
龙陵县闽达科技实业有限公司
15 万吨/年金属硅颗粒加工生产线建设项目
职业病防护设施设计专篇

龙陵县闽达科技实业有限公司
2024 年 04 月

声 明

龙陵县闽达科技实业有限公司遵守国家有关法律、法规，在龙陵县闽达科技实业有限公司 15 万吨/年金属硅颗粒加工生产线建设项目职业病防护设施设计过程中坚持客观、真实、公正的原则，并对所出具的《龙陵县闽达科技实业有限公司 15 万吨/年金属硅颗粒加工生产线建设项目职业病防护设施设计专篇》承担法律责任。

编制单位：龙陵县闽达科技实业有限公司

编制单位法定代表人：

目 录

| | | |
|----------|----------------------------------|-----------|
| 1 | 建设项目概况 | 1 |
| 1.1 | 建设项目名称 | 1 |
| 1.2 | 建设项目性质 | 1 |
| 1.3 | 建设地点及周边环境 | 1 |
| 1.4 | 建设项目规模 | 1 |
| 1.5 | 建设单位 | 2 |
| 1.6 | 主要工程内容 | 3 |
| 1.7 | 岗位设置及人员数量 | 4 |
| 1.8 | 总平面布置及竖向布置 | 4 |
| 1.9 | 主要技术方案及生产工艺流程 | 5 |
| 1.10 | 建（构）筑物及建筑卫生学 | 7 |
| 2 | 职业病危害因素分析及危害程度预测 | 10 |
| 2.1 | 项目建设期可能产生的职业病危害因素分析 | 10 |
| 2.2 | 项目建成投入生产或使用后主要产生的职业病危害因素分析 | 16 |
| 2.3 | 接触职业病危害因素作业人员情况 | 17 |
| 2.4 | 职业病危害因素预期浓度 | 20 |
| 2.5 | 职业病危害因素潜在的危险性和发生职业病的危害程度 | 23 |
| 2.6 | 主要职业病危害因素分布图 | 24 |
| 3 | 职业病防护设施设计 | 25 |
| 3.1 | 构（建）筑物设计 | 25 |
| 3.2 | 防护设施设计及其控制性能 | 29 |
| 3.3 | 应急救援设施及措施 | 37 |
| 3.4 | 辅助卫生设施设计 | 39 |
| 3.5 | 职业病防治管理措施 | 39 |
| 3.6 | 职业病防护设施投资预算 | 54 |
| 4 | 预期效果评价 | 55 |
| 4.1 | 预期效果 | 55 |
| 4.2 | 结论 | 55 |
| 4.3 | 建议 | 56 |

1 建设项目概况

1.1 建设项目名称

龙陵县闽达科技实业有限公司 15 万吨/年金属硅颗粒加工生产线建设项目。

1.2 建设项目性质

新建。

1.3 建设地点及周边环境

本项目位于云南省保山市龙陵县龙新乡黄草坝村新塘房，属龙陵县工业园区范围内。距龙陵县城 10km，距保山市中心城区约 110km，距省会昆明约 615km。龙陵县现有 320 国道和杭瑞高速穿境而过，其中 320 国道紧邻项目拟建厂址西侧，与厂址主入口相连，可连接昆明、瑞丽，并通往省内外各地，保山机场、腾冲机场、芒市机场均在 2 小时交通圈内，猴桥、瑞丽等口岸相距较近，大瑞铁路穿境而过，并将建成通车，将进一步提高运输的便利。

项目用地西南侧为龙陵县华益建材实业有限公司，北侧为龙陵县志诚新型材料有限公司，其他方位均为空地，西侧紧邻 G320 国道。项目用地距离距龙陵县城 10km，距保山市中心城区约 110km，距省会昆明约 615km。交通便利。项目地理区域位置图详见：附件 9。

1.4 建设项目规模

(1) 建设内容与规模

拟建项目利用龙陵永隆铁合金有限公司已建车间建设金属硅颗粒加工生产线，购置磨粉生产线 2 条，配套硅粉回熔炉 2 套，并配套建设其它下相关辅助设施，形成年产 15 万吨金属硅颗粒的生产规模。

(2) 产品方案

项目产品为金属硅颗粒，产品市场应用广泛，适用于电子、化工等行业，产品市场需求稳定。设置 2 条磨粉生产线，磨粉生产线是利用破碎机预先对原料进行破碎后再进行磨粉筛分得到产品。本项目产品方案情况详见：表 1-1。

表1-1 项目产品一览表

| 序号 | 产品名称 | 日耗量/产量 (t) | 年耗量/产量 (t) |
|---|-------|------------|------------|
| 一 | 中间产物 | | |
| 1. | 需熔炼硅粉 | 63.00 | 19531.25 |
| 2. | 硅粉熔炼 | 63.00 | 19531.25 |
| 二 | 产品 | | |
| 1 | 金属硅颗粒 | 483.87 | 150000.00 |
| 2 | 硅渣 | 24.94 | 7732.42 |
| 注：注：项目产品金属硅颗粒粒度为16目(1.18毫米)至200目(0.125毫米)范围 | | | |

(3) 产品标准

项目工业硅质量标准符合《中华人民共和国标准 工业硅》(GB/T2881-2014)中表1的规定，需方需要其他牌号时，由供需双方协商确定后再订货单(或合同)中具体注明。产品标准情况详见：表1-2。

表1-2 产品标准一览表

| 牌号 | 化学成分(质量分数)% | | | |
|--------|-------------|--------------|------|------|
| | 名义硅含量，不小于 | 主要杂质元素含量，不大于 | | |
| | | Fe | Al | Ca |
| Si1101 | 99.79 | 0.10 | 0.10 | 0.01 |
| Si2202 | 99.58 | 0.20 | 0.20 | 0.02 |
| Si3303 | 99.37 | 0.30 | 0.30 | 0.03 |
| Si4110 | 99.40 | 0.40 | 0.10 | 0.10 |
| Si4210 | 99.30 | 0.40 | 0.20 | 0.10 |
| Si4410 | 99.10 | 0.40 | 0.40 | 0.10 |
| Si5210 | 99.20 | 0.50 | 0.20 | 0.10 |
| Si5530 | 98.70 | 0.50 | 0.50 | 0.30 |

1.5 建设单位

公司名称：龙陵县闽达科技实业有限公司

社会统一信用代码：91530523MACJKPN77L

类型：有限责任公司(自然人投资或控股的法人独资)

注册资本：10000 万元

法定代表人：陈杰华

成立日期：2023 年 05 月 15 日

营业期限：2023 年 05 月 15 日至无固定期限

注册地址：云南省保山市龙陵县龙新乡黄草坝社区村民委员会新塘房

经营范围：一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；有色金属压延加工；金属材料制造；非金属矿物制品制造；非金属矿及制品销售；金属材料销售；有色金属合金销售；稀土功能材料销售；货物进出口。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

1.6 主要工程内容

本项目工程组成情况见：表 1-3。

表1-3 主要工程内容一览表

| 工程 | 工程名称 | 建设内容 | 备注 |
|------|--------|---|-------------------|
| 主体工程 | 破碎车间 | 1F 钢架结构，位于厂区北侧，建筑面积 3232m ² ，布置破碎机、筛分机、光选机等设备。 | 依托永隆铁合金厂房，仅进行设备安装 |
| | 磨粉车间 | 1F 钢架结构，位于厂区北侧、破碎车间南侧，建筑面积 1560m ² ，布置成套 LX-2G 型金属硅粉生产线。 | |
| | 重熔车间 | 1F 钢架结构，位于厂区东侧，建筑面积 3672m ² ，布置 6t 中频炉 2 套并配置相关附属设备。 | |
| 辅助工程 | 控制室 | 位于破碎车间内，面积 18m ² 。 | 新建 |
| | 空压机房 | 位于破碎车间内，面积 9m ² 。 | 新建 |
| 储运工程 | 原料堆场 | 项目破碎生产线设置配套原料仓，容积为 10m ³ 。 | 新建 |
| | 半成品堆放区 | 设置半成品堆场 1 处，位于破碎车间内，面积 384m ² 。 | 新建 |
| | 成品堆场 | 设置成品堆放区两处，分别位于破碎车间及磨粉车间，面积分别为 575m ² 及 623.6m ² 。 | 新建 |
| | 副产品堆场 | 设置副产品堆场 1 处，位于破碎车间光选机右侧，主要用于光选杂质的堆放，面积 1296.6m ² 。 | 新建 |
| 公用工程 | 给水 | 依托永隆铁合金有限公司（年产 5 万吨工业硅建设项目（二期））供水系统。 | 依托 |
| 公用工程 | 供电 | 依托龙陵永隆铁合金有限公司（年产 5 万吨工业硅建设项目（二期））供电系统。 | 依托 |
| | 排水 | 依托龙陵永隆铁合金有限公司（年产 5 万吨工业硅建设项目（二期））排水系统。 | 依托 |
| | 卫生间 | 本项目日常办公洗手、盥洗等依托永隆铁合金有限公司（年产 5 万吨工业硅建设项目（二期））公共卫生间。 | 依托 |

1.7 岗位设置及人员数量

根据本项目规模及生产设备的生产能力设计，确定本项目劳动定员为 22 人，其中一线工人 14 人，后勤及管理人员 8 人。其劳动定员情况详见：表 1-4。

表1-4 劳动定员及岗位设置情况

| 序号 | 单元 | 岗位 | 数量（人） | 备注 |
|----|------|--------|-------|------------|
| 1 | 破碎单元 | 破碎工 | 2 | 常白班，8h/班 |
| 2 | 磨粉单元 | 1#线磨粉工 | 2 | 常白班，8h/班 |
| | | 2#线磨粉工 | 2 | 常白班，8h/班 |
| 3 | 重熔单元 | 重熔工 | 4 | 四班三运转，8h/班 |
| 4 | 公辅单元 | 机修工 | 1 | 常白班，8h/班 |
| | | 检验岗 | 1 | 常白班，8h/班 |
| | | 叉车工 | 2 | 常白班，8h/班 |

1.8 总平面布置及竖向布置

1.8.1 总平面布置

项目仅利用厂区北部部分用地用于建设破碎及磨粉车间，破碎及磨粉车间相邻，便于物料转移，同时拟利用厂区东北部部分用地用于重熔车间建设。总平面布置自北向南依次布置破碎车间、磨粉车间、重熔车间。破碎车间内主要布置了原料仓、鄂破机、振动筛、光选机，磨粉车间内主要布置了 2 套磨粉生产线，重熔车间内主要布置了 2 套中频电炉。办公生活区内的办公室、实验室、休息室、厨房依托永隆铁合金有限公司现有设施，布置于项目区南侧。

各车间之间周转便利，车间外部区域均距离敏感区域较远，项目生产对外环境的影响不大，车间布置合理。

项目总平面布置情况详见：附件 10。

1.8.2 竖向布置

本项目厂区布置较为平整，标准生产厂房为单层建筑厂房。

1.8.3 交通运输

厂内道路采用混凝土路面结构，主道路路面宽 7 m，以满足厂内物料

运输、设备检修及消防的需要。各主要建构物一侧或两侧均设有道路，各主要车间设计了车间引道，使车辆可以顺利的进入各车间，以满足设备检修及消防安全的需要。车间内部检修道路面宽 4 m。

1.9 主要技术方案及生产工艺流程

本项目主要为龙陵永隆铁合金有限公司及周边硅生产企业工业硅项目的下游生产项目。主要利用龙陵永隆铁合金有限公司工业硅破碎、筛分成金属硅颗粒。详细工艺流程及说明如下：

(1) 破碎车间（破碎生产线）

项目破碎生产线利用永隆铁合金有限公司硅渣(硅含量约 45%)经破碎、筛分、光选后产出硅含量高的硅料（约原料量的 10%），该部分硅料进入磨粉车间进一步加工，剩余的杂质外售综合利用。

a. 给料：项目硅渣进厂后置于 10m³的料仓，然后有放矿机进行给料，给料过程产生的污染物主要为噪声及粉尘。

b. 一级破碎：硅渣经放矿机给料至鄂破机进行初步破碎，破碎过程产生的污染物主要为噪声及粉尘。

c. 初筛：一级破碎后的硅渣采用上料大倾角（皮带输送机）输送至单层筛（筛孔尺寸 25mm），筛下料（<25mm）由皮带输送机输送至四层筛进行筛分，筛上料（>25mm）由皮带输送机输送至二级破碎工序进一步破碎，初筛过程产生的污染物主要为噪声及粉尘。

d. 二级破碎：初筛后的破碎料（筛上料）以及四层筛的筛上料（>25mm）由细鄂破进行进一步破碎。二级破碎过程产生的污染物主要为噪声及粉尘。

e. 筛分：项目采用四层筛（筛孔尺寸分别为 3mm、5mm、10mm 及 20mm）进行筛分，筛分后的破碎料（0~3mm、3~5mm、5~10mm、10~20mm 四种规格）进入出料仓，进入光选工序。初筛过程产生的污染物主要为噪声及粉尘。

f. 光选：破碎车间设置 3 台光选机对破碎料进行筛选，筛选出硅含量高的硅料（约原料量的 10%）进入磨粉生产线进行进一步加工，剩余的杂质外售综合利用。

光选原理：光选主要是利用不同矿物成分对光的折射率和反射率不同

的特点，将矿石物料输送至入射光透镜处，经光源照射后，矿物颗粒产生光的散射和反射，通过分光器和检测器对光的散射和反射进行检测，根据检测结果，由信号处理系统和控制系统发出指令，将不同矿物成分分别收集。根据光选破碎料的粒度不同，处理能力不同，可自由控制调配。

污染治理：破碎车间各生产工序均位于封闭车间内，原料仓封闭，设收尘口收集含尘废气；破碎、筛分、光选工段密闭，设置引风管道，收集含尘废气，该生产线设置 1 套“旋风分离器+脉冲除尘器”处理系统，含尘废气经处理后由一根 15m 高排气筒（DA001）排放。该生产线的除尘灰与光选剩余杂质一起外售综合利用。破碎车间生产工艺流程图详见：资料性附件图 3-2。

（2）磨粉车间（磨粉生产线）

磨粉车间主要利用永隆铁合金有限公司生产的工业硅（硅含量 99.5%）、重熔车间硅锭及破碎车间筛选的破碎料进行破碎、筛分生产金属硅颗粒。

该车间采用 2 套成套的 LX-2G 型磨粉生产线。该套生产线配备料仓、给料机、破碎机、振动筛及除尘系统。给料、破碎、筛分等过程主要原理及过程与破碎生产线一致，不进行详细说明；本次主要针对除尘等方面进行说明。LX-2G 型磨粉生产线为成套设备，由主机控制，自动化作业。整套生产线均处于负压状态运行，配备独立的除尘系统，除尘方式为“旋风分离器+脉冲除尘器”处理系统。与破碎车间不同，该废气处理系统旋风分离器后配备闭风器，分离旋风分离器内的较大硅颗粒，该部分硅颗粒由提升机再次返回生产系统进行筛分（圆形筛）；脉冲除尘器的除尘灰则由卸灰绞龙卸料后输送至重熔车间。磨粉车间生产工艺流程图详见：资料性附件图 3-3。

