

关于同意《洪湖沉水植物种子库保护建设项目环境影响报告书》（全本）依法公开的确认函

荆州市生态环境局：

根据环境保护办公厅文件环办[2013]103号《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）〉的通知》，需依法公开环评文件（全本）。报告书中建设规模、建设内容、平面布局、工艺等内容均不涉及保密性，无需删除相关内容，项目所在区域环境质量现状监测内容、生态专题调查内容等涉及经济性，故在删减涉环境质量现状监测内容及生态专题调查内容等后，我单位同意依法公开公示《洪湖沉水植物种子库保护建设项目环境影响报告书》。

湖北洪湖国家级自然保护区管理局

2023年 9月 25日



目 录

概述.....	1
一、项目由来.....	1
二、环境影响评价工作过程.....	4
三、关注的主要环境问题及环境影响.....	5
四、环境影响评价主要结论.....	6
1 总则.....	7
1.1 编制依据.....	7
1.2 评价目的、评价内容及重点.....	16
1.3 环境影响识别及评价因子筛选.....	17
1.4 评价标准.....	19
1.5 评价工作等级、范围与时段.....	23
1.6 环境保护目标.....	30
1.7 评价技术路线.....	38
2 建设项目概况.....	39
2.1 基本情况.....	39
2.2 建设地点.....	39
2.3 项目工程概况及建设目标.....	40
2.4 工程内容.....	42
2.5 施工组织设计.....	68
2.6 施工布置.....	74
2.7 施工方案.....	77
2.8 工程占地及土石方平衡.....	97
2.9 工程资源能源消耗情况.....	99
2.10 搬迁安置及地上附着物清理.....	99
2.11 项目总平面布置.....	100
2.12 工程投资.....	100
2.13 水生态恢复保障措施.....	101
3 建设项目工程分析.....	103
3.1 工程与法律法规、相关规划的符合性分析.....	103

3.2 工程建设方案合理性分析	115
3.3 物种选择的合理性分析	132
3.4 工程环境影响因素分析	132
3.5 污染源强分析	135
4 环境现状调查与评价	145
4.1 自然环境现状	145
4.2 区域环境质量现状调查与评价	156
4.3 陆生生态环境现状调查与评价	177
4.4 水生生态环境现状调查与评价	228
4.5 环境敏感区	1
4.6 主要环境问题	1
5 环境影响预测与评价	1
5.1 生态环境影响分析	1
5.2 生态敏感区（洪湖国家级自然保护区）的影响分析	1
5.3 水文情势影响分析	1
5.4 大气环境影响分析	1
5.5 地表水环境影响分析	1
5.6 地下水环境影响	1
5.7 声环境影响分析	1
5.8 固体废物影响分析	1
6 环境风险评价	1
6.1 评价依据及一般性原则	1
6.2 环境风险调查	1
6.3 环境风险识别及评价等级	1
6.4 事故源项分析	1
6.5 事故风险预测与评价	1
6.6 事故后果分析	1
6.7 环境风险防范措施	1
6.8 工程溢油环境风险应急预案	1
6.9 环境风险结论	1
7 环境保护措施及其可行性论证	1

7.1 施工期环境保护措施及建议	1
7.2 生态保护措施	1
7.3 地表水污染防治措施	1
7.4 地下水污染防治措施	1
7.5 水土保持措施	1
7.6 环境空气保护措施	1
7.7 固体废物处理处置措施	1
7.8 声环境保护措施	1
7.9 生态敏感区（洪湖国家级自然保护区）环境影响减缓措施	1
8 环境影响经济损益分析	1
8.1 环保投资估算	1
8.2 环境效益分析	1
8.3 社会效益分析	1
8.4 经济效益分析	1
8.5 环境经济损益分析	1
8.6 结论	1
9 环境管理与监测	1
9.1 建设项目环境管理	1
9.2 环境监理	1
9.3 环境监测	1
9.4 “三同时”验收内容	1
9.5 培训计划	1
10 评价结论	1
10.1 项目概况	1
10.2 环境现状评价结论	1
10.3 工程环境影响评价结论	1
10.4 环境保护措施	1
10.5 环境管理与监测计划	1
10.6 环境影响经济损益分析	1
10.7 评价结论	1

概述

一、项目由来

党的十八大以来，习近平总书记4次考察湖北，高度关切湖北省生态文明建设。2018年4月，习近平总书记考察湖北、视察荆江时指出，“荆州很美，看起来很漂亮。要把长江大保护做好，这是我们共同的责任”。长江荆江段及洪湖流域地处长江中游、江汉平原与洞庭湖平原腹地，是国家生态安全格局重要组成部分，位于“全国主体功能区划”中的“江汉平原湖泊湿地洪水调蓄生态功能区”，也是国家“三区四带”中的“长江重点生态区”，是落实长江经济带“共抓大保护、不搞大开发”发展战略的重要支点，是保障长江中下游防洪安全的重要屏障，其生态区位非常重要。

为了践行习近平总书记的谆谆嘱托，项目区将生态文明建设摆在突出位置，扛牢长江大保护的政治责任，肩负革命老区发展的重担，坚定走生态优先、绿色发展道路，全力写好生态修复、环境保护、绿色发展“三篇文章”，努力打造“万里长江、美在荆江”生态样板。2016年来，项目区坚持上下游联保共治，从江河湖库拆围，到退垸还湖还湿，再到长江十年禁渔，实现从与水博弈向与水和谐共生的根本性转变，长江母亲河得以休养生息。长江大保护十大标志性战役中，187项任务全部完成，拆除长江干线码头340处，腾退岸线55公里，洪湖、长湖拆除围网24.10万亩，退垸还湖还湿16.70万亩，植树造林230万亩。长江大保护取得了阶段性成效。

但长期以来生态环境保护与经济社会发展之间积累的矛盾仍未得到根本性解决，区域内生态环境依然脆弱，主要体现在以下几个方面：一是生态空间萎缩。湖泊湿地生态系统功能退化，面积和数量锐减；国际重要湿地洪湖，面积已从上世纪50年代的760平方公里，减少到现在的308平方公里；二是生态结构受损。荆江岸线边坡失稳，沿江滩涂湿地、滨水带植被退化，滨江岸线生态缓冲能力不足，江湖、河湖之间的连通性降低，部分湖泊湿地生态单元破碎形成“生态孤岛”；三是生态功能退化。河湖渠库生态容量下降，生态功能退化，水生态环境问题凸显，江豚、麋鹿、中华鲟等珍稀濒危物种亟待有效保护，外来物种入侵加剧，江汉平原“人田水”绿色发展模式亟需建立。三大问题相互交织、相互影响，必须通过实施长江荆江段及洪湖流域山水林

田湖草沙一体化保护和修复工程，才能实现综合治理、系统治理、源头治理，筑牢长江中游生态屏障，构建江汉平原人田水和谐发展新范式。

为更好地保护长江生态环境质量，提升生态系统稳定性，建设集山水林田湖草于一体的江汉平原人田水和谐发展典范，湖北省组织编制了《长江荆江段及洪湖流域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程实施方案》。方案以“江河湖湿地群生态功能提升，人田水和谐发展”为总目标，打造“平原区域江河湖湿地群保护修复新样板”，坚持“保护优先、统筹布局、系统修复、重点突出、分区实施”的战略导向，按照“山水林田湖草沙是一个生命共同体”生态环境保护理念，结合区域自然地理特征、生态功能和生态敏感区域分布特点以及生态环境存在的主要问题，统筹考虑麋鹿、江豚、青头潜鸭、中华鲟等珍稀濒危物种保护，将该区域划分为长江生态保护与修复主轴、洪湖生态保育区、长湖生态保育区、江汉平原生态修复与绿色转型示范区和洞庭湖流域（湖北）生态功能提升区 5 个生态保护修复单元，构建“一江四区多点”的生态修复格局，规划实施保障长江生态系统结构与功能稳定工程、促进江汉平原区域人田水绿色发展工程、提升洪湖等河湖湿地生态涵养能力工程、加强江豚等珍稀濒危物种生态环境保护工程四大工程，具体细化为长江岸线保护与生态修复工程、长江生态防护林建设工程、湖泊湿地生态保护和修复工程、流域生态保护和修复工程、生态水网连通工程、生物多样性保护工程、饮用水水源地保护工程、农业环境综合整治工程、生态移民工程以及监管能力建设工程，共 10 类二级工程，合计 39 个重点子项目，总投资 72.16 亿元，最终实现“山清水秀、林茂田丰、湖净草盛、鱼美稻香”的山水林田湖草沙生命共同体愿景。

党中央、国务院高度重视长江经济带生态环境保护工作。习近平总书记多次对长江经济带生态环境保护工作作出重要指示，强调推动长江经济带发展，要坚持生态优先、绿色发展，把生态环境保护摆上优先地位，“共抓大保护，不搞大开发”。为全面贯彻落实习近平总书记关于推动长江经济带发展的重要讲话和指示精神，按照省委、省政府要求，坚持问题导向，聚焦重点难点，充分发挥中央预算内投资在推动湖北长江大保护中的引领带动作用，着力解决湖北长江经济带生态环境突出问题，有力推进湖北长江生态环境系统保护修复和生态产品价值实现，省发改委发布《关于抓紧做好长江经济带绿色发展专项 2021 年第一批中央预算内投资计划编报有关工作的通知》，

要求协同推进生态优先绿色发展工程，对长江经济带重点生态功能区域、生态敏感脆弱区域实施生态环境系统整治。

洪湖位于湖北省中南部，是湖北省第一大湖泊，中国知名湖泊。洪湖是长江中下游江汉湖群中最具代表性的内陆淡水湖泊，与其上下游的长湖、洞庭湖、横岭湖、沉湖、鄱阳湖等湿地保护区共同构成了我国长江中游重要的湿地自然保护区群。洪湖承载着防洪抗旱、农业灌溉、水上航运、饮水保障、休闲旅游、湿地产品供给、生物多样性保护、气候变化减缓与适应等多种功能，是长江经济带上的重要生态节点。

洪湖市作为武汉城市圈的“观察员”、鄂西生态文化旅游圈的东南门户，在全省长江经济带上的地位极其重要。长江在洪湖市过境长达 135km，而洪湖又是全省水面面积第一大湖泊，是江汉平原东部湖群的重要组成部分，对于维护长江水体良好的水质，维护湖泊淡水资源具有极其重要的作用，长江大保护不能没有洪湖的参与。

近年来，洪湖水体主要存在总氮、总磷等营养盐超标，对长江洪湖段生态环境产生不良影响。湖泊污染源主要来自生活污水、农业种植、水产养殖以及底泥释放。为紧密结合湖北省长江大保护要求，为维护湖泊生命健康和良性循环，减轻洪湖出湖水质对长江洪湖段的影响，洪湖市共有 8 个项目纳入《长江荆江段及洪湖流域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程实施方案》，具体为湖泊湿地生态保护和修复工程中的“洪湖国家级自然保护区<洪湖南片区>生态修复工程、洪湖湖滨生态缓冲带建设工程、洪湖西岸入湖口环境治理及湖滨岸带生态修复工程、洪湖国家级自然保护区<洪湖西片区>退垸还湖生态修复工程项目”，农业环境综合整治工程中的“环洪湖沿岸农业面源污染综合治理项目”，“生态移民工程”的“洪湖沉水植物种子库保护建设项目”，生物多样性保护工程的“洪湖沉水植物种子库保护建设项目”，监管能力建设工程的“长江荆江段及洪湖流域生态监测平台与技术支撑能力建设”。洪湖市开展通过“山水林田湖草沙一体化保护和修复工程”系列项目，将洪湖周边及湖内生态系统遭到破坏的区域进行修复，使治理区域入湖水质明显改善，洪湖水体环境显著提升，生态系统实现良性循环，生物多样性显著提高，洪湖出湖水质对长江洪湖段影响显著降低。

为落实中央长江大保护、地区经济可持续发展的需求，牢固树立绿水青山就是金山银山理念，按照山水林田湖草是生命共同体的要求，统筹考虑人与自然关系，推动洪湖生态保护修复工作高质量发展。洪湖市针对洪湖部分区域水生态环境方面存在的

问题，通过一系列工程及非工程措施，通过实施生态移民、退垸还湖、生态斑块构建、沉水植物种子库保护建设及后期的管护，对可塑区域，打断内部阻隔，构建生态保护湿地，营造良好的生物栖息环境，增强连通性及内部水体的流动性，强化内部区域的污染容纳量及净化能力，改善项目区内水生态环境，生态系统良性循环，提高生物多样性，可有效解决区域内长江岸线保护存在短板、湖泊湿地生态系统退化、农田生态系统保护不足、生物多样性受胁迫等生态环境突出问题，筑牢长江中上游生态安全屏障，确保一江清水永续东流。

为此，湖北洪湖国家级自然保护区管理局投资 2251.26 万元实施“洪湖沉水植物种子库保护建设项目”，本项目是长江荆江段及洪湖流域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程项目 39 个子项目的一个。项目将以洪湖汉沙垸水域为示范区域，开展沉水植物修复及种子库基地建设，一方面可以区域上改善局部生态环境，另一方面为后期洪湖大水域沉水植物恢复提供繁殖体资源和技术指导。因此，本项目是长江荆江段及洪湖流域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程项目必要环节，是落实长江大保护战略决策的重要举措，是改善湖泊水环境质量的需要，是实现地区经济可持续发展的需要。

二、环境影响评价工作过程

洪湖沉水植物种子库保护建设项目位于洪湖市沙口镇柳口村红莲湖及其周边缓冲水域和敞水水域，位于湖北洪湖国家级自然保护区实验区汉沙垸退垸区内外。主要建设内容包括：沉水植物恢复及种子库基地建设（水位调控、土地平整、生态岛建设等）、缓冲水域水生植物恢复（鱼类驱除及生态围隔构建、沉水植物恢复及荷叶修整）及敞水水域沉水植物恢复建设（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升、沉水植物恢复）、生态系统监测（修复示范区域内外水环境质量，包括水质特征、沉积物特征；水生态特征，红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复、敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生植物、种子库等特征；生态功能特征包括微生物结构功能、固碳潜力等特征；区域地貌与水文特征等）等方面。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的要求，本项目应该进行环境影响评价。另根据《建设项目环境影响评价分类

管理名录（2021年版）》的有关规定，本项目涉及五十一、水利“128、河湖整治（不含农村塘堰、水渠）涉及环境敏感区的”，需编制环境影响报告书，因此，本项目需要编制环境影响评价报告书。

2023年3月，湖北洪湖国家级自然保护区管理局委托湖北荆州环境保护科学技术有限公司承担其洪湖沉水植物种子库保护建设项目的环评工作。我公司在接受委托后，认真组织实施了该项目的环评工作，组织有关专业的技术人员多次赴现场考察、收集、整理资料，对项目所在区域环境现状进行了调查，并对国内类似项目情况进行了调研，分析了拟建项目环评重点、评价范围和污染现状，对环评主要因子进行识别和筛选，对周围自然环境进行调查，对工程分析和污染源参数进行核算，并进行大气、水和环境噪声影响预测及分析，在此基础上完成《洪湖沉水植物种子库保护建设项目环境影响报告书》（送审本），现提交给湖北洪湖国家级自然保护区管理局报荆州市生态环境局审查。

本报告书在编制过程中，得到了荆州市生态环境局洪湖市分局、湖北洪湖国家级自然保护区管理局、洪湖市自然资源和规划局等有关部门及单位的指导和大力支持，在此一并表示感谢！

三、关注的主要环境问题及环境影响

本项目为生态环境整治及修复工程，根据项目自身特点及工程分析，项目为环境综合整治工程，项目关注的环境问题主要为施工期的影响，主要重点关注的如下内容：

- (1) 关注工程与生态保护红线位置关系；
- (2) 关注的主要问题是施工期扬尘、噪声、固废对周围环境的影响，以及施工期对生态环境影响，水环境的环境影响；
- (3) 重点关注工程永久占地及施工临时占地的生态影响；
- (4) 重点关注工程施工期对湖北洪湖国家级自然保护区的影响；
- (5) 重点关注工程运行期间生态环境、水环境的环境影响；
- (6) 重点关注工程污染物产排情况，拟采取的污染防治措施及论证分析；
- (7) 重点关注工程生态环境影响及生态保护措施合理性分析。

四、环境影响评价主要结论

洪湖沉水植物种子库保护建设项目符合项目所在地的国家和地方相关产业政策。本项目的建设实施有利于洪湖湿地水环境改善和湿地生物多样性恢复、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用；水生植物种子库基地可为后续植被恢复提供种源，为长江中下游浅水湖泊湿地水生态环境改善、生物多样性保护恢复提供可借鉴的经验和典型示范。工程实施将产生长期、显著的社会、经济、环境效益。

本工程施工期对环境有一定的环境污染和生态破坏影响，但采取适当的措施，加强管理，是可以避免或减少的，施工期的环境影响是暂时的，随着施工结束，污染也随之消失。本工程属于生态环境整治及修复类项目，工程的实施后可改善洪湖湖泊水生态环境和水质。主要环境影响在施工期。可以通过加强施工期的环境管理工作，落实本评价及相关专题的生态恢复及补偿措施，可以有效降低、减缓项目对环境的不利影响。本评价认为工程实施方案已考虑了环境保护的要求，制定的实施方案在技术上、经济上是可行的，具有较强的可操作性。工程建设在依照国家相关的法律法规，按照本评价提出的要求，严格执行环境保护“三同时”制度（环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行），强化环境管理，将各项环境保护措施落到实处前提下，本评价认为从环境保护角度，项目的建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规、行政文件及技术规范

1.1.1.1 法律

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月19日修订）；
3. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修改）；
4. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修正）；
5. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
6. 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021年12月24日修订）；
7. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日）；
8. 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日）；
9. 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
10. 《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修订）；
11. 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日修改）；
12. 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修订）；
13. 《中华人民共和国安全生产法》（2014年12月1日起施行）；
14. 《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日施行）；
15. 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起实施）；
16. 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修订实施）；
17. 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修订）；
18. 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日修订）；
19. 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修订）；
20. 《中华人民共和国环境保护税法》（2018年1月1日起施行）；
21. 《中华人民共和国长江保护法》（2020年12月26日颁布，2021年3月1日实施）；
22. 《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日起实施）。

1.1.1.2 行政法规

23. 中华人民共和国国务院令 第 682 号《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；
24. 国务院国发〔2005〕40 号文《关于发布实施〈促进产业结构调整暂行规定〉的决定》（2005 年 12 月 2 日）；
25. 国务院国发〔2005〕39 号文《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（2005 年 12 月 3 日）；
26. 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日实施）；
27. 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日实施）；
28. 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月 7 日）；
29. 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
30. 《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日修正）；
31. 《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》（2005 年 9 月 28 日实施）；
32. 《风景名胜区条例》（2016 年 2 月 6 日修正并实施）；
33. 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；
34. 《国务院办公厅关于加强湿地保护管理的通知》（2004 年 6 月）；
35. 《国家湿地公园管理办法》（林湿发〔2017〕150 号）；
36. 《湿地保护管理规定》（2017 年 11 月 3 日，国家林业局令第 48 号）；
37. 《中国湿地保护行动计划》（2000 年 11 月 8 日）；
38. 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 3 号，2021.2.1）；
39. 《国家重点保护野生植物名录》（2021.9.7 施行）；
40. 《中华人民共和国河道管理条例》（2018.3.19 修订）；
41. 《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》（国发〔2000〕38 号）；
42. 《中国水生生物资源养护行动纲要》（2006 年 2 月 14 日，国发〔2006〕19 号）；
43. 国发〔2015〕17 号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，2015 年 4 月 2 日发布；
44. 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（2013 年 9 月 10 日）；
45. 国务院国发〔2016〕31 号《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（2016 年 5 月 31 日）；

46. 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号，2018年6月27日）；

47. 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号，2011年10月20日）；

48. 《中共中央 国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（2015年4月25日）。

1.1.1.3 部门规章和行政文件

49. 国家发展改革委令2019年第29号《产业结构调整指导目录（2019年版）》；

50. 生态环境部令（2020年11月30日）第16号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》；

51. 《全国生态环境保护纲要》（国家环境保护总局，2000年12月）；

52. 国土资源部、国家发展改革委国土资发〔2012〕98号《关于发布实施《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》的通知》；

53. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部文件环发〔2012〕77号，2012年07月03日）；

54. 原国家环保部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号，2017年11月20日）；

55. 关于印发《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的通知（环发〔2010〕113号）；

56. 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号，2012年8月8日）；

57. 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（2014年1月1日）；

58. 工信部联节〔2017〕178号《工业和信息化部发展改革委科技部财政部环境保护部关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（2017年8月1日）；

59. 《关于印发〈长江保护修复攻坚战行动计划〉的通知》，环水体〔2018〕181号，2018年12月31日；

60. 《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》，国家推动长江经济带发展领导小组办公室第89号；

61. 《关于印发〈长江保护修复攻坚战行动计划〉的通知》（环水体〔2018〕181号，2018年12月31日）；

62. 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环保部，环环

评〔2016〕150号)；

63. 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》(环环评〔2018〕11号)；

64. 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号,2019年1月1日施行)；

65. 《国家危险废物名录(2021年版)》(2021年1月1日起施行)；

66. 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》(环土函〔2019〕25号)；

67. 《关于印发<长江流域水环境质量监测预警办法(试行)>的通知》(环办监测〔2018〕36号)；

68. 《关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》的公告》(生态环境部公告2018年第9号)；

69. 生态环境部、自然资源部、住房和城乡建设部、水利部、农业农村部《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》(环土壤〔2019〕25号)；

70. 《排污许可管理条例》(中华人民共和国国务院令第736号)；

71. 《推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发长江经济带发展负面清单指南(试行,2022年版)的通知》(长江办〔2022〕7号)；

72. 《市场准入负面清单(2022年版)》(发改体改规〔2022〕397号)；

73. 《关于印发机场、港口、水利三个行业建设项目环境影响评价审批原则的通知》(2018年1月4日)；

74. 《国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关工作的通知》(2010-12-28)；

75. 《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》(2015-5-6)；

76. 《国家级自然保护区监督检查办法》(2006年12月1日)；

77. 《关于加强外来有害生物防范和管理工作的通知》(2002年11月14日)；

78. 《国务院办公厅湿地保护修复制度方案》(2016年12月12日)；

79. 《生态文明体制改革总体方案》(2015年9月印发)；

80. 《中国生物多样性保护行动计划(2011-2030年)》(环发〔2010〕10号)；

81. 《关于印发<山水林田湖草生态保护修复工程指南(试行)>的通知》(自然资办发〔2020〕38号)。

1.1.1.4 地方法规、规章

82. 鄂政办发〔2000〕10号《省人民政府办公厅转发省环保局关于湖北省地表水环

境功能区划类别的通知》；

83. 鄂政函〔2003〕101号文《省人民政府关于同意湖北水功能区划的批复》；

84. 湖北省人民政府办公厅《湖北省大气污染防治条例》，2018年11月19日修订，2019年6月1日实施；

85. 湖北省人民政府办公厅《湖北省水污染防治条例》，2018年11月19日修订，自修订之日起施行；

86. 湖北省人民政府办公厅《湖北省土壤污染防治条例》，2016年10月1日施行；

87. 鄂政办发〔2019〕18号《省人民政府办公厅关于调整建设项目环境影响评价文件分级审批权限的通知》2019年02月21日发布；

88. 推动长江经济带发展领导小组办公室第89号《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》，2019年1月12日；

89. 鄂环发〔2018〕8号《省环保厅、省发改委关于印发湖北省生态保护红线划定方案的通知》，2018年7月26日；

90. 鄂政发〔2018〕30号《湖北省人民政府关于发布湖北省生态保护红线的通知》；

91. 湖北省生态环境厅公告2020年第2号《关于部分城市延期执行大气污染物特别排放限值的公告》；

92. 鄂环办发〔2014〕58号《关于印发<湖北省大气污染防治行动计划实施情况考核办法（试行）>的通知》；

93. 鄂政办发〔2017〕50号《省人民政府办公厅关于印发湖北省控制污染物排放许可制实施方案的通知》；

94. 鄂环办〔2017〕79号《省环保厅办公室关于深入做好中央环保督察反馈意见整改切实加强环境影响评价管理工作的通知》；

95. 《省人民政府关于国家长江经济带发展战略的实施意见》（鄂政发[2015]36号）；

96. 湖北省委办公厅、省政府办公厅《关于迅速开展湖北长江经济带沿江重化工及造纸行业企业专项集中整治行动的通知》（鄂办文[2016]34号）；

97. 《湖北省人民代表大会关于大力推进长江经济带生态保护和绿色发展的决定》（2017年1月21日湖北省第十二届人民代表大会第五次会议通过）；

98. 《湖北省固体废物污染治理工作方案》（2018年）；

99. 《省人民政府关于印发进一步推进全省生态环境问题整治工作方案的通知》（鄂政发[2018]43号）；

- 100.《省环保厅关于印发湖北长江经济带生态环境保护规划的通知》（鄂环发[2017]23号）；
- 101.湖北省经信委《贯彻落实长江大保护专项行动实施方案》（鄂经信重化函[2017]438号）；
- 102.《省生态环境厅、省发展改革委关于印发<湖北省长江保护修复攻坚战工作方案>的通知》（鄂环发[2019]13号）；
- 103.《省生态环境厅办公室关于印发<优化营商环境服务推进全省经济高质量发展的措施>的通知》（鄂环办[2019]26号）；
- 104.湖北省生态环境厅《省生态环境厅关于印发<湖北省开发区建设项目环境影响评价改革试点实施意见>的通知》（2019年8月）；
- 105.《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鄂政发[2020]21号）；
- 106.《省生态环境厅关于印发《湖北省污染源自动监控管理办法》《湖北省污染源自动监控管理技术指南》的通知》（鄂环发〔2021〕43号，2021年7月1日发布）；
- 107.《湖北省湖泊保护条例》（湖北省第十一届人民代表大会常务委员会第三十次会议于2012年5月30日通过，自2012年10月1日起施行）；
- 108.《湖北省植物保护条例》（2009年8月）；
- 109.《湖北省湖泊保护条例》（2012年10月1日施行）；
- 110.《湖北省人民政府办公厅关于印发<湿地保护修复制度实施方案>的通知》（鄂政办发[2017]56号）；
- 111.荆发〔2017〕9号《中共荆州市委、市政府关于推进“一城三区、一区多园”建设的实施意见》；
- 112.《省人民政府办公厅关于印发湖北省环境空气质量考核预警和重污染天气应对工作管理办法的通知》（2019年2月18日）；
- 113.荆发改开发〔2017〕147号《荆州市发改委关于印发<荆州市“一城三区、一区多园”产业发展规划>的通知》；
- 114.荆政发〔2014〕21号《关于印发荆州市大气污染防治行动计划的通知》，2014年11月17日发布；
- 115.关于加强全市地表水环境质量监测及应急预案工作座谈会的通知（荆环发〔2017〕7号）；

- 116.关于印发荆州市水污染防治行动计划工作方案的通知（荆政发〔2016〕12号）；
- 117.荆州市人民政府办公室关于印发荆州市地表水功能区划的通知（荆政办发〔2017〕17号）；
- 118.荆政发〔2014〕21号《关于印发荆州市大气污染防治行动计划的通知》，2014年11月17日发布；
- 119.关于加强全市地表水环境质量监测及应急预警工作座谈会的通知（荆环发〔2017〕7号）；
- 120.荆州市人民政府办公室关于印发荆州市土壤污染防治工作方案的通知（荆政办发〔2017〕19号）；
- 121.荆州市人民政府办公室关于印发荆州市地表水功能区划的通知（荆政办发〔2017〕17号）；
- 122.荆州市人民政府关于印发荆州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知（荆政发〔2021〕9号）。

1.1.1.5 技术规范

- 123.《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；
- 124.《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2022）；
- 125.《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 126.《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- 127.《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；
- 128.《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）；
- 129.《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 130.《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ694-2018）；
- 131.《建设项目环境影响技术评估导则》（HJ616-2011）；
- 132.《环境影响评价技术导则-水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- 133.《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018）；
- 134.《全国生态状况调查评估技术规范-湿地生态系统野外观测》（HJ 1169-2021）；
- 135.《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- 136.《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- 137.《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》

(HJ944-2018)；

138.《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；

139.《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；

140.《农用污泥污染物控制标准》(GB 4284-2018)；

141.《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)；

142.《山水林田湖草生态保护修复工程指南(试行)》(自然资源部办公厅、财政部办公厅、生态环境部办公厅联合印发)。

1.1.1.6 规划文件

143.《湖北省生态建设规划纲要》；

144.《荆州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；

145.《中共监利市委关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》；

146.《荆州市生态环境“十四五”规划》；

147.《洪湖市城市总体规划(2016-2030)》；

148.《洪湖市“十四五”生态环境保护规划(初稿)》；

149.《湖北省洪湖综合治理规划》(2010年)；

150.《湖北省洪湖湖泊保护规划》(2018年)；

151.《四湖流域综合规划》(2007年)；

152.《湖北洪湖国家级自然保护区总体规划(2020~2029)》；

153.《湖北洪湖湿地自然保护区生态旅游发展总体规划(2014-2028)》；

154.《湖北洪湖国家级自然保护区退垸还湖(还湿)总体规划(2018-2022)》；

155.《荆州市四湖流域河网水系连通及水生态治理修复工程规划》；

156.《湖北省水土保持规划(2016~2030年)》；

157.《湖北省水土保持“十四五”规划》；

158.《荆州市水土保持规划(2016~2030年)》(恩施自治州水土保持监理咨询有限公司,2017.12)；

159.《洪湖市土地利用规划》(2015~2020)(洪湖市国土局,2017.6)；

1.1.2 评价委托书

项目环境影响评价委托书,见附件1。

1.1.3 项目有关资料

- 160.《湖北洪湖国际重要湿地保护与恢复项目可行性研究报告（调整）》；
- 161.《湖北省洪湖防洪达标工程（洪湖市部分）可行性研究报告》；
- 162.《湖北省洪湖防洪达标工程（监利市部分）可行性研究报告》；
- 163.《荆州市地表水功能区划》；
- 164.《洪湖市水资源评价与利用》（荆州市水文水资源勘测局，2015.9）
- 165.《洪湖市地表水功能区划》（洪湖市水利局，2015.11）（洪湖市环境保护局，2017.6）；
- 166.《湖北省洪湖一湖一策实施方案（2021年~2025年）》；
- 167.《四湖流域综合治理总体方案》（2016年）；
- 168.《湖北省洪湖退垸还湖（还湿）工程洪湖市圩垸拆除2018年实施方案》；
- 169.《湖北省洪湖退垸还湖（还湿）生态治理工程洪湖市圩垸拆除二、三期实施方案》；
- 170.《湖北省长湖、洪湖生态水位保障实施方案》；
- 171.《湖北省洪湖湿地生态保护与修复方案》；
- 172.《洪湖生态环境调查与评价》；
- 173.《洪湖市农村集中式饮用水水源保护区划分方案》（洪湖市环境保护局，2017.11）；
- 174.《洪湖自然保护区科学考察报告》（中国科学院测量与地球物理研究所、湖北省环境与灾害监测评估重点实验室、湖北省荆州市洪湖自然保护区管理局，2005.06）；
- 175.《湖北洪湖国家级自然保护区总体规划（2020~2029）》（国家林业局林产工业规划设计院、荆州市洪湖自然保护区管理局，2020.05）；
- 176.《长江荆江段及洪湖流域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程项目实施方案》；
- 177.《洪湖市四湖防汛调度方案》；
- 178.《洪湖湿地国家级自然保护区鱼类多样性及渔业资源应急调查—兼论该保护区鱼类人工增殖放流》（中国科学院水生生物研究所，2019.04）；
- 179.《湖北洪湖湿地自然保护区生态旅游发展总体规划（2014-2028）》；
- 180.《湖北省洪湖湿地生态保护与修复方案》（中国科学院水生生物研究所，2019.9）；
- 181.《洪湖国际重要湿地监测报告（2016、2017、2018年）》（中国科学院测量与地球物理研究所，2018.7）；

182.《湖北洪湖国家级自然保护区退垸还湖（还湿）项目对湖北洪湖国家级自然保护区生态影响专题报告》（中南安全环境技术研究院股份有限公司，2019.9）；

183.《湖北洪湖国家级自然保护区退垸还湖（还湿）项目环境影响报告书（报批版）》（中南安全环境技术研究院股份有限公司，2019.12）；

184.《洪湖国家级自然保护区（洪湖南片区）生态修复工程对湖北洪湖国家级自然保护区生物多样性专题报告》（中南安全环境技术研究院股份有限公司，2023.4）；

185.《洪湖茶坛岛等区域生态移民及修复工程对湖北洪湖国家级自然保护区生物多样性专题报告》（中南安全环境技术研究院股份有限公司，2023.4）；

186.《洪湖国家级自然保护区（洪湖南片区）生态修复工程对湖北洪湖国家级自然保护区生态影响专题报告》（湖北荆州环境保护科学技术有限公司，2023.8）；

187.《洪湖茶坛岛等区域生态移民及修复工程对湖北洪湖国家级自然保护区生态影响专题报告》（湖北荆州环境保护科学技术有限公司，2023.8）；

188.《洪湖沉水植物种子库保护建设项目对湖北洪湖国家级自然保护区生态影响专题报告》（湖北荆州环境保护科学技术有限公司，2023.9）；

189.《洪湖沉水植物种子库保护建设项目初步设计报告（审定本）》；

190.建设单位提供的可研及其它相关资料。

1.2 评价目的、评价内容及重点

1.2.1 评价目的

遵照国家现行有关法律法规的要求，通过对洪湖沉水植物种子库保护建设项目涉及区域的环境质量现状、敏感目标分布、环境功能要求和污染源情况进行系统调查及工程分析，结合本工程潜在的环境影响，对工程施工期、运行期环境影响进行分析评价。对生态环境、水环境、声环境、大气环境等不同环境要素，分析工程对工程区域影响范围和影响程度；同时根据国家和湖北省的有关法律、法规及标准，结合工程所在地总体规划和环保要求，提出技术上可行、经济上合理的保护措施，减少和控制污染物排放，以将本工程建设对环境的影响减少到最低程度，为主管部门对项目建设的决策提供科学依据。

1.2.2 评价内容及重点

本次评价的主要内容包括工程分析、环境现状调查（环境空气、水环境、声环境、

生态环境、土壤环境等）、建设项目对环境可能造成影响的分析和预测（生态环境、环境空气、水环境、土壤环境及声环境等）、环境风险评价、环境保护措施及其经济技术论证、环境管理与环境监测计划、评价结论和建议等。

根据本工程潜在的主要环境影响及所在区域的环境敏感程度，本项目评价重点为水环境、生态环境（陆生及水生）、环境污染防治措施及生态环境保护措施与恢复等。

本工程具体评价内容及重点如下：

- (1) 调查评价范围的环境质量现状；
- (2) 分析本项目的基本概况和环境影响因素，并估算项目的污染源强，并以此为依据进行各环境要素的定量或定性的影响预测，得出环境影响预测评价结论；
- (3) 分析论证本项目拟采取的环境保护措施的可性，并提出可行的污染防治及声环境保护措施和建议，促进区域经济、社会和环境的协调发展；
- (4) 分析本项目与区域发展规划及环境保护规划的相符性；
- (5) 对项目在环境方面是否可行做出明确的结论。

1.3 环境影响识别及评价因子筛选

1.3.1 环境影响识别

工程分析表明，工程对环境的作用方式主要有：沉水植物恢复及种子库基地建设（水位调控、土地平整、生态岛建设等）、缓冲水域水生植物恢复（鱼类驱除及生态围隔构建、沉水植物恢复及荷叶修整）及敞水水域沉水植物恢复建设（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升、沉水植物恢复）、生态系统监测、机械检修与保养、汽车运输、施工人员办公生活、工程占地、工程运行与管理等。

工程影响对象或环境要素主要有生态环境（陆生生态、水生生态、水土流失）、人群健康、水质、大气环境、声环境、固体废物、景观、土地利用等 8 个方面。

利用矩阵识别法对项目建设期和运营期产生的环境影响因素进行识别，见下表。

表 1-1 建设项目环境影响识别矩阵一览表

评价时段	评价因子	影响特征				影响说明	可逆性	
		性质	程度	时间	可能性			
施工期	自然环境	大气环境	-	3	短期	一般	施工扬尘、恶臭	可逆
	地表水环境	-	3	短期	一般	施工废水	可逆	
	环境噪声	-	3	短期	较大	机械噪声	可逆	
	固体废物	-	3	短期	较大	建筑垃圾	可逆	

生态环境	陆生生态	-	3	短期	一般	临时占地、地表植被清理、机械噪声	可逆	
	水生生态	-	3	短期	一般	施工废水、水体扰动	可逆	
	景观	-	3	短期	一般	地表植被清理	可逆	
	社会生活	交通	-	2	短期	一般	施工车辆、原材料运输	可逆
		生活质量	-	3	短期	一般	/	可逆
		经济发展	+	2	短期	一般	提供就业	可逆
营运期	自然环境	地表水	+	3	长期	一般	局部	可
		环境空气	+	3	长期	一般	局部	可
		固体废物	-	3	长期	较大	局部	可
	生态环境	陆上生态	+	2	长期	小	局部	可逆
		水生生态	+	2	长期	小	局部	可逆
		景观	+	2	长期	一般	局部	不可逆
	社会环境	生活质量	+	3	长期	较大	人群健康	可逆
		经济发展	+	3	长期	一般	局部	可逆

注：（1）影响性质“+”为有利影响；“-”为不利影响；

（2）影响程度“1”为重大影响；“2”为中等影响；“3”为轻微影响。

1.3.2 环境影响评价因子的筛选

根据上表列出的本工程环境影响识别矩阵，经综合分析，筛选出主要环境影响评价因子列于下表。

表 1-2 主要环境影响评价因子一览表

环境要素	评价因子		
	现状评价	施工期评价	营运期评价
地表水	水温、pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷等	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、石油类	/
地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氰化物、挥发酚、耗氧量、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、总大肠菌群、细菌总数、水位、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻	/	/
大气	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO	PM ₁₀ 、H ₂ S、NH ₃	/
噪声	昼夜间等效声级	昼夜间等效声级	昼夜间等效声级
固体废物	/	废弃土石方、清淤底泥、施工人员生活垃圾、建筑垃圾等	/
土壤	农用地：pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、铜、锌	农用地：pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、铜、锌	/
底泥	pH、铜、镉、汞、砷、铅、铬、锌、镍	pH、铜、镉、汞、砷、铅、铬、锌、镍	-
生态	生物多样性、土地利用现状、渔业资源	陆生植物、陆生动物、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼类	-

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

(1) 地表水环境

本工程项目涉及的主要地表水体为洪湖，根据湖北省人民政府办公厅鄂政办函[2000]10号《省人民政府办公厅转发省环境保护局关于湖北省地表水环境功能类别的通知》，洪湖地表水水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准。

本项目洪湖水体执行的地表水环境质量标准详见下表。

表 1-3 地表水环境质量限值一览表

类别	标准号及名称	评价对象	类(级)别	标准限值(mg/L)	
				名称	Ⅱ类
地表水环境	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)	洪湖	Ⅱ	pH	6~9
				COD _{Cr}	≤15
				BOD ₅	≤3
				COD _{Mn}	≤4
				氨氮	≤0.5
				总磷(湖库)	≤0.025
				DO	≥6
				石油类	≤0.05
				挥发酚	≤0.002
				硫化物	≤0.1
				硫酸盐	≤250
				砷	≤0.05
				汞	≤0.00005
				镉	≤0.005
				六价铬	≤0.05
				铅	≤0.01
				铜	≤1.0
锌	≤1.0				
硒	≤0.01				
粪大肠菌群(个/L)	≤2000				

(2) 空气环境

本项目位于洪湖国家级自然保护区实验区范围内，项目所涉及的工程范围属于一类环境空气质量功能区，大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一类标准；洪湖国家级自然保护区范围外的区域属于二类环境空气质量功能区，大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。空气环境质量标准详见下表。

表 1-4 环境空气质量标准限值一览表

类别	标准号及名称	评价对象	类(级)别	标准限值 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
				名称	取值时间	一类	二类
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	区域环境空气	一类/二类	SO ₂	1 小时平均	150	500
					24 小时平均	50	150
					年平均	20	60
				PM ₁₀	24 小时平均	50	150
					年平均	40	70
				PM _{2.5}	24 小时平均	35	75
					年平均	15	35
				TSP	24 小时平均	120	300
					年平均	80	200
				CO	24 小时平均	4mg/m ³	4mg/m ³
					1 小时平均	10mg/m ³	10mg/m ³
				O ₃	日最大 8 小时平均	100	160
					1 小时平均	160	200
				NO ₂	1 小时平均值	200	200
					24 小时平均	80	80
	年平均	40	40				
	NO _x	1 小时平均值	250	250			
24 小时平均		100	100				
年平均		50	50				
附录 D	氨	1 小时平均	200	200			
	硫化氢	1 小时平均	10	10			
	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)						

(3) 声环境

本项目位于洪湖国家级自然保护区实验区范围内，项目所涉及的工程范围的声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准。标准限值详见下表。

表 1-5 区域声环境质量限值一览表

类别	标准号及名称	评价对象	类(级)别	标准限值		
				名称	限值 dB(A)	
					昼间	夜间
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	区域声环境	1	等效声级 Leq(A)	55	45

(4) 地下水环境

区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)表 1 中 III 类限值，具体限值见下表。

表 1-6 区域地下水环境质量限值一览表

类别	标准名称	评价对象	执行标准		
			级(类)别	指 标	标准限值
地下水	《地下水环境质量标准》 (GB/T14848-2017)	项目区域 地下水	III 类	pH	6.5-8.5
				氨氮	0.5mg/L
				硝酸盐氮	20mg/L
				亚硝酸盐氮	1.0mg/L
				耗氧量	3.0mg/L
				挥发酚	0.002mg/L
				氰化物	0.05mg/L
				砷	0.01mg/L
				汞	0.001mg/L
				六价铬	0.05mg/L
				总硬度	450mg/L
				氟化物	1.0mg/L
				镉	0.005mg/L
				铁	0.3mg/L
				TDS	1000mg/L
				硫酸盐	250mg/L
				氯化物	250mg/L
				钠	200mg/L
				铅	0.01mg/L
				铜	1.0mg/L
				锌	1.0mg/L
铝	0.20mg/L				
硒	0.01mg/L				
镍	0.02mg/L				
碘化物	0.08mg/L				
细菌总数	100CFU/mL				
总大肠菌群	3MPN/100mg/L				

(5) 土壤环境

本项目所在区域的土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值。由于底泥无环境质量标准，底泥参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值，标准限值详见下表。

表 1-7 区域农用地土壤环境质量限值一览表

序号	污染物项目	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB 15618-2018）风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镍≤	60	70	100	190
2	锌≤	200	200	250	300
3	铬 其他≤	150	150	200	250
4	砷 其他≤	40	40	30	25
5	铜 其他≤	50	50	100	100
6	铅 其他≤	70	90	120	170
7	镉 其他≤	0.3	0.3	0.3	0.6
8	汞 其他≤	1.3	1.8	2.4	3.4

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

1.4.2 排放标准

(1) 废气排放标准

项目施工期主要污染物为施工粉尘，为无组织排放，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值；位于洪湖自然保护区范围内的清淤场地及弃土场的恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中的一级标准。项目大污染物排放标准值见下表。

表 1-8 大气污染物排放标准

序号	控制项目	单位	无组织排放监控浓度限值标准	标准名称
1	氨	mg/m ³	1.0（一级）	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）
2	硫化物	mg/m ³	0.03（一级）	
3	臭气浓度	无量纲	10（一级）	
4	颗粒物	mg/m ³	1.0	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）
5	NOx	mg/m ³	0.12	

(2) 污水排放标准

项目区水环境功保护类别为Ⅱ类，根据《污水综合排放标准》（GB8978-1996），项目区禁止新建排污口。

本项目施工时禁止在临时料场和施工区域内对施工机械及施工车辆进行冲洗维修等，如需洗车维修等必须拉运至专门维修点或洗车厂进行，避免含油污水进入洪湖，污染洪湖水质。项目不设置施工营地，施工人员分散在区域的村落内，依托村落现有的生活设施解决生活污水排放的问题，该部分废水不外排。项目泥浆水经过滤、沉淀

等处理后上清液达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中一级标准后排入原水体。项目运营期为生态修复期，不新建生活污水收集处理设施，无废水排放。

本项目废水排放标准详见下表。

表 1-9 废水排放标准一览表

对象	标准	标准级别	指标	标准限值 (mg/L)
施工生产废水	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》 (GB/T 18920-2020)	表 1 中城市绿化、道路清扫等	pH	6-9 (无量纲)
			BOD ₅	10
			NH ₃ -N	8
			溶解性总固体	1000
淤泥余水	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)	表 4 中一级标准	pH	6-9 (无量纲)
			COD	100
			BOD ₅	20
			SS	70
			NH ₃ -N	15

(3) 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值。

表 1-10 噪声排放标准限值一览表

类别	标准号及名称	评价对象	类(级)别	标准限值限值 dB(A)	
				昼间	夜间
施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 GB12523-2011)	厂界	/	等效声级 Leq(A) 70	55

(4) 固体废物

施工期产生的建筑垃圾等属于一般工业固体废物，其堆场执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；施工期生活垃圾由环卫部门统一收集处理，不设执行标准。

1.5 评价工作等级、范围与时段

根据本项目的工程特点及所在地区的环境特征，依据环境影响评价技术导则的具体要求，确定本项目主要环境要素的评价工作等级及评价范围。

1.5.1 评价工作等级

1.5.1.1 生态环境影响评价等级

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1.2 规定，“a）涉

及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；b) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；……”。

(1) 陆生生态

本项目主要包括沉水植物恢复及种子库基地建设（水位调控、土地平整、生态岛建设等）、缓冲水域水生植物恢复（鱼类驱除及生态围隔构建、沉水植物恢复及荷叶修整）及敞水水域沉水植物恢复建设（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升、沉水植物恢复）、生态系统监测等方面，工程实施范围位于洪湖市沙口镇的柳口村红莲湖及周边洪湖缓冲水域及敞水水域（即位于湖北洪湖国家级自然保护区汉沙垸退垸区），项目涉及到洪湖市沙口镇的柳口村和瞿家湾镇的汉沙垸渔场村两个行政区域，属于洪湖湿地国家级自然保护区一般管控区（实验区），在洪湖湿地生态保护红线范围内。区域为退垸还湖的鱼塘，不涉及永久基本农田，区域土地管理权为洪湖湿地自然保护区管理局。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）相关规定可知，本工程陆生生态环境影响评价等级为一级。

(2) 水生生态

本项目主要包括沉水植物恢复及种子库基地建设（水位调控、土地平整、生态岛建设等）、缓冲水域水生植物恢复（鱼类驱除及生态围隔构建、沉水植物恢复及荷叶修整）及敞水水域沉水植物恢复建设（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升、沉水植物恢复）、生态系统监测等方面，项目工程实施区域主要位于湖北洪湖国家级自然保护区实验区内，需对红莲湖及周边洪湖缓冲水域及敞水水域开展沉水植物修复及种子库基地建设，将对湖北洪湖国家级自然保护区水生生态产生一定影响，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）相关规定可知，本工程水生生态环境影响评价等级为一级。

1.5.1.2 地表水环境影响评价等级确定

建设项目的地表水环境影响主要包括水污染影响与水文要素影响，根据其主要影响，建设项目的地表水环境影响评价划分为水污染影响、水文要素影响型以及两者兼有的复合影响型。

本工程为生态环境整治及生态修复类项目，营运期无废水产生。本项目施工过程中将产生施工生产废水等；项目施工时禁止在临时料场和施工区域内对施工机械及施工车辆进行冲洗维修等，如需洗车维修等必须拉运至专门维修点或洗车厂进行，避免

含油污水进入洪湖，污染洪湖水质；施工过程中产生的土石方进行边开挖边压实等，本项目施工过程中会对地表水体造成一定范围的扰动。

本项目施工过程中有工作人员生活废水、施工废水等，项目生态岛建设、土地平整、种质库基地建设、水生植物恢复等过程中会涉及水体的水文要素，因此本项目属于水污染影响与水文要素影响兼有的复合影响型。根据《环境影响评价导则—地表水环境》（HJ2.3-2018），污染影响型建设项目地表水评价工作等级按照表 1-11 进行判定，水文要素型建设项目评价等级按照表 1-12 进行判断。

表 1-11 污染影响型地表水环境影响评价等级判据表

评价等级	排放方式	判定依据	
		废水排放量 $Q / (m^3/d)$	水污染物当量数 $W / (无量纲)$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$	
二级	直接排放	其它	
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$	
三级 B	间接排放	—	

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/d ，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本项目施工场地内不设置施工生活营地，施工人员分散在区域周边的村落内，依托村落及乡镇现有的生活设施解决生活污水排放的问题，该部分废水不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），评价等级为三级 B。

表 1-12 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$		工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ ； 或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A1 \geq 0.3$ ；或 $A2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$A1 \geq 0.3$ ；或 $A2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	$A1 \geq 0.5$ ；或 $A2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A1 > 0.05$ ； 或 $1.5 > A2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$	$0.3 > A1 > 0.05$ ； 或 $1.5 > A2 > 0.2$ ；或 $20 > R > 5$	$0.5 > A1 > 0.15$ ；或 $3 > A2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ； 或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A1 \leq 0.05$ ；或 $A2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.05$ ；或 $A2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.15$ ；或 $A2 \leq 0.5$

注 1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。
 注 2：跨流域调水、引水式电站、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目，评价等级不低于二级。
 注 3：造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的 5% 以上），评价等级应不低于二级。
 注 4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2 km 时，评价等级应不低于二级。
 注 5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。
 注 6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

根据施工平面布置图可知，本项目将对红莲湖（622808m²）、野鸭塘及其缓冲水域（264390m²）、洪湖湖区内敞水区域（113000m²）开展沉水植物修复及种子库基地建设，种植沉水植物等过程中会扰动水底，根据《洪湖沉水植物种子库保护建设项目实施方案》，项目实施过程中扰动水底面积约 1000198m²，则本项目的工程扰动水底面积（A₂）为 1.000198km²，属于 0.2 < A₂ < 1.5km²，因此，项目的水文要素影响型建设项目的的评价等级定为二级。

综合考虑污染型和水文要素影响型划分结果，根据《环境影响评价导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）中水文要素型建设项目评价等级的相关规定，取最高等级作为建设项目的的评价等级，即最终地表水环境影响评价等级为二级。

1.5.1.3 大气环境影响评价等级确定

根据初步工程分析，本工程建设期施工机械和运输车辆会排放少量的尾气、施工扬尘及围堰水下土方开挖有少量恶臭气体，以无组织排放为主，排放量不大，产污节点较为分散，涉及范围较广；项目营运期无大气污染源，可不进行大气评价等级判定。根据 5.4.2 章节可知，占标率 8.96%，依据《环境影响技术导则—大气环境（HJ2.2-2018）》评价工作的分级判据，本工程大气环境评价等级为二级。

1.5.1.4 声环境影响评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中评价等级划分要求：

“5.1.2 评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB(A)以上（不含 5dB(A)），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价。5.1.3 建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。……”

本工程位于洪湖市沙口镇的柳口村和瞿家湾镇的汉沙垸渔场村乡村地带，均位于湖北洪湖国家级自然保护区实验区内，项目主要涉及 1 类声环境功能区，建设项目建设前后对周边环境敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价导则—声环境》（HJ2.4-2009）的相关规定，本次声环境影响评价工作等级确定为二级。

1.5.1.5 地下水环境影响评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

(1) 建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，项目为“A 水利”项目，属于“5 河湖整治工程”，涉及国家级自然保护区及国家湿地公园，场区地下水环境影响评价项目类别为 III 类。

(2) 建设项目场地的地下水环境敏感程度

场地区域的地下水环境敏感程度分级（见下表），项目不涉及地下水环境敏感区。

表 1-13 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感程度	本项目敏感情况
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	不属于
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。	不属于
不敏感	上述地区以外的其它地区。	属于

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

(3) 建设项目地下水评价工作等级判定

地下水环境影响评价工作等级分级表详见下表。

表 1-14 环境影响评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中附录 A, 编制环境影响报告书的河湖整治工程属于 III 类项目, 项目地下水敏感程度为不敏感, 确定本项目地下水环境影响评价工作等级为三级。

1.5.1.6 土壤环境影响评价等级

《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中, 建设项目所在地周边的土壤敏感程度判别依据见下表。

表 1-15 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5m$ 的地势平坦区域; 或土壤含盐量 $> 4g/kg$ 的区域	$pH \leq 4.5$	$pH \geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5m$ 的, 或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.8m$ 的地势平坦区域; 建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5m$ 的平原区; 或 $2g/kg < \text{土壤含盐量} \leq 4g/kg$ 的区域	$4.5 < pH \leq 4.5$	$8.5 < pH \leq 9$
不敏感	其他	$4.5 < pH < 8.5$	

本工程为生态修复及环境政治类项目。《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)中 6.2.1.2 规定中的环境影响评价等级划分依据(详见下表)。

表 1-16 生态影响型评价工作等级划分表

项目类别 评价工作等级	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	—

注: “—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A 表 A.1, 本项目属于“水利”中的“其他”, 属于 III 类项目。项目不属于酸化、碱化土地, 区

域属于不敏感区域。根据上表判定，最终确定本项目可不开展土壤环境影响评价。

1.5.1.7 环境风险影响评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，该标准适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存(包括使用管线运输)的建设项目可能发生的突发性事故(不包括认为破坏及自然灾害引发的事故)的环境风险评价。本工程施工过程中涉及施工船舶燃油舱柴油，根据6.3章相关内容可知，本项目施工期危险物质数量与临界量比值(Q) < 1，环境风险潜势为I级，评价等级为简单分析。

本项目为生态环境整治及生态修复类项目，营运期不涉及有毒有害、危险品的生产、使用和储存，施工期间主要环境风险为施工船舶或其它机械设备溢油事故和清淤吹填疏浚排泥管泄露事故。运行期存在的环境风险可能为外来物种的侵入。依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，本次环境风险评价等级为简要分析。

1.5.2 评价范围与时段

(1) 生态环境

水生生态环境评价范围：项目工程所涉及的水域范围及水生态修复工程水域所涉及的水域范围外扩1000m范围内的区域。

陆生生态环境：工程施工区域周围外扩1000m内区域。

评价时段施工期和运行期。

(2) 地表水环境

工程地表水环境的评价范围为工程施工区域内的洪湖及施工区域周围外扩1000m范围内的洪湖水域。

评价时段施工期和运行期。

(3) 环境空气

本项目大气影响评价级别为二级评价，考虑到项目特点，施工期主要评价工程范围外扩500m内的环境保护目标。

评价时段施工期。

(4) 声环境

规划工程200m范围声环境的评价范围为工程施工两侧第一排建筑物为重点。

评价时段主要为施工期。

(5) 土壤环境

可不开展土壤环境影响评价，土壤环境评价范围同现状调查范围一致，即项目工程区域内及占地范围外 1000m 范围，主要是项目工程所涉及的水域底泥。

评价时段施工期、运行期。

(6) 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），结合本项目实际建设情况，地下水的评价范围为本项目工程范围内。

评价时段施工期、运行期。

(7) 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），结合本项目实际建设情况，环境风险评价范围为本项目工程范围内及周边地区湖区人群健康。

评价时段施工期、运行期。

1.6 环境保护目标

根据工程特性及工程周边环境现状分析，本工程涉及区域环境保护目标如下：

1.6.1 生态环境保护目标

本项目各工程位于洪湖国家级自然保护区实验区及位于生态保护红线（即湖北洪湖国家级自然保护区）内，项目与洪湖国家级自然保护区关系详见下表及下图。

表 1-17 项目涉及的生态环境敏感区一览表

序号	环境敏感区名称	涉及情况		保护级别
		内容	占用面积	
1	湖北洪湖国家级自然保护区	项目工程实施范围全部位于洪湖国家级自然保护区的实验区内	总面积约 121.4536hm ²	国家级
2	生态保护红线（湖北洪湖国家级自然保护区）	项目工程实施范围全部位于生态保护红线（即湖北洪湖国家级自然保护区）内	总面积 121.4536hm ²	/



图 1-1 项目所在区域生态环境敏感区示意图

1.6.1.1 洪湖湖泊涉及的生态类保护区情况

洪湖已列入《国际重要湿地名录》，并成立了洪湖国家级自然保护区、杨柴湖沙塘鳢刺鳅国家级水产种质资源保护区、湖北省洪湖市野莲原生境保护点，总面积444.14km²，洪湖国家级自然保护区详见下图，生态类保护区信息详见下表。



图 1-2 洪湖国家级自然保护区

表 1-18 洪湖生态类保护区情况

序号	保护区名称	建设地点	面积 (km ²)	现状
1	洪湖国际重要湿地	洪湖市、监利市	444.14	国际
2	洪湖国家级自然保护区	洪湖市、监利市	414.12	国家级
3	杨柴湖沙塘鳢刺鳅国家级水产种质资源保护区	洪湖市	18.75	国家级
4	湖北省洪湖市野莲原生境保护点	洪湖市	0.33	省级

1.6.1.2 湖北洪湖国家级自然保护区

1.6.1.2.1 功能区划

湖北洪湖国家级自然保护区总面积 41412hm²，其中核心区面积 12851hm²，缓冲区面积 4336hm²，实验区面积 24225hm²。保护区位于湖北省荆州市洪湖市和监利县境内，范围在东经 113°12'~113°26'，北纬 29°49'~29°58'之间。保护区边界自螺山镇洪湖围堤（113°17'E，29°41'N）起，沿洪湖围堤西岸向北经么河口闸，桐梓湖闸、张家湖闸、陈曹湾闸至宦子口船闸（113°12'E，29°55'N），沿洪湖围堤北岸向东经子贝渊闸、下新河闸至小港电排（113°29'E，29°55'N），沿洪湖围堤东岸向南至大口闸（113°28'E，29°52'N），经三八湖围堤、挖沟子闸、金湾围堤、洪湖新堤排水河入湖口、新螺垸电排至起点。其功能区划分如下：

（1）核心区

核心区总面积 12851hm²，从金坛 J1 点（29°49'02"N，113°24'15"E）开始，向北经 J2（29°49'55"N，113°22'21"E）转向西北部龚老墩 J3（29°52'29"N，113°18'46"E），到蓝田生态养殖区 10 号监测哨棚 J4（29°51'34"N，113°17'25"E），向南经陈场 J5（29°51'01"N，113°17'31"E）抵高潮（东港子）J6（29°48'00"N，113°16'53"E），再向东南部到 J7 点（29°46'47"N，113°18'58"E）转到西南部 J8 点（29°44'40"N，113°18'18"E），经 J9（29°44'14"N，113°19'01"E）至东到 J1（29°49'02"N，113°24'15"E）闭合。在核心区内禁止任何单位和个人进入，只允许保护区内的科研人员从事经过国家相关部门批准的科研监测活动。核心区采取封闭式管理。

（2）缓冲区

缓冲区总面积 4336hm²，其东北南向在核心区外围 800m 范围内，西包括高潮村（东港子）以南大片滩地、沼泽和低矮围堰。该区采取自然封闭式（半封闭式）管理，利用预应力砼杆插标界，立警示牌。区内只能从事科学研究和考察，禁止其他一切生产经营活动。

（3）实验区

实验区总面积 24225hm²，为保护区边界以内，缓冲区界限以外的地带。实验区内主要为沼泽、滩地、水域。该区在保护区管理部门的指导下，以资源保护为前提，有步骤地发展规范化生态养殖、有计划地开展生态旅游和多种经营活动。

1.6.1.2.2 保护区范围内保护对象

自然保护区范围的保护对象及保护目标详见下表。

表 1-19 自然保护区范围的保护对象及保护目标

名称	保护对象	保护目标
湖北洪湖国家级自然保护区	以水生和陆生生物及其生境共同组成的湖泊湿地生态系统、未受污染的淡水环境和物种多样性为保护对象。	保护原有的生态系统和生物多样性
重点保护动物	国家 I 级保护鸟类有白鹤、黑鹳、中华秋沙鸭、白尾海雕、白肩雕、大鸨等 6 种；国家 II 级保护鸟类：白额雁、大天鹅、小天鹅、白琵鹭、鸳鸯、鸢、松雀鹰等 13 种国家 II 级保护鸟类；两栖类中虎纹蛙；兽类有国家 I 级保护动物黑鹿（早期有发现），国家 II 级保护动物獐。国家 II 级保护动物胭脂鱼、花鳗鲡。	
重点保护植物	湖北洪湖国家级自然保护区国家 II 级保护野生植物有粗梗水蕨、野莲、野菱、野大豆 4 种。	

1.6.1.2.3 项目工程与保护区位置关系

本项目主要包括红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复、敞水水域沉水植物恢复建设，工程实施范围位于洪湖市沙口镇柳口村红莲湖及其周边缓冲敞水水域。本项目各工程与保护区位置关系详见下图及附图。



图 1-3 项目各工程与洪湖自然保护区位置关系示意图

经调查核实，本项目涉及的工程均位于湖北洪湖国家级自然保护区实验区内，工程涉及保护区面积约 121.4536hm²，均为实验区。

1.6.1.2.4 主要生态保护对象

湖北洪湖国家级自然保护区属自然生态系统类的内陆湿地和水域生态系统类型自然保护区，主要保护对象是淡水湖泊湿地生态系统及珍稀水禽。

本项目影响评价区位于保护区的实验区，评价区范围主要为湖泊水面、湿地、滩涂等，评价区主要保护对象为淡水湖泊湿地生态系统及珍稀水禽，包括国家Ⅱ级重点保护动物 6 种（白琵鹭、白额雁、普通鸕、红脚隼、短耳鸕、草鸕），湖北省重点保护野生动物 32 种，评价区未发现国家二级保护植物粗梗水蕨(*Ceratopteris pteridoides*)、莲(*Nelumbo nucifera*)、野菱(*Trapa maximowiczii*)、野大豆(*Glycine soja*)。其分布情况见下表。

表 1-20 评价区内主要保护对象分布情况表

主要保护对象		面积/数量	分布情况
淡水湖泊湿地生态系统		121.4536hm ²	评价区广泛分布，包含湖泊湿地及周边保护动植物及生境
国家Ⅱ级保护野生动物	白琵鹭、白额雁、普通鸕、红脚隼、短耳鸕、草鸕	稀少	文献记录及现场调查、访问：保护动物多在评价区湖泊湿地、耕地、灌草地活动、觅食
湖北省重点保护野生动物	中华大蟾蜍、湖北侧褶蛙、黑斑蛙、湖北金线蛙、泽蛙、饰纹姬蛙、乌梢蛇、凤头鸕、普通鸕、白鸕、中白鸕、大白鸕、黄苇鸕、鸿雁、豆雁、灰雁、赤麻鸭、斑头秋沙鸭、普通秋沙鸭、雉鸡、黑水鸡、水雉、凤头麦鸡、银鸥、珠颈斑鸕、戴胜、家燕、红尾伯劳、丝光椋鸟、喜鹊、大山雀、乌鸕	较多	评价区湿地、灌草地、耕地等广泛分布
国家二级保护植物	粗梗水蕨、莲、野菱、野大豆	稀少	评价区未分布

1.6.1.3 生态保护红线

项目所在区域分布有生态保护红线（即湖北洪湖国家级自然保护区），其类型主要为其他生态系统服务功能重要性，湖北洪湖国家级自然保护区生态保护红线面积共计 43134.55439hm²，其中洪湖境内生态保护红线面积 30075.32909hm²、监利境内生态保护红线面积 13059.2253hm²。

经核查，洪湖沉水植物种子库保护建设项目位于洪湖境内占用生态保护红线（即湖北洪湖国家级自然保护区）面积约 121.4536hm²，本项目各工程和生态保护红线的位置关系详见下图。



图 1-4 项目各工程与生态保护红线位置关系示意图

1.6.2 其他环境保护目标

(1) 大气环境保护目标

主要保护目标为洪湖沉水植物种子库保护建设项目及临时施工场地涉及到的湖区居民集中居住区及其他重要的保护目标，位于自然保护区范围内的大气环境质量须满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，位于自然保护区范围外的大气环境质量须满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

(2) 地表水环境保护目标

本工程地表水环境保护目标主要有洪湖水域，须保证洪湖水域水体水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准要求。洪湖水域无集中式饮用水水源。

(3) 地下水环境保护目标

区域地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

(4) 声环境保护目标

区域声环境保护目标的声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准。

(5) 固体废物控制目标

控制本项目在施工期的淤泥、清障垃圾、建筑垃圾等固废对周围环境的影响,使固废得到妥善处理。

在环境评价过程中深入实地调查了周围环境保护目标,重点调查了周围的地表水体、集中居住区等。

本项目主要环境保护目标及其基本情况详见下表及下图。

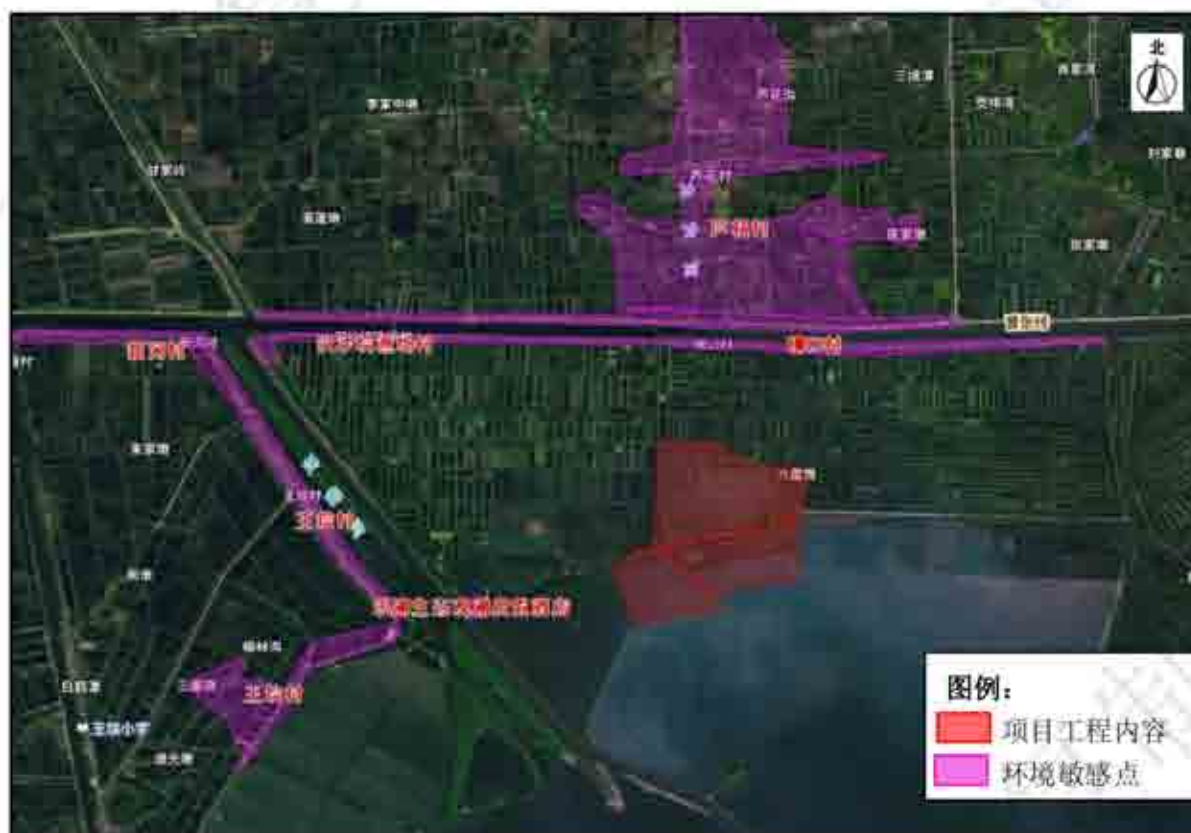


图 1-5 项目主要大气环境保护目标示意图

表 1-21 建设项目选址地周围主要环境敏感点一览表

要素	环境敏感点名称	与项目的相对方位	与项目地相对最近距离(m)	规模(人)	保护级(类别)
环境空气/声环境	柳口村	N	730	185	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中一级标准、《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准
	汉沙垸渔场村	NW	780	210	
	王垸村	NW	1500	250	
	新河村	NW	2870	120	
	洪湖生态观湖度假酒店	W	950	20	

	芦花村	NE	880	320	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准、 《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准
地表水	洪湖	/	/	大型湖泊	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类水域标准

1.7 评价技术路线

该项目环境影响报告书工作内容包括两个主要部分，一是资料收集、现状监测、工程分析与预测、数据处理；二是环境影响报告书的编制与审查。

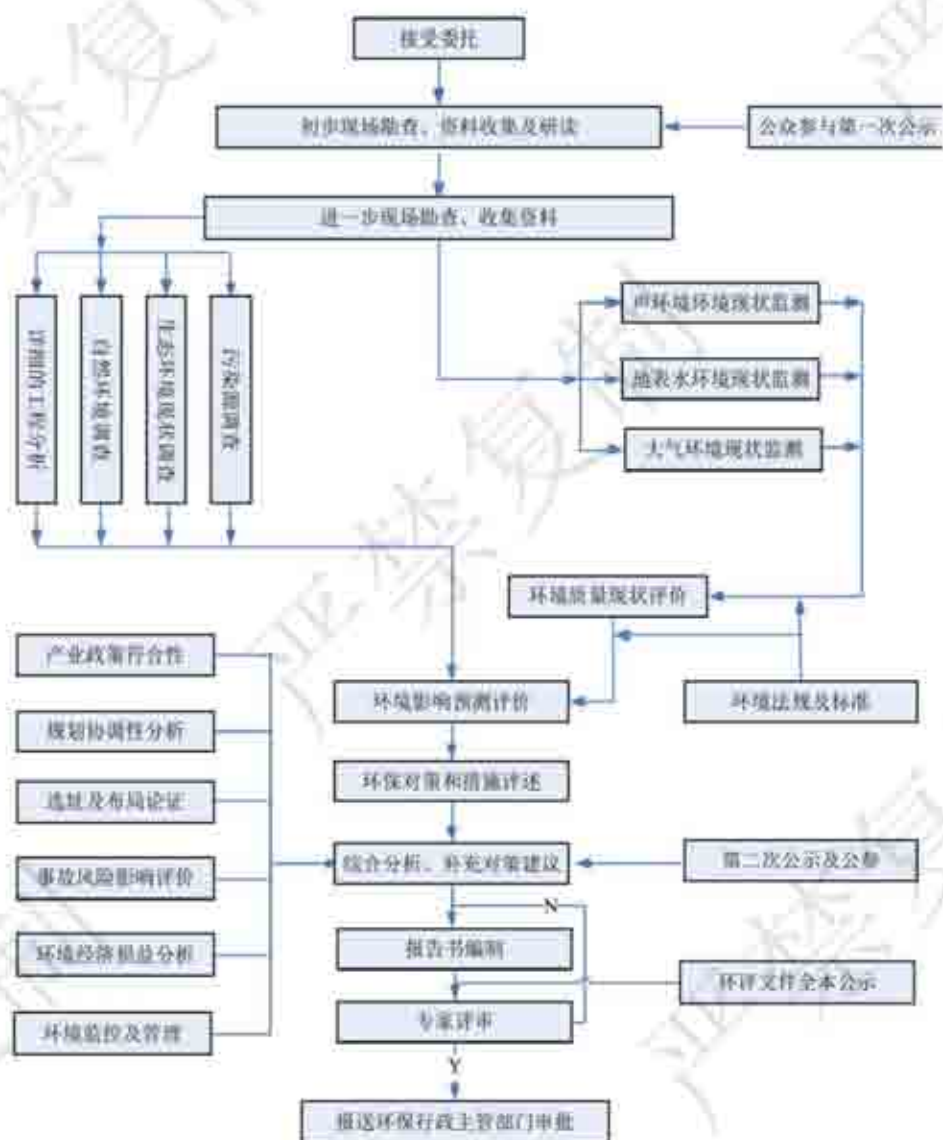


图 1-6 环境影响评价工作程序图

2 建设项目概况

2.1 基本情况

项目名称：洪湖沉水植物种子库保护建设项目

建设单位：湖北洪湖国家级自然保护区管理局

项目性质：新建

建设地点：项目位于洪湖市沙口镇柳口村红莲湖及其周边缓冲水域和敞水水域，位于湖北洪湖国家级自然保护区实验区汉沙垸退垸区内外。项目范围总面积为 1800 亩，其中水生植物恢复及种子库建设合计面积 1509 亩。

2.2 建设地点

洪湖沉水植物种子库保护建设项目位于湖北省荆州市洪湖市，主要涉及到洪湖市沙口镇、瞿家湾镇区域，洪湖全流域总面积 11547.5 km²，其中内垸面积 10375km²，洲滩民垸面积 1172.5km²。项目建设范围见下图，工程地理位置图详见附图。



图 2-1 本项目工程量范围图

2.3 项目工程概况及建设目标

2.3.1 工程概况

工程范围包括洪湖市沙口镇柳口村红莲湖以及周边洪湖缓冲水域及敞水水域，实施区域总面积为 1800 亩。项目涉及到洪湖市沙口镇的柳口村和瞿家湾镇的汉沙垸渔场村两个行政区域。目前工程区均属于洪湖湿地国家级自然保护区一般管控区，在洪湖湿地生态保护红线范围。区域为退垸还湖的鱼塘，不涉及永久基本农田，区域土地管理权为洪湖湿地自然保护区管理局。

根据修复水域地形特点及生态现状，主要建设内容包括：红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复以及敞水水域沉水植物恢复建设。



图 2-2 修复水域范围及布置图

(1) 红莲湖沉水植物恢复与种子库基地建设

红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设面积为 622808m²，建设内容包括生境改善（包括水位调控、土地平整、生态岛建设）、种子库基地建设、多生境营造区建及大

型水生植物恢复区集建设以及其他工程建设（包括闸站建设以及管护平台建设）。

（2）缓冲水域水生植物恢复

鸭塘缓冲水域面积为 264390m²，建设内容包括野鸭塘缓冲水生境改善（鱼类驱除以及生态围隔构建）、沉水植物恢复以及荷叶修整。

（3）敞水水域沉水植物恢复

敞水水域沉水植物恢复试验区建设面积 113000m²，建设内容包括生境改善（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升）以及沉水植物恢复。

（4）生态系统监测

监测内容主要有：1) 修复示范区域内外水环境质量，包括水质特征、沉积物特征；2) 水生态特征，包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生植物、种子库等特征；3) 生态功能特征，包括微生物结构功能、固碳潜力等特征；4) 区域地貌与水文特征等。在工程施工前、施工过程中和施工后对这些指标在时间尺度上进行对比分析，同时在修复示范区内和示范区外对这些指标在空间尺度上进行对比分析，可以系统地揭示工程项目的实施效果，既能有效指导项目顺利进行，还能为后续类似项目提供数据指导与经验借鉴。

2.3.2 项目建设目标

2.3.2.1 总体目标

全面加强洪湖国家级自然保护区生物多样性保护，履约国际责任，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用。

通过水生植被恢复，促进洪湖湿地水环境改善和湿地生物多样性恢复、遏制生态系统功能退化趋势，建设水生植物种子库基地为后续植被恢复提供种源，逐步恢复退化湿地生态系统的生态特征和基本功能，为长江中下游浅水湖泊湿地水生态环境改善、生物多样性保护恢复提供可借鉴的经验和典型示范。

2.3.2.2 具体目标

本项目建成后将完成生态修复面积 1509 亩，其中种子库建设 176 亩（包括沉水植物 124 亩，浮叶植物 52 亩），沉水植物恢复 1202 亩、挺水植物恢复 121 亩，浮叶植物恢复 10 亩。

2.3.2.3 绩效指标

本项目绩效指标详见下表。

表 2-1 项目建设目标绩效指标一览表

绩效指标	一级指标	二级指标	三级指标	指标值
绩效指标	产出指标	数量指标	水生植物恢复总面积	1509 亩
			沉水植物恢复面积	1202 亩
			挺水植物恢复面积	121 亩
			浮叶植物恢复面积	10 亩
			种子库建设面积	176 亩
	时效指标	成本指标	工程质量合格率	100%
			预算按时执行率	100%
			项目按时完成率	≥95%
	效益指标	社会效益	人居环境改善	很好
		生态效益	区域生态系统质量和稳定性	提升
生物多样性保护			增强	
可持续影响指标		后期管护持续时间	不少于 2 年	
满意度指标	社会满意度	社会满意度	≥95%	

2.4 工程内容

2.4.1 建设项目组成

本项目主要建设内容为红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复、敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测，本项目组成情况详见下表。

表 2-2 项目主要建设内容及组成一览表

内容	工程名称	工程内容
主体工程	红莲湖沉水植物恢复与种子库基地建设	红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设面积为 622808m ² ，建设内容包括生境改善（包括水位调控、土地平整、生态岛建设）、种子库基地建设、多生境营造区建及大型水生植物恢复区集建设以及其他工程建设（包括闸站建设以及管护平台建设）。
	缓冲水域水生植物恢复	野鸭塘缓冲水域面积为 264390m ² ，建设内容包括野鸭塘缓冲水生境改善（鱼类驱除以及生态围隔构建）、沉水植物恢复以及荷叶修整。
	敞水水域沉水植物恢复	敞水水域修复范围约 327338m ² ，其中敞水水域沉水植物恢复试验区建设面积 113000m ² ，建设内容包括生境改善（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升）以及沉水植物恢复。
	生态系统监测	监测内容主要有：1) 修复示范区域内外水环境质量，包括水质特征、沉积物特征；2) 水生态特征，包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生植物、种子库等特征；3) 生态功能特征，包括微生物结构功能、固碳潜力等特征；4) 区域地貌与水文特征等。
辅助工程	施工临时占地	施工临时占地主要包括施工堆料场、施工机械临时停放点、施工道路等，施工临时占地面积共约 3.22hm ² ，其中施工堆料场临时占地约 3000m ² ，施工机械临时停放点临时占地约 1200m ² 、施工道路占地 25000m ² 、淤泥堆放区占地约 3000m ² 。

	取弃土场	本项目不设置弃土场，项目所需土料来自项目塘埂及塘底疏浚，项目总挖方 28039m ³ （其中清淤量 22400m ³ 、挖方量 5440m ³ 、拆除量 1990m ³ ），总填方 31060m ³ （其中土填方量 10862m ³ 、区内调入量 17177m ³ 、外借砂石料量 3021m ³ ），余方 0m ³ ，无弃方。本土利用方 28039m ³ ，借方 3021万 m ³ （均来自于外购砂石料）。
	临时堆料区	在项目区内设置 6 处临时堆料区，主要用于堆放施工土石料和施工接卸，占地面积共计 3000m ² 。
	施工机械停放点	在项目区内设置有 4 处临时施工机械停放点，占地面积共计 1200m ² 。
	淤泥堆放区	红莲湖清淤吹填过程拟在红莲湖生态岛建设区域内设置 1 处淤泥堆放区，占地面积约 3000m ² 。
	施工营地	本项目不设置施工营地，施工人员租赁周边村民或居民区民房。
	临时施工便道	本项目交通采用公路及水运，充分利用区域内已有的道路，并结合现有道路修筑临时便道，临时施工便道长约 5000m，工程结束后拆除。
公用工程	配电	工地供电从附近电网接入。
	给水工程	施工用水可直接利用红莲湖及洪湖中的水，施工人员生活用水依托租赁居民用水系统。营运期无生产生活用水。
	排水工程	施工废水经沉淀池处理后回用，施工人员生活污水依托租赁居民已有设施处理。营运期无生产生活废水产生及排放。
环保工程	生态恢复	施工场地临时占地 3.22hm ² ，施工期结束后及时进行迹地恢复，恢复至占用前土地利用性质。
	废气治理工程	施工期采取洒水等措施治理施工期扬尘，在大风天气采用遮盖物。
	废水治理工程	施工人员生活及办公用房租用当地民房，施工人员产生的生活污水依托村落现有的生活设施解决生活污水排放的问题，不外排。 禁止在临时料场和施工区域内施工车辆及机械进行冲洗维修等，如需洗车维修等必须拉运至专门维修点或洗车厂进行，避免含油污水进入洪湖，污染洪湖水质。清淤泥浆水经过滤、沉淀等处理后上清液达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级标准后排入原水体。
	固废处理工程	施工土方开挖在场内回填利用，不产生剩余土方，施工生活垃圾集中收集后由环卫部门清运，施工废料及时清除施工场地。
	噪声防治措施	施工机械选用低噪声设备，合理布局，避免高噪声施工机械同时工作，夜间不施工。施工车辆路线尽量避开声环境敏感点。

2.4.2 红莲湖沉水植物恢复与种子库基地建设



图 2-3 红莲湖现状卫星图

红莲湖水面面积为 622808m²（约 934 亩），红莲湖沉水植物恢复与种子库基地建设内容包括生境改善、种子库基地建设、多生境营造区建设、大型水生植物群落构建、红莲湖闸重建以及管护平台建设等。

2.4.2.1 生境改善

生境改善包括水位调控、地形平整以及生态岛建设等。

(1) 水位调控

由于红莲湖现状湖区大，大范围恢复水生植物比较困难，采用直接扦插水生植物的方法，容易造成水生植物折断，而且种植随机性比较大；后期如果区域透明度没有达到生长要求的话，水生植物容易死亡。为了更好的营造水下森林，采取降水种植方法。将湖水抽干晾晒后进行缓慢回水，在回水过程中进行沉水植物种植，待种植完成之后，待水生植物完全恢复后，使水位恢复到原水位。

工程区域降补水工程量见下表。

表 2-3 生态降补水工程量表

区域	工程	单位	工程量	备注
红莲湖	降水	万 m ³	93.42	平均降水 1.5m
	补水	万 m ³	93.42	补水 1.5m

(2) 地形改造

为实现红莲湖坑内水位控制、沉水植被恢复和种子库基地建设和分区管理，需构建水道和堤埂。其内部低水位时的水位控制通过加固小埂实现，堤埂高程（吴淞高程）约为 25.0m，丰水期高水位时的水位控制则依靠红莲湖现有的外部大堤实现。疏挖水道的底泥用于起埂，就地利用、无需外运。

结合红莲湖现状地形以及生态水位（25.0m），红莲湖 1#清淤区域为种子库恢复区内的塘埂，挖除至高程（吴淞高程）23.70m，清淤面积为 46161.89m²，清淤 4000m³；2#清淤区域为多生境营造区内的的塘埂，挖除至高程（吴淞高程）23.70m，清淤面积为 1.84 万 m³。

表 2-4 清淤工程量一览表

项目	单位	数量
1#区域清淤（底部高程 23.70m）	m ³	4000
2#区域清淤（底部高程 23.70m）	m ³	18398
围埂加固（长 1450m）土方回填	m ³	6380
弃方（用于生态岛）	m ³	16018

(3) 生态岛建设

清淤后的土方一部分用于种子库恢复区周边的围埂进行加固：堤顶高程（吴淞高程）为 25.20m，宽度 2.0m，内外坡比不小于 1:2.0；其余多余的土体用于构建生态岛。生态岛构建 2 处，总面积为 8000m²。

为使堆放后的生态岛的形态规整化，在生态岛坡脚设路一排防腐杉木桩，桩径不小于 15cm、间距为 30cm、长 2.5m，深入基础长度不小于 1.5m。

生态岛 24.0m 以上栽植芦苇，面积合计为 11920m²。

表 2-5 生态岛工程量表

范围	项目	单位	数量
1	防腐杉木桩（桩径 0.15m、长 2.5m）	根	2020
2	芦苇	m ²	11920

2.4.2.2 种子库建设

针对洪湖水生植被尤其是沉水植被严重衰退，植被恢复种源的缺乏问题，在红莲湖构建水生植物种子库基地，以沉水植物为主，浮叶植物为辅。

以红莲湖内原有的围垸为基础，构建种子库基地，总面积 162 亩。利用围垸内现有小垸，利用生态围隔构建生态屏障，每个小垸内仅恢复一种植物，每个小围垸可以独立控制，以便于管理、采收种子或获取种苗。



图 2-4 种子库布置图



图 2-5 生态围隔示意图

生态围隔由水面浮体、水中分隔膜、水下定位块三部分组成，采用抗冻、抗氧化、耐腐蚀的 PVC 水池布材料制成。上有浮体，下有定位块，中间为不透水的分隔膜，可以很好的将大水面分隔成水交换较少，基本独立的水生态系统，然后再对分隔开来的小型水生态系统进行水生态修复工程。生态围隔长度为 1911 米。

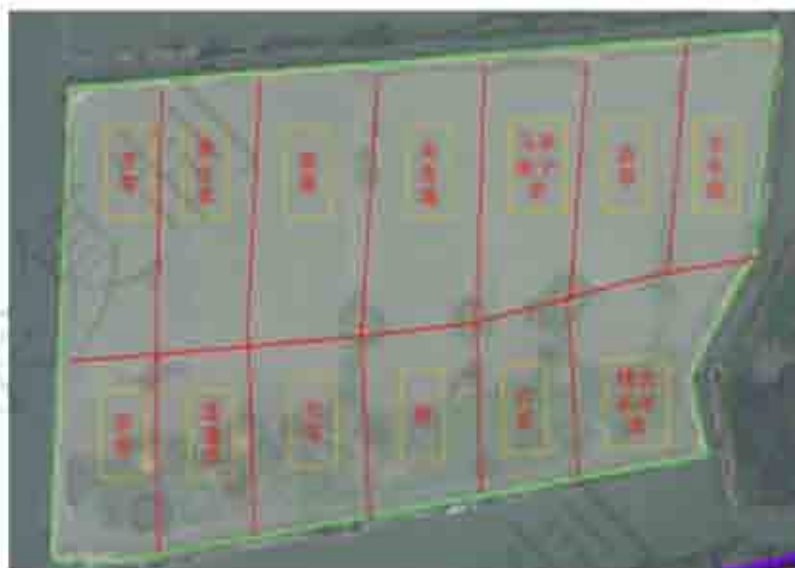


图 2-6 种子库植物品种布置图

沉水植物种子库基地面积 128 亩，主要恢复苦草、黄丝草、黑藻、竹叶眼子菜、穗状狐尾藻、菹草、金鱼藻、水车前等 8 种洪湖原有本土物种。

浮叶植物种子库基地建设面积 54 亩，也在红莲湖内，其构建模式与沉水植物种子库基地相同，为单种模式。主要包括茶菱、萍蓬草、荇菜、芡实、菱等洪湖原有种类。

表 2-6 种子库建设工程量表

种类	单位	数量	规格/密度
生态围隔	m	1911	上部为直径 30cm 泡沫浮体，中间为 2m 高抗冻、抗氧化、耐腐蚀 PVC 材料布，底部用铁链定位
苦草	m ²	10568	25 株/m ²
黄丝草	m ²	11540	25 株/m ²
菹草	m ²	10316	25 株/m ²
金鱼藻	m ²	10299	25 株/m ²
穗状狐尾藻	m ²	8140	25 株/m ²
马来眼子菜	m ²	10568	25 株/m ²
水车前	m ²	8140	25 株/m ²
黑藻	m ²	11628	25 株/m ²
茶菱	m ²	7253	6 棵/m ²
萍蓬草	m ²	8300	6 棵/m ²
芡实	m ²	7603	6 棵/m ²
菱	m ²	6686	6 棵/m ²
荇菜	m ²	6169	6 棵/m ²

2.4.2.3 多生境营造区

通过构建多生境营造区，利用不同地形条件，不同鱼类条件下探索沉水植物的恢复效果，通过跟踪监测与效果分析，总结经验，对洪湖大水面的沉水植物恢复提供技术支持。设计构建 15 个单个 10000m²左右的围隔。设置 3 个挖深 1.0m 和三个挖深 0.5m 的围隔，其他统一不挖深。每个围隔底质保持一致，同时均种植苦草、黑藻、菹草、黄丝草四种草，各占 25%。

表 2-7 多样经营造区工程量表

种类	单位	数量	规格/密度
生态围隔	m	5018	上部为直径 30cm 泡沫浮体，中间为 3m 高抗冻、抗氧化、耐腐蚀 PVC 材料布，底部用铁链定位
苦草	m ²	37500	25 株/m ²
黄丝草	m ²	37500	25 株/m ²
菹草	m ²	37500	25 株/m ²
黑藻	m ²	37500	25 株/m ²

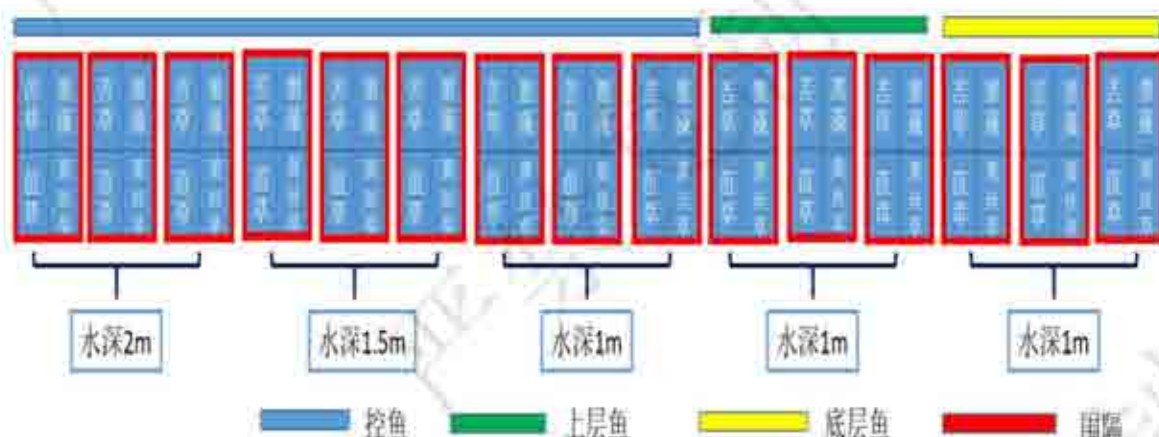


图 2-7 多生境营造区布置示意图

2.4.2.4 大型水生植物群落构建区

对种子库基地及多生境营造区之外水域，开展沉水植物及浮叶植物群落恢复。沉水品种包括苦草、轮叶黑藻、马来眼子菜、黄丝草、狐尾藻、金鱼藻等，其中以苦草以及黄丝草为主要优势种群；浮叶植物包括睡莲、荇菜、莲蓬草以及菱。

2.4.2.4.1 沉水植物恢复

沉水植被的生长面临着多种环境因素的影响，往往环境条件越恶劣，沉水植被成活难度越大。

(1) 氮磷含量对沉水植被的生长胁迫。植物的正常生长需要一定的氮磷养分，而水体中、底泥里总氮、氨氮、总磷含量由于常年沉淀、积攒，严重超出正常水平，将

对沉水植被的正常生长起到抑制作用，加大水体修复、水质净化难度。

(2) 温度对沉水植被的生长胁迫。植物的生长需要适宜的温度，过高的气温也对植物有一定的抑制作用。

(3) 植物定居能力对沉水植被的生长胁迫。人工生态修复必须面临的主要问题在于移植外来物种对于本地土壤、水质环境的适应性。如何让人工种植沉水植物物种健康成活并且起到水质净化作用是很大的难题。

(4) 藻类对沉水植被的生长胁迫。富营养化水体中往往存在较高密度的藻类，过多的藻类会争夺大量的养分用于自身种群扩张，从而大量聚集于水体表层，遮挡阳光，遏制其他物种正常生长，使水体降低、甚至丧失自身净化功能。

(5) 透明度对沉水植被的生长胁迫。植物的生长都需要光合作用，需要正常、稳定的光照，透明度较差的水体往往会影响水中植物的正常生长，降低植物成活率。沉水植物栽种要注意解决以上问题。多种植物组合比单种植物能更好地对水体进行净化，因为每种水生植物各有其特点，对净化对象产生净化优势，随着水生植物的生长、发育，附着在其表面的微生物群落也会发生变化，依靠水生植物与微生物之间的共同作用及微生物间的复杂关系，共同来完成对水体的净化，水生植物的生态组合使用能使它们互相取长补短，保持较为稳定的净化效果。因为水体中微生物之间存在复杂的竞争或共生关系，同时，微生物能促进水环境中的物质循环，维持水生环境的生态平衡和微生态平衡。相关研究结果表明，植物组合后能够在较长时间内保持良好的净化效果，尤其是几种不同生态型的水生植物的组合对富营养化水体中氮、磷的去除效果最明显。

本工程拟根据优质沉水植物的生物学特性与生态特点，利用同生境优势种类偏利竞争原理和季相演替规律的相互生态关系，考虑其生长和分布受水中光照、水温和矿质元素等多种环境因子影响的特点，在划定的优质沉水植物扩繁修复区。

表 2-8 沉水植物恢复工程量表

品种	单位	数量	种植密度
苦草	m ²	138016	25 株/m ²
黄丝草	m ²	138016	25 株/m ²
金鱼藻	m ²	17251	25 株/m ²
穗花狐尾藻	m ²	17251	25 株/m ²
竹叶眼子菜	m ²	17251	25 株/m ²
黑藻	m ²	17251	25 株/m ²

2.4.2.4.2 浮叶植物恢复

水面植物群落构建的主要措施是在宽阔的水面添植浮叶植物。浮叶植物的叶漂浮水面或挺出水面，在水面进行光合作用，对水体的透明度要求较低，与浮游生物在光照、营养竞争中具有优势，故常作为富营养化水体水生植物构建的先锋种，用以控制浮游植物，改善水体透明度，为其它水生植物恢复创造条件。其水面部分的大型叶可为一些生物提供栖息场所，其生长于水体中的部分可附着一些小型水生动物和水体微生物，从而达到提升生物多样性的效果。

(1) 浮叶植物选择原则

- ①根系发达。选择根系发达的品种，以防止风浪及水流运动对浮叶植物的干扰。
- ②有一定的美化效果。浮叶植物由于叶子浮在水面，直接影响人们的视觉效果，必须兼顾湿地的景观功能，选择一些漂亮、人们喜爱的品种。
- ③净化效果好，去污能力强。选择对湿地中营养盐有较高的净化率的品种，以降低湿地内源负荷。
- ④适应当地环境，优先选择乡土植物。浮叶植物必须适应当地的土壤和气候条件，否则，难以达到理想的处理效果。
- ⑤容易管理。在满足以上要求的基础上，尽量使选择容易管理的品种，减少维护的工作量。

(2) 浮叶植物品种介绍

根据以上原则，兼顾景观与生态理念，同时考虑到实际种植效果，本方案选择的浮叶植物包括各种睡莲、荇菜、莲蓬草以及菱。

表 2-9 浮叶植物种植工程量表

品种	单位	数量	种植密度
睡莲	m ²	2000	6 棵/m ²
荇菜	m ²	2000	6 棵/m ²
莲蓬草	m ²	1300	6 棵/m ²
菱	m ²	1300	6 棵/m ²
总面积	m ²	6600	

2.4.2.5 红莲湖闸重建工程

2.4.2.5.1 基本情况

红莲湖闸位于红莲湖围堤上，为灌排两用闸，该闸于 1968 年建成，设计排涝流量为 4m³/s，灌溉面积 1750 亩。闸身为—孔钢筋砼箱涵，为 3×5.1m 方孔。闸底板高程

(吴淞高程) 22.53m, 厚 0.5m, 顶板和侧墙厚 0.35m。安装平板钢闸门两块, 由手动螺杆式启闭机操纵。建有启闭台, 启闭台未与堤顶以工作桥相接。

闸地质: 闸底板座落在粉质粘土上, 强度低, 具高压缩性。

该闸由当时的公社组织建设, 无设计图纸, 无档案资料。据当时施工人员回忆, 该闸基础较差, 在施工过程中, 基坑冒水, 当时未作处理。建成后, 已运行 35 年, 老闸破坏严重, 伸缩缝断裂漏水, 经处理效果不明显。闸室不均匀沉降大, 多处出现裂缝, 裂缝最大宽度为 30mm, 闸身漏水严重, 闸门锈蚀, 启闭台断裂, 砼碳化剥落严重。因该闸当年施工条件差, 基础未进行处理, 现状又存在上述诸多隐患, 为保证运行安全, 确定对该闸拆除重建。

2.4.2.5.2 重建设计

因老闸已建成运行是五十多年, 地基也经过长期预压, 加上闸址处堤路等公共设施布置基本成型, 因此设计将新闸建在老闸址处, 即新闸轴线和原闸轴线重合, 新闸底板高程(吴淞高程)仍为 22.53m。

(1) 水力计算

经计算确定, 闸孔为现有尺寸 $3 \times 5.1\text{m}$, 能够满足设计排涝流量为 $4\text{m}^3/\text{s}$ 的要求。

经计算确定, 消力池的长度为 12m、深度为 0.5m, 底板厚度为 0.8m。

(2) 结构设计

闸室及消力池均为 U 型结构, 材料为现浇 C25 钢筋砼, 闸室上部启闭排架为现浇 C25 钢筋砼结构。进口底部采用现浇 C20 砼底板护砌, 厚 0.4m。进口、闸室及消力池的底板均下设 C15 素砼垫层, 厚 0.1m。

进口段八字墙、下游出口翼墙采用 M10 浆砌石重力式结构, 下设厚 0.5m 的现浇 C20 砼底板。海漫底部及边坡采用 M10 浆砌石护砌, 厚 0.4m, 下设厚 0.1m 砂石垫层。

止水及分缝: 进口、闸室及消力池的底板采用紫铜片止水, 厚 1.5mm。各类分缝采用厚 2cm 的沥青砂板填缝。

排水: 进口八字墙、消力池底板均设路 PVC 排水孔, 孔径 100mm, 排距 1m, 间距 1m, 梅花型布置。反滤层设计为三层, 每层厚 150mm, 粒径从外到内依次为: 20~40mm, 5~20mm, 0.5~5mm。

(3) 稳定及结构计算

结果(下表)表明, 闸室抗滑稳定、地基应力及地基不均匀系数均满足规范要求。

表 2-10 涵闸稳定计算成果表

荷载组合	计算工况	基础			抗滑稳定		地基应力 (kPa)				
		类型	承载力 (kPa)	摩擦系数	Kc	[Kc]	Pmax	Pmin	P 平均	η 计算	η 允许
基本组合	①	土基	140	0.25		1.2	95.7	70.3	84	1.22	2
	②	土基	140	0.25	1.35	1.2	81.8	69.5	75.7	1.08	2
	③	土基	140	0.25	1.27	1.2	104.2	83.3	93.8	1.25	2

2.4.2.5.3 工程量

红莲闸工程量详见下表。

表 2-11 红莲闸工程量表

编号	名称	单位	工程量	规格参数
1	进口			
1.1	土方开挖	m ³	991	
1.2	土方回填	m ³	901	
1.3	砖砌体拆除	m ³	40	
1.4	现浇 C15 砼垫层	m ³	6	
1.5	现浇 C20 砼底板	m ³	65	
1.6	M10 浆砌石墙	m ³	202	
1.7	PVC 排水管 (φ 10cm)	m ³	73	
1.8	砂石反滤	m ³	1	
2	闸室			
2.1	土方开挖	m ³	1339	
2.2	土方回填	m ³	1296	
2.3	钢筋砼拆除	m ³	118	
2.4	现浇 C15 砼垫层	m ³	7	
2.5	预制 C25 砼路缘石	m ³	7	
2.6	现浇 C20 砼		8	
2.7	现浇 C25 砼 (立墙+底板)	m ³	158	
2.8	现浇 C25 砼板	m ³	1	
2.9	现浇 C25 砼板	m ³	13	
2.1	C35 砼铺装层	m ³	3	
2.11	现浇 C25 砼排架	m ³	5	
2.12	现浇 C25 砼梁系	m ³	3	
2.13	现浇 C25 砼板	m ³	8	
2.14	钢筋	T	15	
2.15	启闭房	m ²	13	
2.16	栏杆	m	30	
2.17	铜片止水	m	14	
3	出口消力池			
3.1	土方开挖	m ³	1240	
3.2	土方回填	m ³	1128	
3.3	砖砌体拆除	m ³	41	
3.4	现浇 C15 砼垫层	m ³	13	
3.5	现浇 C20 砼底板	m ³	36	

3.6	现浇 C25 砼 (立墙+底板)	m ³	156	
3.7	钢筋	T	12	
3.8	M10 浆砌石墙	m ³	67	
4	海漫			
4.1	土方开挖	m ³	310	
4.2	M10 浆砌石底板+护坡	m ³	168	
4.3	砂石垫层	m ³	39	

2.4.2.6 生态管护平台建设

为便于对种子库建设区域的养护以及展示红莲湖种子库建设及水生植物恢复的效果，在近湖岸处构建观生态管护通道及管护平台，便于效果参观以及科学研究。

表 2-12 管护通道及平台工程量表

内容	工程量	参数	参数
生态管护通道	1050m ²	长 700m, 宽 1.5m	HDPE 材质, 单块规格为 50*50*40cm
生态管护平台	150m ²	单个平台 50m ²	



图 2-8 生态管护平台

2.4.3 缓冲水域水生植物恢复



图 2-9 缓冲水域航拍图

根据地形测量结果，缓冲水域面积为 264390m²（约 397 亩），湖底高程（吴淞高程）为 22.9m，根据洪湖保护规划，洪湖常水位 24.5m，常水位下水位约 1.5m 左右，水深条件适合沉水植物的生长与扩繁。

2.4.3.1 生境改善

(1) 鱼类驱除

鱼类是湖泊生态系统重要组成部分，对湖泊的生物群落、食物链以及营养物质在水体中的存在形式产生影响，在水生态系统中鱼类作为消费者，与其他生物一样，既依赖环境又作用于环境。草食性鱼类通过牧食直接作用于水生植物，还会通过扰动增加水体的浊度，从而降低光照，进而影响水生植物的生长。底栖鱼类还会通过对底泥的扰动，影响了水生植物的固定和着根。鱼类通过摄食和破坏水生植物改变了水体营养液的利用率。鱼类对水体的扰动，促进了沉积物再悬浮，会加速水体沉积物中营养液的释放，因此过度放养会加速水体富营养化的进程或加重富营养化的程度。因此通过鱼类的清除，可以极大提高水体的透明度。

通过拖网等将修复水域内鱼类进行多次驱赶大面积清除围隔中的鱼类，然后利用拦截网膜及生态围隔将修复区与主湖区进行生态分隔。鱼类驱除面积 264390m²。

(2) 生态围隔构建

现阶段，国内面积较大的湖泊全面恢复健康水生态系统受到风浪等水动力条件、水体透明度调控困难，底质再悬浮问题，水生态系统的复杂性，“草型水生态系统”修复初期较为脆弱等原因的影响，多数未起到预想的效果。

利用生态围隔将修复水域进行生态分隔后逐步实施生态修复的案例较多，如荆洲长湖、武汉东湖、武汉南湖等。

为保障修复效果，在修复区外围利用生态围隔进行独立分区，待取得一定效果后，再逐步将生态围隔调整分区或拆除。

生态围隔使用量为 2436m。

2.4.3.2 沉水植物恢复

恢复以草甸型沉水植物如苦草，并搭配少量的微齿眼子菜，沉水植物形成较大生物量后能够确保区域内水体清澈度高。



图 2-10 沉水植物恢复效果图

恢复沉水植物 193446m²，沉水植物以苦草、黄丝草为优势种，搭配轮叶黑藻、金鱼藻、穗花狐尾藻以及马来眼子菜，形成高低错落的“水下森林”，提升塘内的水体自净能力以及生物多样性。

同时，对缓冲水域内 70030m² 荷叶进行养护维护，控制荷叶的扩散。

表 2-13 水生植物种植工程量表

种类	单位	数量	规格/密度
鱼类驱除	m ²	263476	利用拖网对鱼类进行驱赶
生态围隔	m	2436	上部为直径 30cm 泡沫浮体，中间为 3m 高抗冻、抗氧化、耐腐蚀 PVC 材料布，底部用铁链定位
苦草	m ²	79315	25 株/m ²
黄丝草	m ²	82366	25 株/m ²
轮叶黑藻	m ²	6353	25 株/m ²
金鱼藻	m ²	6353	25 株/m ²
狐尾藻	m ²	12706	25 株/m ²
马来眼子菜	m ²	6353	25 株/m ²
荷叶	m ²	70030	维护

2.4.4 敞水水域沉水植物恢复

敞水区沉水植物恢复为洪湖湖区内水域，修复范围约 327338m²（约 490 亩），水生植物恢复面积为 113000m²（约 169 亩），湖底高程（吴淞高程）平均值为 23.4m，常水位下水深约 1.0m，根据洪湖敞水水域风浪大等特点，设计内容包括生境改善（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升），沉水植物恢复。

2.4.4.1 生物网膜与生态围隔建设工程

现阶段，国内面积较大的湖泊全面恢复健康水生态系统受到风浪等水动力条件、水体透明度调控困难，底质再悬浮问题，水生态系统的复杂性，“草型水生态系统”

修复初期较为脆弱等原因的影响，多数未起到预想的效果。

洪湖敞水区水面开阔，风浪较大，水体透明度较差，因此直接开展以沉水植物恢复为核心的生态修复工程，基本难以达到目标要求，因此本设计利用外围生物网膜进行消浪后，再利用生态围隔将修复水面临时分隔成独立水域后再进行水生态修复工程，待取得一定效果后，再逐步将生态围隔拆除。

生物网膜长度为 897m，生态围隔长度为 989m。

2.4.4.2 水体透明度提升工程

(1) 鱼类驱除

通过鱼类的清除，可提高水体的透明度。通过拖网等将修复水域内鱼类进行多次驱赶大面积清除围隔中的鱼类，驱赶面积为 113000m²。

(2) 生物絮凝剂投加

利用改性高效生物絮凝剂来改善水体透明度，改性生物絮凝剂可在不破坏水体的生态平衡的前提下，提高水体透明度。

改性高效生物絮凝剂是由微生物产生的生物大分子，是一类由微生物产生的絮凝代谢产物，主要有糖蛋白、多糖、蛋白质、纤维素和 DNA 等，具有使其他物质凝聚沉淀的性能。一般利用生物技术，通过细菌、真菌等微生物发酵、抽提、精炼而得到。改性生物絮凝剂修复期间的投放量结合施工期间透明度情况而定。

(3) 沉水植物恢复

恢复沉水植物 113000m²，以该区域原有品种黄丝藻、菹草，搭配苦草、马来眼子菜、穗花狐尾藻、黑藻等品种。

表 2-14 工程量表

种类	单位	数量	规格/密度
鱼类驱除	m ²	113000	利用拖网对鱼类进行驱赶
生态围隔	m	989	上部为直径 30cm 泡沫浮体，中间为 3m 高抗冻、抗氧化、耐腐蚀 PVC 材料布，底部用铁链定位
生态网膜	m	897	生物网膜深度 4.0 m 米，上有浮球，下装石笼
苦草	m ²	45200	25 株/m ²
黄丝草	m ²	45200	25 株/m ²
轮叶黑藻	m ²	5650	25 株/m ²
菹草	m ²	5650	25 株/m ²
狐尾藻	m ²	5650	25 株/m ²
马来眼子菜	m ²	5650	25 株/m ²

2.4.5 生态系统监测

2.4.5.1 跟踪监测评估的必要性

洪湖沉水植物种子库保护建设项目是长江荆江段及洪湖流域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程项目 39 个子项目的一个。洪湖是湖北省第一大湖，位于江汉平原腹地与长江相通，其生态系统的好坏将直接影响长江中下游的生态安全。近些年来，洪湖水生态退化严重，沉水植被几乎消失殆尽，目前的环境条件还难以做到对整个洪湖开展沉水植被修复。因此，项目将以洪湖汉沙垸水域为示范区域，开展沉水植物修复及种子库基地建设，一方面可以改善修复区域生态环境，另一方面为后期洪湖大水域沉水植物恢复提供繁殖体资源和技术指导。

对项目的监测评估，是保障项目的顺利实施，评估项目实现目标的重要手段，是项目实施过程中的必要环节。洪湖沉水植物种子库保护建设项目既要建设沉水植物种子库基地，同时项目本身也属于湖泊生态修复工程类项目。湖泊生态修复效应监测，主要是利用物理、化学、生态学等技术手段，针对湖泊生态修复工程项目，对生态修复实施前、实施过程和实施后的生态系统中的各个要素、生态过程、生态系统结构和功能等方面进行的监控和测试，为跟踪评估生态修复方案的影响、生态系统的演替方向和生态修复实施效果提供基础信息。具体来讲，涉及到的监测内容主要有：（1）修复示范区域内外水环境质量，包括水质特征、沉积物特征；（2）水生态特征，包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生植物、种子库等特征；（3）生态功能特征，包括微生物结构功能、固碳潜力等特征；（4）区域地貌与水文特征等。在工程施工前、施工过程中和施工后对这些指标在时间尺度上进行对比分析，同时在修复示范区内和示范区外对这些指标在空间尺度上进行对比分析，可以系统地揭示工程项目的实施效果，既能有效指导项目顺利进行，还能为后续类似项目提供数据指导与经验借鉴。

洪湖沉水植物种子库保护建设项目的直接目的是在洪湖退垸还湖区开展沉水植物恢复和沉水植物种子资源库建设，希望以此为示范并积累经验，最终为洪湖全湖沉水植物恢复提供理论与经验指导。基于中科院精密测量院对洪湖湿地生态系统的长期监测与评估研究，认为目前洪湖的生态恢复还不能一蹴而就，具体来说，需要分期分步骤进行：第一步，在退垸还湖区，尤其是在沉积物条件适宜、水位可控区域，开展沉水植物恢复，并建设沉水植物种子库基地，为后续洪湖其他区域沉水植物恢复提供种源；第二步，以退垸还湖区沉水植物恢复积累的理论与经验为依托，以退垸还湖区种

子库基地沉水植物为种源，在一些风浪扰动较小、水位较低、沉积物条件适宜的湖湾区域，开展沉水植物恢复工作；第三步，在前期第二步湖湾以构建的大规模沉水植物恢复的基础上，充分发挥大规模沉水植物群落带来的正反馈效应（改善水质、减缓风浪、提高透明度等），将沉水植物恢复扩充到全湖，最终实现整个洪湖生态系统结构与功能的提升。因此，项目的跟踪监测不仅要开展示范工程区内的水环境水生态的例行监测，还需要在湖湾区域开展对比跟踪监测。该对比跟踪监测不仅可以为示范工程的生态环境效应提供科学客观的评估，同时也为洪湖实施沉水植物分步恢复提供基础支撑。

2020年8月，国家自然资源部、财政部和生态环境部联合推出《山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）》明确提出项目的监测评估是山水林田湖草生态保护修复工程的重要组成部分，指出了需要监测评估的指标与内容。本方案在综合考虑《山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）》的建议要求，并结合湖泊湿地修复基本原则与实际情况，设计了如下监测评估方案。

2.4.5.2 监测区域与拟设采样点

2.4.5.2.1 监测区域

(1) 监测区域涉及到工程示范区（下图），内含常规监测点位 12 个（下图 红色点位）、多生境恢复示范点监测点位 15 个（下图 蓝色点位）



图 2-11 工程示范区项目监测点位拟布设图(红色为示范区常规监测点位，蓝色为多生境恢复示范点监测点位)

(2) 大湖典型湖湾区域监测点位 13 个（见下图）



图 2-12 大湖典型湖湾区域监测点位

2.4.5.2.2 采样点设置说明

工程示范区内设置采样点可以直接监测项目，工程实施前后水生态环境的变化，为工程项目的合理实施与评估提供直接的指导。在工程示范区内设路多生境恢复示范点（多生境示范点示意图如图 2-11、图 2-13），并对多生境恢复示范点开展生态监测。

多生境恢复示范点设路的主要目的是考虑水位与鱼类活动两个关键因子对沉水植物恢复的正负效应。近年来，洪湖流域极端气候频发，水位异常变化剧烈。洪湖平均水深一般为 1.5 m，但是在 2016 年、2020 年，其雨季水深可达 4 m。由于水深（含透明度）强烈影响着沉水植物恢复，因此，本多生境恢复示范点需要重点考虑水深（含透明度）对沉水植物恢复的影响。此外，长江十年禁渔计划于 2020 年顺利实施。近几年来，洪湖鱼类生物量恢复较快，其对水生植物恢复也可能产生一些正负反馈，因此，本多生境恢复示范点也需要重点考虑鱼类对沉水植物恢复的影响，为洪湖沉水植物恢复提供理论指导。

此外，在大湖典型湖湾区域设路对照采样点，一方面可以作为本工程实施的参照区域，为评估本示范工程效果提供客观比对数据；另一方面，本示范工程主要集中在退垸还湖区，未来需要在此沉水植物修复的基础上，逐步扩充至大湖典型湖湾区域，因此，我们选择大湖具有良好生态修复潜力的典型湖湾区域（考虑底质、水位、风浪等因素），作为对照区域。在大湖典型湖湾区域设路对照采样点进行科研监测，可以为本示范工程未来在大湖的应用推广提供数据支持与理论指导。

