

特种电线、电缆，建材生产加工项目

水土保持监测总结报告

建设单位：昆明法莱帝家私建材有限公司

监测单位：昆明有色冶金设计研究院股份公司

二〇一八年八月

目录

前言	3
1 建设项目及水土保持工作概况	7
1.1 项目概况	7
1.2 项目区概况	12
1.3 水土保持工作情况	15
1.4 监测工作实施情况	17
2 监测内容和方法	21
2.1 监测内容	21
2.2 监测方法	24
3 重点部位水土流失动态监测	31
3.1 防治责任范围监测	31
3.2 取土（石、料）监测结果	32
3.3 弃土（石、渣）监测结果	32
3.4 土石方流向情况监测结果	33
3.5 其他重点部位监测结果	33
4 水土流失防治措施监测结果	34
4.1 工程措施监测结果	34
4.2 植物措施监测结果	34
4.3 临时防护措施监测结果	35
4.4 水土保持措施防治效果	37

5 土壤流失情况监测	39
5.1 水土流失面积	39
5.2 土壤流失量	40
5.3 弃土（石、渣）潜在土壤流失量	46
5.4 水土流失危害监测结果	46
6 水土流失防治效果监测结果	48
6.1 扰动土地整治率	48
6.2 水土流失总治理度	48
6.3 拦渣率与弃渣利用情况	49
6.4 土壤流失控制比	49
6.5 林草植被恢复率	50
6.6 林草覆盖率	50
7 结论.....	51
7.1 水土流失动态变化	51
7.2 水土保持措施评价	51
7.3 存在问题及建议	54
7.4 综合结论	55

附件：

附件 1：特种电线、电缆，建材生产加工项目水土保持监测委托书。

附件 2：昆明市经济技术开发区水务局《关于特种电线电缆建材生产加工项目水土保持方案可行性研究报告的批复》。昆明市经济技术开发区水务局，昆经开水〔2013〕55 号。

附件 3：特种电线、电缆，建材生产加工项目水土保持补偿费缴费凭证。

附图：

附图 1：工程地理位置图；

附图 2：特种电线、电缆，建材生产加工项目总平面布置及；

附图 3：特种电线、电缆，建材生产加工项目水土流失防治责任范围图；

附图 4：特种电线、电缆，建材生产加工项目水土保持措施布置及监测点布置图。

工程水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		特种电线、电缆，建材生产加工项目									
建设规模		工程占地面积 1.88hm ² ，其中代建道路长度 140m，扰动面积 0.28hm ² （实际由政府投资建设），厂区占用土地面积 1.60hm ² 。项目建筑密度 39.34%，容积率 1.35，绿化率 19.8%。		建设单位		昆明法莱帝家私建材有限公司					
				建设地点		昆明经济技术开发区工业园区大冲片区					
				所属流域		长江流域					
				工程总投资		7500 万元					
				工程总工期		厂区：39 个月（2013 年 10 月~2016 年 12 月）；代建道路区：19 个月（2017 年 1 月~2018 年 7 月）					
水土保持监测指标											
监测单位			昆明有色冶金设计研究院股份公司			联系人及电话			王跃兵/15198801693		
自然地理类型			构造剥蚀地貌			防治标准			一级标准		
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		调查、定位观测			2.防治责任范围监测			调查（测距仪、GPS）		
	3.水土保持措施情况监测		调查测量（测距仪、钢卷尺、皮尺）			4.防治措施效果监测			调查（植被样方）		
	5.水土流失监测危害监测		巡查、调查（相机、摄像机）			水土流失背景值			924.0t/km ² a		
方案设计防治责任范围			2.14hm ²			土壤容许流失量			500t/km ² a		
水土保持投资			191.37 万元			水土流失目标值			500t/km ² a		
防治措施		工程措施为厂区浆砌石挡墙 396m、盖板排水沟 358m、雨水收集池 1 座、表土剥离 2100m ³ 、覆土 2100m ³ ，代建道路区覆土 200 m ³ ；植物措施为厂区绿化 0.32hm ² ；代建道路路基绿化 0.04hm ² ；临时措施为厂区临时排水沟 498m、编织袋挡墙 98m、密目网覆盖 1020m ² 、沉沙池 1 座，代建道路区临时排水沟 300m、沉沙池 1 座、车辆清洗池 1 座、碎石铺垫 56m ² （代建道路区由政府投资建设，其投资不纳入本项目）。									
监测结论	防治效果	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量						
		扰动土地整治率	95	99.84	防治措施面积	0.39hm ²	永久建筑物及硬化面积	1.49hm ²	扰动土地面积	1.88hm ²	
		水土流失总治理度	97	99.23	防治责任范围面积		2.06hm ²	水土流失总面积		0.39hm ²	
		土壤流失控制比	1	1.12	工程措施面积		0.03hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² a	
		林草覆盖率	27	19.15	植物措施面积		0.357hm ²	监测土壤流失情况		445.80t/km ² a	
		林草植被恢复率	99	99.17	可恢复林草植被面积		0.36	林草植被面积		0.357	
		拦渣率	95	—	实际拦挡弃土（石、渣）量		—	总弃土（石、渣）量		—	
	水土保持治理达标评价		各项指标均除林草植被覆盖率外其余指标已达到并超过了一级防治标准和方案的目标值。林草植被覆盖率较低是由于本工程属于工业用地，根据工业规范用地要求，林草覆盖率需小于 20%，但项目在建设过程中道路广场区场地硬化处理，林草覆盖率满足水土保持要求。								
	总体结论		该项目手续资料齐备，水土保持措施落实完善，水土保持投资满足区域水土保持的防治要求，工程防治目标都达标，措施防治效果明显，满足水土保持要求。								
	主要建议		（1）加强绿化区植物措施的管护，确保成活率和覆盖率达到要求。（2）本工程厂区与代建道路未同时建设，导致代建道路区持续性造成水土流失，建议建设单位在后续项目建设过程中，主体工程与代建区同时开工建设，避免项目区多次扰动。（3）建议建设单位积极配合当地相关主管部门，做好水土保持措施的管护工作，指派专人负责后期水土保持工作，发现问题及时采取相应补救措施。								

前言

特种电线、电缆，建材生产加工项目位于昆明经济技术开发区工业园区大冲片区，项目区距昆明市主城区 13.8km；距火车货运站（王家营）2km；距火车客运站 12km；距长水机场 35km。建设场地位于昆明主城区南绕城线以南，场地北侧和西侧均为市政道路，北侧规划道路及云南建工混凝土基地已建成，东侧中铁集团混凝土基地建设完成。项目区交通条件较好。

本工程总占地 1.88hm²，永久占地为厂区占地 1.60hm²，临时占地为代建道路区 0.28hm²。占地类型主要为草地和其他用地（荒地）。

工程建设总投资约 7500 万元，其中土建投资 2360 万元。施工工期厂区 39 个月（2013 年 10 月~2016 年 12 月）；代建道路区 19 个月（2017 年 1 月~2018 年 7 月）。

根据水利部办公厅印发《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（水利部〔2013〕188 号文）、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第 49 号文），项目所在地昆明市经开区项目不属于国家级和省级“重点监督区”和“重点治理区”，依据《开发建设项目水土保持技术规范》和《开发建设项目水土流失防治标准》要求及相关法律、法规，本工程水土流失防治等级执行三级标准，由于项目区属于滇池流域保护区，应提高防治标准，根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）中水土流失防治标准执行等级的规定，确定本项目执行建设类 I 级防治标准。另外根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的划分，项目区属于西南土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土流失容许值为 500t/km²·a。

根据项目水土流失防治责任范围内地形地貌、土壤植被、水文气象等分析，按照相应修正指标，修正后确定本项目水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 27%。

为了更好的贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》，项目建设单位于 2013 年 7 月委托昆明有色冶金设计研究院股份公司编制本工程水土保持方案，方案编

制单位成立了工作组，通过对项目区地貌进行实地踏勘，对建设过程中可能引起水土流失的重点部位进行了详细调查，在认真分析主体工程设计资料的基础上对方案报告书进行认真编写，最后完成了《特种电线、电缆，建材生产加工项目水土保持方案可行性研究报告》（送审稿）。并于 2013 年 9 月 13 日通过了昆明经济技术开发区水务局组织的评审，会后编制单位根据水保审查意见对报告进行了认真修改，完成了本报批稿。

2013 年 10 月 15 日昆明市经济技术开发区水务局以“昆经开水〔2013〕55 号”文下发了《昆明市经济技术开发区水务局关于特种电线电缆建材生产加工项目水土保持方案可行性研究报告的批复》。

2014 年 4 月，受昆明法莱帝家私建材有限公司委托，我单位（昆明有色冶金设计研究院股份公司）承担了特种电线、电缆，建材生产加工项目水土保持监测任务。接受任务后，随即成立了水土保持监测项目组，组织专家及技术人员对现场进行查勘、调查资料的收集分析，针对项目具体特点，根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）、《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）和《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）等有关规定和项目的设计，结合现场勘查的情况，确定本工程水土保持监测内容、时段、监测点布设、方法、频次以及监测工作组织管理。

在接受委托后，我单位组织技术人员依据本项目《水保方案》设计开展监测，监测时段为 2014 年 4 月至 2018 年 7 月，共监测 52 个月，分别于 2014 年 4 月、2014 年 6 月、2014 年 9 月、2014 年 12 月、2015 年 3 月、2015 年 6 月、2015 年 9 月、2015 年 12 月、2016 年 3 月、2016 年 6 月、2016 年 9 月、2016 年 12 月、2017 年 3 月、2017 年 6 月、2017 年 9 月、2017 年 12 月、2018 年 3 月、2018 年 6 月、2018 年 7 月分 19 次对项目区进行了外业调查、数据采集和监测资料收集工作，针对工程水土保持工作的不足和存在的问题，现场讨论，形成完善意见，并对完善意见中的整改区域进行核实。

根据工程建设实际扰动和现场调查情况，本项目监测实际发生的水土流失防治责任范围比方案批复确定减少了 0.08hm^2 ，减少的面积均为直接影响区。防治责任范围总面积为 2.06hm^2 ，其中项目建设区 1.88hm^2 ，直接影响区 0.18hm^2 。通过现场调查监测及查阅工程建设相关资料，截止 2018 年 7 月，通过现场调查监测及查阅工程建设相关资料，实际建设过程中开挖土石方总量为 1.96万 m^3 ，场

地回填和基础回填 1.75 万 m^3 ，绿化覆土 0.23 万 m^3 （其中厂区 0.21 万 m^3 为厂区剥离表土，代建道路区 0.02 万 m^3 为外购）。

根据昆明市经济技术开发区水务局“昆经开水〔2013〕55 号”文件对《昆明市经济技术开发区水务局关于特种电线电缆建材生产加工项目水土保持方案可行性研究报告的批复》，确定本工程除主体工程设计已实施的具有水土保持功能的措施外，水土保持方案主要针对工程运行期间存在的水土流失情况，新增布设了工程措施和临时措施进行治理。

水土保持方案报告书设计措施①工程措施为厂区浆砌石挡墙 450m、盖板排水沟 380m、雨水收集池 1 座、表土剥离 2100 m^3 、覆土 2100 m^3 ，代建道路区表土剥离 200 m^3 、覆土 200 m^3 ；②植物措施为厂区绿化 0.32 hm^2 ，空心砖植草铺砌 0.05 hm^2 ；代建道路路基绿化 0.04 hm^2 ；③临时措施为厂区临时排水沟 460m、编织袋挡墙 110m、密目网覆盖 940 m^2 、沉沙池 1 座，代建道路区临时排水沟 290m、沉沙池 1 座、车辆清洗池 1 座、碎石铺垫 64 m^2 。

通过监测确定工程建设过程中实施水土保持措施①工程措施为厂区浆砌石挡墙 396m、盖板排水沟 358m、雨水收集池 1 座、表土剥离 2100 m^3 、覆土 2100 m^3 ，代建道路区覆土 200 m^3 ；②植物措施为厂区绿化 0.32 hm^2 ，代建道路路基绿化 0.04 hm^2 ；③临时措施为厂区临时排水沟 498m、编织袋挡墙 98m、密目网覆盖 1020 m^2 、沉沙池 1 座，代建道路区临时排水沟 300m、沉沙池 1 座、车辆清洗池 1 座、碎石铺垫 56 m^2 （代建道路区由政府投资建设，其投资不纳入本项目）。