（3）重熔车间

a. 投料：将磨粉车间收集的除尘灰、筛下粉投入回熔炉中，投料过程产生的污染物主要为粉尘和噪声。

b. 高温重熔：启动回熔炉进行升温，当温度升至 1650℃时，筛下粉和除尘灰完全熔化成金属硅液体。为防止温度过高对炉体造成伤害，采用水冷方式对炉体进行降温，使炉体温度保持在一定范围内，冷却水由循环水

池通过水管与炉体相连，使用后再返回循环水池，循环使用，不外排。筛下粉和除尘灰经回熔炉高温重熔的过程属于一个物理过程，即熔化。

使用双梁桥式起重机将回熔炉炉体提升出炉箱，将完全熔化的金属硅液体倾倒在浇铸框内，浇铸完成后自然冷却 1h 即得到硅锭，硅锭输送回磨粉车间。该过程产生的污染物主要为烟气和噪声。重熔车间生产工艺流程图详见：资料性附件图 3-3。

1.10 建（构）筑物及建筑卫生学

1.10.1 建筑结构调查

（1）建、构筑物

项目改造装修原有标准化厂房，建筑为单层建筑，建筑结构形式为框架结构；建筑使用年限为 50 年。主要建筑物特征参数详见：表 1-5。

表1-5 主要建筑物特征一览表

| 序号 | 项目 | 单位 | 占地面积 | 建筑面积 | 计容建筑面积 | 备注 |
|----|---------|----------------|----------|----------|----------|----|
| 1 | 原料破碎车间 | m ² | 4039.02 | 4039.02 | 4039.02 | - |
| 2 | 标准化加工车间 | m ² | 5617.73 | 5617.73 | 5617.73 | - |
| 3 | 仓库 | m ² | 15848.88 | 15848.88 | 15848.88 | - |
| 4 | 循环水池 | m ² | 100 | 100 | 36000.00 | - |

（2）建筑构造

屋面：屋面均采用无组织排水，屋面防水采用刚性防水。屋面预留孔洞均考虑泛水设计。钢结构建筑屋面采用钢结构屋面板做 1:3 彩钢瓦屋盖。

楼面、地面：对于混凝土楼面、地面，要求楼面板、地面混凝土一次压实、找平、抹光。当有洁净要求时建筑做地砖楼面、地面，并做相应材料踢脚板。

顶棚：辅助建筑板底补缝，刮平，喷白浆。车间集中控制室做吊顶。

墙面：辅助建筑内墙面喷白，电气控制室等做乳胶漆内墙，其余水泥砂浆抹面，外墙面喷浅色涂料。

门窗：电气控制室等用塑钢门窗，其余均做钢门窗及预制花栏片。

楼梯类型：电气控制室楼梯及车间主要楼梯采用钢筋混凝土楼梯，其

余楼梯采用钢梯，钢栏杆。

墙体材料：一般采用轻型砌块等新型墙材。

地坑、地槽：一律做钢筋混凝土地坑、地槽，防水方面主要考虑做防水层。

楼梯、栏杆：一般采用钢梯、钢栏杆，楼梯最大坡度为 45° ，梯宽 700~900mm。

(3) 建筑结构

① 基础工程

本项目场地对于框架和排架结构的建构筑物可采用柱下独立基础。

砌体结构采用墙下条形基础。对于圆形筒仓结构，烟囱等采用钢筋砼环形或筏板基础。

② 结构选型

a. 厂房

厂区主要车间以钢结构为主，现浇混凝土为辅，一般建筑物就地取材，方便施工，采用砖混结构。

b. 原料堆棚

原料堆棚下部采用钢筋混凝土基础，上部采用大跨度钢结构网架，彩钢屋面。

c. 辅助建筑

控制室、配电间等辅助车间采用砖混结构。

1.10.2 采暖、通风、空调

(1) 采暖

根据本项目建设所在场地的气象条件，本项目不需采暖。

(2) 通风

本项目局部散发粉尘的地点，采取有组织的自然通风或机械生产厂房采用自然通风，值班室、办公室设置风扇。本项目配电室等有余热和厕所等有有害气体的房间设置机械通风装置。本项目配电室设置机械通风装置。

(3) 空调

根据生产工艺及设备的要求，对化验室设恒温恒湿空调，保证达到恒

定温、湿度的要求。

办公室、控制室等对室内温、湿度有要求，而且设备散热量较大，根据仪表操作条件要求分别设置空调，以满足控制设备正常工作的需要。

1.10.3 采光、照明

车间照明以一般照明为主，局部照明为辅。各厂房采用电光源以白炽灯或高压钠为主的工厂照明灯具，控制室和办公室采用荧光照明灯具，厂区道路采用高压汞灯照明灯具。

各车间设置照明配电箱，其电源由变配电所内配电屏提供。车间内照明线路采用铜芯塑料电线，穿钢管敷设。厂区路灯采用集中控制。

室内照明线路采用树干式及放射式供电，室内干线及分支线选用低烟、低毒阻燃无卤 WDZA-YJE-1KV 型铜芯电力电缆，室内线路沿墙、楼板穿管暗敷。照明、插座分别由不同的支路供电，照明线路采用 WDZA-BYJ-3 \times 2.5mm² 导线，I 类灯具应加 PE 线，插座线路均应采用 WDZA-BYJ-3 \times 4mm² 导线。线，插座线路均采用 BV-3 \times 4 导线。

消防应急灯均采用节能光源的灯具，消防应急照明灯具的光源色温不低于 2700K；设置在距地面 8 米及以下的灯具选用 A 型灯具，灯具采用集中电源供电；灯具采用集中电源供电时，灯具的主电源和蓄电池电源集中电源提供，灯具主电源和蓄电池电源在集中电源内部实现输出转换后由同一配电回路为灯具供电；火灾状态下，灯具光源应急点亮、熄灭的响应时间不应大于 5s；标志灯应设在醒目位置，应保证人员在疏散路径的任何位置、在人员密集场所的任何位置都能看到标志灯。照明、插座分别由不同的支路供电，照明线路采用 BV-3 \times 2.5 导。

2 职业病危害因素分析及危害程度预测

2.1 项目建设期可能产生的职业病危害因素分析

项目建设期可能存在的职业病危害因素的种类、来源及分布情况详见：表 2-1。

表 2-1 项目建设期可能产生的职业病危害因素表

| 职业病危害因素种类 | 名称 | 存在形态 | 来源和产生方式 | 产生职业病危害因素设备名称 |
|-----------|------------------|-------|-------------------|-----------------------------|
| 化学因素 | 水泥尘 | 固态气溶胶 | 物料运输、施工机械作业、混凝土搅拌 | 挖掘机、倒运车 混凝土搅拌机等 |
| | 石灰粉尘 | | | |
| | 矽尘 | | | |
| | 其他尘 | | | |
| | 腻子粉 (滑石尘) | | 墙面装修 | 腻子粉涂刷工具 |
| | 金属尘(铁、铝) | | 管道、门窗切割 | 切割工具 |
| | 电焊烟尘 | 气态气溶胶 | 焊接施工 | 焊枪 |
| | 锰及其化合物 | | | |
| | 油漆含有的苯、甲苯二甲苯、甲醛等 | 气态气溶胶 | 油漆施工 | 涂刷工具 |
| 沥青烟 | 气态气溶胶 | 防水施工 | | |
| 物理因素 | 噪声 | 声波 | 施工现场 | 提升机、搅拌机等转动设备 |
| | 电焊弧光 | 光波 | 焊接施工 | 焊枪 |
| | 高温 | - | 户外作业 | - |
| | 振动 | - | 使用产生振动的各类工具 | 混凝土插入式振动器、射钉枪类、电钻、电锯、砂轮磨光机等 |

项目在建设期可能存在的职业病危害因素对人体健康的危害性分析详见：表 2-2。

表 2-2 项目建设期可能产生的职业病危害因素分析

| 序号 | 危害因素 | 理化性质 | 可能引起的职业病以及其他人体健康影响 |
|----|----------|--|---|
| 一 | 粉尘类 | | |
| 1 | 矽尘 | 常温下为固体，无机粉尘，空气动力学直径在 $7.07\ \mu\text{m}$ 以下，且直径在 $5\ \mu\text{m}$ 的粉尘粒子的采集率应为 50% 的可吸入粉尘。经呼吸道吸入。 | 健康危害： 长期吸入大量含游离二氧化硅粉尘引起肺组织纤维化为主的全身性疾病。矽肺早期无明显的临床症状，病人多是在常规体检中发现。 职业病： 矽肺病 |
| 2 | 水泥尘 | 无机粉尘，主要由三钙硅和二钙硅及其他物质组成。 | 健康危害： 对皮肤有腐蚀性，吸入对肺有危害。长期暴露于和吸入水泥粉尘，由于长期吸入大量细微粉尘而引起的以肺组织纤维化，最严重的可导致尘肺病（以前称作矽肺病）甚至肺癌。 职业病： 水泥尘肺病 |
| 3 | 其它尘 | 国际标准化组织规定，粒径小于 $75\ \mu\text{m}$ 的固体悬浮物定义为粉尘。本项目其它粉尘指的是施工中的泥土扬尘。当人体吸入粉尘后，小于 $5\ \mu\text{m}$ 的微粒，极易深入肺部，导致细胞结构的破坏。 | 健康危害： 接触此粉尘会引起矽肺，有时还会引起肺癌。沉积在肺部的污染物一旦被溶解，就会直接侵入血液，引起血液中毒，未被溶解的污染物，也可能被细胞所吸收引起肺纤维化。 职业病： 尘肺病 |
| 4 | 腻子粉（滑石尘） | 腻子粉主要成分为滑石粉。为白色或类白色、细微、无砂性的粉末，手摸有油腻感。无臭，无味。本品在水、稀矿酸或稀氢氧化碱溶液中均不溶解。可作药用。 | 健康危害： 一般对人体无毒。属于混合性粉尘，滑石粉与烈性致癌物质石棉密切相关。滑石粉颗粒已被证明是引起癌症患者卵巢和肺部出现肿瘤的原因。近 30 年来，科学家们一直密切细察滑石粉颗粒，并发现了类似石棉的危险之处。 职业病： 滑石尘肺 |
| 5 | 电焊烟尘 | 电弧焊接时，焊条的药皮、焊芯和被焊金属在电弧高温下熔化、蒸发和氧化，产生大量的电焊烟尘。 | 健康危害： 发病较为缓慢，发病工龄多在 7-23 年平均约 20 年、主要症状为胸闷、胸痛、咳嗽、咳痰、气短等。 职业病： 电焊工尘肺 |

| 序号 | 危害因素 | 理化性质 | 可能引起的职业病以及其他人体健康影响 |
|----|-------------|--|--|
| 6 | 金属粉尘 | 在建筑行业多以铁、铝粉尘为主。 | <p>健康危害：金属种类不同，其对人体的危害也不同，重金属粉尘可致使中毒，建筑行业接触的铁、铝粉尘。铁粉能很快被肺泡吸收的，并由血液送至全身，这些铁粉由呼吸道进入人体，对人的危害很大，长期大量吸入这种铁粉会损伤肺部的健康，医学界称此病为铁硅尘肺。铝本品无毒，对呼吸道有致肺纤维化作用。高浓度粉尘会刺激呼吸道粘膜。长期或反复暴露会使肺组织产生纤维化，发生铝尘肺，症状包括：咳嗽、呼吸急促、食欲减退、昏睡。类似气喘病的症状曾出现过。铝能直接损害成骨细胞的活性，从而抑制骨的基质合成铝盐一旦进入人体，首先沉积在大脑内，可能导致脑损伤，造成严重的记忆力丧失，这是早老性痴呆症特有的症状。</p> <p>职业病：尘肺病</p> |
| 二 | 化学因素 | | |
| 1 | 锰及其化合物 | 是一种灰色硬而脆的金属。常见的锰化合物有二氧化锰、四氧化三锰、氯化锰、硫酸锰、铬酸钙、碳化锰、醋酸钙和高锰酸钾等。 | <p>健康危害：可以以蒸气、烟尘的形式通过呼吸道进入人体。经消化道吸收缓慢而不完全，经皮肤吸收甚微。急性锰中毒可因口服高锰酸钾或吸入高浓度氧化锰烟雾引起急性腐蚀性胃肠炎或刺激性支气管炎、肺炎。慢性锰中毒主要见于长期吸入锰的烟尘的工人。</p> <p>职业病：锰及其化合物中毒</p> |
| 2 | 沥青烟 | 黑色、脆性、块状或颗粒状固体，为混合物。微溶于水，溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等多数有机。熔点(℃)：无资料 沸点(℃)：<470℃。不溶于水，甘油，微溶于汽油、柴油。较少部分可溶于乙醇、乙醚、丙酮。较多部分可溶于苯、甲苯、喹啉。侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 | <p>健康危害：沥青及其烟气对皮肤粘膜具有刺激性，有光毒作用和致肿瘤作用。我国三种主要沥青的毒性：煤焦沥青>页岩沥青>石油沥青，前二者有致癌性。沥青的主要皮肤损害有：光毒性皮炎，皮损限于面、颈部等暴露部分；黑变病，皮损常对称分布于暴露部位，呈片状，呈褐—深褐—褐黑色；职业性痤疮；疣状赘生物及事故引起的热烧伤。此外，尚有头昏、头痛，头痛、胸闷、乏力、恶心、食欲不振等全身症状和眼、鼻、咽部的刺激症状。</p> <p>职业病：可导致职业性皮肤病、职业性光敏性皮炎、职业性黑变病、职业性痤疮。</p> |

| 序号 | 危害因素 | 理化性质 | 可能引起的职业病以及其他人体健康影响 |
|----|------|---|---|
| 3 | 苯 | 分子式为 C ₆ H ₆ ，分子量为 78.11，苯在常温下为一种无色、有甜味的透明液体，其密度小于水，具有强烈的芳香气味。苯的沸点为 80.1℃，熔点为 5.5℃。苯比水密度低，密度为 0.88g/ml。 | 目标疾病： a) 职业性慢性苯中毒；b) 职业性苯所致白血病。 职业接触限值： PC-TWA 6 (mg/m ³)、PC-STEL 10 (mg/m ³)。 健康影响： 高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用，引起急性中毒；长期接触苯对造血系统有损害，引起慢性中毒。还可导致白血病。 |
| 4 | 甲苯 | 分子式为 C ₇ H ₈ ，分子量为 92.14，无色澄清液体。有苯样气味。有强折光性。能与乙醇、乙醚、丙酮、氯仿、二硫化碳和冰乙酸混溶，极微溶于水，蒸气能与空气形成爆炸性混合物。化学性质活泼，与苯相像。 | 职业接触限值： PC-TWA 50 (mg/m ³)、PC-STEL 100 (mg/m ³)。 健康影响： 对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短时间内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽部充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。慢性中毒：长期接触可发生神经衰弱综合征，肝肿大，女工月经异常等。皮肤干燥、皸裂、皮炎。 |
| 5 | 二甲苯 | 分子式为 C ₈ H ₁₀ ，分子量为 106.17，为无色透明液体，具有刺激性气味、易燃，与乙醇、氯仿或乙醚能任意混合，在水中不溶。沸点为 137~140℃。 | 职业接触限值： PC-TWA 50 (mg/m ³)、PC-STEL 100 (mg/m ³)。 健康影响： 对眼和上呼吸道有刺激作用，高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短期内吸入较高浓度本品可出现眼和上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜和咽充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、意识模糊、步态蹒跚。重者可有躁动、抽搐或昏迷。有的有癔病样发作。慢性影响：长期接触有神经衰弱综合征，女工有月经异常，工人常发生皮肤干燥、皸裂、皮炎。 |
| 6 | 甲醛 | 无色水溶液或气体。有刺激性气味。能与水、乙醇、丙酮等有机溶剂按任意比例混溶。液体在较冷时久贮易混浊，在低温时则形成三聚甲醛沉淀。蒸发时有一部分甲醛逸出，但多数变成三聚甲醛。该品为强还原剂，在微量碱性时还原性更强。在空气中能缓慢氧化成甲酸。 | 健康危害： 甲醛的主要危害表现为对皮肤粘膜的刺激作用。甲醛在室内达到一定浓度时，人就有不适感，大于 0.08m ³ 的甲醛浓度可引起眼红、眼痒、咽喉不适或疼痛、声音嘶哑、喷嚏、胸闷、气喘、皮炎等。新装修的房间甲醛含量较高，是众多疾病的主要诱因。甲醛浓度过高会引起急性中毒，表现为咽喉烧灼痛、呼吸困难、肺水肿、过敏性紫癜、过敏性皮炎、肝转氨酶升高、黄疸等。 |

