

安昌河水环境治理工程一期

水土保持方案报告书

（报批稿）

建设单位：绵阳科技城新区投资控股（集团）有限公司

编制单位：四川金嘉岷工程设计咨询有限公司

2023 年 7 月

安昌河水环境治理工程一期水土保持方案报告书

责任页

(四川金嘉岷工程设计咨询有限公司)

批准: 刘 伟



核定: 刘 伟



审查: 杨 毅



校核: 张 鹏



参编人员:

姓名	职称	负责章节	签名
张 鹏	工程师	项目概况、项目水土保持评价、水土保持措施	
杨 毅	工程师	综合说明、水土流失分析与预测	
杨春花	助理工程师	水土保持监测、水土保持投资概算及效益分析	
杨 欢	助理工程师	水土保持管理	



工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号: A251033788

有 效 期: 至2024年03月08日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企 业 名 称 : 四川金嘉岷工程设计咨询有限公司
经 济 性 质 : 有限责任公司(自然人投资或控股)
资 质 等 级 : 水利行业丙级; 农林行业(农业综合开发生态工程)专业乙级; 公路行业(公路)专业丙级。
可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。 *****

发证机关:
2019年12月18日

No.AZ 0172799



项目北侧现状（已建，永丰奶牛场旁）



5#秋之驿站现状（未建）

3#春之驿站现状（未建）



项目区现状（绿化）



项目区现状（道路及附属工程）



6#地下车库、1#展厅、2#水岸茶室原状



6#地下车库现状（在建，前方 1#展厅、右侧 2#水岸茶室）



4#夏之驿站现状（未建）



项目南侧现状（排洪渠旁）



施工场地



临时堆土场



绵盛路下穿隧道土石方回填现状

水土保持方案专家意见及修改说明

章节		专家意见	修改情况
1		1.复核项目行政区位置（涉及安州区、涪城区）、复核容积率、补充项目组成； 2.复核项目区土壤类型、优化水土流失防治目标、补充水土保持区划情况、安州区属于省级水土流失重点治理区，修改方案相应位置； 3.补充涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带的选址（线）评价、补充项目建设方案与布局评价； 4.补充措施布设位置、补充表土剥离地类； 5.补充回顾调查的具体方法； 6.简述方案实施后防治指标的可能实现情况和水土流失治理面积、林草植被建设面积、可减少水土流失量等指标；	1.已补充、复核（P2） 2.已补充、优化（P4-7） 3.已补充（P7-8） 4.已补充（P9） 5.已补充（P11） 6.已补充（P12）
2	2.1	1.优化项目建设内容，调整施工进度介绍的位置，补充项目周边环境介绍，明确本项目在绵阳科技城集中发展区安昌河综合整治工程的具体位置，补平面布置图； 2.完善地下室竖向布置介绍，说明原始地貌标高、基底标高、回填厚度、地貌标高等；补充现有河堤的高程及安昌河 50 年一遇洪水位； 3.分地下建筑工程和地上建筑工程分开介绍建构筑物、复核 1#展厅、2#水岸茶室有无地下工程； 4.补充道路、地面铺装、地面车位结构介绍，确认是否有生态停车位，补充桥梁结构横断面布置图 5.分污水排水系统和雨水排水系统分别介绍、补充海绵城市的细部图；	1.已补充、优化（P15-17） 2.已补充（P20） 3.优化（P23） 4.已补充、优化（P25、P28） 5.已补充（P29-30）
	2.2	1.补充施工组织机构介绍、 2.施工布置应包括施工道路、施工场地、施工生产生活区和临时堆土、临时表土等内容； 3.补充场平介绍，明确是主体场平还是分单项工程场平；补充绿化工程施工工艺	1.已补充（P30） 2.已优化（P31） 3.已补充（P32-33）
	2.3	项目涉及安州、涪城区，应分行政区统计占地；简述公共管理与公共服务用地和交通运输用地具体占用什么类型、	已优化（P33）
	2.4	1.复核完善表土剥离面积、剥离厚度、总剥离量；补充道路及附属工程、桥梁工程表土剥离与保护情况、施工临时道路、临时施工场地、临时堆土应当进行表土剥离；根据施工工艺补充绿化工程不进行表土剥离说明； 2.基坑开挖应考虑超挖部分，基坑开挖的建渣应纳入土石方平衡； 3.复核道路及附属工程的路基土石方开挖；复核挖填土石方量及流向	1.已复核、补充（P34） 2.已修改（P35） 3.已复核（P35）
	2.6	调整施工进度介绍的位置	已调整（P37）
	2.7	1.项目涉及安州、涪城区，应该分别介绍两个区的情况，补充项目工程区原地貌、植被；补充表土的剥离地类	已补充、优化（P41-43）
	3	3.1	安州区属于省级水土流失重点治理区，修改方案相应位置；补充涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带的选址（线）评价
	3.2	补充分行政区占地评价	已补充（P47）
	3.3	复核雨水管数量	已复核（P51）

章节		专家意见	修改情况
4	4.1	补充安州区水土流失现状	已补充（P56）
5	5.2	补充施工临时道路、临时施工场地防护措施	已补充（P67-68）
	5.3	补充分年度工程量统计表	已补充（P74）
6	6.2	优化监测方法、补充水土保持监测内容、方法、点位、频次一览表	已补充、优化（P78-80）
7	7.1	1.补充分区投资表 2.复核招标代理服务费、根据分行政区占地面积，分行政区计算补偿费	1.已补充（P87） 2.已复核修改（P89）
	7.2	列表计算减少的水土流失量	已补充（P92）
8		优化后续设计	已优化（P94）
附件附图		补充规划用地许可、完善工程水保措施总体布局及监测点位图	已补充完善，详见附件附图

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	5
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	7
1.7 水土流失预测结果	7
1.8 水土保持措施布设成果	8
1.9 水土保持监测方案	9
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	12
2.1 项目组成及工程布置	15
2.2 施工组织	30
2.3 工程占地	33
2.4 土石方平衡	33
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	34
2.6 施工进度	37
2.7 自然概况	38
3 项目水土保持评价	45
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	45
3.2 建设方案与布局水土保持评价	46
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	53
4 水土流失分析与预测	56
4.1 水土流失现状	56
4.2 水土流失影响因素分析	56
4.3 土壤流失量调查和预测	58
4.4 水土流失危害分析	63
4.5 指导性意见	64
5 水土保持措施	65
5.1 防治区划分	65

5.2 措施总体布局	66
5.3 分区措施布设	69
5.4 施工要求	73
6 水土保持监测	75
6.1 范围和时段	77
6.2 内容和方法	77
6.3 点位布设	79
6.4 实施条件和成果	81
7 水土保持投资估算及效益分析	83
7.1 投资估算	83
7.2 效益分析	90
8 水土保持管理	94
8.1 组织管理	94
8.2 后续设计	94
8.3 水土保持监测	94
8.4 水土保持监理	95
8.5 水土保持施工	95
8.6 水土保持设施验收	96

附表:

附表 1: 单价分析表

附件:

附件 1: 方案编制委托书

附件 2: 安昌河水环境治理工程的《四川省固定资产投资项目备案表》，备案号：川投资备【2210-510701-99-01-851162】FGQB-0133 号，2022 年 10 月 28 日

附件 3: 安昌河水环境治理工程一期初步设计审查和概算核定的通知，绵新区住建[2023]18 号，2023 年 1 月 19 日

附件 4: 安昌河水环境治理工程分期建设说明

附件 5: 审查意见

附图:

附图 1: 项目区地理位置图

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: 项目总平面图

附图 5: 分区防治措施总体布局图（含监测点位）

附图 6: 主体排水工程总平面图

附图 7: 主体植物配置图

附图 8: 水土保持典型措施布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1、项目建设必要性

四川省省委十一届七次全会提出，增强协同创新发展能力，以中国西部（成都）科学城、中国（绵阳）科技城为主要承载区，以“一城多园”模式与重庆共建中国西部科学城，打造成渝绵“创新金三角”。绵阳科技城新区直管区的西片区位于绵阳科技城集中发展区的核心区，是成德绵一体化发展和四川主要发展轴的重要经济支撑点，是带动绵阳区域发展的重要城市中心，是教育园区-科创区-安州区-高新区的联系枢纽中心，对带动科技城西片区发展具有重要意义。《绵阳科技城新区直管区（起步区）控制性详细规划方案》中提出：依托安昌河、鼓楼山等生态资源禀赋，企业总部、商务办公、科技金融、研发孵化、市级综合配套、人才社区等核心功能集聚，以绿色、低碳、科技、智慧为特质，彰显地域多元文化特色，将规划区打造为融合山、河、城、湾独一无二的绵阳未来城市新中心。本项目位于绵阳科技城新区安昌河东岸，北起绵盛路，南至安昌河，东至排洪渠，西侧以原永丰奶牛场为界。安昌河水环境治理工程一期将以“山水织锦，绿脉生长”为理念，打造生长交织的绿色活力生态锦带，并进一步与鼓楼山生态景观带、科技长廊景观带及城市绿廊共同构建科技新城的生态安全之树，本项目的建设意义重大。

通过安昌河东岸生态修复整治，可改善河道水环境及东岸景观，恢复水生态系统，提升城市品味，也为居民和单位提供良好的生活、生产环境，具有很好的社会效益。安昌河水环境治理工程实施后，岸边公园具有海绵城市属性，可以缓解周边防洪排涝压力，一定程度上保障区域安全，减少或免除周边城区受涝灾害，减少每年汛期防汛的人力、物力、财力消耗，提高城区防灾、抗灾能力，保护科技城新区的居民、企业、电力、市政管网、交通主干道等重要防护对象，意义重大。本工程完成后，带动周边区域经济发展，提高新城区域内土地的开发利用价值，因此项目建设十分必要。

2、项目基本情况

安昌河水环境治理工程规划用地面积约 43.5hm²，该项目计划分两期建设。一期规划用地面积 34.51hm²，主要包括驿站、人行桥和栈道等建筑物和配套设施、景观绿化等，总建筑面积为 11991.61m²，绿地面积 261180m²。二期规划用地面积 8.99hm²，主要包括永丰奶牛场区域的提升改造。本次仅建设安昌河水环境治理工程一期。

安昌河水环境治理工程一期（本工程）位于绵阳科技城新区安昌河东岸，中心地理坐标 N31° 29′ 35.27″、E104° 36′ 32.74″，为新建建设类项目。项目全线长约 2.8km，起于安州区清安渡大桥安昌河左岸原永丰奶牛场下缘（N31° 30′ 25.036″、E104° 35′ 51.787″），止于涪城区寥口庙排洪沟入河口（N31° 29′ 27.680″、E104° 37′ 6.129″），用地红线面积 34.51hm²，主要包括展厅 1133.54m²/1 处、水岸茶室 741.24m²/1 处、驿站 1194.18m²/3 处、地下车库 8684.65m²/1 处；人行桥 1 座、峡谷壳体拱桥 1 座；总建筑面积为 11991.61m²，其中地上建筑面积 3306.96m²，均为一层建筑；地下建筑面积 8684.65m²，为地下一层停车场，容积率为 0.0095，建筑密度 1.0%，景观绿化区占地面积 261180m²，绿地率 75.7%；机动车停车位 375 辆。本项目主要由建构筑物工程、道路及附属工程、景观绿化、桥梁工程等组成。

本项目位于绵阳科技城新区安昌河东岸，东面紧邻绵盛路，交通位置十分优越，不需新建进场道路；项目新建施工便道 1 条；设置 1 处施工场地，临时堆土场 1 处，临时占地均位于本项目红线范围绿化区域内，不新增占地。

本项目总占地面积为 34.51hm²（345077.835m²），全部为永久占地；占地类型为公共管理与公共服务用地 33.76hm²、交通运输用地 0.75hm²。

本项目土石方开挖 6.97 万 m³（含表土剥离 1.59 万 m³），土石方回填 6.97 万 m³（含表土 1.59 万 m³），无借方，无弃方，未设置取土场及弃渣场。

项目总投资为 48514.57 万元，其中土建投资 41011.16 万元。项目已于 2023 年 5 月开工，计划完工时间为 2024 年 12 月，总工期 1.67 年（20 个月）。方案编制时工程已开工，本方案为补报方案。

本项目用地范围内无房屋，无输电输气等管线，不存在专项设施改（迁）建，也不涉及移民和拆迁安置。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2018年11月19日，绵阳科技城发展投资（集团）有限公司取得了《安昌河综合整治项目一起工程》建设用地规划许可证，地字第（2018）180号，详见附件。后绵阳科技城发展投资（集团）有限公司向绵阳科技城新区投资控股（集团）有限公司移交了安昌河综合整治项目，并承接他们的建设成果，本项目在原址范围内改造提升，故不需重复办理建设用地规划许可证。

2022年10月28日，绵阳科技城新区投资控股（集团）有限公司取得了绵阳科技城新区经济运行局关于安昌河水环境治理工程的《四川省固定资产投资项目备案表》，备案号：川投资备【2210-510701-99-01-851162】FGQB-0133号；

2022年11月，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司编制完成了《安昌河水环境治理工程设计方案》；

2023年1月，华东勘测设计研究院有限公司编制完成了《安昌河水环境治理工程一期初步设计报告》及《安昌河水环境治理工程一期岩土工程勘察报告》；

2023年1月19日，绵阳科技城新区投资控股（集团）有限公司取得了绵阳科技城新区住房和城乡建设局关于安昌河水环境治理工程一期初步设计审查和概算核定的通知，绵新区住建[2023]18号。

施工进度：本项目于2023年5月开工至2023年6月，正在进行6#地下车库基坑开挖及下穿隧道回填。1#展厅、2#水岸茶室、3#春之驿站、4#夏之驿站、5#秋之驿站等建构筑物，人行桥及峡谷壳体拱桥等桥梁工程，景观绿化工程等暂未实施。

2023年1月，绵阳科技城新区投资控股（集团）有限公司委托我公司（四川金嘉岷工程设计咨询有限公司）开展《安昌河水环境治理工程一期水土保持方案报告书》编制工作，我公司在接受编制任务后，按照水土保持方案的编制程序，在认真研究本项目相关设计资料基础上，组织有关设计人员深入现场，调查收集项目地区的自然、社会环境及水土流失现状的基础资料，并于2023年6月完成了《安昌河水环境治理工程一期水土保持报告书》（送审稿）。2023年7月，本方案根据《水利部办公厅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号要求由省级专家进行了技术审查，专家对方案

提出宝贵意见及建议，我单位项目组对专家意见进行认真学习后，按照意见逐条进行对照修改，完成了本方案的《报批稿》。

1.1.3 自然简况

项目区位于四川盆地中部浅丘区，总体地势北西高南东低，地貌类型为构造剥蚀型与侵蚀堆积型。工程区为侵蚀堆积形成的河谷地貌，微地貌单元包括安昌河河漫滩、岸坡及 I 级阶地。工程区原始地貌高程 489.0~497.0m，最大相对高差约 8m。

项目区地处亚热带湿润季风气候区，多年平均气温为 16.3℃~16.4℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 5212℃~5320℃，多年平均降水量为 932~1261mm，多年平均日照时数 1058.7~1306h，多年平均无霜期 275~300 天。

安昌河系涪江右岸的一级支流，发源于龙门山东麓，分为苏宝河和茶坪河两源，两源于永昌镇汇合后始称安昌河。安昌河干流全长约 96km，流域面积约 955km²。

项目区主要以水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土、黄棕壤等为主；工程区土壤类型为黄壤土。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，林草覆盖度约 40%~43.6%。工程区植被以乔灌、草为主，乔灌木种类单一，且植草面积大，林草覆盖率约为 80%。

项目区位于《全国水土保持区划》中的西南紫色土区，水土流失类型主要为水力侵蚀，尤其以面蚀、片蚀、沟蚀等型式为主，水土流失强度主要为轻度，容许土壤流失量为 500t/km²·a。

本项目处于永兴镇集中式饮用水水源地工程二级保护区范围（绵阳市高新区永兴镇集中式饮用水源保护区），为河岸左侧纵深 200 米的陆域范围内。

项目区涉及嘉陵江下游省级水土流失重点治理区；不涉及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、森林公园和重要湿地等敏感区域。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及规范性文件

（1）《中华人民共和国水土保持法》（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）《中华人民共和国水法》（1988 年 1 月 21 日通过，2016 年 7 月 2 日会议通过）；

（3）《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法（修正）》（1993 年 12 月 15 日通过，1997 年 10 月 17 日第一次修正，2012 年 9 月 21 日第二次修正，2012 年 12 月 1 日起施行）；

（4）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布）；

（5）《关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印刷格式的通知》（办水保[2018]135 号）；

（6）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保[2018]133 号）；

（7）《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）；

1.2.2 技术标准

（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/T 50434-2018）；

（3）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）。

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

（5）《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）。

（6）《土地利用现状分类标准》(GB/T 21010-2017)；

（7）《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）；

1.2.3 技术资料

（1）《安昌河水环境治理工程一期初步设计报告》，2023 年 1 月；

（2）《安昌河水环境治理工程一期岩土工程勘察报告》，2023 年 1 月；

（3）业主提供的其他相关资料；

（4）项目区地质、水文、土壤、水土流失等基础资料。

1.3 设计水平年

水土保持方案设计水平年为水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份，

应为主体工程完工后的当年或后一年。本项目计划完工时间为 2024 年 12 月，本项目水土保持方案设计水平年为 2025 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），水土流失防治责任范围应包括项目永久占地、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 34.51hm²，全部为永久占地，防治责任主体为绵阳科技城新区投资控股（集团）有限公司。主要控制点坐标如下表：

表 1.4-1 控制点坐标表

拐点编号	经纬度		拐点编号	经纬度	
	东经	北纬		东经	北纬
1	104° 36' 8.78"	31° 30' 20.38"	8	104° 37' 16.81"	31° 29' 19.61"
2	104° 36' 17.43"	31° 30' 1.54"	9	104° 37' 14.54"	31° 29' 18.96"
3	104° 36' 24.12"	31° 29' 49.52"	10	104° 37' 4.09"	31° 29' 21.80"
4	104° 36' 29.87"	31° 29' 42.90"	11	104° 36' 32.96"	31° 29' 31.50"
5	104° 36' 38.60"	31° 29' 34.96"	12	104° 36' 14.68"	31° 29' 54.94"
6	104° 36' 51.42"	31° 29' 26.17"	13	104° 36' 12.06"	31° 30' 4.47"
7	104° 37' 6.83"	31° 29' 25.02"	14	104° 36' 0.41"	31° 30' 16.47"

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

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》及《绵阳市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》，本项目区域涉及绵阳市安州区、涪城区，其中安州区属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区；项目区位于《全国水土保持区划》中的西南紫色土区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），水土流失防治标准应执行西南紫色土区一级防治标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本项目不位于极干旱或干旱地区，水土流失治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率不调整；区域土壤侵蚀强度以轻度为主，土壤流失控制比不应小于 1；项目区地形属于低山区，渣土防护率不调整；项目位于城市区，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%。对无法避让水土流失重点防治区和重点治理区的，林草覆盖率可提高 1%~2%。

表 1.5-1 本方案水土流失防治目标一览表

防治指标	一级标准		修正值					采用标准	
	施工期	设计水平年	干旱程度	土壤侵蚀强度	地形	城市区	重点防治区和重点治理区	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
渣土防护率 (%)	90	92				+2		92	94
表土保护率 (%)	92	92						92	92
林草植被恢复率 (%)	-	97						-	97
林草覆盖率 (%)	-	23				+1	+1	-	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目建设符合国家产业发展政策，符合科技城新区城市总体规划；本项目位于绵阳科技城新区安昌河东岸，北起绵盛路，南至安昌河，东至排洪渠，西侧以原永丰奶牛场为界。项目涉及到土石方工程的施工工艺满足施工要求的同时也符合水保要求；工程建设不可避免扰动安昌河左岸周边的植被，项目建设方案将严格控制工程扰动或占压植被范围，并加强植被恢复措施。项目区涉及嘉陵江下游省级水土流失重点治理区且无法避让，本方案提高防治标准，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；项目不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和保留区、不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、重要湿地等敏感区域，无明显的水土保持限制因素。

综上，本项目在提高防护标准，加强保护和治理的前提下，工程选址基本不存在水土保持制约性因素，符合《中华人民共和国水土保持法》，符合《生产建设项目水土保持技术标准》及相关规定。

1.6.2 建设方案与布局评价

水土保持方案编制时项目已开工，本方案属于补报方案。本项目总占地面积为 34.51hm²，项目主要由建构筑物、道路及附属工程、景观绿化、桥梁工程等组成。场地现有地形较为平整，形态呈北高南低，项目设计充分尊重原有地形，为保障局部区域植物生长的排水需求，在保障土方平衡的前提下适当设计微地形，尽量减少土方工程量；项目区位于城市区，本方案提高渣土防护率和林草覆

盖率标准；项目位于城市区，景观绿化设计注重景观效果，并配套建设灌溉、排水和雨水利用设施；本项目不涉及取料场、弃渣场。综上，项目建设方案可行。

项目涉及永兴镇集中式饮用水水源地工程二级保护区，为河岸左侧纵深 200 米的陆域范围内。本项目属于建设类项目，项目施工生产生活废水经收集后排放至市政污水管网；建设期间采取临时遮盖及洒水清洗路面以减少扬尘，项目建设对安昌河水质基本无影响。

项目未占用基本农田，占地符合节约用地和减少扰动的要求；临时占地均位于红线范围绿化区域内，不新增占地，临时占地满足施工要求，工程建设从占地角度来看是可行的。

项目设计充分尊重原有地形，为保障局部区域植物生长的排水需求，在保障土方平衡的前提下适当设计微地形，尽量减少土方工程量；项目内部通过合理调配土石方，最终达到土石方平衡，土石方挖填数量满足最优化原则，土石方调运符合节点适宜、时序可行、运距合理原则，本项目不涉及取土场及弃土场。

本项目施工工艺除了有利于各项工序间的交叉衔接外，还满足工作建设进度要求，保证施工安全，减少地面重复开挖扰动，减少水土流失，有利于水土保持。主体采用的施工工艺是合理的。

主体设计的表土剥离、临时遮盖、雨水管网、排水沟、透水铺装、表土回覆、景观绿化等措施具有较好的水土保持功能，实施后保水保土效果较好，本方案针对项目主体设计已有的水保措施进行补充完善，将新增基坑周边、临时堆土场周边排水沉沙、施工期间裸露地表临时遮盖。

1.7 水土流失预测结果

本项目占地面积 34.51hm^2 ，项目建设扰动地表面积 34.51hm^2 ，损毁植被面积 1.50hm^2 。本项目土石方开挖 6.97万 m^3 （含表土剥离 1.59万 m^3 ），土石方回填 6.97万 m^3 （含表土 1.59万 m^3 ），无借方，无弃方。

本项目水土流失总量为 902.98t ，原地貌水土流失量 329.62t ，建设扰动新增水土流失量 573.37t ，新增水土流失量占总水土流失量的 63.50% 。从调查和预测结果汇总分析表中可以看出，本项目水土流失的重点区域为道路及附属工程区、景观绿化区，项目的水土流失最重要时段是施工期，施工期新增水土流失量占水土流失总新增量的 99.09% 。

水土流失主要危害体现：1.项目施工过程中，扰动和破坏原地貌，破坏工程区地表植被，影响生态环境；2.施工中土石方开挖、填筑、碾压等活动，造成原地表的水土保持设施的损坏，加剧水土流失；3.工程施工形成大量的松散土方，在大风的作用下可能形成扬尘。4.泥沙进入周边河道，影响河道行洪。

本项目属于补报的水土保持方案，根据调查，工程建设期间对裸露边坡及地表及时采取临时遮盖措施，使施工期间的水土流失大大降低，未发生水土流失事件。

1.8 水土保持措施布设成果

根据现场调查项目建设区的地形条件及项目组成，本项目水土流失防治分区划分为建构筑物区、道路及附属工程区、景观绿化区、桥梁工程区共 4 个一级防治分区。本项目各防治分区水土保持措施布设及工程量详见下。

（一）建构筑物区

1、水土保持措施布设

项目场平工程开工前对修建建构筑物区域占用的公园与绿地进行表土剥离，剥离面积 1.18hm^2 ，剥离厚度 0.3m 。项目地下车库基坑开挖施工期间对裸露地表采取了临时遮盖措施。地下车库基坑顶部设临时土质排水沟，采用梯形断面，断面尺寸为 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ ；沉砂池为土质沉砂池，断面尺寸为长 $\times$ 宽 $\times$ 高 $= 1.0\text{m} \times 1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ ，实施时段为基坑施工期间。

2、措施工程量：

工程措施：表土剥离 0.35 万 m^3 （主体设计、未实施）

临时措施：密目网遮盖 0.26hm^2 、防雨布遮盖 0.03hm^2 （主体设计、已实施）；排水沟长度 365m 、沉砂池设置 2 口（方案新增、未实施）

（二）道路及附属工程区

1、水土保持措施布设

项目场平工程开工前对新建道路及附属工程区域占用的公园与绿地进行表土剥离，表土剥离面积 3.40hm^2 ，剥离厚度 0.3m 。为有效排导项目区地表径流，项目分别在靠绵盛路侧设置 5 处雨水管接入市政雨水管网，项目区内雨水管道为 DN500，室外排水管采用 HDPE 双壁波纹管，T 型胶圈连接；项目区内排水沟

均为矩形排水沟，采用 C20 砼现浇，断面尺寸为 $0.3\text{m} \times 0.4\text{m}$ ；项目根据功能需要合理安排透水砖铺装，采用透水水泥混凝土铺装和透水沥青混凝土铺装，主要分布在人行道、游步道等区域，实施时段为附属工程施工期间。排水工程施工期间采取密目网遮盖措施。

2、措施工程量：

工程措施：表土剥离 1.02 万 m^3 、雨水管网 858m、排水沟 2877m、透水铺装 21236m^2 （主体设计、未实施）

临时措施：密目网遮盖 0.30hm^2 （方案新增、未实施）

（三）景观绿化区

1、水土保持措施布设

项目施工便道、施工场地、临时堆土场（均位于景观绿化工程范围内）区域占用的公园与绿地进行表土剥离，表土剥离面积 0.65hm^2 ，剥离厚度 0.3m。项目建设区域表土剥离后立即回覆至景观绿化区需要植被修复的区域；项目后期对施工便道、施工场地及临时堆土场进行植被恢复，恢复面积为 0.65hm^2 ，覆土厚度为 0.3m。本项目景观绿化面积 261180m^2 ，实施时段为后一年春季。根据现场踏勘，项目临时堆土场布设在景观绿化区内，堆土场采取了密目网遮盖措施，临时堆土场周边采取土袋拦挡措施，土袋码砌高度为 0.5m，顶宽 0.5m，堆土坡边坡系数为 1: 1.0；施工场地裸露地表采取临时遮盖措施；临时堆土场周边及施工便道内侧设土质排水沟，采用梯形断面，断面尺寸为 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ 。沉砂池为土质沉砂池，断面尺寸为长 $\times$ 宽 $\times$ 高 = $1.0\text{m} \times 1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ ，坡比为 1: 0.3，实施时段为土石方临时堆放期间。

