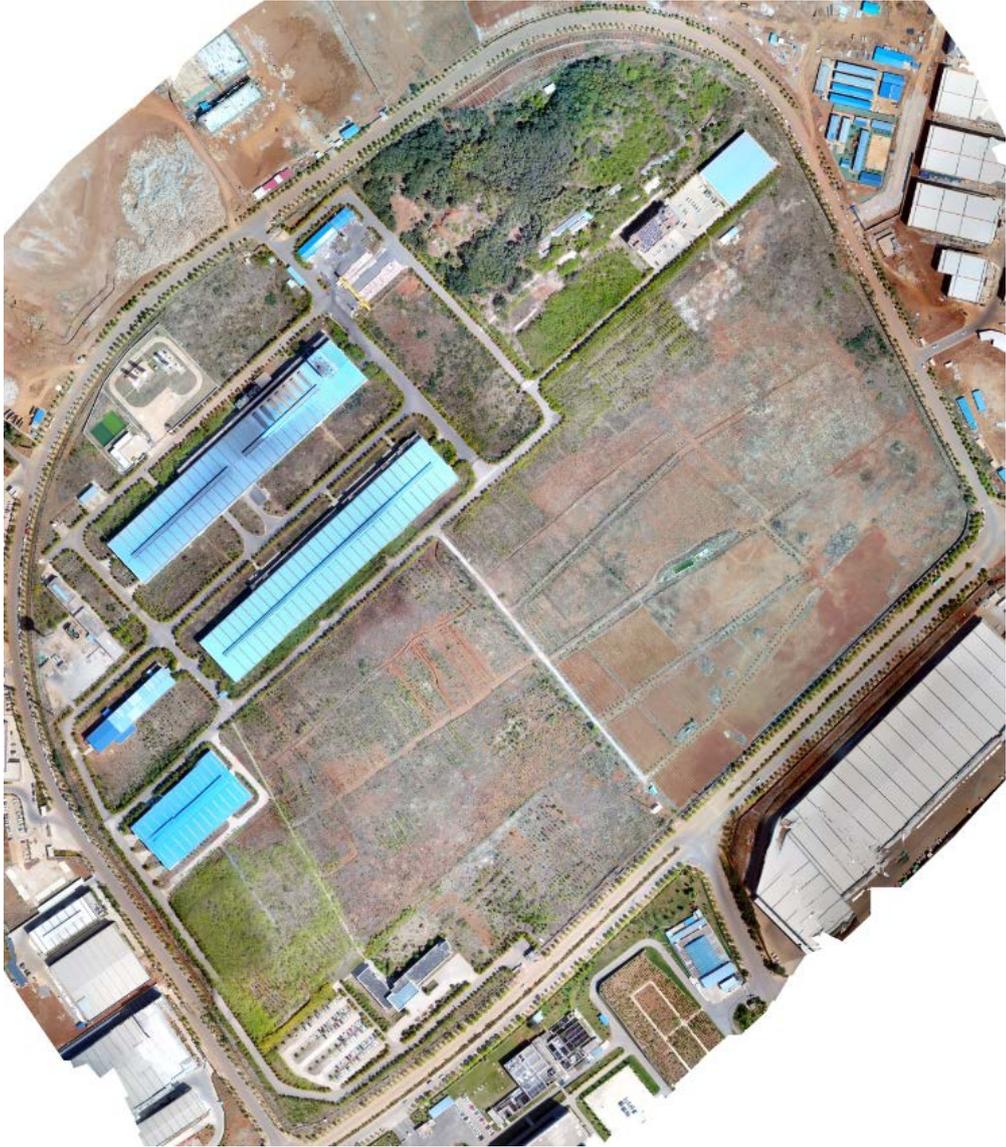


中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目

水土保持设施验收报告



建设单位：中铜（昆明）铜业有限公司

编制单位：昆明伽略工程勘察设计有限公司

二〇一九年十二月

中铝（昆明）铜业有限公司高精电工铜材项目

水土保持设施验收报告

建设单位：中铜（昆明）铜业有限公司

编制单位：昆明伽略工程勘察设计有限公司

二〇一九年十二月



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; 用地预申报批代理服务; 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

中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目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	2
1.1 项目概况.....	2
1.2 项目区概况.....	11
2 水土保持方案和设计情况	16
2.1 主体工程设计.....	16
2.2 水土保持方案编报审批.....	16
2.3 水土保持方案变更.....	17
2.4 水土保持后续设计.....	20
2.5 水土保持验收范围.....	21
3 水土保持方案实施情况	23
3.1 水土流失防治责任范围.....	23
3.2 弃渣场设置.....	24
3.3 取料场设置.....	24
3.4 水土保持措施总体布局.....	25
3.5 水土保持设施完成情况.....	26
4 水土保持工程质量	36
4.1 质量管理体系.....	36
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	38
4.3 总体质量评价.....	41
5 项目运行及水土保持效果	42
5.1 初期运行情况.....	42
5.2 水土保持效果.....	42
6 水土保持管理	46
6.1 组织领导.....	46

6.2 规章制度.....	47
6.3 建设管理.....	48
6.4 水土保持监测.....	48
6.5 水土保持监理.....	50
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	52
6.7 水土保持设施补偿费缴纳情况.....	52
6.8 水土保持设施管理维护.....	53
7 结论.....	54
7.1 结论.....	54
7.2 下阶段工作安排.....	55
8 附件及附图.....	57
8.1 附件.....	57
8.2 附图.....	57

前 言

项目建设地点位于呈贡区东北的呈贡新区绿色产业基地园区，行政区划属于呈贡区七甸街道，地处北纬 $24^{\circ}57'52.48''\sim 24^{\circ}58'23.82''$ ，东经 $102^{\circ}55'11.59''\sim 102^{\circ}55'41.82''$ 之间，东西最宽 853m，南北最长 978m。项目区东面与宜良县接壤，东南面与澄江县阳宗镇相邻，北面与官渡区毗邻。场地高程介于 2038m~2059m 之间，相对高差为 21m，场地大部分地段，坡度较缓，一般小于 5° 。项目区距昆明市区约 25km，距呈贡新城吴家营中心区约 8.5km，距昆明长水机场约 25km。项目区周边有石安二级公路、呈黄公路、昆石高速公路及项目北侧、东侧、西侧的碗家冲专用线及南侧的哨云北路，交通较为便利。

本项目净用地面积 49.59hm^2 ，扣除已完成验收的工业厂房建设项目 0.67hm^2 ，本项目的占地面积为 48.92hm^2 。本项目建设年产 19.7 万吨高精电工铜材标准厂房及配套设施，按照建设情况分为工程建设区、预留用地区、未扰动区，其中工程建设区 13.12hm^2 ，预留用地区占地面积 29.67hm^2 ，未扰动区占地面积 6.13hm^2 。

工程建设区已完成建设的分为主体建设区、配套公建区、道路硬化区、绿化区，主体建设区成品堆放车间建筑面积 2288.10m^2 ，铜扁材车间建筑面积 14629.04m^2 ，铜线杆车间建筑面积 14855.52m^2 ，仓储用房建筑面积 623.97m^2 ，原料堆场 2600m^2 ；配套公建区综合楼建筑面积 10139.96m^2 ，职工宿舍建筑面积 7223.84m^2 ，水泵房建筑面积 3962.53m^2 ，循环水泵站建筑面积 1060.88m^2 ，液化天然气站建筑面积 753.11m^2 ，消防水池 90m^2 ；道路及硬化场地占地面积 5.07hm^2 ；绿化区占地面积 4.20hm^2 。

本项目总建筑面积为 56250.92m^2 ，建构筑物的占地面积为 3.84hm^2 ，道路及硬化场地占地面积 5.07hm^2 ，绿化面积 33.87hm^2 ，绿化率为 69.2%。工程于 2009 年 12 月开始土建施工，于 2013 年 9 月完工，总建设工期为 3.83a，总施工期为 46 个月。工程总投资 30633.96 万元，其中土建投资 20300.91 万元。

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。中铝昆明铜业有限公司（建设单位后期变更为：中铜（昆明）铜业有限公司）于 2009 年 10 月委托中国水电顾问集团昆明勘测设计研究院开展中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目的水土保持方案编制工作。2009 年 11 月 30 日取得《云南省水利厅关于准

予中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目水土保持方案的行政许可决定书》(云水保〔2009〕284号)。建设单位于2009年12月18日取得呈贡县水务局《开发建设项水土保持方案合格证书》(呈水保证字第52号),对该项目水土保持方案予以批复。

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,中铜(昆明)铜业有限公司委托湖南省建设工程项目管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与评价标准》(GBT51240-2018)和《生产建设项目水土保持设施自主验收规程》(办水保〔2018〕133号)有关规定,建设单位于2019年5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。

根据现场踏勘量测,结合建设单位提供的征占地资料,本工程实际发生的防治责任范围面积与《水保方案》确定的防治责任存在变化,实际发生的防治责任范围总面积为48.92hm²,包括项目建设区48.92hm²。实际发生防治责任范围面积较《水保方案》水土流失防治责任面积减少2.65hm²,原因是项目建设范围内工业厂房建设项目已完成验收,本次扣除其占地面积0.67hm²,直接影响区取消。实际发生的防治责任范围总面积为48.92hm²,均为项目建设区。

中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目实施完成水土保持措施为:

(一) 工程建设区

- 1、主体建筑区工程措施:表土剥离8500m³,排水明沟1866.31m;
- 2、配套公建区工程措施:表土剥离4000m³,盖板排水沟188.5m,排水明沟331.44m;
- 3、道路硬化区工程措施:雨水管网3015.7m,盖板排水沟77.02m,植草砖1.51hm²;
- 4、绿化区植物措施:行道树栽植5.55km,景观绿化4.2hm²。

(二) 预留用地区

工程措施:表土剥离35800m³,植物措施:植被恢复29.67hm²,

临时措施:临时拦挡568m,临时覆盖1420m²,临时排水2200m,临时沉砂池2座。

根据工程结算资料,本项目实际完成水土保持总投资为1449.01万元,其中主

体工程设计的水土保持投资为 1355.79 万元,方案设计新增水土保持投 135.75 万元。水土保持总投资中工程措施投资 515.26 万元,植物措施投资 790.75 万元,临时措施投资 49.78 万元,独立费用 62.12 万元,水土保持补偿费 31.10 万元。

依据项目监理监测资料及现场情况,项目的水土保持工程措施基础开挖与处理施工规范,表面平整,回填满足填筑要求,排水管网运行良好,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,经评定植物措施单位工程总体评定为合格;临时措施中排水、沉砂、覆盖等措施均运行良好,经评定临时措施单位工程总体评定为合格。

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,积极配合水行政主管部门的监督检查,认真听取意见后及时修改完善。

目前,中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目已建设完成。根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持设施自主验收规程(办水保〔2018〕133号)》(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7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《中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目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开挖面、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	中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目	验收工程地点	呈贡县东北的呈贡新区绿色产业基地园区
验收工程性质	新建	验收工程规模	年产 19.7 万吨高精电工铜材
所在流域	长江水利委员会	所属国家或省级水土流失防治区	
水土保持方案审批部门、文号及时间	云南省水利厅，云水保〔2009〕284 号，2009 年 11 月 30 日		
建设时间	2010.4~2012.3		
防治责任范围 (hm ²)	水土保持方案确定防治责任范围		51.57
	实际扰动土地面积		48.92
	验收后防治责任范围		48.92
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 (%)	99.9
水土流失总治理度 (%)	97	水土流失总治理度 (%)	99.9
土壤控制比	1.0	土壤控制比	1.39
拦渣率 (%)	95	拦渣率 (%)	95
林草植被恢复率 (%)	99	林草植被恢复率 (%)	99.9
林草覆盖率 (%)	27	林草覆盖率 (%)	79.15
主要工程量	工程措施	1、主体建筑区：表土剥离 8500m ³ ，排水明沟 1866.31m； 2、配套公建区：表土剥离 4000m ³ ，盖板排水沟 188.5m，排水明沟 331.44m； 3、道路硬化区：雨水管网 3015.7m，盖板排水沟 77.02m，植草砖 1.51hm ² ； 4、预留用地区：表土剥离 35800m ³ ；	
	植物措施	1、绿化区植物措施：行道树栽植 5.55km，景观绿化 4.2hm ² 2、预留用地区植被恢复 29.67hm ²	
	临时措施	预留用地区临时拦挡 568m，临时覆盖 1420m ² ，临时排水 2200m，临时沉砂池 2 座。	
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
	临时措施	合格	合格
	植物措施	合格	合格
工程估算总投资	142600 万元	其中水土保持投资	1687.07 万元
工程实际总投资	30633.96 万元	其中水土保持投资	1449.01 万元
水土保持投资变化原因	水土保持措施实际实施量较原水土保持方案产生了增减		
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	中国有色金属工业第六冶金建设公司、云南云林绿化工程有限公司	设计单位	中色科技股份有限公司
水土保持方案编制单位	中国水电顾问集团昆明勘测设计研究院	水土保持监理单位	湖南省建设工程项目管理咨询有限公司
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	中铜（昆明）铜业有限公司
地址	昆明二环西路 625 号云铜科技园工程技术中心 B 座	地址	七甸工业园区哨云北路 1 号
联系人	浦仕尚	联系人	赵大军/0871-7490800
电话	18725001332	电话	0871-7490700
电子信箱	441406173@qq.com	电子信箱	zhaodajun@126.com

