

天全县客运中心主体及配套基础设施提升工程项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省雅安市天全县城厢镇 中心坐标：（东经 102°45'26.7708"，北纬 30°03'09.2532"）			
	建设内容	项目对天全县客运中心主体及配套基础设施进行提升改造，主要实施配套业务用房内部设备提升、站前广场提升、挡防、边坡治理、发车位棚化、充电桩建设、整体智慧化系统建设、照明工程等。			
	建设性质	改建	计划投资（万元）		4800
	土建投资（万元）	3800	占地面积		永久：1.28hm ² 临时：0.12hm ²
	动工时间	2024 年 6 月	完工时间		2024 年 11 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余方
		0.76	0.76	-	-
	取土（石、砂）场	无			
	弃土（石、砂）场	无			
项目区概况	涉及重点防治区	不涉及		地貌类型	中低山地貌
	原地貌土壤侵蚀模数（t/km ² .a）	1500	容许土壤流失量（t/km ² .a）		500
项目选址（线）水土保持评价		本项目选址不涉及河流两岸、湖泊、水库周边的植物保护带；避让了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；场地及周边不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段；项目建设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、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。 因此，本项目主体工程选址（线）满足《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定，项目建设不存在水土保持制约性因素。			
预测水土流失总量		35.04t			
防治责任范围（hm ² ）		1.40			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比		1.0
	渣土防护率（%）	93	表土保护率（%）		92
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）		24
水土保持措施	1、边坡工程区： （1）工程措施：表土剥离 0.15 万 m ³ ，表土回覆 0.16 万 m ³ ，截水沟 3322.45m，沉沙池 1 座； （2）植物措施：植草护坡 0.62hm ² ，抚育管理 0.62hm ² （方案新增）； （3）临时措施：密目网遮盖 6000m ² 。 2、道路硬化及配套设施工程区： （1）工程措施：表土剥离 0.02 万 m ³ ，盖板排水沟 1350.31m。 （2）临时措施：密目网遮盖 2000m ² 。 3、景观绿化工程区：				

	(1) 工程措施: 表土剥离 0.01 万 m ³ , 表土回覆 0.02 万 m ³ ; (2) 植物措施: 植被绿化 0.06hm ² , 抚育管理 0.06hm ² (方案新增); (3) 临时措施: 密目网遮盖 500m ² 。			
水土保持投资概算 (万元)	工程措施	172.17	植物措施	16.42
	临时措施	7.83	水土保持补偿费	1.82 万元 (18160.86 元)
	独立费用	建设单位管理费	0.01	
		科研勘测设计费	5.0	
		水土保持设施验收费	5.0	
总投资	208.87			
编制单位	四川绿创环达生态环境建设有限责任公司		建设单位	天全县交通投资建设有限公司
法人代表	郭欢		法人代表	高焕龙
地址	四川省成都市武侯区科华北路 65 号世外桃源广场 26 楼 1407 号		地址	四川省雅安市天全县城厢镇
邮编	610041		邮编	625500
联系人及电话	王海/15551786276		联系人及电话	李柯/17790453579
电子信箱	491522230@qq.com		电子信箱	1179630632@qq.com
传真	/		传真	/

项目现状照片

	
项目现状图 1（2024 年 8 月）	项目现状图 2（2024 年 8 月）
	
项目现状图 3（2024 年 10 月）	项目现状图 4（2024 年 10 月）
	
项目现状图 5（2024 年 10 月）	项目现状图 6（2024 年 10 月）
	
项目现状图 7（2024 年 10 月）	项目现状图 8（2024 年 10 月）

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	6
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	8
1.7 水土流失预测及调查结果	8
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	9
1.11 结论	10
2 项目概况	11
2.1 项目组成及工程布置	11
2.2 施工组织	17
2.3 工程占地	17
2.4 土石方平衡	20
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施（改）迁建	21
2.6 施工进度	22
2.7 自然概况	22
3 项目水土保持评价	28
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	28
3.2 建设方案与布局水土保持评价	30
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	36
4 水土流失分析调查与预测	37
4.1 水土流失现状	37
4.2 水土流失影响因素分析	37
4.3 土壤流失量预测	38

5 水土保持措施	44
5.1 防治区划分	44
5.2 措施总体布局	44
5.3 分区措施布设	45
5.4 施工要求	49
6 水土保持监测	53
7 水土保持投资概算及效益分析	54
7.1 投资概算	54
7.2 效益分析	60
8 水土保持管理	64
8.1 组织管理	64
8.2 后续设计	65
8.3 水土保持监测	65
8.4 水土保持监理	66
8.5 水土保持施工	66
8.6 水土保持设施验收	66

附件:

附件 1: 委托书;

附件 2: 备案证明表, 川投资备【2312-511825-04-01-425727】FGQB-0100 号;

附件 3: 用地说明。

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、项目总平面布置图;

附图 5、分区防治措施总体布局图;

附图 6、水土保持设计图;

附图 7: 植物措施布设图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1、项目建设的必要性

随着经济的发展和人口的流动，客运量不断增加。提升工程可以扩大客运中心的容量，提高运输效率，满足人们日益增长的出行需求。项目的建设可以提高服务质量和安全性，完善配套基础设施可以为旅客提供更加舒适的候车环境；客运中心作为城市的重要交通枢纽，其建设水平应与城市的发展相适应，项目的建设可以提升城市形象，配合城市规划，优化客运中心的布局和功能，推动综合交通运输体系的发展，提高交通运输的整体效率和效益，促进城市经济发展。天全县发展和改革局同意天全县客运中心主体及配套基础设施提升工程项目建设（川投资备【2312-511825-04-01-425727】FGQB-0100号），本项目符合天全县城市发展总体规划及土地利用总体规划要求。因此，建设本项目是非常必要的。

2、项目地理位置

天全县客运中心主体及配套基础设施提升工程项目（以下简称本项目）位于四川省雅安市天全县城厢镇，项目中心经纬度坐标为：东经 102°45'26.7708"，北纬 30°03'09.2532"。项目地处雅康高速天全县城连接线的“天全之眼”新地标旁，与龙湾路、雅康高速天全互通连接线相接，交通方便。

3、建设性质：改建。

4、建设单位：天全县交通投资建设有限公司

5、建设内容、规模与等级：项目对天全县客运中心主体及配套基础设施进行提升改造，主要实施配套业务用房内部设备提升、站前广场提升、挡防、边坡治理、发车位棚化、充电桩建设、整体智慧化系统建设、照明工程等。

6、项目组成

本项目主要由边坡工程、道路硬化及配套设施工程、景观绿化工程组成，其中：

（1）边坡工程

根据设计资料，边坡工程位于项目西侧及南侧，与雅康高速天全互通连接线相接，占地面积 6166.34m²，其中主体工程边坡占地面积约 5003.54m²，路基临时边坡占地面

积约 1162.80m²，均采用自然放坡、植草护坡，边坡坡率采用 1:2.5。主体工程边坡坡顶设置 5m 平台，平台中间设置围墙，坡底内侧设置矩形截水沟。

（2）道路硬化及配套设施工程

道路硬化及配套设施工程主要包括内部道路铺装优化、广场提升、发车位棚化建设等，占地面积约 7163.34m²。

（3）景观绿化工程

项目景观绿化工程面积约 640.21m²，包括特色种植池、坐凳种植池，以及乔灌木种植等。

7、拆迁（移民）数量及安置方式

本项目于天全县客运中心内部改建，不涉及拆迁（移民）安置。

8、专项设施改（迁）建

本项目不涉及专项设施改（迁）建。

9、施工进度计划

本工程已于 2024 年 6 月开工，计划 2024 年 11 月完工，总工期 6 个月。

10、项目投资

本工程总投资 4800 万元，其中土建部分投资 3800 万元。项目资金来源于企业自筹。

11、工程占地

本工程总占地面积为 1.40hm²（约 13969.89m²），其中永久占地 1.28hm²，临时占地 0.12hm²，占地类型为交通服务场站用地。

12、土石方工程量

根据项目设计资料和现场施工资料，本项目土石方挖方总量为 0.76 万 m³（包括表土剥离 0.18 万 m³，自然方），填方总量 0.76 万 m³（包含表土回覆 0.18 万 m³，自然方），土石方挖填平衡，无弃方产生。

13、取土（石、砂）场和弃土（渣）场数量

本项目所需混凝土均采用商品混凝土，无需设置取土（石、砂）场。项目无弃方，本项目不设置弃渣土（渣）场。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2023 年 12 月 7 日，项目取得天全县发展和改革局关于天全县客运中心主体及配套基础设施提升工程项目实施方案的批复（川投资备【2312-511825-04-01-425727】FGQB-0100 号）；

2024 年 5 月，中达建诚工程管理集团有限公司完成了本项目的初步设计；

为了贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》和有关法律法规，2024 年 8 月，受建设单位的委托，四川绿创环达生态环境建设有限责任公司（以下简称“我公司”）承担了《天全县客运中心主体及配套基础设施提升工程项目水土保持方案报告表》的编制工作。接受委托后，我公司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的基础上，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，拟定了项目水土保持方案的设计内容、方法和重点，制定了项目后续建设期间的水土保持措施，提出了后续施工实施水土保持方案的各项保障措施，在进行了主体工程分析评价的基础上，于 2024 年 10 月编制完成了《天全县客运中心主体及配套基础设施提升工程项目水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

本项目位于四川省雅安市天全县。工程区位于天全河右岸的 I 级阶地边缘，工程区受附近修建公路影响较大，四周均为人工填土，原地貌高程在 754.190~766.290m，最大高差 12.10m。

项目区地处四川盆地与西藏高原的过渡带，属北温带与季风带之间的亚热带温湿季风气候区，冬无严寒、夏无酷暑。无霜期长，全年无霜期 284 天，昼夜温差大。年均气温 15.1℃，极端最高气温 33.9℃，极端最低气温 -5.3℃；年均降水量 1660mm，最大日降雨量为 146.4mm。最大日平均相对湿度为 86%，最小为 80%，年均湿度 83%。年均风速 0.9m/s，最大风速 1.1m/s，最多风向 SE。多年平均蒸发量 922.6mm，多年大于或等于 10℃以上的年积温 4663.6℃，5 年重现期 10 分钟平均降雨强度为 2.18mm/min。

项目区位于青衣江流域，水系主要为天全河，天全河发源于天全县西北角的金棚山，沿线纳黑漩沟、关房沟、爆火岩沟、漩漩沟、蜂子沟、状牛沟、昂州河、两路河、三道沟、猫子溪、雄黄溪、大鱼溪、小鱼溪、小洞溪、纸厂沟、白沙河、思经河等，

在多功、乐英两乡交界的两河口汇合与流量相当的最大支流荣经河，最终在飞仙关注入青衣江。天全水文站控制流域面积 1724km²，项目距天全河 150~250m。

天全地处四川盆周山区西缘，半湿润常绿阔叶林区的中亚热带常绿阔叶林地带。常绿阔叶林生长良好，组成种类丰富，群落结构复杂。项目区为交通服务场站用地，根据现场勘查，工程内部分区域有杂草生长，覆盖率约为 46%。

全县土壤复杂多样，自然土壤类型划分为水稻土、潮土、紫色土、黄壤石灰岩土、黄棕壤、暗棕壤、漂灰土、亚高山草甸土、高山寒漠土等十一个土类。工程所在区域主要为黄壤土，项目区为交通服务场站用地，根据现场勘查，工程内部分区域有杂草生长，部分表土可剥离，剥离厚度约 0.2~0.3m。

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），项目所在地属于西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区）。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目所在区域属于西南土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水力侵蚀类型以面蚀为主，侵蚀强度为轻度，容许土壤流失量为 500t/（km²·a）。

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》（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）及《雅安市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（雅水函〔2017〕160 号）以及《天全县县级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果及水土保持生态区划分成果》文件规定，本项目所在的天全县城厢镇不属于国家级、省级、市级及县级水土流失重点预防区和重点治理区。

本项目建设区域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、森林公园以及重要湿地等其他水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规、规章及规范性文件

（1）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，1991 年 6 月 29 日通过，2010 年 12 月修订，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》（1993 年 12 月 15 日颁

布，1997年10月17日修改，2012年9月21日修订，2012年12月1日实施）；

（3）《中华人民共和国长江保护法》（第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2020年12月26日通过，2021年3月1日施行）；

（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）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177号）；

（6）《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）。

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）《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- （4）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- （5）《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）；
- （6）《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；
- （7）《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）；
- （8）《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- （9）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- （10）《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL 73.6-2015）；
- （12）《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- （13）《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）。

1.2.3 技术资料

（1）《天全县客运中心主体及配套基础设施提升工程项目初步设计》（中达建诚工程管理集团有限公司，2024年5月）；

（2）《四川省水土保持规划（2015-2030）》；

（3）《雅安市天全县水土保持规划（2015-2030）》；

（4）其它与本工程设计有关的基本资料，如国民经济、社会发展规划、气象、水文、交通等。

1.3 设计水平年

本项目已于 2024 年 6 月开工，计划 2024 年 11 月完工。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中“设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年”规定，本方案的设计水平年确定为 2025 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据“谁开发利用资源谁负责保护，谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求及本工程占地情况，确定本项目水土流失防治责任范围面积为 1.40hm²，其中永久占地 1.28hm²，临时占地 0.12hm²。详见表 1.4-1。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围面积统计表

序号	项目组成	水土流失防治责任范围及面积（hm ² ）		
		永久占地	临时占地	合计
1	边坡工程	0.50	0.12	0.62
2	道路硬化及配套设施工程	0.72	/	0.72
3	景观绿化工程	0.06	/	0.06
合计		1.28	0.12	1.40

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），生产建设项目水土流失防治标准等级应根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定，并应符合下列规定：1、项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和治理区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产区、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地，且不能避让的，以及位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准；2、项目位于湖泊和已建成水库周边、四级以上河道两岸 3km 汇流范围内，或项目周边 500m 范围内有乡镇、居民点的，且不在一级标准区域的应执行二级标准；3、项目位于一级、二级标准区域以外的，应执行三级标准。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划分结果》（水利部〔2013〕188 号）及《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），本项目所在天全县不在国家和省级水土流失重点预防区和重点治理区范围内，根据《雅安市水务局

关于印发《雅安市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知》（雅水函〔2017〕160号），项目所在地城厢镇不属于重点预防区和重点治理区。但项目位于城市区，故本方案应执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定，确定本项目的水土流失防治目标。

1、基本目标

- （1）项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- （2）水土保持设施应安全有效；
- （3）水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- （4）水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。

2、目标值调整

- （1）本项目不位于极干旱或干旱地区，因此水土流失治理度、林草植被恢复率不做调整；
- （2）本项目所在区域土壤侵蚀强度以轻度为主，土壤流失控制比不低于 1.0，因此土壤流失控制比提高 0.15；
- （3）项目区属于城市区，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%，故渣土防护率提高 1%，林草覆盖率提高 1%。

本项目属于建设类项目，其防治目标按照施工期、设计水平年两个时段分别确定，经修正后，各项防治目标详见下表：

表 1.5-1 水土流失防治目标值修正计算表

序号	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	水土流失重点防治区	施工期	设计水平年
1	水土流失治理度（%）	-	97						-	97
2	土壤流失控制比	-	0.85		+0.15				-	1.0
3	渣土防护率（%）	90	92				+1		91	93
4	表土保护率（%）	92	92						92	92
5	林草植被恢复率（%）	-	97						-	97
6	林草覆盖率（%）	-	23				+1		-	24

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目选址不涉及河流两岸、湖泊、水库周边的植物保护带；不涉及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；场地及周边不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段；项目建设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、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。但属于城市区域，本项目通过提高水土流失防治目标值，提出了优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围等措施，予以控制水土流失。

