

大化产业园区一期路网工程

水土保持设施验收

玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用 示范区一期路网工程建设项目 水土保持设施验收报告



国水江河（北京）工程咨询有限公司

二〇一九年三月



玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发
利用示范区一期路网工程建设项目
水土保持设施验收报告

验收单位：云南玉溪大化产业园区开发建设投资有限公司


报告编制单位：国水江河（北京）工程咨询有限公司





验收单位：云南玉溪大化产业园区开发建设投资有限公司

报告编制单位：国水江河（北京）工程咨询有限公司



审定：杨功名

批准：张文勇

审查：刘翠平

校核：付成磊

编写人员：邹文洪

目录

前 言.....	5
1 项目及项目区概况	8
1.1 项目概况.....	8
1.2 项目区概况	13
2 水土保持方案和设计情况.....	19
2.1 主体工程设计情况	19
2.2 水土保持方案	19
2.3 水土保持变更	20
2.4 水土保持后续设计	20
3 水土保持方案实施情况.....	21
3.1 水土流失防治责任范围.....	21
3.2 弃渣场设置	22
3.3 主体设计设置	23
3.4 水土保持措施总体布局.....	23
3.5 水土保持设施完成情况.....	24
3.6 水土保持投资完成情况.....	27
4 水土保持工程质量	30
4.1 质量管理体系	30
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价	32
4.3 总体质量评价	32

5 项目初期运行及水土保持效果	34
5.1 运行情况	34
5.2 水土保持效果	34
6 水土保持管理	40
6.1 组织领导	40
6.2 规章制度	41
6.3 建设管理	42
6.4 水土保持监测	42
6.5 水土保持监理	44
6.6 水土保持补偿费缴纳情况	45
6.7 水土保持设施管理维护	45
7 结论	46
7.1 结论	46
7.2 遗留问题安排	46

附件：

附件一：玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目水土保持方案批复；

附件二：水土保持补偿费缴款发票见附件；

附件三：监理质量评估报告。

附图：

1. 玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目地理位置图；

2. 玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目防治责任范围图；

3. 玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目水土保持工程布局图；

4. 建设前与建设后的遥感影像图对比。

前 言

玉溪市大化产业园区一期路网工程建设项目位于玉溪市峨山县化念镇和新平县扬武镇大开门村。本项目包括 4 条路道路，分别为 1 号环山路全长 2893.164m，红线宽 20m，等级为城市次干路，设计车速为 40km/h；2 号环山路全长 1535.629m，红线宽 20m，等级为城市次干路，设计车速为 40km/h；1 号支路全长 817.061m，红线宽 15m，等级为城市支路，设计车速为 30km/h；2 号支路全长 859.446m，红线宽 10m，等级为城市支路，设计车速为 30km/h。

本项目建设工期为 24 个月，项目已于 2014 年 11 月开工建设，于 2016 年 10 月完工。在工程总投资 35686.39 万元中，土建投资 25933.52 万元。资金来源由玉溪市大化产业园区建设筹备工作组和玉溪市大化产业园区开发建设投资公司自筹解决。

2015 年 2 月，云南玉溪大化产业园区开发建设投资有限公司委托昆明睿清水土保持咨询有限公司开展水土保持方案编制，开工前委托玉溪世纪永立建设监理有限公司为监理单位，并积极开展水土保持监理工作。施工期严格执行“三同时”制度，及时按照方案设计，落实各分区水土保持措施。昆明睿清水土保持咨询有限公司编制完成了《玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目水土保持方案初步设计报告书（送审稿）》。2015 年 4 月 2 日峨山县水利局组织召开了《玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目水土保持方案初步设计究报告书》（送审稿）技术评审会，与会代表和专家听取了建设单位关于项目前期情况的介绍后，编制单位进行了报告书内容的汇报，专家组进行认真的讨论与评审，并形成评审

意见。于 2015 年 4 月上旬完成了报批稿，并取得峨水复〔2015〕第 5 号批复。

根据批复的方案报告书，工程防治责任范围为工程项目建设区和由于工程建设活动而可能造成水土流失及其危害的直接影响区防治责任范围面积为 28.17hm²，其中项目建设区总面积 20.97hm²，包括永久占地区和临时工程占地区。永久占地区 20.26hm²，临时工程占地区 0.71hm²。直接影响区 7.20hm²，为项目建设周边可能影响的区域。

通过监测及查阅建设资料，确定本工程实际水土流失防治责任范围为 20.96hm²，其中项目建设区面积为 20.96hm²，永久占地面积 20.96hm²，无临时占地面积。统计得出项目运行期水土监测指标为：扰动土地整治率 98.95%，水土流失总治理度 97.70%，土壤流失控制比 1.02，拦渣率 98%，指标均达标，项目区林草植被恢复率为 94.47%，林草植被覆盖率 17.94%。因为根据公司后期规划边坡需铲平和路面平行，故部分边坡未进行植被恢复，只对其进行削坡处理，未达到水土保持方案批复要求。

根据《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》、《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）的规定，为全面做好玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目水土保持设施竣工验收工作，云南玉溪大化产业园区开发建设投资有限公司在完成水土保持单位工程验收后，委托国水江河（北京）工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展本工程水土保持设施验收工作。接到任务后我公司成立验收项目组，项目负责人带队深入工程现场察勘、全面检查了项目施工区各防治分区水土保持设施完成情况，对绿化区、场内道路等关键分部工程的防护措施实施情况进行了检查，认真、仔细核对了各项措施的工

程量和质量，审阅了工程档案资料，对水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持措施的功能及效果进行了核查，并进行了社会问卷调查。针对现场具体存在问题，组织建设单位、设计、监理和施工单位及时修补完善施工区各项水土保持措施，并于 2019 年 3 月完成验收报告。

本报告验收范围包括建设期和植被恢复期。在水土保持验收工作过程中，各参建单位提供了良好的工作条件和技术配合在此深表谢意。

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

玉溪市大化产业园区一期路网工程建设项目位于玉溪市峨山县化念镇和新平县扬武镇大开门村。

1.1.2 主要技术经济指标

(1) 道路等级

根据本项目初步设计报告及道路功能定位分析，1#环山路及 2#环山路道路等级为城市次干道，1#支路及 2#支路道路等级为城市支线路。建设内容包括道路工程、排水工程、附属工程（绿化、综合管线、沿线交通设施、照明工程），1#环山路道路长 2893.164m，道路红线宽度为 20m，设计时速为 40km/h；2#环山路道路长 1535.629m，道路红线宽度为 20m，设计时速为 40km/h；1#支路道路长 817.061m，道路红线宽度为 15m，设计时速为 30km/h；2#支路道路长 859.446m，道路红线宽度为 15m，设计时速为 30km/h。

(2) 计算行车速度

玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目 1#、2#环山路按城市次干道标准设计，设计车速为 40Km/h，其中 1#环山路最大纵坡 5.36%、2#环山路最大纵坡 6.2%；1#、2#支线路按城市支路标准设计，设计车速为 30Km/h，最大纵坡 8%。

(3) 路面类型：沥青混凝土路面

(4) 路面设计基准期：10~15 年

(5) 路面荷载等级：机动车道 BZZ-100

(6) 抗震

按地震基本烈度 8 度设计，基本地震加速度值为 0.20g。

设主要技术经济指标见表 1-1。

表 1-1 主要特性表

序号	指标名称	单位	技术指标	备注
1	公路等级	级	城市次干道、城市支线路	
2	计算行车速度	km/h	40/30	
3	路面设计荷载		机动车道 BZZ-100	
	红线宽	m	20m/15m	
5	设计洪水重现期		1.5	
6	路面设计年限	年	10~15	
7	占地面积	hm ²	20.97	
(1)	永久性占地区	hm ²	20.26	永久占地
(2)	临时占地	hm ²	0.71	
8	道路长度	m		
(1)	1#环山路	m	2893.164	
(2)	2#环山路	m	1535.629	
(3)	1#支线路	m	817.061	
(4)	2#支线路	m	859.446	
9	纵坡			
	最大值	%	8	
	最小值	%	1.14	
10	土石方			
	挖方	万 m ³	167.41	
	回填、利用	万 m ³	93.50	
	外借方	万 m ³	29.19	
	永久弃方	万 m ³	103.10	

