



二维码说明:

在辽宁省开展的法定安全评价项目必须经辽宁省安全评价“互联网+智慧监管”系统取得监管认证二维码,各级应急管理部门可通过扫码下载“辽宁安评APP”核验项目状态,使用APP扫码后橙色为可评审状态,绿色为可备案状态。

阜新建兴金属有限公司 固体废物综合利用改造项目

安全预评价报告

(备案稿)



辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司

资质证书编号: APJ-(辽)-009

2024年5月29日

LK2023AY0292

阜新建兴金属有限公司
固体废物综合利用改造项目

安全预评价报告



法定代表人：严匡武

技术负责人：陈凌

评价项目负责人：栗生哲

2024 年 5 月 29 日

（安全评价机构公章）

评价人员

评价单位	辽宁力康职业卫生与安全技术咨询有限公司					
项目名称	阜新建兴金属有限公司固体废物综合利用改造项目安全预评价报告					
评价人员	姓 名	资格证书号	从业登记编号	资格等级	专业能力	签 字
项目负责人						
项目组成员						
报告编制人						
报告审核人						
过程控制 负责人						
技术负责人						

前 言

阜新建兴金属有限公司固体废物综合利用改造项目建设地点位于辽宁省阜新市阜新蒙古族自治县阜新市铸造产业基地建兴大街1号，项目总投资为12000万元，该项目于2023年12月6日取得由阜新蒙古族自治县工业和信息化局下发的《关于〈固体废物综合利用改造项目〉项目备案证明》（阜蒙工信备〔2021〕6号），开始进行项目前期工作。

本项目取消原来拟建硅锰合金矿热炉生产线，改建成2条高锌固体废物50*Φ3.2回转窑生产线和1条12平方米竖炉再生合金球团生产线，原料为固体废弃物：除尘灰、除尘泥、赤泥尾矿渣、冶金渣等。新建2#合金提炼炉。

为了贯彻“安全生产工作应当以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，从源头上防范化解重大安全风险。”的安全生产方针、理念，以利于提高建设项目本质安全程度，辽宁力康职业卫生与安全技术咨询有限公司受阜新建兴金属有限公司的委托，依据《安全评价通则》（AQ 8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ 8002-2007），以及《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等其他相关的法规、标准、文件等，对阜新建兴金属有限公司固体废物综合利用改造项目可能存在的危险、有害因素进行了识别与分析，针对识别出的危险、有害因素，运用安全检查表、预先危险性分析、作业条件危险性评价、因果分析图法4种评价方法对项目进行了分析评价，进而提出了安全对策措施及建议，在此基础上编制了安全预评价报告，为建设项目安全设施设计提供科学依据，供有关管理部门和企业参考使用。

辽宁力康职业卫生与安全技术咨询有限公司

2024年5月29日



力康咨询
LIKANG CONSULTING

目 录

1 概述	1
1.1 评价目的	1
1.2 主要依据	1
1.3 评价范围	7
1.4 评价程序	8
2 建设项目概况	9
2.1 建设单位简介	9
2.2 建设项目简介	9
2.3 产业政策	10
2.4 选址与周边环境	10
2.5 平面布置	13
2.6 生产工艺流程及设备	16
2.7 主要原材料、辅助材料、能源使用量及产量	27
2.8 公辅工程	28
2.9 运输	28
2.10 人员编制情况	29
3 主要危险、有害因素识别及分析	30
3.1 危险、有害因素的分类	30
3.2 物料的危险、有害因素分析	30
3.3 主要生产过程中的危险、有害因素分析	51
3.4 有限空间作业危险、有害因素分析	51
3.5 主要公用和辅助设备设施危险有害因素辨识与分析	51
3.6 自然环境危险、有害因素分析	51
3.7 重大危险源辨识	52
4 划分评价单元和选择评价方法	55

4.1 评价单元的定义	55
4.2 评价单元的划分原则和方法	55
4.3 评价单元的划分和评价方法的选择	55
4.4 评价方法简介	56
5 定性定量评价	61
5.1 选址及总平面布置单元	61
5.2 生产工艺单元	62
5.3 公辅设施单元	62
5.4 安全管理单元	62
5.5 作业条件危险性评价单元	65
6 安全对策措施与建议	66
6.1 安全对策措施的基本原则	错误！未定义书签。
6.2 选址与总平面布置及建（构）筑物单元的安全对策措施	错误！未定义书签。
6.3 关于避免《工贸企业重大事故隐患判定标准》中的重大生产安全事故隐患及避免《国家安全监管总局关于发布金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》中相关规定的安全对策措施及建议	错误！未定义书签。
6.4 一般要求	错误！未定义书签。
6.5 工艺设备单元的安全对策措施	错误！未定义书签。
6.6 公辅工程单元的安全对策措施	错误！未定义书签。
6.7 安全管理对策措施及建议	错误！未定义书签。
6.8 事故应急救援预案安全对策措施	错误！未定义书签。
7 评价结论	66
7.1 安全预评价综述	66
7.2 主要危险、有害因素评价结果	66
7.3 应重视的安全对策措施	71

7.4 安全预评价总体结论	76
8 附件	77





力康咨询
LIKANG CONSULTING

1概述

1.1评价目的

安全预评价依据国家法律、法规、标准、规章、规范，分析预测建设项目存在的危险有害因素，针对识别出的危险、有害因素，运用安全评价方法进行分析评价，进而提出了安全对策措施及建议，它的主要目的如下：

（1）为本项目安全设施设计提供科学依据。

（2）提高该项目的本质安全度和建设项目投产后的安全管理水平、安全生产保障条件。

1.2主要依据

1.2.1法律

（1）《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2002]第七十号，中华人民共和国主席令[2021]第八十八号修改）。

（2）《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[2008]第六号修订，中华人民共和国主席令[2021]第八十一号修改）。

（3）《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国国家主席令[2001]第六十号，中华人民共和国主席令[2018]第二十四号修改）。

（4）《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令[2013]第四号）。

（5）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[2014]第九号修订）。

（6）《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令[2007]第六十九号）。

1.2.2 法规

（1）《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第六45号，2013年修订，2013年12月07日施行）。

(2) 《工伤保险条例》(中华人民共和国国务院令第 586 号, 2010 年修正, 2011 年 01 月 01 日施行)。

(3) 《气象灾害防御条例》(中华人民共和国国务院令第 570 号, 中华人民共和国国务院令第 687 号修改, 2017 年 10 月 07 日施行)。

(4) 《地质灾害防治条例》(中华人民共和国国务院令第 394 号, 2004 年 03 月 01 日施行)。

(5) 《建设工程安全生产管理条例》(中华人民共和国国务院令第 393 号, 2004 年 02 月 01 日施行)。

(6) 《企业投资项目核准和备案管理条例》(中华人民共和国国务院令第 673 号, 2017 年 02 月 01 日)。

(7) 《特种设备安全监察条例》(中华人民共和国国务院令第 549 号, 2009 年修订, 2009 年 01 月 24 日发布)。

(8) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(中华人民共和国国务院令第 493 号, 2007 年 06 月 01 日施行)。

(9) 《生产安全事故应急条例》(中华人民共和国国务院令第 708 号, 2019 年 04 月 01 日施行)。

(10) 《辽宁省防震减灾条例》(辽宁省人民代表大会常务委员会公告第 40 号, 2011 年 06 月 01 日施行, 根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正)。

(11) 《辽宁省突发事件应对条例》(辽宁省第十一届人大常委会第十次会议审议通过, 2012 年 03 月 01 日施行, 根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正)。

(12) 《辽宁省消防条例》(2012 年 1 月 5 日辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过, 根据 2020 年 3 月 30 日

辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正，2022 年 7 月 27 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订）。

（13）《辽宁省安全生产条例》（2017 年 1 月 10 日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》第一次修正，根据 2022 年 4 月 21 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈辽宁省食品安全条例〉等 10 件地方性法规的决定》第二次修正）。

1.2.3 规章

（1）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号，2024 年 2 月 1 日施行）。

（2）《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（2015 年修正）》（原国家安全生产监督管理总局令 第 79 号，2015 年 7 月 1 日施行）。

（3）《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令 第 10 号，2023 年 5 月 15 日施行）。

（4）《工贸企业粉尘防爆安全规定》（中华人民共和国应急管理部令 第 6 号，2021 年 9 月 1 日施行）。

（5）《工贸企业有限空间作业安全规定》（应急管理部令 第 13 号公布，2024 年 1 月 1 日施行）。

（6）《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令 第 36 号，原国家安全生产监督管理总局令 第 77 号（原国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定）修改，2015 年 05 月 01 日施行）。

(7) 《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 91 号，2018 年 03 月 01 日施行）。

(8) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（2010 年 5 月 24 日原国家安全监管总局令第 30 号公布，根据 2013 年 8 月 29 日原国家安全监管总局令第 63 号第一次修正，根据 2015 年 5 月 29 日原国家安全监管总局令第 80 号第二次修正，2015 年 07 月 01 日施行）。

(9) 《生产经营单位安全培训规定》（2006 年 1 月 17 日国家安全监管总局令第 3 号公布，根据 2013 年 8 月 29 日国家安全监管总局令第 63 号第一次修正，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监管总局令第 80 号第二次修正，2015 年 07 月 01 日施行）。

(10) 《生产安全事故应急预案管理办法》（中华人民共和国应急管理部令第 2 号，2019 年修正，2019 年 09 月 01 日施行）。

(11) 《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》（中国气象局令第 37 号，2021 年 1 月 1 日施行）。

(12) 《防雷减灾管理办法》（中国气象局令〔2013〕第 24 号，2011 年 09 月 01 日施行）。

(13) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（2011 年 12 月 8 日辽宁省人民政府令第 264 号公布，自 2012 年 2 月 1 日起施行；根据 2013 年 12 月 25 日辽宁省人民政府令第 286 号第一次修正；根据 2017 年 11 月 29 日辽宁省人民政府令第 311 号第二次修正；根据 2021 年 5 月 18 日辽宁省人民政府令第 341 号第三次修正）。

(14) 《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》（2009 年 3 月 19 日辽宁省人民政府令第 229 号公布，自 2009 年 5 月 1 日起施行，根据 2017 年 12 月 20 日辽宁省人民政府令第 312 号第一次修正，根据 2021 年 5 月 18 日辽宁省人民政府令第 341 号第二次修正）。

(15) 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（2005 年 3 月 3 日辽宁

省人民政府令第 180 号公布，自 2005 年 4 月 1 日起施行，根据 2018 年 11 月 26 日辽宁省人民政府令第 324 号修正）。

1.2.4 规范性文件

（1）《国家安全监管总局关于发布金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管四〔2017〕142 号，2018 年 3 月 1 日施行）。

（2）《国家安全监管总局关于印发金属冶炼目录（2015 版）的通知》（安监总管四〔2015〕124 号，2015 年 12 月 31 日施行）。

（3）《国家安全监管总局关于进一步加强安全生产应急平台体系建设的意见》（安监总应急〔2012〕114 号，2012 年 09 月 06 日发布）。

（4）《工贸企业有限空间参考目录》（安监总厅管四〔2015〕56 号附件）。

（5）《国务院办公厅关于印发突发事件应急预案管理办法的通知》（国办发〔2013〕101 号，2013 年 10 月 25 日施行）。

（6）《危险化学品目录（2015 版）》（中华人民共和国应急管理部、中华人民共和国工业和信息化部、中华人民共和国公安部、中华人民共和国生态环境部、中华人民共和国交通运输部、中华人民共和国农业农村部、中华人民共和国国家卫生健康委员会、国家市场监督管理总局、国家铁路局、中国民用航空局公告 2022 年第 8 号，2022 年调整，2023 年 1 月 1 日施行）。

（7）《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号，2011 年 06 月 21 日施行）。

（8）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号，2013 年 02 月 05 日施行）。

（9）《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险

化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号，2011年07月01日施行）。

（10）《国家安全监管总局办公厅关于印发〈工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015版）〉和〈工贸行业可燃性粉尘作业场所工艺设施防爆技术指南（试行）〉的通知》（安监总厅管四〔2015〕84号，2015年8月25日施行）。

（11）《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（国家质量监督检验检疫总局，2014年第114号，2014年10月30日施行）。

（12）《安全生产责任保险实施办法》（安监总办〔2017〕140号，国家安全监管总局、保监会、财政部于2017年12月12日印发，2018年1月1日施行）。

（13）《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号，2022年11月21日施行）。

（14）《辽宁省安全生产委员会关于印发〈推进安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设工作方案〉的通知》（辽安委〔2017〕47号，2017年12月28日发布）。

（15）《辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则》（辽安监应急〔2017〕5号）。

1.2.5 标准、规范

（1）*****。

1.2.6 其他依据

（1）《阜新建兴金属有限公司固体废物综合利用改造项目安全预评价技术服务合同》（阜新建兴金属有限公司、辽宁力康职业卫生与安全技术咨询有限公司，2023年12月25日）。

(2) 《阜新建兴金属有限公司固体废物综合利用及合金新材料项目可行性研究报告》(编制单位:河北铭嘉工程设计有限公司,2020年9月)。

(3) 《阜新建兴金属有限公司固体废物综合利用改造项目环境影响报告书》(编制单位:沈阳绿如蓝环保科技有限公司,2022年7月)。

(4) 《关于〈固体废物综合利用改造项目〉项目备案证明》(下发单位:阜新蒙古族自治县工业和信息化局,文号:阜蒙工信备(2021)6号,2023年12月6日)。

(5) 阜新建兴金属有限公司提供的书面资料、图纸、文件和数据等。

1.3 评价范围

受阜新建兴金属有限公司的委托并与其协商,辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对阜新建兴金属有限公司固体废物综合利用改造项目进行安全预评价,根据阜新建兴金属有限公司与辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司签订的评价合同,确定其评价范围如下:

(1) 阜新建兴金属有限公司固体废物综合利用改造项目的选址及相关主要建(构)筑物的平面布置。本项目所涉及的建(构)筑物见本报告2.5章节介绍。

(2) 阜新建兴金属有限公司固体废物综合利用改造项目的生产工艺及设备装置。

(3) 阜新建兴金属有限公司固体废物综合利用改造项目的相关新建配套的公用工程及辅助设施,其中包括:供配电系统、防雷接地系统、消防系统等。

(4) 阜新建兴金属有限公司固体废物综合利用改造项目的安全管理。

注：*****。

1.4 评价程序

安全预评价程序为：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；选择评价方法；定性、定量评价；提出安全对策措施建议；做出评价结论；编制安全预评价报告等。

