

1 建设项目概况

1.1 基本情况

项目名称：含金多金属矿有价元素综合回收技术改造项目（二期）

建设单位：威海恒邦矿冶发展有限公司

建设性质：技术改造

建设地址：乳山市下初镇驻地

建设规模：年处理含金多金属矿 45 万吨，搭配处理 20000 吨外购粗铜

职业病危害风险分类：严重

投资规模：二期工程总投资 263212 万元，其中职业病专项投资 2115 万

行业类别：C321 常用有色金属冶炼

1.2 项目组成及主要工程内容

项目组成及主要工程内容如下：

表 1.2-1 项目组成及主要工程内容

单元	项目组成	主要工程内容	备注
生产系统	火法冶炼车间	包括原料仓及配料厂房、熔炼主厂房。原料仓及配料厂房主要用于铜精矿、渣精矿、石英石、石灰石、块煤、吹炼渣等物料的储存和熔炼、吹炼系统的配料作业。熔炼主厂房主要完成铜精矿至阳极铜的熔炼、吹炼和精炼作业。主要由熔炼、吹炼和精炼工段组成。主要设备包括 1 台富氧侧吹熔炼炉、1 台多枪顶吹吹炼炉、2 台回转式阳极炉。	新建
	制酸车间	包括烟气净化、干吸及热回收、转化及余热回收、二氧化硫风机房、熔炼硫酸综合楼等。	新建
	渣选车间	渣选车间处理能力为 900t/d，渣选矿采用“粗碎+SAB+快速浮选+再磨+一粗三扫二精浮选”的工艺流程，最终产品为渣选铜精矿和渣选尾矿，其中 Au 和 Ag 富集在渣精矿中。浮选药剂采用 Z-200，异戊基钠黄药、2#油和和硫化钠。铜精矿和尾矿分别进行浓缩、过滤两段脱水，磁选铁精矿直接过滤，最终产品含水量铜精矿、铁精矿、尾矿均为 12%。铜精矿送冶炼，铁精矿和尾矿外运销售。	新建
热工辅助系统	侧吹熔炼炉余热锅炉	在侧吹熔炼炉后设 1 台侧吹熔炼炉余热锅炉用来冷却熔炼炉排出的高温烟气同时回收烟气余热。	新建
	多枪顶吹吹炼炉余热锅炉	在多枪顶吹吹炼炉后设 1 台余热锅炉用来冷却吹炼炉排出的高温烟气同时回收烟气余热。	新建

单元	项目组成	主要工程内容	备注
	转化及余热锅炉	本项目烟气制酸过程中会产生大量的热量，为回收余热、节约能源，硫酸转化系统设省煤器 1 台、1#、2#过热器各 1 台。	新建
	阳极炉余热锅炉	在阳极炉后设 2 台余热锅炉用来冷却阳极炉排出的高温烟气同时回收烟气余热。	新建
	余热发电站	设 1 台 18MW 的汽轮发电机，采用一路并网至硫酸 10kVI 段母线，在厂区内可以将其所发电量就地全部消耗完，不外送。	新建
收尘辅助系统	熔炼收尘	设 1 台电收尘器，电收尘、骤冷塔、布袋收尘器以及风机顺向布置，风机配置 1 台，采用变频调速器调速。	新建
	吹炼收尘	设 1 台电收尘器，电收尘、骤冷塔、布袋收尘器以及风机顺向布置，风机配置 1 台，采用变频调速器调速。	新建
	阳极炉收尘	设 2 套脉冲布袋收尘系统，收尘系统设风机 2 台，布置在布袋收尘器出口方向，风机采用变频调速器调速。	新建
	烟尘仓库	仓库设计规格大小为 42m×24m（长×宽），吨袋码垛堆高 3m，袋包垛距边墙 1m，仓库可临时暂存约 15 天产出的白烟尘；仓库内设有 3t 叉车和电动单梁起重机，用于袋装后烟尘的码垛和运输汽车的转运。	新建
化工辅助系统	烟气脱硫	制酸尾气脱硫选用“双氧水”法，脱硫后烟气通过电除雾器后经烟囱排空。环集烟气脱硫采用“离子液”法，脱硫后烟气通过电除雾器后经烟囱排空。阳极炉烟气脱硫采用“离子液”法，脱硝采用“臭氧”法，脱硫脱硝后烟气通过电除雾器后经烟囱排空。渣粒化烟气处理使用高效洗涤器进行气液分离后的烟气进入电除雾器，洗涤液经泵送入一级高效洗涤器循环使用。制酸尾气脱硫包括脱硫塔、电除雾器、双氧水储槽、稀酸储槽等；环集烟气烟气脱硫包括洗涤塔、电除雾器、离子液脱硫系统等；阳极炉烟气脱硫脱硝包括高效洗涤器、气体冷却塔、电除雾器、离子液脱硫系统、脱硝系统等；吹炼渣粒化烟气净化包括高效洗涤器、电除雾器等。	新建
	废酸及酸性污水处理站	制酸系统废酸外排量为 10m³/h，其中硫酸含量 36.015g/l，砷含量 4.858g/l，经废酸及酸性污水处理站处理后，排出废酸及酸性污水处理站的废水量为 12.3m³/h，pH=6~9，废水送公司磷铵系统回用。废酸处理站副产硫化渣和石膏。	新建
公用工程	空压机房	主要包括 4 台离心式空压机、1 台螺杆式空气压缩机、2 台储气罐。	新建
	氧气站	新建 1 套 25000Nm³/h 深冷空分系统（纯度为 99.6%），采用内压缩流程，出分馏塔的压力为 0.3MPa。主要设备包括 2 台分子筛吸附、2 台增压透平膨胀机、1 座分馏塔、1 个液氧储槽、1 个液氮储槽。	新建
	橇装式加油站	1 套 50m³ 橇装式加油装置，存储油品为柴油，贮存期约为 5 天。	新建

1.3 评价范围

本次评价的对象为威海恒邦矿冶发展有限公司含金多金属矿有价元素综合回收技术改造项目（二期），具体评价范围由建设项目登记备案证明（项目登记备案证明（项目代码 2020-371083-32-03-023666））提出的工程内容和建设单位圈定的二期工程为准。

具体评价范围包括火法冶炼车间（熔炼车间、精炼车间）、制酸车

间、渣选车间、热工辅助系统（侧吹熔炼炉余热锅炉、多枪顶吹吹炼炉余热锅炉、阳极炉余热锅炉、转化余热锅炉、余热发电站）、收尘辅助系统（熔炼收尘、吹炼收尘、阳极炉收尘、烟尘仓库）、化工辅助系统（烟气脱硫、废酸及酸性污水处理站）、氧气站、橇装式加油站）及车间配套的供配电、给排水设施。

项目一期工程（电解车间、净液车间、酸库、化学水处理站、工业锅炉房、天然气调压站、化验车间、取样车间、机修车间、生活污水处理站、初期雨水处理站）尚未实现完全投运，不在本次评价范围内。项目原定建设方案中的 CR 炉及余热锅炉实际未做建设，不在本次评价范围内。

1.4 生产制度与岗位设置

项目二期工程定员 680 人，主要生产系统为连续工作制，采用三班三运转，每班日工作 8h，每周工作 6 天，年工作日 338 天。管理、技术、后勤服务人员为常白班工作制。本项目女工数量合计 38 人（电解车间 12 人，制氧车间 2 人，备料车间 6 人，硫酸车间 5 人，渣选车间 3 人，熔炼车间 1 人，精炼车间 9 人），项目二期工程劳动定员情况及生产制度见下表。

表 1.4-1 项目岗位定员一览表

车间	岗位名称	生产班制	总人数	班制工作时间 h	周工作时间
备料车间	主任	常白班	1	8h	6d
	生产副主任	常白班	1	8h	6d
	设备副主任	常白班	1	8h	6d
	考核员	常白班	1	8h	6d
	金属平衡员	常白班	1	8h	6d
	统计保管	常白班	1	8h	6d
	技术员	常白班	1	8h	6d
	安全员	常白班	1	8h	6d
	维修	常白班	8	8h	6d
	电工	常白班	5	8h	6d
	驾驶	常白班	21	8h	6d
	行车	三班三倒	10	8h	6d
	收料	常白班	15	8h	6d
	生产操作工	三班三倒	36	8h	6d
熔炼车间	车间主任	常白班	1	8h	6d
	生产副主任	常白班	2	8h	6d

车间	岗位名称	生产班制	总人数	班制工作时间 h	周工作时间
	设备副主任	常白班	1	8h	6d
	考核员	常白班	1	8h	6d
	统计	常白班	1	8h	6d
	仓库保管	常白班	1	8h	6d
	技术员	常白班	1	8h	6d
	工段长	常白班	1	8h	6d
	侧吹炉班长	三班三倒	4	8h	6d
	侧吹炉主操作工	三班三倒	15	8h	6d
	炉前工	三班三倒	17	8h	6d
	给料工	三班三倒	4	8h	6d
	锅炉班长	三班三倒	4	8h	6d
	锅炉主操	三班三倒	14	8h	6d
	锅炉副操	三班三倒	3	8h	6d
	收砷班长	常白班	1	8h	6d
	收砷主控	三班三倒	23	8h	6d
	渣缓冷生产班长	三班三倒	3	8h	6d
	龙门吊工	三班三倒	9	8h	6d
	铲车司机	常白班	4	8h	6d
	破碎头司机	常白班	4	8h	6d
	叉车司机	常白班	5	8h	6d
	大车司机	常白班	7	8h	6d
	驾驶班长	常白班	1	8h	6d
	维修班长	常白班	1	8h	6d
	维修工	常白班	13	8h	6d
	电工班长	常白班	1	8h	6d
	电工	常白班	7	8h	6d
精炼车间	顶吹炉	三班三倒	38	8h	6d
	阳极炉	三班三倒	33	8h	6d
	阳极炉外包	两班两倒	18	12h	6d
	锅炉离子液	三班三倒	30	8h	6d
	锅炉放灰	两班两倒	4	12h	6d
	电工	常白班	9	8h	6d
	维修	常白班	14	8h	6d
	机动班	两班两倒+ 常白班	17	8h	6d
	办公室	常白班	12	8h	6d
	柴油发电	两班两倒	2	12	6d
硫酸车间	净转岗位	生产班	3	8h	6d
	压滤岗位	三班三倒	3	8h	6d
	干吸岗位	三班三倒	3	8h	6d
	中控岗位	三班三倒	6	8h	6d
	替换岗位	/	3	8h	6d
	班长岗位	三班三倒	4	8h	6d
	余热发电岗位	三班三倒	8	8h	6d
	发电班长岗位	三班三倒	4	8h	6d
	酸罐岗位	三班三倒	8	8h	6d

