

经开区松垭滨江公园项目

水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位：绵阳经开建设集团有限公司

编制单位：四川世纪鑫海生态环境科技有限责任公司

2022年1月

经开区松垭滨江公园项目水土保持方案报告书

责任页

四川世纪鑫海生态环境科技有限责任公司

责任	姓名	职务或职称		签字
批准	勾伟阳	法人		
审查	李小芳	技术负责人		
编写	陈明鹏	编制 人员	综合说明 项目概况 项目水土保持评价 水土流失分析与预测 水土保持措施 水土保持监测 水土保持投资估算及效益分析 水土保持管理	

现场照片



项目占地范围内现状



项目临近道路及企业



项目占地范围内居民以及企业

目录

1. 综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	4
1.3 设计水平年.....	6
1.4 水土流失防治责任范围.....	6
1.5 水土流失防治目标.....	6
1.6 项目水土保持评价结论.....	8
1.7 水土流失预测结果.....	9
1.8 水土保持措施布设成果.....	10
1.9 水土保持监测方案.....	10
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	12
1.11 结论.....	12
2. 项目概况	16
2.1 项目组成及工程布置.....	16
2.2 施工组织.....	24
2.3 工程占地.....	29
2.4 土石方平衡.....	32
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	36
2.6 施工进度.....	36
2.7 自然概况.....	36
3. 项目水土保持评价	40
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	40
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	41
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	43
4. 水土流失分析与预测	49
4.1 水土流失现状.....	49
4.2 水土流失影响因素分析.....	49
4.3 土壤流失量预测.....	50
4.4 水土流失危害分析.....	53
4.5 指导性意见.....	54
5. 水土保持措施	56
5.1 防治区划分.....	56
5.2 措施总体布局.....	56
5.3 分区措施布设.....	57
5.4 施工要求.....	60
6. 水土保持监测	64
6.1 范围和时段.....	64

6.2 内容和方法.....	64
6.3 点位布设.....	62
6.4 实施条件和成果.....	69
7. 水土保持投资估算及效益分析.....	73
7.1 投资估算.....	73
7.2 效益分析.....	82
8. 水土保持管理.....	85
8.1 组织管理.....	85
8.2 后续设计.....	86
8.3 水土保持监测.....	86
8.4 水土保持监理.....	87
8.5 水土保持施工.....	88
8.6 水土保持设施验收.....	88

附件、附图

附件

附件 1：编制单位营业执照

附件 2：委托书

附件 3：绵经开经科发〔2021〕31号 关于经开区松坪滨江公园项目可行性研究报告（代立项）的批复

附件 4：占地调整说明

附图

附图1：项目地理位置图

附图2：项目区水系图

附图3：项目区土壤侵蚀强度分布图

附图4：项目总平面布置图

附图5：防治措施及检测点位图

附图6：典型措施布设图

附图7：绵阳市水土保持重点防治分区图

1综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

素有“富乐之乡”、“西部硅谷”美誉的绵阳，是我国重要的国防科研和电子工业生产基地，先后获得过联合国最佳人居范例奖、国家环境保护模范城市、国家园林城市、国家卫生城市等诸多荣誉，是国务院批准建设中国唯一的科技城。绵阳市经开区区位优势独特，交通发达便捷。

城市公园建设不仅能够满足市民休闲、活动、健身的需求，还能改善环境质量、美化环境。为提高城市品位，落实党中央、国务院实施西部大开发的重要战略，增加绵阳市历史以来城市生态、运动、休闲等一体化公园的资源，体现城市面貌，展示城市形象，加快我市“生态城市”建设步伐，结合本地资源优势，筹建以健身、运动、休闲、度假、游览观光为主要内容，以回归自然、山林野趣为环境基调，以山花、林木、鸟禽为景观的特色，具有绵阳市地域文化特点的公园，以满足城乡广大市民的需求，使其形成环境怡人，功能完善，设施较全，具有较强吸引力的开放性生态公园，拉动生态公园经济建设的步伐，形成具有较大的经济效益和社会效益的群体化服务实体，带动我市第三产业发展，促进经济快速发展。

随着工业的发展，大量有害气体释放到大气中，严重污染了空气，绿色植物能够吸收有害气体、净化空气，减弱噪音，调节城市温度，全面改善人居环境。因为城市绿化是物质文明的体现，也是城市精神文明的象征。城市公园的绿化布局合理，设施配套齐全建筑精美，管理完善，运转有序，加上绿茵遍地，繁花似锦，四季葱翠。在这样景色美丽、生态环境和谐的城市里生活，人们的身心将更加健康，精力更加充沛，必将促进社会文明，经济繁荣，使城市成为人们向往的地方。因此，城市公园的建设同城市环境的改善密切关联。

综上所述，经开区松垭滨江公园项目（以下简称“本项目”）的建设是必要且迫切的。

1.1.2 项目概况

本项目的建设性质属于新建建设类项目，拟建地址位于绵阳市经济技术开发区松垭镇。

根据建设单位及设计单位提供的资料，本项目调整后建设内容及规模为：经开区松垭滨江公园占地面积 408906.86m²（约 613 亩），其中建筑工程占地为 681.75m²、道路广场工程占地 46613.73m²、景观绿化工程占地 361611.38m²。公园整体规划建设三个功能区，分别是涪江自然文化科普区、科技文化演绎区、健康运动探索区（项目调整说明见附件 4），主要建设内容包括绿化、道路、给排水、电力通信等工程。

根据建设单位及设计单位提供的资料，本项目挖方总量 12.31 万 m³（含表土剥离 12.27 万 m³，一般土石方 0.04 万 m³），土石方回填总量 23.47 万 m³（含表土回覆 18.08 万 m³），无弃方、无余方。本项目一般土石方借方量为 5.35 万 m³来源于“板桥片区道路提升改造项目”、“经开区塘汛片区道路提升改造建设项目”、“经开区机场东路提升改造项目”以及“经开区松垭片区道路提升改造建设项目”。表层土（种植土）借方量 5.81 万 m³来源位于松垭镇方山路南侧地块的弃土场临时堆放的表层土进行提供，该地块容纳了“经开区松垭片区道路提升改造建设项目”、“红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）”以及“松垭十号路北段建设项目”所剩余的表层土。

本项目占地面积共计 40.89hm²（408906.86m²），均为永久占地，其中建筑工程占地面积为 0.07hm²（681.75m²）、道路广场工程占地面积为 4.66hm²（46613.73m²）、景观绿化工程面积为 36.16hm²（361611.38m²）。占地类型主要为其他土地以及耕地。

项目计划于 2021 年 12 月初开工，计划 2023 年 3 月底完工，总工期 16 个月。

本项目占地范围内涉及拆迁工作，拆迁安置采取货币补偿机制，由当地政府统一安排，水土流失防治责任不属于本工程范围。

项目总投资为 14660.29 万元，其中土建投资约 3373.24 万元，资金全部来源于建设单位自筹。

1.1.3 项目前期工作进展情况

2021 年 2 月中铁城际规划建设有限公司完成了项目的可行性研究报告。

2021 年 3 月 22 日取得了绵阳经开区经济发展和科学技术局以《关于经开区松垭滨江公园项目可行性研究报告（代立项）的批复》绵经开经科发【2021】

31号文对本项目进行了立项批复。

2021年3月中铁城际规划建设有限公司完成了项目岩土工程勘察报告。

2021年3月中铁城际规划建设有限公司完成项目的初步设计。

本项目目前暂未进行招标。

绵阳经开建设集团有限公司于2021年7月委托四川世纪鑫海生态环境科技有限责任公司承担《经开区松垭滨江公园项目水土保持方案报告书》的编制工作。

接受委托后，我公司即刻派技术人员查勘了项目区自然环境现状，针对工程区自然环境特征和工程建设对水土流的影响特点等相关问题进行了深入的调研，收集了相关资料，认真分析了工程前期研究成果，于2021年12月编制完成《经开区松垭滨江公园项目水土保持方案报告书》（送审稿）。

绵阳经开建设集团有限公司于2022年1月组织有关专家对《经开区松垭片区道路提升改造建设项目水土保持方案报告书》（送审稿）进行了技术评审，我单位根据评审意见，于本月内完成《经开区松垭滨江公园项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

1.1.4 自然简况

经开区松垭滨江公园位于绵阳经济技术开发区松垭镇沿江路（5号路）与涪江河堤之间，沿线地貌类型属于河流侵蚀堆积河床、阶地地貌单元，场地总体地势平坦、开阔，局部地段起伏较大，场地内主要为农田、荒地、道路以及房屋，滨临涪江，周边的城市山体、绿体、水体资源丰富，可借由周边自然资源打造整体性景观，景观面的均好性有利于景观轴线的打造。并与涪江景观轴线上的绿地公园互相呼应，是经开区新城区松垭板块的重要风景。

项目区属于北亚热带湿润季风气候区，具有气候温和，四季分明，雨量充沛，夏热冬暖等特点。根据绵阳市气象局多年观测资料统计，多年平均气温16.2℃，多年平均降雨量为963.2mm，年无霜期275天，年日照时数1306小时，年平均空气相对湿度79%。多年平均蒸发量789.4mm， $\geq 10^{\circ}$ 积温5320℃，年蒸发量789.1mm，大风日数7d，平均风速3.2m/s，常年主导风向为东北风。

游仙区境土壤在自然地带属黄壤。由于土壤母质是极易风化的紫色和紫红色砂、页岩，使土壤发育成与其母质相近的紫色土。土壤经过长期耕作，熟

化程度高，已分别形成灰棕色冲积土、灰棕色冲积水稻土、老冲积黄泥土和紫色水稻土等土壤类型。游仙区境地带性土壤虽属黄壤，但因成土母质多系易风化的紫色和紫红色砂、页岩，在环境的作用下，土壤发育多成幼年型，土壤特征与土壤母质接近，属紫色土。经长期耕作，紫色土已成为农作物旱作或水旱轮作的主要土壤类型。

游仙区自然植被属于四川省亚热带常绿阔叶林区。主要植被群落为亚热带常绿针叶林，以柏木、马尾松构成群落的优势树种。常绿阔叶树种主要有樟、桉木、栎树、桉树、梧桐、杨树等；珍贵树种有银杏、红豆树等。灌木以马桑、黄荆、火棘为主，经济树种以柑桔、梨、桃、枇杷为主。工程建设区植被主要为杂灌、荒草，林草覆盖率 30%。

项目区位于绵阳市游仙区，水土保持区划属西南紫色土区，以水力侵蚀为主。项目所在地不属于全国、省级及绵阳市级水土流失重点防治区。本地区容许土壤流失量 $500t/km^2.a$ 。

项目区不涉及饮用水水源保护区、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、重要湿地等。

1.2 编制依据

1.2.1 任务来源

受绵阳经开建设集团有限公司的委托，我公司承担了经开区松坪滨江公园项目水土保持方案报告书编制工作（详见附件2）。

1.2.2 法律法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人民代表大会常务委员会1991年6月29日通过，2010年12月25日修订，2011年3月1日实施）；

(2) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（四川省人大常委会1993年12月通过，2012年9月21日修订，2012年12月1日施行）；

(3) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（1995年5月30日水利部1995第5号令，根据2005年7月8日《水利部关于修改部分水利行政许可规章的决定》修改；2017年12月22日第二次修改）；

(4) 《水利部水土保持监测中心关于印发〈生产建设项目水土保持方案技

术审查要点》的通知》（水保监[2020]63号）；

（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）；

（6）《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）；

（7）《关于进一步优化开发区内生产建设项目水土保持管理工作的意见》（办水保〔2020〕235号）；

（8）《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）；

（9）《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号）。

1.2.3 技术规范及标准

（1）《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；

（2）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

（3）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

（4）《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

（5）《水利水电工程制图水土保持图》（SL73.6-2015）；

（6）《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；

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

（8）《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）；

（9）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

（10）《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1-6-2008）；

（11）《防洪标准》（GB/T50201-2015）。

1.2.4 技术文件及资料

（1）《经开区松坪滨江公园项目可行性研究报告》（中铁城际规划建设有限公司，2021年2月）；

（2）《经开区松坪滨江公园项目初步设计》（中铁城际规划建设有限公司，2021年3月）；

（3）《经开区松坪滨江公园项目岩土工程勘察报告》（中铁城际规划建设

有限公司，2021年3月）；

(4) 《关于经开区松垭滨江公园项目可行性研究报告（代立项）的批复》（绵经开经科发【2021】31号）（绵阳经开区经济发展和科学技术局，2021年3月22日）；

(5) 《游仙区水土保持规划（2015-2030年）》；

(6) 项目其它与水土保持相关的资料及图纸。

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）中“设计水平年应为主体工程完工后的当年或者后一年，根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定”的规定，本项目水土保持措施与主体工程同步实施，计划于2021年12月开工至2023年3月底完成建设，因此，本项目设计水平年取主体工程完工当年，即2023年。

1.4 水土流失防治责任范围

依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本项目永久占地面积40.89公顷，无临时占地，因此，本项目水土保持防治责任范围面积为40.89公顷，防治责任主体为建设单位绵阳经开建设集团有限公司，防治责任范围主要拐点坐标见下表。

表1.4-1 防治责任范围主要拐点坐标

拐点 组成	坐标	
	X	Y
1	3473201.245	482373.366
2	3473204.91	482196.15
3	3473205.623	482161.852
4	3472610.62	482243.25
5	3471597.450	482852.868
6	3470740.63	484720.72

表 1.4-2 防治责任范围

项目名称	工程分区	防治责任范围 (hm ²)
经开区松垭滨江公园项目	建筑物区	0.07
	道路广场区	4.66
	景观绿化区	36.16

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目位于绵阳市经济技术开发区松坪镇，为建设类项目。根据《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》（水利部办公厅，办水保[2013]188号），绵阳经济技术开发区松坪镇不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区；根据四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水函[2017]482号），绵阳经济技术开发区松坪镇不属于省级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《绵阳市水务局关于划分市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，绵阳经济技术开发区松坪镇不属于市级水土流失重点预防区和重点治理区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）4.0.1第1条规定“项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、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、重要湿地，且不能避让的，以及位于县级及以上城市区域的，执行一级标准”。本项目位于城市区域，且位于县级以上城市区域，因此本项目水土保持防治执行西南紫色土区**一级标准**。

1.5.2 防治目标

(1) 项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；

(2) 水土保持设施应安全有效；

(3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；

(4) 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、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T50434-2018的规定。

本项目所在地不在省市级水土流失重点治理区，位于城市规划范围内，执行属西南紫色土区一级标准目标值：水土流失治理度97%，土壤流失控制比0.85，渣土防护率为92%，表土保护率92%，林草植被恢复率为97%，林草覆盖率为23%。

结合方案编制的原则和工程建设范围内地形地貌、土壤及水土流失特点，确定本项目水土保持防治指标如下：

(1) 水土流失治理度：对因工程建设影响而受毁损的各类水土保持设施尽

可能进行恢复或重建，保护生态环境，减少水土流失。使扰动土地整治率达到97%。

(2) 土壤流失控制比：工程区属于轻度侵蚀区，通过背景值修正，各项水土保持措施的实施后，工程区土壤流失控制比目标确定为1。

(3) 渣土防护率：对工程建设期开挖的土石方、砂石料应进行集中堆放，进行工程措施、植物措施的双重防护，有效防治弃渣流失。项目位于城区渣土防护率提高1个百分点，使渣土防护率达到93%。

(4) 表土保护率：对项目区表土进行剥离保护，使表土保护率达到92%。

(5) 林草植被恢复率：为改善工程区的生态环境，施工结束后对项目区林草植被进行恢复，在工程在建或完建后具备绿化条件的，采取植树种草等植物措施使工程区林草植被恢复率达到97%。

(6) 林草覆盖率：项目为公园建设项目，为大面积建设植被条件的项目，林草覆盖率修订为25%。

表1.5-1 项目区水土流失防治指标值

项目名称	一级标准		修正值		采用标准值	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	/	97	/	/	/	97
土壤流失控制比	/	0.85	/	+0.15	/	1.0
渣土防护率(%)	90	92	/	+1	92	93
表土保护率(%)	92	92	/	/	92	92
林草植被恢复率(%)	/	97	/	/	/	97
林草覆盖率(%)	/	23	/	+2	/	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

本项目建设符合国家产业政策的要求，项目建设区未涉及国家及地方自然保护区、湿地、地质灾害易发区等区域，未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，项目建设符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》等相关法规的约束性规定。从水土保持角度评价本项目是可行的。

本项目建设位置为绵阳市经济技术开发区松垭镇，工程选址唯一，无比选选址方案。综上所述项目选址基本无制约性因素，选址具有合理性和唯一性。

1.6.2 建设方案与布局评价

本工程建设方案设计中不设弃土场；水土流失防治标准等级采用一级标准，并提高相应的防治指标值；主体建设方案设计中优化了工程建设方案，合理调配了土石方挖填总量，场地内布设的排水、沉沙等措施能满足相关要求。经综合分析，本工程建设方案符合水土保持相关要求，不存在水土保持约束性因素。

主体工程在选线设计过程中已尽量考虑减少占地来保护土地资源，最大限度地减少了因工程建设带来的水土流失；在施工结束后，由于项目区内栽种绿化、设置排水沟等各种水土保持措施开始发挥作用，可将所占用土地的水土流失降低到环境容许值。工程占地尽可能的节约了临时占地，满足施工需求，减少了施工扰动，符合相关要求。

主体工程已最大化减少了开挖量，开挖土石方全部用于本项目回填利用，无永久弃方。土石调配运距及时序合理，基本符合水土保持要求。本项目对可剥离的表土进行了剥离和利用，无表土弃方。土石方调配基本合理，项目土石平衡满足水土保持要求。

本项目不设置弃渣堆场。

主体工程主要采用机械配合人工施工，扰动持续时间短，水土流失隐患小，施工严格控制扰动范围，符合水土保持要求。

综上所述，本项目通过补充完善相应水土保持设施，加强水土保持施工管理等方法可以减少造成水土流失的不良影响，项目建设可行。

1.7 水土流失预测结果

根据各工程单元的预测时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，预测由于本项目的建设扰动，在不采取水土保持措施的情况下，将产生水土流失总量约为3060.59t，其中背景流失量为637t，新增水土流失量为2832.49t，新增水土流失量占水土流失总量的92.55%。施工期和自然恢复期第一年项目建设过程中产生水土流失最为严重的时期，新增水土流失量1897.29t，占新增流失总量的66.98%，因此，必须加强施工期以及自然恢复期第一年的管理和预防措施。

根据本项目特点，本项目新增水土流失主要影响和危害表现为项目的建设可能对项目区周边水环境、周边空气环境及水系造成一定的影响。

工程在完工后水土流失将逐步稳定，项目区内草地、植物、灌木以及少量建筑物发挥作用后，坡面水土流失将得到有效控制，并将恢复和改善当地的生

态环境。随着植被的生长恢复，公路用地内的水土流失可控制在微度水平。

1.8 水土保持措施布设成果

根据各防治区的水土流失特点、防治责任范围和防治目标，遵循治理与防护相结合，临时措施、植物措施与工程措施相结合的原则，统筹布局各项水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系，结合工程总体布局、施工时序、占地类型和占用方式以及造成水土流失的类型、水土流失的重点区域等工程建设特点综合分析进行水土流失防治分区。水土流失防治分区划分为建筑物工程区、道路广场工程区以及景观绿化区3个一级分区。

本项目水土保持措施的主要工程量如下：

1.8.1 建筑物工程区防治措施及工程量

1、工程措施

(1) 表土剥离

施工前期对项目区内表层土资源丰富的区域进行表土剥离，剥离量约 12.27 万 m³，堆放于项目红线内，后期进行绿化利用。

2、临时措施

(1) 临时排水沟

项目新增设计临时排水设施，长度约 623m，与道路广场工程设置的排水沟相连通，在挖填方过程中在场地周边沿线设置临时排水沟，排水沟底宽 0.3m，深 0.4m，坡度 1: 1。

(2) 密目网覆盖

为防止降雨对本区内裸露地表及管网施工临时堆存的土石方冲刷造成水土流失，本方案设计采用密目网进行临时遮盖，共需密目网约 3.0775hm²。

1.8.2 道路广场工程区防治措施及工程量

1、工程措施

(1) 雨水管

本项目为新建项目，铺设雨水管采用 HDPE 双壁波纹管，管径为 DN500，铺设长度为 1246m；管径 DN300，铺设长度为 639m。

(2) 雨水口

本项目共设置雨水口 55 座。

(3) 透水混凝土

本项目车行道以及停车位采用素色透水混凝土 C25，共计约 4.5hm²（0.39 万 m³）。

2、临时措施

（1）临时排水沟

项目新增设计临时排水设施，长度约 623m，与建筑物工程设置的排水沟相连通，在挖填方过程中在场地周边沿线设置临时排水沟，排水沟底宽 0.3m，深 0.4m，坡度 1：1。