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

项目建设地点位于呈贡区东北的呈贡新区绿色产业基地园区，行政区划属于呈贡区七甸街道，地处北纬 24°57'52.48"~24°58'23.82"，东经 102°55'11.59"~102°55'41.82" 之间，东西最宽 853m，南北最长 978m。项目区东面与宜良县接壤，东南面与澄江县阳宗镇相邻，北面与官渡区毗邻。场地高程介于 2038m~2059m 之间，相对高差为 21m，场地大部分地段，坡度较缓，一般小于 5°。项目区距昆明市区约 25km，距呈贡新城吴家营中心区约 8.5km，距昆明长水机场约 25km。项目区周边有石安二级公路、呈黄公路、昆石高速公路及项目北侧、东侧、西侧的碗家冲专用线及南侧的哨云北路，交通较为便利。

1.1.2 主要技术指标

中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目实际总占地面积为 48.92hm²，全部为永久占地，项目由工程建设区、预留用地区、未扰动区三部分组成。

(1) 工程名称：中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目；

(2) 工程性质：新建建设类项目；

(3) 建设单位：中铝昆明铜业有限公司（建设单位后期变更为：中铜（昆明）铜业有限公司）；

(4) 建设地点：呈贡县东北的呈贡新区绿色产业基地园区；

(5) 工程等级：中型；

(6) 工程规模：年产 19.7 万吨高精电工铜材；

(7) 建设工期：工程于 2009 年 12 月开工建设，于 2013 年 9 月底完工，总工期 46 个月。

(8) 工程投资：工程总投资 30633.96 万元，其中土建投资 20300.91 万元。

工程各项技术指标详见表 1-1。

表 1-1 工程主要经济技术指标表

项目组成		单位	指标
(一) 基本设计参数			
1	建设地点		
2	建设规模		年产 19.7 万吨
3	生产岗位定员	人	597
4	用电设备安装定容	kW	18947.97
5	其中电炉	kW	8160.08
6	循环平均用水量	m ³ /h	2690.33
7	新水平均用量	m ³ /h	21.41
8	压缩空气平均用量	m ³ /min	73.34
9	天然气平均用量	m ³ /h	1400.41
10	液化石油气平均用量	m ³ /h	1018.40
(二) 主要建设内容			
11	工程建设区	hm ²	13.12
	建筑面积	m ²	56250.92
主体建设区	铜线杆车间	m ²	14855.52
	铜扁材车间	m ²	14629.04
	成品堆放车间	m ²	2288.10
	仓储用房	m ²	623.97
	原料堆场	m ²	623.97
配套公建区	综合楼	m ²	10139.96
	职工宿舍	m ²	7223.84
	水泵房	m ²	3962.53
	循环水泵站	m ²	1060.88
	液化天然气站	m ²	753.11
	消防水池	m ²	90
	道路及硬化场	hm ²	5.07
	绿化区	hm ²	4.20
12	预留用地区	hm ²	29.67
13	未扰动区	hm ²	6.13
14	总停车位	个	227
15	运输车辆停车位	个	79
16	生活用车停车位	个	142
17	绿化面积	hm ²	33.87
18	绿地率	%	79.15
(三) 土石方工程			
1	挖方	万 m ³	0.59
2	填方	万 m ³	12.41
3	弃方	万 m ³	13.10
(四) 投资及工期			
1	总投资	万元	30633.96
2	土建投资	万元	20300.91
3	施工工期	月	24
			2009.12~2013.9

1.1.3 项目投资

工程总投资 30633.96 万元，建设资金全部由中铜（昆明）铜业有限公司自筹解决。其中土建投资 20300.91 万元（未决算）。

1.1.4 项目组成及布置

根据项目总体布置特点、建设内容功能区划不同及工期，划分项目组成为工程建设区（包括主体建筑区、配套公建区、道路硬化区、绿化区）、预留用地区和未扰动区，全部为永久占地。工程项目组成详见表 1-2。

表 1-2 项目组成表

项目名称	分区名称		单位	面积	备注
中铝昆明铜业有限公司 高精电工铜材项目	工程建设区	主体建筑区	hm ²	3.35	包括铜线杆车间、铜扁材车间、成品堆放车间、仓储用房、原料堆场、熔铸车间和添加工车间
		配套公建区	hm ²	0.49	包括综合楼、职工宿舍、水泵房、循环水泵站、液化天然气站、消防水池、空压站、餐厅、保护性气体站、氨气站、油库和变电站等区域
		道路硬化区	hm ²	5.07	设置停车位 227 个，铺设植草 1.51hm ² 。内部道路 2.78km
		绿化区	hm ²	4.20	景观设计以植被绿地为主，结合四季的变化，配置乔、灌木、花卉、草皮等。
		小计	hm ²	13.12	
	预留用地区		hm ²	29.67	分布于工程区东、西侧，目前主体工程已针对该区域实施了临时绿化
	未扰动区		hm ²	6.13	现状以林地为主
	合计		hm ²	48.92	

一、工程建设区

（一）主体建筑区

项目主体建筑区主要由铜线杆车间、铜扁材车间、成品堆放车间、仓储用房、原料堆场、熔铸车间和添加工车间组成，主体建筑区集中分布于场址西侧，建筑总面积 33020.60m²，占地面积 3.35hm²。



办公楼

仓储用房

(二) 道路硬化区

根据项目监理施工过程及竣工资料，结合现场调查监测，项目区内部道路主要由沿用地西侧周边设置环形车行道路、铜线车间、办公楼员工宿舍及餐厅周边的综合交通系统，并配套地上停车位，设置停车位 227 个，铺设植草 1.51hm^2 。内部道路路面宽度为 $4.5\text{m}\sim 10\text{m}$ ，全长 2.78km ，最大纵坡 0.71% ，最小纵坡 0.5% ，占地面积 5.07hm^2 。

(三) 绿化区

根据主体施工监理施工过程及竣工资料，结合现场调查监测，本项目景观绿化工程规划占地 4.20hm^2 ，绿地率为 8.59% 。项目区景观绿化设计以植被绿地为主，结合四季的变化，配置乔、灌木、花卉、草皮等以有效地调节器节空气质量，改善小环境气候。区内景观通过点线面的绿化组织方式，形成了一个网状的绿化景观系统，使整个组团的景观和空间环境得到最大的改善和提升。选用对当地土壤、气候适应性强，有地方特色的树种，上层以常绿的高大乔木为主，下层以花和灌木布局，停车位采用植草砖植草处理，保证地面可渗透性、绿化性。



(四) 配套公建区

配套公建区组成包括综合楼、职工宿舍、水泵房、循环水泵站、液化天然气站、消防水池、空压站、餐厅、保护性气体站、氨气站、油库和变电站等区域，其中员工宿舍、餐厅位于北部小山包东南坡脚处，液化石油气站位于场址西北侧，综合楼位于场址南侧，配套公建区总占地面积 0.49hm^2 。配套公建区给排水及供电设施占地计入道路硬化区等相应占地中，不再单独计列。

(1) 给排水系统

①给水：以城市给水管网作为水源，项目用水从市政给水管网引两条管径 DN300 的管道与哨云北路给水管网相连接，在院内形成环状给水管网，能够满足一般用水及消防用水。给水管道一般布置在道路的人行道或非机动车道下面，埋深大于 1m。

②排水：采用雨污分流制排水体系。雨水采用排水管道沿道路及建筑物周边布置，使雨水就近排入水池收集；污水经各级污水管收集后排入污水处理系统进行处理，一部分进行回收利用、一部分达到国家污水综合排放标准后排入城市下水道。雨水管道最小管径取 DN400，雨水管道管径在 DN500 及以上采用钢筋混凝土管道、管径在 DN500 以下采用塑料排水管道。污水管道最小管径 DN500，采用钢筋混凝土管道。

(2) 供电系统：项目用电由呈贡区供电局供电系统供给，外绿色产业园区主干道已埋设了供电线路，满足工程用电需求，直接引接现有供电电网。



职工宿舍

停车场



综合楼

成品堆房

二、预留用地区

预留用地区总占地面积 29.67hm²，分布于工程区东、西侧，目前主体工程已针对该区域实施了临时绿化。





三、未扰动区

未扰动区总占地面积 6.13hm^2 ，为原地貌。分布于工程区北部小山包东南坡脚处，现状以林地为主。



未扰动区（工程区北部）

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

（1）施工标段划分

项目由中铜（昆明）铜业有限公司负责组织管理，施工单位、施工监理单位采取招投标形式确定。水土保持参加单位见表 1-3。

表 1-3 工程水土保持工程参建单位情况表

序号	参加单位	单位名称	工作内容
1	建设单位	中铜（昆明）铜业有限公司	项目建设管理
2	设计单位	中色科技股份有限公司	勘察、设计单位
3	水土保持方案编制单位	中国水电顾问集团昆明勘测设计研究院	水土保持方案
4	监理单位	湖南省建设工程项目管理咨询有限公司	工程施工期监理
5	水土保持监测单位	昆明龙慧工程设计咨询有限公司	水土保持监测
6	施工单位	中国有色金属工业第六冶金建设公司 云南云林绿化工程有限公司	水土保持工程施工

（2）施工场地布置

根据施工管理要求，施工场地采取封闭式施工，主体工程布置一条主干道由东向西贯穿项目区，在主干道两头分别设置两个主要出入口，在主干道两头分别设置两个主要出入口，西北侧出口与碗家冲专用线连接，东南侧出入口与哨云北路相连。施工营地布设在项目区预留用地区内，施工材料堆放在施工场地内。

（3）主要材料来源

本工程施工所用砂石料不自行开采，全部在具有开采资格的采场购买，本工程不再新布设石料场及砂场，不承担采场的水土流失防治责任。

（4）施工供电及通信

项目周边现已有完善的供电系统，且项目区周边有输电线路通过，可直接引入，能够满足项目区施工期间的用电需求。线路直接于地面铺设，基本不存在扰动。通信基本采用移动通信设备。

（5）施工用水

工程施工主要用水点为混凝土后期养护，其余用水分散于各施工点。本项目建设区内施工用水从由项目区南侧现有的供水管道上开口系统接入，用于施工期用水。

（6）施工排水

本项目施工期排水主要为基坑渗水、施工废水和场地天然降雨积水，工程开挖及场地施工期间，排水主要采用抽排。本方案将布设临时排水沟汇集地表径流，并增加布设临时沉砂池，对工程施工过程中需外排的废水经沉淀、过滤等预处理设施处理后再抽排到项目区南侧哨云北路的已建市政道路污水管网内。

（7）其他材料

工程所需的其他建筑材料如钢筋、混凝土、预制构件、苗木等均可在当地购买。

（8）施工交通运输

根据现场调查，项目区东侧紧邻已建，能满足本建设对外运输的需求。考虑到周边交通流量以及交通网络情况，工程建设在哨云北路一侧设了一个施工出入口，用于材料运输车辆及施工人员的出入。

1.1.5.2 施工工期

项目实际于工程于 2009 年 12 月开工建设，于 2013 年 9 月底完工，总工期 46 个月。

1.1.6 土石方情况

根据主体工程设及竣工资料，通过监测现场调查，根据工程施工及监理资料统计，工程变更后，工程建设土石方开挖总量为 137.72 万 m^3 （其中场地平整 132.68 万 m^3 ，表土剥离/收集 4.83 万 m^3 ，基础开挖 0.21 万 m^3 ），回填利用 137.72 万 m^3 ，绿化覆土 4.83 万 m^3 ，一般回填 132.89 万 m^3 ，剥离表土运至预留用地区临时堆放，后期用于绿化覆土，开挖的土石方全部用于回填，不产生永久弃方。

表 1-4 实际开挖土石方平衡流向表 单位：万 m^3

项目组成		开挖量				调入		调出		回填利用
		表土剥离	场地平整	基础开挖	小计	数量	来源	数量	去向	
工程建设区	主体建筑区	0.85		0.08	0.93	13.99	预留用地区			14.92
	配套公建区	0.4		0.06	0.46	4.95	预留用地区			5.41
	道路硬化区		0.45		0.45	3.65	预留用地区			4.1
	绿化区		0.97	0.07	1.04	9.47	预留用地区			10.51
	小计	1.25	1.42	0.21	2.88	32.06				34.94
预留用地区		3.58	131.26	0	134.84			32.06	工程建设区	102.78
总计（自然方）		4.83	132.68	0.21	137.72	32.06		32.06		137.72