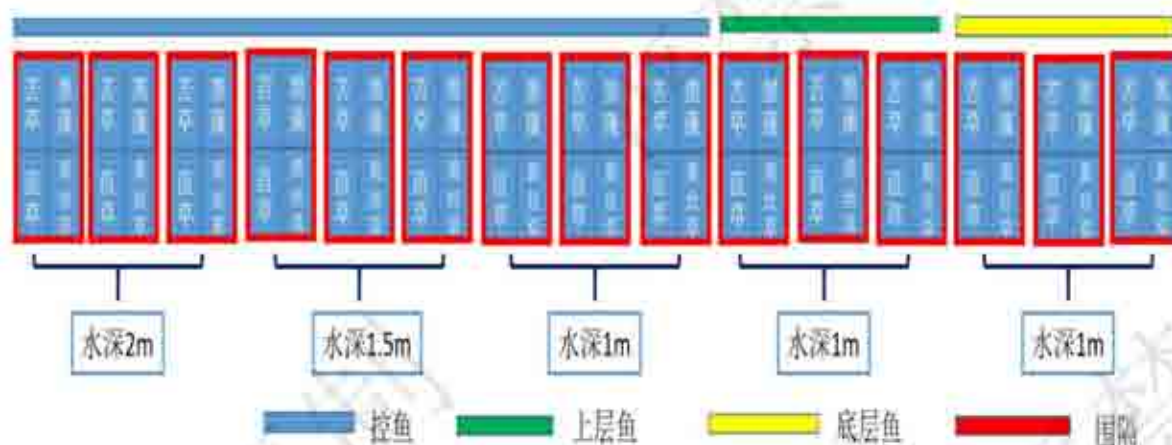


图 2-13 多生境恢复示范点设计示意图

2.4.5.3 监测评估的指标

2.4.5.3.1 工程示范区常规监测评估指标

- (1) 土地利用变化监测。
- (2) 水环境评价指标：水体透明度、水深、水位、水温、电导率、fDOM、溶解氧、pH、叶绿素 a、总氮、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷、磷酸盐、高锰酸钾指数。
- (3) 沉积物评价指标：有机质、pH、Eh、总氮、总磷等。
- (4) 底栖生物评价指标：大型无脊椎底栖动物生物量、大型无脊椎底栖动物密度、多样性指数、大型无脊椎底栖动物优势种等。
- (5) 浮游植物评价指标：浮游植物生物量、浮游植物密度、浮游植物多样性指数、浮游植物优势种等。
- (6) 浮游动物：浮游动物生物量、浮游动物密度、浮游动物多样性指数、浮游动物优势种、浮游甲壳动物占比等。
- (7) 原生动物：原生动物优势种、原生动物密度、原生动物生物量、原生动物多样性等。
- (8) 浮游微生物结构与功能：微生物多样性、丰度、微生物相关碳氮功能。
- (9) 沉积物微生物结构与功能：微生物多样性、丰度、微生物相关碳氮功能。
- (10) 湿地固碳量估算：沉积物有机质变化、水生植物碳含量等。
- (11) 水生植物：水生植物盖度、水生植物多样性、群落结构特征、水生植物生物量等。
- (12) 植物种子库：植物繁殖体数量、种类、多样性。

2.4.5.3.2 工程示范区多生境恢复示范点监测指标

(1) 水环境评价指标：水体透明度、水深、水位、水温、电导率、fDOM、溶解氧、pH、叶绿素 a、总氮、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷、磷酸盐、高锰酸钾指数。

(2) 沉积物评价指标：有机质、pH、Eh、总氮、总磷等。

(3) 浮游植物评价指标：浮游植物生物量、浮游植物密度、浮游植物多样性指数、浮游植物优势种等。

(4) 浮游动物：浮游动物生物量、浮游动物密度、浮游动物多样性指数、浮游动物优势种、浮游甲壳动物占比等。

(5) 原生动物：原生动物优势种、原生动物密度、原生动物生物量、原生动物多样性等。

(6) 浮游微生物结构与功能：微生物多样性、丰度、微生物相关碳氮功能。

(7) 沉积物微生物结构与功能：微生物多样性、丰度、微生物相关碳氮功能。

(8) 水生植物：水生植物盖度、水生植物多样性、植物群落构建与维持、水生植物生物量等。

2.4.5.3.3 大湖典型湖湾区域监测指标

(1) 水环境评价指标：水体透明度、水深、水位、水温、电导率、fDOM、溶解氧、pH、叶绿素 a、总氮、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷、磷酸盐、高锰酸钾指数。

(2) 沉积物评价指标：有机质、pH、Eh、总氮、总磷等。

(3) 浮游植物评价指标：浮游植物生物量、浮游植物密度、浮游植物多样性指数、浮游植物优势种等。

(4) 水生植物：水生植物盖度、水生植物多样性、水生植物生物量等。

2.4.5.4 监测频次

对于工程示范区常规监测点位，在项目实施前、项目实施过程中和实施过程后共监测不少于 9 次；对于多生境恢复示范点，在生境构建后，监测不少于 8 次。对于大湖典型湖湾区域采样点位，总体与工程示范区常规监测点位同步，监测不少于 8 次。

2.4.5.5 主要监测评估方法

外貌变化：采用无人机结合遥感影像定期监测。

水环境指标：温度、电导率、pH、溶解氧、浊度、叶绿素 a 等指标在现场通过水质仪 (EXO) 测定；水深、透明度则分别用水深锤和塞斯盘分别现场测定；总氮、总磷、氨氮、硝氮、亚硝酸盐氮和高锰酸盐指数等参数则采样后带回实验室测定，根据《地表水环境质量评价办法（试行）》规定采取水样化验，以取得水质监测数据。水质类别的判定依据 GB3838-2002《地面水环境质量标准》。

浮游植物：定量样品：在采样点取混合水样 1.5 L，加入 15ml 鲁哥氏剂(Lugol' s)，室内静路 48h，浓缩至 30ml，摇匀，取 0.1ml 在计数框内以细胞为单位计数，随后换算成生物量。计数方法：为目镜行格法，一般随机计数两个垂直行格(行格大小 0.49mm ×25mm)，对于生物量较大而不便使用行格法的样品采取视野计数法，一般计数 30-50 个视野，使得细胞数在 300 以上。由于浮游植物的比重接近于 1，故可以直接由浮游植物的数量换算为生物量(湿重)，即生物量为浮游植物的数量乘以各自的平均体积，单位为 mg/L，单细胞的生物量主要根据浮游植物个体形状测量而得（参考：章宗涉，黄群飞，《淡水浮游生物研究方法》京：科学出版社，1991），统计种类组成与多样性、密度等。

浮游动物：浮游动物主要类群有枝角类、桡足类、轮虫、原生动物和桡足类的无节幼体。枝角类和桡足类的采集：利用有机玻璃采水器采集洪湖表层、中层和底层混合水样共计 20L，后过 25#浮游生物网浓缩至约 50mL，后加入 4%甲醛固定；轮虫与原生动物和桡足类的无节幼体采集：同浮游植物样品，定量样品于每个采样点取上中下三层混合水样 1.5 L，加入 15mL 鲁哥氏剂(Lugol' s)，在室内静路 48h，浓缩至 30mL，加入 4%甲醛固定，取 0.1mL 在计数框内以细胞为单位计数，随后换算成生物量。

浮游甲壳动物：按沈嘉端(1979)，蒋燮治与堵南山(1979)在显微镜下进行分类、计数。轮虫鉴定根据王家辑(1961)和诸葛燕(1997)在显微镜下进行分类、计数。在种群密度很高时，用分小样的方法抽样计数。其具体步骤是：把采得的样品 50 mL 充分摇匀后用宽口吸管吸取 5 ml，注入浮游动物计数框中，计数 3 片取其平均值，然后乘以稀释的倍数以获得单位体积中的数量。

浮游动物生物量的计算：每一种浮游动物测量至少 30 个个体，桡足类的体积由相近的几何形状换算成生物量（陈雪梅 1981）；枝角类的生物量根据体长-体重回归方程（黄祥飞和胡春英 1986）换算。轮虫生物量按照章宗涉和黄祥飞（1991）算出体积，所有浮游动物按密度 1 mg/mm³ 进行换算。

底栖生物：利用改良彼得森氏采泥器进行大型无脊椎底栖动物的采样。采集的泥

样经 450 μm 的铜筛洗净后，用肉眼将动物标本从白色解剖盘中检出，后用 10% 福尔马林进行固定。在实验室将标本鉴定至尽可能低的分类单元，然后计数和称重，并换算成单位面积的含量（熊晶等，2010；王智，2012）。

微生物多样性：对沉积物微生物组进行 DNA 提取，并采用宏基因组测序技术和生物信息技术探讨修复区域内外微生物组结构与功能的变化。参见文献 Ning et al., (2022)。

沉积物 pH、Eh 测量：采用 pH 和 Eh 仪现场测量。

沉积物 TP、TN 测量：沉积物总磷、总氮采用《土壤农化分析》标准方法进行。

水生植物盖度：采用无人机现场测量。

水生植物生物量：通过样方法现场调查并结合无人机技术计算水生植物生物量。

水生植物多样性：通过现场样方法现场测量。

固碳指标：固碳指标采用指南推荐的土壤有机碳来表征。沉积物有机质（马福炉-烧失重法）。

种子库：用 1/40 m^2 Van Veen 采泥器（Hydrobios, 德国）采集沉积物用于分析沉水植物种子库。所采集沉积物带回实验室进行种子萌发实验，用小孔径（小于 0.2 mm 网孔）筛对土样进行浓缩，用剔除杂质和其他种子的沙子作为基质，开展为期 6~8 周的种子库萌发实验，最后统计幼苗数量。参见文献陈中义等（2000）和徐超等（2020）。

2.4.5.6 预期成果

（1）依据监测评估结果，定期向项目相关方汇报讨论，辅助项目的措施调整等适应性管理；结合监测数据，为项目施工与管护提供建议与对策。

（2）完成洪湖沉水植物种子库保护建设项目跟踪监测评估报告。

（3）完成洪湖水位与鱼类对沉水植物恢复影响报告，提出洪湖沉水植物优先恢复区。

（4）提供项目施工前、施工中、施工后等不同时期高清影像不少于 9 幅，揭示工程实施带来的植被变化。

（5）在沉水植物恢复后，提供视频影像 1 部，包含水上和水下视频，展示工程项目实施后水体生态系统宏观特征。

2.4.5.7 生态系统监测工程量

生态系统监测工程量详见下表。

表 2-15 生态系统监测工程量

评价区域与指标类别	具体指标	次数
一、工程示范区常规监测 (12 个采样点)		
外观尺度评价指标	区域景观、土地利用变化	9
水环境	水体透明度、水深、水位、水温、电导率、fDOM、溶解氧、pH、叶绿素 a、总氮、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷、磷酸盐、高锰酸钾指数	9
沉积物环境	有机质、pH、Eh、总氮、总磷等	9
底栖生物	生物量、密度、多样性指数、优势种	9
浮游植物	生物量、密度、多样性指数、优势种	9
浮游动物	生物量、密度、多样性指数、优势种、浮游甲壳动物占比	9
原生动物	优势种、密度、生物量、原生动物多样性	9
浮游微生物结构与功能	微生物多样性、丰度、微生物相关碳氮功能	9
沉积物微生物结构与功能	微生物多样性、丰度、微生物相关碳氮功能	9
湿地固碳量估算	沉积物有机质变化、水生植物碳含量	9
水生植物	水生植物盖度、水生植物多样性、水生植物生物量、水生植物群落结构	9
植物种子库	植物繁殖体数量、种类、多样性	2
二、工程示范区多生境恢复示范点监测 (15 个采样点)		
水环境	水体透明度、水深、水位、水温、电导率、fDOM、溶解氧、pH、叶绿素 a、总氮、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷、磷酸盐、高锰酸钾指数	8
沉积物环境	有机质、pH、Eh、总氮、总磷	8
浮游植物	浮游植物生物量、浮游植物密度、浮游植物群落结构特征、蓝藻生物量、浮游植物多样性指数、浮游植物优势种	8
浮游动物	浮游动物生物量、浮游动物密度、浮游动物多样性指数、浮游动物优势种、浮游甲壳动物占比	8
原生动物	原生动物优势种、原生动物密度、原生动物生物量、原生动物多样性	8
浮游微生物结构与功能	微生物多样性、丰度、微生物相关碳氮功能	8
沉积物微生物结构与功能	微生物多样性、丰度、微生物相关碳氮功能	8
水生植物	水生植物盖度、水生植物多样性、水生植物生物量、水生植物群落构建与维持	8
三、大湖典型湖湾区域监测指标(13 个采样点)		
水环境	水体透明度、水深、水位、水温、电导率、fDOM、溶解氧、pH、叶绿素 a、总氮、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷、磷酸盐、高锰酸钾指数	8
沉积物环境	有机质、pH、Eh、总氮、总磷	8
浮游植物	浮游植物生物量、浮游植物密度、浮游植物多样性指数、浮游植物优势种	8
水生植物	水生植物盖度、水生植物多样性、水生植物生物量	8

2.4.6 科学养护维护

2.4.6.1 总体原则

水生态修复工程理念有一个重要原则：三分治理，七分管理。各生物工程要素构建后，前期生态系统还处于一个较为不稳定的状态。为实现湖泊水生态修复的最终目标，提升水体自净能力，增加生物多样性，形成健康稳定的水生态系统，需要建立起科学的维护管理机制，同时加强维护管理的力度。

结合本工程设计主要工程措施特点，为了保证工程措施能发挥其设计效果，应建立本工程的长效管理系统，包括一些项目工程设施运营维护方案、日常管理和应急处理措施。

2.4.6.2 运行管理方案

工程建成后，运行期间主要需要维护运行对象包括水生植物、水生动物以及水面保洁等内容。

2.4.6.2.1 水生植物日常养护管理技术

(1) 沉水植物群落养护技术

1) 补种

a) 补种原则：

沉水植物作为水体营养盐的主要吸附者，当水草覆盖度低于 50%，营养盐不能及时转移，水质变差，透明度下降，就应该补种沉水植物。

b) 补种方法

① 扦插法

将种苗直接扦插入湖底土壤中，插入深度为 3~10cm，当水深过大时，人工无法扦插，可采用辅助工具进行扦插种植，将长 1~1.5 米的竹竿、PVC 管、钢管等一端做成 U 型缺口，取鲜体种苗嵌入至缺口中，再将插杆缺口向下插入湖底 3~10cm 左右拔出。

② 网袋沉底法

剪取一端网膜，将下端向上翻起成一圈口袋装，里面放入配重碎石，将网袋套在预处理后的沉水植物种苗根部用聚乙烯绳系紧，将系上网袋的种苗呈水平状投入水中。

③ 压石法

在水深较深，底质较硬的区域主要种植植株较长的沉水植物，可将植株缠绕在石

块或砖块上，直接沉入制定区域。

2) 品种更换

a) 更换原则

若设计种植品种成活率低，长势较差，病虫害严重。经过多次补种、补栽之后，成活率仍然较低，长势仍然较差，应考虑更换品种。

b) 更换品种

调查周边地区水域的沉水植物的品种及其生长情况，选择长势较好、适应力较强的品种作为更换对象。

c) 更换方法

用致密的铁耙在湖底拖拽，把需要更换的沉水植物连根拔起，利用扦插法、压石法等方法将更换品种补种于该区域。

3) 收割与修剪

a) 收割及修剪原则

沉水植物休眠后，茎叶失去活性，应及时予以收割，避免发生枯叶二次污染。另外，高体型沉水植物过度生长，会影响湖面的清洁，应予以及时修剪。

b) 收割及修剪方法

水生植物可采取收割方式宜剃头式收割，应该采取间断分块收割。有必要根据水草生长和繁衍机理，按照草型和藻型富营养化发生机制决定水草收割时间、收割面积比例等。

4) 抽稀

a) 抽稀原则

工程实践中，应适时进行抽稀，从而为沉水植物的自主繁殖与更新换代留出充足的生长空间，以保证沉水植物群落结构的稳定性、可持续性。

b) 抽稀方法

①绞拔

绞拔是使用两根细竹竿夹住沉水植物的冠部，并拢后用力转动，将水草缠绕在竹竿上，然后向上拖拽，就可以把水草连根拔起。这是一种选择性收获方式，可以有效控制植物的蔓延。

②耙捞

耙捞是用致密的铁耙在湖底拖拽，把水草连根拔起，是一种野蛮的掠夺式收获方

法，能严重损伤水生植被，对能形成群丛的水生植物威胁最大。此方法不能轻易采用。

2.4.6.2.2 挺水和浮叶植物养护技术

1) 植物栽种初期管理

植物栽种初期主要是保证其成活率。挺水和浮叶植物栽植最好在春季栽植，植物容易成活。若是在夏季进行栽植，应做好防晒措施，如设路防晒网等。

2) 收割与修剪

枯萎枝叶的整修清理是挺水植物养护管理的重要内容。残枝败叶堆制沤肥或深埋焚毁能减少病虫害，使植株保持美观、整齐的姿态，同时，植物残体在水中积存，会分解产生 H_2S 等气体，使水质恶化，并导致水体营养素的循环而使水体保持富营养化状态，所以这是防止水体污染的必要措施。

挺水和浮叶植物一般在冬季枯萎，如芦苇、花叶芦竹等，此时应及时收割。植物收割是利用专用刀具收割水生植物的茎叶部分，不伤及根系。用修剪刀修剪时，整修剪留茬应低矮整齐。

另外，挺水植物生长期合理修剪可有效促使其生长、开花。应根据植物生长情况，合理修剪，并结合疏删弱枝弱株，达到通风透光的目的。

收割完的植物外运填埋处理。

3) 控制植物蔓延，适时抽稀

个别挺水型植物无性繁殖能力强，如果超过设计需要的范围不予控制，便会造成过度蔓延的状况，进而侵占其他植物的生长空间，造成灾害，应及时予以控制，控制方法为：绞拔、耙捞、建设生态隔离带或物理隔离带，或结合修剪进行整治，切除多余根茎，防止种子散播等。

绞拔：绞拔是使用两根细竹竿夹住水生植物的冠部，并拢后用力转动，将水草缠绕在竹竿上，然后向上拖拽，就可以把水草连根拔起。这是一种选择性收获方式，可以有效控制植物的蔓延。

耙捞：耙捞是用致密的铁耙在湖底拖拽，把水草连根拔起，是一种野蛮的掠夺式收获方法，能严重损伤水生植被，对能形成群丛的水生植物威胁最大。该方法只限于根除过度生长的水生植物。

生态隔离带根据挺水和浮叶植物正常生长对深水的适应范围建设，一般挺水和浮叶植物生长水深低于 1.5m，如芦苇等。生态隔离带建设一般在挺水和浮叶植物生长水域外围开挖水深 1.5m 以上，宽 4m 以上的深沟槽。

物理隔离带常使用围护、切边等措施进行土壤隔离。

4) 病虫害防治

挺水植物与浮叶植物发生病虫害时，及时清除病虫害发生的枝叶，以免病虫害蔓延。一般情况下，应禁止喷洒农药。

2.4.6.3 湖泊日常维护和管理措施

- (1) 及时清理水面垃圾及杂物；
- (2) 观察植物生长情况、水色、水位状况并及时作出反馈；
- (3) 对项目范围内偷捕、偷钓及放生行为的监督管理：岸边设路警示牌，禁止偷捕、偷钓及放生行为；加强巡视，一经发现，及时制止。
- (4) 生态围隔破损处及时修补或者更换；
- (5) 严格控制草鱼等草食性鱼类进入工程区域中；
- (6) 配合水利部门对水位进行控制：暴雨时及时排水，干旱时及时补水。

2.4.7 生态应急措施

(1) 水华应急

在治理过程中以及修复后初期，为防止极端天气等引起的藻类浓度升高，“水华”爆发，对生态施工及修复效果产生影响，需准备一定量抑藻制剂，防止水华突然性的大面积爆发影响水生植物的生长与存活。

(2) 水绵应急

在水生植物尤其是沉水植物恢复取得一定的效果后，随着水体透明度的增加，可能会伴随着水绵的大量滋生，针对水绵滋生问题，采用生物及环保制剂等措施进行水绵清除。环保制剂要求分解后产物主要是水，不会对水体产生二次污染。

(3) 暴雨应急

洪湖水位波动较大，汛期水位若突然升高，会导致水体溶解氧降低、透明度降低，长时间的低光低氧会导致沉水植物的大量死亡。

采取增加水体溶解氧+提高水体透明度的措施，来解决突发水位波动造成的生态影响。主要措施为投加复合微生物净水剂+缓释增氧剂+生物絮凝剂。

(4) 入侵种防控应急

针对水葫芦、福寿螺等洪湖常见入侵种泛滥问题，应加在施工期间及后期养护阶段入侵种的防控工作，通过实施监测、定期打捞、生态评估等措施，降低入侵种对实

施水域水生态系统的影响。

2.5 施工组织设计

2.5.1 施工条件

项目位于汉沙垸蓝田风景区附近，水路交通便利，现有交通条件能满足施工要求。

2.5.2 主体工程施工

2.5.2.1 挺水植物种植

2.5.2.1.1 种苗预处理

(1) 种苗预处理流程

分散整理剔除残株→清洗杂质→施用杀卵剂、灭菌剂→施用生根剂、生长调节剂→准备种植

(2) 种苗预处理方法

①将种苗分散整理剔除残株、病株；

②抽取工程区湖水清洗分散整理的裸根种苗，注意避免清洗后的废水再次流入湖区，带土球种苗不清洗；

③用灭菌剂（灭细菌性病原体、霉菌、病虫害）对清洗后的裸根种苗和带土球种苗分别进行有害生物灭杀；

④对种苗施用促生根剂、促生长剂等，提高沉水植物的成活率。

(3) 种苗预处理检验

种苗的预处理措施是防止种苗受病虫侵害、防止病原体传播，提高种苗成活率的重要措施，必需按步骤进行种苗预处理，提高种苗成活率。

2.5.2.1.2 种苗种植

(1) 挺水植物种植流程

施工放线（依据图纸确定种植区域）→确定种植方法、种植模式技术交底→物资准备→种苗种植。

(2) 施工放线

在施工前，需要核对图纸，确定施工面积、施工量是否与设计图纸及设计说明一致，另根据图纸中各区域的工程量，一方面合理的安排挺水植物的进场时间；另一方面对单个品种的种植尽量实现全区域的同步施工。制定合理的种植施工进度安排，

对各工序进行合理的安排，保证整个施工能够紧密的结合进行，并保证种植质量。

①种植区分区：为便于施工的合理有序的进行，可将整个工作区域进行分区。分区可按照以下依据进行：工程区的沟通性，可将具有隔离性的区域进行分区，分别进行施工；生态功能分区，根据施工设计时针对不同功能的定性，从而进行各区域的功能分区。

②定位、定深放样：根据图纸上的种植设计，在图中将每个品种分区用方格网分区标明，按比例放样于地面，确定各种苗的种植点。种植设计有规则式和自然式之分。规则式种植的定点放线以地面固定设施为准来定点放线，并在各控制点设计木桩，作为标高控制标记。

自然式种植定点采用放线法中的距离放线法，确定种植轮廓线，并在各拐角处设计控制木桩，作为标高控制标记。

工程区进行分区、定位定深放线后，需对各个分区的工程面积、工程量、工程进度计划进行合理的安排，要满足整个工程的施工安排，各分区可以同步施工，并配路相应的工程对组进行组织施工。

(3) 确定种植方法、种植模式并技术交底

现场技术人员根据湖区水深及底质坚硬程度选定最适种植方式，由工程技术负责人组织参加施工的人员进行技术交底，应结合具体种植方法、施工现场状况、关键步骤和操作难点的质量要求，操作要点及在注意事项，验收标准进行交底。技术交底采取“双层三级制”，交底后施工人员认真反复学习，贯彻执行。

种植模式确定依据

①不同水位深度

不同生长类型的植物有不同适宜生长的水深范围，但确定植物选择时，把握两个准则即“栽种后的平均水深不能淹没植株的第一分枝或心叶”和“一片新叶或一个新稍的出水时间不能超过4天”。

②不同栽植季节

在设计时，设计者应该预料到各种配路植物的生长旺季以及越冬时的苗情，防止在栽种后即出现因植株生长未恢复或越冬植物太弱而不能正常越冬的情况。因此，在进行植物配路选择时，应该先确定设计栽种的时间范围，再根据此时间范围并以植物的生长特性为主要依据，进行植物的设计与选择。

③不同地域环境

不同的地域环境选择不同的植物品种进行配路，在进行植物配置时，以本地植物品种进行配路为主，而对于一些新奇的外来植物品种，在配路前，应该参考其在本地地区或附近地区的生长表现后再行确定，防止盲目配路而造成的施工困难。

(4) 物资准备

物资准备工作包括材料准备，施工机具准备

①植物材料的准备：按种植设计所要求的种苗种类、规格、数量，制定种植计划，安排好运输、栽植方案；提前将挺水植物种苗运至种植区域附近。

②施工机具准备：根据施工工艺的需要，编制施工机械使用计划，种植进度计划，合理安排时间，对公司自有的机械设备，提前检修，保养好，需要租赁船只等，提前签好租赁合同。

③准备好救生衣、救生圈、救生绳等，确保工人人身安全，备足油料等辅助材料，根据工程内容确定需要量，确定好货源，签订购买合同，根据进度要求制定进场计划、组织好运输。

(5) 种苗种植

项目区现状水体浑浊，透明度低，在现有条件下，利用我公司相关专利技术，通过实施挺水植物群落恢复工程，能够在水体、底质条件差、难以生长水生植物的水域构建挺水植物群落，引导水生态系统自然恢复。

①栽带土球种苗种植法：用铲子或铁锹挖坑，然后将带土球的种苗摆放在坑中，周边覆土进行堆填。

②裸根种苗种植法：将种苗放入先挖好的穴坑中并扶直，使根须部分与地面相平，让根自然的向下舒展，用泥土往坑中填充，将坑旁泥土压实，保证挺水植物直立生长。

③容器种植法：根据所栽苗木的大小、习性、发育阶段和现有的生产条件选择合适的容器，可选用素烧盆或塑料盆。往植株栽种盆中填充富含腐殖质的土壤，并在土上面撒一些磷肥，再覆土混合，将栽种好的盆株放入相应的施工水体中。

④近岸带直接扦插法将预处理后的挺水植物种苗直接扦插在近岸带的土壤松散区，扦插深度为 5~10cm。

2.5.2.2 沉水植物群落构建

2.5.2.2.1 种苗预处理

(1) 种苗预处理流程

分散整理剔除残株→清洗杂质→施用生根剂、生长调节剂→准备种植

(2) 种苗预处理方法

- ①将种苗分散整理剔除残株、病株；
- ②抽取工程区湖水清洗分散整理的植株，注意避免清洗后的废水再次流入湖区；
- ③对种苗施用促生根剂、促生长剂等，提高沉水植物的成活率。

(3) 种苗预处理检验

种苗的预处理措施是防止种苗受病虫害侵害、防止病原体传播，提高种苗成活率的重要措施，必需按步骤进行种苗预处理，提高种苗成活率。

2.5.2.2.2 种苗种植

(1) 沉水植物种植流程

施工放线（依据图纸确定种植区域）→确定种植方法、技术→交底→物资准备→种苗种植。

(2) 施工放线

现场放线采用 GPS 定位，沉水植物种植前由现场施工员依据施工图纸确定种植范围，标记种植区域轮廓线。

(3) 确定种植方法并技术交底

现场技术人员根据湖区水深及底质坚硬程度选定最适种植方式，由工程技术负责人组织参加施工的人员进行技术交底，应结合具体种植方法、施工现场状况、关键步骤和操作难点的质量要求，操作要点及在注意事项，验收标准进行交底。技术交底采取“双层三级制”，交底后施工人员认真反复学习，贯彻执行。

(4) 物资准备

物资准备工作包括材料准备，施工机具准备

①植物材料的准备：按种植设计所要求的种苗种类、规格、数量，制定种植计划，安排好运输、栽植方案；提前将沉水植物种苗运至种植区域附近。

②施工机具准备：根据施工工艺的需要，编制施工机械使用计划，种植进度计划，合理安排时间，对公司自有的机械设备，提前检修，保养好，大批量种植沉水植物时需要租赁船只等，提前签好租赁合同。

③准备好救生衣、救生圈、救生绳等，确保工人人身安全，备足油料等辅助材料，根据工程内容确定需要量，确定好货源，签订购买合同，根据进度要求制定进场计划、组织好运输。

(5) 种苗种植

湖现状水体浑浊，透明度低，在现有条件下，通过实施沉水植物群落恢复工程，能够在水体、底质条件差、难以生长水生植物的水域构建沉水植物群落，引导水生态系统自然恢复。

①网袋种植法：适用于深水区域。剪取一段压膜网，将下端向上翻起成一圈口袋状，里面放入配重碎石；将网袋套在预处理后的沉水植物种苗根部用聚乙烯绳系紧；将种苗系上网袋水平投入水中。

②扦插法，适用于湖底泥土较多，土质较松软区域。扦插法的具体操作方法为：将预处理后的沉水植物种苗直接扦插入湖底土壤中，插入深度为 5~10 cm；当水深过大人工无法直接扦插时，可采用辅助工具进行扦插种植；将一节长 1~1.5 m 的竹竿顶端挖成 U 型缺口，取沉水植物种苗的根部嵌入至缺口中，再将竹竿缺口向下平稳快速插入湖底 10 cm 左右拔出。

③下管覆土法：适用于泥土较少，地质较硬的水域。只可用于鲜体的种植。将植物根茎部用 PVC 管插入湖底，后将土壤通过 PVC 管灌入湖中。

④泥包抛投法：适用于泥土较少的区域，可用于植物的种子，芽孢和鲜体的种植。所选泥土，粘性较大的为佳。将植物的种子，芽孢完全裹入泥土，或将植物鲜体的一部分根茎裹入泥土，缓慢抛入水中即可。

2.5.3 工程施工总进度

根据本工程施工总工期为 18 个月的要求，结合工程的施工范围广，工程项目施工特点和施工条件，编制施工进度如下：

第 1 月：施工准备期。

第 2 月~第 7 个月：进行主体工程施工。

第 7 月~第 18 月：种子库情况及生态养护维护阶段。

第 1 月~第 18 月：施工前、中、后水生态系统监测。

(1) 工程准备期

本工程施工准备期为 1 个月，其主要任务是：完成施工招标、施工场地的清理及平整、建设场内外道路、施工用电、水、风、通讯系统、施工辅助企业和设施、施工生活住宅及生活设施、施工各类仓库的施工。

(2) 主体工程施工期

本工程为生态恢复，其主体工程有：红莲湖种子库建设与沉水植物恢复、缓冲水域水生植物恢复、敞水水域沉水植物恢复、生态系统监测、生态养护维护以及生态应急等。主体施工期为 5 个月。

(3) 养护维护期

沉水植物恢复“三分种、七分养”，加强对栽植后沉水植物的科学养护维护，保障沉水植物的自然及人工演替后形成稳定群落。

(4) 工程收尾期

主要任务是工程的收尾，时间为 6 个月。

本工程施工进度详见下表。

表 2-16 项目工程施工进度表

序号	工程项目	30天	60天	90天	120天	150天	180天	210天	240天	540天
1	施工准备									
2	红莲湖种子库建设和沉水植物恢复									
3	缓冲水域沉水植物恢复									
4	敞水水域沉水植物恢复									
5	生态系统监测									
6	养护维护									
7	生态应急									
8	工程验收									

2.5.4 施工人员数量

本项目高峰期施工人员 100 人。

2.5.5 施工设备

本项目施工期主要机械设备情况详见下表。

表 2-17 项目施工期主要机械设备一览表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量
1	自卸汽车	10t	台	3
2	装载机	ZL-50	台	2
3	汽车起重	QY50	台	2
4	汽车起重吊	QY25	台	2
5	随车吊	8t	台	2

6	平板车	PM401	台	8
7	运输船		台	12
8	水陆两栖打桩机	YL-SLX-10.5	台	8
9	GPS 接收机	T3	台	4
10	钢筋调直机	14kW	台	2
11	钢筋弯曲机	φ 6-40	台	2

2.6 施工布置

2.6.1 施工现场总平面布置图

本项目施工布置情况详见下图。



图 2-14 施工总平面布置图

2.6.2 布置原则

本工程涉及的范围面积广，工程布置根据本项目建设任务、施工条件、施工进度、施工强度和工程所在地区社会、自然条件等因素，结合场内外主要交通运输线路布置

条件，妥善处理好环境保护和水土保持与施工场地布局的关系，采取分散与集中相结合的方式，施工总布置规划原则如下：

1) 贯彻执行十分珍惜和合理利用土地的方针，尽量利用现有空闲地、未利用的城市规划区低洼地块、工程的永久征地等，减少施工布置临时占地，并有利于环境保护；

2) 在施工总平面布置上坚持阶段性、适用性、灵活性的原则，根据现场实际条件，因地制宜、因时制宜地进行；

3) 从利于施工生产、方便生活、易于管理、相对集中的要求出发，以主体工程施工需要为中心，统筹兼顾，全面规划，满足供电、防洪、给水、排水等相关要求；

4) 场地划分和布置应符合国家有关安全、防火、卫生等方面规定，遵守环境保护与水土保持的有关法规，保护生态环境，防止环境污染；

5) 采用分区布置，满足施工需要，尽可能减少施工干扰，方便管理；分期布置应能适应各施工期的特点，注意各施工期工艺布置的衔接和施工的连续性，避免迁建、改建和重建；

6) 充分利用既有道路、构（建）筑物，降低临时设施费用。选定的场内外运输方式尽量一致，满足运输要求，运营方便、可靠、经济。场内交通的规划，必须满足工程施工需要，适应施工程序、工艺流程；全面协调单项工程、施工企业、地区间交通运输的连接与配合；力求使交通联系简便，运输组织合理，避免和减少材料的重复、往返运输，节省路线和设施的工程投资，减少管理运输费用。

7) 临建设施及施工辅助机械的规模和容量按施工总进度计划及施工强度的需要进行规划设计，本着有利生产、方便生活、易于管理的原则；

8) 各施工场地的临建设施，施工道路均按照招标文件要求及甲方提供的条件进行规划布置，并应在甲方规划的占地范围线内。临建设施采用集中布置和分散布置相结合，布置要求紧凑、合理、方便使用，同时尽量避免工程施工的干扰、影响；

9) 科学确定施工区域和场地面积，尽量减少专业工种之间交叉作业；

10) 按照项目法组织施工，精干施工队伍，以减少营地建设。现场办公和职工住房尽量充分利用征地紧凑布置，以减少占地；

11) 生活设施的规划、设计，充分考虑地形、地势因素，减少临建土石方及其它工程量；

12) 施工总体布置要保证主体工程施工高峰期的需要，前期施工、高峰期施工和尾工要进行统筹规划，逐步到位，避免不必要的反复，以达到经济合理的目的；

13) 各项施工设施布置都要满足：有利用施工，方便生活，安全防火和环境保护要求。

2.6.3 办公和生活营地布置

本项目不设置生活区，生活办公营地考虑拟在项目附近居民点村民居住区采用临时租赁的形式，项目相关人员班车/船只接送，以满足现场施工临时办公需要。

本项目施工营区（项目部及生活营区）设置在王垸村，租赁王垸村居民房，作为施工营地机械存放区、材料堆放区及办公区等，施工人员多为当地居民，工作结束后回家。

2.6.4 施工道路布置及交通疏解

综合本项目工程现场周边道路情况，本项目北侧为四湖总干渠，整体靠近项目区域的峰翟公路等可作为施工主要物资、机械运输通道，主要用于材料和机械设备的运输。为满足项目内部施工交通需求，选用场地周边小路、土路作为施工临时便道，用于材料的运输，同时结合现场乡村道路分布情况，拟建临时便道用于把人材机运输至施工作业区，满足施工交通运输需求。

在工程施工期间，派出专人，配置专用设备负责管理、维修和养护临时施工道路。做好路基和路面的排水设施，维护好道路两侧的开挖和填筑边坡，搞好与当地居民及其它施工方的关系。

本项目工程区为柳口村红莲湖及其周边缓冲水域和敞水水域，为方便水生植物、沉水植物、生态岛、生态系统监测等主要材料顺利进入施工场地，工程主要利用项目周边已有的农耕道路，需铺设临时施工便道，长度约 5000m。临时施工便道在原有乡村土路的基础上铺设碎石，施工便道宽度为 5m，长度约 5000m，占地类型为农村道路、内陆滩涂，工程完工后，恢复原状。

2.6.5 施工用水、电设施布置

(1) 现场施工用水量较大的部位主要是沉水植物构建后的补水、施工道路以及环保要求洒水降尘的区域，工程后期可从洪湖直接取水。

(2) 本项目施工区域周边存在居民区和景观园区，有输电线路，在得到甲方安排及当地电力局部门允许后，架设临时输电线路，从区域电网系统取用，为确保满足本项目施工过程中的正常用电需求，在集中施工用电量较大的地方，增设 1 台 250KVA

变压器就近“T”接供电。线路采用“三相五线”接线方式，遵循三级配电两级保护要求。施工现场临地用电线路采用绝缘电缆埋设，埋设电缆应加套管避开主运输道、电缆埋深应不少于 0.6m，并在电缆上下均匀铺设不小于 50mm 厚的细砂，上面覆盖砖等硬质保护层。另外施工现场配备发电机作为后备电源，保证项目正常施工需要。

2.6.6 临时堆料场

临时堆料场主要用来堆放栽种的植物等施工原料，采用就近施工区的原则，在施工区内选择空旷位置设置，项目在场地内共设置 6 处临时堆料场，每处堆料场占地面积约 500m²，共计 3000m²，占地类型为内陆滩涂。

2.6.7 施工机械临时停放点

本项目在场地内共设置 4 处施工机械临时停放点，用于临时停放施工机械设备，每处施工机械临时停放点占地面积约 300m²，共计 1200m²，占地类型为内陆滩涂。

2.6.8 淤泥堆放区

红莲湖 1#清淤区域为种子库恢复区内的塘埂，清淤面积为 46161.89m²，清淤量 4000m³；2#清淤区域为多生境营造区内的塘埂，清淤面积为 311887.74m²，清淤量为 1.84 万 m³。采用就近堆放原则，在红莲湖生态岛建设区域内设置 1 处占地面积约 3000m² 的淤泥堆放区，占地类型为内陆滩涂，周围设置围挡，避免二次污染。

2.7 施工方案

2.7.1 施工测量

进场后先对设计单位提供控制点进行复核，复核完成后进行控制点加密及结构物处控制点加密，施工过程中根据实际需要，完善施工控制点。

(1) 测量放线

工程测量是一项复杂细致牵涉面较广的工作。因此测量定线的精度直接影响到整个工程的标准和精度。必须十分认真细心，稍有疏忽将可能造成工程不可弥补的损失和错误。对由监理工程师用文字正式提供给项目部的：坐标点和水准点，项目部工程科必须进行复核，经复核无误后再据此进行测量定线工作。

(2) 高程控制

本工程的设计高程在具体施工中必须严格控制，施工完毕后并报监理审核。

当监理工程师提供的永久水准标点不在工地时，要将永久标点引测到工地。引测高程要经过闭合，精度要符合规范标准。工地使用时，可根据不同部位要求的水准精度进行测量。根据工地需要，本工程每隔 100 米设置一个固定水准点，这些水准点用砼埋设牢固、引测精确并定期复核、妥善保护。

(3) 平面位置控制

根据建设单位及监理工程师给出的本工程坐标控制点，在适当位置用砼埋设轴线固定控制桩，作为整个工程的基准线，并以此布设各工程部位的平面控制网，并报监理工程师认可。距离使用钢尺测量。工地用一盘通过计量监督局校核鉴定且在有效期内的准确钢尺作为主尺，其他钢尺都要依次核对，改正误差并做好记录。

2.7.2 水位调控方案

(1) 水位调控工程

水位控制是水生态系统构建尤其是水生植物种植最重要也是最关键的控制因素。水位控制贯穿整个项目种植施工期，不仅直接影响工程施工进度，同时对植物种植存活率、保证工程施工的质量起到决定性作用，因此，水位控制是否合理是整个项目能否按期竣工、实现建设目标的关键。

(2) 控制特点

灵活控制，逐渐提升。

①种植期水位控制：50cm 以下（30cm 较佳）

②种植保活期：保持低水位 50cm 一至两周（依据现场植物长势情况而定）

③种植后期：待植物存活起芽后逐步抬升至设计水位

(3) 适用范围

水生态修复工程水生植物种植。

水位控制流程：施工前准备→控制区封堵→设计引排设施→水位调控

①施工前准备：准备工作主要对施工现场进行详细踏勘，核对图纸并复测地形标高，寻找补水水源及汇水区域，确定降补水方案。

②种植区封闭：降补水方案确定后，通常需对水位控制区进行局部封堵处理，降水时对进水水源进行封堵，补水时对出水口进行拦截，渗漏区域还需考虑防渗处理，大面积施工区考虑围堰或隔堤作为临时拦截措施，保证降水或补水的效率及水资源的

合理配置。

③设计引排设施：设计引排水设施时以科学、合理、经济为主要原则，首先考虑自然引流，依据施工区内外水位差设置引排水沟渠，管道等设施达到补水或降水的目的，自然引流无法实现时，再利用外加动力通过设置提水水泵实现水资源的调配。

④水位调控：水位调控的总体原则是“灵活调配、逐步提升”，调控时要紧密结合水生植物种植，首先将水位控制在深水区沉水植物种植标高以上 30~50cm，深水区沉水植物种植完成后，保持该水位持续 7~10 天，待植物长势稳定并起芽后逐步抬高水位，此时部分原裸土区域将逐渐被淹没，水位抬高的同时淹没区沉水植物同步种植，待水位上升至常水位以下 1m~0.5m 时，同步种植浮叶植物（通常浮叶植物种植水深 0.5~1m），水位继续上升至常水位以下 30cm 时，安排种植挺水植物，保持挺水植物种植时水深控制在 0.1~0.3m，待全部种植完成后根据水生植物成活情况和水质状况逐步提升至设计运行水位。

2.7.3 清淤工程方案

2.7.3.1 工程整体施工方案

（1）制定原则

①SJ-1000 绞吸船在吹填区取砂，取砂量能满足吹填需要，根据吹填能力安排施工区域，船舶布置由中间向两侧延伸。

②减少互相干扰，管线不交叉。

（2）保证措施

①所有船只按约定时间必须准时进场。

②管线必须保质保量按时进场，必须在船只进场前准备好。

③管线布置完成后必须设置安全标示。

④临建增加一块管线专用区域，各分包船只集中管理，并增设一个临时码头。

⑤准备 1 条 1600 匹以上的拖轮，方便应对船只避风等紧急情况。

⑥每条陆地管必须设 2~3 个出口，直线间距 100 米。

2.7.3.2 施工工艺

（1）施工工艺

绞吸船：采用钢桩定位，扇形横挖法施工，通过离心泥泵在吸入端产生真空将绞刀挖掘后的泥浆吸入泥泵，再利用泥泵产生的速度和压力水头通过排泥管线将泥土水

力输送至吹填区，施工工艺流程如下：



(2) 工艺参数

1) 绞吸船 (800m³/h 型)

① 施工条件

土质：绞吸船开挖到-12.0~15m，施工区土质主要为砂粉细沙、中粗砂和粉质粘土。

管线长度：4000~5000m，其中水上管 800~1000m，陆管 2600~3200m，水下管 600~800m。

管口排高：+4.5m。

② 施工控制参数

施工控制参数详见下表。

表 2-18 施工控制参数表

土质	前移距 m	每刀厚度 m	绞刀转速 r/min	绞刀横移速度 m/min	泥泵组合	流速 m/s	浓度%
细砂、粉质粘土	0.6~1.0	吃踏方	18~20	>7	2+1	>4.8	25~35

2) 吹填管线布置

在绞吸挖泥船施工的吹填工程中，管线的架设非常重要，它影响到船舶时间利用率、生产率等船舶生产效率，直接关系到工程的施工进度。排泥管线由水上管、水下管、陆地管组成。

3) 水上管线组装与布设

根据工程需要，绞吸船需 1000m 左右长的水上排泥管线。水上排泥管采用 1+1 形式，即 1 节钢管与 1 节胶皮套相连并连到一个浮筒，管线规格 $\Phi 500\text{mm}$ ($\Phi 500\text{mm}$) $\times 7500\text{mm}$ 。

在施工区附近选取管线堆放场地，堆场要濒临湖岸且水域宽敞，本工程管线堆放场选临时码头方便运输到施工现场的地点，在陆地先将管线进行小组装成 1+1 形式，堆好待用，在需要水上管线时，由装载机和吊车配合，一边在岸边将小组装 1+1 的管线之间对接，一边将接好的管线推到湖里，并由锚艇将浮筒添加到水上管线下，用卡带固定好，这样就完成了水上管线的组装下水。在拖到施工区使用之前，先用锚缆将水上管线拖至码头附近固定好，需要时再由锚艇拖至施工区。

选择风较小时，由拖轮或小艇将已组装好的水上管线由抛锚地拖带至施工区，将

一端抛八字锚固定（接水下管或陆地管），另一端接挖泥船的排泥管后弯头，这样就完成了水上管线的铺设。

4) 水下管线组装

水下管线主要采用 3+1 形式，即 3 节钢管与 1 节胶皮套相连接，水下管与水上管连接处采用 1 节钢管+1 节自浮管形式，水下管与陆地管连接处应为 2+1 形式，管线规格为 $\Phi 450\text{mm} \times 3000\text{mm}$ ，胶皮套规格 $\Phi 450\text{mm} \times 1200\text{mm}$ 。

5) 陆地管线组装

陆地管线采用硬性连接，即钢管直接连接的形式。管线接卡用装载机进行协助和运送管子，用风动扳手或人工将螺丝拧紧。

水陆接头

围堰管线上岸形式

水上管线直接上岸：根据管线上岸处的地形、地势，采用合适角度的弯头和橡胶软管组合跨越上岸。

2.7.3.3 泄水口

(1) 泄水口

根据本工程的施工特点和环保要求，吹填区的泄水口修建临时泄水口。

(2) 泄水口布设

①泄水口布设原则

a.泄水口的布设应根据吹填区地形、几何形状、吹填设计标高、排泥管的布设及排泥总流量等因素确定。

b.泄水口应设在有利于加长泥浆流程、泥浆沉淀的位置。

②泄水口结构形式和主体尺度

泄水口设在围堰的土堤上，预留宽度 100m，先铺设通排，做好底层沙袋至+0.5m，再进行必要的掩护，防止冲刷。

2.7.4 生态岛建设方案

2.7.4.1 施工工艺流程

测量放线→挖、填工作面→桩位放样→打松木桩→锯平桩头→砣脚槽→护坡施工

2.7.4.2 施工准备

(1) 木桩采购及存放

①木桩主要在当地木材市场采购，采用汽车运到工地现场仓库；木桩采购时应注意木材质地，桩长应略大于设计桩长。所用桩木须材质均匀，不得有过大弯曲之情形。木桩首尾两端连成一直线时，各截面中心与该直线之偏差程度不得超过相关规定；另桩身不得有蛀孔、裂纹或其它足以损害强度之瑕疵。

②木桩之吊运、装卸、堆置时，桩身不得遭受冲击或振动，以免因之损及桩身。木桩于使用时，应按运抵工地之先后次序使用，同时应检查木桩是否完整。木桩储存地基须坚实而平坦，不得有沉陷之现象，避免木桩变形。

(2) 打试桩，确定桩长。

因堤岸较长，沿堤岸方向每约 50m 打一根试桩，所以选试桩 25 根，以大概确定桩长。地质报告显示淤泥深度为 1.2m~3.2m，为确保试桩成功，并考虑该类型桩的特殊性，配桩长度比同位置桩的有效长度大 0.5 米。

(3) 打桩前，桩顶须先截锯平整，其桩身需加以保护，不得有影响功能之碰撞伤痕，桩头部位宜采用铁丝扎紧。

(4) 松木桩的制作

①桩径按设计要求严格控制，且外形直顺光圆；

②小端削成 30cm 长的尖头，利于打入持力层；

③待准备好总桩数 80% 以上的桩时，调入挖掘机进行打桩施工，避免挖掘机待桩窝工；

④将备好的桩按不同尺寸及其使用区域分别就位，为打桩做好准备；

⑤严禁使用沙杆等其他木材代替松木。

(5) 测量放样

松木桩施工前，由测量人员依据设计图纸进行放样，确定每个木桩打设桩位，采用测量用木桩予以标记。

2.7.4.3 挖掘机打桩流程

(1) 挖掘机就位，为了使挤密效果好，提高地基承载力，打桩时必须由基底四周往内圈施打。

(2) 选择正确桩长的松木桩，并扶正松木桩，桩位按梅花状布置。

(3) 将挖掘机的挖斗倒过来扣压桩至软基中。

(4) 按压稳定后，用挖斗背面击打桩头，直到没有明显打入量为止，确保松木桩垂直打入持力层。

(5) 严格控制桩的密度，确保软基的处理效果。

(6) 选择桩长=该范围的试桩或控制桩长的较大者+0.5m。

(控制桩长=相邻打入桩长的平均值，例如： $(2.3+2.8)/2=2.55\text{m}$)。

2.7.4.4 锯平桩头

(1) 根据设计高度控制锯平桩头后的标高。

(2) 桩头应离淤泥顶面 0.6m 左右，其中 0.4m 抛片石，0.2m 插入基础砼，与之凝为一体。

2.7.4.5 桩间抛片石

作为堤岸基础，抛入 40cm 厚片石，通过其与松木桩之间的嵌挤作用，能较好地将基础砼与淤泥隔开来，使基础砼不会因淤泥的影响而降低强度。抛片石时，对称均衡分层抛，每层先抛中间，后抛外侧，使桩成组并保持正确位置，另外一边抛毛石，一边适当填入石渣，使桩顶区嵌石密实，然后在此基础上可以做 100mm 厚 C10 砼垫层。

2.7.4.6 打松木桩应着重控制的质量要求

(1) 桩位偏差必须控制在小于等于 $D/6-D/4$ 中间范围内，桩的垂直度允差 $< 1\%$ 。

(2) 在打桩时，如感到木桩入土无明显持力感觉时应向设计、监理及时汇报。

(3) 打桩线路注意从外往中间对称打，但要防止桩位严重移动。

(4) 按设计图所示，于地面标定木桩之预定打设位置，并经监理工程师检查合格后方可进行打桩。

(5) 打桩过程中，如遇坚硬地层或触及地下障碍物，以致不能打至预定深度时，应报请监理工程师及设计确定处理方式。并列入施工纪录，不得任意截断桩体。

2.7.5 闸站工程建设方案

2.7.5.1 沟槽开挖

(1) 土方开挖采用人工开挖。开挖过程中严禁超挖，以防扰动地基。对于有地下障碍物（现况管缆）的地段，严禁破坏。

(2) 沟槽开挖尽量按先深后浅顺序进行，以利排水。

(3) 挖槽土方处置，按现场暂存、场外暂存、外弃相结合的原则进行。开槽土方凡适宜回填的土选择妥善位置进行堆放，但不得覆盖测量等标注，均暂存于现场用于沟槽回填。回填土施工前制定合理土方调配计划，作好土方平衡少土方外运及现场土方调运。

(4) 开槽后要对基地做钎探，按地勘要求执行，遇局部地基问题，如墓穴、枯井、废弃构筑物等应及时通知设计并会同有关人员现场共同协商处理意见，不得擅自处理。

(5) 开槽后及时约请各有关人员验槽，槽底合格后方可进行下道工序。如遇槽底土基不符合设计要求，及时与设计、监理单位及地勘部门联系，共同研究基底处理措施，方可进行下道工序。

(6) 弃渣采用人工配合脚轮车的方式运离施工区域，再由挖掘机配合自卸汽车运至业主指定的弃土场。

2.7.5.2 沟槽回填

(1) 回填顺序：如沟槽回填时水位高，还土时按基底排水方向由高至低分层进行，同时管腔两侧应同时进行。如水位不高，根据施工现场安排操作。

(2) 回填材料选用合适的并经监理确认的挖出土或经试验合格的外运材料。回填前，确保沟槽内无积水。不得回填淤泥、腐植土、冻土及有机物质。

(3) 回填土夯压密实度达不到要求的密实度时，可根据具体情况加适量石灰土、砂、砂砾或其他可达到要求密实度的材料。

2.7.5.3 土方回填

土方回填施工的施工程序：挖掘机装车→自卸汽车运输→推土机平整→机械夯实

本工程的回填土方为利用开挖时堆放的土方。回填土料分层铺设并预留沉陷，每层厚度不超过 30cm，尽量做到平起，不产生接缝，如有接缝必须以斜坡接缝，斜坡坡度不小于 1:3，碾压时跨缝搭接碾压。与建筑物相接时，建筑物的砼强度必须达到 50% 以上，在填土前做好砼面的清理工作，并在砼上涂 3~5mm 厚的泥浆，边涂泥浆边填筑，保证在泥浆干涸前回填。在回填的过程中必须注意回填土料的含水量及干密度使压实后的粘土的压实密度达到 0.92 以上。

不合格的土料一律不得进入施工段面。由于天气原因而造成取土场的土料含水量较大时须采取开设排水沟、机械翻晒等措施，积极开展行之有效的措施使土料达到合格的要求。

土方回填：测量放线→坝料摊铺→洒水→碾压→刨毛→质检。

2.7.5.4 砼浇筑工程及混凝土养护

混凝土要按规定留置试块，施工中要保证钢筋位置的正确，严禁踩踏已绑扎成型的钢筋骨架，特别是重视竖向结构的保护层及板、雨篷等结构负弯矩部分钢筋的位置。不能随便移动预埋件及预留孔洞原来的位置，如发现偏移，应及时校正。在浇捣过程中，严格按有关操作规程施工，明确岗位职责，严格交接班制度，严防漏振造成蜂窝、麻面及孔洞等现象。

混凝土浇筑完后 12 小时进行养护，养护工作必须定人定岗，保证混凝土外露面积始终处于湿润状态。混凝土养护时间一般不小于 7d。混凝土养护采取在混凝土外表面浇水湿润，即自然养护的方式进行。

2.7.6 生态围隔建设方案

本工程生态围隔主要设计在沉水植物种植区外围，用于控鱼、挡藻、便于沉水植物聚集生长、防控入侵生物等。裙体采用抗冻、抗氧化、抗腐蚀的 PVC 不透水围隔，高 3m，围隔上接 30cm 厚的高密度泡沫浮体，下接石笼配重，铁链沉底，湖内围隔间隔 10m 打桩固定于湖底，桩体采用 DN80 镀锌钢管，深入泥底（固定深度依据现场泥深情况确定，保证固桩的牢固、稳定），湖外围隔间隔 5m 打桩。本工程共铺设不透水围隔建设面积 22155m²。

生态围隔主要包含浮体、裙体、固定等三大内容。

2.7.6.1 工艺流程



图 2-15 生态围隔安装流程图

2.7.6.2 施工方案

(1) 施工前准备

施工材料准备：

①材料种类、规格和数量：采购前依据设计图纸要求确定购买的材料的种类、规格和数量，确保采购的材料种类完全符合设计要求，规格及数量不低于设计要求。

②采购：采购以本地及周边市场为主，调查工程所在区域材料市场，采取就近购买的原则，方便运输，保证质量。

如果本地市场没有，从外地市场购买需提前做好采购工作。购买时确认供应商的真实情况，营业执照，出场证明，合格证和质量检测报告等。签订购买合同，确定材料到场时间。

③运输：运输方面，需对运输人员进行安全教育，使其具备相应的安全意识和安全技能，做好防护措施，安全措施。材料在运输途中采取防止日晒雨淋措施，针对运送材料的包装条件及道路状况，采取相应措施，防止材料的破损和混淆。

施工工具准备：根据施工工艺的需要，编制工具的使用计划，结合施工进度，合理安排时间。提前准备相关工具，包含护手套、下水裤、手推车、剪刀、轧带、船只、救生衣等。

施工材料准备：高密度泡沫浮体、砂石、石笼网、PVC 不透水围隔、镀锌钢管、尼龙绳等。按照施工图纸找到围网安装位置，并定点安装。

施工人员准备：施工前对施工人员进行培训、指导，确保施工质量，水上作业注意安全。

(2) 测量放线

现场放线采用 GPS 定位或 50m 卷尺测量的方法，围隔安装前由现场施工员依据施工图纸确定施工范围，标记施工区域轮廓线。由于安装位置在水下，用竹竿或打木桩作为标记区域。

(3) 产品连接

材料拼装前先对已有材料再次进行检查，确保材料的规格、材质等符合设计要求，待检查无误后，根据图纸要求，针对湖体宽度，对围隔进行裁剪，并对软围隔帘身、浮体、石笼等在岸上进行装配完成，装配完毕后用船运送至指定区域进行放置。

(4) 围隔水下安装固定

①根据图纸设计，将软围隔搬运至指定区域，二次搬运前，需再次检查拼装部位是否有脱落、散架的现象，确保材料的正常使用；

②将待安装软围隔利用船只运送至指定位置，根据设计施工要求，沿着设计线路依次将帘身放入水中，需带配重的一侧朝下；

③根据施工图纸设计，定位找到固定桩安装位置，按照设计指定深度及相隔距离规范，将锚桩打入湖底，对软围隔进行固定。

(5) 复核检查

依据施工图对安装完成的围隔进行位置、数量、质量的复核检查，对于不满足要

求的部分及时进行调整、更换或补充。



图 2-16 生态围隔施工实景图

2.7.7 拦截吸附网膜安装方案

本工程拟在项目敞水区与洪湖交界处布设拦截吸附网膜 897m²，用于挡风消浪、控鱼、挡藻、防控入侵生物等。围网采用孔径 3cm、高 3m 的聚乙烯网膜，聚乙烯网膜通过尼龙绳连接，每米设置梭形浮体 3 个，底部利用石笼进行配重，用松木桩打桩固定于湖底 1.5m 深，竹竿间隔 1.5m 固定一道。

拦截吸附网膜主要包含聚乙烯网膜、配重、固定等三大内容。

2.7.7.1 工艺流程

拦截吸附网膜安装流程与生态围隔安装流程一致。

2.7.7.2 施工方案

施工前准备、测量放线与生态围隔要求一致，详见前文内容。

(3) 产品连接

包括石笼网的组装及石笼网的安放，石笼网的组装包括间隔网与网身成 90° 相交，经绑扎形成长方形网箱组或网箱，每一道绑扎必须是双股线并绞紧，绑扎完成后进行填充石料。石笼安装完成后进行安放装抛，装抛位置应根据设计位置进行定点放线。

(4) 安装固定

围网配重：采用尼龙绳绳将高分子聚乙烯网膜下方与石笼绑扎固定，按照图纸设计要求，将围网安置于水域内。

围网固定：本项目区域内风浪较大，每间隔 1.5m 设置直径 8cm 的竹竿对围网进行固定，将竹竿打入湖底泥土 1.5m 深区域。

(4) 复核检查

对安装完成的围网进行复核检查，按照图纸设计进行围网安装位置的确认、配件组装是否完全、围网是否固定完好等，对于不符合要求的围网及时进行调整、更换、加固等措施。

2.7.8 沉水植物群落构建方案

沉水植物群落构建是洪湖沉水植物种子库保护建设项目的核心部分，主要种植品种有苦草、黄丝草、菹草、金鱼藻、穗花狐尾藻、马来眼子菜、水车前、黑藻等，沉水植物种植面积 1326 亩。

2.7.8.1 工艺流程



图 2-17 沉水植物种植工艺流程图

2.7.8.2 施工方案

(1) 施工前准备

施工工具准备：施工船、竹竿、栽植工具、小推车、手套、运输车等。

施工材料准备：沉水植物。

施工人员准备：根据施工作业面，本分项工程拟投入劳动力 50 人，沉水植物种植是整个工程的核心部分，施工前对施工人员进行培训、指导，确保施工质量。

(2) 沉水植物的采购及运输

沉水植物采购：沉水植物种苗供应为种苗基地培育的多年生植物种苗供应。

沉水植物挑选：沉水植物质量的好坏直接影响着水体景观和水处理的效果，为此沉水植物质量应符合质量标准 and 设计要求，选择根、茎、芽发育良好、植株健壮、无病虫害的植株。

沉水植物包装：按核定好的种苗品种、规格及数量包装沉水植物种苗。种苗装卸时应轻拿轻放，不得损伤种苗，采用保温泡沫箱装箱汽车运输，气温超过 25℃ 时采用加冰降温措施。

沉水植物运输：长途运苗应常给种苗洒水，中途停车应停于有遮荫的场所，遇到刹车绳松散，苫布不严等情况应及时停车处理。种苗运输途中，必须采取保湿、降温和通风措施，严防日晒。严格执行种苗运输要求，将运输过程对种苗的损害降至最低。

沉水植物保管：沉水植物种苗运至项目现场，根据施工分区要求进行分批次保管及堆放，植物保管注意遮阳及轻拿轻放，气温超过 25℃时采用加冰降温措施。

(3) 沉水植物检验及签收

种苗验收流程：种苗品种验收→种苗外观验收→种苗植株高度、根系长度验收→种苗数量确认。

种苗验收标准：植株整体是否完好，茎叶生长状况，有无断枝、缺根或病虫害等；植株根部是否干净，杂质较少。

质量问题解决措施：种苗质量完全符合验收标准接收进场，种苗数量以实际数量为准，验收结果要现场人员填制《验收单》，认真保存，以备查证。验收不合格拒绝进场，尽快重新选购所需种苗，直至符合种苗进场验收标准。

(4) 沉水植物种植及补种

①施工放线

现场放线采用 GPS 定位或 50m 卷尺测量的方法，沉水植物种植前由现场施工员依据施工图纸确定种植范围，标记种植区域轮廓线。由于种植面积在水下，用竹竿或打木桩作为标记区域。

②确定种植方法并技术交底

现场工程人员根据水体水深及底质坚硬程度选定最适种植方式，由工程技术负责人组织参加施工的人员进行技术交底，应结合具体种植方法、施工现场状况、关键步骤和操作难点的质量要求进行交底。

③种苗种植

(a) 种植前的修剪

沉水植物一般可不修剪，但对于根系比较发达的沉水植物也可剪去 2/3 的茎叶后种植，如苦草。

(b) 预处理方法

a) 清洗、整理、去除杂质垃圾及残、伤、缺植株；

b) 用杀卵剂、灭菌剂、促生根剂等预处理，以保证沉水植物的生长、定植。

(c) 种植时间选择

- a) 一般应选择在蒸腾量小和有利根系及时恢复的时期;
- b) 选择当日气温较低时或小阴雨天进行移植, 避免高温和强光照下移植。3~8月基本都适合种植水生植物;
- c) 各工序必须紧凑, 尽量缩短暴露时间, 随掘、随运、随栽、随浇水;
- d) 沉水植物运输至项目内后, 需立即存放于水中。

(d) 沉水植物种植方法

由于本项目不能进行降水, 所以沉水植物种植为带水作业, 主要采用人工撒播、竹竿插种。

人工撒播: 依据设计要求, 将收集的菹草石芽向水体进行定点撒播

借助竹竿插种: 其它沉水植物可以通过人工在施工用船上借助竹竿进行插种。将竹竿顶端挖成 U 型缺口, 然后去 5~8 株沉水植物鲜体种苗嵌入缺口中, 再将竹竿缺口向下插入湖底 10cm 左右拔出。



图 2-18 沉水植物施工实景图

(e) 沉水植物施工要求

- a) 种苗预处理一定要符合工程要求, 以提高植物成活率;
- b) 注意避免在大风大浪天气进行沉水植物营养枝、石芽撒播;
- c) 竹竿插种植种苗时, 应格外小心, 掌握力度, 以防断苗;
- d) 定期定时观察种苗生长状况, 及时进行补种、控制、病虫害防治;
- e) 根据设计要求以固定的标准点或固定建筑物、构筑物等为依据进行定点放线, 由于种植面积在水下, 通常用竹竿或打木桩作为标记区域;
- f) 定点放线应符合设计图纸要求, 位置要准确, 标记要明显。定点放线后应由设

计或有关人员验点，合格后方可施工；

e) 植物选苗时选择 2 年以上根系发达、生长茁壮的植株，避免选择当年生或种子萌发的种苗。

2.7.9 挺水植物群落构建方案

本项目区域已经完成退垸还湖工程，同时为挺水植物的恢复提供了地形地貌基础，保留的较大围垸，为挺水植物提供生长空间。挺水植物主要品种有莲、芦苇等，挺水植物种植面积 72533m²，其中莲花养护面积 70030m²，芦苇种植面积 2503m²。

2.7.9.1 工艺流程



图 2-19 沉水植物种植工艺流程图

2.7.9.2 施工方案

(1) 施工前准备

施工工具准备：施工船、测量工具、栽植工具、小推车、手套、运输车等。

施工材料准备：挺水植物。

施工人员准备：根据施工作业面，本分项工程拟投入劳动力 9 人，挺水植物种植是整个工程的重要部分，施工前对施工人员进行培训、指导，确保施工质量。

(2) 挺水植物的采购及运输

挺水植物采购：挺水植物种苗供应为相关种苗基地培育的多年生植物苗种供应。

挺水植物挑选：挺水植物质量应符合质量标准 and 设计要求，选择根、茎发育应良好、植株健壮、无病虫害的植株，选用 2 年以上的植株。

挺水植物修剪：挺水植物移植时，为提高种植的成活率，应进行适度的修剪。修剪时应在保证苗木成活的前提下，尽量照顾不同品种植株自然生长规律和株形。修剪的剪口必须平滑，不得劈裂并注意留芽的位置。修剪的方法，对移栽已完全长成的水生植物，弃茎叶 2/3 以上，留离根部 1/3 甚至更少的茎叶连带根进行种植。对于暴芽期

的挺水植物不必修剪。

挺水植物包装：按核定好的种苗品种、规格及数量包装挺水植物种苗。种苗装卸时应轻拿轻放，不得损伤种苗，采用保温泡沫箱装箱汽车运输，气温超过 25℃ 时采用加冰降温措施。

挺水植物运输：装、运、卸植株的各环节均应保护好植株，轻拿、轻放。不宜长时间压挤，采用塑料周转箱进行装箱运输。长途运输应特别注意保持根部湿润，一般可采取沾泥浆、喷保湿剂；挺水植物茎叶应避免风吹和强日晒，用苫布遮盖。卸车时应按顺序进行，及时把挺水植物的根系浸泡在水中。

挺水植物保管：挺水植物种苗运至项目现场，根据施工分区要求进行分批次保管及堆放，植物保管注意遮阳及轻拿轻放，气温超过 25℃ 时采用加冰降温措施。

(3) 挺水植物检验及签收

种苗验收流程：种苗品种验收→种苗外观验收→种苗植株高度、根系长度验收→种苗数量确认。

种苗验收标准：植株整体是否完好，茎叶生长状况，有无断枝、缺根或病虫害等；植株根部是否干净，杂质较少。

质量问题解决措施：种苗质量完全符合验收标准接收进场，种苗数量以实际数量为准，验收结果要现场人员填制《验收单》，认真保存，以备查证。验收不合格拒绝进场，尽快重新选购所需种苗，直至符合种苗进场验收标准。

(4) 挺水植物种植

① 施工放线

根据设计图纸进行定点放线（现场放线采用 GPS 定位或 50m 卷尺测量的方法），划定种植区域，标记种植区域轮廓线，用竹竿或打木桩作为标记区域。根据不同种类分布的设计位置，将挺水植物散苗散发至规定种植的位置，对比图纸，确定无误后方可进行下一步施工。

② 确定种植方法并技术交底

现场工程人员根据水体水深及底质坚硬程度选定最适种植方式，由工程技术负责人组织参加施工的人员进行技术交底，应结合具体种植方法、施工现场状况、关键步骤和操作难点的质量要求进行交底。

③ 种苗种植

(a) 种植前的修剪

挺水植物移植时，为提高种植的成活率，应进行适度的修剪。修剪时应在保证苗木成活的前提下，尽量照顾不同品种植株自然生长规律和株形。修剪的剪口必须平滑，不得劈裂并注意留芽的位置。修剪的方法，对移栽已完全长成的水生植物，弃茎叶 2/3 以上，留离根部 1/3 甚至更少的茎叶连带根进行种植。对于爆芽期的挺水植物不必修剪。

(b) 预处理方法

- a) 清洗、整理、去除杂质垃圾及残、伤、缺植株；
- b) 用杀卵剂、灭菌剂、促生根剂等预处理，以保证挺水植物的生长、定植。

(c) 种植时间选择

- a) 一般应选择蒸腾量小和有利根系及时恢复的时期。
- b) 选择当日气温较低时或小阴雨天进行移植，一般晴天可在下午五点以后移植。
- c) 各工序必须紧凑，尽量缩短暴露时间，随掘、随运、随栽、随浇水。
- d) 挺水植物运输至项目内后，需立即存放于水中。

(d) 挺水植物种植方法

挺水植物种植时根据设计密度进行，将处理好的苗木根茎埋到泥土里面，并确保苗木垂直地面不倒伏，苗木的本身应保持与地面垂直，不得倾斜。种植时应注意苗木的丰满一面或主要观赏面应朝主要视线方面。根据设计密度进行种植。

(e) 挺水植物施工要求

- a) 种苗预处理一定要符合工程要求，以提高植物成活率。
- b) 扦插种植种苗时，应格外小心，掌握力度，以防断苗。
- c) 定期定时观察种苗生长状况，及时进行补种、控制、病虫害防治。
- d) 根据设计要求以固定的标准点或固定建筑物、构筑物等为依据进行定点放线，由于种植面积在水下，通常用竹竿或打木桩作为标记区域。
- e) 定点放线应符合设计图纸要求，位置要准确，标记要明显。定点放线后应由设计或有关人员验点，合格后方可施工。
- f) 满铺种植，栽植过程类似农田的插秧，用桩线作为参照，以确保密度的控制及美观效果。
- g) 植物选苗时选择 2 年以上根系发达、生长茁壮的植株，避免选择当年生或种子萌发的种苗。



图 2-20 挺水植物种植实景图

2.7.10 浮叶植物群落构建工程

本项目区域浮叶植物种植工程应在野杂鱼清除完成后进行实施，以减少鱼类啃食等影响。浮叶植物主要品种包含茶菱、莲蓬草、芡实、菱、荇菜和睡莲等 6 个品种，种植面积 62 亩。浮叶植物种植施工内容如下：

2.7.10.1 施工工艺流程



图 2-21 浮叶植物种植工程流程图

2.7.10.2 施工方案

(1) 施工前准备

施工前准备工作包括进水水量控制、定点画线以及人、工具准备等。

物资准备：物资准备工作包括材料准备、施工机具准备。

植物材料的准备：按种植设计所要求的种苗种类、规格、数量，制定种植计划，安排好运输、栽植方案；提前将浮叶植物种苗运至种植区域附近。

施工人员准备：根据施工作业面，本分项工程拟投入劳动力 9 人，浮叶植物种植是整个工程的重要部分，施工前对施工人员进行培训、指导，确保施工质量。

(2) 浮叶植物采购、运输及保管

1) 浮叶植物采购：浮叶植物种苗供应以相关种苗基地培育供应为主，部分需外采购的品种从的苗木供应商处采购。

2) 浮叶植物挑选：浮叶质量应符合质量标准 and 设计要求，选择根、茎发育应良好、植株健壮、无病虫害的植株。

3) 浮叶植物修剪：植物移植时，为提高种植的成活率和观赏价值，应进行适度的修剪。修剪时应在保证浮叶植物成活和观赏价值的前提下，将浮叶植物底部侧芽和多余枝条减去，保留 3-4 枝主枝即可，这样可以避免养分消耗过大，导致植株出现发育不良现象影响其观赏价值。

4) 浮叶植物包装：按核定好的种苗品种、规格及数量包装植物种苗。种苗装卸时应轻拿轻放，不得损伤种苗，采用保温泡沫箱装箱汽车运输，气温超过 25℃ 时采用加冰降温措施。

5) 浮叶植物运输：根苗运输时候，数量根据种植量确定保证根苗运到现场后及时栽植根苗。装、运、卸植株的各环节均应保护好植株，轻拿、轻放，不能损伤根苗和根系，带土球小型苗木需用绳网兜包裹土球，裸根苗必须当天种植。起苗开始暴露时间不宜超过 8 小时，不能及时种植时，根部喷水不要被阳光暴晒，防止蔫苗死苗，苗种植应当保证及时。

6) 浮叶植物保管：浮叶植物种苗运至项目现场，根据施工分区要求进行分批次保管及堆放，植物保管注意遮阳及轻拿轻放，气温超过 25℃ 时采用加冰降温措施。

(3) 浮叶植物检验及签收

1) 种苗验收流程：种苗品种验收→种苗表观验收→种苗植株高度、根系长度验收→种苗数量确认。

2) 种苗验收标准：植株整体是否完好，茎叶生长状况，有无断枝、缺根或病虫害等；植株根部是否干净，杂质较少。

3) 质量问题解决措施：种苗质量完全符合验收标准接收进场，种苗数量以实际数量为准，验收结果要现场人员填制《验收单》，认真保存，以备查证。验收不合格拒绝进场，尽快重新选购所需种苗，直至符合种苗进场验收标准。

(4) 浮叶植物种植方法

1) 种植前的修剪

浮叶植物移植时，为提高种植的成活率和观赏价值，应进行适度的修剪。修剪时

应在保证浮叶植物成活和观赏价值的前提下，将浮叶植物底部侧芽和多余枝条减去，保留 3-4 枝主枝即可，这样可以避免养分消耗过大，导致植株出现发育不良现象影响其观赏价值。

2) 预处理方法

- ①清洗、整理、去除杂质垃圾及残、伤、缺植株。
- ②用杀卵剂、灭菌剂、促生根剂等预处理，以保证浮叶植物的生长、定植。

3) 种植时间选择

- ①一般应选择在蒸腾量小和有利根系及时恢复的时期。
- ②选择当日气温较低时或小阴天进行移植，一般晴天可在下午五点以后移植。
- ③各工序必须紧凑，尽量缩短暴露时间，随掘、随运、随栽、随浇水。
- ④浮叶植物运输至项目内后，需立即存放于水中。

4) 浮叶植物种植方法

浮叶植物种植时根据设计密度进行，将处理好的根茎幼芽朝上，埋到泥土里面，并使幼芽露出土表。浮叶植物种植时需注意植物的丰满一面或主要观赏面应朝主要视线方面。

(5) 浮叶植物施工要求

- 1) 种苗预处理一定要符合工程要求，以提高植物成活率；
- 2) 扦插种植种苗时，应格外小心，掌握力度，以防断苗；
- 3) 定期定时观察种苗生长状况，及时进行补种、控制、病虫害防治；
- 4) 根据设计要求以固定的标准点或固定建筑物、构筑物等为依据进行定点放线，由于种植面积在水下，通常用竹竿或打木桩作为标记区域。
- 5) 定点放线应符合设计图纸要求，位置要准确，标记要明显。定点放线后应由设计或有关人员验点，合格后方可施工。
- 6) 浮叶植物种植时，栽植过程类似农田的插秧，用桩线作为参照，以确保密度的控制及美观效果。
- 7) 植物选苗时选择 2 年以上根系发达、生长茁壮的植株，避免选择当年生或种子萌发的种苗。

2.8 工程占地及土石方平衡

2.8.1 工程占地

项目占地包括永久占地和临时占地。永久占地主要包含红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复、敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测、科学养护维护、生态应急措施等永久占地。临时占地主要是指临时施工便道、临时堆料场、临时淤泥堆放区等。

本项目临时占地均位于永久占地范围内。

(1) 永久占地

本工程永久占地面积约为 121.4536hm²，主要占地土地类型为湖泊水面、坑塘水面、内陆滩涂，少量农村道路。

(2) 临时占地

项目施工营区租用附近民房，项目场地内不设置施工营地等。施工临时占地主要包括临时施工道路、临时堆料场、临时机械停放点、淤泥堆放区等。工程临时用地总面积 3.22hm²，其中施工临时施工道路 25000m²、临时堆料场 3000m²、临时机械停放点 1200m²、淤泥堆放区 3000m²，临时占地类型主要为内陆滩涂、农村道路地，工程临时用地面积均位于项目永久占地范围内，临时用地面积构成情况详见下表。

表 2-19 本工程施工临时占地统计表

施工分区	施工道路	临时堆料场	施工机械临时停放点	淤泥堆放区	合计
占地面积 (m ²)	25000	3000	1200	3000	32200

(3) 项目工程占地

项目永久占地及临时占地情况汇总表详见下表。

表 2-20 本工程占地数量及类型一览表 单位：m²

名称	占地类型				占地性质			
	水域及水利设施用地			交通运输用地	小计	永久占地	临时占地	
	坑塘水面	湖泊水面	内陆滩涂	农村道路				
主体工程区	红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设	508500		111500	2808	622808	622808	
	缓冲水域水生植物恢复		264390			264390	264390	
	敞水水域沉水植物恢复建设		211000	115000	1338	327338	327338	
	生态系统监测							
	科学养护维护							
	生态应急措施							

临时堆料场区			3000		3000		3000
施工道路区			25000		25000		25000
施工机械临时停放点			1200		1200		1200
淤泥堆放区			3000		3000		3000
施工生产生活区							
合计	508500	475390	258700	4146	1246736	1214536	32200

2.8.2 土石方平衡

本项目总挖方 28039m³（其中清淤量 22400m³、挖方量 5440m³、拆除量 1990m³），总填方 31060m³（其中土壤方量 10862m³、区内调入量 17177m³、外借砂石料量 3021m³），余方 0m³，无弃方。本土利用方 28039m³，借方 3021 万 m³（均来自于外购砂石料）。

本项目区土石方汇总详见下表，工程土石方平衡流向图见下图。

表 2-21 本项目土石方平衡汇总一览表 单位：m³

项目组成			挖方等情况			回填使用情况		区内调运		弃方
			清淤	挖方	拆除	填方	借方(砂石料)	调出	调入	
红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设	生境改善	地形改造	22400	0	0	6380	0	16020	0	0
		生态岛建设	0	0	0	0	1850	0	17177	0
		小计	22400	0	0	6380	1850	16020	17177	0
	红莲湖	进口	0	991	40	901	273	130	0	0
		闸室	0	1339	118	1296	213	161	0	0
		出口消力池	0	1240	41	1128	205	153	0	0
		海漫	0	310	0	207	0	103	0	0
小计	0	3880	199	3532	691	547	0	0		
施工道路区			0	1560	0	950	480	610	0	0
施工生产生活区			0	0	0	0	0	0	0	0
合计			22400	5440	199	10862	3021	17177	17177	0

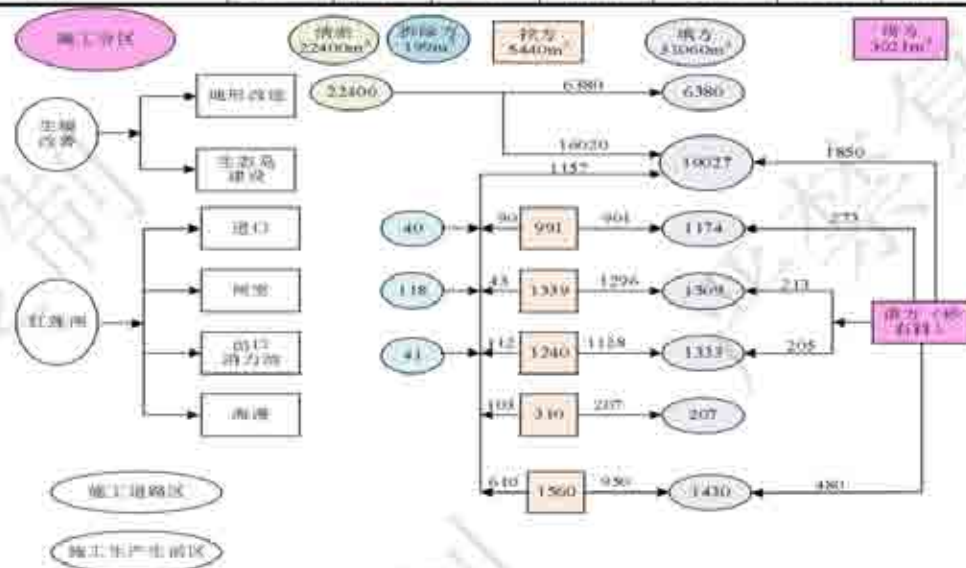


图 2-22 本项目土石方平衡流向汇总示意图

2.9 工程资源能源消耗情况

本工程建设所消耗的能源主要为柴油、电力等，消耗的耗能工质主要为水，项目主要的耗能工程包括沉水植被恢复、种子库基地建设、水位调控、生态岛构建及施工人员生活耗能等。工程建设多项内容以人工施工为主，耗能主要是水上交通工具耗油，水位调控、底泥挖掘及生态岛构建等及土方工程，耗能较高。

表 2-22 项目主要能源种类及消耗表

序号	项目名称	单位耗柴油指标	单位耗水指标	耗水量(吨)	耗柴油量(吨)
1	沉水植被恢复及种子库基地建设	15 千克/亩			22.5
2	生态岛构建	30 千克/亩			3
3	底泥挖掘	70 千克/亩	5 吨/亩	600	8.4
4	水位调控	10 千克/亩			15
合计				600	48.9

经计算，项目施工耗柴油 48.9 吨，折标准煤系数按 1.4571 千克标准煤/千克计算，年耗能量为 71.3 吨标准煤；耗水 600 吨，折标准煤系数按 0.0857 千克标准煤/吨计算，年耗能量为 0.051 吨标准煤。

2.10 搬迁安置及地上附着物清理

2.10.1 搬迁安置

本项目主要工程内容包括红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复、敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测、科学养护维护、生态应急措施，经调查，本项目不涉及生产安置人口和搬迁安置人口。

2.10.2 地上附着物清理

为保护洪湖湖面环境卫生，控制水传染疾病，防止水质污染，给防洪、供水等开发利用创造有利条件，在项目实施时应拆除围埂上的房屋、附属建筑物、零星树木等地上附着物，并运输到洪湖自然保护区范围外妥善处理。

根据实物调查成果，结合本工程清理范围，经分析计算，确定附着物清理工程量为零星树木清理约 120 株。

2.11 项目总平面布置

2.11.1 总平面布置

本项目选址于洪湖市沙口镇柳口村红莲湖及其周边缓冲水域和敞水水域，位于湖北洪湖国家级自然保护区实验区汉沙垸退垸区内外。项目总面积为 1800 亩，其中水生植物恢复及种子库建设合计面积 1509 亩。项目包括红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复、敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测、科学养护维护、生态应急措施，工程呈面源分布。本项目采用仿自然手段，不改变原有土地性质，本项目建设用地性质主要为水域（坑塘水面、湖泊水面）、内陆滩涂、农村道路地。

本项目工程分布情况详见下表。

表 2-23 工程布置表

序号	工程名称	面积m ²	占地类型	备注
1	红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设	622808	水域（坑塘水面）、内陆滩涂、农村道路	
2	缓冲水域水生植物恢复	264390	水域（湖泊水面）	
3	敞水水域沉水植物恢复建设	327338	水域（湖泊水面）、内陆滩涂、农村道路	
4	生态系统监测	/	/	安装监测设备
5	科学养护维护	/	/	
6	生态应急措施	/	/	

2.11.2 总平面布置图合理性分析

本项目为面源工程，项目区围绕柳口村红莲湖及其周边缓冲水域和敞水水域延伸，由于受地形限制，选址具有唯一性。经现场勘查，项目区位于洪湖市沙口镇柳口红莲湖及周边水域，项目周边有农村道路及水路交通，交通便利，可满足施工机械的调迁，且项目主体工程基本上沿着现状红莲湖及其周边水域布置，总体上项目布局基本合理。

2.12 工程投资

本项目总投资 2251.26 万元，其中建设工程总投资 2002.93 万元，工程建设其他费用 215.05 万元，基本预备费 33.27 万元。其中项目中央资金支持 2000 万元，地方自筹 251.61 万元。本项目工程概算情况详见下表。

表 2-24 项目工程投资一览表

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	其它费用	合计
1	工程费用	2002.93			2002.93
1.1	红莲湖沉水植物恢复与种子库基地建设	1203.13			1203.13
1.1.1	生境改善	124.13			124.13
1.1.2	种子库建设	192.37			192.37
1.1.3	多生境营造区	314.77			314.77
1.1.4	水生植物恢复区	414.19			414.19
1.1.5	闸门重建	79.67			79.67
1.1.6	生态管护平台建设	78.0			78.0
1.2	缓冲水域和敞水区水生植物恢复	799.81			799.81
1.2.1	缓冲水域水生植物恢复	349.68			349.68
1.2.2	敞水区沉水植物恢复	155.13			155.13
1.2.3	跟踪监测	295.00			295.00
1.3	设备购置费				
2	工程建设其它费用			215.05	215.05
3	预备费			33.27	33.27
3.1	基本预备费			33.27	33.27
3.2	价差预备费				
4	建设期利息				
5	固定资产投资方向调节税（暂停征收）				
6	铺底流动资金				
7	建设项目概算总投资				2251.26

2.13 水生态恢复保障措施

湖泊底质改善和沉水植被的快速恢复是湖泊水生态系统修复的核心和难点。在各营养级失衡的浊水态湖泊生态系统中，如何恢复沉水植被是技术难点，需要科学地对湖泊底质进行处理以及沉水植物筛选、种植。

2.13.1 水位调控

沉水植物对水位波动的需求主要依据于水位变化导致水下光照条件的改变。水体透明度常用于指示水下光照条件，但是仅考虑透明度是不够的，还需考虑水深的影响，水深与透明度共同影响光照条件。

在施工过程中，需要随时关注此数值，及时调整水位和透明度，以保证沉水植物恢复具有较高的存活率。

2.13.2 透明度改善

根据众多湖泊生态修复示范工程实践，水体透明度对沉水植物的存活影响较大，可采取减少沉积物再悬浮和降低水位等措施，改善透明度，提高沉水植物光补偿深度/水深比，使大部分湖区沉水植物获得足够的光照，得以生长和建立群落。因此，在施工过程中对以上几个重要基底指标的控制也是沉水植被恢复成败的关键因素。

2.13.3 沉水植物物种的选择

沉水植物物种的选择也是沉水植被恢复的关键技术之一。不同的物种在生态修复不同时期发挥不同的作用，如在工程初期，水体和底质条件较差，需要种植如黑藻等耐污能力较强且生长快速的物种充当先锋种，迅速取得生物量上的优势，为清水态生态系统的构建打下基础；在工程的中后期，需要根据水体各项营养指标的变化，逐步去除先锋种，用苦草、眼子菜等物种取代，维持清水态。值得注意的一点是，即使是同一属的不同种沉水植物，它们的生长习性和耐受能力都有较大的区别，在施工过程中要随时甄别，及时控制相关种的生物量以及各物种之间的配比，随时准备清除或补种，避免造成植株大面积死亡或疯长。

3 建设项目工程分析

3.1 工程与法律法规、相关规划的符合性分析

3.1.1 国家产业政策相符性分析

2023年2月，荆州市发展和改革委员会对本项目初步设计进行了审批（荆发改审批[2023]8号），项目代码为2112-421000-04-01-521377。根据国家发展改革委发布了《产业结构调整指导目录（2019）》，洪湖沉水植物种子库保护建设项目属于“二、水利 1、江河湖海堤防及河道治理工程，6、江河湖库清淤疏浚工程，19、水生态系统及地下水保护与修复工程”，属于鼓励类产业。洪湖沉水植物种子库保护建设项目的建设有利于洪湖湿地水环境改善和湿地生物多样性恢复、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用；水生植物种子库基地可为后续植被恢复提供种源，逐步恢复退化湿地生态系统的生态特征和基本功能，为长江中下游浅水湖泊湿地水生态环境改善、生物多样性保护恢复提供可借鉴的经验和典型示范。不仅可以改善水质，又可以丰富洪湖生物多样性以及湖泊生态系统，有利于湖泊健康发展和可持续利用，从而支撑保障“千湖之省”经济社会可持续发展，该项目的建设符合产业发展规划，建设可行性较好。因此，本项目符合法律、法规及其他有关规定，符合国家产业政策、投资政策的规定，符合行业准入标准，属于政府核准或审批的项目。

3.1.2 与《中华人民共和国湿地保护法》的符合性分析

根据《中华人民共和国湿地保护法》第十九条“国家严格控制占用湿地，禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外”。第二十条“建设项目确需临时占用湿地的，应当依照《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国草原法》、《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规的规定办理。临时占用湿地的期限一般不得超过二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。”

湖北洪湖国家级自然保护区于2008年被列入《国际重要湿地名录》，在湿地内实

施项目需要与《中华人民共和国湿地保护法》相符合。本项目主要包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，为生态环境整治及湿地生态修复项目，属于湿地内允许实施的项目类型，项目的实施有利于洪湖湿地水环境改善和湿地生物多样性恢复、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用等；本项目在湿地内无永久建筑物，属于施工临时占用湿地，施工结束后生态环境逐渐恢复。

综上所述，本项目建设内容与《中华人民共和国湿地保护法》相符合。

3.1.3 与《中华人民共和国自然保护区条例》符合性分析

根据《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年修订）第二十六条规定：禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外；第三十二条规定：“在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。”

本项目为生态环境整治及生态修复类项目，项目包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，不产生污染物，不修筑生产设施。经核查，本项目工程实施范围均位于洪湖国家级自然保护区实验区内，即项目涉及洪湖国家级自然保护区实验区总面积共计 121.4536hm²，项目不占用核心区及缓冲区，在实验区内实施的工程内容为生态环境整治、种子库及生态修复，未建设任何生产设施，亦未建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；同时，项目实施过程中没有在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动，项目不属于污染环境、破坏资源或者景观生产设施的建设项目。本项目实施后有利于洪湖湿地水环境改善和湿地生物多样性恢复、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用；水生植物种子库基地可为后续植被恢复提供种源，逐步恢复退化湿地生态系统的生态特征和基本功能，为长江中下游浅水湖泊湿地水生态环境改善、生物多样性保护恢复提供可借鉴的经验和典型示范。本项目为生态环境整治及生态修复类项目，不属于禁止事项，

在法律上具有可行性。综上，项目建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》相关规定。

3.1.4 与《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》协调性分析

根据“关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知（环发[2015]57号）”的要求：“自然保护区属于禁止开发区域，严禁在自然保护区内开展不符合功能定位的开发建设活动。地方各有关部门要严格执行《自然保护区条例》等相关法律法规，禁止在自然保护区核心区、缓冲区开展任何开发建设活动，建设任何生产经营设施；在实验区不得建设污染环境、破坏自然资源或自然景观的生产设施。”：“地方各有关部门依据各自职责，切实加强涉及自然保护区建设项目的准入审查。建设项目选址（线）应尽可能避让自然保护区，确因重大基础设施建设和自然条件等因素限制无法避让的，要严格执行环境影响评价等制度，涉及国家级自然保护区的，建设前须征得省级以上自然保护区主管部门同意，并接受监督。”

根据生态环境部公告2019年第22号相关规定，《关于涉及自然保护区的开展建设项目环境管理工作有关问题的通知》（环发[1999]177号）、《关于下放和取消自然保护区有关事前审查事项做好监督管理工作的通知》（环发〔2015〕86号）两个规范性文件已经废止。因此文件中关于“凡涉及国家级自然保护区的地方管理的建设项目，其环境影响报告文件中关于建设项目对自然保护区的生态影响的审查，一律由省级环境保护部门负责”的规定也不再执行。将《湖滨生态修复及水污染防治工程生态专题报告》作为环境影响评价的一项重要内容，交由荆州市生态环境局审批”。

本项目包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，项目实施后有利于洪湖湿地水环境改善和湿地生物多样性恢复、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用；水生植物种子库基地可为后续植被恢复提供种源，逐步恢复退化湿地生态系统的生态特征和基本功能，为长江中下游浅水湖泊湿地水生态环境改善、生物多样性保护恢复提供可借鉴的经验和典型示范。不仅可以改善水质，又可以丰富洪湖生物多样性以及湖泊生态系统，有利于湖泊健康发展和可持续利用。

本项目为生态环境整治及生态修复类项目，项目运行是为了改善水环境、保护湿

地生物多样性及生态环境，按要求征求上级自然保护区主管部门意见，并接受监督。项目建设符合“关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知（环发[2015]57号）”的要求。

3.1.5 与《水污染防治计划》的符合性分析

2015年4月2日印发了《水污染防治行动计划》（水十条），以改善水环境质量为核心，按照“十六字治水思路”，贯彻“安全、清洁、健康”方针，水陆统筹、河海兼顾，对江河湖海实施分流域、分区域、分阶段科学治理。

其中第八条“全力保障水生态环境安全”明确指出：“（二十八）保护水和湿地生态系统。加强河湖水生态保护，禁止侵占自然湿地等水源涵养空间，已侵占的要限期予以恢复。强化水源涵养林建设与保护，开展湿地保护与修复，加大退耕还林、还草、还湿力度。加强滨河（湖）带生态建设，在河道两侧建设植被缓冲带和隔离带”。

本项目属于生态环境整治及生态修复类项目，主要包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，项目实施后，将完成生态修复面积1509亩，其中种子库建设176亩（包括沉水植物124亩，浮叶植物52亩），沉水植物恢复1202亩、挺水植物恢复121亩，浮叶植物恢复10亩。同时，将有利于洪湖湿地水环境改善和湿地生物多样性恢复、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用；水生植物种子库基地可为后续植被恢复提供种源，逐步恢复退化湿地生态系统的生态特征和基本功能，为长江中下游浅水湖泊湿地水生态环境改善、生物多样性保护恢复提供可借鉴的经验和典型示范。不仅可以改善水质，又可以丰富洪湖生物多样性以及湖泊生态系统，有利于湖泊健康发展和可持续利用。由此可见，本项目与“水十条”内容相符合，是践行新时代治水计划的惠民工程。

3.1.6 与《洪湖市水污染防治行动计划工作方案》的符合性分析

2016年8月19日，为全面贯彻落实国务院《水污染防治行动计划》，加大洪湖市水污染防治力度，切实改善水环境质量，保障水环境安全，洪湖市人民政府结合洪湖市实际情况，制定洪湖市水污染防治行动计划工作方案。

方案指出：加强湖泊水生态环境保护。深入贯彻落实《湖北省湖泊保护条例》，

制定重点湖泊保护规划；划定并严守湖泊生态保护红线，严格保护湖滨生态敏感区；切实做好“三退一还”（退垸、退田、退渔还湖）工作；加强湖泊水资源统一管理和水污染源的监督管理；坚持保护优先和自然恢复为主，大力实施湖泊生态建设和保护工程，进一步提高全市湖泊的优良水体比例，加强重点湖泊水环境质量监测和信息发布。开展湖泊水生态环境功能分区管理试点工作。以洪湖大湖纳入国家《水质较好湖泊生态环境保护总体规划（2013-2020年）》为契机，全面开展大湖生态环境安全评估，制定实施生态环境保护方案；严格建设项目环境准入，确保水生态环境良好；强化控源减排，开展湿地与生物多样性保护，增强大湖自然修复能力，确保大湖及入湖河流水质保持或优于现状。加强河湖湿地保护与恢复。合理划定湿地保护红线，大力实施退耕还湿、退渔还湿、天然植被恢复和滨河（湖）生态建设等工程，治理污染和净化水质，恢复湿地功能。

本项目主要包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，属于方案中提出的“坚持保护优先和自然恢复为主，大力实施湖泊生态建设和保护工程，进一步提高全市湖泊的优良水体比例，加强重点湖泊水环境质量监测和信息发布；大力实施退耕还湿、退渔还湿、天然植被恢复和滨河（湖）生态建设等工程”，可见，本项目与《洪湖水污染防治行动计划工作方案》是相符的。

3.1.7 与《洪湖水污染防治规划》的符合性分析

根据省委省政府提出的“保护洪湖湿地面积，确保洪湖现有面积不减少，保护洪湖湿地生态环境，加大洪湖水体保护力度，严格控制上游和周边地区各类水污染物入湖量，改善洪湖水质，使洪湖水质由目前的四、五类恢复到三类水平，恢复洪湖湿地生物多样性”的精神，制定了《洪湖水污染防治规划》。

规划近期目标：基本控制住洪湖区域点源排放污染物的入湖总量。重点在洪湖区域内推广绿色农业和生态种植养殖方式，合理使用化肥和农药，进行洪湖生态恢复建设，基本完成湖岸边和湖滨带（指湖区水陆交错带，湖区水生生态系统与湖区流域陆地生态系统间的过渡带）生态建设，面源治理初见成效，使入湖污染物总量达到容量总量的要求。保护洪湖湿地面积，确保洪湖现有面积不减少，改善洪湖湿地生态环境。

规划远期目标：洪湖水质达中营养水平，彻底解决水质富营养化污染的问题，使洪湖水环境质量、水面面积和生态系统功能基本恢复到80年代初期的水平，恢复湖水

清澈的秀丽风光。实现生态系统良性循环和人与自然的和谐发展。

洪湖水污染防治规划主要包含废水污染源治理工程项目和洪湖生态恢复和生物多样性保护工程项目。

本项目包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，属于洪湖生态环境整治及生态修复类项目，是符合《洪湖水污染防治规划》相关要求。

3.1.8 与《湿地保护修复制度方案》的符合性分析

2016年11月1日，中央全面深化改革领导小组第二十九次会议通过了《湿地保护修复制度方案》。会议强调，建立湿地保护修复制度事关国家生态安全，要实行湿地面积总量管理，严格湿地用途监管，推进退化湿地修复，增强湿地生态功能，维护湿地生物多样性。

本项目主要包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，项目实施是为了退还已侵占的自然湿地，改善水质洪湖及周边水环境。对涉及到的区域采取种植不同品种的挺水、沉水等水生植物，并增殖放流水生动物和底栖动物等方法，形成立体生态系统。通过多条食物链的物质迁移、转化和能量的逐级传递、转化，将水中的有机污染物进行降解和转化，最后不仅去除了污染物，而且还可以以水生植物和水产的形式作为资源回收，也恢复水生生态系统及景观。本项目与《湿地保护修复制度方案》内容相符合，是推进退化湿地修复，增强湿地生态功能，维护湿地生物多样性的惠民工程。

3.1.9 与《湖北省湿地保护修复制度实施方案》的符合性分析

2017年《湖北省湿地保护修复制度实施方案》出台，要求“加大湖泊湿地的退垸（耕、渔）还湿力度，恢复天然湖泊面积。禁止在河流湿地从事筑坝拦汊、小水电开发等活动，保持河流的完整性、连续性和岸线的原生性。加大库塘湿地的污染防治力度，积极营造水源涵养林和生态防护林。加大沼泽湿地保护力度，确保不受到破坏。”明确提出对全省湿地实行全面保护，积极开展退垸（耕、渔）还湿。并提出目标任务，要求对全省湿地实行全面保护，到2020年，全省湿地面积不低于144.5万公顷，自然湿地不低于76.42万公顷，湿地保护率提高到55%以上；积极开展退垸（耕、渔）还湿，新增湿地1.33万公顷；全省重要水功能区水质达标率提高到80%以上，全省自然岸线

保有率不低于 55%，全省水鸟种类不低于 112 种。

本项目主要包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，项目实施将完成生态修复面积 1509 亩，其中种子库建设 176 亩（包括沉水植物 124 亩，浮叶植物 52 亩），沉水植物恢复 1202 亩、挺水植物恢复 121 亩，浮叶植物恢复 10 亩。有利于洪湖湿地水环境改善和湿地生物多样性恢复、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保证湿地资源的可持续利用，并为后续植被恢复提供种子库等。项目的实施提高了湿地保护率，是恢复天然湖泊面积的重大举措，是完成《湖北省湿地保护修复制度实施方案》目标任务的主要组成部分。

3.1.10 与《湖北洪湖国家级自然保护区总体规划》的符合性分析

《湖北洪湖国家级自然保护区总体规划》的规划期限为 10 年，其中，近期目标（2017~2021 年）中要求，“落实《全国湿地保护“十三五”实施规划》，加快重点生态工程建设，完成大湖拆围、渔民上岸工程，逐步开展鸟类生境修复、植被恢复工程、水源水质治理工程、外来物种防治工程”。远期目标（2022~2026 年）中提出“进一步落实退垸还湖、植被恢复等生态治理工作，持续推进湿地红线守护和栖息地保护，贯彻执行《中国生物多样性保护战略与行动计划》，使洪湖自然保护区内的生物多样性维持在一个稳定健康的状态，为江汉平原腹地及四湖流域的生态水文过程带来积极正面的效应”。

本项目主要包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，项目实施后，将完成生态修复面积 1509 亩，其中种子库建设 176 亩（包括沉水植物 124 亩，浮叶植物 52 亩），沉水植物恢复 1202 亩、挺水植物恢复 121 亩，浮叶植物恢复 10 亩。同时，将有利于洪湖湿地水环境改善和湿地生物多样性恢复、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用；水生植物种子库基地可为后续植被恢复提供种源，逐步恢复退化湿地生态系统的生态特征和基本功能，为长江中下游浅水湖泊湿地水生态环境改善、生物多样性保护恢复提供可借鉴的经验和典型示范。不仅可以改善水质，又可以丰富洪湖生物多样性以及湖泊生态系统，有利于湖泊健康发展和可持续利用。由此可见，本项目与《湖北洪湖国家级自然保护区总体规划》相一致，是落实保护区规划，恢复

洪湖生态效益的惠民工程。

3.1.11 与《湖北省洪湖保护详细规划》的符合性分析

规划的总目标是维护湖泊健康生命、形态稳定、保障公益性功能不衰减，开发利用有控制，达到保面（容）积、保水质、保功能、保生态、保可持续利用的目标。

（1）形态保护

划定湖泊保护范围：湖泊保护区按照湖泊设计洪水位 27.00m 划定，控制区在保护区基础上外延 500m。

岸线得到有效控制：对湖泊保护范围进行勘界定桩，对湖堤和受保护民垸垸堤等堤防进行加培。洪湖围垦的 40 个新围垸全部退垸还湖。开发利用有效控制，湖泊形态稳定，面积不减少。

（2）湖泊功能保护

防洪标准：保证洪水在不向围堤外分洪的条件下，安全防御 1996 年型洪水；总干渠等排水干渠在二级泵站不超过 10 年一遇排水流量的条件下，安全防御 1996 年型洪水；洪湖发生超防洪标准洪水时，视水情一次启用螺西备蓄区和下万全垸分洪。

排涝标准：四湖内垸总体为 10 年一遇。

水质保护目标：水质达到或优于 III 类，比例达到 100%。

水生态修复目标：确定湖泊生态水位，通过湖滨缓冲带建设、拆围、底泥疏浚、野生动植物保护、水生植被恢复重建、生态水网构建，打造洪湖生态景观，建设自然保护区等措施，构建生态健康、结构稳定、人水和谐、景观丰富的洪湖水生态系统。

水利风景资源保护与利用目标：按照“维护水工程，保护水资源，改善水环境，修复水生态，弘扬水文化，开发水景观，发展水经济”的原则，科学合理利用与保护水利风景资源。

水土流失防治目标：规划期内，人为水土流失控制率达 100%。通过综合实施监督管理、综合治理、监测预报等措施，基本完成洪湖综合治理规划的重点治理范围内的水土流失防治任务，水土流失治理程度达到 90%，土壤侵蚀模式控制在微度侵蚀的范围之内，减沙率达到 70% 以上，植被恢复率达到 80% 以上，林草植被覆盖率达到 27% 以上，生态环境质量良好。

种植、养殖控制目标：全面彻底取消洪湖水域围网、围栏养殖，洪湖天然水面全面发展生态渔业；优化调整全流域农业产业结构，发展生态农业和有机农业、观光休

闲农业。

本项目主要包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，通过采取一系列的生态环境整治及生态修复类工程，改善洪湖湿地水环境、恢复湿地生物多样性、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用等，是实现《湖北省洪湖保护详细规划》的保护目标，是规划的具体落实。由此可见，本项目与《湖北省洪湖保护详细规划》保护目标相协调。

3.1.12 与《湖北洪湖国家级自然保护区退垸还湖（还湿）工作方案》的符合性分析

根据《中华人民共和国水法》《中华人民共和国自然保护区条例》《湖北省湖泊保护条例》等法律法规，《湖北省五大湖泊开展退垸（田、渔）还湖实施方案》和《推进洪湖生态文明建设现场会纪要》（湖北省人民政府专题会议纪要 2018 年第 19 号）精神，为进一步加快洪湖生态建设，在洪湖国家级自然保护区（以下简称洪湖保护区）开展退垸还湖（还湿）（以下简称退垸）工作，荆州市人民政府办公室关于印发洪湖国家级自然保护区退垸还湖（还湿）工作方案的通知（荆政办发〔2018〕39 号）。

工作目标：全面恢复洪湖天然湿地面积、蓄洪能力，恢复洪湖滩涂、湖滨带、鸟类栖息地等自然生态区域；妥善安置退垸群众，确保湖区稳定；实现洪湖的人水和谐、绿色发展、持续发展。2018 年启动退垸工作；2021 年 1 月底以前，退出所有围垸；2022 年完成退垸群众安置、退垸施工；同步开展退垸水域生态修复工作。

工作任务：（四）生态修复。根据生态环境的特点，优化退垸施工方案，努力减小退垸施工给洪湖生态环境造成的影响。结合退垸施工，恢复洪湖滩涂、湖滨带和鸟类栖息地，提高生物多样性，修复退垸水域生态环境，恢复洪湖湿地景观。

按照《洪湖国家级自然保护区退垸还湖（还湿）工作方案》要求，洪湖退垸还湖、还湿工作分 3 至 5 年分步实施，同时，退垸区域的生态恢复工作也将一并展开。洪湖退垸还湖（还湿）项目全面恢复洪湖天然湿地面积、蓄洪能力，恢复洪湖滩涂、湖滨带、鸟类栖息地等自然生态区域；妥善安置退垸群众，确保湖区稳定；实现洪湖的人水和谐、绿色发展、持续发展。2018 年启动退垸工作；2021 年 1 月底以前，退出所有围垸；2022 年完成退垸群众安置、退垸施工；同步开展退垸水域生态修复工作。

本项目主要对汉沙垸退垸区内外的红莲湖及其周边缓冲、敞水水域开展一系列的生态环境整治及生态修复类工程，具体包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，项目实施可改善洪湖湿地水环境、恢复湿地生物多样性、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用等。本项目是退垸还湖（还湿）的退垸水域生态修复工作，与《洪湖国家级自然保护区退垸还湖（还湿）工作方案》的工作目标、工作任务较一致，可见本项目与该工作方案相符合。

3.1.13 与《四湖流域水污染防治规划》（2005-2020）的符合性分析

规划提出，洪湖流域重点工业污染源实现全面达标排放，2020年城镇污水处理率达到80%。洪湖水质达中营养水平，彻底解决水质富营养化污染的问题，使洪湖水环境质量、水面面积和生态系统功能基本恢复到80年代初期的水平，恢复湖水清澈的秀丽风光。湖区生态环境良好，水质稳定保持在III类标准以内，湿地保护区核心区、缓冲区水质达到GB3838-2002 II类标准，实现生态系统良性循环和人与自然的和谐发展。

本项目通过对汉沙垸退垸区内外的红莲湖及其周边缓冲、敞水水域开展一系列的生态环境整治及生态修复类工程，具体包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，项目实施是为了改善洪湖湿地水环境、恢复湿地生物多样性、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用等。此类措施有利于湖区水质的提升，进而逐渐达到规划水体类别，实现生态系统良性循环和人与自然的和谐发展。本项目与《四湖流域水污染防治规划》（2005-2020）相一致，是落实保护区规划，恢复洪湖生态效益的惠民工程。

3.1.14 与《湖北省洪湖湖泊保护规划》（2018年）的符合性分析

根据《湖北省洪湖湖泊保护规划》，该规划分析范围为洪湖流域及主要入湖河流所在行政区，即四湖流域中下区，国土面积7135 km²。规划范围为湖泊保护区和湖泊控制区。在分析洪湖现状与存在问题的基础上，确定了保面（容）积、保水质、保功能、保生态、保可持续利用的“五保”目标。①保面（容）积：实施退垸（田、渔）

还湖面积 139.23 km²，湖泊水面面积不少于 308 km²；全面彻底控制填占湖泊的开发利用；②保水质：到 2025 年，确保湖泊水质达到水功能区 III 类水质要求。③保生态：湖泊富营养化趋势得到有效控制，湖泊生态实现良性循环；④保功能：充分发挥湖泊的洪水调蓄、生物栖息、农业灌溉、观光旅游、交通运输等功能，保证洪湖在不向围堤外分洪的条件下安全防御 1996 年型洪水（约 35 年一遇）；⑤保可持续利用：通过建立健全湖泊监测、建立现代化湖泊治理和管理体系，维护湖泊健康生命。

本项目主要包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，从源头推进水环境保护与治理，按照“岸上节水控污、岸边生态减污、水体综合治污”的基本思路，减少洪湖自然保护区范围内的鱼塘养殖污染，逐步改善湖泊水质；实施沉水植物恢复及种子库基地建设，种植水生植物等开展水生态修复，从而建设沉水植物种子库基地，为后续植被恢复提供种源，提高保护区生物多样性；坚持山水林田湖草系统治理，以维护湖泊健康为目标，开展环湖生态圈建设，实施地貌构建、湿地建设、水生植物恢复等措施，改善洪湖湿地水环境、恢复湿地生物多样性、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用等。

综上，本项目采取工程措施和非工程措施后对洪湖湖泊水域面积、水质改善、沉水植物种子库建设、湿地生态功能等具有促进作用，改善洪湖自然保护区范围内部分区域的生态系统情况。本项目建设与《湖北省洪湖湖泊保护规划》相关要求是相符合。

3.1.15 与《湖北省湖泊保护条例》的符合性分析

湖北省湖泊保护条例第十二条：县级以上人民政府应当根据湖泊保护规划的要求和恢复湖泊生态功能的需要，对居住在湖上，岸上无房屋、无耕地的渔民和居住在湖泊保护区内的其他农（渔）民实施生态移民，采取资金支持、技能培训、转移就业、社会保障等方式予以扶持。第二十一条：在湖泊保护区内，禁止建设与防洪、改善水环境、生态保护、航运和道路等公共设施无关的建筑物、构筑物。第二十二条：禁止填湖建房、填湖建造公园、填湖造地、围湖造田、筑坝拦汉以及其他侵占和分割水面的行为。湖泊已经被围垦或者筑坝拦汉的，应当按照湖泊保护规划，逐步退田（圩）还湖。

本项目主要对汉沙垸退垸区内外的红莲湖及其周边缓冲、敞水水域开展一系列的

生态环境整治及生态修复类工程，具体包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，项目实施后将完成生态修复面积 1509 亩，其中种子库建设 176 亩（包括沉水植物 124 亩，浮叶植物 52 亩），沉水植物恢复 1202 亩、挺水植物恢复 121 亩，浮叶植物恢复 10 亩。本项目是主要对退垸水域开展生态修复工作，由此可见，本项目符合《湖北省湖泊保护条例》相关要求。

3.1.16 与《荆州市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

根据《荆州市生态环境保护“十四五”规划》中第 9 章强化生态修复，维护生态系统健康安全中，提出实施山水林田湖草沙一体化修复。以“山水林田湖草沙生命共同体”生态系统保护理念为指引，统筹考虑水上游下游、地上地下，把提升水环境质量、维护水源涵养功能、保护物种栖息地、治理水土流失等任务进行有机结合，整体保护、系统修复、综合治理，保障长江荆州段的生态安全。针对长江干支流水体污染、生态岸线退化、土壤污染、生物多样性、森林生态系统恢复等重大问题，坚持“整体谋划、突出重点、因害设防、对位配置、分布实施、点面结合”的原则，围绕长江荆江段水环境治理与保护、洪湖等重要湖泊湿地生态保护与修复、中部平原农田生态系统修复与治理、西南水源涵养林生态系统修复四大核心任务有序展开。

本项目主要对汉沙垸退垸区内外的红莲湖及其周边缓冲、敞水水域开展一系列的生态环境整治及生态修复类工程，具体包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，项目实施后将完成生态修复面积 1509 亩，其中种子库建设 176 亩（包括沉水植物 124 亩，浮叶植物 52 亩），沉水植物恢复 1202 亩、挺水植物恢复 121 亩，浮叶植物恢复 10 亩，洪湖湿地植被覆盖率得到提高，湿地植物物种的丰富与植物数量的增加，提高该区域的水源涵养能力，有效控制水土流失以及内源污染。同时建设沉水植物种子库基地，为后续植被恢复提供种源，提高保护区生物多样性；坚持山水林田湖草系统治理，以维护湖泊健康为目标，开展环湖生态圈建设，实施地貌构建、湿地建设、水生植物恢复等措施，改善洪湖湿地水环境、恢复湿地生物多样性、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用等。由此可见，本项目与《荆州市生态环境保护“十四五”规划》相符合。

3.1.17 与《洪湖流域水生态环境保护“十四五”规划（2021-2025年）》的符合性分析

根据《洪湖流域水生态环境保护“十四五”规划（2021-2025年）》，加强垸区环境综合整治，对垸区开展拆除湖内围埂、进行进行基底改进改良，开展滨岸带治理，种植水生植物，远期增设鸟类栖息恢复等工程，恢复湖泊自然生态。

本项目主要对汉沙垸退垸区内外的红莲湖及其周边缓冲、敞水水域开展一系列的生态环境整治及生态修复类工程，具体包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，项目实施后将完成生态修复面积 1509 亩，其中种子库建设 176 亩（包括沉水植物 124 亩，浮叶植物 52 亩），沉水植物恢复 1202 亩、挺水植物恢复 121 亩，浮叶植物恢复 10 亩，洪湖湿地植被覆盖率得到提高，湿地植物物种的丰富与植物数量的增加，提高该区域的水源涵养能力，有效控制水土流失以及内源污染；按照“岸上节水控污、岸边生态减污、水体综合治污”的基本思路，减少洪湖自然保护区范围内的鱼塘养殖污染，逐步改善湖泊水质；同时建设沉水植物种子库基地，为后续植被恢复提供种源，提高保护区生物多样性；坚持山水林田湖草系统治理，以维护湖泊健康为目标，开展环湖生态圈建设，实施地貌构建、湿地建设、水生植物恢复等措施，改善洪湖湿地水环境、恢复湿地生物多样性、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用等。项目与《洪湖流域水生态环境保护“十四五”规划（2021-2025年）》相符合。

