



西金（锦州）金属科技有限公司

新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼
铁项目（一期）

安全预评价报告

（备案稿）

力康咨询
LIKANG CONSULTING



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 4 月 16 日

LK2024AY0029

西金（锦州）金属科技有限公司
新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）

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 4 月 16 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	西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）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	栗生哲			二级	冶金	
项目组成员	孙寅鹏			二级	安全	
	杨贺			三级	机械	
	张爽			二级	有色金属	
	吴敌			二级	电气	
报告编制人	孙寅鹏			二级	安全	
报告审核人	徐德庆			一级	安全	
过程控制 负责人	苏鑫			三级	安全	
技术负责人	陈凌			一级	冶金	

前 言

西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）建设地点位于辽宁省锦州市太和区辽宁省汤河子经济开发区，项目总投资为 15000 万元（含一期、二期），该项目于 2023 年 4 月 10 日取得由太和区发改局下发的《关于〈西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目〉项目备案证明》（锦太发改备字〔2023〕13 号），开始进行项目前期工作。

本项目采用“炉外法生产金属铬、高温真空碳还原法提纯金属铬、钼矿焙烧+炉外法钼铁冶炼”为主要工艺流程，主要产品为金属铬、钼铁，主要副产品为亚硫酸钠、铬渣，这两者为外售商品。

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服务有限公司受西金（锦州）金属科技有限公司的委托，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，对西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）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服务有限公司

2024 年 4 月 16 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	13
1.4 评价程序	14
2 建设项目概况	16
2.1 建设单位简介	16
2.2 建设项目简介	16
2.3 产业政策	17
2.4 选址与周边环境	17
2.5 总平面布置	22
2.6 生产工艺流程及设备	27
2.7 主要原材料、辅助材料、能源使用量及产量	43
2.8 公辅工程	45
2.9 运输	48
2.10 人员编制情况	48
3 主要危险、有害因素识别及分析	49
3.1 危险、有害因素的分类	49
3.2 物料的危险、有害因素分析	49
3.3 主要生产过程中的危险、有害因素分析	80
3.4 有限空间作业危险、有害因素分析	89
3.5 主要公用和辅助设备设施（作业）危险有害因素辨识与分析	90
3.6 自然环境危险、有害因素分析	90
3.7 重大危险源辨识	91
4 划分评价单元和选择评价方法	93

4.1 评价单元的定义	93
4.2 评价单元的划分原则和方法	93
4.3 评价单元的划分和评价方法的选择	93
4.4 评价方法简介	94
5 定性定量评价	99
5.1 选址及总平面布置单元	99
5.2 生产工艺单元	99
5.3 主要公辅设施单元	99
5.4 安全管理单元	99
5.5 作业条件危险性评价单元	100
6 安全对策措施与建议	102
6.1 安全对策措施的基本原则	102
6.2 选址与总平面布置及建（构）筑物单元的安全对策措施	102
6.3 一般要求	102
6.4 工艺设备单元的安全对策措施	102
6.5 公辅工程单元的安全对策措施	103
6.6 安全管理对策措施及建议	103
6.7 事故应急救援预案安全对策措施	103
6.8 重大危险源相关的安全对策措施	103
7 评价结论	104
7.1 安全预评价综述	104
7.2 主要危险、有害因素评价结果	104
7.3 应重视的安全对策措施	104
7.4 安全预评价总体结论	104
8 附件	105

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 645 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，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）《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）。

（5）《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）。

（6）《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）。

（7）《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）。

（8）《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）。

（9）《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）。

（10）《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）。

（11）《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）。

（12）《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）。

（13）《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）。

（14）《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）《安全评价通则》（AQ 8001-2007）。
- （2）《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）。
- （3）《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）。
- （4）《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）。
- （5）《钢结构设计标准》（GB 50017-2017）。
- （6）《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）。
- （7）《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）。
- （8）《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）。
- （9）《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）。

- (10) 《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB 50011-2010）。
- (11) 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）。
- (12) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）。
- (13) 《建筑灭火器配置验收及检查规范》（GB 50444-2008）。
- (14) 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）。
- (15) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）。
- (16) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）。
- (17) 《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）。
- (18) 《建筑采光设计标准》（GB 50033-2013）。
- (19) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）。
- (20) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）。
- (21) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）。
- (22) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分 钢直梯》（GB 4053.1-2009）。
- (23) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分 钢斜梯》（GB 4053.2-2009）。
- (24) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分 工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）。
- (25) 《压力管道规范 工业管道 第 6 部分：安全防护》（GB/T 20801.6-2020）。
- (26) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）。
- (27) 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）。
- (28) 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）。
- (29) 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）。
- (30) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T 13955-2017）。
- (31) 《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）。

（32）《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169-2016）。

（33）《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）。

（34）《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB/T 23821-2022）。

（35）《机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件》（GB/T 5226.1-2019）。

（36）《场（厂）内机动车辆安全检验技术要求》（GB/T 16178-2011）。

（37）《高处作业分级》（GB/T 3608-2008）。

（38）《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）。

（39）《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019/XG1-2022）。

（40）《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》（GBZ 2.2-2007）。

（41）《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）。

（42）《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2010）。

（43）《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）。

（44）《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）。

（45）《个体防护装备配备规范 第 3 部分：冶金、有色》（GB 39800.3-2020）。

（46）《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）。

（47）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T

13861-2022）。

（48）《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）。

（49）《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）。

（50）《起重机械安全规程 第 1 部分：总则》（GB/T 6067.1-2010）。

（51）《起重机械安全技术监察规程——桥式起重机》（TSG Q0002-2008）。

（52）《起重机械安全规程 第 5 部分：桥式和门式起重机》（GB 6067.5-2014）。

（53）《起重机 钢丝绳保养、维护、安装、检验和报废》（GB/T 5972-2016）。

（54）《机械安全 安全防护的实施准则》（GB/T 30574-2014）。

（55）《机械安全 与人体部位接近速度相关的安全防护装置的定位》（GB/T 19876-2012）。

（56）《机械式停车设备 通用安全要求》（GB 17907-2010）。

（57）《袋式除尘器技术要求》（GB/T 6719-2009）。

（58）《压缩空气站设计规范》（GB 50029-2014）。

（59）《固定的空气压缩机 安全规则 and 操作规程》（GB/T 10892-2021）。

（60）《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016/XG1-2020）。

（61）《场（厂）内专用机动车辆安全技术监察规程》（TSG N0001-2017）。

（62）《砂轮机 安全防护技术条件》（JB 8799-1998）。

（63）《气瓶安全技术规程》（TSG 23-2021）。

（64）《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》（GB/T

34525-2017）。

（65）《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）。

（66）《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T 9007-2019）。

（67）《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T 50062-2008）。

（68）《焊接与切割安全》（GB 9448-1999）。

（69）《系统接地的型式及安全技术要求》（GB 14050-2008）。

（70）《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）。

（71）《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA 1511-2018）。

（72）《图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求》（GB/T 2893.5-2020）。

（73）《密闭空间作业职业危害防护规范》（GBZ/T 205-2007）。

（74）《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）。

（75）《工业金属管道工程施工规范》（GB 50235-2010）。

（76）《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》（GB 50236-2011）。

（77）《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》（GB 50168-2018）。

（78）《城镇燃气设计规范（2020 年版）》（GB 50028-2006）。

（79）《压缩天然气供应站设计规范》（GB 51102-2016）。

（80）《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）。

（81）《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）。

（82）《室外给水设计标准》（GB 50013-2018）。

- （83）《缺氧危险作业安全规程》（GB 8958-2006）。
- （84）《选矿安全规程》（GB/T 18152-2000）。
- （85）《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）。
- （86）《冶金起重机技术条件 第 5 部分：铸造起重机》（JB/T 7688.5-2012）。
- （87）《冶金起重机技术条件 第 1 部分：通用要求》（JB/T 7688.1-2008）。
- （88）《高温熔融金属吊运安全规程》（AQ 7011-2018）。
- （89）《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ 3035-2010）。
- （90）《钢结构通用规范》（GB 55006-2021）。
- （91）《工业金属管道工程施工质量验收规范》（GB 50184-2011）。
- （92）《烟气脱硫工艺设计标准》（GB 51284-2018）。
- （93）《粉尘爆炸危险场所用收尘器防爆导则》（GB/T 17919-2008）。
- （94）《粉尘防爆安全规程》（GB 15577-2018）。
- （95）《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》（AQ 4273-2016）。
- （96）《破碎设备 安全要求》（GB 18452-2001）。
- （97）《电热和电磁处理装置基本技术条件 第 1 部分：通用部分》（GB/T 10067.1-2019）。
- （98）《电热装置的安全 第 3 部分：对感应和导电加热装置以及感应熔炼装置的特殊要求》（GB 5959.3-2008）。
- （99）《电热设备电力装置设计规范》（GB 50056-1993）。
- （100）《电热和电磁处理装置的安全 第 1 部分：通用要求》

（GB/T 5959.1-2019）。

（101）《工业金属管道设计规范(2008 年版)》(GB 50316-2000)。

（102）《工业设备及管道绝热工程设计规范》(GB 50264-2013)。

（103）《35kV~110kV 变电站设计规范》（GB 50059-2011）。

（104）《66KV 及以下架空电力线路设计规范》（GB 50061-2010）。

（105）《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）。

（106）《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）。

（107）《带式输送机 安全规范》（GB 14784-2013）。

（108）《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB 51251-2017）。

（109）《冶金建筑抗震设计规范》（YB 9081-1997）。

（110）《铁合金安全规程》（AQ 2024-2010）。

（111）《铁合金工艺及设备设计规范》（GB 50735-2011）。

（112）《电热装置基本技术条件 第 31 部分：中频无心感应炉》
（GB/T 10067.31-2013）。

（113）《电热装置基本技术条件 第 35 部分：中频真空感应熔炼炉》
（GB/T 10067.35-2015）。

（114）《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB 50414-2018）。

（115）《炼铁安全规程》（AQ 2002-2018）。

（116）《回转窑》（JB/T 8916-2017）。

（117）《工业炉窑控制装置 第 1 部分：通用技术条件》（GB/T 28475.1-2012）。

（118）《城镇供热用换热机组》（GB/T 28185-2011）。

（119）《锅炉房设计标准》（GB 50041-2020）。

（120）《有色金属工业总图规划及运输设计标准》（GB 50544-2022）。

（121）《有色金属工程设计防火规范》（GB 50630-2010）。

（122）《有色金属冶炼厂自控设计规范》（GB 50891-2013）。

（123）《有色金属冶炼厂节能设计规范》（GB 50919-2013）。

1.2.6 其他依据

（1）《西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）安全预评价技术服务合同》（西金（锦州）金属科技有限公司、辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司，2024 年 3 月 29 日）。

（2）《西金（锦州）金属科技有限公司年产 7000 吨高纯金属铬及年产 10000 吨金属铬及年产 600 吨电解铬片及年产 10000 吨钼铁及年产 20000 吨亚钠及年产 20000 吨氧化钼项目可行性研究报告》（编制单位：白城市工程建设咨询有限责任公司锦州分公司，2023 年 8 月）。

（3）《西金（锦州）金属科技有限公司年产 7000 吨高纯金属铬及年产 10000 吨金属铬及年产 600 吨电解铬片及年产 10000 吨钼铁及年产 20000 吨亚钠及年产 20000 吨氧化钼项目环境影响报告书》（编制单位：辽宁融智博信环境咨询有限公司，2023 年 8 月）。

（4）《关于〈西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目〉项目备案证明》（锦太发改备字〔2023〕13 号，太和区发改局，2023 年 4 月 10 日）。

（5）西金（锦州）金属科技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

受西金（锦州）金属科技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西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）进行安全预评价，根据西金（锦州）金属科技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）西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）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）西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）的生产工艺及设备装置。

（3）西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）的相关新建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）西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）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。

评价工作的主要内容及其工作程序如图 1.4-1。

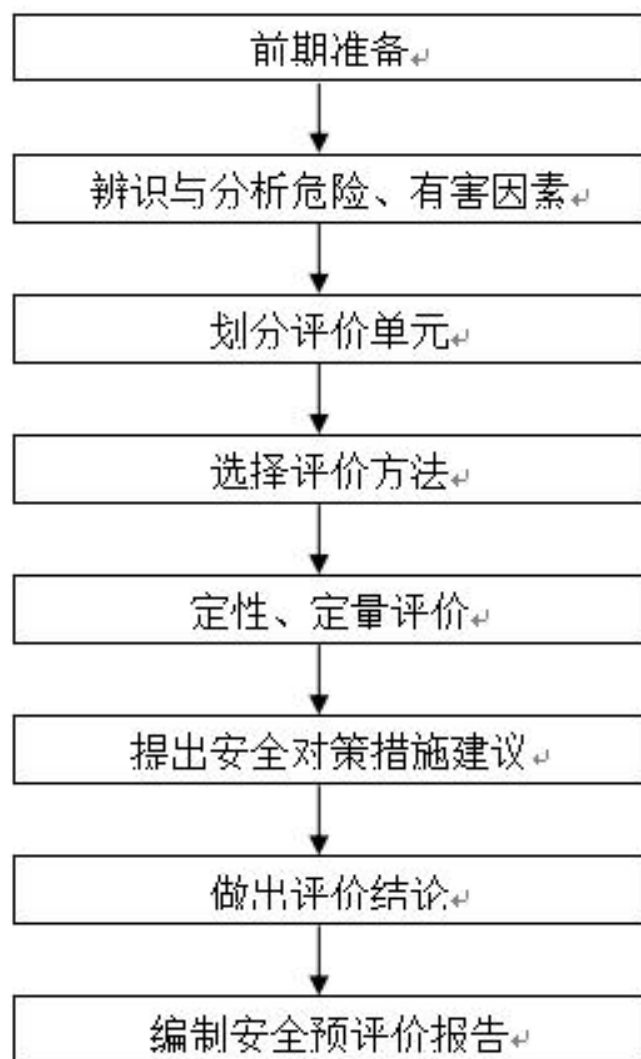


图 1.4-1 安全预评价程序框图

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	西金（锦州）金属科技有限公司		
住所	辽宁省锦州市太和区中信路 30 号 410 号办公室		
企业类型	有限责任公司		
登记机关	锦州市太和区市场监督管理局	营业执照注册号	91210711MABWQHWW45
法定代表人	王禹乔	成立日期	2022 年 8 月 23 日

