

目 录

概述.....	1
一、项目由来.....	1
二、环境影响评价工作过程.....	2
三、关注的主要环境问题及环境影响.....	3
四、环境影响评价主要结论.....	3
1 总则.....	5
1.1 编制依据.....	5
1.2 评价目的、评价内容及重点.....	14
1.3 环境影响识别及评价因子筛选.....	15
1.4 评价标准.....	17
1.5 评价工作等级、范围与时段.....	22
1.6 环境保护目标.....	29
1.7 评价技术路线.....	39
2 建设项目概况.....	41
2.1 基本情况.....	41
2.2 建设地点.....	41
2.3 项目工程概况及建设目标.....	44
2.4 工程内容.....	49
2.5 工程施工方案.....	68
2.6 施工组织设计.....	93
2.7 施工布置.....	95
2.8 工程占地及土石方平衡.....	101
2.9 工程能源消耗情况.....	103
2.10 搬迁安置及地上附着物清理.....	103
2.11 工程投资.....	104
3 建设项目工程分析.....	105
3.1 工程与法律法规、相关规划的符合性分析.....	105
3.2 工程建设方案合理性分析.....	134
3.3 工程环境影响因素分析.....	151
3.4 污染源强分析.....	156
4 环境现状调查与评价.....	166
4.1 自然环境现状.....	166
4.2 区域环境质量现状调查与评价.....	176
4.3 陆生生态环境现状调查与评价.....	错误！未定义书签。

4.4 水生生态环境现状调查与评价	错误！未定义书签。
4.5 环境敏感区	错误！未定义书签。
4.6 洪湖湖泊水体补径排及入湖来水主要污染物输入特点	错误！未定义书签。
4.7 保护区已建项目概况	错误！未定义书签。
4.8 主要环境问题	错误！未定义书签。
5 环境影响预测与评价	181
5.1 生态环境影响分析	181
5.2 生态敏感区（洪湖国家级自然保护区）的影响分析	204
5.3 水文情势影响分析	223
5.4 大气环境影响分析	224
5.5 地表水环境影响分析	238
5.6 地下水环境影响	243
5.7 声环境影响分析	245
5.8 固体废物影响分析	249
6 环境风险评价	252
6.1 评价依据及一般性原则	252
6.2 环境风险调查	252
6.3 环境风险识别及评价等级	253
6.4 事故源项分析	255
6.5 事故风险预测与评价	258
6.6 事故后果分析	261
6.7 环境风险防范措施	266
6.8 工程溢油环境风险应急预案	268
6.9 环境风险结论	274
7 环境保护措施及其可行性论证	275
7.1 施工期环境保护措施及建议	275
7.2 生态保护措施	277
7.3 地表水污染防治措施	285
7.4 地下水污染防治措施	293
7.5 水土保持措施	294
7.6 环境空气保护措施	296
7.7 固体废物处理处置措施	299
7.8 声环境保护措施	301
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	303
8 环境影响经济损益分析	329
8.1 环保投资估算	329

8.2 环境效益分析	331
8.3 社会效益分析	332
8.4 经济效益分析	333
8.5 环境经济损益分析	333
8.6 结论	335
9 环境管理与监测	336
9.1 建设项目环境管理	336
9.2 环境监理	339
9.3 环境监测	346
9.4 “三同时”验收内容	348
9.5 培训计划	349
10 评价结论	351
10.1 项目概况	351
10.2 环境现状评价结论	352
10.3 工程环境影响评价结论	354
10.4 环境保护措施	361
10.5 环境管理与监测计划	364
10.6 环境影响经济损益分析	364
10.7 评价结论	365

概述

一、项目由来

党的十九大提出 2035 年“生态环境根本好转，美丽中国目标基本实现”及到本世纪中叶把我国建设成“富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国”的奋斗目标，并明确“加快水污染防治，实施流域环境和近岸海域综合治理”等任务要求。中共中央在关于“十四五”生态文明建设及 2035 年远景目标的衔接中关于生态文明建设，提出了“推动绿色发展，促进人与自然和谐共生”的要求。要求坚持绿水青山就是金山银山理念，坚持尊重自然、顺应自然、保护自然，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主，守住自然生态安全边界。2021 年 3 月 1 日施行的《中华人民共和国长江保护法》提出：长江流域经济社会发展，应当坚持生态优先、绿色发展，共抓大保护、不搞大开发；长江保护应当坚持统筹协调、科学规划、创新驱动、系统治理。

根据党中央“四个全面”战略部署和“五位一体”的战略布局，深刻领会习近平总书记关于生态建设、长江大保护系列讲话精神，贯彻落实国家、省市水污染行动计划和湖北省生态红线要求，坚持“生态优先、保护为重、保护与发展并行”的治理方略，按照“实施全流域系统治理、山水林田湖水陆统筹”的治理思路，以流域内水质保护为核心，以全流域水污染防治和生态环境改善为主线，污染源控制、水环境综合整治为重点，采取水污染防治、水资源保护、污染源整治、黑臭水体治理、湿地保护与建设、水生态修复与恢复、农业农村环境综合整治、强化流域环境监管能力等综合措施，构建流域生态环境综合治理体系和长效的保护机制，初步形成流域“清水产流”机制，巩固和提升流域水质，切实改善流域生态环境和恢复水生态系统健康，维护我国江汉平原生态系统完整性，保护长江流域中下游生物多样性，实现区域经济、社会、环境、生态协调发展，并为国家良好湖泊保护与治理提供有益的经验。

洪湖市是全国重要的粮棉油和水产基地，也是中国第七大淡水湖、湖北省第一大湖洪湖所在地。近年来，受经济发展、人口增多、产业结构不合理等因素影响，流域内水环境持续恶化，直接威胁到洪湖的水质稳定。虽然洪湖市人民政府积极开展洪湖综合整治，加强基础设施建设和相关政策制度完善，但水污染问题并未得到根本解决。党中央、国务院高度重视水生态环境保护工作。

洪湖市住房和城乡建设局拟总投资 3391.04 万元,在洪湖杨柴湖片区(靠近官墩村)水域及双电河(伍家窑沟至夏家公沟)实施洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目。项目旨在构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统,提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力,恢复退渔还湖区域的水质,并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化,减少洪湖的污染负荷。

二、环境影响评价工作过程

洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目位于在洪湖杨柴湖片区(靠近官墩村)水域施工范围位于湖北洪湖国家级自然保护区实验区;双电河(伍家窑沟至夏家公沟)施工范围位于湖北洪湖国家级自然保护区外。主要建设内容包括:1.入湖口湿地及生态修复工程:(1)微地形改造含清杂清表 598422m²; (2)改善透明度措施 1 项(270t); (3)水生植物恢复 438984m²(其中沉水植物 216603m²、浮叶植物 16030m²、挺水植物 206351m²); (4)配套设施(其中拦鱼网 10228m、透水围隔 8371m)。2.双电河生态修复工程:(1)生态护坡(清杂清表 24800m²、地形调整 8080m³); (2)生态隔离带 19900m²(其中狗牙根 9900m²、乌桕 1246 株); (3)水生植物修复 62257m²(其中沉水植物 39174m²、浮叶植物 7622m²、挺水植物 15461m²); (4)水生动物放养(其中鱼类 8991 尾、底栖动物 2775kg)。3.伍家窑截流河生态治理工程:(1)生态护坡:米形净化毛刷(2m)416 根、植物种植 17835m²、清淤 16407m²、护坡整形 30991m²; (2)水生态修复:生态浮岛 198 个、拦鱼网 7 座; (3)其他:宣传牌。本项目涉及的建设内容属于河湖整治类,且部分工程位于湖北洪湖国家级自然保护区实验区内,因此,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 9 月,洪湖市住房和城乡建设局委托湖北荆州环境保护科学技术有限公司承担其洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目的环境影响评价工作。我公司在接受委托后,认真组织实施了该项目的环境影响评价工作,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，分析了拟建项目环境影响评价重点、评价范围和污染现状，对环境影响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《洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目环境影响报告书》（送审本），现提交给洪湖市住房和城乡建设局报荆州市生态环境局审查。

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) 重点关注工业污染物产排情况，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

洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治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改善区域环境，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，构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。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。

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〕9 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 地方性法规、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；

114.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)；

115.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)；

116.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）；

117.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；

118.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）；

119.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）；

120.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）；

121.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

122.《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；

123.《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022）；

124.《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；

125.《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；

126.《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；

127.《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）；

128.《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

129.《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ694-2018）；

130.《建设项目环境影响技术评估导则》（HJ616-2011）；

131.《环境影响评价技术导则-水利水电工程》（HJ/T88-2003）；

132.《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018）；

133.《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）；

134.《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

135.《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

136.《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）；

137. 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
138. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
139. 《农用污泥污染物控制标准》（GB 4284-2018）；
140. 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
141. 《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

142. 《湖北省生态建设规划纲要》；
143. 《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》；
144. 《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》；
145. 《荆州市生态环境“十四五”规划》；
146. 《洪湖市城市总体规划（2016-2030）》；
147. 《洪湖市“十四五”生态环境保护规划（初稿）》；
148. 《湖北省洪湖综合治理规划》（2010年）；
149. 《湖北省洪湖湖泊保护规划》（2018年）；
150. 《四湖流域综合规划》（2007年）；
151. 《湖北洪湖国家级自然保护区总体规划（2020~2029）》；
152. 《湖北洪湖湿地自然保护区生态旅游发展总体规划（2014-2028）》；
153. 《湖北洪湖国家级自然保护区退垸还湖（还湿）总体规划（2018~2022）》；
154. 《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》；
155. 《湖北省水土保持规划（2016~2030年）》；
156. 《湖北省水土保持“十四五”规划》；
157. 《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）；
158. 《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

- 159.《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）》；
- 160.《湖北省洪湖防洪达标工程（洪湖市部分）可行性研究报告》；
- 161.《湖北省洪湖防洪达标工程（监利市部分）可行性研究报告》；
- 162.《荆州市地表水功能区划》；
- 163.《洪湖市水资源评价与利用》（荆州市水文水资源勘测局，2015.9）
- 164.《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）；
- 165.《湖北省洪湖一湖一策实施方案（2021年~2025年）》；
- 166.《四湖流域综合治理总体方案》（2016年）；
- 167.《湖北省洪湖退垸还湖（还湿）工程洪湖市垸垸拆除2018年实施方案》；
- 168.《湖北省洪湖退垸还湖（还湿）生态治理工程洪湖市垸垸拆除二、三期实施方案》；
- 169.《湖北省长湖、洪湖生态水位保障实施方案》；
- 170.《湖北省洪湖湿地生态保护与修复方案》；
- 171.《洪湖生态环境调查与评价》；
- 172.《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）；
- 173.《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）；
- 174.《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）；
- 175.《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》；
- 176.《洪湖市四湖防汛调度方案》；
- 177.《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）；
- 178.《湖北洪湖湿地自然保护区生态旅游发展总体规划（2014-2028）》；
- 179.《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）；
- 180.《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）；

181.《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）；

182.《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）；

183.《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）；

184.《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）；

185.《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）；

186.《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）；

187.《洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治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，2023.12）；

188.《洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目初步设计报告（审定本）》；

189.建设单位提供的可研及其他相关资料。

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，通过对洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治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，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:入湖口湿地及生态修复工程(微地形改造、改善水体透明度措施、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等)、双电河生态修复工程(生态护坡、生态隔离带、水生态恢复、水生动物放养等)、伍家窑截流河生态治理工程(生态护坡包括清淤,护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网)、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	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

期		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
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、氰化物、氟化物、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、钴、锌	农用地：pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、钴、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	陆生植物、陆生动物、浮游植物、	—

	源	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	Ⅲ类
地表水环境	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)	洪湖/双电河、伍家窑截流河	Ⅱ/Ⅲ	pH	6~9	6~9
				COD	≤15	≤20
				BOD ₅	≤3	≤4
				氨氮	≤0.5	≤1.0
				总磷	≤0.025 (湖、库)	≤0.05 (湖、库) ≤0.2 (河、渠)
				DO	≥6	≥5
				石油类	≤0.05	≤0.05
				挥发酚	≤0.002	≤0.005
				硫化物	≤0.1	≤0.2
				硫酸盐	≤250	≤250
				砷	≤0.05	≤0.05
				汞	≤0.00005	≤0.0001
				镉	≤0.005	≤0.005
				六价铬	≤0.05	≤0.05
				铅	≤0.01	≤0.05
				铜	≤1.0	≤1.0
				锌	≤1.0	≤1.0
硒	≤0.01	≤0.01				
粪大肠菌群 (个/L)	≤2000	≤10000				

(2) 空气环境

本项目评价范围覆盖的国家级自然保护区范围内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）一类级标准；位于国家级自然保护区范围外的工程范围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，空气环境质量标准具体详见下表。

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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
				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				
《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)	附录 D	氨	1 小时平均	200	200		
		硫化氢	1 小时平均	10	10		

(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；本项目位于洪湖国家级自然保护区实验区范围外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 2 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
		区域声环境	2	等效声级 Leq(A)	60	50

(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；位于洪湖自然保护区范围外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中的二级标准。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）	1.5（二级）	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）
2	硫化物	mg/m ³	0.03（一级）	0.06（二级）	
3	臭气浓度	无量纲	10（一级）	20（二级）	
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

项目位于洪湖自然保护区内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及周边水体，污染洪湖及周边水体水质。

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。项目施工废水经隔油、沉淀处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）相关标准后回用于施工生产场地。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 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，其堆置执行《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填埋，不设执行标准。

河渠及洪湖清淤产生的底泥，底泥考虑到清除的最终去向与处置问题，参考《农用污泥污染物控制标准（GB4284-2018）》进行评价，各评价因子标准限值详见下表。

表 1-11 《农用污泥污染物控制标准》污染物浓度限值 单位：mg/kg

序号	项目	污染物限值	
		A 级污泥产物	B 级污泥产物
1	总镉	<3	<15

2	总汞	<3	<15
3	总铅	<300	<1000
4	总铬	<500	<1000
5	总砷	<30	<75
6	总镍	<100	<200
7	总锌	<1200	<3000
8	总铜	<500	<1500

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

本项目主要对洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治，工程实施范围位于洪湖杨柴湖片区入湖口（靠近官墩村）水域、双电河（伍家窑沟至夏家公沟）、伍家窑截流河，其中位于洪湖杨柴湖片区入湖口（靠近官墩村）水域的工程内容处于湖北洪湖国家级自然保护区实验区范围内，影响范围内涉及国家级自然保护区，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 I 入湖口湿地及生态修复工程：1.入湖口湿地及生态修复工程：(1)微地形改造含清杂清表 598422m²；(2)改善透明度措施 1 项（270t）；(3)水生植物恢复 438984m²（其中沉水植物 216603m²，浮叶植物 16030m²，挺水植物 206351m²）；(4)配套设施（其中拦鱼网 10228m、透水围隔 8371m）。2.双电河生态修复工程：(1)生态护坡（清杂清表 24800m²、地形调整 8080m³）；(2)生态隔离带 19900m²（其中狗牙根 9900m²、乌桕 1246 株）；(3)水生植物修复 62257m²（其中沉水植物 39174m²、浮叶植物 7622m²、挺水植物 15461m²）；(4)水生动物放养（其中鱼类 8991 尾、底栖动物 2775kg）。

3.伍家窑截流河生态治理工程：(1)生态护坡：米形净化毛刷(2m)416根、植物种植17835m²、清淤16407m²、护坡整形30991m²；(2)水生态修复：生态浮岛198个、拦鱼网7座；(3)其他：宣传牌方面，项目工程子单元入湖口湿地及生态修复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，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污水、施工废水等，项目微地形改造、地形调整、生态护坡、水生动物放养、清淤、护坡整形、生态浮岛、拦鱼网、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1-12进行判定，水文要素型建设项目评价等级按照表1-13进行判断。

表 1-12 污染影响型地表水环境影响评价等级判据表

评价等级	判定依据	
	排放方式	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废水的排放量。

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地保护区，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：仅涉及清净废水排放的，如其排水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 1-13 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 α %	兴利库容与年径流量百分比 β %	取水型占多年平均径流量百分比 γ %	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水域面积 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 ；工程扰动基底面积 A_2/km^2
				河流	湖库	
一级	$\alpha \leq 10$ ； 或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或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	$30 > \gamma \geq 10$	$0.3 > A1 > 0.05$ ； 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地保护区，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或潮影响的建设项目，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2km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，本项目将对洪湖入湖口湿地及生态修复工程（605600 m^2 ）、双电河生态修复工程（24800 m^2 ）、伍家窑截流河生态治理工程（45000 m^2 ），

根据《洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目设计说明》，项目实施过程中扰动水底面积约 675400m²，则本项目的工程扰动基底面积（A₂）为 0.6754km²，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，施工扬尘及红莲湖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。……”

本工程子项目入湖口湿地及生态修复工程位于洪湖杨柴湖片区（靠近官墩村），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。项目子项目双电河生态修复工程和伍家窑截流河生态治理工程位于伍家窑村附近，项目主要涉及 2 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》（HJ2.4-2021）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 1-14 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他保护区，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	上述地区以外的其他地区。	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 1-15 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 1-16 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整治类项目。《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）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 1-17 生态影响型评价工作等级划分表

敏感程度	项目类别	I 类	II 类	III 类
	评价工作等级			
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。

本工程为生态环境整治及生态修复类项目，为生态影响型项目，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《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）中 6.2.1.2 规定中的环境影响评价等级划分依据（详见上表），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（包括使用管线输运）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人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他机械设备溢油事故和清淤

吹填疏浚排泥管泄漏事故。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

经核实，本项目直接涉及湖北洪湖国家级自然保护区、洪湖国际重要湿地等环境敏感区，因洪湖国际重要湿地主要以湖北洪湖国家级自然保护区为依托而建立的，且项目子项目对洪湖入湖口湿地及生态修复工程均位于洪湖国家级自然保护区实验区内，另项目位于生态保护红线（即湖北洪湖国家级自然保护区）外，项目涉及的生态环境敏感区详见下表及下图。

表 1-18 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	本项目子项目对洪湖入湖口湿地及生态修复工程实施范围位于洪湖国家级自然保护区的实验区内	总面积约 60.56hm ²	国家级
2	生态保护红线（湖北洪湖国家级自然保护区）	本项目子项目将对洪湖入湖口湿地及生态修复工程实施范围位于生态保护红线（即湖北洪湖国家级自然保护区）内	总面积约 60.56hm ²	/
3	洪湖国际重要湿地	本项目子项目将对洪湖入湖口湿地及生态修复工程位于洪湖国际重要湿地范围内	总面积约 60.56hm ²	国际湿地

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。

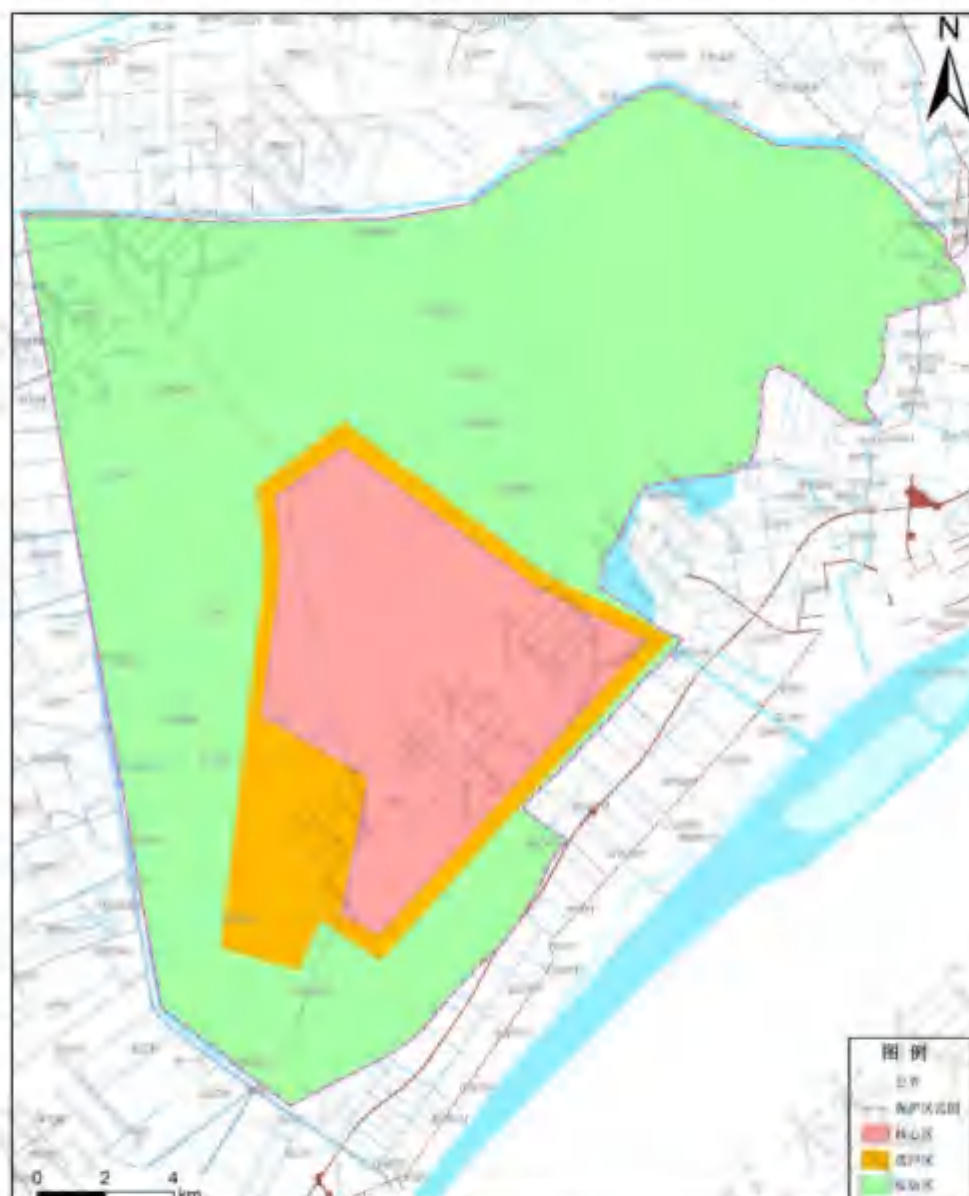


图 1-3 洪湖国家级自然保护区

表 1-19 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玄河口闸、桐梓湖闸、张家湖闸、陈曹湾闸至窑子口船闸（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（东巷子）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（东巷子）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，利用预应力锚杆插标界，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 1-20 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、花鳊鲴。	
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 1、入湖口湿地及生态修复工程实施范围位于洪湖杨柴湖片区（靠近官墩村）水域；2、双电河生态修复工程实施范围位于双电河（伍家窑沟至夏家公沟）；不涉及保护区 3、伍家窑截流河生态治理工程实施范围位于位于武监高速与入湖湿地之间，全长 2500m，不涉及保护区。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，本项目涉及的工程位于湖北洪湖国家级自然保护区实验区内的工程洪湖入湖口湿地及生态修复工程，涉及保护区面积约 60.56hm²，为实验区。双电河生态修复工程和伍家窑截流河生态治理工程位于保护区外。

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。

本项目主要包括 1、入湖口湿地及生态修复工程实施范围位于洪湖杨柴湖片区（靠近官墩村）水域；2、双电河生态修复工程实施范围位于双电河（伍家窑沟至夏家公沟）；不涉及保护区 3、伍家窑截流河生态治理工程实施范围位于位于武监高速与入湖湿地之间，全长 2500m，不涉及保护区。

涉及保护区的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、普通鳊、红脚隼、短耳鸮、草鸮），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 1-21 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		60.56hm 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、普通鳊、红脚隼、短耳鸮、草鸮	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、凤头鹳鹬、普通鸬鹚、白鹭、中白鹭、大白鹭、黄苇鳉、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、丝光棕鸟、喜鹊、大山雀、乌鸫	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，洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目子项目洪湖入湖口湿地及生态修复工程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 60.56hm²，本项目各工程和生态保护红线的位置关系详见下图。

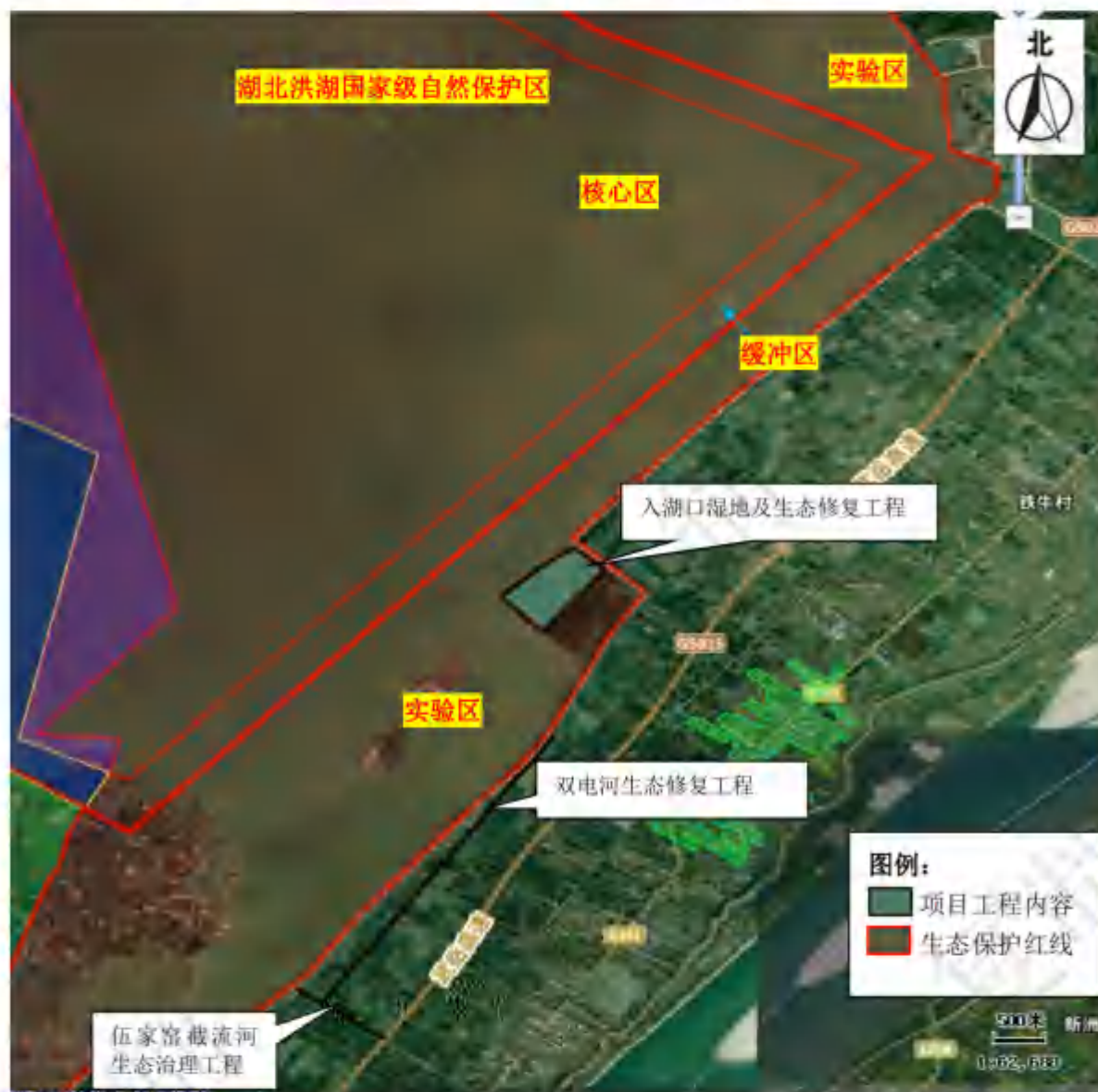


图 1-4 项目各工程与生态保护红线位置关系示意图

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流域杨柴湖片区水环境综合整治项目及临时施工场地涉及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、双电河水域、伍家窑截流河，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；双电河水域功能需满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求；伍家窑截流河水域功能需满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III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

控制主要施工设施噪声及运输车辆噪声值，保护目标是确保项目在建设和建成后其周围区域声环境符合该区域的声环境功能要求。

(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。

本项目主要大气及地表水环境保护目标及其基本情况详见下表及下图。

表 1-22 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	官墩村	E	158	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
	官墩村	E	640	230	《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
	螺山镇中原学校	NE	2990	2100	
	双红村	NE	3420	3800	
	中原村	E	2100	6900	
	铁牛村	NE	1970	1860	
	伍家窑村	E	840	3400	
	界牌村	E	700	340	

	双建村	SE	1500	1800	
	复粮州	NE	4400	1950	
地表水	洪湖	/	/	大型湖泊	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II类水质标准
	长江	/	/	大河流	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II类水质标准
	双电河	/	/	小河流	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类水质标准
	伍家窑截流河	/	/	小河流	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类水质标准

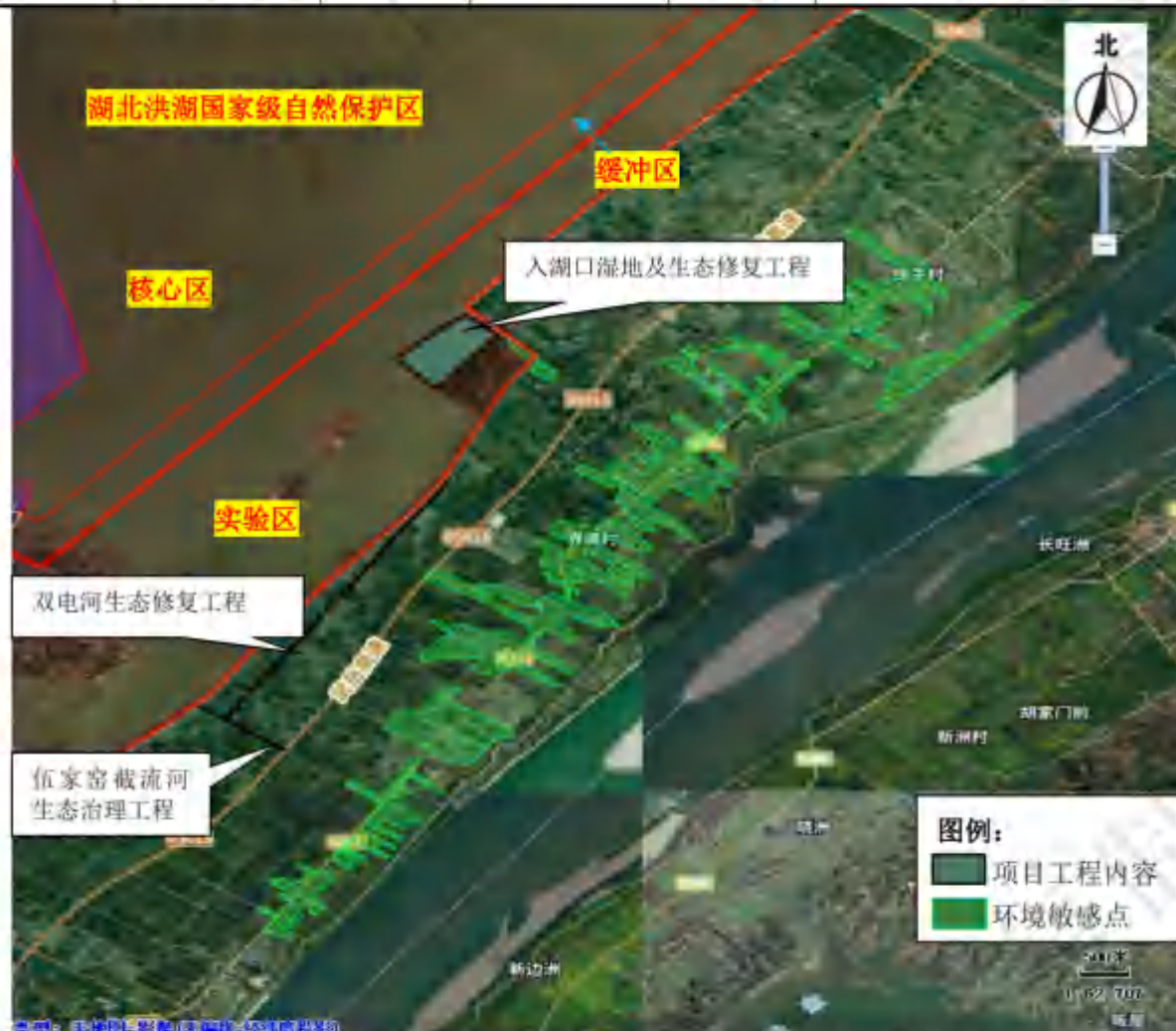


图 1-5 项目主要大气环境保护目标示意图

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。

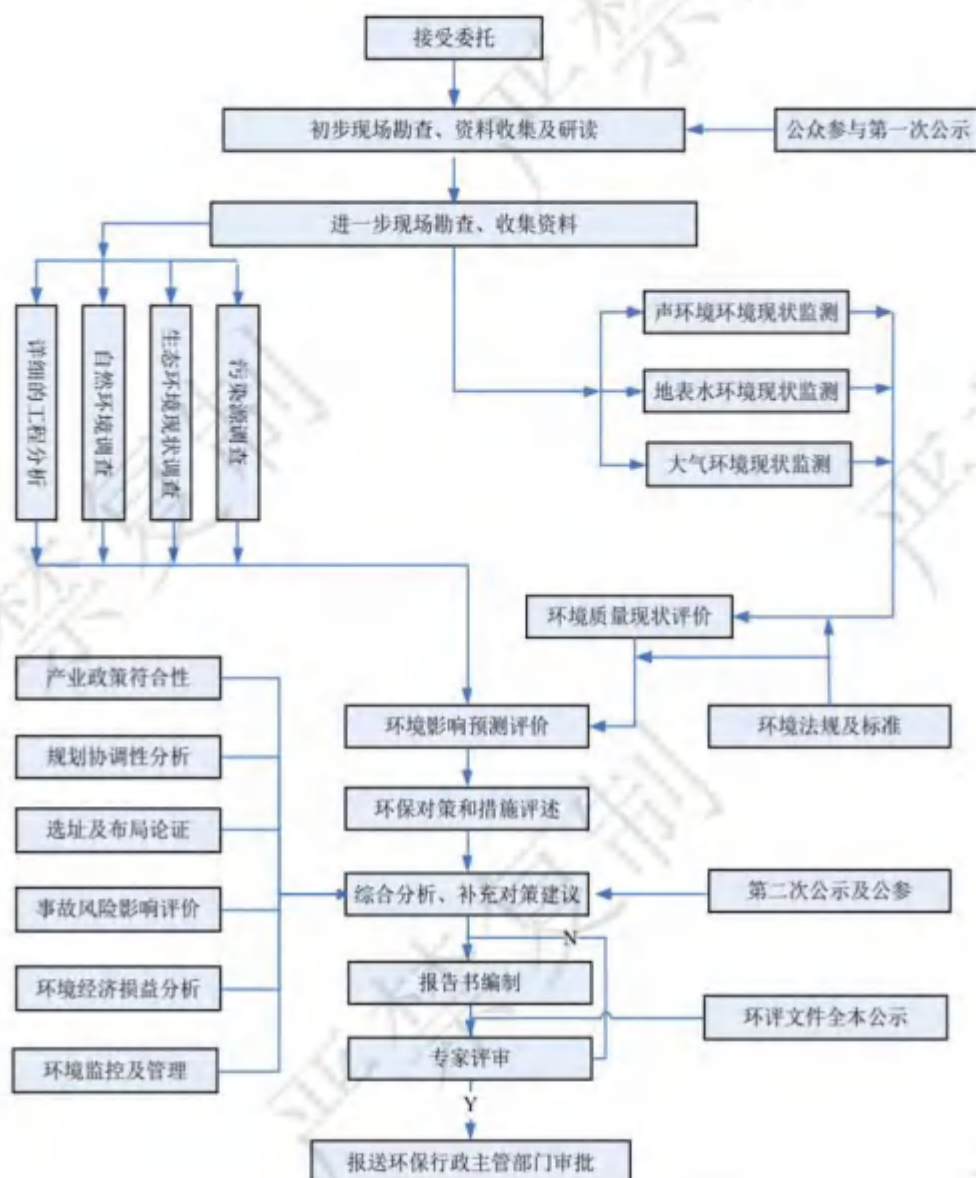


图 1-6 环境影响评价工作程序图

2 建设项目概况

2.1 基本情况

项目名称：洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目

建设单位：洪湖市住房和城乡建设局

项目性质：新建

建设地点：洪湖杨柴湖片区（靠近官墩村）水域、双电河（伍家窑沟至夏家公沟）、伍家窑截流河（武监高速与入湖湿地之间）。

2.2 建设地点

1、入湖口湿地及生态修复工程

入湖口湿地修复工程位于洪湖杨柴湖片区（靠近官墩村）水域，具体控制点坐标为：

表 2-1 入湖口湿地修复工程坐标点

坐标	X	Y
A	3295152.188	437904.524
B	3294857.178	438252.423
C	3294032.482	437582.984
D	3294477.313	437093.967
E	3294833.211	437480.128



图 2-1 入湖口湿地修复工程现场照片



图 2-2入湖口湿地修复工程设计图

2、双电河生态修复工程

双电河位于螺山境内，紧靠洪湖，于 1975 年开挖完成，起于螺山总排渠，止于新堤排水闸河。此次治理长度 4.5 公里。

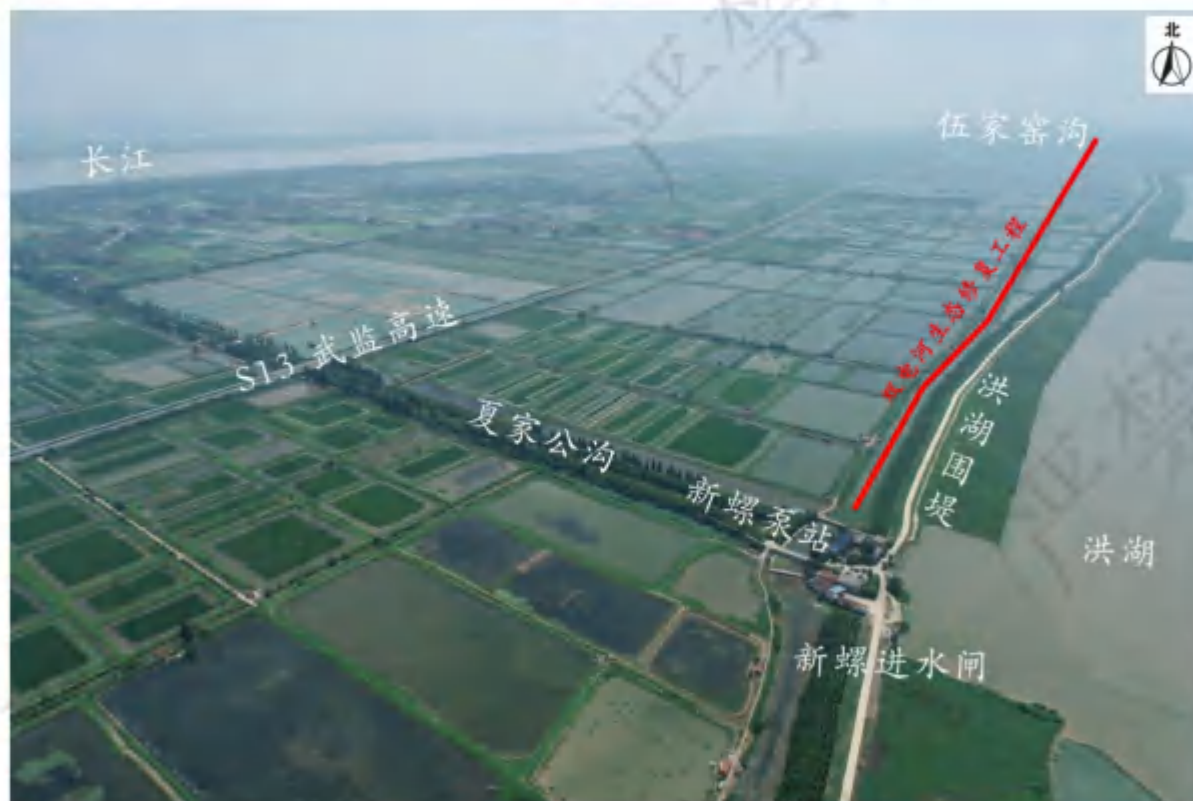


图 2-3 双电河生态修复工程现场照片

3、伍家窑截流河生态治理工程

伍家窑截流河位于武监高速与入湖湿地之间，全长 2500m，主要工程内容有生态护坡工程、水生态修复工程、其他工程。



图 2-4 伍家窑截流河位置示意图

2.3 项目工程概况及建设目标

2.3.1 工程概况

主要建设内容及规模：

1. 入湖口湿地及生态修复工程：

(1) 微地形改造含清杂清表 598422m²；

(2) 改善透明度措施 1 项（270t）；

(3) 水生植物恢复 438984m²（其中沉水植物 216603m²、浮叶植物 16030m²、挺水植物 206351m²）；

(4) 配套设施（其中拦鱼网 10228m、透水围隔 8371m）。

2. 双电河生态修复工程：

(1) 生态护坡（清杂清表 24800m²、地形调整 8080m³）；

(2) 生态隔离带 19900m²（其中狗牙根 9900m²、乌桕 1246 株）；

(3)水生植物修复 62257m²（其中沉水植物 39174m²、浮叶植物 7622m²、挺水植物 15461m²）；

(4)水生动物放养(其中鱼类 8991 尾、底栖动物 2775kg)。

3.伍家窑截流河生态治理工程：

(1)生态护坡：米形净化毛刷(2m)416 根、植物种植 17835m²、清淤 16407m²、护坡整形 30991m²；

(2) 水生态修复：生态浮岛 198 个、拦鱼网 7 座；

(3) 其他：宣传牌。

其中入湖口湿地及生态修复工程面积 605600m²、双电河生态修复工程治理长度 4.5 公里、伍家窑截流河生态治理工程长 2500m。入湖口湿地及生态修复工程实施范围位于湖北洪湖国家级自然保护区实验区范围内，其他工程位于湖北洪湖国家级自然保护区范围外，不涉及永久基本农田。