1.1.3 项目投资

本项目建设工期为 24 个月，项目已于 2014 年 11 月开工建设，于 2016 年 10 月完工。在工程总投资 35686.39 万元中，土建投资 25933.52 万元。资金来源由玉溪市大化产业园区建设筹备工作组和玉溪市大化产业园区开发建设投资

公司自筹解决。

1.1.4 项目组成与布置

玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目，主要建设内容包括片区内道路工程、排水工程、附属工程（绿化、综合管线、沿线交通设施、照明工程）等工程建设内容。

根据项目功能区划、工程建设的特点、施工工艺及各建设内容的功能区划的不同，将项目各线路分为道路工程区及表土堆场区，道路工程区包括路基区、路基边坡区两部分，另外一期工程及二期工程共用一个施工场地（兼拌和站），此施工场地纳入本项目（一期工程）考虑。

表 1-2 项目组成表

线路（大区）	分区	占地面积（hm ² ）	布置说明
1#环山路	道路工程区	路基区	K2+480 右
		路基边坡区	
	表土堆场	1#表土堆场	K1+162 右
		2#表土堆场	K2+224 左
2#环山路	道路工程区	路基区	
		路基边坡区	
1#支路	道路工程区	路基区	
		路基边坡区	
2#支路	道路工程区	路基区	
		路基边坡区	
施工场地（拌和站）		0.41	K2+480 右侧

1.1.5 施工组织及工期

云南玉溪大化产业园区开发建设投资有限公司严格按照国家关于招标投标的法律法规有关规定开展招标工作，玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目参建单位如下表：

表 1-3 项目参建单位一览表

标段	标段名称	承建单位
1	设计	昆明市规划设计研究院
2	监理	玉溪世纪永立建设监理有限公司
3	施工	云南景升建筑工程有限公司

项目建设区主要由道路工程区、表土堆场区和施工场地区组成。

(一) 道路工程区

包括路基区、绿化带区、路基边坡区，主体工程设计已考虑该区挖填边坡综合护坡、坡面截排水、路基排水沟、坡面绿化、人行道绿化等措施，该区在工程建成后水土流失是轻微的，本方案将在施工过程中新增临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等临时措施，并对施工过程提出水土保持要求。

(二) 表土堆场区

由于后期需大量绿化覆土，在施工前，需对表土进行清理、收集，运至方案规划的 2 个表土堆场集中堆放，堆放过程中周边需采取临时拦挡、排水措施，边坡需采取临时覆盖措施，场地使用结束后，采取绿化措施。

(三) 施工场地区

工程设置一处施工场地，场地承接部分混凝土、沥青的拌合及施工堆料。堆放过程中周边需采取临时拦挡、排水措施，场地使用结束后，采取绿化措施。

(四) 施工进度

本项目建设工期为 24 个月，项目已于 2014 年 11 月开工建设，于 2016 年 10 月完工。

水土保持工程：根据“三同时”原则，水土保持工程同主体工程同步施工，2019 年 3 月，水土保持单位工程完工验收。

(五) 工程主要变更情况

玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目无重大变更情况。

1.1.6 土石方情况

本项目建设过程中路基将开挖土石方 167.41 万 m^3 （其中土石方 166.09 万 m^3 ，表土 0.78 万 m^3 ，建筑垃圾 0.54 万 m^3 ）；填方 93.50 万 m^3 （其中利用挖方 88.04 万 m^3 ）；外借土方 29.19 万 m^3 ，外借土方全部来源于二期工程 4 号环山路起点东南侧地块场地平整超挖量，该地块为产业园区规划用地，水土流失防治责任属产业园区地块，不纳入本项目范围；废弃 103.10 万 m^3 ，扣除表土利用 0.78 万 m^3 ，最终弃渣 102.32 万 m^3 ；弃方运至 2 号环山以西，1#及 2#支路之间的产业园区规划回填区域统一堆放，待后期产业园区场地平整使用，弃渣平衡表见表 1-4。

表 1-4 项目区土石方平衡表 单位：万 m³

线路 ^①	挖方(m ³) ^②				路基回填 ^③	调入(m ³) ^④		调出(m ³) ^⑤		外借(m ³) ^⑥		废弃(m ³) ^⑦	
	小计 ^⑧	表土剥离 ^⑨	建筑垃圾 ^⑩	土石方 ^⑪		数量 ^⑫	来源 ^⑬	数量 ^⑭	去向 ^⑮	数量 ^⑯	来源 ^⑰	数量 ^⑱	去向 ^⑲
1#环山路 ^⑳	141210 ^㉑	7800 ^㉒	920 ^㉓	132490 ^㉔	701265 ^㉕	322810 ^㉖	2#环山路挖方 ^㉗	0 ^㉘	0 ^㉙	291865 ^㉚	二期工程 4 号环山路起点东南侧地块场地平整超挖量 ^㉛	46820 ^㉜	表土利用 7800m ³ , 最终弃渣 1023175m ³ ; 弃方运至 2 号
2#环山路 ^㉞	790296 ^㉟	0 ^㊱	1440 ^㊲	788856 ^㊳	214788 ^㊴	0 ^㊵	0 ^㊶	322810 ^㊷	1#环山路回填利用 ^㊸	0 ^㊹	0 ^㊺	252698 ^㊻	环山以西, 1#及 2#支路之间的产业园区规划回填区域统一堆放, 待后期产业园区场地平整使用。 ^㊼
1#支路 ^㊽	665381 ^㊾	0 ^㊿	0 [㏀]	665381 [㏁]	4448 [㏂]	0 [㏃]	0 [㏄]	0 [㏅]	0 [㏆]	0 [㏇]	0 [㏈]	660933 [㏉]	
2#支路 [㏊]	77230 [㏋]	0 [㏌]	3080 [㏍]	74150 [㏎]	14506 [㏏]	0 [㏐]	0 [㏑]	0 [㏒]	0 [㏓]	0 [㏔]	0 [㏕]	62724 [㏖]	
小 计 [㏗]	1674117 [㏘]	7800 [㏙]	5440 [㏚]	1660877 [㏛]	935007 [㏜]	322810 [㏝]	0 [㏞]	322810 [㏟]	0 [㏠]	291865 [㏡]	0 [㏢]	1030975 [㏣]	

注：①本表土石方量数据均按自然方计量，土石方按公式“开挖+调入+外借-回填+调出+废弃”进行平衡。

1.1.7 征占地情况

程占地根据征地资料，并结合实地踏勘情况，对工程建设区原有占地类型及其面积进行统计。

本工程占地面积 20.97hm²，永久占地 20.26hm²，临时占地 0.71hm²，占地类型包括林地、梯坪地、坡耕地、园地、建设用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。占用林地 11.04hm²，梯坪地 3.76hm²，坡耕地 3.82 hm²，园地 1.59hm²，建设用地 0.53hm²，交通运输用地 0.17hm²，水域及水利设施用地 0.06hm²。

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

通过踏勘和调查了解，工程现状情况为，项目所区域存在一些农村管理房及零星占用部分建设用地。拆迁建设用地面积 0.53hm²，拆迁全部用货币补偿，本项目不涉及安置工作。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