评价工作的主要内容及其工作程序如图 1.4-1。

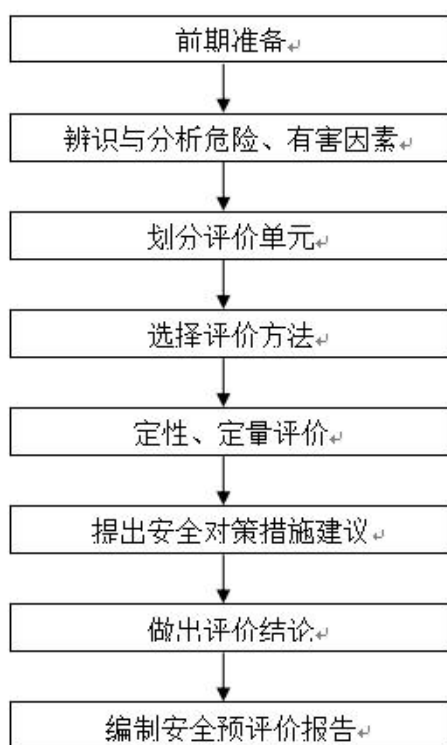


图 1.4-1 安全预评价程序框图

2 建设项目概况

2.1 建设单位简介

建设单位基本情况见下表 2.1-1。

表 2.1-1 建设单位基本情况表

企业名称	阜新建兴金属有限公司		
住所	辽宁省阜新市阜蒙县阜新镇铸造园区建兴大街 1-1 号		
企业类型	有限责任公司		
登记机关	阜新蒙古族自治县市场监督管理局	营业执照注册号	91210921MA0XXK0X1R
法定代表人	林建强	成立日期	2022 年 6 月 24 日

经营范围：一般项目：再生资源加工，金属废料和碎屑加工处理，石灰和石膏制造，黑色金属铸造，金属材料销售（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）。

2.2 建设项目简介

项目名称：固体废物综合利用改造项目。

项目单位：阜新建兴金属有限公司。

项目性质：新建项目。属于金属冶炼项目。

项目地点：辽宁省阜新市阜新蒙古族自治县阜新市铸造产业基地建兴大街 1 号。

项目总投资：12000 万元。

建设规模及内容：本项目是在原有的富锰材料生产线（铁合金生产线）的基础上进行技术改造的固体废物综合利用项目，将原来的两条生产线改造成两条固体废物综合利用生产线（1 号合金提炼炉在保证炉容不变情况下进行固废综合利用改造（注：仅是入炉原料发生了变动），2 号合金提炼炉在保证炉容不变情况下优化设计改造）。该项目在原生产工艺基础上增加了先进工艺（固体废物综合利用工艺）。取消原来的硅锰合金矿热炉生产线，改建成两条高锌固体废物 50*Φ3.2 回转窑生产线和一条 12 平方米竖炉再生合金球团生产线。原料为固体

废弃物：除尘灰、除尘泥、赤泥、尾矿渣、冶金渣等。项目实施后可实现年处理工业固体废物 110 万吨，年产次氧化锌 3 万吨，低镍生铁、铸造用生铁合计 40 万吨，高锰材料 6 万吨，富镍材料 10 万吨的生产能力。该项目无新增厂房，无新增占地。

注：*****。

2.3 产业政策

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号，2024 年 2 月 1 日施行）中的第一类（鼓励类）第八项第 6 款：冶金固体废物综合利用，冶金废液（含废水、废酸、废油等）循环利用，本项目属于“冶金固体废物综合利用”，属于鼓励类产业。

2.4 选址与周边环境

2.4.1 选址与周边环境

本项目位于本企业院内。本企业位于辽宁省阜新市阜新蒙古族自治县阜新市铸造产业基地建兴大街 1 号，其北侧为阜新恒利铸造有限公司，南侧为道路及空地，西侧为空地，东侧为建兴大街、辽宁辉阳电源有限公司、阜新恒利铸造有限公司。具体见图 2.4-1。

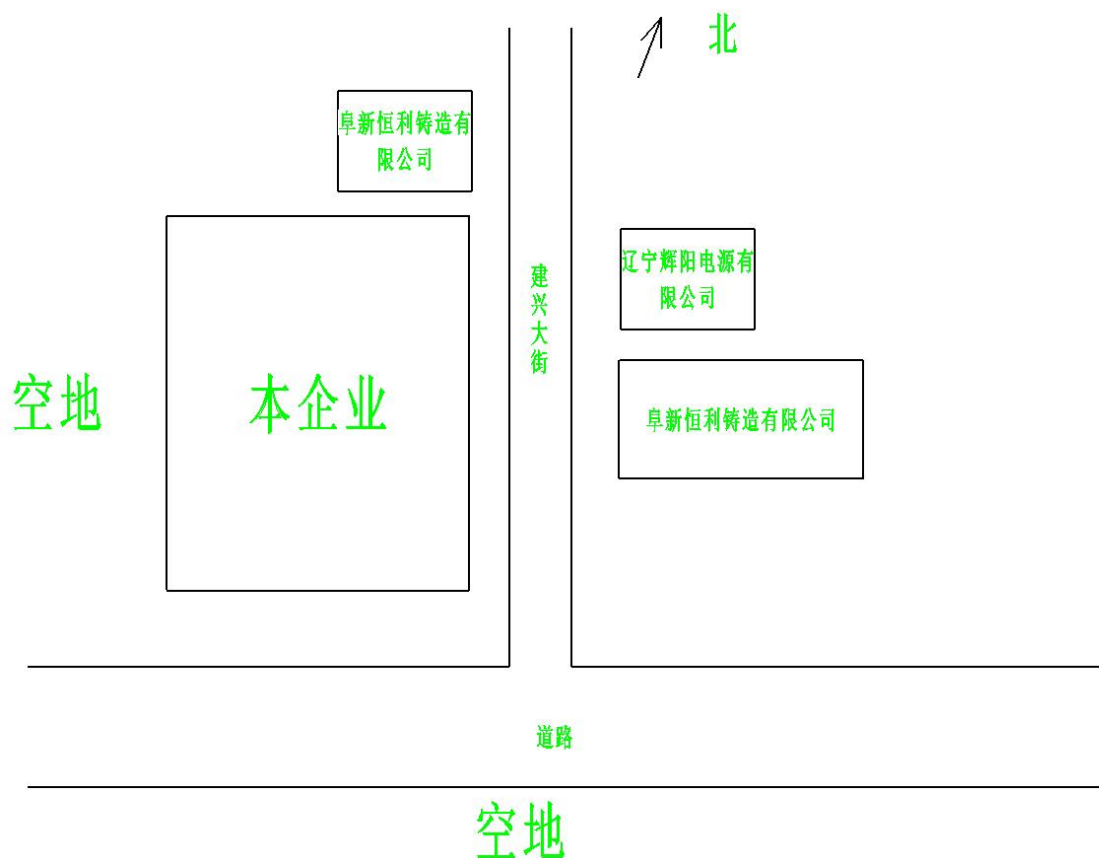


图 2.4-1 本企业与周边环境图

2.4.2 地理位置

项目地理位置见图 2.4-2。



图 2.4-2 项目地理位置图

2.4.3 自然条件

根据《阜新建兴金属有限公司固体废物综合利用及合金新材料项目可行性研究报告》（编制单位：河北铭嘉工程设计有限公司，2020年9月），总结出如下自然条件：

（1）建设场地及工程地质

从现场条件看用地条件较好。该区域无溶洞、滑坡、泥石流、膨胀土等不良地质现象，场地平坦。

（2）地形、地貌

阜蒙县北部有努鲁尔虎山脉，南部有医巫闾山脉，两山脉北部末端在县大巴镇、招束沟乡交汇，构成了县与辽河平原的一个天然区界。峦岭连绵耸峙，搭起了低山丘陵之骨架，相对高度显著。县境内地势西北低山、丘陵，东部平洼，南部低山、北部丘陵，中部低丘、平原。地形特点是：以低山丘陵为主，南部、西部突出。有海拔高500米以上山头235个、600米以上山峰11座。境内最高点位于西北乌兰木头山海拔831.4米，最低点为十家子镇南甸子村45.8米。县境大地构造处于阴山东西向复杂构造带中段，东端与大兴安岭-太行山新华夏构造隆起带的交接部位。属华北地台边缘，中朝准地台边缘的内蒙古地轴和燕山台褶皱带一部分。县域地貌成因形态大体分为三类：构造地形、剥蚀地形和堆积地形。

（3）气候

阜蒙县境内气候属于东北地区的南部温带，大陆性季风气候，是辽宁西北部少雨区。夏季多西南风，气温较高；冬季多西北风，寒冷干燥。降雨量受气候条件影响变化非常大，造成年际间分配不均的现象。降水量年内分配受大气环流交替影响，变化也十分明显。冬季寒冷干燥，降水量较少；春季西北风和西南风交替频繁活动，降水量少；夏季气温较高，受全国雨带影响，形成年内明显雨季，6-8月降水量居

多；秋季气温渐低，霜期来临，降水量逐渐减少。降水量有两大特点：一是年际间变化大，常出现干旱的现象；年内分配不均，每年 68% 的降水量集中在 6、7、8 月份，造成多数年份春秋两季干旱。二是地区间降雨量差异较大。山势方向和易来雨方向的关系比较密切。东南雨区，医巫闾山南，降水量大；西南雨区向东北方向移动，县境中部降水量较大；而乌兰木图山以北，降水量则小。因此总的来看县境南部降水量最大；年平均在 540 毫米左右。自南向北递减，到县境北部降水量较小，仅有 435 毫米左右。全县平均最大年降水量（1953 年）达 685.9 毫米，最小年降水量（1968 年）只有 319.2 毫米。多数年份降水量在 450~550 毫米之间。

（4）水文

阜蒙县境内河流多。有细河、伊马图河、二道河、务欢池河、八道河等二十条主要河流，分别汇入大凌河、绕阳河、柳河三个水系。水资源总量 4.8 亿立方米，其中：地表水 2.9 亿立方米，地下水 1.9 亿立方米。

（5）地震

根据《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB 50011-2010）中附录 A 可知，本项目所在地抗震设防烈度为 6 度，涉及基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。

2.5 平面布置

2.5.1 总平面布置介绍

本项目的回转窑及竖炉生产区（附属综合原料堆场）布置在整体厂区的北侧独立区域，2#合金提炼炉布置在原 1#生产线的东侧。

2#生产线的核心设备是合金提炼炉，围绕合金提炼炉布置其附属的生产设施：合金提炼炉的北侧是原料供应系统，南侧为重力旋风除尘及布袋除尘、鼓风机站，西侧为热风炉作业区，东侧为炉渣处理系

统（如：水冲渣、捞渣区等）及铸铁系统，西南侧为喷煤车间（注：一期喷煤车间在施工时已预留出本项目所需喷煤设备位置，并已将设备基础混凝土浇筑完毕，喷煤车间主体建筑已在二期建设中建设完成，本项目仅在其内增设 2#合金提炼炉所需配套配备的中速磨煤机、密闭式称重给煤机、煤粉仓、喷吹罐等主要设备设施）。

2#生产线（合金提炼炉）所需主要燃料及还原剂——焦炭，存放在一期焦炭库，不在本次评价范围内。

厂区整体已建设有较为完备的交通运输道路系统，主干道道路宽度不低于 6m，转弯半径不小于 9m。

本项目厂区布置见图 2.5-1，具体详见附件。



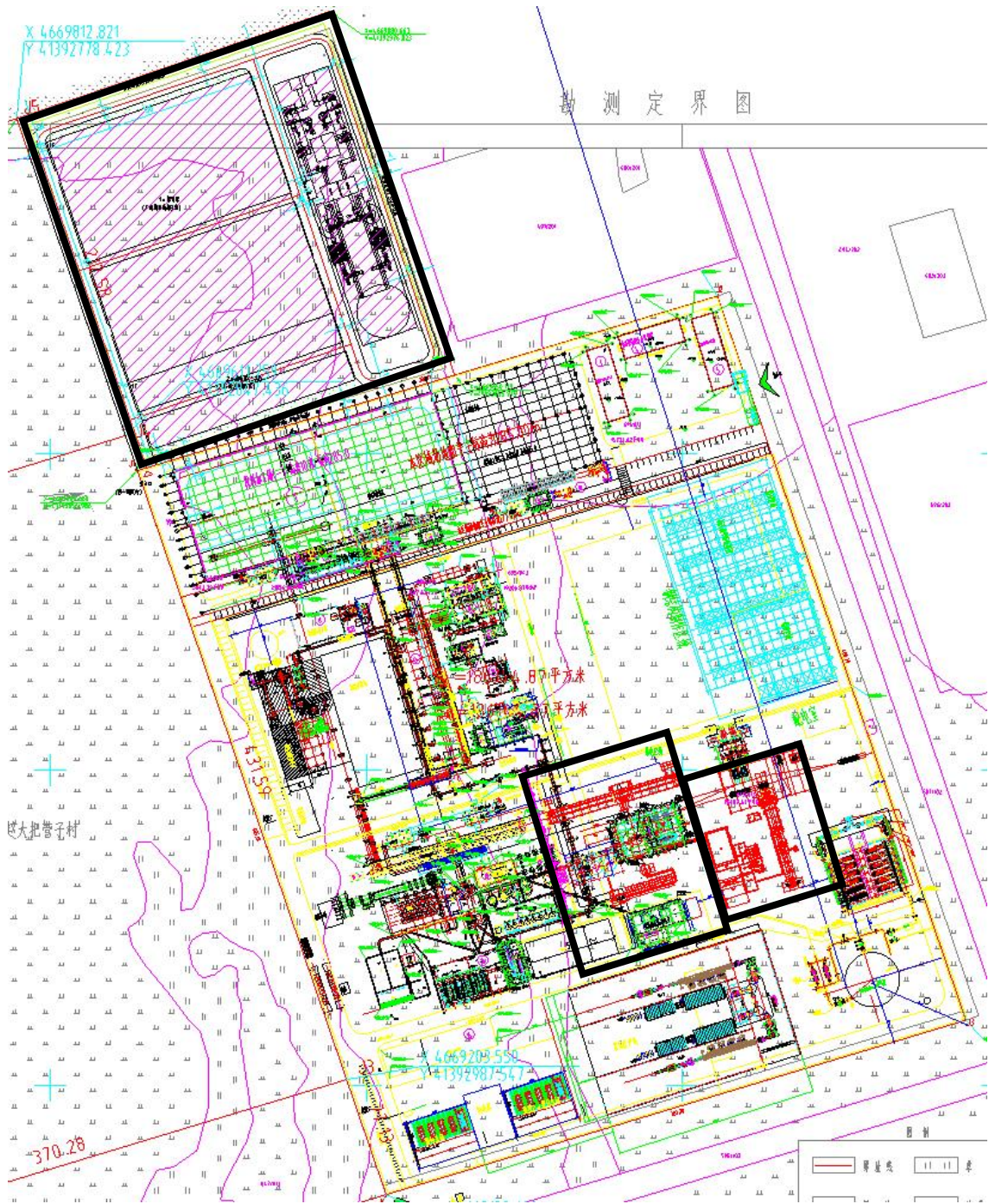


图 2.5-1 本项目总平面布置图

注：仅图上画框区域，在本次评价范围内。

2.5.2 主要建（构）筑物

本项目建（构）筑物如下所示：

表 2.5-1 主要建（构）筑物明细表

注：*****。

表 2.5-2a 本项目内的主要建（构）筑物规划防火间距表

2.6 生产工艺流程及设备

2.6.1 回转窑生产工艺单元

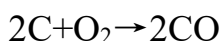
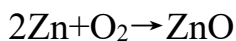
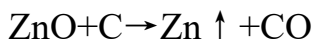
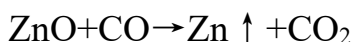
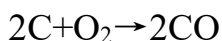
本项目利用回转窑高温还原挥发，提取高锌冶金固废中的锌，主要工艺包括混料、煅烧与氧化、冷却与产品收集、窑渣处理。