（2）临时沉砂池

分别在排水沟末端设置沉砂池，共计 4 座，尺寸 2m×1.5m×1m。

1.8.3 景观绿化工程区防治措施及工程量

1、工程措施

（1）表土回覆

本项目会用表层土（种植土）进行回填，用于绿化建设，回填量约为 18.08 万 m³。

2、植物措施

主体工程布设有植物绿化措施，总的绿化面积约为 361611.38m²，主要栽种金叶女贞、红花继木、红叶石楠等灌木作物以及栽植香樟、黄葛树、黄连木等植物作物。

3、临时措施

（1）密目网覆盖

为防止降雨对本区内裸露地表及管网施工临时堆存的土石方冲刷造成水土流失，本方案设计采用密目网进行临时遮盖，共需密目网约 3.0775hm²。

1.9 水土保持监测方案

监测时段：本工程建设总工期16个月。结合项目区水土保持措施的实施情况，水土保持监测从2021年12月开始至设计水平年结束，即2021年12月至2023年3月底，共计16个月。施工期为重点监测时段。

监测区域：监测面积为 40.89hm²。

监测范围：松坪滨江公园整个占地范围。

监测内容：主要包括水土流失影响因子、水土流失量及变化情况、水土流失危害和水土流失防治效果动态的监测、水土保持措施及存在的水土流失隐患

及危害等。

监测方法：调查监测法与定位监测相结合的方式。

监测频次：扰动土地情况应至少每月监测1次。水土流失状况应至少每月监测1次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合绿化、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。水土流失防治成效应至少每季度监测1次，其中临时措施应至少每月监测1次。水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

监测点位及数量：建筑物工程区、道路广场工程区、景观绿化区及植物措施布设区分别布置1个监测点位，共计4个监测点位。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1.10.1 投资估算

本项目水保工程总投资为6829.16万元（其中主体已列5502.57万元，方案新增投资1326.59万元），其中工程措施1234.61万元，植物措施4267.96万元，施工临时工程23.7万元，独立费用28.15万元（其中水土保持监测费9.68万元），基本预备费1221.58万元，水土保持补偿费531578.92元。

1.10.2 效益分析

通过水土保持措施治理后，水土流失治理达标面积40.89hm²，保护表土量12.27万m³，减少水土流失量963.98t，林草植被建设面积36.16m²。经预测至设计水平年项目建设区内水土流失治理度为100%（目标值97%），土壤流失控制比达到1.0（目标值1.0），渣土防护率100%（目标值93%），表土保护率100%（目标值92%），林草植被恢复率为100%（目标值97%），林草覆盖率为88.43%（目标值25%）。

1.11 结论

（一）结论

本项目属于新建建设类项目，项目建设符合国家相关产业政策的要求，符合经开区规划，项目建设区未涉及国家及地方自然保护区、湿地、地质灾害易发区等区域，未涉及国家级水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，项目建设的水土保持不存在绝对制约因素。本项目选址选线、建设方案、水土流失防治措施可行，水土流失防治标准采用一级标准，符合水土保持

法法规、技术标准的规定。

通过主体工程设计的各项水土保持措施的实施，结合本水土保持方案设计的防治措施的后，可以形成较为完善的水土流失防治措施体系，收到较好的保水固土效益、生态效益和社会效益，可防治工程建设造成的人为水土流失，可有效控制因项目建设引发的新增水土流失，不会形成大的水土流失危害，对周边区域造成的影响不大。从水土保持角度分析，工程建设不存在绝对限制性影响因素，工程建设是可行的，能达到控制水土流失及保护生态环境的目的。

（二）建议

（1）工程建设过程中应注重水土保持工作，土石方开挖、回填工作应严格按照相关的施工要求实施，在土石方运输过程中注意运输车的防护、覆盖等密闭处理，同时结合本项目土石方施工时序，合理安排回填、运输的时间，防止土石方二次调运产生新的水土流失现象。

（2）本方案的实施应把工程建设水土流失防治与区域水土流失治理有机结合，达到区域水土流失综合治理的目的，以较低的投资取得最大的效益。

（3）按照批复的水土保持方案，复核、优化本项目设计内容，落实水土保持各项目措施。

（4）加强施工管理，规范施工行为，严格按照水土保持方案的要求开展工作。注意临时防护措施，尤其是加强雨季施工的水土保持工作。

（5）建设单位自行进行监测或者委托具有监测能力的单位开展水土保持监测工作，依法防治水土流失。同时将水土保持监理工作纳入到主体工程建设监理中。

（6）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、水土保持后续设计等，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。公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，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鉴定书。

（7）建设单位和施工单位应与当地水行政主管部门密切联系，积极向当地水行政主管部门报送相关资料，并认真听取相关人员对项目水土保持工作的建议，落实好水土保持措施。

（8）建设单位在施工过程中切实做好各项防护措施，避免施工过程中的尘

土、脏水、噪音等污染周边环境。

(9) 按水土保持法律法规要求，积极缴纳水土保持补偿。

1综合说明

表1.11-1 经开区松坪滨江公园项目水土保持方案特性表

项目名称		经开区松坪滨江公园项目		流域管理机构		长江水利委员会					
涉及省(市、区)		四川省		绵阳市		游仙区					
项目规模		涉及地市或个数		涉及县或个数							
总占地面积 408906.86m ² , 其中 建筑工程占地为 681.75m ² 、道路 广场工程占地 46613.73m ² 、景观 绿化工程占地 361611.38m ² 。		总投资(万元)		14660.29		土建投资(万元)		3373.24			
动工时间		2021年12月		完工时间		2023年3月		设计水平年		2023	
工程占地(hm ²)		40.8907		永久占地(hm ²)		40.8907		临时占地(hm ²)		/	
土石方量(万 m ³)				挖方		填方		借方		余(弃)方	
				12.31		23.47		11.16		0	
重点防治区名称				/							
地貌类型				丘陵		水土保持区划		西南紫色土区			
土壤侵蚀类型				水力侵蚀		土壤侵蚀强度		轻度			
防治责任范围面积(hm ²)				40.89		容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]		500			
土壤流失预测总量(t)				3060.59		新增土壤流失量(t)		2423.59			
水土流失防治标准执行等级				建设类项目一级标准							
防治指标		水土流失治理度(%)		97		土壤流失控制比		1.0			
		渣土防护率(%)		93		林草植被恢复率(%)		97			
		林草覆盖率(%)		25		表土保护率(%)		92			
防治措施及工程量	防治分区		工程措施(主设)		植物措施(主设)		临时措施(新增)				
	建筑工程区		表土剥离12.27万m ²		/		临时排水沟623m; 密目网遮盖3.0775hm ²				
	道路广场区		雨水管DN500: 1246m; 雨水管DN300: 639m; 雨水口铸铁井篦740*340: 55座; 透水混凝土C25: 45080.11m ² 。		/		临时排水沟623m; 沉砂池4个;				
	景观绿化区		表土回覆18.08万m ²		绿化面积36.16万m ² ; 主要栽种金叶女贞、红花继木、黄葛树等植物作物		密目网遮盖3.0775hm ²				
投资(万元)		1234.61		4267.96		23.70					
水土保持总投资(万元)		6829.16		独立费用(万元)		28.15					
监理费(万元)		/		监测费(万元)		9.68		补偿费(元)		531578.92	
分省措施费(万元)		/		分省补偿费(万元)		/					
方案编制单位		四川世纪鑫海生态环境科技有限责任公司		建设单位		绵阳经开建设集团有限公司					
法定代表人		勾伟阳		法人代表及电话		袁志钦					
地址		四川省绵阳市经开区文武西路471号		地址		四川省绵阳市经开区三江大道527号二楼-1号					
邮编		621000		邮编		621000					
联系人及电话		勾伟阳/18113414398		联系人及电话		赵元浩/13541747014					
电子邮箱		1193870069@qq.com		电子信箱		/					

四川世纪鑫海生态环境科技有限责任公司

2项目概况

2.1项目组成及工程布置

2.1.1地理位置

绵阳市位于四川盆地西北部，涪江中上游地带。地理坐标：东经103°45'-105°43'，北纬30°42'-33°03'。绵阳市东邻广元市的青川县、剑阁县和南充市的南部县、西充县；南接遂宁市的射洪县；西南界德阳市，西北与阿坝藏族羌族自治州和甘肃省的文县接壤。全市幅员面积20249km²，辖5县3区1个县级市，距四川省省会成都90km。

经开区松垭滨江公园项目位于绵阳市经济技术开发区松垭镇，工程区地理位置详见附图1。

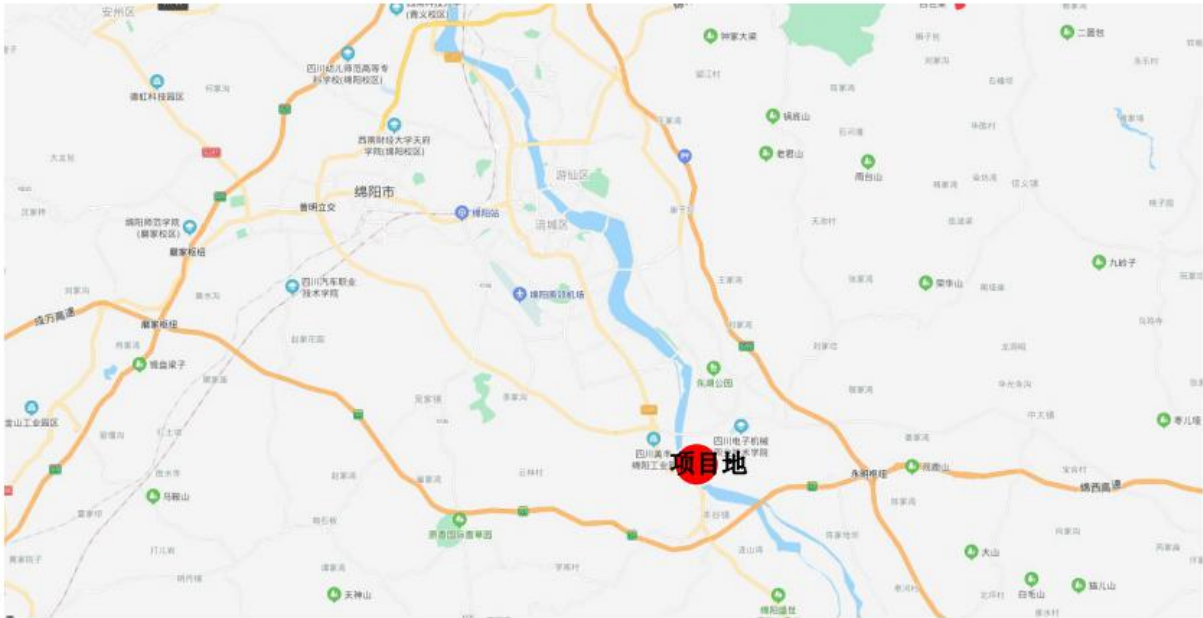


图 2.1-1 项目地理位置

2.1.2 项目基本情况

项目名称：经开区松垭滨江公园项目

建设单位：绵阳经开建设集团有限公司

建设地点：本项目位于绵阳市经济技术开发区松垭镇

工程性质：新建建设类

建设内容及规模：经开区松垭滨江公园占地面积408906.86m²（677亩），主要由建筑工程区、道路广场工程区以及景观绿化区组成，其中建筑工程区占地为681.75m²、道路广场工程区占地46613.73m²、景观绿化工程区占地361611.38m²。公园整体规划建设三个功能区，分别是涪江自然文化科普区、科技文化演绎区、健康运动

探索区；主要建设内容包括绿化、道路、给排水、电力通信等工程。

建设工期：本项目计划于2021年12月开工，计划于2023年3月底完工，总工期16个月。

工程占地：总占地面积40.8907hm²，全部为永久占地。其中，建筑工程0.0682hm²；道路广场工程4.6614hm²；绿化工程36.1611hm²。

本项目土石方数据主要来源于主体工程设计土石方挖填量表。本项目土石方挖填主要为挖基坑以及清表土。经统计土石方开挖总量为12.31万m³（表土剥离12.27万m³，一般土石方0.04万m³），土石方回填总量23.47万m³（含表土回覆18.08万m³），无弃方、无余方。本项目一般土石方借方量为5.35万m³来源于“板桥片区道路提升改造项目”、“经开区塘汛片区道路提升改造建设项目”、“经开区机场东路提升改造项目”以及“经开区松垭片区道路提升改造建设项目”。表层土（种植土）借方量5.81万m³来源位于松垭镇方山路南侧地块的弃土场临时堆放的表层土进行提供，该地块容纳了“经开区松垭片区道路提升改造建设项目”、“红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）”以及“松垭十号路北段建设项目”所剩余的表层土。

“板桥片区道路提升改造项目”、“经开区塘汛片区道路提升改造建设项目”、“经开区机场东路提升改造项目”以及“经开区松垭片区道路提升改造建设项目”以及“松垭十号路北段建设项目”均于本项目同期施工。

工程投资：项目总投资14660.29万元，其中土建投资约3373.24万元，资金全部来源于建设单位自筹。

表2.1-1 项目组成表

项目	类别	组成
经开区松垭滨江公园项目	建筑工程区	游客服务用房
		服务驿站用房
		生态厕所
		停车场
	道路广场区	主游步道
		次游步道
		广场
	景观绿化	公园绿地
		防护绿地
	附属工程	给排水
		电气
		电力电信
环卫工程		

表2.1-2 项目主要经济技术指标表

序号	项目	单位	指标值
一、技术指标			
1	总用地面积	m ²	408906.86

2项目概况

2	建筑工程	m ²	681.75
3	绿化	m ²	361611.38
4	停车位	个	350
5	绿地率	%	88.43
一、经济指标			
6	总投资	万元	14660.29
7	建筑安装工程费	万元	10040.36
8	工程建筑其他费用	万元	2710.6
9	预备费	万元	1044.17
10	建设期贷款利息	万元	563.95
11	资金筹措	企业自筹	

2.1.3 平面布置

根据功能要求和周边环境，整个公园主要分为涪江自然文化科普区、科技文化演绎区和健康运动探索区三大功能区。

1、涪江自然文化科普区

建设内容：该功能区地块位于公园北次入口和主入口之间，分别结合高压防护绿地和公园绿地布置游步道、广场、灯柱、植被等景观元素为特征的独特场景，营造大气、尊贵的入口景观形象效果。同时结合公园绿地预留后期发展建设用地。

2、科技文化演绎区

建设内容：该功能区场地平整，为公园绿地，设置主入口广场、儿童娱乐场地、服务配套用房等，结合马嘶渡文化打造历史文化广场，科技文化打造科技广场，充分利用交互式设计 5G 体验丰富活动类型并作为场地历史的记忆。

3、健康运动探索区

建设内容：位于南侧较狭窄的绿地，与河堤基本同一高程，布置健康游步道、服务驿站、草阶广场等健身场地；供市民休闲运动使用；游步道两侧布置特色植物种植区，栽植特色突出的芳香植物、色叶植物、药草果木等；维持多季的景观效果。

2.1.4 平面设计

1、道路平面设计

本项目建设主环道主要为满足经开区松坪滨江公园景区内交通，采取依地势而建，需依照相关规定控制道路纵段起伏。公园的园路纵坡应小于12%，超过12%应作防滑处理，最小坡度大于0.3%，竖曲线半径最小为150m，最短坡长60m，并加强施工质量管理，以确保行车安全。主环道平均纵坡6-8%，弯道多、回头弯多，必须限速（5-10km/h），并安装相应警示标示、设置锯齿形路面。

项目主游步道是联系区内主要景点的游步道系统，基本覆盖主要景点及服务点。尽可能形成环线道路，并依原地貌起伏，原则上不改变原地形、地貌。

项目次要游赏步道是在主要游步道基础上，形成深入各处休闲、观景平台、亭廊的林间步道。

2、道路断面形式

(1) 主环道公园内主要的环路，是园区内消防道路，也是园内主要景点之间连接的道路，规划宽度为 4.5m，采用红色透水混凝土，可供车辆行驶。

(2) 主游步道：项目主游步道路面为 3m 宽，采用透水混凝土形成硬化路面。

(2) 次要游赏步道：项目次要游赏步道建设为 1.5-2m 宽，以透水砖路面为主。

3、路缘石及栏杆

铺砌砼块等需砌筑路缘石，栏杆主要采用石栏杆或木栏杆。特殊路段采用钢管结构栏杆。

4、道路排水系统

本项目为园区道路，道路两侧为绿化，因此在道路路基两侧须设置边沟，做好路基排水，保证施工质量。路面雨水通过路面横坡及道路纵坡汇流后，进入排水系统设置在车道边缘的雨水口，收集后排入道路下的雨水管系。

5、绿化

对道路施工造成的地表裸露全面实施恢复性绿化；对便道沿线实施景观绿化，栽植行道树，沿线布置一定的绿化景观小品。

6、休憩平台及设施

道路沿线应设置休憩平台、简易休憩亭、休憩座椅或其它服务设施。配套设施，包括路标、电话、广播、报警监视设施等。

7、广场、游步道铺装材质

a、花岗石广场做法自面层起依次为：30 厚花岗石面层；30 厚 1：3 水泥砂浆结合层；100 厚 C20 素混凝土；150 厚级配砂石垫层；素土夯实。

b、透水砖园路做法自面层起依次为：60 厚透水砖面层；30 厚 1：6 干性水泥砂浆；150 厚 C20 透水混凝土垫层；100 厚级配砂石垫层；素土夯实。

c、彩色透水混凝土园路做法面层依次为：双丙聚氨酯密封处理；30 厚 C25 彩色强固透水混凝土；150 厚 C25 透水混凝土；30 厚砂滤层；300 厚级配砂石垫层（压实）

(如需雨水回收时, 铺设反滤土工布); 素土夯实。

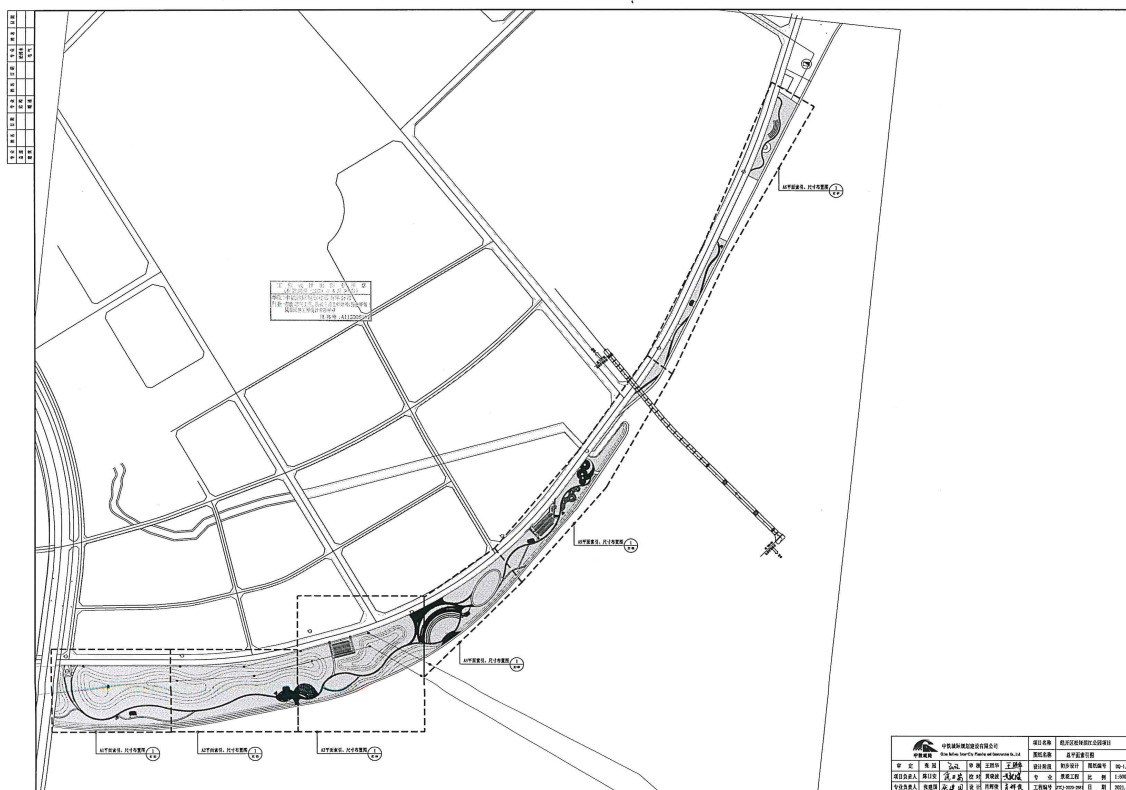


图 2.1-2 项目总平面布置图

2.1.5 竖向设计

公园竖向控制应根据公园周围城市竖向规划标高和排水规划, 提出公园内地形的控制高程和主要景物的高程, 并应符合下列要求:

