前　言

大连融德特种材料有限公司（以下简称“融德特种材料”）为提高企业在市场中的竞争力，拟投资 550 万元，在公司现有 FD 车间新增一台 VIFL500 半连续真空感应熔炼炉等相关生产设备，建设一条年产 800t 镍铬、镍铌、镍钼、钒铝、铌铝、钼铬铝等中间合金生产线。

本项目于 2025 年 1 月 21 日取得《大连市企业投资项目备案文件》（大北经备〔2025〕7 号）。本项目性质为扩建，建设地点位于大连北黄海经济开发区花园口片区迎春街 22 号，地处北温带，属暖温带湿润大陆性季风气候，具有一定的海洋性气候特征。

本项目安全设施验收评价运用安全系统工程原理和方法对建设项目竣工验收前进行的一种符合性评价。其目的是检查建设项目是否落实安全设施“三同时”，检查安全生产管理措施是否到位，检查安全生产规章制度及操作规程是否健全，检查事故应急救援体系是否建立和试运行，审查建设项目是否满足安全生产法律法规、标准的要求。判断建设项目在安全上的符合性和配套安全设施的有效性，从而作出评价结论并提出安全对策措施，实现系统安全的目的，以防止或减少生产安全事故的发生，确保建设项目的安全运行。

为贯彻“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，认真落实《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》中有关“新建、改建、扩建项目其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”的具体规定，融德特种材料委托沈阳万益安全科技有限公司对本项目进行安全设施验收评价。

双方签订合同后，沈阳万益安全科技有限公司组成本项目评价小组，通过对本项目现场进行勘查，并根据《金属冶炼建设项目安全设施验收评价报告编写提纲》、《安全验收评价导则》的有关内容和要求，编制完成了《大

连融德特种材料有限公司扩建项目（二期）安全设施验收评价报告》。

本安全设施验收评价工作过程：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、编制安全验收评价报告。

在本报告的编写过程中，得到企业和有关专家的大力支持，在此表示衷心的感谢！

目　录

1 评价说明 1
1.1 评价对象和范围 1
1.2 评价依据 1
1.3 评价程序 7
2 建设项目概况 9
2.1 建设单位基本概况 9
2.2 建设项目性质 9
2.3 建设项目基本概况 9
2.4 改、扩建项目利用原有设施情况及试运行情况 18
2.5 设计变更 19
2.6 施工监理资质 19
2.7 试运行情况 19
2.8 采取的主要安全设施、措施 19
3 危险、有害因素辨识与分析 21
3.1 危险有害因素分类依据 21
3.2 建设项目固有危险有害因素辨识与分析 21
3.3 主要物料危险有害因素辨识与分析 22
3.4 建设项目各生产工艺系统、设备设施危险有害因素辨识与分析 23
3.5 公用和辅助设备设施危险有害因素辨识与分析 31
3.6 厂内运输危险有害因素辨识与分析 33
3.7 安全管理影响辨识与分析 34
3.8 自然环境及周边环境安全辨识与分析 35
3.9 事故后果辨识与分析 37
3.10 危险化学品重大危险源辨识 42
4 评价单元及评价方法 43

4.1 评价单元的划分 43
4.2 评价方法确定 44
4.3 评价方法简介 44
5 定性、定量评价 45
5.1 法律法规符合性 45
5.2 选址及总图布置单元 46
5.3 建筑及工艺布置单元 48
5.4 物料、产品安全性 49
5.5 生产工艺系统、装置、设施、设备单元 51
5.6 公用工程及辅助设施单元 53
5.7 易燃易爆有毒场所单元 58
5.8 特种设备设施及强制检测设备设施单元 58
5.9 周边环境适宜性评价 59
5.10 危险化学品重大危险源 60
5.11 安全管理及应急救援单元 60
5.12 其他安全设施单元 62
5.13 重大事故隐患判定单元 62
5.14 安全预评价报告、安全设施设计采纳情况 64
6 安全对策措施及建议 66
6.1 安全对策措施 66
6.2 建议 66
7 安全设施验收评价结论 68
7.1 项目的主要危险、有害因素 68
7.2 定性、定量分析评价结果 68
7.3 事故发生的可能性和严重程度 70
7.4 安全验收评价结论 70

整改确认报告 71
附件目录 72

1 评价说明

1.1 评价对象和范围

本次安全设施验收评价对象：大连融德特种材料有限公司扩建项目（二期）。

本次安全设施验收评价的范围：

公司FD车间新增的1台VIFL500半连续真空感应熔炼、门式起重机等相关生产设备、配套的公用工程及辅助设施和安全管理等。

本次安全评价不包括：

（1）本项目所在厂区已通过安全验收，本次扩建项目无新增土地和建筑面积，供水、供电、消防等公辅设施均依托厂区现有设施，依托的公辅设施不在本次评价范围之内。

（2）本报告评价过程中涉及的有关环境保护、消防验收、防雷设施、职业卫生等，以相关部门的专业评价、评估、审核、认证批复意见为准。本报告在评价过程中涉及以上的相关内容，仅供参考。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规、规章及规范性文件

