

长沙市轨道交通 1 号线北延一期工程沙河停车场配套综合
治理工程一期（堤防及堤顶道路工程）——沙河南岸湾田路
至芙蓉北路段岸线整治环境影响报告书

（征求意见稿）

长沙市轨道交通一号线建设发展有限公司

湖南葆华环保有限公司

2021 年 4 月

目录

1 前言.....	1
1.1项目由来.....	1
1.2环境影响评价工作过程.....	3
1.3分析判定相关情况.....	4
1.4项目主要环境问题.....	4
1.5环境影响报告书主要结论.....	5
2 总则.....	6
2.1编制依据.....	6
2.2评价原则.....	10
2.3环境影响识别与评价因子筛选.....	11
2.4区域环境功能及评价标准.....	12
2.5评价工作等级与评价范围.....	18
2.6主要环境保护目标.....	21
3 工程分析.....	23
3.1建设项目概况.....	23
3.2工程分析.....	67
3.3工程影响因素分析.....	73
4 环境质量现状调查与评价.....	86
4.1 自然环境.....	86
4.2 环境空气质量现状调查.....	95
4.3 地表水环境质量现状调查.....	96
4.4 地下水环境质量现状调查.....	98
4.5 声环境质量现状调查.....	100
4.6 生态环境现状调查.....	101
5 环境影响预测与评价.....	105
5.1 施工期环境影响分析.....	105
5.2 运营期地表水水文情势影响分析.....	116

5.3	运营期地表水环境影响分析.....	117
5.4	运营期地下水环境影响分析.....	117
5.5	运营期大气环境影响分析.....	117
5.6	运营期声环境影响分析.....	117
5.7	运营期固体废弃物环境影响分析.....	118
5.8	运营期生态环境影响分析.....	118
6	环境风险影响分析.....	120
6.1	评价目的和重点.....	120
6.2	风险识别.....	120
6.3	风险影响分析.....	120
6.4	风险事故管理措施.....	121
7	环境保护措施及可行性论证.....	123
7.1	地表水环境保护措施.....	123
7.2	大气环境保护措施.....	125
7.3	声环境保护措施.....	127
7.4	固体废物控制措施.....	128
7.5	生态环境及景观保护措施.....	129
7.6	移民安置保护措施.....	131
7.7	人群健康保护措施.....	131
7.8	环保措施评述.....	132
8	环境管理与监测计划.....	133
8.1	环境管理.....	133
8.2	环境监理.....	135
8.3	环境监测计划.....	137
9	环境影响经济损益分析.....	140
9.1	环境保护投资估算.....	140
9.2	环境影响经济损益分析.....	141
10	产业政策及可行性分析.....	144
10.1	产业政策符合性分析.....	144

10.2	相关法规、规划符合性分析.....	144
10.3	与金霞组团控规符合性分析.....	146
10.4	与长沙市防洪规划符合性分析.....	147
10.5	环境制约因素分析.....	147
11	结论与建议.....	148
11.1	评价结论.....	148
11.2	建议.....	157

1 前言

1.1 项目由来

1.1.1 工程建设的必要性

(1) 工程建设是确保河势稳定，增强堤岸安全的需要。

区域内规划有轨道 1 号线北延一期工程沙河停车场、长重铁路专用线、粮食铁路专用线等重要保护对象，工程区域目前为一片荒地，处于无防护状态，弃渣土与坑塘水面共存，是天然的岸线，标准偏低，建议进行堤防建设，安全防护，保证区域内人民群众及财产安全。

本工程的建设可形成完整的防洪保护圈，大大提高堤防的防洪能力、堤防稳定性，确保河势稳定，避免出现垮塌、管涌、散浸等险情。保证堤防安全度汛，多级台阶形式的迎水侧堤防，可减少河水对铁路路基的侵蚀，防护国家重要基础设施，降低洪灾风险。

(2) 工程建设是改善周边环境，修复生态保护圈的需要。

河流具有生命源泉的意义，是众多生物群落的适宜栖息地，因由蜿蜒性而形成的深潭与浅滩，因水文情势周期变化引起的水位消涨，河滩植被垂直于水平结构变化等，为维持生物多样性提供了自然基础，其生态功能具有栖息地、通道、屏障、过滤、源和汇等作用。

随着堤防的建设，迎水面、滩地适当进行植物配置，体现水生植物、湿生植物和中生植物分布的连续变化过程，以提高水岸结构的稳定性和群落的多样性。秉持生态修复的主导目标性、地域性、系统性、自我恢复性四大原则，保护与修复生态系统的栖息地、水环境、生物物种三大结构要素，持续提高生物多样性并构建生物通道，生态修复河流生态系统。在恢复河道原有的自然功能和护坡的自然结构之外，依托流域内良好的自然禀赋构筑此段落独特的生态基底，形成以河流为中枢系统的生态格局，改善区域水生态环境，打造生态保护圈，达到“人水和谐”的目的。从景观生态学的角度出发，生态结构与区域城市外围和山水环境的统筹布局相协调，结合岸线的改造，对其进行绿化并沿河放置休息设施，形成一条休息、散步和观赏沿河优美自然景观的重要带状场所。

(3) 工程建设是结合区域规划，打造沙河片区的需要。

为满足城市发展的需要长沙市启动了轨道交通第三轮建设,其中 1 号线北延一期工程为金霞组团段,北起彩霞路站,南端止于开福区政府站,彩霞路站东北侧设沙河停车场。沙河停车场是公益性项目,本工程建设完成后,可使沙河停车场片区形成完整的封闭的有安全保障的空间,有利于片区整体的开发打造,为后期建设提供了坚实的市政交通设施基础。

根据《长沙市城市总体规划(2003-2020)修编》,长沙市城市建设目标到 2020 年基本形成与区域性中心城市相配套的城市功能结构,城北金霞组团为开福区近期重点建设片区,湾田国际、长沙高岭国际商贸城、深国际城市综合物流港、长沙传化智能港等若干重大商贸物流项目正在建设或即将启动建设。新规划建设的沙河停车场区域,预计将开展综合治理,含车辆段建设、堤防建设、道路及管网建设、片区综合开发等,后期将建设成为本区的示范区域,轨道交通的引入更会带动大城北的开发建设,更好地引导城市发展,对项目区河段进行岸线整治规划能够更好的提升片区形象。

(4) 工程建设是建设宜居城市,适应城市发展的需要。

沙河堤防的建设可在恢复河道原有的自然功能和护坡的自然结构之外,满足河道周边人们的活动需求,提高水体和护岸的景观效果,创造安全、亲水的水环境,达到“人水和谐”的目的。把民生水利,环境水利和生态水利的理念纳入其中,将河道建设达到防洪安全,可用、可看(即恢复生态、有景观)、可玩(亲水方便),环境自然优美的要求。实施本工程区域生态环境将得到明显的改善和恢复,并可造就一个良好的滨河空间,给人们生活、休闲提供一个良好的环境,从而有效地提高生活质量。长沙市是长江中游地区重要的中心城市,发展潜力巨大。本工程从社会、经济、人文等多方面考虑,以“回归自然”、“以人为本”作为河道治理思路,在恢复河道原有的自然功能和护坡的自然结构之外,还应满足河道周边人们的活动需求,提高水体和护岸的景观效果,创造安全、亲水的水环境,有效改善片区水环境,同时区域内空气及生活环境能够得到有效提高,同时有效利用土地资源,改善投资环境。

1.1.2 工程简介

本工程由防洪工程、堤顶道路工程、生态景观工程三个部分组成，具体建设内容包括：

(1) 防洪工程：

①堤岸工程：本工程范围内沙河南岸岸线整治需要新建堤防 0.99km 形成封闭的保护圈，并对岸坡进行防护；按 100 年一遇洪水标准治理，堤顶高程 38.3m；

②地基处理工程：强夯地基加固长度 0.44km、面积 31318.4m²，水泥土搅拌桩地基加固长度 0.19km、面积 20338.45m²，淤泥换填加固长度 0.34km、面积 34507m²，黏土防渗斜墙 140m；

③附属建筑物工程：芙蓉北路排水涵改造 42m，高排涵加长 22m，新建高排涵穿堤设计 60m，排渍泵站穿堤建筑物设计 57.5m；建筑物级别为 I 级；

④安全监测：在堤防段埋设表面观测、堤身位移（垂直、水平位移）、水位、渗透压力和流量监测设备。

(2) 堤顶道路工程：堤顶道路工程总长 0.94km，路面设计年限为 10 年。

(3) 生态景观工程：沙河南岸 0.99km 滨水生态景观打造。

1.2 环境影响评价工作过程

2021 年 1 月，长沙市轨道交通一号线建设发展有限公司委托深圳市水务规划设计院股份有限公司编制完成了《长沙市轨道交通 1 号线北延一期工程沙河停车场配套综合治理工程一期（堤防及堤顶道路工程）——沙河南岸湾田路至芙蓉北路段岸线整治可行性研究报告》；2021 年 1 月，由于项目用地预审与规划选址意见书未办理，长沙市发展和改革委员会对《可行性研究报告》进行了模拟批复。

2020 年 3 月，受长沙市轨道交通一号线建设发展有限公司委托，湖南葆华环保有限公司承担项目的环境影响评价工作。接到委托任务后，我公司立即组织有关专业技术人员进行现场查勘和初步调查，收集与项目有关的资料，按照相关法律法规和技术文件的要求，编制了本环境影响报告书。

1.3 分析判定相关情况

根据项目初步设计报告，本防洪工程按 100 年一遇的防洪标准设计，工程级别为 1 级，附属穿堤建筑物级别为 1 级。根据《建设项目环境保护分类管理名录》（2021 年版）的规定，新建大中型防洪除涝工程应编制环境影响报告书，因此“长沙市轨道交通 1 号线北延一期工程沙河停车场配套综合治理工程一期（堤防及堤顶道路工程）——沙河南岸湾田路至芙蓉北路段岸线整治”应编制环境影响报告书。

本项目为堤防工程，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中第一类鼓励类产业中的“二、水利 江河湖海堤防建设及河道治理工程”。因此，项目的建设符合国家当前产业政策要求。

项目与《湖南省主体功能区规划》、《长沙市城市总体规划》、《湖南省防洪总体规划》等相关规划相符。项目施工区域下游涉及鱼类“三场”，采用相应的生态保护措施和污染防治措施后，项目的建设和运营不会突破区域环境质量底线和资源利用上限，项目建设具有良好的社会正效应，对环境的影响可以接受。

1.4 项目主要环境问题

本工程环境影响评价的内容包括工程建设对当地环境造成的各个方面的影响，根据本工程性质，工程施工期对环境的影响相对较大，尤其是对水环境的影响，因此本次评价的重点为：

- (1) 工程施工对涉及的沙河河段水文情势、水质的影响评价及污染防治措施；
- (2) 工程建设对鱼类“三场”的影响及污染防治措施；
- (3) 工程施工对大气环境、声环境、生态环境及景观等环境因子的影响及污染防治措施；
- (4) 工程建设及占地对周围居民生产生活的影响评价及污染防治措施；
- (5) 工程施工及运行对社会经济、人群健康的影响及污染防治措施。

1.5 环境影响报告书主要结论

长沙市轨道交通 1 号线北延一期工程沙河停车场配套综合治理工程一期（堤防及堤顶道路工程）——沙河南岸湾田路至芙蓉北路段岸线整治项目符合长沙市城市规划，工程的建设将大大提高沿线洪涝灾害防御能力，防护区域内轨道一号线沙河停车场、长重铁路专用线、粮食铁路专用线等国家重要基础设施，减少洪涝灾害损失，保障人民的生命财产安全，提高城区土地资源利用率，营造沙河周边良好的景观资源，促进当地社会经济的迅速发展，为居民创造一个舒适、安定、和谐的生活和工作环境。工程建设过程中由于工程施工、占地等诸多因素的作用，对工程所在地及周边的水环境、大气环境、声环境及生态环境会带来一定影响，但只要注意采取相应的环保措施，其不利影响可以得到有效减免；另外，这些影响基本上是暂时的，工程结束后即可消除。本工程涉及鱼类“三场”等环境制约因素，经采取合理的工程措施和管理措施后，制约因素可以得到有效解决。

综上，工程带来的环境效益远大于对环境的不利影响，从环境角度分析，本工程的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家相关法律法规

- (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29日修订；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正），2018年1月实施；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修订；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年04月29日修订；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日实施；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日实施；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日；
- (10) 《中华人民共和国防洪法》（修订版）2016年9月1日；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》2017年1月1日；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日；
- (13) 《中华人民共和国渔业法》（2013年修订）；
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019年4月23日；
- (15) 《中华人民共和国水法》，2016年9月1日；

2.1.2 行政法规、部门规章、地方性法规

- (1) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年修正）；
- (2) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年修正）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订）；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年修订）；
- (5) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年修正）；
- (7) 《基本农田保护条例》（2011年修订）；
- (8) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号）；

(9)《国家环境保护总局关于进一步加强生态保护工作的意见》(环发(2007)37号)；

(10)《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)；

(11)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)；

(12)《全国重要江河湖泊水功能区划(2011-2030年)》；

(13)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(2013.9.10)；

(14)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(2015.4.16)；

(15)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(2016.5.28)；

(16)《“十三五”生态环境保护规划》(2016.11.24)；

(17)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)(2021年1月1日施行)；

(24)《产业结构调整指导目录(2019年本)》，发改委令(2019)第29号，2020年1月1日起施行；

(25)《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》，2015年12月10日实施；

(26)《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)第77号；

(27)《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》；国办发(2010)33号；

(28)《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(国务院令第666号，2016年2月6日修订、施行)；

(29)《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(国务院令第645号，2013年12月7日修订，自发布之日起实施)；

(30)《湖南省主要地表水水环境功能区划》(DB43/023-2005)；

(31)《湖南省生态保护红线》(2018.7.25)；

(32)《湖南省环境保护条例》(2019.9.29)；

(33)《湖南省主体功能区划》(2012.12.26)；

(34)《湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案》；

- (35) 《湖南省基本农田保护条例》；
- (36) 《湖南省大气污染防治条例》（2017年6月1日起施行）；
- (37) 《湖南省“十三五”环境保护规划》，湘环发（2016）25号；
- (38) 《湖南省重点固体废物环境管理“十三五”规划》，湘环发（2017）27号；
- (39) 《湖南省饮用水水源保护条例》，2018年1月1日；
- (40) 《关于贯彻落实<大气污染防治行动计划>实施细则的通知》，湘政办发[2013]77号；
- (41) 《湖南省土壤污染防治工作方案》，湘政发[2017]4号；
- (42) 《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（湘政发〔2020〕12号）；
- (43) 《湖南省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》（2018年5月1日）；
- (44) 《湖南省地方标准用水定额》（DB43/T388-2020）；
- (45) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》环保部和农业部；
- (46)《国务院关于印发中国水生生物资源养护行动纲要的通知》，国发〔2006〕9号；
- (47) 《中华人民共和国水生动植物自然保护区管理办法》（2014年修正本）；
- (48)关于印发《重点流域水生生物多样性保护方案》的通知，环生态〔2018〕3号；
- (49)《中共湖南省委湖南省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》（湘发〔2018〕20号）；
- (50) 《长沙市大气污染防治行动计划实施方案》；
- (51) 《长沙市控制城市扬尘污染管理办法》；
- (52) 《长沙市施工工地扬尘防治通用标准》；
- (53) 《长沙市人民政府关于印发长沙市城区声环境功能区划分的通知》，长政函〔2018〕8号。

2.1.3 环境影响评价技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (9) 《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290-2009）；
- (10) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- (11) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；
- (12) 《水利水电工程水文计算规范》（SL278-2002）；
- (13) 《地表水资源质量评价技术规程》（SL395-2007）；
- (14) 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）；
- (15) 《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492-2011）；
- (16) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）；
- (17) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）。

2.1.4 项目有关文件

(1) 《长沙市轨道交通 1 号线北延一期工程沙河停车场配套综合治理工程一期（堤防及堤顶道路工程）——沙河南岸湾田路至芙蓉北路段岸线整治可行性研究报告》，深圳市水务规划设计院股份有限公司，2021.01；

(2) 《长沙市轨道交通 1 号线北延一期工程沙河停车场配套综合治理工程一期（堤防及堤顶道路工程）——沙河南岸湾田路至芙蓉北路段岸线整治可行性研究报告》模拟批复，长沙市发展和改革委员会，2021.01；

(3) 长沙市水利局关于《长沙市沙河停车场片区综合治理工程（堤防及堤顶道路工程）-沙河南岸湾田路至芙蓉北路段岸线整治可行性研究报告》的技术审查意见，2020.06；

(4) 《长沙市轨道交通 1 号线北延一期工程沙河停车场配套综合治理工程一期(堤防及堤顶道路工程)——沙河南岸湾田路至芙蓉北路段岸线整治初步设计报告》，深圳市水务规划设计院股份有限公司，2021.01；

(5) 《沙河南岸湾田路至芙蓉北路段岸线整治规划及防洪影响评价报告》，湖南省水利水电勘测设计研究总院，2019.08；

(6) 长沙市水利局关于《沙河南岸湾田路至芙蓉北路段岸线整治规划及防洪影响评价报告》审批意见，2019.08；

(7) 《长沙市轨道交通 1 号线北延一期工程沙河停车场配套综合治理工程一期(堤防及堤顶道路工程)工程地质勘察报告》，深圳市勘察研究院有限公司，2020.04；

(8) 广州局集团公司科信部关于长沙市轨道交通 1 号线北延一期工程沙河停车场配套综合治理工程意见的函，2020.09；

(9) 《长沙市轨道交通 1 号线北延一期工程环境影响报告书》，南京国环科技股份有限公司，2019.11；

(10) 湖南省生态环境厅关于《长沙市轨道交通 1 号线北延一期工程环境影响报告书》的批复，湘环评【2019】37 号，2019.11。

2.2 评价原则

根据建设项目的特点和项目所在地的环境状况及环境保护的政策法规，本项目环境影响评价工作应体现以下原则：

(1) 依法评价原则：贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理；

(2) 科学评价原则：规范环境影响评价方法，科学分析项目检核对环境质量的影响；

(3) 突出重点原则：根据建设项目的工程内容及特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合失效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 环境影响识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响要素识别

2.3.1.1 施工期环境影响因素

- (1) 施工对工程所在河段水文情势及水环境的影响；
- (2) 施工对鱼类“三场”的影响；
- (3) 工程施工对地下水环境的影响；
- (4) 施工机械及车辆运输产生的扬尘和废气对区域大气环境的影响；
- (5) 施工机械噪声对区域声环境的影响；
- (6) 工程弃渣及施工人员生活垃圾等固体废弃物对环境的影响；
- (7) 工程施工对生态环境、周围景观的影响。

2.3.1.2 运行期环境影响因素

本工程是以防洪为主，生态、景观相配合的综合利用工程，主要包括堤岸、堤顶道路、地基处理、附属建筑物工程等，运行期堤顶道路上会产生些许交通噪声，但工程对环境主要为有利影响。工程运行期环境管理由开福区农业农村局统一管理，本次设计不另外增加管理机构。

通过对本工程影响因素及排污情况分析，本工程的环境影响要素如下：

表 2.3-1 工程项目对环境要素影响性质分析

时段	环境影响因素	来源	主要污染因子	位置	影响程度	特点
施工期	废水	施工人员生活	COD、NH ₃ -N	施工生产生活区	轻微	持续性
		工程围堰施工	pH、SS	施工场地	轻微	持续性
		机械车辆冲洗	pH、SS、石油类	施工场地	轻微	持续性
	废气	土方开挖、填埋	扬尘	施工场地	中度	间断性
		车辆运输扬尘	扬尘	施工场地	轻微	线污染
		施工机械和车辆尾气	THC、颗粒物、CO、NO _x	施工场地	轻微	线污染
		沥青道路铺设	沥青烟	施工场地	轻微	线污染
		施工生活区食堂	油烟	施工场地	轻微	间断性
	噪声	运输、施工机械	噪声	施工场地	中度	间断性
	固体废弃物	生活垃圾	固体废弃物	施工生产生活区	轻微	持续性
		施工弃土	固体废弃物	施工场地	中度	持续性

		运输散落	固体废弃物	运输路段	中度	线污染
运行期	噪声	车辆	噪声	堤顶道路	轻微	线污染

2.3.2 评价因子筛选

通过环境影响因素识别，确定本次评价现状和预测评价因子，见表 2.3-2。

表 2.3-2 评价内容及评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
大气环境	TSP、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、O ₃ 、CO	颗粒物
地表水环境	水污染影响型：pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、SS	COD、氨氮、SS、BOD ₅
	水文要素影响型：根据建设项目对地表水体水文要素影响的特征确定，河流主要因子包括水面面积、水量、水温、径流过程、水位、水深、流速、水面宽等	水量、水位、流速
地下水环境	水文地质条件、地下水类型、补给条件等	水文地质条件
声环境	等效连续 A 声级（区域环境噪声）	等效连续 A 声级（施工设备场界噪声、敏感点噪声；运行期车辆、社会人员噪声）
固体废物	弃土弃渣、施工建筑垃圾、生活垃圾等	弃土弃渣、施工建筑垃圾、生活垃圾等
生态环境	水生生态环境、陆生生态及景观环境	主要评价施工期对水生生态环境的影响及运行期景观影响

2.4 区域环境功能及评价标准

2.4.1 区域环境功能区划

2.4.1.1 主体功能区划

湖南省人民政府于 2012 年 12 月 26 日发布了《湖南省主体功能区规划》，根据主体功能定位，明确开发方向，完善开发政策，控制开发强度，规范开发秩序，逐步形成人口、经济、资源环境相协调，城市空间、农业空间和生态空间相适应的开发格局。

本工程位于长沙市望城区丁字湾街道和开福区青竹湖街道交界处，属于国家级重点开发区域，发展方向包括完善基础设施，筹规划建设区域内交通、能源、

供水、环保等基础设施，加快区域基础设施一体化进程，构建便捷、安全、高效的区域综合交通运输体系。

工程所在区域主体功能区划见下图。

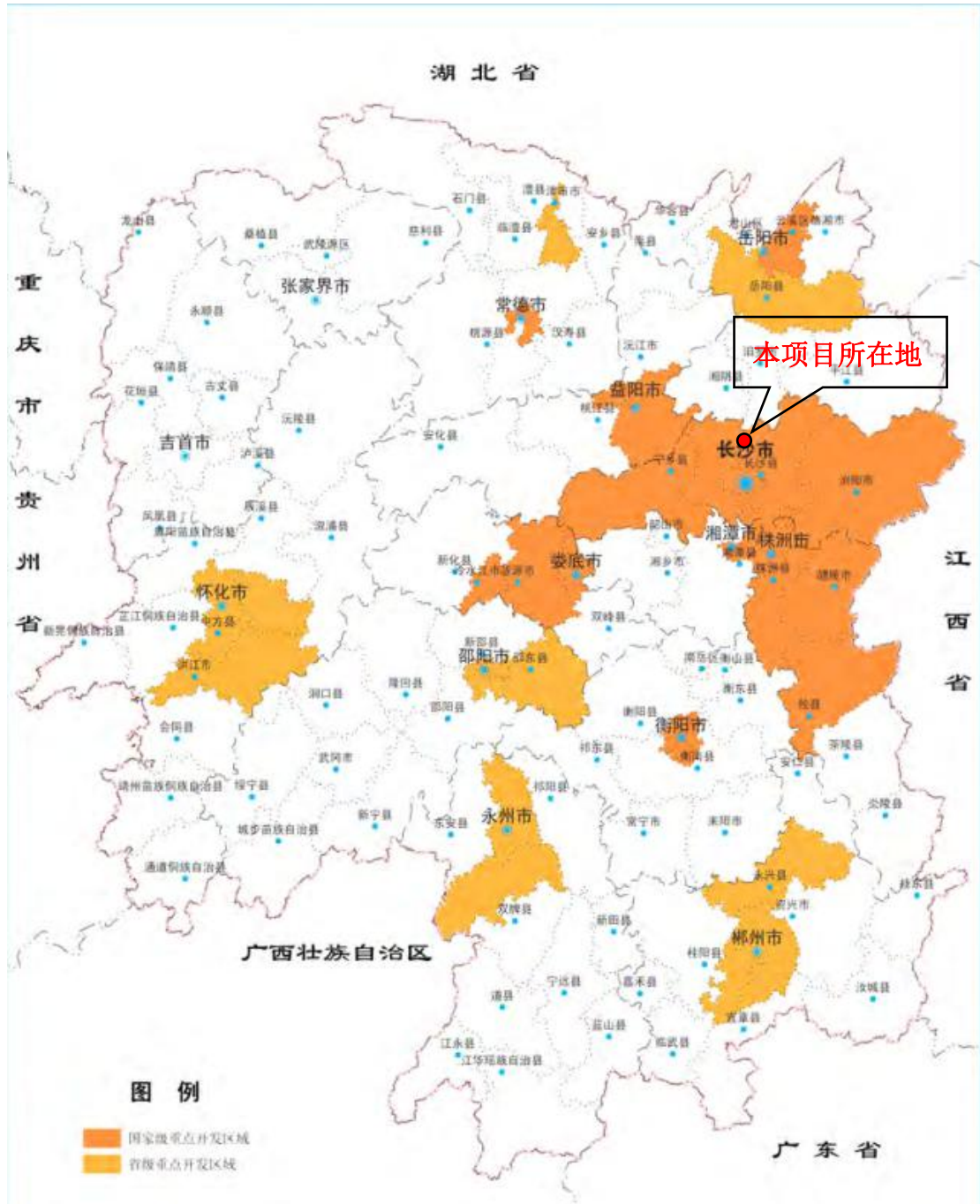


图 2.4- 工程所在地与湖南省主体功能区相对位置关系图

2.4.1.2 地表水功能区划

项目位于长沙市望城区丁字湾街道和开福区青竹湖街道交界处，根据《湖南省主要地表水水功能区划》（DB43/023-2005），工程所在区域涉及沙河、湘江，

水功能区划情况具体见表 2.4-1。

表 2.4-1 本工程涉及地表水功能区划表

水系	范围	长度	水功能区	水质目标
沙河	湘阴县彭家段至望城县霞凝港	34.0km	农业用水区	III
湘江	龙洲头-冯家洲头段	9.4km	景观娱乐用水	III

2.4.1.3地下水功能区划

本项目属于地下水质量分类III类水功能区域。

2.4.1.4大气环境功能区划

工程所在地现状为城市区域，位于长沙市城市总体规划区内。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的环境空气功能区分类进行划分，拟定工程区环境空气功能区为二类区。

2.4.1.5声环境功能区划

工程所在地现状为城市区域，位于长沙市城市总体规划区内。根据《长沙市人民政府关于印发长沙市城区声环境功能区划分的通知》（长政函〔2018〕8号）及附件，工程所在区域为2类声环境功能区。此外，对于芙蓉北大道交通干线相邻区域为2类声环境功能区，芙蓉北大道交通干线边界线外距离为40m的区域划分为4a类声环境功能区；对于京广铁路相邻区域为2类声环境功能区，京广铁路干线边界线外距离为40m的区域划分为4b类声环境功能区。

2.4.2 环境质量标准

2.4.2.1环境空气质量标准

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，具体见表 2.4-1。

表 2.4-2 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

项目	污染物的浓度限值 (ug/m ³)			《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中的 二级 标准
	小时平均	日平均	年平均	
SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中的 二级 标准
NO ₂	200	80	40	
PM ₁₀	/	150	70	
PM _{2.5}	/	75	35	
CO	10	4	4	
O ₃	200	160	/	

2.4.2.2地表水质量标准

根据《长沙市水功能区划》，望城区桥驿村（沙河桥驿、丁字镇交界处）至望城区月湖咀(入江口)7km 河段为景观、农业用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准；月亮岛前端至望城水厂取水口上游 3km（星城镇）9km 河段为过渡段，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。具体标准值见表 2.4-3。

表 2.4-3 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

项 目	分类		地表水环境质量标准(III类)	单位
pH			6~9	无量纲
溶解氧	≥		5	mg/L
COD _{Cr}	≤		20	mg/L
BOD ₅	≤		4	mg/L
氨氮	≤		1.0	mg/L
总磷	≤		0.2	mg/L
挥发酚	≤		0.005	mg/L
铜	≤		1.0	mg/L
锌	≤		1.0	mg/L
氟化物	≤		1.0	mg/L
砷	≤		0.05	mg/L
汞	≤		0.0001	mg/L
镉	≤		0.05	mg/L
六价铬	≤		0.05	mg/L
铅	≤		0.05	mg/L
挥发酚	≤		0.005	mg/L
石油类	≤		0.05	mg/L
阴离子表面活性剂	≤		0.2	mg/L
大肠菌群	≤		10000	个/L

2.4.2.3地下水质量标准

地下水执行《地下水质量标准》（GB14848-1993）III类标准。

表 2.4-4 《地下水质量标准》

分类		地表水环境质量标准(Ⅲ类)	单位
项 目			
pH		6.5~8.5	无量纲
氨氮	≥	0.5	mg/L
总硬度	≤	450	mg/L
溶解性总固体	≤	1000	mg/L
硫酸盐	≤	250	mg/L
氯化物	≤	250	mg/L
氟化物	≤	1	mg/L
氰化物	≤	0.05	mg/L
汞	≤	0.001	mg/L
铅	≤	0.05	mg/L
砷	≤	0.05	mg/L
镉	≤	0.01	mg/L
六价铬	≤	0.05	mg/L
铜	≤	1	mg/L
锌	≤	1	mg/L

2.4.2.4 声环境质量标准

根据《长沙市人民政府关于印发长沙市城区声环境功能区划分的通知》（长政函〔2018〕8号）及附件，芙蓉北大道两侧40m以内区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准，京广铁路两侧40m以内区域执行4b类标准，其他区域为2类声环境功能区，执行2类标准。具体标准值见表2.4-5。

表 2.4-5 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 单位：dB(A)

类别	标准值 (L _{Aeq})	
	昼间	夜间
2类标准	60	50
4a类标准	70	55
4b类标准	70	60

2.4.3 污染物排放标准

2.4.3.1 废水

施工期：施工生产废水经沉淀处理后回用于施工区域除尘，生活污水经化粪池、隔油池处理后用于附近林草地浇灌，均不外排。

运营期：不产生废水。

2.4.3.2 废气

施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值，具体的标准值详见表 2.4-6。

表 2.4-6 大气污染物综合排放标准（mg/m³）

序号	污染因子	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度
1	SO ₂	周界外浓度最高点	0.40
2	NO _x		0.12
3	颗粒物		1.0

2.4.3.3 噪声

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

运营期：芙蓉北大道、京广铁路两侧 40m 以内的区域执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB112348-2008）4 类标准，其他区域执行 2 类区排放限值标准。

详见表 2.4-8。

表 2.4-7 建筑施工厂界环境噪声排放限值一览表 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

表 2.4-8 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

厂界外声环境功能区类别	标准限值	
	昼间	夜间
2 类	60	50
4 类	70	55

2.4.3.4 固体废物

一般固体废物污染控制执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单。

2.5 评价工作等级与评价范围

2.5.1 评价工作等级

本工程属于新建防洪工程，参照有关环境影响评价导则，拟定各单项评价工作等级如表 2.5-1。

表 2.5-1 环境影响评价工作等级划分表

序号	评价要素	工作等级	分级依据	项目情况
1	地表水环境	水污染影响型 三级 B	根据 GH2.3-2018，水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分等级。	工程施工污水经处理后回用，不排放至外环境，属间接排放，过程水污染影响主要在施工期间，因此按三级 B 进行评价。
		水文要素影响 型二级	根据 HJ2.3-2018，水文要素影响型建设项目评价等级根据水温、径流与受影响地表水域三类水文要素影响程度判定；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，并取其中最高级作为水文要素影响型建设项目评价等级。	本工程为防洪工程，评价等级仅与受影响地表水域（河流）有关。工程垂直投影面积及外扩范围约 $0.035\text{km}^2 \leq 0.05\text{km}^2$ ，工程扰动水底面积约 $0.088\text{km}^2 \leq 0.2\text{km}^2$ ，属三级评价。 此外，本工程影响范围涉及鱼类的自然产卵场、索饵场、越冬场，评价等级应不低于二级。综上所述，本次地表水环境评价等级确定为二级。
2	地下水环境	三级	根据 HJ 610-2016 中的评价工作等级划分表，位于较敏感区域的 III 类项目的工作等级划分为三级。	本项目为防洪治涝工程报告书，属 III 类建设项目；本项目建设区不涉及地下水环境敏感区，敏感程度为不敏感。评价等级定为三级。
3	大气环境	三级	本工程对环境空气的影响主要发生在施工期，主要污染因子为 TSP 以及施工机械产生的 CO、THC、NO _x 等，运行期主要为汽车尾气，主要污染因子为 CO、THC、NO _x 等。评价等级定为三级。	
4	声环境	二级	根据 HJ2.4-2009，二级评价为：处在《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 1、2 类标准地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB（A）~5dB（A），或受噪声影响人口数量增加较多时； 三级评价为：处在《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 3、4 类标准地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于 3dB（A），或受噪声影响人口数量变化不大时。	工程所处的芙蓉北大道两侧区域 40m 内为 4a 类声环境功能区，京广铁路两侧区域 40m 内为 4b 类声环境功能区，其他区域现状为长沙市城区，属 2 类声环境功能区。根据 HJ2.4-2009，位于 4 类区域应进行三级评价；位于 2 类区域应进行二级评价，因此，本工程总体评价按二级。

5	生态环境	三级	根据 HJ 19-2011，影响区域位于特殊生态敏感区，工程面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$ ，生态影响评价工作等级划分为三级。	本工程涉及鱼类的自然产卵场、索饵场、越冬场，工程影响区域的生态敏感性为重要生态敏感区；工程用地面积约 $0.1598\text{km}^2 \leq 2\text{km}^2$ ，新建堤防长 $0.99\text{km} \leq 50\text{km}$ ，同步修建堤顶道路长 $0.94\text{km} \leq 50\text{km}$ 。
6	土壤环境	/	根据 HJ 964-2018，生态影响型建设项目根据土壤环境影响评价项目类别与生态敏感程度进行分级	①本工程属于生态环境影响型建设项目，根据导则附表 A.1，本工程属于“水利”行业中“其他”类，项目类别Ⅲ类。 ②本工程所在区域多年平均降雨量为 1455.6mm ，多年平均水面蒸发量 1316mm ，区域干燥度为 $0.91 < 1.8$ ；根据本工程地勘报告结论，项目沿线地下水稳定水位埋深为 $0 \sim 10.65\text{m}$ ，平均埋深 $> 1.8\text{m}$ ；根据本项目土的腐蚀性检测报告，本项目土壤样品土壤含盐量约为 $0.161 \sim 0.252\text{g/kg}$ ，小于 2g/kg ，为未盐化土壤；土壤 pH 约为 $6.27 \sim 6.9$ ，为无碱化、无酸化土壤。 生态敏感程度为不敏感，因此可不开展土壤环境影响评价工作。
7	环境风险	/	根据 HJ 169-2018，建设项目主要以涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径进行判断。	本工程不涉及物质和工艺系统的危险性，所在地的环境敏感程度低，仅需进行简单分析。

2.5.2 评价范围

根据工程特征与环境现状确定该项目评价范围见表 2.5-2。

表 2.5-2 工程评价范围表

评价因子	评价范围	
环境空气	主体工程岸线两侧 200m	
地表水	从工程起点上游 500m 至下游沙河入湘江入河口（沙河段），约 3.2km 沙河 水段； 沙河入湘江入河口（湘江段）上游 500m 至下游 1500m 河段，约 2km 湘江 水段。	
地下水	工程区沿线	
噪声	施工区域围线外 200m 的范围	
生态环境	陆生生态	防洪堤及护岸陆域一侧，施工区延 200m 的范围
	水生生态	与地表水环境评价范围一致
	景观评价	防洪堤及护岸陆域一侧，施工区延 200m 的范围

2.6 主要环境保护目标

经调查，评价区域涉及鱼类“三场”、工程沿线居民点。本项目保护目标一览表见表 2.6-1。

表 2.6-1 本项目周边区域

环境要素	保护目标	功能及规模	与项目堤线边界距离	与施工区边界范围	保护级别
大气、声环境	沙河服务区	办公	与施工区最近距离 100m	与施工区最近距离 100m	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准
地表水环境	沙河 (湘阴县彭家段至望城县霞凝港)	小河，农业用水	北，紧邻	北，紧邻	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准，确保沙河水文情势稳定
	湘江 (龙洲头-冯家洲头段)	中河，景观娱乐用水	西南，与堤线边界最近距离 1.7km	西南，与施工区最近距离 1.7km	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准
生态环境	湘江沙河口鱼类产卵场、索	鱼类的自然产卵场、索饵	西南，位于湘江、与堤	西南，位于湘江、	减少施工期对下游鱼类“三场”的影响

	饵料场、越冬场	场、越冬场	线边界最近距离约 1.7km	与施工区最近距离约 1.7km	
	动植物	本次评价范围内的动物、植物			减少施工期对评价范围内动植物的影响
	基本农田	本项目不占用基本农田，占地类型为防护绿地、港口用地、城市道路用地等			/
地下水环境	本次评价范围含水层为地下水保护目标				《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类水质标准
社会环境	芙蓉北大道	道路	西，工程与芙蓉北路交汇处	西，工程与芙蓉北路交汇处	工程施工可能对其通行造成一定影响
	京广高铁	铁路	东，	东，	工程施工可能对其通行造成一定影响
	粮食铁路专用线	铁路	南，约380m	南，约300m	工程施工可能对其通行造成一定影响

3 工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 流域概况

项目区位于沙河流域下游，沙河（又名霞凝港河）为湘江下游右岸一级支流，位于湘阴和长沙的交界区。湘江是湖南省境内最大的一条河流，地处长江之南，南岭之北，遍及湖南东半部。湘江流域地形西南高、东北低，形成朝北开口的马蹄形地槽，南邻南岭山脉，与珠江水系分流，东以幕埠山、罗霄山与赣江分流，西以董家山、雷公岭与资水为界，北接洞庭湖。湘江流域涉及湖南、广西、江西、广东四省（自治区）14 个地级市、79 个县（市、区），总面积 94660 km²，其中湖南省境内流域面积占 90.2%，占全省总面积的 40%。

沙河发源于湖南省湘阴县的彭条段，自北向南流经湘阴的三姊桥、高家均后进入长沙县经杨桥、桥头驿、岳子山于霞凝港汇入湘江。流域面积 222km²，河长 34km，平均坡降 1.10%，沙河流域地处湘江下游，沿河两岸以丘陵为主。杨桥以上中上游的山峰多为 200~500m，最高的猫公头仅 7775m，河道主槽宽度多在 30m 以内，下游两岸的山峰均在 200m 以下，河道主槽宽度在 50~80m。

