

# 目 录

<b>1 综合说明</b> .....	<b>3</b>
1.1 项目简况 .....	3
1.2 编制依据 .....	5
1.3 设计水平年 .....	8
1.4 水土流失防治责任范围 .....	8
1.5 水土流失防治目标 .....	8
1.6 项目水土保持评价结论 .....	9
1.7 水土流失预测结果 .....	10
1.8 水土流失措施布设成果 .....	11
1.9 水土保持监测方案 .....	12
1.10 水土保持投资及效益分析结果 .....	12
1.11 结论 .....	12
<b>2 项目概况</b> .....	<b>14</b>
2.1 项目组成及总体布置 .....	14
2.2 施工组织 .....	20
2.3 工程征占地 .....	22
2.4 土石方平衡 .....	23
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	25
2.6 施工进度 .....	25
2.7 自然概况 .....	25
<b>3 项目水土保持评价</b> .....	<b>30</b>
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 .....	30
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	33
3.3 水土保持措施界定 .....	37
<b>4 水土流失分析与预测</b> .....	<b>38</b>
4.1 水土流失现状 .....	38
4.2 水土流失影响因素分析 .....	39

4.3 土壤流失量预测 .....	40
4.4 水土流失危害分析 .....	47
4.5 指导性意见 .....	47
<b>5 水土保持措施 .....</b>	<b>48</b>
5.1 防治区划分 .....	48
5.2 措施总体布局 .....	48
5.3 分区措施布设 .....	50
5.4 施工要求 .....	54
<b>6 水土保持监测 .....</b>	<b>59</b>
6.1 范围和时段 .....	59
6.2 内容和方法 .....	59
6.3 监测点位布设 .....	60
6.4 实施条件和成果 .....	61
<b>7 水土保持投资概算及效益分析 .....</b>	<b>63</b>
7.1 投资概算 .....	63
7.2 效益分析 .....	67
<b>8 水土保持管理 .....</b>	<b>71</b>
8.1 组织管理 .....	71
8.2 后续设计 .....	71
8.3 水土保持监测 .....	71
8.4 水土保持监理 .....	72
8.5 水土保持施工 .....	72
8.6 水土保持设施验收 .....	72
<b>附 表 .....</b>	<b>73</b>
附表：投资概算附件 .....	73
<b>附 件 .....</b>	<b>76</b>
附件一：现场照片 .....	76

附件二：立项文件 ..... 77

**附图：**

- 1、项目区地理位置图
- 2、项目区水系图
- 3、项目区卫星影像图
- 4、项目区土壤侵蚀强度分布图
- 5、道路平面布置图
- 6、路基标准横断面图
- 7、项目水土保持措施布置及监测点位图
- 8、临时排水沟、沉砂池典型设计图
- 9、施工临建区水土保持措施典型设计图
- 10、绿化标准段平面图

## 建设南路并行京广铁路提质改造项目

### 水土保持方案报告表

项目概况	位置	岳阳市洞庭新城片区内，北起马壕路、南止梅溪桥涵洞，项目地理中心坐标东经 113°6'1.02"，北纬 29°22'19.02"。			
	建设内容	项目主要建设内容包括建设南路北段的道路工程、排水工程、交通工程、照明工程、绿化工程和综合管线工程等。本工程道路等级为城市主干路，道路总长 860m，规划红线宽度 40m，设计行车速度 50km/h。			
	建设性质	改建项目	投资（万元）	44734.13	
	土建投资（万元）	7989.5	占地面积（hm <sup>2</sup> ）	永久：3.96 临时：/	
	动工时间	2020 年 9 月		完工时间	2022 年 2 月
	土石方（万 m <sup>3</sup> ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		3.25	0.86	0.19	2.59
	取土（石、砂）场	借方均为景观绿化覆土，考虑采用外购形式，主要由绿化施工单位绿化施工时从园林公司或苗木基地协调外购，不专门设置取土场。			
弃土（石、砂）场	由工程拆迁指挥部购置建筑垃圾粉碎机，粉碎之后统一安排综合利用。不专门设置弃土场。				
项目区概况	涉及重点防治区情况	洞庭湖平原湿地 省级水土流失重点预防区	地貌类型	平原区	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> .a)]	300	容许土壤侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> .a)]	500	
项目选址水土保持评价		本工程建设满足《中华人民共和国水土保持法》等相关法律、法规、文件及规范对于主体工程的约束性规定和要求，工程建设不存在水土保持制约性因素。			
预测水土流失总量（t）		175.30			
防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）		3.96			
防治标准等级及目标	防治标准等级	建设类/一级标准			
	水土流失治理度（%）	98	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	99	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	98	林草覆盖率（%）	27	

水土保持措施布置	<p>(1) 工程措施: 砼盖板排水沟 200m, 雨水管 2697m (其中 DN800 雨水管 1626m、DN1500 雨水管 645m、DN2000 雨水管 20m、DN2400 雨水管 406m), 雨水井 52 个。绿化覆土 1930.5m<sup>3</sup>, 场地平整 4290m<sup>2</sup>。</p> <p>(2) 植物措施: 种植亚乔木及花灌木 1356 株, 种植行道树 460 株, 地被植物 3862 m<sup>2</sup>; 下沉式绿地 (植草沟) 1720m, 人行道透水生态铺装 6880m<sup>2</sup>。</p> <p>(3) 临时措施: 临时彩钢板拦挡 1720m。临时排水沟 (土质梯形, 尺寸 0.30m (底宽) × 0.4m (高)) 934m, 临时沉砂池 (2.5m × 2.0m × 1.5m (深)) 3 座。临时覆盖 (彩布条) 4290m<sup>2</sup>。</p>			
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	161.43	植物措施	818.68
	临时措施	5.56	水土保持补偿费	免征
	独立费用	建设管理费	19.71	
		水土保持监理费	5.00	
		设计费	3.5	
总投资	1054.61			
专家意见	(专家签名)			
	年 月 日			
编制单位	湖南锦添工程管理服务有限公司	建设单位	岳阳市城市建设投资有限公司	
法人代表及电话	柳惠/13975017630	法人代表及电话	陈岳红/ 8849701	
地址	湖南省岳阳市岳阳楼区三眼桥街道办事处求索东路 104 号	地址	岳阳市经开区岳阳大道国土资源信息化大楼 9 楼	
邮编	414000	邮编	414000	
联系人及电话	柳惠/113975017630	联系人及电话	许峥/15675080731	

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目建设必要性

建设南路是洞庭新城片区的主干道，更是岳阳市城区南北的一条主干线。在区域交通中发挥重要的作用。首先它连接沿湖南路、求索西路、金鹗西路、青年西路、竹荫街、巴陵西路和汴河园路，把这些道路的横向功能和纵向功能结合起来，形成区域交通的便捷网络。二是建设南路经过区域属于洞庭新城片区主要发展区，大部分地块属于老城区。建设南路的建设不仅改善该地段的交通条件，而且能够迅速加快洞庭新城片区的发展。建设南路的建设对于完善城市道路网络、加快城市发展具有积极的推进作用，同时也改善了城市交通和人居环境。因此，本项目的建设是必要的。

### 1.1.1 项目基本情况

建设南路并行京广铁路提质改造项目（“本项目”）位于岳阳市洞庭新城片区内，北起马壕路、南止梅溪桥涵洞，地理中心坐标为东经113°6'1.02"，北纬29°22'19.02"。项目建设单位为岳阳市城市建设投资有限公司。

本工程道路等级为城市主干路，道路总长860m（平行铁路路基段830m，连接马壕路段30m），规划红线宽度40m，设计行车速度50km/h。项目主要建设内容包括建设南路北段的道路工程、排水工程、交通工程、照明工程、绿化工程和综合管线工程等。

工程总用地面积为39594m<sup>2</sup>，均为永久占地。本项目总挖方3.25万m<sup>3</sup>，填方0.86万m<sup>3</sup>，产生借方0.19万m<sup>3</sup>，弃方2.59万m<sup>3</sup>。借方均为景观绿化覆土，考虑采用外购形式，主要由绿化施工单位绿化施工时从园林公司或苗木基地协调外购。根据当前项目前期进展，正在进行土石方工程招投标工作，周期较长，尚未确定施工单位及弃土具体去向，未签订土方运输合同和渣土证。规划拆除的建筑垃圾等由工程拆迁指挥部购置建筑垃圾粉碎机，粉碎之后统一安排尽量综合利用，不另外设置弃渣场。建议后续阶段建设单位依法依规办理弃渣相关手续，核实最终渣土去向，并将相关运输合同和渣土处置证报水行政主管部门备案。

项目计划于2020年9月动工，计划于2022年2月完工，工程建设总工期为18个月。

工程总投资约44734.13万元，其中土建投资约7989.5万元。资金来源为自筹。

### 1.1.2 前期工作进展概况及方案编制情况

建设单位委托岳阳市规划勘测设计有限公司于2019年9月完成了本项目可行性研究报告；2019年10月9日，岳阳市发展和改革委员会以岳发改审【2019】117号对本项目进行了批复，详见附件二。

2020年7月，受岳阳市城市建设投资有限公司的委托，我公司承担本项目的水土保持方案报告表的编制工作，于2020年8月编制完成了《建设南路并行京广铁路提质改造项目水土保持方案报告表》。

### 1.1.3 自然简况

本工程道路现状大致呈南北走向，始建于70年代末、80年代初期，现状为宽约11.0m（车行道宽度）的沥青道路，路面历经多次翻修改造。道路两侧配套有人行道（3m~7m）、行道树（梧桐）、照明路灯、公厕垃圾站等设施。道路东西两侧现状均以商住建筑为主，分布密集。建设场地地貌为长江一级阶地，场地高程范围为30.75-37.84m，道路设计标高在28.7-37.5m之间。工程所在场地地质情况简单，拟建场地处于稳定地块内，适宜本工程建设。

项目区属中亚热带季风湿润气候，其主要特征：温暖湿润，四季分明，季节性强；热量丰富，严寒期短、无霜期长，春温多变，盛夏酷热；雨水充沛，雨季明显，降水集中；“湖陆风”盛行，“洞庭秋月”明；湖区气候均一，山地气候悬殊。多年平均降水量为1439.1mm，呈春夏多、秋冬少，东部多、西部少的格局，降雨主要集中在4~9月份，雨量占全年的65%左右，降雨年际分布不均，最长达2191.4mm（1954年），降雨少的年份只有945.7mm（2011年）。年平均气温在16.5~17.2℃之间，极端最高气温为39.3~40.8℃，极端最低气温为-11.4~-18.1℃。城区年平均气温偏高，为17.0℃。年日照时数为1590.2~1722.3小时，呈北部比南部多、西部比东部多的格局。年无霜期256~285天。市境主导风向为北风和东北偏北风，年平均风速为2.0~2.7m/s。

本项目场区占地范围内无地表水系，项目周边水系主要为南湖、吉家湖。根据《岳阳市城市规划区山体水体保护规划（2017~2030）》中的水系流域分布图可知，本项目

区所属流域片区为南湖流域。

本项目场地土壤以红壤为主，粘土层深厚，剖面发育完整，网纹层较发达，多为块状或碎块状结构，具有酸、粘、瘦等特点，红壤抗蚀性一般，遇水易崩解、悬移，在地表植被遭到破坏而遇到暴雨冲刷时，极易发生土体剥离、造成面蚀、沟蚀、滑坡、泥石流等水土流失。项目区属中亚热带北缘常绿阔叶林亚地带。本工程场址区原地貌植被主要为路旁行道树，主要为樟树、花卉、草皮等植被。本工程场址区原地貌植被主要为油库内的防护绿地，主要为樟树、花卉、草皮等植被。

本工程选址区不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地等重要保护目标。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中土壤侵蚀强度分类分级标准岳阳市岳阳楼区属于以水力侵蚀为主的类型区中的南方红壤区，其土壤容许流失量为500t/km<sup>2</sup>·a。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

1、《中华人民共和国水土保持法》(2010年12月25日，第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订通过)。

2、《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第22号，1989年12月26日颁布，2014年4月24日修订，2015年1月1日实施)。

3、《中华人民共和国水法》(修订)(2016年7月2日，第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过)。

4、《中华人民共和国防洪法》(修正)(2016年7月2日，第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过)。

5、《中华人民共和国土地管理法》(修改)(2004年8月28日，第十届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过)。

6、《中华人民共和国水土保持法实施条例》(1993年8月1日中华人民共和国国务院令120号发布，2011年1月8日修订并实施)。



7、《湖南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（1994年11月10日湖南省第八届人大常委会第十一次会议通过，2018年7月19日湖南省第十三届人大常委会第五次会议修订并施行）。

### 1.2.2 部委规章

1、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第5号，1995年5月30日发布，2018年水利部令第49号第二次修订）；

2、《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（2017年12月22日，水利部部务会议审议通过，水利部令第49号公布，自公布之日起施行）；

3、《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第12号，2000年1月31日颁布，水利部令46号，2014年8月19日修改）；

### 1.2.3 规范性文件

1、水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号）；

2、《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139号）；

3、《水利部办公厅关于印发〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》（办水总〔2016〕132号，2016年7月5日）；

4、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号，2017年11月13日）；

5、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号，2018年7月12日）；

6、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号，2019年7月20日）；

7、《岳阳市人民政府办公室关于印发〈岳阳市城区海绵城市建设管理暂行办法〉的通知》（岳政办发〔2017〕6号，岳阳市人民政府办公室，2017年3月13日颁布并施行）；

8、《湖南省人民政府关于公布〈湖南省县级以上地表水集中式饮用水源保护区划定

方案》的通知》（湘政函〔2016〕176号，2016年12月30日）；

9、《湖南省人民政府关于印发<湖南省生态保护红线>的通知》，（湘政发〔2018〕20号，2018年7月25日）；

10、《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》（2017年2月）；

11、《关于降低2017年度涉企行政事业性收费标准的通知》（湘发改价费〔2017〕534号）；

12、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）；

13、《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）；

14、《湖南省水利厅关于印发<湖南省生产建设项目水土保持监督管理办法>的通知》湘水发〔2018〕16号）；

15、《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）；

16、《岳阳市城市规划区山体水体保护规划（2017~2030）》（岳阳市规划勘测设计院，2018年5月）。

#### 1.2.4 技术规范与标准

1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

2、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

3、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；

4、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

5、《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）

6、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）

7、《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）；

8、《防洪标准》（GB50201-2014）；

9、《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；

- 10、《主要造林树种苗木质量分级》(DB43/094-2005);
- 11、《水土保持监测技术规程》(SL277-2002);
- 12、《水土保持工程概(估)算编制规定》(水总〔2003〕67号);
- 13、《水土保持工程概算定额》(水总〔2003〕67号);
- 14、《湖南省主要地表水系水环境功能区划》(DB43/023—2005);

### 1.2.5 相关资料

- 1、主体工程可行性研究报告;
- 2、《湖南省水土保持规划》(2015~2030年);
- 3、岳阳市岳阳楼区社会经济、土地利用、森林资源、水土保持规划等资料;
- 4、其它与工程设计相关的技术资料。

### 1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定,设计水平年为水土保持工程完工后的当年或后一年,本项目总工期为12个月,建设期从2020年9月至2022年2月,考虑项目区植被恢复时间,本方案设计水平年定为2023年。

### 1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),生产建设项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围为工程征占地范围,面积39594m<sup>2</sup>。本项目水土流失防治责任者为岳阳市城市建设投资有限公司。

### 1.5 水土流失防治目标

#### 1.5.1 执行标准等级

项目区涉及岳阳市岳阳楼区,根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划分成果>的通知》及《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》,项目区属于洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)有关规定,并考虑项目实际特点,确定本项目的水土流失防治标准执行建设类一级标准。

## 1.5.2 防治目标

按《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T50434-2018 相关规定,确定水土流失防治目标值为:水土流失治理度 98%,土壤流失控制比 0.90,渣土防护率 99%,表土保护率 92%,植被植被恢复率 98%,林草覆盖率 26%。

表 1.5-1 本工程水土流失防治标准值一览表

防治标准(%)	一级标准		修正 值	采用 标准	备注
	施工期	设计水平年			
水土流失治理度(%)	-	98		98	-
土壤流失控制比	-	0.90		1.0	项目区水土流失以轻度为主,土壤流失控制比提高至 1.0
渣土防护率(%)	95	97	+2	99	本项目位于城区,渣土防护率增加 2%
表土保护率(%)	92	92		92	
林草植被恢复率(%)	-	98		98	
林草覆盖率(%)	-	25	+2	27	本项目位于城区,林草覆盖率增加 2%

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址评价

从水土保持角度分析,主体工程选址(线)避让了水土流失重点预防区和重点治理区;避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带工程;避让了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站;未设置取土(石、砂)场和弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场。本工程选址不存在水土保持制约性因素。项目建设不可避免的位于洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区,应采用南方红壤区一级防治标准,在施工建设过程中应严格控制扰动地表和植被损坏范围,采取有效的水土流失防治措施,消除或减轻对水土流失重点预防区的影响。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

