

# 目 录

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| 前言 .....                     | I         |
| <b>1 建设项目及水土保持工作概况 .....</b> | <b>1</b>  |
| 1.1 建设项目概况 .....             | 1         |
| 1.2 水土保持工作情况 .....           | 6         |
| 1.3 监测工作实施情况 .....           | 8         |
| <b>2 监测内容及方法 .....</b>       | <b>11</b> |
| 2.1 扰动土地情况 .....             | 11        |
| 2.2 取料（土、石）和弃渣（土、石） .....    | 11        |
| 2.3 水土保持措施 .....             | 11        |
| 2.4 水土流失情况 .....             | 11        |
| 2.5 监测方法 .....               | 12        |
| <b>3 重点部位水土流失动态监测 .....</b>  | <b>13</b> |
| 3.1 防治责任范围监测 .....           | 13        |
| 3.2 取土（石、料）监测结果 .....        | 14        |
| 3.3 弃土（石、渣）监测结果 .....        | 14        |
| 3.4 土石方流向情况监测结果 .....        | 14        |
| 3.5 其他重点部位监测结果 .....         | 15        |
| <b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>  | <b>16</b> |
| 4.1 工程措施监测结果 .....           | 16        |
| 4.2 植物措施监测结果 .....           | 16        |
| 4.3 临时防护措施监测结果 .....         | 17        |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| 4.4 水土保持措施防治效果 .....             | 18        |
| <b>5 土壤流失情况监测 .....</b>          | <b>21</b> |
| 5.1 水土流失面积 .....                 | 21        |
| 5.2 土壤流失量 .....                  | 21        |
| 5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量 ..... | 22        |
| 5.4 水土流失危害 .....                 | 22        |
| <b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>      | <b>23</b> |
| 6.1 水土流失治理度 .....                | 23        |
| 6.2 土壤流失控制比 .....                | 23        |
| 6.3 渣土防护率 .....                  | 23        |
| 6.4 表土保护率 .....                  | 24        |
| 6.5 林草植被恢复率 .....                | 24        |
| 6.6 林草覆盖率 .....                  | 24        |
| <b>7 结论 .....</b>                | <b>25</b> |
| 7.1 水土流失动态变化 .....               | 25        |
| 7.2 水土保持措施评价 .....               | 25        |
| 7.3 存在的问题及建议 .....               | 26        |
| 7.4 综合结论 .....                   | 26        |
| <b>8.附图及有关资料 .....</b>           | <b>27</b> |
| 8.1 附图 .....                     | 27        |
| 8.2 有关资料 .....                   | 27        |

附件 1：水保方案批复；

附件 2：监测影像资料；

附件 3：生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表；

附图 1：地理位置图；

附图 2：监测分区及监测点位布设图；

附图 3：防治责任范围图。

## 前言

天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路（以下简称本项目）位于雅安市天全县境内，沿旧路原址建设，主线、支线起点经纬度坐标：东经  $102^{\circ}53'5.68''$ ，北纬  $30^{\circ}6'34.66''$ ；主线终点经纬度坐标：东经  $103^{\circ}47'28.31''$ ，北纬  $30^{\circ}5'35.29''$ ；支线终点经纬度坐标：东经  $102^{\circ}52'36.75''$ ，北纬  $30^{\circ}6'28.83''$ 。项目东起新华乡镇东侧接环城路、与市政道路相交处（K2+629.704），沿新华乡以南至支线拐点（K3+535.40），西至梨儿岗、与天芦路（S106）相交处（K16+292.685）。本项目为公路改扩建项目，最主要的控制因素为既有旧路。路线主要控制点：起点（新华乡场镇入口）、银坪村、大田村、终点（梨儿岗，与天芦路相交）。本项目区位条件优越，交通方便。

本项目建设单位为天全县交通投资建设有限公司。

工程建设内容：本项目改建天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路，道路总长 14742.685m，宽 6.5~7.5m，包括主线 13662.981m 和支线 1079.704m，主线（K2+629.704~K3+535.4）段路基宽度较原路面拓宽至 7.5m，支线与主线（K3+535.4~K16+292.685）段道路规格一致，路基宽度与原路一致。项目建设地点位于雅安市天全县境内，项目东起新华乡镇东侧接环城路、与市政道路相交处（K2+629.704），沿新华乡以南至支线拐点（K3+535.40），西至梨儿岗、与天芦路（S106）相交处（K16+292.685）。本次设计内容包括道路工程、绿化工程、排水工程和附属工程等。

本项目总用地面积为  $10.83\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $10.73\text{hm}^2$ ，临时占地  $0.10\text{hm}^2$ 。本项目防治分区分为道路工程区  $10.73\text{hm}^2$ 、施工场地区  $0.05\text{hm}^2$ 、表土堆放区  $0.05\text{hm}^2$ 。据调查分析，本项目占地类型主要包括交通运输用地和其他土地。

根据施工、监理、监测资料，项目实际土石方开挖总量  $1.14\text{万 m}^3$ （自然方，含表土  $0.32\text{万 m}^3$ ），总填方  $0.56\text{万 m}^3$ （自然方，含表土  $0.32\text{万 m}^3$ ），无借方，余方  $0.58\text{万 m}^3$ ，全部运至“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理。

本项目实际于 2022 年 5 月正式开工建设，2023 年 5 月完工建成，总工期 13 个月。本工程实际总投资 4430.2933 万元，其中土建投资 3272.8323 万元，资金来源为争取上级补助资金及地方自筹。

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》，根据《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第 5 号）相关

规定，建设单位委托中成同心建设项目管理有限公司开展了天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案编制工作。2022 年 4 月，编制单位编制完成《天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案报告书》。

2022 年 5 月 27 日，天全县水利局以“天水发〔2022〕64 号”《天全县水利局关于天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案报告书的批复》对本项目水土保持方案进行了批复。

本工程在建设过程中未发生水土保持措施重大变更。

受建设单位委托，我公司承担了本工程的水土保持监测工作，同月，我公司成立了该项目水土保持监测项目组，并组织技术人员赶赴工程现场，根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案报告书》（以下简称《水土保持方案》）以及部分施工技术资料，通过在项目区内进行巡查监测等方式进行了监测。

根据我公司于建设单位签订的监测合同，我公司成立水土保持监测项目组（由领导小组、技术工作小组共计 3 人组成），开展本项目的水土保持监测工作，由于本项目开展水土保持监测工作时工程主体已建设完成，因此，按照《水土保持监测技术规程》、批复的水土保持方案以及施工技术资料，通过回顾调查和现场巡查等方法对施工期的水土流失情况进行分析，同时通过植物样地等观测设施，对自然恢复期项目区水土流失情况进行调查。在此基础上组织技术人员编写了本项目的水土保持监测总结报告，并于 2024 年 10 月顺利完成了监测总结报告的编写工作。根据现场水土保持的监测，结合项目施工过程中的影像资料并比照土壤侵蚀背景状况及简易观测场监测数据可以看出，本项目水土流失防治达到了水土保持方案确定的防治要求和效果。6 项防治指标均达到国家要求的防治标准。