- 1、应满足景观和空间塑造的要求
- 2、应适应拟保留的现状物
- 3、应考虑地表水和汇集、调蓄利用与安全排放。
- 4、应保证重要建筑物、配电设施、游人集中场所等不被水淹, 并便于安全管理。

根据项目岩石工程勘察报告, 本项目所在地标高为 427.7m~435.3m 左右, 相对高程为 7.6m, 因此, 本项目在进行建筑物施工时, 应参照标高高度, 避免建构物被水淹。

广场竖向设计应根据平面布置、地形、周围主要建筑物及道路标高、排水等要求进行, 并兼顾广场整体布置的美观。

具体竖向布置为:

广场设计坡度宜为 0.3%~3.0%。地形困难时, 可建成阶梯式。与广场相连接的道

路纵坡宜为 0.5%~2.0%。困难时纵坡不应大于 7.0%，积雪及寒冷地区不应大于 5.0%。

竖向布置坡度中，广场及庭院，坡向排水方向，坡度为 0.5%；道路横坡，坡向路沿，坡度为 1.0%；台阶及坡道的休息平台，坡向排水方向，坡度为 1.0%；种植区，坡向排水方向，坡度为 2.0%。

所有种植区与路面交接处，应比路面低 0.02m，不宜超过 0.01m；地形设计标高为最终完成标高，堆坡时需做压实处理，种植前土方须充分沉降后进行。

所有地面排水、应从构筑物基座或建筑外墙面向外找坡最小 1%。

广场出入口处应设置纵坡小于或等于 2.0%的缓坡段。

路面雨水通过路面横坡及道路纵坡汇流后，进入排水系统设置在车道边缘的雨水口，收集后排入道路下的雨水管系；屋面雨水采用重力流雨水排水系统。由雨水斗收集经雨水管道排至室外散水沟，再排至室外雨水雨水系统，安全溢水口设在建筑的女儿墙上。

2.1.6 绿化工程

2.1.6.1 植物设计原则

1、适宜性

充分考虑场地特征，分析气候、光照、土壤、水分等制约因素，结合植物生长习性，做到适地适树；遵照生态学原理，模拟自然群落结构、演替规律，考虑物种生态位，避免直接竞争，合理配置。在设计中结合乡土植物群落的特点组合搭配植物，使园区的植物种植尽快形成稳定的植物群落及生态系统。

2、功能性

绿色植物可以吸收二氧化碳，释放氧气，人类生活必不可少；部分植物可以吸尘减噪，改善环境；芳香保健类植物可以帮助脑力工作者解除疲劳，保持头脑清醒、思维明晰；甚至有的植物（如香樟、银杏）挥发气体，可杀灭病菌，治疗疾病。

3、艺术性

选择和配置园林植物要景观艺术要求。完美的植物景观必须具备科学性与艺术性两方面的高度统一，既满足植物与环境在生态适应上的统一，又要通过艺术构图原理体现出植物个体及群体的形式美，及人们欣赏时所产生的意境美。园内植被的整体整治强调形成丰富的林相，利用植物的高低疏密围合空间；利用各种植物的形态、颜

色、气味和质感来营造氛围，带来全方位立体感受；利用植物生长和季节变化特征，形成四时皆景的丰富的季相景观。

4、文化性

园内多种月季、樱花形成成片、条带及点状的绿化景观。构建独特的赏花特色；同时突出公园的文化主题与地域文化。

2.1.6.2 植物配置原理方法

根据场地特征和方案主题，在基调树统一全局的前提下，采用多种配置手法，营造不同的景观感受，或整齐有序的树阵，或错落有致的自然群落。整体风格大气、简洁、纯净、自然。各类植物栽植土层厚度如下

2.1.6.3 树种规划

乔灌木种类比例为 9:7:11，常绿落叶种类比为 1:2，整个场地的速生树种或易衰老树种种植率小于 5%，考虑异龄树种搭配。多采用有益身心健康的芳香保健植物和色彩丰富的色叶、多花植物。



2.1.6.4 植物分区

根据松坪滨江公园功能分区，植物分区分为高压线防护绿地区、景观造景区。

1、高压线防护绿地区

以灌木小乔植物为主，充分利用现状植被，适当添加植物，营造高低错落、四季

有景的植物景观。以完善现有植被系统，提升片区生态稳定性、保持水土为主要目标；强调系统稳定性及整体林相的丰富性。

主要植物搭配：桂花、樱花、乐昌含笑、红叶石楠、金禾女贞、栀子、冬青、黄杨等。

2、景观造景区

与防护绿地植物相协调，同时考虑沿路或场地主要观赏面的景观行，强调特色造景打造，景观呈现点状点缀，以观赏植物、观赏花草为主，添加具有野趣的地被植物，沿着主要、次要游步道通过增补上木、增加下木等提升沿途的景致与路基的稳固性

主要植物搭配：

乔木-地被两层：银杏/马褂木+蛇莓/酢浆草；

花海：波斯菊、金鸡菊、天人菊、虞美人、醉碟等。

乔草/地被：小叶朴、银杏、香樟、水杉、楠木、三角枫+二月兰、白屈菜、各类菊；

乔灌：叶子花、金叶女贞、大叶黄杨、绣线菊等。



2.1.7 建筑工程

经开区松坪滨江公园建筑工程占地共计约为 681.75m²，包括服务管理用房约 80m²、生态厕所 5 个约 602m²，建筑高度均为 1 层，建筑高度控制在 5m 以内。建筑物

抗震设防烈度 7 度；建筑物拟采用框架结构；建筑物使用年限 50 年，耐火等级二级。本项目无地下工程，基础开挖方式采用机械开挖以及人工开挖的方式进行。

表 2.1-3 项目建筑物特性表

建筑	总建筑面积	高度	结构类型	结构抗震等级	耐火等级	设计使用年限
公厕 1	197.2m ²	4m	框架结构	三级	二级	50 年
公厕 2	405.6m ²	3.45m	框架结构	三级	二级	50 年
管理服务用房	80m ²	3.7m	框架结构	三级	二级	50 年
总计	682.8m ²	/	/	/	/	/

2.1.8 通信及供电系统

(一) 供电系统

经开区松坪滨江公园园区供电电源规划引自城网10KV主干线路，在公园园区内部设置一座箱式变电站，根据单位指标法估算用电负荷约为：291.483kw。箱式变电站变压器容量选择为315KVA，在此变压后向各自辐射区供电。考虑到园区环境要求高，10KV电力线路采用YJV22电缆地下直埋，由配电房至用电点的电力线路均采用YJV22电力电缆地下敷设。本项目配电系统采用TN-S系统，负荷等级为三级负荷，场地总共设置10个室外照明配电箱，所有配电箱的电源均由园区内新建箱式变电站引来。

(二) 通信系统

经开区松坪滨江公园园区内电信线路引自城网道路上电信主干线。电信网络：敷设园区电信线路使其与园区环境相协调，积极发展以光交换、光接入为主要组网方式的传输系统，线路均按地下管道及地埋电缆方式敷设，数据网络及有线电视线路与电信线路沿同一管道敷设。同时改造原有线路，线路积极向地下过渡、隐蔽敷设。

2.1.9 给排水系统

本项目水源接自经开区市城市给水系统，设置四个总进水表，在地块内连成环网，满足本项目中公共用房的生活、消防用水。

本工程设有：生活给水系统、雨污废水排除系统、消火栓给水系统配置。

(一) 给水系统

1. 水源及室外给水现状

设计上拟从市政给水管网接管进水。

2. 用水量

本建筑生活用水按《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）确定。建筑室内的生活用水由市政管网直接供给。最高日生活用水定额：40L/人·d，最高日用水量：301m³/d，最大小时用水量：5.6m³/h。

3.管材

室内生活给水干管及立管采用衬塑钢管，其余采用PP-R管，公称压力1.0MPa。衬塑钢管采用螺纹连接，PP-R管采用热熔承插连接。

(二) 排水系统

1、排水体制

考虑到环境保护及生态的要求，园区排水体制采用雨污分流制。内部最大限度排入公园内水系，外部排入城市道路雨水系统。其中：可以满足汇水及排泄量的片区，通过植被系统的恢复，加强地面稳固性；主要谷地结合水景形成汇水区；部分过陡区域设置泄洪及截洪沟。

2、规划依据

- (1) 《中华人民共和国工程建设强制性条文》城市建设部分；
- (2) 《城市污水处理及污染防治技术政策》建城（2000-124号）；
- (3) 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；
- (4) 《室外排水设计规范》（GB50014-2016年版）

3、污水量计算

园区生活污水排放量按生活用水量的90%计。

4、污水管网布置

园区污水管网依据地形并结合园区道路进行布置，统一收集后接入城区污水管道，污水进入5号路污水管网后送至下游污水处理厂。

5、雨水管网布置

由于园区大部分为树木、绿地，规划不统一设置雨水管道，雨水采取自流排放，只是在浇洒水池附近道路及地面建设时，设置一些雨水边沟，并结合规划截洪沟进行布置，以利于雨水排放及收集到水窖和浇洒水池中。

6、管材

室外污水管道采用HDPE双壁波纹管，采用180°中粗砂基础，塑料排水管道不得采用刚性管基基础，严禁采用刚性桩直接支撑管道。

7、检查井

污水检查井为混凝土检查井，选型按国家标准图集06MS201-3选型。所有检查井应安装防坠落装置。本工程钢筋混凝土检查井参照06MS201-3图集，但需将图集中的垫层混凝土标号由C10混凝土替换为标号为C15的混凝土，井室混凝土标号由C25混凝土替

换为标号为C30的混凝土，混凝土抗渗等级P6；图集中的型号HPB235级钢筋替换为型号HPB300级钢筋；图集中的型号HRB335级钢筋替换为HRB400级钢筋。混凝土检查并要求混凝土面浇筑平整，不再抹面。位于机动车道内及人行道内的检查井，井盖面应与设计路面齐平，位于道路红线外或位于绿化带内的检查井，井顶应高出地面15cm。检查井收口方向为人行道一侧。

8、检查井盖

根据《绵阳市市政道路建设技术导则》（2019版），位于车行道（含非机动车行道）的井盖井座采用新型防沉降、防盗E600型 ϕ 700球墨铸铁井盖井座；人行道、绿化带采用B125型钢纤维混凝土井盖。井座井盖必须满足建设部部颁标准《钢纤维混凝土检查井盖》（GB26537-2011）及《检查井盖》（GB/T23858-2009）的相关要求（E600型井盖破坏荷载不小于600KN，B型井盖的破坏荷载不小于125KN），井盖应有相应的防盗措施，产品质量符合国标《检查井盖》（GB/T23858-2009）的相关要求。踏步采用球墨铸铁踏步，具体安装详见图集《单层、双层井盖及踏步》14S501。检查井井盖的质量、外观及标识等应满足《绵阳市市政道路建设技术导则》（2019版）中的相关内容。

位于人行道的检查井采用双层井盖，内层采用B125型 ϕ 700钢纤维混凝土井盖，外层采用方形不锈钢钢板与不锈钢角钢框密焊井盖，其内部纹路色泽同人行道一致，内外层井盖上均需刻字以明确管线类别，污水检查井需设透气孔，且上下层井盖透气孔应对齐。

2.1.10附属工程

（一）景观照明工程

本项目配电系统采用TN-S系统，负荷等级为三级负荷，场地总共设置10个室外照明配电箱，所有配电箱的电源均由园区内新建箱式变电站引来。

本系统的照明供电为AC380V/220V供电，所有照明灯具均使用单相电源供电并分配到三相负荷上，单相不平衡负荷应不得大于15%。

（二）环卫工程

经开区松坪滨江公园产生的主要固体废物为生活垃圾。生活垃圾通过园区内布置的垃圾箱收集垃圾，并设置垃圾中转站，定期及时清运。

（三）海绵城市工程

本项目在公园设计和入口广场设计中融入海绵城市建设的理念，在公园规划中利用景观手法创建阶梯式滞洪。绿地兼顾景观和调蓄功能。利用绿化形成生态草沟，净化地表径流。雨水通过屋顶、道路等汇集至公园绿化，形成公园雨水收集系统。

2.2施工组织

2.2.1组织机构

建设单位：绵阳经开建设集团有限公司

设计单位：中铁城际规划建设有限公司

勘察单位：中铁城际规划建设有限公司

可研单位：中铁城际规划建设有限公司

2.2.2施工条件

项目施工条件包括交通、供电、供水、排水、通讯、消防、建筑材料等。

(1) 交通

项目位于绵阳经开区，属于城区。项目周边有二环路、绵盐路等多条市政道路可通往建设场地，交通方便。

(2) 施工供水、供电和通讯

1) 用水

建设项目已覆盖有市政供水管网，市政供水水源充足、水质优良。本项目公园相对高差较小，且周围均有市政自来水管网，供水量完全能满足项目用水，所以本项目就近接入市政自来水管网。本项目施工期采用地面铺设塑料管接入施工场地，基本不对地面产生扰动。在项目建设过程中，定期对项目区进行洒水，以减少因施工产生的扬尘对周边环境造成污染。

2) 排水

施工期间排水就近排入市政管网或沟道。

3) 用电

目前项目区附近有已建成的变配电设备可以接电，本项目施工时设置1台柴油发电机组作自备应急电源。

4) 用气

该项目建设无需供气。

5) 通讯

项目区中国联通、中国移动和中国电信网络已覆盖项目区，无线通讯条件较好。

(3) 施工用材

项目需用的砂、石由具有合法手续的砂石料场购买，钢材、水泥等建筑材料均由当地建材市场购入，材料运输过程中造成的水土流失由供应单位组织治理。

2.2.3 施工布置

(1) 施工生产生活区

本项目生活营地租用附近已建住房，不占临时用地。

(2) 施工便道

项目区周边有多条道路，这些道路能够满足本项目施工期间的运输要求。为便于施工期间的管理，在项目四周设临时性的砖砌围墙，高度1.8m。并且在项目区有新建的施工期间的出入口，项目施工期场内交通通过场内道路解决，不新建施工便道。

(3) 取土（石、料）场

本项目不设专门的取土场和弃土场，项目所需的借方来自其他项目的余方。

(4) 临时堆土场

本项目施工过程中在项目占地内布设临时堆料及堆土，堆高 $< 2\text{m}$ ，主要布设永久占地范围内，不新增临时占地。

(5) 弃渣及借方

本项目在施工过程中不会产生弃方，且需要表层土进行种植土回填以及需要一般土石方进行基坑回填，其中表层土需要土方约 5.81万 m^3 ，一般土石方需要土方约 5.35万 m^3 ，总计需要 11.16万 m^3 土石方。

根据现场调查及建设单位提供的资料，本项目所需要的表层土（种植土）约 5.81万 m^3 由位于松坪镇方山路南侧地块的弃土场临时堆放的表层土进行提供，该地块容纳了“经开区松坪片区道路提升改造建设项目”、“红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）”以及“松坪十号路北段建设项目”剩余的表层土共计约 7.83万 m^3 ，能满足本项目所需表层土约 5.81万 m^3 。

本项目需要的一般土石方约 5.35万 m^3 由“板桥片区道路提升改造项目”、“经开区塘汛片区道路提升改造建设项目”、“经开区机场东路提升改造项目”以及“经开区松坪片区道路提升改造建设项目”进行提供，以上4个项目一般土石方弃方为 5.35万 m^3 ，能满足本项目需要的 5.35万 m^3 的一般土石方。

以上项目均计划与本项目同期施工，所产生的表层土以及一般土石方能满足本项目的需求，详细说明见下表：

表2.2-1 本项目土石方情况一览表 单位：万m³

项目名称	可提供给本项目的一般土石方弃方	可提供给本项目的表层土弃方
经开区松垭片区道路提升改造建设项目	2.02	1.61
红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）	/	5.53
松垭十号路北段建设项目	/	0.69
板桥片区道路提升改造项目	0.67	/
经开区塘汛片区道路提升改造建设项目	2.61	/
经开区机场东路提升改造项目	0.05	/
合计	5.35	7.83
实际	5.35	7.83

本项目表层土需要土方约5.81万m³，一般土石方需要土方约5.35万m³，根据上表，可提供给本项目的一般土石方弃方5.53万m³=5.53万m³；可提供给本项目的表层土弃方7.83万m³>5.81万m³，综上，能够满足本项目所需要的土石方。

2.2.4施工工艺

根据工程特点和施工条件等实际情况，本工程采用机械化施工为主，适当配备人力施工的施工方案，以确保工程质量，加快施工进度，降低工程造价。本方案结合主体工程设计资料，主要简述输水管道施工、建筑物基础施工、道路施工、园林景观施工等几个容易产生水土流失的施工工艺。

一、表土剥离及回覆

在剥离表土前，对开挖区域内的树桩、树根、杂草、垃圾等进行彻底清除，进行土壤质量检测并确定表土剥离的厚度，考虑到本项目地形条件，主要采用人工方式进行剥离，采用人力运至规划堆放场地内，并布设临时挡护、遮盖、排水等措施，避免暴雨淋刷使土壤大量流失，回填时应保证表土下方土块有足够的隔水层。为防止表土层底部为漏水层，在施工时应注意高程的控制，并配合平整进行表层覆土。

二、管道施工

（1）施工工艺流程

清理管路上的障碍→测量放线→设置围栏、安全警示标志等→开挖管沟→验收沟槽、管材→管道安装→稳管夯填土→验核管道安装各数据准确性→管顶0.5m以上夯填土→井室砌筑→管段打压试验→管沟全部回填→管道冲洗、消毒。

（2）土石方开挖采用反铲开挖，就近堆放，便于回填利用余料、弃渣。施工前应做好场地清理，挖好排除地面水和雨水的排水沟，对地下管网交底，定位放线后，按

施工图和方案图进行挖掘。采用反铲开挖，推土机推运至施工区域外的余土堆置场区，或采用挖掘机开挖，汽车运输至临时堆置区或指定余土堆置场区。注意施工时避开大风、暴雨天气。

(3) 沟槽回填。

回填土质应清洁，不能用有机物或其它一些不适合的土质回填。管道及其附属构筑物完成，经验收后应及时回填，一旦开始回填，要尽快完成，不得延误，不允许将已完成的管道长期外露不回填，更不允许将其跨越雨季冬期。回填时不得损坏管道或构筑物，炎热夏天或昼夜温差较大的情况下，回填应在当天气温较低的时候进行。采用机械夯实。

回填土不得含有机杂质和大于 50mm 的土块，回填土须分层夯实，每层需铺厚度：采用机械夯实时，不应大于 300MM；采用人工夯实时，不应大于 200MM，夯实表面应平整，边角需补夯密实，标高应符合要求，用碎石、卵石或碎砖等作基层材料时，应需铺一层，其压入深度大于或等于 40mm。

(4) 管道安装。

管道施工顺序为：应本着先地下后地上，先大口径后小口径和先易后难的原则进行施工。工艺流程：安装准备→清扫管膛→管材就位→管道连接。

管道进场后沿顺序摆放在沟槽的外侧；不影响施工便道的交通和其他作业，同时便于起吊。下管时，吊车支腿的位置距离沟边 2 米的地方，不得影响沟槽边坡的稳定。管节入槽时，避免碰撞沟槽和下面的管道。沟内运管时不得扰动天然地基。

项目内建设室外给水管道沿道路环形布置，以绿化给水为主的片区室外给水管道沿道路支状布置。管道覆土不小于 0.7m，并设必要的检修闸门，消火栓间距小于 120m，距道路边不大于 2m，距建筑物外墙不小于 5m。

(5) 砼浇筑。

采用拌和机拌和，胶轮车接料入仓，振捣器捣实。拌和机沿管线流动布置。入仓浇筑前，必须将仓内杂物和积水清除干净，并按设计要求进行浇筑，浇筑完后及时养护。砼的振捣时间以砼不再显著下沉，不出现气泡，并开始泌浆为准。已浇好的砼，其抗压强度未达到规定要求，不得进行下一步工作。

三、建筑物基础工程

(1) 土方开挖

基础土方开挖以机械开挖为主分层进行开挖，每层 0.5m 左右，开挖时要与支护施

工密切配合。挖至距设计标高 20cm~30cm 时，由人工清理；机械开挖不到的边角部位采用人工清挖至机械作业半径内。

基坑排水：基坑开挖前完成地面排水系统，基坑开挖过程中要保持地面排水系统的完善，不得让地面水流入基坑。基坑开挖过程中为保证支护的正常施工，基坑顶部和底部分别修建临时排水沟，排水沟每隔 40~50m 左右修建一个集水井，井内积水及时采用潜水泵抽排至施工围挡内侧的临时排水沟，最后经沉砂池沉淀后排入周边市政管网或排水沟渠。