1、本项目建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中第3.2.2条的规定,无水土保持制约性因素。由于本项目属于省级洞庭湖平原湿地水土流失重点预防区,本项目施工无法避让省级水土流失重点预防区。从水土保持角度分析,首先,应提高项目建设水土流失防治目标至一级标准,做好水土流失的预防保护工作,减轻对重点预防区的影响;其次,应优化工程施工方案,减少工程占地和土石方量,减少新增水土流失量的产生;最后,优化施工组织,避免工程暴雨施工,暴雨时停止土石方工程施工。

2、工程占地类型主要为公共管理与公共服务用地和住宅用地,用地符合岳阳楼区用地规划,符合水土保持法规及城市建设要求。临建工程占地设在主体工程永久占地范围内,不另征地,节约了用地资源。施工结束后对裸露地表处通过实施景观绿化措施可在一定程度减少因工程建设损坏的植被面积,增加植被覆盖率,有利于防治水土流失。项目占地没有明显的水土保持制约性因素。

3、主体工程设计充分考虑了土石方平衡要求,按照现有地形顺势设置标高,同时考虑了各区内部调配,减少土石方开挖,尽可能的减少弃渣量。通过土石方平衡分析,工程开挖的土方利用率较高,多余方由工程拆迁指挥部购置建筑垃圾粉碎机,粉碎之后统一安排尽量综合利用,不另外设置弃渣场。避免了新增设置弃渣场,符合水土保持要求。本项目土石方挖填数量符合最优化原则,节点适宜、时序可行、运距合理。土石方平衡基本符合水土保持规范要求,不存在水土保持制约因素。

4、工程施工工艺和进度安排基本符合水土保持规范要求。土建施工不可避免的经历了雨季,建议该时段内适当减缓施工强度,暴雨期间应停止施工,并做好开挖面的临时防护措施。土方及砂石料在运输过程中采取保护措施,防止沿途散溢,造成水土流失。

5、主体工程已设计或实施了排水、绿化等水土保持措施,这些措施均具有良好的水土保持功效。本方案重点补充施工临时防护措施。

## 1.7 水土流失预测结果

本工程建设期可能产生水土流失总量为 175.30t;新增水土流失量为 172.48t,水土

流失的发生的主要时段为施工期。水土流失主要发生在主体工程区。

项目建设产生大面积的裸露面，破坏了表层土壤的结构，降低工程区域内的植被覆盖率，在雨水、地表汇流或洪水冲刷下，松散表土层将会发生剧烈的水土流失，对地表水资源造成损失，对自然环境造成破坏。

## 1.8 水土流失措施布设成果

本方案主要采用实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行水土流失分区。本项目水土流失防治分区分为主体工程区、施工临建区 2 个一级分区。

各区水土保持措施布设及防治措施工程量为：

### 1、主体工程区

#### (1) 工程措施

**主体已有：**砼盖板排水沟 200m，雨水管 2697m（其中 DN800 雨水管 1626m、DN1500 雨水管 645m、DN2000 雨水管 20m、DN2400 雨水管 406m），雨水井 52 个。

**方案新增：**绿化覆土 1930.5m<sup>3</sup>，场地平整 4290m<sup>2</sup>。

#### (2) 植物措施

**主体已有：**种植亚乔木及花灌木 1356 株，种植行道树 460 株，地被植物 3862 m<sup>2</sup>；下沉式绿地（植草沟）1720m，人行道透水生态铺装 6880m<sup>2</sup>。

#### (3) 临时措施

**方案新增：**施工场地边界临时彩钢板拦挡 1720m。临时排水沟（土质梯形，尺寸 0.30m（底宽）×0.4m（高））860m，临时沉砂池（2.5m×2.0m×1.5m（深））2 座。临时覆盖（彩布条）4290m<sup>2</sup>。

### 2、施工临建区

#### (1) 工程措施

**方案新增：**土地整治 0.08hm<sup>2</sup>。

#### (2) 临时措施

**方案新增：**临时排水沟（土质梯形，尺寸 0.30m（底宽）×0.3m（高））74m，临时沉砂池（2.5m×2.0m×1.5m（深））1 座。

## 1.9 水土保持监测方案

本项目水土保持监测时段为 2020 年 9 月-2023 年 2 月，监测期共计 30 个月。监测内容包括扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施及防治效果的监测。根据水土流失分析与预测成果，监测重点区域为主体工程区边坡区域。4~9 月为监测重点时段。

项目监测方法拟采用地面定点监测与调查监测相结合的方法，其中地面定点监测共布设固定监测点 3 处，均为沉砂池法监测点。

## 1.10 水土保持投资及效益分析结果

本项目水土保持总投资为 1054.61 万元，其中新增水土保持投资 77.09 万元。工程措施 161.43 万元；植物措施 818.68 万元；临时措施 5.56 万元；独立费用 38.21 万元；独立费用中水土保持监理费 5.0 万元，水土保持监测费 5.0 万元，科研勘测设计费 3.5 万元，竣工验收费 5.0 万元；基本预备费 30.72 万元；免征水土保持补偿费。

本工程通过实施水土保持措施，各项防护措施良好运行后将产生明显的保水、保土效益。本方案实施后（设计水平年），可达到如下目标：水土流失治理度为 99.7%，表土保护率为 100%，土壤流失控制比为 2.5，渣土防护率为 99.5%，林草植被恢复率为 99.1%，林草覆盖率为 28.2%（绿化面积包含道路侧绿化 4290m<sup>2</sup> 和透水生态铺装 6880m<sup>2</sup>）。各项指标均达到或超过预期的治理目标，治理效益是显著的。

## 1.11 结论

从水土保持角度分析，本工程选址、建设方案、水土流失防治等符合《中华人民共和国水土保持法》及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关法律法规、技术规范的有关规定，工程建设不存在水土保持方面的制约因素，项目建设中采取本方案措施后，能达到控制水土流失、保护生态环境的目的。

本方案针对本项目特点，提出以下建议：

（1）工程施工过程中应严格控制和管理施工机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动；

（2）应做好水土保持监理、监测工作。

（3）根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验

收的通知》的要求，工程竣工后，建设单位应及时开展水土保持设施自验工作，对工程建设实施的各项措施全面自查，对发现的问题及时完善；

(4) 加强各类措施的养护工作。



## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及总体布置

#### 2.1.1 项目组成

本工程道路等级为城市主干路，道路总长860m（平行铁路路基段830m，连接马壕路段30m），规划红线宽度40m，设计行车速度50km/h。项目主要建设内容包括建设南路北段的道路工程、排水工程、交通工程、照明工程、绿化工程和综合管线工程等。

工程总用地面积为39594m<sup>2</sup>，均为永久占地。本项目总挖方3.25万m<sup>3</sup>，填方0.86万m<sup>3</sup>，产生借方0.19万m<sup>3</sup>，弃方2.59万m<sup>3</sup>。借方均为景观绿化覆土，考虑采用外购形式，主要由绿化施工单位绿化施工时从园林公司或苗木基地协调外购。根据当前项目前期进展，正在进行土石方工程招投标工作，周期较长，尚未确定施工单位及弃土具体去向，未签订土方运输合同和渣土证。规划拆除的建筑垃圾等由工程拆迁指挥部购置建筑垃圾粉碎机，粉碎之后统一安排尽量综合利用，不另外设置弃渣场。建议后续阶段建设单位依法依规办理弃渣相关手续，核实最终渣土去向，并将相关运输合同和渣土处置证报水行政主管部门备案。

项目组成及主要技术经济指标详表见 2.1-1。

表 2.1-1 项目组成及技术指标特性表

1	项目名称	建设南路并行京广铁路提质改造项目				
2	建设地点	岳阳市洞庭新城片区	流域管理机构	长江流域		
3	工程性质	改建项目				
4	建设单位	岳阳市城市建设投资有限公司				
5	总资金及土建投资	总投资 44734.13 万元，其中土建投资 7989.5 万元				
二、项目组成			三、主要技术指标			
项目区	占地面积 (m <sup>2</sup> )			项目	单位	数值
	合计	永久占地	临时占地	道路长度	m	860
主体工程区	39594	39594		路基宽	m	40
施工临建区	(800)	(800)	位于主体工程区内	道路等级		城市主干路
合计	39594			设计速度	km/h	50
四、项目土石方挖填工程量 (万 m <sup>3</sup> )						
项目区	挖方	填方	借方	弃方	说明	
主体工程	3.25	0.86	0.19	1.90	/	

## 2.1.2 道路平面设计

道路平面设计范围：北起马壕路、南止梅溪桥涵洞。规划道路红线宽度为 40m，道路全长为 860m，大致呈南北走向，道路沿线与多条道路相交。本项目平面方案设计在原规划线型基础上进行优化调整：

### 1、巴陵大桥～竹荫街段

以现有铁路防护网线向西偏移约 2.5m 作为道路东侧红线，再向西偏移 40m 宽度作为本道路红线宽度。

### 2、竹荫街～青年西路：

以西侧现有车行道路缘石为新建车行道边线，向东侧进行拓宽，保证双向 6 车道 +2 个单独慢行道，红线宽度为 40m。

### 3、青年西路～梅溪桥涵洞

以现有铁路指挥楼西侧边线为本道路东侧红线，向西偏移，拓宽至 40m 宽度。

**表 2.1-2 项目主要经济技术指标表**

指标名称	项目采用技术指标	
道路类别	城市主干道	
计算行车速度(Km/h)	50	
路面设计荷载标准	BZZ-100	
最大纵坡一般值(%)	5.5	1.89`
抗震设防(度)	7	

## 2.1.3 纵断面设计

主体设计纵断面主要控制因素有：1) 规划确定各相交道路控制点的标高；2) 已建道路标高；3) 巴陵大桥净高要求（本道路下穿）具体如下：

1、K0+000(马壕路交点，工程起点)～K0+234.726：长度 L=234.726m，坡度 i=1.086%；

2、K0+234.726～K0+527.15（竹荫街交点）：长度 L=292.424m，坡度 i=0.513%；

3、K0+527.15～K0+823.777（青年西路交点）：长度 L=295.627m，坡度 i=2.764%；

4、K0+823.777～K0+860（梅溪桥涵洞，工程终点）：坡度 i=2.402%。

建设南路（马壕路-梅溪桥涵洞）纵坡段数为 4 个，最大纵坡为 2.764%，最小纵坡

为 0.513%。

## 2.1.4 标准横断面布置

### 1、现状横断面

建设南路北段全线因东西两侧人行道宽度没有明确的界限，宽窄不一，从而整个横断面宽度也不一致，从18.0m~31.0m之间变化，可以确定的是现有车行道宽度按11.0m控制，为双向2车道+2个慢行道。

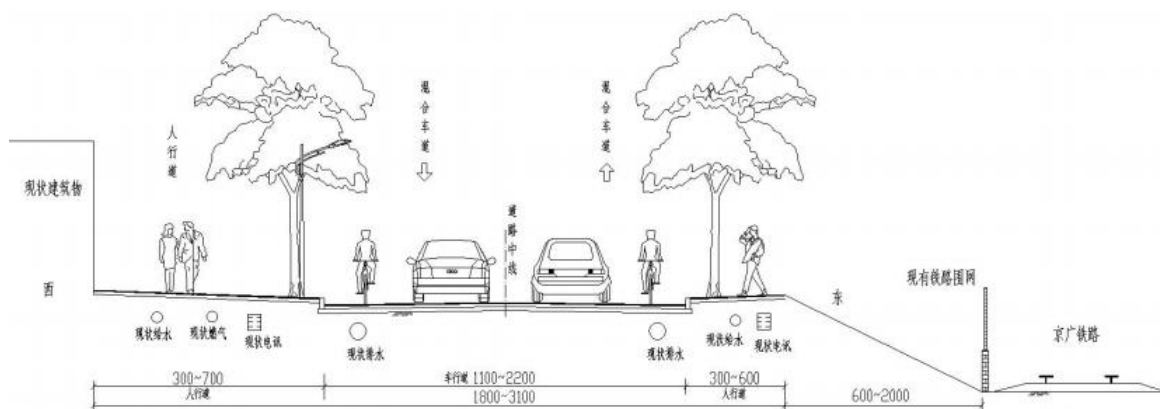


图2-1 现状横断面（一）

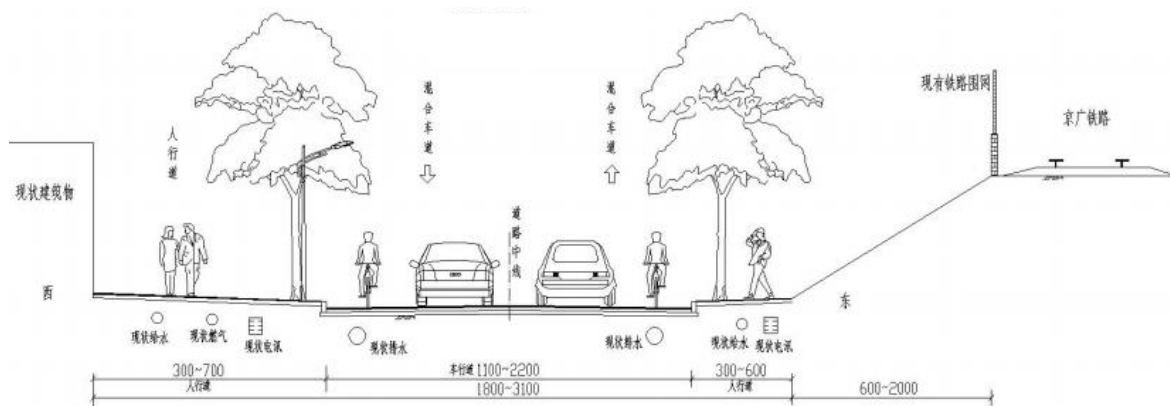


图2-2 现状横断面（二）

### 2、设计路基标准横断面

(1) 具体标准分幅如下：

7.0m（人行道）+25.0m（车行道）+7.0m（人行道）=40.0m。

(2) 根据相关规划要求的“海绵城市设计”，将7.0m宽的人行道进行功能分区，具体如下：

4.0m（人行道）+3.0m（绿化植草沟）=7.0m。

(3) 道路照明路灯双侧单排布置人行道上绿化植草沟内。西侧人行道单排种植行道树，东侧人行道上双排种植行道树。

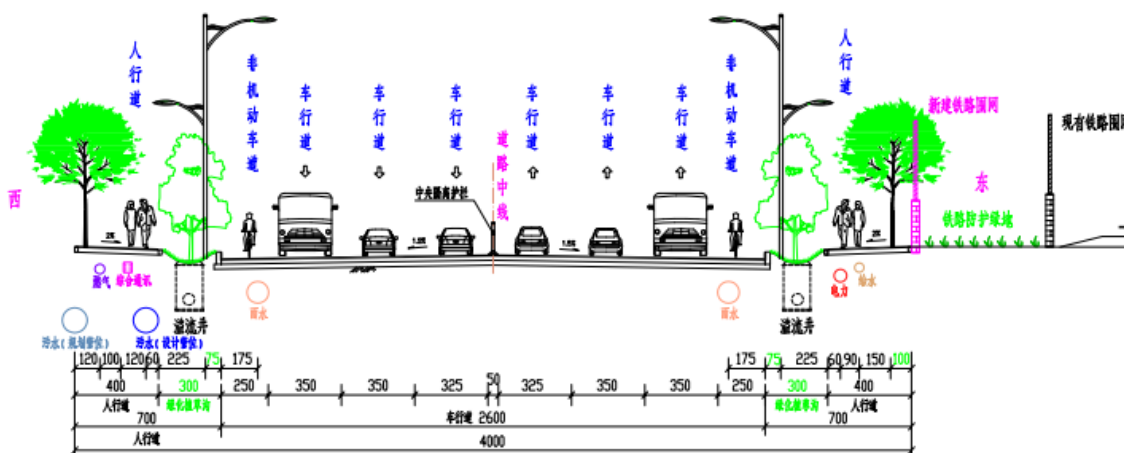


图2-3 设计标准横断面

### 2.1.5 路面工程

改造思路：破除现有沥青路面结构及基层，重新铺装沥青混凝土结构。

#### 1、车行道路面结构

厚度为89cm，具体如下：

上面层：4.0cm细粒式 SBS 改性沥青混凝土AC-13

粘 层：改性乳化沥青

下面层：5.0cm 中粒式沥青混凝土 AC-20

封 层：1.0cm SBS 同步碎石

透 层：煤油稀释沥青

上基层：5%水泥稳定碎石 20cm

中基层：5%水泥稳定碎石 20cm

下基层：4%水泥稳定碎石 20cm

垫 层：18cm 级配碎石

#### 2、人行道结构

透水面层：6.0cm厚彩色透水混凝土

透水基层：20cm无砂混凝土

透水底基层：15cm级配碎石

密实路基

## 2.1.6 排水工程

**雨水工程：**依据《岳阳市主城区排水专项规划2016-2030》(修编)，该路段排水分区属洞庭新城广场片区，根据自然地形走向划分，雨水沿地势分别排入竹荫街排水系统及青年路主排水涵内。

雨水管道双侧布置在道路机动车道下，管道中心线距人行道路缘石1.75m，根据坡度和流量大小，采用DN800—2400mmII钢筋混凝土管。雨水管道基础采用120°砂石基础，接口采用承插式橡胶圈接口。管道每隔40m左右设置一座检查井，检查井采用 $\phi 1250\text{mm}$ 混凝土圆形排水检查井。雨水口采用偏沟式单篦雨水口，交叉口及重要地段采用双算雨水口，雨水口与检查井之间采用DN300mmHDPE高密度聚乙烯缠绕结构管(环刚度SN8)。植草沟内采用PE成品渗水井。为了方便区块雨水的接入，每隔一定距离预留雨水支管，具体位置可根据现场实际情况进行布置，预留检查井设置在道路红线外1m处，在区块管道尚未接入之前砖砌暂封。