各项水土保持措施实施后，通过对项目区施工期水土流失防治效果评价经监测，项目建设区扰动土地整治率为 99.84%，水土流失总治理度为 99.23%，拦渣率达到目标值，水土流失控制比达 1.12，林草植被恢复率为 99.17%，林草覆盖率为 19.15%，林草覆盖率未达到水土保持方案批复和 GB50434-2008 确定的防治目标值是由于本工程属于工业用地，根据工业规范用地要求，林草覆盖率需小于 20%，但项目在建设过程中道路广场区场地硬化处理，林草覆盖率满足水土保持要求。

根据监测成果分析，本项目水土保持方案的落实总体上效果较好，特别是涉及项目安全的重要地段的主体工程防护措施、绿化措施都很到位，既保障了主体设施的安全，又减少了建设造成的水土流失。水土保持方案中各项措施均基本到

位，发挥了水土保持功能，基本控制了工程施工所造成的水土流失。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 工程特性及规模

项目名称：特种电线、电缆，建材生产加工项目

建设单位：昆明法莱帝家私建材有限公司

建设地点：昆明经济技术开发区工业园区大冲片区

项目性质：建设类项目(新建)

工程规模：厂区主要建设生产厂房、综合楼等生产办公用房，建设部分生产辅助设施，并代建经开区部分 4 号路。工程总建筑面积 22898.92m²，其中地上建筑 21730.27m²，地下建筑 1168.65m²，机动车位 38 个（其中地上 5 个，地下 33 个）。项目建筑密度 39.34%，容积率 1.35，绿化率 19.8%。

代建道路为厂区西侧规划园区 4 号道路；路基宽度 20m，总长 754m，本工程代建范围主要为厂区北侧市政道路至本厂区南侧挡墙处，约 140m，占地 0.28hm²，绿化面积 0.04hm²。

建设工期：厂区 39 个月（2013 年 10 月~2016 年 12 月）；代建道路区 19 个月（2017 年 1 月~2018 年 7 月）

抗震等级：建筑物抗震设防烈度为Ⅷ度，设计基本地震加速值为 0.20g

项目总投资：项目总投资约 7500 万元，其中土建投资 2360 万元。

1.1.2 地理位置及交通

本工程位于昆明经济技术开发区工业园区大冲片区，项目区距昆明市主城区 13.8km；距火车货运站（王家营）2km；距火车客运站 12km；距长水机场 35km。建设场地位于昆明主城区南绕城线以南，场地北侧和西侧均为市政道路，北侧规划道路及云南建工混凝土基地已建成，东侧中铁集团混凝土基地建设完成。项目区交通条件较好。

1.1.3 项目主要建设内容及经济指标

本工程征、占地面积 1.88hm²，其中代征代建道路面积 0.28hm²，厂区建设扰动、占压土地面积 1.60hm²。

厂区主要建设生产厂房、综合楼等生产办公用房，并建设部分生产辅助设施。

厂区总建筑面积 22898.92m²，其中地上建筑 21730.27m²，地下建筑 1168.65m²，机动车位 38 个(其中地上 5 个,地下 33 个)。项目建筑密度 39.34%，容积率 1.35，绿化率 19.8%。代建道路长 140m，占地 0.28hm²，绿化面积 0.04hm²。工程建设主要技术指标表见表 1-1。

表 1-1 主要技术指标表

序号	指标名称	单位	数量
1	规划总用地	hm ²	1.88
2	厂区净用地面积	hm ²	1.60
3	代建道路面积	hm ²	0.28
4	总建筑面积	m ²	22898.92
4.1	地上建筑面积	m ²	21730.27
4.2	地下建筑面积	m ²	1168.65
5	机动车车位	个	38 个（其中地上 5 个，地下 33 个）
6	容积率	%	1.34
7	建筑密度	%	39.34
8	绿地率	%	19.8
9	建筑高度	m	12-22.8
10	建设基地面积	hm ²	0.63
11	绿地面积	hm ²	0.32
12	道路广场面积	hm ²	0.65

1.1.4 项目组成

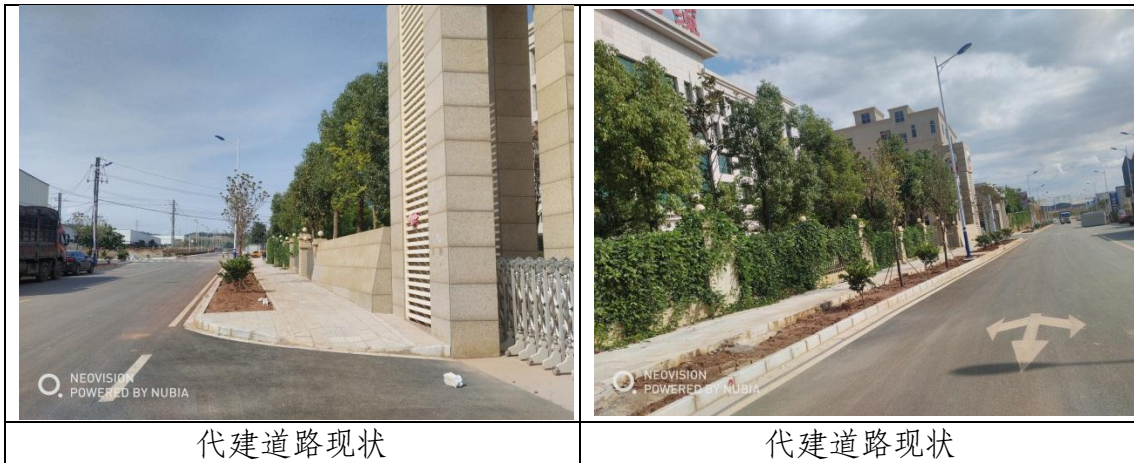
本工程主要分为代建道路区及厂区两大分区，厂区可进一步分为建筑物区、道路广场区和绿化景观区。项目组成详见表 1-2。

表 1-2 工程项目组成一览表

项目名称		基本情况	占地面积 (hm ²)	备注
代建道路区		代建道路长 140m，路基宽 20m，占地面积 0.28hm ² 。	0.28	临时占地
厂区	建构筑区	包括建设的综合楼、厂房一、厂房二以及其他生产辅助设施等。	0.63	永久占地
	道路广场区	包括建设的道路以及部分硬化的广场，主要道路宽度为 6.0-9.0m，路面采用水泥混凝土路面。	0.65	
	绿化景观区	为美化环境，主体设计在建构筑物周边、场地周边空置场地以及道路两侧进行绿化。	0.32	
合计			1.88	

1、代建道路区

代建道路区代建道路长 140m，路基宽 20m，路面采用沥青混凝土，占地面积 0.28hm²，绿化面积 0.04hm²。截止 2018 年 7 月，代建道路已经建设完成，在施工过程中实施了临时排水、沉砂和车辆清洗池措施。代建道路区实际由政府投资建设，本项目建设单位征地面积包括该区域；故该区实施的水保措施及投资不在纳入本项目，仅将占地纳入本项目防治责任范围。



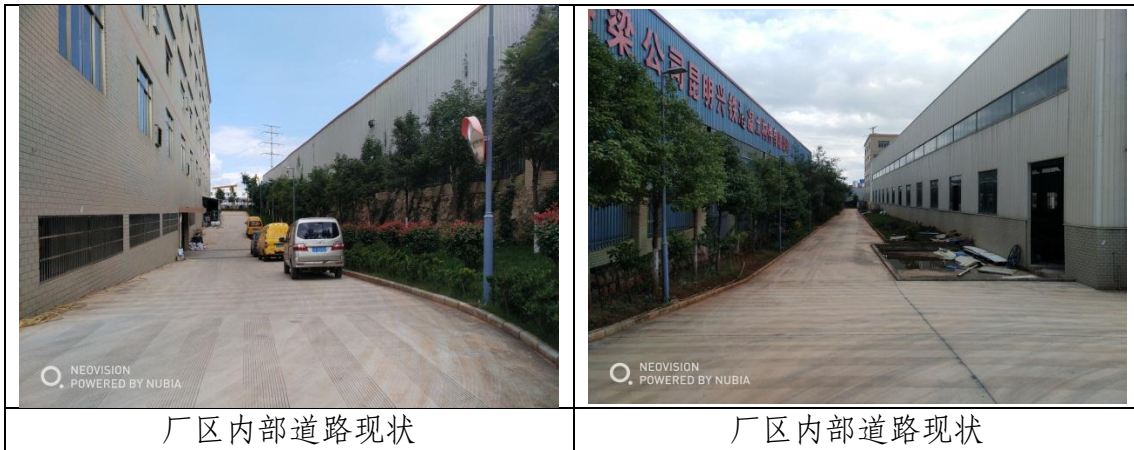
2、建构筑区

建构筑区包括建设的综合楼、厂房一、厂房二以及其他生产辅助设施等，占地面积 0.63hm^2 ，建筑面积 22898.92m^2 ，其中地上建筑 21730.27m^2 ，地下建筑 1168.65m^2 。于 2017 年 12 月完工，根据现场监测及调查结果，建构筑区与水保方案设计无变更。



3、道路广场区

道路广场区主要建设内容为道路以及部分硬化的广场，主要道路宽度为 $6.0\text{--}9.0\text{m}$ ，路面采用水泥混凝土路面；占地 0.65hm^2 。于 2017 年 12 月完工，根据现场监测及调查结果，道路广场区与水保方案设计无变更。



厂区内部道路现状

厂区内部道路现状

4、绿化景观区

为美化环境，主体设计在建构筑物周边、场地周边空置场地以及道路两侧进行绿化，此区域占地 0.32 hm^2 。根据现场监测和调查结果，建设单位在建构筑物周边进行了植树种草，主要生长树种有香樟、天竺桂、樱花、滇朴、缅桂、银杏等，草本植物有百三叶、黑麦草、早熟禾等。



绿化现状

绿化现状

1.1.5 工程占地

本工程总占地 1.88 hm^2 ，永久占地为厂区占地 1.6 hm^2 ，临时占地为代建道路区 0.28 hm^2 。占地类型主要为草地和其他用地（荒地），工程占地面积统计表见表 1-3。

表 1-3 工程征、占地面积统计表 单位： hm^2

项目名称		合计	草地	其他用地（荒地）
代建道路区		0.28	0.08	0.20
厂区	建构筑物区	0.63	0.35	0.28
	道路广场区	0.65	0.3	0.35
	绿化景观区	0.32	0.2	0.12
合计		1.88	0.93	0.95

1.1.6 施工组织

(1) 交通运输

施工期间的交通运输组织情况仅结合建设单位及监测单位提供的资料进行定性描述，工程施工期间利用已建成的市政道路及西侧的简易道路。

(2) 施工用水、用电

施工用水、用电直接从临近的市政供水管网接入、供电系统进行引入；为防治特殊情况停电导致工程施工受限，施工企业须自备柴油发电机发电，供特殊情况下生产生活使用。

(3) 施工排水

项目区周边道路排水管网较完善，施工过程中，在场地周边布置临时排水沟，在排水沟末端设置沉沙池，汇水经沉沙处理汇入周边已有排水管网或现有农灌渠。

(4) 施工材料

本工程所需天然建筑材料，基础回填土方、砂石料从附近合法砂石料生产厂家或销售站采购；工程建设均采用商品混凝土，工地上不进行混凝土的搅拌；钢材可由昆明钢铁厂或钢材市场采购。

1.1.7 土石方平衡及流向情况

经统计，工程建设过程中实际开挖土石方总量为 1.96 万 m^3 ，场地回填和基础回填 1.75 万 m^3 ，绿化覆土 0.21 万 m^3 。

1.1.8 工程实施进度及投资

本项目厂区于 2013 年 10 月开工建设，2016 年 12 月完工；代建道路区于 2017 年 1 月开工建设，2018 年 7 月完工。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然环境概况

1.2.1.1 地形地貌

工程位于昆明经济技术开发区工业园区大冲片区北侧，项目区为滇中高原盆地地貌，主要由丘陵和中山地貌构成，多为缓坡丘陵地带，工程建设场地为现有大冲村北侧，场地整体地势北高南低，场地原始标高基本在 1948.5-1954.8m 之间，设计标高在 1952.5—1954.0m 之间。

1.2.1.2 地质构造与地震

(1) 地质构造

项目区所处区域属于“康滇台背斜”与“滇东台皱带”交界区，发育南北向深大，活动断裂为本区的主干构造，附近外围发育北东向逆断层和向斜。具体如下：

一朵云—大新册断裂断裂走向 45-40°，长度大约 24km 断裂面走向南东，倾角 35-60°，为压扭性逆冲断裂，断裂带宽 0-15m，属基底断裂。晚近期活动不明显。