1.1.7 征占地情况

根据施工图设计资料、工程监理资料以及现场踏勘，中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目净用地面积 49.59 hm^2 ，扣除已完成验收的工业厂房建设项目占地面积 0.67 hm^2 ，变更后本项目的占地面积 48.92 hm^2 ，全部为永久占地。其中工程建设区面积 13.12 hm^2 ，预留用地区面积 29.67 hm^2 ，未扰动区面积 6.13 hm^2 。工程建设区主体建筑区占地面积 3.35 hm^2 ，配套公建区占地面积 0.49 hm^2 ，道路硬化区占地面积 5.07 hm^2 ，绿化区面积占地面积 4.20 hm^2 。结合原始资料分析项目区原始的占地类型统计，坡耕地的占地面积 10.80 hm^2 ，水田占地面积 1.58 hm^2 ，经果林的占地面积 15.13 hm^2 ，梯坪

地占地面积 10.18hm²，林地的占地面积 2.82hm²，草地占地面积 0.72hm²，交通运输用地占地面积 3.94hm²，建设用地占地面积 3.75hm²。本项目占地情况详见表 1-5。

表 1-5 项目占地类型及面积统计表 单位:hm²

防治分区		总面积 (hm ²)	占用土地类型 (hm ²)							
			坡耕地	水田	经果林	梯坪地	林地	草地	交通运输用地	建设用地
工程建设区	主体建筑区	3.35	0.90	0.18	0.74	0.68	0.22	0.14	0.21	0.27
	配套公建区	0.49	0.14	0.02	0.16	0.10	0.01	0.01	0.01	0.02
	道路硬化区	5.07	1.38	0.25	2.11	1.04	0.11		0.11	0.07
	绿化区	4.20	0.90	0.00	1.87	0.86	0.34	0.06	0.14	0.03
	小计	13.12	3.32	0.46	4.88	2.68	0.70	0.21	0.48	0.39
预留用地区		29.67	6.26	0.96	8.39	6.24	1.78	0.33	2.88	2.83
未扰动区		6.13	1.22	0.16	1.86	1.26	0.35	0.17	0.58	0.53
合计		48.92	10.80	1.58	15.13	10.18	2.82	0.72	3.94	3.75

1.1.8 移民安置和专项设施改(迁)建

项目建设不涉及征地拆迁和移民安置问题。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

呈贡县位于滇池流域东部，为昆明塌陷盆地的大地构造单元隶属扬子准地台的康滇古陆东缘，地质构造形迹以南北向断裂为主，盆地东缘为著名的小江断裂西支。

项目所在区位于滇池盆地的边缘，属中山侵蚀、溶蚀地貌区，项目拟建场地为山间小盆地及溶蚀残丘地貌，场地地形相对平缓开阔，四周环山，北、东面山体高大，南、西面山体低矮，地势上总体北东高、南西低。场地一般高程 2038~2059m，相对最大高差为 21m，场地大部分地段，坡度较缓，一般小于 5°，场地内最低点位于南西面的低洼地段，最低高程为 2038m。

目前场地区地表面貌人为改造较多，形成台地，地边多有陡坎，陡坎高度 0.3~10.0m 不等，场地中主要有一条季节性冲沟，冲沟走向北东—南西，于场地中间穿过，受冲沟侵蚀下切影响，沟岸陡坎较高，一般 1.0~2.5m，局部达 3m。现冲沟已经人工改造，将其填平。

1.2.1.2 地质构造

(1) 区域地质

滇池流域位于扬子准地台西南边缘。历史上曾经过多次的褶皱运动、断褶运动和火山活动，地质构造复杂，整个流域基本上受南北向断裂控制的晚新生代断陷盆地。呈贡县地质构造单元隶属扬子准地台的康滇古陆东缘，处于著名的南北向小汇断裂带与普渡河断裂带之间的夹持地带。此两条断裂带发展历史长，活动强烈，对该区域构造发展、地层沉积、地貌变迁、盆地演化有着明显的控制作用。

(2) 项目区地质条件

项目区内分布地层主要为第四系人工活动层(Q4pd)、第四系洪积层(Q2pl)以及下伏基岩沧浪铺组(C1c)。岩层产状：包括C1c地层，岩性为粉砂岩、泥质粉砂岩。岩组中结构面以层理、节理为主，具大型交错层理，产状 $140^{\circ}\angle 28^{\circ}$ ，优势节理产状 $245^{\circ}\angle 68^{\circ}$ 、 $55^{\circ}\angle 58^{\circ}$ ，线密度2~3条/m，以闭合裂隙为主，延伸长10~20cm。岩体完整性好，稳定性较好，力学强度较高，一般新鲜岩石单轴饱和抗压强度大于30KPa。岩体风化强烈，从而降低了岩体强度。

项目区位于黑龙潭-官渡断裂与白邑—横冲断裂之间，一朵云—大新册断裂分布于评估区北东部，太平关断裂分布于评估区南部，而项目区内无断裂分布。其中黑龙潭—官渡断裂(F1)位于评估区西部，呈近南北向发育，倾向向东，倾角 $52\sim 70^{\circ}$ ，为张扭性正断层，区域发育长度约98km；白邑—横冲断裂(F2)位于评估区东部，呈近南北向发育，倾向向东，倾角 $60\sim 85^{\circ}$ ，为压扭性正断层，区域发育长度大于73km；一朵云—大新册断裂(F3)位于评估区北东部，呈近北东向发育，倾向南东，倾角 $35\sim 60^{\circ}$ ，为压扭性逆断层，区域发育长度大于24km；太平关断裂(F4)位于评估区南部，呈北东向发育，倾向南东，倾角 65° ，为张扭性正断层，区域发育长度21km。

根据云南省地震局地质研究所的研究成果：项目区相应的50年10%超越概率的基岩水平峰值加速度为0.20g，地震动反应谱特征周期为0.45s，工程区地震基本烈度为VIII度，抗震设防区第二组。

(3) 项目区水文地质条件

根据含水层介质的不同及地下水的赋存形式和水动力条件的差异性，将评估区内地下水划分为孔隙水和裂隙水两大类。

① 孔隙水

含水层主要为第四系洪积层(Q2pl)含砾砂质粘性土，富水性为弱~中等，属潜水，为相对隔水层，主要靠大气降水和地表水补给，评估区内整体由东向西径流

排泄。据区域资料水位 0.97m，钻孔单位涌水量 0.0089 ~ 0.61L/s·m，平均泉流量 0.011 ~ 1.26L/s；渗透系数 0.04 ~ 2.69m/d，水质类型为 $\text{HCO}_3 - \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水。评估区人工挖掘浅井及北部沟渠部分地段内有出露。

② 裂隙水

含水层为下伏基岩沧浪铺组 (C1c) 粉砂岩、泥质粉砂岩，渗透性较强，富水性弱，为承压水。地下水接受大气降水补给后，以层面、裂隙为运移通道及存储空间，由东向西迳流；含水层地下水位埋深大于 10m，旱季动态变化较大。据区域资料：地下水径流模量 0.30 ~ 0.91L/s·km²，钻孔单位平均涌水量 0.083L/s·m，水质类型为 $\text{HCO}_3 - \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型。评估区内均有分布，未见出露。

(4) 地震

根据 1:400 万《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)，项目区抗震设防烈度 8 度，设计基本地震加速 0.20g，所属设计地震分组第 2 组。

(5) 不良地质情况

根据本次野外岩土工程勘测及现场工程地质测绘和调查分析可知，该场址区地表及地下岩溶发育，易发生岩溶漏斗及落水洞等通道壁的塌滑、沉陷引发水平方向的变形和位移破坏，局部地段尚有岩溶坍塌现象发生。根据其工程地质条件、变形特点，部分建（构）筑物的基础需采用换填、梁板跨越及岩土组合地基或桩基础等工程措施。

1.2.1.3 河流水文

项目所在水系为滇池流域，属金沙江水系。项目周围的主要湖库为滇池，主要河流为洛龙河和马料河。

滇池为一天然断陷湖泊，湖面南北长约 40km，东西平均宽约 7km，最大宽度 12.5km，湖岸长约 130km。湖体北部由东西长约 3.5km、宽 30m 堤坝将湖体分为两部分，分别称为草海和外海。当水位为 1886.5m（黄海高程）时，最大水深 10m，平均水深 4.3m。滇池多年平均径流量 9.76 亿 m³，海口为滇池的出水口，多年平均出流量约 4.03 亿 m³。

洛龙河，原名保保河，源于黑、白两龙潭，全长 13.7km，径流面积 115.52km²，1976-1979 年打通石夹子隧洞，经 6.2km 的引流沟可与遥冲河相通。1978 年龙市桥以下改直后称东大河。平均河宽 5m，堤高 2.5m，最大流量 8m³/s。流经洛羊区的大新册、小新册、洛龙 3 个乡，进入龙城镇的龙街、城内、古城至龙街区的江尾乡入滇

池。

马料河全长 20.20km，径流面积 81km²，径流量为 1131 万 m³。

项目区目前已沿着工业园区主干道铺设了连接园区内已建成的 20000m³/d 的自来水厂及配套的供水管网，目前部分供水管网已投入使用。

1.2.1.4 气象

工程区域位于低纬度高海拔地区，属北亚热带高原季风气候区，具有夏无酷暑、冬无严寒、四季如春，干湿季分明的特点。年平均气温 14.8℃，极端最高气温 31.5℃，极端最低气温-5.4℃，月平均最高气温 19.8℃（6 月份），月平均最低气温 7.6℃（12 月份），年温差较小，≥10℃的活动积温 4500℃，蒸发量多年平均 2086mm，年最大为 4 月份 276mm，最小为 11 月 111mm。年无霜期 227 天，年平均日照时数为 2481.2h。

区内常年主导风向为西南风，静风频率为 25%，年平均风速为 2.9m/s，30 年一遇最大风速 23.7m/s，大风日数为 15 天。

工程区多年平均年降水量为 827mm，降水量多集中在雨季（6~9 月），占全年降水量 83%左右，日最大降雨量为 110.0mm。根据昆明市气象台建站以来的统计资料，昆明地区的降水特征为：最大年降水量 1302.8mm（1966 年），最小年降水量 717.9mm（1960 年）；最大月平均降雨量 212.3mm（7 月），最小月平均降雨量 11.2mm（1 月）。

根据《云南省暴雨径流查算图表》项目区 20 年一遇 1h、12h、24h 最大降雨量分别为 61.7mm、102.2mm、129.4mm。

1.2.1.5 土壤

项目区的土壤类型以红壤、水稻土和紫色土为主，土层较薄，出露的岩性主要有灰岩、白云岩、砂岩、粉砂岩。项目区内土地利用类型以裸岩石砾地为主，因此植被较差，有蒿草、火绒草、小铁子、萌生栎类草灌丛及少量柏树零星分布。

1.2.1.6 植被

项目区受水热气候条件的影响，形成代表性的植被是暖温带针叶林和亚热带常绿阔叶林；受人为条件主导，形成代表性的植被是农田植被和人工植被。由于地区开发历史较长等原因，天然植被受干扰的强度、方式和持续时间不同，又形成形式多样的次生植被类型。

半湿润常绿阔叶林的主要类型有：滇青冈林、高山栲林；落叶阔叶林的主要群

落类型有栓皮栎林、旱冬瓜林；暖性针叶林主要有云南松林、华山松林；人工植被主要群落有农作物、经济林木，主要分布于坝区、台地和丘陵上，森林植被主要分布于区区域东部及南部地区。

项目区内已没有原生植被类型存在。项目区以种植花卉、蔬菜、水果等农作物为主，植被类型为农田植被，现有植被覆盖度（含经济林木和灌草丛）约 39%。

项目区的土壤类型以红壤、水稻土和紫色土为主，土层较薄，出露的岩性主要有灰岩、白云岩、砂岩、粉砂岩。项目区内土地利用类型以裸岩石砾地为主，因此植被较差，有蒿草、火绒草、小铁子、萌生栎类草灌丛及少量柏树零星分布。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据中华人民共和国水利部公告〔2006〕2号文“关于划分国家级水土流失重点防治区的公告”，工程所在区属国家重点治理区，另据“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）”项目区属于云南省重点治理区和重点监督区，水土流失防治执行 I 级标准。项目区属于西南土石山区，水土流失允许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。本工程设计水平年的 6 项防治规划目标值分别为：扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 95%、林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 27%。

根据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（第 49 号）、《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划分成果》，昆明市呈贡区不属于省级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），项目区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区，参考《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和土壤允许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土流失防治标准执行建设类 III 级标准，由于项目区属于阳宗海流域，水土流失防治执行标准应提高，确定本项目执行建设类 I 级防治标准。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

①、2009年8月7日云南省工业和信息化委员会取得《中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目》投资项目备案证（备案证号：095300003350044）同意本项目的前期工作。

②、2009年8月中铝昆明铜业有限公司委托中色科技股份有限公司编制完成《中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目可行性研究报告》（报批稿），2009年12月31日取得中国铝业有限公司《关于中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目可行性研究报告的批复》（中铝发字〔2009〕411号）。

③、2010年1月中铝昆明铜业有限公司委托中色科技股份有限公司编制完成《中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目初步设计报告书》（报批稿），2010年8月12日取得中国铝业有限公司《关于中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目初步设计报告的批复》（中铜投字〔2010〕7号）。

