

绵阳市金桥商场地块棚户区改造项目配套基础设施
工程项目金桥商场东侧道路项目（涪城路北段）

水土保持方案报告表

建设单位：四川嘉来建筑工程有限公司

编制单位：绵阳市水利规划设计研究院有限公司

二〇二一年十二月

金桥商场东侧道路项目（涪城路北段）水土保持方案报告表

项目概况	位置	涪城区城厢街道			
	建设内容	本工程改扩建道路 489.121m，总用地面积为 1.33hm ² 。			
	建设性质	改扩建	总投资(万元)	1524.83	
	土建投资(万元)	1390.15	占地面积(hm ²)	永久：1.33 临时：0.00	
	动工时间	2021年12月	完工时间	2022年1月	
	土石方(万 m ³)	挖方	填方	借方	余(弃)方
		0.92	0.63		0.29
	取土(石、砂)场	无			
	弃土(石、渣)场	无			
项目区概况	涉及重点防治区情况	-	地貌类型	浅丘地貌	
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km ² a)]	300	容许土壤流失量[t/(km ² a)]	500	
项目选址(线)水土保持评价	工程属建设类其他城建工程，建设征地范围内不涉及文物景观、重点试验站点、民族文化遗产、泥石流区等具有《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中规定的制约水土保持建设因素。本项目位于城区内，防治目标采取建设类一级防治标准；工程建设减少了对周边生态环境和社会经济的不利影响，主体工程水土保持设施较完善，能够达到水土保持要求。总体分析，该工程建设无水土保持制约性因素存在。				
预测水土流失总量		4.56t			
防治责任范围(hm ²)		1.33			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区水土流失防治一级标准			
	水土流失治理度(%)	97	土壤流失控制比	1	
	渣土防护率(%)	93	表土保护率(%)	-	
	林草植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)	0.2	
水土保持措施	道路工程区	植物措施：绿化带补植 50m ² ，实施位置为原道路绿化带； 临时措施：密目网遮盖 2250m ² ，主要在临时堆土表面实施。			
水土保持投资估算(万元)	工程措施	0.00	植物措施	0.06	
	临时措施	0.20	水土保持补偿费	1.731860	
	独立费用	建设管理费	6.50		
		水土保持监理费	0		
		设计费	7.80		
总投资	16.29				
方案编制单位	绵阳市水利规划设计研究院有限公司	建设单位	四川嘉来建筑工程有限公司		
法定代表人	门立军	法定代表人	吴兵		
地址	绵阳市科创区园兴西街 11 号	地址	涪城区翠花街 51 号		
邮编	621000	邮编	621000		
联系人及电话	曾竹/15182326604	联系人及电话	黄芬/18144255113		
传真		传真			
电子信箱		电子信箱			

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	4
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	5
1.6 项目水土保持评价结论	6
1.7 水土流失调查和预测结果	7
1.8 水土保持措施布设成果	8
1.9 水土保持投资及效益分析成果	8
1.10 结论	9
2 项目概况	10
2.1 项目组成及工程布置	10
2.2 施工组织	15
2.3 工程占地	18
2.4 土石方平衡	18
2.5 移民安置	19
2.6 施工进度安排	19
2.7 自然概况	19

3 项目水土保持评价	22
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	22
3.2 建设方案与布局水土保持评价	23
4 水土流失分析与预测	27
4.1 水土流失现状	27
4.2 水土流失影响因素分析	27
4.3 水土流失预测	28
4.5 水土流失危害分析	31
5 水土保持措施	33
5.1 防治分区	33
5.2 措施总体布局	33
5.3 分区措施布设	33
5.4 施工进度安排	34
6 水土保持监测	35
7 水土保持投资估算及效益分析	36
7.1 投资估算的编制原则、依据和方法	36
7.2 水土保持效益分析	39
8 方案实施的保障措施	42
8.1 组织管理	42

8.2 后续设计	42
8.3 水土保持监理	42
8.4 水土保持施工	42
8.5 水土保持设施验收	42

附件：

1、《关于绵阳市金桥商场地块棚户区改造项目配套基础设施工程项目可行性研究报告的批复》（绵市发改[2021]285号）

2、弃渣说明

3、《关于做好2021年绵阳市城建攻坚行动重点工程项目建设 and 投资工作的通知》（绵府办函[2020]147号）

4、绵阳市金桥商场地块棚户区改造项目配套基础设施工程项目金桥商场东侧道路项目（涪城路北段）水土保持方案报告表专家意见

附图：

1、项目区地理位置图

2、项目总平面图

3、分区措施总体布局图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

一、项目建设的必要性

项目投入使用多年，根据现场踏勘，道路面整体情况较差，存在大范围的破损、裂缝、沉陷、龟裂等病害，路面平整度较差。降雨期间，沉陷、坑槽类病害所在区域排水不畅、积水情况严重影响行车舒适性及安全性。人行道路面存在破损、裂缝、面砖缺失、凹槽等病害。行道树高大，枝叶茂密，遮蔽效果好，但影响周边建筑及居民采光。现状照明设施陈旧老化，导致照明暗区较多。周边基础配套设施的破损不全，与文明城市的建设极不协调，直接影响了城市的整体形象，严重制约了周边居民生活质量的提高。

通过本项目的建设，使金桥商场周边面貌得到了提升，提高了周边居民的生活质量。

综上所述，本项目建设完成后，能够改善人们的出行环境及出行安全，提升城市面貌及人居环境，构建环境优美、设施齐全的生产生活空间，同时能够促进区域经济发展。本项目的建设是非常有必要的。

绵阳市金桥商场地块棚户区改造项目配套基础设施工程项目金桥商场东侧道路项目（涪城路北段）位于涪城区城厢街道，本项目建设性质为改扩建建设类项目，属于其他城建工程。改扩建道路 489.121m，道路等级为城市次干道，设计速度 30km/h，采用沥青混凝土路面，双向六车道。

本项目包括道路工程、附属设施等。道路工程区占地面积 1.33hm²，包括路基、路面等。

本项目不涉及拆迁（移民）安置，未涉及专项设施改（迁）建。

本工程总工期为 2 个月，即 2021 年 12 月~2022 年 1 月。

工程总投资为 1524.83 万元，土建投资 1390.15 万元。项目资金来源为：中央预算资金和自筹资金。

本项目占地总面积 1.33hm^2 (13322m^2)，全部为永久占地，占地类型为交通运输用地。

本项目已开工，结合主体施工资料，项目总挖方量为 0.92 万 m^3 （自然方，下同），回填总方量为 0.63 万 m^3 ，废弃土石方 0.29 万 m^3 ，全部运至南山路道路及排水改造补短板工程回填利用。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、工程设计情况和方案编制过程

2020 年 12 月，绵阳市人民政府办公室发布了《关于做好 2021 年绵阳市城建攻坚行动重点工程项目建设投资工作的通知》（绵府办函[2020]147 号），将本项目-涪城路北段改造提升工程纳入了 2021 年重点工程内，项目序号为 26 号，建设单位确定为四川嘉来建筑工程有限公司。

2021 年初，远期计划对成绵路一巷、成绵路、成绵路二巷也进行改造提升，故绵阳市人民政府将这三个项目与本项目一起列为一个项目-绵阳市金桥商场地块棚户区改造项目配套基础设施工程项目，建设单位暂定为四川嘉来建筑工程有限公司。

但这三个项目不在 2021 年绵阳市城建攻坚行动重点工程项目内，具体实施时间及实际建设单位也未定，故本次水保方案未将这三个项目纳入本方案，后期由这三个项目的实际建设单位另行编报水土保持方案。

2021 年 1 月，悉地（苏州）勘察设计顾问有限公司完成了《绵阳市金桥商场地块棚户区改造项目配套基础设施工程项目可行性研究报告》；

2021 年 5 月，绵阳市发展和改革委员会对《绵阳市金桥商场地块棚户区改造项目配套基础设施工程项目可行性研究报告》进行了批复，批文号为：绵市发改[2021]285 号。

2021 年 12 月，四川嘉来建筑工程有限公司的委托绵阳市水利规划设计研究院有限公司负责《水土保持方案报告表》的编制工作。接受委托后，我公司组织技术人员查阅本工程施工资料、结合现场调查和分析，于 2021 年 12 月中旬完成了报告表的编制工作。