在本水土保持监测总结报告编制过程中，得到天全县水利局、建设单位、施工单位和监理单位等各参见单位的大力支持和协助，在此一并表示衷心的感谢！

水土保持监测特性表

| 主体工程主要技术指标 |                  |                                  |                                                                |          |               |                           |                   |                       |              |       |
|------------|------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------|---------------|---------------------------|-------------------|-----------------------|--------------|-------|
| 项目名称       |                  | 天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路    |                                                                |          |               |                           |                   |                       |              |       |
| 建设规模       | 改建道路 14742.685m。 |                                  |                                                                | 建设单位、联系人 |               | 天全县交通投资建设有限公司             |                   |                       |              |       |
|            |                  |                                  |                                                                | 建设地点     |               | 雅安市天全县                    |                   |                       |              |       |
|            |                  |                                  |                                                                | 所属流域     |               | 长江流域                      |                   |                       |              |       |
|            |                  |                                  |                                                                | 工程总投资    |               | 4430.2933 万元              |                   |                       |              |       |
|            |                  |                                  |                                                                | 工程总工期    |               | 2022 年 5 月开工，2023 年 5 月完工 |                   |                       |              |       |
| 水土保持监测指标   |                  |                                  |                                                                |          |               |                           |                   |                       |              |       |
| 监测单位       |                  |                                  | 四川伍鑫工程项目管理有限公司                                                 |          |               |                           |                   |                       |              |       |
| 自然地理类型     |                  |                                  | 山区河谷侵蚀堆积地貌                                                     |          |               | 防治标准                      |                   | 建设类一级                 |              |       |
| 监测内容       | 监测指标             |                                  | 监测方法（设施）                                                       |          |               | 监测指标                      |                   | 监测方法（设施）              |              |       |
|            | 1.水土流失状况监测       |                                  | 回顾调查、现场巡查                                                      |          |               | 2.防治责任范围监测                |                   | 现场量测、回顾调查、资料分析        |              |       |
|            | 3.水土保持措施情况监测     |                                  | 现场量测、回顾调查、资料分析                                                 |          |               | 4.防治措施效果监测                |                   | 现场量测、回顾调查、资料分析        |              |       |
|            | 5.水土流失危害监测       |                                  | 回顾调查、资料分析、现场巡查                                                 |          |               | 水土流失背景值                   |                   | 793t/km²•a            |              |       |
|            | 防治责任范围           |                                  | 方案设计：10.83hm²<br>实际监测：10.83hm²                                 |          |               | 容许土壤流失量                   |                   | 500t/km²•a            |              |       |
| 水土保持投资     |                  | 方案设计：169.42 万元<br>实际投资：167.18 万元 |                                                                |          | 水土流失目标值       |                           | 500t/km²•a        |                       |              |       |
| 防治措施       | 监测区              |                                  | 工程措施                                                           |          |               | 植物措施                      |                   | 临时防护措施                |              |       |
|            | 道路工程区            |                                  | 表土剥离 3176.84m³，表土回覆 3176.84m³，土地整治 10589.45m²，C20 片石混凝土边沟 659m |          |               | 路基边坡绿化 10589.45m²         |                   | 临时拦挡 600m，临时遮盖 2500m² |              |       |
|            | 施工场地区            |                                  | /                                                              |          |               | /                         |                   | 临时拦挡 60m，临时遮盖 500m²   |              |       |
|            | 表土堆放区            |                                  | /                                                              |          |               | /                         |                   | 临时拦挡 60m，临时遮盖 500m²   |              |       |
| 监测结论       | 防治效果             | 分类分级指标                           | 目标值                                                            | 达到值      | 实际监测数量        |                           |                   |                       |              |       |
|            |                  | 水土流失治理度（%）                       | 97                                                             | 100.00   | 防治措施面积(hm²)   | 10.83                     | 永久建筑物面积及硬化面积(hm²) | 9.87                  | 扰动土地总面积(hm²) | 10.83 |
|            |                  | 土壤流失控制比                          | 1.0                                                            | 1.09     | 防治责任范围面积(hm²) |                           | 10.83             | 水土流失总面积(hm²)          |              | 1.05  |
|            |                  | 渣土防护率（%）                         | 92                                                             | 98.75    | 工程措施面积(hm²)   |                           | 1.05              | 容许土壤流失量(t/km²•a)      |              | 500   |
|            |                  | 表土保护                             | 92                                                             | 98.75    | 植物措施面积        |                           | 1.05              | 监测土壤流失强               |              | 793   |
|            |                  |                                  |                                                                |          |               |                           |                   |                       |              |       |

前言

|                                  |                |                    |                                                                                                               |       |                                      |       |                                      |       |  |
|----------------------------------|----------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------|-------|--------------------------------------|-------|--|
| 主<br>要<br>建<br>议                 |                | 率（%）               |                                                                                                               |       | (hm <sup>2</sup> )                   |       | 度(t/km <sup>2</sup> •a)              |       |  |
|                                  |                | 林草植被<br>恢复率<br>（%） | 97                                                                                                            | 99.81 | 可恢复林草植被<br>面积(hm <sup>2</sup> )      | 1.05  | 林草类植被面积<br>(hm <sup>2</sup> )        | 1.048 |  |
|                                  |                | 林草覆盖<br>率（%）       | 9.7                                                                                                           | 9.70  | 临时堆土实际拦<br>挡量(松方, 万 m <sup>3</sup> ) | 0.316 | 临时堆土实际堆<br>放量(松方, 万 m <sup>3</sup> ) | 0.32  |  |
|                                  | 水土保持治<br>理达标评价 |                    | 水土保持工程措施布局合理，排水通畅，工程完好率达 95%以上，植物措施成<br>活率达 90%以上，水土保持措施保存率达 85%以上。各项水土流失防治措施效<br>果明显，质量合格，运行稳定，达到水土保持方案设计要求。 |       |                                      |       |                                      |       |  |
|                                  | 总体结论           |                    | 1、建设单位重视水土保持工作；                                                                                               |       |                                      |       |                                      |       |  |
|                                  |                |                    | 2、建设中基本按照批复的水土保持方案落实各项水土保持措施；                                                                                 |       |                                      |       |                                      |       |  |
|                                  |                |                    | 3、因工程建设造成的水土流失得到有效控制；                                                                                         |       |                                      |       |                                      |       |  |
|                                  |                |                    | 4、项目区水土流失防治措施有效合理、植被恢复状况较好，“绿黄红”三色评价<br>结论为“绿色”。                                                              |       |                                      |       |                                      |       |  |
| 1、做好水保措施的日常管护。<br>2、做好植物措施的日常维护。 |                |                    |                                                                                                               |       |                                      |       |                                      |       |  |

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

项目名称：天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路

建设地点：雅安市天全县

建设单位：天全县交通投资建设有限公司

项目类型：道路工程

建设性质：改建

建设内容及规模：本项目改建天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路，道路总长 14742.685m，宽 6.5~7.5m，包括主线 13662.981m 和支线 1079.704m，主线（K2+629.704~K3+535.4）段路基宽度较原路面拓宽至 7.5m，支线与主线（K3+535.4~K16+292.685）段道路规格一致，路基宽度与原路一致。项目建设地点位于雅安市天全县境内，项目东起新华乡镇东侧接环城路、与市政道路相交处（K2+629.704），沿新华乡以南至支线拐点（K3+535.40），西至梨儿岗、与天芦路（S106）相交处（K16+292.685）。本次设计内容包括道路工程、绿化工程、排水工程和附属工程等。

建设工期：项目实际于 2022 年 5 月开工，于 2023 年 5 月完工，总工期 13 个月。

土石方：根据结算清单、施工监理及调查监测结果，根据施工、监理、监测资料，项目实际土石方开挖总量 1.14 万 m<sup>3</sup>（自然方，含表土 0.32 万 m<sup>3</sup>），总填方 0.56 万 m<sup>3</sup>（自然方，含表土 0.32 万 m<sup>3</sup>），无借方，余方 0.58 万 m<sup>3</sup>，全部运至“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理。施工期间未单独设置弃渣场。

征占地面积：通过收集施工、监理资料并结合现场调查，本工程占地总面积为 10.83hm<sup>2</sup>，其中永久占地 10.73hm<sup>2</sup>，临时占地 0.10hm<sup>2</sup>。包括道路工程区 10.73hm<sup>2</sup>、施工场地区 0.05hm<sup>2</sup>、表土堆放区 0.05hm<sup>2</sup>。占地类型主要包括交通运输用地和其他土地。

项目投资：本工程实际总投资 4430.2933 万元，其中土建投资 3272.8323 万



元，资金来源为争取上级补助资金及地方自筹。

## 1.1.2 项目区概况

### 1.1.2.1 自然条件

#### 1、地质构造与地震

##### (1) 地质构造

根据《区域地质报告》(宝兴幅 1:20 万)和《区域水文地质普查报告》(宝兴幅 1:20 万),拟建场地地区属于川、滇、青、藏、印尼“歹”字形构造体系龙门山构造带南西边缘。场区地质构造简单,场地内及附近无区域性断裂通过。场地外的双石大川断层及青龙断层离拟建场地较远,在 15 公里以上,属非全新活动性断裂,可不考虑其对场地稳定性的影响。拟建场地属于区域地质构造稳定区。场地主要构造为梅子坡冲断层,梅子坡冲断层:原名始阳冲断层。起点在天全县梅岭乡梅子坡,向北东经大寨乡桐林村,永盛乡河下村,延入芦山县思延乡境内。断层线北东 25°,断面倾向北西,倾角 70°,上下两盘均为第三系地层。第四系以来,梅子坡冲断层活动性微弱。