3.2 工程建设方案合理性分析

本项目针对洪湖国家级自然保护区目前面临的水质下降和水生植物尤其是沉水植被退化问题，项目实施区选择在洪湖退垸还湖（还湿）工程实施后的汉沙垸，该垸原为养殖鱼塘，由于多年过度养殖，沉水植被消耗殆尽，生态系统结构与功能严重退化。

为此，本项目主要开展沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面的工程建设方案，以下主要从几个方面对本项目工程建设方案进行合理性分析。

3.2.1 生态保护修复模式优选

3.2.1.1 生态保护修复模式简介

生态保护修复模式主要有保护保育修复模式、自然恢复模式、辅助再生模式、生态恢复模式。

(1) 保护保育修复模式

保护保育模式主要是通过保护生物物种或者不同生物群落所依存的栖息地、生态系统，以及保护和维系栖息地（自然生态保护区区域内）原住居民文化与传统生活习惯，以达到自然生态系统的良性演替，维持自然资源的永续存在与可持续利用。

(2) 自然恢复模式

自然恢复模式是指通过停止对生态系统的人为干扰，消除生态胁迫性因素，依靠生态系统的自我调节能力和自组织能力使其向有序的方向自然演替和更新恢复，促进生态系统的正向演替。“自然恢复”必须撤离人为扰动，这种方法可缩短实现目标所需的时间，保护珍稀物种和增加生态系统的稳定性，投资小、效益高，在保持水土、控制和改善微气候、保护生物多样性和维持生态平衡方面具有显著的效果。

(3) 辅助再生模式

辅助再生模式亦称协助再生模式，是以受损生态系统的自我恢复能力为基础，辅以物质与能量的人工输入，促进退化或受损的生态系统结构逐步恢复并进入良性循环的活动。

(4) 生态恢复模式

生态恢复模式适宜于人类活动频繁区域，是指针对因人类活动或自然灾害导致生态系统功能和自我恢复能力丧失、生态系统发生不可逆转的情况，采取物理、化学、生物、生态或工程技术方法，消除非生物和生物屏障，重新使生态系统进入良性循环状态的活动。

3.2.1.2 生态保护修复模式与措施优选原则

从原始荒野的保护，到极度退化生态系统的生态恢复，均离不开人工支持和引导，只是模式不同。对于原始的或保存较好的生态系统，通过物种与种群的生物多样性保护、生态系统的保护种引入、自然保护区的保存来实现；对于轻中度退化的生态系统，通过生态系统的保护和培育，促进正向生态演替的生态保育；对于严重破坏退化的生态系统，通过人工干预实现生态系统组成和结构改良或改造层面的恢复；对于原生生态

态系统已消失的生态系统，可以转变为其他生态系统、用人工方法仿造恢复原有的生态系统，或根据需求构建全新的生态系统。

3.2.1.3 生态保护修复模式推荐

通过现场调研与生态问题识别诊断，汉沙垸原为人工养殖塘，原生生态系统已经显著破坏，沉水植物已经消失殆尽，景观也出现破碎化。由于本项目一方面承担着水生植物修复示范功能，另一方面还须具有种子库基地功能。因此，**推荐**对该水域开展**生态恢复（模式）**，一方面可以恢复区域内沉水植物，为大湖沉水植物辅助再生提供示范，另一方面可以为大湖修复提供优质的沉水植物种源。

3.2.2 生态保护修复措施优选

3.2.2.1 水生植物种植方式比选

(1) 直接种植方式

直接种植方式是将水生植物在适宜水深区域直接种植于泥土中。直接种植方式是较为方便的种植方式，对湖体构造的影响最小。但直接种植方式对种植区底质情况和水深要求较高。例如在硬质湖床无法种植，水深超过 50 cm 的区域一般挺水植物很难种植，在水深 1 m~1.5 m 水深的区域挺水植物中只有荷花能正常生长，浮叶植物适宜水深不超过 1 m。

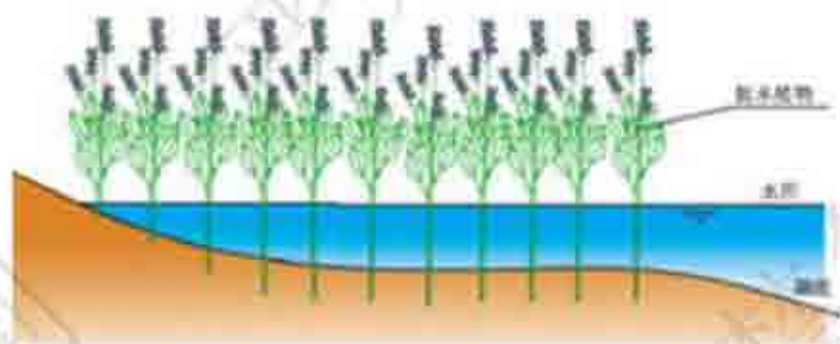


图 3-1 直接种植方式示意图

(2) 植物浮床种植方式

植物浮床种植方式是近年来大量采用的一种水生植物种植方式，是采用能浮于水面的种植皿或种植面种植水生植物。该方式最大的优点是不受水体水深和底质的限制，同时能承受大幅度的水位落差。

植物浮床类型众多，主要分为两大类：一类是以种植植株较为高大的挺水植物为主的挺水植物浮床；另一类是以种植植株较为低矮的浮水植物为主的浮水植物浮床。

其中挺水植物浮床造价较高，但能种植观花、观叶效果好且种类较多的挺水植物，而浮水植物浮床则能种植去污效果较好的浮水植物，且造价较低。

采用植物浮床种植方式最关键要其抗风浪性能和造价水平是否能满足工程需求。在抗风浪性能方面，根据设计及工程实践经验，目前市场上植物浮床的抗风浪性能差别较大，一般的植物浮床抗风浪性能较差。本示范工程以沉水植物种植或恢复为主，因此，不推荐用浮床种植。

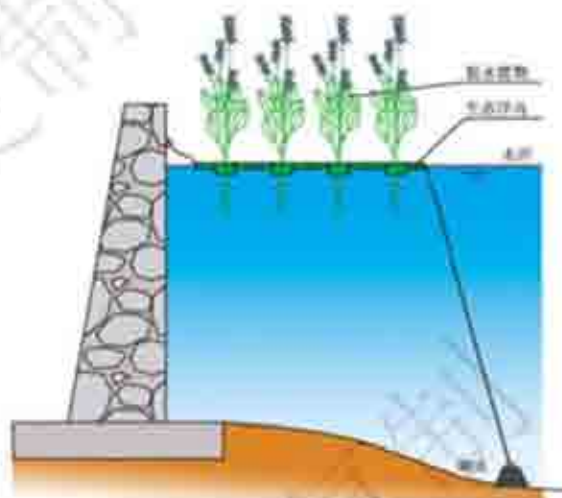


图 3-2 植物浮床种植方式示意图

(3) 调控水位的繁殖体播种种植方式

对于可以调控水位的小型湖泊、湖湾或者池塘，可以在调节水位的条件下，利用水生植物繁殖体，如菹草石芽、黑藻冬芽、苦草种子等进行播种。这种方法经济、高效，成活率高，但是需要有效调控水位。在一些特殊的区域可以使用。

3.2.2.2 水生植物种植方式推荐

洪湖汉沙垸为原为人工养殖塘，其与洪湖大水面存在一个塘埂隔离，具有调控水位的可能性。鉴于利用种子繁殖的快速、高效与经济性，对于菹草、黑藻和苦草推荐使用繁殖体播种种植方式。其他难以获得繁殖体的水生植物，因此，本项目推荐采用直接种植方式种植水生植物。

3.2.2.3 滨岸带生态恢复技术比选

滨岸带类型分缓坡型湖滨带（滩地型、农田型、房基型、鱼塘型、堤防型）和陡坡型湖滨带（山地型、路基型、房基型等），汉沙垸工程区域水域滨岸带主要有陡坡路基型、陡坡垂直堤岸型和缓坡鱼塘型。

考虑滨岸带类型、要实现的生态功能、生态修复目标等，滨岸带生态修复主要以下几种模式来开展。

(1) 陡坡路基型

该类型湖滨带现状为路基侵占湖滨带，生境受损。路基型湖滨带以护岸功能为主，但应同时考虑生物多样性保护。实施消浪、生态岸坡构建、修复营造鱼类及其他水生动物栖息地。



图 3-3 陡坡路基型湖滨带生态修复示意图

(2) 缓坡带鱼塘型

该类型湖滨带现状为大面积鱼塘，湖滨水质恶化、生态系统受损。鱼塘型湖滨带一般修复为多塘湿地，基底修复是将鱼塘塘埂拆除至水面以下而仅保留塘基，上部石料与塘埂内的土料混合后，就地抛填在塘埂两侧形成斜坡；水面以下部分应每隔一定距离将塘基清除，使塘内外土层沟通，塘基呈散落状分布，同时覆土覆盖鱼塘污染底泥。针对底质污染较重、底泥较厚的鱼塘，应对污染底泥先进行清淤，再拆除塘基，防止退塘时淤泥再悬浮污染湖泊水质。植物修复根据各鱼塘水深、水位波动种植挺水、浮叶、沉水植物等。

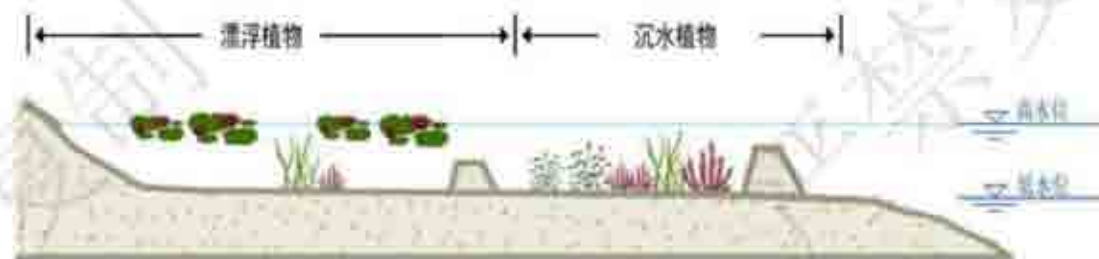


图 3-4 缓坡带鱼塘型湖滨带生态修复示意图

(3) 陡坡垂直堤岸型

规划新建或改造的码头或堤岸，尽量考虑架空设计，减少硬化面积，未硬化区域可修复为不完全演替系列的植被系统，被堤岸隔断的湖滨带应通过廊道连接。



图 3-5 陡坡垂直堤岸型湖滨带生态修复示意图

3.2.2.4 滨岸带生态恢复技术推荐

洪湖汉沙垸为原为人工养殖塘，滨岸带主要类型为陡坡路基型和缓坡带鱼塘型，因此，经过修复技术比选，推荐采用**陡坡路基型或缓坡带鱼塘型湖滨带生态修复技术**，预期能够起到较好的修复效果。

3.2.3 工程建设方案的环境比选分析

本项目主要工程建设内容包括沉水植物恢复及种子库基地建设（水位调控、土地平整、生态岛建设等）、缓冲水域水生植物恢复（鱼类驱除及生态围隔构建、沉水植物恢复及荷叶修整）及敞水水域沉水植物恢复建设（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升、沉水植物恢复）、生态系统监测等方面，**工程建设方案经生态保护修复模式及措施比选后确定的工程建设内容进行实施**，主要按照“山水林田湖草沙是一个生命共同体”生态环境保护理念围绕湖北洪湖国家级自然保护区对可塑区域，打断内部阻隔，构建水生植物种子库为后续洪湖植被恢复提供种源，逐步恢复退化湿地生态系统的生态特征和基本功能，保证湿地资源的可持续利用，构建生态保护湿地，营造良好的生物栖息环境，增强连通性及内部水体的流动性，强化内部区域的污染容纳量及净化能力，改善区内水生态环境，生态系统良性循环，提高生物多样性等实施的一系列生态修复和环境整治的工程。

通过分析项目建设与相关敏感目标的位置关系，工程占地和建设内容均符合当地规划、条例等要求。本项目工程建设内容（沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等）均位于自然保护区的实验区内，项目不开展自然保护区内禁止的行为，项目实施须征得自然保护区主管部门同意。工程施工期保持良好的管理和维护，在落实可研设计、初步设计及本评价提出的相关环保措施的前提下，不会对所在地环境质量造成重大影响，生态及环境影响可以接受。从相关法规条例合法性和环境可行性条件下来看，工程建设方案及选址

具有环境合理性，符合相关规划的规定要求。

综上，经生态保护修复模式及措施比选后确定的工程建设方案唯一，则环境比选亦唯一，经分析，项目的建设具有环境合理性。

3.2.4 与《洪湖市城市总体规划（2012-2030年）》符合性分析

《洪湖市城市总体规划（2012-2030年）》中第9章指出：洪湖湿地自然保护区是洪湖市生态建设的核心区域，恢复大湖的调蓄功能，增强防洪能力，确保人民安居乐业；串连湖泊、湿地等众多生态要素，形成网络状的水系生态隔离廊道，以加强各自然“斑块”之间、“斑块”和“种源”之间的生态联系，维护区域生态系统的稳定和健康。

本项目主要对汉沙垸退垸区内外的红莲湖及其周边缓冲、敞水水域开展一系列的生态环境整治及生态修复类工程，具体包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，项目工程实施范围均位于洪湖国家级自然保护区实验区范围内，沉水植物恢复、水生植物恢复将提高洪湖湿地植被覆盖率、丰富湿地植物物种、增加湿地植物数量，可提高该区域的水源涵养能力，有效控制水土流失以及内源污染。同时建设沉水植物种子库基地，为后续植被恢复提供种源，提高保护区生物多样性；坚持山水林田湖草系统治理，以维护湖泊健康为目标，开展环湖生态圈建设，实施地貌构建、湿地建设、水生植物恢复等措施，改善洪湖湿地水环境、恢复湿地生物多样性、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用等，实现洪湖水质、生态的全面提升，为美丽洪湖建设创造良好条件，助力多彩洪湖生态文化发展。本项目与《洪湖市城市总体规划（2012-2030年）》相符合。

3.2.5 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022版）》的符合性分析

为深入贯彻落实习近平总书记关于推动长江经济带发展的重要讲话和指示批示精神，认真落实长江保护法，进一步完善长江经济带负面清单管理制度体系，经推动长江经济带发展领导小组批准同意，现印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》，本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的符合性

分析见下表所示。

表 3-1 项目与长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）符合性分析

序号	相关要求	本项目设置	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目涉及自然保护区实验区，项目为生态环境整治及生态修复类项目，不属于旅游和生产经营类项目。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目不涉及饮用水源一级保护和二级保护区。	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目为生态环境整治及生态修复项目，不属于围湖造田、围海造地或围填海、挖沙、采矿等建设项目，符合主体功能定位。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目为生态环境整治及生态修复项目，项目建设有利于水资源及自然生态保护。	符合
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不设置排污口。	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	项目不开展生产性捕捞。	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目不属于化工项目、不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	项目不属于石化、现代煤化工项目。	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于石化、现代煤化工高耗能排放项目	符合
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	项目建设满足法律法规及相关政策要求。	符合

综上，项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》。

3.2.6 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》湖北省实施细则的符合性分析

本项目与《省长江办关于印发长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）湖北省实施细则的通知》（鄂长江办〔2022〕18号）的符合性分析详见下表。

表 3-2 项目与湖北省长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）符合性分析

序号	相关要求	本项目设置	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目涉及自然保护区实验区，项目为生态环境整治及生态修复类项目，不属于旅游和生产经营类项目。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目不涉及饮用水源一级保护和二级保护区。	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖（河）造田等投资建设项目。涉及水产种质资源保护区建设项目应按照《长江水生生物保护管理规定》《水产种质资源保护区管理暂行办法》等要求，依法依规依程序进行专题论证并办理相关手续。	项目为生态环境整治及生态修复项目，不属于围湖（河）造田等建设项目；本项目工程实施范围不涉及水产种质资源保护区。	符合
5	禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目为生态环境整治及生态修复项目，不属于挖沙、采矿等建设项目，符合主体功能定位。	符合
6	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目为生态环境整治及生态修复项目，项目建设有利于水资源及自然生态保护。	符合
7	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改建或扩大排污口。	本项目不设置排污口。	符合

8	禁止在长江干流、汉江和水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目为生态环境整治及生态修复项目，不开展捕捞活动。	符合
9	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里（即水利部门河道管理范围边界向陆域纵深一公里）范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	项目不属于化工项目。	符合
10	禁止在长江干流岸线三公里范围内（即水利部门河道管理范围边界向陆域纵深三公里）和重要支流岸线一公里（即水利部门河道管理范围边界向陆域纵深一公里）范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外	项目不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	符合
11	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合名录（2021年版）》中的高污染产品目录执行。	项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
12	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	项目不属于石化、现代煤化工项目。	符合
13	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。	本项目为生态环境整治及生态修复项目，不属于禁止落后产能项目。	符合
14	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	本项目为生态环境整治及生态修复项目，不属于产能置换严重过剩产能行业的项目	符合
15	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放低水平项目。严格执行《中共中央办公厅 国务院办公厅关于坚决遏制“两高”项目盲目发展的通知》，加强项目审查论证，规范项目行政审批。	本项目为生态环境整治及生态修复项目，不属于高耗能高排放低水平项目。	符合

本项目包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，项目实施过程中没有在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；项目为生态环境整治及生态修复类项目，不属于污染环境、破坏资源或者景观生产设施的建设项目。项目有利于洪湖湿地水环境改善和湿地生物多样性恢复、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用；水生植物种子库基地可为后续植被恢复提供种源，逐步恢复退化湿地生态系统的生态特征和基本功能，为长江中下游浅水湖泊湿地水生态环境改善、生物多样性保护恢复提供可借鉴的经验和典型示范。不仅可以改善水质，又可以丰富洪湖生物多样性以及湖泊生态系统，有利于湖泊健康发展和可持续利用。本项目属于生态环境整治及生态修复类项目，可以在生态保护红线内实施，因此该项目符合《省长江办关于印发长江经济带发展负面清单指南（试

行，2022年版）湖北省实施细则的通知》（鄂长江办〔2022〕18号）》。

3.2.7 与《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》相符性

《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）相关内容如下：一、加强人为活动管控（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护区核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。2.原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。……。8.依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。……。10.法律法规规定允许的其他人为活动。开展上述活动时禁止新增填海造地和新增围海。上述活动涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。……。

本项目包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，项目实施过程中没有在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；项目为生态环境整治及生态修复类项目，不属于污染环境、破坏资源或者景观生产设施的建设项目。项目有利于洪湖湿地水环境改善和湿地生物多样性恢复、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用；水生植物种子库基地可为后续植被恢复提供种源，逐步恢复退化湿地生态系统的生态特征和基本功能，为长江中下游浅水湖泊湿地水生态环境改善、生物多样性保护恢复提供可借鉴的经验和典型示范。不仅可以改善水质，又可以丰富洪湖生物多样性以及湖泊生态系统，有利于湖泊健康发展和可持续利用。

本项目工程占地范围全部位于湖北洪湖国家级自然保护区实验区内，工程涉及湖

北洪湖国家级自然保护区实验区面积共计 121.4536hm²。项目实施过程中没有在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动，项目属于生态环境整治及生态修复类项目，不属于污染环境、破坏资源或者景观生产设施的建设项目，是属于《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）文件中“允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动中 8.依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复”，且满足自然保护区相关管理要求（为允许类项目），可以在生态保护红线内实施，因此，该项目符合《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）相关要求。

3.2.8 与“三线一单”符合性分析

3.2.8.1 与生态保护红线的符合性分析

本项目工程实施范围全部位于湖北洪湖国家级自然保护区实验区内，属于湖北省生态保护红线范围。根据中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（2019 年 11 月），按照生态功能划定生态保护红线。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。

本项目工程实施范围全部位于洪湖国家级自然保护区实验区内，项目通过沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，将完成生态修复面积 1509 亩，其中种子库建设 176 亩（包括沉水植物 124 亩，浮叶植物 52 亩），沉水植物恢复 1202 亩、挺水植物恢复 121 亩，浮叶植物恢复 10 亩。项目的实施可将洪湖湿地植被覆盖率得到提高，湿地植物物种的丰富

与植物数量的增加，提高该区域的水源涵养能力，有效控制水土流失以及内源污染；按照“岸上节水控污、岸边生态减污、水体综合治污”的基本思路，减少洪湖自然保护区范围内的鱼塘养殖污染，逐步改善湖泊水质；同时建设沉水植物种子库基地，为后续植被恢复提供种源，提高保护区生物多样性；坚持山水林田湖草系统治理，以维护湖泊健康为目标，开展环湖生态圈建设，实施地貌构建、湿地建设、水生植物恢复等措施，改善洪湖湿地水环境、恢复湿地生物多样性、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用等。故本项目符合《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的要求，与国家生态保护红线政策相符合。

3.2.8.2 与资源利用上线的符合性分析

本项目在施工过程中将消耗一定量的电源、水资源等资源消耗，主要为施工人员用水用电，用量很小，使用也只是暂时的，所以项目资源消耗量相对区域资源利用总量很少，符合资源利用上线要求。

3.2.8.3 与环境质量底线的符合性分析

本项目主要包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，属于生态环境整治及生态修复项目，项目的建设是为了改善水环境、保护生态环境。并进行沉水植物种子库建设、水生植被恢复，实现内源和外源污染治理，从根本上治理湖区污染物，使其水体水质得到改善。项目本身属于非污染生态类项目，不向水体、大气、土壤排放污染物，因此符合环境质量底线的要求。

3.2.8.4 与环境准入负面清单的符合性分析

本项目位于湖北洪湖国家级自然保护区实验区内，因此本报告提出严禁在保护区区域内设置施工营地，工程施工主要污染物为SS，该污染是短暂的，不会对环境造成较大的影响，且工程范围周边无饮用水水源保护区；项目对于可能造成水体污染的项目，在施工前后要求加强管理与检测。本工程属于生态环境整治及生态修复工程，目的是改善水体环境等问题，因此不属于环境准入负面清单中项目。

3.2.9 与荆州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案符合性分析

为深入贯彻党中央、国务院关于全面加强生态环境保护的决策部署，认真落实“共

抓大保护、不搞大开发”要求，推动长江经济带高质量发展，根据《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鄂政发〔2020〕21号）等文件精神，落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，荆州市人民政府2021年7月1日发布了《荆州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（荆政发〔2021〕9号），制定生态环境准入清单（简称“三线一单”），划分生态环境管控单元及生态环境准入清单。

荆州市共划定环境管控单 97 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元 3 类，实施分类管控。

优先保护单元是指以生态环境保护为主的区域。主要包含生态保护红线、自然保护区、集中式饮用水水源地等生态功能重要区和生态环境敏感区。全市划分优先保护单元 19 个，占全市国土面积的 12.88%。

重点管控单元是指人口密集、资源开发强度高、污染物排放强度大的区域。主要包含人口密集的城镇规划区和产业集聚的工业园区（工业集聚区）。全市划分重点管控单元 34 个，占全市国土面积的 37.51%。

一般管控单元是指除优先保护单元和重点管控单元以外的其他区域，衔接乡镇边界形成的管控单元。全市划分一般管控单元 44 个，占全市国土面积的 49.61%。

根据荆州市环境管控单元分布图，本项目位于荆州市洪湖市生态保护红线区域，属于优先保护单元。执行湖北省总体准入中关于自然生态空间、生态保护红线、国家湿地公园、自然保护区的准入要求以及湖泊空间布局约束的准入要求。

项目与荆州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的符合性分析见下列表。

表 3-3 本项目与湖北省生态环境总体准入要求符合性分析

管控纬度	准入要求	本项目设置	符合性
空间布局约束生态环境总体准入要求	<p>(1) 禁止开发活动的要求。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》中划定的河段保护区、保留区建设不利于水资源及生态保护的项目。禁止在河道堤防和护堤范围内进行垦地种植、放牧和畜禽养殖。禁止在河道管理范围内围湖造田，已经围垦的要限时退出还湖。</p> <p>(2) 限值开发活动的要求。任何单位和个人不得在禁止开垦、开发的植物保护带或者在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物；不得在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区开垦、取土、开矿、采石、伐木；不得在水土流失重点预防区和重点治理区从事铲草、挖树范、滥挖药材等破坏地表及地表植被的活动以及擅自占用、损坏水土保持设施或其他可能造成水土流失的活动。任何单位和个人不得在生态清洁小流域范围内的河道内违规修建建筑设施，堆放物料、取土、挖砂、不得倾倒垃圾，排放污水以及破坏水土保持设施或者干扰其正常运行的活动。</p>	<p>洪湖属于《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的保护区，本项目为生态环境整治及生态修复工程，项目建设有利于生态环境保护，不属于禁止开发的活动。本项目不属于水土流失重点预防区和重点治理区，项目实施过程中不在修建建筑设施、倾倒垃圾，项目满足限值开发活动要求。</p>	符合

<p>关于湖泊、水库空间布局约束准入要求</p>	<p>禁止开发活动的要求： (1) 禁止填湖建房、填湖建造公园、填湖造地、围湖造田、筑坝拦汉以及其他侵占和分割水面的行为。禁止在湖泊水域围网、围栏养殖。 (2) 在湖泊保护区内，禁止建设与防洪、改善水环境、生态保护、航运和道路等公共设施无关的建筑物、构筑物。在湖泊控制区内，禁止从事可能对湖泊产生污染的项目建设和其他危害湖泊生态环境的活动。 (3) 湖泊流域内禁止新建造纸、印染、制革、电镀、化工、制药等排放含磷、氮、重金属等污染物的企业和项目；已有的污染企业，县级以上人民政府及其有关部门应当依法责令其限期整改，转产或者关闭。</p>	<p>本项目为生态保护修复和环境治理工程，不属于填湖建房、填湖建造公园、填湖造地、围湖造田、筑坝拦汉以及其他侵占和分割水面的行为，不属于湖泊水域围网、围栏养殖；属于生态保护项目，能有效改善水环境，不属于污染型企业项目。</p>	<p>符合</p>
<p>关于岸线布局约束的准入要求</p>	<p>禁止开发活动的要求： 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目，禁止建设污染环境、破坏生态的宾馆、招待所、疗养院等建筑物。禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围垦占用、围湖造田等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及从事房地产、度假村等任何不符合主体功能定位的投资建设项目，禁止开（围）垦、填埋、排干或截断水资源，禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道等破坏湿地及其生态功能的活动。</p>	<p>项目占用洪湖自然保护区实验区，但本项目属于生态环境整治及生态修复类项目，不属于污染环境的建设项目，没有在洪湖岸线和河段范围内挖沙、采矿以及从事房地产、度假村等任何不符合主体功能定位的投资建设项目，施工过程没有抽排水资源，破坏野生动物栖息地和迁徙通道和鱼类洄游通道。</p>	<p>符合</p>
<p>关于法定保护地的准入要求</p>	<p>(1) 生态保护红线 在不违背法律法规和规章的前提下，生态保护红线内禁止开展以下人类活动：①矿产资源开发活动；②围填海、采砂等破坏海河湖岸线等活动；③大规模农业开发活动，包括大面积开荒、规模化养殖、捕捞活动；④纺织印染、制革、造纸印刷、石化、化工、医药、非金属、黑色金属、有色金属等制造业活动；⑤房地产开发活动；⑥客（货）运车站、港口、机场建设活动，火力发电、核力发电活动，以及危险品仓储活动等；⑦生产《环境保护综合名录（2017年版）》所列“高污染、高风险”产品的活动；⑧《环境污染强制责任保险管理办法》所指的环境高风险生产经营活动；⑨法律法规禁止的其他活动。 在不违背法律法规和规章的前提下，生态保护红线内允许开展以下人类活动：①生态保护修复和环境治理活动；②原住民正常生产生活设施建设、修缮和改造；③符合法律法规规定的林业活动；④国防、军事等特殊用途设施建设、修缮和改造；⑤生态环境保护监测、公益性的自然资源监测或勘探、以及地质勘查活动；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；⑥必要的河道、堤防、岸线整治等活动，以及防洪设施和供水设施建设、修缮和改造活动。</p>	<p>项目主要为生态环境整治及生态修复工程，属于生态保护红线内允许开展的活动。</p>	<p>符合</p>
	<p>(2) 自然保护区 禁止任何人进入自然保护区的核心区。 因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经自然保护区管理机构批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，应当经省、自治区、直辖市人民政府有关自然保护区行政主管部门批准。 禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动，因教学科研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。 严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。 在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准，在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准</p>	<p>本项目位于自然保护区实验区，建设施工过程污染物排放没有超过国家和地方规定的污染物排放标准，营运期无污染物产生和排放。</p>	<p>符合</p>

	的,应当限期治理;造成损害的,必须采取补救措施。 在自然保护区的外围保护地带建设的项目,不得损害保护区内的环境质量;已造成损害的,应当限期治理。限期治理决定由法律、法规规定的机关作出,被限期治理的企业事业单位必须按期完成治理任务。		
	(3) 湿地 除法律法规有特别规定的以外,在湿地内禁止从事下列活动: ①开(围)垦、填埋或者排干湿地;②永久性截断湿地水源; ③挖沙、采矿;④倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾;⑤破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道,滥采滥捕野生动植物;⑥引进外来物种;⑦擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生;⑧其他破坏湿地及其生态功能的活动。	本项目主要为生态环境整治及生态修复工程,不属于湿地禁止活动。	
	(4) 国家湿地公园 保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外,不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。恢复重建区应当开展培育和恢复湿地的相关活动。合理利用区应当开展以生态展示、科普教育为主的宣教活动,可开展不损害湿地生态系统功能的生态体验及管理服务等。除国家另有规定外,国家湿地公园内禁止下列行为: ①开(围)垦、填埋或者排干湿地;②永久性截断湿地水源; ③挖沙、采矿;④倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾;⑤破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道,滥采滥捕野生动植物;⑥引进外来物种;⑦擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生;⑧其他破坏湿地及其生态功能的活动。	本项目主要为生态环境整治及生态修复工程,不属于国家湿地公园禁止活动。	符合

表 3-4 本项目与荆州市生态环境准入清单符合性分析

管控单元分类	管控要求	本项目设置	符合性
优先保护单元	空间布局约束: 1.单元内湖北长江新螺段白鱈豚国家级自然保护区、洪湖国家级自然保护区、洪湖新滩省级湿地公园、红旗湖泥附黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、洪湖国家级水产种质资源保护区相应执行湖北省总体准入中关于自然生态空间、生态保护红线、国家湿地公园、水产种质资源保护区、自然保护区的准入要求。 2.单元内洪湖等 11 个湖泊执行湖北省总体准入中自然生态空间、生态保护红线、湖泊空间布局约束的准入要求。	本项目为生态环境整治及生态修复工程,项目涉及洪湖国家级自然保护区。根据前文相关内容可知,项目建设满足湖北省总体准入中关于自然生态空间、生态保护红线、国家湿地公园、水产种质资源保护区、自然保护区的准入要求。湖泊空间布局约束的准入要求。	符合
	污染物排放管控 /	/	符合
	环境风险管控 /	/	符合
	资源开发利用要求 /	/	符合

表 3-5 本项目与荆州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案符合性分析

管控类型	准入要求	本项目设置	符合性
空间布局约束	(1) 自然生态空间 严格控制新增建设占用生态保护红线外的生态空间,严格限制农业开发占用生态保护红线外的生态空间,符合条件的农业开发项目,须依法由市级及以上地方人民政府统筹安排。生态保护红线外的耕地,除符合国家生态退耕条件,并纳入国家生态退耕总体安排,或因国家重大生态工程建设需要外,不得随意转用。	本项目不属于农业开发建设项目,为生态环境整治及生态修复工程。	符合
	(2) 生态保护红线 ①生态保护红线内禁止城镇化和工业化活动,严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。对生态保护红线内的自然保护区、国家公园、风景名胜	项目为生态保护修复和环境治理工程,不属于城镇化和工	符合

	<p>胜区、森林公园、地质公园、世界自然遗产、湿地公园、饮用水水源保护区等各类保护地的管理，法律法规和规章另有规定的，从其规定。</p> <p>②在不违背法律法规和规章的前提下，生态保护红线内禁止开展以下人类活动</p> <p>a 矿产资源开发活动；b 围填海、采砂等破坏海河湖岸线等活动；c 大规模农业开发活动，包括大面积开荒，规模化养殖、捕捞活动；d 纺织印染、制革、造纸印刷、石化、化工、医药、非金属、黑色金属、有色金属等制造业活动；e 房地产开发活动；f 客（货）运车站、港口、机场建设活动，火力发电，核力发电活动，以及危险品仓储活动等；g 生产《环境保护综合名录（2017年版）》所列“高污染、高环境风险”产品的活动；h 《环境污染强制责任保险管理办法》所指的环境高风险生产经营活动；i 法律法规禁止的其他活动。</p> <p>③在不违背法律法规和规章的前提下，生态保护红线内允许开展以下人类活动：</p> <p>a 生态保护修复和环境治理活动；b 原住民正常生产生活设施建设、修缮和改造；c 符合法律法规规定的林业活动；d 国防、军事等特殊用途设施建设、修缮和改造；e 生态环境保护监测，公益性的自然资源监测或勘探，以及地质勘查活动；f 经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；g 必要的河道、堤防、岸线整治等活动，以及防洪设施和供水设施建设、修缮和改造活动。</p>	<p>业化活动，不属于生态保护红线内禁止开展的人类活动；属于生态保护红线内允许开展的活动。</p>	
	<p>(3) 自然保护区</p> <p>禁止任何人进入自然保护区的核心区。</p> <p>因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经自然保护区管理机构批准。其中，进入国家级自然保护区核心区的，应当经省、自治区、直辖市人民政府有关自然保护区行政主管部门批准。</p> <p>禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。因教学科研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。</p> <p>在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量；已造成损害的，应当限期治理。限期治理决定由法律、法规规定的机关作出，被限期治理的企业事业单位必须按期完成治理任务。</p>	<p>本项目占用洪湖自然保护区实验区，但本项目属于生态环境整治及生态修复类项目，不属于污染环境破坏资源或者景观的生产设施。</p>	<p>符合</p>
	<p>(4) 国家湿地公园</p> <p>①保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。恢复重建区应当开展培育和恢复湿地的相关活动。合理利用区应当开展以生态展示、科普教育为主的宣教活动，可开展不损害湿地生态系统功能的生态体验及管理服务等活动。</p> <p>②除国家另有规定外，国家湿地公园内禁止下列行为：a 开（围）垦、填埋或者排干湿地；b 永久性截断湿地水源；c 挖沙、采矿；d 倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；e 破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；f 引进外来物种；g 擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；g 其他破坏湿地及其生态功能的活动。</p>	<p>项目占用洪湖湿地公园，本项目主要为生态环境整治及生态修复工程，不属于国家湿地公园内禁止的行为。</p>	
	<p>(5) 湖泊</p> <p>①禁止填湖建房、填湖建造公园、填湖造地、围湖造田、筑坝拦汉以及其他侵占和分割水面的行为。禁止在湖泊水域围网、围栏养殖。</p> <p>②在湖泊保护区内，禁止建设与防洪、改善水环境、生态保护、航运和道路等公共设施无关的建筑物、构筑物。在湖泊控制区内，禁止从事可能对湖泊产生污染的项目建设和其他危害湖泊生态环境的活动。</p> <p>③湖泊流域内禁止新建造纸、印染、制革、电镀、化工、制药等排放含磷、氮、重金属等污染物的企业和项目；已有的污染企业，县级以上人民政府及其有关部门应当依法责令其限期整改、转产或者关闭。</p>	<p>本项目主要为生态环境整治及生态修复工程，不属于湖泊空间布局约束准入要求中禁止开发的的活动。</p>	<p>符合</p>

本项目位于荆州市洪湖市，属于优先管控单元，经上列表分析可知，本项目符合《荆州市市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》相关要求。

3.3 物种选择的合理性分析

本项目沉水植物种子库选择的物种有苦草、黄丝草、黑藻、竹叶眼子菜、穗状狐尾藻、菹草、金鱼藻、水车前等 8 种洪湖原有本土物种，浮叶植物种子库选择的物种有茶菱、萍蓬草、荇菜、芡实、菱、睡莲等洪湖原有种类。

本项目选择的生态修复及种子库物种优先选择洪湖原有本土物种，适宜洪湖湿地生境的物种，本土具有较好适应性的优势物种，适应当地环境且不会造成生物入侵的物种，具有抗污性、抗病性、抗寒性等抗逆性物种，选择具有净化水体、完善食物链、美化景观、容易管理等生态功能的物种，生态修复的同时形成本土特色的景观植物带，构建以本土相关品种为主体，体现不同颜色、花期、类型和特性的陆生或水生植物带，完善了水生态系统结构，彰显水清景美洪湖风光。水生植物种子库的建立将会为后续洪湖植被恢复提供种源，逐步恢复退化湿地生态系统的生态特征和基本功能，保证湿地资源的可持续利用。因此，本项目生态修复及种子库物种选择是合理可行的。

3.4 工程环境影响因素分析

3.4.1 施工期环境影响因素分析

洪湖沉水植物种子库保护建设项目主要包括：沉水植物恢复及种子库基地建设（水位调控、土地平整、生态岛建设等）、缓冲水域水生植物恢复（鱼类驱除及生态围隔构建、沉水植物恢复及荷叶修整）及敞水水域沉水植物恢复建设（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升、沉水植物恢复）、生态系统监测等方面。工程开挖的土方量及清淤量主要就近用于回填工程，基本保证土方量在项目工程区域内消化掉不需外运，建筑物拆除的建筑垃圾需外运至指定弃渣场，由洪湖市相关部门无害化处理。

3.4.1.1 清淤工程施工

本项目清淤工程主要采用绞吸船将红莲湖内的淤泥通过离心泥泵在吸入端产生真空将绞刀挖掘后的泥浆吸入泥泵，再利用泥泵产生的速度和压力水头通过排泥管线将泥土水力输送至吹填区，其施工工艺流程为：绞吸船→排泥管线→吹填区（堆料场）。具体的施工工艺流程为：旋转绞刀装置→将湖底河底塘底泥沙进行切割和搅动→真空

泵吸泥管将绞起的泥沙物料送入泥浆泵体→输送到泥沙物料堆积场。

清淤工程施工过程中产生的环境影响因子有：生态环境、地表水环境、大气环境、声环境。

①生态环境：红莲湖湖底绞吸开挖过程中扰动湖底，对湖泊内和底泥中的水生生物的生物量及栖息环境造成影响。

②地表水环境：红莲湖湖底绞吸开挖过程扰动湖底，增加水体中的悬浮物等，将底泥中的污染物带到水体中；绞吸式挖泥船配有油水分离器，不会产生含油污水；施工人员产生的生活污水若处理不当将会污染洪湖水体。

③大气环境：施工机械运行排放的废气，运输车辆运输时产生的扬尘、粉尘等；红莲湖湖底绞吸开挖过程中淤泥产生臭气影响大气环境。

④声环境：施工机械运行产生噪声。

⑤地下水环境：红莲湖湖底绞吸开挖过程扰动湖底，使得湖泊水质变差，渗入地下水环境将会对地下水造成一定影响。

3.4.1.2 淤泥堆放区（生态岛）堆放

红莲湖水下部分采用绞吸船吸泥，再通过全封闭排泥管线输送和多级接力泵系统加压输送后吹填入围堰排泥场内（即生态岛内），后期干化后淤泥一部分用于种子库恢复区周边的围堰加固，一部分用于生态岛构建回填。生态岛上种植芦苇等喜湿植物，恢复成生态芦苇荡。

其影响的环境因子主要有：地表水环境、大气环境、声环境、水土流失、固体废物、地下水环境。

①水环境：施工期间对垸埂土方的开挖及对底泥的扰动，对洪湖水质会造成不利影响。生态固滩区的泥浆水一般需流经多道分隔围堰进行沉淀，最后经排水口排出。类比以往有关溢流资料，在采取环保措施后可使溢流水最后排放的SS浓度控制在70mg/L以内，施工船舶吹填速度800m³/h，由此估算溢流源强为0.016kg/s。

②大气环境：主要污染物为TSP、污泥堆存产生的臭气，主要污染环节为材料的运输和堆放、土石方的开挖等作业过程在受风力的作用下将会对施工现场产生TSP污染影响，且风力越大污染越严重。根据有关监测资料，施工作业场所TSP浓度约为1.5mg/m³~30mg/m³。施工船舶主机、运输车辆及其它施工机械运行过程中排放少量燃油废气，主要污染因子为SO₂、NO_x和烃类等。

③声环境：挖掘机设备及汽车运行产生噪声。

④固体废物：围埂上的房屋、附属建构筑物、零星树木等地上附着物，陆域施工区域少量废弃预制件、含油废渣及施工人员生活垃圾。

3.4.1.3 生态岛建设施工

本项目主要将清淤后的多余泥土用于构建红莲湖内 2 处生态岛，对红莲湖部门区域进行微地形改造，在生态岛上栽植芦苇。

生态岛建设施工工艺流程：测量放线→挖、填工作面→桩位放样→打松木桩→锯平桩头→砼脚槽→护坡施工



图 3-6 生态岛建设工程施工流程及产污节点图

3.4.1.4 生态围隔、拦截吸附网膜施工

本项目主要在沉水植物种植区外围设置生态围隔，用于控鱼、挡藻、便于沉水植物聚集生长、防控入侵生物等；另在项目敞水区与洪湖交界处布设拦截吸附网膜，用于挡风消浪、控鱼、挡藻、防控入侵生物等。

生态围隔及拦截吸附网膜施工工艺流程及产污环节详见下图。



图 3-7 生态围隔及拦截吸附网膜施工工艺流程及产污环节

3.4.1.5 水生植物修复施工

本项目对红莲湖及其周边缓冲水域、敞水水域开展水生植物恢复、种子库基地建设等工作，主要包括红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，项目将完成生态修复面积 1509 亩，其中种子库建设 176 亩（包括沉水植物 124 亩、浮叶植物 52 亩）、沉水植物恢复 1202 亩、挺水植物恢复 121 亩、浮叶植物恢复 10 亩。沉水植物、挺水植物、浮叶植物种植

恢复施工工艺详见 2.7.8~2.7.10 章节内容。

3.4.1.6 红莲闸重建工程施工

红莲闸重建工程主要对老旧闸进行拆除重建，即在原老闸址上进行重新设计及修建，主要拆除老闸并进行场地清理，土石方开挖回填后进行管沟浇筑等修建新闸。



图 3-8 红莲闸重建工程施工流程及产污节点图

3.4.2 运营期环境影响因素分析

项目运营期，由于本工程运行特点，工程其对周围区域环境的影响主要产生在生态环境和地表水环境方面，以有利影响为主。

通过沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，使洪湖水环境逐渐变好，水生植物恢复，并能为洪湖沉水植物种子资源库提供支持，为后续洪湖其他区域沉水植物恢复提供种源等，从而对洪湖水生生物环境及洪湖四周沿岸生态环境产生有益影响。同时，由于水生植被和水生动物的逐渐恢复，水质得到较大改善，形成良好的水生生态系统。

3.5 污染源强分析

由于本工程的环境影响主要在施工期，施工结束后洪湖及周边生态环境将得到改善，运行期不会对环境造成不利影响，故本节重点对施工期的环境污染源强进行分析。

3.5.1 施工期污染源强分析

3.5.1.1 生态环境影响源强分析

本工程在施工过程中，场地布置、施工便道、输泥管线、堆泥区临时堆放等生产活动占用陆域和水域，工程涉及区域水质将受到一定程度的扰动，局部水域悬浮物浓度将增加，水生生物的栖息环境受到影响。红莲湖水下绞吸船开挖会对其湖底的底栖动物的影响是毁灭性的，但施工不会造成物种的消失。水中悬浮物质含量过高，使鱼类的腮腺积聚泥沙微粒，严重损害腮部的滤水和呼吸功能，甚至导致鱼类窒息死亡。

不同的鱼类对悬浮物质含量高低的耐受范围有所区别。据有关的实验数据，悬浮物质的含量水平为 $8 \times 10^4 \text{ mg/L}$ 时，鱼类最多只能存活一天；含量水平为 6000 mg/L 时，最多能存活一周；若每天做短时间搅拌，使沉淀的淤泥泛起，保持悬浮物质达到 2300 mg/L ，则鱼类能存活 3~4 周。一般认为，在悬浮颗粒物含量为 200 mg/L 的水体中鱼类等水生生物不会直接死亡，而悬浮物浓度大于 125 mg/L 时会对鱼类产生一定的影响。通常认为，由于鱼类的活动能力较强，施工作业对其的影响更多表现为“驱散效应”，使鱼类远离施工现场。根据现场调查，涉水工程不存在鱼类三场，因此，对鱼类的产卵、繁殖等无直接影响。工程完成后，原有的鱼类资源及其生息环境不会有太大的变化，工程建设对鱼类种类、数量影响小，故施工期的不利影响范围和程度较小。

工程在施工过程中，施工场地、临时堆土区等生产活动占用土地，扰动局部原生地貌、破坏植被，造成陆生脊椎动物生境的占用和破坏；施工人员及施工机械设备的噪声会对陆生脊椎动物取食、繁衍等造成影响；施工造成的水质污染、施工动土及对植被的破坏，以及施工噪声将影响这些动物的栖息，可能会使其在施工期迁移至环境适宜的生境。施工场地周围人为活动频繁，尤其是水域中及水域周围的施工将使水体环境也发生一定的变化，这会对该区域内的鸟类的生活和取食环境造成影响，这些影响变化也将迫使占地区域鸟类离开原来的领域。

(1) 工程占地

本项目工程占地均位于洪湖国家级自然保护区内，工程占地主要包括永久占地和临时占地，永久占地面积 121.4536 hm^2 、临时占地面积 3.22 hm^2 。本项目施工营地租用附近民房，项目不设置施工营地，临时占地主要为 6 处施工堆料场、4 处临时施工机械停放点、施工便道等，施工临时施工道路占地 25000 m^2 、临时堆料场占地 3000 m^2 、临时机械停放点占地 1200 m^2 、淤泥堆放区（位于生态岛内）占地 3000 m^2 ，临时施工堆料场主要用于堆放商品石料、施工接卸施工物料，临时施工机械停放点主要用于停放施工机械设备；本项目临时施工占地均位于保护区范围内，临时占地类型主要为内陆滩涂、农村道路地。

本工程永久占地主要洪湖自然保护区内的湖泊水面、坑塘水面、内陆滩涂，少量农村道路等；临时占地主要为内陆滩涂、农村道路地；施工占地将对地表植被进行碾压，使得施工区的植被及灌草丛受到破坏，对生物量、分布格局及生物多样性均将造成一定程度的影响。

(2) 清荒

本项目对红莲湖及其周边缓冲水域和敞水水域内的围堤及围堰内的区域进行清荒，预计本工程清荒量约 8.2hm²。清荒过程不涉及土方清挖和回填，主要产生的杂草、腐殖土、其他杂物等，产生量约 28.2t，交由环卫部门清运。清荒过程中破坏原有植被，造成一定生物量的损失，同时施工过程中会造成水土流失。

(3) 植物种植

根据红莲湖沉水植物恢复与种子库基地建设工程量、缓冲水域水生植物恢复工程量、敞水水域水生植物恢复工程量可知，主要种植沉水植物、挺水植物、浮叶植物等。红莲湖沉水植物恢复与种子库基地建设工程量中，沉水植物种子库基地面积 128 亩、浮叶植物种子库基地建设面积 54 亩，沉水植物恢复面积 34.5036hm²、浮叶植物恢复面积 1.32hm²、沉水植物恢复面积 34.5036hm²；缓冲水域水生植物恢复工程量中，沉水植物恢复面积 19.3446hm²、荷叶养护维护面积 7.003hm²；敞水水域水生植物恢复工程量中，水生植物恢复面积为 11.3hm²。水生植物种植过程中对水体造成扰动，局部水域悬浮物浓度将增加，水生生物的栖息环境受到影响。

(4) 土方开挖与回填

本工程土方开挖与回填量主要来自红莲湖沉水植物恢复与种子库基地建设的清淤、红莲闸重建等，项目总挖方 28039m³（其中清淤量 22400m³、挖方量 5440m³、拆除量 1990m³），总填方 31060m³（其中土方量 10862m³、区内调入量 17177m³、外借砂石料量 3021m³），余方 0m³，无弃方。本土利用方 28039m³，借方 3021 万 m³（均来自于外购砂石料）。经工程土石方调平后，开挖的土石方均可满足填筑要求，可用作种子库恢复区周边的围堰及生态岛建设回填方量，无永弃渣产生。土石方开挖与回填主要的影响是破坏原有植被，对植被生物量造成一定量的损失，同时会产生水土流失。

(5) 建筑垃圾

根据本项目红莲湖沉水植物恢复与种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复、敞水水域水生植物恢复等工程量，项目将对场地内的红莲闸等进行拆除，并对红莲闸进行重建，因此，本项目红莲闸拆除及重建、生态岛建设、种子库基地建设等过程将产生建筑垃圾，其产生量约 250m³（300t），拆除及重建的建筑垃圾可回收利用的回收利用，不能回收利用的需及时清运至指定弃渣场进行无害化处理，拆除及重建的建筑垃圾主要的影响是可能侵占土地，破坏侵占地原有植被，对植被生物量造成一定量的损失，同时会产生水土流失。

(6) 其他

施工过程中人员活动和施工机械噪声等破坏施工区域陆生生物的生境，特别是对小型兽类的栖息地造成破坏。同时施工期噪声会对鸟类造成驱赶，影响其生境。

3.5.1.2 水污染源源强分析

本工程施工期主要产生绞吸式挖泥船、淤泥堆放区的浑浊水体，设备及车辆冲洗废水，施工人员生活污水等。

(1) 绞吸式挖泥船

挖泥船挖泥过程搅动水体产生的悬浮泥沙量与挖泥船类型与大小、疏浚土质、作业现场的水流、底质粒径分布有关。根据交通部天津水运工程科学研究所对天津港1450m³/h绞吸式挖泥船作业源强进行的现场试验，作业中心区悬沙垂线平均浓度约为250~500mg/L，推算源强为2.25kg/s。本项目采用800m³/h绞吸式挖泥船进行疏浚，则单艘挖泥船开挖泥沙最大源强约为1.24kg/s。

(2) 淤泥堆放区泥浆水

施工生产废水来自主体工程施工作业及清淤等过程产生的泥浆水、淤泥堆放区淤泥堆放产生的泥浆水，主要污染物为悬浮物，悬浮物最大浓度为20000mg/L，泥浆水经过沉淀池处理后，上清液排入原水体不外排。淤泥堆放区浑浊水体主要来源于底泥和间隙水中多数溶解态污染物的释放，主要污染物为COD、SS及营养物等，施工期间采用分区拆围方式进行清淤，即暂且保留外围围堰，隔绝红莲湖退坑还湖区与湖区水体，仅保留退坑还湖区进水和出水口，在出水口采取过滤、沉淀处理后方可排放，以免对洪湖造成二次污染。

(3) 设备及车辆冲洗废水

本项目施工时禁止在临时料场和施工区域内施工车辆及机械进行维修及冲洗等，如需冲洗及维修等必须拉运至专门维修点或洗车厂进行，避免含油污水进入洪湖，污染洪湖水质。因此，本项目施工场地内不存在设备及车辆冲洗废水。

(4) 施工人员生活污水

本工程施工期高峰日作业人员约100人，按70L/人·d生活用水计，则高峰日生活用水量为4.2m³，生活污水产生量按用水量的80%计，约为3.36m³/d。废水中主要污染物为COD、BOD₅、氨氮、SS，各污染物浓度：COD400mg/L、BOD₅200mg/L、氨氮40mg/L、SS220mg/L，各污染物产生量COD1.344kg/d、BOD₅0.672kg/d、氨氮0.1344kg/d、SS0.7392kg/d。项目施工期间不设置集中的施工营房和食堂，根据工程施

工组织设计，施工工人生活及办公用房租用当地民房，施工人员产生的生活污水依托村落现有的生活设施解决生活污水排放的问题，对地表水体影响不大。

(5) 其它废水

生态岛建设、种子库基地建设、水生植物种植及植物修复、清淤、水下抛石护岸、生态系统监测等涉水工程施工将扰动河床，使河床底泥悬浮，引起水体悬浮物浓度增大，施工工期相对较短，施工量相对较小，随着施工的结束，对水体扰动的影响随即消失。

3.5.1.3 大气污染源源强分析

(1) 扬尘

项目施工产生的扬尘主要来自施工期各类构筑物浇制基础、砂石料加工等活动，材料和设施在其装卸、运输、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘污染；运输车辆运输过程时，由于缺乏防护措施，会产生一定扬尘。出入工地的施工机械、车轮轮胎和履带等将施工场地内的泥土带到沿途道路上，经车辆碾压带来灰尘等。因此，施工场地内扬尘往往是施工期间影响施工场地和附近区域环境空气的主要污染环节。

扬尘污染范围和程度与施工工艺、施工管理、土方含水率、气象条件等以及土方工程量等多种因素有关，难于定量分析。本次根据类比分析，在天气晴朗，施工现场未定时洒水的情况下，扬尘（TSP）浓度监测结果见下表。

如果在施工阶段对车辆行驶的路面实施洒水降尘，每天洒水4~5次，可使扬尘减少70%左右，可将TSP污染距离缩小到20~50m范围，因此，限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水可有效减少汽车扬尘。

表 3-6 施工场地扬尘类比监测数据

施工内容	起尘因素	风速 (m/s)	距离 (m)	TSP 浓度 (mg/m ³)
土方工程	装卸、现场施工	2.4	50	19.7
			100	11.7
			150	5.0
材料运输	运输	2.4	50	11.7
			100	8.8
			150	5.0

本项目施工期间施工扬尘主要来自于土石方开挖、回填，施工材料运输、堆放，淤泥干化等过程，主要污染物为TSP和PM₁₀。

根据类比调查建筑施工工地的有关数据，当风速为2m/s时，工地内的TSP浓度是上

风向对照点的1.5~2.3倍，影响范围在下风向150m之内，被影响地区TSP浓度平均值为0.491mg/m³，超过环境空气质量标准0.63倍。

(2) 施工机械燃油废气

施工期油料的消耗主要用于各类机械设备和车辆的动力驱动，燃油废气污染物主要包括CO、HC及NO₂等。根据工程设计资料，本工程施工期汽油及柴油总耗量约48.9t，则施工期燃油产生的污染物种类和数量见下表。

表 3-7 施工期燃油废气污染物排放量

项目	耗油量 (t)	污染物排放量(kg)			
		SO ₂	NO ₂	CO	HC
单位燃料产污量	—	5.5g/kg	26.7g/kg	17.7g/kg	5.2g/kg
总排放量	48.9	268.95	1305.63	865.53	254.28

(3) 恶臭

施工过程中，红莲湖围坑塘埂水下开挖及底泥清淤、吹填料场等均含有有机物腐殖的污染底泥，在受到扰动和转运、堆放过程中，在无氧条件下有机物可分解产生氨、硫化氢等恶臭气体，呈无组织状态释放。恶臭不但会污染环境、造成人的感官不快，达到一定浓度还会危害人体健康。

臭味浓度是以嗅觉阈值为基准划分等级的，共分为六级，具体详见下表。

表 3-8 臭味强度分级表

臭气强度	感觉强度描述
0	无气味
1	勉强能感觉到气味（感觉阈值）
2	气味很弱但能分辨其性质（识别阈值）
3	很容易感觉到气味
4	强烈的气味
5	无法忍受的极强气味

限制标准一般相当于恶臭强度 2.5~3.5 级，超过该强度范围，即认为发生恶臭污染，需要采取相应措施。

水下开挖工程、清淤疏浚工程、土石方开挖等工程均属于开放式作业，污染物具备面源扩散及无组织排放特性，较难定量，类比已经实施的清淤工程，淤泥在疏挖过程中在岸边将会有较明显的臭味（3~4 级），30m 之外达到 2 级强度，有轻微臭味，低于恶臭强度的限制标准（2.5~3.5 级）；50m 之外，基本无气味。

本项目恶臭污染物排放源强类比《湖北洪湖国家级自然保护区退坑还湖（还湿）

项目》采用的小型绞吸式挖泥船进行水下开挖挖泥作业废气无组织排放的 NH_3 排放源强为 0.014kg/h、 H_2S 排放源强为 0.00076kg/h。

3.5.1.4 噪声污染源源强分析

施工期主要噪声污染源有装载机、汽车起重机、运输船、打桩机、绞吸船、运输车辆、泵等各种不同类型施工机械。由于项目施工包括不同施工阶段，各阶段所采用施工机械设备也不同。从声源的运动分类，其噪声源可分为固定声源和移动声源。项目施工期声源强度及特性见下表。

表 3-9 施工期声源强度及特性一览表

施工内容	主要声源	等效声级	特性
种子库建设、植物修复、红莲闸重建、红莲湖清淤及地形改造等	装载机、汽车起重机、运输船、打桩机、绞吸船、各种运输车辆等	80~112 dB(A)	①施工中周期短、使用设备种类较多、持续时间不长 ②大部分移动式声源，有些声源如各种运输车辆移动范围大，有些声源如推土机、挖掘机等移动范围较小，声源强度较大 ③声源没有明显指向性

3.5.1.5 固体废物源强分析

本项目的固体废物主要清淤产生的杂草、腐殖土及其他杂物，土石方，废弃建筑材料垃圾，施工人员产生的生活垃圾。

本项目清淤中产生的杂草、腐殖土、其他杂物约 28.2t，由当地环卫部门处理处置。

经工程土石方平衡计算后，项目总挖方 28039m³（其中清淤量 22400m³、挖方量 5440m³、拆除量 1990m³），总填方 31060m³（其中土填方量 10862m³、区内调入量 17177m³、外借砂石料量 3021m³），余方 0m³，无弃方；本土利用方 28039m³，借方 3021 万 m³（均来自于外购砂石料）。

本项目红莲闸拆除及重建、生态岛建设、种子库基地建设等过程将产生建筑垃圾，其产生量约 250m³（300t），施工期建筑垃圾主要为砂、砖、石和钢材等普通建筑材料，均为一般固体废物，无重金属等环境敏感物料。钢材可以交由物资回收公司综合利用；废砖头、废石材拟以填坑的方式利用或送给附近居民利用，废木条、木屑等不能利用的垃圾由专人专车收集后，由具有建筑垃圾运输服务许可证的运输单位运送到政府指定建筑消纳场所统一处置，不外排。

本工程施工高峰期期施工人员约 100 人，工地施工人员生活相对简单，生活垃圾产生量为 0.5kg/人·d，施工期间产生垃圾 50kg/d，施工期为 18 个月，共产生生活垃圾量约 27.375t，经集中收集后由当地环卫部门处理处置。

3.5.2 运行期环境影响源分析

本工程为湖区湿地生态修复及种子库基地建设工程，项目运行期不向外界排放污染物，工程建设后具有较大的社会效益、经济效益和环境效益。

3.5.2.1 运行期污染源分析

3.5.2.1.1 废水

本项目沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设，生态系统监测建设等施工结束后投入运营，运营过程中无废水产生，项目不增设运营管理人员，因此本项目工程投入运营过程中无废水产生。

3.5.2.1.2 废气

项目投入运营后无大气污染源。

3.5.2.1.3 噪声

项目投入运营后无噪声污染源。

3.5.2.1.4 固体废物

项目投入运营后无固体废物污染源。

3.5.2.2 运行期环境影响简要分析

3.5.2.2.1 水环境影响

洪湖沉水植物种子库保护建设项目，在洪湖围堤区域构建水生植物丰富的湿地生态系统，具有很强的水体自净能力。首先，洪湖区域内降水丰沛，湖渠水流畅通，水量交换频繁（每年可达4次），常水位库容为5.51亿 m^3 ，年来水总量19.6亿 m^3 。且受季节和人为调控的影响，水位年内变化较大，这种水文条件对洪湖水质有着较明显的稀释净化作用。此外，洪湖湖水较浅，有利于水生植物的生长，而水生植物生长过程中能够不断地吸附、吸收、分解水中的营养盐和污染物，从而对水体产生净化作用。如藻类能有效去除有毒物质，茭白、慈姑对城市污水 BOD_5 的去除率可达80%以上，芦苇、香蒲和眼子菜等可去除有机污染物达95%以上。洪湖发挥了重要的降解有机物、净化水质的作用。实施沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设，生态系统监测体系建设等，改善了洪湖湿地水环境、恢复了湿地生物多样性、遏制了生态系统功能退化趋势，维护了湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥了湿地生态系统的各种功能和效益，保证了湿地资源的可持续利用等，极大地改善水环境及水生态环境。

3.5.2.2.2 生态环境影响

通过入本项目沉水植物修复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水域沉水植物恢复建设、生态系统监测体系建设，极大改善了洪湖湿地水环境、恢复了湿地生物多样性、遏制了生态系统功能退化趋势，维护了湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥了湿地生态系统的各种功能和效益，保证了湿地资源的可持续利用等，极大地改善水环境及水生态环境，促进了整个洪湖流域良性生态系统的建立和健康运行，进而维持健康的流域生态环境。

项目实施后，洪湖湿地植被覆盖率得到提高，湿地植物物种的丰富与植物数量的增加，提高了该区域的水生植物种子库种源及水源涵养能力，有效控制面源污染。同时，还加强了洪湖流域整体生态系统的稳定性和自我更新、自我修复能力，丰富了生物多样性、群落多样性，使整个洪湖的生态环境得到改善。

通过加大生态系统监测、加大管理力度、完善管理制度，乱排污水、猎捕水鸟、围垦养殖、不合理的开发等破坏洪湖湿地行为将得到有力制止，使洪湖生态系统得到进一步的保护。

3.5.2.2.3 固体废物影响

项目建成后，有一定的水生植物枯叶、水生动物残体等，但其产量较小。水生生物残体打捞后运至饲料厂或垃圾处理厂处理。

3.5.2.2.4 环境风险影响

工程在施工期间人流、车辆加大，人员出入及材料的运输等传播途径将会带来一些外来物种，并可能对保护区土著物种产生一定的排斥，对本地植被类型造成一定影响。评价区主要的外来种为水葫芦（凤眼莲）、水花生（喜旱莲子草）、福寿螺等，通过一系列的措施可将外来种的影响降至最小。由工程施工带来的外来物种或有害生物入侵可能性较小，且在可控范围之内。

3.5.2.2.5 社会环境影响分析

本项目实施后，洪湖自然保护区的生态系统得到恢复和有效控制，降低了四湖流域洪涝灾害发生的频率，使流域内防洪排涝能力大大提高，为流域经济建设的发展起到保驾护航的作用。在工程建设期间和运行管理期间，建议尽量使用当地的村民作为劳务工，包括湖面清理、陆域卫生、植物收割等，增加当地村民的就业机会。

本项目的实施，本身就是一次深刻和生动的环境保护宣传过程，通过具体的湿地建设、栖息地恢复等工程，使人们体会到环境保护的重要性。随着生态环境的改善，

人们的环保意识也随之加强，整个流域的环境保护将产生质的飞跃，保护环境，爱护洪湖将成为当地居民的自觉行为。

本项目工程的实施，消除了居民生产生活的污染威胁，保护和改善了洪湖流域的城乡卫生条件，减少由洪涝灾害引起的疾病流行，促进当地社会和谐发展，避免环境污染和生态恶化等方面产生不利影响。同时，给洪湖流域内居民安居乐业创造良好的外部条件，良好的投资环境可以吸引更多投资商来到洪湖市创业、开发，增强了社会经济压力，增强了城市和地区实力的评价、对推动社会精神文明发展进步和满足人民的全面发展要求的评价。具有良好的社会效果，将在很大程度上促进洪湖市的社会经济发展，维护社会稳定。

本工程为洪湖自然保护区内的生态整治及生态修复，项目运行期不向外界排放污染物，工程建设后具有较大的社会效益、经济效益和环境效益。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状

4.1.1 地理位置

洪湖市位于湖北省中南部，地处江汉平原腹地，地处东经 $113^{\circ} 07' \sim 114^{\circ} 05'$ ，北纬 $29^{\circ} 38' \sim 30^{\circ} 05'$ 。东南临长江与嘉鱼县、赤壁市和湖南省临湘县隔江相望，西与监利县接壤，北与仙桃市和武汉市相毗邻。水陆交通便利，是实施长江经济开放开发战略的重点区段。洪湖已纳入了我国第四个区域经济中心武汉的 1h 经济圈和 1h 交通圈，武汉出城高速和内荆河大桥的修建，把洪湖与武汉市融为一体。洪湖至汉口的公路里程为 173km，至荆州 188km，至荆门 318km，至岳阳 87km。洪湖至京珠高速公路入口，走赤壁距离为 50km，走武汉距离为 70km。洪湖市目前建成区面积为 17.2km^2 ，市府为新堤镇。

本项目位于湖北省荆州市洪湖市，主要涉及到洪湖市沙口镇柳口村红莲湖及其周边缓冲水域和敞水水域，位于湖北洪湖国家级自然保护区实验区汉沙垸退垸区内外，其具体位置详见附图。

4.1.2 气候气象

洪湖市所在区域属于北亚热带过渡性季风气候区，属大陆性气候。该区域气候特点是四季分明、余粮丰沛，阳光充足，气候温和湿润。

气温：累年平均气温 16.5°C ，累年最高平均气温 28.9°C ，最低平均气温 -3.8°C ，极端最高温度为 39.2°C ，极端最低气温 -6°C 。

霜降日：累年霜降日数平均 266.5 天，

降水：累年平均降雨量 1350mm，年平均降雪 10 天左右。

日照：累年平均日照时数 2000 小时。

湿度：累年平均相对湿度 82%。累年平均蒸发量 1363 毫米，最大蒸发量 1640 毫米，最小蒸发量 1206 毫米。

风向风速：全年主导风向为东北风，次主导风向北风，累年平均风速 2.0m/s ，静风频率 15%。

洪湖自然保护区位于温暖的北亚热带中纬度南缘，属北亚热带湿润季风气候区，常年为季风环境所控制。保护区内四季分明，冬季寒冷干燥，盛行东北季风；夏季炎热多雨，多为东南季风或西南季风控制；春、秋两季为过渡季节，两种季风交替出现。7月平均气温28.9℃，1月平均气温3.8℃，年平均气温15.9~16.6℃。

受季风气候的影响，保护区具有光能充足、降水充沛、热量丰富、雨热同季的特点。本地区年辐射总量为440~460KJ/cm²，其中4~11月总辐射量约占全年的72%左右；年降水量平均在1000~1300mm之间，且4~10月份总降水量约占全年总降水量的77%，年均蒸发量为1354mm；本区平均径流深度为360mm，径流量为37.35×10⁸m³；现有湖泊可调蓄容量为8.16×10⁸m³。年积温(≥10℃)一般为5100~5300℃，其初日在4月上旬，终日在11月上旬，平均日照数1987.7h，无霜期长，一般为250天以上。

4.1.3 水文水系

(1) 水文与水资源

洪湖位于四湖流域下游，是流域内主要调蓄型湖泊，并兼有灌溉、养殖、航运、旅游等多项功能。洪湖的汇水区域西至荆州市的洪湖边缘，北达峰口至老新口一线，南以荆江大堤、洪湖大堤为界，总面积3314 km²。区域内地形平坦，一般地面海拔高为24~28m，自西北略向东南倾斜。区内降水丰沛，水资源十分丰富。多年监测结果表明洪湖水水质较好，有利于水生生物生长，生物饵料资源充足，水域生物生产力高。

① 洪湖的水资源量

洪湖水资源由两部分组成，一是降水形成的地表径流与地下水，二是过境客水。地表水资源十分丰富，地下水资源尚未得到广泛利用。汇水区多年平均降雨量1000~1300 mm，地表水年均径流量19.1×10⁸m³，过境客水年均径流量7.8×10⁸m³，多年平均入湖水量19.6×10⁸m³，年均入湖流量为513m³/s，年最大流量727m³/s。

洪湖区域虽然降水丰沛、水资源丰富，但由于径流与过境水高峰同期，与用水存在时空矛盾，造成汛期大量弃水，丰富的地表水资源利用率不高。还由于降水的时空分布不均，客水流量不稳定，常常造成来水集中而形成洪涝灾害，或来水不足而形成干旱威胁，尤其是春旱。

在洪湖地区，4~10月份总降水量约占全年总降水量的77%；而每年5~10月为江水上涨期，大部分地区地面高程低于江河水位，形成地上河，其中5~8月大部分地面径流不能自排入江。这种“水高田低”的自然条件，决定了洪湖地区具有湿润易涝的特

点，而在江河涨水时期，流域正值雨季，大暴雨多出现在5~8月，而且往往强度大，范围广，降雨过程长，这样经常导致外洪内涝，洪湖位于四湖地区的尾端，承接四湖流域的渍水，更易形成渍涝灾害。而在非汛期，外江水位自汛末回落，内垸湖渠河网利用自排机会外泄，以降低垸区地下水位，且为来年防汛蓄洪腾空湖容。到了每年春灌季节，由于天然降雨少，外江水位较低，不能自引或引水流量远远小于设计流量，内湖又无蓄水，往往造成春旱时无水灌溉的被动局面。

②洪湖水资源的合理利用与保护

洪湖作为江汉湖群中的一个大型湖泊，每年调蓄入湖水量 $8 \times 10^8 \text{m}^3$ ，灌溉四湖地区近 $1.4 \times 10^5 \text{hm}^2$ 的农田，是调节四湖总干渠水位的“总开关”。具有水量调蓄功能，并具有灌溉、养殖、航运、给水、旅游等多种功能。根据洪湖水资源特点，水资源合理利用方针应该是调蓄为主，渔农兼顾。即以湖渠河网除涝排水为主，兼顾综合用水部门的要求，做到经济效益、社会效益与生态效益统筹协调。近五十多年来，在洪湖地区先后编制实施了“内荆河流域资源综合开发规划”、“荆北洪湖地区排涝与灌溉综合利用规划”、“湖北四湖地区除涝排水系统最优扩建规划”（洪湖部分）等，为洪湖水资源合理开发，提高洪湖水资源综合利用效益奠定了坚实基础。

洪湖水位的合理调控是实现和调节洪湖多项功能的关键环节，也是水资源管理中的关键问题。需加强管理，严格按照规划要求调控洪湖水位，确保洪湖调蓄、养殖、灌溉、资源保护和旅游等功能的实现。

随着湖区特别是上游社会经济的发展，洪湖水质保护问题日益突出。洪湖的主要污染物来源于带污客水、农业和渔业生产生活污水，必须加强对洪湖主要污染物入湖总量的控制和治理，保证新建开发项目不增加污染物的排放。

③水文

洪湖湖底平坦，高程22.8~24.0m，春夏秋冬四季平均水深分别为1.21 m、1.77 m、1.46 m和0.98 m。洪湖水源补给为综合补给（主要包括地表径流、大气降水和地下水），流出状况为永久性，积水状况为永久性积水。水位变化主要取决于四湖流域降水与上游地区的来水，年平均最大水位变幅为24.0~26.5 m。由于江湖隔断，洪湖水位变化趋向平缓，一般年份的水位差在2m左右；正常年份的丰水位为25.5 m，平水位24.0m，枯水位23.5m。最大水深6.5 m，平均水深1.34 m，洪湖控制蓄水面积402 km²。

表 4-1 洪湖水位、湖容、面积关系

序号	水位 (m)	面积 (km ²)	累计面积 (万 m ³)
1	22.6	14.26	71
2	23.0	189.62	3483
3	23.4	286.78	12944
4	23.8	332.06	25309
5	24.2	345.48	38809
6	24.4	347.58	45740
7	24.5	347.99	49221
8	24.6	348.40	52701
9	25.0	348.40	66637
10	25.4	348.40	80573
11	25.8	348.40	94509
12	26.5	348.40	118897
13	27.0	348.40	136317

(2) 水系构成

洪湖湖区为“四湖”（长湖、三湖、白露湖、洪湖）诸水汇归之地，因而成为具有江南地理特征的水网地区，素有“百湖之市”、“水乡泽国”之称。主要河渠除南沿长江、北依东荆河外；区域内还有内荆河、“四湖”总干渠、洪排河、南港河、陶洪河、中府河，下新河、蔡家河、老闸河等大小河渠113条，总长度达900公里。

湖泊有洪湖、大沙湖、大同湖、土地湖、里湖、沙套湖、肖家湖、云帆湖、东汉湖、塘老堰、洋坵湖、后湖、太马湖、金湾湖、形斗湖等21个。

洪湖水系示意图见下图。



图 4-1 洪湖水系示意图

境内主要湖泊、河流：

①洪湖

洪湖是湖北省第一大淡水湖，为通江湖泊，现有面积348.33平方公里。湖底高程22~22.8米，自西向东略有倾斜，西浅东深。平均水深1.35米，洪水期深2.32米。当水位在24.5~26米时，湖水面积可达60万亩，其相应蓄水容积为5.5~8亿立方米。

洪湖是四湖中、下区涝水的主要承泄区、江汉平原大粮仓重要的调蓄区，也是联系各排区排水设施的纽带，不仅接纳福田寺排区的来水，还要调蓄高潭口、新滩口排区的剩余涝水。中下区的六条排水干渠均与洪湖相连，经过洪湖的连接作用，各排区的涝水得以相互调配，使中、下区的渠、湖、闸、站有机结合，共同工作，浑然一体，从而使涝水能在空间上、时间上实现合理的调配，降低洪水风险。洪湖巨大的调蓄功能对于调节长江、汉水水量平衡，维系生态系统健康，保障江汉平原乃至长江中下游地区人民生命财产安全具有重要作用。

②长江（洪湖段）

长江洪湖段自螺山镇韩家埠入境，水道呈东北流向，至燕窝镇永乐闸东折相西北流，至上北洲折向西流，至新滩镇胡家湾出境。江段水程全长151km。本段江面河宽最宽四界牌4000m，最窄四腰口为1055m。江段过境水量7698亿m³，最大流量为78800m³/s，最小流量为4060m³/s。平均含沙量0.418kg/m³，年平均输沙量4.32亿吨。最大水深51m，最小水深3.5m，历年最高水位33.71m（黄海高程），最低水位15.56m。江段平均比降0.023%，主泓流速3.0~3.29m/s，枯水期为1.7m/s。为长江新滩段近十年水文月统计资料。

表 4-2 长江洪湖段最近十年水文月统计数据

月份 项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
水位(m)	19.09	19.12	20.14	22.05	23.84	25.70	28.83	27.96	25.64	24.07	21.34	19.64
水深(m)	7.38	7.9	10.5	8.13	9.11	11.02	13.12	11.82	9.72	8.79	8.42	8.42
流量(m)	4208	3596	1334	6337	10228	18444	22175	24376	24784	18763	9216	5643
流速(m)	1.48	0.76	0.75	0.88	0.90	0.94	1.14	1.24	1.12	1.03	0.94	0.84

③内荆河：是东西向贯穿洪湖的河流，是四湖地区天然排水河道。是在长江汉水穴口分流水系的基础上逐渐演变形成的，主源起自荆门碑凹山，自西向东，汇集大小支流数十条，串连长湖、三湖、白鹭湖、洪湖等大小数十个湖泊，流经荆门、江陵、潜江、监利、洪湖等县、市，于洪湖市新滩口镇注入长江、干流总长358公里，曲折率为1.884。各段名称不一，自习家口以下分别有中襄河、张金河，长夏河、柴林河、丰

口河、挖沟子河、复车河之称，统称内荆河。该河两岸支流甚多，长湖以下，两岸汇入的较大支流有拾回桥河、太湖港河、龙会桥河、岑河、浩子口河、西荆河、龚家河、沙洋河、汪桥河、太马河、老闸河、蔡家河等15条。

内荆河由监利的陈家湾入境，东流经郭口、施家港、朱市、白庙后，折向东南而行，到小长河口水分两支，北支入仙桃境内东去，东支注入长江。市境内内荆河长92公里，为该河总长度的52.89%；河道面宽150~450米，最大水深10米以上，枯水时水深0.7~1.5米。

④东荆河：由监利的陈家湾入境，东流经郭口、施家港、朱市、白庙后，折向东南而行，到小长河口水分两支，北支入仙桃境内东去，东支注入长江。市境内东荆河长92公里，为该河总长度的52.89%；河道面宽150~450米，最大水深10米以上，枯水时水深0.7~1.5米。

⑤“四湖”总干渠：“四湖”地区原有内荆河贯通，内荆河自西向东，沿途串连长湖、三湖、白鹭湖等大小湖泊，在洪湖市东端的新滩镇新滩口入长江。从1955年开始，在内荆河基础上疏挖改造，建成四湖总干渠。四湖总干渠自江陵习家口节制闸起，途经江陵、潜江、监利、洪湖4县市，止于洪湖新滩口排水闸，全长185公里，是四湖流域主要排水干渠。洪湖市境内长95.5公里，占全渠总长度的51.76%。

⑥洪排河：为人工河，起自监利县的半路堤，由瞿家湾镇屯小村入境，流经沙口、汪庙等地后通过高潭口电排站入内荆河，长约67公里。市境内长度约37.5公里，约占该河道总长的55.97%。

4.1.4 地下水

洪湖的地下水和地表径流、过境客水共同组成了洪湖水资源。洪湖地区的地下水主要分为孔隙潜水和孔隙承压水。

(1) 孔隙潜水

除地表为Q2、Q3粘土分布的地区表现不明显外，其他各处均由孔隙潜水分布，主要是在全新统壤土、砂性土之中，含水层厚度各处很不均一，一般在1~5米之间。由于含水岩组的岩性及其组合关系很复杂，因而其含水性及透水性也很不均一，其水量并不丰富。水位埋深依地形而异，一般在0.5~2m之间。水位受气候、灌溉状况及地表水位的影响，最大变幅在0.5~2m之间。受大气降水垂直渗入补给，潜水蒸发排泄，潜水还与地下水互补，洪水期地表水体补给潜水，或潜水以“散漫”的形式排除地表，枯

水期潜水也向外排泄。根据部分专供的野外渗透试验资料，壤土类土的渗透系数约为 $1\sim 10^{-1}\text{cm/s}$ 左右。

(2) 孔隙承压水

洪湖地区的孔隙承压水，大体可分为两个承压的含水隔水层组（下称承压含水层组）。在孔隙潜水含水层之下，由全新统分之壤土、淤泥质壤土等构成的相对隔水层和下伏的粉细砂层（砂砾石层）构成的第一承压含水层组，由上更新统的粘土组成的隔水层和下伏的砂、砂砾石层构成第二承压含水层组，这两个含水层组在一些地段由于上更新统粘土的缺失或表露，以及第一承压含水层组的缺失而构成统一的承压水层组。这一承压含水层组分布广泛，比较稳定，含水层厚度大多大于 $40\sim 100\text{m}$ ，其分布特征是洪湖地区上区厚度小，粒径大，以砾石为主，砾石层向下游倾伏，下区厚度大，粒径小，以砾为主。

洪湖地区承压水的补给来源有三个：①外围岗地及山前地下水的补给；②长江、汉水等地表水体的补给；③上覆潜水的越流补给。长期观测资料表明，在沙石河湾及郝穴河湾地段，江水补给地下水的趋势明显，流向江汉平原腹地，并向东南方向的江汉平原下游排泄入长江干流。野外渗透资料表明，砂卵石的渗透系数约为 $1\sim 10^{-2}\text{cm/s}$ ；粉砂—中砂的渗透系数约为 $1\sim 10^{-3}\text{cm/s}$ 。

4.1.5 地形地貌

洪湖所在的四湖地区属我国东部新华夏系第二沉降带的江汉沉降区，是由燕山运动开始形成的内陆断陷盆地，其构造格局受西北、西北西和东北北向构造线所控制。燕山运动以来，该区以西黄陵背斜进一步上升，同时受北西向秦岭断裂带和北北东向郟庐断裂带的影响，形成了区内西北西—西北—北西北和北东北—东北东两组基岩断裂，构成了盆地和凹陷的边界，并将区内切成许多块断体，从而控制了上覆地层的发育。前第四系地层洼地接受了由四周隆起的高处冲刷下来的碎屑沉积和河湖相沉积，是一巨大深厚的山麓相洪积、河湖相沉积。全新世以来，由于长江和汉水的多次决口分流，在江汉平原上形成了若干个河流洼地，其中长江和东荆河之间的河间洼地，即是今天的四湖地区（荆州境内的洪湖、三湖、白露湖、洪湖）。由于江汉平原的构造线呈北西—南东向，因而控制了平原上的水系发育。长江、汉水流经平原的流向大体上与该组构造线相一致，所形成的河间洼地也呈西北—东南向。河间低湿平原是洪湖自然保护区主要的地貌类型，其内部又为湖泊和湖垸所构成，湖泊占保护

区总面积的74.2%。

4.1.6 地质地震

地质：洪湖市跨鄂南长阳纬向构造带及江汉平原沉降带；位于阳新——渔关褶断东西段南侧，同新华夏系第二沉降带西部边缘交汇。地质的主体构造呈东西展布。项目选址区域具有较为优越的地理位置，使得土壤类型比较单一，大致可分为五大类型。全市以第四纪沉积母质上发育的红壤为主，间有零星黄棕壤，潮土、石灰（岩）土以及草甸土。镇南地基承载力：平原在10吨/平方米左右，丘陵在15吨/平方米以上。

地震：最大地震5级，基本烈度为6度。

4.1.7 土壤情况

洪湖市土壤类型多样，土层深厚，地下水位较低，土质较好。山区和高丘，出露地表的有石灰岩、页岩、白云岩等母岩所形成的土质，零星分布有粘土、亚粘土；沟谷和山坡地带、丘陵岗地，成土母质主要为第四系粘土沉积物；平原湖区成土母质均为河流冲积物和湖相沉积物。根据地形，将洪湖划为七个不同的土壤类别：水稻土、潮土、黄棕壤土、石灰（岩）土、红壤土、沼泽土和草甸土。

洪湖近周，系河湖冲积、淤积物组成的低洼地、沼泽。水稻土和潮土是保护区内最主要的土壤类型，也是区内主要的耕作土壤。潮土母质来源于江河冲积物，多带弱碱性，质地以轻壤为主，土体疏松，地下水位较低，水肥气热协调，自然肥力高。水稻土的母质主要是冲积湖积的潮土性母质和沼泽草甸母质，丘岗地带多为黄棕壤性第四纪粘土母质。

洪湖地处北亚热带，地带性植被为落叶、常绿阔叶混交林，受地形、母质、植被、气候和人类活动的影响，全区共有水稻土、潮土、草甸土等3大土类，细分为6个亚类，13个土属。其中水稻土、潮土分布广，面积大，草甸土只在湖洲滩地少面积分布。水稻土是现代沼泽化土经过自然演化和围垦，在长期水耕熟化过程中发育起来的，其中主要有潜育型水稻土和沼泽型水稻土，这两种土壤的形成主要受洪湖地下水位起落影响，土壤剖面构型多呈AG型和APG型，主要分布在低湖地带，质地粘重，地下水位高，是主要的低产土壤。潮土类主要分布在洪湖和长江之间的地势较高地带，是在长期旱耕熟化过程中发育起来的。

4.1.8 生物资源

洪湖生物资源较为丰富，藻生植物繁盛，主要为芦苇、蒲草、菰，在浅水区域有菱角、莲藕、睡莲等。水生动物有螺、蚌、鱼、虾等。根据中国科学院测量与地球物理研究所和湖北洪湖国家级自然保护区管理局（以下简称洪湖保护局）2005年撰写的《湖北洪湖湿地自然保护区综合科学考察报告》，洪湖保护区范围内的植被可分为5大类22种群落类型。

五大类植被分为：①沉水植被类型、②浮叶植被类型、③漂浮植被类型、④挺水植被类型、⑤湿生植被类型。洪湖保护区现有维管束植物471种21变种1变型，浮游植物280种。其中有国家Ⅱ级重点保护植物粗梗水蕨、莲、野菱3种。

动物资源：①鸟类资源，洪湖保护区作为重要的湿地水禽越冬栖息地，是鸟类的天堂和乐园。洪湖保护区现有鸟类138种（其中水禽70种），隶属于16目38科。②两栖类资源。现有两栖动物6种，隶属于1目2科。③爬行类资源。现有爬行动物12种，隶属于2目7科。④兽类资源。现有兽类13种，隶属于6目7科。⑤浮游动物和底栖动物。包括原生动物、轮虫、枝角类、桡足类、底栖无脊椎动物共计477种。⑥鱼类资源。洪湖保护区鱼类资源十分丰富，淡水渔业产量已经连续16年位居全国县市第一位。现有淡水鱼类62种，隶属于7目18科，鲤科鱼类种类最多，占58.5%。

4.1.9 环境空气质量现状

4.1.9.1 近五年区域空气环境质量现状及趋势

根据《2018~2022年荆州市环境质量状况公报》整理出洪湖市近五年环境空气质量变化趋势如下列表。

表 4-3 洪湖市近五年环境空气质量变化趋势分析表

序号	指标	单位	年度					二级标准
			2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	
1	PM ₁₀ 年平均浓度	μg/m ³	86	73	57	61	58	70
2	PM _{2.5} 年平均浓度	μg/m ³	28	26	25	26	26	35
3	SO ₂ 年平均浓度	μg/m ³	12	11	9	8	6	60
4	NO ₂ 年平均浓度	μg/m ³	28	26	21	22	17	40
5	CO 24h 平均第 95 百分位浓度值	mg/m ³	1.5	1.4	1.1	1.2	0.8	4
6	O ₃ 最大 8h 滑动	μg/m ³	187	181	154	146	159	160

		平均第 90 百分位浓度值						
--	--	---------------	--	--	--	--	--	--

由上表可知，2018年~2022年洪湖市6项基本评价因子可吸入颗粒物、细颗粒物、二氧化硫、二氧化氮年均浓度整体呈下降趋势，一氧化碳浓度在2018年达到峰值后，整体呈现动荡逐年下降。臭氧浓度在2018年达到峰值（超标）后，逐年达标排放。洪湖市近五年的环境空气质量是在逐步改善，空气质量越来越好。

4.1.9.2 洪湖市 2022 年环境空气质量状况

为了解项目所在区域环境空气质量状况，评价单位对项目周围进行了实地踏勘。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）要求，依据区域污染气象特点，本项目大气污染特征和项目周围环境敏感点情况，本评价引用荆州市生态环境局网站发布的《荆州市环境质量状况公报（2022年）》对项目所在区域的环境空气质量状况进行评价。

根据《荆州市环境质量状况公报（2022年）》，洪湖市2022年全年环境空气质量良天数317天（有效天数365天），优良天数比例达到86.8%。

表 4-4 2021 年洪湖市空气质量污染状况天数统计表

地区	优	良	轻度污染	中度污染	重度污染	严重污染	全年有效天数	2022 年优良天数比例 (%)
洪湖市	79	238	44	4	0	0	365	86.8

监测评价指标为二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）、一氧化碳（CO）和臭氧（O₃）6项。具体如下。

表 4-5 2022 年洪湖市城市空气各项指标平均浓度 单位：μg/m³

地区	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO 日均浓度的第 95 百分位数 (mg/m ³)	O ₃ 日最大 8 小时第 90 百分
洪湖市	6	17	58	26	0.8	159
二级标准	60	40	70	35	4	160
标准指数	0.10	0.43	0.83	0.74	0.20	0.99

由以上分析可看出，2022年洪湖市大气污染物中6项考查指标均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表1中的二级浓度限值标准，说明洪湖市环境空气质量良好。

4.1.9.3 评价范围内环境空气质量调查

本项目位于洪湖国家级自然保护区内，其环境空气执行《环境空气质量标准》

(GB3095-2012)一级标准。为了解洪湖沉水植物种子库保护建设项目所在的洪湖自然保护区范围内的环境空气质量现状，特引用《洪湖国家级自然保护区（洪湖南片区）生态修复工程环境影响报告书》中的现状监测数据，具体情况如下：

该项目委托湖北欧凯检测技术有限公司开展环境空气质量现状监测。监测因子为NH₃、H₂S、SO₂、NO₂、PM₁₀、气象参数，监测时间2022年11月22日~28日。具体监测点位、监测因子及频率见下表。

表 4-6 环境空气检测点位、项目及频次一览表

点位编号	点位名称	点位坐标	与本项目方位距离	检测项目	检测频次
●1	张坊村 (洪湖自然保护区范围内)	N: 29°54'20" E: 113°20'00"	东南面约 6650m 处	NH ₃ 、H ₂ S、 SO ₂ 、NO ₂ 、 PM ₁₀ 、气象 参数	NH ₃ 、H ₂ S、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 连续监测7天，检测小时值，每日采样4次，时间为每天2:00、8:00、14:00、20:00；SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 监测日平均值，连续采样24小时，连续监测7天。

评价区环境空气质量现状监测统计及评价结果见下列表。

表 4-7 环境空气质量监测数据统计及评价结果一览表（1小时均值）

监测点位	监测项目	1小时均值监测结果 (mg/m ³)			
		浓度范围	标准值	最大浓度占标率%	超标率%
张坊村(洪湖自然保护区范围内)	SO ₂		0.15		0
	NO ₂		0.2		0
	NH ₃		0.2		0
	H ₂ S		0.01		0

表 4-8 环境空气质量监测数据统计及评价结果一览表（24小时均值）

监测点位	监测项目	24小时均值监测结果 (mg/m ³)			
		浓度范围	标准值	最大浓度占标率%	超标率%
张坊村(洪湖自然保护区范围内)	SO ₂		0.050		0
	NO ₂		0.080		0
	PM ₁₀		0.050		0

由上列表对照相应标准值分析可知，监测点位张坊村（洪湖自然保护区范围内）中各监测因子的1小时平均浓度及24小时平均浓度均未出现超标，说明项目所在的洪湖国家级自然保护区空气环境质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表1中的一级浓度限值标准及《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D表

D.1 浓度限值，说明项目选址区域空气环境质量现状较好。

4.2 区域环境质量现状调查与评价

4.2.1 地表水环境质量现状监测与评价

4.2.1.1 洪湖常规监测水质情况

4.2.1.1.1 监测点位布置情况

据调查，荆州市洪湖现已设湖心A、蓝田、排水闸、小港、湖心B、下新河、杨柴湖、桐梓湖等8个常规监测点位，其中国控断面4个（湖心A、排水闸、湖心B、杨柴湖），省控断面4个（蓝田、小港、下新河、桐梓湖）。洪湖地表水监测点见下表及下图。

表 4-9 洪湖常规监测点位布置情况一览表

编号	湖泊名称	监测点位名称	控制级别	地理坐标	功能区划
1	洪湖	湖心 A	国控	E 113°18'41.79", N29°52'12.54"	II
2	洪湖	排水闸	国控	E113°22'50.21", N29°49'39.11"	II
3	洪湖	湖心 B	国控	E 113°23'36.81", N29°54'7.25"	II
4	洪湖	杨柴湖	国控	E 113°20'30.46", N29°47'16.30"	II
5	洪湖	蓝田	省控	E 113°17'4.28", N29°52'5.50"	II
6	洪湖	小港	省控	E113°27'25.22", N29°55'42.42"	II
7	洪湖	下新河	省控	E 113°40'0", N29°57'0"	II
8	洪湖	桐梓湖	省控	E 113°17'21.41", N29°48'42.65"	II



图 4-2 洪湖地表水常规、引用监测断面位置图

4.2.1.1.2 2022 年度洪湖水环境质量现状

为了解洪湖水环境质量现状，本评价采用荆州市生态环境局网站上公布的《2022 年度荆州市环境质量状况公报》的数据，洪湖各监测点水质现状及评价结果见下表。

表 4-10 2022 年洪湖各监测点水质现状统计表

序号	湖泊名称	点位名称	湖泊所在地	点位水质			2022 年超标项目	营养状态级别
				规划类别	2022 年	2021 年		
1	洪湖	湖心	洪湖	II	V	V	总磷(5.2)、高锰酸盐指数(0.8)、COD(0.7)	中度富营养
2		蓝田	洪湖	II	V	V	总磷(3.9)、COD(1.1)、高锰酸盐指数(0.7)	中度富营养
3		排水闸	洪湖	II	IV	IV	总磷(2.6)、高锰酸盐指数(0.6)、COD(0.4)	中度富营养
4		小港	洪湖	II	V	V	COD(1.1)、总磷(2.4)、高锰酸盐指数(0.6)	中度富营养
5		湖心 B	洪湖	II	V	V	总磷(6.0)、高锰酸盐指数(1.2)、COD(0.5)	中度富营养
6		下新河	洪湖	II	V	V	COD(1.1)、总磷(2.8)、高锰酸盐指数(0.7)	中度富营养
7		杨柴湖	洪湖	II	V	V	总磷(4.0)、COD(0.4)	中度富营养
8		桐梓湖	洪湖	II	V	V	COD(1.5)、总磷(2.8)、高锰酸盐指数(0.9)	中度富营养
洪湖				II	V	V	总磷(4.0)、COD(0.7)、高锰酸盐指数(0.7)	中度富营养

由上表可知，洪湖8个测点中，排水闸水质为IV类，其余测点水质为V类，主要污染指标为总磷、化学需氧量和高锰酸盐指数；8个测点营养状态级别均为中度富营养。总体看，洪湖2022各监测点位水质为IV类~V类，达不到水环境功能区划II类要求。其中IV类水体占比率为12.5%，V类水体占比率为87.5%。洪湖2022年超标因子为高锰酸盐指数、化学需氧量、总磷。总体来看，洪湖的总磷超标率最高（平均值的超标指数为4.0）；其次是化学需氧量（平均值的超标指数0.7）、高锰酸盐指数（平均超标率为0.7），因此，总磷、化学需氧量、高锰酸盐指数是2022年洪湖水体污染的主要因子。洪湖现状水质不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准的要求。

洪湖现状水质超标原因主要为洪湖保护区内存在长期围湖造田、酷渔滥捕、过度养殖等不合理开发利用以及上游来水污染物汇入，造成湖区化肥污染、湖泊围栏养殖污染、居民生活污水及生活垃圾污染、县镇企业污染、畜禽养殖污染等。

4.2.1.1.3 洪湖水质多年变化情况

根据《2018~2021年度荆州市环境质量状况公报》分析近四年度洪湖水质变化情况。

(1) 洪湖2018年常规监测点水质整体评价

根据荆州市环境保护局2018年荆州市环境质量状况公报，2018年洪湖水质见下表。

表 4-11 洪湖 2018 年各监测点水质情况统计表

序号	湖泊名称	点位名称	湖泊所在地	点位水质		2018年超标项目	营养指数	营养状态级别
				规划类别	2018年			
1	洪湖	湖心	洪湖	II	IV	总磷(2.6)、COD(1.0)、高锰酸盐指数(0.2)	57.2	轻度富营养
2		蓝田	洪湖	II	V	总磷(4.0)、COD(0.6)、氨氮(0.3)	53.8	轻度富营养
3		排水闸	洪湖	II	V	COD(1.2)、总磷(2.5)、高锰酸盐指数(0.1)	57.2	轻度富营养
4		小港	洪湖	II	IV	总磷(2.1)、COD(0.6)、高锰酸盐指数(0.2)	51.7	轻度富营养
5		湖心B	洪湖	II	IV	总磷(1.9)、COD(1.0)、高锰酸盐指数(0.1)	55.0	轻度富营养
6		下新河	洪湖	II	IV	总磷(2.3)、COD(0.7)、高锰酸盐指数(0.2)	50.4	轻度富营养
7		杨柴湖	洪湖	II	V	COD(1.0)、总磷(0.7)、高锰酸盐指数(0.3)	51.1	轻度富营养
8		桐梓湖	洪湖	II	IV	总磷(1.5)、COD(0.9)、高锰酸盐指数(0.2)	51.4	轻度富营养
洪湖				II	IV	总磷(2.2)、COD(0.9)、高锰酸盐指数(0.2)	53.6	轻度富营养

由上表可知，洪湖2018各监测点位水质为IV类~V类，达不到水环境功能区划II类要求。其中IV类水体占比率为62.5%，V类水体占比率为37.5%。洪湖2018年超标因子为高锰酸盐指数、化学需氧量、总磷。总体来看，洪湖的总磷超标率最高，平均值的超标指数为2.2；其次是化学需氧量（平均值的超标指数0.9）、高锰酸盐指数（平均超标率为0.2），因此，总磷、化学需氧量、高锰酸盐指数是2018年洪湖水体污染的主要因子。

(2) 洪湖2019年常规监测点水质整体评价

根据荆州市环境保护局2019年荆州市环境质量状况公报，2019年洪湖水质见下表。

由下表可知，洪湖2019年各监测点位水质为IV类~劣V类，达不到水环境功能区划II类要求。其中IV类水体占比率为62.5%，V类水体占比率为37.5%。洪湖2019年超标因子为高锰酸盐指数、化学需氧量、总磷。总体来看，洪湖的总磷超标率最高（平

均值的超标指数为2.4)；其次是化学需氧量(平均值的超标指数1.0)、高锰酸盐指数(平均超标率为0.6)，因此，总磷、化学需氧量、高锰酸盐指数是2019年洪湖水体污染的主要因子。同2018年相比，主要超标污染物总磷浓度年均值总磷上升6.25%，化学需氧量浓度年均值上升8.77%，高锰酸盐指数上升33.33%。

2019年较2018年洪湖水体水质变差，总体营养程度由轻度富营养转中度富营养化。

表 4-12 洪湖 2019 年各监测点水质情况统计表

序号	湖泊名称	点位名称	湖泊所在地	点位水质		2019年超标项目	营养指数	营养状态级别
				规划类别	2019年			
1	洪湖	湖心	洪湖	II	V	总磷(3.2)、COD(0.9)、高锰酸盐指数(0.6)	65.4	中度富营养
2		蓝田	洪湖	II	V	COD(1.1)、总磷(2.5)、高锰酸盐指数(0.7)	56.6	轻度富营养
3		排水闸	洪湖	II	IV	总磷(2.5)、COD(1.0)、高锰酸盐指数(0.6)	62.2	中度富营养
4		小港	洪湖	II	V	COD(1.2)、总磷(1.5)、高锰酸盐指数(0.6)	54.3	轻度富营养
5		湖心B	洪湖	II	IV	总磷(3.0)、COD(0.8)、高锰酸盐指数(0.6)	65.2	中度富营养
6		下新河	洪湖	II	IV	总磷(1.7)、COD(0.9)、高锰酸盐指数(0.6)	54.8	轻度富营养
7		杨柴湖	洪湖	II	IV	总磷(2.4)、COD(1.0)、高锰酸盐指数(0.7)	62.4	中度富营养
8		桐梓湖	洪湖	II	IV	总磷(2.3)、COD(0.9)、高锰酸盐指数(0.6)	55.5	轻度富营养
洪湖				II	IV	总磷(2.4)、COD(1.0)、高锰酸盐指数(0.6)	61.4	中度富营养

(3) 洪湖2020年常规监测点水质整体评价

根据荆州市生态环境局2020年荆州市环境质量状况公报，2020年洪湖水水质见下表。

表 4-13 2020 年洪湖各监测点水质现状统计表

序号	湖泊名称	点位名称	湖泊所在地	点位水质		2020年超标项目	营养指数	营养状态级别
				规划类别	2020年			
1	洪湖	湖心	洪湖	II	IV	总磷(2.0)、COD(0.7)、高锰酸盐指数(0.6)	61.8	中度富营养
2		蓝田	洪湖	II	IV	总磷(1.7)、COD(0.2)、高锰酸盐指数(0.2)	54.8	轻度富营养
3		排水闸	洪湖	II	IV	总磷(2.0)、高锰酸盐指数(0.6)、COD(0.5)	60.1	中度富营养
4		小港	洪湖	II	IV	总磷(1.5)、COD(0.4)、BOD5(0.2)	55.2	轻度富营养

5	湖心B	洪湖	II	V	总磷(3.9)、COD(0.4)、高锰酸盐指数(0.4)	61.1	中度富营养
6	下新河	洪湖	II	IV	总磷(1.6)、COD(0.4)、高锰酸盐指数(0.2)	54.3	轻度富营养
7	杨柴湖	洪湖	II	IV	总磷(2.1)、COD(0.5)、高锰酸盐指数(0.4)	60.6	中度富营养
8	桐梓湖	洪湖	II	IV	总磷(1.5)、COD(0.4)、高锰酸盐指数(0.3)	54.9	轻度富营养
洪湖			II	IV	总磷(2.0)、COD(0.4)、高锰酸盐指数(0.4)	58.7	轻度富营养

由上表可知，洪湖8个测点中，湖心B水质为V类，其余七个测点水质为IV类，均未达到水环境功能区划II类标准，其中IV类水体占比率为87.5%，V类水体占比率为12.5%。洪湖2020年超标因子为高锰酸盐指数、化学需氧量、总磷。总体来看，洪湖的总磷超标率最高（平均值的超标指数为2.0）；其次是化学需氧量（平均值的超标指数0.4）、高锰酸盐指数（平均超标率为0.4），因此，总磷、化学需氧量、高锰酸盐指数是2020年洪湖水体污染的主要因子。湖心、排水闸、湖心B、杨柴湖营养状态级别为中度富营养，其余4个测点营养状态级别为轻度富营养。

同2019年相比，IV类水体占比率上升25%，主要污染物总磷浓度年均值总磷下降11.76%，化学需氧量浓度年均值下降8.3%，高锰酸盐指数下降12.5%。2020年较2019年洪湖水体水质变好，总体营养程度由中度富营养转为轻度富营养化。

(4) 洪湖2021年常规监测点水质整体评价

据荆州市生态环境局2021年荆州市环境质量状况公报，2021年洪湖水水质见下表。

由下表可知，洪湖8个测点中，排水闸水质为IV类，其余测点水质为V类，主要污染指标为总磷、化学需氧量和高锰酸盐指数；8个测点中，湖心A、蓝田和湖心B营养状态级别为中度富营养，其余测点营养状态级别均为轻度富营养。总体看，洪湖2021各监测点位水质为IV类~V类，达不到水环境功能区划II类要求，其中IV类水体占比率为12.5%，V类水体占比率为87.5%。洪湖2021年超标因子为高锰酸盐指数、化学需氧量、总磷。总体来看，洪湖的总磷超标率最高（平均值的超标指数为3.9）；其次是化学需氧量（平均值的超标指数0.72）、高锰酸盐指数（平均超标率为0.3），因此，总磷、化学需氧量、高锰酸盐指数是2021年洪湖水体污染的主要因子。

同2020年相比，V类水体占比率上升75%，主要污染物总磷浓度年均值总磷上升95%，化学需氧量浓度年均值上升80%，高锰酸盐指数下降25%。2021年较2020年洪

湖水体水质变坏，总体营养程度为轻度富营养化。

表 4-14 2021 年洪湖各监测点水质现状统计表

序号	湖泊名称	点位名称	湖泊所在地	点位水质			2021 年超标项目	营养指数	营养状态级别
				规划类别	2021 年	2020 年			
1	洪湖	湖心	洪湖	II	V	IV	总磷(6.1)、高锰酸盐指数(0.6)	61	中度富营养
2		蓝田	洪湖	II	V	IV	总磷(3.7)、COD(1.1)、高锰酸盐指数(0.1)	60.6	中度富营养
3		排水闸	洪湖	II	IV	IV	总磷(2.1)、高锰酸盐指数(0.5)、COD(0.03)	59.2	轻度富营养
4		小港	洪湖	II	V	IV	COD(1.2)、总磷(2.6)、高锰酸盐指数(0.1)	58.9	轻度富营养
5		湖心 B	洪湖	II	V	V	总磷(6.7)、高锰酸盐指数(0.5)、COD(0.1)	60.4	中度富营养
6		下新河	洪湖	II	V	IV	COD(1.1)、总磷(2.1)	58.2	轻度富营养
7		杨柴湖	洪湖	II	V	IV	总磷(3.4)、COD(0.1)	57.7	轻度富营养
8		桐梓湖	洪湖	II	V	IV	COD(1.5)、总磷(2.3)、高锰酸盐指数(0.2)	59.3	轻度富营养
洪湖				II	V	IV	总磷(3.6)、COD(0.6)、高锰酸盐指数(0.3)	59.8	轻度富营养

(5) 洪湖 2018 年~2021 年水质变化趋势分析

根据前文2018~2021年洪湖质量公报数据可知，2018年~2021年洪湖水质超标因子均为高锰酸盐指数、化学需氧量、总磷。

2018年到2021年V类水体占比率上升133.3%，2019年较2018年污染程度加重，2020年较2019年又有所好转，2021年较2018年污染程度加重，且为近4年来污染最严重年。超标因子变化趋势见下图。2018年~2021年近四年来洪湖各监测点位水质状况总体向好的趋势，总体营养程度为轻度营养。



图 4-3 2018 年~2021 年洪湖水水质超标因子年均超标指数变化曲线图

4.2.1.1.4 2022 年自然年内水质变化情况

对洪湖4个国控点位及4个省控点位（详见下表）采取每月监测数据分析，即采用2022年全年的各月进行水质监测数据统计详见表4-16。

表 4-15 洪湖各监测点位名称及级别一览表

水体名称	点位名称	点位级别	规划类别
洪湖	湖心 A	国控	II
	排水闸	国控	II
	湖心 B	国控	II
	杨柴湖	国控	II
	蓝田	省控	II
	小港	省控	II
	下新河	省控	II
	桐梓湖	省控	II

表 4-16 洪湖 2022 年内水质情况一览表

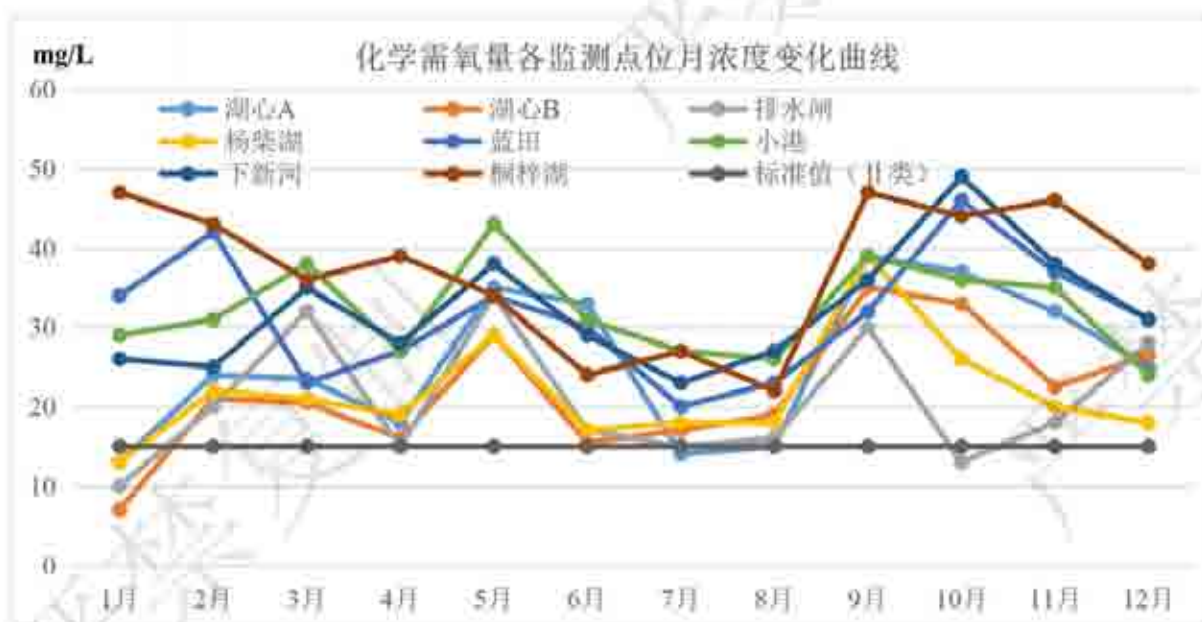
监测因子	监测点位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
化学需氧量	湖心 A	13	24	23.5	18	35	33	14	15	39	37	32	25
	湖心 B	7	21	20.5	16	29	15.5	17	19	35	33	22.5	26.5
	排水闸	10	20	32	15	34	17	15	16	30	13	18	28
	杨柴湖	13	22	21	19	29	17	18	18	39	26	20	18
	蓝田	34	42	23	27	34	30	20	23	32	46	37	31
	小港	29	31	38	27	43	31	27	26	39	36	35	24
	下新河	26	25	35	28	38	29	23	27	36	49	38	31
	桐梓湖	47	43	36	39	34	24	27	22	47	44	46	38
	标准值 (II类)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
溶解氧	湖心 A	10.7	11.1	9.4	8.8	8.7	6.3	6.7	6.8	7.3	6.6	7.5	11.3
	湖心 B	10.3	11.7	9.4	9.8	9.9	7.1	6.4	6.1	6.8	7	8.3	11.4
	排水闸	10.2	11.3	7.7	7.7	7.5	5.2	6.1	5.3	5.7	6.7	6.6	10
	杨柴湖	10.7	11	8.8	12.4	8.8	7	6.2	6.5	8	6.7	7.4	11.1
	蓝田	8.9	12.1	9.1	8.4	10.7	13.5	7.8	11.2	7.6	7.8	10.2	11.5
	小港	9.9	10.8	10.7	8.7	11.3	13.9	8	8.9	8.2	7.7	9.9	11.5
	下新河	9.8	12.2	13.9	8.1	11.2	11.8	6.5	9.4	7.7	8.1	10.2	11.3
	桐梓湖	8.9	12.4	11.5	9.1	7.4	10.6	10.4	8	9.3	7.7	9.8	11.5
	标准值 (II类)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
五日生化	湖心 A	0.9	11.7	4.3	1	5.3	2.4	2.5	2	5.8	2.1	3.0	2.8
	湖心 B	0.7	11.3	5.8	1.1	6.5	1.7	2.2	2	4.3	2.9	2.4	3.6

需氧量	排水闸	0.9	11	4.6	0.8	5.2	3.2	2	1.8	4.4	4	1.6	2.9
	杨柴湖	3.4	12.1	2.2	4.4	5.8	5.7	3.2	3.9	3	5.4	5.1	5.3
	蓝田	3.6	10.8	3.8	4.4	4.9	5.5	4.2	3.2	2.9	4.4	5.6	4.1
	小港	2.8	12.2	3.2	5.2	5.4	5.4	3.6	3.6	2.6	4.4	5.9	4.8
	下新河	4	12.4	3.9	5.7	4.4	4.1	3.8	3.9	3.1	4.9	5.8	5.9
	桐梓湖	4	12.4	3.9	5.7	4.4	4.1	3.8	3.9	3.1	4.9	5.8	5.9
	标准值 (II类)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
高锰酸盐指数	湖心 A	7.3	7.1	7.3	8	7.7	7.8	7.7	7.1	6.8	7	7.2	7
	湖心 B	7.3	7.2	7.3	8.1	7.8	8.4	7.6	9.3	10.5	11	10.5	11.1
	排水闸	5.3	6.2	6.3	7.3	5.9	5.7	4.7	6.2	7.2	7.3	7.2	7.8
	杨柴湖	3.6	3.5	-1	7.8	3.5	2.7	3.1	3.8	3.5	3.5	3.6	3.4
	蓝田	5.8	3.8	3.7	5.4	7.1	7.4	6.6	6.2	8.3	10.5	6.5	8.9
	小港	5.6	3.6	5.5	6.3	6.5	7.4	7.1	6	8.3	6.7	8.4	6.9
	下新河	4.6	3.5	5.9	6.9	6.9	7.1	6.1	6	7.4	9.9	8.6	8.5
	桐梓湖	5.9	3.5	5.4	7.1	6.7	6.4	7.3	6	8.9	12.5	10.3	9.9
标准值 (II类)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
氨氮	湖心 A	0.3	0.3	0.29	0.33	0.33	0.34	0.34	0.31	0.36	0.18	0.17	0.17
	湖心 B	0.35	0.36	0.36	0.41	0.43	0.13	0.03	0.17	0.16	0.25	0.23	0.37
	排水闸	0.07	0.06	0.05	0.02	0.03	0.06	0.03	0.05	0.08	0.06	0.04	0.12
	杨柴湖	0.36	0.36	-1	0.19	0.37	0.37	0.32	0.33	0.32	0.18	0.2	0.18
	蓝田	0.15	0.47	0.46	0.47	0.19	0.21	0.41	0.16	0.08	0.15	0.18	0.36
	小港	0.07	0.09	0.08	0.08	0.11	0.17	0.12	0.14	0.09	0.09	0.08	0.49
	下新河	0.1	0.11	0.06	0.21	0.2	0.12	0.42	0.08	0.1	0.11	0.14	0.31
	下新河	0.1	0.11	0.06	0.21	0.2	0.12	0.42	0.08	0.1	0.11	0.14	0.31
	桐梓湖	0.14	0.12	0.2	0.21	0.21	0.14	0.14	0.09	0.12	0.15	0.14	0.38
	标准值 (II类)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
总磷	湖心 A	0.159	0.158	0.158	0.166	0.163	0.2	0.159	0.138	0.149	0.138	0.13	0.127
	湖心 B	0.215	0.206	0.211	0.211	0.162	0.142	0.108	0.167	0.177	0.18	0.158	0.173
	排水闸	0.08	0.084	0.107	0.115	0.086	0.078	0.073	0.083	0.09	0.095	0.091	0.109
	杨柴湖	0.144	0.137	-1	0.05	0.138	0.139	0.126	0.144	0.144	0.109	0.136	0.123
	蓝田	0.07	0.13	0.06	0.12	0.13	0.15	0.15	0.08	0.11	0.21	0.12	0.13
	小港	0.07	0.09	0.07	0.09	0.07	0.08	0.07	0.08	0.08	0.09	0.12	0.1
	下新河	0.06	0.11	0.07	0.09	0.11	0.08	0.12	0.08	0.07	0.16	0.1	0.1
	桐梓湖	0.07	0.1	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.16	0.130	0.18
	标准值 (II类)	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025