(2) 土方回填

土方回填在基础砼浇筑完成后进行，采用现场开挖预留的合格土回填，按设计要求分层回填，分层夯实；回填要注意控制含水率，土方分层回填厚度以不大于 25cm 为宜，每虚铺一层均洒水并用打夯机振实夯实，夯与夯之间重叠不应少于 1/3 夯实宽度，遍数每层不得少于 3~4 遍，确保密实；回填前应将积水、杂物清理干净，并办理隐蔽工程验收，雨季回填时，要充分利用晴天集中力量，分段施工，工序紧凑，各环节取运、填、平、压紧跟作业。

四、道路及广场施工

本工程地质无不良地质条件，在修筑道路时采用推土机、平地机、光轮压路机、振动压路机等机械，再辅以人工联合作业方案进行。道路和广场按设计要求铺装。

本工程道路施工工艺顺序为：工程测量放样、场地清理、基础挖填、素土基础压实、基坑回填、铺垫层、路面施工。道路基础及沟槽，根据设计图纸，依据地形、地貌中心桩、控制桩、水准控制桩放出挖填边线及高程，统筹本作业段的土方平衡，合理安排作业，减少重复运输量。同时，还应考虑机械施工设备的操作转移，为其提供有利条件。停车场等附属设施施工工艺主要为：基层处理、试拼、弹线分格、拉线、拍砖、刷水泥素浆及铺砂浆结合层、铺砌板块、灌缝、擦缝、养护等。

具体在道路施工中，路宽小于 5 米时，混凝土沿路纵向每隔 6 米分块做缩缝；路宽大于 5 米时，沿路中心线做纵缝，沿路纵向每隔 6 米分块做缩缝；纵向每隔 6 米分块做缩缝纵向长约 20 米左右或不同构筑物衔接时须做胀缝。在广场部分，凡有混凝土垫层部分，均应做缝，间距 4m×4m。

五、园林景观施工

(1) 树木培植

项目在开工后应立即联系专业苗圃，签订绿化所需的草坪和树种培植合同。保证

所栽植的草坪和树种达到设计要求，按期交付并由专业员移植。

(2) 移植后的树木管理措施

①修剪：栽植的乔木、灌木需进行修剪，修剪后应保持原有树形，适当疏枝，保持主侧枝分布均匀，用作绿篱、色块、造型的苗木在种植前不做修剪，在种植后按设计要求整形修剪。

②浇水：栽植后应先在栽植坑的外缘或沟槽两侧筑一水圈或水埂，埂高10~20cm，浇水量的多少视树木品种，树坑大小、土壤含水量而定。

③现场清理：现场清理应做到整洁美观，为下一步播种草坪做好准备。

(3) 草坪播种及管理措施

①初步平整、施基肥及翻耕，在清除了杂草、杂物的地面上初步平整后撒施基肥，然后普遍进行一次翻耕，土壤疏松、通气良好有利于草坪植物的根系发育，也便于播种。

②最后平整场地，平整场地时必须考虑到排除地面水，避免积水影响播种后草的生长，准备好种草。

③派专业人员对种子进行处理，需用专用药水对种子消毒，避免播种后草坪长势不好，而且容易产生各种病虫害，保证草坪的正常生长。播种需按设计要求确定播种的量，然后均匀的撒播在种植土上，播种后一般要盖土，盖土后浇水，以保持草种的湿润度，保证草坪的正常生长。浇水以保持草坪的湿润为量。播种以春秋两季为宜，播种前将地面均匀喷水一次，渗透深度应在10cm以上。

根据施工组织设计及施工图纸，结合工程建设的特点，本工程涉及的施工工艺主要有：表土剥离、管沟挖填和道路施工、建（构）筑物基础施工、场地平整、表土回填和植被恢复工程等。如果施工过程中水土保持防护措施不到位，易造成水土流失。因此在完善主体工程水土保持措施的同时，优化施工方法与工艺对保护项目区水土资源有重要意义。

2.3 工程占地

本工程总占地面积40.89hm²（408906.86m²），按占地性质分，均为永久占地，本工程占地利用情况详见下表。

表2.3-1 项目占地面积统计表 单位：hm²

项目	工程区	占地面积	占地类型
经开区松坪滨江公园	建筑工程区	0.07	其他土地
	道路广场区	4.667	其他土地
	景观绿化区	36.167	耕地

合计	40.897	/
----	--------	---

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土剥离及绿化覆土

(1) 表土剥离

本项目区域内现状为荒地，占地类型为大部分为耕地，具备一定的表土剥离条件，根据设计文件，施工过程中按平均厚度 0.3-0.4m 进行表土剥离，剥离量约 12.27 万 m³。剥离的表土堆放在项目红线内，后期用于本项目自身回填，本项目无弃方、不设置弃土场。

(2) 表土回覆

根据表土供需分析，本项目剥离表土 12.27 万 m³，剥离区域为本项目内现状为耕地的区域；种植土回填利用 18.08 万 m³，借方 5.81 万 m³ 表土来源位于松坪镇方山路南侧地块的弃土场临时堆放的表层土进行提供，该地块容纳了“经开区松坪片区道路提升改造建设项目”、“红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）”以及“松坪十号路北段建设项目”剩余的表层土约 7.83 万 m³。

表 2.4-1 表土平衡表

项目	可剥离表土面积 (hm ²)	可剥离表土厚度 (cm)	可剥离表土量 (万 m ³)	绿化面积 (hm ²)	平均覆土厚度 (cm)	覆土量 (万 m ³)	余方 (万 m ³)	表土来源 (万 m ³)
经开区松坪滨江公园项目	36.16	27	12.27	36.16	50	18.08	-5.81	“经开区松坪片区道路提升改造建设项目”、“红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）”以及“松坪十号路北段建设项目”

2.4.2 土石方平衡状况

本工程属于新建建设类项目，土石方主要产生在建设期，工程建设过程中土石方挖填量主要为基坑挖填以及清理表层土。场地范围内地势开阔，地块整体平坦，本项目地形较为简单，高程设计根据场地原始地形结合周边道路高程进行合理控制，合理地利用与改造地形，尽量减少土石方的开挖量。

本项目土石方数据主要来源于主体工程设计土石方挖填量表。本项目土石方挖填主要为挖基坑以及清表土。经统计土石方开挖总量为 12.31 万 m³（表土剥离 12.27 万 m³，一般土石方 0.04 万 m³），土石方回填总量 23.47 万 m³（含表土回覆 18.08 万 m³），无弃方、无余方。本项目一般土石方借方量为 5.35 万 m³ 来源于“板桥片区道路提升改造项目”、“经开区塘汛片区道路提升改造建设项目”、“经开区机场东路提升改造项目”以及“经开区松坪片区道路提升改造建设项目”。表层土（种植土）借方量 5.81 万 m³ 来源位于松坪镇方山路南侧地块的弃土场临时堆放的表层土进行提供，该地块容纳了“经开区松坪片区道路提升改造建设项目”、“红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）”以及“松坪十号路北段建设项目”所剩余的表层土。

“板桥片区道路提升改造项目”、“经开区塘汛片区道路提升改造建设项目”、“经开区机场东路提升改造项目”以及“经开区松坪片区道路提升改造建设项目”以及“松坪十号路北段建设项目”均于本项目同期施工。

表 2.4-2 土石方平衡一览表 单位：（万 m³）

项目分区	内容	挖方			填方			调入		调出		借方		弃方	
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	方量	来源	方量	去向	方量	来源	方量	去向
场地平整	表土剥离	12.27	0	12.27	0	0	0	0		12.27	绿化工程	0		0	
建筑物工程	基坑挖填	0	0.02	0.02	0	0.04	0.04	0.04	本项目	0.02	本工程	0		0	
道路及硬化工程	路基挖填	0	0.01	0.01	0	5.35	5.35	0	0	0.01	建筑物工程	5.35	“板桥片区道路提升改造项目”、“经开区塘汛片区道路提升改造建设项目”、“经开区机场东路提升改造项目”以及“经开区松坪片区道路提升改造建	0	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目占地范围内涉及拆迁工作，拆迁安置采取货币补偿机制，由当地政府统一安排，水土流失防治责任不属于本工程范围。

2.6 施工进度

本工程建设总工期为16个月，计划于2021年12月开工，于2023年3月底完工。工程施工进度详见下表。

表2.6-1 工程施工进度安排表

项目名称	2021年	2022年				2023年	
	12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-2	3
施工准备	■	■	■	■			
土地平整及土建工程				■	■	■	
装饰工程、附属共用工程					■	■	
竣工验收							■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

拟建建筑沿线地貌类型属于河流侵蚀堆积河床、阶地地貌单元，场地总体地势较平坦、开阔，局部地段起伏较大，场地内主要为农田、荒地、道路等，标高在427.7m~435.3m左右，相对高程为7.6m。

2.7.2 地质构造及地震

根据中华人民共和国地质图H—48—18—C（绵阳市）幅资料，项目场地位于新华夏系四川盆地川北台陷西侧绵阳帚状构造的吴家坝向斜与周家大樑子背斜西北翼之间，绵阳环状构造由一系列褶皱排列成似环状，褶皱均十分平缓，一般倾角1°~3°，最大也不超过5°，地质构造简单。

据四川省地勘局1：5万绵阳市城市地质区调资料，工程场区距龙门山断裂带的前山断裂直线距离约50km，深部无大的断裂构造从场地及附近区域通过，新构造运动也只表现为缓慢的升降运动，历史上无破坏性地震发生，地质构造较简单，区域稳定性较好，属基本稳定区。

2008年“5.12”汶川8.0级地震期间，项目所在地虽有强烈震感，但未遭受破坏性震害，属地震波及区。

综上所述，在区域稳定性方面，工程所在地处于地壳稳定区。

2.7.3地层结构及特征

绵阳经济技术开发区松坪滨江公园建设项目区地质初勘报告显示项目地块内无断层、裂隙密集带通过，地貌条件相对较好，下覆基岩岩体稳定，斜坡土体稳定性较差；地形地貌简单，不存在滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝等地质灾害。根据区域地质资料，地块内无大的断裂构造通过，区域构造稳定性较好。拟建场区主要由第四系残坡积层（Q4el+dl）、人工填土（Q4ml）和侏罗系中统上沙溪庙组（J2S）泥岩夹砂岩组成。第四系填土和粘土厚度约0.5~5.0m，承载力低。泥岩强风化带岩体破碎，承载力一般，泥岩（夹砂岩）中、微风化带岩体较完整，强度较大。

根据勘察，现场地及周边不存在岩溶、滑坡、危岩、泥石流、崩塌、土洞、临空面、地面沉降、采空区及大的活动断裂等不良地质作用与地质灾害；未发现有暗埋的河道、沟浜、墓穴、防空洞、地下管网等对工程不利的埋藏物。

2.7.4气象特征

绵阳市游仙区属于西北部亚热带湿润季风气候区，气候温和，四季分明，是四川省主要农业生产区之一，具有冬长但无严寒，无霜期长，夏热但无酷暑，春旱秋凉的特点。年降水量不但空间差异大，年际间变化也大，多年平均降水量与少水年之比一般为1.7，个别地方达到3以上，降水量年内分配也很不均，每年6~9月降水量一般占全年的69.6~86.3%，12月至次年5月则不足年度的20%。

根据绵阳气象站资料统计，游仙区极端最高气温为37℃，极端最低气温为-7.3℃，年平均气温16.3℃，年无霜期275天，年日照时数1306小时，年平均降雨量876.5mm，年平均空气相对湿度79%。多年平均蒸发量789.4mm，≥10°积温5320℃，年蒸发量789.1mm，大风日数7d，平均风速1.1m/s。

表2.7-1 项目区气象特征表

观测站名	气温（℃）			年均降雨量（mm）				7-9月降雨量（mm）	暴雨天数	≥10℃积温（0C）	无霜期（d）	年均日照时数（h）	太阳总辐射量 J/cm ²	
	年最高	年最低	多年平均	最大量	年份	最小量	年份							多年平均
绵阳气象站	37	-7.3	16.3	1032	1981	642.80	1994	876.50	745.6	26	5320	275	1306	91

2.7.5水文特征

绵阳市属四川盆地北部亚热带季风气候，气候温和，雨量充沛。据绵阳气象站资料，多年平均气温16.3℃；多年平均降水量为960.4mm，最大日降水量306.0mm，降水时间多集中于7~9月，占全年的75.5%；风向以北东向为主，最大风速16.3m/s，平

均风速1.1m/s；年平均相对湿度79%。

根据现场踏勘及走访调查，拟建建筑西侧靠近涪江，涪江沿线存在已建堤防工程，洪水对拟建建筑沿线无威胁。

2.7.6地表水和地下水特征

地表水：场地西侧沿线存在排水沟和涪江河道，排水沟水深0.1~0.3m，勘察期间测得涪江水面标高为425.07m。河道水位、水量及流速主要受降雨的影响而变化，枯水、平水期水量一般，流速极缓；雨季洪水期水量大，水流较急。河水与场地内地下水存在水力联系，枯水、地下水向河水排泄为主，雨季洪水期以河水向场地内地下水补给为主。

地下水：项目区内地下水类型属第四系孔隙潜水类型，卵石为其主要含水层，赋水量大，主要受大气降水、涪江补给，渗透排泄于下游；地下水与涪江水力联系较密切，雨季地下水补给河水，枯季为河水补给地下水。

地下水水位年变幅为1.0~2.0m，地下水对拟建建筑的影响小，场区及周围未发现对地下水的污染源。

2.7.7植被

项目区植被属于四川省亚热带常绿阔叶林区、四川盆地及川西南山地常绿阔叶林亚带、盆地底部丘陵低山植被地区、盆北高丘植被小区。自然植被的主要林相为柏树林，柏科柏属中的川柏占有林地的绝对优势，其次是桉柏混交林，另有小片马尾松纯林分布；林中灌木多以黄荆、马桑、灌丛等；草本主要有茅草、铁线草、狗尾巴草等植被良好。项目区现状场地内全部为杂草灌木，无名木古树，建设前林草覆盖率约为70%。

2.7.8土壤

游仙区境土壤在自然地带属黄壤。由于土壤母质是极易风化的紫色和紫红色砂、页岩，使土壤发育成与其母质相近的紫色土。土壤经过长期耕作，熟化程度高，已分别形成灰棕色冲积土、灰棕色冲积水稻土、老冲积黄泥土和紫色水稻土等土壤类型。游仙区境地带性土壤虽属黄壤，但因成土母质多系易风化的紫色和紫红色砂、页岩，在环境的作用下，土壤发育多成幼年型，土壤特征与土壤母质接近，属紫色土。经长期耕作，紫色土已成为农作物旱作或水旱轮作的主要土壤类型。

2.7.9其他

本项目建设区域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、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等，未在县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内，不属于水土流失严重、生态脆弱的地区，本工程建设区域不涉及不良地质情况。

3项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 主体工程选址（线）与当地规划的符合性分析

本项目属于新建项目，项目建设区位于绵阳市经开区松坪镇，项目建设符合绵阳市经开区控制性详细规划。建设区域不涉及饮用水源保护区、水功能一级区、自然保护区、世界文化和自然遗产、地质公园等重要敏感设施，未在县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内，不属于水土流失严重、生态脆弱的地区，本工程建设区域不涉及不良地质情况。

3.1.2 与产业政策及区域规划的符合性分析

2021年3月22日，绵阳经济技术开发区经济发展和科学技术局出具了《关于经开区松坪滨江公园项目可行性研究报告（代立项）的批复》（绵经开经科发【2021】31号），项目建设符合国家当前产业政策。

3.1.3 与水土保持法的符合性分析

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）规定，进行项目与水土保持法符合性对照分析，结果详见下表。由表中可见，本项目建设基本符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定。

表3.1-1 《中华人民共和国水土保持法》预防与治理规定的符合性对照分析表

《中华人民共和国水土保持法》 第三、四章预防与治理规定	本工程情况	相符性分析
第二十四条：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。	本工程不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区内，但工程位于城市市区内，采用执行水土流失一级防治标准，并优化施工设计，提高防护标准等措施防治水土流失。	符合批准条件

3.1.3 与国标《GB50433-2018》的符合性分析

根据中华人民共和国《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，进行工程与国标符合性对照分析，结果见下表。

表3.1-2 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的符合性分析表

序号	项目	约束性规定	本工程执行情况	符合性
----	----	-------	---------	-----

序号	项目	约束性规定	本工程执行情况	符合性
1	工程选址(线)	1.主体工程选址(线)应避让水土流失重点预防区和重点治理区; 2.主体工程选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带; 3.主体工程选址(线)应避让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点;	1.项目区不涉及水土流失重点预防区和重点治理区; 2.项目区不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带; 3.项目区占地范围内不涉及监测站、重点试验区和观测站;	符合

3.1.4 综合分析结论

根据分析,本项目工程选址基本满足强制性约束性规定,主体设计对主体工程施工组织、施工工艺和施工管理进行了简单论述,通过本水保方案提出措施和管理要求后可以满足约束性规范要求。

同时,本项目场地地势相对平坦,地质条件相对良好,项目建设不涉及易引发严重水土流失的地区,项目建设范围内没有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,也无国家确定的水土保持长期定位观测站。各项工程土石方施工时序安排基本合理,无重复开挖和多次倒运的情况,弃土综合利用;工程所需的建筑材料等全部向当地合法经营料场购买并明确其水土保持责任;本项目建设不存在弃渣场选址布局的限制或约束性问题。

本项目建设符合国家和地方规划产业政策。通过逐条对照水土保持法(2011年3月1日实施)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的分析评价,工程选址不涉及国家及地方自然保护区、湿地等区域,不涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区,不存在水土保持制约因素。工程建设是合理可行的。在采取本方案提出的水土保持措施后,能有效的控制本项目建设造成的水土流失风险和危害。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

(1) 建设方案

本项目建设地位于城区,不属于水土流失重点治理区和预防区。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)3.2.2条第2款规定: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;

本项目园林绿化采用了高标准的园林绿化,项目总的绿化率达88%,整个

公园景观规划以自然生态设计为主，通过对自然环境的改善，人文环境的设立，整合现状水系和植被景观，融入中华汉字文化、仓颉精神等文化元素，为市民及旅游者营造一个内容丰富，设施完善，集观光游、生态游、休闲游、文化游、健身游于一体的城市公园。

项目配套有完善的排水设施（雨水管、污水管）。

（2）评价

1) 本建设项目符合现行国家产业政策和地方产业政策，用地符合绵阳市及经开区用地总体规划。

2) 经对比分析本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等规范中的强制性约束条款的符合情况认为，工程区不存在制约本项目建设的水土保持因素，各条款要求基本满足，本项目建设是合理可行的。

3) 主体工程设计了表土剥离、绿化覆土、雨水管、排水沟及景观绿化等具有水土保持功能的措施。从水土保持防治要求方面看，所采取的防治措施较为完整。

4) 项目施工组织设计较为合理，基础施工等土建工程施工工艺基本符合规范要求。建设区水土流失防治措施体系较为完善，能够起到较好的水土保持作用。虽然水土保持措施还不完全，但通过本方案提出的相关措施可以完善水土流失体系。

本项目路线走向不涉及省市县各级水土流失防治区，不涉及生态保护红线、其他特殊和重要生态敏感区，本项目基本无高挖深填段，因此，从水土保持角度来看，工程建设是合理可行的。

3.2.2 工程占地评价

本工程位于绵阳市经济技术开发区松坪镇，总占地面积40.89hm²，均为永久占地，主要占地类型为其他土地以及耕地，本项目符合区域土地利用规划，项目用地符合国家相关法律法规和规范。对工程占地评价见表3.2-1。

表3.2-1 工程占地评价表

规定性质	规定内容	评价	结论
一般规定	1、应节约用地	本工程用地规模满足项目所属行业标准且平面布局合理紧凑，施工过程中不存在临时占地	符合
	2、应减少对地表的扰动	主体工程考虑优化施工方案，合理安排施工时序，控制扰动范围，减少地表裸	符合

		露时间。	
	3、临时占地应满足施工要求	本项目不涉及临时占地	符合

工程占地尽可能的节约了临时占地，满足施工需求，减少了施工扰动，符合相关要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目土石方数据主要来源于主体工程设计土石方挖填量表。经统计土石方开挖总量为12.31万 m^3 （含表土剥离12.27万 m^3 ），土石方回填总量23.47万 m^3 （含表土回覆18.08万 m^3 ），无弃方、无余方。本项目一般土石方借方量为5.35万 m^3 来源于“板桥片区道路提升改造项目”、“经开区塘汛片区道路提升改造建设项目”、“经开区机场东路提升改造项目”以及“经开区松垭片区道路提升改造建设项目”；表层土（种植土）借方量5.81万 m^3 来源于“经开区松垭片区道路提升改造建设项目”、“红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）”以及“松垭十号路北段建设项目”。