对比原方案及批复、项目核准、设计变更情况以及实际实施情况，已批复的《中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目水土保持方案报告书》已不能完全指导项目建设及后续验收的水土保持工作，因此，2019年3月，建设单位中铜（昆明）铜业有限公司委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司（以下简称“我单位”）进行《中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目水土保持方案变更报告书》的编制，于2019年12月完成并报备云南省水利厅。

2.2 水土保持方案编报审批

中铜（昆明）铜业有限公司于2009年10月委托中国水电顾问集团昆明勘测设计研究院开展中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目的水土保持方案编制工作。2009年11月30日取得《云南省水利厅关于准予中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目水土保持方案的行政许可决定书》（云水保〔2009〕284号）。建设单位于2009年12月18日取得呈贡县水务局《开发建设项目水土保持方案合格证书》（呈水保证字第52号），对该项目水土保持方案予以批复。根据批复文件及批复的《水保方案》，工程水土流失防治责任范围为51.57hm²，其中项目建设区49.59hm²，直接影响区1.98hm²。本项目水土保持总投资为1687.07万元，主体投资1227.14万元，水保方案

新增投资 459.93 万元，水土保持补偿费 31.10 万元（目前建设单位已足额缴纳水土保持补偿费 31.10 万元）。

2.3 水土保持方案变更

2.3.1 建设规模的变更

（1）在原水保方案的批复的占地范围内，建设单位对一栋工业厂房进行单独立项，项目名称为：中铝昆明铜业有限公司工业厂房建设项目。该项目于 2015 年 11 月 4 日已取得昆明阳宗海风景名胜区管委会经济发展局关于《中铝昆明铜业有限公司工业厂房建设项目》的投资项目备案证（备案项目编号：155301144700024）；建设单位于 2015 年 12 月 21 日取得昆明阳宗海风景名胜区管委会环境和水资源保护局关于《中铝昆明铜业有限公司工业厂房建设项目水土保持方案报告表》的批复（批复文号为：阳环水审〔2015〕年 9 号），根据批复，项目的总占地面积为 0.67hm^2 ，项目总投资为 850 万元，土建投资为 815.24 万元，水土保持投资为 23.85 万元，其中主体以计列 5.25 万元，方案新增 18.57 万元；建设单位于 2016 年 4 月委托昆明睿清水土保持咨询有限公司开展中铝昆明铜业有限公司工业厂房建设项目水土保持监测工作，监测单位于 2016 年 11 月完成项目水土保持的监测总结报告，报昆明阳宗海风景名胜区管委会环境和水资源保护局进行行政验收，完成项目的水土保持验收工作。

（2）本项目净用地面积 49.59hm^2 ，扣除已完成验收的工业厂房建设项目占地面积 0.67hm^2 ，本项目的占地面积为 48.92hm^2 。本项目建设年产 19.7 万吨高精电工铜材标准厂房及配套设施，按照建设情况分为工程建设区、预留用地区、未扰动区，其中工程建设区 13.12hm^2 ，预留用地区占地面积 29.67hm^2 ，未扰动区占地面积 6.13hm^2 。工程建设区已完成建设的分为主体建设区、配套公建区、道路硬化区、绿化区。主体建设区已完成成品堆放车间、铜扁材车间、铜线杆车间、仓储用房、原料堆场；配套公建区已完成综合楼、职工宿舍、水泵房、循环水泵站、液化天然气站、消防水池。根据项目施工图设计资料以及现场踏勘，对比原方案设计，项目还未建设的为熔铸车间、添加工车间、空压站、餐厅、保护性气体站、氨气站、油库等建构区，建筑面积减少 70295.00m^2 ；已建设但建筑面积减少的为铜线杆车间、铜扁材车间、成品堆放车间、仓储用房、水泵房、液化天然气站，合计减少的建筑面积 147627.85m^2 ；实际实施过程中新增原料堆场和消防水池，增加的建筑面积为

713.97m²。项目总建筑面积为 56250.92m²，建构筑物的占地面积为 3.84hm²，道路及硬化场地占地面积 5.07hm²，绿化面积 33.87hm²，绿化率为 69.2%。

表 2-1 工程经济技术指标表

项目组成	单位	原方案 指标	变更后 指标	对比	备注		
(一) 基本设计参数							
1	建设地点	呈贡区七甸街道		不变			
2	建设规模	23万吨	年产19.7万吨	-3.3	年产量减少3.3万吨		
3	生产岗位定员	人	697.00	597.00	-100.00		
4	用电设备安装定容	kW	22122.00	18947.97	-3174.03	由于生产规模减少，导致各项指标减少	
5	其中电炉	kW	9527.00	8160.08	-1366.92		
6	循环平均用水量	m ³ /h	3141.00	2690.33	-450.67		
7	新水平均用量	m ³ /h	25.00	21.41	-3.59		
8	压缩空气平均用量	m ³ /min	85.62	73.34	-12.28		
9	天然气平均用量	m ³ /h	1635.00	1400.41	-234.59		
10	液化石油气平均用量	m ³ /h	1189.00	1018.40	-170.60		
(二) 主要建设内容							
11	工程建设区	hm ²	49.59	13.12	-36.47		面积减少36.47hm ²
	建筑面积	m ²	261846.00	56250.92	-205595.08		面积减少205595.08m ²
主体 建设 区	铜线杆车间	m ²	72000.00	14855.52	-57144.48	面积减少57144.48m ²	
	铜扁材车间	m ²	56016.00	14629.04	-41386.96	面积减少41386.96m ²	
	成品堆放车间	m ²	12000.00	2288.10	-9711.90	面积减少9711.90m ²	
	仓储用房	m ²	31455.00	623.97	-30831.03	面积减少30831.03m ²	
	原料堆场	m ²		623.97	623.97	面积增加623.97m ²	
	熔铸车间	m ²	21400.00		-21400.00	面积减少21400.00m ²	
	添加工车间	m ²	38880.00		-38880.00	面积减少38880.00m ²	
配套 公建 区	综合楼	m ²	2500.00	10139.96	7639.96	面积增加7639.96m ²	
	职工宿舍	m ²	3250.00	7223.84	3973.84	面积增加3973.848m ²	
	水泵房	m ²	8060.00	3962.53	-4097.47	面积减少4097.47m ²	
	循环水泵站	m ²	1770.00	1060.88	-709.12	面积减少709.12m ²	
	液化天然气站	m ²	4500.00	753.11	-3746.89	面积减少3746.89m ²	
	消防水池	m ²		90.00	90.00	面积增加90.00m ²	
	空压站	m ²	555.00		-555.00	面积减少555.00m ²	
	餐厅	m ²	1550.00		-1550.00	面积减少1550.00m ²	
	保护性气体站	m ²	360.00		-360.00	面积减少360.00m ²	
	氨气站	m ²	300.00		-300.00	面积减少300.00m ²	
	油库	m ²	1400.00		-1400.00	面积减少1400.00m ²	
	变电站	m ²	5850.00		-5850.00	面积减少5850.00m ²	

项目组成	单位	原方案指标	变更后指标	对比	备注	
道路及硬化场	hm ²	11.31	5.07	-6.24	面积减少6.24hm ²	
绿化区	hm ²	9.85	4.20	-5.65	面积减少5.65hm ²	
12	预留用地区	hm ²	29.67	29.67	由于生产规模减少,预留用地用于其他建构物的建设	
13	未扰动区	hm ²	6.13	6.13		
14	总停车位	个	2500	221.00	-2358.00	停车位减少2358个
15	运输车辆停车位	个	1800	79	-1721.00	运输车辆停车位减少1721个
16	生活用车停车位	个	700	142	-558.00	生活用车停车位减少558个
17	绿化面积	hm ²	9.85	33.87	24.02	面积增加24.02hm ² ,增加的主要原因为项目建设规模变化
18	绿地率	%	19.9	69.2	49.37	绿地率增加49.37%
(三) 土石方工程						
1	挖方	万m ³	241.1	137.72	-103.39	减少103.39万m ³
2	填方	万m ³	324.48	137.72	-186.76	减少186.67万m ³
3	弃方	万m ³	17.67		-17.67	减少17.67万m ³
(四) 投资及工期						
1	总投资	万元	142600	30633.96	-111966.04	减少111966.04万元
2	土建投资	万元	31500	20300.91	-11199.09	减少11199.09万元
3	施工工期	月	61	24	-37	减少37个月
			2010.1~2014.12	2010.4~2012.3		工期缩短

(3) 由于工程建设规模的变化,导致项目未建设的面积为 36.47hm²,本变更方案未利用地按照预留用地和未扰动用地处理。本项目一次完成场地平整,场平结束后,整个项目区地形平缓,无分级、分台情况。目前预留用地已完成植被恢复,据现场踏勘项目区目前植被恢复良好,项目区无明显的水土流失区域。

(4) 根据建设单位提供的资料分析,项目区外围的碗家冲专用线原属于代征工业园区支线道路,但由于片区规划的调整碗家冲专用线调整为政府建设配套的市政道路,因此项目扰动面积减少 6.00hm²。

2.3.2 占地情况变化分析

通过对比,本工程变更后的占地面积比设计的占地面积减少 0.67hm²,其中主体建筑区面积减少 20.08hm²,配套公建区面积减少 8.78hm²,道路硬化区面积减少

1.97hm²，绿化区面积减少 5.65hm²，预留用地区面积增加 29.67hm²，未扰动区面积增加 6.13hm²。地面积变化情况对比情况见表 2-2。

表 2-2 占地面积对比情况表 单位 hm²

序号	分区	总占地面积 (hm ²)		
		批复	实际	增减
1	主体建筑区	23.43	3.35	-20.08
2	配套公建区	9.27	0.49	-8.78
3	道路硬化区	7.04	5.07	-1.97
4	绿化区	9.85	4.20	-5.65
5	预留用地区		29.67	29.67
6	未扰动区		6.13	6.13
合计		49.59	48.92	-0.67

对比原设计、项目区占地面积减少了 0.67hm²，面积变化原因如下：

1、主体建筑区：较原设计占地减少 20.08hm²，主要变化原因为：建设规模减少，建筑面积减少 198730.40m²，导致主体建筑区占地面积减少；

2、配套公建区：较原设计占地减少 8.78hm²，主要变化原因为：建设规模减少，建筑面积减少 6864.68m²，导致主体建筑区占地面积减少；

3、道路硬化区：较原设计占地减少 1.97hm²，主要变化原因为：建设规模减少，导致配套的道路硬化区减少；

4、绿化区：较原设计占地减少 5.65hm²，由于实际建设面积减少，导致配套的绿化区面积减少。

5、预留用地区：较原设计占地面积增加 29.67hm²，建设规模减少，目前存在 29.67hm² 的面积未建设，本方案按照预留用地处理，预留用地区留作后期其他配套建筑的建设；

6、未扰动区：较原设计占地面积增加 6.13hm²。

2.3.3 工程土石方变化情况

与原设计对比分析，土石方开挖减少 223.96 万 m³，回填量减少 349m³，土石方内部平衡不产生永久弃方。土石方平衡及流向表变更情况详见下表 2-3。

表 2-3 土石方平衡及流向表变更情况分析表 单位: 万 m³

项目组成		土石方平衡项	原设计	变更后	变化量及说明	
					变化量	说明
工程 建设 区	主体建筑区	开挖	122.71	0.93	-121.78	优化设计, 使开挖量减少, 同时建设规模减少, 开挖回填量也随之减少
		回填	163.33	14.92	-148.41	
		废弃	7.45		-7.45	
	配套公建区	开挖	43.7	0.46	-43.24	优化设计, 使开挖量减少, 同时建设规模减少, 开挖回填量也随之减少
		回填	57.81	5.41	-52.40	
		废弃	4.61		-4.61	
	道路硬化区	开挖	44.28	0.45	-43.83	建设规模减少配套的道路及硬化区减少, 开挖回填量也随之减少
		回填	56.93	4.1	-52.83	
		废弃	1.8		-1.80	
	绿化区	开挖	24.78	1.04	-23.74	建设规模减少配套的绿化区减少, 开挖回填量也随之减少
		回填	37.05	10.51	-26.54	
		废弃	3.45		-3.45	
	施工设施区	开挖	1.59		-1.59	施工设施区、临时堆土区位于预留用地区域内, 面积不重复计列, 土石方计入预留用地区, 导致土石方减少
		回填	2.35		-2.35	
		废弃	0.17		-0.17	
	临时堆土区	开挖	4.05		-4.05	
		回填	7.01		-7.01	
		废弃	0.19		-0.19	
小计	开挖	361.68	2.88	-358.80	优化设计, 使开挖量减少, 同时建设规模减少, 开挖回填量也随之减少	
	回填	486.72	34.94	-451.78		
	废弃	26.52		-26.52		
预留用地区	开挖		134.84	134.84	已经完成场地平整, 土石方主要为场平过程中产生的土方	
	回填		102.78	102.78		
合计	开挖	361.68	137.72	-223.96	土石方开挖减少223.96万m ³ , 回填量减少349m ³ , 土石方内部平衡不产生永久弃方	
	回填	486.72	137.72	-349.00		
	废弃	26.52		-26.52		