图 2-5 工程范围及布置图

2.3.2 项目建设目标

2.3.2.1 总体目标

本项目旨在构建洪湖入湖口湿地及双电河的生态系统, 提高洪湖杨柴湖片区和双电河的自净能力, 恢复退渔还湖区域的水质, 并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化, 减少洪湖的污染负荷。

基于设计边界条件, 本工程的设计水生态目标如下:

(1) 考虑“上下游、左右岸、河道内外”, 构建健康自然循环体系, 保障流域水安全, 修复流域水环境。

(2) 采用多种断面形式, 在水陆交错带恢复乡土植被, 恢复河床的渗透性, 保持

地表水与地下水的连通。通过河道生态修复，采用生态护坡，使河道滩地自然形态得到保护。

(3) 改善河道环境状况，形成浅植被错落有致、水流消长自如的生态格局，恢复河道水生态。

2.3.2.2 具体工程指标

本项目绩效指标详见下表。

表 2-2 入湖口湿地修复工程总工程表

编号	工程内容	单位	数量	备注
一	清杂清表	m ²	598422	
二	改善透明度措施	t	270	改性硅藻土，投放面积为 560060m ² ，单次投放量 150g/m ² ，总投放次数 3 次
三	水生植物恢复	m ²	438984	
1	沉水植物种植	m ²	216603	
2	浮叶植物	m ²	16030	
3	挺水植物种植	m ²	206351	
四	配套设施			
1	拦鱼网	m	10228	详见透水围隔，拦鱼网做法大样
2	透水围隔	m	8371	详见透水围隔，拦鱼网做法大样

表 2-3 双电河生态修复工程总工程表

编号	工程内容	单位	数量	规格 (cm)	备注
一	生态护坡				
1	清杂清表	m ²	24800		
2	地形调整	m ²	8080		
二	生态隔离带	m ²	12800		
1	狗牙根	m ²	9900	草籽满铺	
2	乌桕	株	1246	胸径 8cm, H2 5-3.0m	
三	水生态恢复				
(一)	水生植物恢复	m ²	62257		
1	沉水植物种植	m ²	39174		
2	浮叶植物	m ²	7622		
3	挺水植物种植	m ²	15461		
(二)	水生动物放养				水域面积约为 111 亩
1	鱼类	尾	8991		
2	底栖类	kg	2775		

表 2-4 伍家窑截流河生态治理工程总工程表

编号	工程内容	单位	数量	规格
一	生态护坡			
1	米形净毛刷	根	416	2m
2	植物种植	m ²	17835	
2.1	美人蕉	m ²	1500	
2.2	旱伞草	m ²	1500	
2.3	水生鸢尾	m ²	1500	
2.4	梭鱼草	m ²	1200	
2.5	芦苇	m ²	1200	
2.6	百慕大草坪	m ²	10938	
2.7	种植土回填	m ³	2200	
2.8	清淤	m ³	16407	运距 2km
2.9	沟渠清障	m ²	46674	
2.10	砍挖灌木丛及根部	m ²	10372	
2.11	护坡整形	m ²	30991	
二	水生态修复			
1	生态浮岛	个	198	

1.1	6m 杉木桩	根	1248	
1.2	3m 杉木桩	根	832	
1.3	PVC 管框架	个	198	
1.4	PE 植物浮床	个	198	
1.5	直径 0.5cm 尼龙绳	m	2496	
2	拦鱼网			
2.1	独立基础	m ²	21.82	
2.2	基础模板	m ²	70.4	
2.3	H-95*48*3.2*4.5 (Q235)	t	0.275	
2.4	36 股 5cm 尼龙绳	m	63.6	
2.5	直径 0.5cm 尼龙绳	m	2000	
2.6	钢筋	t	0.8	
2.7	卵石	m	2	
三	其他			
1	养护	年	3	
2	宣传牌	/	若干	

2.4 工程内容

2.4.1 建设项目组成

本项目组成情况详见下表。

表 2-5 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	入湖口湿地及生态修复工程	(1)微地形改造含清杂清表 598422m ² ; (2)改善透明度措施 1 项 (270t); (3)水生植物恢复 438984m ² (其中沉水植物 216603m ² ,浮叶植物 16030m ² ,挺水植物 20635[m ²]); (4)配套设施(其中拦鱼网 10228m,透水围隔 8371m)。
	双电河生态修复工程	(1)生态护坡(清杂清表 24800m ² 、地形调整 8080m ³); (2)生态隔离带 19900m ² (其中狗牙根 9900m ² ,乌桕 1246 株); (3)水生植物修复 62257m ² (其中沉水植物 39174m ² 、浮叶植物 7622m ² ,挺水植物 15461m ²); (4)水生动物放养(其中鱼类 8991 尾、底栖动物 2775kg)。
	伍家窑截流河生态治理工程	(1)生态护坡:米形净化毛刷(2m)416 根、植物种植 17835m ² 、清淤 16407m ³ 、护坡整形 30991m ² ; (2)水生态修复:生态浮岛 198 个,拦鱼网 7 座; 其他:宣传牌。
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,施工临时占地面积约 14600m ² ,其中施工项目部占地 1000m ² ,施工堆料场及仓库占地约 1000m ² ,施工机械临时停放点占地约 600m ² ,施工道路占地约 12000m ² ,项目直接利用区域已有道路,无须修筑临时便道。
	取弃土场	本项目不设置弃土场,项目所需土方来自项目杨柴湖基底地形改造开挖区土方及淤泥量,项目总挖方 124987m ³ ,总填方 127187m ³ (均来自挖方),余方 0m ³ ,借方 2200m ³ ,无弃方。
	临时堆料区及仓库	在项目区杨柴湖官墩村附近区域设置 1 处临时堆料场及仓库,主要用于堆放施工材料、水生植物等及施工接卸,占地面积约 1000m ² 。

	施工机械停放点	在项目区内设置有2处临时施工机械停放点（在杨柴湖官墩村附近、双电河建国闸附近各设了1处施工机械临时停放点），占地面积共计400m ² 。
	土方堆放区	为保证水生植物存活，需对杨柴湖基底地形进行开挖改造，回填至标高21.900m，基底地形改造面积约过程中需在杨柴湖内设置开挖土方堆放区，占地面积约605600m ² 。直接将开挖土方堆存至杨柴湖区域内。
	施工营地	本项目不设施工营地，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（施工道路占地约12000m ² ），无需修筑临时便道。
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杨柴湖、洪湖、双电河、伍家窑截流河中的水，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1.46hm 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，避免含油污水进入杨柴湖、洪湖、双电河、伍家窑截流河，污染杨柴湖、洪湖、双电河、伍家窑截流河水质。基底地形改造开挖泥浆水经过滤沉淀等后上清液排入原水体，不外排。
	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。

经核实，本项目工程子单元入湖口湿地及生态修复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（即位于洪湖设计洪水位以内），该部分项目实施内容（水生植物恢复的内容）占用了（杨柴湖）洪湖湖泊水面，该部分内容主要种植沉水挺水浮游等水生植物等，项目实施的工程内容主要对入湖口湿地及生态修复工程，均未超出设计洪水位以上，不会减少洪湖湖泊水面及库容。

本项目其他子单元双电河生态修复工程和伍家窑截流河生态治理工程实施范围均在湖北洪湖国家级自然保护区实验区外。

2.4.1.1 设计原则

- (1) 贯彻执行国家关于环境保护的政策，符合国家的有关法规、规范及标准。
- (2) 从洪湖的实际情况出发，在洪湖生态环境保护规划的指导下，采取全面规划、分段实施的原则，合理确定工程建设规模及建设内容。
- (3) 根据工程实际情况，合理确定工程建设方案。设计符合实际情况，便于管理及维

护、高效节能、经济合理，减少工程投资及日常运行管理费用。

- (4) 工程建设应力求经济、合理，并充分利用土地。
- (5) 合理确定工程施工方案，减小工程建设对环境的影响和破坏。
- (6) 积极选用新工艺、新技术、新设备、新材料。
- (7) 采用节能、节水工艺及设备，降低工程运行及管理费用。

2.4.1.2 技术路线

根据治理对象现状及治理目标，确定本项目的技术路线如下。



图 2-6工程技术路线示意图

2.4.2 入湖口湿地及生态修复工程建设

入湖口湿地及生态修复工程主要包括(1)微地形改造含清杂清表 598422m²; (2)改善透明度措施 1 项 (270t); (3)水生植物恢复 438984m² (其中沉水植物 216603m²、浮叶植物 16030m²、挺水植物 206351m²); (4)配套设施 (其中拦鱼网 10228m、透水围隔 8371m) 等建设。



图 2-7 入湖口湿地及生态修复工程现状卫星图

本项目主要为缓解洪湖杨柴湖片区的负荷压力。从洪湖杨柴湖片区的水质数据分析发现其枯水期的污染负荷较大，丰水期的水质情况相对较好。因此，本方案设计主要针对优化枯水期的支流的水质。

结合双电河 2021 年-2022 年的水质数据，双电河水质最差时的水质为地表 V 水体，因此，此人工湿地的进水水质设计为地表 V 类水质，出水水质达到地表 III 类水质。

2.4.2.1 微地形改造含清杂清表

本项目工程实施范围以湖岸线向湖区偏移 10~15m 为边界起点，向湖区划定外扩 100~200m 区域，由伍家窑闸至双电河泵站段，构成区域面积约 35~40 万平米的水面。项目区域早期为鱼塘，因此进行入湖口湿地打造时应首先进行微地形改造，主要进行清杂清表和地形微调，打造适宜入湖口湿地建设的最适地形。

本项目工程实施范围位于洪湖杨柴湖片区（靠近官墩村）水域。项目区域早期为鱼塘，因此进行入湖口湿地打造时应首先进行微地形改造，主要进行清杂清表和地形微调，打造适宜入湖口湿地建设的最适地形。微地形改造含清杂清表 598422m²。

基底（鱼塘底泥）作为水体污染物的源与汇，与上覆水频繁发生物质与能量交换，当污染物质过量时会引起严重的污染物释放效应，但其同时又为底栖生物与水生植物提供栖息、附着的空间，并给予它们生存所需的营养物质。因此可利用开挖形成深浅

交替的深潭和浅滩，为植物提供多样化基底，使之更好地适应水生生物的生存和发展，构建良性生态结构，从而实现生态修复的目标。

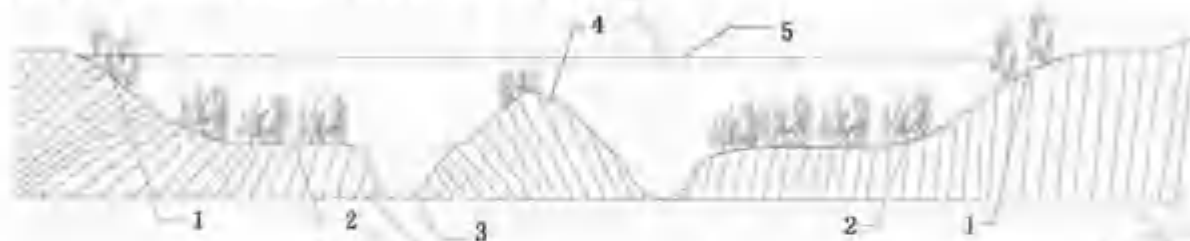


图 2-8 基底地形改造示意图

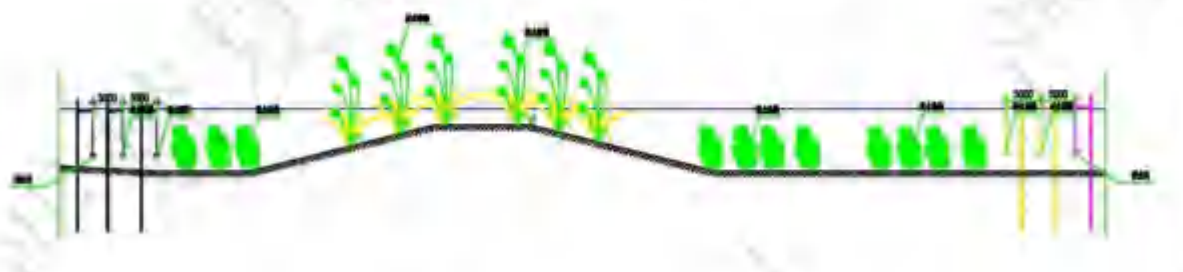


图 2-9 入湖口湿地及生态修复工程剖面示意图

在鱼塘中修建生态暗岛，暗岛通常有梅花型与珠链型两种，当区域内生物种类数量少于目标水体总生物种类数量的 30% 的区域，布设梅花型暗岛，区域内生物种类数量大于目标水体总生物种类数量的 80% 的区域，布设珠链型暗岛，区域内生物种类数量为目标水体总生物种类数量的 30%~80% 的区域时，则进一步考虑水体流场情况，若流场部分数值高于周围流场数值的 20%，则布设珠链型暗岛，其余区域布设梅花型暗岛。

2.4.2.2 改善透明度措施 1 项

改善透明度措施主要为在水生植物恢复初期提升水体透明度，部分工程区域水体透明度较低，此时应在需要区域投加生态净水剂（硅藻土），以提高水体透明度。

2.4.2.3 水生植物恢复

2.4.2.3.1 近自然湿地挺水植物选择

2.4.2.3.1.1 原理

挺水植物是水生植物的重要组成部分，主要靠根系吸收部分淤泥中营养物质，光合作用所需碳源来自空气中的 CO_2 ，产生 O_2 直接排入大气，对水体本身直接净化能力较弱。

挺水植被通过根系吸收淤泥中的营养物质，对水质有一定的净化作用，且能够为

两栖动物、鸟类、水生动物等提供舒适的栖息场所，有利于生物多样化，同时能够提高水体边坡景观的观赏效果，是构建湖滨带的主力军。首先，挺水植物为微生物和微型动物提供了附着基础和栖息场所，这些微型动物大量捕食浮游藻类，可有效控制藻类种群的数量。其次，挺水植物为水体中微生物降解污染物质提供所需的氧。挺水植物的存在减缓了水体的扰动，加速了悬浮物和有机微粒的过滤和沉淀。

2.4.2.3.1.2 种植区域

水陆交错带，常水位上下 0.2m 范围内。

2.4.2.3.1.3 选择原则

四季常绿、耐低温，耐盐、耐高温、耐弱光；净化效果好，去污能力强；季节与空间搭配原则，具有景观层次感；生态安全，防止外来物种入侵；便于管理，减少维护量。

2.4.2.3.1.4 配置品种

共配置挺水植物 8 种，分别有菖蒲、水葱、再力花、黄花鸢尾、美人蕉、菰、香蒲、芦苇。部分挺水植物品种习性见下表。

表 2-6 挺水植物特性一览表

名称	开花月份	适宜生长水深	成熟体高度	主要功能	图片
菖蒲	8 月上中旬开始，陆续开花	沿岸种植	0.9~1.5 米	对总氮、总磷、氨氮去除率较高。	
水葱	花果期 6~9 月	沿岸种植	株高 1~2 米	对污水中有机物、氨氮、磷酸盐及重金属有较高的除去率。	
再力花	花果期 4~11 月	水深为 0.3 米以内	株高 2~3m，株幅 2m	有效地促进 COD、总氮、总磷的去除	
黄花鸢尾	花期 5~6 月	水深 5~7cm 为宜	株高 0.5~0.6m	对总磷，重金属有较好的去除作用	

美人蕉	花、果期 3~12 月	沿岸种植	株高 1~2 米	对重金属、总磷去除效果较好	
菖	6~8 月开花结果	0.2~0.5 米	0.5~0.9 米	吸附重金属，去除总磷，总氮，BOD ₅	
香蒲	花果期 5~8 月	0.5~0.8 米	1.3~2 米	降解 COD，有机物，总磷，总氮	
芦苇	8~12 月开花结果	0~0.8 米	1~3 米	吸附重金属，去除悬浮物、氯化物、有机氮和磷	

2.4.2.3.2 近自然湿地沉水植物选择

2.4.2.3.2.1 原理

对水体实施生态修复，其主要核心是水体中沉水植物的恢复与重建。沉水植物是水生态系统中重要的初级生产者，同时它不断改造底质并向水中充氧，成为其它水生物生活与繁育的重要区域。作为湖沼型湿地的主要生物因子，沉水植物是水体生物多样性赖以维持的基础。沉水植物营造的生物环境可以有效增加空间生态位，抑制生物性和非生物性悬浮物，同时改善水下光照，通过光合作用增加水体溶解氧。还为形成复杂的食物链提供了食物、场所和其它必需条件，也间接支持了肉食和碎食食物链。沉水植物能够从底质沉积物中补充不足的营养，在水生植物群落中占据营养竞争优势。这种营养资源使得沉水植物在水体中营养浓度很低的情况下仍能生长，相对于浮游植物具有竞争优势。沉水植物能有效地减缓水体湖泊内源性营养物负荷的储备速度，使输入与输出的营养盐趋于平衡。。

2.4.2.3.2.2 种植区域

水深 0.5~2.0m 区域。

2.4.2.3.2.3 选择原则

净化效果好，去污能力强；生态安全，防止外来物种入侵；便于管理，减少维护






量。

2.4.2.3.2.4 配置品种

主要选择的沉水植物品种包括：苦草、微齿眼子菜、金鱼藻、轮叶黑藻、菹草，以苦草、微齿眼子菜为主。项目所涉及的沉水植物物种在湖北地区均为常见物种。

部分沉水植物品种习性见下表。

表 2-7 部分沉水植物特性一览表

名称	开花月份	适宜生长水深	成熟体高度	主要功能	图片
苦草	8月上中旬开始，苦草陆续开花	1.0米左右	0.2~2.0米	去除总磷、总氮，吸收重金属	
金鱼藻	花期6~7月，果期8~10月	1.5米最佳	0.4~1.5米	去除总磷、总氮，吸收重金属	
微齿眼子菜	花果期6~10月	适宜生长水深为2~3米	2~3米	去除总磷、总氮，吸收重金属	
轮叶黑藻	花期5~6月，果熟期8~10月	浅水域种植	0.5~0.8米	吸收重金属	
菹草	花果期4~7月	1.0米左右	0.2~1.0米	去除总磷、总氮、氨氮，吸收重金属	

2.4.2.3.3 近自然湿地浮叶植物选择

2.4.2.3.3.1 原理

浮叶植物能从水中吸取多种营养物质和重金属元素，并向水体释放氧气，同时，浮叶植物的叶和花浮于水面上，景观效果极佳，通过搭配不同颜色种类的浮叶植物，可以营造出一种五彩斑斓的水体景观。

2.4.2.3.3.2 选择原则




适应当地环境，适应力好，生存能力强，容易控制；根系发达，净化效果好，去污能力强；景观效果好；生态安全、容易管理。

2.4.2.3.3.3 浮叶植物品种

根据浮叶植物的选择原则，选取种植的浮叶植物有睡莲、荇菜、菱角。

部分浮叶植物品种习性见下表。

表 2-8 部分浮叶植物特性一览表

浮叶植物名	开花月份	适宜生长水深	花型	相关图片
睡莲	花果期 5-8 月	适宜水深 45-90cm	降解 COD、BOD ₅ 、去除总氮	
荇菜	花果期 5-10 月	适宜水深 20-100cm	降解 COD、BOD ₅ 、去除总氮、总磷	
菱角	花果期 4-8 月	适宜水深 20-100cm	对水体透明度、营养盐和叶绿素 a 浓度等指标有明显改善作用	

2.4.2.3.4 水生植物种植参数

本项目选取的水生植物种植参数见下表。

表 2-9 湿地植物工程量表

编号	工程内容	单位	数量	配置密度	规格 (cm)
1	沉水植物	m ²	216603		
1.1	穗状狐尾藻	m ²	216603	100 株/m ²	H:30-40
2	浮叶植物	m ²	16030		
2.1	荇菜	m ²	6703	2 株/m ²	
2.2	菱	m ²	9327	2 株/m ²	
3	挺水植物	m ²	206351		
3.1	芦苇	m ²	63307	16 株/m ²	H:30-40
3.4	荷花	m ²	143044	16 株/m ²	



图 2-10 湿地植物布置平面图

2.4.2.4 配套设施

本项目配套设施 18599m (其中拦鱼网 10228m、透水围隔 8371m)。拦鱼网和透水围隔主要由渔网/PVC 防水布、泡沫浮子、钢管、铁链和加强带构成。

表 2-10 透水围隔工程量表

编号	项目	技术要求	单位	数量	备注
1	PVC 透水布	单层加厚, 幅宽 6m	m	8371	
2	泡沫浮体	聚苯乙饰材质, $\Phi 160$	m	8371	
3	钢管	$\Phi 65\text{mm}$ 热镀锌钢管(带护帽), 高 5.5m, 布设间距 10m	根	838	在帘体两侧交叉布置, 与竹竿间隔布置
4	竹竿	高 5.5m, 有设间距 10m	根	838	在帘体两侧交叉布置, 与钢管间隔布置
5	铁链	铁链: 8mm	m	8371	
6	加强带	$\Phi 50$, 材质: 涤纶	m	8371	

表 2-11 拦鱼网隔工程量表

编号	项目	技术要求	单位	数量	备注
1	渔网	双层, 孔径 1-2 厘米, 幅宽 6m	m	10228	
2	泡沫浮体	聚苯乙饰材质, $\Phi 160$	m	10228	
3	钢管	$\Phi 65\text{mm}$ 热镀锌钢管(带护帽), 高 5.5m, 布设间距 10m	根	1023	在帘体两侧交叉布置, 与竹竿间隔布置
4	竹竿	高 5.5m, 有设间距 10m	根	1023	在帘体两侧交叉布置, 与钢管间隔布置
5	铁链	铁链: 8mm	m	10228	
6	加强带	$\Phi 50$, 材质: 涤纶	m	10228	

2.4.3 双电河生态修复工程

双电河位于螺山境内, 紧靠洪湖, 于 1975 年开挖完成, 起于螺山总排渠, 止于新堤排水闸河。此次治理长度 4.5 公里。



图 2-11 双电河生态修复工程现状卫星图

2.4.3.1 生态护坡

生态护坡建设对边坡表层种植水生植物进行防护、加固，使之既能满足对边坡表层稳定的要求，又能恢复被破坏的自然生态环境的护坡方式，是一种有效的护坡、固坡手段。

(1) 设计原则

1) 水力稳定性原则

护坡的设计首先应满足岸坡稳定的要求。岸坡的不稳定性因素主要有：

由于岸坡面逐步冲刷引起的不稳定；由于表层土滑动破坏引起的不稳定；由于深层土滑动引起的不稳定。因此，应对影响岸坡稳定的水力参数和土工技术参数进行研究，从而实现对护坡的水力稳定性设计。

2) 生态原则

生态护坡设计应与生态过程相协调，尽量使其对环境的破坏影响达到最小。这种协调意味着设计应以尊重物种多样性，减少对资源的剥夺，保持营养和水循环，维持植物生境和动物栖息地的质量，有助于改善人居环境及生态系统的健康为总体原则。

主要包含以下三个方面：

当地原则：

设计应因地制宜，在对当地自然环境充分了解的基础上，进行与当地自然环境和谐的设计。包括：

①尊重传统文化和乡土知识；

②适应场所自然过程，设计时要将这些带有场所特征的自然因素考虑进去，从而维护场所的健康；

③根据当地实际情况，尽量使用当地材料、植物和建材，使生态护坡与当地自然条件相和谐。

保护与节约自然资源原则：

对于自然生态系统的物流和能流，生态设计强调的解决之道有 4 条：

①保护不可再生资源，不是万不得已，不得使用；

②尽可能减少能源、土地、水、生物资源的使用，提高使用效率；

③利用原有材料，包括植被、土壤、砖石等服务于新的功能，可以大大节约资源和能源的耗费；

④尽量让护坡处于良性循环中，从而使资源可以再生。

回归自然原则：

自然生态系统为维持人类生存和满足其需要提供各种条件和过程，这就是所谓的生态系统的服务。着重体现在：

自然界没有废物，每一个健康生态系统，都有完善的食物链和营养级，所以生态设计应使系统处于健康状态；

边缘效应，在两个或多个不同的生态系统边缘带，有更活跃的能流和物流，具有丰富的物种和更高的生产力，也是生物群落最丰富、生态效益最高的地段，河道岸坡作为水体生态与陆地生态之间的边缘带，在设计时应充分考虑其边缘效应；

生物多样性，保持有效数量的动植物种群，保护各种类型及多种演替阶段的生态系统，尊重各种生态过程及自然的干扰，包括自然火灾过程、旱雨季的交替规律以及洪水的季节性泛滥。

护坡面积为 24800m²，主要项目有清杂清表 24800m²、地形微调 8080m³。

表 2-12 生态隔离带工程量表

编号	工程内容	单位	数量	配置密度
	微地形改造			清杂清表、地形微调
1	清杂清表	m ²	24800	
1	地形微调	m ²	6000	

2.4.3.2 生态隔离带

生态隔离带 19900m²，主要项目为：狗牙根 9900m²、乌桕 1246 株。具体工程量见下表：

表 2-13 生态隔离带工程量表

编号	工程内容	单位	数量	配置密度	规格 (cm)
1	狗牙根	m ²	9900	草籽铺满	
2	乌桕	株	1246		

2.4.3.3 水生植物修复

(1) 水生植物设计

本区域沉水植物主要选择穗状狐尾藻。丰富的品种选择可保证初期建群的生物多样性，增加河道生态系统的稳定性。

挺水植物主要沿现有土埂改造后的堤岸片状或线状种植。保证水陆交接滨水带的物质能量沟通，减少小区域内地表径流对于河道水质的影响。该区域建成以后水体感官较好，种植的挺水植物的品种在遵从生态系统结构需要的基础上结合景观层次的需要。

求主要选择观花效果较好的品种，辅以点缀少量观叶品种，选择的主要品种有：茭白、再力花、香蒲以及菖蒲。

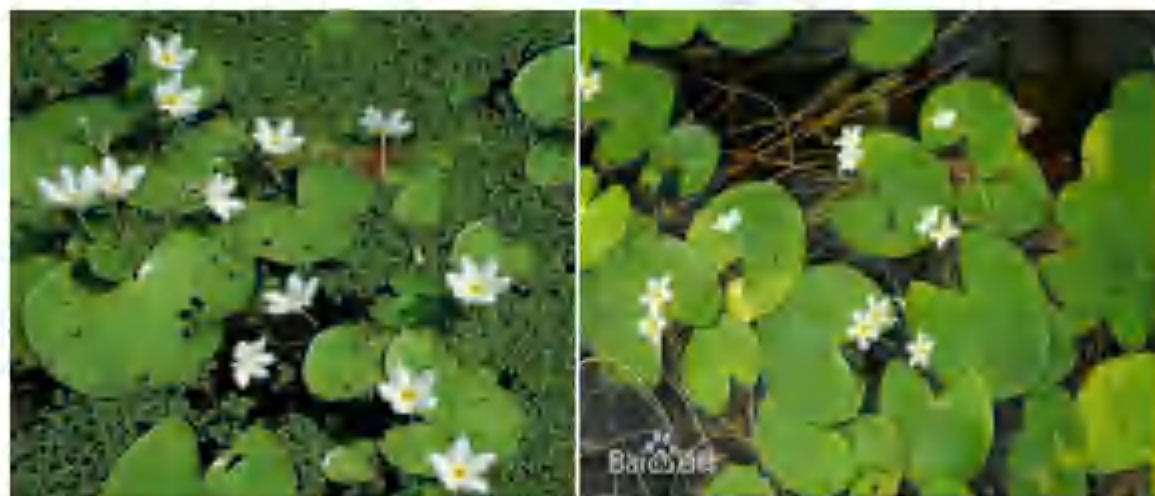


菖蒲实物图



再力花实物图

该区域浮叶植物主要选择不同花色睡莲、荇菜、和金银莲花，主要为了保证湿地生态系统的结构完整性。栽植形式为点植或片植。



金银莲花实物图

本工程水生植物恢复总面积约 62257m², 其中;沉水植物 39174m²、浮叶植物 7622m²、挺水植物 15461m²。

表 2-14 水生植物放养工程量表

编号	工程内容	单位	数量	配置密度	规格 (cm)
(一)	水生植物放养				
	沉水植物种植	m ²	39174		
1	穗状狐尾藻	m ²	39174	80 株/m ²	H:30-40
2	浮叶植物	m ²	7622		
2.1	睡莲	m ²	4065	2 株/m ²	
2.2	荇菜	m ²	2491	2 株/m ²	
2.3	金银莲花	m ²	1066	2 株/m ²	
3	挺水植物种植	m ²	15461		
3.1	菱白	m ²	3717	16 株/m ²	H:30-40
3.2	再力花	m ²	4090	16 株/m ²	H:30-40
3.3	香蒲	m ²	3681	16 株/m ²	H:30-40
3.4	菖蒲	m ²	3973	16 株/m ²	H:30-40

2.4.3.4 水生动物放养

2.4.3.4.1 鱼类放养

鱼类是水生态系统的主要组成部分, 在生态系统中扮演着重要的角色: 鱼类可以通过摄食控制其实物生物种群的生物数量, 并沿食物链传递下去, 影响食物链中的各个环节; 鱼类通过排泄、释放, 加速水体营养盐的循环, 增加内源负荷通量; 鱼类的摄食活动可以影响湖泊沉积物的再悬浮, 增加水体的浊度、降低水体透明度、影响水生植物的生长, 摄食活动还会直接破坏水生植物等。放养不同生活习性的鱼类对湖泊生态系统的结构、功能、演化等有显著的影响。

在水体生态修复过程中, 充分考虑鱼类群落结构的合理性, 通过放养滤食性鱼类

对湖泊群落结构进行调控，确定各放养鱼类的密度和比例，以优化水生态系统，增加水体自净能力，改善水质。

(1) 选择原则

- 1) 有利于水质净化。选取的鱼类对提升水质有一定的作用；
- 2) 适应性好，成活率高；
- 3) 不引入外来入侵种，保证生态安全。

(2) 鱼类品种简介

根据鱼类品种选择的原则，结合杨柴湖、双电河的现状，选取的鱼类品种有白鲢、鳙鱼、乌鳢。

水生动物放养鱼类 8991 尾、底栖动物 2775kg。主要选用当地鱼类和当地螺蚌，在可见水面区域均匀投放。

鱼类的放养应在沉水植物恢复后分阶段进行，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。

表 2-15 选取鱼类品种介绍

鱼类名称	食性	生活习性	选取规格	相关实物图片
白鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	滤食性鱼类	直接吸收营养盐类、有机碎屑和浮游植物。生态位为上层水体。	150~200克/尾	
鳙鱼 <i>Aristichthys nobilis</i>			150~200克/尾	

乌鳢 <i>Channa argus</i>	肉食性鱼类	营底栖性鱼类，生性凶猛，以捕捉其他鱼类为食，鱼一般长有牙齿	300~400克/尾	
---------------------------	-------	-------------------------------	------------	--

2.4.3.4.2 底栖动物类放养

底栖生物在水生态系统物质循环与流动中具有特殊的地位和作用。在有机物降落的底泥表层区域，一些双壳类只摄取它们所在穴居地的沉积物，而一些动物则有专门的器官从水-泥界面获取食物，腹足类牧食有机碎屑。这种牧食方式的最终结果就是形成大量粪便颗粒并沉积在底泥表层。很多动物喜欢消化这些粪便颗粒，这些颗粒每通过一次底栖动物的消化道，其表面覆盖的一层微生物就被剥去，当它再次暴露于环境中时，微生物又会对其加以利用，就这样被一级级消费者和分解者摄取、利用和分解。通过这种方式一些无脊椎动物难以消化的植物物质如纤维素和木质素就很快地分解。

大型底栖动物不断掘穴和排出粪便使得水体沉积物的表层几厘米的周转率非常高，这一过程称之为“生物搅拌”，它将有机质以更细小的颗粒混入沉积物，最终被中小型底栖动物所利用。另外，大型底栖动物还可清除沉水植物表面的附生生物覆盖层，促进水生植物的生长。因此，构建合理的大型底栖动物群落是十分必要的。



(2) 选择原则

- 1) 有利于水质净化。选取的大型底栖生物对提升水质有一定的作用；
- 2) 适应性好，成活率高；
- 3) 不引入外来入侵种，保证生态安全。

(3) 种类介绍

表 2-16 大型底栖动物品种选择和生物学特性表

名称	习性	图片
----	----	----

铜锈环棱螺	为淡水群栖螺类，群栖于江河、湖泊、池塘和水田中。以宽大的腹足匍匐于水草上或爬行于水底。对环境的适应性强，具有耐旱，耐寒，耐氧的能力。研究表明它具有一定的净化水质作用	
无齿蚌	俗称河蚌，为最常见的淡水蚌，分布广泛，数量众多。滤食水中的微小生物及有机质颗粒，具有一定的水质净化能力	
圆顶珠蚌	淡水常见蚌类，滤食性	
河蚬	广泛分布于我国内陆水域，天然资源丰富。它们穴居于水底泥土表层，以浮游生物为食料，生长快，繁殖力强。除天然资源外，也适宜进行人工养殖。	

选用当地螺蚌，在可见水面区域均匀投放。

表 2-17 水生动物放养工程量表

水生动物放养				水域面积约为 111 亩	
编号	工程内容	单位	数量	密度	
1	鱼类	尾	8991		
1.1	白鲢	尾	6560	60 尾/亩	
1.2	鳊鱼	尾	2220	20 尾/亩	
1.3	乌鳢	尾	111	1 尾/亩	

2	底栖动物	kg	2775	
2.1	湖蚌	kg	1665	15kg/亩
2.2	湖螺	kg	1110	10kg/亩

2.4.4 伍家窑截流河生态治理工程

伍家窑截流河位于武监高速与入湖湿地之间，全长 2500m，主要工程内容有生态护坡工程、水生态修复工程、其他工程。

工程内容：

(1) 生态护坡

- 1) 米形净化毛刷(2m)416 根。
- 2) 植物种植 17835m²。
- 3) 清淤 16407m³。
- 4) 护坡整形 30991m²。

(2) 水生态修复

- 1) 生态浮岛 198 个。
- 2) 拦鱼网 7 座。

(3) 其他：

- 1) 宣传牌。

2.4.5 项目主要工程规模汇总

工程建设内容及规模汇总见下表所示。工程布置示意图见下图所示。

表 2-18 本工程建设内容及规模汇总一览表

序号	项目	类型	地点	项目	单位	建设规模
1	入湖口湿地及生态修复工程	基底地形改造工程	入湖口(官墩村附近)	基底地形改造(土方开挖)	m ³	21000
2				基底地形改造(土方回填)	m ³	21000
3		水生植物恢复	入湖口(官墩村附近)	沉水植物种植	m ²	216603
4				浮叶植物	m ²	16030
5				挺水植物种植	m ²	206351
6		配套设施	入湖口(官墩村附近)	拦鱼网	m	10228
7				透水围墙	m	8371
8	双电河生态修复工程	地形调整	双电河	土方开挖	m ³	9580
9				土方回填	m ³	9580

10		水生植物恢复	双电河	沉水植物种植	m ²	39174
11				浮叶植物	m ²	7622
12				挺水植物种植	m ²	15461
13		水生动物放养	双电河	鱼类	尾	8991
14				底栖类	kg	2775
15	伍家窑截流河生态治理工程	生态护坡	伍家窑截流河	土方开挖	m ³	8203.5
16				土方回填	m ³	8203.5
17				米形净毛刷	根	416
18				植物种植	m ²	17835
19				清淤	m ²	16407
20				护坡整形	m ²	30991
21		水生态修复	伍家窑截流河	生态浮岛	个	198
22	拦鱼网			座	7	

2.5 工程施工方案

2.5.1 施工测量方案

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。高程控制点选在土质稳定、便于施测使用、适于长期保留的地方。施工现场高程点不得少于 10 个，以便施工期间定期复测。

(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。

2.5.2 水环境治理区施工方案

2.5.2.1 地形改造

(1) 测量插桩定位：本工程标桩位放样采用 GPS 测量仪器进行控制，挖填深度由 GPS 放出的高程参照点来控制，放样工作分为两步进行，具体如下：粗样线位先用 GPS 进行定位，打上竹桩，标示设计范围线。

(2) 项目施工时，机械或施工人员会对湖底泥浆扰动，扰动泥浆污染水体，然后会扩散污染大湖。为了防止该污染问题发生，项目红线区设计了双道透水围隔，拦隔布为透水布，在施工时，将该透水围隔布更换为不透水围隔布等，项目施工全部完成时，施工区域水体全部沉淀透明后，将不透水围隔布换成透水布，适应生态环境要求。

(3) 鉴于枯水期洪湖大湖及杨柴湖水位低，枯水期施工可最大程度减地形改造工程带来的污染，故本评价建议建设单位及施工单位选择枯水期施工，根据杨柴湖宽度和深度情况，选择普通挖掘机或长臂挖掘机进行地形改造施工，地形改造淤泥等土方用于杨柴湖种植区湖底高程的回填土方。微地形改造，地形标高低于 22.48 米。

2.5.2.2 水位控制

(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) 双电河区在施工前将水抽排入湖，全面降水约 3 米深，植物种植时只保留沉水和浮叶植物所需水位，挺水植物区河床之上水全部再次抽排入湖。

(3) 伍家窑截流河，因其脚槽位于水下，需要创造干地施工条件。导流建筑物级别为 5 级，设计洪水标准按 5 年一遇考虑，导流时段为 11 月~次年 3 月。施工时设置一次拦断的横向围堰保护施工，上游来水可通过相邻的河渠等水系疏导。

双电河和伍家窑截流河涉水项目建设内容简单，考虑在 1 个枯水期施工完成，选择导流时段为 11 月~次年 3 月。考虑本工程建设内容简单、施工灵活，失事损失不大，故实际拟定导流方案时，对于洪水采取退避原则；日常施工做好水情监测参照平均来

水设防，当监测显示可能遭遇洪水时提前将人员、设备、材料等撤出基坑，待洪水退去再行组织施工。

(4) 入湖口控制特点

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

(4) 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。

2.5.2.3 改善透明度措施

2.5.2.4 水体透明度提升工程

(1) 生物絮凝剂投加

处理原理：硅藻土表面带有负电性,所以对于带正电荷的胶体态污染物来说,它可实现电中和而使胶体脱稳。但城市生活污水或综合废水中的胶体颗粒大多是带负电的,所以如用普通的硅藻土作为污水处理剂,只能起到压缩双电层的作用,而无法使胶体颗粒脱稳,处理效果不佳。所以对硅藻土进行各种方式的改性,使其对带负电的胶体颗粒也能脱稳。对于复合其他絮凝剂制成的改性硅藻土处理剂而言,硅藻土一方面可作为形成絮体的骨架,改善矾花的结构,即有助凝的作用,使形成的絮体密实而有较好的沉降性,从而改善了一般的化学絮凝剂产生的矾花松散、不易下沉的状况;另一方面,由于其巨大的比表面积和表面吸附性等,脱稳胶体极易被吸附到硅藻土上,且附着了污染物质的硅藻土颗粒间的相互吸附的能力也大,所以改性硅藻土用于污水处理时,能快速形成粒度和密度较大的絮体,且絮体的稳定性好,甚至当絮体被打碎后,还可发生再絮凝,这是其他铝盐、铁盐等常用污水絮凝剂所无法比拟的。

处理区域内投加改性硅藻土,投放面积为560060m²,单次投放量150g/m²,总投放次数3次。

2.5.2.5 河道清淤工程方案

清基：开挖方无法利用,全做弃渣考虑采用1~2m³反铲挖掘机挖装5~10t自卸汽车运往指定弃渣场。

河道土方开挖(挖掘机开挖,设围堰):双电河和伍家窑截流河在围堰的保护下进行,能直接用设置于岸坡挖掘机开挖的部分,1.0~2.0m³的反铲挖掘机或长臂挖掘机开挖装5~10t的自卸汽车运输至指定地点;需要考虑挖机接力的部位,根据需要设置转运,由设置于渠道中间区域的长臂挖掘机配合设置于岸坡周边的1.0~2.0m³的反铲挖掘机或长臂挖掘机开挖装5~10t的自卸汽车运输到指定地点。