##### (2) 区域稳定性及场地地震效应

“5.12”汶川大地震以前区内地震活动性弱,无 5 级以上地震发生,主要为 4 级以下小震活跃,偶有 4、5 级地震发生,主要受邻近的宝兴地震带和石棉地震带发生的中强地震影响明显。“5.12”大地震显然说明了处于龙门山北东向构造带上的天全县、雨城区、芦山县今后的国民经济建设需要考虑地震的影响,此次“4.20”大地震进一步的验证了处于龙门山北东向构造带上的天全县今后的国民经济建设需要重点考虑地震的影响。

根据国家标准《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 年修订版),天全县始阳镇建筑抗震设防烈度 7 度,设计基本地震加速度值为 0.15g,场地设计地震分组为第二组。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),始阳镇峰值加速度值为 0.15g,反应谱特征周期为 0.40s。

##### (3) 地层岩性

经钻孔揭露和地面调查,勘察区地层岩性为第四系全新统人工素填土(Q4ml)、残坡积层(Q4el+dl)粉质粘土;下伏基岩为下第三系下-中统名山群组(E1-2mn)的红褐色泥岩。其岩性由上至下分述如下:

1) 第四系全新统土层

素填土 (Q4ml): 杂色, 稍湿、松散~密实, 主要由粉质粘土、砂、泥岩碎石等进行回填, 粒径 21~65mm, 碎石含量约 25%~65%, 修建道路时压实回填, 回填时间超过 10 年, 表层有 0.2~0.5m 的混凝土层。据钻探揭露厚度 0.5~4.4m。

粉质粘土 (Q4cl+dl): 紫红色、黄褐色, 主要由粘土组成, 呈软塑~可塑状, 干强度中等, 韧性中等, 无摇晃反应, 稍有光泽, 为残破积成因。在道路上广泛分布, 钻孔揭露厚度 1.8~8.8m。

2) 下第三系下-中统名山群组 (E1-2mn) 基岩

泥岩 (E1-2mn): 紫红色, 主要由粘土矿物组成, 夹泥质粉砂岩、泥灰质角砾岩、灰黑色泥页岩、含石膏和芒硝等。岩体结构类型为块状~巨块状, 岩层单层厚度为厚~巨厚层, 偶夹薄层透镜体。岩心破碎, 岩质较软, 手捻易碎, 风化裂隙很发育, 用镐可挖, 干钻不易钻进, 岩芯呈碎块状, 为强风化; 岩层较破碎~较完整, 锤击声不清脆, 无回弹, 较易击碎, 用镐难挖, 岩芯较易钻进, 岩芯呈短柱状、柱状, 节长 10~25cm, 为中等风化, 未击穿且未见露头, 钻孔揭露厚度 4.0~7.0m, 为场区主要岩层。

2、地形地貌

雅安市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 5150m。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 600m, 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 5000m, 其中丘陵 1.5%, 山地 98.5%。

改建道路区根据分析, 属于山区河谷侵蚀堆积地貌, 因受人类活动影响, 表层覆盖第四纪全新统素填土, 为斜坡地形, 道路微地貌地形情况如下:

改建道路地形起伏较大, 总体呈北高南低, 全线地面标高为 680.65~839.67m, 相对高差约 157.02m, 受人类活动影响, 沿线地形较为平坦。

3、气象

雅安市天全县地跨两个不同的温度带: 以鹤婆山~紫石关~抓老山一线为界, 以东年均温在 15°C 以上的亚热带气候区, 以西是暖温带、中温带、寒温带地区。历年极端最高气温 32.0°C, 历年极端最低气温 -8.5°C, 年平均气温 11.3°C,

$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温值  $5100^{\circ}\text{C}$ ；平均日照数在 964h，是全国日照时最少的区域之一；月降水量最多在 8 月，降水量为 387.5mm，月降水量最少在 1 月，降水量为 27.1mm；根据 2015 年雅安市水资源公报，天全县年降雨量 1467.5mm，最大一月降雨占年降雨的 20.9%，最大三月降雨占年降雨的 55.3%，最大五月降雨占年降雨的 78.2%；丰、枯水期地下水位年变幅量为 1.50~2.50m；月蒸发量最多在 7 月，蒸发量为 138.0mm，月蒸发量最少在 12 月，蒸发量为 29.8mm，全年蒸发量 922.6mm。天全的灾害性天气主要表现为低湿、阴雨和洪涝，时有冰雹、大风出现。

#### 4、水文

天全县境内河流纵横密布，于支流多呈锐角相交，属村支状水系。荣经河古名邛水、邛来水。是青衣江右岸较大支流，发源于荣经与泸定二县交界处大相岭山系野牛山。荣经河全长 112km，流域面积  $1985\text{km}^2$ ，平均比降 22.5‰。天全河为荣经河左岸较大支流，古名和川河，为境内主要干流，流向为西北向东南，全长 109.4km，流域面积  $2047\text{km}^2$ ，占全县总面积的 80.56%，多年平均流量  $107\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均年径流总量 33.65 亿  $\text{m}^3$ ，天然落差 3590m。

道路沿线周边未见其它地表水。拟建场地距离最近的地表水为灵关河（即青衣江），勘察期间水量较大，距离约为 2km，对场地影响较小。

#### 5、土壤

雅安市天全县境内土壤类型有紫色土、水稻土、黄壤、黄色石灰土及黄棕壤、新积土等六大类。拟建道路位于小河镇沙坪村，该区域的土壤类型主要为水稻土和黄棕壤，拟建道路占用的土地类型主要为草地、耕地及其他土地，土壤覆盖于基岩的表面，岩性为黄棕壤土、亚粘土、粉土、亚砂泥夹少量碎石及块石。分布极不均匀，厚度 1~3m，有机质含量较高。

项目区土壤类型主要为山地褐红壤，土壤厚度 0.50m~1.00m，表层土可剥离厚度 0.30m~0.70m。土壤质地为中壤，粒状结构，土粒松散，土壤抗蚀性较差。

#### 6、植被

天全县属于亚热带常绿阔叶林带，林地面积 143488 公顷，活立木总蓄积量 1800 万  $\text{m}^3$ ，森林覆盖率 50.23%。大河、白沙河等地的用材林占全县用材林面积 90%，全县共有树种 259 种，优势树种按蓄积量多少依次是冷杉、栎类、云杉、

硬阔、软阔、桦木、杉木、马尾松。国家保护树种，一级有供桐，二级有香树、水青树、杜仲，三级保护树种有青木杉、西康玉兰、领春叶、银叶桂、厚朴。项目区所在地植被比较丰富，比较典型的植被主要有：冷杉、黄竹、云杉、马尾松等。主要的农作有：油菜、玉米、红薯、水稻等。

### 1.1.3 水土流失及防治情况

#### 1.1.3.1 水土流失现状

雅安市天全县水土流失类型主要为水力侵蚀，尤其以面蚀、片蚀、沟蚀等类型为主，面蚀主要发生在坡耕地以及疏幼林中，片蚀主要发生在坡耕地、荒溪沟槽以及植被局部遭受破坏的山坡，沟蚀是在面蚀和片蚀的基础上产生的，主要发生在河谷开阔段两岸及岩性松软的裸露山坡地带和顺坡耕植的坡耕地上。轻度侵蚀主要分布在平坝植被较好的区域，中度、强烈和极强烈侵蚀主要分布在丘陵区、坡耕地和溪沟两岸，其具体分布随坡度的变化而变化，一般坡度较缓的为中度侵蚀，坡度较陡的为强烈侵蚀，坡度陡峻的为极强烈、剧烈侵蚀。