| 序号 | 危害因素 | 理化性质 | 可能引起的职业病以及其他人体健康影响 |
|----|-------------|------|---|
| 三 | 物理因素 | | |
| 1 | 高温 | — | <p>健康危害：高温可使作业人员感到热、头晕、心慌、烦、渴、无力、疲倦等不适感，可出现一系列生理功能的改变，主要表现在：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 体温调节障碍，由于体内蓄热，体温升高。 2. 大量水盐丧失，可引起水盐代谢平衡紊乱，导致体内酸碱平衡和渗透压失调。 3. 心律脉搏加快，皮肤血管扩张及血管紧张度增加，加重心脏负担，血压下降。但重体力劳动时，血压也可能增加。 4. 消化道贫血，唾液、胃液分泌减少，胃液酸度减低，淀粉活性下降，胃肠蠕动减慢，造成消化不良和其他胃肠道疾病增加。 5. 高温条件下若水盐供应不足可使尿浓缩，增加肾脏负担，有时可见到肾功能不全，尿中出现蛋白、红细胞等。 6. 神经系统可出现中枢神经系统抑制，出现注意力和肌肉的工作能力、动作的准确性和协调性及反应速度的降低等。 <p>可能导致的职业病：中暑</p> |
| 2 | 噪声 | 声波 | <p>目标疾病：噪声聋</p> <p>健康危害：</p> <ol style="list-style-type: none"> ①影响工作：噪声会分散人的注意力，容易疲劳，反应迟钝，影响工作效率，还会使工作出差错。 ②对听觉器官的损伤：长期在强噪声下工作，会引起听觉疲劳，听力下降。若长年累月在强噪声的反复作用下，耳器官会发生器质性病变，出现噪声性耳聋。 ③引起心血管系统病症：噪声可以使交感神经紧张，表现为心跳加快，心律不齐，血压波动，心电图测试阳性增高。 ④对神经系统产生影响：噪声引起神经衰弱症候群：如头痛、头晕、失眠、多梦、记忆力减退等。神经衰弱的阳性检出率随噪声强度增高而增加。 <p>此外噪声还能引起胃功能紊乱，视力降低。当噪声超过生产控制系统报警信号的声音时，淹没了报警音响信号，容易导致事故的进一步发展。</p> |

| 序号 | 危害因素 | 理化性质 | 可能引起的职业病以及其他人体健康影响 |
|----|------|---|--|
| 3 | 电焊弧光 | 焊接作业时，会产生对人体有害的电焊弧光。电焊弧光主要包括红外线、可见光线和紫外线。这些都属于热线谱。焊接电弧温度在 3000℃时，其辐射波长小于 290μm；温度在 3200℃时，其辐射波长小于 230μm。当光辐射作用在人体上，机体内组织便会吸收，引起组织热作用、光化学作用或电离作用，致使人体组织发生急性或慢性的损伤。 | <p>健康危害：红外线对人体的危害主要是引起组织的热作用。在焊接过程中，眼部受到强烈的红外线辐射，会立即感到强烈的灼伤和灼痛，发生闪光幻觉。长期接触可能造成红外线白内障、视力减退，严重时可导致失明。可见光线的光度比肉眼正常承受的光度大约大到一万倍左右，当可见光线辐射人的眼睛时，会产生疼痛感，看不清东西，通常叫“晃眼”，在短时间内失往劳动能力。紫外线对人体的危害主要是光化学作用，对人体皮肤和眼睛造成损害。皮肤受到强烈的紫外线辐射后，可引起皮炎，弥漫性红斑，有时出现小水泡、渗出液，有烧灼感，发痒；作用强烈时伴有全身症状：头痛、头晕、易疲惫、神经兴奋、发热、失眠等。紫外线过度照射人的眼睛，可引起眼睛急性角膜和结膜炎，即电光眼炎。多数被照射后 4-12 天发病，其症状是出现两眼高度羞明、流泪、异物感、刺痛、眼睑红肿、痉挛、并伴有头痛和视物模糊。</p> <p>职业病：电光性眼病、电光性皮炎</p> |

项目建设期间各岗位、工种存在的职业病危害因素详见：表 2-3。

表 2-3 项目建设期各岗位、工种存在的职业病危害因素

| 子单元 | 岗位工种 | 工作地点 | 作业方式 | 职业病危害因素 |
|--------|---------|------|------|----------------------|
| 主体结构建设 | 搬运工 | 施工现场 | 流动作业 | 水泥尘、其他粉尘、噪声、高温 |
| | 料库工 | 材料库 | 定点作业 | 水泥尘、其他粉尘、石灰石粉尘、噪声、高温 |
| | 沙石运料上料工 | 施工现场 | 流动作业 | 矽尘、其他粉尘、石灰石粉尘、噪声、高温 |
| | 水泥上料工 | 施工现场 | 流动作业 | 水泥粉尘、噪声、高温 |
| | 砂浆搅拌工 | 施工现场 | 流动作业 | 矽尘、水泥粉尘、其他粉尘、噪声、高温 |
| | 电焊工 | 施工现场 | 定点作业 | 噪声、电焊烟尘、电焊 |
| | 钢模板校平工 | 施工现场 | 定点作业 | 噪声、高温 |
| | 混凝土浇筑工 | 施工现场 | 定点作业 | 噪声、振动、高温 |
| | 混凝土振动工 | 施工现场 | 定点作业 | 噪声、振动、高温 |

| 子单元 | 岗位工种 | 工作地点 | 作业方式 | 职业病危害因素 |
|--------|-------|-------|------|----------------------|
| 主体结构建设 | 钢窗校直工 | 施工现场 | 定点作业 | 噪声、高温 |
| | 木材制作工 | 施工现场 | 定点作业 | 木粉尘、噪声、高温 |
| | 吊车司机 | 施工现场 | 定点作业 | 噪声、高温 |
| | 渣土车司机 | 施工现场 | 定点作业 | 其他粉尘、噪声、高温 |
| 装修 | 料库工 | 装修材料库 | 定点作业 | 水泥尘、其他粉尘、石灰石粉尘、噪声 |
| | 油漆涂装工 | 建构筑物 | 定点作业 | 苯、甲苯、二甲苯、甲醛、噪声 |
| | 装修工 | 建构筑物 | 定点作业 | 苯、甲苯、二甲苯、甲醛、噪声、振动、粉尘 |
| | 防水工 | 建构筑物 | 定点作业 | 沥青烟、苯、甲苯、二甲苯、甲醛 |
| 设备安装 | 电焊工 | 安装点 | 定点作业 | 噪声、电焊烟尘、电焊弧光、锰及其化合物 |

2.2 项目建成投入生产或使用后主要产生的职业病危害因素分析

根据“资料性附件 4.1 及 4.2”分析，本项目涉及的主要职业病危害因素有：噪声、其他粉尘。

项目在建成投产或使用后主要产生的职业病危害因素的种类、来源和分布汇总详见：表 2-4。

表 2-4 项目建设成投产或使用后主要产生的职业病危害因素

| 职业病危害因素种类 | 名称 | 存在形态 | 来源 | 产生职业病危害因素区域分布 |
|-----------|------|------|--------------------------|---------------|
| 物理因素 | 噪声 | 声波 | 破碎机、磨机、筛分机等设备运行时产。 | 整个生产区 |
| | 高温 | 热辐射 | 中频电炉运行及硅锭浇铸过程接触高温。 | 重熔车间 |
| 化学因素 | 其他粉尘 | 颗粒物 | 工业硅破碎、磨粉、筛分、包装过程中接触其他粉尘。 | 破碎、磨粉、筛分、包装区域 |

本项目在建成投产或使用后主要产生的职业病危害因素分析详见：表 2-5。

表 2-5 项目建设成投产或使用后主要产生的职业病危害因素分析

| 序号 | 危害因素 | 理化性质 | 可能引起的职业病以及对人体健康影响 |
|----|------|------|-------------------|
|----|------|------|-------------------|

| 序号 | 危害因素 | 理化性质 | 可能引起的职业病以及对人体健康影响 |
|----|------|--|---|
| 一 | 物理因素 | | |
| 1 | 噪声 | 生产过程中产生的生产性噪声，其特性为声波，通过听觉器官接触。 | <p>职业禁忌证: a) 各种原因引起永久性感音神经性听力损失 (500Hz、1000Hz 和 2000Hz 中任一频率的纯音气导听阈 >25dB) ; b) 高频段 3000 Hz、4000 Hz、6000 Hz 双耳平均听阈 ≥40dB; c) 任一耳传导性耳聋，平均语频听力损伤 ≥41dB。</p> <p>职业病: 职业性噪声聋。</p> <p>健康影响: 引起听力减弱、下降，及心率、血压、末梢血管阻力和潜艇功能的改变。</p> |
| 2 | 高温 | - | <p>职业禁忌证: a) 未控制的高血压; b) 慢性肾炎; c) 未控制的甲状腺功能亢进症; d) 未控制的糖尿病; e) 全身瘢痕面积 ≥20%以上 (工伤标准的八级)。</p> <p>职业病: 职业性中暑。</p> <p>健康危害: 在高温环境下，由于热平衡和/或水盐代谢紊乱等可引起以中枢神经系统和/或心血管系统障碍为主要表现的急性热致疾病。</p> |
| 二 | 化学因素 | | |
| 1 | 其他粉尘 | 粒径小于 75 μm 的固体悬浮物定义为粉尘。本项目其他粉尘指的是施工中的泥土扬尘。当人体吸入粉尘后，小于 5 μm 的微粒，极易深入肺部，导致细胞结构的破坏。 | <p>职业禁忌证: a) 活动性肺结核病; b) 慢性阻塞性肺病; c) 慢性间质性肺病; d) 伴肺功能损害的疾病。</p> <p>职业病: 其他尘肺病。</p> <p>健康危害: 接触此粉尘会引起矽肺，有时还会引起肺癌。沉积在肺部的污染物一旦被溶解，就会直接侵入血液，引起血液中毒，未被溶解的污染物，也可能被细胞所吸收引起肺纤维化。</p> |

2.3 接触职业病危害因素作业人员情况

本项目生产过程中接触职业病危害因素的作业人员情况分析详见：表 2-6。

表 2-6 接触职业病危害因素的作业人员情况一览表

| 单元 | 岗位 | 主要工作地点 | 职业病危害因素 | 职业病危害因素来源 | 作业方法 | 接触情况 | 接触频度 |
|------|-----|--------|---------|--------------|------|------|------|
| 破碎单元 | 破碎工 | 原料放矿机旁 | 噪声 | 原料放矿过程产噪声 | 巡检作业 | 10分钟 | 低 |
| | | | 其他粉尘 | 放矿时物料落差产生粉尘 | | | 低 |
| | | 一级破碎机旁 | 噪声 | 一级破碎机运行时产生噪声 | 巡检作业 | 10分钟 | 低 |
| | | | 其他粉尘 | 硅块一级破碎时产生粉尘 | | | 低 |

| 单元 | 岗位 | 主要工作地点 | 职业病危害因素 | 职业病危害因素来源 | 作业方法 | 接触情况 | 接触频度 |
|------|------------|------------|---------|--------------------------|------|-----------|------|
| 破碎单元 | 破碎工 | 输送皮带旁 | 噪声 | 输送皮带运行时产生噪声 | 巡检作业 | 10分钟 | 低 |
| | | | 其他粉尘 | 粗破后的硅块运输时产生 | | | 低 |
| | | 二级破碎机旁 | 噪声 | 二级破碎机运行时产生噪声 | 巡检作业 | 10分钟 | 低 |
| | | | 其他粉尘 | 硅块二级破碎时产生粉尘 | | | 低 |
| | | 筛机旁 | 噪声 | 筛分机运行时产生噪声 | 巡检作业 | 10分钟 | 低 |
| | | | 其他粉尘 | 筛分机筛分硅粒时产生粉尘 | | | 低 |
| | | 出料皮带旁 | 噪声 | 出料皮带机运行时产生噪声 | 巡检作业 | 10分钟 | 低 |
| | | | 其他粉尘 | 出料皮带输送硅颗粒时接触 | | | 低 |
| | | 光选机旁 | 噪声 | 光选机运行时产生噪声 | 巡检作业 | 10分钟 | 低 |
| | | | 其他粉尘 | 硅颗粒光选过程产生粉尘 | | | 低 |
| | | 控制室 | 噪声 | 受车间其他设备运行影响 | 定点作业 | 300分钟 | 高 |
| | | | 其他粉尘 | 受车间破碎设备运输影响 | | | 高 |
| 空压机房 | 噪声 | 空压机运行时产生噪声 | 巡检 | 5分钟 | 低 | | |
| 磨粉单元 | 1#线磨粉工 | 1#磨粉生产线 | 噪声 | 1#磨粉生产线运行产生噪声 | 定点作业 | 240分钟 | 高 |
| | | | 其他粉尘 | 1#硅颗粒粉磨过程产生粉尘 | | | 高 |
| | 2#线磨粉工 | 2#磨粉生产线 | 噪声 | 2#磨粉生产线运行产生噪声 | 定点作业 | 240分钟 | 高 |
| | | | 其他粉尘 | 2#硅颗粒粉磨过程产生粉尘 | | | 高 |
| 重熔单元 | 重熔工 | 自动加料机旁 | 噪声 | 自动加料机运行时产生噪声 | 定点作业 | 60分钟 | 低 |
| | | | 其他粉尘 | 硅渣加料至电炉过程中产生 | | | 低 |
| | | 中频炉旁 | 噪声 | 中频炉运行时产生噪声 | 定点作业 | 60分钟 | 低 |
| | | | 其他粉尘 | 硅渣加料熔化过程产生粉尘 | | | 低 |
| | | | 高温 | 中频炉熔化硅渣时接触高温 | | | 低 |
| | | 浇铸区域 | 噪声 | 受车间其他设备运行影响 | 定点作业 | 120分钟 | 中 |
| | | | 高温 | 硅锭浇铸时接触高温 | | | 中 |
| | | 配电控制室 | 噪声 | 受车间其他设备运行影响 | 定点作业 | 240分钟 | 高 |
| | | | 其他粉尘 | 受车间环境影响接触。 | | | 高 |
| | | 公辅单元 | 叉车工 | 叉车驾驶室 | 噪声 | 叉车运行过程中产生 | 定点作业 |
| 其他粉尘 | 原辅料叉运过程中产生 | | | | 中 | | |
| 检验岗 | 检验室 | | 噪声 | 受车间其他设备运行的影响 | 定点作业 | 180分钟 | 高 |
| | | | 盐酸 | 硅颗粒原料和成品纯度的检验过程中使用盐酸时接触。 | | | 高 |