(1) 化学需氧量

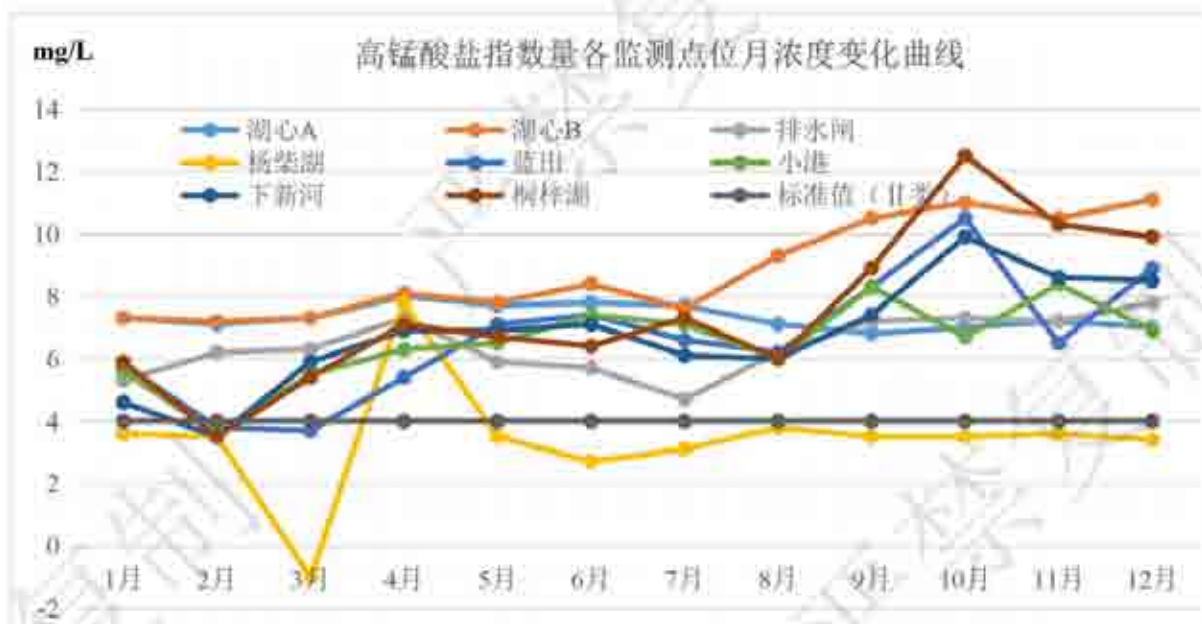
化学需氧量作为主要污染指标，从时间上分析，1~4月份，化学需氧量各监测断面浓度值呈现震荡上升趋势，5~7月份呈下降趋势，8~10月份呈现上升趋势，10~12月份

呈现下降趋势。总体来说化学需氧量7月和8月浓度较低。



(2) 高锰酸盐指数

高锰酸盐指数作为主要污染指标，从时间上分析，1~12月份，各监测断面浓度值整体上呈现震荡上升趋势，高锰酸盐指数1月和2月浓度较低。



(3) 五日生化需氧量

五日生化需氧量作为主要污染指标，从时间上分析，1~2月份，各监测断面五日生化需氧量浓度值1~2月份呈上升趋势，3~6月份基本持平较稳定，3~10月份整体呈现震荡下降趋势，10~12月份呈现小幅度上升趋势。总体来说五日生化需氧量7-8月浓度较低。



(4) 溶解氧

从时间上分析，1~2月份，溶解氧各监测断面浓度值呈现上升趋势，2~12月份呈现震荡下降趋势趋势。总体来说溶解氧12月、2月份浓度较高。



(5) 氨氮

氨氮未出现超标情况，从时间上分析，1~2月份，氨氮各监测断面浓度值呈现震荡下降趋势。总体来说氨氮10~11月浓度较低。



(6) 总磷

总磷作为主要污染指标，从时间上分析，1~12月份，总磷各监测断面浓度值总体呈现震荡下降趋势，基本持平较稳。总体来说总磷7~8月浓度较低。



(7) 小结

综上，即由表4-16和各指标变化趋势图可知，在不考虑其他外源因子情况下，洪湖水水质夏季最好，秋冬季最差。

4.2.1.2 洪湖水污染源分析

根据《洪湖水污染防治规划》(2005~2020年)洪湖流域废水污染源主要分为工业废水污染源、城镇生活污水污染源、旅游废水污染源、上游河流输入污染源、农村生

活污染源、大湖围网养殖污染源、精养鱼塘污染源、畜禽养殖污染源、湖面降水污染源和农业种植污染源。各污染物产生总量分别为 COD174455.363 吨,总氮 18207.116 吨,总磷 2476.419 吨。其中:

工业污染源中 COD 的排放量为 5998.212 吨,占总量的 3.44%,总氮排放量为 845.888 吨,占总量的 4.65%,总磷排放量为 0.645 吨,占总量的 0.03%;

城镇生活污水中 COD 排放量为 4721.932 吨,占总量的 2.71%,总氮的排放量为 472.193 吨,占总量的 2.59%,总磷排放量为 118.048 吨,占总量的 4.77%;

旅游废水中 COD 的排放量为 5 吨,总氮的排放量为 0.5 吨,总磷的排放量为 0.125 吨,占总量的 0.01%;

上游河流输入的 COD 的量为 116046.789 吨,占总量的 66.52%,输入的总氮的量为 7406.788 吨,占总量的 40.68%,输入的总磷的量为 858.776 吨,占总量的 34.68%;

农村生活污水中 COD 的排放量为 4973.527 吨,占总量的 2.85%,总氮的排放量为 497.353 吨,占总量的 2.73%,总磷的排放量为 119.365 吨,占总量的 4.82%;

大湖围网养殖污染源中 COD 的排放量为 8981.7 吨,占总量的 5.15%,总氮的排放量为 1283.1 吨,占总量的 7.05%,总磷的排放量为 174.3 吨,占总量的 7.04%;

精养鱼塘中 COD 的排放量为 25514.09 吨,占总量的 14.63%,总氮的排放量为 3644.87 吨,占总量的 20.02%,总磷的排放量为 522.138 吨,占总量的 21.08%;

畜禽养殖污染源排放的 COD 的量为 6509.93 吨,占总量的 3.73%,排放的总氮的量为 3205.906 吨,占总量的 17.61%,排放的总磷的量为 599.67 吨,占总量的 24.22%;

湖面降水中 COD 的排放量为 937.4 吨,占总量的 0.54%,总磷的排放量为 360.136 吨,占总量的 1.45%,总氮的排放量为 7.848 吨,占总量的 0.32%;

农业面源 COD 的排放量为 766.783 吨,占总量的 0.44%,总氮的排放量为 490.382 吨,占总量的 2.69%,总磷的排放量为 75.504 吨,占总量的 3.05%;

4.2.1.3 洪湖水污染源防治工程实施情况

根据《洪湖水污染防治规划》(2005~2020 年),通过对周边废水污染源的治理,包括水产养殖污染源治理工程项目、工业废水污染源治理工程项目、综合污水治理工程、农村分散生活污染源和畜禽养殖污染源治理工程、农村种植污染源治理工程、洪湖水水质保证区旅游污染治理工程以及上游水源区污染物入湖量消减治理工程。基本控制住洪湖区域点源排放污染物的入湖总量。对洪湖流域重点地区加大重点工业废水和

城镇综合污水治理工作力度，调整产业结构，削减洪湖流域上游水污染物入湖量。重点在洪湖区域内推广绿色农业和生态种植养殖方式，合理使用化肥和农药，进行洪湖生态恢复建设，完成湖岸边和湖滨带生态建设，完成面源治理，使入湖污染物总量达到容量总量的要求。改善湖区水质，遏制洪湖水质污染状况和富营养化发展趋势恢复湖区水体正常营养状态。保护洪湖湿地面积，确保洪湖现有面积不减少，改善洪湖湿地生态环境，实现生态系统良性循环和人与自然的和谐发展。

4.2.2 底泥质量现状监测与评价

4.2.2.1 引用项目所在区域底泥监测情况

本项目与《洪湖国家级自然保护区（洪湖南片区）生态修复工程》、《洪湖茶坛岛等区域生态移民及修复工程》同为长江荆江段及洪湖山水林田湖草沙一体化保护和修复项目的子项目之一，为进一步了解项目所在区域底泥质量现状，特引用《洪湖国家级自然保护区（洪湖南片区）生态修复工程环境影响报告书》、《洪湖茶坛岛等区域生态移民及修复工程环境影响报告书》中的底泥监测结果，具体监测内容情况如下：

4.2.2.1.1 引用项目（洪湖茶坛岛项目）监测情况

引用的《洪湖茶坛岛等区域生态移民及修复工程环境影响报告书》中底泥监测情况具体为：项目底泥监测点位详见下表。监测项目包括：pH、含水量、总有机质、Cd、Hg、As、Pb、Cr、Cu、Zn、Ni。监测时间为2022年11月22日，设置3个监测点位，检测1天，每个监测点采集上层、中层、下层3个样品的混合样。

底泥参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1风险筛选值。

表 4-17 底泥检测点位、项目及频次一览表

点位编号	点位名称	点位坐标	检测项目	检测频次
■1	茶坛岛区域内	N: 29°52'27" E: 113°21'01"	pH 值、含水量、总有机质、Cd、Hg、As、Pb、Cr、Cu、Zn、Ni	检测 1 天，1 次/点/天（每个监测点采集上层、中层、下层 3 个样品的混合样）
■2	阳柴湖区域内	N: 29°43'38" E: 113°17'54"		
■3	金湾片生态修复子项区内	N: 29°51'02" E: 113°23'51"		

监测结果及评价结果详见下表。

表 4-18 监测结果及评价结果一览表

监测项目	单位	标准限值	监测结果 (mg/kg)			是否达标
			茶坛岛区域内 (1)	阳柴湖区域内 (2)	金湾片生态修复子项区块内 (3)	
pH	无量纲	5.5-6.5				达标
含水率	%	/				达标
总有机质	%	/				达标
总镉	mg/kg	0.3				达标
总汞	mg/kg	2.4				达标
总砷	mg/kg	30				达标
总铅	mg/kg	120				达标
总铬	mg/kg	200				达标
总铜	mg/kg	100				达标
总锌	mg/kg	250				达标
总镍	mg/kg	100				达标

根据监测结果及评价结果可知,项目区域内底泥中各因子指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表1对应 $5.5 < \text{pH} \leq 6.5$ 的风险筛选值。

4.2.2.1.2 引用项目(洪湖南片区)补充监测情况

引用的《洪湖国家级自然保护区(洪湖南片区)生态修复工程环境影响报告书》中底泥监测情况具体如下:

项目底泥监测点位详见下表。监测项目包括:pH、含水量、总有机质、Cd、Hg、As、Pb、Cr、Cu、Zn、Ni。监测时间为2022年11月22日,设置6个监测点位,检测1天,每个监测点采集上层、中层、下层3个样品的混合样。底泥参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表1风险筛选值。

表 4-19 底泥检测点位、项目及频次一览表

点位编号	点位名称	点位坐标	检测项目	检测频次
■1	洪湖(清水堡附近)	N: 29°57'00" E: 113°21'59"	pH值、含水量、总有机质、Cd、Hg、As、Pb、Cr、Cu、Zn、Ni	检测1天,1次/点/天(每个监测点采集上层、中层、下层3个样品的混合样)
■2	洪湖(茶坛岛附近)	N: 29°52'27" E: 113°21'01"		
■3	洪湖(金湾酒店附近)	N: 29°49'14" E: 113°24'17"		
■4	洪狮中心河(张坊村附近)	N: 29°54'20" E: 113°20'00"		
■5	分洪沟(铁牛村附近)	N: 29°46'11" E: 113°24'02"		

■6	螺山机站河（重杨村附近）	N: 29°41'41" E: 113°20'31"		
----	--------------	-------------------------------	--	--

监测结果及评价结果详见下表。

表 4-20 监测结果及评价结果一览表

监测项目	单位	标准限值	监测结果 (mg/kg)						是否达标
			■1	■2	■3	■4	■5	■6	
pH	无量纲	5.5-6.5							达标
含水率	%	/							达标
总有机质	%	/							达标
总镉	mg/kg	0.3							达标
总汞	mg/kg	2.4							达标
总砷	mg/kg	30							达标
总铅	mg/kg	120							达标
总铬	mg/kg	200							达标
总铜	mg/kg	100							达标
总锌	mg/kg	250							达标
总镍	mg/kg	100							达标

根据监测结果可知，项目区域内底泥中各因子指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 对应 5.5<pH≤6.5 的风险筛选值。

4.2.2.2 本项目（洪湖沉水植物种子库保护建设项目）补充监测情况

为进一步了解项目区域底泥质量现状，委托湖北欧凯检测技术有限公司对项目区域内底泥质量现状进行监测数据。

本项目底泥监测点位详见下表。

表 4-21 底泥检测点位、项目及频次一览表

点位编号	点位名称	点位坐标	检测项目	检测频次
■1	红莲湖区块内	N: 29°54'57" E: 113°15'24"	pH 值、含水率、总有机质、Cd、Hg、As、Pb、Cr、Cu、Zn、Ni、全氮、全磷	检测 1 天，1 次/点/天（每个监测点采集上层、中层、下层 3 个样品的混合样）

监测项目包括：pH、含水量、总有机质、Cd、Hg、As、Pb、Cr、Cu、Zn、Ni、全氮、全磷。监测时间为 2023 年 5 月 30 日，设置 1 个监测点位，检测 1 天，每个监测点采集上层、中层、下层 3 个样品的混合样。底泥参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值。

监测结果及评价结果详见下表。

表 4-22 监测结果及评价结果一览表

监测项目	单位	标准限值	监测结果 (mg/kg)	是否达标
			红莲湖区块内 (#1)	
pH	无量纲	5.5-6.5		达标
含水率	%	/		达标
总有机质	%	/		达标
总镉	mg/kg	0.3		达标
总汞	mg/kg	2.4		达标
总砷	mg/kg	30		达标
总铅	mg/kg	120		达标
总铬	mg/kg	200		达标
总铜	mg/kg	100		达标
总锌	mg/kg	250		达标
总镍	mg/kg	100		达标
全氮	mg/kg	/		/
全磷	mg/kg	/		/

根据监测结果及评价结果可知，项目区域内底泥中各因子指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 对应 $5.5 < \text{pH} \leq 6.5$ 的风险筛选值。

4.2.2.3 洪湖底泥总氮总磷监测情况

为了解洪湖区域底泥总氮、总磷的监测数据，特委托湖北欧凯检测技术有限公司对前文引用的项目底泥监测点位“洪湖（清水煲附近）、洪湖（茶坛岛附近）、洪湖（金湾酒店附近）、阳柴湖区域内”及本项目底泥监测点位“红莲湖区块内”进行采样监测总氮、总磷。监测结果详见下表。

表 4-23 监测结果及评价结果一览表

监测项目	监测结果 (mg/kg)				
	洪湖 (清水煲附近)	洪湖 (茶坛岛附近)	洪湖 (金湾酒店附近)	阳柴湖区域内	红莲湖区块内
总氮					
总磷					

由上表可知，洪湖底泥总氮的监测结果为 160.99mg/kg~270.75mg/kg，总磷的监测结果为 594mg/kg~669mg/kg，因底泥总氮、总磷无相应的标准，本次进行背景值监测。

4.2.3 声环境现状监测与评价

根据《地表水、环境空气、声环境功能区类别划分方案》，项目所在区域为国家级自然保护区，因此项目所在地区位于洪湖自然保护区内的声环境功能区划为1类区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类功能区质量标准。

湖北欧凯检测技术有限公司于2023年5月30日至5月31日连续2天对项目所在区域周边噪声进行了现状监测，共设置4个噪声监测点，连续监测2天，每天昼、夜间各1次。监测统计结果见下表。

表 4-24 项目噪声现状监测结果统计一览表 单位：dB(A)

检测点位	检测时间和结果			
	2023年5月30日		2023年5月31日	
	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)
洪湖生态观湖度假酒店东侧边界 1m 处 (△1)	51.0	41.9	51.1	37.5
野鸭塘东北侧边界 1m 处 (△2)	50.4	38.2	51.0	38.7
红莲湖西侧边界 1m 处 (△3)	51.3	40.2	50.0	37.3
红莲湖东北侧边界 1m 处 (△4)	51.2	39.1	49.1	39.6
1类功能区质量标准值	55	45	55	45

由上表监测结果可知，项目所在区域各监测点位的声环境质量均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准，由此可见，项目所在区域声环境质量现状满足环境功能区划要求，声环境质量良好。

4.2.4 地下水环境质量现状调查及评价

为进一步了解项目区域地下水质量现状，特委托湖北欧凯检测技术有限公司对项目所在区域的地下水进行监测。项目所在区域的地下水环境质量执行 GB/T14848-2017《地下水环境质量标准》中的III类标准，区域地下水流向基本与地表水相同。

地下水监测点位布置、检测因子详见下表。

表 4-25 地下水监测点位说明

编号	点位名称	点位坐标	检测项目	频次
☆1	汉沙垸渔场村	N: 29°55'50" E: 113°13'52"	钾、钠、钙、镁、碳酸盐、碳酸氢盐、氯化物、硫酸盐、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、钴、镍、锂、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、色度、水位（井深、埋深）	检测 1天， 1次/ 点/天
☆2	洪湖生态观湖度假酒店	N: 29°54'59" E: 113°14'39"		
☆3	红莲湖六屋墩附近	N: 29°55'06" E: 113°16'18"		

采样及分析方法、监测频次均按国家有关规定进行。监测因子及采样、分析方法详见下表。

表 4-26 地下水水质监测因子及分析方法一览表

序号	检测项目	检测方法	仪器名称、型号	检出限
1	钾	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICP-5000	0.07 mg/L
2	钠			0.03 mg/L
3	钙			0.02 mg/L
4	镁			0.02 mg/L
5	碳酸盐	《地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》 DZ0064.49-2021	滴定管	5 mg/L
6	碳酸氢盐			5 mg/L
7	氯化物	《水质 无机阴离子的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	离子色谱仪 YC3080	0.007 mg/L
8	硫酸盐			0.018 mg/L
9	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	便携式 pH 计 PHBJ-260	/
10	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 TU-1901	0.025 mg/L
11	硝酸盐	《水质 无机阴离子的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	离子色谱仪 YC3080	0.004 mg/L
12	亚硝酸盐			0.005 mg/L
13	挥发性酚类	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 TU-1901	0.0003 mg/L
14	氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》 HJ 484-2009		0.004 mg/L
15	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS200T	0.3 μg/L
16	汞			0.04 μg/L
17	铬(六价)	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 TU-1901	0.004 mg/L
18	总硬度	《地下水水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法》 DZ/T 0064.15-2021	滴定管	3.0 mg/L
19	铅	《水和废水监测分析方法(第四版增补版)》 石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅(B)	原子吸收分光光度计 TAS-990	1 μg/L
20	镉			0.1 μg/L
21	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05 mg/L
22	铁	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICP-5000	0.01 mg/L
23	锰			0.01 mg/L
24	钴			0.02 mg/L
25	镍			0.007 mg/L
26	锂			0.02 mg/L
27	溶解性总固体	《地下水水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法》 DZ/T	滴定管	3.0 mg/L

		0064.15-2021		
28	耗氧量	《水质 高锰酸盐指数的测定》 GB/T 11892-1989	滴定管	0.5 mg/L
29	总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》 GB/T 5750.12-2006 (2.1 多管发酵法)	生化培养箱 LRH-150	/
30	菌落总数	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》 GB/T 5750.12-2006 (1.1 平皿计数法)	生化培养箱 LRH-150	/
31	色度	《水质 色度的测定 稀释倍数法》 HJ 1182-2021	比色管 50mL	2 倍
32	水位 (井深、埋深)	《地下水环境监测技术规范》 HJ 164-2020 (6.3.2)	卷尺	/

地下水环境质量现状评价方法拟采取与地表水单项水质参数评价方法相同的单项组分评价法进行评价对比，以此来判定地下水环境质量状况。监测结果见下表。

表 4-27 地下水水质监测结果一览表 1

点位编号	点位名称	样品状态			井深 m	埋深 m
		颜色	气味	浑浊度		
☆1	汉沙垸渔场村	无色	无味	透明	4	2
☆2	洪湖生态观湖度假酒店	无色	无味	透明	13	3
☆3	红莲湖六屋墩附近	无色	无味	透明	6	2

表 4-28 地下水水质监测结果一览表 2 单位: mg/L

检测项目	单位	检测结果						标准限值
		☆1	标准指数 Sij	☆2	标准指数 Sij	☆3	标准指数 Sij	
钾	mg/L							/
钠	mg/L							200
钙	mg/L							/
镁	mg/L							/
碳酸盐	mg/L							/
碳酸氢盐	mg/L							/
氯化物	mg/L							250
硫酸盐	mg/L							250
pH 值	无量纲							6.5-8.5
氨氮	mg/L							0.5
硝酸盐	mg/L							20
亚硝酸盐	mg/L							1
挥发性酚类	mg/L							0.002
氰化物	mg/L							0.05
砷	mg/L							0.01
汞	mg/L							0.001

铬(六价)	mg/L							0.05
总硬度	mg/L							450
铅	mg/L							0.01
镉	mg/L							0.005
氟化物	mg/L							1
铁	mg/L							0.3
锰	mg/L							0.1
钴	mg/L							0.05
镍	mg/L							0.02
锂	mg/L							/
溶解性总固体	mg/L							1000
耗氧量	mg/L							3
总大肠菌群	MPN/100mL							3
菌落总数	CFU/mL							100
色度	倍							15

对照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准,本次调查范围内地下水各监测点位各监测因子的监测结果均达到III类标准规定的浓度限值,说明项目所在区域地下水水质较好。

4.2.5 土壤环境质量现状监测与评价

本项目在项目区域设置了1个土壤监测点,即洪湖莲区域内,具体情况如下:

4.2.5.1 监测点位、监测因子和监测时间

(1) 监测点位

在项目用地范围内的红莲湖区域内设置1个表层土样点,监测点位信息见下表。

表 4-29 土壤环境现状监测点位及监测因子

测点编号	采样地点	采样深度	采样频次	监测因子
红莲湖区域内	N: 29°55'00" E: 113°15'24"	0.2m	1次/天,监测 1天	镍、锌、铬、砷、铜、铅、镉、汞、pH值

(2) 监测因子

本次监测项目为铬、镍、锌、砷、铜、铅、镉、汞、pH值。

(3) 监测时间及频次

采样时间 2023年5月30日,监测1天,采样1次。

监测因子及分析方法见下表。

表 4-30 土壤监测因子监测分析方法一览表

检测项目	分析方法及方法来源	仪器名称及编号	检出限
砷	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法 (HJ680-2013)	原子荧光光度计 (AFS200T)	0.01mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸 收分光光度法 (GB/T17141-1997)	原子吸收分光光度 计(TAS-990)	0.01mg/kg
铜	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 (HJ491-2019)		1mg/kg
锌	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 (HJ491-2019)		1mg/kg
铬	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 (HJ491-2019)		4mg/kg
镍	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 (HJ491-2019)		3mg/kg
汞	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法 (HJ680-2013)	原子荧光光度计 (AFS200T)	0.002mg/kg
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸 收分光光度法 (GB/T17141-1997)	原子吸收分光光度 计(TAS-990)	0.1mg/kg
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法(HJ 962-2018)	pH 计 FE20	/

4.2.5.2 评价标准、方法及评价结果

(1) 评价标准

项目所在区域的土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值。

(2) 评价方法

土壤现状评价采用单项污染指数法进行评价。评价公式：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中： P_i ——土壤和底泥的污染指数；

C_i ——各项指标的实测值；

S_i ——各项指标的标准值（第二类用地筛选值）。

若 $P_i > 1$ ，即表示其中某一指标的浓度值已超过标准。

(3) 监测结果与评价结论

监测结果及评价结果见下表。

表 4-31 土壤环境质量监测结果及评价结果一览表

点位名称	检测项目	单位	检测结果	标准限值	污染指数 Pi	是否达标
红莲湖区域内	pH 值	mg/kg		5.5<pH≤6.5	/	/
	镍	mg/kg		70		达标
	锌	mg/kg		200		达标
	铬	mg/kg		150		达标
	砷	mg/kg		40		达标
	铜	mg/kg		50		达标
	铅	mg/kg		90		达标
	镉	mg/kg		0.3		达标
	汞	mg/kg		1.8		达标

由上表可知，监测点位的中各监测因子土壤环境质量均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 对应 5.5<pH≤6.5 的风险筛选值要求。总体来说，项目所在区域土壤环境质量状况较好。

4.2.5.3 土壤理化性质调查

为了解项目所在区域土壤理化性质，特引用《洪湖国家级自然保护区（洪湖南片区）生态修复工程环境影响报告书》中土壤理化性质调查内容，具体内容如下：

湖北欧凯检测技术有限公司对茶坛村附近 2#点的表层土进行了土壤理化性质调查，调查结果详见下表。

表 4-32 土壤理化特性调查结果一览表

采样点位	采样日期	检测项目	检测结果
			表层 0~20cm
2#茶坛村附近 E 113°23'50"; N 29°51'03"	11 月 22 日	性状	黄棕、块状、壤土、40%砂砾含量， 无其他异物
		pH（无量纲）	
		阳离子交换量（cmol/kg）	
		氧化还原电位（mV）	
		饱和导水率（mm/min）	
		土壤容重（g/cm ³ ）	
		土壤密度（g/cm ³ ）	

4.3 陆生生态环境现状调查与评价

为客观评价洪湖沉水植物种子库保护建设项目对湖北洪湖国家级自然保护区的生态影响，本次主要采用现状调查、引用《洪湖保护区沉水植物保护种子库建设项目初步设计报告》、《洪湖国家级自然保护区（洪湖南片区）生态修复工程对湖北洪湖国

家级自然保护区生物多样性影响评价报告》、《洪湖国家级自然保护区（洪湖南片区）生态修复工程对湖北洪湖国家级自然保护区生态影响专题报告》中的调查资料。

项目组于 2023 年 3 月、2023 年 5 月、2023 年 7 月先后多次对项目评价范围开展了本项目陆域生态专题调查，本报告结合上述研究成果开展陆生生态影响评价。

4.3.1 调查法方法

4.3.1.1 基础资料收集

收集整理保护区、评价范围及邻近地区的现有动植物多样性、植被、景观、土壤、水土流失、敏感保护对象等方面的资料。在综合分析现有生态资料和工程路线方案的基础上，确定实地考察的重点区域及考察路线。

4.3.1.2 陆生生物资源调查

（1）GPS 地面类型及植被调查取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读植被类型和土地利用类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：测点的海拔值和经纬度、记录样点植被类型、记录样点优势植物和重要物种以及拍摄典型植被特征，采集疑难种标本，如实记录评价区的植被现状。

（2）植被和陆生植物调查

在考虑评价范围布点的均匀性的基础上，重点在项目工程实施范围、施工营地、弃渣场等；所选择的样地植被为评价范围内有分布的类型；尽量避免取样误差；两人以上进行观察记录，消除主观因素；样方布设选择有代表性、典型性的植物群系类型进行。样方调查采用典型样方调查法，乔木林样方面积为 20m×20m，灌丛样方为 5m×5m，灌草丛样方面积为 1m×1m，记录样方的调查时间、调查及记录人、位置（GPS 坐标）、群落类型、面积、编号、地形地貌特征、干扰状况、群落高度、结构、层次及各自的总盖度等信息，再详细调查群落的各层次。选择 65 个样方进行了重点调查，所选取群系均为保护区范围内分布较普遍、较典型的类型，样方调查点位设置兼具有代表性和重要性的原则，基本涵盖了保护区及评价区内的主要原生、次生和人工植被生境类型和野生动物不同类型的栖息地，以及施工便道、工程占地区、施工营地、弃渣场等附近区域，样方设置基本合理。

① 植被调查内容

a. 生境因子的基本状况，包括地理位置、经纬度、坡度、坡向、海拔、一般的地形特征、小地形、土壤情况、干扰情况等。

b. 记录群落外貌、群落内所有的维管植物种类。

c. 灌木（含树高小于 3.5m 的乔木树种和木质层间植物）种及灌木层盖度、多度、平均高度。

d. 草本（含草质层间植物）种及草本层盖度、多度、平均高度。

e. 生态演替及其更新情况。

②植物种类调查

在调查过程中，确定评价区内的植物种类及资源状况、国家重点保护植物的种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，在植被状况良好的区域实行重点调查。

（3）植被生物量和生产力调查

生产力和生物量的估算，需要进行现场实测和历史资料参考使用。本次在野外，通过对典型群落单位面积地上部分直接收割、称量，可得到灌草的实际生物量，结合冯宗炜编著的《中国森林生态系统的生物量与生产力》等资源数据修正，可得到各森林类型的生物量 and 生产力；访问当地农民和农业局数据，可得到水田、旱地、经济林、果园的生物量 and 生产力估算数据。

表 4-33 项目评价区陆生生态样方调查信息一览表

编号	群落类型	地点	经纬度	海拔 (m)	地形地貌	坡度	坡向	坡位	样方面积 (m ²)
1	意杨	汉沙垸渔场村附近	113.230063096°E, 29.926852756°N	27.9	平地	0°	/	/	20m×20m
2	意杨				平地	0°	/	/	20m×20m
3	意杨				平地	0°	/	/	20m×20m
4	意杨				平地	0°	/	/	20m×20m
5	意杨				平地	0°	/	/	20m×20m
6	水杉				平地	0°	/	/	20m×20m
7	水杉				圩埂	0°	/	/	20m×20m
8	水杉				平地	0°	/	/	20m×20m
9	水杉				平地	0°	/	/	20m×20m
10	水杉				圩埂	0°	/	/	20m×20m
11	芦苇群落				湖滩	0°	/	/	5m×5m
12	芦苇群落				湖滩	0°	/	/	5m×5m
13	芦苇群落				湖滩	0°	/	/	1m×1m
14	芦苇群落				湖滩	0°	/	/	1m×1m
15	芦苇群落				圩埂	0°	/	/	1m×1m
16	狗尾草草丛				平地	0°	/	/	1m×1m
17	狗尾草草丛				平地	0°	/	/	1m×1m
18	狗尾草草丛				平地	0°	/	/	1m×1m
19	狗尾草草丛				平地	0°	/	/	1m×1m
20	狗尾草草丛				平地	0°	/	/	1m×1m
21	喜旱莲子草群落				沟渠滩	0°	/	/	1m×1m
22	喜旱莲子草群落				湖滩	0°	/	/	1m×1m
23	喜旱莲子草群落				沟渠滩	0°	/	/	1m×1m
24	喜旱莲子草群落				湖滩	0°	/	/	1m×1m
25	喜旱莲子草群落				湖滩	0°	/	/	1m×1m
26	菰群落				湖滩	0°	/	/	1m×1m
27	菰群落				湖滩	0°	/	/	1m×1m
28	菰群落				湖滩	0°	/	/	1m×1m
29	菰群落				湖滩	0°	/	/	1m×1m
30	菰群落				湖滩	0°	/	/	1m×1m
31	莲群落				围垸内	0°	/	/	1m×1m

32	莲群落				坑内	0°	/	/	1m×1m
33	莲群落				湖滩	0°	/	/	1m×1m
34	莲群落				坑内	0°	/	/	1m×1m
35	莲群落				湖滩	0°	/	/	1m×1m
36	构树灌丛				圩埂	0°	/	/	5m×5m
37	构树灌丛				圩埂	0°	/	/	5m×5m
38	构树灌丛				圩埂	0°	/	/	5m×5m
39	构树灌丛				圩埂	0°	/	/	5m×5m
40	构树灌丛				平地	0°	/	/	5m×5m
41	凤眼莲群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m
42	凤眼莲群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m
43	凤眼莲群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m
44	凤眼莲群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m
45	凤眼莲群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m
46	狐尾藻群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m
47	狐尾藻群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m
48	狐尾藻群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m
49	狐尾藻群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m
50	狐尾藻群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m
51	金鱼藻群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m
52	金鱼藻群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m
53	金鱼藻群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m
54	金鱼藻群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m
55	金鱼藻群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m
56	菹草群落				湖泊水面	0°	/	/	1m×1m
57	菹草群落				湖泊水面	0°	/	/	1m×1m
58	菹草群落				湖泊水面	0°	/	/	1m×1m
59	菹草群落				湖泊水面	0°	/	/	1m×1m
60	菹草群落				湖泊水面	0°	/	/	1m×1m
61	苦草群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m
62	苦草群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m
63	苦草群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m
64	苦草群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m
65	苦草群落				浅水区	0°	/	/	1m×1m

(4) 陆生动物调查

陆生动物调查包括资料收集和实地考察两个方面的研究内容。收集整理自然保护区所在区各乡镇及相邻乡镇现有的陆生动物各种资料。野外实地调查包括调查区域的野生陆生动物观察记录、痕迹调查以及对当地居民和保护区工作人员的访问调查等。通过野外调查，收集相关资料和查阅有关文献资料进行分析的基础上得到评价范围内陆生动物种类组成和分布。陆生野生动物调查采用样线法，访问，资料查询，调查内容包括两栖、爬行类动物、鸟类和兽类等。

调查工作的重点为工程占地范围内及自然保护区内，其次是与评价区相邻的地区。两栖类、爬行类的调查主要以样线法为主，辅以样方法。在湿地或灌丛生态系统中采用 500~1000m 样线，在森林生态系统中则采用 20~100m 多条短样线。鸟类主要采用样线法与样点法，一般样线长度在 3km~5km。兽类的调查方法主要为总体计数法、样方法和红外相机法，观测样线、样方内兽类或者其活动痕迹如粪便、卧迹、足迹链、尿迹等。通过对调查的记录和照片等成果进行初步确定，并查阅相关资料进行比对，鉴定种类。

陆生生态调查在实地踏勘的基础上，共布设了 20 条调查样线，总长度为 13668m，涵盖森林、灌草丛、湿地（湖泊水面、坑塘）、农田、村庄生境类型，主要包括施工区、取料场及洪湖国家级自然保护区等重点调查区，调查样线设置情况详见下表。

表 4-34 生态调查样线设置一览表

样线编号	路线途径地点	样线长度(m)	主要生境
样线 1	新河村	600	灌草丛、农田、村庄
样线 2			
样线 3			
样线 4			
样线 5			
样线 6			
样线 7			
样线 8			
样线 9			
样线 10			
样线 11			
样线 12			
样线 13			
样线 14			

样线 15			
样线 16			
样线 17			
样线 18			
样线 19			
样线 20			

4.3.1.3 评价方法

生态环境现状调查与评价采用现场调查和卫星遥感影像图片解译相结合的方法，对评价区和项目扰动区域生态环境现状分别作出评价。

首先利用该区域卫星影像及相关资料，包括项目区卫星遥感数据、1:1000000 中国植被分布图、1:50000 和 1:10000 地形图等，在分析这些资料及评价区内自然及社会概况的基础上，粗略判断项目区周围土地利用、植被、敏感目标状况，从中找出分辨困难的点位；然后进行现场考察（GPS 地面类型取样、样方调查、定点观测）、走访当地的村民及湿地保护工作者，点、线、面相结合的调查，进一步明确评价区内土地利用类型、植被类型、土壤类型、敏感目标保护状况等生态环境质量现状，从而确定遥感影像中模糊点的生境组成；最后利用 ArcGIS、ERDAS9.2 软件将卫片与 1:10000 地形图、项目初设设计图以及其它相关图件等纠正对准，局部区域参考 Google Earth，经人工目视解译，数字化评价区周边地形地貌、水系、交通、敏感目标等数据，最终提取评价区土地利用数据、植被数据、景观斑块数据以及生成各种分类统计图，依据各项数据和图表对评价区域的生态环境现状给出定量与定性的评价。

4.3.1.4 生态制图

基于地理信息系统（GIS），结合 GPS 技术进行实地采样，对评价区域的遥感影像进行了土地利用以及植被覆盖的遥感解译，完成了数字化的植被图和土地利用类型图，并在此基础上进行了生态环境质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取地面覆盖类型，必须在地面实地调查和历史植被基础上进行综合判读和精读评价，采用监督分类的方法才能最终赋予其生态学的含义。采用 LandSat8 OLI 遥感数据，地面精度为 30m，以反映地面植被特征的 5、4、3 波段合成假彩色卫星遥感影像，其中植被影像主要反映为红色。植被类型不同，色彩和色调发生相应变化，因此，可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、裸地等地面类型。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学规律，不能单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对

植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步结合现有调查资料对相关地类进行合并，得到土地利用类型图。

遥感处理分析的软件采用 ENVI 5.0；制图、空间分析软件采用 ArcGIS 10.2。

4.3.2 项目工程区生态现状

本项目工程区范围多为湿地（湖泊水域、垸塘水域等）地貌，围垸梗植被以水杉、意杨、构树、狗尾巴草等乔木、灌草丛为主，工程区主要分布有滨岸沼泽植被和草滩植被，主要为莲、芦苇、菰等植被，生态现状及生境现状详见下图。



图 4-4 项目工程范围内生态现状照片

4.3.3 植物多样性调查

4.3.3.1 植物区系组成

受气候、水文、地质地貌、人类活动等因素的影响，评价区植物区系表现出两个特征。

(1) 按照湖北植物区系分区（郑重，1983），评价区属于江汉平原区。该地区的植物区系具有华中、西南、西北、华东、华北各种区系成分，其中与华东区系最为密切，亦与华北区系有联系。与华东区系的联系也体现在水生植物区系方面，评价区水生植物区系与江苏南部水生植物区系较为接近。同时，评价区内，植物属的分布类型以温带成分最多。在本区系各种类型中，北温带分布属居首位，热带成分的优势在种的水平上较属水平上的优势更为突出。这反映出许多温带属在本区系中得到了很好的发展。

(2) 根据《湖北林业自然保护区》、《洪湖科学考察报告》及保护区现场考察和采集的植物标本鉴定结果，初步统计，保护区共有维管束植物 116 科 303 属 472 种 21 变种 1 变型种，其中水生植物就有 158 种 5 变种，共 163 个分类群，隶属于 44 科 91 属，水生植物占高等植物种类的 33%；可见，保护区内水生植物资源相当丰富。

本次评价区属湿地类型的自然保护区，植物的生态类型多样，水域面积所占比例较大，水生植物资源十分丰富。经过调查整理，评价区维管束植物共计 86 科 219 属 309 种（评价区维管束植物名录详见附录），其中，蕨类植物 7 科 7 属 8 种，裸子植物 4 科 6 属 6 种，被子植物 75 科 206 属 295 种。由于和洪湖科考报告采用的分类系统不一致，并且目前中国植物志将大量物种进行了修订，因此，此处不将评价区维管束植物与洪湖科学考察报告维管束植物进行比例计算。

4.3.3.2 评价区的植被现状

4.3.3.2.1 评价区植被类型

根据《湖北植被区划》（王映明，武汉植物学研究，1985），湖北省属亚热带常绿阔叶林区域中的东部（湿润）常绿阔叶林亚区域。根据评价区内现状植被中群落组成的建群种与优势种形态特征，以及群落环境生态与地理分布特征，参照《中国植被》中的植被分类系统，将评价区内自然植被划分为 3 个植被型组、5 个植被型、7 个植被亚型、13 个群系。注：“*”为人工种植植物。

1 阔叶林

I. 落叶阔叶林

- (1) 意杨 (Form. *Populus × canadensis*) *
- (2) 水杉 (Form. *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng) *

II 灌丛和草丛

2. 灌丛

- (3) 构树灌丛 (Form. *Broussonetia papyrifera*)

3. 草丛

- (4) 狗尾草草丛 (Form. *Setaria viridis*)

III 沼泽和水生植被

4. 沼泽 (湿生植物)

- (5) 喜旱莲子草群落 (Form. *Alternanthera Philoxeroides*)

5. 挺水水生植物

- (6) 芦苇群落 (Form. *Phragmites australis*)
- (7) 菰群落 (Form. *Zizania latifolia*)
- (8) 莲群落 (Form. *Nelumbo nucifera*)

6. 浮水水生植物

- (9) 凤眼莲群落 (Form. *Eichhornia crassipes*)

7. 沉水水生植物

- (10) 狐尾藻群落 (Form. *Myriophyllum verticillatum*)
- (11) 金鱼藻群落 (Form. *Ceratophyllum demersum*)
- (12) 菹草群落 (Form. *Potamogeton crispus*)
- (13) 苦草群落 (Form. *Vallisneria natans*)

本项目评价区植被类型、主要植被概况及其分布情况详见下表，本工程占地面积 121.4536hm²。

表 4-35 评价区主要植被类型及分布

类型	植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	调查点位	工程占用情况	
							占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
人工植被	一 阔叶林	(一) 落叶阔叶林	1. 典型阔叶阔叶林	意杨林群系 (Form. <i>Populus × canadensis</i>)	评价范围内沿圩堤、道路、引水干渠两侧及居民点周围分布	1、2、3、4、5	0.012	0.010
				水杉群系 (Form. <i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu & Cheng.)	评价范围内度假酒店附近以及埧埧上	6、7、8、9、10	0.018	0.015
自然植被	二 灌丛和灌草丛	(二) 灌丛	2. 暖性落叶阔叶灌丛	构树群系 (Form. <i>Broussonetia papyrifera</i>)	评价范围内道路、湖边堤岸、围垸埧埧缓坡、居民点周围分布	36、37、38、39、40	0.016	0.013
				狗尾草草丛 (Form. <i>Setaria viridis</i>)	评价范围内居民点附近以及埧埧上	16、17、18、19、20	1.582	1.303
	三、沼泽和水生植被	(四) 沼泽 (湿生植物)	4. 草本沼泽	喜旱莲子草群落 (Form. <i>Alternanthera Philoxeroides</i>)	评价范围内的围埧内外侧靠近水体处以及部分沟渠内	21、22、23、24、25	13.575	11.177
				芦苇群落 (Form. <i>Phragmites australis</i>)	评价范围内埧内埧外、湖滩、沟渠等	11、12、13、14、15	0.286	0.235
		5. 挺水植物	菰群落 (Form. <i>Zizania latifolia</i>)	评价范围内埧内埧外、湖滩、沟渠等	26、27、28、29、30	6.588	5.424	
			莲群落 (Form. <i>Nelumbo mucifera</i>)	评价范围内池塘、沟渠、湖边	31、32、33、34、35	30.460	25.080	
			凤眼莲群落 (Form. <i>Eichhornia crassipes</i>)	评价范围内洪湖浅水区域、沟渠、坑塘水面等区域	41、42、43、44、45	15.726	12.948	
		6. 浮水植物	狐尾藻群落 (Form. <i>Myriophyllum verticillatum</i>)	评价范围内洪湖湿地敞水区、沟渠、缓冲水区等	46、47、48、49、50	22.582	18.593	
			金鱼藻群落 (Form. <i>Ceratophyllum demersum</i>)	评价范围内洪湖湿地敞水区、沟渠、缓冲水区等	51、52、53、54、55	9.520	7.838	
			7. 沉水植物	菹草群落 (Form. <i>Potamogeton crispus</i>)	评价范围内集中分布于洪湖湿地敞水区、沟渠、缓冲水区等	56、57、58、59、60	18.103	14.905
苦草群落 (Form. <i>Vallisneria spiralis</i>)	评价范围内集中分布于洪湖湿地敞水区、沟渠、缓冲水区等	61、62、63、64、65		12.841	10.573			

4.3.3.2.2 评价区植被分类系统（生物群落）

生物群落是在特定空间或特定生境下，具有一定的生物种类组成及其与环境之间彼此影响、相互作用，具有一定的外貌结构，包括形态结构与营养结构，并具有特定功能的生物集合体。也可以说，一个生态系统中具有生命的部分即生物群落。一个群落中的植物个体，分别处于不同高度和密度，从而决定了群落的外部形态，通常植物生长类型决定群落的分类单位的特征，因此将生物群落分为森林生物群落、灌丛/灌草生物群落、农田生物群落、湿地生物群落。

4.3.3.2.3 森林生物群落

4.3.3.2.3.1 群落类型组成

评价区森林植物群落主要包括意杨林 (Form. *Populus × canadensis*)、水杉 (Form. *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng.)，伴生种有构树 (*Broussonetia papyrifera*)、垂柳林 (Form. *Salix babylonica*)、枫杨 (*Pterocarya stenoptera*)、乌桕 (*Sapitum sebiferum*)、桑 (*Morus alba*)、楝 (*Melia azedarach*) 等湿生或喜湿、耐湿种类，主要沿圩堤、主要道路、引水干渠两侧及居民点周围分布。

由于森林群落中为人工林，周边人为干扰较大，生活于森林群落中的动物主要为安全距离较近的动物。其中鸟类居多，如大嘴乌鸦 (*Corvus macrorhynchus*)、喜鹊 (*Pica pica*)、珠颈斑鸠 (*Streptopelia chinensis*)、八哥 (*Acridotheres cristatellus*)、白头鸭 (*Pycnonotus sinensis*) 等种群数量较多。

表 4-36 森林生物生物群落中主要植物组成及分布

群系名	灌、草层常见种	分布情况	调查点
意杨林	构树 (<i>Broussonetia papyrifera</i>)、小构 (<i>Broussonetia kazinoki</i>)、一年蓬 (<i>Erigeron annuus</i>)、狗尾草 (<i>Setaria viridis</i>)、芦苇 (<i>Erigeron bonariensis</i>)、艾 (<i>Artemisia argyi</i>)、狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i>)、蒺藜 (<i>Rorippa indica</i>)、酸模 (<i>Rumex acetosa</i>) 等。	圩堤、道路、引水干渠两侧及居民点周围分布	汉沙垸渔场村、白鹭湖、洪湖生态观湖度假酒店附近
水杉林	构树 (<i>Broussonetia papyrifera</i>)、小构 (<i>Broussonetia kazinoki</i>)、狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i>)、芦苇 (<i>Erigeron bonariensis</i>)、豚草 (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)、糠稷 (<i>Panicum bisulcatum</i> Thunb.)、狗尾草 (<i>Setaria viridis</i>)、猪殃殃 (<i>Galium aparine</i>) 等。	洪湖生态观湖度假酒店以及垸埂上	白鹭湖、野鸭湖、洪湖生态观湖度假酒店附近

4.3.3.2.3.2 群落结构组成

群落结构主要表现为分层现象，与光的利用有关，森林群落的林冠层吸收了大部分光辐射。随着光照强度渐减，依次发展为林冠层、下木层、灌木层、草本层和地被层等层次。

I 阔叶林

1. 落叶阔叶林

(1) 意杨林 (Form. *Populus × canadensis*)

意杨为落叶大乔木，原产意大利。生长快速，树杆挺直。阳性树种。喜温暖环境和湿润、肥沃、深厚的沙质土，对杨树褐斑病和硫化物具有很强的抗性。在评价区引水干渠两侧及部分居民点附近有分布，植被长势良好，起护岸固坡，防洪抗风的作用。

该群落为人工林，乔木层物种组成单一，仅意杨 (*Populus × canadensis*) 一种，盖度约为 70%，平均树高约 8m，平均胸径 15cm，该意杨群落长势良好。灌木层盖度约为 2%，主要有小构 (*Broussonetia kazinoki*)。草本层层均高 0.4m，盖度约为 30%。优势种为构树 (*Broussonetia papyrifera*)、一年蓬 (*Erigeron annuus*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、芦苇 (*Erigeron bonariensis*)、艾 (*Artemisia argyi*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、蔊菜 (*Rorippa indica*)、酸模 (*Rumex acetosa*) 等。

表 4-37 意杨林调查表


层次	物 种		优势度·多度	均高 (m)	平均胸径(cm)
T	意杨	<i>Populus × canadensis</i>	4.6	8	15
S	小构	<i>Broussonetia kazinoki</i>	+2	2	
H	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	+2		
	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	+2		
	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	+2		
	艾	<i>Artemisia argyi</i>	+2		
	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	1.2		
	蔊菜	<i>Rorippa indica</i>	+2		
	芦苇	<i>Erigeron bonariensis</i>	+2		
	酸模	<i>Rumex acetosa</i>	+2		
照片					
信息	调查地点：汉沙垸渔场村附近；经纬度：113.233946935°E, 29.921933585°N；地形地貌：平地；坡度：0°，坡向：无；海拔：24.7m；样方面积20m×20m；调查时间：2023年5月16日；调查人员：刘超斌、张丹、肖洋、陈思凯				

(2) 水杉 (Form. *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng.)

水杉喜光，不耐贫瘠和干旱，净化空气，生长快，移栽容易成活。水杉喜气候温暖湿润，夏季凉爽，冬季有雪而不严寒，适应温度为零下 8 度~24 度。水杉是中国珍稀的特有树种，原产地在中国中部重庆市石柱县及湖北利川县磨刀溪、水杉坝一带及湖南西北部龙山及桑植等地。在水杉被发现后，被各地引种，北至辽宁辽东半岛，南抵广东，东达江苏浙江，西至云南昆明、四川成都，涉及的范围面积越来越大。

水杉主要分布在评价区洪湖生态观湖度假酒店附近及垵埂上，群落面积较小，生长状态较好，灌木层盖度约 10%，灌木主要物种有小构，草本层盖度 30%以上，主要的种类有小构 (*Broussonetia kazinoki*)、构树 (*Broussonetia papyrifera*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、芦苇 (*Erigeron bonariensis*)、豚草 (*Ambrosia artemisiifolia*)、糠稷 (*Panicum bisulcatum* Thunb)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、猪殃殃 (*Galium aparine*) 等。

表 4-38 水杉调查表

层次	物种		优势度/多度	均高(m)	平均胸径(cm)
T	水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i> <i>Hu & Cheng.</i>	3.6	15	11
S	小构	<i>Broussonetia papyrifera</i>	+8	2	
H	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	+2		
	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	1.2		
	芦苇	<i>Erigeron bonariensis</i>	1.2		
	豚草	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	+2		
	糠稷	<i>Panicum bisulcatum</i> Thunb	+1		
	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	+9		
	猪殃殃	<i>Galium aparine</i>	+1		
照片					
信息	调查地点：洪湖生态观湖度假酒店附近；经纬度：113.247610985°E，29.913861526°N； 地形地貌：平地；坡度：0°；坡向：/；海拔：27.4米；样方面积：20m×20m；调查时间： 2023年5月16日；调查人员：刘超斌、张丹、肖洋、陈思凯				

4.3.3.2.4 灌丛/灌草丛生物群落

4.3.3.2.4.1 群落种类组成

根据现场考察，评价区内灌丛/灌草丛生物群落主要包括灌丛和灌草丛，群落类型主要有构树灌丛（Form. *Broussonetia papyrifera*）、狗尾草草丛（Form. *Setaria viridis*）等。各群落中主要植物组成详见下表。

表 4-39 灌丛和灌草丛生物群落中主要植物组成及分布

群系名	灌、草层常见种	分布情况	调查点
构树灌丛	桑树 (<i>Morus alba</i>)、悬钩子 (<i>Rubus coreanus</i>) 等，草本层伴生种主要有白茅 (<i>Imperata cylindrica</i>)、芦苇 (<i>Phragmites australis</i>)、车前草 (<i>Plantago depressa</i>)、狗尾草、窃衣、接骨草 (<i>Sambucus chinensis</i>) 等。	湖边堤岸、围垸垸埂缓坡	红莲湖、白鹭湖、汉沙垸渔场村附近
狗尾草草丛	狗尾草 (<i>Setaria viridis</i>)、小蓬草 (<i>Conyza Canadensis</i>)、棒头草 (<i>Polypogon fugax</i>)、牛鞭草 (<i>Hemarthria altissima</i>)、牛筋草 (<i>Eleusine indica</i>) 等。	居民点附近以及垸埂上	红莲湖、白鹭湖、汉沙垸渔场村、柳口村附近

在此生境内生活的动物群落以鸟类为主，大多属于中下层次鸟类。如八哥 (*Acridotheres cristatellus*)、麻雀 (*Passer montanus*)、灰喜鹊 (*Cyanopica cyana*)、棕背伯劳 (*Lanius schach*)、大山雀 (*Parus major*) 等种群数量较多。另外在草丛中分布有少量两栖类和爬行类。

4.3.3.2.4.2 群落结构组成

灌丛/灌草丛生物群落的垂直结构表现出分层现象，包括灌木层和草本层以及地被层，其中灌丛分层包括灌木层和草本层以及地被层，灌草丛分层包括草本层和地被层。群落的水平结构上表现出镶嵌性。

II 灌丛和草丛


(3) 构树灌丛 (Form. *Broussonetia papyrifera*)

构树喜光，适应性强，耐干旱瘠薄，也能生于水边，多生于石灰岩山地，也能在酸性土及中性土上生长；耐烟尘，抗大气污染力强。其根系浅，侧根分布很广，生长快，萌芽力和分蘖力强，耐修剪。抗污染性强。在中国的温带、热带均有分布，不论平原、丘陵或山地都能生长。

根据现场考察，构树灌丛在道路、湖边堤岸、围垸垸埂缓坡、居民点周围分布较多，灌木层盖度为 50%，层均高 2.5m，灌木层伴生种主要悬钩子 (*Rubus coreanus*) 等，草本层伴生种主要有白茅 (*Imperata cylindrica*)、芦苇 (*Phragmites australis*)、狗尾

草、窃衣 (*Torilis scabra*)、接骨草 (*Sambucus chinensis*) 等。

表 4-40 构树灌丛调查表


层次	物种		优势度/多度	均高(m)	平均胸径(cm)
S	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	3.1	2.2	6
	悬钩子	<i>Rubus coreanus</i>	+2		
H	白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	1.2		
	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	+2		
	窃衣	<i>Torilis scabra</i>	+2		
	接骨草	<i>Sambucus chinensis</i>	+2		
照片					
信息	调查地点：汉沙垸渔场村附近；经纬度：113.235058505° E, 29.920346619° N；地形地貌：平原；坡度：0°；坡向：/；海拔：25.5米；样方面积：5m×5m；调查时间：2023年5月16日；调查人员：刘超斌、张丹、肖洋、陈思凯				

(4) 狗尾草草丛 (Form. *Setaria viridis*)

狗牙根是禾本科、狗牙根属低矮草本植物，秆细而坚韧，下部匍匐地面蔓延甚长，广布于中国黄河以南各省，全世界温暖地区均有分布。多生长于村庄附近、道旁河岸、荒地山坡。评价区狗牙根分布于路边、田边、围垸上。

草本层物种组成较为简单，层盖度约55%，层均高约0.35m，优势种为狗尾草 (*Setaria viridis*)，伴生种主要包括狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、棒头草 (*Polypogon fugax*)、牛鞭草 (*Hemarthria altissima*)、牛筋草 (*Eleusine indica*) 等。

表 4-41 狗尾草草丛调查表

层次	物种	优势度/多度	均高(m)	平均胸径(cm)
H	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	4.2	0.35
	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	+2	
	棒头草	<i>Polypogon fugax</i>	+2	
	牛鞭草	<i>Hemarthria altissima</i>	+2	
	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	+2	
	野豌豆	<i>Galium aparine</i>	+2	
照片				
信息	调查地点：汉沙垸渔场村附近；经纬度：113.242284375° E, 29.930394174° N；地形地貌：平原；坡度：0°；坡向：/；海拔：24.6米；样方面积：1m×1m，调查时间：2023年5月16日；调查人员：刘超斌、张丹、肖洋、陈思凯			

4.3.3.2.5 农田生物群落

4.3.3.2.5.1 群落类型组成

农田生物群落植物组成主要为人工栽培的植被组成，主要为水稻、玉米、小麦、棉花等。从植物种类组成上，植物种类较为单一，除了人工栽培的为优势种，还有一些田间杂草，常见的有稗 (*Echinochloa crusgalli*)、鸭舌草 (*Monochoria vaginalis*)、牛毛毡 (*Heleocharis yokoscensis*)、香附子 (*Carex rotundus*)、繁缕 (*Stellaria media*)、猪殃殃 (*Galium parine var. tenerum*)、刺儿菜 (*Cephalanoplos segetum*) 等。

动物群落组成相对较为单一，优势种为麻雀 (*Passer montanus*)、喜鹊 (*Pica pica*)、珠颈斑鸠 (*Streptopelia chinensis*)。此外，在春夏季还有白鹭 (*Egretta garzetta*)、牛背鹭 (*Bubulcus ibis*)、池鹭 (*Ardeola bacchus*) 等分布，数量较多。其他动物除两栖爬行类外，还有啮齿类等小型兽类分布。

4.3.3.2.5.2 群落结构组成

由于农田植被为人工栽培植被，受人为干扰较大，种类组成单一，相应的群落结构也较为简单。从群落结构上来看，形成以栽培植物为绝对优势的层片，因其占绝对优势，同时受人为干扰的影响，其他植物种类生长受较大影响，因此群落结构简单。

动物群落结构变化较大，但有着较为明显的季节性特点，夏季主要分布有白鹭 (*Egretta garzetta*)、池鹭 (*Ardeola bacchus*)、牛背鹭 (*Bubulcus ibis*)、灰头麦鸡 (*V. cinereus*) 等湿地鸟类，两栖类中泽蛙和饰纹姬蛙等种群数量较多，随之乌梢蛇、赤链蛇也会在周边活动。秋冬季节部分处于中上层的林鸟如八哥 (*Acridotheres cristatellus*)、喜鹊 (*Pica pica*)、大嘴乌鸦 (*Corvus macrorhynchus*) 等将觅食范围扩大到农田中，两栖类和爬行类处于冬眠时期，数量减少。

4.3.3.2.6 湿地生物群落

4.3.3.2.6.1 群落种类组成

评价区内湿地生态系统的植被类型以滨岸 (滨堤) 沼泽和水生植被为主，其中沼泽植被主要为莲群系 (Form. *Nelumbo nucifera*)、菰群系 (Form. *Zizania latifolia*)、芦苇群系 (Form. *Phragmites australis*) 等。湖泊湿地主要为水生的沉水及漂浮植被，主要为苦草群系 (Form. *Vallisneria natans*)、菹草群系 Form. *Potamogeton crispus*)、风眼莲群系 (Form. *Eichhornia crassipes*)、金鱼藻群系 (Form. *Ceratophyllum demersum*) 等，水田主要为水稻田，为人工湿地。

分布于湿地的动物主要为鸟类、两栖类动物。鸟类种游禽主要为小鸕鹚 (*Tachybaptus ruficollis*)，分布数量较多，其余涉禽类如白鹭 (*Egretta garzetta*)、白胸苦恶鸟 (*Amaurorni sphoenicurus*)、黑水鸡 (*Gallinula chloropus*) 等也为区域内的常见种类。在春夏季周围的静水型两栖类如黑斑侧褶蛙 (*Pelophylax nigromaculata*) 以及周边林栖傍水型爬行类如黑眉锦蛇 (*Elaphe taeniura*) 等也有分布。在部分与居民区较近的水域附近还分布有小型啮齿类以及黄鼬 (*Mustela sibirica*) 等哺乳动物。

表 4-42 沼泽和水生植被生物群落中主要植物组成及分布

群系名	草本层常见种	分布情况	调查点
喜旱莲子群落	水蓼、鳢肠 (<i>Eclipta prostrata</i>) 风眼莲 (<i>Eichhornia crassipes</i>)、水毛茛等	围垸内外侧靠近水体处以及部分沟渠内	红莲湖、敞水水域、度假酒店附近
芦苇群落	菰、喜旱莲子草、水鳖、枯草等	围垸内垸外、湖滩、沟渠等	汉沙垸渔场村、夜猫沟、度假酒店、敞水区域

菰群落	浮萍 (<i>Lemna minor</i>)、紫萍 (<i>Spirodela polyrrhiza</i>)	围垸内垸外、湖滩、沟渠等	红莲湖及敞水水域
莲群落	菰、凤眼莲、浮萍	埭塘、沟渠、湖边	红莲湖、白鹭湖、野鸭塘、缓冲水域及敞水水域
凤眼莲群落	菰、糠稷 (<i>Panicum bisulcatum</i>)、拂子茅 (<i>Calamagrostis epigeios</i>)、酸模 (<i>Rumex acetosa</i>) 等	洪湖浅水区域、沟渠、坑塘水面等区域	红莲湖、度假酒店附近等
狐尾藻群落	苦草 (<i>Vallisneria natans</i>)、菹草和微齿眼子菜 (<i>Potamogeton maackianus</i>)、凤眼莲 (<i>Eichhornia crassipes</i>) 等	洪湖湿地敞水区、沟渠、缓冲水区等	红莲湖、野鸭塘、缓冲水及敞水水域
金鱼藻群落	篦齿眼子菜 (<i>Potamogeton pectinatus</i>)、竹叶眼子菜 (<i>Potamogeton Malaiamus</i>)、黑藻	洪湖湿地敞水区、沟渠、缓冲水区等	红莲湖、白鹭湖、野鸭塘、缓冲水域及敞水水域
菹草群落	微齿眼子菜、篦齿眼子菜、黑藻	集中分布于洪湖湿地敞水区、沟渠、缓冲水区等	红莲湖、野鸭塘、缓冲水域等
苦草群落	篦齿眼子菜、狐尾藻、黑藻等	集中分布于洪湖湿地敞水区、沟渠、缓冲水区等	红莲湖、野鸭塘、度假酒店、缓冲水域及敞水水域

4.3.3.2.6.2 群落结构

湿地植物群落的垂直结构指植物在水面上下不同高度的分布，成层结构是不同高度的植物或不同生活型的植物在空间上垂直排列的结果。受微地貌差异和洪湖枯汛水位调节的水分梯度影响，洪湖湿地从湖滨到湖心随着生境水分梯度的变化，依次出现湿生植物、挺水植物、浮叶植物和沉水植物等生态类型。

III 沼泽和水生植被

3. 沼泽 (湿生植物)

采用群系生态学标准，根据群系结构、生长性、与基质的联系等特性，可将评价区域水生植被划分成以下几个主要群系类型 (仅考虑具体地方的群系，在此不分析与其它群系之间的群落系统学意义及所属等级)：

(5) 喜旱莲子草 (Form *Alternanthera Philoxeroides*)

喜旱莲子草为苋科莲子草属多年生草本植物；茎基部匍匐，上部上升，幼茎及叶腋有白色或锈色柔毛，茎老时无毛，仅在两侧纵沟内保留。原产巴西，中国引种于北京、江苏、浙江、江西、湖南、福建，后逸为野生。生在池沼、水沟内。

在评价区内，喜旱莲子草呈团状零散分布在围垸外侧靠近水体处以及部分沟渠内，盖度较高，盖度约 85%、高约 0.45m，喜旱莲子草为单优种，几乎无伴生种，仅有少量的水蓼、鳢肠 (*Eclipta prostrata*) 凤眼莲 (*Eichhornia crassipes*)、水毛茛 (*Batrachium bungei*)。

表 4-43 喜旱莲子草群系调查表

层次	物 种		优势度·多度	均高 (m)	平均胸径 (cm)
H	喜旱莲子草	<i>Alternanthera Philoxeroides</i>	5.2	0.45	
	水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i>	+2		
	风眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i>	+2		
	鳢肠	<i>Eclipta prostrata</i>	+2		
	水毛茛	<i>Batrachium bungei</i>	+2		
照片					
信息	调查地点: 红莲湖六屋墩附近; 经纬度: 113.265469390° E, 29.920282246° N; 地形地貌: 沟渠滩; 坡度: 0°, 坡向: /; 海拔: 22.6米; 样方面积: 1m×1m; 调查时间: 2023年5月16日; 调查人员: 刘超斌、张丹、肖洋、陈思凯				

4. 挺水水生植物

(6) 芦苇 (Form. *Phragmites communis*)

多年水生或湿生的高大禾草。产全国各地。生于江河湖泽、池塘沟渠沿岸和低湿地。为全球广泛分布的多型种。除森林生境不生长外，各种有水源的空旷地带，常以其迅速扩展的繁殖能力，形成连片的芦苇群落。

芦苇群系呈带状分布于围垸埂上以及附近滩涂地上，评价区垸内垸外均有分布。其盖度在 60%左右。伴生种主要包括喜旱莲子草 (*Alternanthera philoxeroides*)、拂子茅 (*Calamagrostis epigeios*)、水鳖 (*Hydrocharis dubia*)、苦草 (*Vallisneria spiralis*) 等。

表 4-44 芦苇群系调查表

层次	物 种		优势度·多度	均高 (m)	平均胸径 (cm)
H	芦苇	<i>Phragmites communis</i>	4.3	2.2	
	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	1.2		
	拂子茅	<i>Calamagrostis epigeios</i>	+2		

	水鳖	<i>Hydrochm2ris dubia</i>	+		
	苦草	<i>Vallisneria natans</i>	+2		
照片					
信息	调查地点：夜猫沟滩地；经纬度：113.234017807° E, 29.919263007° N；地形地貌：湖滩； 坡度：0°，坡向：/；海拔：23.2m；样方面积：1m×1m；调查时间：2023年5月16日； 调查人员：刘超斌、张丹、肖洋、陈思凯				


(7) 菰草丛 (Form. *Zizania latifolia*)

菰是湖泊沼泽化的过程的先锋植物，在江汉湖群的许多湖泊中，菰已经形成了大面积的单优植物群系。洪湖的菰群系与江汉湖群的其它湖泊相比，表现出相当大的相似性。当前随着人们对野菰营养价值的追求，使得野生菰在夏季经常被大规模的利用，由于菰在整个洪湖分布甚广，且一般位于较浅的水域，这种群系将可能为许多其它植物甚至陆生植物的定居打下基础，但是对于洪湖水域的保护难说是一种正向的演替。

菰群落呈带状、云团状成片分布于围垸附近以及滩涂地上，评价区围垸内外均有分布，多和芦苇群落和喜旱莲子草群落的相间分布。调查样方其盖度在 60%左右，调

查期间菰植株一般高度在 0.7 米左右，伴生种还有浮萍 (*Lemna minor*)、紫萍 (*Spirodela polyrrhiza*)。

表 4-45 菰群系调查表

层次	物 种		优势度 多度	均高 (m)	平均胸径 (cm)
H	菰	<i>Zizania latifolia</i>	4.1	0.7	
	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	+2		
	浮萍	<i>Lemna minor</i>	+2		
	紫萍	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	1.2		
照片					
信息	调查地点：红莲湖西侧外附近；经纬度：113.254241663°E，29.917723419°N；地形地貌：湖滩；坡度：0°，坡向：/；海拔：22.7米；样方面积：1m×1m；调查时间：2023年5月16日；调查人员：刘超斌、张丹、肖洋、陈思凯。				

(8) 莲 (Form. *Trapa bicornis*)

睡莲科莲属植物，我国南北各省皆有栽培；根状茎叫藕，种子叫莲子，为通常栽于池塘的一种使用植物；藕，藕节、叶、叶柄、莲蕊、莲房入药，能清心火、强心降压之效；莲子有补脾止泻、养心益肾等强壮作用。莲群系在评价区中的分布范围较大，除了人工种植种以及逸生种以外，野生莲群系很少。该群系主要分布于菰群系的内缘，由于水面以上基本郁闭，使水下植被较为贫乏，但水面植物区系则多种多样，多种漂浮植物和浮叶植物在此都可以发现。

莲群落在评价区广泛分布，分布于洪湖浅水区域，坑塘水面等区域，是评价区主要的优势群落，其余伴生种包括风眼莲、浮萍、喜旱莲子草等物种，群落盖度约为 55%。

表 4-46 莲群系调查表

层次	物 种		优势度-多度	均高 (m)	平均胸径 (cm)
H	莲	<i>Trapa bicornis</i>	3.8		
	凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i>	1.2		
	浮萍	<i>Lemna minor</i>	+2		
	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	1.2		
照片					
信息	调查地点：白鹭湖东侧外附近；经纬度：113.245851713°E, 29.914654972°N；地形地貌：围垸内；坡度：0°，坡向：/；海拔：23.3米；样方面积：1m×1m；调查时间：2023年5月16日；调查人员：刘超斌、张丹、肖洋、陈思凯				

5. 浮水水生植物

(9) 凤眼莲 (Form. *Eichhornia crassipes*)

凤眼蓝浮水草本，又称水葫芦。须根发达，棕黑色。茎极短，匍匐枝淡绿色。叶在基部丛生，莲座状排列；叶片圆形，表面深绿色；叶柄长短不等，内有许多多边形柱状细胞组成的气室，维管束散布其间，黄绿色至绿色；叶柄基部有鞘状黄绿色苞片；花萼多棱；穗状花序通常具 9~12 朵花；花瓣紫蓝色，花冠略两侧对称，四周淡紫红色，中间蓝色，花期 7~10 月，果期 8~11 月。原产巴西，现广布于中国长江、黄河流域及华南各省。喜欢温暖湿润、阳光充足的环境，适应性也很强，具有一定的耐寒能力，亦被列入世界百大外来入侵种之一。

凤眼莲在评价区分布较多，长势良好，在洪湖浅水区域、沟渠、坑塘水面等区域分布，成为洪湖的优势群落，群落盖度约 50%。

表 4-47 凤眼莲调查表

层次	物 种		优势度-多度	均高 (m)	平均胸径 (cm)
H	凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i>	4.6		
	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	+2		
	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	+		
	酸模	<i>Rumex acetosa</i>	+		

照片	
信息	调查地点：红莲湖西南角外；经纬度：113.255974370°E，29.915733220°；地形地貌：其浅水区；坡度：0°，坡向：/；海拔：24米；样方面积：1m×1m；调查时间：2023年5月16日；调查人员：刘超斌、张丹、肖洋、陈思凯

6. 沉水水生植物

(10) 狐尾藻 (Form. *Myriophyllum verticillatum*)

狐尾藻是喜光植物，具有较高的光合作用速率，能够在水表面形成厚密的冠层阻止光的透射。狐尾藻的适应能力强，在各种水体中均能发育良好。它能较快地除去水体中的氮、磷等富营养化元素，还能吸收其中的重金属元素，是一种较强的净化水体植物。同时其还可以饲养鱼、猪、鸭等。

狐尾藻在洪湖分布面积较大，洪湖湿地敞水区狐尾藻的优势度和生物量仅次于菹草。狐尾藻主要分布在评价区的红莲湖敞水区域，其盖度可以达到50%，狐尾藻为主，伴生有苦草 (*Vallisneria natans*)、菹草、微齿眼子菜 (*Potamogeton maackianus*)、凤眼莲 (*Eichhornia crassipes*) 等。

表 4-48 狐尾藻群系调查表

层次	物 种		优势度-多度	均高 (m)	平均胸径 (cm)
H	狐尾藻	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	2.8		
	苦草	<i>Vallisneria natans</i>	1.2		
	微齿眼子	<i>Potamogeton maackianus</i>	+1		
	菹草	<i>Potamogeton crispus</i>	+1		
	凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i>	+1		
照片					
信息	调查地点：野鸭塘东南外附近；经纬度：113.253850061°E，29.911972763°N；地形地貌：其浅水区；坡度：0°，坡向：/；海拔：22.6米；样方面积：1m×1m；调查时间：2023年7月18日；调查人员：刘超斌、张丹、肖洋、陈思凯				

(11) 金鱼藻 (Form. *Ceratophyllum demersum*)

多年生沉水草本，茎细长。淡水池塘、湖泊、水沟、水库中，于水深 50cm 左右的清水中常见，也较耐混水。金鱼藻无根，全株沉于水中，因而生长与光照关系密切，当水过于浑浊，水中透入光线较少，金鱼藻生长不好，但当水清透入阳光后仍可恢复生长。在 5%~10% 的光强下，生长迅速。金鱼藻对水温要求较宽，但对结冰较为敏感，在冰中几天内冻死。金鱼藻是喜氮植物，水中无机氮含量高生长较好。

金鱼藻在评价区分布相对来说也较为分散，在红莲湖敞水区域、缓冲水域等附近群落的存在。金鱼藻盖度可达到 40%，以金鱼藻为主，伴生有黑藻 (*Hydrilla verticillata*)、竹叶眼子菜 (*Potamogeton Malaiianus*) 等。

表 4-49 金鱼藻群系调查表


层	物 种		优势度-多度	均高 (m)	平均胸径 (cm)
H	金鱼藻	<i>Ceratophyllum demersum</i>	3.4		
	篦齿眼子菜	<i>Potamogeton pectinatus</i>	+1		
	竹叶眼子菜	<i>Potamogeton Malaiianus</i>	+		
	黑藻	<i>Hydrilla verticillata</i>	+1		
照片					
信息	调查地点：缓冲水域外；经纬度：113.255255538°E，29.909875275°N；地形地貌：浅水区；坡度：0°，坡向：/；海拔：22.6米；样方面积：1m×1m；调查时间：2023年7月24日；调查人员：刘超斌、张丹、肖洋、陈思凯				

(12) 菹草 (Form. *Potamogeton crispus*)

多年生沉水草本植物。生于池塘、湖泊、溪流中，静水池塘或沟渠较多，水体多呈微酸至中性。茎扁圆形，具有分枝。叶披针形，先端钝圆，叶缘波状并具锯齿。具叶托，无叶柄。花序穗状。秋季发芽，冬春生长。

洪湖湿地敞水区沉水植被以菹草为绝对优势种，评价区在红莲湖、野鸭塘等周边的缓冲水域、敞水水域都有分布。洪湖湿地敞水区从植被分布看，西北和东北部物种多样性较低，菹草占绝对优势，零星见红线草、黑藻等沉水植物。

表 4-50 菹草群系调查表

层次	物 种		优势度·多度	均高 (m)	平均胸径 (cm)
H	菹草	<i>Potamogeton crispus</i>	4.2		
	黑藻	<i>Hydrilla verticillata</i>	+1		
	微齿眼子菜	<i>Potamogeton maackianus</i>	+1		
	篦齿眼子菜	<i>Potamogeton pectinatus</i>	+1		
照片					
信息	调查地点：缓冲区东南角外；经纬度：113.261263686°E, 29.911484601°N；地形地貌：湖泊水面；坡度：0°，坡向：/；海拔：22.6米；样方面积：1m×1m；调查时间：2023年5月16日；调查人员：刘超斌、张丹、肖洋、陈思凯				


(13) 苦草群落 (Form. *Vallisneria natans*)

沉水草本。具匍匐茎，径约 2 毫米，白色，光滑或稍粗糙，先端芽浅黄色。叶基生，线形或带形，长 20~200 厘米，宽 0.5~2 厘米，绿色或略带紫红色，常具棕色条纹和斑点，先端圆钝，边缘全缘或具不明显的细锯齿；无叶柄；叶脉 5~9 条，萼片 3 片，大小不等，成舟形浮于水上，中间一片较小，中肋部龙骨状，向上伸似帆。分布在中国的多个省区；伊拉克、印度、中南半岛、日本、马来西亚和澳大利亚等地也有。有药用、观赏、经济等多种价值。

苦草在评价区分布在红莲湖、野鸭塘等周边的缓冲水域、敞水水域附近，以苦草为主，伴生有篦齿眼子菜、狐尾藻、黑藻等。

表 4-51 苦草群系调查表

层次	物 种		优势度·多度	均高 (m)	平均胸径 (cm)
H	苦草	<i>Vallisneria natans</i>	3.4		
	篦齿眼子菜	<i>Potamogeton pectinatus</i>	+1		
	狐尾藻	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	+2		
	黑藻	<i>Hydrilla verticillata</i>	+2		

照片	
信息	<p>调查地点：缓冲区东南角外；经纬度：113.252787906°E, 29.906860472°N；地形地貌：浅水区；坡度：0°，坡向：/；海拔：22.6米；样方面积：1m×1m；调查时间：2023年7月18日；调查人员：刘超斌、张丹、肖洋、陈思凯</p>

4.3.3.3 维管束植物多样性

4.3.3.3.1 维管束植物

洪湖湿地自然保护区植被区划属于泛北极植物区、中国—日本森林植物亚区、华东区。在湖北省植被分区中为中亚热带常绿阔叶林地带、江汉平原栽培植被、水生植被区、江汉平原滨湖岗地枫杨柳树栽培植被水生植被小区。由于洪湖湿地受自然灾害和人类活动的影响，原始森林植被已不存在。在保护区范围内，以水生和湿生自然植被为主，以人工栽培植被和疏林草植被为辅。

根据《湖北林业自然保护区》、《洪湖科学考察报告》及保护区现场考察和采集的植物标本鉴定结果，初步统计，保护区共有维管束植物 116 科 303 属 472 种 21 变种 1 变型种，其中水生植物就有 158 种 5 变种，共 163 个分类群，隶属于 44 科 91 属，水生植物占高等植物种类的 33%；由此可见，保护区内水生植物资源相当丰富。经过调查整理，评价区维管束植物共计 86 科 219 属 309 种（评价区维管束植物名录详见附件），其中，蕨类植物 7 科 7 属 8 种，裸子植物 4 科 6 属 6 种，被子植物 75 科 206 属 295 种。

4.3.3.3.2 珍稀濒危保护植物

根据《湖北林业自然保护区》、《洪湖科学考察报告》及保护区现场保护植物调查中，在保护区内发现了野大豆（*Glycine soja*）、粗梗水蕨（*Ceratopteris pterioides*）、细果野菱（*Trapa incisa*）、野莲（*Nelumbo nucifera*）等 4 种国家 II 级重点保护野生植物，均为国家二级保护物种，评价区内未发现古树名木。保护区国家重点保护植物中野菱和粗梗水蕨主要分布浅水水域中；莲主要分布在洪湖保护区缓冲区及核心区，实验区部分为人工种植逸生物种。以下简要介绍自然保护区内珍稀濒危保护植物。

野大豆(*Glycine soja*),为豆科大豆属一年生草本植物。野大豆与大豆(*Glycin max*)是近缘种,有耐盐碱、抗寒、抗病等优良性状,为珍贵的种质资源,是本属植物选种育种的好材料。野大豆分布广泛,我国东北、华北、西北及西南均有。据野外调查发现,在评价区的金湾(29.857292°N, 113.422842°E)等地发现野大豆群落。



图 4-5 洪湖自然保护区内的野大豆群落

粗梗水蕨(*Ceratopteris pterioides*)隶属于水蕨科、水蕨属。为一年生挺水草本,通常漂浮,植株高 20~30cm。叶柄、叶轴与下部羽片的基本部均显著膨胀成圆柱形,叶柄基部尖削,布满细长的根。常浮生于沼泽、河沟和水塘等地。在洪湖自然保护区内的清水堡(29.857292°N, 113.422842°E)、新堤(29.836406°N, 113.410346°E)等地发现粗梗水蕨群落。



图 4-6 洪湖自然保护区内的粗梗水蕨群落

野菱 (*Trapa incisa*)，菱科菱属，一年生浮叶型水生草本植物。茎细长。浮小叶三角状菱形，较小，长 1.6~2cm，宽 1.4-1.8cm，上部边缘有不规则的锐锯齿，下部全缘；叶背密生柔毛，后脱落；叶柄较细长 2.5~3.5cm，径 0.5~1cm，气囊小，长 5~7mm，径 3~5mm。花果期 7-9 月，花白色，果倒三角形，高 1.5-2cm。我国除西北地区外均有分布。喜阳光，抗寒力强。对气候和土壤适应性很强，耐水湿干旱。在园林中，用于湿地景观配置。果实含淀粉，供食用。在洪湖自然保护区内的金湾 (29.836532°N, 113.409894°E) 等地，呈斑块状分布。



图 4-7 洪湖自然保护区内的野菱群落

野莲 (*Nelumbo nucifera*) 别名：莲花、芙蕖、芙蓉、水华、水芸、泽芝、藕。睡莲科莲属，国家 II 级重点保护植物。根状茎（藕）可作蔬菜或提制淀粉（藕粉），种子供食用，叶、叶柄、花托、花、雄蕊、果实、种子及根状茎均作药用。

藕及莲子为营养品，叶（荷叶）及叶柄（荷梗）煎水喝可解暑，藕节、荷叶、荷梗、莲房、雄蕊及莲子都富含鞣质，作收敛止血药。叶为茶的代用品，又可做包装材料。花大美丽，可供观赏。在洪湖自然保护区内的三八湖口 (29.796840°N, 113.36720°E)、新堤河口 (29.820131°N, 113.401545°E) 等地，分布着大量的野生莲。



图 4-8 洪湖自然保护区内的野莲群落

调查期间，本评价区域内发现有野莲、野菱的生长。

4.3.3.3 特有植物

评价区内没有特有种分布。

4.3.3.4 外来入侵植物

评价区域主要有两种外来入侵物种，为凤眼莲（*Eichhornia crassipes*）和喜旱莲子草（*Alternanthera philoxeroides*）。

凤眼莲（*Eichhornia crassipes*）又称水葫芦，为雨久花科、凤眼莲属多年生水生草本植物，漂浮水面或生于浅水泥中，其水上部分高 30~50cm；凤眼莲性喜温暖，最佳生长温度 27~30℃，在气温 13℃ 开始繁殖，以无性繁殖为主，依靠匍匐枝与母株分离方式，种群恢复和扩散能力极强。

凤眼莲原产南美洲热带、亚热带地区的委内瑞拉、巴西等国家。在我国辽宁南部、华北、华东、华中和华南 19 个省（自治区、直辖市）有栽培，并且已经侵入华东地区及南方多个省市自治区的河流、湖泊，如长江、闽江、珠江等河流和云南滇池等湖泊，并有大面积蔓延的趋势，已在长江流域及其以南地区逸生为杂草，成为“绿色污染”。

凤眼莲主要分布在保护区西部的蓝田河口三角洲、西南部的东港子、茶坛周边以及东北部的小港近岸带区域，呈集中连片分布和零散分布两种模式，2017 年 7 月最大面积可达 10.96 km² 和 1.98 km²，生物量总计约 12 万吨（鲜重）。凤眼莲占据其他植物的生态位（如漂浮植物和浮叶植物等），影响水下沉水植被的光照，对洪湖湿地的水环境、生物多样性、生态系统的结构和功能乃至生态系统健康产生不利影响，也会促进洪湖的淤积和沼泽化进程。

在评价区内，凤眼莲主要分布在红莲湖、野鸭塘、白鹭湖及周边区域。



图 4-9 评价区内凤眼莲分布现状

喜旱莲子草（*Alternanthera philoxeroides*），又称空心莲子草、水花生、革命草，

为苋科莲子草属多年生草本。1930年传入中国，是危害性极大的入侵物种，被列为中国首批外来入侵物种。其主要危害表现在：堵塞航道，影响水上交通、侵占其他植物生态位，影响生物多样性、覆盖水面，影响鱼类生长和捕捞。

在评价区内，喜旱莲子草在洪湖周边滨岸带、入湖河道两侧都有分布，在洪湖敞水区，水花生常与水蓼、藨草、莲、菰等其他植物形成浮岛状分布，侵占其他物种生态位，影响植物多样性；局部在敞水区呈浮岛状漂浮，影响水下沉水植被的光照和水体复氧，对整个水生态系统产生不利影响。



图 4-10 评价区内喜旱莲子草分布现状

4.3.3.4 重要野生植物调查

洪湖自然保护区内重点野生植物调查情况详见下表。

表 4-52 洪湖自然保护区内重要野生植物调查统计表

序号	物种名称(中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	野大豆 (<i>Glycine soja</i>)	国家 II 级	LC (无危)	否	否	金湾等	《湖北林业自然保护区》、《洪湖科学考察报告》、现场调查	否
2	粗梗水蕨 (<i>Ceratopteris pieroides</i>)	国家 II 级	CR (极危)	否	否	清水堡、新堤等	《湖北林业自然保护区》、《洪湖科学考察报告》、现场调查	否
3	细果野菱 (<i>Trapa incisa</i>)	国家 II 级	DD (数据缺乏)	否	否	金湾等	《湖北林业自然保护区》、《洪湖科学考察报告》、现场调查	否
4	野莲 (<i>Nelumbo nucifera</i>)	国家 II 级	LC (无危)	否	否	三八湖口、新堤河口等	《湖北林业自然保护区》、《洪湖科学考察报告》、现场调查	否

注 1: 保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生植物名录确定。
 注 2: 濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。
 注 3: 资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。
 注 4: 涉及占用的应说明具体工程内容和占用情况(如株数等), 不直接占用的应说明与工程的位置关系。

4.3.4 动物多样性调查

本次动物野外调查选择典型生境进行考察分析，采用座谈、访问及走访居民的方法对评价区的陆生野生脊椎动物进行调查。

本报告查阅并参考《中国两栖动物图鉴》（费梁，1999年）、《中国爬行动物图鉴》（中国野生动物保护协会，2002年）、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》（赵尔宓，张学文等，2000年）、《中国鸟类图鉴》（钱艳文，1995年）、《中国鸟类分类与分布名录（第二版）》（郑光美，2011年）、《中国野生哺乳动物》（盛和林、大泰司纪之等，1999年）、《中国脊椎动物大全》（刘明玉，解玉浩等，2000年）、《湖北省重点保护野生动物图谱》（陈炜，1996年）、《洪湖自然保护区综合科学考察报告》、《湖北洪湖国家级自然保护区退垸还湖（还湿）项目环境影响报告书》、《洪湖国家级自然保护区（洪湖南片区）生态修复工程对湖北洪湖国家级自然保护区对湖北洪湖国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》、《洪湖国家级自然保护区（洪湖南片区）生态修复工程对湖北洪湖国家级自然保护区生态影响专题报告》以及关于本地区脊椎动物类的其他文献资料，对评价区的动物资源现状得出综合结论。

为表示各类动物种类数量的丰富度，采用数量等级方法：对某动物种群在单位面积内其数量占所调查动物总数的10%以上，用“+++”表示，该种群为当地优势种；对某动物种群占调查总数的1~10%，用“++”表示，该动物种为当地普通种；对某动物种群占调查总数的1%以下或仅1%，用“+”表示，该物种为当地稀有种。数量等级评价标准见下表。

表 4-53 动物资源数量等级评价标准

种群状况	表示符号	标准
当地优势种	+++	单位面积内其数量占所调查动物总数的10%以上
当地普通种	++	单位面积内其数量占所调查动物总数的1~10%以上
当地稀有种	+	单位面积内其数量占所调查动物总数的1%以下或仅1只

根据实地考察及对相关资料进行综合分析，评价区分布的陆生脊椎动物有4纲20目44科83种，其中两栖类1目3科6种，爬行类2目6科7种，鸟类12目30科62种，兽类5目5科8种；评价区有国家Ⅱ级重点保护动物6种，湖北省重点保护野生动物32种。

评价区陆生脊椎动物的种类组成、区系和保护等级具体见下表。

表 4-54 评价区陆生脊椎动物种类组成、区系和保护等级

种类组成				动物区系			保护动物		
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家 I 级	国家 II 级	湖北省级
两栖纲	1	3	6	3	0	3	0	0	6
爬行纲	2	6	7	4	0	3	0	0	1
鸟纲	12	30	62	29	13	20	0	6	25
哺乳纲	5	5	8	3	2	3	0	0	0
合计	20	44	83	39	15	29	0	6	32

4.3.4.1 两栖类

主要通过调查访问和查阅已发表的评价区及其附近的相关文献，得出评价区两栖类种类、数量及分布现状如下：

4.3.4.1.1 种类、数量及分布

评价范围内两栖动物有 1 目 3 科 6 种，有湖北省重点保护野生动物共 6 种，分别为中华大蟾蜍 (*Bufo gargarizans*)、湖北侧褶蛙 (*Pelophylax hubeiensis*)、黑斑蛙 (*Rana nigromaculata*)、湖北金线蛙 (*Rana plancy*)、泽蛙 (*Fejervarya limnocharis*) 和饰纹姬蛙 (*Microhyla ornate*)，具体详见下表。

表 4-55 评价区两栖动物名录 (1 目 3 科 6 种)

科名	种名	生境	区系类型	数量级	保护等级
一、无尾目 ANURA					
(一) 蟾蜍科 <i>Bufo</i>	1. 中华大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	穴居在泥土中，或栖于石下及草间	C	+++	省级
(二) 蛙科 <i>Rana</i>	2. 黑斑蛙 <i>Rana nigromaculata</i>	水域及附近的草丛中	C	+++	省级
	3. 湖北侧褶蛙 <i>Pelophylax hubeiensis</i>	常栖息于池塘内，多匍匐于莲叶上或塘边。	O	+++	省级
	4. 湖北金线蛙 <i>Rana plancy</i>	常栖息于池塘、水沟或小河内，或附近的草丛中	C	+++	省级
	5. 泽蛙 <i>Fejervarya limnocharis</i>	栖息于池沼、水田及其附近的田野	O	++	省级
(三) 姬蛙科 <i>Microhyla</i>	6. 饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornate</i>	生活于水田或水塘中	O	+++	省级

注：分类系统参照《中国两栖动物图鉴》，中国野生动物保护协会主编，费梁执行主编，1999 年。“区系类型”中：P——古北种、O——东洋种、C——广布种。

4.3.4.1.2 生态类型

两栖类的主要生境有静水和流水水域、陆地上及树上。静水水域如稻田、池塘、水坑和沼泽等；流水水域如各种溪流、湍流、泉水沟、江河等；陆上生活包括栖于地

上、树丛中、草丛中及洞穴内等；依据两栖类成体的主要栖息地，综合考虑产卵、蝌蚪及其幼体生活的水域状态，将评价区两栖类归为 2 个生态类型：

静水型（在静水或缓流中觅食）：共计 3 种，分别为黑斑蛙、湖北金线蛙和虎纹蛙，在评价区内洪湖大湖浅水处以及附近池塘及水洼附近生活，为常见种，数量相对较多，与人类活动关系较密切。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：中华大蟾蜍、泽蛙、饰纹姬蛙 3 种。主要是在评价区内离水源不远的陆地上生活，评价区各类水域附近几乎都有分布，分布广泛，适应能力强，与人类活动关系较密切。

4.3.4.1.3 区系类型

按区系类型分，将以上 6 种两栖类分为 2 种区系类型：东洋种 3 种，占 50%；广布种 3 种，占 50%；古北种无。两栖类的迁移能力也较差，因此古北界成分难以跨越地理屏障向东洋界渗透。

4.3.4.2 爬行类

主要通过调查访问和查阅已发表的与在评价区及附近的相关的文献，得出评价区爬行类种类、数量及分布现状如下：

4.3.4.2.1 种类、数量及分布

评价区内爬行类共有 2 目 6 科 7 种，详见下表。湖北省重点保护爬行动物有 1 种乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）。

表 4-56 评价区爬行动物名录（2 目 7 科 10 种）

科名	种名	生境	区系类型	数量级	保护级别
一、龟鳖目 TESTUDINES					
			C	+	未列入
			C	+	未列入
			O	++	未列入
			O	++	未列入
			O	+	未列入
			O	+++	省级
			C	++	未列入

注：分类系统参考《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》（赵尔宓，张学文等，2000 年）。“区系类型”中：P——古北种、O——东洋种、C——广布种。

4.3.4.2.2 生态类型

根据评价范围内爬行动物生活习性的不同，可将上述 7 种分为以下 3 种生态类型：

住宅型（在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类）：有仅多疣壁虎 1 种，主要在评价区中的建筑物如居民区附近活动。

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：包括铜蜓蜥、短尾蝮等 2 种。它们主要在评价范围内的围垸埂灌丛灌草丛，与人类活动关系较密切。

林栖傍水型（在山谷间有溪流的山坡上活动）：包括王锦蛇、乌梢蛇等共 2 种，它们主要在评价区周围的水田、草丛活动。

水栖型（在水中生活、觅食的爬行类）：包括乌龟、中华鳖共 2 种。主要在评价区内湖泊、河流中活动。

4.3.4.2.3 区系类型

按照爬行动物的区系类型分，可将其分为 2 种区系类型：东洋种 4 种，占 57.0%；广布种 3 种，占 43.0%；无古北种。评价区地理位置处于东洋界，爬行类的迁移能力很弱，古北界成分很难跨越地理障碍而向东洋界渗透。故评价区爬行类以东洋种为主。

4.3.4.3 鸟类

4.3.4.3.1 种类、数量及分布

根据现场调查，结合 2019 年华东师范大学吴华教授团队鸟类调查结果，另外在分析《湖北洪湖湿地自然保护区科学考察报告》、《洪湖生态安全调查与评估（二期）及生态环境保护试点绩效评价》、《洪湖八卦洲湿地公园生态旅游开发项目对湖北洪湖省级湿地自然保护区生态影响专题报告》、《湖北洪湖退垸还湖（还湿）项目对湖北洪湖国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》、《洪湖国家级自然保护区（洪湖南片区）生态修复工程对湖北洪湖国家级自然保护区对湖北洪湖国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》、《洪湖国家级自然保护区（洪湖南片区）生态修复工程对湖北洪湖国家级自然保护区生态影响专题报告》、保护区管理局历年考察数据等等相关资料以及现场调查的基础上，评价区内现有分布有鸟类有 62 种，隶属于 12 目 30 科。

评价区内有国家 II 级保护鸟类 6 种，分别是白琵鹭（*Platalea leucorodia*）、白额雁（*Anser aobifrons*）、普通鵟（*Buteo buteo*）、红脚隼（*Falco vespertinus*）、短耳鸮（*Asio flammeus*）、草鸮（*Tyto longimembris*）；有湖北省级重点保护野生动物 25 种，包括凤头鸕鶿（*Podiceps cristatus*）、普通鸕鶿（*Phalacrocorax carbo*）、白鹭（*Egretta*

garzetta)、中白鹭(*Egretta intermedia*)、大白鹭(*Ardea alba*)、黄苇鹡(*Ixobrychus sinensis*)、鸿雁(*Anser cygnoides*)、豆雁(*Anser fabalis*)、灰雁(*Anser anser*)、赤麻鸭(*Tadorna ferruginea*)、斑头秋沙鸭(*Mergus albellus*)、普通秋沙鸭(*Mergus merganser*)、雉鸡(*Phasianus colchicus*)、黑水鸡(*Gallinula chloropus*)、水雉(*Hydrophasianus chirurgus*)、凤头麦鸡(*Vanellus vanellus*)、银鸥(*Larus argentatus*)、珠颈斑鸠(*Sreptopelia chinensis*)、戴胜(*Upupa epops*)、家燕(*Hirundo rustica*)、红尾伯劳(*Lanius cristatus*)、丝光椋鸟(*Sturnus sericeus*)、喜鹊(*Pica pica*)、大山雀(*Parus major*)、乌鸫(*Turdus merula*)。评价区鸟类名录详见下表。

洪湖是江汉湖群中最大的湖泊，作为长江中游地区重要的湿地生态区域，洪湖是我国湿地水禽重要的迁徙地、栖息地和越冬地，是湿地生物多样性和遗传多样性的的重要区域。从下表中可以看出，评价区内的鸟类雁形目鸭科、以鸻形目鹭科比重较大，符合评价区内的自然环境。

表 4-57 评价区鸟类名录 (12 目 30 科 62 种)

种	生活习性	居留型	区系类型	保护等级	种群状况
一、鸻鹬目 PODICIPEDIFORMES					
(一) 鸻鹬科 Podicipedidae					
1.					
2.					
二、					
(二)					
三、					
(三)					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
(四)					
12.					
13.					
14.					

15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					
23.					
24.					
25.					
四、					
(五)					
26.					
(六)					
27.					
五、					
(七)					
28.					
六、					
(八)					
29.					
30.					
七、					
(九)					
31.					
(十)					
32.					
33.					
34.					
(十一)					
35.					
(十二)					
36.					
37.					
38.					
八、					
(十三)					
39.					
40.					
41.					
九、					
(十四)					
42.					

43.					
十、					
(十五)					
44.					
(十六)					
45.					
十一、					
(十七)					
46.					
(十八)					
47.					
十二、					
(十九)					
48.					
(二十)					
49.					
(二十一)					
50.					
(二十二)					
51.					
(二十三)					
52.					
53.					
(二十四)					
54.					
(二十五)					
55.					
(二十六)					
56.					
(二十七)					
57.					
58.					
(二十八)					
59.					
(二十九)					
60.					
(三十)					
61.					

注：分类系统参考《中国鸟类分类与分布名录（第2版）》（郑光美，2011年）。“居留型”中：W——冬候鸟、S——夏候鸟、R——留鸟、T——旅鸟；“区系类型”中：P——古北种、O——东洋种、C——广布种。

4.3.4.3.2 生态类型

游禽类：（喜欢在水上生活，脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物）。包括鸕鹚目、鹤形目、鸥形目、燕鸥科所有种类，评价区分布的共 10 种：凤头鸕鹚、小鸕鹚、普通鸕鹚、银鸥、红嘴鸥等等，它们在评价区内主要分布于湖面上，以及鱼塘等。

涉禽类：（嘴长而直，脚及趾特长，蹼不发达，涉走浅水中，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）。包括鹤形目、鹤形目、鸨形目（除燕鸥科以外）所有种类，共 32 种，包括白鹭、池鹭、中白鹭、大白鹭、凤头麦鸡、灰头麦鸡等等，它们在评价范围内主要分布于洪湖周围的滩涂，以及沼泽地，水田等处。

陆禽类：（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）。包括鸡形目、鸽形目的所有种类，有雉鸡、山斑鸠、珠颈斑鸠 3 种，它们在评价区内主要分布洪湖周围林缘地带、农田区域或居民点。

猛禽类：（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）。包括隼形目的所有种类，评价区分布的有普通鳶、红脚隼共 2 种，它们在评价区内活动范围较广。

攀禽类：（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）。包括佛法僧目所有种类，评价区分布的有普通翠鸟、戴胜共 2 种，在评价区内除翠鸟科的种类主要分布于水域附近外，其他种类主要分布于洪湖周围的丛林中，有部分也在林缘村庄内活动。

鸣禽类：（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）。包括雀形目的所有鸟类，共 13 种，在评价区分布广泛。

4.3.4.3.3 区系类型

根据《中国动物地理》（张荣祖主编，2011），评价区内分布的鸟类包括 3 个地理类型，即东洋种、古北种，广布种。其中东洋种共 22 种，占 25%；古北种共 43 种，占 48.86%；广布种有 26 种，占 26.14%。虽然评价区处于东洋界，但是评价区为湖泊水域，该地区水鸟种类多，迁移来的冬候鸟大多数是古北种，因此，鸟类古北界成分最多。

4.3.4.3.4 居留型分类

鸟类迁徙是鸟类随着季节变化进行的，方向确定的，有规律的和长距离的迁居活动。根据鸟类迁徙的行为，可将评价区的鸟类分成以下 4 种居留型。

留鸟（长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟类）：共 27 种，占评价区所有鸟类种数的 31.40%，主要包括鸕鷀科、鸠鸽科、翠鸟科的种类和雀形目中的一些种类。

冬候鸟（冬季在南部较暖地区过冬，次年春季飞往北方繁殖，幼鸟长大后，正值深秋，又飞临原地区越冬，对该地区而言，这类鸟称冬候鸟）：共 34 种，占评价区所有鸟类的 38.64%，主要包括鸭科、鹬科种类和雀形目中的一些种类。

夏候鸟（春季或夏季该地区繁殖、秋季飞到较暖的地区去过冬、第二年春季再飞回，对该地区而言，这类鸟称冬候鸟）：共 18 种，占评价区所有鸟类的 20.93%，主要包括杜鹃科、燕科、卷尾科等的种类。

旅鸟（指迁徙中途经某地区，而又不在于该地区繁殖或越冬）：共 7 种，占重点影响评价区所有鸟类的 8.14%，旅鸟在评价区占的比例最小，评价区中旅鸟为个别水鸟。

综上所述，评价区的鸟类中，在评价区繁殖（包括留鸟和夏候鸟）的鸟类占的比例很大（45 种，占 52.33%），评价区分布的鸟类中约一半的种类都在评价区繁殖。

4.3.4.3.5 现场拍摄鸟类照片

评价区鸟类调查照片如下，部分照片来自本项目现状调查，部分来自退垸还湖（还湿）项目调查及 2019 年 7 月份华中师范大学吴华教授团队的夏候鸟鸟类调查，部分来自洪湖保护区管理局。



图 4-11 评价区内鸟类

1种。它们主要分布在评价区附近的居民点内。

4.3.4.4.3 区系类型

按区系类型划分，可将评价区内的兽类分为以下3类：东洋种3种，占37.5%；古北种2种，占25.0%；广布种3种，占37.5%。与鸟类类似，兽类的迁移能力也较强，能穿越地理障碍，因此也呈现出古北界成分向东洋界渗透的现象。

4.3.4.5 重点保护野生动物

4.3.4.5.1 国家重点保护动物

评价区范围内陆生脊椎动物中，有国家Ⅱ级重点保护野生动物6种，国家重点保护动物名录见下表。

表 4-59 评价区国家重点保护野生动物名录

纲目	种名	生境	数量级	保护等级
鸟类	1.白琵鹭 <i>Platalea leucorodia</i>	开阔平原和山地丘陵地区的河流、湖泊、水库岸边及其浅水处，芦苇沼泽湿地、沿海沼泽、海岸、河谷冲积地和河口三角洲等各类生境。	+	国家Ⅱ级
	2.白额雁 <i>Anser aobifrons</i>	栖息于开阔平原草地、沼泽、水库、江河、湖泊和附近农田地区。	+	国家Ⅱ级
	3.普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	多栖息在开阔地和附近的林缘。	+	国家Ⅱ级
	4.红脚隼 <i>Falco vespertinus</i>	低山疏林、林缘、山脚平原、丘陵地区的沼泽、草地、河流、山谷和农田耕地等开阔地区	+	国家Ⅱ级
	5.短耳鸮 <i>Asio flammeus</i>	开阔平原草地、沼泽和湖岸地带较多见。	+	国家Ⅱ级
	6.草鸮 <i>Tyto longimembris</i>	山麓草灌丛中，经常活动于茂密的热带草原，沼泽地，特别是芦苇荡边的蔗田，隐藏在地面上的高草中。	+	国家Ⅱ级

(1) 白琵鹭 *Platalea leucorodia*

鉴别特征及生态习性：白琵鹭嘴长而直，上下扁平，前端扩大呈匙状，黑色，端部黄色；脚亦较长，黑色，胫下部裸出。夏羽全身白色，头后枕部具长的发丝状羽冠，橙黄色，前额下部具橙黄色颈环，颞和上喉裸露无羽、橙黄色。冬羽和夏羽相似，全身白色，头后枕部无羽冠，前颈下部亦无橙黄色颈环。栖息于开阔平原和山地丘陵地区的河流、湖泊、水库岸边及其浅水处，也见于水淹平原、芦苇沼泽湿地、沿海沼泽、海岸、河谷冲积地和河口三角洲等各类生境，很少出现在河底多石头的水域和植物茂密的湿地。

(2) 白额雁 *Anser aobifrons*

鉴别特征及生态习性：白额雁雌雄相似。额和上嘴基部具一白色宽阔带斑，白斑

后缘黑色；头顶和后颈暗褐色；背、肩、腰暗灰褐色，具淡色羽缘；翅上覆羽和三级飞羽亦为暗灰褐色，初级覆羽灰色，外侧次级覆羽灰褐色；初级飞羽黑褐色；尾羽黑褐色，具白色端斑；尾上覆羽白色；颞暗褐色、其前端具一细小白斑，前颈、头侧和上胸灰褐色，向后逐渐变淡；腹污白色，杂有不规则黑色斑块，两胁灰褐色，尾下覆羽白色。虹膜褐色，嘴肉色或粉红色，脚橄榄黄色。幼鸟和成鸟相似，但额上白斑小或没有，腹部具小的黑色块斑。白额雁在中国为冬候鸟，冬季主要栖息在开阔的湖泊、水库、河湾、海岸及其附近开阔的平原、草地、沼泽和农田。

(3) 普通鵟 *Buteo buteo*

鉴别特征及生态习性：普通鵟体色变化较大，有淡色型、棕色型和暗色型3种色型。体色变化较大，上体主要为暗褐色，下体主要为暗褐色或淡褐色，具深棕色横斑或纵纹；尾淡灰褐色，具多道暗色横斑。飞翔时两翼宽阔，初级飞羽基部有明显的白斑，翼下白色，仅翼尖、翼角和飞羽外缘黑色（淡色型）或全为黑褐色（暗色型），尾散开呈扇形。翱翔时两翅微向上举成浅“V”字形。主要栖息于山地森林和林缘地带，从海拔400米的山脚阔叶林到2000米的混交林和针叶林地带均有分布，常见在开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。

(4) 红脚隼 *Falco vespertinus*

鉴别特征及生态习性：体长26-30厘米，体重124-190克。雄鸟、雌鸟及幼鸟体色有差异。雄鸟上体大都为石板黑色；颞、喉、颈、侧、胸、腹部淡石板灰色，胸具橘细的黑褐色羽干纹；肛周、尾下覆羽、覆腿羽棕红色。雌鸟上体大致为石板灰色，具黑褐色羽干纹，下背、肩具黑褐色横斑；颞、喉、颈侧乳白色，其余下体淡黄白色或棕白色，胸部具黑褐色纵纹，腹中部具点状或矢状斑，腹两侧和两胁具黑色横斑。幼鸟和雌鸟相似，但上体较褐，具宽的淡棕褐色端缘和显著的黑褐色横斑；初级和三级飞羽黑褐色，具沾棕的白色缘，下体棕白色，胸和腹纵纹较为明显；肛周、尾下覆羽、覆腿羽淡皮黄色。虹膜暗褐；嘴黄，先端石板灰；跗和趾橙黄色，爪淡白黄色。主要栖息于低山疏林、林缘、山脚平原、丘陵地区的沼泽、草地、河流、山谷和农田耕地等开阔地区，尤其喜欢具有稀疏树木的平原、低山和丘陵地区。

(5) 短耳鸮 *Asio flammeus*

鉴别特征及生态习性：耳短小而不外露，黑褐色，具棕色羽缘。面盘显著，眼周黑色，眼先及内侧眉斑白色，面盘余部棕黄色而杂以黑色羽干纹。皱领白色，羽端微

具细的黑褐色斑点。上体包括翅和尾表面大都棕黄色，满缀以宽阔的黑褐色羽干纹；肩及三级飞羽纵纹较粗，纹的两侧更生出枝纹形成横斑，外翮还缀有白斑；翅上小覆羽黑褐色，并缀以棕红色斑点；中覆羽及大覆羽亦黑褐色，外翮有大型白色眼状斑；初级覆羽几纯黑褐色，有时缀以棕斑；外侧初级飞羽棕色，羽端微具褐色斑点，并杂有黑褐色横斑；最外侧3枚初级飞羽先端全为黑褐色，次级飞羽外翮呈黑褐色与棕黄色横斑相杂状，内翮几纯白色，仅在近羽端处具黑褐色细斑；腰和尾上覆羽几纯棕黄色，无羽干纹；尾羽棕黄色而具黑褐色横斑和棕白色端斑。下体棕白色，颈白色。胸部较多棕色，并满布以黑褐色纵纹，下腹中央和尾下覆羽及覆腿羽无斑杂。栖息于低山、丘陵、苔原、荒漠、平原、沼泽、湖岸和草地等各类生境中，尤以开阔平原草地、沼泽和湖岸地带较多见。

(6) 草鸮 *Tyto longimembris*

鉴别特征及生态习性：体长32厘米，翼展116厘米，体重450克。上体暗褐，具棕黄色斑纹，近羽端处有白色小斑点。似仓鸮，面盘灰棕色，呈心脏形，有暗栗色边缘。飞羽黄褐色，有暗褐色横斑；尾羽浅黄栗色，有四道暗褐色横斑；下体淡棕白色，具褐色斑点。嘴黄褐色。爪黑褐色。虹膜-褐色；嘴-米黄色；脚-略白。栖息于山麓草灌丛中，经常活动于茂密的热带草原，沼泽地，特别是芦苇荡边的蔗田，隐藏在地面上的高草中。有时也在幼松的顶部脆弱的树枝上栖息。

4.3.4.5.2 湖北省级重点保护野生动物

评价区内陆生脊椎动物中，有湖北省重点保护野生动物32种，其中两栖类6种，分别为中华大蟾蜍、湖北侧褶蛙、黑斑蛙、湖北金线蛙、泽蛙和饰纹姬蛙；爬行类有乌梢蛇；鸟类25种，分别有凤头鹑鹑、普通鹑鹑、白鹭、中白鹭、大白鹭、黄苇鹑、鸿雁、豆雁、灰雁、赤麻鸭、斑头秋沙鸭、普通秋沙鸭、雉鸡、黑水鸡、水雉、凤头麦鸡、银鸥、珠颈斑鸠、戴胜、家燕、红尾伯劳、丝光椋鸟、喜鹊、大山雀、乌鸫。

4.3.4.5.3 重点保护野生动物调查情况

综上，本项目评价区被IUCN评级为易危(VU)3种、近危(NT)6种、无危(LC)24种、数据缺乏(DD)的5种；中国特有物种1种，为湖北侧褶蛙。

评价区重点野生动物调查统计详见下表。

表 4-60 评价区重要野生动物调查统计表

序号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群野生动物 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
1	白琵鹭 (<i>Platalea leucoroda</i>)	国家Ⅱ级	NT	否	否	汉沙垸渔场村、夜猫沟、王垸村、白鹭湖、野鸭塘、红莲湖、缓冲水域及敞水水域	现场调查、历史调查资料、保护区科考报告	否
2							历史调查资料、保护区科考报告	否
3							历史调查资料、保护区科考报告	否
4							现场调查、历史调查资料、保护区科考报告	否
5							历史调查资料、保护区科考报告	否
6							历史调查资料、保护区科考报告	否
7							历史调查资料、保护区科考报告	否
8							历史调查资料、保护区科考报告	否
9							历史调查资料、保护区科考报告	否
10							历史调查资料、保护区科考报告	否
11							历史调查资料、保护区科考报告	否
12							历史调查资料、保护区科考报告	否
13							历史调查资料、保护区科考报告	否
14							现场调查、历史调查资料、保护区科考报告	否
15							现场调查、历史调查资料、保护区科考报告	否
16							现场调查、历史调查资料、保护区科考报告	否
17							历史调查资料、保护区科考报告	否
18							现场调查、历史调查资料、保护区科考报告	否
19							历史调查资料、保护区科考报告	否
20							现场调查、历史调查资料	否

							科、保护区科考报告	
21							现场调查、历史调查资料、保护区科考报告	否
22							现场调查、历史调查资料、保护区科考报告	否
23							现场调查、历史调查资料、保护区科考报告	否
24							历史调查资料、保护区科考报告	否
25							历史调查资料、保护区科考报告	否
26							历史调查资料、保护区科考报告	否
27							现场调查、历史调查资料、保护区科考报告	否
28							历史调查资料、保护区科考报告	否
29							现场调查、历史调查资料、保护区科考报告	否
30							现场调查、历史调查资料、保护区科考报告	否
31							历史调查资料、保护区科考报告	否
32							历史调查资料、保护区科考报告	否
33							历史调查资料、保护区科考报告	否
34							历史调查资料、保护区科考报告	否
35							历史调查资料、保护区科考报告	否
36							历史调查资料、保护区科考报告	否
37							历史调查资料、保护区科考报告	否
38							历史调查资料、保护区科考报告	否
<p>注1: 保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生动物名录确定。 注2: 濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。 注3: 分布区域应说明物种分布情况以及生境类型。 注4: 资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。 注5: 说明工程占用生境情况, 涉及占用的应说明具体工程内容和占用面积, 不直接占用的应说明生境分布与工程的位置关系。</p>								

4.3.5 土地利用现状调查

本工程涉及洪湖国家级自然保护区包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测，工程的实施将对保护区产生一定不利影响，但从长远来看，工程施工结束后有利于洪湖湿地水环境改善和湿地生物多样性恢复、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用等。

评价区土地利用现状评价是在卫片解译的基础上，结合现有的资料，依据《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2007），运用景观法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析后对土地进行分类，将土地利用格局的拼块类型包括耕地、林地、住宅用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其它土地等7种类型（14个二级地类），其中统计情况详见下表，土地利用现状见附图。

表 4-61 评价区土地利用现状统计

序号	一级分类	二级分类	地类编码	面积(hm ²)	斑块数量/个	占评价区总面积(%)
1	耕地	水田	101	16.6096	11	1.819
2		水浇地	102	2.9154	2	0.319
3	林地	乔木林地	301	2.8429	1	0.311
4	住宅用地	城镇住宅用地	701	1.3805	1	0.151
5		农村宅基地	702	9.4601	14	1.036
6	特殊用地	特殊用地	905	40.1608	1	4.398
7	交通运输用地	公路用地	1003	0.0147	1	0.002
8		农村道路	1006	1.6830	9	0.184
9	水域及水利设施用地	河流水面	1101	15.6545	4	1.714
10		湖泊水面	1102	419.0383	2	45.889
11		坑塘水面	1104	366.7037	45	40.158
12		沟渠	1107	27.8984	38	3.055
13		水工建筑用地	1109	8.5884	5	0.941
14	其它土地	设施农用地	1202	0.2040	1	0.022
合计				913.1543	135	100

由上表可知，评价区土地类型以水域及水利设施用地占绝对优势，面积为837.8834hm²，占评价区总面积的91.76%，可见，水域及水利设施用地是评价区内主要的土地利用类型。

经调查核实，本工程主要建设红莲湖沉水植物恢复与种子库基地建设、缓冲水域

水生植物恢复、敞水水域沉水植物恢复、生态系统监测等内容，本工程涉及的工程内容全部位于洪湖国家级自然保护区实验区内，涉及自然保护区面积总计 121.4536hm²，均为实验区，不占用缓冲区及核心区。本项目施工期将对保护区产生一定不利影响，但从长远来看，工程施工结束后有利于洪湖湿地水环境改善和湿地生物多样性恢复、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用等。本项目占用洪湖国家级自然保护区土地利用情况详见下表。

表 4-62 项目占用洪湖国家级自然保护区土地利用情况

序号	地类名称		面积 (hm ²)	占比 (%)	斑块数量 /个	保护区功能区分
1	林地	乔木林地	0.0530	0.04	1	实验区
2	水域及水利设施用地	湖泊水面	58.0632	47.81	3	实验区
3		养殖坑塘水面	61.9167	50.98	2	实验区
4		沟渠	0.0015	0.00	1	实验区
5		水工建筑用地	1.3721	1.13	3	实验区
6	其它土地	设施农用地	0.0471	0.04	1	实验区
合计			121.4536	100.00	11	