沙河流域无大型水利工程，沙河（长沙段）主要支流为伍家湾、杨桥河、芙蓉溪、对家咀、桥头河、翻身垵北撇洪渠。项目区治理范围为沙河桩号 1+700~2+727.22，即 SH0+000~SH1+027.22，无支流汇入，上游段 SH0+660.00 处有 2 孔 6.5m*3m (B*H) 的高排区排水箱涵，现状排水箱涵为钢筋砼结构，箱涵出口未设拍门。沙河河口下游 9.4km 为湘江长沙综合枢纽，该工程于 2015 年建成，坝址控制流域面积 90520km²，设计正常蓄水位 29.7m，现状蓄水位维持在 28.5m 左右。

3.1.2 工程地理位置

本次治理河段全长 0.99km，项目区河段位于沙河南岸湘江入河口附近，北至湾田路附近，南至芙蓉北路，位于望城区丁字湾街道和开福区青竹湖街道交界处。开福区、望城区对外交通十分便利，许广高速、绕城高速横穿城区，芙

蓉北路、线京广铁路纵贯南北，长沙湘江新港码头、长沙火车货运北站坐落境内，是集铁路、公路、水运、航空和管道五种物流元素于一体的区域。

工程地理位置见附图。

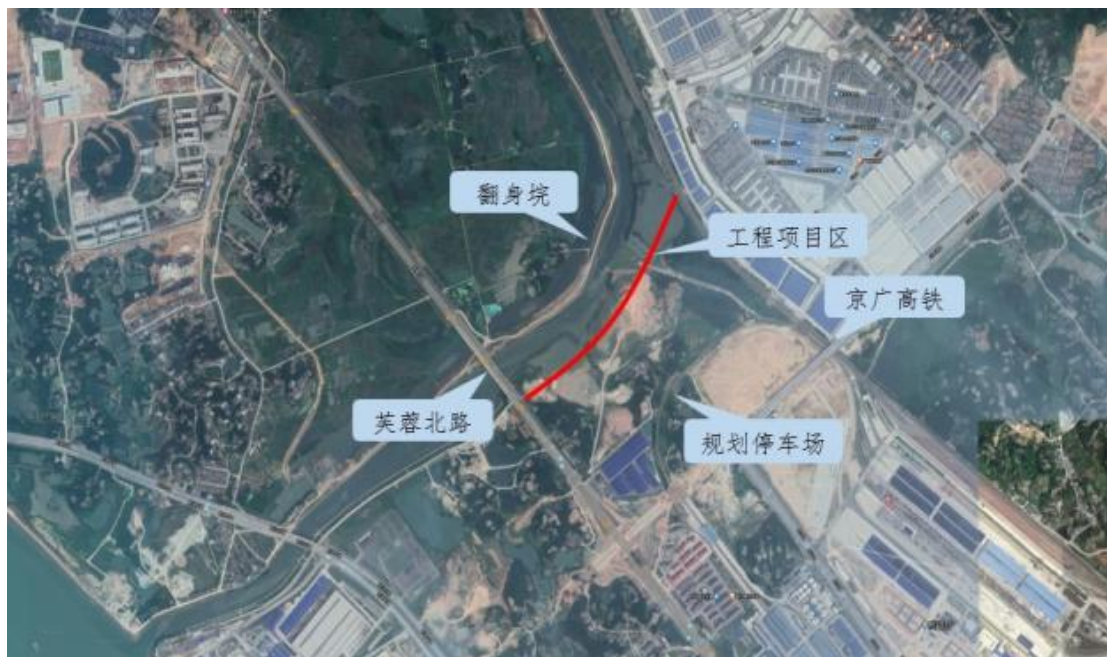


图 3.1-1 本工程区位示意图

3.1.3 工程任务及建设内容

3.1.3.1 工程任务

本工程是以防洪为主，生态、景观相配合的综合利用工程。

通过新建堤防、岸坡整治、附属建筑物改造建设等，可能较大程度提高整治该片区的防洪标准，明显提高岸坡、坡脚的抗冲能力，并与沙河的滨水生态景观营造相融合。满足河道周边人们的活动需求，创造安全、亲水的水生态环境，同时有效利用土地资源，改善人居环境。

3.1.3.2 工程建设内容

本工程由防洪工程、堤顶道路工程、生态景观工程三个部分组成，具体建设内容包括：

(1) 防洪工程：

①堤岸工程：本工程范围内沙河南岸岸线整治需要新建堤防 0.99km 形成封闭的保护圈，并对岸坡进行防护；按 100 年一遇洪水标准治理，堤顶高程 38.3m；

②地基处理工程：强夯地基加固长度 0.44km、面积 31318.4m²，水泥土搅拌桩地基加固长度 0.19km、面积 20338.45m²，淤泥换填加固长度 0.34km、面积 34507m²，黏土防渗斜墙 140m；

③附属建筑物工程：芙蓉北路排水涵改造 42m，高排涵加长 22m，新建高排涵穿堤设计 60m，排渍泵站穿堤建筑物设计 57.5m；建筑物级别为 I 级；

④安全监测：在堤防段埋设表面观测、堤身位移（垂直、水平位移）、水位、渗透压力和流量监测设备。

(2) 堤顶道路工程：堤顶道路工程总长 0.94km，路面设计年限为 10 年。

(3) 生态景观工程：沙河南岸 0.99km 滨水生态景观打造。

3.1.3.3 工程项目组成

本工程项目组成见下表。

表 3.3-1 工程组成表

项目		工程组成
主体工程	堤岸工程	新建堤防 0.99km 形成封闭的保护圈，并对 0.99km 岸坡进行堤坡防护。上游段 SH0+690~SH0+993 段堤防迎水面采用重力式挡墙护脚+采用浆砌石护坡，下游段 SH0+000~SH0+690 段堤防迎水面堤脚采用浆砌石护脚进行防护。地方填筑采用黏性土填筑。
	地基处理工程	SH0+000~SH0+121、SH0+308~SH0+633 段填土堆积区内采用强夯法进行地基加固处理。 SH0+121~SH0+308 段水塘及滩地采用水泥土桩法进行地基加固处理。 SH0+633~SH0+993 段水塘采用淤泥换填法进行地基加固处理。
	附属建筑物工程	芙蓉北路排水涵改造 42m，高排涵加长 22m，新建高排涵穿堤设计 60m，排渍泵站穿堤建筑物设计 57.5m
	安全监测	包括水平、垂直位移监测、渗流观测、环境量观测。
	堤顶道路工程	包括道路工程、交通工程、照明工程、绿化工程；根据建设单位安排，一期工程中堤顶道路排水由二期设计单位负责设计。 道路设计全长 0.94km，道路规划路幅宽度为 18m，双向两车道，道路等级为城市支路，设计车速为 30km/h，设计荷载为路面标准为 BZZ-100，路面设计年限为 10 年。全线为新建道路。采用沥青混凝土路面，平面交叉口 1 处。
	生态景观工程	沙河南岸 0.99km 滨水生态景观打造。主要包括有滨水绿道（二级平台）、2m 宽园路、铺装广场 9681m ² ，儿童游乐 1 项，雨水花园 905 m ² ，生态草沟 1323 m ² ，生态停车位 874m ² ，沿线人文景观设

		施 1 项等内容。
辅助工程	施工生活营地	在工程现场搭建 1 处施工营地，共占地 1000m ² ，作为施工人员的办公及生活营区。施工工厂包括钢筋加工厂、木材加工厂、车辆保养站，生活营区房屋主要是管理、施工人员办公、生活设施、宿舍、工棚等临时建筑物。 施工期施工人员为 50 人，集中安排在工地食宿。
	取料场	①砂砾石料：望城铜官砂石基地，位于望城县循环经济工业基地，基地内有 10 条分选砂石线，日供砂砾石大于 5000 吨，距工程约 16km； ②块石料：位于岳阳汨罗市高家方村，块石主要为花岗岩，日开采块石量大于 2000m ³ ，距工程位置约 30km； ③取土场：长湖冲土料场和智德村土料场，分别位于桥驿镇长湖冲村、芙蓉北路智德村境内山丘，场地开挖条件较好，适合机械开挖，交通条件较好，有乡村公路通达，距项目约 25km
	弃土场	本工程不设置专门的弃土场，弃土均暂时堆至现状施工场区内，及时运至政府部门指定的弃土场。
	清基土堆放区	部分较好的清基土临时堆放于施工场地附近的清基土堆放区，清基中的耕土及腐殖土部分用于复绿使用。
	底泥干化场	工程清淤量较大，清淤底泥运至底泥干化场，底泥干化场分为干化区和沉淀池区，并设排水暗管，依靠重力自然下流和蒸发降低底泥的含水量，底泥出水排入沉淀池。干化后的底泥就近用于堤防复绿。
	临时道路	本工程所涉及的临时道路主要为堤防填筑过程中车辆运输通行道路，现状场内均为弃土区，可在区域内设置临时道路，设计沿堤顶路平行在堤外侧。下河道路根据工程实际情况结合设计下河踏步以及下河路布置，施工完成后，在原址修建下河踏步和下河路。
公用工程	施工用水	施工生产用水可就近抽取符合要求的河水，生活用水可从附近自来水管网接入。
	施工用电	工程区内供电网已形成，施工用电及生活用电可从附近居民变压器处接入。
移民安置	移民安置	工程总征地 239.69 亩，其中集体土地 75.66 亩，国有土地 164.03 亩。 本工程工程范围内主要为旱地和水域，不涉及房屋拆迁及移民。

3.1.4 工程标准

3.1.4.1 工程等别

工程防洪保护区主要保护对象轨道1号线北延一期工程停车场，轨道 1 号线北延一期工程为重要交通要道，根据《防洪标准》（GB50201-2014）中 11.1.2

条，防洪工程根据其保护对象的重要性确定工程等别为Ⅱ等。

治理河段位于长沙市规划城区的非中心城区范围（望城区丁字湾街道），保护对象部分位于中心城区范围（开福区），小部分位于非中心城区（望城区丁字湾街道），根据已批复《沙河南岸湾田路至芙蓉北路段岸线整治规划及防洪影响评价报告》，确定保护对象轨道1号线北延一期工程停车场的防洪标准为100年一遇，故本次堤防的防洪标准采用100年一遇，工程级别为1级。

根据《堤防设计规范》（GB50286-2013）中3.1.5条规定，堤防工程上的建筑物的设计防洪标准不应低于堤防工程等防洪标准。因此，本次工程附属建筑物中穿堤建筑物级别为1级。

综上所述，本工程等别为Ⅱ等，新建堤防设计防洪标准为100年一遇，工程级别为1级，附属穿堤建筑物级别为1级。

3.1.4.2 建筑物级别

（1）堤防

本次堤防的防洪标准采用100年一遇。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》表4.4.1确定堤防永久性水工建筑物级别为1级。

（2）附属建筑物

本工程设计附属建筑物主要有芙蓉北路排水涵、高排涵以及规划中的市政排水涵及泵站出水箱涵，根据《堤防设计规范》GB50286-2013中3.1.5条规定，堤防工程上的建筑物的设计防洪标准不应低于堤防工程等防洪标准。水工建筑物级别见下表。

表 3.1-2 水工建筑物级别

建筑物名称	建筑物级别	备注
堤防	I	
芙蓉北路排水涵、已建高排涵、市政高排涵、泵站穿堤建筑物	I	穿堤建筑物

3.1.4.3 洪水标准

本工程的防洪保护区仅依靠堤防达到防洪标准，根据《洪水标准》5.4.1条第1款，堤防的设计洪水标准根据保护对象的防洪标准确定，本工程保护对象轨道1号线北延一期工程停车场的防洪标准为100年一遇，故堤防的设计洪水标准为100年一遇。

3.1.4.4工程使用年限

根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》(SL654-2014) 3.0.3条, 1级堤防合理使用年限为100年, 排水涵、高排涵等灌排建筑物使用年限为50年。

3.1.5 工程布置及建筑物

3.1.5.1工程总布置

在基本维持原有河道走势, 根据已批复《沙河南岸湾田路至芙蓉北路段岸线整治规划报告》内容, 沙河控制堤距180m, 本工程堤顶道路及堤防填筑等均根据180m控制线往外布置。

本工程着力保障防洪安全、河势稳定的基础上, 坚持人水和谐、协调发展、河岸稳定与滨水生态景观有效结合, 堤岸结构与城市建设要求和区域的水环境统筹布局, 构建与城市经济发展相适应的“安全保障可靠、生态景观良好”的防洪减灾体系。



图 3.1-2 本工程总平面布置图

3.1.5.2防洪工程

本工程新建堤防长度为0.99km, 并对0.99km岸坡进行堤坡防护, 其中SH0+000~SH0+820段为岸线段, SH0+820~SH0+993为堤防段。

3.1.5.2.1 堤岸工程设计

(1) 堤岸高程：沙河 100 年一遇洪水水位高程 36.80m，堤防超高为 1.5m，堤顶顶面标高为 38.30m。

(2) 堤坡设计：SH0+000~SH0+820 堤防段迎水侧综合坡比为 1:3.0~1:10，SH0+820~SH0+993 堤防段迎水侧综合坡比为 1:3.0，背水侧坡比为 1:3.0，填土区开挖坡比 1:4.0。由于堤防高度较高，超过 6m，因此在堤防迎水侧和背水侧设置戗台，迎水侧戗台宽度为 4m，背水侧戗台，结合防渗要求、防汛道路宽度设为 5m。

(3) 坡面与排水：本工程堤防为土堤结构，堤防临水侧需按防浪防冲要求对堤坡、堤脚进行防护。在上游段 SH0+690~SH0+993 段堤防迎水面采用重力式挡墙护脚+采用浆砌石护坡，浆砌石护坡护砌顶高程至 31.20m，上方采用草皮护坡；SH0+000~SH0+690 段堤防迎水面堤脚采用浆砌石护脚进行防护，浆砌石基座尺寸取 1.0×1.0m（宽×高），坡面采用四联生态护坡进行防护，四联生态护坡护砌顶高程至 31.20m，上方采用草皮护坡，背水侧边坡采用生态植草砖加草皮护坡，临（跨）河建筑物堤防迎水侧局部采用浆砌石护坡。堤防内外戗台内侧设置生态草沟排水，坡面竖向排水沟每间隔 100m 设置一条，并与戗台内侧草沟连通。

(4) 地方填筑设计：采用黏性土填筑，填土压实度不小于 0.95，填土由低往高分层填筑施工，铺料厚度不大于 50cm。对于土料填筑，为确保上、下层间的结合，在上一层土料摊铺前先对填筑面洒水湿润，在新层铺料前对碾压光面层做刨毛处理，刨毛深度 3~5cm。如需长时间停工，采用光面碾压保护，复工时进行刨毛处理并洒水湿润。

3.1.5.2.2 地基处理设计

(1) 填土堆积区地基加固设计

根据地勘资料显示，在 SH0+000~SH0+121、SH0+308~SH0+633 堆填土区上部主要为黏性土、混砣块、砖块等建筑垃圾组成，下部与淤泥质粉质黏土混杂，土体未完成自重固结。

综合考虑，本工程填土堆积区内采用强夯法进行地基加固处理。

(2) 现状水域回填区地基加固设计

根据地勘资料显示，SH0+121~SH0+308 段现状为水塘及滩地，堤内多为丘岗坡地或填土堆积区，堤中线处现状地面标高介于 29.44~29.84m 之间，堤底标高 28.17m。本工程桩号 SH0+121~SH0+308 段上部有约 3~3.5m 厚杂填土层，淤泥质粉质黏土及含有机质粉质粘土等软弱地基层厚度约 3m 左右，软弱地基深度超过 6m，淤泥换填厚度超过 3m，不适合淤泥换填法，综合考虑，采用水泥石搅拌桩法。

SH0+633~SH0+993 段现状沿线以水塘为主，地势相对，该段部分淤泥约 1~3m，处理面积较大，采用淤泥换法清淤量较多，但考虑淤泥可作为后期堤防坡面复绿的种植土，利用率较高，且工程处理费用中该方案造价最低，综合考虑，推荐采用淤泥换填法。

(3) 道路路基加固设计

道路路基处理采用水泥搅拌桩的地基加固处理措施，处理范围为道路中心线左右 12m 范围，加固处理总面积 27278.6m²。水泥搅拌桩设计桩径采用 600mm，桩中心间距 1.5m，在平面上呈梅花形布置。桩底深入基础粉质黏土层。

(4) 基础监测

①换填基础检测

换填质量检测包括：压实度不小于 0.95，承载力不小于 140kpa。

②水泥搅拌桩基础检测

1) 复合地基承载力试验在成桩 28d 后进行，检验数量为总桩数的 0.5%，且每个施工作业点不少于 3 根，一般应按比例随机抽取，且分布基本均匀，试验复合地基承载力选用不小于 140kpa。

2) 抽芯检测在成桩 28 天后进行，检测数量为总桩数的 4%，抽取长度 1m，按照比例随机抽取，分布要基本均匀。

3) 抽芯检测在成桩 28 天后进行，检测数量为总桩数的 1%，抽取整个桩长，且每个施工作业点不少于 3 根，按照比例随机抽取，分布要基本均匀。

3.1.5.2.3 附属建筑物工程

根据建设单位安排，一期工程主要为堤防及堤顶道路工程，附属建筑物工程主要为芙蓉北路排水涵改造；二期工程主要为泵站、排水箱涵及配套市政工程。为避免重复建设二期工程中穿堤部分纳入一期建设，主要工作内容有规划新建高排涵、现状高排涵加长、泵站穿堤涵管。

(1) 一起堤防工程穿堤建筑物（芙蓉北路排水涵改造）

沙河下游芙蓉北路处有 1 处排水沟，与堤顶路面排水相接，现状排水沟出口处由于岸坡结构失稳，出现岸坡垮塌。本次堤防加固设计势必会对芙蓉北路处的排水沟造成影响，为了不影响现有排水，本次设计对排水沟进行改造，滨水步道前端穿堤部分预应力承插管进行排水，后段采用明沟排水。

穿堤涵管采用 $\phi 1000\text{mm}$ 预应力承插管，涵管长 14m，下设 C15 砼基座，新建涵管与原涵之间采用消能井连接；消能井采用 C25 钢筋砼结构，壁厚 500mm，长宽高为 $3.2\text{m} \times 3.2\text{m} \times 2.5\text{m}$ ；涵管出口接排水明渠，明渠采用 C25 钢筋砼结构，总长 30m，孔口尺寸 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，壁厚 300mm，底板厚 300mm，下设 100mm C15 砼垫层。明渠出口接消力池，消力池长 5m，壁厚 500mm，基础采用抛石换填。

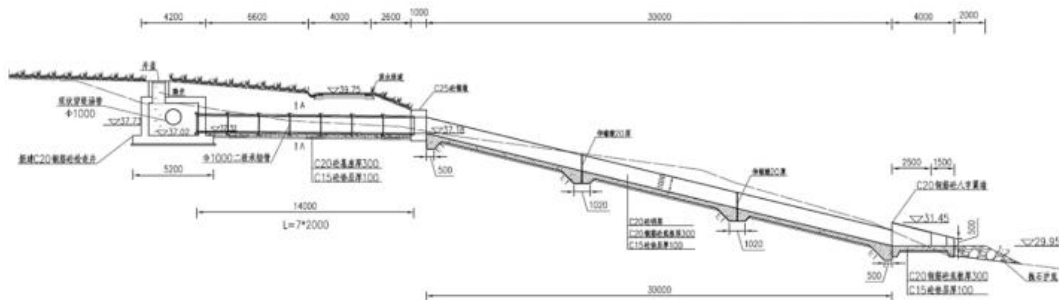


图 3.1-3 芙蓉北路排水涵改造纵剖面图

(2) 二期泵站工程穿堤建筑物（新建高排涵、现状高排涵加长、泵站穿堤涵管）

表 3.1-3 新建涵闸特性表

涵闸名称	箱涵净空尺寸 (BxH)	箱涵长度(m)	孔数	涵闸尺寸 (LxB)	闸室尺寸 (LxB)
新建排渍泵站自排涵	6.5×2.0m	57.5	2	6.5×2.0m	4.5x7.3
新建高排穿	6.5×3.0m	60	2	6.5×3.0m	4.5x7.3

堤涵					
现有高排涵 加长	6.5×3.0m	22	2	6.5×3.0m	4.5×7.3

①压力涵管

水泵提升后设置 6 根 d2200 预应力混凝土管，单根管道长度约为 50m，静水压力 PN0.4MPa。管道穿防洪堤中心线的管中心标高为 33.28m，水力坡度 $i=0.001$ 。

②穿堤箱涵

穿堤建筑物工程布置主要包括穿堤箱涵段、闸室段、出口连接及消能防冲段等三个部分。

1) 穿堤箱涵段

沙河停车场片区现状已建高排涵断面为 2 孔 6.5×3m，坡度为 1.5‰。根据 2015 年霞凝货场二期工程排水规划方案和 2020 年排水规划优化成果，新增高排涵断面为 2 孔 6.5×3m，为了匹配已建高排涵的高程和断面，本次新建高排涵断面拟采用 2 孔 6.5×3m 断面形式。

穿堤箱涵段主要由箱涵与截水墙组成，箱涵采用现浇钢筋砼箱涵，混凝土采用 C30 抗渗混凝土，抗渗等级为 P8，其结构配置根据实际荷载计算，并根据实际地质状况进行处理；箱涵角点采用 0.5m×0.25m 倒角，截水墙为 0.4mC30 钢筋砼结构，沿涵身外壁延伸出 1.2m。箱涵单节长度为 8~10m，各节箱涵间设 20mm 伸缩缝，用沥青杉木板填充填充，对于有止水要求的采用紫铜片止水。

2) 闸室段

闸室段采用隐蔽涵闸，闸室为 C30 钢筋砼结构，闸门采用直升式不锈钢闸门，且转配手电两用螺杆式启闭机。

3) 出口段

涵闸出口段主要由底板与两侧挡土墙组成，为 C30 钢筋砼结构，墙顶宽度为 0.5m，墙体迎水面铅直，背水面坡比为 1:0.5。墙体内设置 50PVC 排水管，间距 1.0m。雷诺护垫厚 0.5m。

3.1.5.2.4 安全监测

本次沙河堤防防洪工程等别为Ⅱ等，堤防建筑物级别为1级，穿堤建筑物级别为1级。根据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)、《混凝土坝安全监测技术规范》(SL601-2013)和《水闸技术管理规程》(SL75-2014)等要求，本设计观测项目为：变形观测、渗流观测、水位等。

(1) 水平、垂直位移监测

采用水准仪进行水平位移和垂直位移的观测，通过监测站进行观测，监测站的观测墩，要求其通视能满足水准仪的观测要求，对各测点进行观测。每隔500m设置一个监测站。水平位移测点可结合垂直位移测点设置在同一观测墩上。

一期沙河堤防监测一共设置3个监测点。

(2) 渗流观测

堤防每1km设置一个检测断面，其中穿堤建筑物均设置检测点，根据工程情况，堤后基本上为抬填区，综合考虑后期市政排渍泵站建设监测运行，本次设计渗流观测布置在泵站穿堤管道断面。

(3) 环境量观测

根据工程实际情况，环境量观测包括水位观测、降雨量和气温观测。

1) 水位观测在堤防及泵站分别设置。其中堤防在水管站处设置水位计，进行水位观测。

2) 降水量观测采用雨量计。

3) 气温观测通过设在管理所的专用百页箱内的温度计进行气温的记录。

(4) 监测设施工程量

表 3.1-4 工程监测设施(备)工程量汇总表

序号	设备名称	单位	数量	备注
一	观测设施			
1	水准基点	个	3	
2	位移观测工作基点	个	3	
3	位移观测校核基点	个	3	
4	位移变形沉降观测点	个	3	
5	渗压计	支	3	

6	水位计	支	3	
二	观测设备			
1	全站仪	台	1	测量仪器
2	水准仪	台	2	测量仪器
3	自记水位记	台	2	水文测量设备
4	流速仪	台	2	水文测量设备
5	水尺	把	1	
6	自计雨量器	台	1	
7	百叶箱	个	1	
8	照相机	台	1	

3.1.5.3 堤顶道路工程

本工程道路设计全长 0.94km，道路规划路幅宽度为 18m，双向两车道，线路呈东北-西南走向，起点位于芙蓉北路，距离沙河大桥桥头 50m 道路，等级为城市支路，设计车速为 30km/h，设计荷载为路面标准为 BZZ-100，路面设计年限为 10 年。全线为新建道路，采用沥青混凝土路面，平面交叉口 1 处。本次堤顶道路设计内容包括：道路工程、交通工程、照明工程、绿化工程。根据建设单位安排，一期工程中堤顶道路排水由二期设计单位负责设计。

3.1.5.3.1 交通组织

2020 年 11 月轨道集团委托长沙市规划设计院有限责任公司编制《金霞分区金霞组团单元控规 J01-A01 等地块和望城丁字分区双桥控规 D05-A40 等地块规划修改交通影响评价（轨道一号线北延线沙河停车场及片区综合治理工程项目）》，报告中明确：

①以堤顶路的形式实施竹坡二路，按双向两车道实施。

②针对本次规划修改用地方案，芙蓉北路-竹坡二路节点可按右进右出控制，预留竹坡二路下穿芙蓉北路实施条件；远期用地方案实施竹坡二路下穿芙蓉北路，通过上下行辅道实现与芙蓉北路的联系。

3.1.5.3.2 道路设计

(1) 平纵线形设计

根据堤顶路在区域路网的功能，定位为城市支路，双向两车道，设计速度为 30km/h。规划道路标准段宽 18m，线路呈东北-西南走向，全长 0.94km。起点位于芙蓉北路，距离沙河大桥桥头 50m。

断面以沙河 100 年一遇堤防标准、沙河停车场片区地面高程，现状芙蓉北路地面标高，结合进行纵断面设计。主要控制因素如下：

①根据芙蓉北路顺接起点标高和纵坡顺接，起点处芙蓉北路标高为 41.20（56 黄海）；

②需满足片区场平竖向规划：长沙轨道 1 号线停车场片区场平控制标高为 38.00m；

③沙河 100 年一遇洪水位高程 36.80m，但根据堤防超高 1.5m 需求，堤顶顶面标高 38.30m。

④本项目全线共设 1 个变坡点，最大纵坡为 0.038%，纵坡小于 0.3%。

（2）标准横断面设计

道路等级为城市支路，区域内人流量较少，综合考虑人流量及周边环境，采用典型标准横断面，参数为：

2.0m（人行道）+1.5m（绿化带）+2.0 m（非机动车道）+3.5m（机动车道）+3.5m（机动车道）+2.0 m（非机动车道）+1.5m（绿化带）+2.0m（人行道）=18.0m。

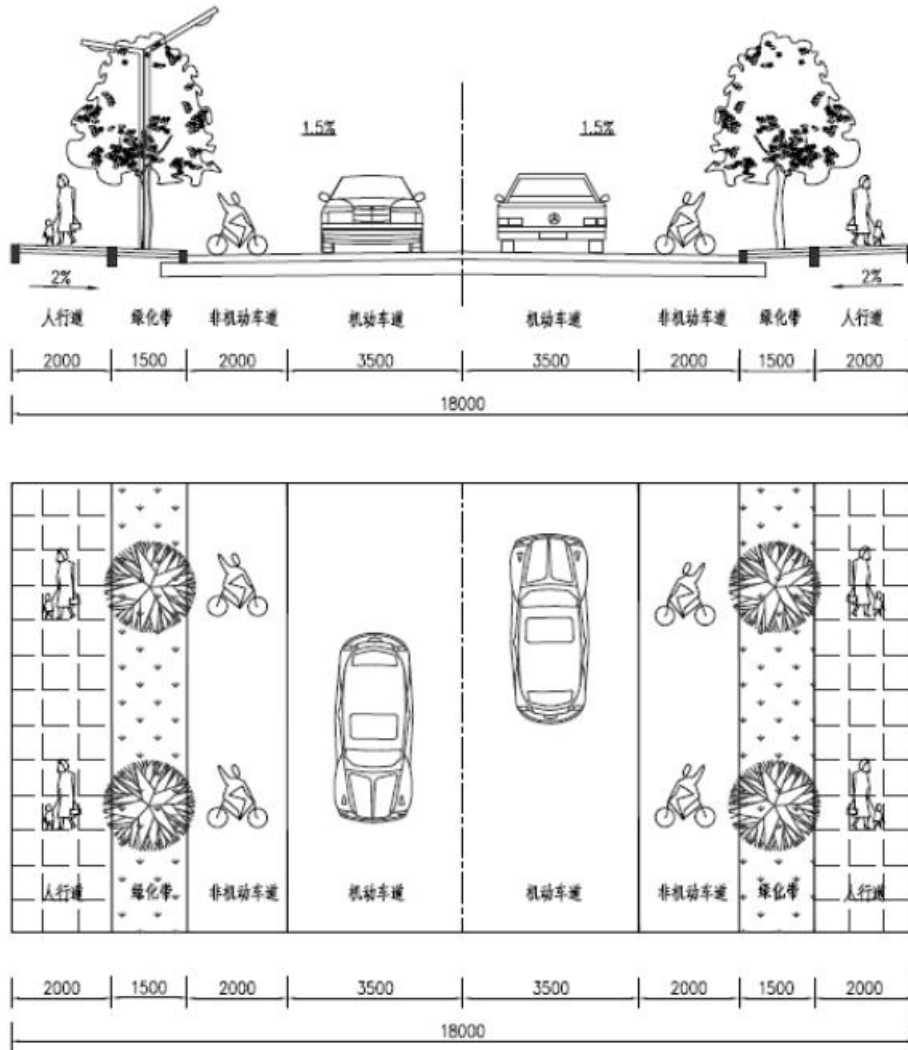


图 3.1-4 标准横断面图

道路横坡：车行道横坡为 1.5%；人行道、非机动车道横坡为 1.5%。

加宽、超高方式：堤顶路全线不设置加宽和超高。

管线布置情况：堤顶照明管线布置在道路临河侧，弱电、电力、给水管线布置在道路内侧人行道下。

(3) 路基设计

路基填料采用粘土；路基填筑前，基底应清理和压实，对菜地、旱地、荒地等应清除草皮、平整压实；填方路基应优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土作为填料，填料最大粒径应小于 150mm，路基施工前，填方路段清表土厚度为 30cm；路堤填料不得使用淤泥、沼泽土、冻土、有机土、含草皮土、生活垃圾、树根和含有腐朽物质的土；液限大于 50%、塑性指数大于 26 的细粒土，以及含水量超过规定的土，不得直接作为路堤填料；最终形成的路基断

面填料强度要求应符合相关规范要求；道路红线范围内的堆填土进行强夯处理，堤防下面的软弱地基进行水泥搅拌桩处理。

(4) 路面排水设计

全线采用雨水管道排水。在非机动车行道外侧布置一个偏沟式双篦雨水口，雨水口设置的一般间距 35~45m。

(5) 路面结构设计

路面为新建沥青路面，以双轮单轴载 100KN (BZZ-100 型标准车) 为标准，路面设计年限为 10 年，与芙蓉北路平交进行路面搭接。

3.1.5.3.3 堤顶亮化设计

为满足汛期事故预防、抢修、抢险等异常处理情况中对大范围照明灯具的需要，研制开发生产的灯具需具有强光，高度防水，耐高低温等特性。

本堤顶道路亮化设计原则：

- ①满足防汛照明及防水需求，简洁、功能性照明为主；
- ②照明控制灵活，具有节能措施；
- ③灯具选型与周边景物风格统一，体现景观特色，营造优美、舒适的滨河环境；
- ④考虑经济合理且易于施工和维护。

曲线路段的照明设计原则：

- ①半径等于或大于 1000m 的曲线路段，其照明可按直线路段处理；
- ②半径小于 1000m 的曲线路段，灯具沿曲线外侧布置并缩短灯具的间距，悬挑长度也缩短；
- ③急转弯处安装的灯具应能给车辆、路缘石、护栏以及周围环境提供充足照明。

本次设计路灯采用 LED 灯源，单排布置，采用双臂路灯，120W+50W，间距 20 米，共布置 50 盏路灯。

3.1.5.4 生态景观工程

(1) 交通动线：组织百年一遇水位线以上的悠游步道、堤顶道路，二十年一遇水位线以上的滨水绿道及，常水位线以上的亲水步道。

(2) 驳岸设计：沙河驳岸设计多为生态植草砖驳岸，局部地区采用硬质人工型驳岸。

(3) 生境构建：构建水鸟筑巢岛屿，将杨树林打造成水鸟筑巢岛屿。岛屿面积介于 0.04~0.8 公顷之间，岛屿距离岸边 15 米至 45 米之间，环岛屿水深最小 1 米。

(4) 植物设计：湿地植物主要采用乔木+挺水、湿生植物+沉水植物的配置方式，设计对河堤上生长良好的灌木组团进行保留，适当梳理阻洪植物。在裸露的河滩上种植芦苇、芦竹等根系发达、耐贫瘠的植被，美化河滩的同时，对河滩及护坡具有固土防冲的作用；在水势影响较小的河滩上，撒播紫云英、金鸡菊等管理要求不高的草本花卉，对裸露的河床进行生态修复，打造河滩上的花海景观。

(5) 海绵专项设计：将周边场地、周边建筑屋顶雨水及部分地下径流接入植草沟和雨水花园，经过低影响开发设施处理后进入湿地、调蓄水体中，起到生态净化作用，并使之补给景观用水。

(6) 配套设施：包括标识系统、公共设施、照明设施系统设计。

表 3.1-5 本项目生态景观工程内容一览表

序号	工程名称	单位	数量	备注
1	滨水绿道（二级平台）、2m 宽园路、铺装广场	m ²	9681.00	50 厚 6 粒径碳黑色透水混凝土； 100 厚透水砟； 150 厚级配碎石压实；素土夯实（压实度不小于 95%）；荔枝面芝麻灰麻石平道牙
2	生态停车位	m ²	874	80 厚预制砟植草砖； 30 厚黄土粗砂； 100 厚 C20 无砂大孔混凝土基层； 300 厚天然级配砂石碾压；路基碾压，压实系数 ≥0.93
3	整石台阶及特色大台阶	m ²	684.00	150 厚烧面芝麻灰踏步；30 厚 1:2.5 水泥砂浆；100 厚 C20 混凝土台阶基层（6 级以上台阶配φ8@200 单层双向钢筋）； 150 厚碎石垫层；素土夯实 ≥ 90%
4	条石	m ²	45	400 高芝麻灰整石（露出地面）
5	塑木观景台阶	m ²	491	塑木通铺
6	枕木铺装	m ²	251	枕木、轨道、碎石
7	pc 砖铺装	m ²	227	600*900*50 厚芝麻灰 PC 砖

8	塑木坐凳	m ²	109	塑木
9	塑胶铺装	m ²	723	13mm 厚 PU 塑胶弹性面层；70mm 厚 沥青混凝土；250 厚垫层
10	沙坑	m ²	116	儿童游玩细沙 40cm 厚
11	耐候钢构架	m ²	276.00	高 3m 宽 4m
12	观景眺台	m ²	319	塑木平台（含基础）
13	儿童游乐	项	1	蹦床、滑梯、攀爬网等
14	生态草沟	m ²	1323	马尼拉草皮；100 厚种植土；50 厚砾 石；土工布(200g/m ²)；素 土夯实(压实度不小于 95%)。
15	绿化部分	m ²	46343	乔木、灌木、草花、地被等
16	亮化工程	m ²	46343	庭院灯、草坪灯等
17	给排水工程	项	1	绿化给水及场地排水等
18	导向系统	项	1	指示牌、警示牌、科普牌等
19	雨水花园	m ²	905	PE 溢流管、300 厚度种植土、100 厚 中砂层、100 厚砾石、穿孔 PE 管道
20	沿线人文景观设施 (含户外家具)	项	1	

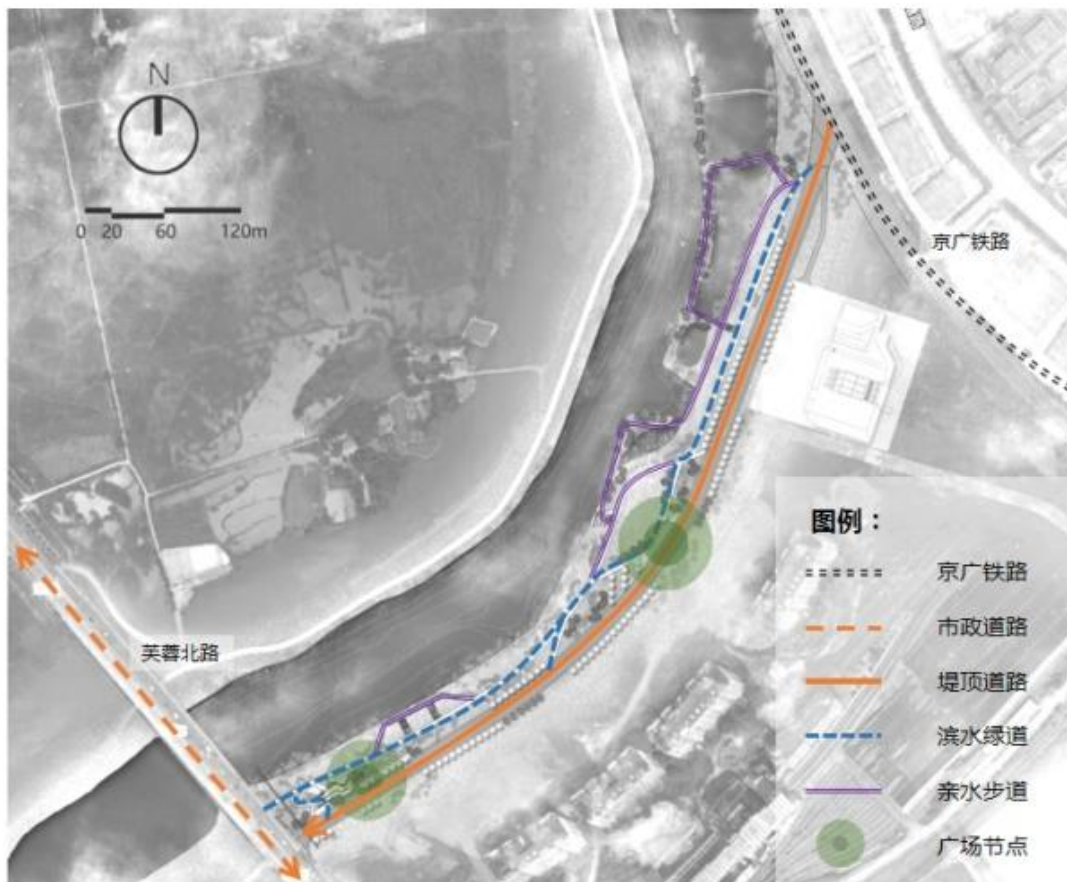


图 3.1-5 交通动线图



图 3.1-6 驳岸设计分布图

3.1.5.5 主要工程量

土方开挖 26.56 万 m^3 ，土石方填筑 47.95 万 m^3 ，混凝土 619.98 m^3 ，钢筋 5.35t，浆砌石 639.19 m^3 ，抛石 2722.5 m^3 ，模板 721.38 m^2 ，生态植草砖 343.11 m^3 ，草皮护坡 56840.31 m^2 。

