

元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程

水土保持设施验收报告

昆明伽略工程勘察设计有限公司

二〇一九年五月



营业执照

(副本)

副本编号: 1-1

统一社会信用代码 91530103MA6K6HL092

名称 昆明伽略工程勘察设计有限公司
类型 有限责任公司(自然人独资)
住所 云南省昆明市盘龙区小坝联社下河埂村溪畔丽景小区5幢29层2908号
法定代表人 浦仕都
注册资本 壹佰万元整
成立日期 2016年06月13日
营业期限 2016年06月13日 至 2046年06月12日
经营范围 市政工程、水利工程、环境工程勘察设计及信息咨询; 建设项目水资源论证; 水文、水资源调查评价; 水土保持设施验收技术评估; 水土保持方案编制; 接受委托方对环境工程水土保持进行监测; 土地整治技术服务; 用地预审报批代理服务; 国内贸易、物资供销; 货物及技术进出口业务(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)



登记机关



2016 年 6 月 13 日

企业信用信息公示系统网址: www.ynaic.gov.cn

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

单位地址: 云南省昆明市盘龙区小坝联社下河埂村溪畔丽景小区 5 幢

项目负责人: 浦仕都 13648818801

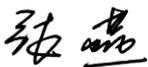
项目联系人: 浦仕尚 18725001332

电子邮箱: 441406173@qq.com

元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程

水土保持设施验收报告责任页

昆明伽略工程勘察设计有限公司

批准:	浦仕都		总经理	
核定:	浦仕尚		副总助理	
审查:	张 燕		总 工	
校核:	王聿芳		工程师	
项目负责人:	尤庆欣		工程师	
编写:	程 猛		工程师	报告编写
	吴 颖		工程师	附件、图纸

目 录

前 言	1
1 项目及项目区概况.....	5
1.1 项目概况	5
1.2 项目区概况	20
2 水土保持方案和设计情况.....	- 24 -
2.1 主体工程设计	- 24 -
2.2 水土保持方案编报审批及后续设计.....	- 24 -
2.3 水土流失防治责任范围.....	- 25 -
2.4 水土流失防治目标	- 25 -
2.5 水土保持措施和工程量.....	- 25 -
2.6 水土保持投资	- 29 -
2.7 水土保持后续设计	- 29 -
3 水土保持方案实施情况.....	- 30 -
3.1 水土流失防治责任范围.....	- 30 -
3.2 取（弃）土场	- 31 -
3.3 水土保持措施总体布局.....	- 31 -
3.4 水土保持措施完成情况.....	- 32 -
3.5 水土保持投资完成情况.....	- 37 -
4 水土保持工程质量.....	- 40 -
4.1 质量管理体系	- 40 -
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价.....	- 41 -
4.3 总体质量评价	- 45 -
5 工程初期运行及水土保持效果.....	- 46 -
5.1 运行情况	- 46 -
5.2 水土保持效果	- 46 -
6 水土保持管理	- 50 -
6.1 组织领导	- 50 -
6.2 规章制度	- 50 -
6.3 建设过程	- 50 -
6.4 监测监理	- 51 -

6.5 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	- 51 -
6.6 水土保持补偿费缴纳情况.....	- 52 -
6.7 水土保持设施管理维护.....	- 52 -
7 结论及下阶段工作安排.....	- 53 -
7.1 自验结论	- 53 -
7.2 下阶段工作安排	- 53 -

附件:

附件 1: 项目建设及水土保持大事记;

附件 2: 《元谋县发展和改革局关于元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路工程的批复》元发改字〔2015〕153 号;

附件 3: 《元谋县水保办关于准予元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程水土保持方案的行政许可决定书》(元水保办字〔2015〕64 号);

附件 4: 水土保持措施施工合同;

附件 5: 分部工程验收签证;

附件 6: 单位工程验收鉴定书;

附件 7: 建筑材料检验报告;

附件 8: 《生产建设项目水土保持监督检查表》;

附件 9: 水土保持补偿费发票;

附件 10: 水土保持措施照片集。

附图:

附图 1: 主体工程总平面图;

附图 2: 水土保持措施总体布置图;

附图 3: 项目建设前、后遥感影像图。

前 言

元谋地理位置独特，光热资源丰富，是全国著名的“冬早蔬菜之乡”，热带特色水果和光伏新能源发展潜力巨大。为尽快将资源优势转化为经济优势，元谋县制定了建设现代化工业强县战略目标，未来全县产业发展的重点是继续培强农产品加工业，加快开发新能源产业，促进县域经济发展。为此，根据国家产业结构调整、产业优化升级以及我省产业重组、优化工业布局的要求，元谋县决定规划建设元谋县工业聚集区。为了有效解决工业聚集区主干道运输压力，保障园区道路畅通，提升园区基础设施档次，美化亮化园区环境，提高招商引资吸引力，元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程是十分必要的。

2015年5月，国家林业局昆明勘察设计院完成《元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程施工图设计文件》（共4册）；于2015年11月6日取得《元谋县发展和改革局关于元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路工程的批复》元发改字〔2015〕153号。

元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路位于元谋县黄瓜园镇金雷村委会小雷宰村。项目起点为国道G108与本项目交叉口工程范围线处，终点为元谋茂源实业有限公司地块后侧交叉口处，道路走向由南至北。起点坐标为北纬25°50'39"，东经101°49'19"，终点坐标为北纬25°52'21"，东经101°49'10"。项目周边有国道G108，永元高速公路，以及已建乡村道路，交通十分便利。

工程建设区总占地面积为9.82hm²，其中路基路面区占地6.89hm²，景观绿化区占地0.72hm²，边坡区占地2.21hm²，均为永久占地。原始占地类型为交通运输用地、园地、林地、草地、梯坪地和其它土地，其中占用交通运输用地2.22hm²、园地1.81hm²、林地0.74hm²、草地0.34hm²、梯坪地0.04hm²、其它土地1.74hm²。道路设计等级为城市次干道，南起国道G108，起点桩号为K0+000，与国道G108平面相交，北至元谋茂源实业有限公司地块后侧交叉口，终点桩号为K3+600，全长3.6km。本项目道路红线宽度为20m、22m，机动车道采用沥青混凝土路面，人行道采用砼制预砖，横断面采用双向四车道，设计行车速度20km/h，抗震设防烈度为7度，路面结构设计使用年限采用次干路10年的标准。

项目总投资4368.6万元，其中土建投资4107.85万元。项目于2016年1月开工建设，于2017年12月完工，总工期为2年。本项目不涉及拆迁安置与改（迁）建。

为了贯彻执行《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》、《建设项目环境保护管理条例》和其他有关法律法规的规定，正确处理开发建设项目与生态环境保护之间的关系，改善和提高项目区生态环境质量。昆明龙慧工程设计咨询有限公司受建设单位元谋县工业园区管理委员会的委托，按照《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）的有关规定和要求开展了水土保持方案的编制工作，于2015年12月11日编制完成了《元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程水土保持方案初步设计报告书》（送审稿）（以下简称“《水保方案》”）。元谋县水土保持委员会办公室于2015年12月17日组织了方案审查，并于2015年12月26日完成了《水保方案》（报批稿），2015年12月31日，元谋县水土保持委员会办公室以“元水保办字〔2015〕64号”对《水保方案》进行了批复。

为保证项目水土保持工作的有序进行，确保工程建设中水土保持措施的落实，建设单位元谋县工业园区管理委员会委托云南恒基工程监理咨询有限公司承担本项目的水土保持监理工作，监理单位根据主体工程设计的施工图以及批复的水土保持方案要求开展水土保持监理工作，并针对存在问题提出水土保持建议，使得水土保持方案中的工程措施和植物措施得到顺利实施。

根据《生产建设项目水土保持监测技术规程》，建设单位于2016年1月委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司进行该工程的水土保持监测，为下阶段水土保持设施专项验收提供依据。

在建设过程中实际发生的防治责任范围面积为 12.16hm^2 ，其中项目建设区面积为 9.82hm^2 ，直接影响区面积为 2.34hm^2 。由于剥离表土量减少，剥离的表土在边坡区临时堆存、及时覆土，未单独设置表土堆场，因此较《水保方案》批复，项目建设区占地面积减少 0.37hm^2 ，直接影响区面积减少 1.23hm^2 。已实施的水土保持工程措施有：路基路面区：路堑边沟423m；植物措施有：景观绿化区：行道树绿化 0.72hm^2 ，边坡区撒播草籽、穴播灌木相思树 1.48hm^2 ；临时措施有：路基路面区：表土剥离 0.26万 m^3 ，临时排水沟4120m，永临结合沉砂井52口。

依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）及相关技术规范，项目的水土保持工程措施运行正常，外观质量合格，排水沟设施断面尺寸满足要求，排水通畅，满足过流能力，未见裂缝、沉降和淤积，经评定，工程措施单位工程总体评定为合格。项目的水土保持植物措施成活率均达到90%以上，林草植物栽培措施得当，建立了较规范的绿化区域养护制度，林草成活率和保存率较高，发挥了较好的水土保持功能，本工程水土保持植物绿化措施符合水保方案要求。经评定，植物措施单位工程总体评定为合格。施

工期间临时排水沟、永临结合沉砂井正常运行，能及时排出施工期间汇水，沉砂井起到沉淀泥沙作用，临时防护措施质量总体合格。项目实际完成的水土保持总投资为 218.5 万元。

建设单位在项目建设过程中，十分注重水土保持工作，以水土保持方案为技术指导，并结合工程建设实际情况，具体由筹备处、工程建设部、计划财务部专项负责水土保持措施的落实管理，对项目建设中的水土保持工作进行检查和验收，同时在建设过程中，积极配合水土保持主管部门的监督检查，认真听取意见后及时整改完善。