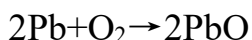
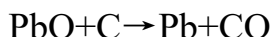
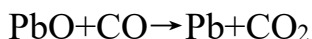
（1）工艺原理

本项目生产原料为高锌冶金固废（合金提炼炉除尘灰、重力除尘灰、转炉尘泥），利用焦粉作为燃料，在回转窑高温将原料中的氧化态锌还原为锌单质，并利用锌及其化合物沸点低（锌沸点为 906.96℃）、蒸气压大的特点，来控制回转窑内燃烧温度，从而制得锌蒸气，再在氧化室内与空气反应制得氧化锌。

固废中重金属主要以锌和铅为主，锌主要以 $\text{ZnO-Fe}_2\text{O}_3$ 、 ZnS 、 ZnSO_4 、 ZnO 及 ZnO-SiO_2 等形态存在，铅和铬主要以单质和氧化物形态转化，单质铅的沸点是 1749℃， PbO 的沸点是 1535℃，单质铬的沸点是 2672℃， Cr_2O_3 的沸点是 400℃，回转窑加热温度为 1200℃，达不到铅、铬及其化合物的沸点，仅考虑锌蒸气挥发，铅、铬的排放仅为铅熔化烟尘和锌挥发过程少量携带作用，其他镉、砷、汞在原料中含量均为痕量级别，绝大部分（95%以上）进入炉渣；还原产生的金属锌以蒸气形式进入回转窑窑尾烟气，在氧化室内被氧化成氧化锌，由袋式收尘器收集后包装包售。

回转窑内高温还原挥发以氧化态为主，涉及反应式主要为：





(2) 主要生产工艺

1) 混料

高锌冶金固废由汽车运输进厂，根据原料含量报告进行多料配比，调整原料中的锌、铅、硫含量适合设备的运行参数；混料后锌元素含量约 4.5%、铅元素含量约 0.1%，之后投加一定量的白云石粉、石灰石粉，在原料库内采用铲车进行搅拌混合。拌和过程中喷雾洒水，保证含水率 10~20%，拌和混均后，混合料直接由铲车投入受料斗，均匀给料至密闭皮带输送机送至回转窑窑尾混合料斗，给入回转窑内。

2) 煅烧与氧化

投斗后随即通过窑头向回转窑内鼓入空气、点燃，使混合料中的水分及部分低沸点的杂质挥发、去除。回转窑具有一定的倾斜度，窑尾高、窑头低，随着回转窑的转动，混合料缓慢的从低温区向高温区移动（即从窑尾向窑头移动），在高温区混合料中的焦粉和窑头鼓入的空气中的氧气发生氧化反应，生成一氧化碳，一氧化碳则与氧化锌发生还原反应，产生单质锌；煅烧温度控制在 1200℃，单质锌蒸发随烟气进入氧化室，与空气发生反应生产氧化锌。

回转窑内温度分布为四个带，即干燥带、预热带、反应带、降温带，其中反应带最高、温度最高，反应带炉料最高温度控制在 1200℃、窑头温度在 700~750℃。回转窑运行时，窑内为负压环境（一般控制在 49.03~78.45Pa 之间），因引风机抽引作用，煅烧、还原、氧化均在负压情况下进行，可最大限度防止烟气通过窑头外逸至空气。

3) 冷却与产品收集

生成的氧化锌粉随烟气通过钢管自然冷却器，降温后在沉降室内自重沉降收集氧化锌粉，沉降室内设置有隔板、沉降效率可达 80%以上；随后烟气进入覆膜袋式除尘器收集，收集效率为 99.9%以上；沉降室和袋式除尘器收集的次氧化锌（ZnO 含量 50%）汇集在装置底部集料斗，人工包装入袋外售。

4) 窑渣处理

回转窑窑头排出的窑渣直接落入窑头下方水池内冷却，经破碎、筛分得到烧结块作为合金提炼原料。在窑渣排放过程中，窑头会有烟气逸出，由集气罩收集后汇入袋式除尘器净化系统处理。

本工序废水污染源主要为循环冷却水系统排污水、窑渣冷却废水和脱硫废水，其中循环冷却水系统排污水全部回用于料场抑尘和窑渣冷却补水，窑渣冷却废水和脱硫废水循环使用、不外排。

5) 脱硫脱硝

本项目使用双碱法（氢氧化钠、氢氧化钙）进行脱硫处理，使用亚氯酸钠对烟气中的含氮化合物进行氧化，使其生成二氧化氮甚至更高价态的氮氧化物，溶于碱性溶体，进而达到脱硝作用。

具体工艺流程图如下所示：

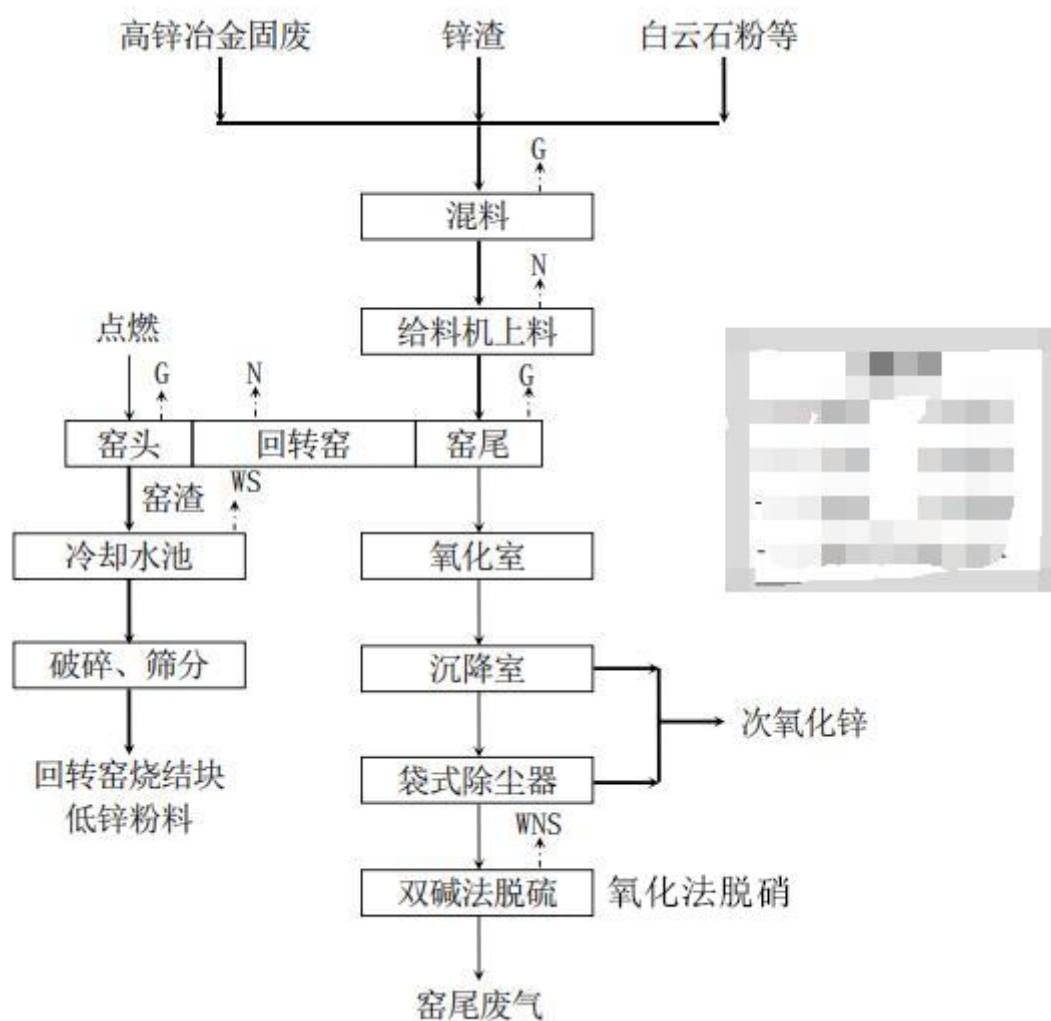


图 2.6-1 回转窑生产工艺流程图

注：回转窑点火使用煤气；在混料工序之前，配入焦粉。

2.6.2 竖炉生产工艺单元

（1）原料贮运及配料

生产所用原料（含锰冶金固废、含镍冶金固废、含钒冶金固废）由铲车卸入地下料仓；堆存于膨润土料仓的袋装膨润土人工破袋后，由人工倒至料坑，落入地下膨润土配料仓中。

原料、膨润土按照一定的比例掺配。固废原料给料采用圆盘给料机，圆盘给料机由电磁调速电机驱动，在圆盘给料机下部有一台电子皮带秤，按称量的精矿粉重量自动调节圆盘给料机的速度，以达到定量给料的目的。膨润土采用螺旋输送机配料，通过调整调速电机的速度，来改变给料机的给料量。原料经自动配料后由皮带输送至烘干室。

（2）烘干及润磨

混合料通过皮带机输送至烘干机室，进入圆筒烘干机，然后通入竖炉煤气燃烧产生的炉气对其进行干燥，降低其水份，烘干后的混合料由皮带运至润磨室进一步磨细，以保证粒度符合要求，磨好的混合料通过皮带机运至造球室混合料仓。

（3）造球及筛分

自动配料后的物料经皮带输送至球盘中，在圆盘造球机中在离心力的作用下充分混合 10min，混合后向物料中注入适量的水。膨润土在水的作用下有很强的膨胀性及粘性，固废原料在球盘的离心力作用下与膨润土粘结成球，其粒径不断增大。团球由于体积及重量的不断加大，其离心力也随之增加，重量大到一定程度，团球脱离成球盘落入下方的皮带上。

圆盘造球机生成的生球由皮带运至辊筛进行筛选，粒径大于 6mm、小于 18mm 的生球经过辊筛落入皮带上，运至竖炉车间；粒径小于 6mm 的生球碾碎后落入返料皮带，返回造球车间重新造球。

（4）焙烧

竖炉竖炉由上至下分为干燥预热带、焙烧带和冷却带。合格生球经炉顶布料车落入人字形烘干床脊部，从上向下滑落过程中，由预热带上升热烟气和导风墙顶部热风带对其烘干，而后落入预热带，由上升焙烧废气进行预热，随后向下进入矩形焙烧室进行焙烧。在高温氧化气氛下，生球内的磁铁矿颗粒实现固结，生球焙烧成竖炉矿。竖炉矿继续下降，至均热带，实现竖炉内均匀氧化焙烧。随后进入冷却带被从炉体下部冷却风口进入的冷却风逐渐冷却，最后由齿辊卸料机排出，落至链板机并经带冷机冷却，再经汽车转运至成品仓。

（5）成品转运

成品球团矿自成品仓由汽车运至合金提炼单元使用。

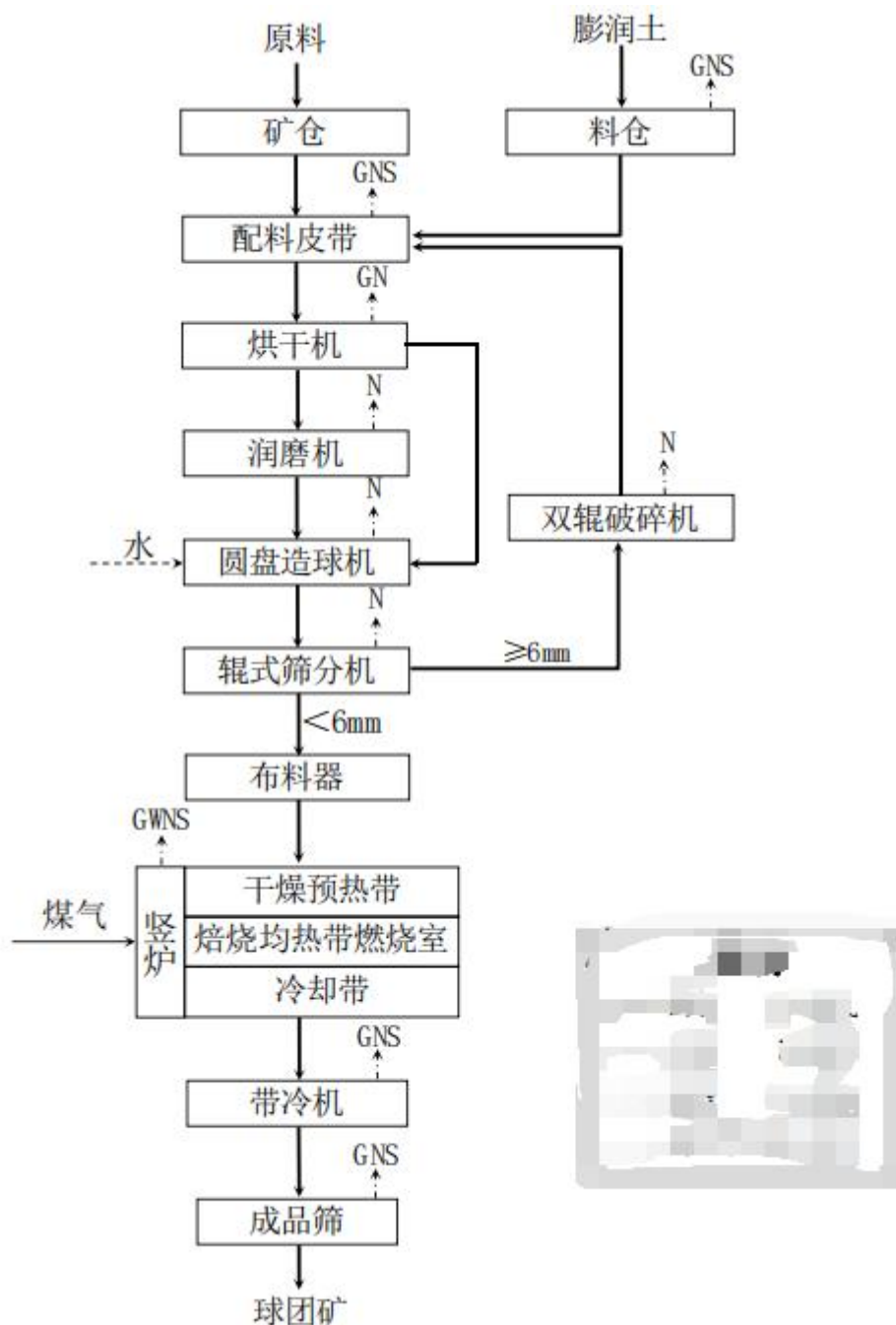


图 2.6-2 竖炉生产工艺流程图

注：本项目竖炉生产球团使用双碱法（氢氧化钠、氢氧化钙）进行脱硫处理，使用亚氯酸钠对烟气中的含氮化合物进行氧化，使其生成二氧化氮甚至更高价态的氮氧化物，溶于碱性溶体，进而达到脱硝作用。

