前言

为增强企业市场竞争力，同时又促进企业产业升级，大连裕工实业发展有限公司拟投资1000万元新建二硼化钛铝基复合材料生产线技术改造项目，建设年产能2000吨TiB_2/Al晶种和2000吨TiB_2/Al添加剂生产线三条、年产能5000吨高性能铝合金铸锭和铝基复合材料铸锭生产线一条。本项目已于2022年12月2日在旅顺口区科技和工业信息化局完成备案，备案号：旅科工信备[2022]49号。

为贯彻以人为本，坚持安全发展，坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，认真落实《中华人民共和国安全生产法》、《关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》中有关“新建、改建、扩建项目的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”的规定，大连裕工实业发展有限公司委托沈阳万益安全科技有限公司对该项目进行安全预评价。

接受委托后，沈阳万益安全科技有限公司随即组成了评价项目组，根据《安全预评价导则》、企业提供的相关资料及初步设计，按照有关安全生产、安全评价方面的法律、法规、规定和国家、行业技术标准的要求，编制完成了《大连裕工实业发展有限公司二硼化钛铝基复合材料生产线技术改造项目安全预评价报告》。

本安全评价报告主要内容包括概述，建设项目概况，主要危险有害因素辨识与分析、评价单元及评价方法，定性、定量评价，安全对策措施及建议，安全预评价结论等。

本报告在编制过程中得到了大连裕工实业发展有限公司各位领导及有关专家的大力支持，在此表示衷心的感谢；不足之处，敬请指正！

目录

1 概述 1
1.1 评价目的 1
1.2 评价依据 1
1.3 评价范围 7
1.4 评价程序 7
2 建设项目概况 9
2.1 建设单位简介 9
2.2 建设项目概况 9
2.3 自然条件 10
2.4 总平面布置及建构筑物 11
2.5 生产工艺、设备及原辅料 ..... 错误！未定义书签。
2.6 公辅设施 13
2.7 劳动定员及工作制度 16
3 主要危险、有害因素辨识与分析 17
3.1 主要物料的危险、有害因素分析 17
3.2 生产过程中的危险、有害因素辨识分析 19
3.3 危险化学品重大危险源辨识 27
4 评价单元及评价方法 29
4.1 评价单元的划分 29
4.2 评价方法的选择 29
5 定性、定量评价 31
5.1 总平面布置单元 31
5.2 生产单元 32
5.3 公辅设施单元 34
5.4 安全管理单元 36
6 安全对策措施及建议 38
6.1 可行性研究报告提出的对策措施 38
6.2 总平面布置对策措施 39

6.3 生产单元对策措施 40
6.4 公辅设施对策措施 44
6.5 安全管理对策措施 47
7 安全预评价结论 51
7.1 项目的主要危险、有害因素 51
7.2 应重视的安全对策措施 51
7.3 安全预评价结论 51
附件：
1 营业执照
2 立项批复
3 总平面布置图
4 专家组评审意见
5 专家组意见修改说明
6 评审会签到表

1 概述

1.1 评价目的

安全预评价的目的是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针，运用安全系统工程的方法，进行危险、有害因素的识别及其危险度的评价，查找该工程生产运行中存在的危险有害因素并判定其危险程度，提出合理可行的安全对策措施及建议，使系统在生产运行期内的安全风险控制在安全、合理的程度内。

本项目安全预评价报告可为本项目初步设计、安全设施设计提供依据，为应急管理部门对本项目的监管提供技术支撑，为大连裕工实业发展有限公司安全管理系统化、科学化、标准化提供科学依据。

1.2 评价依据

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（根据中华人民共和国主席令[2009]第十八号第一次修正，根据中华人民共和国主席令[2014]第十三号第二次修正，根据中华人民共和国主席令[2021]第八十八号第三次修正）（施行日期2021年9月1日）

（2）《中华人民共和国劳动法》中华人民共和国主席令[1994]第二十八号（根据中华人民共和国主席令[2009]第十八号第一次修正，根据中华人民共和国主席令[2018]第二十四号第二次修正）（施行日期2018年12月29日）

（3）《中华人民共和国消防法》中华人民共和国主席令[1998]第四号（根据中华人民共和国主席令[2008]第六号第一次修正，根据中华人民共和国主席令[2019]第二十九号第二次修正，根据中华人民共和国主席令[2021]第八十一号第三次修正）（施行日期2021年4月29日）

（4）《中华人民共和国气象法》中华人民共和国主席令[1999]第二十三号（根据中华人民共和国主席令[2009]第十八号第一次修正，根据中华人民共和国主席令[2014]第十四号第二次修正，根据中华人民共和国主席令[2016]第五十七号第三次修正）（施行日期2016年11月7日）

（5）《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

（施行日期2007年11月1日）

（6）《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（施行日期2014年1月1日）

1.2.2 法规

（1）《气象灾害防御条例》国务院令第570号（根据国务院令第687号修订）（施行日期2017年10月7日）

（2）《危险化学品安全管理条例》国务院令第344号（根据国务院令第591号第一次修订，根据国务院令第645号第二次修订）（施行日期2013年12月7日）

（3）《特种设备安全监察条例》国务院令第373号（根据国务院令第549号修订）（施行日期2009年5月1日）

（4）《生产安全事故应急条例》国务院令第708号（施行日期2019年4月1日）

（5）《生产安全事故报告和调查处理条例》国务院令第493号（施行日期2007年6月1日）

（6）《建设工程质量管理条例》国务院令第279号（根据国务院令第687号第一次修订，根据国务院令第714号第二次修订）（施行日期2019年4月23日）

（7）《建设工程安全生产管理条例》国务院令第393号（施行日期2003年12月4日）

（8）《工伤保险条例》国务院令第375号（根据国务院令第586号修订）（施行日期2011年1月1日）

（9）《辽宁省安全生产条例》辽宁省人民代表大会常务委员会公告[2007]第61号（根据辽宁省人民代表大会常务委员会公告[2014]第15号第一次修订，根据辽宁省第十二届人大常委会公告[2017]第64号第二次修订，根据辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会公告[2020]第47号第三次修订，根据辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会公告[2022]第92号第四次修正）（施行日期2022年4月21日）

（10）《辽宁省突发事件应对条例》辽宁省十一届人大常委会公告[2009]第17号（根据辽宁省人民代表大会常务委员会公告[2020]第47号修订）（施行日期2020年3月30日）

（11）《辽宁省消防条例》辽宁省第十一届人大常委会公告[2012]第53号（根据辽宁省第十三届人大常委会公告[2020]第47号修订，根据辽宁省第十三届人大常委会公告

[2022]第103号修订）（施行日期2022年11月9日）

（12）《辽宁省气象灾害防御条例》辽宁省第十三届人大常委会公告[2018]第7号（施行日期2018年10月1日）

（13）《大连市安全生产条例》大连市人民代表大会常务委员会公告[2017]第七号（施行日期2017年7月1日）

1.2.3 规章

（1）《生产经营单位安全培训规定》原国家安全生产监督管理总局令[2006]第3号（根据原国家安全生产监督管理总局令[2013]第63号第一次修正，根据原国家安全生产监督管理总局令[2015]第80号第二次修正）（施行日期2015年7月1日）

（2）《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》原国家安全生产监督管理总局令[2010]第30号（根据原国家安全生产监督管理总局令[2013]第63号第一次修正，根据原国家安全生产监督管理总局令[2015]第80号第二次修正）（施行日期2015年7月1日）

（3）《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[2010]第36号（根据原国家安全生产监督管理总局令[2015]第77号修正）（施行日期2015年5月1日）

（4）《安全生产培训管理办法》中华人民共和国国家安全生产监督管理局、中华人民共和国国家煤矿安全监察局令[2005]第20号（根据原国家安全生产监督管理总局令[2012]第44号第一次修订，根据原国家安全生产监督管理总局令[2013]第63号第二次修订，根据原国家安全生产监督管理总局令[2015]第80号第三次修正）（施行日期2015年7月1日）

（5）《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》原国家安全生产监督管理总局令[2013]第59号（根据原国家安全生产监督管理总局令[2015]第80号修订）（施行日期2015年7月1日）

（6）《生产安全事故应急预案管理办法》原国家安全生产监督管理总局令[2016]第88号（根据应急管理部令[2019]第2号修订）（施行日期2019年9月1日）

（7）《工贸企业重大事故隐患判定标准》应急管理部令[2023]第10号（施行日期2023年5月15日）

（8）《防雷减灾管理办法》中国气象局令[2013]第 24 号（施行日期 2013 年 6 月 1 日）

（9）《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]第 114 号（施行日期 2014 年 10 月 30 日）

（10）《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》国家市场监督管理总局令[2023]第 74 号（施行日期 2023 年 5 月 5 日）

（11）《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》公安部令[2001]第 61 号（施行日期 2002 年 5 月 1 日）

（12）《产业结构调整指导目录（2019 年本）（2021 修订）》中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2019]第29号(根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2021]第 49 号修订）（施行日期 2021 年 12 月 30 日）

（13）《特种设备作业人员监督管理办法》中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局令第 140 号（施行日期 2011 年 7 月 1 日）

（14）《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[2018]第 91 号（施行日期 2018 年 3 月 1 日）

（15）《辽宁省企业安全生产主体责任规定》辽宁省人民政府令[2011]第 264 号（根据辽宁省人民政府令[2013]286 号第一次修正,根据辽宁省人民政府令[2017]第 311 号第二次修正，根据辽宁省人民政府令[2021]第 341 号第三次修正）（施行日期 2021 年 5 月 18 日）

（16）《辽宁省雷电灾害防御管理规定》辽宁省人民政府令[2005]第 180 号（根据辽宁省人民政府令[2018]第 324 号修订）（施行日期 2018 年 11 月 26 日）

1.2.4 规范性文件

（1）《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》安委办[2016]11 号（施行日期 2016 年 10 月 9 日）

（2）《国家安全监管总局关于印发<企业安全生产责任体系五落实五到位规定>的通知》原安监总办[2015]27 号（施行日期 2015 年 3 月 16 日）

（3）《财政部、应急管理部关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》财资[2022]136 号（施行日期 2022 年 11 月 21 日）

（4）《危险化学品目录(2015 版)》原国家安全生产监督管理总局等十部门公告 2015 年第 5 号（根据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 号修订）（施行日期 2023 年 1 月 1 日）

（5）《关于印发开展工贸企业较大危险因素辨识管控提升防范事故能力行动计划的通知》安监总管四[2016]31 号（施行日期 2016 年 3 月 29 日）

（6）《应急管理部办公厅关于印发<有限空间作业安全指导手册>和 4 个专题系列折页的通知》应急厅函[2020]299 号（施行日期 2020 年 10 月 29 日）

（7）《用人单位劳动防护用品管理规范》安监总厅安健[2018]3 号（施行日期 2018 年 1 月 15 日）

（8）《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23 号（施行日期 2010 年 7 月 19 日）

（9）《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》原安监总管四[2017]142 号（施行日期 2018 年 3 月 1 日）

（10）《应急管理部办公厅关于印发金属冶炼一线岗位安全生产指导手册的通知》应急厅函[2020]236 号（施行日期 2020 年 9 月 11 日）

1.2.5 技术标准

（1）《铸造机械 安全要求》GB20905-2007

（2）《机械工程建设项目职业安全卫生设计规范》GB51155-2016

（3）《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》GB30078-2013

（4）《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010

（5）《有色金属工业总图规划及运输设计标准》GB50544-2022

（6）《防护服装 熔融金属飞溅防护服》GB8965.3-2022

（7）《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003

（8）《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）

（9）《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

（10）《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2015

（11）《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012

（12）《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008

（13）《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》GB4053.1-2009

（14）《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》GB4053.2-2009

（15）《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》GB4053.3-2009

（16）《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050-2008

（17）《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》GB/T3787-2017

（18）《供配电系统设计规范》GB50052-2009

（19）《低压配电设计规范》GB50054-2011

（20）《用电安全导则》GB/T13869-2017

（21）《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011

（22）《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB/T13955-2017

（23）《外壳防护等级（IP 代码）》GB/T4208-2017

（24）《防止静电事故通用导则》GB12158-2006

（25）《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999

（26）《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008

（27）《机械电气安全 指示、标志和操作 第 2 部分：标志要求》GB/T18209.2-2010

（28）《机械电气安全 指示、标志和操作 第 3 部分：操动器的位置和操作的要求》GB/T18209.3-2010

（29）《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》GB/T23821-2022

（30）《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015

（31）《压力管道安全技术监察规程-工业管道》TSGD0001-2009

（32）《压力管道规范工业管道第 6 部分：安全防护》GB/T20801.6-2020

（33）《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

（34）《安全标志及其使用导则》GB2894-2008

（35）《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020

（36）《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022

（37）《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986

（38）《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

（39）《消防安全标志 第1部分 标志》GB13495.1-2015

（40）《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

（41）《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945-2010

（42）《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018

（43）《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB50169-2016

（44）《安全预评价导则》AQ8002-2007

（45）《安全评价通则》AQ8001-2007

1.2.6 其他资料

《大连裕工实业发展有限公司二硼化钛铝基复合材料生产线技术改造项目可行性研究报告》沈阳石油化工设计院有限公司（化工石化医药行业专业甲级资质），2022年8月

1.3 评价范围

本次安全预评价对象为大连裕工实业发展有限公司二硼化钛铝基复合材料生产线技术改造项目。评价范围主要包括：工艺平面布置、生产装置及工艺过程、安全防护设施，以及所涉的公辅工程和安全管理等。