4.3.6 生态系统现状调查

4.3.6.1 生态系统类型

根据工程评价区土地利用现状分析，结合动植物分布和生物量的调查，评价区内的生态系统类型划分为自然生态系统和人工生态系统 2 大类、5 个二级类，分别为：森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇/村落生态系统等五大生态系统。

根据遥感解译数据，评价区内各生态系统的分布面积及占比详见下表，评价区以湿地生态系统为主，占评价区总面积的 91.76%，其次是农田生态系统、灌丛生态系统、城镇/村落生态系统，分别占评价区面积的 5.24%、1.51%、1.19%，森林生态系统比例最小，仅占评价区总面积的 0.31%。

表 4-63 评价区生态系统现状表 (a)

生态系统类型	湿地生态系统	灌丛生态系统	森林生态系统	农田生态系统	城镇生态系统
面积 (hm ²)	837.8834	13.7460	2.8429	47.8415	10.8407
百分比 (%)	91.76	1.51	0.31	5.24	1.19

表 4-64 评价区生态系统现状表 (b)

I级	I级分类	II级代码	II级分类	面积(hm ²)	所占百分比(%)	斑块数量/块	所占百分比(%)
1	森林生态系统	11	阔叶林	2.8429	0.31	1	0.74
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	40.3648	4.42	2	1.48
3	湿地生态系统	42	湖泊	785.7421	86.05	47	34.81
		43	河流	52.1413	5.71	47	34.81
4	农田生态系统	51	耕地	19.5249	2.14	13	9.63
5	城镇生态系统	61	居住地	10.8407	1.19	15	11.11
		63	工矿交通	1.6977	0.19	10	7.41
合计				913.1543	100	135	100

4.3.6.1.1 湿地生态系统

湿地生态系统属于水域生态系统。其生物群落由水生和陆生种类组成，物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。

评价区内湿地生态系统是主要生态系统，主要包括围垸形成的坑塘水域、洪湖水域及滩涂，评价区湿地生态系统面积约 837.8834hm²，占评价区总面积的 91.76%。主要包括滨岸沼泽、湖泊湿地及坑塘湿地、沟渠等。

评价区内的湖泊湿地主要为沉水及漂浮植被，主要有狐尾藻群落 (Form. *Myriophyllum verticillatum*)、金鱼藻群落 (Form. *Ceratophyllum demersum*)、菹草群落 (Form. *Potamogeton crispus*)、苦草群落 (Form. *Vallisneria natans*)、凤眼莲群落 (Form. *Eichhornia crassipes*)、莲群落 (Form. *Nelumbo nucifera*)、菰群落 (Form. *Zizania latifolia*)。湿地生态系统也是多种动物的重要栖息场所，如两栖类中的静水型种类如：黑斑蛙 (*Pelophylax nigromaculata*)、湖北金线蛙 (*Rana planc*)，爬行类中的林栖傍水型种类如：乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*)、王锦蛇 (*Elaphe carinata*) 等。此外，湿地生态系统更是湿地鸟类的重要栖息和觅食场所，分布有游禽如：小鸕鹚 (*Tachybaptus ruficollis*) 等，涉禽如：白鹭 (*Egretta garzetta*)、池鹭 (*Ardeola bacchus*)、黑水鸡 (*Gallinula chloropus*) 等及傍水型鸟类，其中主要包括部分攀禽主要是佛法僧目翠鸟科种类，如：普通翠鸟 (*Alcedo atthis*) 等，以及喜在水边生活的鸣禽如白鹡鸰 (*Motacilla alba*) 等。

4.3.6.1.2 灌丛生态系统

评价区灌丛/草地生态系统面积 13.7460hm²，占评价区总面积的 1.51%。据现场踏勘结合遥感卫片解译，评价区灌丛/草地分布在围垸区域垸埂上，灌丛/草地生态系统主要为滨岸沼泽植被和草滩植被，主要为莲群系 (Form. *Nelumbo nucifera*)、菰群落系

(Form. *Zizania latifolia*)、水蓼群系 (Form. *Polygonum hydropiper*) 等。草滩植被主要有：芦苇 (*Phragmites communis*)、菰 (*Zizania latifolia*)、苔草 (*Carex* spp)、荻 (*Miscanthus sacchariflorus*) 等，是白鹳 (*Ciconia boyciana*)、黑鹳 (*Ciconia nigra*)、苍鹭 (*Ardea cinerea*)、大白鹭 (*Ardea alba*)、小白鹭 (*Egretta garzetta*)、鸿雁 (*Anser cygnoides*)、白额雁 (*Anser albifrons*)、灰雁 (*Anser anser*)、小白额雁 (*A. erythropus*)，赤麻鸭 (*Tadorna ferruginea*) 等涉禽和雁鸭类的栖息地和觅食地。

4.3.6.1.3 农田生态系统

农田生态系统是指人类在以作物为中心的农田中，利用生物和非生物环境之间以及生物种群之间的相互关系，通过合理的生态结构和高效生态机能，进行能量转化和物质循环，并按人类社会需要进行物质生产的综合体。它是农业生态系统中的一个主要亚系统，是一种被人类驯化了的生态系统。

评价区农田生态系统约有 47.8415hm²，占评价区总面积 5.24%。农田生态系统面积农业植被分为粮食作物和经济作物。其中粮食作物主要有水稻、玉米等；经济作物主要有棉花等。农田生态系统属人工控制的生态系统，与人类伴居的动物多活动于此，如鸟类中的常见鸣禽八哥 (*Acridotheres cristatellus*)、喜鹊 (*Pica pica*) 等，兽类中的部分半地下生活型种类主要为家野两栖的小型啮齿动物，如小家鼠 (*Mus musculus*) 等。

评价区农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品以及提供生物能源等。此外，农业生态系统也具有养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。

4.3.6.1.4 城镇/村落生态系统

城镇/村落生态系统的服务功能主要包括提供生活和生产物质的功能；与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能；满足人类精神生活需求的功能等。城镇村落是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。

评价区城镇/村落生态系统面积约 10.8407 公顷，占评价区总面积的 1.19%。评价区城镇/村落生态系统中自然植被较少，其植被类型简单，以人工种植的植被为主，主要包括意杨林 (Form. *Populus euramericana*)、构树灌丛 (Form. *Broussonetia papyrifera*) 等。

城镇/村落生态系统中的动物种类较少，主要为傍人生活的种类包括鸟类的鸣禽如麻雀 (*Passer montanus*)、喜鹊 (*Pica pica*) 等；兽类以部分半地下生活型种类主要为小型啮齿动物，如：小家鼠 (*Mus musculus*)、黄胸鼠 (*Rattus flavipectus*)、褐家鼠 (*Rattus*

norvegicus)等;岩洞栖息型种类如:普通伏翼(*Pipistrellus pipistrellus*)。爬行类如多疣壁虎(*Gekko japonicus*)、乌梢蛇(*Zoocys dhumnades*)等。

4.3.6.1.5 森林生态系统

森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体我们称之为森林生态系统,它是陆地生态系统中面积最大、最重要的自然生态系统。

据现场踏勘结合遥感图片解译,评价区森林生态系统面积为2.8429hm²,占评价区总面积的0.31%。其植被类型主要为阔叶林,人工种植的意杨林、水杉等,植物种类组成较为简单。

评价区森林植物群落主要包括意杨林(*Form. Populus × canadensis*)、水杉(*Form. Metasequoia glyptostroboides Hu & Cheng.*),这些植物为人工种植植物,伴生种有构树(*Broussonetia papyrifera*)、枫杨(*Pterocarya stenoptera*)、乌桕(*Sapium sebiferum*)、桑(*Morus alba*)、楝(*Melia azedarach*)等湿生或喜湿、耐湿种类,主要沿圩堤及主要道路、居民点周围分布。

由于森林群落中为人工林,周边人为干扰较大,生活于森林群落中的动物主要为安全距离较近的动物。其中鸟类居多,如大嘴乌鸦(*Corvus macrorhynchus*)、喜鹊(*Pica pica*)、珠颈斑鸠(*Streptopelia chinensis*)、八哥(*Acridotheres cristatellus*)、白头鹎(*Pycnonotus sinensis*)等种群数量较多。

森林生态系统比地表其他生态系统更加具有复杂的空间结构和营养链式结构,这有助于提高系统自身调节适应能力。其生态服务功能主要有:光能利用、调节气温、涵养水源、改良土壤、水土保持、净化环境、孕育和保存生物多样性等。

4.3.6.2 生态系统服务功能

生产力和生物量两个指标能综合反映生态系统的生产和服务功能,其变化可在影响评价中结合生态系统类型与格局的变化对生态系统的完整性与稳定性进行评价。

评价区植物群落生物量调查是估算评价区现存生物量和生产力与计算工程建设导致生物量损失的基础,本次评价区植物生物量计算是通过现场测量获得基础数据,并使用《我国森林植被的生物量和净生产量》(方精云,1996年)以及当地相关文献进行了校正。根据现场调查和卫片解译,结合评价区地表植被覆盖现状和植被立地情况,将评价区植被类型划分为4类。

评价区自然体系生产力和生物量现状见下表。

表 4-65 评价区植被生产力和生物量一览表

生态类型	代表植物	面积 (hm ²)	占评价区总面积 (%)	平均生产力 [t/(hm ² ·a)]	总生产力 (t/a)	占总生产力 (%)	平均生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)	占总生物量 (%)
阔叶林	意杨林、水杉、垂柳等	2.8429	0.31	10.56	30.02	0.91	37.47	106.52	2.13
湿地	苦草、菹草、黑藻、茭实等	837.8834	91.76	3.56	2982.86	90.77	5.2	4356.99	87.22
灌草丛	芦苇、莲、苔草、水蓼	13.7460	1.51	6.82	93.75	2.85	17.83	245.09	4.91
农作物	水稻、玉米	47.8415	5.24	3.75	179.41	5.46	6	287.05	5.75
合计				—	3286.04	100	—	4995.66	100

①表中未包括住宅用地 10.8407hm²，占评价区面积的 1.19%。

②各植被类型平均生产力和生物量参考《我国森林植被的生物量和净生产量》(方精云, 1996年)，并结合及当地相关文献进行了校正。

经计算，评价区总生产力约 3286.04t/a，总生物量 4995.66t/a。评价区以湿地系统的总生产力和生物量最大，分别为 2982.86t/a、4356.99t/a，占评价区总生产力和生物量的 90.77%、87.22%；其他类型生产力所占比例依次是农作物、灌草丛、阔叶林。

4.4 水生生态环境现状调查与评价

该内容主要采用现场调查，并引用《洪湖保护区沉水植物保护种子库建设项目初步设计报告》、《洪湖国家级自然保护区(洪湖南片区)生态修复工程对湖北洪湖国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》、《洪湖国家级自然保护区(洪湖南片区)生态修复工程对湖北洪湖国家级自然保护区生态影响专题报告》及《湖北洪湖国家级自然保护区退垸还湖(还湿)项目环境影响报告书》等相关内容。专题调查组织多名水生专家，通过现场采样、实验室检测、走访调查和资料查阅等，对评价范围水生环境、浮游动植物、底栖动物、鱼类资源、鱼类区系组成、鱼类“三场”分布等开展了详细调查。

4.4.1 调查方法

(1) 资料收集

从涉及洪湖水域地方相关专业主管部门收集调查流域自然环境、社会经济发展和水生态环境以及渔业发展现状资料，调研集成以往的流域性调查成果资料、已建成或已经进行规划或项目环评资料。采取实地踏勘、走访等方式获取相关资料。

(2) 水生生物

水生生态调查方法按照《内陆水域渔业自然资源调查试行规范》、《水库渔业资

源调查规范》(SL167-2014)、《河流水生生物调查指南》、《内陆水域渔业自然资源调查手册》、《淡水浮游生物研究方法》等进行现场调查、采样和检测。浮游植物和浮游动物的定性样品分别用 25#和 13#浮游生物网采集,用鲁哥氏液和甲醛溶液固定保存,室内用体视显微镜和显微镜分别检测浮游植物、原生动物、轮虫、枝角类和桡足类种类。

浮游动物定量样品用采水器取上、中、下层混合水样 20L,用 25#浮游生物网过滤后,甲醛溶液固定待检。浮游动物的计数分为原生动物、轮虫和枝角类与桡足类的计数。底栖动物分三大类水生昆虫、寡毛类、软体动物。依据断面长度布设采样点,用 Petersen 氏底泥采集器采集定量样品,每个采样点采泥样 2~3 个。将采集的泥样,用 60 目分样筛筛洗,然后装入封口塑料袋中,室内进行挑拣,把底栖动物标本拣入标本瓶中,用 7%的福尔马林溶液保存待检。软体动物定性样品用 D 形踢网(kick-net)进行采集,水生昆虫、寡毛类定性样品采集同定量样品。室内用解剖镜和显微镜对底栖动物定性样品进行分类鉴定;定量样品按不同种类统计个体数,根据采泥器面积计算种群数量,样品用滤纸吸去多余水分后用扭力天平称出湿重,计算底栖动物的数量和生物量。

(3) 鱼类资源

① 鱼类区系组成

根据鱼类区系研究方法,在不同水域设置站点,对调查范围内的鱼类资源进行全面调查。采取捕捞、市场调查和走访相结合的方法,采集鱼类标本、收集资料、做好记录,标本用福尔马林固定保存。通过对标本的分类鉴定,资料的分析整理,编制出鱼类种类组成名录。

② 鱼类资源现状

鱼类资源量的调查采取现场调查取样,调查资源量和渔获量。向洪湖市渔业主管部门调查了解渔业资源现状存在的问题。对渔获物资料进行整理分析,得出各工作站主要捕捞对象及其在渔获物中所占比重,不同捕捞渔具渔获物的长度和重量组成,以判断鱼类资源状况。

③ 鱼类生物学

鱼类标本尽量现场鉴定,并测定生物学基础数据,取鳞片等作为鉴定年龄的材料。必要时检查性别,取性腺鉴别成熟度。部分标本用 5%的甲醛溶液固定保存。现场解剖

获取食性和性腺样品，食性样品用甲醛溶液固定，性腺样品用波恩氏液固定。

④鱼类“三场”

走访沿湖居民和主要捕捞人员，并结合沿湖鱼类产卵的历史记录，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析鱼类“三场”分布情况，并通过走访或实地捕捞进行验证。

4.4.2 调查时间和点位

2022年11~12月、2023年5~7月，相关技术人员对项目评价区及洪湖自然保护区进行了现场调查。根据代表性、整体性和可操作性原则，水生生物调查监测在工程评价区的水域内共设置了3个水生调查点位，各调查点环境因子见下表及下图。

表 4-66 2022 年 11-12 月份水生生物调查点环境因子表

采样点	序号	代号	经纬度	海拔	气温 (°C)	水体特征					
						水温	PH	底质	水深 (m)	透明度 (cm)	流速 (m/s)
红莲湖	1	S1	E113.256777100° N29.916512889°	22.5	13	12.5	7.4	淤泥	0.55	45	--
缓冲水域	2	S2	E113.254330925° N29.914452953°	22.6	13	12.4	7.6	淤泥	0.42	45	--
散水水域	3	S3	E113.260424904° N29.913637561°	22.6	12	12.1	7.4	淤泥	0.85	40	0.01



图 4-12 水生采样布点图

表 4-67 2023 年 5~6 月份水生生物调查点环境因子表

采样点	序号	代号	经纬度	海拔	气温 (℃)	水体特征					
						水温	PH	底质	水深 (m)	透明度 (cm)	流速 (m/s)
红莲湖	1	S1	E113.256777100° N29.916512889°	22.5	28	22.5	7.6	淤泥	0.92	35	--
缓冲水域	2	S2	E113.254330925° N29.914452953°	22.6	29	23.1	7.8	淤泥	0.80	38	--
敞水水域	3	S3	E113.260424904° N29.913637561°	22.6	28	22.8	7.7	淤泥	1.05	32	0.01

4.4.3 浮游植物

浮游植物通常就是指浮游藻类，是洪湖自然保护区重要的初级生产者，是湖泊水体生态系统食物链的重要组成部分。洪湖丰富的浮游植物资源不但为动物提供能量和食物，而且由于藻类的群落结构、种群数量等藻相变化与水环境相适应，随水环境的变化而改变，因此藻类藻相的组成及其季节变化也是反映水体的富营养化程度、水质好坏的重要指标。

4.4.3.1 物种组成

历史调查数据显示共调查到洪湖浮游植物 7 门 77 属 280 种（包括变种、变形种）。2016 年洪湖生态调查共发现洪湖水体有包括蓝藻门、硅藻门、绿藻门、隐藻门、裸藻门、甲藻门、金藻门的 7 门 66 属 93 种浮游植物。全湖区域内浮游植物优势种随季节变换而发生显著变化，8 月以蓝藻门的微囊藻为主要优势种；10 月以硅藻门的颗粒直链藻为主要优势种；12 月则以金藻门的锥囊藻为主要优势种。

本次调查共发现评价区域内水体有包括蓝藻门、绿藻门、硅藻门、隐藻门、裸藻门、甲藻门的 6 门 58 种属浮游植物（见下表），浮游植物种类中以绿藻门的种类最多，共发现 30 种，占浮游植物种类的 51.72%；蓝藻门 14 种，占 24.14%；硅藻门 9 种，占 15.52%；隐藻门 2 属 2 种，占 3.45%；甲藻门 1 属 1 种，占 1.72%；裸藻门各 2 属 2 种，占 3.45%。浮游植物的优势种主要是蓝藻门的小席藻、柱孢藻以及伪鱼腥藻。

表 4-68 评价区浮游植物种类（6 门 58 属种）

种类	S1	S2	S3
1. 蓝藻门 <i>Cyanophyta</i>			
1. 小席藻 <i>Phormidium tenuis</i>	+	+	+
2. 束丝藻 <i>Aphanizomenon sp.</i>	+	+	+
3.			
4.			

5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
II.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			
31.			
32.			
33.			
34.			
35.			
36.			
37.			
38.			
39.			
40.			
41.			
42.			
43.			
44.			
III.			
45.			

46.			
47.			
48.			
49.			
50.			
51.			
52.			
53.			
IV.			
54.			
55.			
V.			
56.			
VI.			
57.			
58. 囊裸藻 <i>Trachelomonas sp.</i>	+	+	+

注：+表示存在此物种。

调查水域 2022 年 11~12 月检出浮游植物 48 种，其中蓝藻门 9 种，绿藻门 27 种，硅藻门 7 种，隐藻门 2 种，甲藻门 1 种，裸藻门 2 种。

调查水域 2023 年 5~6 月检出浮游植物 58 种，其中绿藻门 30 种，蓝藻门 14 种，硅藻门 9 种，隐藻门 2 种，甲藻门 1 种，裸藻门 2 种。

调查水域浮游植物优势种主要包括硅藻、绿藻和蓝藻等。

4.4.3.2 密度和生物量

2022 年 11~12 月份（枯水期）评价区浮游植物的平均丰度为 $67.88 \times 10^6 \text{ ind./L}$ 。从丰度上看，蓝藻门最高，平均丰度为 $54.50 \times 10^6 \text{ ind./L}$ ，占总丰度的 80.29%；其次为硅藻门和绿藻门。平均生物量为 2.75 mg/L ，从生物量组成上看，硅藻门占据绝对优势，为 64%，其次为蓝藻门及裸藻门。具体见下表。

表 4-69 2022 年 11~12 月份评价区浮游植物密度 ($\times 10^6 \text{ ind./L}$) 和生物量 (mg/L)

采样点	蓝藻门		硅藻门		绿藻门		其他		合计	
	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量
红莲湖									61.755	2.16
缓冲水域									65.845	2.51
敞水水域									76.042	3.59
平均									67.88	2.75

2023 年 5~6 月份（丰水期）评价区浮游植物平均密度为 $80.73 \times 10^6 \text{ ind./L}$ ，平均生物量为 3.34 mg/L ，浮游植物密度以蓝藻门最大，其次为硅藻门和绿藻门。生物量均

以硅藻门最大，其次为蓝藻门，具体见下表。

表 4-70 2023 年 5-6 月份评价区浮游植物密度 ($\times 10^6 \text{ind./L}$) 和生物量 (mg/L)

采样点	蓝藻门		硅藻门		绿藻门		其他		合计	
	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量
红莲湖									73.32	2.63
缓冲水域									78.33	3.05
敞水水域									90.54	4.34
平均									80.73	3.34

4.4.3.3 生物多样性指数

调查水域各采样点浮游植物 Margalef 指数、Pielou 均匀度指数、Shannon-Wiener 多样性指数见下表。

表 4-71 调查水域浮游植物多样性指数

生物多样性指数	红莲湖	缓冲水域	敞水水域	平均值
Margalef 指数				1.90
Pielou 均匀度指数				0.42
Shannon-Wiener 多样性指数				1.82

由上表浮游植物多样性指数值可知，浮游植物 Margalef 指数平均值为 12.90，变化范围为 1.65~2.16，以红莲湖调查点最低，敞水水域调查点最高；Pielou 均匀度指数平均值为 0.42，变化范围为 0.38~0.45，以缓冲水域调查点最低，敞水水域调查点最高；Shannon-Wiener 多样性指数平均值为 1.82，变化范围为 1.38~2.25，以红莲湖调查点最低，敞水水域调查点最高。

4.4.3.4 浮游植物现状评价

本次调查共发现洪湖水体浮游植物 6 门 58 属种，以绿藻为主，符合湖泊种群结构特点，浮游植物的种类、生物多样性等在空间分布上呈现一定的空间差异，优势种为硅藻、绿藻和蓝藻，主要种类为蓝藻门的小席藻、柱孢藻、伪鱼腥藻等。洪湖丰富的浮游植物资源可为动物提供能量和食物。

4.4.4 浮游动物

浮游动物作为次级生产力在水态系统中起着重要的作用，是中上层水域中鱼类和其他经济动物的重要饵料，对渔业的发展具有重要意义。某些浮游动物对环境污染极为敏感，有不少种类可作为水污染的指示生物，如在富营养化体中，裸腹溞、剑水蚤、

臂尾轮虫等种类一般形成优势群。

4.4.3.2 种类组成

本次调查中，3个采样点共计检测到浮游动物4类43属（种），浮游动物名录见表下表。其中原生动物6种，占浮游动物种类的13.95%；轮虫24种，占浮游动物种类的55.81%；枝角类8种，占浮游动物种类的18.60%；桡足类5种，占浮游动物种类的11.63%。

常见优势种为萼花臂尾轮虫(*Brachionus calyciflorus*)、短尾秀体溞(*Diaphanosoma brachyurum*)、卵形隐滴虫(*Cryptomonas ovata*)、马氏隐滴虫(*Cryptomonas marssonii*)、角突臂尾轮虫(*Brachionus angularis*)、龟甲轮虫(*Kerafella* sp.)和广布中剑水蚤(*Mesocyclops leuckarti*)。相关研究表明，决定洪湖浮游动物数量变动最主要因素是原生动物，其数量最高峰在夏季，夏、秋季最多，春季次之，冬季最少。洪湖浮游动物寄生是以沿岸一带草丛为主，在地区分布上以菹群丛中的数量为多。

表 4-72 评价区浮游动物种类

种类	S1	S2	S3
I. 原生动物 Protozoa			
1. 卵形隐滴虫 <i>Cryptomonas ovata</i>	+	+	
2. 马氏隐滴虫 <i>Cryptomonas marssonii</i>	+	+	
3.			
4.			
5.			
6.			
II.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			

22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			
III.			
31.			
32.			
33.			
34.			
35.			
36.			
37.			
38.			
IV.			
39.			
40.			
41.			
42.			
43.			

注：+表示存在此物种。

调查水域 2022 年 11~12 月检出浮游动物 34 种，其中原生动物 5 种，轮虫类 21 种，枝角类 2 种，桡足类 6 种。

调查水域 2023 年 5~6 月检出浮游动物 43 种，其中原生动物 6 种，轮虫 24 种，枝角类 8 种，桡足类 5 种。

调查水域浮游动物优势种主要为轮虫类的萼花臂尾轮虫、枝角类的短尾秀体溞以及桡足类的剑水蚤桡足幼体。

4.4.3.3 密度和生物量

2022 年 11~12 月份（枯水期）调查各采样点浮游动物平均密度为 2120.5ind./L，平均生物量为 0.411mg/L。以原生动物的密度最大，为 2026.6ind./L；其次为轮虫的密度，为 67.3ind./L；生物量原生动物较高。具体详见下表。

表 4-73 2022 年 11~12 月份评价区浮游动物密度 (ind./L) 和生物量 (mg/L)

采样地	原生动物		轮虫		枝角类		桡足类		总体	
	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量
红莲湖									1227.5	0.379
缓冲水域									2262.0	0.446
敞水水域									2871.8	0.409
平均									2120.5	0.411

2023 年 5~6 月份 (丰水期) 调查各采样点浮游动物平均密度为 2868.8ind./L, 平均生物量为 0.548mg/L。以原生动物的密度最大, 为 2739.9ind./L; 其次为轮虫的密度, 为 93.2ind./L; 生物量依然是原生动物较高, 主要是因为调查期间为夏季, 气温较高, 而原生动物数量最高峰在夏季。具体详见下表。

表 4-74 2023 年 5~6 月份评价区浮游动物密度 (ind./L) 和生物量 (mg/L)

采样地	原生动物		轮虫		枝角类		桡足类		总体	
	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量
红莲湖									1661.6	0.508
缓冲水域									3060.0	0.589
敞水水域									3884.9	0.548
平均									2868.8	0.548

4.4.3.4 生物多样性指数

调查水域各采样点浮游动物 Margalef 指数、Pielou 均匀度指数、Shannon-Wiener 多样性指数见下表。

表 4-75 调查水域浮游动物多样性指数

生物多样性指数	红莲湖	缓冲水域	敞水水域	平均值
Margalef 指数				1.72
Pielou 均匀度指数				0.24
Shannon-Wiener 多样性指数				1.02

由上表浮游动物多样性指数值可知, 浮游动物 Margalef 指数平均值为 1.72, 变化范围为 1.45~2.02, 以红莲湖查点最低, 敞水水域调查点最高; Pielou 均匀度指数平均值为 0.24, 变化范围为 0.19~0.29, 以缓冲水域调查点最低, 敞水水域调查点最高; Shannon-Wiener 多样性指数平均值为 1.02, 变化范围为 0.92~1.18, 以红莲湖调查点最低, 敞水水域调查点最高。

4.4.3.5 浮游动物现状评价

调查水域浮游动物共检出 4 类 43 属 (种), 浮游动物的种类、生物多样性指数等在调查水域呈现一定的空间差异, 与浮游植物相似。湖泊水域浮游动物物种数、生物多样性等平均水平略高于湖泊滩涂。

4.4.4 底栖动物

大型底栖动物是水生态系统食物链中重要组成部分，在水库优势类群主要包括水生寡毛类、水生昆虫、软体动物。由于底栖动物个体较大，寿命长，活动能力和活动范围较小，对环境条件反应敏感，可综合反映出污染物对环境和生物产生的影响，其种类组成和群落结构特征可作为水质评价的指示生物。

4.4.4.1 种类组成

经调查共发现底栖动物 4 门 18 种，其中软体动物门 7 种、环节动物门 5 种、节肢动物门 5 种、线虫动物门 1 种，底栖动物名录见下表。

底栖动物常见种类为中国圆田螺 (*Cipangopaludina chinensis*)、铜锈环棱螺 (*Bellamyia aeruginosa*)、霍普水丝蚓 (*Limnodrilus hoffmeisteri*)、中华河蚬 (*Rhynacodrilus sinicus*)，中国长足摇蚊 (*Tanytus chinensis*)、羽摇蚊 (*Chironomus plumosus Linne*)、蜉 (*Aeschna sp.*)。

表 4-76 评价区底栖动物名录

种名	S1	S2	S3
1. 软体动物门 Mollusca			
1. 中国圆田螺 <i>Cipangopaludina chinensis</i>	+	+	+
2. 梨形环棱螺 <i>Bellamyia purificata</i>	+		+
3. 铜锈环棱螺 <i>Bellamyia aeruginosa</i>	+	+	+
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			

注：+表示存在此物种。

调查水域 2022 年 11~12 月份检出底栖动物 12 种，其中软体动物门 5 种、环节动

物门 3 种、节肢动物门 3 种、线虫动物门 1 种。

调查水域 2023 年 5~6 月份检出底栖动物动物 18 种，其中软体动物门 7 种、环节动物门 5 种、节肢动物门 5 种、线虫动物门 1 种。

调查水域底栖动物优势种主要包括霍普水丝蚓、中华河蚬，中国圆田螺、铜锈环棱螺、中国长足摇蚊、羽摇蚊和蜓等。

4.4.4.2 密度和生物量

2022 年 11~12 月份各采样点底栖动物的密度和生物量见下表。从统计结果来看，评价区底栖动物平均密度为 185.3ind./m²，平均生物量为 48.96g/m²，底栖动物密度以节肢动物最大，其次为软体动物；生物量以软体动物最大，其次为节肢动物。

表 4-77 2022 年 11~12 月份各水体底栖动物的密度 (ind./m²) 和生物量 (g/m²)

采样点	环节动物		软体动物		节肢动物		线虫动物		总计	
	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量
红莲湖									219	60.02
缓冲水域									174	47.25
敞水水域									163	39.6
平均									185.3	48.96

2023 年 5~6 月份各采样点底栖动物的密度和生物量见下表。从统计结果来看，评价区底栖动物平均密度为 237.9ind./m²，平均生物量为 61.48g/m²，底栖动物密度以节肢动物最大，其次为软体动物；生物量以软体动物最大，其次为环节动物。

表 4-78 2023 年 5~6 月份各水体底栖动物的密度 (ind./m²) 和生物量 (g/m²)

采样点	环节动物		软体动物		节肢动物		线虫动物		总计	
	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量
红莲湖									280	75.37
缓冲水域									225	59.35
敞水水域									208	49.73
平均									237.9	61.48

4.4.4.3 生物多样性指数

调查水域各采样点浮游动物 Margalef 指数、Pielou 均匀度指数、Shannon-Wiener 多样性指数见下表。

由下表底栖动物多样性指数值可知，底栖动物 Margalef 指数平均值为 0.78；变化范围为 0.65~0.88，以敞水水域调查点最低，红莲湖调查点最高；Pielou 均匀度指数平均值为 0.32，变化范围为 0.28~0.36，以缓冲水域调查点最低，红莲湖调查点最高；

Shannon-Wiener 多样性指数平均值为 1.22，变化范围为 1.05~1.36，以缓冲水域调查点最低，红莲湖调查点最高。

表 4-79 调查水域底栖动物多样性指数

生物多样性指数	红莲湖	缓冲水域	敞水水域	平均值
Margalef 指数				0.78
Pielou 均匀度指数				0.32
Shannon-Wiener 多样性指数				1.22

4.4.4.4 底栖动物现状评价

调查水域底栖动物共检出 4 门 18 种，密度较低，生物量以节肢动物为主。底栖动物密度在空间分布上存在一定差异，底栖动物密度主要受底质、水质及流速等条件的影响，因各调查点的底质条件差异较大，因此各断面底栖动物密度的差异也较大。湖泊滩涂底栖动物物种数、生物多样性等平均水平略高于湖泊水域，主要原因为洪湖水体水深，滩涂水浅且饵料丰富，较适宜底栖动物栖息。

4.4.5 鱼类

4.4.5.1 鱼类资源现状

2019 年 3 月 16~26 日中国科学院水生生物研究所对洪湖鱼类群落进行调查，本报告引用调查数据。采样点见下图。



图 4-13 洪湖鱼类多样性调查采样点图

根据现场调查结果，结合历史资料及当地渔民了解，调查共记录到洪湖湿地保护区鱼类 49 种，隶属于 7 目 15 科（见下表）。鲤形目是保护区的主要类群，有鱼类 33 种，占其鱼类总数目的 67.3%；其中，鲤科 30 种，占总数的 61.22%；鳊科 3 种，仅占 6.12%。银鱼科、鳊科、沙塘鳢科及鰕虎鱼科各 2 种，各占 4.08%；鲢科、鳊科、真鲂科、合鳃鱼科、刺鲃科、异鲂科、鳢科、丝足鲈科各 1 种，各占 2.04%。土著鱼类 47 种；外来鱼类 2 种，为鲮和麦瑞加拉鲮。

表 4-80 洪湖保护区水域鱼类名录

种名	数量级	生态类型
一、鲢形目 Osmeriformes		
(一) 银鱼科 Salangidae		
1. 短吻间银鱼 <i>Hemisanx brachyrostralis</i>	+	湖泊定居
2. 太湖新银鱼 <i>Neosalanx taihuensis</i>	+	湖泊定居
二、鲱形目 Clupeiformes		
(二) 鳊科 Engraulidae		
3. 短颌鳊 <i>Coilia nasus</i>	+++	河海洄游
三、鲤形目 Cypriniformes		
(三) 鲤科 Cyprinidae		
4. 鳊 <i>Elopichthys bambusa</i>	+	河湖洄游
5. 草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	++	河湖洄游
6. 鳊 <i>Parabramis pekinensis</i>	+	河湖洄游
7. 鲃 <i>Megalobrama skolkovii</i>	+	河湖洄游
8. 似鲃 <i>Toxabramis swinhonis</i>	+++	湖泊定居
9. 贝氏鲃 <i>Hemiculter bleekeri</i>	+	湖泊定居
10. 鲃 <i>Hemiculter leucisculus</i>	+++	湖泊定居
11. 红鳍鲃 <i>Chanodichthys erythropterus</i>	+++	湖泊定居
12. 翘嘴鲃 <i>Culter alburnus</i>	++	湖泊定居
13. 蒙古鲃 <i>Culter mongolicus</i>	+	河湖洄游
14. 达氏鲃 <i>Culter dabryi</i>	+++	湖泊定居
15. 黄尾鲃 <i>Xenocypris davidi</i>	+	河湖洄游
16. 似鲃 <i>Pseudobrama simoni</i>	++	河湖洄游
17. 大鳍鲃 <i>Acheilognathus macropterus</i>	+++	湖泊定居
18. 短须鲃 <i>Acheilognathus barbatus</i>	+	湖泊定居
19. 无须鲃 <i>Acheilognathus gracilis</i>	+	湖泊定居
20. 中华鲃 <i>Rhodeus sinensis</i>	+	湖泊定居
21. 高体鲃 <i>Rhodeus ocellatus</i>	+	湖泊定居
22. 鲤 <i>Cyprinus carpio</i>	+++	湖泊定居
23. 鲫 <i>Carassius auratus</i>	+++	湖泊定居
24. 鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	+	河湖洄游
25. 鳊 <i>Aristichthys nobilis</i>	+	河湖洄游
26. 棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>	+	湖泊定居

27. 麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	+++	湖泊定居
38. 黑鳍鲈 <i>Sarcocheilichthys nigripinnis</i>	+	湖泊定居
29. 银鲌 <i>Squalidus argentatus</i>	+	河湖洄游
30. 花鲢 <i>Hemibarbus maculatus</i>	+	湖泊定居
31. 光唇蛇鲂 <i>Saurogobio gymnocheilus</i>	+	河湖洄游
32. 鲢 <i>Cirrhinus molitorella</i> *	+	山溪河流
33. 麦瑞加拉鲢 <i>Cirrhinus mrigala</i> *	+	河湖洄游
(四) 鲴科 Cobitidae		
34. 花斑副沙鳅 <i>Parabotia fasciata</i>	+	河湖洄游
35. 泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	+	湖泊定居
36. 大鳞副泥鳅 <i>Paramisgurnus dabryanus</i>	+	山溪河流
四、鲇形目 Siluriformes		
(五) 鲇科 Siluridae		
37. 鲇 <i>Silurus asotus</i>	+	湖泊定居
(六) 鲮科 Bagridae		
38. 黄颡拟鲮 <i>Pseudobagrus fulvidraco</i>	+	湖泊定居
五、合鳃鱼目 Synbranchiformes		
(七) 合鳃鱼科 Sybranchidae		
39. 黄鲢 <i>Monopterus albus</i>	+	湖泊定居
(八) 刺鲃科 Mastacembelidae		
40. 中华刺鲃 <i>Sinobdella sinensis</i>	+	湖泊定居
六、颌针鱼目 Beloniformes		
(九) 异鲮科 Adrianichthyidae		
41. 青鲮 <i>Oryzias latipes</i>	+	湖泊定居
(十) 鲃科 Hemiramphidae		
42. 间下鲃 <i>Hyporhamphus intermedius</i>	+	湖泊定居
七、鲈形目 Perciformes		
(十一) 真鲈科 Percichthyidae		
43. 鳊 <i>Simperca chuatsi</i>	+	湖泊定居
(十二) 沙塘鳢科 Odontobutidae		
44. 小黄鲃鱼 <i>Micropercops swinhonis</i>	++	湖泊定居
45. 沙塘鳢 <i>Odontobutis obscura</i>	+	湖泊定居
(十三) 鰕虎鱼科 Gobiidae		
46. 子陵吻鰕虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i>	+	湖泊定居
47. 波氏吻鰕虎鱼 <i>Rhinogobius cliffordpopeti</i>	+	湖泊定居
(十四) 鲢科 Channidae		
48. 乌鲢 <i>Channa argus</i>	+	湖泊定居
(十五) 丝足鲈科 Osphronemidae		
49. 圆尾斗鱼 <i>Macropodus chinensis</i>	+	湖泊定居

4.4.5.2 鱼类多样性分析

调查成果 7 个采样点中，发现洪湖鱼类多样性存有空间差异。官墩、高潮村和坛子河口香浓维纳多样性指数最高，蓝田河口、金湾渔场和洪城垸稍低，三墩潭区域指

数最低。简而言之，处于核心区的官墩和缓冲区的高潮村样点丰度多样性指数最高，位于实验区的蓝田河口和坛子河口次之，金湾渔场和洪城垸稍低，离人口居住地最近的三墩潭最低。

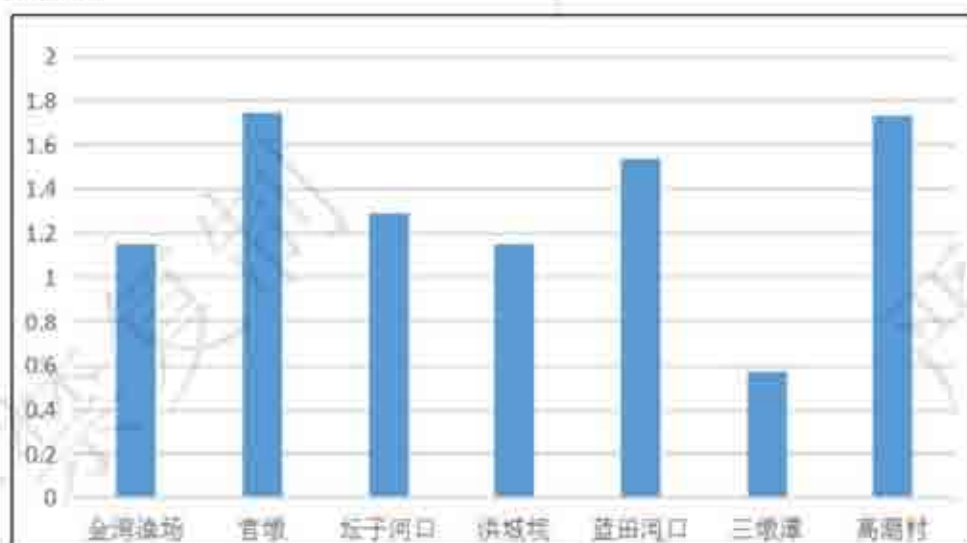


图 4-14 调查各样点鱼类香农维纳多样性指数

4.4.5.3 渔获物调查

围网渔获物的统计结果见下表。依个体数量计，红鳍鲌和鲤丰富度最高，分别占总数的 36.32% 和 33.03%。之后依次为麦穗鱼(7.86%)、短颌鲚(6.90%)、似鲮(3.12%)、鳊(2.64%)、大鳍鲮(2.03%)、小黄鲮鱼(1.92%)、似鳊(1.54%)、达氏鲌(1.05%)等。红鳍鲌和鲤在洪城垸和坛子河口丰富度比其他采样点更高。物种丰富度在洪城垸最高，坛子河口次之；而蓝田河口和三墩潭最低

表 4-81 调查各样点鱼类物种丰富度统计表

种类	金湾渔场	官墩	坛子河口	洪城垸	蓝田河口	三墩潭	高潮村	丰富度	相对密度
红鳍鲌	255	867	1320	4376	526	52	267	7663	36.32%
鲤	6	236	1887	1173	867	1621	1178	6968	33.03%
麦穗鱼	1	654	115	161	59	43	626	1659	7.86%
短颌鲚	1332	8	6	27	80	1	2	1456	6.90%
似鲮	289	25	21	235	82	2	5	659	3.12%
鳊	5	26	3	136	28	-	359	557	2.64%
大鳍鲮	-	103	46	45	45	32	157	428	2.03%
小黄鲮鱼	-	17	146	3	1	30	208	405	1.92%
似鳊	6	251	22	42	3	-	1	325	1.54%
达氏鲌	128	-	64	-	30	-	-	222	1.05%
其他	49	109	104	269	69	41	115	756	3.55%
合计	2071	2296	3734	6467	1790	1822	2918	21098	100%

依以生物量计，鲤最高，占总数的62.18%，之后依次为红鳍鲌(17.83%)、鳊(6.63%)、

短颌鲚 (3.64%)、达氏鲃 (1.93%)、麦穗鱼 (1.44%)、鲮 (1.37%)、似鳊 (0.98%)、似鱖 (0.91%)、大鳍鱖 (0.79%) 等 (见下表)。洪城垸和坛子河口生物量最高; 金湾渔场和官墩最低。除金湾渔场和管墩外, 其他采样点鲫的生物量较丰富, 而红鳍鲃在坛子河口和洪城垸比其他采样点生物量更高。

表 4-82 调查各样点鱼类生物量统计表

种类	金湾渔场	官墩	坛子河口	洪城垸	蓝田河口	三墩潭	高湖村	生物量	相对显著度
鲫	284.7	3845.6	54222.3	45217.2	43525.6	46976.4	38262.6	232334.4	62.18%
红鳍鲃	2081.3	4641.1	14002.9	34359	3720.9	881.6	6938	66624.8	17.83%
鲤	-	957	9511.5	2067.6	3740.3	3091.3	5410.8	24778.5	6.63%
短颌鲚	12552.4	83.9	50.4	187.6	712.3	5.5	15.1	13607.2	3.64%
达氏鲃	4339.6	-	1712.9	-	1152.3	-	-	7204.8	1.93%
麦穗鱼	2.2	1623.5	500.7	930.4	321	123.2	1865.5	5366.5	1.44%
鲮	31.5	202	28.3	1711.8	379.5	-	2761.7	5114.8	1.37%
似鳊	140.5	1970.6	469.8	959.7	49.3	47.6	7.3	3644.8	0.98%
似鱖	1621.5	74.4	118.3	1119.6	444.9	10	15.7	3404.4	0.91%
大鳍鱖	-	642.1	469.3	464.5	335.7	180.6	871.7	2963.9	0.79%
其他	676.4	2363.9	1639.9	2245.6	672.6	274.7	755.2	8628.2	2.29%
合计	21730.1	16404.1	82726.3	89262.9	55054.4	51590.9	56903.6	373672.3	100%

4.4.5.4 珍稀、濒危及重点保护鱼类

根据洪湖保护区历史科考资料, 保护区历史上存在有国家级 II 重点保护野生鱼类 2 种, 即胭脂鱼和鳊 (花鳊); 湖北省重点保护鱼类 3 种, 鳊、鲮和长吻鲃, 此外胭脂鱼、鲮被列入中国濒危动物红皮书。根据 60 年代以后开展的 5 次洪湖鱼类资源调查成果可知, 胭脂鱼在 1959 年、1964 年和 1981 年间都有记录, 但是在以后的 1992~1993 年、2003 年的 2 次调查中均未发现; 鲮和长吻鲃仅在 1959 年和 1964 年间的调查中有记录, 以后的 3 次调查中均未发现; 鳊在 5 次调查中均有发现。但是, 近年来由于过度捕捞、江湖阻隔而影响鳊、鲮幼鱼进入湖泊生活与肥育、鱼类资源总体下降而使大型凶猛肉食鱼类的食物短缺等原因, 导致鳊的种群个体数量显著减少, 目前已很难见到其个体。

结合历史资料和本次调查成果, 根据评价区的生境状况, 本评价区不存在重点保护野生鱼类。

4.4.5.5 鱼类“三场”及洄游通道

(1) 产卵场

保护区水域中产漂浮性卵鱼类, 如草鱼、青鱼、鲢、鳊等大部分为人工养殖, 少部分为闸门开启时由长江进入洪湖中, 保护区无产漂浮性卵鱼类产卵场。

保护区部分鱼类产粘性卵，繁殖期在3~4月份，主要有鲤、鲫等。这些鱼类繁殖需要砾石、沙石底质和水草环境，鱼类产卵后，受精卵或入砾石缝中，或粘附沙砾上，或埋藏于沙砾中，或粘附于水生高等植物体上，在良好的溶氧环境中顺利孵化。在洪湖大湖沿岸分布。

(2) 索饵或育幼场

鱧属、鮡科、鲮科鱼类等以鱼类为食鱼类的索饵场，随其生活习性及其摄食鱼群的分布而分布。

鲤、鲫等杂食性鱼类索饵场的环境基本特征是缓流或静水，水深0~0.5m，其间有砾石、礁石、沙质岸边，这些区域易于躲避敌害，同时，这些地方小型饵料丰富，敌害生物少，有利于幼鱼的存活。草鱼等以摄食水生维管束植物、青鱼等以摄食螺蚌为生的鱼类，项目所在区域主要是人工围垸鱼塘，处人为干扰较严重，并不是杂食性鱼类索饵、育幼的适宜场所。

(3) 越冬场

保护区鱼类越冬场主要位于洪湖河床深处，水体宽大而深，一般水深3~4m以上，越冬场的一侧大都有1~3m深的流水浅滩。而评价区主要控制在洪湖浅水区以及围垸处，人为活动较为频繁，水深一般在0~2m，评价区不存在鱼类越冬场。

(4) 洄游通道

由于江湖阻隔，保护区已不存在鱼类洄游通道。

(5) 小结

经调查，本项目评价区域不存在鱼类“三场”及洄游通道。

4.5 环境敏感区

4.5.1 湖北省生态保护红线

根据《自然资源部办公厅关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函（自然资办函[2022]2341号）》，明确湖北省完成了“三区三线”的划定工作，划定成果符合质检要求。洪湖沉水植物种子库保护建设项目位于湖北省生态保护红线121.4536hm²，即位于湖北洪湖国家级自然保护区生态保护红线。

工程与湖北省生态保护红线位置关系详见下表。

表 4-83 项目占用生态保护红线情况表

序号	省	县	红线名称	红线类型	工程分区	面积(hm ²)
1	湖北省	荆州市 洪湖市	湖北洪湖国家级自然保护区	其他生态系统服务功能重要性	红莲湖及其周边缓冲水域和盩水水域区	121.4536
总计	—	—	—	—	—	—

4.5.2 湖北洪湖国家级自然保护区

4.5.2.1 地理位置、级别及范围

洪湖保护区是以洪湖大湖为主体的湿地生态系统类型的自然保护区，位于湖北省中南部，长江中游北岸，江汉平原四湖流域的下游，行政区划隶属荆州市，地跨洪湖市和监利县的 12 个乡镇，涉及洪湖市螺山、滨湖、新堤、沙口、汉河、瞿家湾、四湖管理处 7 个乡镇（镇、办事处），监利县福田寺、汴河、棋盘、桥市、白螺 5 个乡镇（镇、办事处），共计 32 个村庄（自然村），范围在东经 113° 12′ ~113° 26′，北纬 29° 40′ ~29° 58′ 之间。

2008 年洪湖湿地自然保护区被列入《国际重要湿地名录》。2014 年 12 月 5 日国务院办公厅发布《关于公布内蒙古毕拉河等 21 处新建国家级自然保护区名单的通知》（国办发[2014]61 号），洪湖自然保护区被正式确定晋升为国家级自然保护区。

根据环境保护部《关于发布内蒙古毕拉河等 21 处国家级自然保护区面积、范围及功能区划的通知》（环函[2014]295 号），洪湖保护区边界从螺山镇洪湖围堤（113° 17′ E，29° 41′ N）起，沿洪湖围堤西岸向北经玄河口闸、桐梓湖闸、张家湖闸、陈曹湾闸至窰子口船闸（113° 12′ E，29° 55′ N），沿洪湖围堤北岸向东经子贝渊闸、下新河闸至小港电排（113° 29′ E，29° 55′ N），沿洪湖围堤东岸向南至大口闸（113° 28′ E，29° 52′ N），经三八湖围堤、挖沟子闸、金湾围堤、洪湖新堤排水河入湖口、新螺垸电排站至起点。

湖北洪湖国家级自然保护区由洪湖大湖水域和湖周滩地、沼泽及池塘等组成，洪湖自然保护区是以洪湖大湖为主体的“内陆湿地和水域生态系统类型”自然保护区，以水生和陆生生物及其生境共同组成的湖泊湿地生态系统、未受污染的淡水环境和物种多样性为保护对象，保护区总面积 41412hm²，其中核心区面积 12851hm²，缓冲区面积 4336hm²，实验区面积 24225hm²，边界线总长度 104.5km。

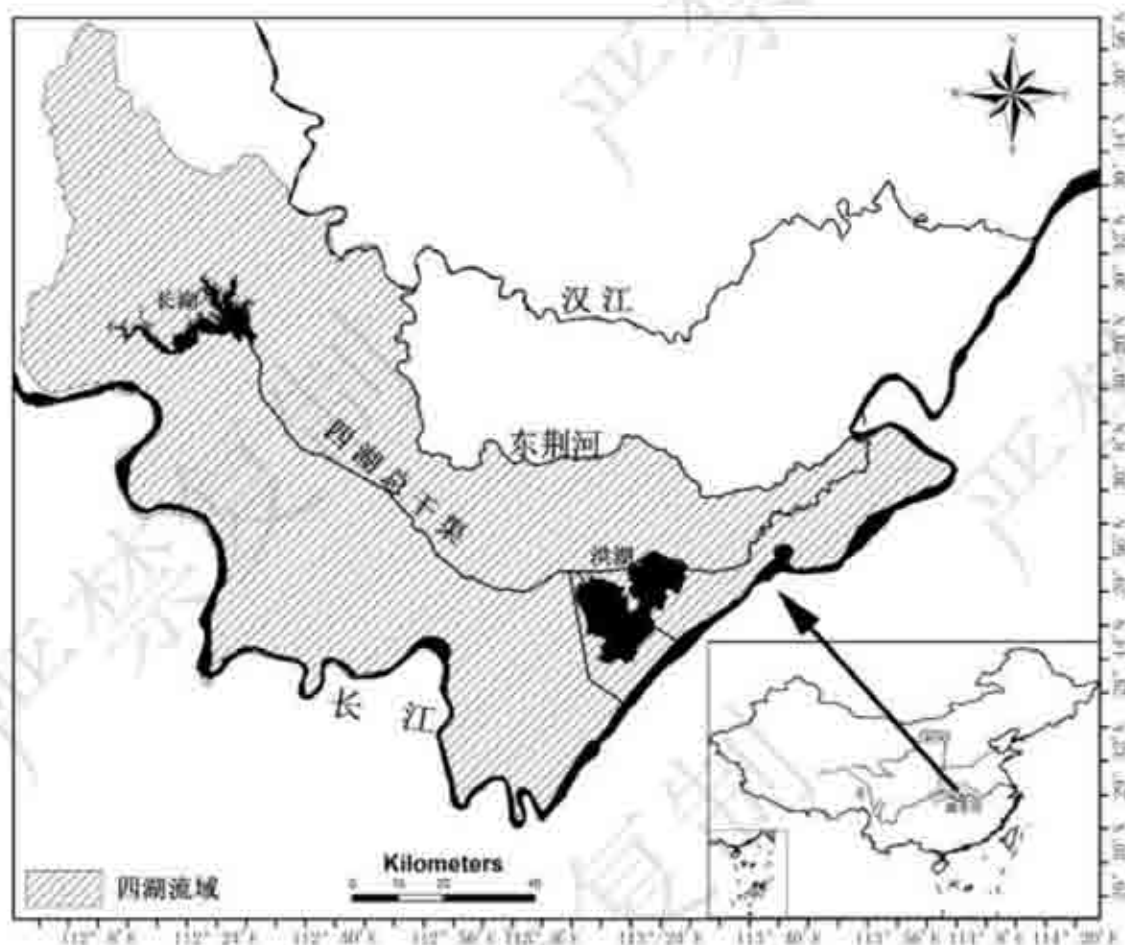


图 4-15 洪湖湿地在四湖流域中的位置

4.5.2.2 建设与管理概况

4.5.2.2.1 保护区建立与晋级

为有效保护洪湖湿地生态系统，1996年5月，洪湖市人民政府成立洪湖湿地保护委员会，同年6月设立自然保护区。2000年，经湖北省人民政府批准为省级自然保护区；2003年，保护区正式启动了“洪湖湿地保护与恢复示范工程”；2004年，保护区与世界自然基金会合作拉开了“洪湖生物多样性保护与重建江湖联系项目”序幕；2006年11月，在第十一届世界生命湖泊大会上，保护区被授予“世界濒危物种的重要栖息地”称号；2007年，保护区通过前国家环保总局组织的国家级自然保护区专家会议评审；2008年洪湖湿地自然保护区被列入《国际重要湿地名录》。

2014年12月5日国务院办公厅发布《关于公布内蒙古毕拉河等21处新建国家级自然保护区名单的通知》（国办发[2014]61号），洪湖自然保护区被正式确定晋升为国家级自然保护区。

4.5.2.2.2 保护区类型及保护对象

根据原国家环保总局 1993 年 7 月批准发布的《自然保护区类型与级别划分原则》(GB/T14529-93)，洪湖保护区属于“自然生态系统类”中的“内陆湿地和水域生态系统类型”自然保护区。根据国家林业局发布的《自然保护区工程项目建设标准(试行)》(林计发[2002]242 号)，洪湖保护区属于“湿地类型保护区”。

湖北洪湖国家级自然保护区是以保护水生和陆生生物及其生境共同组成的湖泊湿地生态系统、未受污染的淡水环境、湿地生态系统和物种的多样性为保护对象。特别是保护国家级重点保护鸟类、鱼类和植物，从而达到有效地保护湿地生态环境和拯救濒危野生动植物资源的目的。

4.5.2.2.3 管理机构与人员

2000 年成立的“洪湖市洪湖自然保护区管理局”设办公室、财务审计科、资源管理科，定编 16 人。局下设 2 个保护站，定编 8 人，湿地动植物研究所，定编 4 人。

2005 年，湖北省机构编制委员会《关于荆州市洪湖自然保护区管理局机构编制领导职数的批复(鄂编发[2005]18 号)》同意组建荆州市洪湖自然保护区管理局，加挂荆州市洪湖水产分局牌子，同时撤销荆州市洪湖渔业管理局和洪湖市、监利县洪湖自然保护区管理局；同意荆州市增加 1 名副市长领导职数，具体负责洪湖自然保护区的管理工作；核定洪湖自然保护区管理局处级领导职数 1 正 3 副；同意核定该局事业编制 80 名、工勤编制 5 名。

4.5.2.3 保护区功能区划

湖北洪湖国家级自然保护区总面积 41412hm²，其中核心区面积 12851hm²，缓冲区面积 4336hm²，实验区面积 24225hm²。保护区位于湖北省荆州市洪湖市和监利县境内，范围在东经 113°12'~113°26'，北纬 29°49'~29°58'之间。保护区边界自螺山镇洪湖围堤(113°17'E, 29°41'N)起，沿洪湖围堤西岸向北经幺河口闸，桐梓湖闸、张家湖闸、陈曹湾闸至宦子口船闸(113°12'E, 29°55'N)，沿洪湖围堤北岸向东经子贝渊闸、下新河闸至小港电排(113°29'E, 29°55'N)，沿洪湖围堤东岸向南至大口闸(113°28'E, 29°52'N)，经三八湖围堤、挖沟子闸、金湾围堤、洪湖新堤排水河入湖口、新螺垸电排至起点。其功能区划分如下：

(1) 核心区

核心区总面积 12851hm²，从金坛 J1 点(29°49'02"N, 113°24'15"E)开始，向北经

J2 (29°49'55"N, 113°22'21"E) 转向西北部龚老墩 J3 (29°52'29"N, 113°18'46"E) ; 到蓝田生态养殖区 10 号监测哨棚 J4 (29°51'34"N, 113°17'25"E) ; 向南经陈场 J5 (29°51'01"N, 113°17'31"E) 抵高潮 (东港子) J6 (29°48'00"N, 113°16'53"E) , 再向东南部到 J7 点 (29°46'47"N, 113°18'58"E) 转到西南部 J8 点 (29°44'40"N, 113°18'18"E) , 经 J9 (29°44'14"N, 113°19'01"E) 至东到 J1 (29°49'02"N, 113°24'15"E) 闭合。在核心区内禁止任何单位和个人进入, 只允许保护区内的科研人员从事经过国家相关部门批准的科研监测活动。核心区采取封闭式管理。

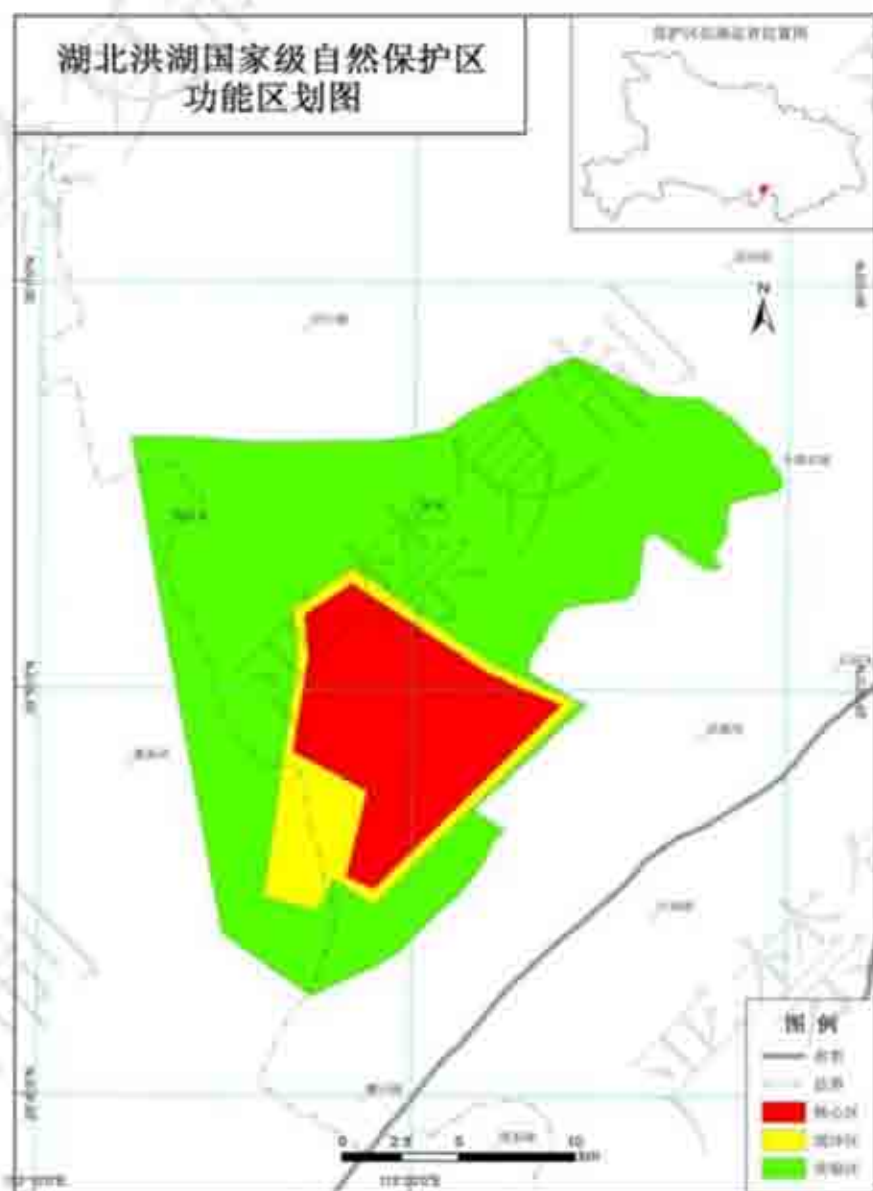


图 4-16 湖北洪湖国家级自然保护区功能分区图

(2) 缓冲区

缓冲区总面积 4336hm², 其东北南向在核心区外围 800m 范围内, 西包括高潮村(东

港子)以南大片滩地、沼泽和低矮围堰。该区采取自然封闭式(半封闭式)管理,利用预应力砼杆插标界,立警示牌。区内只能从事科学研究和考察,禁止其他一切生产经营活动。

(3) 实验区

实验区总面积 24225hm²,为保护区边界以内,缓冲区界限以外的地带。实验区内主要为沼泽、滩地、水域。该区在保护区管理部门的指导下,以资源保护为前提,有步骤地发展规范化生态养殖、有计划地开展生态旅游和多种经营活动。

4.5.2.4 主要保护对象及分布

洪湖自然保护区是以保护水生和陆生生物及其生境共同组成的湖泊湿地生态系统、未受污染的淡水环境、湿地生态系统和物种的多样性为保护对象。特别是保护国家级重点保护鸟类、鱼类和植物,从而达到有效地保护湿地生态环境和拯救濒危野生动植物资源的目的。

4.5.2.5 植物资源

洪湖植被区划属于泛北极植物区、中国—日本植物亚区的华中区,在湖北省属中亚热带常绿阔叶林带、江汉平原栽培植被、水生植被区、江汉平原滨湖岗地枫杨柳树栽培植被水生植被小区。受人类活动的影响,原始的森林植被已不复存在,目前保护区内的自然植被主要有水生植被和湿生植被,还有少量的人工栽培植被和疏林草地。根据植被群落的结构特征、外貌、生长型等,保护区内的植被可划分为沉水植被、浮叶植被、漂浮植被、挺水植被、湿生植被、落叶阔叶林等 6 大类,细分为 22 个群落,植物资源十分丰富。其中有国家 I 级保护植物包括银杏和水杉 2 种,国家 II 级保护植物包括粗梗水蕨、翠柏、野莲、香樟、半枫荷、野大豆、喜树、野菱在内 8 种。

落叶阔叶林主要分布在洲滩、堤岸等洼地高处。针叶沼泽林属于人工栽培林,主要分布在湖岸水深 0.5 m 以内和湖堤地势较高地段。受微地貌差异和枯汛期水位调节下的水分梯度变化的影响,除陆生高等植物外,保护区内植被从湖滨到湖心呈带状分布着湿生植被、挺水植被、浮叶植被和沉水植被。

经初步统计,保护区共有维管束植物 116 科 303 属 472 种 21 变种 1 变型种,其中水生植物就有 158 种 5 变种,共 163 个分类群,隶属于 44 科 91 属,水生植物占高等植物种类的 33%;可见,保护区内水生植物资源相当丰富。

洪湖水面开阔,水浅,气候适宜,日照时间长,底泥营养物质丰富,促进了水生

植物群落的生长，洪湖水生高等植物资源十分丰富。1992年以来，通过对洪湖及其近岸小水体中的水生植物进行了调查鉴定，其中蕨类植物5科、5属、5种，被子植物2科、2属、2种，双子叶植物25科、44属、68种1变种，单子叶植物12科、40属、81种4变种。在这163个分类群中，湿生植物有89种2变种，挺水植物有22种5变种，浮叶根生植物有13种，漂浮植物有20种，沉水植物有19种，它们分别占洪湖水生植物区系的55.83%、16.56%、7.36%、7.98%和12.27%。

(1) 湿生植物带

分布于冬季枯水期的湿地、夏季汛期水深不超过0.5m的湖滨地带。主要植物种类为莎草科和禾本科植物，受围湖垦荒的影响，优势种群芦苇+荻群落和苔草群落面积急剧缩小，现有面积不足2 km²，主要分布于河口、湖岸狭窄地带。不同地段和年份，种类组成和生物量变化较大。

(2) 挺水植物带

分布于湖岸到水深为1.4 m的区域，主要植物群落为菰群落、菰+莲群落和莲群落，是洪湖水生植被的重要组成部分。60年代，挺水植物面积为216 km²，约占全湖面积的36%，是洪湖沼泽化的先锋植物。至80年代初虽然经过20年的围垦，挺水植物面积仍为127 km²。80年代中期以后洪湖自然保护区的挺水植物面积处于不断下降之中，90年代初期面积为29 km²，现面积不足20 km²。

(3) 浮叶植物带

分布于水深1.2~2.2 m的区域，是60年代的洪湖分布面积最大的植物带，面积约343 km²，约占全湖面积的57%。主要种类有：菱、睡莲和芡实，同时还杂有很多的沉水植物，如马来眼子菜、微齿眼子菜、黑藻、菹草和苦草等。

(4) 沉水植物带

分布于湖中水位较深区域，一般水深2 m左右，在汛期可达4 m，60年代面积仅约30 km²，至90年代初沉水植物面积达318 km²，主种种类有：微齿眼子菜、菹草、穗状狐尾藻、黑藻、金鱼藻、轮藻、竹叶眼子菜等。

(5) 植物群落多样

随着湖泊和湖岸积水状况的变化，植物从湖岸向湖心呈有规律的带状分布。

①湖岸与湖堤和沙滩地势较高地段，分布着水杉沼泽林，旱柳、意杨、朴树等组成的落叶阔叶林；

②在湖滨浅水和季节性积水地段，分布有芦苇+荻群落，局部地区还分布有小面积苔草群落和辣蓼群落；

③深水处，湖面分布有浮叶植物菱群落和荇菜群落，水面上还分布有浮萍植物；

④湖底和深水水中，分布有多种眼子菜、穗状狐尾藻、菹草、金鱼藻、黑藻等沉水植物群落。

4.5.2.6 动物资源

(1) 鸟类资源

洪湖作为重要的湿地水禽越冬栖息地，每年在这里栖息的雁、鸭等水禽数万只，是鸟类的天堂和乐园。洪湖自然保护区现有鸟类 138 种（其中水禽 68 种），隶属于 16 目 38 科。其中有国家 I 级重点保护鸟类有东方白鹳 (*Ciconia boyciana*)、黑鹳 (*Ciconia nigra*)、中华秋沙鸭 (*Mergus squamatus*)、白尾海雕 (*Haliaeetus albicilla*)、白肩雕 (*Aquila heliaca*)、大鸨 (*Otis tarda*) 6 种；国家 II 级重点保护鸟类有白琵鹭 (*Platalea leucorodia*)、白额雁 (*Anser albifrons*)、大天鹅 (*Cygnus cygnus*)、小天鹅 (*Cygnus columbianus*)、鸳鸯 (*Aix galericulata*)、鸢 (*Milvus korschun*)、松雀鹰 (*Accipiter virgatus*)、大鵟 (*Buteo hemilasius*)、普通鵟 (*Buteo buteo*)、红脚隼 (*Falco tinnunculus*)、斑头鸺鹠 (*Glaucidium cuculoides*)、短耳鸮 (*Asio flammeus*)、草鸮 (*Tyto capensis*) 等 13 种；此外还有苍鹭 (*Ardea cinerea*)、大白鹭 (*Egretta alba*)、绿头鸭 (*Anas platyrhynchos*)、大杜鹃 (*Cuculus canorus*) 等湖北省重点保护鸟类 38 种。

(2) 两栖类资源

洪湖湿地两栖类隶有 1 目 3 科 6 种，如中华大蟾蜍 (*Bufo gargarizans*)、虎纹蛙 (*Rana tigrina*)、黑斑蛙 (*Rana nigromaculata*)、湖北金线蛙 (*Rana plancyi*)、泽蛙 (*Fejervarya multistriata*)、饰纹姬蛙 (*Microhyla ornata*) 等，其中虎纹蛙为我国唯一的重点保护蛙类，其他均为湖北省重点保护动物。

(3) 爬行类资源

洪湖自然保护区现有爬行动物 2 目 7 科 12 种，分别为乌龟 (*Chinemys reevesii*)、鳖 (*Pelodiscus sinensis*)、多疣壁虎 (*Gekko japonicus*)、蓝尾石龙子 (*Eumeces elegans*)、蝮蛇 (*Sphenomorphus indicus*)、虎斑颈槽蛇 (*Rhabdophis tigrinus*)、黑眉锦蛇 (*Elaphe taeniura*)、王锦蛇 (*Elaphe carinata*)、红点锦蛇 (*Elaphe rufodorsata*)、乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*)、短尾蝮 (*Gloydius brevicaudus*)、银环蛇 (*Bungarus multicinctus*)。其

中王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇和银环蛇为湖北省重点保护野生动物。

(4) 兽类资源

洪湖自然保护区现有兽类 6 目 7 科 13 种，分别为黑鹿 (*Muntiacus crinifrons*)、河鹿 (*Hydropotes inermis*)、刺猬 (*Erinaceus europaeus*)、华南兔 (*Lepus sinensis*)、猪獾 (*Arctonyx collaris*)、狗獾 (*Meles meles*)、普通伏翼 (*Pipistrellus abramus*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、黄胸鼠 (*Rattus flavipectus*)、小家鼠 (*Mus musculus*)、黑线姬鼠 (*Apodemus agrarius*)、东方田鼠 (*Microtus fortis*)、黄鼬 (*Mustela sibirica*)。其中黑鹿为国家 I 级重点保护野生动物，河鹿为国家 II 级重点保护野生动物，华南兔、猪獾、狗獾为湖北省重点保护野生动物。

4.5.2.7 水生生物资源

(1) 浮游植物

洪湖浮游植物隶属 7 门、77 属、280 种 (包括变种、变型)，按种类多少依次绿藻门 (*Chlorophyta*)，有 32 属、133 种；硅藻门 (*Bacillariophyta*) 有 20 属 97 种；蓝藻门 (*Cyanophyta*) 有 13 属、26 种；还有裸藻门 (*Euglenophyta*)、金藻门 (*Chrysophyta*)、甲藻门 (*Pyrrophyta*)、隐藻门 (*Cryptophyta*) 等。洪湖四季分明的亚热带气候条件引起藻类结构发生相应季节变化明显，全年出现两个高峰季节。

(2) 浮游动物和底栖动物

洪湖湿地有浮游动物和底栖动物种类较多，包括原生动物、轮虫、枝角类、桡足类、底栖无脊椎动物共计 477 种。其中原生动物 198 种，隶属于 8 纲 29 目 63 科；轮虫 103 种，隶属于 1 纲 5 目 14 科；枝角类和桡足类 78 种，隶属于 1 纲 4 目 12 科；底栖无脊椎动物 98 种，隶属于 6 纲 10 目 57 科。在底栖腹足类中，中国园田螺 (*Cipangopaludin achinensis*) 和中华园田螺 (*Cipangopaludina cahayensis*) 较多，目形河螺和折叠萝卜螺 (*Radiplicatula*) 较稀有；在底栖瓣鳃类中，较优势种类有三角帆蚌 (*Hyriopsis cumingii*)、园横珠蚌 (*Unio douglasiae*)、背角无齿蚌 (*Anodontawoodiana*)、短褶矛蚌 (*Lanceolaria glayana*)，较常见的有楔形丽蚌 (*Lamprotula bazini*)、背瘤丽蚌 (*Lamprotula leai*)、扭蚌 (*Arconaia lanceolata*)；在寡毛类底栖动物中，中华新米虾 (*Neocaridina denticulata*)、细足米虾 (*Caridina nilotica*)、中华小长臂虾 (*Palaemonetes sinensis*)、日本沼虾 (*Macrobrachium nipponense*) 和大螯虾较多，分布全湖。

(3) 鱼类

洪湖鱼类资源十分丰富，是湖北省主要产鱼区，淡水渔业产量居全国县市第二位。洪湖自然保护区现有淡水鱼类 62 (57) 种，隶属于 7 目 18 科，鲤科鱼类种类最多，占 58.5%。其中有国家 II 级保护鱼类胭脂鱼 (*Myxocyprinus asiaticus*)、鳗鲡 (*Anguilla japonica*)，湖北省重点保护鱼类太湖短吻银鱼 (*Neosalanx tangkahkeii*)、鳊 (*Ochetobius elongatus*)。在众多的鱼类资源中，凶猛和肉食性鱼类占 57.4%，如乌鳢 (*Channa argus*)、鳊 (*Siniperca chuatsi*)、黄颡鱼 (*Pelteobagrus fulvidraco*)、黄鳝 (*Monopterus albus*)、青鱼 (*Mylopharyngodon piceus*)；杂食性鱼类占 22.2%，如鲫 (*Carassius auratus*)、鳊、泥鳅 (*Misgurnus anguillicaudatus*)、胭脂鱼；以水草为食的仅占 7.4%，如草鱼 (*Ctenopharyngodon idellus*)、鳊鱼 (*Parabramis pekinensis*)；以藻类和腐屑为食的有鳊鳅和鲃类共 7 种，占 13%；而食浮游生物的仅鲢 (*Hypophthalmichthys molitrix*)、鳙 (*Aristichthys nobilis*) 2 种。

4.5.2.8 与工程的位置关系

本项目主要包括红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复、敞水水域沉水植物恢复建设，工程实施范围位于洪湖市沙口镇柳口村红莲湖及其周边缓冲敞水水域。经调查核实，本项目涉及的工程均位于湖北洪湖国家级自然保护区实验区内，工程涉及保护区面积约 121.4536hm²，均为实验区。

本项目各工程与保护区位置关系详见图 1-3 及附图。

4.5.2.9 占用保护区处的生态环境现状

根据项目工程布置结合现场调查，工程区域土地利用类型以水域及水利设施用地为主，主要为湖泊、坑塘等水面为主，坑塘、湖泊滩涂、围垸梗等植被有沼泽植被、草滩植被、少量乔木植被等，如莲、水蓼、芦苇、菰、菱、凤眼莲、狐尾藻、金鱼藻、苔草、荻、狗尾草、菹草、意杨、构树、水杉等植被；常见的动物有中华大蟾蜍、湖北侧褶蛙、黑斑蛙、湖北金线蛙、泽蛙和饰纹姬蛙、乌梢蛇、白琵鹭、白额雁、普通鳊、红脚隼、短耳鸮、草鸮、凤头鸊鷉、普通鸊鷉、白鹭、中白鹭、中白鹭、大白鹭、黄苇鸬、鸿雁、豆雁、灰雁、绿头鸭、普通秋沙鸭、雉鸡、水雉、黑水鸡、丝光椋鸟、喜鹊、灰喜鹊、大山雀、乌鸫等。常见的浮游植物有绿藻、蓝藻、硅藻、隐藻、甲藻、裸藻，如小席藻、柱孢藻、伪鱼腥藻等；浮游动物有原生动物、轮虫、枝角、桡足类，如萼花臂尾轮虫、枝角类的短尾秀体溞、桡足类的剑水蚤桡足幼体；底栖动物有软体动物、环节动物、节肢动物、线虫动物，如霍普水丝蚓、中华河蚌，中国圆田螺、铜

锈环棱螺、中国长足摇蚊、羽摇蚊和蜓等，常见的鱼类有红鳍鲌、鲫鱼、草鱼、鲢鱼、麦穗鱼、短颌鲚、似鲮、鳊、大鳍鱮、小黄鲂鱼、似鳊、达氏鲌等。

工程区范围生态现状及生境现状详见图 4-4。

4.6 主要环境问题

(1) 水质不断恶化

根据《洪湖国际重要湿地度监测报告》(2010-2020 年)显示,洪湖湿地水质自 2005 年实施抢救性保护以来,虽然取得了一定程度的改善,除核心区水质为 III 类,其余区域仍以 IV 类为主,离达标水质还有较大差距。但从 2016 年流域性大洪水以来,洪湖水质持续下降,尤其是 2020 年大湖水后,2020 到 2022 年三年,洪湖整体上为 V 类水质,仅在局部区域和局部时段为 IV 类水质。

(2) 水生植被退化

洪湖整体为 V 类水质,水体透明度低,夏秋季沉水植被基本消失,生态退化严重。2021 年的监测结果表明,洪湖的整体水质依然维持在 V 类,春季的菹草植被消失,夏秋季没有发现沉水植被,同时,湿生和挺水植被也较往年明显减少。据 2021 年 10 月的监测结果,洪湖保护区其所有植被分布面积(湿生、挺水、浮叶植被面积之和)不足保护区面积的 10%。

(3) 生物多样性急剧降低

据中科院精密测量院对洪湖底栖动物长期监测数据,洪湖湿地软体动物尤其是螺类已经基本消失。目前的现状导致洪湖湿地的自净能力下降,生物多样性降低,生态系统功能退化。洪湖浮游植物密度在 1992~1993 年较 80 年代初增加了 7 倍,优势种主要为蓝藻门隐球藻、平裂藻、微囊藻。直至最近几年,洪湖浮游植物优势种属为颤藻属、假鱼腥藻属、浮游细鞘丝藻、半丰鞘丝藻、湖生假鱼腥藻,这些种属均属于蓝藻门;浮游植物总密度在最近几年也接近或超过 108 cells/L 的水平。从浮游植物密度与优势种来看,最近几年洪湖已经出现了中度—重度的蓝藻水华现象。

本项目位于洪湖湿地国家级自然保护区汉沙垸,属于自然保护地一般管控区,为前期养殖鱼塘退垸还湖区域,目前生态系统结构与功能严重退化,受损程度按严重程度由轻到重分为“I-V”五个等级,评价为 V 级;自然恢复力由弱至强分为“I-V”五个等级,评价为 II 级;生态修复的紧迫程度,由弱至强分为“I-V”五个等级,评价为 V 级。急需采取生态保护修复措施。

5 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响分析

5.1.1 生态系统影响分析

5.1.1.1 施工期生态系统影响分析

(1) 对湿地生态系统的影响

湿地生态系统为评价区的主要生态系统，主要包括洪湖大湖水域、红莲湖等坑塘水域等水体，总面积为 837.8834hm²，占评价区总面积 91.76%。

洪湖沉水植物种子库保护建设项目主要包括：沉水植物恢复及种子库基地建设（水位调控、土地平整、生态岛建设等）、缓冲水域水生植物恢复（鱼类驱除及生态围隔构建、沉水植物恢复及荷叶修整）及敞水水域沉水植物恢复建设（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升、沉水植物恢复）、生态系统监测（修复示范区域内外水环境质量，包括水质特征、沉积物特征；水生态特征，红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复、敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生植物、种子库等特征；生态功能特征包括微生物结构功能、固碳潜力等特征；区域地貌与水文特征等）等方面。本项目工程实施区域均位于自然保护区内，均需在自然保护区内施工。

本项目均在保护区内施工，项目土地平整、生态岛建设等涉及红莲湖清淤，项目采用绞吸船+排泥管等将红莲湖淤泥吹填入围垸排泥场内（即生态岛内），后期干化后淤泥一部分用于种子库恢复区周边的围埂加固，一部分用于生态岛构建回填。清淤过程中不与大湖连通，确保大湖水质不受污染。项目施工区内清淤及土石方等就近用于生态岛建设、围埂加固等回填，基本保证土方量在施工区内消化掉，不需外运。

工程施工过程中对围埂及临时施工便道、堆料场等区域进行清表，破坏原有植被破坏，使得施工区的植被及灌草丛受到破坏，造成生物量损失，对生物量、分布格局及生物多样性均将造成一定程度的影响。同时会造成一定量的水土流失。施工区域植被均属一般常见种，生长范围广，适应性强，在评价区内均未见天然分布的国家重点保护野生植物。项目施工工程量较小，施工过程不存在因局部植物物种损失而导致工程区内植物物种多样性减少或种群消失。

红莲湖及其周边缓冲、敞水水域开展的清淤吹填、生态岛建设、种植沉水植物及水生植物、土方开挖与回填等作业扰动湖床底质，并导致水中悬浮物增加，从而对施工区及临近区域内的浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类生存环境、鸟类造成破坏，短期内对水生生物栖息、分布以及生活习性产生一定影响。目前红莲湖内主要为鱼塘，红莲湖周边的缓冲水域及敞水水域主要为洪湖湖泊浅水水域，区域内水生动植物相对较少，施工完成后进行生态修复，构建沉水植物种子库，恢复洲滩边缘浅水区沉水植物等植被，投放底栖动物、人工增殖放流，进行立体生态系统构建，最终水生生物环境一定程度上可以恢复，并形成更加稳定健康的水域生态系统，湿地生态系统湖泊面积以及生物多样性将会有所增加。

本项目实施后将完成生态修复面积 1509 亩，其中种子库建设 176 亩（包括沉水植物 124 亩，浮叶植物 52 亩），沉水植物恢复 1202 亩、挺水植物恢复 121 亩，浮叶植物恢复 10 亩，增加保护区湿地植被覆盖度，恢复植物多样性，生态环境质量得到改善，有利于洪湖湿地水环境改善和湿地生物多样性恢复、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用等，会提升保护区主要保护对象淡水湖泊湿地生态系统的美学价值，工程实施对影响评价区为有利影响。

（2）对灌草地生态系统的影响

评价区的灌草地生态系统主要分布于圩埂附近、湖堤坝、周边沟渠以及居民点，灌草以散生构树群丛等以及部分散生的乔木，均为常见植被类型。

本项目红莲湖清淤吹填、生态岛建设、施工区域临时物料堆放等都会少量占用灌草地，对占用地块的灌草植被造成破坏，进而影响灌草地生物及动物生境。本项目施工结束后及时恢复占用土地植被，基本不会对灌草生态系统造成影响。

（3）对农田生态系统的影响

评价区农田生态系统主要分布在汉沙垸退垸区、柳口村退垸区等区域周边。项目施工尽量不占用保护区内外农田，对评价区内农业生态系统影响较小。

（4）城镇/村落生态系统

评价区内的城镇/村落生态系统主要分布汉沙垸退垸区、柳口村退垸区等区域周边的柳口村、汉沙垸渔场村、新河村、王垸村等。项目施工区域尽量远离村落及居民点，并采取相应的防治措施减缓施工过程给村落及居民点带来不利影响，施工点分散且施

工时间短，对城镇/村落生态系统的影响较小。

本项目施工区域主要涉及湿地生态系统、农田生态系统、灌草地生态系统，灌草地生态系统和城镇/村落生态系统是在后期围垸养鱼影响下形成的，不是保护区保护的主要景观类型、生态系统。虽项目施工期对占用的湿地生态系统和灌草地生态系统有短暂的影响，随着施工期的结束，湿地生态系统和灌草地生态系统随即得到恢复。

5.1.1.2 营运期生态系统影响分析

(1) 生态效益

①促进水生植被恢复和维护湿地生态系统健康

洪湖湿地内生态系统复杂，生物物种多样，生物资源丰富，是许多珍稀物种重要的栖息地、繁殖地和越冬地。保护好这一生态区域，对保护生物多样性，维持湿地生态系统健康有着重要的作用。水生植被恢复工程的实施，将促进洪湖湿地生态系统的结构和功能的完善，有利于生态系统健康，为野生动物提供更加良好的栖息生境。

②调节气候，改善生态环境

湿地对周边气候具有调节作用，湿地恢复后，将与周边湿地形成一个完整的湿地生态系统。更好地发挥湿地的生态效能，改善洪湖湿地及其周边的生态环境。

③净化水质，控制污染

洪湖位于江汉平原四湖下游，每年承接来自上游的大量废水，本项目利用洪湖湿地丰富的水生植物对其进行过滤、吸附和净化，达到改善和提升洪湖水质的目标，可有效防止污水直接排入长江，为维护长江中下游地区的水生态安全发挥重要作用。

④调节环境流量

洪湖湿地是一个天然的大型蓄水库，汛期能削减洪峰，减小洪流压力，旱季能补给地表和地下水，缓解干旱风险，调节长江中游的环境流量，对稳定区域水生态平衡具有重要作用。

⑤促进湿地自然生态系统的稳定

通过项目的实施，可使洪湖湿地生态系统更加稳定，内部结构更加合理，生物种群和生境条件之间的复杂关系更加协调。

⑥促进区域生态环境质量的良性发展

洪湖湿地毗邻长江，项目建设必将促进长江流域整体生态环境的改善，促进区域生态环境的良性发展。

(2) 社会效益

①提高人们保护自然的意识

项目的实施，将加强区域湿地资源及其野生动植物保护，为湿地的公众宣传教育工作创造良好条件，对人们进一步了解湿地及其野生动植物、自然生态环境和人类生存与自然之间的关系，提高人们爱护环境、保护自然的自觉意识。

②促进社会的稳定和发展，改善人们的生存环境

项目实施后，洪湖湿地生态功能更加稳定地发挥，减少自然洪灾损失，对保障上游地区人民群众生产、生活安全和生命财产安全，促进社会稳定发展起到了重要作用，同时，湿地美景还将为人们幸福美好生活增强获得感。

③提高知名度，树立良好的对外形象

自然保护事业的发展是社会文明的重要标志之一。项目的实施，将兑现国家在国际重要湿地保护中的国际承诺，同时通过保护管理能力的提升科研监测能力的强化和对外宣传力度加大，可提高洪湖湿地保护的知名度，树立良好对外形象。

④夯实旅游发展基础，增加居民收入

项目建成后，洪湖生态环境将获得复生，往日荷林丛丛，野花盛开，一片“接天莲叶无穷碧，映日荷花别样红”的湿地美景和冬天百鸟祥集，芦花飞舞，一派人鸟相依壮观景色将再现。为发展湿地生态旅游奠定良好的环境基础。可引导渔民转产转业，新增劳动就业机会，增加当地居民的经济收入。

(3) 经济效益

湿地生物本身就具有较高的经济价值，本项目的实施，能促进洪湖水环境改善和生态系统健康，还将促进生态旅游。同时水生植物种子库也能为将来湖泊水生植物恢复提供充足的种源，带来直接的效益。

项目实施为保护遗传资源，建立生物种子资源基因库创造条件，为人类将来更好利用保留充足的选择权。随着洪湖国际重要湿地环境的改善，为改善招商引资环境，后期产业升级提升更加广阔市场，其潜在经济效益十分巨大。

5.1.2 陆生生态环境影响分析

工程实施对陆域生态环境的影响主要为工程占地对占地范围内农作物和自然植被的破坏；工程占地对占地范围内陆生野生动物生境的破坏；施工期间人员活动和施工机械产生的噪声、废气和灯光等因素对施工区域陆生野生动物产生的惊扰。施工将使

邻近地区的鸟类和兽类由于受到施工噪声的惊吓，远离原来的栖息地。但是这种不利影响仅限于施工期，当施工活动结束后，它们仍可以回到原来的领域。

本工程设置 6 处临时施工堆料场、4 处施工机械临时停放点，施工便道 5km，占地类型主要为内陆滩涂、农村道路、坑塘水面等，为临时占用，占用坑塘水面及滩涂等可能会使其损失一部分功能，工程结束后将地面平整恢复为滩涂、道路、坑塘等，基本不会对临时施工场地周围生态环境造成大的不利影响。施工便道在工程结束后恢复植被，为临时占用。

5.1.2.1 基本农田保护区

本工程永久占地和临时占地均不占用洪湖市永久基本农田，临时占地仅占用极少量水田，将导致区域内水田数量减少，对区域农业生态有一定影响，但影响是暂时的，施工结束后，采取耕地占补平衡及土地复垦措施。

5.1.2.2 生态保护红线

本项目在洪湖境内占用生态保护红线面积 121.4536hm²，占区域生态保护红线面积的比例相对较低，本项目占用的生态保护红线（即湖北洪湖国家级自然保护区）类型主要为其他生态系统服务功能重要性，主要建设内容为红莲湖内的沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等，不会改变洪湖湖泊属性及用途，基本上不破坏环境和新增污染物源。本项目属于绿色生态修复工程，工程建设对区域生态环境影响较小，只要加强管理，合理施工，对生态保护红线的影响可控。

5.1.2.3 植被及植物多样性影响分析

5.1.2.3.1 施工期植被及植物多样性影响

根据现场调查，施工区域主要为湖泊水面、坑塘水面、内陆滩涂，少量农村道路等，施工区域内有少量树木、灌草地、湿地植被等。工程施工期对植被的影响主要表现在以下几个方面：

（1）清荒的影响

本项目对红莲湖及其周边缓冲水域和敞水水域内的围堤及围埂内的区域进行清荒，调查表明，清荒施工会直接减少物种种群的分布面积。从植被分布现状调查的结果看，受工程直接影响的主要为少量的灌草丛和树木。围堤及围埂周围生长的灌草丛，如构树、窃衣、白茅、芒等。工程将红莲湖及其周边区域的围堤围埂清荒后，其陆生植被

将逐渐消失。因此对于植物多样性来讲，陆生植物物种数量以及生物量将减少，工程破坏陆生植被类型在其保护区周边有广泛分布，工程建设不会导致物种的灭绝。清荒的围堤围堰区域主要是红莲湖内的鱼塘，水生植被物种数量和生物量相对较少，施工将会增加水体悬浮物，并对水生植被产生直接影响，但不会引起水生植被多样性的减少和物种的灭绝。

(2) 施工临时占地的影响

本项目不设置施工营地，施工临时占地主要为6处施工堆料场、4处临时施工机械停放点、施工便道等，项目施工临时占地共计3.22hm²，其中施工道路2.5hm²、临时堆料场0.3hm²、临时机械停放点0.12hm²、淤泥堆放区（位于生态岛内）0.3hm²，临时占地类型主要为内陆滩涂、农村道路等。施工临时占地均位于保护区内，主要植被有构树、窃衣、白茅、芒等。施工临时占用会对灌草植被造成覆压，对灌草植被造成损害，随着施工期的结束，对因占地造成的植被破坏进行修复，对灌草植被造成影响很小。

(3) 其他工程施工的影响

土地平整（土石方工程）、清淤吹填、生态岛构建、生物网膜与生态围隔构建、沉水植物修复等作业扰动湖床底质，并导致水中悬浮物增加，从而对施工区及邻近区域内的浮游植物的生境造成破坏，造成施工区域局部水生植物物种减少，但随着施工期的结束，对水生植被的生境影响消失。因此，本项目工程施工会对水生植被造成一定的影响，但随着施工期的结束，水生植被逐步恢复，通过水生植被的种植、生态岛的建设、生态围隔构建等，项目涉及的洪湖湿地植被覆盖率得到提高，水生生态系统等得到恢复。

(4) 生态恢复措施的影响

对红莲湖及其周边缓冲、敞水水域进行生态修复，将增加湖区植被的覆盖率，从规划植被恢复方案上来看，在红莲湖区域内开展开展沉水植物恢复及种子库基地建设，主要种植并恢复苦草、黄丝草、黑藻、竹叶眼子菜、穗状狐尾藻、菹草、金鱼藻、水车前、茶菱、萍蓬草、荇菜、芡实、菱等洪湖原有本土物种，另在水面开阔的缓冲水域及敞水水域种植沉水植物，主要以苦草、黄丝草为优势种，搭配种植轮叶黑藻、金鱼藻、穗花狐尾藻以及马来眼子菜，均为洪湖水域本地物种，恢复工程施工期间不会对现有水生物种进行破坏，将会逐渐增加湖区植被的覆盖率和生物量，因此对植物多样性的影响是有益的。

(5) 外来种的影响

根据现场调查，在评价区外来入侵种有较广泛的分布，主要为凤眼莲、喜旱莲子草等。其中喜旱莲子草主要分布在圩埂、沟渠和湖边沿岸带潮湿处，凤眼莲主要分布在浅水区，分布面积较大，呈片状分布。由于施工期工程区人流、车流量加大、人员出入及废弃物的运输、水生物种生态恢复等活动可能带来一些新的外来物种。外来物种在一定范围内若形成优势群落，将对土著物种产生一定的排斥。

(6) 对重点保护植物的影响

施工期工程对保护区的影响主要控制在围垸内，而保护区内的大多数重点保护植物主要分布在保护区的核心区以及围垸以外区域的大湖区域，评价区内分布少量的细果野菱和野莲等，施工区不会涉及到其生长区域，因此对重点保护野生植物影响较小。

综上所述，工程施工将会引起评价区陆生物种数量和生物量的减少，施工期将对施工区域内的水生植物植株以及生长繁殖产生直接影响，但不会引起水生植被多样性的减少和物种的灭绝。生态恢复工程施工期间将会逐渐增加红莲湖及其周边湖区植被的覆盖率和生物量，对洪湖植物多样性的影响是有益的。重点保护植物分布在洪湖大湖水域，仅有少量的细果野菱和野莲零散分布在项目及其周边水域内的，项目施工不会对重点保护植物产生影响。

5.1.2.3.2 运行期植被及植物多样性影响

运营期间，洪湖植物多样性中陆生植被物种数量、生物量和分布面积和施工前相比将有所下降，评价区红莲湖及其周边围堤围埂、洪湖岸边、保护区内村落居民点均分布有陆生植被，水域部分将不再有陆生植被。运营期间，洪湖植物多样性中水生植被物种数几乎没有什么变化，但随着水生植被的种植及种子库建立，水生植被覆盖面积和物种之间的优势度将会发生改变，因此运营期主要是影响是陆生植物有所减少，水生植被覆盖度和物种群落结构将发生改变。

5.1.2.4 动物多样性影响分析

5.1.2.4.1 施工期动物多样性影响

本项目工程对评价区野生动物的影响主要表现为施工人员的施工活动对动物生境的干扰和破坏，例如施工机械噪声对动物的干扰，红莲湖及其周边围堤围埂清荒、清淤吹填、生态岛建设等将破坏现有野生动物的生存环境，缩小野生动物的栖息空间、栖息区域、觅食范围，从而对动物的栖息产生一定的影响。

(1) 对两栖动物的影响

评价范围内有静水型、陆栖型 2 种两栖类。

评价区内静水型两栖类主要是在水体中活动觅食，包括黑斑蛙、湖北金线蛙 2 种。红莲湖围垸区主要是人工鱼塘，静水型两栖类相对较少，垸内小圩埂的拆除，增大了静水型两栖类的活动范围，施工过程中清淤吹填造成局部区域悬浮物浓度增高会迫使以上动物迁离施工区域，红莲湖垸内分期施工，将有足够的生存空间，对静水型两栖类的影响较小。

评价区内陆栖型两栖类包括中华大蟾蜍、泽蛙、湖北侧褶蛙、饰纹姬蛙 4 种。它们主要是在评价范围内圩埂附近及沿岸陆地上活动。工程对其影响主要是生境破坏和噪声驱赶，施工区围垸内圩埂将逐渐拆除，陆栖型两栖类将失去其栖息区域和觅食范围。施工时采用后退方式施工，施工期陆栖型两栖类将逐渐向未施工圩埂及周边圩埂迁移，最终迁移至保护区内相似生境，因此，施工期对陆栖型两栖类的影响主要是栖息地逐渐消失，施工机械将会造成个别个体的死亡，不会对其种群造成威胁。

(2) 对爬行动物的影响

爬行动物一般在灌丛产卵，繁殖期大都在春夏之际，有些生活在水里，有些生活在陆地上的石缝中。评价区中爬行类主要是住宅型、灌丛石隙型、林栖傍水型、水栖型四类。住宅型、灌丛石隙型、林栖傍水型主要分布在红莲湖围垸区圩埂以及居民点附近，本项目施工将会造成三类爬行类动物栖息地的消失。三类爬行类本是随着围垸活动在洪湖的蔓延而迁入的，施工时采用后退的施工方式，除了施工直接造成动物的死亡外，其他将会向旁边生境迁移，最终迁移到洪湖岸边或者保护区以外。水栖型爬行类动物相对影响较小，附近适宜生境较多，工程对其影响主要是占用部分生境；占地对爬行类的影响较小，且爬行类可以向周边大量相似生境中迁移。施工期造成爬行动物死亡的情形相对较少。由于爬行类大多听觉较差，因此噪声对爬行类的影响较小；爬行类的皮肤表面被有鳞片，有害物质不像两栖类那样容易穿透皮肤，因此污染对其影响相对也较小。但乌梢蛇等经济价值较大，可能会遭到施工人员捕捉。

总体而言，工程施工不会造成物种的消失，但会较小程度地改变爬行类在评价区的分布格局，使一些爬行类转移到施工区域或保护区内外相似生境。

(3) 对鸟类的影响

评价区水域面积较大，湿地鸟类和依赖水生活的傍水型鸟类的种类较多。在评价区内的 12 目 30 科 62 种鸟类中，其中冬候鸟 25 种、夏候鸟 12 种、留鸟 19 种、旅鸟 6

种，其中属于繁殖鸟类（包括留鸟和夏候鸟）有 31 种，占 50.0%，迁徙鸟类（包括夏候鸟、冬候鸟和旅鸟）43 种，占 69.35%。

工程建设对鸟类的影响主要源于施工占地、施工噪声、人类活动和偷猎等。

施工占地：红莲闸拆除重建、生态岛建设、红莲湖清淤吹填等施工将使部分鸟类活动和摄食范围缩减，特别是陆禽类和攀禽类，主要活动在圩埂陆域和居民点附近，施工将引起两类鸟类的迁移；同时鸣禽类和猛禽类也有影响，但是鸣禽类和猛禽类在保护区广泛分布，施工噪声也将引起两类鸟类向岸边的迁移活动。游禽和涉禽主要生活在洪湖浅水区，红莲闸拆除重建、生态岛建设、红莲湖清淤吹填、沉水植物种植恢复、种子库建设、生态围隔构建等施工对水体扰动较大，影响水生生物及水域环境，会惊扰红莲湖及其周边缓冲、敞水区的傍水型鸟类，但周围适宜生境较多，不是鸟类主要栖息、觅食及活动的区域，不会造成鸟类物种的消亡，仅较小程度地改变评价区鸟类分布格局。施工结束后，傍水型鸟类的生活区域将恢复，在一定程度上有所增加。

施工期避开冬候鸟的停栖时间，施工结束后，对生境进行修复和补偿，因此对这些鸟类的影响不大。

施工噪声：施工期间，噪声源主要为装载机、绞吸船、水陆两栖打桩机、运输船、自卸汽车等施工作业机械和交通运输车辆。施工现场一定范围内将不适合鸟类的栖息和觅食。但是施工期间是分段施工，并且同一地点施工期不会持续较长时间，另外施工期避开冬候鸟的停栖时间，而周围有许多相似生境，可以较轻松地就近寻找到其它适于栖息和觅食的地方。施工结束后，噪音影响将随之消失，另外对生境进行修复和补偿，因此对这些鸟类的影响不大。

人类活动影响：施工人员的涌入，会对鸟类造成新的人为干扰破坏，甚至可能产生鸟类偷猎现象等。施工期间加强管理，严禁施工人员偷猎雁鸭类水禽。故人类活动对鸟类影响较小。

因此，从本项目区域及周边整个生态环境角度出发，工程建设会使区域内陆禽、攀禽等陆栖鸟类的生境在保护区内逐渐消失，陆栖鸟类逐渐向岸边以及保护区外相似迁移；评价区内水域广阔，对傍水型鸟类影响较小。工程建设不会对保护区内及周边鸟类生境发生较大改变，不会造成鸟类物种的消亡，仅较小程度地改变评价区鸟类分布格局。

（4）对兽类的影响

评价范围内兽类共有 5 目 5 科 8 种，以啮齿目最多，主要是半地下生活型，有 7

种，占绝对优势。它们一般体型较小，主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物，主要在评价区内灌丛、圩埂和居民区附近活动。红莲湖及其周边围埂围堤清荒、清淤吹填、施工机械和施工人员进场，将破坏现有兽类的生存环境，工程施工时，由于受到施工噪声的惊吓，将使其远离原来的栖息地。本项目采用倒退式施工，动物可向未清荒清淤等区域类似生境迁移，最终迁移至工程范围外的保护区内类似生境。

因此，工程施工将造成保护区内兽类栖息地的消失。由于大部分兽类是随着保护区围垦的发展而逐渐迁入湖中的，因此，对于早期洪湖水域而言，现有保护区的兽类大多属于“侵入物种”，所以虽然施工会造成保护区内兽类栖息地的消失，保护区兽类数量和种类的变化，但不会引起物种的灭绝，仅是将“侵入物种”回归原栖息地，仅影响兽类在保护区的分布格局。另外，施工后保护区依然保存有围垦及农田，保护区内陆生兽类不会从保护区内消失，仅仅是分布格局发生了变化。另外，一些啮齿类动物与人类关系密切，它们是某些自然疫源性疾病的传播源。施工期间，随着施工区环境的改变其密度将有所增加，建议当地卫生防疫部门关注疫情动态，避免自然疫源性疫病的可能发生。

(5) 对重点保护动物的影响

评价区内国家重点保护动物中，鸟类6种，分别是白琵鹭、白额雁、普通鸕、红脚隼、短耳鸮、草鸮。鸟类6种不存在陆禽类鸟类，主要是游禽和涉禽以及猛禽类鸟类，灵活性强，数量相对较少，项目占地范围区域不是保护鸟类主要分布区域，因此，施工主要是噪音影响，而周围有许多相似生境，可以较轻松地就近寻找到其它适于栖息和觅食的地方，因此对国家重点保护物种的影响不大。

评价区内陆生脊椎动物中，有湖北省重点保护野生动物32种，其中两栖类6种，分别为中华大蟾蜍、湖北侧褶蛙、黑斑蛙、湖北金线蛙、泽蛙和饰纹姬蛙；爬行类有乌梢蛇；鸟类25种，分别有凤头鹌鹑、普通鸕、白鹭、中白鹭、大白鹭、黄苇鸕、鸿雁、豆雁、灰雁、赤麻鸭、斑头秋沙鸭、普通秋沙鸭、雉鸡、黑水鸡、水雉、凤头麦鸡、银鸥、珠颈斑鸠、戴胜、家燕、红尾伯劳、丝光椋鸟、喜鹊、大山雀、乌鸫。其中两栖类中华大蟾蜍、泽蛙和饰纹姬蛙陆栖型动物，主要分布在红莲湖及其周边围垦区圩埂附近，施工将造成陆栖型两栖类将失去其栖息区域和觅食范围，会造成个别个体的死亡，不会对其种群造成威胁。两栖类黑斑蛙、湖北金线蛙是水栖型动物，施工对其的影响主要是引起向周围生境的迁移。鸟类主要是对在施工区作业区附近觅食、

活动、栖息的鸟类有影响，主要是减少了施工区域内食物链底端的水生生物、破坏了栖息、觅食及活动的生境，施工噪声的干扰和人为的惊扰。水域的施工分段分边进行，仅造成局部、暂时影响；围垸区并不是这些鸟类的唯一觅食地，周边有大面积类似生境，鸟类可向未施工以及洪湖大湖区域进行迁移寻找食物、活动，因此对这些鸟类的影响较小。

5.1.2.4.2 运行期动物多样性影响

随着施工的结束，施工噪声影响的基本消失。影响主要是工程改变动物的分布格局。鸟类在总体数量和区域密度上会有一些程度的变化，运营期将恢复大面积的水生植被湿地，湿地鸟类的栖息地及觅食区将增加，部分涉禽鸟类将迁移至恢复后的生态岛及湖滨区；陆生鸟类在保护区的数量将减少，但不会从保护区消失；另外沉水植物修复及种子库的建立、湿地的水生恢复还将有可能引起部分洪湖消失鸟类的回归，特别是保护鸟类的回归，丰富洪湖鸟类的物种多样性。同时项目区域内挺水植物、沉水植物种植面积增长，两栖类和爬行类中喜水动物将逐渐迁移至此，逐渐恢复上世纪五十年代的格局。运营期兽类、陆生两栖类和陆生爬行类在保护区的数量将较少，但不会从保护区消失。因此，运营期动物在总体数量和区域密度上会有一些程度的变化，物种多样性不会减少。

5.1.3 水生生态影响分析

本工程对水生生态环境的影响主要表现在对红莲湖及其周边缓冲、敞水水域开展的清淤吹填、生态岛建设、种植沉水植物及水生植物、土方开挖与回填等作业扰动塘坑湖床底质。工程对水生生态环境的直接影响包括生态系统服务功能的破坏，总体上看造成局部生态系统变化，改变湖泊生境和布局，并将对底栖生物和仔鱼造成破坏。对底栖生物的生境造成一定的损失，但是在采用生态修复措施后，随着时间的推移生态环境会对适应于该环境的生物提供良好的生存环境，对底栖生物和鱼类生境起到一定的补偿作用，工程实施后，工程区域水生生态生存环境得到恢复和改善。

5.1.3.1 施工期水生生物多样性影响

5.1.3.1.1 对浮游生物的影响

(1) 浮游生物影响及损失量

本项目红莲湖及其周边缓冲、敞水水域开展的清淤吹填、生态岛建设、种植沉水植物及水生植物、土方开挖与回填等施工作业过程扰动局部水体，造成水质浑浊，水

中悬浮物浓度升高，降低了水的透光性，光强减少，将阻碍浮游植物的光合作用，从而降低水体初级生产力，使浮游植物生物量下降。在水生食物链中，除了初级生产者浮游藻类以外，其它营养级上的生物既是消费者也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少。以这些浮游动物为食的一些鱼类，也会由于饵料的贫乏而导致渔业资源量的下降。同样，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，会由于低营养级生物数量的减少，而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增多，对整个水生生态食物链的影响是多环节、多层次的。

一般而言，悬浮物的浓度增加在 10mg/L 以下时，水体中的浮游植物不会受到影响，而当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时，浮游植物会受到较大的影响，特别是中心区域。悬浮物含量高，水透光性差，浮游植物难以生存。当悬浮物的浓度增加量在 10~50mg/L 时，浮游植物将会受到轻微的影响。

施工期对浮游动物最主要的影响同样来自增加的悬浮物质。悬浮物对浮游动物的影响与悬浮物的粒径、浓度等有关。由于悬浮颗粒物的浓度增加，造成以滤食性为主的浮游动物摄入粒径合适的泥沙，内部系统紊乱，因饥饿而死亡。某些桡足类动物，具有依据光线强弱变化而进行昼夜垂直迁移的习性，水体的透明度降低，会引起这些动物生活习性的混乱，破坏其生理功能。具体影响反映在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、密度、生产量及群落结构等方面。浮游动物受影响程度和范围与浮游植物相似，悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时，浮游动物的损失率可以达到 40% 以上。

浮游生物在水体中进行漂流性生活，施工产生的悬浮物影响是暂时的，在施工期结束后浮游生物群落能够得到快速的恢复。

项目红莲湖清淤吹填、生态岛建设、红莲闸拆除重建等进行湖泊塘坑底泥绞吸等过程中产生的悬浮物，会对绞吸区及吹填区 200m 范围造成一定的浮游生物损失，可通过一定方法对悬浮物扩散造成的洪湖湖泊等浮游生物资源损害进行评估，分一次性损害和持续性损害。

一次性损害：污染物浓度增量区域存在时间少于 15 天（不含 15 天）；

持续性损害：污染物浓度增量区域存在时间超过 15 天（含 15 天）。

本工程的污染物扩散主要指施工期产生的悬浮物，施工期 18 个月，污染物浓度增量区域存在时间明显超过 15 天时，应计算生物资源的累计损害量。计算以年为单位的

生物资源的累计损害量按如下公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

式中：

M_i ——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

W_i ——第 i 种类生物资源一次平均损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

T ——污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），单位为个（个）。

表 5-1 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	鱼类成体	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍	≥ 50	≥ 20	≥ 50	≥ 50

注：有关说明参见《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程 SC/T9110-2007》附录 B

本项目将对红莲湖及其周边缓冲、敞水水域进行的清淤吹填及生态岛建设、沉水植物修复种植、生态围隔构建等，清淤吹填、水生植被种植、生态围隔建设等过程均会扰动水底，根据《洪湖沉水植物种子库保护建设项目实施方案》，项目实施过程中扰动水底面积约 1000198m²。

本工程污染物超标倍数按瞬时超标倍数 ($B_i \geq 9$ 倍) 预算，假设损失率按该范围内最低限度来估算，周期按 18 计算，红莲湖及其周边缓冲、敞水水域平均水深按枯水季 1.5m 计算，则浮游植物损失量=工程涉水面积×平均影响水深×平均生物量×持续周期×损失率（见下表）。

表 5-2 工程施工期浮游生物损失量估算表

类别	建设方式	影响水体范围 (m ³)	平均生物量 (mg/L)	持续周期	损失率	损失生物量 (t)
浮游植物	清淤吹填、植物种植、	1000198×1.5	4.29	18	50%	57.93
浮游动物	生态岛建设等	1000198×1.5	0.503	18	50%	6.79

通过计算工程实施造成洪湖湖泊及圩垸浮游植物损失量为 57.93 吨，浮游动物损失量为 6.79 吨。

(2) 对浮游植物的影响

本项目不会对洪湖缓冲及敞水水域的湖底底泥进行清淤吹填，主要对其进行沉水

植物修复种植、生态围隔构建等，因此扰动湖底产生的悬浮影响范围较小，浮游植物会因水质的变化而减少，导致施工区域内生物量减少。本项目需对红莲湖及其围垸内进行地形改造、清淤吹填、生态岛建设等，清淤吹填须进行湖泊塘坑底泥绞吸，将极大的减少浮游植物，造成湖区生物量减少。但因浮游植物具有普生性，其种类多、数量大、分布广，对环境的适应性强，工程水上施工对浮游植物的影响可得到很快的恢复，对其多样性的影响较小。施工对水体中浮游植物的影响是暂时性的，在施工结束后一段时间，随水体自净能力恢复而得到改善，浮游植物生物量可基本恢复到施工前的水平。

其次，施工机械跑冒滴漏、清洗、保养产生的施工废水会对周围水域的水质产生一定程度的污染，造成评价区水域的浮游生物种类组成和优势度的变化。

施工区附着物清理，开挖后裸露的土石，工程的弃土弃渣，在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，这些施工材料将会导致水体浑浊，改变水的酸碱度，破坏浮游生物的生长环境，导致局部水体透明度下降、阻得了水中的气体交换，减弱浮游植物光合作用、影响其的生长，导致以其为食的浮游动物的饲料有所减少。

(3) 对浮游动物的影响

浮游动物是几乎所有鱼类尤其是许多经济鱼类的重要饵料，因其含有丰富的营养物质，在水生生物食物链和能量转换中与浮游植物、底栖生物各占重要位置。

项目建设对浮游动物最主要的影响是施工扰动水体，造成水体悬浮物浓度增加，从而影响浮游动物摄食率、生长率、存活率和群落等，根据有关实验结论，水中过量的悬浮物会堵塞桡足类等浮游动物的食物过滤系统和消化器官，尤以悬浮物浓度达到300mg/L以上、悬浮物为粘性淤泥时为甚，如只能分辨颗粒大小的滤食性浮游动物可能会摄入大量的泥砂，造成其内部系统紊乱而亡；如水中悬浮物浓度的增加会减少多种溞属和其他枝角类的摄食率、生长率和竞争能力。对具有依据光线强弱变化而进行昼夜垂直迁移习性的如球状许水蚤等可能会因为水体透明度降低，造成其生活习性的混乱，进而破坏其生理功能而亡。施工活动造成底质中沉积的营养盐及重金属物质的释放，这将直接影响工程附近区域浮游植物的分布和数量，从而间接影响浮游动物的分布和数量。总体而言，工程的建设影响局部浮游动物的数量和种类，但影响范围和程度有限，影响区域浮游动物为广布种，因此工程的建设不会导致这些物种消亡。

综上所述，工程的施工改变浮游生物生存环境，将导致评价区水体中的浮游生物

群落结构发生变化，浮游动物的种群更趋于小型化，但是由于施工区域一直是较为人工化的区域（现状多为鱼塘、藕池和养殖区），其内水生生物种类一般，因此施工造成影响范围局限于施工区域，故工程施工期不会对洪湖自然保护区的水生生物产生较大影响。

5.1.3.1.2 对底栖动物的影响

红莲湖及其周边缓冲、敞水水域进行的清淤吹填及生态岛建设、沉水植物修复种植、生态围隔构建等施工扰动的底泥扩散，造成水体悬浮物浓度，导致一定区域内水质变化、透明度下降、水体悬浮物浓度增大，影响到附近水域底栖动物的呼吸、摄食等生命活动，对附近水体底栖动物的密度和生物量、分布产生间接影响。

工程施工会对洪湖湖泊及圩垸内的底栖生物产生一定的影响，按其影响性质分为直接、间接影响，直接影响指清淤吹填及生态岛建设施工过程中将破坏了底栖生物的生境，直接导致底栖生物死亡，同时抛泥会造成区域内底栖生物的掩埋、死亡；间接影响指清淤吹填及生态岛建设、沉水植物修复种植、生态围隔构建等工程引起的悬浮物增加并在一定区域内扩散，悬浮物扩散区的底栖生物变化情况。具体影响分析如下：

（1）清淤吹填及生态岛建设、沉水植物修复种植、生态围隔构建等影响

本项目清淤吹填及生态岛建设、沉水植物修复种植、生态围隔构建等过程均需进行水下施工，将改变工程区域内底栖生物原有的栖息环境。本工程占用部分水域内的底质环境将被完全破坏，除少量活动能力较强的底栖种类能够逃往他处存活外，大部分底栖生物被掩埋、覆盖而死亡。

当底栖生物受影响区域较小，并且受影响时间为非产卵期时，其恢复通常较快，5~6个月后底栖生物群落的主要结构参数（种数、丰富度及多样性等），将与挖掘前或邻近的未挖掘水域基本一样，但物种组成仍有差异，要彻底恢复，则需要更长的时间。如果受影响区域较大，影响的时间恰为繁殖期或影响的持续时间较长，则其恢复通常较慢，如果没有人工放流底栖生物幼苗，底栖生物的恢复期通常为3年，也可能持续5~7年。