(1) 地形地貌

化念镇地势东北高西南低，中部化念河纵贯南北，主要支流有水湾河、罗里河。地貌为河谷、半山区，山区相间。境内海拔 1780m 至 1060m。

项目区区域上位于云贵高原南部地带，地形北高南低，主要河流是化念河和多星河，属元江流域左岸的一级支流，由于长期上升和所造成的剧烈侵蚀下切作用，地形切割深度和密度较大，河谷断面呈“V”形，有河漫滩和阶地。分水岭呈鱼鳍状。

区域地形地貌主要受构造的控制，以构造侵蚀、剥蚀低中山地貌为主，在河流两岸谷底发育河流阶地。

(2) 水文气象

峨山县境内主要河流有 25 条，分属珠江、红河两流域。珠江流域径流面积 500 平方公里，红河流域径流面积 1441 平方公里。珠江流域西江水系的主要江河有猊江、练江、绿冲河、莫车河、玳瑁河、石邑河、舍郎河等；红河流域元江水系的主要河流有绿汁江、大龙潭河、甸中河、化念河、亚尼河、罗里河、水湾哨河、咱拉黑河、拉莫拉河、莫舍迭箐河、茂腊冲河、小河、河外河、文山河、高城小河、龙潭沙河、他札河、海味河等。

化念镇境内地势东北高西南低，中部化念河纵贯南北。化念河位于项目东部 2km 处，化念河发源于化念水库，主要支流有水湾河、罗里河、亚尼河，化念河为新平县龙潭乡小河底河上游支流；小河底河经新平县龙潭乡、元江县洼至乡最后汇入元江。元江为红河中上游支流。

本项目距离化念河约 1km，化念水库位于项目上游约 12km 处，本项目的建设基本不会对周边的水系产生影响。

道路沿线未涉及较大地表径流，项目区属化念河一级支流，为红河流域元

江水系。

项目所在地化念镇地处峨山县城西南部,距县城 37Km, 省城昆明 167Km。境内海拔 1780m 至 1060m, 属亚热带河谷气候, 适合种植水稻、玉米、甘蔗、蔬菜等。5~10 月为雨季, 降水量占全年的 85%以上, 11~4 月为旱季, 降水量占全年的 15%。据玉溪市气象局资料, 项目区历年最大降雨量 1413.7mm, 最小 682.9mm, 年均降雨量 828mm; 最大年蒸发量 1918.2mm, 最小年蒸发量 1501.4mm; 年最长日照时间 2439.1h, 年最短日照时间 1516.6h; 最高气温 42℃, 最低气温 2℃, 无霜期长达 335 天, 年平均气温 20℃。玉溪地区风速较大, 年平均风速 1.6m/s, 干季风速远大于湿季, 最大月平均风速达 2.8m/s, 最小月平均风速达 0.4m/s, 项目区受地形的影响, 主导风向为西南风, 其次为南风, 这两个方位的风频达 76%, 其余各方位的风频都较小, 静风频率为 24%。

根据《云南省水文手册》推算, 项目区所在区域 20 年一遇的最大 1 小时暴雨量为 50.12mm, 6 小时暴雨量为 104.3mm, 24 小时的暴雨量为 125.2mm。

(3) 土壤植被

峨山县自然土壤由于不同的岩性, 成土母质在复杂多变的地形和气候等成土因素的共同作用下, 形成不同的土壤类型, 据云南省第二次土壤普查资料显示, 全区境内分布有高山草甸土、棕壤、黄棕壤、黄壤、红壤、紫色土、石灰岩土、燥红土、水稻土等九个土类, 十七个亚类、二十七个土属、四十四四个土种。旱地有二十五个土种, 水稻土有十九个土种。其中以红壤分布最广, 其面积占总土地面积的 69.2%; 其次是黄壤, 占总面积的 7.4%; 水稻土占总面积的 5.6%。土壤具有垂直和相性分布的特点。耕地土以水稻土和旱地土壤为主, 海拔高程 700~2000m 之间的平坝区一般为水稻土; 海拔高程 1400~2400m 之间

的山区、半山区一般为红壤、黄壤、赤红壤和燥红壤；海拔高程 2200~3700m 的高山区为亚高山草甸土、暗棕壤、棕壤和黄壤。

项目区所在地化念镇，土壤类型以黄壤为主。

化念镇是峨山县最大的热区农业乡镇，又是距省会昆明最近的滇中热坝。肥沃的土地，丰富的水热资源，早已在滇中享有一定的名气，素有“火凤凰”的雅称，又被誉为“天然温室”。地势东北高西南低，中部化念河纵贯南北，主要支流有水湾河、罗里河。因受四周高山地势影响，立体气候明显，植物生长也呈立体状分布。共有动物、植物 1500 多种，植物资源中森林以云南松为主(在全国植被分区上被划为云南松林区)，其次有云南松和栎类；灌木有棠梨、苦刺、火把果、乌饭、地盘松等；草本以紫茎泽兰、野古草、旱茅为多；人工栽培的四旁树及风景林以桉类、柏类居多；经济果木林以梨、桃、板栗、苹果为主。森林覆盖率达 48.6%，峨山县为 34.8%。

根据现场调查，项目区内主要以原生次生林为主，少量分布有人工次生林及经济林，主要树种包括云南松、旱冬瓜、栎类、芒果树和灌木、桉树等。荒草主要为茅草类及蕨类，植被覆盖率大约为 40%。项目区占用林地中是否有国家珍稀动植物。

1.2.2 水土流失情况及防治情况

根据《云南省 2004 年土壤侵蚀现状遥感调查报告》(2006 年 2 月)，拟建项目涉及的峨山县土地总面积为 1933.21km^2 ，水土流失面积为 576.63km^2 ，占国土面积的 29.83%，水土流失类型主要为水力侵蚀，无极强度、剧烈水土流失面积，轻度侵蚀面积 428.33km^2 ，占流失面积的 74.28%，中度侵蚀面积 148.05km^2 ，占流失面积的 25.68%，强度侵蚀面积为 0.25km^2 ，占流失面积的 0.04%。无极

强度侵蚀和剧烈侵蚀。水土流失情况见表 4-2，由此可知，本区域水土流失面积占土地面积的比例显著低于云南省平均水平(云南省平均水土流失比例为 35.04%)。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)的划分，工程区域属于西南土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)，具体水土流失面积情况见表 1-5。

表 1-5 峨山县水土流失现状表

单位：km²

项目所在地	土地面积	微度侵蚀		流失面积		土壤侵蚀强度分级					
		面积	%	面积	%	轻度		中度		强度	
						面积	占流失%	面积	占流失%	面积	占流失%
峨山县	1933.21	1356.58	70.17	576.63	29.83	428.33	74.28	148.05	25.68	0.25	0.04

为减轻和防止水土流失，保护水土资源，改善生态环境，促进国民经济和社会可持续发展，云南省人民政府于 2007 年 11 月发布了“云南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告”(云政发[2007] 165 号)，项目区所在的玉溪市峨山县属于云南省的重点监督区和重点治理区，其水土流失防治重点以治理水土流失改善生产条件和生态环境为主，同时做好预防保护和监督管理工作。重点监督区水土流失防治工作重点是做好以“按水土保持方案管理”为中心的水土保持监督执法工作，督促有关单位和个人认真履行水土保持法律法规中规定的职责，防止因开发建设等活动造成新的水土流失。