天全县水土流失现状见表 1.1.3-1。

表 1.1.3-1 天全县水土流失现状表

| 行政区                      | 天全县                   |        |
|--------------------------|-----------------------|--------|
| 土地总面积 (km <sup>2</sup> ) | 2491                  |        |
| 水力侵蚀                     | 面积 (km <sup>2</sup> ) | 838.45 |
|                          | 占幅员面积比例 (%)           | 33.66  |
| 轻度侵蚀                     | 面积 (km <sup>2</sup> ) | 623.94 |
|                          | 占幅员面积比例 (%)           | 74.42  |
| 中度侵蚀                     | 面积 (km <sup>2</sup> ) | 139.18 |
|                          | 占幅员面积比例 (%)           | 16.60  |
| 强烈侵蚀                     | 面积 (km <sup>2</sup> ) | 33.48  |
|                          | 占幅员面积比例 (%)           | 3.99   |
| 极强烈侵蚀                    | 面积 (km <sup>2</sup> ) | 28.43  |
|                          | 占幅员面积比例 (%)           | 3.39   |
| 剧烈侵蚀                     | 面积 (km <sup>2</sup> ) | 3.22   |
|                          | 占幅员面积比例 (%)           | 1.05   |

#### 1.1.3.2 水土保持情况

本工程位于雅安市天全县，项目区所属仁义镇、新华乡不属于国家级、省级政府确定的水土流失重点治理区和重点预防区，属于雅安市政府确定的市级重点

治理区。根据区域水土流失现状调查及土壤侵蚀遥感资料分析，项目区位于以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土流失侵蚀强度以轻度侵蚀为主，容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区夏季降雨集中，主要集中在 6~9 月，雨季降雨强度大，易发生水力侵蚀，水土流失表现形式主要为面蚀和沟蚀。

据调查分析，项目区工程占地类型为交通运输用地和其他土地。结合项目区土质、植被、气象水文及人为扰动情况，参照《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区水土流失类型主要以水力侵蚀为主，表现形式主要为面蚀。根据地方水保部门提供的水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图，结合项目区 1:1 万地形图分析，并经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，再根据《四川省水土保持方案编制和审查若干技术问题暂行规定》中关于土壤侵蚀模数背景值的相关规定，“对水域、硬化地面、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  $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值”。确定项目区各地类的背景土壤侵蚀模数。经计算，项目占地区域属轻度侵蚀区，平均背景土壤侵蚀模数为  $793\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

## 1.2 水土保持工作情况

### 1.2.1 项目前期工作进展情况

2021 年 3 月，雅安市兴路工程咨询有限公司编制完成了《天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路工程可行性研究方案》。

2021 年 5 月 18 日，天全县发展和改革局印发了《关于天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路可行性研究报告的批复》（天发改投资〔2021〕23 号），并取得审批部门招标核准意见。

2021 年 12 月，四川川康公路规划勘察设计有限责任公司编制完成了《天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路一阶段施工图设计》。

2021 年 12 月，四川川康公路规划勘察设计有限责任公司编制完成了《天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路岩土工程勘察报告》。

### 1.2.2 建设单位建立了水土保持管理

在水土保持工程建设过程中，建设单位始终把工程质量放在重中之重来抓，实行全过程的质量控制和监督。根据工程规模和特点，严格按照国家相关法律法规的规定实施建设管理，实行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制和合同管理制，实行“政府管理、质监监督、业主负责、监理控制、企业保证质量保证体系。督促施工单位建立、健全工程质量保证体系和施工技术管理体系，完善组织结构、人员组成和管理制度及保证措施，并将质量目标进行分解，针对工程的施工特点，编制相应的施工质量技术措施。同时，建设单位对各项施工项目的质量要求、控制要点进行明确的规定，并强制贯彻实施。

### 1.2.3 水土保持方案编报及报批情况

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》，根据《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第5号）相关规定，建设单位委托中成同心建设管理有限公司开展了天全县XT05梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案编制工作。2022年4月，编制单位编制完成《天全县XT05梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案报告书》。

2022年5月27日，天全县水利局以“天水发〔2022〕64号”《天全县水利局关于天全县XT05梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案报告书的批复》对本项目水土保持方案进行了批复。

### 1.2.4 水土保持方案变更（变化）

项目建设过程中，主体工程的地点、规模与批复的水土保持方案基本保持一致，从水保角度来看，变更情况主要表现为：项目占地面积与可研阶段相同；因在施工期间，考虑到项目建设实际情况，项目临时拦挡及临时遮盖措施工程量稍有增加。根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）及《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）等相关规定，本项目不涉及水土保持重大变更范畴，属一般变更。

### 1.2.5 重大水土流失危害事件处理情况

本项目在施工期间及试运行期间，没有发生过较大水土流失危害事件。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

我公司与建设单位签订监测合同，开展工作按照《水土保持监测技术规程》、批复的水土保持方案以及施工技术资料，通过回顾调查、资料分析、现场巡查等方法对施工期的水土流失情况进行分析，同时通过植物样地等观测设施，对自然恢复期项目区水土流失情况进行调查。

### 1.3.2 监测项目部设置

我公司受建设单位委托，监测单位四川伍鑫工程项目管理有限公司在接到监测任务后，随即成立水土保持监测项目组（由领导小组、技术工作小组共计 3 人组成），开展本项目的水土保持监测工作，按照《水土保持监测技术规程》、批复的水土保持方案以及施工技术资料，通过回顾调查、现场巡查等方法对施工期的水土流失情况进行分析，同时通过植物样地等观测设施，对自然恢复期项目区水土流失情况进行调查。落实各项水土保持监测工作，分工详细、责任到人。具体人员见表 1.3.2-1。

表 1.3.2-1 本项目监测机构人员组成表

| 人员分工 | 姓名  | 职务/职称 | 主要工作                                       |
|------|-----|-------|--------------------------------------------|
| 总负责人 | 王韵凤 | 项目负责人 | 项目监测工作总负责人                                 |
| 成员   | 何正松 | 工程师   | 负责现场监测技术，制定监测实施计划，汇总监测数据，协调各方，收集监测所需的资料等   |
|      | 李晓群 | 工程师   | 现场地形测量、定位，重要监测设施的建立，数据汇总                   |
|      | 陈小红 | 工程师   | 现场监测设施位置的布设，监测点位的照相，汇总，植物措施调查汇总，编写监测简报相关篇章 |

### 1.3.3 监测点布设

工程建设对当地水土流失的影响主要是工程施工活动，由于我方单位进场较晚，故根据工程建设的实际情况和《天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案报告书》（报批稿）对水土保持监测的要求共布设 3 个监测点，其中道路工程区布设 1 个监测点，施工场地区布设 1 个监测点，表

土堆放区设 1 个监测点。对本项目水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害进行监测。监测点布设表见下表：

表 1.3.3-1 监测点布设表

| 序号    | 监测时段      | 监测点位  | 监测区域  | 监测方法         | 监测内容                                    |
|-------|-----------|-------|-------|--------------|-----------------------------------------|
| 1#监测点 | 施工期及林草恢复期 | 道路工程区 | 道路边坡处 | 现场地巡查法、定点观测法 | 扰动地表面积、造成水土流失面积、水土保持措施实施数量及质量、材料堆放保护情况。 |
| 2#监测点 | 施工期       | 施工场地区 | 施工场地内 | 实地调查、现场地巡查法  | 扰动地表面积、造成水土流失面积、水土保持措施实施数量及质量、植物生长情况状况。 |
| 3#监测点 | 施工期       | 表土堆放区 | 表土堆放处 | 实地调查、现场地巡查法  | 扰动地表面积、造成水土流失面积、水土保持措施实施数量及质量、植物生长情况状况。 |