| 单元 | 岗位 | 主要工作地点 | 职业病危害因素 | 职业病危害因素来源 | 作业方法 | 接触情况 | 接触频度 |
|---------------|------|----------------|------------------------------|------------------|------|------|------|
| 公辅单元 | 机修岗 | 机修间 | 电焊烟尘、紫外线、锰及其无机化合物、一氧化碳、氮氧化物等 | 机修电焊作业时产生。 | 巡检作业 | 不定时 | 低 |
| | | | 润滑油(烷烃、环烷烃、芳烃、环烷基芳烃) | 各类机械设备使用润滑油养护时接触 | 巡检作业 | 不定时 | 低 |
| | | | 噪声 | 各类机修设备运行时产生 | | | 低 |
| 建设施工及设备安装调试单元 | 装饰工 | 施工现场 | 水泥粉尘 | 墙面、地面装修 | 定点作业 | 间歇接触 | 高 |
| | | | 矽尘 | 管道、门窗切割 | | | |
| | | | 滑石粉尘 | 墙面装修 | | | |
| | 焊工 | 设备及管道安装 | 电焊烟尘 | 焊接作业产生 | 定点作业 | 间歇接触 | 高 |
| | | | 锰及其化合物 | | | | |
| | | | 臭氧 | | | | |
| | | | 电焊弧光 | | | | |
| | | | 砂轮磨尘 | 打磨作业产生 | 定点作业 | 间歇接触 | 高 |
| | | | 手传振动 | | | | |
| | 噪声 | | | | | | |
| 涂漆工、防腐工、防水工 | 施工现场 | 苯系物(苯、甲苯、二甲苯等) | 设备及管道涂漆、防水工程作业等产生 | 定点作业 | 间歇接触 | 低 | |
| | | 甲醛 | | | | | |
| | | 沥青烟 | | | | | |

2.4 职业病危害因素预期浓度

结合工程分析及类比检测，针对各个职业病危害作业工种(岗位)及其相关工作地点主要职业病危害因素的预期接触水平进行综合分析评价，评价结果汇总详见：表 2-7。

表 2-7 主要职业病危害因素预期接触水平评价

| 单元 | 岗位 | 主要危害因素 | 主要工作地点 | 预期接触水平 |
|------|-----|--------|--|---|
| 破碎单元 | 破碎工 | 噪声 | 原料放矿机旁、一级破碎机旁、输送皮带旁、二级破碎机旁、筛机旁、出料皮带旁、光选机旁、空压机房、控制室 | 类比项目 1#线操作工、2#线操作工工作内容包含拟建项目破碎工的工作内容及设备。类比资料显示：1#线操作工、2#线操作工噪声 8 小时等效连续 A 声级不符合国家职业接触限值。根据工程分析，类比项目所使用的破碎机、筛分机等设备均为高噪声设备，人员需在设备旁长时间作业；拟建项目设置了隔音控制室，人员在控制室内远程操作；拟建项目采取的防噪声措施比类比项目较好。预计正常生产情况下，拟建项目破碎工接触噪声的 8 小时等效 A 声级符合国家职业接触限值要求。 |
| | | 其他粉尘 | 原料放矿机旁、一级破碎机旁、输送皮带旁、二级破碎机旁、筛机旁、出料皮带旁、光选机旁、空压机房、控制室 | 类比项目 1#线操作工、2#线操作工工作内容包含拟建项目破碎工的工作内容及设备。类比资料显示：1#线操作工、2#线操作工其他粉尘的时间加权平均接触浓度符合国家职业接触限值的要求。根据工程分析，拟建项目破碎车间原料仓封闭，设收尘口收集含尘废气；破碎、筛分、光选工段密闭，设置引风管道，收集含尘废气，该生产线设置 1 套“旋风分离器+脉冲除尘器”处理系统。采取的防尘设施和类比项目一致，预计正常生产情况下，拟建项目破碎工其他粉尘的时间加权平均接触浓度符合国家职业接触限值的要求，各接尘测点其他粉尘的短间接接触符合峰接触浓度的控制要求。 |
| 磨粉单元 | 磨粉工 | 噪声 | 磨粉生产线 | 类比项目 1#线操作工、2#线操作工工作内容包含拟建项目磨粉工的工作内容及设备。类比资料显示：1#线操作工、2#线操作工噪声 8 小时等效连续 A 声级不符合国家职业接触限值。根据工程分析，类比项目所使用的磨粉机设备均为高噪声设备，人员需在设备旁长时间作业；拟建项目采取的防噪声措施与 |

| 单元 | 岗位 | 主要危害因素 | 主要工作地点 | 预期接触水平 |
|------|-----|--------|------------------------|---|
| | | | | 类比项目一致。预计正常生产情况下，拟建项目磨粉工接触噪声的 8 小时等效 A 声级不符合国家职业接触限值要求。 |
| 磨粉单元 | 磨粉工 | 其他粉尘 | 磨粉生产线 | 类比项目 1#线操作工、2#线操作工工作内容包含拟建项目破碎工的工作内容及设备。类比资料显示：1#线操作工、2#线操作工其他粉尘的时间加权平均接触浓度符合国家职业接触限值的要求。根据工程分析，拟建项目粉磨车间生产线处于负压状态运行，产生的粉尘经“旋风分离器+脉冲除尘器”处理。采取的防尘设施和类比项目一致，预计正常生产情况下，拟建项目磨粉工其他粉尘的时间加权平均接触浓度符合国家职业接触限值的要求，各接尘测点其他粉尘的短间接接触符合峰接触浓度的控制要求。 |
| 重熔单元 | 重熔工 | 其他粉尘 | 自动加料机旁、中频炉旁、浇铸区域、配电控制室 | 无类比检测资料。根据工程分析，拟建项目重熔车间采用全自动配料/上料/加料系统设置密闭罩壳，生产线均布置于封闭车间内，上方设置集气罩，经收集后由“旋风分离器+脉冲除尘器”处理，且人员多在配电控制室内操作设备，预计正常生产情况下，拟建项目重熔工其他粉尘的时间加权平均接触浓度符合国家职业接触限值的要求，各接尘测点其他粉尘的短间接接触符合峰接触浓度的控制要求。 |
| 重熔单元 | 重熔工 | 噪声 | 自动加料机旁、中频炉旁、浇铸区域、配电控制室 | 无类比检测资料。根据工程分析，拟建项目所使用的 2 套中频炉运行时噪声强度不大，人员在中频炉旁操作时间较短，且设置了配电控制室（隔音室），人员可远距离操控设备。预计正常生产情况下，拟建项目重熔工接触噪声的 8 小时等效 A 声级符合国家职业接触限值要求。 |
| | | 高温 | 中频炉旁、浇铸区域 | 无类比检测资料。根据工程分析，拟建项目中频炉运行及浇铸作业时接触高温，人员在中频炉旁作业时间较短，浇铸时采用行车吊装电炉水包，可避免人员直接接触高温，预计正常生产情况下，拟建项目重熔工高温的时间加权 WBGT 指数符合国家职业接触限值要求。 |

| 单元 | 岗位 | 主要危害因素 | 主要工作地点 | 预期接触水平 |
|---------------|-----|----------------------|--------|---|
| 公辅单元 | 叉车工 | 噪声 | 叉车驾驶室 | 类比资料显示：叉车工噪声 8 小时等效连续 A 声级符合国家职业接触限值。根据工程分析，拟建项目所使用的叉车设备为低噪声设备，且人员接触该设备的时间较短、接触频率较低。预计正常生产情况下，拟建项目叉车工接触噪声的 8 小时等效 A 声级符合国家职业接触限值要求。 |
| | | 其他粉尘 | 叉车驾驶室 | 类比资料显示：叉车工其他粉尘的时间加权平均接触浓度符合国家职业接触限值的要求。根据工程分析，拟建项目叉车叉装的物料为袋装，不易逸散粉尘，且人员驾驶叉车的时间较短、频率较低。采取的防尘设施和类比项目一致，预计正常生产情况下，拟建项目叉车工其他粉尘的时间加权平均接触浓度符合国家职业接触限值的要求，叉车驾驶室测点其他粉尘的短时间接触符合峰接触浓度的控制要求。 |
| 公辅单元 | 机修岗 | 噪声 | 机修间 | 类比资料显示：机修工噪声 8 小时等效连续 A 声级符合国家职业接触限值。根据工程分析，拟建项目机修作业位间歇性作业，人员机修频率极低，且机修过程使用高噪声设备的时间较短，预计正常生产情况下，拟建项目机修岗接触噪声的 8 小时等效 A 声级符合国家职业接触限值要求。 |
| | 检验岗 | 噪声 | 检验室 | 类比资料显示：检验工噪声 8 小时等效连续 A 声级符合国家职业接触限值。根据工程分析，拟建项目检验过程不使用高噪声设备，且人员时间频率较低，预计正常生产情况下，拟建项目机修岗接触噪声的 8 小时等效 A 声级符合国家职业接触限值要求。 |
| 建设施工及设备安装调试单元 | 装饰工 | 噪声 | 施工现场 | 无类比检测资料。但拟建项目装饰工程设备安装过程使用较多强噪声设备，且工作时间较长，可致噪声 8 小时等效 A 声级超过职业接触限值要求，预计装饰工岗位噪声接触水平较高。 |
| | 装饰工 | 水泥粉尘 其他粉尘 滑石粉尘 | 施工现场 | 无类比检测资料。拟建项目建设期产生的各类粉尘基本为无组织排放，因而预计粉尘超限倍数及 TWA 浓度存在超过职业接触限值要求的可能，接触水平较高。 |

| 单元 | 岗位 | 主要危害因素 | 主要工作地点 | 预期接触水平 |
|---------------|---------|--------|------------|--|
| 建设施工及设备安装调试单元 | 设备安装调试员 | 电焊烟尘 | 管道设备焊接作业点 | 无类比检测资料。拟建项目电焊作业主要是对设备或管道进行安装焊接，此时的焊接作业大部分属于露天作业，有利于电焊烟尘的扩散；正常条件下，设备和管道安装人员为具有专业资质的技术人员，焊接作业应采取相应的个体防护。预计施工过程中焊接作业时的电焊烟尘浓度可低于职业卫生接触限值。 |
| | 涂漆工 | 有毒化学物质 | 设备及管道涂漆作业等 | 无类比检测资料。拟建项目间断性操作，接触时间短；多为露天进行，有利于有毒物质扩散，故预计短间接触浓度及 TWA 浓度可符合职业接触限值要求，接触水平较低。 |

2.5 项目建成投入生产或使用后职业病危害因素潜在的危险性和发生职业病的危害程度

本项目存在的职业病危害因素可能导致的职业病和职业禁忌证详见：表 2-8。

表 2-8 职业危害因素可导致的职业病与职业禁忌证一览表

| 职业病危害因素 | 目标疾病 | 职业禁忌证 | |
|---------|------|-------|---|
| 噪声 | 噪声耳聋 | 上岗前 | (1) 各种原因引起永久性感音神经性听力损失 (500Hz、1000Hz 和 2000Hz 中任一频率的纯音气导听阈 > 25dB) (2) 高频段 3000Hz、4000Hz、6000Hz 双耳平均听阈 ≥ 40dB; (3) 任一耳传导性耳聋，平均语频听力损失 ≥ 40dB。 |
| | | 岗中 | (1) 除噪声外各种原因引起永久性感音神经性听力损失 (500Hz、1000Hz 和 2000Hz 中任一频率的纯音气导听阈 > 25dB) (2) 任一耳传导性耳聋，平均语频听力损失 ≥ 41dB。 (3) 噪声易感者 (上岗前职业健康体检纯音听力各频段听力损失 ≤ 25dB，但噪声作业 1 年之内，高频段 3000Hz、4000Hz、6000Hz 中任一耳，任一频率听阈 ≥ 65dB)。 |
| 粉尘 | 尘肺病 | 上岗前 | a) 活动性肺结核病； b) 慢性阻塞性肺病； |
| | | 岗中 | c) 慢性间质性肺病； d) 伴肺功能损害的疾病。 |

| 职业病危害因素 | 目标疾病 | 职业禁忌证 | |
|---------|-------|-------|---|
| 高温 | 职业性中暑 | 上岗前 | a) 未控制的高血压; b) 慢性肾炎; c) 未控制的甲状腺功能亢进症; |
| | | 岗中 | d) 未控制的糖尿病; e) 全身瘢痕面积 $\geq 20\%$ 以上(工伤标准的八级); f) 癫痫。 |

结合本项目使用的原辅料、产品，生产工艺特点，机械化、密闭化、自动化、防护设施控制水平，危害因素固有特性对人体健康危害影响，职业病危害因素暴露程度、接触水平等，预测在本项目正常生产过程中噪声、其他粉尘、高温对人体的危害程度较大。

2.6 主要职业病危害因素分布图

本项目主要职业病危害因素分布示意图详见：附件 6。

3 职业病防护设施设计

3.1 构（建）筑物设计

3.1.1 总平面布置设计

根据《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）和《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）、《工业硅安全生产规范》（YS/T1185-2017）、《铸造防尘技术规程》（GB8959-2007）的要求，对本项目的总平面布置进行设计如下：

（1）项目利用龙陵永隆铁合金有限公司已建车间进行布置；

（2）本项目总平面布置按生产区、辅助生产区、办公生活区进行布置。生产区布置在厂区北部、东南部位置，北部区域主要布置破碎车间和粉磨车间，东南部区域主要布置重熔车间。辅助生产区布置在厂区中部位置，主要布置原料堆场、半成品堆放区、成品堆场、副产品堆场。办公生活区内的办公室、实验室、休息室、厨房依托永隆铁合金有限公司现有设施，布置于项目区南侧，本次不对其进行设计。

（3）总平面布置自北向南依次布置破碎车间、磨粉车间、重熔车间。

（4）碎车间内主要布置了原料仓、鄂破机、振动筛、光选机，磨粉车间内主要布置了 2 套磨粉生产线，重熔车间内主要布置了 2 套中频电炉。

（5）在破碎车间内布置控制室。

（6）厂区设置 2 个出入口，人流物流分离。主入口设置于厂区东北侧边缘位置，次入口布置于厂区西侧边缘位置。厂区道路采用双坡路面设计，主要道路路面为水泥混凝土面层、碎石基层，同时为利于消防，道路设计为环形，转弯半径 12m、9m。