多年来，水利局利用广播、电视、报刊、宣传车等形式广泛开展《水土保持法》宣传教育活动，营造良好的法制环境，增强全区广大干部群众的水土保持意识，加大监督执法的力度，逐步规范开发建设项目水土保持方案的审批。通过水土流失治理，治理区内粮食产量及人均收入都有明显增长，生态环境得

到了一定程度的改善。

当地水行政主管部门严格执法，不断加强预防监督工作。各大型开发建设项目建设单位的水土保持意识不断提高，均积极开展了水土保持工作。在工作中贯彻以人为本、生态优先的理念，对可能发生水土流失的各项永久占地和临时占地以及直接影响区，均布设完善的水土保持措施，同时按照“乔灌结合、针阔混交、高低协调、花草树搭配”的立体绿化格局，纵深百米建林带，间作种草，起到防治水土流失、美化环境的作用。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计情况

2014年3月，建设单位委托昆明市规划设计研究院编制完成了《玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目可行性研究报告》；2014年4月25日，峨山县发展和改革局以“峨发改发[2014]19号文”批复了该项目可行性研究报告。

2.2 水土保持方案

2015年2月，2015年2月，受建设单位玉溪市大化产业园区建设筹备工作组和玉溪市大化产业园区开发建设投资公司的委托，昆明睿清水土保持咨询有限公司承担了本项目水土保持方案的编制任务。开工前委托玉溪世纪永立建设监理有限公司为监理单位，并积极开展水土保持监理工作。施工期严格执行“三同时”制度，及时按照方案设计，落实各分区水土保持措施。2015年3月，昆明睿清水土保持咨询有限公司编制完成了《玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目水土保持方案初步设计报告书（送审稿）》。2015年4月2日峨山县水利局组织召开了《玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目水土保持方案初步设计报告书》（送审稿）技术评审会，与会代表和专家听取了建设单位关于项目前期情况的介绍后，编制单位进行了报告书内容的汇报，专家组进行认真的讨论与评审，并形成评审意见。于2015年4月上旬完成了报批稿，并取得峨水复〔2015〕第5号批复。

2.3 水土保持变更

玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程无重大变更情况。

2.4 水土保持后续设计

玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程无水土保持后续设计。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

根据批复的方案报告书，工程防治责任范围为工程项目建设区和由于工程建设活动而可能造成水土流失及其危害的直接影响区防治责任范围面积为 28.17hm^2 ，其中项目建设区总面积 20.97hm^2 ，包括永久占地区和临时工程占地区。永久占地区 20.26hm^2 ，临时工程占地区 0.71hm^2 。直接影响区 7.20hm^2 ，为项目建设周边可能影响的区域。

地表扰动面积监测包括两方面的内容：即扰动类型判断和面积监测，其中扰动类型判断是关键。施工过程中的扰动面积以实际征地范围和实际扰动的临时占地为准。

通过监测，确定本工程实际水土流失防治责任范围为 20.96hm^2 ，其中项目建设区面积为 20.96hm^2 ，永久占地面积 20.96hm^2 ，无临时占地面积。扰动土地面积情况如表 3-1。

表 3-1 防治责任范围变化情况

序号	分区	防治责任范围 (hm ²)								
		方案批复的防治责任范围			监测结果			增减情况		
		项目建设占地	直接影响区	小计	项目建设占地	直接影响区	小计	项目建设占地	直接影响区	小计
1	1#环山路	10.77	3.52	14.29	10.75	0	10.75	0.02	3.52	3.54
(1)	道路工程区	10.47	3.47	13.94	10.47	0	10.47	0	3.47	3.47
(2)	表土堆场	0.30	0.05	0.35	0.28	0	0.28	0.02	0.05	0.07
	1#表土堆场	0.17	0.03	0.2	0.16	0	0.16	0.01	0.03	0.04
	2#表土堆场	0.13	0.02	0.15	0.12	0	0.12	0.01	0.02	0.03
2	2#环山路	5.50	2.06	7.56	5.50	0	5.50	0	2.06	2.06
(1)	道路工程区	5.50	2.06	7.56	5.5	0	5.5	0	2.06	2.06
3	1#支路	2.05	0.71	2.76	2.05		2.05	0		
(1)	道路工程区	2.05	0.71	2.76	2.05		2.05	0		
4	2#支路	2.24	0.85	3.09	2.24		2.24	0		
(1)	道路工程区	2.24	0.85	3.09	2.24	0	2.24	0	0.85	0.85
5	施工场地(拌和站)	0.41	0.06	0.47	0.42	0	0.42	-0.01	0.06	0.05
合计		20.97	7.20	28.17	20.96	0	20.96	0.01	7.20	7.21

3.2 弃渣场设置

(1) 设计情况

项目建设产生的永久弃方就近堆放于工业园区弃渣场内，通过调配利用，土方利用合理，避免了因弃土堆存占压土地、减少了项目施工对原有地表的扰动，保护了宝贵的土地资源，也降低了项目建设造成的水土流失面积。

(2) 实际情况

本项目建设产生的永久弃方就近堆放于工业园区弃渣场内。

3.3 主体设计设置

主体工程防治区主要包括道路工程区、表土堆场区、施工场地区。

(一) 道路工程区

包括路基区、绿化带区、路基边坡区，主体工程设计已考虑该区挖填边坡综合护坡、坡面截排水、路基排水沟、坡面绿化、人行道绿化等措施，该区在工程建成后水土流失是轻微的，本方案将在施工过程中新增临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等临时措施，并对施工过程提出水土保持要求。

(二) 表土堆场区

由于后期需大量绿化覆土，在施工前，需对表土进行清理、收集，运至方案规划的2个表土堆场集中堆放，堆放过程中周边需采取临时拦挡、排水措施，边坡需采取临时覆盖措施，场地使用结束后，采取绿化措施。

(三) 施工场地区

工程设置一处施工场地，场地承接部分混凝土、沥青的拌合及施工堆料。堆放过程中周边需采取临时拦挡、排水措施，场地使用结束后，采取绿化措施。

3.4 水土保持措施总体布局

依据《玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程水土保持方案初步设计报告书》，本工程水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施，见下表。

表 3-2 水土保持措施体系表

分区	防治措施	备注
道路工程区	植草护坡（三维网）	主体工程设计
	拱形骨架护坡（浆砌石）	主体工程设计
	截水沟	主体工程设计
	行道树	主体工程设计
	表土集中堆存	本方案新增
	临时水土保持措施	本方案新增
	水土保持管理要求	本方案新增
表土堆场区	临时拦挡、覆盖	本方案新增
	绿化措施	本方案新增
	水土保持管理要求	本方案新增
施工场地区	临时拦挡、排水、沉沙、覆盖	本方案新增
	绿化措施	本方案新增
	水土保持管理要求	本方案新增
直接影响区	水土保持管理要求	本方案新增

3.5 水土保持设施完成情况

玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程水土保持措施主要是工程措施和植物措施，目前已经实施的水土保持措施有截排水沟、挡墙、表土清运、削坡工程、植草护坡、种植蓝花楹行道树、撒播狗牙根，按照工程施工时序、工程布局，因地制宜、因害设防，全面合理地配置各项防治措施，这些水土保持措施对防治水土流失有着较好的效果。