干坝塘向斜轴向 30°，长度约 10km 轴向北西突出，呈弧形，平面形态呈条形，属线形褶曲。项目区内部构造不发育。

(2) 地震

根据 1: 400 万《中国地震动参数区划图》(GB18306—2001)，该地区地震动反应特征周期为 0.45 (sec)，地震动峰值加速度为 0.2g，相应的地震基本烈度为Ⅷ。

1.2.1.3 气象条件

项目所处区域属低纬度高海拔亚热带高原型季风气候区。年平均气温 15.1℃，极值气温 31.2℃，极值最低气温 -7.8℃，多年平均降雨量 827.3mm，最大积雪厚度 17cm，年温差 12.8℃，无霜期 240~247 天；平均风速 2.2m/s，20 年一遇最大风速 23.7m/s。降雨多集中在 6-9 月，占全年降雨的 83%。多年平均湿度 73%，干湿季分明，夏秋凉爽多雨，冬春晴暖干旱。项目区主导风向为西南风。

根据该地区多年气象资料分析，该地区 20 年一遇 1 小时最大降雨量为 59.3mm，6 小时最大降雨量为 93.2mm，24 小时最大降雨量为 120.2mm。

1.2.1.4 河流水系

项目区所处区域属长江流域金沙江水系，项目区周围的主要水体为滇池，境内滇池湖岸线长 21.634km，呈贡区域内汇入滇池的径流面积 441km²，占全区面积的 94.2%。呈贡区境内较大的河流有瑶冲河（七甸老河）、马料河、洛龙河、捞鱼河、梁王河、南冲河，最长的为捞鱼河 30.8km，最短的为洛龙河 13.7km。本工程场地西南侧约 2km 为石龙坝水库。

1.2.1.5 土壤类型

项目所处的经开区土壤类型复杂多样，主要有红壤、水稻土、紫土、棕壤、冲积土 5 个土类，10 个亚类，18 个土属，26 个土种。其中红壤面积最大，主要分布于海拔 1900—2600m 之间的广大地区，占全区土壤面积的 52.53%；其次是水稻土，主要分布在平坝区，占全区土壤面积的 10.87%；红壤和紫土是丘陵和高山地区典型的天然土壤类型，棕壤常见于高海拔地区，而水稻土则常见于平原和台地。

根据外业现场调查，项目区土壤类型主要以红壤为主。

1.2.1.6 植被

项目区森林植被区系属亚热带半湿润常绿阔叶林带或暖性针叶林，大面积以云南松、华山松为主和以圣诞树、柏树的人工林。乔木树种云南松、滇油杉、圣诞树、杨树、桉木和其他阔叶树类。经济果树林有桃、李、杏、梨、苹果、柿、山楂等；常见灌木种类主要有小铁籽、金丝梅、杜鹃、杨梅、乌饭、珍珠花、火棘、厚皮香、川梨、水红木等；草本种类有野古草、火绒草、厥类、旱茅、细柄草、黄背草、金茅、牛黄茅、草莓、紫茎泽兰、兔儿风和蒿类等。

根据外业调查，目前项目区占地红线范围内植被以人工园林绿化为主，绿化率 19.8%，主要生长树种有香樟、天竺桂、樱花、滇朴、缅桂、银杏等，草本植物有百三叶、黑麦草、早熟禾等。

1.2.2 水土流失和水土保持现状

1.2.2.1 周边区域水土流失现状

根据《云南省 2015 年土壤侵蚀现状遥感调查报告》（2017 年 8 月），昆明市呈贡区属于长江流域金沙江水系，国土总面积 494.85km²，水土流失面积为 73.23km²，占国土面积 14.80%。在水土流失面积中，轻度侵蚀面积为 56.13km²，占水土流失面积的 76.65%；中度侵蚀面积为 9.89km²，占水土流失面积的 13.51%，

强烈侵蚀面积为 4.30km², 占水土流失面积的 5.87%, 极强烈侵蚀面积为 1.88km², 占水土流失面积的 2.57%, 剧烈侵蚀面积为 1.03km², 占水土流失面积的 1.41%。
详见表 1-4。

表 1-4 呈贡区水土流失现状统计表

州 (市)、 县(市、 区)	土地总 面积	微度侵蚀		水土流失		强度分级									
						轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	比例	面积	比例	面积	比例	面 积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
呈贡区	494.85	421.62	85.20	73.23	14.80	56.13	76.65	9.89	13.51	4.30	5.87	1.88	2.57	1.03	1.41

1.2.2.1 项目区域水土流失现状

目前特种电线、电缆，建材生产加工项目各功能用房已经投入使用，附属设施等已建成完善，项目区内实施的各项水土保持措施以发挥其功效，各建筑物及道路广场形成硬化覆盖、拦挡、排水沟等附属设施建设完善，区内无明显水土流失现象发生，水土流失现象得到有效控制。但代建道路区完工不久，目前绿化带种植乔木，缺失灌木和草本植物，地表任然裸露，存在水土流失现象。

1.2.3 土壤侵蚀类型与强度

项目区原始占地地类主要包括草地、其他用地（荒草地），区内未发现明显水土流失区域，原生水土流失相对较弱，以轻度侵蚀为主，项目区原生土壤侵蚀模数值约为 924.0t/km² a。水土流失类型以水力侵蚀为主，其表现为重力侵蚀、面蚀、沟蚀，水土流失以轻度侵蚀为主。

现状项目区内已经被建筑物、硬化、绿化等覆盖，加之项目区内已经形成完善的排水体系。现状项目区内基本无水土流失，水土流失强度为微度。

1.2.4 三区划分及容许土壤流失量

根据水利部办公厅印发《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（水利部〔2013〕188 号文）、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第 49 号文），项目所在地昆明市经开区项目不属于国家级和省级“重点监督区”和“重点治理区”，依据《开发建设项目水土保持技术规范》和《开发建设项目水土流失防治标准》要求及相关法律、法规，本工程水土流失防治等级执行三级标准，由于项目区属于滇池流域保护区，应提高防治标准，根据《开发建设项目水土流失

防治标准》(GB50434-2008)中水土流失防治标准执行等级的规定,确定本项目执行建设类 I 级防治标准。另外根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)的划分,项目区属于西南土石山区,土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主,水土流失容许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据项目水土流失防治责任范围内地形地貌、土壤植被、水文气象等分析,按照相应修正指标,修正后确定本项目水土流失防治目标为:扰动土地整治率 95%,水土流失总治理度 97%,土壤流失控制比达到 1.0,拦渣率 95%,林草植被恢复率 99%,林草覆盖率 27%。

1.3 水土保持工作情况

1.3.1 水土保持方案编报及批复情况

为了更好的贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》,项目建设单位于 2013 年 7 月委托昆明有色冶金设计研究院股份公司编制本工程水土保持方案,方案编制单位成立了工作组,通过对项目区地貌进行实地踏勘,对建设过程中可能引起水土流失的重点部位进行了详细调查,在认真分析主体工程设计资料的基础上对方案报告书进行认真编写,最后完成了《特种电线、电缆,建材生产加工项目水土保持方案可行性研究报告》(送审稿)。并于 2013 年 9 月 13 日通过了昆明经济技术开发区水务局组织的评审,会后编制单位根据水保审查意见对报告进行了认真修改,完成了本报批稿。

2013 年 10 月 15 日昆明市经济技术开发区水务局以“昆经开水[2013]55 号”文下发了《昆明市经济技术开发区水务局关于特种电线电缆建材生产加工项目水土保持方案可行性研究报告的批复》。

1.3.2 水保监测成果报送

昆明法莱帝家私建材有限公司于 2014 年 4 月委托昆明有色冶金设计研究院股份公司对特种电线、电缆,建材生产加工项目实施水土保持监测。接委托后,我公司立即成立项目组,根据监测技术规范要求开展工作,按技术成果提交要求,我公司依据相关施工监理资料等编制了本报告,并报送至水行政主管部门进行报备。

1.3.3 水土保持“三同时”制度落实

根据《中华人民共和国水土保持法》,建设项目中的水土保持设施,必须与

主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设工程竣工验收时，应当同时验收水保设施，并有水行政主管部门参加。

特种电线、电缆，建材生产加工项目在设计阶段委托昆明有色冶金设计研究院股份公司编制了水土保持方案可行性研究报告，工程施工期间水保临时措施、工程措施与植物措施一起施工，竣工后水土保持工程与主体工程同时投入使用、运行，基本达到了水土保持“三同时”的要求。

1.3.4 水土流失危害事件及处理情况

本项目为新建建设类项目，项目类型近似于房地产项目，其具有建设内容单一、扰动地表面积较小的特点，水土流失的时段比较集中，主要发生于建设项目的场地平整、土石方挖填阶段。项目主体工程建设前项目区四周的施工围栏首先修建，很好的控制了扰动地表范围和土石方外流造成水土流失现象的发生，因此也消弱了水土流失对周边环境造成的危害和影响，经调查项目建设期间无严重水土流失事件发生。

1.3.5 水土保持变更情况

根据监测组现场调查情况，对比批复的水土保持方案，项目实际建设过程中较原水保方案相比，主要存在以下变更情况：

（1）建设主体

原水保方案设计代建道路区由本项目建设单位建设，实际建设中本项目建设单位征地红线包括该区域，实际投资建设主体为政府。

（2）建设时段

原水保方案编制时项目建设工期为 18 个月（2013 年 10 月~2015 年 3 月），实际建设工期分为厂区建设期和代建道路建设期，其中厂区建设期为 39 个月（2013 年 10 月~2016 年 12 月）；代建道路建设期为 19 个月（2017 年 1 月~2018 年 7 月）。

（3）土石方挖填量

原水保方案统计本项目开挖土石方总量为 1.41 万 m^3 ，场地回填和基础回填 4.60 万 m^3 ，绿化覆土 0.23 万 m^3 （均为场地剥离）。区间调配 0.39 万 m^3 ，外借土石方 3.42 万 m^3 ；实际建设过程中开挖土石方总量为 1.98 万 m^3 ，场地回填和基础回填 1.75 万 m^3 ，绿化覆土 0.23 万 m^3 。

（4）水土流失防治责任范围

原水保方案本项目防治责任范围总面积为 2.14hm² 其中项目建设区 1.88hm² 直接影响区 0.26hm²。经监测组核实，最终核定监测范围总面积为 2.06hm² 其中项目建设区 1.88hm² 直接影响区 0.18hm²。

(5) 水土保持投资

原水土保持方案估算总投资 186.96 万元，其中工程措施 87.66 万元，植物措施 57.0 万元，临时工程 7.76 万元，独立费用 30.93 万元，基本预备费 2.68 万元，水土保持补偿费 0.93 万元。本工程水土保持实际总投资 191.37 万元，其中工程措施 87.52 万元，植物措施 67 万元，临时措施 7.01 万元，独立费用 28.91 万元，水土保持设施补偿费 0.93 万元。

项目水土保持变更对比情况详见下表。

表 1-5 水土保持方案变更情况对比表

序号	变更内容	水保方案设计情况		实际建设情况	
1	建设主体	代建道路由本项目建设单位建设		代建道路由政府投资建设	
2	建设时段	建设工期为 18 个月(2013 年 10 月 ~ 2015 年 3 月)		厂区 39 个月(2013 年 10 月~2016 年 12 月)；代建道路区 19 个月(2017 年 1 月~2018 年 7 月)	
3	土石方挖填量	开挖量(万 m ³)	1.41 万 m ³	开挖量(万 m ³)	1.96 万 m ³
		回填量(万 m ³)	4.83 万 m ³	回填量(万 m ³)	1.98 万 m ³
		外借量(万 m ³)	3.42 万 m ³	外借量(万 m ³)	/
		外购量(万 m ³)	/	外购量(万 m ³)	0.02 万 m ³
4	水土流失防治责任范围	项目建设区(hm ²)	1.88	项目建设区(hm ²)	1.88
		直接影响区(hm ²)	0.26	直接影响区(hm ²)	0.18
		防治责任范围(hm ²)	2.14	防治责任范围(hm ²)	2.06
5	水土保持总投资	186.96		191.37	

1.4 监测工作实施情况

1.4.1 监测委托及监测总结报告

昆明法莱帝家私建材有限公司于 2014 年 4 月委托昆明有色冶金设计研究院股份公司对特种电线、电缆，建材生产加工项目实施水土保持监测。接委托后，我公司立即成立项目组，根据监测技术规范要求开展工作，并收集相关资料，按技术成果提交要求，我公司于 2018 年 8 月编制完成《特种电线、电缆，建材生产加工项目水土保持监测总结报告》。