主要内容：年产能2000吨TiB_2/Al晶种和2000吨TiB_2/Al添加剂生产线三条，年产能5000吨高性能铝合金铸锭和铝基复合材料铸锭生产线一条。

铝粉、硼酐、钛白粉等进行配料混合工序已经外委，不涉及铝粉存储，该工序不在本次评价范围。

1.4 评价程序

本项目的安全预评价工作是按照《安全评价通则》、《安全预评价导则》的要求进行。安全预评价程序，如图1.4-1所示。

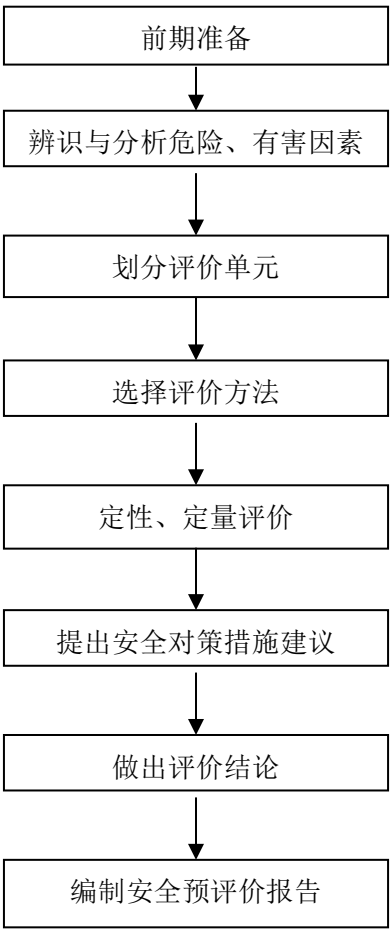


图 1.4-1 安全预评价程序框图

2 建设项目概况

2.1 建设单位简介

大连裕工实业发展有限公司（以下简称裕工）于 2021 年 10 月由原大连裕工耐磨技术发展有限公司新设分立而成立的企业法人，是大连科天新材料有限公司（以下简称科天）的全资子公司，是母公司的生产基地，占地 6721.2 ㎡，建筑面积 3548.78 ㎡，电力容量 1570kVA。母公司大连科天新材料有限公司，是一家致力于高性能铝合金及超高强铝基复合新材料研发制造的高新技术企业。2018 年公司入围大连市第九批“海创工程”；2019 年获得第八届中国创新创业大赛新材料成长组优秀奖；2020 年被评为辽宁省种子独角兽企业，大连市军民融合企业；2021 年获得辽宁省五一劳动奖状；2021 年引入深创投 A 轮融资 2000 万元。

2.2 建设项目概况

2.2.1 项目基本情况

项目名称：二硼化钛铝基复合材料生产线技术改造项目

建设单位：大连裕工实业发展有限公司

项目类型：技术改造项目

建设地址：辽宁省大连市旅顺口区畅达路 97 号。

建设内容：

在原有基础上改建厂房 1000 平方米；改建二硼化钛铝基复合材料生产线 3 条；半连续铸造实验线 1 条；该项目主要为二硼化钛铝基复合材料生产及高性能铝锭实验用。改造后生产产品产量 9000 吨/年。达产后新增主营业务收入 50000 万元、利润 15000 万元、利税 10000 万元。

（1）建设年产能 2000 吨 TiB_2/Al 晶种和 2000 吨 TiB_2/Al 添加剂生产线三条。

（2）建设年产能 5000 吨高性能铝合金铸锭和铝基复合材料铸锭生产线一条。

（3）改造生产厂房（局部）。

（4）新增电力设施、消防设施、净化水设施等。

2.2.2 项目位置及周边环境

本项目拟建在辽宁省大连市旅顺口区畅达路 97 号，畅达路北侧，大连裕工实业发展

有限公司院内，主厂房位于厂区西南角，紧贴西墙、南墙，其西北侧为压块车间、除尘器、辅助用房（水泵房、临时仓库、空压机房、混料车间），东侧贴临为厂区办公楼。

本项目车间位置及周边环境示意图，见图 2.2-1。



注：红色虚线框内为大连裕工耐磨技术发展有限公司厂区。

图 2.2-1 本项目位置及周边环境示意图

2.3 自然条件

2.3.1 气象条件

勘察区地处辽东半岛的南端，属北温带大陆性季风气候区，其特点是：四季分明，气候温和，雨热同季，日照充足。区内多年平均气温 10.2℃。多年平均降水量 687.8mm，主要集中于 7、8、9 月份，为 330mm～440mm。一年中连雨天 3～5 天，日降雨量≥50mm 的日数为 2.4d/a，24 小时内最大降水量 166.4mm，一次连续最大降雨量为 178.6mm。多年平均蒸发量 1548.1mm。土壤标准冻结深度 0.70m，最大冻土深度为 0.93m。

基本风压 W0＝0.65kN/m^2（1/50），基本雪压 S0＝0.40kN/m^2（1/50）

2.3.2 水文条件

地下水：除 ZK5 孔外，其余钻孔内均见有地下水分布，稳定水位埋深 1.75～2.24m，水位高程 85.34～85.92m，主要含水层为③碎石层，属于强透水层。地下水类型为潜水，水量较小，补给来源主要为大气降水，排泄方式主要为蒸发、地下径流。

2.3.3 工程地质

未见有岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区等不良地质作用。

2.3.4 地震烈度

大连市旅顺口区(长城街道)设计地震分组为第二组,设计基本地震加速度值为 0.10g,抗震设防烈度为 7 度,Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度为 0.10g,Ⅱ类场地基本地震动加速度反应谱特征周期值为 0.40s。

2.4 总平面布置及建构筑物

2.4.1 总平面布置

本项目是在主厂房基础上进行部分改造,主厂房位于厂区西南角,紧贴西墙、南墙,其西北侧为压块车间、除尘器、辅助用房(水泵房、临时仓库、空压机房、混料车间),东侧贴临为厂区办公楼。

铸造线(150kg 中频炉、50kg 中频炉、50kg 保温炉)位于主厂房西北角,铸锭机、50kg 移动保温炉、350t 液压机等位于主厂房西侧,300kg 中频炉、1000kg 中频炉、半连续铸造机、试验用压铸机等位于主厂房北侧,热处理炉等其他试验设备位于主厂房南侧,仓库、热分析仪室等位于主厂房东侧。

车间平面布置图,见图 2.4-1。

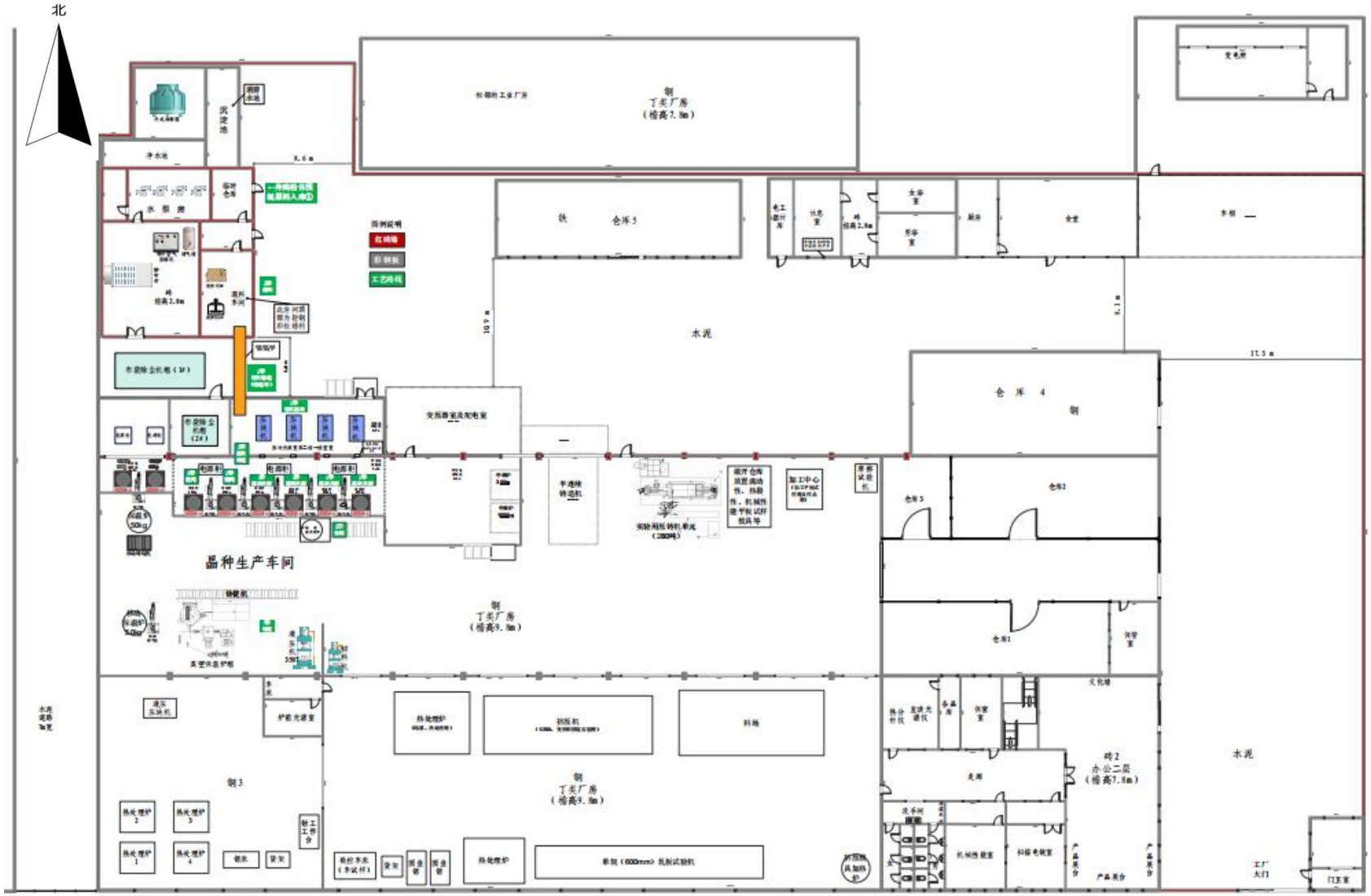


图 2.4-1 车间平面布置图

2.4.2 主要建（构）筑物

本项目改造的主要建（构）筑物见下表。

表 2.4-1 主要建（构）筑物一览表

建筑名称	层数	结构类型	建筑面积（m^2）	建筑高度（m）	火灾危险类别
主厂房	单	门式钢架	3548.78	10.55	丁类

2.6 公辅设施

2.6.1 给排水

（1）给水

本项目用水由厂区西侧畅达路上的城市给水管网供给，接入 1 根 DN50 给水管道，其水质、水量、水压可以满足本设计用水要求。

给水系统分为生产生活消防给水系统、循环水系统、去离子水系统。

生产生活消防给水系统：生活用水主要为车间生活间职工洗浴用水，生产新水主要为循环水系统的补充用水、制备去离子水用水，消防用水主要为建筑物的室内外消火栓用水。

循环水系统：分为净循环系统和浊循环系统，由循环水泵站和循环水管网等构成。循环水泵站和消防泵站合建，原有站房占地 60×42（m^2）。净循环水系统主要供熔铸工段以及空压站等工艺设备的冷却用水。本系统原有冷水池一座，有效容积为 160m^3；热水池一座，有效容积为 200m^3，冷水泵 4 台（2 用 2 备），热水泵 2 台（1 用 1 备）；冷却塔 1 台，过滤器 2 台。浊循环系统主要供熔铸工段铸造机的循环冷却用水，本系统冷热水池与净水循环系统共用。