经营范围：一般项目：常用有色金属冶炼，铁合金冶炼，有色金属压延加工，耐火材料销售，化工产品销售（不含许可类化工产品），化工产品生产（不含许可类化工产品），金属链条及其他金属制品销售，金属链条及其他金属制品制造，稀有稀土金属冶炼，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，耐火材料生产，有色金属合金销售，有色金属合金制造，金属矿石销售（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：新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）。

项目单位：西金（锦州）金属科技有限公司。

项目性质：新建项目。

项目地点：辽宁省锦州市太和区辽宁省汤河子经济开发区。

项目总投资：15000 万元（含一期、二期）。

建设规模及内容（一期）：新建年产 7000 吨高纯金属铬生产线、年产 10000 吨钼铁生产线、年产 20000 吨氧化铬生产线、年产 20000 吨氧化钼生产线及年产 20000 吨亚硫酸钠生产线。同步建设压块厂房，冶炼厂房，钼焙烧厂房，亚硫酸钠厂房，精整厂房，冶炼厂房，制粉

厂房，变电站，真空烧结厂房，水泵房，循环水池，消防水池，铝粒仓库，硝石仓库，铬酸酐仓库，氯酸钠仓库，门卫及相关配套工程。

2.3 产业政策

根据《关于〈西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目〉项目备案证明》（锦太发改备字〔2023〕13 号，太和区发改局，2023 年 4 月 10 日）——“经审查，项目符合国家产业政策，请抓紧履行项目开工前的各项建设程序后开工建设。若上述备案事项发生重大变化，请及时办理备案变更手续，并告知备案机关”，故符合现行产业政策。

2.4 选址与周边环境

2.4.1 选址与周边环境

本项目位于辽宁省锦州市太和区辽宁省汤河子经济开发区，其北侧为中信快速路，西侧为七号线（规划道路），其余方向均为农田。具体见图 2.4-1。

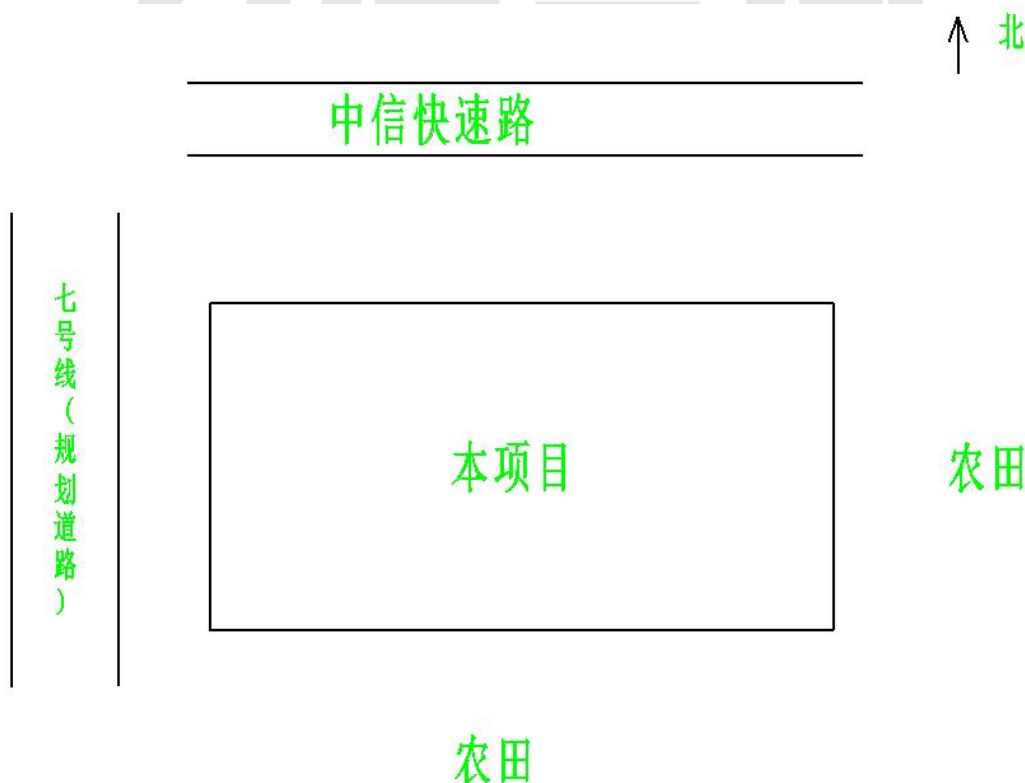


图 2.4-1 本项目与周边环境图

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《西金（锦州）金属科技有限公司年产 7000 吨高纯金属铬及年产 10000 吨金属铬及年产 600 吨电解铬片及年产 10000 吨钼铁及年产 20000 吨亚钠及年产 20000 吨氧化钼项目可行性研究报告》（编制单位：白城市工程建设咨询有限责任公司锦州分公司，2023 年 8 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）地理条件

锦州市位于辽宁省的西南部、“辽西走廊”东端，南临渤海，北依松岭山脉。东接“辽中南”工业区，南临渤海，西连“京津唐”工业区，北有辽宁西部和内蒙东部及黑龙江、吉林的广阔腹地，是环渤海经济圈、东北亚经济圈的交汇点，连接东北内陆与渤海的黄金走廊。是连接华北和东北两大区域的交通枢纽，总面积 10301 平方公里，海

岸线 105 公里。

太和区环绕锦州市主城区，区境北与凌海市余积镇接壤，南临松山新区松山街道办事处，东与凌海市双羊镇接壤，西止于葫芦岛市金星镇东端，全区幅员面积约 221 平方公里。下辖 9 个街道办事处，其中包括新民、女儿河、大薛、营盘、兴隆 5 个涉农街道，太和、凌西、汤河子、薛家 4 个非涉农街道，共 55 个行政村，26 个社区，常驻人口约 14 万。太和区是锦州实施城市西进发展战略的重要承接地，土地资源丰富，城市发展空间潜力巨大。到 2020 年，我区西部区域有可供开发土地近万亩，土地开发成本相对较低，在推进城市开发建设、招引落户重大项目方面，具有得天独厚的优势。太和区自然水系较为丰富，共有 5 条河流流经境内，其中，小凌河、女儿河、小扒沟横贯中心城区，亮甲河、许屯河流经营盘、大薛等北部地区。小凌河流域规划中的重要枢纽工程—锦凌水库，占太和区用地 7.137 平方公里。

（3）气象条件

锦州位于中纬度地带，属于温带季风型气候，常年温差较大，年平均气温为 7.8~9.0℃，自南向北降低。年极端最高气温为 41.8℃，

年极端最低气温为-31.3℃。年无霜期为 144~180 天，年平均降水量为 567 毫米。降水四季分布不均，60~70%的降水集中在夏季。春季温和多风，夏季高温多雨，秋季温凉晴朗，冬季寒冷干燥，四季分明，降水集中、季风明显、风力较大，秋冬季以东北风为主导，春夏盛吹西南风。

表 2.4-1 气象数据

气温	历年平均	8.9℃
	极端最高	41.8℃
	极端最低	-31.3℃
	最冷月平均气温	-9.1℃
	最热月平均气温	24.4℃
湿度	全年相对平均湿度	61.42%
	最热月平均湿度	85.22%

	最冷月平均湿度	53.59%
气压	绝对最高气压	103.05kPa
	绝对最低气压	93.12kPa
	年平均气压	101.70kPa
	月平均最低气压	102.25kPa
	月平均最低气压	102.25kPa
降水量	年平均降雨量	567mm
	月平均最大降雨量	172.3mm
	月平均最小降雨量	0.90mm
	日最大降雨量	66.7mm
风	年平均风速	3.8m/s
	夏季风速	4.0m/s
	冬季风速	4.5m/s
	瞬间最大风速	6.9m/s
	最大风速	28.0m/s（地上 10 米处 10 分钟平均）
	基本风压值	50kg/m ² （地上 10 米处）
	年主导风向及频率	SSW18%
	年次主导风向及频率	NNE12%
	夏季主导风向	SW18%
	冬季主导风向	N15%
	日最大积雪厚度	230mm
	年平均雷暴日数	28d
	最大冻土深度	1.13m

（4）水文条件

锦州市海岸带东起大凌河口，西至青浦河，全长 166.5 公里（包括陆岛沙）地理座标：东经 119°37'~121°22'，北纬 39°48'~40°10'。锦州市沿海与辽西走廊平行，由东北向西南延伸，处于我国内海-渤海的北部、辽东湾西岸。锦州市海岸较平直，沙岸多，岩岸少，岛屿较少，主要岛屿有大笔架山岛、小笔架山岛等。锦州有明礁和干出礁共 4 座，为石车子礁、石坟礁、大风匣礁、小山子礁。大笔架山岛是最大的岛屿，锦州湾是最大的海湾。

源于境外流经境内而且流域面积大于 3000 平方公里的较大水系有小凌河、大凌河、绕阳河 3 条，锦州城郊有女儿河、百股河、小坝沟、观音洞水、二郎洞水等河流。其特点如下：

流量小变化大：年径流量只有 30 多亿立方米。汛期（6~9 月）流量占全年流量的 70%，其中 7、8 两月的流量约占全年的一半。10~5 月为枯水期，其中 11~3 月为封冻期，12~3 月的流量一般不到 10%。春季（4~5 月）流量约占 10%。由于流量小所以很多河流成为季节性的时令河，平时水浅或完全干涸，女儿河和绕阳河也曾断流。由于季节性变化大，所以每到汛期河水暴涨，水流急剧，有时泛滥成灾。大多数河流是流程短，落差大，水浅，沙多。上游谷窄流急，汛期山洪暴发，水势汹涌，暴涨暴落，致使交通一时受阻。但洪峰（持续一两天）过后，即可恢复交通。大多河段都可涉渡。

含沙量大：由于过去滥伐树木，开垦陡坡，破坏了天然植被，致使河水含沙量大。大凌河水平平均每立方米含沙 13.8 公斤，是全省含沙最多的河流，年输沙近千万吨。

冰期长：结冰日数由西南向东北递增，大凌河为 127 天，绕阳河为 132 天。

利用率不高：除了对地下水进行补给以外，地表水只利用了 11%。也没有航运之利。

地区差异：流向，多数河流都流向东南，黑山、北镇两县河流的下游则趋向西南，唯独女儿河流向东北。

河道：西部各河河道稳定，东部各河的下游则屡次摆动，大凌河、绕阳河的下游都曾多次改道。

（5）地质条件

锦州市土地总面积为 10301 平方公里。锦州市境内山脉连绵起伏，地势特征是西北高，东南低，东北部义县和北镇市交界处有医巫闾山脉，西北部有松岭山脉，形成由西北向东南倾斜地势，依次为低山区、丘陵区、平原区。全市土地结构大体是“五山一水四分田”。

（6）地震

根据《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB 50011-2010）及《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）的规定，本地区抗震设防烈度为 6 度，设计基本加速度值为 0.05g，所属的设计地震分组为第二组。

2.5 总平面布置

2.5.1 总平面布置介绍

本项目整体呈矩形布置。厂区设 2 处出入口，位于厂区的北侧，1 处设在厂区北侧边中间（主出入口，在旁设门卫），1 处设在厂区的东北角（次出入口，不设门卫）。

主出入口门卫的西南侧为本项目的燃气调压箱。次出入口的南侧设压块厂房。

压块厂房的南侧为制粉厂房及变电站。

主出入口的南侧设 6#冶炼厂房。6#冶炼厂房的东侧设精整厂房，铬渣存于精整厂房内。精整厂房的东侧设真空烧结厂房、循环水池（地下，隐蔽工程）、水泵房、消防水池（地下，隐蔽工程）。