2、项目进展情况

项目已于 2021 年 12 月开工建设，预计 2022 年 1 月底完工。

目前，工程正在进行人行道路面拆除、临时围挡建设。已采取临时遮盖 25m²。

1.1.3 自然简况

本项目区域地质构造属于新华夏系四川沉降带内的川中褶皱带。绵阳地区以一系列近于东西向的大型宽缓褶皱为主，褶皱轴线呈舒缓状，地层岩性以泥岩为主，局部为砂、泥岩互层，岩层近于水平，岩层倾角一般小于 3°。根据区域地质资料，该场地地质构造活动微弱，无大的构造断裂存在，区域稳定性好。拟建场地原地面高程为 +455.00m~+457.50m，为原道路设计高程。

项目区属四川盆地北部亚热带季风气候，气候温和，雨量充沛。由于同时受地形和纬度的影响，涪江流域气温从北向南递增。项目区多年平均气温 16.4℃，无霜期 275 天，≥10℃的积温 5212℃。多年平均降水量为 963.2mm，集中在 5~10 月。

项目场地无常年流水的河流经过，受洪水影响较小。

项目区土壤主要为紫色土，土层厚度约 30~50cm，属亚热带常绿阔叶林区。

本项目水土保持区属于西南紫色土区，本项目所在地涪城区城厢街道，位于城区。土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，强度以微度流失为主。土壤容许流失量为 500t/km²·a。

根据现场调查，本项目未涉及饮用水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产、地质公园等重要敏感区，区域内无列入国家及地方保护名录的珍稀濒危动植物，也无古、大、珍、奇树木分布。

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 通过，2010 年 12 月 25 日修订，自 2011 年 3 月 1 日起施行)；

(2)《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》(四川省第十一届人民代表大会常务委员会公告第 77 号，自 2012 年 12 月 1 日执行)。

(3) 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号文）；

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

(5) 《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）；

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

(7) 关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水保监〔2020〕63号）。

1.2.2 技术规范及标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018）；

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434—2018）；

(3) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）。

1.2.5 技术文件及资料

(1) 《绵阳市金桥商场地块棚户区改造项目配套基础设施工程项目可行性研究报告》（悉地（苏州）勘察设计顾问有限公司，2021年1月）；

(2) 主体工程其它设计资料；

(3) 项目区土地利用规划、社会经济统计等资料。

1.3 设计水平年

本项目建设工期为2021年12月~2022年1月，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，本工程水土保持方案设计水平年为工程完工后当年，为2022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》（GB/T 50433—2018）的规定，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围面积为 1.33hm²（13322m²），全部为永久占地。

表 1.4-1 防治责任范围拐点坐标表

序号	名称	位置	东经	北纬
1	道路工程	起点	104° 45' 5.87 "	31° 27' 53.17 "
		终点	104° 44' 52.62 "	31° 28' 10.90 "

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）、四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水函〔2017〕482号）项目建设区位于涪城区，不在各级水土流失重点防治区内，位于城区内。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持区划（试行）》的通知办水保〔2012〕512号，项目区位于西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区），本项目水土流失防治标准执行建设类项目西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

生产建设项目水土流失防治应达到：

- ①项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- ②水土保持设施应安全有效；
- ③水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

本项目水土保持区划属于西南紫色土区，按照有关规定和要求，需结合工程区地形地貌特点，多年平均降水量和水土流失现状对防治目标值进行修正。

①本工程区不在干旱地区，水土流失治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率不进行调整；

②土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1；

修正后施工期和设计水平年防治目标如下：

② 施工期：渣土防护率 90%、表土保护率不统计。

②设计设计水平年：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1，渣土防护率 94%，林草植被恢复率 97%，项目属于其他城建工程，可绿化面积很小，根据实际情况林草覆盖率调整为 0.2%，工程区无可剥离表土，表土保护率不计。

表 1.5-1 水土流失防治目标值表

防治目标	一级标准		修正值	采用值	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	97		-	97
土壤流失控制比	-	0.85	+0.15	-	1
渣土防护率（%）	90	92	+1	90	93
表土保护率（%）	92	92			-
林草植被恢复率（%）	-	97		-	97
林草覆盖率（%）	-	23	-22.8	-	0.2

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

工程属建设类项目，建设征地范围内不涉及文物景观、重点试验站点、民族文化遗产、泥石流区等具有《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中规定的制约水土保持建设因素。本项目位于城区内，防治目标采取建设类一级防治标准；工程建设减少了对周边生态环境和社会经济的不利影响，主体工程水土保持设施较完善，能够达到水土保持要求。总体分析，该工程建设无水土保持制约性因素存在。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、建设方案分析

工程通过对地形地貌条件、地质条件、占地情况、土石方量情况等方面进行分析，确定现主体工程设计方案。选址避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重

水土流失和生态恶化的地区，工程选址未占用耕地，也不涉及饮用水源保护区，项目区内无自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

2、工程占地分析

主体工程在选址过程中，已尽量减少项目征占地，减少占地来保护土地资源，最大程度地减少了因工程建设所带来的水土流失，同时也节省了工程投资。主体工程设计永久占地中不占用耕地，占地区域主要为未利用的空闲地。工程施工结束后，建筑物占压、工程措施等各种水土保持措施开始发挥作用，可将所占用土地的水土流失降低到环境容许值。项目从工程占地的角度分析是合理的、可行的。

3、土石方平衡分析

本项目为线型工程，平均挖深 0.5m，不涉及深挖高填，施工时全部采用机械开挖，多余土石方全部运至南山路道路及排水改造补短板工程回填利用，不设置弃渣场，有利于水土保持。工程建设方案布局基本合理，符合水土保持要求。

4、取（弃）土场设置分析

项目无取料场，无永久弃渣场，符合水土保持要求。

5、施工方法与工艺分析

工程施工组织设计中合理安排了各区的施工进度，施工工艺及施工管理符合约束性规定，从水土保持角度出发，主体工程无制约因素。

6、具有水土保持功能工程的评价结论

主体工程设计中具有水土保持功能设计包括地面硬化等，主体工程未布设水土保持措施，本方案进行新增水土保持措施设计。

1.7 水土流失调查和预测结果

本项目扰动地表面积为 1.33hm²。

通过对项目建设区水土流失的预测，本项目工程原地表水土流失量为 0.36t，可能造成的水土流失总量为 4.56t，新增水土流失总量为 4.20t。施工期是水土流失防治的重点

时段，道路工程区是水土流失防治的重点区域。

经现场调查，本工程开挖临时堆土采用密目网进行了遮盖，工程后期对绿化带进行补植，都起到了一定的水土保持作用。目前已实施的各项水土保持措施保存完好，有效的减少了工程施工造成的水土流失，水土流失危害较小。

1.8 水土保持措施布设成果

本工程水土防治分区分为为道路工程区 1 个分区。

本项目已开工，对项目各个单元水土流失特点和危害进行综合分析后，将项目区水土流失防治按 1 个防治区进行水土保持措施布局，各防治区水土保持措施布设和工程量如下：

一、道路工程区

主体工程对该区采取了临时遮盖、绿化带补植措施设计，对该区的水土保持措施设计较完善，本方案不再新增水土保持措施。

1、植物措施

主体设计在工程后期，对现状道路侧分隔带花箱进行拆除后重建侧分隔带，侧分隔带采用麦冬进行补绿，共补植麦冬 50m²（主体）。

2、临时措施

主体设计在施工期间，对开挖临时堆土采取了临时遮盖措施，采用密目网遮盖，面积 320m²（主体）。

1.9 水土保持投资及效益分析成果

（1）水土保持投资

本工程水土保持总投资为 16.29 万元，其中主体投资 0.26 万元，新增投资 16.03 万元。在水土保持投资中工程措施投资 0.00 万元，植物措施投资 0.06 万元，临时措施投资 0.20 万元，独立费用 14.30 万元（水土保持建设管理费 6.50 万元，科研勘察设计费 7.80 万元），水土保持补偿费 1.73 万元（17318.60 元）。

（2）水土保持效益分析成果

主体工程各项水土保持方案实施后，可以有效控制新增水土流失量、减少泥沙入河量，提高植被覆盖度，也可以改善项目区及其周边生态环境，水土流失治理度达到100%，土壤流失控制比为1.0，渣土防护率达到98.19%，林草植被恢复率达到100%，林草覆盖率达到0.38%，表土保护率不计，项目建设五项量化指标均达到目标值。

1.10 结论

通过对主体工程的选址（线）、总体布局的分析评价，本工程选址没有《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的约束性规定，不存在水土保持限制性因素；选址没有占用县级及以上人民政府确定的水土保持重点试验区、监测站；工程区域地质稳定，不存在地质灾害；工程整体布局合理紧凑，占地符合城乡规划，工程建设符合水土保持要求，工程可行。