从水土保持角度分析工程土石方平衡可知：

（1）工程土石方包括挖方、填方、弃方。土石方平衡中挖方和填方组成合理全面，符合工程施工特点。工程土石方平衡分析到位合理，不存在漏项。

（2）本项目为新建建设类项目，土石方运输方便，不涉及自然节点。开挖的土石方尽可能综合利用减少了永久弃方。

综上，本项目主体工程已最大化减少了开挖量，开挖土石方尽可能本项目回填利用，减少永久弃方。土石调配运距及时序合理，基本符合水土保持要求。本项目对可剥离的表土进行了剥离和利用，借方来自于周边同期施工的项目。土石方调配基本合理，项目土石平衡满足水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不设置取土（石、料）场，借方来自于周边同期施工的“板桥片区道路提升改造项目”、“经开区塘汛片区道路提升改造建设项目”、“经开区机场东路提升改造项目”、“经开区松垭片区道路提升改造建设项目”以及“松垭十号路北段建设项目”产生的弃方，其水土保持相关事宜由弃方产生单位负责，表层土（种植土）借方量5.81万 m^3 来源位于松垭镇方山路南侧地块的弃土场临时堆放的表层土进行提供，该地块容纳了“经开区松垭片区道路提升改造建设项目”、“红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）”以及

“松垭十号路北段建设项目”所剩余的表层土，该弃土地块中心坐标为N104.82862473，E31.36268869，为早年间采砂废弃的沙坑，遗留采砂区域标高低于周边道路标高，周边均为已建道路及荒地无重大影响区域，距离涪江180m，不在涪江管理范围内。该弃土场水土保持相关事宜由弃方单位负责。

3.2.5 弃土场设置评价

本项目无永久弃方产生，不设置弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

（一）施工方法（工艺）分析评价

本工程挖方部分用于就近填筑，在施工期间修建与永久性排水设施相结合的临时排水设施。由此可见，本工程施工工艺有利用于防治水土流失。但对开挖的土方须进行防护，避免遇降雨易发生水土流失。

以上施工工艺的设计在一定程度上有利于水土流失的防治。通过分析认为，本工程施工工艺对主体工程不存在限制性影响，从水土保持角度认为是可行的。

（二）施工组织分析评价

本工程施工道路利用周边现有道路，办公场地及生活场地以在项目区内搭建的临时工棚方式解决，处在项目红线范围内，应要注意施工期的临时防护措施布设。

（1）工程施工组织安排分阶段实施，按先难后易、先重点后一般的原则。

（2）开挖填筑土方时随挖、随运、随填、随压，需暂时堆放的进行集中堆放，采取临时防护措施，避免产生水土流失。

（3）土石方及沙石料在运输、堆放过程中采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。

（4）本工程施工期为2021年12月初至2023年3月底，其中4-9月为雨季，基础施工应尽量避免在雨季进行，在遇暴雨时，应做好施工期间的临时拦挡、沉砂池、苫布遮盖等防护措施，以减少水土流失。

综上所述，工程施工组织设计合理，不存在水土保持制约因素，从水土保持角度认为是主体工程施工组织安排合理，有利于施工期间的水土流失防治。

表3.2-2 各区域施工工艺分析与评价

项目	施工工艺	水土保持分析评价
一般土石方开挖	土石方开挖以机械为主辅以人工施工，尽量布置多个作业面以挖掘机作业，在路堑开挖前，做好现场表土等清理工作和排水工作。如果移挖作填时，将表层土单独放置一处，或按不同的土层分层挖掘，以满足路基填筑要求。为确保边坡的稳定和防护达到预期效果，挖方边坡地段开挖方式由上而下进行，以便开挖边坡防护	施工工艺基本满足水土保持要求，需注意开挖面的防护和临时排水及临时遮盖，开挖料运输过程中应注意洒落
一般土石方回填	填筑路基以机械压实为主，一般采用水平分层填筑施工，即按照横断面全宽分成水平层次逐层向上填筑。填筑土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其他方法铲除修整。	施工工艺基本满足水土保持要求，可能造成水土流失较小
管沟开挖回填	土石方开挖以机械为主辅以人工施工，作业带全部布设在项目红线范围内，开挖土石方堆放在管网基槽一侧，开挖完成后及时进行管网的安装，安装完成将管网一侧的堆土及时回填	施工工艺基本满足水土保持要求，可能造成水土流失主要为沟槽开挖堆土
景观绿化工程	先通过深耕、去杂、土地改良、回填达到设计要求的标高。根据人的最佳观赏点及乔木本身的阴阳面来调整乔木的种植面。将乔木的最佳观赏面正对人的最佳观赏点，以利植物尽快恢复生长。施工步骤为：植穴→调整种植面、覆土夯实→支持、浇水→整理地形→铺草	易发生水土流失的环节，在植物措施尚未发生作用的期间易产生水土流失

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程设计中具有水土保持功能措施主要有场地排水工程、绿化工程等。土地整治工程主要包括表土剥离、表土回覆；排水工程主要包括雨水管、雨水口；绿化工程主要包括园林绿化、铺植草皮。

(1) 建筑物工程区

①排水工程

项目建设区排水系统采用雨污分流制排水，沿道路、建筑物四周布设雨水管网，雨水经雨水口收集后排入周边市政雨水管网。

分析评价：排水工程可以实现道路及建筑物周边场地雨水有序排放，减轻因地表水乱流而导致的地表冲刷，有利于增加场地稳定性，同时具有沉降泥沙作用，能减轻水土流失。雨水管尺寸设计能满足洪峰过流能力要求，符合水土保持要求。

(2) 道路广场工程区

①地面硬化

主体工程设计对项目区内路面采取硬化处理。

②主环道公园内主要的环路，是园区内消防道路，也是园内主要景点之间连接的道路，规划宽度为 4.5m，采用红色透水混凝土进行硬化。

③主游步道：主游步道路面为 3m 宽，采用透水混凝土形成硬化路面。

④次要游赏步道：次要游赏步道建设为 1.5-2m 宽，以透水砖路面硬化为主。

分析与评价：路面硬化能避免降水对地表的直接冲刷，能起到防止路面水毁的作用。但由于路面硬化彻底阻碍了降水进入土壤的可能性，使降水无法渗入土壤，以地表径流的形式直接流走，造成大量的水资源流失。所以，路面的保土作用虽较好，但保水功能较差，本方案不将其界定为水土保持工程。

(3) 景观绿化工程区

①景观绿化工程

为了绿化项目区环境，主体工程对整个公园进行园林式绿化，种植遮阳、防尘的树种，布置一些绿化小景观，绿化景观面积为 36.16hm²，这些绿化措施的布设，覆盖了裸露的地表，增加了地表入渗，减少了地表径流量，减少了由于地表裸露而造成的溅蚀及面蚀，消除了水土流失隐患。

分析与评价：园林绿化能增加项目区林草覆盖率，有效减轻降雨对土壤的溅蚀作用和地表径流对土壤的冲刷作用，还能形成优美的景观环境，提升项目区生活品质，具有水土保持功能。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）中水土保持措施界定，主导功能、责任区分、试验排除三原则，参照《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》（水保监[2020]63号）“水土保持措施界定参考意见”，将本项目主体工程设计中水土保持措施界定如下：

(1) 不界定为水土保持工程措施

项目公园里少量道路地面硬化主要以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不界定为水土保持工程措施。

(2) 界定为水土保持工程措施的有：

项目主体主要对整个项目区表土剥离、表土回填、雨水管、雨水口、植物种植以及表土回覆等进行设计，对地表土进行了剥离保护，有较好的水土保持作用，纳入水土保持措施防治体系。具体如下：

1) 表土剥离

施工前期对本区表层土资源丰富的区域进行表土剥离，剥离量约12.27万

m³，堆放于项目红线内，后期进行绿化利用。

2) 表土回填

本项目会用表层土（种植土）进行回填，用于绿化建设，回填量约为18.08万m³。

3) 雨水管

本项目为新建项目，铺设雨水管采用HDPE双壁波纹管，管径为DN500，铺设长度为1246m；DN300，铺设长度为639m。

4) 雨水口

本项目共新设置雨水口55座。

5) 透水混凝土

本项目车行道以及停车位采用素色透水混凝土C25，共计约3884.056m³。

6) 植物措施

种植香樟（15cm）333株，种植黄葛树（40cm）26株，种植黄连木（32cm）24株，种植乐昌含笑（15cm）61株，种植桂花（20cm）42株，种植桂花（15cm）614株，种植桂花（12cm）102株，种植银杏（30cm）325株，种植丛生朴树63株，种植垂柳（20cm）89株，种植红花羊蹄甲（20cm）154株，种植北美红枫（15cm）512株，种植丛生枫香325株，种植红枫（8cm）2093株，种植垂丝海棠（10cm）224株，种植晚樱（15cm）518株，种植红梅（15cm）375株，种植紫薇（8cm）185株，种植花石榴21株，种植皂角树（40cm）20株，种植银海枣（50cm）135株，种植鸡爪槭（15cm）241株，种植白玉兰（10cm）247株，种植地笼桂124株；栽种金叶女贞面积26789m²，栽种红花继木面积15665m²，栽种红叶石楠面积36673m²，栽种火焰南天竹面积37222m²，栽种紫穗狼尾草面积15735m²，栽种粉黛乱子草面积14080m²，栽种红花酢浆草面积16900m²，栽种时令花卉面积5000m²，种植混播草皮面积183716m²。

7) 表土回覆

项目进行绿化共回覆表土约18.08万m³，所用表层土（种植土）来自前期所剥离的表土以及位于松坪镇方山路南侧地块的弃土场临时堆放的表层土进行提供，本项目主体工程中纳入水土保持方案中的投资额详见下表：

表3.3-1 水土保持措施工程量及投资汇总表

项目分区	措施类型	名称	措施规模		综合单价 (元)	投资(万元)
			单位	数量		
建筑物区	工程措施	表土剥离	万m ³	12.27	15.17	186.14
道路广场区	工程措施	雨水管(DN500)	m	1246	354.64	44.19
		雨水管(DN500)	m	639	122.07	7.80
		雨水口	座	55	686.05	3.77
		透水混凝土	万m ³	0.39	800	312
景观绿化区	工程措施	表土回填(回覆)	万m ³	18.08	37.65	680.71
	植物措施	香樟(15cm)	株	333	1279.30	42.60
		黄葛树(40cm)	株	26	9289.32	24.15
		黄连木(32cm)	株	24	10559.92	25.34
		乐昌含笑(15cm)	株	61	2244.30	13.69
		桂花(20cm)	株	42	12935.59	54.33
		桂花(15cm)	株	614	3229.30	198.28
		桂花(12cm)	株	102	1517.98	15.48
		银杏(30cm)	株	325	10022.18	325.72
		丛生朴树	株	63	15825.19	99.70
		垂柳(20cm)	株	89	2901.06	25.82
		红花羊蹄甲(20cm)	株	154	3537.59	54.48
		北美红枫(15cm)	株	512	5831.17	298.56
		丛生枫香	株	325	9501.06	308.78
		红枫(8cm)	株	2093	1138.10	238.21
		垂丝海棠(10cm)	株	224	1725.93	38.66
		晚樱(15cm)	株	518	3446.17	178.52
		红梅(15cm)	株	375	7286.30	273.24
		紫薇(8cm)	株	185	388.10	7.18
		花石榴	株	21	2701.06	5.67
		皂角树(40cm)	株	20	34339.31	68.68
		银海枣(50cm)	株	135	8282.58	111.82
		鸡爪槭(15cm)	株	241	5196.71	125.24
		白玉兰(10cm)	株	247	815.68	20.15
		地笼桂	株	124	2364.76	29.32
		金叶女贞	m ²	26789	52.40	140.37
		红花继木	m ²	15665	97.38	152.55
		红叶石楠	m ²	36673	97.40	357.20
		火焰南天竹	m ²	37222	82.40	306.71
		紫穗狼尾草	m ²	15735	72.60	114.24
		粉黛乱子草	m ²	14080	78.93	111.13
		红花酢浆草	m ²	16900	77.93	131.70
		时令花卉	m ²	5000	76.20	38.10
混播草皮	m ²	183716	18.09	332.34		
合计	/					5502.57

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据2020年度绵阳市水土流失动态变化数据，游仙区水土流失面积237.06km²，其中轻度流失面积为149.02km²、中度流失面积为61.60km²、强烈流失面积为20.66km²、极强烈流失面积为5.63km²、剧烈0.15km²。游仙区水土流失现状见表4.1-1。

表4.1-1 游仙区水土流失现状表

行政区划	侵蚀强度	面积(km ²)	占水土流失面积的%
游仙区	轻度侵蚀	149.02	62.86
	中度侵蚀	61.60	25.98
	强烈侵蚀	20.66	8.72
	极强裂侵蚀	5.63	2.37
	剧烈侵蚀	0.15	0.06
小计		237.06	100

工程区水土流失类型主要为水力侵蚀。项目区水土流失类型以水蚀为主，侵蚀强度为中度，容许水土土壤流失量为500t/km²·a，根据地方水保部门提供的水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图，结合项目区1:1万地形图分析，并经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，然后参考当地相关水保资料，结合《四川省水利厅关于印发〈四川省开发建设项目水土保持方案编制中有关技术问题暂行规定〉的函》（川水函[2014]1723号）最终确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值。根据绵阳市土壤侵蚀图，工程区以水力侵蚀为主，经计算，项目区平均土壤侵蚀模数背景值为500t/km²·a，项目区以轻度侵蚀为主。

4.2 水土流失影响因素分析

水土流失影响因素主要为自然因素和人为因素，自然因素主要为气候、地质地貌、土壤与地貌组成、植被、水文等，人为因素主要为土地利用方式、生产建设活动等。本工程建设主要为土石方挖填施工对地表破坏造成水土流失。

4.2.1 工程建设对原地貌、土地及植被的扰动和破坏面积数量

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），项目在建设过程中，不同程度、不同形式地扰动原地形地貌，损坏了原地表土体结构。根据查阅主体工程设计资料及总体布置，结合现场踏勘分析，项目建设过程中将扰动原地表面积为40.89hm²。

表4.1-2 扰动地表面积预测表

行政区划	扰动地面类型及面积(hm ²)			
	其他土地	其他土地	耕地	合计
	建筑工程区	道路广场区	景观绿化区	
游仙区	0.07	4.66	36.16	40.89

4.2.2 弃土量预测

经查阅主体设计资料，本工程土石方总开挖量为12.31万m³，项目土石方回填总量23.47万m³（含表土回覆18.08万m³），无弃方、无余方。本项目一般土石方借方量为5.35万m³来源于“板桥片区道路提升改造项目”、“经开区塘汛片区道路提升改造建设项目”、“经开区机场东路提升改造项目”以及“经开区松坪片区道路提升改造建设项目”。表层土（种植土）借方量5.81万m³来源位于松坪镇方山路南侧地块的弃土场临时堆放的表层土进行提供，该地块容纳了“经开区松坪片区道路提升改造建设项目”、“红五片区基础设施建设项目（绵州大道以西）”以及“松坪十号路北段建设项目”所剩余的表层土。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

（1）预测原则

- ①同一预测单元地形地貌基本相同；
- ②同一扰动后的地表物质组成相近；
- ③同一预测单元工程建设扰动地表的方式相似，土地利用基本相同；
- ④同一预测单元气象特征相近。

（2）预测依据

依据项目区地貌特征、主体工程布局、地形图及水土流失特点等进行预测单元划分。

（3）预测方法

采用实地调查、资料收集与数据分析相结合的方法进行水土流失预测单元划分。

根据本工程建设的特點以及水土流失影响因素分析，水土流失单元总面积40.89hm²。

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），建设类项目预测时段划分为施工期（由于项目施工准备期较短，本方案将施工准备期同施工期一并考

虑)和自然恢复期两个时段。

施工期(含施工准备期):施工地表扰动强度大,破坏了原有地表结构,使原生地面土壤抗蚀力急剧下降,一遇暴雨,将造成严重的新增水土流失。按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中水土流失预测的要求,根据各单元的施工扰动时间,结合产生水土流失的季节,按最不利的条件(施工期超过雨季长度不足一年的按全年计,未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算)。

本工程计划于2021年12月开工,计划于2023年3月底完工,总工期16个月。因此本方案对2021年12月至2023年3月期间施工期内产生的水土流失进行预测评价。

自然恢复期:自然恢复期是指各单元施工扰动结束后未采取水土保持措施条件下,松散裸露面逐步趋于稳定、植被自然恢复、土壤侵蚀强度减弱并接近原背景值所需要的时间。本项目建设区为湿润区,其自然恢复期按2年计算。

本项目各预测单元预测时段见下表。

表4.3-1 水土流失预测单元及时段划分表

防治分区	调查、预测面积和时间			
	施工期		自然恢复期	
	2021年12月~2023年3月		2023年4月~2025年4月	
	预测面积(hm ²)	预测时段(年)	预测面积(hm ²)	预测时段(年)
建筑工程区	0.07	1.0		
道路广场区	4.66	1.0		
景观绿化区	36.16	2.0	36.16	2.0
合计	40.89		36.16	

4.3.3 预测结果

4.3.3.1 预测结果

1、预测方法

根据工程建设实际情况,施工期和自然恢复期第一年选择地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算模型,规范推荐公式如下:

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$K_{yd} = NK$$

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;

K_{yd} ——地表翻扰后土壤可蚀性因子, t·hm²·h/(hm²·MJ·mm);

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数,无量纲;本项目取2.13;

R ——降雨侵蚀因子, MJ·mm/(hm²·h);

K ——土壤可侵蚀因子, $t \cdot \text{hm}^2 / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$; 本项目取0.0070;

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;

T ——耕作措施因子, 无量纲;

A ——计算单元的水平投影面积, hm^2 。

根据工程建设实际情况, 自然恢复期第二年选择植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算模型, 规范推荐公式如下:

$$M_{yz} = RKL_y S_y BETA$$

式中: M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t ;

R ——降雨侵蚀因子, $\text{MJ} \cdot \text{mm} / (\text{hm}^2 \cdot \text{h})$;

K ——土壤可侵蚀因子, $t \cdot \text{hm}^2 / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$; 本项目取0.0070;

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;

T ——耕作措施因子, 无量纲;

A ——计算单元的水平投影面积, hm^2 。

2、相关参数

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)确定, 同时参考当地相关水保资料, 结合《四川省水利厅关于印发<四川省开发建设项目水土保持方案编制中有关技术问题暂行规定>的函》(川水函〔2014〕1723号)最终确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值, 项目区以轻度侵蚀为主, 平均土壤侵蚀模数背景值取 $500t/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。地形参数在地形图上测算, 降雨量采用多年平均值 876.50mm 。项目区扰动后水土流失模数测算过程详见下表所示。

表4.3-2 项目区施工期扰动后土壤侵蚀模数测算表

计算单元	计算单元的水平投影面积A	地表翻扰后土壤可蚀性因子 K_{yd}	降雨侵蚀因子R	坡长因子 L_y	坡度因子 S_y	植被覆盖因子 B	工程措施因子 E	耕作措施因子 T	扰动后的侵蚀模数

	hm ²	t·hm ² ·h	hm ² ·h						t/km ² ·a
建筑工程区	0.07	0.0149	4111	1.46	1.07	0.36	1	1	3445
道路广场区	4.66	0.0149	4111	1.36	1.12	0.49	1	1	4572
景观绿化区	36.16	0.0149	4111	1.15	0.96	0.38	1	1	2570
合计	40.89								

表4.3-3 项目区自然恢复期扰动后土壤侵蚀模数测算表

计算单元	计算单元的水平投影面积A	土壤可蚀性因子K	降雨侵蚀因子R	坡长因子L _y	坡度因子S _y	植被覆盖因子B	工程措施因子E	耕作措施因子T	植被破坏后的侵蚀模数t/km ² ·a
	hm ²	t·hm ² ·h	hm ² ·h						自然恢复期第一年
景观绿化区	36.16	0.0149	4111	1.15	0.96	0.38	1	1	2570
景观绿化区	36.16	0.007	4111	1.22	1.67	0.31	1	1	自然恢复期第二年 1818