**污水工程：**污水处理纳入岳阳市污水处理系统统一处理，该片区污水近期排至南京港污水处理厂，远期排入湖滨污水处理厂处理。

污水管道布置在西侧人行道下，管道中心线距人行道路缘石3.6m。污水管采用DN600—1500mmHDPE高密度聚乙烯缠绕结构壁管(环刚度SN8)，管道基础采用砂垫层基础，接口采用承插式橡胶圈接口。管道每隔50m左右设置一座检查井，检查井采用 $\phi 1000\text{mm}$ 混凝土圆形排水检查井。为了方便区块污水的接入，每隔一定距离预留污水检查井，具体位置可根据现场实际情况进行布置，预留检查井设置在道路红线外1m处，在区块管道尚未接入之前砖砌暂封。井盖根据所处位置采用相应荷载等级的球墨铸铁材料防盗井盖座，井盖等级为E600，即井盖座其承载能力 $\geq 600\text{KN}$ ，且检查井内安装高强度防护网。

## 2.1.7 绿化工程

### 1、行道树设计

1)马壕路~竹荫街：道路两侧人行道外侧选择栽植落叶乔木黄山栎，树池内种植兰花三七。

2)竹荫街~梅溪桥涵洞：道路两侧人行道植草沟内选择栽植落叶乔木枫杨，栽植均采用单点沿线布置，间距 5.0m，植草沟内侧搭配花灌木高杆红叶石楠与金叶女贞球，外侧搭配银杏与红枫。地被满铺狗牙根混播黑麦草草皮。

## 2、植草沟设计

根据《海绵城市建设技术指南》，考虑将道路两侧植草沟进行下凹式设计，负责接收雨水。雨水经过“收、蓄、渗、排”，通过植物的吸收净化渗入土壤补给地下水，从而实现雨水的“慢排缓释”，达到良好的生态效应。

在道路绿地收集雨水方面，要求行道树树池、两侧植草沟绿地降低种植土面高度，完成绿化以后，绿地土壤表面高度低于路缘石8-10cm，使一定降雨量的雨水能够留在绿地内，不进入道路雨水沟。

在绿地中设计盲沟渗水，实际上它是一种地下渗水装置，利用碎石、卵石空隙等，贮存的雨水向四周的土壤扩散。人行道考虑设计 2%的坡度，雨水随坡度径流，通过盲沟将雨水收集在绿地中。

### 2.1.8 铁路防护

建设南路位于岳阳市洞庭新城片区，大致呈南北走向，北起马壕路，南至沿湖南路，东临京广铁路。根据中国铁路广州局集团有限公司“关于岳阳市建设南路并行京广铁路提质改造和青年西路下穿京广铁路既有框架桥改扩建工程方案设计审查意见的函”，其对建设南路并行京广铁路提质改造工程函复如下：

1、同意沿京广铁路K1426+755—K1427+523右侧既有围墙外修建岳阳市建设南路（北段）道路平行铁路路基设置。

2、扩建道路前应对临近铁路的边坡和围墙等进行防护加固，并视边坡现状采取不同的处理措施，具体防护设计方案如下表：

表2.1-2 建设南路（北段）平行京广铁路侧防护设计方案

对应铁路里程	道路与铁路立面关系	防护方案
京广铁路 K1426+755—K1427+300	道路高于铁路路肩	挖孔桩排桩支挡结构，并设防撞墙
京广铁路 K1427+300—K1427+523	道路低于铁路路肩 1.0m 以上	铁路路基 1:1.5 自然放坡， 并增设围墙

3、靠铁路侧道路支挡结构的混凝土等级为C30，其设计荷载为城—A级，结构设计基准期为100年。

结合建设南路并行京广铁路的道路方案，道路红线在占用及靠近原铁路围网的位置，拆除道路红线外铁路围网。建设南路纵断面设计标高高于现有铁路轨顶标高段设置挡墙。挡墙与围墙设计相结合。

设计在桩号K0+040至K0+565段东侧道路红线处设置挡土墙，控制市政道路与铁路红线安全距离。全线挡墙与铁路安全距离控制在5.0m以上，采用俯斜式挡土墙，墙身采用C20片石砼，墙高2~4.5m，全长525米。

### 2.1.8 其他配套工程

本项目其他配套工程主要包括垃圾站、公厕和消防等，原道路两侧有两座公厕和一座垃圾站，本项目将原有公厕和垃圾站拆除，再在新道路两侧根据规划要求建设两座公厕和一座垃圾站。

### 2.1.9 海绵城市方案

本项目主要通过透水人行道及植草沟等措施来减少雨水径流量、通过雨量型弃流井措施截流初期雨水，通过以上处理措施有效解决雨水径流的污染。

#### (1) 透水人行道设计

透水路面是指以透水混凝土、透水沥青、透水砖、草皮砖等透水性建材替代普通混凝土、沥青、釉面砖等传统建材铺装硬化路面、广场、停车场等。透水路面能很快将雨水渗透至路基下，甚至到达地下含水层，不会产生路面积水。这种路面可广泛应用于人行道、小区道路、公园、广场和停车场等轻型路面。

透水人行道结构采用透水混凝土及级配碎石结构，级配碎石层内设置 $\phi 100$ 透水管，当下渗饱和时，可通过透水管吸收排入雨水系统内。系统具有补充地下水、净化雨水、减小雨水径流量的作用。

#### (2) 下沉式绿地（植草沟）设计

车行道、非机动车道道路横坡坡向侧分带，路面积雨水经侧分带缘石开口处流入植物沟。作为生物滞留、传输等低影响开发设施的预处理设施，植草沟能有效延缓地面径流，错峰，降低内涝风险，净化初期雨水，减少雨水对水体的面源污染。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工临建区布设

占用场地较大的砼加工可不必设置，施工过程中可均由商砼供应；场内布置的施工临建区主要满足工人临时居住和施工机械、材料临时堆放。考虑工程用地紧张，周边多为建筑物，考虑建设南路北段现状交通拥堵，建议根据市政道路施工经验，结合施工时序，道路分段施工，布设在道路范围内，占地面积约0.08hm<sup>2</sup>，施工完毕后进行拆除整治。

### 2.2.2 临时堆土场

本工程用地现状基本为硬质地面或建筑物，无可表土剥离区域。本项目不设置临时堆土场。

### 2.2.3 施工材料及施工道路运输

本项目施工所需的水泥、砖、砂、碎石等主要建筑材料，可在市区内采购供应，且运输方便。工程所需混凝土从附近的混凝土搅拌站购买，能满足施工需求。

项目外部有市政道路，施工期间利用现有道路将施工设备和建筑材料运抵施工现场，利于组织施工，不需要另外布设施工便道。

### 2.2.4 施工用水用电

#### (1) 供水

项目施工期用水直接由地块周边市政自来水管网提供，可满足施工期用水需求。

#### (2) 供电

项目场址周边变配电设施完善，项目施工用电可由附近的供电线路接入场内，能满足项目用电需求。

### 2.2.5 施工方法与工艺

本项目主体工程施工工艺主要有场地平整、建筑基础、管线施工及景观绿化等。

#### 1、路基工程

路基土石方工程以机械为主辅以人工施工，挖方路段应尽量布置多个作业面以推土机或挖掘机作业，配以装载机和自卸翻斗车运至填方路段填筑路堤或弃于废土场，机械化程度较高的专业队伍，也可采用铲运机进行连续挖运作业；填方路段则以装载机械或推土机伴以人工找平，能采用平地机找平更好，碾压密实。路堤施工必须严格按施工技



术规范要求执行，分层填筑、分层压实，施工过程中须加强施工管理、严格工序控制，以确保施工质量。作业中应根据具体情况，注意调整各种机械的配套，避免发生窝工现象。路基雨季施工应采取切实可行的雨季施工措施，确保路基施工质量。

工程利用机械施工，有助于提高施工效率，减少开挖回填时间，从而减少水土流失。开挖填筑土方时随挖、随运、随填、随压，减少裸露时间和面积，避免因长期堆置松散土方产生水土流失。

## 2、管道工程施工

项目区内的管线包括给水、雨水排水和污水排水管线、电力、电信管道沟槽等。雨水、污水涵管开挖均采用机械化作业，针对不同的管径采取不同的开挖深度，给水、电力、电信、煤气等施工对回填以外土方采取边挖边装边运，人工开挖，地下铺设，人工回填。

## 3、景观绿化施工

本项目景观绿化工程为道路行道树绿化和下沉式绿地（植草沟）。

绿化地块种植土分层回填，采用机械配合人工进行平整，除运土车辆外，场内土体的平整短距离转运等依靠挖掘机、推土机进行，局部高出或低于回填完成面标高的土利用推土机进行平整。

## 2.3 工程征占地

工程总占地面积共计 39594m<sup>2</sup>，均为永久占地。

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），结合现场调查，项目用地类型主要为公共管理与公共服务用地和住宅用地。

表 3.4-1

工程占地情况表

单位：hm<sup>2</sup>

项目区	面积（m <sup>2</sup> ）	占地类型（m <sup>2</sup> ）		备注
		公共管理与公共服务用地	住宅用地	
主体工程区	39594	27541	12053	永久占地
施工临建区	（800）	（800）		临时占地，位于主体工程区内，不重复计算占地
合计	39594	27541	12053	

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土平衡

由于本工程用地范围基本为原道路硬质区域和沿街建筑物，且扰动深度较小，建设时无表层土可剥离，后期所需绿化表土拟采用外购形式，主要由绿化施工单位绿化施工时从园林公司或苗木基地协调外购。外购0.19万m<sup>3</sup>。

### 2.4.2 工程土石方平衡

本项目建设土石方主要产生于老路面破除、沿街征收老建筑物拆除、路基土方开挖、管线开挖、景观绿化等。

建设场地地貌为长江一级阶地，原始场地高程范围为30.75-37.84m，道路设计标高在28.7-37.5m之间。土石方数据主要根据主体设计统计，本方案进行复核。

#### 1、路面破除

拆除现有路面及人行道结构，面积约28000m<sup>2</sup>，平均破除厚度0.2m，拆除量0.56万m<sup>3</sup>。

#### 2、老建筑拆除

对工程红线范围内的建筑进行征收拆除，需拆迁沿街建筑面积51258m<sup>2</sup>，依据主体设计及以往市政建筑拆除经验，拆除量约1.54万m<sup>3</sup>，规划拆除的建筑垃圾由工程拆迁指挥部购置建筑垃圾粉碎机，粉碎之后统一安排尽量综合利用。

#### 3、路基土方挖填

原始场地高程范围为30.75-37.84m，道路设计标高在28.7-37.5m之间。对高于设计标高区域进行开挖，对低于设计标高区域进行回填，依据主体设计及本方案采用方格网方式核算，路基挖方量为0.71万m<sup>3</sup>，填方量为0.48万m<sup>3</sup>。

#### 4、管线工程

管线工程主要为各项给排水、污水等管道敷设过程中的开挖回填，各类管线长度约4000m，挖深在0.3-1.5m之间，产生开挖量0.45万m<sup>3</sup>，回填量0.19万m<sup>3</sup>。

#### 5、景观绿化

对景观绿化区域回填种植土，回填量0.19万m<sup>3</sup>，采用外购形式，主要由绿化施工单位绿化施工时从园林公司或苗木基地协调外购。

经分析，本项目总挖方3.25万m<sup>3</sup>，填方0.86万m<sup>3</sup>，产生借方0.19万m<sup>3</sup>，弃方2.59万m<sup>3</sup>。借方均为景观绿化覆土，考虑采用外购形式，主要由绿化施工单位绿化施工时从园林公司或苗木基地协调外购。根据当前项目前期进展，正在进行土石方工程招投标工作，周期较长，尚未确定施工单位及弃土具体去向，未签订土方运输合同和渣土证。规划拆除的建筑垃圾由工程拆迁指挥部购置建筑垃圾粉碎机，粉碎之后统一安排尽量综合利用。不另外设置弃渣场。建议后续阶段建设单位依法依规办理弃渣相关手续，核实最终渣土去向，并将相关运输合同和渣土处置证报水行政主管部门备案。

表 2.4-2 工程土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

序号	项目	挖方			填方			借方		弃方	
		小计	土方	石方	小计	土方	石方	数量	来源	数量	去向
A	路面破除	0.56		0.56						0.56	破碎后统一安排综合利用
B	老建筑物拆除	1.54		1.54						1.54	
C	路基工程	0.71	0.71	0.00	0.48	0.48				0.24	
D	管线工程	0.45	0.45	0.00	0.19	0.19				0.25	
E	景观绿化工程				0.19	0.19		0.19	从园林公司或苗木基地协调外购		
合计		3.25	1.16	2.10	0.86	0.86		0.19		2.59	

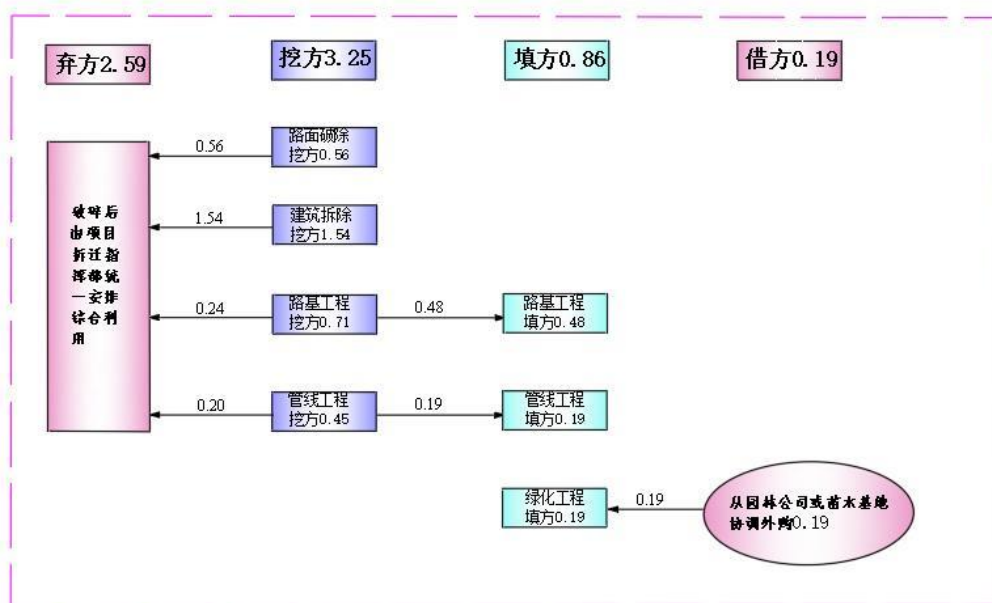


图 2.4-2 工程土石方流向图 单位：万 m<sup>3</sup>

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目建设需拆迁沿街建筑面积 51258m<sup>2</sup>，征地、拆迁工作根据《岳阳市征地补偿实施办法》、《岳阳市集体土地征收与房屋拆迁补偿安置办法》（湘政函〔2014〕113号）及市国土资源局核定的指标进行，拆迁安置方式为货币安置。

## 2.6 施工进度

项目计划于 2020 年 9 月动工，于 2022 年 2 月完工，工程建设总工期为 18 个月。

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地质

#### 一、地质构造

岳阳市位于新华夏系巨型第二沉降带，主要构造形式为古弧形构造，岳阳市东南部系由前震旦系冷家溪群组成的复式向斜构造，形成于震旦纪，褶皱轴方向由北西变为近东西走向，向东延入江西省后又逐渐改为北东向，呈一弧形弯曲，向斜核部为冷家溪群第五岩组变质砂岩、板岩。向斜北翼为冷家溪群第四、第三、第二、第一岩组；南翼为冷家溪群第四次岩组，两翼岩层产状较稳定。北翼大多朝南西倾，南翼大体朝北东倾，倾角中至陡倾斜。

工程所在场地地质情况简单，拟建场地处于稳定地块内，适宜本工程建设。

#### 二、地层岩性

拟建场地地层自上而下分别为杂填土、淤泥质粉质粘土、粉砂、粉质粘土（一）、粉质粘土（二）、粉质粘土（三）和强风化板岩。按钻探揭露顺序自上而下描述如下：

##### 1、杂填土(Q4ml)

色杂，以生活垃圾、风化块石及粘粒为主，不均匀，稍压实，稍密。层厚0.90-2.80m，平均1.70m。

##### 2、淤泥质粉质粘土(Q4l)

褐色，略具腐臭味，流塑状，饱和，切面较光滑，具高压缩性，干强度中等，韧性差。层厚3.60-4.30m，平均3.93m。

### 3、粉砂(Q4al)

灰黄色为主，饱和，稍密，主要成分为石英、长石及云母碎片，粉砂及泥质成分充填，粒径大于0.075mm的颗粒质量约占总质量的60-75%。层厚8.40-8.90m，平均8.65m。