车间	岗位名称	生产班制	总人数	班制工作时间 h	周工作时间
	酸罐班长岗位	常白班	1	8h	6d
渣选车间	主任	常白班	1	8h	6d
	生产副主任	常白班	1	8h	6d
	设备副主任	常白班	1	8h	6d
	考核员	常白班	1	8h	6d
	安全员	常白班	1	8h	6d
	统计	常白班	1	8h	6d
	保管	常白班	1	8h	6d
	技术员	常白班	1	8h	6d
	金属平衡员	常白班	1	8h	6d
	生产班长	三班三倒	4	8h	6d
	破碎皮带工	三班三倒	4	8h	6d
	球磨工	三班三倒	7	8h	6d
	浮选工	三班三倒	7	8h	6d
	磁选工	三班三倒	3	8h	6d
	浓密机工	三班三倒	4	8h	6d
	脱水工	三班三倒	7	8h	6d
	行车工	三班三倒	4	8h	6d
	中控工	三班三倒	4	8h	6d
	驾驶班长	三班三倒	1	8h	6d
	司机	三班三倒	9	8h	6d
	料场班长	常白班	1	8h	6d
	料场管理员	常白班	7	8h	6d
	维修班长	常白班	1	8h	6d
	维修工	常白班	8	8h	6d
	电工班长	常白班	1	8h	6d
	电工	常白班	5	8h	6d
制氧站	车间主任	常白班	1	8h	6d
	生产/设备副主任	常白班	2	8h	6d
	统计兼保管	常白班	1	8h	6d
	安全员	常白班	1	8h	6d
	技术员	常白班	1	8h	6d
	考核员	常白班	1	8h	6d
	维修班长	常白班	1	8h	6d
	维修工	三班三倒	3	8h	6d
	电工班长	常白班	1	8h	6d
	电工	三班三倒	4	8h	6d
	空分生产班班长	三班三倒	4	8h	6d
	制氧主操	三班三倒	6	8h	6d
	制氧副操	三班三倒	6	8h	6d
	主副操替换	——	3	8h	6d
	风机班长	常白班	1	8h	6d
	风机工	三班三倒	7	8h	6d
废酸及酸性污水处理站	主任	长白班	1	8h	6d
	副主任	长白班	2	8h	6d

车间	岗位名称	生产班制	总人数	班制工作时间 h	周工作时间
	考核员	长白班	1	8h	6d
	安全员	长白班	1	8h	6d
	统计保管	长白班	1	8h	6d
	技术员	长白班	1	8h	6d
	班长	长白班	1	8h	6d
	中控工	三班三倒	4	8h	6d
	污酸外巡	三班三倒	3	8h	6d
	维修班长	三班三倒	1	8h	6d
	电工班长	三班三倒	1	8h	6d
	运营负责人	长白班	1	8h	6d
	工艺主管	长白班	1	8h	6d
	设备主管	长白班	1	8h	6d
	安全主管	长白班	1	8h	6d
	安全员	长白班	1	8h	6d
	文员	长白班	1	8h	6d
	采购	长白班	1	8h	6d
	库管	长白班	1	8h	6d
	生产计划员	长白班	1	8h	6d
	技术员	长白班	1	8h	6d
	生产班长	三班三倒	4	8h	6d
	中控工	三班三倒	8	8h	6d
	硫化外巡	三班三倒	9	8h	6d
	蒸盐外巡	三班三倒	9	8h	6d
	中和石膏外巡	三班三倒	9	8h	6d
	机修班长	三班三倒	1	8h	6d
	维修工	长白班	5	8h	6d
	电工	长白班	3	8h	6d
	司机	三班三倒	4	8h	6d
合计			680		

1.5 原、辅料及产品

1.5.1 原辅料

本项目所处理的原料利用母公司恒邦股份的原料采购系统，协调公司内部的原料供应，项目年处理含金多金属矿约为 450000 吨，搭配处理 20000 吨外购粗铜。混合多金属矿成分、外购粗铜成分详见下表。

表 1.5-1 混合铜精矿成分

Pb %/t	Zn %/t	As %/t	Bi %/t	Sb %/t	Sn %/t	Ca 0 %/t	Ni %/t	Mg 0 %/t	Fe %/t	Se %/t	Te %/t	F %/t	Hg %/t	Pt g/t /Kg	SiO ₂ %/t
0.43	1.255	1.82	0.080	0.0800	0.006	2.31	0.0031	0.43	13.67	0.0039	0.001	0.000	0.002	0.113	9.07

表 1.5-2 外购粗铜成分

成分	Cu	Au*	Ag*	Fe	S	Zn	Pb	As	Sb	Bi
%	98.5	35.19	50.0	0.001	0.01	0.03	0.04	0.05	0.03	0.01

注：带*单位为 g/t。

1.5.2 辅助材料

辅助材料的规格及用量见下表。

表 1.5-3 主要辅助材料一览表

序 号	名 称	主要成分	状态	用 量（t/a）	备 注
1.	块煤	C	固体	17062	火法冶炼
2.	石英石	SiO ₂	固体	54983	火法冶炼
3.	石灰石	CaCO ₃	固体	2756	火法冶炼
4.	天然气	CH ₄	气体	2465kNm ³ /a	火法冶炼
5.	氧气	O ₂	气体	118652.5kNm ³ /a	火法冶炼
6.	触媒（五氧化二钒）	V ₂ O ₅	固体	530m ³ （根据消耗情况定期更换）	制酸
7.	30%双氧水	H ₂ O ₂	液体	384	制酸尾气脱硫
8.	离子液（HXDS 药剂，无毒无刺激性）	HXDS 药剂	液体	10	环集烟气脱硫
9.	氢氧化钠（20%）	NaOH	液体	约 15000	环集烟气烟气脱硫
10.	离子液（HXDS 药剂，无毒无刺激性）	HXDS 药剂	液体	10	阳极炉烟气脱硫
11.	臭氧（由臭氧发生器产生）	O ₃	气体	/	阳极炉烟气脱硫
12.	硫化化钠（70%）	NaHS	固体粉末	1768.8	废酸及酸性污水处理站
13.	生石灰（70%）	CaO	固体粉末	2888	废酸及酸性污水处理站
14.	硫酸（98%）	H ₂ SO ₄	液体	479.82	废酸及酸性污水处理站
15.	PAM（聚丙烯酰胺絮凝剂）	聚丙烯酰胺	固体粉末	0.32	废酸及酸性污水处理站
16.	Z-200（乙基硫氨酯）	乙基硫氨酯	油状液体	60	炉渣选矿
17.	异戊基黄药	C ₆ H ₁₁ NaOS ₂	固体粉末	120	炉渣选矿
18.	2#油（复合高级醇）	复合高级醇	油状液体	90	炉渣选矿
19.	柴油	环烷烃	液体	约 2000	撬装加油站

1.5.3 产品、副产品

建设项目产品方案、副产品方案见下表。

表 1.5-4 二期工程项目产品、副产品情况一览表

序号	产品名称	产量（t/a）	品位	备 注
1	A 级铜	84735.67	Cu 98.8%	精炼车间产品，外售
2	白烟尘	8000	Cu 4.44%	火法副产品，送恒邦冶炼总部白烟尘处理车间深加工处理
3	金	11.5	/	阳极板中含有的量
4	银	210.2	/	阳极板中含有的量
5	氧气	25000Nm ³ /h	99.6%	氧气站产品，用于火法冶炼
6	铁精矿	271960.41	/	渣选副产品，外运销售
7	硫酸	379138	98%	外售
8	硫酸钠	755		废酸处理站蒸盐工序产生，袋装，外售

1.6 试运行情况

表 1.6-1 建设项目试运行情况情况

土建动工时间（年月）	2022 年 11 月
设备安装完工时间（年月）	2024 年 12 月
开始试运行时间（年月）	2025 年 2 月

在试生产期间，生产各项性能稳定，各项工艺指标、岗位操作也正在趋于稳定，具备正常生产条件。建设项目施工与试运行过程中未发生职业病危害事故。

1.7“三同时”执行情况

表 1.7-1 建设项目职业卫生三同时执行情况

二期项目总投资	263212 万元	职业卫生投资	2115 万元
职业病危害预评价报告编制单位	淄博圆通环境检测有限公司	审核时间	2021 年 9 月
职业病防护设施设计专篇编制单位	中国恩菲工程技术有限公司	二期工程审核时间	2023 年 7 月

2 职业病危害评价

2.1 职业病危害因素识别、评价

2.1.1 生产工艺过程中的职业病危害因素

通过对项目生产过程中产生（存在）的职业病危害因素的分析，结合项目职业病危害因素的危害性大小、产生量大小、作业人员的接触方式及接触频次，确定项目重点防护的职业病危害因素如下：

粉尘：矽尘、煤尘、石灰石粉尘、电焊烟尘、脱模剂粉尘（氧化铝等）；

化学毒物：铅及其化合物（铅烟尘）、铜及其化合物（铜烟尘）、砷及其无机化合物（三氧化二砷等）、锌及其化合物（氧化锌等）、氧化钙、硫酸、二氧化硫、三氧化硫、过氧化氢（双氧水）、氮氧化物、一氧化碳、氢氧化钠、萘烯醇、锰及其无机化合物、臭氧、硫化氢；

物理因素：噪声、高温与热辐射、紫外辐射、工频电场。

表 2.1-1 二期工程主要岗位重点职业病危害因素接触情况一览表

车间	岗位名称	生产班制	总人数	班制工作时间 h	主要职业病危害因素	班接触时间	主要工作内容
备料车间	管理人员	常白班	8	8h	粉尘（矽尘、煤尘、石灰石粉尘等）、噪声	2-4h	生产调度与管理、安全管理等
	维修	常白班	8	8h	粉尘（矽尘、煤尘、石灰石粉尘、电焊烟尘等）、一氧化碳、锰及其化合物、臭氧、氮氧化物、噪声	2-4h	生产现场维修、指定动火区电焊维修
	电工	常白班	5	8h	粉尘（矽尘、煤尘、石灰石粉尘等）、噪声、工频电场	3-5h	现场电气维修、变配电设施巡检
	驾驶	常白班	21	8h	粉尘（矽尘、煤尘、石灰石粉尘等）、噪声	4-5h	驾驶装载机物料转移
	行车	三班三倒	10	8h	粉尘（矽尘、煤尘、石灰石粉尘等）、噪声	3-5h	料场内驾驶行车调配物料、上料
	收料	常白班	15	8h	粉尘（矽尘、煤尘、石灰石粉尘等）、噪声	5-6h	料场内清点来料、监督协调卸料
	生产操作工	三班三倒	36	8h	粉尘（矽尘、煤尘、石灰石粉尘等）、噪声	6-7h	巡检圆盘制料机、1-5#皮带/定量给料机、钢仓仓面、破碎机区域
熔炼车间	管理人员	常白班	9	8h	粉尘（矽尘等）、铅及其化合物、铜及其化合物、砷及其无机化合物、锌及其化合物、氧化钙、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、噪声、高温	2-4h	生产调度与管理、安全管理等
	侧吹炉主操作工	三班三倒	15	8h	视屏作业	7-8h	主控室内监盘