工程措施主要为：

道路工程区：截排水沟 6986m；挡墙 6364m；表土清运 10650；削坡工程 142759m³。

植物措施主要为：

道路工程区：植草护坡 3.06 hm²；种植蓝花楹行道树 2080 株。

表土堆场区：撒播狗牙根 70kg，撒播百喜草 0.70hm²、抚育管理 0.70hm²。

临时措施主要为：

道路工程区：沉砂池 3 座；临时排水沟 2595m；临时挡墙 2825m，临时覆盖 7000m²。

表土堆场区：临时挡墙 405m，临时覆盖 2600m²。

施工场地区：临时挡墙 160m，临时覆盖 280m²，临时排水沟 165m。

各措施围绕方案、初步设计进行布设，过程中根据实际建设情况有所增减。

详细措施布设情况详见表 3-3。

表 3-3 项目工程水土保持措施工程量表

编号	工程或费用名称	单位	设计工程量	完成工程量	实际完成比设计增减情况
一	工程措施				
(一)	道路工程区				
1	拱形骨架护坡（浆砌石）	m ²	11900		-11900
2	截水沟、排水沟	m	6890	6986	96
3	挡墙	m	42547	6364	-36183
4	表土清运	m ³	9360	10650	1290
5	削坡工程	m ³		142759	142759
二	植物措施				
(一)	道路工程区				
1	植草护坡（三维网）	hm ²	7.05	3.06	-3.99
2	行道树	株	3056		-3056
3	种植蓝花楹行道树	株		2080	2080
(二)	表土堆场区				0
1	苗木、草籽费				0
	草籽	kg	30	28	-2
2	种植费				0
	撒播费	hm ²	0.3	0.28	-0.02
	无纺布	m ²	3000	2800	-200
3	抚育管护费	hm ²	0.3	0.28	-0.02
(三)	施工场地区				0
1	苗木、草籽费				0
	草籽	kg	41	42	1
2	种植费				0
	撒播费	hm ²	0.41	0.42	0.01
	无纺布	m ²	4100	4200	100
3	抚育管护费	hm ²	0.41	0.42	0.01
三	临时措施				
(一)	道路工程区				
1	编织袋挡墙				
	编织袋挡墙填土	m ³	3502	3765	263
	编织袋挡墙拆除	m ³	3502	3765	263
2	简易沉砂池				0
	土石方开挖	m ³	120	40	-80
	土工布	m ²	320	80	-240
3	临时覆盖				0
	土工布	m ²	600	800	200
	无纺布	m ²	7400	6200	-1200
4	临时排水沟				0

	土石方开挖	m ³	59	75	16
(二)	表土堆场区				0
1	编织袋挡墙				0
	编织袋挡墙填土	m ³	518	635	117
	编织袋挡墙拆除	m ³	518	635	117
2	临时覆盖				0
	无纺布	m ²	3000	2600	-400
(三)	施工场地区				0
1	编织袋挡墙				0
	编织袋挡墙填土	m ³	199	160	-39
	编织袋挡墙拆除	m ³	199	160	-39
2	简易沉砂池				0
	土石方开挖	m ³	12		-12
	土工布	m ²	32		-32
3	临时覆盖				0
	土工布	m ²	300	280	-20
4	临时排水沟				0
	土石方开挖	m ³	59	65	6
(四)	其他临时工程	%	2	2	0

3.6 水土保持投资完成情况

本工程水土保持总投资 1418.86 万元（其中，主体工程设计及已实施具有水土保持功能措施投资 1056.65 万元，本方案新增措施投资 362.21 万元），其中，工程措施 959.11 万元，所占比例为 67.60%；植物措施 276.73 万元，所占比例为 19.50%；临时工程 88.45 万元，所占比例为 6.23%；独立费用 62.02 万元，所占比例为 4.37%；基本预备费 16.16 万元，所占比例为 1.14%；水土保持设施补偿费 16.39 万元，所占比例为 1.16%。

投资较原方案设计减少 106.30 万元，除方案设计时间较早，建设过程中较方案设计，人工和机械成本增加，大部分投资有小幅度的增长外，最主要原因是发生在植物措施投资，较原方案设计减少了 123.70 万元，植物措施变化原因：根据水土保持方案报告书设计和公司实际规划设计，道路两侧边坡后期需铲平和道路平行，大部分边坡未进行植被恢复，只是对其做削坡处理，详细投资对

比变化情况见表 3-4。

表 3-4 投资对比一览表

编号	工程或费用名称	方案投资（万元）	结算投资（万元）	投资增减情况	备注
一	工程措施	968.21	959.11	-9.10	
(一)	道路工程区	968.21	959.11	-9.10	
1	拱形骨架护坡（浆砌石）	107.10	0.00	-107.10	
2	截水沟、排水沟	192.92	370.13	177.21	
3	挡墙	654.36	416.21	-238.15	
4	表土清运	13.83	15.73	1.90	
5	削坡工程	0.00	157.04	157.04	
二	植物措施	400.52	276.73	-123.79	
(一)	道路工程区	394.01	270.31	-123.70	
1	植草护坡（三维网）	210.65	91.43	-119.22	
2	行道树	183.36	0.00	-183.36	
3	种植蓝花楹行道树	0.00	178.88	178.88	
(二)	表土堆场区	2.75	2.57	-0.18	
1	苗木、草籽费	0.21	0.20	-0.01	
	草籽	0.21	0.20	-0.01	
2	种植费	2.43	2.27	-0.16	
	撒播费	0.02	0.02	0.00	
	无纺布	2.41	2.25	-0.16	
3	抚育管护费	0.11	0.10	-0.01	
(三)	施工场地区	3.76	3.85	0.09	
1	苗木、草籽费	0.29	0.30	0.01	
	草籽	0.29	0.30	0.01	
2	种植费	3.32	3.40	0.08	
	撒播费	0.03	0.03	0.00	
	无纺布	3.29	3.37	0.08	
3	抚育管护费	0.15	0.15	0.00	
三	临时措施	81.19	88.45	7.26	
(一)	道路工程区	65.97	69.10	3.13	
1	编织袋挡墙	59.39	63.86	4.47	
	编织袋挡墙填土	54.55	58.65	4.10	
	编织袋挡墙拆除	4.84	5.21	0.37	
2	简易沉砂池	0.35	0.11	-0.24	
	土石方开挖	0.24	0.08	-0.16	
	土工布	0.11	0.03	-0.08	
3	临时覆盖	6.13	5.00	-1.13	
	土工布	0.20	0.03	-0.17	
	无纺布	5.93	4.97	-0.96	

4	临时排水沟	0.10	0.13	0.03	
	土石方开挖	0.10	0.13	0.03	
(二)	表土堆场区	11.19	12.86	1.67	
1	编织袋挡墙	8.78	10.77	1.99	
	编织袋挡墙填土	8.07	9.89	1.82	
	编织袋挡墙拆除	0.72	0.88	0.16	
2	临时覆盖	2.41	2.09	-0.32	
	无纺布	2.41	2.09	-0.32	
(三)	施工场地区	3.61	2.91	-0.70	
1	编织袋挡墙	3.37	2.71	-0.66	
	编织袋挡墙填土	3.10	2.49	-0.61	
	编织袋挡墙拆除	0.27	0.22	-0.05	
2	简易沉砂池	0.03	0.00	-0.03	
	土石方开挖	0.02	0.00	-0.02	
	土工布	0.01	0.00	-0.01	
3	临时覆盖	0.10	0.09	-0.01	
	土工布	0.10	0.09	-0.01	
4	临时排水沟	0.10	0.11	0.01	
	土石方开挖	0.10	0.11	0.01	
(四)	其他临时工程	0.41	3.58	3.17	
四	独立费用	54.18	62.02	7.84	
(一)	建设管理费	2.03	9.87	7.84	
(二)	科研勘测设计费	5.08	5.08	0.00	
(三)	水土保持监理费	12.00	12.00	0.00	
(四)	水土保持监测费	22.07	22.07	0.00	
(五)	水土保持方案编制费	6.00	6.00	0.00	
(六)	水保验收技术报告编制费	7.00	7.00	0.00	
	水土保持设施补偿费	16.39	16.39	0.00	
	基本预备费	4.67	16.16	11.49	
	水土保持总投资	1525.16	1418.86	-106.30	