### 4、粉质粘土（一）(Q4al)

灰褐色为主，以粘粒为主，粉粒次之，可塑状，湿，切面较光滑，具中等压缩性，摇震反应弱，光泽反应弱，干强度中等，韧性中等。层厚4.60-7.30m，平均6.20m。

### 5、粉质粘土（二）(Q4al)

灰褐色为主，以粘粒为主，粉粒次之，软塑状，湿，切面较光滑，具中等压缩性，摇震反应弱，光泽反应弱，干强度中等，韧性中等。层厚2.50-2.80m，平均2.65m。

### 6、粉质粘土（三）(Q4al)

灰褐色、红褐色为主，以粘粒为主，粉粒次之，可塑状，湿，切面较光滑，具中等压缩性，摇震反应弱，光泽反应弱，干强度中等，韧性中等。钻探揭露厚度为4.20-5.30m。

### 7、强风化板岩（Ptln）

黄褐色为主，上部风化成土状，干钻进较难，向下逐渐变硬，节理裂隙极为发育，岩芯较破碎，呈碎块状，岩芯用手可捏碎，遇水软化，采芯率低，岩体破碎，质量等级为V级，为极软岩。钻探揭露厚度为4.30-4.50m。

## 三、地震

按《公路工程抗震设计规范》(JTGB02-2013)判别本场地土为中软土。场地覆盖层厚度大于3m且小于50m，本场地类别为II类，为建筑抗震一般地段。岳阳市抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g，据表5.1.4-2判定特征周期为0.35s。

## 四、不良地质

场地地下水位埋深约1.0~6.1m。场址区位于相对稳定的断块上，场地较稳定，场址及附近地段无滑坡、泥石流及活动性断裂等不良地质作用，区域及场地稳定性较好。

## 2.7.2 地形地貌

岳阳境内地势东高西低，呈阶梯状向洞庭湖盆地倾斜。东有幕阜山脉蜿蜒其间，自东南向西北雁行排列，脊岭海拔约800米，幕阜山主峰海拔1590米；南为连云山环绕，脊岭海拔约1000米，主峰海拔1600米；西南被玉池山脉所盘踞，主峰海拔748米。

岳阳市两面环山，自东南向西北倾斜，东南为山丘区，西北为洞庭湖平原，中部为过渡性环湖浅丘地带。岳阳市山地占 14.6%，丘岗区占 41.2%，平原占 27%，水面占 17.2%。

本工程道路现状大致呈南北走向，始建于 70 年代末、80 年代初期，现状为宽约 11.0m(车行道宽度)的沥青道路，路面历经多次翻修改造。道路两侧配套有人行道(3m~7m)、行道树(梧桐)、照明路灯、公厕垃圾站等设施。道路东西两侧现状均以商住建筑为主，分布密集。道路东侧临京广铁路，由铁路围网护栏进行分隔，道路西侧沿线人行道上高压电力线路架空布设，地下管线(排水、电讯、燃气、给水)均有埋设，线位及走向较复杂。建设场地地貌为长江一级阶地，场地高程范围为 30.75-37.84m，道路设计标高在 28.7-37.5m 之间。

### 2.7.3 气象

岳阳市属中亚热带季风湿润气候，其主要特征：温暖湿润，四季分明，季节性强；热量丰富，严寒期短、无霜期长，春温多变，盛夏酷热；雨水充沛，雨季明显，降水集中；“湖陆风”盛行，“洞庭秋月”明；湖区气候均一，山地气候悬殊。多年平均降水量为 1439.1mm，呈春夏多、秋冬少，东部多、西部少的格局，降雨主要集中在 4~9 月份，雨量占全年的 65% 左右，降雨年际分布不均，最长达 2191.4mm (1954 年)，降雨少的年份只有 945.7mm (2011 年)。年平均气温在 16.5~17.2℃ 之间，极端最高气温为 39.3~40.8℃，极端最低气温为 -11.4~-18.1℃。城区年平均气温偏高，为 17.0℃。年日照时数为 1590.2~1722.3 小时，呈北部比南部多、西部比东部多的格局。年无霜期 256~285 天。市境主导风向为北风和东北偏北风，年平均风速为 2.0~2.7m/s。

参考岳阳市城陵矶(七里山)水文站 1970~2010 年水文气象资料，项目区气象特征见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目区气象特征表

序号	项目	单位	岳阳市
1	多年平均降水量	mm	1439.1
2	最大 24h 降水量(P=10%)	mm	158.5
3	最大 24h 降水量(P=5%)	mm	187.7
4	最大 1h 降水量(P=10%)	mm	65.0
5	最大 1h 降水量(P=5%)	mm	82.8
6	多年平均气温	℃	17.0

7	最低气温	°C	-10.3
8	最高气温	°C	40.9
9	≥10 °C积温	°C	4938
10	无霜期	天	285
11	多年平均风速	m/s	2.6
12	最大风速	m/s	21
13	多年平均大风日数	天	7
14	年平均相对湿度	%	83
15	年平均日照	小时	1450

## 2.7.4 水文

### 1、地表水系

岳阳市水系发达，湖泊星罗棋布，河流网织，有大小湖泊165个，280多条大小河流直接流入洞庭湖和长江。岳阳市境内洞庭湖面积约1328平方千米。东洞庭湖是洞庭湖群落中最大、保存最完好的天然季节性湖泊，占洞庭湖总水面的49.35%，其水面大部分位于岳阳境内。

本项目场区占地范围内无地表水系，项目周边水系主要为南湖、吉家湖。根据《岳阳市城市规划区山体水体保护规划（2017~2030）》中的水系流域分布图可知，本项目区所属流域片区为南湖流域。项目区水系图见附图2。

### 2、地下水

场地地下水类型主要为孔隙潜水，其主要赋存于第四系松散填土层、粉质黏土及板岩裂隙中。

## 2.7.5 土壤

岳阳市土壤类型共分为8个土类，土壤分布大致是：东部山区主要为山地红壤、黄棕壤，山区附近低山、丘陵以红壤、山地红壤为主，岗地地区以红壤、河潮土为主，平湖区以湖潮土为主。东部山地土壤受地形影响，具有明显的垂直分布性，海拔500m以下为黄红壤，500~800m为山地红壤，800~1500m为黄棕壤，1500m以上为山地灌丛草甸土等。在岗丘和滨湖地区，因地形水文地质及人为改造自然的影响，土壤呈区域性分布。岳阳楼区土壤主要由砂岩、砾岩、第四纪红色粘土等成土母质发育而成的，大部分为红壤，土壤呈弱酸性，广泛分布。土壤质地以壤土为主，部分壤土质地松散，含沙量多，大部分粘性较好，保水保肥条件好，但在暴雨的溅击和地表径流的冲刷下，易产

生水土流失。

本项目场地土壤以红壤为主，粘土层深厚，剖面发育完整，网纹层较发达，多为块状或碎块状结构，具有酸、粘、瘦等特点，红壤抗蚀性一般，遇水易崩解、悬移，在地表植被遭到破坏而遇到暴雨冲刷时，极易发生土体剥离、造成面蚀、沟蚀、滑坡、泥石流等水土流失。

### 2.7.6 植被

项目区属中亚热带北缘常绿阔叶林亚地带。植物种类繁多，可鉴植物种类 80 科近 200 多种。乔木主要是松科的马尾松、湿地松，杉科的杉木，樟科的樟树，壳斗科的白栎、麻栎、苦槠、毛栗等，另外还有桃树、李树、柑橘、桑树等。灌木主要有金缕梅科的檫木，杜鹃科的映山红，蔷薇科的山莓、山楂，冬青科的冬青草。山林离城区近，由于生产集约化程度较高，原始生态类型基本上被人工取代，乔木的种群主要是杉木、国外松、樟树。另外由街道树形成的街道林带也是人工营造的一个主要表现形式。

本工程场址区原地貌植被主要为路旁行道树，主要为樟树、花卉、草皮等植被。

### 2.7.7 水土保持敏感区

本项目不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地等重要保护目标。



### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1.施行）、关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知》（水保监[2014]58号）以及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的有关条款，本方案水土保持制约性因素分析如下表3.1-1、3.1-2、3.1-3。

表 3.1-1 对照《中华人民共和国水土保持法》预防规定分析表

序号	水土保持法相关条款	要求内容	项目情况
1	第十七条第一款、第二款	1、地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。 2、禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	本项目不专门设置取土场，砂石料均从合法料场购买。本工程不涉及在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等。
2	第十八条第一款	1、水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目所在区域不属于水土流失严重、生态脆弱区。
3	第二十四条第一款	1、生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本项目位于省级洞庭湖平原湿地水土流失重点预防区，项目水土流失防治标准执行一级标准。
4	第二十五条第一款	1、在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	建设单位已委托我公司编制本项目水土保持方案报告书，并报相应水行政主管部门审批。
5	第二十八条	1、依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本工程不专门设置弃渣场。

表 3.1-2 对照水利部水保监[2014]58号文件分析表

文件条款	要求内容	项目情况
第一条	涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地，不满足相关法律法规规定的。	本项目属于不属于上述区域，项目建设已取得岳阳市发展和改革委员会及相关部门的同意，项目建设符合相关法律法规规定。
第二条	选址选线未避让《水土保持法》规定区域的，或无法避让《水土保持法》规定区域，方案没有提出提高防治标准、优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围要求的；未避让《生产建设项目水土保持技术标准》规定应避让区域的。	本项目所在区域属于省级洞庭湖平原湿地水土流失重点预防区，本方案将防治标准提高至一级，且针对施工工艺、工程占地等方面作出了水土保持分析与评价，并对相关措施予以补充完善。
第三条	选址选线比选方案从水土保持角度明显优于推荐方案，无明显制约因素的。	本项目属于线型工程，项目选址唯一，无比选方案。
第四条	主体工程布局明显不利于水土保持的。	本项目主体工程布局合理，无明显不利于水土保持。
第五条	工程扰动面积明显超过合理范围的。	本项目扰动面积未超过合理范围。
第六条	排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、弃渣没有综合利用方案的；确需废弃、没有落实存放地的，或者存放地设置不符合规范要求的。	本工程弃渣全部综合利用，不专门设置弃渣场，符合规范的要求。
第七条	取土场地未落实，或取土场设置不符合规范要求的。	本工程借土外购，不专门设置取土场，符合规范要求。

表 3.1-3 对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）分析表

序号	项目名称	生产建设项目水土保持技术标准中项目约束性规定	本项目执行情况	符合性比较
1	工程选址	<p>选址应避让以下区域：</p> <p>1、水土流失重点预防区和重点治理区；</p> <p>2、河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；</p> <p>3、全国水土保持监测网络中的水土保持监测点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。</p> <p>4、严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设路取土场。</p> <p>5、严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设路弃土场。</p>	<p>1、本项目位于省级洞庭湖平原湿地水土流失重点预防区，无法避让，根据水土保持技术标准要求，执行一级标准；</p> <p>2、本项目不属于上述区域；</p> <p>3、项目区内无上述站点。</p> <p>4、本项目不设置取土场。</p> <p>5、本项目无弃渣场。</p>	方案完善后，本项目在选址上不存在制约性因素。
2	取土场设置	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区设置取土（石、砂）场	项目建设中借方均为外购表土，考虑由绿化施工单位绿化施工时从园林公司或苗木基地协调外购。不设置取土场	符合规定

序号	项目名称	生产建设项目水土保持技术标准中项目约束性规定	本项目执行情况	符合性比较
3	弃土场设置	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土场	本项目无弃渣场。	符合规定
4	施工组织	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。</li> <li>2、应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。</li> <li>3、在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石方导出。</li> <li>4、弃土、弃石、弃渣应分类堆放。</li> <li>5、外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。</li> <li>6、大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。</li> <li>7、工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取、弃方和临时占地数量。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、本项目施工场地位于永久占地范围，避开了植被良好区和基本农田区，符合要求。</li> <li>2、施工期间，开挖土方就近回填利用，多余土方外运，不涉及场内土方重复开挖和土（石、渣）多次倒运情况。</li> <li>3、项目不涉及在河岸陡坡开挖土石方。</li> <li>4、弃渣综合利用。</li> <li>5、本项目外购表土拟从园林公司或苗木基地协调外购。</li> <li>6、项目不设置取土场。</li> <li>7、建议下阶段各地块施工方考虑合理调配土石方，减少取、弃方和临时占地数量。</li> </ol>	通过本方案提出防护措施及施工管理建议，工程施工组织可以满足约束性规定要求。
5	工程施工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。</li> <li>2、施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。</li> <li>3、裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。</li> <li>4、临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。</li> <li>5、施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施。</li> <li>6、围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。</li> <li>7、弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。</li> <li>8、取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施。</li> <li>9、土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、本项目施工活动控制在规定的范围内。</li> <li>2、本项目无表土可剥离。</li> <li>3、方案补充临时措施。项目施工时，首先土方工程应避开雨天施工；其次，应关注当地气象信息，提前做好雨天预警工作；最后，做好场区临时排水、裸露地表覆盖等工作，减轻雨天场内水土流失。</li> <li>4、方案补充临时防护措施。</li> <li>5、施工产生的泥浆先通过泥浆沉淀池沉淀。</li> <li>6、不涉及围堰。</li> <li>7、本项目不单独设置弃土场。</li> <li>8、本项目不单独设置取土场。</li> <li>9、项目土（砂、石、料）的运输均采用封闭式翻斗车运输，避免沿途散溢造成水土流失。</li> </ol>	通过本方案提出的防治措施及施工管理要求，工程施工可以满足约束性规定要求。
6	南方红壤区规定	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、坡面应布设径流排导工程，防止引发崩岗、滑坡等灾害；</li> <li>2、针对暴雨、台风特点，应采取应急防护措施。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、项目与周边形成的边坡相对较小，采用园林绿化措施。</li> <li>2、若遇到强降水，应立即停止土方施工，疏通周边排水、沉砂等排水设施，防止排水不畅，对松散体进行临时覆盖，并加盖硬质物，防止冲刷。</li> </ol>	实施相应防护措施后符合规定

序号	项目名称	生产建设项目水土保持技术标准中项目约束性规定	本项目执行情况	符合性比较
7	城市建设项目的特殊规定	1、应采用和透水材料铺装地面等措施，增加降水入渗； 2、应综合利用地表径流，设置蓄水池等雨洪利用和调蓄设施； 3、临时堆土（料）应采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施，运输渣、土的车辆车厢应遮盖，车轮应冲洗，防止产生扬尘和泥沙进入市政管例； 4、取土（石、砂）、弃土（石、渣）处置，宜与其他建设项目统筹考虑。	1、根据岳阳市海绵城市设计，项目场内人行道等区域采取透水铺装，有利于地表径流的下渗。主体设计了下凹式绿地。 2、根据岳阳市海绵城市设计，设置了雨水收集系统。 3、弃渣利用，符合综合利用的原则。	通过水土保持方案提出的完善措施，工程建设可以满足相关规定的要求。

由上列表可知，本工程选址不存在水土保持制约性因素。项目建设不可避免的位于洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区，应采用南方红壤区一级防治标准，在施工建设过程中应严格控制扰动地表和植被损坏范围，采取有效的水土流失防治措施，消除或减轻对水土流失重点预防区的影响。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中第 3.2.2 条的规定进行评价。本工程建设方案评价见表 3.2-1。

表 3.2-1 建设方案分析评价表

序号	规定	本项目建设方案	结论
1	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路垫在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	本项目不涉及填高大于 20m，挖深大于 30m 的高挖深填区域；裸露区域采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案	符合规定
2	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施；	本项目建设区位于城区，工程建设配套建设了排水、绿化等措施，提高了植被建设标准。	符合规定
3	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式；	本项目不涉及山丘区输电工程	符合规定

序号	规定	本项目建设方案	结论
4	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目应优化建设方案或者提高防治标准	本项目所在区域属于洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区	实施一级防治标准

经上表分析可知，本工程建设方案符合规定。由于本项目属于省级洞庭湖平原湿地水土流失重点预防区，本项目施工无法避让省级水土流失重点预防区。从水土保持角度分析，首先，应提高项目建设水土流失防治目标至一级标准，做好水土流失的预防保护工作，减轻对重点预防区的影响；其次，应优化工程施工方案，减少工程占地和土石方量，减少新增水土流失量的产生；最后，优化施工组织，避免工程暴雨施工，暴雨时停止土石方工程施工。

### 3.2.2 工程占地评价

工程占地类型主要为公共管理与公共服务用地和住宅用地，用地符合岳阳楼区用地规划，符合水土保持法规及城市建设要求。临建工程占地设在主体工程永久占地范围内，不另征地，节约了用地资源。施工结束后对裸露地表处通过实施景观绿化措施可在一定程度减少因工程建设损坏的植被面积，增加植被覆盖率，有利于防治水土流失。项目占地没有明显的水土保持制约性因素。