4.3.5 预测结果

根据预测时段、土壤侵蚀数、水土流失面积等，对后续施工期（和自然恢复期土壤流失量分别进行定量计算。

水土流失预测结果见下表。

表4.3-4 水土流失预测结果汇总表

预测单元	流失时段	土壤侵蚀背景值	扰动后的土壤侵蚀模数	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	总流失量 (t)	新增流失量 (t)
建筑工程区	施工期	500	3445	0.07	1	0.35	2.41	2.06
道路广场区	施工期	500	4572	4.66	1	23.30	213.06	189.76
景观绿化区	施工期	500	2570	40.89	1	204.45	1050.87	846.42
	自然恢复期第一年	500	2570	40.89	1	204.45	1050.87	1050.87
	自然恢复期第二年	500	1818	40.89	1	204.45	743.38	743.38
合计		/	/	/	/	637	3060.59	2832.49

由上表可以看出，在预测时段内，工程建设可能产生的土壤流失总量约为3060.59t，其中背景流失量为637t，新增水土流失量为2832.49t，新增水土流失量占水土流失总量的92.55%。景观绿化工程施工期以及自然恢复期第一年是项目建设过程中产生水土流失最为严重的时期，新增水土流失量均为1897.29t，占新增流失总量的66.98%，因此，必须加强景观绿化工程施工期以及自然恢复期第一年的管理和预防措施。

4.4 水土流失危害分析

本项目在建设过程中，工程建设区及影响范围内的地表将遭受不同程度的扰动、破坏，局部地貌将发生较大的改变。如不采取任何防治措施，新增的水土流失量不仅影响工程本身的建设及安全，也将对该区域的水土资源及生态环境带来不利影响，其可能产生的危害有以下几个方面：

(1) 对区域环境的影响

在本项目建设期间，工程施工过程中对地表造成扰动，场地开挖、回填区域，形成裸露地表，表层土质松散，容易随雨水流走，使得地表径流含沙量增加，并挟带泥沙流向周边道路和排水系统，对连接项目区的道路造成不利影响。

(2) 对主体工程安全运营的影响

工程建设导致的水土流失与工程本身的安全息息相关。工程建设扰动地表，产生的大量土石方如不能及时有效地处理，将造成严重的水土流失影响施工进度，以及工程的安全运行，也对今后的运营安全会造成一定影响。

(3) 降低土壤肥力

由于工程开挖、填筑、碾压等活动，使裸露地表在雨水冲刷下引起水土流失，从而带走土壤表层营养元素，降低土壤肥力，影响土地资源的再生利用。

(4) 影响自然景观

项目建设及其引起的水土流失，破坏地表植被及其生存的条件，降低本地区的植被覆盖度，对当地自然景观产生不利影响。

4.5 指导性意见

为确保本工程在施工过程中产生的水土流失在可控及允许范围内，针对上述分析提出如下指导性意见：

(1) 根据《中华人民共和国水土保持法》规定，为控制项目建设期新增水土流失，保护生态环境，同时保障项目施工、运行安全，对本工程进行水土保持综合治理是必要的。因此，本方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下，根据建设项目的特点，将整个项目区列为水土流失防治的重点。

(2) 将施工期和自然恢复期第一年列为本项目水土保持防治和监测的重要时段，落实施工期的水土流失临时防护措施和提高监测力度，根据水土流失变化情况进一步优化施工工序和水土保持防治措施，避免在暴雨和强降雨条件下进行高填深挖施工作业。

(3) 根据项目的治理时间和治理措施不同，因此需分期分批进行防治，根据项目建设时序的特点，在施工初期，应以临时预防措施和工程防护措施为主，在施工后期及时采取植物措施，进行综合防治。

(4) 工程在投入使用后水土流失将逐步稳定，待到林草植被恢复并发挥作用后，水土流失将得到有效控制，并能恢复和改善当地的生态环境，使建设区的水土流失控

制在容许流失量以下。

(5) 本方案实施后，建设单位应自行或委托具有水土保持监测能力的单位在项目施工前准备监测工作，监测单位应安排具有监测能力的监测人员负责。根据预测结果：施工期为主要监测时段，构筑物区和道路工程区为水土保持监测重点区域。主要监测内容包括水土保持措施实施及防治效果，林草措施成活率、保存率、生长情况和覆盖度等。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响进行分区。分区的划定遵循以下原则：

- ①各区之间应具有显著差异性；
- ②同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- 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；
- ④一级区应具有控制性、整体性、全局性；
- ⑤各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

经开区松坪滨江公园项目为典型开发新建建设项目，本项目最主要是进行公园的绿化绿地建设，占地面积40.89hm²（677亩），其中建筑工程占地为0.07hm²、道路广场工程占地4.66hm²、景观绿化工程占地36.16hm²。整个项目差异性不大，根据工程建设方案及布局将本项目防治责任范围划分为3个一级水土流失防治分区。防治区划分见表5.1-1。

表 5.1-1 项目水土流失防治分区一览表

项目名称	工程分区	防治责任范围 (hm ²)	防治对象
经开区松坪滨江公园项目	建筑物工程区	0.07	基坑开挖裸露面、基坑回填等
	道路广场工程区	4.66	路基开挖裸露面等
	景观绿化区	36.16	地表开挖、绿地建设等

5.2 措施总体布局

5.2.1 总体布局原则

根据水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定防治的重点和措施配置。措施配置中，以工程措施控制大面积、高强度水土流失，为植物措施的实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，提高水土保持效果、节省工程投资、改善生态环境。

5.2.2 防治措施整体布局

本项目水土保持方案是以主体工程施工设计图为主要依据，针对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行了认真分析与评价，并给予适当的补充修改，对相应的水土保持薄弱环节，本方案有针对性地提出了新的防治措施。本着工程措施和植物措施结合，永久措施与临时措施结合，点、线、面相结合的原则，处理好局部与全局，单项与总体，近期与远期的关系，将主体工程中已有的和水保专项措施融为一体，形

成一套科学、完整、严密的水土保持措施体系，便于水土保持方案设计的措施能够有效融入下一阶段主体工程设计中。防治措施体系详见表5.2-1和图5-1。

表5.2-1 水土流失防治措施体系及总体布局表

防治分区	措施类型		位置	备注	是否已实施
建筑物工程区	工程措施	表土剥离	可剥离区域	主体设计	未实施
	临时措施	临时排水沟	两侧	方案新增	未实施
		临时遮盖（密目网覆盖）	松散裸露面	方案新增	未实施
道路广场工程区	工程措施	雨水管	路下	主体设计	未实施
		雨水口	路下	主体设计	未实施
		透水混凝土	道路	主体设计	未实施
	临时措施	临时排水沟	两侧	方案新增	未实施
		临时沉砂池	沟口	方案新增	未实施
景观绿化区	工程措施	表土回填（回覆）	种植区	主体设计	未实施
	植物措施	种植各种树木、灌木、草坪	种植区	主体设计	未实施

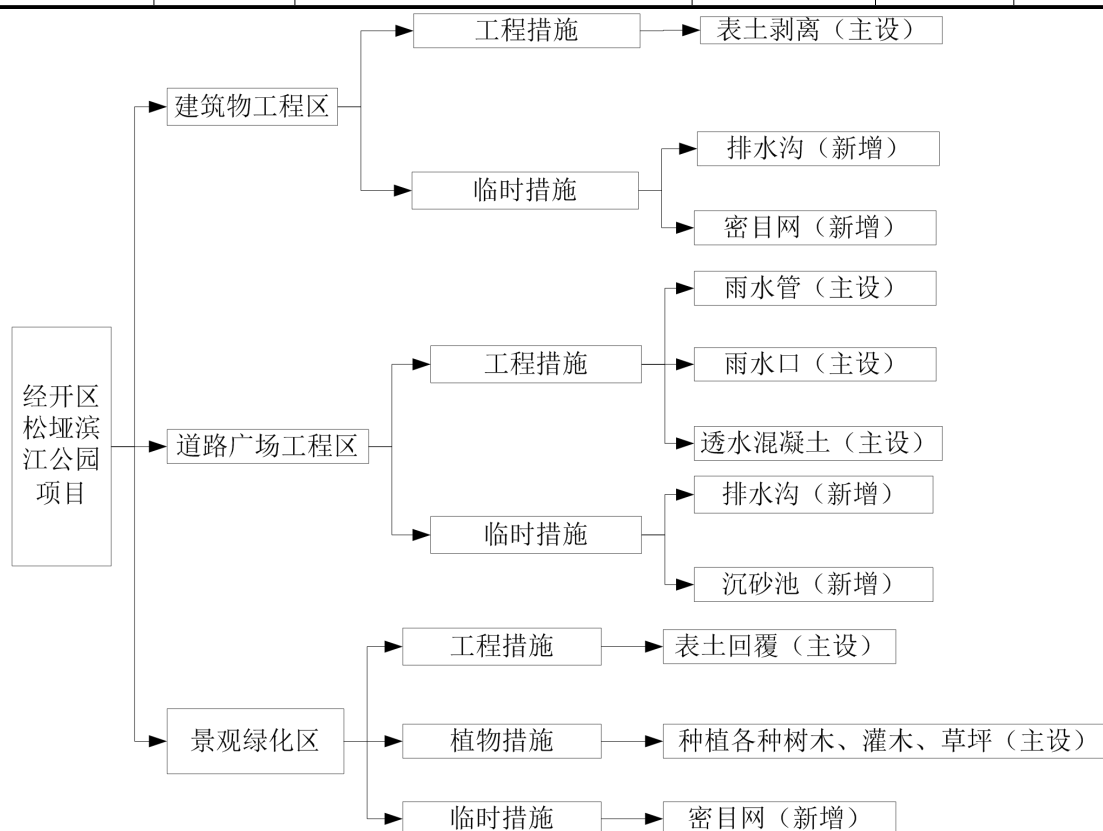


图5.2-1 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 建筑物工程区

(1) 工程措施（主设）

① 表土剥离

施工前期对本区表层土资源丰富的区域进行表土剥离，剥离量约 12.27 万 m^3 ，堆

放于项目红线内，后期进行绿化利用。

(2) 临时措施（方案新增）

①临时排水沟

项目新增设计临时排水设施，长度约 623m，与道路广场工程设置的排水沟相连接，在挖填方过程中在场地周边沿线设置临时排水沟，排水沟底宽 0.3m，深 0.4m，坡度 1:1。

②密目网覆盖

为防止降雨对本区内裸露地表及管网施工临时堆存的土石方冲刷造成水土流失，本方案设计采用密目网进行临时遮盖，共需密目网约 3.0775hm²。

表 5.3-1 建筑物工程区水土保持措施汇总表

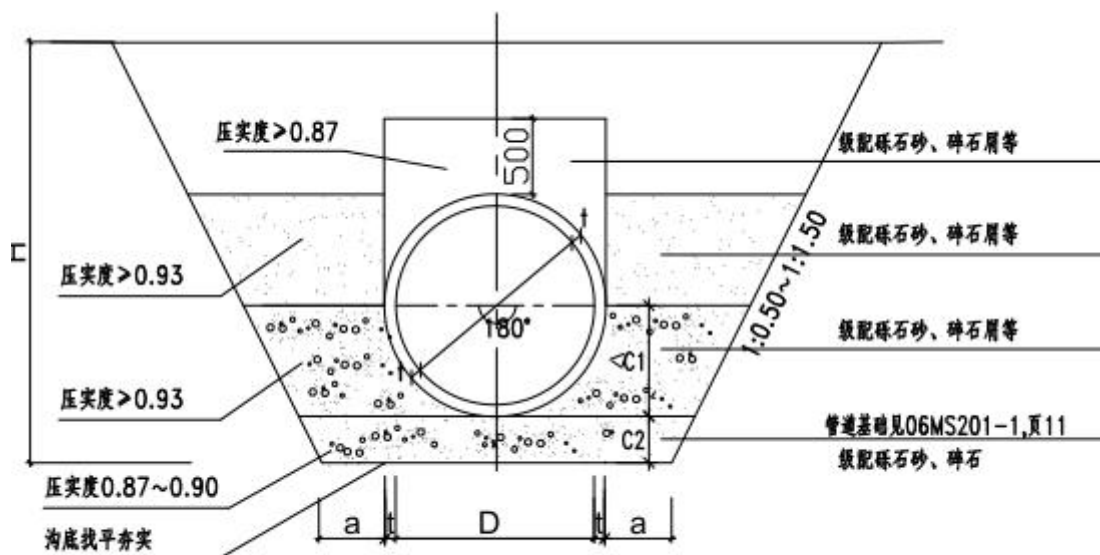
项目区	措施类型	名称	规格、尺寸	单位	数量	备注
建筑物工程区	工程措施	表土剥离	/	万 m ³	12.27	主体已列
	临时措施	截排水沟	宽0.3m×深0.4m	m	623	方案新增
		密目网	/	hm ²	3.0775	方案新增

5.3.2 道路广场工程区

(1) 工程措施（主设）

①雨水管（主设）

本项目为新建项目，铺设雨水管采用 HDPE 双壁波纹管，管径为 DN500，铺设长度为 1246m；管径 DN300，铺设长度为 639m。



管道沟槽开挖剖面图

图 5.3-1 管道沟槽开挖大样图

②雨水口（主设）

本项目共新设置雨水口 55 座。

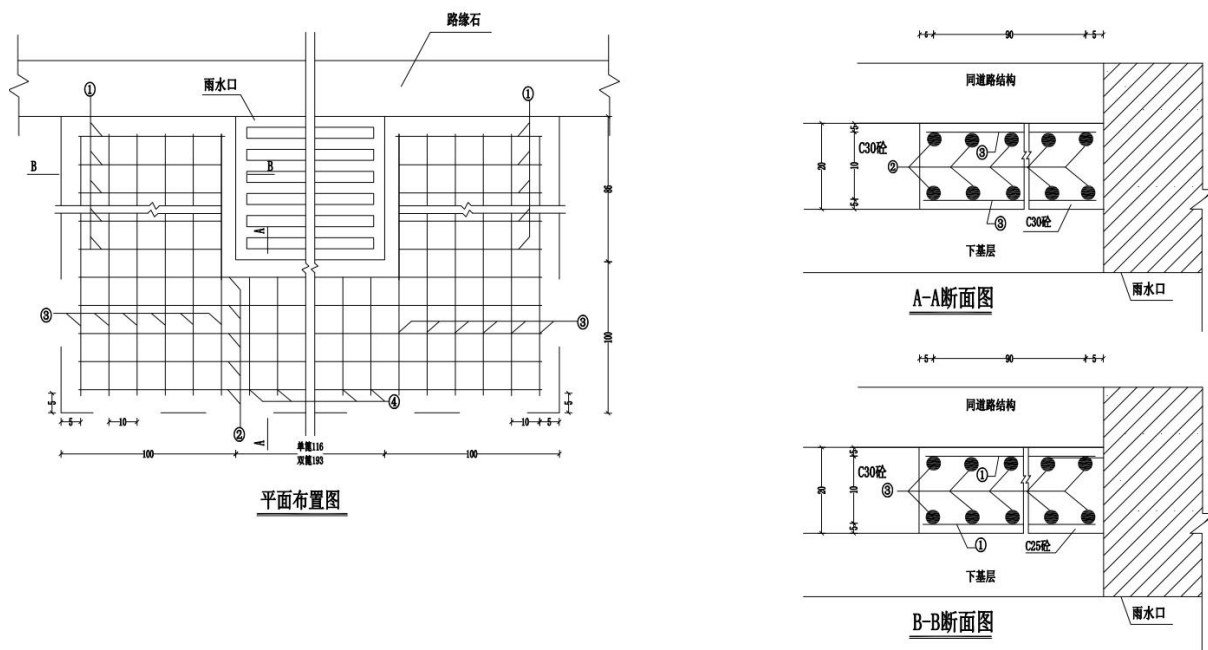


图 5.3-2 雨水口布置图

③透水混凝土

本项目车行道以及停车位采用素色透水混凝土 C25，共计约 3884.056m³。

(2) 临时措施（方案新增）

①临时排水沟

项目新增设计临时排水设施，长度约 623m，与建筑物工程设置的排水沟相连通，在挖填方过程中在场地周边沿线设置临时排水沟，排水沟底宽 0.3m，深 0.4m，坡度 1: 1。

②临时沉砂池

分别在排水沟末端设置沉砂池，共计 4 座，尺寸 2m×1.5m×1m。

表 5.3-2 道路广场工程区水土保持措施汇总表

项目区	措施类型	名称	规格、尺寸	单位	数量	备注
道路广场工程区	工程措施	雨水管	DN500	m	1246	主体已有
		雨水管	DN300	m	639	主体已有
		雨水口	铸铁井筒 740*340	座	55	主体已有
		透水混凝土	C25	m ³	3884.056	主体已有
	临时措施	截排水沟	宽0.3m×深0.4m	m	623	方案新增
		沉砂池	2m×1.5m×1m	个	4	方案新增

5.3.3 景观绿化工程区

(1) 工程措施（主设）

①表土回覆（主设）

本项目会用表层土（种植土）进行回填，用于绿化建设，回填量约为 18.08 万

m³。

(2) 植物措施

主体工程布设有植物绿化措施，总的绿化面积约为 361611.38m²，主要栽种金叶女贞、红花继木、红叶石楠等灌木作物以及栽植香樟、黄葛树、黄连木等植物作物。

(3) 临时措施（方案新增）

①密目网覆盖

为防止降雨对本区内裸露地表及管网施工临时堆存的土石方冲刷造成水土流失，本方案设计采用密目网进行临时遮盖，共需密目网约3.0775hm²。

表5.3-3 景观绿化区水土保持措施汇总表

项目区	措施类型	名称	规格、尺寸	单位	数量	备注
景观绿化区	工程措施	表土回覆	/	万m ³	18.08	主体已列
	植物措施	种植各种树木、灌木、草坪	不一	株、m ²	/	主体已有
	临时措施	密目网	/	hm ²	3.0775	方案新增

5.3.4水土保持措施工程量汇总

根据建设项目特点，在主体工程设计中采取了部分水土保持工程措施，而本方案则通过补充和完善水土保持防治体系，按照分区防治的原则，对各区分别补充了相应的工程措施、临时措施及植物措施。本项目水土保持措施工程量及分年度措施工程量统计见下表。

表5.3-4 项目区水土保持措施汇总表

项目区	措施类型	名称	规格、尺寸	单位	数量	备注
建筑物工程区	工程措施	表土剥离	/	万m ³	12.27	主体已列
	临时措施	截排水沟	宽0.3m×深0.4m	m	623	方案新增
		密目网	/	hm ²	3.0775	方案新增
道路广场工程区	工程措施	雨水管	DN500	m	1246	主体已有
		雨水管	DN300	m	639	主体已有
		雨水口	铸铁井篦 740*340	座	55	主体已有
		透水混凝土	C25	m ³	3884.056	主体已有
	临时措施	截排水沟	宽0.3m×深0.4m	m	623	方案新增
		沉砂池	2m×1.5m×1m	个	4	方案新增
景观绿化区	工程措施	表土回覆	/	万m ³	18.08	主体已列
	植物措施	种植各种树木、灌木、草坪	不一	万m ³	36.16	主体已有
	临时措施	密目网	/	hm ²	3.0775	方案新增

表 5.3-5 水土保持措施分年度实施工程量表

项目分区	措施类型	名称	单位	数量	2021	2022	2023
建筑物工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	12.27	2.27	10.00	
	临时措施	密目网	hm ²	3.0775	1.0775	2	
		截排水沟	m	623	323	300	
道路广场工程区	工程措施	雨水管 (DN500)	m	1246		1246	

		雨水管 (DN300)	m	639		639	
		雨水口	座	55		55	
		透水混凝土	m ³	3884.06		3884.06	
	临时措施	截排水沟	m	623	323	300	
		沉砂池	个	4	2	2	
景观绿化区	工程措施	表土回覆	万m ³	18.08		9.20	8.88
	植物措施	种植各种树木、灌木、草坪	m ²	36.16		18.08	18.08
	临时措施	密目网	hm ²	3.0775	1.0775	2	

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

1) 排水系统

沟槽采用人工开挖，开挖的土石方就近管槽一侧临时堆放，并最终按土石方平衡流失处理。

2) 表土覆土施工

绿化之前用74kw推土机进行覆土平整，采用10t自卸汽车运输土料。土方来源于前期开挖土石方，砂石料均来源为外购。

3) 植物栽植

植物种植要注重种植植物品种的生理特性。对所采用的各种植物认真的解读其在特殊时段内的生理现象，针对其特性找出相应的适合生长环境空间和其它特定的因素以及方法，确保在某种程度上缩小与原自然生长空间的环境差异，能正常的移动不影响其生长发育过程和时间。

施工流程：验收场地—场地清理—定点放线—挖植坑(整地)—种植(种植前先验苗)—场地清理—养护(明确)—补植。

草皮建植采用分栽草根与铺草块的方式进行铺植，草块选择无杂草、生长势好，无病虫害的草源，草皮移植前24小时修剪并喷水，镇压保持土壤湿润，较好起草皮。乔木、灌木种植采用穴植。