（7）在厂区道路旁种植绿树和乔木外，在各建筑物前后的空地上均考虑种植草皮、花卉，绿化率为 18.43%；

（8）在车间醒目位置设置职业卫生公告栏，车间内设置职业病危害警告标识、指令标识和职业病危害告知卡，其设置情况详见：表 3-1。

表3-1 工作场所职业病危害警示标识

| 区域 | 危害因素 | 放置地点 | 内容 |
|------|-----------------------------------|-------------------|--|
| 破碎车间 | 生产车间入口设置噪声、粉尘职业病危害告知卡及检测结果告知卡。 | | |
| | 噪声 | 破碎机、筛机旁、光选机旁、除尘器旁 | 设置“噪声有害”警告标识、“戴护耳器”指令标识。 |
| | 粉尘 | 破碎机、筛机旁、光选机旁、除尘器旁 | 设置“注意粉尘”警告标识和“戴防尘口罩”指令标识。 |
| 磨粉车间 | 生产车间入口设置噪声、粉尘职业病危害告知卡及检测结果告知卡。 | | |
| | 噪声 | 1#磨粉生产线、2#磨粉生产线 | 设置“噪声有害”警告标识、“戴护耳器”指令标识。 |
| | 粉尘 | 1#磨粉生产线、2#磨粉生产线 | 设置“注意粉尘”警告标识和“戴防尘口罩”指令标识。 |
| 重熔车间 | 生产车间入口设置噪声、粉尘、高温职业病危害告知卡及检测结果告知卡。 | | |
| | 噪声 | 中频炉旁 | 设置“噪声有害”警告标识、“戴护耳器”指令标识。 |
| | 粉尘 | 自动加料机旁、中频炉旁 | 设置“注意粉尘”警告标识和“戴防尘口罩”指令标识。 |
| 公辅单元 | 噪声 | 空压机房 | 设置“噪声有害”警告标识、“戴护耳器”指令标识。 |
| | 盐酸 | 化验室 | 设置“当心腐蚀”警告标识、和“戴防护手套”、“穿工作服”、“注意通风”指令标识。 |
| | 高温 | 中频炉旁、浇铸区域 | 设置“当心高温”警告标识和“注意通风”和“穿工作服”指令标识。 |

3.1.2 建（构）筑物设计

3.1.2.1 厂房设计

依据《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）的要求，对本项目厂房进行设计如下：

（1）已有标准化厂房概况

项目改造装修原有标准化厂房建筑面积 31000 平方米，其中，建设标准化加工车间 5617.73 平方米、原料贮存车间 4039.02 平方米、仓库 15848.88 平方米等，建筑为单层建筑，建筑物总高度为 4.5 米。建筑结构形式为框架结构；建筑使用年限为 50 年；框架抗震等级为二级，抗震设防烈度 8 度。

(2) 厂房改造装修方案

①隔墙:墙面采用 JXB-QY-1000 型,100 米厚复合板(燃烧性能为 A 级),保温层为 100 毫米厚玻璃棉,隔汽层为 0.25 毫米厚聚烯烃土层防粘聚乙烯涂膜。检修车间、包装车间、办公室以及生产车间的部分外墙和内墙。

②楼地面:一般生产车间为 C20 混凝土随捣随光地面,楼面为钢筋混凝土随捣随光。电气室为地砖楼地面。

③墙体:一般车间为 240 毫米厚空心砖或压型钢板封墙,有保温要求的为 370 毫米厚空心砖封墙。车间内墙面为喷(刷)石灰浆,值班室、电气室、控制室等内墙面刷乳胶漆。

④梯子、栏杆:生产车间采用钢梯、钢栏杆。

⑤地坑:深的地坑做 C20 级配密实性防水混凝土,抗渗标号不小于 S8。

⑥门窗工程:厂房东北面居中部位安装电动提升门 1 座;外门窗采用棕色铝合金框料,铝合金窗框壁厚不小于 1.4 毫米,窗采用 90 系列。

⑦内装修工程:室内装修时装修材料应为不燃烧环保材料,地面全部做环氧树脂地坪。

⑧厂房隔音降噪设计:先对墙面进行根底处理,然后在墙面上贴一层阻尼隔声毡,在隔声毡外面加轻钢龙骨(或木龙骨),龙骨内部填充聚酯纤维吸音棉,吸音棉资料防火、环保。在龙骨外面再铺一层隔声毡。隔声毡外面铺石膏板(对吸声要求高的能够换成吸音石膏板或许木丝吸音板),厚度 5-7 厘米;门窗采用隔声窗。隔声门、窗为定制产品。

主要建(构)筑物设计详见:表 3-2。

表3-2 主要建(构)筑物一览表

| 序号 | 项目 | 单位 | 占地面积 | 建筑面积 | 计容建筑面积 | 备注 |
|----|---------|----------------|---------|---------|---------|----|
| 1 | 原料破碎车间 | m ² | 4039.02 | 4039.02 | 4039.02 | - |
| 2 | 标准化加工车间 | m ² | 5617.73 | 5617.73 | 5617.73 | - |

| 序号 | 项目 | 单位 | 占地面积 | 建筑面积 | 计容建筑面积 | 备注 |
|----|------|----------------|----------|----------|----------|----|
| 3 | 仓库 | m ² | 15848.88 | 15848.88 | 15848.88 | - |
| 4 | 循环水池 | m ² | 100 | 100 | 36000.00 | - |

3.1.2.2 采暖、通风、空调设计

依据《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）和《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）的要求，对本项目的采暖、通风、空调进行设计如下：

（1）采暖

项目所在地为非集中采暖地区，生活设施、厂房及生产辅助间均不设集中采暖系统。对室内有温度要求的房间采用空调解决方案。

（2）通风、空调

本项目生产车间以自然通风为主，对工作环境温度有要求的办公室采用冷暖空调机以满足生产要求。

通风设备及空调设备设计材料详见：表 3-3。

表 3-3 空调设备材料表

| 序号 | 安装位置 | 名称 | 规格型号 | 数量 |
|----|------|-------|--|-----|
| 1 | 控制室 | 冷暖空调机 | KFR-72LW/DY-PA400(D3)，输入功率 2370W，制冷量 7300W | 1 台 |

3.1.2.3 采光、照明设计

依据《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）和《建筑采光设计标准》（GB50033-2013）的要求，对本项目的采光、照明进行设计如下：

（1）生产装置：白天以自然采光为主，照明选用高效节能灯具，照度为 150lx，局部照度为 300lx；紧急出入口配置事故消防应急灯和检修用低压照明灯具，持续照明时间不小于 90min。

（2）办公室：白天以自然采光为主。室内选用荧光灯，照度在 100-200lx。

（3）用电设备尽量选用高效节能设备，工作照明为混合照明、且采用分散开关控制。

(4) 项目采用自然采光与人工照明相结合的工作方式。在主要通道及出入口、楼梯等设置应急照明灯（蓄电池作为备用电源），应急照明灯连续供电时间不少于 30min。各建构筑物照明采用直管形荧光灯或紧凑型荧光灯，厂区夜间照明采用高压钠灯，采用高效节能灯用电器附件和开关等。

(5) 各建筑照明电源的供给同电力。照明配电系统均为 50Hz、220/380V、TN-S 系统，配电方式为树干式或放射式。市政 10KV 引进，冰水主机配电电压依设备需求设置；照明灯用电压为 AC•220V。支线选用 BV-450/750V 铜芯塑料线或 NH-BV-450/750V 耐火铜芯塑料线。敷设方式采用穿管埋墙、埋楼板暗敷设或沿金属线槽敷设。各主要场所的照度、光源及各种环境下灯具的选择详见：表 3-4。

表 3-4 各主要场所的照度、光源及各种环境下灯具的选择

| 房间名称 | 平均照度 (Lx) | 灯具形式 |
|----------|-------------|-------------|
| 生产区（有吊顶） | 300/500/800 | 嵌入式格栅 LED 灯 |
| 生产区（无吊顶） | 300 | 吊装 LED 灯 |
| 办公室 | 500 | 嵌入式格栅 LED 灯 |

3.2 防护设施设计及其控制性能

3.2.1 防尘、防毒设施设计

依据《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《铸造防尘技术规程》（GB8959-2007）、《铸造机械安全要求》（GB20905-2007）的要求，对本项目的防尘、防毒设施进行设计如下：

(1) 缩短每车次的装卸时间、降低装卸高度，设置封闭式料仓，仓口安装封闭性良好且便于开关的硬质门。

(2) 本项目设置 2 条工艺相同的生产线，每条生产线给料提升机设置密闭罩壳，然后引至每条生产线上设置的旋风+布袋除尘器对产生的粉尘进行处理(风量 30000m³/h，除尘效率为 99%)。

(3) 每条生产线；破碎、筛分、光选等均位于封闭车间内，并进行密闭处理，上方设置引风管道，收集粉尘引至每条生产线上设置的旋风+布袋除尘器对产生的粉尘进行处理(风量 30000m³/h，除尘效率为

99%)。

(4) 包装下料管设置软性链接，减低下料落差，减少扬尘。

(5) 除尘系统除尘管设计：提升机设 2 根除尘管、投料口设 1 根除尘管、筛分机设 1 根除尘管，包装处设 1 根除尘管，各除尘管收集的粉尘汇集到主风管后进行除尘系统。

(6) 重熔车间采用全自动配料/上料/加料系统，并设置密闭罩壳，生产线均布置于封闭车间内，上方设置集气罩，经收集后由“旋风分离器+脉冲除尘器”处理。

(7) 实验室安装通风橱进行通风换气，并设置喷淋洗眼设施。

防尘、防毒设施参数设计详见：表 3-5。

表 3-5 防尘、防毒设施设计情况

| 序号 | 设置位置 | 防护设施 | 设备型号 | 数量 | 规格/参数 |
|----|-------|-----------|------------|-----|---------------------------|
| 1 | 料仓 | 封闭式料仓 | - | - | - |
| 2 | 除尘区域 | 旋风除尘+布袋除尘 | - | 2 套 | 风量 30000m ³ /h |
| 3 | 给料提升机 | 密闭罩壳+风管 | - | 2 个 | 与设备匹配 |
| 4 | 锤破机 | 密闭罩+风管 | - | 2 个 | 与设备匹配 |
| 5 | 磨机 | 密闭罩+风管 | - | 2 个 | 与设备匹配 |
| 6 | 筛分机 | 密闭罩+风管 | - | 2 个 | 与设备匹配 |
| 7 | 包装区域 | 软性链接 | - | 2 个 | 与设备匹配 |
| 8 | 中频电炉 | 排风罩+除尘器 | 脉冲除尘 | 2 套 | 与设备匹配 |
| 8 | 实验室 | 通风橱 | SFS-FH-001 | 1 个 | - |
| 9 | | 喷淋洗眼器 | ST01-1019 | 1 套 | 复合式洗眼器 |

3.2.2 防噪声设施设计

依据《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)、《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T 50087-2013)的要求，对本项目的防噪声设施进行设计如下：

(1) 合理布置整个厂区布局，高噪声设备集中布置在厂房东侧区域，与办公室、实验室分开布置。

(2) 在满足生产和控制投资要求的前提下，优先选用低噪声设备，在设备基座与地基之间设置橡胶减震垫，管道采用柔性连接。

- (3) 使用螺杆式空压机，并采用围挡进行隔声处理。
- (4) 破碎机、筛分、给料机、光选机使用隔声材料进行密闭隔声处理。
- (5) 控制室采用隔声门和双层隔音门窗。
- (6) 定期维护保养设备及降噪设施，确保设备的正常运行。
- (7) 设备采用低噪音型，符合国家规范要求。
- (8) 在厂房与厂界之间空地设置部分乔灌木、绿化带，美化环境的同时对厂区内生产噪声起到一定的吸声降噪效果，降低厂房内噪声对厂界外声环境的影响。
- (9) 风机、空调机等设备均采用减振机座。风机尽量选用低速设备，水管采用弹性吊杆。空调设备设减振器或隔振垫。
- (10) 作业人员进入高噪声区（生产车间）配备防噪声耳塞。

3.2.3 防暑、防寒设施设计

根据《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 的要求，对本项目的防暑、防寒设施进行设计如下：

- (1) 中频电炉熔炼区域设置了局部轴流风扇进行局部通风降温；
- (2) 人员较为集中且长时间停留的熔炼操作室设置风扇进行通风、降温，能起到一定的防暑作用；
- (3) 在高温天气对操作工人供应含盐清凉饮料（含盐量为 0.1%~0.2%），饮料水温不宜高于 15℃，并减少连续作业时间。
- (4) 对有心血管系统器质性疾病、血管舒缩调节功能不全、持久性高血压、溃疡病、活动性肺结核、肺气肿、肝肾疾病、明显的内分泌疾病（如甲亢）、中枢神经系统器质性疾病、过敏性皮肤疤痕患者、重病后恢复期及体弱者，均不宜从事高温作业。

3.2.4 个体防护用品配置

依据《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）、《个体防护装备配备规范 第 3 部分：冶金、有色》（GB 39800.3-2020）的要求，对本项目的配备个人使用职业病防护用品进行设计如下：

- (1) 为生产车间各操作、巡检作业人员配发防噪声耳塞。
- (2) 为接触粉尘的产尘岗位及人员配发符合《呼吸防护用品自吸过滤式防颗粒物呼吸器》（GB2626-2019）要求的防尘口罩及防尘滤棉。
- (3) 为熔炼操作人员配发工作服、隔热服、手套、工作鞋。
- (4) 为实验室检验作业人员配发防护眼镜、防化学品手套、防化学品鞋和化学防护服。
- (5) 合理安排员工作业时间，尽量减少粉尘、噪声和毒物的接触时间。个人防护用品配发依据及配发设计详见：表 3-6、表 3-7、表 3-8。

表 3-6 个人防护用品配置依据

| 单元 | 岗位 | 作业类型 | 适用的个体防护装备 |
|----------------|-----------------------|-----------------|---|
| 破碎单元、磨粉单元、重熔单元 | 破碎工、1#线磨粉工、2#线磨粉工、重熔工 | B22 噪声作业 | TL-01 耳塞 TL-02 耳罩 |
| | | B19 吸入性粉尘作业 | HX-02 动力送风过滤式呼吸器 HX-08 自吸过滤式防颗粒物呼吸器 YM-04 职业眼面部防护具 |
| 重熔单元 | 重熔工 | B11 高温热接触或热辐射作业 | TB-01 安全帽 YM-04 职业眼面部防护具 SF-05 隔热伤害手套 ZB-01 安全鞋 FZ-05 隔热服 FZ-10 熔融金属飞溅防护服 FZ-12 阻燃服 |
| 公辅单元 | 检验工 | B27 腐蚀性作业 | YM-04 职业面部防护具 SF-03 防化学品手套 ZB-02 防化学品鞋 FZ-07 化学防护服 |

表 3-7 本项目个人防护用品配发参数表

| 防护用品名称 | 型号 | 技术参数 | 生产厂家 |
|--------|---------|-----------|-------|
| 耳塞 | 3M 1110 | SNR: 25dB | 3M 公司 |
| 防尘口罩 | 3M 3200 | 半面罩 KN95 | 3M 公司 |