本工程各项水土保持措施实施后，能有效控制了新增水土流失量、减少了泥沙入河量，提高植被覆盖度，也可以改善项目区及其周边生态环境。

综上所述，从水土保持角度讲，本工程建设无限制性因素；在工程建设中及时完成了主体工程设计具有水土保持功能工程，工程建设是可行的。

为确保本水土保持方案的落实，提出如下建议：

根据《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887号）、《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），依法编制水土保持方案报告表的生产建设项目投产使用前，由生产建设单位直接组织有关参建单位对水土保持设施进行验收，填写自主验收报备表向水行政主管部门报备；同时需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 基本情况

2.1.1.1 地理位置及交通

绵阳市金桥商场地块棚户区改造项目配套基础设施工程项目金桥商场东侧道路项目（涪城路北段）位于涪城区城厢街道，工程起点位于临园路，终点位于剑南路，与成绵路、勇拓路平交，交通便利。



图 2-1 工程地理位置图

2.1.1.2 项目概况

1、项目名称：绵阳市金桥商场地块棚户区改造项目配套基础设施工程项目金桥商场东侧道路项目（涪城路北段）

2、项目建设单位：四川嘉来建筑工程有限公司

3、建设地点：涪城区城厢街道

4、项目性质：改扩建

5、建设规模：改扩建道路 489.121m，项目总用地面积为 1.33hm²（13322m²），全部为永久占地，道路等级为城市次干道，设计速度 30km/h，采用沥青混凝土路面，双向六车道。

6、建设内容：主要为道路工程、附属设施等。

7、建设工期：2021 年 12 月~2022 年 1 月，共 2 个月。

8、工程投资及资金筹措：工程总投资为 1524.83 万元，土建投资 1390.15 万元。项目资金来源为：中央预算资金和自筹资金。

表 2.1-1 项目主要技术经济指标表

项目组成	涪城路北段
道路长度 (m)	489.121
等级	城市次干路
路基宽度 (m)	40
设计时速 (km/h)	30
横断面布置形式	双向六车道
路面结构	沥青混凝土路面
使用年限 (a)	3
道路走向	南北走向
桥涵设计荷载	城-A
线路交叉 (处)	5
交通工程及线路设施 (km)	489.121
总用地面积 (hm ²)	1.33
道路用地面积 (hm ²)	1.33
临时用地面积 (hm ²)	
工期 (月)	2
总投资 (万元)	1524.83
土建投资 (万元)	1390.15

2.1.2 项目总布置

1、平面布置

绵阳市金桥商场地块棚户区改造项目配套基础设施工程项目金桥商场东侧道路项目（涪城路北段）位于涪城区城厢街道，拟建工程地处绵阳市中心城区，土地资源珍贵，在满足人车通行的前提下，最大限度地减少占地，减少拆迁，节约工程投资，对沿线的地下管线、沿线构造物等合理避让；加强配套工程和相邻工程的衔接设计，使废弃工程减少到最低程度，尽量利用现有道路设施，注重社会影响，获得社会效益和经济效益良好

的统一。

建设标准与功能定位相适应，力求全线标准的一致性。合理确定建设规模，使工程方案充分体现合理性、适用性、可行性和性价比，力求把本项目建设成技术含量高、投资省、效益好的优质工程。

工程起点位于临园路，终点位于剑南路，施工场地布设于工程永久占地范围内。

2、竖向布置

竖向设计上，根据项目建筑布置，结合用地地形特点和施工技术条件，合理确定道路标高，做到充分利用地形，少挖填土石方。拟建场地原地面高程为+455.00m~+457.50m，为原道路设计高程，本工程改扩建后，设计高程为+455.05m~+457.55m。

2.1.3 项目组成

本工程由道路工程组成。

表 2.1-2 主体工程项目组成表

项目组成		建设内容	占地面积 (hm ²)
永久占地	道路工程	路基、路面等	1.33
总计			1.33

一、道路工程

线路走向：工程起点位于临园路，依次与金桥商场南侧2号路、新华巷、勇拓路平交，终点位于剑南路。



工程起点



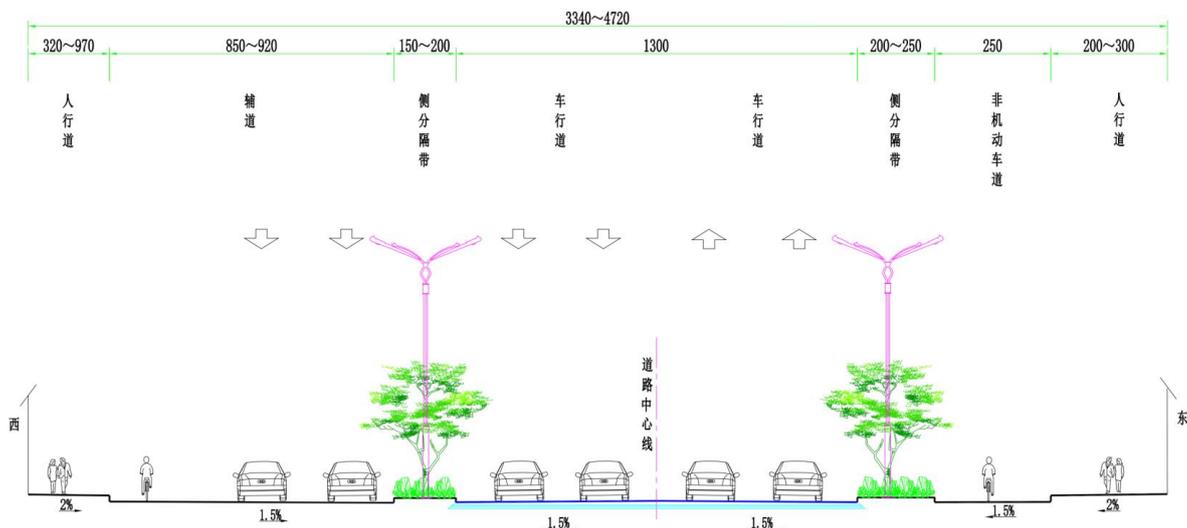
工程终点

1、横断面设计

本次道路横断面需按 40m 红线宽度进行拓宽，但因需要保留现状行道树、拓宽难以

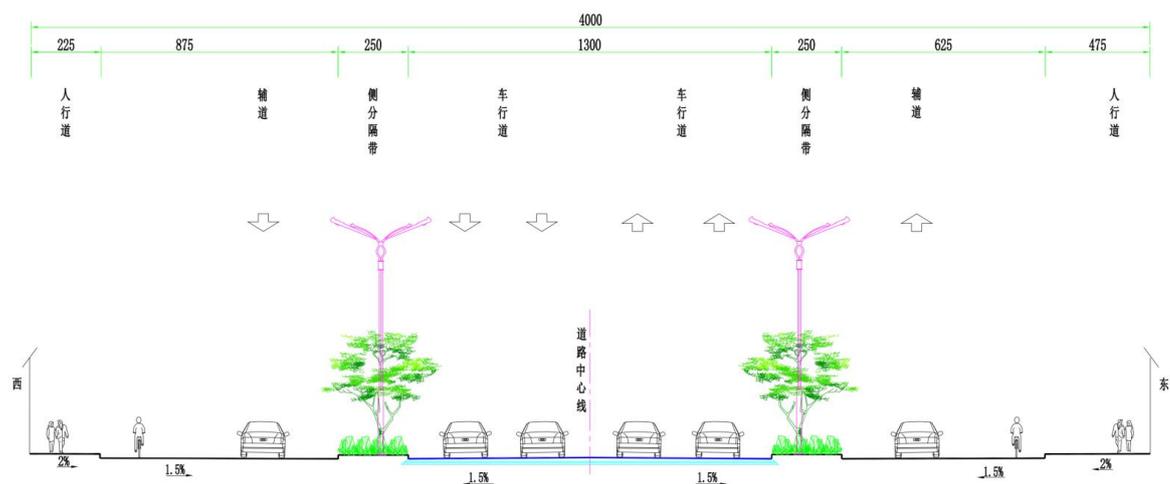
拆迁现状建筑物以及周边地块开发等原因，本次改造横断面部分横断面宽度不统一。

K0+018.123~K0+260 段断面布置形式如下：33.4m~47.2m=人行道（3.2m~9.7m）+辅道（8.5m~9.2m）+侧分隔带（1.5m~2m）+车行道（13m）+侧分隔带（2m~2.5m）+非机动车道（2.5m）+人行道（2m~3m）。