河道土方开挖(挖掘机开挖,不设围堰):伍家窑截流河可直接采用挖掘机或长臂挖掘机沿两岸开挖,局部河道深泓区挖机无法进入的部位则如下图所示,首先开挖挖掘机能直接开挖的区域,开挖料就近堆放筑岛,当开挖至间接开挖区时,挖机利用之前的筑岛作为间接开挖区施工通道,开挖料继续进行筑岛向河道深泓区延伸,待深泓区开挖完成后,挖掘机倒退开挖筑岛。

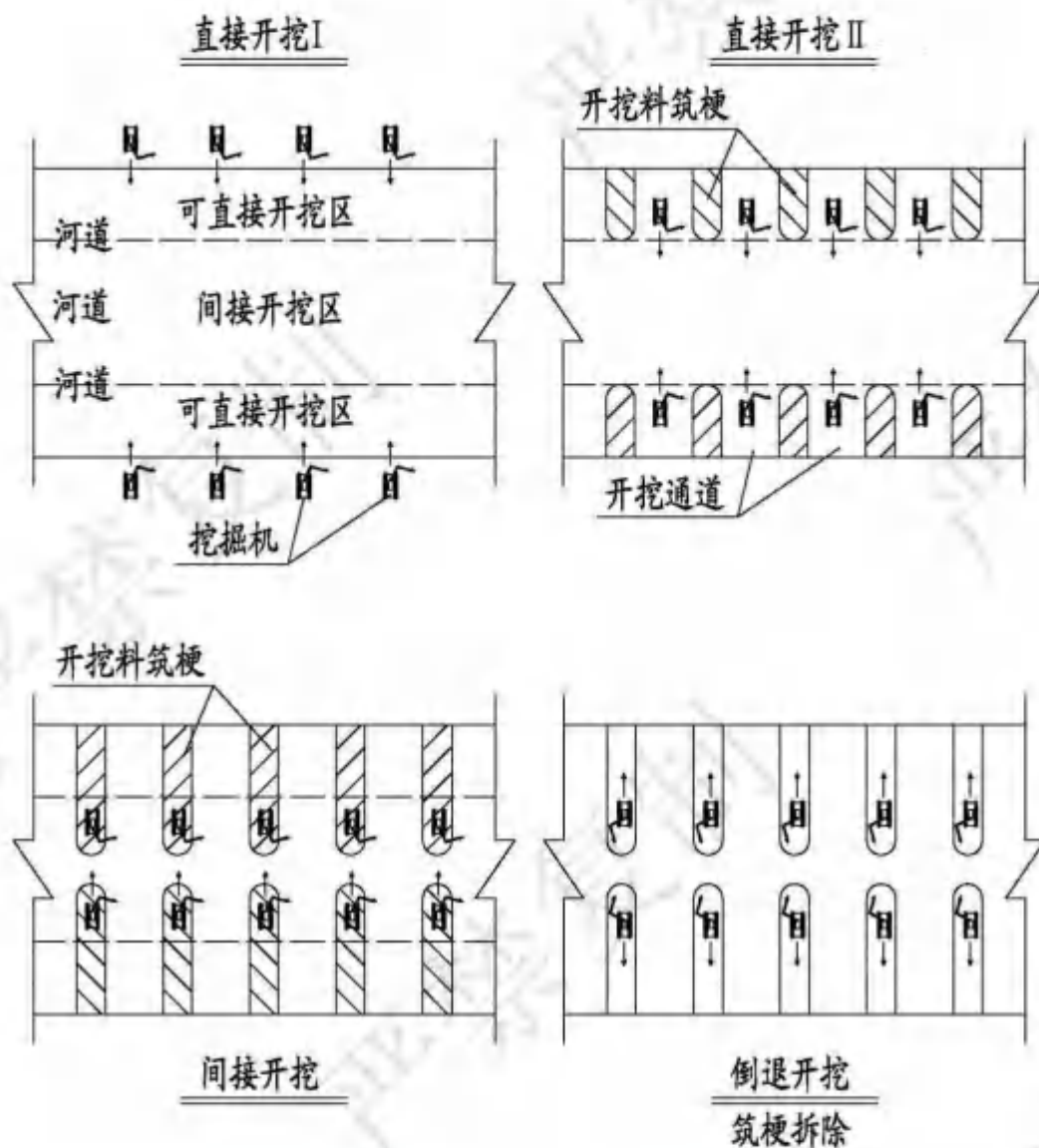


图 2-12 深泓区（挖机无法直接到达部位）开挖示意图



图 2-13 河底疏挖及边坡整形示意图

2.5.2.5.1 河道土方回填

河道工程土方回填全部采用自身开挖料，采用 5~10t 的自卸汽车运输，74KW 推土机平土，轮胎碾或凸块碾碾压。碾压分层厚度 25~30cm，土块直径控制在 15cm 以内。

建筑物的土方回填在混凝土浇筑完成并达到规定龄期后方可进行，采用 1~2m³挖掘机 5~15t 自卸汽车运输，凸块振动碾碾压，局部采用人工配蛙式打夯机夯实。还应符合下列要求：

①在建筑物强度达到设计强度 70%的情况下，才能在其周边回填土方；

②填土前，应清除建筑物表面的乳皮、粉尘及油污等；外露铁件宜割除，必要时用砂浆覆盖保护；

③填筑时，须先将建筑物表面湿润，边涂浓度为 1: 2.5~1: 3.0（土水重量比）的泥浆、边铺土、边夯实，涂浆高度应与铺土厚度一致，并应与下部衔接；严禁泥浆干固后再铺土、夯实；

④建筑物两侧填土，应保持均衡上升；贴边填筑宜用夯具夯实，铺土厚度宜为 15~20cm。

2.5.3 围隔与拦鱼网施工方案

为保持修复施工区的相对独立，避免水生植物逃逸及外来野杂鱼入侵，防止外部湖泊向项目区域内引入污染，在各修复区设置透水围隔和拦鱼网结构。

2.5.3.1 围隔特征要求

a.PVC 防水布 单层加厚，幅宽 6m，深度 3.3m。

b.泡沫浮体 聚苯乙烯材质，Φ160（等距分布/尼龙绳双层缝合）。

c.钢管 Φ65mm*4mm 热镀锌钢管（带护帽），高 6m，布设间距 5m。

d.湖底配重铁链 8mm（表面热处理增加防腐性和耐磨性）。

e.加强带（Φ50 宽，材质涤纶，预留固定锚扣）。

f.安装透水围隔人工暂按 6 个工日/100m 计算。

g.水挖机辅助施工。

2.5.3.2 打桩要求

1) 根据设计图纸的要求，材料使用镀锌钢管和竹子作为桩柱。

2) 将桩柱定位，桩柱距离 5 米，打入土深大于 2.5 米。

- 3) 桩柱必须要牢固，以手扳不动为宜。
- 4) 桩柱范围内要清理一切杂草和其他易缠绕的物品。

2.5.3.3 浮体

可选择单个组合式或柔性浮材一体式。每节长度、裙体高度、浮体大小，根据实际水域的深度、流速、波高、风力等实际条件确定。

2.5.3.4 围隔、拦鱼网连接

围隔、拦鱼网一般是在岸上或甲板上将单节连接成所需的长度。也可首先把围隔、拦鱼网放入水中，用船拖到使用水区，然后把各级接头连接起来。

接头的连接方法：把接头对正以后，并用锦纶绳交叉固定。对于固定布放，与岸连接处应采用浮动隔离装置。浮动隔离装置的轨道为垂直的，岸边为斜坡时应进行土壤处理。如为缓慢变化岸坡，围隔、拦鱼网应固定在离水边远一点高于最高工作水位以上的地方，再辅以吸油材料密封，但围隔、拦鱼网容易磨损，应细心处理。

2.5.3.5 围隔、拦鱼网的投放

围隔、拦鱼网由岸或船向水中投放时，应有拖船配合或投放船逆流行驶，应逐段向水中投放以免扰乱。围隔、拦鱼网投放前应整理好，投入时注意方向，投下后不能扭，否则在水中很难将其正过来。

向水中投放围隔、拦鱼网时，围隔、拦鱼网易被岸和船挂伤，如用滚轮，溜槽等放在凸角处收放即安全又省力。

2.5.3.6 围隔、拦鱼网的拖带

拖带时，注意拖绳长度。应使围隔、拦鱼网与船尾距离保持 15 米以上或 5 倍的甲板高度。拖带围隔、拦鱼网时最好用专用拖头，无拖头时可以将拖头绳直接系在围隔、拦鱼网的固锚座上，或拴在围隔、拦鱼网头部的两边的加强带上（注意是两边加强带系在一起），切不要用围隔、拦鱼网浮子在上边的用来提围隔、拦鱼网的提把拖带和固定防污屏。

2.5.3.7 围隔、拦鱼网展开

围隔、拦鱼网的布置和展开应事先有详细的方案。展开时应考虑湖流大小和方向。可将围隔、拦鱼网一端拖带到预定的点用锚固定，任其顺流漂流，然后用船将下一个固锚点处的围隔、拦鱼网锚定在预定地点，依次重复逐段定位。在流速小的情况下也可将主要点、转折点或连接点处的围隔、拦鱼网锚定，再将中间的锚连在围隔、拦鱼网

上抛好。围隔、拦鱼网初步展开好后，可进一步调整锚的位置使围隔、拦鱼网布置有更正确的形状。船可用起锚绳将锚提起并拖带该锚（或随之拖动围隔、拦鱼网）移动。

2.5.4 生态隔离带施工方案

本工程生态隔离带由草皮和乔木构成，主要涉及的分项工程为草皮种植和乔木种植。

1、狗牙根草皮种植

(1)施工要求

本工程施工前应根据设计要求完成相关的土方工程。

根据设计图纸施工，施工过程中若发现实际情况有较大变化，将及时报告现场业主和监理工程师，并按要求执行。

种草方式采用撒播法施工。

施工程序：施工准备→测量放样→场地整理→撒肥料→草种播种→完工清理→管理与养护→交工验收。

(2)草种选择

按照设计指定的草种进行种植。

(3)草皮种植施工

本标段种草方式采用撒播法。

A、施工前，应对边坡进行全面检查，并进行平整清理，需使表层土疏松，用机械把 20~30cm 深的表层耕作层翻松，并将大块土打碎，将砾石、树根、树桩及其他杂物清理干净。

B、种籽处理：去杂取精、浸种、消毒、去芒、轻度摩擦种皮。

C、种植：按水土保持工程布置的要求，标出种植地段、位置及品种轮廓，并进行放样，将经过处理的种子、肥料等混合剂均匀地喷洒到处理好的坡面上。

D、播种深度：大粒种籽适当深些（3~4cm），小粒种籽浅一些（1~2cm），土壤墒情差的深些，土壤墒情好的浅一些，土壤沙性大的深些，土质粘重的浅一些。播种后进行镇压。

E、草皮洒水：草皮种植施工完毕后，定期进行洒水，草皮种植和养护用水应无油、酸、盐或其他对植物生长有害的物质，并符合《农田灌溉水质标准》（GB5084）的要求。

F、后期管理养护：播种后如果地面板结，及时松土，以利出苗，齐苗后，对缺苗较集中的区域及时进行补种或移栽；齐苗后一月左右，进行中耕松土，抗旱保墒，除去杂草；专人看管，防止人畜践踏；暴雨过后，派专人检查，发现损坏或其他问题及时采取补救措施；适当进行浇水、施肥，以促进生长。

2、乌桕树乔木种植

(1) 施工工艺流程

测量放线→人工挖树坑→坑底填种植土→苗木栽种→回填土（种植土调配）→浇水养护→修剪→园艺管理。

(2) 主要施工方法

①测量放线

按照设计放出乌桕树的中点及栽种边线。用标签标出种植地段、种植位置及种植品种的轮廓。

②种植园地修整

种植地段的地形按照设计图要求的坡度和线形进行修整，外观线形要舒畅圆顺，场子内所有大土块、感生块、硬土及其他杂物、垃圾和适合作为种植的材料，不能用作表土，或运出场外或埋入底层。

③挖坑及调整栽种土

挖坑、挖槽的位置要准确，坑、槽的尺寸根据各种树苗的根系、土球大小及土质情况而定，所有坑、槽开挖要求成直上直下的直桶形，不得上大下小，或者上小下大，以免造成窝根或回填土不实。坑径一般比植物的根系或土球直径大 20~30cm。根据不同的土质，开挖过程中如果遇到土质过粘、过硬或土质中，含有有害物质如油、沥青、石灰等，则适当加大基坑尺寸。

挖坑时以所定的位置划一个圆圈作为挖坑的范围，挖坑取出的土按照不同土质分开堆放，土堆放距离坑边不少于 50cm，以免影响栽种树木。树坑挖好后，坑底垫约 20cm 厚的底土，底土为表层土或经过加工的改良土壤。

挖坑时坑壁要随挖随修，坑壁要垂直，底子薄部不能挖成锅底状。在开挖过程中，如发现地下电缆、管道等地下设施，要停止操作，并向监理工程师报告，请示处理方法。

在斜坡处挖坑应做成成平台，做成后在平台上再挖坑。按照放线范围，基坑用人工开挖，

深度和宽度要符合栽树要求。

④调配栽种土

种植土应满足松散、肥沃、透水、通风的要求，土壤中含有一定的有机物供树苗吸收，土壤中不得含有盐分、碱土，且无有害物质以及大于 25mm 的块感生、木棒、垃圾等。取土时，表土上生长有农作物、草或其他植物时，表明该土适合于基盘土。种植土在场外提前集中调配，对土壤提前用除草剂进行除草。

⑤取树苗与运输

A、本工程所选用乌桕，应得到业主和监理工程师的批准。

B、在取树运往工地之前，向业主和监理工程师提供种植计划，业主和监理工程师对苗圃地树苗检查合格后，才能进行取树苗。所有种植物树苗应符合现行关于植物病害及昆虫传染检疫的法规。

C、由苗木公司的园艺人员按照起苗、调运等技术要求，负责将植物挖出、包扎、打捆、装车等。在取树及运输中，要保证树种根系潮湿，落叶树在裸根情况晴天运输时，必须将根部包涂粘土浆，使根的全部带有泥土，然后包装在稻草袋内。所有常青树的根部，均应连同挖出的泥土球用草装包装。树苗运到工地及种植前，这些土球应结实，草包要完好，树冠要求仔细捆扎以及防枝杈折断。D、树苗以多株用汽车运到工地，取树时按规范要求截根和截杆。运输过程中绑扎牢固，不得弄伤树身，绑扎处用布包好，运输不能平放，要直立。

⑥现场树苗的储存与保护

运到工地的树苗在 1 天内栽种不完，应存放在阴凉潮湿处，以防日晒风吹，时间过长时可暂时进行假植。裸根树种应将草包打开，将根部放在沟或坑内，根部暂时盖上松土，保持湿润。带有土球及草袋包装的树苗，应用土、稻草或其他材料适当保护，保持土、稻草等潮湿，以防根系干燥。

⑦栽植

树枝修剪的工作，对高大乔木应在散苗前后进行，即是在栽植前进行，高度 3m 以下无明显主尖的乔木为了保证栽后高矮一致、整齐美观，可在栽植后进行修剪，剪口应与树干平齐不留枯槎以免影响愈合。短截时注意留外芽，剪口距芽位置要合适，一般离芽 10mm 左右，剪口应稍斜成马蹄形。修剪 20mm 以上的大枝剪口要涂防腐剂，可促进愈合和防止病虫、雨水侵害。

散露根苗应掌握随掘、随运、随散苗，随栽植，尽量缩短根部暴露时间，以利成

活。散苗时要轻拿轻放，行道树散苗要顺路的方向放树苗，不得横放在路上影响交通。散带土球树木时，要注意保护土球完整，搬运土球时不得只搬运树干，尽量减少滚动土球。

栽植前对露根苗的根系要进行修剪，将断根、劈裂根、感染病虫害根、过长的根剪去，剪口要平滑，带土球的苗应将围拢的树冠的草绳剪断。栽植前应检查基坑的大小，深度是否与根系，土球规格标准要求的基坑一致，不符合时要进行修整。

栽树时不得歪斜，要保持树木上下垂直，有树弯时应掌握树尖与根部在一条垂直线上，行道树的树弯应顺路的方向，与路平行。应由有经验的园艺工人，按照正常做法，进行种植及回填土，植物应垂直地栽好，比在苗圃的种植深度加深 20~30cm。种植前的乔木应经监理工程师检查认可。

对于裸根植物，先将表土放在坑底，其松散厚度约为 150~200mm，随即撒布适量（视表土性质而定）的有机肥，在肥料上覆盖 50~100mm 的回填土层，使根系不接触肥料。随后将裸根植物放在树坑中间，以自然形态散开根系，所有折断或损坏的根系，应予截去，使根部生长良好。在树坑四周及上部回填土后捣固并适当压紧，当回填到根系一半的深度时，将植物稍提起，随即再按每层厚 150mm 回填土并压实，植物四周应由土围成与树坑大小相同的浅盆形凹的蓄水池，深约 150mm。栽行道、行列树必须横平竖直，栽植时可每隔 10 或 20 株按规定位置准确的栽上一株作为前后植树对齐的依据，然后分别栽植。根部带有土球的植物，将表土及肥料放在树坑内，随即将乔木垂直栽在坑底放稳，栽植深度应比此植物在苗圃时的深度深 25mm。回填土随即填在植物土球周围并捣实，土球上的麻袋应割开并移去，将土球上面的土松开并摊平，然后将其余的土壤下，还应做好浅土盆的蓄水池。栽植较大规模的常绿树和高大乔木应栽植的同时埋上支柱，支柱应埋深在 300mm 以下，支柱要捆紧，并注意不要使支柱与树干直接接触以免磨伤树皮。立支柱方向应在下风口。人工将树苗分散到各个栽种点，栽种时，树根要调直，回填土分层进行，并要夯实。回填土不应过湿，以至形成泥团，回填土要符合种树的要求。树苗栽好后，高大树苗用铁线将树拉好固定，以免被风吹倒，并按照要求及时浇水施肥，确保树苗成活。发现树苗有害虫时，要喷洒杀虫剂。

⑧ 养护

在种植后应按图纸要求，对乔木进行浇水，并要浇透，半月之内，再浇透水 2 至 3 次。一般每周浇水一次，视气候情况而定，直到植物成活为止。对于成活期过后仍未

成活的树苗，应挖出来重新栽种。

2.5.5 生态浮岛建设方案

2.5.5.1 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

2.5.5.2 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、裂纹或其他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 0.5m。

(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，利于打人持力层；

③待准备郝总桩数 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。

2.5.5.3 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: $(2.3+2.8)/2=2.55\text{m}$)。

2.5.5.4 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,与之融为一体。

2.5.5.5 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,能较好地为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。

2.5.5.6 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。并列入施工记录,不得任意截断桩体。

2.5.6 水生植物种植总体施工方案

(一) 水生植物种植

本工程施工涉及的水生植物要严格按照技术规范操作，并做好技术试验报告记录。

水生植物种植的施工顺序：

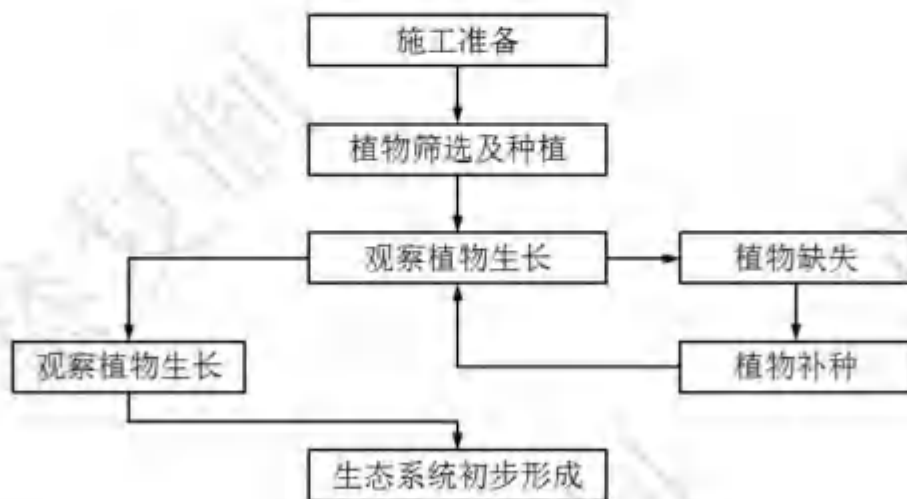


图 2-14 水生植物的施工顺序图

1、场地准备

妥善清理施工区域内的所有杂物，按照设计高程整理好种植和床或者湖床，满足种植要求。

2、水生植物准备

植物的选购：根据设计图纸选购品种，苗种选择时尽量不选择苗龄过小的植物。

工程使用水生植物要严格把关，要选择生长旺盛、形态好、无病虫害、无机械损伤的苗木，并做好标志。水生苗木栽植尽量做到随栽随起。植物采购时尽量采取本省内部苗木，避免苗木地区差异性。

3、水生植物起掘

在距离苗木约为 10cm 以外适当之处，根据苗的根深进行挖掘起苗，在起苗过程中切不要用手硬拔，以免操作苗木的侧根和须根，以保护根系完整，如果不立即栽植，则应假植，所有苗木起挖时尽量多带原土，提高水生植物生活率。

4、水生植物运输

运输要特别把好安全关。水生植物基本上都属于小苗，较长时间和较远距离的运输，应在包上挂上标签，注明树种和数量、发送地点和单位等。苗木运输应采取快速运输。为防止苗木水分过量消耗，装车前叶面喷水一次，装车后加盖车篷布，尽量选

择夜间行车。

5、水生植物种植

植物运至工地后，及时验收清点，就近卸货并摆放整齐，植物进水浸湿后，用草覆盖并打水保鲜，防止植物出现腐烂而不能栽种。

种植位置、密度及间距根据施工图要求进行。种植分两人一组，安排具有专业知识及种植经验的人员对植物苗株进行清点，将不符合质量要求的植物清除出场，选择粗、青色并已出芽、易成活的苗株进行栽植，专人负责将苗株运至种植区域。

植物成活养护：植物种植完毕后及时进行相应的管理及养护工作，养护期应延续至植物成活为止。及时调控水位，便于植物生长。并且每天对植物进行检查，有漏根、漂浮的苗株进行调正、护理。各类植物种植严格按照技术规范操作，并做好技术试验报告记录。

2.5.7 沉水植物群落构建方案

2.5.7.1 工艺流程



图 2-15 沉水植物种植工艺流程图

2.5.7.2 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：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苗种供应。

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阴的场所，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→种苗表观验收→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、竹竿播种。

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

借助竹竿播种：其他沉水植物可以通过人工在施工用船上借助竹竿进行播种。将竹竿顶端挖成U型缺口，然后取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 2-16 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。

2.5.8 挺水植物群落构建方案

2.5.8.1 工艺流程



图 2-17 挺水植物种植工程流程图

2.5.8.2 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：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型。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。不宜长时间挤压，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型。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 2-18 挺水植物种植实景图

2.5.9 浮叶植物群落构建工程

2.5.9.1 施工工艺流程

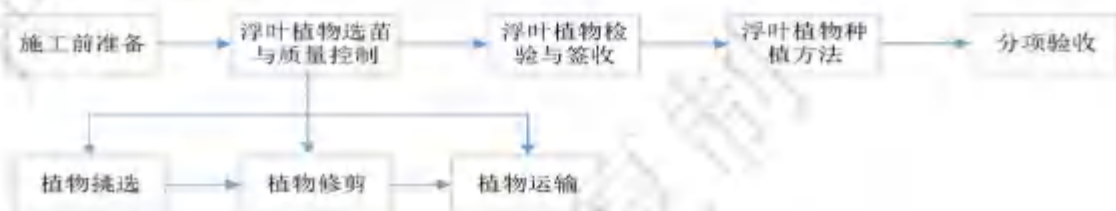


图 2-19 浮叶植物种植工程流程图

2.5.9.2 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：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地苗木供应商处采购。

2) 浮叶植物挑选：浮叶质量应符合质量标准和设计要求，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雨天进行移植，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。

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。

2.5.10 水生动物放养方案

2.5.10.1 水生动物的放养

前期进行水生动物类清理后，经水生植物栽植后，原湖体生态平衡系统已打破，需湖水水质达到水生动物生长适宜时，选择合适的时机放养有益的鱼类与底栖动物。

底栖动物调节水和泥界面营养盐平衡，抑制底泥营养盐释放；滤食浮游植物，提高水体透明度；摄食沉水植物叶片表面附着物，促进沉水植物生长，增加其景观性；同时，增加生态系统多样性。

2.5.10.2 鱼类放养过程应注意

(1) 购买时尽量购买较新鲜的种类，做好感观检查，看体表、鱼鳞、鱼腮、鱼眼等新鲜程度。

(2) 运输过程温度不宜太高，容器不宜太小，鱼群密集，水体中溶解氧不足，鱼类购置地点和放生地点如果存在比较远的距离的情况下，必须要采用增氧措施，否则鱼类就会因为缺氧而受伤。注意鱼苗投放转塘的过程中鱼苗易受长途运输及拉网捕捞过程中苗种体外受伤感染，在放入池塘前，需一定浓度食用盐水进行浸泡消毒后放养。

(3) 水生动物需在每个投放点平均投放。放养时，将那些脱鳞严重、露白的鱼类要挑出来，不宜放养。鱼类来到新环境，需氧量比较大，因此，不能在同一地点大量投放鱼类，要沿着放养区各处分散投放。尽量把鱼投到水流速度比较大的地方，流动的水体溶解氧比较大，静水处溶解氧不足不宜大量投放鱼类。此外放养鱼类时温度不宜太高或太低，否则很容易被冻死或因缺氧而淹死。

(4) 水生动物的放养旨在延长食物链，增加水生态系统的稳定性，故放养时间选择在水质有明显改善后，水生态系统初步形式后放养。

2.5.11 水生植物维护管理

2.5.11.1 水生植物日常维护工作

包括植株修剪、植株收割、杂草清除、补种、病虫害防治、维护垃圾清运等。水生植物应根据不同植物习性，分时段进行维护工作。

根据挺水植物生长状况，每年7月、11月需对湖内生长旺盛的挺水植物进行整体收割清理、外运，收割要保留根部以上茎干15cm，日常维护为去除老化枯萎的茎干及叶片，保持挺水植物为长绿状态。

根据沉水植物的生长状况，定期对湖内沉水植物进行整体收割清理、外运，收割要求为去除水面下60cm内的沉水植物茎干及叶片，日常保持水面无漂浮的沉水植物。

根据浮叶植物的特性，定期对湖内浮叶植物进行整体收割清理、外运，日常维护为去除老化枯萎的植株茎干及叶片，保持浮叶植物为常绿状态。

2.5.11.2 日常维护管理

- (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、检查排水口状况并及时作出反馈；
- (3) 发现有放生行为及时制止，严格控制草鱼等草食性鱼类进入施工红线内；

(4) 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。

2.5.11.3 水生植物的管理措施

水生植物日常养护工作的内容包括：植株修剪、植株收割、杂草清除、补种、病虫害防治、养护垃圾清运等。水生植物应根据不同的植物习性，分时段进行相关养护工作，具体见下表。

表 2-19 水生植物养护计划表

月份	主要工作
1月	1、剪除、清理腐烂和病虫枝叶； 2、加强冬季养护，及时收听天气预报，在夜间最低气温时对小面积不耐寒水生植物进行夜间覆盖。
2月	1、剪除、清理腐烂和病虫枝叶； 2、对温度影响植物生长的及时予以处理。
3月	1、剪除、清理腐烂和病虫枝叶； 2、做好病虫害的监测和预报工作，预测病虫害的发生趋势。
4月	1、剪除、清理腐烂和病虫枝叶； 2、加紧对水生植物进行成活检查，发现缺株和死株，立即进行补种工作； 3、做好病虫害防治工作，主要针对蚜虫和蛾类，及时防治，控制蔓延； 4、加强清除杂草工作。
5月	1、剪除、清理腐烂和病虫枝叶； 2、重点做好病虫害防治工作，在梅雨季节前对水生植物进行全面防治； 3、加强清除杂草工作。
6月	1、剪除、清理腐烂和病虫枝叶； 2、本月是病虫害发生的严重时期，应重点做好病虫害防治工作，加强对水生植物的观测，发现有病虫害迹象，及时采取措施，控制病虫害的发生； 3、加强清除杂草工作。
7月	1、剪除、清理腐烂和病虫枝叶； 2、注意水生植物防台工作； 3、加强清除杂草工作； 4、做好病虫害防治工作。
8月	1、剪除、清理腐烂和病虫枝叶； 2、注意水生植物防台工作； 3、加强清除杂草工作。
9月	1、剪除、清理腐烂和病虫枝叶； 2、注意水生植物防台工作； 3、加强清除杂草工作； 4、做好植株补种工作。
10月	1、剪除、清理腐烂和病虫枝叶； 2、做好病虫害防治工作，捕杀水生植物中各种越冬害虫及虫茧； 3、做好清除杂草工作。
11月	1、剪除、清理腐烂和病虫枝叶； 2、做好清除杂草工作。
12月	1、剪除、清理腐烂和病虫枝叶； 2、做好清除杂草工作。

2.6 施工组织设计

2.6.1 施工条件

项目位于洪湖市杨柴湖入湖口官墩村及双电河附近，陆路、水路交通便利，现有交通条件能满足施工要求。

2.6.2 施工内容

本项目主要工程内容为水生植物群落构建，利用水生植物生长，通过收割水生植物，去除水体中污染物的方式，同时通过构建水生植物群落建立完整的水生生态系统，将愚公湖打造为“草型清水”湖泊健康水生系统，全面发挥生态系统中“生产者—消费者—分解者”的协调作用净化水质，提升水体自净能力，增加生物多样性。

2.6.2.1 水生植物群落构建

2.6.2.2 水生植物群落构建

水生植物是水生态系统的重要组成部分和主要的初级生产者之一，对生态系统物质和能量的循环和传递起调控作用，是良性湖泊水生态系统的必要组成部分。水生植物发育良好有利于提高湖泊生态系统的生物多样性，而生态系统的多样性有助于提高生态系统的稳定性，进而使湖泊可忍受较高的外污染负荷，保持较低的营养水平，并能抑制富有植物的生长，维持湖泊清水状态。水生植物具有多种维持湖泊清水状态的机制，如为浮游动物提供底护、减少沉积物再悬浮、与浮游植物竞争营养及释放污染物等。

2.6.2.3 水生动物投放

水生动物是生活在水里的动物，水体生修复中的水生动物通常使用食性鱼类和底栖动物，食性鱼类和底栖动物是重要消费者，两者均可直接或间接控制浮游植物的生长。鱼类是水体自净生态系统中重要的“消费者”，食水中微小生物或其他生持泄物和有机质，促进水生态系中的物质与能量循环，从而在自体净化中发挥作用。底栖动物食性很广，其食包括水生等植物类、细和小型动物及其死亡后的尸体，部分底栖生物以浮游动物为食。底栖动物对水体中的 TP 有较强的净化作用，主要通过自身的吞食和刮食方式。同时底动物本身他是其他水生动物食物的来源。通过构建水生动物群落与水生植物群建立，能完善健康的水体生态体系，加强水体自净效果。

2.6.2.4 相关参数

(1) 挺水植物：适宜水深 0.3m 以内，宜为水陆交汇地带。

荷花：一般为 3 株/m²，可选择本土荷花物种，荷花枝叶较大，且繁殖、蔓延较为迅速，种植密度不宜过大。

(2) 浮叶植物：适宜水深 0.3~1.0m。

洪湖菱角：20 株/m²。

(3) 沉水植物：适宜水深>0.8m，水体透明度要求较高。

狐尾藻：49 丛/m²、3 芽/丛，株高 30~40cm，景观效果较好，能为底栖动物提供繁殖场所。

2.6.2.5 水生植物施工要求

(1) 土壤基质

土壤基质是除浮游水植物以外水生植物赖以生存的营养来源，又是挺水植物支撑植物体的基础。一般来说，原水体的淤泥是较为理想的种植土。对粘性重的种植土回填后要给与一定时间的沉降、硬化。迎风岸、硬质堤坝岸边的底泥易被波浪侵蚀，缺少软性底泥对种植水生植物极为不利，应先行采用消浪措施减少波浪，再回填土种植。

(2) 水位

常水位是水生植物的生命线，在实际施工作业时应给予足够的重视。建议在施工放样前，先用水准仪在现场确定出常水位线，在竖向设计时密切关注等深线，在植物配置时把各种植物的水深适应性作为硬性指标来考虑。种植期水位控制在低水位以内为佳，促使植物快速生长、待植物稳定存活后，可适应更高水位。

(3) 生态透水围隔

透水围隔主要用于隔离物种，其施工应意固定方式以及设置高度，对于长度较长，水深较深的水体，应加密固定桩，同时围隔顶端一般高于常水位 0.5m 以上。为保证本项目水生植物恢复程度，本项目为保证本项目水生植物恢复程度，浮岛式消围隔竣工验收后 2 年拆除，生态透水围隔竣工后不拆除，不透水围隔竣工后拆除。

2.6.3 工程施工总进度

根据本工程施工总工期为 12 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：

计划总工期：2023 年 9 月 1 日~2024 年 8 月 31 日（共 365 天）

入湖口湿地及生态修复工程计划工期：2023年9月~2024年5月

双电河生态修复工程计划工期：2023年9月1日~2024年8月31日

伍家窑截流河生态治理工程计划工期：2023年9月1日~2024年8月31日

由于施工期跨越汛期，应尽量保证水下部分施工安排在非汛期，确保汛期沟渠行洪和排涝畅通。

2.6.4 施工人员数量

本项目高峰期施工人员 100 人。

2.6.5 施工设备

本项目施工期主要机械设备情况详见下表。

表 2-20 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
12	电锯	/	台	5
13	挖掘机	/	台	2
14	推土机	/	台	2
15	升降机	/	台	2
16	钢筋弯曲机	φ6-40	台	2

2.7 施工布置

2.7.1 施工现场总平面布置图

本项目施工区域主要在杨柴湖入湖口官墩村附近水面上，双电河 4.5km 范围内，伍家窑截留河，项目施工面积较大，涉及种植植物面积大，所需材料较多，需要临时堆场，拟租用项目施工场地周边空地作为材料临时堆场，材料临时堆场及仓库，临时

占地面积约 1000m²，项目所需材料、机械等均从该场地下湖进出。施工机械设备停放场：项目工程的设备施工前停放于材料临时堆场旁，施工时停放项目官墩村附近码头，施工机械临时停放点占地约 600m²。项目部办公区：因项目施工区域分布较广，作业面长达 6.8km，故租赁官墩村居民房作为项目部办公室，该房屋设施齐全，“三通一平”具备条件，设置业主办公室、监理部办公室、施工项目部办公室、会议室等。施工人员住宿区：项目不涉及该内容，施工人员均为区域周边村民或居民等，依托已有的生活设施。

本项目施工布置情况详见下图。

洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目



图 2-20 项目工程布置图

由上图可知，施工临时设施选址尽量依托区域已有设施及空地，施工临时材料堆放点、施工机械临时停放点、施工铭牌、施工主道路、外部物资机械运输道路的设置

均按照项目工程实施内容进行优化布局，最大最优布置相应的临时设施，尽量远离居民点及大湖水体等周边环境敏感点，可最大程度上减少项目施工期对周边环境敏感点的不利影响，整体上，本项目施工临时设施选址的环境是合理可行的。

2.7.2 施工布置原则

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他工程量；

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。

2.7.3 施工道路布置

综合本项目工程现场周边道路情况，本项目紧邻环洪湖线道路及双电河旁乡村道路，环洪湖线道路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，选用双电河旁乡村道路作为施工临时便道，用于材料的运输。

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他施工方的关系。

本项目工程区为杨柴湖水域，双电河及伍家窑截流河水域，对于杨柴湖部分水域施工为方便水生植物、拦鱼网、消浪围隔、生态透水围隔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环洪湖道路及周边乡村道路，无须修筑或铺设临时施工便道。项目利用区域已有道路占地约 12000m²，占地类型为城市道路、农村道路、内陆滩涂等。

2.7.4 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水生植物构建后的补水、施工道路以及环保要求洒水降尘的区域，工程后期可从杨柴湖、双电河及伍家窑截流河直接取水。

(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。施工现场临时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。

2.7.5 办公和生活营地布置

项目部办公区：因项目施工区域分布较广，作业面长达6.8km，故租赁官墩村居民房作为项目部办公室，该房屋设施齐全，“三通一平”具备条件，设置业主办公室、监理部办公室、施工项目部办公室、会议室等。

项目不设置生活区，生活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，施工人员为区域周边村民或居民等，工作结束后回家，依托已有的生活设施。

2.7.6 临时堆料场

临时堆料场主要用来堆放栽种的植物等施工材料，采用就近施工区原则，在施工区内选择空旷位置设置，入湖口湿地及生态修复工程临时堆料场拟布置于官墩村附近，材料临时堆场及仓库，临时占地面积约800m²，占地类型为内陆滩涂。项目所需材料、机械等均从该场地下湖进出。双电河及伍家窑截流河施工材料堆场沿河道堆放，共设置4个临时堆场，按照施工阶段堆放，一个施工阶段内，占用1个堆场，每个堆场占地面积为200m²，占地类型为河岸。

2.7.7 施工机械临时停放点

本项目施工机械设备施工前停放于材料临时堆场旁，施工时停放项目官墩村附近的洪湖围堤堤内，施工机械临时停放点占地约600m²，占地类型为内陆滩涂。

2.7.8 土方堆放区

为保证入湖口湿地及生态修复工程水生植物存活，需对杨柴湖基底地形进行开挖微地形改造，地形标高低于22.48米，基底地形改造面积约过程中需在杨柴湖内设置开挖土方堆放区，占地面积约605600m²。直接将开挖土方堆存至杨柴湖区域内。

双电河内仅进行河床及边坡整形，不涉及清淤，另对隔离带进行土地平整，河床边坡土方堆放于岸边临时堆场，后用于岸边土地平整，根据施工单位核算，工程土方量为9580m³；伍家窑截流河，因其脚槽位于水下，需要创造干地施工条件。伍家窑截

河流涉及清淤面积 16407m²，其中清淤量为 16407m³，项目干地施工采用挖机挖掘清淤，淤泥沿河堤堆放晾晒后，用于岸边种植土回填，根据设计资料，该部分淤泥进行回填后，另需外购 2200m³ 进行种植土回填。

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。入湖口湿地及生态修复工程建设永久占地主要包含杨柴湖约 60.56hm² 的鱼塘，浅滩修复为近自然湿地，主要建设消浪围挡，种植水生植物、基底地形改造等。临时占地主要是指临时施工便道、临时堆料场、临时办公区等。

双电河生态修复工程永久占地 24800m² 的河渠及沿岸，主要对河渠进行生态护坡，生态隔离带建设，并进行水生态修复含水生植物和水生动物放养。临时占地主要是指临时施工便道、临时堆料场、临时办公区等。

伍家窑截流河生态治理工程永久占地 45000m² 的河渠及沿岸，主要对河渠进行清淤、护坡整形，安装米形净化毛刷，并进行水生态修复含生态浮岛，拦鱼网建设，另外建设相应的宣传牌。临时占地主要是指临时施工便道、临时堆料场、临时办公区等。

(1) 永久占地

本工程永久占地面积约为 675400m²，主要占地土地类型为湖泊水面、内陆滩涂、内陆河流。

(2) 临时占地

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、临时项目部办公区等。项目场地内不设置施工生活营地，租赁官墩村居民民房作为项目部办公室。工程临时用地总面积 1.46hm²，其中其中施工项目部占地 1000m²，施工堆料场及仓库占地约 1000m²，施工机械临时停放点占地约 600m²，施工道路占地约 12000m²，临时占地类型主要为城市道路、农村道路、内陆滩涂、河流等，临时用地面积构成情况详见下表。

表 2-21 本工程施工临时占地统计表

施工分区	施工道路	施工堆料场及仓库	施工项目部	施工机械临时停放点	合计
占地面积 (m ²)	12000	1000	1000	600	14600

(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 2-22 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		农用地	小计	永久占地	临时占地
		湖泊/河流水面	内陆滩涂/河岸	城市道路	农村道路	耕地			
入湖口主体工程区	微地形改造含清杂清表,改善透明度,水生植物恢复、配套拦鱼网和透水围隔	605600	0				605600	605600	
双电河主体工程区	生态护坡、生态隔离带、水生植物修复、水生动物放养	18000	6800				24800	24800	
伍家窑截流河主体工程区	生态护坡、米形净化毛刷、植物种植、清淤、护坡整形、水生态修复、宣传牌	30000	15000				45000	45000	
临时堆料场区						1000			1000
施工道路区			700	8500	2800				12000
施工机械临时停放点			600						600
施工生产生活区									1000
合计		653600	23100	8500	2800	1000	675400	675400	14600

由上表可知，本工程占地面积共计 69hm²，其中永久占地面积 67.54hm²，临时占地面积 1.46hm²，永久占地类型为湖泊水面、河道水面、内陆滩涂，临时占地类型有城市道路、农村道路、内陆滩涂及农用地。