（2）排水

排水系统分为生活污水排水系统、生产废水排水系统、和雨水排水系统。

生活污水排水系统：生活污水为厂区生活设施排水，经化粪池处理达到国家三级排放标准后排入厂区污水管网。

生产废水排水系统：生产废水主要为循环水系统的溢流、排污水，可直接排入厂区污水管网。

经处理后的生活污水、生产废水以及经处理后的含油废水、废乳液经厂区污水管网汇集后排至市政污水管网。

雨水排水系统：屋面及路面雨水经厂区雨水管道汇集后排入市政雨水排水管网。

2.6.2 通风除尘

（1）通风

本项目晶种生产车间采用自然通风,在生产车间房屋上部设置15处防雨无动力风帽，保证车间换气通风。

混粉车间采用自然通风，上部四周全部为铝合金通风窗口。

（2）除尘

晶种反应和精炼工序配备一套BCM550负压除尘系统，引风机采用高压37KW离心通风机一台，除尘风量30000m³/h,过滤面积550㎡，除尘效率99%。；

两台50kg实验中频炉配备一套BCLM-180负压除尘系统，引风机采用高压15KW离心通风机一台；处理风量15000m³/h，总过滤面积180m2，除尘效率99%。

半连续铸锭工序独立配备一套负压除尘系统，引风机采用30KW离心通风机一台；

本项目压块工段每台压块机配备一套负压除尘系统，过滤面积120㎡。

2.6.3 动力工程

（1）压缩空气

压缩空气用气车间熔铸工段。主要设备为熔铸工段的熔铝炉、保温炉，这些设备用气量大且多为间断使用；此外，还有其他用气设备约30台，但用气量小且多为间断使用。压缩空气站内设30m^3/min螺杆式空压机1台、60m^3/min组合式无热再生干燥器1台。

压缩空气站厂房主要由机器间、配电柜及控制柜等组成，占地面积4m^2。

（2）氮（氩）气供应

①氮（氩）气负荷

本项目使用氮（氩）气的设备有熔铸工段的熔炼炉、保温炉和熔体在线处理系统。氮气和氩气用途相同，在生产时根据产品质量的要求仅使用两者中的一种气体。

保温炉的精炼制度为每炉每天20次，每次20分钟，压力0.1～0.2MPa，吹扫制度为每炉每2小时1次，每次15分钟；熔体在线处理系统精炼制度为每台每天12次，每次最大连续使用时间为20分钟，压力0.1～0.2MPa；精炼气体质量要求：H_2O+O_2＜3ppm。

根据上述设备用气制度及用气量，氮（氩）气最大消耗量1m³/h，每天消耗量24m³。

②氮（氩）气气化站规模

本项目氮（氩）气气源为外购的杜瓦瓶装的液氮（氩），根据氮（氩）气消耗量，设立氮（氩）气气化站一座，站内设氮气杜瓦罐 4 个和氩气杜瓦罐 2 个及配套气化、调压装置 2 套。

③厂区气体管网

厂区压缩空气和氮（氩）气管道均架空铺设，并采取加强防腐措施，过路处设套管；压缩空气管采用 20 号无缝钢管，氮（氩）气管采用金属管。

2.6.4 供配电系统

（1）电源及用电负荷

本项目厂区附近有区域变电站和 10kV 供电线路接入厂区，供电容量完全可以满足本项目用电的需要。根据负荷情况，本项目需要单回供电电源，电源由 10KV 母线提供。

本项目主要生产车间装配水平均为目前国内先进水平，属小型有色金属加工设备，中断供电将在经济上造成较大损失，在生产秩序上引起混乱。

本项目新增用电设备总容量为 3000kW，需要增容用电负荷，为保障生产过程中不中断设备供电配备 UPS 电源及 500kw 柴油发电机作为应急备用电源。

（2）主要电气设备

低压电力设备及线路采用低压断路器及热继电器做短路和过负荷保护。

（3）配电线路

低压动力电缆采用 ZR-YJV-0.6/1kV 阻燃型，控制电缆采用 ZR-KYJV-0.45/0.75kV 型。室外电缆沿外管架上的桥架敷设，电力电缆和控制电缆敷设在不同的桥架内。电缆敷设完后，所有孔洞均用防火堵料进行阻火封堵。

（4）防雷、防静电接地

①防雷措施

在装置区内设置工作接地、保护接地、防雷及防静电接地四位一体的联合接地装置，整个装置区的接地装置构成一个封闭的接地网。其总的接地电阻不大于 4Ω。

②接地及防雷引下

各建筑物均采用共同接地系统。电气系统的工作接地、保护接地与防雷接地、防静电接地、电子信息系统接地等共用一套接地装置。利用建筑物基础作接地极，并利用基础地梁内的钢筋将各基础进行网状连接，要求总接地电阻 R≤1Ω。利用建筑物柱内主筋

作防雷引下线，引下线按要求间距均匀布置，三类防雷建筑引下线间距不大于 18m。

③防静电技术措施

厂区内需设防静电的区域，沿墙敷设防静电接地干线，防静电接地干线与建筑的接地装置连接，所有需防静电的设备、管道等均与防静电接地干线进行电气连接。

④保护接地系统

低压系统采用 TN-S 接地系统，变压器进线柜加过电压电涌保护器。

各单体建筑物总配电箱处加过电压电涌保护器。变压器中性点直接接地。所有电气设备及用电设备的金属外壳、电缆桥架，金属保护管均与 PE 线连接。

（5）电话网络及监控系统

①电话网络系统

在厂房内设置弱电机房，由市政引入电话网络进线线缆。在控制室、变配电室、办公室、值班室、其它重要设备机房等处设置电话和（或）网络插座，配线线缆沿外管架上的弱电线槽敷设至各单体。

②监控系统

控制室在二楼办公室一个，门卫一个。在生产操作中需要经常观察和监视的场所、火灾危害影响重大的部位、其它需要安全防范的场所、厂区主要出入口等处设置前端摄像机。配线线缆沿外管架上的弱电线槽敷设至各单体。

2.6.5 消防系统

本项目主体建构筑物生产厂房为丁类厂房，建筑耐火等级为二级。厂房内按规范配置灭火器。

本项目消防外部可依托园区专职消防队，为二级消防站。

2.7 劳动定员及工作制度

本项目生产装置年生产时间 250 天，每天 1 班，运行 8 小时。本项目新增 25 人，其中：工人 16 人，辅助生产人员 9 人。

3 主要危险、有害因素辨识与分析

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。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。本章内容将结合《生产过程危险和有害因素分类与代码》、《企业职工伤亡事故分类》从使用的危险物料、重大危险源辨识、生产过程中三方面进行危险、有害因素辨识与分析。

3.1 主要物料的危险、有害因素分析

本项目生产过程涉及的主要危险物料为铝液、压缩空气、氮气、氩气等。

表 3-1 危险物料简介表

序号	物料名称	主要危险特性	火灾危险性类别	UN 编号	首批重点监管
1	铝液	高温熔融液体	丁	-	否
2	压缩空气	不燃无毒气体	戊	1013	否
3	氮气	不燃无毒气体	戊	1066	否
4	氩气	不燃无毒气体	戊	1006	否

3.1.1 铝液

液态铝熔体存在于本项目铸造过程中，温度在 800℃左右，与水、潮气接触时，液体会立刻变成蒸汽，体积膨胀到原来体积的 1600 倍，产生强烈爆炸。高温的液态铝熔体与皮肤接触会造成烧伤。

3.1.2 氮气

中文名：氮、氮气，分子式：N_2分子量：28。

分类及编号：非易燃无毒气体，UN 编号：1066。

理化性质：外观与性状为无色无臭气体。熔点-209.8℃，沸点-195.6℃；相对密度(水=1)0.81(-196℃)，相对密度(空气=1)0.97；饱和蒸气压（kPa）1026.42(-173℃)，微溶于水、乙醇。

健康危害：空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成徽血管阻塞，发生“减压病”。

急救方法：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。

燃爆危险：本品不燃，具窒息性。

危险特性：若遇高热，容器内压增大，有爆炸的危险。此外，氮气具有毒性和窒息性。

泄漏处理：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。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。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

灭火方法：本品不燃。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。

3.1.3 氩气（液氩）

化学品中文名：液氩

化学品英文名：Argon

皮肤接触： 液氩冻伤皮肤，用水冲洗患处缓解症状。就医治疗。

眼睛接触：液氩溅入眼中，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：无意义。

保护施救者的忠告：当空气中氧气浓度低于 18%时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。

适用灭火剂：本品不燃，根据着火原因选择适当灭火剂灭火。

特别危险性：氩气钢瓶在日光下爆晒，或搬运时，易使钢瓶膨胀，如果钢瓶阀门被摔坏，易引起爆裂。但能在密封的空间内置换空气。当氩气在空气中的气压升高，而氧的浓度降到 18%以下时，严重时，可出现呼吸困难，如不及时处理，可使意识丧失而死亡，液氩可引起皮肤和其他有机组织冻伤。

灭火注意事项：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，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。

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。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。

3.1.4 压缩空气

压缩空气为不燃烧气体

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。

危险特性：受热后容器内压力增大，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。

3.2 生产过程中的危险、有害因素辨识分析

根据企业生产的特点，结合《危险化学品重大危险源辨识》、《企业职工伤亡事故分类》以及《生产过程危险和有害因素分类与代码》中对危险、有害因素的分类，辨识与分析本项目存在的主要危险、有害因素。

3.2.1 火灾爆炸

（1）铝液爆炸与喷溅

本项目中铝液的生产过程中主要的生产事故为爆炸与喷溅，引起爆炸与喷溅的原因主要是铝液与水或潮湿物料、工具等接触。容易发生爆炸与喷溅的主要生产环节有：

①固定式熔炼炉铝水出口未设置机械锁紧装置。

②固定式熔炼炉铝水出口和流槽接口位置未安装液位监测和报警装置，相关液位监测和报警装置未与流槽上的快速切断阀或紧急排放阀实现联锁。

③企业熔炼炉配有冷却水系统，若在生产过程中冷却水系统出现泄漏，冷却水渗入炉内；冷却水系统缺水，造成水套壁被烧穿，循环水漏到熔炼炉内；缺水状态下违章补水，水遇到熔融金属急剧汽化，压力骤增、体积膨胀，水变成水蒸气体积可增大 1500 倍，从而引起熔融金属爆溅，发生物理爆炸，有巨大的破坏力。

④深井铸造机结晶器的冷却水系统未安装进水和出水温度、进水压力、进水流量监

测和报警装置。

⑤铝水流槽未规范设置紧急排放或应急储存设施。

⑥扒渣车作业前扒渣头未进行预热或预热不完全，扒渣头受潮情况下进行操作。

⑦铸造车间现场未严格控制人数。

⑧熔炼、精炼、铸造生产区域的安全坑内及熔体泄漏、喷溅影响范围内存在非生产性积水；熔体容易喷溅到的区域，放置有易燃易爆物品等均能引起爆炸事故。

⑨精炼时会发生铝热反应，若加入精炼剂超量或加入速度过快，铝热反应会瞬间放出大量的热，引起铝水喷爆。

事故案例：2022 年 4 月 3 日上午 11 时许，广东省清远市清城区源潭镇广东精美特种型材有限公司（以下简称精美公司）熔铸二车间 9 号井发生铝水爆炸事故，造成 4 死 1 伤。

（一）事故经过

2022 年 4 月 3 日 7 时，熔铸二车间开始作业；11 时 10 分 22 秒，9 号深井铸造结晶盘出现铝水泄漏情况，大量高温铝水流入铸造深井，11 时 11 分 54 秒，9 号铸造深井发生爆炸，爆炸再次引起邻近的 6 号铝加工铸造深井爆炸。