3.1.6 施工组织方案

3.1.6.1 施工条件

(1) 交通条件

①对外交通条件：本次治理河段全长 0.99km，主要为新建堤防。开福区、望城区对外交通十分便利，许广高速、绕城高速横穿城区，芙蓉北路、线京广铁路纵贯南北，长沙湘江新港码头、长沙火车货运北站坐落境内，是集铁路、公路、水运、航空和管道五种物流元素于一体的区域。

②对内交通条件：场内交通除了以现状道路作为交通运输道路外，尚需利用新建临时施工道路作为施工通道。

③施工场地条件：本工程施工场地大部分位于河道滩涂地，河道周边为滩涂林地，弃渣场。场地平整开阔，便于布置施工场地。

(2) 水电条件

施工用水：工程施工生产用水可就近抽取符合要求的河水，生活用水可从附近自来水管网接入。此外，施工需要配备抽水机，以便备用，确保施工进度，抽水机拟采用 2 台流量为 40m³/h，功率小于 10kW 的水泵。

施工用电：有桩基施工的施工区施工期间高峰负荷为 400kW，无桩基施工的施工区施工期间高峰负荷为 200kW。根据本工程建设时施工工作面的分布情况和施工用电设备具体情况，施工区可利用系统电网供电，与附近长沙县电环网电源接入。

(3) 建材条件

①砂砾石料：

本土共调查一处砂砾石供应点，望城铜官砂石基地，位于望城县循环经济工业基地，基地内有 10 条分选砂石线，日供砂砾石大于 5000 吨，可以提供各种级配砂砾石，砂砾石质量较好。交通方便，有铜官大道与之相连，据工程起点位置约 16km。

②块石料

据现场调查，丁字湾周边存在多处块石料场，但是由于不满足环保、国土、林业相关规定或其他原因等，现处于关停状态，故本工程块石均需要从外地采购。本次调查块石料场一处，位于岳阳汨罗市高家方村，块石主要为花岗岩，岩石抗压强度高，抗风化能力强，日开采块石量大于 2000m³，交通便利，有省道 S308 通达，据工程起点位置约 30km。

③土料

本次共调查了两处土料场，长湖冲土料场和智德村土料场，分述如下：

1) 长湖冲料场，位于桥驿镇长湖冲村，山丘高 50~60m，上部生长少量树木和灌木，有少量房屋，土料主要为第四系上更新统 (Q3al) 网纹状粉质粘土，可塑状~硬塑状，可作为堤防填筑料，场地面积约 30 万 m²，无用层厚度约 0.5m，有用层厚度约 7m，有用层储量约为 210 万 m³。场地开挖条件较好，适合机械开挖，交通条件较好，有乡村公路通达，据项目起点约 25km。

2) 智德村土料场位于芙蓉北路智德村境内山丘, 山丘高程约 60~70m, 上部生长大量乔木和灌木, 有少量房屋, 土料主要第四系上更新统 (Q3al) 网状粉质粘土, 桔黄色, 黄色, 含大量灰白色条带, 可塑状, 料场面积约 40 万 m², 无用层厚度约 0.3m, 有用层厚度约 5m, 有用层储量约 200 万 m³。场地开挖条件较好, 适合机械开挖; 交通条件较好, 有湘江北路通达, 项目起点位置约 25km。

3.1.6.2 施工导流

(1) 导流标准

本工程堤防级别为 1 级。根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2004), 综合考虑围堰的保护对象、实际作用、使用时间、工程规模和失事后果造成的损失, 确定本工程施工导流建筑物级别为 4 级, 施工期洪水标准为枯水期 10 年一遇。

本次建筑物施工需进行施工导流的主要为河道护岸工程, 根据各建筑物的工程量及施工进度安排, 施工洪水采用 10~3 月份的分期洪水。施工期洪水起推水位引用《沙河南岸湾田路至芙蓉北段岸线整治规划报告》已批复成果, 采用长沙综合枢纽正常蓄水位 (设计工况 29.70m)。

(2) 导流方式

本工程的建筑物主体能在一个枯水期完成, 故采用枯水期围堰挡水的导流方式, 围堰采用土石结构围堰。需要进行施工导流的建筑物工程主要有河道护岸工程, 导流方式应考虑到本次河道治理工程沿岸线外江滩地均较为宽阔, 护岸工程的施工可利用岸坡开挖的弃土堆在基坑边作为临时围堰, 临时围堰填筑材料采用编织袋装填, 并在迎水侧用带装石块过滤, 减少对沙河及湘江的水质污染。

(3) 导流设计

沙河口距离长沙综合枢纽 9.4km, 本工程区至沙河口约 1.7km, 河底高程 26.00-27.00m。工程区设计枯水位采用长沙综合枢纽正常蓄水位: 设计工况 29.70m; 现状坝前水位维持 28.50m, 最低可降至 28.00m。

① 围堰方案比选

根据施工期情对导流采用不同方式进行比选。

表 3.1-6 导流方案比选

方案	新增围堰	枢纽水位控制
方案描述	采用纵向围堰进行导流，基坑内采用水泵进行排水，形成干地施工	通过湘江航电枢纽控制水位，施工期水位降至 28.00m 以下
优点	不受外河水位限制，现状上下游均有土堤，可以利用现有土堤设置围堰、围堰土方可采用工程区填土	可不设围堰，减少临时工程费用
缺点	增加临时工程造价	涉及长沙综合枢纽调度问题，涉及部门较多，影响范围大

工程区弃土较多，可利用弃土进行围堰堆填，且上下游河道存在纵向土堤，该部分可作为临时施工围堰使用，施工围堰填筑量少。枢纽控制水位涉及部门及影响范围较大，施工期较长，对湘江及部分支流影响较大。综合考虑，建议采用新建围堰进行导流设计。

②围堰设计

1) 围堰布置

围堰布置均以围堰背水坡距护脚基坑开挖边线不小于 3.0m 控制。

桩号 SH0+000~SH0+280 段，现状河道有 275m 长矮堤可保留作为围堰，矮堤顶高程约 32.50m，顶宽约 3.5m，后期围堰拆除一并将该矮堤拆除；

桩号 SH0+280~SH0+680 段，岸坡邻水，需设置围堰，长约 400m；

桩号 SH0+680~SH0+933 段，滩地外侧沿河方向存在一条土埂，长约 370m，顶高程约 30.50~31.40m，顶宽 1.5m 左右；土埂上有排水杉，该段设计设有一段临河滨水步道，其上树木将予以保留，本次围堰结合现有土埂布置，对其进行培厚，在局部缺口处进行封堵，后期在围堰上进行滨水步道施工。

2) 围堰型式

围堰均采用均质土石围堰型式，断面采用梯形断面。

本次工程围堰超高取 1.0m，顶宽取为 4.0m，围堰迎、背水坡均采用 1:1.5，结构设计如下图。本工程开挖量多，围堰采用开挖料进行填筑，填筑材料采用编织袋装填，并在迎水侧用带装石块过滤，减少对沙河及湘江的水质污染。围

堰级别为 4 级，允许安全系数为 1.05，根据计算，围堰抗滑稳定系数均大于规范允许值，抗滑稳定满足规范要求。

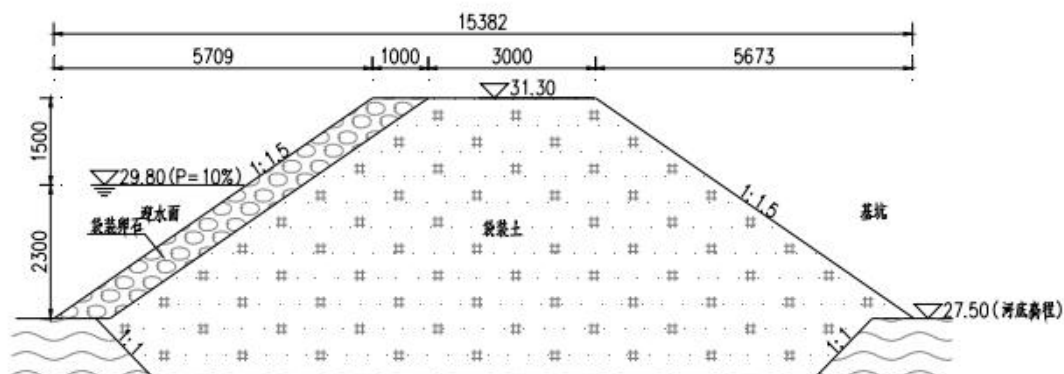


图 3.1-7 围堰结构图

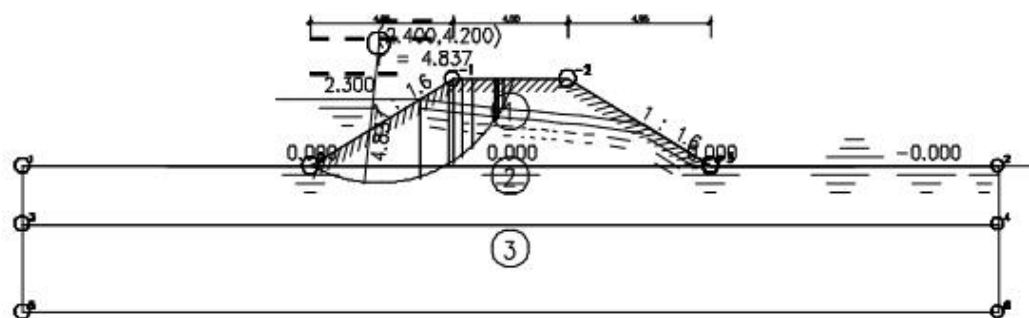


图 3.1-8 围堰迎水侧稳定图示

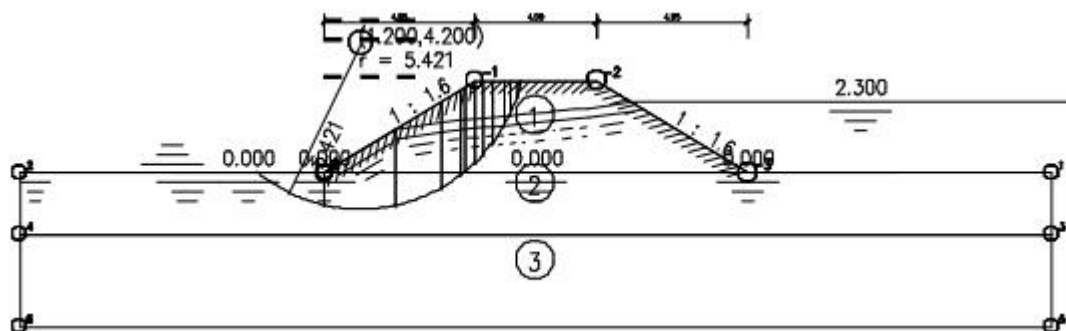


图 3.1-9 围堰背水侧稳定图示

(4) 基坑排水

基坑排水分为初期排水和经常性排水。因施工基坑较小，施工时段较短，围堰渗水和雨水组成的经常性排水量较小，基坑排水主要为初期排水，基坑形成后，基坑内配备 2 台 2.2kW 小型水泵进行排水。

(5) 度汛要求

根据施工进度安排，堤防填筑和岸坡护砌工程均安排在枯水季节施工，并按照“开工一段，完成一段”的原则实施。每段的工程量较小，能够在在一个枯水期内完成主体工程施工。因此，当年开工堤段在汛前已具备永久运行条件，可安全度汛。

3.1.6.3 主体工程施工

主体工程施工主要包括堤防达标工程、土方工程、沥青混凝土路面、强夯、水泥搅拌桩、混凝土工程、浆砌石工程、干砌石护坡工程、生态植草砖护坡工程、草皮护坡工程等。其中堤防达标工程主要包括堤身清基、新老堤身的结合处理、土方填筑、堤顶沥青混凝土路面等。

3.1.6.3.1 堤防达标工程

堤防达标工程主要为堤身清基及填筑。

(1) 清基

根据现场情况采用机械和人工清理。清基边界在设计基面边线外 1m。基面的淤泥、腐殖土、泥炭土等不合格土和草皮、杂植土等杂物必须清除。清基深度为 40cm。清基弃土堆放指定位置并按施工图纸和监理机构的批示回填密实。

(2) 新、老填土的结合处理

新老填土结合在施工中应高度重视，处理不当往往在汛期造成渗漏、滑坡等重大险情。老填土堤身连接面应严格清除草根、树根及其它杂物，应按设计要求挖成台阶状，并以大于 1:3 的坡衔接。在老填土堤身连接土层面上洒水并刨毛后沿水平层面铺设新土，沿水平层面进行碾压。铺土厚度、土料含水率、碾压遍数、压实干密度都必须严格控制。

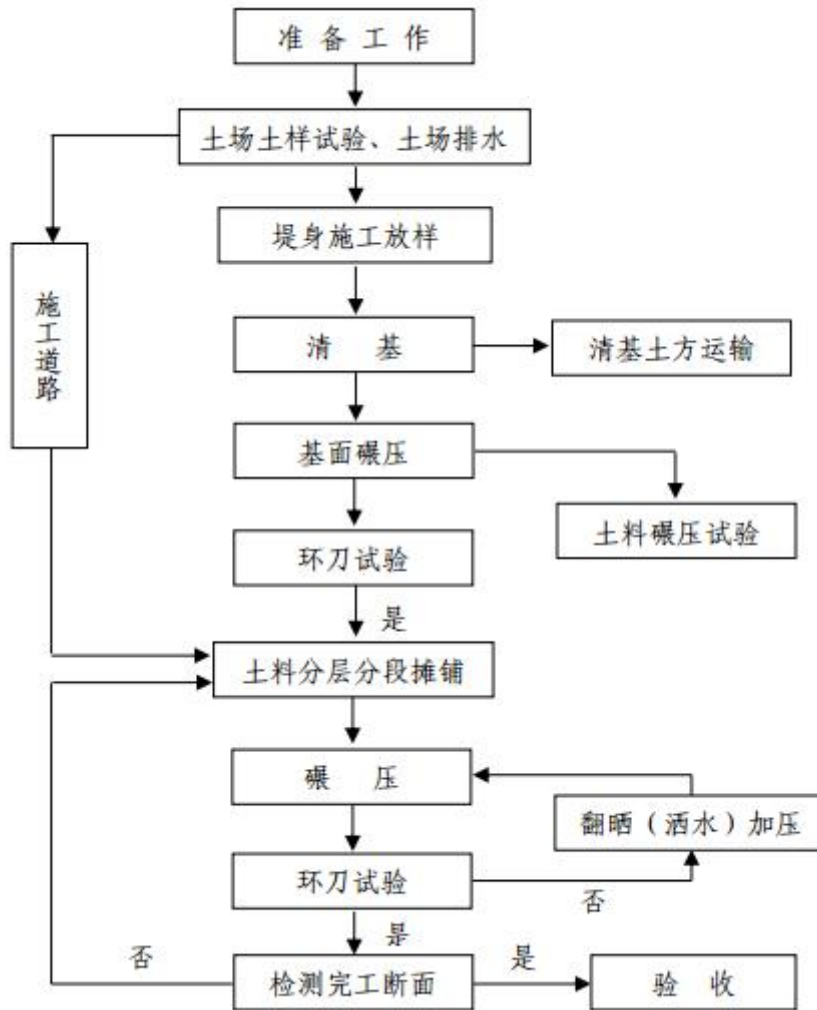


图 3.1-10 土方施工工艺流程

(3) 土方填筑

1) 施工技术要求

土料质量应符合《堤防工程施工规范》（SL260-2014）及设计的要求，不得含杂草、树根等有机物及石块，不得含腐植土。土料含水量要求控制在生产性试验确定的范围，经过碾压后，压实土料干密度要求达到设计要求。

2) 生产性试验

大规模施工前，先进行生产性试验。碾压试验内容包括：铺料方式、铺料厚度、碾压机械类型及重量、碾压遍数、最优含水量等，以保证经碾压后，土料密实度达到设计要求，并将试验成果整理成正式报告，提供给监理单位审核共同研究确定施工压实参数，包括铺土厚度、含水量的适宜范围、碾压机械类型及重量、压实遍数、压实方法等。

3) 土方铺摊

按设计的边线自下而上分层填筑，汽车运土采用进占法卸土，尽量避免重车重复碾压填土面，必要时还应在层之间结合面填土前刨毛，浇水润湿。分层水平上升，分段作业段的长度为 200m，相邻施工段的作业面须均衡上升，避免出现陡坎高差。若段与段之间不可避免出现高差时，以 1: 3-1: 5 的斜坡面相接，每层铺筑厚度为 25cm。作业面必须做到统一铺土，统一碾压，当天铺筑，当天碾压，确保填筑质量。全部填筑完成以后，须作整坡压实，经过一段时间的固结后，按设计要求进行修整，做到线型流畅，坡面平顺。

4) 土方碾压施工及其技术要求

土方碾压拟采用履带式推土机碾压，碾压时严格按照操作规程作业，套压宽度为 1/2-1/3 的履带宽度，行进方向平行于堤轴线，防止出现漏压、欠压。碾压遍数一般不少于 4-6 遍，操作时根据各取土场的碾压试验结果确定。

上、下层的分缝位置错开，相邻作业面的碾迹搭接宽度，平行堤轴线方向不应小于 0.5m，垂直堤轴线方向不应小于 3.0m，机械碾压不到的部位，应用人工方式铺以夯具夯实，夯实时应采用连环套打法，夯迹双向套压。

土料碾压后，每层需根据监理工程师要求，严格按《土工试验规程》进行取样试验，确保填筑干容重合格率不小于 85%，不合格干容重不得低于设计干容重的 96%。若出现局部弹簧土、层间光面、层间夹空、松土层或剪切破坏等质量问题时，应及时进行处理，经监理工程师检验合格后，才准铺筑新土。

下一层填筑料按规定施工完毕，经检查合格后才能继续铺筑新料，且在铺筑新料之前，应对压实层表面进行刨毛、洒水等处理，以免形成层间结合不良。

对于间隔时间较长的填筑层，在填筑新土前也需在表面刨毛或作清除处理。

在接合面的坡面上，先打梯坎配合填筑上升速度将表面松料铲除，直到压实合格的料层为止。坡面经刨毛处理并保持含水量在控制范围内，然后才能继续铺新料压实。

垂直堤轴线方向和各种接缝，以斜面连接，斜面坡比一般为 1:3-1:5，碾压时应跨接缝碾压，其搭接长度不少于 3m。

对含水量小于最优含水量的土料，铺料后先洒水，后碾压。已铺土料在压实前被晒干时，应洒水湿润。

(4) 雨季施工

雨季施工停工按照《堤防工程施工规范》（SL260-2014）中有关降雨停工标准或监理工程师的指示执行。

填筑面略向堤内外两侧斜以利排除积水。下雨前及时作好填土的压实工作，并采取措施防止雨水下渗，雨后及时排水，晾晒，必要时对表面进行局部处理，待填筑面含水量达到合格后马上恢复施工；雨后复工前，填筑面不允许践踏，且禁止车辆通行；已开挖至施工标高的基面，如遇雨水，亦可采用防雨布覆盖。

做好雨情预报，雨前应用载重汽车等快速压实已开挖基面松土，并保持施工面平整，预防雨水下渗，避免积水。

3.1.6.3.2 土方开挖工程

土方开挖主要包括河道清淤、清基开挖、基础开挖、脚槽土方开挖等。岸上基础土方开挖采用 1m³ 挖掘机反铲挖装，部分用于回填，8t 自卸汽车运至弃渣场；岸上脚槽土方开挖采用 1m³ 挖掘机反铲开挖，8t 自卸汽车运至弃渣场；岸上料场开挖采用机械开挖，由自卸汽车运至填筑仓面。

3.1.6.3.3 沥青混凝土路面

(1) 施工准备工作

- 1) 沥青混凝土施工须在土堤达到稳定沉降期以后方能施工。
- 2) 沥青混合料运输设备以及摊铺设备均应符合合同技术规范要求。
- 3) 施工测量放样

恢复中线：在直线每 10m 设一钢筋桩，平曲线每 5m 设一桩，桩的位置在中央隔离带所摊铺结构层的宽度外 20cm 处。

水平测量：对设立好的钢筋桩进行水平测量，并标出摊铺层的设计标高，挂好钢筋，作为摊铺机的自动找平基线。

(2) 沥青混合料运输

沥青混合料的运输采用 15t 的自卸车运输，运料时，自卸车用篷布覆盖。

(4) 摊铺及碾压

1) 摊铺

混合料使用自动找平沥青摊铺机进行全宽度摊铺和刮平，摊铺机自动找平时，采用所摊铺层的高程靠金属边桩挂钢丝所形成的参考线控制，横坡靠横坡控制器来控制。摊铺时，沥青混合料必须缓慢、均匀、连续不间断地摊铺。不得随意变换速度或中途停顿。摊铺机螺旋送料器中的混合料的高度保持不低于送料器高度的 $2/3$ 。并保证在摊铺机全宽度断面上不发生离析。摊铺时上下两层之间的横向接缝应错开 50cm 以上。在机械不能摊铺及整修的地方，可用人工摊铺和整修。当气温低于 10°C 时不安排沥青混合料摊铺作业。

2) 碾压

采用双钢轮振动压路机碾压，碾压时将驱动轮面向摊铺机，碾压路线及碾压方向不得突然改变，初压两遍。复压要紧接在初压后进行，沥青混合料不得低于 90°C ，复压用轮胎压路机、10~12t 三轮压路机，配合使用，复压遍数为 4~6 遍至稳定无显著轮迹为准。终压要紧接在复压后进行，沥青混合料不得低于 70°C ，采用轮胎压路机碾压 2~4 遍，并无轮迹，路面压实成型的终了温度符合规范要求。碾压从外侧开始并在纵向平行于道路中线进行，双轮压路机每次重叠 30cm，三轮每次重叠为后轮宽的一半，逐步向内侧碾压过去，用梯队法摊铺时，应先压纵缝，然后进行常规碾压，在有超高的弯道上，碾压应采用纵向行程平行于中线重叠的办法，由低边向高边进行。碾压时压路机应匀速行驶，不得在新铺混合料上或未碾压成型并未冷却的路段上停留，转弯或急刹车。开始碾压时的温度控制在不低于 120°C ，碾压终了温度控制在不低于 70°C ，初压、复压、终压三种不同压实段落接茬设在不同的断面上，横向错开 1m 以上。为防止压路机碾压过程中沥青混合料沾轮现象发生，可向碾压轮洒少量水、混有极少量洗涤剂的水或其他认可的材料，把碾轮适当保湿。

3) 接缝、修边和清场

沥青混合料的摊铺应尽量连续作业，压路机不得驶过新铺混合料的无保护端部，横缝应在前一次行程端部切成，以暴露出铺层的全面。接铺新混合料时，应在上次行程的末端涂刷适量粘层沥青，然后紧贴着先前压好的材料加铺混合料，并注意调置整平板的高度，为碾压留出充分的预留量。相邻两幅及上下层

的横向接缝均应错位 1m 以上。横缝的碾压采用横向碾压后再进行常规碾压。修边切下的材料及其他废弃沥青混合料均应从路上清除。

3.1.6.3.4 强夯工程

(1) 强夯施工流程

清理平整场地→标高测量→夯前检测→第一遍点夯放样→点夯施工→夯坑整平→标高测量→第二遍点夯放样→点夯施工→夯坑整平→标高测量→第三遍点夯放样→点夯施工→夯坑整平→标高测量→满夯→平整→标高测量→场地平整碾压→质量验收→进入下一道工序

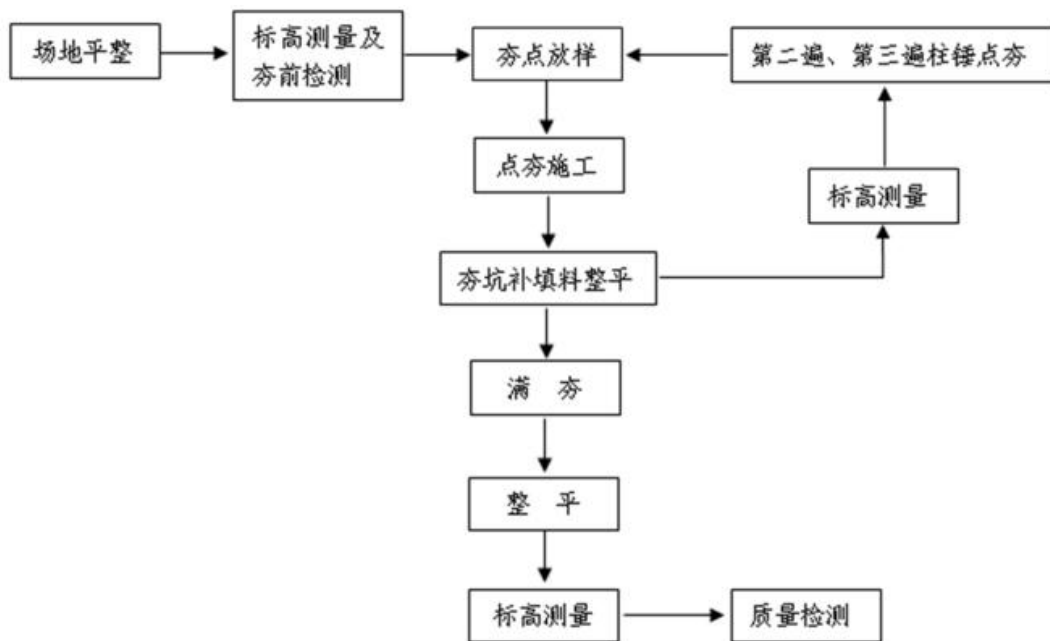


图 3.1-11 强夯施工工艺流程

(2) 强夯地基处理要求

1) 强夯前应在施工现场有代表性的场地上选取一个或几个试区，进行试夯或者试验性施工，每个试验区面积不宜小于 20m×20m。实验区数量应根据建筑场地复杂程度、建设规模及建筑类型确定。根据初步确定的强夯参数，提出强夯试验方案，进行现场试夯，应根据不同土质条件待夯实结束一至数周后，对试夯场地进行测试，并与夯前测试数据进行对比，检验夯实效果，确定工程采用各项强夯参数。

①强夯处理后的地基竣工验收承载力检验，应在施工结束后间隔一定时间方能进行，对于碎石土和砂土地基，其间隔时间可取 7~14d，粉土和粘性土地基可取 14~28d。强夯置换地基间隔时间可取 28d。

②强夯处理后的地基竣工验收时，承载力检验应采用静载试验、原位测试和室内土工试验。

2) 强夯地基处理范围应大于工程基础范围，每边超出外缘的宽度宜为基础下设计处理深度的 1/2 至 2/3，并不宜小于 3m。

3) 填土前应先清除或处理场地填土层底面以下的耕植、淤泥等软弱土层。

4) 强夯有效加固深度根据现场实际情况确定，要求加固后的地基承载力特征值： $f_{ak} \geq 160\text{kPa}$ 。

5) 增加处理深度内地基土的密实性，降低深层土体的压缩性，减少建筑物沉降。

6) 处理后的地基需满足下卧层验算要求。

(2) 强夯施工注意事项

1) 夯点垂直于轴线方向呈正方形布置，基底夯点间距 D 为 3m。三遍柱锤点夯完成后进行全幅满夯，点夯基底处理单点夯击能采用 $6000\text{KN}\cdot\text{m}$ ，单点击数 8 击，满夯时采用 $2000\text{KN}\cdot\text{m}$ ，单点击数 3 击。具体应根据试夯时试验确定。

2) 强夯时应在夯坑内掺加良好回填材料，对地基土进行改良，以提高地基承载力。

3) 强夯处理完毕，周围地基不应发生过大的隆起，不得超过 100mm，最后两夯沉降量应符合设计要求，否则应增加夯击遍数。

4) 在点夯时，要对每一夯点的能量、夯击次数、每次夯坑陷量、夯击坑周围土的隆起量及埋设测点要进行量测和记录，并注意夯击振动的影响范围和程度。点夯完成后按设计要求进行满夯。

5) 两遍夯实之间应有一定的时间间隔，间隔时间取决于土中超静孔隙水压力的消散时间。

(6) 强夯施工压实后，不得有松散、软弹、翻浆及表面不平整现象，一经发现应立即采取返工或换填处理。

(7) 强夯施工必须专人指挥。机械作业时，配合作业人员严禁处在机械作业和行走范围内，配合人员在机械行走范围内作业时，机械必须停止作业

3.1.6.3.5 水泥石搅拌桩工程

(1) 施工工艺

水泥石搅拌法施工现场事先应予以平整，必须清除地上和地下的障碍物。遇有明浜、池塘及洼地时应抽水和清淤，回填粘性土料并予以压实，不得回填杂填土或生活垃圾。

水泥石搅拌桩施工前应根据设计进行工艺性试桩，数量不得少于 2 根。当桩周为成层土时，应对相对软弱土层增加搅拌次数或增加水泥掺量。

搅拌头翼片的枚数、宽度、与搅拌轴的垂直夹角、搅拌头的回转数、提升速度应相互匹配，以确保加固深度范围内土体的任何一点均能经过 20 次以上的搅拌。竖向承载搅拌桩施工时，停浆(灰)面应高于桩顶设计标高 300~500mm。在开挖基坑时，应将搅拌桩顶端施工质量较差的桩段用人工挖除。

施工中应保持搅拌桩机底盘的水平和导向架的竖直，搅拌桩的垂直偏差不得超过 1%；桩位的偏差不得大于 50mm；成桩直径和桩长不得小于设计值。

水泥石搅拌法施工步骤由于湿法和干法的施工设备不同而略有差异。其主要步骤应为：

- ①搅拌机械就位、调平；
- ②预搅下沉至设计加固深度；
- ③边喷浆(粉)、边搅拌提升直至预定的停浆(灰)面；
- ④重复搅拌下沉至设计加固深度；
- ⑤根据设计要求，喷浆(粉)或仅搅拌提升直至预定的停浆(灰)面；
- ⑥关闭搅拌机械。在预(复)搅下沉时，也可采用喷浆(粉)的施工工艺，但必须确保全桩长上下至少再重复搅拌一次。

(2) 水泥浆搅拌法施工注意事项

1) 现场场地应予平整，必须清除地上和地下一切障碍物。明浜、暗塘及场地低洼时应抽水和清淤，分层夯实回填粘性土料，不得回填杂填土或生活垃圾。开机前必须调试，检查桩机运转和输浆管畅通情况。

2) 根据实际施工经验，水泥石搅拌法在施工到顶端 0.3~0.5m 范围时，因上覆压力较小，搅拌质量较差。因此，其场地整平标高应比设计确定的基底

标高再高出 0.3~0.5m, 桩制作时仍施工到地面, 待开挖基坑时, 再将上部 0.3~0.5m 的桩身质量较差的桩段挖去。而对于基础埋深较大时, 取下限; 反之, 则取上限。

3) 搅拌桩垂直度偏差不得超过 1%, 桩位布置偏差不得大于 50mm, 桩径偏差不得大于 4%。

4) 施工前应确定搅拌机械的灰浆泵输浆量、灰浆经输浆管到达搅拌机喷浆口的时间和起吊设备提升速度等施工参数; 并根据设计要求通过成桩试验, 确定搅拌桩的配比等各项参数和施工工艺。宜用流量泵控制输浆速度, 使注浆泵出口压力保持在 0.4~0.6MPa, 并使搅拌提升速度与输浆速度同步。

5) 制备好的浆液不得离析, 泵送必须连续。拌制浆液的罐数、固化剂和外掺剂的用量以及泵送浆液的时间等应有专人记录。

6) 为保证桩端施工质量, 当浆液达到出浆口后, 应喷浆座底 30s, 使浆液完全到达桩端。特别是设计中考虑桩端承载力时, 该点尤为重要。

7) 预搅下沉时不宜冲水, 当遇到较硬土层下沉太慢时, 方可适量冲水, 但应考虑冲水成桩对桩身强度的影响。

8) 可通过复喷的方法达到桩身强度为变参数的目的。搅拌次数以 1 次喷浆 2 次搅拌或 2 次喷浆 3 次搅拌为宜, 且最后 1 次提升搅拌宜采用慢速提升。当喷浆口到达桩顶标高时, 宜停止提升, 搅拌数秒, 以保证桩头的均匀密实。

9) 施工时因故停浆, 宜将搅拌机下沉至停浆点以下 0.5m, 待恢复供浆时再喷浆提升。若停机超过 3h, 为防止浆液硬结堵管, 宜先拆卸输浆管路, 妥为清洗。

10) 壁状加固时, 桩与桩的搭接时间不应大于 24h, 如因特殊原因超过上述时间, 应对最后一根桩先进行空钻留出榫头以待下一批桩搭接, 如间歇时间太长(如停电等), 与第二根无法搭接; 应在设计和建设单位认可后, 采取局部补桩或注浆措施。

11) 搅拌机凝浆提升的速度和次数必须符合施工工艺的要求, 应有专人记录搅拌机每米下沉和提升的时间。深度记录误差不得大于 100mm, 时间记录误差不得大于 5s。

12) 根据现场实践表明,当水泥石搅拌桩作为承重桩进行基坑开挖时,桩顶和桩身已有一定的强度,若用机械开挖基坑,往往容易碰撞损坏桩顶,因此基底标高以上 0.3m 宜采用人工开挖,以保护桩头质量。这点对保证处理效果尤为重要,应引起足够的重视。

(3) 质量检验

水泥石搅拌桩的质量控制应贯穿在施工的全过程,并应坚持全程的施工监理。施工过程中必须随时检查施工记录和计量记录,并对照规定的施工工艺对每根桩进行质量评定。检查重点是:水泥用量、桩长、搅拌头转数和提升速度、复搅次数和复搅深度、停浆处理方法等。水泥石搅拌桩的施工质量检验可采用以下方法:

1) 成桩 7d 后,采用浅部开挖桩头(深度宜超过停浆(灰)面下 0.5m),目测检查搅拌的均匀性,量测成桩直径。检查量为总桩数的 5%。

2) 成桩后 3d 内,可用轻型动力触探(N10)检查每米桩身的均匀性。检验数量为施工总桩数的 1%,且不少于 3 根。竖向承载水泥石搅拌桩地基竣工验收时,承载力检验应采用复合地基载荷试验和单桩载荷试验。载荷试验必须在桩身强度满足试验荷载条件时,并宜在成桩 28d 后进行。检验数量为桩总数的 0.5%~1%,且每项单体工程不应少于 3 点。经触探和载荷试验检验后对桩身质量有怀疑时,应在成桩 28d 后,用双管单动取样器钻取芯样作抗压强度检验,检验数量为施工总桩数的 0.5%,且不少于 3 根。对相邻桩搭接要求严格的工程,应在成桩 15d 后,选取数根桩进行开挖,检查搭接情况。基槽开挖后,应检验桩位、桩数与桩顶质量,如不符合设计要求,应采取有效补强措施

3.1.6.3.6 混凝土工程

(1) 钢筋、模板工程

钢筋工程:钢筋采用加工厂制作、现场绑扎的方法。绑扎钢筋前认真检查料单,与图纸复核。

模板工程:建议本工程采用定型组合钢模板。模板的支撑系统采用钢脚手管和钢支撑组成。在定型钢模板拼装模数不够时,采用木模板,特殊部位异型结构的模板也可采用木模板。

(2) 混凝土工程

混凝土采用现浇砼。人工插入式振捣器平仓振捣，人工洒水养护并拆模。

砼各部位施工有不同要求，应加强质量控制，可由两侧向中间逐步推进，接茬部分要强振，但不可过振。砼厚度为 0.9~1.8m，要分层上料，每层不可超过 400mm，振捣棒插入下层砼 50mm 左右为宜，避免下层拌合物水泥浆上泛。最上层振捣至泛浆为止，不可漏振亦不可过振。

3.1.6.3.7 浆砌石工程

(1) 材料要求

块石料应选用质地坚实新鲜、无风化剥落层或裂缝，表面干净，且大致方正的块石。上下两面应大致平整，无尖角，厚度应大于 20cm，不允许使用片状石料。块石的尺寸。抗水性、抗冻性、抗压强度等均应符合有关技术要求，用于砌体表面的石料必须有一面平整及色泽均匀。

砂、水泥标号需满足有关技术要求，砂浆强度应符合设计等级，而且必须拌合均匀，一次拌料应在其初凝之前使用完成，砂浆的配合比须经试验确定。

(2) 砌筑施工

砌筑前必须完成清基整平工作，浆砌块石体采用铺浆法砌筑。砌筑时，应先铺砂浆后砌筑，石块应分层卧砌，上、下错缝，内外搭砌，砌立稳定。相邻工作段的砌筑高度差不大于 1.0m，每层应大致找平，分段位置应尽量设在伸缩缝处。

在铺砂浆之前，石料应洒水湿润，使其表面充分吸水，但不得有残留积水。灰缝厚度一般为 20~30mm，较大的空隙应用碎石填塞，但不得在底座上或石块的下面用高于砂浆层的小石块支垫。

砌体基础的第一层石块应将大面向下，砌体的第一层及其转角、交叉、孔口等处，均应选用较大的平整毛石。

所有的石块均应放在新拌的砂浆上，砂浆缝必须饱满，石缝间不得直接紧靠，不允许采用外面侧立石块、中间填心的方法砌石。

砌缝要求做到砂浆饱满，勾缝自然，匀称美观，块石形态突出，表面平整，砌体外露面溅染的砂浆应清除干净。

砌体的结构尺寸和位置，必须符合设计图纸的规定，表面偏差在 2m 范围内不得大于 30mm；砌缝宽度：平缝 15~20mm，竖缝 20~30mm。

(3) 砂浆

M7.5 砂浆由人工现场拌制，手推胶轮车运输。砂粒为中细砂，粒径为 0.15~5mm，细度模数 2.5~3.0，水泥为 32.5 普通硅酸盐水泥

3.1.6.3.8 干砌石护坡工程

(1) 材料要求

干砌石应选用质地坚实新鲜，无风化剥落层或裂纹，表面无污垢、水锈等杂质的块石。块石应大致方正，上下面大致平整，无尖角，石料的尖锐边角应凿去。所有垂直于外露面的镶面石的表面凹陷深度不得大于 20mm，一般长条形丁向砌筑，不得顺长使用。