目前，元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路主体工程及各项水保措施已建设完成并正常运行。根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部第 16 号令），按照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）、《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）及《云南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文件的通知》（云水保〔2017〕97 号），建设单位组织各参建单位开展水土保持设施自主验收。2019 年 3 月，建设单位委托我单位（昆明伽略工程勘察设计有限公司）作为第三方机构，承担本工程的水土保持设施验收报告的编制工作，完成《元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程水土保持设施验收报告》。经核定，建设单位已按《水保方案》设计完成水土保持设施建设，水土流失防治责任范围内的各类扰动面、直接影响区等基本得到了治理，施工过程中的水土流失得到了有效控制。工程的水土流失防治责任、管理维护责任主体明确，水土保持专项投资落实到位，各项水土保持措施安全可靠、质量合格，水土保持工程总体质量达到合格标准，水土流失防治符合开发建设类项目的防治标准，具备水土保持设施专项验收条件，已达到经批准的水土保持方案的防治要求。

工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程	验收工程地点	元谋县黄瓜园镇金雷村委会小雷宰村
验收工程性质	新建建设类项目	验收工程规模	城市次干道
所在流域	长江流域	所属国家或省级水土流失防治区	金沙江下游国家级水土流失重点治理区
水土保持方案审批部门、文号及时间	元谋县水土保持委员会办公室，元水保办字〔2015〕64号，2015年12月31日		
建设时间	2016年1月至2017年12月		
防治责任范围(hm ²)	水土保持方案确定防治责任范围		13.76
	实际扰动土地面积		9.82
	验收后防治责任范围		9.82
水保方案目标值		实际完成指标值	
扰动土地整治率(%)	95	扰动土地整治率(%)	98.9
水土流失总治理度(%)	95	水土流失总治理度(%)	98.6
土壤控制比	1.0	土壤控制比	1.09
拦渣率(%)	95	拦渣率(%)	98
林草植被恢复率(%)	97	林草植被恢复率(%)	98.6
林草覆盖率(%)	25	林草覆盖率(%)	22.1
主要工程量	工程措施	主体设计：路基路面区：路堑边沟 423m	
	植物措施	主体设计：景观绿化区：行道树绿化 0.72hm ² ；边坡区：撒播草籽、穴播灌木相思树 0.95hm ²	
	临时措施	方案新增：路基路面区：表土剥离 0.26 万 m ³ ，临时排水沟 4120m，永临结合沉砂井 52 口	
工程质量评定	评定项目	总体质量评定	外观质量评定
	工程措施	合格	合格
	植物措施	合格	合格
工程概算总投资	6594.26 万元	其中水土保持投资	591.57 万元
工程实际总投资	4368.6 万元	其中水土保持投资	281.5 万元
水土保持投资变化原因	实际完成工程措施投资比批复的投资减少 373.07 万元；实际支出独立费用总体比批复的投资减少了 34.42 万元，基本预备费减少 17.03 万元		
工程总体评价	水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，项目区水土流失得到治理，工程质量合格、满足验收标准。		
水土保持设施主要施工单位	太平洋建设集团有限公司	设计单位	国家林业局昆明勘察设计院
水土保持方案编制单位	昆明龙慧工程设计咨询有限公司	水土保持监理单位	云南恒基工程监理咨询有限公司
水土保持监测单位	昆明龙慧工程设计咨询有限公司	建设单位	元谋县工业园区管理委员会
地址	昆明市二环西路 625 号云铜科技园工程技术中心 B 座二楼	地址	元谋县发祥路 11 号经信局 305 室
联系人	王晶	联系人	杨德龙
电话	0871—65392953	电话	13529719212
电子信箱	lhsb02@163.com	电子信箱	

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路位于元谋县黄瓜园镇金雷村委会小雷宰村。项目起点为国道 G108 与本项目交叉口处，终点为元谋茂源实业有限公司地块后侧交叉口处，道路走向由南向北分布。起点坐标为北纬 25°50'39"，东经 101°49'19"，终点坐标为北纬 25°52'21"，东经 101°49'10"。项目周边有国道 G108、永元高速公路和已建乡村道路，交通十分便利。

1.1.2 主要技术指标

元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号道路设计等级为城市次干道，南起国道 G108，起点桩号为 K0+000，与国道 G108 平面相交，北至元谋茂源实业有限公司地块后侧交叉口，终点桩号为 K3+600，全长 3.6km。本项目道路红线宽度为 20m、22m，机动车道采用沥青混凝土路面，人行道采用砼制预砖，横断面采用双向四车道，设计行车速度 20km/h，抗震设防烈度为 7 度，路面结构设计使用年限采用次干路 10 年的标准。

工程主要特性指标见表 1-1。

- (1) 项目名称：元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程；
- (2) 建设单位：元谋县工业园区管理委员会；
- (3) 建设地点：元谋县黄瓜园镇金雷村委会小雷宰村；
- (4) 建设性质：新建建设类项目；
- (5) 建设内容：道路 3.6km，涵洞 1 处，配套交通工程、照明工程、排水工程；
- (6) 工程规模及等级：城市次干道，设计行车速度 20km/h，线路总长 3.6km；
- (7) 建设工期：2016 年 1 月至 2017 年 12 月，工期 2 年；
- (8) 工程总投资：4368.6 万元，其中土建投资 4107.85 万元。

表 1-1 工程主要经济技术指标表

总体概况				
1	项目名称	元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程		
2	建设地点	元谋县黄瓜园镇金雷村委会小雷宰村		
3	工程总投资	4368.6 万元		
4	土建投资	4107.85 万元		
5	工程施工期	2016 年 1 月~2017 年 12 月		
6	建设规模	线路全长 3.6km		
主要技术指标				
	指标	单位	数量	备注
1	道路技术等级	级	城市次干道	
2	设计速度	km/h	20	
3	设计年限	a	10	
4	平面设计			
4.1	路面类型		沥青混凝土路面、砼制预砖	
4.2	道路红线	m	20、22	
4.2.1	机动车道	m	7.5×2	
4.2.2	人行道、绿化带	m	2.5×2	
5	荷载设计			
5.1	标准轴载		BZZ-100	
5.2	地震设防烈度	度	基本烈度 7 度	
7	纵向设计			
7.1	最大纵坡	%	11	
8	曲线设计			
8.1	竖曲线最小长度	m	81	
8.2	凸曲线一般最小半径	m	1200	
8.3	凹曲线一般最小半径	m	1100	
9	设计年限	年	10	
占地情况				
	名称	单位	数量	备注
1	总占地	hm ²	9.82	永久占地
2	绿化面积	hm ²	2.20	
3	绿化率	%	22.4%	占永久占地面积比例

1.1.3 项目组成及布置

元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路按工程建设功能区特点划分项目组成分为路基路面区（路基工程、路面工程、排水工程、涵洞工程）、道路边坡区（边坡工程）、景观绿化区（道路绿化工程），占地面积为 9.82hm²。

表 1-2 项目组成表

元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路	路基路面区	路基工程	包括路基开挖、填筑等
		路面工程	路面底基层等
		排水工程	雨污水管网、排水构筑物
		涵洞工程	钢筋砼盖板涵
		交通工程	交通安全设施等
		道路照明工程	太阳能路灯
	边坡区	边坡工程	道路回填或开挖边坡防护
	景观绿化区	道路绿化工程	道路沿线的绿化景观

一、路基路面区

路基路面区建设内容包括了路基工程、路面工程、排水工程、涵洞工程、交通工程及道路照明工程等。

1、路基工程

路基工程根据工程地质与水文地质条件、边坡高度、排水措施、施工方法，并结合自然稳定山坡和人工边坡调查及力学分析，综合确定路边坡形式及坡率，采用合理的工程措施进行支护，确保边坡稳定及行车安全。

2、路面工程

桩号 K0+000~K3+040 路段及 K3+148~K3+600 路段采用 20m 标准横断面，即 2.5m(人行道、绿化带) × 2+7.5 × 2m(机动车道) = 20m；桩号 K3+040~K3+148 路段采用 22m 标准横断面，即：2.5m(人行道、绿化带) × 2+8.5 × 2m(机动车道)。

3、排水工程

道路路面排水采用利用道路横坡和纵坡、雨水口相结合的收集方式。人行道雨水由路面横坡排至绿化带内，机动车道路面雨水由路面横坡和纵坡经收集到雨水口后排入雨水管，雨水口位于机动车道外侧路缘带平缘石，雨水口间距为 20~40m，交叉口处视需要在局部路段增设进水口。K1+920~K2+345 段左侧路基挖方边坡段设置路堑墙边沟，边沟收集边坡坡面雨水后，通过横向连接管道汇入人行道路沿石边雨水口内，然后排入雨水主干管。边沟采用 M7.5 浆砌石矩形断面，并进行 M10 砂浆抹面，断面尺寸为 40×60cm，两侧衬砌厚度为 30cm。

4、涵洞工程

由于工业聚集区尚处于规划、建设阶段，项目所在区道路路网及配套设施尚未形成，为满足排水需要，本项目在 K0+124 处设 1 道 2 × 2 钢筋砼盖板涵。

5、交通工程

本项目交通工程设计过程中以道路基本平面为依据，本项目定位为次干道，该路与其

余道路相交均采用无信号控制，保障干路优先的交通组织形式。由于片区交通出行量不大，片区路网节点暂不考虑设置交通信号，仅设计交通标志、交通标线。

6、照明工程

道路布灯采用双侧对称布置，灯杆设置于道路两侧 0.75m 人行道内。路灯灯杆为单杆单臂，灯杆高度为 10m，LED 灯安装高度为 9m，采用 24V 高亮度 LED 灯 100W，光源光通量 $\geq 110\text{lm/w}$ 。

二、边坡区

边坡区采取现浇混凝土拱形护坡、浆砌石拱形护坡和植物护坡对道路边坡进行防护。

三、景观绿化区

景观绿化区建设内容为道路两侧沿线的行道树绿化。

1.1.4 施工组织及工期

1.筑路材料及来源

本工程在施工期间所需材料主要包括混凝土、沥青混凝土、木材、钢材、砂石土料以及苗木草籽等均来自元谋县当地购买。

2.施工道路

本项目利用周边的国道 G108、永元高速公路和已建乡村道路作为施工道路，不新增施工便道。

3.临时施工场地布设

本项目预制件均为外运成品、拌料场和堆料场等施工场地均布设在路基范围内，因此本项目未新增临时施工场地。

4.施工用水用电

本项目施工期间用水从距离桩号 K2+140 处 60m 的蓄水池引用，该蓄水池为建设单位所有。施工期间的用电电源从元谋市政电网 220KV 环网引入，如有特殊情况采用柴油机发电。