冶炼厂房的南侧设钼焙烧厂房。焙烧厂房的东侧设 11#冶炼厂房。

钼焙烧厂房的南侧设亚硫酸钠厂房，其东侧设铝粒仓库。铝粒仓库的东侧设硝石仓库。硝石仓库的东侧设铬酸酐仓库。铬酸酐仓库的东侧设氯酸钠仓库。

厂区设环形道路，主要道路宽 12m，次要道路宽 4m。

本项目厂区布置见图 2.5-1。

西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）
安全预评价报告

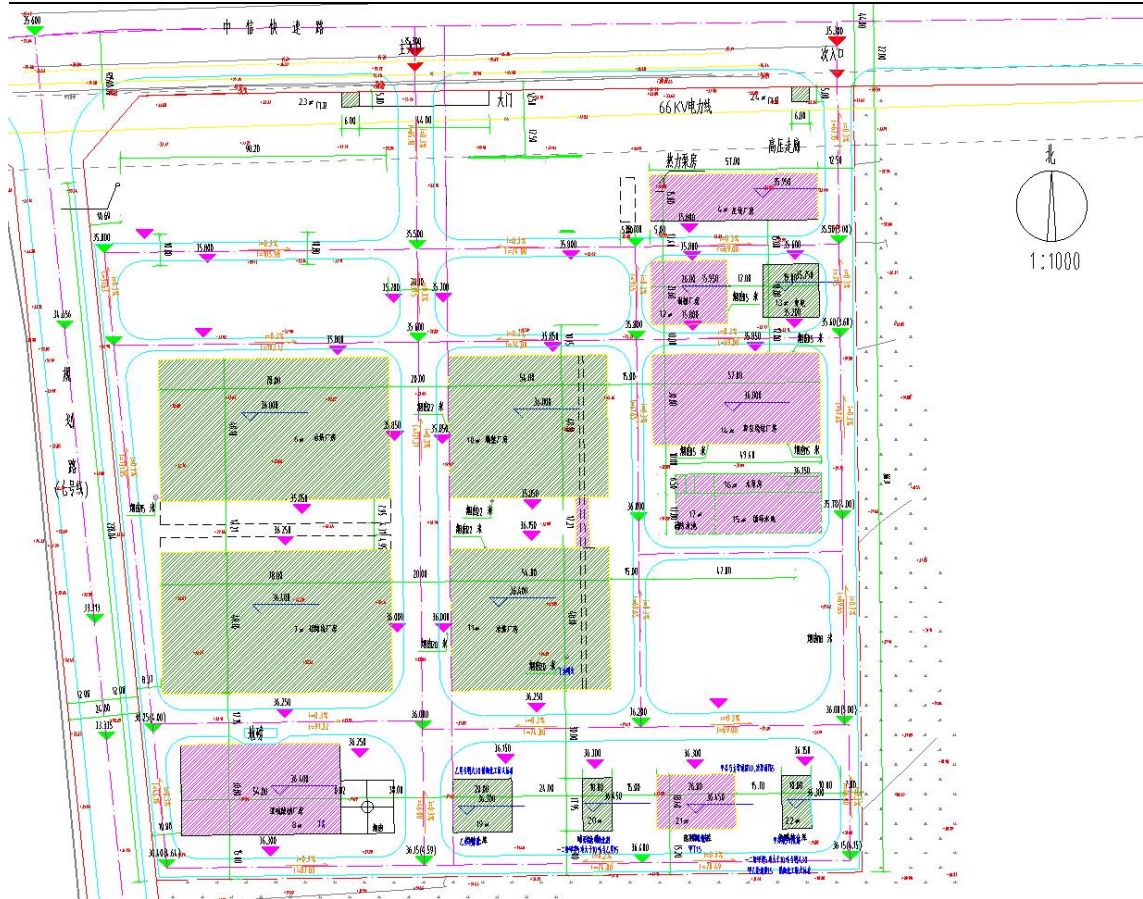


图 2.5-1 本项目总平面布置图

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（生产）

序号	名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	耐火等 级	火灾危险 类别	备注
1	压块厂房	990.6	990.6	1	二	丁	
2	制粉厂房	561.6	561.6	1	二	丁	
3	变电站	342	342	1	二	丁	
4	真空烧结厂房	1755.6	1755.6	1	二	丁	
5	循环水池	512.88	512.88	-1	/	/	构筑物
6	水泵房	321.1	321.1	1	二	丁	
7	消防水池	204.68	204.68	-1	/	/	构筑物
8	精整厂房	2597.4	2597.4	1	二	丁	
9	钼焙烧厂房	3751.8	3751.8	1	二	丁	
10	冶炼厂房	3751.8	3751.8	1	二	丁	6#
11	冶炼厂房	2676.57	2676.57	1	二	丁	11#
12	亚硫酸钠厂房	1663.2	1663.2	1	二	丁	
13	铝粒仓库	360	360	1	二	乙/丁	若铝粒粒

序号	名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	耐火等 级	火灾危险 类别	备注
							度达到铝粉 的粒度程 度,则为乙 类,否则为 丁类。
14	硝石仓库	179.5	179.5	1	二	甲	存放硝酸 钠。
15	铬酸酐仓库	490.48	490.48	1	二	乙	
16	氯酸钠仓库	180	180	1	二	甲	
17	门卫 1	30	30	1	二	/	民建,设在 主出入口。

表 2.5-2 本项目内的主要建（构）筑物规划防火间距表

序号	主要建 (构) 筑 物、设施 (火灾危 险性分 类、备注)	方向	规划相邻建 (构) 筑物、 设施(火灾危 险性分类、备注)	标准依据	标准规 定防火 间距 (m)	规划 防火 间距 (m)	结 果
1	门卫1(民 建,主出 入口)	南	6#冶炼厂房(丁 类)	《建筑设计防 火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014)第 3.4.1条(参照)	10	84.78	符合
2	制粉厂房 (丁类)	北	压块厂房(丁 类)	《建筑设计防 火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014)第 3.4.1条(参照)	10	13.4	符合
3	变电站 (丁类)	北	压块厂房(丁 类)	《建筑设计防 火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014)第 3.4.1条(参照)	10	15	符合
4	制粉厂房 (丁类)	东	变电站(丁类)	《建筑设计防 火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014)第 3.4.1条(参照)	10	12	符合
5	6#冶炼厂 房(丁类)	东	精整厂房(丁 类)	《建筑设计防 火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014)第 3.4.1条(参照)	10	20	符合

西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）
安全预评价报告

序号	主要建（构）筑物、设施（火灾危险性分类、备注）	方向	规划相邻建（构）筑物、设施（火灾危险性分类、备注）	标准依据	标准规定防火间距（m）	规划防火间距（m）	结果
				年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条（参照）			
6	精整厂房（丁类）	东	真空烧结厂房（丁类）	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条（参照）	10	15	符合
7	精整厂房（丁类）	东	水泵房（丁类）	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条（参照）	10	22.52	符合
8	真空烧结厂房（丁类）	南	水泵房（丁类）	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条（参照）	10	10	符合
9	制粉厂房（丁类）	南	真空烧结厂房（丁类）	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条（参照）	10	10	符合
10	变电站（丁类）	南	真空烧结厂房（丁类）	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条（参照）	10	12	符合
11	6#冶炼厂房（丁类）	南	钼焙烧厂房（丁类）	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条（参照）	10	17.21	符合
12	钼焙烧厂房（丁类）	东	11#冶炼厂房（丁类）	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB	10	20	符合

西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）
安全预评价报告

序号	主要建（构）筑物、设施（火灾危险性分类、备注）	方向	规划相邻建（构）筑物、设施（火灾危险性分类、备注）	标准依据	标准规定防火间距（m）	规划防火间距（m）	结果
				50016-2014)第 3.4.1 条（参照）			
13	精整厂房（丁类）	南	11#冶炼厂房（丁类）	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条（参照）	10	17.21	符合
14	钼焙烧厂房（丁类）	南	亚硫酸钠厂房（丁类）	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条（参照）	10	17.15	符合
15	亚硫酸钠厂房（丁类）	东	铝粒仓库（乙类，为确保安全起见）	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条（参照）	10	38	符合
16	铝粒仓库（乙类，为确保安全起见）	东	硝石仓库（甲类）	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条（参照）	12	24	符合
17	铝粒仓库（乙类，为确保安全起见）	北	11#冶炼厂房（丁类）	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条（参照）	10	30	符合
18	11#冶炼厂房（丁类）	南	硝石仓库（甲类）	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条（参照）	12	30	符合
19	硝石仓库（甲类）	东	铬酸酐仓库（乙类）	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第	15	15	符合

序号	主要建（构）筑物、设施（火灾危险性分类、备注）	方向	规划相邻建（构）筑物、设施（火灾危险性分类、备注）	标准依据	标准规定防火间距（m）	规划防火间距（m）	结果
				3.5.1条（参照）			
20	铬酸酐仓库（乙类）	东	氯酸钠仓库（甲类）	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）第 3.5.1条（参照）	15	15.7	符合

2.6 生产工艺流程及设备

2.6.1 钼铁生产工艺

本项目采用内燃法焙烧氧化钼及炉外法钼铁冶炼工艺。

原精矿产地不同会发生结块现象，并含有一定的水分。钼精矿入窑前必须经过严格的控制水分，才能保证钼精矿的；焙烧质量与 S 的转化，因此钼精矿先需经闪蒸干燥机的破碎干燥后，才能送入回转窑内进行焙烧。

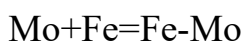
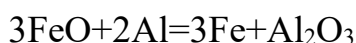
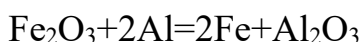
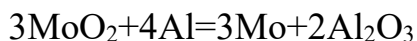
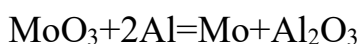
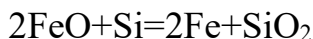
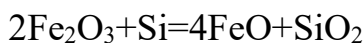
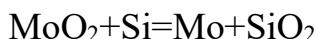
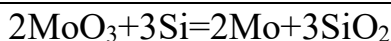
焙烧的目的是将钼精矿脱硫，在焙烧过程中使钼精矿的主要成份 MoS_2 氧化成 MoO_3 ，焙烧温度一般控制在 600°C 左右，钼精矿在回转窑内进行氧化焙烧大约需要 6~7 小时。

钼精矿焙烧过程的主要化学反应过程如下：



钼铁冶炼采用炉外法，所用的原料及辅料包括钼精矿、硅铁、铝粒、硝酸钠、铁矿石、铁豆、萤石等。

在上述原料中：硅铁粉主要作为还原剂，同时带入部分铁以便生成 Mo-Fe 合金，铝粒作为还原剂，同时增加反应所需的热量；硝酸钠主要作为发热剂，用来提高单位反应热量；萤石主要作为排渣的助剂，增加渣的流动性，以利于合金与渣的分离。铁屑主要是合金成份调节剂，用以补充合金中的铁元素。在冶炼过程中发生如下反应：



冶炼过程中需要将原辅物料按照一定比例配料、混料后装炉，用硝酸钠、铁矿粉、铝粒配成点火小料，上部点火进行冶炼，冶炼系统为间断操作，每炉大约 5~8min。

（1）焙烧工艺过程

原料经汽车运输进厂，先经闪蒸干燥机干燥后入窑尾加料斗，经干燥的物料被风机引入窑尾旋风收尘器，收集下来的物料经喂料装置进入回转窑。

窑内物料在窑体旋转和倾斜的作用下，由窑尾向窑头运动。同时，钼精矿的氧化反应开始进行。根据 MoS_2 在窑内发生的化学反应和加热炉的热效应作用，窑内大致可分为三段，每段的位置随加料速度及钼精矿物物理性质及化学成分不同而有所变化。

① 预热干燥带

此段在窑尾部 6~7m 处，温度在 500℃~600℃ 之间，物料在这段里预热干燥，除去水。

② 反应带

此段在窑中间 4m~8m 处，温度在 600~750℃ 之间， MoS_2 在这段达到燃点，主要靠自身的化学反应热进行反应生成钼的氧化物。当物料

的残硫降至 3.5% 以下时，不能再靠反应热脱硫，此时热风提供热量，保持高温，使残硫继续脱掉。

③冷却带

在窑头 7~8m 处，温度在 600~750℃ 之间，焙烧好的熟钼矿在这里降温冷却后出炉。

回转窑由筒体、支撑装置、传动装置、挡轮装置、窑尾及窑头密封、窑头罩组成。窑体与水平成 1% 倾角倾斜旋转。配有 2 套装置，其托轮轴承为水冷式油勺润滑滑动轴承，并由球面瓦自动调心。在靠近大齿圈处还配有液压挡轮。采用变频调速电机驱动窑体，并设有辅助电机驱动窑体。窑头窑尾采用鱼鳞片式密封装置。

回转窑焙烧钼精矿采用重力和旋风除尘器除尘，氧化焙烧大约需要 6~7 小时。

钼精矿在窑内焙烧后，从窑头落入出料机送至原料库，从旋风收尘器和重力收尘器出来的废气进入一台布袋收尘器，净化后的废气经风机送至 SO₂ 尾气处理装置净化后排入大气。

焙烧合格的氧化钼入库后供冶炼车间做为钼铁冶炼的原料。焙烧工序主要依靠原矿自热焙烧，如热量不足时，采用天然气进行补热。

（2）亚硫酸钠生产工艺

钠碱法烟气脱硫技术是利用氢氧化钠溶液作为启动脱硫剂，配制好的氢氧化钠溶液直接打入脱硫塔洗涤脱除烟气中 SO₂ 来达到烟气脱硫的目的，然后脱硫产物经脱硫剂再生池还原成氢氧化钠再打回脱硫塔内循环使用。脱硫工艺主要包括 5 个部分：吸收剂制备与补充；吸收剂浆液喷淋；塔内雾滴与烟气接触混合；再生池浆液还原钠基碱；脱硫渣脱水处理。

其主要反应为烟气中的 SO₂ 先溶解于吸收液中然后离解成 H⁺ 和 HSO₃⁻ 使用 Na₂CO₃ 或 NaOH 液吸收烟气中的 SO₂ 生成 HSO₃²⁻、SO₃²⁻

与 SO_4^{2-} 。基本化学原理可分脱硫过程和再生过程二部分，系统由 SO_2 吸收系统、烟气系统、脱硫剂供给系统、脱硫副产物处理系统、工艺水系统、仪表自控系统和电气控制系统组成。

脱硫过程：



以上三式视吸收液酸碱度不同而异，式（1）是启动阶段纯碱溶液吸收 SO_2 反应方程；再生液 pH 值较高时（ $\text{PH} > 9$ ）以（2）式为主要反应；碱性稍为降低时以（1）式为主要反应；碱性到中性甚至酸性时（ $5 < \text{PH} < 9$ ），则按（3）式反应；式（3）是运行过程的主要反应式。

（3）冶炼工艺过程

经过回转窑焙烧后的氧化钼，与其它各种辅料一起，运到冶炼车间，进行配料、混料。炉料由料仓经给料装置装入配料斗，进行称量，再经料管装入低位混料筒混匀，混匀的炉料经烘干后进入聚料斗，再由天车将聚料斗中的混匀炉料装入熔炉。

炉料配料：熟钼矿、硅铁、铝粒、硝酸钠、铁矿石、铁豆、萤石等。分别准确称量顺序加入，混匀炉料是正常冶炼的首要条件。

冶炼钼铁的熔炉炉壳是用 10mm 厚锅炉钢板焊接成的无底圆筒，内衬为高炉粘土砖，壳外焊有吊装吊耳，距下沿 100mm 处有直径 100~120mm 的放渣口。

熔炉的高径比 H/D 不能过大，否则炉壁热损失增加，且不利于渣与钼铁合金彻底分离。合理的经验值为 $H/D = (0.4 \sim 0.5) / 1$ 。无底熔炉座装在砂基上，砂基用小于 5mm 的干砂做成球面凹坑。熔炉上方装有可移动烟罩与通风除尘系统相连。

熔炉砂窝（即熔池）干燥后装料，要防止炉料分层及砸坏砂窝，全部炉料入炉后，扒平料面并在料面中心做一个放点火剂的凹坑。点火剂放入凹坑后，用钢钎向料层扎眼，使点火剂深入炉料，炮兵在点火剂上引着筷条。安放烟罩开启抽风系统，正常冶炼时间一般为 5~10 分钟。

炉况正常的标志为，反应激烈，放出大量浅褐色烟气，烟气经沉降室沉降后进入布袋除尘器，再经淋洗后排入环境空气。为保证除尘效果，除尘系统自冶炼开始工作 25~30min。冶炼结束快，反应终点明显，取渣样时可拉成丝状，凝固后表面有光泽，断面呈玻璃状，呈黑绿色或亮黑色。

冶炼结束，为使熔渣、钼铁彻底分离，最大限度地提高钼回收率，要镇静 30~50 分钟，然后放渣。放渣时取渣样分析含钼量。若渣中含钼高于 0.35%，将渣返回冶炼，低于 0.35%的贫钼渣可弃去或综合利用。