车间	岗位名称	生产班制	总人数	班制工作时间 h	主要职业病危害因素	班接触时间	主要工作内容
	侧吹炉班长	三班三倒	4	8h	粉尘（矽尘等）、铅及其化合物、铜及其化合物、砷及其无机化合物、锌及其化合物、氧化钙、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、噪声、高温	1.5-2h/人	岗位人员轮换在炉前工作，每人每班在炉前工作约1.5-2h
	炉前工	三班三倒	17	8h			
	给料工	三班三倒	4	8h		4-5h	在熔炼厂房4层巡检给料皮带运行，卫生打扫
	锅炉主操	三班三倒	14	8h	视屏作业	7-8h	主控室内监盘
	锅炉班长	三班三倒	4	8h	粉尘（烟灰粉尘等）、铅及其化合物、铜及其化合物、砷及其无机化合物、锌及其化合物、噪声、高温	2h	2h 巡检 1 次，每次 30-40min；锅炉灰 2h 放灰一次，电除尘放灰无人值守，余热锅炉、电除尘
	锅炉副操	三班三倒	3	8h			
	收砷班长	常白班	1	8h	砷及其无机化合物、铅及其化合物、铜及其化合物、锌及其化合物、噪声	2-4h	在收砷包装机组区每 2h 收砷包装 1 次，每次约 0.5-1h
	收砷工	三班三倒	23	8h			
	渣缓冷生产班长	三班三倒	3	8h	粉尘（炉渣粉尘）、噪声	4-5h	生产现场调度协调
	龙门吊工	三班三倒	9	8h	粉尘（炉渣粉尘）、噪声	3-5h	驾驶龙门吊，吊运渣包
	铲车司机	常白班	4	8h	粉尘（炉渣粉尘）、噪声	4-5h	驾驶装载机转运冷却后的炉渣
	破碎头司机	常白班	4	8h	粉尘（炉渣粉尘）、噪声	4h	驾驶破碎头车，每班破碎 4h
	叉车等司机	常白班	12	8h	粉尘（矽尘等）、铅及其化合物、铜及其化合物、砷及其无机化合物、锌及其化合物、氧化钙、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、噪声	5-6h	驾驶叉车转运除尘飞灰、粗砷等
	驾驶班长	常白班	1	8h			
	维修班长	常白班	1	8h	粉尘（矽尘、电焊烟尘等）、铅及其化合物、铜及其化合物、砷及其无机化合物、锌及其化合物、氧化钙、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、锰及其化合物、臭氧、噪声、电焊弧光	3-4h	在生产现场维修，在车间固定动火区维修电焊作业
	维修工	常白班	13	8h			
	电工班长	常白班	1	8h	粉尘（矽尘等）、铅及其化合物、铜及其化合物、砷及其无机化合物、锌及其化合物、氧化钙、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、噪声、工频电磁场	3-5h	现场电气维修、变配电设施巡检
	电工	常白班	7	8h			
精炼车间	顶吹炉	三班三倒	38	8h	粉尘（矽尘等）、铅及其化合物、铜及其化合物、砷及其无机化合物、锌及其化合物、氧化钙、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、噪声、高温	1.5-2h	岗位人员轮换工作，每人每班在炉前停留工作时间约1.5-2h
	阳极炉	三班三倒	51	8h		1.5-2h	阳极炉前工作和圆盘浇铸，岗位人员轮换作业，每人每班炉前工作约 2h，圆盘浇铸一天（3 班）浇铸约 2h
	锅炉离子液	三班三倒	30	8h	二氧化硫、臭氧、噪声	1-1.5h	1 次/1h，10-15min/次；环集离子液装

车间	岗位名称	生产班制	总人数	班制工作时间 h	主要职业病危害因素	班接触时间	主要工作内容
							置、阳极炉离子液装置、臭氧发生器
	锅炉放灰	两班两倒	4	12h	粉尘（烟灰粉尘等）、铅及其化合物、铜及其化合物、砷及其无机化合物、锌及其化合物、噪声、高温	1.5-2h	1次/1h，15-20min/次；电除尘每班转运飞灰1次，布袋除尘1-2天转运飞灰1次；余热锅炉、电收尘装置、布袋除尘装置
	电工	常白班	9	8h	粉尘（矽尘等）、铅及其化合物、铜及其化合物、砷及其无机化合物、锌及其化合物、氧化钙、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、噪声、工频电磁场	3-5h	现场电气维修、变配电设施巡检
	维修	常白班	14	8h	粉尘（矽尘、电焊烟尘等）、铅及其化合物、铜及其化合物、砷及其无机化合物、锌及其化合物、氧化钙、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、锰及其化合物、臭氧、噪声	3-4h	在生产现场维修，在车间固定动火区维修电焊作业
	机动班	两班两倒+常白班	17	8h	粉尘（矽尘等）、铅及其化合物、铜及其化合物、砷及其无机化合物、锌及其化合物、氧化钙、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、噪声	3-5h	替班换岗
	柴油发电	两班两倒	2	12	柴油、噪声	不定时	维护、开关巡检柴油发电机
硫酸车间	净转岗位	生产班	3	8h	二氧化硫、三氧化硫、硫酸、噪声	2-3h	巡检1次/1h，10min/次；转化器区、换热器、SO ₂ 风机房、一/二级高效洗涤器区、气体冷却塔区、电除雾装置、沉降槽区
	压滤岗位	三班三倒	3	8h	二氧化硫、三氧化硫、硫酸、噪声	2-3h	压滤作业区
	干吸岗位	三班三倒	3	8h	二氧化硫、三氧化硫、硫酸、噪声	1-1.5h	巡检1次/1h，10-15min/次；干燥塔、尾气脱硫塔、二吸塔、地下酸槽、余热锅炉区
	替换岗位	/	3	8h			
	中控岗位	三班三倒	6	8h	视屏作业	7-8h	主控室内监盘
	班长岗位	三班三倒	4	8h	二氧化硫、三氧化硫、硫酸、噪声	2h	巡检1次/1h，20min/次
	余热发电岗位	三班三倒	8	8h	噪声、高温		
	发电班长岗位	三班三倒	4	8h			
渣选车间	管理人员	常白班	9	8h	粉尘（矿渣粉尘）、噪声	1-3h	生产调度与管理
	生产班长	三班三倒	4	8h	粉尘（矿渣粉尘）、噪声	4-6h	现场调度与管理

车间	岗位名称	生产班制	总人数	班制工作时间 h	主要职业病危害因素	班接触时间	主要工作内容
	破碎皮带工	三班三倒	4	8h	粉尘（矿渣粉尘）、噪声	1h	巡检皮带与破碎机，巡检 1 次/1h，10min/次
	球磨工	三班三倒	7	8h	粉尘（矿渣粉尘）、噪声	1-1.5h	巡检球磨机，1 次/1h，10-15min/次
	浮选工	三班三倒	7	8h	粉尘（矿渣粉尘）、萜烯醇、噪声	2-2.5h	巡检浮选机，一岗多人，现场轮换作业与休息
	磁选工	三班三倒	3	8h	粉尘（矿渣粉尘）、硝酸、噪声	2-2.5h	巡检磁选机，一岗多人，现场轮换作业与休息
	脱水工	三班三倒	7	8h	粉尘（矿渣粉尘）、噪声	1-2h	一岗多人，现场轮换作业与休息；每班反冲洗 1 次，1.5h/次；陶瓷过滤机、硝酸储罐；
	行车工	三班三倒	4	8h	粉尘（矿渣粉尘）、噪声	3-5h	驾驶行车物资与物料转运
	中控工	三班三倒	4	8h	视屏作业	7-8h	主控室内监盘
	驾驶班长	三班三倒	1	8h	粉尘（矿渣粉尘）、噪声	3-5h	现场电气维修、变配电设施巡检
	司机（叉车等）	三班三倒	9	8h	粉尘（矿渣与精矿粉尘）、噪声		
	料场班长	常白班	1	8h	粉尘（矿渣粉尘）、噪声	4-5h	现场调度与管理
	料场管理员	常白班	7	8h	粉尘（矿渣粉尘）、噪声	4-6h	现场收料与管理
	维修班长	常白班	1	8h	粉尘（矿渣粉尘、电焊烟尘等）、一氧化碳、锰及其化合物、臭氧、氮氧化物、噪声	3-4h	在生产现场维修，在车间固定动火区维修电焊作业
	维修工	常白班	8	8h			
	电工班长	常白班	1	8h	粉尘（矿渣粉尘）、噪声、工频电磁场	3-5h	现场电气维修、变配电设施巡检
	电工	常白班	5	8h			
制氧站	管理人员	常白班	7	8h	噪声	0.5-1h	生产调度与管理
	维修班长	常白班	1	8h	噪声	1-3h	在生产现场维修，在车间固定动火区维修电焊作业
	维修工	三班三倒	3	8h	粉尘（电焊烟尘等）、一氧化碳、锰及其化合物、臭氧、氮氧化物、噪声		
	电工班长	常白班	1	8h	噪声、工频电磁场	1-3h	现场电气维修、变配电设施巡检
	电工	三班三倒	4	8h	噪声、工频电磁场		
	空分生产班班长	三班三倒	4	8h	噪声	1h	生产现场管理
	制氧主操	三班三倒	6	8h	视屏作业	7-8h	主控室内监盘
	制氧副操	三班三倒	6	8h	噪声	0.5h/人	巡检 1 次/1h，8min/次；一岗 2 人，2 人轮换巡检，巡检增压机 1F 供油器、空压机 1F 供油器、增压机 2F、空压机房 2F、增压机气体冷却器、膨胀机、预冷系统、空分塔、自洁式过滤器、纯
	主副操替换	——	3	8h	噪声		

车间	岗位名称	生产班制	总人数	班制工作时间 h	主要职业病危害因素	班接触时间	主要工作内容
							化系统、循环水系统
	风机班长	常白班	1	8h	噪声	1h/人	一岗 2 人，2 人轮换巡检，1 次/1h，15min/次；巡检风机房
	风机工	三班三倒	7	8h	噪声		
水处理车间废酸处理站	管理人员	长白班	19	8h	硫化氢、硫酸、噪声	1-3h	生产调度与管理
	中控工	三班三倒	12	8h	视屏作业	7-8h	中控室监盘
	污酸外巡	三班三倒	3	8h	硫化氢、硫酸、噪声	2-3h	巡检储罐、浓密罐等设施
	维修工（含管理）	长白班	7	8h	硫化氢、硫酸、氮氧化物、一氧化碳、锰及其化合物、臭氧、噪声	1-3h	在生产现场维修，在车间固定动火区维修电焊作
	电工	长白班	4	8h	工频电磁场、硫化氢等	1-2h	现场电气维修、变配电设施巡检
	转运叉车司机	三班三倒	4	8h	硫化氢、硫酸、噪声	3-4h	驾驶叉车转运物料
	硫化外巡	三班三倒	9	8h	硫化氢、硫酸、氢氧化钠、噪声	1-1.5h	巡检 1 次/1h，10min/次；硫化厂房 1F、硫化厂房 2F、硫化硫酸储槽间、硫酸储罐区、硫化压榨间
	中和石膏外巡	三班三倒	9	8h	氧化钙、噪声	1h	巡检 1 次/1h，5-8min/次；每天投加铁盐 6-9 包，中和配药、石灰调浆槽、中和压榨间、石膏批次反应槽平台
	蒸盐外巡	三班三倒	9	8h	噪声	1-1.5h	巡检 1 次/1h，10-15min/次，流化床区 2F、离心机区 3F、尾气洗涤塔

2.1.2 生产环境中的职业病危害因素

（1）高温、低温

建设项目生产车间内存在生产热源，生产高温叠加夏季季节性高温，高温的危害将更为严重；项目位于北方，冬季可受到低温的影响，在寒冷低温条件下，作业人员可能部分身体组织可能产生冻痛、冻伤，还会出现感觉迟钝、动作反应不灵活、注意力不集中、不稳定，以及否定的情绪体验等心理反应。

（2）职业病危害因素交叉污染

①建设项目生产装置根据岗位设置及功能分区将各个作业岗位进行了分区独立作业，但部分岗位在作业过程中产生的毒物职业病危害

因素可以产生一定程度的交叉污染；生产车间内岗位之间噪声交叉影响亦较为明显。岗位人员在工作过程中根据工作需要不定时进入非本岗位的作业环境，可接触临时巡检所经过之工序存在的职业病危害因素。

②建设项目厂区周边分布了威海恒邦矿冶发展有限公司磷肥生产装置，周边车间无组织排放的粉尘、化学毒物等可随气流扩散至建设项目区，对建设项目构成一定程度的不利影响。

2.1.3 劳动过程中的职业病危害因素

（1）夜班作业：建设项目采取倒班制，夜班作业是轮班劳动中对劳动者身心影响最大的作业，若安排不当，对劳动者的安全与健康影响较大。轮班安排不当时，常会导致睡眠质量差、难于入睡、失眠；休息后仍感疲倦；易激动、技能下降，身体不适、过量吸烟等行为改变；消化不良、食欲差、上腹部疼痛等症状的发生，并将这些症状称为“轮班劳动不适应综合征”。

