

小溪河浏阳市二期治理工程 环境影响报告书

湖南汇恒环境保护科技发展有限公司

2019 年 12 月

目 录

| | |
|--------------------------|-----------|
| 1 概 述 | 1 |
| 1.1 建设项目背景..... | 1 |
| 1.2 环境影响评价的工作过程..... | 2 |
| 1.3 关注的主要环境问题..... | 3 |
| 1.4 报告书的主要结论..... | 3 |
| 2 总 则 | 4 |
| 2.1 评价目的与指导思想..... | 4 |
| 2.2 编制依据..... | 4 |
| 2.3 环境影响识别与评价因子筛选..... | 8 |
| 2.4 评价等级与评价范围..... | 9 |
| 2.5 评价标准..... | 14 |
| 2.6 评价重点..... | 17 |
| 2.7 评价时段..... | 17 |
| 2.8 环境保护目标..... | 17 |
| 2.9 相关政策相符性分析..... | 21 |
| 3 工程概况 | 25 |
| 3.1 项目基本概况..... | 25 |
| 3.2 小溪河现状分析及存在的主要问题..... | 25 |
| 3.4 工程建设标准..... | 30 |
| 3.5 工程建设内容..... | 30 |
| 3.6 工程设计方案..... | 33 |
| 3.7 工程总体布置..... | 53 |
| 3.8 项目主要经济技术指标..... | 54 |
| 3.9 劳动定员..... | 56 |
| 3.10 项目实施进度..... | 56 |
| 4 工程分析 | 58 |
| 4.1 施工方案简述..... | 58 |

| | |
|--------------------------------|------------|
| 4.2 工程污染源分析..... | 64 |
| 5 区域环境概况及环境质量现状评价..... | 70 |
| 5.1 自然环境概况..... | 70 |
| 5.2 环境质量现状评价..... | 74 |
| 6 环境影响预测与评价..... | 74 |
| 6.1 施工期环境影响分析..... | 74 |
| 7 施工期环境保护措施..... | 92 |
| 7.1 地表水污染防治对策..... | 92 |
| 7.2 大气污染防治对策..... | 93 |
| 7.3 噪声污染防..... | 95 |
| 7.4 固体废弃物污染防治措施..... | 97 |
| 7.5 施工对道路及雨水口和植被影响的防治措施..... | 97 |
| 7.6 地下水污染防治措施..... | 98 |
| 7.7 水土流失的控制措施..... | 98 |
| 7.8 减缓社会环境影响的措施..... | 99 |
| 8 环境经济损益分析..... | 101 |
| 8.1 环保投资估算..... | 101 |
| 8.2 社会效益..... | 101 |
| 8.3 环境效益..... | 102 |
| 8.4 经济效益分析..... | 102 |
| 8.5 结论..... | 104 |
| 9 环境管理与监测计划..... | 105 |
| 9.1 环境管理..... | 105 |
| 9.2 环境监测..... | 106 |
| 10 环境影响评价结论..... | 110 |
| 10.1 项目概况..... | 110 |
| 10.2 项目产业政策、规划符合性和选址合理性分析..... | 110 |
| 10.3 环境质量现状..... | 112 |
| 10.4 环境影响预测与评价结论..... | 112 |

| | |
|---------------------|-----|
| 10.5 环保措施可行性结论..... | 113 |
| 10.6 环境经济损益分析..... | 114 |
| 10.7 公众参与..... | 114 |
| 10.8 评价总结论..... | 114 |
| 10.9 建议..... | 115 |

附图：

- 附图1：小溪河浏阳市二期治理工程地理位置图
- 附图2：小溪河浏阳市二期治理工程水系图
- 附图3：小溪河浏阳市二期治理工程（张坊镇段）施工总体布置图
- 附图4：小溪河浏阳市二期治理工程（小河乡段）施工总体布置图
- 附图5：小溪河浏阳市二期治理工程（张坊镇段）周边环境保护目标及现状监测布点示意图
- 附图6：小溪河浏阳市二期治理工程（小河乡段）周边环境保护目标及现状监测布点示意图
- 附图7：本工程与株树桥水库饮用水水源地位置关系
- 附图8：工程周边现状图1
- 附图9：工程周边现状图2
- 附图10：小溪河浏阳市二期治理工程水环境功能区划图

附件：

- 附件1：环评委托书
- 附件2：法人身份证复印件
- 附件3：事业单位法人证书
- 附件4：现状监测报告
- 附件5：发改立项文件
- 附件6：初步设计的批复文件
- 附件7：浏阳市渔业主管部门、防汛部门意见
- 附件8：《农业农村部办公厅关于调整资江油溪河拟尖头鲌蒙古鲌等3处国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区的通知》（农办长渔[2019]1号）

附表：

- 附表1：建设项目环评审批基础信息表

1 概述

1.1 建设项目背景

小溪河为浏阳市三大水系之一浏阳河的上游两大主要河源之一，小溪河系浏阳河最大的一级支流，全长104km，流域面积782km²。发源于罗霄山脉的大围山南麓，流经张坊、小河、高坪，在离浏阳市区5km处的双江口汇入大溪河。

洞溪河为小溪河支流，全长13.71km，流域面积42.33km²，干流平均坡降5.8%。发源于张坊镇彭访村，流经张坊镇集镇规划区，在张坊镇禹门村汇入小溪河。

小溪河浏阳市一期工程治理范围为：浏阳市小溪河罗家老屋至梨碧潭河段，综合治理河长5.2km。工程主要建设内容为：护坡及河岸工程，堤防新建及加固工程，河道疏浚工程，河坝加固工程，穿堤工程。该工程已于2014年8月15日开工，2015年12月30日完工。

本次小溪河治理段涉及张坊镇、小河乡。小溪河两岸岸地大部分为基本农田，流域附属建筑物防洪标准大部分达不到5年一遇，崩堤塌岸等险情时有发生，部分地区农业灌溉水量不足。

拟治理河段河道现状主要存在以下问题：1) 防洪基础设施薄弱；2) 河岸崩塌严重；3) 河道严重淤塞、阻水严重；4) 管理设施落后，管理水平低下，管理经费缺乏，没有专门的管理机构；5) 河流规划和前期工作滞后，投入严重不足，特别是河道疏浚工程几乎是一片空白。

小溪河二期治理工程整个小溪河段桩号为K0+000至K104+000，本次评价规划综合治理河长（含洞溪河）为7.86km，其中张坊镇段桩号为K77+150至K81+000，河道中心河长总计3.85km，小河乡段桩号为K63+200至K65+000，河道中心河长总计1.80km。洞溪河为小溪河支流，起源与张坊镇彭访村，流经张坊集镇，整个洞溪河段桩号为DK0+000至DK13+710，规划治理工程桩号为DK0+000-DK0+894、DK1+519-DK2+835，河道中心河长总计2.21km。

根据《长沙市株树桥水库饮用水水源保护条例》，小溪河二期治理河段中张坊镇段、小河乡段属于株树桥水库饮用水水源二级保护区范围内；洞溪河治理河段属于株树桥水库饮用水水源准保护区范围内。本次治理工程综合治理河长为7.86km，工程主要内容包括：护坡护岸工程8.48km；堤防工程2.53km；河道疏浚、清淤清障

3.58km；新建穿堤管涵工程5处；新建排水渠6条。

本工程为河道治理项目，依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第1号，2018年4月28日起施行），跨行业、复合型建设项目，其环境影响评价类别按其中单项等级最高的确定，本工程项目既属于“四十六、水利”中“144 防洪治涝工程”“其他”，环评类别为环境影响报告表，同时又属于“四十六、水利”中“145 河湖整治”“涉及环境敏感区的”，环评类别为环境影响报告书。因此本工程项目应编制环境影响报告书。据此，浏阳市水利建设中心根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，委托湖南汇恒环境保护科技发展有限公司对该工程项目进行环境影响评价工作。接受委托后，我公司即组织有关技术人员进行了实地踏勘，查阅了相关文件并广泛收集有关资料。在收集该项目有关技术资料、实地考察、现状监测的基础上，按照国家相关环保法律、法规及有关技术导则规范，编制完成了《小溪河浏阳市二期治理工程环境影响报告书》，现报请环境保护行政主管部门审查、审批，以期为项目的实施和管理提供参考依据。

本次环境影响评价内容无小溪河高坪镇段的工程内容。

1.2 环境影响评价的工作过程

◆2018年10月18日，湖南汇恒环境保护科技发展有限公司受浏阳市水利建设中心委托，承担《小溪河浏阳市二期治理工程环境影响报告书》的编制工作。

◆2018年12月10日，该项目环评第一次公示在浏阳市政府门户网站上发布。公示时间为10个工作日（至2018年12月21日）。

第一次公示网址：

<http://www.liuyang.gov.cn/liuyanggov/xxgk/xxgkml/szfgzbm/shjbhj/tzgg/42187558/index.html>

◆2018年12月，根据可行性研究报告及项目单位提供的其他技术资料进行工程分析，确定评价思路、评价重点及各环境要素评价等级。

◆2018年12月，湖南精科检测有限公司对项目区进行环境质量现状监测。

◆2018年12月，项目课题组根据分工进行各专题编写、汇总，提出污染防治对策并论证其可行性。

◆2019年3月5日，该项目环评第二次公示在网站上发布，公示时间为10个工作日（至2019年3月18日）。

第二次公示网址：

<http://www.hnhuiheng.com/index.php?g=home&m=notice&a=show&id=103>

1.3 关注的主要环境问题

本次环境影响评价过程中关注的主要问题如下：

项目属于环境综合治理项目，本次评价比较关注的环境问题为以下几方：

(1) 施工期扬尘、汽车尾气对周围大气环境的影响； (2) 施工期施工噪声对沿线民居产生的影响， (3) 施工期建筑垃圾对周围环境产生的影响； (4) 施工期施工废水和生活污水对周围环境产生的影响。

1.4 报告书的主要结论

浏阳市水利建设中心小溪河浏阳市二期治理工程符合国家产业政策，通过本工程所在地环境现状调查、污染分析、环境影响分析可知，只要建设方在充分落实本环评提出的各项污染防治对策，认真做好“三同时”及日常环保管理工作，工程项目对环境的影响可降至最小。因此，从环境影响角度出发，本工程的建设可行。

2 总 则

2.1 评价目的与指导思想

环境影响评价的目的是通过对项目所在区域大气、地表水、声环境现状监测与评价，查明该区域内的环境质量现状；核实项目排污环节、计算污染物的产生和排放量，进行清洁生产评述并预测、评价项目完成后对周围环境可能产生影响的范围和程度，尤其对敏感区的影响；分析项目选址的环境可行性，从技术、经济、环境损益分析角度，评价建设项目环保措施的可行性，提出切实可行的污染防治对策，达到减少污染、保护环境目的，为项目环境管理和环保设计提供科学依据。

(1) 根据建设项目的特点，开展建设项目所在地的自然环境、社会环境调查和环境质量现状的监测，确定环境评价的主要保护目标和评价重点；

(2) 对建设项目的工程内容进行分析，掌握对环境产生的不利影响，确定污染源和潜在污染因素，计算污染物的排放量；

(3) 对建设项目在施工期和运营期可能造成的环境影响进行预测和评价，确定可能的影响范围和程度，提出相应的防范措施，并计算出本项目污染物的允许排放总量；

(4) 根据工程分析和影响预测评价的结果，对工程方案和环保措施进行可行性论证，同时对本建设项目的选址合理性给出明确的结论；

(5) 客观公正地进行事故风险评价，并根据评价结论，提出科学、经济、合理、可行的环境污染防治措施，为决策部门和建设、设计单位提供依据。

根据项目可行性研究报告，按照相关的环境保护法规、标准和有关规定，分析工程排放的污染物能否达到排放标准，对拟采用的环保治理措施进行可行性分析，最终提出合理、可靠、可行的综合防治措施。评价将贯彻“清洁生产”、“达标排放”的原则。同时依据《环境影响评价技术导则》中的要求，合理确定评价范围、监测项目。并根据工程特点，选择有代表性的监测点位、监测因子、预测模型。结论力求做到科学、客观、公正、明确。

2.2 编制依据

2.2.1 国家法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日修订)，2015年1月1

日起施行；

(2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2015年8月29日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议第二次修订，自2016年1月1日起施行；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018.01.01；

(4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2016修订版）》
2017.06.12；

(5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997.3.1；

(6) 《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国清洁生产促进法〉的决定》，中华人民共和国主席令第54号，2012年2月29日；

(7) 《中华人民共和国环境影响评价法》，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议于2018年12月29日修订通过，自2018年12月29日起施行；

(8) 《中华人民共和国节约能源法》，2007.10.28修订，2008.4.1实施；

(9) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令682号）2017.10.01；

(10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第1号，2018年4月28日修整版）；

(11) 《中华人民共和国水法》，中华人民共和国第九届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议自2002年10月1日起施行（2016年7月修订）；

(12) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日起施行；

(13) 《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日修正；

(14) 《环境影响评价公众参与暂行办法》（国家环保总局环发[2018]4号，2019年1月1日起施行）；

(15) 《关于加强环保审批从严控制新开工项目的通知》（国家环保总局办公厅环办函[2006]394号文）；

(16) 国务院关于印发《大气污染防治行动计划》的通知，（国发【2013】37号，国务院2013年9月10日）；

(17) 国务院关于印发《水污染防治行动计划》的通知，（国发【2015】17号，国务院2015年4月2日）。

(18) 国务院关于印发《土壤污染防治行动计划》的通知，（国发【2016】31号，国务院2016年5月28日）。

(19) 《产业结构调整指导目录(2011年本)（修正）》（中华人民共和国国家发

展和改革委员会令2013年第21号，2013年2月16号）；

(20) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部环发[2012]77号文），2012年7月3日；

(21) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部环发[2012]98号文），2012年8月7日；

(22) 《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》（环境保护部环办环评[2018]2号文），2018年1月4日。

2.2.2 地方和部门法规、规章

(1) 《湖南省建设项目环境保护管理办法》（湖南省人民政府令第215号）；

(2) 《湖南省环境保护条例》（2013年第二次修正）；

(3) 《湖南省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》2016年1月30日；

(4) 《湖南省环境保护“十三五”规划》2015年9月；

(5) 《湖南省地方标准用水定额》（DB43/T388-2014）；

(6) 《湖南省大气污染防治条例》2017年6月1日起施行；

(7) 湖南省人民政府办公厅关于印发《湖南省大气污染防治专项行动方案（2015-2017年）的通知》（湘环函[2017]239号）；

(8) 《湖南省湘江保护条例》2013年4月1日起施行；

(9) 《湖南省人民政府关于印发〈湖南省贯彻落实〈水污染防治行动计划〉实施方案（2016-2020年）〉的通知》（湘政发[2015]53号）；

(10) 湖南省人民政府关于印发《湖南省土壤污染防治工作方案》的通知（湘政发【2017】4号）；

(11) 《长沙市人民政府关于实施第二阶段控制大气污染措施的通告》（长政发【2004】28号）；

(12) 《长沙市湘江流域水污染防治条例》2017年1月1日起施行；

(13) 《关于印发〈2017年度长沙市水污染防治实施方案〉的通知》（长环委发【2017】3号）；

(14) 长沙市人民政府办公厅《关于印发〈长沙市大气污染防治行动计划实施方案〉的通知》（2014年06月12号）；

2.2.3 技术规范

- (1) 国家环境保护部：《环境影响评价技术导则—总纲》HJ2.1-2016；2017年1月1日实施；
- (2) 国家环境保护部：《环境影响评价技术导则—大气环境》HJ2.2-2018，2018年12月1日实施；
- (3) 国家环境保护总局：《环境影响评价技术导则—地表水环境》HJ2.3-2018，2019年3月1日实施；
- (4) 国家环境保护部：《环境影响评价技术导则—地下水》HJ610-2016，2016年1月7日实施；
- (5) 国家环境保护部：《环境影响评价技术导则—声环境》HJ2.4-2009，2010年4月1日实施
- (6) 国家环境保护部：《环境影响评价技术导则—生态影响》HJ19-2011，2011年9月1日实施；
- (7) 国家环境保护部：《环境影响评价技术导则—土壤环境》HJ964-2018，2019年7月1日实施；
- (8) 国家环境保护部：《环境噪声与振动控制工程技术导则》HJ 2034-2013，2013年12月1日实施；
- (9) 国家环境保护总局中华人民共和国水利部：《环境影响评价技术导则水利水电工程》HJ/T88-2003，2003年7月1日实施；
- (10) 《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492-2011）；
- (11) 国家环境保护总局《环境监测技术规范》，1986年；
- (12) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (13) 《堤防工程设计规范》（GB50286-98）；
- (14) 《堤防工程管理设计规范》（SL171-96）；
- (15) 《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805-2012）。

2.2.4 项目技术文件及其他依据

- (1) 《小溪河浏阳市二期治理工程初步设计报告》，宁乡县水利水电勘测设计院；
- (2) 《小溪河浏阳市二期治理工程可行性研究报告》，莆田水利水电勘测设计

院有限公司；

(3) 环境影响评价委托书；

(4) 浏阳市水利建设中心提供的其他相关资料；

2.2.5 环境影响评价工作程序

评价工作程序见图 1.3-1。

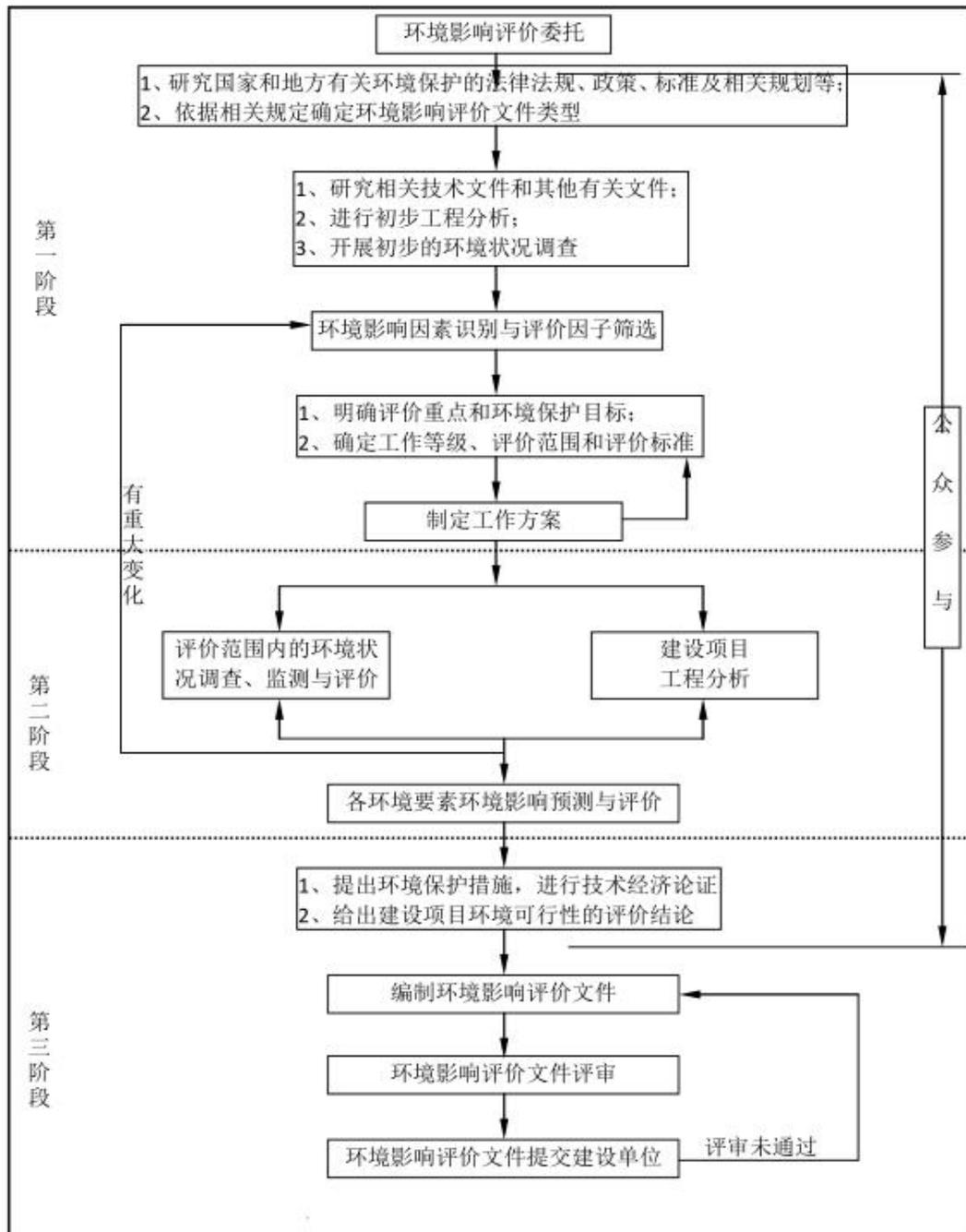


图1.3-1 评价工作程序

2.3 环境影响识别与评价因子筛选

本项目主要是对小溪河张坊镇段、小河乡段进行河道治理，使治理河段河道岸坡稳定得到显著的提高，同时治理河段防洪标准也得到了提高，从而有效抵御洪涝灾害和岸坡坍塌对项目涉及区及周遭农田的侵袭，避免或大大减轻洪涝灾害和岸坡坍塌给防护区带来的巨大经济损失。但项目在施工过程中对周围环境会产生一定的影响。建设项目对环境的影响，总体上分为自然环境和社会环境两大部分按其不同建设阶段，可分为场址选择、施工期和运行期对各环境要素产生有利和不利的影响，而且影响程度也不同，本工程运营期对环境基本无影响。本项目环境影响因素识别见表 2.3.1。

表2.3-1 环境影响识别表

| 时间段 污染类别 | 施工期 | | 运营期 | |
|-------------|----------------------|--------------------------|-----|------|
| | 污染物 | 评价因子 | 污染物 | 评价因子 |
| 废气 | 施工扬尘 | TSP | / | / |
| | 汽车尾气 | CO、NO _x 、THC | | |
| 废水 | 施工废水 | SS、石油类 | / | / |
| | 生活污水 | COD、NH ₃ -N 等 | | |
| 噪声 | 施工机械 | 等效连续 A 声级 | / | / |
| 固体废物 | 生活垃圾、建筑垃圾、废土石方、清淤底泥等 | | / | |
| 生态 | 动、植物、景观等 | | 景观 | |
| 社会环境 | 征占地等 | | | |
| 水土保持 | 水土流失 | | | |

2.4 评价等级与评价范围

2.4.1 评价工作等级划分

1、地表水环境影响评价工作等级

本项目施工期可能影响水体的污染主要为施工机械含油冲洗废水、施工场地的污水等；施工废水经隔油沉淀处理后回用于施工用水，不外排，施工人员生活租用当地民宅，生活污水依托民宅已有设施处理后用作农肥。本项目污水经处理后不直接排放，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ/T2.3-2018）的规定，确定工程地表水环境影响评价等级为三级B。

2、大气环境影响评价工作等级

(1) 大气环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境评价工作

等级划分依据是结合污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录A推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

本项目选用粉尘作为主要大气污染物计算其最大地面浓度占标率，计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i ——第*i*个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出的第*i*个污染物的最大1h地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ——第*i*个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} 一般选用GB3095中1h平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用5.2确定的各评价因子1h平均质量浓度限值。对仅有8h均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按2倍、3倍、6倍折算为1h平均质量浓度限值。评价工作等级分级依据见表2.4-1。

表2.4-1 评价工作等级划分

| 评价工作等级 | 评价工作分级判据 |
|--------|----------------------------|
| 一级评价 | $P_{\max} \geq 10\%$ |
| 二级评价 | $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ |
| 三级评价 | $P_{\max} < 1\%$ |

根据导则要求：本环评采用AERSCREEN估算模型计算项目污染源的最大环境影响。项目估算模式参数详见表2.4-2，估算因子源强详见表2.4-3，有组织及无组织污染源估算模型计算结果详见表2.4-4。

表2.4-2 估算模型参数表

| 参数 | | 取值 |
|----------------------------|------------|--|
| 城市/农村选项 | 城市/农村 | 农村 |
| | 人口数（城市选项时） | / |
| 最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$ | | 40.7 |
| 最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$ | | -8.4 |
| 土地利用类型 | | 林地 |
| 区域湿度条件 | | 潮湿 |
| 是否考虑地形 | 考虑地形 | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| | 地形数据分辨率/m | / |

| | | |
|----------|-----------|---|
| 是否考虑岸线熏烟 | 考虑岸线熏烟/km | 口是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> |
| | 岸线方向/° | / |

表2.4-3 估算因子源强

| 污染源 | 高度/m | 排放口内径/m | 烟气出口温度/°C | 风量/m ³ /h | 污染物 | 排放速率/kg/h | 折算1h评价标准 μg/m ³ |
|-------|------|---------|-----------|----------------------|-----|-----------|----------------------------|
| 1#排气筒 | 15 | 0.3 | 25 | 10000 | 粉尘 | 0.0042 | 900 |

表2.4-4 主要污染源估算模型计算结果

| 下风向距离/m | 污染源 | |
|-----------------------|-----------------------------|-------|
| | 粉尘 | |
| | 预测质量浓度/(μg/m ³) | 占标率/% |
| 10 | 6.893E-7 | 0.00 |
| 100 | 0.08747 | 0.01 |
| 200 | 0.09134 | 0.01 |
| 300 | 0.1427 | 0.02 |
| 331 | 0.1447 | 0.02 |
| 400 | 0.1385 | 0.02 |
| 500 | 0.1202 | 0.01 |
| 600 | 0.1019 | 0.01 |
| 700 | 0.08659 | 0.01 |
| 800 | 0.07425 | 0.01 |
| 900 | 0.06439 | 0.01 |
| 1000 | 0.05647 | 0.01 |
| 1100 | 0.05002 | 0.01 |
| 1200 | 0.04473 | 0.00 |
| 1300 | 0.04032 | 0.00 |
| 1400 | 0.03661 | 0.00 |
| 1500 | 0.03346 | 0.00 |
| 1600 | 0.03076 | 0.00 |
| 1700 | 0.02842 | 0.00 |
| 1800 | 0.02638 | 0.00 |
| 1900 | 0.02459 | 0.00 |
| 2000 | 0.02301 | 0.00 |
| 2100 | 0.0216 | 0.00 |
| 2200 | 0.02034 | 0.00 |
| 2300 | 0.01921 | 0.00 |
| 2400 | 0.01819 | 0.00 |
| 2500 | 0.01726 | 0.00 |
| 下风向最大重量浓度及占标率% (331m) | 0.1447 | 0.02 |

| | |
|------------|-----|
| D10%最远距离/m | <10 |
|------------|-----|

根据预测结果对比评价工作等级依据，本工程最大占标率 $P_{max}=0.02%<10%$ ，确定本项目大气评价等级为三级。

3、声环境影响评价工作等级

本工程所处区域为声环境功能2类区，对声环境的影响主要在施工期，影响源有交通运输、施工机械设备运行等，各类噪声持续时间较短，总体上对声环境影响不大，且噪声影响随着施工结束而自行消失。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本工程位于声环境功能2类区，工程建设前后噪声值增加较小，周边居民受噪声影响主要在施工期，噪声影响随着施工结束而消失。因此本工程声环境影响评价等级确定为二级。

4、地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表可知，本工程行业类别属于水利行业中河湖整治工程，类别为III类。

地下水环境敏感程度划分依据见表 2.4-5：

表2.4-5 地下水环境敏感程度分级表

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

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

表2.4-6 地下水环境影响评价等级判定

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

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录A可知，本工程为III类项目，工程所在区域不属于导则表1中敏感区，即不属于集中式饮用水水源准保护区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区，工程区地下水敏感程度为较敏感。因此，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）评价工作等级划分表，确定本工程地下水环境影响评价等级为三级。

5、土壤环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）：本项目行业类别属于“附录A 土壤环境影响评价项目类别 表A.1”中的“水利”行业中的“其他”项目，为III类项目，项目属于生态影响型项目，敏感程度判断依据见下表2.4-7。

表2.4-7 生态影响型程度敏感程度分级表

| 敏感程度 | 判别依据 | | |
|------|--|------------|------------|
| | 盐化 | 酸化 | 碱化 |
| 敏感 | 建设项目所在地干燥度 ^a >2.5且常年地下水位平均埋深<15m的地势平坦区域;或土壤含量>4g/kg的区域 | pH≤4.5 | pH≥9.0 |
| 较敏感; | 建设项目所在地干燥度>2.5且常年地下水位平均埋深≥1.5m的,或1.8<干燥度≤2.5且常年地下水位平均埋深<1.8m的地势平坦区域;建设项目所在地干燥度>2.5或常年地下水位平均埋深<1.5m的平原区;或2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg的区域 | 4.5<pH≤5.5 | 8.5≤pH<9.0 |
| 不敏感 | 其他 | 5.5<pH<8.5 | |

^a是指采用E601观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

表2.4-8 生态影响型评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A可知：本工程为III类项目，属于生态影响型项目，项目工程区土壤盐化程度为“其他”，5.5

$\text{pH} < 8.5$ ，工程区土壤环境敏感程度为不敏感，因此，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）生态影响型评价工作等级划分表，确定本工程可不开展土壤环境影响评价工作。

6、环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），该标准适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）的环境风险评价。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 危险物质及临界量，本项目属于河道治理项目，未涉及有毒有害和易燃易爆危险物质，项目环境风险不大。

2.4.2 评价范围

根据本项目污染物排放特点、评价工作内容和深度的要求，依据当地气象条件、自然环境状况，确定各环境要素评价范围见表2.4—9。

表2.4-9 各环境要素评价范围

| 评价项目 | 评价范围 |
|-------|---------------------------------|
| 环境空气 | 工程施工区两岸 200m 以内范围；底泥堆场外延 200 范围 |
| 地表水环境 | 小溪河本次治理河段全线。 |
| 地下水环境 | 项目所在地及周边 6km^2 |
| 声环境 | 施工场地周边200m范围 |
| 生态环境 | 小溪河治理段沿线两侧200m范围 |

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

1、地表水环境

小溪河本工程治理河段为饮用水水源二级保护区，属于III类水域，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；具体标准值见表 2.5-1。