2、措施工程量：

工程措施：表土剥离 0.20 万 m^3 （主体设计、已实施）、表土回覆 1.59 万 m^3 （主体设计、未实施）

植物措施：景观绿化 261180m^2 ，共种植常绿乔木 1680 株，落叶乔木 2369 株，开花落叶乔木 1712 株，彩叶乔木 980 株，小乔木与灌木 970 丛（株），灌木 63796m^2 ，地被 162991m^2 ，混种地被 12159m^2 ，禾草类 20747m^2 ，水生植物 4627m^2 （主体设计、未实施）

临时措施：密目网遮盖 0.47hm^2 （主体设计、已实施）、密目网遮盖 0.02hm^2 、土袋拦挡 231m；临时堆土场周边排水沟 231m、沉砂池 2 口；施工便道内侧排水沟 245m、沉砂池 2 口（方案新增、未实施）

（四）桥梁工程区

1、水土保持措施布设

项目新建桥梁工程区域占用的公园与绿地进行表土剥离，表土剥离面积 0.06hm^2 ，剥离厚度 0.3m。桥梁工程施工期间采取密目网遮盖措施，实施时段为桥梁工程基础开挖期间。

2、措施工程量：

工程措施：表土剥离 0.02 万 m^3 （主体设计、未实施）

临时措施：密目网遮盖 0.08hm^2 （方案新增、未实施）

1.9 水土保持监测方案

监测范围：本项目的监测范围为水土流失防治责任范围 34.51hm^2 。

监测时段：本方案监测时段从施工准备期（施工准备期需对项目区水土流失本底值进行监测）开始至设计水平年结束，即 2023 年 5 月至 2025 年 12 月，监测时间为 2.67 年，其中 2023 年 5 月至 2023 年 7 月为回顾调查时段。

方案编制时工程已开工，根据本项目施工期的建设扰动方式及建成的特点，本项目监测工作主要采用回顾调查、地面观测、实地调查、量测、查阅资料等多种方法。其中回顾调查通过查阅开工前卫星遥感图片、施工期间监理资料、现场照片分析等进行。监测内容包括水土流失自然影响因素、扰动土地、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害等。

本项目为建设类项目，本方案水土保持监测的重点是道路及附属工程区、景观绿化区。遵循代表性、方便性、少受干扰的原则，根据本项目新增水土流失量预测结果，项目 1#监测点布置在建构筑物区（地下车库基坑开挖处）；2#监测点布置在道路及附属工程区（园区排水沟处）；3#监测点布置在景观绿化区（临时堆土场处）；桥梁工程区（桥梁基础）；

调查监测应根据监测内容和工程进度确定监测频次；涉及取土场及弃土场的，取土(石、砂)量、弃土(石、渣)面积、正在实施的水土保持措施建设情况、

扰动地表面积等至少每月调查记录 1 次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录 1 次；水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 11680.31 万元。其中，主体工程具有水土保持功能项目的工程投资为 11583.91 万元，方案新增水土保持投资为 96.40 万元。新增措施中，工程措施费用 0 万元，植物措施费用 0 万元，临时工程费用 5.59 万元，监测措施费用 9.31 万元，独立费用 31.96 万元，基本预备费 4.69 万元，水土保持补偿费 44.86 万元（448601.18 元）。

本项目水土保持措施实施后，通过各种防治措施的有效实施，项目区内水土流失治理度达到 99.8%；土壤流失控制比达到 1.8；渣土防护率达 99.4%；表土保护率达到 97.1%；林草植被恢复率达到 100%；林草覆盖率为 75.7%，各项均达到方案拟定的目标值。

方案实施后水土流失治理面积 34.51hm²、林草植被建设面积 26.12hm²、可减少水土流失量 31.94t/a。

1.11 结论

本项目建设符合产业政策、符合科技城新区城市总体规划；项目位于绵阳科技城新区安昌河东岸，项目区位于城市区，本方案提高渣土防护率和林草覆盖率标准。项目涉及永兴镇集中式饮用水水源地工程二级保护区，为河岸左侧纵深 200 米的陆域范围内，本项目属于建设类项目，项目施工生生活废水经收集后排放至市政污水管网；建设期间采取临时遮盖及洒水清洗路面以减少扬尘，项目建设对安昌河水质基本无影响。项目区涉及嘉陵江下游省级水土流失重点治理区且无法避让，本方案提高防治标准；项目不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和保留区、不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、重要湿地等敏感区域，无明显的水土保持限制因素。建设区水土流失防治措施体系较为完善，主体工程部分工程具有水土保持功能，可在一定程度上防治新增水土流失；同时，本方案所采取的各项措施能有效地减少因工程建设造成的水土流失。从水土保持角度认为该项目建设可行。

为确保本水土保持方案的落实，提出如下建议：

（1）水土保持设计

主体工程设计单位应根据批准的水土保持方案，完善水土保持措施设计；根据批准的水土保持方案中的治理措施布局、典型设计进行现场勘测、设计，措施设计应确保“优质、高效、安全、低耗”。水土保持设计应按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。

（2）水土保持施工

主体工程与水土保持工程施工单位应加强对施工人员水土保持意识的教育与管理，合理安排工期，严禁乱弃、乱倒，自觉接受当地水行政主管部门和监理人员对水土保持方案实施情况的监督检查。

（3）水土保持监理

凡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。监理单位应根据水行政主管部门批准的水土保持方案或优化调整设计成果编制水土保持监理细则，落实水土保持监理任务。

（4）水土保持监测

建设单位应当自行或委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作，监测单位应配备良好的交通工具和监测仪器设备，并根据水行政主管部门批准的水土保持方案编制水土保持监测实施方案，落实水土保持监测任务，并及时将监测结果反馈给建设单位。在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。

（5）水土保持设施验收

生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制验收报告，开展水土保持设施验收工作。水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

（6）建设单位今后开发建设的项目要及时编报水保方案，杜绝未批先建。

表 1.11-1 水土保持方案特性表

项目名称		安昌河水环境治理工程一期			流域管理机构	长江水利委员会
涉及省 (市、区)		四川省	涉及地市 或个数	绵阳市	涉及县或个数	安州区、涪城区
项目规模		占地面积 34.51hm ² , 建筑面积 11991.61m ²	总投资(万元)	48514.57	土建投资(万元)	41011.16
动工时间		2023 年 5 月	完工时间	2024 年 12 月	设计水平年	2025 年
工程占地 (hm ²)		34.51	永久占地 (hm ²)	34.51	临时占地 (hm ²)	0
土石方量 (万 m ³)			挖方	填方	借方	余 (弃) 方
			6.97	6.97	0	0
重点防治区名称			嘉陵江下游省级水土流失重点治理区			
地貌类型			河谷地貌	水土保持区划	西南紫色土	
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)			34.51	容许土壤流失[t/(km ² · a)]		500
土壤流失预测总量 (t)			902.98	新增土壤流失量 (t)		573.37
水土流失防治标准执行等级			西南紫色土区一级标准			
防治 指标	水土流失治理度 (%)		97	土壤流失控制比	1	
	渣土拦护率 (%)		94	表土保护率 (%)	92	
	林草植被恢复率 (%)		97	林草保护率 (%)	25	
防 治 措 施 及 工 程 量	防治分区	工程措施		植物措施	临时措施	
	建构筑物区	表土剥离 0.35 万 m ³ 、		/	密目网遮盖 0.26hm ² 、防雨布遮盖 0.03hm ² 、排水沟 365m、沉砂池 2 口	
	道路及附属 工程区	表土剥离 1.02 万 m ³ 、排水沟 2877m、雨水管网 858m、透水铺装 21236m ²		/	密目网遮盖 0.30hm ²	
	景观绿化区	表土剥离 0.20 万 m ³ 、表土回覆 1.59 万 m ³		景观绿化 261180m ²	密目网遮盖 0.47hm ² 、密目网遮盖 0.02hm ² 、土袋拦挡 231m、排水沟 476m、沉砂池 4 口	
桥梁工程区	表土剥离 0.02 万 m ³		/	密目网遮盖 0.08hm ²		
投资 (万元)		141.66		11440.21	7.63	
水土保持总投资 (万元)		11680.31		独立费用 (万元)	31.96	
监理费 (万元)	5.01	监测费 (万元)		9.31	补偿费 (万元)	44.86
分省措施费 (万元)		/		分省补偿费 (万元)		/
方案编制单位	四川金嘉岷工程设计咨询有限公司			建设单位	绵阳科技城新区投资控股 (集团) 有限公司	
法定代表人	刘伟			法定代表人	赖辉	
地址	绵阳市涪城区园艺东街			地址	绵阳市涪城区科技城大道中段蒋家湾	
邮编	621000			邮编	621050	
联系人及电话	杨欢 17828040685			联系人及电话	胡笼 17302303363	
传真	/			传真	/	
电子邮箱	1206387235@qq.com			电子信箱	/	

备注：主体已有、方案新增

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目概况

- (1) 项目名称：安昌河水环境治理工程一期；
- (2) 建设单位：绵阳科技城新区投资控股（集团）有限公司；
- (3) 建设地点：绵阳科技城新区安昌河东岸；
- (4) 设计单位：华东勘测设计研究院有限公司；
- (5) 建设性质：新建建设类项目；
- (6) 建设内容：安昌河水环境治理工程一期全线长约 2.8km，用地红线面积 34.51hm²，主要包括展厅 1133.54m²/1 处、水岸茶室 741.24m²/1 处、驿站 1194.18m²/3 处、地下车库 8684.65m²/1 处；人行桥 1 座、峡谷壳体拱桥 1 座；总建筑面积为 11991.61m²，其中地上建筑面积 3306.96m²，均为一层建筑；地下建筑面积 8684.65m²，为地下一层停车场，容积率为 0.0095，建筑密度 1.0%，景观绿化区占地面积 261180m²，绿地率 75.7%；机动车停车位 375 辆。
- (7) 项目总投资：项目总投资为 48514.57 万元，其中土建投资 41011.16 万元，资金来源为建设单位自筹资金。
- (8) 项目建设期：项目已于 2023 年 5 月开工，计划完工时间为 2024 年 12 月，总工期 1.67 年（20 个月）。

表 2.1-1 主要技术指标表

项目		面积	单位	规划指标
用地面积		345077.83	m ²	
总建筑面积		11991.61	m ²	
计容面积		3306.96	m ²	
其中	地上建筑面积		3306.96	m ²
	计容	1#展厅	1133.54	m ²
		2#水岸茶室	741.24	m ²
		3#春之驿站	419.69	m ²
		4#夏之驿站	396.87	m ²
		5#秋之驿站	377.62	m ²
		其他（地库出地面井管、楼梯等）	238	m ²

	地下建筑面积		8684.65	m ²	
	不计容	非人防车库	8684.65	m ²	
容积率			0.0095		
建筑占地面积			3306.96	m ²	
建筑密度			1.00%		≤ 3%
绿地面积			261180	m ²	
绿地率			75.70%		≥ 70%
机动车停车数			375	辆	≥ 87
其中	地上机动车停车数		213	辆	
	地下机动车停车数		162	辆	
非机动车停车数			255	辆	≥ 218
其中	地上非机动车停车数		/	辆	
	地下非机动车停车数		255	辆	

2.1.1.1 项目区交通

本项目位于绵阳科技城新区安昌河东岸，北起绵盛路，南至安昌河，东至排洪渠，西侧以原永丰奶牛场为界，中心地理坐标 N31° 29′ 35.27″ 、E104° 36′ 32.74″ ，项目全线长约 2.8km，起于安州区清安渡大桥安昌河左岸原永丰奶牛场下缘（N31° 30′ 25.036″ 、E104° 35′ 51.787″ ），止于涪城区笕口庙排洪沟入河口（N31° 29′ 27.680″ 、E104° 37′ 6.129″ ）。项目地块呈不规则长条状，东面紧邻绵盛路，交通位置十分优越，出行较为方便。



图 2.1-1 项目地理位置图

2.1.1.2 项目依托工程的相关情况

绵阳科技城集中发展区安昌河综合整治工程位于科技城集中发展区(安州区界牌至高新区成绵乐高铁桥)，建设内容包括：新建堤防 9132.5m，整治堤防 4303m，合计 13435.5m；打造生态湿地 1 处；新建水景观蓄水闸坝 3 处；河道疏浚 3.08km；新建河岸景观工程。项目建设的工期 2017 年 10 月~2020 年 05 月，总投资 79486.85 万元。2017 年 9 月，绵阳科技城发展投资(集团)有限公司委托四川涪圣工程设计咨询有限公司负责完成了《绵阳科技城集中发展区安昌河综合整治工程水土保持方案》的编制工作，并取得了水土保持方案的批复。

绵阳科技城集中发展区安昌河综合整治工程总占地 181.46hm²，本项目用地范围均位于该项目规划用地范围内，相对位置关系详见下图(红色区域为绵阳科技城集中发展区安昌河综合整治工程，洋红色区域为本项目)；该项目土石方开挖 199.05 万 m³，土石方回填 199.05 万 m³，工程无弃方，本项目不涉及余方处置问题。据现场踏勘，该项目新建河岸景观乔灌木种类单一，数量偏少，部分乔灌木未存活，且植草面积大。原有场内道路部分破损，现有绿化及场内道路附属工程无法满足本项目对园区景观的规划要求，本项目拟在原有基础上改造提升，景观采取补植的方式进行。



图 2.1-2 相对位置关系图

2.1.1.3 项目周边相关情况

本项目位于绵阳科技城新区安昌河东岸，北起绵盛路，南至安昌河，东至排洪渠，西侧以原永丰奶牛场为界，项目沿安昌河左岸布设，项目区交通便利，有国家电网覆盖，市政配套设施完善。

2.1.2 项目组成及布局

2.1.2.1 建设内容及规模

安昌河水环境治理工程一期主要由建构筑物工程、道路及附属工程、景观绿化工程、桥梁工程等组成，项目组成及特性详见表。

表 2.1-2 工程组成特性表

一、项目基本情况						
项目名称	安昌河水环境治理工程一期					
建设地点	绵阳科技城新区安昌河东岸		所属流域	安昌河		
工程规模	用地面积 34.51hm ² ，规划总建筑面积 11991.61m ² ，绿化面积 261180m ²		建设单位	绵阳科技城新区投资控股（集团）有限公司		
工程总投资	48514.57 万元		土建投资	41011.16 万元		
工程性质	新建		工程建设期	2023 年 5 月—2024 年 12 月		
二、项目主要技术指标						
规划用地面积	34.51hm ²					
总建筑面积	11991.61m ²	绿地率			75.70%	
地上计容建筑面积	3306.96m ²	地上不计容建筑面积			8684.65	
容积率	0.0095	机动车位			375 辆	
三、项目组成及占地情况（hm ² ）						
项目组成	合计	内容描述				
建构筑物	1.18	主要包括 1#展厅、2#水岸茶室、3#春之驿站、4#夏之驿站、5#秋之驿站、6#地下车库等				
道路及附属工程	6.97	主要由入口广场、地面停车场、以及三个级别的游览动线、下穿隧道的改建等组成				
景观绿化工程	26.12	按照功能划分，包括康体漫步区、乐活休闲区、花园科普区				
桥梁工程	0.24	人行桥一座，峡谷壳体拱桥一座，桥梁均不跨河				
小计	34.51	/				
四、项目土石方平衡（万 m ³ ）						
项目组成	开挖	回填	调出	调入	借方	余方
建构筑物	4.41	1.44	2.97			
道路及附属工程	1.94	3.47	1.02	2.55		
景观绿化	0.59	1.98		1.39		
桥梁工程	0.03	0.08	0.02	0.07		
小计	6.97	6.97	4.01	4.01	0	0

2.1.2.2 项目布局

(一) 项目平面布局

本项目位于绵阳科技城新区安昌河东岸，北起绵盛路，南至安昌河，东至排洪渠，西侧以原永丰奶牛场为界。场内最宽处 250m，最窄处 75m。

景观平面设计：在逐步生态休闲化的全球公园发展趋势下，根据周边不同的用地属性及人群需求以植物特色景观为主体，总体结构分为“一核、三区、六景”，一核：云水滴形象展示核心，三区：康体漫步区、乐活休闲区、花园科普区，六景：杉林邀月、丹枫映霞、芳草流苏、樱林吹雪、生境芳华、红梅春晓。

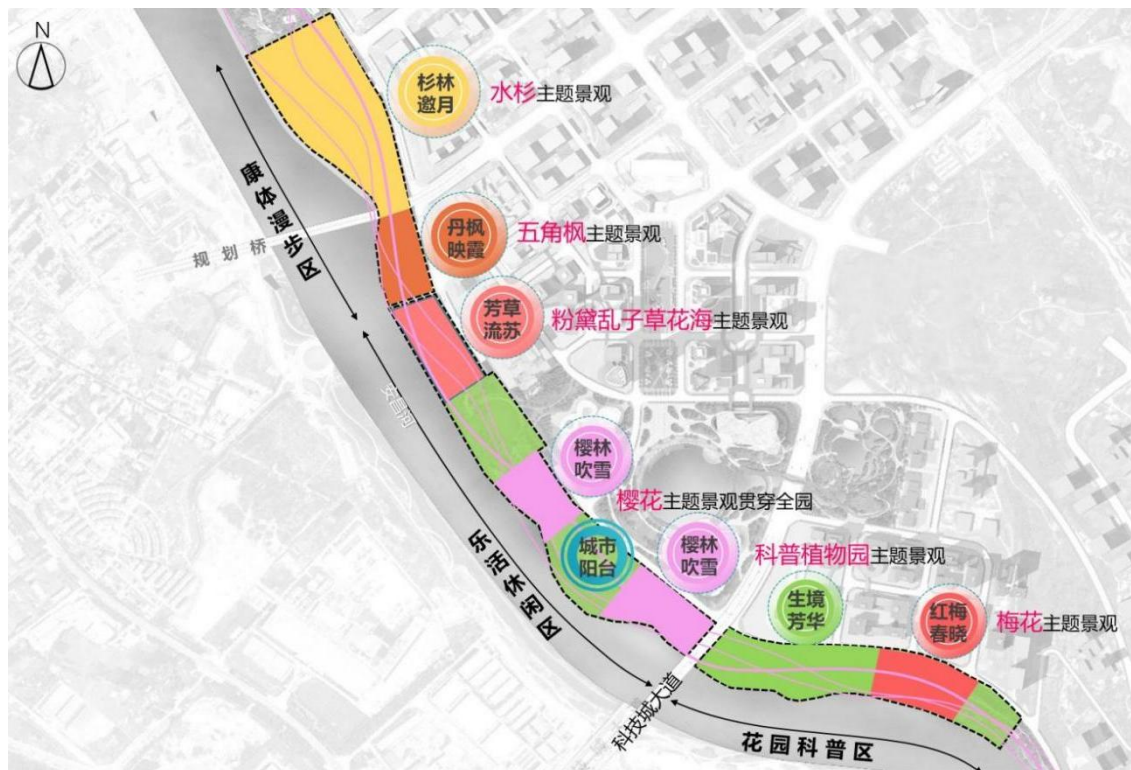


图 2.1-3 “一核、三区、六景”平面布置

道路系统：项目共设置 3 个主入口，4 个次入口，出入口分别与绵盛路连接；设置 3 处地面停车场，1 处地下停车场，平面布置详见图。为保证园区景观步行连通，骑行顺畅，景观设计主要规划三个级别的游览动线，滨水漫享道、景观花树绿道、休闲步道，各通道相互交错，分别与出入口连接。

建构筑物：项目新建建构筑物主要包括 1#展厅、2#水岸茶室、3#春之驿站、4#夏之驿站、5#秋之驿站、6#地下车库；项目从北至南依次是：5#秋之驿站位于项目北侧，3#春之驿站位于绵盛路原下穿隧道西侧，2#水岸茶室、1#展厅、6#地下车库集中分布在八家堰大桥上游 300 米处，4#夏之驿站位于八家堰大桥下游

100 米处。各建构筑物位置详见表 2.1-2，其平面布置详见总平面布置图。

表 2.1-3 各建筑物位置及竖向布置情况统计表

项目名称	项目位置	层数 (F)	建筑高度 (m)	±0.000 高程 (m)
1#展厅	E104° 36' 35.28" 、N31° 29' 33.48"	1F	7.8	493.20
2#水岸茶室	E104° 36' 31.55" 、N31° 29' 35.67"	1F	3.90	493.20
3#春之驿站	E104° 36' 23.13" 、N31° 29' 46.85"	1F	3.90	493.10
4#夏之驿站	E104° 36' 54.30" 、N31° 29' 24.08"	1F	3.90	491.30
5#秋之驿站	E104° 36' 16.06" 、N31° 30' 1.11"	1F	3.90	494.60
6#地下车库	E104° 36' 37.03" 、N31° 29' 33.41"	-1F	-5.5	487.30

(二) 项目竖向布置

场地现有地形较为平整，形态呈北高南低，靠近安昌河侧地势较低，场地内高程 489.0~497.0m，最大相对高差约 8m。项目区北侧段现有 485m 堤防的堤顶高程为 497.57~495.38m；下游段设置生态堤，堤脚设重力式挡墙，挡墙以上至堤顶为生态护坡，堤顶高程为 495.99~487.84m，项目区 50 年一遇洪水位为 487.6~496.57m。

本次设计充分尊重原有地形，尽量减少土方工程量，为保障局部区域植物生长的排水需求，在保障土方平衡的前提下适当设计微地形，丰富公园的游览体验。

本项目新建建构筑物均为地上一层建筑，其中 1#展厅建筑高度为 7.8m，2#水岸茶室、3#春之驿站、4#夏之驿站、5#秋之驿站建筑高度为 3.9m；6#地下车库地下 1 层，地下室净空高度 4m，底板设计高程为 487.30m，底板厚度为 450mm，顶板设计高程为 491.30m，顶板覆土厚度 1.5m，地面高程 492.80m。项目区地下室原始标高为 491.96~493.39m，平均开挖深度 4.5m。

项目区排水方式以路面排水为主，靠近安昌河侧缓坡地段雨水直接汇入安昌河，靠近绵盛路侧雨水汇入市政管网。设计将场地进行高差处理，建构筑物场地高于道路，并使建筑物有良好的视觉形象，同时为场地内雨水、污水排放提供了便利条件。室外污、雨分流，地下室废水经排水沟汇至集水井，再经潜污泵提升排至室外污水管网。

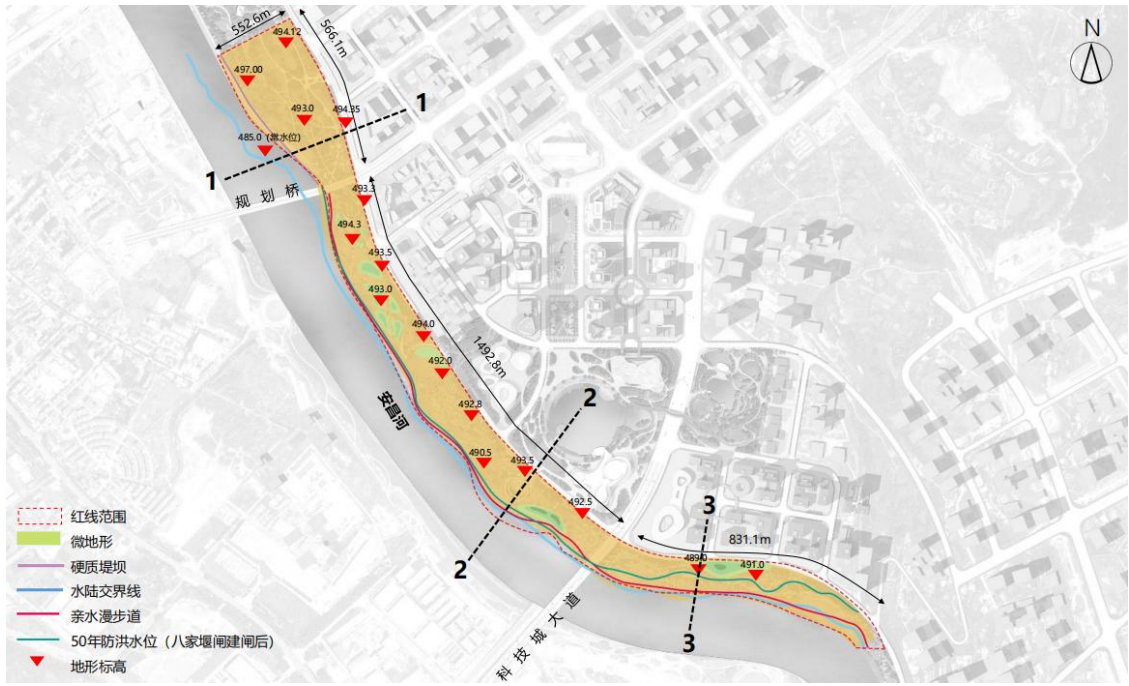


图 2.1-4 项目区竖向布置

图 2.1-5 1—1 断面图

图 2.1-6 2—2 断面图

图 2.1-7 3—3 断面图

2.1.2.3 项目组成

本项目用地面积 34.51hm²，根据现状地形及项目规划，本项目主要由建构筑物工程、道路及附属工程、景观绿化、桥梁工程等组成，项目组成见下：

（一）建构筑物

本项目建构筑物主要由 1#展厅、2#水岸茶室、3#春之驿站、4#夏之驿站、5#秋之驿站、6#地下车库(地下车库电梯可直达 1#展厅、2#水岸茶室)等组成，总建筑面积 11991.61m²，建构筑物基底占地面积为 11753.61m²。

（1）地上建筑工程

1#展厅：位于项目的中部，前广场天桥与科技湖相连，八家堰大桥上游 300 米处，为地上 1 层建筑，楼梯与地下车库直接连通，建筑高度 7.8m，设计高程 493.20m；建筑面积为 1133.54 平方米，建筑为地景建筑，最低点与室外地坪相连，最高点绝对标高 497.600。结构形式为框架剪力墙结构，基础形式为桩基础，抗震设防类别为 7 度，耐火等级为二级，设计基准期为 50 年。建筑为圆环形，地上一层展览门厅分别位于两个端部的主入口，建筑一层地面低于室外高度 0.8m；展览空间连通灵活，满足包括企业展示和文化展示在内的多种需求，连续的空间保证展示内容的连贯性；展厅南侧可看到河景全貌，两岸建筑在此产生时空对话。地下部分通过地下车库与 2#水岸茶室相互联通。

2#水岸茶室：为地上 1 层建筑，主要功能为接待、咖啡和附属厨房等配套用房，地上建筑面积为：741.24 平方米，地下一层为连通地下车库的电梯间及连通口。建筑高度 3.90m，设计高程 493.20m；结构形式为现浇混凝土框架结构，基础形式为桩基础，抗震设防类别为 7 度，耐火等级为二级，设计基准期为 50 年。

3#春之驿站：为地上 1 层建筑，主要功能为展示建筑兼茶室，屋顶风格采用两片曲线屋顶。建筑沿湖面采用通透玻璃墙体，体现新中式建筑韵味。建筑面积为 419.69 平方米，建筑高度 3.90m，设计高程 493.10m；结构形式为钢结构框架结构，基础形式为桩基础，抗震设防类别为 7 度，耐火等级为二级，设计基准期为 50 年。