（二）事故原因

一是现场工人违反操作规程，擅自脱岗，铸造现场无人监护，没有发现铸造结晶器泄漏铝水，也没有人员及时处置。大量高温铝水流入铸造深井后遇冷却水瞬间发生爆炸，爆炸再次引起邻近的铝加工铸造深井爆炸。二是该企业深井铸造结晶器等水冷元件的冷却水系统仅配置了报警装置，没有配置紧急切断联锁装置，不符合国家“铝七条”第四条要求，铝水在泄漏时无法及时自动处置。

（三）存在问题

一是企业安全设备设施缺失。精美公司没有按照安全生产专项整治三年行动工贸行业中的“铝七条”要求对设备存在的隐患进行排查整改。固定式熔炼炉高温铝水出口位置未配置液位监测报警和联锁装置；流槽与铸造模盘接口位置安装的液位传感器仅有高位报警功能，没有低液位报警功能，不能监测流槽内铝水液位陡降的情况；深井铸造结晶器的冷却水系统安装了进水温度、压力、流量监测和报警装置，未安装出水温度监测和报警装置，不能监测铸造井内冷却水温度迅速上升的情况。这些安全设备的缺失造成无法自动监测结晶器铝水泄漏，也无法及时将流入结晶器的铝水切断并将其导流至应急

坑内，导致事故发生。

二是企业安全管理失控。精美公司没有认真吸取2018年以来铝加工(深井铸造)行业4起爆炸事故教训，安全培训流于形式，企业负责人、技术负责人等管理层和一线员工对“铝七条”一问三不知，作业现场安全风险管控措施不到位，现场安全管理十分混乱。从监控视频看，4月3日11时9分50秒，事发前9号深井看盘工违反操作规程，擅自脱岗，铸造现场无人监护，铸盘结晶器铝水泄漏1分半钟仍未发现，未能及时处置紧急情况。

（2）压力容器、管道爆炸

空压机的储气罐为压力容器。如果其设计结构不合理、制造质量差、使用维护不当或其他原因而发生破裂时，可使内部带压气体突然外泄，气体瞬间膨胀，释放大量能量，发生爆炸事故。此外，压力容器的安全附件（如连锁装置、警报装置、计量显示装置和安全泄压装置）缺失或失效，未按规定检测，也很容易引发压力容器爆炸事故的发生。

压力容器发生破裂的主要原因有：压力容器运行中，如果操作人员违反操作规程、操作失误、安全装置（如安全阀、压力表等）不全或失灵造成容器超温超压；容器壳体选材不当或容器安装不符合安全要求；压力容器反复加压和卸压过程中交变载荷的作用；压力容器维护保养不当或未采取有效防腐措施；压力容器长期在某一高温下运行；容器由于结垢、结炭、结疤等影响传热，造成局部过热等。

压缩空气管道由于设计结构不合理、制造质量差、使用维护不当或其他原因而发生破裂时，可使压力管道内带压气体突然外泄，气体瞬间膨胀，释放大量能量，发生爆炸事故。此外，压力管道的安全附件（如连锁装置、警报装置、计量显示装置和安全泄压装置）缺失或失效，也很容易引发压力管道爆炸事故的发生。

压力管道发生破裂的主要原因有：人员违反操作规程、操作失误、安全装置不全或失灵造成管道超压；管道长期过热，蠕胀破裂；管道短期过热，变形断裂；管道材质不良，局部应力集中；管道选材错误，强度不足；管道在高温高压下长期运行产生蠕变裂纹，扩展后断裂；管道焊接有缺陷；管道磨损等。

本项目使用氮气、氩气，为气瓶储存。气瓶发生爆炸的原因主要有：没有使用有资质厂家生产的合格气瓶；气瓶充装压力过高，超过规定的允许压力；气瓶在使用过程中接近热源或在太阳下暴晒，受热而温度升高，压力上升，超过气瓶最高允许压力；气瓶内、外表面被腐蚀，瓶壁减薄，强度下降；气瓶没有防倾倒措施，受到撞击，产生机械

外伤；气瓶材质不符合要求，或制造存在缺陷；气瓶超过使用期限，其残余变形率已超过 10%，属于报废气瓶继续使用；气瓶放气时，气瓶阀门开启操作过急，造成流速过快，产生气流摩擦和冲击；气瓶的安全附件（如瓶阀、爆破片、易熔塞等）缺失或失效。

（3）用电过程的火灾

熔炼、铸造工序周围环境温度高，会加速电气设施绝缘老化和降低设备的绝缘程度，如果敷设的电缆非阻燃电缆或电缆没有设置金属套管及耐热材料保护，就可能发生绝缘破损、电气短路，从而引起电气火灾。

如果建（构）筑物防雷装置失灵，在雷雨季节遭雷击可引发雷电火灾。

（4）电气火灾

引起电气线路火灾的原因主要有短路、过负荷和接触电阻过大。

短路时由于回路电流增大，在短路处易产生强烈的火花和电弧，同时使金属导线出现熔化和剥蚀缺损的痕迹。这些火花和电弧以及金属导线的熔粒均可引燃可燃物，引起火灾的发生。此外，短路时电流量大，使导线发热量迅增，可引起绝缘层或附近可燃物的燃烧。

绝缘导线发生短路的原因有：导线绝缘强度、绝缘性能不符合规定要求；或雷击过电压、电压突然升高而将绝缘层击穿；或受高温、潮湿、腐蚀作用而降低绝缘性能；或用金属导线捆扎绝缘导线，把绝缘导线挂在金属物体上，由于日久磨损和生锈腐蚀使绝缘层受到损坏；或由于导线使用时间过长，致使绝缘层陈旧、受损、线芯裸露等。

根据焦耳愣次定律，导线的发热量多少与通过的电流大小有关。电气线路过负荷，电流增大，导线温度会升高，又无线型感温火灾自动报警，一旦温度达到导线的自燃点而发生燃烧，可引燃导线周围的可燃物造成火灾。

电气线路过负荷的原因主要是导线截面选用过小或负载过大。

电源线、母线、开关触头、输配电线路的接头处都存在接触电阻，在电流较大时由于触点松动接触电阻较大，接触处温度升高，致使接触处金属熔化，引起电线绝缘和附近可燃物起火燃烧。

3.2.2 灼烫

灼烫指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤、物理灼伤（不包括电灼伤和火灾引起的烧伤）。

铝水熔炼、深井铸造区域属于高温作业场所，作业人员随时与高温熔融物接触。铝

水喷溅或高温物体灼伤事故是铸造作业中比较常见的事故。

（1）外界作用因素引起喷溅，如入炉原料潮湿等。高温铝水接触可能引起高温金属熔融物喷溅，可能导致操作人员烫伤。精炼时误操作引发剧烈铝热反应，造成铝水喷溅，引起灼烫。

（2）在出渣过程中，工具潮湿或操作失误也可引起金属熔融物喷溅伤人。出渣倒渣时，渣中带铝、地面潮湿积水也易发生金属熔融物喷溅，从而引起灼烫。

（3）在检修或巡检作业中，作业人员意外碰触高温炉体、铸坯和高温介质管道等，也会导致灼伤。

（4）高温作业人员如果不正确穿戴劳动保护用品，当作业时发生爆炸与熔融物喷溅时很容易被烫伤。作业时不慎接触高温铸件、熔炉炽热部分和金属熔融物，也容易导致烫伤。

（5）高温设备及高温环境，没有安全警示装置，高温环境人员进入，可发生烫伤事故或急性热辐射导致人员昏厥等事故。高温区域的安全防护间距不足可造成灼烫，操作人员的防护衣服、帽、鞋、手套等不合格，不符合国家标准，在使用的过程中失效，当人员接触到高温物体时从而发生高温烫伤事故。

3.2.3 触电

触电分为电击和电伤。主要是电流直接作用于人体所造成的伤害，即电击。电伤是电流转换成热能、机械能等其他形式的能量作用于人体造成的伤害；绝缘损坏、屏护不够、间距不够是发生触电的主要原因。

（1）生产过程中的触电

各车间内设有大量的用电设备，如中频炉、铸造机等。如果工作人员违章用电、电气设备接零（地）安全保护设施不完善、电缆敷设不合理、绝缘损坏等造成电气设备、电缆外壳意外带电，人体如果与之接触就会发生触电事故。

1）高温场所可能会导致电气绝缘损坏，可能发生漏电，进而造成触电。

2）生产过程中使用手持电动工具时没有配漏电保护器，使用工作行灯没有按作业场所选择安全电压等，都可能导致触电事故。

3）机械加工设备设施，使用工作行灯没有按作业场所选择安全电压等，都可能导致触电事故。

4）现场移动照明设施使用临时线。

（2）变配电系统的触电

变电间变压器设备碰壳或电力系统一相接地短路或其架空线路的一根带电导线断落在地上时，如果人站在距离电线落地点 8～10m 以内，就可能发生跨步电压触电。当跨步电压达到 40～50V 时，将使人有触电危险，特别是跨步电压会使人摔倒进而加大人体的触电电压，甚至使人触电死亡。雷雨天气中，在雷电流通过接地装置时，也会产生跨步电压。

变压器、配电柜在运行中由于产品质量不佳，绝缘性能不好；运行不稳定、受机械损伤等导致绝缘老化破损；设计不合理、安装工艺不规范、电气安全净距离不够；安全措施和安全技术措施不完备、违章操作、保护失灵等原因，若人体不慎触及带电体或过份靠近带电部分，都有可能发生电击、电灼伤的触电危险。特别是高压设备和线路，因其电压值高，电场强度大，触电的潜在危险更大。

电气设备维修时，有时须带电作业，如果作业时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、违反操作规程等原因都有可能引发触电事故。

（3）雷击触电

如果防雷设施设计不合理、施工不规范、接地电阻值不符合规范要求，则雷电过电压在雷电波及范围内会严重破坏建筑物及设备设施，并可能危及人身安全乃至有致命的危险，巨大的雷电流流入地下，会在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压，可能导致接触电压或跨步电压的触电事故。

3.2.4 机械伤害

机械性伤害主要指机械设备运动(静止)部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾等形式的伤害。各类转动机械的外露传动部分(如齿轮、轴、履带等)和往复运动部分都有可能对人体造成机械伤害。

机械伤害也是本项目生产过程中最常见的伤害之一，可能造成机械伤害的设备有求灰机、精炼机、混料机、压块机等。

机械产生的噪声使操作者的知觉和听觉麻痹，导致不易判断或判断错误；依据错误或不完整的信息操纵或控制机械造成失误；机械的显示器、指示信号等显示失误使操作者误操作；控制与操纵系统的识别性、标准化不良而使操作者产生操作失误；时间紧迫致使没有充分考虑而处理问题；缺乏对动机械危险性的认识而产生操作失误；技术不熟练，操作方法不当；准备不充分，安排不周密，因仓促而导致操作失误；作业程序不当，

监督检查不够，违章作业；人为的使机器处于不安全状态，如取下安全罩、拆除联锁装置等。走捷径、图方便、忽略安全程序。如指挥者错误指挥，操作者未能抵制而误入危区；信息沟通不良而误入危区；异常状态及其它条件下的失误。

转动、直线运动等传动件部位防护罩缺失；设备带病作业，未经常维护保养；未选购合格产品；安全联锁装置缺失或失效；机械传动部分缺少隔离防护，设备及其某些部件没有安装牢固而脱位，倾翻、机械零件强度不够或受损伤而断裂。缺少行程限位、过载保护、连锁、紧急制动、报警、光电保护等防护装置。

现场照明设备缺失或失效，导致作业面照度不够；地面不平整；现场灰尘大，影响操作者视线；现场温度较高，致使作业人员中暑、头晕等。

3.2.5 高处坠落

高处坠落指在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故（不包括触电坠落事故），指在地面（基准面）2m 以上作业发生的坠落。

厂房内设有高度超过 2m 的操作平台和维修平台。如果在清扫、处理故障、检修、巡检等作业时，其平台没有防护护栏或出现缺陷、防护不当等可致人员站立失稳而不慎掉下，发生高处坠落伤害。

3.2.6 物体打击

物体打击指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（不包括因机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引发的物体打击）。