因此，本项目主体工程选址满足《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定，项目建设不存在水土保持制约性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

本项目所在天全县城厢镇不在国家、省级及市级水土流失重点预防区和重点治理区范围内，但属于城市区，已执行一级标准，根据初步设计及现场实际情况可知，项目施工生活区租用当地民房，施工机械布设于项目红线范围内，减少临时占地；剥离的表土就近堆放在项目施工区，不单独布设临时堆土区，减少临时堆土占地；排水沟满足过水需求，植物满足需求。综合来看，建设方案基本满足水土保持要求。项目区布局合理可行，交通、用水用电均较为方便，布局合理可行。

1.7 水土流失预测及调查结果

根据各工程单元的调查与预测时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，分析与调查结果表明，由于本项目的建设扰动，在施工期、自然恢复期的土壤流失总量为 35.04t。如不实施本工程，背景土壤流失量 17.30t，新增土壤流失量为 17.74t。施工期新增土壤流失量 17.71t，占新增土壤流失量的 99.83%。因此本工程土壤流失产生的重点时段为施工期，土壤流失防治重点区域为边坡工程区和道路硬化及配套设施工程区。

1.8 水土保持措施布设成果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，结合本工程总体布局、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，将本项目防治责任范围划分边坡工程区、道路硬化及配套设施工程区及景观绿化工程区共 3 个一级分区。针对各防治分区的实际情况，结合主体设计已有水土保持措施，本项目水土保持措施布设情况及工程量列举如下。

1.8.1 边坡工程区

(1) 工程措施：表土剥离 0.15 万 m^3 ，表土回覆 0.16 万 m^3 ，截水沟 3322.45m，沉沙池 1 座；

(2) 植物措施：植草护坡 0.62 hm^2 ，抚育管理 0.62 hm^2 （方案新增）；

(3) 临时措施：密目网遮盖 6000 m^2 。

1.8.2 道路硬化及配套设施工程区

(1) 工程措施：表土剥离 0.02 万 m^3 ，盖板排水沟 1350.31m。

(2) 临时措施：密目网遮盖 2000 m^2 。

1.8.3 景观绿化工程区

(1) 工程措施：表土剥离 0.01 万 m^3 ，表土回覆 0.02 万 m^3 ；

(2) 植物措施：植被绿化 0.06 hm^2 ，抚育管理 0.06 hm^2 （方案新增）；

(3) 临时措施：密目网遮盖 500 m^2 。

1.9 水土保持监测方案

根据《水利部关于加强深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）等规定，本项目为编制水土保持方案报告表的项目，可不开展水土保持专项监测，但建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

(1) 水土保持投资

经投资概算，本项目水土保持总投资为 208.87 万元。其中，主体设计已有水土保持措施投资为 196.06 万元，方案新增水土保持投资为 12.81 万元。水土保持投资中，工程措施费 172.17 万元，植物措施费用 16.42 元，临时措施费用 7.83 万元，独立费用 10.01 万元，基本预备费 0.62 万元，水土保持补偿费共计 1.82 万元（18160.86 元）。

(2) 水土保持效益分析

本项目通过水土保持措施治理后，治理水土流失面积 1.38hm^2 ，林草植被建设面积 0.67hm^2 ，减少水土流失量 17.54t ，届时水土流失治理度达到 98.57% ，土壤流失控制比为 1.0 ，渣土防护率为 97.22% ，表土保护率为 97.22% ，林草植被恢复率 98.53% ，林草覆盖率 47.86% 。由以上水土保持效益分析可知，本项目各项防治指标均达到方案设计水平年防治目标，水土保持效益良好。

1.11 结论

通过对本工程选址、建设布局、施工组织等进行水土保持分析论证，不存在水土保持制约因素，建设方案合理可行，工程占地、土石方平衡及施工组织设计等方面均不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）及其他水土保持相关法律、法规的绝对限制行为，符合水土保持要求。

项目建设过程中，通过落实主体工程设计和本方案提出的各项水土保持措施后，能有效地防治新增水土流失，到设计水平年各项指标均可达到目标值，总体上可有效地治理工程建设及完工后续阶段的新增和原有水土流失，保护和改善工程区的生态环境，加强工程区内的林草植被，对保障工程安全运行和促进区域可持续发展起到重要作用。从水土保持角度分析，本项目建设可行。

针对后续水土保持工作提出如下建议：

在各项水土保持设施竣工后，建设单位应组织开展水土保持设施自主验收工作，验收合格后通过网站向公众公示，投产使用前向水土保持设施验收报备机关报备验收材料，积极配合当地水行政主管部门监督执法，认真落实整改意见，确保水土保持工程质量达到标准要求方可投入运行。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：天全县客运中心主体及配套基础设施提升工程项目

建设单位：天全县交通投资建设有限公司

建设地点：四川省雅安市天全县城厢镇

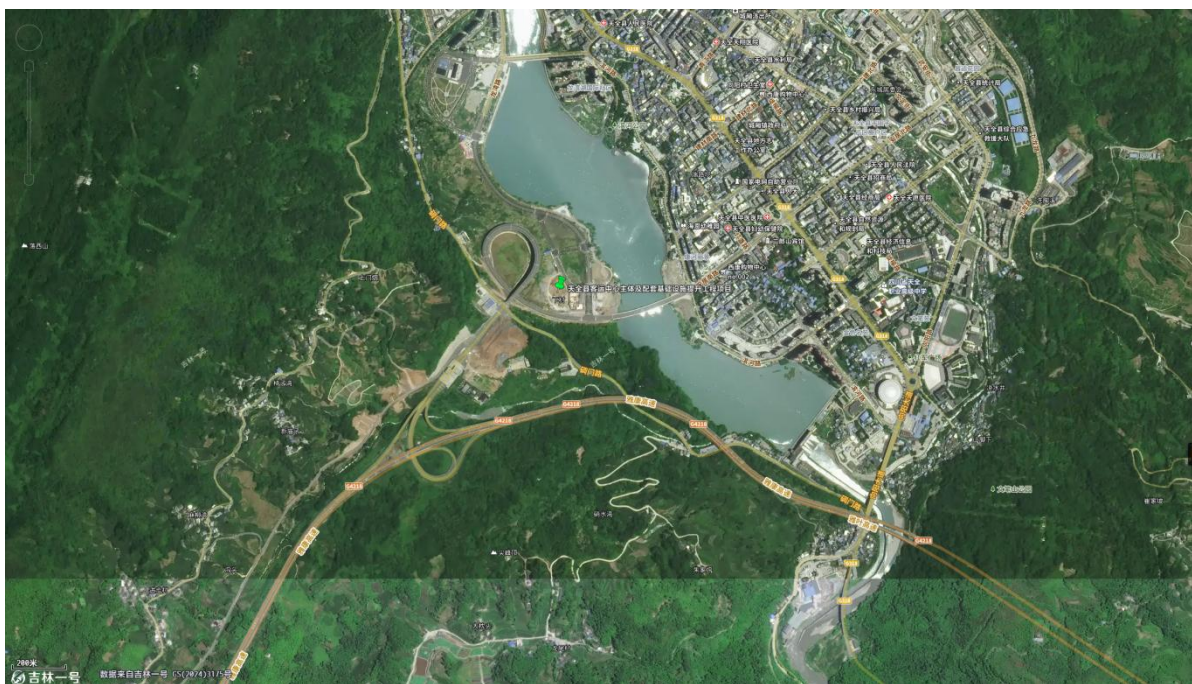


图 2.1-1 项目地理位置示意图

建设性质：改建

建设规模：项目对天全县客运中心主体及配套基础设施进行提升改造，主要实施配套业务用房内部设备提升、站前广场提升、挡防、边坡治理、发车位棚化、充电桩建设、整体智慧化系统建设、照明工程等。

总投资及土建投资：本工程总投资 4800 万元，其中土建部分投资 3800 万元。项目资金来源于企业自筹。

建设工期：本工程已于 2024 年 6 月开工，计划 2024 年 11 月完工，总工期 6 个月。

项目组成及主要技术指标详见表 2.1-1。

表 2.1-1 工程特性及主要技术指标表

一、项目基本情况						
项目名称	天全县客运中心主体及配套基础设施提升工程项目					
建设地点	四川省雅安市天全县城厢镇					
建设单位	天全县交通投资建设有限公司					
项目投资	总投资 4800 万元，其中土建部分投资 3800 万元					
工程性质	改建					
建设工期	本工程已于 2024 年 6 月开工，计划 2024 年 11 月完工，总工期 6 个月。					
二、项目规模						
建设规模	项目对天全县客运中心主体及配套基础设施进行提升改造，主要实施配套业务用房内部设备提升、站前广场提升、挡防、边坡治理、发车位棚化、充电桩建设、整体智慧化系统建设、照明工程等。					
三、项目组成及占地情况						
项目组成	占地面积（hm ² ）					
	永久占地	临时占地			小计	
边坡工程区	0.50	0.12			0.62	
道路硬化及配套设施工程区	0.72	/			0.72	
景观绿化工程区	0.06	/			0.06	
合计	1.28	0.12			1.40	
四、土石方工程量（万 m ³ ，自然方）						
项目组成	挖方	填方	调入	调出	借方	余（弃）方
边坡工程①	0.33	0.45	0.12			
道路硬化及配套设施工程②	0.37	0.24		0.13		
景观绿化工程③	0.06	0.07	0.01			
合计	0.76	0.76	0.13	0.13		

2.1.2 工程建设外环境情况

天全县客运中心主体及配套基础设施提升工程项目（以下简称本项目）位于四川省雅安市天全县城厢镇，项目中心经纬度坐标为：东经 102°45'26.7708"，北纬 30°03'09.2532"。项目地处雅康高速天全县城连接线的“天全之眼”新地标旁，与龙湾路、雅康高速天全互通连接线相接，交通方便。

2.1.3 项目建设现状

1、建设情况

本工程已于 2024 年 6 月开工，计划 2024 年 11 月完工，总工期 6 个月。目前主体边坡工程已基本建设完成，路基临时边坡将进行植草护坡工作；道路硬化及配套设施

工程正在进行最后铺装收尾工作；景观绿化工程正在进行覆土工作。



图 2.1-2 项目现状照片

2、现状遗留水土保持问题

对工程开工至今的情况进行回顾调查，本工程已于 2024 年 6 月开工，计划 2024 年 11 月完工，总工期 6 个月。项目在施工过程中有效布设了相关水土保持工程措施、植物措施及临时措施，基本符合水土保持的要求，能够取得较好的水土保持效果，但建设单位对植被种植后的维护管理措施需进一步加强，保证植物的健康生长。

3、整改要求

本项目在施工过程中有效布设了相关水土保持工程措施、植物措施及临时措施，基本符合水土保持的要求能够取得较好的水土保持效果，但建设单位对植被种植后的维护管理措施需进一步加强，故在本项目后续维护过程中应及时实施本方案设计的新增抚育管理水土保持植物措施，减少后期水土流失隐患。

2.1.4 项目组成

2.1.4.1 边坡工程

根据设计资料，边坡工程位于项目西侧及南侧，与雅康高速天全互通连接线相接，占地面积 6166.34m²，其中主体工程边坡占地面积约 5003.54m²，路基临时边坡占地面积约 1162.80m²，均采用自然放坡、植草护坡，边坡坡率采用 1:2.5。主体工程边坡坡顶设置 5m 平台，平台中间设置围墙，坡底内侧设置矩形截水沟。

2.1.4.2 道路硬化及配套设施工程

根据设计图纸，道路硬化及配套设施工程主要包括内部道路铺装优化、广场提升、发车位棚化建设等，占地面积约 7213.34m²。其中道路铺装优化主要包括沥青道路、人行铺装等，广场提升铺装面层主要有仿芝麻灰烧面石英砖、仿芝麻白烧面石英砖、芝麻灰花岗岩烧面、芝麻黑花岗岩烧面、芝麻白花岗岩光面等。