4#夏之驿站：为地上 1 层建筑，主要功能为党群服务中心，屋顶风格采用两片曲线屋顶，由两片屋顶组成，墙体通透。建筑面积为 396.87 平方米，建筑高度 3.90m，设计高程 491.30m；结构形式为钢结构框架结构，基础形式为桩基础，抗震设防类别为 7 度，耐火等级为二级，设计基准期为 50 年。

5#秋之驿站：为地上 1 层建筑，主要功能为展示建筑兼健身中心，建筑屋面采用三屋顶设计，屋面为双曲面，面向湖面墙体采用通透玻璃为主，体现新中式建筑韵味。建

筑面积为 377.62 平方米，建筑高度 3.90m，设计高程 494.60m；结构形式为钢结构框架结构，基础形式为桩基础，抗震设防类别为 7 度，耐火等级为二级，设计基准期为 50 年。

（2）地下建筑工程

6#地下车库：位于 1#展厅、2#水岸茶室北侧，为地下 1 层建筑，主要功能为机动车库及其设备用房，地下室层高为 4 米，共设置机动车停车位 213 个，其中 5 个无障碍车位，充电桩停车位 45 辆（快充 23 辆，慢充 22 辆）；设置非机动车位 255 个，共设置两条双车道出口。总建筑面积为 8922.65 平方米，其中，地下 8684.65 平方米，地上 238 平方米（为地库出地面井管、楼梯等）。结构形式为现浇混凝土框架结构，基础形式为桩基础，抗震设防类别为 7 度，耐火等级为二级，设计基准期为 50 年。

地下车库设一层地下室，基坑面积约 8684.65m²，周长约为 650m，净空高度 4m，底板设计高程为 487.30m，底板厚度为 450mm，顶板设计高程为 491.30m，顶板覆土厚度 1.5m，地面高程 492.80m。项目区地下室原始标高为 491.96~493.39m，平均开挖深度 4.5m，基坑安全等级为二级。基坑四周均采用放坡支护方案（喷混凝土）；南侧部分存在商业裙楼基础落在地下室外工况区段，可考虑按降低结构基础标高，使其落在放坡平台方案处理；本项目采用坑外高压旋喷桩+坑内设置降水井的综合降排水方案。

表 2.1-4 建筑物组成及设计情况统计表

建筑名称	建筑面积（m ² ）	建筑基底面积（m ² ）	层数	建筑高度（m）	结构	基础形式
1#展厅	1133.54	1133.54	1F	7.8	框架剪力墙结构	桩基础
2#水岸茶室	741.24	741.24	1F	3.90	现浇混凝土框架结构	桩基础
3#春之驿站	419.69	419.69	1F	3.90	钢结构框架结构	桩基础
4#夏之驿站	396.87	396.87	1F	3.90	钢结构框架结构	桩基础
5#秋之驿站	377.62	377.62	1F	3.90	钢结构框架结构	桩基础
6#地下车库	8922.65	8684.65	-1F/1F	-5.5	现浇混凝土框架结构	桩基础
小计	11991.61	11753.61	/	/	/	/

（二）道路及附属工程

为保证园区景观步行连通，骑行顺畅，保证道路通行安全有效，且兼顾景观性，景观设计主要规划，本项目道路及附属工程主要由入口广场、地面停车场、以及三个级别的游览动线、下穿隧道的改建组成，占地面积合计 6.97hm²。

入口广场：入口区为外界进入园区的首要区域，出入口分别与绵盛路连接，采用透

水水泥混凝土铺装和透水沥青混凝土铺装，项目共设置 3 个主入口，4 个次入口，总占地面积约 0.31hm²。

地面停车场：项目共设置 3 处地面停车场，均布设在绵盛路侧，便于交通；分别布设在项目中部、八家堰大桥下游 140 米处、排洪渠上游 100 米处。停车场为沥青混凝土现浇，未设置生态停车场；共设置地上机动车停车位 213 辆，总占地面积约 0.59hm²。

游览动线道路：包括滨水漫享道、景观花树绿道、休闲步道，场内道路采用透水水泥混凝土铺装和透水沥青混凝土铺装面积为 18136m²，其他路面采用一般混凝土现浇。景观花树大道宽度 7m，长 3.3km，为公园主动线，结合开敞的步行空间与特色种植，将成为场地慢行系统的亮点，绿道与自行车道间用绿化带分隔，保障通行安全。滨水漫享道宽度 3-13m，长 3.1km，串联滨江多样化的休憩空间，为行人提供开放的视野与亲近安昌河的机会，汛期可淹没局部动线，在汛期行洪时段，主动线依然可满足基本的人流通行的安全性及功能性。三级其他休闲步道宽约 2 米，长 2.76km，供游人步行休闲，创造多样的通行体验，总占地面积约 5.51hm²。

下穿隧道改建：位于项目中部，绵盛路 K4+580~K4+820 路段，隧道长 240m，双向四车道，本项目拟将原有隧道拆除填平，回填后与两侧道路齐平，改建后道路路面宽度 23.5m，设计高程为 484.677m~485.218m，沥青混凝土路面，占地面积约 0.56hm²。

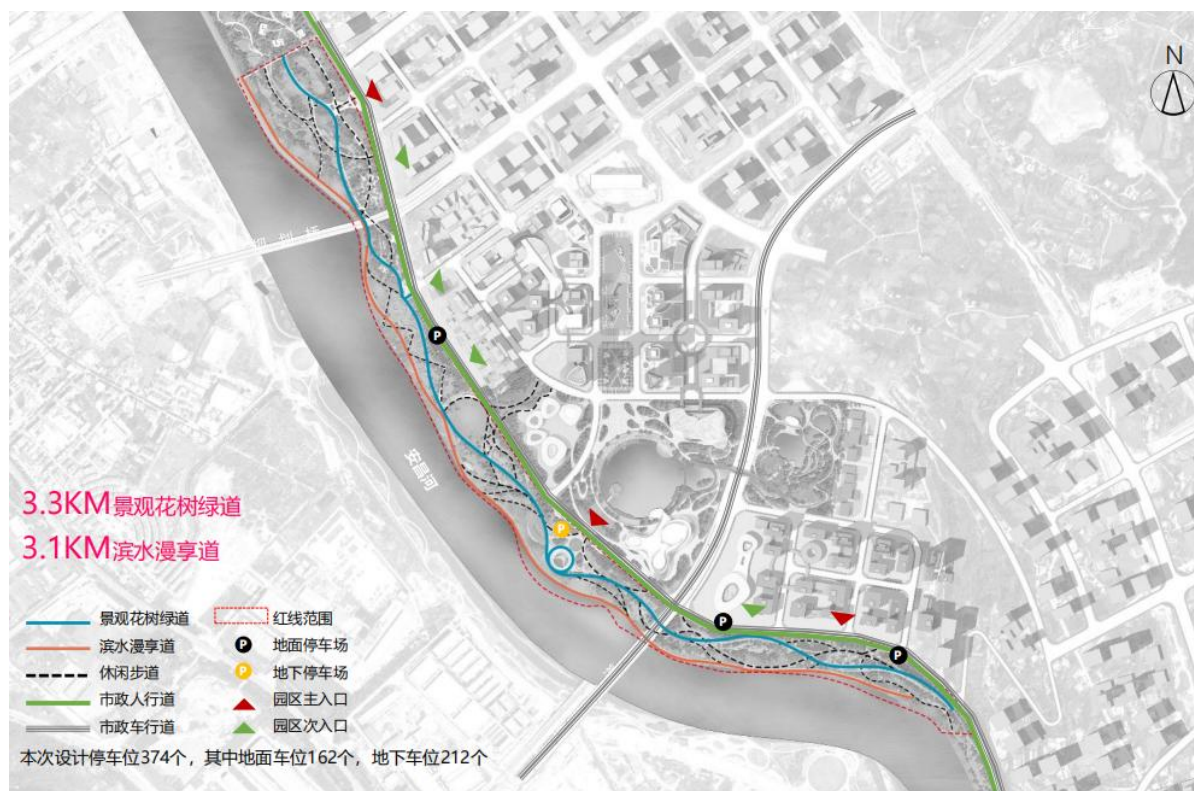


图 2.1-8 道路系统平面布置图

（三）景观绿化

本项目景观绿化区占地面积 261180m²，绿地率 75.7%。其中康体漫步区位于项目北侧区块，以大片规模的水杉林、色叶林带，形成树影婆娑、层林尽染的生态彩林；乐活休闲区位于项目中部区块，以疏林草地为主，搭配绚丽的樱花林带，整体疏朗大气、彩蝶飞舞，塑造舒适宜人的休闲景观氛围。花园科普区位于项目南侧区块，注重中下层花灌木和地被的应用，突出特色主题花园科普景观。

康体漫步区植物配置：骨干乔木为水杉、墨西哥落羽杉、中山杉、金叶水杉，常绿乔木为香樟、金桂、石楠树、胡柚，花木为怪柳、木绣球、木芙蓉、紫荆、杜鹃，地被为二月兰、金娃娃萱草、鸢尾、紫娇花、菖蒲，禾本草类与水生植物为细叶芒、蒲苇、白茅、白穗狼尾草、密花千屈菜、花菖蒲

乐活休闲区植物配置：骨干乔木为香樟、元宝枫、五角枫、乌桕、朴树，特色樱林为寒绯樱、红粉佳人樱、河津樱、染井吉野樱、白马王子樱、红绯衣樱、郁金樱、关山樱、普贤象，花木为白玉兰、栾树、木芙蓉、碧桃、紫荆，地被为美女樱、石竹、大花萱草、玉簪、红花酢浆草、锦带花等。

花园科普区植物配置：骨干乔木为香樟、雪松、珊瑚朴、朴树、榔榆花，灌木为晚樱、紫薇、碧桃、骨里红梅、官粉梅，常绿中乔为金桂、石楠，地被为西比利鸢尾、金娃娃萱草、八仙花、绣线菊、月季等。

本项目景观绿化建设面积 261180m²，经统计，共种植常绿乔木 1680 株，落叶乔木 2369 株，开花落叶乔木 1712 株，彩叶乔木 980 株，小乔木与灌木 970 丛（株），灌木 63796m²，地被 162991m²，混种地被 12159m²，禾草类 20747m²，水生植物 4627m²，各个植被配置名称、规格、数量及植被要求详见附图。

（四）桥梁工程

1、主要设计技术标准

(1) 桥梁设计荷载：人行桥按《城市人行天桥与人行地道技术规范》（CJJ69-95）第 3.1.3 条规定执行；

(2) 桥梁结构设计基准期：100 年；

(3) 桥梁结构设计使用年限：50 年；

(4) 桥梁设计安全等级：一级；

(5) 桥梁标准横断面：0.25 护栏+32.6m~47.6m 人行道+0.25 护栏；

(6) 桥梁设计纵坡：2%；

(7) 桥面横坡: 0.5%

(8) 下穿道路净空要求: 下穿车行道净空 4.5m, 人行道净空 2.5m;

2、桥梁概况

本项目设置人行桥一座, 峡谷壳体拱桥一座, 桥梁均不跨河。

(1) 人行桥跨越滨河北路, 连接中心湖、生态休闲长廊, 同时衔接两侧慢行系统, 丰富游赏路径。人行桥采用 $1 \times 36\text{m}$ 钢箱梁结构, 桥梁总长 41.6m, 桥宽 36.146m~47.685m, 梁高 1.6m。桥梁下部结构桥台根据桥梁荷载及桥位处地质情况选择重力式桥台, 采用双排钻孔灌注桩基础。

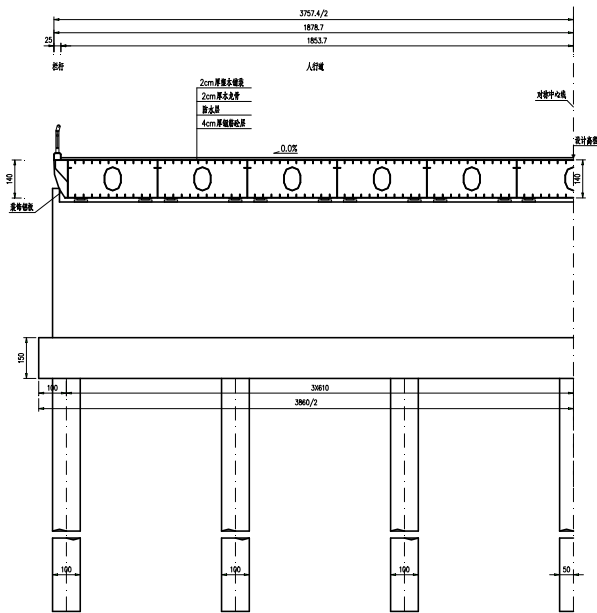


图 2.1-9 人行桥横断面图

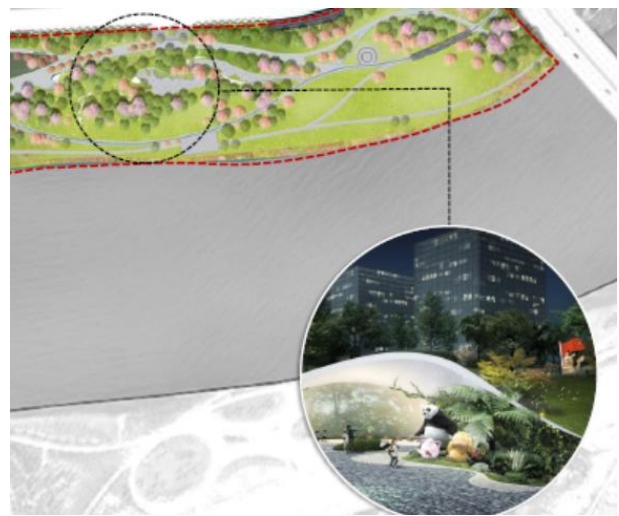


图 2.1-10 峡谷壳体拱桥示意图

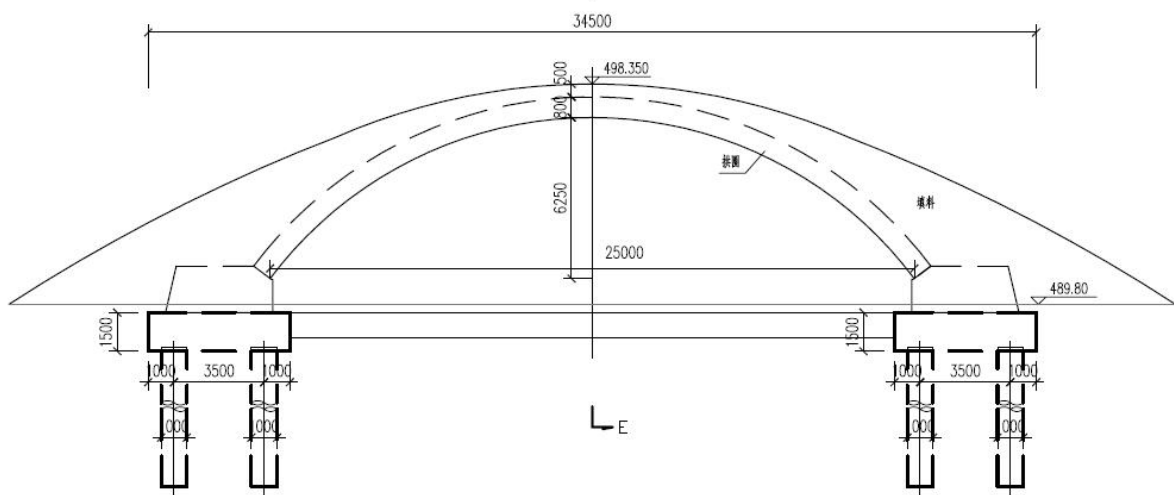


图 2.1-11 拱桥立面图

(2) 峡谷壳体拱桥位于花园科普区中部, 主要为打造生境芳华节点, 桥下为游览空间, 桥上为绿化景观。根据峡谷壳体拱桥总体设计, 桥梁跨度 9~25m。上部结构采用

钢筋混凝土板拱，拱圈厚度 0.5~0.8m，拱顶覆土厚度 0.5~1.5m。拱圈采用满堂支架现浇。桥台拟采用钻孔灌注桩基础，必要时桥台间设置拉梁以平衡水平推力。

3、桥梁附属结构

(1) 桥面铺装：铺装总厚度采用 18cm。采用 5cm 花岗岩石材铺装+3cmM10 水泥砂浆+防水层+10cm 厚 C50 防水混凝土现浇层。

(2) 伸缩缝：景观钢桥采用隐藏式锌铁皮伸缩装置。

(3) 支座：景观钢桥采用减震球型支座。

(4) 桥面排水：桥面雨水采用集中排放式，雨水口设置在桥面靠护栏侧，纵向雨水管采用主梁上预留孔形式通过。

(5) 栏杆：采用异形景观栏杆。

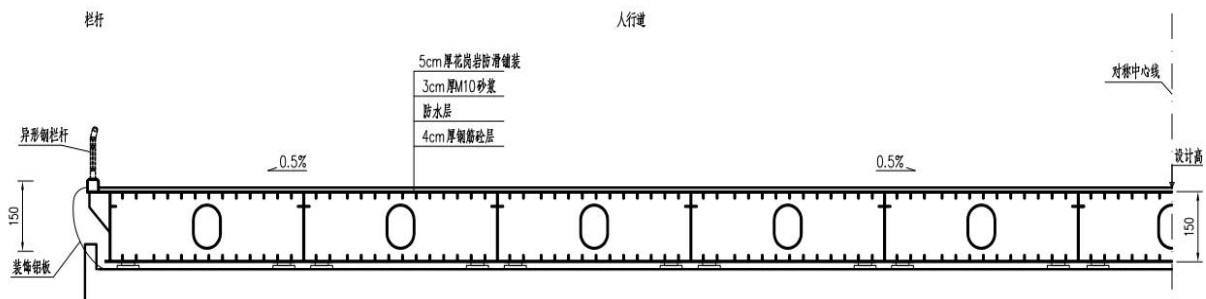


图 2.1-12 横断面布置图

(五) 给排水工程

(1) 供水工程

本项目景观工程供水水源为雨水回收系统处理后的中水，不足部分采用市政给水，市政水压暂按 0.3MPa 考虑，自喷喷管系统需配套设置增压系统。收集水量按三天的绿化浇灌用水量和道路冲洗用水量储备。新建区域设置 4 个雨水收集回用水池，其中有效容积为 250m³的水池 2 个，有效容积为 400m³的水池 2 个，总调蓄容积为 1300m³。配套雨水处理设备的处理能力为 30m³/h，雨水净水箱容积为 50m³，回用水池满足绿化用水要求。雨水回用系统：场地雨水收集——初期雨水弃流——雨水前置处理——雨水收集池——雨水后置处理及消毒——清水池——供绿化浇洒和道路冲洗。在场内内设 4 处增压泵，每处设 2 台增压泵（单泵参数：Q=50m³/h；H=50m；N=15kw，一用一备），周边用栅栏等进行遮挡围护。灌溉用水量 2L/（m²•d），浇洒用水量 2L/（m²•d），用水时间 4h，时变化系数取 1，最高日用水量为 286.7m³/d。

生活给水水源为市政自来水，从市政管道就近接入，采用市政直压供给，竖向不分

区，设水表计量，供应本区块的建筑生活、消防用水。市政水压暂按 0.25MPa 计。按照 5L/m²·日及 15L/人·日计，最高日用水量 902.89 m³/d。

（2）排水工程

本工程室内外采用污、雨分流制，有组织排放。室内生活污水采用污、废合流制，室外采用雨、污分流制。生活污水经管道收集后就近排入市政的污水管网。室内地面层（±0.000m）以上的生活污水重力流排出；地面层以下的废水采用地沟汇集至集水坑内，用潜水排污泵提升后，排入室外废水管道。

室外雨水采用有组织排水，经道路雨水口或排水沟收集后进入雨水回用水池，雨量超过调蓄容量时通过溢流口排至市政雨水窨井或河道。雨水按绵阳地区暴雨强度设计，重现期屋面 P=10 年，场地 P=5 年进行设计，地面集水时间为 5 分钟。屋面雨水采用内落式重力流雨水排水系统。屋面雨水由 87 型雨水斗收集，经雨水立管排至室外排水沟或室外雨水井。雨水汇集后排入雨水回用水池，超过调蓄量的雨水溢流至市政雨水管或河道。

项目分别在靠绵盛路侧设置 5 处雨水管接入市政雨水管网，雨水管接入市政雨水管网位置详见下表及平面布置图。经统计，项目区内雨水管道为 DN500，室外排水管采用 HDPE 双壁波纹管，T 型胶圈连接，雨水管道总长度为 858m；项目区内排水沟均为矩形排水沟，采用 C20 砼现浇，断面尺寸为 0.3m×0.4m，排水沟长 2877m。

表 2.1-5 雨水管接入市政雨水管网位置统计表

序号	雨水管接入市政雨水管网位置
1	E104° 36' 17.15" ， N31° 30' 1.06"
2	E104° 36' 24.97" ， N31° 29' 47.91"
3	E104° 36' 33.15" ， N31° 29' 37.81"
4	E104° 36' 37.53" ， N31° 29' 34.39"
5	E104° 36' 44.42" ， N31° 29' 29.54"

（3）海绵城市

透水铺装：根据功能需要，合理安排透水砖铺装，透水水泥混凝土铺装和透水沥青混凝土铺装，在绿化中采用鹅卵石、碎石铺装等渗透铺装设施；透水铺装占硬质铺装百分比大于 50%。经统计，项目区透水铺装面积 21236m²。

雨水花园：有效蓄水深度 0.2m，园区绿地低于周边铺砌地面或道路 5-25cm，下凹绿地内设置溢流口，保证暴雨径流的溢流排放，溢流口顶部标高一般应高于绿地 50-100mm。经统计，项目区下凹式绿地面积 14800m²。

宜采取雨落管断接或设置集水井等方式将屋面雨水断接并引入周边绿地内小型、分散的低影响开发设施，或通过植草沟、雨水管渠将雨水引入场地内的集中调蓄设施。



图 2.1-13 透水铺装



图 2.1-14 雨水花园

2.2 施工组织

2.2.1 施工组织

1. 参建单位

项目已于 2023 年 5 月开工，计划完工时间为 2024 年 12 月，本项目建设单位为绵阳科技城新区投资控股（集团）有限公司，勘察设计单位为中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司，施工单位为四川叠瓦建筑工程有限公司。

2. 施工布置原则

项目进度安排依据本项目工程特点，以及项目场地的自然条件如雨季、旱季等因素，综合考虑，统筹兼顾。

按先难后易、先重点后一般的原则。先进行建筑物的建设，再填土并进行给排水的铺设，而后进行道路及硬化的建设，最后是绿化工程的施工。

3. 施工条件

（1）主要材料供应

本工程砼采用外购商品混凝土，不进行现场搅拌，也避免了大量砂石料及砼搅拌场的施工占地；工程建设过程中的钢材、砖块、石块、石板及其它建筑材料，按工程计划购买，临时堆放在规划的施工场地。钢筋、钢材、水泥、木材等物资可就近从市场采购。工程所需混凝土量较少，主要采用商品混凝土，在周边商品混凝土生产厂家购买均可。所需砂及碎石可从绵阳市附近砂石中转场购买，石料可从石场购买，材料运输过程中造成的水土流失由供应单位组织治理。

(2) 施工供排水、供电和通讯

a、施工用水：就近驳接市政水管，同时自备部分水罐车，以应急保障各方面的用水，施工用水方便；饮用水则考虑外购桶装水。供水量完全能满足项目用水。在项目施工过程中，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。

b、施工供电：项目区已有国家电网覆盖，同时自备发电机组，以应急保障各方面的用电需要，施工用电方便。

c、施工通讯：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) 施工交通运输

项目区西临原永丰奶牛场，北邻绵盛路，南邻安昌河。场地中部有科技城大道桥梁跨过，交通位置十分优越，出行较为方便，不需新建进场道路。

(4) 施工布置

项目改建的下穿隧道，新建施工便道 1 条，为泥结石路面，位于下穿隧道起点左侧，施工便道长 245m，宽度 4.0m，占地面积 0.10hm²，位于本项目红线范围绿化区域内，不新增占地。

项目设置有 1 处施工场地，位于下穿隧道起点左侧，占地面积合计 0.08hm²，布设在下穿隧道左侧，主要用于堆放材料机械等。施工场地在综合考虑征地、环保、水保、工程投资、施工运输条件等各方面的前提下，将施工场地设置在本项目征地范围内，以减少临时工程占地，以减轻因工程建设对周边居民生活、自然环境带来的不利影响。

项目设置临时堆土场 1 处，用于堆放后期基坑回填土石方、后期回填表土。其中堆放表土 0.35 万 m³、堆放一般土石方 1.30 万 m³。堆土场占地面积 0.47hm²，堆放高度 ≤ 4，平均堆高 3.5m，堆放坡比 1: 2，堆放场占地面积、容量及位置详见下表。土石方与表土应区别堆放，临时堆土场位于下穿隧道起点左侧，施工场地旁，占地面积合计 0.47hm²，均位于本项目红线范围绿化区域内，不新增占地。

表 2.2-1 临时堆土场

临时堆土场	规划面积 (hm ²)	平均堆高 (m)	最大堆高 (m)	坡比	容量 (万 m ³)	位置
	0.47	3.5	4	1: 2	1.65	下穿隧道起点左侧

表 2.2-2 临时工程规划一览表

序号	项目名称	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	备注
1	施工便道	下穿隧道左侧	0.10	公共管理与公	本项目红线范围

2	施工场地	下穿隧道起点左侧	0.08	共服务用地	绿化区域内，不新增占地
3	临时堆土场	下穿隧道起点左侧	0.47		
合 计		/	0.65	/	

2.2.2 施工工艺

本项目主要建设建筑工程、道路及附属工程、绿化工程、桥梁工程等，容易诱发水土流失的环节包括基坑基础开挖、路基修筑、管沟挖填、表土剥离及覆土等。

一、场平施工

项目区内建构筑物分布较为分散，场平施工分单项工程实施，主要采用挖掘机施工。

二、基坑基础开挖

场地基坑开挖主要采用挖掘机挖土，土方开挖自上而下进行，对开挖工程量较大之处，采取分层开挖，机械开挖后的坡面、基面辅以人工整平，平整度满足后续施工要求，开挖土方配用 15t 自卸汽车运输。临时堆存场应准备足够数量防雨布，遇降雨天气时，及时覆盖堆存土方，避免雨水冲刷。其他土方开挖工作面也应准备足够数量密目防尘网，尽量减少扬尘对周边环境的影响。边坡、基坑等部位开挖完成后，应进行基础、边坡清理、清除表面所有的松散体，对陡坎部位，应将顶部削成钝角或圆弧状，人工整平、打夯机夯实开挖松土层，严格按图纸施工。

本工程建构筑物均为低层，根据地质情况及承载要求，基础采用桩基础，为人工挖孔灌注桩，灌注桩采用人工挖孔，待挖至设计高程后，灌注钢筋砼。

三、路基修筑

道路、硬地在施工前先压实地基，依次填筑宕渣、碎石垫层，最后铺设混凝土面层。施工工序包括道路定位→土方开挖（回填）基层平整→压路机碾压→水泥稳定砂石基层施工→混凝土面层分块施工→混凝土面层切割缝、缝隙填料→路缘石安装→检查验收。