1.4.2 监测项目组人员配备

为保证监测工作合理、有序进行，我公司组织成立了专门项目监测组，并按监测内容进行了监测任务并职责分工。

表 1-6 水土保持监测人员安排和组织分工

序号	姓名	专业或从事工作	监测工作分工
1	项大学	水土保持	负责领导组织与工作协调
2	欧应花	水土保持	负责项目工作情况的监督检查及报告审核
3	黄洁	水土保持	负责水土保持监测野外工作，测成果报告编写，室内实验、数据处理
4	周红芬	水土保持	
5	佟志龙	水土保持	
6	王跃兵	水土保持	

1.4.3 监测点布设情况

本工程为点状工程，遵循监测点布设要具有代表性、可操作性、结合实际、时段对应的原则，因此设置监测点考虑项目的现状，再结合本工程自然恢复期的特点设置水土流失监测点。本工程水土流失防治责任总面积 2.06hm^2 ，其中项目建设区面积 1.88hm^2 ，直接影响区面积 0.18hm^2 ；将本项目划分为四个防治分区，即建筑物防治区、道路广场防治区、景观绿化防治区和代建道路防治区。本项目共布设 8 个监测点，其中调查监测点 5 个，定位监测点 2 个，巡查监测点 1 个。详见下表 1-7。

表 1-7 水土保持监测点布设情况表

监测分区	监测编号	监测时段	监测点类型	拟布监测点位置	监测重点	重点监测内容	监测方法
建构筑物区	1#	全部时段	调查型	排水沟	排水沟实施数量、断面尺寸等	水土措施实施情况	实地调查
	2#	全部时段	调查型	整个区域	扰动地表范围	有无超出用地红线	实地调查
道路广场区	3#	全部时段	观测型	沉沙池处	土壤侵蚀强度及流失量	水土流失状况	沉沙池法
	4#	全部时段	调查型	临时排水沟	排水沟实施数量、断面尺寸等	水土措施实施情况	实地调查
绿化景观区	5#	全部时段	调查型	场地绿化区域	植物措施实施情况	水土措施实施情况	实地调查
代建道路区	6#	全部时段	观测型	沉沙池处	土壤侵蚀强度及流失量	水土流失状况	沉沙池法
	7#	自然恢复期	调查型	场地绿化区域	植物措施实施情况	水土措施实施情况	实地调查

监测分区	监测编号	监测时段	监测点类型	拟布监测点位置	监测重点	重点监测内容	监测方法
直接影响区	8#	全部时段	巡查型	项目建设区周边	有无产生危害	水土流失危害	实地调查

1.4.4 监测设施、设备

根据设计确定的监测指标、监测方法与设计及监测点布设情况，确定该项目水土保持监测设施主要有简易水土流失观测场、植被标准样地样方等，监测仪器和设备主要有：GPS、罗盘、数码相机、电脑等。需要的监测设备和仪器详见表1-8。

表 1-8 监测设施和设备情况一览表

序号	设备仪器	型号规格
1	笔记本电脑	Thinkpad E440
2	罗盘	DQY-1 型
3	GPS	OREGON 550
4	皮尺	30m
5	摄像机	松下 HDC-SD1
6	数码相机	尼康 S2600
7	钢卷尺	5m

1.4.5 监测技术方法

本项目水土保持监测工作流程如下：

接收任务→资料收集→前期调查→内业整理→实地监测→提交监测总结报告→配合水土保持措施专项验收。

特种电线、电缆，建材生产加工项目监测方法主要采用实地测量、地面观测、资料分析等。

（一）实地测量

采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、测高仪、标杆和尺子等工具，测定不同分区的地表扰动不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施（截排水工程和土地整治工程等）实施情况。

本项目实地测量主要用于监测各分区地表扰动面积、防治措施长度和面积等。

（二）地面观测

通过监测项目区域的实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型等因素，结合同类综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

（三）资料分析

通过项目建设、施工、监理、水土保持方案以及当地有关资料的收集分析，主要分析项目区扰动前自然概况、气象数据、施工期临时防护措施实施数量和时段、工程措施施工质量、建设单位水土保持制度等与水土保持相关的内容。

1.4.6 监测成果提交情况

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）、《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）和《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）等有关规定和项目的设计，结合现场勘查的情况，确定本工程水土保持监测内容、时段、监测点布设、方法、频次以及监测工作组织管理。根据现场情况，对施工单位在建设过程中水土流失防治不足的区域提出意见，建设单位根据我单位提出的意见完善后，取得很好的防治效果。

我单位于 2018 年 7 月底完成项目水土保持监测工作，编写《水土保持监测总结报告》。

工程建设过程中按照水土保持方案报告书设计原则和要求进行施工，监测确定工程监测范围在项目批复的防治责任范围内，施工结束后土壤侵蚀模数控制在容许侵蚀范围内，植被恢复能够满足防治要求。

工程建设过程中未造成重大水土流失事件。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

2.1.1 扰动土地情况

项目扰动土地分为永久征占地和临时占地，永久征占地面积一般在项目建设时已经确定，临时占地面积则随着工程进展有一定变化。扰动土地情况监测主要是通过监测核实永久占地和临时占地的面积、扰动土地的利用类型等，确定试运行期防治责任范围面积。

A 永久性占地

永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设单位负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核，监测项目建设及生产有无超范围开发的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

B 临时性占地

临时性占地是指因主体工程开发需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用。

C 扰动地表面积

扰动地表面积是指开发建设项目在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。水土保持监测内容为认真复核扰动地表面积。

本项目于 2013 年 10 月开工，于 2014 年 4 月委托开展监测工作。因此，本项目扰动土地监测工作主要通过影像、现场调查、巡查、定位监测等并结合资料分析的方法进行，监测频次为每季度一次，于 2018 年 7 月完成监测，共计监测 19 次。

2.1.2 防治责任范围

水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区面积在项目建设初期能基本确定，有少部分区域可能随着工程进展有一定变化，防治责任范围动态监测主要是通过监测项目区和直接影响区的面积，确定建设期防治责任

范围。

(1) 项目区占地监测

本工程项目区占地面积由国土部门按权限批准,水土保持监测是对红线围地认真核监测建设单位有无超越红线开发的情况。

(2) 直接影响区

主要监测直接影响区的面积、采取的水土保持措施情况。

(3) 水土流失防治责任范围的界定

根据项目和直接影响区的面积,确定施工期防治责任范围。

工程防治责任范围监测工作主要通过影像、现场调查、巡查等并结合资料分析的方法进行,我单位于 2014 年 4 月开展监测工作,监测频次为每季度监测一次。

2.1.3 弃土弃渣动态监测

工程弃土弃渣监测主要包括施工期和水土保持措施运行初期(林草植被恢复期)。具体如下:

(1) 施工期

施工期弃土弃渣监测内容包括工程挖方的位置、数量及占地面积;弃土、弃渣的位置、处(点)数、方量及堆放面积;挖方边坡的水土流失防护、边坡的稳定性;弃土、弃渣的水土流失防治措施及效果;挖方、填方及弃渣堆放地水土流失对周边的影响。

根据弃土弃渣的动态变化情况,施工期将对整个项目区的弃土弃渣实际变化情况进行详细监测。

(2) 林草植被恢复期

林草植被恢复期将临时占地的恢复情况、绿化覆土来源以及防护措施进展等进行动态监测。

本项目实际建设中无废弃土石方产生,场地开挖土石方全部用于回填。实际施工过程中厂区场平剥离表土 0.21 万 m^3 ,堆放于方案设计的表土堆场,用于厂区绿化覆土;代建道路区于 2017 年 1 月开工建设,施工前期无表土剥离,所需表土 0.02 万 m^3 全部外购。本项目于 2013 年 10 月开工,2014 年 4 月委托开展监测工作。因此,根据监测组进场现场踏勘,工程土石方平衡情况监测工作主要通过现场调查、巡查、监理提供资料分析进行统计。

2.1.4 水土流失情况

1、水土流失面积监测

项目区水土流失面积监测内容主要进行影响水土流失因子的监测。主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查分析确定项目建设过程中容许土壤侵蚀模数大于 $500t/km^2a$ 区域面积。水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的,通过对水土流失因子的监测,确定工程区不同区域造成水土流失的不同影响因素。

对于水土流失面积,采用 GPS、皮尺等监测设备进行实地核算。水土流失面积的监测主要是在建设期开展监测工作。

水土流失面积监测是针对整个工程的全部区域开展的,结合项目建设区及直接影响区实地监测水土流失面积,统计项目各个时段实际发生的水土流失面积。

2、水土流失量

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

(1) 土壤侵蚀强度

项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测,土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀、极强度侵蚀及剧烈侵蚀。

(2) 土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小。是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

(3) 土壤侵蚀量

监测项目区内发生的水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。

对全区的土壤侵蚀模数及土壤流失量主要采用实测法:通过本项目布置的监测设施进行实测,获得某一有代表性地区的侵蚀模数作为基础,再根据本项目其他区域的实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型、弃土(弃渣)的堆放形态等因素,综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数,从而求得全区的土壤流失量。

3、水土流失危害监测

(1) 产生的水土流失对周边农田、乡村道路及植被的危害;

(3) 水土流失危害趋势及可能产生的灾害现象;

(4) 水土流失对区域生态环境影响状况;

(5) 重大水土流失事件监测。

2.2 监测方法

根据水土保持监测的内容和监测的指标,确定水土保持监测内容主要采取调查监测、定位监测、巡查等方法。具体如下:

2.2.1 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式,通过现场实地勘测,采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、测高仪和尺子等工具,测定不同分区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征(特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型)及水土保持措施(拦挡工程、暗涵工程、截排水工程)实施情况。

(一) 面积监测

面积监测主要通过收集项目资料及采用手持式 GPS 定位仪测定获取。首先对调查区按照扰动类型进行分区,如堆渣、开挖面等,然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈,确定各个分区的面积。

(1) 水土流失防治责任范围监测

A、项目建设区

监测指标为:永久性占地、临时性占地及扰动地表面积。主要根据工程设计资料,结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算,对面积的变化进行监测。

B、直接影响区

监测指标为项目建设压占地区的面积及地类。通过实地调查,结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算。

水土流失防治责任范围监测是针对整个工程的全部区域开展的,结合项目建设区及直接影响区实地监测面积,统计项目各个时段实际发生的水土流失防治责任范围面积。

(2) 水土流失面积监测

对于水土流失面积,采用 GPS、皮尺等监测设备进行实地核算。水土流失面积的监测主要是在施工期开展监测工作。

水土流失面积监测是针对整个工程的全部区域开展的,结合项目建设区及直接影响区实地监测水土流失面积,统计项目各个时段实际发生的水土流失面积。

(二) 植被监测

植被监测主要是选取有代表性的地块作为标准地,标准地的面积为投影面积,要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度。植被监测主要是在运行初期开展监测工作,针对整个工程的全部区域进行监测。

(三) 其它调查监测

(1) 水土流失因子

水土流失因子监测是在施工期和运行初期开展监测工作。

对于项目区的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子,在现场实地踏勘的基础上查阅相关资料、询问、对照《水保方案》等形式获取。

对于土壤因子的监测指标有:土壤类型、地面组成物质、土壤含水率、孔隙度、土壤容重、土壤 PH 值、土壤抗蚀性,具体监测方法如下:

A、土壤类型及地面组成物质识别

土壤类型及地面组成物质识别鉴定标准见表 2-1 和表 2-2。

表 2-1 国际制土壤质地分类

质地分类		各级土粒重量 (%)		
类别	质地名称	粘粒 ($<0.002\text{mm}$)	粉沙粒 ($0.02 \sim 0.002\text{mm}$)	砂粒 ($2 \sim 0.02\text{mm}$)
沙土类	沙土及壤质沙土	0 ~ 15	0 ~ 15	85 ~ 100
壤土类	砂质壤土	0 ~ 15	0 ~ 45	40 ~ 85
	壤 土	0 ~ 15	35 ~ 45	40 ~ 55
	粉沙质壤土	0 ~ 15	45 ~ 100	0 ~ 55
粘壤土类	砂质粘壤土	15 ~ 25	0 ~ 30	55 ~ 85
	粘壤土	15 ~ 25	20 ~ 45	30 ~ 55
	粉沙质粘壤土	15 ~ 25	45 ~ 85	0 ~ 40
粘土类	砂质粘土	25 ~ 45	0 ~ 20	55 ~ 75
	壤质粘土	25 ~ 45	0 ~ 45	10 ~ 55
	粉沙质粘土	25 ~ 45	45 ~ 75	0 ~ 30
	粘 土	45 ~ 65	0 ~ 35	0 ~ 55
	重 粘 土	65 ~ 100	0 ~ 35	0 ~ 35