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 工程质量管理体系

玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目实行“建管单位负责、监理单位控制、施工和设计单位保证、政府监督”的质量管理体制，各参建单位根据国家法律法规和合同规定均建立、完善了质量管理体系，并通过制订一系列的规章制度促进质量管理体系正常运行，有效地保证了工程建设质量。加强对玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目期间各项水土保持工作的管理。

4.1.2 建设单位质量管理体系

为保障质量管理体系的有效运行，建设单位结合自身特点成立了玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目质量管理领导小组，并先后出台完善了《质量检查制度》、《质量缺陷备案制度》、《质量奖惩办法》、《质量问题责任追究管理办法实施细则》、《质量缺陷和质量事故处理制度》等一系列质量管理制度和办法，规范了建设各方的质量管理行为；委托有资质的质量检测单位对工程原材料、中间产品及工程实体进行独立抽检，加大了质量检测力度。成立质量巡查组和质量检查组。质量巡查组由监理牵头，现场建设管理机构工程部技术人员、监理人员、设计代表及施工单位质检人员每天对施工单位的“三检制”执行情况、施工工艺、施工原始记录、原材料等方面进行检查，发现问题立即要求施工单位整改，并在第二天巡查时针对问题进行复查，不留隐患。质量检查组由现场建设管理机构组织，总工程师、总监理工程师、施工单位技术负责人及设代负责人每月对各参建单位的质量管理体系进行检查。并在工程质量专题会议上要求有关单位对存在的问题及时整改，确保

工程质量。

4.1.3 设计单位质量管理体系

昆明市规划设计研究院作为玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目的的设计单位，实行了项目设总负责制，确保了设计服务质量。设计单位严格按照国家及行业有关规程、规范设计，保证了设计产品质量。

4.1.4 监理单位质量管理体系

玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目项目监理单位为玉溪世纪永立建设监理有限公司，建立了以总监理工程师为质量第一责任人的质量责任制。按照合同文件，结合工程特点编制了《监理规划》和《监理实施细则》等现场监理工作程序文件，建立健全有效的质量控制制度，确定了质量目标和质量标准、质量控制程序和方法，明确了各专业监理工程师分工与职责。配备了满足工程需要的各类专业工程师。

工程建设过程中，监理单位严格按照“事前控制、事中控制和事后控制”的方式进行质量控制：严格审查各承包商的质量保证体系和质量程序、措施；对各承包商的质量三检制运行情况进行监督、检查；及时对主要原材料、中间产品、工程实体进行抽检；对关键部位的施工实行全过程旁站监理；严格实行质量检查验收签证和质量评定制度；定期召开监理例会，及时解决工程中存在的质量问题，确保了工程质量处于受控状态。

4.1.5 施工单位质量管理体系

施工单位对工程项目质量负直接责任。施工单位积极推行全面质量管理，设有质量专管机构质检科，建立了较完善质量管理体系，并根据工程项目的特

点制定了严格的质量保证技术措施和质量保证组织措施。

施工过程中，施工单位严格按照已通过的 ISO9002 质量保证体系，按照《质量手册》、《程序文件》进行资源配置和实施操作；进行全员、全方位、全过程的质量管理；大力开展质量宣传活动，从思想意识上不断提升；严格执行“班组自验、施工队复检、项目部质检科终检”的“三检制”和“质量一票否决制”；坚持技术交底制度；执行质量奖罚制度，落实质量责任制，加强工序控制和试验检测。通过一系列的质量保证制度和措施，确保了工程施工质量。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

2018 年 11 月，建设单位云南玉溪大化产业园区开发建设投资有限公司组织监理、施工等参建单位对玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目水土保持工程项目划分研究，分别划分为植被绿化工程和截排水工程，2 个分部工程，水保分部工程包括在主体分部工程内，全部合格。详见附件三。

4.3 总体质量评价

（一）评定程序

经单位工程验收组认定，玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目已按合同约定内容全部完成，工程质量满足设计及规范要求，未发生质量事故，投资控制合理，工程档案资料基本齐全，工程质量等级为优良。

（二）外观评价

- 1、排水工程：满足设计规范要求、排水顺畅、无明显积水。
- 2、植被建设工程：满足设计规范要求、植物生长茂盛，无死苗枯枝现象，

草坪平坦。

3、配套工程：满足设计规范要求。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 运行情况

本工程开工至今，本工程项目施工区中水土流失各防治分区的水土保持设施全部完成，包括道路工程区、表土堆场区和施工场地区的工程措施及植物措施。施工期间的临时工程停用后进行了及时拆除，并按照设计要求进行了撒播草籽绿化。

项目区水土保持工程措施到位，完成了水土保持方案设计措施及水土保持后续设计的相关要求，水土保持防护效果明显。水土保持植物措施选择了适宜当地生长优势的树种及草种；采用了立体绿化模式，生长状况较好，施工质量较高，达到了绿化工程的设计要求，生态环境得到显著的改善，防止了重大水土流失灾害的发生。有效地控制了弃渣和扰动区域的水土流失。

5.2 水土保持效果

根据水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监测规程的通知（办水保【2015】139号）及已提交水行政主管部门的水土保持监测报告，水土流失防治效果通过水土保持效益分析评价直接反映，水土保持效益分析主要通过监测的基础资料经分析计算得出，项目水土保持效果如下：

(1) 扰动土地治理率=(项目建设区内扰动土地的整治面积/扰动土地面积)×100%；

(2) 水土流失治理度=(项目建设区内水流失治理达标面积/水土流失总面积)×100%；

(3) 水土流失控制比=项区建设区内容许土壤流失量/治理后的平均土壤流

失强度；

(4) 拦渣率=项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量/工程弃土(石、渣)总量×100%；

(5) 林草覆盖率=(林草类植被面积/建设区面积)×100%；

(6) 植被恢复系数=(项目建设区内林草类植被面积/可恢复林草植被面积)×100%。

通过以上指标的计算，根据计算结果数据结合防治目标，评价分析其是各阶段或者年度否达到防治等级要求。

1、水土流失治理

一、扰动土地治理率

玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目实际扰动地表面积 20.96hm²，扰动地表治理面积 20.74hm²，其中建筑物覆盖及场地硬化面积 11.39hm²，工程措施治理面积 5.59hm²，植物措施治理面积 3.76hm²。项目区扰动土地整治率为 98.95%，达到水土保持方案批复和 GB50434-2008 确定防治目标值。具体计算见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率计算表

单位: hm²

分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场地道路硬化 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			土地整治面积 (hm ²)		扰动土地整治面积 (hm ²)	扰动土地整治率 (%)	
				植物措施	工程措施	小计	土地整治	小计			
1	1#环山路	10.77	10.75	5.79	2.82	2.27	5.09			10.88	98.95
(1)	道路工程区	10.47	10.47	5.79	2.54	2.27	4.81			10.60	
(2)	表土堆场	0.30	0.28	0.00	0.28		0.28			0.28	
	1#表土堆场	0.17	0.16	0.00	0.16		0.16			0.16	
	2#表土堆场	0.13	0.12	0.00	0.12		0.12			0.12	
2	2#环山路	5.50	5.50	3.07	0.52	1.74	2.26			5.33	
(1)	道路工程区	5.50	5.50	3.07	0.52	1.74	2.26			5.33	
3	1#支路	2.05	2.05	1.24		0.72	0.72			1.96	
(1)	道路工程区	2.05	2.05	1.24		0.72	0.72			1.96	
4	2#支路	2.24	2.24	1.29		0.86	0.86			2.15	
(1)	道路工程区	2.24	2.24	1.29		0.86	0.86			2.15	
5	施工场地(拌和站)	0.41	0.42	0.00	0.42		0.42			0.42	
	合计	20.97	20.96	11.39	3.76	5.59	9.35	0.00	0.00	20.74	