2.4 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施工图设计。

2.5 水土保持验收范围

根据批复的本工程防治责任范围总面积为占地面积 51.57hm^2 ，其中项目建设区 49.59hm^2 ，直接影响区 1.98hm^2 。

根据中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目施工情况以及监理资料，并结合现场监测实际情况确定，核定项目水土流失防治责任范围面积为 48.92hm^2 ，其中项目建设区 48.92hm^2 。本次验收水土流失防治责任范围 48.92hm^2 ，全部为永久占地，项目由工程建设区、预留用地区、未扰动区三部分组成。方案批复和本次验收的水土流失防治责任范围见表 2-4。

表 2-4 方案批复和本次验收的水土流失防治责任范围表

防治分区		占地面积 (hm^2)	是否纳入验收范围	备注
工程建设区	主体建筑区	3.35	是	
	配套公建区	0.49	是	
	道路硬化区	5.07	是	
	绿化区	4.20	是	
	小计	13.12	是	
预留用地区		29.67	是	
未扰动区		6.13	是	
合计		48.92	是	

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 建设期实际的水土流失防治责任范围

根据“云水保〔2009〕284号”批复情况，本工程防治责任范围总面积为占地面积 51.57hm²，其中项目建设区 49.59hm²，直接影响区 1.98hm²。详见表 3-1。

表 3-1 《水保方案》确定的防治责任范围表

防治分区		总面积 (hm ²)	占用土地类型 (hm ²)								
			坡耕地	水田	经果林	梯平地	林地	荒地	田间道路	建筑用地	
项目 建设 区	一期 工程	主体建筑区	7.45	2.01	0.41	1.64	1.52	0.5	0.31	0.47	0.59
		配套公建区	2.63	0.73	0.13	0.88	0.54	0.08	0.07	0.08	0.12
		道路硬化区	2.24	0.61	0.11	0.93	0.46	0.05		0.05	0.03
		绿化区	2	0.4		0.94	0.41	0.14	0.04	0.05	0.02
		施工设施区	0.15	0.03		0.05	0.03	0.02		0.02	
		临时堆土场	0.55	0.15		0.21	0.11	0.06		0.02	
		小计	15.02	3.93	0.65	4.65	3.07	0.85	0.42	0.69	0.76
	二期 工程	主体建筑区	15.98	2.47	0.66	6.46	3.28	0.91	0.42	0.38	1.4
		配套公建区	6.64	1.36	0.21	1.14	1.36	0.37	0.29	1.16	0.75
		道路硬化区	4.8	0.98	0.06	0.78	0.99	0.29	0.13	1.09	0.48
		绿化区	5.9	1.95		1.62	1.21	0.33	0.07	0.47	0.25
		施工设施区	0.3			0.17	0.07		0.01	0.03	0.02
		临时堆土场	0.95	0.11		0.31	0.2	0.07	0.05	0.12	0.09
		小计	34.57	6.87	0.93	10.48	7.11	1.97	0.97	3.25	2.99
	合计	49.59	10.8	1.58	15.13	10.18	2.82	1.39	3.94	3.75	
直接 影响 区	一期工程	0.79									
	二期工程	1.19									
	合计	1.98									
防治责任范围面积		51.57									

根据现场踏勘量测，结合建设单位提供的征占地资料，根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433~2018)，结合本项目特点及项目区状况，本项目水土流失防治责任范围为 49.59hm²，扣除已完成验收的工业厂房建设项目占地面积 0.67hm²，变更后本项目的占地面积 48.92hm²，全部为永久占地。其中工程建设区面积 13.12hm²，预留用地区面积

29.67hm²，未扰动区面积 6.13hm²。工程建设区主体建筑区占地面积 3.35hm²，配套公建区占地面积 0.49hm²，道路硬化区占地面积 5.07hm²，绿化区面积占地面积 4.20hm²。实际发生的防治责任范围见表 3-2。

表 3-2 工程建设实际发生的水土流失防治责任范围统计表

防治分区		总面积 (hm ²)	占用土地类型 (hm ²)							
			坡耕地	水田	经果林	梯坪地	林地	草地	交通运输用地	建设用地
工程建设区	主体建筑区	3.35	0.90	0.18	0.74	0.68	0.22	0.14	0.21	0.27
	配套公建区	0.49	0.14	0.02	0.16	0.10	0.01	0.01	0.01	0.02
	道路硬化区	5.07	1.38	0.25	2.11	1.04	0.11		0.11	0.07
	绿化区	4.20	0.90	0.00	1.87	0.86	0.34	0.06	0.14	0.03
	小计	13.12	3.32	0.46	4.88	2.68	0.70	0.21	0.48	0.39
预留用地区		29.67	6.26	0.96	8.39	6.24	1.78	0.33	2.88	2.83
未扰动区		6.13	1.22	0.16	1.86	1.26	0.35	0.17	0.58	0.53
合计		48.92	10.80	1.58	15.13	10.18	2.82	0.72	3.94	3.75

3.1.2 水土流失防治责任范围变化情况

根据现场踏勘量测，结合建设单位提供的征占地资料，本工程实际发生的防治责任范围面积与《水保方案》确定的防治责任存在变化，实际发生的防治责任范围总面积为 48.92hm²，包括项目建设区 48.92hm²。实际发生防治责任范围面积较《水保方案》水土流失防治责任面积减少 2.65hm²，原因是项目建设范围内工业厂房建设项目已完成验收，本次扣除其占地面积 0.67hm²，直接影响区取消。实际发生的防治责任范围总面积为 48.92hm²，均为项目建设区。

3.2 弃渣场设置

本项目土石方合理调运，土方平衡，不设置弃渣场。

3.3 取料场设置

本工程所需石料从草铺镇附近的合法砂石料场购买，砣、砂浆等材料从元谋县购买，不涉及到工程砂、石料取料场选址问题。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 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、永久防护措施和临时措施有机结合起来，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 3-3。

表 3-3 水土保持措施防治措施布局表

防治分区		措施类型	措施类型	备注
工程建设区	主体建筑区	工程措施	剥离表土、排水明沟	已实施
		管理措施	水土保持管理要求	方案新增
	配套公建区	工程措施	表土剥离、盖板排水沟、排水明沟	已实施
		管理措施	水土保持管理要求	方案新增
	道路硬化区	工程措施	雨水管网、盖板排水沟植草砖	已实施
		管理措施	水土保持管理要求	方案新增
	绿化区	植物措施	行道树栽植、景观绿化	已实施
		管理措施	水土保持管理要求	方案新增
预留用地区		工程措施	表土剥离	已实施
		植物措施	植被恢复	已实施
		临时措施	临时拦挡、临时覆盖、临时排水、临时沉砂池	已实施
		管理措施	水土保持管理要求	方案新增

3.4.2 水土保持措施总体布局评价

如表 3-3 所示，经查阅设计、施工档案及相关验收报告，并进行了实地调查，本工程水土流失防治措施总体布局符合水土保持防护措施体系框架，各项目水土保持措施得以贯彻落实。

综上所述，本工程总体上按照水土保持方案及批复文件的要求实施了工程措施、植物措施和临时措施，水土流失防治分区和水土流失防治措施总体布局合理。目前，工程防治责任范围内植物措施的防治体系完整，能够有效控制工程建设引起的水土流失，生态环境得到较好改善。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 工程措施

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：

1、主体设计：

主体建筑区表土剥离 30300m³，道路硬化区铺透水砖 19521m²，绿化区土地整治 9.85hm²，配套公建区表土剥离 18950m³。

表 3-4 水土保持方案批复的工程措施工程量表

监测分区	措施名称	单位	措施工程量	备注
主体建筑区	表土剥离	m ³	30300	主体设计
道路硬化区	透水砖	m ²	19521	主体设计
绿化区	土地整治	hm ²	9.85	主体设计
配套公建区	表土剥离	m ³	18950	主体设计

二、实际实施工程措施情况

根据监测现场调查统计，结合建设单位提供资料分析，截至 2019 年 12 月，本项目水土保持工程措施为主体建筑区表土剥离 8500m³，排水明沟 1866.31m；配套公建区表土剥离 4000m³，盖板排水沟 188.5m，排水明沟 331.44m；道路硬化区雨水管网 3015.7m，盖板排水沟 77.02m，植草砖 1.51hm²。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 实际实施与方案批复的工程措施工程量对比表

防治分区	防治措施	单位	水保方案设计		工程实际建设		
			主体	新增	主体	新增	
工程建设区	主体建筑区	表土剥离	m ³	30300		8500	
		排水明沟	m			1866.31	
	配套公建区	表土剥离	m ³	18950		4000	
		盖板排水沟	m			188.5	
		排水明沟	m			331.44	
	道路硬化区	雨水管网	m			3015.70	
		盖板排水沟	m			77.02	
		透水砖	m ²	19521		15100	
	绿化区	土地整治	hm ²	9.85			
	预留用地区	表土剥离	m ³			35800	

实际实施工程措施时间与方案批复不一致,《水保方案》设计工程措施实施时间为 2010 年 1 月~2014 年 6 月,实际实施时间为 2009 年 12 月~2012 年 12 月,实际实施时间较方案设计较长,主要受实际施工进度影响。

实施的工程措施照片集



铜扁材车间外围排水沟



挡墙下侧排水沟



配套公建区雨水管网



停车场区植草砖



排水沟

3.5.2 植物措施

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：

1、主体设计：

主体建筑区道路硬化区及配套公建区撒草绿化，撒草草籽 1809.60kg。

2、方案新增：

无。

表 3-6 水土保持方案批复的植物措施工程量表

防治分区		防治措施		单位	水保方案设计	工程实际建设	变化情况
工程建设区	主体建筑区	植物措施	撒草绿化	kg	1278.4		-1278.4
	配套公建区	植物措施	撒草绿化	kg	531.2		-531.2

二、实际实施植物措施情况

根据监测现场调查统计，结合建设单位提供资料分析，截至 2019 年 12 月，本项目水土保持植物措施为绿化区行道树栽植 5.55km，景观绿化 4.2hm²；预留用地区植被恢复 29.67hm²。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 3-7。

表 3-7 实际实施与方案批复的植物措施工程量对比表

防治分区		防治措施		单位	水保方案设计	工程实际建设	变化情况
工程建设区	主体建筑区	植物措施	撒草绿化	kg	1278.4		-1278.4
	配套公建区	植物措施	撒草绿化	kg	531.2		-531.2
	绿化区	植物措施	行道树栽植	km		5.55	5.55
		植物措施	景观绿化	hm ²		4.2	4.2

实际实施植物措施时间与方案批复不一致，《水保方案》设计植物措施实施时间为 2011 年 1 月~2014 年 12 月，实际实施景观绿化时间为 2011 年 6 月~2011 年 12 月，实际实施时间较方案设计较晚，主要受实际施工进度影响，但未实施植被措施时，项目区实施了相应的临时措施，也能有效的减轻水土流失。

实施的植物措施照片集



综合办公楼周边绿化



停车场周边绿化美化



行道树绿化



预留用地区①



预留用地区②



预留用地区③

通过本工程实际发生的植物措施工程量与水土保持方案批复的比较发生变化的主要原因是：

由于场地建设布局调整，二期工程尚未实施，可绿化面积减少，绿化标准不变，但预留用地区实施的植被恢复使得项目区绿化面积增加，整体绿化率提高。

3.5.3 临时防护措施

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，方案批复水土保持临时措施为：

1、主体设计：

无；

2、方案新增：

主体建筑区土工布覆盖 11500m²，配套公建区土工布覆盖 4200m²，道路硬化区编织土袋挡墙 300m，临时砖砌排水沟 4000m，土工布覆盖 2700m²，施工设施区土工布覆盖 2500m²，临时堆土场编织土袋挡墙 885m。

二、实际实施临时措施情况

根据监测现场调查统计，结合建设单位提供资料分析，截至 2019 年 6 月，本项目水土保持临时措施实施主要为：

临时拦挡 568m，临时覆盖 1420m²，临时排水 2200m，临时沉砂池 2 座。

表 3-8 实际实施与方案批复的临时措施工程量对比表

防治分区		防治措施		单位	水保方案设计	工程实际建设	变化情况
工程建设区	主体建筑区	临时措施	土工布覆盖	m ²	11500		-11500
	配套公建区	临时措施	土工布覆盖	m ²	4200		-4200
	道路硬化区	临时措施	编织土袋挡墙	m	300		-300
			临时砖砌排水沟	m	4000		-4000
			土工布覆盖	m ²	2700		-2700
	施工设施区	临时措施	土工布覆盖	m ²	2500		-2500
	临时堆土场	临时措施	编织土袋挡墙	m	885		-885
预留用地区	临时措施	临时拦挡	m		568	568	
	临时措施	临时覆盖	m ²		1420	1420	
	临时措施	临时排水	m		2200	2200	
	临时措施	临时沉砂池	座	6	2	-4	