表 2-2 野外土壤质地指感法鉴定标准

土壤质地	肉眼观察形态	在手中研磨时的感觉	土壤干燥时的状态	湿时搓成土球（直径 1cm）	湿时搓成土条（2mm 粗）
砂土	几乎全是砂粒	感觉全是砂砾，搓时沙沙作响	松散的单位	不能或勉强成球一触即碎	搓不成条
砂壤土	以砂为主，有少量细土粒	感觉主要是砂，稍有土的感觉搓时沙沙作响	土块用手轻压或抛在铁锹上很易散碎	可成球，轻压即碎	勉强搓成不完整的短条
轻壤土	砂多，细土约占二三成	感觉有较多粘质颗粒	用手压碎土块，相当于压断一根火柴棒的力	可成球，压扁时边缘裂缝多而大	可成条，轻轻提起即断
中壤土	还能见到砂砾	感觉砂砾大致相当，有面粉状细腻感	土块较难用手压碎	可成球，压扁时有小裂缝	可成条，弯成 2cm 直径圆圈时易断
重壤土	几乎见不到砂砾	感觉不到砂砾存在	干土块难用手压碎	可成球，压扁时仍有小裂缝	可成条和弯成圆圈，将圆圈压扁有裂缝
粘土	看不到砂砾	完全是细腻粉末状感觉	干土块手压不碎，锤击也不成粉末	可成球，压扁后边缘无裂缝	可成条和弯成圆圈，将圆圈压扁无裂缝

B、土壤含水率测定

用铝盒在剖面上取三个土样，带回室内称得湿土重，然后在 105 度烘箱中烘 8 小时至恒重，称得干土重，用下列公式计算土壤含水率：

$$\text{土壤含水率} = \frac{\text{湿土重} - \text{干土重}}{\text{干土重}} \times 100\%$$

水土流失因子监测中的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子是针对全区开展的；土壤因子的监测是根据实际需要，在工程的不同区域选取有代表性的土样进行测算，确定不同扰动类型下的土壤其土壤侵蚀强度及侵蚀量的关系。

（2）水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是在施工期和运行初期开展监测工作。由于本工程水土保持监测工作开展时，工程已处于运行状态，故水土流失动态监测主要针对林草植被进行调查。

A、水土流失状况监测

主要调查的监测指标为项目区内土壤侵蚀类型、形式及型式。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土

壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)进行确定。

B、水土保持措施防治效果

① 防治措施的数量与质量

本工程全区水土保持措施的数量主要由业主及监理单位提供,工程的施工质量主要由监理单位确定。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量,对于质量问题主要由监理确定。

② 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本工程的防护工程主要指护坡、挡墙、截排水沟等工程,工程的施工质量主要由监理单位确定,监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现,做出定性描述。

③ 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

运行初期水土流失防治动态监测主要是针对整个工程的全部区域开展监测工作。

2.2.2 定位监测

定位监测方法主要用于施工期和运行初期(自然恢复期)。在工程施工建设过程中进行施工期土壤流失量动态监测和运行初期的土壤流失量监测。

对全区的土壤侵蚀模数及土壤流失量主要通过以下三种方法获得:

A、实测法

通过本项目布置的监测设施(简易坡面量测法、简易水土流失观测场、测针法等)进行实测,获得某一有代表性地区的侵蚀模数作为基础,再根据本项目其他区域的实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型、弃土(弃渣)的堆放形态等因素,综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数,从而求得全区的土壤流失量。

B、类比法

采用已有的其它同类工程监测数据为基础,结合本项目实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、

侵蚀类型、弃土（弃渣）的堆放形态等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

C、经验推测法

对于部分监测区域的侵蚀模数，可采取人工经验推测的方式。即根据实际的坡度、地面组成物质、侵蚀类型、坡长、植被盖度等，直接根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）对各个侵蚀单元的侵蚀模数进行取值，再根据各侵蚀单元的面积，求得全区土壤流失量。

根据工程扰动特点，结合本项目的实际情况本报告采取简易水土流失观测场、沉沙池法等进行土壤侵蚀模数的测定。

2.2.3 巡查

巡查主要是在工程施工建设过程中和运行初期针对整个工程的全部区域所采用的监测方法，尤其注意对于直接影响区的影响情况。巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。本工程主要对运行期进行巡查。

（1）水土流失危害监测

A、对周边河道影响情况

通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

B、对周边水利设施影响情况

通过实地踏勘、走访群众、项目管理人员等形式进行监测。

C、其他水土流失危害

通过实地踏勘、问卷调查等形式进行监测。

（2）重大水土流失事件监测

根据工程实际情况结合水土流失状况，按照现场实际情况开展监测工作。

2.2.4 监测指标测试方法

结合项目特点，本项目监测中选用沉沙池法、简易水土流失预测场和植被样方法等方法进行监测。

1、简易水土流失观测场

根据开发建设项目实际情况，布设标准样地的主要规格为 5m×5m，也可根据实际情况适当增减，将长 80cm 的钢钎，在选定的坡面样方小区按照 2.5m×2.5m 的间距分纵横方向共计 9 支钢钎垂直打入地下，使钢钎顶部与坡面留有约 30cm，

用卷尺量测并记录其距离，并在坡面以上的钢钎上涂上油漆，样地面积可根据坡面实际情况进行调整，简易水土流失观测场布置见图 2-1。

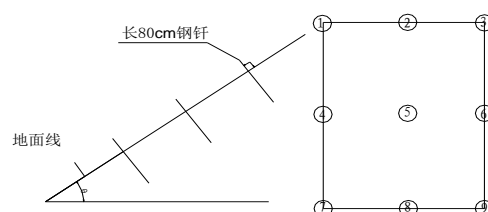


图 2-1 简易水土流失观测示意图

简易水土流失观测场的计算

计算公式为： $A=ZS/1000\cos\theta$

式中： A ——土壤侵蚀数量（ m^3 ）；

Z ——侵蚀厚度（ mm ）；

S ——水平投影面积（ m^2 ）；

θ ——斜坡坡度。

2、沉沙池法

在量测沉沙池泥沙厚度后，可以计算排水渠控制的汇水区域的土壤侵蚀量。通常是在沉沙池的四个角分别量测泥沙厚度，并测得侵蚀泥沙的密度，计算侵蚀量。

排水渠控制的汇水区域侵蚀总量计算公式如下：

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4}{4} S \gamma_s \left(1 + \frac{X}{T} \right)$$

式中： S_T ——排水渠控制的汇水区域侵蚀总量， kg ；

h_i ——沉沙池四角的泥沙厚度， m ；

S ——沉沙池底面面积， m^2 ；

γ_s ——侵蚀土壤密度， kg/m^3 ；

$\frac{X}{T}$ ——侵蚀径流泥沙中悬移质与推移质重量之比。

3、植被样方法

植被样方可用于调查林草植被的生长发育状况，根据监测指标不同，具体的测量方式方法也不同。根据本项目监测实际情况，主要监测指标测量方法如下：

（1）林木生长情况

①树高：采用测高仪进行测定。

②胸径：采用胸径尺进行测定。

（2）存活率和保存率

根据工程实际情况，造林成活率在随机设置 5m×5m 三个重复样方内，于秋季查看春秋造林苗木成活的株数占造林苗木总株数的百分数，保存率是指造林一定时间以后，检查保存完好的林木株数占总造林株数的百分数，单位为%。

人工种草的成活率是指在随机设置 2m×2m 的多个样地内，于苗期查验，当出苗 30 株/m² 以上为合格，并计算和各样方占检查总样方的百分数及为存活率，单位为%，保存率是以上述合格标准在种草一定时间以后，再行查验，保存合格样数占总样数的百分比，单位为%。

（3）林草覆盖度监测

覆盖度是反映林草植被覆盖情况的指标，通过测量植被（林、灌、草）冠层的枝叶地面上的垂直投影面积占该林草标准地面积的比例进行计算。计算式为：

$$\text{覆盖度} = \frac{\sum (C_i A_i)}{A} \times 100\%$$

式中：C_{IF} 为林地、草地郁闭度或盖度；A_i 为相应郁闭度、盖度的面积；A 为流域总面积。

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

(1) 方案批复的水土流失防治责任范围

根据《特种电线、电缆,建材生产加工项目水土保持方案可行性研究报告》及昆明市经济技术开发区水务局文件《昆明市经济技术开发区水务局关于特种电线电缆建材生产加工项目水土保持方案可行性研究报告的批复》(昆经开水〔2013〕55号),本项目防治责任范围总面积为 2.14hm²,其中项目建设区 1.88hm²,直接影响区 0.26hm²。

(2) 监测确定的水土保持防治责任范围

经监测组核实,最终核定监测范围总面积为 2.06hm²,其中项目建设区 1.88hm²,直接影响区 0.18hm²。

具体水土流失防治责任范围详见表 3-1。

表 3-1 防治责任范围监测

序号	分区		防治责任范围（hm ² ）								
			方案设计			监测结果			增减情况		
			小计	项目建 设区	直接影 响区	小计	项目建 设区	直接影 响区	小计	项目建 设区	直接影 响区
1	代建道路区		0.42	0.28	0.14	0.38	0.28	0.1	-0.04	0	-0.04
2	厂 区	建构筑物区	1.72	0.63	0.12	1.68	0.63	0.08	-0.04	0	-0.04
3		道路广场区		0.65			0.65			0	
4		绿化景观区		0.32			0.32			0	
合计			2.14	1.88	0.26	2.06	1.88	0.18	-0.08	0	-0.08

3.1.2 建设期扰动面积

根据施工监理资料,经统计,本工程建设累计扰动土地面积 1.88hm²,其中代建道路区占地 0.28hm²,建构筑物区占地 0.63hm²,道路广场区占地 0.65hm²,绿化景观区占地 0.32hm²。具体扰动土地面积详见下表 3-2。

表 3-2 工程建设期扰动土地面积统计表

序号	项目分区	扰动土地面积 (hm ²)	占地性质
1	代建道路区	0.28	临时占地
2	建构筑物区	0.63	永久占地
3	道路广场区	0.65	
4	绿化景观区	0.32	
5	合计	1.88	

3.2 取土（石、料）监测结果

项目建设期间所需砂石料全部外购于昆明市周边合法的砂石料场，植物绿化所需要的绿化覆土为绿化施工单位从合法取土场购买，施工过程中未发现土石料私挖乱采的情况，未产生新的水土流失，工程建设过程中未布设取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 水土保持方案设计土石方情况

水保方案确定本工程建设过程中开挖土石方总量为 1.41 万 m³，场地回填和基础回填 4.60 万 m³，绿化覆土 0.23 万 m³（均为场地剥离）。外借土石方 3.42 万 m³，场地平整剥离产生的表土调配至绿化区做绿化覆土；外借土石方为将从经开区其他开发建设项目进行及时运进。

3.3.2 工程建设实际发生土石方

经统计，工程建设过程中实际开挖土石方总量为 1.96 万 m³，场地回填和基础回填 1.75 万 m³，绿化覆土 0.23 万 m³（其中厂区 0.21 万 m³为厂区剥离表土，代建道路区 0.02 万 m³为外购）。

表 3-3 土石方监测情况表

序号	分区		方案设计（万 m ³ ）					监测结果（万 m ³ ）					增减情况（万 m ³ ）				
			开挖	回填	外借	外购	弃方	开挖	回填	外借	外购	弃方	开挖	回填	外借	外购	弃方
1	代建道路区		0.25	0.25	0	0	0	0.25	0.27	0	0.02	0	0	0.02	0	0.02	0
2	厂区	建构筑物区	0.74	2.14	1.51	0	0	1.03	0.68	0	0	0	0.29	-1.46	-1.51	0	0
3		道路广场区	0.42	2.23	1.91	0	0	0.68	0.82	0	0	0	0.26	-1.41	-1.91	0	0
4		绿化景观区	0	0.21	0	0	0	0	0.21	0	0	0	0	0	0	0	0
5	合计		1.41	4.83	3.42	0	0	1.96	1.98	0	0.02	0	0.55	-2.85	-3.42	0.02	0

3.4 土石方流向情况监测结果

根据施工过程资料，工程建设过程中实际土石方总量为 1.96 万 m^3 ，场地回填和基础回填 1.75 万 m^3 ，绿化覆土 0.23 万 m^3 （其中厂区 0.21 万 m^3 为厂区剥离表土，代建道路区 0.02 万 m^3 为外购）。