四、管沟挖填

管道工程全部采用开槽施工，施工方案：①雨水管和污水管道大部分位于设计道路下，管道埋深大多为 0.7~1.2m。②沟槽支撑根据沟槽的土质、地下水位、开槽断面、荷载条件等因素进行设计。管沟开挖出的土方，临时堆存于管沟一侧或两侧，及时回填。

五、表土剥离及覆土

采用推土机进行机械剥离表土，并用卸载机、推土机和自卸汽车等将表土运送至指

定表土临时堆放场进行堆放；表土堆放期间对表土采取遮盖、拦挡、排水沉沙措施；覆土采用人工装挑抬运土，土地整治采用人工施肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地。

六、绿化工程

项目绿化工程主要分为：园林造景、覆土、种植、养护。绿化工程基本采用人力施工，其中乔灌木种植穴状开挖。

七、桥梁施工

桥梁下部结构桩基采用钻孔灌注桩，桥台采用大开挖现浇施工。结合现场实际情况，搭设临时支撑，支架需进行压重消除支架变形。钢梁施工采用工厂预制，工地现场拼装的施工方法。即在基础和下部桥台施工的同时，分段制作上部钢箱梁，基础及桥台施工完后，搭支架现场拼装各预制段。主梁钢箱梁按吊装能力和运输能力适当分段制作。根据临时支撑的位置，可分段吊装或整跨吊装。施工桥面剪力钉，绑扎桥面板钢筋，由跨中向两边浇筑桥面板混凝土。待混凝土的强度达到设计强度且龄期不小于 7 天后，拆除临时墩支撑。桥面铺装及其他附属工程施工，护栏及桥面铺装施工应注意左右侧同时、平衡、均匀施工，不得形成偏载，两侧护栏施工进度不得相差 5m，防止倾覆。

2.3 工程占地

本项目总占地面积为 34.51hm²，其中安州区占地 12.50hm²，涪城区占地 22.01hm²，全部为永久占地；占地类型为公共管理与公共服务用地（其中的公园与绿地）33.76hm²、交通运输用地（其中的公路用地）0.75hm²。根据项目组成及工程布置，项目建设区包括建构筑物、道路及附属工程、景观绿化工程、桥梁工程等，项目占地类型及面积详见下表。

表 2.3-1 工程占地情况表

行政区划	项目组成	工程占地类型及面积（hm ² ）			占地性质
		08 公共管理与公共服务用地	10 交通运输用地	小计	
安州区	建构筑物区	0.06		0.06	永久占地
	道路及附属工程	2.36		2.36	
	景观绿化工程	10.08		10.08	
	小计	12.50	0.00	12.50	
涪城区	建构筑物区	1.12		1.12	永久占地
	道路及附属工程	4.04	0.57	4.61	
	景观绿化工程	16.04		16.04	
	桥梁工程	0.06	0.18	0.24	
	小计	21.26	0.75	22.01	
合计		33.76	0.75	34.51	/

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡及合理性分析

(1) 建设扰动范围内表土资源量

经统计，本项目占用公共管理与公共服务用地（其中的公园与绿地） 33.76hm^2 ，区域内绿化面积约 27.30hm^2 ，经调查，项目区表土厚度约 0.3m ，表土资源量为 8.19万 m^3 。

(2) 表土可剥离量

项目部分区域无土石方挖填，表土可剥离量为：新建建构筑物区域表土可剥离范围 1.18hm^2 ，剥离厚度 0.3m ，表土剥离量 0.35万 m^3 ；新建桥梁工程表土可剥离范围 0.06hm^2 ，剥离厚度 0.3m ，表土剥离量 0.02万 m^3 ；新建道路及附属工程表土可剥离范围 3.40hm^2 ，剥离厚度 0.3m ，表土剥离量 1.02万 m^3 ；项目施工便道、施工场地、临时堆土场（均位于景观绿化工程范围内）表土可剥离范围 0.65hm^2 ，剥离厚度 0.3m ，表土剥离量 0.20万 m^3 ；由于本项目拟在原有景观基础上改造提升，采取补植的方式进行，乔灌木种植穴状开挖，表土可不进行剥离集中堆放。经统计，项目区表土可剥离量合计 1.59万 m^3 。

(3) 表土平衡

新建建构筑物、桥梁工程、道路及附属工程区域表土剥离后立即回覆至景观绿化区需要植被修复的区域，在场地内平衡消化，覆土量为 1.39万 m^3 。项目后期需对施工便道、施工场地及临时堆土场进行植被恢复，恢复面积为 0.65hm^2 ，覆土厚度为 0.3m ，覆土量为 0.20万 m^3 。经统计，表土回覆 1.59万 m^3 。

表 2.4-1 表土平衡表 单位：万 m^3

项目区域		表土剥离	表土回覆	调入		调出		借方	余方
				数量	来源	数量	去向		
建构筑物	①	0.35	0			0.35	③	0	0
道路及附属工程	②	1.02	0			1.02	③		
景观绿化工程	③	0.20	1.59	1.39	①②④				
桥梁工程	④	0.02	0			0.02	③	0	0
合计		1.59	1.59	1.39	/	1.39	/	0	0

2.4.2 一般土石方平衡分析

本工程属于建设类项目，土石方挖填主要发生在建设期。根据项目特点及工程区地形地貌等条件，工程建设过程中一般土石方主要来源于：建构筑物、道路及附属工程、景观绿化工程、桥梁工程施工等。施工土石方数据来源于实际调查及复核。

(1) 土石方开挖

1. 建构筑物工程

本项目建构筑物基底面积为 11753.61m²，总建筑面积 11991.61m²，基础形式为桩基础，土石方开挖量较小。经估算，建构筑物基础开挖量约 0.01 万 m³。

项目 6#地下车库为地下 1 层，地下室净空高度 4m，底板设计高程为 487.30m，底板厚度为 450mm，顶板设计高程为 491.30m，顶板覆土厚度 1.5m，地面高程 492.80m。项目区地下室原始标高为 491.96~493.39m，平均开挖深度 4.5m，地下室基坑面积约 8684.65m²。考虑基坑超挖量 0.14 万 m³，6#地下车库土石方开挖 4.05 万 m³。

综上，建构筑物工程土石方开挖量为 4.06 万 m³。

根据勘察资料，场地原有填土由粉质粘土夹卵砾石、漂石和建筑垃圾等组成，硬质物约占 25~40%左右，层厚 0.5~15.2m，经估算，开挖的土石方约 3.74 万 m³，建筑垃圾约 0.32 万 m³。

2. 道路及附属工程

项目道路及附属工程路基开挖土石方约 0.70 万 m³。项目给水管道长 625m、雨水管道长 858m、污水管道长 669m，管道总管长度为 2152m，以平均埋深 1.2m 计，开挖断面宽 0.7m，管沟开挖土石方 0.18 万 m³；项目建设 0.3m×0.4m 排水沟长 2877m，开挖土石方 0.04 万 m³。经统计，管沟开挖土石方 0.22 万 m³。

综上，道路及附属工程土石方开挖量为 0.92 万 m³。

3. 景观绿化工程

景观绿化工程乔灌木种植穴状开挖，经估算，需土石方开挖 0.39 万 m³。

4. 桥梁工程

桥梁工程的基础均为桩基础，基础开挖量约 0.01 万 m³。

(2) 土石方回填

1. 建构筑物工程

项目 6#地下车库净空高度 4m，底板设计高程为 487.30m，顶板设计高程为 491.30m，顶板覆土厚度 1.5m，顶板覆土回填 1.30 万 m³；基坑周边超挖区域土石方回填 0.14 万 m³，经统计，6#地下车库土石方回填 1.44 万 m³。

2. 道路及附属工程

项目区开挖的粉质粘土夹卵砾石、漂石和建筑垃圾等经破碎处理后全部用于下穿隧道回填。本项目拟将原有隧道拆除填平，回填后与两侧道路齐平，改建后道路路面宽度

23.5m，隧道长 240m，原始地面高程为 480.180m~480.620m，设计高程为 484.677m~485.218m，平均回填高度约为 4.5m，回填量为 2.55 万 m³。

项目道路及附属工程路基回填土石方 0.70 万 m³。项目管沟开挖后土石方临时堆放于管沟两侧，埋设管道后立即回填，回填量为 0.22 万 m³。

综上，道路及附属工程土石方回填量为 3.47 万 m³。

3.景观绿化工程

景观绿化工程乔灌木种植随挖随填，需土石方回填 0.39 万 m³。

4.桥梁工程

峡谷壳体拱桥桥下为游览空间，桥上为绿化景观，拱顶覆土厚度 0.5~1.5m，覆土面积 0.06hm²，土石方回填 0.08 万 m³。

(3) 一般土石方平衡

表 2.4-2 一般土石方挖填统计表 单位：万 m³

项目	开挖	回填
建构筑物工程	4.06	1.44
道路及附属工程	0.92	3.47
景观绿化工程	0.39	0.39
桥梁工程	0.01	0.08
合计	5.38	5.38

2.4.3 土石方平衡分析

经统计，本项目土石方开挖 6.97 万 m³（含表土剥离 1.59 万 m³），土石方回填 6.97 万 m³（含表土 1.59 万 m³），无借方，无弃方。

表 2.4-3 土石方平衡表 单位：万 m³

项目分区	开挖				回填				调入		调出		借方	余方
	小计	表土	土石方	建渣	小计	表土	土石方	建渣	数量	来源	数量	去向	数量	数量
建构筑物工程	① 4.41	0.35	3.74	0.32	1.44	0	1.44	0			2.97	②③④		0.00
道路及附属工程	② 1.94	1.02	0.92	0	3.47	0	3.15	0.32	2.55	①	1.02	③		0.00
景观绿化工程	③ 0.59	0.2	0.39	0	1.98	1.59	0.39	0	1.39	①②④				0.00
桥梁工程	④ 0.03	0.02	0.01	0	0.08	0	0.08	0	0.07	①	0.02	③		0.00
合计	6.97	1.59	5.06	0.32	6.97	1.59	5.06	0.32	4.01	/	4.01	/	0.00	0.00

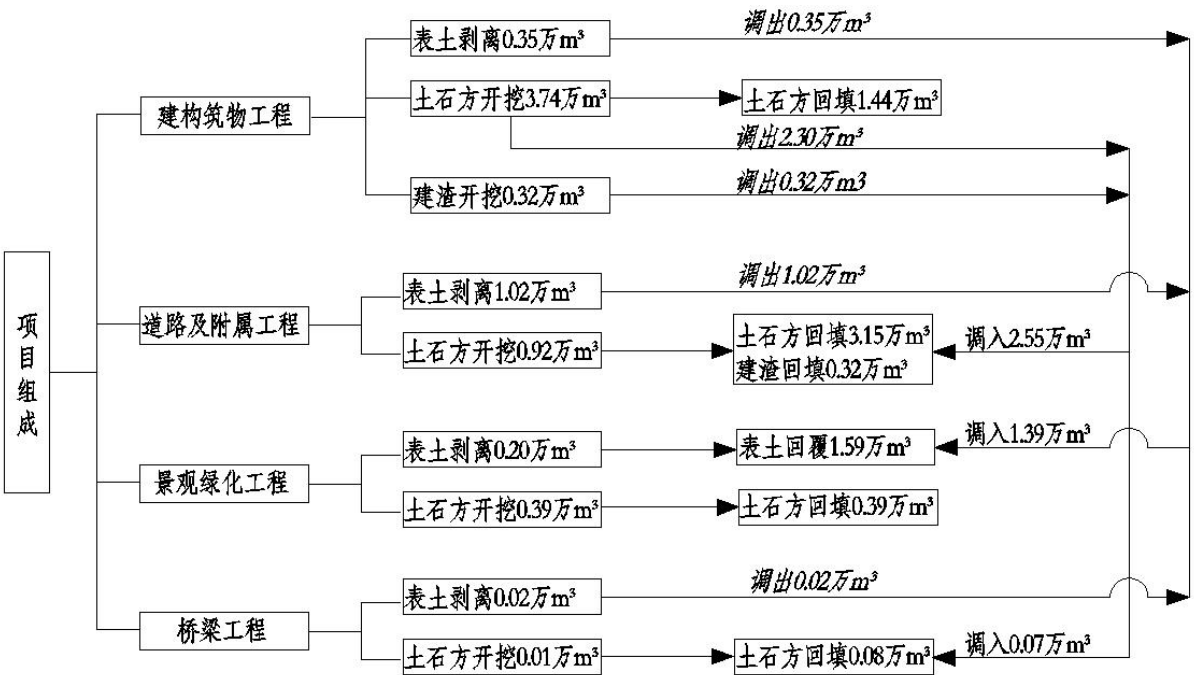


图 2.4-1 土石方流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目用地范围内无房屋，无输电输气等管线，不存在专项设施改（迁）建，也不涉及移民和拆迁安置。

2.6 施工进度

根据施工情况调查及主体工程施工进度计划，项目已于 2023 年 5 月开工，计划完工时间为 2024 年 12 月，总工期 1.67 年（20 个月）。项目建设进度分别包括施工准备期、建构筑物工程、景观绿化工程、室外给排水管道工程、桥梁工程等。主体工程的施工进度计划见表 2.6-2。

项目于 2023 年 5 月开工至 2023 年 6 月，正在进行 6#地下车库基坑开挖及下穿隧道回填。1#展厅、2#水岸茶室、3#春之驿站、4#夏之驿站、5#秋之驿站等建构筑物，人行桥及峡谷壳体拱桥等桥梁工程，景观绿化工程等暂未实施，项目建设现状详见现场照片（附于目录前）。

表 2.6-2 项目建设进度计划表

时 间		2023				2024			
项 目		5	6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12
准备期		—							
建构筑物	1#展厅			—	—	—			
	2#水岸茶室			—	—	—			

时 间		2023				2024			
项 目		5	6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12
	3#春之驿站								
	4#夏之驿站								
	5#秋之驿站								
	6#地下车库								
桥梁工程									
景观绿化工程									
道路及附属工程									
竣工验收									

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

涪城区位于四川盆地中部浅丘区，总体地势北西高南东低，地貌类型为构造剥蚀型与侵蚀堆积型。其构造剥蚀型地貌单元主要为丘陵，表现为圆形山包、条状山脊，其山顶海拔高程一般为 400~600m，相对高差 100~200m；侵蚀堆积型地貌单元包括山间凹地及河谷，其山间凹地相对平缓，多呈阶地状缓倾，其凹地宽一般为 200~600m 左右，沿各山包间绵延分布。河谷地貌主要为河床及漫滩，阶地多沿安昌河、涪江沿岸分布。

安州区西北部系龙门山脉，地势较高，山脊海拔一般在 1000~2500 米之间。高川乡境内的大光包海拔 3047 米，为区境内最高点。千佛镇境内的千佛山海拔 2942.2 米，睢水镇境内的大柏岩主峰海拔 2417 米。位于界牌镇石安村与绵阳市高新技术开发区永兴镇方登寺村接界的安昌河河面海拔为 490 米，是区境内的最低点。根据地貌成因和地表形态，安州区地貌可分为平坝、丘陵（台地）、低中山三种类型。安州区平坝总面积为 267.375 平方千米，主要分布在安昌河和睢水河两岸的花菱、塔水、桑枣、秀水、河清、永河等镇。丘陵（台地）主要分布在安昌河两岸平坝的两侧及秀水河以东地区，总面积为 533.01 平方千米，占安州区总面积的 37.96%。低中山分布在晓坝—沸水—睢水一线的西北部（包括千佛镇、高川乡全部）。

工程区为侵蚀堆积形成的河谷地貌，微地貌单元包括安昌河河漫滩、岸坡及 I 级阶地。工程区原始地貌高程 489.0~497.0m，最大相对高差约 8m。

2.7.2 区域地质及地震

（1）地质构造

工程区在大地构造单元上位于扬子准地台四川台拱川中拗陷区；地处新华夏构造体

系四川沉降带川中褶皱带西缘之绵阳帚状旋扭构造带内。该构造带由多条向斜和背斜组成，以绵阳为中心呈帚状分布，其区域地质构造见下图。工程区及其邻近地段分布的褶皱主要有：新桥背斜及吴家坝向斜等，区内最近发震断裂为北川大断裂，距离工程区约30km。

新桥背斜：西起于安州区清泉乡一带，轴线呈北东东向向北延伸，在新桥场～老关庙一带成一弧线向北凸出，然后呈北西向延伸止于盐亭县柏梓场一带，其两翼平缓，倾角 $1\sim 3^\circ$ ，其核部及两翼出露地层为白垩系下统七曲寺组及苍溪组。

吴家坝向斜：西起于金山镇大井铺一带，轴线呈近北东东向向北东延伸，在吴家坝一带成一弧线向北凸出，然后近东向延伸止于三台县永明镇一带，其两翼平缓，倾角 $1\sim 3^\circ$ ，其核部及两翼出露地层为白垩系下统七曲寺组及苍溪组。

(2) 地层岩性

根据本次已完成的勘察资料，场地勘探深度以内上覆地层主要为第四系全新统人工填土层，第四系全新统河流冲洪积层粉土、卵石层，下伏基岩为白垩系剑门关组砂岩、砂质泥岩。现将各层岩、土类特征分述如下：

1. 第四系全新统人工堆积层 (Q_4^{ml})

杂填土①：褐黄～褐灰色，稍湿～饱和状，松散状。场地大部分地段填土由粉质粘土夹卵砾石、漂石和建筑垃圾等组成，硬质物约占25～40%左右，结构松散，该层成分复杂，均一性差。根据周边走访调查，回填时间约2～4年，未固结。本层场地内均有分布，层厚0.5～15.2m，分布于地表。

2. 第四系全新统冲洪积层 (Q_4^{al+pl})

(1) 粉土②：褐黄、黄褐色，土质较均一，以粉颗粒土为主，稍湿，结构松散，层中呈斑点状分布有暗色铁锰氧化物。本层场地内仅在局部地段有分布（拟建人行桥钻孔CZ45、CZ46，云水滴地标建筑钻孔CZ48，生境峡谷钻孔CZ58，CZ54、CZ56），层厚1.2～3.1m，层顶埋深9.0～13.2m，层顶标高475.96～479.99m，分布于填土以下。

(2) 卵石③：青灰色、灰白色，饱和，呈圆形～亚圆形，磨圆度好，中等～微风化，卵石含量50～68%，其中 $50\text{mm} < \text{粒径} \leq 100\text{mm}$ 的含量大于50%，偶含漂石，呈交错排列，连续接触，卵石成分主要以花岗岩、灰岩、石英砂岩为主，充填物为粗砂、中细砂等。场地内均有分布。

根据密实度不同分为：松散卵石③1、稍密卵石③2、中密卵石③3、密实卵石③4四个亚层。

松散卵石③1: 揭示层厚 4.3~7.9m, 层顶埋深 11.6~16.3m, 层顶标高 472.86~477.39m, 仅在钻孔 CZ45、CZ46 有揭示。其超重型圆锥动力触探击数 (N120) 一般小于等于 3 击。

稍密卵石③2: 揭示层厚 0.9~4.2m, 层顶埋深 1.5~20.6m, 层顶标高 468.56~493.06m。其超重型圆锥动力触探击数 (N120) 一般大于 3 击小于等于 6 击。

中密卵石③3: 揭示层厚 1.1~7.0m, 层顶埋深 3.6~23.2m, 层顶标高 465.96~490.56m。其超重型圆锥动力触探击数 (N120) 一般大于 6 击小于等于 11 击。

密实卵石③4: 揭示层厚 1.5~14.5m, 层顶埋深 6.5~17.8m, 层顶标高 474.13~485.66m。其超重型圆锥动力触探击数 (N120) 一般大于 11 击小于等于 14 击。

3. 白垩系下统剑门关组 (K_1^{jn})

(1) 砂岩④: 灰色, 砂状结构, 中厚层状, 裂隙较发育, 岩芯完整柱状, 间夹薄层砂质泥岩, 厚度变化较大, 为过渡渐变层, 强度较大。岩芯获得率 TCR=91-97%, 岩石质量指标 RQD=85-90%。本层场地内仅在局部地段有分布(拟建春之驿站钻孔 CZ25~CZ28, 创艺花廊钻孔 CZ29~CZ31, 望春凉亭钻孔 CZ32, 滨水廊架钻孔 CZ33、CZ34), 层厚 2.6~4.7m, 层顶埋深 10.8~14.0m, 层顶标高 477.76~481.83m。

(2) 砂质泥岩⑤: 浅红色, 泥钙质胶结, 粉细粒结构, 中厚层状构造, 矿物成分以粘土、长石、石英为主, 岩屑次之。结构较为致密, 岩性不够均匀, 纵横向上岩性略有变化。裂隙较发育, 强度相对较高, 强风化带厚度变化较大。本次勘察揭示穿, 按风化程度分为强风化、中风化两个亚层。

强风化砂质泥岩⑤1: 浅红色、泥质结构, 厚层块状构造, 泥钙质胶结, 矿物成分主要为粘土、石英、长石, 次为岩屑、云母、钙质等。裂隙发育, 欠致密, 岩性软弱, 强度低, 岩芯多呈短柱状, 局部分布泥岩和砂岩夹层。岩芯获得率 TCR=70-85%, 岩石质量指标 RQD=70-80%。揭示层厚 1.4~5.3m, 层顶埋深 11.0~23.7m, 层顶标高 468.22~483.16m。

中风化砂质泥岩⑤2: 浅红色, 泥质结构, 厚层块状构造, 泥钙质胶结, 矿物成分主要为粘土、长石、石英, 次为岩屑、云母、钙质等, 局部分布泥岩和砂岩夹层。岩石完整, 岩性坚硬, 岩芯获得率 TCR=80-95%, 岩石质量指标 RQD=80-90%。揭示层厚 2.0~9.4m, 层顶埋深 13.3~25.1m, 层顶标高 468.39~480.36m, 本次勘察未揭示穿。

(3) 水文地质条件

地表水：拟建场区位于安昌河左岸一级阶地，属涪江水系，河宽约 90~120m，河水位、流量主要受季节和大气降水控制。工程区距主河床约 26.0~116.0m，本工程段河道已建成防洪堤，洪水不会对本工程造成淹没影响。

地下水：场地地下水类型主要是第四纪松散岩类孔隙水，根据地下水的含水介质、赋存条件、水理性质和水力特征，可划分为孔隙潜水和基岩裂隙水两大类。其中孔隙潜水主要赋存于填土、卵石层中，卵石层为主要含水层，下伏基岩为相对隔水层。勘探期间测得水位埋深一般为 3.9~10.6m，高程 484.31~486.26m；根据区域水文地质资料，浅层地下水水位年变幅为 2.0~4.0m。本场区基岩裂隙水水量较小、径流缓慢。

（4）区域稳定性及地震

工程区位于新桥场背斜南东翼，地质构造简单，地层倾角平缓，其新构造运动也只表现为缓慢的升降运动，历史上未发生过大的地震，地震震级小，频度低，不具备发生中强地震的地质构造背景，区内地震动峰值加速度值 0.10g，工程区邻近 10km 范围内无发震断裂构造分布，其地震效应表现为受外围强震波及影响。据《水电水利工程区域构造稳定性勘察技术规程（DL/T5335-2006）》确定：工程区区域构造稳定性较好。

据 1/400 万《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）可知：工程区地震动峰值加速度值 0.10g，对应的基本烈度为 7 度，地震动反应谱特征周期为 0.4s。

（5）不良地质

本场区未分布如石灰岩的可溶岩地层，故本工程不存在岩溶不良地质；场区地貌类型属于冲积平原，地势开阔较平坦，不存在滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区等不良地质作用，未发现暗河、暗浜等不良地质现象。

2.7.3 水文、气象

1、气象特征

涪城区地处亚热带湿润季风气候区，流域内雨量充沛，气候温和湿润，四季分明，夏秋洪涝，冬春干旱，云雾多，日照少。由于流域内地形变化大，上、下游气候差异较大，气温自下游向上游递减，降水、暴雨则递增。工程处根据附近绵阳气象站资料统计，多年平均气温为 16.4℃，≥10℃积温为 5320℃，极端最高气温为 37℃，极端最低气温为 -7.3℃，多年平均降水量为 932mm，多年平均降水日数为 124 日，多年平均相对湿度 80%，多年平均日照时数 1306h，多年平均无霜期 275 天，实测最大风速 12m/s。

安州区属于中亚热带湿润季风气候区，干湿季节分明。全年气候温和，雨量充沛，日照较足，无霜期长（常年 300 天左右）。春来较早，夏长秋短，四季分明。降水量在

四季的分配中一般有冬干春旱，夏季旱涝交错，秋多连绵阴雨的特点。区境内降水量由东南向西北逐步增多，东南丘陵、平坝区常年降水量在 1000 毫米左右，而西北山区的千佛、高川等乡镇最大降水量达 1700 毫米。境内多年平均气温 16.3℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 5212℃。多年平均降水量为 1261 毫米。多年平均日照为 1058.7 小时。年平均蒸发量 1084.26 毫米。年平均风速 1.6 米/秒，最大风速 16.0 米/秒。年平均雾日在 15 天左右。年平均无霜日 300 天，最长 339 天，最短 261 天。

表 2.7-1 项目区域气象特征值一览表

气象特征值	单位	涪城区	安州区
多年平均气温	℃	16.4	16.3
多年平均降水量	mm	932.0	1261
多年平均蒸发量	mm	789.1	1084.26
多年平均日照时数	h	1306	1058.7
多年平均相对湿度	%	80	85
最大风速	m/s	8.8	16
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	℃	5320	5212
多年平均无霜期	天	275	300
最大冻土深度	cm	无	无

表 2.7-2 项目区短历时暴雨特征值表

行政区划	时段	均值	Cv	Cs/Cv	频率计算均值 KP				设计暴雨(mm)			
	(小时)	(mm)			50%	33%	20%	10%	2 年	3 年	5 年	10 年
涪城区	1/6 小时	16	0.35	3.5	0.93	1.11	1.26	1.47	14.9	17.8	20.2	23.5
	1 小时	43	0.4	3.5	0.91	1.12	1.28	1.53	39.1	48.2	55.0	65.8
	6 小时	75	0.57	3.5	0.83	1.12	1.35	1.73	62.3	84.0	101.3	129.8
	24 小时	115	0.62	3.5	0.8	1.11	1.36	1.79	92.0	127.7	156.4	205.9
安州区	1/6 小时	16	0.37	3.5	0.92	1.11	1.27	1.5	14.7	17.8	20.3	24.0
	1 小时	52	0.45	3.5	0.89	1.12	1.31	1.6	46.3	58.2	68.1	83.2
	6 小时	80	0.57	3.5	0.83	1.12	1.35	1.73	66.4	89.6	108.0	138.4
	24 小时	120	0.63	3.5	0.8	1.11	1.36	1.79	96.0	133.2	163.2	214.8

备注：以上资料采用《四川省暴雨统计参数图集》（四川省水文水资源勘测局 2010 年版）。

2、水文

安昌河系涪江右岸的一级支流，发源于龙门山东麓，分为苏宝河和茶坪河两源，两源于永昌镇汇合后始称安昌河。自西北向东南流经黄土、花菱、界牌、永兴、朝阳等地，于绵阳市涪城区南山寺附近汇入涪江。安昌河上有安县水文站控制流域面积 545km²，2008 年地震后下迁改设永昌水文站控制集水面积 557km²。安昌河干流全长约 96km，流