本项目作业人员在厂房内高处作业平台进行检修、维修和巡检时，如果作业平台没有防护栏杆及踢脚挡板或设置的护栏、踢脚挡板有缺陷，高处作业平台物料摆放不规范、不齐整，人员作业时意外将工具、物料掉落等，均可能砸伤下面作业人员，造成物体打击伤害。起重机上的物品掉落，厂房上的灯具、物品掉落等，也都有可能造成物体打击伤害。

3.2.7 车辆伤害

车辆伤害指企业机动车辆在行使中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故（不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停止时发生的事故）。

如果叉车操作者违章驾车、疏忽大意，车辆的安全装置如转向、制动、喇叭、照明；后视镜和转向指示灯等不齐全有效、举升装置锁定机构工作不可靠，轮胎超标使用，车辆维护修理不及时，带“病”行驶，道路环境不良等。

3.2.8 窒息

如果氮气、氩气钢瓶质量不佳，内部气体泄漏，如果此时现场通风换气不良，工人在附近长时间逗留，就会发生窒息事故。

本项目存在循环水池、冷水池、热水池等受限空间，作业人员进入受限空间进行检查、维修作业时，若未进行良好通风、未携带氧浓度分析仪、未佩戴个人防护用品等进入密闭空间，作业场所氧含量低于19.5%时，可能造成缺氧窒息。

3.3.9 起重伤害

如果吊运铝水包时未采用合格的铸造级桥式起重机，一旦起重机发生事故，易造成高温铝水喷溅，造成严重人员伤亡。

如果起重机械存在缺陷以及管理不善、违章作业易造成起重伤害。可导致起重伤害的主要因素如下：

（1）起重机械存在下列缺陷可造成起重伤害：

1）钢丝绳损坏、吊钩强度不足；

2）滑轮磨损、破裂，卷筒螺旋槽磨损；

3）制动装置缺陷，各类行程限位、限位开关与联锁保护装置缺损；

4）各类防护罩、盖、护栏、护板等缺损；

5）使用不合格未经检测检验的起重设备，起重机械安装存在缺陷，如：起重机安装基础不牢固、同一行走轨道上安装两台及以上桥式起重机时未安装防撞装置、露天工作的起重机电气设备和线路不防水等。特别是冶金吊每年必须进行检验，检验合格方能使用。

（2）人的不安全行为也可造成起重伤害，如：吊装人员未佩戴安全帽；吊装作业时，分工不明确，不按《起重吊运指挥信号》统一指挥；作业人员随同吊装重物或吊装机械升降；违章吊运，未按照“十不吊”中的要求进行吊运。起重设备检修作业过程中人员违反操作规程，或不具备检修资质和相应的作业知识、能力也可造成起重伤害。

3.2.10 淹溺

本项目设有循环冷却水池、冷水池、热水池等，如果没有设置防护盖板或设置的栏杆有缺陷、强度不足，夜间照度不够，周围没有设置安全警示标志或警示标志不全、不明显，很容易引起人员坠落，造成淹溺伤害。

3.2.11 自然灾害

（1）地震

地震是地球内部运动产生的一种能产生巨大破坏能量的自然现象。拟建项目所在地区设计基本地震加速度值为0.10g，设计地震分组为第二组，抗震设防烈度为7度。地震可能直接造成建构筑物倒塌和设备、管道的破坏，从而造成危险物品泄漏，遇到点火源可能发生火灾、爆炸事故，还会造成次生灾害，严重时甚至造成人员伤亡。

（2）暴雨

年平均降水量687.8mm，强降雨时如排水不畅，会造成雨水阻滞，水淹厂房，进而可能损毁设备、设施，一旦厂房基础受雨水冲刷下陷，则可能发生设备或厂房坍塌，还可能危及生命财产和公共设施安全。如果屋面漏雨，大量雨水滴进铝液中，就易引发爆喷事故。

（3）风雪

本项目厂房为门式钢架结构厂房，受风载荷的影响较大。本项目所在地距海较近，若建筑物连接构造不当、支撑系统布置不当或风荷载不能满足要求，在大风或台风的作用下，极易发生屋顶被破坏的现象。

如风荷载、雪载荷载小于《建筑结构荷载规范》额定设计值，遇暴风、暴雪天气易发生屋顶坍塌事故。

（4）雷电

如果建（构）筑物上的防雷设施缺失或者接地电阻不符合要求，雷雨天时，就可能发生雷击事故，可能导致设备损坏，人员伤亡。

3.3 危险化学品重大危险源辨识

危险化学品重大危险源是指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。

根据《危险化学品重大危险源辨识》，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。

生产单元是指危险化学品的生产、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，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元是指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立区域，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。

根据《危险化学品重大危险源辨识》，单元内存在危险化学品的数量等于或超过该标准规定的临界量，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：

单元内存在的危险化学品为单一品种时，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。

单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，满足下式者，则定为重大危险源：

$$S=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+.....+\frac{q_n}{Q_n}\geq 1\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\text{式 3-1}$$

式中：S——辨识指标

q_1、q_2、q_n——每种危险化学品的实际存在量 t；

Q_1、Q_2、Q_n——与每种危险化学品相对应的临界量 t。

本项目不涉及需要辨识的危险化学品，故不构成危险化学品重大危险源。

4 评价单元及评价方法

4.1 评价单元的划分

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

通过对本项目的危险、有害因素进行辨识与分析，结合行业特点和本项目的具体情况，本次安全预评价按使用功能划分评价单元。

本次预评价单元划分，见表 4.1-1。

表 4.1-1 预评价单元划分表

序号	评价单元	包括内容	选用的评价方法
1	总平面布置	总平面布置	安全检查表法
2	生产单元	晶种添加剂工艺、铸造合金锭工艺	预先危险性分析
3	公辅工程	供配电系统、动力工程等	预先危险性分析
4	安全管理	安全管理机构、安全管理制度及操作规程、安全生产责任制、事故应急预案等	管理失误论事故模型

4.2 评价方法的选择

4.2.1 安全检查表

安全检查表（Safety Check List，缩写为 SCL）是系统安全理论应用的一种最基础、最简便、广泛应用于系统危险性评价的定性与定量相结合的方法。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并富有安全技术、安全管理经验的人员，根据法规、标准制定检查表，并对类比装置进行现场（或设计文件）检查，可预测建设项目在运行期间可能存在的缺陷、疏漏、隐患，并原则性的提出装置在运行期间（或工程设计、建设）应注意的问题。

4.2.2 预先危险性分析

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）方法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（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法，属定性评价。即：讨论、分析、确定系统存在的危险、有害因素、及其触发条件、现象、形成事故的原因事件、事故情况、结果、危险等级和采取的措施。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，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。

在“预先危险性分析”中，按危险、有害因素导致的事故、危害的危险（危害）程度，将危险、有害因素划分为 4 个危险等级：

Ⅰ级：安全的，可以忽略的；

Ⅱ级：临界的，处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取措施；

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，会造成灾难性事故，必须立即排除。

4.2.3 管理失误论事故模型

通常一个复杂的问题或现象可以用数学模型或图像模型来描述。模型往往是在一个系列的假设前提下按理想的情况建立起来的，有些模型经过小型试验的验证，有的则可能与实际情况略有出入，但对辨识危险性来说是可参照的。本模型是以管理失误为主因的事故模型，这一事故致因模型，侧重研究管理上的责任，强调管理失误是构成事故的主要原因。

5 定性、定量评价

5.1 总平面布置单元

根据《建筑设计防火规范》及《工业企业总平面设计规范》标准对总平面布置进行评价。总平面布置安全检查表，见表 5.1-1。

表 5.1-1 总平面布置检查表

序号	检查内容	检查依据	现场情况	检查结果
1.	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.6 条	总平面布置结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件	符合
2.	总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.7 条	总平面布置采取防止高温、有害气体、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施	符合
3.	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求： 1 运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.8 条	总平面布置，能合理地组织货流和人流，并符合下列要求： 1 运输线路的布置，保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2 使人、货分流，避免运输繁忙的货流与人流交叉	符合
4.	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区	《工业企业设计卫生标准》第 5.2.1.1 条	厂区总平面布置功能分区明确	符合
5.	厂区应设置消防车道	《建筑设计防火规范》第 7.1.3 条	本项目设置环形消防车道	符合
6.	厂内道路在弯道的横净距和交叉口的视距三角形范围内，不得有妨碍驾驶员视线的障碍物	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》第 6.1.10 条	道路的弯道、交叉口没有妨碍驾驶员视线的障碍物	符合
7.	具有明火、散发火花、产生高温、烟尘的厂房在满足生产流程的前提下，宜布置在厂区的边缘	《有色金属工程设计防火规范》第 5.1.2 条	主厂房位于厂区西南角，紧贴西墙、南墙	符合
8.	受炽热烘烤、熔体喷溅、明火作用的区域，不应设置控制（操作、值班）室	《有色金属工程设计防火规范》第 6.2.2 条	熔炼炉区域未设置控制室	符合
9.	具有熔融状态的粗金属（熔渣）作业区，其厂房屋面防水等级不应低于二级，应有防止天窗、天沟、水落管等雨水飘落、渗漏的可靠措施；	《有色金属工程设计防火规范》第 6.3.1 条	厂房屋面防水等级为二级，屋顶是轻钢一体结构，无开口；作业区地坪标高高出室外地面标高 30cm	符合

序号	检查内容	检查依据	现场情况	检查结果
	作业区地坪标高宜高出室外地面标高			

小结：本项目总平面布置符合相关标准要求。

5.2 生产单元

采用预先危险性分析方法对晶种添加剂工艺、铸造合金锭工艺进行分析。具体分析内容见表 5.2-1。

表 5.2-1 晶种添加剂工艺、铸造合金锭工艺预先危险性分析表

事故类别	事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
火灾爆炸	1.固定式熔炼炉铝水出口未设置机械锁紧装置； 2.固定式熔炼炉铝水出口和流槽接口位置未安装液位监测和报警装置，相关液位监测和报警装置未与流槽上的快速切断阀或紧急排放阀实现联锁； 3.冷却水系统出现泄漏，冷却水渗入炉内；冷却水系统缺水，造成水套壁被烧穿； 4.深井铸造机结晶器的冷却水系统未安装进水和出水温度、进水压力、进水流量监测和报警装置； 5.铝水流槽未规范设置紧急排放或应急储存设施； 6.扒渣车作业前扒渣头未进行预热或预热不完全，扒渣头受潮情况下进行操作； 7.熔炼、精炼、铸造生产区域的安全坑内及熔体泄漏、喷溅影响范围内存在非生产性积水；熔体容易喷溅到的区域，放置有易燃易爆物品等； 8.精炼时加入精炼剂超量或加入速度过快； 9.配电系统不合理； 10.违章作业或违规动火	人员伤亡，财产损失	III	1.固定式熔炼炉铝水出口设置机械锁紧装置； 2.固定式熔炼炉铝水出口和流槽接口位置安装液位监测和报警装置，相关液位监测和报警装置与流槽上的快速切断阀或紧急排放阀实现联锁； 3.制定冷却水系统巡检制度； 4.深井铸造机结晶器的冷却水系统安装进水和出水温度、进水压力、进水流量监测和报警装置； 5.铝水流槽规范设置紧急排放或应急储存设施； 6.扒渣车作业前扒渣头进行预热； 7.熔炼、精炼、铸造生产区域的安全坑内及熔体泄漏、喷溅影响范围内严禁存在非生产性积水；熔体容易喷溅到的区域，严禁放置有易燃易爆物品等； 8.精炼时按章操作，严格把控精炼剂加入量与加入速度； 9.正确设置配电系统； 10.现场禁止出现明火、电火或违规动火
起重伤害	1.起重设备未定期检测，带病作业； 2.起重设备的安全防护装置缺失或失效； 3.未采用合格的铸造级桥式起重机； 4.无专用人行通道，人行道与	人员伤亡、财产损失	II	1.选用合格的起重设备并进行检测检验，保证在检测有效期内运行； 2.起重设备的安全防护装置有专人定期检查、维护，应齐全、有效； 3.采用合格的铸造级桥式起重机； 4 实行专用行车通道，避免在人行道行车；