(1) 砌石基本要求

平整：砌体的外露面应平顺和整齐。要求块石大面朝外，其外缘与设计坝坡线误差不超过±10cm。

稳定：石块的安置必须自身稳定。

密实：砌体以大石为主，选型配砌，必要时可以小石搭配，干砌石应相互卡紧。

错缝：同一砌层内相邻的及上下相邻的砌石应错缝。

(3) 砌筑要求

1) 坡面应有均匀的颜色和外观，不要求加水和碾压。下游坡面块石护坡应随坝体上升逐层砌筑。

2) 干砌石砌体铺砌前，应将地基平整夯实。坡面修整平顺；大块石抛填前，将基础表面浮渣清理干净并夯实处理，分层抛填。

3) 砌石应垫稳填实，与周边砌石靠紧，严禁架空。

4) 坡面上的干砌石砌筑，以一层与一层错缝锁结方式铺砌。护坡表面砌缝的宽度不应大 25mm，砌石边缘应顺直、整齐牢固，严禁出现通缝、叠砌和浮塞，抛填大块石表面应人工修面，表面质量标准同坝后块石护坡。

5) 砌体外露面的坡顶和侧边，应选用较整齐的石块砌筑平整。

6) 不得在外露面用块石砌筑，而中间以小石填心；不得在砌筑层面以小块石、片石找平；护坡顶应以大石块压顶。

7) 为使沿石块的全长有坚实支承，所有前后的明缝均应用小片石料填塞紧密。

8) 应由低向高逐步铺砌，要嵌紧、整平，铺砌厚度应达到设计要求。

3.1.6.3.9 生态护坡工程

(1) 施工技术要求

1) 按照设计边坡坡度要求，进行边坡地基处理，清除杂草、树根、突出物，用适当的材料填充空洞并振实，使边坡表面平整、密实，并符合设计边坡要求；

2) 在已完成的基础面上铺设土工布，在其上铺填一薄层碎石(厚约 3 cm)，以利于对砌块进行高程和平整度的调整，碎石铺填同砌块砌筑宜随铺随砌，随砌随铺。

3) 挖掘边沿基坑，坑底填以适当的材料并振实，砌筑 M7.5 浆砌石护脚，用混凝土将剩余部分的护脚连同锚固入护脚的联锁砖一起砌筑，使护脚符合设计要求的尺寸；

4) 从下边沿开始联锁铺设三行联锁式护坡砖，砖的长度方向沿着水流反向铺设，下沿第一行砖有一半砌入趾墙中，与浆砌石护脚相锚固，下沿的第二行联锁砖的下边沿与护墙面相交；

5) 从左（或右）下角铺设其他护坡砖，铺设方向与护平行，不得垂直镇脚方向铺设，以防产生累计误差，影响铺设质量；

6) 将联锁砖铺设至上沿压顶内，砌筑上沿压顶，使上沿部分联锁砖与压顶锚固；如需进行联锁砖面层色彩处理时，清除联锁砖表面浮灰及其它杂物、污染，如需水洗时，可用水冲洗，待水干后即可进行色彩处理；

7) 用干砂、碎石或土填充砖孔和接缝；

8) 为形成转角或直边，可用无齿锯切割联锁块以得到相应的规格和角度。

9) 检查坡面平整度，对不符合的局部地区进行二次处理，直至达到设计标准。

10) 正常水面以上块体表面可以摊铺一层天然土然后种植适合当地气候环境的花草。

(2) 质量控制目标

1) 护坡砌块面层表面整齐、美观，平整度按每 2 m 高差不超过 10 mm；砌块掉角率 $\leq 5\%$ 。

(3) 质量控制措施

1) 在护坡坡脚处设置浆砌块石(或现浇砼)镇脚，以控制第一行砌块底脚线高程和位置的一致性。砌筑时随时依据镇脚中心线校核各砌块底脚线偏离控制线的位置，以确保整个护坡面层砌块的线缝整齐、平顺。

2) 砌筑时按 10 m \times 10 m 网格，设控制桩，挂高程控制线(垂直和水平方向)。每行砌块均严格按设计标高挂线砌筑

3) 砌筑施工中对坡面平整度随时自检。按每米高差不超过 10 mm 控制，使用 2m 靠尺在水平和垂直方向检测，必要时用找平层碎石进行调整。

4) 采用牵 6 钢筋弯制成专用工具，将锚固梁混凝土与砌块接触处表面轧压出凹痕，尽量使之与周围砌块浑然一体，美观整齐。

5) 及时用 107 胶水泥腻子对护坡面层砌块掉角进行修补，确保护坡面层外观质量。

3.1.6.3.10 草皮护坡工程

草皮护坡主要在堤防内外坡。应选用适合当地气候的草种草皮，铺草要均匀，草皮厚度不应小于 3cm，在施工过程中，要注意洒水养护，提高草皮成活率。在草皮生长困难的堤防段应先铺一层腐殖土。

3.1.6.4 施工总布置

(1) 施工区布置

本次工程划分 1 个施工区，用地面积 1000m²，位于现有道路附近或地势较缓的坡地，土地利用现状多为农田、荒地。根据现场施工情况，施工工厂及办公生活营区布置如下：

① 施工工厂布置

本工程施工工厂仅设钢筋加工厂、木材加工厂、车辆保养站。每个施工区的生产规模为：钢筋加工厂按 10t/班，木工厂按 10m³/班，车辆保养站按拥有 30 辆车考虑。厂址设在每个施工区堤后蓝线范围空地，并结合办公及生活营区总体规划布置。

②办公及生活营区房屋布置

办公及生活营区房屋主要是管理、施工人员办公、生活设施、宿舍、工棚等临时建筑物，其建筑面积按施工期年平均劳动人数乘人均建筑面积综合指标计算，人均建筑面积综合指标取 10 人/m²。

各工区施工工厂、办公及生活营区房屋布置及面积如下表所示。

图 3.1-7 施工营地占地情况

施工营地	建筑面积（总占地面积）（m ² ）		
	生产区	生活区	总占地面积
1#施工营地	800	200	1000
合计	800	200	1000

（2）临时道路布置

临时施工道路包括河岸临时道路以及下河路，此外还包括人行便道等。

考虑堤防填筑时，堤顶道路不通，本工程所涉及的临时道路主要为堤防填筑过程中车辆运输通行道路，现状场内均为弃土区，可在区域内设置临时道路，设计沿堤顶路平行在堤外侧。

下河道路根据工程实际情况结合设计下河踏步以及下河路布置，施工完成后，在原址修建下河踏步和下河路。

（3）土石方平衡及弃渣场规划

①主体工程弃渣

本工程主体工程土方开挖回填量均较大，开挖土方 26.49 万 m³，回填土方总计 44.82 万 m³，其中部分土方用于建筑物及临时工程的回填。清基土临时堆放于清基土堆放区内，清基中的耕土及腐殖土部分用于复绿使用，清基利用率为 50%，弃土运至政府部门指定的弃渣场。石料均为外购，因此不在本工程中考虑为石料场设堆渣料场，但各土料场的部分弃土需设置堆料场，以防止水土流失。土料场的堆渣料场均设在料场旁边即可。

②弃渣场规划

本工程不设置弃渣场，主要弃渣为开挖方，工程产生的弃渣运至政府部门指定的弃渣场。土方平衡见下表。

表 3.1-8 土石方平衡成果表 单位：万 m³

项目		单位	工程量	被利用方	利用方	借土	弃土
土方开挖	开挖	m ³	26.49	2.32			24.17
	清基	m ³	7.75				7.75
	清淤	m ³	6.89	3.45			3.44
土方回填		m ³	44.82			44.82	
围堰		m ³	2.32		2.32		2.32
合计		m ³					37.68

注：清淤利用率 50%，其中利用方仅作为生态修复工程中复绿使用，不作为堤防回填料，不计入堤防回填土方。

(4) 施工占地

本工程施工占地均在施工区域范围内，不涉及施工临时占地。

(5) 施工工厂设施

①机修及综合加工系统

本工程位于开福区与望城区的交界处，工程机械、汽车的维修可委托临近有关专业厂家承担，故不需设立土石料加工系统及大型机修系统。

②水、电、通信系统

供水系统：施工用水包括生产用水和生活用水。生产用水主要包括施工机械用水、砼养护用水、拌和砂浆用水及其它用水等。

工程施工生产用水可就近抽取符合要求的河水，生活用水可从附近自来水管网接入。此外，施工需要配备抽水机，以便备用，确保施工进度，抽水机拟采用 2 台流量为 40 m³/h，功率小于 10kW 的水泵。

供电系统：施工用电是施工区设备用电及照明用电、施工营地照明用电。根据施工进度安排，有桩基施工的施工区施工期间高峰负荷为 400kW，无桩基施工的施工区施工期间高峰负荷为 200kW。根据本工程建设时施工工作面的分布情况和施工用电设备具体情况，施工区可利用系统电网供电，与附近长沙县电环网电源接入。

通信系统：施工通讯条件：中国移动、中国联通和中国电信信号均已覆盖坝址，3G、4G 网络已覆盖施工区，施工通讯较为便利。

3.1.6.5 施工总进度

本工程计划在枯水期开工，总工期为 10 个月。

工程建设分为四个施工阶段：工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期和工程完建期。工程施工总工期为后三项工期之和。本工程施工总工期为 10 个月，从第 1 年 9 月开工，至第二年 6 月完工。

3.1.7 主要生产设备

根据建设单位提供资料，项目主要生产设备情况详见下表。

表 3.1-9 项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	规格与型号
一、土方工程机械				
1	挖掘机	台	5	1m ³
2	推土机	台	5	74kw
3	装载机	台	5	/
二、地基处理机械				
1	打桩机	台	1	/
2	钻孔机	台	1	/
3	拖拉机	台	5	74kw 履带式
三、混凝土工程机械				
1	卷扬机	台	2	/
2	深层搅拌桩机	台	1	/
3	吊车	台	1	8t
4	混凝土输送泵	台	1	/
5	混凝土振捣棒	个	5	/
四、运输机械				
1	自卸汽车	辆	10	8t
五、道路工程机械				
1	摊铺机	台	2	/
2	双钢轮振动压路机	台	2	15t
3	轮胎压路机	台	2	/
4	三轮压路机	台	2	10~12t
六、辅助机械				
1	水泵（施工用水）	台	2	流量 40m ³ /h，功率小于 10kW

序号	设备名称	单位	数量	规格与型号
2	柴油发电机	台	1	/

3.1.8 工程用地及移民安置

3.1.8.1 工程占地

工程占地范围为本工程施工过程中及建成后所占用的土地面积和施工工区占用的土地面积。工程占地包括永久占地和临时占地两部分。

永久占地：按堤防达标工程占地范围征用；

临时占地：施工过程中施工道路、料场以及施工工区等临时占用的面积，该部分用地在工程完工后将恢复其原有土地性质。

3.1.8.2 征地实务指标

根据实物指标调查成果，本工程总占地 239.69 亩，其中集体土地 75.66 亩，国有土地 164.03 亩。

表 3.1-10 占地统计指标如下

土地性质	单位	面积
集体土地	亩	75.66
国有河堤及河滩	亩	54.44
国有长沙市望城区水利建设投资管理有限公司 (象鼻嘴)	亩	103.66
国有划拨(长沙城投铁路站场迁建开发有限公司)	亩	5.93
合计	亩	239.69

3.1.8.3 移民安置规划

本工程工程范围内主要为旱地和水域，不涉及房屋拆迁及移民。

3.1.9 工程管理

该项目位于长沙市轨道交通集团地铁 1 号线车辆段停车场红线范围内，主要保护居民区及地铁停车场防洪安全，为确保工程建设期内工程建设的安全和正常运行，由长沙市轨道交通一号线建设发展有限公司为该项目法人，项目法人负责该项目的资金筹措、工程建设管理。

(1) 人员编制

工程管理分为两阶段，第一阶段为工程建设期管理，第二阶段为工程运行期管理。工程建设期管理：建设期由长沙市轨道交通集团有限公司下属全资子公司长沙市轨道交通一号线建设发展有限公司负责融资、建设，组建项目建设部，负责项目建设期各项工作事宜。

工程运行期管理：工程验收合格后移交至开福区农业农村局由其负责日常河道管理养护。

（2）管理机构

工程运行管理期由开福区农业农村局统一管理。

（3）管理范围

划定河道蓝线范围，即为保障河道基本的生态养护范围。按照《中华人民共和国河道管理条例》第三章“河道保护”第二十条：有堤防的河道，其管理范围为两岸堤防之间的水域、沙洲、滩地（包括可耕地）、行洪区，两岸堤防及护堤地。无堤防的河道，其管理范围根据历史最高洪水位或者设计洪水位确定。根据开福区沙河划界确权成果，沙河河道保护范围宽 20m。本次工程管理范围为护岸工程和建筑物及其外侧 20m。

按规定河道管理范围内的道路、鱼塘、绿化带、码头等，分别隶属运输、农业、城管、港务等相关部门依各自的职能进行管理，但不得妨碍水务主管部门根据河道管理的需要实施的统一管理。本工程堤顶巡河路、河道岸坡保洁属水闸管理范畴，河两岸堤顶外绿化带的绿化管理，应属各辖区城管部门各自负责管理。

（3）工程管理内容

①河道堤防安全运行管理。加强河道堤防及护岸巡视检查，确保河道防洪安全运行。发现险工险段及时上报，落实资金及时维修加固。

②工程监测与观测。检测内容：一是，主要建筑物（穿堤涵闸）的沉降、位移渗流观测；二是，定期实测河道特定断面处水位；三是，结合截污，定期采集水样检测河道水质。

③工程设施管理。包括组织、安全、运行和经济管理等方面，核心是工程管理，目标是以完好的装填、完备的功能、完善的操作及时投入防洪排涝运行。

④交通设施管理。堤防工程管理的交通设施包括：堤顶道路、上堤及下堤防汛专用道、堤顶道路与两岸市政道路衔接段，还有人行道、自行车道路等，做好日常管理维护，确保汛期运送抢险物资车辆道路畅通。

⑤电气自动化系统、通信电缆设施管理。配置有线、无线通讯通信网络，保护维护工程范围内所有的地上、地下通信网络管线、电力设施，对重点部位指定专人负责加强巡视检查，做好日志记录。

⑥金结、水机设备的维修保养。

⑦河道水域及河道岸坡范围的保洁及植物喷淋灌溉、修剪管养等。

⑧防汛抢险设施。在堤防险工段背水坡储备一定量的土料、砂石做备用，汛期配备抢险专用车辆。

(4) 管理设施

根据现代化城市防洪工程管理要求，依据《堤防工程管理设计规范》，配置必要的管理设施与设备，规划在充分利用现有管理设施的基础上，针对现有管理设施设备缺损情况，按配置标准进行增补，由开福区农业农村局进行统一调度和安排实施。

3.1.10 投资估算

本项目工程建设总投资为 29267.67 万元，其中环保投资为 35.74 万元。

3.1.11 工程特性表

本工程特性详见下表。

表 3.1-11 工程特性表

序号及名称	单位	数量	备注
一、水文			
1、沙河流域面积			
全流域	km ²	222	沙河出口
工程地址以上	km ²	222	沙河
2、利用的水文系列年限	年	30	螺岭桥站
3、设计洪水			
100 年一遇 (P=1%)	m ³ /s	1110	沙河口以上
4、施工洪水			
枯水期 10 年一遇 (P=10%)	m ³ /s	104.3	11~2 月
二、工程规模			

1、防洪工程			
(1) 堤岸工程	km	0.99	
设计防洪标准	%	P=1%	
堤防建设（堤路结合）	km	0.99	岸线段 0.82km 堤防段 0.17km
防浪墙	km	0.07	
(2) 地基处理工程	km	0.99	
(3) 附属建筑物工程	处	4	
2、堤顶道路工程	km	0.94	
3、生态景观工程	km	0.99	
三、主要建筑物及设备			
1、堤岸工程			
堤顶宽度	m	18	
堤防高度	m	10	
堤防坡比	1:3~1:10		
2、地基处理工程			
强夯加固	m ²	31318.4	有效加固深度 8m
淤泥换填加固	m ²	34507	厚度 3m
水泥土搅拌桩加固	m ²	20338.45	桩长 10m
黏土防渗斜墙	m	140	堤防长度
3、附属建筑物工程			
(1) 芙蓉北路排水涵改造	m	42	
排水涵管	m	14	φ1000mm 预应力承插管
排水明沟	m	30	
明沟尺寸	m	1×1	
消能井	m	3.2×3.2×2.5	长宽高
消力池	m	5	
2、堤顶道路工程			
道路等级	/	城市支路	
设计速度	km/h	30	
路基宽度（标准段）	m	18	
路面计算荷载	/	BZZ-100 型标准车	
路面结构形式	/	沥青混凝土	
路面设计使用年限	年	10	
3、生态景观工程			
绿道建设	km	1.27	

滨水步道	km	0.39	
台地广场	m ²	2778	
五、施工			
1、主要工程量			
土方开挖	万 m ³	26.49	
土方填筑	万 m ³	44.82	
清淤	万 m ³	6.89	
混凝土	m ³	11390.64	
钢筋	t	654.00	
抛石	m ³	2722.50	
生态植草砖	m ²	343.11	
草皮护坡	m ²	56840.31	
模板	m ²	8460.45	
2、所需劳动力			
总工日	万工时	209.31	
3、施工期限			
总工期	月	10	
六、经济指标			
1、总体工程部分			
（1）工程部分			
防洪工程	万元	6368.53	
生态景观工程	万元	1627.25	
临时工程	万元	1041.73	
独立费用	万元	1201.00	
静态总投资	万元	10763.95	
其中：基本预备费	万元	512.57	
（2）建设征地移民补偿	万元	14216.05	
（3）环境保护工程	万元	162.68	
（4）水土保持工程	万元	225.94	
（5）建设期融资利息	万元	471.86	
（6）总投资	万元	25840.47	
七、综合利用经济指标			
经济净现值	万元	795.86	
经济效益费用比	1.077		
经济内部收益率	%	8.14	

3.2 工程分析

3.2.1 方案比选

3.2.1.1 堤防选型

根据已批复《沙河南岸湾田路至芙蓉北路段岸线整治规划报告》，沙河控制堤距 180m。根据批复内容，本工程控制堤距采用 180m，工程堤顶道路及堤防填筑等均根据 180m 控制线往外布置。

本次设计经与规划部门对接，收集规划控制堤顶中心线，经布置，堤线起点和末端存在局部不合理，需进行调整。

堤线方案比选见表 3.2-1。

表 3.2-1 设计堤线与规划堤线方案比选表

	方案一	方案二
方案描述	设计堤顶中心线堤距以 180m 为前提，设计堤顶宽度 18m，下游段与芙蓉北路相顺接堤线适当后移，上游段与京广铁路相顺接，在京广高铁处堤线宽度略有增加	规划堤顶中心线堤距距翻身垵 180m 控制，规划堤顶宽度 18m
优点	下游与芙蓉北路衔接段堤线适当后移，上下游河宽保持一致，有利于河势稳定；下游与京广铁路衔接段逐渐拓宽堤顶宽度，有利于现状堤线与京广铁路平顺连接及京广铁路的安全运行	堤防建设用地略有减少，堤后建设用地可适当增加
缺点	堤线布置长度增加约 10m，土方量约增加 1.45 万 m ³	下游段河道断面略有束窄，河道冲刷加剧；未考虑京广铁路线路安全保护区范围，直接与铁路挡墙顺接，施工过程对京广铁路安全运行影响大
否推荐	推荐	不推荐

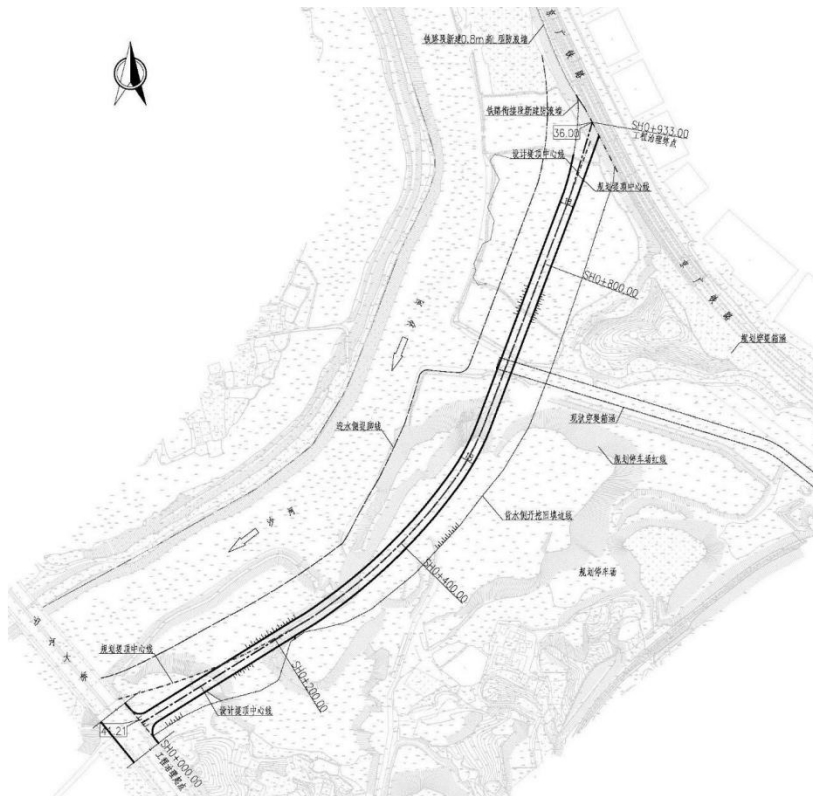


图 3.2-1 堤线比选图

依据堤线布置原则，结合现状和规划及地形地质条件，拟将项目区新建堤线分为三段进行堤线平面布置：

第一段：芙蓉北路连接段（SH0+000~SH0+200），该段为堤防建设起点，连接芙蓉北路，规划控制堤距 180m，堤线起点与桥台相连，此处河道断面狭窄，水流在岸坡作用下，容易对对岸产生冲刷；设计对堤线外移，使其与芙蓉北路正交，拓宽河段断面，顺接上下游堤防，避免冲刷，方便车辆进出；

第二段：新建防洪堤段（SH0+200~SH0+900），该段规划控制河道堤距 180m 堤岸较为平顺，设计现状为河滩地和堆填土区；

第三部分：铁路衔接段（SH0+900~SH0+993），该段规划 180m 堤距与连接，交角较大，水流对冲堤脚，对堤防安全存在隐患；该处滩地较宽，设计顺接现状铁路，内肩线考虑渗控及铁路保护要求向内移，同时归顺水流，较少水流对堤防的冲刷。

3.2.1.2 堤防选型

(1) 堤型方案比选

根据工程区的现状周边地形条件及相关规划，新建堤防堤型可采用防浪墙复式堤、堤路结合复式堤、多级平台复式土堤，现对以上堤型进行方案比选。

方案一：堤路结合式复式堤堤路结合复式堤是堤顶路与市政道路建设相结合，适用于结合现有堤型和规划在堤后有市政道路建设需求段。该堤型是在新建堤防堤后填土区直接填平至设计堤顶高程，堤内侧为平地，堤坡稳定性好，有利于生态景观带建设，并结合规划在新建堤防堤后间隔一定距离新建市政道路，能够与规划相结合，避免工程重复建设的优点。

方案二：多级平台复式土堤具有工程投资较省，施工条件简单，就近取材，原材料采运方便，施工方式简单，施工效率高，能适应堤基变形，易于作绿化处理，对城市景观影响小等优点。土堤边坡较缓，堤基与地基接触面较大，地基应力较小，整体沉降变形较小，沉降差较大，对地基土层承载力的要求不高，适用于软弱地基。

多级平台复式土堤是在堤防迎水侧及背水侧考虑堤防安全、生态景观等需求修建多级平台，多级平台不仅能够延长渗径，控制堤身及堤基渗流稳定，并且能够兼作防汛通道，利于安全度汛。但土堤边坡较缓，占用面积空间大，堤身填筑材料需求较多，其防渗防冲的可靠性以及抗御超额洪水与漫顶的能力较弱。因此，在进行土堤设计时应充分考虑堤防的占地、土料储量问题和做好防冲刷的处理措施。

方案三：防浪墙复式堤防浪墙复式堤是通过修建防浪墙进行达标建设，适用于局部特殊地形段处理。该堤型是在新建堤防的堤顶迎水侧设置钢筋混凝土防浪墙的形式做到防洪达标，相对于运用土堤进行防洪达标加固的方案，具有工程占地少，用土量少的优点，防浪墙高度较低，具有景观效果较好，钢筋混凝土用量少的优点。

(2) 方案论证

通过对上述三种堤型的优缺点比较见下表。

表 3.2-2 新建堤防堤型方案比选表

堤型	优点	缺点	投资估算 (元/m)	适用条件
防浪墙复	1、占地拆迁量小 2、土方填筑量较少	对亲水性有一定影响	17700	适用于与京广高铁衔接

式堤	3、生态景观性较好			段
堤路结合 复式堤、	1、生态景观效果好 2、与市政规划相结合 3、避免工程重复建设	1、占地及拆迁量大 2、土方填筑量多	35500	适用于沙河 停车坪规 划段
多级 平台 复式 土堤	1、施工简单 2、亲水性及生态景观性好 3、适应地基变形能力强 4、就地取材，投资较省	1、占地及拆迁量大 2、土方填筑量多	23000	适用于新建 调蓄湖两 水夹堤

(3) 方案设计

通过对以上新建堤防堤型进行方案比选，综合考虑沙河片区内的不同工程需求，选择合适的堤型方案。

SH0+000~SH0+0+821 段，根据已批复相关规划，该段在堤后规划新建一条竹坡二路市政道路，并且堤后规划有地铁 1 号线北延一期工程停车场，整个场区需填平，因此综合考虑，在该段采用堤路结合复式堤。

SH0+821~SH0+940 段，在现有河滩地范围内新建堤防，滩地内有较大水域的池塘，工程区内空间大，并且不涉及房屋拆迁等问题，且规划在此段新建调蓄湖，因此新建堤防属于两水夹堤段，采用多级平台复式堤，不仅能够利用现有的戽台作为压浸平台，提高堤防的渗流稳定性，同时该平台能够兼作防汛信道，保证工程的安全度汛，还能兼顾生态景观效果。因此综合考虑，在该段采用多级平台复式堤。

SH0+940~SH0+993 段，该段与铁路相接，现状铁路高程较低，为平顺衔接，堤防在该段放坡下降，为满足防洪需求，在迎水侧堤顶设置防浪墙，从而抵御高洪水位。

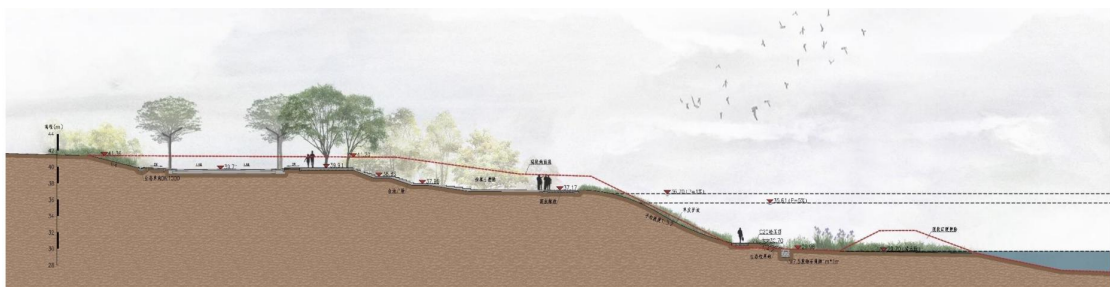


图 3.2-2 堤路结合复式堤典型断面图 (SH0+000~SH0+821)

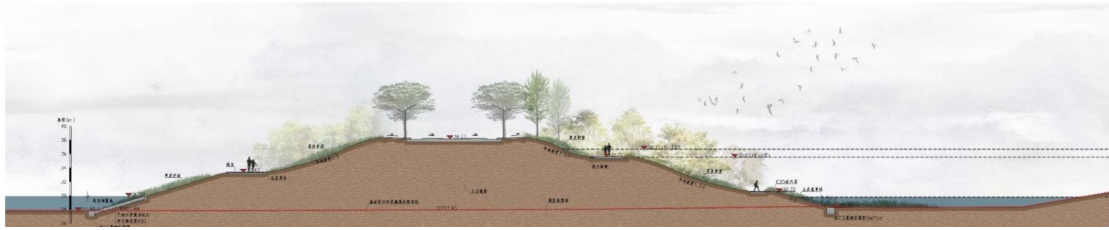


图 3.2-3 多级平台复式土堤典型断面图 (SH0+821~SH0+940)

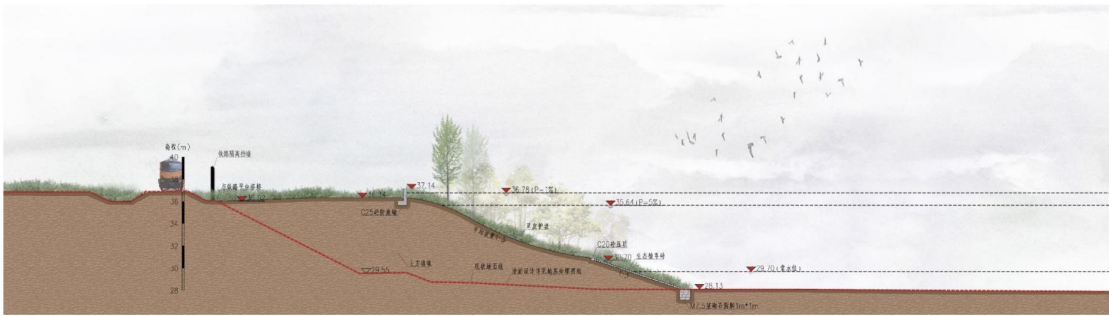


图 3.2-4 防浪墙复式堤典型断面图 (SH0+940~SH0+993)

3.2.1.3 沙河堤防与铁路衔接方案设计

(1) 防渗设计方案比选

现状铁路路基高程为高程为 36.02m 左右, 铁轨基础高程 36.87m, 100 年一遇洪水位 36.78m, 京广铁路位于沙河右岸, 是河道部分岸线, 现状铁轨基础高程满足 100 年一遇水位, 超高部分不满足规范要求。

本次设计堤防上游段与京广铁路顺接, 部分堤身与铁路路基搭接, 设计堤顶高程为高程为 38.28m, 本次堤防堤顶在 SH0+947 处开始放坡, 末端与铁路路基平接, 堤防迎水侧设置防浪墙, 以满足堤防防洪需求。同时为形成防洪封闭圈, 建议铁路部门沿京广铁路路基迎水侧往沙河上游新建 0.8m 高 L 型防浪墙, 长约 193m。

新建堤防与铁路路基衔接长度较少, 渗径较短, 洪水期可能产生绕渗破坏, 对此本次对衔接部分进行防渗设计, 确保堤防及铁路安全。

表 3.2-3 京广铁路衔接段防渗设计方案比选

	高压喷射灌浆	粘土防渗斜墙
方案描述	高压旋喷灌浆是利用钻孔把带有喷嘴的注浆管, 将裹有空气的浆液或水柱以高压射流的形式从喷嘴里射出, 冲击破坏土体, 随着浆液的凝固, 形成具体一定强度和抗渗能力的固结体。	对临水侧堤身回填粘土建造斜墙, 形成连续的防渗斜墙, 从而达到堤身防渗的目的。

优点	防渗效果好，施工比较简单，不需要专门导流设施，	效果直观、施工质量容易控制防渗效果较好；京广铁路段适当延长粘土斜墙段，能有效地延长渗径；对京广铁路影响较小。
缺点	造价略高；在一定程度上阻断地下水交换；工程施工可能会对京广铁路段安全运行带来影响。	回填需要的粘土量多；现有京广铁路坡面护砌将拆除一部分；
施工方案说明	工程施工前需对京广铁路迎水侧岸坡护砌进行破除，再采用台阶法开挖进行粘土碾压施工回填，土方碾压振动可能会对铁路路基产生不利影响；高压喷射灌浆施工时土体有一定的膨胀作用，会对京广铁路路基造成一定程度的不利影响。	工程施工前需对京广铁路迎水侧岸坡护砌进行破除，再采用台阶法开挖进行粘土碾压施工回填，土方碾压振动可能会对铁路路基产生不利影响。
造价（万元）	46.8	43.06
是否推荐	不推荐	推荐

综上所述，不同防渗设计方案下京广铁路衔接段堤防施工时土方振动碾压回填均会对铁路路基带来不利影响，为最大程度减少工程施工对京广铁路安全运行的影响，本次工程设计采用黏土防渗斜墙进行处理，堤防与路基衔接后，迎水侧斜墙向上游再延伸一定距离，防渗斜墙总长 140m。

(2) 竹坡二路与芙蓉北路节点连接方案

根据《金霞分区金霞组团单元控规 J01-A01 等地块和望城丁字分区双桥控规 D05-A40 等地块规划修改交通影响评价（轨道一号线北延线沙河停车场及片区综合治理工程项目）》相关内容，本工程为沙河停车场片区配套综合治理工程堤防及堤顶道路工程，主要交通为堤顶道路（竹坡二路），区域交通需求主要为片区开发居民进出需求：1、小区居民日常进出交通；2、小学日常进出交通；3、泵站日常运行管护进出交通。为方便居民日常交通需求，根据现场实际情况，对竹坡二路与芙蓉北路连接方式进行多方案论证，综合考虑选取合适的连接方案。具体论证如下：

表 3.2-4 竹坡二路与芙蓉北路节点连接方案

	方案一：平交（右进右出）	方案二：立交（控规方案）
方案	芙蓉北路与竹坡二路连接方式采用平交，车	芙蓉北路与竹坡二路连接方式采用

	辆右进右出，南下车辆过沙河大桥后在湾田路掉头	立交，南下车辆通过过路涵下穿芙蓉北路，掉头由辅道进入芙蓉北路
有点	保证芙蓉北路南北快速通行；施工方便，对芙蓉北路影响较小	保证芙蓉北路南北快速通行；沙河片区车辆能较快的左转南下，缓解局部交通压力。
缺点	右转车辆及湾田路掉头车辆较多，南下掉头车辆容易造成交通堵塞	施工阶段对芙蓉北路通行影响较大；工程造价增加较大；芙蓉北路西侧上下辅道需增加大面积用地；
关键因素	掉头车辆容易造成交通拥堵	造价高，芙蓉北路西侧用地难以协调
是否推荐	近期推荐实施	远期规划实施

方案一：区域开发建成后，早晚高峰车流量大，特别是早高峰，南下掉头车辆容易造成交通拥堵，严重影响芙蓉路南北交通快速通行。

方案二：道路立交费用较高，施工时严重影响芙蓉北路交通通行，且芙蓉北路用地难以协调，车辆出涵洞后左转较慢，容易拥堵，对缓解交通压力有限，无法达到预期效果。

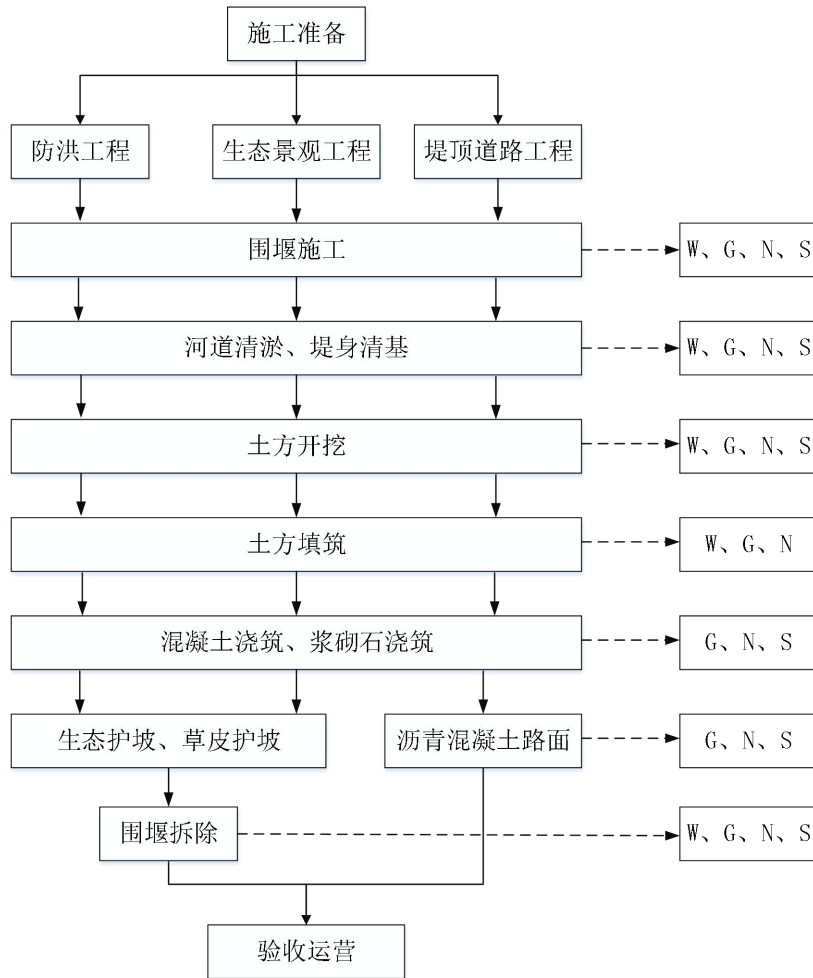
综上所述，考虑近期项目片区仍处于开发初期，竹坡二路周边固定生活居民少、车流量小，近期推荐采用竹坡二路与芙蓉北路节点平交右进右出方案（方案一），待项目区域逐步开发，配套设施成熟以后，交通量将明显增长，远期实施竹坡二路与芙蓉北路节点立交方案（方案二）。

3.3 工程影响因素分析

本工程为防洪工程，主要建筑物包括防洪堤、护坡、堤顶道路、生态景观等。工程施工期，施工活动将对施工区及周围自然环境、社会环境造成一定影响；工程运行期，防洪堤及护岸不产生污染物，主要为堤顶道路建成运行后会产生产一定的汽车尾气、交通噪声、生活噪声、生活垃圾等。

3.3.1 施工期环境影响因素分析

建设项目施工期存在施工噪声、施工扬尘、施工废水、弃土、施工机械尾气等对环境的影响；对生态环境的影响为占用土地、破坏生态环境、扰动地表、改变原有地貌、改变用地性质、破坏植被以及由施工引起的局部水土流失影响。本项目施工期的工艺流程及产污环节如图 3.3-1。