域面积约 955km²。

2.7.4 土壤

涪城区土壤属岩层土类型，主要以水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土、黄棕壤等为主。根据第二次土壤普查资料，农耕土壤分为 4 个土类，6 个亚类，6 个土属，25 个土种，与四川省土壤分类系统对接、调整后为 5 个土类，7 个亚类，10 个土属，24 个土种。土母质按其岩性及风化物属性而论，大体可归为如下 5 种类型：白垩系城墙岩群残积物、白垩系城墙岩群坡积物、第四系老冲积黄泥、第四系老冲积物和现代河流冲积物。

安州区境内土壤属岩层土类型。由于平坝和丘陵土壤受成土母质影响显著，山地受生物、气候及成土母质的双重作用，因此土壤形成和分布与土壤母质具有基本一致的规律。安州区土壤可分为黄壤类、山地黄棕壤类、紫色土类、冲积土类和水稻土类。

根据工程区周边土层厚度调查，项目区表土土层厚度约 0.3m，表土可剥离地类属公园与绿地。

2.7.5 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，林草覆盖度约 40%。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、水楂子、噤啦子等混交而成，在森林遭到破坏的地方，则为禾本科的黄茅、白茅、巴茅、菵草、铁线草、狗尾巴草所覆盖，植被良好。

安州区植物资源品种达 1700 余种，有森林面积 64625 公顷，森林覆盖率为 43.6%。地面植被以农作物为主。住宅旁植慈竹及桃、李、柑、橙等果树；路、渠、沟、堰、田埂主要栽植桑树、喜树（千丈、水冬瓜）、桉木、桉树、枫杨、刺楸、酸枣等乔木，呈网点状分布。

工程区植被以乔灌、草为主，乔灌木种类单一，且植草面积大，林草覆盖率约为 80%。

2.7.6 水土保持敏感区

绵阳市高新区永兴镇集中式饮用水源取水点位于下史军堰下游约 300m 右岸（地表水）；集中饮用水水源地工程一级保护区：取水点上游 1000 米至下游 100 米的水域及河岸两侧纵深各 200 米的陆域；二级保护区：从一级保护区上界上溯 2500 米的水域及河岸两侧纵深各 200 米的陆域。本项目北起绵盛路，南至安昌河，东至排洪渠，西侧以

原永丰奶牛场为界，处于永兴镇集中式饮用水水源地工程二级保护区范围（绵阳市高新区永兴镇集中式饮用水源保护区），为河岸左侧纵深 200 米的陆域范围内。

项目区涉及嘉陵江下游省级水土流失重点治理区且无法避让，不涉及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、森林公园和重要湿地等敏感区域。



图 2.7-1 相对位置关系图

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 主体工程与产业政策及区域规划的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2015 年本）》，该项目不属于产业政策禁止投资建设的项目，项目建设符合国家产业发展政策，符合科技城新区城市总体规划。

3.1.2 与生产建设项目水土保持技术标准相符性分析

本工程建设与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的符合性分析见下表。

表 3.1-1 本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》符合性分析表

序号	生产建设项目水土保持技术标准	本项目情况	符合性
1	主体工程选址（线）应避免让水土流失重点预防区和重点治理区。	项目区涉及嘉陵江下游省级水土流失重点治理区且无法避让，水土流失防治标准等级为一级标准。	符合
2	主体工程选址（线）应避免让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	工程建设不可避免扰动安昌河左岸周边的植被，项目建设方案将严格控制工程扰动或占压植被范围，并加强植被恢复措施。	符合
3	主体工程选址（线）应避免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站。	本项目不涉及。	符合

3.1.3 与新水土保持法相符性分析

本工程建设与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析见表 3.1-3。对照《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12 月修订，2011 年 3 月 1 日实施），本项目的建设符合水土保持相关法律、法规的要求。

表 3.1-2 本项目与《中华人民共和国水土保持法》符合性分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》条文	本项目情况	符合性
1	生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点防治区和重点治理区；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。	项目区涉及嘉陵江下游省级水土流失重点治理区且无法避让，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	符合
2	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	建设单位委托我公司开展本项目水土保持方案	符合

	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。	编制，满足本条要求	
3	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。	本项目无弃方，未设置弃土场。	符合
4	在干旱缺水地区从事生产建设活动，应当采取防止风力侵蚀措施，设置降水蓄渗设施，充分利用降水资源。	本项目不在干旱缺水地区。	符合
5	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生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。	本项目在项目建设区内采用了工程措施、临时措施及植物措施，满足水土保持要求	符合

3.1.4 主体工程选址（线）水土保持评价结论

本项目建设符合国家产业发展政策，符合科技城新区城市总体规划；本项目位于绵阳科技城新区安昌河东岸，北起绵盛路，南至安昌河，东至排洪渠，西侧以原永丰奶牛场为界。项目涉及到土石方工程的施工工艺满足施工要求的同时也符合水保要求；项目区位于城市区，本方案提高渣土防护率和林草覆盖率标准。工程建设不可避免扰动安昌河左岸周边的植被，项目建设方案将严格控制工程扰动或占压植被范围，并加强植被恢复措施。项目区涉及嘉陵江下游省级水土流失重点治理区且无法避让，本方案提高防治标准，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；项目不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和保留区、不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、重要湿地等敏感区域，无明显的水土保持限制因素。

综上，本项目在提高防护标准，加强保护和治理的前提下，工程选址基本不存在水土保持制约性因素，符合《中华人民共和国水土保持法》，符合《生产建设项目水土保持技术标准》及相关规定。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

水土保持方案编制时项目已开工，本方案属于补报方案。本项目建设地点位于绵阳科技城新区安昌河东岸，场内最宽处 250m，最窄处 75m，北起绵盛路，南至安昌河，东至排洪渠，西侧以原永丰奶牛场为界，交通位置十分优越，出行

较为方便。本项目总占地面积为 34.51hm^2 ，全部为永久占地；项目主要由构筑物、道路及附属工程、景观绿化、桥梁工程等组成。

从水土保持角度分析，场地现有地形较为平整，形态呈北高南低，靠近安昌河侧地势较低，场地内高程 $489.0\sim 497.0\text{m}$ ，最大相对高差约 8m ，项目设计充分尊重原有地形，为保障局部区域植物生长的排水需求，在保障土方平衡的前提下适当设计微地形，尽量减少土方工程量；设计将场地进行高差处理，构筑物场地高于道路，并使建筑物有良好的视觉形象，同时为场地内雨水、污水排放提供了便利条件。项目区位于城市区，本方案提高渣土防护率和林草覆盖率标准；项目位于城市区，建设单位委托专业的单位进行景观绿化的设计施工，注重景观效果，并配套建设灌溉、排水和雨水利用设施；本项目不涉及取料场、弃渣场；工程建设将严格控制工程扰动或占压项目区内植被范围，并加强植被恢复措施。工程布局考虑不改变原有地形，便于工程给排水，符合水土保持要求，建设方案可行。

项目涉及永兴镇集中式饮用水水源地工程二级保护区，为河岸左侧纵深 200m 的陆域范围内。本项目属于建设类项目，项目施工生产生活废水经收集后排放至市政污水管网；建设期间采取临时遮盖及洒水清洗路面以减少扬尘，项目建设对安昌河水质基本无影响。

3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积为 34.51hm^2 ，其中安州区占地 12.50hm^2 ，涪城区占地 22.01hm^2 ，全部为永久占地；占地类型为公共管理与公共服务用地 33.76hm^2 、交通运输用地 0.75hm^2 ，未占用基本农田。

本着节约土地资源的原则，为尽量减少新征占土地，该项目施工便道、施工场地、临时堆土场均布置在规划用地红线范围内。施工便道占地 0.10hm^2 ，用于下穿隧道施工期间的交通，满足通行要求；施工场地占地 0.08hm^2 ，用于临时堆放材料机械等，临时占地能够满足施工要求；临时堆土场占地 0.47hm^2 ，用于临时堆放后期回填的土石方。通过合理安排施工工序，将施工便道、施工场地及临时堆土场布置在项目永久占地范围内，符合节约土地精神，项目占地符合节约用地和减少扰动的要求。

综上，项目未占用基本农田，占地符合节约用地和减少扰动的要求，临时占

地满足施工要求，工程建设从占地角度来看是可行的。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目土石方开挖 6.97 万 m^3 （含表土剥离 1.59 万 m^3 ），土石方回填 6.97 万 m^3 （含表土 1.59 万 m^3 ），无借方，无弃方。

表土：经调查，项目区表土资源量为 8.19 万 m^3 ，部分区域不建设扰动，项目区表土可剥离量为 1.59 万 m^3 ，表土采取应剥尽剥的形式，项目共剥离表土 1.59 万 m^3 ，其中 0.20 万 m^3 集中堆放于临时堆土，用于后期施工便道、施工场地及临时堆土场进行植被恢复；1.39 万 m^3 剥离后立即于景观绿化区植被修复，表土场内平衡，符合水保要求。

一般土石方：项目设计充分尊重原有地形，为保障局部区域植物生长的排水需求，在保障土方平衡的前提下适当设计微地形，尽量减少土方工程量；项目内部通过合理调配土石方，最终达到土石方平衡，土石方挖填数量满足最优化原则，土石方调运符合节点适宜、时序可行、运距合理原则。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程建设所需的砂、石料均向当地具有合法开采权的砂、石料场购买，场内土石方平衡，无借方，未设置取土场。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目土石方开挖 6.97 万 m^3 （含表土剥离 1.59 万 m^3 ），土石方回填 6.97 万 m^3 （含表土 1.59 万 m^3 ），无借方，无弃方，未设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

本项目主要包括建构筑物、道路及附属工程、绿化工程及桥梁工程等，项目场地现有地形较为平整，项目建设容易诱发水土流失的环节包括土石方开挖、调运、回填，临时工程地面扰动等。

（一）项目土石方开挖以机械为主，人工为辅，根据地形开挖，开挖方式从上而下进行，为确保边坡的稳定和防护达到预期的效果。场地回填平整尽量利用机械施工，减少施工期限，减少水土流失；小的基础开挖工程尽量以人工为主，有利于减少工程施工作业面，减少对地表的扰动，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土。同时施工过程中采取必要的临时防护措施，减少了水土流失。

（二）项目施工便道、施工场地、临时堆土场设置在永久占地范围内，未新增占地，减少对地表的扰动，施工结束后恢复为草地，符合水保要求。

(三) 土石方调运严格按设计进行, 土石方在运输过程中采取遮盖措施, 防止沿途洒落; 项目内部通过合理调配土石方, 最终达到土石方平衡; 在施工前将表土层预先剥离作为土地整治绿化料源, 有效保护利用表土资源; 本项目不设置取土场, 符合减少水土流失的要求。

(四) 临时堆土场集中堆放表土及一般土石方, 经现场踏勘, 采取了临时遮盖措施, 建议增加临时拦挡、排水沉沙措施。

(五) 建设单位在施工过程中对裸露地表及时采取了临时遮盖措施, 减少了水土流失; 填筑土方做到了随挖随填, 进一步减少了水土流失。

以上各项工程施工工艺除了有利于各项工序间的交叉衔接外, 还满足工作建设进度要求, 保证施工安全, 减少地面重复开挖扰动, 减少水土流失, 有利于水土保持。主体采用的施工工艺是合理的。通过分析认为, 本项目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。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

(一) 建构筑物区

1. 基坑支护 (已实施)

项目下车库设一层地下室, 基坑面积约 8684.65m^2 , 基坑深度约 4.8 米, 基坑四周均采用放坡支护方案 (喷混凝土), 从水土保持角度分析认为, 放坡支护方案 (喷混凝土) 以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程。



图 3.2-1 喷混凝土支护

2. 表土剥离 (未实施)

为保护、利用表土资源, 项目场平工程开工前对修建建构筑物区域占用的公园与绿地进行表土剥离, 表土剥离面积 1.18hm^2 , 剥离厚度 0.3m, 共计剥离表土 0.35 万 m^3 。

3.临时遮盖（已实施）

根据现场踏勘，项目目前正在进行地下车库基坑开挖，施工期间对裸露地表采取了临时遮盖措施，遮盖材料重复使用，共使用密目网 0.26hm²、防雨布遮盖 0.03hm²，临时遮盖可有效减轻施工期间裸露土层水土流失。



图 3.2-2 临时遮盖

（二）道路及附属工程区

1.表土剥离（未实施）

为保护、利用表土资源，项目场平工程开工前对新建道路及附属工程区域占用的公园与绿地进行表土剥离，表土剥离面积 3.40hm²，剥离厚度 0.3m，共计剥离表土 1.02 万 m³。

2.彩钢拦挡（已实施）

为保障项目区施工安全，减少项目建设对周边环境的不利影响，主体设计在建构筑物区外围处修建了彩钢拦挡。彩钢拦挡在雨季能够防止项目区内的含沙径流四处扩散，堵塞市政管道，减少对周边环境产生的不利影响，具有一定的水土保持功能。



图 3.2-3 彩钢拦挡

图 3.2-4 场地硬化

3.道路及硬化场地（已实施）

道路及硬化场地主要是为了行车及场内交通需要，场地硬化后不会再产生水土流失，兼有水土保持功能。

4.排水工程（未实施）

为有效排导项目区地表径流，采用有组织排水，经道路雨水口或排水沟收集后进入雨水回用水池，雨量超过调蓄容量时通过溢流口排至市政雨水窨井或河道，项目分别在靠绵盛路侧设置 5 处雨水管接入市政雨水管网。经统计，项目区内雨水管道为 DN500，室外排水管采用 HDPE 双壁波纹管，T 型胶圈连接，雨水管道总长度为 858m，主要集中在项目中部；项目区内排水沟均为矩形排水沟，采用 C20 砼现浇，断面尺寸为 0.3m×0.4m，排水沟长 2877m。

分析与评价：雨水管网能有效的排导项目区地表径流，具有良好的水土保持功能。

水文验算：根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本项目雨水管网属于其他设施的截排水沟，截排水工程设计标准为三级，本项目排水标准为 3 年一遇短历时暴雨，截排水沟安全超高为 0.2m，排水管充盈度为 70%。

本项目按照项目区 3 年一遇的 1 小时暴雨强度下计算区域内的最大洪水洪峰流量，按《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）的规定：

$$Q = 16.67\Phi qF \dots\dots\dots (3-1)$$

式中：

Q——设计来水流量（m³/s）；

Φ——径流系数，公园绿地取值 0.15；

q——设计重现期降雨历时内的平均降雨强度，单位 mm/min，项目区 3 年一遇 10min 平均降雨强度为 17.8mm；

F——项目区汇水面积（km²），项目排水设计划分了 8 个汇水分区，详见给排水图。根据公式 3-1 计算，计算区域最大来水流量详见下表。

表 3.2-1 来水量计算表

汇水分区	最大来水流量	径流系数	降雨强度	集水面积	排水工程布设情况
	Q	Φ	q	F (hm ²)	
1	0.111	0.15	1.78	2.49	排水沟
2	0.167	0.15	1.78	3.75	排水沟+雨水管网
3	0.226	0.15	1.78	5.07	排水沟+雨水管网

4	0.193	0.15	1.78	4.34	排水沟+雨水管网
5	0.088	0.15	1.78	1.97	排水沟+雨水管网
6	0.330	0.15	1.78	7.41	雨水收集池
7	0.353	0.15	1.78	7.93	雨水收集池
8	0.069	0.15	1.78	1.55	未受控区域

$$A = Q_{\text{设}} / (C \sqrt{Ri}) = Q_{\text{设}} / \left(\frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}} \right) \dots\dots\dots (3-2)$$

式中：A——断面面积（m²）；

Q——设计坡面最大径流量（m³/s）；

C——谢才系数；

R——水力半径（m）；

i——比降；

n——糙率。

表 3.2-2 水文计算表

排水工程	尺寸	充盈度/安全 超高	比降	断面面积	湿周	水力半 径	谢才系 数	糙率	设计坡面最 大径流量
			i	A	X	R	C	n	Q
	m	%/m		m ²	m	m			m ³ /s
雨水管网	DN500	0.7	0.015	0.196	1.57	0.125	28.284	0.025	0.240
排水沟	0.3×0.4	0.2	0.015	0.12	1	0.120	46.821	0.015	0.238

经验算，考虑安全超高护排水管充盈度，DN500 雨水管网及 0.3m×0.4m 排水沟可满足最大降雨强度排水要求，本方案不再新增项目区排水措施。

5.透水铺装（未实施）

根据本项目《项目设计说明海绵城市专篇》，根据功能需要，合理安排透水砖铺装，透水水泥混凝土铺装和透水沥青混凝土铺装，在绿化中采用鹅卵石、碎石铺装等渗透铺装设施；透水铺装占硬质铺装百分比大于 50%。经统计，项目区透水铺装面积 21236m²，主要分布在人行道、游步道等区域。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），采用透水形式的场地硬化措施具有水土保持功能。

（三）景观绿化区

1.表土剥离（已实施）

为保护、利用表土资源，项目施工便道、施工场地、临时堆土场（均位于景

景观绿化工程范围内)区域占用的公园与绿地进行表土剥离,表土剥离面积 0.65hm^2 ,剥离厚度 0.3m ,共计剥离表土 0.20万 m^3 。

2.表土回覆(未实施)

项目建设区域表土剥离后立即回覆至景观绿化区需要植被修复的区域,在场地内平衡消化,覆土量为 1.39万 m^3 ;项目后期对施工便道、施工场地及临时堆土场进行植被恢复,恢复面积为 0.65hm^2 ,覆土厚度为 0.3m ,覆土量为 0.20万 m^3 。经统计,表土回覆量 1.59万 m^3 。

3.景观绿化(未实施)

本项目景观绿化区占地面积 261180m^2 ,绿地率 75.7% 。经统计,共种植常绿乔木 1680 株,落叶乔木 2369 株,开花落叶乔木 1712 株,彩叶乔木 980 株,小乔木与灌木、禾草类 970 丛(株),灌木 63796m^2 ,地被 162991m^2 ,混种地被 12159m^2 ,禾草类 20747m^2 ,水生植物 4627m^2 。从水土保持角度分析认为,主体工程设计的水土保持植物措施品种多样,可满足该区域的水土保持要求。

4.临时遮盖(已实施)

根据现场踏勘,项目临时堆土场布设在景观绿化区内,堆土场采取了密目网遮盖措施,遮盖面积 0.47hm^2 ,密目网遮盖可有效减轻施工期间水土流失。



图 3.2-5 临时堆土场密目网遮盖

(四) 桥梁工程区

1.表土剥离(未实施)

为保护、利用表土资源,项目新建桥梁工程区域占用的公园与绿地进行表土剥离,表土剥离面积 0.06hm^2 ,剥离厚度 0.3m ,共计剥离表土 0.02万 m^3 。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

1. 主体工程设计的水土保持工程界定原则

①主导功能原则：以防治水土流失为目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价；当不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善，也可提出补充措施（纳入水土流失防治措施体系）。

②责任区分原则：对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

③试验排除原则：对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

2. 主体设计中水土保持措施界定

3.3-1 主体设计中水土保持措施界定

防治分区	界定为水土保持工程	不界定为水土保持工程	补充完善建议
建构筑物区	表土剥离、临时遮盖	基坑支护工程	基坑周边排水沉沙措施
道路及附属工程区	表土剥离、雨水管网、排水沟、透水铺装	彩钢拦挡、道路及硬化场地	施工期间裸露地表临时遮盖措施
景观绿化区	表土剥离、表土回覆、景观绿化、临时遮盖	/	临时堆土场、施工便道内侧排水沉沙措施
桥梁工程区	表土剥离、	/	施工期间裸露地表临时遮盖措施

根据《安昌河水环境治理工程一期初步设计及概算》，主体工程具有水土保持功能的措施及投资统计见下表。

表 3.3-2 主体设计具有水土保持功能的措施工程投资统计表

项目分区	措施类型		单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）	实施情况
建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.35	9900	0.35	未实施
	临时措施	密目网遮盖	hm ²	0.26	26480	0.69	已实施
		防雨布遮盖	hm ²	0.03	35748	0.11	已实施
道路及附属工程区	工程措施	雨水管网	m	858	742.6	63.72	未实施
		表土剥离	万 m ³	1.02	9900	1.01	未实施
		排水沟	m	2877	215.4	61.97	未实施

		透水铺装	m ²	21236	4.06	8.62	未实施
景观绿化区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.2	9900	0.20	已实施
		表土回覆	万 m ³	1.59	41580	5.78	未实施
	植物措施	景观绿化	m ²	261180	438.02	11440.21	未实施
	临时措施	密目网遮盖	hm ²	0.47	26480	1.24	已实施
桥梁工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.02	9900	0.02	未实施
合计			/	/	/	11583.91	/

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

(1) 涪城区水土流失现状

根据绵阳市 2022 年水土流失动态监测数据,涪城区水土流失面积 95.42km²,其中轻度流失面积为 69.74km²、中度流失面积为 19.78km²、强烈流失面积为 4.38km²、极强烈流失面积为 1.52km²,剧烈流失面积为 0。安州区水土流失面积 288.98km²,其中轻度流失面积为 261.11km²、中度流失面积为 21.25km²、强烈流失面积为 4.61km²、极强烈流失面积为 1.88km²,剧烈流失面积为 0.13km²。总体以轻度流失为主,侵蚀类型为水力侵蚀;水力侵蚀现状见表 4.1-1 所示。

项目区涉及嘉陵江下游省级水土流失重点治理区,地处西南紫色土区,水土流失类型以水力侵蚀为主,水土流失强度为轻度,土壤容许流失量为 500 t/km²·a。

表 4.1-1 项目区水土流失现状表(2022 年度)

行政区划	水土流失面积（km ² ）						
涪城区	合计		轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀
	面积	95.42	69.74	19.78	4.38	1.52	0
	比例	100%	73.09%	20.73%	4.59%	1.59%	0.00%
安州区	面积	288.98	261.11	21.25	4.61	1.88	0.13
	比例	100%	90.36%	7.35%	1.60%	0.65%	0.04%

(2) 项目区水土流失现状

根据土壤侵蚀分布图,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,并结合项目区地貌、土壤和气候特征,参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)与《四川省水利厅关于印发<四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定>的函》(川水函[2014]1723号),求项目区各工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值,确定水土流失强度主要表现为轻度侵蚀,水土流失类型主要为面蚀和沟蚀,水土流失形式以水力侵蚀为主,项目占地区域的土壤侵蚀模数背景值为 300t/km²·a。

表 4.1-2 项目占地区土壤侵蚀强度分级指标表

地面坡度		5°~8°	8°~15°	15°~25°	25°~35°	>35°
地类						
非耕地	60~75	轻度				强 烈
林草盖	45~60					

地面坡度		5°~8°	8°~15°	15°~25°	25°~35°	>35°
地类	度(%)	30~45	中度		强 烈	极强烈
					强 烈	极强烈
坡 耕 地		轻 度	中 度	强 烈	极强烈	剧 烈

表 4.1-3 项目水土流失现状表

项目组成	占地类型	面积 (hm ²)	坡度 (°)	林草覆 盖度(%)	水土流失 强度	平均侵蚀模 数(t/km ² ·a)
建构筑物	08 公共管理与公共服务用地	1.18	0~5	45~60	微度	300
道路及附属工程	08 公共管理与公共服务用地	6.40	0~5	45~60	微度	300
	10 交通运输用地	0.57	0~5	0	微度	300
	小计	6.97	/	/	/	300
景观绿化工程	08 公共管理与公共服务用地	26.12	0~5	45~60	微度	300
桥梁工程	08 公共管理与公共服务用地	0.06	0~5	45~60	微度	300
	10 交通运输用地	0.18	0~5	0	微度	300
	小计	0.24	/	/	/	300
合计	/	34.51	/	/	/	300

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响因素分析

项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，项目区自然坡度较小，区域降雨量较大，在工程建设过程中，由于土石方开挖、调运、回填等施工活动，损毁和压占植被，造成水土保持设施的破坏，使原地貌、植被抗侵蚀力降低或消失，土壤侵蚀量增加。影响项目区水土流失的主要因素有：

表 4.2-1 水土流失影响因素分析表

分区	影响因素				水土流失 类型
	工程建设活动	自然因素			
		主要植被 类型	结构形 式	外营力	
建构筑物区	剥离地表植被；基坑开挖土方，若不及时清运，极易被径流冲走，产生新的水土流失	/	较松散	降水	水力侵蚀
道路及附属工程区	沟槽施工期间土石方松散堆放，在防护措施实施前由于结构松散、地表无覆盖物、遇暴雨极易产生严重的水土流失	/	较松散	降水	水力侵蚀
景观绿化区	由于人为施工活动和破坏原地貌及自然植被，降低原有水保功能、影响植被生长，使其水保功能降低	乔灌草	较松散	降水	水力侵蚀
桥梁工程区	土石方回填施工过程中，土质松软，黏结度降低，土石方处于裸露状态，易造成水土流失	/	较松散	降水	水力侵蚀

4.2.2 扰动地表、损毁植被的面积

根据主体工程设计资料，本项目占地面积 34.51hm^2 ，项目建设扰动地表面积 34.51hm^2 ；损毁植被主要包括建构筑物区的施工以及临时工程的占用损毁原有植被，经统计，损毁植被面积 1.50hm^2 。

4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量调查

本项目土石方开挖 6.97万 m^3 （含表土剥离 1.59万 m^3 ），土石方回填 6.97万 m^3 （含表土 1.59万 m^3 ），无借方，无弃方。

4.3 土壤流失量调查和预测

4.3.1 调查和预测单元

根据本项目项目组成、工程水土流失成因、类型及分布分析可以得知，本方案对水土流失调查和预测的范围为 34.51hm^2 。根据工程特性，本项目划分为 4 个项目区：建构筑物区、道路及附属工程区、景观绿化区、桥梁工程区。根据扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则划分单元，详见下表。

表 4.3-1 调查和预测单元 单位： hm^2

项目分区	预测单元		调查单元面积	预测单元面积	
			施工期	施工期	自然恢复期
建构筑物区	地表翻扰型一般扰动地表	建构筑物	0.31	0.31	
	上方无来水工程开挖面	地下车库	0.87	0.87	
	小计		1.18	1.18	
道路及附属工程区	地表翻扰型一般扰动地表		6.97	6.97	
景观绿化区	地表翻扰型一般扰动地表	施工场地及便道	0.18	0.18	
	上方无来水工程堆积体	临时堆土场	0.47	0.47	
	植被破坏型一般扰动地表	绿化区域	25.47	25.47	26.12
	小计		26.12	26.12	26.12
桥梁工程区	地表翻扰型一般扰动地表		0.24	0.24	
合计			34.51	34.51	26.12

4.3.2 调查和预测时段

项目已于 2023 年 5 月开工，计划完工时间为 2024 年 12 月，总工期 1.67 年（20 个月），依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本工程为建设类新建项目，其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。各预测单元施工期和自然恢复期应根据施工进度及工程区自然生态条件分别确定，施工期为实际扰动地表时间。每个预测单元的预测时段按最不利情况考虑，超过雨季长度的按全年计，不超过雨季（项目区每年雨季为 6~9 月）长