（2）单调作业：单调状态的主观感觉为不同程度的倦怠感、瞌睡、情绪不佳，无聊感、中立态度等。长期从事单调作业而不适应的劳动者，除产生疲劳症状外，常导致身心健康水平下降、劳动能力与生产能力下降、工伤事故增多、因病缺勤率增高、工人的创造精神受到抑制、下班后不想参加社会活动等；

（3）视屏作业：控制室工作的视屏操作人员多采用坐姿工作，长时间工作，可使工人发生视力疲劳、下背痛、腕管综合征、颈肩腕综合征等工作相关疾病。

（4）站立作业：生产过程中部分岗位人员需要站立作业，长时间站立作业易导致作业人员下肢符合较重，增加作业人员发生静脉曲张等疾病的风险。

2.1.4 建设施工过程中的职业病危害因素

本项目建设施工过程中主要职业病危害因素分布见下表。

表2.1-2 施工期各工种接触职业病危害因素情况表

序号	工种		主要职业病危害因素	可能引起的法定职业病
1	土方施工人员	挖掘机、推土机铲运机驾驶员	粉尘、噪声、高温、全身振动	尘肺、噪声聋、中暑
		打桩工	粉尘、噪声、高温	尘肺、噪声聋、中暑
2	砌筑人员	砌筑工	高温、高处作业	中暑
		石工	粉尘、高温	尘肺、中暑
3	混凝土配置及制品加工人员	混凝土工	噪声、局部振动、高温	噪声聋、手臂振动病、中暑
		混凝土制品模具工	粉尘、噪声、高温	尘肺、噪声聋、中暑
		混凝土搅拌机械操作工	粉尘、噪声、高温、沥青烟	尘肺、噪声聋、中暑、接触性皮炎、座疮、皮肤癌
4	钢筋加工人员	钢筋工	金属粉尘、噪声、高温、高处作业	尘肺、噪声聋、中暑
5	施工架子搭设人员	架子工	高温、高处作业	中暑
6	工程防水人员	防水工	高温、沥青烟、煤焦油、甲苯、二甲苯、汽油等有机溶剂	中暑、甲苯、二甲苯中毒、接触性皮炎、座疮、皮肤癌
		防渗墙工	噪声、高温、局部振动	噪声聋、中暑、手臂振动病
7	装饰装修人员	抹灰工	粉尘、高温、高处作业	尘肺、中暑
		金属门窗工	噪声、金属粉尘、高温、高处作业	噪声聋、尘肺、中暑
		油漆工	有机溶剂、甲醛、粉尘、高温	苯甲苯二甲苯中毒、甲醛中毒、苯致白血病、接触性皮炎、尘肺、中暑
		室内成套设施装饰工	噪声、高温、有机溶剂如苯类、醇类、酯类、醛类	噪声聋、中暑、苯、甲苯、二甲苯中毒、甲醛中毒等
		水泥混凝土摊铺机操作工	噪声、高温、全身振动	噪声聋、中暑
		压路机操作工	噪声、高温、全身振动、粉尘	噪声聋、中暑、尘肺
		路基工	噪声、粉尘、高温	噪声聋、尘肺、中暑
8	工程设备安装工	机械设备安装工	噪声、高温、高处作业	噪声聋、中暑
		电气设备安装工	噪声、高温、高处作业、工频电场、高频电磁场	噪声聋、中暑
		管工	噪声、高温、粉尘	噪声聋、中暑、尘肺
		平地机操作工	粉尘、噪声、高温、全身振动	尘肺、噪声聋、中暑
		电焊工	电焊烟尘、锰及其化合物、一氧化碳、氮氧化物、臭氧、电焊弧光、高温	电焊工尘肺、一氧化碳中毒、噪声聋、氮氧化物中毒、接触性皮炎、化学性眼部灼伤、电光性皮炎、电光性眼炎
9	其他	起重机操作工	噪声、高温	噪声聋、中暑
		防腐工	噪声、高温、环氧酚醛涂料、导静电涂料、环氧树脂漆、环氧富锌底漆、环氧漆、丙烯酸聚氨酯面漆、无机富锌涂料、环氧沥青涂料等有机挥发物及溶剂。	噪声聋、中暑、苯类、醇类、酯类等有机化合物中毒、汽油中毒、苯致白血病、接触性皮炎、座疮、皮肤癌
		保温施工	玻璃纤维、石棉、岩棉等	尘肺

2.2 职业病防护设施评价

按照《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）、《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》（GBZ/T 194-2007）、《有色金属冶炼厂收尘设计规范》（GB50753-2012）的要求，编制检查表评价企业工作场所防尘毒、防噪减振等职业病防护设施的设置、维护、检修的符合性，综合分析防护设施的合理性与有效性。职业病防护设施检查表见下表。

表 2.2-1 建设项目职业病防护设施合理性与有效性分析表

序号	检查依据	检查内容	合理性与有效性分析	检查结果
防尘、防毒				
1.	GBZ1-2010 4.2	工业企业建设项目的设计应优先采用有利于保护劳动者健康的新技术、新工艺、新材料、新设备，限制使用或者淘汰职业病危害严重的工艺、技术、材料；对于生产过程中尚不能完全消除的生产性粉尘、生产性毒物、生产性噪声以及高温等职业性有害因素，应采取综合控制措施，使工作场所职业性有害因素符合国家职业卫生标准要求，防止职业性有害因素对劳动者的健康损害。	建设项目未使用限制或者淘汰的职业病危害严重的工艺、技术、材料。	符合
2.	GBZ1-2010 6.1.1	优先采用先进的生产工艺、技术和无毒（害）或低毒（害）的原材料，消除或减少尘、毒职业性有害因素；对于工艺、技术和原材料达不到要求的，应根据生产工艺和粉尘、毒物特性，参照 GBZ/T194 的规定设计相应的防尘、防毒通风控制措施，使劳动者活动的工作场所有害物质浓度符合 GBZ2.1 要求。	建设项目技术工艺成熟，在生产车间采取一系列防尘、防毒通风措施，用于保障劳动者职业健康。	符合
3.	GBZ1-2010 6.1.1.2	对产生粉尘、毒物的生产过程和设备（含露天作业的工艺设备），应优先采用机械化和自动化，避免直接人工操作。为防止物料跑、冒、滴、漏，其设备和管道应采取有效的密闭措施，密闭形式应根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定，并结合生产工艺采取通风和净化措施。对移动的扬尘和逸散毒物的作业，应与主体工程同时设计移动式轻便防尘和排毒设备。	建设项目主要工段采用采用自动化控制系统，生产过程和主要设备采用机械化和自动化，尽可能避免人工直接操作；主要生产设备及各管道均采取密闭措施；各主要车间设有废气吸收与吸附系统。	符合
4.	GBZ1-2010 6.1.2	产生或可能存在毒物或酸碱等强腐蚀性物质的工作场所应设冲洗设施；高毒物质工作场所墙壁、顶棚和地面等内部结构和表面应采用耐腐蚀、不吸	建设项目车间墙面、地面耐选用耐腐蚀、防渗透的材料；车间地面平整光滑，易于冲洗清扫。	符合

序号	检查依据	检查内容	合理性与有效性分析	检查结果
		收、不吸附毒物的材料，必要时加设保护层；车间地面应平整防滑，易于冲洗清扫；可能产生积液的地面应做防渗透处理，并采用坡向排水系统，其废水纳入工业废水处理系统。		
5.	GBZ1-2010 6.1.3	贮存酸、碱及高危液体物质贮罐区周围应设置泄险沟（堰）。	项目酸碱罐区已设置围堰。	符合
6.	GBZ/T194-2007 6.3.6	散发有毒有害物质设备的尾气，若直接排入大气时，应引至屋顶以上 3m 高空排放。	建设项目废气排放筒高度高于厂房顶部，符合 GBZ/T194-2007 要求。	符合
7.	GB/T194-2007 6.2.1	低浓度有毒有害气体散发，且其散发点较分散的情况下，宜采用全面通风换气使工作场所空气中有毒有害气体、蒸汽达到职业接触限值要求	项目熔炼厂房、精炼车间、渣选车间等生产车间采用全面通风换气的方式，设置大面积门窗，同时辅助以安装机械通风设施。	符合
8.	HG20571-2014 5.1.2	对于产生尘毒危害严重的生产装置内的设备和管道，在满足生产工艺要求的条件下，宜集中布置在半封闭或全封闭的建（构）筑物内，并设计合理的通风系统，建（构）筑物内的通风换气应保证作业环境中的尘毒等有害物质的浓度符合现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ 的规定。	制酸装置露天布置，通风。熔炼系统制酸烟气、精炼烟气、环境集烟废气均由引风机引入相应的处理装置进行处理，但是仍会有少量气体逸出，设计厂房采用通风良好的建筑结构，空气流畅，使产生的微量污染物气体飘散	符合
9.	GB50753-2012 有色金属冶炼厂收尘设计规范	3.1.1 收尘流程宜选用干式收尘。在不适于选用于式收尘的情况下，可选用湿式收尘。湿式收尘后的废水应循环使用，必须排放时，应经过废水处理达到排放标准。在北方寒冷地区不宜选用湿式收尘。	针对熔炼过程尘源均采用干式收尘。	符合
10.	GB50753-2012 有色金属冶炼厂收尘设计规范	3.1.2 收尘系统宜设风机，风机宜设在收尘设备的后面。当处理含砷烟气时，收砷设备应在负压下操作，收下的砷烟尘不得采用正压气力输送的方法。	从侧吹熔炼炉出来的 SO ₂ 烟气分别经余热锅炉回收余热、电除尘器收尘及布袋收砷等处理后，将烟气中杂质降低后进入硫酸车间制酸系统。电除尘器收尘及布袋收砷等处理采用负压操作工艺。	符合
11.	GB50753-2012	3.1.5 收尘设备的进出口应设置温度、压力检测装置和烟尘检测装置。送制酸的烟气，宜在风机出口处设烟气流量和二氧化硫检测装置。	项目在收尘设备的进出口应设置温度、压力检测装置和烟尘检测装置。	符合
12.	GB50753-2012	3.3.1 铜熔炼炉烟气收尘流程及技术指标应符合表 3.3.1 的规定	项目侧吹熔炼炉烟气经“余热锅炉+炉冷+骤冷+电收尘器+骤冷塔+布袋除尘器+硫酸制酸系统+双氧水脱硫”处理，处理技术指标符合收尘流程技术指标要求。	符合