水土保持方案设计开挖量为 1.41 万 m^3 ，回填总量为 4.83 万 m^3 ，外借土石方 3.42 万 m^3 。实际回填土石方较方案有所减少，主要是因为水保方案依据可研编制，后续设计中优化设计标高，故回填量减少。

3.5 其他重点部位监测结果

水保方案设计剥离表土 0.23 万 m^3 ，方案设计将表土堆存于场地北侧的道路广场区和绿化景观带上，工程实际建设过程仅剥离厂区表土 0.21 万 m^3 ，堆放至水保方案规划的表土堆场。代建道路于 2017 年 1 月才开工建设，现状无表土剥离条件；代建道路绿化带所需表土 0.02 万 m^3 全部外购。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

特种电线、电缆，建材生产加工项目由广东省珠海市建安昌盛工程有限公司负责施工总承包建设。项目施工扰动区域水土保持工程措施纳入主体土建工程建设中，由主体土建工程施工单位统一负责实施，水土保持监理纳入主体土建工程监理中，水土保持由主体工程监理单位云南镓城建设管理（集团）有限公司统一负责水土保持工程全过程的监理。

4.1.1 水土保持方案报告书设计工程措施情况

水土保持方案报告书设计工程措施为厂区浆砌石挡墙 450m、盖板排水沟 380m、雨水收集池 1 座、表土剥离 2100m³、覆土 2100m³，代建道路区表土剥离 200m³、覆土 200m³。

4.1.2 项目建设过程中实施工程措施

工程建设过程中实施水土保持措施主要包括厂区浆砌石挡墙 396m、盖板排水沟 358m、雨水收集池 1 座、表土剥离 2100m³、覆土 2100m³，代建道路区覆土 200m³（代建道路区由政府投资建设，其投资不纳入本项目）。工程建设过程中实施措施见下表 4-1。

表 4-1 项目建设过程中实施工程措施情况

序号	分区	措施名称	单位	措施实施情况		
				设计	实施	增减
1	厂区	浆砌石挡墙	m	450	396	-54
		盖板排水沟	m	380	358	-22
		雨水收集池	座	1	1	0
		表土剥离	m ³	2100	2100	0
		覆土	m ³	2100	2100	0
2	代建道路区	表土剥离	m ³	200	0	-200
		覆土	m ³	200	200	0

工程措施实施效果见下图：



4.2 植物措施监测结果

4.2.1 水土保持方案报告书设计植物措施情况

水土保持方案报告书设计厂区绿化 0.32hm^2 ，空心砖植草铺砌 0.05hm^2 ；代建道路路基绿化 0.04hm^2 。

4.2.2 项目建设过程中实施植物措施

根据现场勘查及建设单位提供资料，工程建设目前实施措施主要有厂区绿化 0.32hm^2 ，代建道路路基绿化 0.04hm^2 （代建道路区由政府投资建设，其投资不纳入本项目）。工程建设过程实施措施见下表 4-2。

表 4-2 项目建设过程中实施植物措施情况

序号	分区	措施名称	单位	措施实施情况		
				设计	实施	增减
1	厂区	厂区绿化	hm^2	0.32	0.32	0
		空心砖植草铺砌	hm^2	0.05	0	-0.05
2	代建道路	路基绿化	hm^2	0.04	0.04	0

植物措施实施效果见下图：



4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 水土保持方案报告书设计临时防护措施情况

水土保持方案报告书设计临时措施为厂区临时排水沟 460m、编织袋挡墙 110m、密目网覆盖 940m²、沉沙池 1 座，代建道路区临时排水沟 290m、沉沙池 1 座、车辆清洗池 1 座、碎石铺垫 64m²。

4.3.2 项目建设过程中实施临时防护措施

根据现场勘查及建设单位提供资料，工程建设目前实施措施为厂区临时排水沟 498m、编织袋挡墙 98m、密目网覆盖 1020m²、沉沙池 1 座，代建道路区临时排水沟 300m、沉沙池 1 座、车辆清洗池 1 座、碎石铺垫 56m²（代建道路区由政府投资建设，其投资不纳入本项目）。工程建设过程实施措施见下表 4-3。

表 4-3 项目建设过程中实施临时防护措施情况

序号	分区	措施名称	单位	措施实施情况		
				设计	实施	增减
1	厂区	临时排水沟	m	460	498	+38
		编织袋挡墙	m	110	98	-12

2	代建道路	沉沙池	座	1	1	0
		密目网覆盖	m ²	940	1020	+80
		临时排水沟	m	290	300	+10
		沉沙池	座	1	1	0
		车辆清洗池	座	1	1	0
		碎石铺垫	m ²	64	56	-8

4.4 水土保持措施防治效果

特种电线、电缆，建材生产加工项目建设过程中针对水土流失采取了各种防护措施，根据监测组核查及现场监测统计，工程实际完成的水土保持措施及变化情况统计如下：

表 4-4 水土保持措施实施统计及变化情况表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成
1	厂区	工程措施	浆砌石挡墙	m	450	396
			盖板排水沟	m	380	358
			雨水收集池	座	1	1
			表土剥离	m ³	2100	2100
			覆土	m ³	2100	2100
		植物措施	厂区绿化	hm ²	0.32	0.32
			空心砖植草铺砌	hm ²	0.05	0
		临时措施	临时排水沟	m	460	498
			编织袋挡墙	m	110	98
			沉沙池	座	1	1
			密目网覆盖	m ²	940	1020
2	代建道路区	工程措施	表土剥离	m ³	200	0
			覆土	m ³	200	200
		植物措施	路基绿化	hm ²	0.04	0.04
		临时措施	临时排水沟	m	290	300
			沉沙池	座	1	1
			车辆清洗池	座	1	1
			碎石铺垫	m ²	64	56

4.4.1 防治效果评价

根据上表统计，截至目前，项目占地区域均已被建筑物、道路硬化覆盖，道路采取沥青混凝土硬化；均已采取沥青混凝土硬化；道路实施完成排水沟等完善的排水设施。目前主体工程区实施完成各项工程措施、植物措施均运行良好，实施完成排水沟工程措施未出现损坏的现象；项目区内植被生长状况良好，发挥了很好的水土保持功能和效益。综上所述，工程区水土流失已得到基本的治理，实施完成各项工程措施、植物措施能够保证项目区水土保持要求。

4.4.2 水保措施变化情况分析

根据表 4-4 所示，工程实际实施的措施量有所变化，一方面是措施类型及形式进行调整，方案设计的措施与实施的措施在计列方式中也有所调整，因此造成措施的数量有所变化，主要表现为以下几个方面：

（1）实施的措施组成结构较水土保持方案有所增减，比如排水沟、表土剥离、拦挡以及空心砖植草铺砌面积，根据实际过程中施工时段及位置变化，因此造成这些措施后数量有所增减；

（2）措施结构有所优化，比如工程措施与临时措施永临结合，主体工程在施工过程中进行了优化，因此造成措施数量有所变化。

根据现场调查，尽管措施数量有所变化，但并未对工程的水土保持效果造成影响，从工程现场的水土保持状况来看，措施体系能满足水土保持的要求，对于防治工程水土流失及区域水土保持环境起到了较好的作用。因此可以看出尽管工程在建设过程中对措施进行了调整，但并未对工程水土流失防治造成影响，调整后的措施可行，满足水土保持要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

1、施工准备期

监测组通过分析项目区卫星图片、工程水土保持方案以及征占地等资料，获取项目区背景情况，具体如下：项目占地 1.88hm^2 ，永久占地为厂区占地 1.6hm^2 ，临时占地为代建道路区 0.28hm^2 。占地类型主要为草地和其他用地（荒地）。

2、施工期

工程开始建设后，场地平整、基坑开挖等施工活动对项目区地表造成全面扰动。施工活动改变了原始地表形态和地表组成物质，加剧项目区水土流失。根据施工监理资料，经复核，2013 年度、2014 年度主要建设地下建筑物，产生水土流失的区域为建筑物区、外围的道路及硬化区，2015 年度、2016 年度主要进行道路及硬化区的建设、绿化区的建设及其他区域的收尾工作，2017 年度、2018 年度为代建道路区建设。项目具体统计情况详见表 5-1

表 5-1 施工期水土流失面积统计情况

项目分区		年度水土流失面积 (hm^2)						扰动面积 (hm^2)
		2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	
厂区	建构筑物区	0.63	0.63	0.63				0.63
	道路广场区	0.25	0.30	0.65	0.65			0.65
	绿化景观区	0.1	0.15	0.27	0.32			0.32
代建道路区						0.28	0.28	0.28
合计		0.98	1.08	1.55	0.97	0.28	0.28	1.88

3、自然恢复期

通过监测实地调查，本项目厂区于 2016 年 12 月完工后进入自然恢复期，代建道路区于 2018 年 7 月完工后进入自然恢复期，随着各项水土保持不断发挥水土保持效益，项目区扰动地表经过地表硬化区域不再产生水土流失。其他扰动区域经过场地平整以及绿化等治理，水土流失强度也控制在微度流失。

5.2 土壤流失量

5.2.1 侵蚀单元划分原则

参照水土保持防治分区的划分原则，确定侵蚀分区划分按照以下原则进行：

- (1) 施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等有显著差异；
- (2) 相同分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。
- (3) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.2.2 侵蚀单元划分

5.2.2.1 原地貌侵蚀单元划分

根据业主提供资料、监理数据等资料，本项目建设总占地面积为 1.88hm²，原地貌类型主要为草地和其他用地（荒地）。项目占地类型及面积情况见表 5-2。

表 5-2 原地貌各侵蚀单元占表

项目分区		工程占地类型及面积（hm ² ）		合计	备注
		草地	其他用地（荒地）		
厂区	建构筑物区	0.35	0.28	0.63	永久占地
	道路广场区	0.3	0.35	0.65	
	绿化景观区	0.2	0.12	0.32	
代建道路区		0.08	0.20	0.28	临时占地
合计		0.93	0.95	1.88	

根据以上原地貌占地统计情况，原地貌侵蚀单元划分按项目建设分区进行一级分区后，再按占地类型进行二级分区。原地貌侵蚀单元划分情况见表 5-3。

表 5-3 原地貌各侵蚀单元划分情况表

侵蚀单元一级分区	侵蚀单元二级分区	占地面积	特征描述
建构筑物区	草地	0.35	草地坡度在 1~4°之间，林草覆盖度 45~65%，
	其他用地（荒地）	0.28	裸露场地，但场地地形平缓，且均进行了硬化
道路广场区	草地	0.3	草地坡度在 1~4°之间，林草覆盖度 45~65%，
	其他用地（荒地）	0.35	裸露场地，但场地地形平缓，且均进行了硬化
绿化景观区	草地	0.2	草地坡度在 1~4°之间，林草覆盖度 45~65%，
	其他用地（荒地）	0.12	裸露场地，但场地地形平缓，且均进行了硬化

代建道路区	草地	0.08	草地坡度在 1~4°之间，林草覆盖度 45~65%，
	其他用地(荒地)	0.2	裸露场地，但场地地形平缓，且均进行了硬化
合计		1.88	

5.2.2.2 防治措施分类

项目采取的水土保持防治措施分为工程措施、临时措施和植物措施三类。

(1) 工程措施

建设单位主要在建筑物和道路周边实施了盖板排水沟和蓄水池来增加雨水的下渗和收集雨水。

(2) 植物措施

建设单位对在场内建筑物周边及空地设计园林绿化，以适应当地气候为宜，做到乔灌草三层结合，主次层次清楚，使之具有丰富度、优美度和一定的观赏价值。绿化措施不仅能有效防止水土流失，还具有美化环境和隔离作用。绿化措施主要为景观绿化、植草覆盖、植树等。

(3) 临时措施

工程在施工过程中实施了临时排水沟、沉沙池和临时覆盖等水土保持措施。

5.2.3 各侵蚀单元侵蚀模数

5.2.3.1 原生土壤侵蚀模数

本项目属新建建设类项目，场地原占地类为草地和其他土地，地表土壤裸露，部分地块长有杂草，在降雨条件下极易发生水土流失。根据项目区土地利用现状确定场地侵蚀模数为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，判定本工程建设区域水土流失程度为轻度。

5.2.3.2 施工期侵蚀模数

建设区各侵蚀单元实施完成排水沟、沉沙池等措施均于 2013 年 12 月全部实施完成，且项目在建设期间，建设单位未组织施工人员对实施完成沉沙池进行清理，即布设监测点量测沉沙池泥沙淤积量、坡面侵蚀沟体积等数据能够代表施工期各侵蚀单元水土流失状况，为此施工期各侵蚀单元侵蚀模数主要经分析定位监测点所获取数据所得。

