

亨通精密铜箔科技(德阳)有限公司《德阳经济技术开发区亨通精密新材料项目（一期）》竣工环境保护验收组意见

2024年4月29日，亨通精密铜箔科技(德阳)有限公司在德阳市南湖路与雪山路交汇处西南角亨通精密铜箔科技(德阳)有限公司组织召开了《德阳经济技术开发区亨通精密新材料项目（一期）》竣工环境保护自主验收会，验收小组由建设单位（亨通精密铜箔科技(德阳)有限公司）、验收报告编制单位（四川同佳检测有限责任公司）及环保技术专家组成（参会人员名单见签到表）。

验收组成员现场查看了本项目环保设施运行情况和环境保护措施落实情况，听取了建设单位对项目环保“三同时”执行情况的自查汇报，根据四川同佳检测有限责任公司的验收监测报告，依据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格按照国家有关法律法规，建设项目竣工环境保护验收规范、环评报告及环评批复等要求，经验收小组认真讨论，形成如下验收意见：

一、工程建设基本情况

（1）建设地点、规模、主要建设内容

亨通集团于2022年成立亨通精密铜箔科技(德阳)有限公司(后文简称“亨通公司”)，选址四川省德阳经济技术开发区内建设德阳经济技术开发区亨通精密新材料项目（一期）(后文简称“项目”)，计划总投资50亿元(人民币)建成年产电解铜箔5万吨生产基地。

（2）建设过程及环评审批情况

2022年5月由信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司编制完成了亨通精密铜箔科技(德阳)有限公司《德阳经济技术开发区亨通精密新材料项目环境影响报告书》，2022年6月29日德阳市生态环境局以德环审批[2022]189号文对该报告书予以审查批复。项目总投资约50亿元人民币，于2023年11月竣工，2023年12月开始试运

行，2023年2月10日取得固定污染源排污登记回执（登记编号：91510600MA7EDEMJ74001Z），2023年8月22日获得企事业单位突发环境事件应急预案备案表（备案编号：510600-2023-026L）。

项目为新建环评，项目于2022年7月开工建设，2023年11月建成投入生产，项目现仅建成年产电子铜箔产品0.75万吨、锂电铜箔产品0.5万吨生产能力，故项目进行分期项目，本次验收仅针对已建成项目即“德阳经济技术开发区亨通精密新材料项目（一期）”，目前该项目主体设施和与之配套的环境保护设施运行正常，环保设施、生产运行稳定，满足验收监测要求，基本符合验收监测条件。

（3）投资情况

项目实际总投资50亿元，其中环保投资7628万元，占总投资的15.26%。

（4）验收范围

本项目主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程等。

二、工程变动情况

本项目建设性质、规模、地点、生产工艺、环保设施均未发生变动。

三、环境保护设施建设情况

1、废水排放及治理

项目对各类产生废水进行分质分类收集、处理，分为生产废水(W1含铜废水、W2含镍锌废水、W3含铬废水、W4综合废水)、W5一般废水(冷却塔废水)，W6生活污水。

（1）生产废水

1#铜箔厂房：设置1套TW001综合废水处理设施(包括含铜废水处理系统、含镍锌废水处理系统)、1套TW002含铬废水处理设施。

含铜及综合废水处理系统主体工艺流程为“综合废水收集池1#(含

铜及其他)+一级反应槽(调 PH)+二级反应槽(PAC 混凝)+一级竖流沉淀池+三级反应槽(重金属絮凝)+四级反应槽(PAM 絮凝)+二级竖流沉淀池+pH 调节池+排放水池+过滤器+重金属捕捉器+废水待排池”。

含镍锌废水处理系统主体工艺流程为“综合废水收集池 2#(含镍锌)+一级反应槽(调 PH)+二级反应槽(PAC 混凝)+一级竖流沉淀池+三级反应槽(重金属絮凝)+四级反应槽(PAM 絮凝)+二级竖流沉淀池+pH 调节池+排放水池+过滤器+一级重金属捕捉器+二级重金属捕捉器+废水待排池”。

沉淀池排出污泥进入浓缩池，经压滤泵输送至板框压泥水分离后，干污泥作为危废委托有资质单位处理，滤液回流至相应综合废水收集池。废水经处理达标后，经厂区废水总排口 DW001 排入园区污水管网。

含铬废水处理设施主体工艺流程为“含铬废水收集池+PH 调节池+中间水池+MVR 蒸发系统+凝结水箱+换热器+重金属捕捉器”。MVR 系统产生少量凝结水，返回含铬清洗废水回收系统，产水的固废作为危废委托有资质单位处理。