《水保方案》设计临时措施实施时间为 2010 年 1 月~2014 年 6 月，实际实施临时措施与主体工程同步实施，实施临时措施数量有所变化。变化原因为：

项目区二期工程尚未实施，工程实际施工过程中临时措施实施区域为预留用地区，导致实际临时拦挡、临时覆盖、临时排水、临时沉砂池发生变化。

监测项目组认为，中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目水土保持临时措施数量与方案批复相比有所变化，但实施的临时措施基本能够满足项目区水土流失防治要求。

3.6 水土保持设施投资完成情况

3.6.1 批复的水土保持投资

根据批复原方案，中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目水保总投资为1687.07万元，包括主体已有1227.14万元和本方案新增459.93万元，其中工程措施费166.29万元，占总投资的9.86%；植物措施费为1180.33万元，占总投资的69.96%；施工临时工程投资110.16万元，占总投资的6.53%；独立费用174.92万元，占总投资的10.37%；基本预备费24.27万元，占总投资的1.44%；水土保持设施补偿费31.10万元，占总投资的1.84%。原方案批复水土保持投资见表3-9。

表 3-9 批复的水土保持投资总估算表 单位: 万元

编号	工程或费用名称	建安 工程费	林草措施费		独立 费用	方案 新增	主体 已有	合计
			栽植费	林草及种子费				
第一部分 工程措施							166.29	166.29
1	主体建筑区						39.94	39.94
2	道路防治区						94.15	94.15
3	绿化防治区						7.22	7.22
4	配套公建区						24.98	24.98
第二部分 植物措施			119.48			119.48	1060.85	1180.33
1	道路硬化区						264	264
2	绿化区		119.48			119.48	788	907.48
3	配套公建区						8.85	8.85
第三部分 临时措施		110.16				110.16		110.16
1	主体建筑区	4.52				4.52		4.52
2	道路硬化区	56.75				56.75		56.75
3	配套公建区	1.65				1.65		1.65
4	施工设施区	0.98				0.98		0.98
5	临时堆土场	13.86				13.86		13.86
6	临时种草	30.87				30.87		30.87
7	其它临时工程	1.53				1.53		1.53
一至三部分合计		110.16	119.48	0	0	229.64	1227.14	1456.78
第四部分 独立费用					174.92	174.92		174.92
1	建设管理费				3.44	3.44		3.44
2	工程建设监理费				48	48		48
3	水土保持方案编制费				22	22		22
4	科研勘测设计费				11.48	11.48		11.48
5	水土保持监测费				69	69		69
6	水土保持设施竣工评估报告编制费				20	20		20
7	咨询服务费				1	1		1
一至四分合计		110.16	119.48	0	174.92	404.56	1227.14	1631.7
基本预备费					24.27	24.27		24.27
水土保持设施补偿费					31.1	31.1		31.1
静态总投资		110.16	119.48	0	230.29	459.93	1227.14	1687.07

3.6.2 水土保持投资完成情况

本项目水土保持总投资为 1449.01 万元, 其中主体工程设计的水土保持投资为 1355.79 万元, 方案设计新增水土保持投 135.75 万元。水土保持总投资中工程措施投资 515.26 万元, 植物措施投资 790.75 万元, 临时措施投资 49.78 万元, 独立费用 62.12

万元，水土保持补偿费 31.10 万元。

表 3-10 工程变更后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	林草措施费		独立 费用	方案 新增	主体 已有	合计	
			栽植费	林草种子费					
第一部分工程措施									
一	主体建筑区						48.72	48.72	
二	配套公建区						15.05	15.05	
三	道路硬化区						438.70	438.70	
四	预留用地区						12.78	12.78	
第二部分植物措施									
一	绿化区						235.32	235.32	
二	预留用地区						555.43	555.43	
第三部分临时措施									
一	预留用地区						49.78	49.78	
一至三部分合计							1355.79	1355.79	
第四部分独立费用									
一	建设管理费						27.12	27.12	
二	工程建设监理费						5.00	5.00	
三	科研勘测设计费						15.00	15.00	
四	水土保持监测费						10.00	10.00	
五	水土保持设施验收技术评估报告编制费						5.00	5.00	
一至四部分合计							62.12	1355.79	1417.91
第五部分预备费									
第六部分水土保持补偿费							31.1	31.10	
第七部分新增水土保持总投资							135.75	135.75	
水土保持总投资							135.75	1355.79	1449.01

3.6.3 实际完成投资与方案设计对比情况

通过统计分析，本项目变更后的水土保持措施总投资与批复总投资相比，减少了 238.06 元。其中工程措施增加 348.97 万元，植物措施减少 389.58 万元，临时措施减少 60.38 万元，独立费用减少 112.80 万元，预备费减少了 24.27 万元，实际按原方案批复缴纳了水土保持补偿费，水土保持补偿费未发生变化。

变化原因主要为：

①工程措施：对比原方案，本工程在施工过程中优化工程布局。本次变更方案按照 58 号文对实施措施重新进行了水土保持措施界定，部分原方案设计措施经界定后未纳入本次水土保持措施体系，故导致工程措施投资减少。

②植物措施：对比原方案，本工程实际实施植物措施投资有所减少，主要因为建设单位高度重视项目区建后的生态恢复，专门委托绿化专业单位进行本工程植被恢复工作，对各扰动面进行有针对性的恢复措施实施，预留用地植被恢复的标准降低，导致投资降低，预留用地现状无水土流失点，满足验收的要求。

③临时措施：对比原方案，本工程实际实施过程中，通过优化工程布局，施工期变短，且由通过本工程表土堆存方式的优化，施工过程临时防护措施数量减少，故临时措施投资减少。

④独立费用：对比原方案，本工程独立费用中监测、监理、验收、勘测设计等费用均按实际发生费用取值，故投资有所减少。

表 7-6 水保方案批复投资与变更方案投资比较表

编号	费用名称	投资情况（万元）				变化情况
		方案批复	变更后投资			
			方案新增	主体	小计	
一	工程措施	166.29		515.26	515.26	348.97
	主体建筑区	39.94		48.72	48.72	8.78
	道路防治区	94.15		438.70	438.70	344.55
	绿化防治区	7.22				-7.22
	配套公建区	24.98		15.05	15.05	-9.93
	预留用地区			12.78	12.78	12.78
二	植物措施	1180.33		790.75	790.75	-389.58
	道路硬化区	264				-264.00
	绿化区	907.48		235.32	235.32	-672.16
	配套公建区	8.85				-8.85
	预留用地区			555.43	555.43	555.43
三	临时措施	110.16		49.78	49.78	-60.38
	主体建筑区	4.52				-4.52
	道路硬化区	56.75				-56.75
	配套公建区	1.65				-1.65
	施工设施区	0.98				-0.98
	临时堆土场	13.86				-13.86
	临时种草	30.87				-30.87
	其它临时工程	1.53				-1.53
	预留用地区			49.78	49.78	49.78
四	独立费用	174.92	62.12		62.12	-112.80
	工程建设管理费	3.44	27.12		27.12	23.68

	水土保持监理费	48	5.00		5.00	-43.00
	水土保持监测费	69	10.00		10.00	-59.00
	水土保持方案编制费	22				-22.00
	水土保持设施技术评估及验收费	20	5.00		5.00	-15.00
	科研勘测设计费	11.48	15.00		15.00	3.52
	咨询服务费	1				
五	预备费	24.27	0.00		0.00	-24.27
六	水土保持补偿费	31.1	31.1		31.10	0.00
七	水土保持工程总投资	1687.07	1449.01		1449.01	-238.06

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

工程自开工以来，通过不断总结、完善，建立了以中铜（昆明）铜业有限公司、设计、监理、施工及上级公司质量专家等构成的质量管理框架，即“业主负责、施工保证、社会监理、专家把关、政府监督”的行之有效的工程质量管理体系，各参建单位建立健全了质量保障体系和监督体系，通过各种制度，措施保障体系的有效运行。

4.1.1 建设单位质量管理

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、安全措施方案审查制度、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 设计单位质量管理

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 监理单位质量管理

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，选择湖南省建设工程项目管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，确保水土保持方案设计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 施工单位质量管理

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定

4.2.1 项目划分及结果

中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目分为主体工程具有水保功能措施以及水保方案新增措施两部分，水保措施质量评定主要根据抽查施工单位、监理单位建设期资料，抽查项目建设中间材料（砂、石料、水泥、混凝土、浆砌石砌体等）的质量评定情况，并根据监理单位、施工单位、质量监督机构项目自查初验质量评定等资料进行统计。

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，本项目水土保持措施共划分为4个单位工程，7项分部工程和51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土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程及临时防护工程；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，划分为场地整治（表土剥离）、排洪导流设施、点片状植被、排水、沉沙、覆盖、拦挡。工程划分标准见表4-1、4-2、4-3。

表 4-1 水土保持工程措施质量评定结果表

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	工程质 量 评定
					合格项 数	优良项 数	质量评 定			
土地整 治工程	场地整 治(表土 剥离)	工程建设区	主体建筑区	1	1	1	合格	合格	合格	合格
			配套公建区	1	1	1	合格	合格	合格	合格
		预留用地区		1	1		合格	合格	合格	合格
防洪排 导工程	排洪导 流设施	工程建设区	主体建筑区	10	9	5	合格	合格	合格	合格
			配套公建区	3	3	2	合格	合格	合格	合格
			道路硬化区	16	16	12	合格	合格	合格	合格
合计				32	31	21	合格	合格	合格	

表 4-2 水土保持植物措施质量评定结果表

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	工程质 量 评定
				合格 项数	优良 项数	质量 评定			
植被建 设工程	点片状植被	绿化区、预留用 地区	2	2	2	合格	合格	合格	合格
合计			2	2	2	合格	合格	合格	合格

表 4-3 水土保持临时措施质量评定结果表

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%			
临时防 护工程	拦挡	预留用地区	3	2	100	2	66.7	合格	合格	合格
	遮盖	预留用地区	2	2	100	2	100.0	合格	合格	合格
	排水	预留用地区	11	3	100	10	90.9	合格	合格	合格
	沉砂	预留用地区	2	3	100	2	100.0	合格	合格	合格
合计			18	10	100	16	88.9	合格	合格	合格

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 工程措施质量评定

根据项目实际情况，本次监测对于工程措施质量评价主要采取现场抽查的方式进行核实，是在单位工程自查自验基础上的复核，主要针对竣工结算报告中重要单位工程、关键工程，以技术文件、施工档案为依据，进行工程量完成情况及外观质量检测，方法是抽样复核与调查，重要单位工程面核查，其它单位工程则核查关键部位。

检查按照突出重点、涵盖各种水保措施类型的原则，在查阅工程设计、监理、分部工程验收资料的基础上，通过查阅工程检测资料，复核工程原材料、混凝土强度、砂浆标号是否符合设计要求；通过检查施工记录，评估隐蔽工程质量是否符合要求；通过现场量测工程外型尺寸，估算完成工程量，并与上报的工程量核对；通过核实和观察，检查工程外观质量和工程缺陷；通过工程设计、施工、监理资料和现场检查结果，分析工程运行情况，综合评价质量等级。

验收项目组检查了大量的监理资料，管理资料、竣工资料等，检查表明：建设单位档案管理规范，竣工资料齐全，主体工程中的水土保持建设按照有关规程规范

的要求，坚持了对原材料、购配件的检验，严格施工过程的质量控制程序，各项治理证明文件完整，资料齐全。同时，还对施工原始纪录、材料检验报告、工程自检自验资料进行了重点抽查，各项工程资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求。

根据中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目建筑材料试验报告表、分项工程质量验收记录、工程质量评估报告（详见图 4-1）等相关资料显示，项目水土保持工程措施质量为合格。项目监理单位对项目建设原材料、构配件进行了有见证取样报验，除对材料出厂合格证明及检验报告检查外，还见证取样送检。试样质量监督及检测单位为腾冲县建设工程质量检测中心，通过对报验试样进行审核，混凝土、天然砂、水泥、碎石等均符合要求，质量合格。

根据抽样调查分析，工程区内相应水土保持工程措施实施到位，工程措施质量符合设计和规范要求，各项水保措施能有效发挥其各自的水土保持功能，排水措施质量基本稳定，运行正常，发挥了较好的防护作用，水土保持工程措施单元工程总体合格率 100%，质量等级为合格。

4.2.2.2 植物措施质量评定

1、竣工资料检查情况

我单位人员在建设单位配合下，开了项目资料内业检查工作，听取建设单位对工程水土保持设施建设的情况介绍后，检查了绿化工程完成验收资料数据，包括建立数据、报告、质量凭借评定数据、完成工程量及相应的工程投资等；查阅了相关施工合同、工程设计，特别是对质量评定数据做了详细的查看。经核查，植被恢复措施总体满足设计及合同要求，覆土厚度、苗木规格等基本按照设计实施，成活率及覆盖度满足设计要求。

2、植物措施检查结果

根据植物措施质量检验体系和检验方法，本工程水土保持植物措施项目为点片状植被建设，共有 13 个单元工程，经验收项目组核实，其中合格数 13 个，经工程质量评定合格率 100%，质量等级为合格。