5.4.2 施工布置

施工布置应因地制宜，建设材料应分类存放在各施工营地区，并注意有关材料防潮、防湿；施工布置应避免各单项工程间的施工干扰。

5.4.3 施工管理

(1) 工程施工过程中要合理调配土方，优化施工时序，防止挖方过多堆积。在建

设用土、石、沙等堆放场地应设置明显标志集中管理，严禁随意倾倒。

(2) 施工建设期应避开大风和暴雨天气，做好临时防护措施。

(3) 施工场地应作好排水工作，场地要及时平整、碾压，长时间裸露地应临时防护种草。

(4) 工程施工要严格按照方案设计程序挖土、运输、填土，坚决杜绝随意弃土石和不按程序施工。

5.4.4 施工进度安排

(一) 实施进度安排原则

(1) 坚持预防为主，及时防治；

(2) 坚持“边施工、边防护”的原则，结合主体工程施工进度、施工时序，及时控制施工过程中的水土流失；

(3) 植物措施在具备条件后尽快实施。

(二) 实施进度安排

根据工程施工进度，结合本项目的具体情况，考虑工程区水土流失特点，按照相关要求及时采取工程措施、植物措施及临时措施加以防护。水土保持措施布设进度参照主体工程进度进行布设。

水土保持工程措施实施进度与主体工程施工进双横道图见下表，表中水土保持措施施工期和施工进度结合主体工程施工期和施工进度进行调整。

(三) 施工期水土保持要求

道路工程区产生新增水土流失往往是最严重的，因此本方案就场地平整提出预防保护措施及要求。

(1) 虽然本项目整个施工期贯穿第2021~2023年雨季，因此基础开挖、回填的施工过程中应加强对工程临时弃土的防护。

(2) 控制土方工程的施工周期，做好挖填分块设计，采用边开挖、边回填、边碾压的施工方法，尽可能减少松散土的裸露时间，减少雨水及径流冲刷。

(3) 土方合理调配，防止随挖随弃，不得随意堆放，避免流失后再治理的现象发生。

(4) 施工单位要去合法料场采购有关建筑材料，并在与料场签定的采购合同中明确水土流失治理责任由料场承担。

(5) 施工中要加强已建成排水系统的管理,防止损坏和淤塞已建成排水系统,保持排水管网畅通。

表5.4-1 水土保持施工进度安排表

项目名称		2021年	2022年												2023年			
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
松垭滨江公园	场地平整		■															
	表土剥离	■																
	雨水管						■	■	■	■	■	■						
	雨水口						■	■	■	■	■							
	透水混凝土						■	■	■	■	■							
	密目网遮盖	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
	临时排水沟	■	■															
	临时沉砂池	■	■															
	表土回覆												■	■	■	■	■	■
	植物措施												■	■	■	■	■	■

注: 图中“■”表示主体工程进度, “■”表示水土保持工程进度

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定和要求，生产建设项目水土保持监测范围应包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域，本项目水土保持监测范围确定为该项目的水土流失防治责任范围，即40.89hm²。根据工程设计和施工进度安排，对防治责任范围内的水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等内容进行动态监测，并灵活掌握监测区域的变化。

生产建设项目水土保持监测分区应以水土保持方案确定的水土流失防治分区为基础，结合项目工程布局进行划分。该项目水土保持监测划分为主体工程区、施工临时设施区。水土保持监测重点区域应为易发生水土流失、潜在流失量较大或发生水土流失后易造成严重影响的区域，根据水土流失预测成果，本项目水土保持监测重点区域为整个项目建设区域。

6.1.2 监测时段

按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），该项目属于建设类线型项目。监测时段从施工准备期前的背景值监测开始，至设计水平年结束。

本工程建设总工期 16 个月，计划于 2021 年 12 月初开工，计划 2023 年 3 月底完工，设计水平年为 2023 年。结合项目区水土保持措施的实施情况，水土保持监测从 2021 年 12 月开始至设计水平年结束，即 2021 年 11 月至 2023 年底，共计 26 个月。施工期为重点监测时段。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据规范《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），生产建设项目水土保持监测内容应包括水土流失自然影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害等。

1、水土流失自然影响因素

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被的占压和损毁等自然影响因

素。

2、扰动土地

项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况，项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况，项目弃土量、堆放方式及变化情况，项目取土的扰动面积及取料方式、取土量及变化情况。

3、水土流失状况

重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况、重大水土流失事件监测等。

4、水土流失防治成效

重点监测采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。

主要包括：

- (1) 植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。
- (2) 工程措施的类型、数量、分布和完好程度。
- (3) 临时措施的类型、数量和分布。
- (4) 主体工程 and 各项水土保持措施的实施进展情况。
- (5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。
- (6) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

5、水土流失危害

应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。主要包括：水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。

6.2.2 监测频次与方法

6.2.2.1 监测方法

根据办水保〔2015〕139号文及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定和要求，针对不同监测内容和重点结合工程实际，综合采取卫星遥感、无人机遥感、视频监控、地面观测、实地调查量测、查阅资料等多种方法，对生产建设项目水土流失进行定量监测和过程控制。

监测方法

1、调查、巡查监测

调查/巡查监测是指定期采取工程区调查的方式，通过现场实地勘测，采用GPS定位仪结合1:2000地形图、照相机、标杆、皮尺等工具按区域测定工程不同地表扰动类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施（工程措施、临时措施和植物措施）实施情况。

（1）面积监测

面积监测根据施工面不同，因地制宜采取手持式GPS定位仪或皮尺等工具进行。首先对调查点按扰动类型进行分区，如开挖面、填方边坡等，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后手持GPS沿各分区边界走一圈，即可记录所测区域的形状（边界坐标），最后将监测结果转入计算机，通过计算机软件显示监测区域的图形和面积（也可通过GPS相关功能直接调用记录数据显示面积）。对要监测的面较小，形状规则的区域，采用皮尺等工具直接测量记录。对临时堆土或临时堆料测量，把堆积物近似看成多面体，通过测一些特征点的坐标，在模拟原地貌形态，即可求出堆积物的数量。

（2）植被监测

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积。分别取标准地进行观测并按下列公式计算林地郁闭度和草地盖度：

$$D = f_e / f_d \quad (6-1)$$

式中：D——林地的郁闭度（或草地的盖度）；

f_d ——样方面积， m^2 ；

f_e ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积， m^2 。

在上述工作的基础上，按式9-2计算类型区林草的植被覆盖度：

$$C = f / F \quad (6-2)$$

式中：C——林（或草）植被覆盖度，%；

f ——林地（或草地）面积， hm^2 ；

F ——类型区总面积， hm^2 。

需要注意：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于20%。关于标准地的灌丛、草本等多度的调查，采用目测方法按通用分级标准进行，见下表。

表6.2-1 植被多度分级表

多度级代号	多度特征	相当于覆盖度(%)
SOC	植株覆盖满或几乎满标准地，地上部分相互衔接	76%~100%

COP	植株遇见很多，但个体未完全衔接	51%~75%
COP	植株遇见较多	26%~50%
COP	植株遇见尚多	6%~25%
SP	植株散生，数量不多	1%~5%
SOI	植株只个别遇到	<1%
Un	在标准地内偶然遇到一二株	个别

(3) 巡查监测

在进行调查监测的同时，还采取了现场巡查，现场填写表格等方法，掌握各种可能出现的水土流失问题，及时向项目建设单位汇报并提出相应的处理意见，由建设单位根据实际情况制定相应的处理方案，以保证水土保持监测的实效。巡视方法采取定期或不定期方式。

2、定位监测

利用排水沟及沉砂池进行观测工程建设期的土壤侵蚀量，汛期前在沉砂池未蓄满时测一次总的泥沙含量，汛期在每次降雨后取样检测含沙量的变化，定性描述施工活动对水土流失的影响；然后清理沉砂池及排水沟里的土石物质，晾干称重，汛期末计算总的流失量。

6.2.2.2 监测频次

一、水土流失影响因素监测

1、地表扰动情况和水土流失防治责任范围变化应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。调查中，可采用实测法、填图法。实测法宜采用测绳、测尺、全站仪、GPS或其他设备量测；填图法宜应用大比例尺地形图现场勾绘，并应进行室内量算。本项目地表扰动情况调查采用实测法，每月监测1次。

二、水土流失监测

1、水土流失类型及形式应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。每年不应少于1次。

2、本项目水土流失面积监测应采用普查法，每季度应少于1次。

3、土壤侵蚀强度应根据现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》SL190按照监测分区分别确定，施工准备期前和监测期末各1次，施工期每年不应少于1次。

三、水土流失危害监测

1、水土流失危害的面积可采用实测法、填图法或遥感监测法进行监测，结合本项目工程实际，本项目水土流失危害的面积采用实测法进行监测。

2、水土流失危害的其他指标和危害程度可采用实地调查、量测和询问等方法进行

监测。

3、水土流失危害事件发生后1周内应完成监测工作。

四、水土保持措施监测

1、工程措施监测

1) 措施的数量、分布和运行状况应在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上,结合实地勘测与全面巡查确定。

2) 重点区域应每月监测1次,整体状况应每季度1次。

3) 对于措施运行状况,可设立监测点进行定期观测。工程措施监测记录表格式应按标准附录M执行。

2、临时措施可在查阅工程施工、监理等资料的基础上,实地调查,并拍摄照片或录像等影像资料。

3、措施实施情况可在查阅工程施工、监理等资料的基础上,结合调查询问与实地调查确定。应每季度统计1次。

4、水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用应以巡查为主。每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

5、水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用应以巡查为主。每年汛期前后及大风、暴雨后应进行调查。

表6.2-2 监测内容、方法及频次表

监测内容	监测要素	监测时段	监测方法	监测频次
水土流失环境要素监测	地形地貌、气象、水文、土壤	施工期	调查法	1次
	植被	施工期	资料分析、调查法	1次
	土地利用状况	施工期	调查法	1次
	人为扰动	施工期	资料分析、地面巡查	1次
水土流失状况监测	防治责任范围	施工期	调查法、地面巡查	2次
	施工扰动方式	施工期	地面巡查	每月1次
	气候影响因子	施工期	资料分析、调查法	1次
	扰动地表情况、土石方量、水土流失面积	施工期	调查法	预计(6-9月)每月监测一次,前后各测一次,6小时暴雨大于50mm时,加测一次。
水土流失量	施工期、自然恢复期	地面巡查、定位观测		
水土流失危害监测	对土地和植被资源、生态环境、工程安全的影响	施工期、自然恢复期	地面巡查	
水土保持防治效果监测	工程措施、临时措施、植物措施	施工期、自然恢复期	地面巡查	

6.3 点位布设

本工程为建设类项目,水土保持监测应以地面巡查和调查监测为主,便于及时发

现有无水土流失现象和查验各项水土保持措施布设情况及效果。根据现场条件在各监测区具有代表性的地段布设固定观测点，获取能满足监测目标的数据。根据项目特点，结合预测结果，工程建设过程中新增水土流失主要集中在主体工程区，将进行重点监测并兼顾其他区域，本方案拟布设4个水土保持监测点位，详见表6.3-1。

表6.3-1 水土保持监测点位一览表

监测区域	监测点个数(个)	位置
建筑物工程区	1	建筑物区域
道路广场工程区	1	路基
景观绿化区	1	绿化区域
植物措施布设区	1	绿化带
合计	4	/

鉴于工程建设过程中，各监测区的大部分施工扰动地面均处于持续扰动过程中，适宜的固定观测站点应为在较长时段内暂不受扰动的开挖或填筑坡面等，本方案监测点位位置仅为示意位置，具体点位需根据区域实际施工方案确定。监测单位接受监测任务后应通过现场调查和具体的施工设计进一步予以明确。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施设备及人员配备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采取现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结果更合理，监测仪器设备主要由具有监测资质的单位提供，本工程水土保持监测共设2处监测点。

承担委托任务的监测机构应在现场设立监测项目部，设总监测工程师、监测工程师等岗位。

监测采用的主要设施设备及人员配备见下表：

表6.4-1 监测设施设备及人员配备表

序号	项目	单位	数量	备注
一	人员配备			
1	监测人员	人	2	
二	观测设施建设			
	简易水土流失观测场	个	1	
	简易坡面量测场	个	2	
三	观测场设备			
1	设备			
1.1	电子天平	台	2	按 25%折旧
1.2	比重计	台	2	按 25%折旧
1.3	烘箱	台	1	按 25%折旧
1.4	台秤	台	2	按 25%折旧
1.5	流速仪	个	2	按 50%折旧

6水土保持监测

1.6	便携式浊度仪	台	2	按 50%折旧
2	消耗性材料			
2.1	钢钎	支	18	
2.2	皮尺	把	2	
2.3	钢卷尺	把	2	
2.4	采样工具（铁铲、铁锤、水桶等）	套	1	
2.5	玻璃仪器	套	2	
四	降雨观测			
1	降雨观测设备			
1.1	自计雨量计	个	1	按 50%折旧
2	消耗性材料			
2.1	温度计	个	2	
五	植被调查			
1	植被调查设备			
1.1	测高仪	个	2	按 30%折旧
1.2	测绳、坡度仪	批	2	按 50%折旧
2	消耗性材料			
2.1	卡尺	个	2	
六	扰动面积、开挖、回填、弃土量调查			
1	调查设备			
1.1	GPS	套	1	按 30%折旧
七	其它设备和材料			
1	其他设备			
1.1	摄像设备	台	2	按 50%折旧
1.2	笔记本电脑	台	2	按 50%折旧
1.3	通信设备	个	3	按 50%折旧
2	其他材料			
2.1	记录夹	个	16	
2.2	其他消耗性材料（纸张、笔等）	-	若干	

根据上述监测设施设备及人员配备，参照水土保持有关规定，结合本工程实际情况计列水土保持监测费用如下表，主要包括人工费、土建设施费、设备使用费、专用材料费等。

表6.4-2 水土保持监测费用计算表

序号	分类	项目	监测年限	数量	总费用(万元)
1	监测人工费	每人每年 2 万	2.17	2 人	8.68
2	观测设备	电子天平、比重计、烘箱、流速仪、皮尺、卷尺、钢钎、采样工具、玻璃仪器等		见表 6.4-1	0.40
3	降雨观测设备	自计雨量计、温度计		见表 6.4-1	0.10
4	植被调查设备	测高仪、测绳、坡度仪等		见表 6.4-1	0.10
5	扰动面积、开挖、回填、堆土量调查设备	GPS		见表 6.4-1	0.10
6	其它设备	摄像机、电脑等		见表 6.4-1	0.30
合计					9.68

6.4.2 监测成果

监测单位应及时对监测资料和监测成果进行统计、整理和分析，监测工程结束后，对监测工作作出综合分析和评价。监测成果包括：

1、监测成果应包括水土保持监测实施方案、监测报告、图件、数据表（册）、影像资料等。

2、在施工准备期之前应进行现场查勘和调查，并应根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

3、水土保持监测报告应包括季度报告表、专项报告和总结报告。监测期间，应编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，报告表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）附录P执行。发生严重水土流失灾害事件时，应于事件发生后一周内完成专项报告。监测工作完成后，应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》

4、生产建设项目实行三色评价制度，采用评分法，满分100分，得分80分以上的为“绿”色，60分以上80分以下的为“黄”色，60分以下的为“红”色。监测季度报告三色评价得分为该季度得分。监测总结报告三色评价得分为最近一期监测季度报告得分与之前监测季度报告得分加权平均值之和，最近一期监测季度报告的权重为40%，之前监测季度报告得分的算术平均值权重为60%。三色评价指标及赋分表与福分说明见水利部水土保持司关于征求《关于实施生产建设项目水土保持监测三色评价强化认为水土流失监管的通知（征求意见稿）》意见的函的附件1。

5、本项目图件应包括项目区地理位置图、扰动地表分布图、监测分区与监测点分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等。

6、数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表。

7、影像资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。

8、监测成果应采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份。

9、通过水土流失监测，全面掌握工程新增水土流失状况，为各项水保措施的实施提供参考。对设计的各项水保措施及时做出调整，避免因措施不当而导致不必要的资源浪费或措施达不到要求不能充分发挥水土保持作用而造成的水土流失危害；

10、通过水土流失监测结果的分析，评价实施各项水土保持措施所发挥的效益，以及植物措施情况，评价其可行性、科学性和合理性，为水土保持设施竣工验收及下

一步工作提供参考依据。

11、通过水土流失监测成果，及时掌握和反馈水保措施效果，编制水土流失监测报告，上报水行政主管部门和上一级水土流失监测网，可为水行政主管部门的检查、监督和管理提供可靠的依据。同时认真分析水土流失发生、发展规律，为区域生态环境修复、重建提供参考依据。

7水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持方案估算作为工程建设的一个重要投资内容，其估算依据、价格水平年与主体工程一致，不足部分按《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》计列；

(2) 本方案水土保持投资包括主体工程中具有水土保持功能措施的投资和水保方案新增投资两部分；

(3) 水土保持方案投资价格水平年与主体工程一致。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发[2015]09号）；

(2) 《水土保持工程概算定额》；

(3) 价格水平年与主体保持一致，为2021年第2季度市场价格为准；

(4) 四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行关于印发《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》的通知（川财综[2014]6号）；

(5) 四川省发展和改革委员会、四川省财政厅《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》川发改价[2017]347号；

(6) 国家发展改革委、建设部[2007]发改价格670号文发布的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》；

(7) 四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定>相应调整办法》的通知，川水函[2019]610号。

7.1.2 编制说明及估算成果

7.1.2.1 基础单价

(1) 由基本工资、辅助工资和工资附加费组成。考虑到工程实际情况，本工程人工预算单价与主体工程保持一致。根据四川省建设工程造价管理总站关于对成都市等16个市、州2015年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复（川建价发〔2020〕16号），本工程人工预算单价按22.5元/工时。

(2) 主要材料估算价格包括材料原价、运杂费、材料采购及保管费等费用组成，计算公式为：材料预算价格=（材料原价+运杂费）×（1+采购及保管费率）。

运杂费：运输距离从供货点算至工地仓库，运输费按0.8元/t.km计算，上下车费按5.5元/t计算；

材料采购及保管费：外购材料按材料原价与运杂费之和的3%计算，自采材料不计材料采购及保管费。

(3) 施工用水、电：工程建设用水水费按2.0元/t计，工程建设用电电费按1.0元/kW.h计。

(4) 施工机械台时费：按水利部水总〔2003〕67号文《水土保持工程概算定额》中附录一《施工机械台时费定额》计列，并按水利部办公厅《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）、及四川省水利厅办公室关于印发《营业税改增值税后<四川省水利水电工程设计概（估）算>编制规定调整办法》（试行）的通知（川水办2016【109】号）进行调整。

7.1.2.2 费用组成

1、费用构成及计算方法

工程措施、监测措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金、扩大费组成，费用构成及计算方法详见表7.1-1。

表 7.1-1 工程措施、监测措施、植物措施单价费用构成及计算方法

序号	费用项目	计算方法
一	直接工程费	直接费+其它直接费
1	直接费	人工费+材料费+机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）
(2)	材料费	定额材料用量（不含苗木、草及种子费）×材料预算单价
(3)	机械使用费	定额机械使用量（台时）×施工机械台时费
2	其它直接费	直接费×其它直接费率
二	间接费	直接工程费×间接费率
三	企业利润	（直接工程费+间接费）×企业利润率
四	材料价差	消耗量×超过部分价
五	税金	（直接工程费+间接费+企业利润+材料价差）×费率
六	扩大费	（直接工程费+间接费+企业利润+材料价差+税金）×扩大费率
七	措施单价	直接工程费+间接费+企业利润+材料价差+税金+扩大费

2、取费标准

(1) 工程措施单价

工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成，其中直接工程费包括人工费、材料费、机械费、其他直接费组成。

①其他直接费：直接费与其他直接费率之和的乘积，工程措施其它直接费率

为5.8%。

②间接费：直接工程费与间接费率的乘积，工程措施间接费费率为5%。

③企业利润：直接工程费与间接费之和与企业利润率的乘积，本方案工程措施的企业利润率取7.0%。

④税金：本方案取9%。

扩大系数取10%。

工程措施单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金

(2) 临时措施单价取费标准与工程措施基本相同。

(3) 植物措施单价

植物单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。其中直接工程费包括人工费、材料费、机械费、其他直接费组成。

①其他直接费：直接费与其他直接费费率之和的乘积，本方案取4.65%。

②间接费：直接工程费与间接费率的乘积，本方案取5.0%。

③企业利润：直接工程费与间接费之和与企业利润率的乘积，本方案植物措施的企业利润率取7.0%。

④税金：本方案取9%。

扩大系数取10%。

植物措施单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金

3、费用组成

(1) 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 植物措施

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成。

①植物措施材料费由苗木、草、种子的估算价格乘以数量进行编制。

②栽（种）植费按《水土保持工程概算定额》进行编制。

(3) 临时措施

临时措施包括临时措施和其他临时措施。

①临时防护工程：指施工期为防止水土流失采取的临时防护措施，按设计方案的工程量乘以单价编制。

(4) 独立费用

①建设管理费按新增水土保持投资中第一至第三部分之和的2.0%计。

②水土保持监理费：执行国家发展改革委、建设部[2007]发改价格670号文发布的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》，按基价规定计算，并按实际情况调整。