表2.5-1 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） 单位：mg/L

| 项 目 | III类 |
|--------------------|------|
| pH | 6-9 |
| COD | 20 |
| 石油类 | 0.05 |
| BOD ₅ | 4 |
| DO | ≥5 |
| NH ₃ -N | 1.0 |

| | |
|----|-----|
| TP | 0.2 |
| TN | 1.0 |

2、大气环境

本工程所在区域属大气功能二类区，空气环境中常规污染物 SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单表1中二级标准。标准值详见表2.5-2。

表2.5-2 环境空气质量标准（GB3095-2012）

| 污染物项目 | 浓度标准限值(μg/m ³) | | | 标准来源 |
|-------------------|----------------------------|------------------|-----|--|
| | 1小时平均 | 24小时平均 | 年平均 | |
| SO ₂ | 500 | 150 | 60 | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)及修改单表1 中二级标准 |
| NO ₂ | 200 | 80 | 40 | |
| CO | 100000 | 4000 | / | |
| PM ₁₀ | / | 150 | 70 | |
| PM _{2.5} | / | 750 | 350 | |
| O ₃ | 200 | 日最大8小时平均： 160 | / | |

3、声环境

根据环境功能区划，工程所在区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中2类标准，标准限值如表 2.5-3。

表 2.5-3 声环境质量标准

| 声环境功能区划 | 等效声级 Leq (A) | |
|---------|--------------|----|
| | 昼间 | 夜间 |
| 2 类 | 60 | 50 |

4、地下水环境

本工程所在区域地下水环境执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。标准值见表2.5-4。

表2.5-4 地下水质量评价标准 单位：mg/L，pH无量纲

| 项目 | 标准限值 | 标准来源 |
|--------------------------------|---------|--------------------------------------|
| PH | 6.5~8.5 | 《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)中III类标准 |
| 总硬度 | ≤450 | |
| 溶解性总固体 | ≤1000 | |
| 硫酸盐 | ≤250 | |
| 氯化物 | ≤250 | |
| 氨氮 | ≤0.50 | |
| 总大肠菌群（MPN ^h /100mL） | ≤3.0 | |

5、土壤环境

本工程所在区域底泥土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)中的风险筛选值标准。具体标准值见表 2.5-5。

表2.5-5 土壤环境质量标准 单位: mg/Kg (pH 除外)

| 项 目 | pH | 镉 | 汞 | 砷 | 铜 | 铅 | 铬 | 锌 | 镍 |
|-------|------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-----|-----|
| 风险筛选值 | >7.5 | 0.8 (水田) | 1.0 (水田) | 20 (水田) | 200 (果园) | 240 (水田) | 350 (水田) | 300 | 190 |
| | | 0.6 (其他) | 3.4 (其他) | 25 (其他) | 100 (其他) | 170 (其他) | 250 (其他) | | |

2.5.2 排放标准

1、地表水环境

施工期生产废水经沉淀后回用, 施工人员生活营地租用当地民房, 不另外设置施工营地, 生活污水依托民居已有设施处理后回用作农肥, 不外排。

2、大气环境

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)表2中二级排放标准及其无组织排放监控浓度限值要求。

表2.5-6 大气污染物应执行的排放标准

| 污染物 | 最高允许排放浓度(mg/m ³) | 排放速率 | | 无组织排放监控点浓度限值(mg/m ³) | 备注 |
|-----|------------------------------|------------|----------|----------------------------------|---|
| | | 排放速率(kg/h) | 排气筒高度(m) | | |
| 颗粒物 | 120 | 3.5 | 15 | 1.0 | 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准及其无组织排放监控浓度限值要求 |

3、声环境

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

表2.5-7 建筑施工场界环境噪声排放标准限值单位: dB (A)

| 昼间 | 夜间 |
|----|----|
| 70 | 55 |

4、固体废物

项目固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18587-2001)及其修改单规定。

2.6 评价重点

在对工程所在地进行现场调查和工程污染分析的基础上，综合考虑其环境影响因素以及自然、社会环境特征、环境敏感点等，本次评价选取施工期水、大气、噪声、生态环境影响评价，环保措施技术经济论证作为评价的重点。

2.7 评价时段

本项目建设期和运营期。

2.8 环境保护目标

根据本工程周围环境状况、评价等级和范围确定敏感点的具体分布，本工程主要环境保护目标详见表2.8-1。工程敏感点示意图见插图 2.8-1至2.8-2。

表2.8-1 工程主要环境保护目标

| 项 目 | 目标名称及地理坐标 | 相对方位及最近距离(m) | 规模 | 功能 | 保护级别 | |
|---------|------------------------------------|--|--------------|-------|------|--|
| 大 气 环 境 | 桩号为 K77+15 0至 K81+00 0 | G1张坊镇石板冲居民点 (E 114.118810, N 28.318077) | 小溪河西侧 50m | 约11户 | 居住 | 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的二级标准、《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准 |
| | | G2张坊镇梅子坑居民点 (E 114.124818, N 28.315281) | 小溪河东侧 60m | 约2户 | 居住 | |
| | | G3张坊镇油榨冲居民点 (E 114.133315, N 28.308442) | 小溪河东侧 50m | 约8户 | 居住 | |
| | | G4张坊镇七溪村居民点 (E 114.131877, N 28.304173) | 小溪河西/北侧 65m | 约90户 | 居住 | |
| | | G5张坊镇杨湾居民点 (E 114.133315, N 28.302491) | 小溪河东侧 45m | 约17户 | 居住 | |
| | | G6张坊镇布政岭居民点 (E 114.126534, N 28.303842) | 小溪河东/南侧 150m | 约17户 | 居住 | |
| | | G7张坊镇庙背居民点 (E 114.127318, N 28.301490) | 小溪河东/南侧 80m | 约8户 | 居住 | |
| | 桩号为 K63+20 0至 K65+00 0 | G8张坊镇塘湾居民点 (E 114.114068, N 28.321458) | 洞溪河南侧 | 约20户 | 居住 | |
| | | G9张坊镇张坊社区居民点 (E 114.111235, N 28.323309) | 洞溪河南/北侧 | 约600户 | 居住 | |
| | | G10张坊镇李家湾居民点 (E 114.102631, N 28.327106) | 洞溪河北侧45m | 约10户 | 居住 | |
| | 桩号为 K63+20 0至 K65+00 0 | G11小河乡彭家湾居民点 (E 114.088018, N 28.260561) | 小溪河北侧120m | 约30户 | 居住 | |
| | | G12小河乡凤凰岗村居民点 (E 114.087503, N 28.257026) | 小溪河南侧60m | 约30户 | 居住 | |
| | | G13小河乡曾家冲居民点 (E 114.080958, N 28.254815) | 小溪河北侧80m | 约38户 | 居住 | |
| | | G14小河乡罗家湾居民点 (E 114.085293, N 28.254645) | 小溪河南侧60m | 约15户 | 居住 | |
| | | G15小河乡西冲岭居民点 (E 114.077740, N 28.252774) | 小溪河北侧70m | 约7户 | 居住 | |

| | | | | | |
|-------|-----------|-------------------------|------|------------|--|
| 地表水环境 | 小溪河 | 治理河段范围内 | 中河 | 饮用水水源二级保护区 | 《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准 |
| | 洞溪河 | 治理河段范围内 | 小河 | 饮用水水源准保护区 | |
| 地下水 | 民用水井 | 项目区6km ² 范围内 | 民用水井 | / | (GB/T14848-93) III类标准 |
| 生态环境 | 水、陆动植物及土壤 | 项目周边200m范围内 | / | / | / |

表2.8-2 弃渣场（寒婆坳）主要环境保护目标

| 项目 | 目标名称 | 相对方位及距离(m) | 规模 | 功能 | 保护级别 |
|-------|--------------------|---------------|----|------------|-----------------------------------|
| 环境空气 | 居民散户 | 场地南侧 250—500m | 2户 | 居住 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准 |
| | 弃渣运输沿线两侧居民住户 | | | 居住 | |
| 声环境 | 弃渣运输沿线两侧居民住户 | | | 居住 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准 |
| 地表水环境 | 小溪河（株树桥水库饮用水水源保护区） | 场地西侧1.95km | 中河 | 饮用水水源二级保护区 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准 |
| 土壤环境 | 土壤 | 场地附近 | / | / | / |

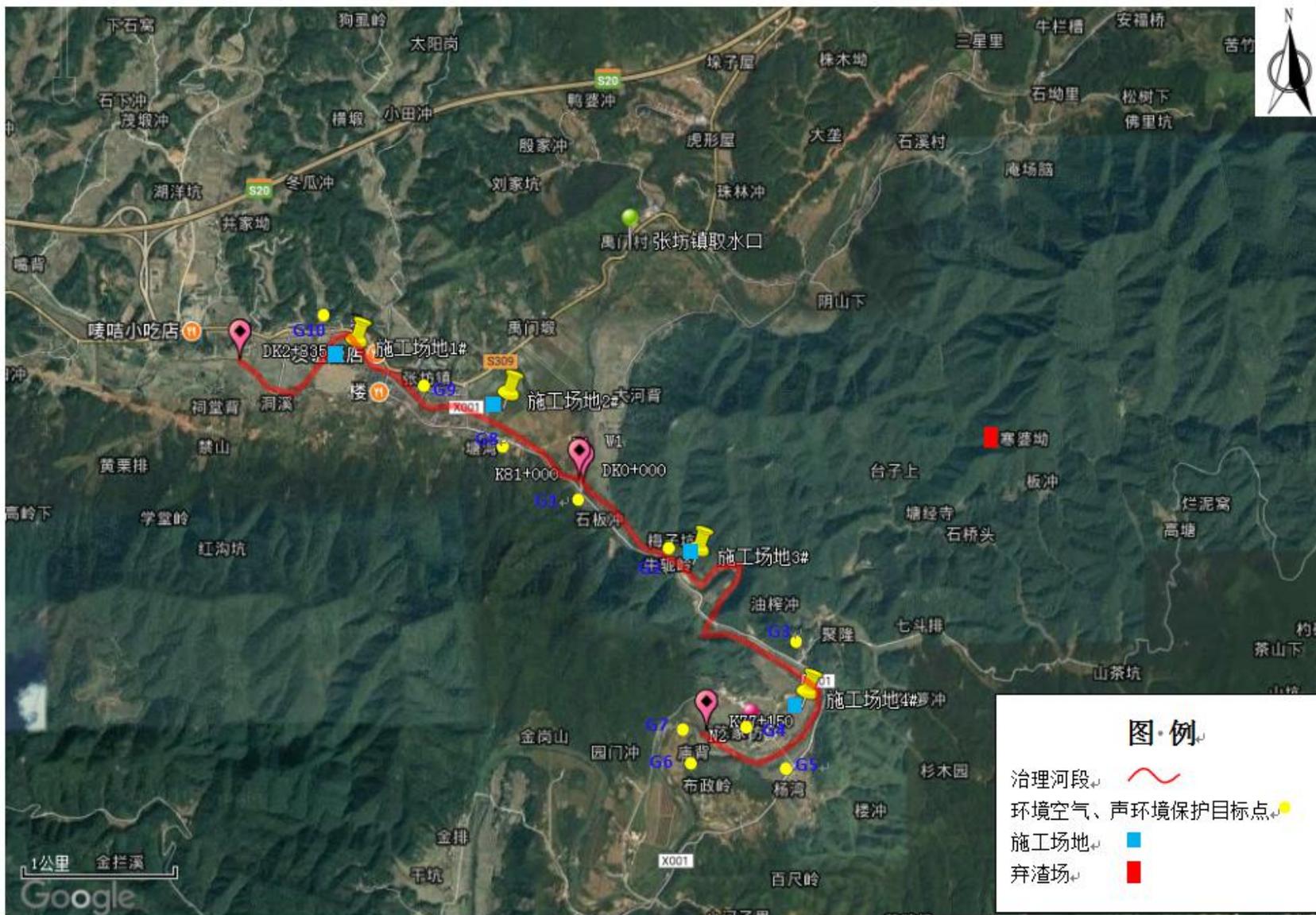


图 2.8-1 小溪河浏阳市二期治理工程（张坊镇段）周边环境目标示意图

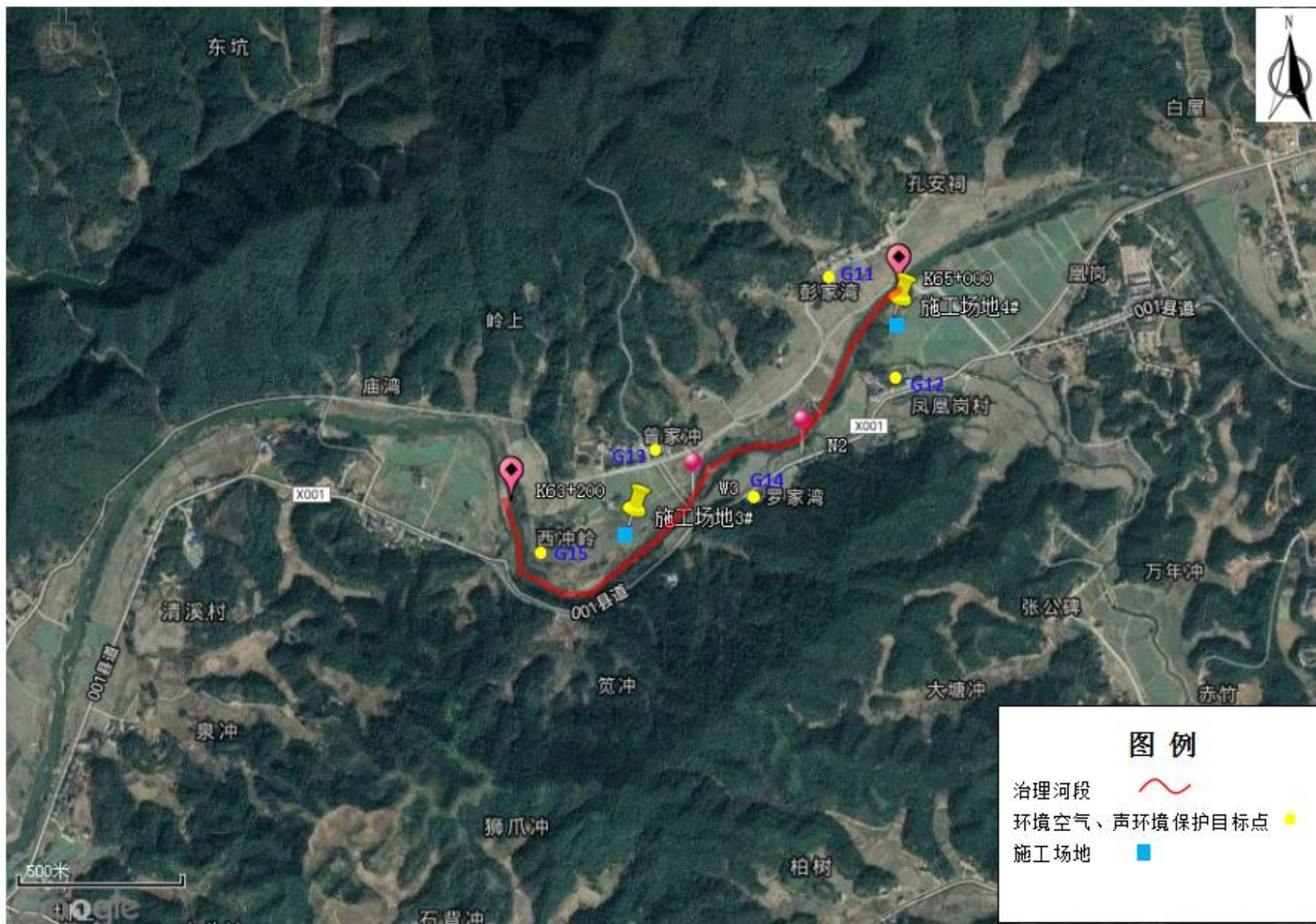


图 2.8-2 小溪河浏阳市二期治理工程（小河乡段）周边环境保护目标示意图

2.9 相关政策相符性分析

2.9.1 产业政策符合性

对照国家《产业结构调整指导目录(2019年本)》，拟建工程建设内容包括护坡护岸工程、堤防工程、河道疏浚、清淤清障、新建穿堤管涵工程、新建排水渠。属于鼓励类第二项“水利”中的“江河湖库疏浚清淤工程”和“江河堤防建设及渠道、水库治理工程”项目，因此，拟建工程符合国家产业政策的相关规定。

2.9.2 与环境功能区划相符性分析

从环境容量分析，工程所在地环境空气质量能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，地表水质可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准要求，工程建成后，不会降低工程所在区域环境质量现状。

根据《湖南省“十三五”水利规划》，规划指出水利发展改革总体思路的主要目标是“通过加强水利建设、严格水利管理、深化水利改革，统筹解决水利基础设施薄弱、水利社会管理滞后和水利发展体制机制障碍问题，着力构建江河安澜的防洪网、城乡统筹的供水网、旱涝保收的灌溉网、河湖健康的水生态网、高效安全的水利信息网，建立保障有力的管理体制，从根本上扭转水利发展明显滞后经济社会发展的局面，水安全综合保障能力显著增强，基本建立支撑全面小康社会的人水协调的水利保障体系。”其中防洪网目标是“长江干流、洞庭湖区、四水干流及重要支流重点防洪保护区防洪能力明显提高，县级以上城市达到国家规定的防洪治涝标准，中小河流和山洪灾害防治能力进一步提高，水库水闸病险率进一步降低，部分重要蓄滞洪区基本实现有计划分蓄洪条件，洞庭湖区等重点低洼易涝地区和粮食主产区排涝标准达到10年一遇。确保遇设计标准内洪水时，不溃一堤一垸，不垮一库一坝，保证重要城镇和交通干线的安全；确保遇超标准洪水时有应急措施，减少灾害损失；确保暴雨山洪发生时不发生群死群伤事故。全省洪涝灾害年均直接经济损失占同期GDP的比重控制在0.9%以内。”依据国家《防洪标准》（GB50201-2014）和《城市防洪工程设计规范》（GBT50805-2012）的规定，本工程防洪堤保护对象为农村，防护区人口小于20万人，防护耕地面积小于30万亩，其防护等级为Ⅳ级，防洪标准为10~20年一遇洪水标准。综合考虑

保护农田和一般村镇的防洪标准，本次小溪河计算采用防洪防冲标准（重现期）为10年，洞溪河计算采用防洪防冲标准（重现期）为10年。通过新建护岸护坡和堤防工程等措施，使小溪河张坊镇、小河乡段及洞溪河抗冲刷能力和防洪能力得到提升并且解决治理段河道岸坡的垮塌现象。同时，结合流域水土保持及环境治理，使河流的生态环境得到较大的改善。通过综合规划治理，能增强河道防冲刷能力，避免岸坡垮塌等危险。能保证主要交通干线的安全畅通，保护沿途群众的生命财产安全。因此本工程建设符合湖南省“十三五”水利规划及防洪规划要求。

2.9.3 与饮用水源保护规范相符性分析

1、长沙市株树桥水库饮用水水源保护区的划分

2005年12月颁布2006年5月实施的《长沙市株树桥水库饮用水水源保护条例》（以下简称《条例》）中将株树桥水库集水区域划分为饮用水水源保护范围，其中包括自然保护区和一级保护区；在一级保护区内划定核心保护区。自然保护区为小溪河源头（上洪七星岭）至张坊镇小河河口。一级保护区为张坊镇小河河口至株树桥水库大坝的水域及两岸水平外延500米以内的株树桥水库集水区域，核心保护区为丁家湾水电站大坝至株树桥水库大坝水域及两岸至第一层山脊线以内的株树桥水库集水区域。

根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）要求，依据《条例》，株树桥水库饮用水水源保护区对应情况如下：

一级保护区（对应《条例》中的核心保护区）：丁家湾水电站大坝至株树桥水库大坝水域及两岸至第一层山脊线以内的株树桥水库集水区域（两岸水平外延500米以内有第一层山脊的，以第一层山脊为界；500米以内无第一层山脊，以500米为界）；

二级保护区（对应《条例》中的一级保护区）：张坊镇小河河口至丁家湾水电站大坝及两岸水平外延500米以内的株树桥水库集水区域；

准保护区（对应《条例》中的自然保护区）：小溪河源头（上洪七星岭）至张坊镇小河河口。

综上，结合《株树桥水库饮用水源地划分图》，本工程小溪河治理河段中张坊镇段、小河乡段属于株树桥水库饮用水水源二级保护区范围内；洞溪河治理河段属于株树桥水库饮用水水源准保护区范围内。

2、与饮用水源保护规范相符性分析

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中的第十一条和第十二条，其各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

(1) 禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。

(2) 禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。

(3) 运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。

(4) 禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

一级保护区内：

(1) 禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；

(2) 禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；

(3) 不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；

(4) 禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；

(5) 禁止设置油库；

(6) 禁止从事种植、放养禽畜，严格控制网箱养殖活动；

(7) 禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

二级保护区内：

(1) 禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；

(2) 原有排污口依法拆除或者关闭；

(3) 禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

准保护区内：

禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

本工程通过新建护岸护坡和堤防工程等措施，使小溪河张坊镇、小河乡段及洞溪河抗冲刷能力和防洪能力得到提升并且解决治理段河道岸坡的垮塌现象。同时，结合流域水土保持及环境治理，使河流的生态环境得到较大的改善。通过综合规划治理，能增强河道防冲刷能力，避免岸坡垮塌等危险。该段河道张坊段和小河段是大型水库株树桥水库的上游水源地，而现今长沙的饮用水源正是引用了株树桥水库

原水，对水源防护区河岸治理十分重要，稳固河势，护岸护坡一定程度上能减小河道水流的冲刷，对于水源保护有利。

3 工程概况

3.1 项目基本情况

小溪河浏阳市一期工程治理范围为：浏阳市小溪河罗家老屋至梨碧潭河段，综合治理河长5.2km。工程主要建设内容为：护坡及河岸工程，堤防新建及加固工程，河道疏浚工程，河坝加固工程，穿堤工程。该工程已于2014年8月15日开工，2015年12月30日完工。本次小溪河治理段涉及张坊镇、小河乡。小溪河两岸岸地大部分为基本农田，流域附属建筑物防洪标准大部分达不到5年一遇，崩堤塌岸等险情时有发生，部分地区农业灌溉水量不足。小溪河浏阳市二期工程概况如下：

项目名称：小溪河浏阳市二期治理工程

项目建设单位：浏阳市水利建设中心

项目地点：浏阳市小河乡、张坊镇，详见附图1 工程地理位置图。

建设性质：新建

建设内容：本次治理工程综合治理河长为7.86km，主要建设内容包括护坡护岸工程8.48km；堤防工程2.53km；河道疏浚、清淤清障3.58km；新建穿堤管涵工程5处；新建排水渠6条。

工程投资：总投资 3377.13 万元，其中环保投资 75 万元，占总投资的2.2%。

3.2 小溪河现状分析及存在的主要问题

3.2.1 小溪河现状

本次小溪河治理段涉及张坊镇、小河乡。小溪河两岸岸地大部分为基本农田，流域附属建筑物防洪标准大部分达不到5年一遇，崩堤塌岸等险情时有发生，部分地区农业灌溉水量不足。虽然市乡两级政府偶然对局部河段进行了疏浚河道、加固险堤、崩岸护坡，但都是杯水车薪，整个小溪河防洪现状没起多大变化，流域各类工程问题日趋恶化。

河道现状主要存在以下问题：

1) 防洪基础设施薄弱

小溪河现有堤防防洪标准大部分达不到5年一遇。地理位置和社会经济地

位十分重要，现有防洪能力不能满足社会经济发展的需要。

2) 河岸崩塌严重

两岸河岸基本未护砌，加之河床坡降较大，流速高，运行时间长，冲刷严重，导致河岸崩垮，减少了过流面积，阻碍行洪；部分堤防低矮，由于地基不良，地层分布较广等问题。

3) 河道严重淤塞、阻水严重

长期以来，洪水冲刷，河岸的垮塌和泥砂的堆积，局部河段形成河洲，严重阻碍行洪。由于河道没有经过系统规划治理，下游河道非法采砂较为严重。河道非法采砂进一步恶化了小溪河流域的防洪情势，对区域社会经济发展和社会和谐带来严重影响。

4) 管理设施落后，管理水平低下，管理经费缺乏，没有专门的管理机构。

5) 河流规划和前期工作滞后，投入严重不足，特别是河道疏浚工程几乎是一片空白。

3.2.2 存在的主要问题及采取的工程措施

据浏阳市小溪河多年资料统计，小溪河洪水爆发频率较高，沿河城镇多次遭受特大暴雨洪灾的侵袭，沿小溪河两岸多处出现山体滑坡及冲毁良田的现象，对境内居民生产生活特别是农业生产和生命财产造成了非常大的损失。针对本次河道治理范围，对河道现状、河道存在问题以及采取的工程措施，叙述如下：

本次小溪河二期治理工程涉及张坊镇、小河乡，治理总长为 7.86km。其中小溪河张坊镇段桩号为 K77+150 至 K81+000，河道中心河长总计 3.85km，小溪河小河乡段段桩号为 K63+200 至 K65+000，河道中心河长总计 1.80km。洞溪河桩号为 DK0+000-DK0+894、DK1+519-DK2+835，河道中心河长总计 2.21km。

1、小溪河张坊镇段

本次小溪河浏阳市二期治理工程张坊段河道治理中心桩号为 K77+150 至 K81+000 段。本次治理段位于洞溪河入小溪河河口下游，根据现场勘察，本段河道淤积较严重。

①河道左岸

K77+150 至 K77+385 段：该段河道左岸堤岸有滑坡现象，所以拟定对本段河

道左岸采用 M7.5 浆砌石护脚，提高河岸稳定性防止河岸进一步坍塌；

K77+385 至 K77+477 段：河道左岸堤岸为山崖，稳定性好，高程也满足防洪要求，拟维持原状；

K77+477 至 K77+900 段：该段河道属于弯道冲刷段，所以拟定对本段河道左岸采用 M7.5 浆砌石护脚处理；

K77+900 至 K78+260 段：河道左岸堤岸现状较好，高程也满足防洪要求，拟维持原状；

K78+260 至 K78+573 段：该段河道左岸堤岸存在淤积现象，形成滩地，所以拟定对本段河道进行清淤，并采用 M7.5 浆砌石护脚加草皮护坡处理；

K78+750 至 K79+115 段：该段河道左岸堤岸存在淤积现象，形成滩地，所以拟定对本段河道进行清淤；

K79+122 至 K79+685 段：河道左岸堤岸为山崖，稳定性较好，高程也满足防洪要求，拟维持原状；

K79+685 至 K79+955 段：河道左岸堤岸有滑坡现象，所以拟定对本段河道左岸采用 M7.5 浆砌石护脚，提高河岸稳定性防止河岸进一步坍塌；

K79+955 至 K80+063 段：河道左岸堤岸为山崖，稳定性较好，高程也满足防洪要求，拟维持原状；

K820+063 至 K81+000 段：河道左岸堤岸有滑坡现象，所以拟定对本段河道左岸采用 M7.5 浆砌石护脚，提高河岸稳定性防止河岸进一步坍塌。

②河道右岸

K77+150 至 K78+744 段：河道右岸已建有浆砌石挡墙，并且现状情况较好，拟维持原状，在挡墙外侧新修道路，宽度为 3m；

K78+750 至 K80+312 段：河道右岸堤岸稳定性较好，高程也满足防洪要求，拟维持原状；

K80+312 至 K81+000 段：该段河道右岸堤岸有滑坡现象，所以拟定对本段河道右岸采用 M7.5 浆砌石护脚，提高河岸稳定性防止河岸进一步坍塌。

2、小溪河小河乡段

①河道左岸

桩号 K63+530 至 K65+000 段：该段河道左岸堤岸有滑坡现象，所以拟定对本段河道左岸采用 M7.5 浆砌石护脚，提高河岸稳定性防止河岸进一步坍塌。

②河道右岸

K63+200 至 K64+606 段：河道右岸很多地方堤岸有坍塌现象，并且右岸部分堤岸不满足防洪要求的高程，所以拟定对本段河道右岸采用 M7.5 浆砌石挡墙护脚加草皮护坡进行整治，提高防洪标准，以满足防洪要求；

K64+606 至 K63+606 段：河道右岸现状浆砌石挡墙较完好，拟维持原状；

K64+710 至 K65+000 段：河道右岸很多地方堤岸有坍塌现象，并且右岸部分堤岸不满足防洪要求的高程，所以拟定对本段河道右岸采用 M7.5 浆砌石挡墙护脚加草皮护坡进行整治，提高防洪标准，以满足防洪要求。

3、洞溪河

洞溪河为小溪河的一级支流，流经张坊镇集镇，其中 K0+896 至 K1+519 段已经根据集镇规划，进行了治理。本次治理拟根据集镇规划，并参考已治理河道段进行治理。

①河道左岸

K0+000 至 K0+485 段：该段河道左岸堤岸有滑坡现象，所以拟定对本段河道左岸采用 M7.5 浆砌石护脚加草皮护坡，提高河岸稳定性防止河岸进一步坍塌；

K0+485 至 K0+896 段：河道左岸堤岸为浆砌石挡墙，稳定性较好，高程也满足防洪要求，拟维持原状；

K0+896 至 K1+519 段：该段河道为城镇规划段，已进行治理；

K1+519 至 K1+832 段：河道左岸堤岸有滑坡现象，部分堤岸不满足防洪要求的高程，拟定采用 M7.5 浆砌石挡墙加草皮护坡；

K1+838 至 K1+950 段：该段河道左岸属于弯道冲刷段，所以拟定对本段河道左岸采用 M7.5 浆砌石护脚加连锁块生态护坡处理；

K1+950 至 K2+835 段：河道左岸堤岸有滑坡现象，部分堤岸不满足防洪要求的高程，拟定采用 M7.5 浆砌石挡墙加草皮护坡。

②河道右岸

K0+000 至 K0+093 段：该段河道右岸存在堤岸有滑坡现象，所以拟定对本段河道右岸采用 M7.5 浆砌石护脚加草皮护坡，提高河岸稳定性防止河岸进一步坍塌；