5.施工工期

项目建设工期 24 个月，于 2016 年 1 月开工，于 2017 年 12 月竣工。

1.1.5 工程投资

项目总投资 4368.6 万元，其中土建投资 4107.85 万元。

1.1.6 工程占地

工程建设区总占地面积为 9.82hm²，其中路基路面区占地 6.89hm²，景观绿化区占地 0.72hm²，边坡区占地 2.21hm²，均为永久占地。原始占地类型为交通运输用地、园地、林地、草地、梯坪地和其它土地，其中占用交通运输用地 2.22hm²、园地 1.81hm²、林地 0.74hm²、草地 0.34hm²、梯坪地 0.04hm²、其它土地 1.74hm²。占地面积及类型详见表 1-3。

表 1-3 工程占地统计表 单位：hm²

项目组成	小计	占地类型及面积(hm ²)						占地性质
		交通运输用地	园地	林地	草地	梯坪地	其他用地	
路基路面区	6.89	2.22	1.81	0.74	0.34	0.04	1.74	永久占地
景观绿化区	0.72	0.22	0.14	0.12	0.06	0.01	0.17	永久占地
边坡区	2.21	0.29	0.64	0.25	0.12		0.91	永久占地
合计	9.82	2.73	2.59	1.11	0.89	0.05	2.82	

1.1.7 土石方情况

根据工程施工及监理资料统计，工程建设实际产生土石方开挖 12.6 万 m³，回填 6.45 万 m³，外借换填 5.25 万 m³，废弃 11.4 万 m³。开挖土石方中基础开挖 12.34 万 m³，表土剥离 0.26 万 m³；回填土石方中基础回填 6.19 万 m³，绿化覆土 0.26 万 m³。外借换填土方来源于工业园区内的盐地箐地块的场平多余土方，废弃土石方全部运往工业园区内的黑土锅箐地块进行场平回填。盐地箐地块、黑土锅箐地块与本项目的建设单位均属元谋县工业园区管理委员会，建设单位组织协调各项目施工时序，建设产生的土石方进行相互调运、最大化综合利用。

土石方平衡及流向具体情况见表 1-4。

表 1-4 土石方平衡及流向表 单位：万 m³

项目组成	开挖			回填			外借		废弃	
	表土剥离	基础开挖	小计	基础回填	绿化覆土	小计	基础换填	来源	小计	去向
路基路面区	0.26	7.41	7.67	4.51		4.51	3.94	工业园区盐地箐地块	6.84	工业园区黑土锅箐地块
景观绿化区		1.85	1.85	0.61	0.26	0.87	0.52		1.76	
边坡区		3.08	3.08	1.07		1.07	0.79		2.8	
合计	0.26	12.34	12.6	6.19	0.26	6.45	5.25		11.4	

注：①开挖+调入+外借=回填+调出+废弃；

②上述土石方均为自然方。

1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁安置与改（迁）建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

项目区位于云贵高原的滇中北部，元谋盆地的西北部。主要山系、水系大致为南北向排列，属构造侵蚀地貌。地势以西北部云华山最高，高程 3117m，金沙江沿岸最低，约 900m，其它山峰高程约在 2700~2800m 之间，测区西部，从北至南由云华山、杨梅山和老官山等，构成渔泡江与龙川江的分水岭，元谋东山则是龙川江与绿汁江的分水岭。山间多为山间盆地，高程 1100~1900m。

项目区位于海拔 1200m 以下元谋县境中部元谋盆地，即著名的“元谋热坝”黄瓜园核心区。项目区由低丘、浸蚀土体沟谷、凹地、缓坡等地貌单元组成，海拔在 1046.16~1075.05m 之间。一般坡度在 5°~25°之间，平均坡度为 18°，项目区微地貌类型属丘陵地貌。

1.2.1.2 地质地震

1、工程地质条件

(1) 区域地质构造

项目区位于区域构造上位于扬子准地台、川滇台背斜、武定—石屏隆断束内。距离场地最近的活动断裂为元谋-绿汁江断裂 (F1)。元谋-绿汁江断裂走向南北向，倾向东。该断裂向北越过金沙江进入四川境内，向南与楚雄幅的绿汁江断裂相连，长达数百公里以上，为一切穿基底的大断裂。该断裂在华力西期基性岩浆就沿此断裂带上升，并大体上与其平行作线状延伸；燕山晚期也有强烈活动，以致武定羊街一带上白垩系被错断；喜山期复活使元谋马头山—马应登一带第四系更新统与侏罗系呈断层接触，表现了该断裂的继承性与复活性，沿断裂地震活动频繁，证明新构造运动至今仍在继续中。

(2) 区域地层岩性

项目区场地岩土主要由地表的第四系坡残积 (Q_4^{dl+el}) 黏性土层及下伏晋宁期花岗岩 (γ_2^1) 组成，局部有少量第四系更新统 (Q^p) 的黏土、砂、沙砾石层。现将各工程地质单元层从上到下作如下简述：

A、第四系坡残积 (Q_4^{dl+el}) 层：

黏性土 (单元层代号为②)：灰白、灰黄色。稍湿，一般呈坚硬~硬塑状态，混较多角砾、碎石。该层仅局部分布于低洼地段，分布范围小，多数地段缺失，一般厚度为 0~3.00m。

B、晋宁期花岗岩 (γ_2^1)：

花岗岩（单元层代号为③）：灰白、灰色。全~强风化为主，多呈砂土、角砾、碎块状，少量块状。该层在场地大部分区域裸露于地表。

2、水文地质条件

场地地下水主要有孔隙水、岩溶裂隙水两大类。孔隙水主要分布在场地低洼处，以潜水的形式赋存在第四系粘土层中，受大气降水及地表水补给，沿沟谷排出，最终汇入金沙江。场地内年降雨量的80%以上集中在6~10月份，不利于渗入补给，岩溶裂隙水埋藏深，在基坑开挖深度内很难见到，对基础基本无影响。场地内无泉水出露，地下水位埋藏较深，对场地及施工无影响。

3、地震

根据1:4000000《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），工程场地地震动峰值加速度0.10g，地震动反应谱特征周期均为0.45s，所对应的地震基本烈度均为VII度。

1.2.1.5 气象

元谋属南亚热带干热季风气候。多年平均气压885.6hPa；多年平均气温21.4℃；年均气温21.9℃，极端最高气温42℃，极端最低气温-0.8℃，年积温7378-8418℃，多年年平均降水量657.5mm，蒸发量为降雨量的6.4倍。年日照时数2670.4小时，年平均日照时数7.3小时/天，日照百分率60%。山区无霜期305~314天，半山区302~331天，坝区平均霜日2天。年蒸发量为降水量的6.4倍。年平均相对湿度为53%。多东南风，年平均风速2.5m/秒。最多年906.7mm(1966年)，最少年287.4mm(1960年)。雨季开始一般在5月，结束一般在10月。7月降雨最多，平均为137.8mm；1月份最少，为3.1mm。冬春雨少，3~5月不足60.6mm，12~2月不足20mm。项目区20年一遇1小时最大降雨量36.5mm，6小时最大降雨量57.2mm，24小时最大降雨量116.4mm。

1.2.1.6 河流水系

项目区位于金沙江流域，区域主要河流为金沙江及其一级支流龙川江，龙川江支流班果河、龙街河、蜻蛉河、芝麻河等河流。

项目区范围属龙川江流域，龙川江为金沙江南岸一级支流，水源丰富，发源于楚雄彝族自治州的南华县天子庙坡东侧鱼肚拉的蒲藻塘，由西向东流经沙桥镇、南华县、楚雄市，又折向北进禄丰县、黑井镇和元谋县，横穿元谋坝区，最终在元谋北部的江边乡汇入金沙江。流域面积9240.7km²，全长约246km。发源处与入江口相对落差1600m，河床平均坡降为4.8%，流域平均海拔1992m。流域以山区和丘陵为主，占95%，河谷盆地和浅丘约占流

域面积的5%。

距离项目终点大约 2km 有蜻蛉河流过，年均径流量为 8 亿 m^3 ，项目区内无河流经过。

1.2.1.7 土壤类型

项目区内主要土壤种类有棕红壤、红壤等。

1.2.1.8 植被

元谋县位于金沙江中游属干热河谷地带，其中干热河谷植被发育，植被主要以稀疏灌木、草丛为主。灌木矮小疏生，常见坡柳、余甘子等，土壤稍湿润处有大树稀疏生长，常见者为毛叶黄杞，马鞍页，山麻黄，牛角瓜，金合欢等，路旁村边零星生长有木棉、红椿、酸豆、麻枫树等，表现出一定的热带性质。

1.2.2 水土流失及水土保持情况

按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀模数允许值为 $500t/km^2 \cdot a$ 。项目区原地貌为主要为交通运输用地、林地、草地、园地、梯坪地、其它土地，土壤侵蚀模数背景值为 $1127.09t/km^2 \cdot a$ 。元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程水土流失类型以水力侵蚀为主，还有部分水土流失是由于人为作用引起的物理机械侵蚀。项目建设过程中将扰动地面产生水土流失，随着工程建设完工，地表硬化覆盖、排水及绿化措施的实施，各扰动区域水土流失得到控制和治理，项目现状侵蚀模数降为 $460.63t/km^2 \cdot a$ ，流失强度为微度。

根据关于印发“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，2013年8月），项目所在地元谋县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，水土流失防治标准执行建设类 I 级标准。

项目目前已建设完成，主体工程已布设有路堑边沟、路基挡墙、工程护坡以及植被恢复等措施。随各项防治措施的实施，有效地降低了水土流失危害。现状项目区水土流失情况简述如下：

（1）路基路面区：路基路面区实施了路堑边沟、路面硬化、雨污水管网等措施，区域水土流失得到了明显控制，区域现状侵蚀强度判读为微度。

（2）边坡区：边坡区实施了路基挡墙、工程护坡、植被恢复等措施，但仍有局部边坡植被覆盖度未达标，区域流失现状判定为轻度流失。

（3）景观绿化区：景观绿化区实施了行道树栽植等措施，植被恢复良好，区域现状判定为微度流失。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