### 3.2.3 土石方平衡评价

主体工程设计充分考虑了土石方平衡要求，按照现有地形顺势设置标高，同时考虑了各区内部调配，减少土石方开挖，尽可能的减少弃渣量。通过土石方平衡分析，工程开挖的土方利用率较高，多余方由工程拆迁指挥部购置建筑垃圾粉碎机，粉碎之后统一安排尽量综合利用，不另外设置弃渣场。避免了新增设置弃渣场，符合水土保持要求。本项目土石方挖填数量符合最优化原则，节点适宜、时序可行、运距合理。土石方平衡基本符合水土保持规范要求，不存在水土保持制约因素。

### 3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

项目建设产生借方 0.19 万 m<sup>3</sup>，均为外购表土，考虑由绿化施工单位绿化施工时从园林公司或苗木基地协调外购。工程不专门设置取土场，避免了新增占地，符合水土保持要求。

### 3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场弃渣场设置评价

项目建设产生弃方 2.59 万 m<sup>3</sup>，根据当前项目前期进展，正在进行土石方工程招标投标工作，周期较长，尚未确定施工单位及弃土具体去向，未签订土方运输合同和渣土证。规划拆除的建筑垃圾等由工程拆迁指挥部购置建筑垃圾粉碎机，粉碎之后统一安排尽量综合利用，不另外设置弃渣场。建议后续阶段建设单位依法依规办理弃渣相关手续，核实最终渣土去向，并将相关运输合同和渣土处置证报水行政主管部门备案。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

#### 1、主体工程

土方开挖以机械施工为主，人工为辅，土方开挖从上到下分层分段依次进行，土方工程开挖及回填均使用机械施工，有助于提高施工效率，减少开挖及回填时间，从而减少水土流失。

场区绿化用地最后施工，绿化施工前，先对绿化地块进行整地，清除场地内的杂物，表土采用自动翻斗车运输，胶轮车倒运至绿化地块各区域，表土回覆后进行细平，然后挖穴植树。绿化施工采用以推土机、挖掘机、装载机等施工机械为主、人工为辅的施工形式。植物措施建植后，做好植被的管理和抚育工作。从水土保持角度分析，本项目绿化施工方法合理可行，有利于植被成活及绿化地块植被覆盖，地块绿化后，绿化地块水土流失得到控制。但是缺乏地块绿化前的水土流失防护工作，方案拟补充绿化地块临时苫盖等防护措施，减轻绿化地块绿化前场地地表裸露产生的水土流失。

#### 2、临建工程

本工程施工作业场地位于永久占地范围内，施工期间，场地地表采取硬化措施，场地四周布设临时排水沟，接至周边排水管网。施工完成后，拆除生产生活区，清除地表硬化层，按照主体设计硬化。

#### 3、其他

(1) 本工程施工工期内无法避开降雨季节，对主体施工组织分析，项目施工强降雨天减缓或停止施工，防止了造成大的水土流失；施工进度与时序安排考虑降水和风等水土流失影响因素，缩小裸露面积，减少裸露时间，减少施工过程中产生的水土

流失。

(2) 土方及砂石料在运输过程中采取保护措施，防止了沿途散溢，造成水土流失。

综上所述，项目各防治分区施工工艺的设计在一定程度上有利于水土流失的防治，通过方案补充，项目各区施工方法与工艺对主体工程不存在限制性影响，且符合水土保持技术标准的要求。

### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体设计了大量具有水土保持功能的措施，分析评价如下：

#### 1、排水措施

主体设计在道路机动车道下布置雨水管道，长度 2697m，管道中心线距人行道路缘石 1.75m，根据坡度和流量大小，采用 DN800——2400mmII钢筋混凝土管。道每隔 40m 左右设置一座检查井，检查井采用  $\phi 1250\text{mm}$  混凝土圆形排水检查井。

#### 2、地面硬化措施

本项目道路路面硬化措施有效防止了降水直接进入土壤，彻底消除了土壤流失的动力源泉，对防止裸露地表的土壤流失具有非常好的作用。但由于硬化措施彻底阻碍了降水进入土壤的可能性，使降水无法渗入土壤，即无法形成壤中流，使降水以地表径流的形式直接流走，造成大量的水资源流失。所以，地面硬化的保土作用非常好，但保水性能特别差。因此，做好硬化区以及周边的排水工程至关重要。

#### 3、透水铺装

项目区人行道采用地面透水铺装设计，有利于降水的下渗，使部分降水得以保留在土壤中，保土保水性较好，该措施界定为水土保持措施，场内透水铺装面积为 6880hm<sup>2</sup>。

#### 4、景观绿化措施

本工程景观绿化包括道路侧行道树和海绵城市下沉式绿地（植草沟）。景观绿化不仅可以美化环境，还能减轻和防治污染，改善大气环境。同时，植物体通过根系对土壤的固着作用，以及植物枝叶和地被植物的有关作用能达到涵养水源的目的，减少地表径流，降低和防止雨水冲刷地表，避免水土流失，具有很好的水土保持功能。

### 3.3 水土保持措施界定

#### 3.3.1 界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》，本项目水土保持工程的界定原则为：以防治水土流失为主要目的工程为水土保持工程；以主体设计功能为主、同时具有水土保持功能的工程，不作为水土保持工程；对建设项目临时征地、占地范围内的各项防护工程均作为水土保持工程；植物措施和临时防护措施为水土保持工程等。

#### 3.3.2 以水土保持功能为主，主体设计中具有水土保持功能的工程

本方案根据规范要求界定为水土保持措施的工程量详见表 3.3-2，这些措施投资应纳入本水土保持方案投资。

**表 3.3-2 界定为水土保持措施的工程量及投资表**

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	投资（万元）
第一部分 工程措施					158.83
1	砼盖板排水沟	m	200	450	9.00
2	DN800 雨水管	m	1626	320	52.03
3	DN1500 雨水管	m	645	560	36.12
4	DN2000 雨水管	m	20	760	1.52
5	DN2400 雨水管	m	406	1200	48.72
6	雨水井	个	52	2200	11.44
第二部分 植物措施					818.68
1	亚乔木及花灌木	株	1356	1000	135.60
2	行道树	株	460	3000	138.00
3	地被植物	m <sup>2</sup>	3862	200	77.24
4	海绵城市（下沉式绿地）	m	1720	2000	344.00
5	人行道生态透水铺装	m <sup>2</sup>	6880	180	123.84
合计					977.51



## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

#### 4.1.1 项目区水土流失情况

按全国水土流失类型区的划分,岳阳楼区属于水力侵蚀为主类型区中的南方红壤区,岳阳市土壤侵蚀类型为水力侵蚀,其次为重力侵蚀,水力侵蚀的表现形式主要是面蚀和沟蚀,项目区侵蚀强度以微度为主,岳阳市原生土壤侵蚀模数背景值为 $332\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据湖南省第三次土壤侵蚀遥感调查数据,岳阳楼区水土流失面积 $75\text{km}^2$ ,占全区国土总面积的18.3%。其中,轻度侵蚀面积 $68\text{km}^2$ ,占水土流失面积的75.4%;中度侵蚀面积 $5\text{km}^2$ ,占水土流失面积的18.7%;强烈侵蚀面积 $1\text{km}^2$ ,占水土流失面积的2.7%。岳阳楼区水土流失面积见表4.1-1。根据《湖南省水土保持规划》(2016-2030年),项目区水土流失类型以水蚀为主,受到流失侵蚀作用显著,其次包含少量的重力侵蚀。土壤侵蚀模数容许值为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

表 4.1-1 岳阳楼区水土流失情况 单位: $\text{km}^2$

水土流失面积 ( $\text{km}^2$ )		75	
水土流失强度	微度侵蚀面积 ( $\text{km}^2$ )		333
	轻度	面积 ( $\text{km}^2$ )	68
		占水土流失面积比重	90.67%
	中度	面积 ( $\text{km}^2$ )	6
		占水土流失面积比重	8%
	强烈	面积 ( $\text{km}^2$ )	1
		占水土流失面积比重	0.31%
极强烈	面积 ( $\text{km}^2$ )	0	
剧烈	面积 ( $\text{km}^2$ )	0	

#### 4.1.2 原始地貌水土流失情况

根据项目区周边环境状况、水土流失调查及引起土壤侵蚀的外营力和侵蚀形式分析,确定项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀,侵蚀类型为面蚀。现场调查土地利用类型、植被盖度、地面坡度等土壤侵蚀影响因子,根据土地利用类型的不同,将项目区

划分为不同的侵蚀地块，调查计算各地块的面积，调查各地块内的植被盖度和地面坡度，依据《土壤侵蚀分类分级标准》，分析判断得到各侵蚀地块的原生土壤侵蚀模数。

项目建设区占地类型为公共管理与公共服务用地和住宅用地，原始地貌土壤侵蚀模数在  $135 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，属微度流失区，项目区允许土壤侵蚀模数  $500 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

## 4.2 水土流失影响因素分析

本工程在建设的过程中不可避免地扰动原地貌和破坏植被等，造成新的水土流失。因此，科学准确地预测分析工程在建设过程中可能造成水土流失形式、原因、程度、数量及危害，对于合理地制订水土保持方案，有效防治水土流失具有十分重要的意义。

### 4.2.1 水土流失的影响因子

1、降水因子：项目区多年平均降水  $1439.1 \text{ mm}$ ，降水年际变化大，且年内分配不均，汛期（4~9月）降雨量约占全年降雨量的65%左右，且降雨集中、暴雨频发、短时降雨强度大，加大了水力侵蚀。

2、土壤因子：工程区土壤主要以红壤为主，结构疏松、易于水解，抗蚀能力差，是水土流失潜在的自然因素。

3、植被因子：在扰动破坏的情况下，地表形不成有效的保护层，使地表的抗蚀能力降低，植被被破坏后，产生严重的水土流失，植被恢复慢。

4、人为因子：对工程建设产生的土方在没有采取拦挡措施保护的情况下，就会产生大量的水土流失。

### 4.2.2 工程建设对水土流失的影响因素分析

本工程属于建设类项目，水土流失主要产生于施工过程中，同时，由于工程扰动地表和植被，植被恢复需要一定时间，在自然恢复期也会存在一定量的水土流失。

#### 1、施工期水土流失的影响因素分析

主体工程开挖、回填、场地平整等过程中会受到不同程度的人为扰动，损坏原地表形态、地表植被和土壤结构，增加裸露面积，使表土的抗蚀、抗冲能力减弱，形成的裸露地表极易在降雨等自然因素的作用下形成的水土流失。

## 2、自然恢复期水土流失的影响因素分析

工程施工结束后，因施工引起的水土流失的各项因素逐渐减弱，地表扰动基本停止，水土流失强度将明显减小，但由于植物措施不能在短时间内发挥水土保持功能，因此，在自然恢复期项目区仍会存在一定量的水土流失。

## 3、雨季水土流失的影响分析

本项目施工期为 2020 年 9 月至 2022 年 2 月，本项目施工期将跨越雨季，降雨过程中容易对裸露面形成面蚀、沟蚀、溅蚀等现象，建议项目在施工过程中遇降雨天气应停止施工，对施工裸露面进行临时覆盖措施，防治雨水冲刷裸露面，减小雨季对项目施工的影响。

### 4.2.3 扰动地表、损坏植被面积

经分析，本项目扰动地表面积共计 3.96hm<sup>2</sup>。经实地调查，本工程损坏植被面积为 0.2hm<sup>2</sup>。

### 4.2.3 弃渣量

项目建设产生弃方 2.59 万 m<sup>3</sup>。本项目无表土剥离区域，不专门设置表土堆置场。

## 4.3 土壤流失量预测

结合水土流失状况分析，对本工程施工建设及自然恢复期的水土流失进行预测。水土流失量预测的基础是在工程建设扰动地表，且不采取水土保持措施等最不利情况下，预测可能造成的土壤流失量及其危害。

### 4.3.1 预测单元

本工程属于改建项目，工程开工建设后，整个工程占地区造成了新的扰动和水土流失，施工征、租地范围内原地貌将遭受到不同程度开挖、碾压、占压等形式的破坏，使其原有的保水、保土功能降低。根据现场调查，经综合分析，本项目在建设期造成水土流失面积为 1.04hm<sup>2</sup>，施工期结束后，进入自然恢复期，根据相关规定，本项目的预测范围为工程建设用地范围，按防治分区划分为主体工程区、施工临建区和临时堆土区。

表 4.3-1 土壤流失预测单元情况表

序号	预测分区	预测单元 (hm <sup>2</sup> )	
		施工期 (包含施工准备期)	自然恢复期
1	主体工程区	3.88	0.43
2	施工临建区	0.08	

### 4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 水土流失预测时段分为施工期(含施工准备期)和自然恢复期。

施工期(含施工准备期): 施工期为实际扰动地表时间, 按连续 12 个月为 1 年、不足 12 个月但达到一个雨季长度的计 1 年、不足一个雨季长度的按占雨季长度比例计算。根据施工进度安排, 本工程施工安排为 2020 年 9 月至 2022 年 2 月, 施工期计 1.5 年。

自然恢复期: 自然恢复期为施工扰动结束后, 不采取水土保持措施的情况下, 土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需的时间。按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB/50433-2018) 中湿润地区要求, 取 2 年。

表 4.3-2 土壤流失预测时段情况表

序号	预测分区	预测时段(a)	
		施工期 (包含施工准备期)	自然恢复期
1	主体工程区	1.50	2
2	施工临建区	1.50	

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### 4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数

##### (1) 土壤侵蚀模数背景值

土壤侵蚀模数背景值, 即在不扰动地表的情况下的原生地貌水土流失量。根据本项目的占地类型及地表坡度, 对照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007) 中面蚀分级指标表和水力侵蚀强度分级标准表, 对本项目各地类土壤侵蚀背景值进行加权平均, 得出本项目的土壤侵蚀模数背景值为 135 t/(km<sup>2</sup>·a)。

##### (2) 原地貌土壤流失量

原地貌土壤流失量按照公式 4.1 计算：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji} \quad \text{公式 4.1}$$

式中：

W——土壤流失量(t)；

i——预测单元(1, 2, 3, ..., n)；

j——预测时段，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期；

F<sub>ji</sub>——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积(km<sup>2</sup>)；

M<sub>ji</sub>——第 j 预测时段，第 i 预测单元的土壤侵蚀模数[t/(km<sup>2</sup>•a)]；

T<sub>ji</sub>——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 (a)。

根据 4.1 公式计算，本项目场区原地貌各时段土壤流失量见表 4.3-4。

表 4.3-4 场区原地貌各时段土壤流失量计算结果表

预测单元	预测时段	预测范围 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀背 景值 Mi0 (t/km <sup>2</sup> •a)	侵蚀时间(a)	背景流失量 (t)
主体工程区	施工期	3.88	134	1.50	7.82
	自然恢复期	0.43	134	2	1.15
施工临建区	施工期	0.08	150	1.50	0.18
	自然恢复期		150	2	0.00

## (2) 扰动后土壤侵蚀模数值取值

根据水土保持技术标准的要求，扰动后土壤侵蚀模数宜采用数学模型法进行计算，本方案依据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)中数据模型法的计算流程及方法，对各预测单元扰动后土壤侵蚀模数进行计算。

### (一)土壤流失类型划分

本项目区水土流失以水蚀为主，根据生产建设项目土壤流失类型划分依据，对本项目各预测单元进行划分，划分情况见表 4.3-5。

表 4.3-5 项目各预测单元土壤流失类型分区表

二级类	三级类	说明	预测时段	预测单元
工程开挖面	上方无来水工程开挖面	未采取水土流失防治措施的碾压地表、填压面	施工期	主体工程区域、施工临建区
一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	人为活动导致地表土壤翻动,原有植被覆盖明显减少或裸露,维持原有整体地形的扰动地表	自然恢复期	主体工程绿化区域、施工临建区

## (二)施工期土壤流失量计算

## (1)上方无来水工程开挖面土壤流失量测算

## ①上方无来水工程开挖面土壤流失量

上方无来水工程开挖面土壤流失量按公式 4.2 计算:

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A \quad \text{公式 4.2}$$

式中:

$M_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

$R$ ——降雨侵蚀力因子,  $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ , 查表可知岳阳市全年降雨侵蚀力因子取值为  $6209.9 \text{ MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ;

$G_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面土质因子,  $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ;

$L_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

$S_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲。

## ②上方无来水工程开挖面土质因子

上方无来水工程开挖面土质因子按公式 4.3 计算:

$$G_{kw} = 0.004e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}} \quad \text{公式 4.3}$$

式中:

$e$ ——自然对数的底, 可取 2.72;

$\rho$ ——土体密度,  $\text{g}/\text{cm}^3$ ;

$SIL$ ——粉粒 (0.2-0.5mm) 含量, 取小数;