序号	检查依据	检查内容	合理性与有效性分析	检查结果																							
		<table><tr><th colspan="5">表 3.3.1 铜熔炼炉烟气收尘流程及技术指标</th></tr><tr><th>熔炼炉名称</th><th>流 程</th><th>系统总收尘效率(%)</th><th>系统总漏风率(%)</th><th>电收尘器操作温度(℃)</th></tr><tr><td>顶吹熔炼炉</td><td>余热锅炉→电收尘器→风机→制酸</td><td>≥99.0</td><td>≤15 不含锅炉</td><td rowspan="3">≤380 及露点以上 30</td></tr><tr><td>贫化电炉</td><td>旋风收尘器→电收尘器→风机→制酸</td><td>≥99.5</td><td>≤15</td></tr><tr><td>底吹熔炼炉</td><td>余热锅炉→电收尘器→风机→制酸</td><td>≥99.5</td><td>≤15 不含锅炉</td></tr></table>	表 3.3.1 铜熔炼炉烟气收尘流程及技术指标					熔炼炉名称	流 程	系统总收尘效率(%)	系统总漏风率(%)	电收尘器操作温度(℃)	顶吹熔炼炉	余热锅炉→电收尘器→风机→制酸	≥99.0	≤15 不含锅炉	≤380 及露点以上 30	贫化电炉	旋风收尘器→电收尘器→风机→制酸	≥99.5	≤15	底吹熔炼炉	余热锅炉→电收尘器→风机→制酸	≥99.5	≤15 不含锅炉		
表 3.3.1 铜熔炼炉烟气收尘流程及技术指标																											
熔炼炉名称	流 程	系统总收尘效率(%)	系统总漏风率(%)	电收尘器操作温度(℃)																							
顶吹熔炼炉	余热锅炉→电收尘器→风机→制酸	≥99.0	≤15 不含锅炉	≤380 及露点以上 30																							
贫化电炉	旋风收尘器→电收尘器→风机→制酸	≥99.5	≤15																								
底吹熔炼炉	余热锅炉→电收尘器→风机→制酸	≥99.5	≤15 不含锅炉																								
13.	GB50753-2012	<p>3.3.2 铜吹炼烟气收尘流程及技术指标应符合表 3.3.2 的规定。</p> <table><tr><th colspan="4">表 3.3.2 铜吹炼烟气收尘流程及技术指标</th></tr><tr><th>流 程</th><th>系统总收尘效率(%)</th><th>系统总漏风率(%)</th><th>电收尘器操作温度(℃)</th></tr><tr><td>余热锅炉→电收尘器→风机→制酸</td><td>≥98</td><td>≤15 不含锅炉</td><td>≤380 及露点以上 30</td></tr></table>	表 3.3.2 铜吹炼烟气收尘流程及技术指标				流 程	系统总收尘效率(%)	系统总漏风率(%)	电收尘器操作温度(℃)	余热锅炉→电收尘器→风机→制酸	≥98	≤15 不含锅炉	≤380 及露点以上 30	本项目顶吹炉烟气经“余热锅炉+电收尘器+制酸系统+双氧水脱硫”处理，处理技术指标符合收尘流程技术指标要求。	符合											
表 3.3.2 铜吹炼烟气收尘流程及技术指标																											
流 程	系统总收尘效率(%)	系统总漏风率(%)	电收尘器操作温度(℃)																								
余热锅炉→电收尘器→风机→制酸	≥98	≤15 不含锅炉	≤380 及露点以上 30																								
14.	GB50753-2012	<p>3.3.3 铜冶炼含砷烟气收尘流程及技术指标应符合表 3.3.3 的规定。</p> <table><tr><th colspan="4">表 3.3.3 铜冶炼含砷烟气收尘流程及技术指标</th></tr><tr><th>流 程</th><th>系统总收尘效率(%)</th><th>系统总漏风率(%)</th><th>电收尘器操作温度(℃)</th></tr><tr><td>余热锅炉→电收尘器→湿冷塔→袋式收尘器→风机→制酸</td><td>≥99.9 ≥95.0 (收砷效率)</td><td>≤15 不含锅炉漏风及吸入的水量</td><td>≤380 及露点以上 30</td></tr></table>	表 3.3.3 铜冶炼含砷烟气收尘流程及技术指标				流 程	系统总收尘效率(%)	系统总漏风率(%)	电收尘器操作温度(℃)	余热锅炉→电收尘器→湿冷塔→袋式收尘器→风机→制酸	≥99.9 ≥95.0 (收砷效率)	≤15 不含锅炉漏风及吸入的水量	≤380 及露点以上 30	项目侧吹熔炼炉烟气（含砷）对含砷烟气进行了收砷处理，本项目含砷烟气收尘流程及技术指标符合要求	符合											
表 3.3.3 铜冶炼含砷烟气收尘流程及技术指标																											
流 程	系统总收尘效率(%)	系统总漏风率(%)	电收尘器操作温度(℃)																								
余热锅炉→电收尘器→湿冷塔→袋式收尘器→风机→制酸	≥99.9 ≥95.0 (收砷效率)	≤15 不含锅炉漏风及吸入的水量	≤380 及露点以上 30																								
15.	GB50753-2012	6.1.1 烟尘输送宜优先选择气力输送。但当烟坐水分高、粘结性大、吸水性强时，不宜采用气力输送。	项目烟尘输送选择了气力输送，符合要求。	符合																							
16.	GB50891-2013 有色金属冶炼厂自控设计规范	3.4.7 控制室内严禁敷设煤气、氮气、二氧化硫烟气等可燃有害气体的导压管、富氧空气取样分析管，以及油、水、蒸汽的导压管。	项目各车间控制室内未敷设烟气等可燃有害气体及油、水、蒸汽的导压管道。	符合																							
17.	GB50891-2013/有色金属冶炼厂自控设计规范	13.1.2 尾气排放烟气成分测量，应设二氧化硫浓度在线分析仪。	项目安装二氧化硫浓度在线分析仪，进行在线监控。	符合																							
18.	有色金属冶炼废气治理技术标准 /GB51415—2020	4.2.1 生产过程中产生的废气应设置集气罩捕集，集气罩内的负压或罩口风速应根据污染物的种类、粒径、浓度、释放动力及周围干扰气流等因素确定。	项目在侧吹熔炼炉加料口、出渣口、出铜口及渣包处等均设有集气罩收集烟气；在顶炼炉进出料口均设有集气罩收集烟气；在阳极炉的进出料口均设有集气罩收集烟气。	符合																							
19.	GB51415—2020	2 物料贮存输送系统密闭罩吸气口流速应保持罩内微负压，块状物料不宜大于 3m/s，粒状物料不宜大于 2m/s，粉状物料不宜大于 0.6m/s	项目渣选系统物料贮存输送系统主要环节均设置密闭罩吸气口，保持罩内微负压。	符合																							
20.	GB51415—2020	4.3.5 熔炼炉、还原炉和烟化炉等生产工艺参数波动大时，除尘系统应满足系统烟气量和烟尘含量波动的要求。 4.3.6 除尘工艺宜采用干式除尘方式，若采用湿法除尘方式，应配套设置废水收集处理和循环使用设施。	项目除尘工艺均采用干式除尘，熔炼炉除尘设施保留了一定的裕量，能够满足系统烟气量和烟尘含量波动的要求。	符合																							

序号	检查依据	检查内容	合理性与有效性分析	检查结果
21.	HG20571-2014 5.1.3	对可能逸散出含尘毒气体的生产过程应采用自动化操作，并设计排风和净化回收装置，作业环境和排放有害物质浓度应符合现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ 的规定。	废气全部进入废气处理装置处理，处理后经排气筒排放。并设置大面积的通风窗和天窗进行机械排风，并设置轴流风机进行机械通风。	符合
防噪声设施				
1	GBZ1-2010 6.3.1.2	产生噪声的车间与非噪声作业车间、高噪声车间与低噪声车间应分开布置。	项目将噪声设备集中布置在相应的厂房、工作间内，可减少其对其他岗位的不利影响。	符合
2	GBZ1-2010 6.3.1.3	工业企业设计中的设备选择，宜选用噪声较低的设备。	选用技术先进、低噪声设备。	符合
3	GBZ1-2010 6.3.1.4	在满足工艺流程要求的前提下，宜将高噪声设备相对集中，并采取相应的隔声、吸声、消声、减振等控制措施。	高噪声设备集中布置；管道与强烈振动设备的连接处设柔性接头；对产生强振动的大型机泵，其基础单独设置，采取减振降噪措施。	符合
4	GBZ1-2010 6.3.1.5	为减少噪声的传播，宜设置隔声室。隔声室的天棚、墙体、门窗应符合隔声、吸声的要求。	厂区已经设置了控制室与值班室，与有害作业相对隔离，工人巡检作业。	符合
防高温设施				
1	GBZ1-2010 6.2.1.1	应优先采用先进的生产工艺、技术和原材料，工艺流程的设计宜使操作人员远离热源，同时根据其具体条件采取必要的隔热、通风、降温等措施，消除高温职业危害。	高温设备设置了保温、隔热材料；职工巡检作业，减少接触高温的时间。	符合
2	GBZ1-2010 6.2.1.3	应根据夏季主导风向设计高温作业厂房的朝向，使厂房能形成穿堂风或能增加自然通风的风压。高温作业厂房平面布置呈“L”型、“II”型或“III”型的，其开口部分宜位于夏季主导风向的迎风面。	项目熔炼、精炼车间纵轴为总体为东西方向，本地区与当地夏季主导风向为 S（南风），有利于车间形成穿堂风。	符合
3	GBZ1-2010 5.2.1.9	高温热源应尽可能地布置在车间外当地夏季主导风向的下风侧；不能布置在车间外的高温热源应布置在天窗下方或靠近车间下风侧的外墙侧窗附近。	熔炼厂房、球磨车间磨浮厂房顶部均设置了排风天窗进行通风排毒与散热。	符合
4	GBZ1-2010 6.2.1.13	高温作业车间应设有工间休息室。休息室应远离热源，采取通风、降温、隔热等措施，使温度 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ；设有空气调节的休息室室内气温应保持在 $24^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。对于可以脱离高温作业点的，可设观察（休息）室。	车间生产区外围设置工间休息室、空调控制室，与生产环境相对隔离，工间休息室内设置空调。	符合

序号	检查依据	检查内容	合理性与有效性分析	检查结果
	GB50891-2013 有色金属冶炼厂自控设计规范	3.4.16 下列情况现场控制室宜设置空气调节:1 夏季通风室外计算温度高于 32C 或相对湿度大于 80%、自然通风不能满足要求时。2 风沙或灰尘大的地区不能采用自然通风时。	项目各现场控制室均已设置了空调进行通风。	符合
防工频电场设施				
1	GBZ1-2010 6.4.4	对于在生产过程中有可能产生非电离辐射的设备，应制定非电离辐射防护规划，采取有效的屏蔽、接地、吸收等工程技术措施及自动化或半自动化远距离操作，如预期不能屏蔽的应设计反射性隔离或吸收性隔离措施，使劳动者非电离辐射作业的接触水平符合 GBZ2.2 的要求。	建设单位将变配电设施进行接地与金属外壳屏蔽，采取人员巡检作业，减少接触频次。	符合

根据职业病防护设施检查表，建设项目职业病防护设施设置符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》（GBZ/T194-2007）等相关法律法规、标准的要求。

2.3 个人使用的职业病防护用品评价

本评价按照《用人单位劳动防护用品管理规范》、《个体防护装备配备规范 第 3 部分：冶金、有色》（GB 39800.3-2020）等法律法规标准规范制定检查表对项目职业病防护用品情况进行检查分析与评价。

表 2.3-1 个人使用的职业病防护用品情况检查评价表

序号	检查项目	检查依据	检查项目与内容	合理性与符合性分析	评价结论
1.	劳 保 发 放 标 准	《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3 号）	第十六条 用人单位应当根据劳动防护用品配备标准制定采购计划，购买符合标准的合格产品。	企业制定了劳动防护用品配备标准和采购计划。现有的劳动防护用品发放标准较为完善，防护用品发放较为全面。	符合
2.	质 量 证 明 文 件	《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3 号）	第十七条 用人单位应当查验并保存劳动防护用品检验报告等质量证明文件的原件或复印件	企业已经将劳动防护用品检验报告等质量证明文件进行了归档保存。	符合
3.	个 体 防 护 用 品 佩 戴 情 况	《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3 号）	第八条 劳动者在作业过程中，应当按照规章制度和劳动防护用品使用规则，正确佩戴和使用劳动防护用品。	现场调查发现岗位人员防护用品的佩戴意识较高。	符合