本项目工程内容占用洪湖杨柴湖片区（靠近官墩村）水域，项目区域早期为鱼塘，因此进行入湖口湿地打造时应首先进行微地形改造，主要进行清杂清表和地形微调，均不属于永久建构筑物，未减少湖泊水面面积。

2.8.2 土石方平衡

本项目总挖方 124987m³，总填方 127187m³（其中土填方量 124987m³、外借砂石料量 2200m³），余方 0m³，无弃方。本土利用方 124987m³，借方 2200m³（均来自外购砂石料）。本项目借方主要来自外购的砂石料，项目挖方及填方等土石方在区域内实现平衡，不存在多余弃方（即无余方排放）。

本项目区土石方汇总详见下表，工程土石方平衡流程图见下图。

表 2-23 本项目土石方平衡汇总一览表 单位: m³

项目组成	挖方	借方	回填	区内调运		弃方
	挖方	借方(砂石料)	填方	调出	调入	
入湖口湿地及生态修复工程	99000	0	99000	0	0	0
双电河生态修复工程	9580	0	9580	0	0	0
伍家窑截流河生态治理工程	16407	2200	18607	0	0	0
临时堆料场	0	0	0	0	0	0
施工道路区	0	0	0	0	0	0
施工生产生活区	0	0	0	0	0	0
合计	124987	2200	127187	0	0	0

2.9 工程能源消耗情况

本工程建设所消耗的能源主要为柴油、电力等，主要为水生植物种植、基底地形改造、本土鱼类及底栖动物投放等机械设备耗能。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、地形改造挖掘及土方工程，耗能较高。项目施工耗柴油量约 59 吨。

2.10 搬迁安置及地上附着物清理

2.10.1 搬迁安置

该区域杨柴湖施工区域内原为鱼塘，现已由有关部门退养收回，本项目占地范围土地权属明晰，不涉及征地与拆迁。双电河和伍家窑截流河为排涝渠，两侧都为鱼塘，不涉及征地及拆迁。

2.10.2 地上附着物清理

为保护杨柴湖及洪湖湖面环境卫生，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滩涂杂草、腐殖土、其他杂物等，产生量约 6.0t，清理杨柴湖、双电河及伍家窑截流河境内固体废弃物（水泥桩、哨棚、锚石、地笼、沉网等）约 90 吨。

2.11 工程投资

项目概算总投资额为 3391.04 万元，其中：工程费用 2794.41 万元，工程建设其他费用 435.15 万元，预备费 161.48 万元。资金来源为中央水污染专项资金与地方政府自筹资金。

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

2022年12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（洪发改审批（2022）316号），项目代码为2020-421083-77-01-040647。根据国家发展改革委发布了《产业结构调整指导目录（2019）》，关于洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目属于“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。关于洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目的建设旨在构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷；随着本项目的建设，能有效缓解水质的恶化，防止水土流失，大大增强新滩镇防治污染的能力，河岸植被和湿地群落将得以大面积的恢复，增加了自净能力和对污染物的削减能力。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《山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）》的符合性分析

《山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）》适用范围：为指导和规范各地山水林田湖草生态保护修复工程实施，推动山水林田湖草一体化保护和修复，制定本指南。其他生态保护修复工程可参照执行。**指南提出的保护修复一般规定：**3.3.1 落实国土空间用途管制要求。3.3.2 确保生态安全、突出生态功能、尊重自然风貌。……优化生态空间格局，注重自然生态系统的完整性、连通性和多样性，加强整体保护和格局塑造，提升服务功能。提前或同步实施以安全为目的防洪调蓄、灾害防治，污染治理等基础先导工程，增强工程协同，提高治理效果。3.3.3 以本地适宜的生态系统为优先参照标准。……优先选择适宜本地的修复措施、技术，原则上使用本地物种，不使用未经引种试验的外来物种，或经引种试验有生态风险的外来物种。按照植被地带性

分布规律，遵循以水定绿、量水而行原则，宜保则保、宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草、宜湿则湿、宜荒则荒，避免大规模使用单一物种。

3.3.4 以生物多样性保护为重要目标。针对生物多样性丧失或下降，特殊保护生物物种减少、外来有害物种入侵等问题，各类生态保护修复工程应当注重栖息地、物种和基因多样性的保护修复。重点对珍稀濒危动植物栖息地进行生态保护和修复，扩大生态空间，打通生态廊道，构建生态保护网络，营造良好的生物栖息环境。在生物多样性特定保护区，对珍稀濒危动植物进行封育保护。

3.3.5 开展适应性管理。3.3.6 推动多方共同参与。3.3.7 加强科技支撑。

指南提出的工程建设内容：在确定的实施范围内，根据不同保护修复对象和主要目标，山水工程建设内容主要包括重要生态系统保护修复工程，以及统筹考虑自然地理单元的完整性、生态系统的关联性、自然生态要素的综合性，在一定区域内对与之相关联的山水林田湖草等各类自然生态要素进行的整体保护、系统修复、综合治理等各相关工程。为加强生态保护修复过程监测，效果评估和适应性管理，提升生态保护修复能力，山水工程建设内容还可包括野外保护站点、监测监控点和监管平台建设等。

指南提出的自然生态空间保护修复要求：

5.2.1 自然保护地核心保护区。按照禁止开发区域管控要求，加大封育力度，因病虫害、外来物种入侵、维持主要保护对象生存环境、森林防火等特殊情况下，经批准可以开展重要生态修复工程，以及物种重引入、增殖放流、病害动植物清理等生态保护修复活动。

5.2.2 生态保护红线内其他区域。按照禁止开发区域管控要求，尽量减少人为扰动，除必要的地质灾害防治、防洪防护等安全工程和生态廊道建设、重要栖息地恢复和废弃修复工程外，原则上不安排人工工程。

5.2.3 一般生态空间。按照限制开发区域管控要求，调整优化土地利用结构布局，开展生态保护修复活动，鼓励探索陆域、海域复合利用，发挥生态空间的生态农业、生态牧业、生态旅游、生态文化等多种功能。……。

符合性分析：本项目可研、初步等均严格按照《山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）》相关要求进行的设计的，本项目建设内容等均严格按照该工程指南（试行）的各项原则，一般规定、建设内容，保护修复要求、技术要求等进行谋划的。本项目建设内容包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面，项目实施后旨在构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖

区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。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；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，本项目建设内容符合《山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）》相关要求的。

3.1.3 与《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》的符合性分析

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》，该方案以“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。

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“洪湖茶坛岛等区域生态移民及修复工程”，生物多样性保护工程的“洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目”，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”。生物多样性保护工程的“洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目”主要工程量包括：1、地形改造，构建红莲湖院内水道和堤埂，其内部低水位时的水位控制通过加固小埂实现等；2、沉水植被恢复示范工程，红莲湖沉水植被恢复面积 910 亩，……；3、种子库基地建设工程，在红莲湖构建水生植物种子库基地，沉水植物种子库基地面积 200 亩，浮叶植物种子库基地建设面积 30 亩；4、生态岛建设和挺水植被恢复工程，挺水植被恢复面积 110 亩，……；5、维护和管理，对水生植被和种子库基地进行维护和管理，其范围为 1500 亩。

符合性分析：本项目为“洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目”，主要建设内容包括：1.入湖口湿地及生态修复工程：(1)微地形改造含清杂清表 598422m²；(2)改善透明度措施 1 项（270t）；(3)水生植物恢复 438984m²（其中沉水植物 216603m²、浮叶植物 16030m²、挺水植物 206351m²）；(4)配套设施（其中拦鱼网 10228m、透水围隔 8371m）。2.双电河生态修复工程：(1)生态护坡（清杂清表 24800m²、地形调整 8080m³）；(2)生态隔离带 19900m²（其中狗牙根 9900m²、乌桕 1246 株）；(3)水生植物修复 62257m²（其中沉水植物 39174m²、浮叶植物 7622m²、挺水植物 15461m²）；(4)水生动物放养（其中鱼类 8991 尾、底栖动物 2775kg）。3.伍家窑截流河生态治理工程：(1)生态护坡：米形净化毛刷(2m)416 根、植物种植 17835m²、清淤 16407m³、护坡整形 30991m²；(2)水生态修复：生态浮岛 198 个、拦鱼网 7 座；(3)其他：宣传牌。本项目是在该实施方案中的基础上进行了优化调整，基本与《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》中生物多样性保护工程的“洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目”内容一致，可见，本项目建设与《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》相关内容相符的。

3.1.4 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。本项目建设内容包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）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，项目的实施构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。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。

3.1.5 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，项目包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面，不产生污染物，不修筑生产设施。经核查，本项目入湖口湿地及生态修复工

程实施范围位于洪湖国家级自然保护区实验区内，其他子项目施工范围在保护区范围外；项目涉及洪湖国家级自然保护区实验区总面积共计 60.56hm²，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入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等），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提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。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。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。

3.1.6 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《洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目生态专题报告》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。

本项目包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植，水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）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，项目的实施构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。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。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。

3.1.7 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：1.入湖口湿地及生态修复工程：(1)微地形改造含清杂清表 598422m²；(2)改善透明度措施 1 项（270t）；(3)水生植物恢复 438984m²（其中沉水植物 216603m²、浮叶植物 16030m²、挺水植物 206351m²）；

(4)配套设施（其中拦鱼网 10228m、透水围隔 8371m）。2.双电河生态修复工程：(1)生态护坡（清杂清表 24800m²、地形调整 8080m³）；(2)生态隔离带 19900m²（其中狗牙根 9900m²、乌桕 1246 株）；(3)水生植物修复 62257m²（其中沉水植物 39174m²、浮叶植物 7622m²、挺水植物 15461m²）；(4)水生动物放养(其中鱼类 8991 尾、底栖动物 2775kg)。3.伍家窑截流河生态治理工程：(1)生态护坡：米形净化毛刷(2m)416 根、植物种植 17835m²、清淤 16407m²、护坡整形 30991m²；(2)水生态修复：生态浮岛 198 个、拦鱼网 7 座；(3)其他：宣传牌。项目旨在构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。项目实施不仅可以改善水质，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。

3.1.8 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。

本项目主要包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装

拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面，为生态环境整治及湿地生态修复项目，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。

3.1.9 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。

本项目项目建设内容包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面，项目实施后旨在构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。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。

3.1.10 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。

本项目主要包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面，项目实施旨在构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。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。

3.1.11 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“加大湖泊湿地的退垵（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坝、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，积极开展退垵（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；积极开展退垵（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。

本项目主要包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复，安装

拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面。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。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。

3.1.12 与《湖北洪湖国家级自然保护区总体规划（2020-2029）》的符合性分析

《湖北洪湖国家级自然保护区总体规划（2020~2029）》的规划期限为10年，其中，近期目标（2020~2024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，巩固大湖拆围、渔民上岸成果，逐步开展退垸还湖还湿工程建设，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。根据《自然保护区管护基础设施建设技术规范》（HJ/T 129-2003）的要求，完善保护区基础设施建设，完成管理站、管理点建设，生态环境监测体系、宣教中心、科普示范宣教区建成并投入使用。……”。远期目标（2025~2029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。建成保护区野生动物保护与研究基地、天地一体化信息工程、科研基地并投入使用，科研管理实现数字化、信息化和标准化，加入全国国际重要湿地监测网络，保护区科研能力和管理水平大幅度提升。……”。

符合性分析：本项目主要包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植，水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面。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；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（2020-2029）》相一致，是落实保护区规划，恢复洪湖生态效益的惠民工程。

3.1.13 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%，土壤侵蚀模数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。

经核实，本项目入湖口湿地及生态修复工程实施范围位于洪湖杨柴湖片区（靠近官墩村）水域位于洪湖湖泊保护区范围内（即位于洪湖设计洪水位以内），双电河（伍家窑沟至夏家公沟），伍家窑截流河位于洪湖外的内河水体，项目实施内容中入湖口湿地及生态修复工程占用了洪湖湖泊水面，主要进行微地形改造、水生植物恢复、水生动物放养等，项目实施的工程内容主要对退垸水域开展生态修复工作，均未超出设计洪水位以上，不会减少洪湖湖泊水面及库容。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。

3.1.14 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。

本项目主要对入湖口杨柴湖位于官墩村附近；与杨柴湖有一定水力联系的双电河和伍家窑截流河开展一系列的生态环境整治及生态修复类工程，具体包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面，项目实施后旨在构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。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。

3.1.15 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。

本项目通过本项目建设内容包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面，项目实施

后旨在构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。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。

3.1.16 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。

本项目建设内容包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带，水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植，水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面，项目实施后旨在构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。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、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。

3.1.17 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、筑坝拦汊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汊的，应当按照湖泊保护规划，逐步退田（圩）还湖。第三十六条：禁止向湖泊排放未经处理或者处理未达标的工业废水、生活污水。禁止向湖泊倾倒建筑垃圾、生活垃圾、工业废渣和其他废弃物。禁止在属于饮用水水源保护区的湖泊水域设置排污口和从事可能污染饮用水水体的活动。

符合性分析：本项目主要建设内容包括：1.入湖口湿地及生态修复工程：(1)微地形改造含清杂清表598422m²；(2)改善透明度措施1项(270t)；(3)水生植物恢复438984m²（其中沉水植物216603m²、浮叶植物16030m²、挺水植物206351m²）；(4)配套设施（其中拦鱼网10228m、透水围隔8371m）。2.双电河生态修复工程：(1)生态护坡（清杂清表24800m²、地形调整8080m³）；(2)生态隔离带19900m²（其中狗牙根9900m²、乌桕1246株）；(3)水生植物修复62257m²（其中沉水植物39174m²、浮叶植物7622m²、挺水植物15461m²）；(4)水生动物放养(其中鱼类8991尾、底栖动物2775kg)。3.伍家窑截流河生态治理工程：(1)生态护坡：米形净化毛刷(2m)416根、植物种植17835m²、清淤16407m²、护坡整形30991m²；(2)水生态修复：生态浮岛198个、拦鱼网7座；(3)其他：宣传牌。**经核实**，本项目入湖口湿地及生态修复工程实施范围位于洪湖国家级自然保护区实验区内，其他子项目施工范围在保护区范围外；项目涉及洪湖国家级自然保护区实验区总面积共计60.56hm²，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入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、水生动物放养等），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；

项目实施的工程内容均未超出设计洪水位以上，不会减少洪湖湖泊水面及库容，且均未涉及《湖北省湖泊保护条例》第十二条、第二十一条、二十二条、三十六等禁止工作或不允许类项目，由此可见，本项目建设是符合《湖北省湖泊保护条例》相关要求。

3.1.18 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、分步实施、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。

本项目主要入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，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。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。

3.1.19 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。

本项目主要包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面，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；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。

3.1.20 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；串联湖泊、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。

本项目主要包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面，本项目入湖口湿地及生态修复工程实施范围位于洪湖国家级自然保护区实验区内，其他子项目施工范围在保护区范围外；项目涉及洪湖国家级自然保护区实验区总面积共计60.56hm²，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入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等），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；本项目实施后有利于提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进

行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。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。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。

3.1.21 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	本项目为生态环境整治及生态修复项目，项目建设	符合

	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。	有利于水资源及自然生态保护。	
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）》。

3.1.22 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	项目不涉及饮用水源一级保护和二级保护区。	符合

	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。		
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、改设或扩大排污口。	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)》中的高污染物产品目录执行。	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	本项目为生态环境整治及生态修复	符合

<p>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。</p>	<p>项目，不属于高耗能高排放低水平项目。</p>
---	---------------------------

本项目包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等），双屯河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带，水生植物种植，水生动物放养等），伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植，水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）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）。

3.1.23 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地核心区外，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、防火减灾救灾、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。……。

本项目包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）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。

经核查，本项目入湖口湿地及生态修复工程实施范围位于洪湖国家级自然保护区实验区内。其他子项目施工范围在保护区范围外；项目涉及洪湖国家级自然保护区实验区总面积共计 60.56hm²，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入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等），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；项目已征求了洪湖市自然资源和规划局关于洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目涉及生态保护红线意见，详见附件。本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。

3.1.24 与“三线一单”符合性分析

3.1.24.1 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，自然保护区核心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。

经核查，本项目入湖口湿地及生态修复工程实施范围位于洪湖国家级自然保护区实验区内，其他子项目施工范围在保护区范围外；项目涉及洪湖国家级自然保护区实验区总面积共计60.56hm²，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入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等），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；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。

3.1.24.2 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，符合资源利用上限要求。

3.1.24.3 与环境质量底线的符合性分析

本项目主要包括包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复，安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带，水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）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。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。

3.1.24.4 与环境准入负面清单的符合性分析

本项目入湖口湿地及生态修复工程实施范围位于洪湖国家级自然保护区实验区内，其他子项目施工范围在保护区范围外；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，目的是解决水体环境等问题，因此不属于环境准入负面清单中项目。

3.1.25 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元 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，本项目部分工程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

管控维度	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。禁止在河道堤防和保护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田还湖。</p> <p>(2) 限制开发活动的要求。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、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，项目满足限制开发活动要求。</p>	符合
关于湖泊、水库空间布局约束准入要求	<p>禁止开发活动的要求：</p> <p>(1) 禁止填湖建房、填湖建造公园、填湖造地、围湖造田、筑坝拦洪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、</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、筑坝拦洪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 and 项目。</p>	符合

	<p>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>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的项目。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、填理、排干或被断水资源，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>项目部分工程入湖口湿地及生态修复工程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、高环境风险”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規规定的机关作出，被限期治理的企业事业单位必须按期完成治理任务。</p>	<p>本项目位于自然保护区实验区及其外围，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>

	<p>(3) 湿地</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>	
	<p>(4) 国家湿地公园</p> <p>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保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>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。</p>	<p>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。</p>	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	<p>空间布局约束：</p> <p>1.单元内湖北长江新螺段白鲟国家级自然保护区、洪湖国家级自然保护区、洪湖新滩省级湿地公园、红莲湖泥蚶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。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>	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	<p>(1) 自然生态空间</p> <p>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，须依法由市县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。</p>	<p>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。</p>	符合
	<p>(2) 生态保护红线</p> <p>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： 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</p>	<p>项目为生态保护修复和环境治理工程，不属于城镇化和工业化活动，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>	符合

	<p>展农业开发活动，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>(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。</p> <p>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项活动。</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；h 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>符合</p>
	<p>(5) 湖泊</p> <p>①禁止填湖建房、填湖建园、填湖造地、围湖造田、筑坝拦洪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。

3.2 工程建设方案合理性分析

洪湖市是全国重要的粮棉油和水产基地，也是中国第七大淡水湖、湖北省第一大湖洪湖所在地。近年来，受经济发展、人口增多、产业结构不合理等因素影响，流域内水环境持续恶化，直接威胁到洪湖的水质稳定。虽然洪湖市人民政府积极开展洪湖综合整治，加强基础设施建设和相关政策制度完善，但水污染问题并未得到根本解决。为此，本项目包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面，项目旨在构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。

3.2.1 生态保护修复模式比选

3.2.1.1 水体生态修复技术方案比选

目前常用生态治理措施主要包括人工湿地技术、人工快渗技术、生态河道构建技术等，各技术措施的主要特点如下：

3.2.1.1.1 人工湿地技术

湿地是陆地和水体之间的过渡地带，具有独特的生态结构和功能，是自然环境中自净能力很强的区域之一。人工湿地（CW-Constructed Wetland）处理技术是 20 世纪 70 年代末发展起来的一种污水处理新技术。它具有处理效果好、氮磷去除能力强，维护管理方便、工程基建和运转费用低以及对负荷变化适应能力强等特点。

人工湿地可以利用天然或人工构筑水池或沟槽，在底面铺设防渗层，并充填一定深度的土壤和填料组成填料床，表面种植一些生长快速的耐水植物（如芦苇、香蒲等），形成一个含多种基质和生物的独特生态环境。

人工湿地净化机理：人工湿地对废水的处理综合了物理、化学和生物的三种作用。湿地系统成熟后，填料表面和植物根系将由于大量微生物的生长而形成生物膜。废水流经生物膜时，大量的 SS 被填料和植物根系阻挡截留，有机污染物则通过生物膜的吸收、同化及异化作用而去除。湿地系统中因植物根系对氧的传递释放，使其周围的环境中出现好氧、缺氧、厌氧的状态，保证了废水中的氮磷不仅能通过植物和微生物作

为营养吸收，而且还可以通过消化、反硝化等异化作用将其去除。

人工湿地是人工建造的、可控制的和工程化的湿地生态系统，其设计和建造是通过人工湿地生态系统中物理、化学和生物作用的优化组合，利用人工湿地生态系统中物理、化学与生化反应协同作用来处理污水。为保证污水在其中有良好的水力流态和较大体积的利用率，人工湿地的设计应采用适宜的形状和尺寸，适宜的进水，出水和布水系统以及在其中种植抗污染和去除污染能力强水生、沼生与湿生植物。

人工湿地系统的分类一般分为表面流人工湿地和潜流人工湿地。

(1) 表面流人工湿地

表面流人工湿地是各类型人工湿地中最接近自然湿地的一种类型，由于不需要砂和砾石作为基质，只要将现有的河道、低洼地稍加改造即可形成表面流人工湿地，改造后也不影响原有河网的防洪、泄洪功能以及低洼地的土地功能。污水在表面流人工湿地基质表面漫流，水面暴露于空气中，氧通过水面扩散补给。通常表面流人工湿地

是利用天然沼泽、废弃河道等洼地改造而成的，也可以用池塘或渠道等构建而成。人工湿地池体或渠道间设隔墙分隔，有时底部亦铺设防水材料以防止污水下渗，保护地下水。池中一般填有土壤、沙、煤渣或者其它基质材料，供水生植物固定根系。表面流人工湿地水位较浅，水流缓慢，通常以水平流的流态流经各个处理单元。绝大部分有机物的去除是由生长在植物水下茎、秆上的生物膜来完成，因而不能充分利用填料及丰富的植物根系。

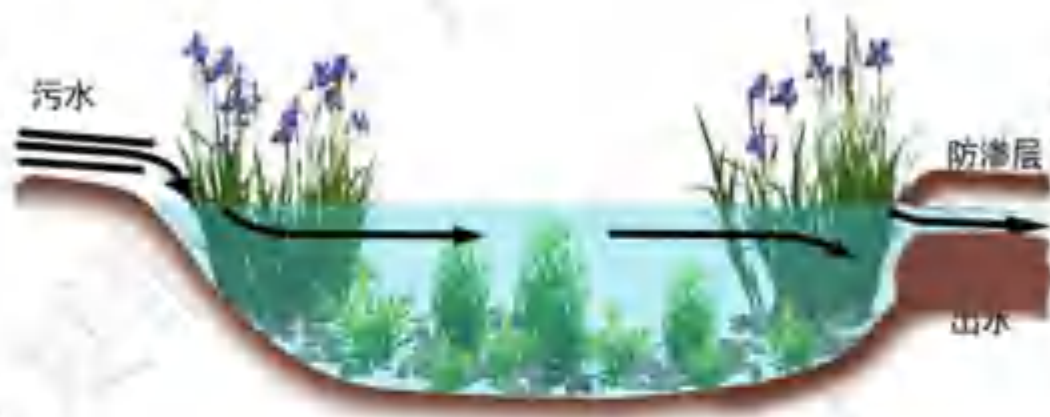


图 3-1 表面流湿地示意图

3.2.1.1.2 潜流人工湿地

潜流人工湿地又分为水平潜流人工湿地（HF）和垂直潜流人工湿地（VF）。水平潜流人工湿地由上、下两层组成。上层为土壤，下层为由易于使水流通的介质组成的

根系层，如粒径较大的砾石、炉渣或砂层等，在上层土壤中种植芦苇、菖蒲、香蒲、水葱等水生、沼生与湿生植物。垂直流人工湿地的水流方向和根系层呈垂直状态，水流在填料床中基本呈现从上向下的垂流，其出水装置一般设在人工湿地底部。

水平潜流人工湿地的水流从进口起在根系层中沿水平方向缓慢流动，出口处设置了集水装置和水位调节装置。与表面流人工湿地相比，其水体在填料的表面下水平移动，这样生长在填料表面的生物膜、丰富的植物根系及表层土和其他填料截留等所产生的作用得到了充分利用，延长了污染物在填料中的停留时间，改善了处理效果，提高了处理能力；又由于污水在填料表面下流动，所以其保温性能较好，对污染物的处理效果受气候因素影响小，而且蚊虫不易滋生。另外，水平潜流人工湿地的作用位点多，微生物丰富，内部温度波动小，耐负荷及耐冲击能力较强，占地面积小，污染物去除效率高。

垂直潜流人工湿地主要作用是提高氧向污水及基质中的转移效率，其表层通常为渗透性能良好的砂层，间歇性进水。污水被投配到砂石床上后，淹没整个表面，然后逐步垂直渗流到底部，由铺设在出水端底部的排水管网予以收集，最后排出人工湿地污水处理系统。在下次进水间隙，允许空气填充到床体的填料间，这样下次投配的污水能够和空气有良好的接触条件，提高氧转移效率，大气中氧气可以通过灌溉期的排水、停灌期的通风和植物传输进入人工湿地污水处理系统，由此来提高 BOD₅ 去除和氨氮硝化的效果。湿地植物也会通过根向根区转移一部分氧。

潜流人工湿地主要缺点是受防洪影响，控制相对复杂，投资较大。

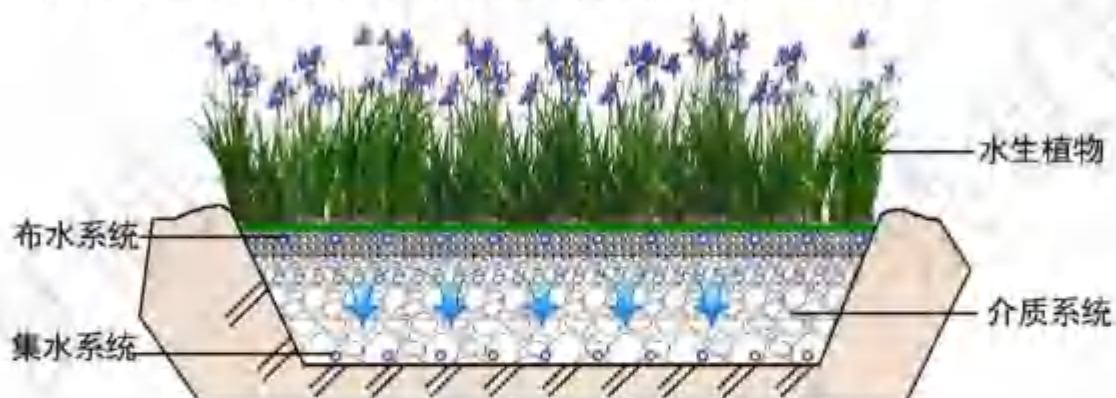


图 3-2 潜流湿地示意图

3.2.1.1.3 人工快渗处理技术

人工快渗处理技术采用人工填充的天然河砂（天然河砂选用一定的颗粒级配），

并掺入一定量的功能性特殊填料，以保证既有较高的水力负荷，又能满足出水的处理目标。人工快渗处理系统采用干湿交替的运转方式，即在各渗池里淹水和落干相互交替。可采用自动控制和人工管理相结合的方式，并定期进行翻耕。人工快渗处理系统净化机理包括过滤、生物膜作用以及吸附三个过程。

人工快渗池主要依靠过滤截留、吸附和生物降解作用实现污染物的去除。其中，填料表面比表面积巨大的生物膜和两级自然复氧带入的充足溶解氧是人工快渗池优秀去污能力的重要保证；运行阶段后期利用微生物的内源呼吸作用可有效防止生物膜过量增长和脱落造成堵塞。

人工快渗池竖向分为超高区、填料层和承托层三个部分。

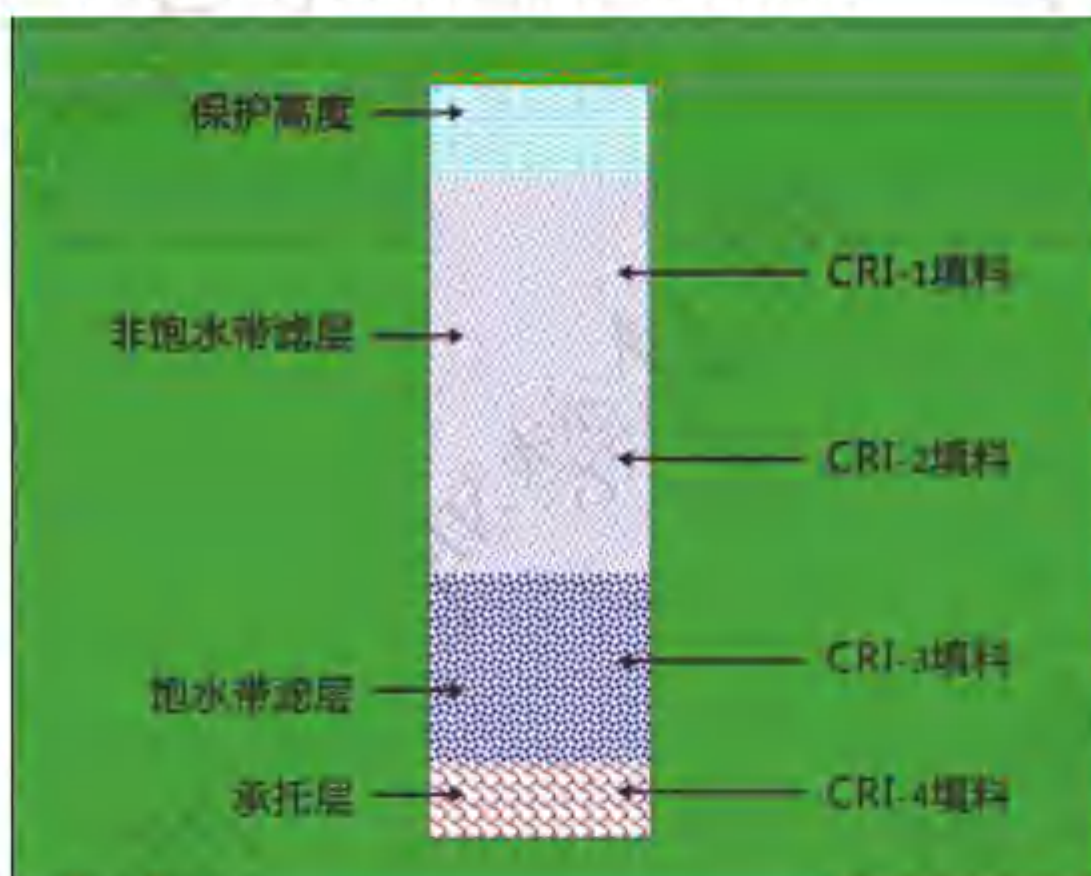


图 3-3 人工快渗池剖面结构图

超高区：在快渗池布水过程中，为形成一定深度的水位而采取的保护高度。

填料层：选用一定粒径级配、比表面积较大、机械强度较高、渗透性能良好的普通填料以及具有特殊吸附性能、有利于微生物生长的特殊矿物填料作为人工填料，污水在填料层得以净化。

承托层：填充碎石，内含集水管系统，用以收集出水。人工快渗技术主要处理微

污染水体，其出水标准水力负荷为 $2\text{m}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 以上，出水水质可达国家地表水三、四类水质标准。

3.2.1.1.4 生态河道构建技术

生态河道构建技术，是指河道水体中的原位修复技术。根据项目情况，遵循生态适应性、物种耐性、生态位、生物多样性等生态学原理，对先锋种、过渡种及顶级种进行选择、引导、调控，对植物群落时空演替进行优化设计。以生态工程基本原理为指导，采用多学科集成技术，注重自然生态保护，将人工调控与自然调控相结合，构建生态水系生物群落要素，将自然生态净化与物理处理完美结合，形成完整食物链网，发挥水体自净作用，提高抗污染能力，使水系水体趋于生态平衡。筛选适合当地环境，且具有较高净化效果的水生植物群落和水生动物群落，通过在项目河道水体种植水生植物，依靠植物生长繁殖吸收水体分子形态的氮、磷等污染物质，同时提高水体氧含量，为水生动物的恢复提供前提条件。然后投放适当比例和种类的鱼类、贝类和螺类等水生生物，摄食水体藻类及碎屑等有机物，并依靠鱼类控制水生植物数量和密度，将植物蛋白转化为动物蛋白，避免水草大量生长，引发二次污染。运行管理时，采用适当收割水生植物和捕捞水生动物等方式，把水体分子形态的氮、磷等污染物质以草或鱼的形式取出水体，避免生物衰败引发后续污染。

采用生态河道构建是将自然调控与人工调控相结合，主要材料为水生动物和水生植物等水生生物，不会破坏原有的生态系统，具有成本低、生态效益好、后期维护简单、效果维持时间长等优点，并还可以将植物的净化能力与景观效果相融合，在满足水质净化要求的同时，通过植物构建滨水景观，充分发挥水体生态系统的功能性和经济性，提高当地的社会效益与经济效益，拓展水资源综合服务功能，满足水资源与环境的可持续发展。



图 3-4 鱼草贝共生生态系统

3.2.1.1.5 总体方案比选

经过对洪湖杨柴湖片区入湖河流实地考察，确定流域水环境及用地规划情况。将上述几项技术方案从适用范围、优缺点及工程造价和维护费用综合考虑，选用合适的技术进行系统化生态修复。

对于入湖支流而言，旁路潜流人工湿地技术虽然对水污染治理效果较好，但由于河道涉及防洪，利用河道滩涂用地难以满足河道防洪要求，因此本方案不予考虑。人工快渗技术主要适用于微污染水体，其进水污染负荷具有一定的范围时，其处理效率较高，其限制较大，因此也不予考虑。表流人工湿地主要利用退渔还湖湿地，将现有地形适当改造，不受地形限制和防洪影响，且综合造价及维护成本均较低。

生态河道构建技术主要是在入湖河道驳岸以内的区域通过人工干预促进优化构建健康稳定的水生态系统。该技术的实施不占用河道以外的土地，不会影响河道的泄洪排涝功能，可在短期内大大改善河流水环境状况。

综上，本项目生态修复方案主要选取表流人工湿地，比选如下表：

表 3-6 水体生态修复技术比选表

类别	适用范围	优点	缺点	工程造价	维护费用	推荐
潜流人工湿地	主要用于微污染及中度污染的水体以及中水深度处理	适用面广，抗冲击能力强	需一定占地面积，受防洪影响	一般	一般	×
表流人工湿地	主要利用于微污染水体	适用面广，抗冲击能力强	净化效率一般	低	低	√
人工快渗	主要用于微污染的水体以及中水深度处理	占地较少	污染负荷有一定限制	高	一般	×
生态河道构建	主要用于微污染及中度污染的水体以及中水深度处理	不占用河道外土地	净化效率一般	低	低	√

3.2.1.2 护坡方案比选

护坡型式常见的有植草护坡、生态混凝土护坡、生态石笼护坡、生态绿化砌块护坡、生态袋种植护坡等。以上各技术简介如下：

3.2.1.2.1 植草护坡

植草护坡最常见，主要利用草等植物覆盖护坡表面，防止水土流失。常用草种类型有：狗牙根、假俭草、高羊茅、野牛草、结缕草和香根草。主要播种方法有：人工种植或移植法、草皮卷护坡法、水力喷播法等。长期浸泡在水下、行洪流速超过 3 m/s 的迎水坡面、防洪重点地段（如河流弯道）及较陡岸坡不适宜植草护坡。



图 3-5 植草护坡示例图

3.2.1.2.2 生态混凝土护坡

生态混凝土是由低碱度水泥、粗骨料、保水材料等按照特殊工艺制成的混凝土。生态混凝土有一定的抗压强度，而且它有大量的连续孔隙，这使它具有良好的透气性、透水性，既能保护堤岸，防止其受到侵蚀，又可在多孔混凝土孔隙中或其表面铺上泥土，然后播种小型植物。由于多孔混凝土的透水性能和透气性能良好，可以使植物舒适地生长，从而建成亲近自然型的生态护坡，能与生态环境相适应，可使水质得到净化。



图 3-6生态混凝土护坡示例图

3.2.1.2.3 生态石笼护坡工艺

生态石笼堤岸是用镀锌、喷塑铁丝网笼或用竹子编的竹笼装碎石（有的装碎石、肥料和适于植物生长的土壤）垒成台阶状护坡或做成砌体的挡土墙，并结合植物、碎石以增强其稳定性和生态性。石笼尤其适用于碎石或砂子来源广泛，而缺少大块石头的地区。石笼的网眼大小一般为 60~80 mm，也可根据填充材料的尺寸大小进行调整。其表面可覆盖土层，种植植物。同时，又能满足生态的需要，即使是全断面护砌，也可为水生植物、动物与微生物提供生存空间。石笼护坡比较适合于流速大的河道断面，具有抗冲刷能力强、整体性好、应用比较灵活、能随地基变形而变化的特点。



图 3-7 生态石笼护坡示例图

3.2.1.2.4 生态连锁植草砖护坡

采用独特的锁嵌设计，使得砌砖之间相互咬合，相互制约，前后左右没有滑移，并通过砌砖锁嵌凸块与土工格栅连接，大大提高了承担水平推力的能力，进一步增加了挡墙的稳定性能。同时结构自身透水、透气，有利于氧气传入水中，增加溶解氧，帮助水生物和鱼类的生长，进一步促进水体自净，改善河道水质。



图 3-8生态绿化砌块护坡示例图

3.2.1.2.5 生态袋种植护坡

生态袋护坡，是利用人造土工布料制成生态袋，植物在装有土的生态袋中生长，以此来进行护坡和修复环境的一种护坡技术。特点是透水、透气、不透土颗粒、有很好的水环境和潮湿环境的适用性，基本不对结构产生渗水压力。施工快捷、方便，材料搬运轻便。缺点是由于空间环境所限，后期植被生存条件受到限制，整体稳定性较差。



图 3-9生态袋种植护坡示例图

表 3-7生态护坡工艺比选

特性	植草护坡	生态混凝土护坡	生态石笼护坡	生态植草砖护坡	生态袋种植护坡
护砌强度	低	高	较高	较高	较高
抗冲刷能力	一般	好	较好	较好	较好
保水性	好	一般	一般	一般	一般
植被覆盖率	100%	60%	60%	80%	60%
生态效果	好	一般	一般	较好	一般
工程造价	低	一般	较高	一般	一般

由于洪湖杨柴湖片区环保要求高，宜选择植物型护坡，其植物覆盖度高，能依靠植物进行边坡固化，生态环保还具有一定的抗冲刷能力。

3.2.1.3 水生植物种类比选

3.2.1.3.1 沉水植物

①沉水植物作用原理

沉水植物是水生态系统中重要的初级生产者，同时它不断改造底质并向水中充氧，成为其它水生物生活与繁育的重要区域。作为湖沼型湿地的主要生物因子，沉水植物是水体生物多样性赖以维持的基础。沉水植物营造的生物环境可以有效增加空间生态位，抑制生物性和非生物性悬浮物，同时改善水下光照，通过光合作用增加水体溶解氧。还为形成复杂的食物链提供了食物、场所和其它必需条件，也间接支持了肉食和碎食食物链。沉水植物能够从底质沉积物中补充不足的营养，在水生植物群落中占据营养竞争优势。这种营养资源使得沉水植物在水体中营养浓度很低的情况下仍能生长，相对于浮游植物具有竞争优势。沉水植物能有效地减缓水体湖泊内源性营养物负荷的储备速度，使输入与输出的营养盐趋于平衡。

②生态习性

每种沉水植物都有自己独特的生态习性和最适宜的生态条件要求，生态条件如水温、水深、流速、营养条件、透明度，生态习性如群落特征，越冬方式，越夏方式。沉水植物演替主要表现为年际间演替和年内的季节性演替，为保障其群落不同季节均能起到削减水体污染物、强化景观效果的功能，沉水植物季节性的品种搭配至关重要。常见沉水植物的生态习性和生态条件如下表所示：

表 3-8 常见沉水植物生态习性和生态条件

物种	最适温度	耐温范围	深度	最宜种植月份	生长旺盛月份	底质	营养	越冬
	(°C)	(°C)	(cm)					方式
苦草	20~30	0~40	<200	3~5	5~8	软-硬泥	中-富	根茎
微齿眼子菜	20~30	0~40	<200	11~4	5~8	硬泥	中-富	地下茎
穗状狐尾藻	20~30	0~40	<200	3~5	5~8	软-硬泥	富-中	块茎
轮叶黑藻	20~30	0~40	<200	3~5	5~8	硬泥	富-中	块茎
菹草	10~20	0~30	<200	8~11	11~3	硬泥	富-中	幼苗
竹叶眼子菜	20~30	0~40	<200	3~5	5~8	硬泥	中	地下茎
轮苞轮藻	20~30	0~40	<200	3~5	5~8	硬泥	中	植株体
长页水毛茛	10~20	0~30	<50	3~5	5~8	硬泥	中	幼苗

以幼苗越冬的沉水植物在冬季具有较完整的植株状态，具有一定净化功能，在春季具有较高的空间优势，可以截获较多的阳光。因此，应将春夏生长旺盛与秋冬正常生长的沉水植物搭配种植。