$CLA$ ——黏粒 (<0.002mm) 含量, 取小数。

## ③上方无来水工程开挖面坡长因子

上方无来水工程开挖面坡长因子按公式 4.4 计算：

$$L_{kw} = (\lambda / 5)^{-0.57} \quad \text{公式 4.4}$$

式中：

$\lambda$ ——计算单元水平投影长度，m；

根据《生产建设项目土壤流失测算导则》的规定，工程开挖面土壤流失测算方法仅适用于坡长 $\leq 15\text{m}$ ，坡度 $\leq 70^\circ$ 的开挖面，因此，此处取值为 15m。

④上方无来水工程开挖面坡度因子

上方无来水工程开挖面坡度因子按公式 4.5 计算：

$$S_{kw} = 0.80 \sin\theta + 0.38 \quad \text{公式 4.5}$$

式中：

$\theta$ ——计算单元坡度，( $^\circ$ )，取值范围为  $0^\circ \sim 90^\circ$ 。

通过 4.2~4.5 公式计算，本项目施工期间各预测单元土壤流失量计算结果见表 4.3-4。

表 4.3-6 施工期上方无来水工程开挖面土壤流失量计算表

项目分区	主体工程区	施工临建区
土壤流失量 $M_{kw}$	501.09	17.72
降雨侵蚀力因子 R	6209.90	6209.90
土质因子 $G_{kw}$	0.05	0.05
坡长因子 $L_{kw}$	0.52	0.87
坡度因子 $S_{kw}$	0.80	0.82
预测单元面积 A	3.88	0.08
预测时段 a	1.00	1.00
土体密度 $\rho$	1.83	1.83
面层土质	黏壤土	黏壤土
粉粒含量 SIL	0.35	0.35
黏粒含量 CLA	0.35	0.35
水平投影长度 $\lambda$	15.00	6.00
单元坡度 $\theta$	0.20	33.70

## (二)自然恢复期土壤流失量

①地表翻扰型一般扰动地表流失量测算

地表翻扰型一般扰动地表流失量按公式 4.10 和公式 4.11 计算：

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA \quad \text{公式 4.10}$$

$$K_{yd} = NK \quad \text{公式 4.11}$$

式中：

$M_{yd}$ ——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

$R$ ——降雨侵蚀因子，MJ·mm/(hm<sup>2</sup>·h)，查表可知岳阳市全年降雨侵蚀力因子取值为 6209.9 MJ·mm/(hm<sup>2</sup>·h)；

$K$ ——土壤可蚀性因子，t·hm<sup>2</sup>·h/(hm<sup>2</sup>·MJ·mm)，查表可知岳阳市土壤可蚀性因子取值为 0.0036 t·hm<sup>2</sup>·h/(hm<sup>2</sup>·MJ·mm)；

$K_{yd}$ ——地表翻扰后土壤可蚀性因子，t·hm<sup>2</sup>·h/(hm<sup>2</sup>·MJ·mm)；

$L_y$ ——坡长因子，无量纲；

$S_y$ ——坡度因子，无量纲； $B$ ——植被覆盖因子，无量纲；

$E$ ——工程措施因子，无量纲，取值 1；

$T$ ——耕作措施因子，无量纲，取值 1；

$N$ ——地表扰动后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲，无条件实测时可取值 2.13。

## ②坡长因子

坡长因子按公式 4.12 和公式 4.13 计算：

$$L_y = (\lambda/20)^m \quad \text{公式 4.12}$$

$$\lambda = \lambda_x \cos\theta \quad \text{公式 4.13}$$

式中：

$\lambda$ ——计算单元水平投影坡长度，m，对于一般扰动地表，水平投影坡长≤100m 时按实际值计算，水平投影坡长>100m 按 100m 计算；

$\theta$ ——计算单元坡度，(°)，取值范围为 0°~90°；

$m$ ——坡长指数，其中  $\theta \leq 1^\circ$  时， $m$  取值 0.2； $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$  时， $m$  取值 0.3； $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$



时， $m$  取值 0.4； $\theta > 5^\circ$  时， $m$  取值 0.5。

$\lambda_x$ ——计算单元斜坡长度， $m$ 。

### ③ 坡度因子

坡度因子按公式 4.14 计算，坡度  $\theta \leq 35^\circ$  时按实际值计算，超过  $35^\circ$  是按  $35^\circ$  计算。坡度为  $0^\circ$  时， $S_y$  取 0。

$$S_y = -1.5 + 17 / [1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$$

公式 14

通过 4.11~4.14 公式计算，自然恢复期各预测单元土壤流失量计算结果见表 4.3-7。

表 4.3-7 自然恢复期各预测单元土壤流失量计算表

项目分区	主体工程区
土壤流失量 $M_{yd}$	3.22
降雨侵蚀力因子 $R$	6209.9
扰动后土壤可蚀性因子 $K_{yd}$	0.02
坡长因子 $L_y$	1.38
坡度因子 $S_y$	0.073
植被覆盖因子 $B$	0.3
工程措施因子 $E$	1
耕作措施因子 $T$	1
预测单元面积 $A$	0.429
预测时段 $a$	2
可蚀性因子增大系数 $N$	2.13
土壤可蚀因子 $K$	0.0036
坡长指数 $m$	0.2
水平投影长度 $\lambda$	100
单元坡度 $\theta$	0.2

### 4.3.4 预测结果

经计算，本项目可能产生的水土流失总量为 175.30 t，新增水土流失量 172.48t。

表 4.3-7 项目区土壤流失量汇总表

预测单元	预测时段	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量(t)
主体工程区	施工期	7.82	501.09	493.26
	自然恢复期	1.15	3.22	2.07
施工临建区	施工期	0.18	17.72	17.54
合计		9.16	522.03	512.87

#### 4.4 水土流失危害分析

根据水土流失预测，本工程新增水土流失量主要来源于主体工程区。工程建设将加快工程区的水土流失，对工程运行安全及当地生态环境造成不良影响。本工程水土流失可能带来的危害主要体现在以下方面：

1、破坏基础设施：工程建设将破坏项目区原有水保措施，工程建设过程中，施工单位采取一些列的水土保持措施后，项目区水土流失将得到有效的控制。

2、破坏水土资源：工程建设造成土地生产力短期内丧失或衰减，引起土壤加速侵蚀，对周边土地造成不利影响，会给工程植被恢复和土地整治增加工作难度，从而降低区域的生态景观质量。

因此，在本项目建设过程中做好水土保持工作，对防止水土流失具有重要的意义。

#### 4.5 指导性意见

从时段上看，项目区水土流失量主要集中在施工期，占水土流失总量的 99.4%。因此施工过程中水土保持措施的进度安排对于减少本项目水土流失量非常重要，水土保持措施的功能必须在主体工程的施工过程中发挥作用。所以，水土保持工程实施进度、时间节点必须主体工程保持一致，防止水土流失治理与主体工程脱节。

从区域上看，主体工程区水土流失量较大，占水土流失总量的 96.6%。因此水土流失防治和监测的重点区域是主体工程区。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 1、分区依据

本工程为线状工程，工程区地貌类型较为简单，按照《生产建设项目水土保持技术标准》的要求，依据本工程主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性及水土流失影响等进行分区。

#### 2、分区原则

本工程水土流失防治分区的原则如下：

- (1) 各分区之间具有显著差异性；
- (2) 相同分区内造成水土流失的主导因子和防治措施相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 一级分区应具有控制性、整体性、全局性，线性工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

#### 3、分区方法

本方案主要采用实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行水土流失分区。本项目水土流失防治分区分为主体工程区、施工临建区 2 个一级分区，见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

序号	防治分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
1	主体工程区	3.96	永久占地
2	施工临建区	(0.08)	临时占地，位于主体工程区内
	合计	3.96	

### 5.2 措施总体布局

在主体工程水土保持分析评价基础上，通过现场调查，结合工程实际，借鉴已有经验，提出本工程水土流失防治措施总体布局。

### 5.2.1 水土流失防治措施布设原则

根据本方案水土流失预测结果和防治责任范围，结合主体工程已有水土保持功能的措施，确定不同的防治区的水土流失防治措施及布局，从而形成完整、有效的水土流失防治措施体系。防治措施布设的原则为：

(1)生态优先的原则。在防治水土流失的同时，注重生态环境保护，做好项目区及周边环境的绿化和美化，恢复和改善工程沿线生态环境。

(2)预防为主的原则。优化工程布局及建设时序，合理安排工期，强化管理、监理和监督，以防护措施为先导，做好建设期水土流失的预防和控制工作。

(3)分区治理，重点突出的原则。一般治理和重点治理相结合，水土流失严重区域重点对待，使水土保持方案具有较强的针对性，做好防治工作。

(4)综合防治的原则。结合工程实际，因地制宜，因害设防，植物措施与工程措施相结合，临时措施与永久性防护工程相结合。以临时防护措施为先导，确保施工工程中的水土流失得到有效控制；以工程措施为重点，发挥其速效性和保障作用；以植物措施为辅助，起到长期稳定的水土保持作用。

(5)因地制宜的原则。力争措施在技术上可靠、经济上合理，工程措施尽量当地取材（砂、石料等）或选用适合当地的材料；植物措施尽量选用当地乡土树（草）种，保证林草成活率。

(6)注重吸收当地水土保持成功经验的原则。

### 5.2.2 防治措施总体布局

本方案在对主体工程水土保持分析评价的基础上，结合水土流失特点、工程建设施工工艺，提出各防治分区水土流失防治措施布局方案，确定各分区水土流失防治措施体系和总体布局如表 5.2-1。

**表 5.2-1 水土流失措施体系布置表**

分区	主体工程区	施工临建区
----	-------	-------

工程措施	已有：砼盖板排水沟、雨水管、雨水井 新增：绿化覆土、场地平整	新增：场地平整
植物措施	已有：行道树绿化、下沉式绿地、人行道生态透水铺装	
临时措施	新增：彩钢板拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖	新增：临时排水沟、临时沉沙池

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 主体工程区

#### 1、工程措施

##### (1) 排水措施

主体设计在道路机动车道下布置雨水管道，长度 2697m，管道中心线距人行道路缘石 1.75m，根据坡度和流量大小，采用 DN800——2400mmII钢筋混凝土管。道每隔 40m 左右设置一座检查井，检查井采用  $\phi 1250\text{mm}$  混凝土圆形排水检查井。在道路衔接处修建砼盖板排水沟 200m。

##### (2) 绿化覆土及场地平整

对绿化区域覆表层土利于植物生长，由于建设时无表层土可剥离，后期所需绿化表土拟采用外购形式，主要由绿化施工单位绿化施工时从园林公司或苗木基地协调外购。外购 0.19 万  $\text{m}^3$ 。并对绿化区域进行场地平整。

#### 2、植物措施

##### (1) 行道树设计

1) 马壕路~竹荫街：道路两侧人行道外侧选择栽植落叶乔木黄山栎，树池内种植兰花三七。

2) 竹荫街~梅溪桥涵洞：道路两侧人行道植草沟内选择栽植落叶乔木枫杨，栽植均采用单点沿线布置，间距 5.0m，植草沟内侧搭配花灌木高杆红叶石楠与金叶女贞球，外侧搭配银杏与红枫。地被满铺狗牙根混播黑麦草草皮。

主体已设计种植亚乔木及花灌木 1356 株，种植行道树 460 株，地被植物 3862  $\text{m}^2$ ；共计路侧绿化面积为 4290  $\text{m}^2$ 。

##### (2) 下沉式绿地（植草沟）

车行道、非机动车道道路横坡坡向侧分带，路面积雨水经侧分带缘石开口处流入植物沟。作为生物滞留、传输等低影响开发设施的预处理设施，植草沟能有效延缓地面径流，错峰，降低内涝风险，净化初期雨水，减少雨水对水体的面源污染。主体已设计下沉式绿地（植草沟）1720m。

### （3）人行道透水生态铺装

透水路面是指以透水混凝土、透水沥青、透水砖、草皮砖等透水性建材替代普通混凝土、沥青、釉面砖等传统建材铺装硬化路面、广场、停车场等。透水路面能很快将雨水渗透至路基下，甚至到达地下含水层，不会产生路面积水。这种路面可广泛应用于人行道、小区道路、公园、广场和停车场等轻型路面。

透水人行道结构采用透水混凝土及级配碎石结构，级配碎石层内设置 $\phi 100$ 透水管，当下渗饱和时，可通过透水管吸收排入雨水系统内。系统具有补充地下水、净化雨水、减小雨水径流量的作用。

主体已设计人行道透水生态铺装 6880m<sup>2</sup>。

## 3、临时措施

### （1）临时拦挡

方案新增在施工边界设置临时彩钢板拦挡，长度 1720m，防止土壤流出红线范围。

### （2）临时排水沟

施工过程中道路侧布设临时排水沟共计 860m。临时排水沟为土质梯形，尺寸为 0.90m（开口） $\times$ 0.30m（底宽） $\times$ 0.4m（高），排水坡降为 0.2%。

### （3）临时沉砂池

在排水沟出口布设了临时沉砂池 2 座，保证场内汇水于此，沉淀后排入原有管网。土质沙池尺寸为 2.5m $\times$ 2.0m $\times$ 1.5m（深）。

## 4、防治措施工程量汇总

### （1）工程措施

主体已有：砼盖板排水沟 200m，雨水管 2697m（其中 DN800 雨水管 1626m、DN1500 雨水管 645m、DN2000 雨水管 20m、DN2400 雨水管 406m），雨水井 52 个。

**方案新增：**绿化覆土 1930.5m<sup>3</sup>，场地平整 4290m<sup>2</sup>。

### (2) 植物措施

**主体已有：**种植亚乔木及花灌木 1356 株，种植行道树 460 株，地被植物 3862 m<sup>2</sup>；下沉式绿地（植草沟）1720m，人行道透水生态铺装 6880m<sup>2</sup>。

### (3) 临时措施

**方案新增：**施工场地边界临时彩钢板拦挡 1720m。临时排水沟（土质梯形，尺寸 0.30m（底宽）×0.4m（高））860m，临时沉砂池（2.5m×2.0m×1.5m（深））2 座。临时覆盖（彩布条）4290m<sup>2</sup>。

表 5.3-1 主体工程区措施量表

序号	措施名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
1	砼盖板排水沟	m	200	主体已有
2	DN800 雨水管	m	1626	主体已有
3	DN1500 雨水管	m	645	主体已有
4	DN2000 雨水管	m	20	主体已有
5	DN2400 雨水管	m	406	主体已有
6	雨水井	个	52	主体已有
7	覆土	m <sup>3</sup>	1930.5	新增
8	土地整治	m <sup>2</sup>	4290	新增
二	植物措施			
1	亚乔木及花灌木	株	1356	主体已有
2	行道树	株	460	主体已有
3	地被植物	m <sup>2</sup>	3862	主体已有
4	海绵城市（下沉式绿地）	m	1720	主体已有
5	人行道生态透水铺装	m <sup>2</sup>	6880	主体已有
三	临时工程			
1	临时排水沟	m	860	新增
2	临时沉沙池	座	2	新增
3	临时彩钢板拦挡	m	1720	新增
4	临时覆盖	m <sup>2</sup>	4290	新增

## 5.3.2 施工临建区

### 1、工程措施

施工结束后拆除并进行场地平整，面积 0.08hm<sup>2</sup>，根据主体设计进行路面铺装。

### 2、临时措施

#### (1) 临时排水沟

在四周增加设置临时排水沟 74m，临时排水沟为土质梯形，尺寸为 0.70m（开口）×0.30m（底宽）×0.3m（高），排水坡降为 0.2%。

### （2）临时沉砂池

在排水沟出口布设了临时沉砂池 1 座。土质沙池尺寸为 2.5m×2.0m×1.5m（深）。

## 3、防治措施工程量汇总

### （1）工程措施

**方案新增：**土地整治 0.08hm<sup>2</sup>。

### （2）临时措施

**方案新增：**临时排水沟（土质梯形，尺寸 0.30m（底宽）×0.3m（高））74m，临时沉砂池（2.5m×2.0m×1.5m（深））1 座。

表 5.3-2 施工临建区工程量表

序号	措施名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
1	土地整治	m <sup>2</sup>	800	新增
二	临时工程			
1	排水沟	m	74	新增
2	沉砂池	座	1	新增

### 5.3.3 防治措施工程量汇总

水土流失防治措施主要工程量如下：

（1）工程措施：砼盖板排水沟 200m，雨水管 2697m（其中 DN800 雨水管 1626m、DN1500 雨水管 645m、DN2000 雨水管 20m、DN2400 雨水管 406m），雨水井 52 个。绿化覆土 1930.5m<sup>3</sup>，场地平整 4290m<sup>2</sup>。

（2）植物措施：种植亚乔木及花灌木 1356 株，种植行道树 460 株，地被植物 3862 m<sup>2</sup>；下沉式绿地（植草沟）1720m，人行道透水生态铺装 6880m<sup>2</sup>。

（3）临时措施：临时彩钢板拦挡 1720m。临时排水沟（土质梯形，尺寸 0.30m（底宽）×0.4m（高））934m，临时沉砂池（2.5m×2.0m×1.5m（深））3 座。临时覆盖（彩布条）4290m<sup>2</sup>。