另外，精整屑和炉底结瘤铁是数量最大的含钼返回料，应配入熟钼矿重新冶炼。钼铁在熔池中自然冷却 4~6 小时（冬季为 3~5 小时），卸下熔炉，将钼铁吊至水槽冷却，使之与浸蚀的炉料材料及粘结的炉渣在激冷中分开。30~60 分钟后吊至精整台精整，用人工敲击的方式将其破碎成 10~100mm 的小块。合成的钼铁的结晶颗粒细小，断面发暗。若含硫量高，断面有发光的层状结构。含硅量高，断面用手摩擦，手上留有光泽的金属颗粒。

具体工艺流程图如下所示：

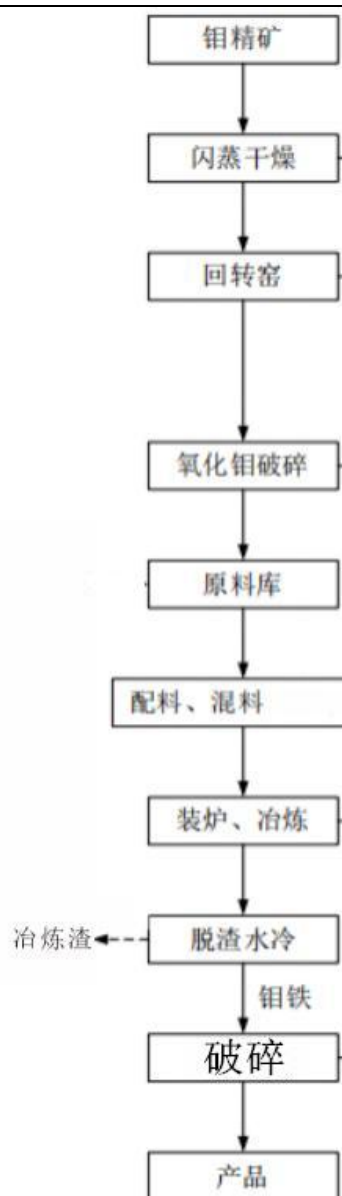


图 2.6-1 钼铁生产工艺流程图

2.6.2 金属铬生产工艺

（1）铬酸酐煅烧生产

本项目使用铬酸酐生产出三氧化二铬，供给给金属铬（炉外法）使用。生产不足时，由外购解决。

基本原理： $2\text{CrO}_3 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + 1.5\text{O}_2$

$\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$

生产过程：将外购铬酸酐原料经吊具加入铬酐分解窑料仓，经喂料螺旋及压缩空气送至分解窑内，经天然气燃烧低温加热分解生成铬

绿（氧化铬半成品）；将中间产品铬绿加入煅烧窑内，经天然气高温煅烧脱残硫等其它杂质、并进行物料的晶型转换，生成三氧化二铬。

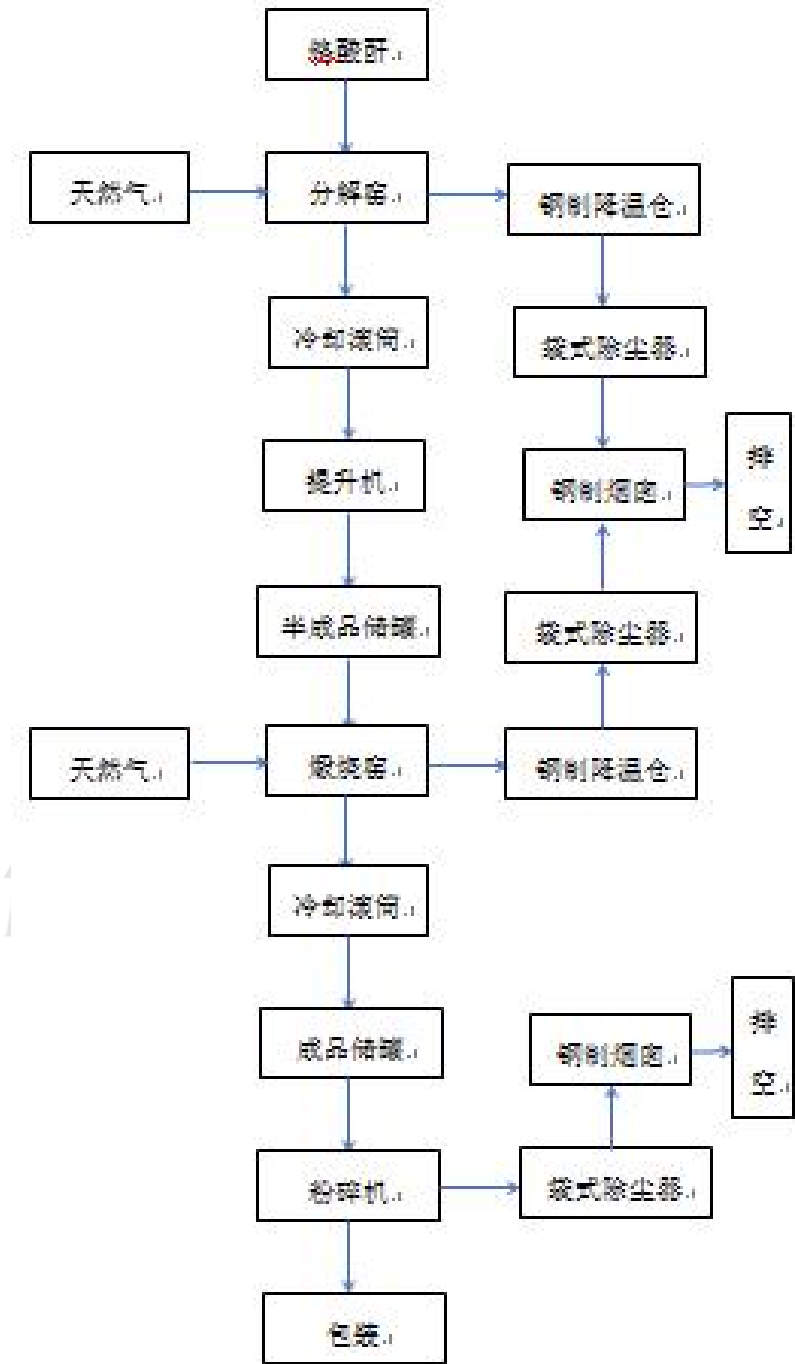


图 2.6-2 铬酸酐煅烧生产工艺流程图

(2) 炉外法生产金属铬

本项目采用炉外法生产金属铬，炉外法是铝热法改进工艺，特点是不使用硝酸钠、仅在反应起始时加入少量氯酸盐作发热剂（为传统铝热法的 1/3），降低了反应时间，提高了产品纯度。

将合格的三氧化二铬与铝粒、氯酸钠按比例配料，混合好炉料，部分的、依次地、逐步将炉料加入炉体内进行反应，反应时间约 40~50 分钟。待全部反应完毕后，自然冷却炉体及物料，完全冷却后，将渣和铬分开，将金属铬进行破碎、精整，最后将检验合格的金属铬包装、出售。

炉外法生产金属铬主要反应方程式为：

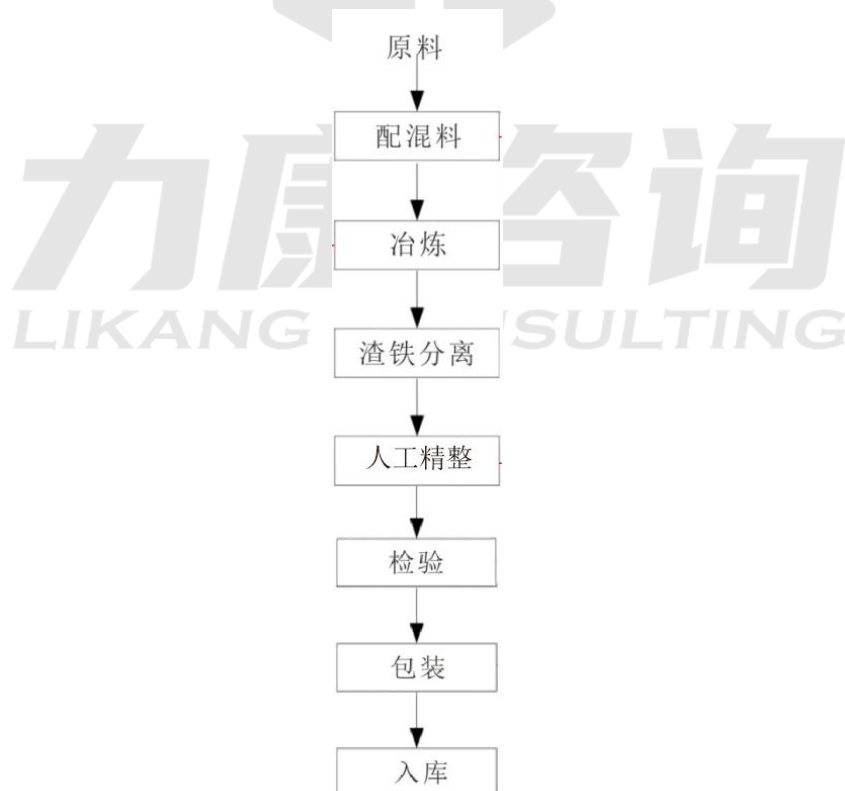
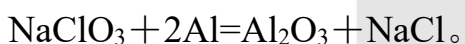
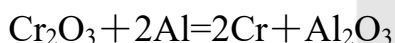


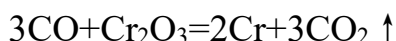
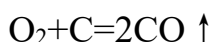
图 2.6-3 金属铬生产工艺流程图

2.6.3 高纯金属铬生产工艺

(1) 工艺路线及基本原理

项目主要利用高温真空碳还原法将金属铬进一步提纯为更高纯度的高纯金属铬，采用电加热。

真空碳还原法生产金属铬的主要反应方程式为：



（2）生产工艺流程简述

将金属铬通过锤式破碎机进行破碎，通过离心力将物料从甩料盘的 3 个甩料口甩出，物料通过高速运转的离心力撞击到内壁衬板以及物料之间相互撞击，达到粉碎的目的，出料粒度 10mm 以下。破碎后的物料通过提升机将物料提升至粉碎整形机上料仓内，通过电磁振动给料机将物料输送至粉碎整形机入料口，开始制粉，处理量为 1 吨/天~10 吨/天。粉碎好的物料通过垂直振动提升机提升至平台上方旋振筛处，开始筛分。经旋振筛进行筛分，筛下物送入下一生产工序，筛上物返回磨粉工序继续进行粉碎。

将金属铬粉与碳粉两种原料经过配比后进入混料机处的一次料仓。原料经三维混料机混合均匀后进入滚筒混料机进行二次混料，而后经粉末制品成型液压机将原料压制成块状。将装配好的物料通过全自动送取料车将物料送入炉膛，然后关闭炉门，设置真空炉升温曲线，循环水温度不超过 60℃。抽真空时间约 1 小时，当抽低真空度达到 500Pa-1000Pa 时，打开罗茨泵，额定流量 1200L/S。当真空度高于 50Pa 时，打开加热电源，升温至 1650℃后进入保温状态，约 48 小时。

自动运行结束后，打开风冷电机。当温度降到 150℃以下时，关闭风冷电机，出炉。

经还原后即得到成品块状高纯金属铬，部分包装后外售，剩余部分进行破碎，得到成品高纯金属铬粉，包装后外售。

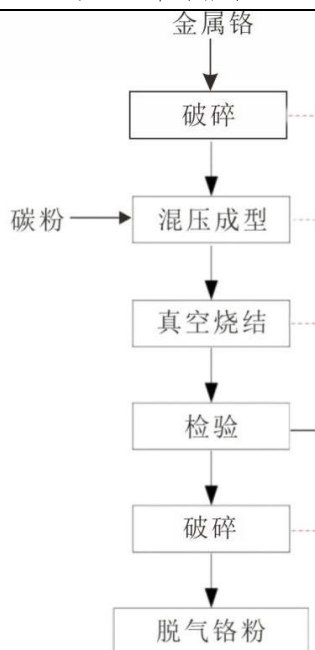


图 2.6-4 高纯金属铬工艺流程图

2.6.4 通风、除尘与尾气处理

（1）集烟与除尘

本项目在产生或易（可能）产生烟尘、灰尘处，设集烟罩并配属相应的除尘设施。

（2）通风

本项目采用自然通风与机械通风相结合的方式进行通风。

（3）尾气处理

尾气处理详见 2.6.1 节——“（2）亚硫酸钠生产工艺”。

（4）防排烟及通风、空调系统防火措施

需要设置防烟、排烟的厂房、车间、疏散走道及楼梯等场所，采用可开启外窗的自然排烟和自然通风系统。

通风、除尘系统的风管，采用不燃材料制作；接触腐蚀性气体的风管及柔性接头，采用难燃材料制作；保冷、保温材料为不燃或难燃材料。

通风、空调系统的风管穿越防火分区处、通风空调机房隔墙楼板处等均设防火调节阀（70℃）。

排出易燃易爆气体的通风机采用防爆型，管道及风机采用金属材料，采取防静电措施。

2.6.5 本项目主要使用设备

该项目主要生产设备及规格型号如下所示：

表 2.6-1a 主要生产设备及规格型号表
(氧化铬、高纯铬主要设备明细，含特种设备)

序号	设备名称	规格	单位	台数	备注
铬绿生产					
1	铬酐料斗	全容积 1m ³	台	1	
2	电动葫芦	Q=5T、Sn=22.5m	台	1	特种设备
3	铬酐储料罐	全容积 4.7m ³	台	1	
4	铬酐燃烧器	φ219×2000mm	件	1	
5	铬酐输送风机	Q=3220~4509m ³ /h, P=9194~9219Pa	台	1	
6	助燃鼓风机	Q=3220~4509m ³ /h, P=9194~9219Pa	台	1	
7	铬酐分解窑	φ2.0×25m	台	1	
8	分解窑沉降室	3600×2200×4200 δ=10	套	1	
9	分解窑降温仓	换热面积 72 m ² /套	套	3	
10	分解窑除尘器	过滤面积 396m ² , 过滤风速: 0.70m/s	台	1	
11	螺旋输送机	L=6m	台	1	
12	刮板输送机	L=20m	台	1	
13	分解窑引风机	Q=17172~21465 m ³ /h, P=6143~5920Pa	台	1	
14	铬绿冷却滚筒	φ1.2×8m	台	1	
15	电动葫芦	Q=3T, Sn=22.5m	台	1	特种设备
16	螺旋输送机	L=1200mm	台	1	
17	铬绿料斗	全容积 1m ³	台	1	
18	铬绿提升机	提升量: 15m ³ /h, 轴间距: 15m;	台	1	
19	铬绿储料罐	全容积 4.7m ³	台	1	
20	喂料螺旋	L=2500mm	台	1	
21	煅烧窑	φ2.0×30m	台	1	