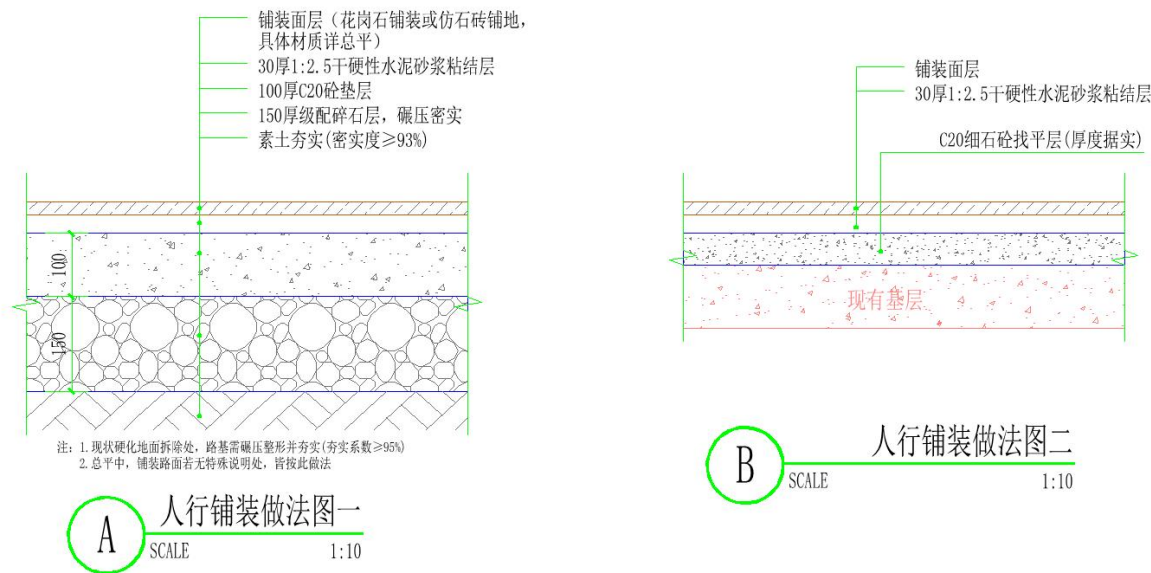


图 2.1-3 人行铺装做法图

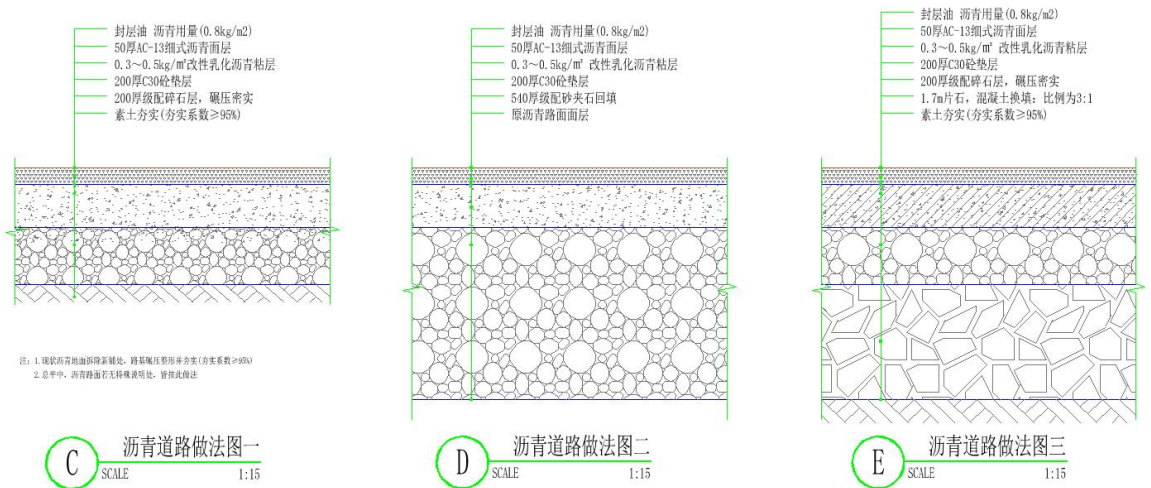


图 2.1-4 沥青道路做法图

2.1.4.3 景观绿化工程

项目景观绿化工程面积约 640.21m²，包括特色种植池、坐凳种植池、以及乔灌木种植等。以保证其防护和美观等作用，并满足绿化要求。在配套周边可采用种植草皮

和花卉，配套种植部分树种的方式，以提高绿化面积，形成建筑周边的绿化和景观系统。

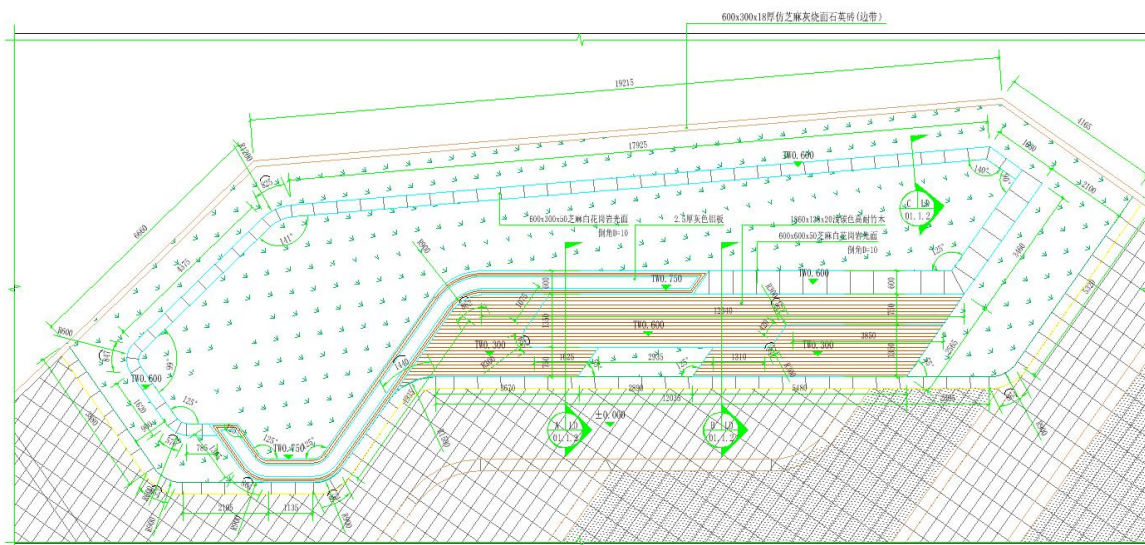


图 2.1-5 特色种植池平面布置图

2.1.5 工程布置

1、平面布置

本项目建设场地位于天全县客运中心内部，项目为改建，整体布局与客运中心一致，局部进行优化提升改造。其中边坡工程区位于场地南侧及西侧，与雅康高速天全互通连接线相接；西北侧方向新建内部沥青道路，与客运中心现有道路相接，形成客运中心环状道路体系，并对客运中心主体部分外侧广场进行提升改造，使其与整体规划相协调；绿化工程主要分布在项目内部，以保证其防护和美观等作用，布置合理。

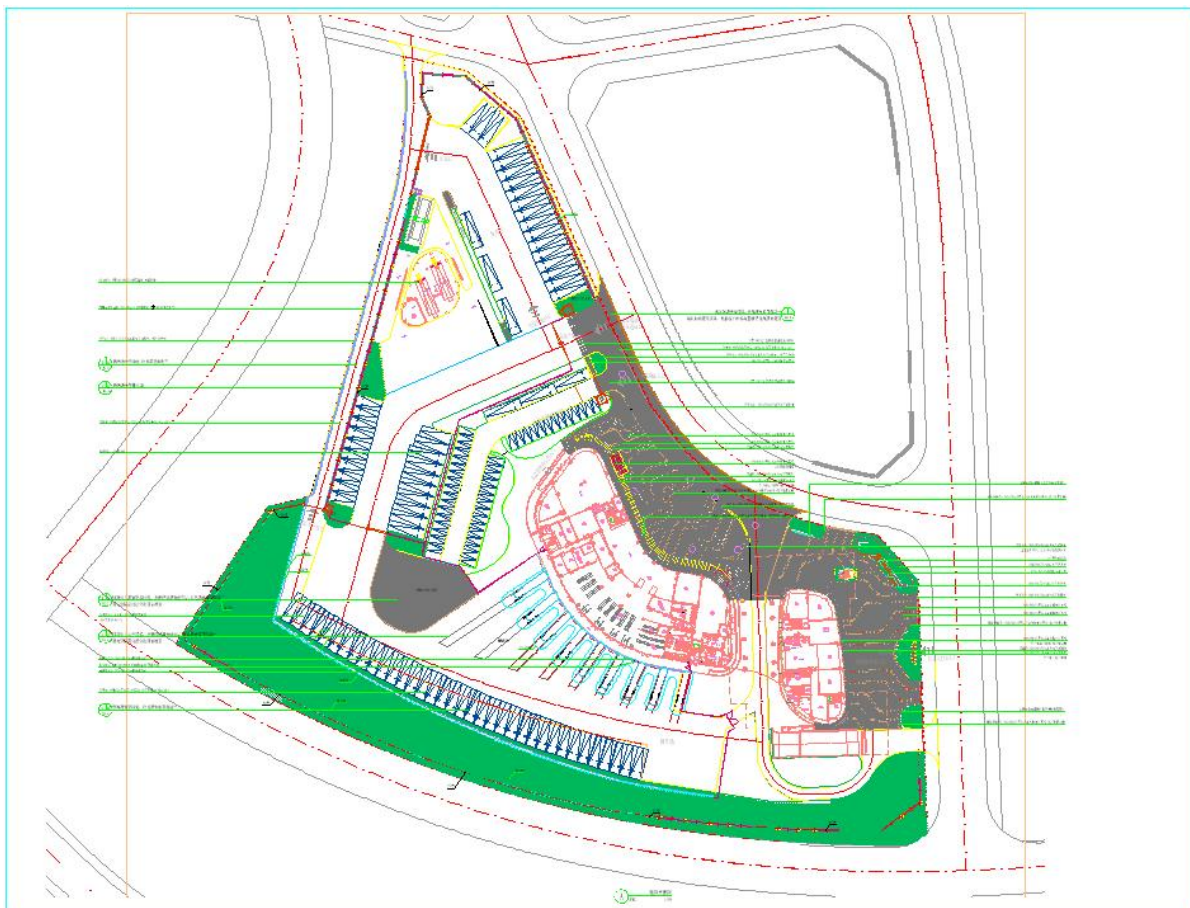


图 2.1-6 项目总平面布置图

2、竖向布置

工程区受附近修建公路影响较大，四周均为人工填土，原地貌高程在 754.190 ~ 766.290m，最大高差 12.10m。竖向设计以周边已建建筑和已设计的城市道路标高为依据，以使本工程与城市道路顺畅连接。

保证用地范围内雨水的排除为原则，有效地利用了现场的高差，室外地表雨水排水设计采用地面缓坡收集，边坡工程雨水顺流进入坡底截水沟进入沉沙池；广场铺装区域雨水进入盖板排水沟，最终由南向北排入市政雨水管网。



图 2.1-9 项目竖向布置示意图

2.2 施工组织

2.2.1 施工生产和生活区

本项目施工生活区租用当地民房，施工机械布设于项目红线范围内，本项目不新增用地。

2.2.2 临时堆土场

根据实地调查，本项目因场地有限，无临时堆土空地，剥离的表土就近堆放在项目施工区，不单独布设临时堆土区，减少临时堆土占地。故本项目不设置临时堆土场。

2.2.3 施工用水

本项目位于城市区，周边市政基础配套设施完善，项目建设施工用水就近从市政管网接入。

2.2.4 施工用电

本项目位于城市区，周边市政基础配套设施完善，项目建设施工用电就近从市政电网接入。

2.2.5 施工通讯系统

本工程采用移动电话通讯，工区内采用无线电手机及对讲机进行信息联系。

2.2.6 对外交通

本工程位于城市区，地处雅康高速天全县城连接线的“天全之眼”新地标旁，与龙湾路、雅康高速天全互通连接线相接，周边市政设施较为完善，工程对外交通较为方便。

2.2.7 对内交通

项目区内设计道路满足场内交通需求。

2.2.8 施工道路

本项目位于城市区，交通较为方便，无需新建临时施工便道。

2.2.9 取土（石、砂）场

本工程所需砂石均在当地合法砂石厂购买，故不设置取土（石、砂）场。

2.2.10 弃土（石、渣）场

根据项目设计资料和现场施工资料，本项目土石方挖方总量为 0.76 万 m^3 （包括表土剥离 0.18 万 m^3 ，自然方），填方总量 0.76 万 m^3 （包含表土回覆 0.18 万 m^3 ，自然方），土石方挖填平衡，无弃方产生。因此，本项目不设置弃渣场。

2.2.11 施工方法和工艺

本工程建设主要施工内容有边坡工程施工、路基施工、路面施工、景观绿化工程施工。各部分具体施工方法和工艺如下。

1、边坡工程

按照设计要求对边坡进行修整，去除松动的岩石和土体，使边坡表面平整；对边坡进行坡度测量，确保坡度符合设计要求。修建坡顶和坡底的截水沟、排水沟等排水设施，防止雨水冲刷边坡。坡面进行种植土回填，根据当地气候、土壤条件选择适宜的草籽品种，将草籽均匀地撒在坡面上，然后用耙子轻轻耙平，使草籽与土壤充分接触。播种后应及时浇水，保持土壤湿润，促进草籽发芽生长。浇水应采用喷灌方式，避免大水漫灌造成土壤流失。

2、路基工程

（1）路基土石方工程

路基土石方工程施工总体按“施工测量—地表清理—机械开挖—汽车运输—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的范围。地表清理主要是对占地范围内的地表植物、建筑物等进行清除，对占地范围内的表土进行剥离，并集中堆放。

路基土石方工程应以机械为主辅以人工施工，挖方工程路段在核实其长度和工程数量的条件下，尽量布置多个作业面以推土机或挖掘机作业，配以装载机和自卸翻斗车运至填方路段填筑路堤或弃于弃土场。机械化程度较高的专业队伍，也可采用铲运机进行连续挖运作业。填方工程则以装载机械或推土机配以人工找平（能采用平地机找平更好），碾压密实。

（2）路基排水及防护工程

路基排水主要由边沟、截水沟等项目组成。排水沟的开挖和整修，同路基土石方工程施工一并进行，尽量抢在雨季前基本建成路基排水系统，以减少雨水对已建成路基的浸泡和对边坡的冲刷。

砌体、现浇等圬工结构的施工工艺比较成熟，施工可采用人工砌筑，施工人员应在技术人员的指导下，按照现行的各项施工技术规范进行施工，在施工人员充分的条件下，全线可多工点同时开工确保工期锚索（杆）框架梁、主动网等钢筋构件都必须由专业施工队伍承担施工，采用人工开挖、立模，一次或分段实施到位。

3、路面施工

为确保路面工程的平整度和质量，路面各结构层全部由专业队伍承担，垫层的级配碎石用自卸汽车直接从料场运至摊铺现场摊铺，采用机械配料、摊铺的方法施工，用压路机进行碾压，底基层、基层均采用机械拌合，摊铺机分层摊铺，压路机压实；

各面层采用洒布机喷洒透层、粘层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青拌和料，压路机碾压密实成型；各种拌和材料由所设置的集中拌和站以机械拌合提供。

4、土石方工程施工方法

土方开挖采用开挖分部位、分工作而进行，合理安排，尽量做到开挖强度均衡。施工采用小松360挖掘机，三桥或四桥自卸汽车运土至指定位置。

石方开挖前做好施工测量放线的准备工作，根据设计图纸提供的桩号的施工轴线坐标进行放线，以便根据设计图上所示的开挖高度进行施工控制。

5、景观绿化工程施工

对规划绿化地进行场地清理和微地形平整后，灌木和草分层搭配种植，其中灌木采用穴植方式，草籽采用撒播方式，树草种尽量选用本地适生树种和景观树种。

2.3 工程占地

依据主体工程施工图设计文件，本工程总占地面积为 1.40hm²，其中永久占地 1.28hm²，临时占地 0.12hm²，占地类型为交通服务场站用地。本工程占地面积统计详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地面积统计表

项目组成	占地性质	占地类型及面积（hm ² ）	
		交通服务场站用地	合计
边坡工程	永久占地	0.50	0.62
	临时占地	0.12	
道路硬化及配套设施工程	永久占地	0.72	0.72
景观绿化工程		0.06	0.06
合计		1.40	1.40

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

1、表土可剥离量分析

根据主体工程初步设计报告及现场调查，结合项目区占地类型、土壤条件等实际情况，分析确定本项目占地类型鉴定为交通服务场站用地，但根据现场勘察，部分区域可进行表土剥离，经统计，本项目可剥离表土面积为 0.64hm²。根据项目实际情况，对可剥离表土层按 0.2~0.3m 的厚度进行剥离，经统计，总剥离量为 0.18 万 m³。

2、表土堆存规划

本项目所剥离的表土共 0.18 万 m^3 ，分别就近堆放在项目施工区。临时堆土采取密目网遮盖进行临时防护。

3、表土利用规划

待主体工程施工结束后，临时堆存的表土用于边坡工程及景观绿化工程的绿化覆土，本项目需绿化覆土面积共 0.66 hm^2 ，绿化覆土厚度为 0.2~0.3m，绿化覆土量 0.18 万 m^3 。

表土剥离平衡详见表 2.4-1。

表 2.4-1 表土剥离利用平衡表

项目组成	占地类型	表土剥离			表土回覆			调入 (万 m^3)	调出 (万 m^3)
		剥离面积 (hm^2)	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m^3)	覆土面积 (hm^2)	回覆厚度 (m)	回覆量 (万 m^3)		
边坡工程区	交通服务场站用地	0.52	0.2~0.3	0.15	0.62	0.2~0.3	0.16	0.01	
道路硬化及配套设施工程区		0.08	0.2~0.3	0.02					0.02
景观绿化工程区		0.04	0.2~0.3	0.01	0.06	0.2~0.3	0.02	0.01	
合计		0.64		0.18	0.66		0.18	0.02	0.02

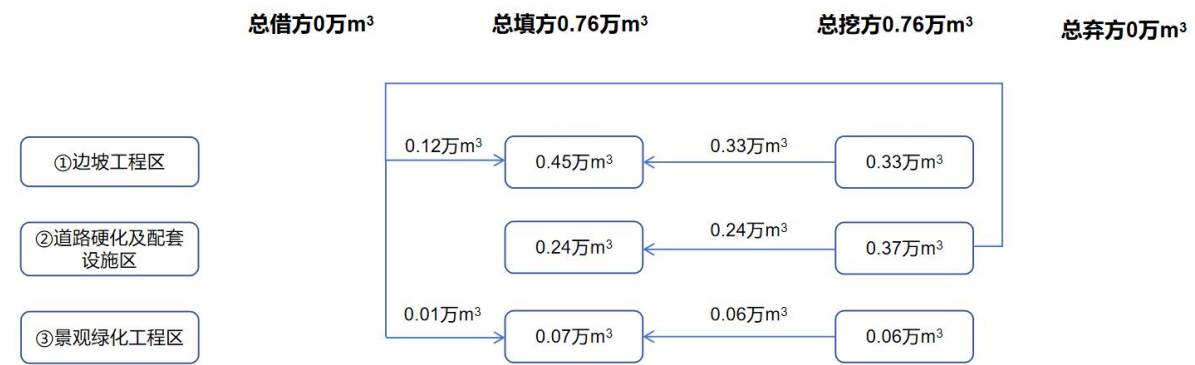
2.4.2 土石方平衡

根据项目设计资料和现场施工资料，本项目土石方挖方总量为 0.76 万 m^3 （包括表土剥离 0.18 万 m^3 ，自然方），填方总量 0.76 万 m^3 （包含表土回覆 0.18 万 m^3 ，自然方），土石方挖填平衡，无弃方产生。

