

# 云南铜业股份有限公司西南铜业分公司搬迁项目阳极泥综合回收系统、备用燃气锅炉系统竣工环境保护验收意见

2026年4月17日，云南铜业股份有限公司西南铜业分公司在昆明市组织召开《云南铜业股份有限公司西南铜业分公司搬迁项目阳极泥综合回收、备用燃气锅炉系统竣工环境保护验收监测报告》验收会议。对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》等法律法规、环境影响报告书和批复（滇中生环复〔2022〕14号）要求对本项目进行验收。会议成立了验收工作组（含专家组，名单附后），成员包括建设单位（云南铜业股份有限公司西南铜业分公司）、环评单位（北京国寰环境技术有限责任公司）、环保设施设计单位（长沙有色冶金设计研究院有限公司）、环保设施施工单位（云南建投安装股份有限公司、中国有色金属工业第六冶金建设有限公司、中色十二冶金建设有限公司等）、工程监理单位（洛阳金诚建设监理有限公司）、环境监理单位（云南省生态环境科学研究院）、验收报告编制单位（生态环境部固体废物与化学品管理技术中心）、验收监测单位（云南省核工业二〇九地质大队）、变动分析报告编制单位（云南湖柏环保科技有限公司）。工作组进行了现场踏勘，听取了建设单位及验收报告编制单位的汇报，经质询讨论，形成验收意见如下：

## 一、工程建设基本情况

### （一）建设地点、规模、主要建设内容

本项目位于云南安宁产业园区（安宁片区）青龙街道办事处白塔村委会松坪村小组西侧，总用地面积93.2公顷，属于迁建项目，建设内容包括阳极泥综合

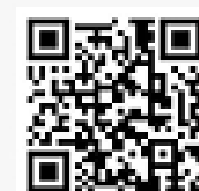
验收组组长： 

验收专家组：



验收组成员签名区：

陈晨、陆锋、谢永通、管超、王强、赵珂、于强  
回俊、彭少华、李新地、张向元、刘悦宇、刘耀昆、马永斌



CS 扫描全能王

3亿人都在用的扫描App

回收、备用燃气锅炉系统，配套建设办公、生活设施以及公用辅助工程和环保工程，项目建成后可实现处理铜阳极泥 6800 吨/年。

### (二) 建设过程及环保审批情况

2022 年 4 月 18 日项目取得云南省固定资产投资项目备案证，备案号：2204-530181-04-05-148622，2022 年 8 月 4 日取得安宁市自然资源局关于项目建设用地的审查意见，同时取得了安宁产业园区同意项目入园的证明。2022 年，建设单位委托北京国寰环境技术有限责任公司（环评单位）对本项目环境影响报告书进行编制。2022 年 11 月，《云南铜业股份有限公司西南铜业分公司搬迁项目环境影响报告书》编制完成并通过评审。2022 年 11 月 25 日，云南滇中新区生态环境局下发关于对《云南铜业股份有限公司西南铜业分公司搬迁项目环境影响报告书》的批复函，批号为滇中生环复（2022）14 号。2022 年 12 月 25 日，本项目开工建设。2024 年 3 月 22 日，项目取得昆明市生态环境局下发的排污许可证，后因建设情况变化，2024 年 11 月 29 日项目申请变更并取得昆明市生态环境局下发的排污许可证，证书编号为 91530100MA6KKEQ68F004P。2025 年 4 月 30 日本项目阳极泥综合回收工程竣工，2025 年 5 月 1 日本项目上述工序进入调试阶段。2026 年 2 月，我中心组织开展阶段性竣工环境保护验收，并由云南省核工业二〇九地质大队（监测单位）对项目开展现场采样及实验室检测分析，监测时间为 2026 年 2 月 24 日—2026 年 3 月 4 日。2026 年 4 月 17 日，建设单位组织召开本项目阶段性竣工环境保护验收会议。