### 1.3.4 监测实施设备

本项目监测过程中主要使用的设施设备有：无人机、手持 GPS 仪、卷尺、皮尺、坡度计、钢钎、测距仪、记录板、样区绳等，设置了植物样地等观测设施。

设备清单见下表 1.3.4-1。

表 1.3.4-1 监测设备表

| 序号 | 监测设施设备         | 单位 | 数量 |
|----|----------------|----|----|
| 一  | 地面观测           |    |    |
| 1  | 消耗性材料          |    |    |
|    | 皮尺             | 把  | 2  |
|    | 钢钎             | 根  | 4  |
|    | 钢卷尺            | 把  | 2  |
|    | 采样工具（铁铲、铁锤、水桶） | 套  | 1  |
| 二  | 植被调查           |    |    |
| 1  | 植被调查设备         |    |    |
|    | 测绳             | 条  | 2  |
| 2  | 消耗性材料          |    |    |
|    | 卡尺             | 个  | 1  |
| 三  | 扰动面积调查         |    |    |
| 1  | 调查设备           |    |    |
|    | GPS            | 套  | 1  |
| 四  | 其他设备和材料        |    |    |
| 1  | 其他设备           |    |    |
|    | 照相机            | 台  | 1  |
|    | 无人机            | 架  | 1  |
|    | 笔记本电脑          | 台  | 1  |
|    | 对讲机            | 个  | 3  |



|   |      |   |    |
|---|------|---|----|
| 2 | 其他材料 |   |    |
|   | 记录夹  | 个 | 3  |
|   | 纸、笔  | 套 | 若干 |

### 1.3.5 监测技术方法

根据监测任务要求及《水土保持监测技术规程》的规定，本项目属于水保重点项目，水土流失形式较为分散，监测组根据项目实际情况制定了监测计划，为达到监测目的，本项目的水土流失监测主要采用了现场调查、实地测量、资料分析和无人机航拍等方法进行。

对项目区的林草生长情况、各种工程防护措施实施效果、水土保持效益等采取调查监测实地量测的方法。

对项目区进行全面的巡查，根据竣工资料和现场情况，对水土保持措施落实情况 and 水土流失情况进行了调查监测。

### 1.3.6 监测成果提交情况

截止 2024 年 10 月对获取的监测数据进行了统计、分析后，在 2024 年 10 月编写完成了《天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路监测总结报告》。

## 2 监测内容及方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《生产建设项目水土保持监测技术规程（试行）》（水保办〔2015〕139号文），监测内容为扰动土地监测、取土（石、料）、弃土（石、渣）监测、水土流失监测和水土保持措施监测。

### 2.1 扰动土地情况

通过收集施工、监理资料并结合现场调查，本项目实际征占地面积为10.83hm<sup>2</sup>，其中永久占地10.73hm<sup>2</sup>，临时占地0.10hm<sup>2</sup>。包括道路工程区10.73hm<sup>2</sup>、施工场地区0.05hm<sup>2</sup>、表土堆放区0.05hm<sup>2</sup>。占地类型主要包括交通运输用地和其他土地。扰动土地范围、面积、土地利用类型及变化情况详见表2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地范围、面积、土地利用类型及变化情况表

单位：hm<sup>2</sup>

| 项目名称  | 工程占地类型 |      | 合计    | 占地性质  |      |
|-------|--------|------|-------|-------|------|
|       | 交通运输用地 | 其他土地 |       | 永久    | 临时   |
| 道路工程区 | 10.73  |      | 10.73 | 10.73 |      |
| 施工场地区 |        | 0.05 | 0.05  |       | 0.05 |
| 表土堆放区 |        | 0.05 | 0.05  |       | 0.05 |
| 合计    | 10.73  | 0.10 | 10.83 | 10.73 | 0.10 |

### 2.2 取料（土、石）和弃渣（土、石）

本项目实际施工过程中未设置取土场，工程所需的砂石料在项目周边合法砂石场购买。

本项目土方 0.58 万 m<sup>3</sup>，全部运至“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理，本项目实际施工过程中未单独设置弃渣场。

### 2.3 水土保持措施

包括对水土保持工程措施和植物措施的监测。工程措施监测包括：水土保持工程措施（包括临时防护措施）实施数量、质量、完好程度和运行情况；措施的拦渣保土效果。植物措施监测包括：林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复率情况；植被措施保水保土效果。

### 2.4 水土流失情况

针对不同地表扰动类型的流失特点，结合监测分区，采取询问调查、资料收

集查阅和参照本项目水土保持方案中的水土流失预测方法,综合分析得出不同时段、不同扰动类型(监测分区)的侵蚀强度和水土流失量,最终得出建设期及运行期水土流失总量。

## 2.5 监测方法

根据 SL277-2002《水土保持监测技术规程》的规定,为保证监测数据的科学性和准确性,提高监测工作效率,天全县 XT05 梨三路(梨儿岗至三江口段)幸福美丽乡村路水土保持监测主要采用四种监测方法,即无人飞机航测、地面监测、现场量测、回顾调查和巡查监测。

- 1、水土流失情况监测,采取回顾调查和资料分析相结合;
- 2、防治责任范围面积监测,采取现场量测、回顾调查和资料分析相结合;
- 3、扰动土地和土石方流向情况监测,采用回顾调查和资料分析相结合;
- 4、水土保持措施情况监测,采取现场量测、回顾调查和资料分析相结合;
- 5、水土流失防治效果监测,采取现场量测、回顾调查和资料分析相结合;
- 6、水土流失危害监测,采取回顾调查资料分析和走访附近居民相结合。

### 3 重点部位水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土保持防治责任范围

根据《天全县水利局关于对天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路水土保持方案报告书的批复》（天水发〔2022〕64 号），本项目水土流失防治分区划分为道路工程区、施工场地区及表土堆放区 3 个一级防治分区组成。批复的水土保持方案的水土流失防治责任范围面积共计 10.83hm<sup>2</sup>，均为建设区面积。详见表 3.1.1-1。

表 3.1.1-1 批复的水土保持方案确定的水土流失防治责任范围表

单位：hm<sup>2</sup>

| 项目名称  | 防治责任范围 | 占地性质  |      |
|-------|--------|-------|------|
|       |        | 永久    | 临时   |
| 道路工程区 | 10.73  | 10.73 |      |
| 施工场地区 | 0.05   |       | 0.05 |
| 表土堆放区 | 0.05   |       | 0.05 |
| 合计    | 10.83  | 10.73 | 0.10 |

验收单位在查阅工程征地文件、施工资料和监理资料的基础上，结合水土保持监测成果资料和现场实地查勘，确定本项目建设期实际发生的水土流失防治责任范围为 10.83hm<sup>2</sup>。

方案确定和实际发生的防治责任范围变化具体情况见表 3.1.1-2。

表 3.1.1-2 方案确定和实际发生的防治责任范围变化情况表

| 防治分区  | 水土流失防治责任范围（hm <sup>2</sup> ） |       |      |    |
|-------|------------------------------|-------|------|----|
|       | 方案确定                         | 实际发生  | 增减变化 | 备注 |
| 道路工程区 | 10.73                        | 10.73 | 0.00 | /  |
| 施工场地区 | 0.05                         | 0.05  | 0.00 | /  |
| 表土堆放区 | 0.05                         | 0.05  | 0.00 | /  |
| 合计    | 10.83                        | 10.83 | 0.00 | /  |

在建设过程中，防治责任范围与水保方案一致。

工程实际扰动土地面积系根据建设单位、施工单位及水土保持监理单位提供工程资料，并结合现场查勘、测量得出，本项目水土流失防治责任范围符合项目实际。

### 3.1.2 背景值监测

参照批复的水土保持方案分析计算的土壤侵蚀模数背景值，结合现场地形、地质、土壤、植被、土地利用等现状调查和相关资料分析，确定各监测分区土壤侵蚀模数背景值。

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

根据现场调查和对主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料分析，本项目施工期实际扰动土地面积 10.83hm<sup>2</sup>。

## 3.2 取土（石、料）监测结果

本项目实际施工过程中未设置取土场，工程所需的砂石料在项目周边合法砂石场购买。

## 3.3 弃土（石、渣）监测结果

### 3.3.1 弃土（石、渣）场设计情况

本项目余方 0.58 万 m<sup>3</sup>，全部运至“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理，本项目实际施工过程中未单独设置弃渣场。

### 3.3.2 弃土（石、渣）场监测结果

本项目余方 0.58 万 m<sup>3</sup>，全部运至“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理，本项目实际施工过程中未单独设置弃渣场。