度的按照所占雨季长度的比例计算，自然恢复期根据当地自然条件，本工程所在地为湿润区，因此取 2 年。本项目水土流失调查和预测时段见下表 4.3-2。

表 4.3-2 水土流失调查和预测时段表 单位：年（a）

项目分区	预测单元	调查单元时段	预测单元时段	
		施工期	施工期	自然恢复期
建构筑物区	地表翻扰型一般扰动地表	0.17	1.50	
	上方无来水工程开挖面	0.17	1.50	
道路及附属工程区	地表翻扰型一般扰动地表	0.17	1.50	
景观绿化区	地表翻扰型一般扰动地表	0.17	1.50	
	上方无来水工程堆积体	0.17	1.50	
	植被破坏型一般扰动地表	0.17	1.50	2
桥梁工程区	地表翻扰型一般扰动地表	0.17	1.50	

4.3.3 土壤侵蚀模数

本项目已于 2023 年 5 月动工，本次施工期的土壤侵蚀模数，通过对主体工程施工情况的回顾，根据施工记录资料及《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）进行土壤流失量测算。

2023 年 5-6 月期间我公司工作人员对本项目进行了现场调查，通过现场调查和了解到了工程区的地形、地质、土壤类型、地区的降雨情况、植被覆盖情况及水土流失状况等，计算得出项目区的原地貌状态土壤侵蚀模数，各计算公式详见下：

$$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A \quad (\text{式 4-1})$$

式中： M_{kw} —上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

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

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；

R —降雨侵蚀力因子， $\text{MJ} \cdot \text{mm} / (\text{hm}^2 \cdot h)$ ，（查附录 C）；

A —计算单元的水平投影面积， hm^2 （根据各单元实际水平投影面积取值）。

$$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A \quad (\text{式 4-2})$$

式中： M_{dw} —上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t；

X —工程堆积体形态因子，无量纲；

G_{dw} —上方无来水工程堆积体土石质因子, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$

L_{dw} —上方无来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

S_{dw} —上方无来水工程堆积体坡度因子, 无量纲;

$$M_{yz} = RKL_y S_y BETA \quad (\text{式 4-3})$$

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;

K —土壤可蚀性因子, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$, (查附录 C, 绵阳为 0.0070);

L_y —坡长因子, 无量纲, $L_y = (\lambda/20)m$, λ 为计算单元水平投影坡长度 (根据各单元实际水平投影坡长度取值), m 为坡长指数 ($1 < \theta \leq 3^\circ$, 取 0.3);

S_y —坡度因子, 无量纲, $S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3-6.1 \cdot \sin\theta)}]$, (e 取值 2.72);

B —植被覆盖因子, 无量纲 (根据各单元工程植被覆盖度, 参照规范 6.2.6 章节取值);

E —工程措施因子, 无量纲 (根据各单元工程植被覆盖度, 参照规范 6.2.7 章节取值);

T —耕作措施因子, 无量纲 (根据各单元工程植被覆盖度, 参照规范 6.2.8 章节取值);

$$M_{yd} = RK_{yd} L_y S_y BETA \quad (\text{式 4-4})$$

$$K_{yd} = NK \quad (\text{式 4-5})$$

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, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

4.3.3.1 上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算

表 4.3-3 计算单元各系数取值标

计算单元	R	λ	m	SIL	CLA	ρ	$\sin \theta$
建构筑物区	4315.2	37	0.4	0.5	0.15	1.2	0.279

表 4.3-4 土壤侵蚀模数计算表

计算单元	土壤侵蚀因子				A	Mkw	侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
	R	Gkw	Lkw	Skw			
建构筑物区	4315.2	0.0182	0.320	0.60	0.87	13.20	1516.84

4.3.4.2 上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算

表 4.3-5 计算单元各系数取值标

计算单元	R	λ	θ	a1	b1	δ	f1	d1
景观绿化区	4315.2	15	12	0.023	-2.297	0.2	0.596	1.259

表 4.3-6 土壤侵蚀模数计算表

计算单元	土壤侵蚀因子					A	Mdw	侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
	X	R	Gdw	Ldw	Sdw			
景观绿化区	1	4315.2	0.015	1.925	0.40	0.47	6.70	4787.79

4.3.4.3 植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算

表 4.3-7 计算单元各系数取值标

计算单元	计算时段	R	K	λ	m	SIL	CLA	ρ	Sin	B	E	T
景观绿化区	施工期	4315.2	0.006	78	0.4	0.5	0.15	1.2	0.122	0.147	1	1
	自然恢复期第一年	4315.2	0.006	78	0.4	0.5	0.15	1.2	0.122	0.053	1	1
	自然恢复期第二年	4315.2	0.006	78	0.4	0.5	0.15	1.2	0.122	0.042	1	1

表 4.3-8 土壤侵蚀模数计算表

计算单元	计算时段	土壤侵蚀因子							A	Myz	侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
		R	K	Ly	Sy	B	E	T			
景观绿化区	施工期	4315.2	0.006	1.724	1.46	0.147	1	1	25.8	247.509	959.34
	自然恢复期第一年	4315.2	0.006	1.724	1.46	0.053	1	1	26.12	90.345	345.88
	自然恢复期第二年	4315.2	0.006	1.724	1.46	0.042	1	1	26.12	71.594	274.10

4.3.4.4 地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算

表 4.3-9 计算单元各系数取值标

计算单元	N	R	K	λ	m	SIL	CLA	ρ	$\sin \theta$	B	E	T
建构筑物区	2.13	4315.2	0.006	37	0.4	0.5	0.15	1.2	0.279	0.056	1	1
道路及附属工程区	2.13	4315.2	0.006	15	0.4	0.4	0.17	1.45	0.087	0.45	1	1
景观绿化区	2.13	4315.2	0.006	78	0.5	0.5	0.15	1.2	0.140	0.056	1	1
桥梁工程区	2.13	4315.2	0.006	75	0.4	0.4	0.17	1.45	0.052	0.45	1	1

表 4.3-10 土壤侵蚀模数计算表

计算单元	土壤侵蚀因子							A	Myd	侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T			
建构筑物区	4315.2	0.0128	1.279	4.54	0.056	1	1	0.31	5.55	1791.59
道路及附属工程区	4315.2	0.0128	0.891	0.98	0.450	1	1	6.97	150.59	2160.55
景观绿化区	4315.2	0.0128	1.975	1.73	0.056	1	1	0.18	1.90	1056.41
桥梁工程区	4315.2	0.0128	1.697	0.56	0.450	1	1	0.24	5.65	2354.04

4.3.4 调查和预测结果

1、调查和预测方法

当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时,不再计算。对于项目建设过程中扰动地表可能产生的土壤流失量,本方案采用侵蚀模数法进行计算,计算公式如下:

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

式中: W——土壤流失量(t);

j——预测时段, j=1, 2, 即指施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段;

i——预测单元, i=1, 2, 3...n-1.n;

F_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积(km^2);

M_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数[$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$];

T_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长(a)。

2、工程扰动后的土壤侵蚀量

本项目水土流失总量为 902.98t, 原地貌水土流失量 329.62t, 建设扰动新增水土流失量 573.37t。其中, 调查期间水土流失总量为 75.44t, 原地貌水土流失量 17.60t, 建设扰动新增水土流失量 57.84t; 预测期间可能产生的水土流失总量为 827.55t, 原地貌水土流失量 312.02t, 建设扰动新增水土流失量 515.53t。各扰动分区新增水土流失调查和预测水土流失详见下表。

表 4.3-11 各分区水土流失调查结果表

计算单元		时段	土壤侵蚀背景值 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	扰动后侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	侵蚀面积 (hm^2)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
建构筑物区	建构筑物	施工期	300	1791.59	0.31	0.17	0.16	0.94	0.79
	地下车库	施工期	300	1516.84	0.87	0.17	0.44	2.24	1.80
	小计	/	/	/	1.18	0.17	0.60	3.19	2.59
景观绿化区	施工场地及便道	施工期	300	1056.41	0.18	0.17	0.09	0.32	0.23
	临时堆土场	施工期	300	4787.79	0.47	0.17	0.24	3.83	3.59
	绿化区域	施工期	300	959.34	25.47	0.17	12.99	41.54	28.55
	小计	/	/	/	26.12	0.17	13.32	45.69	32.37
道路及附属工程区		施工期	300	2160.55	6.97	0.17	3.55	25.60	22.05
桥梁工程区		施工期	300	2354.04	0.24	0.17	0.12	0.96	0.84
合计			300	/	34.51	/	17.60	75.44	57.84

表 4.3-12 各分区水土流失预测结果表

计算单元		时段	土壤侵蚀背景值 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
建构筑物区	建构筑物	施工期	300	1791.59	0.31	1.50	1.40	8.33	6.94
	地下车库	施工期	300	1516.84	0.87	1.50	3.92	19.79	15.88
	小计	/	/	/	1.18	1.50	5.31	28.13	22.82
景观绿化区	施工场地及便道	施工期	300	1056.41	0.18	1.50	0.81	2.85	2.04
	临时堆土场	施工期	300	4787.79	0.47	1.50	2.12	33.75	31.64
	绿化区域	施工期	300	959.34	25.47	1.50	114.62	366.52	251.90
	景观绿化	自然恢复期第一年	300	345.88	26.12	1.00	78.36	90.34	11.98
	景观绿化	自然恢复期第二年	300	274.10	26.12	1.00	78.36	71.59	0.00
	小计	/	/	/	26.12	/	274.26	565.06	290.80
道路及附属工程区		施工期	300	2160.55	6.97	1.50	31.37	225.89	194.52
桥梁工程区		施工期	300	2354.04	0.24	1.50	1.08	8.47	7.39
合计			300	/	34.51	/	312.02	827.55	515.53

3、工程建设新增的流失量

本项目建设新增的水土流失量 (Wc) 为项目实施扰动后的流失量 (W) 减去项目沿线背景流失量 (W0)，计算公式如下所示：

$$Wc = W - W0$$

式中，W0——在原地貌条件下的水土流失量 (t)；

W——项目区生产建设过程中水土流失总量 (t)。

表 4.3-13 项目新增的水土流失量汇总表

时段	分区	侵蚀面积 (hm ²)	背景流失量 (t)	扰动后流失量 (t)	新增流失量 (t)	新增/总新增 (%)
施工期	建构筑物区	1.18	5.91	31.31	25.40	4.43%
	道路及附属工程区	6.97	34.92	251.49	216.57	37.77%
	景观绿化区	26.12	130.86	448.81	317.95	55.45%
	桥梁工程区	0.24	1.20	9.43	8.23	1.44%
	小计	34.51	172.90	741.04	568.15	99.09%
自然恢复期	景观绿化区	26.12	156.72	161.94	5.22	0.91%
合计		34.51	329.62	902.98	573.37	100.00%

4.4 水土流失危害分析

1.水土流失危害分析

(1) 项目施工过程中，扰动和破坏原地貌，破坏工程区地表植被，使

项目区林草覆盖率降低，影响项目区生态环境。施工中土石方开挖、填筑、碾压等活动，造成原地表的水土保持设施的损坏，而植被的损坏，使其截留降水，涵蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低，造成水土保持功能下降，加剧水土流失。

(2) 水土流失对工程、土地资源、河道泥沙的增加、周边生态环境和地下水等方面的影响及其导致土地资源退化的可能性。

(3) 项目建设区生态环境不扰动时处于一种相对稳定状态，地表一旦因项目开发，土壤的侵蚀量会急剧增大，被侵占的土地资源遭到破坏，对区域生态环境产生一定的影响。项目新增水土流失的主要原因是工程建设扰动地表、土石方集中堆放等在外营力作用下发生加速侵蚀，新增水土流失量集中产生于项目各建设区。

(4) 工程施工形成大量的松散土方，在大风的作用下可能形成扬尘，扬尘对周边居民生活将产生较大影响。

2. 水土流失危害调查

本项目属于补报的水土保持方案，根据调查，工程建设期间对裸露边坡及地表及时采取临时遮盖措施，使施工期间的水土流失大大降低，未发生水土流失事件。

4.5 指导性意见

本项目水土流失总量为 902.98t，原地貌水土流失量 329.62t，建设扰动新增水土流失量 573.37t，新增水土流失量占总水土流失量的 63.50%。从调查和预测结果汇总分析表中可以看出，本项目水土流失的重点区域为道路及附属工程区、景观绿化区，项目的水土流失最重要时段是施工期，施工期新增水土流失量占水土流失总新增量的 99.09%。

方案要求后期在施工期间加强工程管理，作好水土保持监测及水土流失防治，并将道路及附属工程区、景观绿化区作为水土保持监测、开展水土流失防治的重点区域，通过采取水保措施，最大限度减少水土流失，从而达到恢复区域生态环境、维持社会经济可持续发展的目的。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区的划分依据

生产建设项目水土保持方案根据野外调查（勘测）结果，在确定水土流失防治责任范围内，依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、自然属性、水土流失影响等进行分区。

（1）主体工程布局。根据主体工程总体布局方案，由于各单项工程布置不同，分区便有明显差别。

（2）施工扰动特点。由于工程不一样，其施工扰动的程度不同，分区也有不同。

（3）建设时序及时间。同一分区内的建设和生产过程即施工时序及建设时间应基本相同，便于水土流失预测时段的选择，也便于防治措施的进度安排。

（4）地形地貌特征。不同地貌特征的区段，尽管建设内容与施工特点相同，由于造成的水土流失和影响各不相同，防治措施的要求也不相同。

5.1.2 防治分区的划分原则

根据本项目水土流失防治责任范围，项目区地形地貌、地质条件、气候、植被和水土流失特征，结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式，造成的水土流失类型、水土流失的重点区域及水土流失防治目标等工程建设特点和人为活动影响情况综合分析进行水土流失防治分区。

分区的划定遵循以下原则：

（1）分区气象水文、地形地貌特征、土壤植被等生态特征具有相似性；

（2）分区与地方水土保持规划中水土流失防治分区的划分相协调和一致；

（3）分区内主体工程建设时序以及工程建设新增水土流失特点相似。

（4）各地段工程施工工艺和方法相似，水土流失产生的类型和形式基本一致。

5.1.3 防治分区结果

根据现场调查项目建设区的地形条件及项目组成，本项目水土流失防治分区划分为建构筑物区、道路及附属工程区、景观绿化区、桥梁工程区共 4 个一级防治分区，分区结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表 单位: hm^2

防治分区	防治责任范围 (hm^2)	防治对象
建构筑物区	1.18	主要包括 1#展厅、2#水岸茶室、3#春之驿站、4#夏之驿站、5#秋之驿站、6#地下车库等
道路及附属工程区	6.97	主要由入口广场、地面停车场、以及三个级别的游览动线、下穿隧道的改建等组成
景观绿化区	26.12	按照功能划分, 包括康体漫步区、乐活休闲区、花园科普区
桥梁工程区	0.24	人行桥一座, 峡谷壳体拱桥一座
小计	34.51	/

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土流失防治措施布设原则

本项目水土保持建设以防治新增水土流失为目标, 保护生产、生态用地为出发点, 促进经济与环境的协调发展。按照“预防为主、保护优先、因地制宜、安全可靠、技术可行、经济合理”的原则, 在遵守水土保持法律法规、水土保持技术标准以及环境保护要求等原则的同时, 针对项目特点确定措施的布设原则如下:

(1) 结合工程实际和项目区水土流失现状, 因地制宜, 因害设防、防治结合、全面布局、科学配置;

(2) 根据各区水土流失防治需要, 分析评价主体已设计水保措施是否满足防治要求, 在主体已设计水保措施基础上, 完善有关防治措施;

(3) 减少对原地表和植被的破坏, 合理布设弃土(石、渣)场、取料场, 弃土(石、渣)应分类集中堆放;

(4) 项目建设过程中应注重生态环境保护, 设置临时性防护措施, 减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土(石、渣);

(5) 注重吸收当地水土保持的成功经验, 借鉴国内外先进技术;

(6) 树立人与自然和谐相处理念, 尊重自然规律, 注重与周边景观相协调;

(7) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾, 形成综合的防护体系;

(8) 工程措施要尽量选用当地材料, 做到技术上可靠、经济上合理;

(9) 植物措施要尽量选用乡土树草种, 并考虑绿化美化效果;

(10) 在措施实施进度安排上, 实行水土保持“三同时”制度, 预防和控制水土流失的发生和发展;

(11) 为了使本方案与主体工程相协调一致, 将主体工程设计中已有具有水土保持功能的措施统一纳入水土保持措施总体布局中。

5.2.2 水土流失防治措施体系及总体布局

根据水土保持防治责任范围界定及防治分区, 本项目共划分为建构筑物区、道路及附属工程区、景观绿化区、桥梁工程区共 4 个一级防治分区。为了能有效地控制这些工程单元的水土流失, 保证工程运营的安全。本方案将新增水保措施, 以形成完善的水土流失防护体系。防治措施体系详见图 5.2-1。

(1) 建构筑物区

①主体已有: 项目场平工程开工前进行表土剥离, 地下车库基坑开挖期间对裸露地表采取了临时遮盖措施。

②方案新增: 本方案新增地下车库基坑顶部临时排水沉沙措施。

(2) 道路及附属工程区

①主体已有: 项目场平工程开工前进行表土剥离, 为有效排导项目区地表径流, 主体设计有道路排水沟及雨水管网; 根据功能需要, 合理安排透水砖铺装, 增加雨水自然渗透空间。

②方案新增: 方案新增排水工程施工期间密目网遮盖措施。

(3) 景观绿化区

①主体已有: 项目场平工程开工前进行表土剥离, 项目建设区域表土剥离后立即回覆至景观绿化区需要植被修复的区域; 项目后期对施工便道、施工场地及临时堆土场进行表土回覆、植被恢复。本项目景观绿化区占地面积 261180m², 绿地率 75.7%。临时堆土场布设在景观绿化区内, 堆土场采取密目网遮盖措施。

②方案新增: 本方案新增临时堆土场土袋拦挡、临时排水沉沙等措施, 施工便道内侧临时排水沟、沉沙措施; 施工场地临时遮盖措施。

(4) 桥梁工程区

①方案新增: 项目开工前进行表土剥离, 方案新增桥梁工程施工期间密目网遮盖措施。

表 5.2-1 水土流失防治措施总体布局表

分区	措施类型	防治措施	布设位置	已有/新增
建构筑物区	工程措施	表土剥离	占用绿地区域	已有
	临时措施	密目网遮盖	裸露地表	已有
		防雨布遮盖	裸露地表	已有
		排水沟	基坑周边	新增
		沉砂池	排水沟出口	新增
道路及附属工程区	工程措施	排水沟	道路沿线	已有
		表土剥离	占用绿地区域	已有
		雨水管网	道路沿线	已有
		透水铺装	部分硬化区域	已有
	临时措施	临时遮盖	裸露地表	新增
景观绿化区	工程措施	表土回覆	绿化恢复区域	已有
		表土剥离	占用绿地区域	已有
	植物措施	景观绿化	绿化区域	已有
	临时措施	密目网遮盖	临时堆土区域	已有
		密目网遮盖	施工场地区域	新增
		临时拦挡	堆土周边	新增
		排水沟	堆土周边、施工便道内侧	新增
		沉砂池	排水沟出口	新增
桥梁工程区	工程措施	表土剥离	占用绿地区域	已有
	临时措施	密目网遮盖	裸露地表	新增

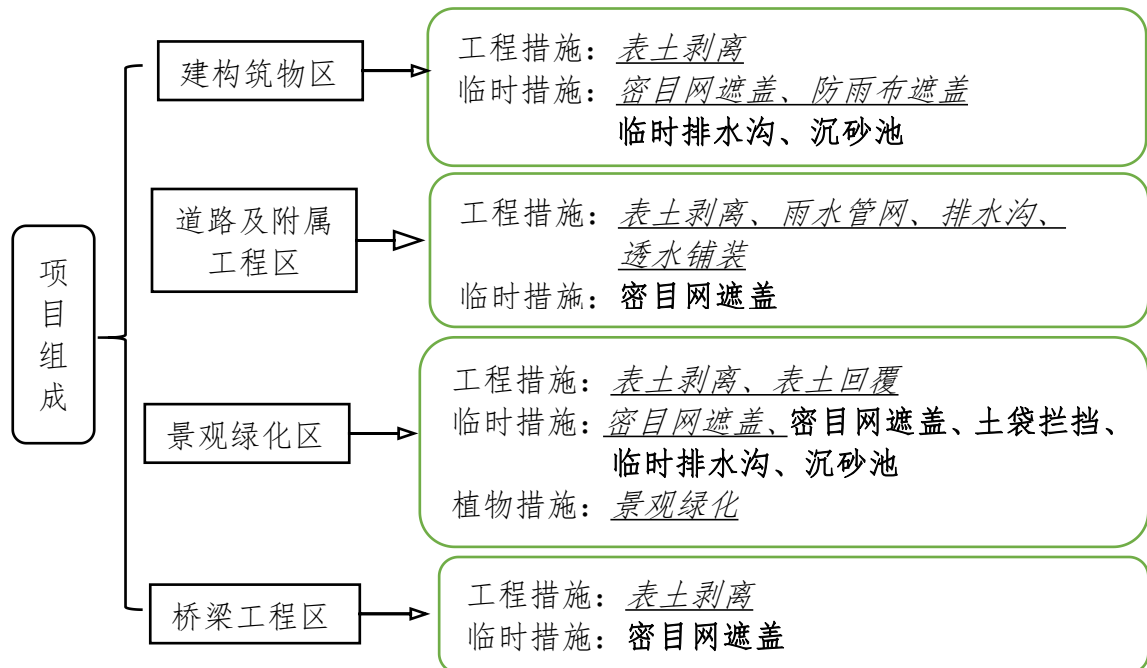
注: 主体已有措施 方案新增措施措施

图 5.2-1 水土流失防治工程体系框图

5.3 分区措施布设

根据水土保持防治责任范围界定及防治分区,按照水土保持法律法规和技术规范要求,本方案补充和完善以下水土保持措施。

5.3.1 建构筑物区

(1) 工程措施

1.表土剥离(主体已有、未实施)

为保护、利用表土资源,项目场平工程开工前对修建建构筑物区域占用的公园与绿地进行表土剥离,表土剥离面积 1.18hm^2 ,剥离厚度 0.3m ,共计剥离表土 0.35万 m^3 。

(2) 临时措施

1.临时遮盖(主体已有、已实施)

根据现场踏勘,项目目前正在进行地下车库基坑开挖,施工期间对裸露地表采取了临时遮盖措施,遮盖材料重复使用,共使用密目网 0.26hm^2 、防雨布遮盖 0.03hm^2 ,临时遮盖可有效减轻施工期间水土流失。

2.临时排水沟、沉砂池(方案新增)

根据现场踏勘,地下车库基坑顶部无排水沉沙措施,本方案新增排水沟长度 365m ,采用土质排水沟,采用梯形断面,断面尺寸为 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$,坡比为 $1:0.3$,沟内拍实铺设土工布。沉砂池为土质沉砂池,断面尺寸为长 $\times$ 宽 $\times$ 高 $= 1.0\text{m} \times 1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$,坡比为 $1:0.3$,池壁拍实压实,并铺设土工布。沉砂池设置 2 口,沉砂池两端分别连接排水沟,经沉砂池过滤后的水排出项目区。临时排水沟水文验算同前,经验算,考虑排水沟安全超高,临时排水沟满足降雨强度排水要求。

表 5.3-1 来水量计算表

序号	计算分段	最大来水流量	径流系数	降雨强度	集水面积
		Q	Φ	q	F (hm ²)
1	临时排水沟	0.042	0.15	1.78	0.95

表 5.3-2 水文计算表

排水工程	尺寸	充盈度/ 安全超高	比降	坡比	断面面积	湿周	水力半径	谢才系数	糙率	设计坡面最大径流量
			i	m	A	X	R	C	n	Q
	m	%/m			m ²	m	m			m ³ /s
临时排水沟	0.3×0.3	0.2	0.02	1:0.3	0.045	0.9	0.050	40.464	0.015	0.058

(3) 水土保持措施工程量汇总**表 5.3-3 建构筑物区水土保持措施工程量统计表**

分区	措施类型	措施	单位	数量	已有/新增	实施情况
建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.35	已有	未实施
	临时措施	密目网遮盖	hm ²	0.26	已有	已实施
		防雨布遮盖	hm ²	0.03	已有	已实施
		排水沟	m	365	新增	未实施
		沉砂池	口	2	新增	未实施

5.3.2 道路及附属工程区**(1) 工程措施****1.表土剥离（主体已有、未实施）**

为保护、利用表土资源，项目场平工程开工前对新建道路及附属工程区域占用的公园与绿地进行表土剥离，表土剥离面积 3.40hm²，剥离厚度 0.3m，共计剥离表土 1.02 万 m³。

2.排水工程（主体已有、未实施）

为有效排导项目区地表径流，项目分别在靠绵盛路侧设置 5 处雨水管接入市政雨水管网。经统计，项目区内雨水管道为 DN500，室外排水管采用 HDPE 双壁波纹管，T 型胶圈连接，雨水管道总长度为 858m；项目区内排水沟均为矩形排水沟，采用 C20 砼现浇，断面尺寸为 0.3m×0.4m，排水沟长 2877m。经验算，考虑安全超高护排水管充盈度，排水工程可满足最大降雨强度排水要求，本方案不再新增项目区排水措施。

3.透水铺装（主体已有、未实施）

根据本项目《项目设计说明海绵城市专篇》，根据功能需要，合理安排透水砖铺装，透水水泥混凝土铺装和透水沥青混凝土铺装，在绿化中采用鹅卵石、碎石铺装等渗透铺装设施。经统计，项目区透水铺装面积 21236m²，主要分布在人行道、游步道等区域。

(2) 临时措施**1.临时遮盖（方案新增）**

方案新增排水工程施工期间密目网遮盖措施，遮盖面积 0.30hm²，临时遮盖可有效减轻施工期间水土流失。

(3) 水土保持措施工程量汇总

表 5.3-4 道路及附属工程区水土保持措施工程量统计表

分区	措施类型	措施	单位	数量	已有/新增	实施情况
道路及附属工程区	工程措施	排水沟	m	2877	已有	未实施
		表土剥离	万 m ³	1.02	已有	未实施
		雨水管网	m	858	已有	未实施
		透水铺装	m ²	21236	已有	未实施
	临时措施	临时遮盖	hm ²	0.30	新增	未实施

5.3.3 景观绿化区

(1) 工程措施

1.表土剥离（主体已有、已实施）

为保护、利用表土资源，项目施工便道、施工场地、临时堆土场（均位于景观绿化工程范围内）区域占用的公园与绿地进行表土剥离，表土剥离面积 0.65hm²，剥离厚度 0.3m，共计剥离表土 0.20 万 m³。

2.表土回覆（主体已有、未实施）

新建建构筑物、桥梁工程、道路及附属工程区域表土剥离后立即回覆至景观绿化区需要植被修复的区域，在场地内平衡消化，覆土量为 1.39 万 m³。项目后期需对施工便道、施工场地及临时堆土场进行植被恢复，恢复面积为 0.65hm²，覆土厚度为 0.3m，覆土量为 0.20 万 m³。经统计，表土回覆 1.59 万 m³。