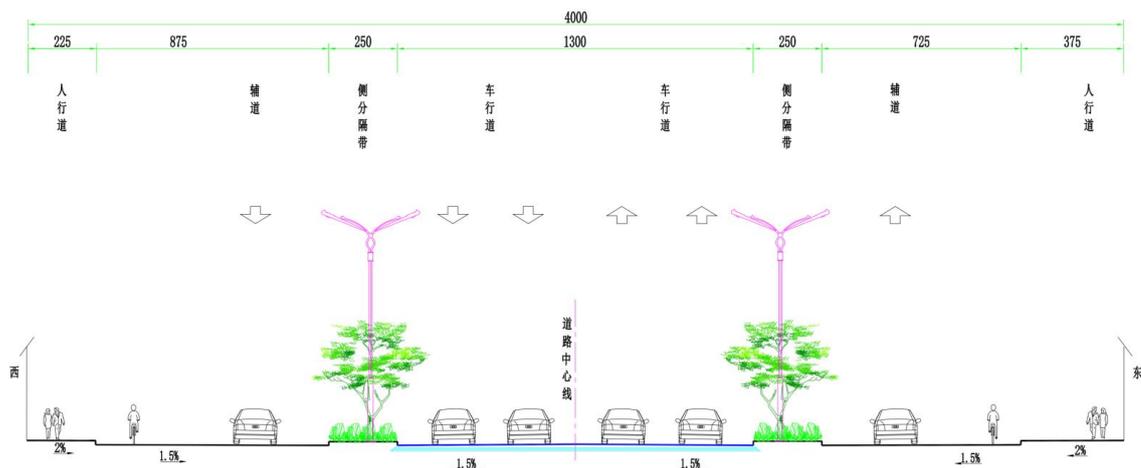
金桥商场东侧道路典型横断面（K0+018.123~K0+260）

K0+260~K0+317 段断面布置形式如下：40m=人行道（2.25m）+辅道（8.75m）+侧分隔带（2.5m）+车行道（13m）+侧分隔带（2.5m）+辅道（6.25m）+人行道（4.75m）。



金桥商场东侧道路典型横断面（K0+260~K0+317）

K0+317~K0+473.235 段断面布置形式如下：40m=人行道（2.25m）+辅道（8.75m）+侧分隔带（2.5m）+车行道（13m）+侧分隔带（2.5m）+辅道（7.25m）+人行道（3.75m）。



金桥商场东侧道路典型横断面（K0+317~K0+473.235）

2、路基设计

在施工过程中，当路基存在翻浆、沉陷病害时，应采用 C20 混凝土对病害区域进行换土回填；当路基空洞、塌陷等害时，应对病害区域采用开挖回填的方式进行处治。

车道路面拓宽位置新旧路基衔接处，为了防止新旧路基交接处路基刚度差异大，而产生不均与沉降及变形，进而导致路面产生裂缝。当新建路基为填方路基时，首先对老路基坡面挖台阶，台阶宽度不小于 1.5m，台面向内倾斜 2%~4%，新旧路基台阶交接处需铺设土工格栅。

3、路面设计

本次对现状“白加黑”路面铣刨沥青面层，修复现状水泥混凝土路面病害后加铺 1cm 橡胶应力吸收层及 4cm 沥青混凝土面层；金桥商场东侧道路拓宽辅道新建水泥混凝土路面后同主道同时加铺 1cm 橡胶应力吸收层及 4cm 沥青混凝土面层。

本次改造拟定车行道及人行道路面结构如下：

表 2.1-3 车行道路面结构组合

改造后路面结构	扩建辅道路面结构
4cmSBS 改性沥青混凝土（AC-13C）	4cmSBS 改性沥青混凝土（AC-13C）
改性乳化沥青粘层（用量 0.3~0.6L/m ² ）	改性乳化沥青粘层（用量 0.3~0.6L/m ² ）
1cm 橡胶沥青应力吸收层	1cm 橡胶沥青应力吸收层
改性乳化沥青粘层（用量 0.3~0.6L/m ² ）	改性乳化沥青粘层（用量 0.3~0.6L/m ² ）
处治合格后的道路基层	22cm 水泥混凝土路面（Fr=4.5MPa）
处治合格后的道路底基层	20cm5% 水泥稳定碎石基层
现状道路垫层	20cm4% 水泥稳定碎石底基层
	20cm 级配砂砾石垫层

表 2.1-4 人行道路面结构组合

人行道路面结构（基层合格路段）	人行道路面结构（拆除重建段）
6cm 透水砖	6cm 透水砖
3cm M10 干硬性水泥砂浆	3cm M10 干硬性水泥砂浆
合格的现状人行道基层	15cmC20 透水混凝土基层
合格的现状人行道底基层	8cm 级配碎石底基层

4、路面排水

现状部分检查井位于非机动车道或人行道范围内，待扩建后需要对该部分检查井进行加固处理。

现状车行道上的检查井及雨水口存在路框差的病害，因此原设置于车行道上的雨污水检查井及雨水口应做相应提升加固设计，将所有检查井井盖、井圈和雨水口篦子均更换为铸铁材质。

5、交叉设计

本项目包含道路交叉口均为平面交叉口，共有 5 处。

6、行道树及侧分隔带设计

对现状道路侧分隔带花箱进行拆除后重建侧分隔带，侧分隔带采用麦冬进行补绿，共补植麦冬 50m²。对侵入道路界限的行道树进行修剪。

2.2 施工组织

2.2.1 组织管理

(1) 管理机构

建设单位四川嘉来建筑工程有限公司成立项目部及专职的监理部，以便对工程施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、水土保持、环境保护等工作进行统一管理。

(2) 施工组织

实行项目法人负责制、工程招投标制、监理制及合同管理制，注重管理、强化安全生产，确保工程质量和工期，形成一套行之有效的组织管理体系。有计划、有组织、有

步骤地顺利推进施工，各分项工程遵循制定施工计划—施工准备—认可施工报告—组织实施—监督检验—检验合格—转入下一道工序的原则，做好各工序间的衔接与配合，使之按部就班、有条不紊的顺利进行。

2.2.2 施工交通

本项目位于绵阳市涪城区城厢街道，附近有临园路、剑南路、成绵路、勇拓路等，交通便利。

2.2.3 施工布置

(1) 施工生产生活区布设

项目已于2021年12月开工，施工生活用房通过租用解决，施工生产生活区布置在道路永久占地范围内，主要用于材料堆放等。

(2) 施工临时道路

本项目周边交通完善，无需新建临时道路，不新增临时占地。

(3) 临时堆土场布置

本项目无剥离表土，基础开挖施工时少量回填土临时堆放于场地内，基坑施工完成后全部回填，未设置临时堆土场。

2.2.4 施工条件

(1) 建筑材料

本工程采用商品砼，建设过程中的钢材、砖、石块、石板及其它建筑材料，按工程计划购买，临时堆放在永久占地范围内，减少施工过程中对原地表的破坏。所需材料均从附近具有合法手续的供应站购买，材料开采生产期间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

① 施工用水

项目四周均有良好的市政条件。本项目施工用水从市政供水管网接入。

②施工排水

项目区周边市政道路雨水管网比较完善，可用于项目区排水。

③施工供电

项目区市政电网完善，施工用电可从附近电网接入，可以满足项目施工用电需求。

④施工通讯

施工通讯可由当地电信部门提供，另外，中国联通、中国移动网络已覆盖项目区，无线通讯条件好。

2.2.5 施工工艺

一、路基工程

1、路基工程

路基土石方施工总体按“施工测量→地表清理→土石方开挖→运输→机械摊铺→洒水→机械碾压”的施工流程进行。

施工测量主要是确定路基设计标高基点、划分挖填区域、确定路基设计上、下边坡边线位置及地表清理范围。地表清理主要是对占地范围内的地表植物、表层腐殖土清理。

路基土石方工程以机械为主辅以人工施工，挖方工程在核实其长度、岩土成分及数量的前提下，尽量布置多个作业面，对土方及松动爆破后的岩石，以挖掘机或推土机作业，配以装载机和自卸车运至填方地段填筑路堤或弃于弃土场。填方地段以装载机或推土机拌以人工找平，压路机碾压密实。本桩利用的土石方，采用装载机或汽车运输方式，在地面横坡较大的地段，严禁用推土机推土，以防止土料散落在路基下边坡，扩大压占、扰动地表面积。作业中注意根据实际情况调整各种机械的配置，避免发生窝工现象。