（1）《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2021〕第八十八号，2021年9月1日实施）

（2）《中华人民共和国劳动法》（国家主席令〔2018〕第二十四号，2018年12月29日实施）

（3）《中华人民共和国消防法》（国家主席令〔2021〕第八十一号，2021年4月29日实施）

（4）《中华人民共和国气象法》（国家主席令〔2016〕第五十七号，2016年11月7日实施）

（5）《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令〔2024〕第二十五号，2024年11月1日实施）

（6）《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令〔2013〕第四号，2014 年 1 月 1 日实施）

（7）《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第 708 号，2019 年 4 月 1 日实施）

（8）《工伤保险条例》（国务院令〔2010〕第 586 号，2011 年 1 月 1 日实施）

（9）《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2013〕第 645 号，2013 年 12 月 7 日实施）

（10）《特种设备安全监察条例》（国务院令〔2009〕第 549 号，2009 年 5 月 1 日实施）

（11）《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2018〕703 号，2018 年 9 月 28 日实施）

（12）《建筑工程质量管理条例》（国务院令〔2019〕第 714 号，2019 年 4 月 23 日实施）

（13）《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国安监令〔2015〕第 77 号，2015 年 7 月 1 日实施）

（14）《安全生产培训管理办法》（国安监令〔2015〕第 80 号，2015 年 7 月 1 日实施）

（15）《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国安监令〔2007〕第 16 号，2008 年 2 月 1 日实施）

（16）《生产安全事故应急预案管理办法》（应急部令〔2019〕第 2 号，2019 年 9 月 1 日实施）

（17）《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国安监令〔2015〕第 80 号，2015 年 7 月 1 日实施）

（18）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国发展令〔2023〕第 7 号，2024 年 2 月 1 日实施）

（19）《<中华人民共和国监控化学品管理条例>实施细则》（工信部令〔2018〕第48号，2019年1月1日实施）

（20）《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住建部令〔2023〕第58号，2023年10月30日实施）

（21）《防雷减灾管理办法》（气象局令〔2013〕第24号，2013年6月1日实施）

（22）《有限空间作业安全指导手册》（应急厅函〔2020〕299号，2020年10月29日实施）

（23）《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（原国监总局令〔2018〕第91号，2018年3月1日实施）

（24）《工贸企业有限空间作业安全规定》（应急部令〔2023〕第13号，2024年1月1日实施）

（25）《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕第23号）

（26）《重点监管危险化学品名录（2013年完整版）》（国家安全生产监督管理总局，安监总管三〔2013〕12号，2013年2月5日实施）

（27）《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）

（28）《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》（国务院安委会办公室 安委办〔2016〕11号）

（29）《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质量监督检验检疫总局令〔2005〕第70号，〔2011〕第140号修正）

（30）《国家危险废物名录（2021年版）》（环境保护部令〔2020〕15号）

（31）《危险化学品目录（2022调整）》（国家安监总局等10部门公告〔2015〕第5号，应急部公告〔2022〕8号修正）

（32）《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142号）

（33）《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第 52 号）

（34）《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（公安部令〔2017〕第 154 号公告）

（35）《特种设备目录》（国质检公告〔2014〕第 114 号）

（36）《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告〔2020〕第 3 号）

（37）《各类监控化学品名录（2020 版）》（工业和信息化部令〔2020〕第 52 号）

（38）《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展和改革委员会令〔2017〕第 2 号，〔2023〕第 1 号修正）

（39）《国务院办公厅关于全面开展工程建设项目审批制度改革的实施意见》（国办发〔2019〕11 号）

（40）《防雷装置设计审核和竣工验收规定》（气象局令〔2020〕第 37 号，2021 年 1 月 1 日实施）

（41）《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急部令〔2023〕10 号，2023 年 5 月 15 日实施）

（42）《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，2015 年 3 月 16 日实施）

（43）《金属冶炼建设项目安全设施验收评价报告编写提纲》（安监总管四[2017]143 号，2017 年 12 月 19 日实施）

1.2.2 标准、规范

（1）《有色金属工程设计防火规范》（GB 50630-2010）

（2）《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）

（3）《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）

（4）《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）

（5）《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）

（6）《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）

（7）《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171-2012）

（8）《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）

（9）《电热装置的安全 第8部分：对电渣重熔炉的特殊要求》（GB 5959.8-2007）

（10）《电热设备电力装置设计规范》（GB 50056-1993）

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

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

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

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

（15）《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）

（16）《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）

（17）《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》（GBZ2.2-2007）

（18）《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）

（19）《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009）

（20）《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）

（21）《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）

（22）《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）

（23）《起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废》（GB/T 5972-2023）

（24）《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）

（25）《建筑抗震设计规范（2024 年版）》（GB/T 50011-2010）

（26）《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）

（27）《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）

（28）《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）

（29）《建筑照明设计标准》（GB/T 50034-2024）

（30）《企业职工伤亡事故分类》（GB/T 6441-1986）

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

（32）《缺氧危险作业安全规程》（GB 8958-2006）

（33）《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）

（34）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）

（35）《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）

（36）《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T 13955-2017）

（37）《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）

（38）《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）

（39）《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）

（40）《系统接地的型式及安全技术要求》（GB 14050-2008）

（41）《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）

（42）《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG 31-2025）

（43）《冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装验收规范》（GB/T 50387-2017）