工程土石方平衡分析详见表 2.4-1。

表 2.4-1 土石方平衡分析表（单位：万 m^3 ）

项目组成	挖方			填方			调入		调出		借方		余 (弃) 方
	表土剥离	土石方	合计	表土回覆	土石方	合计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	
边坡工程①	0.15	0.18	0.33	0.16	0.29	0.45	0.12						
道路硬化及配套设施工程②	0.02	0.35	0.37		0.24	0.24			0.13				
景观绿化工程③	0.01	0.05	0.06	0.02	0.05	0.07	0.01						
合计	0.18	0.58	0.76	0.18	0.58	0.76	0.13		0.13				



2.5 拆迁（移民）安置与专项设施（改）迁建

本项目建设不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本项目已于 2024 年 6 月开工，计划 2024 年 11 月完工，总工期 6 个月。工程施工进度计划详见下表 2.6-1。

表 2.6-1 主体工程施工总进度计划表

项目组成	2024 年					
	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
施工准备	■					
边坡工程区		■	■	■	■	■
道路硬化及配套设施工程区		■	■	■	■	■
景观绿化工程区				■	■	■
收尾工程						■

2.7 自然概况

2.7.1 地质

2.7.1.1 项目区地质构造

雅安市位于四川盆地西部边缘，是青藏高原向成都平原的过渡地带，境内多山，主要属于邛崃山脉和大雪山脉，大相岭（即泥巴山）横贯于本市中部，山地面积占幅员面积的 94%。境内地形地貌复杂，地势高差悬殊，整体呈东低西高之势。

天全县地貌呈深中切割，地势西北高，东南低。天全县西北部多为中高山地，占天全县总面积的 86.7%，最高处月亮湾湾岗，海拔 5150 米。天全县东南部为低山、河谷丘陵区 and 河谷冲击平坝区，占天全县总面积 13.3%，最低点多功乡飞仙关桥下，海拔

600 米，中间地带多为丘陵，河谷两侧有少数小平坝。天全县行政区划面积 2400 平方公里，平均海拔 5000 米，其中丘陵 1.5%，山地 98.5%。场区两岸基岩出露，根据野外调查，实测岩层产状 $325^{\circ} \angle 10^{\circ}$ 。

2.7.1.2 地层岩性

按成因、时代及岩土组成，将场地地层分为 3 大类：（1）第四系全新统填土（ Q_4^{ml} ）层；（2）第四系上更新统河流冲、洪积（ Q_3^{al+pl} ）层；（3）中生界白垩系上统灌口组（ K_{2g} ）泥岩。描述如下：

（1）第四系全新统填土（ Q_4^{ml} ）层

①层素填土：灰黑色，稍湿，松散。成分以人工回填的粘性土、卵石为主。含少量砖块、混凝土块建筑垃圾，硬杂质含量约 20%，回填时间约 5 年，尚未自重固结，回填方式为倾填，未经压实。压缩性中等，湿陷性中等，均匀性差。该层全场区分布。厚度：1.00~7.00m。

（3）中生界白垩系上统灌口组（ K_{2g} ）砂质泥岩

棕红、紫红色，泥质结构，薄层~厚层状构造，以粘土矿物为主。根据岩体破碎及风化程度分为 2 个亚层：

⑤-1 层全风化砂质泥岩：可塑状，节理、裂隙极发育，结构面不清晰。岩体已基本上风化成土状，少量碎块状，手能捏碎。该层全场区分布，厚度：2.30~7.60m。

⑤-2 层中等风化砂质泥岩：风化裂隙较发育，裂面平直、光滑。岩芯多呈短~长柱状，部分碎块状，局部夹薄层强风化软弱夹层。指甲可刻痕，用手不能折断。锤击声哑，暴晒后可见裂纹。岩芯采取率约 90%~95%，RQD 值为 80~85，为较破碎~较完整岩体，岩体基本质量等级为 V 级。该层厚度大，未揭穿，最大揭露厚度 11.20m。

2.7.1.3 地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）附录 A《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场地抗震设防烈度为 VII 度，设计地震分组为第 3 组，基本地震动峰值加速度值为 0.15g，地震动加速度反应谱特征周期 0.40s。

2.7.1.4 不良地质情况

根据现场踏勘调查，场地内及附近无崩塌、滑坡、泥石流、土洞等不良地质作用。据钻探结果及现场调查，建设场地在基础持力层深度范围内无影响建筑安全的古河道、沟浜、墓穴、防空洞等埋藏，场地地基稳定，适宜本工程建设。

2.7.2 地貌

天全县在地貌分区上属龙门山地，具有西高东低，高差较大，河流纵横，切割较烈，山地广布，丘陵坝区甚少的特点。就成因分，主要是褶皱，断层作用形成的构造地貌。但由于岩层的新老和类别差异，地势的高低悬殊，在构造地貌中也杂夹着风化地貌，重力地貌（崩塌、滑坡），古冰川地貌，岩溶地貌等。就海拔高低和地表形态分，以大岗山-大林山-抬头坡诸峰一线为界，分为西部中、高山区，东部低山河谷区两个部分。

西部由一系列垂直于天全河上中游的平行岭谷组成。县界为海拔 4500 m 的邛崃山脉尾部山脊，最高点为海拔 5150m，形成高山，中山深切割及中山切割地貌，岩石多以花岗岩为代表的岩浆岩，山势雄伟，河谷陡峭，雨量充沛，植被较好，为天全县主要林区。

东部低山河谷区，北-西-南三方低山包绕，东陲以界河宝兴河最低，全县最低点在飞仙关桥下，海拔约 600m，区内有老场向斜等，多单面山，形成“一窝一岗”的低山河谷区，冲沟平缓而长，湿害较重，岩石以沉积岩为主，土壤多为水稻土及紫色土，为天全县主要农耕区。

工程区位于天全河右岸的 I 级阶地边缘，工程区受附近修建公路影响较大，四周均为人工填土，原地貌高程在 754.190 ~ 766.290m，最大高差 12.10m。地貌属山区河流侵蚀堆积地貌。

2.7.3 气象

天全县地处四川盆地与西藏高原的过渡带，属北温带与季风带之间的亚热带温湿季风气候区，冬无严寒、夏无酷暑。无霜期长，全年无霜期 284 天，昼夜温差大。年均气温 15.1℃，极端最高气温 33.9℃，极端最低气温 -5.3℃；年均降水量 1660mm，最大日降雨量为 146.4mm。最大日平均相对湿度为 86%，最小为 80%，年均湿度 83%。年均风速 0.9m/s，最大风速 1.1m/s，最多风向 SE。多年平均蒸发量 922.6mm，多年大

于或等于 10℃ 以上的年积温 4663.6℃, 5 年重现期 10 分钟平均降雨强度为 2.18mm/min。
天全县气象特征值统计详见表 2.7-1。

表 2.7-1 天全县气象特征值统计表

气象因子	单位	特征值
年平均气温	℃	15.1
极端最高气温	℃	33.9
极端最低气温	℃	-5.3
多年平均降水量	mm	1660
多年蒸发量	mm	922.6
年平均无霜期	d	284
平均风速	m/s	0.9
多年平均相对湿度	%	83

天全县暴雨特征值见表 2.7-2。

表 2.7-2 天全县暴雨特征值表

时段	均值	Cv	Cs/Cv	各频率设计值 Xp(mm)			
				p=5%	p=10%	p=20%	p=50%
1/6 小时	17	0.35	3.5	30.26	26.01	21.76	15.47
1 小时	50	0.37	3.5	89.00	76.50	64.00	45.50
6 小时	75	0.52	3.5	141.00	120.00	98.25	66.75
24 小时	110	0.48	3.5	206.80	176.00	144.10	97.90

2.7.4 水文

拟建场区位于天全河右岸 150 ~ 250m 左右，天全河为荥经河左岸一级支流，发源于金棚山东侧，由北向南流至两河口与源出二郎山的新沟河汇合后始称天全河，转向东流经南坝，锅浪跷、紫石、沙坪、天全、始阳，在飞仙关附近与荥经河合流后于右岸注入青衣江。地理位置介于东经 102°30'~102°52'，北纬 30°2'~30°20'之间。水系发育呈树枝状，流域形状似扇形。天全河流域面积 2012km²，主河道长 106km，天然落差 3480m，平均比降 33.0‰，河口流量 105m³/s。天全河全位于天全县境内，干流流域面积 685.7km²。

天全河洪水由暴雨形成，由于流域地处青衣江暴雨区，暴雨强度大。据统计，天全站最大一日暴雨量为 182.0mm，龙门站为 206.5mm，南坝站为 175.4mm，两路站为 184.3mm。其一日暴雨量的 60%左右集中在 6 小时内，三日暴雨量约为一日暴雨量的 1.5 倍。年暴雨日数 6~4 天，暴雨主要出现在 5~9 月，其中 7、8 两月的暴雨日数约占全年暴雨日数的 80%左右。洪水与暴雨同步，每年汛期 6~9 月，由于降雨强度大，加之、中游地形陡峻，河道比降大，有利于洪水汇集，致使干流洪水过程具有峰高量小，陡涨陡落，历时较短的特点。据天全站实测资料统计，实测年最大洪峰流量 2580m³/s

(1993年7月)，最小 $626\text{m}^3/\text{s}$ (1986年8月)，多年平均洪峰流量 $1490\text{m}^3/\text{s}$ 。多年平均最大一日洪量 6260万 m^3 ，占三日洪量的 48.2%，多年平均最大三日洪量 13000万 m^3 。天全河洪水过程多为单峰，洪水历时十几小时，具有山溪洪水的特点。

2.7.5 土壤

全县土壤复杂多样，自然土壤类型划分为水稻土、潮土、紫色土、黄壤石灰岩土、黄棕壤、暗棕壤、漂灰土、亚高山草甸土、高山寒漠土等十一个土类、二十一个亚类，二十二个土属，五十九个土种。水稻土由多种成土母质形成，主要为紫色性水稻土，其次为冲积性水稻土和黄壤性水稻土，分布较广，约占农耕地的 45%；旱作土壤以紫色土居多，约占农耕地 45%；其它农耕地土壤为黄壤、潮土等共约占 10%。以上土类以中壤土居多，其次是砂壤、轻壤和轻粘土。

工程所在区域主要为黄壤土，项目区为交通服务场站用地，根据现场勘查，工程内部分区域有杂草生长，部分表土可剥离，剥离厚度约 $0.2 \sim 0.3\text{m}$ 。

2.7.6 植被

天全地处四川盆周山区西缘，半湿润常绿阔叶林区的中亚热带常绿阔叶林地带。常绿阔叶林生长良好，组成种类丰富，群落结构复杂。海拔 1500m 以上的地带，植被群落和植物种类随地势升高与气候的变化，有规律地呈垂直分布。低山丘陵河谷平坝区，海拔 600m 至 1500m ，以低山丘陵为主、次为河谷平坝的农业地带，自然植被除有沟旁速生杂草外，灌丛有迎春、芦苇、蕨类，树木有杉木、桉木、马尾松、柏树等。中山河谷深丘区，海拔 1500m 至 3000m ，自然植被有杉、青杠、苦皮子、烘桐等乔木及山核桃、杜鹃、月季等灌木。中山山原区，海拔 1800m 至 3500m ，森林茂密，野生资源丰富，有灌丛、下丛、落叶阔叶林、地被物等。高山区海拔为 3500m 以上，主要有冷杉、高山灌丛、高山栎类和高山草甸。项目区适生植物主要有圆柏、四季杨、油麻藤、芭茅等，项目区为交通服务场站用地，根据现场勘查，工程内部分区域有杂草生长，覆盖率约为 46%。

2.7.7 其他

本项目位于天全县城厢镇，不涉及水土流失重点预防区、水土流失重点治理区，项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，不在湿地保护区、森林保护区等水土流失严重、生态脆弱区；不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引

起严重水土流失和生态环境恶化的地区；不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区范围内，未占用县级以上人民政府规划确定的基本农田保护区和国家确定的水土保持长期定位观测站；不处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区。本项目不涉及生态保护红线。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和相关规范性文件关于工程选址水土保持限制和约束性规定，经现场勘查，结合工程主体设计，对本项目选址制约因素逐条进行分析，详见表 3.1-1、表 3.1-2。

表 3.1-1 项目建设与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

序号	约束性条件	本项目情况	相符性分析
1	第十七条：.....禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	本项目不单独设取土场、取沙场和石料场。项目区无崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害易发区。	符合法律要求
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不涉及水土流失严重、生态脆弱的地区。	符合法律要求
3	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	工程选址不属于国家级、省级、市级及县级水土流失重点预防区和重点治理区。	符合法律要求
4	第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	本项目已委托相关单位编制水土保持方案。	符合法律要求
5	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。	本项目及时编制水土保持方案。项目建设完成后投入使用前完成水土保持设施验收。	符合法律要求
6	第二十八条：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。	本项目土石方挖填平衡，无最终弃方产生。	符合法律要求
7	第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	本项目剥离表土就近堆放在施工区，采取密目网遮盖，施工后期用于绿化覆土。	符合法律要求

表 3.1-2 项目建设与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	分析评价
3.2.1 主体工程选址应避让下列区域	1 水土流失重点预防区和重点治理区。	工程选址不属于国家级、省级、市级及县级水土流失重点预防区和重点治理区。	工程选址基本满足约束性规定的要求
	2 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本项目选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	
	3 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目区内无水土保持监测站点、重点实验区、水土保持长期定位观测站。	
3.3.7 西南紫色土区应符合的规定	1 弃土（石、渣）应注重防洪排水、拦挡措施。	本项目不涉及。	符合文件规定
	2 江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	本项目不涉及江河上游水源涵养区。	
3.2.6 弃土（石、渣、灰、研石、尾矿）场设置应符合下列规定	1 涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设在河道、湖泊和建成水库管理范围内； 2 在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择地、荒地，风沙区宜避开风口； 3 应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区地； 4 应综合考虑弃土（石、渣、灰、研石、尾矿）结束后的土地利用。	本项目不涉及河道、山丘、取土场及弃土场。	符合文件规定
3.2.7 组织设计应符合下列规定	1 应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。	本项目施工生活区租用当地民房，生产区位于红线内，不新增占地。	符合文件规定
	2 应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。	本项目施工尽量即挖即填，减少扰动。	
	3 在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞设施，将开挖的土石导出。	本项目不涉及	
	4 弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	本项目不涉及	
	5 外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。	本项目不涉及	
	6 大型料场分台阶开采，控制开挖深度爆破开挖应控制装药量爆破范围。	本项目不涉及	
	7 工程标段分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和占地数量。	本项目不涉及	
3.2.8 工程施工应符合下列规定	1 施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。	本项目施工活动均在防治责任范围内。	符合文件规定
	2 施工开始时应首先对土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。	本项目剥离表土就近堆放在施工区，采取密目网遮盖，施工后期用于绿化覆土。	
	3 裸露地表应及时防护，减少裸露时间填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	本项目对裸露地表采取密目网遮盖。	
	4 临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临	本项目剥离表土就近堆放在施	