③水质净化能力

参考相关文献及实验，不同沉水植物处理的水质总氮、总磷的去除率范围分别为 63.8%-83.1%和 49.2%-70.8%，常见沉水植物水质净化能力如下表所示：

表 3-9 常见沉水植物水质净化能力

物种	COD 去除能力	TN 去除能力	TP 去除能力
苦草	强	强	强
菹草	中	强	中
黑藻	中	中	强
伊乐藻	强	强	低
眼子菜	强	强	强
狐尾藻	弱	弱	强

④沉水植物选择

结合区域水生态现状和项目实际情况，选取苦草、轮叶黑藻、穗状狐尾藻和微齿眼子菜建设河道沉水植物群落。



图 3-10 苦草和轮叶黑藻实物图



图 3-11穗状狐尾藻和微齿眼子菜实物图

3.2.1.3.2 浮叶植物

1) 浮叶植物作用原理

浮叶植物的叶漂浮水面或挺出水面，在与浮游生物在光照、营养竞争中具有优势。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。结合周围的景观适当搭配还可起到景观效果的提升。浮叶植物主要种植于宽阔水域，不宜种植于狭窄水面，以减少其对水流的阻滞作用。

2) 浮叶植物配置

常见的浮叶植物有萍蓬草、睡莲、荇菜、水鳖、芡实、菱和金银莲花等。它们能通过纤细的根吸收水中溶解的养分。深水植物如睡莲、荇菜，它们的根在池塘底部，花和叶飘浮在水面上，它们除了本身非常美丽外，还为水体生物提供庇荫，并限制水藻的生长。适量配植观赏价值高的浮叶植物，能增添水体景观效果。

本项目浮叶植物群落主要在洪湖杨柴湖片区水域内构建，洪湖杨柴湖片区水域多为深水区域，结合浮叶植物的生态稳定性和景观点缀的特征考虑，选择睡莲、荇菜、菱和金银莲花作为生态修复的主要浮叶植物种类。



图 3-12睡莲实物图



图 3-13金银莲花实物图



图 3-14荇菜实物图



图 3-15荷花实物图

3.2.1.3.3 挺水植物

(1) 挺水植物作用原理

挺水植物是大型水生植物的主要组成部分，能给许多其他生物提供生境，如可为鸟类提供栖息地，可为鱼类提供产卵、庇护场所，增加生态系统的多样性和稳定性；挺水植物的根系一般比较发达，可通过根系向沉积物输送氧气，改善沉积物氧化还原条件，减少磷等营养盐的释放；给微生物提供良好的根区环境，增加了微生物的活性和生物量；固定湿地沉积物，减少沉积物再悬浮；可直接吸收营养盐，增加水体的净化能力；通过挺水植物的合理配置，还产生很高的观赏性，具有美化河道与湖泊的功能。

(2) 挺水植物配置

挺水植物的种植效果不仅有观花观叶的效果，还能有不同的花色和花期。常见观花挺水植物：菖蒲、黄花鸢尾、梭鱼草、西伯利亚鸢尾、水生花叶美人蕉、再力花。观叶挺水植物：旱伞草、花叶芦竹、水烛、芦竹、水葱、芦苇、茭白、慈姑。挺水植物的种植不仅考虑景观效果，通过合理搭配增加水生植物的可观赏性和层次感，同时需考虑多用本地种及水土保持水生植物，此外，结合项目，在适当区域营造栖息地生境。

本项目根据区域的功能特征，选择的挺水植物品种有美人蕉、再力花、鸢尾以及菖蒲。

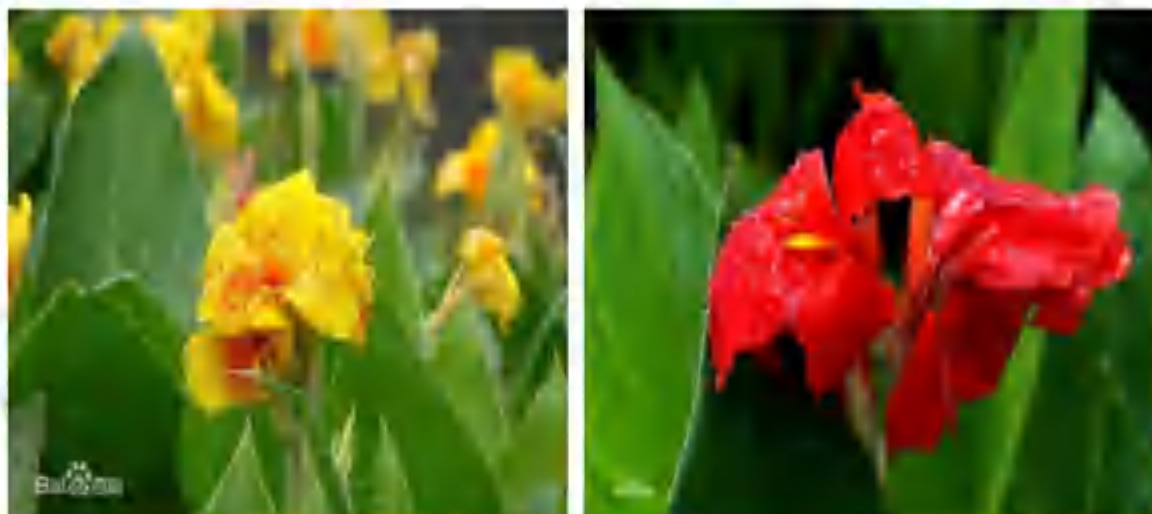


图 3-16 美人蕉实物图



图 3-17再力花实物图



图 3-18鸢尾实物图



图 3-19菖蒲实物图

3.2.1.4 物种选择的合理性分析

本项目选择的沉水植物物种有苦草、微齿眼子菜、金鱼藻、轮叶黑藻、菹草，挺水植物物种有菖蒲、水葱、再力花、黄花鸢尾、美人蕉、菰、香蒲、芦苇，浮叶植物物种有睡莲、荇菜、菱角等洪湖原有本土物种或常见物种。本项目选择的水生动物均为本土鱼类及底栖动物，具体种类根据实际要求进行选择。

本项目选择的水生植物修复及水生动物修复的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。水生动物投放有利于形成稳定的食物链及水生生态系统，促进区域水生生态系统的良性发展，将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，本项目水生植物修复及水生动物修复物种选择是合理可行的。

3.3 工程环境影响因素分析

3.3.1 施工期环境影响因素分析

洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目主要包括：入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、水生动物放养等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）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，清理杨柴湖境内附着的固体废弃物（水泥桩、哨棚、锚石、地笼、沉网等）需外运至指定弃渣场，由洪湖市相关部门无害化处理；清理附着的滩涂植物晾干后交由当地环卫部门清运处理。

— 本项目主要对入湖口（杨柴湖官墩村附近）湿地修复，包括微地形改造清杂清表，投加改性硅藻土改善透明度，水生植物恢复建设（主要包括种植沉水植物、浮叶植物、挺水植物种植）、配套建设拦鱼网和透水围堰，项目将完成生态修复面积 60.56ha；项目对双电河生态修复工程主要包括对双电河 4.5km 范围进行生态护坡（清杂清表，地

形调整），修建生态隔离带（种植乌桕和狗牙根），对双电河水生态进行恢复（进行水生植物修复种植沉水植物，浮叶植物种植，挺水植物种植；进行 111 亩水生动物放样含鱼类和底栖类）；对伍家窑截流河进行生态治理（包括生态护坡，建设米形净毛刷安装，各种植被种植，对河道清淤，沟渠清障等；修建生态浮岛 198 个，拦鱼网 7 座，并进行宣传牌的安装）；项目具体建设内容详见 2.3 章节和 2.4 章节。

3.3.1.1 入湖口（杨柴湖官墩村附近）基底微地形改造工程施工

本项目基底地形改造工程主要采用水力挖掘机将杨柴湖内的基底土方（含淤泥）进行分段分层下挖至设计标高，将挖掘的基底土方（含淤泥）作为水生植物种植区的填方，直接回填至水生植物种植区域内，不外运。

基底地形改造土方开挖工艺流程为：做定位放线控制桩→确定开挖线→确定开挖的顺序→清除基底上的固体废弃物→分段分层下挖到设计标高→修边。

基底地形改造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：基底地形改造土石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：基底地形改造土石开挖过程扰动湖底，增加水体中的悬浮物等，将底泥中的污染物带到水体中；水力挖泥机配有油水分离器，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湖泊水体。

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；土石方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：土石开挖过程扰动湖底，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。

3.3.1.2 入湖口生态围隔、拦鱼网施工

本项目主要在杨柴湖水生植物种植区外围设置生态围隔及拦鱼网，用于控鱼、挡藻、便于水生植物聚集生长、防控入侵生物等。

生态围隔、拦鱼网施工工艺流程及产污环节详见下图。

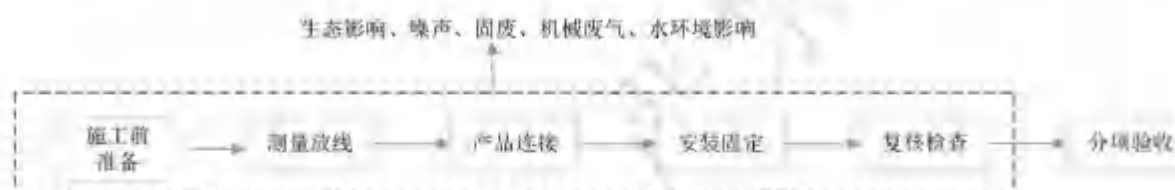


图 3-20 生态围隔、拦鱼网施工工艺流程及产污环节

3.3.1.3 改善透明度措施施工

本项目拟对入湖口（杨柴湖官墩村附近）施工区域，在项目微地形改造完成后实施改善透明度的工程措施，该措施主要是投加改性硅藻土，投放面积为 560060m²，单次投放量 150g/m²，总投放次数 3 次，硅藻土的总投加量为 270t。通过该措施实施改善该区域水体的透明度。

3.3.1.4 入湖口及河渠固体废弃物清理施工

入湖口及河渠固体废弃物清理工程主要对河渠内现有的大量固体废弃物进行地毯式打捞清除，水面漂浮物人工打捞，水下固体垃圾机械清除，打捞后的垃圾进行分类集中堆放，装车运送指定的垃圾处理厂进行填埋或处理。

3.3.1.5 河渠生态护坡及清淤施工



图 3-21 河渠生态清淤施工流程及产污节点图



图 3-22 河渠生态护坡、绿化等生态整治施工流程及产污节点图

(1) 河渠生态护坡及清淤施工

涉及 3 个施工段，涉及生态清淤、生态护坡、植被恢复 3 大板块，施工顺序安排如下：

① 生态清淤

3个施工段之间，疏挖整形采取顺序施工工序，必要时采取平行施工。疏挖涉及到围堰、抽排水、河道疏挖等工序，每个施工段设置500m为1个流水段，共计8.437km，设定每公里流水节拍为22天。

②生态护坡

生态护坡分为自然护坡和挡土墙护坡两种。护坡作为生态清淤的紧后工序，在每流水段的清淤完成后立即组织护坡实施，与清淤同步设定每公里流水节拍为22天。

③植被恢复

植被恢复整体包括岸上植被、滩地植被、水生植被，计划在施工段间顺序作业，在生态护坡完成500米后，进场实施，确保植被恢复施工不窝工。设定每公里流水节拍为22天，人机配置根据现场工效机动配备。

伍家窑截流河采样上述方式施工，双电河不实施清淤，只涉及②、③两个工段施工。

陆地上方开挖工艺流程为：做定位放线控制桩→确定开挖灰线→确定开挖的顺序→清除围堰上的建筑物→分段分层下挖到设计标高→修边和清底。

其影响的环境因子主要有：生态环境、地表水环境、大气环境、声环境、地下水环境。项目清淤工程考虑在1个枯水期内施工完成，选择导流时段为11月~次年3月。

①生态环境：疏浚过程中扰动河（渠）底，对河渠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：疏浚过程中扰动河（渠）底，增加水体中的悬浮物等，将底泥中的污染物带到水体中；疏浚采用的是推土机，配有油水分离器，故不会产生含油污水；施工人员产生的生活污水若处理不当将会污染地表水水体。

③大气环境：施工机械运行排放的废气，以及运输车辆运输时产生的扬尘、粉尘等；清淤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。

(2) 淤泥临时堆放

伍家窑截流河采样干清淤，淤泥挖掘后，堆放与沿岸进行风干，可及时周转至就近工程生态护坡及绿化循环利用。

淤泥在风干堆放过程中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：在干清淤过程及堆放过程中渗出的水中会产生大量的悬浮物，因其水

量较小，且在河渠中经一段时间静置即会澄清，后续河水流量达标后不会被河水产生不利影响。

②大气环境：主要污染物为 TSP，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，上述各环节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 $1.5\text{mg}/\text{m}^3 \sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

③声环境：挖掘机设备及汽车运行产生噪声。

④固体废物：清杂清表、沟渠清障等施工将河渠及埂上的附属建筑物、零星树木等地上附着物去除，陆域施工区域少量废弃预制件、含油废渣以及施工营地内施工人员生活垃圾。

⑤水土流失：底泥临时堆存时，若不做好防护措施，雨天及遇地表径流时易形成水土流失。

⑥固体废物：干化的底泥在外运处置过程中若不做好防护措施，易撒落成为固体废物。

⑦地下水环境：干化的底泥在最终处置时，若污染物不达标，在下雨或者灌溉时污染物将通过雨水或灌溉水下渗进入地下水环境。

3.3.1.6 生态浮岛建设施工

本项目子项目伍家窑截流河施工在完成清淤后会在河流中建设 198 个小型生态浮岛，在生态浮岛上栽植芦苇/美人蕉。

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→砣脚槽→护坡施工

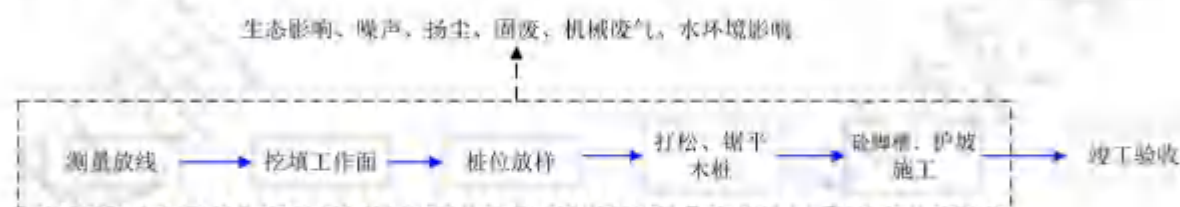


图 3-23 生态岛建设工程施工流程及产污节点图

3.3.1.7 米形净毛刷施工

本项目在入湖河流伍家窑截流河生态治理工程实施安装 416 根米形净毛刷，用于过滤和净化入湖水质等。

米形净毛刷施工施工工艺流程及产污环节详见下图。

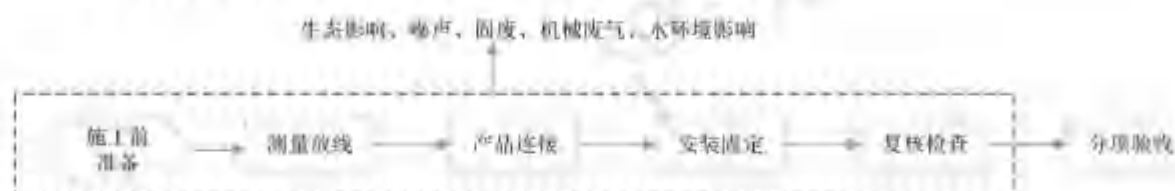


图 3-24 米形净毛刷施工施工工艺流程及产污环节

3.3.1.8 水生态修复施工

本项目对杨柴湖入湖口（官墩村附近）水域开展水生植物恢复（含沉水植物种植、浮叶植物种植和挺水植物种植）、双电河 4.5km 范围开展水生态恢复即水生态恢复中沉水植物种植，浮叶植物种植和挺水植物种植和水生动物放养（含鱼类和底栖类动物），伍家窑截流河开展水生态修复工作主要建设 198 座生态浮岛建设浮岛建设主要用于种植芦苇及美人蕉，建设拦鱼网等方面工程。沉水植物、挺水植物、浮叶植物种植恢复施工工艺详见 2.5.6~2.5.9 章节内容；水生动物放养施工详见 2.5.10 章节内容。

3.3.2 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，工程期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。

通过对杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面，项目实施后旨在构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。

3.4 污染源强分析

由于本工程的环境影响主要在施工期，施工结束后双电河、伍家窑截流河、杨柴湖、洪湖及其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，故本次评价重点对施工期的环境污染源进行分析。

3.4.1 施工期污染源强分析

3.4.1.1 生态环境影响源强分析

本工程杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程在施工过程中，场地布置、施工便道、临时材料堆放场地，临时施工机械停放点、湖泊基底地形改造土方堆放区、拦鱼网及消浪围挡建设，水生植物种植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。本项目河渠围堰干挖淤泥开挖，产生淤泥在河渠两侧自然晾晒固结后，回用于植草护坡。淤泥中有机质含量相对较低，且仅对淤泥进行自然沉淀析出余水，不进行其他工程处置，释放恶臭气体量较少，经自然扩散后对环境的影响较小，弃土场淤泥及时进行播撒草籽恢复绿化，可进一步减少淤泥产生臭气，降低对环境的影响。

杨柴湖底地形改造土方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 的水体中鱼类等水产生物不会直接死亡。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、临时堆料场、基底地形改造、清淤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

本项目有三个子项目，其中1、入湖口湿地及生态修复工程主要对杨柴湖入湖口（官墩村附近）开展一系列的生态环境整治及生态修复类工程，主要在杨柴湖内进行水生植物种植、基底地形改造、拦鱼网及消浪围挡建设等，经核查，该子项目位于洪湖国家级自然保护区实验区内，均不占用核心区及缓冲区。

另两个子项目2、双电河生态修复工程和3、伍家窑截流河生态治理工程主要是进行河道生态修复。

本项目工程占地主要包括永久占地和临时占地，其中入湖口湿地及生态修复工程永久占地面积 60.56hm^2 、双电河生态修复工程永久占地 24800m^2 ，伍家窑截流河生态治理工程永久占地 45000m^2 ；项目施工统一部署，其中临时占地面积 1.46hm^2 。本项目施工营地租用附近民房，项目不设置施工营地，租赁金滩驿（鄂旅投房产）作为项目部办公室。施工临时占地主要包括临时施工道路，临时堆料场、临时机械停放点等。临时施工道路 12000m^2 、施工项目部占地 1000m^2 、临时堆料场 1000m^2 、临时机械停放点 600m^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；临时占地类型主要为城市道路、农村道路、内陆滩涂等。

本工程永久占地主要包含杨柴湖约 60.56hm^2 的鱼塘修复为近自然湿地，占地土地类型为湖泊水面、内陆滩涂；双电河生态修复工程永久占地 24800m^2 ，伍家窑截流河生态治理工程永久占地 45000m^2 ，占地类型为河流水面、河岸；临时占地类型主要为城市道路、农村道路、内陆滩涂等；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

本项目对杨柴湖区域、双电河、伍家窑截流河施工区域进行清荒，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 16.0t ，交由当地环卫部门清运处理；另将清理杨柴湖境内固体废弃物（水泥桩、哨棚、锚石、地笼、沉网等）约 80t ，需外运至指定弃渣场，由洪湖市相关部门无害化处理。清荒过程中破坏原有植被，造成一定生物量的损失，同时施工过程会造成水土流失。

(3) 植物种植

根据本项目工程量可知，主要种植沉水植物、挺水植物、浮叶植物等，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杨柴湖基底地形改造工程，项目总挖方（含淤泥）99000m³，总填方 99000m³；双电河生态修复工程总挖方 9580m³，总填方 9580m³；伍家窑截流河生态治理工程总挖方 16407m³，总填方 18607m³，需对外借方 2200m³。本项目借方主要来自外购的砂石料，项目挖方及填方等土石方在区域内实现平衡，不存在多余弃方（即无余方排放）。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) 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。

3.4.1.2 水污染源源强分析

本工程水污染源主要来自杨柴湖基底地形改造开挖及土方堆存等过程的产生的浑浊水体，设备及车辆冲洗废水，施工人员生活污水等。

(1) 土方堆放区泥浆水

施工生产废水来自杨柴湖基底地形改造开挖及土方堆存区施工等过程产生的泥浆，主要污染物为悬浮物，悬浮物最大浓度为 20000mg/L，泥浆水经过 3 次投加改性硅藻土，后续再经杨柴湖水生植物种植区沉淀处理后，上清液排入原水体不外排，以免对杨柴湖及洪湖造成二次污染。

河道清淤底泥堆放场地周边设排水沟及挡土墙，后期以植被覆盖。

(2) 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，避免含油污水进入杨柴湖及洪湖，污染杨柴湖及洪湖水质。因此，本项目施工场地内不存在设备及车辆冲洗废水。

(3) 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、BOD₅200 mg/L、氨氮 40mg/L、SS220 mg/L，各污染物产生量 COD 1.344kg/d、BOD₅0.672kg/d、氨氮

0.1344kg/d、SS 0.7392kg/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。

(4) 其它废水

项目入湖口水生植物种植、拦鱼网及消浪围挡建设、河道清淤，河道护坡，水生植物种植，水生动物放养，生态浮岛等涉水工程施工将扰动湖床及湖床，使湖床及河床底泥悬浮，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。

3.4.1.3 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筑基础、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；运输车辆车辆在运输过程时，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 3-10 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杨柴湖基底地形改造土石方开挖、回填，施工

材料运输，堆放等过程，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 3-11 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，杨柴湖基底地形改造工程土石方开挖的土方（含底泥）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 3-12 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。

基底地形土石方开挖（含底泥）等改造工程属于开放式作业，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垸还湖（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NH₃排放源强为0.014kg/h、H₂S排放源强为0.00076kg/h。

3.4.1.4 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、挖掘机、推土机、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 3-13 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
基底地形改造、清淤、水生植物种植、生态浮岛、米形净毛刷、拦鱼网及消浪围挡建设等	水上挖掘机、运输船、塑料船、电焊机、吊车、水泵装、各种运输车辆等	80~105 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，有些声源如吊车、水力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

3.4.1.5 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（含淤泥），清理湖泊固体废弃物，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 16.0t，由当地环卫部门处理处置。

本项目经工程土石方平衡计算后，本项目总挖方 124987m³，总填方 127187m³（其中土方量 124987m³、外借砂石料量 2200m³），余方 0m³，无弃方。本土利用方 124987m³，借方 2200m³（均来自外购砂石料）。

清理杨柴湖、双电河及伍家窑截流河境内固体废弃物（水泥桩、哨棚、锚石、地笼、沉网等）约 90 吨，需外运至指定弃渣场，由洪湖市相关部门无害化处理。

本工程施工高峰期施工人员约 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，施工期约 12 个月，共产生生活垃圾量约 16.5t，经集中收集后由当地环卫部门处理处置。

3.4.2 运行期环境影响源分析

本工程为洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目，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。

3.4.2.1 运行期污染源分析

3.4.2.1.1 废水

本项目主要包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面；项目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。

3.4.2.1.2 废气

项目投入运营后无大气污染源。

3.4.2.1.3 噪声

项目投入运营后无噪声污染源。

3.4.2.1.4 固体废物

项目投入运营后无固体废物污染源。

3.4.2.2 运行期环境影响简要分析

3.4.2.2.1 水环境影响

洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目，主要包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，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。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，水位年际变化较大，这种水文条件对洪湖水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BOD₅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。实施水生植物种植、基底地形改造、拦鱼网及消浪围挡建设、本土鱼类及底栖动物投放等，改善了杨柴湖及洪湖湿地水环境、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。

3.4.2.2.2 生态环境影响

通过本项目水生植物种植、基底地形改造、拦鱼网及消浪围挡建设，生态浮岛，米形净毛刷安装、本土鱼类及底栖动物投放等，极大改善了杨柴湖、双电河及伍家窑截流河及洪湖湿地水环境、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，双电河、伍家窑截流河、杨柴湖及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。

3.4.2.2.3 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。

3.4.2.2.4 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。

3.4.2.2.5 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。

本工程为洪湖子湖杨柴湖内及与其连通河流双电河、伍家窑截流河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，主要涉及洪湖市官墩村及其周边缓冲水域和敞水水域，双电河流域，伍家窑截流河，其中本工程子项目入湖口湿地及生态修复工程位于洪湖杨柴湖片区（靠近官墩村），位于湖北洪湖国家级自然保护区实验区内，子项目双电河生态修复工程和伍家窑截流河生态治理工程位于伍家窑村附近，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、雨量丰沛，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。

洪湖所在的四湖流域位于湖北省境内，东径 112° 00′ ~ 114°，北纬 29° 21′ ~ 30° 00′ 之间，地处江汉平原腹地，南滨长江、北临汉江及东荆河，西北与宜漳山区接壤，是长江中游一级支流内荆河流域的别称，因境内原有四个大型湖泊（长湖、三湖、白鹭湖和洪湖）而得名。目前，四个大型湖泊仅保留长湖、洪湖两个湖泊。全流域总面积 11547.5km²，其中内垸面积 10375km²，洲滩民垸面积 1172.5km²。四湖流域是江汉平原重要的组成部分，也是湖北重要的农业生产基地。

四湖流域长湖以上为丘陵地区，与宜漳山区接壤，最高山峰海拔 278.7m，地区坡降 1/500~1/1000。长湖以下全属平原湖区，地面高程大多在海拔 36m 以下，耕地最低高程 23.5m，地形坡降 1/10000~1/25000；中下区全赖江堤保护，属长江中游圩区。四湖流域江、汉干堤以外，有众多的洲滩民垸，属于平地行洪区。四湖流域历史上是长江、

汉江的洪泛平原，由于洪水漫溢，江水携带的泥沙沉积量由大堤向垸内逐步递减。四湖全流域地形趋势西北高而东南低，周边高，而中间低，总干渠纵贯中间低洼地带。

四湖流域根据排灌特点分为上、中、下三个区。

上区：长湖、田关河以上地区为上区，汇流面积 3240km²，其中丘陵山区面积为 2360km²，占上区的 72.8%。上区又分为长湖及田北两片。长湖片汇流面积 2265.5km²，田北片汇流面积 974.5km²，其中 413km² 为平原地区。

中区：长湖、田关河以下，洪湖、下新河、洪排河以上的地区为中区，汇流面积 5980km²，全是平原。其中以螺山、杨林山两电排站为主体的螺山片 935km²，排水自成系统，但在流域遭遇大的洪涝灾害时，承担流域排水任务。

下区：小港至新滩口区间（包括南套沟排区）称为下区，自然面积 1155km²，全是平原。

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 $19.1 \times 10^8 \text{m}^3$ ，过境客水年均径流量 $7.8 \times 10^8 \text{m}^3$ ，多年平均入湖水量 $19.6 \times 10^8 \text{m}^3$ ，年均入湖流量为 $513 \text{m}^3/\text{s}$ ，年最大流量 $727 \text{m}^3/\text{s}$ 。

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匀，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，承接四湖流域的溃水，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，以降低圩区地下水位，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。

随着湖区特别是上流社会经济的发展，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、洋圻湖、后湖、太马湖、金湾湖、形斗湖等21个。

洪湖水系示意图见下图。

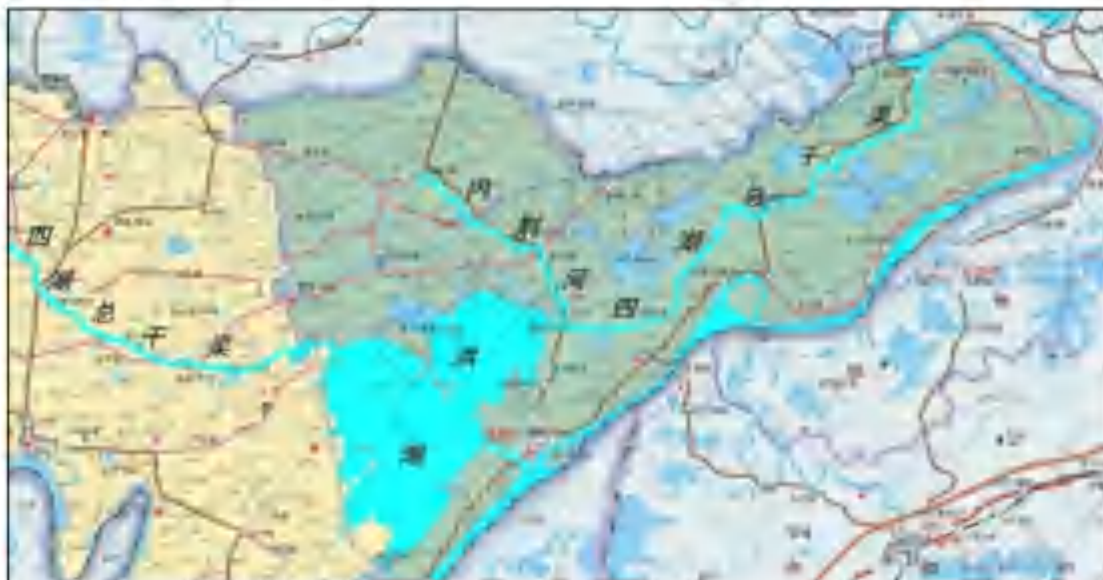


图 4-1 洪湖水系示意图

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5.5亿~8亿立方米。

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。

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。洪湖市主要河渠除长江、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；千亩以上的湖泊有洪湖、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、洋圻湖、后湖、太马湖、金湾湖、形斗湖等21个。

与本工程相关联的水系有：洪湖、双电河。

洪湖：湖北省第一大淡水湖，为通江湖泊，现有面积 332.72 平方公里，湖底高程 22~22.8 米，自西向东略有倾斜，西浅东深。

双电河：双电河位于螺山境内，紧靠洪湖，于 1975 年开挖完成，起于螺山总排渠，止于新堤排水闸河。此次治理长度 4.5 公里。



图 4-2 洪湖水系图

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向西北流，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，串联长湖、三湖、白鹳湖、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。市境内荆河长92公里，为该河段总长度的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，为该河段总长度的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，沿途串联长湖、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双电河位于螺山境内，紧靠洪湖，于1975年开挖完成，起于螺山总排渠，止于新堤排水闸河。此次治理长度4.5公里。双电河系为人工渠道，主要功能为排灌渠。

双电河作为排渠时，自西向东为流向至洪湖湖泊，双电河作为灌渠时，从洪湖引水自东向西流向。双电河基本情况见下表。

表 4-3 双电河基本情况

渠道名称	起止地点	性质	长度	位置		位置		边坡比	流量 (m ³ /s)	
				起	止	起	止		排	灌
双电河	螺山总排渠-新堤排水闸河	排灌渠	19.6m	22.5	22	3	5	1:2.0	10.07	3.42

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0.5~2 m之间。水位受气候、灌溉状况及地表水位的影响，最大变幅在0.5~2 m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“散浸”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1~10⁻¹cm/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系,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黏土的缺失或表露,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40~100 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黏土沉积物；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黏土母质。

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，质地黏重，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。

4.2 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 4-4 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 4-3 洪湖地表水常规、引用监测断面位置图

4.2.1.1.2 2023 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《2023 年1~9月荆州市地表水环境质量月报》数据，洪湖各监测点水质现状及评价结果见下表。

表 4-5 2023 年 1~9 月洪湖各监测点水质现状统计表

已删，

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、乡镇企业污染、畜禽养殖污染等。

4.2.1.1.3 洪湖水质多年变化情况

根据《2018~2022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。
已删，

(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，洪湖水质夏季最好，秋冬季最差。

4.2.1.1.4 双电河水质变化情况

杨柴湖为洪湖的一个子湖泊，双电河为洪湖的一个主要支流，洪湖的规划水质指标为地表Ⅱ类水体，双电河的规划水质指标为地表Ⅲ类水体，通过对这两个水体的长期检测，能够发现杨柴湖和双电河均属于超标状态，普遍处于地表Ⅳ~Ⅴ类水体，超标因子有化学需氧量、氨氮和总磷。通过数据分析，水体超标的时间主要分布在下半年，下半年多为周边鱼塘换水的季节，有大量的养殖尾水排入双电河以及洪湖，对水体的水质造成一定的污染冲击，另外，由于水体的生态系统不够完善，水体自净能力难以将污染降解至规划水平，导致水质超标，双电河的水质检测数据如表所示。

表 4-6 双电河水质现状情况

序号	监测日期	监测断面名称	现状水质类别	化学需氧量	高锰酸盐指数	氨氮	总磷
1	2019年1月上旬	双电河	IV	24	5.86	0.453	0.06
2	2019年1月下旬	双电河	IV	23	5.12	0.157	0.07
3	2019年2月上旬	双电河	III	20	5.55	0.381	0.08
4	2019年2月下旬	双电河	IV	26	5.39	0.944	0.08
5	2019年3月上旬	双电河	IV	29	5.13	0.508	0.05
6	2019年3月下旬	双电河	IV	28	4.9	0.971	0.05
7	2019年4月上旬	双电河	IV	22	5.01	1.13	0.06
8	2019年4月下旬	双电河	III	18	4.24	0.235	0.04
9	2019年5月上旬	双电河	III	20	4.04	0.822	0.06
10	2019年5月下旬	双电河	IV	22	4.48	0.653	0.07
11	2019年6月上旬	双电河	IV	22	4.94	0.893	0.07
12	2019年6月下旬	双电河	III	20	4.65	0.734	0.06
13	2019年7月上旬	双电河	V	32	5.03	0.306	0.05
14	2019年7月下旬	双电河	III	18	5.45	0.373	0.08
15	2019年8月上旬	双电河	III	20	5.02	0.449	0.02
16	2019年8月下旬	双电河	IV	26	4.86	0.412	0.07
17	2019年9月上旬	双电河	IV	28	2.95	0.551	0.1
18	2019年9月下旬	双电河	III	10	3.21	0.534	0.09
19	2019年10月上旬	双电河	IV	27	5.84	0.688	0.2
20	2019年10月下旬	双电河	V	32	5.61	0.393	0.08
21	2019年11月上旬	双电河	III	20	5.05	0.455	0.06
22	2019年11月下旬	双电河	III	16	5.2	0.207	0.09
23	2019年12月上旬	双电河	IV	26	6	0.204	0.06
24	2019年12月下旬	双电河	III	12	5.7	0.296	0.06
25	2020年1月上旬	双电河	III	18	5.8	0.88	0.03
26	2020年1月下旬	双电河	III	20	5.7	0.45	0.05
27	2020年2月上旬	双电河					
28	2020年2月下旬	双电河					
29	2020年3月上旬	双电河					

30	2020年3月下旬	双电河	IV	22	5.2	0.78	0.06
31	2020年4月上旬	双电河	V	32	4.4	0.38	0.05
32	2020年4月下旬	双电河	IV	22	4.74	0.207	0.09
33	2020年5月上旬	双电河	IV	27	5.5	1	0.1
34	2020年5月下旬	双电河	IV	30	4.1	1.33	0.14
35	2020年6月上旬	双电河	IV	28	5.2	0.29	0.05
36	2020年6月下旬	双电河	IV	27	5	0.68	0.06

4.2.1.1.5 水质现状情况

为了解杨柴湖和双电河水环境质量现状，本评价期间委托有资质单位对其水质进行了监测，2023年10月12日对杨柴湖和双电河水水质进行采样分析，具体监测内容如下：

(1) 水质监测断面布设

表 4-7 地表水质监测布点及说明

检测类别	检测点位	经纬度	检测项目	检测频次
地表水	☆1#杨柴湖	E113.357632° N29.769951°	溶解氧，化学需氧量，五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类	检测3天，每天检测1次
	☆2#双电河	E113.351268° N29.744600°		
	☆1#杨柴湖	E113.357632° N29.769951°	pH值	检测3天，每天检测4次
	☆2#双电河	E113.351268° N29.744600°		

(2) 监测分析方法、依据及仪器设备

监测分析方法、依据及仪器设备详见下表。

表 4-8 地表水水质监测项目及分析方法一览表

序号	检测项目	检测方法	仪器名称、型号	检出限
1	水温	《水质水温的测定温度计法或颠倒温度计测定法》GB/T13195-1991	棒式温度计	/
2	pH	《水质 pH 值的测定电极法》HJ1147-2020	便携式 pH 计 PHBJ-260	/
3	化学需氧量	《水质化学需氧量的测定重铬酸盐法》HJ828-2017	标准 COD 消解器 HCA-100	4mg/L
4	五日生化需氧量	《水质五日生化需氧量 (BOD5) 的测定稀释与接种法》HJ505-2009	生化培养箱 LRH-150	0.5mg/L
5	氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》HJ535-2009	紫外可见分光光度计 TU-1901	0.025mg/L
6	溶解氧	《水质溶解氧的测定电化学探头法》HJ506-2009	溶解氧仪 JPB-607A	/
7	总磷	《水质总磷的测定钼酸铵分光光度法》GB/T11893-1989	紫外可见分光光度计 TU-1901	0.01mg/L

8	石油类	《水质石油类的测定紫外分光光度法》HJ970-2018		0.01mg/L
9	水深	《水质采样技术指导》HJ494-2009	卷尺	/
10	流速		流速仪 FP211	/
11	水面宽度		测距仪	/
12	流量		流速仪 FP211	/

(3) 评价方法

以评价区域地表水体各现状监测断面的水质单项指标测定值作为水质评价参数，杨柴湖水质对照地表水环境质量Ⅱ类标准（GB3838-2002）进行单项水质参数评价；双电河水水质对照地表水环境质量Ⅲ类标准（GB3838-2002）进行单项水质参数评价。

(4) 监测结果及评价结果

监测结果及评价结果详见下表。

表 4-9 项目地表水调查信息一览表

采样时间	检测点位	样品性状	样品编号
2023.10.12	☆1#杨柴湖	黄色、浑浊、无气味、无浮油	S231012741
	☆2#双电河	无色、透明、无气味、无浮油	S231012751 S231012751-P
2023.10.13	☆1#杨柴湖	黄色、浑浊、无气味、无浮油	S231013741
	☆2#双电河	无色、透明、无气味、无浮油	S231013751 S231013751-P
2023.10.14	☆1#杨柴湖	黄色、浑浊、无气味、无浮油	S231014741
	☆2#双电河	无色、透明、无气味、无浮油	S231014751 S231014751-P

表 4-10 地表水环境质量评价单项因子标准指数

已删

由上表可知，监测期间，施工区域杨柴湖内水质 BOD₅、DO、总磷等因子标准指数均大于 1，不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准的要求；双电河水水质 COD 因子指标指数大于 1，不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准的要求。

4.2.1.2 洪湖水污染源分析

已删

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、杨柴湖、双电河、伍家窑截流河等坑塘、水渠水域等水体，总面积为 67.54hm²，占评价区总面积 90.2%。

洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目主要包括：入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面。经核查，本项目入湖口湿地及生态修复工程实施范围位于洪湖国家级自然保护区实验区内，其他子项目施工范围在保护区范围外；项目涉及洪湖国家级自然保护区实验区总面积共计 60.56hm²，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入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等），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。

本项目子项目入湖口湿地及生态修复工程在保护区内施工，项目杨柴湖入湖口（官墩村）附近微地形改造建设等涉及在杨柴湖入湖口枯水期施工，在项目红线区域内进行取土填土，打造不同地形高程，完成微地形改造工程，为后续植被种植创造条件。杨柴湖入湖微地形改造过程中不与大湖连通，确保大湖水质不受污染。根据项目土石方衡算，杨柴湖入湖口微地形改造工程基本保证土方量在施工区内消化掉，不需外运。

双电河和伍家窑截流河位于洪湖自然保护区外，属于与杨柴湖有水力联系的小型河渠，根据现场调查，治理范围内及周边主要为人工湿地，本项目拟对其进行湖泊、清淤、生态修复等建设，旨在增加河渠拦截和净化水体的能力，优化湿地植物种类，增加生态多样性。

工程施工过程中对围堰及临时施工便道、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。

杨柴湖及其周边缓冲、敞水水域开展的微地形改造、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。目前杨柴湖内主要为鱼塘，杨柴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，恢复洲滩边缘浅水区沉水植物等植被，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。

工程施工过程中对湖滨堤脚至水面区域进行清表，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。

清表、植物种植、土石方工程等施工作业扰动湖床及河床底质，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、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。目前施工区域内水生动植物相对较少，施工完成后进行水生植物种植，构建湖滨湿地，进行立体生态系统构建，最终水生生态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，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。随着施工期结束和植物种植，项目施工区域植被人工恢复，湿地生态系统生物多样性将会有所增加，生态环境将有所好转。

(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。

本项目入湖口湿地及生态修复工程、双电河生态修复工程、伍家窑截流河生态治

理工程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杨柴湖入湖口官墩村区、双电河及伍家窑截流河等区域周边。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螺山镇等区域周边的官墩村、伍家窑村、双建村、中原村、朱家峰村等。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。

(2) 社会效益

①增强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翔集，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。

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 5 处临时施工堆料场、2 处施工机械临时停放点，施工便道 6.8km，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 60.56hm²，红线范围外的占地 6.98hm²，红线范围内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，主要建设内容为入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）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 植被及生物多样性影响分析