2.6.3 合金提炼炉生产工艺单元

（1）上料系统

焦炭上料系统：布置 3 个贮焦槽，焦炭振动筛直接安装在焦炭贮槽闸门之下，每台振动筛对应一个焦炭称量漏斗，称量后的焦炭由 2.5m^3 料车外运往炉顶。

原料上料系统：设烧结矿贮槽 2 个、球团矿贮槽 1 个、贮槽闸门下设有矿石振动筛，合格烧结矿、块矿分别装入对应的矿石称量漏斗称量，然后由矿石皮带机送入料坑矿石漏斗，再由料车运往炉顶。

炉顶装料：采用双料车斜桥上料和无料钟炉顶装料设备，主要包料车、料车卷扬机、无料钟炉顶装料设备、探尺和探尺卷扬机、均排压系统、炉顶液压站、炉顶集中干油润滑站和检修吊装设备等。

落料点、转运站等易产尘的节位设置密闭罩，将转运粉尘送入上料除尘系统处理。

（2）热风系统

本项目设置 3 座顶燃式热风炉，两烧一送。

在热风炉燃烧期，合金提炼炉煤气和助燃空气经换热器预热后，经混合在燃烧室内燃烧，燃烧后高温烟气沿燃烧室向下进入蓄热室，与蓄热室蓄热体进行热交换，然后从底部小烟道进入大烟道，经烟囱直接排放。当热风炉被加热至要求的拱顶温度（约 $1350\sim 1400^{\circ}\text{C}$ ）后进行换炉，依次关闭煤气、助燃空气和烟道阀，打开冷风阀和热风阀（与此同时，另一座热风炉反向操作），来自合金提炼炉鼓风机的冷风从热风炉底冷风阀进入蓄热室与蓄热体进行热交换，风温由 $100\sim 150^{\circ}\text{C}$ 上升至约 1250°C 左右，热风上升至炉顶后，向下从热风阀处流出热风炉，经热风管道进入合金提炼炉前的热风围管，从风口吹入合金提炼炉；当热风炉拱顶温度下降至一定温度后（约 1100°C ），依次关闭冷风阀、热风阀，开启烟道阀及助燃风、煤气阀，进入燃烧期，如此循环运行，送风。

（3）煤粉喷吹系统

本项目仅在生产再生铸铁时使用煤粉喷吹系统。

合金提炼炉煤粉喷吹系统采用双系列全负压制粉工艺。喷吹系统共用 1 个煤粉仓，仓下设喷吹罐，采用直接喷吹工艺，煤粉流化、加压、清堵采用氮气，输送采用压缩空气。

喷吹煤通过汽车运输进厂后暂存于料棚中，经皮带通廊输送至煤粉制备系统原煤仓，由仓下给煤机送入磨煤机粉磨，磨机内干燥用的热风引自热风炉烟气，进入磨煤机对煤粉进行干燥，控制粉煤水份 $\leq 1\%$ 。煤在磨煤机内被立辊磨细和干燥后，经过磨煤机内的旋风式分离器，细度合格的煤粉被烘干废气带走经管道进入袋式收粉器经捕集后落入煤粉仓；不合格的粗煤粒又回到磨盘中被研磨；收粉废气经烟囱排入大气。煤粉经煤粉仓进入贮煤罐，再经贮煤罐气力输送“倒入”喷煤罐，喷煤罐下设自动可调煤粉给料机，由氮气经喷吹管输送至炉前煤粉分配器，自喷煤支管喷入合金提炼炉。

（4）合金提炼炉熔炼

本项目炼铁所需原料由串罐无料钟炉顶装料设备装入合金提炼炉内，热风从合金提炼炉风口鼓入，随着风口前焦炭燃烧，耗尽风口处氧气，高温下 CO_2 和 C 生成 CO，煤气向炉顶快速流动。与此同时，提炼原料在炉顶下降过程中与上升煤气热交换后温度不断升高，达到 1000 摄氏度时，原料中的氧化物（氧化铁、氧化锰、氧化镍、氧化钒）被 CO 还原成单质金属，在接近风口处开始熔化，并吸收焦炭中的碳元素，熔化为液态金属。杂质则形成熔融炉渣，二者积存于炉缸，其中液态金属沉在底部，定期由铁口排出炉外，经炉前分离器，液态金属流至渣铁场流入铸锭机铸锭（包括再生铸铁、低锰铸铁、富镍材料、富钒铁合金），炉渣实行水冷床冷却处理（其中富锰提炼过程中因存在难以还原的高价态锰，其炉渣中仍含有大量的锰，作为富锰材料外售；其余工艺路线均产出水渣，外售建材企业综合利用）。

炉顶、渣铁口、渣铁水沟、渣铁场等上方均设有集尘罩，烟气收集后送环境除尘系统的脉冲式袋式除尘器净化后，由排气筒排放。

本项目所涉及到的 2#合金提炼炉，其炉缸设水冷设施，以保障炉况安全及减轻耐火材料的腐蚀、热熔损；拟设应急柴油泵，尽力确保安全供水。

（5）粗煤气处理系统

合金提炼炉产生的煤气由进入重力除尘器。合金提炼炉煤气平均产量为 77000Nm³/h。合金提炼炉粗煤气经过初步除尘后，再送往脉冲袋式除尘器净化设施进行精除尘。

除尘器下锥体端部装有粉尘加湿卸灰机，卸灰机下设有汽车通道。除尘器中的煤气灰通过排灰管进入装有喷水装置的卸灰机内，经喷水搅拌后，使干料变为均匀而潮湿的物料卸入汽车运出。

（6）出铁

本项目的 2#合金提炼炉设一个出铁场，一个除铁口。通过车辆运输，转送至铸铁厂房，进行模铸。

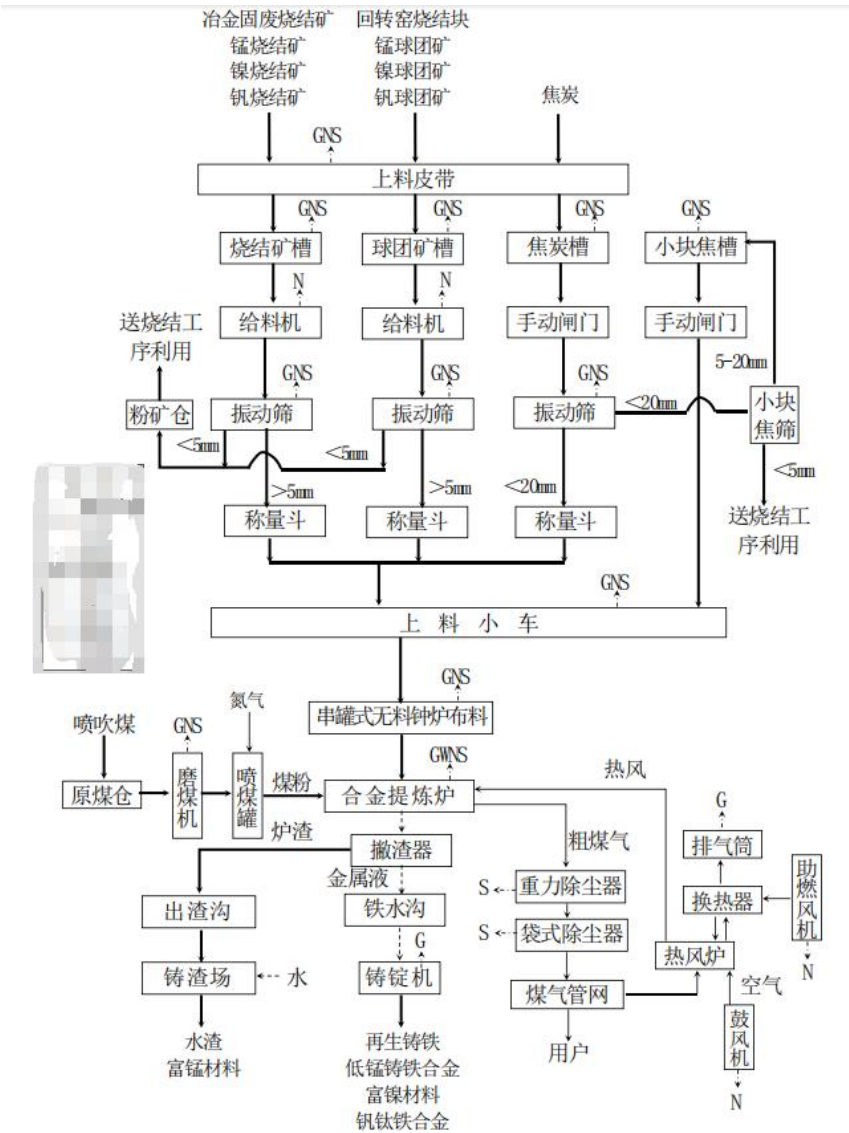


图 2.6-3 合金提炼炉生产工艺流程图

2.6.4 本项目主要使用设备

本项目、本次评价范围内主要涉及到的生产设备设施，如下表：

表 2.6-1 主要生产设施

类别	序号	设备名称	规格	台/套	备注
回转窑单元	1	回转窑	φ3.2m×50m	2	
	2	氧化室	16.7m×4.7m×4.7m	2	
	3	上料输送机	650	6	
	4	返料输送机	FU270	6	
	5	低品输送机	FU270	2	
	6	罗茨鼓风机	Q=9000m³/h	2	
	7	主引风设备	GY20-14D 流量86586-166100m³/h 压力 4029-2676pa	2	

类别	序号	设备名称	规格	台/套	备注
	8	窑头引风机	G4-73-10D 流量31554-60533m ³ /h 压力 3301-2194pa	2	
	9	压料风机	9-19-5.5 流量2269-2817m ³ /h 压力 1744-1584pa	2	
	10	窑尾除尘器	Q=150000m ³ /h	2	
	11	窑头除尘器	Q=100000m ³ /h	1	
	12	环境除尘器	Q=200000m ³ /h	2	
	13	空压机	—	4	
竖炉单元	1	圆盘给料机	Φ2500	4	
	2	圆盘套筒	Φ2500	4	
	3	皮带	B800	2	
	4		B1000	2	
	5		B650	3	
	6	圆筒混料机	Φ3m×12m	1	
	7	圆盘造球机	Φ6m×2m	1	
	8	竖炉	12m ²	1	
	9	烘干机	助燃风机 N=30kw	1	
	10	润磨机	—	1	
	11	主抽风机	Q=4500m ³ /min	1	
	12	振动筛	1260型棒条式	1	
合金提炼单元	1	原料转运系统		2	
	2	炉顶装料系统	上料主卷扬机及料车	4	
	3		串罐式无料钟顶	2	
	4	合金提炼系统	合金提炼炉	2	
	5		炉体冷却设备	2	
	6		热风炉	6	
	7		双链滚固定式铸铁机	2	
	8		水冷铸床	2	
	9		冲渣沟	2	
	10	喷煤	中速磨煤机	1	
	11		密闭式称重给煤机	1	
	12		袋式收粉器	1	
	13		排煤风机	1	
	14		煤粉仓	1	
	15		升温炉	1	
	16		废气引风机	1	
	17		助燃风机	1	

类别	序号	设备名称	规格	台/套	备注
	18	喷吹罐	21m ³	1	
	19	蒸汽加热器		2	
	20	压缩空气储罐	40m ³	1	特种设备
	21	氮气储罐	40m ³	1	特种设备
	22	喷吹主管	—	1	

2.7 主要原材料、辅助材料、能源使用量及产量

本项目建成后（在本次评价范围内），相关情况如下：

表 2.7-1 主、副产品产量

序号	产品名称	产量（万t/a）
1	含锌冶金固废回收	次氧化锌
2		再生铸铁
3		配重铁
4	含锰冶金固废回收	富锰材料
5	含镍冶金固废回收	富镍材料
6	含钒冶金固废回收	富钒材料
7		富钒合金

表 2.7-2a 主要原辅材料消耗表

工艺路线	生产工序	名称	消耗量（万t/a）	来源	运输方式
含锌冶金 固废回收	回转窑单元	合金提炼炉除尘灰	1.03	外购	集装箱汽运
		合金提炼炉重力灰	10.3	外购	集装箱汽运
		转炉尘泥	35	外购	集装箱汽运
		白云石粉	0.6	外购	包装汽运
		石灰石粉	1.32	外购	包装汽运
	合金提炼单元	回转窑烧结块	25.14	回转窑单元产出	皮带机输送
		石灰石	1.29	外购	汽运
		喷吹煤粉	7.48	喷粉单元产出	气力输送
		焦炭	14.55	外购	汽运
含锰冶金 固废回收	竖炉单元	含锰冶金固废	2.98	外购	集装箱汽运
		膨润土	0.45	外购	汽运
		返矿及除尘灰	0.44	竖炉单元产出	吸排车及皮带

工艺路线	生产工序	名称	消耗量 (万t/a)	来源	运输方式
含镍冶金 固废回收	合金提炼单元	锰球团矿	2.97	竖炉单元产出	皮带机输送
		焦炭	2.88	外购	集装箱汽运
	竖炉单元	含镍冶金固废	5.95	外购	集装箱汽运
		膨润土	0.89	外购	汽运
		返矿及除尘灰	0.33	竖炉单元产出	吸排车及皮带
	合金提炼单元	镍球团矿	6	竖炉单元产出	皮带机输送
		焦炭	5.73	外购	集装箱汽运
	竖炉单元	含钒冶金固废	5.83	外购	集装箱汽运
		膨润土	0.97	外购	汽运
		返矿及除尘灰	0.33	竖炉单元产出	吸排车及皮带
含钒冶金 固废回收	合金提炼炉	钒球团矿	6	竖炉单元产出	皮带机输送
		焦炭	5.73	外购	集装箱汽运

注：合金提炼炉使用富氧，富氧的使用情况依据炉况和入炉原料状况而定，一般维持在约为 3000m³/h。

表 2.7-2b 主要能源消耗表

类别	项目名称	单位	指标值
回转窑单元	电	kWh/t	800
竖炉单元	电	kWh/t	70
	新水	m ³ /t	0.4
	煤气	Nm ³ /t	180
	入炉焦比	kg/t	460/730
合金提炼单元	喷煤比	kg/t	120
	燃料比	kg/t	520
	电	kWh/t	120
	氧气	m ³ /t	无
	氮气	m ³ /t	20
	压缩空气	m ³ /t	100
	煤气消耗量	m ³ /t	2400
	新水	m ³ /t	1.5

2.8 公辅工程

2.9 运输

本项目主要采用汽车运输的运输方式。

2.10 人员编制情况

(1) 定员依据

- 1) 项目的生产能力;
- 2) 根据生产设备的选型及数量, 自动化程度, 工艺复杂程度及完成所需要的人数;
- 3) 完成项目后生产管理及技术管理所需要的管理人员;
- 4) 参照工厂管理制度和出勤情况。