	时 拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	工区，采取密目网遮盖，施工后期用于绿化覆土。	
	5 施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施。	本项目不涉及。	
	6 围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。	本项目不涉及	
	7 弃土（石、渣）场应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。	本项目不涉及	
	8 取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施。	本项目不涉及	
	9 土（石、料 渣、肝石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	土石料的运输车辆采用防雨棚遮盖。	

通过对《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关限制性规定的分析，本项目选址避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；避让了重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；场地及周边不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段；项目建设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、风景名胜區、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。

项目不涉及水土流失重点预防区、水土流失重点治理区，但本项目县级城市区域内，本工程通过提高水土流失防治目标值，提出优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围等措施，予以控制水土流失。减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施，能有效降低项目建设对水土资源和周边环境的影响。

综上所述，本项目主体工程选址（线）满足《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定，项目建设不存在水土保持制约性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

- （1）本项目不是公路、铁路工程，项目建设无高填深挖、大填大挖施工；
- （2）项目位于天全县城厢镇，属于城市区，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，本项目水土流失防治标准执行一级标准，渣土防护率提高 1%，林草覆盖率提高 1%；
- （3）本项目主体设计对总平面布置和竖向布置考虑了场地地形地质条件、周边城市道路及管网的衔接，根据场地地质情况和建筑地基承载要求选择建筑基础；充分考虑与周边道路和环境的协调，在平面布置上考虑了场地及周边道路的区位关系，满足

相关规划需求；在竖向布置上，本项目的设计标高与周边道路的高程相协调，利于项目建筑与道路规划，利于景观打造；项目区配套建设的排水系统充分利用了地形特点，实现雨污分流，排水去向明确，项目建设符合水土保持的要求；

(4) 项目建设位于天全县城厢镇，建设区域不位于山丘区，主体工程均不涉及在山丘区沿山脊线进行建设活动。

综上所述，从水土保持角度评价，本项目建设方案与布局合理，符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积为 1.40hm^2 ，其中永久占地 1.28hm^2 ，临时占地 0.12hm^2 ，占地类型为交通服务场站用地。通过现场踏勘，比对方案设计图纸，工程占地类型及面积正确合理。

从水土保持角度评价，本项目建设占地对水土流失影响有限，占地类型符合水土保持的相关规定，占地规划可行，通过合理的水土保持措施，其工程建设造成的水土流失不利影响可得到减免。

3.2.3 土石方平衡评价

土石方平衡的水土保持分析与评价：

根据项目设计资料和现场施工资料，本项目土石方挖方总量为 0.76万 m^3 （包括表土剥离 0.18万 m^3 ，自然方），填方总量 0.76万 m^3 （包含表土回覆 0.18万 m^3 ，自然方），土石方挖填平衡，无弃方产生。施工期间不设置弃渣场。

本项目根据建设场地场平后的地形地貌合理进行布局，减少土石方的挖填。挖方主要来源于边坡工程开挖、管道沟槽等开挖土石方，填方主要为边坡回覆、绿化造景、管道沟槽回填、表土回覆。本项目挖填数量符合最优化原则。

从水土保持角度分析，项目在建设期通过优化施工工艺和合理调配利用土石方，尽量减少了土石方工程量，降低了工程投资和新增水土流失量，无水土保持制约性，基本满足水土保持要求，有利于减轻项目建设造成的水土流失。故，本项目土石方平衡是合理的。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目所需的混凝土均采用商品混凝土采用外购，其水土流失防治责任由供应方负责。

从水土保持角度分析，本项目不设置取土（石、砂）场，减少了工程扰动面积，从源头上减少了水土流失，符合水土保持要求。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本项目土石方挖填平衡，无弃方产生，不设置弃土（石、渣）场，符合水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工布置的水土保持分析与评价

本项目施工生活区租用当地民房，现场仅布设施工期间的钢筋加工棚，钢管堆场等，位于项目红线范围内，本项目不新增用地。

从水土保持角度看，施工场地布设在红线范围内，不新增占地，符合水土保持要求。

3.2.6.2 施工组织的水土保持分析与评价

在施工组织中，工程施工的用水、用电充分利用当地的方便条件就近接引，避免了施工设施的重复布设，压缩了工程施工投资费用，也减少了扰动破坏土地植被面积，降低了本方案治理水土流失费用投入；通过合理的安排施工，防止了重复开挖和多次倒运，减少了地表裸露时间和范围。因此，从水土保持角度分析，认为本项目施工组织安排合理，满足施工和水土保持要求。

3.2.6.3 施工工艺的水土保持分析与评价

本项目所采用的工程建设施工工艺成熟，技术可靠。项目建设边坡开挖过程会对原始地面造成扰动，破坏原始地表土壤结构，从而产生一定的水土流失，但土石方开挖尽量避开雨季施工，裸露地表通过密目网遮盖，符合减少水土流失的要求。

本项目位于城市区，不涉及河岸陡坡土石方开挖；项目建设期间，裸露地表及时采用密目网临时遮盖，场地平整回填土方采用随运、随填、随压的方式施工；项目占地面积较小、施工工期较短，主体工程施工结束后，通过尽快完成场地硬化、景观绿化工程的施工，可以较好的减少水土流失。

综上所述，本工程施工期间的施工布置、施工组织、施工方法和工艺均较为合理，能够有效的减少水土流失，符合水土保持的要求。在后续施工过程中应根据实际情况进一步采取相应的临时措施以最大限度的减少新增水土流失。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析与评价

根据主体工程施工图设计文件，主体工程设计在工程建设方案确定时已将水土保持作为重要的考虑因素之一，因此，本项目在主体工程设计中一些措施在满足主体工程建设需要的同时，在一定程度上控制了新增水土流失的产生，具有一定的水土保持功能，主要包括：表土剥离、表土回覆、截水沟、沉沙池、盖板排水沟、植草护坡、植被绿化、密目网遮盖等。

（1）表土剥离（已实施）

根据现场勘查，项目区部分区域原地貌存在表土可剥离，剥离的表土用于后期边坡及绿化区域的种植土回覆，经统计可剥离表土面积为 0.64hm^2 ，表土剥离厚度为 $0.2\text{m}\sim 0.3\text{m}$ ，本区域表土剥离量为 0.18 万 m^3 。表土就近临时堆存于项目施工场地。

（2）表土回覆（部分已实施）

主体设计将剥离的表土后期用于边坡及绿化区域的种植土回覆，回覆量为 0.18 万 m^3 ，回覆面积为 0.66hm^2 。

（3）截水沟、沉沙池（部分已实施）

主体设计在边坡坡底设置截水沟，截水沟能够有效汇集并排出场地内的雨水，减少降雨和径流对地表的冲刷，对防治水土流失具有重要作用，属于主体设计中具有水土保持功能的工程措施。采用矩形混凝土截水沟，尺寸为宽 $30\text{cm}\times$ 高 50cm ，总长度约为 3322.45m ，截水沟末端设置混凝土沉沙池 1 座，尺寸长 3.04m ，宽 1.60m ，深 1.42m 。

本方案对主体设计的雨水管过流能力按 5 年一遇短历时降雨进行复核。

①根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），设计洪峰流量采用如下公式进行计算：

$$Q_m = 16.67\varphi qF$$

式中： Q_m —设计洪峰流量， m^3/s ；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度， mm/min ；

φ —径流系数，本工程取 0.75 ；

F —汇水面积， km^2 ；

$Q_{5,10}$ —5 年重现期和 10 分钟降雨历时的标准降雨强度, mm/min, 项目区 5 年重现期 10 分钟平均降雨强度为 2.18mm/min。本区域场地建构物最大汇水面积 0.0062km², 因此设计径流量 0.17m³/s。

②截水沟断面验算

截水沟断面设计采用以下公式:

$$Q=VA; V=1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}; R=A/X$$

式中: R ——为水力半径, m;

I ——为水力坡降, 为 0.004;

n ——为管壁糙率, 混凝土截水沟取 0.017;

A ——为水流断面面积, m²;

X ——为过水断面湿周, m。

经试算, 当截水沟尺寸为宽 30cm × 高 50cm, 底坡取 0.4%时截水沟断面设计流量值为 0.18m³/s, 区内排水经汇集后最大流量为 0.17m³/s, 可见其设计满足《水土保持工程设计规范》。

(4) 盖板排水沟 (部分已实施)

主体设计在车站外广场铺装周围布设混凝土盖板排水沟排出周围降雨汇水, 盖板排水沟尺寸为宽 30cm × 高 50cm, 总长度约为 1350.31m。

本方案对主体设计的盖板排水沟过流能力按 5 年一遇短历时降雨进行复核。

①根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014), 设计洪峰流量采用如下公式进行计算:

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

式中: Q_m ——设计洪峰流量, m³/s;

q ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度, mm/min;

φ ——径流系数, 本工程取 0.75;

F ——汇水面积, km²;

$Q_{5,10}$ —5 年重现期和 10 分钟降雨历时的标准降雨强度, mm/min, 项目区 5 年重现期 10 分钟平均降雨强度为 2.18mm/min。本区域场地建构物最大汇水面积 0.0036km², 因此设计径流量 0.10m³/s。

②盖板排水沟断面验算

盖板排水沟断面设计采用以下公式：

$$Q=VA; V=1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}; R=A/X$$

式中： R ——为水力半径， m ；

I ——为水力坡降，为 0.004；

n ——为管壁糙率，混凝土排水沟取 0.017；

A ——为水流断面面积， m^2 ；

X ——为过水断面湿周， m 。

经试算，当盖板排水沟断面尺寸为宽 30cm×高 50cm，底坡取 0.4%时盖板排水沟断面设计流量值为 $0.13m^3/s$ ，区内排水经汇集后最大流量为 $0.10m^3/s$ ，可见其设计满足《水土保持工程设计规范》。

（5）植草护坡（部分已实施）

主体设计在边坡工程采用自然放坡、植草护坡，增强边坡工程防洪排涝能力，植草护坡面积为 $0.62hm^2$ 。主要进行铺设草皮，并适当种植香樟、桂花、银杏等用天全县当地乡土植物。

（6）植被绿化（部分已实施）

根据主体工程设计文件，绿化区域在表土回覆后进行种植乔灌木绿化。苗木等植被采用外购，运至施工现场人工进行种植，设计植被绿化面积为 $0.06hm^2$ 。

植被绿化在美化环境的同时能够有效减少雨水和径流对地表的冲刷，对防治水土流失具有重要作用，其设计满足《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）的要求，属于主体设计中具有水土保持功能的植物措施。

（7）密目网遮盖（已实施）

根据现场勘查，在项目区裸露地表采用密目网遮盖，以防止泥土受降雨冲刷造成水土流失，经统计共设计密目网遮盖 $8500m^2$ 。

综合分析：本项目主体工程在设计阶段，较全面地考虑了水土保持措施设计，布设了一定数量的水土保持工程措施、植物措施及临时措施。项目措施选择合理，针对性强，基本符合水土保持的要求，能够取得较好的水土保持效果。本方案将根据工程实际的水土流失部位和特点，按照水土保持相关要求，并结合主体工程设计思路，从水土保持角度补充完善相关措施，补充和完善的措施主要有：

①抚育管理：本方案补充在植物恢复期间，对边坡工程区及绿化工程区的植物进行抚育管理，促进植物健康生长及发展，减少水土流失。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

通过对主体工程施工图设计文件中具有水土保持功能工程的分析评价，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的界定原则，本项目主体设计中已有的水土保持措施包括：表土剥离、表土回覆、截水沟、沉沙池、盖板排水沟、植草护坡、植被绿化、密目网遮盖等。主体设计界定为水土保持工程的工程量详见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体设计界定为水土保持措施的工程量表

项目组成	措施类型	措施名称	单位	工程量	单价（元）	投资（万元）
边坡工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.15	238457	3.58
		表土回覆	万 m ³	0.16	81907	1.31
		截水沟	m	3322.45	348	115.62
		沉沙池	座	1	15000	1.50
	植物措施	植草护坡	hm ²	0.62	248500	15.41
	临时措施	密目网遮盖	m ²	6000	9.21	5.53
道路硬化及配套设施工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.02	238457	0.48
		盖板排水沟	m	1350.31	365	49.29
	临时措施	密目网遮盖	m ²	2000	9.21	1.84
绿化工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	238457	0.24
		表土回覆	万 m ³	0.02	81907	0.16
	植物措施	植被绿化	hm ²	0.06	108500	0.65
	临时措施	密目网遮盖	m ²	500	9.21	0.46
合计					196.07	

3.3.1 水土保持措施实施情况

项目在施工过程中有效布设了相关水土保持工程措施、植物措施及临时措施，基本符合水土保持的要求能够取得较好的水土保持效果，本方案根据工程实际的水土流失部位和特点，按照水土保持相关要求，建议施工单位应根据本方案要求补充完善植物抚育管理措施，以促进植物健康生长及发展。

4 水土流失分析调查与预测

4.1 水土流失现状

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）、《雅安市水务局关于印发〈雅安市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（雅水函〔2017〕160号）、《天全县县级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果及水土保持生态区划分成果》文件规定和《天全县水土保持规划（2015-2030）》等文件规定。本项目所在的天全县城厢镇不在国家、省级及市及划分的两区范围内，但项目位于城市区域。

根据《全国水土保持区划导则（试行）》中区划采用三级分区体系，本项目位于全国水土保持区划的一级区为西南紫色土区，二级区为川渝山地丘陵区，三级区为龙门山峨眉山山地减灾生态维护区。容许土壤流失量为 500t/（Km²·a）

根据 2022 年度全国水土流失动态监测成果，雅安市天全县幅员面积 2491km²，微度水土流失面积 1647.37km²，其中水土流失面积 843.63km²，轻度水土流失面积 667.84km²，中度水土流失面积 93.62km²，强度水土流失面积 42.87km²，极强度水土流失面积 26.42km²，剧烈水土流失面积 12.88km²。项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，主要形式有面蚀、溅蚀等，土壤侵蚀强度为轻度。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），天全县属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量 500t/（km²·a）。区域水土流失现状详见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目区水土流失现状统计表

水土流失 面积 (km ²)	轻度侵蚀		中度侵蚀		强烈侵蚀		极强烈侵蚀		剧烈侵蚀	
	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)
843.63	667.84	79.16	93.62	11.10	42.87	5.08	26.42	3.13	12.88	1.53

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设对水土流失的影响

通过对主体工程的施工布置及施工方法、工艺进行分析，本工程建设过程中可能造成水土流失的环节主要体现在以下几个方面：

(1) 项目建设期间，施工场地内地表频遭机械开挖、碾压扰动，破坏地表层，使地表裸露，土壤侵蚀强度较建设前增加；

(2) 工程建设期间裸露土石方受降雨和地面径流冲刷，易产生水土流失；

(3) 自然恢复期，工程的土石方工程已经基本结束，扰动地表的施工活动基本停止。由于工程建设造成人为水土流失的因素多已消失，部分扰动区域被永久建筑物覆盖，水土流失程度较工程施工期大为降低，但由于距施工活动结束时间较短，恢复的植被水土保持功能未完全发挥，即工程建设导致新增水土流失情况依然存在，水土流失强度仍将高于工程建设前的状况。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据本项目主体工程施工图设计文件以及《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017），结合实地调查，经统计，本项目在建设过程中，工程总占地面积即为项目扰动地表面积，故扰动地面积为 1.40hm²；项目场地现状土地类型为交通服务场站用地，无损毁植被面积。项目扰动地表面积统计详见表 4.2-1。

表 4.2-1 扰动地表面积统计表（hm²）

项目组成	占地性质	占地类型及面积（hm ² ）	
		交通服务场站用地	合计
边坡工程	永久占地	0.50	0.62
	临时占地	0.12	
道路硬化及配套设施工程	永久占地	0.72	0.72
景观绿化工程		0.06	0.06
合计		1.40	1.40