本工程植物措施质量评定主要采取查阅竣工验收资料，并结合外业调查核实的方法。根据植物措施实施区域多、各区域相对集中的特点，植物措施外业调查主要采用全面调查和抽样调查相结合的方法。验收项目组通过建设单位提供的资料及现场调查，按植物措施实施顺序进行检查，以成活率、合格率和外观质量来确定植物

措施工程的优劣。

根据验收项目组实地核实，项目区造林成活率均达到 90% 以上，绿化效果较好，质量等级为合格。但需加强后期的管护工作，并及时进行补植补种。

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。

4.2.2.3 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，本项目水土保持临时措施共划分为 4 个分部工程，18 个单元工程，经监测项目组核实，其中合格数 10 个，经工程质量评定合格率 100%，质量等级为合格。

本工程临时措施质量评估主要采取查阅竣工验收资料，并结合外业调查核实的方法。验收项目组通过建设单位提供的资料，以运行效果、合格率和外观质量来确定临时措施工程的优劣。

综上所述，本项目在工程建设过程中实施的工程措施、植物措施、临时措施有效保证了工程质量，达到了水土流失防治效果，发挥了较好的水土保持功能。

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 项目运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

水土保持设施在试运行期间的管护工作中铜（昆明）铜业有限公司负责，该单位制定有相应的规章制度、乔灌木植被养护要求，并委托专门单位进行现场巡视，如发现有运行问题及时反馈相关部门予以解决。建设单位按照运行管理规定，加强对防治责任范围内的各项水土保持设施的管理维护，委托专门单位负责对绿化植株进行洒水、施肥、除草等管护，不定期检查清理截、排水沟道内淤泥的泥沙。

建设单位对水土保持设施的管理维护责任已落实，水土保持设施运行正常。

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。

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。

至监测结束，工程扰动土地面积为 42.79hm^2 ，实施植物措施面积为 33.87hm^2 （全部达标），实施硬化面积为 5.07hm^2 、建筑物覆盖面积为 3.84hm^2 ，经综合核定，扰动土地整治率为 99.9%，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: hm²

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	建筑物面积	硬化面积	合计	扰动土地整治率 (%)
工程建设区	主体建筑区	3.35			3.35		3.35	99.9
	配套公建区	0.49			0.49		0.49	99.9
	道路硬化区	5.07				5.07	5.07	99.9
	绿化区	4.20	4.20				4.20	99.9
	小计	13.12					13.12	
预留用地区		29.67	29.67				29.67	99.9
合计		42.79	33.87		3.84	5.07	42.79	99.9

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。本工程建设区内水土流失总面积为 42.79hm²，《水保方案》针对可能造成水土流失的不同防治区不同防治部位都做了针对性的水土保持措施，结合主体已设计的水土保持措施，实际完成的水土保持措施达标面积 42.79hm²，使本工程水土流失总治理度达到 99.9%。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 (%)
工程建设区	主体建筑区	3.35			3.35	99.9
	配套公建区	0.49			0.49	99.9
	道路硬化区	5.07			5.07	99.9
	绿化区	4.20	4.20			99.9
	小计	13.12	4.20		8.91	99.9
预留用地区		29.67	29.67			99.9
合计		42.79	33.87	0.00	8.91	99.9

三、拦渣率

工程建设土石方开挖总量为 137.72 万 m³ (其中场地平整 132.68 万 m³, 表土剥离/收集 4.83 万 m³, 基础开挖 0.21 万 m³), 回填利用 137.72 万 m³, 绿化覆土 4.83 万 m³, 一般回填 132.89 万 m³, 剥离表土运至预留用地区临时堆放, 用于绿化覆土, 开挖的土石方全部用于回填, 不产生永久弃方。因此, 本项目拦渣率达 95%。

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 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。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 $359.14t/(km^2 \cdot a)$ ，经计算项目区土壤流失控制比为 1.39。

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 $33.87hm^2$ ，植物措施达标面积为 $33.87hm^2$ ，林草恢复率达 99.9%。

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 $33.87hm^2$ ，项目区总面积为 $42.79hm^2$ ，林草覆盖率达 79.15%。

根据监测结果，在项目区水土流失强度变化主导因子是降雨情况，随着雨、旱季的更替，项目区水土流失强度有明显变化，水土流失量随着时间推移而增加累积。防治目标达标情况反映项目区防治措施的落实及效益发挥，项目施工初期水土流失强度最大，随着各项水土保持措施的有效实施，水土流失强度逐渐减小。截至 2019 年 12 月，本工程各项水土保持指标的达标情况见表 5-3。

表 5-3 六项指标监测结果与方案目标对比情况表

防治标准	方案目标值	监测值	达标情况
扰动土地整治率 (%)	95	99.9	达标
水土流失总治理度 (%)	97	99.9	达标
土壤流失控制比	1	1.39	达标
拦渣率 (%)	95	95	达标
林草植被恢复率 (%)	99	99.9	达标
林草覆盖率 (%)	27	79.15	达标

从表中数据显示，本项目六项指标均达到了方案拟定目标值。综上，已实施整治措施具有较好的水土保持效果及生态效益，对防治水土流失起到了重要的作用。

5.2.3 公众满意度调查

在项目建设过程中，建设单位向项目建设区周围群众发放调查表，通过抽样进行调查。目的在于了解中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目工程水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响及民众的反响。调查对象包括

农民、干部、工人、学生等，被调查者中 20~30 岁 6 人、30~40 岁 10 人，40~50 岁 7 人，50 岁以上 2 人；其中男性 14 人，女性 11 人。在被调查者 25 人中，91% 的人认为项目建设促进了当地经济的发展；84% 的人认为当地环境得到了保护；92% 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 88% 的人认为项目对防治水土流失采取的植被恢复措施发挥作用好。公众调查情况见表 5-4。

表 5-4 公众调查情况表

调查年龄段		20-30 岁		30-50 岁		50 岁以上		男	女
调查总数	25 人	6		17		2		14	11
职业		农民		工人		干部		学生	
人数		20		1		2		2	
调查项目评价		好	%	一般	%	差	%	说不清	%
对当地经济影响		23	92%	1	4%	0	0	1	4%
对当地环境影响		21	84%	3	12%	0	0	1	4%
对弃土弃渣管理		23	92%	2	8%	0	0	0	0%
林草植被建设		22	88%	2	8%	0	0	1	4%
合计		89	89%	8	8%	0	0	3	3%

调查结果表明，项目区周围群众多数认为中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目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

中铜（昆明）铜业有限公司是中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目的现场管理单位，履行工程建设管理职能，负责组织施工区环保水保措施实施与管理。公司安全监察部（原为移民环保部）为施工区环保水保管理工作的责任部门，负责统筹环保水保管理工作，并代表公司履行环保水保管理职责，负责对环保水保措施实施效果进行监控管理，负责进行专业巡视检查，对发现的问题提出处理或改进意见。

中铜（昆明）铜业有限公司委托湖南省建设工程项目管理咨询有限公司开展环保水保监理工作。环保水保监理工程师对中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目施工的环保水保工作依据国家法律法规、环保水保专项工程合同文件、监理合同文件实施监理工作，并向建设单位呈报环保水保监理月报及相关资料，对工程建设的专项环保水保项目负监理责任。

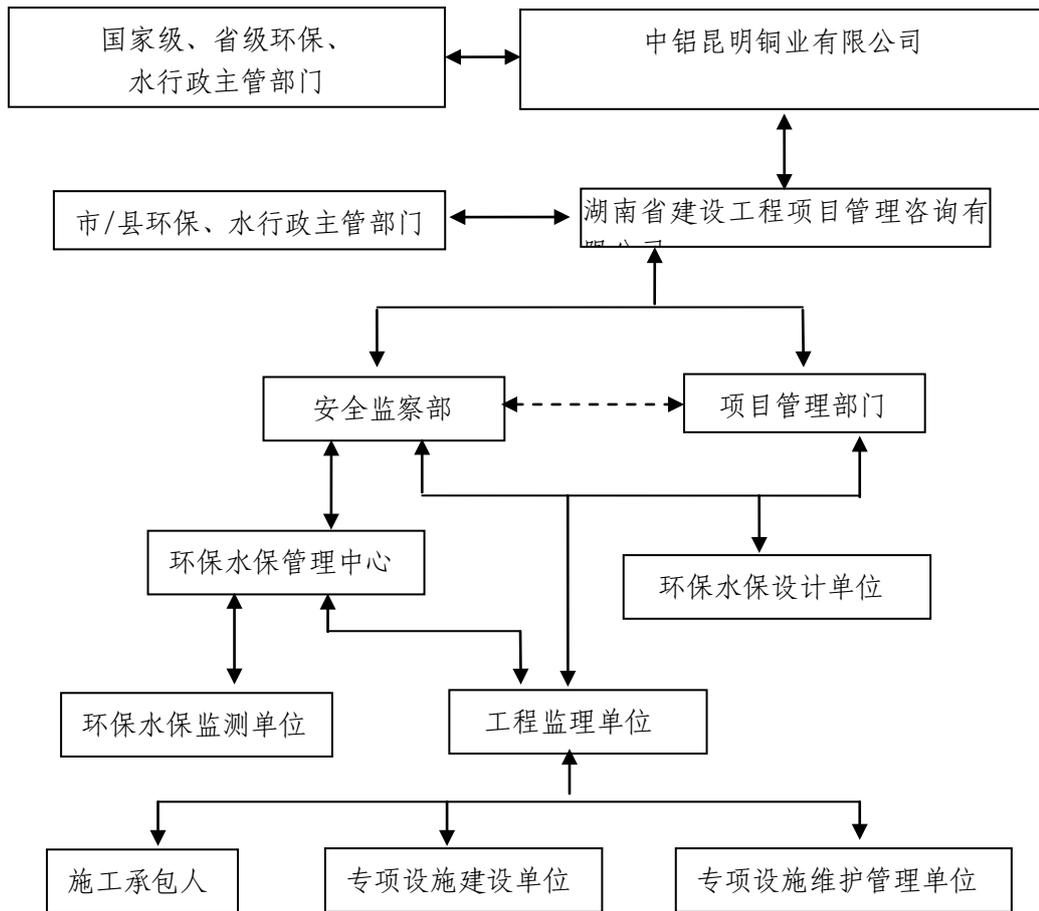
建安工程标段合同中的相关环保水保措施项目由其工程监理单位水土保持监理工程师依据合同实施进度、质量、投资的控制并对相关质量负责。

在中铜（昆明）铜业有限公司的大力倡导下，各参建单位成立了环保水保领导小组，切实起到了在建设过程中落实环保水保工作的功能。

施工单位（含运行维护单位）负责开展本单位的环保水保宣传、教育、培训工作，建立健全环保水保管理体系，严格按照合同文件及相关规章制度要求落实各项环保水保措施。

工程监理单位成立了环境保护与水土保持管理领导小组，设置环水保部，负责施工区环保水保监理日常工作。

通过以上管理体系和领导小组，确保了中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目水土保持现场管理工作的有效运行。



箭头所示工作关系：

- 管理、监督、指导关系
- ←———— 接受管理、监督、指导，并向上汇报
- - - - -> 协作

图 6-1 中工程环保水保管理机构及体系框图

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《中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目施工区环保水保工作管理办法》、《中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目工程施工区环保水保工作考核办法》、《中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目工程突发环境事件应急预案（试行）》、《中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目工程质量管理规划》、《中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目施工质量创优考核管理办法》等一系列规章制度，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 建设管理

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 水土保持监测

主体工程阶段，建设单位于 2019 年 5 月委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司承担本工程水土保持监测工作。监测单位接受委托后，组织水土保持监测技术人员进行了现场查勘，编制了监测实施方案。

1、监测设施

监测单位根据工程水土流失特点和项目区水土流失现状，实际使用的监测设备主要有：全站仪、激光测距仪、GPS、罗盘、无人机、数码相机、笔记本电脑等。用于该项目水土保持监测的设施主要有：植被标准地样方等。本项目监测设施及设备详见表 6-1。

表 6-1 工程水土保持监测设施和设备一览表

序号	设施和设备	规格或型号	单位	数量	备注
一	设施				
1	水土保持措施运行效果监测点	/	个	1	用于观测水土保持措施实施及运行情况
2	植物样方	1m×1m	个	1	用于观测植物措施生长情况
二	设备				
1	无人机	DJI 精灵 4pro	台	1	项目全景监测
2	激光测距仪	ELITE1500	台	1	便携式
3	测高仪		台	1	
4	手持式 GPS	展望	台	1	监测点、场地、渣场的定位量测
5	罗盘		套	1	用于测量坡度
6	皮尺或卷尺		套	1	测量植物生长状况
7	数码照相机	佳能	台	2	用于监测现场的图片记录
8	数码摄像机	佳能	台	1	用于监测现场的影像记录
9	易耗品				样品分析用品、玻璃器皿等
10	辅材及配套设备				各种设备安装补助材料

2、监测过程

水土保持监测时段为 2019 年 5 月至 2019 年 12 月, 2019 年 5 月至 2019 年 12 月为植被恢复期, 全部为自然恢复区。

3、监测结果

根据中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目征占地资料以及施工监理资料, 并结合现场监测实际情况确定, 核定项目水土流失防治责任范围面积为 48.92hm²。