(2) 劳动定员

全厂劳动定员共计 780 人, 三班制, 每班运行 8h, 每年运行 330d, 年运行小时数为 8000h。

项目遵照国家《劳动法》的有关规定进行休假。

安全管理人员及安全管理职能机构依托原有。

(3) 人员培训计划

各类人员上岗前必须进行三个月以上的岗前培训(专业技能、操作方法、本岗位相关知识), 专业技术人员派往专业培训机构进行系统专业培训。

3 主要危险、有害因素识别及分析

3.1 危险、有害因素的分类

(1) 危险因素分类

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。危险因素分析的目的是对系统中潜在危险进行辨识，确定其危险等级，提出防止这些危险发展成事故的对策措施。根据国家标准《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986），将危险因素分为 20 类：物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、放炮、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、其他伤害。综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等。

(2) 有害因素分类

有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。有害因素分析的目的则是找出经营活动中对作业人员可能产生的诸多有害因素，评价其危险等级，提出完善作业条件和作业环境的措施和要求，通过贯彻和落实，达到控制和减少职业危害，保证职工身体健康和安全。有害因素辨识依据《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92 号，2015 年 11 月 17 日施行），该目录将危害因素分为 6 大类：粉尘（包括 52 类）、化学因素（包括 375 类）、物理因素（包括 15 类）、放射性因素（包括 8 类）、生物因素（包括 6 类）、其他因素（包括 3 类）。

3.2 物料的危险、有害因素分析

本项目在使用、生产过程中所涉及到的危险物料见表 3.2-1。各种危险物料的理化性质分析如下：

表 3.2-1 主要物料危险性汇总表

3.2.1 液压油

(1) 理化性能指标

外观与形状：油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。

闪点：180℃~220℃之间。

引燃温度：248℃。

相对密度（水=1）：<1。

(2) 危害信息

燃烧爆炸危险性：本品遇明火、高热可燃，有害燃烧产物为 CO、CO₂。

(3) 应急处置原则

1) 灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。

灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

2) 急救方法：眼睛接触，提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医；吸入，迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

3) 泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收；大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收并运至废物处理场所处置。

3.2.2 变压器油

本项目使用油浸式变压器，变压器油主要是由环烷烃、烷烃和芳香烃构成，为高闪点丙 B 类可燃液体。其相关特性如下：

(1) 健康危害

急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。

(2) 急救方法

眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

(3) 危险特性与消防

危险特性：受热的影响，油会分解出气体和聚合物，有引起火灾和爆炸的危险；另外，变压器油作为电力绝缘化合物，含多氯联苯，多氯联苯被人体吸收后将导致人体发生癌变，并导致人体胎儿畸形，且污染土壤或水源后将难以控制。燃爆危险：本品可燃，具刺激性，闪点 135~160℃。

灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。

灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

(4) 泄漏处理

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可

能切断泄漏源。

少量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。

大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内。

3.2.3 柴油

本项目中厂内对原料、成品运输使用机动车辆，柴油属于易燃烧、易爆炸、易产生静电、易挥发和具有一定毒害性等危险特性的物质。

对其危险性分析如下：

（1）理化性能指标

外观与性状：无色透明液体，有强烈芳香味

引燃温度（℃）：560

爆炸极限%（V/V）：1.2~8.0

溶解性：不溶于水，溶于醇、醚、丙酮等多数有机溶剂

禁配物：强氧化剂

（2）危险性与消防措施

柴油是以 C~C 为主的链烃构成的易燃液体。柴油的燃爆危险性与汽油相似，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。但危险性要比汽油低。

灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

（3）储存注意事项

储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。采用

防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

(4) 泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水或泡沫冷却和稀释蒸汽、保护现场人员。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

(5) 急救措施

皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。

眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

食入：饮足量温水，催吐，就医。

3.2.4 氮气

(1) 化学品中文名：氮；氮气；分子式： N_2 ；相对分子质量：28.01。

(2) 危险性概述

危险性类别：不燃气体

侵入途径：吸入

健康危害：常压下氮气无毒。当作业环境中氮气浓度增高、氧气相对减少时，引起单纯性窒息作用。当氮浓度大于 84% 时，可出现头晕、头痛、眼花、恶心、呕吐、呼吸加快、脉率增加、血压升高、胸部压迫感，甚至失去知觉，出现阵发性痉挛、紫绀、瞳孔缩小等缺氧

症状，如不及时脱离环境，可致死亡。氮麻醉出现昏迷。高压下氮气可引起减压病。液态氮具有低温作用，皮肤接触时可引起严重伤冻。

环境影响：无环境危害。

燃爆危险：不燃，无特殊燃爆特性。

（3）急救措施

皮肤接触：如果发生冻伤，将患部浸泡于保持在 38~42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。就医。

眼睛接触：不会通过该途径接触。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。

食入：不会通过该途径接触。

（4）消防措施

危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

有害燃烧产物：无意义

灭火方法：本品不燃烧。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。

灭火注意事项：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。

（5）泄漏应急处理

大量泄漏：根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。液化气体泄漏时穿防寒服。尽可能切断泄漏源。漏出气允许排入大气中。泄漏场所保持通风

（6）操作处置与储存

操作注意事项：密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空

气中。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。

储存注意事项：储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。

（7）接触控制/个体防护

工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。

呼吸系统防护：一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18%时，必须佩戴空气呼吸器或长管面具。

眼睛防护：一般不需特殊防护。

身体防护：穿一般作业工作服。

手防护：戴一般作业防护手套。

其它防护：避免高浓度吸入。进入限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。

（8）理化特性

外观与性状：无色无味压缩气体。

熔点（℃）：-209.9

沸点（℃）：-196

相对密度（水=1）：0.81（-196℃）

相对蒸气密度（空气=1）：0.97

饱和蒸气压（kPa）：1026.42（-173℃）

临界温度（℃）：-147.1

临界压力（MPa）：3.40

辛醇/水分配系数：0.67

溶解性：微溶于水、乙醇，溶于液氨。

主要用途：用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂、冷冻剂等。

（9）稳定性和反应活性

稳定性：稳定。

3.2.5 氧气

根据《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）中关于生产及储存的火灾危险性分类可知，氧气为乙类火灾危险性。

（1）危险性概述

【健康危害】：常压下，当氧的浓度超过40%时，有可能发生氧中毒。吸入40%~60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为60~100kPa（相当于吸入氧浓度40%左右）的条件下可发生眼损害，严重者可失明。

【燃爆危险】：本品助燃。

（2）理化性能指标

【外观与性状】：无色无臭气体。 **【溶解性】**：溶于水、乙醇。

【熔点（℃）】：-218.8。 **【沸点（℃）】**：-183.1。

【相对密度（水=1）】：1.14（-183℃）。 **【相对密度（空气=1）】**：1.43。

【主要用途】：用于切割、焊接金属，制造医药、染料、炸药等。

【禁配物】：易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。

（3）危险特性与消防

【危险特性】：是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。

【灭火方法】：用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原

因选择适当灭火剂灭火。

（4）急救措施

【吸入】：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

（5）接触控制/个体防护

【工程控制】：密闭操作。提供良好的自然通风条件。

【呼吸系统防护】：一般不需特殊防护。

【眼睛防护】：一般不需特殊防护。

【身体防护】：穿一般作业工作服。

【手防护】：戴一般作业防护手套。

【其他防护】：避免高浓度吸入。

（6）操作处置与储存

【操作注意事项】：密闭操作。密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与活性金属粉末接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

【储存注意事项】：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与易（可）燃物、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。

（7）泄漏应急处理

【应急行动】：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

（8）运输注意事项

【包装方法】：钢质气瓶。

【运输注意事项】：氧气钢瓶不得沾污油脂。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

3.2.6 二氧化硫

(1) 化学品及企业标识

化学品中文名称：二氧化硫；亚硫酸酐

(2) 成分/组成信息

有害物成分：二氧化硫

CASNo.: 7446-09-5

(3) 危险性概述

危险性类别：第2.3类有毒气体

侵入途径：吸入

健康危害：易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。

急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿，并可致呼吸中枢麻痹；极高浓度吸入立即可引起喉痉挛、水肿，而致窒息。重度中毒可并发气胸、纵隔气肿。液体二氧化硫污染皮肤或溅入眼内，可造成皮肤灼伤和角膜上皮细胞坏死，形成白斑、瘢痕。

慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。

环境危害：对大气可造成严重污染。

燃爆危险：不燃，无特殊燃爆特性。

（4）急救措施

皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在38~42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的辅料包扎。就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。

食入：不会通过该途径接触

（5）消防措施

危险特性：不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

有害燃烧产物：无意义

灭火方法：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火

灭火注意事项及措施：消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。

（6）泄漏应急处理

应急行动：根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水

直接冲击泄漏物或泄漏源。用碎石灰石（ CaCO_3 ）、苏打灰（ NaCO_3 ）或石灰（ CaO ）中和。隔离泄漏区直至气体散尽。

（7）操作处置与储存

操作注意事项：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。

储存注意事项：储存于阴凉、通风的有毒气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C 。应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。

（8）接触控制/个体防护

职业接触限值

中国：PC-TWA（ mg/m^3 ）：5；PC-STEL（ mg/m^3 ）：10

美国：（ACGIH）TLV-TWA：2ppm；TLV-STEL：5ppm

监测方法：四氯汞钾-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法；甲醛缓冲液-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法

工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。

呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式呼吸器。

眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。

身体防护：穿隔绝式防毒服

手防护：戴橡胶手套。

其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。

（9）理化特性

外观与性状：无色气体，有刺激性气味。

Ph值：无意义

熔点（℃）：-75.5

相对密度（水=1）：1.4（-10℃）

沸点（℃）：-10

相对蒸气密度（空气=1）：2.25

饱和蒸气压（kPa）330（20℃）

临界温度（℃）：157.8

临界压力（MPa）：7.87

溶解性：溶于水、乙醇、乙醚。

主要用途：用于制造硫酸和保险粉等。

（10）稳定性和反应活性

稳定性：稳定

禁配物：强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物。

避免接触的条件：潮湿空气

（11）废弃处置

废弃物性质：危险废物

废弃处置方法：把废气通入纯碱溶液中，加次氯酸钙中和，然后用水冲入废水系统。

废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规。把倒空的容器归还厂商或在规定场所掩埋。

（12）运输信息

包装标志：有毒气体；腐蚀品

包装类别：Ⅱ类包装

包装方法：钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。

运输注意事项：本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

3.2.7 煤气

煤气为炼铁过程中产生的副产品，主要成分为： CO 、 CO_2 、 N_2 、 H_2 等，其中可燃成分 CO 含量约占 25% 左右， H_2 、 CH_4 的含量很少， CO_2 、 N_2 的含量分别占 15%、55%，热值仅为 3500kJ/m^3 左右。

根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）中对生产、储存物品的火灾危险性分类，本项目的煤气为乙类火灾危险物质。

1) 理化性能指标

【外观与性状】无色有特殊臭味的易燃气体。

【化学组成】煤气是由氢气和一氧化碳、烃类等组成。

【爆炸极限】20%~74%（V/V）。

2) 危险特性与消防

气体能与空气混合能形成爆炸性混合物。

消防人员必须穿戴供氧式防毒面具或一氧化碳防毒面具。关闭阀门，切断气源，消杀火势。

3) 泄漏应急处理

首先切断一切火源，戴好防毒面具与手套，在泄漏处周围设置雾状水幕。

4) 健康危害

煤气高毒。煤气中含有一氧化碳等，一氧化碳能与人体中的血红蛋白结合，造成缺氧使人昏迷不醒。在低浓度下停留，也能产生头晕、心跳过速、恶心以及虚脱等。中毒时间长可致人死亡。

一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现剧烈头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，轻度至中度意识障碍但无昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，意识障碍表现为浅至中度昏迷，但经抢救后恢复且无明显并发症，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者出现深度昏迷或去大脑强直状态、休克、脑水肿、肺水肿、严重心肌损害、锥体系或锥体外系损害、呼吸衰竭等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患意识障碍恢复后，约经 2~60d 的“假愈期”，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。

慢性影响：能否造成慢性中毒，是否对心血管有影响，无定论。

职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m³）：20。PC-STEL 短时间接触容许浓度）（mg/m³）：30。

5) 急救措施

应使吸入气体的患者立即脱离污染区，如果发生昏迷等症状，须速送医院诊治。如果停止呼吸，应立即进行人工呼吸，并送医院急救。

3.2.8 高温熔融金属（渣）

本项目生产过程中的合金熔体、熔渣等高温熔融物与水接触、并将水覆盖将会发生爆炸喷溅。熔融物遇水会发生：一是水遇灼热熔融金属（渣）急剧汽化，压力急剧升高，体积急剧膨胀，液态水完全变成蒸汽，当 1kg 水完全变成蒸汽后，体积可增大约 1500 倍，破坏力巨

大；二是熔融物和水蒸汽发生化学反应，放出氢气，产生氢气自燃爆炸，上述 2 种因素共同作用导致熔融物遇水发生强烈爆炸喷溅。

出合金熔体、出渣时，如果溜槽潮湿或有积水会发生喷溅。

3.2.9 压缩空气

《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）中关于生产及储存的火灾危险性分类可知，压缩空气为戊类火灾危险性。压缩空气理化性质及危险特性如下。

【外观与性状】：无色无臭气体。

【危险特性】：受热后瓶内压力增大，有爆炸危险；遇硫、磷会引起爆炸；能使油脂剧烈氧化，甚至燃烧爆炸；助燃。

【主要用途】：用途：制造氧、氮和稀有气体的原料，用于制冷剂、发泡剂和浮选剂，以及维持人和动物的生命。

【物化性质】：纯净、干燥的空气是一种成分相对稳定的气体混合物，以体积计：含氮 78.09%，氧 21.05%，氩 0.83%，二氧化碳 0.03%。此外还有微量的其他气体，如氢、臭氧、二氧化氮和稀有气体。但是它随着气候和气象条件而变化，以体积计，最高含水量可达 4%。在环境空气中最多可含有 0.5%的二氧化碳，数量不定的气溶胶，（即悬浮的微粒状物质，如水滴、冰晶、粉尘、烟雾）以及 1%以下的有机和无机污染物。相对密度 1.293（0）。折射率 1.000。临界温度-140.7℃，临界压力 $3.77 \times 10^6 \text{Pa}$ 。

3.2.10 机油/润滑油/润滑脂（黄油）

根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）中关于生产及储存的火灾危险性分类可知，机油、润滑油、润滑脂为丙类火灾危险性。

机油、润滑油为可燃液体，闪点 180~200℃，燃点 240℃，自燃点 300~350℃，遇明火和高温时，可能燃烧，形成大火。

润滑油一般由基础油和添加剂两部分组成。基础油是润滑油的主要成分，决定着润滑油的基本性质，添加剂则可弥补和改善基础油性能方面的不足，是润滑油的重要组成部分。基础油的化学成分包括高沸点、高分子量烃类和非烃类混合物。其组成一般为烷烃（直链、支链、多支链）、环烷烃（单环、双环、多环）、芳烃（单环芳烃、多环芳烃）、环烷基芳烃以及含氧、含氮、含硫有机化合物和胶质、沥青质等，其闪点一般都在 120℃以上。正确选用添加剂，可改善其物理化学性质，对润滑油赋予新的特殊性能，或改善其原来具有的某种性能，满足更高的要求。