表 3-8 个人防护用品配发一览表

| 序号 | 防护用品名称 | 配置标准 | 数量 | 备注 |
|----|--------|------|---------|--------|
| 1 | 一般防护服 | 6 个月 | 2 套/人/年 | 所有人员 |
| 2 | 耳塞 | 规定年限 | 1 副/人/月 | 所有操作人员 |

| 序号 | 防护用品名称 | 配置标准 | 数量 | 备注 |
|----|--------|------|-----------|--------|
| 3 | 防尘口罩 | 1 个月 | 12 只/人/年 | 所有操作人员 |
| 4 | 橡胶手套 | 规定年限 | 2 双/人 | 实验室人员 |
| 5 | 防护服 | 规定年限 | 2 双/人 | 实验室人员 |
| 6 | 护目镜 | 规定年限 | 1 副/人/2 月 | 实验室人员 |
| 7 | 隔热服 | 规定年限 | 2 套/人/年 | 重熔操作人员 |

3.2.5 项目施工过程职业病防护设施及措施

建设单位在工程招标和签订施工合同时，要求施工单位成立职业卫生管理机构和责任制。要把施工安全和职业病防护作为重要内容之一，对施工人员进场安全事项要求、主要作业人员资质、施工现场监督管理、进出运输、用电、用水、事故应急处置协调等等，要明确双方各自的职责和边界范围。

3.2.5.1 防尘

(1) 水泥等易扬尘的材料存放处，使用覆盖措施以防扬尘，存放处专人管理看护；易扬尘部位设置警示标志，任何人不得随意拆除在易扬尘部位设置的警示标识。

(2) 对施工现场道路进行硬化处理，安排专人负责现场的洒水工作，规定夏季洒水每天 3 次、冬季 2 次。遇雨天停止洒水，并及时清理现场积水。

(3) 建筑垃圾运输必须采用密闭运输方式，严禁用电梯井或在楼层上向地面抛洒垃圾，设置施工垃圾分拣处，施工垃圾应及时清运并洒水降尘。

(4) 运输水泥或其他细颗粒散体材料和建筑渣土时，必须密封、包扎、覆盖，不得沿途泄漏、遗洒。

(5) 落实相关岗位的持证上岗，给施工作业人员提供防护口罩、面罩，杜绝施工操作人员的超时工作。

(6) 检查措施：在检查项目工程安全的同时，检查工人作业场所的扬尘防护措施的落实，定期检查个人扬尘防护措施的落实，并指导施工作业人员减少扬尘的操作方法和技巧。

3.2.5.2 防弧光

(1) 为电焊工提供通风良好的操作空间。

(2) 电焊工必须持证上岗，作业时佩戴防护眼镜、面罩、口罩、手套，杜绝违章作业，采取轮流作业，杜绝施工操作人员的超时工作。

(3) 检查措施：在检查项目工程安全的同时，检查落实工人作业场所的通风情况，个人防护用品的佩戴，及时制止违章作业。

3.2.5.3 防毒

(1) 加强作业区的通风排气措施：通风方式可分为自然通风和机械通风，在自然通风较差的室内，封闭的容器内进行焊接时，设置有机机械通风装置。

(2) 油漆作业中，尽可能采用环保油漆（如喷漆作业改用无苯稀料）可减少油漆工吸入有机蒸汽的毒性职业病危害。

(3) 油漆作业时应戴手套、口罩、穿工作服等相应劳保用品。油漆作业后要立即清洗皮肤，用细黄砂、锯末及醋酸丁脂等混合物擦拭油漆皮肤接触部位。

(4) 相关工种持证上岗，给作业人员提供防护口罩，采取轮流作业，杜绝作业人员的超时工作。

(5) 检查落实作业场所的良好通风，工人持证上岗，佩戴口罩，工作时间不超时，并指导提高中毒事故中职工救人与自救的能力。

(6) 电焊作业人员必须使用相应的防护眼镜、面罩、口罩、手套，穿白色防护服、绝缘鞋，决不能穿短袖衣或卷起袖子，若在通风条件差的封闭容器内工作，还要使用通风机械进行强制送风。

3.2.5.4 防噪声

(1) 在作业区设置防职业病警示标志，对噪音大的机械加强日常保养和维护，减少噪音污染。

(2) 为施工操作人员提供劳动防护耳塞，采取轮流作业，杜绝施工操作人员的超时工作。

(3) 检查措施：检查落实作业场所的降噪音措施，工人佩戴防护耳塞，工作时间不超时。

3.2.5.5 其他

(1) 选择不产生或少产生职业病危害的建筑材料、施工设备和施工工艺；配备有效的职业病危害防护设施，使工作场所职业病危害因素的浓度（或强度）符合 GBZ2.1 和 GBZ2.2 的要求。职业病防护设施应进行经常性的维护、检修，确保其处于正常状态。

(2) 配备有效的个人防护用品。个人防护用品必须保证选型正确，维护得当。建立、健全个人防护用品的采购、验收、保管、发放、使用、更换、报废等管理制度，并建立发放台账。

(3) 制定合理的劳动制度，加强施工过程职业卫生管理和教育培训。落实“三级培训”，监督职工正确佩戴个人防护用品。完善监理制度，对职业卫生方面违规现象，应整改到位。施工方应安排职业卫生专项经费，不得挪为他用。

(4) 可能产生急性健康损害的施工现场设置检测报警装置、警示标识、紧急撤离通道等。

(5) 施工方应视劳动者数量设立专职或兼职的职业卫生管理人员，并制定相关职业卫生管理制度，加强职工职业健康监护和施工现场职业病危害因素检测的档案管理工作。

(6) 项目经理部应根据不同施工阶段可能发生的各种职业病危害事故制定相应的应急救援预案，并定期组织演练，及时修订应急救援预案，预案中应包括炮烟中毒事故应急救援预案。

(7) 按照应急救援预案要求，合理配备快速检测设备、医疗急救设备、急救药品、通讯上具、变通工具、照明装置、个人防护用品等应急救援装备。

3.2.5.6 施工期间主要职业病危害因素及防护措施

施工期间主要职业病危害因素及防护措施详见：表 3-9。

表 3-9 项目建设施工期间主要职业病危害因素及防护措施

| 序号 | 工种 | 主要职业病危害因素 | 可能引起的法定职业病 | 主要防护措施 |
|----|----|-----------|------------|--------|
|----|----|-----------|------------|--------|

| 序号 | 工种 | | 主要职业病危害因素 | 可能引起的法定职业病 | 主要防护措施 |
|----|------------|-----------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| 1 | 工程防水人员 | 防水工 | 高温、沥青烟、煤焦油、甲苯、二甲苯等有机溶剂 | 甲苯中毒、二甲苯中毒、接触性皮炎、痤疮、中暑 | 防毒口罩、防护手套、防护工作服 |
| | | 防渗墙工 | 噪声、高温、局部振动 | 噪声聋、中暑、手臂振动病 | 护耳器、隔热服、防振手套 |
| 2 | 装饰装修人员 | 抹灰工 | 粉尘、高温、高处作业 | 尘肺、中暑 | 防尘口罩、隔热服 |
| | | 金属门窗工 | 噪声、金属粉尘、高温、高处作业 | 噪声聋、尘肺、中毒 | 护耳器、防尘口罩、隔热服 |
| | | 油漆工 | 有机溶剂甲醛、粉尘、高温 | 苯中毒、甲苯中毒、甲醛中毒、苯致白血病、接触性皮炎、尘肺、中暑 | 通风、防毒防尘口罩、防护手套、防护工作服 |
| | | 室内成套设施装饰工 | 噪声、高温 | 噪声聋、中暑 | 护耳器、隔热服 |
| | | 路基工 | 粉尘、噪声、高温 | 尘肺、噪声聋、中暑 | 防尘口罩、护耳器、隔热服 |
| 3 | 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 | 护耳器、隔热服 |
| | | 电气设备安装工 | 噪声、高温、高处作业、工频电场、工频磁场 | 噪声聋、中暑 | 护耳器、隔热服、工频电磁场防护服 |
| | | 管工 | 粉尘、噪声、高温 | 尘肺、噪声聋、中暑 | 防尘口罩、护耳器、隔热服 |
| 4 | 中小型施工机械操作工 | 卷扬机操作工 | 噪声、高温、全身振动 | 噪声聋、中毒 | 护耳器、隔热服 |
| | | 平地机操作工 | 粉尘、噪声、高温、全身振动 | 尘肺、噪声聋、中暑 | 操作室密闭、设置空调、减振处理；防尘口罩、护耳器、隔热服 |
| 5 | 其他 | 电焊机 | 电焊烟尘、锰及其化合物、电焊弧光（紫外线、红外线）、高温、高处作业 | 电焊工尘肺、金属烟热、锰及其化合物中毒、电光性眼炎、电光性皮炎、中暑 | 防尘防毒口罩、护目镜、防护面罩、隔热服 |
| 5 | 其他 | 起重机操作工 | 噪声、高温 | 噪声聋、中暑 | 操作室密闭、设置空调、护耳器、隔热服 |
| | | 木工 | 粉尘、噪声、高温、甲醛 | 尘肺、噪声聋、中暑、甲醛中毒 | 防尘防毒口罩、护耳器、隔热服 |
| | | 防腐工 | 噪声、高温、苯、甲苯、沥青烟等 | 噪声聋、中暑、苯中毒、甲苯中毒、苯致白血病、接触性皮炎、痤疮 | 护耳器、隔热服、通风、防毒口罩、护目镜、防护手套 |

3.3 应急救援设施及措施

3.3.1 项目可能导致急性职业损伤的危害因素、损伤类型及工作场所

表 3-10 可能导致急性职业损伤的危害因素、损伤类型及工作场所

| 评价单元 | 职业病危害因素 | 急性职业损伤类型 | 存在场所 |
|---------------|---------|----------|---------------|
| 破碎、磨粉、重熔单元 | 密闭空间 | 缺氧窒息 | 料仓、中频炉和设备安装基坑 |
| 重熔单元 | 高温 | 中暑及烫伤 | 中频炉、浇铸区域 |
| 公辅单元 | 盐酸 | 皮肤、眼睛灼伤 | 化验室 |
| 建设施工及设备安装调试单元 | 甲苯、二甲苯 | 甲苯、二甲苯中毒 | 防水工程作业 |
| | 紫外线 | 电光性眼炎 | 焊接作业 |

3.3.2 应急救援设施设计

依据《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）的要求，对本项目应急救援设施进行设计如下：

（1）成立应急救援组织机构，对急救人员应进行相关知识和技能的操作培训。

（2）生产车间配备事故应急救援柜，救援柜内摆放：急救箱及急救药品、正压式空气呼吸器、防毒面具、手持扩音器、便携式有毒气体检测报警装置、便携式氧浓度检测仪等用品。

（3）实验室设置 1 套喷淋洗眼装置；

（4）在炎热季节为员工提供含盐饮料（含盐量为 0.1%-0.2%）以防中暑，饮料水温不宜高于 15℃。

（5）制定使用酸性化学试剂灼伤、高温中暑和密闭空间作业的应急救援预案，并定期演练。

针对本项目可能发生的职业病危害事故，设置的应急救援设施、设备情况详见：表 3-11。

表 3-11 应急救援装置配备一览表

| 序号 | 设备名称 | 数量 | 设置位置 |
|----|----------|-----|------|
| 1 | 应急照明灯 | 8 个 | 生产车间 |
| 2 | 防爆型应急照明灯 | 4 个 | 生产车间 |
| 3 | 防爆手电筒 | 4 把 | 生产车间 |

| 序号 | 设备名称 | 数量 | 设置位置 |
|----|------------------|-----|------|
| 4 | 防毒面具 | 2 具 | 生产车间 |
| 5 | 正压式空气呼吸器 | 2 套 | 生产车间 |
| 6 | 防化服 | 2 套 | 生产车间 |
| 7 | 便携式有毒气体浓度检测仪 | 2 套 | 生产车间 |
| 8 | 便携式氧气检测报警仪 | 2 套 | 生产车间 |
| 9 | 手电筒 | 4 个 | 生产车间 |
| 10 | 折叠式担架 | 1 个 | 生产车间 |
| 11 | 救援三角架 | 1 个 | 生产车间 |
| 12 | 救生软梯 | 1 个 | 生产车间 |
| 13 | 安全绳 | 2 个 | 生产车间 |
| 14 | 对讲机 | 2 对 | 生产车间 |
| 15 | 急救箱（具体配备见表 3-12） | 1 个 | 生产车间 |

根据项目职业病有害因素和危害特点及《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）附录 A 表 A.4 进行急救箱配置，具体详见：表 3-12。

表 3-12 急救箱配置参考清单

| 序号 | 药品名称 | 储存数量 | 用途 | 保质（使用）期限 |
|----|-----------|-------|----------|----------|
| 1 | 医用酒精 | 1 瓶 | 消毒伤口 | 有效期内 |
| 2 | 新洁而灭酞 | 1 瓶 | 消毒伤口 | 有效期内 |
| 3 | 过氧化氢溶液 | 1 瓶 | 清洗伤口 | 有效期内 |
| 4 | 0.9%的生理盐水 | 1 瓶 | 清洗伤口 | 有效期内 |
| 5 | 脱脂棉花 | 1 包 | 清洗伤口 | - |
| 6 | 脱脂棉签 | 2 包 | 清洗伤口 | - |
| 7 | 中号胶布 | 1 卷 | 粘贴绷带 | - |
| 8 | 绷带 | 1 卷 | 包扎伤口 | - |
| 9 | 剪刀 | 1 个 | 急救 | - |
| 10 | 镊子 | 1 个 | 急救 | - |
| 11 | 医用手套、口罩 | 按实际需要 | 防止施救者被感染 | - |
| 12 | 创可贴 | 4 个 | 止血护创 | 有效期内 |
| 13 | 伤湿止痛膏 | 1 个 | 淤伤、扭伤 | - |
| 14 | 止血带 | 2 个 | 止血 | - |
| 15 | 眼药膏 | 2 支 | 处理眼睛 | 有效期内 |
| 16 | 洗眼液 | 2 支 | 处理眼睛 | 有效期内 |
| 18 | 体温计 | 2 支 | 测体温 | - |

| 序号 | 药品名称 | 储存数量 | 用途 | 保质（使用）期限 |
|----|--------|------|------|----------|
| 19 | 烫伤膏 | 2 瓶 | 皮肤烫伤 | 有效期内 |
| 20 | 清凉油 | 2 瓶 | 中暑 | 有效期内 |
| 21 | 急救使用说明 | 1 个 | - | - |

3.4 辅助卫生设施设计

本项目辅助卫生用室（休息室、办公室、食堂、厕所、浴室、更衣室）为利旧设施（依托永隆铁合金有限公司现有设施）。经职业病危害预评价报告分析，已设置的辅助卫生用室能满足本项目的需求，故本次不再进行设计。

3.5 职业病防治管理措施

3.5.1 职业卫生管理机构、配置专职或兼职的职业卫生管理人员情况

根据《职业病防治法》和《工业企业设计卫生标准》等法律、法规要求，本项目作业人员<100 人，但属于职业病危害严重的项目，设计成立职业卫生管理组织，任命专职的职业卫生管理人员，负责本项目的职业病防治工作。