K0+093 至 K0+130 段：河道右岸堤岸为浆砌石挡墙，稳定性较好，高程也满足防洪要求，拟维持原状；

K0+130 至 K0+894 段：河道右岸堤岸存在堤岸有滑坡现象，拟定采用 M7.5 浆砌石护脚加草皮护坡；

K0+896 至 K1+519 段：该段河道为城镇规划段，已进行治理；

K1+519 至 K1+833 段：河道右岸堤岸存在堤岸有滑坡现象，部分堤岸不满足防洪要求的高程，拟定采用 M7.5 浆砌石挡墙加草皮护坡；

K1+850 至 K1+950 段：该段河道右岸属于弯道冲刷段，所以拟定对本段河道右岸采用 M7.5 浆砌石护脚加连锁块生态护坡处理；

K1+950 至 K2+835 段：河道右岸堤岸有滑坡现象，部分堤岸不满足防洪要求的高程，拟定采用 M7.5 浆砌石挡墙加草皮护坡。

3.2.3 工程任务及总体方案

综合河道实际情况，本工程的主要任务有以下几个方面的内容：

1、结合各乡镇总体规划，对小溪河张坊镇、小河乡段左右岸当冲崩塌河道段采取护岸护坡措施（防洪标准 10 年一遇）。

2、对洞溪河左右两岸当冲崩塌河道段采取护岸和堤防措施（防洪标准 10 年一遇）。

通过新建护岸护坡和堤防工程等措施，使小溪河张坊镇、小河乡段及洞溪河抗冲刷能力和防洪能力得到提升并且解决治理段河道岸坡的垮塌现象。同时，结合流域水土保持及环境治理，使河流的生态环境得到较大的改善。通过综合规划治理，能增强河道防冲刷能力，避免岸坡垮塌等危险。能保证主要交通干线的安全畅通，保护沿途群众的生命财产安全。本次治理主要为护岸护坡和堤防工程。

3.3 项目建设的必要性

1、本工程治理河段河道张坊段和小河段是大型水库株树桥水库的上游水源地，而现今长沙的饮用水源正是引用了株树桥水库原水，对水源防护区河岸治理十分重要，稳固河势，护岸护坡一定程度上能减小河道水流的冲刷，对于水源保护有利。

2、河水的暴涨致使沿河两岸常年处于“大雨大灾、小雨小灾”的局面；暴落致使两岸的部分耕地无法灌溉，使得河道两岸居民经济财产受到巨大损失。

3、现有交通干线位于小溪河左岸，路面标高较低，遇到暴雨易出现漫岸，

直接威胁道路安全，造成不必要的损失。

4、小溪河流域是浏阳市区域内的重要的粮食区，是浏阳市防洪抗旱重点区域，因洪涝灾害造成的损失愈来愈严重，为确保流域运行安全，正常发挥其工程效益，对该流域进行规划治理是十分迫切和必要的。

3.4 工程建设标准

依据国家《防洪标准》（GB50201-2014）和《城市防洪工程设计规范》（GB50805-2012）的规定，防洪堤保护对象为农村，防护区人口小于20万人，防护耕地面积小于30万亩，其防护等级为IV级，防洪标准为10~20年一遇洪水标准。综合考虑保护农田和一般村镇的防洪标准，本次小溪河计算采用防洪防冲标准（重现期）为10年，洞溪河计算采用防洪防冲标准（重现期）为10年。排涝标准按5年一遇最大24h暴雨24h排干。

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）中的2.1.1条和2.1.5条的规定，确定小溪河堤防工程级别为5级，涉水建筑物级别为5级，洞溪河堤防工程级别为5级，涉水建筑物级别为5级。

本次工程设计将两岸防护范围划分为四个防护区，即小溪河左岸防护区、小溪河右岸防护区、洞溪河左岸防护区和洞溪河右岸防护区。主要包括护坡、护岸和堤防工程以及涉水建筑物工程等。

3.5 工程建设内容

3.5.1 工程项目组成

根据本工程的可行性研究报告，本工程的主要建设内容包括护坡护岸工程8.48km；堤防工程2.53km；河道疏浚、清淤清障3.58km；新建穿堤管涵工程5处；新建排水渠6条。具体建设内容见表3.5-1。

表3.5-1 拟建项目建设内容一览表

| 序号 | 工程名称 | | 建设内容及规模 | | |
|----|-----------------|----|-----------------|--------|------------------|
| | 小溪河 张坊镇 段 | 左岸 | K77+150-K77+385 | 231.2m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 |
| | | | K77+477-K77+900 | 453.2m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 |
| | | | K78+260-K78+573 | 310.4m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 |
| | | | K79+685-K79+955 | 234.4m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 |
| | | | K80+063-K80+250 | 183.8m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 |

| | | | | | | |
|-----------------|---------|---------------|-----------------|-----------------|---------------------|---------------------|
| 主体工程 | 护坡护岸工程 | 右岸 | K80+250-K81+000 | 734.5m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | |
| | | | K77+150-K78+744 | 1418.0m | 新修道路 | |
| | | | K80+312-K81+000 | 670.7m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | |
| | | 小溪河小河乡段 | 左岸 | K63+530-K64+130 | 590.9m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 |
| | | | | K64+130-K64+577 | 509.0m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 |
| | | | | K64+590-K65+000 | 436.6m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 |
| | | | 右岸 | K63+200-K64+130 | 548.6m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 |
| | | | | K64+130-K64+606 | 485.2m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 |
| | | | | K64+710-K65+000 | 374.6m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 |
| | | 洞溪河 | 左岸 | K0+000-K0+485 | 453.3m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 |
| | | | 右岸 | K0+000-K0+093 | 86.8m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 |
| | | | | K0+130-K0+894 | 754.2m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 |
| | 堤防工程 | 洞溪河 | 左岸 | K1+519-K1+832 | 294.3m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 |
| | | | | K1+850-K1+950 | 147.8m | M7.5浆砌石挡墙护脚+连锁式生态护坡 |
| | | | | K1+950-K2+200 | 257.7m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 |
| | | | | K2+200-K2+835 | 570.8m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 |
| | | 右岸 | K1+519-K1+608 | 89.3m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | |
| | | | K1+608-K1+833 | 235.0m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | |
| | | | K1+850-K1+950 | 60.0m | M7.5浆砌石挡墙护脚+连锁式生态护坡 | |
| | | | K1+950-K2+200 | 245.0m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | |
| | | | K2+200-K2+835 | 632.0m | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | |
| | | | | | | |
| | 河道疏浚工程 | 小溪河张坊镇段 | K77+150-K79+680 | 2530.0m | 清淤深度：0.10m | |
| K79+955-K80+312 | | | 357.0m | 清淤深度：0.18m | | |
| 洞溪河 | | K0+060-K0+310 | 250.0m | 清淤深度：0.10m | | |
| | | K0+450-K0+894 | 444.0m | 清淤深度：0.10m | | |
| 建筑物工程 | 小溪河张坊镇段 | 右岸 | K77+170 | 15m | 新修排水渠 | |
| | | | K77+508 | 18m | 新修排水渠 | |
| | | | K77+676 | 7m | 新修排水渠 | |
| | | | K78+107 | 11m | 新修排水渠 | |
| | 小溪河小河乡段 | 右岸 | K63+655 | 35m | 新修排水渠 | |
| | | | K64+730 | 18m | 新修排水渠 | |
| | 洞溪河 | 左岸 | DK1+755 | 9m | 新修穿堤管涵 | |
| | | | DK2+021 | 10m | 新修穿堤管涵 | |
| | | | DK2+620 | 15m | 新修穿堤管涵 | |

| | | | | | | |
|------|----------------------------------|-----|--|---------|-----|--------|
| | | | 右岸 | DK1+683 | 10m | 新修穿堤管涵 |
| | | | | Dk2+148 | 11m | 新修穿堤管涵 |
| 配套工程 | 施工期设置施工营地、施工便道，施工结束及时进行迹地恢复及植被恢复 | | | | | |
| 辅助工程 | 征地 | | 本工程永久占地主要为防洪护岸永久占地，为农用地；临时占地主要为开挖临时堆土占地、施工场区布置占地，均为农用地，临时占用 1 年。 | | | |
| 大临工程 | 堆场工程 | 取土区 | 临时占地，占地类型为农用地 | | | |
| | | 弃土区 | 临时占地，占地类型为农用地 | | | |
| | 钢筋加工厂 | | 施工营地设钢筋加工厂1个，用于钢筋的加工，钢筋加工厂面积 30~50m ² 。钢筋加工厂内布置拉伸机一台、闪光对焊机两台、弯曲机两台、切断机两台。 | | | |
| | 木材加工厂 | | 施工营地设木材加工厂1个，主要是模板制作，木材加工厂面积 30~50m ² 。加工厂内布置两台圆锯机、两台木工刨床、一台车丝机。 | | | |
| | 砼拌和站 | | 设 6 个砼拌合站，拌合站均为 0.4m ³ 强制式砼拌和站，砂、石料堆场及水泥仓库均布置于拌和站附近。 | | | |
| | 施工营地 | | 本工程沿线共设置 6 个施工营地，现场施工营地主要布置水泥仓库、砼拌合站、砂石料堆场，并按实际需求布置钢筋和木材加工厂 | | | |
| | 施工道路 | | 工程区附近公路交通发达，X001与X005县道位于小溪河两岸，且乡村道路众多，现有道路路况基本能够满足施工要求。 | | | |
| 公用工程 | 供水 | | 生活用水依托工程所在村庄已有的供水系统，施工用水可从工程附近的符合水质要求的水塘或排涝干沟中抽取。能满足用水的需求 | | | |
| | 供电 | | 依托浏阳市供电管网，能满足用电的要求 | | | |
| | 道路 | | 依托工程区现有道路 | | | |
| 环保工程 | 废水治理工程 | | 施工废水经过沉淀处理后回用，不外排；施工人员生活依托附近民居。 | | | |
| | 废气 | | 堆场进行洒水，抑制粉尘产生；施工便道配置洒水车用于道路洒水降尘，施工现场的材料堆场设置简易棚，木材加工产生的粉尘经袋式除尘处理后排放。 | | | |
| | 噪声 | | 采用低噪音设备，设置减振基座，远离居民点施工、加强施工期的环境监管等； | | | |
| | 固废 | | 对产生的固体废物能回收的尽量回收，不能回收的收集后由环卫部门统一处理 | | | |
| | 生态 | | 加强场地绿化，对于临时占地要及时恢复 | | | |

3.5.2主要原辅材料及设备

本项目主要原辅材料有：砂、石、钢筋、木材等，项目主要原辅材料消耗见表3.5-2 所示。拟建项目主要生产设备详见表 3.5-3 所示。

表 3.5-2 拟建项目主要原辅材料消耗情况一览表

| 序号 | 原、辅材料名称 | 单位 | 年需求量 | 备注 |
|----|---------|-------------------|------|----|
| 1 | 水泥 | t/a | * | / |
| 2 | 黄砂 | m ³ /a | * | / |
| 3 | 毛条石 | m ³ /a | * | / |
| 4 | 块石 | m ³ /a | * | / |
| 5 | 碎石 | m ³ /a | * | / |
| 6 | 钢筋 | t/a | * | / |
| 7 | 木材 | m ³ /a | * | / |

表3.5-3 拟建项目主要生产设备一览表

| 机械设备名称 | 规格、型号 | 单位 | 机械数量 |
|---------|-------|----|------|
| 推土机 | * | 台 | * |
| 蛙夯机 | * | 台 | * |
| 反铲挖掘机 | * | 台 | * |
| 自卸汽车 | * | 辆 | * |
| 混凝土拌和机 | * | 台 | * |
| 混凝土振捣棒 | * | 只 | * |
| 装载机 | * | 台 | * |
| 水泵 | * | 台 | * |
| 水泵 | * | 台 | * |
| 钢筋加工设备 | * | 套 | * |
| 木材加工设备 | * | 套 | * |
| 反循环回转钻机 | * | 台 | * |

3.6 工程设计方案

3.6.1 设计标准

依据国家《防洪标准》（GB50201-2014）和《城市防洪工程设计规范》（GBT50805-2012）的规定，防洪堤保护对象为农村，防护区人口小于 20 万人，防护耕地面积小于 30 万亩，其防护等级为IV级，防洪标准为 10~20 年一遇洪水标准。综合考虑保护农田和一般村镇的防洪标准，本次小溪河计算采用

防洪防冲标准（重现期）为 10 年，洞溪河计算采用防洪防冲标准（重现期）为 10 年。排涝标准按 5 年一遇最大 24h 暴雨 24h 排干。

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）中的 2.1.1 条和 2.1.5 条的规定，确定小溪河堤防工程级别为 5 级，涉水建筑物级别为 5 级，洞溪河堤防工程级别为 5 级，涉水建筑物级别为 5 级。

本次工程设计将两岸防护范围划分为四个防护区，即小溪河左岸防护区、小溪河右岸防护区、洞溪河左岸防护区和洞溪河右岸防护区。主要包括护坡、护岸和堤防工程以及涉水建筑物工程等。

3.6.2 设计基本资料

3.6.2.1 设计水位

河道清淤除障、筑堤后，参照上述河道水面线计算成果，将各桩号十年一遇水面高程作为护坡护岸工程设计水位。

3.6.2.2 风速及吹程

根据资料，汛期多年平均最大风速为 20m/s，设计风速采用 1.5 倍汛期多年平均最大风速。小溪河干流最大吹程 $D_{max}=120m$ 。

3.6.2.3 土的物理力学指标

根据地勘资料和试验成果，岩土层的物理力学指标见表 3.3。

3.6.3 堤防基本参数

1) 抗滑、抗倾稳定安全系数

本次小溪河堤防工程级别为 5 级，小溪河支流洞溪河堤防工程级别为 5 级，根据《堤防工程设计规范》第 3.2.3 条规定，土堤的抗滑稳定安全系数不应小于如下值：

表 3.6-1 土堤抗滑稳定安全系数

| | | |
|-----------------|----------|------|
| 堤防工程的级别 | | 5 |
| 安全系数 (瑞典圆弧法) | 正常条件 | 1.10 |
| | 非常运用条件 I | 1.05 |

表 3.6-2 防洪墙抗滑稳定安全系数

| | | |
|----------|----------|------|
| 堤防工程的级别 | | 5 |
| 安全系数(岩基) | 正常条件 | 1.05 |
| | 非常运用条件 I | 1.00 |
| 堤防工程的级别 | | 5 |

| | | |
|----------|---------|------|
| 安全系数(土基) | 正常条件 | 1.20 |
| | 非常运用条件I | 1.05 |

表 3.6-3 防洪墙抗倾稳定安全系数

| | | |
|---------|---------|------|
| 堤防工程的级别 | | 5 |
| 安全系数 | 正常条件 | 1.40 |
| | 非常运用条件I | 1.30 |

2) 允许应力

根据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)第3.2.5及3.2.6条规定:防洪墙在各种荷载的情况下,基底的 最大压应力 应小于地基的允许承载力;岩基上的防洪墙基底不应出现拉应力。

土基上的防洪墙基底的 压应力最大值与最小值之比 的允许值如下:

粘土: 1.5~2.5 砂土: 2.0~3.0

3) 堤顶安全超高

根据《堤防工程设计规范》,土堤安全超高按不允许越浪的堤防工程取值。安全超高值为:土堤 $A=0.6$ (4级堤防工程),土堤 $A=0.5$ (5级堤防工程)。

4) 地震设防

据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013),“位于地震烈度7度及其以上地区的1级堤防工程,经主管部门批准,应进行抗震设计”,本工程项目区基本烈度为VI度,因此,工程设计暂不考虑地震设防。

3.6.4 工程设计内容

本次工程设计主要包括护坡护岸工程、堤防工程、河道疏浚工程、涉水建筑物工程,主要工程内容包括:

一、护岸护坡工程:主要工程内容见表3.6-4:

表3.6-4 护岸护坡工程主要工程内容表

| 河段 | 治理桩号 | 治理措施 | 治理长度(m) | |
|---------|------|-----------------|------------------|-------|
| 小溪河张坊镇段 | 左岸 | K77+150-K77+385 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 231.2 |
| | | K77+477-K77+900 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 453.2 |
| | | K78+260-K78+573 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 310.4 |
| | | K79+685-K79+955 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 234.4 |
| | | K80+063-K80+250 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 183.8 |
| | | K80+250-K81+000 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 734.5 |

| 河段 | 治理桩号 | | 治理措施 | 治理长度 (m) |
|---------|------|-----------------|------------------|----------|
| | 右岸 | K77+150-K78+744 | 新修道路 | 1418.0 |
| | | K80+312-K81+000 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 670.7 |
| 小溪河小河乡段 | 左岸 | K63+530-K64+130 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 590.9 |
| | | K64+130-K64+577 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 509.0 |
| | | K64+590-K65+000 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 436.6 |
| | 右岸 | K63+200-K64+130 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 548.6 |
| | | K64+130-K64+606 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 485.2 |
| | | K64+710-K65+000 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 374.6 |
| 洞溪河 | 左岸 | K0+000-K0+485 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 453.3 |
| | 右岸 | K0+000-K0+093 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 86.8 |
| | | K0+130-K0+894 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 754.2 |
| 合计 | | | | 8475.4 |

二、堤防工程:

对于集镇及集镇规划范围内堤顶到不到设计防洪要求, 危及道路、居民生活安全的河段进行堤防改建及加固处理, 堤防工程总长 2.53km, 主要工程内容见表 3.6-5。

表3.6-5 堤防工程主要工程内容表

| 河段 | 治理桩号 | | 治理措施 | 治理长度 (m) |
|-----|------|---------------|---------------------|----------|
| 洞溪河 | 左岸 | K1+519-K1+832 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 294.3 |
| | | K1+850-K1+950 | M7.5浆砌石挡墙护脚+连锁式生态护坡 | 147.8 |
| | | K1+950-K2+200 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 257.7 |
| | | K2+200-K2+835 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 570.8 |
| | 右岸 | K1+519-K1+608 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 89.3 |
| | | K1+608-K1+833 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 235.0 |
| | | K1+850-K1+950 | M7.5浆砌石挡墙护脚+连锁式生态护坡 | 60.0 |
| | | K1+950-K2+200 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 245.0 |
| | | K2+200-K2+835 | M7.5浆砌石挡墙护脚+草皮护坡 | 632.0 |
| | 合计 | | | |

三、河道疏浚工程

根据现场调查测量及水力计算，治理河段在阻水较明显，河道淤积严重，河道中沙洲等地方拟进行河道疏浚，本次设计河道疏浚工程总长 3.58km，主要工程内容见表 3.6-6。

表3.6-6 河道清淤主要工程内容表

| 河段 | 治理桩号 | 清淤深度 (m) | 清淤长度 (m) |
|---------|-----------------|----------|----------|
| 小溪河张坊镇段 | K77+150-K79+680 | 0.10 | 2530.0 |
| | K79+955-K80+312 | 0.18 | 357.0 |
| 洞溪河 | K0+060-K0+310 | 0.10 | 250.0 |
| | K0+450-K0+894 | 0.10 | 444.0 |
| 合计 | | | 3581.0 |

四、涉水建筑物工程：

根据堤防布置及地形自然地理条件、汇流条件、城市排水系统等因素，尽量利用和创造自流排水条件，采取自排的工程措施。经布置洞溪河段新建 5 个穿堤管涵，小溪河张坊镇段新建排水渠 4 处，小溪河小河乡段新建排水渠 2 处。主要工程内容见表 3.6-7。

表3.6-7 涉水建筑物主要工程内容表

| 河段 | 治理桩号 | 治理措施 | 长度 (m) | |
|---------|------|---------|--------|----|
| 小溪河张坊镇段 | 右岸 | K77+170 | 新修排水渠 | 15 |
| | | K77+508 | 新修排水渠 | 18 |
| | | K77+676 | 新修排水渠 | 7 |
| | | K78+107 | 新修排水渠 | 11 |
| 小溪河小河乡段 | 右岸 | K63+655 | 新修排水渠 | 35 |
| | | K64+730 | 新修排水渠 | 18 |
| 洞溪河 | 左岸 | DK1+755 | 新修穿堤管涵 | 9 |
| | | DK2+021 | 新修穿堤管涵 | 10 |
| | | DK2+620 | 新修穿堤管涵 | 15 |
| | 右岸 | DK1+683 | 新修穿堤管涵 | 10 |
| | | Dk2+148 | 新修穿堤管涵 | 11 |

3.6.5 护岸护坡及堤防工程设计

3.6.5.1 形式选择

本着“因地制宜、就地取材、经济实用、便于施工，满足防汛和管理的要求”的原则，本次河道治理工程进行护坡、护岸及堤防工程。结合实际情况，本次设计采用M7.5浆砌石护脚，护坡形式采用连锁块和草皮护坡。浆砌石护脚顶宽0.5m，顶部高程为小溪河常水位以上0.5m。当冲段洪水位以下采用连锁块护坡，洪水位以上采用草皮护坡，不当冲段浆砌石护脚至堤顶均采用草皮护坡。具体设计形式见设计图纸。

3.6.5.2 洞溪河左右岸岸顶高程计算

参照《堤防工程设计规范》（GB50286-2013），洞溪河集镇部分设计堤顶（岸线顶部）高程按设计洪水堤顶超高确定，堤顶超高公式计算确定：

$$Y=R+e+A:$$

式中：Y—为堤顶超高（m）；

R—为波浪爬高（m）；

e—为风壅水面高（m）；

A—为安全加高（m）。

计算波浪爬高时，风浪要素按下列公式计算确定。

$$\frac{g\bar{H}}{V^2} = 0.13 \left[0.7 \left(\frac{gd}{V^2} \right)^{0.7} \right] th \left\{ \frac{0.0018 \left(\frac{gF}{V^2} \right)^{0.45}}{0.13 th \left[0.7 \left(\frac{gd}{V^2} \right)^{0.7} \right]} \right\}$$

$$\frac{g\bar{T}}{V} = 13.9 \left(\frac{g\bar{H}}{V^2} \right)^{0.5}$$

$$\frac{gt_{\min}}{V} = 168 \left(\frac{g\bar{T}}{V} \right)^{3.45}$$

式中：H—平均波长（m）；

T—平均波周期（s）；

V—计算风速（m/s）；

F—风区长度（m）；

d—水域的平均水深（m），d=7.65m；

g—重力加速度（9.81m/s²）

t_{min}—风浪达到稳定状态的最小风时（s）。

按平均波周期计算的波长L按下式计算：

$$L = \frac{gT^2}{2\pi} \operatorname{th} \frac{2\pi d}{L}$$

风壅水面高度在有限风区的情况下，按下式计算：

$$e = \frac{KV^2F}{2gd} \cos \beta$$

式中：e—计算点的风壅水面高度（m）；

K—综合摩阻系数，可取 $K=3.6 \times 10^{-6}$ ；

V—计算风速，按计算波浪的风速确定（m/s）；

F—由计算点逆风向量到对岸的距离（m）；

d—水域的平均水深（m）；

β —风向与垂直于堤轴线的法线的夹角（度）。

F值根据防洪堤的布置，取130m， β 值取为0。

波浪爬高按下式计算：

$$R_p = \frac{K_\Delta K_v K_p}{\sqrt{(1+m^2)}} \sqrt{LH}$$

式中： R_p —累积频率为P的波浪爬高（m）；

K_Δ —斜坡的糙率及渗透系数， $K_\Delta=0.8$ ；

K_v —经验系数，按《堤防工程设计规范》表C.3.1.1-2确定；

K_p —爬高累积频率换算系数，按《堤防工程设计规范》表C3.1-3确定，爬高累积频率取10%；

m—斜坡坡率；

H—堤前波浪的平均波高（m）；

L—堤前波浪的波长（m）。

安全加高值 A：取 0.6m。

经计算： $R=0.323\text{m}$ ， $e=0.002\text{m}$ ， $y=0.852\text{m}$ ，取岸顶超高值为 0.9m。

3.6.5.3 新建堤防工程设计

1、堤防工程设计原则

本次设计依据实测地形图进行堤线选定。堤线确定根据以下原则进行：

①堤线与河势流向相适应，并与大洪水的主流线大致平行，保证行洪主流

与堤线一致。

②堤距满足河道行洪要求，尽量少抬升原河道的水面线，并充分利用有利地质、地形条件，减少地基处理、土方填筑、占地及房屋拆迁。

③堤线力求平顺，各堤段平缓连接。对沿岸地形适当削坡取直，使护砌后的河岸平顺，与汛期水流基本平行。

④工程考虑沿河岸布置，不考虑堤距比较，仅考虑局部堤线的顺直与减少地基处理、土方填筑、占地及房屋拆迁的数量。

⑤为减少工程占地，在满足河岸、堤（墙）稳定的前提下，尽可能沿河岸布置。

尽量利用现有和有利地形，堤防修筑在土质较好的滩岸上，留有适当宽度的滩地，尽可能避开软弱地基、深水地带、强透水地基；

⑥堤线布置根据实际要求，将局部宽窄变化较大的河道调整，并尽可能不占用或少占用农田和居民地。不占用行洪通道。

⑦河道疏浚不改变原河道的整体流势，以修筑冲刷厉害、堤岸塌垮较明显的河段进行河堤改建为主，对原有的大面积滞洪区予以保留。

⑧堤防在保证稳定、安全的前提下，尽量利用当地材料，力求经济、美观。

2、堤顶结构

1) 堤顶宽度

堤顶宽度：根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）和各乡镇总体规划共同确定，本次设计确定洞溪河堤顶宽度为6m。

2) 堤顶路面结构

堤顶路面结构布置厚度为砂卵石路面，为便于堤顶排水，堤顶向内侧倾斜，坡度2%。

3、堤坡与戕台

土堤坡度根据堤身结构、堤基土质、运用工况经计算确定：临水坡坡比1:2.0，背水坡坡比1:2.0，堤身高度均低于6m，故不需在内坡设置戕台。

4、筑堤土料及填筑标准

筑堤土料：新修堤防或加高培厚堤防的土料来源为河道土方开挖利用料。填土之前必须彻底清除地面表层松土、软弱土层、腐质土及植物根茎等，清基厚度

一般为30cm~50cm。土料填筑分层进行，层厚30cm~40cm，采用机械挖运土料，分层压实。根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）第7.2.4条，压实度不小于0.91。填筑土料不得采用淤泥、自然含水率高且粘土含量过多的粘土或粉细砂、膨胀土等，且土料中不得含植物根茎等杂质。堤防加高培厚采用内培方式。

5、堤身渗流计算及边坡稳定分析

（1）堤身渗流计算

① 断面选择

选择洞溪河右岸K1+900作为本次计算断面。典型断面土层物理力学指标采用值见地质章节。

② 计算工况

根据堤防的运行情况和本设计阶段的要求，渗流稳定分析主要考虑以下两种工况：

I 临水侧为设计洪水位，背水侧为无水；

II 临水侧设计洪水位骤降，背水侧为无水。

③ 堤身渗流计算原理

渗流采用渗流有限元分析方法，该方法的基本方程如下：

$$[K]\{H\} + [M]\left\{\frac{\partial H}{\partial t}\right\} = \{Q\}$$

式中：[K]—透水系数矩阵；

{H}—总水头向量；

[M]—单元储水量矩阵；

{Q}—流量向量；

t—时间。

计算采用北京理正软件设计研究院开发的理正渗流分析软件进行计算，该软件经过我院多个项目复核验证，其计算的结果比较合理，精度满足本阶段设计要求。

④ 计算结果

根据以上确定的计算原则、参数及计算工况，经计算，各工况下渗流计算结果详见表3.6-8。

表3.6-8 典型断面堤身渗流计算成果表

| 计算断面 | 设计水位 (m) | 堤顶高程 (m) | 堤内脚高程 (m) | 计算工况 | 出逸点高度 (m) | 堤身出逸段最大渗透比降 J_1 | 堤基出逸段渗透比降 J_2 | 备注 |
|---------------------|----------|----------|-----------|------------|-----------|-------------------|-----------------|----|
| 洞溪河 K1+900 右岸 | 234.00 | 234.90 | 230.20 | 设计洪水位 (10) | 0.88 | 0.25 | 0.18 | |
| | | | | 设计洪水位降落 | 0.43 | 0.22 | 0.17 | |

由表3.6-8可知, 该典型断面堤身出逸段最大渗透计算结果均小于填土允许最大渗透比, 堤基最大渗透比降也小于允许最大渗透比, 故新建土堤段堤身堤基均可不进行防渗处理。

(2) 土堤边坡稳定分析计算

① 断面选择

选取典型断面与渗流计算断面一致。

② 计算工况

根据堤防的运行情况和本设计阶段的要求, 稳定分析主要考虑以下两种工况:

I 临水侧 (外坡) 为设计水位, 背水侧 (内坡) 为无水时内坡的抗滑稳定;

II 临水侧 (外坡) 水位降落时, 外坡的抗滑稳定。

③ 计算方法及原理

采用瑞典圆弧法, 应用北京理正岩土系列软件进行计算。

稳定渗流期按有效应力法, 计算公式为:

$$K = \frac{\Sigma\{c'b \cdot \sec \beta + [(w_1 + w_2) \cos \beta - (u - Z\gamma_w)b \cdot \sec \beta] \operatorname{tg} \varphi'\}}{\Sigma(w_1 + w_2) \sin \beta}$$

水位降落期抗滑稳定安全系数按总应力法, 计算公式为:

$$K = \frac{\Sigma[C_{cu}b \cdot \sec \beta + (S \cos \beta - u_l b \cdot \sec \beta) \operatorname{tg} \varphi_{cu}]}{\Sigma W \cdot \sin \beta}$$

式中: b ——条块宽度 (m);

w ——条块应力 (kN); $w = w_1 + w_2 + \rho_w z \cdot b$;

w_1 ——堤坡外水位以上的条块重力 (kN);

w_2 ——堤坡外水位以下的条块重力 (kN);

z ——堤坡外水位高出条块底面中点的距离 (m);

C_{cu} ——稳定渗流期堤身或堤基的孔隙水压力 (Kpa);

u_i ——水位降落前堤身的孔隙水压力 (KPa) ;

β ——条块的重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角 (度) ;

γ_w ——水的重度 (kN/m^3) ;

$C_u, \phi_u, C_{cu}, \phi_{cu}, C', \phi'$ ——土的抗剪强度指标。

④ 计算结果

堤防边坡稳定计算成果见表3.6-9。从计算结果看,大堤内、外边坡稳定安全系数符合规范要求。

表3.6-9 典型断面土堤边坡稳定计算成果表

| 计算断面 | 堤防等级 | 边坡比 | | 抗滑稳定安全系数 | | 备注 |
|-------------|------|-----|-----|----------|----------|----|
| | | 临水坡 | 背水坡 | 水位降时落临水坡 | 设计水位时背水坡 | |
| 洞溪河K1+900右岸 | 5 | 2.0 | 2.0 | 1.23 | 1.48 | |