本项于 2015 年 5 月由国家林业局昆明勘察设计院完成《元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程施工图设计文件》(共 4 册), 于 2015 年 11 月 6 日取得《元谋县发展和改革局关于元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路工程的批复》元发改字〔2015〕153 号。

2.2 水土保持方案编报审批

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规的规定, 2015 年 11 月, 昆明龙慧工程设计咨询有限公司受建设单位元谋县工业园区管理委员会的委托, 按照《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008) 的有关规定和要求开展了水土保持方案的编制工作, 于 2015 年 12 月 11 日编制完成了《元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程水土保持方案初步设计报告书》(送审稿)(以下简称“《水保方案》”)。元谋县水土保持委员会办公室于 2015 年 12 月 17 日主持召开了《水保方案》评审会, 并于 2015 年 12 月 26 日完成了《水保方案》(报批稿), 2015 年 12 月 31 日, 元谋县水土保持委员会办公室以“元水保办字〔2015〕64 号”对《水保方案》进行了批复。

2.3 水土保持变更情况

本项目地点、规模、弃渣未发生重大变化, 水土保持方案未做变更方案或补充方案。本项目实际建设较水保方案发生以下变化:

1. 道路横断面变化

水保方案中 22m 宽路基横断面实际建设过程中取消中央隔离绿带, 断面形式由“2.5m (人行道、绿化带) ×2+7.5×2m (机动车道)+2m 中央隔离绿带”变为“2.5m (人行道、绿化带) ×2+8.5×2m (机动车道)”。

2. 边坡防护形式变化

水保方案中边坡区有拱形框格梁植草护坡 0.34hm^2 , 实际建设过程中受边坡地质条件影响, 原设计框格梁植生袋植草护坡实施后发生垮塌, 为保证主体工程路基边坡的稳定性, 将框格梁植生袋植草护坡变更为拱形框格梁浆砌石工程护坡。

3.工程占地变化

水保方案中设计有临时表土堆场 0.37hm^2 ，为临时占地。实际建设过程中未设置临时表土堆场，工程占地均为永久占地，减少临时占地面积 0.37hm^2 。

2.4 水土流失防治责任范围

依据工程《水保方案》及其批复文件，本项目水土流失防治责任范围总面积为 13.76hm^2 ，其中项目建设区 10.19hm^2 ，直接影响区 3.57hm^2 。

表 2-1 《水保方案》防治责任范围统计表

序号	防治分区	合计	占地类型及面积(hm^2)					
			交通运输用地	园地	林地	草地	梯坪地	其它土地
一	项目建设区	10.19	2.73	2.59	1.11	0.89	0.05	2.82
1	路基路面区	6.5	1.83	1.81	0.74	0.34	0.04	1.74
2	景观绿化区	1.11	0.61	0.14	0.12	0.06	0.01	0.17
3	边坡区	2.21	0.29	0.64	0.25	0.12		0.91
4	临时表土堆场	0.37				0.37		
二	直接影响区	3.57	3.57					
三	总面积	13.76	13.76					

2.5 水土流失防治目标

依据工程《水保方案》及其批复文件，本工程水土流失防治等级执行建设类 I 级标准。

表 2-2 项目区建设水土流失防治标准

序号	指标名称 (%)	标准规定	按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	采用标准
1	扰动土地整治率	95				95
2	水土流失总治理度	95				95
3	土壤流失控制比	0.8		+0.2		1.0
4	拦渣率	95				95
5	林草植被恢复率	97				97
6	林草覆盖率	25				25

2.6 水土保持措施和工程量

一、水土保持措施整体布局

《水保方案》根据水土流失防治分区，本工程水土流失防治以工程措施与植物措施相结合建立完整有效的水土保持防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。具体如下：

表 2-3 水土保持措施体系表

防治分区		措施类型	防治措施	备注
项目 建设 区	路基路面区	工程措施	路堑边沟	主体设计
		临时措施	表土剥离	方案新增
			临时排水沟	方案新增
			临时沉砂池	方案新增
		管理要求	水土保持管理要求	方案新增
	景观绿化区	植物措施	行道树绿化、中央隔离绿化	主体设计
		临时措施	临时覆盖	方案新增
		管理要求	水土保持管理要求	方案新增
	边坡区	植物措施	框格梁植草防护、撒播种草	主体设计
		临时措施	临时覆盖	方案新增
		管理要求	水土保持管理要求	方案新增
	临时表土堆场	植物措施	植被恢复	方案新增
		临时措施	临时拦挡、临时覆盖	方案新增
		管理要求	水土保持管理要求	方案新增
	直接影响区		管理要求	水土保持管理要求

二、水土保持措施工程量

1、计入主体工程水土保持投资措施工程量为：

工程措施：路基路面区：路堑边沟 423m；

植物措施：景观绿化区：中央隔离带、行道树绿化 1.11hm²；边坡区：植物综合护坡 1.82hm²。

表 2-4 主体设计工程量汇总表

项目组成	措施分类	单位	数量	工程量 (m ³ 、m ² 、株)	备注	
路基路面区	路堑边沟	m	423		工程措施	
景观绿化区	行道树	香樟	hm ²	1.08	764	植物措施
		广玉兰		775		
		山玉兰		854		
		天竺桂		762		
	隔离带	木棉	hm ²	0.03	13	
		叶子花球		52		
边坡区	穴播灌木	hm ²	0.24	2422	植物措施	
	撒播种草	hm ²	1.24	12436		
	框格梁植草防护	hm ²	0.34	3400	工程与植物措施相结合	
合计						

2、方案新增水土保持措施工程量为：

工程措施：路基路面区：表土剥离 0.95 万 m³；植物措施：临时表土堆场：撒播种草 0.37hm²；

临时措施：路基路面区：临时排水沟 3600m，临时沉砂池 8 口；

景观绿化区：临时覆盖 1.11hm²；

边坡区：临时覆盖 1.41hm²；

临时表土堆场：临时覆盖 0.37hm²，临时拦挡 229.5m。

表 2-5 方案新增工程量汇总表

项目分区	措施名称		数量	单位	工程量								
					表土剥离 (万 m ³)	土方开挖 (m ³)	土方回填 (m ³)	C15 砼 (m ³)	M10 砂浆抹面 (m ²)	M10 砖砌 (m ³)	无纺布覆盖 (m ²)	编织袋填筑与拆除 (m ³)	撒播狗牙根 (kg)
路基路面区	工程措施	表土剥离	0.95	万 m ³	0.95								
	临时措施	临时排水沟	3600	m		1944							
		临时沉砂池	8	口		63.92	15.52	4.32	156	10.96			
景观绿化区	临时措施	临时覆盖	1.11	hm ²							11100		
边坡区	临时措施	临时覆盖	1.41	m ³							14100		
临时表土堆场	植物措施	植物措施	0.37	hm ²									29.6
	临时措施	临时覆盖	0.37	hm ²							3700		
		临时拦挡	229.5	m								362.61	
合计					0.95	2007.92	15.52	4.32	156	10.96	28900	362.61	29.6

2.7 水土保持投资

根据《水保方案》及其批复文件，本工程水土保持总投资 591.57 万元（其中主体工程设计措施的投资 474.93 万元，新增投资 116.64 万元），水土保持总投资中工程措施 6.69 万元，植物措施 454.71 万元，临时措施 58.77 万元，独立费用 47.42 万元（其中水土保持监测费 28.79 万元，监理费 7 万元），基本预备费 17.03 万元，水土保持补偿费 6.96 万元。

表 2-6 水土保持投资概算总表 单位：万元

编号	工程或项目名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	方案新增投资	主体工程已列投资	水保总投资
第一部分 工程措施							6.69
一	路基路面区	6.69				6.69	6.69
第二部分 植物措施						454.41	454.71
一	景观绿化区		426.11			426.11	426.11
二	边坡区		28.3			28.3	28.3
三	临时表土堆场		0.30		0.30		0.30
第三部分 临时措施							58.77
一	路基路面区	30.98			30.98		30.98
二	景观绿化区	7.99			7.99		7.99
三	边坡区	10.16			10.16		10.16
四	临时表土堆场	9.63			9.63		9.63
一至三部分合计					59.06	461.10	520.16
第四部分 独立费用					47.42		47.42
一	建设管理费			1.18	1.18		1.18
二	工程建设监理费			7.00	7.00		7.00
三	科研勘测设计费			2.95	2.95		2.95
四	水土保持监测费			28.79	28.79		28.79
五	水土保持技术文件技术咨询服务费			1.50	1.50		1.50
六	水土保持方案编制费			6.00	6.00		6.00
一至四部分合计					106.49	461.10	567.59
第五部分 预备费					3.19	13.83	17.03
第六部分静态总投资					109.68	474.93	584.61
第七部分水土保持设施补偿费					6.96		6.96
第八部分水土保持总投资					116.64	474.93	591.57

2.8 水土保持后续设计

由于《水保方案》批复的水土保持工程措施、植物措施量少、建设内容简单且大部分措施均为主体工程设计措施；工程后续设计过程中未开展水土保持施工图设计。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 实际的水土流失防治责任范围

根据现场踏勘量测，结合施工、监理单位提供的用地红线资料，本项目实际发生的防治责任范围面积为 12.16hm²，其中项目建设区面积为 9.82hm²，直接影响区面积为 2.34hm²。

实际发生的水土流失防治责任范围面积详见表 3-1。

表 3-1 实际发生的水土流失防治责任范围 单位：hm²

序号	防治分区	合计	占地类型及面积(hm ²)					
			交通运输用地	园地	林地	草地	梯坪地	其它土地
一	项目建设区	9.82	2.73	2.59	1.11	0.52	0.05	2.82
1	路基路面区	6.89	2.22	1.81	0.74	0.34	0.04	1.74
2	景观绿化区	0.72	0.22	0.14	0.12	0.06	0.01	0.17
3	边坡区	2.21	0.29	0.64	0.25	0.12		0.91
二	直接影响区	2.34	2.34					
三	总面积	12.16	12.16					