（44）《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）

（45）《安全评价通则》（AQ 8001-2007）

（46）《安全验收评价导则》（AQ 8003-2007）

1.2.3 建设项目依据的批准文件或相关合法证明文件

（1）大连市企业投资项目备案文件（大北经备〔2025〕7 号，2025 年 1 月 21 日）

（2）《关于大连融德特种材料有限公司扩建项目（二期）<安全设施设计>的批复》（庄应急发〔2025〕15 号，2025 年 7 月 14 日）

（3）不动产权证书（辽（2024）大连花园口不动产权第 07000636 号）

（4）营业执照（统一社会信用代码 91210245669245552X，登记机关大连花园口经济区市场监督管理局，2020 年 4 月 15 日）

1.2.4 建设项目技术资料

（1）《大连融德特种材料有限公司扩建项目（二期）安全预评价报告》（沈阳万益安全科技有限公司，2025 年 4 月 18 日）

（2）《大连融德特种材料有限公司扩建项目（二期）安全设施设计》（信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司，2025 年 6 月 18 日）

（3）大连融德特种材料有限公司提供的其他资料

1.2.5 其他评价依据

《大连融德特种材料有限公司扩建项目二期安全验收评价合同》（2025 年 1 月 3 日）

1.3 评价程序

本项目的安全设施验收评价工作是按照《安全验收评价导则》的要求进行。安全设施验收评价工作的评价程序，如图 1.3-1 所示。

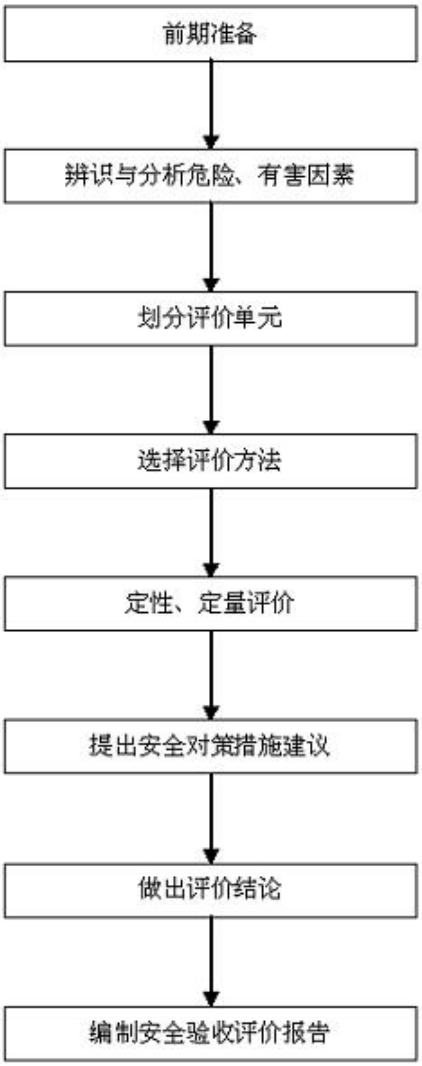


图 1.3-1 安全设施验收评价工作程序图

2 建设项目概况

2.1 建设单位基本概况

表 2.1-1 基本情况一览表

企业名称	大连融德特种材料有限公司
类　　型	有限责任公司
法定代表人	刘延辉
统一社会信用代码	91210245669245552X
注册资本	10001 万元
成立日期	2008 年 4 月 16 日
营业期限	2008 年 4 月 16 日至 2058 年 4 月 15 日
住　　所	辽宁省大连花园口经济区迎春街 22 号
登记机关	庄河市市场监督管理局
经营范围	高新技术有色金属材料的生产、加工和检测（该产品不涉及涉限产品）；与该产品相关的研究开发；与该产品相关的客户服务；货物进出口和技术进出口（进口分销和法律、行政法规禁止的项目除外；法律、行政法规限制的项目取得许可后方可经营）。（依法需经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）***（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

2.2 建设项目性质

本项目建在融德特种材料现有 FD 车间预留位置为扩建项目。

2.3 建设项目基本概况

2.3.1 项目地理位置及周边环境

（1）地理位置

本项目位于辽宁省大连花园口经济区迎春街 22 号大连融德特种材料有限公司厂区内。地理坐标：东经 122° 37′ 36.792″，北纬 39° 33′ 16.603″。