项目自立项至调试过程中未出现环境投诉、违法及处罚记录等情况。

### (三) 投资情况

本项目实际总投资额为 533200.00 万元，环保投资额为 96555.10 万元，占总

验收组组长： 

验收专家组：



验收组成员签名区：

陈晨、陆铎、汤家道、管正廷、王理、赵珂、于迪  
张毅、李敏、李敏、刘悦宇、李敏、刘敏、李敏  
张毅



投资额的 18.11%。

#### (四) 验收范围

本次验收范围主要包括阳极泥综合回收、备用燃气锅炉系统主体工程以及配套公辅设施及相应环保治理设施。其中各项环保治理设施主要包括烟气处理系统、污水处理系统、降噪设施等。

需要说明的是，本次验收范围为建设项目部分验收，火法冶炼系统、电解精炼系统、烟气制酸系统、渣选矿系统主体工程及其配套工程已经建设完成并于 2025 年 12 月 28 日通过建设项目竣工环保验收；烟尘综合回收系统主体工程及其配套工程已经建设完成，由于目前暂未调试稳定，不在本次验收范围内。同时，烟尘综合回收系统建设内容中铅阳极泥熔炼及粗铋精炼子系统因市场问题暂缓建设，实际建设时间未定，不在本次验收范围内。

#### 二、工程变动情况

根据建设方提供的《云南铜业股份有限公司西南铜业分公司搬迁项目变更环境影响分析报告》，基于《铜铅锌冶炼建设项目重大变动清单（试行）》，从项目性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个方面，对比本工程环境影响报告书及批复文件，判别本工程是否存在重大变动。详见报告表 3.6-1，项目变动情况章节。对照结果如下：

(1) 项目变动前后，冶炼生产能力保持不变，未发生重大变动。

(2) 项目用地面积不变，平面布置不变，主要建设内容未发生变化，未发生重大变动。

(3) 项目冶炼工艺未发生变化，冶炼炉窑炉型、数量、规格或主要原辅材料（含二次资源、再生资源）未变化，没有导致新增污染物或污染物排放量增加，

验收组组长： 

验收专家组： 

验收组成员签名区：

冯家道 陈晨、陆辉 管正俊 王程志 赵珂 于进  
张哲高 李宇迪 刘晚宇 刘旗 王少敏 李斌



未发生重大变动。

(4) 本项目对生产废水经分类处理后全部回用于生产工序，不涉及废水排放。废气处理工艺中阳极泥浸出及过滤废气处理原理及工艺未发生变化，治理设施由高效湍流塔优化为酸雾净化塔，两者设计处理效率相同，使用药剂仍为碱液，不涉及新增污染物，排放口未新增，无重大变动；卡尔多炉熔炼工艺烟气处理系统优化，环评中卡尔多炉烟气经文丘里洗涤装置水洗除尘和净化后经电除雾器，与合金及硒还原车间硒还原釜通风尾气合并进入碱液脱硫塔处理后排空，环集烟气经覆膜长袋低压脉冲布袋除尘器+旋流板塔处理后排空，在实际建设过程中，为进一步实现稳定达标排放、有效削减污染物排放总量，对原有废气处理工艺实施了优化改进，增加部分处理工艺，卡尔多炉烟气经文丘里洗涤装置水洗除尘和净化后经电除雾器、臭氧脱硝，与合金及硒还原车间硒还原釜通风尾气合并进入碱液脱硫塔+二级电除雾，卡尔多炉环集烟气等环境集烟烟气经湍冲塔处理后并入二级电除雾处理，工艺优化后，不涉及新增污染物，排放口未新增，无重大变动。