序号	检查项目	检查依据	检查项目与内容	合理性与符合性分析	评价结论
4.	管理制度	《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3号）	第五条 用人单位应当健全管理制度，加强劳动防护用品配备、发放、使用等管理工作。	建设单位已制定了职业病防护用品管理的相关制度，其中对职业病防护用品采购、验收、保管、发放、使用、报废的程序及相关负责部门的责任进行了规定。	符合
5.	个体防护用品质量	《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3号）	第七条 用人单位应当为劳动者提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。使用进口的劳动防护用品，其防护性能不得低于我国相关标准。鼓励用人单位购买、使用获得安全标志的劳动防护用品。	建设单位为作业人员配备了个人职业病防护用品，并督导了员工予以佩戴。现已采购的防护用品可以满足正常生产状态下的防护需要。	符合
6.	培训教育	《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3号）	第二十条 用人单位应当对劳动者进行劳动防护用品的使用、维护等专业知识的培训。第二十二条 用人单位应当定期对劳动防护用品的使用情况进行检查，确保劳动者正确使用。	建设单位安全管理和生产人员在工作期间皆督导岗位人员佩戴相应的个体防护用品。	符合
7.	使用周期	《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3号）	第二十五条 用人单位应当按照劳动防护用品发放周期定期发放，对工作过程中损坏的，用人单位应及时更换。	建设单位为作业人员配发的防护用品在有效期内，防护效果较好，且进行定时配发，针对易损耗防护用品可实行以旧换新，保证了防护用品的防护效果。	符合
		《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3号）	第二十六条 安全帽、呼吸器、绝缘手套等安全性能要求高、易损耗的劳动防护用品，应当按照有效防护功能最低指标和有效使用期，到期强制报废。	建设单位对安全帽、呼吸器、绝缘手套等特殊作业岗位使用的防护用品进行强制报废，定期更换。	符合
8.	经费保障与发放	《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3号）	第六条 用人单位应当安排专项经费用于配备劳动防护用品，不得以货币或者其他物品替代。该项经费计入生产成本，据实列支。	建设单位已将防护用品采购经费纳入了项目财政预算，防护用品采购具有经费保障。建设单位并未以货币或者其他物品替代劳动防护用品。	符合

序号	检查项目	检查依据	检查项目与内容	合理性与符合性分析	评价结论			
9.	防护用品发放标准与性能	《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3号） 第十一条	用人单位应按照识别、评价、选择的程序，结合劳动者作业方式和工作条件，并考虑其个人特点及劳动强度，选择防护功能和效果适用的劳动防护用品。（一）接触粉尘、有毒、有害物质的劳动者应当根据不同粉尘种类、粉尘浓度及游离二氧化硅含量和毒物的种类及浓度配备相应的呼吸器、防护服、防护手套和防护鞋等。	企业为噪声作业人员配发了耳塞；为粉尘作业岗位配发 KN95 防尘口罩；防护性能能够满足建设项目职业病防护的需要。建设单位为工人配发口罩为自吸过滤式防毒面具，该型口罩可有效防护酸性气体类化学毒物故预期项目选用的防毒口罩具有较好的防护效果。	符合			
10.			（二）接触噪声的劳动者，当暴露于 $80\text{dB}\leq\text{LEX}$ ， $8\text{h}<85\text{dB}$ 的工作场所时，用人单位应当根据劳动者需求为其配备适用的护听器；当暴露于 LEX ， $8\text{h}\geq85\text{dB}$ 的工作场所时，用人单位必须为劳动者配备适用的护听器，并指导劳动者正确佩戴和使用（见附件 2）。具体可参照《护听器的选择指南》（GB/T23466）。			企业为噪声作业岗位人员配备了防噪声耳塞，建设单位选用的耳塞（3M1110）噪声防护用品 SNR 值为 37dB，能够满足本项目噪声防护要求。	符合	
11.	劳保发放标准	《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3号）	第十六条 用人单位应当根据劳动防护用品配备标准制定采购计划，购买符合标准的合格产品。	建设单位制定了劳动防护用品配备标准和采购计划。现有的劳动防护用品发放标准较为完善，防护用品发放较为全面。	符合			
13.	劳保发放标准	GB 39800.2-2020 个人防护装备配备规范 第 2 部分 石油、化工、天然气，附录 B-			建设单位为制酸车间岗位人员配备了安全帽、工作服、工作帽、耐酸水鞋、3M 防毒口罩、翻皮鞋、耐酸手套等个体防护用品，发放种类符合 GB 39800.2-2020 的要求	符合		
SY-17-001	安全鞋	春夏秋	SY-17-001TB	普通型			30	
		冬		防寒			30	
	职业眼面部防护具		SY-17-001YM	防冲击，防液体飞溅			36	
	防毒面具		SY-17-001HX	视具体情况而定			—	
	自给开路式压缩空气呼吸器			隔绝有害气体和缺氧环境			需年检	
	工作服	春秋	SY-17-001FZ	具有防静电功能的阻燃服			24	
		夏					12	
		冬					36	
	化学防护服			防化学品			12	
	防护手套	春夏秋	SY-17-001SF	防机械危害、防化学品、防滑			3	
		冬		防机械危害、防化学品、防滑、防寒			3	
	安全鞋	春夏秋	SY-17-001ZB	防静电、防滑			12	
		冬		防静电、防滑、防寒			24	
防化学品鞋			防化学品		24			

序号	检查项目	检查依据	检查项目与内容		合理性与符合性分析	评价结论	
14.		《个体防护装备配备规范第3部分：冶金、有色》GB 39800.3-2020；熔炼操作工				建设单位为熔炼车间、精炼车间岗位人员配备了安全帽、阻燃服、工作帽、3M 口罩、帮跟一体翻皮鞋、防护眼镜、高温安全帽等个体防护用品，发放种类符合 GB 39800.3-2020；熔炼操作工的要求。	符合
		配备装备	配备编号	功能、特点*	建议最长更换期限 ¹ /月		
		安全帽(塑料/玻璃钢)	YJ-04-003TB	普通型	30/48		
		职业眼面部防护具	YJ-04-003YM	防冲击、防化学液滴、防强光	36		
		耳塞(罩)	YJ-04-003TL	防噪声	耳塞:3 耳罩:12		
		自吸过滤式防颗粒物呼吸器	YJ-04-003HX	防油性颗粒物	佩戴呼吸阻力明显增加时更换滤料或口罩		
		工作服	YJ-04-003FZ	阻燃	24		
		防护手套	YJ-04-003SF	隔热、防烫、防机械伤害	3		
安全鞋	YJ-04-003ZB	保护足趾、防滑	12				
15.		《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3号）——针对矽尘、金属粉尘（如铅尘、镉尘）、石棉、烟（如焊接烟、铸造烟），过滤效率至少满足 GB2626 规定的 KN95 级别的防颗粒物呼吸器。				企业生产过程中接触矽尘、石棉，企业配备的防尘口罩过滤效率满足 GB2626 规定的 KN95 级别，符合标准要求。	符合

综上所述，建设项目配备的个人防护用品基本符合《中华人民共和国职业病防治法》、《工作场所职业卫生管理规定》（国家卫生健康委令〔2020〕第5号）、《个体防护装备配备规范 第2部分 石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）、《个体防护装备配备规范第3部分：冶金、有色》（GB 39800.3-2020）等法律法规的要求。

2.4 应急救援设施评价

按照《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）、《危险化学品安全管理条例》等法律法规的要求，编制检查表评价建设项目应急救援的合理性与符合性。检查结果如下：

表2.4-1 本项目应急救援合理性与有效性评价检查表

检查依据	检查内容	合理性、有效性分析	符合性
《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 8.5	对于生产或使用有毒物质的、且有可能发生急性职业病危害的工业企业的卫生设计应制定应对突发职业中毒的应急救援预案。	企业制定了应急救援预案，并制订了专项应急救援预案	符合

检查依据	检查内容	合理性、有效性分析	符合性
《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 8.3	有可能发生化学性灼伤及经皮肤粘膜吸收引起急性中毒的工作地点或车间，应根据可能产生或存在的职业性有害因素及其危害特点，在工作地点就近设置现场应急处理设施。急救设施应包括：不断水的冲淋、洗眼设施；气体防护柜；个人防护用品：急救包或急救箱以及急救药品；转运病人的担架和装置；急救处理的设施以及应急救援通讯设备等。	设置空气呼吸器、防毒全面罩、防毒口罩、滤毒盒、供氧器、防化服、急救箱、洗眼淋浴器、围堤、风向标、有毒气体检测报警器、便携式多种气体检测报警器等应急救援设施，急救车辆及担架	符合
GBZ1-2010 8.2	8.2 生产或使用剧毒或高毒物质的高风险工业企业应设置紧急救援站或有毒气体防护站。 8.2.1 紧急救援站或有毒气体防护站使用面积可参考附录 A 表 A.2。 8.2.2 有毒气体防护站的装备应根据职业病危害性质、企业规模和实际需要确定，并可参考附录 A 表 A.3 配置。 8.2.3 应根据车间（岗位）毒害情况配备防毒器具，设置防毒器具存放柜。防毒器具在专用存放柜内铅封存放，设置明显标识，并定期维护与检查，确保应急使用需要。	厂区各车间设置了应急救援器材站，项目区工作场所设置了事故应急柜；包括正压式空气呼吸器、担架、药箱、空气呼吸器等应急器材。	符合
《工作场所职业卫生管理规定》第十七条第二款	现场急救用品、冲洗设备等应当设在可能发生急性职业损伤的工作场所或者临近地点，并在醒目位置设置清晰的标识。	项目区设置了洗眼淋浴器、急救药品。	符合
GBZ1-2010 6.1.3	贮存酸、碱及高危液体物质贮罐区周围应设置泄险沟（堰）	建设单位在腐蚀性化学品罐区周边设置罐区围堰。	符合
GBZ1-2010 6.1.6	应结合生产工艺和毒物特性，在有可能发生急性职业中毒的工作场所，根据自动报警装置技术发展水平设计自动报警或检测装置。	项目区二氧化硫风机房设置了二氧化硫有毒气体检测报警器等，在废酸处理站硫化厂房设置了硫化氢气体检测报警仪，并为巡检工人配备便携式有毒气体检测报警器	符合
GBZ 1-2010 6.1.6.2	应设置有毒气体检测报警仪的工作地点，宜采用固定式，当不具备设置固定式的条件时，应配置便携式检测报警仪		
GB50493—2009 3.0.10	根据生产装置或生产场所的工艺介质的易燃易爆特性及毒性，应配备便携式可燃和/或有毒气体检测报警器。		
GBZ 1-2010 6.1.7	可能存在或产生有毒物质的工作场所应根据有毒物质的理化特性和危害特点配备现场急救用品，设置冲洗喷淋设备、应急撤离通道、必要的泄险区以及风向标。泄险区应低位设置且有防透水层，泄漏物质和冲洗水应集中纳入工业废水处理系统。	项目区工作场所设置了洗眼淋浴器、应急通道；厂区高点醒目位置设置了风向标；储罐区设置了围堤等。	符合