西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）
安全预评价报告

序号	设备名称	规格	单位	台数	备注
22	煅烧窑喷枪	$\phi 325 \times 3000 \text{mm}$	台	1	
23	助燃鼓风机	$Q=3220 \sim 4509 \text{m}^3/\text{h}$, $P=9194 \sim 9219 \text{Pa}$	台	1	
24	煅烧窑沉降室	$3600 \times 2700 \times 4200$ $\delta=10$	台	1	
25	煅烧窑降温仓	换热面积 72 m^2 / 套	套	3	
26	煅烧窑除尘器	过滤面积 529m^2 , 过滤风 速: 0.65m/s	台	1	
27	螺旋输送机	$L=6 \text{m}$	台	1	
28	刮板输送机	$L=20 \text{m}$	台	1	
29	煅烧引风机	$Q=22206 \sim 277507$ m^3/h , $P=4179 \sim 4208 \text{Pa}$	台	1	
30	钢制烟囱	$\phi 1.2 \times 30 \text{m}$	根	1	
31	煅烧冷却滚筒	$\phi 1.5 \times 15 \text{m}$	台	1	
32	螺旋输送机	$L=2500 \text{mm}$	台	1	
33	成品提升机	提升量: $15 \text{m}^3/\text{h}$, 轴间距: 11.5m ;	台	1	
34	成品储料罐	全容积 8m^3	台	1	
35	成品破碎机	生产能力: $0.8 \sim 3.0 \text{t/h}$	台	1	
36	包装罐	全容积 6.6m^3	台	1	
37	包装收尘器	过滤面积 103m^2 , 过滤风 速: 0.80m/s	台	1	
38	收尘引风机	$Q=10600 \text{m}^3/\text{h}$, $P=2136 \text{Pa}$	台	1	
39	钢制烟囱	$\phi 0.6 \times 20 \text{m}$	根	1	
高纯铬主要设备明细					
1	锤式破碎机	400×600	台	2	
2	整形机	F700		2	
3	提升机	WHTS800*5300		2	
4	电磁给料机	DZ-3		2	
5	天车	$S_n=13.5 \text{m}$, $G_n=3 \text{t}$		3	特种设备
6	收尘器	面积 100 平方米		1	
7	振动筛	WHT-1200-1S		2	
8	压块机	500T		6	
9	混料机	三维混料机		4	

西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）
安全预评价报告

序号	设备名称	规格	单位	台数	备注
10	天车	Sn=19.5m, Gn=5t	台	1	特种设备
11	空压机站	10 立螺杆空压机		2	
12	烧结炉	3 吨卧式		5	
13	烧结炉	10 吨卧式		1	
14	烧结炉	20 吨卧式		2	
15	天车	Sn=28.5m, Gn=5t		2	特种设备
16	水泵 3	/		8	
17	水泵 4	/		2	
18	水泵 5	/		3	
19	水泵（晾水塔）	/		6	
20	凉水塔风机	200T		2	
21	凉水塔风机	400T		2	
金属铬主要设备明细					
1	单梁吊车	Sn=22.5m Gn=5t	台	1	特种设备
2	单梁吊车	Sn=22.5m Gn=3t		1	
3	单梁吊车	Sn=22.5m Gn=5t		1	
4	单梁吊车	Sn=22.5m Gn=10t		1	
5	双梁吊车	Sn=22.5m Gn=20t		1	
6	单梁吊车	Sn=22.5m Gn=5t		1	
7	单梁吊车	Sn=22.5m Gn=5t		1	
8	单梁吊车	Sn=19.5m Gn=5t		1	
9	单梁吊车	Sn=19.5m Gn=3t		1	
10	单梁吊车	Sn=5.5m Gn=2t		1	
11	仓壁振动器	0.18kw		6	
12	螺旋输送机（变频控制）	Φ300*1000		4	
13	双螺旋给料机	Φ200*2		1	
14	大倾角皮带机（全密封）	B800*20m		1	
15	除尘器风机	6-51-4.5A-11kw		1	
16	混料机（变频控	YTH-8		1	

序号	设备名称	规格	单位	台数	备注
	制)				
17	大倾角皮带机 (全密封)	B800*18m		1	
18	冶炼输送皮带	B800*6M		1	
19	冶炼平车	YLPC-20		4	
20	冶炼收尘器风机	G6-51-11.5D-11 0kw		1	
21	抛丸机	QG2		1	
22	免爆机	75		1	
23	颚式破碎机	2509*400		2	

表 2.6-1b 主要生产设备及规格型号表（钼铁系统，含特种设备）

序号	设备名称	规格	台数	备注
焙烧				
1	四轴搅拌给料机	SG-400	1	
2	闪蒸给料机	SZGS200	1	
3	闪蒸干燥机	SG-10	1	
4	旋风布袋除尘器风机	9-26-5.6A-22kw	1	
5	螺旋输送机（回料专用）	GS200	1	
6	链运机	FU200	1	
7	窑头箱出灰螺旋	LS315	1	
8	窑头给料机	YTGS200	1	
9	换热供氧风机	5-47-6C-15kw	1	
10	总风机	9-26-9D-45kw	1	
11	节能回转窑	Φ2.2*36m	1	
12	单筒冷却机	Φ1.0m*12m	1	
13	板链提升机	NE15	1	
14	电磁振动给料机	GZ2F	1	
15	破碎机	PC600*400	1	
16	板链提升机	NE15	1	
17	混料机	YTH-6.2	1	
18	除尘器风机	4-68-4.5A-7.5kw	1	
19	单梁吊车	Sn=22.5m, Gn=5t	4	特种设备
亚钠生产				
1	烟囱及钢架	φ2000*50000*12-16mm 钢结构框架热镀锌后聚乙 烯树脂粉喷涂	1	套
2	脱硫塔	φ3100*12800*12mm	5	套
3	喷淋管	φ159mm	6	套
4	除雾器	φ3000mm	6	套

西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）
安全预评价报告

序号	设备名称	规格	台数	备注
5	丝网除雾器		1	套
6	插板阀	φ1200mm	1	套
7	格栅		15	套
8	碱液配制罐	φ3000m*4000*8mm+M 搅拌	2	个
9	二次蒸汽汽水分离器	3000*120000*6mm	1	个
10	碱液储存罐	φ2860*10500*10mm	2	个
11	碱液配制罐	φ3000m*4000*8mm+M 搅拌	2	个
12	搅拌器	XJ3000-1000	4	台
13	32%碱液输送泵		2	台
14	20%碱液输送泵		2	台
15	冷凝水储存罐	φ3000m*4000*6mm	2	台
16	自来水罐	φ3000m*4000*6mm	2	台
17	中和罐	容积：26.2m3， φ3000*4000*6mm	2	套
18	除杂罐	容积：26.2m3， φ3000*4000*6mm	2	套
19	储存罐	容积：26.2m3， φ3000*4000*6mm	4	套
20	搅拌器	XJ3000-1000	4	套
21	压滤机	XYM-UB	2	台
22	积液导流槽	3720mm×1400mm	2	套
23	进料泵		4	台
24	压滤泵		4	台
25	结晶器	Φ2800x12500mm	2	套
26	结晶搅拌器	XJ9200	2	套
27	分离器		2	台
28	除沫器	Φ3000*12000	2	台
29	放料阀	DN200/DN150 组件	2	套
30	固液分离槽	1500 x1500 x1500	4	台
31	滤板	1450 x1450	4	套
32	二次蒸汽管道	二次蒸汽管道	2	套
33	真空泵气液分离器	容积：600L，Φ800x1200	2	台
34	空气过滤器	t2/Q235-A	1	台
35	送风机	4-72-8C	1	台
36	散热器		1	套
37	送风管道	φ 1200	1	套
38	主机	ZLG9000*1600	1	套
39	收尘器	布袋除尘	1	套

西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）
安全预评价报告

序号	设备名称	规格	台数	备注
40	加料仓	2000X2000*Hmm	1	台
41	旋风分离器组	Φ 1200	1	套
42	引风管道		1	套
43	引风机	4-72-10C	1	台
44	软连接		1	套
45	关风机		1	只
46	自动包装机		1	台
47	斗提机		1	台
48	变频器		8	台
49	淋洗泵 3、4、5、6#碱洗泵		4	台
50	淋洗泵 1、2#洗泵		2	台
51	管道喷淋泵		1	台
52	排料泵		2	台
53	进料泵		1	台
54	补液泵		1	台
55	鲜蒸汽冷凝水泵		1	台
56	真空泵	Q=11.2m ³ /min, P=22kW, 机械密封, 水环真空泵, 普通电机	2	台
57	安全阀		1	批
58	液位计		1	只
59	压力表	指定位置压力	1	批
60	温度表	双金属温度计	1	批
冶炼				
1	仓壁振动器	0.18kw	11	
2	螺旋输送机	Φ300*1300	8	
3	电磁振动给料机	GZ3F	2	
4	大倾角皮带机	DJ800*21.5m	1	
5	电磁振动给料机	GZ4F	1	
6	大倾角皮带机	DJ800*18.8m	1	
7	配料除尘风机	6-51-4.5A-11kw	1	
8	混料机	YZH-8	1	
9	冶炼风机	G4-73-12D-160kw	1	
10	冶炼平车	YLPC-35	8	
11	破碎机	PE400*250	1	
12	皮带机	DJ650*19.3m	1	
13	滚筒筛	Φ1.0m*3.8m	1	
14	除尘器风机	4-68-4.5A-7.5kw	1	

序号	设备名称	规格	台数	备注
15	单梁吊车	Sn=22.5m, Gn=10t	1	
16	双梁吊车	Sn=22.5m, Gn=20t	1	
17	单梁吊车	Sn=22.5m, Gn=5t	3	

表 2.6-1c 主要生产设备及规格型号表（换热站）

序号	设备名称	规格	台数	备注
1	高区板式换热器	BRB0.7	2	
2	高区循环泵（带减震器）	ISG（Z）150-315	1	
3	高区补水泵（带减震器）	ADLF12*9	2	
4	高区二级网除污器	XGQ（II）-250-1.6/（左）-G	1	
5	中区板式换热器	BRB0.85	2	
6	中区循环泵（带减震器）	ISG（Z）200-315（I）A	1	
7	中区补水泵（带减震器）	ADLF12*8	2	
8	中区二级除污器	XGQ（II）-300-1.6/（左）-G	1	
9	低区板式换热器	BRB0.85	2	
10	低区循环泵（带减震器）	ISG（Z）200-315	1	
11	低区补水泵（带减震器）	ADLF12*4	2	
12	低区二级网除污器	XGQ（II）-300-1.6/（左）-G	1	
13	一级网除污器	XGQ（II）-250-1.6/（左）-G	1	
14	水箱	4*3*2.5m	1	
15	潜污泵	50WQ15-16-1.5	2	

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，相关情况如下：

表 2.7-1 主要主、副产品产量

序号	产品名称	单位	产量
1	高纯金属铬	t/a	7000
2	钼铁	t/a	10000
3	氧化铬	t/a	20000

序号	产品名称	单位	产量
4	氧化钼	t/a	20000
5	亚硫酸钠	t/a	20000

表 2.7-2a 主要能源消耗表

序号	名称	单位	数量	供应
1	电	万 kWh/年	4612.18	园区电网供应
2	新鲜水	m ³ /年	1449	来自园区水管网供应
3	天然气	万 m ³ /年	4.55	来自园区天然气网供应

表 2.7-2b 主要原/辅材料消耗表

序号	名称	规格	单耗 (t/t 产 品)	包装	厂内最 大储存 量 (t)	储存位置	年消耗量 (t/a)
一、金属铬							
1	氧化铬	Cr ₂ O ₃ ≥97%	1.50	吨袋	300	车间内暂存	15000
2	铝粒	Al≥99.5% 0.25-3mm	0.57	25/50kg 袋	200	铝粒库	5700
3	氯酸钠	NaClO ₃ ≥99.5% -100 目>99%	0.20	25kg 袋	100	氯酸钠库	2000
4	铬酸酐	CrO ₃ ≥99.7%	2	吨袋	1350	铬酸酐库 房	1400
二、真空脱气铬（高纯金属铬）							
1	金属铬	Cr≥99.2%	0.43	铁桶	随用随 取	车间内暂 存	3000
2	碳粉	C≥99.99%	0.0018	袋装	微量	压块车间	0.9
三、氧化钼加工							
1	钼精矿	Mo≥51%	1.50	吨袋	500	车间内暂 存	30000
2	氢氧化钠溶液	浓度 30%	2.6	罐装	150	亚硫酸钠 厂房	26000
四、钼铁加工							
1	氧化钼	Mo≥60%	1.006	吨袋/铁 桶	100	冶炼厂房	12000
2	硅铁粉	Si≥61.90	Si≥61.90	吨袋	200	暂存于铝 粒仓库	4700
3	铁豆	直径不大于 20mm	0.18	吨袋	200	冶炼厂房	1144
4	铁矿粉	总 Fe≥64	0.355	吨袋	200	冶炼厂房	4120
5	铝粒	Al≥91.68	0.08	吨袋	100	铝粒仓库	440
6	硝酸	硝酸钠≥98	0.0825	吨袋	30	硝石库房	400

序号	名称	规格	单耗 (t/t 产 品)	包装	厂内最 大储存 量 (t)	储存位置	年消耗量 (t/a)
7	萤石	CaF ₂ ≥90	0.055	吨袋	30	冶炼厂房	490

2.8 公辅工程

2.8.1 给、排水工程

（1）给水

本项目用水来自市政园区供水设施，用水包括生活用水和生产用水。

项目新增员工 270 人，用水量按 50L/人*d 计，则生活用水量为 4455t/a。

生产用水主要包括循环冷却用水和废气处理系统用水。

项目循环冷却水系为全封闭式冷却塔，循环冷却水循环水量为 19200m³/d，补充水量为 19.2m³/d，其中蒸发损失量为 17.28m³/d。定期排放冷却水量为 1.92m³/d，排入脱硫系统，不外排。