2、路面工程

路面采用改性沥青混凝土路面，路面结构层包括级配碎石垫层、水泥稳定碎石基层、中粒式沥青混凝土面层。

路面工程以采用大型机械专业化施工为主，以少量人工操作小型机械为辅。沥青混凝土路面底基层、基层、面层，均采用集中拌和、机械摊铺法进行施工。

2.3 工程占地

本工程占地位于绵阳市涪城区城厢街道，工程占地为交通运输用地，面积 1.33hm²，工程占地面积及占地类型见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地统计表

行政区划	占地性质	项目组成	占地面积及类型 (hm ²)	
			交通运输用地	小计
涪城区	永久占地	道路工程	1.33	1.33
	合计		1.33	1.33

2.4 土石方平衡

本项目属于建设类项目，土石方均产生于建设期，根据项目特点及工程区地形地貌等条件，经过现场踏勘结合设计资料，本项目主要土石方量来源于原道路拆除、基础开挖等。拟建场地原地面高程为+455.00m~+457.50m，为原道路设计高程，本工程改扩建后，设计高程为+455.05m~+457.55m，对机动车道混凝土路面清理并凿毛后，铺设沥青混凝土路面，对非机动车道及人行道路面拆除后重新铺设透水砖等，原道路拆除开挖平均深度为 0.5m。

2.4.1 表土平衡

根据调查，本项目原占地为交通运输用地，无表土可剥离，故本工程不进行表土剥离。

2.4.2 土石方平衡

本项目已开工，结合主体施工资料，项目总挖方量为 0.92 万 m³（自然方，下同），回填总方量为 0.63 万 m³，废弃土石方 0.29 万 m³，全部运至南山路道路及排水改造补短板工程回填利用。

表 2.4-1 土石方平衡及流向表 单位：万 m³（自然方）

项目区	开挖（万 m ³ ）			回填利用（万 m ³ ）			余方（万 m ³ ）			
	小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	土石方	松方（系数 1.19）	去向
道路工程	0.92	0.92		0.63	0.63		0.29	0.29	0.34	全部运至南山路道路及排水改造补短板工程回填利用
合计	0.92	0.92		0.63	0.63		0.29	0.29	0.34	

2.5 移民安置

项目建设区域不涉及移民安置问题，不考虑移民安置的影响。

2.6 施工进度安排

一、施工工期

施工总工期为 2 个月。本项目已于 2021 年 12 月开工建设，预计 2022 年 1 月底完工。

二、工程建设情况

目前，工程正在进行人行道路面拆除、临时围挡建设。已采取临时遮盖 25m²。



临时围挡



临时遮盖

2.7 自然概况

2.7.1 地质

1、区域地质构造

区域地质构造属于新华夏系四川沉降带内的川中褶皱带。绵阳地区以一系列近于东西向的大型宽缓褶皱为主，褶皱轴线呈舒缓状，地层岩性以泥岩为主，局部为砂、泥岩互层，岩层近于水平，岩层倾角一般小于 3°。根据区域地质资料，该场地地质构造活

动微弱，无大的构造断裂存在，区域稳定性好。

本项目位于绵阳市涪城区城厢街道，根据地勘资料，场区上覆土层主要由第四系人工填土（素填土）层（ Q_4^{ml} ）、第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）的粉质粘土、粉土、细砂、卵石层，下伏基岩由侏罗系七曲寺组（ J_{3q} ）泥岩组成。

2、水文地质特征

地下水：根据钻探揭示，该场地地下水类型为孔隙型潜水，主要赋存于第四系卵石层中及土层裂隙中，受大气降水及涪江补给。

3、不良地质作用

建筑场地地形较平坦，无不良地质作用。

2.7.2 地貌

绵阳市涪城区境内地貌主要为浅丘地貌，地势西北高，东南低，最高海拔 693m，最低海拔 410m。丘陵地带较为平缓，呈条状分布，一般相对高差不超过 50m，且以浅丘面积较大；平坝主要分布于涪江、安昌江沿岸。

拟建场区位于绵阳市涪城区城厢街道，属丘陵地貌，地貌单元为涪江 III 级阶地。场地原地面高程为+455.00m~+457.50m，为原道路设计高程。

2.7.3 气象、水文

（1）气象概况

项目区属四川盆地北部亚热带季风气候，气候温和，雨量充沛。由于同时受地形和纬度的影响，涪江流域气温从北向南递增。项目区多年平均气温 16.4°C ，极端最高气温 38.2°C ，极端最低气温 -7.3°C ，一月均温 5.2°C ，七月均温 26.2°C ，无霜期 275 天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 5212°C 。年内降雨时间和降雨量集中，多年平均降雨量为 963.2mm，年降雨量最大为 1032mm(1981 年)，最小为 642.8mm（1994 年），降水量集中在每年 6 月至 8 月，总量达 586.5mm，占全年总降水量的 60.9%。其中月均降雨量最高为 7 月，降雨量达 238.5mm；最低为 12 月，降雨量仅 5.4mm。旬均降雨量以 7 月上旬最高，降雨量达 94.8mm；最低为 12 月下旬，降雨量为 1.9mm。丰水年与枯水年呈周期性变化。区内降雨具有年

降雨丰沛、降雨时间和降雨量集中、短时强降雨量和连续强多日降雨量大等特点。根据气象统计资料最大一日降雨量达 306mm。（来源于涪城区年鉴 2020 年）。

（2）水文

区内为长江流域嘉陵江水系，涪江为区内主要干流，其次级干安昌河、芙蓉溪、木龙河等与其它渠系、塘库一起构成区内较为密集的水文网。

项目场地无常年流水的河流经过，受洪水影响较小。

2.7.4 土壤、植被

1、土壤

涪城区内平坝、河谷地带多冲积土，丘状台地和丘陵地带多黄壤、紫色土，农田灌溉条件较好。区域内大部分地方为紫色土，系侏罗纪、白垩纪紫色砂岩、泥岩风化而成。该土壤内富含钾、磷、钙、镁、铁、锰等元素，土质风化度低，土壤发育浅，肥力高，是分布面积最广的土壤之一。根据现场调查，项目建设区土壤主要为紫色土。

本项目占地类型为交通运输用地，无可剥离表土。

2、植被

工程区属亚热带常绿阔叶林区，由于城市建设开发，原生植被已被人工植被取代，目前工程建设区植被类型较为简单，根据现场调查，项目建设区及周边优势树种为马尾松和柏木，生长的天然树种还包括构树、枫杨、女贞；灌木主要为黄荆和马桑；草本主要为蕨类、芭茅等，本项目所在地林草植被覆盖率为 37%。

2.7.5 其他

项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园和重要湿地等敏感区。

规范所列约束性规定	本工程情况	相符性分析
点预防保护区和重点治理成果区,最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能		
2、选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带;	不涉及	符合规范要求
3、选址(线)应避开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,不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站	项目建设区避开了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区,未占用国家确定的水土保持长期定位观测站	符合规范要求

工程属建设类项目,建设征地范围内不涉及文物景观、重点试验站点、民族文化遗产、泥石流区等具有《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中规定的制约水土保持建设因素。本项目位于城区范围内,防治目标采取建设类一级防治标准;工程建设减少了对周边生态环境和社会经济的不利影响,主体工程水土保持设施较完善,能够达到水土保持要求。总体分析,该工程建设无水土保持制约性因素存在。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

项目区未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目区位于城区范围,防治目标采取一级防治标准,符合水土保持要求。从水土保持角度认为工程建设方案合理,在尽量减少扰动土地、防止水土流失的同时,又能保证工程的顺利进行。

3.2.2 工程占地评价

项目建设区位于绵阳市涪城区城厢街道范围内,总用地面积为 1.33hm² (13322m²),全部为永久占地,项目用地性质为交通运输用地,该工程占地未涉及到《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中规定不能占用的设施用地,未占用未规划土地面积。从占地面积分析,该项目总占地面积较小,未新增临时占地;从占地性质分析,工程未占用耕地,不会对当地耕地造成影响,未占用林地,不会对当地林草覆盖率造成影响,因此,工程占地是合理的。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目已开工,结合主体施工资料,项目总挖方量为 0.92 万 m³ (自然方,下同),

回填总方量为 0.63 万 m³，废弃土石方 0.29 万 m³，全部运至南山路道路及排水改造补短板工程回填利用。

南山路道路及排水改造补短板工程建设单位为四川嘉来建筑工程有限公司，位于涪城区南山路，距离本工程 4.4km，有市政道路可直达，该工程已于 2021 年 7 月开工，计划于 2022 年 7 月完工。工程需外购土石方 2.35 万 m³，该工程已于 2021 年 10 月取得水土保持批复，批文号为：绵水审[2021]56 号。