5.1.2.3.1 施工期植被及生物多样性影响

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、河渠水面，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

本项目对杨柴湖入湖口、双电河、伍家窑截流河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，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。围堤及围堰周围生长的灌草丛，如构树、桑树、白茅、芒等。工程将对施工区域内的围堤围堰清荒后，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施工区域内水生植被物种数量和生物相对较少，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) 施工临时占地影响

本项目不设置施工营地，施工临时占地主要为5处施工堆料场、2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1.46hm²，其中其中其中施工项目部占地1000m²，施工堆料场及仓库占地约1000m²、施工机械临时停放点占地约600m²、施工道路占地约12000m²，临时占地类型主要为城市道路、农村道路、内陆滩涂、河流等。施工临时占地均位于保护区内，主要植被有构树、桑树、白茅、芒等等。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、生态浮岛构建、生物网膜与生态围隔构建、沉水植物修复等作业扰动湖床/河床底质，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、生态浮岛的建设、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

入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔

等)、双电河生态修复工程(生态护坡、生态隔离带、水生动植物等)、伍家窑截流河生态治理工程(生态护坡包括清淤,护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网),将增加湖区及河流周边植被的覆盖率,从规划植被恢复方案上来看,在施工区域内开展水生植物恢复建设,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、穗状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大豆等,施工区不会涉及其生长区域,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杨柴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,仅有少量的细果野大豆零散分布在项目及其周边区域内,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,评价区杨柴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,但随着水生植物恢复,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，杨柴湖及其周边围堤围堰清淤、河道清淤、生态浮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。杨柴湖围堰区及双电河，伍家窑截流河周边主要是人工鱼塘，静水型两栖类相对较少，垸内小圩堰的拆除，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，项目分区域施工，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堰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，施工区围堰内圩堰将逐渐拆除，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堰及周边圩堰迁移，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杨柴湖围堰区圩堰，双电河及居民点附近，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堰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：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，杨柴湖入湖口微地形改造、水质净化（投加改性硅藻土）、水生植物恢复等、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等施工对水体扰动较大，影响水生生物及水域环境，会惊扰杨柴湖及其周边缓冲、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、水力挖掘机、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他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垸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鸟类栖息地的消失，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垸及农田，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、普通鳊、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他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、泽蛙和饰纹姬娃；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、黄苇鳎、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、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、泽蛙和饰纹姬娃陆栖型动物，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

随着施工的开始，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 20 世纪 50 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杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复，安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植，水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面、项目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

本项目杨柴湖入湖口及其周边缓冲、微水水域开展的微地形改造、种植水生植物、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，其他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。

项目杨柴湖入湖口湿地微地形改造等过程中产生的悬浮物，会对施工区 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耗量按如下公式计算：

$$M_i = W_i \times T$$

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

本项目将对杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复，安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面等过程均会扰动水底，根据《洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目实施方案》，项目实施过程中扰动水底面积约 800089m²。

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 12 计算，杨柴湖及其周边缓冲、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	微地形改造、植物种植、清淤, 生态护坡等	800089×1.5	4.29	12	50%	30.891
浮游动物		800089×1.5	0.503	12	50%	3.622

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 30.891 吨, 浮游动物损失量为 3.622 吨。

(2) 对浮游植物的影响

本项目对杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程(微地形改造、水生植物恢复, 安装拦鱼网和透水围隔等)、双电河生态修复工程(生态护坡、生态隔离带、水生动植物等)、伍家窑截流河生态治理工程(生态护坡包括清淤, 护坡整形和植被种植, 水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网)等方面, 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。项目施工将极大地减少浮游植物, 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, 阻碍了水中的气体交换, 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沙, 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

杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面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，直接影响指微地形改造、清淤等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；间接影响指水生植物恢复、生态隔离带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）基底地形改造、建设浮岛式消浪围隔及生态透水围隔等影响

本项目杨柴湖进行基底地形改造、水生植物恢复、改善水体透明度、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）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杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）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。项目施工产生悬浮泥沙对底栖生物的影响是暂时的，随着施工的结束，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。

各种类生物资源损耗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）/km²]，尾（个）每立方千米[尾（个）/km³]，千克每平方千米（kg/km²）；

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（km²）或立方千米

(km^3)。

本工程杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植，水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面建设会造成项目拟建地及其周边 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%。

本项目造成底栖生物损失的工程范围总面积共约 800089m^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 $28.96\text{g}/\text{m}^2$ （清淤、微地形改造等施工安排枯水期），以此作为估算依据。本次项目环评假设施工区域底栖生物死亡率为 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	800089	28.96	100%	23.17

综上所述，杨柴湖及其周边缓冲、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；随着湖底底泥及为坑内底泥的逐渐稳定，因施工带来的直接影响和干结强度降低，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，最终形成更加稳定健康的水域生态系统。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项目入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）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（现状多为沟渠、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。

项目建设将改变杨柴湖及其周边缓冲、敞水水域、双电河、伍家窑截流河现状底质，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。堆泥区都是沟渠两岸，周边都是人工养殖鱼类，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，对鱼类造成伤害的概率大大减小。

③悬浮物对鱼类的影响

施工产生的悬浮物对鱼类的影响。项目工程的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。微地形改造、水生植物修复种植、河道清淤护坡、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。杨柴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施工人员的影響

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杨柴湖入湖口官墩村附近及周边缓冲、敞水水域内、双电河及伍家窑截流河,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

入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）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

通过入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）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，这将使杨柴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，有力阻

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殖，增殖种类主要为螺蛳、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提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，可以构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，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，将使得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6种类型（13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1635.279hm²，占评价区总面积的79.2%，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)			拼块数量/个		
			施工前	施工后	变化值	施工前	施工后	变化值
1	耕地	水田	347.6604	347.6604	0	83	83	0
2		水浇地	33.1557	33.1557	0	15	15	0
3	林地	乔木林地	0.0324	0.0324	0	1	1	0
4		其他林地	3.6099	3.6099	0	4	4	0
5	住宅用地	农村宅基地	7.2975	7.2975	0	15	15	0
6	交通运输用地	公路用地	21.4786	21.4786	0	6	6	0
7		农村道路	15.3816	15.3816	0	86	86	0
8	水域及水利设施用地	河流(沟渠)水面	115.4151	115.5051	0.09	127	127	0
9		养殖坑塘	325.6181	325.6181	0	11	11	0
10		湖泊水面	555.9805	555.9805	0	5	5	0
11		坑塘水面	620.8771	620.7871	-0.09	54	54	0
12		水工建筑用地	17.3885	17.3885	0	5	5	0
13	其它土地	设施农用地	0.8767	0.8767	0	4	4	0
合计			2064.772	2064.772	0	416	416	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)。

$$\text{密度 Rd} = \frac{\text{嵌块 I 的数目}}{\text{嵌块总数}} \times 100\%$$

$$\text{频度 Rf} = \frac{\text{嵌块 I 出现的样方数}}{\text{总样方数}} \times 100\%$$

$$\text{景观比例 (Lp)} = \frac{\text{嵌块 I 的面积}}{\text{样地总面积}} \times 100\%$$

并通过以上三个参数计算出优势度值 (Do)：

$$\text{优势度值 (Do)} = \{ (\text{Rd} + \text{Rf}) / 2 + \text{Lp} \} / 2 \times 100\%$$

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	19.95	19.95	19.95	19.95	16.84	16.84	18.39	18.39
2		水浇地	3.61	3.61	3.61	3.61	1.61	1.61	2.61	2.61
3	林地	乔木林地	0.24	0.24	0.24	0.24	0.00	0.00	0.12	0.12
4		其他林地	0.96	0.96	0.96	0.96	0.17	0.17	0.57	0.57
5	住宅用地	农村宅基地	3.61	3.61	3.61	3.61	0.35	0.35	1.98	1.98
6	交通运输用地	公路用地	1.44	1.44	1.44	1.44	1.04	1.04	1.24	1.24
7		农村道路	20.67	20.67	20.67	20.67	0.74	0.74	10.71	10.71
8	水域及水利设施用地	河流(沟渠)水面	30.53	30.53	30.53	30.53	5.59	5.59	18.06	18.06
9		养殖坑塘	2.64	2.64	2.64	2.64	15.77	15.77	9.21	9.21
10		湖泊水面	1.20	1.20	1.20	1.20	26.93	26.93	14.06	14.06
11		坑塘水面	12.98	12.98	12.98	12.98	30.07	30.07	21.53	21.53
12		水工建筑用地	1.20	1.20	1.20	1.20	0.84	0.84	1.02	1.02
13	其它土地	设施农用地	0.96	0.96	0.96	0.96	0.04	0.04	0.50	0.50

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他拼块类型，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。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	重要物种区；国家公园；自然保护区；自然公园；世界自然遗产；生态保护红线；重要生境；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；其他

	影响方式	工程占用 <input 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（墨西哥落羽杉、构树灌丛、桑树灌丛、狗牙根草丛、香附子草丛、钻叶紫菀草丛、美人蕉群落、长鬃蓼群落、菹草草丛、酸模叶蓼群落、喜旱莲子草群落、芦苇群落、菰群落、莲群落、凤眼莲群落、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 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：（4.46）km ² ；水域面积：（16.18767）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 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 type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input 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生态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

洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目主要包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤、

护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网)等方面。经调查核实,本项目涉及的工程子项目入湖口湿地及生态修复工程(微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等)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60.56hm²,均为实验区;其他工程位于保护区外。

本项目各工程与湖北洪湖国家级自然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

洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目子项目入湖口湿地及生态修复工程(微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等)位于洪湖市螺山镇官墩村附近杨柴湖入湖口及其周边缓冲带水域,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

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。本项目部分工程内容位于保护区内地,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,玄河口、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)。

本项目在杨柴湖进行入湖口湿地及生态修复工程(微地形改造、水生植物恢复、安

装拦鱼网和透水围隔等），位于洪湖保护区候鸟主要越冬地和栖息地内，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越冬的候鸟造成惊扰，鉴于杨柴湖内施工面积为 60.56hm²，且位于入湖口官墩村附近，在工程设计时已考虑相关因素，已将工程可能对保护区鸟类造成的影响降至最低。金坛湖为夏留鸟重要栖息地，离工程施工区域较远，施工基本不会对保护区夏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。

由下图可知，本项目位于杨柴湖入湖口，项目实施地与幺河口、清水堡、金坛湖等鸟类栖息地或越冬地相距很远，项目施工过程中不会对保护区内的幺河口、清水堡、金坛湖等鸟类栖息地造成影响；项目与阳柴湖鸟类栖息地或越冬地距离较近，该区域主要工程内容为微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等，阳柴湖工程范围内分布有集中的鸟类分布区，为减少施工噪声及其他人为活动对阳柴湖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，避开冬候鸟越冬时间，避开晨昏和夜间施工等措施后，对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。



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

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易生物种。

项目部分工程实施区域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。

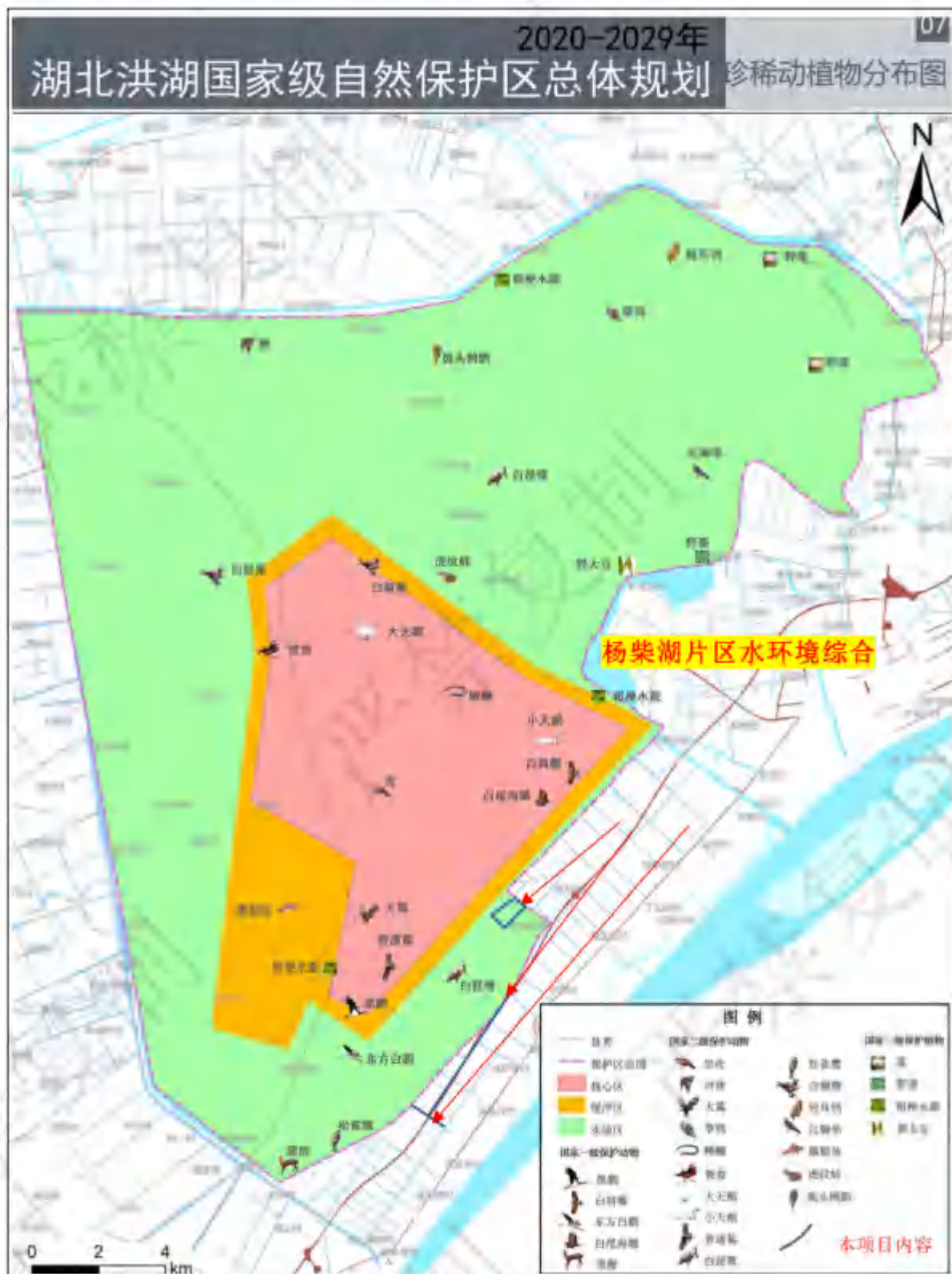


图 5-2 本项目工程与洪湖国家级自然保护区珍稀动植物分布图

(1) 对国家重点保护野生植物的影响

由上图可知，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、莲、野大豆，在项目工程评价范围内主要发现有野大豆、莲和野菱的生长。项目施工主要在愚公湖境内进行基底地形改造、消浪围隔建设、水生植物种植等，施工区域主要位于愚公湖内，莲、野菱、粗梗水蕨和野大豆主要分布在洪湖大湖区域内，愚公湖基底地形改造、种植水生植物，投放底栖动物及鱼类，建设浮岛式消浪围隔及生态透水围隔，生态浮盘等工程施工基本不涉及珍稀野生植物集中生长区；调查期间，发现有野莲、野菱和野大豆主要分布在围垦区以外区域，本项目工程施工均不涉及珍稀野生植物集中生长区；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。

(2) 对重点保护野生动物及其栖息地的影响

由图 5-2 可知，本项目评价范围内分布有大量的珍稀野生动物，如东方白鹳、白琵鹭、松雀鹰等。

根据调查，本评价范围内有国家Ⅱ级重点保护动物 3 种（东方白鹳、白琵鹭、松雀鹰），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 3 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他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，分别有凤头鹳鹬、普通鸕鹚、白鹭、中白鹭、大白鹭、黄苇鹈、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。该些省级

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，主要分布杨柴湖滩涂及湖堤等附近，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。

本项目包含对杨柴湖进行基底地形改造、种植水生植物等，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

本项目主要对杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面，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，工程实施造成愚公湖及洪湖湖泊浮游植物损失量为 30.891 吨，浮游动物损失量为 3.622 吨，底栖生物损失量为 34.513 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、人工增殖放流等措施，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

本项目主要包含杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生

态修复包括生态浮岛和拦鱼网)等方面。经调查核实,本项目杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程部分工程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。

本项目部分工程在保护区内施工,项目施工区内基底地形改造(淤泥等土石方)等就近用于水生植物种植区域回填,基本保证土方量在施工区内消化掉,不需外运。

杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程中微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔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。目前杨柴湖入湖口主要为退垸的鱼塘、浅滩等,区域内水生动植物相对较少,施工完成后进行水生生态修复,恢复洲滩边缘浅水区挺水、沉水植物等植被,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。

本项目实施后将对杨柴湖入湖口完成生态修复面积 60.56hm²,双电河完成生态修复面积 24800m²,伍家窑截流河完成生态修复面积 45000m²,增加保护区湿地及周边与其存在水力联系的植被覆盖度,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

本项目部分工程实施区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60.56hm²,均为实验区。

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	水域及水利设施用地	湖泊水面	60.56	100	1	实验区

本项目工程实施内容为在杨柴湖入湖口进行基底地形改造、种植水生植物等，项目在施工期将对保护区产生一定不利影响，但从长远来看，工程施工结束后对恢复洪湖沉水、挺水等水生植物、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。

(2) 对保护区土地类型的影响

本项目部分工程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，本项目洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目子项目主要涉及的保护区境内的土地利用现状主要为湖泊水面和河渠水面，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业方式主要包括湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面，该工程是在原有的基础上对杨柴湖进行基底地形改造、水生植物种植等；对双电河进行生态护坡，修建生态隔离带并种植水生动植物；对伍家窑截流河进行清淤，护坡整形和植被种植，并进行水生态修复；基本上不会对区域地形地貌产生影响，工程不涉及保护区内新增用地，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墨西哥落羽杉、桑树、构树、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杨柴湖湖堤上及周边的墨西哥落羽杉、桑树、构树、灌草丛等，大部分湖堤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、沉水植物及其他植被等栖息地面积，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稀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（湖泊水面、滩涂、池塘、河渠等）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，能够很快地寻找到新的栖息地，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 pterioides*）、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大豆、野莲、野菱的生长，工程施工主要表现在杨柴湖湖境内滩地及水域的基底地形改造、水生植物种植等，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地恢复。

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。

因本项目部分施工位于保护区范围内，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。

评价区围垸围堤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活污水的入湖，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。如沈蕴芬的研究表明，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。

本工程对湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面，项目的实施构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的

支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。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。

5.2.9 对杨柴湖沙塘鳢刺鳅国家级水产种质资源保护区的影响

5.2.9.1 工程与其位置关系

本项目“洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目”子项目杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）位于杨柴湖区域内，占地面积 60.56hm²，与杨柴湖沙塘鳢刺鳅国家级水产种质资源保护区的直线距离为 2970m，项目不占用杨柴湖沙塘鳢刺鳅国家级水产种质资源保护区范围。

项目各工程和杨柴湖沙塘鳢刺鳅国家级水产种质资源保护区的位置关系见图 1-3。

5.2.9.2 影响分析

5.2.9.2.1 对鱼类等水生生物区系、种群结构、资源组成的影响

5.2.9.2.1.1 施工期影响分析

（1）施工产生的悬浮物对鱼类的影响

施工产生的悬浮泥沙会对鱼卵、仔稚鱼和幼体造成伤害，主要表现为影响胚胎发育、堵塞生物的腮部造成窒息死亡，悬浮物沉积造成水体缺氧而导致死亡等。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”。

由于施工区水域面积大，自身净化能力较强，不会形成污染带，鱼类也会本能避开浑浊水域。因此，施工阶段不会对作业湖区的鱼类带来较大的影响，其主要影响是改变了鱼类的暂时空间分布，不会导致鱼类资源量的明显变化。随着施工期的结束，水质改善，生态斑块构建及陆生水生植物恢复种植，退垸后的杨柴湖水产种质资源保护区生境更加有利于沙塘鳢刺鳅栖息生活，施工期带来的不利影响也即消失。

（2）施工产生的噪声对鱼类的影响

微地形改造及植物恢复种植等施工期噪声主要来自机械设备、施工船舶等作业时产生的噪声。这些机械运行时在噪声较大，联合作业时叠加影响更加突出。施工期船舶及施工噪声将是重要的水下噪声源。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繁殖。

(3) 施工产生的废水对鱼类的影响

施工期因水质污染对鱼类、浮游生物及底栖动物等有一定不利影响，但由于施工废水按照相关标准处理不得随意排放保护区，且施工期较短，多为点状施工，影响程度不大。

(4) 施工对鱼类饵料资源的影响

施工区域内微地形改造及植物恢复种植等会导致施工区域内鱼类饵料生物损失，底栖生物和水生植物的损失，施工期间分区破口拆围，生态斑块构建及植物恢复种植等，暂且保留外围围垸，隔绝退垸还湖区与保护区其他水域水体，待退垸还湖区内的工程实施后的水环境恢复，水质稳定后再破口拆除外围围垸。施工期水下施工应合理安排施工进度，在枯水期施工，采用水力挖掘机施工，项目最大限度地控制水下施工作业对底泥的搅动范围和强度，减少悬浮泥沙的产生量，且施工完成后分三次进行投加改性硅藻土来澄清水质。待水位上涨，水域连通后，洪湖水域的浮游生物可以补充修复杨柴湖水域的浮游生物，加之湿地生态修复措施的弥补，所以项目施工等造成的以底栖生物为主要食物的青鱼和以水生植物为主要食物的草鱼饵料资源的损失有一定影响，但影响不大。

5.2.9.2.1.2 营运期影响分析

本工程建成后，杨柴湖保护区内污染物减少，恢复自然状态，水质状况将得到改善，鱼类生存空间将得到扩展，杨柴湖与洪湖等水系的连通将得到加强，生物多样性更加丰富，整个生态系统将更加稳定。

5.2.9.2.2 对鱼类等水生生物繁殖、索饵和越冬的影响

5.2.9.2.2.1 对鱼类繁殖的影响

(1) 对产卵场的影响

杨柴湖以产粘草基质和粘砾石鱼类为主。杨柴湖内粘草基质鱼类产卵场分布在沿岸带水深 80~100cm、水质清新、水草多但不稠密的区域，根据现场调查结果并结合科学考察报告调查成果，杨柴湖区水草丰富，水草片区广阔，而且鲤、鲫等鱼类对产卵环境要求不高，因此鲤、鲫等产草基质卵鱼类适宜的产卵场所较分散。

沙塘鳢、黄颡鱼等鱼类产粘砾石卵，一般对所需环境条件要求不高。一般的砂、砾石底质，水流较缓但能保持一定流速的河滩均适宜其产卵。目前杨柴湖水流速很低且没有能够保持一定流速的河滩，水域下面沉积着大量的砖瓦石块，因此沙塘鳢、刺鳅、黄颡鱼等产粘砾石鱼类适宜的产卵场所较分散。

杨柴湖水产种质资源保护区的沙塘鳢刺鳅等主要保护对象产卵区域较分散，对产卵环境和条件要求相对不高，本项目对杨柴湖入湖口进行微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等，项目实施后旨在构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷，所以杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复，安装拦鱼网和透水围隔等）等工程对沙塘鳢刺鳅等保护对象的产卵场影响不大。

（2）对鱼类繁殖行为和效果的影响

本项目工程计划2024年1月开工建设，2024年12月完成水工工程，建设工期约12个月。施工时间与保护区部分鱼类的繁殖期有重叠。如鲤、鲫在杨柴湖流域繁殖季节为3~5月，盛期为4~5月；鳊繁殖产卵时间为4~7月，盛期为6~7月。每到春季的4月~6月，大量的雌、雄沙塘鳢涌入杨柴湖浅水水域进行交配产卵繁殖。进入7月，无数的雌雄刺鳅涌入杨柴湖浅水沼泽地进行交配产卵繁殖。需要在施工区及其相邻水域活动或繁殖的鱼类，受施工产生的浑水等因素的影响，有些个体或种类会产生生理反应，如受惊扰或水质变化因素刺激产生的应激反应等，对性腺发育不利，或产卵不能发生导致产卵行为紊乱，而对繁殖效果产生负面影响。但由于杨柴湖水域与洪湖水域相连通，沙塘鳢刺鳅等保护对象会主动回避施工影响，暂时选择其他适宜产卵繁殖的场所，待退渔还湖工程结束施工影响消失，生态修复，水域环境得到恢复改善，更加有利于沙塘鳢刺鳅等保护对象的繁殖生长。

5.2.9.2.2.2 对索饵场的影响

沙塘鳢、刺鳅、鳊、鳙、乌鳢、鮠类、鲃科、鳊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。杨柴湖水产种质资源保护区与洪湖水域连通，洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目施工时间较短，施工区域之外，还有大量适宜沙塘鳢、刺鳅、鳊、鳙、乌鳢、鮠类、鲃科、鳊科等肉食性鱼类的索饵场所，因此工程对这类鱼类的索饵影响较小。

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。根据现场调查，杨柴湖水产种质资源保护区区域水生植物较为丰富，也是鱼类索饵适宜的区域。施工过程中将使该区域的悬浮物增加，水质遭受破坏，水生维管植物也将受到破坏，对施工区附近鱼类索饵有一定影响。但评价区内施

工范围外还有大面积适宜鱼类索饵的区域，因此，工程施工对保护区鱼类索饵的影响较小。

5.2.9.2.2.3 对越冬场的影响

每年 11 月以后，气温、水温下降，长江冬季水位下降，鱼类减少活动进行越冬，鱼类的越冬场主要分布于杨柴湖内的深槽中。围垸的拆除、生态板块构建及植物修复种植的重点在水上部分，因此工程施工对鱼类越冬影响较小。

5.2.9.2.2.4 对鱼类等水生生物洄游阻隔的影响

工程占用保护区水域为杨柴湖水产种质资源保护区外杨柴湖入湖口官墩村附近，不涉及鱼类洄游通道及灌江纳苗通道。因此，工程对鱼类洄游没有影响。

5.2.9.2.3 对饵料生物、底栖生物和水生植物的影响

5.2.9.2.3.1 对浮游生物的影响评价

项目微地形改造、植被种植等会产生一定量的悬浮物，悬浮物随着水体流场的变化扩散，会形成一定范围的悬浮物高浓度分布区，导致局部水体透明度下降，浮游植物光合作用暂时降低，进而影响浮游植物的生长。

施工也会造成施工区域内浮游动物量降低。施工期间，悬浮物含量增多对浮游动物尤其是滤食性的浮游动物带来较大影响。研究表明，桡足类的存活和繁殖受到明显的抑制作用，过量悬浮物使其食物过滤系统和消化器官堵塞，大量的悬浮颗粒黏附在动物的体表，干扰其正常的生理功能。

工程的施工会造成施工区域内浮游生物的生物量明显降低。但是一段时间之后，随着悬浮物的沉降和水体的自净，区域内的浮游生物会逐渐恢复。

5.2.9.2.3.2 对底栖生物的影响评价

底栖动物是长期在水域底部泥沙中，石块或其他水底物体上生活的动物。自然水体中底栖动物的种类和数量与底层杂食性鱼类有着极大的关系。项目微地形改造、植被种植等对施工区域内底栖动物较大的影响是水体中悬浮物增加，从而使其种类和数量，分布也产生一定的影响。

随着杨柴湖水产种质资源保护区底泥的逐渐稳定，周围的底栖生物会逐渐占据受损的生境，物种数量和生物量都会有一个缓慢回升的过程。

5.2.9.2.3.3 对水生维管束植物的影响评价

项目微地形改造、植被种植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。

由于洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目工程实施后，将在杨柴湖保护区种植大量水生植物，而且工程造成损失的水生维管束植物均为杨柴湖常见种，且这些种类对水质状况等都具有较高的耐受范围，因此工程的建设对水生维管束植物的影响较小。

5.2.9.2.4 对濒危、保护物种的影响

洪湖市是湖北省水产大市，淡水产品产量居全国第一位，境内杨柴湖湖泊鱼类资源十分丰富。根据历史记录，保护区内有国家一级保护鱼类中华鲟、白鲟（江湖隔断后未再发现）；国家二级保护鱼类1种，为胭脂鱼，有省级重点保护鱼类3种，为鲮、鲟和长吻鮠。

(1) 长吻鮠通常栖息于缓流深水的乱石中，有钻缝的习性。终生喜阴蔽，畏光。白天不到水面活动，夜晚则散开到水面觅食，一般喜食各种小型鱼、虾、泥鳅、蚯蚓及螺、蚌等。施工期内，施工机械的增加会增加长吻鮠被船只撞伤的概率，施工产生的泥沙悬浮物也会把施工区域内喜净水的长吻鮠驱赶到其它水域，因此，工程的施工会对长吻鮠有一定的影响。

(2) 近年来由于江湖阻隔，保护区内胭脂鱼、鲮等的种群个体数量显著减少，目前已很难见到其个体。因此，这些鱼类在施工区出现的概率很低，且工程施工不会对其繁殖洄游有明显阻碍作用，但是施工造成的鱼类资源损失会对以鱼类为主要食物的鲮饵料生物资源有一定的影响。

5.2.9.2.5 对保护区结构和功能的影响

5.2.9.2.5.1 对保护区主要保护对象的影响

保护区的主要保护对象是沙塘鳢和刺鲃。沙塘鳢和刺鲃以虾、小鱼为主要食物，沙塘鳢喜生活于河沟及湖泊近岸多水草、瓦砾、石隙、泥沙的底层。游泳力弱。冬季潜伏在水层较深处或石块下越冬。刺鲃为底栖性鱼类。生活于多水草的浅水区。以水生昆虫及其它小鱼为食，生殖期大约在7月份。刺鲃喜欢群居，在野外一块大石头下就能聚居很多条。

施工产生的悬浮泥沙、噪声、废水以及对饵料生物的影响进而对沙塘鳢和刺鳅产生不利影响。

洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目实施后，水域外源性污染物减少，水体环境得到改善，水生生物多样性增加，水体生态系统更加稳定，沙塘鳢刺鳅等保护对象活动的水域面积增加，饵料生物增加，栖息生活环境更加适宜，本项目实施后，对沙塘鳢和刺鳅等保护对象产生有利影响。

5.2.9.2.5.2 对保护区结构和功能的影响

项目所有工程均不在杨柴湖水产种质资源保护区实验区内，子项目杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）虽然在杨柴湖入湖口实施，项目施工区域距离保护区边界 2970m，施工区域距离项目有一定区域，项目在枯水期施工，施工期内水质下降和噪声将对周围的环境及水生生物有一定的影响，项目微地形改造、植物修复种植等引起的悬浮物排放，会影响施工区域附近重点保护鱼类的栖息。

经计算，保护区总面积约 1875.36hm²，项目的施工机械主要是水力挖掘机等，施工方式是点状施工，因此工程的建设对保护区水生生物资源的生境影响较小。运行期对水生生物无不利影响。

由于本项目施工期较短、施工影响范围较小，对杨柴湖水产种质资源保护区的施工影响也是暂时的，本项目实施后，旨在构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。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。同时，还加强了杨柴湖水产种质资源保护区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，使整个杨柴湖的生态环境得到根本改善。故本工程的建设对保护区的功能影响是暂时的，从长远来看，有利于杨柴湖保护区水生生态系统的稳定与改善。

5.3 水文情势影响分析

洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目主要包括入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护

坡、生态隔离带、水生动植物等），伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植，水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面。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，对杨柴湖入湖口进行基底地形改造、种植水生植物，将占用部分杨柴湖及洪湖湖泊水域等；项目对双电河进行生态护坡、种植水生植物，放养水生动物；对伍家窑截流河进行清淤、护坡整形、植被种植、水生态修复；占用部分河流区域；但选择枯水期施工，基本上不会对杨柴湖及洪湖水域的面积、流速、水位等不会因工程施工而发生改变，施工活动对杨柴湖及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。基本上不会对项目杨柴湖及其周边的缓冲、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杨柴湖入湖口微地形改造、河道清淤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

本次评价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（2003~2022）

统计项目	*统计值	极值出现时间
平均气压 hpa	1012.3	
平均相对湿度 %	77.0	
平均风速 m/s	1.9	
平均气温 ℃	17.9	

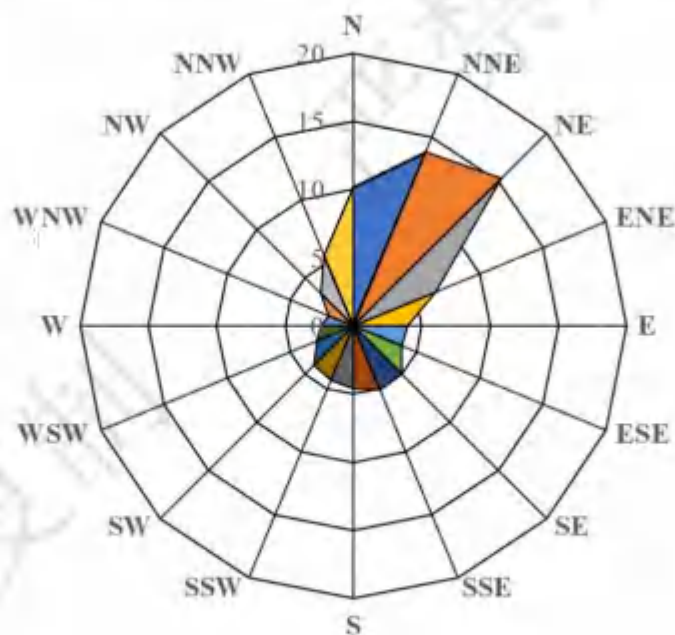
平均降水量 mm	1368.6	
日照时长 h	1799.7	
静风频率 %	6.6	
雷暴日数 Day	29.0	
大风日数 Day	1.1	
冰雹日数 Day	0.5	
多年平均最高温 ℃	37.6	
多年平均最低温 ℃	-3.3	
最高气温	39.4	2022-8-18
最低气温	-6	2008-02-03
最大日降水量	242.6	2021-07-02
极大风速	24.3	
对应风向	999001.0	2006-4-12
最小年降水量	866.3	2022

表 5-9 洪湖市气象站常规气象资料逐年数据（2003-2022 年）

年份	气温 ℃	降水 mm	相对湿度 %	日照时长 h	平均风速 m/s
2003	17.4	1314.9	78	1707.5	2.3
2004	18.3	1582.8	75	1942.8	2.3
2005	17.4	1171.1	77	1725.1	2.5
2006	17.8	1146.8	77	1853.2	2.1
2007	18.1	1178	77	1685.5	2
2008	17.5	1306.9	75	1857.4	1.9
2009	17.8	1282.2	75	1863.5	1.8
2010	17.4	1953.9	77	1818.3	1.8
2011	17.2	1038.7	74	2041.3	1.8
2012	16.9	1411.2	78	1717.5	1.6
2013	18	1093.3	78	2237.2	1.7
2014	17.6	1373.2	79	1805.4	1.6
2015	17.8	1657.5	82	1729.4	1.7
2016	18	1727	79	1789.2	1.7
2017	18.1	1550.2	77	1686	1.8
2018	18.3	1252.1	75	1725	1.8
2019	18.1	985.9	77	1626.6	1.8
2020	18	1894.6	81	1762.8	1.7
2021	18.8	1585.3	79	1665.7	1.7
2022	18.8	866.3	72	1753.9	1.8

表 5-10 洪湖市气象站常规风向频率资料逐年数据（2003-2022 年）

年份	NN	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
2003	13	14	16	5	4	2	3	2	4	5	5	2	3	2	3	4	12
2004	16	9	18	4	5	2	6	3	5	4	6	2	3	2	3	3	10
2005	7	7	19	4	3	3	6	4	6	2	5	2	4	3	9	2	12
2006	12	19	10	6	3	4	7	5	4	6	5	3	2	2	3	4	4
2007	8	13	15	12	6	4	6	5	5	6	5	3	2	2	2	3	4
2008	3	6	21	15	9	5	3	5	6	3	3	5	3	2	2	2	6
2009	3	6	22	14	7	5	3	5	6	3	3	5	3	2	2	2	10
2010	3	7	19	12	7	4	3	5	6	4	4	6	3	2	2	2	12
2011	17	23	8	4	3	2	4	5	5	6	3	1	1	1	2	5	9
2012	13	22	10	7	4	4	5	4	3	3	3	2	1	1	2	4	11
2013	9	22	11	6	4	5	9	12	2	2	2	1	1	1	2	3	7
2014	13	13	13	8	5	3	6	4	3	3	4	3	2	2	4	10	5
2015	11	13	15	9	4	3	4	4	3	4	5	2	2	2	3	7	7
2016	11	13	14	8	4	4	5	5	4	4	6	3	2	2	3	8	4
2017	10	13	13	7	4	3	7	8	3	5	4	3	3	2	3	8	3
2018	12	17	15	2	1	3	8	8	3	5	3	3	3	2	4	9	3
2019	12	17	13	1	1	4	7	6	4	3	3	3	3	2	5	11	3
2020	10	15	17	2	2	6	3	4	7	6	4	3	2	2	4	8	4
2021	10	14	19	2	2	6	3	3	6	5	4	3	3	3	5	8	4
2022	10	13	19	2	2	5	3	4	7	7	4	3	2	2	4	8	3
统计	10.15	13.80	15.35	6.50	4.00	3.85	5.05	5.05	4.60	4.30	4.05	2.90	2.40	1.95	3.35	5.55	6.65



C=6.65% 多年

图 5-4 近 20 年洪湖风向玫瑰图（静风频率 6.65%）

5.4.1.1 洪湖市 2022 年气象数据资料

本次评价基准年选取 2022 年，2022 年洪湖市气象数据资料统计如下。

表 5-11 洪湖市 2022 年平均温度的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	5.69	5.78	15.29	19.49	21.66	28.10	31.05	32.04	26.36	19.20	15.90	6.04

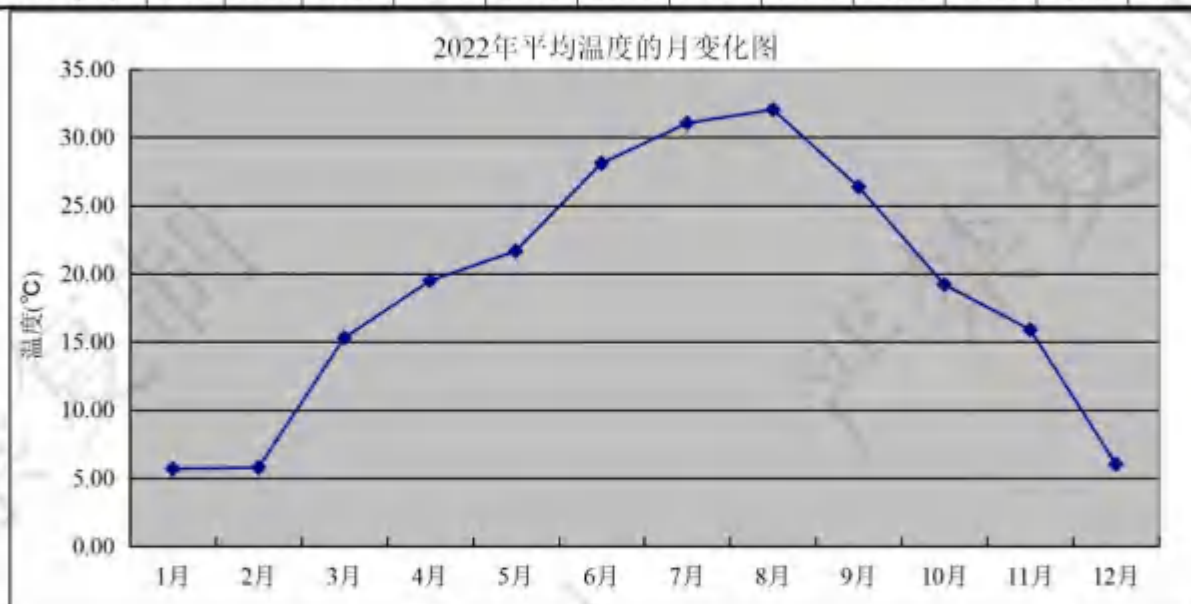


表 5-12 洪湖市 2022 年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	1.56	1.74	1.87	1.93	1.53	2.01	2.00	2.06	1.72	1.91	1.77	1.59



表 5-13 洪湖市 2022 年季小时平均风速的日变化

风速(m/s) \ 小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.53	1.73	1.45	1.68	1.55	1.46	1.55	1.70	1.97	2.17	2.33	2.49
夏季	1.60	1.55	1.57	1.64	1.63	1.65	1.83	2.11	2.38	2.55	2.77	2.77
秋季	1.65	1.57	1.60	1.67	1.61	1.55	1.61	1.75	2.01	2.07	2.16	2.22
冬季	1.47	1.48	1.45	1.43	1.43	1.46	1.59	1.50	1.72	1.84	1.93	1.98