(5) 冶炼炉窑烟气排气筒高度与环评一致，备用锅炉废气排气筒高度增加，整体未发生重大变动。对废气排放口变动情况进行分析总结，见表 3.6-2。

(6) 本项目废水经处理后全部回用、不外排，生活污水处理工艺与环评一致，不涉及废水排放口变动，未发生重大变动。

(7) 本次验收范围内涉及的工业固体废物及危险废物均为中间物料，产生后返回本系统再利用，不涉及委外利用及处置。

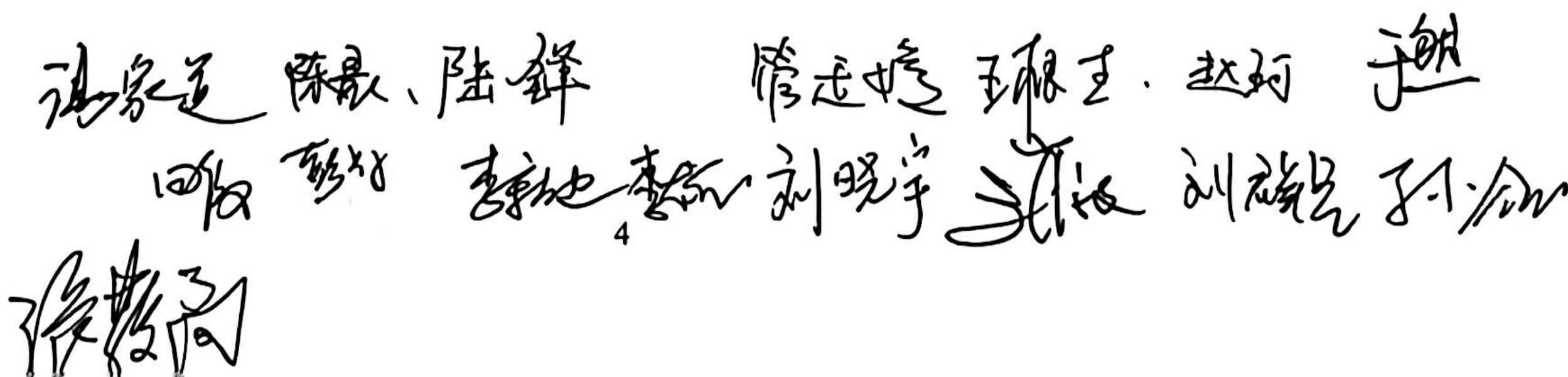
核算后，以上变更未导致不利环境影响加重，经与铜铅锌冶炼建设项目重大变动清单对照，上述变更不属于重大变动范畴，本工程不存在重大变动。

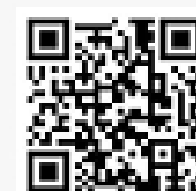
验收组组长： 

验收专家组：



验收组成员签名区：





CS 扫描全能王

3亿人都在用的扫描App

### 三、环境保护设施建设情况

#### (一) 废水

本项目废水主要有污酸废水、酸性废水、一般生产废水、生活污水、初期雨水，其污染物来源、种类、排放规律和治理措施与原环评及批复阶段要求一致。

(1) 污酸废水采用“酸性硫化法+石膏脱硫”处理工艺，处理后回用。

(2) 酸性废水采用“中和铁盐+脱钙软化+沉淀过滤”的处理工艺，预留铁盐曝气+硫化钠投加点。后端接废水脱盐处理系统进行后续处理。废水脱盐处理车间采用“预处理+多级膜浓缩+蒸发结晶”工艺，预处理工艺采用“多介质+超滤+树脂”。废水脱盐处理后产出浓水进入蒸发结晶系统，淡水送至化水站、厂区高位水池回用。