6、沉降计算

根据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)第7.3.4条,本工程土堤填筑可不需计算沉降量,沉降量根据堤基地质、堤身土质及填筑密实度等因素分析确定,取提高的3%~5%。

本工程土堤高度均小于10m,因此,不再进行沉降计算。只需在土堤加高培厚施工过程中,根据现场实际情况,在本设计堤顶高程的基础上,考虑提高的3%~8%的沉降量。

3.6.5.4 护坡厚度计算

本设计斜面护坡采用连锁式混凝土块护坡,厚度为0.10m。预制块重量及厚度参照《堤防工程设计规范》(GB50286—2013)中附录D.3中公式D.3.2-1、D.3.2-2的方法确定。计算公式如下:

$$Q = 0.1 \frac{\gamma_b H^3}{K_D \left(\frac{\gamma_b}{\gamma} - 1 \right)^3} m \dots\dots\dots 5-3$$

$$t = nc \left(\frac{Q}{0.1 \gamma_b} \right)^{\frac{1}{3}} \dots\dots\dots 5-4$$

式中: Q ——主要护面层的护面块体个体重量 (t) ;

γ_b ——人工块石的重度 (KN/m^3) ;

γ ——水的重度 (KN/m^3) ;

H ——设计波高 (m) ;

K_D ——稳定系数;

t ——块体护面层厚度 (m) ;

n ——护面块体层数, $n=1$;

c ——系数, $c=1.35$;

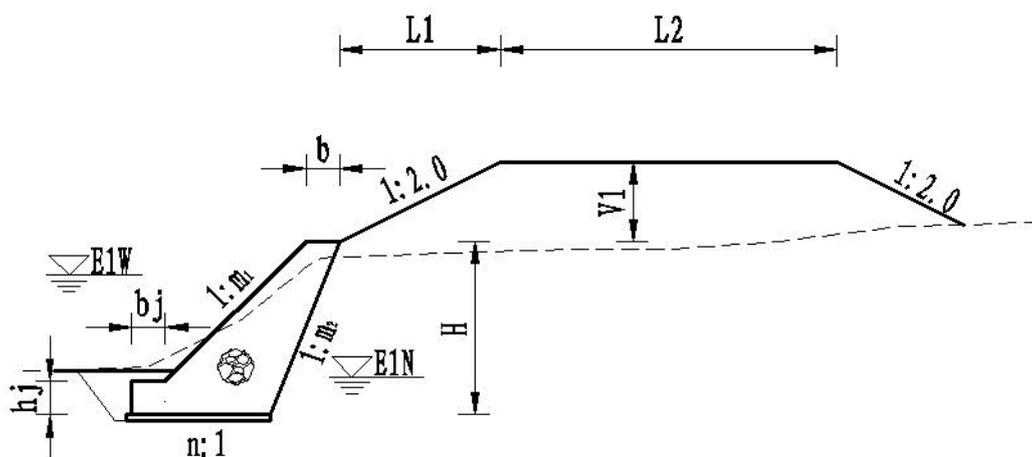
m ——斜坡坡率, $m=2.0$ 。

计算得 $t=0.095\text{m}$ 连锁式砼块厚度取 0.10m

3.6.5.5 仰斜式浆砌石挡墙稳定应力分析计算

仰斜式挡土墙在本工程内使用比较广泛, 主要用于固脚, 本次稳定计算工况为: 设计洪水位骤降至正常水位工况、正常运行工况、完工期工况, 本次稳定计算选取洞溪河右岸 $K2+000$ 为典型断面进行计算。

一、示意图:



二、根据工程可行性研究报告, 不同工况下仰斜式挡土墙稳定应力分析成果见下表。

| 河段 | 桩号 | 计算工况 | 计算参数 | | | | 抗滑稳定性验算 (Ks) | 抗倾覆稳定性验算 (Kt) | 地基承载力验算 | 挡墙基础情况 | 结论 |
|--------|---------|----------------|------|-----|--------|--------|--------------|---------------|---------|--------|-----------------|
| | | | 墙高 | 顶宽 | 墙面坡度 | 墙背坡度 | | | | | |
| 小溪河张坊段 | K77+300 | 正常运行工况 | 1.5 | 0.6 | 1: 0.8 | 1: 0.4 | 13.73 | 3.12 | 51.25 | 砂质板岩 | 满足抗滑、抗倾、地基承载力要求 |
| | | 设计洪水位骤降至正常水位工况 | | | | | 1.29 | 1.6 | 20.4 | | |
| | | 完工期工况 | | | | | 11.94 | 3.11 | 51 | | |
| | K79+800 | 正常运行工况 | 2.5 | 0.6 | 1: 0.6 | 1: 0.4 | 13.73 | 3.12 | 51.25 | 砂质板岩 | 满足抗滑、抗倾、地基承载力要求 |
| | | 设计洪水位骤降至正常水位工况 | | | | | 1.29 | 1.6 | 20.4 | | |
| | | 完工期工况 | | | | | 11.94 | 3.11 | 51 | | |
| | K80+500 | 正常运行工况 | 1.5 | 0.6 | 1: 0.8 | 1: 0.4 | 14.03 | 3.21 | 53.33 | 砂砾石 | 满足抗滑、抗倾、地基承载力要求 |
| | | 设计洪水位骤降至正常水位工况 | | | | | 1.86 | 1.65 | 22.48 | | |
| | | 完工期工况 | | | | | 15.67 | 3.16 | 53.09 | | |
| 小溪河小河段 | K63+250 | 正常运行工况 | 3 | 0.8 | 1: 0.8 | 1: 0.4 | 8.78 | 2.05 | 90.74 | 砂砾石 | 满足抗滑、抗倾、地基承载力要求 |
| | | 设计洪水位骤降至正常水位工况 | | | | | 1.47 | 1.45 | 41.5 | | |
| | | 完工期工况 | | | | | 7.83 | 2.03 | 91 | | |
| | K64+050 | 正常运行工况 | 2.5 | 0.6 | 1: 0.8 | 1: 0.4 | 23.72 | 2.15 | 77.2 | 砂砾石 | 满足抗滑、抗倾、地基承载力要求 |
| | | 设计洪水位骤降至正常水位工况 | | | | | 1.47 | 1.42 | 24.02 | | |
| | | 完工期工况 | | | | | 17.22 | 2.27 | 79.1 | | |
| 洞溪河段 | DK0+700 | 正常运行工况 | 1.5 | 0.6 | 1: 0.8 | 1: 0.4 | 14.03 | 3.21 | 53.33 | 砂砾土 | 满足抗滑、抗倾、地基承载力要求 |
| | | 设计洪水位骤降至正常水位工况 | | | | | 1.86 | 1.65 | 22.48 | | |
| | | 完工期工况 | | | | | 15.67 | 3.16 | 53.09 | | |
| | DK2+000 | 正常运行工况 | 3.5 | 0.8 | 1: 0.8 | 1: 0.4 | 4.47 | 1.88 | 101.92 | 砂砾土 | 满足抗滑、抗倾、地基承载力要求 |
| | | 设计洪水位骤降至正常水位工况 | | | | | 1.23 | 1.41 | 30.1 | | |

| 河段 | 桩号 | 计算工况 | 计算参数 | | | | 抗滑稳定性验算 (Ks) | 抗倾覆稳定性验算 (Kt) | 地基承载力验算 | 挡墙基础情况 | 结论 |
|----|---------|----------------|------|-----|--------|--------|--------------|---------------|---------|--------|-----------------|
| | | | 墙高 | 顶宽 | 墙面坡度 | 墙背坡度 | | | | | |
| | | 完工期工况 | | | | | 4.19 | 1.88 | 101.4 | | |
| | DK2+450 | 正常运行工况 | 3 | 0.8 | 1: 0.8 | 1: 0.4 | 15.3 | 2.14 | 96.29 | 砂砾土 | 满足抗滑、抗倾、地基承载力要求 |
| | | 设计洪水位骤降至正常水位工况 | | | | | 1.44 | 1.45 | 41.47 | | |
| | | 完工期工况 | | | | | 14.07 | 2.14 | 95.67 | | |

3.6.5.6 冲刷深度计算

本项目区汛期设计洪水流速较大，沿线迎流当冲段多，水流较急，对堤脚的冲刷问题较突出，易产生蹋脚险情，为了防止这些岸坡遭受水流冲刷破坏，对堤脚应进行防护。

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）公式D.2.2-1、D.2.2-2，冲刷式按下式计算：

$$h_s = H_0 \left[\left(\frac{U_{cp}}{U_c} \right)^n - 1 \right]$$

$$U_{cp} = U \frac{2\eta}{1+\eta}$$

$$\Delta h_p = \frac{23 \tan \frac{a}{2} V_j^2}{\sqrt{1+m^2} g} - 30d$$

式中： h_s —局部冲刷深度（m）；

H_0 —冲刷处的水深（m）；

U_{cp} —近岸垂线平均流速；

n —与防护岸在平面上的形状有关，取1/4~1/6，本设计取1/5；

η —水流流速不均匀系数，根据水流流向与岸坡交角 a 取值。

计算结果见下表。

表3.6-10 冲刷深度计算表

| 河段名称 | 洪水标准 | 平均流速 | 允许不冲流速 | 冲刷处水深 | n | 计算冲刷深度 | 埋深 |
|---------|-------|------|--------|-------|-----|--------|-----|
| 小溪河张坊镇段 | 10年一遇 | 4.68 | 1.22 | 2.17 | 0.2 | 0.66 | 1.0 |
| 小溪河小河乡段 | 10年一遇 | 3.24 | 1.85 | 5.37 | 0.2 | 0.64 | 1.0 |
| 洞溪河 | 20年一遇 | 3.14 | 1.25 | 2.98 | 0.2 | 0.59 | 1.0 |

3.6.6 涉水建筑物工程设计

3.6.6.1 穿堤管涵工程

1、穿堤管涵布置

根据堤防布置及地形自然地理条件，汇流条件等因素，尽量利用和创造自流排水条件，采取自排的工程措施，经布置，本工程新建5处穿堤管涵均位于洞溪河。

2、穿堤管涵设计

1)、水力计算

圆管涵的断面尺寸根据涵型式、设计排水流量、设计水位等通过水力计算确定，涵管设计排水流量按 5 年一遇排涝标准 1 日暴雨 1 日排干。因这些涵均用于渠道排水，一般按无蓄涝容积的情况确定闸孔尺寸。

穿堤涵管主要为排涝排洪作用，水力计算按《灌溉与排水渠系建筑物设计规范》（SL482-2011）附录 D 公式计算，先判断涵洞水流流态，在采用相应的过流计算公式。涵洞水流流态根据进口水深（从进口洞底算起的上游进口水深）、出口水深（从出口洞底算起的下游进口水深）与洞高的关系，分为无压流、半压力流、非淹没压力流及淹没压力流，其判别标准为：

①、进口水深 $H \leq 1.2D$ （ D 为洞高，单位均为 m ）时：当出口水深 $h < D$ ，为无压流；当 $h \geq D$ ，为淹没压力流；

②、 $1.2D < H$ 小于等于 $1.5D$ 时：当 $h < D$ ，为半压力流；当 $h \geq D$ ，为淹没压力流；

③、 H 大于 $1.5D$ 时：当 $h < D$ ，为非淹没压力流；当 $h \geq D$ ，为淹没压力流。

同时无压流涵洞水流流态还与洞身长度有关，分为长洞和短洞，其判别标准为： $L < 8H$ 时为短洞； $L \geq 8H$ 时为长洞（ L 为洞身长度，单位为 m ）。

(1)、无压流涵洞过流计算公式

无压流涵洞过流能力可按公式 (D.0.3-1) ~ 公式 (D.0.3-4) 计算：

$$Q = \delta \varepsilon m B \sqrt{2g} H_0^{\frac{3}{2}} \dots\dots\dots (D.0.3-1)$$

$$H_0 = H + \frac{\alpha v^2}{2g} \dots\dots\dots (D.0.3-2)$$

$$\delta = 2.31 \frac{h_s}{H_0} \left(1 - \frac{h_s}{H_0}\right)^{0.4} \dots\dots\dots (D.0.3-3)$$

$$h_s = h - iL (\text{短洞}) \dots\dots\dots (D.0.3-4)$$

式中 Q ——涵洞过流量， m^3/s ；

B ——洞宽， m ；

m ——流量系数，可近似采用 $m=0.36$ ；

ε ——侧收缩系数，可近似采用 $\varepsilon=0.95$ ；

H_0 ——包括行近流速水头在内的进口水深， m ，可按公式 (D.0.3-2) 计算；

g ——重力加速度， $g=9.8m/s^2$ ；

δ ——淹没系数，可按公式 (D.0.3-2) 计算或按表 D.0.3-1 查取；

h_s ——洞进口内水深，m，对短洞，可按公式 (D.0.3-4) 计算；对于长洞需以出口水深为控制水深，从出口断面向上游推算水面线已确定洞进口内水深；

v ——上游行近流速，m/s；

α ——动能修正系数，可采用 $\alpha = 1.05$ 。

表3.6-11 淹没系数值 δ 表

| | | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| h_s/H_0 | ≤ 0.72 | 0.75 | 0.78 | 0.80 | 0.82 | 0.84 | 0.86 | 0.88 | 0.90 | 0.91 |
| δ | 1.00 | 0.99 | 0.98 | 0.97 | 0.95 | 0.93 | 0.90 | 0.87 | 0.83 | 0.80 |
| h_s/H_0 | 0.92 | 0.93 | 0.94 | 0.95 | 0.96 | 0.97 | 0.98 | 0.99 | 0.995 | 0.998 |
| δ | 0.77 | 0.74 | 0.70 | 0.66 | 0.61 | 0.55 | 0.47 | 0.36 | 0.28 | 0.19 |

(2)、半有压流涵洞过流能力计算

半有压流涵洞过流能力可按公式 (D.0.3-5) 计算：

$$Q = m_1 A \sqrt{2g(H_0 + iL - \beta_1 D)} \quad \dots\dots\dots (D.0.3-1)$$

式中 m_1 ——流量系数，由表 D.0.3-2 查取；

A ——洞身断面面积， m^2 ；

β_1 ——修正系数，由表 D.0.3-2 查取；

i ——洞底坡降。

表3.6-12 流量系数 m_1 及修正系数 β_1 值表

| 进口型式 | m_1 | β_1 |
|-----------|-------|-----------|
| 圆锥形护坡 | 0.625 | 0.735 |
| 八字墙、扭曲面翼墙 | 0.670 | 0.740 |
| 走廊式翼墙 | 0.576 | 0.715 |

(3)、非淹没压力流涵洞过流能力

非淹没压力流涵洞过流能力应按公式 (D.0.3-6) ~公式 (D.0.3-10) 计算：

$$Q = m_2 A \sqrt{2g(H_0 + iL - \beta_2 D)} \quad \dots\dots\dots (D.0.3-6)$$

$$m_2 = \frac{1}{\sqrt{1 + \sum \xi + \frac{2gl}{C^2 R}}} \quad \dots\dots\dots (D.0.3-7)$$

$$R = \frac{A}{\chi} \quad \dots\dots\dots (D.0.3-8)$$

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}} \quad \dots\dots\dots (D.0.3-9)$$

$$\sum \xi = \xi_1 + \xi_2 + \xi_3 + \xi_5 + \xi_6 \dots \dots \dots (D. 0. 3-10)$$

式中 m_2 ——流量系数，可按公式 (D. 0. 3-7) 计算求得；

β_2 ——修正系数，可采用 $\beta_2=0.85$ ；

R——水力半径，可按公式 (D. 0. 3-8) 计算求得；

x ——湿周， m；

C——谢才系数， $m^{1/2}/s$ ；

n——糙率，混凝土可采用0.014；

$\sum \xi$ ——除出口损失系数以外的局部水头损失系数总和；

ξ_1 ——进口损失系数，顶部修圆的进口可采用0.1~0.2；

ξ_2 ——拦污栅损失系数，与栅条形状尺寸及间距有关，一般可采用0.2~0.3；

ξ_3 ——闸门槽损失系数，可采用0.05~0.1；

ξ_5 ——进口渐变段损失系数，可按表D. 0. 3-3查得；

ξ_6 ——进口渐变段损失系数，可按表D. 0. 3-3查得。

表3. 6-13 渐变段水头损失系数

| 渐变段型式 | 进口 | 出口 |
|-------|---------|---------|
| 扭曲面 | 0.1~0.2 | 0.3~0.5 |
| 八字斜墙 | 0.2 | 0.5 |
| 圆弧直墙 | 0.2 | 0.5 |

(4)、淹没压力流涵洞过流能力

淹没压力流涵洞过流能力应按公式 (D. 0. 3-11) ~ (D. 0. 3-14) 计算：

$$Q = m_3 A \sqrt{2g(H_0 + iL - h)} \dots \dots \dots (D. 0. 3-11)$$

$$m_3 = \frac{1}{\sqrt{\sum \xi + \frac{2gL}{C^2 R}}} \dots \dots \dots (D. 0. 3-12)$$

$$\sum \xi = \xi_1 + \xi_2 + \xi_3 + \xi_4 + \xi_5 + \xi_6 \dots \dots \dots (D. 0. 3-13)$$

$$\xi_4 = (1 - \frac{A}{A_F})^2 \dots \dots \dots (D. 0. 3-14)$$

式中 m_3 ——流量系数，可按公式 (D. 0. 3-12) 计算求得；

$\sum \xi$ ——局部水头损失系数总和，较非淹没压力流的 $\sum \xi$ 值多出一个出口损失系数 ξ_4 ；

A_F ——出口后下游过水断面面积， m^2 ；

ξ_4 ——出口损失系数，可按公式 (D.0.3-14) 计算求得，当出口后下游过水断面较大，比值 A/A_T 很小时， ξ_4 可近似取为 1。

经计算穿堤管涵特征参数及水力特性表如下：

| 涵闸编号 | 涉及乡镇 | 涵管位置 | 涵洞尺寸 | 进口水深(H) | 出口水深(h) | 洞身长L | 长短洞判别 | 水流流态 | 流量系数 m | 侧收缩系数 ϵ | 洞底比降 i | 上游行近流速 V_0 | 动能修正系数 α | H0 | 淹没系数 σ |
|------|--------------|--------------|-------|---------|---------|------|-------|------|----------|------------------|----------|--------------|-----------------|------|---------------|
| 1 | 张坊镇 (洞溪河) | 右岸 K1+683 | D1200 | 0.73 | 0.72 | 10 | 长洞 | 无压流 | 0.36 | 0.95 | 0.01 | 0.57 | 1.05 | 0.75 | 0.719 |
| 2 | | 左岸 K1+755 | D1200 | 0.4 | 0.39 | 9 | 长洞 | 无压流 | 0.36 | 0.95 | 0.01 | 1.33 | 1.05 | 0.5 | 0.996 |
| 3 | | 左岸 K2+021 | D1200 | 0.77 | 0.76 | 10 | 长洞 | 无压流 | 0.36 | 0.95 | 0.01 | 0.53 | 1.05 | 0.79 | 0.694 |
| 4 | | 右岸 K2+148 | D1200 | 0.58 | 0.57 | 11 | 长洞 | 无压流 | 0.36 | 0.95 | 0.01 | 0.8 | 1.05 | 0.61 | 0.838 |
| 5 | | 左岸 K2+620 | D1200 | 0.70 | 0.69 | 15 | 长洞 | 无压流 | 0.36 | 0.95 | 0.01 | 0.62 | 1.05 | 0.72 | 0.617 |

2)、消力池计算

消能防冲建筑按排涝标准设计。

(1)、消力池深度计算公式：

$$S = \sigma h'' - h_s - \Delta z$$

$$h_c'' = \frac{h_c}{2} \left(\sqrt{1 + \frac{8\alpha q^2}{g h_c^3}} - 1 \right) \left(\frac{b_1}{b_2} \right)^{0.25}$$

$$h_c^3 - T_0 h_c^2 + \frac{\alpha q^2}{2g\varphi^2} = 0$$

$$\Delta Z = \frac{\alpha q^2}{2g\varphi^2 h_s'^2} - \frac{\alpha q^2}{2g h_c''^2}$$

式中： d —消力池深度，

σ —水跃淹没系数，取 $\sigma = 1.05$ ；

h_c'' —跃后水深；

h_c —收缩水深；

α —水流动能校正系数，取 $\alpha = 1.0$ ；

q —过闸单宽流量，

b_1 、 b_2 —消力池首末端宽度， $b_1 = b_2$

T_0 —由消力池底板算起的总势能；

ΔZ —出池落差（可略去）；

h'_s —河床水深。

(2) 消力池长度计算公式

水跌波长： $L_i = 10.8h_{c1}(F_{r1} - 1)^{0.93}$

消力池长： $L = 0.7 \sim 0.8L_i$

(3) 消力池底板厚度根据抗冲和抗浮要求，分别按下式计算：

抗冲 $t = k_1 \sqrt{q \sqrt{\Delta H'}}$

抗浮 $t = k_2 \frac{U - W \pm P_m}{\gamma_b}$

式中： t —消力池底板厚度（m）；

$\Delta H'$ ——闸孔泄水时的上、下游水位差（m）；

k_1 ——消力池底板计算系数，可采用0.15-0.20；

k_2 ——消力池底板安全系数，可采用1.1-1.3；

U —作用在消力池底板底面的扬压力（kpa）；

W —作用在消力池底板顶面的水重（kpa）；

P_m —作用在消力池底板上的脉动压力（kpa），其值可取跃前收缩断面流速水头值的5%；

γ_b ——消力池底板的饱和重度（ km/m^3 ）。

经计算，各穿堤管涵的消力池成果见下表：

| 涵管编号 | 涉及乡镇 | 涵管位置 | 流量Q (m^3/s) | 消力池宽b (m) | 池深d | 池长L |
|------|----------|----------|-------------------------------|-----------|-----|-----|
| 1 | 张坊镇（洞溪河） | 右岸K1+683 | 0.84 | 2.2 | 0.5 | 4 |
| 2 | | 左岸K1+755 | 0.63 | 2.2 | 0.5 | 5 |
| 3 | | 左岸K2+021 | 0.88 | 2.2 | 0.5 | 4 |
| 4 | | 右岸K2+148 | 0.72 | 2.2 | 0.5 | 4 |
| 5 | | 左岸K2+620 | 0.92 | 2.2 | 0.5 | 4 |

3)、结构复核

荷载计算分恒载计算和活载计算，恒载包括填土垂直压力和管节垂直压力，活载计算按《公路桥涵设计通用规范》第4.3.1条和第4.3.2条规定，计算采用车辆荷载；当填土厚度大于或等于0.5m时，涵洞不考虑冲击力。按《公路桥涵设计通用规范》第4.3.5条规定计算荷载分布宽度。管壁弯矩计算忽略管壁环向压力及径向剪力，仅考虑

管壁上的弯矩。荷载组合按《公路桥涵设计通用规范》第 4.1.6 条进行作用效应组合，修正后地基土容许承载力 $[f_a] = 130 \text{ kPa}$ ，填土内摩擦角 $\phi = 17^\circ$ ，钢筋强度等级：R235 钢筋保护层厚度 $a_s = 25 \text{ mm}$ ，受力钢筋布置方案： $\phi 12@200\text{mm}$ ，经过强度验算，考虑任意位置都可能承受正、负弯矩，故管涵内、外侧都应布置钢筋。截面强度验算、故裂缝宽度验算、地基应力验算满足要求。

4)、管涵型式

新建涵均为穿堤式圆管涵，新建穿堤管涵桩号见特性表，设计管涵轴线与堤线正交。经计算，确定涵管孔口尺寸均为 1.2m，涵管均采用钢筋砼圆型预制结构，中段设一截水环。进出口设连接段采用浆砌石护砌。典型涵设计详见穿堤管涵断面设计图。

5、圆管涵断面尺寸确定

在设计流量确定以后，对选做典型设计的涵管根据地形图和排水任务确定底板高程，然后按满足冬、春季枯水期经常性排水的自由出流方式和满足汛期抢排时的淹没出流方式（此时内、外水位差较小）分别计算，确定闸孔宽，再根据典型设计成果，统计不同类型涵管的平均排水流速，供同一类型涵管孔口尺寸的确定时参考使用。同时考虑今后维护的需要。

涵身长度由堤脚的宽度确定，一般按 5m 设分缝。管壁厚度参照我省同类已建工程确定，钢筋砼预制圆管壁厚取 $\phi/10$ （ ϕ 为涵管直径）。

5) 进、出口建筑物：进、出口建筑物应能使水流平顺，并做到保护大堤，结构简单，施工方便。一般采用浆砌石八字翼墙或扭曲面，单侧水平收缩角（进口）、扩散角（出口）一般为 6° ，进、出口段长度用经验公式估算。

6) 涵洞外壁与接触防渗处理：均采用沿洞线设截水环以防止涵洞四周土颗粒被水流带走，涵管各分段间接头处设止水。

3.6.6.2 金属结构设备

根据河道治理工程整体布置，其金属结构主要有 5 处穿堤涵管出口拍门，全部位于洞溪河防护区，其材料选用铸铁材料，尺寸为 D1200。拍门可在土建工程开工前进行制作，后用自卸汽车送至各工地。

3.7 工程总体布置

结合各乡镇总体规划，本次小溪河浏阳市二期治理工程的治理范围包括张坊镇、小河乡，治理总长为 7.86km，其中小溪河张坊镇段桩号为 K77+150 至 K81+000，河道

中心河长总计 3.85km，小溪河小河乡段段桩号为 K63+200 至 K65+000，河道中心河长总计 1.80km，洞溪河桩号为 K0+000-K0+894、K1+519-K2+835，河道中心河长总计 2.21km。

本次工程设计将治理范围划分为四个防护区，即小溪河左岸防护区、小溪河右岸防护区、洞溪河左岸防护区和洞溪河右岸防护区。工程主要内容包括：护岸护坡工程 8.48km，提防工程 2.53km；河道疏浚、清淤清障 3.58km；新修穿堤管涵 5 处；新建排水渠 6 处。详见工程平面布置图。

3.8 项目主要经济技术指标

项目主要经济技术指标见表 3.8-1。

表3.8-1 拟建项目主要经济技术一览表

| 序号 | 项目 | 单位 | 初设指标 | 备注 |
|----|---------------|-------------------|--------------|---------------|
| 一 | 项目基本情况 | | | |
| 1 | 项目名称 | | 小溪河二期治理工程 | |
| 2 | 项目所在河流 | | 小溪河及支流洞溪河 | |
| 3 | 项目所在水系 | | 湘江水系浏阳河支流小溪河 | |
| 4 | 项目所在地 | | 浏阳市小河乡、张坊镇 | |
| 5 | 项目分类 | | 农田防护 | |
| 6 | 小溪河流域面积 | km ² | 782 | |
| 7 | 张坊镇洞溪河流域面积 | km ² | 42.33 | |
| 二 | 工程基本情况 | | | |
| 1 | 现有防洪能力 | 年 | 3至5 | |
| 2 | 工程等级 | 级 | V | |
| 三 | 水文气象 | | | |
| 1 | 河流 | | 小溪河张坊镇段 | |
| | 控制集雨面积 | km ² | 251.69 | 小溪河张坊段K73+242 |
| | 干流长度 | km | 31.94 | |
| | 干流平均坡降 | ‰ | 7.50 | |
| | 设计洪峰流量 | m ³ /s | 671.76 | 10年一遇 |
| | 设计洪水频率 | % | 10 | |
| 2 | 河流 | | 小溪河小河乡段 | |
| | 控制集雨面积 | km ² | 350.73 | 华盛电站河坝K62+383 |

| 序号 | 项 目 | | 单 位 | 初设指标 | 备 注 |
|----------|-------------|------------|-------------------|--------|-------------------|
| | 干流长度 | | km | 43.92 | |
| | 干流平均坡降 | | ‰ | 10.20 | |
| | 设计洪峰流量 | | m ³ /s | 901.42 | 10年一遇 |
| | 设计洪水频率 | | % | 10 | |
| 3 | 河 流 | | | 张坊镇洞溪河 | |
| | 控制集雨面积 | | km ² | 42.33 | |
| | 干流长度 | | km | 13.71 | |
| | 干流平均坡降 | | ‰ | 5.8 | |
| | 设计洪峰流量 | | m ³ /s | 145.51 | 10年一遇 |
| | 设计洪水频率 | | % | 10 | |
| 四 | 工程设计 | | | | |
| 1 | 设计基准年 | | | 2016 | |
| 2 | 主要建设内容 | | | | |
| 2.1 | 小溪河张坊镇段 | | | | |
| | 综合治理河段长度 | | km | 3.85 | 河道中心桩号 |
| | 工程治理段长度 | | km | 4.24 | 左岸2.15km、右岸2.09km |
| | 工程 内容 | 护脚、护坡工程 | km | 2.82 | 左岸2.15km、右岸0.67km |
| | | 新修道路 | km | 1.42 | 右岸1.42km |
| | | 河道清淤清障疏挖工程 | km | 2.89 | 河道中心桩号 |
| 2.2 | 小溪河小河乡段 | | | | |
| | 综合治理河段长度 | | km | 1.80 | 河道中心桩号 |
| | 工程治理段长度 | | km | 2.94 | 左岸1.53km、右岸1.41km |
| | 工程 内容 | 护脚、护坡工程 | km | 2.94 | 左岸1.53km、右岸1.41km |
| | | 堤防工程 | km | / | |
| | | 河道清淤清障疏挖工程 | km | / | |
| 2.3 | 张坊镇洞溪河段 | | | | |
| | 综合治理河段长度 | | km | 2.21 | 河道中心桩号 |
| | 工程治理段长度 | | km | 3.82 | 左岸1.72km、右岸2.10km |
| | 工程 内容 | 护脚、护坡工程 | km | 1.29 | 左岸0.45km、右岸0.84km |
| | | 堤防工程 | km | 2.53 | 左岸1.27km、右岸1.26km |

| 序号 | 项 目 | 单 位 | 初设指标 | 备 注 |
|----------|----------------|-----------------|---------|--------|
| | 河道清淤清障疏挖工程 | km | 0.69 | 河道中心桩号 |
| 3 | 主要工程量 | | | |
| 3.1 | 小溪河张坊镇段及洞溪河 | | | |
| | 土方开挖 | 万m ³ | 4.98 | |
| | 土方回填（实方） | 万m ³ | 4.15 | |
| | 砣 | m ³ | 2300 | |
| | 砌石工程 | m ³ | 19836 | |
| 3.2 | 小溪河小河乡段 | | | |
| | 土方开挖 | 万m ³ | 1.29 | |
| | 土方回填（实方） | 万m ³ | 0.61 | |
| | 砣 | m ³ | 1096 | |
| | 砌石工程 | m ³ | 11680 | |
| 五 | 工程占地 | | | |
| 1 | 涉及（镇、办事处） | | 张坊镇 | |
| 2 | 永久占地 | 亩 | 8.23 | |
| 3 | 临时用地 | 亩 | 14.01 | |
| 1 | 涉及（镇、办事处） | | 小河乡 | |
| 2 | 永久占地 | 亩 | 5.24 | |
| 3 | 临时用地 | 亩 | 6.37 | |
| 六 | 施工期 | 月 | 8 | |
| 七 | 工程投资 | | | |
| 1 | 工程总投资（含征地、移民） | 万元 | 3377.13 | |
| 2 | 工程总投资（不含征地、移民） | 万元 | 3298.93 | |