本项目地理位置，见图 2.3.1-1。

图 2.3.1-1 项目地理位置图

（2）周边环境

本项目位于大连融德特种材料有限公司现有厂区内。厂区东侧为大连融科储能集团股份有限公司；南侧为为迎春街，隔路为新德隆特种陶瓷（大连）有限公司；西侧为大连融科储能集团股份有限公司在建项目，北侧为空地。

本项目厂区周边环境，见图2.3.2-2。

图 2.3.1-2 周边环境示意图

（3）车间内平面布置

本项目在厂区现有 FD 车间预留位置新增一台 VIFL500 半连续真空感应熔炼炉。FD 车间的东西两侧分别为 FC 车间、FE 车间。车间平面布置情况，见图 2.3.1-3。

图 2.3.1-3 车间平面布置示意图

2.3.2 建设项目的设计生产规模，主要技术方案及产品方案

本项目利用公司原有 FD 车间预留位置新增 1 台 VIFL500 半连续真空感应熔炼炉、门式起重机等相关生产设备，建设一条年产 800t 镍铬、镍铌、镍钼、钒铝、铌铝、钼铬铝等中间合金生产线；本项目无新增占地面积，利用现有车间建筑面积为 340㎡。本项目新增各类金属合金产能 800t/a。

产业政策：根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类第九条（有色金属）第 4 款（新材料）第（3）项（交通运输、高端制造及其他领域）：航空航天材料。本项目符合国家相关产业政策。

2.3.3 生产工艺，主要设备、设施、装置，特种设备及主要安全附件

（1）主要生产工艺

真空感应熔炼炉是在真空条件下，利用中频感应加热原理，将金属熔化的成套真空熔炼设备。在熔炼过程中可在不破坏真空度情况下进行测温、取样、捣料、观察、主补加料、浇铸等。VIFL500 真空感应熔炼炉由熔炼室、加料室、测温室、锭模室、捣料机构、锭模传动机构、加热熔炼系统、中频电源、电气控制系统、真空系统、进电装置、转轴、感应线圈、倾炉装置、气动系统、水冷系统、充气系统组成，此外还设有工作平台等。

本项目 FD 车间主要生产工艺流程简述如下：

1）配料、称重、装炉

2）熔炼炉

3）铸锭清理

冷却后的铸锭挑选不合格品回用于生产。

4）铸锭破碎

清理合格的铸锭送入厂房现有 FC 车间（不在本次评价范围）合金加工工序进行破碎处理

5）筛分

将破碎后的铸锭根据产品需求大小进行筛分，筛上合金继续破碎，筛下料回用于生产。

本项目生产工艺流程框图，见图 2.3.3-1。

图 2.3.3-1 生产工艺流程框图

（2）主要设备

1）本项目新增主要生产设备，见表 2.3.3-1。

表 2.3.3-1 生产设备一览表

序号	设备名称	规格	数量	备注
1				
2				
3				特种设备

2）特种设备

本项目特种设备，见表 2.3.3-2。

表 2.3.3-2 特种设备一览表

序号	名称	型号规格	数量	备注
1			1 台	新增
2			1 台	利旧

2.3.4 主要原辅料、主要产品及能源消耗

（1）原辅料

本项目原辅材料消耗情况，见表 2.3.4-1。

表 2.3.4-1 原辅材料消耗一览表

序号	原料名称	年用量（t）	运输方式	物料状态	主要成分及占比	包装方式及规格	火灾危险性	最大存量（t）	存储位置
1	金属铝								原料库房
2	金属镍								原料库房
3	金属铌								原料库房
4	金属钼								原料库房
5	金属铬								原料库房
6	氩气								原料库房

（2）主要产品

本项目主要产品生产情况，见表 2.3.4-2。

表 2.3.4-2 主要产品及年产量一览表

序号	产品名称	产量（t/a）	包装形式	包装规格	存储位置	最大存量（t）
1						50
2						5
3						5
4						100
5						80

（3）能源消耗

本项目能源消耗情况，见表 2.3.4-3。

表 2.3.4-3 能源消耗一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	电耗			
2	新水消耗			
3	氩气			液态氩，99.9%，钢瓶贮存，每钢瓶可使用 3 天，随用随购

2.3.5 配套和辅助工程

（1）建筑物

本项目无新增建筑物，利用厂区现有厂房内 FD 车间新增 1 台真空感应熔炼炉。现有厂房耐火等级二级，火灾危险类别为丁类。FD 车间占地面积 340m^2，建筑面积 340m^2。FD 车间所在厂房占地面积为 9216m^2，建筑面积 11004.8m^2，厂房长 102.4m，宽 90m，高 25.2m。