(3) 一般生产废水、初期雨水采用“碳酸钠脱钙+絮凝沉淀”的处理工艺，脱钙降硬后回用。

(4) 稀贵精炼污水排放至污酸处理系统经“酸性硫化法+石膏脱硫”处理工艺，处理后回用。

(5) 生活污水单独设置排水管网，经化粪池处理后，排至市政污水管网最终进入云南安宁产业园区第四污水处理厂处理。

上述回用水质符合《城市污水再生利用 工业用水水质》中表 1 水质标准限值。生活污水排水符合污水处理厂接纳标准。

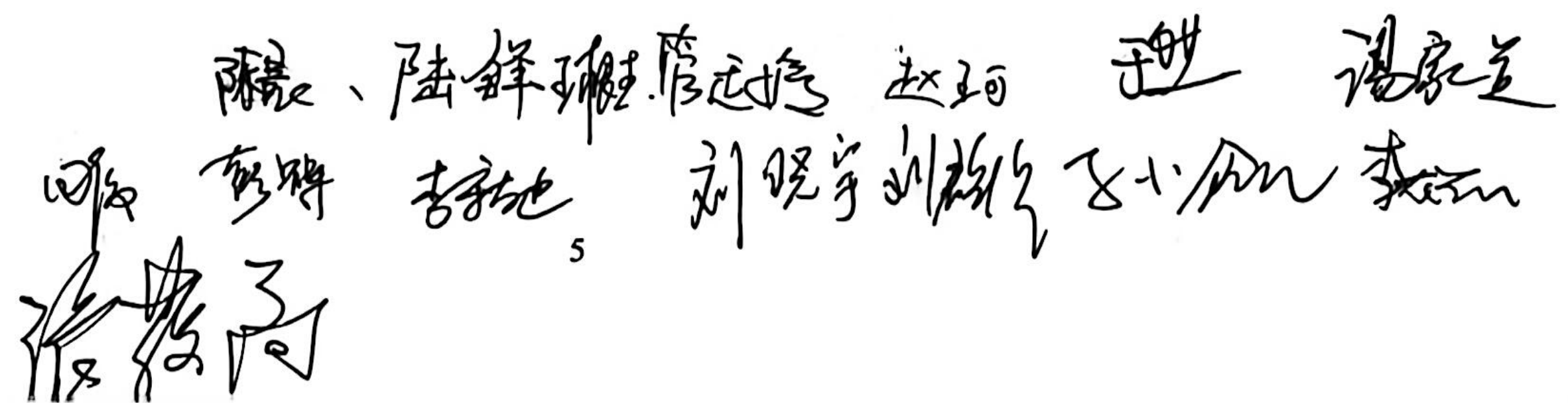
#### (二) 废气

本项目产生的废气主要包括阳极泥浸出及过滤工序通风废气、金银精炼系统通风废气、卡尔多炉脱硫烟气、合金熔炼及硒还原釜通风废气、合金熔炼及硒还原工序废气、备用锅炉废气、污酸处理站废气等有组织废气及无组织废气，其污

验收组组长: 

验收专家组: 

验收组成员签名区:





染物来源、种类、排放规律与原环评及批复阶段一致，治理措施中卡尔多炉脱硫烟气、合金熔炼及硒还原工序硒还原釜通风废气治理措施优化改进，新增臭氧脱硝工艺、同时后端除尘由布袋除尘器优化为电除雾，工艺优化后，不涉及新增污染物，排放口未新增，未构成重大变动，具体废气种类、污染物、污染治理设施与工艺、排放去向等详见报告“第四章（一）污染物治理/处置设施中的表 4.1-4”。

### （三）噪声

本项目主要的噪声源有 SO<sub>2</sub> 风机、制氧机、空压机、鼓风机、引风机、循环水泵、输送泵、颚式破碎机、半自磨机、球磨机、振动给料机等，大多数噪声源设备位于厂房内，通过合理布局、厂房密闭隔声、设备基础减振、风机设置消声器、泵类设置隔声罩等措施降低对外传播的噪声。

### （四）固体废物

本项目本次验收的阳极泥综合回收系统主要固体废物包括一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾。生活垃圾统一收集后交由环卫部门定期清运，其他废物均为中间物料，产生后返回生产系统再次利用，与环评中所列各类固体废物去向一致。项目建设有危废暂存库及一般固废暂存库，并按要求设置有防渗措施。

### （五）其他环境保护设施

#### 1、环境风险防范设施






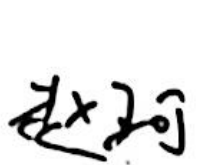






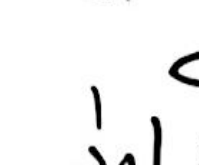

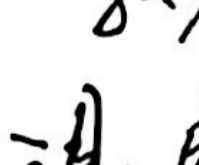




本项目原环评确定的厂区铅滤饼库、危险废物暂存库、尾矿渣场、渣选尾矿堆场、水处理中和渣中转库、石膏渣库、污酸处理系统、酸性废水处理系统的废水水池、水沟、酸库为重点防渗区，车间（吹炼渣风淬、阳极炉烟气脱硫、制酸系统区、化学水处理站、电解及车间、阳极泥过滤及浸出车间、金银精炼车间（湿法区域）、烟尘净化及浸出车间、铜电解车间、蒸发浓缩硫酸锌车间）为一般防