3.9 劳动定员

主体工程施工总工日约 8 个月，平均上工人数 200 人，高峰期上工人数 250 人。

3.10 项目实施进度

本工程土方工程和混凝土工程施工主要以机械化施工为主，其他则以人工施工为主。施工进度安排原则如下：

(1) 严格执行基本建设程序，遵照国家政策法令和有关规程规范。

(2) 施工程序前后兼顾，衔接合理，均衡施工。施工先修工险段，穿堤管涵和护岸护坡及堤防工程同时施工。各开工项目要求在一个枯水期内完成施工。

(3) 时间安排以枯水期施工为主，但施工准备工作和砼路面工作由于不受洪水影响，可延续到汛期施工。

本工程所有项目均安排在枯水期施工，工程施工采用按防护区分段进行，各段施工项目均要求在一个枯水期内完工，施工一段，受益一段。

根据以上原则安排，确定本工程施工总工期为8个月。

8月份下旬为施工准备期，主要完成风水电、施工工厂、施工仓库及其他辅助生产设施的修建，同时完成办公生活设施的修建和租用工作。

主体工程为9月~次年3月。主体工程施工期完成护岸护坡的土石开挖、土石回填、浆砌石挡墙、联锁式生态护坡、草皮护坡等各项施工工作。

次年4月上旬为工程扫尾期，主要为人员、机械设备撤出和恢复绿地和复耕。

4 工程分析

4.1 施工方案简述

为保证工程顺利进行，工程进度需安排依据本工程分项工程的特点，工程沿线的自然条件及地形条件等因素，综合考虑，统筹兼顾。具体施工方案如下：

4.1.1 施工导流

1、导流及渡汛标准

本次设计小溪河治理堤防等级为5级建筑物，根据《堤防工程施工规范》(SL260-2014)规定，导流建筑物设计标准为3~5年一遇洪水。根据本工程实际情况，工程量相对较小，施工期限短，为节约工程投资，本阶段初选3年一遇洪水标准。本工程各分段安排在一个枯水期内完成，3年一遇洪水位以上，可在干地施工，不需要进行导流设计，3年一遇洪水位以下，将河道左右侧分期施工，先按一定顺序采用三向围堰，将河道分为若干段，再将每段分两期施工，河水通过河床中没有围堰的束窄部分导流。

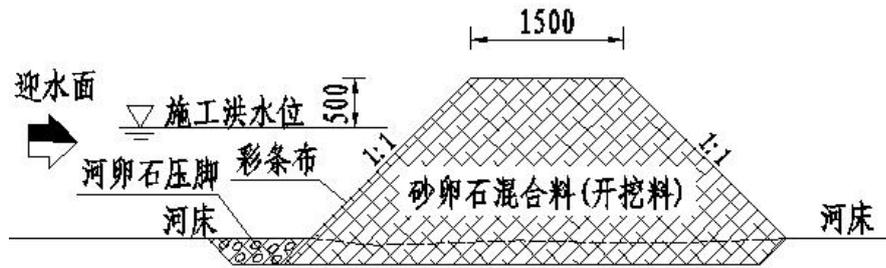
由于华盛电站位于项目区小河乡段下游，在小溪河小河乡段工程施工期，华盛电站开闸放水，将小溪河水位降至施工水位。

本工程均安排在一个枯水期内完建，当年施工项目必须在次年汛前完建，故不考虑施工期渡汛问题。

2、导流建筑物设计

施工导流采用的方法是：将河道左右侧分期施工，先按一定顺序采用三向围堰，将河道分为若干段，再将每段分两期施工，河水通过河床中没有围堰的束窄部分导流。分段长度取200m左右一段，在每段三向围堰区采用潜水泵排除基坑积水和渗水，用于及时排走围堰内施工范围内的积水。

围堰采用砂卵石混合料（开挖料），为了便于后期围堰利用挖掘机挖除，本次设计围堰顶宽均为1.5m，内外坡比均为1:1，堰顶高程为挡水水位加0.5m。围堰高度为2m。围堰迎水面采用彩条布覆盖。设计断面图如下：



围堰断面图 1: 100 (单位: mm)

3、围堰施工与拆除

围堰可利用建筑物基础开挖土料，用推土机推土至填筑处，并分层碾压密实，在上面铺设一层聚乙烯彩条布。施工完毕后围堰需拆除，围堰拆除全部采用1m³反铲挖装10t自卸汽车外运。

4、基坑排水

本工程枯水时段施工区段内河床水位较浅，基坑内积水及渗水可采用小功率、低扬程水泵排水。根据现有堤防堤顶高程与枯水时段河床最低水位资料分析,施工期需排除基坑积水和渗水，基坑排水可分为初期排水和经常性排水。初期排水按1天排干，基坑涌水计算：基坑临近水源，砂卵石渗透系数 $K=3.5 \times 10^{-2} \text{ cm/s}=30.24\text{m/d}$ ；潜水含水层厚度 $H=5.0\text{m}$ ；基坑水位降深 $S=4.5\text{m}$ ；降水影响半径 $R=110.67\text{m}$ ；基坑等效半径 $r_0=58.58\text{m}$ ；基坑面积 $A=400 \text{ m}^2$ ； $b=2\text{m}$ 。

$$Q = 1.366K \frac{(2H - S)S}{\lg \frac{2b}{r_0}} = 2218.8 \text{ m}^3 / \text{d}$$

最大排水强度为100m³/h，选用QY100-4.5-2.2型号潜水泵2台，一用一备，单机流量100m³/h，扬程4.5m，功率2.2kw。

4.1.2 护坡护岸工程施工

1、土石方开挖

土方开挖要求将堤顶、边坡和堤基上的腐植土、杂草、淤泥、砖瓦等杂物全部挖除，并对堤防基础和边坡进行开挖，然后对结合面进行处理，以便结合。堤防土方开挖用1m³反铲开挖后，按照设计要求修建围堰。多余部分料采用挖掘机挖运至附近堆放，开挖料利用做回填料。

2、土石方填筑

土石回填（计围堰）主要为墙背回填土料、石渣料和围堰，土石回填用料均为利

用料，9t~12t振动碾压实，边角等部位铺以人工夯实。土石方填筑应分层进行，一般层厚20cm左右，压实不得顺斜坡面，雨天应停工，并作填筑面的保护措施及排水措施，上堤土石料应按设计要求严格控制含水量，超过设计最优含水量的土料应在上堤前晒干并达到要求后方可入仓。土石方压实后应分仓面进行质量检测并达到设计要求。

3、石方工程

块石工程主要是对堤防的浆砌石工程。采用8t自卸汽车进料，浆砌石用的水泥砂浆在现场人工拌制，由于施工面较长，可配备一定数量的胶轮架子车运料至各作业面。要求用来作浆砌的块石，锋棱角和泥质要清除干净，进料时须有大中小块石搭配。砌石时应避免顺流方向通缝，砌体空隙应填塞小块石挤紧。

4、浆砌石砌筑

浆砌石挡墙采用座浆法施工，砌筑砂浆采用0.4m³强制式拌合机拌制，胶轮车运输，砂浆拌制按照相关施工规范要求。采用人工砌筑块石，上下层砌石应错缝砌筑，砌缝间需用砂浆填充饱满，块石间不得无浆直接贴靠，砌缝间砂浆采用扁铁插捣密实，严禁先堆砌石块再用砂浆灌缝；砌筑因故停顿，砂浆已超过初凝时间，应待砂浆强度达到2.5MPa后才可以继续施工；继续施工前，应将原砌体表面的浮渣清除，砌筑时应避免振动下层砌体。浆砌石表面勾缝前必须清缝，用水冲净并保持缝槽内湿润，砂浆应分次向缝内填塞密实；勾缝砂浆标号应高于砌体砂浆；应按实有砌缝勾平缝，严禁勾假缝、凸缝。

5、混凝土浇筑

其施工方法和要求如下：

①材料要求：水泥为普通硅酸盐水泥。砂石料级配应符合设计要求，质地坚硬、清洁，堆放良好，不能混杂放置。

②施工前准备工作：各项目砼施工前要清好基础，承载力达到设计要求。排干基坑积水。特别是消力池和涵管衬砌施工。

③混凝土施工程序：严格控制施工程序，前一道工序验收合格后，才能进入下一道工序。砼拌制——灌筑砼——振捣——光面。

④质量要求：砼拌制应充分，振捣要密实，浇入仓内的砼应随浇随平仓不能堆积。砼浇筑后要进行养护，养护时间不低于14天。

⑤施工规范：要求依照《水工混凝土施工规范》（SD266-98）进行施工。

6、模板工程

混凝土模板主要采用钢模板。钢模板由加工厂集中制作。模板由汽车运至现场后，人工安装。

模板的制作满足施工图纸要求的建筑物结构外形，其制作偏差不超过有关国家规范的规定。模板安装前采用砂浆找平垫实，保证模板稳固及与下层混凝土结合牢固；混凝土浇筑前，清洗模板面，保证模板面湿润、不沾染松散砂浆等污物，同时适当加强平仓振捣，以确保模板与混凝土的可靠结合。

混凝土浇筑后及时拆除模板，以提高模板的周转率，为后续工作创造条件。模板拆除时间依据其用途、结构性质及混凝土所具有的强度大小来确定，只有当混凝土强度达到施工图纸要求及规范规定后，方可拆出模板。

7、连锁式生态护坡施工

连锁式护坡砖施工应依靠完整和准确的现场勘察资料、合理的计划和安排、使用规定的材料、符合规范的设计、合理的施工步骤。施工过程中必须有施工监理跟踪施工质量。

承包商应协调现场护坡砖的卸货和堆放以确保施工顺利。破损或不满足要求的护坡砖不应在施工中使用。按照要求对护坡砖进行测试，符合质量要求的产品才能使用。

虽然产品生产尺寸精确度高，但铺设质量的好坏直接影响其连锁的整体性能，因此正确的施工方法是保持铺面整体稳定性的重要保证，其施工步骤如下：

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或级配碎石；

③ 挖掘边沿基坑，坑底填以适当的材料并振实，砌筑下沿趾墙，用混凝土或毛石混凝土将剩余部分的趾墙连同锚固入趾墙的连锁砖一起砌筑，使趾墙符合设计要求的尺寸；

④ 从下边沿开始连锁铺设三行连锁式护坡砖，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，与毛石或混凝土趾墙相锚固，下沿的第二行连锁砖的下边沿与趾墙墙面相交；

⑤ 从左（或右）下角铺设其他护坡砖，铺设方向与趾墙平行，不得垂直趾墙方向铺设，以防产生累计误差，影响铺设质量；

⑥将联锁砖铺设至上沿挡墙内，砌筑上沿挡墙，使上沿部分联锁砖与上沿挡墙锚固；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，可用无齿锯切割护坡砖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。

8、草皮护坡

草皮护坡施工前，经检查坡度的坡比，坡脚和堤顶的高程与设计图纸相符后，对草皮护坡部位铺筑营养土，将符合要求的草皮运至施工现场，人工铺草皮，草皮采用满铺式，铺好后，人工将草皮压紧，以使草皮与营养土良好接触。铺筑完成后，及时给草皮洒水养护。

4.1.3 穿堤建筑物施工

本次设计新建涵管 5 处。

管涵由洞身及洞口两部分组成。洞身是过水孔道的主体，主要由管身、基础、接缝组成。洞口是洞身、路基和水流三者的连接部位，圆管涵的管身通常由钢筋混凝土构成，管径一般为 1.2m，管径的大小根据排水要求选择，多采用预制安装，预制长度通常为 2m，孔径在 1.2m 时采用双层钢筋，管壁厚度不小于 12cm。

管涵施工的工艺流程为：测量放样→地基处理→管座基础浇筑→管节安装→剩余的管座基础浇筑→接缝处理→洞口砌筑→涵背回填等。

管涵在施工之前，首先要通过测量放样来确定涵洞平面轴线位置、涵长以及施工宽度，并用石灰放出边线。

在管座基础施工之前，必须对基础地基进行处理。进行基底的清理与整平，夯实至符合设计要求。

管座基础一般可考虑采用混凝土或浆砌片石基础。混凝土基础分两次浇筑：管下基础厚度在 20cm 左右，管节安装后再浇筑管底以上部分的管座基础，基础混凝土标号不应小于 10 号。在管座基础浇筑之前，也可先填 10cm 左右的砂砾垫层，用以增加基础的均匀性。为适应地基的不均匀沉降，管座基础应设置沉降缝。

岩石地基上也可不做基础，仅在圆管下铺一层垫层混凝土，其厚度可在 5cm 左

右。涵管一般采用预制件，应待基础强度合格后方可进行管节安装。管节安装，应先在基础上标示出涵管的中心线，并先安装进、出水口处的端部管节以控制涵管全长，然后逐节安装中部管节，并保持整体轴线不出现偏位。各相邻管节应保持底面不出现错口，安装时应用水平尺对接头处进行检查。相邻管节的接缝宽度应不大于1~2cm。

为防止圆管接头漏水，应对接缝处进行防水处理。一般圆管涵采用平口接头，其接缝通常先用热沥青浸透过的麻絮填塞，然后用热沥青填充，最后用涂满热沥青的油毡裹两层。

为防止水流冲刷，应对进口沟床及出口沟槽进行铺砌加固，铺砌长度一般不小于1米，水流流速较大时可延长铺砌或加深截水墙。

涵背回填应从涵洞洞身两侧不小于2倍孔径范围内进行水平分层填筑、夯实。填筑材料宜选用透水性好的砂砾。

管涵施工的整体质量要求是：涵洞顺直、进出口平顺，涵管无阻水现象；外观上要求帽石、一字墙或八字墙平直、无翘曲。

4.1.4 河道清障疏浚工程

河道的整治与清障规划主要是清除河道的障碍物和拓宽行洪断面，河道进行清淤整治，治理乱排放、乱采乱挖、乱建乱搭现象。

疏挖方式：

(1) 河道需扩挖时，沿滩地较宽的一侧或沿凸岸扩挖，并尽可能使河线顺直，疏挖段的进、出口处应与原河道渐变连接，不改变整治河段的河道比降。

(2) 对河堤进行整治的河段要求清淤至设计河堤堤脚。清淤土方尽量就近消化，多出土方根据实际情况运至弃渣场处理。

河道开挖主要内容是对河道的拓宽，根据河道设计开挖范围及其设计情况，河道疏浚开挖主要为淤泥和砂砾土。

河道疏浚清障主要为淤泥及滩洲砂卵石开挖，采用挖掘机开挖自卸汽车运输，开挖方进行利用后外运，利用料设计为500m，外运弃料设计为2000m。

河道疏挖采用1m³反铲装10t自卸汽车运至弃渣场，平均运距约1.5km。堤防基础及削坡土方采用1m³反铲开挖，利用料采用10t自卸汽车运至大堤土方填筑工作面，弃料采用1m³反铲装10t自卸汽车运至弃渣场。堤防开挖要求堤顶原有路面要全部挖除，边坡和堤基上的草皮、腐殖土、人工杂填土、淤泥等要全部削除，然后对表

面进行刨毛处理。

4.1.5 金属结构工程

根据河道治理工程整体布置，其金属结构主要有5处穿堤涵管出口拍门。拍门在土建工程开工前进行制作，后用自卸汽车送至各工地。拍门相应的埋件制作和安装可在工地进行，施工时需配备电焊机，千斤顶等机具。

4.1.6 土石方平衡

本工程主体工程土方开挖总量6.27万m³，河道清淤总量为1.62万m³，土方填筑总量4.76万m³（压实方）。项目土石方量估算见下表。

表4.1-1 项目土石方量估算表（单位：万m³）

| 序号 | 项目 | 清淤 | 挖方 | 填方 | 弃方 | 借方 |
|----|---------|------|------|------|------|----|
| 1 | 小溪河张坊镇段 | 1.33 | 4.98 | 4.15 | 2.45 | 0 |
| 2 | 张坊镇洞溪河段 | 0.29 | | | | |
| 3 | 小河乡段 | — | 1.29 | 0.61 | 0.68 | 0 |
| 4 | 合计 | 1.62 | 6.27 | 4.76 | 3.13 | 0 |

4.2 工程污染源分析

拟建项目为河道综合治理改项目，属于环境治理工程。在施工过程将产生一定的噪声、固废、废水、废气等污染物影响环境，各种大临工程将导致施工期的水土流失量增加。

4.2.1 施工期污染源分析

4.2.1.1 环境空气影响要素分析

本项目施工期空气污染源主要为：施工现场开挖产生的扬尘、施工材料或土方装卸及运输产生的道路扬尘、以燃油为动力的施工机械、运输车辆排放的废气、物料拌合产生的废气，钢木加工厂生产过程中产生的废气。

(1) 施工场地扬尘

项目施工场粉尘源主要为运土车辆进出以及挖掘机挖土产生的二次扬尘。参考一般施工现场及周边的粉尘监测情况（监测结果如表 3.2-1），距施工场地不同距离处空气中 TSP 浓度值见表 4.2-1。

表4.2-1 施工近场空气中 TSP 浓度变化表

| 序号 | 距离 | 浓度范围 (mg/m ³) | 浓度均值 (mg/m ³) |
|----|----|---------------------------|---------------------------|
| 1 | 场界 | 1.259~2.308 | 1.784 |

| | | | |
|---|-----------|-------------|-------|
| 2 | 场界下风向 10m | 0.458~0.592 | 0.525 |
| 3 | 场界下风向 30m | 0.544~0.670 | 0.607 |

将以上数据在直角坐标系上做成曲线，则外推日均浓度值的超标范围约离场界达80~90m。因此，将对周围一定范围内的大气环境质量及居民生活质量产生影响。

表4.2-2 距施工场地不同距离处空气中 TSP 浓度值

| | | | | | | |
|-------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 距离 (m) | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 100 |
| 浓度 (mg/m ³) | 1.75 | 1.30 | 0.780 | 0.365 | 0.345 | 0.330 |

(2) 道路扬尘

灰土运输车辆将产生道路二次扬尘污染。根据类比同类工程施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，灰土运输车辆下风向 50m 处为 11.625mg/m³；下风向 100m 处为 9.694mg/m³；下风向 150m 处 5.093mg/m³，超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准要求。施工运输车辆产生的扬尘污染较严重。

(3) 物料拌和扬尘

本工程设置砼拌和站共 6 处，每处分别设置 0.4m³ 强制式砼拌和站各一座。砂石料堆场及水泥仓库均布置于拌和站附近。砼项目包括管道包封混凝土、弯头镇墩混凝土、阀井等混凝土，工程量合计 13907m³，管线砼较分散，砼拌和系统拟分段集中布置，每处选用 1~2 台 0.4m³ 移动式拌和机现场拌制。施工中，灰土、混凝土等物料在拌和过程中易起尘。物料拌和有路拌与站拌两种方式，其中路拌随施工点移动而移动，分布零散，难以管理；站拌是工厂生产式的物料集中拌和，扬尘对环境空气的影响较为集中，便于管理，采取防尘措施后可有效地控制扬尘污染。

(4) 施工车辆尾气

本工程拟规划好施工道路，施工道路距村庄距离一般不应小于 50m。若因客观条件限制难以达到上述要求的，可加强道路管理和养护，易起扬尘路段配备简易洒水车，无雨天勤洒水。这类大气污染源较为分散而且源强难以确定，并随着施工期的结束而中止。施工单位施工机械设备、车辆排放的废气对周围环境产生污染影响较小。

(5) 木材加工厂废气

本工程在洞溪河治理河段施工营地拟设一处木材加工厂，主要承担工程所需锯材、模板等制作加工。内设木材加工设备，年用木材约700m³ (378t)，类比同类工程，木材

加工过程粉尘产生量约为木材量的0.1%，则粉尘产生量为0.378t/a。环评建议在各木材加工产生设备处配备集气罩（管）与袋式除尘器相连，粉尘经风机吸入管道后至袋式除尘系统进行除尘，再经1根15m高排气筒排放。除尘器总风量10000m³/h。木材加工厂年工作90d，工作8h，集气罩管捕集率为80%，则捕集粉尘量为0.3024t/a，有组织粉尘产生速率为0.42kg/h，产生浓度42mg/m³，袋式除尘器除尘效率为99%，则有组织排放速率为0.0042kg/h，排放浓度为0.42mg/m³，有组织排放量为0.003t/a。未被收集的无组织粉尘的产生量为0.0756t/a，以无组织的形式外排。

4.2.1.2 声影响要素分析

噪声污染是施工期的主要环境问题，噪声源主要为施工机械，施工机械在施工过程中产生的噪声将对周围的声学环境产生影响。施工期噪声源主要有装载机和各种运输车辆，基本为移动式声源，无明显指向性；主体工程使用设备较多，是噪声重点控制阶段，主要噪声源包括各种运输设备、砼拌合站、振捣棒、设备安装等，多属于撞击噪声，无明显指向性。

根据类比调查资料提供的典型施工机械作业期间产生的噪声源强见表4.2-3。

表4.2-3 拟建项目施工机械噪声测试值 单位：LAeq(dB)

| 序号 | 机械设备名称 | 规格、型号 | 单位 | 机械数量 | 噪声值 (距声源5m) |
|----|---------|----------------------|----|------|----------------|
| 1 | 推土机 | 74kW | 台 | 6 | 83 |
| 2 | 蛙夯机 | 2.8kW | 台 | 12 | 85 |
| 3 | 翻铲挖掘机 | 1.0m ³ | 台 | 5 | 82 |
| 4 | 自卸汽车 | 8t、10t | 辆 | 20 | 80 |
| 5 | 混凝土拌和机 | 0.4m ³ 强制 | 台 | 8 | 85 |
| 6 | 混凝土振捣棒 | 1.5kW/1.1kW | 只 | 20 | 80 |
| 7 | 装载机 | 1.0m ³ | 台 | 2 | 82 |
| 8 | 水泵 | ISW80-125 | 台 | 10 | 77 |
| 9 | 钢筋加工设备 | — | 套 | 1 | 75 |
| 10 | 木材加工设备 | — | 套 | 1 | 76 |
| 11 | 反循环回转钻机 | GPS-15 | 台 | 2 | 80 |

4.2.1.3 水环境影响要素分析

项目施工期对周围水环境的影响主要包括施工废水和生活污水。

1、施工废水

施工期的生产污水主要来自于砂石料冲洗、混凝土养护、拌和系统运行、施工机械和车辆冲洗保养及物料运输等施工活动，主要包括砂石料系统污水、混凝土拌和系统冲洗污水、养护污水，施工机械、车辆检修污水。

(1) 施工机械、车辆冲洗污水

工程需定期清洗的主要施工机械设备以 40 台（辆）计，将会产生机械车辆冲洗污水，污水中主要污染物为石油类和悬浮物。根据调查，洗车污水中石油类浓度约为 50~80mg/L，悬浮物浓度约在 4000mg/L。每台机械设备冲洗水以 0.6m³ 计算，则污水产生量约为 24m³/d。这些施工机械设备分布范围比较大，因此单个施工区段污水排放量较小，但机械车辆冲洗排放的污水中石油类含量较高，含油污水若随意排放至河流将会对施工河段水质造成一定影响；若就地排放，会降低土壤肥力，改变土壤结构，不利于施工基地恢复。

(2) 露天堆置的 PCCP 管和机械被雨水冲刷对水体的污染；主要污染物为泥沙和悬浮物、石油类；

(3) 堆放的建筑材料及挖填土方产生的泥土或矿石被雨水冲刷对水体的污染，废水主要污染物为 SS；

2、生活污水

施工人员按 250 人计，施工人员的生活用水量约为 50L/人·日，则施工期生活用水量为12.5m³/d。生活污水的排放量按用水量的 80%计，则废水产生量为10m³/d。项目施工期生活污染源强分析结果见表4.2-4。

表4.2-4 施工人员生活污染源强分析结果

| 水量 (t/d) | | COD | | BOD ₅ | | 氨氮 | |
|----------|-----|-----------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|
| 用水量 | 产生量 | 浓度 (mg/L) | 产生量 (t/d) | 浓度 (mg/L) | 产生量 (t/d) | 浓度 (mg/L) | 产生量 (t/d) |
| 12.5 | 10 | 350 | 0.0035 | 220 | 0.0022 | 30 | 0.0003 |

4.2.1.4 固体废物影响要素分析

本工程产生的固体废物包括河道清障疏挖产生的淤泥、施工产生的弃土弃渣、施工人员的生活垃圾。

1、河道疏挖工程开挖的淤泥

河道清障疏挖工程对河堤进行整治的河段要求清淤至设计河堤堤脚。清淤土方尽

量就近消化，多出土方根据实际情况运至弃渣场处理。河道清障疏挖工程产生的淤泥量约为1.62万 m^3 。

2、弃土弃渣

本工程主体工程土石方开挖总量6.27万 m^3 ，河道清淤总量为1.62万 m^3 ，土方填筑总量4.76万 m^3 ，主要为护坡开挖符合填筑的粘性土料，按照挖方尽量利用。本设计疏挖方量大于填筑方量，疏挖土料绝大部分是河滩、河心洲开挖，本设计需要的填筑料设计都进行就近利用，土石方开挖弃料3.13万 m^3 ，开挖土方一部分利用作回填土料，不满足质量要求的开挖土料作弃料处理。

3、施工人员生活垃圾

按施工人员生活垃圾 1.0kg/人·d 计算，高峰期施工人员按 250 人计，施工期生活垃圾最大日产生量约为 250kg，施工期共有 8 个月，施工过程中共产生生活垃圾为 60t。

4.2.1.5 生态环境影响分析

(1) 陆域植被破坏

本工程区域堆场及周边区域内多为农田植被，无原生自然植被，仅有一些次生林、人工林及野生荒草。由于生物量的测定难度大、周期长，短时间内无法测定，本次评价采用类比法进行计算，平均生物量按照 6.5t/ hm^2 计，施工期造成的地表扰动面积约 12.24 hm^2 ，造成生物量损失约为79.56t干重。

(2) 水域生态影响

本工程在河道疏浚扩挖清淤过程中，会引起水体悬浮物产生、溶解氧变化、底泥中所含重金属在水体中的扩散和局部 pH 值的变化等，造成底泥的再悬浮，泥土颗粒及有机污染物质向周围扩散，水中的悬浮物浓度将有所增加，水体透明度也将下降，同时，由于破坏了底泥的物理化学环境，改变了水体界面的氧化还原条件，促进营养盐以可溶态形式向水中释放和回归，增加水体氮磷浓度，加重了疏挖区水体的污染程度，给水生植物的光合作用及鱼类和浮游动物栖息环境带来不利影响。

4.2.1.6 水土流失

由于施工场地周围建筑材料、工程废土的堆放过程中，改变了原有地面现状，产生的临时土方，在雨季或大风天气情况下，会产生一定量的水土流失。

在工程建设过程中，由于基础开挖、弃土使得原有的土地结构受到破坏和改变，进而还造成原土移位、松散，原植被遭到破坏，地表裸露，改变土壤的可蚀性及植被状态，其土壤的抗蚀性、抗雨水冲刷性降低，从而引起水土流失。

4.2.2 营运期污染源分析

本项目属于河道综合整治及生态环境改造项目。因此，本项目运营期间对周围环境没有影响。

5 区域环境概况及环境质量现状评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

浏阳市地处湖南省东部偏北，长沙市东部，东邻江西省铜鼓县，东南邻江西省万载县、宜春市，南邻湖南省醴陵市、株洲县，西南接株洲市，西、西北接长沙县，北靠岳阳市平江县。浏阳市经纬度为东经 $113^{\circ} 10' 24''$ - $114^{\circ} 15' 10''$ ，北纬 $27^{\circ} 51' 17''$ - $28^{\circ} 34' 06''$ ，辖区东西最大距离105.8千米，南北最大距离80.9千米，总面积5007平方千米。

本项目位于浏阳市张坊镇、小河乡境内，有村级公路直通项目所在地，交通方便。具体地理位置图见附图1。

5.1.2 地形、地貌、地质

浏阳市地貌分为堆积地貌、侵蚀或溶蚀地貌、侵蚀剥蚀构造地貌三种类型，整个地势东北高峻，向西南倾斜递降。最高峰七星岭海拔1607.9m，最低柏加乡杉湾里的一级阶地，海拔仅37.5m，高差1570.4m。地势高低起伏大，主要山体脉络清楚，皆呈北东至南西走向的雁行背斜山地；岭谷平行相间，形成官渡、大瑶，北盛三个较大盆地和一个浏阳河谷地。全市各类地貌组合分布，基本上由东北向西南依次为山、丘、岗，平呈阶梯状；并大致沿着浏阳河谷地北，东，南三面呈断续性环带状分层排列递降，同时沿捞刀河、浏阳河，南川河谷地两侧逐级抬升，具有高低分层、逐步过渡的分布规律，主要分为西北丘岗平区、东北山地区、中部丘陵区 and 东南山地区。中部丘陵区，位于市境中部，浏阳河沿岸两侧，包括镇头城郊、古港、官渡等，地形波状起伏，地表切割破碎，丘陵占51.7%，地面高度一般为海拔200米左右，坡度 10° 至 25° 。