3.1.2 水土流失防治责任范围变化情况

本项目在建设过程中严格控制用地红线，由于剥离表土量减少，剥离的表土在边坡区临时堆存、及时覆土，未单独设置表土堆场，因此项目建设区占地面积减少 0.37hm²，直接影响区面积减少 1.23hm²。实际实施过程中根据工业园区交通量需求，取消了中央隔离绿化，行道树栽植由双排变更为单排，因此景观绿化区面积减少 0.39hm²，路基路面区面积相应增加 0.39hm²。

表 3-2 水土流失防治责任范围变化情况表 单位：hm²

序号	防治分区	方案批复防治责任面积	实际发生防治责任面积	变化情况
一	项目建设区	10.19	9.82	-0.37
1	路基路面区	6.5	6.89	0.39
2	景观绿化区	1.11	0.72	-0.39
3	边坡区	2.21	2.21	0
4	临时表土堆场	0.37	/	-0.37
二	直接影响区	3.57	2.34	-1.23
三	总面积	13.76	12.16	-1.6

3.2 取（弃）土方

3.2.1 取料情况

本项目实际建设中未单独设置取料场，项目建设所需砂石料均外购，料场水土流失防治责任归石料场经营方所有。换填土方来源于本项目 K2+760~K3+320 西侧的工业园区盐地箐地块，该地块场平工作于 2015 年 7 月开工，2016 年 12 月底完成，该地块建设单位与本项目同属于属元谋县工业园区管理委员会，施工时序上由建设单位组织协调，从盐地箐地块取土避免了新增取土料场专用场地，控制了占地面积，减小扰动地表和水土流失面积，本项目从盐地箐地块取土方量为 5.25 万 m³，与水保方案批复一致。

3.2.2 弃渣场

本项目实际建设过程中产生废弃土石方总量为 11.4 万 m³，全部运往本项目 K2+440~K2+750 东侧的工业园区黑土锅箐地块进行场平回填，未新增弃渣场，减轻了本项目水土流失防治压力。黑土锅箐地块场平工作实际于 2016 年 2 月开工，于 2017 年 3 月完成，该地块建设单位与本项目同属于属元谋县工业园区管理委员会，施工时序上由建设单位组织协调，避免土方临时堆存，最大化提高土方利用率，减轻水土流失。本项目实际产生弃方量、去向与水保方案批复一致。

3.3 水土保持措施总体布局

根据工程的水土流失防治分区，在分析评价主体工程已有水土保持措施的基础上，针对工程建设施工活动引发水土流失的特点及造成危害的程度采取有效的水土流失防治措施，把水土保持工程措施与植物措施有机结合起来，并把主体工程中已有水土保持工程纳入水土流失防治措施体系中，合理确定水土保持措施的总体布局，以形成完整、科学的水土保持防治措施体系。水土保持措施防治措施布局情况见表 3-2。

表 3-2 水土保持措施对比表

防治分区		措施类型	防治措施（方案批复）	防治措施（实际实施）
项目 建设 区	路基路面区	工程措施	路堑边沟	路堑边沟
		临时措施	表土剥离	表土剥离
			临时排水沟	临时排水沟
			临时沉砂池	永临结合沉砂井
	管理要求	水土保持管理要求	水土保持管理要求	
	景观绿化区	植物措施	行道树绿化、中央隔离绿化	行道树绿化
		临时措施	临时覆盖	未实施
		管理要求	水土保持管理要求	水土保持管理要求
	边坡区	植物措施	框格梁植草防护、撒播种草	撒播种草、穴播灌木相思树

		临时措施	临时覆盖	未实施
		管理要求	水土保持管理要求	水土保持管理要求
	临时表土堆场	植物措施	植被恢复	未实施
		临时措施	临时拦挡、临时覆盖	未实施
		管理要求	水土保持管理要求	水土保持管理要求
直接影响区	管理要求	水土保持管理要求	水土保持管理要求	

通过对比，本项目实际实施的工程措施与水土保持方案批复的一致，植物措施中取消了中央隔离绿化，框格梁植草防护变更为框格梁浆砌石工程护坡，临时措施中未实施临时覆盖措施，未单独设置临时表土堆场，未实施表土堆场的临时拦挡覆盖措施。

3.4 水土保持措施完成情况

3.4.1 已实施的工程措施情况

一、《水保方案》批复工程措施情况

根据《水保方案》及其批复文件，方案批复水土保持工程措施为：

主体设计：

路基路面区：路堑边沟 423m；

二、实际实施工程措施情况

根据施工单位结算资料及监理单位资料，截止 2019 年 4 月，元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程实施的工程措施为：路堑边沟 423m；根据工程监理资料，路堑边沟实施时间为 2016 年 5 月至 2016 年 9 月。具体实施工程量情况及与方案批复的工程措施对比表见表 3-3。

表 3-3 实际实施与方案设计的工程措施工程量对比表

项目分区	措施	方案批复数量	实际实施数量	增减情况
路基路面区	路堑边沟	423m	423m	0

元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程水土保持工程措施基本能够满足项目区水土流失防治要求，路堑排水沟运行完好，无破损、淤积现象，实际实施情况基本到位，能满足工程水土保持防治要求。



3.4.2 已实施的植物措施情况

一、《水保方案》批复植物措施情况

根据《水保方案》及其批复文件，方案批复水土保持植物措施为：

主体设计：

景观绿化区：中央隔离绿带、行道树绿化 1.11hm²；

边坡区：植物综合护坡 1.82hm²；

方案新增：

临时表土堆场：植被恢复 0.37hm²。

二、实际实施植物措施情况

根据施工单位结算资料及监理单位资料，截至 2019 年 4 月，本项目水土保持植物措施实施主要为景观绿化区行道树栽植 0.72hm²，栽植小叶榕 1587 株；边坡区撒播草籽、穴播灌木相思树 1.48hm²。根据工程监理资料，项目的水土保持植物措施实施时间为 2016 年 12 月至 2017 年 6 月。具体实施工程量情况及与方案批复的工程措施对比表见表 3-4。

表 3-4 实际实施与方案设计的植物措施工程量对比表

项目分区	措施	方案批复数量	实际实施数量	增减情况
景观绿化区	中央隔离绿带、行道树绿化	1.11hm ²	0.72hm ²	-0.39hm ²
边坡区	植物综合护坡	1.82hm ²	1.48hm ²	-0.34hm ²
临时表土堆场区	植被恢复	0.37hm ²	0	-0.37hm ²

实际实施植物措施时间与方案批复一致，但实施植物措施数量有所减少。减少原因为：

(1) 景观绿化区实际建设中根据工业园区实际交通需求取消了中央隔离绿带，行道树绿化由原设计单侧栽植双排行道树变更为栽植单排行道树，因此景观绿化区植物措施面积减少了 0.39hm²；

(2) 边坡区原设计框格梁植生袋植草护坡实施后发生垮塌，为保证主体工程路基边坡的稳定性，将框格梁植生袋植草护坡变更为拱形框格梁浆砌石工程护坡，由于拱形框格梁浆砌石工程护坡是针对不良地质采取的护坡措施，因此不能记列为水土保持措施，边坡区植物措施面积减少了 0.34hm²；

(3) 实际建设过程中表土剥离量减少，未单独设置临时表土堆场区，因此无临时表土堆场区植被恢复措施，植物措施面积减少 0.37hm²。

元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程水土保持植物措施数量与方案批复相比有所减少，但增加了相应的地表硬化及工程防护，现实施的植物措施保存率、成活率达标，基本能够满足项目区水土流失防治要求。

实际实施植物措施照片



行道树绿化成活率达 100%，能满足水土保持的要求



道路沿线边植草、灌木绿化，覆盖度高，能满足水土保持的要求



原设计拱形框格梁植生袋护坡区域边坡不稳定，发生垮塌，后变更为拱形框格梁浆砌石工程护坡，现能保障主体工程边坡稳定同时起到水土保持的作用

3.4.3 已实施的临时措施情况

一、《水保方案》批复临时措施情况

根据《水保方案》及其批复文件，方案批复水土保持植物措施为：

方案新增：

路基路面区：表土剥离 0.26 万 m^3 ，临时排水沟 3600m，临时沉砂池 8 口；

景观绿化区：临时覆盖 1.11 hm^2 ；

边坡区：临时覆盖 1.41 hm^2 ；

临时表土堆场：临时覆盖 0.37 hm^2 ，临时拦挡 229.5m。

二、实际实施临时措施情况

根据施工单位结算资料及监理单位资料，项目建设期内本项目实际实施的水土保持临时措施实施主要为表土剥离 0.26 万 m^3 ，临时排水沟 4120m，永临结合沉砂井 52 口。根据工程监理资料，项目的水土保持临时措施实施时间为 2016 年 2 月至 2016 年 6 月。具体实施工程量情况及与方案批复的工程措施对比表见表 3-5。

表 3-5 实际实施与方案设计的植物措施工程量对比表

项目分区	措施	方案批复数量	实际实施数量	增减情况
路基路面区	表土剥离	0.95 万 m ³	0.26 万 m ³	-0.69 万 m ³
	临时排水沟	3600m	4120m	+520m
	临时沉砂池	8 口	52 口	+44 口
景观绿化区	临时覆盖	1.11hm ²	0	-1.11hm ²
边坡区	临时覆盖	1.41hm ²	0	-1.41hm ²
临时表土堆场	临时覆盖	0.37hm ²	0	-0.37hm ²
	临时拦挡	229.5m	0	-229.5m

实际实施临时措施时间与方案批复一致，但实施临时措施数量有所变化。变化原因为：

(1) 表土剥离量减少了 0.69 万 m³，减少原因为：实际建设中取消了中央隔离带，行道树均为带土球栽植，需要的绿化覆土量减少，施工单位按实际需要绿化覆土量进行了剥离并就近在人行道两侧需要绿化覆土的区域进行覆土。

(2) 路基路面区实际建设中根据实际地形需要布设临时排水沟排出汇水，实际实施数量较方案批复增加了 520m，由于主体工程中污水沉泥井、雨水沉泥井施工时序靠前，也可用作施工期间的临时沉砂措施，因此记列为永临结合沉砂井，数量增加了 44 口；