验收组组长：  

验收专家组：



验收组成员签名区：



渗区，办公楼、宿舍楼等无废水产生的区域为简单防渗区。根据建设单位提供的监理月报、防渗工程设计材料、混凝土抗渗试验报告等资料，核实后防渗措施满足防渗区的防渗要求。

本项目共布设 7 口地下水监测井用于日常监测。在火法厂冶炼、电解精炼、烟气制酸、渣选矿车间及质量检验中心区、动力厂、食堂等区域安装了气体报警器，其中可燃气体探测器 52 个，有毒有害气体探测器 257 个，用于实时监测可燃气体、有毒有害气体浓度。

本项目设置有容积为 3000m<sup>3</sup> 的事故池 1 座，位于厂区生产区的东北侧，生产废水在事故情况下可自流到事故池内。同时设置有容积均为 22000m<sup>3</sup> 的柔性初期雨水收集池及 17000m<sup>3</sup> 刚性初期雨水收集池各 1 座，初期雨水经提升泵送至一般生产废水处理系统进行处理，其与后期雨水通过电动闸板阀切换，3 座设施的设计容积均满足环评及批复要求。

本项目于 2024 年 7 月发布了《云南铜业股份有限公司西南铜业分公司（安宁）突发环境事件应急预案》并完成备案，按照预案要求开展应急演练，满足环评及批复要求。

## 2、在线监测装置

本项目生产废水经处理设施处理后全部回用，无外排废水，生活污水、后期雨水、废气排放口、固体废物暂存区域均设置了规范化的标识牌。本工程本次验收范围内共涉及 2 套 CEMS 装置，已按照要求完成数据联网。

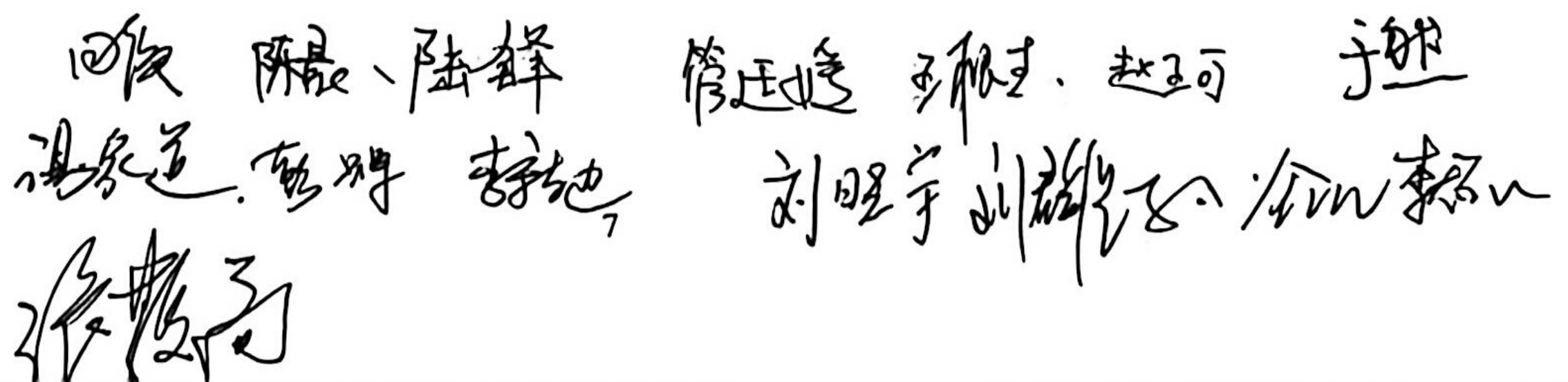
## 3、其他要求

建设单位已设立安环部门，设专职环境管理监督人员，负责环境监督管理工作，同时实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环