注：： W—污水；G—废气；N—噪声；S—固废。

图 3.3-1 工程施工工艺流程及产污节点图

3.3.1.1 地表水影响因素

本工程施工期对地表水产生的影响主要有基坑排水、机械车辆冲洗废水及施工人员的生活污水，施工期工程对水文情势的影响。

污染源识别：本项目混凝土工程以路面、泵站等建筑物混凝土为主，根据长沙市人民政府办公厅关于转发市建委《长沙市建设工程使用预拌混凝土管理规定》的通知，本市市区行政区域外的重点工程及投资额超过一亿元的建设项项目适用本规定，必须使用预拌混凝土，严禁现场搅拌。根据施工安排，混凝土工程选用商品混凝土可满足混凝土浇筑强度要求，因此本项目全部使用预拌混凝土，不产生混凝土生产和养护废水；工程沿线建筑材料市场货源充足、物资丰富，砂石料采用外购解决，因此，本项目不需要自建砂石料系统，不产生砂石料冲洗废水。

为保证干场作业，施工区域现有低洼水塘内的水用水泵抽至沙河；堤防及穿堤建筑物相关建设前需修筑围堰，施工期围堰内会产生基坑废水；施工清淤底泥产生的排水；施工场地的机械车辆需进行冲洗，会产生机械车辆冲洗废水；施工人员生活会产生生活污水。具体源强及分析如下：

（1）基坑排水

根据工程布置，桩号 SH0+000~SH0+280 段利用现状 275m 长矮堤可保留作为围堰，桩号 SH0+280~SH0+680 段设置约 400m 长围堰，桩号 SH0+680~SH0+933 段结合现有土埂在局部缺口处进行围堰封堵，施工期围堰内将产生基坑排水。基坑排水分为初期排水和经常性排水，主要为围堰渗水、地下渗水和降雨，污染物单一，且较易沉降。根据水利工程经验，基坑初期排水水量相对较大、水质较好。根据施工进度安排，施工时段为枯水期，基坑经常性排水为间歇排放，每次水量较小，基坑排水悬浮物浓度约 2000mg/L。

（2）机械车辆冲洗废水

本项目施工用油机械车辆约 50 台（辆）。根据有关调查资料，按照平均每台机械每天冲洗水 0.3m³ 计算，机械含油废水产生总量约为 15m³/d。机械车辆冲洗废水中主要污染物为悬浮物和石油类，悬浮物约 500~1000mg/L、石油类约 10~30mg/L。本项目机械车辆冲洗废水经沉淀池后进入隔油池处理后回用于车辆冲洗，以避免对周边水环境的污染。

（3）清淤底泥排水

本工程清淤量较大，河道淤泥初始含水率为 85%-95%，按平均值 90%考虑，根据同类工程经验，若要满足淤泥填埋要求，不呈流态缓慢沉降，淤泥含水率至少需低于 60%。本工程清淤底泥运至底泥干化场，底泥在自然干化过程中会产生废水，污染物以 SS 为主，在干化场处设排水暗管，依靠重力自然下流和蒸发降低底泥的含水量，底泥出水排入沉淀池。根据类比同类工程，经自然充分沉淀后其排水 SS 浓度约 70mg/L。

（4）施工人员生活污水

项目施工高峰期施工人数 50 人，集中安排在工地食宿，根据《湖南省地方标准用水定额》（DB43/T388-2020），施工人员生活用水定额按 155L/人·天，

施工食堂用水定额按其他餐饮业服务 10L/人·餐，排放系数 0.8 计，施工高峰日生活污水产生总量为 8.25m³/d，排放总量为 6.6m³/d。生活污水的主要污染物为 BOD₅、COD 排放浓度分别以 250mg/L 和 400mg/L 计，则生活污水污染物日排放量分别为 BOD₅1.55kg 和 COD2.48kg。餐饮废水经隔油池处理后与生活污水一并进入化粪池处理，用于附近林草地浇灌，不外排。

(4) 水文情势

堤岸施工对水文情势的影响

根据工程布置特点，本工程护岸施工考虑采用分段临时围堰挡水，导流建筑物采用临时编织袋粘土围堰并在迎水侧侧用带装石块过滤。

由于堤岸施工河段河道被改变，该段水流形态完全发生变化，施工期围堰下游河道水文会受到影响；但由于新增围堰范围较小，下游河道水量很快可以得到旁边河水补足，因此本工程施工导致河道水流形态改变进而对水文情势的影响较小。

此外，由于围堰修筑及拆除，水体中 SS 浓度会大幅度上升，围堰下游河流水体会变得浑浊，影响水文情势，但经过一段距离自然沉降后河流会逐渐恢复清澈，影响程度总体不大，且这种影响是暂时的，将随着施工结束而消失。

3.3.1.2地下水影响因素

根据水文地质资料，主要分布有第四系松散层中的孔隙水和下伏基岩中的裂隙水各类地下水均受大气降水补给，由于含水层性质和结构面的影响，补给交替条件不大一致，但都以沙河为排泄基准面，地下水与河水存在互补情况，一般枯水季节地下水补给河水，汛期丰水时，河水补给地下水。孔隙水主要埋藏于河谷、阶地及人工填土层中，受大气降水及河水补给，以孔隙相互联通，由高至低径流，排泄于沟谷河流或下渗补给基岩裂隙水；基岩裂隙水：埋藏于区内基岩裂隙中，受大气降水及上层潜水补给，以裂隙相互联通形式径流。本工程主要建筑物均涉及土方开挖，但开挖深度不深，开挖后进行填土压实或砼浇筑；且本工程均在枯水期施工，枯水季节地下水补给河水。

3.3.1.3环境空气影响因素

本项目施工期对周边环境空气的污染源主要为施工扬尘、交通扬尘、机械

燃油废气、沥青烟及施工生活区食堂油烟。

污染源识别：堤防及穿堤建筑物的建设挖填土方会产生施工扬尘；物料装卸、运输过程中会产生交通扬尘；施工机械及机动车辆会产生机械燃油废气；道路表面铺设沥青过程会产生沥青烟；施工生活区做饭会产生食堂油烟。具体源强分析如下：

(1) 施工扬尘

本项目施工扬尘主要产生在土料、弃渣及原材料的运输过程，主体的开挖和填埋，土方运输、堆放也容易形成扬尘。施工扬尘是施工活动中的一个重要污染因素，将对区域一定范围内环境空气质量造成影响。施工扬尘的大小，随施工季节，土壤类别情况、土壤颗粒的松散程度、土壤的含水率、施工管理以及运输道路的清洁程度等不同而差异甚大。

本评价采用类比法对施工过程可能产生的扬尘情况进行分析。类比同类工程施工工地的扬尘监测结果如表 3.4-1 所示。

表 3.4-1 本项目施工期间废气污染情况一览表

监测地点	总悬浮颗粒物 TSP	标准浓度限值	气象条件
未施工区域	0.268	0.30	气温： 15℃ 大气压： 769mmHg 风向：西南风 天气：晴 风力：二级（风速 1.6-3.3m/s）
施工区域	0.481		
施工区域下风向 30m	0.395		
施工区域下风向 50m	0.301		
施工区域工地下风向 100m	0.290		
施工区域工地下风向 150m	0.217		

由上表可知，施工区域内总悬浮颗粒物 TSP 可达 0.481mg/m³ 以上，远超过日均值标准 0.300mg/m³，同时，施工期将会使施工区域近距离范围内 TSP 浓度显著增加，距施工场界 50m 范围内的 TSP 浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准。随着距离的增加，TSP 浓度逐渐减少，距离达到 100~150m 时，TSP 浓度已接近上风向的浓度值，由此可认为在该气象条件下，施工对大气环境的影响范围为 150m 左右。

本项目所处区域多年平均风速为 2.6m/s，夏季多偏南风，年主导风向为西北风。多年平均风速与类比资料比较接近，因此可以认为本项目扬尘的影响范围在 150m 左右。根据实地调查结果，本项目堤防施工沿线 150m 内环境保护

目标仅有一处沙河服务区，距本项目施工区域约 100m，施工期将受到扬尘的影响。

(2) 交通扬尘

车辆道路扬尘产生量选用上海港环境保护中心和武汉水运工程学院提出的经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q—扬尘量， mg/km 辆；

V—车速 km/h；

W—汽车载重量 t；

P—道路表面粉尘量，取 0.25kg/m²。

经计算，本项目运输车辆（平均按最大载重量 12t），20km/h 车速下，临时道路路面以夯实的土路为主，路面的扬尘量为 0.47kg/km·辆。

(3) 施工机械和车辆排放尾气

施工过程中各种工程机械和运输车辆在燃烧汽油、柴油时排放的尾气含有 THC、颗粒物、CO、NO_x 等大气污染物，排放后会对施工现场产生一定影响。根据相关资料统计，一般大型工程车辆污染物排放量为 CO5.25g/辆·km、THC2.08g/辆·km、NO₂10.44g/辆·km。

(4) 沥青烟气

本项目建设过程中堤顶道路铺设沥青，会有沥青烟产生，类比同类项目，沥青烟主要成分为液态烃类颗粒物和气态烃类衍生物，由于工程外购商品沥青混凝土，工现场不设沥青搅拌站，沥青摊铺过程中会产生少量的沥青烟气，沥青烟的组成主要为 THC、TSP 和苯并[a]芘，其中 THC 和苯并[a]芘为有害物质，主要对施工人员影响较大，建议施工人员在沥青铺设过程中佩戴口罩，以减少对沥青烟的吸收量，减小对人体的伤害。

(5) 施工生活区食堂油烟

本项目施工人员 50 人，施工营地生活区食堂燃气用液化石油气，饮食业排放的大气污染物为气溶胶，其中含有食用油及食品在高温下的挥发物，由食用

油及食品的氧化、裂解、水解而形成的醛类、酮类、链烷类和链烯类、多环芳烃等，成份极为复杂。根据类比河北省饮食业监测数据，餐饮业油烟发生浓度范围在 5~18mg/m³ 之间。根据《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中的有关规定，建设单位需安装处理效率不小于 85% 的高效油烟净化器对食堂排出的油烟进行净化，净化后的油烟排气筒出口朝向应避免易受影响的建筑物。油烟产生浓度约 7.2mg/Nm³，油烟排放浓度 1.08mg/Nm³，低于油烟最高允许排放浓度 2.0mg/Nm³。

3.3.1.4 声环境影响因素

本项目施工期噪声主要由各种机械设备施工作业活动所产生，主要包括施工场地各种类型的机械运行时产生的噪声，车辆运输、设备和加工等产生的噪声。根据类比调查，施工机械噪声设备声级值见表 3.4-5，这些噪声源会对周围环境产生一定影响。

表 3.4-5 各种施工机械类比噪声值表

序号	设备名称	数量（台/辆）	1m 处声源值 dB(A)
一、土方工程机械			
1	挖掘机	5	85
2	推土机	5	86
3	装载机	5	85
二、地基处理机械			
1	打桩机	1	105
2	钻孔机	1	95
3	拖拉机	5	94
三、混凝土工程机械			
1	卷扬机	2	85
2	深层搅拌桩机	1	92
3	吊车	1	85
4	混凝土输送泵	1	90
5	混凝土振捣棒	5	90
四、运输机械			
1	自卸汽车	10	88
五、道路工程机械			
1	摊铺机	2	86
2	双钢轮振动压路机	2	86
3	轮胎压路机	2	86
4	三轮压路机	2	86

六、辅助机械			
1	水泵（施工用水）	2	90
2	柴油发电机	1	105

3.3.1.5 固体废物影响因素

本工程施工期产生的固体废物主要为施工弃土和施工人员生活垃圾。

污染源识别：本项目工程机械、汽车的维修大修可委托临近有关专业厂家承担，不产生危险废物。主体工程施工过程中，需进行土方清表及开挖作业，会产生施工弃土；施工人员日常生活会产生生活垃圾。具体源强及分析如下：

（1）施工弃土

本项目施工弃土主要来源于施工中土方开挖、清基、清淤等过程。根据可研土方计算，本项目产生弃土总量为 37.68 万 m³，其中开挖弃土量为 24.17 万 m³、清基量为 7.75 万 m³、清淤量为 3.44 万 m³，围堰弃土量为 2.32 万 m³；土方回填量为 44.82 万 m³。施工弃土量大，若不能合理处置将侵占环境资源，对周围环境产生不利影响。

（2）施工建筑垃圾

项目施工过程中将产生少量剩余的筑路材料和废包装材料，主要包括废塑料袋、废木材、废原料桶等，类比其他同类工程，产生量约 0.5t

（3）生活垃圾

本项目施工人数 50 人，施工人员生活垃圾按每人 0.5kg/d 计，则本项目生活垃圾产生量为 25kg/d。施工区总工期 10 个月，生活垃圾产生总量约为 0.25t；每个施工区餐厨垃圾按每人 1.5kg/d 计，则本项目餐厨垃圾产生量为 75kg/d，餐厨垃圾产生最大总量为 0.75t。

生活垃圾含有有机质和多种病原体，若未及时收集处理或处理不当，垃圾中较轻物质的微粒会被风扬起四处飘散，污染大气、水体、土地等；垃圾中的有机部分会就地腐烂，散出臭气，污染环境，同时招来苍蝇、蚊虫、鼠害等传播疾病。若垃圾随意堆放，经雨水冲刷，涌入河道，还将污染地表水环境，对周围环境影响恶劣。

3.3.1.6生态和景观影响因素

工程的建设将使占地范围内土地利用的结构和类型发生变化，工程共占地15.98hm²（239.69亩），均为永久占地，临时占地为0。工程永久占地主要为沙河南岸占地，其占地范围内土地的功能在施工期将受到暂时的破坏，在施工完成后可根据实际情况进行合理的开发。

施工期对生态环境的影响主要表现为工程开挖、工程占地、土石方的堆放对陆域生态环境的影响。从土地利用情况来看，沿线植被覆盖率较低，受干扰的土地利用类型主要是草地、农地。

本项目施工场地、施工道路、土方填挖等工程建设将使工程占地范围及沿线的植被遭到破坏，草地、农作物种植地被侵占、地表裸露，从而使沿线地区的局部生态结构发生一定的变化。裸露的地面被雨水冲刷后将造成水土流失，进而降低土壤肥力，影响局部陆生生态系统的稳定性。

另外，施工期间施工区植被破坏，破坏了当地植物的连续性，对当地生态廊道有一定影响。由于施工活动是阶段性和区域性的，施工活动停止后，上述影响可以自行消除。

3.3.1.7工程用地与移民安置

本工程占地规划为防护绿地、港口用地、城市道路用地等，现状主要为旱地和水域，不涉及房屋拆迁及移民。

3.3.1.8社会环境

本工程对社会环境的影响主要为施工期人群健康影响和施工期交通影响。再采取适当的管理措施后，能降低对社会造成的不良影响。

3.3.2 运营期环境影响因素分析

本工程是以防洪为主，生态、景观相配合的综合利用工程。项目建成运营后，会对周边环境造成一定影响。本项目运营期工艺流程及产污环节见下图。

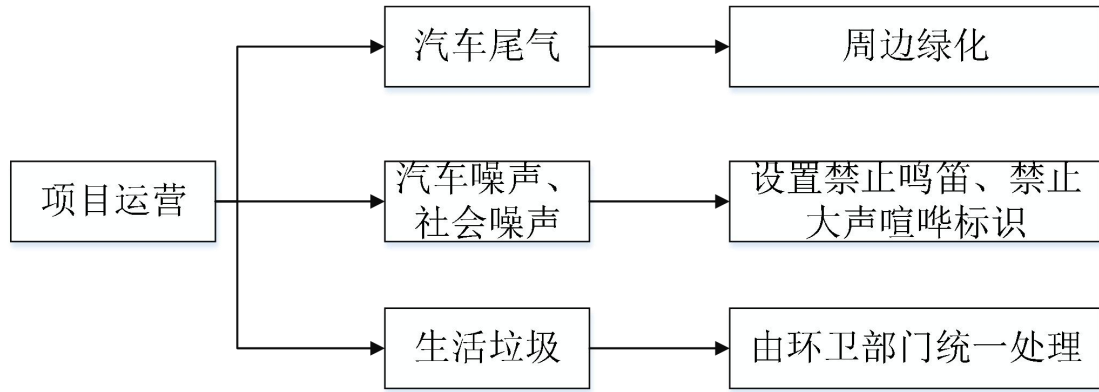


图 3.3- 运营期工艺流程及产污节点图

3.3.2.1 环境空气

本项目建成后有堤顶道路及生态停车位，运行后产生的大气污染物有社会车辆汽车尾气，为无组织排放，对周边环境影响较大的为车辆汽车尾气。

(1) 汽车尾气

由于堤顶道路全长 0.94km，等级为城市支路，设计车速为 30km/h，呈东北-西南走向，西南连接至芙蓉北路，东北至京广高铁处为断头路。驶入堤顶道路的车辆在道路行驶特别是进出停车场过程中处于怠速行驶或启动状态，在这种状态时，汽车将有大量尾气排放，主要污染因子为 CO、HC、NO₂，其排放量与车型、车数量和行驶状况有关。

本项目生态停车位占地面积为 874m²，约 70 个停车位，汽车进停车场时会产生少量的汽车尾气，目前，车辆尾气排放均执行《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法》（GB17691-2005）。

① 计算公式

a 废气排放量

$$D = \frac{QT(k+1)A}{1.29}$$

式中：D—废气排放量，m³/h；

Q—汽车车流量，v/h；

T—车辆在停车场运行的时间，min，本项目取 3；

k—空燃比，本项目取 12；

A—燃油耗量，kg/min，本项目取 0.15；

b 污染物排放量

$$G = DCf$$

式中：G—污染物排放量，kg/h；

C—污染物的排放浓度，容积比，ppm；

f—容积与质量换算系数。

②计算参数的确定

a 停车场车流量的估算

按在满负荷工况下的车流量进行计算。生态停车位 70 个，停车场以每辆车在库内平均停放 12h 计，则出入口每小时单程车流量为总泊位数的六分之一，且车流主要集中于白天时间。

b 运行时间

停车场内的车辆运行情况为怠速(车速为 5km/h)，根据停车场的基本情况、运行状况，考虑倒车、停车发动等因素，从汽车怠速到停车点的距离平均为 3min。

c 耗油量

耗油量与汽车行驶状况有关，根据统计资料及类比调查，车辆进出车库(怠速 < 5km/h) 平均耗油量为 0.2L/min 即 0.15kg/min。

d 空燃比

指汽车发动机工作时，空气与燃油之比，当空燃比大于 14.5，则燃油完全燃烧，得到 CO₂ 和水；当空燃比小于 14.5，燃油不完全燃烧，产生得到 CO、HC 等污染物，经调查，当车辆处于怠速状态时，空燃比一般为 12。

e 废气污染物浓度

监测数据统计及有关资料，私家车在怠速行驶时所排放的各污染物浓度见下表。

表 3.3- 废气中各污染物浓度（容积比）

车型	污染物	单位	怠速	正常行驶
私家车 (汽油)	CO	%	4.07	2
	HC	ppm	1200	400
	NO ₂	ppm	600	1000

f 容积与质量换算系数

CO: 1.25、HC: 3.21、NO₂: 2.05

③汽车尾气污染物排放源强计算结果

按上述有关参数和计算公式，并设停车场每天开放时间为 12h，出入口每

小时单程车流量为总泊位数的六分之一计，污染物最大排放速率按车辆怠速行驶时计算，则计算得到停车场废气排放源强见下表。

表 3.3- 停车场汽车尾气排放源强

位置	泊位 (个)	单程车流量(辆 /h)	项目	污染物		
				CO	HC	NO ₂
私家车	70	12	最大速率 (kg/h)	2.8	0.21	0.07

3.3.2.2 废水

本项目运行期管理机构为开福区农业农村局，已建成位于长沙市开福区，治理工程建成后管理人员生活污水经现有化粪池预处理后进入市政管网，最终进入城市污水处理厂处理。

因此，

本项目运营期无生产废水产生。

3.3.2.3 噪声

本项目运行期的噪声主要来自于两个方面：①汽车的交通噪声；②社会人员活动噪声。

(1) 汽车噪声：汽车进出将产生汽车噪声，汽车噪声分为汽车喇叭声、发动机辐射的噪声、进气噪声、排气噪声、冷却系统噪声、传动系统噪声、车体震动噪声等。该类噪声源强的特点为瞬时发生、持续时间较短且时段性明显；白天车辆出入较多，噪声源强较大；夜间车辆进出停车场较少，噪声源强较小。本项目运营期汽车出入停车场的交通噪声源强见表 5.3-4。

表 5.3-4 园区进出车辆交通噪声源强

声源	运行状态	声强 dB(A)
小型车	怠速行驶	59-76
	正常行驶	61-70
	鸣笛	74-84

项目建成营运后，应设置禁止鸣喇叭标识，尽量减少机动车频繁启动和怠速，规范停车场的秩序，再加上项目周边广植乔木，可以有效降低车辆噪声实现达标排放。

(2) 社会人员活动噪声

项目建成后，随着车流量的增加，社会人员嘈杂声将会越来越明显，根据

类比调查，这类噪声声级一般在 65~75dB(A)。由于区域噪声主要来源于社会人员活动时的嘈杂声，其噪声难以控制，评价要求在区域醒目位置处设置文明标语，禁止大声喧哗等。

3.3.2.4 固体废物

本项目产生的固体废弃物主要为沿河人行步道产生的生活垃圾，主要为社会人员丢弃的饮料瓶、塑料袋、果皮等，项目属于城市地区，产生的生活垃圾较多，但作为城市支路，该区域有日常保洁，生活垃圾纳入城市垃圾处理系统，故对环境的影响较小。

3.3.2.5 生态环境

本项目建成后对区域生态环境无不良影响，通过项目建成的滨河绿道、植物景观设计，反而会使沙河南岸的景观得到较大的改善。

4 环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境

4.1.1 地理位置

长沙市位于湖南省东部偏北，湘江下游和长浏盆地西缘。其地域范围为东经 $111^{\circ}53'$ ~ $114^{\circ}15'$ ，北纬 $27^{\circ}51'$ ~ $28^{\circ}41'$ 。长沙市位于湖南省东部偏北，湘江下游和长浏盆地西缘。其地域范围为东经 $111^{\circ}53'$ ~ $114^{\circ}15'$ ，北纬 $27^{\circ}51'$ ~ $28^{\circ}41'$ 。东邻江西省宜春、萍乡两市，南接株洲、湘潭两市，西连娄底、益阳两市，北抵岳阳、益阳两市。东西长约 230 公里，南北宽约 88 公里。全市土地面积 1.1819 万平方公里，其中城区面积 1909.86 平方公里。长沙市辖芙蓉、天心、岳麓、开福、雨花和望城 6 区，长沙、宁乡 2 县及浏阳市。

望城区，隶属于湖南省长沙市，地处湘中东北部，湘江下游两岸。东连长沙县，南接开福区、岳麓区，西南与宁乡市水陆相邻，西北与益阳市赫山区、北与湘阴县隔水相望，东北沿京广铁路与汨罗市一线相连。总面积 969 平方千米。截至 2018 年末，望城区辖 11 个街道、5 个镇，户籍人口 58.9 万人。

开福区位于长沙市北隅，地处北纬 $28^{\circ}13'$ ，东经 $112^{\circ}57'$ 。傍湘江下游东岸，处浏阳河、湘江汇合之东南端。东与长沙县、芙蓉区接界，西与岳麓区毗连，北与望城区相邻，南与天心区相接，地势自东南向西北逐渐倾斜，适处长沙市簸箕形状之口上。

本项目位于湖南省开福区与望城区的交界处，属于开福区青竹湖街道和望城区丁字湾街道，地理坐标东经 112.925625350 ，北纬 28.352300884 。开福区、望城区对外交通十分便利，许广高速、绕城高速横穿城区，芙蓉北路、线京广铁路纵贯南北，长沙湘江新港码头、长沙火车货运北站站坐落境内，是集铁路、公路、水运、航空和管道五种物流元素于一体的区域。

4.1.2 地形地貌

长沙地形复杂，湘江两岸形成地势低平的冲积平原，其东西两侧及东南面为地势较高的低山、丘陵、东有属于湘赣边雁阵式山系的大围山，其主峰七星岭海拔 1607.9m，为全市最高处，望城县乔口镇西湛湖海拔为 23.5m，为全市

最低处，市区的地势南高北低，南郊的金盆岭、豹子岭海拔均在 100m 以上，北郊的浏阳河、捞刀河和湘江的汇合处海拔区仅 30m，成为市区最低点。

拟建场地位于沙河左岸，区内地貌单元属侵蚀堆积河谷阶地地貌，发育有河漫滩、一级阶地，后缘多为剥蚀残丘；项目区现状河岸主要由人工修筑的低矮围堰与渣土倾倒形成无序土坡组成，现状岸坡坡线不规则且不连续，岸坡外侧主要为渣土堆填形成的高地以及低洼处的坑塘。

4.1.3 地质构造

根据野外钻探揭露情况，场地内地层按其形成年代由第四系杂填土、素填土、耕土；第四系全新统冲积淤泥质粉质黏土、粉细砂、粉质黏土；残积砂质黏性土；下伏基岩为燕山晚期花岗岩。以下将各岩土层特征自上而下分别描述如下（其中①~⑨为地层序号）：

（1）人工填土层分为两个亚层：①-1 杂填土及①-2 素填土：

作业平台①：为水塘内钻孔钻探平台高及水深。

杂填土①-1（Q4ml）：灰褐色，褐红色等杂色，松散，干~湿，主要由黏性土混砼块、砖块等建筑垃圾组成，局部夹砂卵石，硬杂质含量约 5%~35%，块径 1~8cm 为主，最大可达 100cm；下部与淤泥质粉质黏土混杂，系新建填积，为完成自重固结。主要分布于 SH0+000~SH0+140、SH0+170~SH0+660 填方坡体区域，层厚 1.40~22.00m，平均层厚 10.19m，层顶高程 28.83~46.71m。

素填土①-2（Q4ml）：褐红色，灰红色，松散~稍密，稍湿~湿，主要由黏性土及淤泥质土组成。主要分布于现有河堤区域，层厚 0.90~9.00m，平均层厚 3.52m，层顶高程 26.55~41.88m。

（2）耕土②（Q4ml）：灰褐色，可塑状，稍湿，含粉细砂及植物根系。层厚 1.20m，仅钻孔 ZK12-4 揭露。

（3）第四系全新统冲积层（Q4al）：

淤泥质粉质黏土③：灰褐色，软塑状，很湿~湿，具轻微腥臭味，夹 5%~20%粉砂，其含量由上至下递增。层厚 0.40~3.50m，平均层厚 1.17m，层顶高程 25.12~29.26m。

含有机质粉质黏土③-1：灰褐色，灰绿色，呈软塑～可塑状，具轻微腥臭味，无摇振反应，有光泽，干强度中等，韧性中等。层厚 0.60～4.20m，平均层厚 1.83m，层顶高程 23.62～29.95m。

粉质黏土④：褐红色，桔红色夹灰白色，呈可塑～硬塑状，含少量铁锰质氧化物及粉细砂，无摇振反应，有光泽，干强度中等，韧性中等。层厚 0.60～6.60m，平均层厚 2.85m，层顶高程 22.63～30.05m。

粉细砂⑤-1：灰褐色，灰绿色，松散，饱和，主要由石英、云母组成，充填 10%～30%黏粒，层厚 0.50～3.30m，平均层厚 1.78m，层顶高程 22.27～24.23m。

中粗砂⑤-2：灰褐色、灰白色，稍密～中密状态，饱和，颗粒级配较差，其颗粒主要成分以石英、长石为主，局部夹砾石颗粒及粘性土，砾石颗粒粒径 5～20mm，层厚 1.00～3.30m，平均层厚 1.64m，层顶高程 20.83～25.63m。

(5) 残积层 (Qel)

残积层母岩为花岗岩，岩性为砂质黏性土。

砂质黏性土⑥：灰白色，灰黄色，湿～饱和，硬塑状为主，局部呈可塑状，母岩为花岗岩，原岩结构尚可分辨，>2mm 的颗粒含量约占总质量的 5%～15%。无摇振反应，稍有光泽，干强度中等，韧性差，层厚 1.50～14.60m，平均层厚 4.73m，层顶高程 19.41～37.38m。

(6) 燕山晚期花岗岩地层 (J3yηγ)

全风化花岗岩⑦：灰黄色，灰白色，主要由剧烈风化的长石、石英、云母及暗色矿物等组成，除石英外其余矿物均已风化成黏土矿物，岩芯呈硬塑～坚硬土柱状，手捏即散，层厚 0.60～12.90m，平均层厚 4.79m，层顶高程 12.81～30.49m。该层中分布有强风化球状风化体⑦-1：揭露于 ZK1-1、ZK1-2、M1Z3-CRX-2-043，厚度 0.50～1.20m，层顶高程 15.69～23.41m，层底高程 15.19～22.91m。

强风化花岗岩⑧：灰黄色，灰白色，中粗粒花岗结构，块状构造，其主要成岩矿物为石英、长石、云母，属极软岩～软岩；节理裂隙发育，岩芯呈块状，

短柱状，岩芯采取率约为 65%~70%，RQD=50~60，为较差的，岩体完整程度为较完整~较破碎；岩体基本质量等级为IV~V类。

该层中分布有中风化花岗岩球状风化块⑧-1：仅揭露于 ZK5-1，层厚 1.50m。

中风化花岗岩⑨：灰黄色，灰白色，中粗粒花岗结构，块状构造，其主要成岩矿物为石英、长石、云母，属较硬岩，局部为较软岩；节理裂隙较发育，岩芯呈柱状，短柱状，岩芯采取率约为 80%~90%，RQD=75~85，为较好的，岩体完整程度为较完整~完整；岩体基本质量等级为III~IV类。本次勘察最大揭露层厚 1.23~9.09m，层顶高程 3.73~23.29m。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，长沙市的地震基本烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。属相对稳定区。按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年版)等相关规定，综合判断：建筑场地类别为 II 类，为建筑抗震一般地段。拟建场地位于抗震设防 6 度区，可不考虑液化判别。

4.1.4 气象条件

长沙市属于亚热带季风湿润气候区，距海约 600 余公里，受季风环流影响明显，夏季为低纬海洋暖气团所盘踞，温高湿重，盛夏天气酷热，历年极端气温达 43.0℃；冬季常为西北利亚冷气团所控制，寒流频频南下，造成雨雪冰霜；春夏之交，正处在冷暖交替的过渡地带，锋面和气旋活动频繁，造成阴湿多雨的梅雨天气；秋季则干燥。

基本气象参数如下表 4.1-1 所示。

表 4.1-1 长沙市基本气象参数

历年最高气温	43℃
历年最低气温	-8.6℃
年平均气温	17.0℃
年平均气压	1008.2hPa
年平均降雨量	1394.6mm
年最小降雨量	1018.2mm
年最大降雨量	1751.2mm
年降雨天数	149.5d
相对湿度	80%

多年平均风速	2.6m/s
常年主导风向	西北
夏季主导风向	南

4.1.5 水文

4.1.5.1 设计洪水

根据工程初步设计报告，本次治理河段设计水面线成果见下表。

表 4.1-2 沙河设计水面线成果表（m，85 黄海）

断面	距离河口	水位			
		P=1%	P=2%	P=5%	P=10%
0+053	53	36.56	36.17	35.57	35.13
0+353	353	36.6	36.2	35.58	35.14
0+622	622	36.62	36.22	35.59	35.14
1+127	1127	36.66	36.23	35.6	35.15
1+628	1628	36.69	36.24	35.61	35.16
SH0+000	1700	36.7	36.25	35.61	35.16
SH0+050	1750	36.7	36.25	35.61	35.16
SH0+100	1800	36.71	36.25	35.62	35.16
SH0+150	1850	36.71	36.25	35.62	35.16
SH0+200	1900	36.72	36.25	35.62	35.17
SH0+250	1950	36.72	36.25	35.62	35.17
SH0+300	2000	36.72	36.26	35.62	35.17
SH0+350	2050	36.73	36.26	35.62	35.17
SH0+400	2100	36.73	36.26	35.62	35.17
SH0+450	2150	36.74	36.26	35.63	35.17
SH0+500	2200	36.74	36.26	35.63	35.17
SH0+550	2250	36.75	36.27	35.63	35.17
SH0+600	2300	36.75	36.27	35.63	35.17
SH0+650	2350	36.76	36.27	35.63	35.18
SH0+677.45	2377.45	36.76	36.27	35.63	35.18
SH0+700	2400	36.76	36.27	35.63	35.18
SH0+750	2450	36.76	36.28	35.63	35.18
SH0+800	2500	36.76	36.28	35.63	35.18
SH0+850	2550	36.77	36.28	35.63	35.18
SH0+900	2600	36.77	36.28	35.63	35.18
SH0+950	2650	36.78	36.28	35.64	35.18
SH0+975	2675	36.78	36.28	35.64	35.18
SH1+000	2700	36.78	36.29	35.64	35.18
SH1+027.22	2727.22	36.78	36.29	35.64	35.18
3+250	3250	36.8	36.3	35.65	35.19

3+823	3823	36.84	36.31	35.66	35.19
-------	------	-------	-------	-------	-------

表 4.1-3 沙河治理后水面线成果表 (m, 85 黄海)

断面	距离河口	水位			
		P=1%	P=2%	P=5%	P=10%
0+053	53	36.56	36.17	35.57	35.13
0+353	353	36.60	36.20	35.58	35.14
0+622	622	36.62	36.22	35.59	35.14
1+127	1127	36.66	36.23	35.60	35.15
1+628	1628	36.69	36.24	35.61	35.16
SH0+000	1700	36.70	36.25	35.61	35.16
SH0+050	1750	36.70	36.25	35.61	35.16
SH0+100	1800	36.71	36.25	35.62	35.16
SH0+150	1850	36.71	36.25	35.62	35.16
SH0+200	1900	36.72	36.25	35.62	35.17
SH0+250	1950	36.72	36.25	35.62	35.17
SH0+300	2000	36.72	36.26	35.62	35.17
SH0+350	2050	36.73	36.26	35.62	35.17
SH0+400	2100	36.73	36.26	35.62	35.17
SH0+450	2150	36.74	36.26	35.63	35.17
SH0+500	2200	36.74	36.26	35.63	35.17
SH0+550	2250	36.75	36.27	35.63	35.17
SH0+600	2300	36.75	36.27	35.63	35.18
SH0+650	2350	36.76	36.28	35.64	35.18
SH0+677.45	2377.45	36.76	36.29	35.64	35.18
SH0+700	2400	36.76	36.29	35.64	35.18
SH0+750	2450	36.77	36.30	35.64	35.18
SH0+800	2500	36.77	36.30	35.65	35.18
SH0+850	2550	36.77	36.31	35.65	35.18
SH0+900	2600	36.78	36.31	35.65	35.18
SH0+950	2650	36.79	36.32	35.65	35.19
SH0+975	2675	36.79	36.32	35.66	35.19
SH1+000	2700	36.80	36.33	35.66	35.19
SH1+027.22	2727.22	36.80	36.33	35.66	35.19
3+250	3250	36.81	36.34	35.67	35.20
3+823	3823	36.85	36.35	35.68	35.20

4.1.5.2 施工洪水

根据项目初步设计方案，施工洪水位见下表。

表 4.1-4 沙河干流设计断面施工洪水成果表 (m³/s)

频率分期	10-3 月	10-2 月	11-3 月	10-1 月	11-2 月	12-3 月
10%	113.6	107.4	113.6	95.8	104.3	104.3

20%	95.8	71.0	82.7	67.0	65.2	66.7
33.30%	68.7	56.9	56.9	53.8	49.4	50.9

表 4.1-5 施工水面线成果表 (m, 85 黄海)

断面	水位					
	10-3 月	10-2 月	11-3 月	10-1 月	11-2 月	12-3 月
SH0+000	29.70	29.70	29.70	29.70	29.70	29.70
SH0+050	29.70	29.70	29.70	29.70	29.70	29.70
SH0+100	29.70	29.70	29.70	29.70	29.70	29.70
SH0+150	29.71	29.71	29.71	29.71	29.71	29.71
SH0+200	29.71	29.71	29.71	29.71	29.71	29.71
SH0+250	29.72	29.72	29.72	29.71	29.72	29.72
SH0+300	29.72	29.72	29.72	29.72	29.72	29.72
SH0+350	29.72	29.72	29.72	29.72	29.72	29.72
SH0+400	29.72	29.72	29.72	29.72	29.72	29.72
SH0+450	29.73	29.73	29.73	29.72	29.73	29.73
SH0+500	29.73	29.73	29.73	29.73	29.73	29.73
SH0+550	29.74	29.74	29.74	29.73	29.74	29.74
SH0+600	29.74	29.74	29.74	29.73	29.74	29.74
SH0+650	29.75	29.75	29.75	29.74	29.75	29.75
SH0+700	29.76	29.76	29.76	29.75	29.76	29.76
SH0+750	29.77	29.77	29.77	29.76	29.77	29.77
SH0+800	29.78	29.78	29.78	29.76	29.77	29.77
SH0+850	29.79	29.78	29.79	29.77	29.78	29.78
SH0+900	29.79	29.79	29.79	29.77	29.78	29.78
SH0+950	29.80	29.79	29.80	29.77	29.79	29.79
SH0+975	29.80	29.79	29.80	29.78	29.79	29.79
SH1+000	29.81	29.80	29.81	29.78	29.79	29.79
SH1+027.22	29.81	29.80	29.81	29.78	29.79	29.79

4.1.6 生态环境

4.1.6.1 土壤与土地利用

长沙属亚热带常绿阔叶林植被土壤区。据土壤普查，长沙市有 10 个土类，21 个亚类，84 个土属，216 个土种。长沙市地带性土壤以红壤为主，由黄壤、棕壤、草甸土、冲击土组成。冲击土大多分布在河谷平原低地，多为种植水稻耕地。海拔 600m 以下为红壤，其他呈垂直高度分布。长沙市成土母质较为复杂，有板页岩、花岗岩、砂(砾)岩、石灰岩、紫色岩风化物、第四纪红色粘土和河湖冲积物等，其中以板页岩分布最多，占面积的 55.93%。

本项目位于长沙市城区，工程区内土壤以四纪红壤、河流冲积土为主。拟建项目所在地土壤类型主要有水稻土、红壤、紫色土、黄壤潮土、菜园土等，以水稻土和红壤居多。本区水稻土以潴育性水稻土居多，此类水稻土是水田中质量最好的农田土，地形部位适当、光热和水利条件好、发育完全、养分高、土层深厚，适宜粮食作物生长；红壤主要分布在丘岗山地，质地粘重，易板结，略呈酸性，有机质含量约 3%左右，土层深厚，适于经济作物、经济林和喜酸性树种生长。