(2) 生活污水

W6 生活污水主要源自厂内员工办公、住宿及食堂活动，主要污染物为 pH、COD_{Cr}、NH₃-N、SS、BOD₅、TP、动植物油等。其中食堂废水经隔油池隔油处理后，与其他生活污水一并经预处理设施处理达标，经厂区废水总排口 DW001 排入园区污水管网。

2、废气排放及治理

(1) G1 、G6 酸性废气(硫酸雾)

G1 酸性废气(硫酸雾)产污工序节点主要为电子铜箔产线溶铜制液(溶铜罐配置污液槽、净液槽)；G6 酸性废气(硫酸雾)产污工序节点主要为电锂电铜箔产线溶铜制液(溶铜罐配置污液槽、净液槽、电解高位槽)工序。

电子铜箔产线共设置溶铜罐 8 套(含溶铜罐、净液槽、污液槽)，锂电铜箔产线设置溶铜罐 4 套(含溶铜罐、净液槽、污液槽、高位电解槽)，配备 4 套废气处理设施(单台双层碱液喷淋塔)，经处理达标废气经排气筒高空排放。

(2) G1、G6 酸性废气(HCl)

G1 酸性废气(HCl)产污工序节点主要为电子铜箔产线溶铜制液(溶铜罐配置污液槽、净液槽)；G6 酸性废气(HCl)产污工序节点主要为锂电铜箔产线溶铜制液(溶铜罐配置污液槽、净液槽、电解高位槽)工序。

1#铜箔厂房内设溶铜车间，溶铜制液添加少量 37-38%盐酸，产生酸性废气污染物 HCl，与该工序另一产污硫酸雾一并收集、处理。

G2'酸性废气(硫酸雾)产污工序节点主要为电子铜箔产线生箔工序；G7 酸性废气(硫酸雾)产污工序节点主要为锂电铜箔产线生箔工序。生箔后原箔表面经过纯水连续冲洗后，表面已无硫酸残留物，烘干为独立的连续热风吹干系统。

1#铜箔厂房内设生箔车间，车间窗户为固定窗无法开启，保证日间采光，无通风作用。生箔车间为实墙结构，门户为自动双开门，过道加装塑胶带垂帘，同时车间的送风系统和空调系统均能保证车间供氧换风量的同时使整体抽风风量稍大于送风风量，整个车间处于微负压状态，可保证车间内硫酸雾等污染物几乎全部被废气收集系统收集。

生箔机进行电沉积生箔、清洗、剥离、清洗、烘干、收卷流水作业，硫酸雾产生于电沉积生箔工序。每台生箔机生箔电解槽槽体除预留铜箔出口外密闭，槽体两侧设置抽风孔，抽风孔连接支管，电解槽内呈微负压，各连接支管均配有风量调节阀接入抽风系统主管道，被捕集的废气通过支管进入到主风管内，在后置离心风机的负压作用下，收集至废气处理设施。

项目电子铜箔产线、锂电铜箔产线分别设置生箔机 24 台，配备 4

套废气处理设施(单台双层碱液喷淋塔),经处理达标废气经排气筒高空排放。

(3) G3/酸性废气(硫酸雾)产污及治理

G3 酸性废气(硫酸雾)产污工序节点主要为:电子铜箔产线表面处理(粗化、固化、黑化、灰化)工序。表处理后铜箔表面经过纯水连续冲洗后,表面已无硫酸残留物,烘干为独立的连续热风吹干系统。

1#铜箔厂房内设表面处理车间,表处理机为槽体连槽体,布设包括酸洗槽、粗化槽、固化槽、清洗槽 1#、黑化槽、清洗槽 2#、灰化槽、清洗槽 4#、钝化槽、清洗槽 6#、涂膜槽等,其中硫酸雾主要产生于酸洗槽、粗化槽、固化槽、黑化槽、灰化槽。

每台表处理机除预留铜箔放卷、收卷进出口外密闭,各工艺槽两侧设置抽封孔,抽风孔连接抽风机,工艺槽内呈微负压,各连接支管均配有风量调节阀接入抽风系统主管道,被捕集的废气通过支管进入到主风管内,在后置离心风机的负压作用下,收集至废气处理设施。