(3) 景观绿化区方案批复的临时措施为无纺布临时覆盖，实际实施中行道树带土球栽植，未进行绿化覆土，因此未对景观绿化区实施临时覆盖措施；

(4) 边坡区方案批复的临时措施为采用无纺布对植草的边坡区域进行临时覆盖，实际实施过程中边坡植草区域植物长势良好，因此未对边坡区实施临时覆盖措施；

(5) 实际建设过程中剥离的表土临时堆存时长较短、堆存量少，未单独设置临时表土堆场区，因此无临时表土堆场未实施临时措施。

元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程水土保持临时措施数量与方案批复相比有所减少，但增加了临时排水、沉砂措施工程量，植物措施区域虽然缺乏临时覆盖措施，但植被恢复情况良好，植物存活率、保存率高，临时覆盖措施的缺失未造成大量水土流失，临时措施基本能够满足项目区水土流失防治要求。



3.5 水土保持投资完成情况

一、实际完成投资情况

元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路实际实施水土保持总投资 218.5 万元，其中主体工程设计措施的投资 218.5 万元，水土保持方案新增投资 31.71 万元。水土保持总投资中工程措施费 6.69 万元，植物措施费 180.1 万元，独立费用 13 万元（其中水土保持方案编制费 6 万元，水土保持监测费 6 万元，水土保持设施验收报告编制费 1 万元），水土保持补偿费 6.96 万元。项目实际完成水土保持投资详见表 3-6。

表 3-6 实际完成的水土保持投资表 单位：万元

编号	工程或项目名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	方案新增投资	主体工程已列投资	水保总投资
	第一部分 工程措施	6.69				6.69	6.69
一	路基路面区	6.69				6.69	6.69
	第二部分 植物措施		180.1			180.1	180.1
一	景观绿化区		167.33			167.33	167.33

编号	工程或项目名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	方案新增投资	主体工程已列投资	水保总投资
二	边坡区		12.77			12.77	12.77
	第三部分 临时措施	11.75			11.75		11.75
一	路基路面区	11.75			11.75		11.75
	一至三部分合计	18.44	180.1		11.75	186.79	198.54
	第四部分 独立费用			13	13		13
一	水土保持监测费			6	6		6
二	水土保持技术文件技术咨询服务费			1	1		1
三	水土保持方案编制费			6	6		6
	一至四部分合计	11.75		13	24.75	186.79	211.54
	第五部分水土保持设施补偿费				6.96		6.96
	第六部分水土保持总投资				31.71	186.79	218.5

二、完成投资对比变化情况

根据项目实际实施措施投资情况以及主体工程、水土保持方案设计资料分析，项目建设水土保持措施实际投资为218.5万元，较方案批复的总投资减少373.07万元，其中植物措施投资减少274.61万元，临时措施投资减少47.02万元，独立费用减少34.42万元，基本预备费减少17.03万元。水土保持措施投资完成情况对比分析见表3-6。

表 3-6 水土保持措施投资完成情况对比分析表 单位：万元

工程或项目名称	批复投资	实际投资	变化情况
第一部分 工程措施	6.69	6.69	0
一 路基路面区	6.69	6.69	0
第二部分 植物措施	454.71	180.1	-274.61
一 景观绿化区	426.11	167.33	-258.78
二 边坡区	28.3	12.77	-15.53
三 临时表土堆场	0.3		-0.3
第三部分 临时措施	58.77	11.75	-47.02
一 路基路面区	30.98	11.75	-19.23
二 景观绿化区	7.99		-7.99
三 边坡区	10.16		-10.16
四 临时表土堆场	9.63		-9.63
一至三部分合计	520.16	198.54	-321.62
第四部分 独立费用	47.42	13	-34.42
一 建设管理费	1.18		-1.18
二 工程建设监理费	7		-7
三 科研勘测设计费	2.95		-2.95
四 水土保持监测费	28.79	6	-22.79
五 水土保持技术文件技术咨询服务费	1.5	1	-0.5
六 水土保持方案编制费	6	6	0
一至四部分合计	567.59	211.54	-356.05
第五部分 预备费	17.03		-17.03

工程或项目名称	批复投资	实际投资	变化情况
第六部分静态总投资	584.61	211.54	-373.07
第七部分水土保持设施补偿费	6.96	6.96	0
第八部分水土保持总投资	591.57	218.5	-373.07

三、完成投资变化原因分析:

(1) 本项目资金来源为县财政拨款, 工程总投资由原设计6594.26万元(其中土建投资5021.52万元)减少为4368.6万元(其中土建投资4107.85万元)。

(2) 植物措施投资减少274.61万元, 原因是实际建设中景观绿化区中根据工业园区实际交通需求取消了中央隔离绿带, 行道树绿化由原设计单侧栽植双排行道树变更为栽植单排行道树, 行道树种由原设计香樟、广玉兰、山玉兰、天竺桂变更为小叶榕导致措施投资减少。边坡区原设计框格梁植生袋植草护坡实施后发生垮塌, 为保证主体工程路基边坡的稳定性, 将框格梁植生袋植草护坡变更为拱形框格梁浆砌石工程护坡, 因此边坡区植物措施投资减少。

(3) 临时措施投资减少47.02万元, 原因是实际建设中表土剥离工程量减少, 方案设计临时沉砂池未单独实施, 利用雨污水管网的永久沉泥井用作永临结合沉砂井, 其投资不单独计入水保措施投资, 导致措施投资有所减少。

(4) 独立费用投资减少34.42万元, 原因是水土保持措施建设管理费、监理费与主体工程共同使用, 无科研勘测设计费, 监测费、水土保持技术文件技术咨询服务费按实际合同价记列, 导致独立费用有所减少。

(5) 基本预备费减少17.03万元, 主要是由于本项目未产生重大变更, 未启用预备费用。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量保证体系和管理制度

项目实施过程中，建设单位始终把加强质量管理、确保工程质量放在首要位置，实行全过程的质量控制和监督。施工过程中全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立健全了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。工程质量管理过程中实行计划调度会议制度、现场协调会议制度、现场碰头会议制度、监理工地例会制度、技术设计审查制度、技术设计交底制度、施工组织设计审查制度、安全施工方案审查制度、工程建设安全管理制度、质量检查抽查制度、工程质量监督管理制度、工程计划统计管理制度、工程预结算管理制度等管理制度。水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个工程的建设管理体系中。工程质量检验资料齐全，程序完善，均有监理、施工单位的签章，符合质量管理的要求。

4.1.2 设计单位质量保证体系和管理制度

项目实施过程中，主体设计单位制定了质量管理体系，保障了项目设计质量，把设计质量放在重要位置，全过程对工程设计质量进行控制和监督。在工程的勘测设计过程中，强化公司、室、组三级质量管理机构的职责履行，总工程师负责指导监督质量管理体系的有效运行。总工室在总工程师领导下行使职权，明确专人负责协助项目组设总，直接参与工程全过程的质量管理活动，在工程建设全过程对有关政策、设计标准、深度规定、限额设计要求的贯彻执行，新技术、结构、材料的应用等进行有效的管理和监督，并协调各相关专业，确保文件在各有关专业室正确、迅速的传递，在设计手段和资源的配置，技术、档案资料的利用及勘测设计成品的印制出版质量等方面起到可靠的保证和支撑作用。客服计划人员根据合同工期要求，全面跟踪检查工程进度实施情况，加大工期考核力度，确保合同工期的按期履行。

为满足工程项目的勘察设计要求，公司以文件形式规定了勘察设计质量有关的过程开发、运作和控制的主要责任、权限、报告渠道及各专业间相互接口。同时选派技术职称和勘察设计技术水平相应的，符合任职资格条件的人员，承担工程的勘察设计审定、审核工作。

公司建立了设计图纸和技术文件的设计质量评审制度，坚持三级审核制度，评审过程

中应做好技术经济分析，论证设计的合理和先进性，采用新技术必须以保证工程质量为前提，进行技术性、安全性、经济性的论证，并按规定履行审批程序。

建立健全质量监督检查制度、改进机制并制定、完善质量责任及相应的考核办法，加大质量管理和产品质量的考核、奖惩力度，确保勘测设计产品质量。

4.1.3 监理单位质量保证体系和管理制度

施工质量控制是工程监理过程中最主要的环节，同时也是监理工作中工作量最大的一项任务。监理单位按照工程招投标法规定，选择云南云通监理咨询有限公司开展本项目的监理工作，对经水务部门审批通过的水土保持方案的实施过程进行监理，确保水土保持方案批复的水土保持措施落到实处。

施工前，项目监理部建立了以总监理工程师为核心的质量控制体系，明确了各工作人员的基本工作职责和工作程序，使监理工作能井然有序的开展、实施。施工现场质量控制以事前控制为主，以事中控制为辅，并把事后控制作为检测工作成效、反馈控制信息的手段。通过对工程实行预控、检查、验评，从而保证总体质量目标的实现。

4.1.4 质量监督单位质量保证体系和管理制度

质量监督单位通过勘察现场情况，定期对施工期间各类生产质量进行检查，提醒施工单位的具体任务和责任，组织监测单位进行定期监测成果报告，对项目施工期间各项施工指标进行实时评价与完善补充。

4.1.4 施工单位质量保证体系和管理制度

项目施工单位设置专职的质量管理人员，制定各类质量管理制度，实行“班组讨论、公司复检、项目部终检”的三检制度。建立质量责任制，建立以质量为中心的经济承包责任制，明确各施工人员的具体任务和责任，层层落实质量关。综上，本项目施工质量管理体系是健全和完善的。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

工程质量的检验按行业的有关规定执行。质量评定程序为：施工单位自评，建设单位和监理单位抽验认定，质量监督机构核定。一般分项工程质量由施工单位质监部门组织自评，监理单位核定。分部工程由施工单位质监部门自评，监理单位复核，建设单位核定。单位工程质量评定是在施工单位自评的基础上，由建设单位复核或委托监理单位复核，报质量监督机构核定。工程质量等级评定标准见表 4-1。