检查依据	检查内容	合理性、有效性分析	符合性
GBZ 1-2010 8.2.3	应根据车间（岗位）毒害情况配备防毒器具，设置防毒器具存放柜。防毒器具在专用存放柜内铅封存放，设置明显标识，并定期维护与检查，确保应急使用需要。	二期项目所属各车间均设置应急柜，柜内配备应急物品，并定期维护	符合
《工作场所职业卫生管理规定》 第十八条	用人单位应当对职业病防护设备、应急救援设施进行经常性的维护、检修和保养，定期检测其性能和效果，确保其处于正常状态，不得擅自拆除或者停止使用	制定了应急救援设施维护保养的相关制度	符合
《中华人民共和国安全生产法》第七十九条	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	企业成立了不脱产应急救援队，指定了兼职的应急救援人员，明确了人员分工。	符合
《眼面部防护 应急喷淋和洗眼设备第2部分：使用指南》GB/T 38144.2-2019 5.2.1	应急喷淋和洗眼设备宜安装在作业人员10s内能够到达的区域内，并与可能发生危险的区域处于同一平面上，同时需考虑在前往设备的路线中避免障碍物的阻挡。需考虑受害人员的身体状况和情绪（在视觉损伤时，有一定程度的痛苦和恐慌）以及现场人员援助的可能性。一般情况下，人以正常步速行走时，10s平均可以走15m。	建设单位已经在二期项目区设置了喷淋洗眼器，洗眼器保护半径不大于15m。	符合
《危险化学品安全管理条例》第五十条	危险化学品单位应当制定本单位事故应急救援预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织演练。	建设项目所属生产车间定期组织了安全生产与职业病危害事故的应急演练，演练后对并将演练记录，并将演练结果进行了汇总，演练的内容进行了归档保存。	符合
《使用有毒物质作业场所劳动保护条例》第十六条	从事使用高毒物品作业的用人单位，应当配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，制定事故应急救援预案，并根据实际情况变化对应急救援预案适时进行修订，定期组织演练。事故应急救援预案和演练记录应当报当地卫生行政部门、安全生产监督管理部门和公安部门备案。		
GBZ1-2010 8.3.3	急救箱应当设置在便于劳动者取用的地点，配备内容可根据实际需要参照附录A表A.4确定，并由专人负责定期检查和更新。	工作场所针对酸碱作业场所配备了2%碳酸氢钠（处置酸灼伤）及3%硼酸（处置碱灼伤）	符合

综上，建设项目在应急救援方面的准备工作相对完善，基本符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《危险化学品安全管理条例》

等标准、法规的要求。

2.5 总体布局评价

项目总平面布置结合生产工艺流程择优布置，生产区与非生产区分开布置，综合评价本项目总体布局基本符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等法律、法规、标准、规范的要求。

2.6 生产工艺及设备布局评价

建设项目车间设备的布置按照流程顺畅、紧凑布置的原则，流程式布置与同类设备集中相结合的方式，尽量减少了设备之间的相互影响；项目整体机械化、自动化程度较高；有毒气体与尾气管道未从仪表控制室和劳动者经常停留或通过的辅助用室的空中或地下通过。综合评价，本项目生产工艺和设备布局符合《工业企业设计卫生标准》等法律法规、标准规范的要求。

2.7 建筑卫生学评价

本项目建筑设计根据工程所在地的地区特点，充分考虑保温、通风、采光等要求，车间与办公生活建筑采光、照明效果较好，综合评价，本项目建筑卫生学符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等标准规范的要求。

2.8 辅助用室评价

项目熔炼工作场所存在高温作业，判定熔炼车间、精炼车间的车间卫生特征分级为2级，熔炼车间收砷作业区存在砷及其化合物危害，从严判定该熔炼车间收砷作业区车间场所车间卫生特征分级为1级。其他车间卫生特征分级为3级。本项目设置了浴室、食堂、更/存衣室、休息室和厕所等辅助用室，在设置数量、地点等方面能够满足职工使用需要，符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）对辅助用室的要求。

2.9 职业卫生管理评价

建设单位成立了职业卫生管理机构，配备了专职的职业卫生管理人员；制定了一系列职业卫生管理制度和相应岗位职业卫生操作规程，

职业卫生管理工作基本能按制度要求进行；制定了年度职业病防治计划与实施方案，并按计划逐步落实；组织职工进行了职业卫生培训；职业病防治经费能够得到保障；建立了职业卫生档案。建设项目职业卫生管理符合《中华人民共和国职业病防治法》、《工作场所职业卫生监督管理规定》等法律法规的要求。

存在问题：（1）工作场所职业病危害警示标识、作业场所警示线设置的数量不足，有待补充增加；（2）职业卫生档案内容有待进一步细化完善。

2.10 职业健康监护评价

建设单位制定了《劳动者职业健康监护及其档案管理制度》，对职业健康检查进行了相关规定，2024年11月-12月，企业委托烟台市牟平区中医医院对拟上岗职工集中进行了一次上岗前职业健康检查，查体机构出具了《职业健康检查结果报告》（牟中医职检（2025）第003号）。建设单位将职业健康检查结果书面告知了员工，接受告知的员工已经在职业健康检查结果告知单进行了签字确认，符合《用人单位职业健康监护监督管理办法》（安监总局令〔2012〕第49号）等法律法规的要求。但企业组织开展的查体存在查体目标位危害因素的缺失，未委托针对砷及其化合物、酸雾、高温等危害因素进行健康检查。

2.11 正常生产后建设项目职业病防治效果预期分析

2.11.1 化学毒物危害程度分析

项目化学毒物主要来自熔炼过程中产生的金属烟尘及尾气治理、含酸废水治理、烟气制酸过程中产生化学毒物。

针对熔炼过程产生的金属烟尘，建设单位建设了较为完备的工艺烟气收集和环集烟气收集处理系统。侧吹炉工艺烟气经余热锅炉回收余热、收砷、电除尘后，送入硫酸装置制酸；顶吹炉工艺烟气经余热锅炉回收余热、电除尘后，送入硫酸装置制酸；阳极炉烟气经布袋除尘后送入阳极炉离子液装置脱硫后高空排放；顶吹、侧吹的环集烟气收集后经布袋除尘送环集离子液装置处理后高空排放。制酸车间硫装

置设置了尾气处理设施；含酸废水处理站针对硫化氢毒物采取了设备密闭、尾气吸收、事故通风设施。

项目工艺装置、尾气收集处理装置为自动化程度较高，并采取相应的密闭化措施，尾气治理装置与制酸装置采用露天布置，自然通风效果好，无组织逸散出来的化学毒物可实现较快的稀释扩散。

本次控评检测结果显示：工作场所空气中氮氧化物、硫酸、硫化氢、二氧化硫、氧化钙、铜及其化合物、铅及其化合物、锰及其化合物、氧化锌、砷及其化合物、臭氧、过氧化氢浓度均符合 GBZ2.1-2019 职业接触限值，说明建设项目正常生产时化学毒物对工人产生的危害处于可控与可接受水平。在正常生产条件下，工作场所化学毒物的浓度水平对作业人员的危害程度较低，建设单位应继续保持并进一步加强目前的作业方式和防护措施。

但由于砷及其化合物等金属与类金属化学毒物的毒性作用多以慢性毒作用为主，且具有一定的累积性与蓄积性，作业人员在长时间、反复接触的情况下，存在引发慢性中毒的可能性；同时建设项目存在经口摄入砷及其化合物及重金属类化学毒物的风险，对此，建设单位应采取措施加以防护，落实 GBZ1-2010 中一级车间卫生特征要求，将经口摄入砷及其化合物的风险降至最低。

2.11.2 噪声危害程度分析

本次控评共计对37个岗位噪声进行了测量，测量结果显示：37个岗位噪声测量（计算）结果符合《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》（GBZ 2.2-2007）的要求，说明建设单位所采取的分区作业、高噪声设备独立布置的防护方式总体取得了较好的效果，对于噪声的防护总体是有效的。

本项目固定生声源噪声最大值为制氧站空压机 1F 供油器 105.7dB（A），则 SNR 需求值为 $105.7\text{dB}(\text{A}) - 75\text{dB}(\text{A}) = 30.7\text{dB}$ ，按照 SNR 需求值士 5 dB 的原则，可以初步确定护听器 SNR 值在 25.7-35.7dB 范围内，企业为岗位人员配备了护听器 SNR 值为 37dB，完全能够本项

目噪声的防护需要，各噪声作业岗位人员佩戴耳塞后实际接触噪声低于噪声作业水平（80.0B（A））的要求，具有较好的降噪效果。

但岗位人员一旦噪声防护用品佩戴缺失，长时间接触噪声，极有可能造成听力损伤，建设单位应注重对噪声的防护。

2.11.3 粉尘危害程度分析

项目产尘环节主要为备料过程产生的粉尘，熔炼过程中产生的金属烟尘，渣选过程产生的粉尘。

针对备料过程中粉尘，企业采取了湿式作业、设置布袋除尘设施；针对熔炼与精炼过程中产生的烟尘，项目设置了烟气电除尘、布袋除尘装置，并利用吹熔炼炉与吹炼炉冶炼过程产生的烟气生产硫酸；针对渣选过程的粉尘，企业在重点的破碎、皮带转运点均设置了布袋收尘设施。

本次控评检测结果显示：工作场所粉尘检测结果均符合GBZ2.1-2019 职业接触限值的要求，说明项目所采取的防尘措施取得了较好的效果，粉尘的危害水平总体较低。在辅助以个体呼吸防护用品后，粉尘对作业人员的危害程度可进一步降低。

鉴于建设项目生产过程中产生的粉尘夹杂了铅及其化合物、铜及其化合物、砷及其化合物等重金属及化学毒物，各类粉尘在高浓度状态下存在一定的毒性，在防护不到位或生产工艺条件控制不到位的情况下可能导致化学中毒等职业病危害，建设单位应注意对粉尘注意加强防护；料场卸料过程、卫生保洁过程等过程中可能出现短时间粉尘浓度偏高的情况，建设单位应采取措施对逸散粉尘加以控制，降低粉尘对职工危害。

2.11.4 高温程度分析

项目侧吹炉、顶吹炉、阳极炉炉等高温设备运行可产生热辐射，产生大量热量，尤其是夏季，车间内易积聚热量，形成高温作业环境。建设单位针对性的采取保温隔热、设置车间空调控制室、值班室，在工作场所设置轴流风机等通风散热设施，采取了人员间歇作业等方式。

本次控评检测结果显示：工作场所高温测量结果符合职业接触限值的要求，说明项目所采取的高温防护措施取得了较好的效果，高温的危害水平总体较低。

项目人员在夏季工作场所在长时间工作、强体力劳动过程中，职工容易出现中暑，建设单位人员应高度重视，防止中暑事故发生。

2.11.5 工频电磁场与电焊弧光危害程度分析

本项目工频电磁场与电焊弧光测量结果符合《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》（GBZ 2.2-2007）要求，主要采取屏蔽防护、防护面罩等防护措施，说明工频电磁场与电焊弧光对相应岗位的危害处于较低的水平，其对作业人员的职业健康危害风险可控并可接受。

3 措施建议

3.1 评价不符合项

建设项目职业病危害分析与评价中的不符合项汇总见下表。

表 3.1-1 职业危害评价不符合内容汇总表

序号	评价项目	不符合内容
1	职业卫生档案	建设项目的职业卫生档案在细节之处仍有待补充完善。
2.	职业健康检查	企业委托开展的上岗前职业健康检查存在查体目标危害因素的缺失，查体危害因素不全面。
3	警示标识与告知卡	工作场所职业病危害警示标识与告知卡有待进一步补充增加