(2) 植物措施

1.景观绿化（主体已有、未实施）

本项目景观绿化区占地面积 261180m²，绿地率 75.7%。经统计，共种植常绿乔木 1680 株，落叶乔木 2369 株，开花落叶乔木 1712 株，彩叶乔木 980 株，小乔木与灌木、禾草类 970 丛（株），灌木 63796m²，地被 162991m²，混种地被 12159m²，禾草类 20747m²，水生植物 4627m²。从水土保持角度分析认为，主体工程设计的水土保持植物措施可满足该区域的水土保持要求，本方案不再新增植物措施。

(3) 临时措施

1.临时遮盖

根据现场踏勘，项目临时堆土场布设在景观绿化区内，堆土场采取了密目网遮盖措施，遮盖面积 0.47hm²，密目网遮盖可有效减轻施工期间水土流失。（主体已有、已实施）

方案新增施工场地裸露地表临时遮盖措施，采用密目网遮盖，遮盖面积 0.02hm²，密目网遮盖可有效减轻施工期间水土流失。（方案新增）

2.临时拦挡（方案新增）

方案新增景观绿化区内临时堆土场周边的土袋拦挡措施，临时拦挡 231m，码砌高度为 0.5m，顶宽 0.5m，堆土坡边坡系数为 1: 1.0，经计算需编织袋土填筑、拆除 116m³。

3.临时排水沟沉砂池（方案新增）

根据现场踏勘，临时堆土场周边无排水沉沙措施，本方案新增排水沟长度 231m，采用土质排水沟，采用梯形断面，断面尺寸为 0.3m×0.3m，坡比为 1:0.3，沟内拍实铺设土工布。沉砂池为土质沉砂池，断面尺寸为长×宽×高=1.0m×1.0m×1.0m，坡比为 1: 0.3，池壁拍实压实，并铺设土工布。沉砂池设置 2 口，沉砂池两端分别连接排水沟，经沉砂池过滤后的水排出项目区。

施工便道内侧未设置排水沉沙设施，本方案新增临时排水沟长 245m，采用土质排水沟，采用梯形断面，断面尺寸为 0.3m×0.3m，坡比为 1:0.3，沟内拍实铺设土工布。沉砂池为土质沉砂池，断面尺寸为长×宽×高=1.0m×1.0m×1.0m，坡比为 1: 0.3，池壁拍实压实，并铺设土工布。沉砂池设置 2 口，沉砂池两端分别连接排水沟，经沉砂池过滤后的水排出项目区。

（4）水土保持措施工程量汇总

表 5.3-5 景观绿化区水土保持措施工程量统计表

分区	措施类型	措施	单位	数量	已有/新增	实施情况
景观绿化区	工程措施	表土回覆	万 m ³	1.59	已有	未实施
		表土剥离	万 m ³	0.20	已有	已实施
	植物措施	景观绿化	m ²	261180	已有	未实施
	临时措施	密目网遮盖	hm ²	0.47	已有	已实施
		密目网遮盖	hm ²	0.02	新增	未实施
		临时拦挡	m	231	新增	未实施
		排水沟	m	476	新增	未实施
		沉砂池	口	4	新增	未实施

5.3.4 桥梁工程区

（1）工程措施

1.表土剥离（主体已有、未实施）

为保护、利用表土资源，项目新建桥梁工程区域占用的公园与绿地进行表土

剥离，表土剥离面积 0.06hm^2 ，剥离厚度 0.3m ，共计剥离表土 0.02 万 m^3 。

(2) 临时措施

1. 临时遮盖（方案新增）

方案新增桥梁工程施工期间密目网遮盖措施，遮盖面积 0.08hm^2 ，密目网遮盖可有效减轻施工期间水土流失。

(2) 水土保持措施工程量汇总

表 5.3-6 桥梁工程区水土保持措施工程量统计表

分区	措施类型	措施	单位	数量	已有/新增	实施情况
桥梁工程区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.02	已有	未实施
	临时措施	密目网遮盖	hm^2	0.08	新增	未实施

5.3.5 水土保持措施工程量汇总

经统计，本项目的水土保持措施数量如下：

表 5.3-7 水土保持措施工程量汇总表

分区	措施类型	措施	单位	数量	已有/新增	实施情况
建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.35	已有	未实施
	临时措施	密目网遮盖	hm^2	0.26	已有	已实施
		防雨布遮盖	hm^2	0.03	已有	已实施
		排水沟	m	365	新增	未实施
		沉砂池	口	2	新增	未实施
道路及附属工程区	工程措施	排水沟	m	2877	已有	未实施
		表土剥离	万 m^3	1.02	已有	未实施
		雨水管网	m	858	已有	未实施
		透水铺装	m^2	21236	已有	未实施
	临时措施	临时遮盖	hm^2	0.30	新增	未实施
景观绿化区	工程措施	表土回覆	万 m^3	1.59	已有	未实施
		表土剥离	万 m^3	0.20	已有	已实施
	植物措施	景观绿化	m^2	261180	已有	未实施
	临时措施	密目网遮盖	hm^2	0.47	已有	已实施
		密目网遮盖	hm^2	0.02	新增	未实施
		临时拦挡	m	231	新增	未实施
		排水沟	m	476	新增	未实施
		沉砂池	口	4	新增	未实施
桥梁工程区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.02	已有	未实施
	临时措施	密目网遮盖	hm^2	0.08	新增	未实施

表 5.3-8 水土保持措施分年度工程量统计表

项目分区	措施类型	措施名称	单位	2023 年	2024 年	合计
建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.35		0.35
	临时措施	密目网遮盖	hm ²	0.26		0.26
		防雨布遮盖	hm ²	0.03		0.03
		排水沟	m	365		365
		沉砂池	口	2		2
道路及附属工程区	工程措施	排水沟	m		2877	2877
		表土剥离	万 m ³	1.02		1.02
		雨水管网	m		858	858
		透水铺装	m ²	6370	14866	21236
	临时措施	临时遮盖	hm ²	0.15	0.15	0.3
景观绿化区	工程措施	表土回覆	万 m ³		1.59	1.59
		表土剥离	万 m ³	0.20		0.20
	植物措施	景观绿化	m ²		261180	261180
	临时措施	密目网遮盖	hm ²	0.47		0.47
		密目网遮盖	hm ²	0.02		0.02
		临时拦挡	m	231		231
		排水沟	m	476		476
		沉砂池	口	4		4
桥梁工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.02		0.02
	临时措施	密目网遮盖	hm ²	0.08		0.08

5.4 施工要求

5.4.1 施工条件

一、交通条件

项目区有已建公路直达场区，施工设备、材料可通过公路直接运送至施工现场，交通条件较好。

二、水保工程施工条件

水土保持防治措施是与主体工程同一区域施工，主体工程已布置了的施工场地，可以满足水土保持工程施工生产生活需要。

三、材料供应条件

a、本项目所需要的天然建筑材料包括砂骨料、砂、砾石和块片石等，均由主体工程提供。

b、施工排水：施工期间施工单位设置有排水沟及相应措施以供施工排水。

c、施工供电：项目区有国家电网覆盖，施工用电方便。

d、施工通讯：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。

5.4.2 施工工艺

本项目后期水土保持措施主要包括密目网遮盖、土袋拦挡、临时排水沟及沉砂池。

密目网遮盖：采用密目网遮盖项目区土层处于裸露状态的地方，并用块石压实，防止密目网被大风刮坏。

土袋拦挡：土袋拦挡采用编织袋装土堆筑，土源采用临时堆放的土石方或砂石料，人工堆码夯实土袋拦挡。施工后期，临时堆土和土袋拆除的土料全部用于后期回填，土袋拆除的沙石料用于项目施工。

临时排水沟：挖沟前应先整理排水沟基础，铲除树木、草皮及其他杂物等；填土不得含有树根、杂草及其他腐蚀物。挖掘沟身时须按设计断面及坡降进行整平，便于施工并保持流水顺畅。开挖土方用于场地平整，填土部分应充分压实，并预留高度 10% 的沉降率。

沉砂池：首先用白灰沿排水沟沟底、边线在地面上放线，采用挖掘机械开挖，开挖至距设计尺寸 10~15cm 时，改以人工挖掘。人工挖掘不得扰动沟底及坡面原土层，不允许超挖。将沉砂池池壁拍实，铺设土工布。

5.4.3 水土保持措施实施进度安排

水土保持措施是工程设计、施工中的重要组成部分。根据以上对各个分区采取的水土保持措施，主要包括工程措施和植物措施和临时措施三个部分。而本项目为建设类项目，根据工程设计内容，本方案在主体工程已设计、实施的具有水土保持功能的措施分析基础上，按照分区防治的原则完善水土保持综合防护体系和分区防治措施。水保措施进度安排详见下表。

表 5.4-1 水土保持措施实施进度计划表

防治分区	工程内容	2023				2024			
		5	6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12
建构筑物区	主体工程	—	—	—	—	—	—		
	表土剥离			—	—				
	密目网遮盖								
	防雨布遮盖								
	排水沟								
	沉砂池								

防治分区	工程内容	2023				2024			
		5	6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12
道路及附属工程区	主体工程		——	——	——	——	——	——	——
	排水沟					----	----		
	雨水管网					----	----		
	透水铺装				----	----			
	临时遮盖					——	——		
景观绿化区	主体工程					——	——		
	表土回覆				----				
	景观绿化					——	——		
	密目网遮盖	——	——	——					
	临时拦挡			——					
	排水沟			——					
	沉砂池			——					
桥梁工程区	主体工程				——	——	——		
	密目网遮盖				——	——	——		

—— 主体工程 ---- 工程措施 —— 植物措施 —— 临时措施

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

监测范围：根据《水土保持监测技术规程》，本项目的监测范围为水土流失防治责任范围 34.51hm²。

监测时段：根据主体工程建设进度和水土保持措施实施进度安排，为保证监测的实时、快速、准确性，水土保持监测应与主体工程同步进行，从而能及时了解和掌握工程建设中的水土流失状况。结合工程建设特点，本方案监测时段从施工准备期（施工准备期需对项目区水土流失本底值进行监测）开始至设计水平年结束，即 2023 年 5 月至 2025 年 12 月，监测时间为 2.67 年，其中 2023 年 5 月至 2023 年 7 月为回顾调查时段。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

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，涉及弃渣场及取土场的，弃渣场的占地面积、弃渣量、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

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。

以上监测内容在不同的监测时段各有侧重，在不同监测时段应根据施工扰动特点布置不同的监测内容。

6.2.2 监测方法和频次

6.2.2.1 监测方法

根据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）及四川省水利厅关于加强生产建设项目水土保持监测及成果报送工作的通知（川水函[2020]1883号），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、查询资料等多种方法，对生产建设项目水土流失进行定量监测和过程监控。方案编制时工程已开工，根据本项目施工期的建设扰动方式及建成的特点，本项目监测工作主要采用回顾调查、地面观测、实地调查、量测、查阅资料等多种方法。

1、回顾调查、查阅资料

对已开工期间采用的水土流失采用回顾调查、查阅资料法，通过查阅开工前卫星遥感图片、施工期间监理资料、现场照片分析，调查项目区土地扰动情况，监测已建设过程中的植被损坏、水土流失情况、挖填方量、土石方流向等内容。

2、实地调查、量测

调查监测是指定期采取全面调查的方式，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、尺子等工具，按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型和不同类型的面积。采用实地勘测、线路调查等方法对地形、地貌、水系的变化进行监测；采用设计资料分析，结合实地调查对土地扰动面积和程度、林草覆盖度进行监测；采用查阅设计文件和实地量测、对沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响进行分析，保证水土流失的危害评价的准确性；采用查阅设计文件和实地量测，监测建设过程中的挖填方量。

（1）面积监测

面积监测采用手持式 GPS 定位仪进行。首先对调查区按扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，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。然后沿各分区边界走一圈，在 GPS 手簿上就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（如果是实时差分技术的 GPS 接收仪，当场即可显示面积）。对堆积物的测量，把堆积物近似看成多面体，通过测一些特征点的坐标，再模拟原地面形态，即可求出堆积物的面积和体积。

（2）植被监测

选有代表性的地块作为标准地，样地应根据地形图上确定的位置，利用样地附近的永久性明显地物标志，现场采用高精度的全球定位系统接收仪确定其地面位置，样地边界现地测定时，其各边方向误差应小于 1，周长闭合误差应小于 1/100。进行观测草地盖度和林草的植被覆盖度。

6.2.2.2 监测频次

调查监测应根据监测内容和工程进度确定监测频次；取土(石、砂)量、弃土(石、渣)面积、正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录 1 次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录 1 次；水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

(1) 水土流失自然影响因素：地形地貌状况：整个监测期监测 1 次；地表物质：施工准备期和设计水平年各监测 1 次；植被状况：施工准备期前测定 1 次；气象因子：每月 1 次；

(2) 扰动土地：地表扰动情况：点式项目每月监测 1 次；线型项目全线巡查每季度不少于 1 次，典型地段每月 1 次。取土、弃渣场：正在使用的取土、弃渣场至少每两周监测 1 次；对 3 级以上弃渣场应当采取视频监控方式，全过程记录弃渣和防护措施实施情况；

(3) 水土流失状况：水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后及时加测；

(4) 水土流失防治成效：至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。

(5) 水土流失危害：结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

按照水土保持监测技术规程，本项目为建设类项目，各区域动工之前，对项目建设区的水土流失现状和水土保持状况进行监测，以地面监测、调查监测方式进行，以校正和补充本《方案》提出的水土流失及防治措施的本底值。各个时段监测频次详见下表。

表 6.2-1 水土保持监测计划表

时段划分	时 间	任 务
第一阶段 施工期	2023 年 5 月-2024 年 12 月	①全面调查和重点普查相结合，核实工程扰动土地面积和防治责任范围面积；

时段划分	时 间	任 务
		② 监测施工阶段的水土流失情况，包括土壤侵蚀形式、流失量、流失强度； ③ 监测施工过程中的临时防护和排水设施的实施情况； ④ 监测主体工程 and 方案中水土保持措施实施情况； ⑤ 核实项目挖方、填方数量及面积； ⑥ 对施工中存在的水土流失隐患提出改进建议； ⑦ 对工程建设造成的危害及影响进行监测； ⑧ 完成 2023 年-2024 年年度报告和施工期监测报告。
第二阶段 工程完工至设计水平年	2025 年 1 月至 2025 年 12 月	① 调查林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率； ② 对水土保持措施实施数量、质量及其效益进行监测； ③ 监测防护工程的稳定性、完好程度及运行情况； ④ 收集监测数据，复核各项指标，分析、汇总，2025 年 12 月完成监测总结报告。

表 6.2-2 水土保持监测内容、方法、频次一览表

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	资料分析、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	资料分析、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	资料分析、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	资料分析、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、工程完工至设计水平年	资料分析、地面巡查	
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、工程完工至设计水平年	资料分析、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、工程完工至设计水平年	资料分析、地面巡查	

6.3 点位布设

本项目为建设类项目，本方案水土保持监测的重点是道路及附属工程区、景观绿化区。根据本项目新增水土流失量调查和预测结果，具体监测点位布置详见附图。水土保持监测点布置如下：

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
	施工期	工程完工至设计水平年	
建构筑物区	1		地下车库基坑开挖处
道路及附属工程区	1		园区排水沟处
景观绿化区	1	1	临时堆土场处
桥梁工程区	1		桥梁基础
合计	4	1	/

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测机构

项目的水土流失监测应按《水土保持生态环境监测网络管理办法》的规定，项目业主如有监测能力可自行监测或委托具有水土保持监测能力的监测单位，由其依据规程规范编制监测计划和细则并组织实施水土流失监测工作。建设单位定期向水行政主管部门报告监测成果，同时接受水土保持生态环境监测管理机构的业务指导和管理。

6.4.2 监测设施设备及人员配备

根据本工程施工特点，本工程不设计监测土建设施。监测设备主要为消耗性材料、损耗性设备以及监测设施等。监测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。水土保持监测需要的主要设备有：钢钎、皮尺、卷尺、卡尺、罗盘以及其他小型测量仪器等。

监测单位安排至少两人开展监测工作，监测人员必须具备操作监测仪器的能力，并具有相关专业基础知识，能对监测数据进行整理、分析和评价。检测单位要指定专职人员开展定期监测。本项目按监测工程量需要 1 位监测人员。

表 6.4-1 监测主要设施、设备及人员表

序号	设施和设备	单位	数量	单价（元）	总价（元）	备注
一	设施				/	
二	设备及安装				13000	
1	计算机	台	1	5000	5000	数据统计与分析
2	数码照相机	台	1	5000	5000	照片拍摄
3	手持式 GPS	台	1	2000	2000	
3	钢钎、皮尺、卷尺、卡尺	套	1	500	500	用于观测侵蚀量及沉降变化，植被生长情况及其他测量

序号	设施和设备	单位	数量	单价(元)	总价(元)	备注
4	设备安装	/	1	500	500	
三	监测期观测运行费				80100	
1	技术员	人·年	1×2.67	30000	80100	监测、巡查及数据汇总
总计					93100	

6.4.3 监测成果

水土保持监测单位要认真履行监测职责按时报送监测成果。

根据四川省水利厅关于加强生产建设项目水土保持监测及成果报送工作的通知(川水函[2020]1883号),承担生产建设项目水土保持监测任务的单位,要严格按照生产建设项目水土保持监测规程和水利部办水保[2020]161号文件的要求开展监测工作。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告,应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的,应立即向生产建设单位报告。监测季报和总结中要明确“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开,生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开,同时在业主项目部和施工项目部公开。

监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门(或者其他审批机关的同级水行政主管部门)报送上季度的监测季报,同步上传至全国水土保持信息管理系统(监督管理相关单位专用版)。

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) 本项目估算依据、价格水平年与主体工程一致，主体没有的部分按《水土保持工程概（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) 主要材料价格与主体工程一致；

(4) 遵循国家和地方颁布的有关水土保持法律法规。

7.1.1.2 编制依据

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

① 《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》；

② 《水土保持工程概（估）算定额》；

③ 《水利工程施工机械台时费定额》；

(2) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

(3) 《水利工程施工机械台时费定额》（水总[2002]116号）；

(4) 《四川省水利水电建筑工程概算定额》（川水发[2007]20号）；

(5) 《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》（川水发[2015]9号）；

(6) 钢材、水泥、木材、砖瓦砂石、火工材料、风水电价等，按业主提供价格计；

(7) 《四川工程造价信息》（2023年第二季度）；

(8) 主体工程已有水保投资按采用主体工程提供。

(9) 《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部2002年10号）；

(10) 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》（川发改价格[2017]347号）；

(11) 国家发展改革委关于《进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格[2015]299号）；

(12) 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）。

7.1.1.3 工程单价

本工程水土保持投资估算的编制依据、基础单价和主要工程单价等均与主体工程一致，主体工程没有的参考相关规定。

（1）人工预算单价

本工程水保专项工程措施和临时措施按中级工计，水保专项植物措施按初级工计。

（2）主要材料及机械单价

材料价格中主要包括材料原价、材料运杂费、材料采购及保险费。主要材料如水泥、块石、砂子就近从市场购买，采用的是绵阳市 2023 年第二季度信息价，其他次要材料价格参考市场价确定，并调整为不含增值税价格。

（3）估算单价

本工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金组成。

（1）直接工程费

直接工程费由基本直接费、其他直接费和现场经费组成。

A 基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费（元/台时）

B 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率

（2）间接费

由直接工程费×间接费费率计算

（3）企业利润

按（直接工程费+间接费）×企业利润率计算

（4）税金

按（直接工程费+间接费+企业利润）×综合税率计算，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）

计取税金。

(5)工程措施单价

工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金+扩大。其各项费率见下表:

表 7.1-1 措施单价费率表

序号	费率名称	工程措施 (%)	植物措施 (%)	临时措施 (%)
1	其他直接费	4.7	4.7	4.7
2	间接费	6.5	6.5	6.5
3	企业利润	7	7	7
4	税金	9	9	9
5	扩大	10	10	10

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

(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) 监测措施

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。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) 施工临时工程

施工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。

②其它临时工程:按新增工程措施、植物措施、监测措施之和的2%计列。

(5) 独立费用

1)建设单位管理费:按第一至第四部分之和的2%计算。

2)工程建设监理费：参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》对工程建设监理费取费规定，并结合本项目实际情况计列。

3)科研勘测设计费

根据《四川省水利水电工程设计概估算编制规定》计取，并根据项目的规模大小和水土保持实际情况计列。

4)竣工验收技术评估费

参考四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概估算编制规定》的通知（川水发[2015]9号）规定，按照实际工作量计列。

5)招标代理服务费率

参考四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概估算编制规定》的通知（川水发[2015]9号）规定，按照实际工作量计列。

6)经济技术咨询费

参考四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概估算编制规定》的通知（川水发[2015]9号）规定，按照实际工作量计列。

（6）基本预备费：参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发[2015]09号）按第一至五部分之和的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）的相关规定：对于一般性生产建设项目，按照征占用土地面积1.3元/m²一次性计征，本项目占地面积为345077.835m²，水土保持补偿费为44.86万元（448601.18元）。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资为11680.31万元。其中，主体工程具有水土保持功能项目的工程投资为11583.91万元，方案新增水土保持投资为96.40万元。新增措施中，工程措施费用0万元，植物措施费用0万元，临时工程费用5.59万元，监测措施费用9.31万元，独立费用31.96万元，基本预备费4.69万元，水土保持补偿费44.86万元（448601.18元）。

本项目水土保持投资估算成果详见表 7.1-2 ~ 表 7.1-9。

表 7.1-2

水土保持总投资表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程 费	新增投资		独立费 用	新增水保 专项投资	主体工程 已有水保 投资	合计（万 元）
			栽植 费	林草苗 木费				
第一部分:工程措施		0.00				0.00	141.66	141.66
1	建构筑物区	0.00				0.00	0.35	0.35
	表土剥离					0.00	0.35	0.35
2	道路及附属工程区	0.00				0.00	135.32	135.32
	雨水管网					0.00	63.72	63.72
	表土剥离					0.00	1.01	1.01
	排水沟					0.00	61.97	61.97
	透水铺装					0.00	8.62	8.62
3	景观绿化区	0.00				0.00	5.98	5.98
	表土剥离					0.00	0.20	0.20
	表土回覆					0.00	5.78	5.78
4	桥梁工程区	0.00				0.00	0.02	0.02
	表土剥离					0.00	0.02	0.02
第二部分:植物措施			0.00	0.00		0.00	11440.21	11440.21
1	景观绿化区	0.00				0.00	11440.21	11440.21
	景观绿化					0.00	11440.21	11440.21
第三部分:临时措施		0.66	0.00	0.00		5.59	2.04	7.63
1	建构筑物区	0.33				0.33	0.80	1.13
	密目网遮盖					0.00	0.69	0.69
	防雨布遮盖					0.00	0.11	0.11
	排水沟	0.32				0.32	0.00	0.32
	沉砂池	0.01				0.01	0.00	0.01
2	道路及附属工程区	1.49				1.49	0.00	1.49
	临时遮盖	1.49				1.49	0.00	1.49
3	景观绿化区	3.37				3.37	1.24	4.61
	密目网遮盖	0.10				0.10	1.24	1.34
	临时拦挡	2.83				2.83	0.00	2.83
	排水沟	0.42				0.42	0.00	0.42
	沉砂池	0.02				0.02	0.00	0.02
4	桥梁工程区	0.40				0.40	0.00	0.40
	密目网遮盖	0.40				0.40	0.00	0.40
第四部分:监测措施		9.31				9.31	0.00	9.31
1	土建设施	0.00				0.00	0.00	0.00
2	设备及安装	1.30				1.30	0.00	1.30
3	建设期观测运行费	8.01				8.01	0.00	8.01
第五部分:独立费用					31.96	31.96		31.96
一	建设管理费				0.30	0.30		0.30
二	科研勘测设计费				16.00	16.00		16.00

三	水土保持监理费				5.01	5.01		5.01
四	水土保持设施验收 技术报告编制费				10.00	10.00		10.00
五	招标代理费				0.65	0.65		0.65
六	经济技术咨询费				0.00	0.00		0.00
Σ	一至五部分合计	9.97	0.00	0.00	31.96	46.85	11583.91	11630.76
	基本预备费(10%)					4.69		4.69
	水土保持补偿费					44.86		44.86
Σ	新增水保投资	9.97	0.00	0.00	31.96	96.40		96.40
Σ	水保总投资	9.97	0.00	0.00	31.96	96.40	11583.91	11680.31

表 7.1-3 主体已有水保措施投资表

项目分区	措施类型		单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)	实施情况
建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.35	9900	0.35	未实施
	临时措施	密目网遮盖	hm ²	0.26	26480	0.69	已实施
		防雨布遮盖	hm ²	0.03	35748	0.11	已实施
道路及附属工程区	工程措施	雨水管网	m	858	742.6	63.72	未实施
		表土剥离	万 m ³	1.02	9900	1.01	未实施
		排水沟	m	2877	215.4	61.97	未实施
		透水铺装	m ²	21236	4.06	8.62	未实施
景观绿化区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.2	9900	0.20	已实施
		表土回覆	万 m ³	1.59	41580	5.78	未实施
	植物措施	景观绿化	m ²	261180	438.02	11440.21	未实施
	临时措施	密目网遮盖	hm ²	0.47	26480	1.24	已实施
桥梁工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.02	9900	0.02	未实施
合计			/	/	/	11583.91	/

表 7.1-4 新增措施投资表 单位: 元

序号	分项名称	单位	工程量	单价	合计
第一部分	工程措施				0.00
第二部分	植物措施				0.00
第三部分	临时措施				55861.81
1	排水沟	m	841		7408.37
	沟槽开挖	m ³	105.125	8.12	853.62
	铺土工布	m ²	756.9	8.66	6554.75
2	沉砂池	口	6		327.49
	沟槽开挖	m ³	7.44	8.12	60.41
	铺土工布	m ²	30.84	8.66	267.07
3	临时拦挡	m	231		28285.95
	编织袋装土填筑	m ³	115.5	238.32	27525.96
	编织袋装土拆除	m ³	115.5	6.58	759.99
4	密目网遮盖	hm ²	0.4	49600.00	19840.00
第四部分	监测措施				93100.00
1	土建设施				0.00

2	设备及安装				13000.00
	监测设备、仪表				12500.00
	安装费				500.00
3	建设期观测运行费				80100.00
合计					148961.81

表 7.1-5

独立费用估算表

单位：万元

序号	费 用 名 称	编制依据及计算公式	合计(万元)
一	建设管理费	按一至四部分投资合计的 2%计	0.30
二	科研勘测设计费	根据《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》(2015 版)，结合项目实际情况计列	16.00
1	工程科学研究试验费		0.00
2	工程勘测设计费		1.50
	(1)、工程勘察费		0.00
	(2)、工程设计费		1.50
3	方案编制费	根据《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》(2015 版)，地貌类型及现状工程调整系数进行调整	14.50
三	工程建设监理费	根据施工监理服务及专业、工程复杂程度、高程情况进行调整，结合项目实际情况计列	5.01
四	竣工验收技术评估费	参照主体工程实际情况确定	10.00
五	招标代理服务费	为水土保持单独招标，以实际情况计列	0.65
六	经济技术咨询费	参照主体工程实际情况确定	0.00
七	合计		31.96