二、水土流失总治理度

水土流失面积包括因开发建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积,以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失的面积。水土流失防治面积是指对水土流失区域采取水土保持措施,并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积,以及建立良好排水系统,并不对周边产生冲

刷的地面硬化面积和永久建筑物面积。工程的水土流失总治理度 97.70%，具体计算见表 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度计算表 单位：(hm²)

分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场地道路硬化 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)	
					植物措施	工程措施	小计		
1	1#环山路	10.77	10.75	5.79	4.96	2.82	2.27	5.09	97.70
(1)	道路工程区	10.47	10.47	5.79	4.68	2.54	2.27	4.81	
(2)	表土堆场	0.30	0.28	0.00	0.28	0.28	0.00	0.28	
	1#表土堆场	0.17	0.16	0.00	0.16	0.16	0.00	0.16	
	2#表土堆场	0.13	0.12	0.00	0.12	0.12	0.00	0.12	
2	2#环山路	5.50	5.50	3.07	2.43	0.52	1.74	2.26	
(1)	道路工程区	5.50	5.50	3.07	2.43	0.52	1.74	2.26	
3	1#支路	2.05	2.05	1.24	0.81	0.00	0.72	0.72	
(1)	道路工程区	2.05	2.05	1.24	0.81	0.00	0.72	0.72	
4	2#支路	2.24	2.24	1.29	0.95	0.00	0.86	0.86	
(1)	道路工程区	2.24	2.24	1.29	0.95	0.00	0.86	0.86	
5	施工场地 (拌和站)	0.41	0.42	0.00	0.42	0.42	0.00	0.42	
合计		20.97	20.96	11.39	9.57	3.76	5.59	9.35	

三、拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。

本项目建设产生的永久弃方就近堆放于工业园区弃渣场内，通过调配利用，土方利用合理，避免了因弃土堆存占压土地、减少了项目施工对原有地表的扰动，保护了宝贵的土地资源，也降低了项目建设造成的水土流失面积。

四、水土流失控制比

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强度之比。项目区属以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/km²·a，根据

水土流失量分析可知项目区平均土壤侵蚀模数为为 $489/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土侵蚀强度达到微度，土壤流失控制比为 1.02。具体计算如下：

表 5-3 水土流失控制比计算表

	分区名称	扰动土地面积 (hm^2)	允许值 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	现状 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	控制比
1	1#环山路	10.75	500	480	1.02
(1)	道路工程区	10.47	500	480	
(2)	表土堆场	0.28	500	480	
	1#表土堆场	0.16	500	480	
	2#表土堆场	0.12	500	480	
2	2#环山路	5.50	500	540	
(1)	道路工程区	5.50	500	540	
3	1#支路	2.05	500	440	
(1)	道路工程区	2.05	500	440	
4	2#支路	2.24	500	460	
(1)	道路工程区	2.24	500	460	
5	施工场地（拌和站）	0.42	500	480	
合计		20.96	500	489	

五、林草植被恢复率和覆盖率

林草植被恢复率是指项目建设区内林草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。

玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目扰动地面积为 20.96hm^2 ，建筑物覆盖及场地硬化面积 11.39hm^2 ，工程措施治理面积 5.59hm^2 ，在目前经济、技术条件下，项目建设区内可恢复植被面 3.98hm^2 ，项目区水土保持措施实施过程中实际绿化面积 3.76hm^2 。项目区林草植被恢复率为 94.47%，林草植被覆盖率 17.94%。

5-4 林草植被恢复率计算表

单位: (hm²)

分区		扰动面积 (hm ²)	可恢复植被面 积(hm ²)	已恢复植被 面积(hm ²)	林草植被覆 盖率 (%)	林草恢复率 (%)
1	1#环山路	10.75	2.69	2.82	17.94	94.47
(1)	道路工程区	10.47	2.41	2.54		
(2)	表土堆场	0.28	0.28	0.28		
	1#表土堆场	0.16	0.16	0.16		
	2#表土堆场	0.12	0.12	0.12		
2	2#环山路	5.50	0.69	0.52		
(1)	道路工程区	5.50	0.69	0.52		
3	1#支路	2.05	0.09	0.00		
(1)	道路工程区	2.05	0.09	0.00		
4	2#支路	2.24	0.09	0.00		
(1)	道路工程区	2.24	0.09	0.00		
5	施工场地(拌和 站)	0.42	0.42	0.42		
合计		20.96	3.98	3.76		

综上,通过对监测结果的统计分析,结合现场实际情况,得出项目运行期水土监测指标为:扰动土地整治率 98.95%,水土流失总治理度 97.70%,土壤流失控制比 1.02,拦渣率 98.00%,指标达标;林草植被恢复率 94.47%,林草覆盖率 17.94%。根据水土保持方案报告书设计和实际公司规划设计,道路两侧边坡后期需铲平和道路平行,大部分边坡未进行植被恢复,只是对其做削坡处理,未达到水土保持方案批复要求,详见表 5-5。

表 5-5 防治目标对比表

指标	方案设计	实际	达标情况	备注
扰动土地治理率	95%	98.95%	达标	
水土流失治理度	97%	97.70%	达标	
水土流失控制比	1.00	1.02	达标	
拦渣率	95%	98%	达标	
林草覆盖率	27%	17.94%	未达标	
植被恢复系数	99%	94.47%	未达标	

6 水土保持管理

6.1 组织领导

玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目建设过程中，云南玉溪大化产业园区开发建设投资有限公司高度重视由于工程建设对当地生态环境造成的不利影响，自 2014 年 11 月开工以来，为使工程建设新增生态破坏得到有效控制、现状植被得到有效保护，在综合治理方面，均采取了一系列行之有效的应对措施。设立工程指挥部，主要负责工程的建设管理、投资控制、工程质量控制、工程进度控制、中期计量支付和竣工决算等工作。建设过程中，按照水土保持方案要求，将水土保持工程的建设与管理纳入主体工程的建设管理体系中，在工程管理部、财务部内部抽调技术人员、财务人员成立水土保持工作小组，负责管理、实施该项目建设的水土保持工作。建立了工程水土保持管理办法以及机构设置和人员配备，并制定了管理条例，工程施工单位按管理条例要求实施保护措施，工程设计单位提供技术咨询，工程监理单位全面负责落实执行情况。具体组织领导设置情况如下：

(1) 设立水土保持工作小组，具体设置情况为：

①主管领导：组长由项目经理担任，副组长由 1 名项目经理助理担任；

②工程管理部抽调 2-3 名工程人员组成技术组，负责水土保持工程的组织、协调和实施监督；

③财务部抽调 1~2 名财务人员，负责水土保持资金的管理以及对材料购买等资金的审查与支付。

(2) 制定了《玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目水土保持管理办法》等规章制度。并在各标段的合同中明确施工

责任方的水保责任和施工中应采取的措施，在合同中明确了相应的处罚原则，要求各施工方加强对环保、水保的重视程度，进行文明施工。

(3) 建设单位对水土保持方案中的工程、植物措施项目，严格按照规定实行项目法人制、招投标制和工程项目监理制，择优选取施工单位，与施工单位签定经济责任合同，制定具体的量化标准以及便于考核、检查的施工质量规定，便于考核，落实奖惩制度，严格施工监督和验收。