### 3.3.3 弃土（石、渣）场对比分析

本项目余方 0.58 万 m<sup>3</sup>，全部运至“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理，本项目实际施工过程中未单独设置弃渣场。

## 3.4 土石方流向情况监测结果

根据施工、监理、监测资料，项目实际土石方开挖总量 1.14 万 m<sup>3</sup>（自然方，含表土 0.32 万 m<sup>3</sup>），总填方 0.56 万 m<sup>3</sup>（自然方，含表土 0.32 万 m<sup>3</sup>），无借方，余方 0.58 万 m<sup>3</sup>，全部运至“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工

程”K1+900 处弃土场处理。施工阶段未单独设置弃渣场。

### 3.5 其他重点部位监测结果

结合建设单位、监理提供的资料与现场查勘之后，得出该项目的监测重点部位为道路工程区，经过现场查勘，道路工程区恢复良好。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 工程措施监测方法

水土保持工程措施监测主要采用现场调查监测及收集施工记录资料的方法。通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、卷尺、测距仪、数码相机等工具，测定措施量及规格尺寸等数据。再结合施工数据资料，最终统计出实际实施的水土保持工程措施量。

#### 4.1.2 工程措施设计情况

根据项目建设区的地貌类型、建设时序、造成水土流失特点及项目主体工程布局，工程实际水土流失防治责任范围为道路工程区、施工场地区和表土堆放区 3 个防治分区。工程措施设计工程量详见表 4.1.2-1。

表 4.1.2-1 水土保持工程措施设计工程量表

| 防治分区  | 措施类型 | 措施内容        | 单位             | 设计工程量    |
|-------|------|-------------|----------------|----------|
| 道路工程区 | 工程措施 | 表土剥离        | m <sup>3</sup> | 3176.84  |
|       |      | 表土回覆        | m <sup>3</sup> | 3176.84  |
|       |      | 土地整治        | m <sup>2</sup> | 10589.45 |
|       |      | C20 片石混凝土边沟 | m              | 659      |

#### 4.1.3 工程措施实施情况

水土保持工程措施实施区域主要为道路工程区。

工程措施实施完成工程量详见表 4.1.3-1。

表 4.1.3-1 水土保持工程措施实施完成工程量表

| 防治分区    | 措施类型 | 措施内容        | 单位             | 设计工程量    | 实施工程量    |
|---------|------|-------------|----------------|----------|----------|
| 1#道路工程区 | 工程措施 | 表土剥离        | m <sup>3</sup> | 3176.84  | 3176.84  |
|         |      | 表土回覆        | m <sup>3</sup> | 3176.84  | 3176.84  |
|         |      | 土地整治        | m <sup>2</sup> | 10589.45 | 10589.45 |
|         |      | C20 片石混凝土边沟 | m              | 659      | 659      |

### 4.2 植物措施监测结果

#### 4.2.1 植物措施监测方法

水土保持植物措施监测主要采用现场调查监测，及现场巡查的方法。

通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪、卷尺、测距仪、数码相机等工具，

测定措施量及规格尺寸等数据。再结合施工数据资料分析，最终统计出实际实施的水土保持植物措施量。

### 4.2.2 植物措施设计情况

根据项目建设区的地貌类型、建设时序、造成水土流失特点及项目主体工程布局，工程设计采取植物措施区域为道路工程区 1 个防治分区。分区主要设计水土保持植物措施为：路基边坡绿化。植物措施设计工程量详见表 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 水土保持植物措施设计工程量表

| 防治分区  | 工程名称   | 单位             | 设计工程量    |
|-------|--------|----------------|----------|
| 道路工程区 | 路基边坡绿化 | m <sup>2</sup> | 10589.45 |

### 4.2.3 植物措施实施情况

工程实际采取植物措施区域为道路工程区 1 个防治分区。

植物措施实施完成工程量详见表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1 水土保持植物措施实施完成工程量表

| 防治分区  | 工程名称   | 单位             | 设计工程量    | 实施工程量    |
|-------|--------|----------------|----------|----------|
| 道路工程区 | 路基边坡绿化 | m <sup>2</sup> | 10589.45 | 10589.45 |

## 4.3 临时防护措施监测结果

### 4.3.1 临时防护措施监测方法

水土保持临时措施监测主要采用现场调查监测，及资料收集的方法。

通过现场实地勘测，采用卷尺、测距仪、数码照相机、记录表等工具，测定措施量、措施布设位置等数据。再结合施工记录资料统计，最终统计出实际实施的水土保持临时措施量。

### 4.3.2 临时防护措施设计情况

根据项目建设区的地貌类型、建设时序、造成水土流失特点及项目主体工程布局，工程临时防护措施设计为道路工程区、施工场地区和表土堆放区 3 个防治分区。各分区主要设计水土保持临时措施为：临时拦挡、临时遮盖。临时防护措施设计工程量详见表 4.3.2-1。

表 4.3.2-1 水土保持临时防护措施设计工程量表

| 防治分区  | 工程名称 | 单位             | 设计工程量 |
|-------|------|----------------|-------|
| 道路工程区 | 临时拦挡 | m              | 500   |
|       | 临时遮盖 | m <sup>2</sup> | 2000  |



|       |      |                |     |
|-------|------|----------------|-----|
| 施工场地区 | 临时拦挡 | m              | 50  |
|       | 临时苫盖 | m <sup>2</sup> | 500 |
| 表土堆放区 | 临时拦挡 | m              | 50  |
|       | 临时苫盖 | m <sup>2</sup> | 500 |

### 4.3.3 临时防护措施实施情况

工程临时防护措施实施为道路工程区、施工场地区和表土堆放区 3 个防治分区。

临时防护措施实施完成工程量详见表 4.3.3-1。

表 4.3.3-1 水土保持临时防护措施实施完成工程量表

| 防治分区  | 工程名称 | 单位             | 设计工程量 | 实施工程量 |
|-------|------|----------------|-------|-------|
| 道路工程区 | 临时拦挡 | m              | 500   | 600   |
|       | 临时苫盖 | m <sup>2</sup> | 2000  | 2500  |
| 施工场地区 | 临时拦挡 | m              | 50    | 60    |
|       | 临时苫盖 | m <sup>2</sup> | 500   | 500   |
| 表土堆放区 | 临时拦挡 | m              | 50    | 60    |
|       | 临时苫盖 | m <sup>2</sup> | 500   | 500   |

## 4.4 水土保持措施防治效果

天全县 XT05 梨三路（梨儿岗至三江口段）幸福美丽乡村路建设引起的水土流失，主要发生在路基开挖的过程中。通过与主体工程建设同步实施的水土保持工程、植物和临时防护措施，有效控制和减少了本项目建设新增水土流失。各监测分区实施的工程、植物和临时防护措施汇总情况和防治效果情况如下：

### 4.4.1 道路工程区

根据查阅施工、监理资料得知，道路工程在施工过程中布设了临时拦挡、临时遮盖等临时措施；施工后期沿道路两侧布设了混凝土边沟等工程措施，以及布设了边坡绿化等植物措施。这些措施有效的减少了水土流失。

#### （1）水土保持措施汇总

道路工程区实施的水土保持措施有混凝土边沟、临时拦挡、临时遮盖、边坡绿化等措施。实施的水土保持措施汇总情况见表 4.4.1-1。

表 4.4.1-1#道路工程区水土保持措施设计与实施工程量对比表

| 项目区   | 措施类型 | 措施内容 | 单位             | 方案设计    | 实际实施    | 变化量 |
|-------|------|------|----------------|---------|---------|-----|
| 道路工程区 | 工程措施 | 表土剥离 | m <sup>3</sup> | 3176.84 | 3176.84 | 0   |
|       |      | 表土回覆 | m <sup>3</sup> | 3176.84 | 3176.84 | 0   |