从水土保持角度分析，南山路道路及排水改造补短板工程在工期、库容上满足本工程弃渣需求，有市政道路可直达，无需新增临时道路占地，且该工程与本工程为同一建设单位，能将及时有效的调配工程土石方调运。本方案认为弃渣处理合理可行。

3.2.4 弃土（石、渣）场设置分析评价

本工程废弃土石方 0.29 万 m³，全部运至南山路道路及排水改造补短板工程回填利用，不设置弃渣场。

3.2.5 施工方法（工艺）分析及评价

本工程无临时占地，不涉及占用、破坏植被良好的区域和基本农田区，有利于减少扰动、破坏面积，保护植被、控制水土流失，满足水土保持要求。

本项目为改扩建工程，以机械施工为主，人工施工为辅，布置多个作业面，对土方及混凝土，以挖土机或推土机作业，配以装载机和自卸翻斗车运输至填方路段或及时弃于渣场，严禁在路上滞留，以免造成新的水土流失。

目前，主体工程已开工，施工过程中要求主体工程土方开挖、回填施工应尽量减少地表裸露时间和临时堆土时间，做好防护工作；土石方应随挖随运，运输过程中应加强遮盖和车辆清洗工作，减少对城镇环境的污染。

从水土保持角度分析，主体工程施工方案采用机械施工为主，可提高施工效率，减少施工时间。从水土保持角度分析，主体工程施工方案合理。

项目各子项工程同时施工建设，多项子工程有机结合，统筹施工，减少多次扰动破

坏，控制施工场地占地，一定程度上减少了水土流失的发生。主体工程合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和土（石、渣）多次倒运，项目施工布置方面，工程施工布置避开了环境敏感点，满足工程施工要求，施工干扰小。项目不设置渣场。

项目已于 2021 年 12 月开工，2022 年 1 月竣工，工期较短，施工单位避免了雨季进行土石方施工，可利用现有排水设施使工程区内部汇水能够及时排导，经过统筹施工，缩小裸露面积和减少裸露时间，减少施工过程中因降水和风等水土流失影响可能产生的水土流失。

综上所述，主体工程设计的施工组织形式落实了责任，明确了相互之间的关系，有利于水土保持设施和责任的落实，从水土保持角度来看是合理的。

3.2.6 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1、道路工程区

地面硬化：本工程地面硬化可以有效的排导地表的积水，可以防止地面长期受雨水浸渍导致地表土壤破坏，具有一定的水土保持作用，但该部分工程的主要是为主体工程服务。

临时围挡：在施工期间，将会在施工区域外侧修建彩钢板临时围挡，可以起到一定的水土保持作用，但该部分工程的主要是为主体工程服务。

绿化带补植：主体设计对现状道路侧分隔带花箱进行拆除后重建侧分隔带，侧分隔带采用麦冬进行补绿，共补植麦冬 50m²。绿化带补植有良好的水土保持功能。

临时遮盖：主体设计在施工期间，对开挖临时堆土采取了临时遮盖措施，采用密目网遮盖，面积 320m²。临时遮盖有良好的水土保持功能。

3.3 水土保持措施界定

1、不界定为水土保持措施的工程

主体已有的设计：地面硬化、临时围挡等，虽然这些措施在客观上具有一定的水土保持功能，能有效防止土壤侵蚀发生，但主要为主体工程服务，不被界定为水土保持工程。

2、界定为水土保持措施的工程

通过对主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价，按《开发建设项目水土保持技术规范》中的界定原则，应界定为水土保持的措施见下表：

表 3.3-1 主体工程界定为水土保持措施工程量及投资表

分区	措施类型	建设内容	工程量指标	单位	数量	单价（元）	投资（万元）	备注
道路工程区	植物措施	绿化带补植	种植麦冬	m ²	50	11.48	0.06	主体单价
	临时措施	临时遮盖	铺密目网	m ²	320	6.35	0.20	
合计							0.26	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据2019年四川省水土流失动态监测结果,涪城区2019年土壤侵蚀面积100.19km²,占全区幅员面积的18.08%,土壤侵蚀以轻度侵蚀为主,占侵蚀面积的74.00%,轻度、中度、强烈、极强烈、剧烈的侵蚀面积分别为74.17km²、19.00km²、4.59km²、1.58km²、0.88km²。区域土壤侵蚀模数为694t/km²a,属于轻度侵蚀,区域水土流失土壤允许量为500t/km²a。(数据来源:2019年四川省水土流失动态监测结果)。

表 4.1-1 涪城区土壤侵蚀现状表

行政区	项目名称	土地总面积 (km ²)	侵蚀总面积 (km ²)	其中				
				轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀
涪城区	面积 (km ²)	554.00	100.19	74.14	19.00	4.59	1.58	0.88
	比例 (%)		18.08	74.00	18.96	4.58	1.58	0.88

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

项目区施工建设期过程中对地表的扰动和影响面积较小,建筑物基坑开挖以及场地平整所产生的水土流失会直接危害场区旁的其它土地,工程行业类型为其他城建工程项目,工程建设中占用土地,扰动地表、破坏植被,导致工程建设区及周边地区水土流失增加,结构破坏,从而影响项目区周边道路及居民生活,也会影响周边生态环境。

4.2.2 损坏地表、植被面积

根据工程占地成果,本项目共扰动地表面积 1.33hm²。占地类型全部为交通运输用地。

表 4.2-1 扰动原地表面积预测表 单位: hm²

占地性质	项目组成	占地面积及类型 (hm ²)	
		交通运输用地	小计
永久占地	道路工程	1.33	1.33
合计		1.33	1.33

4.2.3 工程弃渣量复核

本项目已开工，结合主体施工资料，项目总挖方量为 0.92 万 m³（自然方，下同），回填总方量为 0.63 万 m³，废弃土石方 0.29 万 m³，全部运至南山路道路及排水改造补短板工程回填利用。

4.3 水土流失预测

4.3.1 预测单元

根据工程建设及其对水土流失的影响特点分析，结合工程区地形地貌、土地利用、扰动地表物质组成及扰动方式等相关因素，将土壤流失预测范围分为道路工程区 1 个防治分区，总面积总计 1.33hm²。详见表 4.3-1。

4.3.2 预测时段

由于工程建设导致的地面扰动、植被破坏等新增土壤流失产生于工程准备期、施工期及自然恢复期，本工程水土流失预测时段分为工程准备期、施工期及自然恢复期。本工程中的道路工程区水土流失主要发生在工程施工期，工程完成后，迹地恢复达到土壤允许流失量，需要一定时间，所以的水土流失预测期为工程准备期、施工期及自然恢复期。由于本项目施工准备期较短，且该段时间内侵蚀性降雨量少，因此，故将本项目施工准备期与施工期合并为施工期一起进行考虑。工程建设工期为 2021 年 12 月-2022 年 1 月，总工期 2 个月。本方案调查时段 0.1 年，预测时段 0.1 年，自然恢复期 2 年。

水土保持预测分区、预测范围及时段划分见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测范围及时段一览表

防治区	预测面积		预测范围	预测时段 (a)	
	建设期面积 (hm ²)	自然恢复期面积 (hm ²)		建设期	自然恢复期
道路工程区	1.33	0.01	道路占地区域	0.1	2.0
合计	1.33				

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、水土流失类型和形式

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中土壤侵蚀类型区划，水土流失类型主要为水力侵蚀。结合对工程区水土流失现状的调查，其侵蚀形式主要表现为面蚀，水

土流失强度主要为微度流失。

2、原地貌侵蚀模数

根据水土流失调查成果，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合现场调查项目区占地类型、地形坡度、植被盖度等自然条件，工程扰动范围内水土流失平均侵蚀模数为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，平均侵蚀强度表现为微度。

3、扰动后各单元土壤流失量测算方法

本工程建设中产生的水土流失量主要是由于工程建设生产扰动原地貌，破坏、占用土地及植被，使该范围内原地貌水土保持功能降低甚至丧失，土壤侵蚀加剧所产生的水土流失量。扰动地表新增水土流失量预测，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），土壤流失量按下式计算。

$$W_1 = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_{ik} \times M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_{ik} \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{io}) + |M_{ik} - M_{io}|}{2}$$