风速(m/s) \ 小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.39	2.33	2.31	2.14	1.82	1.51	1.37	1.32	1.34	1.43	1.46	1.55
夏季	2.70	2.72	2.61	2.46	2.23	2.02	1.63	1.51	1.58	1.63	1.77	1.69
秋季	2.23	2.31	2.17	2.10	1.88	1.64	1.56	1.61	1.54	1.60	1.59	1.62
冬季	2.01	2.11	1.99	1.95	1.70	1.50	1.49	1.48	1.31	1.40	1.38	1.42

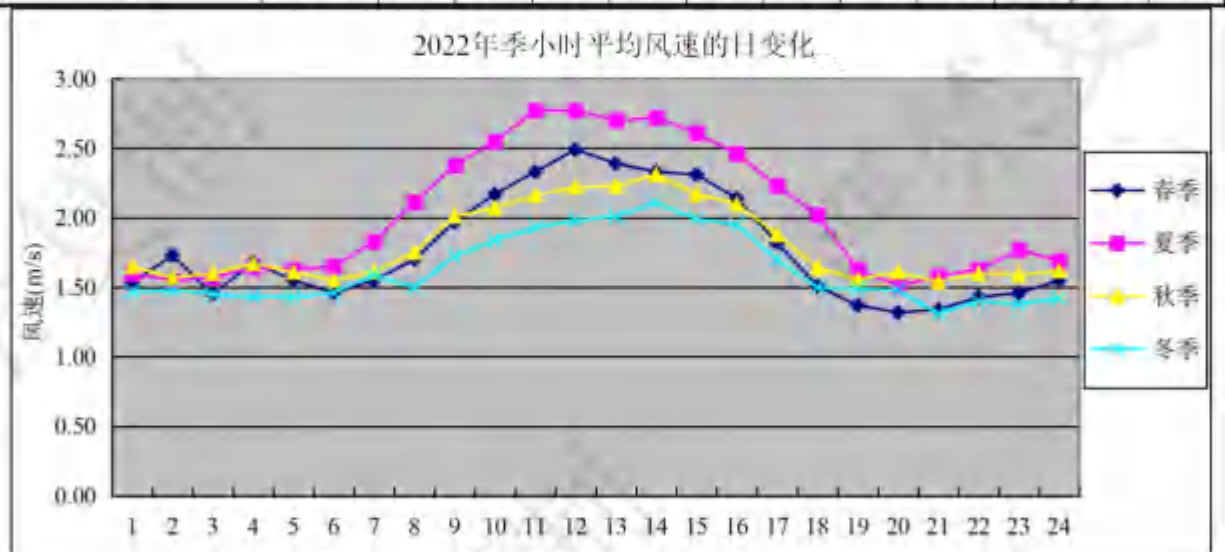


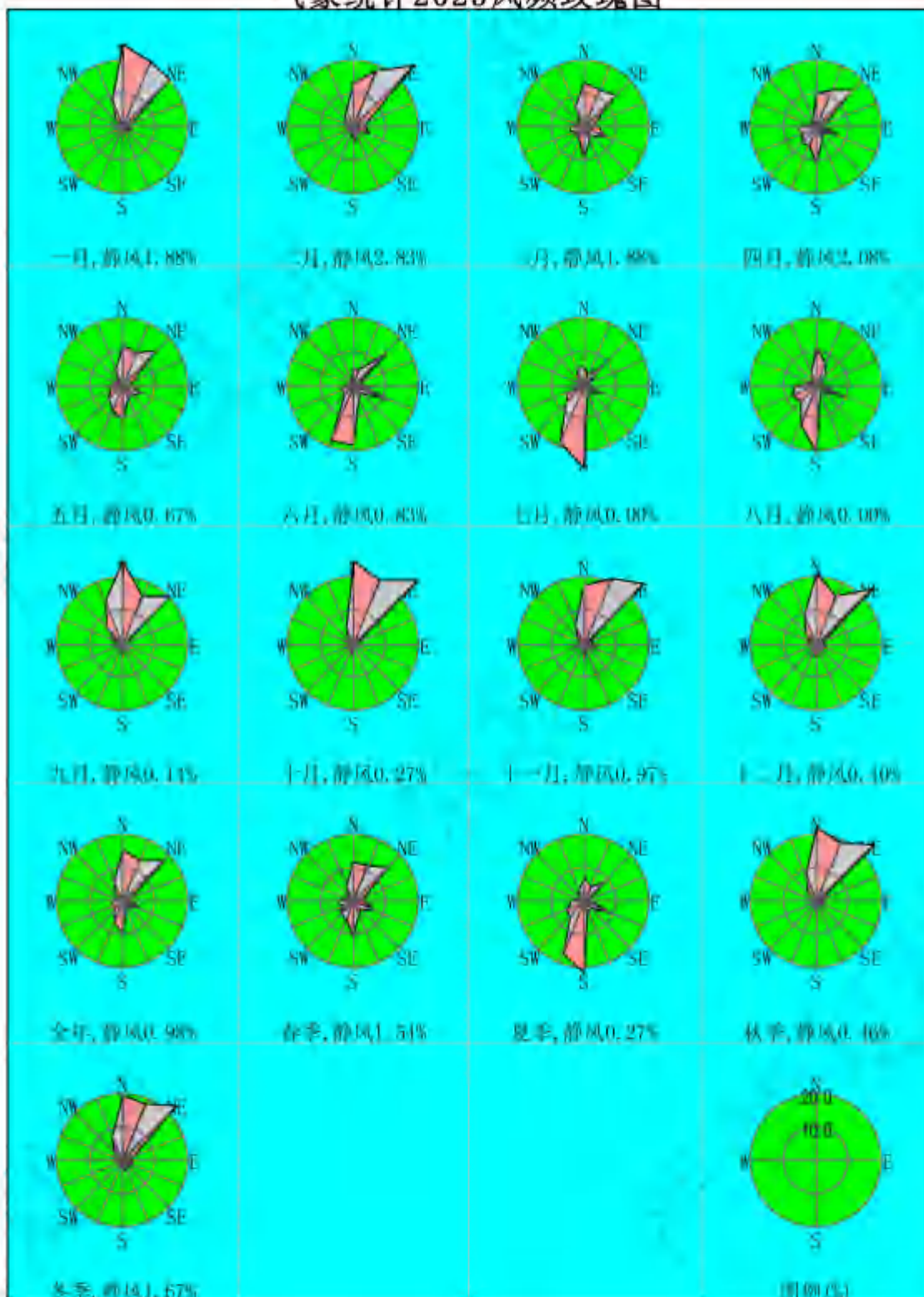
表 5-14 洪湖市 2022 年均风频的月变化

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	24.73	21.37	20.30	3.09	2.15	2.69	1.21	1.48	1.48	1.21	1.21	1.08	2.55	1.48	3.23	8.87	1.88
二月	13.10	18.15	26.19	4.32	3.57	5.36	1.34	2.68	4.61	1.34	0.45	2.38	2.38	2.08	3.72	5.51	2.83
三月	13.44	11.96	13.58	3.36	4.30	7.39	3.23	3.90	9.54	3.63	2.82	3.90	4.70	2.55	2.55	7.26	1.88
四月	10.42	12.08	15.69	2.92	2.78	6.67	2.22	4.31	10.97	6.11	5.97	4.31	5.83	1.81	2.50	3.33	2.08
五月	11.83	10.75	14.11	3.23	2.82	6.05	4.17	4.44	10.35	8.33	5.91	3.90	4.03	2.02	2.42	4.97	0.67
六月	5.00	4.58	13.89	2.50	3.06	11.39	3.33	4.17	18.06	18.06	4.03	3.75	2.78	1.11	1.81	1.67	0.83
七月	5.38	3.09	8.20	1.88	1.61	5.91	2.28	2.42	24.87	18.55	7.12	5.78	1.88	2.15	3.23	5.65	0.00
八月	11.29	7.26	3.90	0.40	1.88	8.87	2.28	2.42	19.89	12.90	6.72	7.93	6.45	1.88	1.88	4.03	0.00
九月	24.86	15.42	20.14	0.97	1.53	2.08	1.11	0.97	4.03	0.97	1.39	2.08	2.36	1.67	6.53	13.75	0.14
十月	24.87	20.70	27.02	1.88	2.02	1.88	0.67	0.40	3.49	2.69	1.75	2.02	1.48	1.75	1.88	5.24	0.27
十一月	17.36	21.39	25.28	1.94	4.44	3.06	1.94	1.53	4.72	1.11	0.97	1.25	3.06	1.25	3.06	6.67	0.97
十二月	21.10	15.32	23.39	2.28	2.42	2.55	2.42	2.28	4.03	2.28	2.28	1.34	2.42	2.02	4.30	9.14	0.40

表 5-15 洪湖市 2022 年均风频的季变化及年均风频

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	11.91	11.59	14.45	3.17	3.31	6.70	3.22	4.21	10.28	6.02	4.89	4.03	4.85	2.13	2.49	5.21	1.54
夏季	7.25	4.98	8.61	1.59	2.17	8.70	2.63	2.99	20.97	16.49	5.98	5.84	3.71	1.72	2.31	3.80	0.27
秋季	22.39	19.18	24.18	1.60	2.66	2.34	1.24	0.96	4.08	1.60	1.37	1.79	2.29	1.56	3.80	8.52	0.46
冬季	19.86	18.29	23.19	3.19	2.69	3.47	1.67	2.13	3.33	1.62	1.34	1.57	2.45	1.85	3.75	7.92	1.67
全年	15.31	13.47	17.56	2.39	2.71	5.32	2.19	2.58	9.71	6.47	3.41	3.32	3.33	1.82	3.08	6.35	0.98

气象统计2023风频玫瑰图



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杨柴湖基底地形改造采用水力挖掘机进行水下开挖土石方（含淤泥）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 NH₃ 和 H₂S 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水利挖掘机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 5-16 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=100m×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》(HJ2-2018) 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》(HJ2-2018) 推荐的 AERSCREEN 估算模式，具体参数见下表。

表 5-17 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 5-18 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)	距离距离(m)	相对源高(m)	NH3(D10 _q)	H2S(D10 _q)
1	恶臭作业面	0.0	53	0.00	0.0165	0.000896

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 Pmax 为 8.96% < 10%。

表 5-19 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

刷新结果 (0)		浓度/占标率			浓度/占标率			
序号	方位角(度)	相对源高(m)	源强距离(m)	NO ₂	HC ₂	浓度(mg/m ³)	NO ₂	HC ₂
1	0	0	10	1.05E-02	5.71E-04	10	5.26	5.71
2	0	0	25	1.26E-02	6.97E-04	25	6.42	6.87
3	0	0	50	1.62E-02	9.77E-04	50	8.08	8.77
4	0	0	75	2.02E-02	1.26E-03	75	10.25	11.02
5	0	0	100	2.45E-02	1.56E-03	100	12.5	13.56
6	0	0	125	2.92E-02	1.87E-03	125	15.09	16.16
7	0	0	150	3.43E-02	2.2E-03	150	17.91	19.2
8	0	0	175	3.98E-02	2.54E-03	175	21.06	22.44
9	0	0	200	4.57E-02	2.9E-03	200	24.57	26.1
10	5	0	225	5.2E-02	3.28E-03	225	28.44	30.27
11	5	0	250	5.87E-02	3.68E-03	250	32.67	34.61
12	5	0	275	6.58E-02	4.1E-03	275	37.26	39.26
13	0	0	300	7.33E-02	4.54E-03	300	42.21	44.76
14	5	0	325	8.12E-02	5.01E-03	325	47.52	50.01
15	0	0	350	8.95E-02	5.51E-03	350	53.19	56.01
16	5	0	375	9.82E-02	6.03E-03	375	59.22	61.76
17	0	0	400	1.074E-01	6.58E-03	400	65.61	69.26
18	5	0	425	1.171E-01	7.16E-03	425	72.36	75.61
19	0	0	450	1.273E-01	7.77E-03	450	79.47	82.76
20	5	0	475	1.381E-01	8.41E-03	475	86.94	90.26
21	0	0	500	1.494E-01	9.08E-03	500	94.77	97.61
22	5	0	525	1.613E-01	9.79E-03	525	102.96	104.86
23	0	0	550	1.737E-01	1.054E-02	550	111.51	112.01
24	5	0	575	1.866E-01	1.133E-02	575	120.42	119.16
25	0	0	600	2.001E-01	1.216E-02	600	129.69	126.26
26	5	0	625	2.142E-01	1.303E-02	625	139.32	133.36
27	0	0	650	2.289E-01	1.394E-02	650	149.31	140.46
28	5	0	675	2.442E-01	1.489E-02	675	159.66	147.56
29	0	0	700	2.601E-01	1.588E-02	700	170.37	154.66
30	5	0	725	2.766E-01	1.691E-02	725	181.44	161.76
31	0	0	750	2.937E-01	1.798E-02	750	192.87	168.86
32	5	0	775	3.114E-01	1.909E-02	775	204.66	175.96
33	0	0	800	3.297E-01	2.024E-02	800	216.81	183.06
34	5	0	825	3.486E-01	2.143E-02	825	229.32	190.16
35	0	0	850	3.681E-01	2.266E-02	850	242.19	197.26
36	5	0	875	3.882E-01	2.393E-02	875	255.42	204.36
37	0	0	900	4.089E-01	2.524E-02	900	269.01	211.46
38	5	0	925	4.302E-01	2.659E-02	925	282.96	218.56
39	0	0	950	4.521E-01	2.798E-02	950	297.27	225.66
40	5	0	975	4.746E-01	2.941E-02	975	311.94	232.76
41	0	0	1000	4.977E-01	3.088E-02	1000	326.97	239.86
42	5	0	1025	5.214E-01	3.239E-02	1025	342.36	246.96
43	0	0	1050	5.457E-01	3.394E-02	1050	358.11	254.06
44	5	0	1075	5.706E-01	3.553E-02	1075	374.22	261.16
45	0	0	1100	5.961E-01	3.716E-02	1100	390.69	268.26
46	5	0	1125	6.222E-01	3.883E-02	1125	407.52	275.36
47	0	0	1150	6.489E-01	4.054E-02	1150	424.71	282.46
48	5	0	1175	6.762E-01	4.229E-02	1175	442.26	289.56
49	0	0	1200	7.041E-01	4.407E-02	1200	460.17	296.66

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 5-20 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		C _{max} (mg/m ³)	P _{max} (%)	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	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，杨柴湖基底地形改造水力挖掘土石方（含淤泥）开挖施工中有有机物腐殖的污染底泥，在受到扰动和在土石方（含淤泥）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。

根据项目淤泥现状检测结果，引用项目（南湖片区、茶坛岛、沉水植物种质库）治理工程设置的 10 个底泥监测断面中淤泥中有机质含量为 1.98%~10.3%；另根据本项目补测淤泥（愚公湖区块内）现状检测结果，其淤泥中有机质含量为 13.4%，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，对水力挖掘机等设备喷洒除臭，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。基底地形改造土石方（含淤泥）工程影响短暂，

随基底地形改造工程完工，恶臭的不利影响将消失。

经现场查勘发现，杨柴湖境内的水下开挖工程距离周边居民点相对较远，可减缓土石方开挖恶臭对周边居民的影响。

5.4.3 施工扬尘影响分析

由工程分析室，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，在风力或其他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生物料时，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 的检测结果见下表。

表 5-21 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。

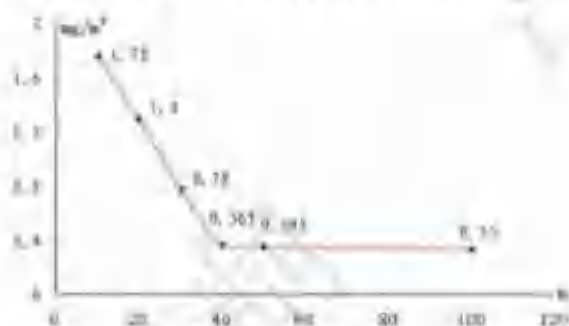


图 5-5 距离施工场地不同距离处空气中 TSP 浓度值

施工场地采取洒水措施后的 TSP 浓度值详见下表。

表 5-22 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杨柴湖区块内，项目施工区域距离最近环境敏感点官墩村约 152m，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 机械燃烧废气对环境空气的影响

机械燃烧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杨柴湖区块内，项目施工区域距离最近环境敏感点官墩村约152m，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、种植沉水植物及水生植物、土方开挖与回填，河道清淤等工程水下施工过程中，涉水作业施工时会扰动湖泊底泥、河渠及坑塘底泥，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

水力挖掘机水下施工时会搅动湖泊底泥及河渠底泥，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。

由上式计算的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

本工程施工段污染特征为底泥中有机物含量高，在杨柴湖基底微地形改造水下开挖过程中，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；双电河及伍家窑截流渠采样水力挖掘机进行清淤及生态护坡施工时会扰动河床，导致耗氧有机污染物会随悬浮物部分释放进入河渠水体中。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氧化反应，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

杨柴湖基底地形改造及双电河，伍家窑截流河水下土方开挖等主要选择水力挖掘机进行水下开挖，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，主要影响时段为基底地形改造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，杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）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河道清淤、护坡及入湖口基底微地形改造产生泥浆废水，主要污染物为悬浮物，悬浮物最大浓度为 20000mg/L。本项目土方料均来自该工程涉及的杨柴湖基地地形改造土石方（含淤泥）开挖，采取水力挖掘机开挖，分段分层分区开挖将挖掘的基底土方（含淤泥）作为水生植物种植区的填方，直接回填至水生植物种植区域内，不外运。可充分利用杨柴湖施工区域设置的生态围隔等，将挖掘的土石方含泥废水静置后上清液排入原水体中，不外排。土石方（含淤泥）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，施工期间分区施工，隔绝杨柴湖与洪湖湖区水体，仅保留杨柴湖基底地形改造区进水和出水口，在出水口采取过滤、沉淀处理后上清液排入原水体，避免对洪湖大湖水体造成二次污染。

（2）水域施工废水

施工过程在进行杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、

安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动物植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植，水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面建设，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

本项目进行杨柴湖微地形改造、水生植物恢复等；双电河生态修复进行生态护坡、修建生态隔离带，水生植物种植、水生动物放养；伍家窑截流河生态治理工程进行生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、生态浮岛和拦鱼网等工程时将扰动地表，在下雨时易引发水土流失，产生泥沙进入杨柴湖、周边河渠及洪湖湖泊水域。由于施工期选择在雨水较少的枯水期，施工对杨柴湖、周边河渠及洪湖湖泊水域水质影响较小。

②水生植物种植、浮岛式消浪围隔及生态透水围隔建设等扰动水体

本项目水生植物种植、水生动物放养、生态浮岛和拦鱼网等建设、生态透水围隔建设等，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，工程对杨柴湖、河渠及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，避免含油污水进入杨柴湖及洪湖，污染洪湖及洪湖水质。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，施工工人生活租用当地民房，施工办公用房租赁金滩驿（鄂旅投房产），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，土方工程引起的土壤流失量较少，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。

5.5.3 运行期水环境影响分析

项目运营期，总体对水环境的影响为正面有力地影响，主要表现为：

本项目通过对杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面建设，构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。改善了洪湖湿地（含杨柴湖、双电河、伍家窑截流河）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，增强了杨柴湖及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利的改善作用。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，防止水体二次污染。项目运营期，总体对水环境的影响为正面有力地影响。

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。施工废水主要来自杨柴湖基底地形改造土石方（含淤泥）开挖排水、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，在施工期对污水、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。

本工程施工采取的水力挖掘机水下开挖方式，施工过程中对杨柴湖及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。地下水的水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，杨柴湖基底微地形改造水利挖掘土石方（含淤泥）在水生植物种植区进行回填，设置排水导流沟、沉淀池及溢流口，将土石方开挖过程中产生的泥浆水经沉淀后重新排入原有水体中；项目施工过程中无废水排放，且项目施工土方（含淤泥）开挖均位于杨柴湖基底表层区，不涉及地下水含水层。本项目杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）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，可使得杨柴湖、双电河、伍家窑截流河及洪湖湖面水质变好，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：

$$L_{eq} = 10lg(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i})$$

式中：L_{eq}——预测声级，dB；L_i——各叠加声级，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 5-23 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	30	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
水上挖掘机	1	100	94.0	80.0	74.0	68.0	66.0	60.0	56.5	54.0	52.0	50.5	46.0
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
电焊机	1	95	89.0	75.0	69.0	63.0	61.0	55.0	51.5	49.0	47.0	45.5	41.0
水泵	1	95	89.0	75.0	69.0	63.0	61.0	55.0	51.5	49.0	47.0	45.5	41.0
吊车	1	90	84.0	70.0	64.0	58.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	36.0
合计	1	103.2	97.2	83.2	77.2	73.7	69.2	63.2	59.7	57.2	55.2	53.7	49.2

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 5-24 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
水力挖掘机、运输船、吊车等施工机械叠加	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 5-23，表 5-24 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 70dB(A) 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 5-25 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	扬紫湖界 1m 处	昼间	52	106.5	106.50	55.2	55	超标	超标
		夜间	43	106.5	106.50	66.3	45	超标	超标
2	项目东北面 152m 处的官墩村	昼间	52	68.9	68.98	16.98	55	超标	超标
		夜间	42	68.9	68.91	26.91	45	超标	超标
3	双电河项目西北面 700m 处的界牌村	昼间	51	54.7	56.24	5.24	60	达标	达标
		夜间	42	54.7	54.93	12.93	55	达标	达标
4	双电河边界 1 米处	昼间	53	106.5	106.50	53.5	60	达标	达标
		夜间	44	106.5	106.50	62.5	55	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驶，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，随着施工的结束，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。

流动声源预式：

$$Leq = LA_{max} + 10 \lg \frac{N}{V} + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + \Delta S - 13$$

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：

$$\text{重型车辆 } LA_{max} = 75 + 0.18V$$

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 5-26 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 I 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，主要在杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）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 16t，由环卫部门处理处置。

(2) 本项目经工程土石方平衡计算后，本工程土方开挖与回填量主要来自杨柴湖基底地形改造工程，项目总挖方（含淤泥）99000m³，总填方 99000m³；双电河生态修复工程总挖方 9580m³，总填方 9580m³；伍家窑截流河生态治理工程总挖方 16407m³，总填方 18607m³，需对外借方 2200m³（均来自外购砂石料）。本项目借方主要来自外购的砂石料，项目挖方及填方等土石方在区域内实现平衡，不存在多余弃方（即无土方排放）。

根据对涉及洪湖湖区、杨柴湖入湖口区域及双电河河渠淤泥监测结果，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) 本项目清理杨柴湖、双电河及伍家窑截流河境内固体废弃物（水泥桩、哨棚、锚石、地笼、沉网等）约 90 吨，需外运至指定弃渣场，由洪湖市相关部门无害化处理；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) 本工程施工高峰期施工人员约 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，施工期约 12 个月，共产生生活垃

圾量约 16.5t，经集中收集后由当地环卫部门处理处置，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，主要是入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等），双电河生态修复工程（生态护坡，生态隔离带，水生植物种植，水生动物放养等），伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面，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。

有利于提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。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，给区域带来极大的环境正效益。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。

本项目运营期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，植物残体就近作绿化堆肥。

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浸淋，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漏，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。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

本项目入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网），项目建设需配置水力挖掘机、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。

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）项目基底地形改造等施工过程先由 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：水力挖掘机等施工使用过程中可能发生油品泄漏，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	饱和蒸汽压 (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:	稍有黏性的棕色液体。		
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地生产、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，单艘水力挖掘机船油箱约 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	杨柴湖基底微地形改造区	0.252×5 艘	2500	0.0005
2	柴油	项目实施区（其他施工机械设备）	0.252×20	2500	0.0020
ΣQ=0.0025					

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本工程地表水环境敏感程度为环境高度敏感区（E1），施工船舶燃油舱、电焊机、运输船舶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 事故风险概率分析

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，水生植物种植区不足土料需就近从愚公湖基底地形改造土石方（含淤泥）进行调度，施工过程中需采用水力挖掘机、运输材料船等施工设备，故发生施工设备如运输船舶溢油的事故风险概率较高；水生植物种植、浮岛式消浪围隔及生态透水围隔等建设等均需采用运输船等施工设备进行，易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

油膜在水层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黏性，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黏结在岸边。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，假设一个水力挖掘机或运输材料船或其他施工设备油箱在柴油满载情况下爆裂，油品全部进入水体。挖掘机及其他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 $h=0.3 \div 40536=0.0000074\text{m}$ 。

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：

油膜中心漂移速度： $V_0=V_{风}+V_{流}$

式中： $V_{风}$ 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（基底地形改造、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 $V_{流}=0.06\text{m/s}$ ，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：

$$D = K_1 (\beta g V)^{1/4} t^{1/2}$$

②在粘性扩展阶段

$$D = K_2 \left(\frac{\beta g V^2}{\nu} \right)^{1/5} t^{1/4}$$

③在表面张力扩展阶段

$$D = K_3 \left(\delta / P \sqrt{\gamma \pi} \right)^{1/2} t^{3/4}$$

④在扩展结束之后，油膜直径保持不变

$$D = 356.8V^{2/5}$$

式中：D——油膜直径 (m)；

g——重力加速度 (m/s²)；

V——溢油总体积 (m³)；

t——从溢油开始计算所经历的时间 (s)；

γ——水的运动黏滞系数 (m²/s)；

β=1-ρ₀/ρ_w，ρ₀、ρ_w 分别为油和水的密度(kg/m³)；

δ=δ_{aw}-δ_{oa}-δ_{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)；

K₁、K₂、K₃——分别为各扩展阶段的经验系数，一般可取K₁=2.28、K₂=2.90、K₃=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原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S₀，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V₀，由下式求得：

$$\vec{V}_0 = \vec{V}_w + \vec{V}_k$$

$$\vec{V}_k = U_{10} K$$

上式中：U₁₀——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他施工设备油箱爆裂，油品全部进入水体，挖掘机及其他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 0.0423km²，4 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失，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，施工期杨柴湖外围有生态围隔，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。

为保护杨柴湖及洪湖湖泊水质，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他施工设备溢油主要为船舶或其他施工设备本身携带的动力燃料油。工程施工设备主要有水力挖掘机、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，将对杨柴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 $0.1\sim 10.0\text{mg/L}$ ，一般为 $1.0\sim 3.6\text{mg/L}$ ，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 $0.1\sim 15\text{mg/L}$ ，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，其他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

底栖生物是栖于杨柴湖及洪湖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 $2.0\sim 15\text{mg/L}$ ，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 $0.1\sim 0.01\text{ppm}$ 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。据吴彰宽报道，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 LC_{50} (96h) 为 11.1mg/L。

虽然溢油事故产生的油膜不易对湖泊及圩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大片区域的污染,因此也会对在一定程度上对湖泊底栖生物造成伤害,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 96h LC_{50} 值为 0.5~3.0mg/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,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湖泊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) 对鱼业的危害

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；捕获的鱼类也因沾染油污而降低市场价值。

6.6.1.5 对其他水生生物的影响

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，但是如果是在生殖季节，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，或黏附在悬浮物颗粒中，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。将会造成杨柴湖及洪湖水水质变差，愚公湖及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设备如船舶的安全，可造成未完工的建（构）筑物损毁、倒塌，还可能造成施工设备如船舶发生碰撞、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 其他环境风险影响分析

6.6.3.1 水质恶化风险

本项目主要是进行生态整治及生态修复，主要包括对入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等），双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等建设。本项目土方在本区域就近回填用于水生植物种植区回填土，后期进行水生植物生态修复工程。本工程在项目施工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，另一个是施工区内污水引起杨柴湖及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。

杨柴湖入湖口有少量周边居民生活及农田灌溉水，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生态围隔，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生态围隔、消浪围隔质量、高度等，确保围隔高于汛期最大水位，防止异常降水引发溢水情况。

6.6.3.2 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、风眼莲等，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。

6.6.3.3 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 施工期设备燃油泄漏风险

(1) 加强环保宣传教育，增强施工人员的环保意识，尤其是提高施工人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，在水产种质资源保护区水域施工作业时，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中对过往施工设备（如船舶）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，严格将施工设备（如船舶）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。各施工设备（如船舶）应重视设备性能的检查，加强与过往施工设备（如船舶）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，以避免各施工设备（如船舶）之间发生相撞从而引发溢油事故的发生。

(4) 在杨柴湖靠洪湖侧等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。如在挖掘施工区域周边 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，在作业期间应禁止施工设备（如船舶）锚泊或排放污染物，严禁施工设备（如船舶）向施工水域（湖泊水体）排放油污水、生活污水等，严禁

将施工垃圾投入湖泊中，施工油污水应由有资质单位接收处理。

(5) 施工设备（如船舶）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) 施工单位应在水力挖掘机等施工设备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，确保施工区域周边的用水安全。

(7) 施工期间遇恶劣天气必须将施工设备（如船舶）及时撤离，保证设备安全。

(8) 加强对施工设备（如船舶）的监督管理，定期检查维护，防止船舶“跑、冒、滴、漏”现象的发生，施工设备（如船舶）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，使用专用的施工机械设备（如船舶），禁止使用改造机械，按规章制度和施工程序进行施工，严禁超载与超速，在一定程度上可以降低施工设备（如船舶）事故发生概率。

(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，最大限度地降低风险。

6.7.2 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。

为防止施工期或运营期湖泊蓝藻水华的水生态风险，须依照《重点湖库水华预警

工作机制（试行）》**做好水华监测预警**，建立生态监测体系，监控愚公湖及洪湖水质和水华动态，加强水华发生形势研判，科学开展预测预警。**做好应急防控**，须建立健全应急工作机制，提高应急响应和处置能力，有针对性地做好藻类拦截打捞和无害化处置工作，减轻水华灾害影响。**实施系统治理**，根据实际情况合理选择工程方法、物理方法、化学方法、生物方法进行治理，工程方法主要包括底泥疏浚、人工复氧和生态调水等；物理法除藻是利用某些设备、器材直接去除水体中的藻类，不会产生二次污染的方法，主要方法有过滤除藻法、气浮除藻法、机械除藻法、黏土矿物除藻法和超声波控藻法等；化学方法是运用化学药剂将藻类直接杀灭或者运用混凝剂进行混凝沉淀的方法，化学方法是通过投加除藻剂来达到抑制藻类生长的目的，除藻剂一般分为氧化型和非氧化型两大类，常用的有过硫酸盐、高锰酸盐、双氧水、臭氧和聚合氯化铝（PAC）等，可通过电化学、光化学等辅助手段提高化学除藻剂的除藻效果，减少化学药剂的投加量；生物方法是利用生态系统内部的调节机制，如某些高等水生植物的化感作用抑藻，或者某些浮游动物、水生动物的捕食原理，来抑制藻类繁殖生长，从而达到控藻的目的，较于物理和化学方法，生物方法对环境更加友好，能够做到标本兼治，生物方法可分为水生高等植物抑藻法、水生动物控藻法和微生物控藻法。**加强宣传引导**，按照信息发布要求，定期公开洪湖湖泊水质状况、工作动态等情况，保障公民知情权；结合日常工作做好湖库生态环境保护的宣传教育，提高公众对水华现象的科学认识；积极主动回应社会各界关切，做好解疑释惑，维护社会和谐稳定。

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	制定应急通信名单表，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、消除泄漏措施及需使用器材	①控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应。 ②消除现场泄漏物，降低危害。 ③相应的设施器材设备。 ④控制泄漏区域，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。建议相关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	15个	抢险用	应急办公室
14	危险警示牌	4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) 应急联动反应图

本项目施工过程中的环境风险应急联动反应图详见下图。

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。

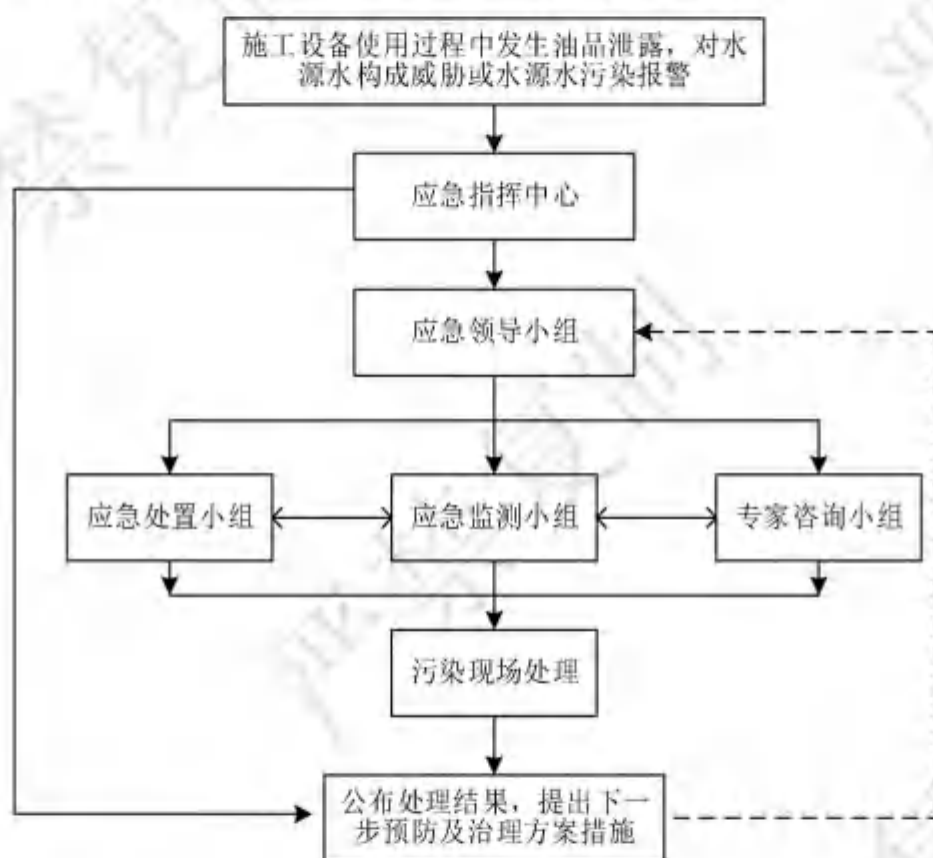


图 6-1 环境风险应急联动反应图

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、化学品扩散的方向；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，发现有问題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

确定事故应急救援工作结束：

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、业主单位、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响应队伍，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，本项目不能仅从“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，有效保障杨柴湖及洪湖的水质安全。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他应该满足的条件时，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，特别是对施工设施（如船舶）基底地形改造土石方开挖作业区愚公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

针对施工机械设备（如施工船舶）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，配备应急通信联络器材设施，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、生态环境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。

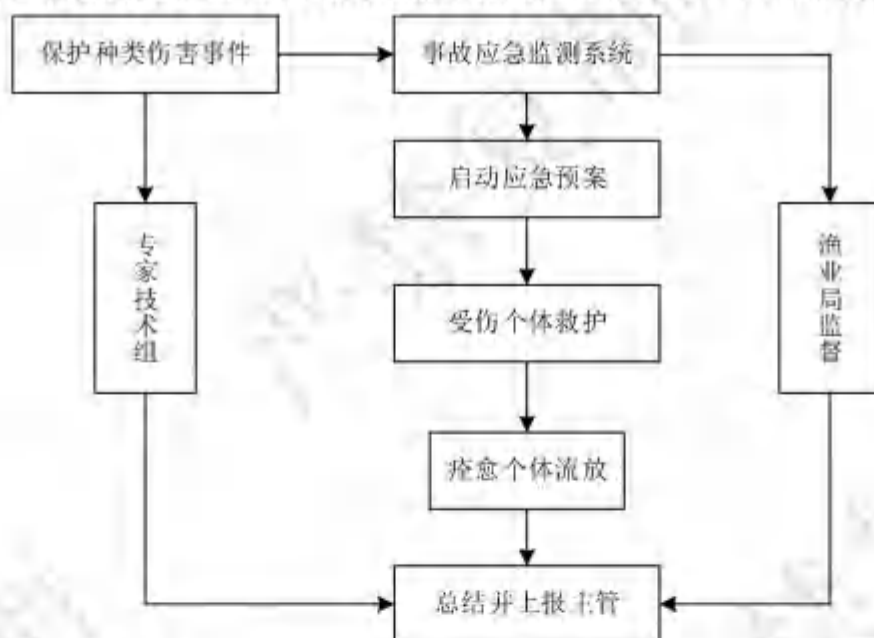


图 6-2 保护动物和鱼类事故应急预案

6.9 环境风险结论

本项目主要的环境风险为施工机械设备（如施工船舶）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、通信给排水及其他有关地下管线进行详细调查，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，为施工地开展清腾场地，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）施工单位应加强安全文明、环境保护知识宣传，采用彩旗、横幅等方式做好保护环境的宣传工作；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，场容场貌整清。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）运输车辆应采用棚罩式防尘，迎风面应进行遮挡；项目部安排 1 台洒水车，全过程对作业现场进行降尘处理，以保证现场无扬尘，不产生空气污染。

（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、混凝土电动振捣机等机械，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，或设置施工围栏，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本项目杨柴湖入湖口基底地形改造、水生植物种植，安装拦鱼网和透水围隔；双电河生态护坡、生态隔离带、水生植物种植，水生动物放养；伍家窑截流河进行清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网底栖动物及鱼类投放等建设等施工期前，应再开展一次全面的陆生生态调查，进一步重点排查占地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；对施工区域采用1台洒水车对施工区域进行洒水降尘，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，与湖区湿地生物多样性等相结合，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他生态、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有人工种植墨西哥落羽杉；天然次生的桑杨、构树、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。

加强项目周边滩涂、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勘察工程施工时段和方式，防止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增强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，增强环保意识，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，尽可能保护原有的墨西哥落羽杉、柳树、桑树、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其他野生动物的惊扰。

(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，重植植被，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全面贯彻执行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，增强其环境保护意识；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他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掘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及河渠。

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，增强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) 本项目杨柴湖入湖口基底地形改造、水生植物种植、安装拦鱼网和透水围隔；双电河生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养；伍家窑截流河进行清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网底栖动物及鱼类投放等建设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愚公湖、洪湖等水域附近。

7.2.2.4 防治外来物种入侵的控制要求

项目建设中为进一步防治外来物种入侵, 可从以下几个方面进行防控:

(1) 监测和预警。加强对外来物种的监测和预警, 及时发现和报告外来物种的入侵情况, 确定入侵的物种和分布范围。

(2) 加强检疫管控。加强对施工设备、施工材料等进出口货物的检疫, 同时加强对施工人员、管理人员、游客等检查检疫, 防止外来物种通过运输、施工和旅游途径入侵。配合相关部门采取严格的检疫措施, 对携带外来物种的植物、动物、土壤等进行彻底清除。

(3) 加强科学防治。针对发现的外来物种, 采取科学、有效的防治措施, 包括生物、物理和化学等手段, 控制它们的繁殖和扩散。

(4) 加强宣传教育。加强对公众的宣传和教育, 提高公众对外来物种的认识和了解, 引导公众自觉遵守防范措施, 减少外来物种的入侵。

(5) 加强治理。人工防治, 依靠人力, 捕捉外来害虫或拔除外来植物; 机械去除, 利用专门设计制造的机械设备防治有害植物; 替代控制, 主要针对外来植物, 根据植物群落演替的自身规律, 用有经济或生态价值的本地植物取代外来入侵植物, 从外来有害生物的原产地引进食性专一的天敌将有害生物的种群密度控制在生态和经济危害水平之下。

(6) 禁止将引入的外来物种向野外放生或者丢弃。因科学研究、生物防治等特殊情况, 需要向野外释放引入的外来物种的, 应当具备防止逃逸、扩散、外泄的条件和控制措施, 并报经外来物种管理行政主管部门报批。

综上所述, 防范外来物种的措施需要全社会共同努力, 才能有效地保护本地区的生态环境和生态平衡。

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

本项目杨柴湖入湖口基底地形改造、水生植物种植、安装拦鱼网和透水围隔；双电河生态护坡、生态隔离带、水生植物种植，水生动物放养；伍家窑截流河进行清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网底栖动物及鱼类投放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水力挖掘设备，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。

杨柴湖内工程施工应尽量利用枯水期水位较低的时机进行基底地形改造、水生植物种植、安装拦鱼网和透水围隔建设等作业，加快施工进度，减少对水体的扰动；项目对双电河实施生态护坡、生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养等；对伍家窑截流河实施生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网等在枯水期进行施工，且施工前将河流中水抽排入湖，全面降水约3米深，植物种植时只保留沉水和浮叶植物所需水位，挺水植物区河床之上水全部再次抽排入湖，施工周期较短，对周边水体扰动较小。

(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，禁止选在其他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 含泥废水处置措施

目前杨柴湖与洪湖大湖之间存在水力联系；双电河与伍家窑截流河之前存在水力联系，且伍家窑截流河直接与杨柴湖连通。

本项目杨柴湖基底微地形改造土石方（含淤泥）采取水力挖掘机开挖，分段分层分区开挖将挖掘的基底土方（含淤泥）作为水生植物种植区的填方，直接回填至水生植物种植区域内，不外运。土石方开挖过程中将产生泥浆废水，为有效减缓含泥废水对愚公湖及洪湖的影响，采取的处置措施有：须在枯水期施工，可充分利用杨柴湖施工区域设置的生态围隔等，将挖掘的土石方含泥废水静置后上清液排入原水体中，不外排。施工期间分区施工，隔绝杨柴湖与洪湖湖区水体，仅保留杨柴湖基底地形改造区进水和出水口，在出水口采取过滤、沉淀处理后上清液排入原水体，避免对洪湖大湖水体造成二次污染。对双电河及伍家窑截流河进行施工时，采取分段施工，且截断与杨柴湖的水力联系，施工时设置一次拦断的横向围堰保护施工，上游来水可通过相邻的河渠等水系疏导，项目施工期较短，且避开洪水期，待施工结束后土方含泥废水静置后上清液仍排入原水体，不外排。