专职职业卫生管理人员主要负责职业卫生管理相关制度的制定、实施与监督执行、对产生职业病危害的工作场所提出技术改造、配备必要的防护设施、防护用品等；制定了个人防护用品的发放及发放标准制度；组织员工健康体检并及时调整患有不适合所在岗位工作的各种疾病的职工、年老体弱职工的工作；建立健全劳动者健康监护档案及职业病患者、职业禁忌证员工的档案资料等。

3.5.2 制定职业卫生管理方针、计划、目标、制度

3.5.2.1 职业卫生管理方针

建设项目卫生设计贯彻《中华人民共和国职业病防治法》，坚持“预防为主，防治结合”的卫生工作方针，落实职业病危害源头控制的“前期预防”制度，保证建设项目的的设计符合卫生要求。制定职业卫生管理方针、计划、目标、制度。

3.5.2.2 职业卫生管理计划

编制企业职业卫生工作计划，包括职业卫生的目的、目标、负责部门和人员、拟定措施以及保障条件。

3.5.2.3 职业卫生管理目标

为劳动者创造符合国家职业卫生标准和卫生要求的工作环境和条件，并采取措施保障劳动者获得职业卫生保护。

3.5.2.4 职业卫生管理制度

建设项目要建立健全相关制度并文件化，职业卫生管理制度应包括以下内容：

1. 职业危害防治责任制度

(1)成立职业病危害防治小组。项目厂长任组长，副厂长、安全员、职业卫生管理人员为成员，具体负责本项目的职业危害防治领导工作。各生产操作人员在职业卫生防治领导小组的领导与安排下，各负其责，做好职业病防治工作。建立好日常检查的职业卫生管理台账，并存档备查。

(2)严格执行职业病危害项目申报的规定，按期向所在地安全生产监督管理部门进行职业病危害项目申报工作。

(3)依法履行向劳动者告知职业病危害义务。与劳动者签订劳动合同时，将工作过程中可能产生的职业病危害因素及其后果、职业病防护措施和待遇如实告知劳动者，并在劳动合同中写明。并以职业危害因素警示标识和中文警示说明、公告栏等形式告知并提高员工对职业病危害的防范意识。

(4)管理小组负责对产生职业病危害的工作场所提出技术改造、配备必要的防护设施、防护用品等，并重点抓好落实工作，积极改善劳动条件。负责向劳动者发放符合国家标准职业卫生防护设施和个人防护用品，并造册登记，建立档案。

(5)定期、不定期组织对各班组职业病防治措施落实情况的检查，对查出的问题及时提出整改意见，报管理小组整改，落实班组解决情况，做到有安排，有落实，有检查，有结果并留有记录。

(6)劳动者上岗前、在岗期间、离岗时的职业健康检查，必须经有资质的职业卫生机构进行体检。发现有与从事的职业有关的健康损害的劳动者，及时调离原岗位，并妥善安路。依法组织本单位职业病患者的诊疗。对于检查出的职业病的人员，及时到医院进行诊疗。

(7)组织劳动者进行职业卫生教育与培训。管理人员培训必须到取得资质的培训机构进行培训，并取得合格证书；监测人员的培训必须到具有相应资质的培训机构进行培训，并取得合格证书；全员培训，由本项目或委托相关技术服务机构进行培训，并保存培训记录。

(8)对本项目各作业场所的职业病危害因素的日常监测工作，建立好职业病危害监测档案，并妥善保存。

(9)负责建立职业病危害应急救援预案，成立应急救援小队，落实人员、职责、资金、物品、药品以备急需，严格执行职业病危害事故报告制度。

2. 职业危害防治计划和实施方案

为进一步加强职业危害防治工作，促进本项目绿色清洁发展，依法保护职工身心健康及合法权益，根据《中华人民共和国职业病防治法》的有关规定，管理领导机构应制定计划。

(1) 职业危害防治工作目的

职业危害防治工作的目的是研究和评价生产劳动过程中劳动条件对劳动者健康的影响，提高改善劳动条件的措施，积极控制和预防职业病的发生。

(2) 职业危害防治工作目标

- ①降低职业病的发生（千人职业病发生率 0.8 以下）；
- ②职业危害因素达标率 99%以上；
- ③职工个人防护用品配备率 100%；
- ④职工教育培训覆盖率 100%；
- ⑤职业卫生档案建档率 100%；
- ⑥职业病查体率 100%；
- ⑦职业危害监测覆盖率 100%；

⑧职业病人治疗、疗养率 100%，妥善安路率 100%；

⑨工伤保险覆盖率 100%，劳动合同签订率 100%。

(3) 职业危害防治措施

加强职业病防治工作的领导，建立以本项目主要领导为组长，站长、副站长为成员的职业病危害防治领导小组，负责领导、组织、协调、管理职业病防治工作。各有关部门要履行工作职责，齐抓共管，确保职业危害及职业病防治措施落实到位。

3. 职业危害告知制度

为了有效预防、控制和消除职业病危害，防治职业病，切实保护职工健康及其相关权益，根据《中华人民共和国职业病防治法》，制定本制度。

(1) 建设单位应当为员工创造国家职业卫生标准和卫生要求的工作环境和条件，并采取措施保障劳动者获得职业卫生保护。

(2) 经营管理部工资与在册、新进的职工签订职业病危害劳动告知合同（含聘用合同）时，应将工作过程中可能产生的职业病危害及其后果、职业病防护措施和待遇等如实告知职工，并在劳动合同中写明。未与在岗员工签订职业病危害劳动告知合同（含聘用合同）的，应按国家职业病防治法律、法规的相关规定与员工进行补签。

(3) 职工在已签订劳动合同期间因工作岗位或者工作内容变更，从事与所签订劳动合同中未告知的存在职业病危害的作业时，劳动工资科应向员工如实告知所从事的工作岗位、工作内容所产生的职业危害因素，并签订职业危害因素劳动变更职业危害因素告知补充合同。

(4) 对生产职业危害因素的地点，应当在醒目位路设置公告栏，公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、职业危害事故应急救援和工作场所职业危害因素检测结果。

(5) 管理小组定期或不定期对职业危害告知制度的实行情况进行监督、检查、知道，确保告知制度的落实。

(6) 职业卫生管理部门每年对员工进行职业危害预防控制的培训、考核，使每位员工掌握职业危害因素的预防和控制技能。

4. 职业危害防治宣传教育培训制度

为提高职工的自我保护意识和能力，根据《中华人民共和国职业病防治法》第三十一条的规定，结合该本项目实际情况，组织对职工进行职业健康法规、职业健康知识、操作规程、职业健康防护设备和个人使用的职业防护用品的正确使用、维护的培训，特制定本制度。

(1) 宣传内容

充分利用宣传栏、黑板报、广播、电视等宣传手段，大力宣传《职业病防治法》、《职业卫生危害因素防治》等知识，增强职工防范职业危害的能力。

(2) 培训内容

- ①职业卫生法律、法规与标准；
- ②职业卫生基本知识；
- ③职业卫生管理制度和操作规程；
- ④正确使用、维护职业安全健康防护设备和个人使用的职业健康防护用品。
- ⑤发生事故时的应急救援措施。

(3) 培训的对象与方式

①培训：新职工在上岗前进行不少于 4 学时的职业危害防治知识培训，培训后应进行考核，合格后方可上岗。

②职工在调动岗位时，也应进行针对性的职业健康培训，培训后进行考核，合格者方能上岗。

③外来的临时工人，也要进行针对性的职业健康培训，确保其从事劳动时不受到危害。

④本项目的在职职工也应进行定期的职业健康培训，每年不少于 2 学时。

⑤所有的职业卫生培训应有记录，记录内容包括时间、日期、培训内容、培训老师、培训地点，受培训人签名等。

(4) 培训应有计划

培训时必须制定详实的培训计划，并得到公司领导批准后实施。

5. 职业危害防护设施管理制度

为加强职业危害防护措施、设备的管理工作，避免和减少职业危害事故的发生，从而控制或者消除生产过程中产生的职业危害因素，制定本制度。

(1) 职业危害防护设施（以下称“防护设施”）定义：是指以控制或者消除生产过程中产生的职业危害因素为目的，采用通风净化系统或者采用吸除、阻隔等设施以阻止职业危害因素对劳动者健康影响的装路和设备。

(2) 职业安全健康管理办公室负责防护设施危害管理工作的监督管理和指导实施，各专业部门负责各专业在用防护设施的维护管理工作。

(3) 各专业部门对存在职业危害因素的作业场所设置、安装有效的防护设施，保障员工工作时环境中存在的职业危害因素含量符合国家的职业卫生标准和卫生要求。

(4) 采供人员必须购置具有防护设施生产资质单位生产的防护设施。在购置防护设施产品时，应当注意索取：合格证、使用说明书、防护原理性能、适应对象、使用方法及注意事项；不得购置使用没有生产企业、产品名称、检测报告的防护设施产品。

(5) 各专业部门应对在用防护设施进行检查、维护和保养。

(6) 各生产带班人员在班中巡查时注意对防护设施完好有效性进行检查，发现异常应立即安排检修。

(7) 职业健康管理小组每月至少组织一次针对防护设施的专项检查，对防护设施的运行和防护效果进行验证。

(8) 应明确防护设施的各级管理责任人并建立防护设施管理台帐，做好使用、检查和日常维修保养记录。

(9) 职业健康管理小组及施工单位应建立防护设施档案，收集整理防护设施的技术文件（设计方案、技术图纸、各种技术参数等）。

(10) 每年组织一次对员工进行使用防护设施操作规程、防护设施性能使用要求等相关知识的培训，让劳动者正确使用职业危害防护设

施。

(11) 未经申报批准不得擅自拆除或停用防护设施。如因检修需要拆除的，应当采取临时防护措施，并向作业人员配发防护用品，检修后及时恢复原状。

(12) 凡是违背本规定，一律按照有关规定追究责任人的责任。

6. 个人使用的职业病防护用品配备发放和使用管理制度

(1) 目的和范围

为加强劳保用品的管理，更好保护职工的安全与健康，特制定本规定。

(2) 基本原则

①为防止各种职业危害和外伤而发给员工使用的各种用品统称为劳动保护用品。各种劳动用品是保护职工在生产过程中的安全和健康的一项辅助措施，应与生产福利待遇分开。

②各种劳保用品是根据各工种的劳动特点和条件而相应确定。凡属于保护职工安全与健康的必须按规定发放。

③各种劳保用品发放标准依照职业病防治条例规定，结合本项目实际，根据生产操作条件而制定。随着操作条件的改变而调整。

④凡上岗操作的职工必须按标准配备防护用品，并按规定配戴使用。

(3) 职责

①职业卫生管理小组负责劳保用品的发放标准的制定。

②职业卫生管理小组负责监督检查劳保用品管理制度贯彻和劳保用品的使用情况。

(4) 管理办法

①劳保用品发放标准原则上每年审核调整一次，确保发放标准符合实际要求。

②根据需要按不同工种、不同劳动条件发放劳保用品，并设置台帐。

③劳保用品的发放标准一经批准后，全体员工原则上不得额外领取劳保用品。如有领用的，按劳保用品的实际价格，由领用人承担。特殊情况，必须持有生产技术部领导批准的领料单才能领用。

④劳保用品的发放必须严格按发放标准进行发放。

⑤设有专职人员管理，每次发放完劳保用品后，必须在劳保用品登记簿上作好发放台帐，以备核查。

⑥发放给职工个人的劳保用品，职工在生产操作过程中必须按要求正确配备使用。

⑦对于特种劳保用品（如防尘面具，防尘口罩，安全带，安全帽等）各使用部门需放在劳保用品专用柜，要指定专人保管，经常检查消毒，以保证能随时安全使用。

⑧严格执行上级政策和发放标准，不得人为扩大发放范围和擅自提高发放标准。特殊作业工种的防护用品要严格按照《特种劳动防护用品监督检查管理办法》执行。

7. 职业危害日常监测管理制度

(1) 本项目应当实施由专人负责的作业场所职业病危害因素的日常工作，监测人员应当经资质认证合格的培训机构培训，持证上岗。若尚不具备监测能力的项目，可委托具有资质的服务机构进行监测。

(2) 本项目应当每年进行一次作业场所职业病危害因素的监测、评价。监测、评价由取得相应资质的技术支撑机构进行。监测、评价报告职业卫生管理小组存入职业卫生档案。企业应当及时向作业人员公布监测、评价结果，并报安全生产监督管理局。

(3) 监测中发现作业场所职业病危害因素不符合卫生标准时要采取有力措施进行处理。

8. 职业健康监护管理制度

根据《中华人民共和国职业病防治法》和卫生部《职业性健康检查管理规定》，结合本项目实际，制定本制度。本制度主要包括职业健康监护档案管理等内容。

(1) 建立健全职业健康监护制度，保证职业健康监护工作的落实。

(2) 组织从事接触职业危害作业的职工进行职业健康检查。职工接受职业健康检查应当视同正常出勤。

(3) 按照有关保护妇女的劳动法规，安排工作要充分考虑妇女的生理特点，依法保护妇女的合法权益。

(4) 不得安排有职业禁忌的职工在其所禁忌的环境从事作业。

(5) 不得安排未成年人接触职业危害的作业场所；不得安排孕期、哺乳期的女职工从事对本人和胎儿、婴儿有危害的作业。

(6) 依法组织接触职业危害因素的员工定期进行职业安全健康检查。发现职业禁忌或者有与所从事职业相关的健康损害的职工，应及时调离原工作岗位，并妥善安置。具体包括：

①上岗前职业性健康检查：对准备从事有害作业和对健康有特殊要求作业的劳动者及已就业调换到新的有害作业岗位的工人进行健康检查，及时发现职业禁忌证，受检率确保 100%。

②对接触噪声、振动等和接触化学性有害因素的劳动者每两年检查一次，对职业病患者及观察对象每年检查一次，受检率达 100%。

(7) 劳动者职业安全健康检查的费用，由本项目承担。

(8) 定期进行职业安全健康检查的周期一般为两年，特殊工种、职业禁忌人员为一年。

(9) 及时公示职业健康检查结果，将健康检查结果如实告知职工。职工有权查阅、复印其本人职业安全健康监护档案。

(10) 建立健全职业健康监护档案，并实行信息化管理及妥善保存职业安全健康监护档案。

9. 职业危害申报制度

(1) 应当按照国家有关法律、行政法规及本办法的规定，及时、如实申报职业危害，并接受安全生产监督管理部门的监督管理。

(2) 如实填写《作业场所职业危害申报表》及下列有关材料。

①企业的基本情况；

②职业危害因素的种类、浓度或强度情况；

③作业场所接触职业危害因素的人数及分布情况；

④职业危害防护设施及个体防护用品的配备情况。

⑤法律、法规和规章规定的其他资料。

(3) 职业危害申报采取电子报表和纸质文本两种形式。纸质《作业场所职业危害申报表》应加盖公章并由法人签字，连同有关资料一并上报。

(4) 职业危害申报为每年申报一次，按云南省职业卫生管理机构申报要求申报工作。

(5) 进行新建、改建、扩建、技术改造或者技术引进的，在建设项目竣工验收之日起 30 日内进行申报。

(6) 遇因技术、工艺或者材料发生变化导致原申报的职业危害因素及其相关内容发生重大变化时，应在技术、工业或者材料变化之日起 15 日内进行申报。

(7) 在申报过程中凡因个人工作失误造成申报材料不准确，瞒报、漏报、迟报以及泄漏商业技术秘密给企业造成经济损失的追究相关责任人责任。

10. 职业病诊断鉴定及治疗康复制度

(1) 对接触尘、毒等职业危害作业的员工按照《职业健康监护技术规范》的要求及时进行职业健康监护检查，包括上岗前、在岗期间、离岗及退休前等职业健康检查。没有进行职业性健康检查的员工不得从事接触职业危害作业，有职业禁忌证的员工不得从事所禁忌的作业。