事故类别	事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
	吊运线路交叉； 5.违章操作			5.严格按照操作规程进行作业
机械伤害	1.设备间距小，作业环境混乱； 2.机械转动部位、锋利外边等缺少防护罩； 3.人员违背操作规程或其他违章作业； 4. 设备故障未及时清除，设备带故障运行； 5.检修设备时人员误启动	人员伤亡	II	1.设备与设备间、设备与墙柱间留有足够的安全距离和安全通道；现场照明应满足安全生产需要，通道应通畅，地面应平坦； 2.机械的转动部位及锋利外边均应设置防护罩； 3.严禁员工违章作业； 4.定期对设备进行检查及时清除故障； 5.设置合理的开关防止人员误启动
触电	1.电气设备、电动工具金属外壳带电； 2.电气线路、电气设备绝缘老化； 3.工具、防护用品质量缺陷或使用不当； 4.违章操作	人员伤亡	II	1.电气设备的金属外壳接地接零良好；规范使用电气设备、电动工具； 2.电气防护距离满足要求； 3.电气线路安装质量良好；电气绝缘良好； 4.电气作业正确使用防护用品及工具； 5.严格按电气操作规程作业
高处坠落	1.检修平台防护栏缺失或强度不够； 2.高空作业未佩戴防护用品； 3.违章作业	人员受伤	II	1.检修平台应按规范要求设置防护栏，检修有专人操作； 2.高空作业须佩戴好防滑鞋、安全带等用具； 3.严禁违章作业或误操作
物体打击	1.原料、半成品堆放不稳定，振动等原因导致坍塌坠落； 2.高处作业平台或检修平台无踢脚板或踢脚板高度不够 3.高处作业或检修人员携带工具掉落 4.违章作业	人员受伤	II	1.物料摆放整齐，避免车辆或其他物体碰撞产生坍塌坠落； 2.高处作业平台检修平台设置踢脚板，且踢脚板高度大于100mm； 3.高处作业或检修人员携带工具袋，防止工具掉落； 4.杜绝违章作业
灼烫	1.熔化、浇铸工序中无防护措施或防护措施有缺陷； 2.高温区域没有设置相应的安全警示标志； 3.作业人员没有穿戴必要的个人防护用品	人员受伤	II	1..熔化、浇铸工序设有齐全完好的防护措施；定期对高温设备、管道进行检查维护，及时消除隐患； 2.设置明显的安全警示标志； 3.人员穿戴必要的个人防护用品
淹溺	1.冷却水池未设护栏或盖板 2.夜晚照明不良，导致人员失足落水 3.无警示标识	人员受伤	II	1.冷却水池设置护栏或盖板 2.设置良好照明 3.设置警示标识

小结：晶种添加剂工艺、铸造合金锭工艺存在的火灾爆炸的危险等级为III级，属于危险的，会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施，加强防护。其他危险有害因素的危险等级为II级，处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取措施。

5.3 公辅设施单元

5.3.1 供配电系统

采用预先危险性分析方法对供配电系统进行分析。具体分析内容见表 5.3-1。

表 5.3-1 供配电系统预先危险性分析表

事故类别	事故原因	事故结果	危险等级	对策措施
触电	1.电气设备接地（零）不良； 2.电气绝缘强度下降； 3.未装设漏电保护装置或保护装置失灵； 4.缺少安全警示标志； 5.人员违反操作规程，违章作业	人员伤亡	Ⅱ	1.保证电气设备接地（零）性能良好，并有足够的安全防护距离； 2.定期对电器设备、线路进行检修，以保证安全状态； 3.作业人员应持证上岗，在作业时应有专人进行监护工作； 4.电气设备安装漏电保护装置并保证装置正常使用； 5.带电作业时要按规定办理工作票，正确穿戴防护用品，使用安全防护用具，严格按操作规程作业
火灾	1.配电柜内线路老化，破损，造成短路起火； 2.配电柜等超负荷，引起火灾； 3.电缆沟布线密集，散热差，高温引起火灾； 4.违规违章动火，未经允许使用用电设备	人员伤亡	Ⅱ	1.线路定期检查，避免线路破损引起短路； 2.禁止配电柜、线路超负荷运行； 3.配电柜内布线应充分考虑电缆散热要求； 4.选择合格的变配电产品，定期检查； 5.遵守操作规程，禁止违章用电、违章动火

小结：通过上述评价结果可以看出，供配电系统在生产过程中会造成火灾、触电事故，其危险等级均为Ⅱ级，属于临界的，处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取措施。

5.3.2 动力工程

采用预先危险性分析法对动力工程存在的危险、有害因素进行分析，见表 5.3-2。

表 5.3-2 动力工程预先危险性分析表

事故类别	事故原因	事故结果	危险等级	对策措施
压力管道爆裂	1.控制系统故障引起压力管道超压，超温、超压造成破裂； 2.压力管道存在材质、腐蚀、疲劳、焊接或安装的问题，金属腐蚀，高温腐蚀； 3.撞击造成的压力管道破裂； 4.安全阀等安全附件失灵、损坏；	人员伤亡，财产损失	Ⅱ	1.严格按规定进行制造、安装，质量验收合格； 2.严格执行操作规范，杜绝违章作业； 3.对安全附件作运行巡查及检修，消除其隐患，保证其完好； 4.压力管道、泵、阀、管线等设备及其配套仪表要选合格产品，并把好安装质量关； 5.压力管道及有关设施在投产前按规范进行

事故类别	事故原因	事故结果	危险等级	对策措施
	5.未按操作规程进行操作； 6.制造安装缺陷的扩展			试压并对设备、管线、泵、阀、仪表等要定期检查、保养、维修，保持完好状态； 6.安全设施要齐全完好，严格执行压力管道的安全监察规程，定期由质检部门监督检验
窒息	1.作业场所氮气、氩气泄漏； 2.生产场所通风不良	人员伤亡	II	1.确保管道密闭良好，避免气体泄漏； 2.加强作业环境通风； 3.避免违章作业

小结：动力工程存在的压力管道爆裂、中毒和窒息等危险有害因素的危险等级均为Ⅱ级，处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取措施。

5.3.3 给排水系统

采用预先危险性分析法对给排水系统存在的危险、有害因素进行分析，见表 5.3-3。

表 5.3-3 给排水系统预先危险性分析表

事故类别	事故原因	事故结果	危险等级	对策措施
爆炸	1.熔炼炉冷却水供水系统出现故障，出现断水或水压不足情况； 2.熔炼炉事故水系统失灵； 3.熔炼炉冷却水供水系统水质不好，导致水管结垢严重	财产损失，人员伤亡	III	1.保证冷却水循环系统工作正常，且设置备用电源、备用水泵及高位水箱； 2.确保事故水能正常运转； 3.确保循环水水质； 4.严禁违章操作
机械伤害	1.设备转动部位未设置防护装置； 2.检修时违章操作	财产损失、人员伤亡	II	1.水泵等设备防护罩齐全； 2.避免违章作业
触电	1.使用的电气设备漏电、绝缘损坏； 2.潮湿场所电气防护等级不够； 3.电气设备没有接零、接地保护装置	财产损失、人员伤亡	II	1.使用与环境和运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态； 2.潮湿场所电气防护等级不应低于IP44； 3.根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零
淹溺	1.水池未设护栏或盖板； 2.夜晚照明不良，导致人员失足落水； 3.无警示标志	财产损失、人员伤亡	II	1.水池设置护栏或盖板； 2.设置良好照明； 3.设置警示标志

小结：

给排水系统存在的爆炸危险等级为III级，属于危险的，会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施，加强防护。机械伤害、触电、淹溺等危险有害因素的危险等级均为Ⅱ级，处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取措施。

5.4 安全管理单元

事故之所以发生，是因为客观上存在着生产过程中的不安全因素，此外还有众多的社会因素和环境条件。事故的直接原因是人的不安全行为和物的不安全状态，但是，造成“人失误”和“物故障”的这一直接原因却常常是管理上的缺陷。后者虽是间接原因，但它却是背景因素，而又常是发生事故的本质原因。

人的不安全行为可以促成物的不安全状态，而物的不安全状态又会在客观上造成人之所以有不安全行为的环境条件，见图 5.4-1。

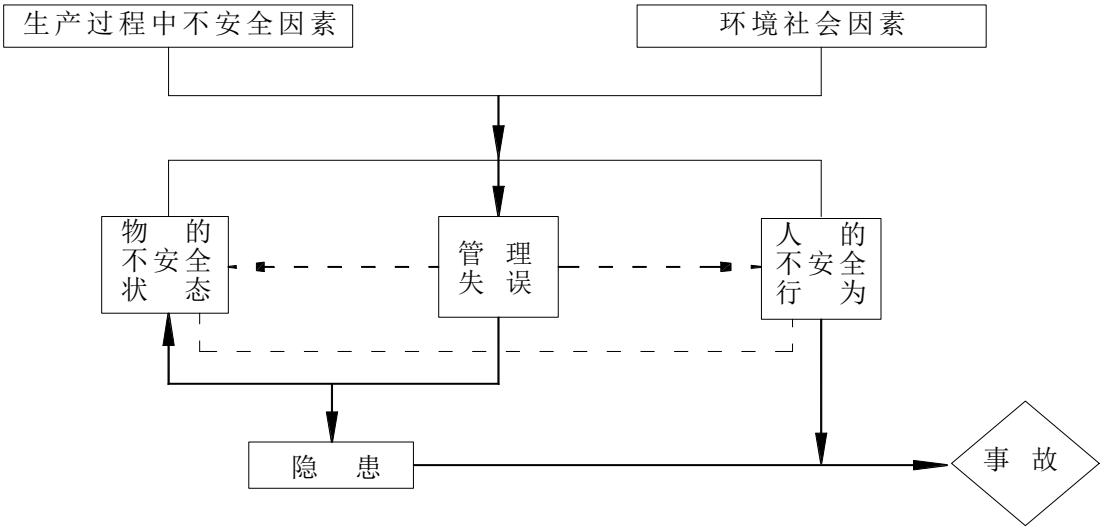


图 5.4-1 管理失误为主因的事故模型

“隐患”来自物的不安全状态即危险源，而且和管理上的缺陷或管理人失误偶合才能形成；如果管理得当，及时控制，变不安全状态为安全状态，则不会形成隐患。

客观上一旦出现隐患，主观上人又有不安全行为，就会立即显现为伤亡事故。因此，避免事故的发生，就是在作业现场避免“隐患”的出现，对操作人员避免“人的不安全行为”。

避免现场“隐患”出现常采取的管理措施有：

（1）严格执行项目审批程序，按“三同时”要求，对新建项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，确保项目“风险”程度可接受。

（2）选用自动化程度较高、本质性安全的设备，建立、完善作业现场定置管理制度。

（3）完善设备管理、检修制度，定期维护，严禁设备带病作业。

（4）保证必要的安全资金投入。

（5）对涉及生命安全、危险性较大的特种设备定期进行检测。

（6）消防、防雷等设施按相关规定进行备案和检测。

避免“人的不安全行为”常采取的管理措施有：

（1）组建安全生产组织管理机构，编制安全生产管理制度，并严格执行。

（2）制定各岗位安全操作规程，并悬挂于醒目位置。

（3）建立、建全各部门及各级人员安全生产责任制。

（4）完善培训制度，新员工进行三级教育，特种作业人员、安全管理人员须持证上岗。

（5）按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》规定编制应急救援预案，包括综合应急预案、专项应急预案及现场处置方案，进行相应的培训、演练、维护和更新，定期进行评审，不断改进，并报送旅顺口区应急管理局进行备案。

（6）定期对生产现场进行安全巡检，做好检查记录，及时消除安全隐患。

6 安全对策措施及建议

6.1 可行性研究报告提出的对策措施

（1）防泄漏设施

装置生产运行设计为密闭系统，在正常运行时系统内的易燃易爆介质不会泄漏到大气中。

在设备与管道、管道与管件的连接处采用相应的密封措施，除设备管口及连接阀门处必须采用法兰连接外，其它各个管道连接处均采用对焊连接，防止泄漏。

架空管线跨路部分不安装阀门及易发生泄漏管件，防止发生泄漏。穿越道路部分加防护套管埋地敷设。

（2）防火防爆措施

①对可能逸放可燃气体（蒸汽）的污水排放系统，设置水封设施及排气管。

②装置内的承重钢框架、支架、裙座、管架等按要求覆盖耐火层。

③甲类生产装置有爆炸危险的区域均为不发火细石混凝土地面。

（3）防毒措施

进入井、池、沟、罐、槽作业前必须通风换气，确认无有害气体时方可进行，作业时应有专人监护。监护人员应配备通讯、救援等设备。

（4）设备安装时必须持有相应资质的安装单位进行施工，监理单位选择国内具有资质及相关工程监理经验的监理单位对本项目的施工进行监理，并制定详细的组织和计划并严格执行。