验收组组长：

验收专家组：

验收组成员签名区：





CS 扫描全能王

3亿人都在用的扫描App

保设施的正常运行。同时，本工程车间内外张贴了环保管理制度、设施操作方法及操作规程、安全告知牌等标识牌。

#### 四、环境保护设施调试效果

##### (一) 废水

##### 1、再生水

本项目共涉及三部分再生水，分别是污酸、酸性废水处理后的回用水、一般生产废水、初期雨水处理后的中间水池出水、膜车间处理后的回用水。对上述三部分回用水进行采样检测，出水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》表1规定的水质标准要求。

##### 2、生活污水

本项目生活污水经由化粪池处理后，经市政污水管网排入安宁产业园区第四污水处理厂处理，满足纳管要求。

##### (二) 废气

##### (1) 有组织废气

本次验收范围内，阳极泥综合回收系统共涉及到3个排放口(DA005、DA006、DA010)，分别是阳极泥浸出及过滤废气、金银精炼系统通风废气、卡尔多炉脱硫烟气、合金熔炼及硒还原工序硒还原釜通风废气。

阳极泥浸出及过滤废气污染物为硫酸雾，主要治理措施为酸雾净化。经第三方检测，该系统硫酸雾排放浓度为0.5~18.5mg/Nm<sup>3</sup>，满足GB25467-2010《铜、镍、钴工业污染物排放标准》“表5新建企业大气污染物排放浓度限值”。治理设施对硫酸雾的去除效率范围为93.57%~99.69%。

金银精炼系统通风废气污染物为氯气，主要治理措施为高效湍流塔。经第三

验收组组长：

验收专家组：

验收组成员签名区：

验收成员签名：陆锋、管廷煜、赵珂、孙金、  
冯泉定、彭博、李地、刘晗宇、孙金、李松、  
张俊高



CS 扫描全能王

3亿人都在用的扫描App

方检测，该系统氯气均未检出，满足 GB25467-2010《铜、镍、钴工业污染物排放标准》“表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值”。