浏阳市内地层除寒武系、奥陶系、志留系、下泥盆统、中三迭统及第三系外，从元古界冷家溪群至新生界第四系都较发达。元古界冷家溪群为市内最古老、厚度最大、分布最广的地层，约占全市总面积的三分之二；元古界板溪群假整合于冷家溪群之上，分布于镇头镇及柏加山地区。

浏阳河为湘江右岸支流，发源于湘赣交界大围山脉北麓，全长共219公里，流域面积 4237km^2 ，流经浏阳市、长沙县市共40个乡镇。本次治理工程区位于浏阳河的支流小溪河干流及其支流，隶属于小河乡、张坊镇。

治理河段的地势总体较平坦，属于低山丘陵地貌单元，河道多为“U”形谷，河流两岸一般发育有较窄的冲积堆积的 I 级阶地，I 级阶地前缘一般高出河床 2.0 至 5.0m，阶面宽度一般 10 至 100m。部分地段河流岸坡为山体。岸坡地面高程一般高出河床底板 2 至 8m。岸坡绝大部分为自然河岸，局部地段有人工改造痕迹。河床底板高程 81.5 至 235m。河流坡降 0.7 至 4.7‰。

工程区地层较简单，由老至新分简述如下：

(1) 冷家溪群第二岩组第一段 (P_{tbln}^{2-1})：灰色、灰绿色砂质板岩，薄至中厚层状，岩性较坚硬，强风化厚度一般 1 至 7m。主要分布于张坊镇主河下游段，其左岸有出露。区域厚度大于 1600m。

(2) 加里东期 ($\gamma \sigma_3$)：黑云母斜长花岗岩，岩性坚硬。全至强风化厚度 3 至 20m。主要分布于小河乡河段，张坊镇支流河段，张坊镇主流上游河段。工程区周边多处有基岩露头，该层区域厚度大于 1000m。

(3) 残坡积堆积 (Q^{ed1})：黄褐色含碎石粉质粘土、灰黄色壤土等，分布于山坡表部，厚度一般 0.5 至 3.0m，一般呈可塑至硬塑状，部分坚硬状。

(4) 第四系全新统冲积堆积 (Q_4^{al})：上部黄褐至灰褐色壤土、砂壤土，壤土一般呈可塑状，中等压缩性，为弱至中等透水性，砂壤土，松散~稍密实，中等压缩性，为中等透水性，厚度一般 1.5 至 4m；下部为砂卵砾石，含砂率一般 20 至 30%，稍密至中密状，厚度一般 0.5 至 4m，砾石成分主要为石英砂岩，粒径一般 2 至 10cm，最大 20cm 以上，强透水性。

(5) 人工堆积层 (Q^s)：为素填土、杂填土、砣、块石等。素填土成分主要为黄褐色粉质粘土、壤土、砂壤土、砂、卵石等，厚度一般 1 至 3m；杂填土主要为建筑生活垃圾等，厚度一般 1 至 4m；砣和块石主要分布于路面、护坡体及水坝等建筑物处。

5.1.3 气象与气候

浏阳属中亚热带季风湿润气候，具有雨季旱季分明、雨水集中、冬干秋爽、暑热期长的气候特点。东半部以中低山为主，夏凉冬冻，光热偏少，降雨偏多；中南部地区，冬少严寒，夏少酷热，光热充足，雨水适中；西北部捞刀河流域属湘中丘陵盆地气候类型；气候区域明显，已形成了亚热带夏长炎热盆地谷地气候区、亚热带夏凉多雨山区台地气候区、夏凉冬冻高山气候区三大块；全市年平均降雨量

为 1400-1800mm，山区多平原少，多雨中心在宝盖一带山区及大围山、连云山地区，年雨量为1700-1800mm；少雨地带在西部盆地和大瑶以南的平原地，年平均雨量在 1500mm 以下。据浏阳市气象站多年实测资料统计，其主要气象指标如下：

年平均气温℃： 17.6℃

历年极端最高温度： 40.7℃

历年极端最低温度： -8.4℃

年平均无霜期：280.3 天

年平均雾日：26.4 天

年平均降水量：1562mm

年平均降水日：107 天

年平均蒸发量：1197.9mm

常年平均风速：1.4 (m/s)

主导风向： 西北风，频率26%

本项目区域属亚热带夏长炎热盆地地谷地气候区，受亚热带季风气候控制，冬季风向偏北、夏季风向偏南，主导风向为西北风，夏季炎热、秋季转凉，月平均温度18℃以上，日照 1490~1800h，辐射量为 110~112 千卡/ m²，年平均蒸发量为 1197.9mm，无霜期 280.3 天，冬季雨量少，仅占全年总降水量的 7-8%，3-6 月份雨量最多，占全年总降水量的 50-55%，年平均降水量 1552.3mm。

5.1.4 水文

浏阳河为湘江一级支流。其源为大、小二溪，分别处于大围山北、南麓，汇于高坪乡之双江口，为中游之始；至镇头镇，为下游之始；再下至长沙市开福区入湘江。自大溪河计算，全长 222km。浏阳市境内长 175.8km，流域面积 3178km²，共流经 23 个乡镇。

小溪河为浏阳市三大水系之一浏阳河的上游两大主要河源之一，小溪河系浏阳河最大的一级支流，全长104km，流域面积782km²。发源于罗霄山脉的大围山南麓，流经张坊、小河、高坪，在离浏阳市区5km处的双江口汇入大溪河。

洞溪河为小溪河支流，全长13.71km，流域面积42.33km²，干流平均坡降 5.8%。发源于张坊镇彭访村，流经张坊镇集镇规划区，在张坊镇禹门村汇入小溪河。

5.1.5 土壤、植被

根据《湖南省水土保持区划》，项目区属湘中丘陵红壤、红土母质中度侵蚀区，容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤侵蚀模数为 $1200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

项目所在地植被丰富，种类和数量较多。区内主要木本植物有杉木、马尾松、油茶、香樟、桃、桔、板栗等；草本植物主要有芒、香茅草、狗尾草、车前草、野菊花、狗牙根、蒲公英等；另外还有多种蕨类和藤本植物。区内农作物主要有水稻、包菜、白菜、萝卜等粮食作物和蔬菜类作物。

区域内野生动物较少主要有蛇类、田鼠、蜥蜴、青蛙、壁虎、山雀等，无大型野生动物分布。家畜主要有猪、牛、羊、鸡、鸭、狗等。据调查，评价区域内未发现珍稀濒危动植物物种。

5.1.6 流域概况

本次小溪河二期治理工程涉及的乡镇包括张坊镇、小河乡，其中小溪河（张坊镇段）治理范围为K77+150-K81+000之间3.85km的小溪河主干流以及洞溪河（小溪河支流）DK0+000-DK0+894、DK1+519-DK2+835之间的2.21km。小溪河（张坊镇段）干流治理工程以下游河坝（K73+242）为控制断面，其控制集雨面积 251.69km^2 ，主干流河长31.94km，河底平均坡降7.5‰；张坊镇洞溪河治理工程以洞溪河（小溪河支流）入河口为控制断面，其控制集雨面积为 42.33km^2 ，干流长度为13.71km，河底平均坡降5.8‰。小溪河（小河乡段）治理范围为K63+200-K65+000之间1.8km的小溪河主干流，以下游华胜电站河坝（K62+383）为控制断面，其控制集雨面积为 350.73km^2 ，主干流长度为43.92km，河底平均坡降为10.2‰。

洞溪河是位于小溪河张坊镇段的一级支流，河长13.71km，集水面积 42.33km^2 ，河道平均坡降为5.8‰。

5.1.7 水生生态环境现状调查

根据对小溪河流域水生动物的调查，流域水生生物及鱼类种类数量较少，且未见有受保护的物种，仅在部分水流平缓、幽静的河谷深水区偶见水生生物。水生及两栖类动物有：鲤鱼、草鱼、鲫鱼、鳅、鳝、石边鱼、沙鳅、红尾鳅、锯鳅、旁皮鱼、青蛙、泥蛙、石蛙、癞子蛙、犁咀蛙、上树蛙、木须虾、米虾、蚌、田螺、石螺、草螺、阿牛等。

5.1.8 本项目与《浏阳河特有鱼类国家级水产种质资源保护区》的位置关系

根据《农业农村部办公厅关于调整资江油溪河拟尖头鮡蒙古鮡等3处国家级水产

种质资源保护区面积范围和功能分区的通知》（农办长渔[2019]1号）中附件2《浏阳河特有鱼类国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区》：浏阳河特有鱼类国家级水产种质资源“保护区范围大溪河自达浒镇金石村大江陂(113° 53' 32.61"E, 28° 22' 51.79"N)至高坪镇双江口村双江口(113° 41' 11.58"E, 28° 11' 43.28"N)；小溪河自高坪镇双江口村双江口(113° 41' 11.58"E, 28° 11' 43.28"N)至小河乡新河村王石垅(114° 1' 46.02"E, 28° 13' 50.93"N)。核心区为大溪河官渡镇竹山居委会(113° 52' 31.48"E, 28° 20' 42.45"N)至高坪镇双江口村双江口(113° 41' 11.58"E, 28° 11' 43.28"N),小溪河高坪镇双江口村双江口(113° 41' 11.58"E, 28° 11' 43.28" N)至高坪镇河西村(113° 47' 33.72"E, 28° 12' 16.06"N),小溪河永和镇蒋埠江村(113° 56' 53.04"E, 28° 12' 54.64"N)至小河乡金沙村(114° 00' 11.31"E, 28° 12' 54.08"N)；实验区为大溪河官渡镇竹山居委会(113° 52' 31.48"E, 28° 20' 42.45"N)至达游镇金石村大江陂(113° 53' 32.61"E, 28° 22' 51.79"N),小溪河高坪镇河西村(113° 47' 33.72"E, 28° 12' 16.06"N)至永和镇蒋埠江村(113° 56' 53.04"E, 28° 12' 54.64"N),小溪河小河乡金沙村(114° 00' 11.31"E, 28° 12' 54.08"N)至小河乡新河村王石境(114° 1' 46.02"E, 28° 13' 50.93"N)。”

本次小溪河治理段涉及张坊镇、小河乡（皇碑村），均不在浏阳河特有鱼类国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区内。

5.2 环境质量现状评价

5.2.2 地表水环境质量现状监测与评价

5.2.3 声环境质量现状监测与评价

5.2.4 土壤环境质量现状监测与评价

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 地表水环境影响分析

项目施工期产生的废水主要为施工人员生活废水及施工废水。

(1) 生活污水

本工程施工时间为 8 个月，本工程施工高峰期的施工人员约250人，生活营地租用当地民房，生活污水依托民居已有设施处理。施工人员生活用水量按50L/人·日

计，则生活用水量为 $12.5\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水的产生量参照《环保统计手册》中生活污水产生量约为使用量的 80%，则生活污水产生量约为 $10\text{m}^3/\text{d}$ ， $2400\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水主要污染物浓度分别为 COD 约 $350\text{mg}/\text{L}$ 、 BOD_5 为 $220\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮约 $30\text{mg}/\text{L}$ 。由于施工人员生活营地租用当地民房，生活污水依托民居已有设施处理后用作农肥，对区域水环境不会产生不利影响。

(2) 施工废水

工程施工时，雨水冲刷施工现场，雨水径流含有大量悬浮固体物，短暂性的影响水体水质；滴漏的油污，机修过程中的残油、废油及洗涤油污水可能会污染水体。施工污水中含有大量的泥沙与油类，如施工机械设备等滴漏的油污，机修过程产生的残油和废油及洗涤油污水等，直接排入附近水体将影响水质，排入土壤则将污染土壤，因此施工废水不得排入各类地表水体，建议砂石材料的冲洗废水等施工废水经沉淀池沉淀处理后循环使用。在施工中应加强管理、采取有效防范措施，保证机械设备完好，防止泄漏油，并控制施工生产中设备用油的跑、冒、滴、漏；加强施工人员保护水源、保护环境重要性的宣传教育。

另外本工程在涉水工程施工过程中，会引起水体悬浮物产生、溶解氧变化、底泥中所含重金属在水体中的扩散和局部 pH 值的变化等，造成底泥的再悬浮，泥土颗粒及有机污染物质合向周围扩散，水中的悬浮物浓度将有所增加，水体透明度也将下降，同时，由于破坏了底泥的物理化学环境，改变了水体界面的氧化还原条件，促进营养盐以可溶态形式向水中释放和回归，增加水体氮磷浓度，给水生植物的光合作用及鱼类和浮游动物栖息环境带来不利影响。为了减轻对底泥扰动产生的影响，本项目拟在枯水季节进行涉水工程施工，减小对下游一级饮用水源保护区的影响。

(3) 河道清淤作业时扰动产生的污染物扩散影响

本工程河道清淤作业时由于机械搅动可引起局部水域污染底泥的再悬浮与扩散，以挖掘点为中心约 15m 范围内的水域 SS 浓度明显增高，而 15m 范围以外的区域水环境影响不明显。因此，河道疏挖过程中 SS 对小溪河的水质影响较为有限。

6.1.2 大气环境影响分析

6.1.2.1 废气污染物源强

本项目施工期产生的废气主要为施工场地和道路扬尘、物料拌合站扬尘、施工车辆汽车尾气、施工营地木材加工废气。

1、施工场地和道路扬尘

施工过程中粉尘主要为裸露场地的风力扬尘和土石方、建材运输过程中车辆运行产生的粉尘。

①风力扬尘

在气候干燥又有风的情况下，河道治理过程中开挖土方、土方以及施工建材堆放等情况下会产生扬尘，其扬尘可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：Q—起尘量，kg/t·a；

V_{50} —距地面 50m 处风速，m/s；

V_0 —起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水率，%。

由此可见，这类扬尘的主要特点是与风速和尘粒含水率有关，因此，减少建材的露天堆放和保证一定的含水率是抑制这类扬尘的有效手段。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。以沙尘土为例，其沉降速度随扬尘粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此，当尘粒大于 250 μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场施工季节的气候情况不同，其影响范围和方向也有所不同。施工期间应特别注意施工扬尘的防治问题，须制定必要的防治措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

② 运输扬尘

施工期扬尘的另一个主要原因土石方、建材运输过程中车辆运行产生的粉尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

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

式中：

Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面扬尘量，kg/m²。

下表以一辆载重 5t 的卡车为例，通过一段长度为 500m 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。

表6.1-4 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘一览表 单位：kg/辆·km

| P 车速 | 0.1 (kg/m ²) | 0.2 (kg/m ²) | 0.3 (kg/m ²) | 0.4 (kg/m ²) | 0.5 (kg/m ²) | 1.0 (kg/m ²) |
|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 5 (km/h) | 0.0283 | 0.0576 | 0.0646 | 0.0801 | 0.0947 | 0.1593 |
| 10 (km/h) | 0.0566 | 0.0953 | 0.1291 | 0.1602 | 0.1894 | 0.3186 |
| 15 (km/h) | 0.0850 | 0.1429 | 0.1937 | 0.2403 | 0.2841 | 0.4778 |
| 20 (km/h) | 0.1133 | 0.1905 | 0.2983 | 0.3204 | 0.3788 | 0.6371 |

可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

施工场地洒水抑尘的试验结果表明：实施每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘 70%左右，可将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围。

表6.1-5 施工场地洒水抑尘试验结果一览表

| 距离 (m) | | 5 | 20 | 50 | 100 |
|---------------------------------|-----|-------|------|------|------|
| TSP 小时平均浓度 (mg/m ³) | 不洒水 | 10.14 | 2.89 | 1.15 | 0.86 |
| | 洒水 | 2.01 | 1.40 | 0.67 | 0.60 |

因此，限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水是减少汽车扬尘的有效手段。

2、物料拌合站扬尘

施工中，灰土、混凝土等物料在拌和过程中易起尘。物料拌和有路拌与站拌两种方式，其中路拌随施工点移动而移动，分布零散，难以管理；站拌是工厂生产式的物料集中拌和，扬尘对环境空气的影响较为集中，便于管理，采取防尘措施后可有效地控制扬尘污染。因此，为避免物料拌合扬尘对区域大气环境造成的不利影响，必须采取有效的除尘措施，建议拌和站采用集中搅拌的方式，拌合站设置在永久占地范围内，且远离周围环境敏感点，并采取封闭作业，作业场所定期洒水抑尘。

为尽可能减少施工期产生的废气对周围大气环境的影响，本评价建议提倡科学施工、文明施工，将项目施工期的污染降低到最小程度。

3、施工汽车尾气

施工车辆（工程车）、施工机械（挖掘机）等一般均采用柴油为燃料，会产生CO、NO_x等尾气污染物，施工过程中燃油设备较多，产生一定量的燃油废气，属间断性排放，本工程施工区域地形开阔，空气流动条件较好，有利于废气的扩散，对环境的影响甚微。因此，施工机械和运输车辆排放的废气扩散迅速，加强设备及车辆的养护，其对周围空气环境影响小。

3、木材加工厂废气

本工程在洞溪河治理河段施工营地设一处木材加工厂，主要承担工程所需锯材、模板以及房建用材等制作加工。内设木材加工设备，年用木材约700m³

（378t），类比同类工程，木材加工过程粉尘产生量约为木材量的0.1%，则粉尘产生量为0.378t/a。环评建议在各木材加工产尘设备处配备集气罩（管）与袋式除尘器相连，粉尘经风机吸入管道后至袋式除尘系统进行除尘，再经1根15m高排气筒排放。除尘器总风量10000m³/h。木材加工厂年工作90d，工作8h，集气罩管捕集率为80%，则捕集粉尘量为0.3024t/a，有组织粉尘产生速率为0.42kg/h，产生浓度42mg/m³，袋式除尘器除尘效率为99%，则有组织排放速率为0.0042kg/h，排放浓度为0.42mg/m³，有组织排放量为0.003t/a。未被收集的无组织粉尘的产生量为0.0756t/a，以无组织的形式外排。

表6.1-6 有组织废气产排情况

| 污染物 | 形式 | 排放量 t/a | 排放速率 kg/h | 排放浓度 mg/m ³ | 排气筒参数 |
|-----|-----|---------|-----------|------------------------|--------------------------|
| 粉尘 | 有组织 | 0.003 | 0.0042 | 0.42 | 温度：25℃，内径：0.3m 高度：15m |

6.1.1.2 估算模式预测

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2—2018，采用估算模式计算项目各污染物的最大影响程度和最远影响范围，然后确定本项目的大气环境评价工作等级。采用《环境影响评价技术导则---大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式清单中的估算模式分别计算本项目污染源排放污染物的最大落地浓度，并计算相应浓度占标率。结果见表 5.1-7。

表6.1-7 主要污染源估算模型计算结果

| 下风向 距离/m | 污染源 |
|-------------|-----|
| | 粉尘 |

| | 预测质量浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率/% |
|-----------------------|--------------------------------------|-------|
| 10 | 6.893E-7 | 0.00 |
| 100 | 0.08747 | 0.01 |
| 200 | 0.09134 | 0.01 |
| 300 | 0.1427 | 0.02 |
| 331 | 0.1447 | 0.02 |
| 400 | 0.1385 | 0.02 |
| 500 | 0.1202 | 0.01 |
| 600 | 0.1019 | 0.01 |
| 700 | 0.08659 | 0.01 |
| 800 | 0.07425 | 0.01 |
| 900 | 0.06439 | 0.01 |
| 1000 | 0.05647 | 0.01 |
| 1100 | 0.05002 | 0.01 |
| 1200 | 0.04473 | 0.00 |
| 1300 | 0.04032 | 0.00 |
| 1400 | 0.03661 | 0.00 |
| 1500 | 0.03346 | 0.00 |
| 1600 | 0.03076 | 0.00 |
| 1700 | 0.02842 | 0.00 |
| 1800 | 0.02638 | 0.00 |
| 1900 | 0.02459 | 0.00 |
| 2000 | 0.02301 | 0.00 |
| 2100 | 0.0216 | 0.00 |
| 2200 | 0.02034 | 0.00 |
| 2300 | 0.01921 | 0.00 |
| 2400 | 0.01819 | 0.00 |
| 2500 | 0.01726 | 0.00 |
| 下风向最大重量浓度及占标率% (331m) | 0.1447 | 0.02 |
| D10%最远距离/m | <10 | |

由上表可知，本工程施工期排放的粉尘污染物的最大落地浓度均小于标准值，表明对环境的影响在可接受范围。

6.1.2 噪声环境影响分析

6.1.2.1 主要噪声源及其特性

本工程施工期间的噪声源主要来自于水泥搅拌机、水泥浇捣机、土石方等施工

机械及建筑材料运输汽车等设备噪声，另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声。本项目使用的施工机械主要有如挖土机、混凝土搅拌机、振捣棒、升降机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆卸模板的撞击声等，多为瞬时噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中，对声环境影响最大的是机械噪声。表5.1-3为根据资料所得的不同施工机械的噪声源强，在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会产生叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增值约为3~8dB。在这类施工机械中，噪声最高的为蛙夯机、混凝土搅拌机。

表6.1-8 主要施工机械设备的噪声源强

| 序号 | 机械设备名称 | 规格、型号 | 单位 | 机械数量 | 噪声值 (距声源5m) |
|----|---------|-------|----|------|----------------|
| 1 | 推土机 | * | 台 | * | 83 |
| 2 | 蛙夯机 | * | 台 | * | 85 |
| 3 | 翻铲挖掘机 | * | 台 | * | 82 |
| 4 | 自卸汽车 | * | 辆 | * | 80 |
| 5 | 混凝土拌和机 | * | 台 | * | 85 |
| 6 | 混凝土振捣棒 | * | 只 | * | 80 |
| 7 | 装载机 | * | 台 | * | 82 |
| 8 | 水泵 | * | 台 | * | 77 |
| 9 | 钢筋加工设备 | * | 套 | * | 75 |
| 10 | 木材加工设备 | * | 套 | * | 76 |
| 11 | 反循环回转钻机 | * | 台 | * | 80 |

6.1.2.2 噪声影响预测

根据类比调查可知，建筑施工在不同的阶段产生的噪声具有各自的噪声特性，土方阶段噪声源主要有挖掘机、推土机、装载机和各种运输车辆，基本为移动式声源，无明显指向性；基础阶段噪声源主要有各种平地车、移动式空气压缩机和风镐等，基本属固定声源；结构阶段是建筑施工中周期最长的阶段，使用设备较多，是噪声重点控制阶段，主要噪声源包括各种运输设备、振捣棒、吊车等，多属于撞击噪声，无明显指向性。

由于施工过程中，各类施工机械可处于施工区内任意位置，但在某一时段内其位置相对固定，对外界环境的影响可用半自由声场点声源几何发散衰减公式计算：

$$L_p(r)=L(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ —受声点声压级，dB(A)；

$L(r_0)$ —参考点 r_0 处声压级，dB(A)；

r —受声点至声源距离，m；

r_0 —参考点至声源距离，m。

限于施工计划和施工设备等资料不够详尽，现将施工中使用较频繁的几种主要机械设备的噪声值分别代入前述预测模式进行计算，预测单台机械设备的噪声值。现场施工时具体投入多少台机械设备很难预测，本次评价假设昼间有 5 台设备同时使用，将所产生的噪声叠加后预测对某个距离的总声压级。

(1) 施工期单台机械设备噪声预测值

表6.1-9 单台机械设备的噪声预测值 单位：dB(A)

| 机械类型 | 噪声预测值 | | | | | | | | | |
|---------|-------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| | 5m | 10m | 20m | 40m | 60m | 100m | 150m | 200m | 300m | 400m |
| 推土机 | 83 | 63 | 60 | 51 | 47.4 | 43 | 39.5 | 37 | 33.5 | 31 |
| 蛙夯机 | 85 | 65 | 59 | 53 | 49.4 | 45 | 41.5 | 39 | 35.5 | 33 |
| 反铲挖掘机 | 82 | 62 | 56 | 50 | 46.4 | 42 | 38.5 | 36 | 32.5 | 30 |
| 自卸汽车 | 80 | 60 | 54 | 48 | 44.4 | 40 | 36.5 | 34 | 30.5 | 28 |
| 混凝土拌和机 | 85 | 65 | 59 | 53 | 49.4 | 45 | 41.5 | 39 | 35.5 | 33 |
| 混凝土振捣棒 | 80 | 60 | 54 | 48 | 44.4 | 40 | 36.5 | 34 | 30.5 | 28 |
| 装载机 | 82 | 62 | 56 | 50 | 46.4 | 42 | 38.5 | 36 | 32.5 | 30 |
| 水泵 | 77 | 57 | 51 | 45 | 41.4 | 37 | 33.5 | 31 | 27.5 | 25 |
| 钢筋加工设备 | 75 | 55 | 49 | 43 | 39.4 | 35 | 31.5 | 29 | 25.5 | 23 |
| 木材加工设备 | 76 | 56 | 50 | 44 | 40.4 | 36 | 32.5 | 30 | 26.5 | 24 |
| 反循环回转钻机 | 80 | 60 | 54 | 48 | 44.4 | 40 | 36.5 | 34 | 30.5 | 28 |

(2) 施工期多台机械设备同时运转噪声预测值

根据上述预测公式，不计空气等影响，噪声预测结果如下：

表6.1-10 多台机械设备同时运转的噪声预测值(dB(A))

| | | | | | | | | | | |
|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 距离 (m) | 5 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 | 150 | 200 | 300 | 400 |
| 昼间噪声预测值 | 100.68 | 80.68 | 74.68 | 68.68 | 65.08 | 60.68 | 57.18 | 54.68 | 51.18 | 48.68 |

表6.1-11 多台机械设备同时运转对敏感点的噪声预测值(dB(A))

| | | | | | | |
|---------|--------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| 距离 (m) | 5 | 张坊镇李家湾 (45m) | 张坊镇石板冲 (50m) | 小河乡彭家湾 (60m) | 张坊镇七溪村 (65m) | 小河乡西冲岭 (70m) |
| 昼间噪声预测值 | 100.68 | 67.62 | 66.70 | 65.11 | 64.42 | 63.78 |
| 距离 (m) | 5 | 小河乡曾家冲 (80m) | 小河乡彭家湾 (120m) | --- | --- | --- |
| 昼间噪声预测值 | 100.68 | 62.62 | 59.10 | --- | --- | --- |

备注：本工程沿线分散居民住户较多，因此选取距离工程最近的敏感点进行噪声预测。

项目周围区域噪声环境功能为《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类区，即昼间、夜间环境噪声执行的标准分别为：60dB（A）、50dB（A），根据噪声预测结果可以看出，昼间噪声达到2类区标准距离约在100m左右，评价建议施工单位应尽可能采取有效的减噪措施，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备，尽量减轻由于施工给周围环境带来的影响。

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定，昼间噪声限值为70dB（A），夜间限值为55dB（A）。夜间施工将严重干扰沿线评价范围内的居民休息，本项目要求施工单位夜间禁止施工，昼间施工噪声对敏感点产生影响可通过使用移动声屏障等措施减少噪声影响。

施工期毕竟是短期行为，敏感点所受的噪声影响也主要是发生在附近区域的施工过程中，总体上存在无规则、强度大、暂时性等特点。建议加强施工期间的施工管理，合理安排施工进度和时间，环保施工、文明施工，并因地制宜地制定有效的临时性工程降噪措施，如施工时设置护围等措施，将施工期间的噪声影响降低到最小程度。

6.1.3 固体废物环境影响分析

1、河道清障疏挖工程产生的淤泥

本工程清淤主要是针对河道进行清淤，河道清障疏挖工程产生的淤泥量约为1.62万m³。河道清障疏挖工程对河堤进行整治的河段要求清淤至设计河堤堤脚。清淤土

方尽量就近消化，多出土方根据实际情况运至弃渣场处理。

2、弃土弃渣

本工程主体工程土方开挖总量 6.27万m^3 ，河道清淤总量为 1.62万m^3 ，经平衡计算，土方开挖利用料 4.76万m^3 ，主要为护坡开挖符合填筑的粘性土料，按照挖方尽量利用。本设计疏挖方量大于填筑方量，疏挖土料绝大部分是河滩、河心洲开挖，本设计需要的填筑料设计都进行就近利用，土石方开挖弃料 3.13万m^3 ，开挖土方一部分利用作回填土料，不满足质量要求的开挖土料作弃料处理。

本工程张坊镇、小河乡共设弃渣场一处，设置在张坊镇寒婆坳，弃渣量为 3.13万m^3 。弃渣场占地面积 0.94hm^2 ，平均弃渣高 3.57m ，拦护措施采用挡土墙+草皮护坡。

河道治理工程施工时会产生大量的弃土石方。弃土石方在运输和处置过程中都可能对环境产生影响。如车辆装载过多，导致泥土沿路散落满地，晴天尘土飞扬，雨天路面泥泞，影响行人和车辆过往和环境质量。弃土地点位于周边附近山洼内，将影响土地利用、河流畅通、破坏自然生态环境，影响城市建设和整洁。

渣土运输过程中应注意以下问题：

施工单位应对施工过程中产生和各类建筑垃圾应当及时清理，保持施工现场整洁；工程施工现场出入口配置相应的冲洗设施，车辆冲洗干净后，方可驶离工地；按照环境卫生行政主管部门核定的时间、路线、地点运输和倾倒建筑垃圾，禁止偷倒、乱倒；建筑垃圾运输车辆应当采取密闭措施，不得超载运输，不得车轮带泥，不得遗撒、泄漏。建筑垃圾运输作业时，建设单位应当督促运输单位在清运时间内组织人力、物力做好沿途的污染清理工作；清运过程中造成交通安全设施损坏的，应予以赔偿。

3、生活垃圾

按每人每天产生生活垃圾 1.0kg 计，本工程施工期最多共有 250 人进行施工工作，施工期共有 8 个月，施工过程中共产生生活垃圾为 60t 。施工人员生活垃圾统一收集，委托当地环保部门进行定期清运。垃圾收集箱需经常喷洒灭害灵等药水，防止苍蝇等传染媒介滋生，以减少生活垃圾对环境和施工人员的健康产生不利影响。