#### 4 水土流失防治措施监测结果

|  |      |            |                |          |          |      |
|--|------|------------|----------------|----------|----------|------|
|  |      | 土地整治       | m <sup>2</sup> | 10589.45 | 10589.45 | 0    |
|  |      | C20片石混凝土边沟 | m              | 659      | 659      | 0    |
|  | 植物措施 | 路基边坡绿化     | m <sup>2</sup> | 10589.45 | 10589.45 | 0    |
|  | 临时措施 | 临时拦挡       | m              | 500      | 600      | +100 |
|  |      | 临时苫盖       | m <sup>2</sup> | 2000     | 2500     | +500 |

##### (2) 水土保持措施防治效果评价

根据查阅施工、监理资料得知，项目施工前组织学习了水保方案，随着工程的逐步推进，水保方案中的各项水保等措施也逐步得到落实。根据监测组实地调查，施工中各项水保措施运行较好，有效的减少了水土流失。

以上已实施的水土流失防治措施起到了良好的水土流失防治作用，通过各项水土流失防治措施的实施，截止目前，项目区水土流失防治六项均已达标。

#### 4.4.2 施工场地区

根据查阅施工、监理资料得知，施工过程中对施工场地区采取临时拦挡、临时遮盖等措施。这些措施有效的减少了水土流失。

##### (1) 水土保持措施汇总

施工场地区实施的水土保持措施汇总情况见表 4.4.2-1。

**表 4.4.2-1 施工场地区水土保持措施设计与实施工程量对比表**

| 项目区   | 措施类型 | 措施内容 | 单位             | 方案设计 | 实际实施 | 变化量 |
|-------|------|------|----------------|------|------|-----|
| 施工场地区 | 临时措施 | 临时拦挡 | m              | 50   | 60   | +10 |
|       |      | 临时苫盖 | m <sup>2</sup> | 500  | 500  | 0   |

##### (2) 水土保持措施防治效果评价

根据查阅施工、监理资料得知，项目施工前组织学习了水保方案，随着工程的逐步推进，水保方案中的各项水保等措施也逐步得到落实。根据监测组实地调查，施工中各项水保措施运行较好，有效的减少了水土流失。

以上已实施的水土流失防治措施起到了良好的水土流失防治作用，通过各项水土流失防治措施的实施，截止目前，项目区水土流失防治六项均已达标。

#### 4.4.3 表土堆放区

根据查阅施工、监理资料得知，施工过程中本区域采取临时拦挡、临时遮盖等措施。这些措施有效的减少了水土流失。

##### (1) 水土保持措施汇总

表土堆放区实施的水土保持措施汇总情况见表 4.4.3-1。

表 4.4.3-1 表土堆放区水土保持措施设计与实施工程量对比表

| 项目区   | 措施类型 | 措施内容 | 单位             | 方案设计 | 实际实施 | 变化量 |
|-------|------|------|----------------|------|------|-----|
| 表土堆放区 | 临时措施 | 临时拦挡 | m              | 50   | 60   | +10 |
|       |      | 临时苫盖 | m <sup>2</sup> | 500  | 500  | 0   |

## (2) 水土保持措施防治效果评价

根据查阅施工、监理资料得知，项目施工前组织学习了水保方案，随着工程的逐步推进，水保方案中的各项水保等措施也逐步得到落实。根据监测组实地调查，施工中各项水保措施运行较好，有效的减少了水土流失。

以上已实施的水土流失防治措施起到了良好的水土流失防治作用，通过各项水土流失防治措施的实施，截止目前，项目区水土流失防治六项均已达标。

以上已实施的水土流失防治措施起到了良好的水土流失防治作用，通过各项水土流失防治措施的实施，截止目前，项目区水土流失防治六项均已达标。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

根据全国土壤侵蚀类型分区，本项目主要为水力侵蚀类型。故本项目监测的水土流失面积为在降雨作用下产生水土流失的面积。根据本项目主体工程和水土保持工程实施进度，水土流失面积分施工期（含施工准备期）和试运行期两个阶段，主体工程于 2022 年 5 月开工建设，2023 年 5 月完工，建设工期共计 13 个月，经历 1 次雨季（汛期）。

#### 5.1.1 施工期（含施工准备期）土壤流失面积

施工准备期~施工期：随着扰动面积逐步增加，受气候影响，因工程建设造成的水土流失面积逐步增大。但是随着土地整治、混凝土边沟等水土流失防治工程措施的实施，以及临时拦挡、临时遮盖等施工期临时防护措施的实施，水土流失现象得到了有效减轻。

经现场调查，结合主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料分析，施工期（含施工准备期）的扰动土地水土流失面积 10.83hm<sup>2</sup>。

本项目施工期（含施工准备期）产生水土流失面积见表 5.1.1-1。

表 5.1.1-1 施工期（含施工准备期）土壤流失情况表

| 序号 | 监测分区  | 开完工时间         | 水土流失面积及变化情况（hm <sup>2</sup> ） |        | 备注 |
|----|-------|---------------|-------------------------------|--------|----|
|    |       |               | 2022 年                        | 2023 年 |    |
| 1  | 道路工程区 | 2022.5-2023.5 | 10.73                         | 10.73  |    |
| 2  | 施工场地区 | 2022.5-2023.5 | 0.05                          | 0.05   |    |
| 3  | 表土堆放区 | 2022.5-2023.5 | 0.05                          | 0.05   |    |
| 合计 |       |               | 10.83                         | 10.83  |    |

### 5.2 土壤流失量

#### 5.2.1 施工期（含施工准备期）土壤流失量

通过对收集项目前期施工过程中的原始地貌及施工过程中的影像资料，以及土石方的开挖、填筑工程量等的计量数据进行分析估算。再结合分年度土壤流失量通过重点观测点观测、水土流失样地调查等方式，参照《土壤侵蚀分类分级标准》，通过回顾调查分别得出：

1、通过回顾调查和现场调查分析得知施工期 2022 年项目防治责任范围内产生水土流失量 96.17t。

2、通过回顾调查和现场调查分析得知施工期 2023 年项目防治责任范围内产生水土流失量 24.57t。

综上，该项目水土流失总量 89.10t。结果见表 5.2.1-1。

表 5.2.1-1 施工期（含施工准备期）土壤流失量监测结果表

| 年份     | 面积（hm <sup>2</sup> ） | 侵蚀模数（t/km <sup>2</sup> •a） | 流失量（t） |
|--------|----------------------|----------------------------|--------|
| 2022 年 | 10.83                | 800~1500                   | 96.17  |
| 2023 年 | 10.83                | 800~1000                   | 24.57  |
| 总计     | 10.83                |                            | 120.74 |

注：1、侵蚀模数均为抽样调查点经加权后的平均侵蚀模数；/则表示不存在；2、依据 SL277-2002《水土保持监测技术规程》、现场调查资料。

### 5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量

根据主体工程施工资料，本工程建设所需的建筑材料，包括钢材、水泥、砖、木材、砂料、石料等均来自当地具有合法开采权的砂、石料场，项目建设未设置专门的取土场、砂石料场。本工程未单独设置弃渣场。故不存在潜在土壤流失量，没有对周边及下游造成危害影响。

### 5.4 水土流失危害

本项目施工期，由于建设单位重视水土保持工作，按照批复的水土保持方案，实施了工程措施、植物措施和临时防护措施，有效控制和减少了本项目建设引起的土壤流失。在施工期（含施工准备期）没有发生一起水土流失危害事件。

## 6 水土流失防治效果监测结果

根据《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）和水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知规定，本工程水土流失防治效果监测主要围绕水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等 6 项防治效果指标进行实地调查、资料统计分析和计算得出水土流失防治效果监测结果。

### 6.1 水土流失治理度

根据调查监测，通过土地整治，绿化、排水等一系列措施治理后，水土流失治理度达 100.00%，达到了批复水土保持方案确定的防治目标 97.00%的要求。具体计算详见表 6.1-1。