表 4-1 工程质量等级评定标准

项目	质量等级	评定标准
单元工程	合格	检查项目符合质量标准；检测项目的合格率不小于 80%
	优良	检查项目符合质量标准；检测项目的合格率不小于 90%
分部工程	合格	单元工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格
	优良	单元工程质量全部合格，其中有 50% 以上达到优良，主要单元工程质量优良；中间产品质量及原材料质量全部合格
单位工程	合格	分部工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格 施工质量检验资料基本齐全
	优良	分部工程质量全部合格，其中有 50% 以上达到优良，主要分部工程质量优良；中间产品质量及原材料质量全部合格；施工质量检验资料齐全

建设单位在技术人员内抽调 1~2 名具有相关专业知识的技術负责人负责工程质量控制，并要求分管技术负责人直接领导。

4.2.1 工程项目划分及结果

根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)中，工程质量评定项目划分标准，元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程水土保持措施共划分为 4 个单位工程，5 项分部工程和 190 个单元工程。①单位工程：按照工程类型和便于质量管理的原则，按本项目实际情况划分为斜坡防护工程、防洪排导工程、植被建设工程和临时防护工程；②分部工程：在单位工程的基础上按照功能相对独立，工程类型的原则，划分为植物护坡、排洪导流设施、线网状植被、排水、沉砂；③单元工程：主要按规范规定，结合工种、工序、施工的基本组成划分，是工程质量评定、工程计量审核的基础。工程划分标准见表 4-2，项目划分情况见表 4-3。

表 4-2 单元工程划分标准

单位工程	分部工程	单元工程划分	备注
斜坡防护工程	植物护坡	高度在 12m 以上的坡面，按护坡长度每 50m 作为一个单元工程；	本标准参照水利部—水土保持工程质量评定规程 (SL336-2006) 制定。
		高度在 12m 以下的坡面，按护坡长度每 100m 作为一个单元工程	
防洪排导工程	排洪导流设施	每单元工程长 50m~100m，不足 50m 可单独作为一个单元工程	
植被建设工程	线网状植被	按长度划分，每 100 为一个单元工程	
临时防护工程	排水	按长度划分，每 50~100 为一个单元工程	
	沉砂	按容积分，每 10~30m ³ 为一个单元工程，不足 10m ³ 的可单独作为一个单元工程，大于 30m ³ 的可划分为两个单元工程，	

表 4-3 水保措施质量评定单位工程、分部工程划分情况表

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程划分(个)
斜坡防护工程	植物护坡	边坡植草、穴播灌木	15
防洪排导工程	排洪导流设施	路堑边沟	9
植被建设工程	线网状植被	行道树绿化	72
临时防护工程	排水	临时排水沟	42
	沉砂	永临结合沉砂井	52
4	5		190

4.2.2 各防治分区工程质量评定

1、工程措施质量评定

根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006), 工程质量评定项目划分标准, 针对工程划分的 1 个单位工程、1 个分部工程共计 9 个单元工程进行了工程措施的现场勘查、资料抽查核实, 9 个单元工程合格数 9 个, 经工程质量评定, 水土保持工程措施工程质量等级为合格。

工程措施运行正常, 砂浆抹面外表美观, 无裂纹、缺角现象, 排水沟设施断面尺寸满足要求, 排水通畅, 满足过流能力, 未见裂缝、沉降和淤积, 运行正常, 质量合格。水土保持工程措施质量评定情况见表 4-4。

表 4-4 水土保持工程措施质量评定结果

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程划分(个)	单元工程评定				分部工程质量评定	单位工程质量评定	项目工程质量评定
				合格项数	合格率%	优良项数	优良率%			
防洪排导工程	排洪导流设施	路堑边沟	9	9	100	9	100	合格	合格	合格
1	1	合计	9	9	100	9	100	合格	合格	合格

本项目水土保持工程措施建设过程中将水土保持工程纳入主体工程施工之中, 水土保持建设与主体工程建设同步进行, 质量保证体系完善。对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样调查、试验, 对不合格材料严禁投入使用, 有效保证了工程质量。水土保持工程措施从原材料、中间产品至成品质量合格, 水土保持设施结构尺寸规则, 外表整齐, 质量符合设计和规范要求, 工程质量总体合格。

2、植物措施质量检验

植物措施的质量检验是按照分部工程要求进行的。在材料检验方面, 主要检查种子、苗木的质量和数量, 审查外购种子的检疫证明; 施工单位自检种子的质量、数量。监理工程师主要对单元工程抽查, 评定单元质量指标是否达到设计要求; 建设单位的竣工验收则采取最后清算的办法, 以成活率、合格率和外观质量来确定工程的优劣。水土保持植物措

施质量等级评定见表 4-5。

表 4-5 植物措施工程质量评价情况统计表

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程划分(个)	单元工程评定				分部工程质量评定	单位工程质量评定	项目工程质量评定
				合格项数	合格率%	优良项数	优良率%			
斜坡防护工程	植物护坡	边坡植草、穴播灌木	15	14	93.3	11	73.3	合格	合格	合格
植被建设工程	线网状植被	行道树绿化	72	72	72	72	72	合格	合格	合格
2	2	合计	87	86	98.9	83	95.4	合格	合格	合格

经调查核实，本项目水土保持植物措施总体布局合理，树种选择适宜，具有较好的水土保持功能；林草植物栽培措施得当，建立了较规范的绿化区域养护制度，林草成活率和保存率较高，发挥了较好的水土保持功能，本工程水土保持植物绿化措施符合水保方案要求。

本工程水土保持工程植物措施经过评定，工程质量达到合格标准。

3、临时措施质量评定

根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)，工程质量评定项目划分标准，针对工程划分的 1 个单位工程、2 个分部工程共计 94 个单元工程进行了临时措施的现场勘查、资料抽查核实，94 个单元工程合格数 85 个，经工程质量评定，水土保持临时防护措施工程质量等级为合格。

临时排水沟过流能力正常，永临结合沉砂井外表美观，无裂纹、缺角现象，沉砂井淤积泥沙及时清除，发挥施工期间沉淀泥沙的功效，质量合格。水土保持临时防护措施质量评定情况见表 4-6。

表 4-6 水土保持工程措施质量评定结果

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程划分(个)	单元工程评定				分部工程质量评定	单位工程质量评定	项目工程质量评定
				合格项数	合格率%	优良项数	优良率%			
临时防护工程	排水	临时排水沟	42	33	78.6	9	21.4	合格	合格	合格
	沉砂	永临结合沉砂井	52	52	100	50	96.2	合格	合格	合格
1	2	合计	94	85	90.4	59	62.8	合格	合格	合格

施工期间临时排水沟、永临结合沉砂井正常运行，能及时排出施工期间汇水，沉砂井起到沉淀泥沙作用，临时防护措施质量总体合格。

4.3 总体质量评价

在工程建设过程中，建设单位建立了一套完整的水土保持质量保证体系。同时，把好原材料关，合理调整施工工艺和工序，加强巡视检查、质量监控；控制中间产品，对施工的各项工序、隐蔽工程工作程序进行控制，通过采取以上措施，有效的保证了工程质量。本项目水土保持工程措施使用材料质量合格，项目各建设区域布设的水土保持工程措施整体上基本达到了控制工程建设水土流失的要求，符合国家水土保持法律法规及技术规范、标准的有关规定和要求，工程质量总体合格，基本具备竣工验收的条件。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 运行情况

自 2017 年 12 月工程完工后，建设单位对各类水土保持设施运行情况进行了检查，植被恢复期间拱形框格梁植草护坡发生垮塌，后整改为拱形框格梁浆砌石工程护坡，运行完好，现水土保持工程措施质量稳定，运行状况良好，各项措施也在不断的完善中，各防治措施起到了较好的水土流失防治效果。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

一、扰动土地整治率

扰动土地是指开发建设项目在建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积。扰动土地整治率为水保措施防治面积、永久建筑物面积之和与扰动地表面积的比值。

项目进入运行期后，工程扰动土地面积为 9.82hm^2 ，实施植物措施面积为 2.2hm^2 （其中植物措施达标面积为 2.17hm^2 ，植物措施未达标面积为 0.03hm^2 ），工程措施面积为 0.73hm^2 ，经综合核定，扰动土地整治率为 98.9%，达到水土流失防治目标。具体分析见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率计算表 单位： hm^2

监测分区	建设区扰动土地总面积	植物措施达标面积	植物措施未达标面积	工程措施面积	硬化面积	扰动土地整治率 (%)
路基路面区	6.89				6.89	99
景观绿化区	0.72	0.72				99
边坡区	2.21	1.45	0.03		0.73	98.7
合计	9.82	2.17	0.03		7.62	98.9

二、水土流失总治理度

水土流失总治理度为项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。本工程项目建设区内自然恢复期仍存在水土流失区域为景观绿化区和边坡区实施植物措施区域，面积为 2.2hm^2 ，实际完成的水土保持措施达标面积 2.17hm^2 ，水土流失总治理度为 98.6%。具体分析见表 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度计算表 单位: hm²

监测分区	水土流失面积	植物措施达标面积	植物措施未达标面积	工程措施面积	水土流失总治理度%
路基路面区	/	/	/	/	/
景观绿化区	0.72	0.72	/	/	99
边坡区	1.48	1.45	0.03	/	98
合计	2.20	2.17	0.03	/	98.6

三、拦渣率

根据施工、监理资料,本工程实际建设过程中,工程建设实际产生土石方开挖 12.6 万 m³, 回填 6.45 万 m³, 外借换填 5.25 万 m³, 产生废弃土石方 11.4 万 m³, 全部运往本项目 K2+440~K2+750 东侧的工业园区黑土锅箐地块进行场平回填综合利用, 不产生永久弃渣, 本项目拦渣率达 98%。

四、土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目区容许土壤流失量与水保措施实施后土壤侵蚀强度之比。项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区, 容许土壤流失量为 500t/km².a。通过各水土保持工程措施和植物措施的实施, 项目区各分区的土壤侵蚀模数均低于或等于容许值。各项防治措施实施后, 项目区加权平均土壤流失强度降到 460.63t/km².a, 经计算项目区土壤流失控制比为 1.09。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