本项目主要建筑物情况，见表 2.3.5-1。

表 2.3.5-1 建（构）筑物一览表

序号	名称	占地面积（㎡）	建筑面积（㎡）	建筑物高度（m）	层数	火灾危险性	建筑结构	耐火等级	防火分区	抗震设防烈度
1	FD 车间				单	丁	钢结构	二	1	6

（2）供排水

1）水源

本项目所在厂区水源由市政自来水管网提供。

2）给水

设备外循环冷却水采用自来水，自来水水质满足《生活饮用水卫生标准》要求。冷却水用量 62m^3/h，冷却水供水水温 20℃，回水水温 25℃。冷却水储存在外循环水罐中，依托原有 45m^3冷却水罐和 1 台方形逆流高温闭式冷却塔（冷却水量 260m^3/h），新增循环冷却水泵 4 台，两用两备，分别用于设备配套的 2 台换热机组。循环水泵流量分别是 50m^3/h 和 12m^3/h，功率分别为 11kW 和 4kW，扬程均是 40m，原有水罐、冷却塔等供水系统满足本次增加设备的使用要求。

设备内部冷却水采用纯水，依托原有纯水机，纯水水质满足：酸碱度 PH 值在 6.5～8.5 范围内;硬度不大于 10 度(每度为一升水中含有 10mg 氧化钙)；总固体含量不超过 200mg/L；电导率不超过 600μS/cm。设备内部水冷系统为闭式冷却循环水系统，配套 2 台换热机组，其中中频电源配套独立板换热机组 BH-10，水箱容积 120L；其它部件配套 BH-40 型板式换热机组，水箱容积 4m^3。新增循环冷却水泵 4 台，两用两备，冷却水用量分别为 12m^3/h 和 40m^3/h，冷却水供水水温 15～35℃，回水水温 35～50℃。该系统应急水接自自来水管，循环冷却水系统依托原有柴油发电机作为备用电源，原有柴油发电机容量为 400kVA。

3）排水

本项目采用雨、污分流制。

雨水经收集后排入市政雨水管网。

本项目无生产废水排放。生活污水排放利用厂区现有系统。

（3）供配电系统

1）供电电源

本项目依托变电站内布置 3 台 630kVA 干式变压器，供电能力 1890kVA，目前已使用 1680kVA，富裕量为 210kVA。本项目将原有 1 台 630kVA 变压器更换为 1600kVA，扩容后富裕量为 1180kVA，本项目用电负荷共计 650kVA，变电站供电能力满足本项目使用需要。

2）用电负荷

二级负荷：水排板换（内循环泵及控制负荷）20kVA，电源板换（电源板换供水泵及控制负荷）10kVA，水排板换（外循环泵及控制负荷）15kVA，倾炉相关控制负荷约 1kVA。

三级负荷：熔炼电源 450kVA，控制系统电源 120kVA，辅机系统 30kVA。

3）配电

本项目低压配电接地形式采用 TN-S 系统。

本项目工艺设备用配电/控制箱采用落地式动力配电箱或挂墙式配电箱，二级配电箱内设置二级浪涌保护器（依托的变电站内低压柜设置一级浪涌保护器），采用断路器作配电回路的短路和过载保护。

手握移动式用电设备及插座回路接地故障保护方式为支线回路装设漏电保护器，漏电保护器动作断开电源。

4）电缆敷设

室内配电干线采用 YJV-0.6/1KV 型铜芯交联电力电缆。干线、支干线沿电缆桥架或穿镀锌焊接钢管保护敷设。沿电缆桥架敷设的电缆出桥架后穿镀锌焊接钢管保护敷设。

5）应急电源

本项目依托厂房内原有变电站及室外箱式柴油发电机组（位于厂房西侧靠近变电站），由该变电站为本项目提供平时用低压 380V 电源，由该柴油发电机组（400kVA）为本项目提供应急备用电源。

本项目二级负荷（水排板换加电源板换）共计约 45kVA 由以上变电站内正常母线段和连接室外柴油发电机组的应急母线段双回路供电，柴发机组总容量为 400kVA，原使用量为 280kVA，带入本次使用的 45kVA 后，柴发机组负荷率约为百分之八十一，满足规范及项目使用要求。本次倾炉相关控制负荷（1kVA）由控制箱内自带 UPS 电源（2kVA，30min）提供备用电源，保证市电故障时不断电，满足规范及项目使用要求。