项目设置表处理机 4 条,配备 1 套废气处理设施(单台双层碱液喷淋塔)。系统收集废气主要来源为酸洗槽、粗化槽、固化槽、黑化槽、灰化槽、涂膜槽各槽排风,经处理达标废气经排气筒高空排放。

(4) G4、G8 酸性废气(铬酸雾)产污及治理

G4 酸性废气(铬酸雾)产污工序节点主要为电子铜箔产线表面处理(钝化)工序;G8 酸性废气(铬酸雾)产污工序节点主要为锂电铜箔产线表面处理(防氧化)工序。钝化水洗后、防氧化后烘干为独立的连续热风吹干系统。

1#铜箔厂房内设电子铜箔产线、锂电铜箔产线。电子铜箔产线中表处理机-钝化工序,锂电铜箔产线中防氧化工序,槽液成分主要为铬酐 CrO_3 、纯水,氢氧化钾 KOH 调节 pH,产生微量铬酸雾。

电子铜箔产线的表处理机-钝化、锂电铜箔产线的防氧化槽槽体两

侧设置抽风孔，抽风孔连接支管，槽内呈微负压，各连接支管均配有风量调节阀接入抽风系统主管道，被捕集的废气通过支管进入到主风管内，在后置离心风机的负压作用下，收集至废气处理设施。

项目电子铜箔产线设置表处理机4条，配备1套废气处理设施(单台双层碱液喷淋塔)。锂电铜箔产线设置于生箔车间内，与生箔工序产污G8酸性废气(铬酸雾)一并收集、处理。以上废气经处理达标废气经排气筒高空排放。

(5) G5 有机废气产污及治理

1#铜箔厂房内设表面处理车间，表处理机-涂膜工序使用低浓度硅烷偶联剂，主要成分为 γ -氨丙基-三乙氧基硅烷($\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$)，硅烷偶联剂遇水发生水解生成甲醇，有机废气与表面处理工序共用废气收集及处理设施。

废气污染物处理方式：项目设置表处理机4条，G5有机废气与G3酸性废气(硫酸雾)一并收集、处理后，经排气筒高空排放。

(6) G9 酸性废气(硫酸雾)产污及治理

项目涉及多种化学品储罐，罐内溶液由于温度和大气压的变化引起蒸汽的膨胀和收缩，会产生蒸汽的排放称为呼吸排放。储罐的无组织挥发主要为两种形式①“大呼吸”排放②“小呼吸”排放。储罐液体蒸发损失包括两种情况：其一是当气温升降，罐内空间蒸气和空气的蒸气分压增大或者减小，因而使物料、蒸气和空气通过呼吸阀或通气孔形成呼吸过程，该过程称为“小呼吸”过程；其二是储罐进出液体，由于液体升降而使气体容积增减，导致静压差发生变化，这种由于罐内液面变化而形成呼吸作用称为“大呼吸”过程。液体蒸发损失的影响因素主要是罐内液体蒸发速度。液体蒸发速度取决于液体的物化性质，特别是物料的温度、蒸气分压、气体空间大小、储罐结构、周转次数及气象条件等。

项目 1#铜箔厂房内设 2 只浓硫酸储罐， $\Phi 3000\text{mm} \times 3000\text{Hmm}$ 。据此计算，单个硫酸储罐由于小呼吸，无组织排放硫酸雾

(7) G10 污水处理废气(NH_3 、 H_2S)产污及治理

项目 1#铜箔厂房中部水处理中心建设废水处理设施，各处理单元产生 G10 污水处理废气，主要污染物为 NH_3 、 H_2S 。企业采取废水处理池体地下设置，除检修口(使用时开启)、液体进/出口外全密闭，厂区加强绿化等措施减缓对周边环境的影响，G10 污水处理废气无组织排放。

(8) G11 食堂废气产污及治理

厂区北侧建设住宿楼，内设职工食堂，食堂采用天然气作为燃料，不使用锅炉天然气为清洁能源，燃烧产生的废气经不低于 15 米的烟囱排放。

食堂油烟经油烟净化器净化后(处理效率大于 85%)由烟道引至楼顶排放。食堂配套设置静电油烟处理装置。

(9) G12 发电机废气产污及治理

项目配备 4 台(2 用 2 备)200kW 柴油发电机作为备用电源，仅供消防及停电时使用。项目所在区域市政电力供应稳定，备用发电机使用的频率极低。项目采用含硫量轻柴油作为发电机燃料，偶发性产生 G12 发电机废气，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 、烟尘。在厂区内无组织排放。