（2）悬浮泥沙扩散影响

本项目清淤吹填及生态岛建设、沉水植物修复种植、生态围隔构建等施工中会形成一定面积的悬浮物扩散区域，悬浮泥沙对该范围内底栖生物造成不利影响包括两方面：一是由于悬浮物增加导致局部水域水体透明度降低，浮游生物数量减少，底栖生

物栖息环境恶化；二是泥沙沉积后可能引起贝类动物的外套腔和水管受到堵塞而致死。悬浮物沉积主要影响清淤吹填、水生植物种植等区域外围悬浮泥沙含量较高的局部范围内，施工结束后一段时间内，受影响的底栖生物群落会逐渐被新的群落所替代。

通过以上分析可知，本工程建设对底栖生物的影响主要是造成其数量的减少，某些敏感的种类会受到损害甚至消失。水下挖掘等施工将对疏浚区域内底栖生物造成较大破坏，其影响通常需要3年才能完全恢复，辅以增殖放流等生态修复措施可缩短其恢复进程。清淤吹填及生态岛建设、沉水植物修复种植、生态围隔构建等产生悬浮泥沙对底栖生物的影响是暂时的，随着施工结束，这种影响在大部分区域可以逐步恢复原状，同时随之周围底栖生物的迁移可逐渐恢复到施工前的水平。

(3) 底栖生物损失量计算

根据工程方案有红莲湖及其周边区域进行清淤吹填及生态岛建设、沉水植物修复种植、生态围隔构建、水生植被种植等工程，结合《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)，计算直接占用造成的底栖生物一次性生态损失和施工产生悬浮物造成的底栖生物损失。

占用渔业水域的底栖生物资源量损害评估，因工程建设需要，占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失。

各种类生物资源损害量评估按以下公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中： W_i ——第*i*种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克(kg)；

D_i ——评估区域内第*i*种类生物资源密度，单位为尾(个)每平方千米[尾(个)/ km^2]、尾(个)每立方千米[尾(个)/ km^3]、千克每平方千米(kg/km^2)；

S_i ——第*i*种类生物占用的水域面积或体积，单位为平方千米(km^2)或立方千米(km^3)。

本工程对底栖生物造成的损失主要为清淤吹填及生态岛建设、沉水植物修复种植、生态围隔构建等，对底栖生物造成的损失包括工程清淤吹填及生态岛建设、沉水植物修复种植、生态围隔构建等范围内的损失以及周边200m范围内的损失，本次项目环评假设底栖生物直接损失死亡率为100%。

本项目清淤吹填及生态岛建设、沉水植物修复种植、生态围隔构建等造成底栖生物损失的工程范围总面积共约1000198 m^2 。根据前面章节对水域底栖生物量的调查，可

以得出洪湖湖泊水域底栖生物量的枯水期平均值为 48.96g/m^2 （清淤吹填等施工安排枯水期），以此作为估算依据。本次项目环评假设清淤吹填及生态岛建设、沉水植物修复种植、生态围隔构建等底栖生物死亡率为 100%，由下表可知，工程造成的底栖生物损失量为 160.95 t。

表 5-3 工程施工期底栖生物损失量估算表

类别	影响水体范围 (m^2)	平均生物量 (g/m^2)	损失率	损失生物量 (t)
底栖生物	1000198	44.54	100%	48.97

综上所述，红莲湖及其周边缓冲、敞水水域水体均为受人为干扰较严重的水域，但评价区的底栖动物均为保护区的常见种，不存在特有种的分布；随着湖底底泥及围垸内底泥的逐渐稳定，因施工带来的直接影响和干扰强度降低，周围的底栖动物会逐渐占据受损的生境，物种发量和生物量都会有一个缓慢回升的过程。施工结束后，实施生态修复，恢复洪湖洲滩边缘浅水区种植植被，投放底栖动物、人工增殖放流，最终形成更加稳定健康的水域生态系统，投放底栖动物，对底栖动物的生境进行补偿，并在运营期进行水生生态监测，及时发现因工程建设而引起的水生生物生态环境变化及发展趋势。因此，项目施工期对底栖动物的影响小且可得到控制。

5.1.3.1.3 对鱼类的影响

施工期对评价区鱼类的影响主要是由于清淤吹填及生态岛建设、沉水植物修复种植、生态围隔构建等涉水施工作业会暂时驱散在工程施工水域栖息活动的鱼类，施工噪音对施工区鱼类产生惊吓效果，不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。但是在持续噪音刺激下，一些种类的个体会出现行为紊乱，从而妨碍其正常索饵和洄游。如果噪音处于产卵场附近，或在繁殖期产生，则会对其繁殖活动产生一定影响。工程结束后，也为一些底栖鱼类营造良好生活环境。

(1) 对鱼类资源的影响

①对渔业产量的影响

施工区域一直是较为人工化的区域（现状多为鱼塘、藕池和养殖区）及洪湖缓冲敞水区域，施工期开挖等机械作业会暂时驱散在工程水域栖息活动的鱼，施工噪音对施工区鱼类产生惊吓效果，但不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。项目施工对鱼类的影响主要是悬浮物浓度的增加对施工区域的部分鱼类造成直接伤害，降低了该区域的鱼类密度。由于施工区所占水域面积较大，且大多数鱼类在评价范围内外湖泊

及河渠有很大的生境，可以迁至附近适宜生境进行栖息，生存。

项目建设将改变红莲湖及其周边缓冲、敞水水域现状底质，从而影响浮游生物、底栖动物的种类和数量。上述饵料生物的减少将对鱼类索饵造成影响，从而降低施工水域附近鱼类的密度。施工作业会影响水质及浮游生物、底栖动物的数量，从而改变部分鱼类局部生境，进而对鱼类繁殖、觅食和栖息造成影响。但这种影响是暂时的，会随着施工结束而逐渐消失，对评价范围湖泊的鱼类影响总体较小，且较为有限。

②对鱼类个体的影响

堆泥区作业将对鱼类个体直接造成伤害。堆泥区都是鱼塘，都是人工养殖鱼类，排泥前将进行捕捞，另外鱼类会避开作业区，工程区域鱼类数量会明显减少，对鱼类造成伤害的几率大大减小。

③悬浮物对鱼类的影响

施工产生的悬浮物对鱼类的影响。清淤吹填及生态岛建设、沉水植物修复种植、生态围隔构建等涉水施工导致施工水域的悬浮物增加，在一定范围内形成高浓度扩散场，悬浮颗粒将直接对鱼类造成伤害，主要表现为影响胚胎发育，悬浮物堵塞鳃部造成窒息死亡，大量悬浮物造成水体严重缺氧而导致生物死亡。清淤吹填及生态岛建设、沉水植物修复种植、生态围隔构建等涉水施工直接影响浮游生物及底栖生物的种类和数量，饵料生物的减少将对鱼类索饵造成影响。红莲湖及其围垸内鱼类主要是人工喂养鱼塘，对浮游生物以及鱼类索饵的影响不大，施工期将进行捕捞，另外鱼类会避开作业区，悬浮物对鱼类的影响不大。施工造成影响范围局限于施工区域，不会对洪湖大湖鱼类产生较大影响。

④对鱼类生长繁殖的影响

施工期间，施工作业会暂时驱散在工程施工水域栖息活动的鱼类，施工噪音对施工区鱼类产生惊吓效果，不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。但是在持续噪音刺激下，一些种类的个体会出现行为紊乱，从而妨碍其正常索饵和洄游。如果噪音处于产卵场附近，或在繁殖期产生，则会对其繁殖活动产生一定影响。工程结束后，也为一些底栖鱼类如黄颡鱼等营造良好生活环境。

项目施工过程中对鱼类的影响，主要影响是施工期水体悬浮物的增加影响破坏水质，悬浮物将在一定范围内形成高浓度扩散场，悬浮颗粒将直接对鱼类造成伤害，主要表现为影响胚胎发育，悬浮物堵塞鳃部造成窒息死亡，大量悬浮物造成水体严重缺

氧而导致生物死亡，悬浮物有害物质二次污染造成生物死亡等。

通常认为，成年鱼类的活动能力较强，在悬浮泥沙浓度超过 10mg/L 的范围内成鱼可以回避，施工作业对其的影响更多表现为“驱散效应”。工程施工安排在枯水期进行，施工所在地多为浅水区域，此时鱼类多进入深水区域。因此，施工阶段不会对作业区域的鱼类带来较大的影响。

本工程涉水施工时间主要在 10 月至次年 2 月，避开了鱼类的繁殖期，对鱼类繁殖行为无直接干扰。

⑤施工人员的影响

施工期大量施工人员集中在保护区内，施工人员业余时间可能存在炸鱼、电鱼的非法活动，从而导致保护区鱼类资源的减少。因此，必须加强管理，避免保护区内鱼类的滥捕现象，使保护区的鱼类资源不要受到严重的人为影响。

(2) 对鱼类“三场”的影响

评价区不存在鱼类越冬场、鱼类洄游通道和漂浮性卵鱼类产卵场，不是杂食性鱼类索饵、育幼的适宜场所。但是在保护区在洪湖大湖沿岸分布有产粘性卵、沉性卵鱼类的产卵场。

项目施工主要集中在红莲湖及周边缓冲、敞水水域内，不存在鱼类越冬场、鱼类洄游通道和漂浮性卵鱼类产卵场，不是杂食性鱼类索饵、育幼的适宜场所，项目施工可能会对产粘性卵、沉性卵鱼类的产卵场产生一定影响。多年研究结果表明，洪湖鱼类繁殖季节没有集中的产卵场，因此，鱼类会主动避让施工区域，保护区内广泛分布有产粘性卵和沉性卵鱼类产卵的类似生境，另外，施工可避开鱼类产卵的 4-5 月，因此，对鱼类“三场”影响较小。

(3) 小结

本项目施工区域生态环境不会发生根本性改变，部分耐受能力低的渔业生物可能受到损害，但不会大量死亡，因此工程的建设对施工区域鱼类区系基本不会产生影响。

项目实施后施工水域水深、水质、地形、底质、水生生物群落、水生植物分布等将发生一定的变化，但本项目的实施不会从根本上改变该水域生境类型，因此施工造成鱼类种群结构发生根本性变化的可能性很小。

5.1.3.1.4 对水生植物的影响

清淤吹填及生态岛建设、沉水植物修复种植、生态围隔构建等会造成施工范围内

水生维管束植物的直接损失，而且施工产生的大量泥沙和悬浮物会对附近水体的水生维管束植物的生长产生影响。

在泥沙型浑浊水体中，由于泥沙对光的吸收、散射等作用，导致水体中入射光衰减。水下光照不足，制约了沉水植物的生长。附着在沉水植物体表的泥沙，不仅影响沉水植物对光的利用，而且影响植物的正常生理活动。在富含泥沙和悬浮物的水域中，不但悬浮在水体中的泥沙颗粒会减弱水下有效光强，而且泥沙和水体中其他悬浮颗粒沉积在叶片表面上后，会进一步阻碍叶片进行光合作用，并可能导致沉水植物与水体间气体交换和营养物质交换的改变。

评价区水生植物主要挺水植物芦苇、菰、莲；浮叶植物菱、睡莲；沉水植物菹草、眼子菜等。施工作业区生长有芦苇、菰等挺水植被，施工将造成部分水生植物的死亡，由于工程施工后要进行生态恢复，随意施工期水生植物将会被移植或保留，因此，施工对水生植物的影响不大。

5.1.3.2 运行期水生生物多样性影响

通过红莲湖及其周边缓冲、敞水水域清淤吹填及生态岛建设、沉水植物修复种植、生态围隔构建等，加强了水体与大气之间的气体交换，水中溶解氧含量提高，水中各种污染物的含量大幅降低，这将使红莲湖及洪湖湖泊水质逐渐改善，有利于各种水生生物的生存和繁殖。底栖生物生长和繁殖速度将可能提高。水质变清，透光深度变大，也将有利于光合浮游生物的生长，从而带动整个生态系统的生产力的提高。因而，工程完成后湖内水生群落的生物量和净生产量将会有较大提高。

水生态修复工程使湖泊内水生生态系统的物种结构将更完善，食物链的断链环节重新恢复，食物网复杂化。而生境异质性的恢复也使生态系统的水平和垂直结构更完整。从而使整个水生生态系统发育更成熟，其质量、稳定性和服务功能将得到提高，有利阻止或减缓生态环境的恶化，工程极大地提高了水质。

水生生态修复工程有利于洪湖湿地水环境改善和湿地生物多样性恢复、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用；沉水植物修复及种子库建立，水生植物种子库基地可为后续植被恢复提供种源，逐步恢复退化湿地生态系统的生态特征和基本功能，为长江中下游浅水湖泊湿地水生态环境改善、生物多样性保护恢复提供可借鉴的经验和典型示范。

水生植物种植、增殖放流水生动物和底栖动物，形成立体生态系统。根据往年投放经验、年捕捞数量、洪湖水草生长等情况，人工投放鱼苗以青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳊、鲤、鲫等经济鱼类为主，适当搭配鳝、乌龟、中华鳖等名特优水产品种以及螺蛳、贝类、中华绒毛蟹等底栖动物，合会适当的灌江纳苗。根据洪湖保护区现有底栖动物和浮游动物的优势种群及分布密度，对分布密度低和种群优势弱的区域进行适当增放，增放种类主要为螺蛳、贝类、软体动物、寡毛类、原生动物、轮虫等。

总体而言，项目的完工不但可以建立沉水植物种子库、恢复湿地生物多样性、维护湿地生态系统生态特征和基本功能，还有助于去除水中污染物，将使的水生生态环境得到改善，生物量和净生产量会有所提高，生物多样性和异质性增加，生态系统结构更完整。

5.1.4 自然景观影响分析

5.1.4.1 评价区土地利用类型现状

评价区内土地利用现状评价是在卫片解译的基础上，结合现有的资料，运用景观法，并结合自然地理环境进行综合分析后对土地进行分类，将土地利用格局的拼块类型包括耕地、林地、住宅用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其它土地等7种类型（14个二级地类），其中统计情况详见下表，土地利用现状见附图。评价区土地类型以水域及水利设施用地占绝对优势，面积为837.8834hm²，占评价区总面积的91.76%，由此可见，水域及水利设施用地是评价区内主要的土地利用类型。

5.1.4.2 施工后土地利用类型

项目建设后，评价区内水域及水利设施用地中的坑塘水域面积有所减少（见下表）。

表 5-4 评价区施工后土地利用表

序号	拼块类型	拼块类型	面积(hm ²)			斑块数量/个		
			施工前	施工后	变化值	施工前	施工后	变化值
1	耕地	水田	16.6096	16.6096	0	11	11	0
2		水浇地	2.9154	2.9154	0	2	2	0
3	林地	乔木林地	2.8429	2.8429	0	1	1	0
4	住宅用地	城镇住宅用地	1.3805	1.3805	0	1	1	0
5		农村宅基地	9.4601	9.4601	0	14	14	0
6	特殊用地	特殊用地	40.1608	40.1608	0	1	1	0
7	交通运输用地	公路用地	0.0147	0.0147	0	1	1	0
8		农村道路	1.6830	1.6830	0	9	9	0
9	水域及水利设	河流水面	15.6545	15.6545	0	4	4	0

10	施用地	湖泊水面	419.0383	419.1542	+0.1159	2	3	+1
11		坑塘水面	366.7037	366.5929	-0.1144	45	44	0
12		沟渠	27.8984	27.8969	-0.0015	38	37	-1
13		水工建筑用地	8.5884	8.5884	0	5	5	0
14	其它土地	设施农用地	0.2040	0.2040	0	1	1	0
合计			913.1543	913.1543	0	135	135	0

5.1.4.3 对景观生态系统完整性的影响

在自然体系等级划分中，本区属于自然景观生态系统，主要由湿地生态系统组成，从细的方面来说，主要是湖泊及坑塘水域。

景观的质量现状由评价区域内自然环境，各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。

本评价区模地主要采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类斑块的优势度值（Do），优势度值大的就是模地，优势度值通过计算评价区内各斑块的重要值的方法判定某斑块在景观中的优势，由以下3种参数计算出：密度（Rd）、频度（Rf）、和景观比例（Lp）。

密度 Rd = 嵌块 I 的数目 / 嵌块总数 × 100%

频度 Rf = 嵌块 I 出现的样方数 / 总样方数 × 100%

景观比例 (Lp) = 嵌块 I 的面积 / 样地总面积 × 100%

并通过以上三个参数计算出优势度值（Do）：

优势度值 (Do) = { (Rd+Rf) / 2 + Lp} / 2 × 100%

运用上述参数计算评价区各类斑块优势度值，其结果见下表。

表 5-5 评价区域景观中各类斑块优势度值

序号	拼块类型	拼块类型	Rd (%)		Rf (%)		Lp (%)		Do (%)	
			建设前	建设后	建设前	建设后	建设前	建设后	建设前	建设后
1	耕地	水田	8.15	8.15	7.55	7.55	1.82	1.82	4.83	4.83
2		水浇地	1.48	1.48	1.89	1.89	0.32	0.32	1.00	1.00
3	林地	乔木林地	0.74	0.74	9.43	9.43	0.31	0.31	2.70	2.70
4	住宅用地	城镇住宅用地	0.74	0.74	3.77	3.77	0.15	0.15	1.20	1.20
5		农村宅基地	10.37	10.37	11.32	11.32	1.04	1.04	5.94	5.94
6	特殊用地	特殊用地	0.74	0.74	5.66	5.66	4.40	4.40	3.80	3.80
7	交通运输用地	公路用地	0.74	0.74	3.77	3.77	0.00	0.00	1.13	1.13
8		农村道路	6.67	6.67	11.32	11.32	0.18	0.18	4.59	4.59
9	水域及水	河流水面	2.96	2.96	3.77	3.77	1.71	1.71	2.54	2.54

10	利设施用地	湖泊水面	1.48	2.22	5.66	9.43	45.89	45.90	24.73	25.86
11		坑塘水面	33.33	32.59	24.53	22.64	40.16	40.15	34.54	33.88
12		沟渠	28.15	27.41	5.66	3.77	3.06	3.06	9.98	9.32
13		水工建筑用地	3.70	3.70	3.77	3.77	0.94	0.94	2.34	2.34
14	其它土地	设施农用地	0.74	0.74	1.89	1.89	0.02	0.02	0.67	0.67

由上表分析表明：在本工程评价区景观各拼块的优势度值中，水域的优势度值指标均远远高于其它拼块类型，水域中坑塘水域比重较大，优势度值较高。工程建设完成后，湖泊水面的优势度上升，坑塘水域的优势度下降。减少的水域全部为养殖的鱼塘，整体来讲水域及水利设施用地优势度变化不大，只是水域部分组成部分发生了变化。因此工程实施和运行基本未改变评价区水域部分的景观格局。

红莲湖围垸内圩垸区域沼泽植被和堤岸旁的灌草草植被将逐渐从洪湖水域消失，将会导致区域内植被生产力不可逆的降低。但是，工程同时建设区域为人工鱼塘、莲池及养殖区，施工后进行人工生态修复，恢复立体湖泊生态系统，因此，会使评价区内的植被生物量得到程度的恢复。

在工程建成后，拼块类型面积发生变化，其中坑塘面积有所减少、洪湖湖泊水面面积增加，导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况发生一定变化，对本区域生态完整性影响是有益的。

5.1.5 生态影响评价自查表

本项目生态影响评价自查表详见下表。

表 5-6 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （种子植物；维管束植物；陆生脊椎动物；水生生物；重要物种） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （最适宜生境、适宜生境、勉强适宜生境、不适宜生境，鱼类“三场一通道”） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （植被型，群系<意杨林、水杉林、构树灌丛、狗尾草草丛、喜旱莲子草草丛、芦苇群落、菹群落、莲群落、凤眼莲群落、狐尾藻群落、金鱼藻群落、苦草群落及菹草群落>） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （湿地生态系统、森林生态系统、农田生态系统、灌草地生态系统、城镇生态系统） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类等多样性，植物丰富度、动物丰富度、生态系统多样性、物种特有性、外来物种入侵度、受威胁物种丰富度）

		生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> (自然保护区、重要湿地) 自然景观 <input type="checkbox"/> () 自然遗迹 <input type="checkbox"/> () 其他 <input type="checkbox"/> ()
评价等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积: (0.0752709) km ² ; 水域面积: (8.378834) km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input checked="" type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input checked="" type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ; 减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ; 科研 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ; 常规 <input type="checkbox"/> ; 无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项。		

5.2 生态敏感区（洪湖国家级自然保护区）的影响分析

本项目工程建设影响的环境敏感区主要为湖北洪湖国家级自然保护区。

5.2.1 工程与自然保护区的位置关系

洪湖沉水植物种子库保护建设项目主要包括红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复、敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等，工程实施范围位于洪湖市沙口镇柳口村红莲湖及其周边缓冲敞水水域。经调查核实，本项目涉及的工程均位于湖北洪湖国家级自然保护区实验区内，工程涉及保护区面积约121.4536hm²，均为实验区。

本项目各工程与湖北洪湖国家级自然保护区保护区位置关系详见图 1-3 及附图。

5.2.2 工程无法避让保护区的原因

洪湖沉水植物种子库保护建设项目位于洪湖市沙口镇柳口村红莲湖及其周边缓冲敞水水域，涉及洪湖国家级自然保护区内的实验区。洪湖位于湖北省中南部，是湖北省第一大湖泊，是长江中下游江汉湖群中最具代表性的内陆淡水湖泊，洪湖承载着防

洪抗旱、农业灌溉、水上航运、饮水保障、休闲旅游、湿地产品供给、生物多样性保护、气候变化减缓与适应等多种功能，是长江经济带上的重要生态节点。但洪湖湿地国家级自然保护区当前存在湖泊不断萎缩、淤积，湖面和湖容锐减，湖泊污染严重，水生态系统破坏，湖滨带退化，生态功能减弱等。鉴于此，本次结合生态文明建设理念，统筹山水林田湖草沙系统治理，加大洪湖生态系统保护力度，提升洪湖生态系统稳定性和可持续性，对洪湖湿地当前存在的问题进行处理，因此，本工程不可避免让湖北洪湖国家级自然保护区。

5.2.3 对保护区内物种的影响分析

本项目各工程均位于洪湖国家级自然保护区范围内，主要工程内容为沉水植物恢复及种子库基地建设（水位调控、土地平整、生态岛建设等）、缓冲水域水生植物恢复（鱼类驱除及生态围隔构建、沉水植物恢复及荷叶修整）及敞水水域沉水植物恢复建设（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升、沉水植物恢复）、生态系统监测（修复示范区域内外水环境质量，包括水质特征、沉积物特征；水生态特征，红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复、敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生植物、种子库等特征；生态功能特征包括微生物结构功能、固碳潜力等特征；区域地貌与水文特征等）等。

5.2.3.1 对保护区候鸟的影响

洪湖自然保护区处于全球东亚——澳大利西亚迁徙路线上，是重要的候鸟停歇地、栖息地和繁殖地。洪湖丰富的水生植物和底栖生物为冬候鸟迁徙过境提供停歇、补充营养的中转站和栖息地，为夏候鸟提供繁殖地，保证了数以万计的鸟类迁徙或繁衍。其中不乏东方白鹳、白琵鹭、小天鹅等国家重点保护野生鸟类。本项目工程内容均位于保护区内的，根据《湖北洪湖国家级自然保护区总体规划（2020~2029）》中的科考资料，幺河口、蓝田野猫沟、清水堡、金坛湖、阳柴湖等均是洪湖保护区鸟类栖息地，其中金坛湖是洪湖保护区夏候鸟重要栖息地，阳柴湖是洪湖保护区冬候鸟主要越冬地和栖息地（每年11月1日至翌年3月1日为洪湖候鸟越冬保护期）。

本项目在洪湖市沙口镇柳口村红莲湖及其周边缓冲敞水水域开展沉水植物恢复及种子库基地建设、生态系统监测等，项目施工区域距离金坛湖及阳柴湖候鸟栖息地很远，项目施工过程基本不会对保护区内的金坛湖、阳柴湖候鸟栖息地造成影响。

5.2.3.2 对保护区内水鸟的影响

洪湖是红嘴鸥、灰翅浮鸥、大白鹭、白鹭、斑嘴鸭、苍鹭、凤头鸊鷉、小鸊鷉、黑水鸡、普通鸬鹚、夜鹭、绿头鸭、白骨顶、水雉、红嘴鸥、青脚鹬、反嘴鹬、豆雁、灰雁、凤头麦鸡、白胸苦恶鸟、鹤鹑等多种水鸟的栖息地。根据《湖北洪湖国家级自然保护区总体规划（2020-2029）》，项目与洪湖保护区内鸟类栖息地分布情况见下图。

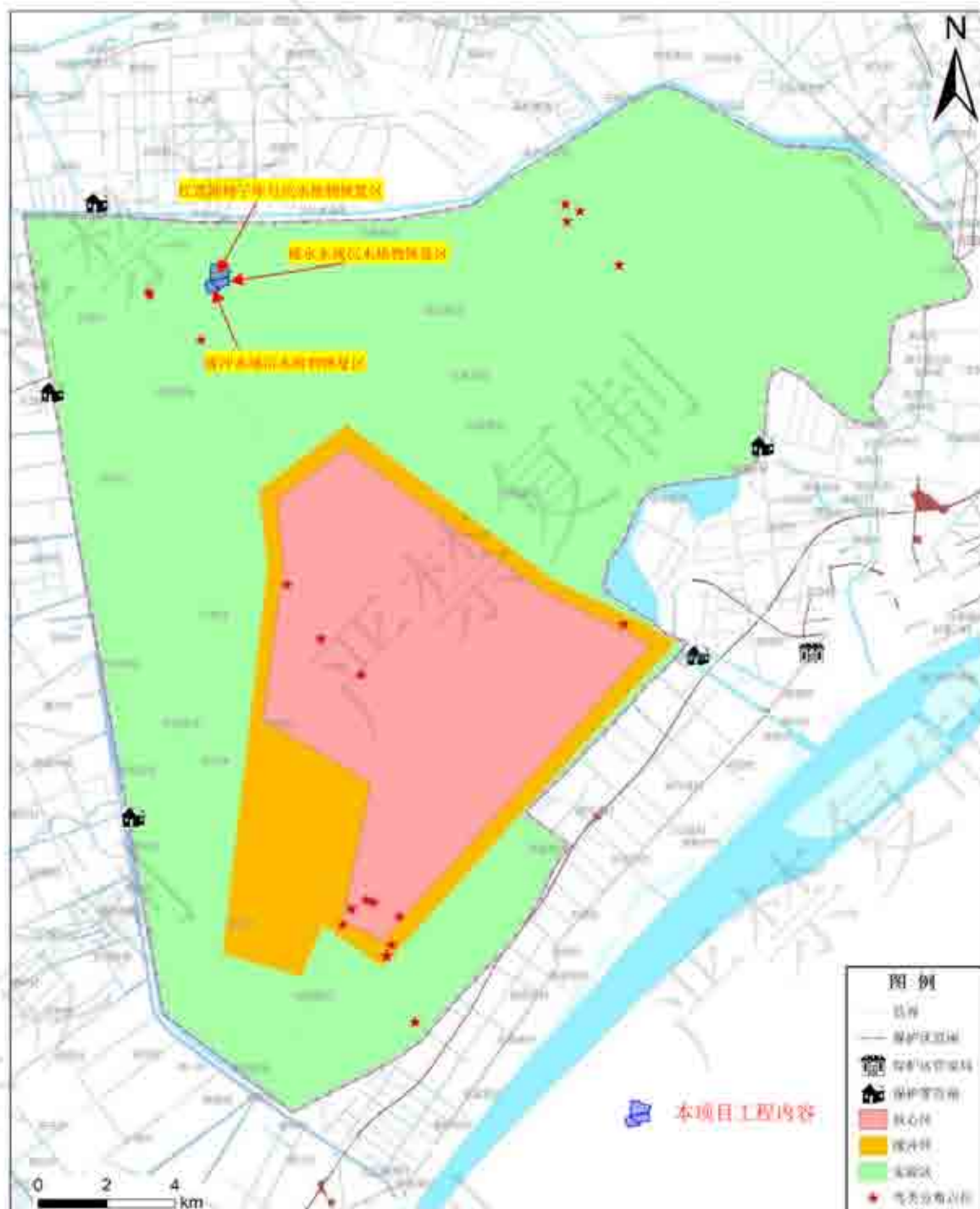


图 5-1 本项目工程与洪湖国家级自然保护区的鸟类栖息地分布图

由上图可知，本项目与幺河口、清水堡、金坛湖、阳柴湖等鸟类栖息地或越冬地相距很远，项目施工过程中基本不会对保护区内的幺河口、清水堡、金坛湖、阳柴湖等鸟类栖息地造成影响。

本项目在洪湖市沙口镇柳口村红莲湖及其周边缓冲带水域开展沉水植物恢复及种子库基地建设、生态系统监测等，项目施工区域位于蓝田野猫沟鸟类栖息地东南面约 1300m，工程施工期施工机械产生的噪声和废气，以及施工人员活动对来洪湖保护区内的鸟类造成惊扰，由上图可知，可能受惊扰的鸟类主要分布在蓝田野猫沟附近，为减少施工噪声及其他人为活动对蓝田野猫沟及其周边水鸟等物种的影响，施工期采取禁止鸣笛、选用低噪声设备，合理安排施工时间，避开晨昏和夜间施工，施工材料运输路径远离鸟类栖息地等措施后，将工程可能对保护区鸟类造成的影响降至最低，保护区水鸟等物种的影响可得到有效控制，基本不影响保护区生态功能。本项目实施后生态环境得到改善，为保护区鸟类可提供更好的栖息环境。

5.2.3.3 对保护区珍稀动植物的影响

洪湖国家级自然保护区是以水生和陆生生物及其生境共同组成的湖泊湿地生态系统、未受污染的淡水环境和物种的多样性为保护对象。特别是保护国家级重点保护鸟类、鱼类和植物，从而达到有效地保护湿地生态环境和拯救濒危野生动植物的目的。

洪湖保护区国家重点保护植物中野菱和粗梗水蕨主要分布浅水水域中；莲主要分布在洪湖保护区缓冲区及核心区，实验区部分为人工种植逸生物种。

项目工程实施区域均位于自然保护区范围内，据《湖北洪湖国家级自然保护区总体规划（2020~2029）》，项目与珍稀动植物分布情况见下图。

（1）对国家重点保护野生植物的影响

由下图可知，洪湖国家级自然保护区范围内珍稀野生植物主要有野菱、粗梗水蕨、连、野大豆，在项目工程评价范围内主要发现有连和野菱的生长。项目施工将拆除少部分围垸梗，莲、野菱、粗梗水蕨和野大豆主要分布在围垸区以外区域，红莲湖及其周边缓冲、带水域的清淤吹填及生态岛建设、沉水植物修复种植、生态围隔构建等工程施工均不涉及珍稀野生植物集中生长区；调查发现，项目工程实施区域内未发现莲、野菱、粗梗水蕨和野大豆等珍稀野生植物，工程施工对其珍稀野生植物影响较小，不会造成野生植物数量的减少及物种的灭绝。综上，本工程建设对评价区内国家重点保护植物影响较小。

鹭、红脚隼、短耳鸮、草鸮)，这些国家级保护动物主要为湿地鸟类，湿地鸟类在保护区分布较为广泛，在湿地平原地区分布也较多。国家重点保护动物中两栖类有虎纹蛙为是静水型动物，影响评价区内洪湖大湖浅水处以及附近池塘及水洼附近生活，施工对其影响主要是施工噪音和人为干扰，周围类似生境较多，可以迁移到相似生境，故影响较小。国家级保护动物 6 种鸟类不存在陆禽类鸟类，主要是游禽和涉禽以及猛禽类鸟类，灵活性强，数量相对较少，项目工程实施区不是保护鸟类主要分布区域，因此，施工主要是噪声影响，而周围有许多相似生境，可以较轻松地就近寻找到其它适于栖息和觅食的地方，施工期的影响为暂时的。另外，施工期采取选用低噪声设备，合理安排施工时间，避开晨昏和夜间施工等措施后，可减少施工对保护物种的影响。本工程实施后生态环境得到改善，为保护动物提供更好的栖息环境。

评价区内陆生脊椎动物中，有湖北省重点保护野生动物 32 种，其中两栖类 6 种，分别为中华大蟾蜍、湖北侧褶蛙、黑斑蛙、湖北金线蛙、泽蛙和饰纹姬蛙；爬行类有乌梢蛇；鸟类 25 种，分别有凤头鸊鷉、普通鸊鷉、白鹭、中白鹭、大白鹭、黄苇鸫、鸿雁、豆雁、灰雁、赤麻鸭、斑头秋沙鸭、普通秋沙鸭、雉鸡、黑水鸡、水雉、凤头麦鸡、银鸥、珠颈斑鸠、戴胜、家燕、红尾伯劳、丝光椋鸟、喜鹊、大山雀、乌鸫。这些省级保护动物在保护区及保护区外分布数量较多，较为常见。其中两栖类中华大蟾蜍、泽蛙和饰纹姬蛙陆栖型动物，主要分布在红莲湖及其周边围垸区圩埂附近，施工将造成陆栖型两栖类将失去其栖息区域和觅食范围，会造成个别个体的死亡，不会对其种群造成威胁。两栖类黑斑蛙、湖北金线蛙是水栖型动物，施工对其的影响主要是引起向周围生境的迁移。鸟类主要是对在施工区作业区附近觅食、活动、栖息的鸟类有影响，主要是减少了施工区域内食物链底端的水生生物、破坏了栖息、觅食及活动的生境，施工噪声的干扰和人为的惊扰。水域的施工分段分边进行，仅造成局部、暂时影响；围垸区并不是这些鸟类的唯一觅食地，周边有大面积类似生境，鸟类可向未施工以及洪湖大湖区域进行迁移寻找食物、活动，因此对这些鸟类的影响较小。

本项目包含沉水植物恢复及种子库建设、生态岛建设、生态围隔构建等，对于保护动物来讲，特别是鸟类，将是一个有益于生态的工程，将恢复动物的天然栖息地，有益于洪湖保护区保护动物物种、数量的回归以及栖息地面积的增加。

5.2.3.4 对保护区水生生态的影响

本项目主要对红莲湖及其周边缓冲、敞水水域的进行清淤吹填及生态岛建设、沉

水植物修复种植、生态围隔构建等作业，项目涉水工程施工在枯水期，根据 5.1.3 章节相关内容分析可知，工程实施造成洪湖湖泊及圩垸浮游植物损失量为 57.93 吨，浮游动物损失量为 6.79 吨，底栖生物损失量为 48.97 吨，减少鱼类的数量，工程施工对保护区水生生态会产生一定的不利影响，须实施生态修复，恢复洪湖沿岸及洲滩边缘浅水区种植植被，投放底栖动物、人工增殖放流等进行生境补偿，可减少项目施工期对保护区水生生态的不利影响。

因此，只要加强管理、合理施工、合理安排施工时间、优化施工方案、种植保护区内已有的陆生及水生植物、投放底栖动物、人工增殖流放等措施，对保护区的影响是可控的，且可接受的。

5.2.4 对保护区湿地生态系统的影响

本项目主要包含沉水植物恢复及种子库基地建设（水位调控、土地平整、生态岛建设等）、缓冲水域水生植物恢复（鱼类驱除及生态围隔构建、沉水植物恢复及荷叶修整）及敞水水域沉水植物恢复建设（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升、沉水植物恢复）、生态系统监测（修复示范区域内外水环境质量，包括水质特征、沉积物特征；水生态特征，红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复、敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生植物、种子库等特征；生态功能特征包括微生物结构功能、固碳潜力等特征；区域地貌与水文特征等）等。经调查核实，本项目工程均位于自然保护区范围内。

洪湖保护区因围垸养殖致使部分区域变成一潭“死水”，围垸的开垦侵占了湖滨缓冲区域，不但侵占了野生动植物赖以生存的栖息地，对湖泊生物多样性造成了严重破坏，而且还削减了湖泊蓄洪库容，对汛期防洪带来很大的威胁。围垸内养殖虾蟹，大量的饵料投入和排泄物的排放对围垸水质产生了严重污染，导致水体浑浊，透明度降低。同时，围垸内村庄生活污染、家畜、家禽养殖、农业面源污染和农田固体废弃物污染也会对湖泊水质造成严重威胁。

本项目均在保护区内施工，项目施工区内清淤及土石方等就近用于生态岛建设、围垸加固等回填，基本保证土方量在施工区内消化掉，不需外运。

红莲湖及其周边缓冲、敞水水域开展的清淤吹填、生态岛建设、种植沉水植物及水生植物、土方开挖与回填等作业扰动湖床底质，并导致水中悬浮物增加，从而对施工区及临近区域内的浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类生存环境、鸟类造成破坏，

短期内对水生生物栖息、分布以及生活习性产生一定影响。目前红莲湖内主要为鱼塘，红莲湖周边的缓冲水域及敞水水域主要为洪湖湖泊浅水水域，区域内水生动植物相对较少，施工完成后进行生态修复，构建沉水植物种子库，恢复洲滩边缘浅水区沉水植物等植被，投放底栖动物、人工增殖放流，进行立体生态系统构建，最终水生生物环境一定程度上可以恢复，并形成更加稳定健康的水域生态系统，湿地生态系统湖泊面积以及生物多样性将会有所增加。

本项目实施后将完成生态修复面积 1509 亩，其中种子库建设 176 亩（包括沉水植物 124 亩，浮叶植物 52 亩），沉水植物恢复 1202 亩、挺水植物恢复 121 亩，浮叶植物恢复 10 亩，增加保护区湿地植被覆盖度，恢复植物多样性，生态环境质量得到改善，有利于洪湖湿地水环境改善和湿地生物多样性恢复、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用等，会提升保护区主要保护对象淡水湖泊湿地生态系统的美学价值，工程实施对影响评价区为有利影响。

5.2.5 对保护区土地类型的影响

(1) 项目占用保护区土地利用情况

本项目工程实施区均位于洪湖国家级自然保护区内的实验区，涉及自然保护区面积约 121.5436hm²，均为实验区。本项目工程实施红莲湖清淤吹填及生态岛建设、种植沉水植物及水生植物、生物网膜与生态围隔构建、生态系统监测等在施工期对保护区产生一定不利影响，但从长远来看，工程施工结束后对恢复洪湖沉水等水生植物、物建设水生植物种子库基地为后续植被恢复提供种源，提升洪湖自然保护区水质，维持生物多样性、改善洪湖水生态环境等具有良好促进作用。

表 5-7 项目占用自然保护区土地利用现状情况

序号	地类名称		面积 (hm ²)	占比 (%)	斑块数量 /个	保护区功能区划
1	林地	乔木林地	0.0530	0.04	1	实验区
2	水域及水利设施用地	湖泊水面	58.0632	47.81	3	实验区
3		养殖坑塘水面	61.9167	50.98	2	实验区
4		沟渠	0.0015	0.00	1	实验区
5		水工建筑用地	1.3721	1.13	3	实验区
6	其它土地	设施农用地	0.0471	0.04	1	实验区
合计			121.4536	100.00	11	

(2) 对保护区土地类型的影响

本项目位于洪湖国家级自然保护区范围内，根据《湖北洪湖国家级自然保护区总体规划（2020-2029）》，项目与洪湖保护区内的土地利用现状图详见下图。

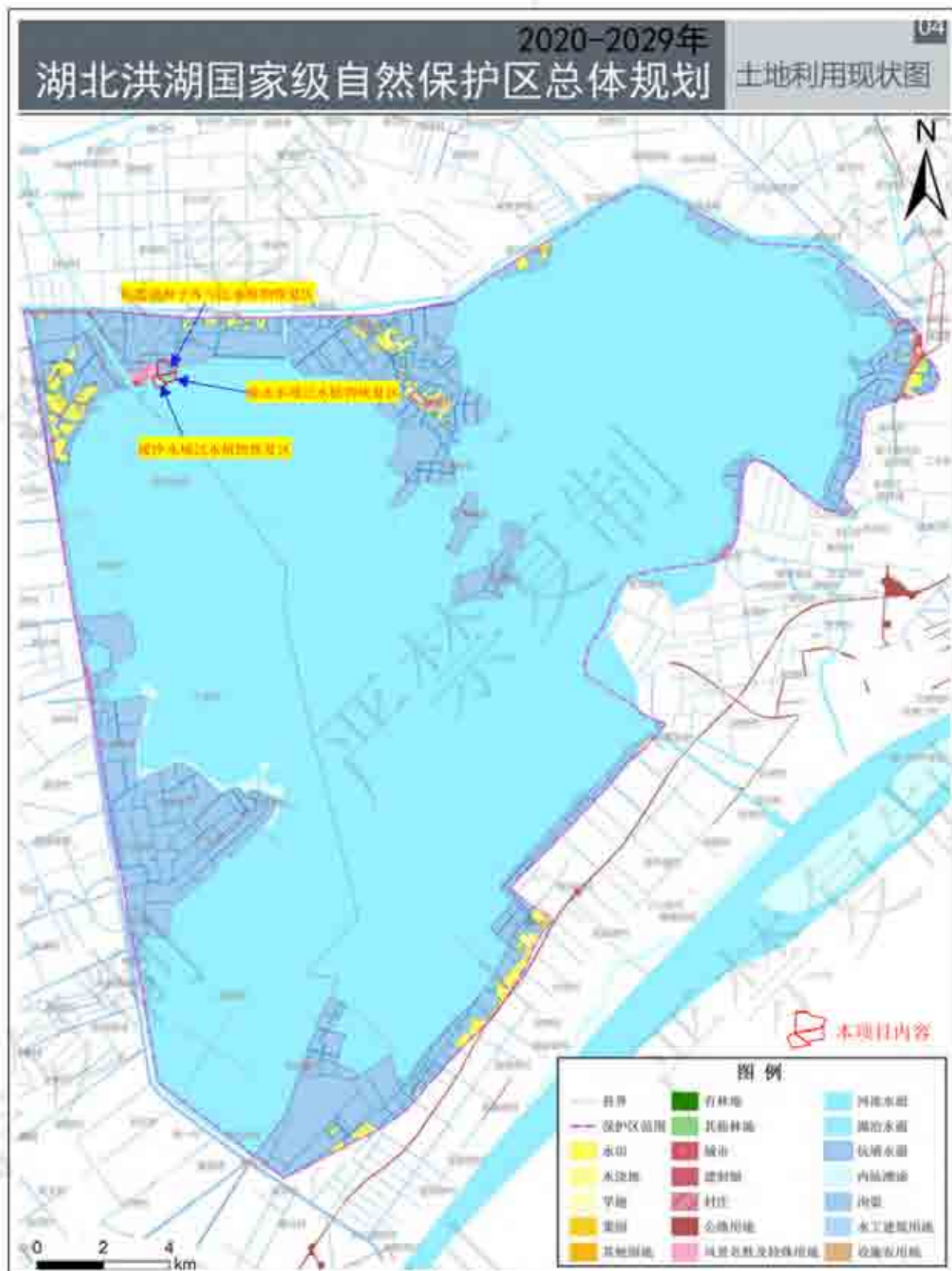


图 5-3 本项目工程与洪湖国家级自然保护区的土地利用现状图

由上图可知，本项目红莲湖及其周边的缓冲水域、敞水水域的土地利用现状主要为坑塘水面及湖泊水面，工程施工不会改变保护区土地利用类型，不会缩减保护区水域面积，项目建设对保护区结构及功能完整性影响较小。本项目投入运行后，可改善保护区水环境质量、生态环境质量，恢复及增大水生植被面积，提升保护区整体能力。

5.2.6 对保护区结构、功能、保护对象的影响分析

5.2.6.1 对地形地貌的影响

项目施工期间的施工作用方式主要包括红莲湖及其围垸内清淤吹填、土方开挖、生态岛建设、围埂加固、红莲闸拆除重建、水生植物种植、生态围隔构建及各类施工机械运行等，该工程是在原有的基础上进行微地形整治、生态恢复及种子库建设等，不会对区域地形地貌产生影响，工程涉及保护区内新增用地（仅临时用地需新增）很少，对保护区地形地貌影响很小，可有效减少工程开挖对微地形、地貌影响。

5.2.6.2 对保护区结构的影响

工程建设及临时占地会减少部分乔木及灌草丛，但不会造成某种天然植物群落组成种类的变动或群落结构的改变。评价区天然生物群落关键种类包括群落建群种。影响评价区群落建群种包括意杨、水杉、莲、菰等，这些物种在保护区及长江中下游地区分布极广，均为常见物种。本工程建设主要影响红莲湖及其周边围埂上的意杨林、水杉林、灌草丛，大部分圩垸内部区域的湿地植被，对这些生物群落关键物种的影响为“中低度”。

维持生物群落的连通性有利于野生动植物种群之间的遗传交换，以及帮助物种扩展到新的栖息地。当生物群落连接度较大时，生物群落在景观中交换、繁殖和生存较容易，受到阻力较小；反之，运动阻力大，生存困难。

本工程实施后，将会增加水域、滩涂、沉水植物及其它植被等栖息地面积，进一步减少水产养殖活动对动植物栖息地的干扰，野生动植物种群之间的连接度与交流会相应增加，工程建设对影响评价区内的群落/栖息地的连通性的影响较小。

工程施工区域没有发现古树名木分布，因为国家和省级重点保护鸟类，在施工期人类活动的干扰，会飞到其他适宜区域栖息觅食，等施工期结束，这些影响将会结束，因此项目建设不会造成生境阻隔和保护区功能区结构破坏，对该保护区结构完整性和功能影响较小，因此不会影响保护区内珍惜保护动物正常交流和繁殖。

5.2.6.3 对保护区功能的影响

评价区有水域、灌丛草地、坑塘和农田等景观类型，主要以湿地（滩涂、池塘、水域）景观为主体。湖泊湿地中的湿地植被类型，包括湿生、挺水、浮叶、沉水等植被类型，在长江中下游广泛存在，非该区域的特有类型。

洪湖保护区以水生和陆生生物及其生境共同组成的湖泊湿地生态系统、淡水环境和物种多样性为保护对象，特别关注国家级重点保护鸟类、鱼类和植物的保护，以有效保护湿地生态环境、拯救濒危野生动植物、保障社会可持续发展为根本目的。国家重点保护动物物种及国际协定保护动物，在洪湖湿地自然保护区而言，主要为鸟类，特别是冬候鸟。

洪湖保护区内的鸟类分布范围广，且种群数量较大，本工程施工可能会由于噪声或振动等造成鸟类的暂时迁徙或搬离，但周边类似生境较多，能够很快的寻找到新的栖息地，不会对鸟类种群数量产生较大影响。对于主要保护对象生境面积而言，工程施工不会造成保护对象生境面积的减少，反而会增加洪湖水域面积，增加生境面积。

5.2.7 对主要保护对象的影响

(1) 保护植物

洪湖自然保护区内有野大豆 (*Glycine soja*)、粗梗水蕨 (*Ceratopteris pteriolides*)、野菱 (*Trapa incisa*)、野莲 (*Nelumbo nucifera*) 4 种国家 II 级重点保护野生植物。野大豆、野菱、野莲等在保护区内以及长江中下游湿地分布较为广泛，粗梗水蕨在保护区内分布面积较小，主要分布在滨岸的沼泽区域及围埂上。

调查期间，在评价范围内发现有野莲、野菱的生长，工程施工主要表现在红莲湖及其周边缓冲水域、敞水水域的沉水植物修复等，对保护物种栖息地的侵占小，保护植物主要分布在滨岸的沼泽区域，围埂上分布的面积较小。可见，本项目建设对上述保护植物种群的分布和繁衍产生影响很小。

(2) 保护动物

评价区有各类保护动物 38 种。评价区内观测到的鸟类中被列为国家 II 级重点保护动物 6 种（白琵鹭、白额雁、普通鳊、红脚隼、短耳鸮、草鸮）。湖北省重点保护动物有 32 种。按照 IUCN 标准，达到濒危标准的有易危 (VU) 状态的有 3 种（白额雁、乌梢蛇、鸿雁），近危 (NT) 状态的有 6 种（白琵鹭、红脚隼、短耳鸮、草鸮、斑头秋沙鸭、水雉）。

保护物种共有旅鸟 1 种、留鸟 9 种、夏候鸟 4 种、冬候鸟 17 种。冬候鸟是保护区主要保护对象，冬候鸟主要越冬期为每年 10 月至次年 3 月。工程施工噪音和机械频繁移动带来的干扰会对鸟类产生较大的影响，导致鸟类在该区域分布的不稳定或者被迫迁往其他区域越冬。工程施工对夏候鸟和留鸟等鸟类有较大影响，但是这些鸟类相对来说分布较广，适应性强，施工期内会迅速寻找到其他合适区域，待工程项目结束，生境恢复后其种群会缓慢得到恢复。

5.2.8 保护区累积生态影响分析

保护区周围沼泽、鱼塘、灌木丛等虽然是当地一些渔民或者养殖户活动的区域，但由于这里以养鱼、养殖、种植为主的人较少，使得这些区域变成了人为干扰较少的地带，这些区域对于维护保护区的生态系统完整性、可持续性发挥着至关重要的作用，这些区域从生态学意义上来说也是保护区另一种缓冲区。

因本项目施工均位于保护区范围内，项目建设对保护区的累积影响将主要从占地类型的改变、水体污染和人为活动干扰增加方面进行分析。

5.2.8.1 水域面积减少

湖滨带大部分已经通过夯土筑堤围建成鱼塘（即围垸），有些湖滨带地区已经成为耕地，种植了农作物，耕地与洪湖湖泊主体水体之间非常接近，缺乏湖滨带缓冲；还有部分沿岸土地上已经建立村庄，沿岸陡坡采用水泥固堤，洪湖天然湖滨带已经严重萎缩，周边河道的开挖建设以及鱼塘的围建改变了洪湖的形态，洪湖湖滨带陆上土地多为陡坡，且面积小，让天然湖滨带更加难以辨认。洪湖近岸围网数量多面积大，尽管洪湖拆围行动效果显著，但是由于拆围过程中，很多围网杆并没有直接拔出湖底，而是从底部折断，导致很多围网桩仍残留在湖底。

另外，近十年内，洪湖进行旅游开发，逐渐建设类八卦洲湿地园、蓝田生态旅游区等等，也逐渐在侵占湖泊水域。洪湖水域面积逐渐减少，侵占水域变成常态。

项目实施后，这一累积影响将逐步从洪湖消失，湖泊水面面积将进一步扩大。

5.2.8.2 累积人为活动干扰

管理体制不顺，围网养殖处于失控状态，非法围网屡见不鲜，围网养殖直接破坏沉水植被，大大超过了法定养殖面积和湖泊自身的承载能力。渔民过度打捞水草，导致洪湖水生植物分布面积的减少、沉水植物净化水体的能力严重下降，再加上养殖饵

料的投放及鱼蟹类排泄物剧增，水体中的有机物和营养盐浓度上升，洪湖水质从Ⅱ类恶化为Ⅳ类，呈现富营养化状态。部分沿岸土地上已经建立村庄，沿岸陡坡采用水泥固堤，改变了原始湖滨沼泽湿地状态。部分渔民移居湖上生活。另外人类过渔，已经引起鱼类资源的减少，同时入侵物种遍布入侵物种，水质较差，景观受损严重。

近年来，洪湖保护区管理局相继开展了“2015年洪湖湿地建设与完善项目”；“中央环保2016洪湖湿地生态恢复工程（一期）项目”、“2015年退耕还湿试点项目”、“洪湖国际重要湿地保护与恢复项目”等等湿地保护与恢复项目。调查期间发现，洪湖大湖区域人为恢复的大面积的沉水植物，水质有上升趋势。

本项目实施后，评价区人工化的区域（现状多为鱼塘、藕池和养殖区）将基本从评价区消失，逐渐恢复成天然湖滨带及湖泊水域。因此，虽然施工期增加了人为干扰，但是杜绝了以后的围垸养殖，对洪湖水质、生态系统、人工干扰来看，都是有益的，累积人为活动的干扰破坏将逐渐修复。

5.2.8.3 对生态系统的累积影响

评价区人工化的区域（现状多为鱼塘、藕池和养殖区）以及附近居民生产生活废水的入湖，对洪湖生态系统造成严重破坏。

评价区围垸区域逐渐将天然湖滨带的立体湿地生态系统改变成以坑塘水域为主的湿地系统，同时又夹杂着灌草地生态系统和村镇生态系统。养殖废水以及附近居民生产生活废水的入湖，导致水体污染，会直接影响水生动物的生存与繁衍，进而影响水生动物的物种多样性。如沈韞芬的研究表明，随着水质下降，原生动物和大型无脊椎动物的多样性指数逐渐下降。水体污染对水生动物的影响是多方面的，水体富营养化是其中很重要的一个因素。许多研究表明，水体富营养化对水生动物可造成严重影响，将导致水生动物多样性的降低。龚志军等研究武汉东湖大型底栖动物（包括水栖寡毛类、软体动物和水生昆虫等）的群落结构及其生物多样性发现，在营养水平不同的4个湖区，大型底栖动物的物种多样性与水体营养水平呈负相关关系，即当水体从中营养型向超富营养型演变过程中，大型底栖动物的多样性明显降低。

本工程对红莲湖及其周边缓冲带水域进行清淤吹填、生态岛建设、沉水植物修复、种子库建设、生态围隔建立等，恢复围垸区立体生态系统，后期对全湖进行恢复，长远来看，有益于保护区生态系统朝着好的方面发展。

5.3 水文情势影响分析

洪湖沉水植物种子库保护建设项目主要包括沉水植物恢复及种子库基地建设（水位调控、土地平整、生态岛建设等）、缓冲水域水生植物恢复（鱼类驱除及生态围隔构建、沉水植物恢复及荷叶修整）及敞水水域沉水植物恢复建设（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升、沉水植物恢复）、生态系统监测（修复示范区域内外水环境质量，包括水质特征、沉积物特征；水生态特征，红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复、敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生植物、种子库等特征；生态功能特征包括微生物结构功能、固碳潜力等特征；区域地貌与水文特征等）等。项目建成运行后，基本上不会改变工程所在湖区的水文情势。本项目的任务为生态修复及环境整治，不承担供水、灌溉、调蓄等任务。

5.3.1 施工期水文情势影响分析

本项目枯水期施工，清淤吹填、生态岛建设等涉水工程大多为陆域施工，基本不占用洪湖湖泊缓冲水域及敞水水域等；缓冲水域水生植物恢复、敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等涉水工程，主要种植植物、荷叶修整、生态网膜与生态围隔构建等，均在枯水期施工期，基本不会对洪湖水域的面积、流速、水位等不会因工程施工而发生改变，施工活动对洪湖湖泊水文情势影响很小。

5.3.2 运行期水文情势影响分析

本项目为生态修复及环境整治项目，项目投入运行后，构建生态保护湿地，营造良好的生物栖息环境，增强连通性及内部水体的流动性，强化内部区域的污染容纳量及净化能力，改善项目区内水环境、水生态环境，生态系统良性循环，提高生物多样性。基本上不会对项目红莲湖及其周边的缓冲、敞水水域的水文情势产生不利影响。

5.4 大气环境影响分析

本项目大气污染物主要来自红莲湖清淤绞吸工程、土石方开挖等工程产生的恶臭废气，施工扬尘及施工燃油废气。由于施工属于暂时性行为，施工机械间断作业，且使用数量不大，因此其污染物排放量不大，对大气环境的影响不明显。

5.4.1 区域污染气象特征

本气象数据来源于洪湖市气象观测站(台站号 57581)，常规气象项目统计见下表。

表 5-8 洪湖市气象站常规气象项目统计

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温(℃)		17.7		
累年极端最高气温(℃)		37.5	2003-08-01	39.2
累年极端最低气温(℃)		-3.3	2008-02-03	-6.0
多年平均气压(hPa)		1012.3		
多年平均水汽压(hPa)		17.5		
多年平均相对湿度(%)		77.3		
多年平均降雨量(mm)		1412.6	2015-06-02	179.1
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0		
	多年平均雷暴日数(d)	26.3		
	多年平均冰雹日数(d)	0.1		
	多年平均大风日数(d)	1.3		
多年实测极大风速(m/s)、相应风向		7.1	2006-04-12	24.3 N
多年平均风速(m/s)		2.0		
多年主导风向、风向频率(%)		NE 15.5		
多年静风频率(风速<0.2m/s)(%)		8.5		

(1) 月平均风速

洪湖气象站月平均风速见下表，7月平均风速最大(2.4米/秒)，10月、11月风速最小(1.8米/秒)。

表 5-9 洪湖气象站 20 年风向频率统计 单位%

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	1.9	2.0	2.1	2.1	2.0	1.9	2.4	2.1	2.0	1.8	1.8	1.9

(2) 风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图见下图所示，洪湖气象站主要风向为 NE 和 NNE、N、E，占 48.0%，其中以 NE 为主风向，占到全年 15.5%左右。

表 5-10 洪湖气象站年风向频率统计 单位%

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	10.3	13.7	15.5	7.0	4.4	3.5	5.0	4.9	4.8	4.1	4.2	2.4	2.5	2.0	2.9	4.0	8.5

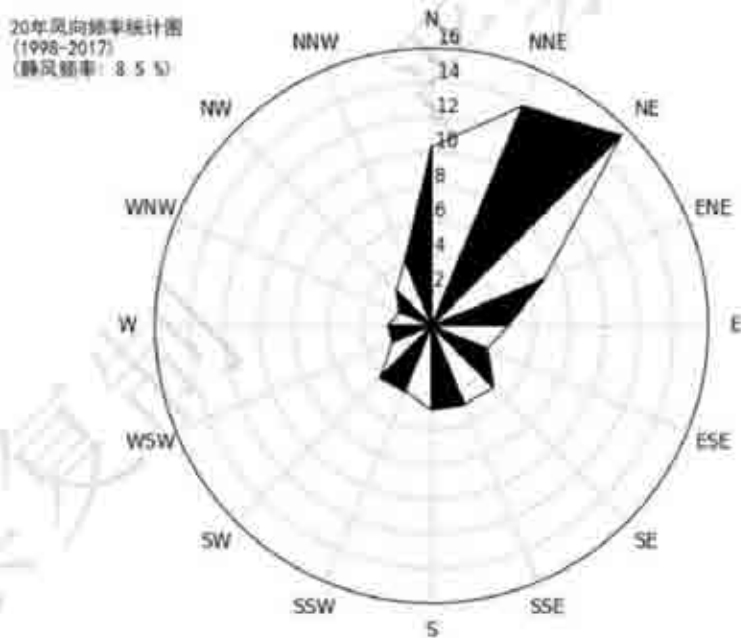


图 5-4 洪湖风向玫瑰图 (静风频率 8.5%)

各月风向频率见下表及下图。

表 5-11 洪湖气象站月风向频率统计 (单位%)

风向\频率(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	14.25	15.19	17.47	1.88	4.17	6.72	0.81	2.82	6.99	3.49	3.65	1.75	4.30	3.09	5.11	7.80	0.94
二月	14.14	14.29	17.41	2.08	3.72	4.32	2.38	3.42	9.38	3.11	4.17	3.57	4.17	2.83	3.87	7.14	0.00
三月	15.46	19.09	20.70	1.61	4.57	6.05	2.96	3.23	3.23	2.96	1.34	2.02	4.70	2.82	2.82	6.45	0.10
四月	18.19	19.31	16.81	2.22	2.08	4.86	1.94	2.64	6.81	4.31	2.64	3.33	2.64	1.94	1.81	7.36	1.11
五月	12.37	6.50	11.02	2.02	2.28	5.24	1.61	3.36	13.04	12.37	8.33	6.72	3.76	1.88	2.28	6.32	0.81
六月	12.90	6.25	8.61	1.67	2.50	9.86	2.50	4.17	12.78	13.19	4.72	6.53	4.31	2.90	2.36	5.00	0.56
七月	11.29	3.49	12.10	1.75	3.76	3.65	1.61	2.82	14.52	18.19	4.57	4.09	4.57	1.75	2.15	7.53	0.27
八月	17.20	13.58	15.73	1.34	4.97	9.01	2.82	1.48	8.47	4.57	3.23	2.82	2.82	2.69	2.96	6.05	0.27
九月	14.58	14.72	14.86	1.53	4.58	10.42	2.50	3.00	8.06	5.14	3.33	2.78	4.03	2.68	3.33	3.89	1.11
十月	22.45	29.30	15.86	1.48	3.09	4.30	1.08	1.34	4.44	3.23	1.75	0.81	1.34	0.67	2.42	3.51	0.94
十一月	14.58	12.92	18.33	3.06	3.61	4.58	3.19	5.14	7.78	3.06	3.06	3.75	4.92	3.33	3.19	5.28	0.42
十二月	15.90	18.41	16.67	2.69	4.03	4.70	2.82	2.28	4.44	2.02	2.55	4.30	3.63	4.17	3.76	6.45	1.08

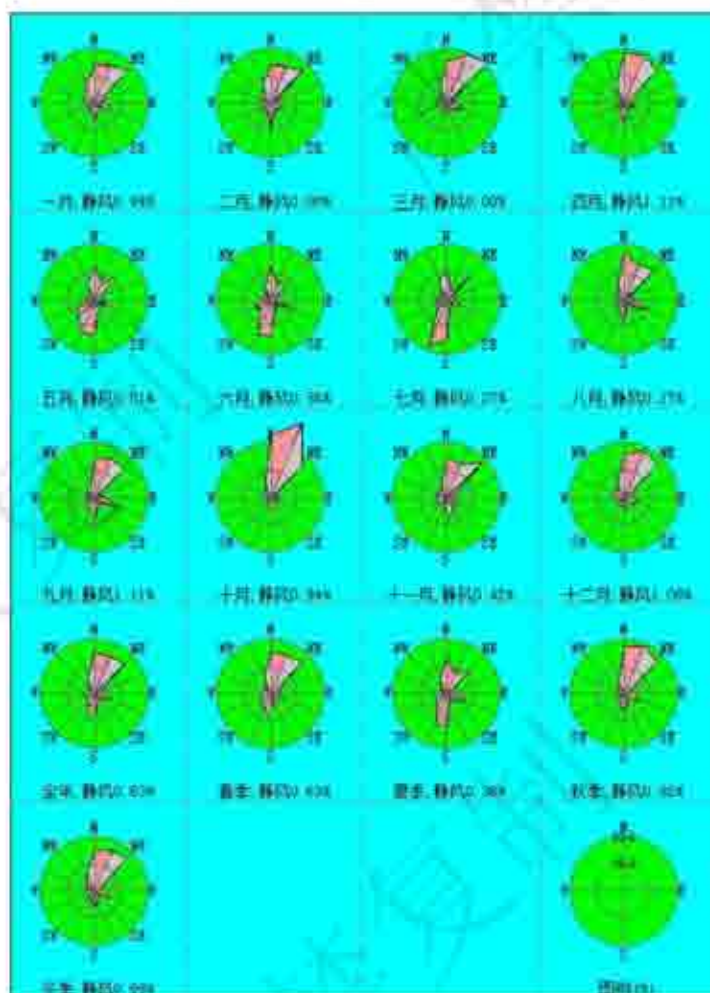


图 5-5 洪湖月风向玫瑰图

(3) 风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，洪湖气象站风速呈现下降趋势，每年下降 0.04 米/秒，2005 年年平均风速最大（2.5 米/秒），2014 年年平均风速最小（1.6 米/秒），周期为 6~7 年。

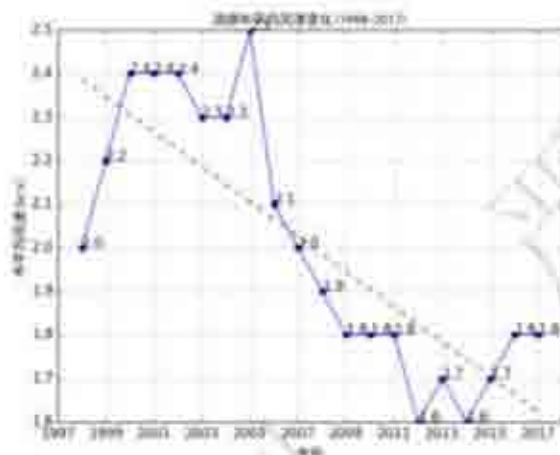


图 5-6 洪湖年平均风速（单位：年平均风速，虚线为趋势线）

(4) 月平均气温与极端气温

洪湖气象站 07 月气温最高 (29.42℃)，01 月气温最低 (4.83℃)，近 20 年极端最高气温出现在 2003-08-01 (39.2)，近 20 年极端最低气温出现在 2008-02-03 (-6.0)。具体见下图。

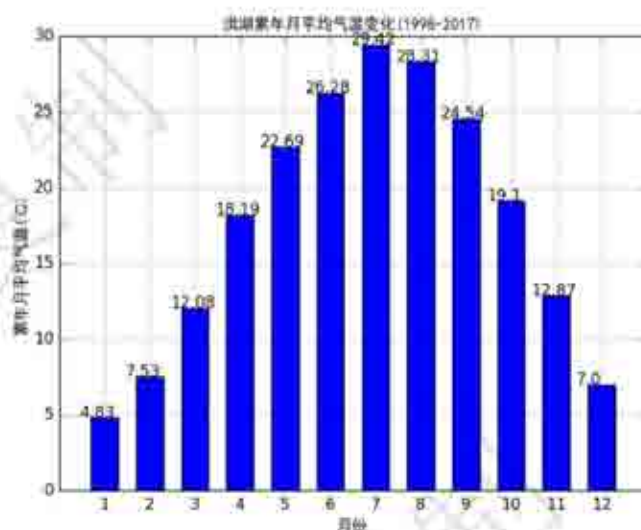


图 5-7 洪湖月平均气温 (单位: ℃)

(5) 温度年际变化趋势与周期分析

洪湖气象站近 20 年气温无明显变化趋势，2004 年年平均气温最高 (18.3℃)，2012 年年平均气温最低 (16.9℃)，周期为 3-4 年。

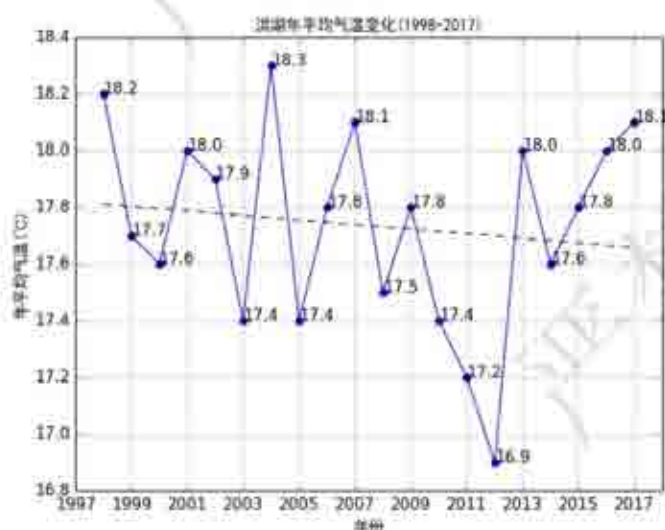


图 5-8 洪湖年平均气温变化 (单位: ℃, 虚线为趋势线)

(6) 月平均降水与极端降水

洪湖气象站 06 月降水量最大（224.37 毫米），12 月降水量最小（33.64 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2015-06-02（179.1 毫米）。

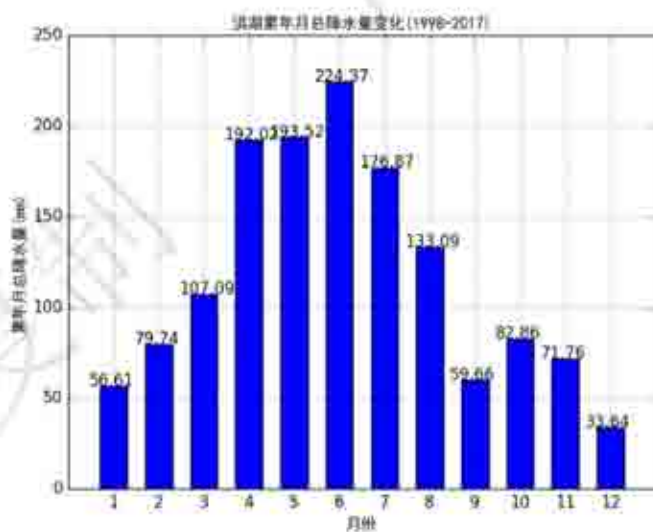


图 5-9 洪湖月累计降水量（单位：mm）

(7) 降水年际变化趋势与周期分析

洪湖气象站近二十年年降水总量无明显变化趋势，2017 年年总降水量最大（1755.2 毫米），2006 年年总降水量最小（715.0 毫米），周期 6-7 年。

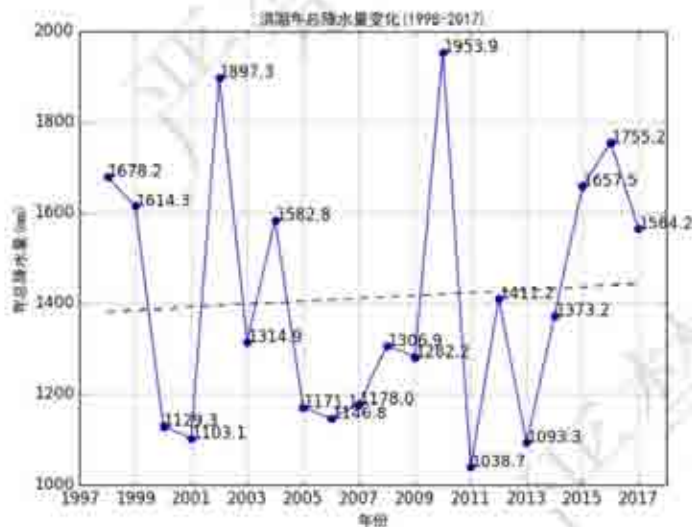


图 5-10 洪湖年总降水量变化（单位：mm 虚线为趋势线）

(8) 月相对湿度分析

洪湖气象站 06 月平均相对湿度最大（80%），12 月平均相对湿度最小（75%）。

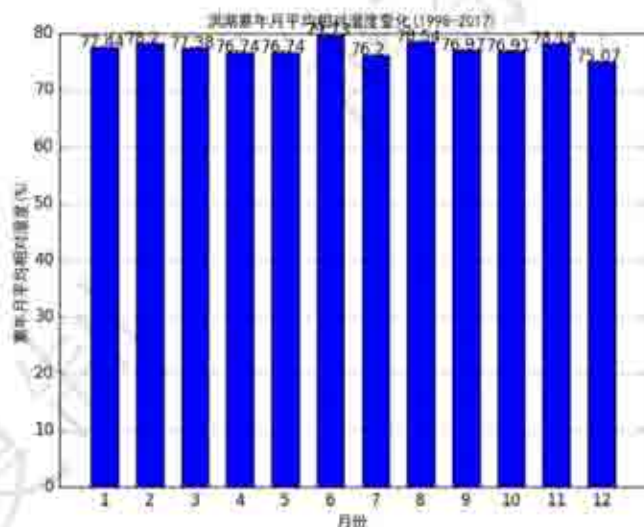


图 5-11 洪湖月平均相对湿度 (单位: 百分比)

(9) 相对湿度年际变化趋势与周期分析

洪湖气象站近 20 年年平均相对湿度无明显变化趋势, 2015 年年平均相对湿度最大 (82.00%), 2011 年年平均相对湿度最小 (74.0%), 周期为 2-3 年。

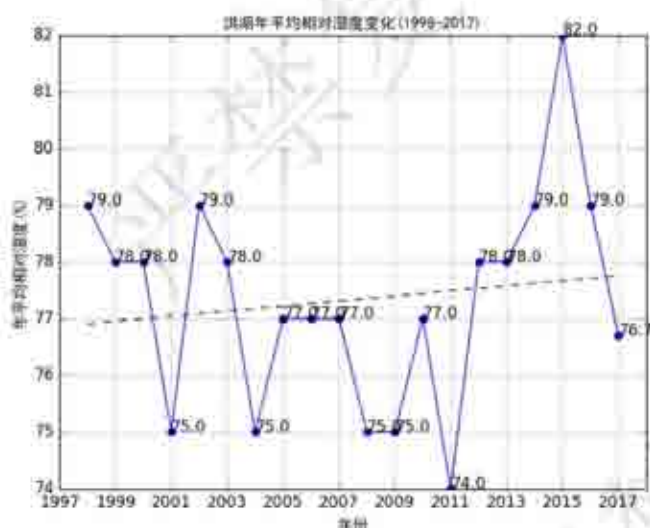


图 5-12 洪湖年平均相对湿度变化 (单位: 百分比, 虚线为趋势线)

5.4.2 恶臭污染源环境影响预测评价

工程恶臭污染源主要为小型绞吸式挖泥船进行水下开挖挖泥作业废气。根据废气排放特征, 结合环境标准值、评价区环境空气质量现状, 选取 NH_3 和 H_2S 作为大气污染主要影响的预测因子。

5.4.2.1 预测方案

5.4.2.1.1 污染源强

根据工程分析，本次项目无组织排放主要为绞吸式挖泥船进行水下开挖挖泥作业废气；选取 NH₃ 和 H₂S 作为判定大气环境影响评价工作等级的目标污染物。无组织排放主要污染物及计算参数详见下表。

表 5-12 无组织排放大气污染源源强参数表

无组织排放源	污染因子	评价标准 (mg/m ³)	排放源强 (kg/h)	无组织排放源参数
挖泥作业废气	NH ₃	0.2*	0.014	体源：长×宽×高=105m×5m×1.5m
	H ₂ S	0.01*	0.00076	

注：*氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值标准要求(氨 1h 平均值为 0.2mg/m³，硫化氢 1h 平均值 0.01mg/m³)。

5.4.2.1.2 估算模式及参数

本项目挖泥恶臭废气排放预测采用《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 推荐的 AERSCREEN 估算模式，具体参数见下表。

表 5-13 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	市郊
	人口数 (城市选项时)	/
最高环境温度/℃		39.2
最低环境温度/℃		-6
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
土地利用类型		水面
区域湿度条件		湿润
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向	/

5.4.2.2 主要污染源估算模型计算结果

5.4.2.2.1 估算模型对无组织恶臭污染物的计算结果

采用 AERSCREEN 估算模型对无组织排放的恶臭污染物计算结果见下表。

表 5-14 无组织排放的恶臭污染等级判定表

序号	污染源名称	方位角度 (度)	离源距离 (m)	相对高度 (m)	标准 (µg/m³)	浓度 (µg/m³)	占标率 (%)
1	挖泥作业面	0.0	53	0.00	0.0165	0.0165	8.26

序号	污染源名称	方位角度 (度)	离源距离 (m)	相对高度 (m)	标准 (µg/m³)	浓度 (µg/m³)	占标率 (%)
1	挖泥作业面	0.0	53	0.00	0.000896	0.000896	8.96

计算结果表明：挖泥作业无组织排放污染物区域最大落地浓度点出现在下风向约 53m 处，氨最大落地浓度为 $0.0165\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率约 8.26%，硫化氢最大落地浓度为 $0.000896\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率约 8.96%。

无组织排放污染物的最大落地浓度均满足其相应环境质量标准，占标率均在 10% 以下，所以，本项目无组织排放污染物对周围环境不会造成明显影响。依据《环境影响技术导则—大气环境（HJ2.2-2018）》评价工作的分级判据，本项目大气评价等级定为二级。不进行进一步预测和评价。评价范围为以项目厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域。

5.4.2.2.2 厂界影响预测分析

根据《环境影响技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 导则推荐估算模式 AERSCREEN 计算，得出无组织排放大气污染物的预测结果见下表。

由下表可知：正常工况条件下挖泥作业无组织排放污染物区域最大落地浓度点出现在下风向约 53m 处，硫化氢 P_{max} 为 $8.96\% < 10\%$ 。

表 5-15 无组织排放的恶臭污染物下风向浓度及占标率估算结果一览表

AERSCREEN 筛选计算与评价参数 - 筛选方案

筛选方案名称: 筛选方案

筛选方案定义: 筛选结果

查看选项
查看内容: 一个点的预测数据
显示方式: 1小时浓度
污染源: 恶臭作业面
污染物: 全部污染物
计算点: 全部点

表格显示选项
数据格式: 0.00E+00
数据单位: mg/m³

评价等级建议
厂 Fmax和10%流为同一污染物

筛选结果 (X)			浓度/占标率 曲线图...		浓度/占标率 曲线图...			
序号	方位角 (度)	相对高度 (m)	源强距离 (m)	NO2	H2S	源强距离 (m)	NO2	H2S
1	0	0	10	1.05E-02	5.71E-04	10	5.26	5.71
2	0	0	25	1.28E-02	8.97E-04	25	6.42	8.97
3	0	0	50	1.62E-02	9.77E-04	50	6.06	8.77
4	0	0	53		8.96E-04	53	6.26	
5	0	0	75	1.52E-02	8.27E-04	75	7.62	8.27
6	0	0	100	1.26E-02	7.33E-04	100	6.76	7.33
7	0	0	125	1.14E-02	6.18E-04	125	5.69	6.18
8	0	0	150	9.82E-03	5.33E-04	150	4.91	5.33
9	0	0	175	8.73E-03	4.74E-04	175	4.36	4.74
10	5	0	200	7.87E-03	4.27E-04	200	3.94	4.27
11	5	0	225	7.17E-03	3.89E-04	225	3.59	3.89
12	0	0	250	6.66E-03	3.61E-04	250	3.33	3.61
13	5	0	275	6.22E-03	3.30E-04	275	3.11	3.38
14	0	0	300	5.85E-03	3.10E-04	300	2.92	3.18
15	5	0	325	5.53E-03	3.00E-04	325	2.76	3.00
16	0	0	350	5.25E-03	2.85E-04	350	2.62	2.85
17	0	0	375	5.00E-03	2.71E-04	375	2.50	2.71
18	0	0	400	4.77E-03	2.59E-04	400	2.39	2.59
19	5	0	425	4.57E-03	2.48E-04	425	2.29	2.48
20	0	0	450	4.39E-03	2.36E-04	450	2.20	2.38
21	5	0	475	4.23E-03	2.30E-04	475	2.11	2.30
22	0	0	500	4.08E-03	2.21E-04	500	2.04	2.21
23	5	0	525	3.94E-03	2.14E-04	525	1.97	2.14
24	0	0	550	3.81E-03	2.07E-04	550	1.91	2.07
25	5	0	575	3.70E-03	2.01E-04	575	1.85	2.01
26	0	0	600	3.59E-03	1.95E-04	600	1.79	1.95
27	5	0	625	3.48E-03	1.89E-04	625	1.74	1.89
28	0	0	650	3.39E-03	1.84E-04	650	1.69	1.84
29	5	0	675	3.30E-03	1.79E-04	675	1.65	1.79
30	0	0	700	3.22E-03	1.75E-04	700	1.61	1.75
31	0	0	725	3.14E-03	1.70E-04	725	1.57	1.70
32	0	0	750	3.06E-03	1.66E-04	750	1.53	1.66
33	0	0	775	3.00E-03	1.63E-04	775	1.50	1.63
34	0	0	800	2.93E-03	1.59E-04	800	1.46	1.59
35	0	0	825	2.87E-03	1.56E-04	825	1.43	1.56
36	0	0	850	2.81E-03	1.52E-04	850	1.40	1.52
37	0	0	875	2.75E-03	1.49E-04	875	1.36	1.49
38	0	0	900	2.70E-03	1.46E-04	900	1.35	1.46
39	0	0	925	2.64E-03	1.44E-04	925	1.32	1.44
40	0	0	950	2.60E-03	1.41E-04	950	1.30	1.41
41	0	0	975	2.55E-03	1.38E-04	975	1.27	1.38
42	5	0	1000	2.50E-03	1.36E-04	1000	1.25	1.36
43	0	0	1025	2.46E-03	1.34E-04	1025	1.23	1.34
44	0	0	1050	2.42E-03	1.31E-04	1050	1.21	1.31
45	0	0	1075	2.38E-03	1.29E-04	1075	1.19	1.29
46	5	0	1100	2.34E-03	1.27E-04	1100	1.17	1.27
47	0	0	1125	2.30E-03	1.25E-04	1125	1.15	1.25
48	0	0	1150	2.27E-03	1.23E-04	1150	1.13	1.23
49	0	0	1175	2.24E-03	1.21E-04	1175	1.12	1.21
50	0	0	1200	2.20E-03	1.20E-04	1200	1.10	1.20

根据上述正常排放各污染物落地浓度及对应占标率分析，项目营运期间与环境现状叠加预测结果见下表所示。

表 5-16 正常排放时污染物最大落地浓度、对应占标率及叠加预测结果

污染源		Cmax (mg/m ³)	Pmax (%)	出现距 离(m)	现状值 (mg/m ³)	叠加预测值 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	达标 情况
面源	挖泥	0.016510	8.26	53	0.040	0.056510	0.2	达标
	作业	硫化氢 0.0008963	8.96	53	0.004	0.0048963	0.01	达标

由上表中估算结果表明，项目面源污染物在正常排放时，预测最大地面浓度低于

标准浓度值，经与现状监测值叠加后所得预测值亦低于标准浓度值，各评价指标均符合相关浓度限值要求。挖泥作业无组织排放污染物区域最大落地浓度点出现在下风向约 53m 处。由此可类比分析出，本项目无组织排放的氨、硫化氢厂界浓度叠加值可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中氨、硫化氢的标准值限值的要求。

5.4.2.3 大气环境保护距离

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定 8.7.5 要求“对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准”，根据上表计算结果可知，本项目无组织排放的氨、硫化氢厂界浓度叠加值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中氨、硫化氢的标准值限值的要求，无需设置大气环境保护距离。

5.4.2.4 湖泊治理恶臭影响分析

湖泊治理工程属于开放式作业，施工过程中，红莲湖清淤绞吸吹填施工中有有机物腐殖的污染底泥，在受到扰动和在淤泥转运过程中，无氧条件下有机物可分解产生氨、硫化氢等恶臭气体，呈无组织状态释放。恶臭不但会污染环境、造成人的感官不快，达到一定浓度还会危害人体健康。当恶臭强度超过 2.5~3.5 级的限制标准时，即认为发生恶臭污染，需要采取相应措施。

类比同类型湖泊治理及河道清淤工程，淤泥疏挖过程中在岸边将会有较明显的臭味（3~4 级），30m 之外达到 2 级强度，有轻微臭味，低于恶臭强度的限制标准（2.5~3.5 级）；50m 之外，基本无气味。

根据项目淤泥现状监测结果，引用项目（南湖片区、茶坛岛）治理工程设置的 9 个底泥监测断面中淤泥中有机质含量为 1.98%~5.80%；另根据本项目补测淤泥（红莲湖区块内）现状监测结果，其淤泥中有机质含量为 10.3%，有机质含量较高，可见，本项目施工过程应明确开挖计划，应选择在低温季节进行施工；采用分段施工，减少水下开挖工程持续时间；对水下开挖工程段采取围闭措施，对船挖淤泥及干挖淤泥喷洒除臭器，从源头减少恶臭气体产生量，降低恶臭扩散范围及速度，最大程度上减小恶臭对周边环境的影响。清淤工程影响短暂，随清淤工程完工，恶臭的不利影响将消失。

经现场查勘发现，洪湖湖泊境内的吹填区水下开挖工程距离周边居民区较远，且有交通阻隔，可减缓清淤恶臭对周边居民的影响。

5.4.3 施工扬尘影响分析

由工程分析知，施工过程对大气环境质量的不利影响主要源自土方开挖、建筑材料运输和装卸过程等活动产生的扬尘和燃油废气等，污染物为 TSP、SO₂、NO_x 和烃类化合物等，其中扬尘污染为施工期影响最为严重的污染物，对工程周边环境保护目标会产生一定影响。

施工扬尘的产生量与作业强度及气候条件有密切关系，在静风情况下污染源产生量会比起风时小，主要对现场的施工人员产生不利影响；车辆运输过程中，如防护不当易导致物料失落和飘散，将使路面起尘量增大，对道路两侧大气环境质量产生一定的影响。施工粉尘和扬尘由施工本身直接排放，施工地表浮土较多地段，通过施工扰动，在风力或其它动力条件下易产生二次扬尘。

施工运输中产生的扬尘主要来自两个方面：一是汽车行驶产生的路面二次扬尘，二是装载和运输物料数量较大的固化污泥等产尘物料时，汽车在行进中如防护不当，易导致物料失落和飘散，使公路两侧空气中的含尘量增加。据对类似施工现场及周边的 TSP 监测，在施工现场处于良好管理水平的情况下，如施工现场内经常保持湿润，空气中 TSP 的监测结果见下表。

表 5-17 施工近场空气中 TSP 浓度变化表

序号	距离	浓度范围 (mg/m ³)	浓度均值 (mg/m ³)
1	场界	1.259~2.308	1.784
2	场界下风向 10m	0.458~0.592	0.525
3	场界下风向 30m	0.544~0.670	0.607

距施工现场不同距离处空气中 TSP 浓度值见下图。

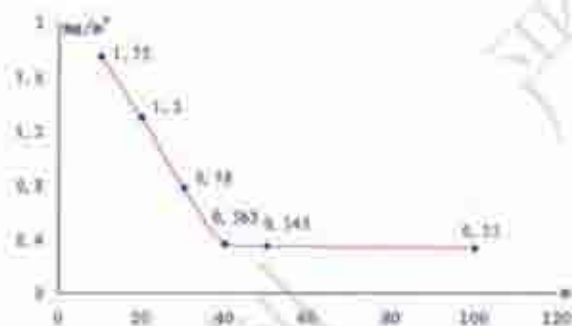


图 5-13 距离施工场地不同距离处空气中 TSP 浓度值

施工场地采取洒水措施后的 TSP 浓度值详见下表。

表 5-18 施工场地 TSP 浓度变化对比表

监测点位置		场地不洒水 (mg/m ³)	场地洒水后 (mg/m ³)
距场地不同距离处 TSP 的浓度值	10m	1.75	0.437
	20m	1.30	0.350
	30m	0.78	0.310
	40m	0.365	0.265
	50m	0.345	0.250
	100m	0.330	0.238

通过类比数据可知，施工场界能达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放浓度限值 1.0mg/m³，场地源下风向 40m 处 TSP 为 0.26~0.39mg/m³；在场地源下风向 100m 处 TSP 为 0.17~0.3mg/m³。在不采取洒水措施的情况下，扬尘影响较大，一般影响范围为 40m，最大影响范围为 100m。

根据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内区域。但工程施工对周边区域环境空气影响是暂时的，随着工程结束，这些影响也将随之消失。对于运输过程中，易起尘的物料要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；对施工现场和堆土场应定期清扫洒水，保持车辆出入口路面清洁、润湿，以减少施工车辆引起的地面扬尘污染，并尽量要求运输车辆减缓行车速度；施工现场铺设临时的施工便道，表层应铺设碎石或细沙，以减少运输车辆轮胎带泥上路和造成二次扬尘。建设单位在施工期对施工现场易产生扬尘的作业面（点）、道路等进行了洒水降尘措施；临时堆土场采取遮盖措施。

另按照工程施工平面布置情况，工程土方开挖、运输和物料装卸等活动主要集中在红莲湖区块内，项目施工区域距离最近环境敏感点约 730m，因此，本项目周边环境敏感点受施工扬尘影响较小。

本项目施工期采取相应的污染防治措施，可有效减缓施工扬尘影响，且施工期造成的大气污染是短暂的、可恢复的，施工结束后，影响将随之消失。

5.4.4 机械燃油废气对环境空气的影响

机械燃油废气污染主要为各类施工机械所排放的尾气，其产生的主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式因素的影响最大。项目施工拟投入的主要施工机械设备使用的燃料均为柴油，排出的各类燃油废气

主要污染物为 CO、NO_x、SO₂、HC 等。由于运输车辆为流动性的，数量较少，废气产生量有限，并且项目所处区域的大气扩散条件较好，该类污染物对环境的影响是暂时的，将随施工期结束而基本消失，因此通过加强管理和落实环保措施，确保机械和车辆保持良好状态，达标排放，对大气环境的影响很小。

本工程范围内机械数量不多，影响范围仅限于施工现场及其邻近区域，污染范围小、影响较分散、影响时间短，总体而言，燃油废气对当地环境空气质量影响不大。

工程施工区域地势开阔，周围大多为湖泊、农田、湿地等空旷区域，大气扩散条件较好，有利于污染物质的扩散，且单位施工污染物排放量较少。因此，总体上工程施工对空气质量的影响较小，施工结束后，影响即消失。但施工活动中产生的扬尘、粉尘和废气对局部空气造成污染，将危害现场作业人员身体健康，需要采取必要的措施，减少粉尘、废气排放的不利影响。

5.4.5 大气环境影响评价小结

(1) 根据 AERSCREEN 估算模式计算结果，正常工况下，本项目无组织排放污染物的最大落地浓度位置出现在挖泥作业下风向约 53m 处，所有污染物的最大落地浓度均达到其相应环境质量标准，最大占标率约 8.96%，因此，无组织排放污染物对区域大气环境的环境影响很小，不改变当地环境空气质量级别。

(2) 正常工况下，本项目无组织排放的氨、硫化氢厂界浓度叠加值均低于《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级厂界标准限值要求，并且低于《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值标准要求(氨 1h 平均值为 0.2mg/m³，硫化氢 1h 平均值 0.01mg/m³)。

(3) 正常工况下，本项目无需设置大气环境保护距离。

(4) 项目工程土方开挖、运输和物料装卸等活动主要集中在红莲湖区块内，项目施工区域距离最近环境敏感点约 730m，因此，本项目周边环境敏感点受施工扬尘影响较小。

(5) 本工程范围内机械数量不多，影响范围仅限于施工现场及其邻近区域，污染范围小、影响较分散、影响时间短，燃油废气对当地环境空气质量影响不大。

经综合分析，本工程施工对空气质量的影响较小，施工结束后，影响即消失。但施工活动中产生的扬尘、粉尘和废气对局部空气造成污染，将危害现场作业人员身体健康，需要采取必要的措施，减少粉尘、废气排放的不利影响。

5.5 地表水环境影响分析

5.5.1 水下施工对水环境的影响

本工程在施工过程中，清淤吹填、生态岛建设、种植沉水植物及水生植物、土方开挖与回填等工程水下施工过程中，涉水作业施工时会扰动湖泊底泥及坑塘底泥，激起的泥水会引起工程施工点附近水体悬浮物浓度增大，亦会使底泥中吸附的污染物部分释放出来，对水环境造成一定影响。悬浮物的扩散机理类似于连续点源扩散，但悬浮物随流扩散到一定距离（100~200m左右），水中悬浮物含量基本接近本底浓度。

本评价主要介绍小型绞吸式挖泥船进行水下开挖施工对水环境影响，其他水下施工可参考该内容。

5.5.1.1 悬浮物对地表水环境的影响

小型绞吸式挖泥船施工时会搅动湖泊底泥，激起的泥水会引起清淤地点水体悬浮物浓度增大。类比同类型工程试验结果（戴明新.挖泥机疏浚作业对环境影响的试验研究交通环保 1997,18(4):7-9）和相关湖泊治理工程对地表水环境影响的分析结论，在清淤点附近水体中的SS含量最高，悬浮疏浚物的扩散机理类似于连续点源扩散，但悬浮疏浚物随流扩散到一定距离（100~200m左右），水中悬浮物含量基本接近本底浓度。

在《平面二维悬沙输移扩散模式在航道整治工程环境影响评价中的应用》（王大魁,黑龙江环境通报, 2004, 28(3):54-57）文献中提出，施工过程泥沙悬浮量为 $3\text{kg/m}^3 \sim 5\text{kg/m}^3$ 。清淤工程不同疏浚点产生的悬浮物的总量可用下式进行估算：

$$W = \frac{Q_0 \cdot C_0 \cdot 1000}{3600}$$

式中：W为疏浚点悬浮物的产生总量（g/s）；

C_0 为疏浚过程泥沙悬浮量（ kg/m^3 ），本评价取值 3kg/m^3 ；

Q_0 为施工强度，挖泥效率为 $800\text{m}^3/\text{h}$ 左右。

由上式计算得疏浚过程悬浮物产生率为 666.67g/s 。

综上所述，水下开挖施工主要集中在开挖点附近水体，并以类似于连续点源方式扩散，影响范围为 100~200m，对地表水环境影响有限，对湖泊水质的影响较小。

5.5.1.2 有机物释放对地表水环境的影响

(1) 有机物的释放

本工程施工段污染特征为底泥中有机物含量高，在红莲湖及其围埂水下开挖过程

中，底泥中的耗氧有机污染物会随悬浮物部分释放进入水体中。在扰动条件下，底泥释放污染物的机理比较复杂，目前尚无成熟的估算方法，本评价类比同类型报告对底泥有机物和重金属的释放进行相关分析。

底泥扰动时释放污染物主要通过以下几种形式综合作用的结果：①底泥间隙水中多数溶解态污染物（如氨氮、磷酸盐、重金属等）的浓度一般远比上覆水体高，在分子扩散、生物扰动和水动力作用下，污染物会向上覆水释放，释放量与间隙水中污染物持续补充能力有关；②在水动力作用下，污染物随表层底泥的再悬浮直接进入水体，与水动力作用的强度有关；③表层底泥中的有机质降解或矿物发生化反应，形成溶解态污染物进入水体。

疏浚方式对底泥释放污染物的影响较大，从类似疏浚工程悬浮物扩散范围实验研究结果看（黎荣等. 城市河道环保疏浚的试验研究. 水利水电技术, 2004, 35(5):），疏浚引起 COD、NH₃-N 等可溶性物质的扩散范围要大于悬浮物（100~200m），为主要污染物。清淤过程中单点底泥受扰动的的时间较短，释放进入周围水体中的污染物以间隙水中的污染物为主。假设间隙水中的污染物全部释放进入疏浚点附近水体。

类比中山大学在《佛山市佛山水道环境疏浚及底泥处置工程环境影响报告书》编制过程中对污染河道底泥底泥间隙水中的污染物的调查结果，污染较重的采样点，间隙水中污染物含量也高。所有点的间隙水均呈弱碱性，pH 为 7.33~8.27，COD 32.4~618mg/L，氨氮 9.3~80.2mg/L，污染物浓度较高。

（2）对地表水环境的影响

红莲湖及其围埂水下土方开挖等主要选择绞吸式挖泥船进行水下开挖，工程扰动底泥使得底泥中有机物随悬浮物部分释放进入水体中，其影响范围和影响时间比悬浮物的大，对地表水环境有一定的影响，主要影响时段为围埂水下土方开挖施工期。本项目为生态修复工程，在工程结束后，通过相关污染临时控制工程、水生态修复工程增强水体自净能力，总而言之，该工程对地表水环境的影响是短暂、有限和可接受的。

5.5.1.3 重金属释放对地表水环境的影响

根据《湘江污染综合防治》研究中对底泥重金属形态及迁移转化研究的成果，水体中重金属污染物经絮凝沉降作用，随泥沙一起沉积在河床中，底泥重金属形态一般以硫化物结合态为主，含量最高，约 75%，腐殖质结合态和硝酸盐结合态的含量约为 8~10%，盐酸盐物质结合态约 10%，水溶性物质为可给态，含量约 5%。可给态要转化

为毒性最大的离子态需要一定的条件，这些条件就是水体的 pH 值、温度、Eh、重金属的原始浓度等。

根据污染源调查，片区无排酸性废水的重大污染源，沉水植物恢复及种子库基地建设（水位调控、土地平整、生态岛建设等）、缓冲水域水生植物恢复（鱼类驱除及生态围隔构建、沉水植物恢复及荷叶修整）及敞水水域沉水植物恢复建设（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升、沉水植物恢复）、生态系统监测等作业均无酸性废水产生。施工过程中水体中 pH 值正常，水温无变化，悬浮于水体中的重金属形态不会发生改变。底泥污染物监测结果表明，底泥浸出液重金属各指标的浓度值较低，项目周边主要污染源为农业面源，工程施工过程中扰动底泥释放的重金属较少，产生的溶解态重金属对清淤河段的水质影响不大。

5.5.2 施工废水水环境影响分析

（1）淤泥堆放区含泥废水

施工生产废水主要来自红莲湖及其围埂清淤吹填泥浆废水，主要污染物为悬浮物，悬浮物最大浓度为 20000mg/L。本项目沉水植物恢复及种子库基地建设涉及的土地平整、生态岛建设等土方料均来自该工程涉及的红莲湖及其围埂进行绞吸清淤吹填，采取绞吸式挖泥船开挖，经全封闭排泥管线输送和多级接力泵系统加压输送后吹填入围堰排泥场内（即生态岛内）。可充分利用红莲湖四周已有围埂，后期淤泥静置处理后排水。泥浆水经红莲湖内围堰多级沉淀池处理后，上清液排入原水体不外排。堆泥区浑浊水体主要来源于底泥和间隙水中多数溶解态污染物的释放，主要污染物为 COD、SS 及营养物等，施工期间分区拆围及吹填区拆围，暂且保留外围围堰，隔绝红莲湖与湖区水体，仅保留红莲湖围堰区进水和出水口，在出水口采取过滤、沉淀处理后上清液达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级标准后排入原水体，以免对洪湖大湖水体造成二次污染。

（2）水域施工废水

施工过程在进行沉水植物恢复及种子库基地建设（水位调控、土地平整、生态岛建设等）、缓冲水域水生植物恢复（鱼类驱除及生态围隔构建、沉水植物恢复及荷叶修整）及敞水水域沉水植物恢复建设（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升、沉水植物恢复）、生态系统监测等过程中会扰动湖底泥沙，将直接造成工程区附近水体泥沙含量增加，增加水体悬浮物浓度。

①施工扰动地表

本项目沉水植物恢复及种子库基地建设（水位调控、土地平整、生态岛建设等）等时将扰动地表，在下雨时易引发水土流失，产生泥沙进入红莲湖及洪湖湖泊水域。由于施工期选择在雨水较少的枯水期，施工对红莲湖及洪湖湖泊水域水质影响较小。

②缓冲水域水生植物恢复、敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测扰动水体

本项目缓冲水域水生植物恢复（鱼类驱除及生态围隔构建、沉水植物恢复及荷叶修整）及敞水水域沉水植物恢复建设（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升、沉水植物恢复）、生态系统监测等，将采用打捞船人工种植植物、构建生态网膜及生态围隔等，植物种植、生态围隔构建等过程中扰动水体会造成水体悬浮物在短期内有所增加，扰动影响为暂时性的，随着施工结束，水体自净及沉降，工程对洪湖湖泊水质的影响很小。

（3）设备及车辆冲洗废水

本项目施工时禁止在临时料场和施工区域内施工车辆及机械进行维修及冲洗等，如需冲洗及维修等必须拉运至专门维修点或洗车厂进行，避免含油污水进入洪湖，污染洪湖水质。因此，本项目施工场地内不存在设备及车辆冲洗废水。

（4）生活污水

本工程施工施工人员进入施工区后，短期内施工区域密度将相对增加，会产生一定量的生活污水，生活污水中的污染物主要为COD、BOD₅、粪大肠菌群等。据源强分析，施工期间日排放污水3.36m³/d。施工期因各工程点较分散，项目不设置集中的施工营房和食堂，根据工程施工组织设计，施工工人生活及办公用房租用当地民房，施工人员产生的生活污水依托村落现有的生活设施解决生活污水排放的问题，对地表水体影响不大。

5.5.3 运行期水环境影响分析

项目营运期，总体对水环境的影响为正面有利的影响，主要表现为：

本项目通过沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测体系建设等，改善了洪湖湿地水环境、恢复了湿地生物多样性、遏制了生态系统功能退化趋势，维护了湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥了湿地生态系统的各种功能和效益，保证了湿地资源的可持续利用等，极大地改善水环境及水生态环境。

水生植物是水生态系统的重要组成部分，在水生态系统中的修复过程主要是通过庞大的枝叶和根系形成天然的过滤层，对水中污染物质的吸附、分解或转化，促进水域养分平衡；同时通过水生植物释放的氧气，增加水环境中的溶氧量，抑制有害菌的生长，减轻或消除水污染。

种植的水生植被与洪湖水体构成一个有机整体，有助于减轻洪湖水体富营养化程度，可通过稀释、吸附、过滤、扩散、氧化还原等一系列物理化学反应起到改善水环境的作用，增强了洪湖生态系统的自净能力，特别是一些搭配的水生植物，不仅可以吸收利用水体中的氮、磷等，而且还为各种水生微生物提供栖息地，提高生物多样性，提高水体透明度，这些微生物为分解、净化水体起到极其重要的作用。

同时建立表流湿地，增加水体中溶解氧，有效吸收水体中的 N、P 等有机物，降低水体中氮、磷的含量，增加入湖河流水体环境容量，增强水体稀释自净能力，有利于洪湖流域整体水环境质量的保护，有利于生境的异质性，并能兼顾景观美化。

通过上述水生态修复措施对充分利用自然净化与水生植物系统中各类水生生物间功能上相辅相成的协同作用来净化水质，从而对洪湖入湖河流水质起到有力的改善作用。洪湖入湖河流水体生态修复，进一步控制污染物入河，提高洪湖生境的异质性和生物多样性，恢复生态系统的合理结构，高效功能和协调关系，使其结构和功能达到稳态，从而显著改善水体的理化性质，降低水体富营养化水平。

运营期湖泊生态修复种植的水生植物枯萎、死亡，如打捞不及时，会造成水体二次污染。运营期管理人员需要经常巡查，及时打捞运至饲料厂或垃圾填埋场处理，防治水体二次污染。项目运营期，总体对水环境的影响为正面有利的影响。

5.6 地下水环境影响

5.6.1 施工期地下水影响分析

5.6.1.1 施工废水对地下水环境的影响

施工期废水主要包括生活污水及施工废水。施工人员产生的生活污水依托村落现有的生活设施解决生活污水排放的问题，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS。施工废水主要来自绞吸船清淤吹填干化排水、机械设备及车辆冲洗废水等，其中机械设备及车辆冲洗废水、施工机械产生的含油废水除了含有少量的石油类和悬浮物外基本没有其他污染物，不含有重金属污染物，且这些废水均不直接外排，因此，在施工期对污、

废水集中收集并对处理设施做好防渗处理，不会对地下水产生影响。

5.6.1.2 施工对地下水环境的影响

本工程所在区域地下水受大气降水及洪湖湖水补给，施工（包括湖泊治理工程、污染临时控制工程）过程中，若湖水受到污染且不采取任何防护措施，污染物必定会通过湖水补给地下水而污染地下水环境。根据 5.5 节分析可知，本工程在施工过程中，对水体主要的影响是增加湖水中的 SS，而底泥中的主要以结合态存在的重金属难以转化为离子态进入水体中，故施工过程对水体的影响主要为 SS 浓度急剧增加，不存在其他污染物的产生，不会对地下水环境水质造成影响。

本工程施工采取的绞吸船及挖掘机水下开挖方式，施工过程中对洪湖区域内水位不会有影响，故不会影响地下水的水位。

5.6.2 运行期地下水影响分析

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水属于三级评价，参照该导则第 7.4 三级评价要求：要求了解调查评价和场地环境水文地质条件，基本掌握调查评价区的地下水补径排条件和地下水环境质量现状，采用类比分析法进行地下水影响分析与评价，提出切实可行的环境保护措施与地下水环境影响跟踪监测计划。

5.6.2.1 水文地质条件分析

（1）评价区地层岩性

评价区地层主要由第四系全新统冲洪积层(Q4al+pl)与第四系上更新统冲洪积层(Q3al+pl)组成，具明显的二元结构，上部为粘性土，中部为粉细砂层，下部为较厚的卵石层。

（2）评价区地质构造

评价区位于江汉平原沉降带内，带内沉积了上千米的白垩及下第三系，而且白垩及下第三系是一个单斜构造。岩层倾角平缓，一般为 5° 左右。

（3）评价区地下水类型

依据地下水埋藏条件、含水介质、地下水成因与赋存条件，可将含水地层划分为二个含水岩组。即第四系全新统粉细砂、粉质粘土、粉土、潜水含水岩组；第四系全新统淤泥、粘土、粉质粘土为稳定的隔水层；第四系全新统粉细砂和上更新统中卵石

层承压水含水岩组。

①第四系孔隙潜水含水层

主要接受大气降雨补给。随天气、季节变化明显。通过对钻孔抽水，其涌水量小，水量极贫乏，民井涌水量为0.6~1吨日。由于水质较差，铁离子含量较高，对民用有一定的影响。由于含水层较薄富水性很弱，对供水意义不大。

上述下伏地层是淤泥、粘土、粉质粘土，是该含水岩系的隔水层顶板，其厚度为7~23米，最厚可达30余米。

②第四系孔隙承压含水岩组

第四系孔隙承压水，由砂及砂砾石构成的含水层，厚度为40~100米，从阶地后缘往前缘逐渐变厚，在这个含水层中常夹有粉质粘土、粉细砂。

承压含水层的承压能力不大，一般水位为0.2~2.0米，都是负水头。水量丰富，钻孔最大可能涌水量为1000~5000吨/昼夜。主要接受侧向径流的补给和排泄。地下水的化学类型为重碳酸钙钠型水，矿化度小于1克/升，属于低矿化淡水。铁离子含量较高，都大于0.3毫克/升，最高可达十几毫克/升。作为民用或洗染用水必须进行处理，但对农田灌溉没有妨碍。

5.6.2.2 地下水开发利用现状

本区地下水资源的开发，早期以开发利用浅层浅水为主，用于居民用水和浇菜地。60~70年代以来，大量开发第四系承压水，用于农业灌溉和居民集中供水。

5.6.2.3 地下水环境影响分析

项目施工过程中不开采地下水，红莲湖清淤吹填船挖污泥等在生态岛内固结，设置排水导流沟、沉淀池及溢流口，将淤泥干化过程中产生泥浆水沉淀后重新排入原有水体中；项目施工过程中无废水排放，且项目施工清淤、土方开挖均位于地表，不涉及地下水含水层。沉水植物恢复与种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复、敞水水域水生植物恢复、生态系统监测等工程均不涉及地下水开采及利用，综合所述，本项目施工期对地下水环境影响较小。

本项目各工程的实施，可使得洪湖湖面水质变好，不会对项目区域内的水文情势产生变化，不会改变地下水水位，也不会产生因地下水水位变化而带来盐渍化、沼泽化、荒漠化等次生影响。

综上，本工程正常情况下不会对区域地下水水质及水位产生影响，不会对湖区、

湖岸及周边区域地下水环境造成不利影响。

5.7 声环境影响分析

5.7.1 噪声来源分析

本工程噪声源主要是施工期各类施工机械和运输车辆，项目运营后无环境噪声源，对周边敏感点的影响较小。

5.7.2 声预测分析与评价

5.7.2.1 施工机械运行噪声预测影响分析

5.7.2.1.1 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，采取下式对施工机械运行噪声进行预测。

$$LA(r) = LA(r_0) - 20lg(r/r_0)$$

式中：LA(r)——距声源 r (m) 处的 A 声级，dB；

r——测点与声源的距离；

r0——测点距离机械的距离，m；

用声能叠加求出预测点的噪声级：

$$L_e = 10lg(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i})$$

式中：L_e——预测声级，dB；L_i——各迭加声级，dB；n——n 个声压级。

5.7.2.1.2 影响分析

(1) 施工机械运行噪声影响范围

各声源噪声级均取最大声级进行预测，考虑所在区为空气吸声及地面衰减等因素，预测结果见下表。

表 5-19 工程施工区主要固定连续噪声源衰减预测表

预测值 声源	测点距 机械距 离 (m)	源强 (dB)	距离(m)										
			2	10	20	40	50	100	150	200	250	300	500
自卸汽车	1	85	79.0	65.0	59.0	53.0	51.0	45.0	41.5	39.0	37.0	35.5	31.0
装载机	1	80	74.0	60.0	54.0	48.0	46.0	40.0	36.5	34.0	32.0	30.5	26.0
汽车起重	1	95	89.0	75.0	69.0	63.0	61.0	55.0	51.5	49.0	47.0	45.5	41.0
汽车起重吊	1	100	94.0	80.0	74.0	68.0	66.0	60.0	56.5	54.0	52.0	50.5	46.0
随车吊	1	95	89.0	75.0	69.0	63.0	61.0	55.0	51.5	49.0	47.0	45.5	41.0

平板车	1	90	84.0	70.0	64.0	58.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	36.0
运输船	1	95	89.0	75.0	69.0	63.0	61.0	55.0	51.5	49.0	47.0	45.5	41.0
水陆两栖打桩机	1	112	106.0	92.0	86.0	80.0	78.0	72.0	68.5	66.0	64.0	62.5	58.0
GPS 接收机	1	65	59.0	45.0	39.0	33.0	31.0	25.0	21.5	19.0	17.0	15.5	11.0
钢筋调直机	1	70	64.0	50.0	44.0	38.0	36.0	30.0	26.5	24.0	22.0	20.5	16.0
钢筋弯曲机	1	80	74.0	60.0	54.0	48.0	46.0	40.0	36.5	34.0	32.0	30.5	26.0
全部叠加	1	112.5	106.5	92.5	86.5	80.5	78.6	72.5	69.0	66.5	64.6	63.0	58.6

从上表可知，施工期间水陆两栖打桩机、运输船、平板车、汽车起重吊等施工机械噪声影响范围较大，自卸汽车、装载机、运输车、绞吸船等施工机械工作时影响范围相对较小。

表 5-20 多台设备同时施工合成噪声预测值：dB(A)

施工机械	衰减距离 (m)											
	1	2	10	20	40	50	100	150	200	250	500	750
打桩机、起重吊、运输船、绞吸船等施工机械叠加	112.5	106.5	92.5	86.5	80.5	78.6	72.5	69.0	66.5	64.6	58.6	55.0

根据表 5-19、表 5-20 预测结果所示，如施工区所有设备均在同一地点（布局在场界边）同时施工时，施工场界噪声最大值为 112.5dB (A)，最大噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间 70dB (A) 限值 42.5dB (A)，场界外 1~150m 范围内均超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间 70dBA 限值，需大于 150m 以外的区域范围即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间 70dB (A) 限值，750m 外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》夜间 55dB (A) 限值标准。

(2) 声环境敏感目标噪声影响预测

根据噪声预测模型进行计算得到本项目施工期对声环境保护目标噪声的贡献值及预测值预测结果见下表。另根据项目工程实施特点，项目夜间不施工。

表 5-21 项目施工期场界及声环境保护目标噪声预测结果 单位：LAeq dB(A)

编号	监测点位	时段	现状值*	贡献值	预测值	预测值与现状噪声值的差值	标准限值	贡献值达标情况	预测值达标情况
1	场界 1m 处	昼间	51.3	106.5	106.50	55.20	55	超标	超标
		夜间	40.2	106.5	106.50	66.30	45	超标	超标
2	项目北面 730m 处的柳口村	昼间	51.3	55.3	56.76	5.46	55	超标	超标
		夜间	41.9	55.3	55.49	13.59	45	超标	超标
3	项目西北面 780m 处的汉沙垸渔场村	昼间	51.3	54.7	56.33	5.03	55	超标	超标
		夜间	41.9	54.7	54.92	13.02	45	超标	超标

注：*声环境保护目标的现状值均选取本次评价噪声现状监测的最大值。

根据上表预测结果可知，项目施工期间（所有设备均在场界同时施工时）场界噪

声贡献值、场界噪声预测值均超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》，800m范围内的声环境保护目标噪声贡献值、声环境保护目标噪声预测值均超《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值，且超标情况较严重。超标原因主要为项目施工期施工机械设备噪声源强较高，引起超标的主要声源为水陆两栖打桩机、运输船、平板车、汽车起重吊等。施工期噪声影响是暂时的，随着施工期结束而消失。

为减少项目施工期噪声对项目声环境保护目标的影响，本工程须采取积极有效的噪声防治措施减少对周边敏感点的影响（详见噪声污染控制章节）。如应合理布置施工机械设备位置，固定且高噪声的施工机械应设置在远离声环境保护目标的位置，临近敏感点的施工场地四周设置隔声屏障；合理安排施工时间，严禁夜间施工，运输车辆经过敏感点时减速行使，禁止鸣笛。采取一系列行之有效的措施可将施工活动对声环境的不利影响降至可接受的程度。因本工程施工期较短，对某一个区域声环境保护目标的噪声影响是暂时的、间歇性的，随着施工的进行，施工噪声影响也就随着结束。

同时由于施工作业人员和现场管理人员距噪声污染源较近，受到施工噪声的影响较明显，需实施卫生防护措施，并采取轮班作业，同时需从生产工艺、设备和劳动保护等方面采取措施，减少噪声影响。

5.7.2.2 施工期流动噪声预测影响分析

(1) 预测模式

施工期自卸汽车产生的噪声可视为流动声源，其噪声的大小与车流量、车型、车速及路况等因素有关，拟采用下列模型计算其衰减量。

流动声源预测：

$$Leq = LA_{max} + 10 \lg \frac{N}{V} + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + \Delta S - 13$$

式中：

Leq ——预测点处的声压级，dB(A)；

LA_{max} ——距车辆行驶路面中心7.5m处的源强；

N ——车流量，辆/h；

V ——车速，km/h；

r ——测点与参照点的距离，m；

ΔS ——噪声传播途中声屏障的减噪量。

根据交通运输道路路面状况， ΔS 取-8。运输车辆距行驶路面中心7.5m处的平均

辐射噪声级，按下列公式计算：

$$\text{重型车辆 } L_{Amax} = 75 + 0.18V$$

式中：V——车辆平均行驶速度，km/h。

(2) 预测结果

工程施工期间施工道路车流量预计为6辆/h，车速为25km/h，按大型车考虑，交通噪声影响范围预测结果见下表。

表 5-22 施工交通干线两侧噪声影响范围预测表

噪声时间	离声源不同距离的噪声预测值 (dB)									
	10m	20m	50m	100m	150m	200m	300m	400m	600m	800m
白天	66	63	59	56	54	53	51	50	48	47

由上表可知，若按1类标准，施工机械及日常运营车分别对道路两侧45m范围内的敏感点都造成影响。但该区域路网发达，平时道路上行驶车辆较多，本工程施工所用机械车辆主要为运输固化的疏浚底泥、土石方、施工材料等，相对日常车辆较少，相对于日常道路车流量来说较小，所贡献的噪声值小，对周边敏感点的影响非常有限。