（4）防雷接地系统

本项目 FD 车间所在厂房为第三类防雷建筑物，接闪器为厂房金属屋面，利用各钢柱作为引下线。防雷接地、工作接地等几种接地共用一组接地装置，其接地电阻≤4Ω。

现有厂房于 2025 年 4 月 11 日通过庄河市雷电防护中心检测，检测结论为“所检防雷装置符合技术规范标准”。

（5）供气系统

本项目生产使用的氩气由气瓶提供，不设存储，随用随购。气瓶使用时放置于原有 FE 车间，每个氩气钢瓶可使用 3d。氩气设置流量计、压力计量。

（6）采暖、通风和除尘

1）采暖

本项目采暖依托大连融科储能集团股份有限公司锅炉房，锅炉房内布置 3 台 10t/h 天然气蒸汽锅炉（2 用 1 备）。

2）通风

车间内以自然通风为主。

（7）消防系统

本项目无新增建筑物，FD 车间新增 1 台真空感应熔炼炉后，厂房的火灾

危险类别未发生改变，现有消防系统满足本次扩建项目需要。

本项目所在厂房已通过消防验收，消防验收备案凭证（备案号210000WYS100003389）。车间内配置2组二氧化碳灭火器，2个一组，以扑救初期火灾。

2.3.6 厂内外运输方式及运输量

本项目厂内、外运输，以叉车为主，车间内运输采用双梁门式起重机吊运。

本项目不新增运输设施。

本项目不涉及厂房外线道路及绿化改造。

2.3.7 项目总投资与经济技术指标

本项目总投资550万元，对安全防护设施方面的投资估算约为18万元，约占总投资的3.2%。

2.3.8 组织机构、工作制度及劳动定员

（1）组织机构

融德特种材料成立有安全生产委员会。

组　长：杜剑雄

副组长：侯云龙

成　员：王洪涛、王迪、刘月菊、王鑫、王楠、王娅楠

（2）工作制度

本项目年生产330天，每班工作8小时，每天工作24h。

（3）劳动定员

本项目不新增人员，劳动定员5人，配置专职安全生产管理人员1名，具备注册安全工程师资质。

2.3.9 自然条件

（1）气象条件

庄河市地处北温带，属暖温带湿润大陆性季风气候，具有一定的海洋性

气候特征。气候温和，四季分明

1）气温

平均气温	9.1℃
极端最高气温	36.6℃
极端最低气温	-29.3℃

2）湿度

年平均湿度	68%
最大月平均湿度	84.7%
最小月平均湿度	42%

3）降雨量

年平均降雨量	757.4mm
日最大降雨量	141.2mm
月平均最大降雨量	172.5mm

4）气压

年平均气压	102.22kPa

5）风

平均风速	2.6m/s
最大风速	21.06m/s
主导风向：	夏季：东南

冬季：东北

6）年均雷暴日	19d
7）最大积雪深度	0.33m
8）最大冻土深度	39cm

9）风压、雪压

基本风压：0.5kN/㎡（50 年一遇）

基本雪压：0.4kN/㎡（50 年一遇）

（2）地质条件

庄河市为低山丘陵区，地势由南向北逐次升高。属千山山脉南延部分，自北而南分高岭和步云山山脉两大干脉贯穿全区，全区山脉均属两大干脉之分支。北部群山逶迤，峰峦重叠，平均海拔在500m以上，其中步云山最高海拔1130.7m，为辽南群山之首。中部丘陵起伏，海拔在300m左右，溪流、峡谷、盆地、小平原间杂其间。南部沿海地势平坦宽阔，海拔在50m以下。三部分区域地势分明，特点突出。山岭，奇峰突起，岩石裸露；丘陵，坡度平缓，土层软厚；平原，零星分布，地表平坦。

（3）水文条件

庄河地区地下水的径流、排泄条件较好，储存条件较差，水量不太丰富。地下水基本类型为两种，一是松散岩类孔隙水，分布规律是自河流上游到河流入海处，地下水位平均 2m，含水层厚度平均 3.6m。二是基岩裂隙水，特点是以泉的形式排泄。

（4）地震烈度

本项目所在地区的抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度0.05g，设计地震分组为第一组。

2.4 改、扩建项目利用原有设施情况及试运行情况

（1）原有生产规模、生产工艺流程、主要设备设施、辅助设备和主要安全装置及总平面布置、运输情况等

FE 车间设一台真空感应熔炼炉，各类金属合金产能 362t/a。

表 2-4 FE 车间建筑一览表

名称	长×宽×高(m)	占地面积 m^2	建筑面积 m^2	耐火等级	火灾危险类别	备注
FE 车间	27×12.7×9	340	357	二级	丁类	FE 车间利旧，位于原有厂房 FD 车间和仓库之间

（2）利用原有场地、建（构）筑物及设备设施的情况

本项目位于 FD 车间预留位置，设备均为新增一台 VIFL500 半连续真空感

应熔炼炉等相关生产设备。

（3）原有安全设备设施的利用与衔接情况

1）车间生产新水用于循环水系统补充水及车间洒水等，车间内设置了消防器材。本项目可以利用。

2）原车间火灾报警系统终端设置厂区消防控制室内。本项目新增火灾报警探头，信号传输至现有系统内。

3）原车间灭火器已统一考虑，本项目仅增加 FD 车间灭火器。

4）原车间建设时已考虑防雷接地、防静电接地、工作接地及保护接地。本项目不涉及主厂房接地改造，考虑设备及辅房接地。

5）原车间安全出口疏散照明灯、疏散指示等均已考虑。

2.5 设计变更

本项目严格按照安全设施设计进行施工，无设计变更。

2.6 施工监理资质

设计单位：信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司，具有工程设计综合资质甲级。资质证书编号：A151000523。