表 5.3-3 防治措施工程量汇总表

序号	措施名称	单位	主体工程区	施工临建区	合计
----	------	----	-------	-------	----



一	工程措施				
1	砼盖板排水沟	m	200		200
2	DN800 雨水管	m	1626		1626
3	DN1500 雨水管	m	645		645
4	DN2000 雨水管	m	20		20
5	DN2400 雨水管	m	406		406
6	雨水井		52		52
7	覆土	m <sup>3</sup>	1930.5		1930.5
8	土地整治	m <sup>2</sup>	4290	800	5090
二	植物措施				
1	亚乔木及花灌木	株	1356		1356
2	行道树	株	460		460
3	地被植物	m <sup>2</sup>	3862		3862
4	海绵城市（下沉式绿地）	m	1720		1720
三	临时工程				
1	临时排水沟	m	860	74	934
	开挖土方	m <sup>3</sup>	154	13	168
2	临时沉沙池	座	2	1	3
	开挖土方	m <sup>3</sup>	4.6	2.3	6.9
3	临时彩钢板拦挡	m	1720		1720
4	临时覆盖	m <sup>2</sup>	4290		4290

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 设计原则

(1) 与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

(2) 按照“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

(3) 在“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针指导之下，制定合理的施工进度安排。先建拦挡措施，需要建永久排水沟、沉沙池的防治区，优先修建永久排水沟、沉沙池，不需修建临时排水沟、沉沙池。在各个防治区建设完毕后，其临时占地按原占地类型及时进行恢复，植物措施在整地的基础上尽快实施。

### 5.4.2 施工条件

(1) 施工场地及施工交通

水土保持施工场地及交通运输可充分利用主体工程已有设施，无需另行布设。

### (2) 主要建筑材料及苗木、种籽

水土保持工程主要建筑材料水泥、砂、片石可在岳阳市就近采购，砂、石料外购必须选择合法的料场，料场水土流失防治应由建设单位与料场开采者签订治理合同，明确水土流失防治责任，并报当地水行政主管部门备案。

所需苗木、草籽可以向当地林业部门苗圃或园林部门等采购，所购苗木必须有标签、经营许可证、合格证和检疫证。

### (3) 施工组织管理

减少地表裸露的时间，遇暴雨或大风天气应加强临时防护。雨季挖填土方时应随挖随运、随填随压，避免产生水土流失。

土、砂、石料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。

## 5.4.3 施工方法

本工程水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。工程措施主要为排水、土地整治和覆土；植物措施主要为铺草皮；临时措施包括临时排水和覆盖措施等。主要施工方法如下：

### 1、工程措施施工

#### ①排水设施施工

排水设施施工前，要由测量人员进行放线，施工原材料及机具设备必须运至施工现场，才可进行沟槽开挖。施工开挖时采用人工开挖，开挖时要严格控制好宽度及标高，禁止出现超挖，对超挖的部分必须采用粘土回填或采用与水沟相同的材料进行砌补，回填粘土时必须采用打夯机夯实。各项排水设施应按设计要求控制好沟道纵向坡度，确保排水顺畅，防止冲刷和淤积。

#### ②土地整治

本工程土地整治是指项目施工完成后，对建设扰动的施工迹地及时进行清理，清除地表垃圾，进行坑洼回填，主要采用 74kW 推土机平整土地表面，范围较窄的区域可采用人工平整。平整后的场地布置植物措施恢复植被。

### 2、植物措施施工

### 1) 苗木栽植

乔木采用达到2级以上标准2年生壮苗；灌木采用2年生壮苗；草籽要求种子的纯净度达90%以上，发芽率达70%以上，草皮要求生长状态良好，无病虫害。

#### (1) 施工准备

①现场踏勘，了解施工部位或现场环境条件，包括土壤、水源、运输和天然肥源等，熟悉各施工场地施工状况，按部就班进入施工作业面。

②对工程中使用的各类苗木，应进行实地考察，了解苗木数量、质量和运输条件，做好挖掘、包装和运输的最佳方案。

③落实苗木种植过程中所需的土基、绑扎材料以及劳动力、设备和材料的工作。

④种植前，对土壤肥力、pH值等指标进行检测，以指导土壤改良，确保植物生长。

#### (2) 整地

整地前进行杂物清理，捡除石块、石砾和建筑垃圾，并进行粗平，填平坑洼，然后将剥离的表土进行覆土回填以改善立地条件、增强土地肥力，对绿化区进行土壤翻松、碎土，再进行细平，形成种植面。整平后，按设计要求人工用石灰标出单棵树的位置和片状分布的不同树草的区域分界线，对带土球的灌木，采用挖穴方式种植，根据树种的类型、根系的大小，确定挖穴的尺寸及间距，穴状采用圆形，灌木穴径一般在0.3~0.4m，穴深25cm以上。

#### (3) 种苗选择

灌木采用冠幅20~30cm或高度30~50cm的中小苗；草籽要求种子的纯净度达90%以上，发芽率达70%以上，草皮要求生长状态良好，无病虫害。

#### (4) 栽植方法

灌木采用穴植方法，在栽植时应注意其栽植的技术要点，即“三填、两踩、一提苗”，栽植深度一般以超过原根系5~10cm为准。种植工序为：放线定位——挖坑——树坑消毒——回填种植土——栽植——回填——浇水——踩实；苗木定植时苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当；填土一半后需提苗踩实，最后覆上虚土。

草本采用人工撒播的方法。撒播方法即将草籽按设计的撒播密度均匀撒在整好的

地上，然后用耙或耢等方法覆土埋压，覆土厚度一般为 0.5~1.0cm，撒播后喷水湿润种植区。

#### (5) 种植季节

造林季节尽量选在春季或秋季以提高成活率，草籽撒播一般在雨季或墒情较好时进行，不能避免时应考虑高温遮阳。

#### (6) 抚育管理

抚育采用人工进行，抚育内容包括：松土、培土、浇水、施肥、补植树苗及必要的修枝和病虫害防治等，抚育时间一般在杂草丛生、枝叶生长旺盛的 6 月份进行，8 月下旬至 9 月上旬进行第二次抚育。抚育管理分 2 年进行，第一年抚育 2 次，第二年抚育 1 次。第一年定植后应及时浇水，保证苗木成活及正常生长，对缺苗、稀疏或成活率没有达到要求的地方，应在第二年春季及时进行补植或补播，成活率低于 40% 的需重新栽植，以后根据其生长情况应及时浇水、松土、除草、追肥、修枝、防治病虫害等。植物措施建植后，应落实好林地的管理和抚育责任。

### 3、临时措施施工

#### 2) 临时排水设施

本方案临时排水设施尽可能结合永久排水进行布置，临时排水设施应尽可能结合永久排水进行布置，能通过加工改造成永久排水设施的不予拆除，减少二次扰动影响；其施工与上述的永久排水设施施工方法基本相同。其余的临时措施在施工完毕后均应拆除，拆除的土石方用于场地内平整。

#### 3) 临时苫盖

临时苫盖措施主要为工程施工期间场内裸露地表、临时堆土进行覆盖，防止雨季雨水冲刷及扬尘。彩布条从当地市场采购，采用人工进行覆盖，网面搭接处重叠不小于 5cm，四周采用钢钎或石子压盖固定。防雨布或防尘网可反复使用，用后应回收或处理，做好环保。

#### 4) 袋装土拦挡

临时堆土场四周一般采用袋装土挡墙围挡，用编织袋装土填筑成挡墙形式，并按设计要求码放，用于对坡角或临时堆土的拦挡。土源采用施工开挖的土方或剥离的表

土，临时袋装土挡墙应在施工或堆土前修筑完成。施工后期，待场内临时堆土回填后拆除袋装土挡墙，拆除的土料全部用于场内回填。。

#### **5.4.4 水土保持措施进度安排**

本工程水土流失防治措施施工期为 2020 年 9 月~2022 年 2 月。

## 6 水土保持监测

### 6.1 范围和时段

本项目监测范围为水土流失防治责任范围，根据水土流失分析与预测成果，监测重点区域为主体工程区。

本项目水土保持监测期为 2020 年 9 月-2023 年 2 月，监测期共计 30 个月。项目区一年降水主要集中在 4-9 月，因此 4~9 月为监测重点时段。

### 6.2 内容和方法

#### 6.2.1 监测内容

##### 1、扰动土地情况监测

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。

##### 2、水土流失情况监测

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土、弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量。水土流失危害是指项目建设引起的基础设施和民用设施的损毁，水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。

##### 3、水土保持措施监测

应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。水土保持措施监测的内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

#### 6.2.2 监测方法、频次

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》中对监测方法的规定，本工程属点型工程，采用调查监测和定点监测等方法。

##### 1、扰动土地情况监测

本工程扰动土地情况监测采用实地量测、资料分析的方法。实地量测用抽样量测。

监测频次：在监测期内每月监测一次，在雨季应加大监测频次，遇暴雨及时加测。

## 2、水土流失情况监测

本工程水土流失情况监测采用地面观测、实地量测和资料分析的方法。

监测频次：土壤流失面积、流失量监测不少于每月 1 次。遇暴雨、大风等应加测。

## 3、水土保持措施监测

本工程水土保持措施监测采用实地量测、资料分析的方法。

监测频次：

- 1) 工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次。
- 2) 植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次。
- 3) 临时措施不少于每月监测记录 1 次。

## 6.3 监测点位布设

本项目定位监测点布置如下：

### (1) 沉沙池法

沉沙池法监测点 3 个。利用建成的雨水口作为观测对象，降雨后观测记录在各次降雨过程中各池内水位标高、沉沙面标高等数据，取池中单位体积沉沙先称重，再烘干称重，计算出沉沙比重。通过以上数据，结合池内控尺比、本次降雨量等分析计算出项目区整个监测期内土壤推移质量，从而得出项目区观测期内的水土流失量，反映水土流失的变化情况。

### (2) 调查监测

调查监测主要对典型水土保持工程措施防治段及地质条件差、易发生水土流失重大事件的区域重点监测。

表 6.3-1 水土保持监测点位布设一览表

地面定点监测		备 注
监测方法	布置位置	
沉沙池法（3 个）	主体工程区道路侧雨水口 2 个	排水口
	施工临建区雨水口 1 个	排水口

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 监测设施和设备

监测方法多样其监测设施种类也较多，监测的单位应根据监测工作中实际需要选择和优化监测设备，避免重复购置仪器，造成监测经费的浪费。各种监测方法需要的主要监测设施、设备详见表 6.4-1。

表 6.4-1 监测设施、设备表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	监测土建设施				
1	沉砂池法监测设施		处	3	
二	设施及设备费用				
1	泥沙浊度仪	A9-QZ201C	套	1	泥沙快速测定
2	天平		套	1	
3	烘箱	9240A	套	1	带鼓风
4	手持式 GPS	GPSIV 型	台	1	用于监测点、场地及现象点的定位和量测
5	数码照相机		台	1	用于监测现象的图片记录
6	计算机		台	1	用于文字，图表处理和计算
7	交通工具		辆	1	
三	消耗性设施及其它				
1	用品柜		个	1	试剂、物品、资料贮存
2	皮尺、卷尺、卡尺、罗盘等		套	2	用于观测侵蚀量及沉降变化，植被生长情况及其它测量倾斜
3	易耗品				样品分析用品、玻璃器皿、化学试剂、分析纯、打印纸等
4	辅材及配套设备				用于各种设备安装补助材料、小五金构件及易损配件补充
四	监测人员		人	3	监测 30 个月。

### 6.4.2 监测人员

本项目监测人员配备应不少于 3 人，设总监测工程师、监测工程师、监测员等岗位，各岗位职责为：

- 1、总监测工程师全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。
- 2、监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测报告等。
- 3、监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。



### 6.4.3 监测成果及要求

- 1、监测成果包括监测记录表、水土保持监测意见、监测总结报告及相关图件、影像资料等。
- 2、影像资料包括照片集和影音资料。照片集应包含监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。
- 3、水土保持设施竣工验收和检查时应提交监测成果。
- 4、生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

## 7 水土保持投资概算及效益分析

### 7.1 投资概算

#### 7.1.1 编制原则及依据

##### 7.1.1.1 编制原则

(1) 主体工程已有的水土保持投资估(概)算编制依据、编制定额、价格水平年与工程单价中的相关费率等与主体工程保持一致;

(2) 对已计入主体工程并兼有水土保持功能的措施费用,计入本方案水土保持总投资中;

(3) 植物工程单价依据当地价格水平确定;

(4) 本工程水土保持措施的投资估算水平年确定为 2020 年第 2 季度。

##### 7.1.1.2 编制依据

(1) 水利部水总[2003]67 号《关于颁发<水土保持工程概(估)算编制规定和定额>的通知》;

(2) 植物措施主要材料单价采用岳阳市市场价格;

(3) 《本项目可行性研究报告》;

(4) 《关于印发<湖南省建设工程施工阶段监理服务费计费规则>的通知》(湘监协[2016]2 号);

(5) 《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(水利部 16 号令);

(6) 《湖南省发展和改革委员会、湖南省财政厅关于降低 2017 年度涉企行政事业性收费标准的通知》(湘发改价费[2017]534 号);

(7) 《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法>的通知》(办水总[2016]132 号);

(8) 《湖南省水利水电工程调整计价依据增值税计算标准》的通知湘水发〔2019〕6 号,湖南省水利厅。

(9) 《关于颁布<水土保持工程概(估)算编制规定和定额>的通知》(水利部水建

[2003]67号)

## 7.1.2 编制说明与概算成果

### 7.1.2.1 编制说明

#### 1、基础单价

(1) 人工估算单价：与主体工程保持一致，为 7.22 元/工时。植物措施人工预算单价与工程措施人工预算单价一致。

(2) 材料单价：材料价格采用主体工程报告中概算价格，不足部分采用当地市场价格，其中植物措施的预算价格以当地市场价格，综合运杂费、采购及保管费计算。材料单价参考岳阳楼区 2020 年第二期主要建筑材料单价取值。

(3) 施工机械台时费：采用主体工程施工机械台班费。

#### 2、费用组成及费率

水土保持工程分为工程措施、植物措施、施工临时工程和独立费用共四部分。

##### (1) 工程措施及植物措施费用

工程措施及植物措施费用是按工程量乘以工程单价进行编制的，工程措施和植物措施单价由直接费、其他直接费、现场经费、间接费、企业利润、税金等几部分组成。

##### ①直接费：包括人工费、材料费及机械使用费

人工费、材料费直接采用主体工程所列、不足部分采用当地市场价格。施工机械使用费采用主体工程机械台班费，不足部分按照《水土保持工程概（估）算定额》。

②其他直接费：包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、特殊地区施工增加费及其他。本工程工程措施的其他直接费率按 2.3% 计取，植物措施其它直接率按 1% 计取。

③现场经费：包括现场管理费、临时设施费。本工程工程措施现场经费费率按 5% 计取，植物措施的现场经费费率按 4% 计取。

④间接费：包括企业管理费、财务管理费、其他费用。本工程工程措施的间接费率按 5% 计取，植物措施的间接费率按 3% 计取。

⑤企业利润：工程措施按直接工程费和间接费之和的 7% 计算，植物措施按直接

工程费和间接费之和的 5% 计算。

⑥税金：包括营业税、城市维护建设税、教育费附加。本工程税率按 9.00% 计算。

#### (2) 施工临时工程费用

①临时防护工程：按设计方案的工程量乘以单价编制。

②其他临时工程：其他临时工程按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资的 2% 计算。

#### (3) 独立费用

①建设管理费：按工程措施费、植物措施费、施工临时工程费用三部分之和的 2% 计列。

②水土保持监理费：本项目水土保持监理纳入了主体工程监理，水土保持监理费分列计费 5.0 万元。

③科研勘测设计费：工程科研费本项目不计；勘测设计费包括本方案编制费和水土保持工程勘测设计费两部分。根据相关合同，本项目科研勘测设计费计 3.5 万元。

④水土保持监测费：监测费包括监测土建设施费、消耗性材料费、监测设备折旧费和监测人工费四部分。本工程监测费计 5.0 万元。

⑤竣工验收费：结合实际情况，计列 5.0 万元。

#### (4) 预备费

预备费由基本预备费和价差预备费组成，基本预备费按一至四部分之和的 3% 计取。根据国家相关规定，价差预备费暂不计列。本项目基本预备费为 30.72 万元。

#### (5) 水土保持补偿费

由于本项目属于市政生态环境保护基础设施项目，根据《湖南省水土保持补偿费征收使用管理办法》（湘财综〔2014〕49号），可免征水土保持补偿费。

### 7.1.2.2 概算成果

本项目水土保持总投资为 1054.61 万元，其中新增水土保持投资 77.09 万元。工程措施 161.43 万元；植物措施 818.68 万元；临时措施 5.56 万元；独立费用 38.21 万元；独立费用中水土保持监理费 5.0 万元，水土保持监测费 5.0 万元，科研勘测设计费 3.5 万元，竣工验收费 5.0 万元；基本预备费 30.72 万元；免征水土保持补偿费。