（5）在本项目的设计中，工艺设备选择密闭工艺装置并采用密闭管道输送。须敞开的工艺过程（如产品包装及设备的检修）采用吸排风设施来控制作业现场的粉尘的浓度。

（6）生产工艺装置设置可靠的温度、压力、流量、液面控制、显示仪表等；工艺参数的控制仪表、控制系统设置必要的超温、超压的警报、监视、泄压、抑爆、紧急安全排放装置。反应的温度、压力等工艺参数采用现场指示和集中显示的方式采集和控制。

（7）工艺设备严格按照设备设计参数和功能使用，严禁随意更换使用工况、功能或用途。严禁将设计为常压的容器用于带压系统中使用。严禁压力容器超出设计参数范围运行。

（8）机械传动设备凡附有开式齿轮、皮带轮的传动部位均设有安全罩，并设置明显

警示标志。

（9）防高空坠落及物体打击措施

①对必须在高空操作的设备，根据规范要求在必要的位置均设置平台、梯子、扶手、围栏等，以保证操作人员的人身安全。

②攀登 2m 以上高度时，应佩戴安全带，进入维修现场应佩戴安全帽。

③制定安全生产操作规程，严格管理制度，做好高处作业人员的安全教育及安全预防工作。

④施工现场必须在相应部位、按类别、有针对性地将各类安全警示标志张挂，夜间设红灯示警。

⑤在高处施工作业前，项目主管负责人组织有关人员对安全设施进行验收，经验收合格签字后，方可作业。

（10）其他工艺安全措施

充分考虑工艺管道及设备材质选择应恰当合适、自控阀门的防泄漏等级选择合适保证零泄漏。

（11） 严格按国家有关安全规定设置工艺安全措施

①固定式熔炼炉铝水出口设置机械锁紧装置。倾动式熔炼炉控制系统与铸造机控制系统实现联锁。

②固定式熔炼炉铝水出口和流槽接口位置安装液位监测和报警装置，相关液位监测和报警装置与流槽上的快速切断阀或紧急排放阀实现联锁。

③熔炼、铸造等作业场所严禁存在非生产性积水或存放易燃易爆物品。

④铸造机结晶器的冷却水系统安装进水和出水温度、进水压力、进水流量监测和报警装置。相关监测和报警装置与流槽上的快速切断阀或紧急排放阀实现联锁，与倾动式熔炼炉控制系统实现联锁。

⑤铝水流槽规范设置紧急排放或应急储存设施。

⑥钢丝卷扬系统的钢丝绳定期检查或更换，卷扬系统安装应急电源。液压铸造系统安装手动泄压装置。

⑦铸造车间现场严格控制人数。严禁非生产人员进入。

6.2 总平面布置对策措施

通过第5.1节检查表的检查结果可以看出，本项目总平面布置符合相关标准要求。故本节不再补充安全对策措施。

6.3 生产单元对策措施

（1）根据《机械工业职业安全卫生设计规定》第3.2.5条，在输送线上浇注铸型时，炉前人行路线应呈环形。

（2）根据《铸造机械通用技术条件》第3.7.5条，浇注设备的液压、气动、冷却、润滑系统及其他部不应漏油、漏水、漏气。

（3）根据《铸造机械通用技术条件》第5.7条，设备上管路、线路的外露部分，应布置紧凑、排列整齐、固定牢靠，不应与其他零部件发生摩擦或碰撞。

（4）根据《铸造机械通用技术条件》第6.2.4.3条，设备的工作机构均应在负荷下进行试验后使用，设备的安全防护装置和劳动防护装置应灵敏可靠。

（5）根据《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第二十七条，企业的操作室、会议室、活动室、休息室、更衣室等场所不得设置在高温熔融金属吊运的影响范围内。进行高温熔融金属吊运时，吊炉与大型槽体、高压设备、高压管路、压力容器的安全距离应当符合有关国家标准或者行业标准的规定，并采取有效的防护措施。

（6）根据《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第二十八条，企业在进行高温熔融金属冶炼、保温、运输、吊运过程中，应当采取防止泄漏、喷溅、爆炸伤人的安全措施，其影响区域不得有非生产性积水。严禁运输高温熔融金属的车辆在管道或者电缆下方，以及有易燃易爆物质的区域停留。

（7）根据《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第二十九条，企业对铸造熔炼炉、铸机等设备，应当设置熔融金属紧急排放和储存的设施，并在设备周围设置拦挡围堰，防止熔融金属外流。

（8）根据《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第三十条，吊运高温熔融金属的起重机，应选用铸造起重机。企业应当定期对吊运、盛装熔融金属的吊具、罐体（本体、耳轴）进行安全检查和探伤检测。

（9）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.1.1.1条，新砌筑的炉子投入使用前应进行烘炉，确保炉子充分于燥。

（10）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.1.1.2条，应保持作业现场地

面干燥。

（11）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.1.1.3条，应确保加人熔体中的原、辅材料干燥。

（12）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.1.1.4条，采取炉顶加料方式的圆形熔炼炉投料时，不准许人员站在熔炼炉危险区域内。

（13）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.1.1.7条，用于搅拌、扒渣等作业的工具把柄端口应封闭，以确保铝液不能从把柄端口流出。

（14）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.1.1.10条，精炼操作前应先开动排烟机。

（15）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.1.1.11条，在原料熔化过程中，应检查流眼，防止铝液从流眼口渗出或溢出，或发生跑流子事故。

（16）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.1.1.12条，转炉前，应确保流槽接口堵塞严实，防止铝液泄漏。

（17）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.1.5.1条，工作前应确认供电系统、水循环系统运行正常。

（18）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.1.5.4条，炉料完全熔化后，不应再加人固体料，防止铝液蹦溅伤人。

（19）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.1.5.5条，清炉、扒渣、放流时应停止供电。

（20）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.3.5条，铝水包应定点存放，摆正，放稳。

（21）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.3.10条，装有铝液的铝水包在吊运过程中应走规定路线，不准许与其他物体碰撞。

（22）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.7.3条，液压铸造机气滑铸造开始前，应确保压缩空气处于干燥状态，并在规定压力范围内，以防压力过大，将铝液吹起伤人。

（23）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.7.4条，铸造前，应检查并确认保温炉(静置炉)、流槽、链带、铸模、传动机构、操纵按钮、液压系统、冷却水系统、安全装置等完好。应保证铸造井内安全水位，防止铝液泄漏发生爆炸。

（24）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.7.7条，铸造中，遇冒槽、停车等突发情况时，应用手动方式间断地控制铸造平台下降；发生悬挂，漏铝或凝死铸造喇叭漏斗、流盘、流嘴等情况时，应立即堵死供流点，然后进行处理。

（25）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.7.8条，铸造中，放干流眼钎子应打牢，并经常对其进行检查，确认，防止发生跑流子事故。

（26）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.7.9条，铸造结束后，确认铸锭完全凝周后方可吊出铸锭。

（27）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.7.10条，维护检修时，井口应设置安全护栏和警示标识，有专人监护。井内应保持通风良好，下井人员应穿戴好安全防护用品。炉子中有铝液，且未采取可靠的防漏铝措施时，不准许下井作业。

（28）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.14.2.1条，工作前，应检查锯齿磨损，掉齿和锯片裂纹情况，必要时应及时更换。

（29）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.14.2.2条，运转时，不准许站在锯片(锯条)运行的切线范围内。

（30）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.14.2.3条，进锯，变速时应平稳，避免锯片(锯条)断裂。

（31）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.16.1条，轨道两端应设置阻挡装置。电动轨道平板车应设置警铃、警灯。

（32）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.16.2条，料应放正、放稳。不准许超高、超宽。

（33）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.16.4条，运行前，应确保声光报警系统完好，轨道上及轨道两侧1m之内无人或障碍物。

（34）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.16.5条，轨道平板车运行作业时应示警，不准许载人。

（35）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.16.6条，电动轨道平板车送电前应检查滑线，滑线上不许有任何杂物，滑块与滑线接触应良好，控制器应打到零位。

（36）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.16.7条，电动轨道平板车开车人员应监护轨道平板车运行情况。

（37）根据《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》第5.16.8条，电动轨道平板车工

作结束后应停电，拉下电间并上锁。

（38）根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》第三条，工贸企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患：

1）未对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，或者未定期进行安全检查的；

2）特种作业人员未按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业的；

3）金属冶炼企业主要负责人、安全生产管理人员未按照规定经考核合格的。

（39）根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》第五条，有色企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患：

1）会议室、活动室、休息室、操作室、交接班室、更衣室（含澡堂）等6类人员聚集场所设置在熔融金属吊运跨的地坪区域内的；

2）生产期间冶炼、精炼、铸造生产区域的事故坑、炉下渣坑，以及熔融金属泄漏、喷溅影响范围内的炉前平台、炉基区域、厂房内吊运和地面运输通道等6类区域存在非生产性积水的；

3）熔融金属铸造环节未设置紧急排放和应急储存设施的（倾动式熔炼炉、倾动式保温炉、倾动式熔保一体炉、带保温炉的固定式熔炼炉除外）；

4）采用水冷冷却的冶炼炉窑、铸造机（铝加工深井铸造工艺的结晶器除外）、加热炉未设置应急水源的；

5）熔融金属冶炼炉窑的闭路循环水冷元件未设置出水温度、进出水流量差监测报警装置，或者开路水冷元件未设置进水流量、压力监测报警装置，或者未监测开路水冷元件出水温度的；

6）铝加工深井铸造工艺的结晶器冷却水系统未设置进水压力、进水流量监测报警装置，或者监测报警装置未与快速切断阀、紧急排放阀、流槽断开装置联锁，或者监测报警装置未与倾动式浇铸炉控制系统联锁的；

7）铝加工深井铸造工艺的浇铸炉铝液出口流槽、流槽与模盘（分配流槽）入口连接处未设置液位监测报警装置，或者固定式浇铸炉的铝液出口未设置机械锁紧装置的；

8）铝加工深井铸造工艺的固定式浇铸炉的铝液流槽未设置紧急排放阀，或者流槽与模盘（分配流槽）入口连接处未设置快速切断阀（断开装置），或者流槽与模盘（分配流槽）入口连接处的液位监测报警装置未与快速切断阀（断开装置）、紧急排放阀联锁

的；

9）铝加工深井铸造工艺的倾动式浇铸炉流槽与模盘（分配流槽）入口连接处未设置快速切断阀（断开装置），或者流槽与模盘（分配流槽）入口连接处的液位监测报警装置未与浇铸炉倾动控制系统、快速切断阀（断开装置）联锁的；

10）铝加工深井铸造机钢丝卷扬系统选用非钢芯钢丝绳，或者未落实钢丝绳定期检查、更换制度的。

（40）根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》第十三条，存在硫化氢、一氧化碳等中毒风险的有限空间作业的工贸企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患：

1）未对有限空间进行辨识、建立安全管理台账，并且未设置明显的安全警示标志的；

2）未落实有限空间作业审批，或者未执行“先通风、再检测、后作业”要求，或者作业现场未设置监护人员的。

（41）根据《防护服装 熔融金属飞溅防护服》第 4.2.1.1 条，服装应能覆盖躯千及颈部，上衣应覆盖手臂至腕部,裤子应覆盖腿部至脚腕。使用分体服样式的熔融金属飞溅防护服，上衣应能盖住裤子上缘至少 20cm。

（42）根据《防护服装 熔融金属飞溅防护服》第 4.2.1.2 条，仅防护特定身体部位的防护服部件,如颈套、头罩、袖套、围裙、护腿,不允许单独穿着，仅允许作为防护服之外的额外附加防护装备使用。

（43）根据《防护服装 熔融金属飞溅防护服》第 4.2.1.3 条，服装开口应采取适当的方式以避免热、火焰、高温物体伤害人体；服装应有掩襟，掩襟的防护性能应与服装其他部位一致,不允许开口部位将人体暴露在作业场所中。

6.4 公辅设施对策措施

6.4.1 供配电系统

（1）根据《低压配电设计规范》第 4.2.1 条，落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm，室外不应低于 200mm；其底座周围应采取封闭措施，应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