3.2 整改性建议

3.2.1职业健康检查

建设单位应结合本次控评职业病危害因素识别与检测结果，进一步贯彻落实职业健康检查，应当按照《职业健康监护技术规范》（GBZ188-2014）等国家职业卫生标准的规定和要求，确定接触职业病危害的劳动者的检查项目和检查周期，确保查体危害因素全面

3.2.2警示标识与告知卡

- （1）建议企业在工作场所内补充设置职业病危害警示标识，在生产车间产生粉尘的工作场所设置“注意防尘”、“戴防尘口罩”、“注意通风”等警示标识；在生产噪声的工作场所设置“噪声有害”、“戴护耳器”等警示标识；在生产电焊弧光的作业地点设置“当心弧光”、“戴防护镜”等警示标识；警示标识和告知卡不应设在门窗或可移动的物体上，其前面不得放置妨碍认读的障碍物。告知卡和警示标识应至少每半年检查一次，发现有破损、变形、变色、图形符号脱落、亮度老化等影响使用的问题时应及时修整或更换。警示标识设置的高度，尽量与人眼的视线高度相一致，悬挂式和柱式的环境信息警示标识的下缘距地面的高度不宜小于2m；局部信息警示标识的设置高度以视具体情况确定
- （2）企业应在生产、使用有毒物品工作场所应当设置黄色区域警示线；生产、使用高毒、剧毒物品工作场所应当设置红色区域警示线。

警示线设在生产、使用有毒物品的车间周围外缘不少于30cm处，警示线宽度不少于10cm。

3.3 持续改进性建议

（1）加强职业卫生档案管理，按照《职业卫生档案管理规范》（安监总厅安健[2013]171号）的有关规定对相关档案材料进行归档和管理，健全职业卫生档案，并在今后职业卫生档案管理中不断充实、完善。

（2）建设单位应每年定期委托具有资质的职业卫生技术服务机构，每年对工作现场进行职业危害因素检测，针对检测结果不合格的点位及时查找原因进行整改。建设单位应当委托具有相应资质的职业卫生技术服务机构，每年至少进行一次职业病危害因素检测，每三年至少进行一次职业病危害现状评价。

（3）生产班制的调整与安排

鉴于项目部分岗位生产班制为三班三运转，岗位人员周工作时间平均为48小时，大于44小时，超过国家法定工作时间，建议建设单位尽可能调整工作班制为四班三运转或增加替班岗位人员的数量，通过替班、调休等方式缩短岗位人员的周工作时间。

（4）加强职业病防护设施的保养维护

建设单位应为每项职业病防护设施指定相应的负责人，并将职业病防护设施的保养维护纳入岗位责任制中，确保岗位人员每班组织进行职业病防护设施的保养维护，建立职业病防护设施保养维护的记录与台账，定期进行考核。同时建立部门联动机制，确保职业病防护设施损坏或故障后可尽快得到修复。

3.4 预防性告知建议

（1）职业病危害申报

根据《职业病危害项目申报办法》及《关于启用新版“职业病危害项目申报系统”的通知》（国家卫生健康委职业健康司，2019年8月16日），建设单位应于职业病防护设施竣工验收之日起30日内向本地区职业卫生监督管理部门进行职业病危害申报。

（2）职业健康检查

在后续的招聘过程中，对入职员工（包括临时工、试用工）进行上岗前的职业健康检查，对发现有职业禁忌证的员工不予录用或者安排至与职业禁忌证无关的其他作业岗位。

（3）防暑降温

建设单位应做好防暑工作，根据《山东省高温天气劳动保护办法》，日最高气温达到 40℃以上，当日应当停止工作；日最高气温达到 37℃以上至 40℃以下，全天户外露天作业时间不得超过 5 小时；11 时至 16 时应当暂停户外露天作业；日最高气温达到 35℃以上至 37℃以下，应当采取换班轮休等方式，缩短连续作业时间，并且不得安排户外露天作业劳动者加班加点。

（4）职业卫生培训

——建议建设单位按照《国家卫生健康委办公厅关于进一步加强用人单位职业健康培训工作的通知》（国卫办职健函〔2022〕441 号）的要求进一步加强职业卫生培训，用人单位要根据行业和岗位特点，制定培训计划，确定培训内容和培训学时，确保培训取得实效。没有能力组织职业卫生培训的用人单位，可以委托培训机构开展职业卫生培训。用人单位主要负责人、职业健康管理人员和劳动者应按时接受职业健康培训。主要负责人和职业健康管理人员应当在任职后 3 个月内接受职业健康培训，初次培训不得少于 16 学时，之后每年接受一次继续教育，继续教育不得少于 8 学时。劳动者上岗前应接受职业健康培训，上岗前培训不得少于 8 学时，之后每年接受一次在岗培训，在岗培训不得少于 4 学时。用人单位要根据所属行业特点和劳动者接触职业病危害因素情况，合理确定培训内容和培训时间，明确培训方式、培训考核办法和合格标准，满足不同岗位劳动者的培训需求。确保用人单位主要负责人和职业健康管理人员具备与所从事的生产经营活动相适应的职业健康知识和管理能力，劳动者具备职业病防护意识，了解职业病防治法律法规，熟悉相关职业健康知识和职业卫生权利义务，

掌握岗位操作规程，能够正确使用职业病防护设施和职业病防护用品。

——根据《中华人民共和国职业病防治法》：劳务派遣用工单位应当履行本法规定的用人单位的义务。使用劳务派遣劳动者的用人单位应当将被派遣劳动者纳入本单位职业健康培训对象统一管理。外包单位应当对劳动者进行必要的职业健康教育和培训。接收在校学生实习的用人单位应当对实习学生进行上岗前职业健康培训，提供必要的职业病防护用品；对实习期超过一年的实习学生进行在岗期间职业健康培训。

——根据《硫化氢职业危害防护导则》（GBZT 259-2014），用人单位应对可能接触硫化氢的人员进行硫化氢危害防护培训，不得安排未经培训的人员从事硫化氢危害作业，接触硫化氢危害的作业人员，每年至少培训一次。培训内容与培训要求如下：

①培训内容：

硫化氢的理化性质、毒性、健康危害、中毒表现。

硫化氢危害防护知识及硫化氢作业现场监护知识。硫化氢中毒人员现场急救方法，心肺复苏术。

用人单位有关硫化氢的防护管理规定。

工作场所硫化氢的分布，可能泄漏或逸散部位；硫化氢检测系统及报警信号；疏散线路。

工作场所防护设施、性能、使用方法及维护。

工作场所配备的个体防护用品的结构、性能、使用及维护方法。

各类涉及硫化氢作业的职业安全卫生操作规程。

硫化氢中毒事故典型案例。

硫化氢中毒事故应急救援预案。

②培训要求

根据培训对象和目的不同，确定培训重点。

接触硫化氢的作业人员应将上述的内容全部列为培训内容。每年至少培训一次。

根据需要临时进入硫化氢工作场所的其他人员应重点培训硫化氢健康危害、进入场所硫化氢分布、出口线路、紧急情况处理措施及个人防护用品使用方法等内容。

新上岗人员应接受防护培训，经考核合格达到上岗要求后方可进入硫化氢工作场所。

所有培训应有考核记录，且培训对象经考核合格。。

（5）施工过程职业病防治

在建设单位其他项目或后续项目的施工前，建设单位在与施工单位签订合同时，应明确施工单位的职业病危害防治的相关内容，检查监督施工单位的职业病危害防护设施的落实情况，避免职业病危害因素的转嫁。在施工过程中，施工单位应向建设单位提供职业病防护设施及施工过程中职业病防治总结报告，主要内容包括职业病防护设施工程概况、施工方案简述、特殊问题处理、工程质量及控制情况、职业卫生管理制度、施工人员职业健康监护档案、施工现场职业病危害因素监测记录、人员职业卫生培训记录等，并附相关材料的复印件。

4 评价结论

根据《中华人民共和国职业病防治法》的规定，按照《建设项目职业病危害控制效果评价报告编制要求》（ZW-JB-2014-003）、《建设项目职业病危害控制效果评价技术导则》（GBZ/T 197-2007）的要求，在对威海恒邦矿冶发展有限公司含金多金属矿有价元素综合回收技术改造项目（二期）进行职业卫生学调查和职业病危害因素现场检测的基础上，对照《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）和《工作场所有害因素职业接触限值》等标准有关的要求进行综合分析评价，得出以下评价结论：

（1）总体布局、生产工艺和设备布局：项目生产区、非生产区、辅助生产区分开布置，实现了有害作业与无害作业分开，总体布局基本合理；生产工艺与生产设备具备较高的自动化和规模化程度，减轻了岗位作业人员的工作强度，建设单位总体布局、生产工艺和设备布局符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）标准的要求。

（2）建筑卫生学、辅助用室：项目主要建筑物的建筑结构、朝向、采光以及各建筑物通风情况良好，设置了一系列的采暖通风设施，并设置了浴室、食堂、更衣室等辅助用室，符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）的要求。

（3）职业病危害因素及其危害程度：职业病危害因素控制效果评价检测结果显示，项目主要职业病危害因素的检测结果均符合接触限值的要求，但值得注意的是本项目职业病危害因素种类多，且部分职业病危害因素存在累积导致慢性中毒的风险，正式投产后，建设单位仍应继续加强对职业病危害因素的防护，防止急慢性职业病危害事故发生。

（4）职业病防护设施：针对工作场所存在的职业病危害因素，建设单位设置了一系列的防尘、通风防毒、防噪声等职业病防护设施，符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等标准要求。

（5）个人使用的职业病防护用品：建设项目针对生产过程中存在

的粉尘、化学毒物、噪声等职业病危害因素为劳动者配发了防尘毒口罩、防护耳塞、手套等职业病防护用品，在发放的种类、周期、防护性能方面符合标准要求。

（6）职业健康监护及其处置措施：建设单位按照法律法规要求委托具有职业健康检查资质的医疗机构对职工进行了职业健康检查，查体率达到了 100%，符合法律法规要求，但在查体目标危害因素和查体项目上有尚有不足，有待完善。

（7）应急救援措施：针对生产过程中可能发生的职业病危害事故建设单位制定了应急救援预案，建立了应急救援组织机构，配备了应急救援设施，符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等标准要求。

（8）职业卫生管理措施：建设单位建立了一系列职业卫生管理制度与操作规程，进行了职业卫生培训，在工作场所设置了职业病危害告知卡与警示标识，与劳动者签订了职业病危害告知书、建立了职业卫生档案，在职业卫生管理方面符合职业病防治法及有关法规要求；但在职业卫生档案建设方面仍有待改善。

（9）根据《国家卫生健康委办公厅关于公布建设项目职业病危害风险分类管理目录的通知》（国卫办职健发〔2021〕5 号），本项目行业类别为常用有色金属冶炼（行业编码 C321-C3211铜冶炼），职业病危害风险分类为严重。

综上所述，本报告认为含金多金属矿有价元素综合回收技术改造项目（二期）采取了有效的职业病危害防护措施，做到了职业病防护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，并取得了较好的防护效果。本次控评职业病危害因素检测结果显示主要岗位的职业病危害因素整体处于较低的风险水平，在佩戴个体防护用品后，其职业病危害风险水平可进一步降低，在目前的作业条件和防护条件下建设项目能够满足职业病防治方面法律、法规、标准的要求，达到了职业病防护设施竣工验收条件，符合国家和地方对职业病防治方面

法律、法规、标准的要求；在后期正常生产过程中，建设项目在采取本控制效果评价报告所提措施和建议的情况下，能够符合国家和地方对职业病防治方面法律、法规、标准的要求。