4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

根据项目设计资料和现场施工资料，本项目土石方挖方总量为 0.76 万 m³（包括表土剥离 0.18 万 m³，自然方），填方总量 0.76 万 m³（包含表土回覆 0.18 万 m³，自然方），土石方挖填平衡，无弃方产生。不设置弃渣场。

4.3 土壤流失量调查和预测

4.3.1 调查和预测单元

本项目土壤流失预测范围为水土流失防治责任范围，施工期扰动单元划分为边坡工程区、道路硬化及配套设施工程区及绿化工程区，共 3 个扰动单元。自然恢复期道

路硬化及配套设施工程已实施完毕，道路已全部硬化，因此其不再计入预测范围，工程边坡工程采用植草护坡，故边坡工程区及景观绿化工程区应计入预测范围。

4.3.2 调查和预测时段

根据对工程建设与水土流失影响因素的相关性分析，水土流失主要发生在工程建设期。工程建设期内地面扰动、土石方开挖回填等新增水土流失较多，区内道路路基开挖回填等施工结束后，其水土流失恢复至原始流失状态仍需一段时间，即自然恢复期，该时间段仍有一定水土流失影响，本项目已于 2024 年 6 月开工，计划 2024 年 11 月完工，总工期 6 个月。

调查时段：本项目已于2024年6月开工，调查施工时段为2024年6月～2024年10月（已动工部分），主要水土流失为边坡工程、路基路面工程及绿化施工，故项目区已全部扰动，按最不利因素调查，调查时段共计0.42年。

预测期包括施工期和自然恢复期，施工期为 2024 年 11 月（未完工部分），主要水土流失施工时段为边坡工程及景观绿化工程区种植土回填后的施工期，以及道路硬化及配套设施工程区施工时期。结合实际施工进度，按最不利影响进行预测，预测时段为 0.08 年。

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，应根据当地自然条件确定，一般情况下湿润区取 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年。本项目位于湿润区，因此本方案自然恢复期取 2 年。

项目土壤流失预测单元及时段划分详见表 4.3-1。

表 4.3-1 土壤流失预测范围及预测、调查时段表

序号	预测单元划分	预测范围	面积 (hm ²)	调查时段 (a)	预测时段 (a)	
				施工期	施工期	自然恢复期
1	边坡工程区	边坡工程占地范围	0.62	0.42	0.08	2.00
2	道路硬化及配套设施工程区	道路硬化及配套设施占地范围	0.72	0.42	0.08	/
3	景观绿化工程区	植被绿化区域	0.06	0.42	0.08	2.00
合计			1.40			

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数

参考《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中的“土壤侵蚀强度分级标准表”、“面蚀分级指标表”，结合区域地形地貌、地表植被及土壤等水土流失因子进行综合

分析。根据《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）中对土壤侵蚀模数背景值的规定，“对水域、硬化地面、建筑物覆盖地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值；对有土体的微度流失区，背景值可直接取 300t/km²·a。微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值”。

本项目建设场地占地类型从土地利用现状分类中划分属于住宅用地，根据调查，项目区土壤侵蚀强度属轻度侵蚀，水土流失背景值约 1500t/km²·a，区域容许土壤流失量为 500t/km²·a，流失主要类型为水力侵蚀。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

结合可能产生水土流失的部位和造成水土流失的主要影响因子（开挖填筑的坡度、植被的损坏程度、降雨条件、土壤条件等），本项目调查时段采用现场调查确定各调查单元土壤侵蚀模数，预测时段采用《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）规定的计算方法确定扰动后各预测单元土壤侵蚀模数。

1、施工期

项目前期施工过程中，新增水土流失主要来自场地平整等工程。已动工工程主要是场地平整施工期间的水土流失量，通过现场调查进行概算土壤侵蚀模数。

表 4.3-2 调查单元年土壤侵蚀模数调查表

调查单元		调查时段	土壤侵蚀模数（t/Km ² .a）
施工期	边坡工程区	0.42	4000
	道路硬化及配套设施工程区	0.42	4000
	景观绿化工程区	0.42	4000

预测时段施工扰动区域土壤侵蚀根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）计算，扰动后根据不同扰动形式分别计算各扰动单元土壤流失量，各典型扰动单元土壤流失量计算公式如下：

（1）地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算

本项目主体工程区、临时设施区施工期间土壤流失量按照地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算公式进行计算：

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

$$K_{yd}=NK$$

式中：

M_{yd} —地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

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

N —地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲。

2、自然恢复期

自然恢复期主体工程区的植被种植区域采用植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算公式：

$$M_{yz}=RKLySyBETA$$

式中： M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R ——降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ ；

K ——土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

B ——植被覆盖因子，无量纲；

E ——工程措施因子，无量纲；

T ——耕作措施因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

根据调查与预测单元及时段划分，各预测单元年土壤流失量及土壤侵蚀模数计算结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 预测单元年土壤流失量及土壤侵蚀模数计算表

预测单元及时段		指标										年土壤流失量（t）	土壤侵蚀模数（t/Km².a）
施工期	边坡工程区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	N	M _{yd}	4285.08	
		4389.5	0.006	1.9037	0.9419	0.426	1	1	0.62	2.13	5.59		
	道路硬化及配套设施工程区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	N	M _{yd}	4091.54	
		4389.5	0.006	1.9037	0.7632	0.502	1	1	0.72	2.13	5.59		
	景观绿化工程区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	N	M _{yd}	4058.94	
		4389.5	0.006	1.9037	0.7632	0.498	1	1	0.06	2.13	5.59		
自然恢复期（第一年）	边坡工程区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A		M _{yz}	510.03	
		4389.5	0.006	1.9037	0.9419	0.108	1	1	0.62		0.67		
	景观绿化工程区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A		M _{yz}	505.10	
		4389.5	0.006	1.9037	0.7632	0.132	1	1	0.06		0.67		
自然恢复期（第二年）	边坡工程区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A		M _{yz}	495.86	
		4389.5	0.006	1.9037	0.9419	0.105	1	1	0.62		0.63		
	景观绿化工程区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A		M _{yz}	497.45	
		4389.5	0.006	1.9037	0.7632	0.13	1	1	0.06		0.67		

4.3.4 调查与预测结果

本项目的背景土壤流失量、扰动后土壤流失量、自然恢复期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）进行计算得出。土壤流失汇总结果详见下表：

表 4.3-4 水土流失调查结果汇总表

调查时段及面积	调查单元	背景侵蚀模数	扰动后侵蚀模数	调查面积	调查时段	背景土壤流失量	土壤流失总量	新增土壤流失量
		t/km ² ·a	t/km ² ·a	hm ²	a	t	t	t
施工期 (含施工准备期)	边坡工程区	1500	4000	0.62	0.42	3.91	10.42	6.51
	道路硬化及配套设施工程区	1500	4000	0.72	0.42	4.54	12.10	7.56
	景观绿化工程区	1500	4000	0.06	0.42	0.38	1.01	0.63
合计				1.40		8.83	23.53	14.70

表 4.3-5 水土流失预测结果汇总表

预测时段及面积	预测单元	背景侵蚀模数	扰动后侵蚀模数	预测面积	预测时段	背景土壤流失量	土壤流失总量	新增土壤流失量
		t/km ² ·a	t/km ² ·a	hm ²	a	t	t	t
施工期（含施工准备期）	边坡工程区	1500	4285.08	0.62	0.08	0.74	2.13	1.38
	道路硬化及配套设施工程区	1500	4091.54	0.72	0.08	0.86	2.36	1.49
	景观绿化工程区	1500	4058.94	0.06	0.08	0.07	0.19	0.12
	小计			1.40		1.67	4.68	3.01
自然恢复期（第一年）	边坡工程区	500	510.03	0.62	1.00	3.10	3.16	0.06
	景观绿化工程区	500	505.10	0.06	1.00	0.30	0.30	0.00
	小计			0.68		3.40	3.46	0.06
自然恢复期（第二年）	边坡工程区	500	495.86	0.62	1.00	3.10	3.07	-0.03
	景观绿化工程区	500	497.45	0.06	1.00	0.30	0.30	0.00
	小计			0.68		3.40	3.37	-0.03
合计						8.47	11.51	3.04

根据各工程单元的调查与预测时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，分析与调查结果表明，由于本项目的建设扰动，在施工期、自然恢复期的土壤流失总量为 35.04t。如不实施本工程，背景土壤流失量 17.30t，新增土壤流失量为 17.74t。施工期新增土壤流失量 17.71t，占新增土壤流失量的 99.83%。因此本工程土壤流失产生的重点时段为施工期，土壤流失防治重点区域为边坡工程区和道路硬化及配套设施工程区。

4.4 水土流失危害分析

根据上述水土流失预测分析，本项目在建设过程中征用、占用土地，损坏原有地貌和植被，项目区裸露土地面积增加，植被生长层被挖损、剥离或压埋，造成土地生产力短期内衰减或丧失，引起土壤加速侵蚀，施工期的水土流失强度将达到极强烈。

因此，项目建设造成的新增水土流失具有影响范围大，时段集中局部区域强度大的特点，施工中若不采取有效的防护措施，将在一定程度上加剧当地的水土流失，对工程安全和周边居民生活及生态环境等将造成极为不利影响，可能产生的水土流失危害主要表现在以下几个方面。

1、占用并损坏水土资源，产生水土流失

本项目在施工建设过程中将占用土地 1.28hm²，由于工程建设占地将不同程度地改变原有地形、地貌，扰动或损坏原有地表，损坏原有水土保持设施，在一定时段内使工程区内的水土保持功能降低而产生水土流失。

2、加速了土壤侵蚀

项目区域的开挖占压，形成裸露面，降低了地表固土能力，工程竣工后，被占用土地会遭到一定程度破坏，如果不及时采取措施，在暴雨作用下，极易发生水土流失。

3、影响区域生态环境和自然景观

工程建设施工与运行维护破坏原有地形地貌，如不及时治理，将加速区域生态环境的脆弱性，破坏局部区域生态平衡，对区域生态环境和自然景观造成一定影响，影响当地经济发展。

4、减少雨水下渗，影响地下水源补给

由于开发建设过程中的占压和场地硬化，改变了原有的地形、地貌，尤其是主体工程大面积的地表硬化或覆盖，使得雨水下渗能力大幅度降低，使得地下水源的涵养和补给受到阻碍，地表径流汇流时间缩短，强度增大，地表径流量的增加，也必须加大土壤侵蚀量。

经过调查分析，本项目施工至今，项目区内未产生较大的水土流失危害。

4.5 指导性意见

从水土流失调查、预测结果来看，边坡工程区和道路硬化及配套设施工程区是新增水土流失的主要来源，为本项目水土流失防治和巡查的重点区域。在施工过程中要严格落实本方案水土保持措施的布设，减少水土流失。工程建设中做好水土流失巡查工作，及时反映项目建设区水土流失状况，一旦水土流失加剧，应立即报告，并会同相关部门采取相应的防治措施，防治水土流失。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，结合本工程总体布局、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，将本项目防治责任范围划分边坡工程区、道路硬化及配套设施工程区及景观绿化工程区共 3 个一级分区。水土流失防治分区情况详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

序号	防治分区	水土流失防治责任范围及面积（hm ² ）		
		永久占地	临时占地	合计
1	边坡工程区	0.50	0.12	0.62
2	道路硬化及配套设施工程区	0.72	/	0.72
3	景观绿化工程区	0.06	/	0.06
合计		1.28	0.12	1.40

5.2 措施总体布局

为达到有效防治水土流失的目的，根据本工程的水土流失特点及状况，确定其防治重点和措施配置。水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。

本项目的水土保持措施总体布局详见表 5.2-1。

表 5.2-1 项目水土保持措施总体布局表

项目组成	措施类型	措施名称	备注
边坡工程区	工程措施	表土剥离	主体设计
		表土回覆	主体设计
		截水沟	主体设计
		沉沙池	主体设计
	植物措施	植草护坡	主体设计
		抚育管理	方案新增
	临时措施	密目网遮盖	主体设计
道路硬化及配套设施工程区	工程措施	表土剥离	主体设计
		盖板排水沟	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	主体设计
绿化工程区	工程措施	表土剥离	主体设计

	植物措施	表土回覆	主体设计
		植被绿化	主体设计
		抚育管理	方案新增
	临时措施	密目网遮盖	主体设计

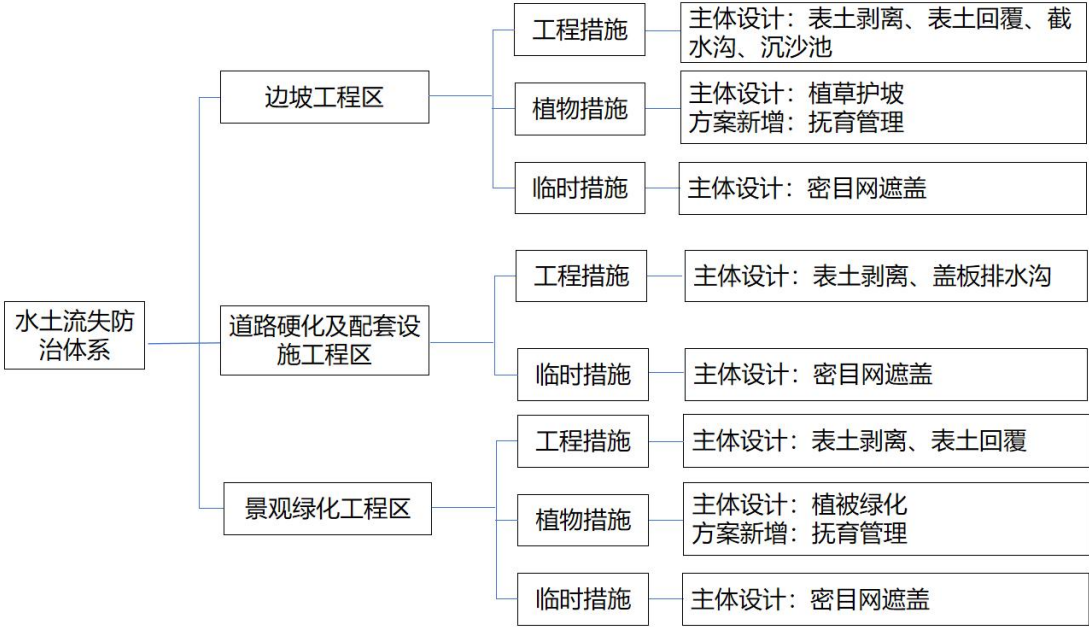


图 5.2-1 水土保持措施体系框图

5.3 分区措施布设

1、工程措施设计标准

- (1) 对于主体工程具有水土保持功能的工程，在方案编制中不重新设计，对于达不到水土保持方案设计深度和要求的工程，将在原设计基础上加深细化；
- (2) 截水沟、排水沟按照《室外排水设计规范》（GB50014-2021）进行设计，设计标准为 5 年一遇 10 分钟；
- (3) 在主体工程之外规划的水土保持工程，设计时以安全、经济、水土保持效果好为原则；
- (4) 设计采用的技术标准 of 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），同时参照水利部和相关行业有关的技术规范，工程设计满足有关技术规范的要求。

2、植物措施设计标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本项目主体工程的植被恢复级别为 1 级，按 1 级园林绿化标准执行。临时工程区植被恢复级别为 2 级。

3、临时措施设计标准

- (1) 施工过程中临时堆放材料需采取苫盖措施;
- (2) 施工中的裸露地, 在遇暴雨、大风时应布设防护措施;
- (3) 临时排水沟、基坑截水沟按《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 进行设计, 采用 5 年一遇 10 分钟标准。