（2）根据《低压配电设计规范》第 7.6.21 条，电缆托盘和梯架在穿过防火墙及防火楼板时，应采取防火封堵。

（3）根据《低压配电设计规范》第 5.6.22 条，电缆沟在进入建筑物处应设防火墙。

电缆隧道进入建筑物处，以及在进入变电所处，应设带门的防火墙。防火门应装锁。电缆的穿墙处保护管两端应采用难燃材料封堵。

（4）根据《低压配电设计规范》第 5.6.18 条，电缆沟和电缆隧道应采取防水措施；其底部排水沟的坡度不应小于 0.5%，并应设集水坑；积水可经集水坑用泵排出，当有条件时，积水可直接排入下水道。

（5）根据《低压配电装置设计规范》第 3.1.5 条，落地式配电箱的底部宜抬高，室内宜高出地面 50mm 以上，室外应高出地面 200mm 以上。底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

（6）根据《低压配电装置设计规范》第 3.3.7 条，配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、 通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩。直接与室外露天相通的通风孔还应采取防止雨、雪飘入的措施。

（7）根据《用电安全导则》第 6.5 条，一般环境下，用电产品以及电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间，且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。

（8）根据《用电安全导则》第 6.10 条，建筑物内应实施总等电位联接，以及辅助强度等电位联接或局部等电位联接。

（9）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.2.7 条，高压配电所的引出线宜装设断路器。当满足继电保护和操作要求时，也可装设负荷开关-熔断器组合电器。

（10）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.2 条，变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。

（11）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.4 条，变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。

（12）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.3.1 条，变压器室宜采用自然通风，夏季的排风温度不宜高于 45℃，且排风与进风的温差不宜大于 15℃；当自然通风不能满足要求时，应增设机械通风。

（13）根据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.4.1 条，高、低压配电室、变压器室、电容器室、控制室内，不应有与其无关的管道和线路通过。

（14）根据《剩余电流动作保护装置安装和运行》第 4.5.1 条，生产用的电气设备、安装在户外的电气装置必须安装末端保护的剩余电流保护装置。

（15）根据《建筑设计防火规范》第5.4.13条，布置在民用建筑内的柴油发电机房应符合下列规定：

1.宜布置在首层或地下一、二层。

2.不应布置在人员密集场所的上一层、下一层或贴邻。

3.应采用耐火极限不低于2.00h的防火隔墙和1.50h的不燃性楼板与其他部位分隔，门应采用甲级防火门。

4.机房内设置储油间时，其总储存量不应大于1m³，储油间应采用耐火极限不低于3.00h的防火隔墙与发电机间分隔；确需在防火隔墙上开门时，应设置甲级防火门。

5.应设置火灾报警装置。

6.应设置与柴油发电机容量和建筑规模相适应的灭火设施，当建筑内其他部位设置自动喷水灭火系统时，机房内应设置自动喷水灭火系统。

（16）根据《建筑设计防火规范》第5.4.15条，设置在建筑内的柴油发电机，其燃料供给管道应符合下列规定：

1.在进入建筑物前和设备间内的管道上均应设置自动和手动切断阀；

2.储油间的油箱应密闭且应设置通向室外的通气管，通气管应设置带阻火器的呼吸阀，油箱的下部应设置防止油品流散的设施。

（17）根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》第3.2.4条，系统应急启动后，在蓄电池电源供电时的持续工作时间应小于0.5h。

（18）根据《供配电系统设计规范》第3.0.5条，应急电源应根据允许中断供电的时间选择，并应符合下列规定：

1.允许中断供电时间为15s以上的供电，可选用快速自启动的发电机组。

2.自投装置的动作时间能满足允许中断供电时间的，可选用带有自动投入装置的独立于正常电源之外的专用馈电线路。

3.允许中断供电时间为毫秒级的供电，可选用蓄电池静止型不间断供电装置或柴油机不间断供电装置。

（19）根据《供配电系统设计规范》第3.0.6条，应急电源的供电时间，应按生产技术上要求的允许停车过程时间确定。

（20）根据《供配电系统设计规范》第3.0.9条，备用电源的负荷严禁接入应急供电系统。

6.4.2 动力工程

（1）根据《特种设备安全监察条例》第二条，压力容器、压力管道均属于特种设备。企业应购买有资质厂家生产的合格设备，并由有资质单位进行安装及检测。

（2）根据《特种设备安全监察条例》第二十五条，特种设备在投入使用前或者投入使用后 30d 内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。

（3）根据《特种设备安全监察条例》第二十六条，特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。

（4）根据《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》第 4.2 条，工业管道应按《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》，涂刷识别色和识别符号。基本识别色可涂刷在管道全长上。基本识别色，色环应涂刷在所有管路交叉点，阀门和穿孔两侧等管路，以及其他需要识别的部位。同时，标明管内流体的性质、名称和流向。

（5）根据《压力管道规范 工业管道第 6 部分：安全防护》第 4.1.1 条，安装的安全泄放装置应能够防止系统或其中的任一部分发生超压事故。

（6）根据《压力管道规范 工业管道第 6 部分：安全防护》第 4.1.6.4 条，GCl 级管道安全阀的设定压力(或爆破片装置的最大标定爆破压力)应不大于管道设计压力，安全阀的最大泄放压力应不超过设计压力的 10%。

（7）根据《压力管道规范 工业管道第 6 部分：安全防护》第 4.1.8 条，安全泄放装置的进、出口侧不得安装切断阀。

6.5 安全管理对策措施

根据《安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》等相关标准，补充以下对策措施：

（1）根据《中华人民共和国安全生产法》第 29 条，生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。

（2）根据《中华人民共和国安全生产法》第 30 条，生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。

（3）根据《中华人民共和国安全生产法》第 31 条，生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。

（4）根据《中华人民共和国安全生产法》第 45 条，生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

（5）根据《特种设备安全法》第 14 条，特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作。特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度，保证特种设备安全。

（6）根据《建设工程安全生产管理条例》，设计、施工和监理单位应当具备国家规定的注册资本、专业技术人员、技术装备和安全生产等条件，依法取得相应等级的资质证书。

（7）项目投产后，应根据工艺的特点制定相应的安全管理制度，熔炼炉停水、停电事故相关应急预案、安全操作规程及现场处置方案。

（8）建议增加铝液事故坑、罐，防止火灾爆炸事故扩大。

（9）根据《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》，补充以下对策措施：

第七条　企业应当按照规定开展安全生产标准化建设工作，推进安全健康管理系统化、岗位操作行为规范化、设备设施本质安全化和作业环境器具定置化，并持续改进。

第八条　企业应当建立健全全员安全生产责任制，主要负责人（包括法定代表人和实际控制人，下同）是本企业安全生产的第一责任人，对本企业的安全生产工作全面负责；其他负责人对分管范围内的安全生产工作负责；各职能部门负责人对职责范围内的安全生产工作负责。

第九条　企业主要负责人应当每年向股东会或者职工代表大会报告本企业安全生产状况，接受股东和从业人员对安全生产工作的监督。

第十条　企业存在金属冶炼工艺，从业人员在一百人以上的，应当设置安全生产管理机构或者配备不低于从业人员千分之三的专职安全生产管理人员，但最低不少于三人；从业人员在一百人以下的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。

第十一条　企业主要负责人、安全生产管理人员应当接受安全生产教育和培训，具备与本企业生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力。其中，存在金属冶炼工艺

的企业的主要负责人、安全生产管理人员自任职之日起六个月内，必须接受负有冶金有色安全生产监管职责的部门对其进行安全生产知识和管理能力考核，并考核合格。

企业应当按照国家有关规定对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，了解有关安全生产法律法规，熟悉本企业规章制度和安全技术操作规程，掌握本岗位安全操作技能，并建立培训档案，记录培训、考核等情况。未经安全生产教育培训合格的从业人员，不得上岗作业。

企业应当对新上岗从业人员进行厂（公司）、车间（职能部门）、班组三级安全生产教育和培训；对调整工作岗位、离岗半年以上重新上岗的从业人员，应当经车间(职能部门)、班组安全生产教育和培训合格后，方可上岗作业。

新工艺、新技术、新材料、新设备投入使用前，企业应当对有关操作岗位人员进行专门的安全生产教育和培训。

第十三条　企业新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施和职业病防护设施应当严格执行国家有关安全生产、职业病防治法律、行政法规和国家标准或者行业标准的规定，并与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施和职业病防护设施的投资应当纳入建设项目概算。

第十四条　金属冶炼建设项目在可行性研究阶段，建设单位应当依法进行安全评价。

建设项目在初步设计阶段，建设单位应当委托具备国家规定资质的设计单位对其安全设施进行设计，并编制安全设施设计。

建设项目竣工投入生产或者使用前，建设单位应当按照有关规定进行安全设施竣工验收。

第十六条　企业应当对本企业存在的各类危险因素进行辨识，在有较大危险因素的场所和设施、设备上，按照有关国家标准、行业标准的要求设置安全警示标志，并定期进行检查维护。

第十七条　企业应当建立应急救援组织。生产规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员，并且可以与邻近的应急救援队伍签订应急救援协议。

企业应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。

第二十条　企业应当加强对施工、检修等重点工程和生产经营项目、场所的承包单

位的安全管理，不得将有关工程、项目、场所发包给不具备安全生产条件或者相应资质的单位。企业和承包单位的承包协议应当明确约定双方的安全生产责任和义务。

企业应当对承包单位的安全生产进行统一协调、管理，对从事检修工程的承包单位检修方案中的安全措施和应急处置措施进行审核，监督承包单位落实。

企业应当对承包检修作业现场进行安全交底，并安排专人负责安全检查和协调。

第二十一条　企业应当从合法的劳务公司录用劳务人员，并与劳务公司签订合同，对劳务人员进行统一的安全生产教育和培训。

第二十二条　企业的正常生产活动与其他单位的建设施工或者检修活动同时在本企业同一作业区域内进行的，企业应当指定专职安全生产管理人员负责作业现场的安全检查工作，对有关作业活动进行统一协调、管理。

第二十三条　企业应当建立健全设备设施安全管理制度，加强设备设施的检查、维护、保养和检修，确保设备设施安全运行。

7 安全预评价结论

7.1 项目的主要危险、有害因素

通过对本项目危险、有害因素的辨识、分析以及定性、定量评价认为，本项目不构成危险化学品重大危险源，生产过程中存在的主要危险因素包括：火灾爆炸、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、窒息、起重伤害、淹溺等。

其中深井铸造环节可能造成的熔融金属爆炸与喷溅是本项目最为突出的危险因素，企业应给予足够的重视。

7.2 应重视的安全对策措施

本项目在生产过程中应重视的安全对策措施如下：

（1）防止铝液火灾爆炸的对策措施

固定式熔炼炉铝水出口设置机械锁紧装置；固定式熔炼炉铝水出口和流槽接口位置安装液位监测和报警装置；制定冷却水系统巡检制度；深井铸造机结晶器的冷却水系统安装进水和出水温度、进水压力、进水流量监测和报警装置；铝水流槽规范设置紧急排放或应急储存设施；扒渣车作业前扒渣头进行预热；熔炼、精炼、铸造生产区域的安全坑内及熔体泄漏、喷溅影响范围内严禁存在非生产性积水；熔体容易喷溅到的区域，严禁放置有易燃易爆物品等。

（2）安全管理方面的对策措施

企业应制定相应的安全管理责任制及安全生产管理制度，编制安全生产应急预案，应包括综合应急预案、火灾爆炸事故应急预案等，并定期进行演练。进厂员工应进行“三级”教育。

7.3 安全预评价结论

大连裕工实业发展有限公司二硼化钛铝基复合材料生产线技术改造项目项目布局得当，符合国家经济发展政策要求。

本项目未构成危险化学品重大危险源。

通过对本项目生产过程情况分析结果可知，生产过程中存在一定的危险、有害因素，但在采取可行性研究报告及本安全预评价报告中提出的各项安全对策措施的基础上，工程潜在的危险、有害因素可以得到有效控制，危险程度可以接受。

本安全预评价报告将为安全设施设计专篇提供依据。设计单位应对可行性研究报告及本安全预评价报告中提出的各项安全对策措施予以采纳，使项目的危险、有害因素能够得到有效控制，从而实现项目建成后的安全运行。