③水土保持监测费：土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。安装费按设备费的百分率计算。建设期观测运行费，包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，可在具体监测范围、监测内容、方法及监测时段的基础上分项计算，或按主体土建投资合计为基数。

④科研勘测设计费参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发[2015]09号）计列。

⑤水土保持设施验收费：参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发[2015]09号）计列。

（6）预备费：按第一至四部分之和的10%计算。

（7）水土保持补偿费

根据四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅关于制定《水土保持补偿费收费标准》的通知（川发改价格[2017]347号）；对一般性生产建设项目，按照征占土地面积一次性征收，本项目计征占地面积为408906.86m²，水土保持补偿费征收标准为1.30元/m²，应缴纳水土保持补偿费531578.92元。

7.1.3 投资估算成果

本项目水保工程总投资为6829.16万元（其中主体已列5502.57万元，方案新增投资1326.59万元），其中工程措施1234.61万元，植物措施4267.96万元，施工临时工程23.7万元，独立费用28.15万元，基本预备费1221.58万元，水土保持补偿费531578.92元。

表 7.1-2 投资估算总表

单位：万元							
序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	小计	合计	
						主体已有投资	方案新增投资
一	工程措施	1234.61			1234.61	1234.61	
二	植物措施		4267.96		4267.96	4267.96	
三	临时措施	23.70			23.70		23.70
四	独立费用			28.15	28.15		28.15
五	基本预备费				1221.58		1221.58
六	水土保持补偿费				53.16		53.16
七	水土保持总投资				6829.16	5502.57	1326.59

表7.1-3 分区措施投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备注
松垭滨江公园						
第一部分：建筑物工程区						
一	工程措施				186.14	
1	表土剥离	万m ³	12.27	15.17	186.14	主体已列
二	临时措施				11.45	
1	临时排水沟	m	623	25.00	1.56	方案新增
2	密目网遮盖	hm ²	3.0775	32200	9.89	方案新增
第二部分：道路广场工程区						
一	工程措施				367.76	
1	雨水管DN500	m	1246	354.64	44.19	主体已列
2	雨水管DN300	m	639	122.07	7.80	主体已列
3	雨水口	座	55	686.05	3.77	主体已列
4	透水混凝土C25	万m ³	0.39	800.00	312	主体已列
二	临时措施				2.36	
1	临时排水沟	m	623	25.00	1.56	方案新增
2	临时沉砂池	座	4	2000	0.80	方案新增
第三部分：景观绿化工程区						
一	工程措施				680.71	
1	表土回填	万m ³	18.08	37.65	680.71	主体已列
二	植物措施				4267.96	
1	香樟(15cm)	株	333	1279.30	42.60	主体已列
2	黄葛树(40cm)	株	26	9289.32	24.15	主体已列
3	黄连木(32cm)	株	24	10559.92	25.34	主体已列
4	乐昌含笑(15cm)	株	61	2244.30	13.69	主体已列
5	桂花(20cm)	株	42	12935.59	54.33	主体已列
6	桂花(15cm)	株	614	3229.30	198.28	主体已列
7	桂花(12cm)	株	102	1517.98	15.48	主体已列
8	银杏(30cm)	株	325	10022.18	325.72	主体已列
9	丛生朴树	株	63	15825.19	99.70	主体已列
10	垂柳(20cm)	株	89	2901.06	25.82	主体已列
11	红花羊蹄甲(20cm)	株	154	3537.59	54.48	主体已列
12	北美红枫(15cm)	株	512	5831.17	298.56	主体已列
13	丛生枫香	株	325	9501.06	308.78	主体已列
14	红枫(8cm)	株	2093	1138.10	238.21	主体已列
15	垂丝海棠(10cm)	株	224	1725.93	38.66	主体已列
16	晚樱(15cm)	株	518	3446.17	178.52	主体已列
17	红梅(15cm)	株	375	7286.30	273.24	主体已列
18	紫薇(8cm)	株	185	388.10	7.18	主体已列
19	花石榴	株	21	2701.06	5.67	主体已列
20	皂角树(40cm)	株	20	34339.31	68.68	主体已列
21	银海枣(50cm)	株	135	8282.58	111.82	主体已列
22	鸡爪槭(15cm)	株	241	5196.71	125.24	主体已列
23	白玉兰(10cm)	株	247	815.68	20.15	主体已列
24	地笼桂	株	124	2364.76	29.32	主体已列
25	金叶女贞	m ²	26789	52.40	140.37	主体已列
26	红花继木	m ²	15665	97.38	152.55	主体已列
27	红叶石楠	m ²	36673	97.40	357.20	主体已列
28	火焰南天竹	m ²	37222	82.40	306.71	主体已列

7水土保持投资估算及效益分析

29	紫穗狼尾草	m ²	15735	72.60	114.24	主体已列
30	粉黛乱子草	m ²	14080	78.93	111.13	主体已列
31	红花酢浆草	m ²	16900	77.93	131.70	主体已列
32	时令花卉	m ²	5000	76.20	38.10	主体已列
33	混播草皮	m ²	183716	18.09	332.34	主体已列
三	临时措施				9.89	
1	密目网遮盖	hm ²	3.0775	32200	9.89	方案新增

表7.1-4 独立费用计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (万元)	合计 (万元)
	第五部分 独立费用				28.15
一	建设管理费		2.00%	23.70	0.47
二	科研勘测设计费			12	12
三	水土保持监测费			9.68	9.68
四	水土保持监理费			0	0
五	竣工验收技术评估费			6	6

表7.1-5 分年度投资估算表

序号	工程或费用名称	合计 (万元)	2021	2022	2023
松坪滨江公园					
第一部分：建筑工程区					
一	工程措施	186.14	150	36.14	
1	表土剥离	186.14	150	36.14	
二	临时措施	11.45	3.36	8.09	
1	临时排水沟	1.56	0.78	0.78	
2	密目网遮盖	9.89	2.58	7.31	
第二部分：道路广场工程区					
一	工程措施	367.76		367.76	
1	雨水管DN500	44.19		44.19	
2	雨水管DN300	7.80		7.80	
3	雨水口	3.77		3.77	
4	透水混凝土	312		312	
二	临时措施	2.36		1.18	
1	临时排水沟	1.56	0.78	0.78	
2	沉砂池	0.8	0.4	0.4	
第三部分：景观绿化工程区					
一	工程措施	680.71		345.51	335.20
1	表土回填	680.71		345.51	335.20
二	植物措施	4267.96		2133.98	2133.98
1	种植各种植物、灌木、草坪	4267.96		2133.98	2133.98
二	临时措施	9.89	2.58	7.31	
1	密目网遮盖	9.89	2.58	7.31	
四	独立费用	28.15			28.15
1	建设管理费	0.47			0.47
2	科研勘测设计费	12			12
3	水土保持监测费	9.68			9.68

7水土保持投资估算及效益分析

4	水土保持监理费	0			0
5	竣工验收技术评估费	6			6
五	基本预备费	1221.58			1221.58
六	水土保持补偿费	53.16	53.16		

表7.1-6 水土保持补偿费计算表

序号	工程或费用名称	占地面积	单位	单价(元)	合计(元)
1	水土保持补偿费	408906.86	m ²	1.3	531578.92

表7.1-7 施工机械台时费汇总表 单位：元

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	铲运机	137.99	16.91	26.75		23.70	70.63
2	装载机 轮胎式 1.0m ³	67.07	13.15	8.54		11.08	34.30
3	推土机 74kW	100.22	19	22.81	0.86	20.45	37.10
4	拖拉机 轮式 37kW	35.43	3.04	3.65	0.16	11.08	17.50
5	自卸汽车 载重量6.5t	63.58	17.97	12.01			33.60
6	振动器 插入式 1.1kW	2.87	0.32	1.22			1.33
7	风(砂)水枪 耗风量 6.0m ³ /min	31.11	0.24	0.42			30.45
8	胶轮车	0.90	0.26	0.64			

表7.1-8 主要材料单价汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)
1	钢模板	kg	6.5
2	板枋材	m ³	1750
3	柴油	t	6200
4	砂	m ³	155
5	卵石	m ³	125
6	密目网	hm ²	32200
7	香樟(15cm)	株	1279.30
8	黄葛树(40cm)	株	9289.32
9	黄连木(32cm)	株	10559.92
10	乐昌含笑(15cm)	株	2244.30
11	桂花(20cm)	株	12935.59
12	桂花(15cm)	株	3229.30
13	桂花(12cm)	株	1517.98
14	银杏(30cm)	株	10022.18
15	丛生朴树	株	15825.19
16	垂柳(20cm)	株	2901.06

7水土保持投资估算及效益分析

17	红花羊蹄甲 (20cm)	株	3537.59
18	北美红枫 (15cm)	株	5831.17
19	丛生枫香	株	9501.06
20	红枫 (8cm)	株	1138.10
21	垂丝海棠 (10cm)	株	1725.93
22	晚樱 (15cm)	株	3446.17
23	红梅 (15cm)	株	7286.30
24	紫薇 (8cm)	株	388.10
25	花石榴	株	2701.06
26	皂角树 (40cm)	株	34339.31
27	银海枣 (50cm)	株	8282.58
28	鸡爪槭 (15cm)	株	5196.71
29	白玉兰 (10cm)	株	815.68
30	地笼桂	株	2364.76
31	金叶女贞	m ²	52.40
32	红花继木	m ²	97.38
33	红叶石楠	m ²	97.40
34	火焰南天竹	m ²	82.40
35	紫穗狼尾草	m ²	72.60
36	粉黛乱子草	m ²	78.93
37	红花酢浆草	m ²	77.93
38	时令花卉	m ²	76.20
39	混播草皮	m ²	18.09

7水土保持投资估算及效益分析

表 7.1-9 工程单价汇总表 单位：元

序号	工程名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	价差	税金	扩大
1	表土剥离	m ³	15.17	1.07	0.53	7.68	0.54	0.49	0.72	1.52	1.24	1.38
2	表土回覆	m ³	37.65	6.81	0.43	15.88	3.65	1.23	0.45	2.34	1.10	5.76
3	人工土石方开挖	m ³	12.72	7.52	0.52		0.84	0.95	0.80		1.2	0.89
4	人工土石方回填	m ³	23.33	14.52	0.83		1.66	1.51	1.87		2.12	0.82
5	密目网遮盖	m ²	5.38	1.28	2.5		0.22	0.20	0.29		0.40	0.49

7.2 效益分析

7.2.1 分区防治效果分析

分区防治效果指标包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等。

(1) 水土流失治理度

项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

表7.2-1 水土流失治理度计算表

项目区	防治责任范围 (hm ²)	永久构筑物及硬化占地面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)	治理达标面积 (hm ²)	水土流失总面积 (hm ²)	水土流失总治理度 (%)
建筑工程区	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	100
道路广场工程区	4.66	0	4.66	4.66	4.66	100
景观绿化区	36.16	0	36.16	36.16	36.16	100
合计	40.89	0.07	40.89	40.89	40.89	100

(2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比=项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度项目区容许土壤流失量500t/km²·a。

表7.2-2 土壤流失控制比计算表

项目区	扰动区面积 hm ²	容许土壤流失量 t/km ² ·a	采取措施后侵蚀模数 t/km ² ·a	土壤流失控制比
建筑工程区	0.07	500	0	>1
道路广场工程区	4.66		0	>1
景观绿化区	36.6		500	1

(3) 渣土防护率

项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃土、临时堆土数量占永久弃土和临时堆土总量的百分比。结合本项目情况，本项目项目区临时堆土全部用于回填，临时堆土约 12.31 万 m³，实际挡护的弃土量为 12.31 万 m³，渣土防护率为 100%。

(4) 林草植被恢复率

项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比，林草植被恢复率将达到100%。

(5) 林草覆盖率

林草覆盖率=(林草植被面积/项目建设区总面积)×100%。

7水土保持投资估算及效益分析

表7.2-3 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

项目区	建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	可恢复林 草植被面 积 (hm ²)	林草类植 被面积 (hm ²)	林草植被恢 复率 (%)	林草覆盖 率 (%)
建筑工程区	0.07	0.07			/	/
道路广场工程 区	4.66	4.66			/	/
景观绿化区	36.16	36.16	36.16	36.16	100	100
合计	40.89	40.89	36.16	36.16	100	88.43

(6) 表土保护率

表土保护率=(表土数量/可剥离表土总量)×100%，本项目可剥离表土为12.27万m³，实际剥离为12.27万m³，则表土保护率为100%。

表7.2-4 达标情况表

序号	指标名称	防治目标	方案实现目标	达标情况
1	水土流失治理度 (%)	97	100	达标
2	土壤流失控制比	1	1	达标
3	渣土防护率 (%)	93	100	达标
4	表土保护率 (%)	92	100	达标
5	林草植被恢复率 (%)	97	100	达标
6	林草覆盖率 (%)	25	88.43	达标

由上表可以看出，水土流失总治理度 100%、土壤流失控制比 1、渣土防护率 100%、林草植被恢复率 100%、林草覆盖率 88.43%，表土保护率 100%。水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等均能达到目标要求。

7.2.2 生态效益评价

(1) 水土流失治理

各防治分区经主体设计中具有水土保持功能的设施以及新增水土保持措施的防护，土壤流失将得到有效地控制。根据本方案的措施设计进行有效治理后，可治理水土流失面积40.89hm²。

(2) 水土资源保护

通过实施减少水土流失量963.98t，保护表土资源12.27万m³。

表7.2-5 减少水土流失量计算表

预测单元	扰动后的土壤 侵蚀模数 (t/km ² ·a)	治理后的土壤 侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时 间 (a)	减少水土流 失量 (t)
建筑工程区	3445	0	0.07	1	2.41
道路广场区	4572	0	4.66	1	213.06

7水土保持投资估算及效益分析

景观绿化区	2570	500	36.16	1	748.51
合计					963.98

(3) 植被恢复

主体工程设计对整个项目区进行绿化，将有效地改善项目建设区内的自然环境，恢复植被面积36.16hm²，促进项目区自然生态系统的恢复，并逐步向良性循环发展，具有良好的生态效益。

(4) 社会效益

通过认真贯彻水土保持法律法规，因地制宜采取水土保持预防措施、治理措施、监测检查监督等措施，使项目施工期、自然恢复期可能造成水土流失及危害降到最低限度，减少了因工程建设而产生的水土流失，不仅可以保证工程顺利建设和运行，还可以保障项目区附近环境的稳定以及基础设施和居民的安全。具有较好的社会效益。

(5) 效益分析结论

通过效益分析可知，工程项目水土保持措施带来的效益较明显，水保效益、生态效益和社会效益良好，它对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此水土保持的各项措施是可行的和必要的。

8水土保持管理

为了全面落实水土保持方案，确保方案按计划实施，使工程建设过程中产生的水土流失及时得到治理，恢复植被，维护工程建设运行安全，工程建设单位应在领导、技术及资金上予以保证，并在工程区水土保持监督机构的积极配合下，加强监督力度，确保各项水土保持措施发挥实效。

8.1 组织管理

水土保持是我国的一项基本国策。为预防和治理水土流失，保护和合理利用水土资源，减少自然灾害，改善生态环境，发展生产，使项目影响区域可持续发展，需要各级领导高度重视项目水土流失的防治工作，建立、健全领导协调组织、专职机构，实行目标责任制，真正把水土保持的各项措施落到实处。定期总结并向当地水行政主管部门汇报水土保持工程维护管理的工作情况。

8.1.1 组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，需要建立强有力的组织领导机构。因此，在工程筹建期，建设单位需成立水土保持管理机构，负责工程建设和运行期水土保持方案的实施工作。机构的主要职责为：

(1) 认真贯彻、执行“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”的水土保持方针，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益。

(2) 工程施工期间，负责与设计、施工、监测、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

8.1.2 管理措施

(1) 根据“谁开发利用资源谁负责保护，谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则，项目水土保持经费由建设单位承担，列入工程投资概算，资金安排按年度实施计划落实，做到专人负责，专款专用，使各项水土保持措施保质保量按期完成；

(2) 设专人负责水土保持工作，协调水土保持方案与主体工程的关系，负责水土保持工程的组织实施和检查指导工作，全力保证该项目的水土保持工作

按年度、按计划进行，并主动与各级水行政主管部门加强联系，自觉接受各级水行政主管部门的监督检查。及时向水行政主管部门报告建设信息和水土保持工作情况。

(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得通知》（水保[2017]365号）和《四川省水利厅转发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》（川水函[2018]887号），本项目在主体工程投入运营前，水土保持设施应与主体工程同时竣工验收合格后才能投入使用。

8.2 后续设计

水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位应及时实施落实方案确定的防治措施，主体工程施工图设计审查时应同时审查水土保持施工图设计，并有水土保持专业技术人员参加。

当主体工程设计发生较大变更或水土保持工程总体布局发生较大变化时，应重新编报水土保持方案。主体工程施工图文件审查时，应邀请水土保持方案原审查部门参加。

8.3 水土保持监测

监测单位应严格按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），结合水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知（办水保[2020]161号）要求，对方案实施过程及实施后水土流失量变化和水土保持效果进行跟踪调查和监测，根据建设项目的特点，明确监测内容、方法、和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失状况和防治效果，及时向生产建设单位提出水土流失的意见建议，并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况。将出现的问题及时向业主汇报，并提出处理意见。监测单位应定期向水行政主管部门和业主报告监测成果。项目结束时完成客观、详实的水土保持监测报告，作为本水土保持方案分析评估和验收达标的重要依据。水土保持竣工验收时需提交水土保持监测报告、监测点位和影像资料。

监测单位应根据《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）、水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知（办水保[2020]161号）要求，应以水土保持方案

确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分，依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿红黄”三色评价结论，为建设单位防治水土流失提供建议，为生产建设单位落实参建单位责任、控制水土流失提供依据，同时为水行政主管部门监督管理提供依据。

生产建设单位要依据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红色”的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。各流域管理机构和地方各级水行政主管部门要进一步强化对水土保持监测成果的应用，将监测三色评价结论及时运用到监管工作中，有针对性地分类采取监管措施，不断增强监管的靶向性和精准性，提升监管效能和水平。

8.4 水土保持监理

根据《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）“凡是主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20万m^3 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师”。本项目占地面积大于 20hm^2 ，因此本项目应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师，并按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工作施工监理，监理工作要求如下：

（1）对水土保持措施的质量、进度和投资进行控制。加强施工现场检查，规范质量控制程序，同时严格工程计量的投资控制，对发生的工程量变更，监理单位要根据测量数据认真复核，做到既保证工程质量，又控制工程造价。

（2）在施工期开始，施工现场需派专业监理人员，开展水土保持专项监理工作。监理过程中，现场水土保持监理人员按照国家和地方政府有关水土保持法规，受建设单位委托监督、检查工程及影响区域的各项水土保持工作。

（3）施工单位在日常工作中应及时整理、归档有关水土保持资料，定期向建设单位报告现场水土保持工作情况，负责编写季度、年度水土保持监理报告。

8.5 水土保持施工

工程施工质量，按照设计文件和技术标准规范，采取了正确的施工方案，合理组织施工是确保施工质量。严格落实了各项管理制度和措施，明确责任，真正做到质量人人有责，任何质量工作均有对应的标准和专人管理。在施工过程中，做到了全方位的控制管理。安全生产是施工过程中的要害和关键，现场设施的更新和完善，规范的管理和员工素质。认真贯彻落实了“安全第一、预防为主、以人为本、综合治理”的安全工作方针，严格执行了安全生产法律法规，层层制定并落实各级安全生产责任制，突出现场管理，保障安全投入等手段。

8.6 水土保持设施验收

对于编制水土保持方案报告书的开发建设项目须进行水土保持设施的竣工验收，本工程水土保持设施验收工作的主要内容为：检查水土保持设施是否符合设计要求、施工质量、投资使用和管理维护责任落实情况，评价防治水土流失效果，对存在的问题提出处理意见等。

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（水保〔2017〕365号），生产建设项目水土保持设施可自主验收。

建设单位应组织第三方机构开展水土保持设施验收工作，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、水土保持后续设计等，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。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。生产建设单位自主验收水土保持设施，要严格执行水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件。

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。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。

公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，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鉴定书。

水土保持验收合格手续作为开发建设项目竣工验收的重要依据之一。对验收不合格的项目，主体工程不得投入运行，直至验收合格。