3、噪声排放及治理

项目生产设备产噪较低，噪声主要来源于磨辊机、分切机、冷却塔、空调、各类泵及风机等设备运转噪声。噪声源强在 60~90dB (A) 之间。

治理措施：（1）合理布置噪声源；生产废气处理设施、生产废水处理设施均布局于1#铜箔厂房中部，减小泵、风机等设备噪声对外界的影响。

（2）优选产噪声级低、降噪水平高的设备。

（3）产噪设备大部分安装于封闭厂房内，通过建筑物隔声降噪。

（4）高噪级设备减振台基础安装，冷却塔安装降噪水垫，排风系统风管均安装消声器，管道进出口加柔性软接。

（5）强化日常生产管理，维持设备处于良好的运转状态。

4、固废处置措施

项目一般固体废物分类由废品收购商回收、环卫部门统一清运等；危险废物由有资质的危险废物处理单位统一收集处置。各类固体废物均能得到妥善处置，去向明确。

5、地下水防治措施

厂区划分为重点防渗区、一般防渗区以及简单防渗区三类地下水污染防治区域，针对不同的区域采取不同防渗措施。

重点防渗区：铜箔厂房1#(含化学品库、水处理中心及配套事故应急池、污泥暂存间)、废水输送管道等。

一般防渗区：木箱仓库(不含危废暂存间)、生活污水处理设施(隔油池、预处理池)等。

简单防渗区：其他(预留厂房、办公楼、餐厅、宿舍楼、停车位、门卫室、道路等)。

（1）源头控制措施

① 积极推行实施清洁生产，实现各类废物循环利用，减少污染物的排放量。

② 项目应根据国家现行相关规范加强环境管理，采取防止和降低污染物跑、冒、滴、漏的措施。正常生产过程中应加强巡检及时处理污染物跑、冒、滴、漏，同时应加强对防渗工程的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，及时维修更换。

③ 对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取控制措施，防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

(2)分区防治措施

重点防渗区拟采取的防渗处理如下：

①危废暂存间、污泥暂存间地面采用“防渗混凝土铺底，再在上层铺10~15cm的水泥进行硬化+采用2mm厚HDPE或至少2mm厚的其他人工材料，确保各单元防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

②所有设备凡与水接触部件均为不锈钢、PVC、ABS等防腐材质；所有阀体(空气管道除外)，包括自动阀、切换阀、球阀等均为PVC、衬胶等防腐材质；各表面处理槽体和废水输送管道均采取防腐材质。

③废水处理设施池体均为三布五涂防腐水池施工，废水处理池体均采用20cm厚P6等级抗渗混凝土+2mm厚HDPE膜，确保各单元防渗层渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。项目工艺废水管网采用明管铺设，全部实现可视化；同时，各工艺槽体架空平台，在每条生产线水洗后的下料口位置地面上建一个下挂工件(下件散水)接水盘，其宽比槽的两边各宽20cm、

长度不小于槽的长度，深度不小于20cm。用10mm厚塑料板制作，与水洗槽底部无缝连接。接水盘的废水全部用PP管接入相应类别废水排放管。

④其他单元的地面采用“混凝土底板+1mm厚水泥基渗透结晶性防水涂料”，确保至少符合等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ 的重点防渗区防渗技术要求。

一般防渗区的地面采用“P4等级混凝土铺底，并进行防腐防渗处理”，渗透系数 $K=0.78 \times 10^{-8}cm/s$ ，可确保符合等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ 的一般防渗区防渗技术要求。

简单防渗区的地面采用“20cm厚P4等级混凝土，渗透系数 $K=0.78 \times 10^{-8}cm/s$ ”一般地面硬化处理。

四、环境保护设施调试效果

1、废水

验收监测期间，厂区总排口废水 pH 值、化学需氧量、氨氮、总磷、悬浮物、铜、镍、锌、银检测结果满足《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）中表 1 电子专用材料间接排放限值；综合废水处理设施排口废水银、镍《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 2 中水污染物排放限值。

2、废气

①验收监测期间，有组织废气 VOCs 检测结果满足《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB 51/2377-2017）表 3 排放限值；有组织废气氯化氢、硫酸雾、铬酸雾检测结果满足《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 5 排放限值；有组织废气油烟检测结果满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）表 2 中排

放限值。

②验收监测期间，厂界无组织废气 VOCs 检测结果满足《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB 51/2377-2017）表 5 排放限值；厂房外无组织废气 VOCs 检测结果满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）中附录 A.1 厂区内无组织 VOCs 特别排放限值；无组织废气氯化氢、硫酸雾、铬酸雾检测结果满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。