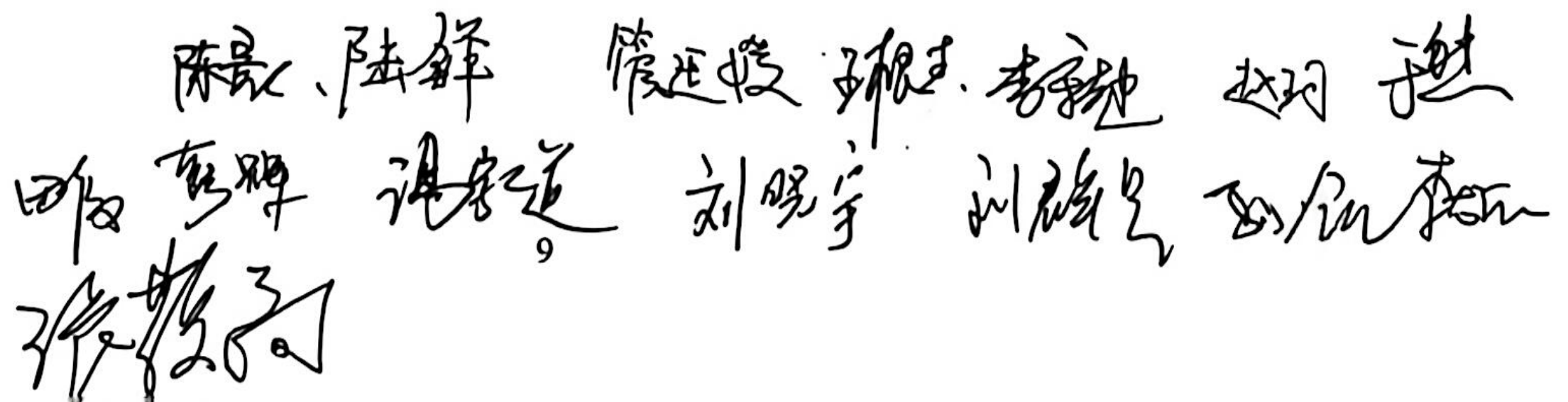
卡尔多炉脱硫烟气、合金熔炼及硒还原工序硒还原釜通风废气为本次验收范围内涉及到的主要排放口之一，卡尔多炉烟气经文丘里洗涤装置水洗除尘和净化后经电除雾器、臭氧脱硝，与合金及硒还原车间硒还原釜通风尾气合并进入碱液脱硫塔+二级电除雾，卡尔多炉环集烟气等环境集烟烟气经湍冲塔处理后并入二级电除雾处理，经第三方检测，排放口废气中颗粒物排放浓度为 ND~2.1mg/Nm<sup>3</sup>，去除效率为 99.70%~99.90%，铅及其化合物排放浓度为 0.0097~0.026mg/Nm<sup>3</sup>，去除效率为 99.87%~99.95%，砷及其化合物排放浓度为 0.0047~0.138mg/Nm<sup>3</sup>，去除效率为 97.79%~99.77%，汞及其化合物排放浓度为 0.0025~0.0075mg/Nm<sup>3</sup>，去除效率为 6.38%，上述污染物排放浓度均满足 GB25467-2010《铜、镍、钴工业污染物排放标准》修改单中“表 1 大气污染物特别排放限值”要求；经第三方检测，SO<sub>2</sub> 排放浓度为 ND~146mg/Nm<sup>3</sup>，去除效率为 95.04%，氟化物排放浓度为 0.28~0.48mg/Nm<sup>3</sup>，去除效率为 21.86%~71.39%，硫酸雾排放浓度为 0.4~17.2mg/Nm<sup>3</sup>，去除效率为 94.12%~98.22%，上述污染物排放浓度均满足 GB25467-2010《铜、镍、钴工业污染物排放标准》修改单中“表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值”要求；经第三方检测，镉及其化合物排放浓度为 3.35\*10<sup>-4</sup>~1.24\*10<sup>-3</sup>mg/Nm<sup>3</sup>，去除效率为 41.13%~94.92%，NO<sub>x</sub> 排放浓度为 ND~6mg/Nm<sup>3</sup>，去除效率为 94.33%~98.56%，上述污染物排放浓度均满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中“表 2 新污染源大气污染物排放限值”要求。

备用锅炉系统共涉及到 1 个排放口（DA001），污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒

验收组组长： 

验收专家组： 

验收组成员签名区：





物及林格曼黑度，主要治理措施为低氮燃烧器。经第三方检测，该系统颗粒物排放浓度为 0.5~1.1mg/Nm<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub> 排放浓度为 1~3mg/Nm<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub> 排放浓度为 96~127mg/Nm<sup>3</sup>，林格曼黑度排放浓度小于 1 级，上述污染物排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）“表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值”要求。

水处理系统共涉及 1 个排放口（DA014），主要污染物为硫化氢，治理措施为“两级除害塔”。经第三方检测，硫化氢的排放速率为 4.22\*10<sup>-5</sup>~7.33\*10<sup>-3</sup>kg/h，满足 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》中“表 2 恶臭污染物排放标准值”要求。

### （2）无组织废气

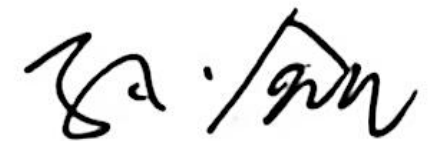
验收期间，经第三方检测，本项目所在厂区厂界下风向总悬浮颗粒物最大排放浓度为 0.521mg/m<sup>3</sup>，二氧化硫最大排放浓度为 0.436mg/m<sup>3</sup>，硫酸雾最大排放浓度为 0.299mg/m<sup>3</sup>，氟化物最大排放浓度为 0.003mg/m<sup>3</sup>，铅及其化合物最大排放浓度为 0.0003mg/m<sup>3</sup>，砷及其化合物最大排放浓度为 0.0002mg/m<sup>3</sup>，氯化氢、氯气均未检出，满足 GB25467-2010《铜、镍、钴工业污染物排放标准》“表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值”要求；经第三方检测，汞及其化合物最大排放浓度为 0.000203mg/m<sup>3</sup>，满足 GB25467-2010《铜、镍、钴工业污染物排放标准》和 GB25466-2010《铅、锌工业污染物排放标准》中“表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值”要求；经第三方检测，硫化氢未检出，满足 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》二级标准要求。