3.2.11 煤（焦炭）

根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）中关于生产及储存的火灾危险性分类可知，煤为丙类火灾危险性。

烟煤一般为粒状、小块状，也有粉状的，多呈黑色而有光泽，质地细致，含挥发分 30%以上，燃点不太高，较易点燃；含碳量与发热量较高，燃烧时上火快，火焰长，有大量黑烟，燃烧时间较长；大多数烟煤有粘性，燃烧时易结渣。

本项目煤粉制备使用烟煤作为燃料。煤在一定条件下能够自燃，储存时易发生自燃着火。引起煤自燃的主要原因如下：

（1）硫化亚铁的影响。在煤堆湿润时，煤中含有的硫化亚铁，极易被氧化，生成硫化铁放出热量，使煤堆温度升高，进而引起煤堆自燃。

（2）粒度大小的影响。块煤与空气接触面小，易通风散热，故自燃的可能性较小。粉煤与空气的接触面较大，故容易氧化，且不易通风散热，自燃的可能性就较大。

（3）煤的内在水份的影响。水份多的煤易风化和自燃，因为水份容易堵塞空隙，使热量积聚，因此，能引起自燃。

(4) 煤的碳化程度的影响。碳化程度高的煤，挥发份和水份含量低，煤的结构较密，不易氧化和自燃。碳化程度较低的煤，挥发份和水分含量较高，易于氧化和自燃。

(5) 空气相对湿度的影响。空气干燥、相对湿度低时，煤中水份容易蒸发，煤堆便不易自燃；反之，空气相对湿度大，煤中水份不仅不易挥发，而且还能吸附空气中的水份，故煤堆便容易自燃。

(6) 缓慢的氧化作用。这是煤发生自燃的主要原因，常温下煤与空气中的氧发生缓慢的氧化反应，如果热量不能及时散发，会使煤堆的温度升高，引起自燃。

煤的自燃能力与煤化程度、存放时间、水分含量、铁矿（FeS₂）的含量、周围环境温度的因素有关。煤受料和供料系统布袋除尘器中存在大量煤粉，高浓度煤粉的爆炸下限为 34~57g/m³ 并具有导电性和可燃性。煤粉如遇火花、高温等将引发煤粉自燃式爆炸。爆炸将损坏设备，并造成现场作业人员伤亡的事故。

3.2.12 焦炭粉/煤粉

根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）中关于生产及储存的火灾危险性分类可知，粒径≤0.088mm 焦炭粉当达到一定浓度时，遇点火源可引起爆炸。这些细小的可燃物质表面吸附包围了氧气，当温度升高时，便加速了它的氧化反应，反应中放出的热促使其燃烧。这些细小的可燃物质比原来块状固体或较大量的液体具有较低的自燃点，在适当的条件下，着火后以爆炸的速度燃烧。

3.2.13 氢氧化钠

标识	化学品中文名称：氢氧化钠；苛性钠；烧碱		分子式： NaOH	相对分子质量： 40.00	结构式： Na-OH
危险性概述	危险性类别	第 8.2 类碱性腐蚀品	燃爆危险：不燃，无特殊燃爆特性		环境危害：对环境有害
	侵入途径	吸入、食入			

	健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克	
急救措施	皮肤接触	立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗 20~30 分钟。就医	
	眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10~15 分钟。就医	
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医	
	食入	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。禁止催吐。就医	
消防措施	危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性	
	灭火方法	本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。灭火注意事项及措施：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。佩戴空气呼吸器灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束	
泄漏应急处理	应急行动	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防酸碱工作服。穿防毒服，戴橡皮手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。用塑料布覆盖泄漏物，减少飞散。勿使水进入包装容器内。用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区	
操作处置与储存	操作注意事项	密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅	
	储存注意事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 80%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物	
接触控制 / 个体防护	职业接触限值	中国 MAC (mg/m ³) : 2	监测方法：火焰原子吸收光谱法
		美国 (ACGIH) TLV-C (mg/m ³) : 2	
	工程控制	密闭操作，注意通风。提供安全淋浴和洗眼设备	
	呼吸系统防护	可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器	
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜	

	身体防护	穿橡胶耐酸碱服					
	手防护	戴橡胶耐酸碱手套					
	其它防护	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯					
理化特性	外观与性状：纯品为无色透明晶体，吸湿性强	熔点（℃）：318.4	沸 点（℃）：1390	相 对 密 度（水=1）：2.13	相 对 蒸 气 密度（空气=1）：无资料		
	饱 和 蒸 气 压：（ KPa ） 0.13（739℃）	临 界 压 力（MPa）25					
	辛醇/水分配系数：-3.88						
	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚				pH: 12.7（1%溶液）		
	主要用途：用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等						
稳定性和反应活性	稳定性：稳定	禁配物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水		避免接触的条件：潮湿空气			
	聚合危害：不聚合		分解产物：氧化钠				
毒理学资料	急性毒性 LD ₅₀ : 40mg/kg（小鼠腹腔）						
	刺激性 家兔经皮：50mg（24h），重度刺激；家兔经眼：1%，重度刺激						
	其他 LDLo: 1.57 mg/kg（人经口）						
生态学资料	生态毒性 LC ₅₀ : 180ppm（24h）（鲤鱼）TLm: 125ppm（96h）（食蚊鱼）；99 mg/L（48h）（蓝鳃太阳鱼）						
	生物降解性：无资料		非生物降解性：无资料				
	其他有害作用：由于呈碱性，对水体可能造成污染，对植物和水生生物应给予特别注意						
废弃处置	废 弃 物 性 质：危险废物	废弃处置方法：中和、稀释后，排入废水系统		废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规。把倒空的容器归还厂商或在规定场所掩埋			
运输信息	危 险 货 物 编 号 82001	UN 编 号	1824（溶液）	铁 危 编 号 82001A	包 装 类 别Ⅱ类 包装	包 装 标 志：腐蚀品	
	1823（固体）						包装方法
	包装方法	固体可装入 0.5 毫米厚的钢桶中严封，每桶净重不超过 100 公斤；塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱；液碱散装储运					

	运输注意 事项	铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、铝、锡、铅、锌及其合金、爆炸物、有机过氧化物、铵盐及食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备
--	------------	--

3.2.14 氢氧化钙

标识	中文名：熟石灰（中文别名：氢氧化钙）
理化特性	细腻的白色粉末。不溶于水，溶于酸、甘油，不溶于醇。熔点 582℃（失水），沸点：分解，相对密度（水=1）2.24，分子量 74.09。 禁配物：强酸。 主要用途：用于制造漂白粉、消毒剂，橡胶、石油工业添加剂和软化水用等。
危险性概述	【侵入途径】 吸入，食入 【健康危害】 本品属强碱性物质，有刺激和腐蚀作用。吸入本品粉尘，对呼吸道有强烈刺激性。眼接触有强烈刺激性，可致灼伤。误落入消石灰池中，能造成大面积腐蚀灼伤，如不及时处理可致死亡。长期接触可致皮炎和皮炎溃疡。 【危险特性】 未有特殊的燃烧爆炸特性。
应急处置	【急救措施】 皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入：给饮牛奶或蛋清。就医。 【泄漏应急处理】 戴好口罩和手套。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。
操作处置与储存	【储存安全】 储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
个体防护	工程控制：密闭操作。 呼吸系统防护：必要时佩戴防毒口罩。 眼睛防护：可采用安全面罩。 身体防护：穿防酸碱工作服。 手防护：戴橡皮胶手套。

3.2.15 亚氯酸钠

亚氯酸钠，是一种无机化合物，化学式为 NaClO_2 ，主要用作漂白剂、脱色剂、消毒剂、拔染剂等。

结晶白色，可能加剧燃烧，氧化剂。吞咽会中毒，造成皮肤刺激，造成严重眼刺激。急救人员需自我保护。

吸入之后：将伤者移到空气新鲜处，立即就医。在皮肤接触的情况下：立即除去/脱掉所有沾污的衣物。用水清洗皮肤/淋浴。眼睛接触之后：以大量清水洗去。

因释放氧气而有助燃效果。周围火源可能引发释放危害性蒸气。

紧闭，将此物质贮存在能锁住的地方、或只有资格或获得批准的人才能进入的地方。仅能单独或与其它氧化性物质一起包装或储存，避开火源与热源。不要贮存在酸附近。

其他信息，详见后附附件——亚氯酸钠 MSDS。

3.3 主要生产过程中的危险、有害因素分析

本项目在生产过程中的主要危险有害因素为物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、淹溺等。

*****。

3.4 有限空间作业危险、有害因素分析

*****。

3.5 主要公用和辅助设备设施危险有害因素辨识与分析

3.6 自然环境危险、有害因素分析

自然环境危险有害因素主要包括地震、雷击、洪水等。

3.6.1 地震

该区域设防地震烈度为 6 度，强烈地震可能造成建（构）筑物破坏和倒塌，造成重大的人员伤害和财产损失。所以建筑物要考虑发生地震的危害。

3.6.2 雷击

项目所在地区春夏季有雷雨天气，项目的建筑以及电气设备、电气线路如果防雷设施不完善或失效，在雷雨天存在被直接雷击和感应雷击的危险。雷电流能破坏绝缘，产生火花，从而导致更严重的火灾、爆炸事故。同时雷电直接击中人体，可能造成严重的伤害，甚至死亡。

3.6.3 高温、低温

本项目所在区域年极端最高气温为 40.9℃，年极端最低为-30.9℃。因此，夏季炎热，冬季寒冷，对作业环境和条件带来不利影响。会造成人员中暑或冻伤。

3.6.4 雪灾

如若遇雪灾天气，该项目建（构）筑物的屋顶可能被压垮，造成人员伤亡或财产损失。若在生产过程中遇到积雪压垮房顶，积雪进入熔炉设备中，轻则造成“死炉”，重则造成融水遇高温熔融物而导致爆炸事故的发生。

3.6.5 洪水

本项目所属地区年平均降水量 478.9mm，且多集中在 6~9 月份，若遇雨水充沛年份，如果没有可靠的防汛措施，洪水或内涝积水可破坏建筑物。若设备附近无防水安全措施或措施不足，则易导致水遇高温熔融物爆炸事故的发生。

3.7 重大危险源辨识

3.7.1 危险化学品重大危险源相关定义

（1）重大危险源的定义

按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），重大危险源的定义为：长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

（2）单元的定义

涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

（3）生产单元的定义

危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀为分隔界限划分为独立的单元。

（4）储存单元的定义

用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

3.7.2 重大危险源辨识指标

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），对本项目使用的危险物料进行辨识。

单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

（1）单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式 3-1 计算，若满足式 3-1，则定为重大危险源：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1 \quad (\text{式 3-1})$$

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$ - 每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ - 与各危险化学品相对的临界量，单位为吨（t）。

3.7.3 重大危险源的辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），需要辨识的危险化学品有：煤气、柴油、二氧化硫、氧气、亚氯酸钠。在本评价范围内，不涉及上述危险化学品的储存，故只对其生产单元进行辨识。

*****。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），本项目在本次评价范围内的各单元均不构成重大危险源。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

4 划分评价单元和选择评价方法

4.1 评价单元的定义

评价单元就是在危险、有害因素识别与分析的基础上，根据评价目标和分析方法的需要，将系统分成有限的、确定范围的评价单元。

4.2 评价单元的划分原则和方法

(1) 以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

1) 对工艺方案、总体布置及自然条件、社会环境对系统影响等方面的分析和评价，可将整个系统作为一个评价单元。

2) 将具有共性危险、有害因素的场所和装置划分为一个评价单元。

(2) 以装置和物质的特征划分评价单元

1) 按装置工艺功能划分。

2) 按布置的相对独立性划分。

3) 按工艺条件划分评价单元。

4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分评价单元。

5) 根据以往事故资料，将发生事故可能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备作为一个评价单元。

4.3 评价单元的划分和评价方法的选择

评价方法是进行定性、定量安全分析的工具。安全评价方法有很多种，任何一种评价方法都有其适用条件和范围。因此，在安全评价中，合理选择安全评价方法是十分重要的。安全评价方法的选择应遵循“充分性、适应性、系统性、针对性、合理性”原则。

安全评价方法是进行安全评价的工具，目前已开发出数十种安全评价方法，每种评价方法的原理、目标、应用条件、适用对象、工作数量均不尽相同，各有其特点。

根据建设项目的实际情况和安全评价的需要，划分评价单元和选择安全评价方法如下表所示。

表 4.3-1 划分的评价单元及采用的安全评价方法

4.4 评价方法简介

4.4.1 安全检查表方法简介（SCL）

安全检查表（Safety Check List，简称 SCL）是系统安全工程的一种最简便、广泛应用的系统安全性评价方法。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉、经验丰富的安全技术人员和安全管理人員，事先对分析对象进行详细分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、各项赋分标准、评定系统安全等级分值标准等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。

安全检查表需列举所有能导致事故发生的不安全状态和行为，在内容上结合实际、突出重点、简明易行、符合安全要求，因此主要依据以下原则进行编制：

（1）符合有关法律、法规、标准、规范

安全检查表应以国家、部门、行业颁发的有关安全法律、法规、标准、规范为依据，使检查表的内容科学、合理并符合法规的要求。

（2）参考有关事故案例资料

收集国内外同类或相关企业有关案例资料，结合评价对象，仔细分析引起事故发生的基本事件和原因，对本项目预防事故隐患具有重要意义，这些材料可以作为编制检查表的参考。

4.4.2 预先危险性分析（pHA）

预先危险性分析（PreLiminary Hazard AnaLysis，简称 pHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素、出现可能性和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全方法。其目的是早期发现系统潜在的危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

pHA 法概要介绍如下：

（1）对所分析系统的生产目的、工艺过程、操作条件和周围环境进行充分的调查、了解。

（2）收集国内外同类生产过程中发生过的事故情况，判断所分析的系统是否也会出现类似情况，查出会造成系统故障、人员伤亡、设备设施及物质损坏、损失的危险性。

（3）确定系统中的危险和有害因素（危险源），编制“预先危险性分析表”。

（4）根据“危险性等级划分表”，确定危险有害因素的危险等级，找出应重点监控的危险源。

（5）按危险和有害因素危险等级制定相应对策措施。

危险等级划分采用危险等级划分表，如表 4.4-1 所示。

表 4.4-1 危险等级划分表

等级	名称	特征
I 级	安全的	可以忽略
II 级	临界的	处于事故边缘状态，暂不会造成人员伤亡和财产损失，但应予以排除或采取控制措施
III级	危险的	会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施
IV级	破坏性的	会造成破坏性事故，必须立即排除，并进行重点防范

4.4.3 作业条件危险性评价

美国的 K.J.格雷厄姆（Keneth J. Graham）和 G.F.金尼（GiLbert F. Kinney）研究了人们在具有潜在危险环境中作业的危险性，提出了以

所评价的环境与某些作为参考环境的对比为基础，将作业条件的危险性作因变量（D），事故或危险事件发生的可能性（L）、暴露于危险环境的频率（E）及危险严重程度（C）为自变量，用这三个因素分值的乘积表示作业条件的危险性（D），即 $D=L.E.C$ 。D 值越大，作业条件的危险性就越大。