6.1.4 地下水环境影响分析

1、施工期废水对地下水的影响

本工程施工期将产生施工废水和施工人员生活污水。施工时产生的泥浆水必须经沉砂池处理后回用，施工污水不得随意排放，不得污染现场及周围环境；施工人员生活依托附近民居，生活污水依托民居已有的污水处理设施处理后用作农肥。施工期废水污染物对地下水环境影响很小。

2、垃圾堆放点硬化对地下水的影响

本工程生活垃圾堆放点场地均进行硬化。施工期产生的生活垃圾和沿河居民产生的生活垃圾，将被集中堆放于有防渗措施的收集点，统一收集后由环卫部分定期运走集中处理，避免了遭受降雨等的淋滤产生污水，不会影响地下水。

3、临时堆场防渗对地下水的影响

本工程对临时堆场进行防渗处理。采用土工膜构筑防渗层，防渗层的厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。通过采取防渗措施后，对地下水的影响较小。

6.1.5 施工期对生态环境影响分析

1、陆域生态影响

施工期对生态环境的影响主要表现为工程临时用地对陆域生态环境影响。临时用地主要为耕地，不占用基本农田。工程区陆生植物主要为工程沿线树木。河道开挖及防护墙工程、防汛道路工程施工过程中，施工地带中的现有植被将受到破坏。经调查，本工程河道两侧的现有植被主要为一些野生水藻、杂草和沿线周边居民的农田等，在评价范围内没有古树名木。因此本工程建设不会对沿线植被产生长期的破坏性影响。施工结束后，只要做好水土保持工作，除了永久用地外，其他地表可以恢复为绿地。工程临时用地区主要用于施工临时堆土和施工布置，施工结束后，亦可恢复绿地，故对河道周边环境保护目标无影响。

2、陆生植物影响

本工程建成运行后，受两岸堤防和地形安置，水文条件变化不大，不会对整体区域植被分布产生较大影响。工程建设使占地范围内原有的部分草甸植被、沼泽植被变成工程用地，造成植被资源量减少。在工程运行过程中，工程沿线进行绿化建设，沿河生态修复带的绿化率不小于 90%，防止对区域内植被种类和数量产生较大影响，故对河道周边环境保护目标无影响。

3、对陆生生物影响

工程施工区的陆上野生动物种类均为常见种类，有普通鸟类，常见的鸟类如啄

木鸟、喜鹊等。施工期间，这些鸟类、兽类的栖息环境受到破坏，施工噪声、扬尘、人员频繁活动，使生活在本区域的野生动物受到惊吓而逃离，生活在本区域的鸟类首先受到影响，它们会暂时到其它地方寻找新的生活环境。但工程占地面积相对较小，且动物具有较强的移动能力，它们会迅速转移到较远、安全的地方，因此，工程对动物的影响较小。

工程夜间施工需要照明，对生物的影响主要是打破了一些动物的昼夜活动规律，会出现生物钟紊乱。但对于本区域而言，这种影响不大，因为本区域事实上已是以人类活动为主的人工化区域，野生动物十分稀少。即使对鸟类等动物有影响，随着施工的开始它们也会很快恢复它们原来的生活。

4、对水生生物影响

施工过程中施工机械跑、冒、滴、漏的油污、施工废水以及河道挖掘可能会对地表水产生影响，本项目在工程规划时顺应河流布置工程以减小对水质的影响，工程施工选择在枯水期进行施工，本工程区域内无珍稀濒危动物和数量较多的野生动物群，也无珍稀的水陆两栖动物存在，河内无珍稀濒危水生生物，水体中的生物物种均为常见鱼类。工程运行后上游来水会带来河道内原有的一些物种，工程施工也选择在鱼虾类较少的枯水期进行施工，对水生生物的影响是暂时的，并且伴随着施工的开始，水生生物的生存环境重新得到恢复和改善，因此在一段时间内，水生生物和底栖生物会得以修复和重建，工程实施对水生生物及小溪河流域的水质以及河流内的鱼类等影响较小。

5、水土流失

水土流失的发生不仅使生态环境恶化，而且还会降低土地生产力，从而制约了地区经济的发展，导致了流失地区人民生活水平的降低。

1) 水土流失因素分析

施工期的水土流失是短期行为，因此本评价的重点将放在对水土流失产生的原因、水土流失的发生时期等分析上，目的是寻求合理的施工方案，以尽可能地减少水土流失量。

本工程在建设过程中，一方面破坏原有土地的水土保持植被，另一方面在施工过程中，地表裸露后被雨水冲刷将造成水土流失。产生水土流失主要表现在以下几个方面：

(1) 施工时破坏植被产生水土流失；

(2) 施工便道破坏路面产生水土流失;

(3) 弃渣场、临时表土堆置区;

拟建项目沿线的地势低平, 高差相对较小。由于具有较好的地理环境、适宜的气候特征, 沿线地区内土壤植被及水土保持情况相对较好。原生水土流失小, 大部分地区属微度侵蚀范围, 仅在河岸等地段存在少量的轻、中度侵蚀, 局部地区的人为活动存在少量的工程侵蚀。

2) 可能造成水土流失量预测评价

本工程水土流失预测在主体工程设计功能的基础上, 按照开发建设项目正常的设计功能, 在无水土保持工程条件下预测可能产生的土壤流失量和危害。

(1) 预测方法

据项目区域土壤侵蚀的背景资料和工程建设特点, 项目区域水土流失主要为水力侵蚀, 水土流失预测将采用专家预测和经验公式法, 要确定原土地利用条件下的水土流失背景值; 另一方面要通过相关的调查、分析, 确定施工期和营运期再塑地貌的土壤侵蚀, 按照计算公式如下:

$$W=F \times A \times P \times T$$

式中: W—某一施工区水土流失量(t);

F—加速侵蚀面积(km²);

A—加速侵蚀系数, 本工程 A 值取 0.65~2.0;

P—原生地貌土壤侵蚀模数(t/km²·a);

T—侵蚀时间(a)。

根据《湖南省水土保持区划》, 项目区属湘中丘陵红壤、红土母质中度侵蚀区, 容许流失量为500t/km²·a, 土壤侵蚀模数为1200t/km²·a。在项目建设过程中, 地表原有覆盖的植被及其他物质被破坏, 将会造成土壤侵蚀模数的加剧, 本工程土壤侵蚀模数取 6000-12000t/km²·a。

本项目的建设期为 8 个月, 因此侵蚀时间按 8 个月计算。

(2) 预测结果及其分析

本工程共扰动原地貌面积 10.45hm², 其中永久占地 10.35hm², 临时表土堆置区 0.1hm²。

根据上式公式及有系数, 施工占地情况, 计算出本工程施工区水土流失背景值,

详见表 6.1-12。

表6.1-12 本工程施工区水土流失背景值

| 序号 | 施工用地类型 | 占地面积(10 ⁴ m ²) | 原生地貌侵蚀模数(t/km ² .a) | 水土流失量(t) |
|----|---------|---------------------------------------|--------------------------------|----------|
| 1 | 永久占地 | 10.35 | 1200 | 107.64 |
| 2 | 临时表土堆置区 | 0.1 | 1200 | 1.04 |
| 合计 | | 10.45 | — | 108.68 |

本工程水土流失主要是施工期间清除表层植土、土石方开挖、填方、碾压引起的，此时对地面扰动较大，水土流失表现为雨水冲溅和径流冲刷等。根据施工期的扰动面积和实际流失面积，将施工期扰动的面积新增水土流失量统计如表6.1-13。

表6.1-13 施工区扰动面积新增水土流失量预测结果表

| 序号 | 施工用地类型 | 评价面积(10 ⁴ m ²) | 工程地貌侵蚀模数(t/km ² .a) | 水土流失量(t) |
|----|---------|---------------------------------------|--------------------------------|----------|
| 1 | 永久占地 | 10.35 | 6000-12000 | 819.72 |
| 2 | 临时表土堆置区 | 0.1 | 6000-12000 | 7.92 |
| 合计 | | 10.45 | — | 827.64 |

通过对本工程施工期水土流失的预测结果可以看出，由于施工期在一定程度上破坏了施工区原有地貌、地表植被，使表层松散，抗水力侵蚀能力减弱，使土壤失去了原有的固土防风能力，从而增加了一定量的水土流失，在不采取任何防治措施的情况下，工程施工期将新增水土流失量827.64t。

本工程由于有开挖和填方，地面植被恢复需要一定的时间，所采取的水土保持绿化设施与将在大约一年左右时间逐渐发挥作用，同时因工程结束，工程区永久占地被固化，绿化区种植植被、一些水土保持设施也相继建成，因此，将会使工程区域因施工期引起的水土流失现状有所改善，所以水土侵蚀模数和水土流失量也将大大减少。

6.1.6 对饮用水水源保护区的影响

根据《长沙市株树桥水库饮用水水源保护条例》、《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018），本工程小溪河治理河段中张坊镇段、小河乡段属于株树桥水库饮用水水源二级保护区范围内；洞溪河治理河段属于株树桥水库饮用水水源准保护区范围内。

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中的第十一条和第十二条，其各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

(1) 禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。

(2) 禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。

(3) 运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。

(4) 禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

一级保护区内：

(1) 禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；

(2) 禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；

(3) 不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；

(4) 禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；

(5) 禁止设置油库；

(6) 禁止从事种植、放养禽畜，严格控制网箱养殖活动；

(7) 禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

二级保护区内：

(1) 禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；

(2) 原有排污口依法拆除或者关闭；

(3) 禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

准保护区内：

禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

本工程通过新建护岸护坡和堤防工程等措施，使小溪河张坊镇、小河乡段及洞溪河抗冲刷能力和防洪能力得到提升并且解决治理段河道岸坡的垮塌现象。同时，结合流域水土保持及环境治理，使河流的生态环境得到较大的改善。通过综合规划治理，能增强河道防冲刷能力，避免岸坡垮塌等危险。该段河道张坊段和小河段是大型水库株树桥水库的上游水源地，而现今长沙的饮用水源正是引用了株树桥水库原水，对水源防护区河岸治理十分重要，稳固河势，护岸护坡一定程度上能减小河

道水流的冲刷，对于水源保护有利。

本工程既是水利工程，亦是环境保护工程，是与供水设施和保护水源有关的建设项目。从施工布置来看，工程区砂石料采用外购方式，不设料场；弃渣场不在水源保护区范围内，施工期不设油料库，施工废水经处理后回用，施工区不设排污口，不存在向水体排放污染物的活动。施工生活营地租用附近已建有卫生设施的民居，生活污水经预处理后用作农肥不外排。

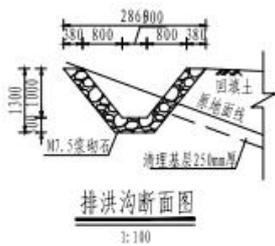
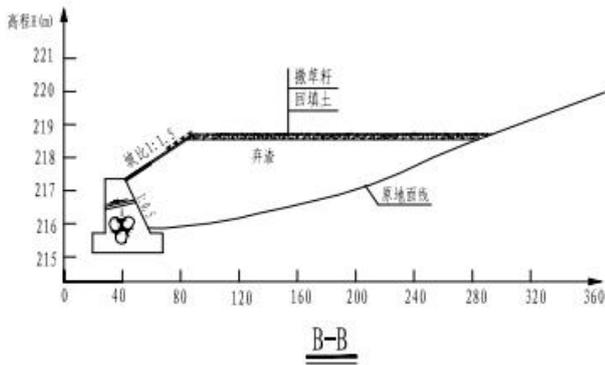
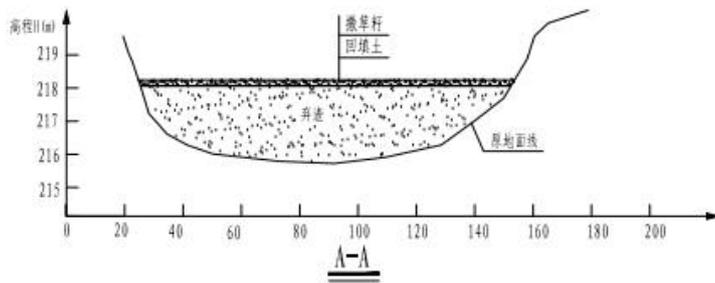
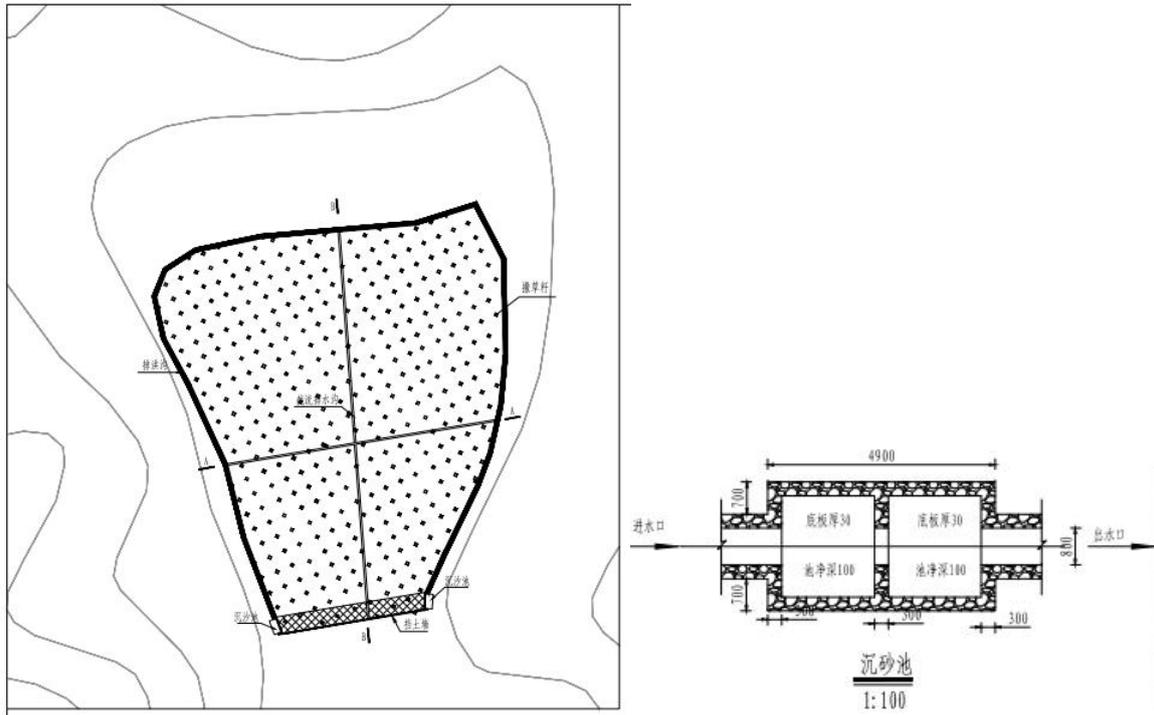
综上所述，本工程符合《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等相关规定。

6.1.7 工程弃渣场选址合理性分析

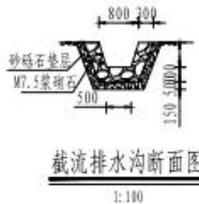
本工程张坊镇、小河乡共设弃渣场一处，设置在张坊镇寒婆坳，弃渣场占地面积0.94 hm²，平均弃渣高3.57m，库容可满足本工程的弃渣堆放。该渣场为天然洼地，四面环山，周边100范围内无居民住户，满足工程堆渣要求。

本工程堆渣前完善渣场周边排水系统，防止暴雨径流或洪水冲刷开采面。并修筑渣场的拦挡设施；堆渣时需严格控制堆渣程序，用拖拉机平整渣面，并分层碾压3~4遍。堆渣边坡的坡比需符合渣场边坡稳定的要求。堆渣设计边坡取1:1.5。堆渣完成后，将渣场削坡、开级、平整，边坡和渣场表面种植植物加以防护。

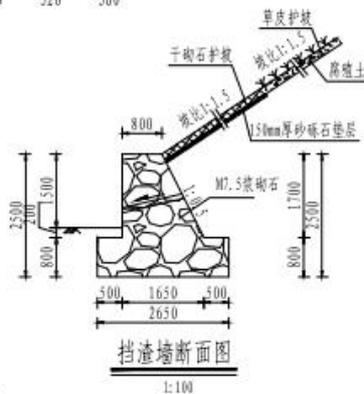
综上，本工程弃渣场满足工程堆渣要求，且不在水源保护区范围内，不在生态红线范围内，因此工程弃渣场选址是合理的。弃渣场平面设计以及配套的截洪沟、排水设施、挡土墙、沉淀池设计见下图。



排洪沟断面图
1:100



截流排水沟断面图
1:100



挡渣墙断面图
1:100

6.1.8 施工期对防洪排涝的影响

本工程所有项目均安排在枯水期施工，工程施工采用按防护区分段进行，各段施工项目均要求在一个枯水期内完工，施工一段，受益一段。因此施工期对防洪排涝影响不大。

7 施工期环境保护措施

7.1 地表水污染防治对策

1、施工废水污染防治措施

(1) 工程承包合同中应明确建筑材料（如砂石、水泥等）的运输过程中防止洒漏条款，堆放场地不得设在小溪河汇水范围内，不得堆放或倾倒任何含有害物质的材料或废弃物。施工期生产废水主要为砂石料冲洗废水、生产机械冲洗废水，主要污染物为悬浮物。生产废水处理采用沉淀池沉淀处理的方法，施工期生产废水经沉淀池沉淀处理后回用，施工废水不得排入小溪河。

(2) 施工材料如砂石、水泥等物质堆放场地应设围挡措施，并加篷布覆盖以减少雨水冲刷造成污染。

(3) 在施工区附近设置必要的排水沟用以疏导施工废水，排水沟土质边坡及时夯实，施工废水通过沉淀池沉淀后回用；同时，对沉淀池中泥浆进行及时清理，避免泥浆淤积产生溢洒，造成对水生生物的影响；

(4) 表土临时堆放场周边设置雨水截水沟，表土上方加盖篷布，避免表土扬尘及雨天形成的冲刷水对小溪河造成污染。

2、含油污水控制措施

(1) 尽量选用先进的设备、机械、以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。在不可避免的跑、冒、滴、漏过程中尽量采用固态吸油材料（如棉纱、木屑、吸油纸等），将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油污水，对渗漏到土壤的油污应及时利用刮削装置收集封存，运至有资质的处理场集中处理。

(2) 为防止施工机修废油及其他废油对小溪河的影响，本工程施工现场不得设置油料贮存设施的修理场地，项目施工机械修理交由工程附近集镇相应机修店面修理，本项目生产生活区内不进行车辆维修。

(3) 对收集的浸油废料采取打包密封后外运处置，外运地点选择附近具备这类废物处置资质的处置场。

3、施工人员生活污水

本工程施工人员生活营地租用当地民房，生活污水依托民居已有设施处理后

用作农肥。

7.2 大气污染防治对策

1、施工扬尘防治对策

建设工地应当遵守下列规定，采取有效措施防治粉尘污染：

(1) 施工期间，施工单位应按相关要求设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、管理人员名单及监督电话牌等。

(2) 施工期间在靠近敏感点的区域，其边界应设置高度 2.5 米以上的围挡；各类管线敷设工程，其边界应设 1.5 米以上的封闭式或半封闭式路栏；其余设置 1.8 米以上围挡。围挡高度可视地方管理要求适当增加。围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，应设置警示牌。

(3) 土方工程包括开挖、运输和填筑等施工过程，有时还需进行排水、降水、土壁支撑等准备工作。遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

(4) 建议设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。

(5) 施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。

(6) 进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

(7) 施工期间，施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路，应采取相应措施，并保持路面清洁，防止机动车扬尘。施工工地道路积尘可采用吸尘或水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。

(8) 施工期间，对于工地内裸露地面，应采取以下列防尘措施之一：①覆盖防尘布或防尘网；②铺设礁渣；③细石或其他功能相当的材料；④植被绿化；⑤晴朗天气时，视情况每周等时间间隔洒水二至七次，扬尘严重时加大洒水频率；⑥根据抑尘剂性能，定期喷洒抑尘剂。

(9) 施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于 2000 目/100cm²）或防尘布。

(10) 临时施工场地的砂石料堆场需设置顶棚、围挡防雨防风防扬散。

另外，对于进场道路应适时洒水抑尘，以防道路扬尘对环境的污染；装卸物料时应尽量降低高度以减少冲击扬尘污染，对散装物料应设置简易材料棚，以免露天堆放造成的风蚀扬尘。同时，对施工场地、施工道路应适时洒水、清扫，有关试验表明，在施工场地每天洒水抑尘作业 4~5 次，可使扬尘造成的 TSP 污染距离减小到 20~50m 范围。施工现场的主要道路必须进行硬化处理，土方应集中堆放。裸露的场地和集中堆放的土方应采取覆盖、固化或绿化等措施。拆除建筑物、构筑物时，应采用隔离、洒水等措施，并应在规定期限内将废弃物清理完毕。施工现场土方作业应采取防止扬尘措施。从事土方、渣土和施工垃圾运输应采用密闭式运输车辆或采取覆盖措施；施工现场出入口处应采取保证车辆清洁的措施等。

通过采取上述措施，可有效降低施工过程对周边敏感点的影响，使其对周边敏感点的影响影响降至最低。

2、燃油废气

对于施工机械的柴油机工作时排放的烟尘、CO、SO₂ 等，施工单位应做好机械的维护、保养工作，避免油料在柴油机内不完全燃烧而产生大量的黑烟；运出车辆禁止超载、不得使用劣质燃料；对车辆的尾气排放进行监督管理。

3、木材加工废气

本工程在洞溪河治理河段施工营地设一处木材加工厂，木材加工产尘设备均配备集气罩与袋式除尘器相连，粉尘经风机吸入管道后至袋式除尘系统进行除尘，再经 15m 高排气筒排放，除尘器总风量 10000m³/h。木材加工年工作90d，日工作 8h，集气罩管捕集率为80%，则捕集粉尘量为0.3024t/a，有组织粉尘产生速率为 0.42kg/h，产生浓度42mg/m³，袋式除尘器除尘效率为99%，则排放速率为 0.0042kg/h，排放浓度为 0.42mg/m³，排放量为0.003t/a。钢木加工产生的粉尘分别经袋式除尘器处理后，排放速率和排放浓度能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准及无组织排放限值。

布袋除尘器的工作原理是：含尘气体由下部进气管道经导流板进入灰斗时，由于导流板的碰撞和气体速度的降低等作用，粗粒粉尘将落入灰斗中，其余细小颗粒粉尘随气体进入滤袋室，由于滤料纤维及织物的惯性、扩散、阻隔、钩挂、静电等

作用，粉尘被阻留在滤袋内，净化后的气体逸出袋外，经排气管排出，滤袋上的积灰用气体逆洗法，即气体从滤袋非积灰面通过，把积灰从滤袋中吹掉，从而达到清灰目的。清除下来的粉尘下到灰斗经双层卸灰阀排到输灰装置。滤袋上的积灰也可以采用喷吹脉冲气流的方法把积灰从滤袋上去掉，从而达到清灰的目的。

布袋除尘器的结构及进出气流程见图 7.2-1。

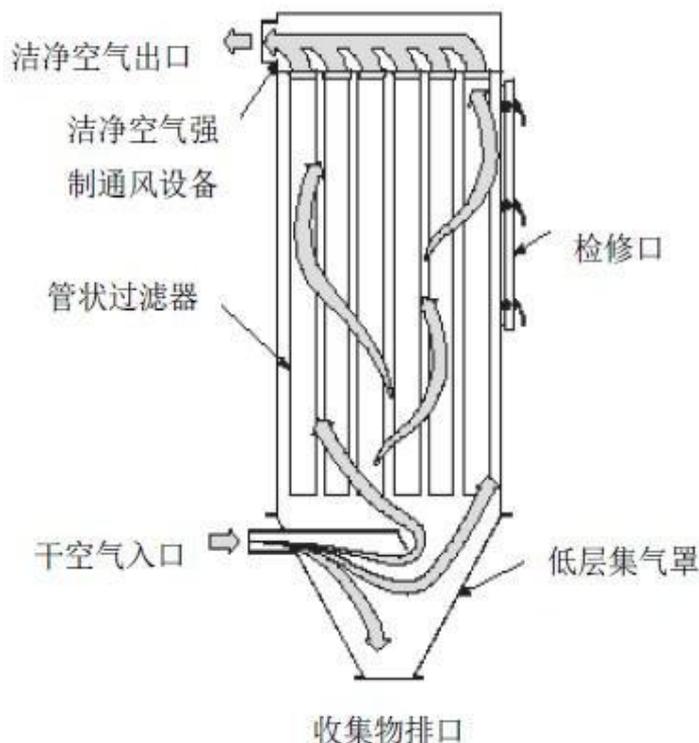


图7.2-1 布袋除尘器结构及处理工艺示意图

处理效率：布袋除尘器是各种除尘设备中除尘效果较明显的除尘器之一，对于含尘气体有着优良的处理效果，同时还具有性能稳定、可靠，占地面积小，对粉尘粒径的适应性强，便于粉尘的回收利用等显著优点。目前我国各行业均得到广泛应用，比如钢铁、建材、有色冶金、化工行业等。其处理效果可达 98—99% 以上。

7.3 噪声污染防治对策

由于施工噪声是特别敏感的噪声源之一，根据目前的机械制造水平，它既不可避免，又不能从根本上采取噪声控制措施予以消除，只能通过加强施工产噪设备的管理，以减轻施工噪声对周围环境的影响。为了尽量减少因本工程施工而给周围人们生活等活动带来的不利影响，本评价建议采取以下控制措施：

- (1) 在施工过程中，施工单位应严格执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境

噪声排放标准》中的有关规定，避免施工扰民事件的发生。

(2) 鉴于本工程区周边声环境敏感点较多，沿线分布着多个居民住户敏感点，且与项目区距离较近，所以施工单位要合理安排施工作业时间，施工尽量安排在白天进行，严禁集中使用高噪设备，并合理控制施工时间，午间12:00~14:00、夜间特别是晚上10:00后，严禁高噪声设备施工，以免影响施工场地附近居民的休息。

(3) 本工程区周边敏感点较多，要求高考前一周和考试期间禁止产生环境噪声污染的建筑施工作业。在中考、高考等特殊期间，环境保护行政主管部门可以对产生环境噪声污染的建筑施工作业时间和区域作出限制性规定，并提前7日向社会公告。

(4) 建筑材料的运输车辆同样也作为噪声源影响着周边的敏感点，建议工程施工期车辆运输尽量选择避开敏感点的运输路线，可减少受车辆运输噪声的敏感点。

(5) 因建筑施工工艺要求或者特殊需要必须连续作业的，须提前7日持市建筑管理部门证明到市环境保护行政主管部门审批，并将规定的夜间和午间作业时间公告附近居民。对抢修、抢险作业的可先行施工，后向市环境保护行政主管部门备案。施工工地土方挖掘、外运根据市人民政府规定的夜间作业时间、专用车辆、指定路线进行作业，并公告附近居民。

(6) 施工机械产生的噪声往往具有突发、无规则、不连续和高强度等特点，施工单位应采取合理安排施工机械操作时间的方法加以缓解，并减少同时作业的高噪施工机械数量，尽可能减轻声源叠加影响。

(7) 施工营地尽量设置在远离敏感点的区域，以减少施工人员活动以及施工机械对周边敏感点的影响。

(8) 对于施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等噪声源，要求施工单位文明施工、加强有效管理以缓解其影响。

(9) 要求业主单位在施工现场标明投诉电话，一旦接到投诉，业主单位应及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理环境纠纷。

本工程不同施工阶段的噪声控制应符合表中 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》。

表7.3-1 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：Leq[dB(A)]

| 昼间 | 夜间 |
|----|----|
|----|----|

7.4 固体废弃物污染防治措施

(1) 生活垃圾处理处置

施工人员生活垃圾要分类收集、定点堆放、及时清运，由当地环卫部门专用垃圾车送至垃圾转运站，集中后送城市垃圾填埋场卫生填埋。

(2) 施工渣土处理处置

本工程要预先规划好渣土堆放地点，不造成对自然环境的影响，装载渣土的车辆不能过满，要防止泥土沿路散落，渣土运输过程中应做到：

①施工过程中产生的各类建筑垃圾应当及时清理，保持施工现场整洁；

②工程施工现场出入口的道路应当硬化，配置相应的冲洗设施，车辆冲洗干净后，方可驶离工地；

③建筑垃圾运输车辆应当采取密闭措施，不得超载运输，不得车轮带泥，不得遗撒、泄漏；

④建筑垃圾运输作业时，建设单位应当督促运输单位在清运时间内组织人力、物力做好沿途的污染清理工作；清运过程中造成交通安全设施损坏的，应予以赔偿。

7.5 施工对道路及雨水口和植被影响的防治措施

(1)在当地道路交通的高峰时间，应停止或减少管道与筑路材料的运输车辆，减少拥挤，防止发生交通事故。

(2)应保证主要建筑物的通道开放，不允许施工队伍完全封闭过街通道。

(3)施工路段设交通标识，夜间设醒目的标志灯，各施工路段还应设安全监督员，防止行人及交通工具误落沟内。

(4)主要路段开挖后须用钢板覆盖；主要道路施工应提供临时人行便道。

(5)旱季施工时，对挖沟附近的雨水口应适当覆盖；雨季时，应避免开挖土壤的堆放对雨水产生影响。

(6)施工单位及时清理路面堆放的多余土壤，并执行严格的检查和监理制度，保证施工结束后路面清洁。

(7)管道施工完成后，应立即通过人工绿化措施使路旁行道树及植被得到恢

复，从而优化局部生态环境。

7.6 地下水污染防治措施

本工程在施工区附近设置必要的排水沟用以疏导施工废水，排水沟土质边坡及时夯实，施工废水通过沉淀池沉淀后回用；同时，对沉淀池中泥浆进行及时清理，避免泥浆淤积产生溢洒，减轻对地下水的影响。

7.7 水土流失的控制措施

(1) 土地利用

①尽量缩短施工时间，及时将临时占地恢复原状。

②工程的临时占地尽可能不要占用原有绿地，施工结束后，尽快恢复原状。占有绿地的，必须重新植树种草，确保绿地面积不受损失。

(2) 水土保持

项目区水土流失防治按照“三同时”制度进行。水土保持措施布设应以全面的观点来进行，做到先全局，后局部，先重点，后一般，不重不漏，轻重缓急，区别对待，其总的指导思想为：工程措施和植物措施有机结合，点、线、面上水土流失防治相辅，充分发挥工程措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用土地整治和林草措施涵水保土，实现水土流失彻底防治。