总体上工程施工分期分区实施，施工期对周边环境敏感点的影响是暂时的且影响相对较小，施工活动结束后，噪声影响随即消失。

5.7.2.3 营运期噪声影响分析

项目为生态修复及水环境整治工程，主要在洪湖自然保护区内实行沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等，营运期间不存在噪声源。

5.8 固体废物影响分析

5.8.1 施工期固体废物影响分析

(1) 项目清荒中产生的杂草、腐殖土、其他杂物约28.2t，由环卫部门处理处置。

(2) 本项目经工程土石方平衡计算后，项目总挖方28039m³（其中清淤量22400m³、挖方量5440m³、拆除量1990m³），总填方31060m³（其中土方量10862m³、区内调入量17177m³、外借砂石料量3021m³），余方0m³，无弃方；本土利用方28039m³，借方3021m³（均来自于外购砂石料）。

根据对涉及洪湖湖区及河渠淤泥监测结果，工程涉及湖区底泥均满足《土壤环境

质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1 风险筛选值，底泥回填环境风险较低。施工临时弃方可得到妥善处置，淤泥堆存处及挖方回填处进行绿化恢复，施工临时弃方对当地环境影响较小。

（3）本项目红莲闸拆除及重建、生态岛建设、种子库基地建设等过程将产生建筑垃圾，其产生量约 250m³（300t）。施工期建筑垃圾主要为砂、砖、石和钢材等普通建筑材料，均为一般固体废物，无重金属等环境敏感物料。钢材可以交由物资回收公司综合利用；废砖头、废石材拟以填坑的方式利用或送给附近居民利用，废木条、木屑等不能利用的垃圾由专人专车收集后，由具有建筑垃圾运输服务许可证的运输单位运送到政府指定建筑消纳场所统一处置，不外排。各类建筑垃圾均可得到妥善处置，不得随意倾倒，不占周边农田、水体，对当地环境有影响较小。

（4）本工程施工期施工人员产生生活垃圾 50kg/d、27.375t（18 个月），项目不设置施工生活营地，施工期生活垃圾主要产生于各分散施工场所，各施工场地附近设置垃圾桶，安排专人每天对生活垃圾进行清运至当地环卫部门指定垃圾存放点，由环卫部门清运处理，不会对周围环境产生不良影响。

5.8.2 营运期固体废物影响分析

本项目为水生态修复工程，主要是在洪湖自然保护区内实行沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等，营运期间自身不存在固体废弃物污染源，对周边环境影响很小。

项目建设沉水植物种子库基地，为后续植被恢复提供种源，提高保护区生物多样性，将有效改善红莲湖及洪湖湖区的环境，给区域带来极大的环境正效益，如水生植物种子库基地可为后续植被恢复提供种源，带动区域旅游业的发展。因此，仍需考虑项目洪湖流域内管理产生的固废及居民休憩时产生的生活垃圾。

本项目红莲湖及洪湖湖面等内管理产生的固废主要为区域内水生植物、乔灌木等进行养护时产生的植物残体，湖面垃圾及时打捞并清运等过程中产生的植物残体及垃圾。产生的植物残体和垃圾须及时清运，由环卫部门处理，植物残体就近做绿化堆肥。

固体废物对水体的污染方面主要有以下几点：

①从城市收集来的固体废物一般先堆放在垃圾场等待分选、处理。在这段时间内，一些城市有机垃圾经日光暴晒及雨水侵淋，开始发酵腐烂，产生浸出液，并随地表径流进入附近水体，污染地表水。

②由于固体废物的堆积和填埋不当，会导致污染物下渗，造成地下水污染，其中危害最大的是垃圾渗滤液，它含有重金属离子、可生物降解的有机物、难生物降解有机物、氨氮和大量微生物，尤其结合了重金属的有机物毒性往往高于重金属本身几千倍，地下水一经污染则很难恢复。

③受风的影响，一些质轻的固体废物被直接吹入附近水体。

④人为地将固体废物直接抛入地面水体，使金属离子、酸、碱和有害成分进入水体，造成水体污染。

本项目附近有村民及居民区，将不可避免有固废进入水体，对水质及河道畅通造成影响。为此，本环评提出以下措施：

①严禁向洪湖及周边河渠中倾倒垃圾等废物，直接污染水体环境。

②居民聚集区生活垃圾收集点严禁设置在河边、湖边，街道要经常清扫，防止一些质轻的垃圾被直接吹入水体。

③进行垃圾分类，提高垃圾中废品的回收率，充分利用资源。

④对于进入洪湖及其周边河渠的垃圾，要组织专人定期打捞。

⑤爱护湖岸、河岸周边的绿树红花，不践踏植被，不折树木枝条等。

在采取以上措施的前提下，固废对水体的影响较小。

6 环境风险评价

6.1 评价依据及一般性原则

6.1.1 评价依据

根据原国家环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）的有关要求，本次评价将参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/J 1143-2017）的要求，对本项目进行风险评价。

环境风险评价是对项目突发性灾难事故发生的原因及其后果进行必要的预测分析，描述可能发生的重大事故的危害程度，制定适宜、可行的防范、应急与减缓对策，以达到减轻事故影响的目的。重点是预测事故状态下对厂界外人群的伤害和环境质量的影响，并制定出相应的减轻事故影响的防护措施。

本项目为生态修复及环境整治工程项目，对环境的影响主要来自施工期间。施工期风险源项主要为施工船舶使用过程中可能发生的油品泄露，遇到明火导致火灾或爆炸。另外，管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起跑、冒、滴、漏等事故的可能性较大，将会对水域造成油污染。

6.1.2 评价的一般性原则

本次评价参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）4.1条的规定，确定风险评价的一般性原则如下：环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境进行损害防控为目的，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为工程设计、环境管理、环境风险防控提供资料和科学依据。

6.2 环境风险调查

根据本项目工程内容及风险调查，本项目工程施工期间主要环境风险为施工船舶溢油事故和清淤吹填疏浚排泥管泄露事故。运行期存在的环境风险可能为外来物种的侵入。

6.3 环境风险识别及评价等级

6.3.1 风险类型及发生环节分析

6.3.1.1 风险类型

本项目红莲湖及其围垸内清淤疏浚吹填、生态岛建设、红莲闸拆除重建、种子库及生态管护平台建设等，需配置绞吸式挖泥船、运输船等进行施工，施工材料的运输需要施工船舶横向行驶，施工船舶容易发生碰撞、施工船只岸边搁浅、不均匀侧倾等，可能导致局部事故风险的发生概率上升。另管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起跑、冒、滴、漏事故的可能性较大，将会对水域造成油污染。另外，施工过程中，清淤吹填区疏浚底泥通过排泥管线全封闭就近输送至淤淤泥堆放区（生态岛内），存在排泥管泥浆泄露风险，对泄露点周围水体水质产生不利影响。

因此，本项目工程事故污染风险主要来源于施工期船舶碰撞、搁浅、侧倾等造成燃料泄漏等污染事故。本评价重点对施工期事故风险进行预测评价。

6.3.1.2 风险发生环节

施工船舶事故主要来源于以下环节：

- (1) 施工船舶横向行驶，与过往船舶碰撞，发生溢油泄漏。
- (2) 施工船舶只在湖泊内定点施工，与行驶船舶碰撞，发生溢油泄漏。
- (3) 施工船舶只在岸边发生搁浅，但基本不会发生碰撞泄漏。
- (4) 吹填疏浚等过程先由 GPS 定位，施工作业基本不会发生碰撞泄漏，但可能出现因船舶重量不均匀而发生的侧倾。
- (5) 施工船舶管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起跑、冒、滴、漏事故。

6.3.2 物质危险性识别

6.3.2.1.1 风险识别范围

根据项目开发利用方案及项目特点，按《物质危险性标准》、《危险化学品重大危险源辨别》（GB18218-2018）、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）的相关规定，本项目涉及的危险性物质为施工船舶事故过程溢出的柴油。确定风险识别范围如下：

- (1) 物质风险识别范围：主要为柴油。

(2) 生产设施风险识别范围：绞吸挖泥船使用过程中可能发生油品泄露，泄露遇到明火可能导致火灾或爆炸。

6.3.2.1.2 物质风险识别

本项目涉及机械均采用柴油作为燃料，柴油的理化性质和危险特性见下表。

表 6-1 柴油的理化性质和毒理性质

理化特性			
pH:	无资料	熔点(°C):	-18
沸点(°C):	282-338	分子式:	无资料
主要成分:	无资料, 混合物	饱和蒸气压(kPa):	无资料
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料	临界温度(°C):	无资料
闪点(°C):	38	引燃温度(°C):	227~257
自燃温度:	引燃温度(°C): 257	燃烧性:	易燃
溶解性:	不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇、可混溶于脂肪	相对密度(水=1):	0.87-0.9
相对蒸气密度(空气=1):	>1	分子量:	无资料
燃烧热(kJ/mol):	无资料	临界压力(MPa):	无资料
爆炸上限%(V/V):	7.5	爆炸下限%(V/V):	0.6
外观与性状:	稍有粘性的棕色液体。		
主要用途:	用作柴油机的燃料。		
其它理化性质:	无资料		
危险性概述			
危险性类别:	第 3.3 类 高闪点易燃液体		
侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收		
健康危害:	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮, 吸入可引起吸入性肺炎, 经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状, 头晕及头痛。		
环境危害:	无资料		
燃爆危险:	无资料		
危险特性:	遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。		
灭火方法:	泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土。		
稳定性及化学活性			
稳定性:	稳定	避免接触的条件:	明火, 高热
禁配物:	强氧化性剂, 强酸, 强碱, 卤素	聚合危害:	不聚合
分解产物:	无资料		
毒理学资料			
急性毒性:	LD ₅₀ 7500 (大鼠经口)	LC50:	无资料
急性中毒:	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮, 吸入可引起吸入性肺炎, 能经胎盘进入胎儿血中。		
慢性中毒:	柴油飞起可引起眼、鼻刺激症状, 头痛		
刺激性:	具有刺激作用	最高容许浓度	目前无标准

按照《危险化学品重大危险源辨识（GB18218-2018）》中相关标准，重大危险源是指长期或者临时的生产、搬运、使用或者储存危险物品，且危险物品数量等于或者超过临界量的单元。其中柴油的临界量为 2500t，项目不设储油罐，单艘绞吸挖泥疏浚船油箱约 300L，油箱储存量共 300L（约 252kg，0 号柴油的密度约 0.84kg/L 计算），因此，不构成重大危险源。

6.3.3 评价等级及范围

6.3.3.1 评价等级

本项目涉及的主要化学品物质 Q 值计算详见下表。

表 6-2 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	产生区	最大储存量 t	临界量 t	qi/Qi
1	柴油	红莲湖清淤回填区	0.252×1 艘	2500	0.0001
2	柴油	项目实施区（其它施工机械设备）	0.252×39	2500	0.0039
$\Sigma Q=0.004$					

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本工程地表水环境功能环境敏感程度为环境高度敏感区（E1），施工船舶燃油舱、打桩机等施工设备的柴油量均小于临界量（2500t），危险物质数量与临界量比值（Q）<1，环境风险潜势为 I 级，评价等级为简单分析。

6.3.3.2 评价范围

环境风险评价范围为项目工程实施范围及洪湖湖泊水域。

6.4 事故源项分析

6.4.1 事故风险分析

国内外发生较大事故的统计数据表明，突发性事故溢油有一定的风险概率。对某一项目的风险概率分析，由于受客观条件和不定因素的影响，目前尚无成熟的计算方法，而多采用统计数据资料进行分析。

根据荆州市港航物流事业发展中心及地方海事局现有统计资料，洪湖湖泊、内荆河及四湖总干渠近 10 年没有发生一起溢油事故，也没有发生货物坠河和油料泄漏事故。

（1）施工期

分析工程施工区域的既有事故统计资料，洪湖湖泊、内荆河及四湖总干渠水域近

10 年未发生船舶溢油污染事故。根据已实施的汉江航道整治工程，由于施工期采取了目前较为先进的施工工艺以及海事和航道管理部门通力配合，施工期间均未发生施工船舶溢油事故，经类比分析，本工程施工期间发生船舶溢油的概率极小，概率约为 20~50 年一次。

6.4.2 最大可信事故

最大可信事故是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。

通过风险识别和污染事故案例分析，项目施工区内由于操作不当或航行碰撞等发生溢油入湖的可能性较大，对水质存在潜在的风险，因此本项目最大可信事故是溢油事故。溢油风险按施工期的最大溢油量考虑，生态岛建设不足土料需就近从红莲湖清淤吹填进行调度，施工过程中需采用环保绞吸挖泥船进行，故发生船舶溢油的事故风险概率较高；水生植物种植及生态围隔建设等均需采用运输船等施工设备进行，亦发生施工设备溢油的事故风险概率较高，因此，预测评价将施工设备发生溢油作为最大可信事故发生的分析重点。

6.4.3 溢油的物理与化学变化过程

(1) 对流与扩散原理

溢油在水面上运动主要是通过对流与扩散进行的。对流主要受制于油膜上方的风与油膜下方的水流。扩散是重力、惯性力、摩擦力、粘性与表面张力之间的动力学平衡导致的现象。风对油膜的影响表现为风所产生的漂流。一般采用风漂流流速等于风速的 3%。油膜的扩散（或扩宽）也是极为复杂的过程。对此 Bonit (1992) 与 Fay (1969、1971) 有详细的研究。根据相关研究结果，油膜的扩散分为三个阶段：惯性阶段、粘性阶段和表面张力阶段。

(2) 蒸发

由于蒸发，油膜的物理与化学性质将产生重要的变化。由于蒸发依赖于多种因素，而且这些因素又在随时发生变化，要准确地计算蒸发率是困难的。因计算工作的复杂，本项目风险评价中不考虑蒸发量的计算。

(3) 溶解

溶解于水的碳氢化合物对于水中生物系统存在着潜在毒性，但溢油的溶解不会达

到百分之几的程度。

(4) 垂直扩散或垂直运输

油膜在水面中的停留时间通常受制于小的油质点向水体内的垂直运输或油在水中乳化。

(5) 乳化乳胶的形成

重质原油具有较高的粘性，一般形成较稳定的乳胶状油，而沥青烯与高分子量蜡的存在乳胶的形成密切相关。

(6) 沉积

各种形式的油都有可能被沉积物颗粒吸附沉于水底或粘结在岸边。在淤泥质沉积物中油的渗透是最小的，只有上层几厘米才会受到影响。

6.4.4 源项分析

6.4.4.1 溢油扩散模型

本次预测考虑最不利状况，假设一个绞吸挖泥船或其它施工设备油箱在柴油满载情况下爆裂，油品全部进入水体。挖泥船及其它施工设备的油箱均按 300L 计，则事故溢油进入水体的质量为 252kg。

根据费氏 (JA.Fay) 的研究成果，认为在无干扰的条件下，油在水面的分散将呈现一个圆形，所覆盖的最大面积可用下式表示

$$A_{\max} = \pi \cdot (R_{\max})^2 = 10^5 \cdot V^{0.75}$$

式中： A_{\max} ——所覆盖的最大面积， m^2 ；

R_{\max} ——溢油最大半径， m

V ——溢油最大体积， m^3 。

计算得 $A_{\max} = 40536m^2$ ， $R_{\max} = 113.6m$ (区域最大半径约 300m，故油可完全扩散)。

故在无干扰状态下油膜达到最大覆盖面积所用时间 $t_{\max} = 54.05s$

溢油达到最大面积之后，油膜的平均厚度是： $h = V / A_{\max}$

式中： h ——油膜平均厚度， m 。

计算得 $h = 0.3 \div 40536 = 0.0000074m$ 。

6.4.4.2 溢油漂移模型

油入水后很快扩展成油膜，然后在水流、风流作用下产生漂移，同时溢油本身扩

散的等效圆油膜还在不断地扩散增大，因此溢油污染范围就是这个不断扩大而在漂移等效圆油膜所经过的水域面积。漂移与扩展不同，它与油量无关，漂移大小通常以油膜等效圆中心位移来判断。如果油膜中心初始位置为 S_0 ，经过 Δt 时间后，其位置 S 由下式计算：

$$\text{油膜中心漂移速度： } V_0 = V_{\text{风}} + V_{\text{流}}$$

式中： $V_{\text{风}}$ 取水面 10m 高处风速的 0.035 倍，洪湖市平均风速为 2.0m/s。

洪湖湖泊水流非常微小，本评价施工期（清淤吹填、沉水植物及水生植物种植等施工均为枯水期，为最不利水文条件）洪湖湖泊采用平均流速约 0.1m/s，则 $V_{\text{流}}=0.06\text{m/s}$ ，则 $V_0=0.16\text{m/s}$

故油膜达到最大覆盖面积时，油膜中心位置 S_0 距离事故漏油点约 4.324m。

6.5 事故风险预测与评价

6.5.1 预测模式

(1) 物料的性质

燃料油在常温下为液体，微溶于水，可呈膜状浮于水面。

(2) 事故溢油扩散漂移预测模式

本评价采用费伊(Fay)油膜扩延公式对燃料油入湖事故污染进行风险预测。

膜的扩延费伊(Fay)油膜扩延公式目前广泛采用，费伊把扩展过程划分为三个阶段。

①在惯性扩展阶段，油膜直径为：

$$D = K_1 (\beta g V)^{1/4} t^{3/2}$$

②在粘性扩展阶段

$$D = K_2 \left(\frac{\beta g V^2}{\gamma} \right)^{1/4} t^{1/2}$$

③在表面张力扩展阶段

$$D = K_3 (\sigma / P \sqrt{\gamma \pi})^{1/2} t^{3/4}$$

④在扩展结束之后，油膜直径保持不变

$$D = 356.8 V^{3/8}$$

式中：D——油膜直径(m)；

g ——重力加速度(m/s^2);

V ——溢油总体积(m^3);

t ——从溢油开始计算所经历的时间(s);

γ ——水的运动粘滞系数(m^2/s);

$\beta=1-\rho_0/\rho_w$, ρ_0 、 ρ_w 分别为油和水的密度(kg/m^3);

$\delta=\delta_{aw}-\delta_{oa}-\delta_{ow}$, δ_{aw} 、 δ_{oa} 、 δ_{ow} 分别为空气与水之间、油(液)与空气之间、液与水之间的表面张力系数(N/m);

K_1 、 K_2 、 K_3 ——分别为各扩展阶段的经验系数,一般可取 $K_1=2.28$ 、 $K_2=2.90$ 、 $K_3=3.2$ 。

上述各阶段的分界时间可用两相邻阶段扩展直径相等的条件来确定。

在实际中,膜扩展使油膜面积增大,厚度减小。当膜厚度大于其临界厚度时(即扩展结束之后,膜直径保持不变时的厚度),膜保持整体性,膜厚度等于或小于临界厚度时,膜开始分裂为碎片,并继续扩散。

(3) 溢油漂移计算方法

燃料油入水后很快扩展成膜,然后在水流、风生流作用下产生漂移,同时溢油本身扩散的等效圆膜还在不断地扩散增大。因此溢油污染范围就是这个不断扩大而在漂移的等效圆膜。如果膜中心初始位置为 S_0 , 经过 Δt 时间后,其位置 s 由下式计算:

$$S = S_0 + \int_{t_0}^{t_0+\Delta t} V_0 dt$$

式中膜中心漂移速度 V_0 , 由下式求得:

$$\vec{V}_0 = \vec{V}_w + \vec{V}_k$$

$$\vec{V}_k = U_{10} K$$

上式中: U_{10} ——10m 高处的风速。

K ——风因子数, $K=3.5\%$ 。

如果发生泄漏事故,风向因素对不溶于水的在水面漂浮的污染物的移动影响较大。如果风向为朝岸风,则对岸边的生物有影响;如果为离岸风,则对湖泊水体有影响。

6.5.2 预测结果

采用费伊(Fay)油膜扩延模型,根据燃料油的物理力学特性,选用适当参数,计算突发泄漏事故溢油经历不同时间后,泄漏溢油量所导致的弥散油膜的等效圆直径与油

膜弥散面积。

假定一个挖泥船或其它施工设备油箱爆裂，油品全部进入水体，挖泥船及其它施工设备的油箱均为 300L，则事故溢油进入水体的质量为 252kg（约 0.3m³），平均水面宽 300 米计（300m> 113.6m），燃料油事故溢油顺水流方向扩延预测结果详见下表。

表 6-3 施工期燃料油事故溢油顺水流方向扩延预测结果一览表

时间 (min)	时间 (s)	直径 (m)	面积 (m ²)	厚度 (mm)	距离 (m)
1	60	14.39	162.60	1.845	9.6
3	180	24.93	487.79	0.615	28.8
5	300	32.18	812.98	0.369	48
7	420	38.08	1138.17	0.264	67.2
10	600	45.51	1625.96	0.185	96
15	900	55.74	2438.94	0.123	144
20	1200	64.36	3251.92	0.092	192
25	1500	71.96	4064.90	0.074	240
30	1800	78.83	4877.88	0.062	288
50	3000	101.77	8129.80	0.037	480
60	3600	111.48	9755.76	0.031	576
120	7200	157.66	19511.52	0.015	1152
240	14400	222.96	39023.04	0.008	2304
245	14700	225.27	39836.02	0.008	2352
250	15000	227.56	40649.00	0.007	2400
260	15600	232.06	42274.96	0.007	2496

施工期燃料油事故溢油扩延特性值详见下表。

表 6-4 施工期燃料油事故溢油扩延特性值一览表

污染物 特征值	燃料油 (252kg)
惯性扩展阶段 (s)	0~300
粘性扩展阶段 (s)	300~1200
表面张力扩展阶段 (s)	1200~15600
10 分钟等效圆半径 (m)	45.51
10 分钟厚度 (mm)	0.185
临界厚度 (mm)	0.007

6.5.3 预测结果分析

根据表 6-3 和表 6-4 可知，在假定油膜没有破碎和蒸发（即没有损耗），泄漏量 252kg 燃料油泄漏历时 260 分钟（即 4 小时 20 分钟）后，油膜临界厚度为 0.007mm，

此时油膜弥散面积为 0.0423km^2 ，4 小时 20 分钟后连续的膜状不复存在，油膜开始破碎并逐渐消散，临界厚度连续膜破碎时水中平均浓度将远小于 0.05mg/L 的石油类评价标准，施工期红莲湖清淤吹填区外围有围埂阻隔，缓冲水域及敞水水域外围有生态围隔，油膜无法到达洪湖湖泊核心水域区，可进一步减少油膜对洪湖湖泊水域大范围的不利影响；另施工期间洪湖湖泊境内的各排水闸门均封闭阻隔，油膜无法到达洪湖水域外的地表水体。突发性水污染事故发生后，立即启动应急预案，对溢油进行收集拦截，并加强事故点下游及周边水质监测，有效降低水污染事故影响。

为保护红莲湖及洪湖湖泊水质，必须通过严格的环境管理，尽量杜绝此类事故的发生。并通过建立有关制度、完善设备，提高人员素质和制定溢油应急计划，采取适当的控制溢油事故措施，以控制溢油事故的污染。一旦发生风险事故，应立即启动溢油事故应急计划，采取事故应急措施，降低溢油事故对环境的影响。

综上所述，本项目可能发生的船舶或其它施工设备溢油主要为船舶或其它施工设备本身携带的动力燃料油。工程施工船舶主要有 $800\text{m}^3/\text{h}$ 绞吸式挖泥船、运输船等，施工船舶吨位均较小，排水量均在 1500t 级以下，根据同类运输船舶耗油量分析，单船日耗油量约 1-2t。由于施工船舶航行的作业距离短、时速低，仅携带自身燃料油，载油量小及疏浚吹填水域船舶数量少，发生船舶碰撞的几率小。一般船舶碰撞和由于操作不当引起的溢油事故概率较低，加之施工作业安排会尽量避开大雾等灾害性天气，由此分析，施工船舶发生溢油事故的概率较小，环境风险基本可控。

6.6 事故后果分析

6.6.1 水生生态风险分析

6.6.1.1 急性中毒效应

一旦发生溢油污染事故，将对红莲湖及洪湖湖泊内的生物、鱼类影响较大。以石油污染为例，其危害是由石油的化学组成、特性及其在航道内的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。

6.6.1.2 溢油对浮游生物的影响分析

(1) 对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，妨碍光合作用。

这种破坏作用程度取决于石油的类型、浓度及浮游植物的种类。国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为0.1~10.0mg/L，一般为1.0~3.6mg/L，对于更敏感的种类，油浓度低于0.1mg/L时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

(2) 对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为0.1~15mg/L，而且通过不同浓度的石油类环境对桡足类幼体的影响实验表明，永久性（终生性）浮游动物幼体的敏感性大于阶段性（临时性）的底栖生物幼体，而它们各自的幼体的敏感性又大于成体。

(3) 小结

浮游生物是最容易受污染的水生初级生物，一方面它们对油类的毒性特别敏感，即使在溢油浓度很低的情况下它们也会被污染；另一方面浮游生物与水体是连成一体的，水面浮油会被浮游生物大量吸收，并且它们又不可能像水生动物那样避开污染区。另外，水面油膜对阳光的遮蔽作用影响着浮游植物的光合作用，会使其腐败变质。变质的浮游植物以及细胞中进入碳氢化合物的藻类都会危及以浮游生物为食的水生生物的生存。一旦浮游生物受到污染，其它较高级的水生生物也会由于可捕食物的污染而受到威胁。如果在溢油水域喷洒溢油分散剂，并且该水域的交换能力差，那么，被分散的油对水生生物的危害将更为严重。

6.6.1.3 溢油对底栖生物的影响分析

底栖生物是栖于红莲湖及湖泊基底表面或沉积物中的生物，这类生物自浅水带到水域底部都有生存，是水生生物中种类较多的一个生态类型。不同种类底栖生物对石油类浓度的适应性具有差异，多数底栖生物石油类急性中毒致死浓度范围在2.0~15mg/L，其幼体的致死浓度范围更小些。

底栖生物的耐油污性通常很差，即使水体中石油类含量只有0.01ppm，也会导致其死亡。当水体中石油类浓度在0.1~0.01ppm时，对某些底栖甲壳类动物幼体（如：无节幼虫、藤壶幼体和蟹幼体）有明显的毒效。据吴彰宽报导，胜利原油对对虾（*Penaeus orientalis*）各发育阶段造成影响的最低浓度分别为：a. 精卵 56mg/L；b. 无节幼体 3.2mg/L；c. 蚤状幼体 0.1mg/L；d. 糠虾幼体 1.8mg/L；仔虾 5.6mg/L；其中蚤状幼体为最敏感发育阶段。胜利原油对对虾幼体的LC₅₀（96h）为11.1mg/L。

虽然溢油事故产生的油膜不易对湖泊及围垸坑塘底部的生物造成影响，但由于油

膜可漂移到岸边，从这个角度分析，漂移到岸滩的油膜会污染浅滩及水质造成湖泊岸边或坑塘岸边大片区域的污染，因此也会对在一定程度上对湖泊及围坑坑塘的底栖生物造成伤害，这种影响只能通过岸滩修复等后期补偿措施才能得到解决。

6.6.1.4 溢油对渔业的影响分析

(1) 对鱼类的影响

①对鱼类的急性毒性测试

根据近年来对几种不同的鱼类仔鱼的毒性试验结果表明，石油类对鲤鱼仔鱼 $96hLC_{50}$ 值为 $0.5\sim 3.0mg/L$ ，因此污染带瞬时高浓度排放（即事故性排放）可导致急性中毒死鱼事故，故必须对航道内石油运输船舶进行严格管控。

②石油类在鱼体内的蓄积残留分析

石油类在鱼体中积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，这种影响不仅可引起鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以20号燃料油为例，石油类浓度为 $0.01mg/L$ 时，7天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味，30天内会使绝大多数鱼类产生异味。

③石油类对鱼的致突变性分析

微核的产生是在诱变物作用之下造成染色体损伤而发生变异的一种形式，根据近年来对几种定居性的鱼类仔鱼鱼类外周血微核试验表明，鱼类（主要是定居性鱼类）微核的高检出率是由于河段水环境污染物的高浓度诱变物的诱发作用而引起，而石油类污染物可能是其主要的诱变源。

(2) 对渔业的危害

溢油对鱼类的影响是多方面的，首先会引起鱼类摄食方式、洄游路线、种群繁殖的改变或个体失衡。在鱼类的不同发育阶段其影响程度也不相同，其中对早期发育阶段的鱼类危害最大。油污染对早期发育鱼类的毒性效应，主要表现在滞缓胚胎发育，影响孵化，降低生理功能，导致畸变死亡。燃料油中可溶性芳香烃的麻醉作用导致鱼类胚胎活力减弱，代谢低下，当胚胎发育到破膜时，由于能量不足引起初孵仔鱼体形畸变。此外，溢油漂移期间，渔区和捕捞作业会受到很大的影响。成龄鱼类为回避油污而逃离渔场，渔场遭到破坏导致渔获减少；捕获的鱼类也可因沾染油污而降低市场价值。

6.6.1.5 对其它水生生物的影响

对于哺乳动物类、鸟类等这样大型的脊椎动物，它们虽能逃离污染区，但是如果在生殖季节，油类污染了正在栖息生殖的湖滩或围垸滩等，他们将极易受到伤害，它们的幼体有被窒息的危险，溢油还会污染它们的皮毛，甚至眼睛、鼻孔和嘴，造成不同程度的伤害，威胁其生命。

6.6.1.6 溢油对水质及底质环境的影响分析

受溢油影响的水域，油膜覆盖在湖水或坑塘水表面，可溶性组分不断溶于水中，在风浪的冲击下，油膜不断破碎分散，并与水混合成为乳化油，增加了水中的石油浓度。油膜覆盖下，影响水一气之间的交换，致使溶解氧减小，从而影响水的物理化学和生物化学过程。溢油后，石油的重组分可自行沉积，或粘附在悬浮物颗粒中，沉积在沉积物表面。油块可在重力作用下沉降，从而影响沉积物表面物理性质和化学成分。将会造成洪湖水质变差，洪湖底泥地质受污染，破坏水生生物的生存条件。

6.6.1.7 小结

综上所述，本项目一旦发生溢油事故，污染因子石油类将会对施工区域内鱼类的急性中毒、在鱼体内的蓄积残留和对鱼的致突变性产生较大的负面影响，将会对浮游生物、底栖生物、其它水生生物等带来较大的不利影响，建设单位必须严格制定并落实事故风险防范措施和事故应急预案。

溢油事故发生时，应立即采取应急措施保护这些资源。由于溢油对不同岸线的影响是不同的，因此它们对溢油的敏感性也不同。溢油事故发生时，要根据各类岸线对溢油的敏感程度排列优先保护次序，以供决策者确定应急对策。溢油对环境的危害程度还与环境自身的特征有关。溢油发生地点是否是敏感区，溢油发生的季节是否是鱼类产卵期、收获期，不同的水域等，都影响溢油的危害程度。相同规模的溢油事故，发生在开阔水域要比发生在封闭水域的危害程度低；发生在水生生物生长期要比发生在其产卵繁殖期的危害低。

6.6.2 自然灾害风险事故分析

本项目所在地可能存在自然灾害。施工期间，风暴潮、大浪、暴雨洪水等灾害性天气会影响施工船舶的安全，可造成未完工的建（构）筑物损毁、倒塌，还可能造成施工船舶发生碰撞、翻船而导致溢油事故发生，将给水生生态环境带来危害。

6.6.3 排泥管道破裂风险事故分析

本项目清淤吹填疏浚工程量较大，吹填疏浚底泥通过排泥管线全封闭输送至就近生态岛内。由于吹填管线较长，存在吹泥管线破裂导致泥浆入湖的风险。施工期间，吹填区域排泥管如遭遇施工管理不当，会发生高浓度疏浚泥浆泄漏，由于疏浚泥浆浓度很高，悬浮物浓度可达 15~20 万 mg/L，泥浆泄漏可能造成局部水域水质污染。由于泥浆本身无毒无害，因此泥浆泄漏对输水水质、水生生态、湿地生态影响有限。建议建设单位设立专门环境管理部门，负责人员在施工期定期巡检；同时，排泥管道选用质量合格的管线，发现问题及时处置。因此，施工期发生排泥管道破损导致泥浆泄漏的风险较小，环境风险基本可控。

6.6.4 其它环境风险影响分析

6.6.4.1 水质恶化风险

本项目主要是进行生态整治及生态修复，主要包括沉水植物恢复及种子库基地建设（水位调控、土地平整、生态岛建设等）、缓冲水域水生植物恢复（鱼类驱除及生态围隔构建、沉水植物恢复及荷叶修整）及敞水水域沉水植物恢复建设（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升、沉水植物恢复）、生态系统监测（修复示范区域内外水环境质量，包括水质特征、沉积物特征；水生态特征，红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复、敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生植物、种子库等特征；生态功能特征包括微生物结构功能、固碳潜力等特征；区域地貌与水文特征等）等方面。本项目土方在本区域就近回填用于生态岛建及营造湖滨湿地等，后期进行生态修复工程。本工程在保护区内事故污染风险主要有两个，一个是施工期施工机械燃料泄漏污染，另一个是施工区围垸区内污水引起洪湖大湖水水质下降。

本工程施工期作业区由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起跑、冒、滴、漏事故的可能性较大，一旦发生机械燃料泄漏污染事故，对评价区域内的水生生物、鱼类和鸟类影响较大。施工期加强管理，及时更换老旧机械，发生事故风险的概率将大大下降。

红莲湖围垸内是养殖用水，水质相对较差，一旦进入大湖，将引起大湖水质的污染。本工程施工期作业区与洪湖大湖水域保存最后一道围垸，隔绝与大湖的连通，发

生水体进入大湖的可能性不大。施工期定时检查最后一道围垸圩埂质量、高度、进出水口等，确保垸堤高于汛期最大水位，防止异常降水引发溢水情况。

6.6.4.2 外来物种或有害生物入侵风险

工程在施工期间人流、车辆加大，人员出入及材料的运输等传播途径将会带来一些外来物种，并可能对保护区土著物种产生一定的排斥，对本地植被类型造成一定影响。评价区主要的外来种主要为喜旱莲子草、凤眼莲等，通过一系列的措施可将外来种的影响降至最小。由工程施工带来的外来物种或有害生物入侵可能性较小，且在可控范围之内。

6.6.4.3 保护区重要遗传资源流失风险

项目建设可能会使部分植物物种个体的少量灭失，这些个体所承载的遗传基因也会随之消失，但不会造成某个植物种类在评价区或保护区内消失。候鸟迁徙、越冬季节的工程施工，频繁的人为干扰、施工噪音和机械频繁移动也会对鸟类产生一定程度的影响，导致鸟类在该区域分布的不稳定或者被迫迁往其他区域越冬栖息，不会造成保护区遗传资源流失。

6.7 环境风险防范措施

6.7.1 施工期船舶燃油泄露风险

(1) 加强环保宣传教育，提高船员和全体人员的环保意识，尤其是提高船员安全生产的高度责任感和责任心，增加对溢油事故危害和污染损害严重性的认识，提高实际操作应变能力避免人为因素。

(2) 施工前应在水产种质资源保护区等敏感水域附近设置警示牌，同时公布对应单位联系电话及事故应急计划，在水产种子资源保护区水域疏浚作业时，应合理规划施工区域和施工方式，杜绝发生风险事故；若发生事故时可按照电话通知事故应急组织机构。

(3) 施工单位在施工组织安排时应详细考虑施工过程对过往船舶可能造成的影响，制定周密的施工计划，尽量减少不利影响。施工过程中，施工单位应加强内部管理，严格将施工船舶限制在划定的施工水域内，不得随意穿越湖泊，在施工水域内抛锚应做好标记。各施工船舶应重视船机性能的检查，加强与过往船舶的联系，避免发生碰撞事故，同时加强施工期航道维护管理，增加航标设置，合理划分施工水域和航

行水域。在施工作业期间，作业船只应悬挂灯号和信号，灯号和信号应符合国家规定，以避免各施工船舶之间发生相撞从而引发溢油事故的发生。

(4) 在洪湖缓冲及敏感水域附近施工时应采取必要的防护措施，禁止施工污染物排入水体。如在清淤疏浚区域周边 100m 处设置围油栏，可适当在施工水域周边布设防污帘等防范措施，在作业期间应禁止船舶锚泊或排放污染物，严禁施工船舶向施工水域（湖泊水体）排放船舶舱底油污水、船舶生活污水，严禁将船舶垃圾投入湖泊中，船舶底油污水应由有资质单位接收处理。

(5) 施工船舶必须设置事故溢油应急设备及相关设施，如溢油拦截设备（围油栏、浮筒、锚、锚绳等附属设备）、溢油回收设备（吸油毡、吸油机）、工作船等进行围油敷设，回收溢油作业。在发生紧急事件时，应立即采取必要的应急措施，同时向水上事故应急救援中心及有关单位报告以便及时启动应急预案。

(6) 施工单位应在挖泥船上配备足够的固体浮子式围油栏和吸油毡，一旦发生漏油事故迅速用固体浮子式围油栏截断，将溢油事故污染范围控制在围油栏包围的水域，以阻止油污扩散，同时迅速用吸油毡吸油，并配备报警系统及必要的通信器材，以便及时与施工辖区内的保护区管理局、渔业部门、生态环境部门等建立联系，及时采取应急措施，以减轻对周围水体、自然保护区等影响，确保清淤吹填疏浚区周边的用水安全。

(7) 施工期间遇恶劣天气必须将工程船舶及时撤离，保证船舶安全。

(8) 加强对船舶的监督管理，定期检查维护，防止船舶“跑、冒、滴、漏”现象的发生，施工船舶作业人员持证上岗。施工监理人员持证上岗，加强现场监控，一旦发生漏油现象，立即汇报，并协助处理。施工期间合理配备应急物资。

(9) 工程施工过程中，应监督施工单位，使用专用的施工船舶和施工机械，禁止使用改造机械，按规章制度和施工程序进行施工，严禁超载域超速，在一定程度上可以降低船舶事故发生机率。

(10) 实施单位应联合水利、渔业、保护区管理局、生态环境等部门共同编制环境风险应急预案建议多部门联动机制，加强船舶安全监管，一旦发生风险事故，及时启动应急计划，最大限度的降低风险。

6.7.2 疏浚排泥管泥浆泄漏风险

(1) 加强各类施工机械养护，强化排泥管监管工作，定期对排泥管进行检查，杜

绝输泥管道断裂发生泥浆泄漏。

(2) 控制泥泵流量，绞刀切削土壤形成的泥、水的混合物的量要与泥泵流量形成平衡，确保泥泵流量略大于泥、水的混合物的量，确保泥浆不扩散到水体中。

(3) 正常工作情况下，排泥管漂浮于水面上，根据吹填或清淤区域的改变，排泥管的线路也将随之发生变动，在排泥管移动的过程中，控制泥管弯折角度，减小排泥管泥浆泄漏的可能性。

(4) 一旦发生管道损坏或连接不善，应立即采取补救措施，以避免意外的泥浆外溢造成污染事故。

6.7.3 生态风险防范措施

施工过程中发现珍稀保护动植物，应上报自然保护区管理局、生态环境和林业主管部门，采取保护措施并征得同意后方可动工。施工期禁止引进外来物种，湿地植物须采用本土乡土物种；发现入侵物种应及时向主管部门汇报；后期须做好外来入侵植物的防范工作，组织人员定期对外来入侵植物进行清除，防止入侵植物在新建湿地区内大范围扩散。

6.8 工程溢油环境风险应急预案

根据本项目特点，制定如下应急预案纲要，供项目决策人参考，具体详见下表。

表 6-5 突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	总则	论述污染源类型、数量及其分布。
2	污染源情况	分析评价区污染源产排量。
3	应急计划区	应急指挥总部负责全面指挥；应急指挥分布负责责任区应急事故处理处置。
4	应急组织	专业救援队伍负责事故控制、救援和善后处理，救援队伍宜采取周边村及相关单位联动。
5	应急状态分类及应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序。
6	应急设施、设备与材料	应急水质监控监测设备，可委托有资质的第三方机构或政府职能机构。
7	应急通讯、通告及交通	制定应急通讯名单表，规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
8	应急环境预监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行应急预测，对事故性质、严重程度与所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训避免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据

9	应急防护措施、消除泄露措施及需使用器材	①控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应。 ②消除现场泄露物，降低危害。 ③相应的设施器材设备。 ④控制泄露区域，采取消除环境污染的措施，配备相应的设备。
10	事故现场处理	①事故处理人员制定人员救援方案，现场及邻近装置人员组织力量进行抢险截留。 ②收集暂存好事故处理废液，做好防渗防漏防火等措施。 ③划定环境救援区域，确保抢险过程水路及陆路状况良好。
11	应急状态终止与恢复措施	①规定应急状态终止程序：事故现场善后处理，恢复生产措施。 ②解除事故警戒、公众返回和妥善恢复措施。
12	人员培训与演习	应急计划制定后，安排事故处理人员进行至少一次的相关知识培训，并进行事故应急处理演习；对工人进行环境应急事故危害性教育。
13	公众教育与信息	对监控地区公众开展环境风险事故预防措施、应急知识培训并定期发布相关信息。
14	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，专门部门负责管理。
15	附件	形成与环境风险事故有关的附件材料。

6.8.1 应急救援保障

根据需要，实施单位应在应急计划区附近储备一定数量的污染防治物资、设备和器材，如围油栏、事故应急储水箱、吸油枪等，同时对本区域环境污染事故应急处置常用物资供应单位进行备案，为应对突发性污染事故做准备。建议水和保护区管理部门增加应对污染事故所需工具、设备和材料的库存量。

表 6-6 应急设施一览表

序号	物资名称	数量	备注	位置
1	围油栏	1 个	一个备用，一个施工时用	物资仓库、作业用船
2	事故应急储水箱	2 个	每艘船在作业时配备一个，其余的放仓库备用	物资仓库、作业用船
3	吸油枪	2 个	每艘船在作业时配备 2 个	物资仓库、作业用船
4	吸油海绵	若干	每艘船在作业时配备	物资仓库、作业用船
5	含油危废暂存桶	2 个	每艘船在作业时配备 1 个，其余的放仓库备用	物资仓库、作业用船
6	灭火器	若干	办公区常备，以防突发火灾事故	物资仓库、办公区、作业用船
7	急救药箱	1 个	急救用	应急办公室
8	多功能手持扩音器	1 个	疏散用	应急办公室
9	警戒带	2 盘	警戒用	物资仓库
10	雨衣、雨靴	5 件	防汛用	应急办公室
11	安全救援绳	2 捆	急救用	应急办公室
12	消防带	200 米	消防用	物资仓库
13	安全帽	8 个	抢险用	应急办公室
14	危险警示牌	2 个	隔离用	物资仓库
15	救援汽艇	1 个	抢险用	物资仓库
16	应急水泵	1 个	抢险用	物资仓库

6.8.2 事故应急处理

6.8.2.1 应急反应

(1) 报警与紧急处置

当事故发生后，现场当事人立即按事故报警程序向应急指挥中心汇报。

应急指挥中心接到报警后，立即组织应急处置小组、应急监测小组人员，第一时间赶赴现场。

(2) 现场处置

应急指挥中心人员赶到现场后，向现场人员了解应急反应开展情况，观察现场掌握情况，负责应急人员和物资的调配。根据事故泄漏源的类型、规模、污染物种类、数量、迁移转化规律等，考虑采取如下相应的防治措施：

①对于非持久性的油类制品：一般不可能采取回收方式进行清污，为防止其向附近的敏感区扩散，可利用围油栏、吸油材料等进行控制油污扩散，视情况并经湖泊水利等部门同意后向湖面喷洒油品分散剂，同时组织人员进行清污。

②对持久性油类制品：应采取人工回收油污进行清污。可利用围油栏、吸油材料等先控制油污扩散，然后使用工作船、收油机、吸油材料以及人工捞取等。对于回收的废油、含油污水进行岸上再处理，沾油物资也进行岸上再处理。

(3) 应急行动反应图

本项目施工过程中的环境风险应急行动反应图详见下图。

6.8.2.2 应急行动中的记录

在应急行动中（从发现油污、化学品泄漏开始，至行动全部结束时止）必须做好各项相关记录：

对风险污染事故的控制、监视、清除中所投入的人力资源、物力资源应做详细的文字记录备查；

对泄漏的石油、化学品污染的清除工作过程（出动清污队伍的人次和时间、动用清污设备、设施及器材的种类数量和时间等）必须进行文字记录。

6.8.2.3 应急行动中的记录

在应急行动中（从发现油污、化学品泄漏开始，至行动全部结束时止）必须做好各项相关记录：

对风险污染事故的控制、监视、清除中所投入的人力资源、物力资源应做详细的文字记录备查；

对泄漏的石油、化学品污染的清除工作过程（出动清污队伍的人次和时间、动用清污设备、设施及器材的种类数量和时间等）必须进行文字记录。

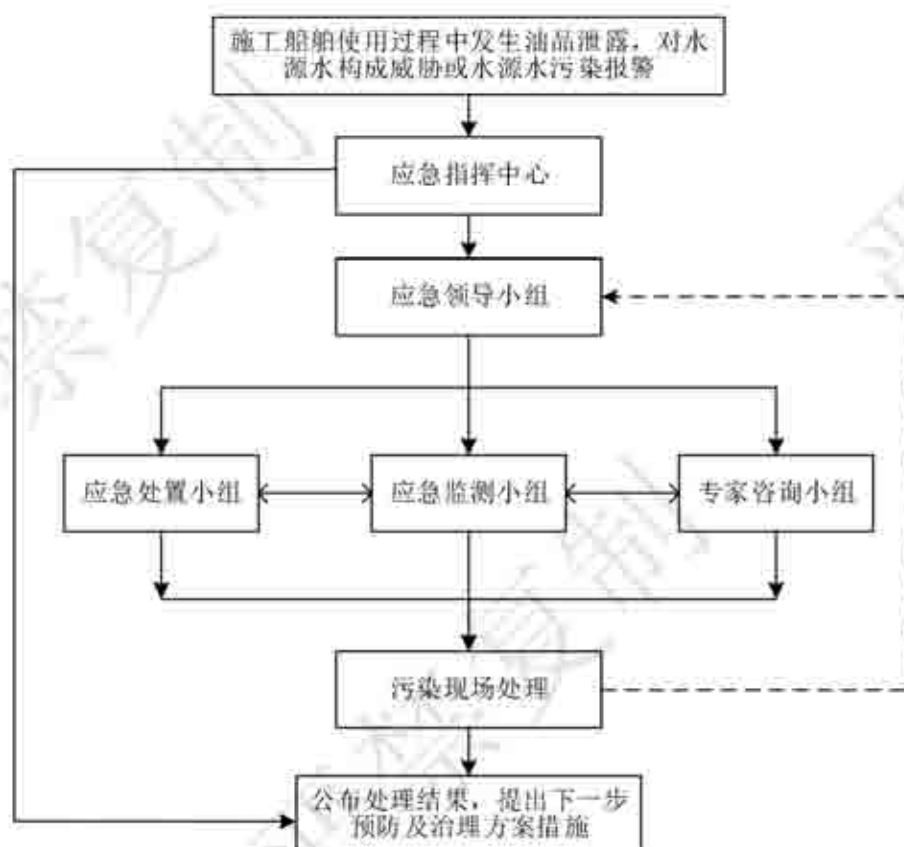


图 6-1 环境风险应急行动反应图

6.8.2.4 及时向有关政府部门初始报告

初始报告内容：有报告人姓名、单位、电话或通话频率；报告日期和时间；事故船舶或设施名称；事故发生的日期、时间；事故发生地点；事故原因；估计溢油/泄漏化学品的数量，水流情况等；可见或预见油污、化学品扩算的方向；预计可能遭受污染的地区；已经采取或准备采取的防治措施；他情况报告。

清污过程中，发现问题及时向应急指挥中心进行汇报。

6.8.2.5 应急救援关闭程序

确定事故应急救工作结束：

对于没有次生危害的事故救援工作：当事故救援现场达到恢复条件时，应急指挥中心宣布事故救援工作结束；事故救援人员按秩序撤离现场。

对于产生了次生危害的事故救援工作：应急指挥中心要继续和地方政府、公安、消防、环保、医疗、地方救援等部门共同消除次生危害；通知相关部门、周边民众事故危害已解除。当事故现场以及周边环境达到了健康、安全与环境部门认可，对人身健康没有危害时，应急指挥中心报告地方政府，事故危害已解除事故危害区域内撤离人员可以返回家园。

6.8.2.6 应急培训计划

建设单位、施主单位、监理单位和水厂、环保部门、水利部门、渔业部门等应建立相应的应急反应队伍，加强环境污染应急队伍建设，确保事故发生时应急队伍与措施能及时到位。

加强对环境污染事故处理相关人员的培训，建立健全环境安全预警机制和信息上报制度，抓好环境污染应急事故处理队伍建设。有针对性地开展应急防治与演练，提高防范和应急能力。

6.8.2.7 其它预防措施

在施工作业前，实施单位和施工单位就施工的具体时间、施工方式、施工负责人的姓名和联系方式以及可能会造成的影响和可以采取的防范措施，应提前书面通知湖泊水利部门、保护区及有关单位做好预防准备。在正式施工期间，实施单位、施工单位和湖泊水利部门、保护区管理部门等各派相关人员现场负责，利用现场监测设备（最好安装在线报警装置）密切注意保护区附近水域的一切动态。

综上所述，对吹填疏浚等湖泊自然保护区的保护不能仅从“防污染”的角度出发，而更应该从“防隐患”角度出发，做好突发性事故的应急预案做到对污染事故的预防和处置规范化、制度化，做到临危不乱、有章可循，把事故造成的损失降到最低，有效保障自然保护区的水质安全。实施单位、施工单位、自然保护区、渔业部、湖泊水利部及相关单位本着“实事求是、保障水源”的原则和目的，采取各种措施积极预防、及时控制、消除隐患，最大程度地保障公众健康保护人民群众生命财产安全。

6.8.3 事故后处理

(1) 善后处理

对抢险救援人员进行健康监护或体检。积极对事故过程中的死伤人员进行医院治疗或发放抚恤金。

(2) 应急结束

当事故源头已得到妥善隔离、消除，污染物浓度已下降到安全水平，并且符合我国相关环保标准的要求，受伤人员均得到及时救护处置或其它应该满足的条件时，由应急救援指挥中心宣布应急救援工作结束。

(3) 事故调查与总结

由应急救援领导小组根据所发生环境污染事故的危害和影响，组建事故调查组，彻底查清事故原因，明确事故责任，总结经验教训，并根据引发事故的直接原因和间接原因提出整改建议和措施，形成事故调查报告

同时通过监测分析，对事故性质、参数与后果进行评估，综合分析突发环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告突发环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为突发环境事件上应急决策的依据。

6.8.4 好测事故应急监测

为及时了解和掌握在发生事故后水污染物对周边环境的影响状况，掌握其扩散运移以及分布规律，以便及时采取应急措施启动应急预案，最大限度地减小对周边水体环境，特别是对施工船舶吹填疏浚作业区红莲湖及洪湖自然保护区等水质的影响，应急小组应制定事故应急监测方案。在事故发生时委托有资质的环境监测部门进行监测，严格监控，及时监测。

监测断面：主要是针对事故发生点附近的湖泊水体进行严格、密切的监测。

监测项目：主要是根据泄漏污染物的类型进行选取，如油类泄漏，选取石油类为应急监测指标。

监测时间：每个监测点应每一个小时取样分析，以便实时掌握污染物的事故影响程度，同时，应视泄漏污染物的泄漏量，加密监测次数、做到连续监测，直至事故性排放消除。

6.8.5 水生生态事故风险应急预案

(1) 制定并落实水生生物紧急救护预案

针对施工船舶及施工机械设备等事故，应配备应急处理设施，包括油污拦截、清理设施消防设施等，制定应急预案。当出现船舶风险事故时，施工单位能马上做出生态应急处理的响应，配备应急通讯联络器材设施，及时上报，并及时启动应急预案同

时配合相关部门做好应急工作。应急预案包括湖面油污拦截与清理预案、湖泊岸带油污预防与清理预案等，应具备及时处理能力和防止油污溢漏措施。

(2) 针对可能出现的应急情况，建设单位应协同渔业、环保部门共同建立事故应急监测系统，对事故发生后影响区域范围内的水生生态进行应急监测，直到事故被妥善处理。

(3) 建立事故报告制度。在开展水生生态救护的同时，应及时向各级渔政环保部门报告备案，报告的内容应主要包括发生水生生物和鱼类种类、受伤情况救护措施等。

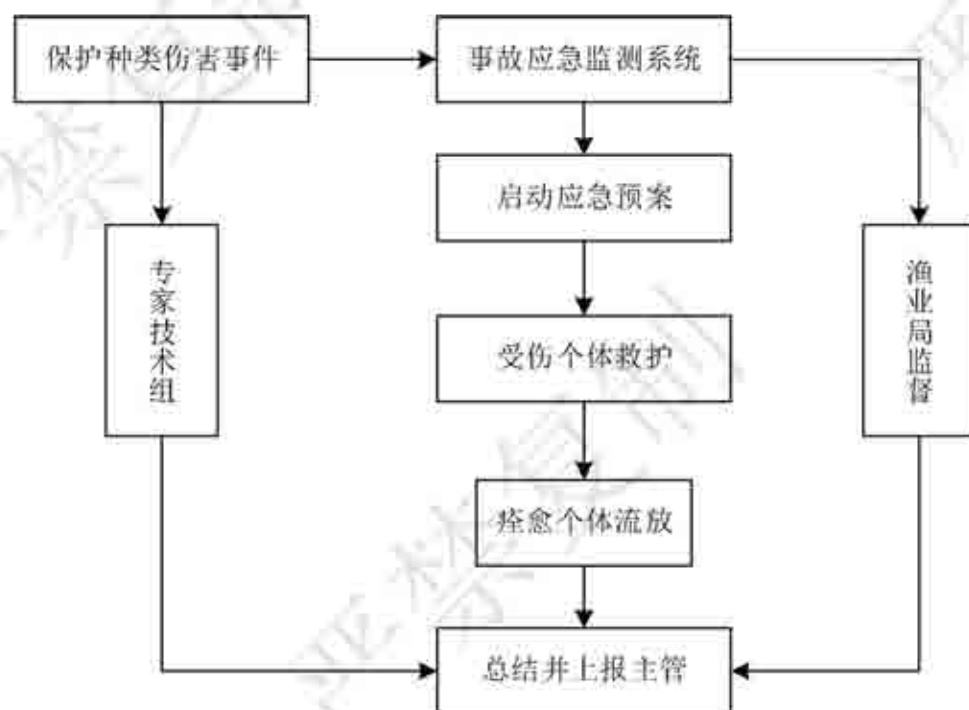


图 6-2 保护动物和鱼类事故应急预案

6.9 环境风险结论

本项目主要的环境风险为施工船舶及施工机械等作业期间发生溢油事故造成石油化工制品泄漏风险，经分析，本项目事故发生的可能性较小，化学品泄漏污染水体风险的概率较低。在严格各项上述风险防范、应急措施，严格落实本报告提出的风险应急预案，本项目环境风险是可以接受的。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施及建议

7.1.1 施工前招投标中采取的环保措施

为确保施工期环保措施得到有效实施，施工前期招投中，应明确环保义务，具体包括：

(1) 建设单位在招标文件的编制过程中，应将审批通过的该项目环境影响报告书所提出的各项环保措施建议编入相应的条款中；

(2) 承包商在投标文件中应负责环保措施的落实及实施计划；

(3) 建设单位在议标过程中应注意对投标文件的环保部分进行评估，对中标方案不足之处提出完善要求。

7.1.2 施工准备阶段的环保措施

在施工前，应充分做好各种准备工作，对项目区域涉及的道路、供电、通信给排水及其它有关地下管线进行详细调差，并协同有关部门确定拆迁安置计划，落实项目红线内的拆迁户数并发放补偿资金到位，为施工的开展清腾场地，做好各项应急准备工作，确保社会生活的正常状态。拆迁时必须做到有序进行，及时运走建筑垃圾，并做好堆放时的覆盖工作，严防扬尘、污水等造成周围环境污染。

7.1.3 文明施工管理

施工期若管理不善或防治措施不到位，极易在一定范围内产生较大的污染，影响人群的身心健康、生活环境质量及其周围环境质量。因此施工单位应全面贯彻《建筑工程文明施工管理办法》，进行文明施工。一方面可以保持项目所在区景观，另一方面，可以降低施工期的污染强度，减轻对环境的污染影响及对敏感人群生活环境的影响。文明施工管理，包括对施工现场围挡、材料堆放及运输、临时设施、安全设施、施工噪声控制、渣土处理、污水排放、施工周围环境管理等内容。

(1) 施工单位的项目经理（项目负责人）全面负责施工过程中的管理，根据工程规模、技术繁简程度和施工现场的具体情况，建立文明施工责任制，并组织实施。建设单位（或工程监理公司）应负责工程合同中规定的由建设单位负责承办、配合、协

调的工作。

(2) 项目应当在批准的施工现场范围内组织施工；扩大施工场地或者占用道路的，应当事先按照有关法律、法规、规章的规定，到有关部门办理审批手续。经批准的施工现场和临时占用的道路，施工单位不得随意挖掘或者擅自改变其使用性质。施工单位应当按照施工总平面布置图设置临时设施和堆放施工设备、材料；未经批准，不得在施工现场围挡外堆放建筑材料、机具等。

(3) 施工单位必须在施工现场醒目处设置施工标牌，并在标牌上标明工程项目名称、结构层次、面积、开竣工日期、建设单位、设计单位、建筑监理单位和施工单位的名称及工程负责人姓名等。

(4) 建筑工程施工现场必须设置围挡，在临近居民区及敏感点，以及主要道路的施工现场，围挡高度应不低于 2m。围挡应当牢固、整洁、美观。

(5) 施工现场出入口应当设置符合标准和规范的运输车辆冲洗和排水设施。

(6) 施工单位应当妥善处理施工废水，采取有效措施确保施工现场进出道路畅通，排水系统良好，场容场貌整洁。施工中冲洗的泥浆，未经处理，不得直接排入周边地表水水体。严禁将有害废弃物作土方回填。

(7) 施工现场内车辆、行人通过的地方，应当设置安全通道。

(8) 施工现场应当设置与工程规模相适应的职工生活设施。职工生活设施必须符合卫生、通风、照明等要求。

(9) 运输车辆应采用篷罩式防尘，迎风面应进行遮挡。

(10) 施工产生的建筑垃圾、生活垃圾，应当及时清运。运输流体、沙石等容易飞扬的建筑材料和建筑垃圾，应当密封、遮盖，不得沿途抛撒、遗漏。运输车辆驶出施工现场前，应当冲洗干净，不得带泥出场，污染路面。处置施工渣土，施工单位应当事先按照有关规定到市容环境卫生管理部门办理有关审批手续，并按照规定的数量、运输线路、时间、倾倒地点进行处置。

(11) 除抢修、抢险外，夜间（22 时至次日 6 时）在居民区、文教区、疗养区和其他需要安静环境的地区进行建筑施工，禁止使用打桩机、破碎机、推土机、挖掘机、打夯机、发电机、电锯、混凝土电动震捣机等机械，以及从事其他产生环境噪声污染的作业。如在项目沿线各敏感点附近施工时，禁止高噪声设备夜间作业。由于生产工艺上的连续性或者其他特殊原因，夜间施工不能避免环境噪声污染的，施工单位必须

事先持建设行政主管部门出具的证明，报经生态环境部门审查同意，市人民政府批准。

(12) 项目停工期间，建设单位应当保持围挡和出入口整洁，临街面整齐、美观。

(13) 施工现场内须坚持日做日清，工完场清，严禁乱堆乱放建筑垃圾。工程竣工后，施工单位应当在一个月内拆除现场围挡和临时设施，清除场内余留物料和垃圾。

7.2 生态保护措施

7.2.1 陆生生态保护

7.2.1.1 陆生植物的保护措施

(1) 加强管理

① 施工期加强工程监理，聘请有关植物专家进行现场监督；合理安排施工工序，加强施工现场监督和检查。

② 施工期对施工人员进行宣传教育，增强其对植物的保护意识，严禁砍伐施工区域乔木，尽量减少施工碾压或踩踏，避免破坏施工区外围植被。

③ 加强生态监测，施工期进行生态调查，通过监测，加强对生态环境的管理，在工程管理结构，配备生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，提高施工人员和管理人员环保意识，严格遵守《中华人民共和国野生植物保护法》。

④ 制定完善的工程管理制度，在施工期间严禁施工人员随意在保护区内活动，以免破坏工程直接影响区域以外的植被。

(2) 避让措施

① 在施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时用地要采取“永临结合”的方式，尽量缩小范围，减少对自然保护区的占用。

② 施工区尽量避免踩踏或碾压项目区陆生植物（灌草丛），对高大乔木（悬铃木、水杉等）采取避让措施，或设施施工围栏，禁止砍伐。充分利用已有道路，尽量避免新建道路对陆生植物的破坏。

③ 防止外来入侵种的扩散。施工期加强外来物种的检查，防止外来入侵种进入。目前防止外来物种入侵的方法主要有植物检疫、人工方法防治、化学方法防治、生物防治等，结合本次工程的特点，建议采取以下措施防止外来物种的入侵：加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工和管理人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有果实的植物要现场烧掉，以防种子扩散；临时占地及生态

护岸的区域要及时绿化等。

④本项目清淤吹填、地形微改造、生态岛建设、红莲闸拆除重建、生态围隔建等施工期前，应再开展一次全面的陆生生态调查，进一步重点排查占区域内的珍稀保护动植物情况，根据调查结果参照本报告提出相应保护措施。

(3) 减缓措施

①施工过程中，对物料堆放场应采取临时防风、防雨设施；对施工运输车辆应采取遮挡措施，尽量避免对周围农业土壤、湿地生态、湖泊水体等的不利影响；临时道路施工应采取临时防护措施，防止水土流失。临时用地在施工活动完成后应尽快进行植被恢复，边使用，边平整。

②对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规如野生动物保护法、森林法、自然保护区条例等的宣传教育。让施工人员明确知道生物多样性是受国家法律保护的，破坏生物多样性将要承担相应的法律责任。

③在人员活动较多和较集中的施工营地，设置自然保护、环境保护的警示牌，提醒工程人员和周边民众依法保护自然环境和生物多样性。

④结合工程及当地环境制定合理的植树造林规划，增加资金和劳力投入，与湖区湿地生态多样性等相结合，减少水土流失损失，保护湖区水质。

⑤防止外来入侵种的扩散。目前防止外来物种入侵的方法主要有植物检疫、人工方法防治、化学方法防治、生物防治等。结合工程特点，要求加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散，在临时占地的地方要及时绿化等。运行期建设单位应配专人严格监视水库的水面，当水面出现凤眼蓝（水葫芦）、水花生等外来入侵植物，一经发现应及时组织人工进行打捞或拔除。

(4) 恢复和补偿措施

施工结束后在施工临时占地区，除了为了防治水土流失而采取水土保持措施外，还应从恢复和提高其它生态、景观功能的角度出发，结合植被自然恢复能力，实施生态修复措施。

①保护原有生态系统，经现场调查，工程区现有植被主要类型天然次生意杨阔叶林、水杉林、灌草丛、莲等，在植被修复过程中，须尽量保护施工占地区原有生态系统类型和自然景观现状。

②保护生物多样性，植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免过于单一。

③结合植被自然恢复，工程所在区域植被具有一定的自然恢复能力，因此，通过生态修复恢复区域植被群落的自然演替能力，使生态环境得到良性发展。

④根据施工临时占地区原有植被类型，综合考虑气候、土壤、地形等因素，对工程临时占地进行有针对性修复，如原地类为耕地的施工临时占地区，则根据《土地复垦规定》等法规，在施工结束后需要恢复其耕作条件，进行复垦。对原来为水域及水利设施的占地进行生态修复，恢复其湿地系统。

⑤根据陆生生态修复的原则和要求，工程施工临时占地内植被恢复主要参照自然群落模式，种植乔、灌、草不同类型的植物，充分展现自然特色，增加色叶树比重，主要配置的植物种类为：乔木层可配置香樟、乌桕、水杉、刺槐等植物，灌木层可配置紫薇、小叶黄杨、金叶女贞等，地被层可配置大花金鸡菊、金钟花、迎春花、花叶芦竹等。

⑥加强对施工人员及施工活动的管理。施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制人员的活动范围，破坏沿线及保护区内的生态。

⑦施工过程中若发现保护植物应上报上级主管部门，对其进行保护。工程建设施工期、运行期都应对陆生植物资源的影响进行监测或调查。植物应重点调查植物物种植被类型、优势种群、生物量等情况以及生态系统整体性变化。通过调查或监测，加强对生态的管理。在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，制定各种管理及报告制度。

⑧对重点保护植物根据具体情况采取保护措施，如施工区域内发现重点保护野生植物，应采取挂牌警示进行就地保护或进行异地移植保护。

综上，本项目施工结合后，对受影响的陆生植物进行恢复补偿，植被恢复应选用当地树种和草种，并注意乔灌草相结合，形成多层立体结构，具有良好生态功能的绿地系统，并且要采用多种植物进行绿化，注意不同种植物之间的生态关系，多采用土著种绿化，维护区域的生物多样性和生态系统的稳定性。

加强项目周边围堰围堤、洪湖沿岸、岸坡植被恢复，以补偿由于项目施工造成生态系统功能的损失，同时保持与周边景观的协调性，达到较好的景观效果。

7.2.1.2 陆生动物的保护措施

(1) 避让措施

①采用封闭式施工方式，施工活动不得超越征地范围。尽量减少对陆生脊椎动物及其栖息地的破坏，施工中避免破坏野生动物集中栖息的洞穴、窝巢等，对工程建设区域内的各类生物群落予以保护。

②调查工程施工时段和方式，防治噪声对野生动物的惊扰。根据动物的生物节律安排施工时间和施工方式，高噪音施工尽量避免动物繁殖的春季，野生鸟类和兽类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免高噪声设备在晨昏和正午施工等。运输过程中尽可能不鸣笛，减少对动物的惊扰。

③由于水体中有两栖爬行类活动，所以要加强施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），施工废水应经过处理达标后回用于施工或绿化，施工材料的堆放要远离水源。

④修筑生态型岸坡，对岸坡的处理，护岸是水陆生态系统内部及相互之间生态流动的通道，因此修筑生态型岸坡，增加植被覆盖率，对一些野生动物生存是有利的。

(2) 减缓措施

①提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。该项目在施工期间的吹填、机械开挖等产生的噪声，工程施工等人为活动的干扰、惊吓，使湖区及其周边、工程占地区以及毗邻地区的动物迁徙至邻近地区。待正常营运时，随着植被的逐渐恢复，生态环境逐步改善，一些兽类将陆续返回，这时要严禁捕杀动物，对附近渔民、村民要大力宣传，提高环保意识，并注意运用法律和经济手段加以保护。

②根据该区域鸟类繁殖的特点，尽可能保护原有的意杨阔叶林、水杉、构树、芦苇等，这样使栖息于此的鸟类仍有食源补充，避免大部分迁走，也应控制人类活动对湖区的影响。4-6月为鸟类繁殖期，应减少施工噪音减缓对鸟类和他野生动物的惊扰。

(3) 恢复和补偿措施

①尽快恢复地表植被。动物的栖息环境和分布规律与植被类型密切相关，因此施工期间对植被的破坏，待施工结束后，应及时采取措施，种植植被，使植被尽快恢复，力争在最短的时间内清除施工痕迹。

②工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，以尽量减少生

境破坏对动物的不利影响。

(4) 重点保护动物保护措施

工程对重点保护动物的影响主要是生境占用、噪声的驱赶等，因此，针对重点保护动物的措施主要严格控制用地范围，及时对临时占地进行恢复，选用低噪声设备，禁止正午和晨昏进行高噪声活动，做好高噪声施工方式、数量、时间的计划，减少高噪声施工对重点保护动物的影响。

(5) 生态管理措施

①施工期间，加强施工管理与监理，规范施工行为，尽量减少施工占地及施工活动造成的植被损失，减少对野生动物栖息环境的破坏。严禁越界施工、捕猎和人为惊扰鸟类的活动；强化施工期环境管理，优化施工方案，尽量避开鸟类迁徙及繁殖高峰期。生活垃圾应收集后由环卫部门统一处理，建筑垃圾应及时清理，禁止在施工区域随意抛洒。

②加强对施工人员和当地居民的宣传教育和监管力度，禁止捕抓野生动物；强化施工期污染处理，防止对“三废”污染动物的生境。

③全面贯彻国家及湖北省野生动物保护法律法规等要求，增强施工人员的环境保护意识，加强对珍稀动物的保护；对施工人员开展生态保护教育，禁止破坏征地范围以外的动物资源，禁止能在施工期间非法猎捕、伤害珍稀动物及有益的野生动物。

(6) 加强宣传教育

施工期间，以公告、宣传单、板报和会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传，提高其环境保护意识；禁止施工人员猎捕蛙类、蛇类、兽类、鸟类等野生动物和从事其它有碍生态环境保护的活动。根据施工期安排，施工人员进场前、施工高峰期、施工结束退场前各重点宣传1次，共计3次。

7.2.2 水生生态保护

7.2.2.1 施工期水生生物保护措施

(1) 避免措施

①优化并规范施工方式，减少在涉水工程的施工时间。施工时应避免高噪声在夜间施工，白天应将高噪声设备特别是挖泥机等做好消声隔声设施。

②加强施工人员的各类卫生管理。生活垃圾不得随意排入水体，设置垃圾桶，统一收集后，交由环卫部门外运处理。

③施工材料的堆放要远离水源，防止被暴雨径流进入水体，尤其是粉状材料与有害材料，运输材料时也要注意不能被雨水或风吹至水体中，以免对这些动物造成生境污染；各类材料应备有防雨遮雨设施。施工区的疏松土壤应做好水土保持措施，防止泥沙因雨水冲刷进入湖泊。

④合理安排施工时间，尽量选择枯水期施工，减少对水生生态的影响。

(2) 恢复与补偿措施

①在项目区对沉水、浮叶植物进行恢复，如种植苦草、穗状狐尾藻、金鱼藻、微齿眼子菜、马来眼子菜等沉水植物；种植红睡莲、白睡莲、荇菜、莲蓬草等浮叶植物。

②对原有过多草鱼的摄食活动，对沉水植物的恢复十分不利，清除该些鱼类为沉水植物恢复营造良好的生境条件，让沉水植物更好的恢复。同时投入硅藻土及改性絮凝剂等改善水体透明度，根据水生生物的生活习性、食物链营养级分布及生物操纵技术，放养滤食性、刮食性鱼类与底栖动物，通过水生动物的呼吸或摄食行为消除水体中悬浮物质，保障水体透明度。

③为了防止水面蓝藻水华，利用非经典生物操纵理论，在水面主要投放滤食性鱼类鲢鳙鱼，控制藻类生长。

④为了营造健康水生态系统，待沉水植物恢复后，在湖泊将进行生态渔业工程。生态渔业养殖，不投加任何饵料，能促进营养物质的转化和上岸。前期投放滤食性鲢、鳙鱼和肉食性乌鳢。通过鲢、鳙鱼对浮游植物摄食的下行效应，控制蓝藻水华爆发；通过乌鳢控制小杂鱼。

(3) 生态影响的管理措施

①在工程的建设和营运期，除了工程业主应设立由工程技术、环保和安全等方面人员组成的环保工作部门，落实各项环保措施外，施工方应与保护区管理部门保持密切联系，保护区管理部门应指导施工方在施工过程中如何对水生生物进行保护，并与上述部门一道加强对工程施工行为的监督和管理。

②环保宣传和教育。在进场施工前，聘请水生生物专家组织施工人员学习有关国家法律和法规，对施工人员进行野生珍稀保护水生动物的科普宣传工作，使施工人员了解保护水生态环境的意义，提高施工人员保护水环境意识。禁止施工人员进行捕捞活动。

③施工巡逻。工程施工，需要有湖泊管理部门参与。涉水工程施工时若发现珍稀

水生动物在附近应暂停施工，或者采用鸣笛善意驱赶，避免意外伤害事故的发生。

7.2.2.2 运行期水生生物保护措施

①项目运行后需加强巡逻，一旦发现外来物种入侵及时上报，采取措施加以控制。

②运营期生态修复种植的水生植物枯萎、死亡，如打捞不及时，会造成水体二次污染。运营期管理人员需要经常巡查，及时打捞运至饲料厂或垃圾填埋场处理，防治水体二次污染

③加强水生生态的监测，项目运营后加强水生植物、水生动物的监测，保证水生生物正常生长，促进水生生态系统良好发展。

7.2.2.3 鱼类保护措施

本项目的建设一定程度上影响到了土著鱼类生存及繁衍，作为补救措施，应当加强评价湖区及周边河道的保护、管理以及相应的检测补救措施。具体的实施措施如下：

(1) 加强宣传，制定生态环境保护手册，设置水生生物保护警示牌，增强施工人员的环保意识。

(2) 建立和完善鱼类资源保护的规章，严禁施工人员下河下湖捕捞。

(3) 加强监管，严格按环保要求施工，施工废水按环保要求回用，生活污水依托施工区域附近的已有设施处理不外排，防止影响水生生物生境的污染事故发生。

(4) 工程施工期间，应加强对施工人员的管理，禁止施工人员捕捞，严禁炸鱼，施工期间按照设计施工工艺实施。

(5) 本项目红莲湖清淤吹填、生态岛建设、红莲闸拆除重建、生态管护平台建设、沉水植物种植、生态围隔等涉水施工应尽量在枯水期进行，避开4-6月鱼类产卵高峰期等生态敏感的月份。

(6) 工程完工后，应加强影响水域鱼类的保护，进行日常巡护，禁止捕鱼、电鱼、毒鱼、炸鱼等行为。

(7) 适时开展土著鱼类增殖流放工作，增殖流放区域选择在红莲湖、野鸭塘等水域附近。

7.3 地表水污染防治措施

7.3.1 施工期

7.3.1.1 设备清洗废水

本项目在洪湖自然保护区内施工时禁止对施工车辆及机械进行冲洗维修等，如需洗车维修等必须拉运至专门维修点或洗车厂进行，避免含油污水进入洪湖水域，污染洪湖水质。因此，本项目施工场地内不存在设备及车辆冲洗废水。

7.3.1.2 水下施工水环境保护措施

(1) 水下施工水环境保护措施

为减少红莲湖清淤吹填、生态岛建设、种植沉水植物及水生植物、土方开挖与回填等工程水下施工对湖区底泥的扰动，施工过程应加强洪湖修复工程湖泊治理的精度控制，选择符合要求的环保清淤设备，加强精确定位技术、现场监控和显示系统在清淤工程中的应用，严禁超挖、欠挖。对底泥的扰动要小，减少泥浆扩散，实现污染底泥清除的全过程控制。

工程施工不进行截流，应尽量利用枯水期水位较低的时机进行清淤、生态岛建筑、沉水植物及水生植物的种植等作业，加快施工进度，减少对水体的扰动。

环保绞刀头的绞吸船绞刀头外部设有防护罩，外罩底边围裙始终与泥面贴合，可以有效减轻因绞刀扰动造成的污染微粒向罩外周围水体扩散造成二次污染。

(2) 施工场地及临时堆场废水污染防治措施

施工场地及临时堆场的选址应符合当地规划要求，禁止选在及其它水体最高水位线以下的滩地和洪泛区。施工场地和堆场应构筑堤、坝、挡土墙等设施，防止雨水径流进入和流出场地，污染地表水体；场地内的初期雨水和渗滤液等应经沉淀处理后排入附近水体中。同时堆场在雨天应采取临时遮盖措施，采用篷布将堆场进行覆盖，四周应设置临时截水、排水沟等将产生的污水排入沉淀池内，处理后临时排放。

7.3.1.3 生活污水

本工程施工期高峰日生活用水量为 4.2m^3 ，生活污水产生量为 $3.36\text{m}^3/\text{d}$ ，废水中主要污染物为 COD、 BOD_5 、氨氮、SS 等。根据工程施工组织设计，施工工人生活及办公房租用当地民房，施工人员产生的生活污水依托村落现有的生活设施解决生活污水排放的问题，对地表水体影响不大。

7.3.1.4 淤泥堆放区含泥废水处置措施

本项目红莲湖及其围埂清淤吹填泥浆废水处理措施：清淤吹填泥浆水经红莲湖内围院的围埂破口后一端自流入另一端（按最长路径进行设计），经多级围院自流后，

余水逐步澄清，吹填泥浆在淤泥堆放区（生态岛内）内流动并沉集在生态岛内的堆泥区的底泥堆场中，泥浆的余水流动至堆泥区的退水口处，余水在退水口处添加复配絮凝剂后，再经入湖前的围垸内进行沉淀处理后彻底净化余水，净化后的余水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中一级标准后排入原水体内。

7.3.1.5 其他保护措施

(1) 施工应选择枯水期施工，以避免对红莲湖及洪湖湖泊泄洪产生影响；人工清淤时应待淤泥干化后再掘出，避免对红莲湖及洪湖湖泊水质的影响。

(2) 底泥堆放场应设置完善的截雨洪系统，最大限度减少雨洪进入堆放场，底部铺设适当厚度的粘土防渗层。

(3) 建构筑物施工时，施工单位在施工期间应设沉淀池，使施工过程中产生的雨污水、场地积水等经沉淀处理达标后回用或外排。

(4) 施工场地应加强管理，尽量保持场地平整，土石方堆放坡面应平整，以减少土石方等进入湖泊。

(5) 本项目应合理安排涉水施工时间，选择在枯水期进行，减少施工对水体的扰动；施工围堰设置时选择合理的施工方式，减少围堰施工对水体的扰动；加快施工进度，防止长时间施工对水体扰动时间过长，影响水质。

7.3.2 营运期

本项目沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测建设等生态恢复工程，运行期不排放水污染物。

本项目建成后，水生植物能直接吸收利用污水中的营养物质，供其生长发育。水体中的有机氮被微生物分解与转化，而无机氮（氨氮）作为植物生长过程中不可缺少的物质被植物直接摄取，合成蛋白质与有机氮，在通过植物的收割而从湿地系统中除去。生根植物直接从砂土中去除氮磷等营养物质，而浮水植物则在水中去除营养物质。许多根系不发达的沉水植物，例如大型挺水植物的茎叶以及浮水植物的根还可以用来减缓水流速度和消除湍流，以达到过滤和沉淀沙粒、有机微粒的作用。沉水植物生态恢复可改善洪湖湿地水环境、恢复湿地生物多样性、遏制了生态系统功能退化趋势，维护了湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥了湿地生态系统的各种功能和效益，保证了湿地资源的可持续利用等。

综上，本项目建设不但可以建立沉水植物种子库种源、恢复水生生态系统，还助

于去除红莲湖及洪湖湖泊水体中污染物，对改善红莲湖及洪湖湖泊水质具有积极作用。

7.4 地下水污染防治措施

7.4.1 施工期

施工期废水主要包括生活污水及施工废水。施工工人生活及办公用房租用民房，施工人员产生的生活污水经当地民房化粪池处理后回用，施工废水主要来自绞吸船清淤吹填干化排水、机械设备及车辆冲洗废水等，这些废水经过隔油沉淀后，回用于施工或施工场区洒水等，不直接外排。

本项目为沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测建设等的生态恢复工程，这些工程对水体扰动较大，需要合理安排施工时间，选择在枯水期进行湖泊治理；湖泊治理完成后，及时注入无污染物的水体，同时进行水生生态恢复，保证地下水位的高度。

7.4.2 运营期

工程施工结束后，水质将变好，湖泊水位也不会发生变化，故项目运营期对湖区、湖岸及周边区域地下水环境造成不利影响。

7.5 水土保持措施

本项目的防止措施由主体工程具有水土保持功能的措施和本水土保持方案新增措施组成。水土保持措施主要包括工程措施、植物措施、临时措施，本项目防止措施中除主体工程已有水土保持功能的措施外，方案新增治理措施主要是临时措施，待施工结束后予以拆除。

7.5.1 污染控制区

(1) 工程措施

抽排泵站：大到暴雨情况下，为保证排水通畅、确保区域排水安全，启动抽排泵站，抽排泵站可以调控水位，防治红莲湖水资源流失，具有水土保持作用，可界定为主体工程中水土保持的工程措施。

(2) 临时措施

工程施工期间，沿施工扰动区域外围设置了施工围挡，严格控制土地扰动的范围，

具有较强的水土保持功能。施工围挡采用市政工程中专用的硬质定型材料，施工完毕后，后将施工围挡予以拆除。

临时覆盖措施：项目开挖过程中会在一段时间内使地表裸露，虽然此区域内设置了临时堆土场，但考虑到后续土方回填需求，一部分开挖土方将堆放在垸埂上，根据工程进度随时用于回填沟槽，需预备彩条布将裸露的地表临时铺盖起来。

7.5.2 生态修复区

临时措施：工程施工期间，沿施工扰动区域外围设置了施工围挡，施工完毕，后将施工围挡予以拆除。

本区水生态修复内容主要为湖泊水面布设水生动植物，无地表土壤扰动，无需新增水土防治措施。

7.5.3 施工场地区

施工场地在平整前，周边开挖排水沟，低洼处设沉沙池，不需要衬砌，再进行剥离 30cm 的表层熟土并临时防护，防止强降雨造成的水土流失。

施工结束将硬化层清除，再将剥离的表土返还，并进行平整，以达到恢复植被的要求，将剥离的硬化层用来平整附近施工便道。

临时覆盖措施：本区将预备彩条布将堆放的材料临时铺盖起来。

7.5.4 其他措施

(1) 工程施工中做好土石方平衡工作，开挖的土方尽量作为施工场地平整回填之用；构筑物拆除重建、清淤、生态岛等景观建设等产生的弃土在回填后多余部分及时运送至生态岛建设施工场地用于施工的填方及绿化用土，或送指定填埋场。

(2) 临时堆放场尽量设置在景观用地范围内，减少临时占地；且使用后及时恢复原有功能。

(3) 工程施工应分期分区进行，不要全面铺开以缩短单项工期。合理选择施工工序，开挖的裸露面要有防治措施，尽量缩短暴露时间、缩短土石方的堆放时间，避免产生大量的水土流失。

(4) 施工场地应注意土方的合理堆置，距河道及湖区水面保持一定距离，尽量避免流入河道和湖泊水体，减少水土流失对河流及湖泊的影响。

(5) 在砂石料场地周围堆置草包挡砂，场地四周可开挖简单的排水沟引走场地上

的积水。

(6) 加强工程施工管理，严格按工程设计及施工进度计划施工，减少地表裸露时间，工程施工尽可能避开雨天，避免在雨季进行各种土石方工程，以减少水土流失。

(7) 施工期应加强对各项水土保持设施的管理和维护，定期检查其运行状况，防患于未然，发现问题及时采取补救或整改措施。

(8) 及时清理临时沉砂池，防止填满淤积。

(9) 施工结束后及时对施工迹地进行植被恢复。

7.6 环境空气保护措施

7.6.1 施工期

为防止和减少施工期间废气和扬尘的污染，施工单位应加强统一、严格规范管理制度和措施，将环保工作纳入本单位管理程序，并按照国家有关建筑施工的规定和洪湖市施工现场管理规定，采取如下具体措施：

7.6.1.1 施工扬尘防治措施

建设单位须对建设项目施工期扬尘进行严格控制。本评价根据《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T393-2007)、《湖北省建筑施工扬尘防治工作实施方案》以及《建设工程施工现场扬尘污染防治管理办法》提出相关废气防治措施。

按照《湖北省建筑施工扬尘防治工作实施方案》以及《建设工程施工现场扬尘污染防治管理办法》，建设单位应在施工期间采取以下防治措施：

(1) 工程建设单位应按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设单位环境保护管理条例》的相关规定，向当地环境保护行政部门提供施工扬尘防治实施方案，并提请排污申请。工程建设单位应制定施工扬尘污染防治方案，根据施工工序编制施工期内扬尘污染防治任务书，实施扬尘防治全过程管理，责任到每个施工工序。

(2) 施工期间，施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话等。

(3) 施工期间，项目在靠近现有道路、环境敏感点时在靠近道路、环境敏感点一侧应设置高度 2.5m 以上的围挡；围挡底端应设置消防溢座，围挡之间以及围挡与消防溢座之间无缝隙；选择具有一定实力的施工单位，采用商品化的厂拌水泥以及封闭式的

运输车辆：对于临时的、零星的水泥搅拌场地，在场址选择时，尽量远离居民住宅；建筑垃圾及施工弃土等尽早清运至市政管理部门指定的低洼场地填筑处置或运送至垃圾填埋场。

(4) 施工作业区应定时洒水防治粉尘污染，通过对路面洒水，能较大幅度降低粉尘起尘量，从而能够有效控制施工粉尘的污染程度和范围。加强施工方的现场管理及监理方的现场监督，把施工现场定时洒水防尘做到实处。

(5) 每个施工段安排 1 名员工定期对施工场地洒水以减少扬尘的飞扬。洒水次数根据天气情况而定。一般原则每天早 (7:30~8:30)、中 (12:00~13:00)、晚 (17:30~19:00) 上下班高峰期各洒水一次，当风速大于 3 级、夏季晴好的天气应每隔 2 个小时洒水一次。根据类比调查，施工场地洒水与否所造成的环境影响差异较大，详见下表。

表 7-1 施工场地扬尘浓度变化分析表 单位：mg/m³

距离 (m)	场地不洒水	场地喷水后
10	1.75	0.437
20	1.30	0.350
30	0.78	0.310
40	0.365	0.265
50	0.345	0.250
100	0.330	0.238

(6) 施工现场及主要运输材料道路应定时洒水，减少起尘量，并及时清扫路面，防止道路二次扬尘，运输粉状材料要加以遮盖。运输土方、砂石料等卡车装载不易过满，对易起尘物料应加盖篷布，中速平稳行驶，防止沿途散失和尘土飞扬。裸露地表应及时进行护坡和植被。

(7) 土石方 (场平) 工程开工前，应办理《土石方 (场平) 工程备案登记证》；施工现场应设置不低于 2.0m 的封闭围挡，设置密闭式大门或活动式挡门；工程项目与主干道连接的路面采用混凝土进行了硬化处理；施工现场出入口设置车辆冲洗设施。

(8) 进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

(9) 施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。洗车平台四周应设置防溢

座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池等设施，收集洗车、施工及降水过程中产生的废水和泥浆。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10m，并应及时清扫冲洗。

(10) 施工期间，施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路，应采取铺设钢板或铺设水泥混凝土、沥青混凝土等，或用细石、礁渣等铺设，并辅以洒水等措施，保持路面清洁，防止机动车扬尘；

(11) 各施工段应设置 1 名专职环境保护管理人员，其职责是指导和管理施工现场的工程弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运、堆放，场地恢复和硬化，清除进出施工现场道路上的泥土、弃料以及轮胎上的泥土，防止二次扬尘污染。

(12) 加强环境管理，施工单位在进行工程承包时应将有关环境污染控制列入承包内容，在施工过程中有专人负责。对施工影响严重的施工作业项目按国家有关环保管理制度要求，必须经环保行政主管部门批准后方可施工。

受技术条件和施工环境的限制，即使采取了尽可能严格的控制手段，仍可能对周围环境产生明显影响，因此要向周围受影响的单位和居民做好宣传工作，以取得理解，克服暂时困难，配合施工单位完成建设任务。

7.6.1.2 燃油废气防治措施

施工单位须选用施工的燃油机械，尾气排放达不到国家标准的不得进场施工，施工机械用油应选用无铅汽油、零号柴油等污染物含量少的优质燃料；施工过程中应对燃油机械、运输车辆所装的消烟除尘装置进行定期检测；合理布置运输车辆行驶路线，保证行使速度，减少怠速时间，以减少机动车尾气的排放；加强施工机械的维护和保养，确保排气装置处于良好的运行状态。对于发动机耗油多、效率低、排放尾气超标的老、旧车辆及时更新。

7.6.1.3 恶臭防治措施

(1) 堆泥区临时堆场的选址：本工程优先选取生态岛建设区作为污泥临时堆场，根据现场调查，在施工过程应充分考虑恶臭气体对周边居民的影响，采取调整作业时间、强化施工准备、优化施工方案、加强宣传沟通等方式减轻对周边环境的影响，并争取得到居民谅解。另要控制底泥堆场作业范围，保证堆场距离居民房屋有足够大的防护距离。

(2) 施工时间要求：为减轻临时堆场恶臭气体对周边环境的影响，本评价建议施工期尽量避开夏季，选择在天气较为凉爽的春季或秋季集中施工，尽量减少作业时间，

减轻对周边环境的影响。

(3) 施工前期准备：工程进行前，施工方须提前告知附近居民，取得居民的支持和谅解，减少社会影响。

(4) 施工过程要求：减少恶臭的扩散；加快施工进度，提高施工效率，防止底泥长时间扰动散发臭气，减少恶臭气体散发量。

(5) 清淤时喷洒漂白粉水溶液消毒去臭，为防止挖出的淤泥臭味污染环境，临时堆放场的淤泥应及时外运，避免对居民区等环境敏感点造成影响。

(6) 选择底泥运输时间及运输路线，避开交通高峰期，避开繁华区及居民密集区；清淤工程在两岸截污工程完工后在枯水期分段进行施工，清出的底泥、垃圾及时运送污泥堆场：如清出的底泥及垃圾无法及时清运，应将底泥装入草包中堆存，以减少扬尘和恶臭气体散发，避免对附近居民生活质量产生影响。

(7) 底泥应密闭运输，以防止沿途散落，影响城市景观；注意做好施工工人个人防护，注意检查、救护，

(8) 对堆泥滩涂及时进行植被恢复，减少恶臭影响的持续时间和强度。

7.6.2 营运期

本项目沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测建设等的生态恢复工程，营运期自身不产生废气污染情况。项目完成后，增加了沉水植物修复面积及洪湖水域面积，提高了区域内的湿地面积等，有利于洪湖保护区内自然生态环境的恢复，对洪湖自然保护区环境空气将产生有利影响。

营运期为防止红莲湖及洪湖水质夏季出现恶臭现象，需要加强管理，保持红莲湖及洪湖水体流动，防止污水直接排入红莲湖及洪湖，定期清理固体垃圾，从源头上控制臭气产生。

7.7 固体废物处理处置措施

7.7.1 施工期

为防止和减少施工期间废弃物对环境产生的影响，施工单位应加强统一、严格规范管理制度和措施，采取如下具体措施：

7.7.1.1 淤泥

(1) 因湖库底泥污染源主要为沿湖或沿湖库内河渠居民生活生产污染为主，无工业等有毒污染，可将污泥采用输泥管道将污泥运输至淤泥堆放区（生态岛内）内进行脱水，淤泥脱水后直接用于生态岛填土、绿化覆土回用等，部分用于加固红莲湖外围围埂的回填方。

(2) 本工程的淤泥也可供附近的砖厂用来制砖，或对于河塘中的淤泥有机物含量较高，可将淤泥填埋到河岸两侧公共绿地、断头河、废弃河塘，在其上面进行绿化，不仅处置了污泥，又为植物提供有效肥料成分，还可以恢复生态景观，既对淤泥进行资源化处理，又促进生态景观的形成与发展。

7.7.1.2 施工弃渣

项目施工过程中合理组织，尽量做到挖、填方量平衡，减少弃渣量，对于大量的弃土应找到合理的去处；对于不可避免的弃渣，各施工段设置集中的堆放点，根据国家有关水土保持法律法规的规定，禁止往湖区及河道倾倒施工弃土。

(1) 做好土石方平衡，开挖充分利用，减少土方取弃。

(2) 项目施工中会产生大量弃土弃渣，不设置弃渣场，在施工段附近临时堆放，应按照市政、规划部门的要求在指定的地点填筑，回填场地如暂时不予利用，应进行表面植被培养，防止水土流失。

(3) 运输流体、沙石等容易飞扬的建筑材料和建筑垃圾，应密封、遮盖，不得沿途抛撒、遗漏。运输车辆驶出施工现场前，应当冲洗干净，不得带泥出场，污染路面。

(4) 建设单位应委托有资质单位编制项目的水土保持方案，最大限度的减小项目的水土流失以及弃土弃渣对于外环境的影响。

(5) 对有扬尘的废物，采用围隔的堆放方法处置；对砖瓦等块状和颗粒废物，可采用一般堆存的方法处理，但处置施工渣土，施工单位应当事先按照有关规定到市容环境卫生管理部门办理有关审批手续，并按照规定的数量、运输线路、时间、倾倒地点进行处置。严禁将有害废弃物作土方回填。

7.7.1.3 建筑垃圾

(1) 建筑垃圾及废管材应按照市政、规划部门要求在指定地点进行填筑，回填场地如暂时不予利用，应进行表面植被恢复，防止水土流失。

(2) 运输过程中要注意加强管理，避免随处抛洒。

(3) 施工遗弃的沙石、建材、钢材、包装材料等应由专人管理回收，及时清洁工作面，不得随意丢弃。

(4) 施工现场和施工便道上撒落的泥浆应及时清除，避免产生扬尘导致二次污染。

7.7.1.4 生活垃圾及清荒垃圾

(1) 施工人员为附近居民，产生的生活垃圾依托施工点附近的居民区现有垃圾收集系统收集后由环卫部门清运。

(2) 工程施工场地设置分类收集的垃圾箱，生活垃圾应堆放在指定地点，可回收的垃圾集中堆放由当地居民收购。生活垃圾应及时运送至环卫部门指定地点进行处理。

(3) 项目清荒过程中产生的杂草、腐殖土、其他杂物等，集中收集后交由环卫部门清运。

通过采取以上有效措施，施工期固体废物可得到妥善处置，处置率 100%。

7.7.2 营运期

本项目附近有村屯、居民区等，将不可避免有固体废物进入水体，对湖泊及周边河道的水质、河道畅通造成影响。为此，本环评提出以下措施：

(1) 严禁向红莲湖、洪湖及周边河渠河道中倾倒垃圾等废物，直接污染水体环境。

(2) 居民聚集区生活垃圾收集点严禁设置在湖边、河边，街道要经常清扫，防止一些质轻的垃圾被直接吹入水体。

(3) 进行垃圾分类，提高垃圾中废品的回收率，充分利用资源。

(4) 对于进入湖泊及河渠河道的垃圾，要组织专人定期打捞。

(5) 爱护河岸周边的绿树红花，不践踏植被，不折树木枝条等。

(6) 定期打捞清理湖区及其河渠内外侵物种。

在采取以上措施的前提下，固废对水体的影响较小。

7.8 声环境保护措施

7.8.1 施工期

项目施工时，应合理安排施工进度，减少施工时间，调整同时作业的施工机械数量，降低对周围环境的影响，以满足《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）限值要求及《声环境质量标准》中 1 类标准。为了减少影响，提出如下减缓措施：

(1) 降低声级设备

①加强施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生。设备选型时，在满足施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备，如以液压机械代替燃油机械，振捣器采用高频振捣器等。

②固定机械设备与挖土、打桩机械，如挖土机、打桩机等，可以通过排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声。

③由于机械设备会由于松动部件的振动或消音器的损坏而增加其工作时的声级，因此对动力机械设备应进行定期的维修、养护，合理操作，保证施工机械保持在最佳状态，降低噪声源强度。

④闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

⑤泵站机械采用降振机座，以减少振动对外界的影响。

(2) 降低人为噪声

①按照规定操作机械设备，在挡板、支架拆卸过程中，应遵守作业规定，减少碰撞噪声。

②尽量少用哨子、钟、笛等指挥作业，而采用现代化设备。

(3) 合理安排施工时间

如项目周边存在声环境敏感点时，在施工过程中应尽可能避免大量高噪声设备同时使用，除此之外，高噪声设备的施工时间尽量安排在昼间，减少夜间施工，在敏感点附近施工时，中午 12:00~14:30 和夜间 22:00~次日 06:00 禁止施工，若由于施工工艺和其它因素等要求必须进行夜间施工，应对当地居民进行告示，并应对可能带来噪声影响的施工现场实施临时围护屏障等降噪措施。

(4) 建立临时声障

有高噪声设备使用的区段，若 100m 内有居民区的应设置临时声障，降低噪声污染。

项目实施区 700m 范围内不存在居民点等声环境敏感区，且红莲湖及其周边缓冲、敞水区域存在设置声障比较困难，施工过程中可视情况而定，如因周围敏感点较多，应严格遵守前述几点措施，降低扬尘污染。在居民区等敏感点附近施工，若有合适的地形条件应设置声障。

将可在固定地点施工的机械等设置在临时建筑房内作业，防止噪声扩散对环境的影响；距离环境敏感点较近的施工现场，采用屏障围护或设置可移动式声屏障，减缓

对敏感村屯的影响：运输车辆在经过村庄、学校等较敏感地区时减速慢行，禁止鸣笛。

(3) 其他措施

①做好施工人员的卫生防护，施工单位要合理安排工作人员轮流操作高强噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间，或穿插安排高噪声和低噪声的作业，必要时对施工人员采取戴保护耳塞或头盔等劳保措施。

②避开鸟类迁徙和繁殖季节，禁止在夜间施工。

③选择远离村屯、学校等敏感点少的运输路线，选择远离声环境敏感点的线路。

④运输汽车经过村屯、学校等敏感点，要求低速行驶，禁止鸣笛。

⑤加强司机的环境保护教育，增加环保意识。

对施工场地噪声除采取以上减噪措施以外，还应与沿岸周围单位、居民建立良好的社区关系，对受施工干扰的单位和居民应在作业前予以通知，并随时向他们汇报施工进度及施工中对降低噪声采取的措施，求得大家的理解。对受施工影响较大的居民或单位，应给予适当的补偿。此外，施工期间应设热线投诉电话，接受噪声扰民的投诉，并对投诉情况进行积极处理。

7.8.2 营运期

本项目为沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等生态恢复工程，营运期自身不产生噪声污染情况，同时经生态环境整治及生态恢复实施后可有效吸收、降低洪湖及其周边河渠沿岸的交通噪声，可改善区域周边的声环境质量。

7.9 生态敏感区（洪湖国家级自然保护区）环境影响减缓措施

7.9.1 建设方案优化措施

本项目在设计阶段已对建设方案进行了比选，对选定的推荐方案进行了优化，因此，从工程技术、环境保护及经济效益等因素综合考虑，本项目不具备避让自然保护区的条件。但在施工方案上，建设单位可对施工进度、施工工艺、施工时序等方面进行优化。

(1) 以生态破坏最小方案为优先，在满足工程技术指标的前提下，以减小工程建设对区域生态环境的影响。

(2) 生态岛建设主要以延续前期退埂还湖思路为主，以小塘变大塘的退埂方法进

行操作，不破换原有堤埂肌理和河道，只做内部破除整理，并考虑圩垸拆除后，垸堤将直接面临大湖水面的风浪侵蚀，为了保持生态平衡，将在垸堤上构建填筑平台。

(3) 红莲闸拆除重建等拆除物运至保护区外废物回收处，禁止堆放于保护区范围。

(4) 陆生植物修复在生态岛建设的基础上，利用乔、灌、草和不同类型的植物结合搭配，形成多层次和多样性的群落样式，提高洪湖生态系统多样性，保障区域水环境水生态状况，实现洪湖水质、生态的全面提升。

(5) 生态恢复施工前应全部清除地面的建筑垃圾、杂草、树根等残留物，化工、汽修地块应清运酸、碱、盐渍土类和油污土类，换上种植土，生态恢复植物物种选择应选择当地常见物种，植物种植前需征求林业主管部门及植物专家、湿地恢复专家的意见，因地制宜，进行乔灌草相结合的方式。

(6) 施工道路尽量沿用现状已存在的道路及圩垸，少量的临时施工道路施工结束后及时进行生态恢复。

(7) 根据湖泊生态修复需要和本次清淤、拆除、生态岛建设等工程量选择吹填区，因地制宜对红莲闸拆除、红莲湖清淤污泥等工程产生的土方进行就近消化，尽量利用现有圩垸作为疏浚堤埂泥浆的吹填仓。适当保留现有圩垸设置滞留塘，施工期间分区拆围，暂且保留外围围垸，隔绝红莲湖与湖区水体，仅保留红莲进水和出水口，在出水口采取过滤、沉淀处理后方可排放，以免对洪湖造成二次污染。

(8) 生态修复工程设计中需要结合实际，因地制宜，整合现状已有资源充分利用，节约用地、集约建设等，在植物物种的选择上选取具有固土护坡、缓冲过滤、水质净化、美化环境的物种。

(9) 取弃土场位置的选择要符合水保环保要求，结合地方政府对土地规划的要求，与造田造地相结合，工程充分利用开挖料回填，不足部分从保护区外进行取土，固体废弃物清理运至指定弃渣场不随意堆放。施工中取土时，应充分利用红莲闸拆除、红莲湖清淤等工程的产生的弃渣，严禁在保护区内随意取土。取土需结合当地的国土资源综合开发规划选择贫瘠地段集中取土，注意保护当地的耕地、草场和植被。

(10) 合理安排工期，尽可能避开暴雨季节进行大规模土石方开挖与回填，避免雨水对地表土壤的冲刷与破坏，同时避开冬候鸟越冬栖息时间施工。

(11) 生态修复工程中植物物种选择当地常见种或在当地已种植多年对其他植物无明显威胁的物种，因地制宜选择沉水植物、挺水植物、浮叶植物、乔灌草相结合方式进行种植。

(12) 施工营地尽量远离保护区，避免对洪湖国家级自然保护区造成污染和破坏。

(13) 工程设计保留现状的农田、乔木植被等，禁止移动保护区水岸线，非必要避免占用保护区水面。

(14) 工程采用分标段施工，工程施工时合理安排施工次序和时间，避开野生动物繁殖季节；重点保护野生动物分布区避开植物花期施工；优化工程施工工艺，尽可能减小施工扰动范围和工程弃渣量。

(15) 表土剥离与存放：工程施工前剥离表层土，用于后期生态恢复、绿化覆土。

(16) 植被恢复时，尽量选用当地物种或在当地种植多年已驯化过的物种，防止外来物种入侵。

(17) 涉水工程施工时，尽量选择枯水期进行，减少施工扰动对水体的影响，同时选择对水体扰动较小的施工方式。

7.9.2 施工期生态保护措施

本项目实施后施工占地、施工噪声、施工废水、固体废物将会对保护区水体产生扰动、破坏地表植被和惊扰野生动物等，所以对项目区的生态保护应尤为重视，建设单位必须严格落实保护植被的措施。根据环境影响分析，本报告提出以下生态保护与恢复治理措施：

7.9.2.1 植被及生物多样性保护措施

(1) 避免措施

生态影响的避免就是采取适当的措施，尽可能在最大程度上避免不利的生态影响。生态影响的避免是对具有重要生态功能的环境予以绝对保护而采取的措施。根据本工程特点，提出以下生态影响避免措施：

①优化施工方案，保留保护区边界现有植被，垵区内植被可选择性一致到边界区域，以便后期营造鸟类栖息地和起到保持水土功能。同时，边界绿化还有应适当考虑景观及环保作用（如降低噪声、防止空气污染等），在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择当地优良的乡土树种草种为主，适当引进新的优良树种草种，保证绿化栽植的成活率。

②禁止在保护区内设置施工营地等，不得随意破坏保护区湿地植被；项目施工时严禁随意砍伐工程附近区域的树木和破坏周边的灌草丛；应充分利用已有的道路或沿施工线路设置，尽量避免在保护区新建施工道路。工程所需砂石料应采用购买方式获

取，严禁随意在保护区内取土和采石。严禁随意砍伐工程附近区域的乔木，对于乔木给予保留，灌草植被尽量保留。

③划定施工范围，施工人员尽量在施工边界内活动，远离保护区缓冲区和核心区。

④施工期应由保护区上级主管单位、保护区管理处、相关植物保护和动物保护专家、施工单位组建环境管理部门对施工现场进行监理和监督，加强施工期间对保护区内植物特别是国家保护植物的保护。

⑤防止外来入侵种的扩散。工程影响区主要的外来物种有喜旱莲子草、凤眼莲等。目前防止外来物种入侵的方法主要有植物检疫、人工方法防治、化学方法防治、生物防治等，结合本次工程的特点，建议采取以下措施防止外来物种的入侵：加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工和管理人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有果实的植物要现场烧掉，以防种子扩散；临时占地及生态保护岸的区域要及时绿化等。

⑥加强对评价区域珍稀濒危保护野生植物的保护。施工中需要引起重视，一旦发现其他重点保护植物，要马上联系保护区管理部门，进行合理管护或移栽。

⑦对施工单位开展宣传、教育活动，在施工中发现保护植物，积极报告林业部门，并做好标记。对施工过程中无法避让的珍稀植物，采取移栽或异地播种的保护措施，选好移栽位置，并采取措施确保成活，避免这些物种遗传多样性的缺失，保证物种的数量。

⑧对施工占地范围内的重点保护野生植物进行避让或移栽，重点保护野生植物集中分布区，避开其花期或果期施工，减少工程对保护植物的影响。

⑨施工前进行植物及生境的全面调查，施工期加强监管，施工结束后调查施工影响范围内的植物的种类、数量、发展趋势等，及时采取保护措施。

⑩保护区内分布有国家级重点保护野生植物粗梗水蕨、野菱和莲，因此应宣传保护上述植物的重要性，避免对其造成破坏。若在施工过程中发现国家级重点保护野生植物的分布，应及时上报或移植大湖。

(2) 消减措施

生态影响的消减是对难以避免的不利影响采取一定措施减轻受影响的范围和程度。生态影响的消减通常是采取先进的生态设计方法减少损失。根据工程特点，建议采用以下生态影响的消减措施。

①严格控制施工占地范围，严禁越界施工，减少工程占地和施工活动对植物的遮盖和踩踏，施工过程中，尽量做好平衡挖填量，对产生的弃渣外运处理；同时严格按照设计要求控制各种施工场地用地面积，防止滥用土地，以减少植被破坏。

②施工前对弃渣场、施工区表土进行剥离合理堆放，待施工结束后及时覆土进行植被恢复。

③施工结束后及时覆土进行植被绿化，防止雨水冲刷松散土壤，避免造成水土流失。施工期严格划定施工范围，严禁随意砍伐和破坏植被。

(3) 恢复与补偿措施

①保护区内占地应按照相关标准进行补偿：

②植被恢复应选用当地树种和草种，并注意乔灌草相结合。

本项目主要包括沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复及敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测等方面，生态修复中植物群落构建取应遵循自然规律，尽量选择本地优势物种，慎重引进外来植物品种，且宜选择对氮、磷等污染物去除力较强、用途广泛、经济价值较高、观赏性强的物种；同时应考虑常绿树种与落叶树种混交、深根系植物和浅根系植物搭配、乔灌草相结合等。根据工程初步设计选择苦草、黄丝草、黑藻、竹叶眼子菜、穗状狐尾藻、菹草、金鱼藻、水车前、茶菱、萍蓬草、荇菜、芡实、菱、睡莲等植物作为生态修复物种。

项目实施后，将完成生态修复面积 1509 亩，其中种子库建设 176 亩（包括沉水植物 124 亩，浮叶植物 52 亩），沉水植物恢复 1202 亩、挺水植物恢复 121 亩，浮叶植物恢复 10 亩，洪湖湿地植被覆盖率得到提高，湿地植物物种的丰富与植物数量的增加，提高该区域的水源涵养能力，有效控制内源污染，同时本工程的实施一定程度上弥补因工程造成的植物多样性的损失，对保护区受损植物起到生态恢复与补偿作用。

(4) 管理措施

①保护区内分布有国家级重点保护野生植物粗梗水蕨、野菱、莲、野大豆，施工期建设单位需对施工人员较强保护植物的宣传教育，提高施工人员的保护意识，避免对其造成破坏。若在施工过程中发现国家级重点保护野生植物的分布，应及时上报或移植大湖。

②合理制定施工方案，优化施工时间，保护植物集中分布区域，避开植物的花期施工，减少施工粉尘对其影响。

③严格划定施工界限，禁止越界施工，建设单位加强施工期生态监测，在施工期主要对施工场区、弃渣场、取土场、临时道路等区域进行生态监测，调查植物种类、数量、分布等。通过动态监测和完善管理，了解工程的实际影响程度。

④工程运行期应开展生态影响的监测、调查与评价，运行期主要监测生境的变化、植被的变化，以及生态系统完整性的变化。通过动态监测和完善管理，了解工程的实际影响程度。

⑤通过监测，加强对生态环境的管理，在工程管理结构，配备生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环保意识，严格遵守《中华人民共和国野生植物保护法》。

⑥制定完善的工程管理制度，在施工期间严禁施工人员随意在保护区内活动，以免破坏工程直接影响区域以外的植被。

⑦保护区管理处、环保、林业、农业农村等部门加强施工期及运营期的监管工作，施工单位严格落实各项生态环保措施，建设单位设置环境保护机构，制定态环境保护的规章制度，加强施工环保监理。

7.9.2.2 陆生动物保护措施

(1) 避免措施

①加强宣传、施工管理与监理。施工期间，以公告、宣传单、板报和会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传，提高施工人员的环境保护意识，严禁施工人员捕捉两栖类与爬行类动物使其在施工中能自觉保护生态环境及野生动物，并遵守相关的生态保护规定。

②提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家保护动物，在施工时严禁对其进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行动物。

③合理安排施工期，减少在湿地鸟类繁殖、迁徙时期的作业内容，在项目施工时尽量避开冬候鸟越冬的季节（11月至次年3月），在其它季节合理安排施工期，加快施工进度，缩短工期。

④优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。早晨、黄昏和晚上是野生动物活动、繁殖和觅食的高峰时段，应禁止在早晨、黄昏和晚上进行高噪声作业。

⑤优化水域施工方案，施工避开冬季冬候鸟越冬期，在其它季节施工加快施工进

度，缩短工期。禁止哄吓鸟类、捡拾鸟蛋、雏鸟和破坏鸟巢等行为。有鸟类分布的地方可进行投食，一方面冬季投食，补给冬候鸟食物，避免其因食料不足而难以驻留；另一方面施工期投食，引导施工区域鸟类迁移施工已完成区域或未施工区域。

⑥由于水体中有不少游禽、涉禽及两栖爬行类活动，所以要加强施工人员的各类卫生管理，生活垃圾不得随意排入水体，设置垃圾桶，统一收集并及时外运，交由当地环卫部门处理；工程施工废水、生活污水不得排放进入保护区水体。施工材料的堆放要远离水源，尤其是粉状材料与有害材料，运输材料时也要注意不能被雨水或风吹至水体中，以免对这些动物造成生境污染。

⑦施工期应由保护区上级主管单位、保护区管理局、相关动物保护专家、施工单位组建环境管理部门对施工现场进行监理和监督，加强对项目区及周边野生动物保护。

(2) 消减措施

①施工期选用低噪声的生产机械和设备，对振动较大的设备可使用减震基座；对高噪声的设备，应避免在晨昏和正午使用。

②禁止射杀、捕食鸟类及其他野生动物的行为。

③植被恢复过程中禁止使用农药、化肥、杀虫剂、除草剂等。

④进入保护区车辆要实施限速行驶，夜间使用低能灯，尽可能避免强光直接照射。

⑤施工期在工地周边建立临时宣传牌，简明扼要书写以保护自然为主题的宣传口号和有关法律法规，如关爱鸟类和自然植被、处罚偷捕偷猎、简单救护方法和举报电话等内容。

⑥配备相应的救护药品与救护设备，用于收留病残和救护被非法伤害的野生鸟类，使其尽快恢复。主要工作包括获取伤病鸟类信息、实施鸟类伤病诊断治疗，并与林业局合作，开展鸟类环志、鸟类生境评价以及放归后的跟踪观察等工作。

⑦加强施工人员管理，施工机械和施工人员不能越界活动，规范施工范围。严格禁止临近保护区路段施工过程的废污水排放至湿地水体。

⑧洪湖保护区内栖息地的施工建设，应根据现有珍稀动物的分布情况来布置，根据动物的生活习性，建立适合动物栖息觅食的生态环境，拆除围垸时应根据动物对栖息地的环境需求分先后顺序进行。对于周边有相同栖息环境的位置可先拆，拆除时，可先将动物通过投食，迁移等方式将保护动物移至与周边原生环境相似的栖息地，拆除完毕后在原位置建立栖息地，再将迁移的动物迁回原处。对于周边没有与原生环境

栖息地相似的保护动物，应将拆除顺序靠后，先建立新的动物保护栖息地，将动物迁到新的栖息地后再进行施工。

⑨针对保护区珍稀濒危鸟类的保护，由于保护鸟类主要在核心区活动，工程开工前，对全体施工人员进行环保宣传和培训工作。加强对施工人员的管理，督促其安全施工、文明施工，增强其环保意识和法律意识，并自觉地进行鸟类保护。

(3) 恢复与补偿措施

本工程为生态修复工程，工程实施后对保护区生态环境具有改善和恢复作用。为减少工程施工期对动物的影响，要求建设单位在施工结束后及时恢复临时占地，恢复动物栖息生境；工程实施中合理种植不同类别植物满足不同鸟类栖息、觅食、筑巢的需求。主要包括高大乔木类、低矮灌木类、开花结果类、挺水植物类等。建立湿地生态系统，通过池底沉水植物及湿地水生植物的种植为鱼虾类、蛙类等提供生活与繁殖的适宜环境。保证鸟类充沛的食物来源。设置安全的鸟类保护防线，禁止人类进入鸟类保护范围。

本工程生态斑块构建中对动物集中分布区域进行栖息地的整治，为保证洪湖保护区内候鸟有一个良好的栖息和觅食环境，为候鸟北迁创造良好的条件，阳柴湖片利用拆围堤土方逐步恢复自然地貌形态的岛屿，作为鸟类和两栖类栖息地；茶坛岛片目前集聚大量野生鸟类，是野生鸟类良好的栖息地和迁徙“驿站”，规划利用拆围埂土方逐步恢复自然地貌形态的岛屿，作为鸟类和两栖类栖息地，确保动物生存空间进一步扩大，栖息地建设不断得到优化，保护功能不断提升。