式中： W_1 ——扰动地表土壤流失量，t；

W ——扰动地表新增土壤流失量，t；

i ——预测单元（1，2，3……n）；

k ——预测时段，1，2，3，指施工准备期、施工期和自然恢复期；

F_i ——第 i 预测单元的预测面积， km^2 ；

M_{ik} ——扰动后不同预测单元的土壤侵蚀模数， $(\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

M_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数 $(\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

M_{io} ——扰动前不同预测单元的土壤侵蚀模数 $(\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

T_i ——预测时段（扰动时段），a（年）。

4 扰动后土壤侵蚀模数

（1）施工期侵蚀模数

根据《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 规定，结合本项目施工区各类用地的水土流失特点，以及施工区的自然条件和水土流失现状，参照有关技术文件，采用数学模型方法进行预测。本方案采用数学模型法——通用土壤流失方程（USLE），公式如下：

$$A=R \times K \times L \times S \times B \times P \quad (\text{公式 2})$$

A——单位面积的年平均土壤流失量， t/hm^2 ；

R——降雨侵蚀力因子 $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$ ，查《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C 可知，绵阳市的降雨侵蚀力因子 R 为 $4315.2 MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$ ；

K——土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ，查《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C 可知，绵阳市的土壤可蚀性因子 K 为 $0.0070 t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

L——坡长因子，无量纲；

S——坡度因子，无量纲；

B——植被覆盖因子，无量纲，可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中表 4、表 5 取值；

P——水土保持措施因子，可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中表 6 取值，若没有水土保持工程措施时，应取 1。

地表侵蚀模数的来源，主要根据各建设区的水土流失背景、施工强度、工艺、自然地理状况等因素综合对比，划分和确定不同地段的水土流失强度，确定项目区的原地表水土流失强度及其数量。侵蚀模数取值详见表 4.3-2。

表 4.3-2 通用土壤流失方程计算 A、M 结果表

预测单元	R	K	L	S	B	P	A	M
	$MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$	$t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$					$t/hm^2 \cdot a$	$t/km^2 \cdot a$
道路工程区	4315.2	0.007	0.77	5.05	0.345	1	40.52	4052

(2) 自然恢复期土壤侵蚀模数

依据对开发建设项目实施的水土保持林草在生长期间的水土流失情况调查，参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），计算自然恢复期各年的侵蚀模数和流

失量，并预测出在自然恢复期内未采取治理措施时可能造成的水土流失量，自然恢复期侵蚀模数第一年取值为 $800\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，第二年取值 $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。

4.3.4 预测结果

通过对项目建设区水土流失的预测，本项目工程原地表水土流失量为 0.36t ，可能造成的水土流失总量为 4.56t ，新增水土流失总量为 4.20t 。施工期是水土流失防治的重点时段，道路工程区是水土流失防治的重点区域。详见表 4.3-3。

表 4.3-3 项目水土流失预测结果统计表

预测单元	预测时段	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)
			第一年	第二年		第一年	第二年			
			道路工程区	建设期		300	4052			
自然恢复期	300	800		500	0.01	1.0	1.0	0.03	0.07	0.04
小计								0.36	4.56	4.20
合计	建设期				1.33			0.33	4.49	4.16
	自然恢复期				0.01			0.03	0.07	0.04
	小计							0.36	4.56	4.20

4.5 水土流失危害分析

项目建设期间，工程区域的地表将受到不同程度的破坏，地形、地貌将产生一定的变化，新增水土流失如不进行有效的治理，将会对项目区域的生态环境和社会环境造成严重的负面影响。

经现场调查，本工程开挖临时堆土采用密目网进行了遮盖，工程后期对绿化带进行补植，都起到了一定的水土保持作用。目前已实施的各项水土保持措施保存完好，有效的减少了工程施工造成的水土流失，水土流失危害较小。



已实施临时遮盖措施

5 水土保持措施

5.1 防治分区

根据工程项目组成及施工布局，结合水土流失预测成果，采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法，按照水土流失防治责任范围内工程扰动破坏方式、新增水土流失类型和形式相近的原则，将水土保持防治责任范围划分为道路工程区 1 个防治区。分区结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表 单位：hm²

防治分区	面积	防治对象
道路工程区	1.33	水土流失主要来源于基础开挖等，水土流失时期集中于施工期。
合计	1.33	

5.2 措施总体布局

结合各防治分区的水土流失特点、防治责任范围和防治目标，分区、分时序、分级统筹布局水土保持措施，做到工程措施、生物措施和临时措施相结合，采取排水，临时挡护、场地整治、植树种草绿化等措施进行综合治理。防治措施体系见表 5.2-1。水土流失防治措施体系见图 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施总体布局表

防治分区	水保措施	措施类型	资金来源	措施位置	实施时段
道路工程区	绿化带补植	植物措施	主体工程	绿化带	施工后期，未实施
	临时遮盖	临时措施		临时堆土	施工期间，未实施

5.3 分区措施布设

5.3.1 道路工程区

道路工程区占地面积 1.33hm²，该区域在施工时，是开挖活动集中、强度大的区域，采用合理的施工组织和施工工艺可有效防止水土流失，主体工程对该区采取了临时遮盖、绿化带补植措施设计，对该区的水土保持措施设计较完善，本方案不再新增水土保持措施。

主体设计：

1、植物措施

绿化带补植：主体设计对现状道路侧分隔带花箱进行拆除后重建侧分隔带，侧分隔带采用麦冬进行补绿，共补植麦冬 50m²。

2、临时措施

临时遮盖：主体设计在施工期间，对开挖临时堆土采取了临时遮盖措施，采用密目网遮盖，面积 320m²。

5.3.2 保持措施工程量

本项目水土保持措施体系全部由主体工程设计具有水保功能的措施组成，方案无新增水土保持措施。

表 5.3-1 水土保持措施工程量统计表

分区	措施类型	建设内容	工程量指标	单位	数量	备注
道路工程区	植物措施	绿化带补植	种植麦冬	m ²	50	主体
	临时措施	临时遮盖	铺密目网	m ²	320	主体

5.4 施工进度安排

本项目水土保持工程进度安排与主体工程保持一致。根据主体工程施工进度和水保措施布设情况，以及植物措施需考虑的季节状况，水土保持工程工期 2021 年 12 月~2022 年 1 月底，总工期 2 个月。

6 水土保持监测

根据水保〔2019〕160号文件规定编制水土保持方案报告表的生产建设项目可不开展水土保持监测工作。因此，方案不再对本项目水土保持监测做具体要求及设计，业主可根据项目实际施工情况自行安排监测。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算的编制原则、依据和方法

7.1.1 编制原则

(1)水土保持工程投资包括主体工程已有的水土保持工程投资和本方案新增水土保持工程投资。其中新增水土保持工程投资由工程措施、临时工程、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费组成；

(2)新增水土保持工程投资估算的编制原则：遵循国家和地方颁布的有关水土保持政策法规，工程措施、植物措施单价和主体工程相同；临时措施、独立费用、预备费均采用水利部水总[2003]67号文颁布的《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》和《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（2015年）编制；

(3)水土保持补偿费根据《四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行关于印发《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》的通知》（川财综[2014]6号）和《绵阳市水土保持补偿费征收使用管理实施办法》（绵财综〔2015〕6号）进行计算；建设过程中发生的水土流失防治费用，从基本建设投资中列支；本工程水土保持投资估算作为主体工程投资估算组成部分，计入总投资估算中。

(4)本工程水土保持投资估算的价格水平年、主要材料价格、施工机械台时费与主体工程相一致，工程单价、费用计取等选用水土保持行业标准，不能满足要求的部分参照地方标准；林草苗木价格依据当地市场价格水平确定。

(5)对已计入主体工程中，并纳入水保方案投资的工程，其投资计入本方案水土保持总投资中，方案新增投资不再重复计列。

二、编制依据

(1)《水土保持工程投资概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》、《水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部水总〔2003〕67号）；

(2)《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（2015年）；

(3)《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）；

(4)项目招标工程量清单。

7.1.2 价格水平年

本项目水土保持工程估算价格水平年与主体工程一致为2021年第四季度。

7.1.3 估算成果及说明

一、编制方法

1、基础单价编制

(1)人工预算单价

水土保持措施单价采用主体工程单价，本项目工程措施人工工资预算单价按13.50元/工时，植物措施人工工资预算单价按13.50元/工时。

(2)材料预算价格：材料价格水平采用2021年11期绵阳市的市场价格进行计算。

(3)施工机械台班费：按水利部水总[2003]67号文《水土保持工程概算定额》中附录一《施工机械台时费定额》计列。

2、工程措施和植物措施单价编制

本项目设计阶段为施工阶段，工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金估算构成。本工程费率取值见表7.1-1。