本项目的水土流失防治主要为项目建设区，包括主体工程区、弃渣场、施工临建设施区，其中主体工程区是重点防治区。在分区布设防护措施时，既要注重各分区的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，又要注重各防治分区的关联性、连续性、整体性、系统性和科学性。水土保持措施总体布局为：

①主体工程区：做好临时堆土的拦挡、排水，做好土方回填后的植被恢复。

②施工临建设施区：做好临时排水措施，施工结束后对迹地进行场地清理和平整，恢复原有功能。

③弃土（碴）场区：做好弃土（碴）场的拦挡排水措施，后期进行复耕。

在对主体工程中具有水土保持功能的防护措施进行分析评价的基础上，结合防治分区的划分、不同单项工程建设的特点和已有的防治措施，合理、全面、系统地规划，提出各分区新增的一些水土保持措施，使之形成一个完整的以工程措施为先导、以土地整治等植物措施相结合的水土流失防治体系。

水土流失防治措施体系划分为主体工程区、弃渣场、施工临建设施区。各分区防

治措施如下：

1) 主体工程区

主体工程区包括堤防、涵管等建设内容，在主体工程设计时对堤身已考虑了连锁式混凝土块护坡和生态等措施，这些措施使施工中的大堤裸露表面得到了防护，有效地防止了水土流失，具有一定的水土保持功能。

2) 弃渣场

本工程施工段的弃渣。堆渣前完善渣场周边排水系统，防止暴雨径流或洪水冲刷开采面。并修筑渣场的拦挡设施；

堆渣时需严格控制堆渣程序，用拖拉机平整渣面，并分层碾压3~4遍。堆渣边坡的坡比需符合渣场边坡稳定的要求。堆渣设计边坡取1: 1.5。堆渣完成后，将渣场削坡、开级、平整，边坡和渣场表面种植植物加以防护。

弃渣场植物措施：

在弃渣之前应将部分可利用腐殖表土剥离，并堆放在场内的表土临时堆置区，待弃渣完成后将渣场表面覆盖原剥离的表土，使之达到可恢复利用状态，充分利用土地资源。表土临时堆置区也应作必要的水土保持措施。土石渣场可改造成水保林草地或经济林地，石渣场恢复为水保草地，在渣场改造前，先用20cm厚粘土层压实，再覆盖表土50cm~60cm。

渣场外坡面应进行整治，改造成水平阶的形式（阶与阶垂直高度一般为4~5m，水平阶宽1.5m，改造后的坡比在1: 2~1: 2.5之间），整坡后进行边坡防护，以植物措施（铺种草皮或撒播草籽）为主。一方面固土保水，另一方面起到恢复地力的作用。

水土保持施工进度原则上与主体工程保持一致。渣场的护坡、拦渣堤、挡渣墙施工安排在第1年进行。由于工程量不大，弃土区的土地平整、植树种草等植物措施也可安排在第1年进行。

3) 施工临建设施区

工程现状耕园地表土剥离、复垦，泥结碎石路面，新增现状林草地表土剥离、土地平整；施工结束后林草地植被恢复；临时道路单侧排水沟，表土临时拦挡、排水。

7.8 对水生生态影响的控制措施

在本工程建设过程中，施工河段各种作业活动及噪音的干扰，可能将改变该河

段水生生物的原有栖息环境，对其生存、生活和繁殖产生一定影响，可能会使项目区所在河段的水生生物发生迁移或物种数量减少。工程完工后，随着蓄水水面的扩大以及植被的逐渐恢复，部分迁走的动物将返回，同时适宜本地生长的鱼类如鲫鱼、鲤鱼、鲢鱼、草鱼等、虾、蟹等水生生物数量、种类将大大增加。工程建成后应加强管理，规范游人的行为，吸引一些季节性的水鸟来此栖息、繁衍，以增加该区域的动物种类、数量和生物多样性。

7.9 减缓社会环境影响的措施

(1) 在施工现场和工程周边增加宣传力度，设立告示牌、使工程沿线居民进一步了解本工程建设的重要意义，向受影响群众宣传有关项目建设征地等，使广大人民群众更加支持本工程建设，增加对本工程建设带来的暂时干扰的理解和体谅。

(2) 依靠地方政府部门做好土地征用工作，应充分征求地方政府和受影响群众的意见，对补偿方式、标准、实施方法等与受影响群众密切相关的问题应经充分协商达成一致意见。对受影响的村、组、农户及土地征用，应在原有村组范围内进行土地调整和剩余劳动力安置。建议在达成一致意见后编制具体安置方案以尽量减少可能造成的影响。

8 环境经济损益分析

8.1 环保投资估算

本工程的环保投资主要用于施工期的污水治理、扬尘治理、噪声治理、固废处理。环保资金的投入主要是减少污染物的排放量，减轻工程建设对环境的影响，经估算各项环保投资见表 8.1-1。

表 8.1-1 环保设施及投资一览表

| 类别 | 环保设施项目 | 工程投资（万元） |
|----------|---------------------|----------|
| 污水治理措施 | 沉淀池的建造 | 5 |
| | 施工排水及回水设施 | 10 |
| 扬尘治理措施 | 施工遮蓬、喷水、车轮冲洗设备、场地硬化 | 15 |
| 木工粉尘处理措施 | 布袋除尘器 | 5 |
| 防水土流失措施 | 施工护坡、挡土墙或排水沟等 | 15 |
| 噪声防治措施 | 围挡、移动隔声屏障 | 5 |
| 固废处理措施 | 渣土清运 | 10 |
| 其他 | 围堰施工 | 10 |
| 总计 | — | 75 |

拟建工程总投资 3377.13 万元，其中环保投资 75 万元，占总投资的 2.2%。

8.2 社会效益

1、完善基础设施建设，促进经济社会发展

本工程建设是完善城市功能、改善生态环境、提升城市品位的重要载体，能促进实现浏阳市整体水系防洪排涝、供水灌溉、生态建设、城市景观的有机融合。通过对小溪河进行水生态文明治理，采取各项工程措施，提高小溪河防洪保安、供水输水能力，完善城市功能、改善生态环境、提升城市品位，促进浏阳市的社会经济发展，具有十分重要的意义。

2、项目对所在地区旅游业的影响

工程对提高小溪河防洪能力，供水输水能力具有十分重要的作用，本工程的建成将为当地旅游资源的开发打下坚实的基础，为旅游经济的发展提供强有力的保障。

8.3 环境效益

8.3.1 正面环境效益

工程实施后，小溪河供水能力增大，水面面积增加，减轻洪涝灾害，为人民提供稳定的生产、生活环境，有效改善区域水环境，结合岸边绿化带及湿地公园建设，与区域景观建设融为一体，既美化区域形象，改善投资环境，促进地区经济发展，也可体现人与自然和谐共处的可持续发展战略。

8.3.2 环境负效应

1、施工期环境影响

项目在施工期可能会产生一定的影响，包括噪声、扬尘、施工废水等，但由于施工期所用机械设备数量少，运输物料少，且属于间歇性操作，对环境影响较小。

2、施工期水土流失

项目施工期将扰动地表，会造成一定的水土流失，通过设置临时沉淀池、挡土墙等措施，可有效减少水土流失量，对环境影响不大。

8.4 经济效益分析

(1) 工程费用和效益调整

根据规范要求，进行国民经济评价时，在效益费用计算中需采用影子价格，因此需对工程费用和效益进行调整。

投资调整：

根据《水利建设项目经济评价规范》（SL72—2013）附录E《水利建设项目经济评价投资简化调整办法》对本单元内国民经济评价投资采用影子价格进行调整。本项目影子投资为：总投资减去国民经济内部转移支付部分（计划利润、税金），影子调整系数暂取1.0。

则该项目的国民经济评价总投资为：

$$W = (A - B - C - D) (1 + n)$$

式中：

W—国民经济评价总投资（万元）；

A—工程静态总投资（万元）；

B—基本预备费（万元）；

C—计划利润（万元）；

D—税金（万元）；

n—基本预备费率为10%（万元）。

则调整后的影子投资为 $W=2579.41$ （万元）。

效益调整：

效益计算过程中各实物指标价格均采用2016年生产水平现行估算价格，本次效益调整系数按1.0考虑，调整后的效益为200万元。

（2）采用的基本参数

以工程开工的第一年年初为起点，工程效益和费用均按12个月发生和结算；社会折现率6%；工程建设期1年，计算期30年。

（3）计算方法

水利建设项目的国民经济评价可根据内部收益率，经济净现值及经济效益费用比等评价指标和评价准则进行。

①经济内部收益率（EIRR）

$$\sum_{t=1}^n (B - C)_t (1 + EIRR)^{-t} = 0$$

式中：EIRR—经济内部收益率；

B—年效益（万元）；

C—年费用（万元）；

n—计算期（年）；

t—计算期各年的序号，基准点序号为0。

②经济净现值（ENPV）

$$ENPV = \sum_{t=1}^n (B - C)_t (1 + i_s)^{-t}$$

式中：ENPV—经济净现值（万元）；

i_s —社会折现率。

③经济效益费用比（EBCR）

$$EBCR = \frac{\sum_{t=1}^n B_t (1 + i_s)^{-t}}{\sum_{t=1}^n C_t (1 + i_s)^{-t}}$$

式中：EBCR—经济效益费用比（万元）；

C_t —第 t 年的费用（万元）。

（4）国民经济评价指标

根据以上的工程费用、效益及采用的基本参数，求得本项目经济内部收益率10.64%，大于社会折现率6%；经济净现值745.20万元，大于零；经济效益费用比1.239大于1。说明该项目从国民经济角度看是经济合理的。

8.5 结论

综上所述，该工程实施后，可以建设和完善必要的防洪、排涝设施，增加小溪河治理段沿岸抵御自然灾害的能力，改善生态环境，保护人民的生命财产安全，保障社会的稳定，促进受保护区的经济发展。同时对自身营运时所产生的“三废”污染源也采取了严格的污染控制措施，环保措施正常运行情况下，本项目产生的各项负面影响得到消除或减缓，从而使项目得到较好的环境效益、经济效益和社会效益。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理的任务

基本任务是要在区域环境质量的要求下，最大限度地减少污染物的排放，避免对环境的损害，通过控制污染物排放的科学管理，减少原料、燃料、水资源的消耗，降低成本，提高科技水平，促进消除污染、改善环境，保证人民身体健康，减轻或消除社会经济损失，从而得到最佳的经济、社会和环境效益。

9.1.2 环境管理体系

环境管理有助于指导和监督项目的环保工作，全面反映项目各部分的环境状况，掌握污染源动态及其缓减措施和实际运行效果，以便及时有效地采取补救措施，达到符合环境法规的要求。目前，我国已颁布环境管理体系的系列标准(GB/T24001，24004、24010，24011~24012)，按该系列标准的要求，本项目环境管理体系可参照图8.1-1步骤建立和完善。



图 9.1-1 环境管理体系建立和完善步骤

8.1.1 环境管理机构设置及职能

为有效地防止本工程建设过程中对自然环境及环境质量的影响，根据工程的特点，建设单位应加强该工程环境保护管理工作，设立专门的环境保护管理机构，机构的职责是：贯彻执行环境保护法规和标准，组织制定工程环境保护管理规章制度，协调工程建设和施工区环境保护规划的关系，组织进行环保设施的建设与操作培训，制定并组织实施施工期的环境保护规划，检查监督环保设施的运行情况，防止环境污染，检查工程水土保持措施

的执行情况，防止因工程建设产生严重的水土流失，处理环境纠纷和申诉问题。定期向工程主管部门和环保部门提出书面报告。建议由建设单位设专职环境保护人员 1 人，负责工程的环境管理工作，重点是做好河道水质保护工作。专职环境保护人员的主要职责如下：

- (1) 严格实施环境监测计划，及时掌握水质情况，并采取切实可行的保护措施。
- (2) 在工程区开展保护生态、保护水资源、保护森林资源的环境保护宣传，提高人们的环境保护意识。
- (3) 为保护河道水质，应制止一切影响河道水质的行为。

9.2 环境监理与环境监测

9.2.1 环境监理范围

环境监理范围：工程所在区域与工程影响的区域。

工作范围：施工营地、施工道路、附属设施等，以及上述范围内生产施工对周边造成的环境污染和生态破坏的区域；工程运行造成环境影响所采取环保措施的区域。

工作阶段：施工准备阶段；施工阶段；工程保修阶段（交工及缺陷责任期）。

9.2.2 环境监理技术要点

施工期的环境监理计划见表9.1-1。

表9.1-1 施工期环境监理计划

| 监理项目 | 监理点位 | 监理时间、频次 | 实施机构 | 监督机构 |
|------|--------------|---------------|-----------------------|-------|
| 生态环境 | 护坡、施工营地等 | 随时抽查 | 具有工程监理资质并经环境保护业务培训的单位 | 地方环保局 |
| 水环境 | 施工营地的废水等 | 随时抽查 | | |
| 水土保持 | 施工营地，临时便道等 | 随时抽查，重点5-9月雨季 | | |
| 景观 | 沿线 | 随时抽查 | | |
| 声环境 | 施工场地周边居民散户等 | 随时抽查 | | |
| 环境空气 | 材料堆放场、材料运输情况 | 随时抽查 | | |

监理单位应收集拟建项目的有关资料，包括项目的基本情况，环境影响评价报告表（包括水土保持方案），环境保护设计，施工企业的设备、生产方式、管理，施工现场的环境情况，施工过程的排污规律，防治措施等。

根据项目及施工方法制定施工期环境监理计划。按施工的进度计划及排污行为，

确定不同时间检查的重点项目和检查方式、方法。监理的技术要点是：施工初期主要检查对植被、景观的保护措施；中期主要检查施工噪声、施工废水排放、弃土工程行为及其防护情况等；后期检查路域植被恢复情况等。

(1) 施工现场的植被保护措施检查

审查好施工企业制定的有关保护措施，并做好现场检查。由于施工过程改变了现场原有的和谐景观，应采取恢复植被及景观美化等方法减少影响。

(2) 施工过程的弃渣检查

除用于回填的弃土外，弃土、弃渣在施工场地内的堆放时间不能超过一周，弃土弃渣交由当地政府处理，用作其他工程填方。

(3) 施工过程的水土保护检查

对高填深挖地段和砂石料场的水土保持情况进行巡视检查。对承建单位报送的拟进场的工程材料、种籽、苗木报审表及质量证明资料进行审核，并对进场的实物按照有关规范采用平行检验或见证取样方式进行抽检。

(4) 废水排放检查

施工废水沉淀处理后回用不外排。

(5) 施工噪声检查

① 产生噪声的设备检查

检查产生噪声的设备是否为国家禁止生产、销售、进口、使用的淘汰产品。低噪声风机一般声级在70dB左右。

② 检查产生噪声设备的管理

应监督施工单位加强设备的维护，及时更换磨损部件，降低噪声。产生噪声设备的管理还包括施工时间的合理安排。为减少对环境的影响，路线近距内有敏感点的路段，高噪声施工机械运行应尽量避免在中午、夜间等时间运行。应检查施工单位的噪声监测记录，发现问题应及时通知施工单位整改。

(6) 大气污染控制检查

在易产生粉尘污染的施工点设置除尘装置并监督正常运转。

施工扬尘主要有交通扬尘、工地扬尘、堆放扬尘等。要求施工单位设置扬尘的设备，如库房堆放、包装堆放，并及时洒水喷淋等。在粉状货物运输的过程中，凡有货物跌落的地方更要有防尘的措施。

9.2.3 环境监测意义

环境监测是环境保护的基础工作，是执行环境保护法规、判断环境质量现状、评价环保设施效率及环保管理的主要手段，是环境保护与管理的重要基础工作，为防止环境污染和生态破坏提供了科学依据。为了解项目建设过程中及运行期对环境的实际影响及变化趋势，建议在项目施工期及运行期进行必要的环境监测工作。工作可充分利用当地各部门现有的机构、技术和设备力量(当地环境监测站、水文站、卫生防疫、气象站等)，组成完整的工程环境监测体系，共同承担工程的环境监测任务。监测系统内部可实行合同制管理，以合同的形式确定各方的权利和义务。

9.2.4 环境监测计划

制订环境监测计划的目的是监督各项环保措施的落实，根据监测结果适时调整环境保护行动计划，为环保措施的实施提供依据。制订的原则是根据预测的各个时期的主要环境影响地段确定监测项目和监测频次，重点针对各敏感点或区域。

1、施工期环境监测

(1) 水环境

1) 监测断面：共设置3个监测断面，洞溪河与小溪河交界段面、小溪河张坊镇段面、小溪河小河乡段面。

2) 任务：监测工程施工对附近水域水质的影响。

3) 监测项目：pH、COD_{Cr}、BOD₅、DO、SS、NH₃-N、总磷、总氮、石油类等。

4) 监测时段和频次：工程施工时段内每季度监测1期，每次监测3天，高峰期适当增加监测次数。

(2) 声环境

1) 监测点：共设置3个监测点。张坊镇石板冲居民区、张坊镇陈家坊居民区、小河乡凤凰岗村居民区。

2) 任务：监测施工噪声对周围环境的影响。

3) 监测项目：等效A声级Leq。

4) 监测时段及频次：施工期每季各监测1期，每次监测2天，昼间和夜间各1次，施工高峰期适当增加监测次数。当施工过程中一些地区出现环境重大噪声影响时，就具体情况增加监测点位与监测频次。

(3) 大气环境

1) 监测点：共设置2个监测点。张坊镇石板冲居民区、小河乡凤凰岗村居民区。

2) 任务：监测施工废气对周围环境的影响。

3) 监测项目：TSP。

4) 监测时段及频次：施工期每季各监测1期，每次连续监测三天。

2、运营期环境监测

本工程运行期没有废水、废气、噪声、固体废物等污染物产生，运行期不进行环境监测

工程具体的环境监测计划见表 9.1-2。

表9.1-2 环境监测计划表

| 项目 | 环境要素 | 监测（控）项目 | 监测（控）点位 | 监测频次 | 实施机构 |
|-----|------|---|--------------------------------|----------------|--------|
| 施工期 | 水环境 | pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、DO、SS、NH ₃ -N、总磷、总氮、石油类等 | 洞溪河与小溪河交界段面、小溪河张坊镇段面、小溪河小河乡段面 | 施工期监测1期，连续监测3天 | 委托监测单位 |
| | 声环境 | 等效A声级Leq | 张坊镇石板冲居民区、张坊镇陈家坊居民区、小河乡凤凰岗村居民区 | 施工期监测1期，连续监测2天 | 委托监测单位 |
| | 大气环境 | TSP | 张坊镇石板冲居民区、小河乡凤凰岗村居民区 | 施工期监测1期，连续监测三天 | 委托监测单位 |

项目应参照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）进行自主验收，环保竣工验收内容见下表：

表9.1-3 项目环保竣工验收一览表

| 验收项目 | 验收内容 | 验收判据 |
|------|---|--------------------------|
| 大气环境 | 监测位置：项目附近敏感点； 监测内容：NO ₂ 、CO、TSP | 环境空气质量标准GB3095-2012中 2 级 |
| 水环境 | 施工人员生活依托周边民居，生活污水依托民居已有的化粪池处理后用作农肥；施工废水经过沉淀池沉淀处理后回用于施工用水，不外排。 | 废水不外排 |
| 固废处理 | 工程弃土堆放于弃渣场，平整后林地资源化。 | 需配套截洪沟、排水设施、挡土墙、沉淀池等设施 |
| 生态环境 | ①沿线周边景观绿化带或行道树等已建设完毕且植物生长状态良好 ②临时施工占地已复垦或恢复植被 ③各水土流失设施等已按设计要求完善 | 临时场地是否撤除、植被是否恢复 |

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

项目名称：小溪河浏阳市二期治理工程

项目建设单位：浏阳市水利建设中心

项目地点：浏阳市小河乡、张坊镇，详见附图1 工程地理位置图。

建设性质：新建

建设内容：本项目主要建设内容包括护坡护岸工程7.86km；堤防工程2.53km；河道疏浚、清淤清障3.58km；新建穿堤管涵工程5处；新建排水渠6条。

工程投资：总投资 3377.13 万元，其中环保投资 75 万元，占总投资的2.2%。

10.2 项目产业政策、规划符合性和选址合理性分析

10.2.1 产业政策符合性

对照国家《产业结构调整指导目录(2019年本)》，拟建工程建设内容包括护坡护岸工程、堤防工程、河道疏浚、清淤清障、新建穿堤管涵工程、新建排水渠。属于鼓励类“水利”中的“江河湖库疏浚清淤工程”和“江河堤防建设及渠道、水库治理工程”项目，因此，拟建工程符合国家产业政策的相关规定。

10.2.2 与环境功能区划相符性分析

从环境容量分析，工程所在地环境空气质量能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，地表水质可以满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准要求，工程建成后，不会降低工程所在区域环境质量现状。

10.2.3 与饮用水源保护规范相符性分析

根据《长沙市株树桥水库饮用水水源保护条例》、《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018），本工程小溪河治理河段中张坊镇段、小河乡段属于株树桥水库饮用水水源二级保护区范围内；洞溪河治理河段属于株树桥水库饮用水水源准保护区范围内。

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中的第十一条和第十二条，其各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

(1) 禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保

护相关植被的活动。

(2) 禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。

(3) 运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。

(4) 禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

一级保护区内：

(1) 禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；

(2) 禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；

(3) 不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；

(4) 禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；

(5) 禁止设置油库；

(6) 禁止从事种植、放养禽畜，严格控制网箱养殖活动；

(7) 禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

二级保护区内：

(1) 禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；

(2) 原有排污口依法拆除或者关闭；

(3) 禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

准保护区内：

禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

本工程通过新建护岸护坡和堤防工程等措施，使小溪河张坊镇、小河乡段及洞溪河抗冲刷能力和防洪能力得到提升并且解决治理段河道岸坡的垮塌现象。同时，结合流域水土保持及环境治理，使河流的生态环境得到较大的改善。通过综合规划治理，能增强河道防冲刷能力，避免岸坡垮塌等危险。该段河道张坊段和小河段是大型水库株树桥水库的上游水源地，而现今长沙的饮用水源正是引用了株树桥水库原水，对水源防护区河岸治理十分重要，稳固河势，护岸护坡一定程度上能减小河道水流的冲刷，对于水源保护有利。

本工程既是水利工程，亦是环境保护工程，是与供水设施和保护水源有关的建设项目。从施工布置来看，工程区砂石料采用外购方式，不设料场；弃渣场不在水

源保护区范围内，施工期不设油料库，施工废水经处理后回用，施工区不设排污口，不存在向水体排放污染物的活动。施工生活营地租用附近已建有卫生设施的民居，生活污水经预处理后用作农肥不外排。

综上所述，本工程符合《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等相关规定。

10.3 环境质量现状

（1）根据2017年浏阳市环境空气质量日报，本工程所在区域属于达标区。

（2）区域内的地表水小溪河的水质满足《地面水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水体功能要求。

（3）区域环境噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求。

（4）区域内土壤环境质量较好，低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB 15618-2018）中的风险筛选值。

10.4 环境影响预测与评价结论

10.4.1 施工期环境影响结论

（1）大气

本项目施工期产生的废气主要为施工场地和道路扬尘、施工机械燃油废气、汽车尾气、施工营地木材加工粉尘。施工过程中，涉及大量的场地平整、开挖，会产生扬尘，垃圾、物料的运输，在干燥的风天也产生扬尘，露天的堆放的原材料和土石方，在干燥的风天也会产生扬尘。施工期间对施工场地、运输道路和临时堆场采取洒水措施，根据实际情况每天洒水 4-5 次，对临时堆场覆盖篷布，运输车辆采取封闭式运输，四级以上大风天停止土方开挖施工。施工营地木材加工粉尘经风机吸入管道后至袋式除尘系统进行除尘，再经1根15m 高排气筒排放。采取上述措施后，对周边大气环境影响不大。施工机械和运输车辆排放的废气扩散迅速，加强设备及车辆的养护，其对周围空气环境影响小。

施工期大气环境影响随着施工结束，影响结束，影响不突出。

（2）废水

项目施工期产生的废水主要为施工人员生活废水以及机械清洗产生的废水。施工期间施工人员生活依托周边民居，生活污水依托民居已有的设施处理后用作农肥，生活污水不外排，对水体基本无影响。项目产生的施工废水不得排入各类地表水体，砂石材料的冲洗废水等施工废水经沉淀池沉淀处理后循环使用。对小溪河水质影响较小。

施工期水环境影响随着施工结束，影响结束，影响不突出。

(3) 噪声

施工现场昼间噪声限值为 70dB (A)，夜间限值为 55dB (A)。昼间施工的噪声对敏感点影响不大；夜间施工将严重干扰沿线评价范围内的居民休息，施工单位夜间禁止施工，昼间施工噪声对 100m 范围内的敏感点将产生影响，可通过加强施工期间的施工管理，合理安排施工进度和时间，环保施工、文明施工，并因地制宜地制定有效的临时性工程降噪措施，如施工时设置护围等措施，将施工期间的噪声影响降低到最小程度。

(4) 固体废弃物

施工期河道清障疏挖工程对河堤进行整治的河段要求清淤至设计河堤堤脚。清淤土方尽量就近消化，多出土方根据实际情况运至弃渣场处理。施工人员生活垃圾统一收集，委托当地环保部门进行定期清运。因此施工期产生的固体废物对周围环境的影响较小。

(5) 生态环境

本工程由于有基础开挖和填方，地面植被恢复需要一定的时间，所采取的水土保持绿化设施与将在大约一年左右时间逐渐发挥作用，同时因工程结束，工程区永久占地被固化，绿化区种植植被、一些水土保持设施也相继建成，因此，将会使工程区域因施工期引起的水土流失现状有所改善，所以水土侵蚀模数和水土流失量也将大大减少。

本项目施工完成后，对整个区域的生态环境是有益的。

10.4.2 营运期环境影响结论

本工程属于河道治理项目，因此，本项目运营期间对周围环境几乎没有影响。

10.5 环保措施可行性结论

本工程施工期拟采取的废水、噪声、固体废物、废气防治措施技术较成熟，经济合理，可操作性强，同过采取相应措施后，可减小施工期对周边环境的影响。

10.6 环境经济损益分析

本工程总投资3377.13 万元，其中环保投资 75 万元，占总投资的2.2%。本次河道治理工程具有显著的防洪效益、生态环境效益和社会经济效益。

10.7 公众参与小结

本次公众参与采用两次网站公示、两次报纸公示、现场公示、以及组织公众填写公众参与调查表等方式进行。

(1) 建设单位于2018年12月10日—2018年12月21日在浏阳市人民政府门户网站上进行了本工程的第一次网站公示；(2) 建设单位于2019年3月5日—2019年3月18日在网站上进行了本工程的第二次网站公示；(3) 建设单位于2019年3月6日在工程区域张贴了现场公示；(4) 建设单位于2019年3月11日和2019年3月13日在浏阳市人民日报上进行了两次本工程的报纸公示。(5) 建设单位向工程区域附近居民发放了公众参与调查表。

本项目在公示期间，没接到任何不良举报信息。在发放的公众参与调查表中，个体公众 100%支持本工程项目建设，说明该工程项目得到了较大的群众支持。在下一步工作中建设单位需做好本工程的污染控制工作，将工程施工对环境的污染尽可能的降至最低程度，把群众的利益落到实处，减小纠纷，确保居民居住质量不得下降。

10.8 评价总结论

本工程建成后，不仅可满足河道的防洪排水要求，保证浏阳市的防洪安全，而且有利于河道水质、生态环境的改善，有利于区域环境质量的改善，属于对环境有正效益的项目。本项目符合国家及浏阳市相关政策，只要认真落实本报告中所提出的环境影响减缓措施，工程本身产生的负面影响能以有效控制，并为环境所接受。就环境保护角度而言，在建设单位落实本环评报告中的各项措施的前提下，本工程建设可行。

建设项目环境工程和生态恢复措施情况详见表 10.8-1:

表 10.8-1 建设项目环境工程和生态恢复措施一览表

| 序号 | 污染源分类 | | 环境工程和生态恢复主要内容 |
|----|-------|--------|--|
| 一 | 水污染源 | 生活污水 | 施工人员生活依托周边民居，生活污水依托民居已有的化粪池处理后用作农肥，生活污水不排入水体。 |
| | | 施工生产废水 | 施工单位应对地面污水的排放进行组织设计，施工废水经过沉淀池沉淀处理后回用于施工用水，不外排。 |
| 二 | 大气污染源 | 施工扬尘 | 建筑工地应采取有效措施防治粉尘的污染。如果考虑回填或其他客观原因，无法及时清理现场堆土，应采用在干土上喷水或覆盖的方法，防止尘土飞扬，对经过环境敏感点附近的施工道路应经常清扫和洒水，以减轻扬尘污染。 |
| | | 燃油废气 | 施工单位应做好机械的维护、保养工作；运出车辆禁止超载、不得使用劣质燃料 |
| | | 木材加工废气 | 袋式除尘器，15m 高排气筒 |
| 三 | 固体废物 | 生活垃圾 | 生活垃圾要分类收集、定点堆放，及时清运，由环卫部门专用垃圾车送至垃圾转运站，集中后送垃圾填埋场卫生填埋。 |
| | | 弃土 | 工程弃土堆放于弃渣场，平整后林地资源化。装载渣土的车辆不能过满，要防止泥土沿路散落。 |
| 四 | 噪声 | 施工机械 | 合理安排施工机械操作时间的方法加以缓解，并减少同时作业的高噪施工机械数量，尽可能减轻声源叠加影响。对于施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等噪声源，要求施工单位文明施工、加强有效管理以缓解其影响。在施工过程中，施工单位应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的有关规定，避免施工扰民事件的发生。 |
| 五 | 生态恢复 | | 施工结束后，及时清理，尽快恢复植被，加强绿化措施，并加强生态保护的宣传教育，以减轻对当地陆生动物的影响。 |

10.9 建议

1、认真落实评价中提出的各项污染防治措施，特别是施工期的污染防治措施和环境管理方案，及时了解周围居民对项目要求，制定对策。

2、加强环境管理，对环境监测计划要认真组织实施，保证各项环保投资和措施落实。