3、噪声

该项目厂界噪声检测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类功能区标准。

4、总量控制检查

(1)大气环境污染物总量控制指标

VOCs 排放量： $0.172\text{kg/h} \times 2400\text{h} = 0.413\text{t/a} < 1.45\text{t/a}$ （批复总量值）

铬酸雾(铬)排放量： $0.000702\text{kg/h} \times 2400\text{h} = 0.00168\text{t/a} < 0.0024\text{t/a}$ （批复总量值）

(2)水环境污染物总量控制指标

项目生产废水、生活污水经处理后，汇同一般废水一并经厂区废水总排口 DW001 排放，外排废水量 $134174.3\text{m}^3/\text{a}$ ，废水污染物执行《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020），同时满足配套市政污水处理厂纳管要求。

配套市政污水处理厂——绵远河城市生活污水处理厂出水执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）表 1 中城镇污水处理厂污染物排放限制要求，最终排入绵远河。

COD： $134174.3(\text{m}^3/\text{a}) \times 98(\text{mg/L}) \times 10^{-6} = 13.15(\text{t/a}) < 134.2\text{t/a}$ （环评厂区污水处理站排口总量值）

氨氮： $134174.3 \text{ (m}^3/\text{a)} \times 23.6 \text{ (mg/L)} \times 10^{-6} = 3.17 \text{ (t/a)} < 12.1 \text{ t/a}$ （环评厂区污水处理站排口总量值）

TP： $134174.3 \text{ (m}^3/\text{a)} \times 0.09 \text{ (mg/L)} \times 10^{-6} = 0.01 \text{ (t/a)} < 2.15 \text{ t/a}$ （环评厂区污水处理站排口总量值）

经污水厂处理后

COD： $134174.3 \text{ (m}^3/\text{a)} \times 30 \text{ (mg/L)} \times 10^{-6} = 4.03 \text{ (t/a)} < 16.1 \text{ t/a}$ （批复总量值）

氨氮： $134174.3 \text{ (m}^3/\text{a)} \times 1.5 \text{ (mg/L)} \times 10^{-6} = 0.2 \text{ (t/a)} < 0.8 \text{ t/a}$ （批复总量值）

TP： $134174.3 \text{ (m}^3/\text{a)} \times 0.3 \text{ (mg/L)} \times 10^{-6} = 0.04 \text{ (t/a)} < 0.16 \text{ t/a}$ （批复总量值）

五、工程建设对环境的影响

亨通精密铜箔科技(德阳)有限公司德阳经济技术开发区亨通精密新材料项目（一期）位于德阳市南湖路与雪山路交汇处西南角，根据四川同佳检测有限责任公司编制的《亨通精密铜箔科技(德阳)有限公司德阳经济技术开发区亨通精密新材料项目（一期）竣工环境保护验收监测报告》，项目产生的废水、废气、噪声均能达标排放，固体废物管理和处置基本符合相关固体废物管理、处置要求，项目对环境的影响较小。

六、验收结论

综上所述，验收组认为亨通精密铜箔科技(德阳)有限公司德阳经济技术开发区亨通精密新材料项目（一期）在项目实施过程中按照环评及其批复要求落实了相关环保措施，验收期间污染物排放达到国家相关排放标准，固体废物管理和处置符合相关要求，项目总体上符合建设项目竣工环境保护验收条件，符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》要求，建议通过环保验收。

七、后续要求

(1) 建立环保设施运行管理制度，正常运行各项环保设施，杜绝不正常运行环保设施，确保各项污染物长期稳定达标排放；

(2) 严格按照环评报告表要求执行环境监测计划；预留符合规范的采样平台及采用口，满足环保监管要求。

八、验收人员信息

验收工作组人员名单附后。

验收专家组签字：

李剑 王健旭 李树

亨通精密铜箔科技(德阳)有限公司

年 月 日

亨通精密铜箔科技(德阳)有限公司《德阳经济技术开发区亨通精密

新材料项目(一期)》竣工环境保护验收组名单

年 月 日

验收组	姓名	单位	职务/职称	联系电话	备注
组长	周东玮	亨通精密铜箔科技(德阳)有限公司	安全工程师	13778202592	
成员	李剑	四川省德阳生态环境监测中心站	正高	13990267378	
	刘建旭	四川同佳检测有限公司	高工	17369030709	
	李皓	四川省德阳市生态环境局	高工	18608385959	