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/(km²·a)。通过各项水土保持措施的实施, 项目区各分区的土壤侵蚀模数均低于或等于容许值。根据同类工程情况和当地水土流失现状计算得出项目区扰动面积原生侵蚀模数为 662.95t/(km²·a)。通过监测, 项目区经过治理后, 项目区平均土壤侵蚀模数降低到 359.14t/(km²·a)。

4、监测效果

监测结果表明:

截止 2019 年 12 月, 中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目实际实施的水土保持措施主要有:

具体措施为:

①工程措施:

工程建设区主体建筑区表土剥离 8500m³, 排水明沟 1866.31m; 配套公建区表土

剥离 4000m³, 盖板排水沟 188.5m, 排水明沟 331.44m; 道路硬化区雨水管网 3015.7m, 盖板排水沟 77.02m, 植草砖 1.51hm²。

②植物措施:

绿化区行道树栽植 5.55km, 景观绿化 4.2hm²; 预留用地区植被恢复 29.67hm²。

③临时措施:

临时拦挡 568m, 临时覆盖 1420m², 临时排水 2200m, 临时沉砂池 2 座。

以上措施目前大部分运行良好, 无明显损毁, 这些措施对新增水土流失起到控制作用。各项水土保持措施实施后, 通过对项目区水土流失防治效果评价, 该项目扰动土地整治率达到 99.9%, 水土流失总治理度达到 99.9%, 土壤流失控制比达到 1.39, 拦渣率达 95%, 林草植被恢复率达到 99.9%, 林草覆盖率达到 79.15%, 各项指标均能达到防治目标值。

5、监测总体评价

根据监测成果分析, 在工程施工建设过程中, 工程施工未引起大面积严重水土流失, 水土保持措施基本完好, 发挥了防治因工程建设而引发水土流失的作用。

6.5 水土保持监理

2010 年中铜(昆明)铜业有限公司委托湖南省建设工程项目管理咨询有限公司负责项目的监理工作。现场监理工作过程中, 监理单位依据水利部批复的水土保持方案, 制定了施工期水土保持工作内容和相关制度, 监督水土保持工作落实情况。

工程开工前, 监理中心水土保持监理工程师根据工程项目特点, 针对各种环境有害因素, 制定水土保持“三同时”监理控制计划, 并制定详细的监理实施细则。依据相关法律法规规定和合同要求, 工程开工后督促施工单位严格执行水土保持“三同时”制度, 使其满足合同文件要求; 督促施工单位实施各项水土保持措施、严格按设计要求和施工规范组织施工。

水土保持项目实施过程中, 监理中心对承包人定期进行水土保持方面的教育, 采取定期和不定期的水土保持检查、监督和指导, 发现问题及时下发整改指令、对于严重违规行为进行处罚等方法。从而遏制了水土保持违规违约行为, 保证了水土保持措施的落实。

1、监理制度

为了保证各项措施的落实：监理单位制定了各项工作制度，主要包括措施审查制度、监督检查制度、工作记录制度、工作报告制度、书面确认制度、例会和专题会制度。

2、监理内容

根据中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目施工监理合同范围内水土保持项目工作内容和特点，监理单位有针对性的实施了进度、质量、投资及安全控制，主要包括以下级方面内容：

- (1) 督促承包人建立完善的水土保持管理体系。
- (2) 审批承包人所报的水土保持措施：对水土保持措施的落实进行全而监控，对专项水土保持设施建设进行全过程现场监理，防止和减轻水土流失。
- (3) 参加有关水土保持工作例会及有关水土保持管理、工程检查、工程验收等活动；组织召开水土保持问题现场协调会。
- (4) 审核合同文件中的技术条款，对文件合规性提出审核意见。
- (5) 督促监测单位提交监测实施方案，并对其监测内容的完整性、监测技术的合规性、监测程序的合理性、监测方法的可操作性进行审核、批准。
- (6) 审核监测报告，及时反馈审核意见，督促监测机构按审核意见修改和完善。
- (7) 针对每期监测报告中提出的问题和要求，结合现场实际情况，向业主提出水土保持措施的施工进度、工程设施质量和维护管理等工作建议，通过业主部门的工作协调，加快水土保持措施施工进度、加强工程设施质量管理和维护管理，确保水土保持设施的建设和运行满足相关要求。
- (8) 监理过程记录、影像和过程管理资料整理及归档。

3、监理过程

根据合同约定和工程进度要求，主要进行施工现场监理工作。监理工作严格依据现行规范和标准、施工图、施工承包合同、监理服务合同，执行“三控制、两管理、一协调”的监理工作。各监理单位在监理工作中以质量控制为核心，水土保持监理工作方式以巡视为主，旁站为辅，并辅以必要的仪器监测。监理工作中对开工申请、工序质量、中间交工等采取严格检查的方法进行监督与控制；对于重要部位、关键工序、隐蔽工程等，实施全过程、全方位、全天候的旁站监理制度，要求旁站在施工现场必须坚守岗位，尽职尽责，对施工质量进行全面监控，检查承包人的各种施工原始记录并确认，记录好质量监理日志和台帐。巡视过程中若发现问题，

水土保持监理工程师即要求承包人限期整改；整改过程中，水土保持监理工程师及时跟踪、检查。

合同是施工监理开展工作的依据。监理工程师无论是进行质量控制，还是进行进度控制或计量支付，均按合同要求进行监理工作。合同执行过程中，监理工程师督促合同双方全面履行合同，公正地解决工程变更问题。工程完工后，监理单位于2019年12月提交了《中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目水土保持监理总结报告》。

通过查阅工程监理规划和水土保持监理工作总结报告，监理单位根据工程实际情况，制定了较合理的监理方案，采用合理可行、可操作性强的监理方法开展监理工作；监理成果为水行政部门的监督检查和工程水土保持专项竣工验收提供了数据基础。

4、监理效果

由于监理工程师质量控制工作到位，各防护工程均按照合同要求执行，进度满足要求，投资合理，均未发生安全事故、安全文明施工情况良好，安全工作处于受控状态。

5、监理总体评价工程施工过程中，水土保持监理工程师严格执行国家水土保持法律法规和中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目有关水土保持的规定及合同要求，严格落实了水土保持管理制度和相应措施，最大限度避免或减少水土流失影响，水土保持项目符合设计要求，各项水土保持指标符合相关要求和标准。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2019年11月15日，阳宗海生态和水资源保护局环境水政监察大队相关人员对中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目进行执法检查，并出具了中央环保督查‘回头看’有色金属行业规范整治活动检查表，明确了此次项目执法检查的内容，项目存在的主要问题及处理意见。

2019年12月5日，昆明阳宗海风景名胜区管理委员会环境和水资源保护局相关人员对中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目水土保持措施实施情况下达限期整改通知书（阳水责改字〔2019〕85号），详见附件6。针对检查过程中存在未完善相关问题做出如下整改内容（措施）：完善水土保持设施验收手续。

建设单位在收到整改意见后，建设单位成立水土保持设施验收工作组，依照整改内容（措施），组织相关单位推进完善水土保持设施验收手续。

6.7 水土保持设施补偿费缴纳情况

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 31.10 万元，建设单位已足额缴纳水土保持设施补偿费，详见附件。

6.8 水土保持设施管理维护

工程已建成的水土保持设施在试运行期的管理维护工作，由中铜（昆明）铜业有限公司负责，每年度制定措施运行管理及景观绿化养护方案，按照合同要求，定期对工程建设范围内的各类植物进行浇水、修剪、施肥、松土、除草、抹芽、病虫害防治、抗旱、排涝、苗木补缺、清洁卫生等工作，保证水土保持设施正常运行。

中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目工程进入试运期以来，交验后质保期内由施工单位承担管理维护责任的，各施工单位基本按照相关要求进行了落实，各项管护措施到位。质保期结束并正式移交给建设单位管理维护的，由中铝昆明铜业有限公司下协调相关部门开展相应的管护工作，确保了试运行期各项水土保持设施的正常运行。

经检查，本工程水土保持设施投入试运行以来，各项措施得到了有效管护，运行正常；已委托专门单位加强绿化植物后期管护，确保了成活率，满足绿化美化和保持水土的双重作用，具备竣工验收条件。

在下阶段各项水土保持设施完建并正式移交运行后，建议建设单位一如既往地加强管护工作，加强制度管理、部门及人员配置，从制度和程序上切实保障运行期各项水土保持设施管理维护工作的落实。

7 结论

7.1 结论

7.1.1 综合结论

1、水土保持“三同时”制度落实情况

建设单位按照水土保持法律、法规、规范性文件和相关技术规范、标准要求，委托编制单位开展工程水土保持方案编制工作，并取得云南省水利厅对工程水土保持方案的批复同意，并按照水土保持方案要求开展了水土保持监测、监理工作，制定了一系列管理规定及要求，保证了水土保持设施的施工质量和施工进度。

建设单位在工程建设过程中，依据批复的水土保持方案及其批复文件，结合主体工程建设实际，与主体工程施工同步实施了水土保持工程，水土保持建设任务已完成，且已完成的水土保持设施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求。同时，建设单位积极配合水行政主管部门开展水土保持监督检查工作，对水行政主管部门的监督检查意见予以认真落实。

2、水土保持措施质量情况

目前，建设单位已按批复的水土保持设计文件要求，结合工程实际分阶段实施了水土保持各项工程措施和植物措施，经核查的单位工程、分部工程质量全部合格，合格率 100%，达到了水土流失防治要求。

3、水土流失治理效果

各项水土保持措施实施后，通过对项目区水土流失防治效果评价，该项目扰动土地整治率达到 99.9%，水土流失总治理度达到 99.9%，土壤流失控制比达到 1.39，拦渣率达 95%，林草植被恢复率达到 99.9%，林草覆盖率达到 79.15%，各项指标均能达到防治目标值。

4、运行期水土保持设施管护责任落实情况

建设单位委托开展已建成的水土保持设施的日常管理维护工作，保证水土保持设施正常运行。从目前的运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，水土保持设施运行正常。

本项目依法编报了水土保持方案，实施了水土保持方案确定的各项防治措施，完成了批复的水土流失防治任务；已实施的水土保持设施质量合格，水土流失防治指标达

到了批复的水土保持方案确定的目标值，较好地控制和减少了工程建设中的水土流失；施工过程中开展了水土保持监理、监测工作；水土保持补偿费已缴纳；运行期间管理维护责任落实，符合水土保持设施竣工验收条件。

7.1.2 值得借鉴的经验

一、完善的体系建设为水土保持工作开展提供重要的基础和保障

在中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目工程建设过程中，建设单位中铜（昆明）铜业有限公司高度重视水土保持工作，通过有效的组织和管理确保了水土保持设施的全面落实。本项目水土保持设施建设有以下值得借鉴的经验：

（1）健全的管理体系是做好水土保持工作的前提。

建设单位中铜（昆明）铜业有限公司在工程施工期间高度重视水土保持方案落实和实施，把搞好水土流失防治工作作为工程建设的一项重要内容常抓不懈。各参建单位在项目组织机构成立之初，均配套建立了环水保三级管理体系，成立了水土保持管理组织机构。管理体系的建立和有效运行，促进了本项目水土保持措施的逐步落实。

（2）严格的制度是做好水土保持工作的保证。

通过一系列制度的制定和实施，规范了水土保持检查、验收、考核工作，确保了工程水土保持工作顺利有序地开展。

（3）全面的监督是做好水土保持工作的保障。

中铜（昆明）铜业有限公司及时委托具备资质的单位开展专项水土保持监测、水土保持监理工作，为施工期水土保持的防治落实起到了监督、督促作用。监理单位 and 监测单位共同加强工程水土保持施工过程监管、规范水土保持工程验收程序、保证建设项目水土保持工程质量，是工程项目实施水土保持“三同时”制度的重要保证。为工程水土保持设施验收的全面建设起到了良好的促进作用。

7.2 下阶段工作安排

中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目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，请求水行政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) 由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。

8 附件及附图

8.1 附件

附件 1: 项目建设及水土保持大事记;

附件 2: 云南省工业和信息化委员会取得《中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目》投资项目备案证;

中国铝业有限公司《关于中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目可行性研究报告的批复》;

中国铝业有限公司《关于中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目初步设计报告的批复》

附件 3: 《云南省水利厅关于准予中铝昆明铜业有限公司高精电工铜材项目水土保持方案的行政许可决定书》

呈贡县水务局《开发建设项目水土保持方案合格证书》;

附件 4: 建设工程施工合同;

附件 5: 阳宗海环水局限期改正通知书关于水保验收;

阳宗海环水局责令停止违法通知书关于水保验收

附件 6: 单位工程质量评定表;

附件 7: 分部工程质量评定表;

附件 8: 混凝土立方体试件抗压强度检测报告;

附件 9: 水土保持补偿费缴费凭证;

8.2 附图

附图 1、工程总平面图;

附图 2: 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工图;

附图 3: 项目建设前、后遥感影像。