本项目设备厂家到厂安装，不涉及土建施工。

本项目无监理单位。

2.7 试运行情况

本项目试运行期间，各生产系统、安全设施运行效果良好，未发生安全生产事故。

2.8 采取的主要安全设施、措施

（1）预防事故措施

检测、报警设施：用于安全检查和安全数据分析等检验检测设备、仪器等全部运行良好，技术数据、测试指标可靠，能够真实反映现场各项需要检测参数的实际情况，出现异常情况后能够及时报警。

设备安全防护设施：厂房防雷设施、电气设备防触电、防止火灾爆炸、

平台防高空坠落等设施，在试生产过程中起到了应有的作用，没有因防护设施故障和缺陷而产生的人身伤害、防雷失效等事故现象发生，电器过载保护设施、静电接地设施等防护功能可靠。

安全警示标志：包括各种指示、警示作业安全和有限空间等警示标志全部悬挂在醒目位置并使用正常。

（2）控制事故措施

生产过程中停电使用紧急备用电源，在公司举行的各级事故演练中运行正常，达到设计要求。

（3）减少与消除事故影响设施

灭火设施：消防栓、消防管网运行与使用状态一切正常。

劳动防护用品和装备：包括防噪声等免受作业场所物理、化学因素伤害的劳动防护用品和装备配备齐全，配型合适，并且全部投入正常使用。

员工安全知识培训：公司员工全部经过安全知识培训，提升了员工安全素质和事故应急处理能力。

试运行以来，各工艺、设备运行平稳，参数符合设计要求，产品质量合格达到预期目的。

3 危险、有害因素辨识与分析

3.1 危险有害因素分类依据

根据本项目的特点，结合《危险化学品目录（2022 修正）》、《企业职工伤亡事故分类标准》、《生产过程和危险有害因素分类与代码》和《职业病危险因素分类目录》等标准并结合融德特种材料扩建项目（二期）的特点和具体情况，分析其存在的主要危险和有害因素。

3.2 建设项目固有危险有害因素辨识与分析

（1）冶炼生产

1）熔融金属泄漏、喷溅影响范围内存在积水造成喷爆；

2）未设置出水温度、进出水流量差等监测报警装置或者监测报警装置失效；

事故后果：人员重大伤亡和系统严重破坏。

（2）供配电设施

1）变压器存在制造缺陷，日常维护或检修不当或造成绝缘材料、变压器油过热，长期过负荷运行等，使内部线圈绝缘损坏；

2）电缆的内因火灾：电缆的设计、材质、安装不当，导致电缆发生短路、过载、局部过热、电火花或电弧、电缆接头爆炸等，使绝缘材料在高温作用下，绝缘下降，加速老化；

3）用电超负荷，运行设备过热，过负荷报警保护器失灵；

4）配电室避雷系统失灵；

5）未采取防止小动物进入变配电室，造成短路引起火灾；

6）电缆接头过热、造成电缆着火；

7）接线错误；

8）绝缘损坏；

9）机械损伤所致；

事故后果：引起火灾，造成人员重大伤亡和系统严重破坏。

（3）给排水设施

本项目生产过程中使用冷却水冷却设备，若供水出现故障或供水能力不能满足生产要求，则可导致设备烧穿甚至引起火灾、爆炸事故。

3.3 主要物料危险有害因素辨识与分析

本项目生产过程中使用的物料主要包括合金钢、熔融金属、润滑油、液压油、循环水、氩气和柴油，其中氩气属于危险化学品。

3.3.1 氩气

表 3.3.1-1 氩气理化性质及危险特性表

标识	中文名称	氩	英文名称	Argon
	CAS No.	7440-37-1	分子式	Ar
理化特性	外观与性状为无色无臭的惰性气体		熔点	-189.2℃
	沸点	-185.7℃	相对密度（水=1）	1.4(-186℃)
	相对密度（空气=1）	1.38	饱和蒸气压	202.64kPa(-179℃)
	微溶于水	火灾危险类别为戊类	危险性类别	第 2.2 类,不燃气体。
危险性概述	健康危害	常气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达 50%以上，引起严重症状；75%以上时，可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时，先出现呼吸加速，注意力不集中，共济失调。继之，疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以至死亡。液态氩可致皮肤冻伤；眼部接触可引起炎症。		
急救措施	若吸入，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。 皮肤接触，如果发生冻伤，将患部浸泡于保持在 38~42℃的温水中复温，不要涂擦，不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎，就医。			
消防措施	危险特性	容器若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 本项目不设置氩气储罐，由现有车间管线就近接入。		
	灭火方法	本品不燃，根据着火原因选择适当灭火器灭火。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	大量泄漏时，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，并进行隔离，严格限制出入。应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿作业工作服，尽可能切断泄漏源，泄漏场所保持通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
操作处置与储存	密闭操作时，需提供良好的通风条件。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。配备泄漏应急处理设备。			
本项目电渣炉所用氩气，不设置氩气罐，由车间内现有氩气管道就近接入，氩气主管沿车间柱子及山墙引至用气点，管道设置止回阀，用户点前设截止阀。				