表 6.1-1 水土流失治理度计算表

| 防治分区  | 项目建设区<br>面积 (hm <sup>2</sup> ) | 扰动面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 建筑物及场地道<br>路硬化 (hm <sup>2</sup> ) | 水土流失面<br>积 (hm <sup>2</sup> ) | 水土流失治理达标面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |      | 水土流失治<br>理度(%) |
|-------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------|------|----------------|
|       |                                |                            |                                   |                               | 植物措施                          | 工程措施 | 小计   |                |
| 道路工程区 | 10.73                          | 10.73                      | 9.68                              | 1.05                          | 1.05                          | 1.05 | 1.05 | 100.00         |
| 施工场地区 | 0.05                           | 0.05                       | 0.05                              |                               |                               |      |      | 100.00         |
| 临时堆土区 | 0.05                           | 0.05                       | 0.05                              |                               |                               |      |      | 100.00         |
| 合计    | 10.83                          | 10.83                      | 9.78                              | 1.05                          | 1.05                          | 1.05 | 1.05 | 100.00         |

### 6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失量之比。

项目区容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a，根据各防治责任分区的治理情况，工程措施运行良好，植物恢复较快，各区水土流失得到了有效控制。根据经验判估，结合现场调查，确定治理后的平均土壤流失量为 460t/km<sup>2</sup>·a，因此项目建设区土壤流失控制比为 1.09，达到方案目标值 1.00。

### 6.3 渣土防护率

渣土防护率是指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

经过实地调查、踏勘，结合水土保持监测数据，项目施工期间的临时堆土采取了相应的拦挡措施，实际拦挡的临时堆土量达 0.316 万 m<sup>3</sup>，实际渣土防护率达到 98.75%，达到并超过方案设定的 92%目标要求。具体计算表见 6.3-1。

表 6.3-1 渣土挡护率计算表

| 临时堆土名称 | 实际堆放量 (万 m <sup>3</sup> ) | 实际拦挡量 (万 m <sup>3</sup> ) | 渣土防护率 (%) |
|--------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| 开挖临时堆土 | 0.32                      | 0.316                     | 98.75     |

## 6.4 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。根据施工过程控制资料、监理记录资料、影像资料及现场调查，水土流失防治责任范围内保护的表土数量为 0.316 万 m<sup>3</sup>，可剥离表土总量为 0.32 万 m<sup>3</sup>，表土保护率 98.75%，达到并超过方案设定的防治目标值 92% 的要求。具体计算表见 6.4-1。

表 6.4-1 表土保护率计算表

| 水土流失防治责任范围内可剥离表土总量 (万 m <sup>3</sup> ) | 剥离保护表土量 (万 m <sup>3</sup> ) | 表土保护率 (%) |
|----------------------------------------|-----------------------------|-----------|
| 0.32                                   | 0.316                       | 98.75     |

## 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目水土流失防治责任范围内，林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比，可恢复植被面积是指可以采取植物措施的面积。

根据工程竣工及主体工程监理成果资料，本项目可恢复植被的面积为 1.05hm<sup>2</sup>，项目区绿化总面积为 1.048hm<sup>2</sup>，由此计算的林草植被恢复率为 99.81%，满足批复的水土保持方案综合防治目标 97% 的要求。具体计算详见表 6.5-1。

表 6.5-1 林草植被恢复率计算表

| 可恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> ) | 林草类植被面积 (hm <sup>2</sup> ) | 林草植被恢复率 (%) |
|------------------------------|----------------------------|-------------|
| 1.05                         | 1.048                      | 99.81       |

## 6.6 林草覆盖率

林草覆盖率则是指林草植被面积占项目建设区面积的百分比。

根据现场复核及调查成果资料，项目建设区面积 10.83hm<sup>2</sup>，项目建设区内林草植被面积 1.048hm<sup>2</sup>，林草覆盖率 9.70%，达到方案确定的 9.70% 防治目标。具体计算详见表 6.6-1。

表 6.6-1 林草覆盖率计算表

| 项目区面积 (hm <sup>2</sup> ) | 林草植被面积 (hm <sup>2</sup> ) | 林草覆盖率 (%) |
|--------------------------|---------------------------|-----------|
| 10.83                    | 1.048                     | 9.70      |

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

在建设过程中，防治责任范围与水土保持方案一致。

工程实际扰动土地面积系根据建设单位、施工单位及水土保持监理单位提供工程资料，并结合现场查勘、测量得出，本项目水土流失防治责任范围符合项目实际。

根据结算清单、施工监理及调查监测结果，项目实际土石方开挖总量 1.14 万  $\text{m}^3$ （自然方，含表土 0.32 万  $\text{m}^3$ ），总填方 0.56 万  $\text{m}^3$ （自然方，含表土 0.32 万  $\text{m}^3$ ），无借方，余方 0.58 万  $\text{m}^3$ ，全部运至“天全县梨儿岗至三江口公路永安至河西坝段改扩建工程”K1+900 处弃土场处理。施工阶段未单独设置弃渣场。

根据监测结果，项目建设期末，项目建设区扰动面积  $10.83\text{hm}^2$ ，水土流失总面积  $1.05\text{hm}^2$ ，水土流失治理达标面积为  $1.05\text{hm}^2$ ，水土流失治理度 100.00%、土壤流失控制比 1.09、渣土防护率 98.75%、表土保护率 98.75%、林草植被恢复率 99.81%、林草覆盖率 9.70%，上述各项指标均达到并超过批复的水土保持方案确定的防治目标值。五项指标均达标。

监测的 6 项水土流失防治效果指标监测值与目标值对比情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 工程水土流失防治目标监测与方案对比情况表

| 防治指标       | 防治目标 | 防治效果   | 是否达到标准 |
|------------|------|--------|--------|
| 水土流失治理度（%） | 97   | 100.00 | 达标     |
| 土壤流失控制比    | 1.0  | 1.09   | 达标     |
| 渣土防护率（%）   | 92   | 98.75  | 达标     |
| 表土保护率（%）   | 92   | 98.75  | 达标     |
| 林草植被恢复率（%） | 97   | 99.81  | 达标     |
| 林草覆盖率（%）   | 9.70 | 9.70   | 达标     |

### 7.2 水土保持措施评价

通过监测，本工程实施的水土保持措施布局较合理，选取的措施项目符合水土保持要求。实施的工程措施稳定、完好，能发挥正常作用；目前已实施的植物措施，适应工程建设区的立地条件和自然环境条件，达到了林草恢复设计的成活率、保存率和生长要求；实施的临时防护措施具有较好的针对性和时效性，对防治施工期的水土流失发挥了较好的作用。同时，由于本工程在实施过程中严格按



照水保方案采取了水保措施，各项水土保持措施运行良好，项目区内的水土流失得到有效控制，目前本工程水土保持措施完成情况已达到水保方案及其批复文件要求。

### 7.3 存在的问题及建议

- 1、做好水保措施的日常管理与维护。
- 2、做好植物措施的日常养护工作。

### 7.4 综合结论

本项目从设计到施工再至管理，都较好的贯彻执行了水土保持的法律法规和标准；截至目前，根据监测结果，项目各项指标均达到并超过批复的水土保持方案确定的防治目标值。六项指标均达标。

建设单位在工程建设过程中对水土保持工作十分的重视，按照水土保持相关的法律法规，委托有关单位编报了水土保持方案，并取得了批复，在施工过程中根据工程实际情况，工程施工过程中落实了各项水土流失防治措施，将工程建设过程中的水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，在工程建设过程中落实了项目法人、建设单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理，实行了“项目法人、对工程负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系，确保了水土保持方案的顺利实施。

项目建设单位防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理，完成了水土保持方案确定的各项防治任务。从施工资料、监理资料及现场调查来看，工程项目区内的排水系统较为完善，植物措施得到了较好的落实。总体来看，本工程水土保持措施落实较好，施工过程中的水土流失得到了有效控制，项目区大部分区域水土流失强度由轻度下降到微度以下。水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等 6 项指标均达到方案确定的防治目标要求。运行期的水土保持设施已有专人负责，水土保持设施运行良好。通过系统的整治，项目区生态环境有明显的改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善区域生态环境的作用。

根据本工程实地监测情况分析，项目区水土流失防治措施有效合理、植被恢复状况较好，“绿黄红”三色评价结论为“绿色”。

## 8.附图及有关资料

### 8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 监测分区及监测点布设图
- (3) 防治责任范围图

### 8.2 有关资料

- (1) 水保方案批复
- (2) 监测影像资料
- (3) 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表