根据实际经验他们给出了 3 个自变量的各种不同情况的分数值，采取对所评价的对象根据情况进行“打分”的办法，然后根据公式计算出其危险性分数值，再在按经验将危险性分数值划分的危险程度等级表或图上，查出其危险程度的一种评价方法。这是一种简单易行的评价作业条件危险性的方法。

（1）赋分标准

1) 事故发生的可能性（L）

事故发生的可能性（L）定性表达了事故发生概率。必然发生的事故概率为 1，规定对应的分值为；绝对不可能发生事故的的概率为 0，而生产作业中不存在绝对不发生的事故的情况，故规定实际上不可能发生事故的情况对应分值为 0.1；以此为基础规定其他情况相对应的分值，见表 4.4-2。

表 4.4-2 事故发生可能性分值（L）

分数值	事故发生可能性	分数值	事故发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	可能，但不经常	0.1	实际上不可能
1	完全意外，很少可能		

2) 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险也越大。规定人员连续出现在危险环境的分值为 10，最小分值为 0.5，分值 0 表示人员根本不暴露危险环境中的情况没有实际意义。具体打分的标准见表 4.4-3。

表 4.4-3 暴露于危险环境的频繁程度 (E)

分数值	暴露于危险环境的频繁程度	分数值	暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露	2	每月暴露一次
6	每天工作时间内暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次或偶然暴露	0.5	非常罕见地暴露

3) 发生事故可能造成的后果 (C)

由于事故造成人员的伤害程度的范围很大, 规定把需要治疗的轻伤对应分值为 1, 许多人同时死亡对应的分值为 100, 其他情况评分标准见表 4.4-4, 并可依据事故后果严重程度应用插分法取值、赋分。

表 4.4-4 事故造成的结果分值 (C)

分数值	事故造成的后果	分数值	事故造成的后果
100	十人以上死亡	7	严重伤残
40	数人死亡	3	有伤残
15	一人死亡	1	轻伤, 需救护

(2) 危险性等级划分标准:

根据经验, 规定危险性分值在 20 以下为低危险性, 它比日常骑车上班的危险性略低; 在 70~160 之间, 有显著的危险性, 需要采取措施整改; 在 160~320 之间, 有高度危险性, 必须立即整改; 大于 320 时, 有异常危险性, 应立即停止作业, 彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准如表 4.4-5:

表 4.4-5 危险性等级划分标准

危险性分值 (D)	事故造成的后果	危险性分值 (D)	事故造成的后果
≥320	极度危险, 不能继续作业	≥20~70	比较危险, 需要注意
≥160~320	高度危险, 需要立即整改	<20	稍有危险, 可以接受
≥70~160	显著危险, 需要整改		

4.4.4 因果分析图法

因果分析图, 因其形状如鱼刺, 故也称“鱼刺图”。主要用于全面质量管理方面, 近十几年来, 已被广泛的使用于安全工程区域的分析中, 成为一种重要的事故分析方法。

事故是属于一定条件下可能发生, 也可能不发生的随机事件。各条件之间是互相依存与制约的关系。这种相互依存与制约的诸关系之

一就是因果关系。必然引起别的现象的事件叫做“原因”；而被“原因”所引起的别的现象就是“结果”。因果关系具有继承性（或称非单一性），即第一阶段的结果往往是第二阶段的原因。把建设项目中产生事故的原因及造成的结果所构成的错综复杂的因果关系，采用简明文字和线条加以全面表字的方法称为因果分析法，所以，用于表述事故发生的原因与结果关系的图形为因果关系，因其分析图酷似鱼刺，故也称为鱼刺图。



5 定性定量评价

5.1 选址及总平面布置单元

本单元依据《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）、《铁合金安全规程》（AQ 2024-2010）、《钢铁企业总图运输设计规范》（GB 50603-2010）等编制建设项目总平面布置单元安全检查表，具体见表 5.1-1。

表 5.1-1 总平面布置安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	结果
1	铁合金企业的主要建（构）筑物，应避免不良地质条件。	AQ 2024-2010 第 6.1.1 条	本项目的建（构）筑物，不在地质不良条件下建设。	符合
2	厂址标高，应高出当地历史最高洪水位 0.5m 以上或高出历史最高潮水位 1m 以上。	AQ 2024-2010 第 6.1.2 条	厂址高出当地历史最高洪水位 0.5m 以上。	符合
3	厂房、仓库两侧应设有宽度不小于 3.5m 的消防车道。如无车道，应沿厂房、仓库两侧保留宽度不小于 6m 的平坦空地。	AQ 2024-2010 第 6.1.12 条	厂房、仓库两侧设有宽度不小于 3.5m 的消防车道。	符合
4	球团车间宜布置在同一标高的场地上。当受地形限制需分台阶布置时，主要生产设施应布置在同一标高的场地上。原料、燃料制备系统，成品系统，公共辅助配套设施可布置在不同标高的场地上。	GB 50603-2010 第 5.4.2 条	球团车间布置符合要求。	符合
5	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。	GB50187-2012 第 3.0.2 条	辽宁省阜新市阜新蒙古族自治县阜新市铸造产业基地建兴大街 1 号，区域内交通、动力公用设施等条件完备。	符合
6	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。	GB50187-2012 第 3.0.5 条	厂区周围交通运输便利。	符合
7	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	GB50187-2012 第 3.0.8 条	厂址所在区域工程地质条件和水文地	符合

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	结果
			质条件良好。	
8	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	GB50187-2012 第 3.0.9 条	厂址用地满足企业建厂要求。	符合
9	厂址应满足适宜的地形坡度，宜避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	GB50187-2012 第 3.0.10 条	厂址地形平缓，无明显坡度，未设置在盆地、积水洼地。	符合
10	总平面布置时应符合下列要求：在符合生产流程、操作要求和功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应联合多层布置；按功能分区，合理地确定通道宽度；厂区、功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	GB50187-2012 第 5.1.2 条	厂区功能分区合理、布置紧凑。	符合
11	生产管理设施的布置，应布置在便于生产管理、环境洁净、靠近主要人流出入口、与城镇和居住区联系方便的地点。	GB50187-2012 第 4.7.1 条	生产管理设施的位置布置在便于生产管理、环境洁净、靠近主要人流出入口。	符合

小结：通过选址及总平面布置安全检查表对本项目进行评价，项目功能分区明确，布置合理，本建设项目的选址及总平面布置符合上表中所列规范的要求。

5.2 生产工艺单元

5.3 公辅设施单元

5.4 安全管理单元

安全管理单元采用因果分析图法进行分析。

在安全系统工程理论中，多种事故致因理论，都把安全管理失误或不良的安全管理视为事故的本质原因或基本原因之一，安全管理工

作的好与坏，直接关系到企业的生产安全与否。因此，安全管理缺陷是安全生产过程中的重大危险因素。

1) 安全管理缺陷与事故的因果关系见图 5.4-1。

2) 安全管理缺陷与事故的因果关系简要分析

(1) 管理人员及职工素质

安全管理的优劣是企业能否实现安全生产的关键因素，而管理人员和员工的素质对安全管理水平有着重大影响。经营者处于管理的核心地位，其管理范畴遍及企业的各个层面，如果决策失误、违章指挥，引发安全事故，后果是十分严重的。岗位操作工人是人的不安全行为的主体，这一群体的素质越高，越能通过安全措施有效地减少或避免因人的不安全行为所导致的安全事故。

因此，公司法人、主管安全经理及安全管理人员都应经过有关部门组织的相关知识的培训并获得相应的资格证书；企业职工也应该通过相关知识的培训并考核合格获得上岗资格。

(2) 安全管理机构和组织

按安全生产法要求，应设置安全管理机构，配备安全管理人员，配备注册安全工程师（金属冶炼），建立和完善安全管理机构和人员配置，是各类安全生产管理制度赖以认真贯彻执行的组织保证。否则，安全管理就失去了组织依托，安全管理就无法实施，安全管理机构及人员缺失是导致安全事故的重要因素。

(3) 安全管理制度

安全生产管理制度是企业对生产的安全状况实施有效制约的依据。通过安全生产管理制度，规范人的行为，协调人、机、环境等因素按照科学规律进行安全有序的结合，实现安全生产。否则，安全生产将无章可循，人的不安全行为和物的不安全状态会导致事故的频繁发生。

另外，本企业应建立健全、不断完善岗位责任制，上下到底，左右到边。

（4）安全教育、培训和考核

按照安全生产法的规定，企业的主要负责人、安全生产管理人员和生产操作人员以及其他人员，包括外包人员等，都必须接受相应的安全教育和培训。通过安全教育培训和考核，提高各类人员的安全意识、管理能力和安全操作技能，这是以人为本，预防事故发生的根本措施之一。否则，各类人员不能得到正常的安全教育、培训，他们就不具备相应的安全知识和安全操作技能，并且安全意识降低，这样势必引发各种安全事故。

（5）安全投入与安全设施

投入必要的资金和安全设施装备，是创造良好安全生产条件、保障安全生产正常进行的物质基础。性能良好的安全设施和装备，可以消除和减少物的不安全状态，有效地预防人的不安全行为引发安全事故。没有必要的资金和安全设施投入，安全生产就不可能实现。

（6）安全监督与检查

安全监督与检查是安全管理措施的动态表现，是保证国家安全生产方针、法律、法规和企业各项安全管理制度落到实处，及时发现并消除隐患，防止事故发生的有效方法和手段。没有监督与检查，安全管理就会因有章不循而成为无效的管理，必然酿成安全事故。

（7）事故应急救援预案

“预防为主”是安全生产的原则，然而无论预防工作如何周密，事故和灾害总是难以根本避免的。制定切实可行的事故应急救援预案，建立和完善相应的应急组织、应急队伍、报警系统和应急救援设施，就可以在事故发生时，采取有效的预防措施，使事故控制在局部、消除蔓延条件，防止突发性重大或连锁事故发生。同时，能在事故发生

后，迅速有效控制和处理事故，进行现场救援，减轻事故对人和财产的影响。

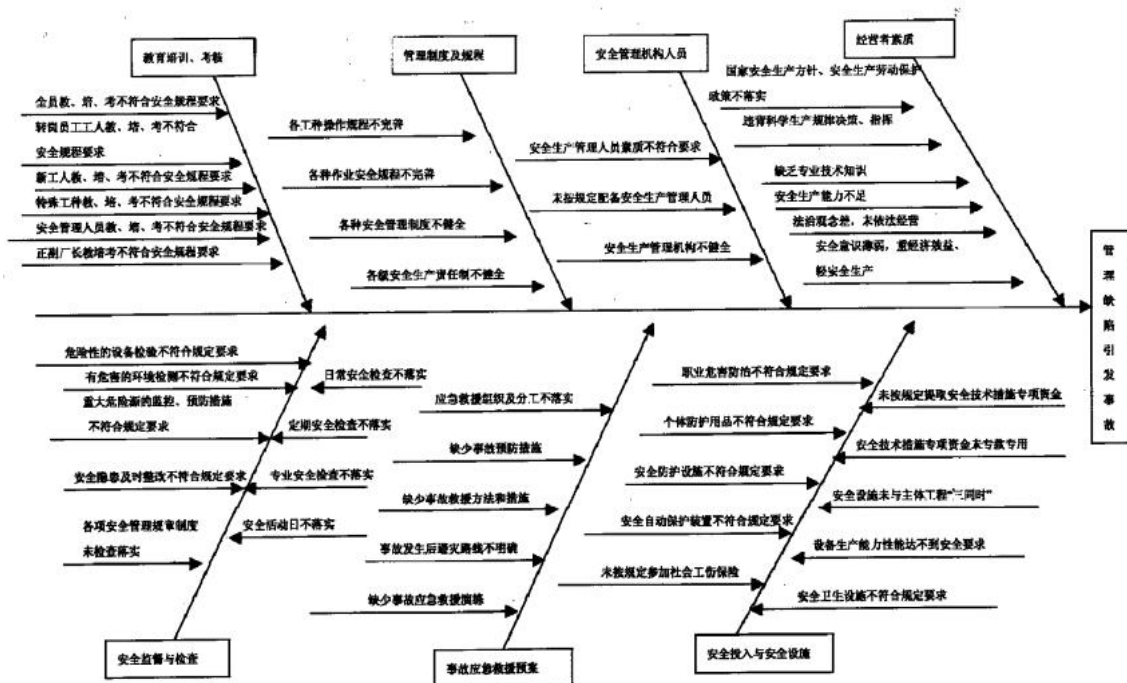


图 5.4-1 安全管理缺陷与事故的因果关系

5.5 作业条件危险性评价单元

作业条件危险性评价结果见表 5.5-1。

表 5.5-1 作业条件危险性评价结果表

由上表可知，该项目在建成后、营运过程中，火灾/爆炸、其他爆炸（粉尘爆炸）、机械伤害、触电、起重伤害的预防是企业安全生产管理的重点，其他事故发生的可能性及事故后果严重度不是很大，可以接受，企业应对以上事故风险采取有效的安全对策措施。

6 安全对策措施与建议

本评价针对建设项目的危险、有害因素分析和评价结果，结合生产运行特点，依据相关标准、规范的具体规定，从安全管理角度提出具体的、可操作性强的事故防范措施和人身健康保障措施，供设计单位和生产企业采用、执行或参考。

*****。

7 评价结论

7.1 安全预评价综述

按照《安全评价通则》（AQ 8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）的要求，依据国家及行业的相关法规、规范、标准和规程，评价组对阜新建兴金属有限公司固体废物综合利用改造项目进行了安全预评价。本报告通过对项目前期资料的分析，利用安全检查表、预先危险性分析、作业条件危险性评价、因果分析图法评价方法对该项目建成后可能存在的危险、有害因素进行分析和评价，提出了相应的对策措施。

7.2 主要危险、有害因素评价结果

（1）本项目存在的危险及有害因素有物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、淹溺等。

其中，火灾/爆炸、其他爆炸（粉尘爆炸）、机械伤害、触电、起重伤害是本项目的主要危险因素，是本项目安全防范的重点。对于其他伤害类型也应重视。

（2）本评价报告采用了安全检查表、预先危险性分析等方法，对辨识出的危险、有害因素进行了评价，评价结论如下：

1) 选址及平面布置单元评价结果

通过安全检查表法对该项目的选址和总平面布置情况进行了评价，可以认为该项目选址正确，总平面布置符合要求。

2) 生产工艺单元评价结果

①合金提炼炉生产单元

通过预先危险性分析法，可知该单元中存在的主要危险有害因素：物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、淹溺等。

火灾、爆炸的危险等级为IV级，会造成破坏性事故，必须立即排除，并进行重点防范。其他爆炸（粉尘爆炸）、触电、中毒和窒息的危险等级为III级，会造成人员伤亡/系统破坏，要立即采取措施。车辆伤害、高处坠落、机械伤害、淹溺、灼烫、容器爆炸的危险等级为II级，处于事故边缘状态，暂不会造成人员伤亡和财产损失，但应予以排除或采取控制措施。物体打击、坍塌的危险等级为I~II级。