7.3.1.5 其他保护措施

(1) 施工应选择枯水期施工，以避免对杨柴湖、双电河、伍家窑截流河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，避免对伍家窑截流河及洪湖湖泊水质的影响。

(2) 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。

(3) 本项目应合理安排涉水施工时间，选择在枯水期进行，避开雨季及汛期，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。

(4) 本项目动土或涉水工程，均选择枯水期施工，避开雨季及汛期。

7.3.2 洪湖流域污染控制措施规划

7.3.2.1 范围及时限

范围：本次方案所涉及范围为洪湖流域，包括长江荆州段长江干堤以北，太湖港—长湖围堤—田关河—东荆河以南，仙洪公路以西的地区，包括荆州市中心城区（荆州区城区、沙市区全部、经济开发区全部）、江陵县全部、监利县除去大垸管理区和三洲镇的部分、洪湖市西南部、潜江市西南部（田关河以南，东荆河以西）等地区。

时限：实施方案基准年 2018 年，水平年 2025 年。分为两期，攻坚期为 2019-2021 年；提高期 2022-2025 年。

7.3.2.2 基本目标

攻坚期（2019-2021 年）目标：积极治理流域内工业、畜禽养殖、水产养殖、城镇污水、农村生活等污染，削减入湖污染物总量，城镇污水处理率达到 95%，农村生活污水处理率达到 75%，城镇垃圾无害化处理率达到 100%，化肥施用强度降低 5%以上。洪湖大湖水体主要污染物浓度在 2018 年基础上降低 10%以上，力争达到 IV 类；湿地生物多样性下降的趋势得到有效遏制，湿地水域面积有效增加，生态系统健康状态明显好转，生态服务功能有效加强。

提高期（2022-2025 年）目标：继续完善各项水资源保护和水污染防治措施，积极开展生态水网建设和水生态修复，实现自然保护区管理与经济社会发展的协调，实现各湖泊水环境和水生态的全面提升，保护区核心区水质提升到 III 类。流域内各监测断面水质提升一个等级，人工干预和自然恢复的水生植物达到湖泊面积的 30%以上，水生生物多样性显著提高。

7.3.2.3 规划方案

7.3.2.3.1 工业点源污染治理

(1) 加强洪湖流域内工业企业排污的管理，尤其是加强重点工业污染源的整治。逐步淘汰生产工艺落后、生产效率低下、严重污染环境的工业企业，重点发展高技术、高效率、低消耗、低污染产业，促进区域产业结构优化升级。

(2) 优化工业布局。加快重点产业布局调整和规划实施，推动城市建成区内现有钢铁、石化、印染等重污染企业有序搬迁改造或依法关闭。严控缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展，实行重点行业建设项目主要污染物排放

减量置换。

(3) 制定工业企业污染源治理与削减方案。洪湖流域内所有工业企业污染物的排放必须稳定达到国家或地方规定的污染物排放标准，同时，污染物的排放还应达到地方污染物排放总量控制的要求。鼓励企业加大清洁生产的资金投入，转变生产方式，改进生产工艺，加快技术升级，按工序进行污染控制，实现污染物的减量化、资源化。此外，加快工业污水处理厂及其配套管网建设，改进污水处理设施，到2020年，流域各园区管网建设同步进行，保障入驻企业废水收集率、处理率达到100%。

(4) 推动工业转型升级。及时取缔“十小”企业，完成十大重点行业清洁化改造，加强重污染企业清洁生产审核。对四湖总干渠沿线排放废水的320家企业纳入环保重点监管名单，实行网格化管理。分年度对造纸、有色金属、印染、农副食品加工、制革、农药、电镀等重点行业，实施清洁化改造；日排水量50吨以上企业，强制性清洁生产审核和安装在线监控设施。

7.3.2.3.2 城镇污水和垃圾处理

(1) 城镇生活污水处理

加快城市污水收集管网建设与改造。加快推进城市污水处理设施配套管网建设，实施雨污分流改造和老旧污水管网改造，完善污水收集管网系统，基本实现建成区污水全收集、全处理。沙市区、监利县、江陵县中心城区污水处理厂必须配套建设污水收集管网，避免出现污水处理厂处理量不足的问题。荆州市中心城区、洪湖市、潜江市中心城区依据污水排放量增长按需求增建污水处理设施，重点是完善配套已建污水处理厂的污水收集管网，实现排水系统雨污分流，提高污水集中处理率。

同时加大推进重点乡镇污水集中处理设施建设步伐。近期，支持部分乡镇建成生活污水集中处理厂，采用成熟可靠的氧化沟法处理工艺，具有土地资源的多镇可选择人工湿地和氧化塘工艺，使乡镇生活污水处理率达75%。至2022年，大力推动乡镇生活污水的规范化治理工作，新增污水集中处理能力4万吨/天以上，乡镇污水处理率达到80%；并在2025年实现乡镇污水厂全覆盖。加强城镇污水处理厂污泥处理处置。遵循区域统筹、合理布局原则，按照“减量化、稳定化、无害化和资源化”要求，加快建设区域性城市污水处理厂污泥综合利用或永久性处理处置设施，取缔非法污泥堆放点。加强污泥减量化技术、脱水技术、综合利用和处理处置技术的研发和推广应用，尽可能回收和利用污泥中的能源和资源。

(2) 城镇生活垃圾收集处理

一是加大力度建设大型城镇垃圾处理设施。目前，洪湖流域内仅有荆州市中心城区、潜江市建有大型生活垃圾收集处理设施。因此，在洪湖流域需要加快生活垃圾处理场的建设步伐，推进县以上城区建成生活垃圾处理场，近期分别在洪湖市、江陵县、监利县、荆州市中心城区建设至少 5 座无害化垃圾处理场及 10 座垃圾转运站，新增生活垃圾无害化处理能力 40 万吨/年以上，使城市（含县城）生活垃圾无害化处理率不低于 95%。

二是完善小型城镇垃圾收集系统。垃圾收集方式以垃圾桶定点收集方式为主，逐步实现垃圾袋装化和垃圾分类收集。在分类收集的基础上，城镇生活垃圾提高综合回收利用效率。

(3) 加强旅游业污染治理

旅游业是无烟产业，但也会带来了一定的污染物排放和当地景观破坏的负面影响，应充分认识保护环境的重要性，采取科学合理的措施避免生态环境的人为破坏与恶化。洪湖流域旅游业的发展要充分考虑环境承载能力，发展生态旅游。

积极开发旅游产业与生态环境建设的协调发展模式，对洪湖的核心区、缓冲区和实验区等不同的功能区，进行不同程度的保护与开发。合理布局旅游线路与景点科学控制游客人数，减轻对洪湖流域的生态环境压力。

7.3.2.3.3 农村污水和垃圾处理

(1) 农村生活污水处理

农村地区生活污水的处理应因地制宜，采取集中和分散相结合的治理模式，采取分散或相对集中、生物或土地等多种处理方式，因地制宜开展农村生活污水处理。在重要饮用水水源地周边、村庄规模大，人口密集的村镇，应建设污水集中收集处理设施，大力推广使用无磷洗衣粉，通过立法禁止使用含磷洗衣粉，禁止磷酸盐排入水体。

加快乡镇污水处理设施建设。科学编制乡镇生活污水治理专项规划，符合条件的乡镇污水处理厂采取 PPP 即政府和社会资本合作的方式推进项目建设运营；完善配套入户管网，实现全流域乡镇生活污水治理全覆盖。2020 年底前，流域所有乡镇生活污水处理设施全部稳定达标运行，形成设施完善、管网配套、在线监测、运行稳定的乡镇生活污水治理工作体系。

(2) 农村生活垃圾收集处理

目前，洪湖农村地区村镇生活垃圾收运率不足 30%，村镇生活垃圾无害化处理率低于 10%，村镇生活垃圾治理设施急需加快建设。根据洪湖农村实际情况，建议实行“户分类、村收集，镇转运、县处理”的垃圾收集转运处理模式，提倡资源化利用或纳入镇级以上处置系统集中处理。实现定点存放、统一收集、定时清理，集中处置，提高农村生活垃圾收集率、清运率和处理率。在经济基础较差、交通不便的乡镇可采取堆肥；有条件地区应进行无害化处理，或纳入乡镇集中处置系统，使农村生活垃圾处理率提高到 90%。

7.3.2.3.4 农村厕所改造

厕所问题是当前洪湖流域城乡发展不平衡与不充分的最直接体现。推进厕所革命是一项系统工程，不仅对材料、能源、环保、建筑等产业技术提出新的要求，也是生态文明建设关键一环，涉及生态环保、卫生健康、乡村建设、文明进步、可持续发展等多重目标。2018 年以来，中共中央国务院先后印发《关于实施乡村振兴战略的意见》和《农村人居环境整治三年行动方案》，明确提出要坚持不懈地推进厕所革命。洪湖流域推行农村厕所改造，不仅是乡村生态振兴的首要任务，还是流域生态环境保护的基本要求。采取建改结合、补面提标方式，坚持“农户主体、政府补助，因地制宜、一村一策”的原则，通过新建或改造提升农户厕所，实现农村无害化厕所全覆盖；加强农村社区综合服务中心、学校、集贸市场、公共场所、人口集中的居民点、休闲旅游地、田园综合体、实习实训基地等农村公共厕所建设。到 2020 年流域农村无害化厕所普及率达到 100%。

7.3.2.3.5 农业面源污染防治

(1) 水产养殖污染防治

① 实施湖内撤围和退坑还湖

围湖养殖不仅是洪湖水质恶化最直接、最重要的原因之一，而且对湖内自然生态系统造成严重破坏，生物多样性降低。近期以湖内围网养殖撤围为主，将洪湖围网养殖全部拆除，规定从 2017 年元月开始，洪湖禁止任何形式的渔业围网养殖行为，实现洪湖保护区“围网拆除一亩不留，渔民上岸一户不漏，设施撤离一处不剩”，确保洪湖进入休养生息的阶段。本调查团队于 2019 年 4 月的实地调研发现洪湖湖面上的竹竿、水泥柱等全部拆除或折断，但行船过程中，发现部分淹没在水底的地笼等渔具仍留在湖底，影响水体流动和水生生物的自由繁衍生息。渔民的撤离和围网的拆除势必会减

轻洪湖水体的污染压力，但残留在湖底的渔具、渔民生活垃圾的分解仍需很长时间。

与此同时，撤围应与退垸还湖工程相配合，恢复沿岸植物群落，逐步恢复湖泊自然生态系统的功能，恢复湖滨带的污染物拦截作用，确保洪湖水质安全。

②推广清水养殖

“清水养殖”是洪湖流域已有的一种较为成功的养殖模式，需要进一步优化和推广。清水养殖在提高水产品质量，满足食品安全的同时，可以减少饵、药投入，保护水体环境，只要做到优质优价，清水养殖可以提升洪湖流域的养殖水平和养殖收益。因此，清水养殖应成为洪湖流域水产养殖的主要方向，应通过制定有关政策加强推广工作。

因洪湖流域内目前存在大量龙虾、螃蟹、鱼类养殖等，在流域需要尽快制定统一的清水养殖标准和技术规程。清水养殖的水质应该达到国家地表水环境质量Ⅲ类水质标准，并参考 A 级绿色食品标准制定养殖技术规程。清水养殖的自然生态环境要清新优良，无任何污染，水源要丰富，而且确保长年流水不断。卫生指标应优于国家《无公害食品淡水养殖水质标准》。

同时对清水养殖技术进行示范推广。选择有基础、懂技术、环保意识好的养殖大户或者养殖场作为扶持对象，派驻科技特派员，通过技术培训、协助寻找市场、资金等扶持措施，指导养殖大户采用清水养殖技术，通过参观、学习、培训等方式，对示范成果进行宣传推广，引导其他水产养殖户采用清水养殖技术。探索推行企业+技术人员+养殖户的组织模式，形成饵料加工—养殖—销售一体化的供产销经营体系，增加经济效益的同时，提升环境效益。

③健全渔业管理制度

在围网养殖拆除的情况下，进一步巩固洪湖拆围成果，清除瞭望哨、水泥桩、暗箱暗网等湖中残留物，防止拆围渔民返湖养殖。由洪湖湿地管理局定期实施人工投放鱼苗，严格选择投放的品种，并科学计算投放量，进行自然放养，同时在长江汛期进行灌江纳苗，补充洪湖鱼种，增加生物多样性。

推广生态养殖、废水循环利用技术，建立水产养殖水体重金属和抗生素污染监管体系；进一步优化和推广清水养殖、稻田养殖等生态养殖技术；加大力度开展养殖废水循环再利用技术研究。

(2) 农业种植业污染防治

防治农业种植业面源污染主要从“源头控制”和“过程阻断”着手。推广测土配方施肥和新型缓释肥，采用病虫害综合防治技术，开展秸秆资源化利用。通过减少农膜用量或者使用可重复利用农膜，降低农膜残留污染。充分利用洪湖流域现有坑塘沟渠，建设排水生态沟渠和前置湿地，截留农田排水中的氮磷。近期主要是推广测土配方施肥，秸秆粉碎还田，使用新型缓释肥料。中远期要促进土地流转（可首先在仙洪新农村试验区试点），实现土地规模化经营，降低化肥、农药等投入品总量，提高土地生产效率。同时以边界清晰的农区与小流域为整体单元，建设典型流域农业面源污染综合治理示范区，以探索区域农业面源污染综合治理新模式。

（3）畜禽养殖污染防治

对于规模化畜禽养殖污染，首先要划定规模化畜禽养殖禁养区、限养区和允许养殖区，制定不同养殖类型区的管理要求。同时落实畜禽粪污基本资源化利用，推进规模养殖场粪污处理设施装备配套率 2019 年达到 82% 以上，2020 年达到 95% 以上。大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率 2019 年达到 100%。到 2020 年，流域内所有县（市、区）全部实施整县推进畜禽粪污资源化利用，基本实现畜禽粪污资源化利用。

7.3.2.3.6 产业结构及城乡布局优化

（1）产业结构与规模调控

设置水资源消耗和污染物总量限值，控制新建项目质量；调整高水耗、高污染产业类型，淘汰落后产能；探索研究洪湖流域内产业结构优化组合方案。研究洪湖流域内不同产业的环境效应尤其是其单位产品的资源消耗水平和单位产品的水污染物排放水平，确定洪湖流域内现有产业结构及规模下的水资源消耗水平和水污染物排放水平，在此条件下依据洪湖流域水资源承载能力和水环境容量确定合理的产业结构和规模，并据此确定洪湖流域产业发展路径和方案。产业资源消耗水平和环境效应一般用产业单位产出所消耗的资源量和污染物排放量来核算，考虑到洪湖流域产业结构调整和优化控制的根本目的是为了防止洪湖流域水体污染，而资源约束方面最大的要素应该是水资源，因此，进行洪湖流域产业结构优化调控的主要目标，就是要控制洪湖流域产业水资源消耗水平和产业污染物排放水平。

（2）产业空间布局调控

立足于洪湖流域，进一步优化区域产业空间布局；加快推进产业集中，提高产业规模化水平。解析洪湖流域产业集中度、产业规模化水平、产业布局等与洪湖流域资

源消耗水平与水污染物排放水平之间的关系，在此基础上运用情景分析法研究不同产业集中度、不同产业规模化水平和不同产业布局条件下的资源消耗水平和水污染物排放水平，据此确定洪湖流域合理的产业集中度、产业规模化水平和产业布局方案。

(3) 资源节约与循环经济调控

研究洪湖流域经济社会系统尤其是经济系统的资源生产力和生态效率，确定单位经济产出的资源消耗水平，识别洪湖流域资源利用效率较低的主要环节，并探讨造成这些环节资源利用效率低下的原因，在此基础上从提高资源利用效率的角度提出实现洪湖流域资源节约和循环利用的途径和方案。

7.3.3 营运期

本项目对杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面建设，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，再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，项目建设不但可以恢复杨柴湖流域内的水生生态系统，还有助于去除杨柴湖及洪湖湖泊水体中污染物，对改善杨柴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。施工工人生活租用当地民房，施工办

公用房租赁官墩村居民房，施工人员产生的生活污水经当地民房化粪池处理后回用，施工废水主要来自水力挖掘机清洗废水，经过沉淀后上清液排入原水体中，不直接外排。

杨柴湖入湖口微地形改造、水质净化（投加改性硅藻土）、水生植物恢复等、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等施工对水体扰动较大，需要合理安排施工时间，选择在枯水期进行湖泊及河渠治理；湖泊河渠治理完成后，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 营运期

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

本项目的防治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，本项目防治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，防止杨柴湖及洪湖水资源流失，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杨柴湖水生植物种植区内，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，无需新增水土流失防治措施。

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，开挖的土方作为施工场地平整回填之用。

(2) 临时堆放场尽量设置在项目用地范围内，减少临时占地；且使用后及时恢复原有功能。

(3) 工程施工应分期分批进行，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，向当地生态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；围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙；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/m^3

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宜过满, 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，必须经生态环境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，以求得理解，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，保证行驶速度，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) 土石方（含淤泥）临时堆场的选址：本工程优先选取杨柴湖水生植物种植区作为土石方临时堆场，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。另要控制土石方（含淤泥）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) 土石方（含淤泥）开挖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) 土石方（含淤泥）开挖应在枯水期分段进行施工，开挖的土方、底泥等及时作为水生植物种植区回填土；如清出的土方及底泥无法及时回填，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。

(8) 对杨柴湖水生种植区及时进行植被恢复，减少恶臭影响的持续时间和强度。

7.6.2 营运期

本项目工程主要为入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等，营运期自身不产生废气污染情况。项目完成后，增加了水生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。

营运期为防止杨柴湖、双电河、伍家窑截流河及洪湖水质夏季出现恶臭现象，需要加强管理，保持水体流动，防止污水直接排入杨柴湖、双电河、伍家窑截流河及洪湖，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 土石方

因杨柴湖基底微地形改造、双电河及伍家窑截流河土石方开挖（含淤泥）湖库/河道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，在枯水期采用水力挖掘机将土石方（含淤泥）分层分段分区开挖后直接用于水生植物种植区填土，无弃方。

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，最大限度地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（含清理湖泊固体废弃物）

(1) 建筑垃圾（含清理湖泊固体废弃物）按要求做到减量化、资源化、无害化，如废钢材可交由物资回收公司综合利用；废砖头、废石材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。不可利用的建筑垃圾应按照市政、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洒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) 严禁向杨柴湖、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) 爱护湖岸、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/2 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等机械，如挖土机、挖掘机等，可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区时，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他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 内有居民点的应设置临时声障，降低噪声污染。

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，增强环保意识。

对施工场地噪声除采取以上降噪措施以外，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

本项目主要进行入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植，水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等，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、降低杨柴湖、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）水生植物修复在杨柴湖退垸还湖的基础上，利用沉水、浮叶、挺水等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，提高杨柴湖及洪湖生态系统多样性，保障区域水环境水生态状况，实现杨柴湖及洪湖水质、生态的全面提升。

（3）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，进行水生植物相结合的方式。

（4）施工道路尽量沿用现状已存在的道路及垸垸，少量的临时施工道路施工结束后及时进行生态恢复。

（5）根据湖泊生态修复需要和本次基底地形改造等工程量选择土方回填区，因地制宜对杨柴湖基底微地形改造工程、双电河生态护坡、伍家窑截流河清淤护坡产生的

土方（含淤泥）进行就近消化，尽量利用杨柴湖水生植物种植区需一定的地形高程落差作为土方回填区。施工期间分区分段进行基底地形改造开挖，建生态围隔阻隔杨柴湖与洪湖湖区水体，避免对洪湖造成二次污染。

（6）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。

（7）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，应充分利用杨柴湖片区水环境综合整治项目产生的土方（含淤泥），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。

（8）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。

（9）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、乔灌木相结合方式进行种植。

（10）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。

（11）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。

（12）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。

（13）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。

（14）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。

（15）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 植被及植物多样性保护措施

(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，垸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野大豆、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压盖和踩踏，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。

本项目主要包括杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、

水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网)建设等方面,生态修复中植物群落构建应遵循自然规律,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、乔灌木相结合等。根据工程初步设计选择苦草、微齿眼子菜、金鱼藻、轮叶黑藻、菹草,挺水植物物种有菖蒲、水葱、再力花、黄花鸢尾、美人蕉、菰、香蒲、芦苇、睡莲、荇菜、菱角等植物作为生态修复物种。

项目实施后,将完成杨柴湖生态修复面积 60.56hm²,双电河生态修复工程治理长度 4.5 公里、伍家窑截流河生态治理工程长 2500m,杨柴湖流域及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加强保护植物的宣传教育,增强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，制定生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，增强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增强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免冬候鸟越冬的季节（11月至次年3月），在其他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，在其他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。

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增强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杨柴湖水域，双电河及伍家窑截流河鱼群进行驱赶至

附近连通水体，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，应当优先实施拦鱼网、消浪围挡、生态围隔建设，再分区分段实施基底地形改造工程，利用软围隔（如生态围隔）的方式，将挖掘区扰动的泥水，限制在最小的范围内。

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核心及缓冲区。

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，采用超声波驱鱼、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。施工区地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科学施工，加强湿地植被恢复。本项目对杨柴湖片区进行水环境综合整治，施工期将会对杨柴湖入湖口，双电河及伍家窑截流河工程范围内的陆生植物，水生植物

及两栖爬行类动物、哺乳类动物造成一定影响，其栖息地和生活面积将相对缩小。通过合理安排施工时间，优化施工方式，加强湿地植被恢复，适当营造多元化的生境，可构建新的栖息地。

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，种植了荷花、菖草、再力花、菖蒲、菱角、穗状狐尾藻莲、苦草、微齿眼子菜、金鱼藻、轮叶黑藻、菹草等植物，作为生态补偿弥补因施工造成的水生植被损失。

③本工程水生植物种植、底栖动物和鱼类投放等所选用植被及水生动物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、环保及水源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，增强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的附近应暂停施工，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

保护区的施工人员数量、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，运输时要用遮雨棚遮盖，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。本项目主要对愚公湖进行基底地形改造、水生植物种植、底栖动物及鱼类投放、浮岛式消浪围隔及生态透水围隔建设、生态浮盘和生态景观浮岛建设，针对洪湖目前存在的水环境水生态问题，通过种植荷花、蒿草、再力花、菖蒲、菱角、穗状狐尾藻莲、苦草、微齿眼子菜、金鱼藻、轮叶黑藻、菹草、芦苇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，减少来自垸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，将完成杨柴湖生态修复面积 60.56hm²，双电河生态修复工程治理长度 4.5 公里、伍家窑截流河生态治理工程长 2500m，杨柴湖及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，对施工人员做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员数量、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，减少外来物种入侵概率；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) 施工期燃油设备泄漏风险防范措施

①加强环保宣传教育，增强施工人员的环保意识，尤其是提高施工人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，在水产种质资源保护区水域施工作业时，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施工设备（如船舶）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，严格将施工设备（如船舶）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。各施工设备（如船舶）应重视设备性能的检查，加强与过往施工设备（如船舶）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，以避免各施工设备（如船舶）之间发生相撞从而引发溢油事故的发生。

④在杨柴湖靠洪湖侧等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；因伍家窑截流河与杨柴湖水系连通，在施工时需先截断其水力联系，如在挖掘施工区域周边 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，在作业期间应禁止施工设备（如船舶）锚泊或排放污染物，严禁施工设备（如船舶）向施工水域（湖泊水体）内排放油污水、生活污水等，严禁将施工垃圾投入湖泊中，施工油污水应由有资质单位接收处理。

⑤施工设备（如船舶）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施工单位应在水力挖掘机等施工设备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，确保施工区域周边的用水安全。

⑦施工期间遇恶劣天气必须将施工设备（如船舶）及时撤离，保证设备安全。

⑧加强对施工设备（如船舶）的监督管理，定期检查维护，防止船舶“跑、冒、滴、漏”现象的发生，施工设备（如船舶）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，使用专用的施工机械设备（如船舶），禁止使用改造机械，按规章制度和施工程序进行施工，严禁超载与超速，在一定程度上可以降低施工设备（如船舶）事故发生概率。

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，最大限度地降低风险。

（5）应急预案要求

参照根据国家有关规定，制定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，施工废水经沉淀处理后上清液排入原水体不外排；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。

本项目保护区内不设置施工营地，施工人员居住在保护区外的村屯等，施工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，保护水上资源。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上进行剥离，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，恢复原生植被的覆盖率，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，增强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，增强游客动物保护意识。

(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置于垃圾处理站，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汛，适当进行灌江纳苗，恢复大型江湖洄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地结合在一起。同时，以洪湖的水质改善及水生态修复为核心，进一步统

筹与区域内其他规划或建设工程，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(*Trapa 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可以下几个方面的措施进行保护：

(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竖立警示牌，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、普通鹭、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的措施进行保护：

(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，加大宣传力度。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动物保护实施条例》等相关法律法规及条例，增强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，人工湿地运营单位需加强管理、定期检查、清理和维修。

(1) 在项目区树立禁止外来物种入内等警示牌，运营期加强游客管理，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。

(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，树立禁止明火等警示牌，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

运营期在项目区周边种植一些乔灌草结合的绿化带，植物具有防噪降尘的作用；运营期项目区外围道路车辆减速慢行，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他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) 检测位点

设置 1 个监测点位，为项目涉及的杨柴湖滩涂地。

(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、防治效果等。

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) 检测方法

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：同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：本工程杨柴湖、双电河、伍家窑截流河，各堆料场、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

(1) 监测布点

水生态监测点位共2处，包括工程涉及的杨柴湖入湖口（靠官墩村一侧）、杨柴湖西南侧水域部分。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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污水进入评价区水体。

(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

和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	施工噪声符合相应的环境噪声标准；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	施工期符合相应的环境空气质量标准，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，监测结果异常须及时分析原因，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 3391.04 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，本概算不再重复计列。

(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

项目概算总投资额为3391.04万元，其中：工程费用2794.41万元，工程建设其他费用435.15万元，预备费161.48万元。资金来源为中央水污染专项资金与地方政府自筹资金；根据本项目核算的环保投资额533万元；环保投资占工程总投资15.72%，环保投资详见下表。

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		60	
1	施工期环境监测	10	
2	营运期环境监测	10	
3	水生生物监测	40	
第 II 部分 环保设施及安装		178	
一、废水处理措施		110	
1	施工期污水临时处理设施	30	
2	小型槽车 2 辆	5	
3	污水防护措施	75	
二、环境空气和声环境保护措施		26	
4	防尘网	8	
5	护栏板	12	
6	洒水车 1 辆	5	
7	警示标志	1	防撞墩、警示灯、警示牌等
三、固体废物处理措施		33	
8	垃圾桶 6 个	1	
9	土石方堆场防护	32	
四、生态环境保护措施		9	
10	树木移栽及迹地恢复	9	

11	水生态修复等	/	已包含在工程费用
第III部分 其他		45	
—	人员培训及机构设置	15	
1	办公设施	5	
2	环境管理人员培训	5	
3	日常环境管理、检查	5	
二	环境风险费用	30	
4	配备事故应急设备 (配备围油栏、收油机、吸油毡等设备设施等)	30	
I~III部分合计		283	
第IV部分 水生生物保护费用		70	
1	施工期巡视、驱鱼及临时救护	10	
2	人工增殖放流	20	
3	系统性生态修复	15	
4	水生生态监测	20	
5	宣传和保护	5	
第V部分 独立费用		180	
—	环境管理费	20	
二	环境评价费	30	
三	环境工程设计费	40	
四	环境监理费	20	
五	水土保持费用	40	
六	生态补偿费用	30	
环境保护总投资 (I~V)		533	

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) 增强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翔集，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。随着洪湖流域杨柴湖片区水环境的改善，为改善本地旅游业资源，后期洪湖旅游业提升更加广阔市场，其潜在经济效益巨大。

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，洪湖流域杨柴湖片区水环境得到改善，进而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

本项目实施后将对杨柴湖入湖口完成生态修复面积 60.56hm²，双电河完成生态修复面积 24800m²，伍家窑截流河完成生态修复面积 45000m²，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、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，大改善杨柴湖及洪湖湖水体水质，提高湖水环境质量，提高生物多样性和水体自净能力，很大地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账等日常管理制度，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，对施工过程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、施工技术方案的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，及时定期作出评价，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愚公湖及洪湖水体，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，要采取减慢缓行、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：在施工场地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~次日 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予废旧物资回收公司,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,要避开雨季,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
杨柴湖入湖口及其周边缓冲、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,定期监测杨柴湖及洪湖水质,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，检查项目施工期间是否存在扰民现象，督查项目监理部门的工作。

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，而且临时工程变更概率更高，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

通过对项目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
洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目	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 2 个，杨柴湖、洪湖水域内，双电河底泥取样 1 个，伍家窑截流河 1 个	pH、Cu、Pb、Hg、Cr ⁶⁺ 、Cd、As	1次/施工期
		地表水	湖泊设置 2 个监测断面，可参考底泥设置的监测断面；河流监测 1 个监测断面，参照现状监测	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，施工过程各检测一次
		水生生态监测	杨柴湖入湖口（靠官墩村一侧）、杨柴湖西南侧水域各设置 1 个监测点，双电河设置 1 个监测点，伍家窑截流河设置 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 2 个监测断面，可参考施工期地表水监测断面	pH、DO、COD _{Cr} 、SS、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、TN、石油类、高锰酸盐指数	每年丰、平、枯各取样监测一次
		水生生态监测	杨柴湖入湖口（靠官墩村一侧）、杨柴湖西南侧水域各设置 1 个监测点，双电河设置 1 个监测点，伍家窑截流河设置 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 2 个，杨柴湖、洪湖水域内各设 1 个；双电河 1 个，伍家窑截流河 1 个	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	投资 (万元)
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	0
	土石方开挖泥浆废水	基底地形改造土石方开挖泥浆废水	项目泥浆水经过滤、沉淀等处理措施	上清液排入原水体	20
	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）	—	—	0
	其它	施工场地	堆场雨天临时遮盖、设施截水和排水沟 精准施工、施工设施设备的精准及密封性等	—	10 80
2、空气质量	施工粉尘防治	施工作业区	施工场地洒水、防尘网等	—	13
	其它	施工场地	进出口设置车辆冲洗平台、警示标志等	—	1
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》	0
	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	12
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	1
	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	1
	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垃圾消纳场地进行处理	禁止外运偷排	16
	临时弃土	施工作业区	做好防护措施，分散堆存在水生植物种植施工作业区，用于植物种植区填土	禁止外运偷排	15

5. 环境风险	事故应急设施	施工作业区	配备围油栏、收油机、吸油毡等设备设施等	防止溢油等	30
6. 水生生态	水生生态	施工区	水生生态监测	加强施工及营运期水生生态保护效果托等	20
		施工区	巡视、驱鱼及临时救护、人工增殖流放	生态保护及补偿	30
		施工区	系统性生态修复、宣传和保护	加强施工管理及保护措施等	20
7. 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，增强施工人员环保意识	0
		施工区	避免、消减措施	加强施工管理，增强施工人员环保意识	0
	陆生植物	施工区、临时场地	乔灌草植物恢复、施工迹地恢复和水上保持	生态修复和生态补偿	9
8. 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	40
9. 环境管理	环境管理		人员培训及办公设施等	增强施工人员环保意识等	10
			日常环境管理、检查	环境质量，污染物排放达标情况	
10. 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	5
11. 其它	独立费用		环评费、工程设计费、监理费等		60
合计					140

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，以及国家与地方其他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、环境监测准则及规划，环境空气监测及控制	5~10	5天/次	2023~2025	20

			技术、噪声监测及控制 技术				
合计							60

10 评价结论

10.1 项目概况

10.1.1 建设意义

洪湖市是全国重要的粮棉油和水产基地，也是中国第七大淡水湖、湖北省第一大湖洪湖所在地。近年来，受经济发展、人口增多、产业结构不合理等因素影响，流域内水环境持续恶化，直接威胁到洪湖的水质稳定。虽然洪湖市人民政府积极开展洪湖综合整治，加强基础设施建设和相关政策制度完善，但水污染问题并未得到根本解决。党中央、国务院高度重视水生态环境保护工作。

洪湖市住房和城乡建设局拟总投资 3391.04 万元，在洪湖杨柴湖片区（靠近官墩村）水域及双电河（伍家窑沟至夏家公沟）实施洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目。项目旨在构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力；恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。

10.1.2 工程概况

洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治项目位于在洪湖杨柴湖片区（靠近官墩村）水域施工范围位于湖北洪湖国家级自然保护区实验区；双电河（伍家窑沟至夏家公沟）施工范围位于湖北洪湖国家级自然保护区外。主要建设内容包括：1. 入湖口湿地及生态修复工程：(1)微地形改造含清杂清表 598422m²；(2)改善透明度措施 1 项（270t）；(3)水生植物恢复 438984m²（其中沉水植物 216603m²、浮叶植物 16030m²、挺水植物 206351m²）；(4)配套设施（其中拦鱼网 10228m、透水围隔 8371m）。2. 双电河生态修复工程：(1)生态护坡（清杂清表 24800m²、地形调整 8080m³）；(2)生态隔离带 19900m²（其中狗牙根 9900m²、乌桕 1246 株）；(3)水生植物修复 62257m²（其中沉水植物 39174m²、浮叶植物 7622m²、挺水植物 15461m²）；(4)水生动物放养（其中鱼类 8991 尾、底栖动物 2775kg）。3. 伍家窑截流河生态治理工程：(1)生态护坡：米形净化毛刷(2m)416 根、植物种植 17835m²、清淤 16407m²、护坡整形 30991m²；(2)水生态修复：生态浮岛 198 个、

拦鱼网 7 座；(3)其他：宣传牌。

入湖口湿地及生态修复工程建设永久占地主要包含杨柴湖约 60.56hm² 的鱼塘、浅滩修复为近自然湿地；双电河生态修复工程占地 24800m² 的河渠及沿岸；伍家窑截流河生态治理工程占地 45000m² 的河渠及沿岸。

本项目环境保护总投资为 533 万元（不含工程生态修复投资），项目总投资 3391.04 万元，环保投资占总投资的 15.72%。

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（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。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、7 个植被亚型、16 个群系，主要有樟树林、白柳灌丛、构树灌丛、狗牙根草丛、野大豆群落、美人蕉、酸模叶蓼、香附子、拉拉藤/猪殃殃、喜旱莲子草群落、芦苇群落、菰群落、再力花群落、莲群落、凤眼莲群落、狐尾藻群落。

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、野大豆的生长。

(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、普通鸫、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，分别有凤头鹧鸪、普通鹧鸪、白鹭、中白鹭、大白鹭、黄苇鹈、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。

(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 7 门 136 属（种），其中绿藻门 75 种、蓝藻门 24 种、硅藻门 18 种、隐藻门 7 种、甲藻门 3 种、裸藻门 7 种、金藻门 2 种；浮游动物 4 类 57 属（种），其中原生动物 14 种、轮虫 32 种、枝角类 4 种、桡足类 7 种；底栖动物 3 门 14 种，其中软体动物门 5 种、环节动物门 3 种、节肢动物门 6 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、沙塘鳢科及鲃虎鱼科各 2 种，鲃科、鮡科、鲿科、合鳃鱼科、刺鳅科、异鱗科、鱖科、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、养殖坑塘、沟渠和水工建筑用地）总面积为 1635.279hm²，占评价区总面积的 79.2%，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、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检测结果可知，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pH值的风险筛选值。

10.2.5 地下水环境

根据检测结果可知，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，说明项目所在地区域地下水水质较好。

10.2.6 土壤环境

根据检测结果可知，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，项目所在区域杨柴湖片区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，双电河施工区周边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2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。

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，旱柳、重阳木、樟树、乌桕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、桑树等。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，增强施工人员保护意识、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“杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等”扰动湖床/河床等底质，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儿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，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“杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植，水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等”扰动湖床/河床等底质，对杨柴湖、双电河、伍家窑截流河及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。工程建成运行后对杨柴湖流域及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

本项目基底地形改造工程采用水力挖掘机进行水下开挖，通过就近原则将挖掘土方（含淤泥）堆存至水生植物种植区，经沉淀后上清液排入原水体中。在施工分区产生的清淤物不会扩散至其他分区水体，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

本工程施工段污染特征为底泥中有机物含量高，在杨柴湖基底微地形改造水

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；双电河及伍家窑截流渠采样水力挖掘机进行清淤及生态护坡施工时会扰动河床，导致耗氧有机污染物会随悬浮物部分释放进入河渠水体中。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，杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复，安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等作业均无酸性废水产生。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，杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复，安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）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河道清淤、护坡及入湖口基底微地形改造产生泥浆废

水，主要污染物为悬浮物，悬浮物最大浓度为 20000mg/L。本项目土石方均来自该工程涉及的杨柴湖基地地形改造土石方（含淤泥）开挖，采取水力挖掘机开挖，分段分层分区开挖将挖掘的基底土方（含淤泥）作为水生植物种植区的填方，直接回填至水生植物种植区域内，不外运。可充分利用杨柴湖施工区域设置的生态围隔等，将挖掘的土石方含泥废水静置后上清液排入原水体中，不外排。土石方（含淤泥）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，施工期间分区施工，隔绝杨柴湖与洪湖湖区水体，仅保留杨柴湖基底地形改造区进水和出水口，在出水口采取过滤、沉淀处理后上清液排入原水体，避免对洪湖大湖水体造成二次污染。

2) 水域施工废水

施工过程在进行杨柴湖入湖口湿地及生态修复工程（微地形改造、水生植物恢复、安装拦鱼网和透水围隔等）、双电河生态修复工程（生态护坡、生态隔离带、水生动植物等）、伍家窑截流河生态治理工程（生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、水生态修复包括生态浮岛和拦鱼网）等方面建设，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

本项目进行杨柴湖微地形改造、水生植物恢复等；双电河生态修复进行生态护坡、修建生态隔离带、水生植物种植、水生动物放养；伍家窑截流河生态治理工程进行生态护坡包括清淤，护坡整形和植被种植、生态浮岛和拦鱼网等工程时将扰动地表，在下雨时易引发水土流失，产生泥沙进入杨柴湖、周边河渠及洪湖湖泊水域。由于施工期选择在雨水较少的枯水期，施工对杨柴湖、周边河渠及洪湖湖泊水域水质影响较小。

②水生植物种植、浮岛式消浪围隔及生态透水围隔建设等扰动水体

本项目水生植物种植、水生动物放养、生态浮岛和拦鱼网等建设、生态透水围隔建设等，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，工程对杨柴湖、河渠及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，避免含油污水进入杨柴湖及洪湖，污染洪湖及洪湖水质。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，施工工人生活租用当地民房，施工办公用房租赁金滩驿（鄂旅投房产），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，土方工程引起的土壤流失量较少，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

由预测分析得知，本项目水下开挖堆泥区临时场排放恶臭污染物最大落地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，本项目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 16t，由环卫部门处理处置。

(2) 本项目经工程土石方平衡计算后，本工程土方开挖与回填量主要来自杨柴湖基底地形改造工程，项目总挖方（含淤泥） 99000m^3 ，总填方 99000m^3 ；双电河生态修复工程总挖方 9580m^3 ，总填方 9580m^3 ；伍家窑截流河生态治理工程总挖方 16407m^3 ，总填方 18607m^3 ，需对外借方 2200m^3 （均来自外购砂石料）。本项目借方主要来自外购的砂石料，项目挖方及填方等土石方在区域内实现平衡，不存在多余弃方（即无余方排放）。

根据对涉及洪湖湖区、杨柴湖入湖口区域及双电河河渠淤泥监测结果，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) 本项目清理杨柴湖、双电河及伍家窑截流河境内固体废弃物（水泥桩、哨棚、锚石、地笼、沉网等）约 90 吨，需外运至指定弃渣场，由洪湖市相关部门无害化处理；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) 本工程施工高峰期施工人员约 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，施工期约 12 个月，共产生生活垃圾量约 16.5t，经集中收集后由当地环卫部门处理处置，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，并需加强对运输车辆的监督管理，运输车应按规定加盖苫布、篷盖或其他防止洒落措施，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，防止无意识地引进外来物种。对杨柴湖、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) 应对施工人员做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，防止水体二次污染。

(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) 增强施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。

3) 勘察工程施工时段和方式，防止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 $<10^{-10}$ 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，尤其是在夜间和午休时间。

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、篷盖或其他防止洒落措施，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，周边设置截水沟，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。通过对杨柴湖片区水体及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杨柴湖及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

洪湖流域杨柴湖片区水环境综合整治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改善区域环境，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，构建洪湖杨柴湖片区及双电河的生态系统，提高洪湖杨柴湖片和双电河的自净能力，恢复退渔还湖区域的水质，并对排入洪湖杨柴湖片的支流水体进行进一步的净化，减少洪湖的污染负荷。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。