长沙市城市土地总面积 55637.00hm²，目前土地利用结构为：耕地 11578.75hm²，占土地总面积 20.80%；园地 2678.00hm²，占土地总面积 4.81%；林地 8666.00hm²，占土地总面积 15.58%；水域 7074.50hm²，占土地总面积 12.72%；居民点及工矿用地 20688.75hm²，占土地总面积 37.19%；交通用地 1373.25hm²，占土地总面积 2.47%；水利设施用地 1267.25hm²，占土地总面积 2.28%；未利用地 2310.50hm²，占土地总面积 4.15%。全市农业人口人平耕地 0.93 亩/人。

其土地利用特点表现为：

- (1) 人均土地数量少，开发利用程度高；
- (2) 土地利用类型以建设用地为主，耕地所占比重也较大；
- (3) 土地利用圈层结构明显。

4.1.6.2 水土流失

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-96)中土壤侵蚀强度分类分级标准，在全国土壤侵蚀类型区划上，长沙市属于以水力侵蚀为主的类型区中的南方红壤丘陵区，其土壤容许流失量为 500t/km².a。

根据《湖南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》(湘政函[1999]115 号)，长沙市属于湘中红壤丘陵水土流失重点治理区，年土壤侵蚀量达 209 万 t，水土流失侵蚀形态以轻、中度水力侵蚀为主，水蚀又以面蚀为主，沟蚀次之。

项目区引发水土流失的主要自然因素是区域内暴雨频繁、降雨不均、丘岗多、平原少、及区域内分布的第四纪红土和紫色页岩发育形成的土壤抗蚀能力弱，容易受到侵蚀。区域内水土流失的人为因素主要是快速发展的城市开发建

设活动，如：道路建设、厂矿开发、房地产及市场开发项目建设、水利工程建设等。

4.1.6.3 植物

长沙市植被类型属于亚热带常绿阔叶林区，种子植物有 163 科，577 属，1306 种。由于二十世纪 50、60 年代社会各方面的综合影响，长沙市城区范围内的森林遭到了毁灭性的破坏，原始林已丧失殆尽。随着长沙市城市化程度的不断加快，强烈的人为活动对森林生态系统的干扰也日趋严重。岳麓山一带多为天然次生植被，以枫香、苦槠、朴树、马尾松、樟树、柏木等群落为主；其它外围丘陵地内的植被多为人工植被与半人工植被，以杉木、马尾松、油茶等群落为主。

近些年来，由于国内外先进绿化理念的导入，长沙市城区绿化已进入了一个全新的阶段。绿化树草种多以樟树、广玉兰、桂花树、红继木、杜鹃、黄杨、女贞、马尼拉、台湾青等为主。根据长沙市林业局统计数据，目前，长沙市植被覆盖率为 42.41%，人均公共绿地面积 9.42m²，长沙成为了全国第三个国家森林城市，到 2012 年，长沙市林业用地将稳定在 62 万公顷，全市植被覆盖率将达到 54%。

4.1.6.4 动物

湘江为湖南省四大水系之首，水生生物资源丰富，据调查，湘江水域现有鱼种 114 种，分别隶属于 11 目 23 科 86 属。湘江长沙段主要以鲤鱼为主，主要经济鱼类有青、草、鲢、鳙四大家鱼，此外还有鲤鱼、鲫鱼等二十余种。浮游动物主要有原生动物，轮虫和甲壳动物。

因该地区为亚热带江南丘陵的典型地段，故野生大型动物较少，陆生动物有：野兔、黄鼠狼、蛙、蛇；鸟类有山麻雀、红嘴鸥、八哥、白鹭、山斑鸠、杜鹃、野鸭、黄鹌、大雁等，家禽家畜有鸡、鸭、鹅、兔、牛、猪、羊等。经实地调查，区域内未发现受国家和省、市级保护的野生珍稀濒危动物种类。

4.1.7 鱼类三场

湘江沙河口产卵场、索饵场位于沙河与湘江连接处，香炉洲位于该处，具体位置见图 4.3-1。其州岛尾部的潜水洲滩为鱼类产卵场、索饵场，主要产卵群

体为鲤、鲫、鲂、鲢及黄颡鱼等静水和微流水产粘性卵、沉性卵鱼类，以及鳊、鲴类、鮠类等 90 流水产粘性卵鱼类，索饵群体为鲤、鲫、鳊鲂、青鱼、草鱼、鲢、鳙、鲴类、鮠类及鳊等主要经济鱼类。长沙综合枢纽蓄水运行后，该江段为回水区江段，水位加深，洲滩外深水区均为鱼类越冬场。因此，项目所在区域存在鱼类产卵场、索饵场、越冬场。



图 4.3-1 鱼类三场区域位置图

4.2 环境空气质量现状调查

本工程大气环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本次环境空气质量现状调查与评价只调查长沙市的区域环境质量达标情况。

根据长沙市生态环境局公布的环境质量公报统计分析，长沙市 2019 年城市环境空气质量达标情况如下表 4.2-1：

表 4.2-1 区域环境空气质量现状表

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 %	达标情况

SO ₂	年平均质量浓度	9.91	60	17	达标
NO ₂	年平均质量浓度	34	40	85	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	58.82	70	86	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	44.64	35	127.5	不达标
CO	CO 日均值第 95 百分位浓度	1100	4000	27.3	达标
O ₃	日最大 8 小时平均值的第 90 百分位数	146.82	160	87	达标

由上表可知，项目所在区域 2019 年长沙市环境空气质量 SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃ 的年平均质量浓度均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，但 PM_{2.5} 不达标，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），判定本项目所在区域为不达标区。

4.3 地表水环境质量现状调查

4.3.1 达标区判定

根据长沙市生态环境局 2020 年 1-12 月《水环境质量状况》，2020 年 1-12 月共监测 26 个地表水考核断面。全市国控、省控地表水考核断面平均水质优良率为 100%。

2020 年 1-12 月对全市 14 个饮用水水源地水质监测断面（即浏阳河株树桥水库断面、七水厂断面、猴子石断面、橘子洲断面、五一桥断面、望城水厂断面、浏阳三水厂断面、榔梨水厂断面、星沙水厂断面、黄花水厂断面、鳝鱼洲断面、黄材水库断面、洞庭桥水库断面、田坪水库断面）的水质进行了监测。2020 年 14 个断面均满足国家饮用水水源地水质标准。

4.3.2 现状监测

（1）监测布点及监测因子

共设地表水监测断面 2 个，具体位置见表 4.3-1。

表 4.3-1 地表水监测布点

编号	位置	监测断面
W1	沙河	沙河入湘江口
W2	沙河	芙蓉北路跨沙河大桥南侧 50m 处

（2）监测项目

pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、SS

(3) 监测频率

连续 3 天，每天 1 次。

(4) 监测时间

2021 年 3 月 31 日-4 月 2 日

(5) 评价标准

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

(6) 监测结果及评价

表 4.3-2 地表水现状监测与评价结果单位：mg/L（pH 除外）

断面	项目	浓度范围	平均值	占标率	评价结果	标准值
W1 沙河入湘江口	水温（℃）	/	/	/	/	/
	河宽（m）	/	/	/	/	/
	流速（m/s）	/	/	/	/	/
	pH 值（无量纲）	/	/	/	/	6-9
	溶解氧	/	/	/	/	5
	高锰酸盐指数	/	/	/	/	6
	化学需氧量	/	/	/	/	20
	五日生化需氧量	/	/	/	/	4
	氨氮	/	/	/	/	1.0
	总磷（以 P 计）	/	/	/	/	0.2
	石油类	/	/	/	/	0.05
	阴离子表面活性剂	/	/	/	/	0.2
	粪大肠菌群	/	/	/	/	10000
	悬浮物	/	/	/	/	/
W2 芙蓉北路跨沙河大桥南侧 50m 处	水温（℃）	/	/	/	/	/
	河宽（m）	/	/	/	/	/
	流速（m/s）	/	/	/	/	/
	pH 值（无量纲）	/	/	/	/	6-9
	溶解氧	/	/	/	/	5
	高锰酸盐指数	/	/	/	/	6
	化学需氧量	/	/	/	/	20

	五日生化需氧量	/	/	/	/	4
	氨氮	/	/	/	/	1.0
	总磷 (以 P 计)	/	/	/	/	0.2
	石油类	/	/	/	/	0.05
	阴离子表面活性剂	/	/	/	/	0.2
	粪大肠菌群	/	/	/	/	10000
	悬浮物	/	/	/	/	/

根据上表可知，各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

4.4 地下水环境质量现状调查

4.4.1 现状监测

(1) 监测布点

本项目地下水监测共布设 3 个水质点。监测布点见下表 4.4-1。

表 4.4-1 地下水环境现状监测断面位置一览表

编号	名称	相对位置	监测项目
D1	龙头山	西南	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、总大肠菌群、K ⁺ +Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻
D2	项目厂界内 1#	/	
D3	项目厂界内 2#	/	

(2) 监测频次

监测 1 天，采样一次。

(3) 监测时间

2021 年 3 月 31 日。

(4) 评价标准

执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

(5) 监测结果及评价

由下表可知，各点位监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

表 4.4-2 地下水环境质量现状监测结果统计 (mg/L)

项目	D1		D2		D3		达标情况	标准值
	浓度	占标率	浓度	占标率	浓度	占标率		
pH 值 (无量纲)	/	/	/	/	/	/	/	6.5~8.5
总硬度	/	/	/	/	/	/	/	450
溶解性总固体	/	/	/	/	/	/	/	1000
耗氧量	/	/	/	/	/	/	/	3.0
硫酸盐	/	/	/	/	/	/	/	250
氯化物	/	/	/	/	/	/	/	250
氨氮 (以 N 计)	/	/	/	/	/	/	/	0.5
硝酸盐 (以 N 计)	/	/	/	/	/	/	/	20
亚硝酸盐 (以 N 计)	/	/	/	/	/	/	/	1
氟化物	/	/	/	/	/	/	/	1
总大肠菌群 (MPN/100mL)	/	/	/	/	/	/	/	3.0
K ⁺	/	/	/	/	/	/	/	/
Na ⁺	/	/	/	/	/	/	/	/
Ca ²⁺	/	/	/	/	/	/	/	/
Mg ²⁺	/	/	/	/	/	/	/	/
CO ₃ ²⁻	/	/	/	/	/	/	/	/
HCO ₃ ⁻	/	/	/	/	/	/	/	/
Cl ⁻	/	/	/	/	/	/	/	/
SO ₄ ²⁻	/	/	/	/	/	/	/	/

4.5 声环境质量现状调查

(1) 监测布点

本项目噪声监测共布设 3 个监测点位。监测布点详见下表 4.5-1。

表 4.5-1 噪声现状监测断面位置一览表

点位	地点
N1	项目厂址中心
N2	项目南端
N3	项目北端

(2) 监测因子

等效连续 A 声级 $Leq(A)$ 。

(3) 监测频次

监测两天，各监测点分别在昼间（06：00-22.00）、夜间（22：00-06：00）各监测一次，每次测 10 分钟。稳态噪声测量 1min 的等效声级 Leq ；非稳态噪声测量整个正常工作时间（或代表性时段）的等效声级 Leq 。

(4) 评价标准

N1 执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，N2 执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，N3 执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4b 类标准。

(5) 监测结果及评价

噪声监测数据统计结果详见下表 4.5-2。

表 4.5-2 声环境质量现状监测与评价结果与评价结果单位：dB (A)

监测点位	监测时间	监测结果			
		昼间	标准值	夜间	标准值
N1	2021.3.31	/	60	/	50
	2021.4.01	/		/	
N2	2021.3.31	/	70	/	55
	2021.4.01	/		/	
N3	2021.3.31	/	70	/	60

	2021.4.01	/		/	
评价结果		/		/	

根据下表监测结果可知，N1 满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，N2 满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，N3 满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4b 类标准。

4.6 生态环境现状调查

4.6.1 陆生生态

工程施工区及周围影响区域，陆生动物主要以人工养殖的家畜、家禽为主，由于该区属于城郊，人为活动频繁，开发活动较为强烈，野生动物尤其是大型野生动物生存环境受到破坏，因此野生动物的活动踪迹较少，无重要珍稀野生动物分布，主要野生动物都是一些平常易见的种类如：田鼠、蛇、蛙、鸟等。区内水禽类物种较少。此外，家畜家禽主要包括猪、牛、鸡、鸭、羊、狗等，以猪为主。据调查，评价区范围内目前无珍稀野生动物，未发现国家重点保护水禽类的栖息地。

长沙属中亚热带常绿阔叶林带，树种资源丰富，境内有各种木本植物 70 个科，271 种；其中，乔木 124 种，藤木 13 种，灌木 127 种，竹类 7 种。属国家一级保护的树种有水杉，二类保护的树种有银杏、花榈木、胡桃。项目区域内主要植被为水生芦苇，评价区域植被还有马尾松、杉、毛竹、灌草丛等，植被类型相对单一。总体而言，项目区植被覆盖程度不高。根据现场调查、访问当地林业部门，评价区范围内目前无珍稀植被、无古树名木。

4.6.2 水生生态

经初步调查湘江有水生寡毛类及水生昆虫 17 个属种；有底栖软体动物单壳类 3 科 6 属 10 种；有双壳类 3 科 13 属 27 种；有浮游植物 4 门 25 属种，分别为绿藻门、蓝藻门、硅藻门和裸藻门，而以前 3 门为主；有浮游动物 4 门 13 种，其中以尾草履虫为优势种。

湘江流域气候适宜，水资源丰富，水体中鱼类饵料生物较为丰富。根据已有文献及调查统计资料，水体中饵料生物分成浮游植物、浮游动物、底栖动物、

水生维管束植物、周丛生物五种。浮游植物常见种类有角甲藻、舟形藻、羽纹藻、针杆藻、脆杆藻、双菱藻，直链藻、节旋藻、空球藻等，浮游动物常见种类有象鼻虱、秀体蚤、剑水蚤等，底栖动物常见种类有摇蚊幼虫、幽纹幼虫、库蚊幼虫、毛翅目幼虫、蜻蜓幼虫、豆娘幼虫、蜉蝣幼虫、划蝽、龙虱、鞘翅目、环棱螺、黄蚬、湖沼股蛤、无齿蚌、杜氏蚌等，水生维管束植物有苦草、金鱼藻、轮叶黑藻、聚草、紫背浮萍、菱等，周丛生物有针杆藻、舟形藻、异端藻、布纹藻、羽纹藻等，周丛生物广布于石砾、岩石、沿岸石坝、枯枝之上。

工程影响区水生植物分布广泛且繁茂，由挺水、浮叶及沉水植物群落构成水生植被的基本骨架；挺水植物一般分布在河漫滩本体，江心洲及自然堤上，其代表群落为益母草群落等。水生维管束植物有狐尾藻、金鱼藻、竹叶眼子菜、眼子菜、菹草、苦草、黑藻、茨藻、浮萍、紫萍、细果野菱、菱、野菱、芡实、莲、凤眼莲、大藻、水烛、水芹、空心莲子草等组成的群落。水域中浮游植物也很丰富，经查询资料，浮游植物约有 70 种，个体数为 4.8 万-16.4 万个/L。

(1) 湘江水系水生动物

根据已有的调查资料，湘江水系鱼类共有 147 种（包括亚种），分隶于 11 目 24 科，约占长江水系的鱼类总数（370 种）39.7%。鲤形目（Cypriniformes）是湖南最主要的类群，有 102 种，占该地区鱼类总数的 69.4%；其次是鲇形目（Siluriformes）和鲈形目（Perciformes），分别为 17 和 13 种，分别占 11.6%和 8.8%，其它各目 15 种，共占 10.2%。鲤科（Cyprinidae）鱼类最为丰富，有 87 种，占该地区鱼类总数的 59.2%；其次是鳅科（Cobitidae）和鲿科（Bagridae），分别为 11 种和 10 种，占该地区鱼类总数的 7.5%和 6.8%；其余 21 科的种数较少，共计有 39 种，占该地区鱼类总数的 26.5%。

湘江鱼类资源从生态习性来看，可以划分为四种生态类型：

①咸淡水洄游性鱼类，如中华鲟、鲟鱼、刀鲚、大银鱼、鳊鲂等。

②江河半洄游性鱼类。如鲢、鳙、草鱼、青鱼、鱼鳅、鱼管、鱼宗等。

③湖泊定居性鱼类，如鲤、鲫、黄颡鱼、鲶、逆鱼、团头鲂、乌鳢等。

④山溪定居性鱼类，如四须盘鮑、胡子鲇、犁头鳅、下司中华吸腹鳅、中间前台鳅、珠江拟腹吸鳅等。

历史资料显示,湘江水系分布有水生野生保护动物 10 目 17 科 37 种(未含爬行类和两栖类的种类)详见表 4-9, 其中, 属于国家重点保护野生动物名录一级种类 1 种、二级保护种类 3 种, 列入《中国濒危动物红皮书(1998)》的有 3 种, 列入《湖南省地方重点保护野生动植物名录》的有 30 种。近年来, 随着湘江开发活动的增强, 湘江航道内的水生野生保护动物鲜有出没。

表 4.6-1 湘江水系水生野生动物保护名录

目	科	鱼 名	类别
哺乳类	鼠海豚科	江豚 <i>Neophocaena asiatodes</i> Cuvier	国家二级
哺乳类	鼬科	水獭 <i>Lutra lutra</i> Linnaeus	国家二级
鲟形目	鲟科	中华鲟 <i>Acipenser sinensis</i> Gray	国家一级
鲱形目	鲱科	鲢鱼 <i>Macrurus i</i> (Richardson)	红皮书收录种
	鱼是科	刀鲚 <i>Coilia ectenes</i> Jordan et Seale	省重点
鲑形目	银鱼科	太湖新银鱼 <i>Neosalanx taihuensis</i> Chen	省重点
鲤形目	胭脂鱼科	胭脂鱼 <i>Myxocyprinus asiaticus</i> (Bleeker)	国家二级
	鳅科	长薄鳅 <i>Leptobotia elongata</i> (Bleeker)	红皮书收录种
		衡阳薄鳅 <i>Leptobotia hengyangensis</i> Huang et Zhang	省重点
	鲤科	鲸 <i>Leucibramama macrocephalus</i> (Lacep)	省重点
		鱼管 <i>Ochetobius elongatus</i> (Kner)	省重点
		中华倒刺鱼 <i>Spinibarbus sinensis</i> Bleeker	省重点
		白甲鱼 <i>Onychostomus sinensis</i> (Sauvage et Dabry)	省重点
		稀有白甲鱼 <i>Onychostomus rarus</i> (Lin)	省重点
		吉首光唇鱼 <i>Acrossocheilus jishouensis</i>	省重点
		瓣结鱼 <i>Torbrevifilis brevifilis</i> (Peters)	省重点
		湘华鲮 <i>Sinilabeo decoratus</i> (Nichols)	省重点
		泸溪直口鲮 <i>Rectoris luxiensis</i> Wu	省重点
		湖南吻的 <i>Rhinogobio hunanensis</i> Tang	省重点
		湘江蛇鱼 <i>Saurogobio xiangjiangensis</i> Tang	省重点
		洞庭小鳊鱼 <i>Microphysogobio tungtingensis</i> Tang	省重点
		岩原鲤 <i>Procypris rabaudi</i> (Tchang)	省重点
	平鳍鳅科	厚唇原吸鳅 <i>Protomyzon pacaycheilus</i> Chen	省重点
鲇形目	胡子鱼科	胡子鲇 <i>Clarias fuscus</i> (Lacepede)	省重点
	鱼危科	长吻鱼 <i>eiocassis longirostris</i> Cunther	省重点
鲈形目	鱼旨科	波纹鳊 <i>Siniperca undulate</i> Fang et Chong	省重点
		暗鳊 <i>Siniperca obscura</i> Nichols	省重点
		长身鳊 <i>Coreosiniperca roulei</i> (Wu)	红皮书收录种
	攀鲈科	叉尾斗鱼 <i>Macropodus opercularis</i> (Linnaeus)	省重点

	鳢科	月鳢 <i>Channa asiatica</i> (Linnaeus)	省重点
螺类	田螺科	中华园田螺 <i>Cipangopaludina cathayensis</i> (Heude)	省重点
		中国小豆螺 <i>Bythinella chinensis</i> Lin et Zhang	省重点
		卵河螺 <i>Rivularia ovum</i>	省重点
真蚌目	蚌科	微红楔蚌 <i>Cuneopsis rupescens</i> (Heude)	省重点
		三型矛蚌 <i>Lanceolaria friliformis</i> (Heude)	省重点
		猪耳丽蚌 <i>Lamprotula rochechouarti</i> (Heude)	省重点
		背瘤丽蚌 <i>Lamprotula lei</i> Gray	省重点

(2) 项目区域水生动物

项目区域位于湘江支流，长沙市城区，人类活动较频繁，项目区域附近分布有小码头、挖沙船等。由于项目区域水生动物栖息环境受到破坏，区域水生大型动物种类较少，以常见的经济鱼类为主，如鲤、鲫、青鱼、草鱼、鲢、鳙等类。其他水生动物有软体类（腹足类、瓣鳃类、头足类等）、甲壳类等。其中虾蟹约 10 种，螺蚌类约 47 种。浮游动物中有原生动物 13 种、轮虫 16 种、枝角类 12 种、桡足类 3 种；底栖动物约有 102 种。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 地表水水文情势影响分析

本工程范围内沙河南岸岸线整治需要新建堤防 0.99km 形成封闭的保护圈，并对岸坡进行防护；按 100 年一遇洪水标准治理，堤顶高程 38.3m；强夯地基加固长度 0.44km、面积 31318.4m²，水泥土搅拌桩地基加固长度 0.19km、面积 20338.45m²，淤泥换填加固长度 0.34km、面积 34507m²，黏土防渗斜墙 140m；芙蓉北路排水涵改造 42m，高排涵加长 22m，新建高排涵穿堤设计 60m，排渍泵站穿堤建筑物设计 57.5m；堤顶道路工程总长 0.94km；沙河南岸 0.99km 滨水生态景观打造。

本工程护岸施工采用生态植草砖护坡和草皮护坡。两种方式在施工时，会不可避免地扰动水体，使坡脚附近水体出现短暂浑浊。由于工程护岸堤脚主要在枯水期施工，且施工时序较短，随着施工结束坡脚附近水体水质将得到恢复。两种方法均沿岸边施工，基本不占用河道，不改变河道形态和水流流态，更不会造成河道断流。

排水涵涵址位于沙河上，施工期河流水深浅、河流流量小，施工导流方式采用枯水期围堰挡水方式，明渠进出口均接沙河，因此排涝涵施工围堰也不会造成河沟下游断流。

总体上，工程建设对涉及河段水位、流量、流速、水质等水文情势影响很小。

5.1.2 地表水水环境影响分析

5.1.2.1 工程施工对水环境影响

本工程施工期产生的废污水主要为基坑排水、机械车辆冲洗废水、清淤底泥排水和施工人员日常生活中产生的生活污水。

(1) 基坑排水

基坑排水分为初期排水和经常性排水，主要为围堰渗水、地下渗水和降雨，污染物单一，且较易沉降。根据水利工程经验，基坑初期排水水量相对较大、

水质较好。根据施工进度安排，施工时段为枯水期，基坑经常性排水为间歇排放，每次水量较小，基坑排水悬浮物浓度约 2000mg/L。

(2) 机械车辆冲洗废水

车辆冲洗废水中主要污染物为悬浮物和石油类，悬浮物约 500~1000mg/L、石油类约 10~30mg/L。本项目机械车辆冲洗废水经沉淀池后进入隔油池处理后回用于车辆冲洗，以避免对周边水环境的污染。

(3) 清淤底泥排水

本工程清淤底泥运至底泥干化场，底泥在自然干化过程中会产生废水，污染物以 SS 为主，在干化场处设排水暗管，依靠重力自然下流和蒸发降低底泥的含水量，底泥出水排入沉淀池，经沉淀处理后的水回用于施工场地洒水降尘。根据类比同类工程，经自然充分沉淀后其排水 SS 浓度约 70mg/L。

(4) 施工人员生活污水

生活污水的主要污染物为 BOD₅、COD，排放浓度分别以 250mg/L 和 400mg/L，餐饮废水经隔油池处理后与生活污水一并进入化粪池处理，用于附近林草地浇灌，不外排。

本工程生产废水经处理后回用于车辆冲洗、洒水降尘等，生活污水经处理后用于附近林草地浇灌，施工时无废水外排，对地表水环境影响较小。

5.1.2.2 施工期涉水工程对水体的扰动对水环境的影响

根据项目初步设计方案及防洪工程的建设特点，本项目涉水施工内容主要是施工围堰的修筑与拆除。

土石方填筑时将对附近水体造成一定程度的扰动，造成附近水体中的悬浮物浓度增大，围堰拆除时也会造成周围一定区域内悬浮物浓度增加。在沙河入湘江口处存在鱼类三场，鉴于项目涉及水体的敏感性，施工过程中围堰修筑、拆除时需采取措施减轻对下游鱼类三场的不利影响。

5.1.2.3 工程施工对鱼类三场的影响

本工程施工均在枯水期，采用围堰施工的方式，会造成施工现场附近水体中 SS 浓度升高，但这些影响是暂时的，随着施工的开始，其对水体的影响也消失。鱼类三场位于项目下游 2000m 处，工程内容均在上游进行，因此水体扰

动对下游鱼类三场产生影响，建设单位、施工单位应优化施工工艺，禁止排放各类污废水，避免汛期及雨季施工，加强围堰排水管理，在施工期间尽量使影响降到最低。

5.1.3 地下水水环境影响分析

根据水文地质资料，工程区范围内主要分布在第四系松散层中的孔隙水和下伏基岩中的裂隙水各类地下水均受大气降水补给，由于含水层性质和结构面的影响，补给交替条件不大一致，但都以沙河为排泄基准面，地下水与河水存在互补情况，一般枯水季节地下水补给河水，汛期丰水时，河水补给地下水。孔隙水主要埋藏于河谷、阶地及人工填土层中，受大气降水及河水补给，以孔隙相互联通，由高至低径流，排泄于沟谷河流或下渗补给基岩裂隙水；基岩裂隙水：埋藏于区内基岩裂隙中，受大气降水及上层潜水补给，以裂隙相互联通形式径流。本工程主要建筑物均涉及土方开挖，但开挖深度不深，开挖后进行填土压实或砼浇筑；且本工程均在枯水期施工，枯水季节地下水补给河水。本工程均在枯水期施工，枯水季节地下水补给河水。

由于防洪堤及护岸的建设，原透水性较好的河岸变成基本不透水，将使得现状防洪堤及护岸建设部分原有的地下水渗透通道受到堵截，造成该部分地下水排水流向有所改变，但经调查，本工程涉及的河岸范围内无大的地下水排泄口，因此工程的建设对区域地下水流场的影响较小。

5.1.4 大气环境影响分析

施工期对环境空气影响主要有：场地施工过程中的开挖、回填、渣土和粉状建筑材料堆放、装卸过程中产生的粉尘污染，车辆运输过程中产生的二次扬尘；以燃油为动力的施工机械和运输车辆排放的尾气；道路表面铺设沥青过程会产生沥青烟；施工生活区做饭产生的食堂油烟。其中施工期对大气环境影响最主要的污染物是扬尘。

本工程土地平整和施工场地的开挖导致地表植被的破坏，势必会产生许多施工裸露面。施工裸露面在干燥、大风气象条件下，极易产生扬尘。车辆运输过程中搅动地面尘土易引发扬尘；运输过程中渣土泄漏至地面，经碾压、搅动

形成扬尘。施工现场的扬尘大小与施工场地的管理水平、机械化强度和天气情况等因素相关。类比同类工程施工工地的调查情况，施工粉尘对下风向的影响最为显著，影响范围大致在 30m~150m 范围内，30m 范围内为重污染带；30~50m 为较重污染带；50~150m 为轻污染带，随着距离的增加，扬尘对环境的影响逐渐降低，在下风向 100m 处即可达到标准浓度限值 0.30 mg/m³。根据实地调查结果，项目区环境敏感区仅有一处沙河服务区管理中心，具体见下表。

表 5.1-1 项目敏感点受施工扬尘影响情况

敏感点	与施工场地距离	受影响程度
沙河服务区管理中心	距离施工场地约 100m	受施工扬尘和交通运输扬尘影响

项目区多年平均风速为 2.2m/s，夏季多偏南风，冬季盛西北、东北风，但是由于施工期较短，且施工影响会随着施工结束而消除，因此施工扬尘对环境的影响可控。

施工机械废气主要含 CO、NO_x 等，排放后会对施工现场产生一定影响。根据相关资料统计，一般大型工程车辆污染物排放量为 CO5.25g/辆·km、THC2.08g/辆·km、NO₂10.44g/辆·km。施工机械尾气的排放对所在地区的废气排放总量上有所增加，但是由于施工时间有限，拟建地周围较为空旷，只要加强设备及车辆的养护，其不会对周围环境空气产生明显影响。

沥青烟主要成分为液态烃类颗粒物和气态烃类衍生物，沥青摊铺过程中会产生少量的沥青烟气，沥青烟的组成主要为 THC、TSP 和苯并[a]芘，其中 THC 和苯并[a]芘为有害物质，主要对施工人员影响较大，建议施工人员在沥青铺设过程中佩戴口罩，以减少对沥青烟的吸收量，减小对人体的伤害。

施工营地生活区食堂燃气用液化石油气，饮食业排放的大气污染物为气溶胶，其中含有食用油及食品在高温下的挥发物，由食用油及食品的氧化、裂解、水解而形成的醛类、酮类、链烷类和链烯类、多环芳烃等，成份极为复杂。根据《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中的有关规定，建设单位需安装处理效率不小于 85% 的高效油烟净化器对食堂排出的油烟进行净化，净化后的油烟排气筒出口朝向应避免易受影响的建筑物。

5.1.5 声环境影响分析

本项目施工期噪声主要由各种机械设备施工作业活动所产生，主要包括施工场地各种类型的机械运行时产生的噪声，车辆运输、设备和加工等产生的噪声。根据类比调查，施工机械噪声设备声级值见表 5.1-2，这些噪声源会对周围环境产生一定影响。

表 5.1-2 各种施工机械类比噪声值表

序号	设备名称	1m 处声源值 dB(A)
1	挖掘机	85
2	推土机	86
3	装载机	85
4	打桩机	105
5	钻孔机	95
6	拖拉机	94
7	卷扬机	85
8	深层搅拌桩机	92
9	吊车	85
10	混凝土输送泵	90
11	混凝土振捣棒	90
12	自卸汽车	88
13	摊铺机	86
14	双钢轮振动压路机	86
15	轮胎压路机	86
16	三轮压路机	86
17	水泵（施工用水）	90
18	柴油发电机	105

本次评价采用点声源几何发散衰减公示对噪声源的影响进行预测。

预测模式：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg(r / r_0)$$

式中：

L_p —距声源 r 米处的施工噪声预测值，dB（A）；

L_{p0} —距声源 r_0 米处的参考声级，dB（A）；

r —测点与声源的距离，m。

(2) 预测结果

在噪声预测过程中，不考虑噪声在传播过程中的几何发散、遮挡、空气吸收和地面效应作用下产生的衰减量，各种施工机械在不同距离处的噪声预测值见表 5.1-3。

表 5.1-3 单台施工机械或车辆噪声随距离衰减单位：[dB (A)]

序号	施工设备	距离 (m)							
		10	20	50	80	100	200	300	400
1	挖掘机	65	58.78	51.02	46.94	45	38.98	35.46	32.96
2	推土机	66	59.98	52.02	47.94	46	39.98	36.46	33.96
3	装载机	65	58.78	51.02	46.94	45	38.98	35.46	32.96
4	打桩机	85	78.98	75.46	66.94	65	58.98	55.46	52.96
5	钻孔机	75	68.98	61.02	56.94	55	48.98	45.46	42.96
6	拖拉机	74	67.98	60.02	55.94	54	47.98	44.46	41.96
7	卷扬机	65	58.78	51.02	46.94	45	38.98	35.46	32.96
8	深层搅拌桩机	72	65.98	58.02	53.94	52	45.98	42.46	39.96
9	吊车	65	58.78	51.02	46.94	45	38.98	35.46	32.96
10	混凝土输送泵	70	63.98	56.02	51.94	50	43.98	40.46	37.96
11	混凝土振捣棒	70	63.98	56.02	51.94	50	43.98	40.46	37.96
12	自卸汽车	68	61.98	54.02	49.94	48	41.98	38.46	35.96
13	摊铺机	66	59.98	52.02	47.94	46	39.98	36.46	33.96
14	双钢轮振动压路机	66	59.98	52.02	47.94	46	39.98	36.46	33.96
15	轮胎压路机	66	59.98	52.02	47.94	46	39.98	36.46	33.96
16	三轮压路机	66	59.98	52.02	47.94	46	39.98	36.46	33.96
17	水泵（施工用水）	70	63.98	56.02	51.94	50	43.98	40.46	37.96
18	柴油发电机	85	78.98	75.46	66.94	65	58.98	55.46	52.96

由表 6.1-3 知，距一般施工机械 80m 处的噪声水平为 46.94-66.94dB (A)，能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB 限值的要求。

为减轻工程施工期对居民点的噪声影响，工程应禁止夜间施工，在进行混凝土浇筑等须连续施工时，应取得当地环境保护主管部门的同意，并提前告知周围住户。同时采取施工围挡、绿化降噪、限制汽车行驶速度和鸣笛等措施。针对混凝土拌合系统采取安装减振垫、封闭、消声器等措施。随着各项环境保护措施的落实，施工期噪声影响将最大程度的减轻，随着施工结束，噪声影响将消失。

5.1.6 固体废弃物影响分析

本工程施工期产生的固体废物主要为施工弃土和施工人员生活垃圾。

(1) 施工弃土、建筑垃圾

本项目施工弃土主要来源于施工中土方开挖、清基、清淤等过程，施工弃土均用于工程区域场地回填，本项目弃土产生总量为 37.68 万 m³，土方回填量为 44.82 万 m³，工程产生的弃土运送至政府指定的弃土场，回填土外购。项目施工过程中将产生少量废塑料袋、废木材、废原料桶等，类比其他同类工程，产生量约 0.5t，剩余的筑路材料施工结束后回收利用，其他废包装材料由有资质公司回收利用。

弃渣及建筑垃圾若运输和堆放过程不慎，易造成废弃土石方散落，掉在道路上将会引起区域扬尘的增加，掉入河道内将会影响水体水质，进而影响到项目下游鱼类三场；同时弃渣、建筑垃圾的随处散落将对途径道路以及河道的景观造成不利影响，影响区域的整洁美观。

(2) 生活垃圾

本项目施工人数 50 人，施工人员生活垃圾按每人 0.5kg/d 计，则本项目生活垃圾产生量为 25kg/d。施工区总工期 10 个月，生活垃圾产生总量约为 0.25t；每个施工区餐厨垃圾按每人 1.5kg/d 计，则本项目餐厨垃圾产生量为 75kg/d，餐厨垃圾产生最大总量为 0.75t。生活垃圾如不妥善处理会引起细菌、蚊蝇的大量繁殖，导致当地传染病发病率的提高和易于传播，垃圾带来的恶臭气味会影响当地村民和施工人员的生活和健康。

5.1.7 生态环境影响分析

5.1.7.1 主体工程建设对生态环境及景观环境的影响

(1) 工程永久占地对植被的影响

工程共占地 15.98hm²（239.69 亩），均为永久占地，临时占地为 0。工程永久占地主要为沙河南岸占地，不占用基本农田。工程施工过程中占用土地等活动，导致原有的灌草地减少，原地面的植被遭到一定程度破坏和土地裸露，会使区域植被生物量有所减少，还会引起局部地区新的水土流失，从而给当地

生态环境带来一定影响。但由于工程区位于城郊附近，植被类型主要为灌草地及油菜花等，都是区域内常见的植被类型，工程建设用地不会影响到区域生态系统的稳定性和植被的多样性。

(2) 工程占地对沿线生物

通过实地调查，拟建项目区域多为油菜花和灌草地，未发现国家保护植物。由于项目区域主要为人工种植的作物，且植被的次生性较强，植物多为常见的种类，项目东北端存在杨树林，项目的建设会保留杨树林。因此本项目施工对区域生物多样性的影响较小。

(3) 施工过程对植被的影响

工程施工过程开挖、取土、弃土等均要破坏植被，沿线植被人工化程度较高，且植被长势一般，被破坏的程度较小，随着施工期结束及人工恢复，项目建设对其造成的影响将逐步减弱。

施工期间，由于开挖土石方及各种施工机械、运输车辆进入防洪堤施工现场，以及在土堤及护岸施工中因拌和大量的灰土等，生产的扬尘和运输车辆排放尾气对附近植被产生一定的影响，在施工期其中扬尘影响更大些，部分粉尘沉降在植物叶片表面，降低植物的光合与呼吸作用，对植物生长发育产生一定的影响。

因此，在施工过程中，应严格进行施工期扬尘防治，采取建立围挡、设置洒水设备、洗车平台等措施，减少扬尘产生量，减缓因施工对植被的影响。

(4) 工程建设对国家重点保护植物、古树名木的影响

根据现场调查，参考《湖南省古树名木》以及对沿线林业部门的咨询，本项目评价区范围内暂未发现国家级保护植物。

5.1.7.2 主体工程建设对水生植物的影响分析

项目建设对水生植物的影响主要集中在土堤施工时段，涉水护岸施工过程会对河岸造成扰动，破坏一部分水生植物。但整个防洪堤工程占水域面积较少，采用围堰施工方法，不会造成大面积的水生植物破坏，随着施工结束，破坏区域水生植物会继续生长，恢复之前的状态。

5.1.7.3 主体工程建设对动物多样性的影响分析

工程施工对动物的影响主要是项目占地会侵占部分动物栖息地，破坏部分动物觅食区，施工会干扰其正常的活动。项目区野生动物物种、数量均不多，主要是常见种类如青蛙、野兔、田鼠、喜鹊等，暂未发现珍稀濒危保护野生动物。故工程建设虽然对一定范围内的野生动物产生一定程度的不利影响，但由于其可以迁移到远离施工区域的地方栖息和活动，因此，工程建设不会对其种群数量产生明显影响，更不会改变其种群结构。不过，施工期应加强对施工人员的教育宣传，严禁施工人员有不利于保护各种野生动物的活动。

另外，施工期间产生的交通噪声、机械施工噪声、开挖、振捣等各种噪声会对动物产生一定的驱赶作用，从而使施工区四周地带动物种类和数量减少。评价区内的动物都是些普通的常见种类，在施工区及其他地方普遍存在，因此施工区原有动物的迁徙对当地物种类型影响不大，而且施工期的这种影响是暂时的，随着施工结束，施工区临时用地及周围影响区域的植被逐渐恢复后，动物可以返回这些地段栖息、觅食，整个野生动物区系组成又可以恢复原状。因此，工程施工对区域陆生动物栖息环境的影响较小。