(4) 工程施工单位按管理条例要求实施保护措施，工程设计单位提供技术咨询，工程监理单位全面负责落实执行情况。

6.2 规章制度

工程建设过程中，云南玉溪市大化产业园区开发建设投资公司严格履行基本建设程序，认真执行项目审批制度。在项目计划合同管理上制定了《玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目水土保持管理办法》、《基本建设工程预结算编制办法》等合同管理、施工管理、财务管理办法，严格按照法定程序办事。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，并将质量管理的内容和目标层层落实，责任到人。制定了《玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目管理办法》、《工程质量惩罚实施细则》、《工程实验管理规定》、《安全生产规定》等一系列加强工程建设项目管理的办法、制度和措施，实施“奖优惩劣”，对确保工程建设的顺利进行起到了重要的作用。

同时，为增强施工队伍及当地居民的水保意识和法制观念，让大家认识到水土保持的必要性和重要性，保证水保方案的落实、工程实施质量和防治效果，云南玉溪大化产业园区开发建设投资有限公司还多次组织了各类学习和宣传活

动。首先，组织水土保持方案实施管理组及相关领导和成员进行《水土保持法》及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的学习，保证水保措施按程序规范实施；其次，组织施工队召开水保动员大会和宣传大会；第三，对当地居民进行水保和环保知识宣传，并建立了多处宣传标语，使水土保持生态建设的重要性和紧迫性深入人心，让大家关心水土保持、重视水土保持、支持和参与水土保持生态建设。

另外，监理部门也专门制定了《进度控制程序》、《质量控制程序》、《投资控制程序》和《信息管理控制程序》等制度；施工单位亦建立了健全的强有力的工程管理体系，建有工程施工的检验和验收程序等办法。以上规章制度的建设，为保证水土保持工程的质量奠定了基础。

6.3 建设管理

工程主要施工过程

2014年11月，主体开工；

2014年11月初~2014年12月，主要完成表土剥离；

2015年2月~2015年11月，主要完成初截排水沟修建、表土集中堆放、临时措施的实施；

2015年3月~2016年6月，主要完成植草护坡的修建；

2016年7月~2016年11月，主要完成行道树的种植；

2017年11月，开始验收工作。

6.4 水土保持监测

2017年8月，受云南玉溪大化产业园区开发建设投资有限公司委托，云南大同江水利水电工程有限公司承担了玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利

用示范区一期路网工程的水土保持监测工作。

接受委托后，我单位成立了玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目监测项目组，并即时开展项目监测工作，主要人员及专业分工情况见表 6-2。

因本项目水土保持监测工作委托时，工程已完工，水土保持监测工作对工程主要以调查法为主。项目扰动土地面积变化情况通过不同时期遥感影像对比获取，通过调查监测和场地巡查的方法获取相关水土流失情况，根据现有水保资料和主体施工资料，参考同期同时段项目监测数据，分析监测结果，编制提交《玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程建设项目水土保持监测总结报告》。

表 6-2 项目工程水土保持监测人员表

序号	姓名	职称或职务	专业或从事专业	监测工作分工
水土流失因子监测组	张薇	高工	水土保持	项目负责人，水土流失因子监测组组长，负责监测报告统稿
水土流失状况监测组	闫东	工程师	水土保持	水土流失状况监测组组长，负责监测报告编写
	张军宏	工程师	水土保持	负责水土保持状况监测
	张文勇	工程师	水土保持	负责水土保持状况监测
防治效果监测组	丁俊	助理工程师	水土保持	负责水土保持效果监测
后勤组	李凤成	驾驶员		现场监测驾驶员

主要监测方法：宏观监测和定点监测相结合。主要监测指标为地貌、土壤、植被状况、水土保持设施与质量、水土流失危害监测、水土流失动态监测指标以及水土保持工程监测等。

为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，本工程在地面观测的同时，进行典型调查，监测单位还根据实际情况在不同的监测区域设置部分临时观测点，全面了解和掌握区域内水土流失情况。

6.5 水土保持监理

根据国家法律法规有关规定及“关于加强大中型开发建设项目水土保持监理工作的通知”要求，云南玉溪大化产业园区开发建设投资有限公司作为建设方，工程监理单位为玉溪世纪永立建设监理有限公司，承担本项目的水土保持监理工作，并成立了玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程总监理工程师办公室（简称总监办）。

总监办小组人员于2014年11月进场开展工作，总监办制定了《监理规划》、《监理实施细则》等，明确了各级监理人员的责权及各种会议制度，规范监理程序，实现监理工作程序化、规范化、制度化管理。

在工程建设过程中，水土保持监理人员重点对各水土保持工程施工进行全过程监理，对水土保持工程工序进行检查验收，在验收合格后方可进行下一道工序，同时对工程质量进行抽检，对单项、分项水土保持工程质量进行评定，以保证水土保持工程质量满足设计要求。

在工程建设过程中，水土保持监理在满足工程质量的前提下，督促承包单位增加施工资源投入，加快施工进度，确保各水土保持工程措施及时有效实施，并充分发挥水土保持功效，具体方法为：在水土保持工程实施中，严格按照设计要求编制施工组织设计并报监理审查，监理在对资源投入情况进行审查并对现场实际投入情况进行核查，既保证了施工质量，也保证了施工进度。

对建设项目实际投资数进行控制，在保证工程质量的前提下做好计量及支付工作，使工程建设不超过项目建设计划投资数，并在建设过程中进行费用动态管理与控制为目标。

6.6 水土保持补偿费缴纳情况

根据主体工程设计资料，本工程占地面积 20.97hm²，应缴纳水土保持补偿费为 16.39 万元，本项目实际缴纳水土保持补偿费 16.39 万元。详见附件二。

6.7 水土保持设施管理维护

玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程水土保持项目分为主体工程有关水土保持项目、水土保持工程和管理设施。其中，永久征地区域后期交由云南玉溪大化产业园区开发建设投资有限公司负责管理维护；临时征地交还地方政府，对应水土保持设施管理维护由地方政府组织实施。

7 结论

7.1 结论

玉溪市大化产业园区低丘缓坡综合开发利用示范区一期路网工程在建设过程中，建设单位落实了水土保持方案确定的各项防治措施，水土保持措施已完成，满足水土保持方案确定的防治水土流失效果，完成了水土保持方案确定的防治任务，投资控制使用合理，完成的水土保持设施质量总体合格，达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，可以组织水土保持设施竣工验收，以正式投入运行。

经过核定，工程实际防治责任范围为 20.96hm^2 ，实际完成水土保持投资 1418.86 万元，本工程在建设期已实施水土保持措施有截排水沟、挡墙、表土清运、削坡工程、植草护坡、种植蓝花楹行道树、撒播狗牙根等措施。大部分已实施的各项水土保持工程、临时措施完整、完好，对降低本工程各扰动区域内水土流失起到了有效的防治作用。

通过对监测结果的统计分析，结合现场实际情况，统计得出项目运行期水土监测指标为：扰动土地整治率 98.95%，水土流失总治理度 97.70%，土壤流失控制比 1.02，拦渣率 98.00%，指标达标；林草植被恢复率 94.47%，林草覆盖率 17.94%。根据水土保持方案报告书设计和实际公司规划设计，道路两侧边坡后期需铲平和道路平行，大部分边坡未进行植被恢复，只是对其做削坡处理，未达到水土保持方案批复要求。

7.2 遗留问题安排

现阶段不存在遗留问题，但需要加强相关措施的管理，后续建议为：

- 1、做好项目区已实施植物措施的养护工作，定期巡查，各区灌木长势不良

及植物死亡的区域及时补种。

2、对截洪沟定时巡查运行情况，及时修复损毁的截洪沟。

3、定期巡查水土保持工程措施的运行情况，及时修复损毁的水土保持防护措施，消除水土流失隐患。