表 7.1-6

水土保持补偿费计算表

单位：万元

项目名称	安州区	涪城区	小计
征收面积 (m ²)	125015.803	220062.032	345077.835
收费标准	1.3 元/m ²	1.3 元/m ²	/
补偿费 (元)	162520.54	286080.64	448601.18
补偿费 (万元)	16.25	28.61	44.86

表 7.1-7

分年度投资表

单位：万元

项目/年度	合计	建设工期(年)		
		2023	2024	2025
第一部分:工程措施	141.66	1.57	140.09	
第二部分:植物措施	11440.21		11440.21	
第三部分:临时措施	7.63	5.25	2.37	
第四部分:监测措施	9.31	1.86	3.72	3.72
第五部分:独立费用	31.96	18.95	3.01	10.00
建设管理费	0.30	0.30		
科研勘测设计费	16.00	16.00		
水土保持监理费	5.01	2.00	3.01	
水土保持设施验收技术报告编制费	10.00			10.00
招标代理费	0.65	0.65		
经济技术咨询费	0.00			

基本预备费(10%)	4.69			4.69
水土保持补偿费	44.86	44.86		
水保总投资	11680.31	72.50	11589.40	18.41

表 7.1-8 材料估算价格表

序号	材料名称	单位	预算价 (元)	备注
1	施工用水	m ³	2.77	主体提供, 均为不含增值税价格
2	施工用电	KW · h	0.95	
3	施工用风	m ³	0.35	
4	水泥	t	460	
5	细砂	m ³	170	
6	页岩砖	千块	455	
7	碎石	m ³	145	
8	柴油	kg	7.5	
9	汽油	kg	8.99	
10	板枋材	m ³	1050	
11	普通 C20 商品砼	m ³	505	
12	编织袋	个	2.15	参考市场价, 并调整为不含增值税价格
13	密目网	m ²	2	
14	土工布	m ²	5	

表 7.1-9 单价汇总表 单位: 元

序号	单项名称	单位	单价	其中								扩大
				人工费	材料费	机械费	其 它 直接费	间接 费	企业 利润	价差	税金	
1	编织袋装土拆除	m ³	6.58	4.47			0.08	0.31	0.36		0.49	0.6
2	编织袋装土填筑	m ³	238.32	30.91	130.9		2.91	11.34	13		17.89	21.67
3	密目网遮盖	m ²	4.96	0.96	2.41		0.06	0.24	0.27		0.37	0.45
4	铺土工布	m ²	8.66	0.43	5.46		0.11	0.41	0.47		0.65	0.79
5	沟槽开挖	m ³	8.12	5.45	0.16		0.1	0.33	0.44		0.61	0.74

7.2 效益分析

7.2.1 分析依据

根据中华人民共和国国家标准《水土保持综合治理效益计算方法》和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的要求进行分析。

7.2.2 水土保持效益分析

1、基础数据统计

经统计分析, 项目防治责任范围面积为 34.51hm², 水保方案实施后项目区水土流失将得到全面综合治理, 最终建筑物占地 1.18hm², 地面硬化面积 7.21hm²

², 植物措施面积 26.12hm²。

2、六项指标分析

$$\textcircled{1} \text{水土流失治理度} = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} * 100\%$$

至设计水平年项目水土流失的总面积为 34.51hm², 林草植被面积为 26.12hm², 考虑林草存活率, 水土流失治理达标面积为 34.45hm², 水土流失区域均得到有效治理, 整个项目区的水土流失总治理度将达到 99.8%。

$$\textcircled{2} \text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}} * 100\%$$

项目区水土流失允许值为 500t/(km²•a), 预计到设计水平年结束时, 整个项目区水土流失强度为 274.10t/(km²•a), 土壤流失控制比达到 1.8。

$$\textcircled{3} \text{渣土防护率} = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)量}}{\text{弃土(石、渣)总量}} * 100\%$$

本项目土石方开挖 6.97 万 m³ (含表土剥离 1.59 万 m³), 土石方回填 6.97 万 m³ (含表土 1.59 万 m³), 无借方, 无弃方, 考虑土石方调运及临时堆放期间土壤流失, 拦渣量 6.93 万 m³, 拦渣率达到 99.4%。

$$\textcircled{4} \text{表土保护率} = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土数量}} * 100\%$$

本项目建设扰动范围内可剥离表土 1.59 万 m³, 用于绿化覆土, 覆土量为 1.59 万 m³, 施工期间对表土全部进行保护利用, 考虑施工期间表土部分流失, 保护表土量为 1.544 万 m³, 表土保护率为 97.1%。

$$\textcircled{5} \text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} * 100\%$$

本项目恢复的林草类植被面积为 26.12hm², 项目区可恢复植被面积为 26.12hm², 植被恢复率可达到 100%。

$$\textcircled{6} \text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{项目建设区总面积}} * 100\%$$

项目区林草植被面积为 26.12hm², 项目建设区总面积 34.51hm², 林草覆盖率为 75.7%。

表 7.2-1 生态效益分析指标达标情况表

指标	计算式	各单项指标	效益	目标值	评价
水土流失治理度(%)	水土流失治理达标面积	34.45hm ²	99.8%	97%	达标
	水土流失总面积	34.51hm ²			
土壤流失控制比	容许土壤流失量	500t/(km ² ·a)	1.8	1	达标
	治理后每平方公里年平均土壤流失量	274.1t/(km ² ·a)			
渣土防护率(%)	采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)量	6.93 万 m ³	99.4%	94%	达标
	弃土(石、渣)总量	6.97 万 m ³			
表土保护率(%)	保护的表土数量	1.544 万 m ³	97.1%	92%	达标
	可剥离的表土数量	1.59 万 m ³			
林草植被恢复率(%)	林草类植被面积	26.12hm ²	100%	97%	达标
	可恢复林草植被面积	26.12hm ²			
林草覆盖率(%)	林草类植被面积	26.12hm ²	75.7%	25%	达标
	项目建设区总面积	34.51hm ²			

7.2.3 生态效益分析

本项目水土保持措施实施后,通过各种防治措施的有效实施,项目区内水土流失治理度达到 99.8%;土壤流失控制比达到 1.8;渣土防护率达 99.4%;表土保护率达到 97.1%;林草植被恢复率达到 100%;林草覆盖率为 75.7%,各项均达到方案拟定的目标值。项目区水土保持方案目标值实现情况见表 7.2-1。

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,使项目建设期可能发生的水土流失及危害降到最低限度,方案实施后水土流失治理面积 34.51hm²、林草植被建设面积 26.12hm²、可减少水土流失量 31.94t/a;主体工程对景观绿化 26.12hm²,将有效地改善项目建设区内的自然环境,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。

各区域减少水土流失量见下表。

表 7.2-2 减少水土流失量计算成果表

分区	扰动土地面积 hm ²	背景侵蚀模数(t/km ² ·a)	方案实施后侵蚀模数(t/km ² ·a)	减少水土流失量(t)
建构筑物区	1.18	300	0	3.54

7 水土保持投资估算及效益分析

道路及附属工程区	6.97	300	0	20.91
景观绿化区	26.12	300	274.10	6.77
桥梁工程区	0.24	300	0	0.72
合计	34.51	/	/	31.94

8 水土保持管理

8.1 组织管理

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，由业主负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，建立健全组织领导机构是十分必要的。业主需配备 1~2 名技术人员，负责水土保持方案的具体实施，并做好相关管理工作：

(1) 制定方案实施的目标责任制，防止建设过程中的不规范行为与水土保持相抵触的现象发生，并负责协调本方案与主体工程的关系；

(2) 组织实施水土保持方案提出的各项防治措施；

(3) 深入施工现场进行检查和观测，掌握工程施工建设期的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料；

(4) 制定水土保持方案实施、检查、验收的具体方案和要求；

(5) 做好与水土保持监督管理部门及有关各方的联系和协调工作，接受水土保持监督管理部门的检查与监督。

8.2 后续设计

本方案经水行政主管部门批复后，建设单位应按照批复的方案及时组织有能力的施工单位落实水土保持措施，并做好运行管理维护工作。

若主体工程在下阶段工程规模、工程布置及施工布局等设计内容发生较大变化，应及时编报调整方案，报原方案审批机关审查。

8.3 水土保持监测

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），编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。

建设单位可自行或委托有监测实力的水土保持监测机构按水行政主管部门批复的水土保持方案和工程相关设计文件对工程建设实施水土保持监测。监测单位应编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》，并由建设单位在主体工程开工 1 个月内向批复方案的水行政主管部门报送。建设单位应及时向水土保持方案审批机关报送监测情况：每季度第一个月底前报送上一季度水土保持监测季度报告；水土流失危害事件发生后 7 日内报送水土流失危害事件报告；监测工

作完成后 3 个月内报送水土保持监测总结报告。水土保持监测总结报告作为水土保持设施竣工验收的依据。

根据《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）规定，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为红色的项目，纳入重点监管对象。

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。本项目征占地面积 34.51hm^2 ，征占地面积大于 20hm^2 ，水保监理由主体监理承担，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。

本项目水土保持监理由建设单位聘请有经验和资质的单位进行，且应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；水土保持监理的主要内容为协助项目法人编写开工报告，审查施工单位，组织设计交底和图纸会审，审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划等，督促承包商执行工程承包合同，按照相关技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护设施；核实完成的工程量，签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程管理，阶段验收，提出竣工验收报告。

8.5 水土保持施工

本项目已经开工，前期已实施的水土保持措施，由主体工程施工单位实施；后续实施过程中，施工单位应采取有效措施，尽量减少其防治责任范围内的水土流失，避免对征地范围外的土地进行扰动和植被破坏，避免对周边生态环境造成影响。

施工中应明确施工责任：

（1）建设期水土保持设施基础开挖时严禁乱挖乱倒。

(2) 建设单位根据批复的水土保持方案，对施工单位水土保持实施提出具体要求。施工单位在施工过程中，对其责任范围内的水土流失负责。

(3) 施工单位应采取各种有效措施，防止在其防治范围内发生水土流失，避免对其范围外的土地进行扰动、破坏地表植被，避免对周边生态环境的影响。

(4) 严格按照水土保持要求进行施工，施工过程中，如需进行变更设计，及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序变更或补充设计批准后，再进行相应的施工。

8.6 水土保持设施验收

生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，在组织第三方机构编制完成水土保持设施验收报告后，开展对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结论。生产建设单位应当在向社会公开水土保持设施验收材料至少 20 个工作日，然后按照规定向水土保持设施验收报备机关报备水土保持设施验收材料。水土保持设施经验收合格后，生产建设项目方可投产使用。水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得通过竣工验收和投产使用。

水土保持设施的验收按照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），水土保持设施自主验收报备应当提交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。

验收程序如下：

1) 组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

2) 明确验收结论。水土保持设施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、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。

3) 公开验收情况。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。

4) 报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前,向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备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。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对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等材料的真实性负责。

安昌河水环境治理工程一期水土保持方案
单价分析表

编制单位：四川金嘉岷工程设计咨询有限公司

2023 年 7 月

单价编号		项目名称	编织袋装土拆除		
定额编号	03054			定额单位	100m³
施工方法	编织袋土（石）填筑、拆除 拆除				
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				481.73
(一)	直接费				446.88
1	人工费				446.88
	措施人工	工时	168.000	2.66	446.88
2	材料费				
	其他材料费	%	3.000		
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	1.800	446.88	8.04
(三)	现场经费	%	6.000	446.88	26.81
二	间接费	%	6.500	481.73	31.31
三	企业利润	%	7.000	513.04	35.91
四	税金	%	9.000	548.95	49.41
五	扩大	%	10.000	598.36	59.84
	合计	元			658.20

单价编号		项目名称	编织袋装土填筑		
定额编号	03053			定额单位	100m³
施工方法	编织袋土（石）填筑、拆除 填筑 砂砾石				
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				17442.60
(一)	直接费				16180.52
1	人工费				3090.92
	措施人工	工时	1162.000	2.66	3090.92
2	材料费				13089.60
	砂砾石	m³	106.000	60.00	6360.00
	编织袋	条	3300.000	2.00	6600.00
	其他材料费	%	1.000	12960.00	129.60
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	1.800	16180.52	291.25
(三)	现场经费	%	6.000	16180.52	970.83
二	间接费	%	6.500	17442.60	1133.77
三	企业利润	%	7.000	18576.37	1300.35
四	税金	%	9.000	19876.72	1788.90
五	扩大	%	10.000	21665.62	2166.56
	合计	元			23832.18

单价编号		项目名称	铺密目网		
定额编号	03004			定额单位	100m²
施工方法	铺密目网 数量				
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				363.33
(一)	直接费				337.04
1	人工费				95.76
	措施人工	工时	36.000	2.66	95.76
2	材料费				241.28
	密目网	m²	106.000	2.00	212.00
	工程胶	kg	2.000	10.00	20.00
	其他材料费	%	4.000	232.00	9.28
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	1.800	337.04	6.07
(三)	现场经费	%	6.000	337.04	20.22
二	间接费	%	6.500	363.33	23.62
三	企业利润	%	7.000	386.95	27.09
四	税金	%	9.000	414.04	37.26
五	扩大	%	10.000	451.30	45.13
	合计	元			496.43

单价编号		项目名称	铺土工布		
定额编号	03003			定额单位	100m²
施工方法	铺土工布 数量				
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				634.15
(一)	直接费				588.26
1	人工费				42.56
	措施人工	工时	16.000	2.66	42.56
2	材料费				545.70
	土工布	m²	107.000	5.00	535.00
	其他材料费	%	2.000	535.00	10.70
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	1.800	588.26	10.59
(三)	现场经费	%	6.000	588.26	35.30
二	间接费	%	6.500	634.15	41.22
三	企业利润	%	7.000	675.37	47.28
四	税金	%	9.000	722.65	65.04
五	扩大	%	10.000	787.69	78.77
	合计	元			866.46

单价编号		项目名称	人工挖沟槽		
定额编号	01007			定额单位	100m³
施工方法	人工挖沟槽 土类级别 III				
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				599.85
(一)	直接费				561.66
1	人工费				545.30
	措施人工	工时	205.000	2.66	545.30
2	材料费				16.36
	零星材料费	%	3.000	545.30	16.36
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	1.800	561.66	10.11
(三)	现场经费	%	5.000	561.66	28.08
二	间接费	%	5.500	599.85	32.99
三	企业利润	%	7.000	632.84	44.30
四	税金	%	9.000	677.14	60.94
五	扩大	%	10.000	738.08	73.81
	合计	元			811.89

委 托 书

四川金嘉岷工程设计咨询有限公司：

兹委托你公司承担 安昌河水环境治理工程一期 水土保持方案报告编制，工程地点位于 绵阳市科技城新区安昌河东岸，规划用地面积 34.51hm²。

请贵单位按相关的编制程序，做好本报告的编制工作，及时报审。

委托单位：绵阳科技城新区投资控股（集团）有限公司（章）

2023 年 1 月 13 日



四川省固定资产投资项目备案表

填报单位：绵阳科技城新区投资控股（集团）有限公司

备案申报时间：2022年10月28日

项目单位基本情况	*单位名称	绵阳科技城新区投资控股（集团）有限公司		
	单位类型	有限责任公司（分公司）		
	证照类型	企业营业执照(工商注册号)	证照号码	91510700MA6247BR1P
	*法定代表人(责任人)	赖辉	固定电话	18148427990
	项目联系人	高浩然	移动电话	18148427990
项目基本情况	*项目名称	安昌河水环境治理工程		
	项目类型	基本建设（发改）	建设性质	新建
	所属行业	城建		
	*建设地点详情	绵阳科技城新区直管区		
	*项目总投资及资金来源	项目总投资额【70000】万元，其中：使用外汇【0】万美元，企业自筹【70000】万元；		
	拟开工时间(年月)	2023年06月	拟建成时间(年月)	2025年12月
	*主要内容及规模	本项目建设规模北起绵盛路，南至安昌河，西侧以界青路为界，东至排洪渠，工程总面积约43.5万㎡；主要建设内容包括岸线改造提升工程、建筑工程、桥梁工程。		
符合产业政策	备案者声明：		√ 阅读产业政策	
	☐ 属于《产业结构调整指导目录》的鼓励类项目 √ 属于未列入《产业结构调整指导目录》的允许类项目		(二选一)	
	☐ 属于《西部地区鼓励类产业目录》的项目		(可选可不选)	
	√ 不属于产业政策禁止投资建设，不属于实行核准或审批管理的项目		(必选)	
声明和				

填写说明：1. 请用“√”勾选“□”相应内容。
2. 表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
3. 表格中栏目不够填写时可在备注中说明。

承诺	填报信息真实	√保证提供的项目相关资料及信息是真实、准确、完整和合法的，无隐瞒、虚假和重大遗漏之处，对项目信息的真实性负责，如有不实，我单位愿意承担相应的责任，并承担由此产生的一切后果。
备注		
备案机关确认信息	<u>绵阳科技城新区投资控股（集团）有限公司</u>（单位）填报的 <u>安昌河水环境治理工程</u>（项目）备案信息已收到。根据《企业投资项目核准和备案管理条例》、《四川省企业投资项目核准和备案管理办法》及相关规定，已完成备案。 备案号：<u>川投资备【2210-510701-99-01-851162】FGQB-0133号</u> 若上述备案事项发生重大变化，或者放弃项目建设，请你单位及时通过投资项目在线审批监管平台告知备案机关，并办理备案信息变更。 备案机关：绵阳科技城新区经济运行局 2022年10月28日	

项目登记信息变更记录

序号	变更项	变更前信息	变更后信息	变更时间
1	建设内容及规模	本项目建设规模北起绵盛路，南至安昌河，西侧以界青路为界，东至排洪渠，工程总面积约43.5万m ² ；主要建设内容包括岸线改造提升工程约42.3m ² 、建筑工程约2万m ² 、桥梁工程约3000m ² 。	本项目建设规模北起绵盛路，南至安昌河，西侧以界青路为界，东至排洪渠，工程总面积约43.5万m ² ；主要建设内容包括岸线改造提升工程、建筑工程、桥梁工程。	2022-11-09

注：

1. 备案表根据备案者基于真实性承诺提供的项目备案信息自动生成，仅表明项目已依法履行项目信息告知的备案程序，不构成备案机关对备案事项内容的实质性判断或保证。
2. 备案号“【】”内代码为投资项目在线审批监管平台赋码生成的项目唯一代码，可通过平台（<http://tzxm.sczfw.gov.cn>）使用项目代码查询验证项目备案情况，有关部门统一使用项目代码办理相关手续。
3. 按照国家相关要求，请及时通过在线平台如实将项目开工建设、建设进度、竣工等基本信息报送项目备案机关，并遵循诚信和规范原则。

- 填写说明：
1. 请用“√”勾选“□”相应内容。
 2. 表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
 3. 表格中栏目不够填写时可在备注中说明。



(扫描二维码，查看项目状态)

- 填写说明：
1. 请用“√”勾选“□”相应内容。
 2. 表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
 3. 表格中栏目不够填写时可在备注中说明。

绵阳科技城新区住房和城乡建设局文件

绵新区住建〔2023〕18号

绵阳科技城新区住房和城乡建设局 建设工程项目初步设计审查和概算核定通知

绵阳科技城新区投资控股（集团）有限公司：

你公司报送的安昌河水环境治理工程一期初步设计及相关资料收悉。该项目位于新区直管区安昌河东岸，勘察报告和初步设计文件由中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司完成。该项目已在四川省固定资产投资项目在线平台立项，编码为【2210-510701-99-01-851162】FGQB-0133号。

建设单位按《关于做好市本级政府投资房屋建筑与市政基础设施项目初步设计审查和概算核定工作的通知》（绵住建委函

〔2022〕237号)和《绵阳市房屋建筑工程初步设计文件审查要点(试行)》要求,对该建设工程项目进行了初步设计技术性审查。现将该项目初步设计文件审查和概算核定意见回复如下:

一、项目全线长约2.8公里,用地红线面积约34.5万 m^2 ,主要包括驿站、人行桥和栈道等建筑物和配套设施,以及景观。总建筑面积约为1.2万 m^2 ,其中地上3300 m^2 ,地下8700 m^2 ,均为一层建筑。建筑耐火等级地上二级、地下一级。1#楼为框剪结构,其余为框架结构,抗震设防烈度为7度,项目概算总投资48514.57万元,其中工程费用41011.16万元。

二、该项目初步设计需按照规划、消防审查的总图相关指标执行。

三、严格按照国家现行勘察设计规范和相应规定、标准进行施工图设计,落实初步设计技术性审查的意见及建议。

四、施工图设计前应将该工程岩石工程勘察报告送施工图审查机构审查,结构专业的施工图应以审查合格的岩石工程勘察报告作为依据进行设计。

五、项目调整建筑规模和投资,需征求发改或原备案机关、规划及消防意见,并在施工图设计阶段完善相关手续。



绵阳科技城新区住房和城乡建设局

2023年1月19日印发

安昌河水环境治理工程分期建设说明

2022年10月28日，绵阳科技城新区投资控股（集团）有限公司取得了绵阳科技城新区经济运行局关于安昌河水环境治理工程的《四川省固定资产投资项备案表》，备案号：川投资备【2210-510701-99-01-851162】FGQB-0133号。

安昌河水环境治理工程建设地点位于绵阳市科技城新区安昌河东岸，规划用地面积约43.5hm²，该项目计划分两期建设。

一期规划用地面积34.51hm²，主要包括驿站、人行桥和栈道等建筑物和配套设施、景观绿化等，总建筑面积为11991.61m²，绿地面积261180m²。

二期规划用地面积8.99hm²，主要包括永丰奶牛场区域的提升改造。

2023年1月19日，绵阳科技城新区投资控股（集团）有限公司取得了绵阳科技城新区住房和城乡建设局关于安昌河水环境治理工程一期初步设计审查和概算核定的通知，绵新区住建[2023]18号。

安昌河水环境治理工程总工期约2.58年，本次仅建设安昌河水环境治理工程一期，二期工程后期根据相关进度计划，再进一步组织完成勘察设计、采购、施工总承包(EPC)单位的招标工作。

特此说明

绵阳科技城新区投资控股(集团)有限公司(章)

2023年6月20日



中华人民共和国

建设用地规划许可证

地字第 (2018) 180 号

根据《中华人民共和国城乡规划法》第三十七、第三十八条规定，经审核，本用地项目符合城乡规划要求，颁发此证。

发证机关
绵阳市城乡规划局

日期
2018年11月19日



用地单位 绵阳科技城发展投资(集团)有限公司

用地项目名称 安昌河综合整治项目一期工程

用地位置 安昌河

用地性质 公园绿地、防护绿地

用地面积 786156.1平方米

建设规模

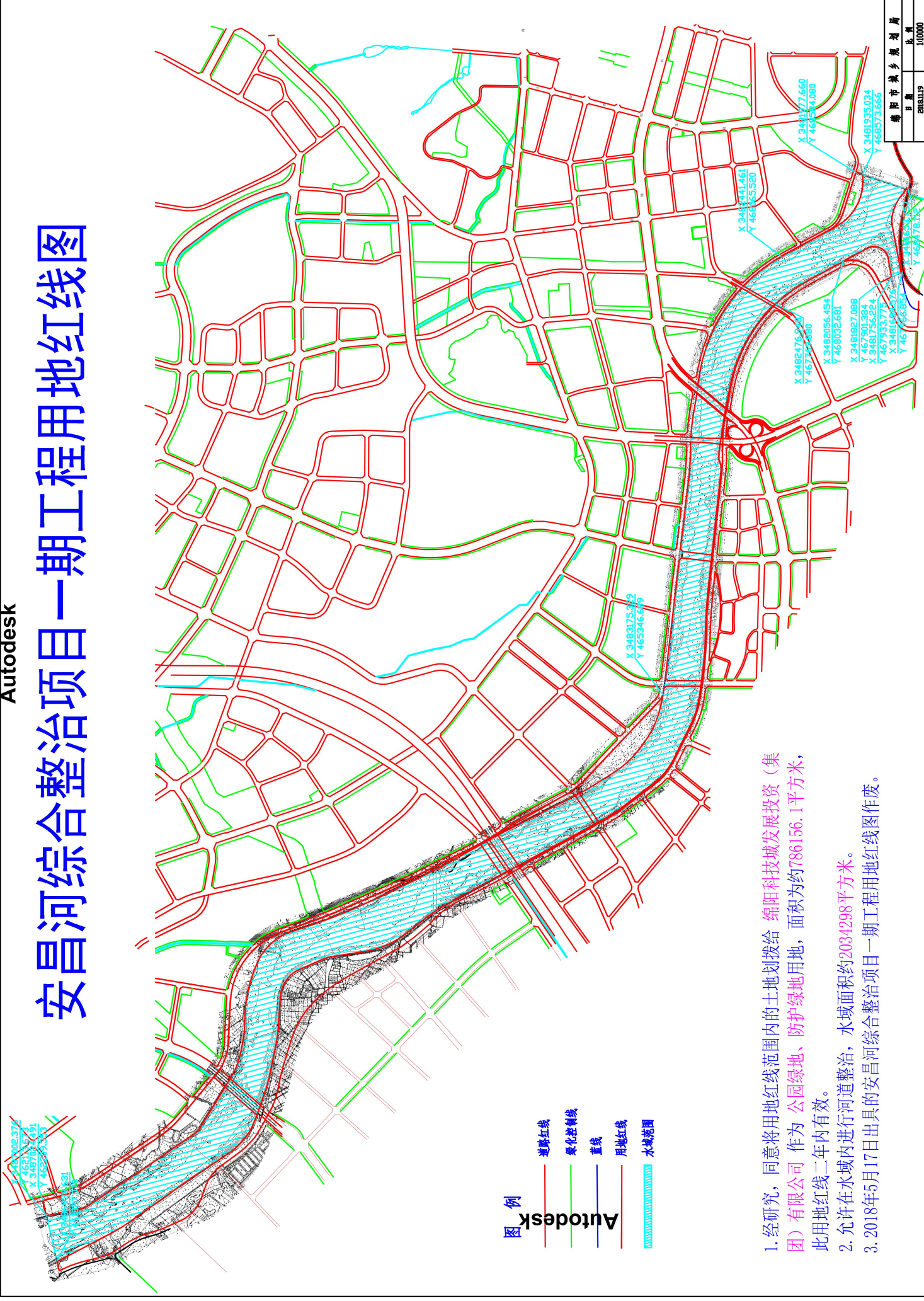
附图及附件名称

附件：安昌河综合整治项目一期工程用地红线图
注：地字第（2018）66号建设用地规划许可证及其附图《安昌河综合整治项目一期工程用地红线图》作废。

遵守事项

- 一、本证是经城乡规划主管部门依法审核，建设用地符合城乡规划要求的法律凭证。
- 二、未取得本证，而取得建设用地批准文件、占用土地的，均属违法行为。
- 三、未经发证机关审核同意，本证的各项规定不得随意变更。
- 四、本证所需附图与附件由发证机关依法确定，与本证具有同等法律效力。

安昌河综合整治项目一期工程用地红线图



1. 经研究,同意将用地红线范围内的土地划拨给 绵阳科技发展有限公司 作为 公园绿地、防护绿地用地, 面积约为86156.1平方米, 此用地红线二年内有效。
2. 允许在水域内进行河道整治, 水域面积约2034298平方米。
3. 2018年5月17日出具的安昌河综合整治项目一期工程用地红线图作废。