对于上述可能产生的各种危险因素，在预先危险性分析表中均对应提出初步的防范对策措施。

②竖炉生产单元

通过预先危险性分析法，可知该单元中存在的主要危险有害因素：火灾/爆炸、机械伤害、触电、车辆伤害、灼烫、高处坠落、物体打击、坍塌、起重伤害、中毒窒息、容器爆炸、其他伤害等。

其中，火灾/爆炸、触电的危险等级为III级，危险程度为危险的，会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施；机械伤害、灼烫、高处坠落、起重伤害、中毒和窒息、容器爆炸、其他伤害的危险等级均为II级，危险程度为临界的，处于事故边缘状态，暂不会造成人员伤亡和财产损失，但应予以排除或采取控制措施；车辆伤害、物体打击、坍塌的危险等级为I~II级。

对于上述可能产生的各种危险因素，在预先危险性分析表中均对

应提出初步的防范对策措施。

③回转窑生产单元

通过预先危险性分析法，可知该单元中存在的主要危险有害因素：物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、灼烫、火灾/爆炸、高处坠落、坍塌、其它爆炸、中毒和窒息、其他伤害等。

火灾/爆炸、触电、高处坠落、起重伤害、机械伤害、中毒和窒息、其他爆炸的危险等级为Ⅲ级，会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施；灼烫、其他伤害的危险等级为Ⅱ级，处于事故边缘状态，暂不会造成人员伤亡和财产损失，但应予以排除或采取控制措施；车辆伤害、物体打击、坍塌的危险等级为Ⅰ~Ⅱ级。

对于上述可能产生的各种危险因素，在预先危险性分析表中均对应提出初步的防范对策措施。

3) 公辅工程的评价结果

①热力工程单元

通过预先危险性分析法，可知该单元中存在的主要危险有害因素：机械伤害、触电、高处坠落、物体打击、坍塌、中毒和窒息、容器爆炸等。

其中：触电的危险等级为Ⅲ级，会造成人员伤亡/系统破坏，要立即采取措施。高处坠落、中毒和窒息、机械伤害、容器爆炸的危险等级为Ⅱ级，处于事故边缘状态，暂不会造成人员伤亡和财产损失，但应予以排除或采取控制措施。物体打击、坍塌的危险等级为Ⅰ~Ⅱ级。

对于上述可能产生的各种危险因素，在预先危险性分析表中均对应提出初步的防范对策措施。

②给排水工程单元

通过预先危险性分析法，可知该单元中存在的主要危险有害因素：物体打击、机械伤害、起重伤害、触电、坍塌、其他伤害等。

其中：触电的危险等级为Ⅲ级，会造成人员伤亡/系统破坏，要立即采取措施。机械伤害的危险等级为Ⅱ级，处于事故边缘状态，暂不会造成人员伤亡和财产损失，但应予以排除或采取控制措施。物体打击、坍塌的危险等级为Ⅰ~Ⅱ级。

对于上述可能产生的各种危险因素，在预先危险性分析表中均对应提出初步的防范对策措施。

③通风、采暖单元

通过预先危险性分析法，可知该单元中存在的主要危险有害因素：物体打击、机械伤害、触电、高处坠落等。

其中：触电的危险等级为Ⅲ级，会造成人员伤亡/系统破坏，要立即采取措施。高处坠落、机械伤害的危险等级为Ⅱ级，处于事故边缘状态，暂不会造成人员伤亡和财产损失，但应予以排除或采取控制措施。物体打击的危险等级为Ⅰ~Ⅱ级。

对于上述可能产生的各种危险因素，在预先危险性分析表中均对应提出初步的防范对策措施。

④消防设施单元

通过预先危险性分析法，可知该单元中存在的主要危险有害因素：物体打击、车辆伤害、机械伤害、触电、淹溺、坍塌等。

其中：触电的危险等级为Ⅲ级，会造成人员伤亡/系统破坏，要立即采取措施。车辆伤害、机械伤害、淹溺的危险等级为Ⅱ级，处于事故边缘状态，暂不会造成人员伤亡和财产损失，但应予以排除或采取控制措施。物体打击、坍塌的危险等级为Ⅰ~Ⅱ级。

对于上述可能产生的各种危险因素，在预先危险性分析表中均对应提出初步的防范对策措施。

⑤供配电单元

通过预先危险性分析法，可知该单元中存在的主要危险有害因素：物体打击、触电、灼烫、火灾/爆炸、坍塌等。

其中，触电危险等级为Ⅲ级，火灾/爆炸危险等级为Ⅱ级。物体打击、坍塌、灼烫危险等级为Ⅰ~Ⅱ级。

对于上述可能产生的各种危险和有害因素，在预先危险性分析表中均对应提出初步的防范对策措施。

⑥综合管网单元

通过预先危险性分析法，可知该单元中存在的主要危险有害因素：物体打击、灼烫、火灾/爆炸、坍塌、容器爆炸、中毒和窒息等。

其中：火灾/爆炸的危险等级为Ⅳ级，会造成破坏性事故，必须立即排除，并进行重点防范。灼烫、容器爆炸的危险等级为Ⅱ级，处于事故边缘状态，暂不会造成人员伤亡和财产损失，但应予以排除或采取控制措施。物体打击、中毒和窒息、坍塌的危险等级为Ⅰ~Ⅱ级。

对于上述可能产生的各种危险因素，在预先危险性分析表中均对应提出初步的防范对策措施。

4) 安全管理的评价结果

本项目在生产经营中应建立健全完善的全员安全生产责任制、安全管理制度以及岗位安全操作规程，建立健全各项检查记录及台账，配备相应的安全管理人员，各特种操作人员应持证上岗，做好对新进员工的“三级”安全教育工作，应及时编制应急预案并按要求定期演练，应建立健全风险分级管控及隐患排查治理双重预防机制，建设单位在采取有效措施后，本建设项目的安全管理水平能有显著提升。

5) 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），对本项目的危险化学品进行辨识，在本次评价范围内的安全预评价阶段，各单元均不构成重大危险源。

7.3 应重视的安全对策措施

根据本项目的特点，安全对策措施的重点为：

（1）结合《工贸企业有限空间参考目录》（安监总厅管四〔2015〕56号附件），本项目存在的有限空间有：预热炉、热风炉、回转窑、竖炉；有人孔管道、布袋除尘器、电除尘器；煤粉制备系统布袋收粉器、煤粉仓；煤气洗涤（冷凝）水处理池（井）、污水收集处理池（井、罐）。上述有限空间应作为企业日常安全管理重点。经辨识分析存在硫化氢、一氧化碳、二氧化碳等中毒和窒息风险的其他有限空间，也当纳入重点范围。

（2）企业在生产过程中建立有限空间作业相关安全生产制度和规程如《有限空间作业安全责任制度》、《有限空间作业审批制度》、《有限空间作业现场安全管理制度》、《有限空间作业现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员安全培训教育制度》、《有限空间作业应急管理制度》、《有限空间作业安全操作规程》等；企业对从事有限空间作业的现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员进行专项安全培训。专项安全培训主要内容包括：有限空间作业的危险有害因素和安全防范措施；有限空间作业的安全操作规程；检测仪器、劳动防护用品的正确使用；紧急情况下的应急处置措施。安全培训应当有专门记录，并由参加培训的人员签字确认。实施有限空间作业前，企业必须将有限空间作业方案和作业现场可能存在的危险有害因素、防控措施告知作业人员，必须配备个人防中毒窒息等防护装备，设置安全警示标识，严禁无防护监护措施作业。现场负责人应当监督作业人员按照方案进行作业准备。实施有限空间作业前，必须办理《有限空间作业许可证》，经审批后方可进行有限空间作业。有限空间作业必须严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则。有限空间作业必须符合下列要求：a 保持有限空间出入口畅通；b 在有限空间

外敞面醒目处，设置警戒区、警戒线、警戒标志，未经许可，不得入内；c 作业前后清点作业人员和工器具；d 作业人员与外部有可靠的通讯联络；e 有限空间作业现场应明确监护人员和作业人员。监护人员不得进入有限空间；f 存在交叉作业时，采取避免互相伤害的措施；g 照明应使用安全矿灯或 36V 以下的安全灯。使用超过安全电压的手持电动工具，必须按规定配备漏电保护器；h 对任何可能造成职业危害、人员伤亡的有限空间场所作业应做到先检测、后监护、再进入的原则。先检测确认有限空间内有害物质浓度，作业前 30 分钟，应再次对有限空间有害物质浓度采样，分析合格后方可进入有限空间；i 进入自然通风换气效果不良的有限空间，应采用机械通风，通风换气次数每小时不能少于 3 次。对不能采用通风换气措施或受作业环境限制不易充分通风换气的场所，作业人员必须配备并使用空气呼吸器或软管面具等隔离式呼吸保护器具。严禁使用过滤式面具；j 潮湿环境或金属容器有限空间等工作场所手持行灯额定电压不超过 12V。k 建立有限空间作业审批制度、有限空间安全设施监管制度；同时应对从事有限空间作业人员进行培训教育。有限空间作业结束后，作业现场负责人、监护人员必须对作业现场进行清理，撤离作业人员。建设单位必须根据本企业有限空间作业的特点，制定应急预案，并配备相关的呼吸器、防毒面罩、通讯设备、安全绳索等应急装备和器材。有限空间作业的现场负责人、监护人员、作业人员和应急救援人员应当掌握相关应急预案内容，定期进行演练，提高应急处置能力。另外从管理上制定严格的检修作业制度，确保检修时各种器具安全、用电安全，检修过程中监护措施到位。

(3) 冶炼生产区域的事故坑、炉下渣坑，或者熔融金属泄漏、喷溅影响范围内的炉前平台、炉基区域、厂房内吊运通道和地面运输等 6 类区域不得存在非生产性积水。

(4) 熔融金属冶炼、熔炼、保温环节，应设置紧急排放和应急储存设施。

(5) 采用水冷方式冷却的冶炼炉窑及水冷元件应设置应急水源。

(6) 熔融金属冶炼炉窑的闭路循环水冷元件，应设置出水温度、进出水流量差监测报警装置；开路水冷元件应设置进水流量、压力监测报警装置，应实时监测出水温度。

(7) 严格控制熔炼工艺过程中的鼓风富氧浓度及鼓风富氧气体压力。

(8) 有毒气体泄漏、积聚的场所和部位，应设置固定式气体浓度监测报警装置，监测数据应接入 24 小时有人值守场所。

(9) 若使用煤气并采用强制送风的燃烧装置，设置管道压力监测报警装置，监测报警信号应与紧急自动切断装置联锁。

(10) 应按照相关法规要求提取安全费用，建立安全生产费用台账，专项用于安全设施、安全技术措施、重大危险源评估和监控、事故隐患整改等方面。

(11) 企业应根据生产工艺、技术，设备设施特点和原材料、辅助材料、产品的危险性，编制安全操作规程，并发放到相关岗位。

(12) 企业实施新工艺、新技术或者使用新设备、新材料时，应当组织编制新的操作规程。

(13) 企业应制定并严格执行承包商管理制度，对承包商资格预审、选择、开工前准备、作业过程监督表现评价、复评等过程进行管理，建立合格承包商名录和档案。企业应与选择的承包商签订安全协议书。

(14) 企业应建立隐患排查治理的管理制度，明确相关部门/人员责任、方法，定期组织事故隐患排查，对隐患进行分析评估，确定隐患等级，登记建档，及时采取有效的治理措施。

(15) 企业应对生产设备设施进行规范化管理，建立安全设施管理台账。

(16) 本项目的施工应选择有相应资质、信誉良好的施工单位进行施工。施工过程中的监理单位也须有相应的监理资质。

(17) 本项目无论在施工过程中，还是在日后的运行运营过程中，须建立健全风险分级管控及隐患排查治理双重预防机制，及时发现隐患，以便及时整改治理。

(18) 本企业必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设。

(19) 本项目应严格执行各项工作票、操作票制度。企业应加强生产现场安全管理和生产过程的控制。应严格执行各设备设施的安全操作规定，对生产过程及物料、设备设施、器材、通道、作业环境等存在的隐患，应进行分析和控制。对动火作业、受限空间内作业、临时用电作业、高处作业等危险性较高的作业活动实施作业许可管理，严格履行审批手续。作业许可证应包含危害因素分析和安全措施等内容。企业进行危险作业时，应当安排专人进行现场安全管理，确保安全措施落实到位。

(20) 特种设备操作人员及特种作业人员须持证上岗，现场作业人员不得穿着易产生静电的服装、鞋等。

(21) 特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：（一）特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件；（二）特种设备的定期检验和定期自行检查记录；（三）特

种设备的日常使用状况记录；（四）特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录；（五）特种设备的运行故障和事故记录。

（22）特种设备及其安全附件，应定期检测。

（23）本企业须设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员，有注册安全工程师从事安全生产管理工作；主要负责人和安全生产管理人员，由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格后，方可上岗。

（24）完善各生产工艺规程和各岗位安全操作规程，并教育职工严格执行。加强工艺、设备管理，完善所有原始台帐记录。

（25）应及时制定有效的事故应急救援预案并适时修订，并在项目建设完成后，定期进行演练。

（26）保证各项防毒、防火、防爆措施的落实。

（27）保证消防设施、防雷、接地系统的完善。

（28）燃气燃烧器（包括烤包器）应设压力报警、紧急切断装置、火焰监测等安全设施。

（29）进行有限空间作业建议进行“先通风，再检测，后作业”的作业程序。

（30）人员经常停留或作业的可燃/有毒有害气体区域，设置固定式和便携式可燃/有毒有害气体监测报警装置，对作业环境进行监测。巡检人员应佩戴相应的便携式检测仪器。

（31）检测仪、空气呼吸器、各类气体报警仪等防护装置应定期送有相应资质的单位进行检验。

（32）建设单位在项目建设完成后应当向住房和城乡建设主管部门申请消防验收。

（33）全厂人员不得穿着化纤类衣物。

(34) 防雷装置必须每年实时检测一次。防雷装置的产权单位或者使用单位应当接受检测。

(35) 本企业应该重视、处理项目建设时期及试运行时期存在的安全问题及安全隐患，及时发现，及时处理。

7.4 安全预评价总体结论

综上所述，通过以上分析评价，可以看出本项目选址满足国家相关规范的要求。在本次评价范围内的安全预评价阶段，各单元均不构成重大危险源。本项目属于“冶金固体废弃物综合利用”项目，属于鼓励类产业。本评价报告依据现行国家安全生产有关法律法规、标准、规范等提出安全对策措施，若在初步设计调整、详细设计、安全设施设计和施工过程中得以落实，能够提供较好的安全生产保障条件，以及该项目建成后的安全运行。



8 附件

- (1) 企业项目备案证明
- (2) 企业法人营业执照
- (3) 冶金建筑抗震类别表（钢铁企业）
- (4) 亚氯酸钠 MSDS
- (5) 有限空间作业安全指导手册
- (6) 总平面布置图
- (7) 评审意见
- (8) 签到表
- (9) 报告修改说明



力康咨询
LIKANG CONSULTING