### （三）噪声

本项目噪声源设备多位于厂房内，通过合理布局、厂房密闭隔声、设备基础减振、风机设置消声器、泵类设隔声罩等措施降低对外传播的噪声。经第三方检

验收组组长： 

验收专家组：



验收组成员签名区：

汤家道 陈晨 陆辉 傅廷廷 王琳 李斌 赵珂 于理  
张敬子 彭辉 刘松 刘晓宇 孙 孙 孙 孙 孙 孙 孙 孙



测，企业厂界四周昼、夜间噪声均符合GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的3类标准。

#### (四) 固体废物

项目建设有危险废物暂存间2座，固废库3座、砷渣库1座、杂盐库1座、阳极泥暂存库1座、外购烟尘暂存库1座，用于贮存相关固体废物，并按要求建设有防渗措施。

#### 5、污染物排放总量

根据项目环评批复文件，本项目建成后主要污染物总量控制指标为：氮氧化物 213.5889 吨/年，铅及其化合物 1.3004 吨/年，砷及其化合物 0.1273 吨/年，镉及其化合物 0.1314 吨/年，汞及其化合物 0.0411 吨/年。本次验收范围内主要污染物总量控制要求为氮氧化物 42.265 吨/年，铅及其化合物 0.264 吨/年，砷及其化合物 0.0158 吨/年，镉及其化合物 0.0264 吨/年，汞及其化合物 0.005 吨/年。结合验收监测结果及实际运行工况，计算本次验收范围内有组织废气、无组织废气污染物排放总量，经折算，100%运行工况下，氮氧化物排放 0.640 吨/年，铅及其化合物 0.00251 吨/年，砷及其化合物 0.00601 吨/年，镉及其化合物 0.000108 吨/年，汞及其化合物 0.000751 吨/年。各污染物排放量均未超过对应工艺段环评设计排放总量指标要求。

#### 五、工程建设对环境的影响

验收期间，经第三方检测，环境空气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、铅及其化合物、砷及其化合物、汞及其化合物、氟化物检出浓度满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》及其修改单中的二级标准限值要求，硫酸雾满足 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则大气环境》“表 D.1 其他污染物空气质量浓度

验收组组长： 胡军红 冯芳

验收专家组：

王/刘

验收组成员签名区：

冯家进 陈晨 陆峰 陈廷廷 李新地 赵羽 于  
王/刘 王/刘 王/刘 王/刘 王/刘 王/刘  
张哲高



CS 扫描全能王

3亿人都在用的扫描App

参考限值”要求。其余指标因无对标限值，仅检测未评价。

#### 六、验收结论

综上所述，本项目已按环评、批复及国家和昆明市环境管理的要求进行了环境保护设施建设和运行。本次验收各污染源监测结果均满足相关污染物的排放标准要求，不存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中所规定的验收不合格情形，同意通过竣工环境保护验收。

#### 七、后续要求

(1) 运营期应严格履行环评批复及排污许可证要求，规范开展污染源自行监测和环境质量监测，做好台账记录。

(2) 及时更新排污许可证相关内容。

(3) 持续做好环境风险的防范，落实应急措施。

#### 八、验收人员信息

参加验收单位及人员见下表。

云南铜业股份有限公司西南铜业分公司

2026年4月17日

验收组组长：

胡军明 王芳

验收专家组：

王会

验收组成员签名区：

陈最 陆锋 管建廷 李旭 赵珂 于然  
田海 王强 高博 张泉廷 刘晓宇 李旭 刘耀 王会  
张哲高



CS 扫描全能王

3亿人都在用的扫描App