工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作。尤其是临时占地处，如渣场、施工营地、临时道路等临时占地结束后及时清理场地，恢复表土层，对临时占地、裸地进行平整绿化，尽可能地恢复和改善野生动物的栖息地，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

(4) 管理措施

①在工程建设和运行中建设单位应加强野生动物管理、保护和监测，在工程管理机构中设置相应的环境保护管理机构，配备专业管理人员，制定生态环境保护的规章制度，确保工程施工期和运行期中各项野生动物保护政策法规的贯彻以及环保措施落实，负责组织、落实、监督本工程的野生动物保护措施；组织施工期环境监测，以确保工程环境保护目标的实现，野生动物的生存不受到威胁；林业、环保、水产等部门

加强工程建设及运行的监督管理，建设单位积极配合监督检查；建设单位应委托有资质的单位进行施工环保监理，施工单位在施工过程中严格落实各项环保措施，并配合施工监理日常监管工作；项目运行后交由保护区管理处负责运行管理。

②提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁施工人员捕猎野生动物，特别是国家及湖北省重点保护野生动物。严格划定施工范围，在保护区范围内施工时禁止施工人员随意进出非施工区域或从事与施工无关的活动。

③禁止将取土场、弃渣场、施工营地等设置在保护区范围内。

④施工期间制定严格的施工纪律和规章制度，规范施工行为，严格控制设备和施工作业时间，坚决禁止偷猎、伤害、恐吓、袭击鸟类，捕捉动物等。

⑤施工前组织施工人员进行宣传教育，对区域可能存在的野生保护动物等图片、生活习性进行学习、识别；教育施工人员对施工区域受伤的保护动物和珍稀鱼类进行救助或联系当地动物保护部门救助。

7.9.2.3 水生生物保护措施

(1) 避免和削减措施

①工程施工前应对评价区的红莲湖进行鱼类捕捞，对缓冲、敞水水域鱼群进行驱赶，减少工程施工对鱼类的影响；划定施工范围，禁止越界施工，工程进行分段施工。

②合理安排施工顺序与方式，减轻对水生生物的干扰。开展施工活动时，应当优先完成一块区域内的去堤、清淤吹填过程，该区域最外围的围堤暂且保留，待区内被施工过程扰动的水有所改善后，最后外围破堤，尽量减少施工对水环境和水生生物的影响。也可以利用软围隔的方式，将挖掘区扰动的泥水，限制在最小的范围内。同时应当“去横疏纵”，即“横堤”去除、“纵堤”适当保留，用于控制水流方向，减少对水体不必要的扰动。

③优化并规范施工方式，减少在涉水工程的施工时长。施工时应避免在夜间施工，白天应将高噪声设备如挖掘机做好消声隔声设施后安排在远离保护区缓冲区的区域。

④建设单位在施工前应咨询当地渔政管理部门，协商确定施工时段，保证工程涉水区施工避开了鱼类洄游产卵期。优化施工方案，采用超音波驱鱼、对施工区及其临近水域尤其鱼类产卵场和鱼类分布比较密集的深潭、回水区进行驱鱼作业，将鱼类驱离施工区，降低对鱼类繁殖和渔业资源的影响。

⑤加强施工人员的各类卫生管理。生活垃圾不得随意排入水体，设置垃圾桶，统一收集后及时清运出保护区，交由当地环卫部门处理；加强生活污水与施工废水处理，工程施工期间产生的生活污水、施工废水必须严格处理后向指定区域排放，生活污水不得在保护区内湖泊及水塘直接排放，在施工区设置移动厕所，及时清运储污箱。

⑥施工材料的堆放要远离水源，防止被暴雨径流进入水体，尤其是粉状材料与有害材料，运输材料时也要注意不能被雨水或风吹至水体中，以免对这些动物造成生境污染；各类材料应备有防雨遮雨设施。施工区的疏松土壤应做好水土保持措施，防止泥沙因雨水冲刷进入河道。

⑦严格控制施工行为和临时占地在工程红线范围内，准确定位水下施工范围，尽量减少对水生生境的干扰，禁止将污水、垃圾及施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和工地上的污染物一并达标处理。

⑧采用合理科学的施工工艺减少对湿地的影响，合理选择施工工期，尽量避免雨季施工，遇下雨天气，为防止临时堆料、弃渣及开挖裸露土质边坡坡面等被雨水冲刷，可选用编织袋、塑料布进行覆盖。

⑨涉水施工时，尽量避开鱼类产卵时间（6-8月）。

（2）恢复与补偿措施

①科学处置围堤土方，加强湿地植被恢复。本项目红莲湖围垸内破堤，将会造成部分陆生植物、水生植物及两栖爬行类动物、哺乳类动物受到影响，其栖息地和生活面积将相对缩小。通过加强湿地植被恢复，适当营造多元化的生境，构建新的栖息地。

②工程的实施导致施工水域生态环境产生改变，将会对水生生物造成一定影响，因此在施工前应规划和设计对工程区域湿地进行恢复，施工期应采用合理科学的施工工艺减少对湿地的影响，施工完成后应尽快对水域生态环境开展修复工作，包括沉水植物恢复、挺水植物恢复、浮叶植物恢复、水生动物恢复和微生物的培育。同时本工程包括湿地植被恢复，种植了莲、芡实、苦草、芦苇等植物，作为生态补偿弥补因施工造成的水生植被损失。

③本工程水生态修复、沉水植物修复、沉水种子库建设所选用植被尽量选择当地常见的土著物种，生态恢复物种确定需征求林业主管部门的意见，咨询动植物、水生态相关专家意见，论证生态恢复物种可行性与适宜性。

④岸坡、边缘等区域植物恢复需选择具有良好的水土保持、环境美化、水质净化

等效果良好的植物物种，尽量避免引用外来物种。

⑤工程建设将对临近水域水生生物及生态环境产生一定的影响，为及时发现因工程建设而引起的水生生物生态环境变化及发展趋势，掌握工程建设前后相关地区水生生物生态环境变化的时空规律，应开展水生生物多样性监测，预测不良趋势并及时发布警报。

(3) 管理措施

①湖北洪湖国家级自然保护区管理处、湖北省林业局、湖北省生态环境厅、湖北省农业农村厅、荆州市林业局、荆州市生态环境局等林业主管、环保及水产保护区主管部门加强施工期及运营期环保措施的监督检查，建设单位积极配合其监管。

②在工程的建设和运营期，除了工程业主应设立由工程技术、环保和安全等方面人员组成的环保工作部门，落实各项环保措施外，施工方应与保护区管理部门保持密切联系，保护区管理部门应指导施工方在施工过程中如何对水生生物进行保护，并与上述部门一道加强对工程施工行为的监督和管理。

③建设单位设置专门的环境保护管理机构，配备专业管理人员，制定生态环境保护的规章制度，确保工程施工期和运行期中各项生态环境保护政策法规的贯彻以及环保措施落实，负责组织、落实、监督本工程的生态环境保护措施，并开展施工期的生态监测工作。

④建设单位和施工单位在施工前组织施工人员进行宣传教育，对区域可能存在的野生保护动物等图片、生活习性进行学习、识别；教育施工人员对施工区域受伤的保护动物和珍稀鱼类进行救助或联系当地动物保护部门救助；施工单位加强施工管理，做好水土保持措施，施工临时场区及时进行生态恢复，避免因雨水冲刷进入水体。

⑤环保宣传和教育。在进场施工前，聘请当地水产部门鱼类专家组织施工人员学习有关国家法律和法规，对施工人员进行野生珍稀保护水生动物的科普宣传工作，使施工人员了解保护水生态环境的意义，提高施工人员保护水环境意识。禁止施工人员进行捕捞活动。以上行为应由水产、环保部门及保护区管理机构联合监督和管理。由此产生的费用应由业主单位承担。

⑥施工巡逻。工程施工，需要有水产部门参与。涉水工程施工时若发现珍稀水生动物在附近应暂停施工，或者采用鸣笛善意驱赶，避免意外伤害事故的发生。

⑦建设单位应委托有资质的单位进行施工环保监理，施工单位在施工过程中严格

落实各项环保措施，并积极配合施工监理日常监管工作。

⑧项目实施运营后需开展运营期的生态监测工作。

7.9.2.4 湿地生态系统/景观影响减缓措施

(1) 避让与消减措施

①施工中，应科学管理，优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短工程在区域内的施工时间，避开保护区保护动物的作息时间和繁殖时期，尽量缩短施工时间，减少对动物影响。

②严禁在保护区附近排放未经处理的施工废水，机械和车辆应到附近专门清洗点或修理点进行清洗和修理。

③禁止在保护区内设置堆料场、施工营地、临时取弃土场等临时用地，减少对湿地的占用。尽量使用已有道路和水域边上的原有小道进行拆迁固体废弃物、施工废水等的运输。

④施工结束后，对临时占用自然湿地，应尽快进行合理的管理及恢复，以期尽快恢复回原有生境，对湖岸附近的滩涂可种植莲、芦苇等湿地植物进行恢复。

⑤施工期间制定严格的施工纪律和规章制度，规范施工行为，严格控制进入自然保护区的施工人数、设备和施工作业时间，坚决禁止偷猎、伤害、恐吓、袭击野生动物，尤其是国家级和省级保护野生动物以及鸟类，并接受保护区管理部门的监督、检查。

⑥生态修复工程充分考虑整体保护和充分利用洪湖的滨水绿地资源，协调滨水土地利用布局与防洪排水、生态环境与水环境保护、城市建设等方面的关系，促进区域协调有序发展。植物物种选择适宜湿地景观，选择保护区内常见的湿地植物，恢复湿地景观。

⑦施工车辆尽量在夜间运输，并且要保持车辆外观整洁，运输时要用遮雨篷遮盖，减少落土、碎石，减少对自然景观的影响。

⑧优化施工方式，减少施工对影响评价区景观的破坏，施工临时占地及时进行恢复，恢复湿地景观。

(2) 恢复与补偿措施

工程实施对湿地生态系统、湿地景观产生一定的破坏，施工结束后及时对临时占地进行平整并因地制宜选择植物物种进行生态恢复。本项目主要对红莲湖及其周边缓

冲、敞水水域开展沉水植物修复、水生植物修复及种子库建设，针对洪湖目前存在的水环境水生态问题，通过种植芦苇、芦竹等对总氮吸收较高的品种，利用水-土壤（沉积物）-植物系统的过滤、渗透、吸收、滞留、沉积等物理、化学和生物作用，控制、减少来自坑塘及湖泊底泥中的污染，缓解洪湖部分区域的水环境水生态问题。项目实施后，将完成生态保护修复总面积 1509 亩，建立洪湖沉水植物种子源，洪湖湿地植被覆盖率得到提高，湿地植物物种的丰富与植物数量的增加，有效控制内源污染。

（3）管理措施

①合理组织施工程序和施工机械，严格按照建设项目施工规范进行排水设计和施工，对施工人员作必要的生态保护宣传教育。

②施工期间制定严格的施工纪律和规章制度，规范施工行为，严格控制进入自然保护区的施工人数、设备和施工作业时间，坚决禁止偷猎、伤害、恐吓、袭击野生动物，尤其是国家级和省级保护野生动物以及鸟类，并接受保护区管理部门的监督、检查。

7.9.2.5 环境风险防范措施

（1）病虫害及外来物种侵入防范措施

施工期和运营期建设单位必须积极接受自然保护区主管部门的监督检查，同时建设单位需要加强对施工人员的管理，施工前邀请相关专家给施工人员进行动植物保护、外来物种入侵危害等方面知识培训，增强其生态环境保护意识；工程完工后施工区植被恢复选用本地常见种，减少外来物种入侵几率；在项目区树立禁止外来物种入内等警示牌，施工期和运营期加强管理，施工人员及游客尽量避免携带果核、种子等具有萌发能力的物种入内；严格控制游客随时随地乱扔剩余食物、饮料瓶、包装物、塑料袋、水果皮（籽）、快餐盒等等，在项目区每隔 30~50m 设置分类垃圾箱，垃圾桶设计要与周围景观相协调，并及时收集处理，以减少游客可能带来的外来有害物种或外来病害的侵入；在湿地公园等入口处设置检查关卡，对来往游客和车辆进行检查。

（2）森林火灾防范措施

施工期加强施工人员火灾风险的培训，同时需要在项目区设置禁止使用明火，火灾危险等警示牌；项目运营后加强游客管理，禁止在自然保护区使用明火；制定火灾应急预案；建设单位和自然保护区主管部门共同建立和完善自然保护区火灾监督点，对自然保护区全范围进行监督，将火灾发生率降至最低。

(3) 自然保护区重要遗传资源流失风险防范措施

施工前对施工人员进行培训，加强对重点保护野生植物的认识程度，施工前进行全面调查，施工过程中对保护植物进行避让，若不能避让采取移栽方式，将保护植物移栽到周边水域或陆域，运营期对移栽植物加强管护，减少植物种群的数量和遗传多样性流失风险；对施工破坏的植物进行恢复，保证植物种类的数量；施工结束后及时对临时占地进行恢复，种植保护区内常见物种，恢复动物栖息生境；施工过程中对受伤动物进行救治，施工结束后根据需要在动物频繁活动区域适当投放食物、营造良好栖息生境，让因工程施工干扰离开的保护动物回到原来生境活动，减少保护区重要遗传资源流失的风险。

(4) 其它防范措施

本项目主要的风险防范措施详见第 6.7 及 6.8 章节内容。

(5) 应急预案要求

参照根据国家有关规定，制订事故应急预案和应急计划，并按计划中的步骤执行。成立环境风险应急指挥中心和现场事故应急小组，事故发生后应迅速报警，并通知路政、消防、环保等有关部门积极采取应急措施。事故应急预案大致内容如下：应急组织和职责、信息传递和反馈系统、应急器材和资料配备、应急响应、应急措施等。

7.9.2.6 废水污染防治措施

施工期废水主要为施工废水和施工人员生活污水，运行期无废水产生。施工废水污染物主要为悬浮物，施工废水经沉淀回用于施工或场区洒水降尘；施工工人生活及办公用房租用当地民房，施工人员产生的生活污水依托村落现有的生活设施解决生活污水排放的问题，禁止排向保护区水体。

7.9.2.7 噪声污染防治措施

施工期噪声主要是施工机械噪声和运输车辆交通噪声，运行期噪声主要为车辆的交通噪声和游客的生活噪声。施工期选用低噪声的生产机械和设备，对振动较大的设备可使用减震基座；对高噪声的设备，应避免在晨昏和正午使用；运输车辆进入保护区减速慢行，禁止鸣笛；在施工区设置施工围挡，减少噪声对声环境敏感目标的影响。

7.9.2.8 大气污染防治措施

施工期间产生的大气污染物主要为工程基础开挖、物料运输、整地等产生的扬尘，施工机械和汽车运输时排放的尾气。施工区及时洒水降尘，施工弃土、弃渣、建筑垃

圾及时清理并外运处理；建筑材料水泥、土料等的运输车辆需要覆盖苫布，减少扬尘对大气污染；施工运输车辆车轮设施及时冲洗，必要时可设置施工围挡，减少粉尘对大气的污染；加强施工监理，进行文明施工。

7.9.2.9 固体废物处置措施

施工期固体废物主要为施工弃渣、建筑垃圾。施工单位在开工前，应当与有关部门签订环境卫生责任书，对施工过程中产生的建筑垃圾尽量回用，施工渣土、物料及时清理，保持施工现场整洁；施工中减少土石方的开挖量，做好土石方的回填工作。项目无多余的弃方产生，施工建筑垃圾充分回收利用，不能利用的收集后运至相关部门指定点处理。

对于施工生活垃圾，本项目位于保护区，保护区内不设置施工营地，施工人员居住在保护区外的项目部，生活垃圾置于垃圾桶，收集后交由环卫部门统一外运处理，不得排入保护区水体。

7.9.2.10 水土流失防治措施

保护区内水土流失主要时段在工程施工期，土方开挖及工程建设过程中散落的建筑材料、土石渣料等因工程施工期受洪水和雨水的冲刷产生水土流失。对于运行期，主体工程已具有水土流失防治功能，水土流失渐趋微弱。

(1) 整个施工期尽可能避开雨天施工，在施工作业过程中，不得随意开挖、堆放和硬化地面，尽量减少对植被的破坏，保护水土资源。对作业过程中，采取分段施工，边开挖，边回填，边守护，减少开挖面裸露时间，并减少临时堆放和不必要的转运过程，直接用于回填。

(2) 需要路面开挖面表土进行剥离，表土剥离厚度约 30cm。施工结束后返还表土，进行绿化。主要临时防护措施是用编织袋装开挖土对开挖面下段进行防护，防止开挖土方进入湖泊水体。用编织袋装土临时挡墙进行临时拦护，挡墙为梯形断面。

(3) 施工过程中一旦遇到大雨或暴雨，应采用塑料薄膜或工程使用的无纺布覆盖裸露的开挖面，以减少水土流失。

7.9.3 运营期生态保护措施

7.9.3.1 植被及植物多样性保护措施

(1) 开展生态监测

施工结束后会对施工区进行生态修复，恢复水生植被的覆盖率，植被恢复时间比较长，所以运营期积极开展生态影响的监测、调查与评价，主要监测生境的变化、植被的变化，以及生态系统完整性的变化。通过动态监测和完善管理，了解工程的实际影响程度，以便实施合理的保护措施。

(2) 防止外来入侵种的扩散

目前防止外来物种入侵的方法主要有植物检疫、人工方法防治、化学方法防治、生物防治等。加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；选择绿化树种时，尽量选择当地乡土树种；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散。对现有入侵物种进行人工方法治理、化学方法治理和生物治理等方法，在遏制继续扩散的基础上，尽最大努力恢复其他护坡植被。

(3) 加强生态恢复植物管护

运行期需要对生态恢复的植物进行管护，确保其正常生长，对死苗、生长不良的植物进行替换，生长过密的植物进行疏散，植物生长末期对水体中腐烂植物根系、叶片等进行打捞，防止其腐败污染水体。

(4) 管理措施

项目运行后建设单位加强管理，做好相关生态保护措施，保护区主管部门、环保部门、旅游管理部门等加强监督管理，同时在项目入口处设置检查关卡，对来往车辆和游客进行检查，防止外来物种入侵。

项目运行后合理控制游客数量，严禁接待超过环境容量的游客，同时需设置游客管理部门，及时分散疏导游客，引导游客文明旅行等，防止游客对保护区植被的破坏。

制作保护区湿地景观、重点保护野生动植物宣传视频和画报，在项目区进行宣传、播放，提高游客动植物保护意识。

对项目区植物进行挂牌介绍，对重点保护植物修建栅栏等围挡，防止游客采摘和触摸植物。同时在项目区设置爱护花草、禁止采摘等警示牌。

7.9.3.2 动物多样性保护措施

(1) 项目运行后合理控制游客数量，及时分散疏导游客，防止其过度集中产生较大噪声对动物产生惊扰；车辆进入项目区禁止高声鸣笛，减速慢行。

(2) 工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，以尽量减少

生境破坏对动物的不利影响。在保护区多地设置禁止捕杀动物、禁止狩猎等警示牌。

(3) 运营期应加强生态恢复工程的维护及管理工作，加强野生动物监测，掌握动态变化，预测不良趋势并及时发布警报。

(4) 禁止人员进入保护区核心区和缓冲区，在核心区和缓冲区合适的位置设置禁止游客进入保护区核心区和缓冲区的警示牌，禁止人员进行非正常游览活动，如驱赶鸟类、狩猎等。

(5) 制作保护区湿地景观、重点保护野生动植物宣传视频和画报，在项目区进行宣传、播放，提高游客动物保护意识。

(6) 运营期对还湖区外部污染源进行净化、截污。要求周边居民生活垃圾至于垃圾处理站，由当地环卫部门统一外运处理，生活污水纳入当地污水处理系统，禁止排放进入保护区污染动物栖息生境。

(7) 在全部湖区范围内主要通过自然繁衍扩散动植物种群为主，人工增殖放流，灌江纳苗为辅来修复全湖生态系统。根据往年投放经验、年捕捞数量、洪湖水草生长等情况，规划必要时每年 3~7 月份人工投放鱼苗以青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳊、鲤、鲫、鳊、螃蟹等经济鱼类为主，适当搭配鳝、乌龟、中华鳖等名特优水产品种以及螺蛳、贝类、中华绒毛蟹等底栖动物。具体时间根据汛情和鱼讯，适当进行灌江纳苗，恢复大型江湖回游鱼类和经济鱼类的种群。

(8) 积极开展生态监测。采用远红外监测技术、实地调查与访谈相结合的方式。重点调查项目周边动物（以两栖类、爬行类、鸟类、兽类为主）的种类，出现频率，并分析其栖息地环境变化与恢复状况。动物按季节进行，按不同方法进行长期监测与短期调查相结合，短期监测每年 1 次。

7.9.3.3 湿地生态系统减缓措施

(1) 工程运营期都应进行生态影响的监测或调查。主要监测施工区沉水植物、挺水植物、浮叶植物、水生动物、和微生物的生长繁殖状况，野生动物的种群、数量变化以及生态系统整体性变化。通过监测，加强对生态及景观的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境保护意识。通过动态监测和完善管理，使生态系统向良性或有利方向发展。

(2) 建议本次生态修复应与四湖流域的生态修复、洪湖山水林田湖草沙一体化生

态修复有机的结合在一起。同时，以洪湖的水质改善及水生态修复为核心，进一步统筹与区域内其它规划或建设工程，避免重复建设、投资及占地，确保核心目标的实现。

(3) 运营期可联合当地环保部门，加强湖区外部污染源的治理及截污工作，确保洪湖水质以及生态系统的恢复。

(4) 建议垃圾与污水“两污”齐治，从源头减少污染物排放量，根据现状调查，现状有些村庄生活垃圾随意堆放，部分甚至沿河堆放，汛期随着雨水冲刷污染物排入河道，最终进入洪湖，对洪湖的水质产生很大影响。

(5) 洪湖湿地管理局以及当地生态环境局要严格控制保护区内以及周边旅游项目开发，严控入湖旅游船只及游客数量。

7.9.4 重点保护物种影响减缓措施

7.9.4.1 重点保护植物影响减缓措施

根据《湖北林业自然保护区》、《洪湖科学考察报告》及保护区现场考察，保护区内保护植物有粗梗水蕨 (*Ceratopteris pteridoides*)、莲 (*Nelumbo nucifera*)、野菱 (*Trapae incisa*)、野大豆 (*Glycine soja*) 4 种，针对影响评价区内的国家重点保护野生植物建设单位应采取以下几个方面措施进行保护：

(1) 施工前对施工人员进行培训，加强对重点保护野生植物的认识程度，施工前进行全面调查，施工过程中对保护植物进行避让，若不能避让采取移栽方式，将保护植物移栽到周边水域或陆域，运营期对移栽植物加强管护，确保其正常生长。

(2) 合理安排施工时间和优化施工方式，涉及重点保护植物分布较多区域施工尽量避开其花期和果期，减少施工粉尘、废水等对其干扰。

(3) 施工期及时洒水降尘，施工废水经处理后尽量回用，施工固废及时清理，合理堆放，避免对国家重点保护植物造成碾压或覆盖。

(4) 在环境保护经费预算中预留国家重点保护物种保护经费，用于紧急抢救和监测之用，项目运营后，为了防止人为破坏国家重点保护植物，在保护物种分布密集区域建议树立警示牌，以减少对其破坏。

(5) 运营期加强重点保护野生植物调查和监测，监测其种类、数量、分布、动态变化等情况，若发现异常及时向保护区管理部门上报。

7.9.4.2 重点保护动物影响减缓措施

影响评价区有国家Ⅱ级重点保护动物6种（白琵鹭、白额雁、普通鳊、红脚隼、短耳鸮、草鸮），湖北省重点保护野生动物32种。针对评价区内的国家重点保护动物建设单位应采取以下几个方面措施进行保护：

(1) 划定施工范围，严禁越界施工，严格禁止因施工活动或人为干扰等行为影响保护区内重点保护鸟类、哺乳类的巢穴及其生境。

(2) 合理安排施工时间，避免在晨昏时分和物种的繁殖高峰期施工，夜晚尽量避免施工，减少对保护区内夜间活动、觅食的野生动物的生活节律的影响。

(3) 尽量使用低噪声机械施工，施工车辆和运营期进入自然保护区的车辆要减速，减少废气和扬尘的产生，车辆进入自然保护区时禁止鸣笛。

(4) 在工程施工过程若发现有受伤、病弱、饥饿、受困、迷途的国家和地方重点保护野生动物时，应根据《中华人民共和国野生动物保护实施条例》（2016年修订）中第二章第九条规定执行：“及时报告当地野生动物保护行政主管部门，由其采取救护措施或就近送具备救护条件的单位救护”。

(5) 建议设立野生动物救助奖励措施：当施工人员施工中发现并救助受伤的野生动物或者发现并联系自然保护区管理人员救助野生动物时，可根据救助情况给予一定的物质奖励，以培养和激励施工人员保护野生动物的意识。

(6) 若在本项目工程段施工过程中发现存在非法捕杀国家重点保护野生动物等现象，保护区管理局应依照《中华人民共和国野生动物保护法》（2016年修订，2017年1月1日起执行）中有关规定执行。

(7) 建议对施工人员进行野生动物保护教育，加强宣传力度。在工程施工地分发宣传资料和制作重点保护野生动物板报、日常工作会议中进行重点告示，宣传《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国野生动物保护实施条例》等相关法律法规及条例，提高施工人员的保护意识。

(8) 施工期及时洒水降尘，施工废水经处理后尽量回用，施工固废及时清理，合理堆放，避免对动物栖息生境产生严重破坏。

(9) 施工结束后及时对临时占地进行生态恢复，种植保护区内常见植物物种，恢复动物栖息生境。

(10) 运行期加强生态监测，监测动物种类、数量、分布、生境等情况，若发现

异常及时采取对应措施。

通过上述保护措施的实施，要尽最大可能降低施工期和运营期对国家重点保护野生保护动物影响。

7.9.5 运营期其他防范措施

7.9.5.1 环境风险防范措施

工程运营期，生活人工湿地中格栅、人工湿地易堵塞，影响出水水质。人工湿地运营单位需加强管理、定期检查、清理和维保。

(1) 在项目区竖立禁止外来物种入内等警示牌，运营期加强游客管理，施游客尽量避免携带果核、种子等具有萌发能力的物种入内；严格控制游客随时随地乱扔剩余食物、饮料瓶、包装物、塑料袋、水果皮（籽）、快餐盒等等，在项目区每隔 30~50m 设置分类垃圾箱，垃圾桶设计要与周围景观相协调，并及时收集处理，以减少游客可能带来的外来有害物种或外来病害的侵入；在园博园入口处设置检查关卡，对来往游客和车辆进行检查。

(2) 项目运营后加强游客管理，禁止在自然保护区使用明火；制定火灾应急预案；建设单位和保护区主管部门共同建立和完善保护区火灾监督点，对保护区全范围进行监督，将火灾发生率降至最低。

(3) 制作外来物种入侵、火灾风险等的宣传视频和海报，同时在项目区设置外来物种禁止入内，园区禁止明火等警示牌，提高游客对外来物种入侵和火灾风险的意识。

7.9.5.2 废水污染防治措施

运行期，通过湿地恢复构建和水生植被恢复等有效净化保护区水体，改善水质，通过水生植物群落的构建以及污染源控制等，增强其水体自净功能，形成一个健康的湿地生态系统，改善水质恶化情况。

7.9.5.3 噪声污染防治措施

项目运行后加强游客管理，在项目区设置车辆进入保护区禁止高声喧哗、车辆减速慢行、禁止鸣笛等警示牌；合理控制游客数量，设置专门的游客管理中心，同时建设单位应组建专门的游客管理的队伍，及时分散疏导游客，防止其过度聚集产生较大噪声，引导游客文明旅行等，项目区禁止播放高声喇叭等。

7.9.5.4 大气污染防治措施

运营期在项目区种植一些乔灌草结合的绿化带，植物具有防噪降尘的作用；运营期禁止外来车辆入内，减少汽车尾气对大气环境的污染，同时车辆减速慢行，减少粉尘飘散到大气中；生活垃圾及时清理，防止生活垃圾腐烂变质产生臭气。

7.9.5.5 固体废物处置措施

游客和工作人员产生的生活垃圾存放于项目区临时垃圾桶，固体废物分类收集，生活垃圾收集后委托环卫部门定期运至保护区外垃圾处理站处理。同时在项目区设置禁止随意乱扔垃圾的警示牌，提醒游人注意环境卫生。

运营期湿地枯萎死亡植物及时打捞运至饲料厂或垃圾填埋场处理，不得随意遗弃在河边，防止对水体造成二次污染。

7.9.6 生态监测与监理措施

7.9.6.1 陆生生态调查

在工程建设前、工程完建后运行期进行监测。施工期，主要对涉及敏感点的施工区域进行监测；还要加强对区域性分布的重点保护动植物的调查，在施工过程中若发现有重点保护动植物，及时上报主管部门，进行避让或迁地保护。

运营期主要监测生境的变化，植被的变化以及生态系统整体性变化。包括主要物种组成和数量。通过对陆生野生动植物的监测了解工程施工和建成运营对陆生生态的影响，掌握陆生生态修复及其它保护措施的实际效果，加强对生态的管理，使生态向良性或有利方向发展。

其中评价区内以鸟类监测为重点，聘请一名鸟类专业人员负责观测项目周边鸟类活动，尤其是国家重点保护鸟类的栖息和活动。生态监测中鸟类监测建议施工期间适当结合候鸟的迁徙时段，及保护区内的留鸟等特征有所区别，有可能的话应在施工监理中明确并常态化，并做好施工时段的夜间施工控制声光等。

7.9.6.1.1 陆生动植物监测

(1) 监测位点

设置2个监测点位，为项目涉及的红莲湖、及其周边蓝田风景区（洪湖生态观湖度假酒店）。

(2) 监测内容

陆生植物：种类及组成、种群密度、覆盖度、外来种生长情况、重点保护植物等。

陆生动物：种类及组成、分布、密度和季节动态变化；重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等。

外来入侵种调查：种群大小或密度、所占生境面积、传入途径、危害等。

病虫害调查：病虫害发生及危害情况、病虫及天敌发生规律、越冬情况、防止效果等。

重点监测内容：施工期重点监测施工活动干扰下生态保护目标的受影响状况，如植物群落变化、重要物种分布变化、生境质量变化等；运行期重点监测生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果等。

(3) 监测时段及频次

陆生植物：施工期开展调查 1 次，监测时期为每年 6~7 月，重点关注珍稀保护植物；运营期以 2 年为 1 个监测周期，进行 3 期监测。

陆生动物：施工期开展调查 2 次。监测时期为每年 4~7 月，开展两栖类、爬行类、兽类监测；鸟类监测每年分两次（即繁殖期、越冬期），繁殖期一般为每年 3 月~7 月，越冬期一般为 10 月~次年 3 月；运营期以 2 年为 1 个监测周期，进行 3 期监测。

外来入侵种：施工期调查 1 次；运营期以 3 年为 1 个监测周期，进行 2 期监测。调查时期为每年 4~9 月。

病虫害：施工期调查 1 次；运营期以 3 年为 1 个监测周期，进行 2 期监测。调查时期为每年 6~7 月。

(4) 监测方法

陆生植物监测：在各点位根据陆生生物组成设置固定样线 2~3 条，根据各样线群落面积确定设置的样地数量，着重调查植物的垂直和水平分布、植物物种。此外，监测过程中应密切关注外来入侵种的种类、数量、入侵速度。

陆生动物监测：

①两栖类和爬行类动物监测：用样方法监测两栖类和爬行类动物种类、数量和分布等。

②鸟类监测：采用样线法、样点法和直接计数法监测鸟类种类、数量和分布等。

③兽类监测：采用样线法、红外相机拍照监测兽类种类、数量和分布等。

④外来入侵种调查：按照生境类型分别进行系统调查，并借助 GPS 和 GIS 技术，建立外来入侵种空间分布数据库。

⑤病虫害调查：采用取样调查法，在工程涉及区域选择几个样点，进行病虫害调查。

7.9.6.1.2 陆生生态恢复效果监测

监测点位：本工程红莲湖及其生态岛，各堆料场、渣场、施工营地、临时道路等临时占地区域。

监测内容：包括植物成活率、萌发情况、幼树长势、植被覆盖率、植物种类变化等。

监测时间及频次：生态修复工程实施后运营期，每2年调查1期，共调查3期，调查时间为6-7月。

7.9.6.2 水生生态调查

工程建设将对临近水域水质、水生生物及生态环境产生一定的影响，为及时发现因工程建设而引起的水生生物生态环境变化及发展趋势，掌握工程兴建前后相关地区水生生物生态环境变化的时空规律，预测不良趋势并及时发布警报，应该开展水生生物多样性监测：与生态监测同步进行评价区内洪湖水水质变化状况，以便对项目营运潜在的影响进行后续监测和评价。

7.9.6.2.1 水生生态监测

水生生态监测内容绝大部分可直接利用本项目生态系统监测工程量，其监测点位、监测内容、监测频次等基本保持一致，具体详见2.4.5章节内容。

(1) 监测布点

水生生态监测点位同本项目生态系统监测工程量设置的点位一致，即工程示范区内设置常规监测点位12个，多生境恢复示范点15个（图2-11），大湖典型湖湾区域监测点13个（图2-12）。

(2) 监测内容

水生生态监测内容同项目生态系统监测保持一致，详细要求见2.4.5章节相关内容。

①示范区常规监测内容

土地利用变化、水环境、沉积物、底栖生物、浮游植物、浮游动物、原生动物、浮游微生物、沉积物微生物、湿地固碳量、水生生物、植物种子库。

②示范区多生境恢复示范点监测内容

水环境、沉积物、浮游植物、浮游动物、原生动物、浮游微生物、沉积物微生物、水生生物。

③大湖典型湖湾区域监测指标

水环境、沉积物、浮游植物、水生植物。

(3) 监测频次

监测时间及监测频次同项目生态系统监测保持一致，具体为：对于工程示范区常规监测点位，在项目实施前、项目实施过程中和实施过程后共监测不少于9次；对于多生境恢复示范点，在生境构建后，监测不少于8次。对于大湖典型湖湾区域采样点位，总体与工程示范区常规监测点位同步，监测不少于8次。

(4) 其它要求

另在红莲湖、缓冲水域、敞水水域、蓝田生态园湖湾区各选择1个常规监测点位开展更详实的水生生态监测，其主要监测情况如下：

①监测内容

水生生境、水生生物（浮游植物、浮游动物、底栖生物、大型水生植物、鱼类）、鱼类早期资源和鱼类产卵场等重要生境。重点监测鱼类资源和珍稀特有鱼类资源变化。

水生生境：水文、水动力学特征，水体理化性质。

水生生物：浮游动物、浮游植物、底栖动物、大型水生植物的种群（或种类）、现存量（包括生物量、数量或密度）、优势种、地区分布、生态习性、经济价值等；并且增加大坝下游水体溶解气体含量。

鱼类调查：鱼类的种类组成、优势种类、分布、生活习性、年产量、饵料来源、鱼类三场分布位置、生态条件等，鱼类区系历史变化情况；特别是珍稀保护和特有鱼类的种类、数量变化情况。

鱼类产卵场监测：早期资源种类组成与比例、时空分布、早期资源量、水文要素（温度、流速、水位）、产卵场的分布与规模、繁殖时间和频次。

重点监测内容：施工期重点监测施工活动干扰下生态保护目标的受影响状况，如水生生物群落结构变化、重要物种的活动、分布变化、生境质量变化等；运行期重点监测水生生境恢复情况、重点保护物种种类组成、分布、群落变化等。

外来入侵种和病虫害调查时间频次、调查内容、调查方法与陆生生态中外来入侵种调查、病虫害调查相同。

②监测时间与频次

浮游生物、底栖动物、水生维管束植物：施工期共调查2次，4月和7月各监测1次，运营期以2年为1个监测周期进行3期监测，1个周期4月和7月各监测1次。

鱼类资源：施工期每年 3-4 月份、10-11 月份各一次，运营期以 2 年为 1 个监测周期进行 3 期监测，1 个周期 3-4 月份和 10-11 月份各监测 1 次。

水质监测：施工期枯水期、丰水期各一次；工程运营期以 2 年为 1 个监测周期进行 3 期监测，1 个周期枯水期、丰水期各一次，另外对比洪湖常规监测断面的水质状况。

③调查方法

根据《水库渔业资源调查规范》和《内陆水域渔业自然资源调查试行规范》推荐的方法进行采样和鉴定，并且对鱼类采取现场撒网捕捞、附近居民和市场上的渔获物等进行访问调查。

7.9.6.2.2 水生态恢复效果监测

监测点位：同水生生态监测保持一致。

监测内容：主要包括植物成活率、萌发情况、幼树长势、植被覆盖率、植物种类变化等。

监测时间及频次：生态修复工程实施后运营期，每 2 年调查 1 期，共调查 3 期，调查时间为 6-7 月。

7.9.6.3 生态监理措施

工程建设环境监理是工程监理的重要组成部分，业主委托有资质的环境监理单位，依照国家和地方的环境保护法律、法规、工程设计文件和工程承包合同，对本报告提出的工程施工期和运行期的环境保护措施的落实、实施进行环境监理，对所有实施环保项目的专业部门和工程承包商的环境保护工作进行监督、检查和管理，切实保护好工程影响区的生态环境。环境监理可采取检查、旁站和指令文件等监理方式，主要工作任务是：

(1) 在施工现场对所有承包商的环境保护工作进行监督检查，防止超越施工区边界的施工行为，防止或减缓施工作业引起的环境污染和生态破坏，尤其是防止施工废水和生活废水进入评价区水体。

(2) 派出监理人员对承包商的施工区和生活区进行现场检查和监测，全面监督和检查环保措施的落实，对不符合标准的提出限期整改要求，编写工程建设环境监理日志。

(3) 根据环境保护法律、法规、工程设计文件和工程承包合同，协助环境管理机构 and 有关部门处理因该工程引发的环境污染、生态破坏事故与环境纠纷。

(4) 编制环境监理月报和年报，提出存在的重大环境问题和对策的建议。

(5) 参加工程阶段验收和竣工验收。

本项目生态监理的内容和要求详见下表。

表 7-2 项目生态监理内容及要求一览表

项目	分项	监理内容
水环境	施工生产废水	施工是否符合相应的水环境质量标准，是否执行施工期生产废水处理措施，检查处理效果，应达到处理和回用标准要求
	生活污水	是否执行施工期生活污水处理措施，检查处理效果，应达到处理和回用标准要求
声环境	施工区、材料运输	施工噪声符合相应环境噪声标准；施工机械是否采取防治措施，特别是在靠近自然保护区工程，降噪要求更高
大气环境	施工区	施工期符合相应环境空气质量标准，施工机械采取防治措施
生态环境	临时堆场	临时堆场选择是否合理，检查临时堆场表土保存措施及堆渣要求，治理措施是否落实
	施工场地	场地选择是否合理，工程废料是否全部收集处理，治理措施是否落实
	野生植物监理	尽量少占工程用地，降低对工程区域植被的破坏；施工土石方开发前是否收集表层土，并妥善堆置；施工结束后是否及时进行植被恢复
	野生动物监理	加强野生动物保护宣传教育，不得驱赶、惊吓动物，严禁狩猎，尤其需要注意对珍稀保护动物的保护
固体废弃物	工程弃渣	工程弃渣是否回用，剩余弃渣是否及时清理并妥善处理

本项目生态监理要求安排专人进行日常监理巡视检查，出现异常现象时委托环境检测单位进行必要的监测，监测结果异常需及时分析原因，并下发指令性文件，如整改通知等。

8 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析的主要任务是衡量建设项目要投入的环境投资所能收到的环境保护效果，本评价环境经济损益分析主要研究工程环境经济损益情况，除需计算用于控制污染所需投资和费用外，同时核算可能收到的环境与经济实效。

8.1 环保投资估算

本项目工程总投资 2251.26 万元，为了达到经济建设与环境保护的和谐统一，工程中对环境采取了一系列有效环境保护措施。

8.1.1 编制原则

(1) “谁污染，谁负责，谁开发，谁保护”原则。对于既保护环境又为主体工程服务，以及为减轻或消除因工程新建对环境造成的不利影响等，需采取的环境保护、环境监测和环境工程管理等措施，其所需的投资，应根据其项目的依附性质，列入工程环境保护投资。

(2) “突出重点”原则。对项目影响较大、公众关注、保护等级较高的环境因子进行重点保护，在经费上予以优先考虑。

(3) “功能恢复”原则。对于因工程新建对环境造成不利影响需采取的补偿措施。

(4) “一次性补偿”原则。对工程所造成的难以恢复的环境影响对象和生态与环境损失，可采取替代补偿和生态恢复措施，或按有关补偿标准给予一次性合理补偿。

(5) 主体工程本身具有环境保护功能措施的费用，列入主体工程投资，本概算不在重复计列。

(6) 以现有环境影响评价、环境保护措施设计为基础，根据已颁发的《水利水电工程环境保护概估算编制规程》确定项目划分。

(7) 编制环境工程估算时，基础价格与主体工程价格水平保持一致。

(8) 环保投资估算仅包括工程建设期环保费用。

8.1.2 编制依据

(1) 国家计委[2002]10 号文《工程勘测设计收费管理规定》；

(2) 《国家计委、国家环境保护总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》

(计价格[2002]125号文)；

(3) 《国家计委、财政部关于水生野生动物资源保护费收费标准及其有关事项的通知》(计价格(2000)393号)；

(4) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》发改价[2007]670号文；

(5) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》(SL359-2006)；

(6) 水利部《水土保持工程概(估)算编制规定》(2003年)、《水土保持工程概算定额》(2003年)；

(7) 《湖北省环境监测站专业服务收费标准》鄂环字[1990]第2号。

8.1.3 环境保护投资估算

工程总投资为2251.26万元。环保投资包括环保设施、设备、施工期环境监测等费用，根据本报告拟定的环境保护对策措施，估算出该工程一次性工程环境保护投资初步估算为750万元，环保投资占工程总投资33.31%，环保投资见下表。

表 8-1 环境保护投资总估算表

序号	措施费用名称	费用(万元)	备注
第 I 部分 环境监测		140	
1	施工期环境监测	20	
2	营运期环境监测	40	
3	水生生物监测	80	
第 II 部分 环保设施及安装		160	
一、废水处理措施		40	
1	施工期污水临时处理设施	10	
2	小型槽车 3 辆	10	
3	污水防护措施	20	
二、环境空气和声环境保护措施		40	
4	防尘网	5	
5	护栏板	20	
6	洒水车 2 辆	10	
7	警示标志	5	防撞墩、警示灯、警示牌等
三、固体废物处理措施		30	
8	垃圾桶 10 个	2	
9	排泥堆场防护	28	
四、生态环境保护措施		50	
10	树木移栽及迹地恢复	50	
11	生态岛建设、水生态修复等	/	已包含在工程费用

第III部分 其他		170	
一	人员培训及机构设置	10	
1	办公设施	5	
2	环境管理人员培训	5	
二	环境空气	10	
3	洒水除尘	10	
三	水环境	90	
4	施工期 SS 及油污防治	5	
5	废水处理设施的运行及维护	10	
6	对水深和地形进行精准测量, 提高定位精度和开挖精度	15	
7	严格控制疏浚及抛泥区域在工可设定的范围内	15	
8	施工水域溢流完成后才能启航运输, 不能过于装满	5	
9	安装 GPS 系统	10	
10	保证输泥管连接处水密性能	10	
11	疏浚配备先进的定位、监控系统	10	
12	疏浚刀头改造成环保绞刀头	10	
四	固体废物清运	25	
13	施工区生活垃圾清运	5	
14	建筑垃圾运费	20	
五	环境风险费用	35	
15	配备事故应急设备(配备围油栏、收油机、吸油毡等设备设施, 存放于吹填区等)	35	
I~III部分合计		470	
第IV部分 水生生物保护费用		110	
1	施工期巡视、驱鱼及临时救护	10	
2	人工增殖放流	15	
3	系统性生态修复	30	
4	水生生态监测	50	
5	宣传和保护	5	
第V部分 独立费用		170	
一	环境管理费	20	
二	环境评价费	30	
三	环境工程设计费	50	
四	环境监理费	20	
五	水土保持费用	30	
六	生态补偿费用	30	
环境保护总投资(I~V)		750	

8.2 环境效益分析

该项目建成后将产生良好的经济效益和社会效益, 随着生态修复及污染治理措施

的落实，其污染物可实现达标排放、生态系统可得到恢复。项目的实施所产生的经济效益、环境效益和社会效益分述如下：

8.2.1 环境正效益

(1) 促进水生植被恢复和维护湿地生态系统健康

洪湖湿地内生态系统复杂，生物物种多样，生物资源丰富，是许多珍稀物种重要的栖息地、繁殖地和越冬地。保护好这一生态区域，对保护生物多样性，维持湿地生态系统健康有着重要的作用。水生植被恢复工程的实施，将促进洪湖湿地生态系统的结构和功能的完善，有利于生态系统健康，为野生动物提供更加良好的栖息生境。

(2) 调节气候，改善生态环境

湿地对周边气候具有调节作用，湿地恢复后，将与周边湿地形成一个完整的湿地生态系统。更好地发挥湿地的生态效能，改善洪湖湿地及其周边的生态环境。

(3) 净化水质，控制污染

洪湖位于江汉平原四湖下游，每年承接着来自上游的大量废水，本项目利用洪湖湿地丰富的水生植物对其进行过滤、吸附和净化，达到改善和提升洪湖水质的目标，可有效防止污水直接排入长江，为维护长江中下游地区的水生态安全发挥重要作用。

(4) 调节环境流量

洪湖湿地是一个天然的大型蓄水库，汛期能削减洪峰，减小洪流压力，旱季能补给地表和地下水，缓解干旱风险，调节长江中游的环境流量，对稳定区域水生态平衡具有重要作用。

(5) 促进湿地自然生态系统的稳定

通过项目的实施，可使洪湖湿地生态系统更加稳定，内部结构更加合理，生物种群和生境条件之间的复杂关系更加协调。

(6) 促进区域生态环境质量的良性发展

洪湖湿地毗邻长江，项目建设必将促进长江流域整体生态环境的改善，促进区域生态环境的良性发展。

8.2.2 环境负效应

(1) 施工期环境影响

项目在施工期可能会产生一定的影响，包括噪声、扬尘、施工废水等，由于施工

期所用机械设备数量少，运输物料少，且属于间歇性操作，对环境的影响较小。

(2) 施工期水土流失

项目施工期将扰动地表，会造成一定的水土流失，通过设置临时沉淀池、挡土墙等措施，可有效减少水土流失量，对环境的影响不大。

8.3 社会效益分析

本项目是公益类环保事业，对提高区域内人们的生活质量起着积极作用，其产生的社会效益十分明显。

(1) 提高人们保护自然的意识

项目的实施，将加强区域湿地资源及其野生动植物保护，为湿地的公众宣传教育工作创造良好条件，对人们进一步了解湿地及其野生动植物、自然生态环境和人类生存与自然之间的关系，提高人们爱护环境、保护自然的自觉意识。

(2) 促进社会的稳定和发展，改善人们的生存环境

项目实施后，洪湖湿地生态功能更加稳定地发挥，减少自然洪灾损失，对保障上游地区人民群众生产、生活安全和生命财产安全，促进社会稳定发展起到了重要作用，同时，湿地美景还将为人们幸福美好生活增强获得感。

(3) 提高知名度，树立良好的对外形象

自然保护事业的发展是社会文明的重要标志之一。项目的实施，将兑现国家在国际重要湿地保护中的国际承诺，同时通过保护管理能力的提升科研监测能力的强化和对外宣传力度加大，可提高洪湖湿地保护的知名度，树立良好对外形象。

(4) 夯实旅游发展基础，增加居民收入

项目建成后，洪湖生态环境将获得复生，往日荷林丛丛，野花盛开，一片“接天莲叶无穷碧，映日荷花别样红”的湿地美景和冬天百鸟祥集，芦花飞舞，一派人鸟相依壮观景色将再现。为发展湿地生态旅游奠定良好的环境基础。可引导渔民转产转业，新增劳动就业机会，增加当地居民的经济收入。

8.4 经济效益分析

(1) 直接效益

湿地生物本身就具有较高的经济价值，项目的实施，能促进洪湖水环境改善和生态系统健康，还将促进生态旅游。同时水生植物种子库也能为将来湖泊水生植物恢复

提供充足的种源，带来直接的效益。

(2) 间接效益

项目实施为保护遗传资源，建立生物种子资源基因库创造条件，为人类将来更好利用保留充足的选择权。随着洪湖国际重要湿地环境的改善，为改善招商引资环境，后期产业升级提升更加广阔市场，其潜在经济效益十分巨大。

8.5 环境经济损益分析

8.5.1 环境经济损失

(1) 对周边环境及人群健康的影响

施工期施工区人员高度集中，在工程兴建过程中所产生的废水、废气、废渣将对局部环境产生不利影响。生活垃圾堆放破坏环境卫生，影响施工人员身体健康，人口密度的增加可能使传染病的发病率上升。

(2) 环境影响损失

环境损失计算采用“恢复费用法”，以减免不利环境影响或达到恢复、补偿效果所需费用进行计算。根据本工程及工程区域环境特点，为减免、恢复或补偿不利环境影响所采取的环境保护措施主要包括以下内容：施工生产废水及生活污水处理、人群健康保护、固体废弃物处置；建设期环境监测、环境管理及环境监理；生态建设与水土保持以及人群健康保护等，在进行技术经济分析或多方案比选基础上，提出了各项措施推荐方案及相应费用概算。

8.5.2 经济损益定量估算

对项目的主要环境要素，分别采用影子工程法进行经济估算，见下表。

表 8-2 项目环境影响经济损益定量分析表

序号	环境要素	影响措施及投资	效益	备注
1	水环境	短期存在一定不利影响，长远有利影响	+2	按照影响程度由小到大分别以 1、2、3 分计，“+”表示正效益，“-”表示负效益。
2	人群健康	短期可能存在不利影响，长期有利影响	+2	
3	植物	短期可逆的不利影响	-1	
4	水土保持	存在一定不利影响，采取措施后可减缓，长远有利影响	+2	
5	环境空气、声环境	短期可逆的不利影响	-1	
6	自然资源保护	无明显不利影响	-1	
7	旅游资源	有利影响	+3	

8	社会效益	营造良好的投资环境，提高洪湖流域洪湖及其周边沿湖地段的地块价值，带动相关产业的发展。	+3
9	环境效益	改善和保护洪湖市洪湖水水质，改善洪湖及周边环境，创造良好的城市生态环境，提供良好的休闲、娱乐去处，提高洪湖市的文化氛围。缓解洪湖市洪湖流域洪湖受污染状况，改善洪湖市生态环境，提高洪湖市绿化程度和知名度。	+3
10	经济效益	投资 2251.26 万元，使沿湖周边地产升值，生态效益和社会效益难以估算。	+3
合计		正效益（18），负效益（-3），正效益/负效益=6。	

由上表可知，本工程的环境正效益是负效益的 6 倍，说明工程产生的环境经济效益的正效益占主导地位。本项目经水生态修复及治理后，洪湖自然保护区湿地生态系统的结构和功能将得到完善，有利于生态系统健康，为野生动物提供更加良好的栖息生境。工程还将拉动建筑建材等行业，激活相关企业，产生直接经济效益，并带动第三产业，间接经济效益更为巨大。洪灾损失的免除，污染损失的减少等，隐性经济效益也不可低估。综合整治完善城市功能，树立城市形象，潜在经济效益将长期发挥。

8.6 结论

项目的实施，将完成生态保护修复总面积 1509 亩，洪湖湿地植被覆盖率得到提高，湿地植物物种的丰富与植物数量的增加，提高该区域的水源涵养能力，有效控制水土流失以及内源污染。将加强洪湖流域整体生态系统的稳定性和自我更新、自我修复能力，丰富生物多样性、群落多样性，提高野生动物栖息地功能水平，使整个洪湖的生态环境得到根本改善。同时提高了洪湖的生态环境，稳固洪湖岸坡，可有效地改善红莲湖及洪湖水环境问题，为城市服务，为社会服务，可改善城市市容，提高卫生水平，保护人民身体健康，维护该地区的长期稳定、繁荣和可持续发展。同时，可以为洪湖流域的水生生态修复、种子库建设及水环境综合治理提供可靠的实践经验，为当地环境的生态修复、种子库建设和水污染的治理提供了示范作用。

随着本项目的建成，大改善洪湖湖水体水质，提高湖水环境质量，提高生物多样性和水体自净能力，很大的改善了区域周边环境和居民生活环境，有利于洪湖生态城市的建设。

9 环境管理与监测

加强环境管理，加大环境监测力度，有效地保护区域环境是建设项目环境管理的根本目的。因此，根据项目污染物排放特征，污染物治理情况，有针对性地制定的环境保护管理与监测计划是非常必要的。

建设项目环境保护管理是指工程在施工期、运营期执行和遵守国家、市的有关环境保护法律、法规、政策和标准，接受地方环境保护主管部门的环境监督，调整和制定环境保护规划和目标，把不利影响减免到最低限度，加强项目环境管理，及时调整工程运行方式和环境保护措施，最终达到保护环境的目的，取得更好的综合环境效益。

9.1 建设项目环境管理

9.1.1 环境管理机构建设

按照《建设项目环境保护设计规定》的要求，建设单位应设置环境保护管理机构，设置专职管理人员及环保设施运行人员，对场区内废水、废气及噪声的监测工作，兼顾环保设施的日常管理。建设单位负责该项目的日常的环境管理工作，做好工程设计阶段、建设期和运营期的环保工作。其中施工期由本项目工程建设指挥部负责施工阶段的环境管理工作。

9.1.2 环境管理机构设置

9.1.2.1 机构的设置

由于施工期和运行期的环境管理内容具有较大的差异，且两者的工作时限有着临时性和长期性的区别，因此分别设立单独的组织机构，且实行分阶段负责的方式，施工期结束后相应的管理机构即行撤销，运行期管理机构开始运作，根据工作具体情况，允许有一定时段的交叉。

(1) 施工期环境管理机构

为了保证环境管理工作的有效性和公正性，成立与工程无利益冲突的独立于施工部门的环境管理机构，且该机构的从业人员具有适当的资历和经验。

(2) 运行期的环境管理机构

日常运行管理由湖北洪湖国家级自然保护区管理局负责。运行期的环境管理是长

期、复杂的工作，因此要求以湖北洪湖国家级自然保护区管理局的最高管理者授权的环境管理代表为主组成环境管理机构，负责日常环境管理工作。

9.1.2.2 环境管理职责和权限

(1) 施工期

环境管理小组根据工程的施工计划，制定详细的管理计划，并每月对该计划进行检查，以及进行必要的修订。

组长向工程领导者报告工作，每月定期汇报环境管理检查成果，并就检查中发现的潜在环境问题提出针对性的解决办法。

环境空气、噪声和固体废弃物监督员根据计划巡视检查各项施工期环境预防措施落实情况，负责安排各项监测定时定点按计划进行，并每月将检查、监测结果和现场处理意见向组长汇报。

热线电话工作人员负责投诉电话的记录、整理，向组长汇报，并负责向公众解答处理结果。

(2) 运行期

环境管理小组负责环境管理体系的建立、修订和实施。

组长负责环境管理的日常运行，每月定期向环境管理代表汇报环境管理检查结果，对发现的潜在环境问题提出解决意见。

环境监督员负责各自环境要素的检查、监测计划的实施、预防措施的提出，并每周向组长汇报检查结果。

组织的最高管理者负责环境方针的制订和管理评审，管理代表监视环境管理体系的运行。生态环境部门领导确保对环境法规的遵守，管理人员负责持续改进环境表现，普通工作人员遵守操作规程。

9.1.3 环境管理机构的职责

拟建项目实施后，环保部门的主要职责是：

(1) 贯彻执行国家及地方环境保护法规和标准。

(2) 建立健全环境保护工作各项规章制度，编制环境保护规划、安全防护方案，确定环境保护目标，做好环境统计、监测报表和污染源档案等基本工作，建立污染防治设施运行及检修规程和台帐等日常管理制度，并经常检查监督。

(3) 搞好环保设施与主体设备的系统管理，使环保设施与主体设备相适应。污染防治设施发生故障时，应及时采取措施，排除故障，防止污染事故的扩大和蔓延。

(4) 确定项目的环境监测工作内容，编制污染物排放和环保设施运行规章制度，并组织实施和建立监测档案。

(5) 依据项目的污染实际情况，对出现的环境污染趋势进行预测研究，制定污染控制计划。

(6) 负责组织实施突发性环境污染事故的应急处置和善后处理，追查事故原因及事故隐患，总结经验教训，并根据有关规章制度对事故责任人做出妥善处理。

(7) 根据地方环保部门提出的环境质量要求，制定便于考核的污染源控制指标、环保设施运行指标、绿化指标等。

(8) 负责环境管理日常工作，负责同当地环境保护部门及社会各单位的协调工作。

(9) 负责搞好环境教育和技术培训，不断提高工作人员素质。

9.1.4 环境管理制度及计划

根据项目的工程进度，在设计、施工和运营阶段分别进行相关内容的环境管理工作，其主要工作内容见下表。

表 9-1 环境保护监督计划

阶段	监督内容	监督目的
设计阶段	1.审批环境影响报告书	1.保证环评内容全面，专题设置得当，重点突出。 2.保证本项目可能产生的重大环境问题已得到反映。 3.保证减缓环境影响的措施有具体可行的实施计划。
施工阶段	1.检查施工临时占地的还原、植被还原和环境的恢复 2.检查粉尘和噪声污染控制措施，决定施工时间 3.检查施工场所生活污水和施工废水的处理和排放 4.余土的处置情况 5.底泥的处置情况 6.检查是否有地下文物	1.严格执行三同时。 2.减少建设对周围环境的影响，执行相关环保法规和标准。 3.确保湖泊水质不被污染。 4.确保景观和土地资源不被严重破坏，避免造成水土流失。 5.确保底泥妥善处置 6.如施工过程发现文物古迹，确保不被破坏。
运营	1.检查运行期环境保护行动计划的实施 2.检查运行期监测计划的实施 3.检查环境敏感点的环境质量是否满足其相应的环境标准要求 4.检查工程的维护、运营情况 5.检查是否遭受新的污染和破坏	1.落实环境保护行动计划 2.落实监测计划 3.加强环境管理、切实保护环境质量和人群健康

9.2 环境监理

9.2.1 环境监理的目的和意义

随着我国经济的快速发展，工程建设带来的环境污染和生态破坏日益严重，近年来我国利用外资的建设项目逐渐增多，国际金融机构向我国贷款的工程项目均要求实行环境监理，上述环境监理中存在的问题都迫使我们加强和完善工程的环境监理，以实现工程的经济利益、社会效益和环境效益的统一。

环境监理作为一个建设项目施工期环境管理的重要手段，有着其他管理手段不可替代的作用。

(1) 对建设和设计单位，由于环保监理的介入，使得施工期环境管理纳入程序，强化了生态水土流失保护和水生、陆生动植物保护，工程中的环境问题得以及时反馈，把施工行为对生态环境的影响降到了最低水平。

(2) 对施工单位，由于环境监理的介入，规范了施工行为，使得生态、景观环境破坏和施工过程污染物的排放得以有效地控制，变环保部门被动、外部、结果控制，为施工过程中内部、主动、过程控制。

(3) 对工程监理，由于工程监理工作职责关系，一般仅负责与主体工程的质量，控制与主体工程质量相关的有关环保措施，但施工期间环境问题广泛，环境问题复杂，涉及区域大，关系敏感，施工行为对环境有直接和潜在深远影响，而环保监理工作的范围决定环保监理可以对主体工程质量以外的施工期环境保护起到保护作用，对施工监理工作起到补充、监督、指导作用，在这方面环保监理有不可替代的作用。

(4) 对环保管理部门，环境监理的引入，架起了工程环保与当地环境保护主管部门的桥梁，使国家和地方的环保政策法规得以落实，充分发挥出了第三方监理的作用。

9.2.2 环境监理工作实施

(1) 监理工作程序

对于不同的环境监理工作内容，分别制定工作程序，一般表达为监理工作流程图。拟建项目一般工作流程为：

制定环境监理工作方案→监理工程师现场巡视→文字、图片记录→发现环境问题→提出改正措施并口头通知承包商（或现场负责人）→项目周会上进行情况通报→追踪检查问题处理结果→所有文件整理、归档。

(2) 监理措施

包括组织措施和技术措施两个方面。组织措施应建立健全环境监理组织，完善职责分工及有关制度，责任落实到人。监理单位应配备必需的人、财、物，确保监理工作的顺利开展。所有监理人员应熟悉环境保护有关法律、规定，具备环境保护、环境工程、工程建设和工程监理的专业知识。技术措施应根据不同项目产污环节及生态影响的特点分别制定。

(3) 监理机构设置、岗位职责

监理机构的组织形式根据建设工程的组织管理模式进行制定。建立组织结构图。根据建设工程行业类别、规模及施工标段的多寡合理配备监理人员数量。监理人员数量还应根据建设工程进程情况进行合理安排调整，从而满足不同阶段环境监理工作的需要。建议：项目的环境监理设立总监理工程师1人，下设工程环境监理工程师4名，共计5人。

总监理工程师主要负责：①代表监理单位全面履行合同规定，组织开展监理业务，对监理单位负责，接受监理单位的检查和监督，全面管理和协调监理机构的内部事务；②负责编制监理工作方案；③审查承包商环境保护计划；④经业主授权，对施工中出现的严重违规的环境问题，签发停工令；问题整改合格后签发复工令；⑤参加业主召开的各种有关会议，经业主授权主持召开现场协调会；⑥负责在工程竣工报告书上对工程环保措施实施情况签字认可；⑦定期向业主及环境保护管理部门汇报监理工作情况；⑧负责组织编制监理工作总结。

监理工程师职责：①掌握所要监理的内容和要求，对整个监理工作的内容和要求做到心中有数；②对承包商提出的施工组织设计、施工技术方案和施工进度计划提出环保方面的改进意见；③负责对施工现场的日常巡视工作；④负责对已结束施工地段的回顾性检查工作；⑤编制各种监理记录表格，对现场监理情况进行记录；⑥对巡视中发现的不符合环境保护要求的施工问题，负责通知施工方停止违规作业，并提出整改要求；⑦负责对整改的问题进行跟踪检查验收；⑧参加由实施单位组织的初步验收和由业主或有关主管部门主持的竣工验收活动；⑨负责将所有技术资料整理归档；⑩负责编写环境监理月报、季报。

9.2.3 环境监理主要工作内容

9.2.3.1 施工前期环境监理

就本工程而言，建设前期的环境管理主要是指下一阶段施工设计及施工承发包工作中的环境管理。在施工设计阶段，洪湖市有关部门将直接监督建设单位、设计单位贯彻落实《环境影响报告书》中提出并经荆州市生态环境局正式批复核准的各项环境保护措施，这些环保措施将列入投资概算并在施工设计中得到全面的反映，以实现环保工程“三同时”中的“同时设计”要求。

在施工发包过程中，建设单位应将环保工程摆在与主体工程同等重要地位；应按《环境影响报告书》的有关要求对施工单位的施工组织方案提出环境保护要求，并应优先选用环保意识强、环保工程业绩好、能力强的施工单位和队伍，为文明施工、各环保措施高质量“同时施工”奠定基础。施工人员在进现场前，应进行有关环境保护法规条例及生态保护、污染防治等方面知识的培训。

组织工程环境监理交流会，向施工单位提出应特别注意的环境敏感因子和有关环境保护要求及环境监理的工作程序；对施工单位报送的单位工程（施工标段）和分部工程施工组织计划中有关环境保护的内容进行审核；检查施工单位环境保护工作准备情况。

9.2.3.2 施工期环境监理

检查施工单位环境保护管理机构的组成和运行情况；检查施工过程中施工单位对承包合同中环境保护条款执行与环境保护措施落实情况；主持召开工程区域范围内与环境保护有关的会议，对有关环境方面的意见进行汇总，审核施工单位提出的处理措施；协调建设各方有关环保的工作关系和调解有关环境问题的争议；系统记录工程施工期环境影响、环境保护措施效果、环境保护工程施工质量，及时定期做出评价，并反馈或上报给施工单位、监理公司、建设单位代表处等有关单位；编写环境监理工作文字资料。

(1) 环境监理目标

环保监理与工程建设监理既有联系，也有区别。环保监理目标主要是：

- ①根据审查批复的项目环境影响报告书各项环境保护工程是否在工程建设中得到全面贯彻落实；
- ②通过监理，确保各项环境保护工程的施工质量、工期、生态恢复、污染治理达到规定标准，满足环境保护法律法规的要求；

③按合同规定的监理职责、权限和监理工作管理程序，将监理过程中发生的未按规定要求施工或施工质量不能满足质量要求的事件及时向施工、建设单位反馈，并提出处理措施，按规定程序审批、整改或变更；

④协助地方环保等主管部门的执法检查，为处理环保纠纷事件提供科学、详实的依据；

⑤审查验收环保工程数量、质量、参与工程竣工验收。

(2) 噪声污染源的监理

为防止噪声危害，对产生强烈噪声的污染源，应按设计要求进行防治，要求施工区域及其影响区域的噪声环境质量达到相应的标准。环境监理工程师应熟悉施工活动中施工机械作业场所、施工时间、交通噪声源、工作人员生活噪声等各类噪声污染源，监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染，避免噪声对集中居民区等敏感点干扰。

(3) 环境空气污染源的监理

施工区域大气污染主要来源于施工和生产过程中产生的废气和粉尘、施工机械车辆燃油废气以及清淤恶臭气体排放。对污染源要求达标排放，对施工区域及其影响区域应达到规定的环境质量标准。施工场地应根据气候变化进行定期洒水，并保证施工场地的整洁。对施工现场 200m 之内的环境空气敏感点的环境空气质量监测结果评定，如超标，环保监理工程师应通知承包方采取防范措施，保证环境空气质量达到标准限值以内。

(4) 水污染源的监理

环境监理工程师应重点对水环境质量进行监理。对施工废水及施工人员生活污水的来源、排放量、水质指标，处理设施的建设过程和处理效果等进行监理，检查和监测是否达到批准的排放标准。监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否渍水。

车辆及机械设备禁止在保护区内维修及冲洗用，禁止未经处理的施工废水排至红莲湖及洪湖水体，如设置隔油池和沉淀池应在施工完毕后由施工单位负责拆除、清理。

(5) 固体废物的监理

监督检查建筑工地垃圾是否按规定进行妥善处置是否按规定进行处置。固体废物处理包括生活垃圾和建筑垃圾的处理，使施工现场尽量做到清洁有序。

(6) 运输车辆的管理

施工单位应加强运输车辆管理，施工车辆尽量安排在昼间，在夜间施工时，要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施，减少噪声对沿线居民的影响。在一周内收到关于同一噪声源的4起以上投诉，施工单位应立即检讨工作方法与所用机械，并采取有效措施减缓噪声干扰。

车辆运输不宜装载过满，以控制散落，对受影响的施工场地进出口路段及施工便道由施工单位组织清扫积尘，并洒水抑尘，以防止扬尘对沿线环境造成影响。

9.2.3.3 施工后期环境监理

监督管理环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。检查生态恢复和污染防治措施的落实情况。参与环境工程验收活动，协助建设单位组织人员的环境保护培训，负责工程环境监理工作计划和总结。

现场监督检查施工单位对遗留环境问题的处理；整理验收所需的环境监理资料。对施工单位执行合同环保条款与落实环保措施的情况与效果进行综合评估；整理验收所需的环境监理资料，起草环境监理工作总结；参加工程验收，并签署环境监理意见。

9.2.4 环境监理计划

鉴于本工程的规模，建议设置2~3名环境监理工程师，对工程进行监理，环境监理工程师对建设单位负责。施工期及营运期环境监理计划详见下列表。

表 9-2 施工期环境监理计划表

项目		施工期环境监理计划
环境空气控制	扬尘防治	1.主要施工道路必须硬化，施工过程中定期洒水：每天4次；每隔4小时1次，洒水量要适度，既要起到防尘作用又要避免因洒水过多而影响活动和夹带出场； 2.定期清扫：每天中午和晚上收工前对作业现场进行清扫； 3.冲洗车辆：在施工现场进出口设置清洗平台，进出进行冲洗，特别是雨后运输必须冲洗后方可上路行驶； 4.车辆选择：运输淤泥的汽车采用密闭的车辆，使用车况好的运输车辆； 5.避免在大风的情况下进行土方回填、装卸物料。 6.作业点要定期检查，督促管理措施的执行，并根据实际情况增加清扫和洒水次数； 7.施工现场设置高度不低于2.5m的围挡；在实施污水管建设施工时，要将施工现场用围挡围好，尽量避免施工过程中产生扬尘； 8.临时堆场采用覆盖等措施； 9.对敏感作业点进行TSP监测，发现超标限期整改； 10.对违反操作规定施工或有问题不及时改正的采取行政和经济处罚
	恶臭防治	工程在枯水期进行，分段施工。水下开挖季节选在冬季。施工进行到某一段时施工单位须提前告知附近居民的关闭窗户。
噪声控制		1.合理安排施工时间，尽量避免大量高噪声设备同时作业； 2.设备选型上要以先进的低噪声施工工艺代替落后的高噪声施工工艺，严格控制自备发电机组的使用；

	<p>3.对近距离有敏感点的地段,要遵守有关规定,特别是在居民区 22:00~6:00 禁止施工,必要时设置隔声屏障;</p> <p>4.推土机、运输车、挖掘机、推土机、空压机及各种装卸车辆进出场地限速,采用各种消音降噪措施降低设备噪声、加强设备维修、养护,使其处于良好的工作状态;</p> <p>5.按规定操作设备,尽量减少碰撞噪声,尽量少用哨子等指挥作业;</p> <p>6.大型载重车适当限速行驶,减少并争取杜绝鸣笛,以减轻交通噪声影响;</p> <p>7.定期对敏感点噪声水平进行监测,并对超标点提出治理措施。</p>
污水控制	<p>1.施工区生活污水利用周边居民点已有化粪池等处理,不得就地倾倒或排入湖泊;</p> <p>2.设备和车辆清洗废水进行沉淀隔油处理后循环使用或洒水降尘。</p>
固体废物控制	<p>1.施工垃圾清运必须采用封闭式专用垃圾道或封闭式容器吊运。施工现场设密闭式垃圾站,施工垃圾、生活垃圾分类存放;</p> <p>2.生活垃圾必须有统一的堆放地点并定期清运,由环卫部门统一处置;建筑垃圾中可回收部分收集后售与废旧物资回收公司,不能利用的弃渣、弃土运往临时弃渣场填埋;</p> <p>3.土方的堆放除按要求防止扬尘产生外,还设置围挡,防止进入水体,特别是在雨季,采取措施防止随雨水冲刷进入水体。</p>
生态保护	<p>1.在施工时,要避过雨季,必要时可设导流围堰或小型拦挡工程;</p> <p>2.对于施工区及管道铺设减少动植物的破坏,破坏处要及时进行植被恢复;</p> <p>3.淤泥堆场及材料堆场等要防止水土流失;</p> <p>4.清淤处及时进行水生植被的恢复;</p> <p>5.水生态修复工程要构建尽管多样性,同时要防止生物入侵;</p> <p>6.严格按照《环评报告书》和《多样性评价报告》中的要求,指导施工期、运行期、工程竣工阶段环保落实要求。</p>
社会环境保障	<p>在进行建设工程的过程中,任何单位或者个人发现文物,当保护现场,立即报告文物行政管理部门,并通知公安部门保护现场,待文物部门处理妥善后再继续施工。</p>

表 9-3 运营期环境管理计划表

项目	运营期环境管理计划
红莲湖及其周边缓冲、散水水域的环境管理	<p>1. 对在风力作用下进入水体的漂浮物,实施定期打捞、清理。</p> <p>2. 项目建成后,有一定的水生植物枯叶、水生动物残体等,及时打捞后运至饲料厂或垃圾处理站处理。</p> <p>3. 发布通告,禁止在湖岸 100m 以内乱倒固体废弃物,对随意堆放垃圾的单位和居民要进行处罚。</p> <p>4. 定期对工程区域进行巡查、治理,发现有乱倒现象要查明来源,给予警告和必要经济处罚。</p> <p>5. 在工程区域(尤其是湖泊上)选择几个有代表性的地方设置常规监测断面,定期监测洪湖水质,并作记录,当水质明显变差时分析、查找原因,并及时整治。</p> <p>6. 发现工程区域(尤其是洪湖岸边)有新增排污口或被封闭的排污口再次启用时,及时通知生态环境部门查处。</p> <p>7. 定期用张贴布告或入社区宣传的方式对沿线群众进行教育,加强普通人群保护洪湖及洪湖水质的意识。</p>

9.2.5 监理效果要求

(1) 加强对施工单位的环境监理工作,以规范施工行为,使得生态、景观环境破坏和施工过程污染物的排放得以有效地控制,以利生态环保部门对工程施工过程中的环保监督管理。

(2) 负责控制与主体工程质量相关的有关环保措施,对施工监理工作起到补充、

监督、指导作用。

(3) 与环保主管部门一道，贯彻和落实国家和省、市有关环保政策法规，充分发挥出第三方监理的作用。

9.2.6 生态环保部门监理工作实施

项目主要的环境问题集中在项目建设期，荆州市生态环境局执法大队在项目建设期间定期对项目施工进行监理监察，监察项目施工期间是否采取相应的环保措施减轻对周边环境的影响，监察项目施工期间是否存在扰民现象，督察项目监理单位的工作。

9.2.7 验收

项目环境监理机构应参加由建设单位组织的竣工验收，并提供相关监理资料。对验收中提出的环保方面整改意见，环境监理机构可要求施工单位进行整改。工程符合环保要求，由总监理工程师会同参加验收的各方签署竣工验收报告。

项目竣工环境保护验收的范围以往通常包括两项：

①与建设项目有关的各项环境保护设施，包括为防治污染和保护环境所建成或配备的工程、设备、装置和监测手段，各项生态保护设施；

②环境影响报告和有关项目设计文件规定应采取的其他各项环境保护措施。随着工程环境监理制度的逐步实施、推广，对于已经进行了工程环境监理的项目，其环境保护验收的范围还应包括工程环境监理的内容。项目环境监理机构应出具工程环境监理总结报告，参加验收。即工程环境监理作为项目竣工环境保护验收的一项重要内容，监理工作的成败直接关系到整个项目环保验收的通过与否。

9.2.8 生态监理

(1) 基本内容

关注项目对永久占地范围内采取的有利于生态保护措施（如是否采取了避免、减缓、补偿、重建等措施），重点关注对工程建设过程中对水生生态系统的搅动和破坏作用，包括对水质的影响、水中污染物的增加、水生动物的干扰及“三场变化”、鸟类迁徙的影响、施工期临时占地对陆生动植物的影响等。

(2) 监理重点

①专题报告及审查、审批要求采取的生态保护措施。生态监理的重点是保障工程

建设依法落实报告及审查、评估，特别是审批要求落实的生态保护措施。

②对特殊或重要生态敏感区应采取的保护措施。应严肃、认真地监督工程是否做到绕避特殊生态敏感区，尽最大可能绕避或减少征占重要生态敏感区、珍稀生物种或重要资源分布的地区，采取的生态恢复方案是否切实可行，并有相应的保障措施，监理采取的生态恢复效果是否符合审批要求，效果是否优良。

③项目变更涉及特殊或重要生态敏感区应采取的保护措施。如果环境监理在初步设计阶段即介入，一般应要求设计单位尽可能避免工程在变更设计时影响特殊或重要生态敏感区。当工程在设计、施工中工程建设内容、位置或线路走向发生变更，由原阶段不涉及特殊或重要生态敏感区转变为涉及特殊或重要生态敏感区时，为避免或减缓对其造成不利影响应采取的措施是生态监理的“重中之重”。

④工程的生态恢复措施。各类临时工程，特别大型临时工程占地面积大，对生态的影响明显，而且临时工程变更机率更高，变更的环境合理性亦需要纳入监理。因此，施工作业结束后，临时工程的生态恢复效果是生态监理的重要内容之一。

9.3 环境监测

9.3.1 目的与任务

通过对洪湖茶坛岛等区域生态移民及修复工程涉及区环境因子的监测，掌握工程影响范围内各环境因子的变化情况，为及时发现环境问题，并及时采取处理措施提供依据；验证环保措施的实施效果，根据监测结果及时调整环保措施，为工程建设环境建设、监督管理及工程竣工验收提供依据。监测原则如下：

(1) 本工程建设的不良影响主要发生在施工期间，故环境监测主要在施工期进行。

(2) 结合工程规模与特点，针对本工程环境保护的具体要求，选择与工程影响有关的环境因子作为监测、调查与观测对象，经分析确认与工程影响无关的环境因子则不作专门的监测。

(3) 监测成果应能及时、全面和系统地反映施工期的环境变化情况，监测断面与观测点的设置能对环境因子起到控制作用，满足相应专业的技术要求。

9.3.2 监测计划

9.3.3 环境监测计划

根据环境影响预测结果，将污染可能较明显的敏感关注点作为监测点，根据施工

期和运行期的污染情况，监测内容选择环境受影响较大的声环境、环境空气、地表水环境，监测因子根据工程分析中污染特征因子确定，监测分析方法采用国家环保局颁布的《环境监测技术规范》中相应项目的监测分析方法，环境监测计划见下表。

表 9-4 环境监测方案

项目	监测期	监测介质	监测点位	监测项目	监测频率
洪湖沉水植物种子库保护建设项目	施工期	扬尘	施工区附近设置监测点	PM ₁₀ 、TSP	1次/一季
		恶臭	施工作业区周围 100m 内敏感点	H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度	1次/一季
		噪声	施工作业区周围 100m 内敏感点	Leq	1次/季，昼夜各一次
		底泥	湖泊底泥取样 3 个，红莲湖、缓冲水域、敞水水域	pH、Cu、Pb、Hg、Cr ⁶⁺ 、Cd、As	1次/施工期
		地表水	湖泊 3 个监测断面，可参考底泥设置的监测断面	pH、NH ₃ -N、溶解氧、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、高锰酸盐指数、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬，湖水水位	施工前、后，施工过程各监测一次
		水生生态监测	红莲湖、缓冲水域、敞水水域、蓝田生态园湖湾区各设置 1 个监测点	浮游生物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类种群动态、鱼类产卵场等	每年 1 次，施工期 2 年
	运行期	地表水	湖泊水域共设 5~10 个监测断面，可参考本次环评引用的监测断面	pH、DO、COD _{Cr} 、SS、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、TN、石油类、高锰酸盐指数	每年半、平、枯各取样监测一次
		水生生态监测	红莲湖、缓冲水域、敞水水域、蓝田生态园湖湾区水域各设置 1 个监测点	浮游生物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类种群动态、鱼类产卵场等	每年 1 次监测，至 2028 年 12 月
		底泥	湖泊底泥取样 3 个，红莲湖、缓冲水域、敞水水域	pH、Cu、Pb、Hg、Cr ⁶⁺ 、Cd、As、有机质、总氮、总磷	每年 1 次监测，至 2028 年 12 月

9.3.4 生态监测计划

生态监测计划详见 7.9 章节相关内容。

9.3.5 资料审核及上报

每次监测结束后，对监测资料进行分析，每年底应对当年所有的监测数据资料进行归纳、整理和评价，审核后的资料按档案规范编号存档，以备查询。如果监测结果表明，环境参数的监测值超过了既定目标，那么，拟建项目的环境管理部门应及时研究分析和找出存在问题，并采取措施加以解决。

9.4 “三同时”验收内容

工程设计应针对项目的工程特点，重点做好废水、废气和噪声的防治工作，确保

项目建成投产后“三废”达标排放；按照《建设项目环境保护设施竣工验收管理规定》中有关要求，建设单位需向环保主管部门提出环保竣工验收申请，制定验收监测计划，经批准后进行环境保护竣工验收监测。

竣工验收前，应准备基本资料包括：环境影响报告书、环境保护竣工验收监测报告、环境保护执行报告等。该项目环保“三同时”竣工验收内容见下表。

表 9-5 工程竣工环境保护验收汇总表

一级项目	二级项目	位置和地点	工艺或措施	效果或要求
1、水环境	施工人员生活污水	施工工人生活及办公用房租用当地民房	生活污水依托村落现有的生活设施解决生活污水排放的问题，不直接外排	不直接外排
	泥浆废水	清淤吹填泥浆废水	项目泥浆水经过滤、沉淀等处理措施	达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级标准后排入原水体
	机械设备冲洗废水	布置在规定的保养场内（本项目不涉及该内容）	—	—
	其它	施工场地	堆场雨天临时遮盖，设施截水和排水沟	—
2、空气质量	施工粉尘防治	施工作业区	施工场地洒水	—
	其它	施工场地	进出口设置车辆冲洗平台	—
3、声环境	施工噪声防治	施工作业区	管理措施	达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》
	较近敏感目标处	作业区附近居民	隔板防护	避免对居民干扰
4、固废	生活垃圾	施工作业区	集中收集后由环卫部门统一收集处理	禁止向洪湖水域排放垃圾
	清淤废弃物	施工作业区	集中收集后由环卫部门统一收集处理	禁止向洪湖水域排放垃圾
	建筑垃圾	施工作业区	分类集中堆放，可回收利用的回收利用，不可回收利用的运送至政府指定建筑消纳场地进行处理	禁止外运偷排
	临时弃土	施工作业区	分散堆存相应施工作业区附近，用于后期绿化覆土，多余临时弃土就近运至生态岛作为填方处理	禁止外运偷排
5、水生生态	水生生态		水生态监测	
6、陆域生态	陆生动物	施工区	生态影响的避让与减缓措施、湿地修复	加强施工管理，提高施工人员环保意识
	陆生植物	施工区	避免、消减措施	加强施工管理，提高施工人员环保意识
		施工区、临时场地	乔灌木植物恢复，施工迹地恢复和水土保持	生态修复和生态补偿
7、水土流失	水保措施	施工区、临时场地	工程防护+绿化措施	防止施工期水土流失
8、环境管理	环境管理		日常环境管理、检查	环境质量、污染物排放达标情况
9、环境监测	环境监测		水、气、声、生态日常监测	环境质量、污染物排放达标情况

9.5 培训计划

环境保护培训的目的是使项目各方熟悉环境管理计划，以及国家与地方其它有关施工与运营的环保要求，以促进环保措施的落实。

环境保护培训的主要对象是环境管理者和环境监理，他们的培训是项目的技术支持组成部分之一。培训课程在项目的实施过程中也培训建设方和工人。在项目施工开始前，所有的施工单位和运营单位和建筑监理员要求参加强制的环境、健康、安全培训。具体培训计划见下表。

表 9-6 环保技术人员培训计划

类型	特点	人员	培训内容	人数(人)	时间	日期(年)	费用 万元
国外	环境 管理	项目协调办公室相关部门管理人员	施工期环境管理先进经验和最佳实践	6	10天	2023年	10
		项目管理办公室、业主单位专业人员	施工期环境管理技术方法	30	14天	2023年	20
国内	环境 保护	施工单位环保人员	环境基础理论及监测方法、监测报告、岗位培训；每年一次：环境管理计划、环境监测和报告、应急计划	10~20	4天/次	2023~2025	10
	监理	环保监理工程师、建设方环境管理人员	环保法规、施工规划；环境监控准则及规划；环境空气监测及控制技术、噪声监测及控制技术	5~10	5天/次	2023~2025	20
合计							60

10 评价结论

10.1 项目概况

10.1.1 建设意义

生态文明建设是关系中华民族永续发展的根本大计。从党的十八大首次提出“美丽中国”建设，到“绿水青山就是金山银山”、“山水林田湖草是一个生命共同体”的发展理念，再到践行“共抓大保护，不搞大开发”、坚定走“环境优先、绿色发展”之路，生态文明建设被提升至前所未有的高度。作为长江中游重要的生态敏感区域和节点区，洪湖湿地的保护与修复在长江大保护中有着重要的作用和意义。

近年来，洪湖水体主要存在总氮、总磷等营养盐超标，对长江洪湖段生态环境产生不良影响。湖泊污染源主要来自生活污水、农业种植、水产养殖以及底泥释放。为紧密结合湖北省长江大保护要求，为维护湖泊生命健康和良性循环，减轻洪湖出湖水质对长江洪湖段的影响，洪湖市人民政府拟开展“长江荆江段及洪湖流域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程”系列子项目，将洪湖周边及湖内生态系统遭到破坏的区域进行修复，使治理区域入湖水质明显改善，洪湖水体环境显著提升，生态系统实现良性循环，生物多样性显著提高，洪湖出湖水质对长江洪湖段影响显著降低。

为此，湖北洪湖国家级自然保护区管理局投资 2251.26 万元实施“洪湖沉水植物种子库保护建设项目”，本项目是长江荆江段及洪湖流域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程项目 39 个子项目的一个。项目将以洪湖汉沙垸水域为示范区域，开展沉水植物修复及种子库基地建设，一方面可以区域上改善局部生态环境，另一方面为后期洪湖大水域沉水植物恢复提供繁殖体资源和技术指导。因此，本项目是长江荆江段及洪湖流域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程项目必要环节，是落实长江大保护战略决策的重要举措，是改善湖泊水环境质量的需要，是实现地区经济可持续发展的需要。

10.1.2 工程概况

本项目位于洪湖市沙口镇柳口村红莲湖及其周边缓冲水域和敞水水域，位于湖北洪湖国家级自然保护区实验区汉沙垸退垸区内外，项目范围总面积为 1800 亩，其中水生植物恢复及种子库建设合计面积 1509 亩。主要建设内容包括：沉水植物恢复及种子

库基地建设（水位调控、土地平整、生态岛建设等）、缓冲水域水生植物恢复（鱼类驱除及生态围隔构建、沉水植物恢复及荷叶修整）及敞水水域沉水植物恢复建设（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升、沉水植物恢复）、生态系统监测（修复示范区域内外水环境质量，包括水质特征、沉积物特征；水生态特征，红莲湖沉水植物恢复及种子库基地建设、缓冲水域水生植物恢复、敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生植物、种子库等特征；生态功能特征包括微生物结构功能、固碳潜力等特征；区域地貌与水文特征等）等方面。

本项目环境保护总投资为 750 万元（不含工程生态修复投资），项目总投资 2251.26 万元，环保投资占总投资的 33.31%。

10.2 环境现状评价结论

10.2.1 生态环境

（1）陆生植物现状评价

评价区维管束植物共计 86 科 219 属 309 种，其中，蕨类植物 7 科 7 属 8 种，裸子植物 4 科 6 属 6 种，被子植物 75 科 206 属 295 种。按照《中国植被》中植被的分类系统，将评价区植被类型划分为 3 个植被型组、5 个植被型、13 个群系，其中陆生主要有意杨林、水杉林、构树灌丛、狗尾草草丛、喜旱莲子草草丛、芦苇群落、菰群落、菱群落、莲群落、风眼莲群落、狐尾藻群落、金鱼藻群落、苦草群落及菹草群落。

保护区内有国家 II 级重点保护野生植物有粗梗水蕨（*Ceratopteris pteridoides*）、莲（*Nelumbo nucifera*）、细果野菱（*Trapa incisa*）、野大豆（*Glycine soja*）4 种，经现场踏勘发现，本次评价区内发现有野莲、野菱的生长。

（2）陆生动物现状评价

评价区分布的陆生脊椎动物有 4 纲 20 目 44 科 83 种，其中两栖类 1 目 3 科 6 种，爬行类 2 目 6 科 7 种，鸟类 12 目 30 科 62 种，兽类 5 目 5 科 8 种；评价区有国家 II 级重点保护动物 6 种，湖北省重点保护野生动物 32 种。国家 II 级重点保护动物 6 种（白琵鹭、白额雁、普通鸕、红脚隼、短耳鸮、草鸮）。湖北省重点保护野生动物 32 种：其中两栖类 6 种，分别为中华大蟾蜍、湖北侧褶蛙、黑斑蛙、湖北金线蛙、泽蛙和饰纹姬蛙；爬行类有 1 种：乌梢蛇；鸟类 25 种，分别有凤头鸊鷉、普通鸊鷉、白鹭、中白鹭、大白鹭、黄苇鸊、鸿雁、豆雁、灰雁、赤麻鸭、斑头秋沙鸭、普通秋沙鸭、雄

鸡、黑水鸡、水雉、凤头麦鸡、银鸥、珠颈斑鸠、截胜、家燕、红尾伯劳、丝光椋鸟、喜鹊、大山雀、乌鸦。

(3) 水生动植物现状调查与评价

评价区水生生物中，浮游植物 6 门 58 属（种），其中绿藻门 30 种、蓝藻门 14 种、硅藻门 9 种、隐藻门 2 种、甲藻门 1 种、裸藻门有 2 种；浮游动物 4 类 43 属（种），其中原生动物 6 种、轮虫 24 种、枝角类 8 种、桡足类 5 种；底栖动物 4 门 18 种，其中软体动物门 7 种、环节动物门 5 种、节肢动物门 5 种、线虫动物门 1 种。保护区鱼类 7 目 15 科 49 种，无国家和省级保护种类，其中鲤科 30 种，鳅科 3 种，银鱼科、沙塘鳢科及鰕虎鱼科各 2 种，鲢科、鲇科、鳊科、合鳃鱼科、刺鳅科、异鲮科、鱮科、真鲈科、鳊科、丝足鲈科各 1 种。土著鱼类 47 种，外来鱼类 2 种，为鲮和麦瑞加拉鲮。

(4) 本工程评价区内水域及水利设施用地（湖泊水面、坑塘水面、河流水面、沟渠和水工建筑用地）总面积为 837.8834hm²，占评价区总面积的 91.769%，因此，水域及水利设施用地占绝对优势，生态系统主要为湿地生态系统。

10.2.2 地表水环境

根据 2018~2022 年洪湖水质监测结果知，洪湖多个监测点位水质 TP、TN、COD、高锰酸盐指数、BOD₅ 都有较大程度的超标，洪湖水质不符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。

10.2.3 环境空气

根据《荆州市环境质量状况公报（2022 年）》，2022 年洪湖市大气污染物中 6 项考查指标均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1 中的二级浓度限值标准，说明洪湖市环境空气质量良好。另根据引用项目现状监测数据可知，监测点位的 SO₂、NO₂ 的 1 小时平均浓度及 SO₂、NO₂、PM₁₀ 的 24 小时平均浓度均未出现超标，说明洪湖国家级自然保护区空气环境质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1 中的一级浓度限值标准，NH₃ 及 H₂S 等监测因子的 1 次值平均浓度均未出现超标，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。

10.2.4 底泥

根据引用项目及本次补充监测结果可知，项目区域内洪湖各底泥中各因子含量，

均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1对应 $5.5 < \text{pH} \leq 6.5$ 的风险筛选值。

10.2.5 地下水环境

根据监测结果可知，本次调查范围内地下水各监测点位各监测因子的监测结果均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，说明项目所在区域地下水水质较好。

10.2.6 土壤环境

根据监测结果可知，本次调查范围内监测点位中的监测因子土壤环境质量均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1风险筛选值要求。总体来说，项目所在区域土壤环境质量状况较好。

10.2.7 声环境

根据项目声环境现状监测结果可知，项目所在区域位于洪湖自然保护区范围内的各监测点位的声环境质量均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准，可见，项目所在区域声环境质量良好。

10.3 工程环境影响评价结论

10.3.1 生态环境

（1）陆生植被

工程对陆生植物的影响主要源于工程占地，工程占地将导致工程涉及区内陆生植被面积直接减少，造成局部区域的植被破坏，生物量降低。根据工程占地类型分析，项目区大部分工程内容均为水域范围内，临时占地为工程施工期的临时占地，主要包括施工布置区和施工便道等。根据实地调查和访问，意杨和水杉等在评价区内零星分布。区内未发现古大名树和国家重点保护植物。灌草丛有芦苇、构树等。工程对陆生植物的影响主要表现在工程施工和临时堆土区对陆生植物的影响。在及时进行植被恢复与迹地恢复措施的前提下，施工临时占地总体上对区域植被产生的不利影响较小，不会导致当地植物物种分布发生明显变化或种群消失。

（2）陆生动物

对陆生动物的影响主要产生于施工区域。随着工程的施工的开始，施工区域的道路建设，施工机械和施工人员进场，土料场和路基的开挖及施工噪声均破坏了现有野生动物的生存环境，导致动物栖息环境发生改变，对该区域的野生动物将产生不利的影 响。不利影响的大小取决于各类动物的栖息环境、生活习性、居留情况以及工程对生态环境影响大小等多方面的因素。但本项目施工时间较短，且周围同类型生境较多，同时施工过程中采取如划定施工活动区及封闭式施工方式、根据动物的生物节律安排施工时间和施工方式、修筑生态型岸坡等，提高施工人员保护意识、严禁捕猎野生动物等，严格控制用地范围，及时对临时占地进行恢复，选用低噪声设备，禁止正午和晨昏进行高噪声活动，做好高噪声施工方式、数量、时间的计划等系列避让、减缓、措施，不会导致陆生动物物种分布发生明显变化或种群消失。因此，本项目不会对陆生动物造成较大影响。

(3) 水生植物

工程对水生植物的影响主要来自于“红莲湖及其周边缓冲、敞水水域开展的清淤吹填、生态岛建设、种植沉水植物及水生植物、土方开挖与回填等作业”扰动湖床等底质，造成局部水生态系统变化，改变湖泊生境和布局，并将对浮游植物、水生维管束植物等造成破损，影响其生长，带来直接损失。会使得由自然演替而来的环境发生改变。本工程施工引起的环境变化会直接影响到水生植物的生存、行为、繁殖和分布，造成一部分水生植物死亡，生物量和净生产量下降，生物多样性减少，好氧浮游植物、水生维管束植物等会因环境的恶化而死亡。施工期的这些影响基本是不利的，但同时也是可逆的，而且影响时间较短，在施工完成并采取生态修复措施一段时间后，随着水体自净能力恢复，因施工造成的水生植物的破坏将会得到恢复和改善，水生植物生物量可基本恢复到施工期的水平。因此，项目施工期对水生植物的不利影响是可控的。

(4) 水生动物

对水生动物的影响主要来自“红莲湖及其周边缓冲、敞水水域开展的清淤吹填、生态岛建设、种植沉水植物及水生植物、土方开挖与回填等作业”扰动湖床等底质，对洪湖湖泊水体的环境造成较大的影响，影响浮游动物、底栖动物、鱼类等水生动物的生存、行为、繁殖和分布，造成部分浮游动物、底栖动物、鱼类等水生动物死亡，进而使得生物量和净生产量下降，生物多样性下降。施工期的这些影响基本是不利的，但同时也是可逆的，而且影响时间较短，在施工完成并采取生态修复措施一段时间后，

随着水体自净能力恢复，施工造成的浮游动物、底栖动物和鱼类等水生动物的破坏将会得到恢复和改善，水生动物生物量可基本恢复到施工期的水平。因此，本项目施工期对水生动物的不利影响是可控的。

本项目的完工将使湖泊的水生生态环境得到改善，生物量和净生产量会有所提高，生物多样性和异质性增加，生态系统结构更完整，促进洪湖湖流域水生态环境向良性循环方向演化。同时进行植被恢复和湿地构建，水质将得到显著改善，水域生机显现出来，水域景观将得到改善。工程建成运行后对洪湖入湖河流水生生境的有利影响是长期的。

10.3.2 地表水环境

(1) 水下施工对水环境的影响

1) 悬浮物对水环境的影响

本工程采用罩式水下绞吸船水下开挖，通过就近原则将淤泥输送管道将淤泥输送至堆泥区，投加絮凝剂使泥浆沉降，并用潜水泵将淤泥上清液排入原湖泊。在施工分区产生的清淤物不会扩散至其它分区水体，减小对水环境的影响。为了加强湖泊治理的精度控制，应严格控制开挖时间和开挖强度，使用完好无损的输泥管等。对底泥的扰动要小，减少泥浆扩散，实现污染底泥清除的全过程控制。

2) 有机物释放对地表水环境的影响

清淤吹填、生态岛建设、种植沉水植物及水生植物、土方开挖与回填等施工扰动底泥使得底泥中有机物随悬浮物部分释放进入水体中，其影响范围和影响时间比悬浮物的大，对地表水环境有一定的影响，主要影响时段为工程施工期。在施工结束后，会通过相关污染控制规划、水生态修复工程增强水体自净能力，总而言之，该工程对地表水环境的影响是短暂、有限和可接受的。

3) 底泥重金属对水环境的影响

根据污染源调查，洪湖片区无排酸性废水的重大污染源，清淤吹填、生态岛建设、种植沉水植物及水生植物、土方开挖与回填等工程作业也无酸性废水产生。开挖过程水体中 pH 值正常，水温无变化，悬浮于水体中的重金属形态不会发生改变。底泥污染物监测结果表明，底泥浸出液重金属各指标的浓度值较低。因此，工程施工过程中扰动底泥释放的重金属较少，产生的溶解态重金属对工程区段的水质影响不大。

(2) 底泥对水环境的影响

根据污染源调查，工程片区无排酸性废水的重大污染源，清淤吹填、生态岛建设、种植沉水植物及水生植物、土方开挖与回填等工程作业也无酸性废水产生。施工过程中水体中 pH 值正常，水温无变化，悬浮于水体中的重金属形态不会发生改变。底泥污染物监测结果表明，底泥测定指标检测结果各项指标的含量均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。因此，工程施工过程中扰动底泥释放的重金属较少，产生的溶解态重金属对工程区段的水质影响不大。

（3）施工废水影响分析

1) 淤泥堆放区含泥废水

施工生产废水主要来自红莲湖及其围埂清淤吹填泥浆废水，主要污染物为悬浮物，悬浮物最大浓度为 20000mg/L。本项目沉水植物恢复及种子库基地建设涉及的土地平整、生态岛建设等土方料均来自该工程涉及的红莲湖及其围埂进行绞吸清淤吹填，采取绞吸式挖泥船开挖，经全封闭排泥管线输送和多级接力泵系统加压输送后吹填入围埂排泥场内（即生态岛内）。可充分利用红莲湖四周已有围埂，后期淤泥静置处理后排水。泥浆水经红莲湖内围埂多级沉淀池处理后，上清液排入原水体不外排。堆泥区浑浊水体主要来源于底泥和间隙水中多数溶解态污染物的释放，主要污染物为 COD、SS 及营养物等，施工期间分区拆围及吹填区拆围，暂且保留外围围埂，隔绝红莲湖与湖区水体，仅保留红莲湖围埂区进水和出水口，在出水口采取过滤、沉淀处理后上清液达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级标准后排入原水体，以免对洪湖大湖水体造成二次污染。

2) 水域施工废水

施工过程在进行沉水植物恢复及种子库基地建设（水位调控、土地平整、生态岛建设等）、缓冲水域水生植物恢复（鱼类驱除及生态围隔构建、沉水植物恢复及荷叶修整）及敞水水域沉水植物恢复建设（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升、沉水植物恢复）、生态系统监测等过程中会扰动湖底泥沙，将直接造成工程区附近水体泥沙含量增加，增加水体悬浮物浓度。

①施工扰动地表

本项目沉水植物恢复及种子库基地建设（水位调控、土地平整、生态岛建设等）等时将扰动地表，在下雨时易引发水土流失，产生泥沙进入红莲湖及洪湖湖泊水域。由于施工期选择在雨水较少的枯水期，施工对红莲湖及洪湖湖泊水域水质影响较小。

②缓冲水域水生植物恢复、敞水水域沉水植物恢复建设、生态系统监测扰动水体

本项目缓冲水域水生植物恢复（鱼类驱除及生态围隔构建、沉水植物恢复及荷叶修整）及敞水水域沉水植物恢复建设（生物网膜与生态围隔构建、水体透明度提升、沉水植物恢复）、生态系统监测等，将采用打捞船人工种植植物、构建生态网膜及生态围隔等，植物种植、生态围隔构建等过程中扰动水体会造成水体悬浮物在短期内有所增加，扰动影响为暂时性的，随着施工结束，水体自净及沉降，工程对洪湖湖泊水质的影响很小。

3) 设备及车辆冲洗废水

本项目施工时禁止在临时料场和施工区域内施工车辆及机械进行维修及冲洗等，如需冲洗及维修等必须拉运至专门维修点或洗车厂进行，避免含油污水进入洪湖，污染洪湖水质。因此，本项目施工场地内不存在设备及车辆冲洗废水。

(4) 生活污水

本工程施工施工人员进入施工区后，短期内施工区域密度将相对增加，会产生一定量的生活污水，生活污水中的污染物主要为 COD、BOD₅、粪大肠菌群等。据源强分析，施工期间日排放污水 3.36m³/d。施工期因各工程点较分散，项目不设置集中的施工营房和食堂，根据工程施工组织设计，施工工人生活及办公用房租用当地民房，施工人员产生的生活污水依托村落现有的生活设施解决生活污水排放的问题，对地表水体影响不大。

(5) 地表径流

工程土方施工大都安排在枯水 2 月~4 月进行，雨天较少，土方工程引起的土料流失量较少，对施工段湖泊水质的影响较小，不会引起局部水域悬浮物浓度的明显增加。

10.3.3 地下水环境

本项目施工期生活污水依托村落现有的生活设施解决生活污水排放的问题，施工废水均经过处理后回用，不外排。因此，在施工期对污、废水做到集中收集并对处理设施做好防渗处理，不会对地下水产生影响。

本项目施工过程中，工程施工对地下水水位和流场的影响较小。对水主要的影响是增加水中的 SS，而底泥中的主要以结合态存在的重金属难以转化为离子态进入水体中，故施工过程对水的影响主要为 SS 浓度急剧增加，不存在其他污染物的产生，不会对地下水环境水质造成影响。

10.3.4 大气环境影响

(1) 恶臭污染源影响

由预测分析知，拟建工程水下开挖堆泥区临时场排放恶臭污染物最大落地点浓度均未出现超标现象，表明项目排放的废气污染物对区域内大气环境质量影响不大，不会改变现有大气环境功能。

(2) 施工扬尘影响

按照工程施工平面布置情况，施工扬尘影响主要在工程土方开挖、运输和物料装卸等活动集中，因此，建设单位应从洒水、定期清渣、规范粉状物堆放等减少粉尘源到运输规范化、设置围挡等方法有效控制施工扬尘对周边环境不良影响。

(3) 机械燃油废气

本工程单位长度范围内机械数量不多，影响范围仅限于施工现场及其邻近区域，污染范围小、影响较分散、影响时间短，总体而言，燃油废气对当地环境空气质量影响不大。

10.3.5 声环境影响分析

根据现场调查，本生态修复工程周边存在居民等声敏感目标，施工期施工机械噪声将对部分居民造成不同程度影响。但总体上工程施工分期分区实施，对居民点影响是暂时的，施工活动结束后，噪声影响随即消失。

10.3.6 固体废物

(1) 项目清荒中产生的杂草、腐殖土、其他杂物约 28.2t，由环卫部门处理处置。

(2) 本项目经工程土石方平衡计算后，项目总挖方 28039m³（其中清淤量 22400m³、挖方量 5440m³、拆除量 1990m³），总填方 31060m³（其中土方量 10862m³、区内调入量 17177m³、外借砂石料量 3021m³），余方 0m³，无弃方；本土利用方 28039m³，借方 3021 万 m³（均来自于外购砂石料）。

根据对涉及洪湖湖区及河渠淤泥监测结果，工程涉及湖区底泥均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值，底泥回填环境风险较低。施工临时弃方可得到妥善处置，淤泥堆存处及挖方回填处进行绿化恢复，施工临时弃方对当地环境影响较小。

(3) 本项目红莲闸拆除及重建、生态岛建设、种子库基地建设等过程将产生建筑

垃圾，其产生量约 250m³（300t）。施工期建筑垃圾主要为砂、砖、石和钢材等普通建筑材料，均为一般固体废物，无重金属等环境敏感物料。钢材可以交由物资回收公司综合利用；废砖头、废石材拟以填坑的方式利用或送给附近居民利用，废木条、木屑等不能利用的垃圾由专人专车收集后，由具有建筑垃圾运输服务许可证的运输单位运送到政府指定建筑消纳场所统一处置，不外排。各类建筑垃圾均可得到妥善处置，不得随意倾倒，不占周边农田、水体，对当地环境影响较小。

(4) 本工程施工期施工人员产生生活垃圾 50kg/d、27.375t（18 个月），项目不设置施工生活营地，施工期生活垃圾主要产生于各分散施工场所，各施工场地附近设置垃圾桶，安排专人每天对生活垃圾进行清运至当地环卫部门指定垃圾存放点，由环卫部门清运处理，不会对周围环境产生不良影响。

项目各施工固体废物均得到妥善处理，并须加强对运输车辆的监督管理，运输车应按规定加盖苫布、蓬盖或其它防止洒落措施，装载不宜过满，保证运输过程中弃渣不散落。

10.3.7 环境风险

本项目主要的环境风险为施工船舶或施工机械设备作业期间发生溢油事故造成石油化工制品泄漏风险，经分析，本项目事故发生的可能性较小，化学品泄漏污染水体风险的概率较低。在严格各项上述风险防范、应急措施，严格落实本报告提出的风险应急预案，本项目环境风险是可以接受的。

另加强施工活动管理与检查，运输车辆、施工人员进入工程区应仔细检查，防止无意识的引进外来物种。对红莲湖、洪湖湖泊及周边河道进行长期巡视，植物进入衰亡期及时打捞，防止沉水植物在季节性长势过猛以及青苔爆发造成水体二次污染。遇暴雨等极端天气，要及时关注水位，等风雨过后及时调控水体，确保水体生态系统的动态平衡。

10.4 环境保护措施

10.4.1 水生生态保护措施

(1) 施工用料的堆放应远离水体，应在材料堆放场四周挖明沟，沉沙井、设挡墙等，防止被暴雨径流进入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施：

(2) 加强生活污水与施工废水处理，生活垃圾不得随意排入水体，生活污水与生产污水禁排。建筑垃圾集中堆放，由施工车辆或船只送到城市垃圾场处理；

(3) 应对施工人员作必要的生态环境保护宣传教育，合理组织施工程序和施工机械，严格按照施工规范进行排水设计和施工。

(4) 项目运行后需要加强巡逻，一旦发现外来物种入侵及时上报，采取措施加以控制。

(5) 运营期生态修复种植的水生植物枯萎、死亡，如打捞不及时，会造成水体二次污染。运营期管理人员需要经常巡查，及时打捞运至饲料厂或垃圾填埋场处理，防治水体二次污染

(6) 生活垃圾及时收集外运，禁止进入湖区；生活污水处理回用，禁止直接排放入湖区。

(7) 加强水生生态的监测，项目运营后加强水生植物、水生动物的监测，保证水生生物正常生长，促进水生生态系统良好发展。

10.4.2 陆生生态保护措施

(1) 陆生植被保护措施

1) 加强管理，合理安排施工工序，加强施工现场监督和检查。

2) 加强施工人员环保意识的宣教工作，严禁砍伐施工区域乔木，避免破坏施工区外围植被。

3) 保护表层土壤和植被，同时将原有的树木进行移栽，以便完工后用于植被恢复或湖泊岸坡的绿化。施工单位尽量减少对地表的扰动及对植被的破坏，如无法避免，工程完工后要及时进行平整，以便绿化或恢复。

4) 施工完成后，对施工造成的裸露地表采取植被恢复措施。

5) 加强洪湖沿岸、岸坡植被建设，增加绿地面积，以补偿由于项目施工造成生态系统功能的损失，同时保持与周边景观的协调性，达到较好的景观效果。

6) 绿地建设要注意要以乔木、灌木、草本相结合，维护区域的生物多样性和生态系统的稳定性。

(2) 陆生动物保护措施

1) 加强施工管理与监理，规范施工行为，尽量减少施工占地及施工活动造成的植被损失，减少对野生动物栖息环境的破坏。

- 2) 提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。
- 3) 调查工程施工时段和方式，防治噪声对野生动物的惊扰。
- 4) 加强施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），施工废水应经过处理达标后回用于施工或绿化，施工材料的堆放要远离水源。
- 5) 修筑生态型岸坡，增加植被覆盖率，对一些野生动物生存是有利的。
- 6) 工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

10.4.3 地表水环境保护措施

本项目在洪湖自然保护区内施工时禁止对施工车辆及机械进行冲洗维修等，如需洗车维修等必须拉运至专门维修点或洗车厂进行，避免含油污水进入洪湖水域，污染洪湖水质。施工工人生活及办公用房租用当地民房，施工人员产生的生活污水依托村落现有的生活设施解决生活污水排放的问题，不直接外排。

10.4.4 地下水环境保护措施

为了防止施工期产生的废水进入地下水环境中，对各类施工废水均进行收集处理，不直接外排。施工期生产废水经隔油沉淀处理后回用，施工人员产生的生活污水依托村落现有的生活设施解决生活污水排放的问题，不直接外排。沉淀池、隔油池采取黏土铺底，水泥硬化防渗措施，通过上述措施使重点污染区各单元防渗层渗透系数 $<10^{-10}\text{cm/s}$ ；建筑材料堆放地设置一定防渗区域，防止淋渗水对地下水环境影响。

10.4.5 大气环境保护措施

加强施工现场管理，施工材料统一堆放，设置盖棚，起尘严重的场所加设挡尘设施，场地定期洒水，减少粉尘扩散。及时清理路面上的积尘，并洒水抑尘。运粉状材料的运输车辆采用加盖专用车辆或者配置防洒落装置，车辆装载不宜过满，保证运输过程中不 散落。加强施工机械和车辆的维护保养，保持其正常运行。施工过程中，严禁焚烧废弃的施工材料。

针对水下开挖产生的轻微恶臭，采取低温季节施工、施工段分段施工、减少施工持续时间等措施，对于扫捞回来的湖湾垃圾进行回收并及时交由当地的环卫部门处理。

10.4.6 声环境保护措施

在施工开始前，建设单位制定包括噪声污染控制在内的施工期环境保护方案。施工单位应尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强；合理安排施工时间，夜间 22:00~6:00 在敏感点附近禁止高噪声设置；加强对施工期噪声的监督管理；运输车辆应尽可能减少鸣号，尤其是在晚间和午休时间。

10.4.7 固废处理

(1) 做好土石方平衡，开挖充分利用，减少土方取弃。

(2) 弃渣包括建筑垃圾。在弃渣外运的过程中，加强对运输车辆的监督管理，运输车应按规定加盖苫布、蓬盖或其它防止洒落措施，装载不宜过满，保证运输过程中弃渣不散落。

(3) 应做好固体废物的堆放、运输，污泥临时堆放场应加塑料薄膜或草垫覆盖，周边设置节水沟，防治水土流失，场址尽可能远离湖边。

(4) 生活垃圾集中收集，由当地环卫部门统一收集处理，不得随意丢弃；临时收集点应远离湖边。

10.5 环境管理与监测计划

按照《建设项目环境保护设计规定》的要求，建设单位应设置环境保护管理机构，设置专职管理人员及环保设施运行人员，对场区内废水、废气及噪声的监测工作，兼顾环保设施的日常管理，并根据项目的工程进度，在设计、施工和运营阶段分别进行相关内容的管理工作。

根据环境影响预测结果，将污染可能较明显的敏感关注点作为监测点，根据施工期和运行期的污染情况，监测内容选择环境受影响较大的地表水环境、声环境、环境空气。通过对洪湖湖泊水体生境改善与保护区水环境因子的监测，掌握工程影响范围内各环境因子的变化情况，为及时发现环境问题，并及时采取处理措施提供依据；验证环保措施的实施效果，根据监测结果及时调整环保措施，为工程建设环境建设、监督管理及工程竣工验收提供依据。

10.6 环境影响经济损益分析

本工程的建设促进区域生态环境的良性循环，实现区域社会经济的可持续发展，拉动地方旅游经济的发展，可有效避免风险情况下洪湖水体遭到面源污染的影响，生态环境得到明显的改善，旅游经济得到明显的发展，本工程的开发建设将带来较大的环境效益、经济效益和社会效益。

10.7 评价结论

洪湖沉水植物种子库保护建设项目符合项目所在地的国家和地方相关产业政策。本项目的建设实施有利于洪湖湿地水环境改善和湿地生物多样性恢复、遏制生态系统功能退化趋势，维护湿地生态系统的生态特性和基本功能，保持和最大限度地发挥湿地生态系统的各种功能和效益，保证湿地资源的可持续利用；水生植物种子库基地可为后续植被恢复提供种源，为长江中下游浅水湖泊湿地水生态环境改善、生物多样性保护恢复提供可借鉴的经验和典型示范。工程实施将产生长期、显著的社会、经济、环境效益。

本工程施工期对环境有一定的污染影响，但采取适当的措施，加强管理，是可以避免或减少的，施工期的环境影响是暂时的，随着施工的结束，污染也随之消失。工程的实施对湖泊生境及生态影响有限，可以通过加强施工期的环境管理工作，落实本评价及相关专题的生态恢复及补偿措施，可以有效降低、减缓项目对环境的不利影响。项目实施后，保护了洪湖自然保护区及其周边环境，有利于洪湖自然保护区内沉水植物恢复和湿地生态系统的建立，减少水土流失，保护了洪湖周边的生态系统与环境。本评价认为工程设计已考虑了环境保护的要求，制定的环境工程设计方案在技术上、经济上是可行的，具有较强的可操作性。工程建设在依照国家相关的法律法规，按照本评价提出的要求，严格执行环境保护“三同时”制度（环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行），强化环境管理，将各项环境保护措施落到实处前提下，本评价认为从环境保护角度评价，项目的建设是可行的。