表 7.1-1 建筑工程单价费率、植物措施费率取值表

序号	费率名称	植物措施 (%)	土石方工程 (%)	混凝土工程 (%)	基础处理工程 (%)	其他工程 (%)
1	其他直接费费率	1	2.3	2.3	2.3	2.3
2	间接费费率	3.3	5.5	4.3	6.5	4.4
3	企业利润利率	5	7	7	7	7
4	税率	9	9	9	9	9

二、水土保持工程估算编制

(一)工程措施

按设计提供的各单项工程量乘以工程量系数，再乘以估算单价计算，合计各项目后为该单项工程的估算投资，本项目无新增工程措施。

（二）植物措施

按设计提供的各单项工程量乘以工程量系数，再乘以估算单价计算，合计各项目后为该单项工程的估算投资，本项目无新增植物措施。

（三）临时措施

- 1、临时防护工程按设计提供的各单项临时工程量乘以估算单价计算。
- 2、其他临时工程按一至二部分工程投资合计的 1%~2% 计算，本工程取 2%。

（四）独立费用

（1）水土保持建设管理费

根据《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》，按工程措施费、植物措施费、临时措施费三部分之和的 1%~2% 计列，水土保持竣工验收包含于管理费内。

（2）水土保持工程建设监理费

根据《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格[2007]670 号），结合市场价格计取，可将本项目水土保持监理纳入主体工程监理一并开展。

（3）水保方案编制费

根据《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），结合工程实际，本工程水保方案编制费为7.80万元。

（五）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）和《绵阳市水土保持补偿费征收使用管理实施办法》（绵财综〔2015〕6 号）规定，对一般性生产建设项目水土保持补偿费按征占土地面积 1.3 元/m² 计算。本项目总用地面积为 1.33hm²（13322m²），应缴纳水土保持补偿费 1.73 万元（17318.60 元）。

三、投资估算

本工程水土保持总投资为 16.29 万元，其中主体投资 0.26 万元，新增投资 16.03 万元。在水土保持投资中工程措施投资 0.00 万元，植物措施投资 0.06 万元，临时措施投资 0.20 万元，独立费用 14.30 万元（水土保持建设管理费 6.50 万元，科研勘察设计费 7.80 万元），水土保持补偿费 1.73 万元（17318.60 元）。

表 7.1-2 水土保持投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	林草措施费	主体投资	新增投资	合计
	第一部分 工程措施					
	第二部分 植物措施		0.06	0.06		0.06
	第三部分 施工临时工程	0.20		0.20		0.20
	第四部分 独立费用				14.30	14.30
	基本预备费				0.00	0.00
	水土保持补偿费				1.73	1.73
	工程总投资			0.26	16.03	16.29

表 7.1-3 分区措施投资表

分区	措施类型	建设内容	工程量指标	单位	数量	单价（元）	投资（万元）	备注
道路工程区	植物措施	绿化带补植	种植麦冬	m ²	50	11.48	0.06	主体单价
	临时措施	临时遮盖	铺密目网	m ²	320	6.35	0.20	
合计							0.26	

表 7.1-4 独立费用计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）	备注
	第五部分独立费用				143000	
一	建设管理费	元	0.02		65000	结合实际计列
二	水保方案编制费	元			78000	根据川水发（2015）9号计算
三	工程建设监理费	元				纳入主体工程一同监理，不计列

表 7.1-5 水土保持补偿费计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量（m ² ）	单价（元）	合计（元）	备注
二	水土保持补偿费	元	13322	1.30	17318.60	

7.2 水土保持效益分析

水土保持措施实施后，有效控制了因该工程建设造成的新的水土流失，恢复和重建因工程建设而破坏的植被和水土保持设施，造就良好的生态环境。因此，水土保持方案着重分析方案实施后在控制人为水土流失方面所产生的保水、保土、改善生态环境、保障工程顺利进行下一阶段工作的效益。本方案效益分析的主要内容包括道路工程区等实施水土保持措施后所产生的效益。

表 7.2-1 方案设计水平年防治效果统计表 单位：hm²

防治分区	扰动地 表面积	永久建筑物面 积	水土流失面 积	工程措施面 积	植物措施面 积	水土保持措施总面 积
道路工程区	1.33	1.32	0.01		0.01	0.01
合计	1.33	1.32	0.01		0.01	0.01

由上表知方案实施后可治理水土流失面积为 0.01hm²，植物措施面积 0.01hm²。

1) 水土流失治理度

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

水土保持措施防治面积为 0.01hm²，全部为植物措施。造成水土流失的面积为 0.01hm²，经计算得水土流失治理度为 100%。

2) 土壤流失控制比

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失量}}$$

项目区容许的地表侵蚀模数为 500t/(km² a)，通过分析项目区降雨量、土壤、植被等情况，在采取水土流失防治措施后土壤侵蚀模数达到 500t/km²a。

3) 渣土防护率

$$\text{渣土保护率}(\%) = \frac{\text{实际挡护永久弃渣} + \text{临时堆土数量}}{\text{永久弃渣} + \text{临时堆土总量}} \times 100\%$$

本项目开挖土石方全部回填利用，无弃渣，回填土临时堆土量 0.92 万 m³，实际挡护临时堆土 0.90 万 m³，渣土保护率为 98.19%。

4) 表土保护率

$$\text{表土保护率}(\%) = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$$

项目水土流失防治责任范围无可剥离表土，不统计表土保护率。

5) 林草植被恢复率

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

可恢复林草植被面积 0.01hm²，林草植物措施面积 0.01hm²，经计算得林草植被恢复率 100%。

6) 林草覆盖率

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草植被总面积}}{\text{项目建设区总面积}} \times 100\%$$

项目区林草总面积 0.01hm²，建设区面积 1.33hm²，林草覆盖率为 0.38%。

表 7.2-2 水土流失防治指标实现表

指标	计算式	各单项指标	效益值	目标值	评价
水土流失治理度(%)	水保措施治理面积	0.01hm ²	100	97	达到方案目标
	造成水土流失面积(不含永久建筑物、硬化)	0.01hm ²			
土壤流失控制比	土壤允许值	500	1.0	1.0	达到方案目标
	方案目标值	500			
渣土防护率(%)	实际拦渣量	0.90	98.19	93	达到方案目标
	总渣土量	0.92			
表土保护率(%)	保护表土量	-	-	-	不统计
	表土总量	-			
林草植被恢复率(%)	植物措施面积	0.01	100	97	达到方案目标
	可恢复面积	0.01			
林草覆盖率(%)	植物措施面积	0.01	0.38	0.2	达到方案目标
	项目建设区总面积	1.33			

综上所述，主体工程各项水土保持方案实施后，可以有效的控制新增水土流失量、减少泥沙入河量，提高植被覆盖度，也可以改善项目区及其周边生态环境，水土流失治理度达到 100%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率达到 98.19%，林草植被恢复率达到 100%，林草覆盖率达到 0.38%，表土保护率不计，项目建设五项量化指标均达到目标值。

8 方案实施的保障措施

8.1 组织管理

水土保持方案能否按规定的技术要求及进度安排保质保量地实施，组织领导和组织措施是关键。因此，本方案批复后，业主应抽调专业技术人员负责本方案的管理和组织实施工作。应主动与各级水行政主管部门进行联系，接受水行政主管部门对项目实施的监督、检查和技术指导，根据主体工程施工进度安排，统一规划，统一部署，统一实施。

8.2 后续设计

水土保持方案和水土保持工程设计的变更应按规定报水行政主管部门报审批准。

8.3 水土保持监理

本项目已开工，工程建设单位已委托主体工程监理单位同时对水土保持措施施工进行监理，监理单位定期向工程建设单位提交水土保持措施施工进度、质量报告。

监理内容主要包括：①工程质量监理，如实反映工程质量情况，监理应与施工同步进行；②工期监理，监理每道工序和全过程的工期是否与规划实际相符；③资金到位及使用管理监督，监理投资方案到位情况和建设方使用管理情况。

8.4 水土保持施工

本项目水土保持措施，由主体工程施工单位一并实施，施工中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。

8.5 水土保持设施验收

按照《中华人民共和国水土保持法》第二十七条，依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；

生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；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。

根据《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887号）、《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），依法编制水土保持方案报告表的生产建设项目投产使用前，由生产建设单位直接组织有关参建单位对水土保持设施进行验收，填写自主验收报备表向水行政主管部门报备；同时需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

工程验收后建设单位应加强水土保持措施的维护，确保水土保持措施正常发挥效益。