1、建构筑物区土壤侵蚀模数

监测工作开展期间，我公司监测技术人员于利用道路广场区排水沟出口处监

测点沉沙池内的泥沙淤积情况，记录其数据进行室内分析其水土流失状况。经于室内分析排水沟出口处沉沙池泥沙淤积量，分析得出施工期建构筑物区土壤侵蚀模数为 8192.98t/km².a。

表 5-4 建构筑物区沉沙池泥沙淤积监测记录数据分析表

监测点	流失时段	沉沙池四角淤积泥沙厚度（m）					土壤侵蚀总量（kg）	沉沙池汇水控制面积（hm ² ）	流失时间（a）	侵蚀模数（t/km ² .a）
		h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	平均值				
3#监测点	2014 年 4 月~2014 年 6 月	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	849.48	0.30	0.25	11326.35
	2014 年 7 月~2014 年 9 月	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	780.13	0.30	0.25	10401.75
	2014 年 10 月~2014 年 12 月	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10	710.79	0.30	0.25	9477.15
	2015 年 1 月~2015 年 3 月	0.10	0.09	0.09	0.09	0.09	641.44	0.30	0.25	8552.55
	2015 年 4 月~2015 年 6 月	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	572.10	0.30	0.25	7627.95
	2015 年 7 月~2015 年 9 月	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	502.75	0.30	0.25	6703.35
	合计						4056.68	0.30	1.50	9014.85
说明：1、监测点沉沙池规格为：长×宽×高=3m×1.5m×1.50m，即沉沙池池底面积为 4.5m ² ； 2、根据项目建设区侵蚀土壤组成、质地等性质，综合确定侵蚀土壤密度为 1340kg/m ³ ； 3、经查阅相关研究成果资料，并参照以往水土流失监测经验，确定侵蚀径流泥沙中悬移质与推移质重量之比为 0.15； 4、建构筑物区施工时段为 2013 年 10 月至 2015 年 9 月。										

2、道路广场区土壤侵蚀模数

根据道路广场区排水沟出口处沉沙池布设沉沙池观测设施，分析得出施工期土壤侵蚀模数为 9939.45t/km².a。

表 5-5 道路广场区沉沙池泥沙淤积监测记录数据分析表

监测点	流失时段	沉沙池四角淤积泥沙厚度 (m)					土壤侵蚀总量 (kg)	沉沙池汇水控制面积 (hm ²)	流失时间 (a)	侵蚀模数 (t/km ² .a)
		h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	平均值				
3#监测点	2015 年 10 月 ~2015 年 12 月	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	849.48	0.30	0.25	11326.35
	2016 年 1 月 ~2016 年 3 月	0.10	0.09	0.09	0.09	0.09	641.44	0.30	0.25	8552.55
	合计						1490.92	0.30	0.50	9939.45
说明：1、监测点沉沙池规格为：长×宽×高=3m×1.5m×1.50m，即沉沙池池底面积为 4.5m ² ； 2、根据项目建设区侵蚀土壤组成、质地等性质，综合确定侵蚀土壤密度为 1340kg/m ³ ； 3、经查阅相关研究成果资料，并参照以往水土流失监测经验，确定侵蚀径流泥沙中悬移质与推移质重量之比为 0.15； 4、道路广场区施工时段为 2015 年 10 月至 2016 年 3 月。										

3、绿化景观区土壤侵蚀模数

绿化景观区主要为苗木栽植的场地，施工周期较短、对地表扰动较小，本监测不对此区域设置专门的观测点，结合水保方案判定此区域施工期土壤侵蚀模数为 6000 (t/km².a)。

4、代建道路区土壤侵蚀模数

根据代建道路区排水沟出口处沉沙池布设沉沙池观测设施，分析得出施工期土壤侵蚀模数为 6241.05t/km².a。

表 5-6 代建道路区沉沙池泥沙淤积监测记录数据分析表

监测点	流失时段	沉沙池四角淤积泥沙厚度 (m)					土壤侵蚀总量 (kg)	沉沙池汇水控制面积 (hm ²)	流失时间 (a)	侵蚀模数 (t/km ² .a)
		h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	平均值				
6#监测点	2017 年 1 月 ~2017 年 3 月	0.05	0.06	0.06	0.05	0.06	381.40	0.15	0.25	10170.60
	2017 年 4 月 ~2017 年 6 月	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05	312.05	0.15	0.25	8321.40
	2017 年 7 月 ~2017 年 9 月	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	260.04	0.15	0.25	6934.50
	2017 年 10 月 ~2017 年 12 月	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	225.37	0.15	0.25	6009.90
	2018 年 1 月 ~2018 年 3 月	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	156.03	0.15	0.25	4160.70
	2018 年 4 月 ~2018 年 6 月	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	69.35	0.15	0.25	1849.20
	合计						1404.24	0.15	1.50	6241.05

说明：1、监测点沉沙池规格为：长×宽×高=3m×1.5m×1.50m，即沉沙池池底面积为 4.5m²；
2、根据项目建设区侵蚀土壤组成、质地等性质，综合确定侵蚀土壤密度为 1340kg/m³；
3、经查阅相关研究成果资料，并参照以往水土流失监测经验，确定侵蚀径流泥沙中悬移质与推移质重量之比为 0.15；
4、代建道路区施工时段为 2017 年 1 月至 2018 年 7 月。

5 施工期土壤侵蚀模数

经计算特种电线、电缆，建材生产加工项目施工期土壤侵蚀模数为 8132.83t/km²·a，其中构筑物区侵蚀模数为 8192.98t/km²·a，道路广场区为 9939.45t/km²·a，绿化景观区为 6000t/km²·a，代建道路区为 6241.05 t/km²·a。

表 5-7 建设期项目各区域地表扰动土壤侵蚀模数及流失量表

监测分区	监测面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
构筑物区	0.63	8192.98
道路广场区	0.65	9939.45
绿化景观区	0.32	6000
代建道路区	0.28	6241.05
合计	1.88	8132.83

5.2.3.3 自然恢复期侵蚀模数

根据项目水土保持监测实际情况，项目建设过程中各项水土保持措施实施并发挥效益后项目区水土流失基本得到控制，根据项目区土壤侵蚀因子将防治措施防治面积分类。按防治措施实施情况分为两类：措施实施后能够完全防护防治水土流失区域和防护措施有待完善才能起到很好水土保持作用区域；因此根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及多年监测经验对工程区的侵蚀模数进行取值。各侵蚀分类情况见下表 5-8。

表 5-8 自然恢复期土壤侵蚀模数取值表

分区	防治情况	侵蚀单元	面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)
厂区	构筑物区	防治完全	构筑物	400
	道路广场区	防治完全	硬化、工程措施	450
	绿化景观区	防治完全	绿化	480
代建道路区	防治完全	硬化、工程措施	0.24	450
	防治不完全	植被恢复差	0.04	800
合计			1.88	445.80

5.2.4 施工期土壤侵蚀量

通过 5.2.3.2 各侵蚀单元侵蚀模数的取值，采用公式：流失量=Σ侵蚀单元面积×侵蚀强度，对各阶段水土流失情况进行计算对比。经统计，施工期土壤侵蚀量为 263.06t。

表 5-9 施工期土壤侵蚀量计算表

年度时段	分区		扰动面积 (hm ²)	流失面积 (hm ²)	流失时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² •a)	土壤侵蚀量 (t)
2013 年 度	厂区	建构筑物区	0.63	0.63	0.25	8192.98	12.90
		道路广场区	0.25	0.25	0.25	9939.45	6.21
		绿化景观区	0.10	0.10	0.25	6000.00	1.50
	代建道路区						
	小计		0.98	0.98			20.62
2014 年 度	厂区	建构筑物区	0.63	0.63	1.00	8192.98	51.62
		道路广场区	0.30	0.30	1.00	9939.45	29.82
		绿化景观区	0.15	0.15	1.00	6000.00	9.00
	代建道路区						
	小计		1.08	1.08			90.43
2015 年 度	厂区	建构筑物区	0.63	0.63	1.00	8192.98	51.62
		道路广场区	0.65	0.65	1.00	9939.45	64.61
		绿化景观区	0.27	0.27	1.00	6000.00	16.20
	代建道路区						
	小计		1.55	1.55			132.42
2016 年 度	厂区	建构筑物区					
		道路广场区	0.65	0.65	1.00	9939.45	64.61
		绿化景观区	0.32	0.32	1.00	6000.00	19.20
	代建道路区					6241.05	0.00
	小计		0.97	0.97			83.81
2017 年 度	厂区	建构筑物区					
		道路广场区					
		绿化景观区					
	代建道路区		0.28	0.28	1.00	6241.05	17.47
	小计		0.28	0.28			17.47
2018 年 度	厂区	建构筑物区					
		道路广场区					
		绿化景观区					
	代建道路区		0.28	0.28	0.50	6241.05	8.74
	小计		0.28	0.28			8.74
合计							263.06

5.2.5 自然恢复期水土流失量

根据现场监测可知，本项目厂区于 2017 年 1 月进入自然恢复期，通过各项工程措施和植物措施实施后，厂区处于微度流失；代建道路区于 2018 年 7 月进入自然恢复期，但由于绿化带植物措施刚实施完毕，草本植物、低矮灌木长势较差，在自然恢复期水土流失土壤侵蚀模数取见表 5-8，治理后水土流失量为 0.16t。

表 5-10 自然恢复期土壤侵蚀量计算表

年度时段	分区		扰动面积 (hm ²)	流失面积 (hm ²)	流失时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² •a)	土壤侵蚀量 (t)
2017 年度	厂区	绿化景观区	0.32	/	1	/	/
	代建道路区						
	小计		0.32	/			/
2018 年度	代建道路区		0.04	0.04	0.5	800	0.16
	小计		0.04	0.04			0.16
合计							0.16

注：微度侵蚀不计土壤流失量计算。

5.3 弃土（石、渣）潜在土壤流失量

工程建设过程中按照水土保持方案设计原则进行施工管理，严格落实“预防为主，防治结合的方针”将项目建设过程中水土流失控制在一定范围内，工程建设过程中未发生水土流失危害。

工程实际建设过程中无弃土产生，施工过程中在实施排水沟措施和植被恢复措施，各项措施实施后水土流失基本得到控制。

5.4 水土流失危害监测结果

特种电线、电缆，建材生产加工项目水土保持监测工作于 2014 年 4 月开展，为此主要经全面巡查和调查其危害迹象，巡查监测进行分析得出。经分析，得出如下结论：

（1）对周边河流影响监测结果

经全面巡查监测，项目建设没有对周边河流造成不良影响，项目区内由完善的排水系统，雨水经过处理后排入市政雨水管网。

（2）影响周边生态环境监测结果

项目建设区周边直接影响区：经全面巡查结合翻阅监理资料，项目建设期间没有出现为项目建设区周边直接影响区扰动的情况，项目剥离的表土没有乱堆乱弃于直接影响区，即项目建设没有对项目建设区周边直接影响区造成明显危害的现象。

（3）其他水土流失危害监测结果

特种电线、电缆，建材生产加工项目建设可能产生的其他水土流失危害主要为项目建设产生的水土流失是否对周边河流造成明显淤积、对周边道路是否产生明显损害等，经全面巡查结合翻阅监理资料，项目监测时段内，项目建设区周边河流没有出现因项目建设所产生的水土流失淤积的迹象、项目建设区周边道路亦没有出现因项目建设所产生的水土流失影响而产生明显损毁的现象。

综上所述，特种电线、电缆，建材生产加工项目建设期间，因工程建设产生的水土流失得到了较好的控制，没有对项目建设区、项目建设区周边直接影响区等区域生态环境造成明显的水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产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。

项目区内扰动地表面积为 1.88hm²，全区扰动土地整治面积约为 1.877hm²，通过计算得项目区内的扰动土地整治率为 99.84%，达到水土保持方案批复和 GB50434-2008 确定防治目标值。

表 6-1 扰动土地整治率监测计算结果

分区		占地面 积 (hm ²)	扰动土 地面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)					扰动土地 整治率 (%)
				工程措施	硬化	建构物	绿化措施	合计	
厂 区	建构筑物区	0.63	0.63	0	0	0.63	0	0.63	99.99
	道路广场区	0.65	0.65	0.03	0.62	0	0	0.65	99.99
	绿化景观区	0.32	0.32	0	0	0	0.318	0.318	99.38
代建道路区		0.28	0.28	0	0.24	0	0.039	0.279	99.64
合计		1.88	1.88	0.03	0.86	0.63	0.357	1.877	99.84