5.3.1 边坡工程区

1、工程措施

(1) 表土剥离 (主体设计, 已实施)

项目主体设计对该区域内部分原地貌的表土进行剥离, 剥离的表土用于本区域种植土回覆, 经统计本区域可剥离表土面积为 0.52hm^2 , 表土剥离厚度为 $0.2\text{m}\sim 0.3\text{m}$, 本区域表土剥离量为 0.15万 m^3 。表土就近堆存于该区域施工场地。

(2) 表土回覆 (主体设计, 部分已实施)

项目主体设计对边坡工程采取植草护坡, 故需对边坡回覆种植土, 该区域回覆量为 0.16万 m^3 , 回覆面积为 0.62hm^2 。

(3) 截水沟、沉沙池 (主体设计, 部分已实施)

主体设计在边坡坡底设置截水沟, 截水沟能够有效汇集并排出场地内的雨水, 减少降雨和径流对地表的冲刷, 对防治水土流失具有重要作用, 属于主体设计中具有水土保持功能的工程措施。采用矩形混凝土截水沟, 尺寸为宽 $30\text{cm}\times$ 高 50cm , 总长度约为 3322.45m , 截水沟末端设置混凝土沉沙池 1 座, 尺寸长 3.04m , 宽 1.60m , 深 1.42m 。

2、植物措施

(1) 植草护坡 (主体设计, 部分已实施)

主体设计在边坡工程采用自然放坡、植草护坡, 增强边坡工程防洪排涝能力, 植草护坡面积为 0.62hm^2 。根据天全县气候土壤等特征, 项目选用狗牙草、百喜草草种进行植草护坡。

(2) 抚育管理 (方案新增, 未实施)

本方案补充在植物恢复期间, 对边坡工程区的植物进行抚育管理, 促进植物健康生长及发展, 抚育管理面积约 0.62hm^2 。

3、临时措施

(1) 密目网遮盖 (主体设计, 已实施)

主体设计在该区域裸露地表采用密目网遮盖，以防止泥土受降雨冲刷造成水土流失，经统计共设计密目网遮盖 6000m²。

表 5.3-1 边坡工程区水土保持措施工程量统计表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	备注
边坡工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.15	主体设计
		表土回覆	万 m ³	0.16	主体设计
		截水沟	m	3322.45	主体设计
		沉沙池	座	1	主体设计
	植物措施	植草护坡	hm ²	0.62	主体设计
		抚育管理	hm ²	0.62	方案新增
	临时措施	密目网遮盖	m ²	6000	主体设计

5.3.2 道路硬化及配套设施工程区

1、工程措施

(1) 表土剥离（主体设计，已实施）

项目主体设计对该区域内部分原地貌的表土进行剥离，剥离的表土用于边坡工程区种植土回覆，经统计本区域可剥离表土面积为 0.08hm²，表土剥离厚度为 0.2m~0.3m，本区域表土剥离量为 0.02 万 m³。表土就近堆存于该区域施工场地。

(2) 盖板排水沟（主体设计，部分已实施）

主体设计在车站外广场铺装周围布设混凝土盖板排水沟排出周围降雨汇水，盖板排水沟尺寸为宽 30cm×高 50cm，总长度约为 1350.31m。

2、临时措施

(1) 密目网遮盖（主体设计，已实施）

主体设计在该区域裸露地表采用密目网遮盖，以防止泥土受降雨冲刷造成水土流失，经统计共设计密目网遮盖 2000m²。

地下工程区水土保持工程量统计详见表 5.3-2。

表 5.3-2 道路硬化及配套设施工程区水土保持措施工程量统计表

防治分区	措施	措施名称	单位	数量	备注
道路硬化及配套设施工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.02	主体设计
		盖板排水沟	m	1350.31	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	m ²	2000	主体设计

5.3.3 绿化工程区

1、工程措施

(1) 表土剥离（主体设计，已实施）

项目主体设计对该区域内部分原地貌的表土进行剥离，剥离的表土用于本区种植土回覆，经统计本区域可剥离表土面积为 0.04hm^2 ，表土剥离厚度为 $0.2\text{m}\sim 0.3\text{m}$ ，本区域表土剥离量为 0.01 万 m^3 。表土就近堆存于该区域施工场地。

(2) 表土回覆（主体设计，部分已实施）

项目主体设计对绿化区域进行植被绿化，故需对绿化区域回覆种植土，该区域回覆量为 0.02 万 m^3 ，回覆面积为 0.06hm^2 。

2、植物措施

(1) 植被绿化（主体设计，部分已实施）

主体设计在施工后期，对绿化工程区域进行植被绿化，共设计植被绿化面积 0.06hm^2 。主要进行铺设草皮，并适当种植香樟、桂花、银杏等用天全县当地乡土植物，其中香樟高度约 1m ，胸径约 25cm ，约种植 20 株；桂花高度约 0.8m ，胸径约 15cm ，约种植 8 株；银杏高度约 1.1m ，胸径约 25cm ，约种植 10 株。

(2) 抚育管理（方案新增，未实施）

本方案补充在植物恢复期间，对绿化工程区的植物进行抚育管理，促进植物健康生长及发展，抚育管理面积约 0.06hm^2 。

3、临时措施

(1) 密目网遮盖（主体设计，已实施）

主体设计在该区域裸露地表采用密目网遮盖，以防止泥土受降雨冲刷造成水土流失，经统计共设计密目网遮盖 500m^2 。

地下工程区水土保持工程量统计详见表 5.3-3。

表 5.3-3 绿化工程区水土保持措施工程量统计表

防治分区	措施	措施名称	单位	数量	备注
绿化工程区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.01	主体设计
		表土回覆	万 m^3	0.02	主体设计
	植物措施	植被绿化	hm^2	0.06	主体设计
		抚育管理	hm^2	0.06	方案新增
	临时措施	密目网遮盖	m^2	500	主体设计

5.3.4 防治措施工程量汇总

根据本项目的特点，本方案对各防治分区布设了工程措施、临时措施以及植物措施，本项目水土保持措施工程量汇总详见表 5.3-4。

表 5.3-6 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	备注
边坡工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.15	主体设计
		表土回覆	万 m ³	0.16	主体设计
		截水沟	m	3322.45	主体设计
		沉沙池	座	1	主体设计
	植物措施	植草护坡	hm ²	0.62	主体设计
		抚育管理	hm ²	0.62	方案新增
	临时措施	密目网遮盖	m ²	6000	主体设计
道路硬化及配套 设施工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.02	主体设计
		盖板排水沟	m	1350.31	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	m ²	2000	主体设计
绿化工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	主体设计
		表土回覆	万 m ³	0.02	主体设计
	植物措施	植被绿化	hm ²	0.06	主体设计
		抚育管理	hm ²	0.06	方案新增
	临时措施	密目网遮盖	m ²	500	主体设计

5.4 施工要求

5.4.1 施工条件

1、交通条件

本项目位于天全县城厢镇内，交通十分方便，项目区紧邻道路，无需新建临时施工便道。

2、施工用水用电

本项目位于天全县城厢镇内，周边市政基础配套设施完善，项目建设施工用电、用水就近从市政管网接入。

3、材料供应

本工程施工的主要外来材料包括钢筋、钢材、水泥、苗木、柴油等，主要在天全县购买。

本项目水土保持工程的施工交通、施工场地、施工机械设备均可以使用主体工程已

有条件，无需单独设立。

5.4.2 施工方法

本项目水土保持措施主要为工程措施、临时措施、植物措施。工程措施主要为截水沟、排水沟、表土剥离、表土回覆；临时措施主要为密目网遮盖等；植物措施主要为植草护坡、植被绿化、抚育管理等。

1、工程措施

(1) 表土剥离施工

主要为施工前期剥离表土，后期用于工程区绿化覆土，采用推土机推土的方法进行表土剥离，推土机不能到达的地方，可采用挖掘机进行剥离；推土机推土，首先推松、运送，然后卸除，最后拖平、空回。

(2) 表土回覆施工

实施植物措施前用推土机进行覆土平整，覆土土源主要为前期剥离后临时堆存的表土，采用 5t 自卸汽车运输土料。

(3) 截水沟、排水沟

排水沟在施工前，由测量人员放线，施工材料及机具准备完毕后开挖基槽和沟槽。水泥砂浆采用搅拌机拌制。

2、临时措施

(1) 密目网遮盖

施工期间，采用人工铺设密目网对裸露地表进行临时遮盖，每块密目网之间重叠 50cm，并采用砖、石对边角处进行压盖。

3、植物措施

(1) 植草护坡、植被绿化

栽植苗木前，应严格按照苗木规格标准选苗。起苗前 2~3 天应浇水；起苗时应起壮苗、好苗，防止弱苗、劣苗、病苗的混入；起苗后包装、运输，整个过程需注意根部保湿，防止受冻和遭风吹日晒，严防失水、损伤。苗木应随起随植，如因故不能及时种植，对时间较长的，起苗后应采取假植措施；对时间较短的，可采用浸过水的草苫覆盖。苗木栽植前应根据树苗品种、特点和土壤墒情的不同，对苗木进行剪梢、截干、修根、剪枝、摘芽、苗根浸水、蘸泥浆等处理，也可采用促根剂、蒸腾抑制剂和

菌根制剂等处理。苗木栽植深度一般应略过苗木根颈，穴坑大小和深度应略大于苗木根系，栽植时应使苗干竖直、根系舒展、深浅适当；填土一半后提苗踩实，再填土踩实，浇水，最后覆上虚土，填土要求熟土在下、生土在上。

（2）抚育管理

苗木栽植后，应根据苗木生长情况进行有效管理，定期松土，改善土壤通气性和透水性。及时清除杂草，避免与林木争夺养分和水分；根据土壤状况，进行施肥、客土等措施改良土壤肥力和结构；根据林木需水情况适时灌溉；适时对林木进行修剪，去除枯枝、病枝、过密枝等，调整树形，促进林木生长和提高木材质量；加强监测，及时发现病虫害，采取物理、化学或生物防治方法进行控制，确保林木健康生长。

5.4.3 施工进度安排

本项目已于 2024 年 6 月开工，计划 2024 年 11 月完工，总工期 6 个月，目前正在进行场地地下室及建构筑物工程施工。

根据工程总进度计划，按照“三同时”制度的要求，合理安排方案新增水土保持措施实施进度。即：水土保持措施实施进度与主体工程施工进度相适应，做到施工一片防护一片，注重防护的时效性，及时防治可能造成水土流失；

水土保持工程措施施工应尽量避免雨季；植物措施在工程完工、施工场地结束使用后必须立即进行，以尽快恢复植被；植物措施实施计划应充分考虑植物对季节的要求。

根据上述原则，结合本工程建设的实际情况，确定本工程水土保持措施施工进度计划，详见表 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持措施施工进度计划表

项目组成			2024 年					
			6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
施工准备			————					
边坡工程区			————	————	————	————	————	————
道路硬化及配套设施工程区				————	————	————	————	————
景观绿化工程区						————	————	————
收尾工程								————
水土保持工程施工								
边坡工程区	工程措施	表土剥离	-----					
		表土回覆				-----	-----	
		截水沟				-----	-----	
		沉沙池					-----	
	植物措施	植草护坡				-----		-----
		抚育管理						-----
	临时措施	密目网遮盖	-----	-----				
道路硬化及配套设施工程区	工程措施	表土剥离		-----				
		盖板排水沟					-----	
	临时措施	密目网遮盖		-----				
绿化工程区	工程措施	表土剥离				-----		
		表土回覆						-----
	植物措施	植被绿化						-----
		抚育管理						-----
	临时措施	密目网遮盖				-----		

注：————表示主体工程
-----表示主体已有
-----表示方案新增

6 水土保持监测

根据《水利部关于加强深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）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。未对编制报告表的生产建设项目进行要求，故本方案不再对水土保持监测进行相关要求，但应做好工程建设过程中的水土流失防治工作。

7 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一项重要内容,其措施投资的基础单价、编制依据、方法和主体工程设计概算一致,不足部分采用水保、其他行业、地方标准和当地现行价;

(2) 主要材料价格、人工单价、机械施工台时费、工程单价和植物工程单价与主体工程一致;主体工程定额中没有的工程项目,采用水土保持或相关行业的定额;

(3) 为保证水土保持投资概算的合理性,本项目水土保持投资概算价格水平年确定为 2024 年第三季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 工程量根据设计图纸资料按有关规定计算;

(2) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);

(3) 《水土保持工程概算定额》;

(4) 水泥、砂石、风、水、电价等,按主体工程提供价格计算;

(5) 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);

(6) 《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);

(7) 四川省水利厅关于发布《四川省水利电力工程概(估)算编制规定》的通知(川水发〔2015〕9号);

(8) 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);

(9) 四川省建设工程造价总站关于对各市(州)2020年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复(川建价发〔2023〕35号)。

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.2.1 人工、材料预算单价

四川省建设工程造价总站关于对各市、州 2020 年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复（川建价发〔2024〕14 号）得知，人工费按 21.00 元/工时（168 元/工日）取值。

材料价格与主体工程一致，主体工程没有的材料价格参照最新工程造价信息价，材料价格包括材料原价、材料运杂费、材料采购及保险费。主要材料如水泥、卵石、砂就近从市场购买，其他次要材料价格参考市场价确定，均为不含增值税价格。项目区主要材料及机械单价见表 7.1-1、7.1-2。

表 7.1-1 材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）	基价（元）	备注
1	水泥	t	652.81	260	参照价格水平年市场价格并调整为不含增值税价格
2	砂	m³	110	70	
3	卵石	m³	90	70	
4	砖	千匹	534		
5	施工用水	m³	1.0		
6	施工用电	kW·h	0.69		
7	柴油	t	7594.39	3000	
8	汽油	t	9295.11	3100	
9	密目网	m²	4.52		

表 7.1-2 施工机械台时汇总表

序号	定额编号	名称及规格	台时费（元）	其中				
				折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	动力燃料费	人工费
1	1008	单斗挖掘机 2m³	375.96	89.06	54.68	3.56	175.34	53.33
2	1030	推土机 59kW	144.62	10.80	13.02	0.49	72.91	47.40
3	1031	推土机 74kW	182.08	19.00	22.81	0.86	92.01	47.40
4	2002	混凝土搅拌机 0.4m³	41.31	3.29	5.34	1.07	5.93	25.68
5	3016	自卸汽车 15t	211.92	42.67	29.87		113.71	25.68
6	3059	胶轮车	0.90	0.26	0.64			
7	1043	拖拉机 37kW	75.93	3.04	3.65	0.16	43.40	25.68

7.1.2.2 概算单价

新增水保措施单价参照水保规范计算：

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、其他直接费组成。

①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）

②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，根据川水函〔2019〕610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。

其各项费率取费标准按相应主体工程标准执行，详见表 7.1-3：

表 7.1-3 水保定额措施单价费率取费表

编号	费用名称	计费基础	土石方工程	植物工程	其他工程
1	其他直接费	直接费	4.2	2.1	4.2
2	间接费	直接工程费	4.5	4.5	5.5
3	利润	直接费+间接费	7	7	7
4	税金	直接费+间接费+利润	9	9	9

注：参照最新《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的通知规定，其他直接费费率主要参照主体工程执行。

7.1.2.3 概算编制

(1) 工程措施费用

按工程量 × 单价或指标计算；

措施费用=措施单价 × 工程量。

(2) 植物措施费用

按工程量 × 单价或指标计算；

措施费用=措施单价 × 工程量

(3) 监测措施费

根据项目实际情况不计列。

(4) 施工临时工程费用

按临时工程量 × 单价计算，其他临时工程费按新增临时措施费用 × 2%计。

7.1.2.4 独立费用

(1) 建设管理费

按新增工程、植物措施、施工临时工程措施费用之和的 2% 计。

(2) 科研勘测设计费

指工程建设所需的科研、勘测设计等费用，包括工程科学研究试验费、工程勘测设计费和方案编制费。本项目不属于大型、特殊水土保持工程，故本项目工程科学研究试验费不计列，勘查设计费参考《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》计算，方案编制费参考《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》计算。