钼精矿焙烧废气采用钠碱法脱硫，脱硫系统蒸发补充水量为 4.8m³/d（1584m³/a）。

（2）排水

1) 污水

污水产生量按其用水量的 80%计，为 10.8m³/d，3564m³/a，经厂区化粪池处理后，排入锦州市北控水务有限公司。

2) 初期雨水

项目厂区地面全部为硬化地面，贮存及运输过程中，可能有各种污染物滴漏、散落在露天场地及路面上，当下雨形成地表径流，无组织流散。

2.8.2 供配电

（1）外部电源情况

本项目采用双电双回路，一路引自太和变，另一路引自汤河子变，进线均为 10kV，可以满足本项目相关二级负荷供电要求的设备供电。

（2）电力负荷

本项目的循环水及消防用电，为本项目的主要二级负荷；其他为三级负荷。

（3）变压器与防雷、接地

1）主变容量及建设规模

本项目变压器共设计 3 台，均为干式变压器，每台容量为 1000kVA。分别对应：钼铁生产、金属铬生产、高纯铬生产。

2）防雷与接地

防雷：

a在架空进线处及架空线路的引上引下处，设置避雷器。

b采用在被保护物上加装避雷带、网，在个别突出的建筑物（如烟囷）上，加装避雷针。

接地：

a各用电单位的中性点接地，低压设备的接地保护，其接地电阻值均不大于 4Ω 。

b低压电源进线处的重复接地、防静电接地，其接地电阻不大于 1Ω 。

c防雷接地装置的冲击电阻值，一类不大于 10Ω ，二类不大于 20Ω ，三类不大于 30Ω 。

d低压系统接地形式采用TN-S（涉爆区域），其他部位的接地形式采用TN-C-S。

e天然气调压箱接地电阻不大于 10Ω 。地上敷设的金属管道始末端做接地连接，接地电阻不大于 10Ω 。天然气管道采取防静电接地措施

——所有钢制法兰及金属管道上非良好导电性连接管道的两端采用金属导体跨接。

（4）电气设备的防护措施

电气设备采取以下防护措施：户外安装的高压设备、绝缘子等采取必要的加强绝缘措施。腐蚀性场所采用防腐型设备外壳。大型电气设备如变压器安装时拆除滚轮，并采用地脚螺栓等方法固定。电缆敷设时尽量在环境温度 $>0^{\circ}\text{C}$ 时进行，以避免损伤电缆。电气室的门窗考虑防砂尘措施，根据电气室的设备情况考虑采暖通风。

（5）防火

电缆在密集场所或高温场所敷设时采用阻燃或耐高温电缆。

10kV 电缆在电缆沟内，按照母线分段的原则，放置在不同路径的支架上。

电缆进入建筑物时，进行防火封堵处理。

在可能有高温熔体、热渣飞溅的区域敷设的电气管线、电缆桥架等采取隔热措施。

2.8.3 消防设施

（1）消防水量及消防水池

消防水池设在真空烧结厂房的南侧。水池容积为 910 立方米，就近设置泵房。

（2）消火栓给水系统

厂区内设室外消防栓（具体要求详见第 6 章）。车间内设有消防沙箱、消防锹、镐、防毒面具、自带电源应急灯具等。

（3）灭火器

在各车间工段厂房等建筑物内配置若干个磷酸铵盐干粉灭火器。

2.8.4 供暖

本项目设换热站，热源为市政园区供给的蒸汽供热。

2.8.5 天然气供给

天然气为市政供给，在主出入口门卫的西南侧，设燃气调压箱。

2.9 运输

（1）运输方式

外部运输量大，且品种繁多。外部运输均采用汽车运输，全部外委。

厂房内部运输主要采用汽车、叉车。

（2）道路

厂区设环形道路，全厂道路型式为城市型，路面宽度分别为：主要道路宽 12m，次要道路宽 4m。

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

本项目劳动定员总数为 270 人，其中，主要负责人 1 人，成立安全生产部，配备注册安全工程师（金属冶炼），设专职负责安全管理 3 人。

项目遵照国家《劳动法》的有关规定进行休假。

（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

序号	物料名称	危险化学品序号	火灾类别	主要危险特性	是否重点监管危化品	是否易制爆化学品	是否易制毒化学品	是否特别管控危险化学品	主要用途/来源	备注
1	液压油	/	丙类	可燃	否	否	否	否	液压系统使用的液压介质	
2	天然气	2123	甲类	易燃	是	否	否	否	回转窑主要能源	
3	柴油	1674	乙类	可燃	否	否	否	否	厂内机动车辆	-35#柴油的火灾危险性为乙类
4	氧气	2528	乙类	助燃	否	否	否	否	简单检修使用	
5	乙炔	2629	甲类	易燃	是	否	否	否	焙烧钼精矿产生	
6	二氧化硫	639	戊类	不燃/有条件下助燃	是	否	否	否		
7	一氧化碳	2563	甲类	易燃	是	否	否	否	真空炉生产高纯铬微量产生	有毒
8	高温熔融金属（渣）	/	/	高温物质，易发生灼烫	否	否	否	否	金属熔体、熔渣	
9	压缩空气	/	戊类	/	否	否	否	否	空气压缩机	
10	机油/润滑油	/	丙类	可燃	否	否	否	否	机器润滑使用	

西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）
安全预评价报告

序号	物料名称	危险化学品序号	火灾类别	主要危险性	是否重点监管危化品	是否易燃易爆化学品	是否易制毒化学品	是否特别管控危险化学品	主要用途/来源	备注
	/润滑脂（黄油）									
11	氢氧化钠	1669	戊类	强碱物质，具有腐蚀性	否	否	否	否	亚钠生产使用	
12	碳粉	/	丙 / 乙类	可燃 / 易燃	否	否	否	否	真空炉生产高纯铬使用	其意外扬起且周边存贮点着火源有限，在室内时，为乙类；静置时，为丙类。存于高纯铬原料库房。
13	铝粒	/	乙 / 丁类	/	否	否	否	否	生产钼铁/金属铬的主要还原剂及供热剂	若铝粒达到铝粉的程度，则为乙类，否则为丁类。
14	硝酸钠	2311	乙类	强氧化剂	否	是	否	否	生产钼铁的主要氧化	

序号	物料名称	危险化学品序号	火灾类别	主要危险特性	是否重点监管危化品	是否易制爆化学品	是否易制毒化学品	是否特别管控危险化学品	主要用途/来源	备注
									剂	
15	铬酸酐	1913	乙类	强氧化剂	否	否	否	否	生产铬绿的主要材料	主要成分三氧化铬
16	氯酸钠	1535	乙类	强氧化剂	是	是	否	是	炉外法生产金属铬的主要原料	
17	蒸汽	/	戊类	高温	否	否	否	否	供热（暖）	

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 天然气

(1) 理化特性

极易燃气体。无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42（-164℃），临界压力 4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa（-168.8℃），爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。

(2) 危害信息

1) 燃烧和爆炸危险性

极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源或明火有燃烧爆炸危险。

2) 活性反应

与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。

3) 健康危害

纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接

触液化气体可致冻伤。天然气主要成分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。

（3）安全措施

1）一般要求

操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。

避免与氧化剂接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

2）特殊要求

①操作安全

天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。

生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须

办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。

②储存安全

储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。

应与氧化剂等分开存放，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。储存区应备有泄漏应急处理设备。

③运输安全

输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准；

输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；

输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；

输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。

（4）应急处置原则

1) 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。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

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。如有不适感，就医。

2) 灭火方法

切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水

冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。

灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、雾状水。

3) 泄漏应急处置

消除所有点火源。根据气体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。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。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。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。

作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

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 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。

3.2.5 乙炔

《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（安监总厅管三〔2011〕142 号，2011 年 07 月 01 日发布）从特别警示、理化特性、危害信息、安全措施、应急处置原则等五个方面提出了乙炔的安全措施和应急处置原则：

（1）特别警示

极易燃气体；经压缩或加热可造成爆炸；火场温度下易发生危险的聚合反应。

（2）理化特性

无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。微溶于水，溶于乙醇、丙酮、氯仿、苯。分子量 26.04，熔点-80.8℃，气体密度 1.17g/L，相对密度（水=1）0.62，相对蒸气密度（空气=1）0.91，临界压力 6.19MPa，临界温度 35.2℃，饱和蒸气压 4460kPa（20℃），爆炸极限 2.1%~80%（体积比），自然温度 305℃，最小点火能 0.02mJ。

（3）危害信息

1）燃烧和爆炸危险性：易燃烧爆炸。能与空气形成爆炸性混合物，爆炸范围非常宽，遇明火、高热和氧化剂有燃烧、爆炸危险。

2）活性反应：与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。

3）健康危害：具有弱麻醉作用，麻醉恢复快，无后作用，高浓度吸入可引起单纯窒息。

（4）安全措施

1）一般要求

操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。

密闭操作，避免泄漏，全面通风，防止乙炔气体泄漏到工作场所空气中。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

在使用、储存乙炔的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风联锁，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员应穿防静电工作服，禁止穿戴易产生静电衣物和钉鞋。

避免与氧化剂、酸类、卤素接触。

储存区域应设置安全警示标志。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。

2）操作安全

①在有乙炔存在或使用乙炔作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。不能接触铜、银和汞。要避免使用含铜 66%以上的黄铜、含铜银的焊接材料和含汞的压力表。

②进入有乙炔存在或泄漏密闭有限空间前，应首先检测乙炔浓度，强制机械通风 10 分钟以上，直至乙炔浓度低于爆炸下限 20%，作业过程中有人监护，每隔 30 分钟监测一次，可燃气体含量不得高于爆炸下限的 20%。

③凡可能与易燃、易爆物相通的设备，管道等部位的动火均应加堵盲板与系统彻底隔离、切断，必要时应拆掉一段连接管道。

④使用乙炔气瓶，应注意：

注意固定，防止倾倒，严禁卧放使用，对已卧放的乙炔瓶，不准直接开气使用，使用前必须先立牢静置 15 分钟，再接减压器使用，否则危险。轻装轻卸气瓶，禁止敲击、碰撞等粗暴行为；

同时使用乙炔瓶和氧气瓶时，两瓶之间的距离应超过 10m。不得将瓶内的气体使用干净，必须留有 0.05MPa 以上的剩余压力气体；

乙炔气瓶不得靠近热源和电器设备，夏季要有遮阳措施防止暴晒，与明火的距离要大于 10m。气瓶的瓶阀冻结时，严禁用火烘烤，可用 10°C 以下温水解冻；

乙炔气瓶在使用时必须设专用减压器。回火防止器，工作前必须检查是否好用，否则禁止使用，开启时，操作者应站在阀门的侧后方，动作要轻缓。

3) 储存安全

①乙炔瓶储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30°C。

②应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，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。储存区应备有泄漏应急处理设备。乙炔瓶贮存时要保持直立，并有防倒措施，严禁与氧气、氯气瓶及易燃品同向贮存。乙炔瓶严禁放在通风不良及有放射线的场所，不得放在橡胶等绝缘体上，瓶库或贮存间有专人管理，要有消防器材和醒目的防火标志。

③储存室内必须通风良好，保证空气中乙炔最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。

（5）应急处置原则

1) 急救措施

吸入：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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

2) 灭火方法

切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。

灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

3) 泄漏应急处置

消除所有点火源。根据气体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。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。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。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。

作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

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 一氧化碳

（1）化学品及企业标识

化学品中文名称：一氧化碳

（2）成分/组成信息

有害物成分：一氧化碳

CAS No.: 630-08-0

（3）危险性概述

危险性类别：第 2.1 类 易燃气体（有毒）

侵入途径：吸入

健康危害：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：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，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，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，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：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。

环境危害：对环境有危害，对水体、土壤和大气可造成污染。

燃爆危险：本品易燃。

（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。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。

（5）消防措施

危险特性：是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。

有害燃烧产物：二氧化碳。

灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

灭火注意事项：消防员戴正压自给式呼吸器，在上风向灭火。

（6）泄漏应急处理

应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150 米，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，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

（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（半面罩），穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。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℃。应与氧化剂、碱类、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。

（8）接触控制/个体防护

最高容许浓度：中国 MAC（mg/m³）：30

工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。

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（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。

眼睛防护：一般不需特殊防护。

身体防护：穿防静电工作服。

手防护：戴一般作业防护手套。

其他防护：工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

（9）理化特性

外观与性状：无色无臭气体。

熔点（℃）：-199.1

沸点（℃）：-191.4

相对密度（水=1）：0.79

相对蒸气密度（空气=1）：0.97

临界温度（℃）：-140.2

临界压力（MPa）：3.50

引燃温度（℃）：610

爆炸上限%（V/V）：74.2

爆炸下限%（V/V）：12.5

溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。

主要用途：主要用于化学合成，如合成甲醇、光气等，及用作精炼金属的还原剂。

（10）稳定性和反应活性

稳定性：稳定

禁配物：强氧化剂、碱类。

避免接触的条件：明火、高热。

聚合危害：不能发生

分解产物：二氧化碳

（11）废弃处置

废弃物性质：不属于危险废物。

废弃处置方法：焚烧炉焚烧。

废弃注意事项：密闭操作，通风良好。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。

3.2.8 高温熔融金属（渣）

本项目生产过程中的金属熔体、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。熔融物遇水会发生三方面的反应：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。

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 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） 1823（固体）	铁 危 编 号 82001A		包 装 类 别Ⅱ类 包装	包 装 标 志：腐蚀品
	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

3.2.12 碳粉

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 $\leq 0.088\text{mm}$ 碳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 铝粒

本企业是使用的铝粒主要用于炉外法生产钼铁、金属铬。铝粒本身的危险性并不大，若铝粒粒度未达到铝粉的粒度程度，其火灾危险性为丁类。但是在转运过程及生产加料过程中不可避免的造成铝粒破损，有铝粉产生，如处置不当或防范措施失效，有造成粉尘爆炸事故的风险。