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积（不含永久建筑物及水面等面积）的百分比。

特种电线、电缆，建材生产加工项目造成水土流失面积 1.88hm²，水土保持措施治理面积 0.387hm²，其中建筑物及场地硬化 1.49hm²，工程措施治理面积 0.03hm²，植物措施治理面积 0.357hm²。项目区水土流失总治理度为 99.23%，达到水土保持方案批复和 GB50434-2008 确定防治目标值。

表 6-2 水土流失总治理度监测计算结果

分区		扰动土地面积 (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 (%)
				工程措施	绿化措施	合计	
厂 区	建构筑物区	0.63	0	0	0	0	/
	道路广场区	0.65	0.03	0.03	0	0.03	99.99
	绿化景观区	0.32	0.32	0	0.318	0.318	99.38
代建道路区		0.28	0.04	0	0.039	0.039	97.50
合计		1.88	0.39	0.03	0.357	0.387	99.23

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

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。

经统计，工程实际发生开挖土石方总量为 1.96 万 m³，场地回填和基础回填 1.75 万 m³，绿化覆土 0.23 万 m³（其中厂区 0.21 万 m³为厂区剥离表土，代建道路区 0.02 万 m³为外购），最终无弃渣产生。根据实际情况，达到本工程水土保持方案确定的水土流失防治目标值。

6.4 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强度之比。

特种电线、电缆，建材生产加工项目所在地属于西南土石山区，其容许土壤流失量为 500t/km²a，各项水土保持工程措施实施后，目前项目区土壤流失量为 445.80t/km²a，土壤流失控制比为 1.12，达到水土保持方案批复和 GB50434-2008 确定的防治目标值。

表 6-3 土壤流失控制比监测计算结果

分区		实际扰动面积 (hm ²)	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² a)	容许土壤侵蚀模数 (t/km ² a)	土壤流失控制比
厂 区	建构筑物区	0.63	400	500	1.25
	道路广场区	0.65	450	500	1.11
	绿化景观区	0.32	480	500	1.04
代建道路		0.28	500	500	1.00
合计		1.88	445.80	500	1.12

6.5 林草植被恢复率

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。

项目区可绿化面积约 0.36hm²，实际实施绿化面积约 0.357hm²，通过计算得项目区内的林草植被恢复率为 99.17%，达到水土保持方案批复和 GB50434-2008 确定的防治目标值。

表 5-4 林草植被恢复率监测计算结果

分区		扰动地表面积 (hm ²)	林草可恢复面积 (hm ²)	工程措施面积 (hm ²)	植被措施面积 (hm ²)	永久建筑物及硬化面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
厂区	建构筑物区	0.63	0	0	0	0.63	/
	道路广场区	0.65	0	0.03	0	0.62	/
	绿化景观区	0.32	0.32	0	0.318	0	99.36
代建道路区		0.28	0.04	0	0.039	0.24	97.50
合计		1.88	0.36	0.03	0.357	1.49	99.17

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

工程实际占地面积为 1.88hm²，工程建设恢复林草植被面积 0.36hm²。经综合分析，项目建设区林草覆盖率为 19.15%，林草覆盖率虽未达到方案目标值，但根据《工业项目建设用地控制指标》的要求，该项目为工业项目，大部分场地被建构筑物覆盖、以及场地被硬化，工程措施及植物措施较为完善，对防治水土流失起到了重要的作用，本工程林草覆盖率已达到工业建设项目要求。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据《开发建设项目水土保持技术规范》和《开发建设项目水土流失防治等级标准》要求及相关的国家法律、法规，本项目水土流失防治等级执行一级标准。

六项指标反映项目水土保持及水土流失的现状，量化反映项目的水土保持及水土流失现状，防治目标达标情况见表 7-1。

通过监测，对特种电线、电缆，建材生产加工项目水土保持防治达标情况进行定量分析。分析表明，工程运行初期，水土保持防治六项指标为：扰动土地整治率为 99.84%，水土流失总治理度为 99.23%，拦渣率达到目标值，水土流失控制比达 1.12，林草植被恢复率为 99.17%，林草覆盖率为 19.15%，林草覆盖率未达到水土保持方案批复和 GB50434-2008 确定的防治目标值是由于本工程属于工业用地，根据工业规范用地要求，林草覆盖率需小于 20%，但项目在建设过程中道路广场区场地硬化处理，林草覆盖率满足水土保持要求。

表 7-1 工程防治目标达标情况

防治标准	I 级标准	方案目标值	监测值	达标情况
扰动土地整治率（%）	95	95	99.84	达标
水土流失总治理度（%）	97	97	99.23	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	1.12	达标
拦渣率（%）	95	95	99.99	达标
林草植被恢复率（%）	99	99	99.17	达标
林草覆盖率（%）	27	≤25	19.15	未达标

7.2 水土保持措施评价

通过现场勘察、图片拍摄、调查巡访等，对工程区各扰动地表区域实施的水土保持措施进行评价。工程建设期间水土保持措施评价主要参照水土保持方案报告书设计情况，结合现场巡查记录（记录方式采用图片拍摄、表格记录等），查阅昆明法莱帝家私建材有限公司提供监理资料及结算资料进行综合分析、评价。经分析、评价，得出如下结论：

（1）项目区各扰动地表区域均已基本按照主体工程设计和水土保持方案设

计要求实施完成排水系统的建设，经试验检验中心检验，工程实施完成各项工程措施质量合格，监测项目组现场调查、量测，实施完成各项工程措施尺寸、规格符合水土保持要求。水土保持工程质量检验评定结果合格。

2) 项目区各扰动地表区域可恢复植被区域均已按照主体工程设计及水土保持方案设计要求实施完成园林绿化等植被绿化措施。经监测项目组全线巡查监测记录，项目区实施完成植被绿化成活率较高、植被恢复良好，能够满足各扰动地表区域项目区今后运行水土保持、园林景观要求。

3) 工程建设期间，施工单位基本按照水土保持方案设计及水土保持相关规定要求于各扰动地表区域实施完成临时排水设施、临时沉沙措施等防护工程建设期间可能产生的水土流失。经监测项目组查阅资料，工程实施完成各项临时防护措施实施数量、类型基本满足工程建设水土流失防治实际需求，尺寸、规格满足水土保持要求，能达到因地制宜的防治工程建设区域水土流失的目的。

4) 截止 2018 年 7 月，项目区实施完成各项工程措施均运行良好，能够正常发挥其水土保持功能；实施完成各区域植被绿化措施恢复良好，能够发挥其水土保持功能。

7.2.1 水土流失动态变化情况

施工初期，因大面积、大规模开挖扰动原地貌、损坏原土地等，项目建设区造成大面积疏松裸露面，受降雨、地表径流等冲刷，项目建设区产生了一定量的水土流失，项目建设区水土流失呈面状强烈侵蚀，局部区域伴随极强烈侵蚀。随着主体工程施工进度，各扰动地表区域建构筑物的建设、场地的硬化，以及主体工程及水土保持相关要求的各扰动地表区域排水沟等工程措施的实施，项目建设区各扰动地表区域水土流失由强烈侵蚀转化为局部区域的中度侵蚀。项目建设区各扰动地表区域建构筑物、场地硬化以及排水沟等设施建成后，路基可绿化区域采取景观和园林绿化等植物措施综合防护，项目建设区水土流失由中度侵蚀转变为微度侵蚀。

综上所述，特种电线、电缆，建材生产加工项目建设场地水土流失动态变化总体呈：极强烈侵蚀——强烈侵蚀——中度侵蚀——轻度侵蚀——微度侵蚀的动态变化过。

7.2.2 批复的原方案的水土保持投资

根据《特种电线、电缆，建材生产加工项目水土保持方案可行性研究报告》

(报批稿)及昆明市经济技术开发区水务局文件《昆明市经济技术开发区水务局关于特种电线电缆建材生产加工项目水土保持方案可行性研究报告的批复》(昆经开水〔2013〕55号),工程水土保持方案估算总投资 186.96 万元(主体工程已考虑的水保投资 138.66 万元,本方案新增水保投资 48.3 万元),其中工程措施 87.66 万元,植物措施 57.0 万元,临时工程 7.76 万元,独立费用 30.93 万元(其中水土保持监理费 7.5 万元,水土保持监测费 14.83 万元),基本预备费 2.68 万元,水土保持补偿费 0.93 万元。

7.2.3 工程实际完成的水土保持投资

监测组与建设单位对接,通过认真核查工程结算资料、其他费用发生的凭证依据,本工程水土保持实际总投资 191.37 万元,其中工程措施 87.52 万元,植物措施 67 万元,临时措施 7.01 万元,独立费用 28.91 万元,水土保持设施补偿费 0.93 万元。

7.2.4 批复水土保持投资与实际完成投资对比

特种电线、电缆,建材生产加工项目实际完成的水土保持投资总计 191.37 万元,相比方案设计投资增加了 4.41 万元,变化情况主要为:①工程措施完成投资为 87.52 万元,比设计减少了 0.14 万元。②植物措施完成投资为 67 万元,比设计增加了 10 万元。③临时措施完成投资 7.01 万元,比设计减少了 0.75 万元。④独立费用完成投资 28.91 万元,比设计减少投资 2.02 万元。水土保持措施投资变化情况见表 7-2。

表 7-2 水土保持投资变化情况表

编号	工程或费用名称		批复投资(万元)	完成投资(万元)	投资变化(万元)
第一部分：工程措施			87.66	87.52	-0.14
1	代建道路区		0.26	0	-0.26
2	厂区	建构筑物区	7	7.65	0.65
		道路广场区	78.56	79.87	1.31
		绿化景观区	1.84	0	-1.84
第二部分：植物措施			57	67	10
1	代建道路区		6	0	-6
2	厂区	道路广场区	3	0	-3
		绿化景观区	48	67	19
第三部分：施工临时工程			7.76	7.01	-0.75
一	临时防护工程		7.64	7.01	-0.63
1	代建道路区		1.67	0	-1.67

2	厂区	道路广场区	4	4.86	0.86
		绿化景观区	1.97	2.15	0.18
二	其它临时工程		0.12	0	-0.12
第四部分：独立费用			30.93	28.91	-2.02
一	建设管理费		0.28	3.59	3.31
二	工程建设监理费		7.5	7.5	0
三	水土保持方案编制费		5.5	5.5	0
四	水土保持监测费		14.83	6.5	-8.33
五	勘察设计费		0.82	0.82	0
六	水土保持设施验收报告编制费		2	5	3
	一至四部分合计		183.35	190.44	7.09
	基本预备费		2.68	0	-2.68
	水土保持补偿费		0.93	0.93	0
	总投资		186.96	191.37	4.41

投资发生变化主要原因如下所述：

主体工程建设完成的水土保持措施投资比设计投资增加了 4.41 万元，增加的投资主要为植物措施，具体原因如下：

（1）植物措施增加投资为 10 万元，增加的原因主要是工程造价变化和实际实施过程中对园林景观树种优化造成，水土保持方案中植物措施的造价依据可研设计资料，而实际实施中造价增加，比如：①可研选定的树种在实施中做了相应的调整，以突出景观美化效益，树种选择有所优化调整，造价增加；③可研中选用的树种实施时，可研的单价低，实际实施时单价有所增加。

7.3 存在问题及建议

监测组经过分析本项目监测工作，并根据现场情况，结合水土保持相关规范要求，对本工程水土保持工作提出以下几点建议：

（1）加强绿化区植物措施的管护，确保成活率和覆盖率达到要求。

（2）本工程厂区与代建道路未同时建设，导致代建道路区持续性造成水土流失，建议建设单位在后续项目建设过程中，主体工程与代建区同时开工建设，避免项目区多次扰动。

（3）建议建设单位积极配合当地相关主管部门，做好水土保持措施的管护工作，指派专人负责后期水土保持工作，发现问题及时采取相应补救措施。

7.4 综合结论

监测结果表明，特种电线、电缆，建材生产加工项目水土保持方案的设计基本上合理可行。在工程施工过程中，建设单位基本能按照批复的水土保持方案和有关法律法规要求开展了水土流失防治工作，保障水土保持投资专项使用，有效控制了工程建设期间的水土流失。在施工过程中，多数分项工程能及时跟进水土保持措施，取得了较好的防护效果。

截至 2018 年 7 月，随着工程区各项水保措施已完全发挥防护作用，取得了较好的水土保持防护效果。通过项目区巡查及查阅工程资料，项目建设未发生水土流失危害。

综上所述，建设单位在水土流失防治责任范围内的水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运行，水土保持设施的管护、维护措施落实到位，符合交付使用要求。