(3) 水土保持监理费

根据项目实际情况不计列。

(4) 竣工验收技术评估费

指建设单位根据相关规定，委托的咨询评估单位编制《水土保持设施竣工验收报告》所发生的费用。根据工程实际情况估列。

(5) 水土保持监测费

根据项目实际情况不计列。

7.1.3 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）的相关规定，水土保持补偿费根据征占地面积按 1.3 元/m² 计列。项目总征占地面积 13969.89 平方米，水土保持补偿费共计 1.82 万元（18160.86 元）。

7.1.4 基本预备费

按新增工程措施、植物措施、临时措施及独立费用四部分之和的 6% 计算。

7.1.5 投资总概算

经投资概算，本项目水土保持总投资为 208.87 万元。其中，主体设计已有水土保持措施投资为 196.06 万元，方案新增水土保持投资为 12.81 万元。水土保持投资中，工程措施费 172.17 万元，植物措施费用 16.42 元，临时措施费用 7.83 万元，独立费用 10.01 万元，基本预备费 0.62 万元，水土保持补偿费共计 1.82 万元（18160.86 元）。

本项目水土保持总投资概算详见下表：

表 7.1-4 总投资概算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	合计	其中	
							主体已有	本方案新增
第一部分：工程措施		172.17				172.17	172.17	0.00
1	边坡工程区	122.01				122.01	122.01	0.00
2	道路硬化及配套设施工程区	49.76				49.76	49.76	0.00
3	景观绿化工程区	0.40				0.40	0.40	0.00
第二部分：植物措施				16.42		16.42	16.06	0.36
1	边坡工程区			15.74		15.74	15.41	0.33
2	景观绿化工程区			0.68		0.68	0.65	0.03
第三部分：临时措施		7.83				7.83	7.83	0.00
（一）临时防护工程		7.83				7.83	7.83	0.00
1	边坡工程区	5.53				5.53	5.53	0.00
2	道路硬化及配套设施工程区	1.84				1.84	1.84	0.00

3	景观绿化工程区	0.46				0.46	0.46	0.00
(二) 其它临时工程		0.00				0.00	0.00	0.00
第四部分: 独立费用					10.01	10.01		10.01
1	建设单位管理费				0.01	0.01		0.01
2	科研勘测设计费				5.00	5.00		5.00
3	水土保持监理费				0.00	0.00		0.00
4	竣工验收技术评估费				5.00	5.00		5.00
5	水土保持监测费				0.00	0.00		0.00
一至四部分合计		180.00	0.00	16.42	10.01	206.43	196.06	10.37
I	基本预备费					0.62		0.62
II	水土保持补偿费					1.82		1.82
Σ	水保总投资	180.00	0.00	16.42	10.01	208.87	196.06	12.81

表 7.1-5 新增水土保持措施投资概算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总价(万元)
植物措施					0.36
一	边坡工程区				0.33
1	抚育管理	hm ²	0.62	5343.02	0.33
二	景观绿化工程区				0.03
1	抚育管理	hm ²	0.06	5343.02	0.03

表 7.1-6 主体设计已有水保投资

项目组成	措施类型	措施名称	单位	工程量	单价(元)	投资(万元)
边坡工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.15	238457	3.58
		表土回覆	万 m ³	0.16	81907	1.31
		截水沟	m	3322.45	348	115.62
		沉沙池	座	1	15000	1.50
	植物措施	植草护坡	hm ²	0.62	248500	15.41
	临时措施	密目网遮盖	m ²	6000	9.21	5.53
道路硬化及配套设施工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.02	238457	0.48
		盖板排水沟	m	1350.31	365	49.29
	临时措施	密目网遮盖	m ²	2000	9.21	1.84
绿化工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	238457	0.24
		表土回覆	万 m ³	0.02	81907	0.16
	植物措施	植被绿化	hm ²	0.06	108500	0.65
	临时措施	密目网遮盖	m ²	500	9.21	0.46
合计						196.07

表 7.1-7 水土保持独立费用概算表

编号	工程或费用名称	计列标准	总价（万元）
	独立费用		10.01
一	建设单位管理费	新增水保措施投资合计的 2.0%	0.01
二	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》2015 版，按照项目的规模和实际情况计列。	5.00
三	水土保持监理费		0.00
四	竣工验收技术评估费		5.00
五	水土保持监测费		0.00

表 7.1-8 水土保持分年度投资概算表

编号	工程或费用名称	投资	2024 年
	第一部分：工程措施	172.17	172.17
	第二部分：植物措施	16.42	16.42
	第三部分：临时措施	7.83	7.83
	第四部分：独立费用	10.01	10.01
I	一至四部分合计	206.43	206.43
II	基本预备费	0.62	0.62
III	水土保持补偿费	1.82	1.82
Σ	水保总投资	208.67	208.67

表 7.1-9 项目分区措施投资概算表

防治分区	措施	措施名称	投资	备注
边坡工程区	工程措施	表土剥离	3.58	主体设计
		表土回覆	1.31	主体设计
		截水沟	115.62	主体设计
		沉沙池	1.50	主体设计
	植物措施	植草护坡	15.41	主体设计
		抚育管理	0.33	方案新增
	临时措施	密目网遮盖	5.53	主体设计
小计			143.28	
道路硬化及配套设施工程区	工程措施	表土剥离	0.48	主体设计
		盖板排水沟	49.29	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	1.84	主体设计
小计			51.61	
景观绿化工程区	工程措施	表土剥离	0.24	主体设计
		表土回覆	0.16	主体设计
	植物措施	植被绿化	0.65	主体设计
		抚育管理	0.03	方案新增
	临时措施	密目网遮盖	0.46	主体设计
小计			1.54	

表 7.1-10 水土保持补偿费计算表

序号	工程区	征占地面积 (m ²)	补偿标准	合计
1	项目建设区	13969.89	1.3 元/m ²	1.82 万元 (18160.86 元)

表 7.1-11 新增水土保持措施单价汇总表

定额 编号	项目名称	单位	单价	其中							
				人工费	材料费	机械费	其他直接费	间接费	企业利润	税金	扩大系数
08057	抚育管理	hm ²	5343.02	3024	1209.60		150.29	197.28	320.68	441.17	0.00

7.2 效益分析

7.2.1 效益计算方法

本项目的水土保持方案以减轻和控制防治责任范围内的水土流失为目的，落实国家及地方有关法律法规的要求，通过水土保持工程措施和植物措施的实施，项目区内被破坏的水土保持设施将得到有效治理，可恢复项目区的植被，提高林草覆盖率，防止产生新的水土流失，促进区域生态环境的改善，使项目区域的安全效益、生态效益、经济效益等方面都有较大的改善和提高。

项目区水土保持工程效益分析计算方法依据《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）及国家计委《建设项目与经济评价方法》等文件的有关规定。

7.2.2 水土保持基础效益

通过本方案拟定的各项水土保持措施实施后，项目建设期间水土流失基本得到控制，在自然恢复期内的水土流失也很轻微，方案实施可有效防治因工程建设造成的水土流失，防治建设区内的土壤被雨水、径流冲刷，有效保护水土资源。

水土保持基础效益指标包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等。各指标的计算方法如下：

（1）水土流失治理度

水土流失治理度 = (水土流失治理达标面积/水土流失总面积) × 100%

（2）土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 项目区容许土壤流失量/方案实施治理后土壤侵蚀模数

项目区容许土壤流失量 500t/Km²·a

（3）渣土防护率

渣土防护率=（实际拦渣、临时堆土量/永久弃渣、临时堆土量）×100%

（4）表土保护率

表土保护率=（表土数量/可剥离表土总量）×100%

（5）林草植被恢复率

林草植被恢复率=（林草植被面积/可恢复林草植被面积）×100%

（6）林草覆盖率

林草覆盖率=（林草植被面积/项目建设区总面积）×100%

根据本方案所采取的各项水土保持措施，计算水土流失防治指标结果如下：

表 7.2-1 水土流失防治指标计算表

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
1	水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水土流失治理达标面积（hm ² ）	水土流失总面积（hm ² ）	98.57%	97%
			1.38	1.40		
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度	容许土壤流失量（t/km ² ·a）	治理后的平均土壤流失强度（t/km ² ·a）	1.0	1.0
			500	500		
3	渣土防护率	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量（万 m ³ ）	永久弃渣和临时堆土总量（万 m ³ ）	97.22%	93%
			0.175	0.18		
4	表土保护率	表土数量/可剥离表土总量	表土数量（万 m ³ ）	可剥离表土总量（万 m ³ ）	97.22%	92%
			0.175	0.18		
5	林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草总面积（hm ² ）	可恢复林草植被面积（hm ² ）	98.53%	97%
			0.67	0.68		
6	林草覆盖率	林草类植被面积/项目建设区面积	林草总面积（hm ² ）	项目建设区面积（hm ² ）	47.86%	24%
			0.67	1.40		

表 7.2-2 水土保持方案水平年达标情况

序号	指标名称	防治目标设计水平年	方案实施目标设计水平年	达标情况
1	水土流失治理度	97%	98.57%	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率	93%	97.22%	达标
4	表土保护率	92%	97.22%	达标
5	林草植被恢复率	97%	98.53%	达标
6	林草覆盖率	24%	47.86%	达标

由表 7.2-2 可知，本项目通过水土保持措施治理后，治理水土流失面积 1.38hm^2 ，林草植被建设面积 0.67hm^2 ，减少水土流失量 17.54t ，届时水土流失治理度达到 98.57% ，土壤流失控制比为 1.0 ，渣土防护率为 97.22% ，表土保护率为 97.22% ，林草植被恢复率 98.53% ，林草覆盖率 47.86% 。由以上水土保持效益分析可知，本项目各项防治指标均达到方案设计水平年防治目标，水土保持效益良好。

7.2.3 生态效益

水土保持方案实施后，使项目区扰动区域水土流失得到治理。各分区皆采取相关的水土保持措施，减免可能造成水土流失危害，并结合水土流失防治和生态景观要求，采用工程措施、临时措施和植物措施，恢复原有的水土保持功能和自然景观，及时恢复了地表植被。

通过水土保持各项措施的有效实施，在水、土和生物等方面改善其生态环境，提高生态效益，使建设区的生态环境得到逐步改善，生态环境走向良性循环。

8 水土保持管理

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

8.1 组织管理

8.1.1 管理机构与人员

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位组织成立水土保持方案实施管理机构，建立健全水土保持管理的有关规章制度，建立水土保持工程档案。设专人负责水土保持工作，协调水土保持方案与主体工程的关系，负责水土保持工程的组织实施和检查指导工作，全力保证该项目的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与各级水行政主管部门加强联系，自觉接受各级水行政主管部门的监督检查。建设单位需成立水土保持管理机构，负责水土保持方案实施工作（包括水土保持方案确定的各项水土流失防治措施初步设计和施工图设计）以及施工建设期间的水土保持管理工作、水土保持设施验收。同时，工程监理、承包商等单位也需建立同水土保持管理机构相配套的机构和人员，建立健全工程现场统一的水土保持管理体系。

8.1.2 管理制度

（1）水土保持方案实施过程中应采取“三制”质量保障措施，即实行项目管理制、工程招投标制和工程监理制。

（2）根据质量管理要求，建立岗位责任制，落实管理要求，制定本项目水土保持工作管理办法。

（3）将水土保持工程纳入项目的招标投标管理体系，在设计、施工、监理、验收各个环节逐一落实，合同文件中应有明确的水土保持条款。水土保持工程和主体工程一起参与招投标工作。对参与招投标的施工单位，进行严格的资质审查，确保施工质量。

8.1.3 管理措施

在工程水土保持管理工作中，建设单位应主要采取以下管理措施：

（1）水土保持方案经批准后，建设单位应将水土保持工作列入管理计划，认真组织方案实施，做到资金投入到位，定期检查，并接受地方水行政主管部门的监督检查；

（2）加强水土保持宣传、教育工作，提高施工人员和管理人员的水土保持意识。并通过合同管理和检查验收等手段对水土流失防治工作进行控制；

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

（4）深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间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；

（5）建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程竣工验收提供相关资料；

（6）及时向水行政主管部门报告建设信息和水土保持工作情况；

（7）工程检查验收文件中应落实水土保持工程检查验收程序、标准和要求，在主体工程竣工验收前完成水土保持设施的专项验收。

8.2 后续设计

本项目水土保持措施已纳入主体工程施工图设计，水土保持方案经批准后，后续设计或施工过程中：若项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或修改水土保持方案并报原审批机关批准；水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65号）的要求，及时向原审批水行政主管部门办理措施变更审批手续。

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）中简化验收报备的要求，该项目属于实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不做相应要求，但生产建设单位应跟据水土流失状况自行做好巡查等工作，有效防治水土流失。

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）的要求，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，其中占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万 m^3 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。鉴于本项目占地面积小于20公顷且挖填土石方总量少于20万 m^3 ，因此本项目水土保持监理工作可由主体工程监理单位一并承担。

8.5 水土保持施工

本项目水土保持工程施工可由主体工程施工单位一并承担。施工单位应配备专门的人员负责水土保持方案的实施工作。解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政主管部门的监督检查。

在施工过程中，施工单位对其责任范围内的水土保持负责；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。

对外购砂、石、土料，施工单位必须到已编报水土保持方案（表）的合法砂、石、土料场购买，并在供料合同中注明水土流失防治责任由供方负责。

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）的要求，施工单位应严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被，生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。

8.6 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、同时投入使用；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。

本项目完工后投入使用前，建设单位应进行水土保持设施自主验收。水土保持设施验收的内容、程序等应按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）、《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)、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》(办水保〔2019〕172号)、《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)及《水利部水土保持司关于生产建设项目水土保持设施自主验收报备申请、报备回执及验收核查意见参考式样的通知》(水保监督函〔2019〕23号):

(1) 水土保持设施自主验收。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,水土保持设施自主验收报备只需向审批部门提交水土保持设施验收鉴定书。

(2) 明确验收结论。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。生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后,及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料,公示时间不得少于20个工作日。对于公众反映的主要问题和意见,生产建设单位应当及时处理或者回应。

(4) 报备验收材料。生产建设单位应当在水土保持设施验收通过3个月内,向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收材料,并根据《水利部水土保持司关于生产建设项目水土保持设施自主验收报备申请、报备回执及验收核查意见参考式样的通知》(水保监督函〔2019〕23号)编写报备申请表等。

(5) 系统录入。水土保持设施验收鉴定书在水行政主管部门核备完成后,应及时录入全国水土保持信息管理系统。

水土保持设施验收合格并交付使用后,建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护,确保水土保持设施安全、有效运行。

附表 1：新增水土保持措施单价分析表

抚育管理单价分析表

定额编号：（ 08057 ）			定额单位：hm ²		
工作内容：松土、除草、培壅、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	2	3	4	5	6
一	直接费				4383.89
（一）	基本直接费				4233.60
1	人工费	工时	144	21.00	3024.00
2	材料费				1209.60
	零星材料费	%	40	3024.00	1209.60
（二）	其他直接费	%	3.55	4233.60	150.29
（三）	现场经费	%	0	4233.60	0.00
二	间接费	%	4.5	4383.89	197.28
三	企业利润	%	7	4581.17	320.68
四	税金	%	9	4901.85	441.17
五	扩大系数	%	0	5343.02	0.00
合计					5343.02