3.2.14 硝酸钠

标识	中文名：硝酸钠，智利硝	英文名：sodium nitrate	
	分子式：NaNO ₃	分子量：85.01	CAS 号：7631-99-4
	危险性类别：第 5.1 类氧化剂		化学类别：硝酸盐
主要组成与性状	主要成分：含量 工业级 一级 $\geq 99.2\%$ ；二级 $\geq 98.3\%$ 。		
	主要用途：主要用于搪瓷、玻璃业、染料业、医药，农药上用作肥料。		
	外观与性状：无色透明或白微带黄色的菱形结晶，味微苦。易潮解。		
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：对皮肤、粘膜有刺激性。大量口服中毒时，患者剧烈腹痛、呕吐、血便、休克、全身抽搐、昏迷，甚至死亡。		

急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 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。保持呼吸通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 食入：饮足量温水，催吐，用 2%~5%硫酸钠溶液洗胃，导泻。就医。	
燃烧特性与消防	燃烧性：不燃	闪点（℃）：无意义
	爆炸下限（%）：无意义	引燃温度（℃）：无意义
	爆炸上限（%）：无意义	最小点火能（mJ）：无意义
	最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	危险特性：强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。与易氧化物、硫磺、亚硫酸氢钠、还原剂、强酸接触能引起燃烧或爆炸。燃烧分解时，放出有毒的氮氧化物。受高热分解，产生有毒的氮氧化物。 灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服。用雾状水、砂土灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的飞溅。焙触物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的飞溅。	
泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。 小量泄漏：用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。	
储运注意事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。远离火种、热源。应与易燃或可燃物、还原剂、硫、磷等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	
防护措施	车间卫生标准：中国 MAC（mg/m³）未制定标准；前苏联 MAC（mg/m³）未制定标准；美国 TVL-TMA 未制定标准；美国 TLV-STEL 未制定标准。 工程控制：生产过程密闭。加强通风。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，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿聚乙烯防毒服。 手防护：戴氯丁橡胶手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。	
理化	熔点（℃）：306.8	沸点（℃）：无资料
	相对密度（水=1）：2.26	相对密度（空气=1）：无资料

性质	饱和蒸气压（Kpa）：无资料		辛醇/水分配系数的对数值	
	燃烧热（KJ/mol）：无意义		临界温度（℃）： 分解温度：380	
	溶解性：易溶于水、液氨，微溶于乙醇、甘油。乙酸、硫酸。			
稳定性和反应活性	稳定性：稳定		聚合危害：不聚合	
	避免接触的条件：		禁忌物：强还原剂、活性金属粉末、强酸、易燃或可燃物、铝。	
	燃烧（分解）产物：氮氧化物。			
毒性	急性毒性：LD ₅₀ 3236mg/kg（大鼠经口）、LC ₅₀ 。			
环境资料	该物质对环境可能有危害。在地下水中有蓄积作用。			
废弃	根据国家和地方有关法规的要求处置。与厂商或制造商联系，确定处置方法。废物贮存参见“储运注意事项”。			
运输信息	危规号：51055	UN 编号：1498	包装分类：I	包装标志：11
	包装方法：双层塑料袋、多层牛皮纸袋外钙塑箱，双层塑料袋、多层牛皮纸外瓦楞纸箱；塑料袋外塑料编织袋。			
法规信息	《危险化学品安全管理条例》（2002 年 1 月 26 日国务院发布）、《工作场所安全使用化学品规定》（[1996]劳部发 423 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《常用危险化学品的分类及标志》（GB13690-92）将该物质划为第 5.1 类氧化剂。			

3.2.15 铬酸酐

标识	中文名：三氧化铬，铬酸酐		英文名：chromium trioxide		危险货物编号：51519	
	分子式：CrO ₃		分子量：100.01		CAS 编号：1333-82-0	
理化性质	外观与性状：暗红色或暗紫色斜方结晶，易潮解。					
	熔点（℃）：196		沸点（℃）：分解		相对密度（水=1）：2.70	
	临界温度（℃）：无意义		临界压力（MPa）：无意义		相对密度（空气=1）：无资料	
燃烧爆炸	燃烧性：本品助燃		有害燃烧产物：可能产生有害的毒性烟雾。			
	闪点（℃）：无意义		建规火灾危险性分类：		聚合危害：	
	爆炸极限（V：V%）：无意义		防爆等级：		稳定性：稳定	

危险性	引燃温度（℃）：无意义	禁配物：易燃或可燃物、强还原剂、活性金属粉末、硫、磷。
	危险特征：强氧化剂。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。与还原性物质如镁粉、铝粉、硫、磷等混合后，经摩擦或撞击，能引起燃烧或爆炸。具有较强的腐蚀性。	
	消防措施：采用雾状水、砂土灭火。	
毒性	接触限值：中国 MAC(mg/m ³)：0.05[CrO ₃] 前苏联 MAC(mg/m ³)：0.01[Cr] LD50：80 mg/kg（大鼠经口） LC50：无资料	
健康危害	急性中毒：吸入后可引起急性呼吸道刺激症状、鼻出血、声音嘶哑、鼻粘膜萎缩，有时出现哮喘和紫绀。重者可发生化学性肺炎。口服可刺激和腐蚀消化道，引起恶心、呕吐、腹痛、血便等；重者出现呼吸困难、紫绀、休克、肝损害及急性肾功能衰竭等。慢性影响：有接触性皮炎、铬溃疡、鼻炎、鼻中隔穿孔及呼吸道炎症等。	
急救	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。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。给饮牛奶或蛋清。就医。	
防护措施	工程控制：生产过程密闭，加强通风。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，应该佩戴自吸过滤式防尘口罩。必要时，佩戴自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿聚乙烯防毒服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。	
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。 小量泄漏：用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。或用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。	
包装与贮运	危险性类别：第 5.1 类 氧化剂 包装标志： 包装类别：O52 包装方法：塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；塑料袋或二层牛皮纸袋外普通木箱；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。 储运注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 75%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、还原剂、活性金属粉末、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。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。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、	

自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。
--

3.2.16 氯酸钠

中文名：氯酸钠

化学式：NaClO₃

分子量：106.44

熔点：248 至 261℃

沸点：300℃

水溶性：1000g/L（20℃）

密度：2.49g/cm³

外观：白色或微黄色晶体

管制类别：易制爆

常压下加热至 300℃以上易分解放出氧气。在中性或弱碱性溶液中氧化力非常低，但在酸性溶液中或有诱导氧化剂和催化剂（如硫酸铜）存在时，则是强氧化剂。与酸类（如硫酸）作用放出二氧化氯，有强氧化性。与硫、磷和有机物混合或受撞击，易引起燃烧和爆炸。易潮解。

泄漏应急处理

隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般工作服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。

防护措施

呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

身体防护：穿聚乙烯防毒服。

手防护：戴橡胶手套。

其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。

急救措施

皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗。

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：误食中毒时应立即催吐、洗胃、导泻、给予牛奶、蛋清等保护胃粘膜，同时立即就医。

运输注意事项：运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。

储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与易（可）燃物、还原剂、醇类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

3.2.17 蒸汽

换热设备和承压管道中流动着高温、高压蒸汽或水，具有极高的能量。当压力管道破裂、设备损坏时，管道及设备内蒸汽的膨胀及饱和水蒸发膨胀，生成大量的湿水蒸汽，并立即向四周扩散，可使周围人员烫伤，其危害性极大。

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、淹溺、灼烫、火灾/爆炸、高处坠落、坍塌

塌、容器爆炸、中毒和窒息、其他伤害等。

3.3.1 火灾、爆炸

3.3.2 灼烫

本项目的核心设备设施温度较高，如未采取隔热措施或其他防护措施，人体直接接触会造成烫伤。如设备等发生泄漏，温度较高的气体/熔融物在压力作用下喷出，会烫伤附近的作业人员。

本项目采用处理尾气，如未采取相应的防护措施，则易发生化学灼伤。

3.3.3 机械伤害

本项目中使用的各类设备设施的外露传动部分、往复运动部分都有可能对人体造成机械伤害。因此，在工艺过程中都存在着机械伤害危险性。发生机械伤害的原因很多，但违规操作机械设备和工人缺乏自我保护意识是主要原因。现将可能造成机械伤害的主要原因分析如下：

（1）人为因素

通常由操作人员未按操作规程操作机械设备和工人未按规定穿戴劳动保护用品、自我保护意识不强造成的。操作人员不遵守安全规程，头发或服装卷进或夹入旋转部件及直线运动部件。例如，留长发的操作者未戴护发帽，而使长发卷入丝杠或线盘；未穿工作服使得领带、袖口或头巾等卷进机械传动部位，使手、臂或身体的其它部位绞伤。如果发生机械伤害将会严重影响工作人员的健康，影响生产的正常运行，严重者还可造成人员伤亡和财产损失。

（2）缺乏安全装置

人手可能直接频繁接触的机械，一旦没有完好的紧急制动装置和防止人体进入机械伤害危险区域的连锁装置，或者该制动钮位置不能

使操作者在机械作业活动范围内随时可触及到，就会容易引发机械伤害事故。此外，有的机械传动带、齿轮、接近地面的联轴节、皮带轮、飞轮等易伤害人体部位没有完好防护装置，无警示牌，人一疏忽，误接触到这些部位，就会造成事故。

（3）违章操作

如人对设备进行检修、检查作业，不切断电源，未挂不准合闸警示牌，未设专人监护等措施而造成严重后果。也有的因当时受定时电源开关作用或发生临时停电等因素误判而造成事故。也有的虽然对设备断电，但因未等至设备惯性运转彻底停住就下手工作，同样造成严重后果。

（4）电源开关布局不合理。

一种是有了紧急情况不能立即停车；另一种是多机械开关设在一起，极易造成误开机而引发严重后果。

（5）自制或任意改造机械设备，不符合安全要求。

3.3.4 起重伤害

起重伤害指各种起重作业（包括起重机安装、检修、试验）中发生的挤压、坠落（吊具、吊重）物体打击和触电。本建设项目在生产与维修设备等过程中需使用起重机械进行搬运、装卸等作业，可能造成起重伤害。起重机械可能造成的起重伤害事故主要原因有吊钩坠落、吊索具脱钩、载荷坠落，吊索破断、超载、绑挂不当、斜吊、违章操作、违章指挥等。据统计，因设计制造、安装、检验、维修、未及时报废等原因导致出现机械故障所造成的伤亡事故，占起重伤亡总数的60%~67%，由人的不安全行为造成的伤亡事故，占起重伤亡总数的33%~40%。

起重伤害主要有以下几种类型：

（1）失落事故

失落事故包括吊包、吊具、吊铝棒、工具等物体掉落事故。

事故原因：常见的是专用卡具夹物脱落、挂吊不牢、起落吊不稳、起升钢丝绳破断、吊装钢丝绳脱钩、吊物零乱或捆扎不牢、吊具损坏、挂吊位置摆动过大、设备缺陷、运行不稳等。吊钩吊物坠落是机械装备起重机事故最主要的类型。

（2）坠落事故

坠落事故指的是人身伤害，多半发生在从机体上坠落、被吊物碰落、与输送工具一起坠落以及高处设备的维护和检修以及安全检查登高作业等情况。

（3）挤伤事故

挤伤事故多发生在吊具、吊载与作业场所地面物体之间挤伤；吊载转、翻倒砸伤；吊载撞击地面物体翻倒砸伤；被机体挤伤或与机体接触撞伤等。常见的挤伤是桥式起重机运行中将地面人员挤伤在钢坯件堆垛间、端梁与土建结构之间。

起重作业危险因素如下：

- 1) 超载：超过工作载荷、超过运行半径等。
- 2) 吊运中突然停电。
- 3) 基础损坏。
- 4) 碰撞：与建筑物、电缆线或其他起重机相撞。
- 5) 操作失误：由于视界限制、技能培训不足等造成的。
- 6) 负载失落：负载从吊轨或吊索上脱落。
- 7) 起重机在运行中对人体的挤压和撞击。
- 8) 电源线老化漏电，吊车运行示警铃失灵。
- 9) 起重机车轮从轨道上脱轨。
- 10) 使用的钢丝绳超过安全系数，造成断裂。
- 11) 起重工未戴安全帽。

- 12) 起重机吊钩超载断裂。
- 13) 作业现场光线不良，造成视野不清。
- 14) 使用报废的钢丝绳。
- 15) 吊挂方式不正确，造成吊物从吊钩中脱出。
- 16) 卷筒制动装置失灵。
- 17) 滑轮损坏。
- 18) 滑轮轴疲劳断裂。
- 19) 轨道松动。
- 20) 轨道疲劳断裂。
- 21) 吊隐蔽物。
- 22) 高温熔炼及运输过程中冶金吊失效，或者装运高温熔融物的设施未按期探伤检测，耳轴等未按期检测。

3.3.5 触电

根据项目的工艺和设备情况，将本项目的电气危险为触电。触电可分为电击和电伤两种情况。触电的伤害程度与电流通过人体的时间、电流大小和通过人体的途径、电流频率有关。

电击是指电流通过人体内部的组织和器官，引起人体功能及组织损伤，破坏人的心脏、肺脏及神经系统的正常功能，导致人体痉挛、窒息、直至危及人的生命。

电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体的伤害。比较常见的有电弧烧伤、电烙印、弧光造成眼睛暂时或永久失明等。

电击：分布在配电线路以及在生产过程中使用的电气拖动设备、移动电气设备、手持电动工具、照明线路及照明、生活电器等，上述环节均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。电击危险因素的产生原因：

- (1) 电气设备缺少屏蔽、接地和安全警示标志灯等安全设施，可

能造成操作人员或周边作业人员触电。

（2）在已损坏的电气设备上作业。

（3）接触带电的裸线或破旧的导线，违章作业或操作失误都可能发生触电事故。

（4）粉尘会降低电气设备的绝缘程度，增大了触电的可能性。

（5）没有严格执行送电、停电、操作、维护等用电安全制度，人员违章操作等。

（6）电气设备维修时，有时须带电作业，如果没有可靠的安全措施，又无人监护，未正确穿戴防护用品和使用防护用具等都有可能发生触电事故。

（7）电气设备没有保护接零、接地，电气安全防护距离不足，使用手持电动工具（Ⅰ类工具）没有配漏电保护器，使用工作行灯没有按作业场所选择安全电压等也容易造成触电事故。