详见表 7.1-1~表 7.1-7。

表 7.1-1 本工程水土保持投资总概算表 单位：元

序号	工程或费用名称	建安工程费	林草工程费		独立费用	合计
			栽植费	林草及种子费		
一	第一部分 工程措施					161.43
1	主体工程区	161.35				161.35
2	施工临建区	0.09				0.09
二	第二部分 植物措施					818.68
1	主体工程区		245.60	573.08		818.68
三	第三部分 临时工程					5.56
1	主体工程区	5.53				5.53
2	施工临建区	0.03				0.03
一至三小计		167.00	245.60	573.08		985.68
四	第四部分 独立费用				38.21	38.21
1	建设管理费				19.71	19.71
2	工程建设监理费				5.00	5.00
3	科研勘测设计费				3.50	3.50
4	水土保持监测费				5.00	5.00
4	竣工验收费				5.00	5.00
五	一至四部分合计	167.00	245.60	573.08	38.21	1023.89
六	基本预备费					30.72
1	基本预备费					30.72
七	静态总投资					1054.61
八	总投资					1054.61

表 7.1-2 分部工程估算表（工程措施） 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第一部分 工程措施					161.43
(一)	主体工程区				161.35
1	砼盖板排水沟	m	200	450	9.00
2	DN800 雨水管	m	1626	320	52.03
3	DN1500 雨水管	m	645	560	36.12
4	DN2000 雨水管	m	20	760	1.52
5	DN2400 雨水管	m	406	1200	48.72
6	雨水井	个	52	2200	11.44
7	覆土	m <sup>3</sup>	1930.5	10.65	2.06
8	场地平整	m <sup>2</sup>	4290	1.07	0.46
(二)	施工临建区				0.09
1	土地整治	m <sup>2</sup>	800	1.07	0.09

表 7.1-3 分部工程估算表（植物措施） 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第二部分 植物措施					818.68

(一)	主体工程区				818.68
1	亚乔木及花灌木	株	1356	1000	135.60
2	行道树	株	460	3000	138.00
3	地被植物	m <sup>2</sup>	3862	200	77.24
4	海绵城市(下沉式绿地)	m	1720	2000	344.00
5	人行道生态透水铺装	m <sup>2</sup>	6880	180	123.84

表 7.1-4 分部工程估算表(临时措施)

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
第三部分 临时工程					55628
一	临时工程				55316
(一)	主体工程区				55316
1	排水沟	m	860		3085
	开挖土方	m <sup>3</sup>	154	19.98	3085
2	沉沙池	座	2		92
	开挖土方	m <sup>3</sup>	5	19.98	92
3	临时拦挡	m	1720	25	43000
4	临时覆盖	m <sup>2</sup>	4290	2.13	9139
(二)	施工临建区				312
1	排水沟	m	74		266
	开挖土方	m <sup>3</sup>	13.32	19.98	266
2	沉沙池	座	1		46
	开挖土方	m <sup>3</sup>	2.3	19.98	46

表 7.1-5 分部工程估算表(独立费用)

序号	工程或费用名称	备注	合计(万元)
第四部分 独立费用			38.21
一	建设管理费	一至三部分措施费用之和 2%	19.71
二	工程建设监理费		5.00
三	科研勘测设计费		3.50
四	水土保持监测费		5.00
四	竣工验收费		5.00

## 7.2 效益分析

对工程建设造成的水土流失量和生态环境破坏程度的影响等进行分析计算。主要通过措施实施后水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草

植被恢复率、林草覆盖率等 6 项指标进行分析评价。

## 7.2.1 基础效益

### 7.2.1.1 计算方法

六项防治指标计算公式：下列各式中面积均为项目建设区范围内的相应面积。

$$(1) \text{水土流失总治理度} = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

$$(2) \text{土壤流失控制比} = \frac{\text{项目区土壤侵蚀容许值}}{\text{方案土壤侵蚀目标值}} \times 100\%$$

$$(3) \text{渣土防护率} = \frac{\text{采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土量}}{\text{永久弃渣、临时堆土总量}} \times 100\%$$

$$(4) \text{表土保护率} = \frac{\text{表土保护量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$$

$$(5) \text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草植被恢复面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

$$(6) \text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{总占地面积}} \times 100\%$$

式中：

水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积；

建设区水土流失总面积包括因生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及防治责任范围内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表面积；

永久弃渣是指项目竣工后和生产过程中，堆存于专门场地的废渣；临时堆土是指施工和生产过程中暂时堆存，后期仍要利用的土。

实际挡护是指对永久弃渣和临时堆土下游或周边采取拦挡、表面采取工程和植物防护或临时苫盖防护。

保护的表土数量是指对各地表扰动区域的表层腐殖土进行剥离（或铺垫）、临时防护、后期利用的数量总和。可剥离表土总量是指根据地形条件、施工方法、表土层厚度，综合考虑目前技术经济条件下可以剥离表土的总量。

林草植被面积是指生产建设项目防治责任范围内所有人工和天然的林地、草地面积。

可恢复林草植被面积为经济、技术条件下适宜恢复林草植被的面积。

对项目建设区采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的水土保持综合防治措施，在相关水土保持措施发挥效益后，基本能够减少或遏制因项目建设而引起的新增水土流失量，促进项目建设区的生态系统的恢复。

### 7.2.1.2 水土保持防治效果预测

本工程通过实施水土保持措施，各项防护措施良好运行后将产生明显的保水、保土效益。本方案实施后（设计水平年），可达到如下目标：水土流失治理度为 99%，表土保护率为 100%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率为 99%，林草植被恢复率为 99%，林草覆盖率为 35%。各项指标均达到或超过预期的治理目标，治理效益是显著的。

表 7.2-1 水土流失防治效果指标计算表

评估指标	目标值 (一级)	评估依据	单位	数量	设计达到值	评估结果
水土流失治理度	98%	水土流失治理达标面积	hm <sup>2</sup>	3.948	99.7%	达到目标
		水土流失总面积	hm <sup>2</sup>	3.96		
土壤流失控制比	1	项目区土壤侵蚀容许值	t/km <sup>2</sup> ·a	500	2.5	达到目标
		方案实施后土壤的侵蚀强度	t/km <sup>2</sup> ·a	200		
渣土防护率	99%	实际挡护的永久弃渣和临时堆土	万 m <sup>3</sup>	1.44	99.5%	达到目标
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m <sup>3</sup>	2.59		
表土保护率	92%	表土保护量	万 m <sup>3</sup>	/	100%	达到目标
		可剥离表土总量	万 m <sup>3</sup>	/		
林草植被恢复率	98%	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	1.12	99.1%	达到目标
		可恢复林草植被面积	hm <sup>2</sup>	1.13		
林草覆盖率	27%	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	1.12	28.2%	达到目标
		项目建设区面积	hm <sup>2</sup>	3.96		

### 7.2.2 水土保持效益分析



## 1、生态效益

工程的建设破坏了原有植被，扰动原地貌类型、原生态系统，开挖、填筑、堆弃、占压、阻隔，对景观结构、功能造成影响，进而使区域水土保持功能发生变化，水土保持措施实施后，施工扰动及破坏的原植被得到一定程度的恢复，工程所处区域除永久建筑物等硬化地表外，基本被林草覆盖；各项措施的实施能有效防止因项目建设造成的水土流失，有效的改善因工程建设对生态环境带来到负面影响。因此，本水土保持方案的实施具有很好的生态效益。

## 2、社会效益

措施实施后，一是项目区水土流失得到有效控制，主体工程安全运营更有保障；二是项目区排水能力增强，减轻水土流失危害，使当地群众受益，对当地及周边社会经济的持续发展具有积极意义；三是减少了工程建设对环境破坏的同时，绿化和美化项目，进一步保护和改善生态环境，体现建设单位较高的生态环保意识，塑造过程建设生态优先、社会经济可持续发展的良好形象。

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

建设单位应设立水土保持工程项目组，负责水土保持工作的管理和组织实施工作，制定水土保持管理的规章制度，建立水土保持工程档案。同时自觉接受各级水行政主管部门的检查、监督，以保证水土保持措施按时、保质、保量完成。

### 8.2 后续设计

主体设计单位应依照国家颁布的有关设计规范、标准进行水土保持工程后续设计，将本方案确定的水土保持防治措施认真落实到主体工程的后续设计中，与主体工程同时实施，并报有关水行政主管部门备案。在主体工程的设计文件中，要将批复的防治措施和估算纳入，并单独成章。

根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（水利部办水保【2016】65号）和《湖南省生产建设项目水土保持监督管理办法》（湘水办〔2018〕16号），水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生文中相应变化，应修改水土保持方案重新报批或其他专题报告。

### 8.3 水土保持监测

在本方案服务期内，应加强水土保持监测工作，对项目建设期（包括项目施工期和运营初期）的水土流失量的动态变化、水土保持措施的效果等进行监测，监督和指导水土保持方案的实施，对需补充水土保持措施的制定相应的补充治理方案。建设单位可自行开展监测或委托相关机构按方案规定的监测内容、方法和时段进行水土保持监测。监测报告以季报形式编写，并按要求向水行政主管部门提交季度监测报告。监测单位在设计水平年时，提交水土保持监测报告，报告水土保持措施的实施情况和效果，对水土流失防治目标的实现情况进行分析，监测报告应满足水土保持专项验收要求。水土保持竣工验收时需提交水土保持监测报告、监测的点位和影像资料。

## 8.4 水土保持监理

水土保持监理是落实本方案提出的水土保持工程的重要措施，通过水土保持监理可为工程建设单位有效防治水土流失提供技术支持与保障，确保达到水土保持方案提出的水土流失防治目标，满足水土保持专项验收的要求。本项目水土保持监理纳入到主体监理，监理工程师要对水土保持方案的落实情况进行验收，确保水土保持各项措施的数量和质量，监理单位定期向建设单位提交水土保持工程监理报告，水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告及临时措施的影像资料。

## 8.5 水土保持施工

本项目的施工管理应满足下列要求：

- (1) 施工过程中严格控制和管理施工机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动；
- (2) 应设立保护地表及植被的警示牌，施工过程应注重保护表土与植被；
- (3) 应对主体工程设计的排水设施进行经常性检查维护，保证排水设施通畅。

## 8.6 水土保持设施验收

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》，在工程竣工后，建设单位应自主开展水土保持设施验收。组织第三方机构（具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织）编制水土保持设施验收报告。验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。

除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。建设单位应向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料，包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。

## 附表

附表：投资概算附件

附表1 主要材料价格汇总表（主要采用主体设计单价）

序号	材料名称	单位	预算单价（元）
1	水	m <sup>3</sup>	3.70
2	电	KW·h	0.95
3	0#柴油	kg	7.63
4	90#汽油	kg	9.12
5	水泥 32.5R	t	440
6	中砂	m <sup>3</sup>	247
7	编织袋	个	0.5

附表2

主要施工机械台时费汇总表

单位：元

序号	名称及规格	台时费（元）	备注
1	胶轮架子车	0.90	来源于 主体工程 设计资料
2	砂浆搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	27.26	
3	74kw 拖拉机	114.44	
4	铲运机	16.69	
5	59kw 推土机	105.73	

附表3

本方案新增措施单价表

单位：元

序号	项目名称	单位	单价	费用							
				人工费	材料费	机械费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金
1	土地整治	元/hm <sup>2</sup>	10696.25	7710.96	452.00		163.26	408.15	436.72	641.98	883.18
2	回填覆土	元/100m <sup>3</sup>	1065.42	722.00	36.10	54.99	16.26	40.65	43.50	63.95	87.97
3	人工挖排水沟	元/100m <sup>3</sup>	1997.61	1480.10	44.40		30.49	76.23	81.56	119.89	164.94
4	回填土方	元/100m <sup>3</sup>	1549.36	634.64	107.07	440.70	23.65	59.12	63.26	92.99	127.93
5	铺密目网	元/100m <sup>2</sup>	213.03	72.20	91.30		3.27	8.18	7.70	12.79	17.59

附表4 土地整治

定额编号：08044

单位：1hm<sup>2</sup>

施工方法：人工施肥，蓄力耕翻地。					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			8734.37
(一)	直接费	元			8162.96
1	人工费	工时	1068.00	7.22	7710.96
2	材料费	元			452.00
	农家土杂肥		1.00	400.00	400.00
	其他材料费	%	13.00	400.00	52.00
(二)	其他直接费	%	2.00	8162.96	163.26
(三)	现场经费	%	5.00	8162.96	408.15
二	间接费	%	5.00	8734.37	436.72
三	企业利润	%	7.00	9171.09	641.98
四	税金	%	9.00	9813.06	883.18
合计					10696.24

附表5 人工挖排水沟

定额编号：01007 单位：100 自然方					
工作内容：挂线，使用镐锹开挖。					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1631.22
(一)	直接费	元			1524.50
1	人工费	工时	205.00	7.22	1480.10
2	材料费	元			44.40
	零星材料费	%	3.00	1480.10	44.40
(二)	其他直接费	%	2.00	1524.50	30.49
(三)	现场经费	%	5.00	1524.50	76.23
二	间接费	%	5.00	1631.22	81.56
三	企业利润	%	7.00	1712.78	119.89
四	税金	%	9.00	1832.67	164.94
五	扩大	%		1997.61	0.00
合计					1997.61

附表6 编制土装袋挡墙（填筑）

定额编号：03053 单位：100 堰土方					
施工方法：装土、封包、堆筑。					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			14585.75
(一)	直接费	元			13631.54
1	人工费	工时	1162.00	7.22	8389.64
2	材料费	元			5241.90
	袋装土	m <sup>3</sup>	118.00	30.00	3540.00

	编织袋	个	3300.00	0.50	1650.00
	其他材料费	%	1.00	5190.00	51.90
(二)	其他直接费	%	2.00	13631.54	272.63
(三)	现场经费	%	5.00	13631.54	681.58
二	间接费	%	4.40	14585.75	641.77
三	企业利润	%	7.00	15227.52	1065.93
四	税金	%	9.00	16293.45	1466.41
	合计				17759.86

附表7 编制土装袋挡墙（拆除）

定额编号：03054		单位：100 堰土方			
施工方法：拆除。					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1336.80
(一)	直接费	元			1249.35
1	人工费	工时	168.00	7.22	1212.96
2	材料费	元			36.39
	其他材料费	%	3.00	1212.96	36.39
(二)	其他直接费	%	2.00	1249.35	24.99
(三)	现场经费	%	5.00	1249.35	62.47
二	间接费	%	4.40	1336.80	58.82
三	企业利润	%	7.00	1395.62	97.69
四	税金	%	9.00	1493.32	134.40
	合计				1627.71

# 附件

## 附件一：现场照片



附件二：立项文件

# 岳阳市发展和改革委员会文件

岳发改审〔2019〕117号

## 岳阳市发展和改革委员会 关于建设南路并行京广铁路提质改造 项目可行性研究报告的批复

岳阳市城市建设投资有限公司：

你单位报来的《关于请求批准〈建设南路并行京广铁路提质改造项目可行性研究报告〉的请示》及有关材料收悉。经委托岳阳市国家投资项目评审中心审查，现批复如下：

一、为改善区域交通环境，提高居民生活品质和城市综合功能，完善城市基础设施建设和洞庭新城片区道路网络，推进城市现代化进程。经报市政府审定，同意实施〈建设南路并行京广铁路提质改造项目〉。

项目代码：2019-430602-78-01-037308。



扫描全能王 创建



二、项目法人：岳阳市城市建设投资有限公司。

三、项目建设地址：岳阳市洞庭新城片区内，北起马壕路、南止梅溪桥涵洞。

四、项目主要建设内容及规模：本项目主要建设内容包括建设南路北段的道路工程、排水工程、交通工程、照明工程、绿化工程和综合管线工程等。其中，道路总长 860m（平行铁路路基段 830m，连接马壕路段 30m），红线宽 40m；道路两侧布设管径 DN800—2400 雨水管道、管线全长为 2697 米，在道路西侧布设管径 DN600—1500 污水管道、管线全长为 1070 米；设置 4 套信号灯控制系统、2 套电子警察监控系统和 4 套高清视频监控摄像机；种植亚乔木及花灌木 1356 株，种植行道树 460 株，绿化面积为 4290 m<sup>2</sup>；照明系统安装箱路灯 49 杆；配套建设电力管线 1000 米、燃气管道 1000 米、给水管道 1000 米和综合通信管 1000 米、铁路防护工程 565 米、海绵城市（下沉式绿地）1720m、公共厕所 126 m<sup>2</sup>、垃圾站 1 座及人防工程（还建）885 m<sup>2</sup>等。

五、项目总投资及资金来源：项目总投资估算为 55887 万元，其中工程费用 7989.5 万元，工程建设其他费用 44734.13 万元（含征地拆迁费用 42062.31 万元），基本预备费 3163.37 万元。资金来源：由市财政资金安排。

六、项目建设期：18 个月。

七、项目招标事项：该项目的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购均依法实行



扫描全能王 创建

度、竣工投用等基本信息，其中项目开工前应按季度报送项目进展情况；项目开工后至竣工投用止，应逐月报送进展情况。我委将采取在线监测、现场核查等方式，加强对项目实施的事中事后监管，依法处理有关违法违规行为，并向社会公开。

岳阳市发展和改革委员会  
2019年9月6日