5.1.7.4 主体工程建设对水生生态的影响分析

工程对水生生态环境的影响主要体现在围堰的修筑与拆除，土石方填筑时将对附近水体造成一定程度的扰动，造成附近水体中的悬浮物浓度增大，围堰拆除时也会造成周围一定区域内悬浮物浓度增加，会对水生生物造成一定的影响，但该影响会随着施工期的结束而消失。工程施工期间加强废水处理及监督的情况下施工废水不会直接排入沙河，不会造成水域环境的变化。施工期的噪声可能驱赶部分鱼类或影响部分鱼类的繁殖外，对其它水生生物的种类和数量影响并不显著，因此不会导致水生生物多样性的显著变化。

总体上工程施工对水生生物影响有限。

5.1.7.5 主体工程建设对景观影响

工程位于长沙市城区沙河南岸，在沿河景观范围内，施工期间材料运输、土石方开挖等，会造成部分河岸出现创面；施工期间的工棚、材料堆放场等均

在沿江景观范围内，与自然景观不协调，会对周围景观产生一定的影响。

5.1.7.6 取土、弃渣对生态环境的影响

本工程共选取长湖冲土料场和智德村土料场，其储量和质量满足工程需求。土料场为低矮山丘，总储量约 410 万 m³，项目取土量为 44.82 万 m³，土料场储量完全满足项目需要。经调查，土料场附近仅有零星的居民分布，该土料场不涉及饮用水水源保护区及其它环境敏感点。

项目不设弃土场，弃渣运送至政府指定的弃土场。

5.1.7.7 水土保持

(1) 可能造成的水土流失危害

1) 对工程行洪安全的影响

工程施工过程中，将产生大量的松散土方，且由于项目临近河道，若不采取适当的防护措施，受雨水和地表径流冲刷易产生严重的水土流失。流失的土方进入河道后，导致河床抬高，行洪断面减小，洪水水位抬高，加剧洪水危害，影响周围地区人民的生产生活安全。

2) 对土地资源的破坏和影响

本工程施工过程中，原地貌形态、土壤结构、地表植物都不同程度受到改变和损坏，经过多年自然和人为改造形成的地表耕作层和植被生长土层土壤被挖损、剥离和压埋，造成土壤肥力和蓄水能力的迅速降低或丧失，其诱发的加速侵蚀又可能使施工区及周边土地的可利用性降低。

3) 对项目区生态环境的影响

工程扰动地表面积和土石方工程量较大，将损坏较大面积的植被，严重扰动原地貌，改变土体结构，形成大面积的开挖面和裸露地表，如果不采取有效的水土保持措施，对区域生态环境将造成比较大的影响。

(2) 水土流失防治目标与方案

1) 防治原则

紧密结合项目区自然特征，因地制宜地布设水土保持措施；按照水土保持法律、法规提出的水土保持措施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”的要求，科学合理的安排水土保持措施，重点防治施工过程中造成的水土流

失，加强施工建设过程中临时性水土保持措施的设计，优化施工工艺与时序的安排；坚持水土保持设计与土地利用相协调的原则，以恢复原土地类型为主，在保证水土保持措施达到标准和安全的前提下，尽量增加工程沿线绿地面积。

2) 防治目标

长沙市沙河流域不属于国家级以及省级重点水土流失治理区、监督区。参考《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）有关规定，本工程水土流失防治标准执行三级标准。具体防治目标如下：

a 土壤流失控制比：0.4

b 拦渣率（%）：85

(3) 水土保持措施施工组织设计

1) 施工条件

水土保持防治工程是与主体工程在同一区域施工，主体工程已布置了施工道路和施工场地，可以满足施工材料运输需要。水土保持防护工程施工用水和用电量相对较小，施工生产生活区及主体工程的水土保持防护工程用水可利用主体工程供水系统供水。施工用电可由主体工程供电系统统一供应。

2) 水土保持措施施工工艺

排水沟等基础开挖，采用机械或人工作业，袋装土垒砌、沉沙池开挖、临时排水沟开挖和衬砌采用人工作业。施工场地硬化层清除采用机械作业，8t自卸汽车运至附近乡村道路，人工平整乡村道路。土地整治先用机械粗整，再人工细整。按照“适地适树”的原则，结合当地气候、土壤及立地条件，并考虑到地方经济效益，选择适宜的树草种。

3) 实施进度安排

根据主体工程施工进度安排，结合各水土流失防治区的具体防治措施，按照“三同时”的原则，以尽量减少工程施工期间的新增水土流失为目的，安排本工程水土保持措施实施进度。

5.2 运营期地表水水文情势影响分析

5.2.1 防洪工程对沙河水文情势的影响

(1) 非洪水期对沙河水文情势的影响

本工程护岸沿河布置于近水处，部分护岸位于水下，护岸多紧贴原河岸布置，基本不侵占河道，工程运营期的河道与原河道情况基本相同，对河道宽度基本没有产生影响，而防洪堤位于护岸内，因此不遇洪水的情况下，本工程运行期对沙河水文情势基本无影响。另外，工程建设有利于控制河岸崩塌，有利于减少水土流失，有利于减少水体中的泥沙含量。

(2) 洪水期对沙河水文情势的影响

堤防建成后，设计标准下的洪水将不再漫滩而全部归槽，使得工程所在河段的水位有所上升。根据前文 4.1.5 章节项目治理河段设计水面线成果表。项目建成后，市区段的洪水 100 年一遇洪水时，沙河归槽洪水有一定量的增加，但增加不大，对下游水量影响较小。

5.2.2 排涝工程对沙河水文情势的影响

本项目防护范围排水涵改造 42m，高排涵加长 22m，新建高排涵穿堤设计 60m，均为排涝涵闸，主要作用是在雨期有效地排除该片区堤内洪水、涝水。

(1) 非洪水期涵闸对沙河水文情势的影响

不发生洪水时，保持闸门全开，让闸上游来水自由通过水闸排入下游，对下游水文情势无影响。

(2) 洪水期涵闸对沙河水文情势的影响

当沙河及湘江发生洪水，水位达到关闸水位并有继续上涨的趋势时，关闭闸门，防止沙河洪水倒灌；此时，沙河进入湘江的水量减少，沙河与湘江汇合口下游水量增加，但与湘江水量相比，增加不大。

当沙河洪水趋于平稳或退落，闸上水位略高于闸下水位 0.1~0.2m 时，打开闸门，让排涝区内水排入下游汇入湘江，此时，沙河与湘江汇合口下游水量增加，但与湘江洪水量相比，增加不大。

因此，对下游水文情势影响不大。

5.3 运营期地表水环境影响分析

运营期间不产生废水，不会对地表水环境造成影响。同时为了防止地表水受到污染，禁止向水体排放油类、其它有毒的或不允许排放的废液或污染物，禁止在水体中清洗装储过油类或其它有毒污染物的容器。禁止向水体倾倒生产废渣、生活垃圾及其它废物。

5.4 运营期地下水环境影响分析

项目建成后，原透水性较好的河岸变成基本不透水，将使得现状防洪堤及护岸建设部分原有的地下水渗透通道受到堵截，造成该部分地下水排水流向有所改变，但经调查，本工程涉及的河岸范围内无大的地下水排泄口。并且运行期间不会排放污染物，不会对地下水水质产生影响。

5.5 运营期大气环境影响分析

项目运营期，驶入堤顶道路的车辆在道路行驶特别是进出停车场过程中处于怠速行驶或启动状态，在这种状态时，汽车将有大量尾气排放，主要污染因子为 CO、HC、NO₂，其排放量与车型、车数量和行驶状况有关，排放量分别为 2.8m³/h、0.21 m³/h、0.07 m³/h。

5.6 运营期声环境影响分析

(1) 预测模式

交通噪声源为流动噪声源，其衰减模式与车流量、车型、车速以及道路状况有关，预测计算公式为：

$$Lr = 10 \times Lg(N/r) + 30 \times Lg(V/50) + 64$$

式中：

Lr—距声源 rm 处的声级，dB (A)；

N—车流量，辆/h；

r—预测点与声源距离，m；

V—车速。

(2) 预测结果

计算出不同距离的交通噪声预测值如表 5.6-1，等值线图如图 5.6-1。

表 5.6-1 不同距离交通噪声预测值 单位: dB(A)

时间	车流量	车速 (km/h)	预测点与声源距离 (m) 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准[昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A)]		
			20	50	100
昼间	543	30	49.1	44.5	40.9
夜间	326	30	47.0	42.4	38.8

从表 5.6-1 的预测值分析, 昼夜间在车速为 30km/h 情况下, 道路两侧噪声值均可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

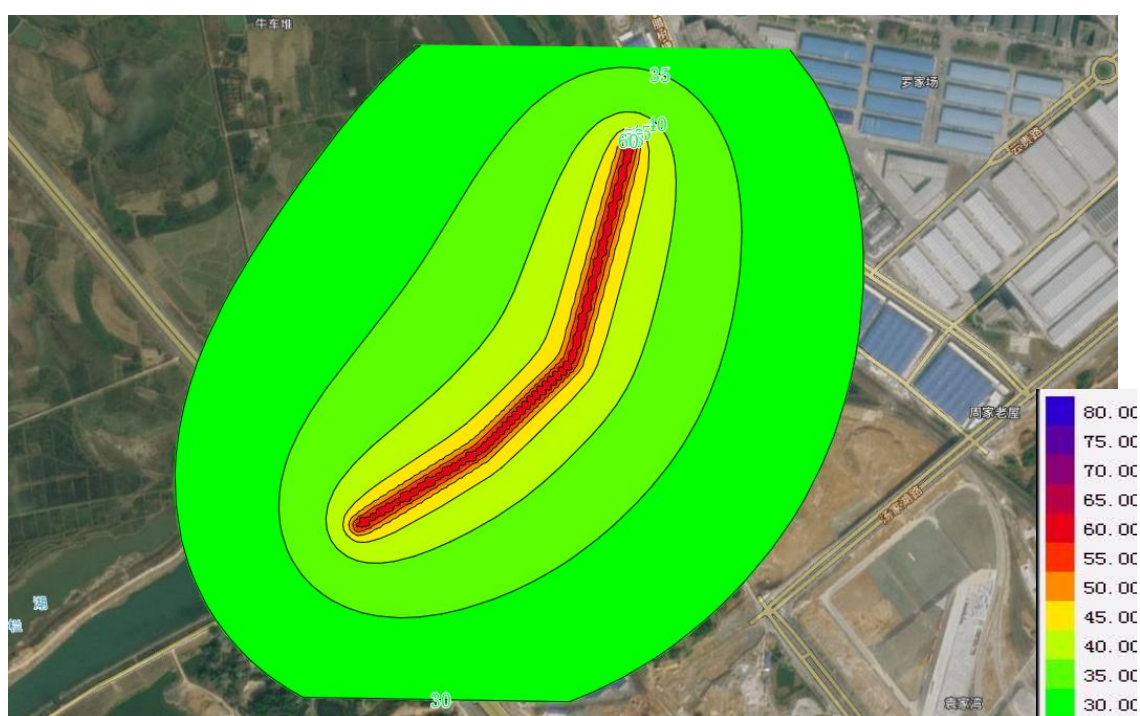


图 5.6-1 噪声等值线图

5.7 运营期固体废弃物环境影响分析

本项目产生的固体废弃物主要为沿河人行步道产生的生活垃圾, 主要为社会人员丢弃的饮料瓶、塑料袋、果皮等, 项目属于城市地区, 产生的生活垃圾较多, 但作为城市支路, 该区域有日常保洁, 生活垃圾纳入城市垃圾处理系统, 故对环境的影响较小。

5.8 运营期生态环境影响分析

(1) 对植被及植物多样性影响

本项目建成后，新增占地内的绿化植被将被破坏，取而代之的是堤顶路面及其辅助设施，形成建筑用地类型。从项目沿线植被分布情况来看，区域植被主要为杂草丛及人工绿化植被，拟建项目对区域植被的损失占总量的比重很小，区域植被覆盖率不会因此而有明显变化，工程建成后对裸露地表采取撒播草籽、植树绿化等措施，建成滨河绿道，从而减少水土流失并美化景观。能稳固河流边坡，使河岸被冲刷、侵蚀的险情得以免除，同时可以减轻水土流失，减少面污染进入河道，改善河流水质，创造和谐的生态和人居环境。

（2）对动物多样性影响

项目建成后，人员活动各种污染物产生量将有所增加，对防洪堤沿线动物生存环境将会进一步产生不利影响，但是由于本项目沿线人类活动频繁，野生动物出现的数量和机率较小，沿线动物主要以青蛙、田鼠、喜鹊等常见物种居多，同时本项目全线没有封闭，动物可自由在防洪堤两侧活动，对动物阻隔影响较小，因此拟建项目运营对沿线野生动物影响不大，不会明显改变该区域现有的动物资源品种、数量。

（3）对水生生态的影响

工程建成后，相对于原河道藻类种类不会有太大变化，工程区河段浮游植物生物量将维持在工程建成前。

对于水生维管束植物，工程建成后，原河道岸边的一些原有水草区将消亡，但生态护岸和浅水区将形成新的生长区，挺水植物等会逐渐增多，沉水植物将有所减少，总的生物量变化不会很明显。工程竣工及运行后，附近水域的生物生产力恢复现状水平，浮游生物、底栖动物生物量总体保持不变，大鲵生境将总体保持现状，不会对其产生明显的不利影响。

此外，护岸建成后，沿河景观环境得到大大改善，吸引周围居民到此观光休息。

6 环境风险影响分析

6.1 评价目的和重点

环境风险评价的目的是通过风险（危险）识别、危害框定、预测项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，引起的对环境产生的物理性、化学性或生物性的作用及其造成的环境变化和对人类健康和福利的可能影响，进行系统的分析和评估，并提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。本报告的环境风险评价重点为：事故引起场界外人群的伤害、环境质量的恶化对生态系统影响的预测和防护。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），以及本工程的性质，确定工程在建设过程中可能存在的环境风险，并提出工程风险事故的防范措施和应急对策。

6.2 风险识别

本工程事故风险主要包括堤防施工时遭受极端天气造成的堤防不稳固风险，即在极端暴雨、台风、灾害性洪水、地震等自然灾害的影响下，建设堤防冲毁进入水体，以及闸门运行和检修时产生的油污，导致污染物进入水体对水环境产生的风险，以及对鱼类三场保护区水质安全产生的风险，风险主要集中在施工期间。

施工期还存在一些其他环境风险，主要有施工事故和人群健康风险等。

6.3 风险影响分析

6.3.1 堤防施工风险影响分析

本工程所在区域属亚热带山原型季风湿润气候，夏季暴雨频繁，施工期间堤防还未建设稳固，大量的堤土和碎石堆放填筑在河岸，若遇狂风暴雨天气，在风力和水力的作用下可能会使得正在建设的堤岸被冲毁，造成堤土、碎石和其他建筑材料流入沙河，引起沙河的SS浓度增加，pH值改变，局部河段水质将遭到污染，可能影响下游鱼类三场的水质和一定范围内的水生生物。

6.3.2 施工质量环境风险

工程施工质量在环境风险的成因中也不容忽视，近几年我国由于工程施工质量原因造成的事故屡见不鲜，施工事故一旦发生，主要造成较坏的社会环境影响，有的甚至影响社会的稳定。此类风险主要是人为造成的，可通过加强施工管理得以避免。

6.3.3 人群健康风险

施工期间，由于工地环境卫生条件较差，外来人员进出频繁，施工人员相对集中，人口密度大，卫生条件相对较差，可能会引起某些疾病的发生、流行。因此要注意改善施工区的卫生条件，保护好饮用水源，对饮用水实行严格消毒；加强生活区、办公区的卫生、防疫管理，处理好生活废水、垃圾及粪便，尽可能减少或消除疾病蚊媒孳生的场所。

6.3.4 水污染事故风险

通过落实施工期水污染防治措施，项目建设期间，不会对项目下游造成明显不利影响；项目运行期，如果涉及河段发生交通事故污染水质，则通过预先做好风险防范措施及应急预案，一旦出现风险事故，根据应急预案立即响应，可有效防止水污染事故影响饮用水水质，将风险造成的影响降至最低。

6.4 风险事故管理措施

6.4.1 风险事故管理措施

根据以上分析，本工程建设可能造成的事故发生的频率较小，对环境破坏有限，可通过严格的管理措施降低风险发生的频率和风险事故后果。具体如下：

(1) 应合理安排施工期，地质稳定性差的堤段施工时段应安排在洪水等灾害少发的枯水季节；

(2) 施工期间，做好气象灾害监测及预警，在气象台发出暴雨、台风等预报时，应对施工场地做好事前防护工作，并准备发生灾害时的人员撤离；

(3) 施工队伍应当为具有相关资质的队伍，努力提高施工单位和施工人员的质量意识，做好工程监理工作；

(4) 要注意改善施工区的卫生条件，加强生活区、办公区的卫生、防疫管理，处理好生活废水、垃圾及粪便，尽可能减少或消除疾病蚊媒孳生的场所；

6.4.2 水污染事故预防措施

突发性水污染事件是指人为或自然灾害引起，使工程涉及范围内污染物特别是有毒化学品、石油类等危险品进入河流水体，导致水质恶化，影响水资源有效利用，造成经济、社会正常活动受到严重影响，水生态环境受到严重危害的事故。重大突发性水污染事件一般不具有不确定的突发性，影响范围的广泛性和危害的严重性等特点。如不采取防御措施，对生态环境和人民生命财产安全构成巨大威胁，为有效做好突发性水污染控制工作，维护社会稳定，编制本预案。

(1) 水污染事故预防措施

1) 强化区域内危险品运输管理，由地方交通局建立本地区危险货物运输调度和货运代理网络，对货物代理和承运单位实行资格认证，危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用同一的专用标志，实行定点检测制度。

2) 强化有关危险品运输法规的教育和培训，对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。

3) 对工程涉及范围内的工业和生活污水进行严格控制管理，防止其直接排入河道。

4) 建立完善的水质监测及其通讯系统，当事故发生时，能迅速采取一定的调控措施，防止人民生产、生活受到影响。

7 环境保护措施及可行性论证

根据章节“5 环境影响预测评价”中对各因子的环境影响分析成果，针对环境影响较大的因子提出减缓措施，力求将工程建设对区域自然环境和社会环境的影响控制在最小程度，具体详见以下内容。

7.1 地表水环境保护措施

7.1.1 施工期地表水环境保护措施

7.1.1.1 基坑排水处理

本工程产生的基坑废水主要为主体工程施工时，需要修筑围堰进行干地施工，但基坑废水产生量不大。本次设计拟直接利用基坑对废水进行坑内沉淀处理，必要时向基坑内投加絮凝剂对水中的污染物进行絮凝反应，经过 2h 左右的沉淀后，基坑废水处理后 SS 小于 70mg/L，上层清水泵抽用于洗车、道路洒水等，底层污泥收集堆至底泥干化场感化后，部分用于复绿，部门运到政府部门指定的弃土场处置。

7.1.1.2 机械车辆冲洗废水

本项目施工过程中燃油机械、运输车辆冲洗及露天机械被雨水冲刷后将会产生的含油污水，根据本项目施工区域位于沙河南岸，本评价要求建设单位在施工场地、车辆清洗平台分别修建一个简易隔油沉淀池，隔油池沉淀池四周做防渗漏砌护，项目施工期废水贯彻“一水多用、重复利用、节约用水”的原则，经沉淀后，处理后的废水回用于施工场区洒水、冲洗进出场车辆等，禁止外排。

施工过程中，不可避免的跑、冒、滴、漏的油污采用固体吸油材料将石油类收集，避免产生过多的含油污水。项目施工期间，应严格管理施工机械，严禁施工机械带“病”作业，严禁油料泄漏或倾倒废油料，油污收集后，交由有危险废物资质单位处理，废水回用于施工场区。

7.1.1.3 清淤底泥排水处理

本工程河道清淤产生的清淤底泥运至底泥干化场，底泥在自然干化过程中会产生废水，污染物以 SS 为主，废水依靠重力自然下流通过排水暗管排入沉淀池处理，经沉淀处理后的水回用于施工场地洒水降尘。

7.1.1.4生活污水（含餐饮废水）处理

根据工程分析，本项目仅设一个施工生产生活区，施工人员生活废水产生量为 8.25m³/d，主要污染物为 BOD₅、COD，产生量较小。项目产生的生活废水经隔油池、化粪池处理后用于附近林草地浇灌。经处理后的生活污水水质满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中的农田灌溉水质要求，不直接排入周边水体，实现废水再利用。

7.1.1.4鱼类“三场”保护措施

本项目主体工程施工范围均在围堰内进行的，对水质影响较小，但项目围堰施工、拆除等水下工程的施工将对水体水质产生一定程度的不利影响，作业场地周围将会局部的扰动江底，会使局部水体中泥沙等悬浮物增加。

本项目利用施工弃土采用编织袋装填进行围堰堆填，并在迎水侧用带装石块过滤，减少对沙河及湘江的水质污染。由于沙河南岸上下游河道存在纵向土堤，该部分可作为临时施工围堰使用，施工围堰填筑量少。其中桩号 SH0+000~SH0+280 段利用现状河道有 275m 长矮堤做围堰，桩号 SH0+280~SH0+680 段需修筑长约 400m 围堰，桩号 SH0+680~SH0+933 段围堰结合现有长约 370m 的土埂，对其进行培厚，在局部缺口处进行封堵。在围堰入水着床的几个小时内，将会扰动河床底泥，使河床底泥在水流扩散等因素的作用下，导致一定范围内水体悬浮物含量增大，水体混浊度相应增加；施工结束后，施工围堰拆除时，围堰中泥浆废水排入河流也将造成一定范围内短时间水体悬浮物含量有所增大。

类比调查表明，对于水下工程量较大的桥墩基础施工时，水下构筑物周围约 50m 范围内水体中悬浮物将显著增加，一般在 2000mg/L 左右，随着距离加大，影响将逐渐减轻（根据类比资料分析，一般大桥桥梁桩基施工处下游 200m 范围内 SS 增加超过 50mg/L，200m 以外对水质的影响逐渐减少，1000m 以外基本在 10mg/L 以内），工程结束后影响消失。且本项目水下工程主要为围堰施工、拆除工程，较桥墩基础施工影响小，且均在枯水季节施工，因此本项目施工对围堰区域 200m 内水质影响较大，对 200m 范围外水质影响小，对下游并且这种影响将会随着施工期的结束而消失。

7.1.2 运营期地表水环境保护措施

本项目运行期管理机构为开福区农业农村局，已建成位于长沙市开福区，治理工程建成后管理人员生活污水经现有化粪池预处理后进入市政管网，最终进入城市污水处理厂处理。

因此，本项目运营期无生产废水产生，因此对区域周边地表水无影响。

7.2 大气环境保护措施

工程运行期的废气主要为汽车尾气，为无组织排放，且区域场地开阔，对环境的影响较小，因此主要考虑工程施工期的大气环境保护措施。

根据环境影响预测结果，在不采取相应措施的情况下，施工期扬尘等对环境的影响较大，工程施工期间对大气环境的影响主要将会影响到施工营地施工人员以及周边居民的生活环境，为保护项目周边环境质量，避免施工期大气污染物排放对周边环境带来污染。

根据《中华人民共和国大气污染防治法》、《中共湖南省委湖南省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》（湘发〔2018〕20号）、《长沙市施工工地扬尘防治通用标准》等相关法律法规的要求，项目施工期大气污染防治应采取以下措施：

（1）施工扬尘控制措施

①施工工地 100%围挡：施工现场应按照《长沙市建设工程施工围挡标准图集》设置连续、封闭硬质围挡，临公路两侧环境敏感点的围挡不低于 2.5m，其余围挡高度不低于 1.8m。

②规范施工场地出入口设置，原则上只设一个场地出入口，出入口须采用钢板、混凝土、礁渣或细石等进行路面硬化，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施加强保洁清扫，场内硬化路面不少于 30m，场外须与公共道路连接；出入口内侧设置车辆冲洗设施，洗车作业地面至进出口路段须硬化，宽度应大于 5m，并铺设加湿的麻袋、毛毡或毛纺布毡等。

③施工场内车行道路须采用钢板、混凝土、礁渣或细石等进行路面硬化，宽度 3-5m，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施加强保洁清扫；运输建筑垃圾、砂

石等散体建筑材料，应采用密闭运输车辆或采取篷覆式遮盖等措施，严禁发生抛、洒、滴、漏现象；安排洗车人员，对每台渣土车出场前均要清洗，不得将泥土带出现场，严禁超载运输，渣土装载低于厢板 10cm 以上。

⑤建筑物四周 1.5m 外全部设置防尘布网，防尘布网顶端应高于施工作业面 2m 以上；裸露的施工场地闲置时间在 3 个月以内的，应采取防尘布网覆盖，并加强管理，确保覆盖到位；闲置 3 个月以上的，应采用植草等方式对裸露泥地进行临时绿化；限定物料堆放场地；施工现场易飞扬的细颗粒散体材料应密闭存放；易产生扬尘的砂石等散体材料，应设置高度不低于 0.5m 的堆放池，位于工地主导风下风向，并采取覆盖措施。

⑥建筑工程施工现场应当专门设置集中堆放建筑垃圾、工程渣土的场地，并在 48 小时内完成清运，不能按时完成清运的建筑垃圾，应采取围挡、遮盖等防尘措施，不能按时完成清运的土方，应采取固化、覆盖或绿化等扬尘控制措施；生活垃圾按照环卫部门要求统一清运至指定的收集地点。

⑦当空气质量为重度污染（空气质量指数 201-300）和气象预报风速 5 级以上时，停止土方施工，并做好覆盖工作；当空气质量为中度污染（空气质量指数 151-200）和风速达 4 级以上时，停止土方施工，并每隔 2 小时对施工现场洒水 1 次；当空气质量为轻度污染（空气质量指数 101-150）时，应每隔 4 小时对施工现场洒水 1 次。

⑧施工现场出入口应美观规范，设立企业标志、企业名称和项目名称。主要出入口设置“五牌一图”，在施工工地公示扬尘污染防治措施，负责人、扬尘监督管理主管部门等信息。

⑨严格执行建筑施工扬尘污染防治“8 个 100%”抑尘措施，即施工工地现场围挡和外架防护 100%全封闭，围挡保持整洁美观，外架安全网无破损；施工现场出入口及车行道路 100%硬化；施工现场出入口 100%设置车辆冲洗设施；易起扬尘作业面 100%湿法施工；裸露黄土及易起尘物料 100%覆盖；渣土实施 100%密封运输；建筑垃圾 100%规范管理，必须集中堆放、及时清运，严禁高空抛洒和焚烧；非道路移动工程机械尾气排放 100%达标，严禁使用劣质油品，严禁冒烟作业。

⑩实行建筑施工扬尘在线监测监控，并与平台联网。监测设备需要相关计量质量认证，具备监测 PM_{2.5}、PM₁₀、噪声、气象等参数的能力，具备报警灯装置，及时进行预警预报。

(2) 施工机械和车辆废气控制措施

施工单位应选用符合国家卫生防护标准的施工机械和运输工具，确保其废气排放符合国家有关标准。加强对机械设备的养护，减少不必要的空转时间，以控制尾气排放。对排放废气不达标的施工机械应安装尾气净化器。推行更新报废制度，对发动机耗油多、效率低、尾气排放超标的老旧机械，应予以更新。实施《汽车排污监管办法》和《汽车排放监测制度》，严格执行《施工区运输车辆排气监测方法》。

(3) 沥青烟气控制措施

为减轻沥青烟气对施工人员和周边大气环境造成的不利影响，采取以下措施：

①不设沥青拌合站和混凝土搅拌站，消除混凝土搅拌的扬尘污染和沥青拌合的沥青烟污染。灰土拌合站采取封闭施工，湿式搅拌。

②沥青铺摊对施工人员影响较大，施工单位应对施工人员采取劳动保护措施，如缩短工作时间和发放防尘口罩等。

7.3 声环境保护措施

工程运行期的噪声主要为车辆噪声及社会生活噪声，对环境影响较小，且为暂时性影响，因此主要考虑工程施工期的声环境保护措施。为减小项目施工噪声对周边声环保目标的影响，本次环评采取以下降噪措施：

①施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，以便从根本上降低噪声源强；

②合理安排施工时间，一般情况夜间（22：00-次日 6：00）不施工，如确有需要，应向当地环境主管部门申请，获得批准后方可施工，并告示附近单位群众；

③合理布局施工场地，施工时应尽量将固定的高噪声设备布置在场地远离敏感目标一侧；

④合理安排物料运输路线和时间，运输车辆途径住宅时应限速行驶、禁鸣喇叭，避免噪声扰民。

通过采取上述措施后，且经过周边的植被阻隔后，施工噪声降噪量在10-15dB左右。敏感点其环境噪声值可能会出现超标现象，其超标量与影响范围将随着使用的设备种类及数量、施工过程的不同而出现波动，但这种影响是暂时的，随着施工期的结束，施工期噪声影响将随之消失。

为进一步减轻噪声可能对道路沿线产生的影响，本环评建议采取以下防治措施。

①合理安排时间：避免高噪声设备同时施工，噪声大的施工机械在白天12:00~14:00、夜间22:00~次日06:00停止施工。

②合理布局现场：避免在同一地点安排大量动力机械设备，使局部声级过高，噪声较大的设备尽量远离声环境保护目标。

③降低设备声级：选用低噪声设备，加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，并与地面保持良好接触，使用减振机座、围墙等措施，降低噪声。对设备定期保养，严格操作规范。

④设置隔声屏障：道路两侧、物料堆场周围设置的临时围挡防护物也可在一定程度上起到隔声作用。

⑤做到文明施工：建筑材料使用和施工过程中做到轻拿轻放，以减少撞击噪声。

⑥采取个人防护措施：对高噪声设备附近工作的施工人员，采用配备、使用耳塞、耳机、防声头盔等防噪用具。

⑦减少施工交通噪声：对运输车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛，合理安排运输路线。

7.4 固体废物控制措施

工程运行期的固体废物主要为社会人员产生的生活垃圾，委托环卫部门定情统一收集处理，对环境影响较小。因此主要考虑工程施工期的固体废物控制措施。

(1) 施工弃土控制措施

本项目施工弃土主要来源于施工中土方开挖、清基、清淤等过程，施工弃土均运至政府部门指定的弃土场处理。本项目弃土产生总量为 37.68 万 m³，土方回填量为 44.82 万 m³。

本工程产生的清基土临时堆放于施工场地内的清基土堆放区，清基中的耕土及腐殖土 50%部分用于复绿使用。清淤底泥运至底泥干化场，依靠重力自然下流和蒸发降低底泥的含水量，干化后的底泥就近用于堤防复绿。其他弃土应及时运至政府部门指定的弃土场，不得随意堆放于施工区域外，不得沿河边堆放或直接弃于河道内，若在 48h 内不能完成清运的，必须设置临时堆放场，并建设排水沟、挡土墙、种植草木等相应的水土保持措施防止水土流失；同时采取围挡、篷布覆盖等防尘措施，暴露在 3 个月以内的渣土堆、开挖及平整后裸地应使用定期喷水压尘或定期喷涂凝固剂和使用防尘布或铺设礁渣、细石或其他功能相当的材料覆盖等方式防尘。通过上述措施后，可最大限度减少废弃土方所产生的不良影响。

(2) 施工建筑垃圾控制措施

施工场地产生的建筑垃圾主要是指剩余的筑路材料和废包装材料，主要包括废塑料袋、废木材、废原料桶等，剩余的筑路材料应有序地存放好，施工结束后尽可能回收利用，其他废包装材料由物质公司回收利用。

(3) 生活垃圾控制措施

本工程共布置 1 个施工生产生活区，本次拟在施工生产生活区设置若干垃圾桶，收集生活垃圾，并聘请专门卫生管理人员进行垃圾的收集并运至附近垃圾中转站。工程施工期间应加强对施工人员的教育及管理，禁止将生活垃圾随意丢弃，影响工程区及周边水体环境。

7.5 生态环境及景观保护措施

7.5.1 生态环境保护措施

7.5.1.1 施工期陆生生态保护措施

工程施工期对生态环境和景观造成的主要影响是工程施工过程中开挖、建设等造成的影响，拟采取以下的保护措施：

(1) 施工单位应加强对施工队伍和外来人员的教育及管理，教育、约束施工人员严格保护施工区周围的植被，禁止捕猎野生动物。

(2) 不能随意砍伐施工场界内外的树木。

(3) 合理安排施工，避免开挖线过长，产生长时间的裸地。

(4) 在各施工区，工程完工后应及时种植树木，恢复植被。绿化及水土保持的草种、树种应采用当地种，尽量不用或少用外来种。工程取土应按政府有关规定操作，注意保护自然景观，严禁随地取土。

(5) 现状大片杨树林保留，局部岸坡采用生态护坡，生态护坡应选用根系发达，适应河边生长的草本植物，不得种植影响行洪安全的乔木。

7.5.1.2 施工期水生生态及鱼类“三场”保护措施

(1) 工程已有措施：主体工程均安排在枯水期施工，避免施工期临水区域土方开挖发生大量水土流失影响沙河水质及鱼类“三场”。

(2) 施工单位应在施工前加强鱼类“三场”保护宣传和教育工作，印发鱼类“三场”宣传手册，从制度和管理上严禁施工人员捕捞沙河等水生生物和破坏现有河滩地；施工期间，规范施工工序，护岸沿线全段禁止将施工废水、生产生活废水排入沙河。

(3) 及时清运各种垃圾，防止雨天将施工产生的废弃物冲入河道。

7.5.1.3 运营期生态保护措施

工程运行期间不会产生污染物，工程本身不会对周边环境产生影响，但居民观光休息过程中可能向沙河抛投垃圾，因此运行期应加强工程及周边区域环境管理工作，沿河设置警示牌，提醒休闲观光人员禁止向沙河抛投垃圾及人员下河戏水。

7.5.2 景观保护措施

(1) 主体工程在设计过程中，已经考虑了与当地山水自然景观的协调，与生态环境的适应，与城市基础设施的结合；在设计、施工和维护管理中对建筑物进行景观优化，从造型、体量、色彩、质感、建筑风格、建筑物布局等方面与自然基本协调和统一，达到大方、赏心悦目、多自然的效果。

(2)主体工程设计中充分考虑水生生态系统与陆域生态系统的有机联系,在堤型、护岸型式选择上都尽量考虑选用生态型,堤型采用土石结构方案、生态护坡及草皮护坡;将景观性、生态性、自然性和亲水性结合到护岸工程中,建设生态型景观、河流。

(3)在工程施工中,应尽量减小开挖,施工结束后应及时对裸地进行植被的恢复,植被种植前应进行园林设计,从美学角度考虑植被的布局,“乔、灌、草”合理配置,使得工程在获得水土保持和生态效益的同时,增加区域的景观价值。

(4)加强施工堤段的环境卫生管理,设立提示牌禁止来往行人乱扔垃圾。

7.6 移民安置保护措施

本工程工程范围内主要占地为集体土地及国有占地,采用货币方式征地,现状主要为旱地和水域,不涉及房屋拆迁及移民。

7.7 人群健康保护措施

7.7.1 施工区卫生清理

在施工前,结合施工场地开挖、平整工作,运用消毒剂对施工区(特别是生活和施工人员集中活动场所)进行消毒,在施工区开展灭蚊、灭蝇和灭鼠活动。

7.7.2 卫生检疫、预防免疫及卫生防疫

卫生检疫:对准备进入施工区的人员进行卫生检疫,经检疫后认定不宜进入施工区的带菌人员不得进入施工区。

预防免疫:结合水利工程施工现场疾病流行的一般规律,主要对施工人群采取疟疾预防性服药、乙肝疫苗接种等预防措施。此外,在施工区医疗站和各施工区医务室储备足够的破伤风免疫剂,以便及时抢救受破伤风感染的外伤人员。

7.7.3 食品卫生管理与监督

委托地方有关专业部门，加强对施工区食品卫生的管理和监督，建立健全“卫生许可证”制度，对食堂工作人员及副食品经营、销售人员进行健康检查，实行“健康证制度”，对蔬菜、肉类等原料以及食盐的进货渠道进行严格检查与控制，对施工区各类饮食业进行经常性的食品卫生检查和监督。

7.7.4 饮用水安全

本次防护范围属于长沙市城区周边，本工程施工期施工人员生活用水拟就近接驳水厂供水管网，饮用水安全基本可以保障。

7.7.5 生活垃圾

对施工人员产生的生活污水、粪便、垃圾进行集中处理，防止传染病的发生和传播。

7.8 环保措施评述

本次设计主要针对施工期的环境影响提出环境保护措施，施工期环保措施主要以工程措施为主，工程环保措施技术要求不高，效果明显，在国内类似工程的施工中已得到证实。只要加强管理和监督，施工期对环境的影响可以减轻到最低的程度。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

为对项目环保措施的实施进行有效监督管理，必须明确该项目的政府环境管理监督机构与建设单位环境管理机构的具体职责和分工，并建立有关管理制度。

8.1.1 环境管理机构

8.1.1.1 建设期环境管理机构及职责

建设期环境管理机构为长沙市水利局。具体职责是负责项目的环境保护日常管理，负责组织项目建设的可行性研究报告，制定项目环保工作计划，协调各部门之间的环境管理工作；执行各项环境管理措施、环境污染防治措施、水土保持措施等。

8.1.1.2 运行期环境管理机构及其职责

工程建成后由开福区农业农村局管理，负责本工程的运行管理和综合经营，服从市水利局的统一指挥调度。具体职责是执行运行期各项环保措施。

环境管理计划见表 8.1-1。

表 8.1-1 环境管理计划表

阶段	环境问题	减缓措施	实施机构	负责机构
设计阶段	方案比选	从地质条件、工程量、投资、对环境的影响程度考虑对工程方案进行比较，选择推荐方案	建设单位 环评单位	长沙市水利局
	空气污染	在清基土堆放区、底泥干化场考虑扬尘和其它问题对环境敏感点（如施工生活区）的影响	建设单位 环评单位	
	噪声污染	采取相应的减噪措施降低对评价区域的敏感点影响	建设单位 环评单位	
施工期	施工废水	生产废水必须经沉淀处理达标后回用，禁止直接排入河流，保护沙河水质	施工单位	
	生活污水 生活垃圾	生活污水经隔油池、化粪池处理后用于林地灌溉；生活垃圾集中堆放，并聘请专门卫生管理人员进行垃圾的收集并运至附近垃圾中转站，严禁乱倒垃圾	施工单位	
	空气污染	采用合理措施如洒水等进行降尘；材料运输、材料堆放注意遮盖，防止扬尘尘埃污染；搅拌	施工单位	