一、林草植被恢复率

林草恢复率为植物措施面积与可绿化面积的比值, 本项目可绿化面积为 2.20hm², 植物措施达标面积为 2.17hm², 林草恢复率达 98.6%。

二、林草覆盖率

林草覆盖率为林草总面积与项目建设区面积的比值, 本项目植物措施达标面积为 2.17hm², 项目区总面积为 9.82hm², 林草覆盖率达 22.1%。

综上所述, 本工程水土保持措施实施后, 有效控制了新增水土流失数量, 具有较好的生态效益, 除林草覆盖率外各项指标均能达到防治目标值。各项指标达标情况见表 5-3。

表 5-3 水土流失防治效果监测达标情况

序号	防治指标类型	防治标准值	监测指标	达标情况
1	扰动土地治理率 (%)	95	98.9	达标
2	水土流失治理度 (%)	95	98.6	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.09	达标

4	拦渣率 (%)	95	98	达标
5	林草植被恢复率 (%)	97	98.6	达标
6	林草覆盖率 (%)	25	22.1	未达标

5.2.3 公众满意度调查

根据技术评估工作的有关规定和要求，在评估工作过程中，评估组共向建设区周围群众发放 40 张调查表，通过抽样进行民意调查。目的在于解项目建设对当地经济影响以及项目建设过程中弃土弃渣管理等水土保持工作对周边环境的影响，同时通过民众监督，对该项目建设过程水土保持工作进行公开评价，促进水土保持宣传的同时，使开发建设项目水土保持工作达到“建设单位负责、社会监督”的作用，从而做为本次技术评估工作的参考依据。

通过调查数据统计，调查对象包括农民、工人、干部、学生等，被调查者中 20~30 岁 10 人、30~50 岁 27 人，50 岁以上 3 人；其中男性 26 人，女性 14 人。在被调查者 40 人中，95% 的人认为项目建设促进了当地经济的发展；85% 的人认为当地环境得到了保护；70% 的人认为项目建设弃土弃渣得到妥善处理，后期管理也做的好；有 90% 的人认为项目对防治水土流失采取的植被恢复措施发挥较好的防护作用。公众调查情况见表 5-4。

表 5-4 公众调查情况表

一、调查人员结构组成情况								
调查年龄段		20-30 岁	30-50 岁	50 岁以上	男	女		
调查总数	40 人	10	27	3	26	14		
职业		农民	工人	干部	学生			
人数		31	2	2	5			
二、答卷情况分析结果								
调查项目评价	好	占总数 (%)	一般	占总数 (%)	差	占总数 (%)	说不清	占总数 (%)
对当地经济影响	38	95	3	7.5	0	0	1	2.5
对当地环境影响	34	85	2	5	0	0	1	2.5
对弃土弃渣管理	28	70	5	12.5	0	0	1	2.5
林草植被建设	36	90	2	5	0	0	2	5
土地恢复情况	34	85	4	10	0	0	2	5
合计	176	88	16	40	0	0	7	17.5

调查结果表明，项目区周围群众多数认为元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程对促进当地经济发展有积极意义、项目建设造成水土流失得到有效治理、工程建设中的弃土弃渣管理规范、林草植被建设也比较好。工程竣工后，对项目区实施了

绿化美化和生态恢复，并取得了明显的效果。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程水土保持责任领导为杨德龙，各施工队管理人员为成员。

建设单位在项目完成前期工作后、项目开工前委托及时监测单位开展水土保持监测工作，在项目建设过程中，建设单位按照批复的水保方案，实施了临时排水沟、沉砂池等水土保持措施，该阶段水保措施与主体工程同时实施；项目于2017年12月竣工后，实施后的永久水保措施与主体工程同时运行。在施工过程中，建设单位、设计单位、施工单位和监理单位加强水土保持法等法律法规的学习，制定了详细的水土保持措施实施进度，加强计划管理，水土保持植物措施与主体工程达到同时设计，同时施工，同时投产使用的“三同时”制度。

6.2 规章制度

在项目建设期间，建设单位建立了以质量管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计、建设管理单位各尽其职、密切配合的合作关系，并在工程建设过程中给予逐步完善，水土保持工作也作为基本内容纳入主体工程的管理中。在项目计划合同管理方面，本工程制定了招投标管理、施工管理、财务管理等制度，逐步建立了一整套行之有效的管理制度和体系，依据制度建设和管理体系，避免了人为操作的随意性。在施工质量保证制度和体系方面，本工程则进一步明确了施工检验、检查的具体方法和要求，落实了质量责任，防止建设过程中不规范的行为。

在项目建设期间，工程监理部门始终把管理与协调、工程质量控制、投资控制、安全文明施工和环境保护以及施工进度控制看作工作重点，为保证水土保持工程的质量奠定了基础，为提高工程质量提供了保障。

6.3 建设过程

在工程建设过程中，为了保证水土保持工程的施工质量和进度，建设单位将水土保持的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中。工程开工后，建设、设计、施工、监理等各单位协调合作，坚持“质量第一”的原则，严格按照施工技术规范要求施工，建立了严格的质量保证和监督体系，实行质量自控自检、监理小组旁站监理、

建设单位巡视抽查、质监单位查验核实制度，保障了工程建设的质量。

6.4 监测监理

6.4.1 监测

为客观评价项目水土保持设施实施情况及水土保持设施对工程建设产生水土流失的防治效果，并为工程水土保持专项验收提供必备的监测资料，建设单位于 2016 年 1 月委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司进行本项目的水土保持监测。

监测单位进场后依据水土保持监测技术标准规范及批复的水土保持方案开展监测工作，监测单位主要采用地面观测、调查监测法为主，巡查监测为辅的方式进行监测；共布设监测点 6 个，其中调查监测点 4 个，定位监测点 2 个；组织技术人员分别于 2016 年 1 月、5 月、11 月；2017 年 3 月、5 月、10 月、12 月；2018 年 6 月、11 月先后多次到现场对水保措施的实施情况及防治效果进行实地查勘、调查，收集监测相关数据，监测工作开展以来报送的成果为：2016 年监测年报，监测简报 2 期。

6.4.2 监理

根据有关工程建设的法律、法规、政策、标准和规范的要求，为检查施工单位投入工程项目的人力、材料、主要设备及其使用、运行状况，并做好检查记录；督促、检查施工单位安全措施的投入；复核或从施工现场直接获取工程计量的有关数据并签署原始凭证；保障工程的顺利建设及结算，建设单位于 2016 年 1 月委托云南恒基工程监理咨询有限公司承担整个项目建设期主体工程的监理工作，项目水土保持监理直接纳入主体工程建设监理，项目水土保持监理单位与主体工程建设监理单位为同一家。

6.5 水行政主管部门监督检查意见落实情况

建设期间水土保持主管部门对元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程进行水土保持监督检查，提出的主要意见为：

- 一、拱形框格梁护坡局部坍塌需尽快进行修复；
- 二、道路末端外围边坡受雨水冲刷导致水土流失，需及时清理路面提高边坡防护标准；
- 三、浆砌石挡墙工程建设基本满足要求，运行情况较好，应加强管理，定期维护；
- 四、道路边坡植草植物措施恢复效果较差，应及时进行补植补种，并加强管护、抚育工作；

五、及时完善场内植物措施，对已实施绿化措施的区域加强管护、抚育工作，对苗木长势较差区域补植补种；

六、认真做好项目水土保持工作，对已建水土保持措施加强运行管理和维护，保障今后水土保持措施的良好运行完善后续水土保持验收事宜。

根据水行政主管部门的监督检查意见，建设单位积极组织项目参建单位对监督检查意见中提出的问题进行以下整改：

- 一、对拱形框格梁护坡区域进行工程措施修复；
- 二、清理道路末端外围边坡受雨水冲刷流失的土体，并新增路基挡土墙长度；
- 三、完善项目区内植物措施。

6.6 水土保持补偿费缴纳情况

根据批复的水保方案及文件显示，本项目需缴纳水土保持设施补偿费 6.96 万元，建设单位已于 2016 年 1 月 19 日缴纳水土保持补偿费 6.96 万元，详见附件。

6.7 水土保持设施管理维护

依据水利部第 16 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(2002 年 10 月, 2005 年 7 月水利部第 24 号令修改) 的规定, 水土保持设施作为主体工程的一部分, 开发建设项目水土保持设施经验收合格后, 该项目方可正式投入生产或使用。为做好本项目水土保持设施的管护工作, 工程验收合格后, 水土保持运行管理将由永胜县交通运输局进行管理, 建设单位将建立管理养护责任制, 落实专人负责管理、维护工程水土保持设施, 包括定期安全巡逻、苗木养护等, 对水土保持设施出现的局部损坏进行修复、加固。

7 结论及下阶段工作安排

7.1 自验结论

建设单位水土保持设施的建设已按计划完成，水土流失防治责任范围内的各类开挖面、交通道路、直接影响区等基本得到了治理，施工过程中的水土流失得到了有效控制。项目区完成的水土保持设施较好地发挥了保持水土、改善环境的作用，工程实施的水土保持设施符合水土保持法律法规和规程规范及技术标准的有关规定和要求，水土保持专项投资落实，各项工程安全可靠、质量合格，工程总体质量达到合格标准，水土流失防治符合开发建设类项目的防治标准，达到水土保持设施专项验收条件。

7.2 下阶段工作安排

元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程水土保持设施的建设已按计划完成，可以满足现阶段的水土保持防治要求，请求水土保持主管部门给予验收备案。经验收后，本项目正式进入运行期。针对下阶段工作安排等计划，建设单位拟订水土保持工作安排如下：

(1) 元谋县工业聚集区小雷宰那化梁子片区一号路提升改造工程进入运行期后，成立水土保持工作小组继续开展本工程的水土保持工作，做好水土保持设施的管理、维护，建立管理养护责任制，若工程出现局部损坏及时进行修复、加固，林草措施及时进行抚育、补植、更新，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用；

(2) 为方便水土保持工程管理和运行质量的检查，将水土保持方案设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、水土保持效益指标以及检查验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理；

(3) 按照水土保持方案报告书及相关要求，做好直接影响区的水土保持工作；

(4) 在总结前期工程建设经验与不足的基础上，认真完善做好后期工程建设的管理工作，把水土保持作为建设单位建设管理的重要部分。