(2) 工作场所发生危害员工健康的紧急情况，应立即组织该场所的员工进行应急职业性健康检查，并采取相应处理措施。

(3) 对疑似职业病人及时按照要求，由职业卫生管理部提供职业接触史、现场职业卫生情况、健康检查资料等，到具有职业病诊疗资格的职防部门定期进行医学观察或职业病诊断。

(4) 对已确诊的职业病人及时调离有害作业场所并进行工伤认定和劳动能力鉴定，职业病人每年进行复查（包括功能致残鉴定）一次，按照国家相关文件规定落实工伤待遇并定期安排康复治疗。

11. 职业危害防治经费保障及使用管理制度

(1)根据财政部、国家发改委和《中华人民共和国职业病防治法》，为保障职业病危害防治工作的开展，落实上级关于安全投入资金管理、使用等一系列有关文件规定，对职业病危害防治工作资金的使用、实施、实行全过程、系统化管理，确保资金专款专用，结合本项目安全生产状况，制定本管理制度。

(1) 资金来源、管理及适用范围

①资金来源：在职业卫生费用中列支。

②管理范围：本管理制度适用于该本项目在职业危害防治工作资金管理使用的全部过程，有关领导及有关单位按本管理制度实施、执行。

(2) 管理办法

①经营管理部规划具体负责和实施安全投入资金计划的安排、调整、检查、统计、上报。

②计划安排过程中，严格按照上级有关规定及安全生产的切实需要，确保重点工程兼顾一般的原则。

(3) 有关要求

①明确经费保障，确保贯彻实施。由于预防和控制职业危害是用人单位的责任，根据《中华人民共和国职业病防治法》明确规定职业病防治经费由用人单位承担，并在生产成本中列支，包括预防和治理职业危害、工作场所卫生检测、健康监护和职业卫生培训等费用。

②以立法形式将职业病纳入工伤社会保险。工伤社会保险是国家社会保障制度的重要组成部分，也是国际上的通常做法。为了保障职业病病人的权益，《中华人民共和国职业病防治法》强化了工伤社会保险，明确规定用人单位必须依法参加工伤社会保险，并规定职业病病人的诊疗、康复费用，伤残以及丧失劳动能力的职业病病人的社会保障，由工伤社会保险承担。

③对各项职业危害防治经费实行预算管理，年初财务部门要把职

业危害防护设施、职业危害因素监测、职业健康宣传培训等费用纳入生产成本预算，严格预算管理，严禁挪用。每年对职业病病人进行一次复查，并定期为病人进行康复治疗。职业病病人的工资、护理费等，其他待遇均按照国家有关法律、法规的要求办理。

12. 职业卫生档案与职业健康监护档案管理制度

为贯彻执行国家有关职业病防治的法律、法规、政策和标准，加强对职业病防治工作的管理，提高职业病防治的水平，切实保障劳动者在劳动过程中的健康与安全，根据《中华人民共和国职业病防治法》规定，结合本项目实际，特制定本制度：

(1) 档案管理，职业卫生档案管理主要包括：

- ①职业病防治责任制文件；
- ②职业卫生管理规章制度、操作规程；
- ③工作场所职业病危害因素种类清单、岗位分布以及作业人员接触情况等资料；
- ④职业病防护设施、应急救援设施基本信息，以及其配置、使用、维护、检修与更换等记录；
- ⑤工作场所职业病危害因素检测、评价报告与记录；
- ⑥职业病防护用品配备、发放、维护与更换等记录；
- ⑦主要负责人、职业卫生管理人员和职业病危害严重工作岗位的劳动者等相关人员职业卫生培训资料；
- ⑧职业病危害事故报告与应急处置记录；
- ⑨劳动者职业健康检查结果汇总资料，存在职业禁忌证、职业健康损害或者职业病的劳动者处理和安置情况记录；
- ⑩建设项目职业病防护设施“三同时”有关资料；
- ⑪职业病危害项目申报等有关回执或者批复文件；
- ⑫其他有关职业卫生管理的资料或者文件。

(2) 技术档案

①建设项目职业病危害管理档案，主要包括：a. 职业危害预评价委托书与预评价报告书；b. 职业危害控制效果评价委托书与效果评价

报告书；c. 行政部门审查意见书；d. 行政部门验收意见书。

②职业危害项目申报资料。

③工作场所职业危害因素检测与评价资料；

④职业健康防护档案，包括职业防护设施清单、维修档案；个人职业危害防护用品配备及使用档案。

⑤职业健康培训档案，包括培训人员、内容及时间等。

⑥职业健康监护管理，主要包括：a. 职业健康监护委托书及职业健康检查机构的资质证书复印件；b. 职业健康检查工种及人员名单；c. 职业健康检查机构出具的检查结果与评价报告；d. 职业禁忌证、职业病人检出名单；e. 职业禁忌证、职业病人调离及安络情况；f. 个人职业健康监护档案。

13. 职业危害事故应急救援预案

应急救援预案的制定是为了积极应对可能发生的意外事故，及时组织和协调各方面救援力量，预防和减少可能发生的职业病危害事故，根据《中华人民共和国职业病防治法》规定，结合实际，按照职业病危害事故应急救援原则。

14. 职业危害警示标识及中文警示说明的设置管理制度

(1)存在职业病危害因素的工作场所，应当在醒目位置按照下列规定设置警示标识：

(2)产生噪声的场所设置“噪声有害”警示标识；

(3)接触有毒化学品的作业岗位，应当在醒目位置设置“作业岗位有毒物品职业病危害告知卡”；使用有毒物品工作场所应当设置黄色区域警示线，高毒物品工作场所设置红色区域警示线；在工作场所可能产生职业病危害的设备和材料上，应当设置相应的警示标识；可能产生职业病危害的设备发生故障时，应设相应的禁止标识；维护和检修可能产生职业病危害的装路时，应在工作区域设置相应的禁止标识；设置的警示标识应当醒目、保持完整，使用的警示信号保持功能完好。

15. 法律、法规、规章规定的其他职业危害防治制度。

3.5.3 职业病危害因素日常监测、定期检测评价、职业病危害防护措施、职业健康监护等方面采取的管理措施

3.5.1.1 工作场所职业病危害因素监测、检测管理措施

(1) 定期对工作场所职业病危害因素进行识别、检测、评价并提出整改措施。根据《工作场所职业卫生管理规定》（中华人民共和国卫生健康委员会令第 5 号）的要求：每三年至少进行 1 次职业病危害现状评价，每年至少进行 1 次职业病危害因素检测；

(2) 检测、评价结果存入用人单位职业卫生档案；

(3) 检测、评价结果定期向所在地职业行政管理部门报告。

3.5.1.2 履行告知管理方面职业病危害防护措施

(1) 在醒目位置设置公告栏，公布有关职业病防治的规章制度；

(2) 签订的劳动合同中应载明可能产生的职业危害及其后果；

(3) 签订的劳动合同应载明职业病防护措施和待遇；

(4) 在醒目位置公布职业卫生操作规程；

(5) 在醒目位置公布急性职业病危害事故应急救援措施；

(6) 工作场所职业病危害因素监测、评价结果告知；

(7) 劳动者职业健康检查结果告知；

(8) 职业病或职业禁忌证告知；

(9) 为劳动者缴纳工伤保险费，进行工伤、工伤申报和工伤保险待遇告知。

3.5.1.3 职业健康监护

依据《职业健康监护技术规范》（GBZ188-2014）和《用人单位职业健康监护监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 第 49 号）的要求，对可能接触噪声的作业人员进行岗前职业健康体检。体检的项目、体检周期要求详见：表 3-13。

表 3-13 职业健康监护要求

| 危害因素 | 岗前体检查项目 | 体检周期 |
|-------------|---|---|
| 噪声 | 体格检查： 内科常规检查、耳科常规检查。 必检项目： 血常规、尿常规、心电图、血 ALT、纯音听阈测试。 选检项目： 声导抗、耳声发射。 | (1) 作业场所噪声 8h 等效声级 ≥ 85 dB, 1 年 1 次。 (2) 作业场所噪声 8h 等效声级 ≥ 80 dB, < 85 dB, 2 年一次。 |
| 其他致尘肺病的无机粉尘 | 体格检查： 内科常规检查、重点检查呼吸系统、心血管系统。 必检项目： 血常规、尿常规、心电图、血清 ALT、后前位 X 射线光高千伏胸片或数字化摄影胸片 (DR 胸片)、肺功能。 | (1) 生产性粉尘作业分级 I 级, 4 年 1 次; 生产性粉尘作业分级 II 级以上, 2-3 年一次。(2) X 射线胸片表现为观察对象者, 职业健康体检每年 1 次, 连续观察 5 年, 若 5 年内不能确诊为尘肺患者, 按“(1)”执行。(3) 尘肺患者没 1-2 年进行 1 次医学观察, 或根据病情随时检查。 |
| 高温 | 体格检查： 内科常规检查、重点进行血管系统检查。 必检项目： 血常规、尿常规、血清 ALT、心电图、血糖; 选检项目： 有甲亢病史可检查血清游离甲状腺、血清游离三碘甲状腺原氨酸、促甲状腺激素。 | 每年 1 次, 应在每年高温季节到来之前进行。 |

3.5.4 其它拟依法采取的职业病防治管理措施

3.5.4.1 职业病危害事故的应急救援管理措施

(1) 应急救援设施完好。应急救援设施存放处应有醒目的警示标志, 应确保劳动者知晓。应使劳动者掌握急救用品的使用方法。

(2) 定期演练职业中毒的应急救援预案, 预案 1 年至少演练 1 次。

(3) 应定期检查防护用品是否损坏, 以便及时更换, 防止失效。面具和口罩应定期清洗、消毒, 特别是公用的应在每次使用后立即进行清洗消毒, 呼吸防护器应放置在阴凉干燥处。

3.5.4.2 职业卫生培训

根据《工作场所职业卫生管理规定》(中华人民共和国卫生健康委员会令第 5 号) 第九条的规定: 用人单位的主要负责人和职业卫生管理人员应当具备与本单位所从事的生产经营活动相适应的职业卫生知识和管理能

力，并接受职业卫生培训。

用人单位主要负责人、职业卫生管理人员的职业卫生培训，应当包括下列主要内容：

- ①职业卫生相关法律、法规、规章和国家职业卫生标准；
- ②职业病危害预防和控制的基本知识；
- ③职业卫生管理相关知识；
- ④国家卫生健康委规定的其他内容。

结合项目情况，建议参照规定的培训内容，完善项目职业卫生培训。

3.6 职业病防护设施投资预算

本项目职业病防护设施投资经费情况详见：表 3-14。

表 3-14 职业病防护设施投资概算

| 序号 | 名称 | 投资额（万元） | 备注 |
|----|--------------------|---------|----|
| 一 | 预防和治理职业病危害 | | |
| 1 | 职业病防护设施 | 40.0 | - |
| 2 | 个人防护用品 | 2.0 | - |
| 3 | 现场警示标识、警示说明、通讯报警设施 | 1.0 | - |
| 4 | 预评价、职业卫生专篇、控制效果评价 | 5.0 | - |
| 5 | 防护设施进行维修保养 | 2.0 | - |
| 二 | 应急救设施 | | |
| 3 | 现场紧急处理设施 | 0.5 | - |
| 4 | 急救或损伤紧急处理用品 | 0.5 | - |
| 5 | 其他设备设施 | 2.0 | - |
| 三 | 职业安全卫生机构设施、培训费用 | | |
| 1 | 安全教育、教学用具等 | 0.5 | - |
| 2 | 安全卫生管理机构设施 | 0.5 | - |
| 3 | 职业卫生培训费用 | 1.0 | - |
| 四 | 职业健康体检 | 2.0 | - |
| 五 | 职业病危害防治经其他费用 | 1.0 | - |
| 六 | 合计 | 58.0 | - |

4 预期效果评价

4.1 预期效果

结合本项目采用的生产工艺、设备、自动化控制水平、原辅材料及产品、职业病危害因数及危害程度等情况，根据《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）、《工业硅安全生产规范》（YS/T1185-2017）和《铸造防尘技术规程》（GB8959-2007）等相关标准、规范的要求对项目从总平面布置、建筑卫生学、防尘设施、防毒设施、防噪设施、防暑设施、应急救援、个体防护、辅助卫生设施、职业健康监护等方面进行了职业病防护设施设计，通过一系列的设施设计，力求使整个项目的运营过程处于职业病防护安全可控。

针对本项目在生产过程中存在或潜在的职业病危害因素，并参考类比项目的检测数据及国内同类项目职业病控制效果的情况，在采取本专篇所提出的职业病防护设施及措施，且建设单位认真落实各项职业病防治管理制度和操作规程后，预计本项目在正常生产时职业病危害因素控制效果如下：

（1）各岗位噪声 8h 等效声级控制在 85dB（A）以下；

（2）各岗位接触其他粉尘的时间加权浓度及各测点其他粉尘的短时间接触均符合峰接触浓度的控制要求；

（3）各岗位 WBGT 指数均符合国家职业接触限值的要求。

4.2 结论

本项目主要存在噪声、其他粉尘、高温等职业病危害因素，但在工程设计中，针对该项目生产过程中可能产生的职业病危害因素，采取了相应的防范措施，符合有关标准及规范的要求，使各项职业卫生防护措施与主体工程同时设计、同时施工。项目选址、布局等合理，在建设期或建成投入生产中，建设单位认真落实职业病防护设施设计专篇中所提出的防护措施，并按照国家有关规定、落实各项职业病防治管理制度和操作规程的前提下，各作业岗位职业病危害因素浓度（强

度)基本能符合国家职业接触限值,在建设期或建成投产后能满足职业病防治方面法律、法规、标准的要求。

4.3 建议

(1) 采购设备和材料时严格按照设计单位提供的参数,不得使用没有生产企业、没有产品名称、没有资质机构检测报告的防护设施产品。

(2) 采购设备、管道、电器、材料等由建设单位的技术人员和施工单位检验合格才安装使用。

(3) 建设单位应在项目施工图设计、施工建设及投产后完善和落实本专篇提出的职业病危害控制措施、设施,才能有效控制职业病危害,保障劳动者健康,促进企业可持续发展。

(4) 项目建成后,建设单位应对职业病防护设备和应急救援设施进行经常性维护检修,确保其处于正常状态,不得擅自拆除或停止使用。

(5) 根据项目识别的职业病危害因素,按照《职业健康监护技术规范》(GBZ 188-2014)对新招录人员实行岗前职业健康体检,重点筛查相应的职业禁忌证,职业禁忌证人员不得安排从事接触对应的职业病危害因素的作业岗位。

(6) 建设单位应按照《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令[2017]第90号)的要求,在完成职业病防护设施设计专篇评审后,按照有关规定组织职业病防护设施的施工。