		设备采取安装除尘装置等降尘措施	
	噪声污染	加强劳动保护，靠近噪声源的施工人员戴上耳塞，并限制工作时间；加强对机械、车辆的维护以保持较低噪声；采取设立临时声障等减噪措施，禁止夜间施工	施工单位
	生态保护	禁止乱砍滥伐，加强绿化；禁止大面积开挖，施工公路避免长线同时开挖施工；禁止将施工废水排入沙河，禁止在邻近水域设置临时堆场；清基土堆放区不得超出施工区域，不堵塞河道，不影响景观，堆放时应层层压实，及时覆土，并种树植草	施工单位
	人群健康	加强施工区卫生清理；加强卫生检疫、预防免疫及卫生防疫；加强食品卫生管理与监督，保护饮用水质	地方防疫部门、卫生管理部门
	施工安全	采取有效的安全和警告措施；加强安全保卫工作	施工单位
	环境监测	对地表水、大气、噪声等进行监测	有资质的环境监测部门或机构
运行期	生态保护	定期巡河，清理河岸带垃圾；保护周围植被	长沙市生态环境局

8.1.2 环境监督机构与职责

长沙市水利局、长沙市生态环境局等单位为项目的环境监督机构，大体分工如下：

(1) 环评专题审批机构及其职责

长沙市生态环境局：审批环境影响报告书，指导项目所在地生态环境局执行各项法规；负责对项目施工和运行阶段的环保工作进行统一监督管理。

(2) 施工期环境监督机构及其职责

长沙市生态环境局：全面负责项目环境管理工作，组织协调与该项目有关机构的环境保护工作；指导项目所在地生态环境局执行各项法规；负责对项目施工和运行阶段的环保工作进行统一监督管理，对施工期各项环保措施的施工、竣工情况进行检查、监督管理。

长沙市水利局：对施工期水土保持方案“三同时”进行检查督促等。

施工期的环境监测建议由当地有资质的环境监测机构承担。本工程属线形防洪堤及护岸，根据其工程规模，建议结合工程监理开展环境监理工作，主要负责对环保措施的执行情况进行监理。

(3) 运行期环境监督机构及职责

长沙市生态环境局：全面负责项目环境管理工作，对运行期工程的各项环保设施的运行情况进行检查、监督管理。

长沙市水利局：定期对运行期的水土保持措施及有关的环保管理制度的执行情况进行督促检查。

8.1.3 建立环境管理制度

根据我国环境保护法律法规政策，须建立工程的环境管理制度，落实环境影响评价中提出的保护措施，严格执行“三同时”制度，对违规、违章行为及时发现并及时处理纠正，达到改善环境质量、防止环境污染和破坏的目的。主要内容应包括：收集最新的环境保护法律法规政策、日常现场监理信息、群众举报；执行“三同时”制度情况检查；根据情况做出处理意见，报告有关主管部门；定期复查；总结归档等。

8.2 环境监理

8.2.1 环境监理主要目标

- (1) 以适当的环境保护投资充分发挥本工程潜在的效益；
- (2) 使环境影响报告书中所确认的不利影响得到缓解或消除；
- (3) 落实招标文件中环境保护条款及与环境有关的合同条款的顺利实施；
- (4) 施工区没有大规模的传染病暴发和流行；
- (5) 实现工程建设的环境、社会与经济效益的统一。

8.2.2 监理任务

(1) 受业主委托，监理工程师除负责主体工程的监理外，还应全面负责监督、检查工程施工区的环境保护工作。

(2) 负责环境保护监理的人员有参加审查会议的资格，就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，以保证环保措施的落实和工程的顺利进行。

(3) 审查承包商提出的可能造成污染的材料和设备清单及其所列的环保指标，审查承包商提交的环境月报告。

(4) 协调业主和承包商的关系，处理合同中有关环保部分的违约事件。

(5) 同工程监理一道参加工程的验收。对承包商施工过程及竣工后的现场就环境保护内容进行监督与检查。工程质量认可包括环境质量认可，凡与环保有关的单元工程的验收必须有环境监理工程师签字。

(6) 对检查中发现的环境问题，以问题通知单的形式下发给承包商，要求限期处理。

(7) 监理工程师应每月向业主提交的月报中应包括环境保护措施实施情况和存在的问题，并整理归档有关资料。

(8) 监理工程师有权反对并要求承包商立即更换由承包商提供的而监理工程师认为是渎职者或不能胜任环保工作或玩忽职守的环境管理工作人员。

8.2.3 监理工程师岗位职责

(1) 参加审查承包商提交的开工报告，就承包商提出的施工组织设计、施工技术方案等内容，从环境保护方面提出处理意见。

(2) 审查承包商提交的可能造成污染的材料和设备清单的污染物排放指标。

(3) 审查承包商提交的环境监测计划和卫生防疫计划。

(4) 定期对施工区红线范围内的影响区域，如施工现场、工作场地、生活营地等进行现场检查，检查影响区域内环境状况和环保设施运转情况，并根据检查情况做出现场记录（监理日志）。

(5) 对监理过程中发现的环境问题，口头通知承包商（问题较大时随后发出书面通知），要求承包商限期治理，并督促检查其处理结果。

(6) 检查承包商对合同有关环保条款的执行情况。

(7) 参加单元工程的验收和场地移交工作。

(8) 督促审查承包商提交的环境月报，对存在的环境问题及时予以处理。

(9) 每月定期组织和参加环境保护工作例会，通报承包商对环境问题通知单的响应情况，同时提出下月工作计划或建议。

(10) 每月向业主提交一份环境月报，每年向业主提交一份环境监理阶段工作报告，对本阶段内的环境保护工作进行全面总结。

8.2.4 监理内容

监理单位对工程施工期的环境保护措施实施监理制度，监理的主要内容包括：水环境、大气环境、声环境、人群健康保护措施，固体废弃物处理措施、水土保持措施等方面的实施情况，运输和施工机械的检修和正常运行，环境监测制度的落实，对环境敏感区域的影响等。

运行期主要监理内容为本工程的植物措施实施情况，植被生长情况等内容的落实。

8.2.5 监理人员设置

根据工程规模及性质，本次建议在主体工程监理时，兼顾工程环境监理，监理工程师按 1 人计。

8.3 环境监测计划

8.3.1 施工期

为了监督施工过程中各种环境保护措施的实施情况及运行效果，使施工环境管理更具针对性，必须掌握施工过程中各施工时段及各施工区域的环境质量状况及污染物排放情况，因此，需要进行施工区环境质量监测。

监测时段包括整个施工期，监测的环境因子包括水质、大气、噪声及水土保持等。监测断面和测点的布设以及频率安排应能够系统地反映施工区从施工开始到完建各个时期的污染源变化及施工区环境质量的变化情况，监测结果应准确、及时并具有较好的代表性，以便为施工区环境建设及环境监督管理提供科学依据。当施工区发生污染事故时，应开展追踪监测。

本工程环境监测任务应由业主单位设置专门部门负责，监测任务应由具备环境监测资质的单位承担。

8.3.1.1 地表水监测

根据工程施工区生产废水和生活污水的排放类型、特点及影响情况，布设断面进行监测。本次考虑在本工程堤防建设施工区下游芙蓉北路跨沙河大桥南侧 50m 处设 1 个监测断面。

监测方法参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）推荐的监测方法进行。各水质监测断面、监测项目及监测频率见表 7.3-1。

8.3.1.2 大气环境质量监测

工程施工活动对大气质量的影响主要来自施工中产生的各种扬尘、机械燃油废气、沥青烟及施工生活区食堂油烟。根据施工区具体情况及保护对象的要求，考虑区域气象条件，大气监测主要考虑施工区附近环境空气保护目标的位置，施工期布设大气环境监测点 1 个，位于沙河服务区，监测方法参照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）推荐的方法，监测项目及监测频率见表 7.3-1。

8.3.1.3 噪声监测

根据施工区噪声源的分布及保护对象要求，在施工区域附近敏感点设置监测点，监测点位为沙河服务区，监测方法及项目参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）开展，详见表 8.3-1。

表 8.3-1 施工期环境监测计划表

监测类型	序号	断面或监测点位置	监测项目	监测频率
水质	1	工程新建堤防下游芙蓉北路跨沙河大桥南侧 50m 处	pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、SS	施工期每年丰、平、枯水期各监测 1 次
大气	1	施工区附近沙河服务区	TSP、SO ₂ 、NO ₂	施工期每月监测一次
噪声	1	施工区附近服务区	等效连续 A 声级	施工期每月监测一次

8.3.1.4 人群健康调查

本工程共设 1 个施工区，施工高峰人数为 50 人，施工人员进场前，每人进行 1 次体检。根据施工进度，施工期每年冬春、夏秋交替季节抽样进行施工人员人群健康调查，调查人口为施工人数的 10%。主要对施工人员各种传染病和

自然疫源性疾病定期统计分析，发现新病种，及时处理。建立疫情报告制度，发现法定传染病及时上报，并采取相应措施，控制疾病发展。

8.3.2 运营期

本工程运营期产生的大气环境影响主要为汽车尾气，为无组织排放，且区域场地开阔，运营期废气对周边环境的影响较小；运营期废水的影响主要为生活污水，通过化粪池处理后接入附近市政管网进入污水处理厂处理，对周边水体基本无影响；产生的汽车噪声、社会噪声等都是暂时性影响，对周边环境的影响也较小；产生的生活垃圾交由环卫部门统一清运，能得到妥善处置。因此，本次环评不进行运营期的环境监测。

9 环境影响经济损益分析

9.1 环境保护投资估算

9.1.1 依据

- (1) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》(SL359-2006)；
- (2) 《工程勘察设计收费标准》(计价格〔2002〕10号)；
- (3)《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299号)；
- (4) 国家现行有关政策；

采用上述标准的同时，结合本工程实际情况，参考长沙市有关已建和在建工程及其有关概算定额进行估算。

9.1.2 投资估算

本工程总投资为 25840.27 万元，根据环保措施，估算沙河停车场配套综合治理工程的环境保护总投资为 35.74 万元，占总投资的 0.14%。环保投资估算详见表 9.1-1。

表 9.1-1 环保投资明细表

序号	措施及费用名称	内容	投资额(万元)
第一部分	环境保护措施	生态保护措施含宣传栏，警示牌	0.35
第二部分	环境监测措施		6.9
1	施工期地表水环境监测	工程新建堤防下游芙蓉北路跨沙河大桥南侧 50m 处	1.35
2	施工期大气环境监测	分别在施工区附近的敏感点设置大气监测点	3.6
3	施工期声环境监测	在施工区域附近敏感点设置，1 个监测点，施工区监测点具体按施工情况确定	0.45
4	生态监测	陆生生态调查	0.9
5	人群健康调查	对施工人员进行常见流行性、传染性疾病为主的 10%抽样检查，每半年 1 次	0.6
第三部分	环境保护临时措施		28.49
1	生产废水处理	隔油沉淀池	13.5
		生产废水加絮凝剂静置处理	

2	生活污水处理	施工区设隔油池、化粪池 1 座， 每半年清理 1 次	
3	固体废物处理	施工区设置垃圾箱若干，并请人 定期清理垃圾	3.952
4	环境空气质量控制	施工区及道路沿线洒水降尘；搅 拌设备清理降尘	2.8
5	噪声控制	在施工场地出入口及主要交通道 路点设立标示牌，提示施工区域 车辆减速慢行，禁鸣喇叭等	7.5
6	人群健康保护	预防流行性疾病的发生，进行场 地消毒，50 个施工人员进场前体 检	0.74
环境保护专项投资			35.74

9.1.3 环保投资合理性分析

本工程环境保护总投资为 35.74 万元，占工程总投资 25840.27 万元的 0.14%。环保投资包括工程对环境产生直接影响的水、大气、噪声、固体废物、生态的防治工程投资，施工期环境监测费和独立费用等。本工程环保措施的实施，可以最大限度地减免工程兴建对环境的不利影响，其费用产生的环境效果明显，可避免因环境破坏而造成的潜在经济损失。本工程的环境保护费用在经济上具有合理性和可行性。

9.2 环境影响经济损益分析

9.2.1 环境影响经济效益

9.2.1.1 防洪治涝效益

本次沙河停车场配套综合治理工程实施后能减少除超标洪水外的每年实际洪灾损失，即为本工程实施后的主要经济效益。据此原则，根据各城市编制的洪水风险图所确定的各频率相应财产损失值进行分析，在扣除现有工程实施后已减免损失的基础上计算多年平均防洪效益。

经分析计算，本工程实施后多年平均防洪治涝效益为 6800 万元。

9.2.1.2 社会效益

通过修建防洪堤工程，提高长沙市城区重要河段的防洪排涝能力，保护城区沿岸地区人民生命财产、耕地和国家交通干线安全，将有效地避免洪水灾害

所造成的社会稳定问题，消除洪涝灾害带给人们的恐惧心理和不安情绪，可减轻或减免因洪水带来的大量淤泥、垃圾等对街道的污染及由此产生的危害人类健康的疾病，使各级政府部门从严峻的防洪防涝形势中解放出来，集中精力发展经济。

同时，本次治理工程设计还与交通、绿化、景观相结合，利用河道河弯及现有滩地设置休闲平台、景点和休闲亲水平台，供人们休闲散步，美化人居环境，形成人水和谐，人与自然和谐共处的优美生活环境。

可见，防洪工程对促进社会稳定，美化城市环境形象，营造良好的生活、生产和投资环境，提高城市综合竞争力，实现城市可持续发展均有着积极的作用。

9.2.1.3 生态环境效益

本次设计通过生态护岸工程的建设，不但可以美化河流沿岸的环境，还能稳固河流边坡，使目前存在的河岸被冲刷、侵蚀的险情得以有效的免除，同时对减轻水土流失，减少面污染进入河道，改善河流水质。故本工程的建设，有利于改善流域生态环境，保护流域水生态环境，创造和谐的生态和人居环境，促进当地旅游业的发展。

9.2.2 环境影响损失分析

(1) 环保投资

本工程的建设如不采取有效的环境保护措施，可能造成以下主要环境损失：施工期各类污染物的排放对环境的影响、施工人员人群健康的影响、对当地动植物的影响、对当地水生生物的影响、水土流失影响等等。以上对环境的不利影响有的可通过采取相应措施得到避免或缓解，有的则属于不可逆影响，本次环境影响损失估算主要包括对不利影响采取的环境保护措施的投资。

根据本环评报告提出的环保措施投资费用估算为 35.74 万元，占工程总投资 25840.47 万元的 0.14%，所占比例很小，在该项目建设中环境保护费用并不是主要投资部分。

(2) 环境影响经济损失

本工程环保总投资为 35.74 万元，按 50 年运行期分摊计，环境影响年损失为 0.72 万元。工程施工对周围地区居民的生活质量有一定影响，但其影响是暂时的，工程完工后即可恢复，而且工程施工可增加当地就业机会，对当地第三产业有一定促进作用，认为本工程建设的环境损失比较小。

9.2.3 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益比 = 环境影响损失总值 / 环境影响经济效益总值。

本工程环境影响损失总值为 0.72 万元/a，环境影响经济效益总值为 136 万元/a（按 50 年算），计算得环境影响经济损益比为 1: 188.9，环境效益远比损失大，表明工程对环境的有利影响较大，环境影响经济效益显著。

10 产业政策及可行性分析

10.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》中第一类（鼓励类）第二项（水利）第1条“江河湖海堤防建设及河道治理工程”。本项目符合国家有关的产业政策要求。

10.2 相关法规、规划符合性分析

10.2.1 与《湖南省主体功能区划》符合性分析

根据《湖南省主体功能区划》，湖南省主体功能区划分为重点开发区域、农产品主产区、重点生态功能区与禁止开发区，本项目所在地为长沙市开福区与望城区的交界处，属于重点开发区域中的国家级重点开发区域，重点开发区域是指重点进行工业化城镇化开发的城市化地区。

国家级重点开发区域发展方向为：

——加快产业发展。坚持做大产业、做强企业、做优品牌，积极发展战略性新兴产业和生产性服务业，运用高新技术改造传统产业，增强产业配套能力，促进产业集群。

——完善基础设施。统筹规划建设区域内交通、能源、供水、环保等基础设施，加快区域基础设施一体化进程，构建便捷、安全、高效的区域综合交通运输体系。

——保护生态环境。加强环境保护，强化节能减排，减少工业化和城镇化对生态环境的影响，划定必需的生态空间，突出城市群绿心和城市绿地培育保护，加强生态敏感区生态保护，构建绿色相连、疏密相间、山水城林相融的生态格局，打造宜居城市

本项目选址属于重点开发区域，项目属于堤防建设，项目建设可以确保合适稳定，增强堤防安全的需要，改善周边环境，修复生态保护圈，使周边区域更加美观，因此本项目从严按照堤防设计规范建设，保护周边土壤、地表水、地下水和生态，符合《湖南省主体功能区划》相关建设要求。

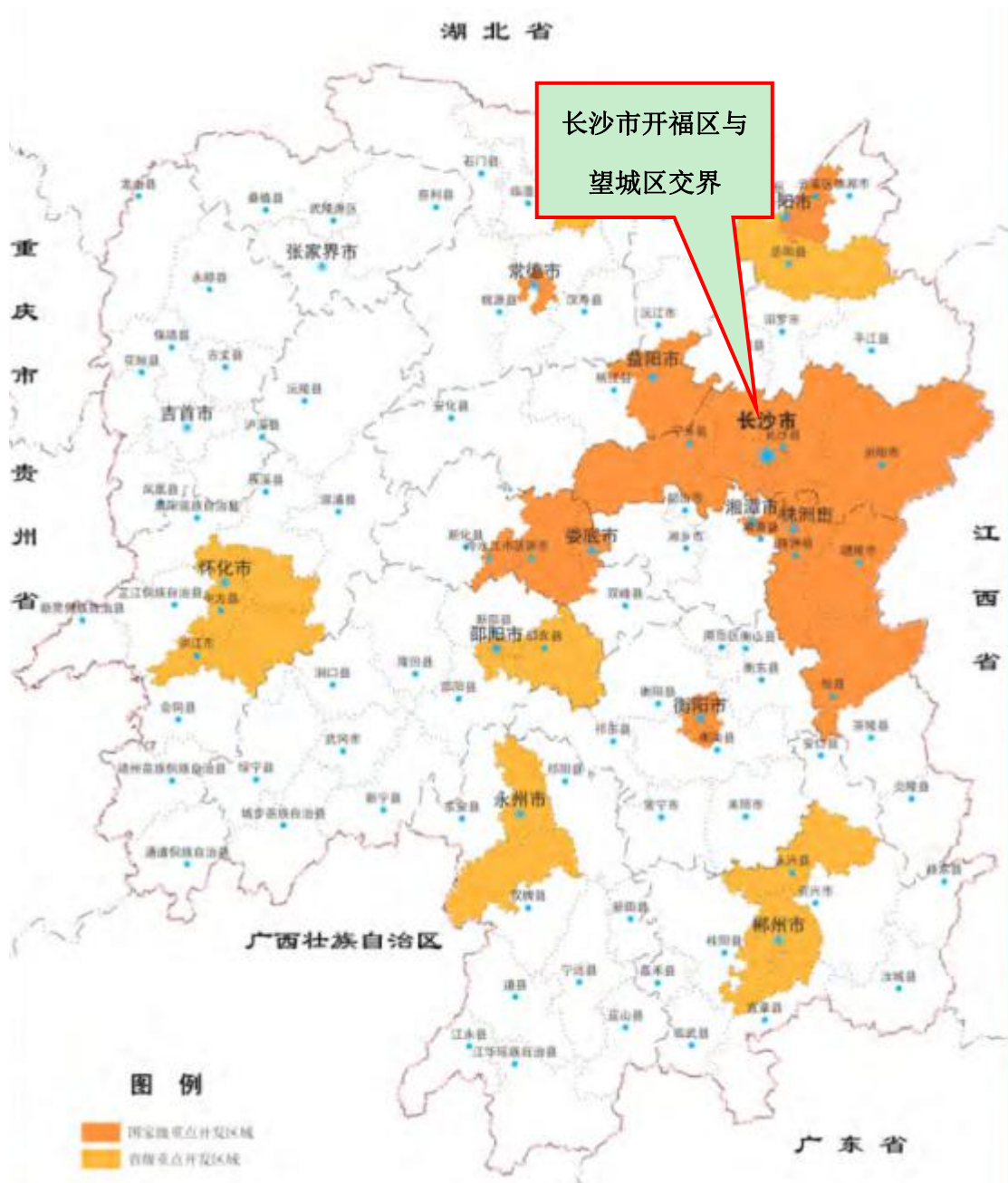


图 10.2-1 湖南省重点开发区与分布图

10.2.2 与长沙市生态红线的符合性分析

生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。

该项目位于开福区与望城区交界处。根据长沙市生态保护红线图(见附图)，项目用地红线范围不在长沙市生态红线范围内，符合生态红线的管制要求。

10.3 与金霞组团控规符合性分析

根据《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011），沙河轨道停车场属于城市轨道交通用地（S2），规划调整前 D05-A40 地块用地性质为公共交通场站用地（S41），不符合项目用地性质。经长沙市自然资源和规划局对金霞组团控规 J01-A01 等地块和双桥片控规 D05-A40 等地块规划修改进行了专家论证会（长资规纪[2021]73 号），同意将 D05-A40 调整为城市轨道交通用地（S2），具体修改见下图 10.3-1。因此，项目建设符合控规要求。



图 10.3-1 修改后控制指标图

10.4 与长沙市防洪规划符合性分析

《长沙市城市总体规划（2003-2020）》（2014年修订）与《长沙市城市防洪规划报告》（1992年）中表明沙河停车场段（沙河南岸湾田路至芙蓉北路段）无防洪设施规划以及防洪堤。

该项目的建设增加了沙河停车场段的防洪设施，与长沙市防洪规划不存在冲突，符合长沙市防洪规划。

10.5 环境制约因素分析

根据设计报告结合环评现场踏勘，工程路线不穿越自然保护区、森林公园、风景名胜区、湿地公园等特殊或重要生态敏感区，也不涉及生态保护红线范围，生态敏感程度相对较低。

因此，本项目不存在环境影响制约因素。

11 结论与建议

11.1 评价结论

11.1.1 工程概况

本工程由防洪工程、堤顶道路工程、生态景观工程三个部分组成，具体建设内容包括：

(1) 防洪工程：

①堤岸工程：本工程范围内沙河南岸岸线整治需要新建堤防 0.99km 形成封闭的保护圈，并对岸坡进行防护；按 100 年一遇洪水标准治理，堤顶高程 38.3m；

②地基处理工程：强夯地基加固长度 0.44km、面积 31318.4m²，水泥土搅拌桩地基加固长度 0.19km、面积 20338.45m²，淤泥换填加固长度 0.34km、面积 34507m²，黏土防渗斜墙 140m；

③附属建筑物工程：芙蓉北路排水涵改造 42m，高排涵加长 22m，新建高排涵穿堤设计 60m，排渍泵站穿堤建筑物设计 57.5m；建筑物级别为 I 级；

④安全监测：在堤防段埋设表面观测、堤身位移（垂直、水平位移）、水位、渗透压力和流量监测设备。

(2) 堤顶道路工程：堤顶道路工程总长 0.94km，路面设计年限为 10 年。

(3) 生态景观工程：沙河南岸 0.99km 滨水生态景观打造。

本工程总占地 239.69 亩，其中集体土地 75.66 亩，国有土地 164.03 亩。工程总工期为 10 个月，初步设计阶段估算工程建设总投资为 29267.67 万元，其中环保投资为 35.74 万元。

11.1.2 环境现状评价主要结论

11.1.2.1 大气环境现状

根据长沙市生态环境局公布的环境质量公报统计分析，项目所在区域 2019 年长沙市环境空气质量 SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃ 的年平均质量浓度均可达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限值要求，但 PM_{2.5} 不达标，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，判定本项目所在区域为不达标区。

11.1.2.2地表水环境

根据长沙市生态环境局 2020 年 1-12 月《水环境质量状况》，2020 年 1-12 月共监测 26 个地表水考核断面。全市国控、省控地表水考核断面平均水质优良率为 100%。2020 年 1-12 月对全市 14 个饮用水水源地水质监测断面（即浏阳河株树桥水库断面、七水厂断面、猴子石断面、橘子洲断面、五一桥断面、望城水厂断面、浏阳三水厂断面、榔梨水厂断面、星沙水厂断面、黄花水厂断面、鳊鱼洲断面、黄材水库断面、洞庭桥水库断面、田坪水库断面）的水质进行了监测。2020 年 14 个断面均满足国家饮用水水源地水质标准。

根据现状监测结果，各断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

11.1.2.3地下水环境

根据现状监测结果，各点位监测因子除总大肠菌群超标外，其余均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

11.1.2.4声环境

根据现状监测结果，N1、N2 监测期间昼、夜噪声值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准。N3 点位满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准。

11.1.2.4生态环境现状

评价区范围内陆生动物主要以人工养殖的家畜、家禽为主，无珍稀野生动物，未发现国家重点保护水禽类的栖息地；项目区植被覆盖程度不高，主要植被为水生芦苇、马尾松、杉、毛竹、灌草丛等，无珍稀植被、无古树名木。项目涉及的该段沙河在枯水季节水位较低，在下游 1.7km 湘江河段沙河汇入湘江口处发现有鱼类自然产卵场、索饵场、越冬场，鱼类资源丰富。

11.1.3 环境影响预测评价主要结论

11.1.3.1 地表水水环境影响预测结论

（1）施工期

①水文情势影响

本工程护岸施工采用生态植草砖护坡和草皮护坡。两种方式在施工时，会不可避免地扰动水体，使坡脚附近水体出现短暂浑浊。由于工程护岸堤脚主要在枯水期施工，且施工时序较短，随着施工结束坡脚附近水体水质将得到恢复。两种方法均沿岸边施工，基本不占用河道，不改变河道形态和水流流态，更不会造成河道断流。排水涵涵址位于沙河上，施工期河流水深浅、河流流量小，施工导流方式采用枯水期围堰挡水方式，明渠进出口均接沙河，因此排涝涵施工围堰也不会造成河沟下游断流。总体上，工程建设对涉及河段水位、流量、流速、水质等水文情势影响很小。

②水环境影响

本工程生产废水经处理后用于洗车、道路洒水等，生活污水经处理后用于附近林地浇灌，无废水外排，对地表水环境影响较小。

(2) 运行期

①水文情势影响

不遇洪水的情况下，本工程运行期对沙河水文情势基本无影响，工程建设有利于控制河岸崩塌，有利于减少水土流失，有利于减少水体中的泥沙含量；100年一遇洪水时，河段归槽洪水有一定量的增加，但增加不大，对下游水量影响较小。

②水环境影响

能有效防止河水对河岸的冲刷，生态护坡能起到稳定岸坡、保持水土、美化环境的作用，同时可以改善河段水环境质量。

11.1.3.2 地下水水环境影响预测结论

经调查，本工程涉及的河岸范围内无大的地下水排泄口，因此工程的建设对区域地下水流场的影响较小。并且运行期间不会排放污染物，不会对地下水水质产生影响。

11.1.3.3 对大气环境的影响结论

(1) 施工期

项目区多年平均风速为 2.6m/s，夏季多偏南风，主导风向为西北风，但是由于施工期较短，且施工影响会随着施工结束而消除，因此施工扬尘对环境的影响可控。

(2) 运行期

本工程运行期产生的废气主要为汽车尾气，为无组织排放，区域场地开阔对周围的大气环境影响较小。

11.1.3.4 对声环境的影响结论

(1) 施工期

经预测，施工期噪声对周围环境有一定影响，但由于施工噪声的影响是暂时的，只要加强施工管理，采取相应的环保措施，施工噪声对周围环境的影响较小。

(2) 运行期

工程建成后汽车和社会人员会产生噪声，但此噪声是短暂的，区域 200m 范围内仅在 100m 处有一处沙河服务区，与本项目隔着一条芙蓉北路主干道，因此对其影响较小。

11.1.3.5 固体废弃物的影响结论

(1) 施工期

本工程施工期产生的固体废物主要为施工弃土、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。弃渣及建筑垃圾若运输和堆放过程不慎，易造成废弃土石方散落，掉在道路上将会引起区域扬尘的增加，掉入河道内将会影响水体水质，进而影响到项目下游鱼类三场；同时弃渣、建筑垃圾的随处散落将对途径道路以及河道的景观造成不利影响，影响区域的整洁美观。

生活垃圾如不妥善处理会引起细菌、蚊蝇的大量繁殖，导致当地传染病发病率的提高和易于传播，垃圾带来的恶臭气味会影响当地村民和施工人员的生活和健康。

(2) 运行期

本项目产生的固体废物主要为沿河人行步道产生的生活垃圾，主要为社会人员丢弃的饮料瓶、塑料袋、果皮等，项目属于城市地区，产生的生活垃圾

较多，但作为城市支路，该区域有日常保洁，生活垃圾纳入城市垃圾处理系统，故对环境的影响较小。

11.1.3.6 对生态环境及景观的影响结论

(1) 施工期生态环境

①陆生生态

但由于工程区位于城郊附近，植被类型主要为灌草地及油菜花等，都是区域内常见的植被类型，工程建设用地不会影响到区域生态系统的稳定性和植被的多样性。

评价区内的动物都是些普通的常见种类，在施工区及其他地方普遍存在，因此施工区原有动物的迁徙对当地物种类型影响不大，随着施工结束，施工区临时用地及周围影响区域的植被逐渐恢复后，整个野生动物区系组成又可以恢复原状。

②水生生态

工程对水生生态环境的影响主要体现在围堰的修筑与拆除，土石方填筑时将对附近水体造成一定程度的扰动，造成附近水体中的悬浮物浓度增大，围堰拆除时也会造成周围一定区域内悬浮物浓度增加，会对水生生物造成一定的影响，但该影响会随着施工期的结束而消失。工程施工期间加强废水处理及监督的情况下施工废水不会直接排入沙河，不会造成水域环境的变化。施工期的噪声可能驱赶部分鱼类或影响部分鱼类的繁殖外，对其它水生生物的种类和数量影响并不显著，因此不会导致水生生物多样性的显著变化。总体上工程施工对水生生物影响有限。

③施工期景观

工程位于长沙市城区沙河南岸，在沿河景观范围内，施工期间材料运输、土石方开挖等，会造成部分河岸出现创面；施工期间的工棚、材料堆放场等均在沿江景观范围内，与自然景观不协调，会对周围景观产生一定的影响。

(3) 运行期生态环境

①陆生生态

工程建成后对裸露地表采取撒播草籽、植树绿化等措施，建成滨河绿道，从而减少水土流失并美化景观。能稳固河流边坡，使河岸被冲刷、侵蚀的险情得以免除，同时可以减轻水土流失，减少面污染进入河道，改善河流水质，创造和谐的生态和人居环境。项目全线没有封闭，动物可自由在防洪堤两侧活动，对动物阻隔影响较小，因此项目运营后对沿线野生动物影响不大，不会明显改变该区域现有的动物资源品种、数量。

②水生生态

工程建成后，相对于原河道藻类种类不会有太大变化，工程区河段浮游植物生物量将维持在工程建成前。

对于水生维管束植物，工程建成后，原河道岸边的一些原有水草区将消亡，但生态护岸和浅水区将形成新的生长区，挺水植物等会逐渐增多，沉水植物将有所减少，总的生物量变化不会很明显。工程竣工及运行后，附近水域的生物生产力恢复现状水平，浮游生物、底栖动物生物量总体保持不变，大鲵生境将总体保持现状，不会对其产生明显的不利影响。

此外，护岸建成后，沿河景观环境得到大大改善，吸引周围居民到此观光休息。

安置点环境容量充足，且该工程为线性工程，影响房屋较为分散，搬迁群众生活影响较小。

11.1.4 环境保护措施主要内容

11.1.4.1 水环境保护措施

(1) 施工期

本项目施工期废水主要有基坑排水、机械车辆冲洗废水、清淤底泥排水、生活污水。其中基坑废水通过利用基坑对废水进行坑内沉淀处理，必要时向基坑内投加絮凝剂对水中的污染物进行絮凝反应，经过 2h 左右的沉淀后，上层清水泵抽用于洗车、道路洒水等；机械车辆冲洗废水经沉淀池处理后，回用于施工场区洒水、冲洗进出场车辆；清淤底泥排水经沉淀处理后的水回用于施工场地洒水降尘；施工人员生活污水经隔油池、化粪池处理后用于附近林草地浇灌。

本项目围堰施工、拆除等水下工程的施工将对水体水质产生一定程度的不利影响，作业场地周围将会局部的扰动江底，会使局部水体中泥沙等悬浮物增加。由于本项目在均枯水季节施工，类比同类型工程，本项目施工对围堰区域200m内水质影响较大，对200m范围外水质影响小，对下游1.7km处湘江河段的鱼类“三场”影响更小，并且这种影响将会随着施工期的结束而消失。

(2) 运营期

运营期无废水产生。

11.1.4.2 大气环境保护措施

施工工地100%围挡，严格执行建筑施工扬尘污染防治“8个100%”抑尘措施；出入口路面硬化，设置车辆冲洗设施；控制施工车辆速度，采用密闭运输车辆或采取篷覆式遮盖；施工场地、道路等应定期养护、清扫、洒水，并加强道路两侧绿化；工作人员配备口罩、面罩等防尘劳保用品；选用符合国家卫生防护标准的施工机械和运输工具，加强对施工设备的养护等。

11.1.4.3 声环境保护措施

选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，加强各类施工设备的维护和保养；合理安排施工时间，禁止夜间施工；合理布局施工场地，施工时应尽量将固定的高噪声设备布置在场地远离敏感目标一侧；合理安排物料运输路线和时间，运输车辆在途径住宅时应限速行驶、禁鸣喇叭，避免噪声扰民。

(2) 运营期

工程运行期的噪声主要为车辆噪声及社会生活噪声，对环境影响较小，且为暂时性影响。

11.1.4.4 固体废弃物控制

(1) 施工期

工程开挖产生的弃土弃渣应及时运往指定弃渣场，采取建设排水沟、挡土墙、种植草木等相应的水土保持措施。施工场地产生的建筑垃圾施工结束后尽可能回收利用，其他废包装材料由物资公司回收利用施工生产生活区设置若干垃圾桶收集生活垃圾，并聘请专门卫生管理人员进行垃圾的收集并运至附近垃圾中转站。

(2) 运营期

本项目产生的固体废弃物主要为沿河人行步道产生的生活垃圾，主要为社会人员丢弃的饮料瓶、塑料袋、果皮等，生活垃圾纳入城市垃圾处理系统。

11.1.4.5 生态环境及景观保护措施

(1) 施工期

主体工程均安排在枯水期施工，避免施工期临水区域土方开挖发生大量水土流失影响沙河水质及鱼类“三场”；及时清运各种垃圾，防止雨天将施工产生的废弃物冲入河道；在各施工区，工程完工后应及时种植树木，恢复植被、绿化及水土保持的草种、树种应采用当地种，尽量不用或少用外来种。工程取土应按政府有关规定操作，注意保护自然景观，严禁随地取土。

合理安排施工，避免开挖线过长，产生长时间的裸地；建议在设计、施工和维护管理中对建筑物进行景观优化从美学角度考虑植被的布局，使得工程在获得水土保持和生态效益的同时，增加区域的景观价值；加强工程设计堤段的环境卫生管理，设立提示牌禁止来往行人乱扔垃圾。

(2) 运营期

工程运行期间不会产生污染物，工程本身不会对周边环境产生影响，但居民观光休息过程中可能向沙河抛投垃圾，因此运行期应加强工程及周边区域环境管理工作，沿河设置警示牌，提醒休闲观光人员禁止向沙河抛投垃圾及人员下河戏水。

11.1.4.6 移民安置环境保护措施

本工程工程范围内主要占地为集体土地及国有占地，采用货币方式征地，现状主要为旱地和水域，不涉及房屋拆迁及移民。

11.1.4.7 人群健康保护措施

在施工前，结合施工场地开挖、平整工作，运用消毒剂对施工区进行消毒。在施工区开展灭蚊、灭蝇和灭鼠活动。

对准备进入施工区的人员进行卫生检疫，经检疫后认定不宜进入施工区的带菌人员不得进入施工区。施工期间施工人员每季定期进行身体检查，及时发现疾病，以免造成疾病的相互传染和流行。对施工人员进行健康卫生教育，认

识各种疾病的特点和危害，养成良好的卫生习惯，节制个人行为，从个人意识和行为角度预防疾病的传播。

委托地方有关专业部门，加强对施工区食品卫生的管理和监督。对施工人员产生的生活污水、粪便、垃圾进行集中处理，防止传染病的发生和传播。

11.1.5 环境风险防范措施及其经济技术论证结论

项目发生风险的类型和几率都很小，通过加强管理、采取有效的防范措施，加强对防范事故风险能力的培训，制定事故应急预案等，可进一步降低风险发生的几率和造成的影响。

本工程环境保护投资为 35.74 万元。本工程环境影响损失总值为 0.72 万元/a，环境影响经济效益总值为 136 万元/a（按 50 年算），计算得环境影响经济损益比为 1: 188.9，环境效益远比损失大，表明工程对环境的有利影响较大，环境影响经济效益显著。

11.1.6 公众参与

建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号）（2019 年 1 月 1 日起施行）的要求，2021 年 3 月 4 日在长沙市轨道交通集团有限公司官网上进行了环境影响评价公众参与第一次网上公示，公示期间未收到公众反馈意见。

11.1.7 综合结论

沙河停车场配套综合治理工程符合长沙市城市规划，工程的建设将大大提高沿沙河洪涝灾害防御能力，减少区域洪涝灾害损失，保障人民的生命财产安全，提高城区土地资源利用率，营造沙河周边良好的景观资源，促进当地社会经济的迅速发展，为居民创造一个舒适、安定、和谐的生活和工作环境。工程建设过程中由于工程施工、占地等诸多因素的作用，对工程所在地及周边的水环境、大气环境、声环境及生态环境等会带来一定影响，但只要注意采取相应的环保措施，其不利影响可以得到有效减免；另外，这些影响是暂时的，工程结束后即可消除。本工程下游湘江涉及鱼类“三场”，经采取合理的工程措施和管理措施后，可以降低本工程对其的影响。

综上，工程带来的环境效益远大于对环境的不利影响，从环境角度分析，本工程的建设是可行的。

11.2 建议

(1) 工程施工过程中认真落实环境保护措施，使环境保护措施与工程施工过程同时进行，把工程施工对环境的影响减小至最低程度。

(2) 加强对施工过程中的环境管理和环境监测，防患于未然，使工程建设顺利进行。

(3) 以本工程为契机，加强对当地居民的环境卫生教育，全面参与，禁止乱倒垃圾、乱排废水，保护河道、河岸的清洁美丽。