电伤：分布在变配电所、电炉配电系统、配电线路、配电柜、开关等。电伤危险因素的产生原因：

（1）带负荷（特别是感性负荷）拉开裸露的闸刀开关。

（2）误操作引起短路。

（3）人体过于接近带电体等。

（4）在高温、高热、潮湿、腐蚀等环境下，设备无良好的防静电、防误触等措施，易引发触电事故。

3.3.6 物体打击

物体打击指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。

当工件处于受挤压的状态或高速旋转下，如果工件安装不当，加工时工件受力不均匀可能导致工件飞出，导致人员伤亡和财产损失。厂房内的灯具掉落、高处工具等都有可能造成物体打击伤害。

3.3.7 高处坠落

高处坠落是指高处作业人员的坠落。高处作业是指凡在降落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高度进行的作业。

高处坠落指在高空作业中发生坠落造成的伤亡事故，不包括触电坠落事故。

高处坠落的原因有以下几种：

（1）人的不安全行为分析。违章指挥、违章作业、违反劳动纪律的“三违”行为，主要表现为：指派无登高架设作业操作资格的人员从事登高架设作业或不具备高处作业资格的人员擅自从事高处作业；不按规定的通道上下进入作业面；拆除脚手架、井字架、塔吊或模板支撑系统时无专人监护且未按规定设置足够的防护措施；高空作业时不按劳动纪律规定穿戴好个人劳动防护用品（安全帽、安全带、防滑鞋）等等。人操作失误主要表现为：在洞口、临边作业时因踩空、踩滑而坠落；在转移作业地点时因没有及时系好安全带或安全带系挂不牢而坠落；在安装建筑构件时，因作业人员配合失误而导致相关作业人员坠落；注意力不集中，作业或行动不注意观察周围环境是否安全而轻率行动。

（2）物的不安全状态分析。高处作业的安全防护设施的材质强度不够、安装不良、磨损老化：用作防护栏杆的钢管、扣件等材料因壁厚不足、腐蚀、扣件不合格而折断、变形失去防护作用；因其他设施设备破坏导致相关人员坠落。安全防护设施不合格、装置失灵而导致事故。劳动保护用品缺陷：高处作业人员的安全帽、安全带、安全绳、防滑鞋等用品因内在缺陷而破损、断裂、失去防滑功能等引起的高处坠落事故，有的单位贪图便宜，购买劳动用品时只认价格高低，而不管产品是否有生产许可证、产品合格证，导致工人所用的劳动防护用品本身质量存在问题，根本起不到安全防护作用。

3.3.8 中毒窒息

本项目涉及到的气体有多种（如天然气、二氧化硫、一氧化碳等），如在回转窑焙烧过程、真空烧结过程中发生泄漏、逸散、通风不良、不完全燃烧、处理措施失效的情况以及窒息类气体泄漏的情况下，有害气体浓度增高，环境氧气浓度降低，会造成人员中毒窒息。

3.3.9 淹溺

本项目建有多处各类水池。如果水池四周没有防护栏杆、顶盖损坏、没有警示标志，或夜间照明不好，或其附近缺少应急救援物资，人员不慎掉进水池中，将会发生淹溺伤害。

3.3.10 车辆伤害（场内车辆）

本项目厂区内外物流需要使用机动车辆来完成。如厂区内空间有限，视野不开阔，则有可能发生挤伤、撞伤、轧伤等车辆伤害事故的可能性。如果发生下列情形之一，都将导致车辆伤害事故的发生：

- （1）人货混装，由于路面不平或紧急刹车，使货物移动。
- （2）车辆撞人。
- （3）停车后没有刹车或刹车失灵，车辆滑行。
- （4）误倒车。
- （5）修车时支撑车辆失稳。
- （6）车辆由于行车路线或停车装卸位置不对而翻车。
- （7）违章扒车跳车。
- （8）注意力不集中撞向行进中的车辆。
- （9）车辆相撞。

3.3.11 坍塌

在原料的堆积、摆放和储存过程中存在着坍塌事故的可能性。造成坍塌事故的主要原因有：

- 1.原料、成品的堆放不整齐，管理不到位，造成坍塌事故。

2.堆放原料、中间产品、成品的过程中，操作人员疏忽大意，造成原料堆积不齐，发生坍塌事故。

3.料仓结构不合理、缺陷等，易造成坍塌。

4.各类塔、容器、输送管道等，如果基础不牢，存在设计、施工缺陷等，易导致坍塌。

3.3.12 容器爆炸

厂区内涉及的储气罐属于压力容器，在生产过程中可能由于超温，或者由于安全附件失效或过载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，而发生物理爆炸的危险。承压设备发生爆炸事故，不但使整个设备遭到毁坏，而且会破坏周围的设备及建筑物，造成人员伤亡事故，并可能导致火灾、中毒等事故。因为当承压设备爆炸时，内部的介质卸压膨胀，瞬时释放出较大的能量，这些能量除了可以将整个容器或其碎块以很高的速度抛散外，还会产生冲击波在大气中传播，从而造成更大的破坏。

破裂时气体爆炸的能量除了很少一部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或其碎片抛出以外，大部分产生冲击波。冲击波除了破坏建筑物外，还直接危害到它所波及范围内的人身安全。

影响承压设备发生事故的因素是多方面的，从技术角度分析，其主要原因有：

（1）与设备本身的特性有关，压力容器结构一般比较简单，但受力情况一般比较复杂，既有一次应力又有二次应力，还有峰值、温度受力和残余应力等；此外还受到循环应力作用，产生低周期疲劳。

（2）工作条件多变，如操作压力波动大，制造或安装过程留下的任何微小缺陷，都可能迅速扩展而酿成事故。

（3）易受化学反应突变、仪表失灵影响而发生超载，设备一旦超载，且安全装置有故障或失效，就可能酿成事故。

（4）易受工作介质的腐蚀使器壁由厚变薄和使材料变形，酿成事故。

与其它设备比较，受压力容器比较容易发生超载，而一旦超载就会迅速造成破坏事故。

3.3.13 其他伤害（化学腐蚀/灼伤伤害）

本项目存在使用碱液等具有腐蚀性物质的工序。如人员未穿戴好必要的防护装备、衣物（如未带护目镜等），周边缺少必要的应急设施（如洗眼器等），设备老化、损坏导致碱液意外流（喷）出，则容易造成化学腐蚀/灼伤伤害。

3.4 有限空间作业危险、有害因素分析

本项目涉及到的有限空间，诸如：循环水池、消防水池、高纯铬真空烧结炉（一氧化碳、二氧化碳）、钼精矿焙烧回转窑（二氧化硫）等。

（1）缺氧或富氧危险

有限空间内的氧气不足是经常遇到的情况，氧气不足的原因很多，如被密度大的气体（如二氧化碳、氮气等）挤占、燃烧、氧化（如生锈）、微生物行为（如小动物尸体腐烂等）、工作行为（如使用溶剂、涂料、清洁剂或者是加热过程等）等都可能影响氧气含量。作业人员进入后，可由于缺氧而窒息，而超过常量的氧气可能会加速燃烧或其他的化学反应。

（2）易燃气体和蒸气危险

在有限空间中常见的可燃气体包括：天然气等。这些可燃气体和蒸气来自于管道间泄漏、容器内部残存、细菌分解等，如遇引火源包括：产生热量的工作活动、焊接、切割等作业、打火工具、光源、电动工具等。

（3）作业过程危险因素

有限空间内作业时所用机械设备，若安全防护装置不当而失效或操作失误，运转部件触及人体或设备发生破坏，碎片飞出，都有可能造成机械损伤事故。在具有湿滑的表面的有限空间作业，有导致人员摔伤、磕碰等的危险（如：料仓、电除尘器、布袋除尘器、生产设备地下坑等检维修作业时）。

清洗大型水池、储水箱、输水管（泵）的作业现场有导致人员遇溺的危险。

作业现场电气防护装置失效或误操作，电气线路短路、超负荷运行、雷击等等都有可能发生电流对人体的伤害，而造成伤亡事故的危险。

3.5 主要公用和辅助设备设施（作业）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 41.8℃，年极端最低为-31.3℃。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 567mm，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

储存单元 2： $R=1*(1*1350/50)=27$ （ $50>R\geq 10$ ），构成三级危险化学品重大危险源；储存单元 3： $R=1*(1*100/100)=1<10$ ，构成四级危险化学品重大危险源。

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概率为 0，而生产作业中不存在绝对不发生的情况，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。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

5 定性定量评价

5.1 选址及总平面布置单元

*****。

5.2 生产工艺单元

5.2.1 金属铬及钼铁工艺（炉外法，含尾气处理-亚钠生产）单元

*****。

5.2.2 高纯金属铬生产工艺

*****。

5.2.3 通风、除尘单元

*****。

5.3 主要公辅设施单元

5.3.1 给排水与采暖单元

*****。

5.3.2 消防设施单元

*****。

5.3.3 仓储单元

*****。

5.3.4 供配电单元

*****。

5.4 安全管理单元

*****。

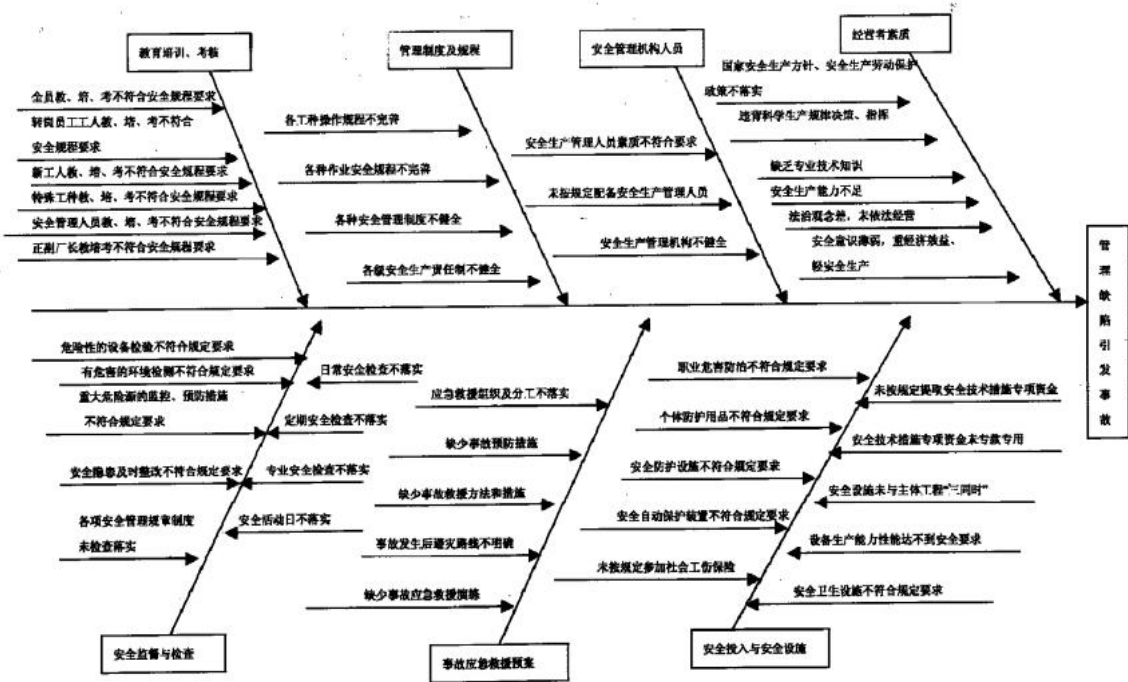


图 5.4-1 安全管理缺陷与事故的因果关系

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

序号	潜在风险	风险值D=L*E*C				事故造成的后果	备注
		L	E	C	D		
1	火灾、爆炸	1	3	40	120	显著危险，需要整改	
2	灼烫	3	0.5	7	10.5	稍有危险，可以接受	
3	机械伤害	1	3	7	21	比较危险，需要注意	
4	触电	1	0.5	15	7.5	稍有危险，可以接受	
5	起重伤害	1	3	15	45	比较危险，需要注意	
6	物体打击	1	0.5	3	1.5	稍有危险，可以接受	
7	高处坠落	1	0.5	15	7.5	稍有危险，可以接受	
8	车辆伤害	1	3	3	9	稍有危险，可以接受	
9	中毒和窒息	1	3	3	9	稍有危险，可以接受	
10	淹溺	1	1	15	15	稍有危险，可以接受	
11	坍塌	1	1	15	15	稍有危险，可以接受	
12	容器爆炸	1	1	15	15	稍有危险，可以接受	
13	其他伤害	1	1	15	15	稍有危险，可以接受	

由上表可知，该企业在营运过程中，火灾/爆炸、机械伤害、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

故的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。

6.1 安全对策措施的基本原则

在制定本项目安全对策措施时，应遵循以下基本要求和原则：

- （1）满足国家、行业有关法律法规和标准规范的要求，严格按照要求执行。
- （2）本着安全可靠的原则，优先推荐选择安全、可靠、成熟的技术措施。
- （3）采用报警、联锁、隔离等有效措施削减危险、有害因素的影响。
- （4）提出的对策措施应具有针对性、可操作性和经济合理性，而且对设计单位、建设单位具有实际指导意义。

6.2 选址与总平面布置及建（构）筑物单元的安全对策措施

*****。

6.3 一般要求

6.4 工艺设备单元的安全对策措施

6.4.1 金属铬及钼铁工艺（炉外法，含尾气处理-亚钠生产）单元

*****。

6.4.2 高纯金属铬（真空熔炼法）工艺

*****。

6.5 公辅工程单元的安全对策措施

6.5.1 供配电单元

6.5.2 消防单元

*****。

6.5.3 换热站单元

*****。

6.5.4 天然气单元

*****。

6.5.5 危险化学品储存相关的安全对策措施

*****。

6.6 安全管理对策措施及建议

*****。

6.7 事故应急救援预案安全对策措施

*****。

6.8 重大危险源相关的安全对策措施

*****。

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，评价组对西金（锦州）金属科技有限公司新建年产 7000 吨高纯金属铬年产 10000 吨钼铁项目（一期）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

*****。

7.3 应重视的安全对策措施

*****。

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，本项目储存单元 2（铬酸酐储存），构成三级危险化学品重大危险源；储存单元 3（氯酸钠储存），构成四级危险化学品重大危险源（安全预评价阶段）。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，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
- (4) 有限空间作业安全指导手册
- (5) 总平面布置图
- (6) 评审会签到表
- (7) 评审意见
- (8) 报告修改说明



力康咨询
LIKANG CONSULTING