3.3.2 润滑油、液压油

润滑油、液压油为丙类可燃液体。

理化性质：油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。闪点大于 170℃，引燃温度 248℃。

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

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。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

燃爆危险：本品可燃，具刺激性。

危险特性：遇明火、高热可燃。有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。

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。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，回收或运至废物处理场所处置。

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。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

3.4 建设项目各生产工艺系统、设备设施危险有害因素辨识与分析

3.4.1 火灾爆炸

（1）金属熔融物喷溅与爆炸

金属原料熔炼工艺使用中频感应电炉等都需要用水进行冷却，因为被冷却的器件大多是带电体，所以直接冷却这些器件的冷却水的导电率必须低于规定值，连接软管必须是无碳胶管。

如果电热设备的冷却水装置因水质不合格，在高温下使冷却装置内壁结垢，循环冷却水的水量、水压不足，水温过高，没有设置水量、压力、温度等报警装置，或报警装置未与电源连锁，使冷却装置烧穿漏水与金属熔融物接触可引起喷溅爆炸事故的发生。另外，电热设备的循环冷却水系统水压过低、停电断水，如果没有备用电源或者没有安全供水设施等原因，都可能使炉体水冷装置温度过高而烧穿，导致金属熔融物与水接触引起喷溅爆炸。此外，感应炉的水冷元件未配置温度、进出水流量差检测及报警装置，未设置防止冷却水大量进入炉内的快速切断阀等设施也很容易引起喷溅爆炸事故发生。

感应炉熔炼喷溅与爆炸不仅可能造成现场工作人员的灼烫伤害，破坏设备，中断生产，还可能引燃其他生产设施，造成二次伤害。应采取有效措施防止喷溅与爆炸事故的发生。

感应炉熔炼过程中金属熔融物的喷溅与爆炸的原因主要包括炉料潮湿和锈蚀、熔渣结壳、炉料架桥及感应圈漏水，而且这些原因之间又相互影响。

1）炉料潮湿和锈蚀

潮湿的炉料吸附的气体主要是 H_2O、N_2、O_2；在高温下，H_2O 分解为 H_2 和 O_2。气体在金属液中的溶解度服从西华特定律，高温下只有很少部分的气体可以溶解在金属液中。熔炼时，气体的温度从常温迅速上升到高温时，气体压力和体积乘积扩大了 1000 多倍。体积迅速膨胀、压力迅速增大的气体从金属液内部喷出，导致金属液与熔渣的喷溅、爆炸。

2）炉料架桥

真空感应熔炼炉炉料架桥的原因包括：一次加料过多，上部炉料堆放过紧，炉料卡死、架空；炉料结构不合理，上部料块小、熔点高，下部料块大、熔点低；炉壁不平滑，不利炉料顺行；熔炼过程中，飞溅的金属液把炉料和炉壁粘结在一起；炉料熔化后，炉料带入的游离气体受热迅速膨胀释放，造成金属液与熔渣飞溅，将上部炉料粘结在一起。炉料架桥后，与下部金属熔

池脱离而不能有效的传热和熔化，停滞在低温区，下部熔池温度则不断升高，在炉内形成高温、高压气氛。炉料架桥后，若未进行及时处理，高温和强电磁搅拌作用下，金属液对炉衬耐火材料侵蚀严重，甚至导致炉体局部金属液泄漏，泄漏的金属液烧损感应圈使其冷却水进入金属熔池引起大爆炸。

3）炉渣结壳

炉渣结壳通常发生在熔炼过程中，由于炉渣未能充分熔化或流动性差，导致炉渣在炉内形成坚硬的壳层。当炉渣结壳严重时，金属液在熔炼过程中可能无法顺畅流动，导致局部金属液过热。一旦结壳破裂，过热的金属液可能突然喷溅出来，与周围的冷却水或易燃物质接触，引发火灾或爆炸。

4）感应圈漏水

感应炉所需冷却的主要部位是感应圈。感应圈电阻引发的热量相当可观，约占电炉额定功率的 20%左右；炉料也向感应圈传递热量。除质量原因外，导致感应圈漏水的原因主要包括两个方面，即冷却水故障和炉衬失效。

当冷却水不足甚至断水的情况下，感应圈迅速升温。感应圈常用材料铜的电阻温度系数为 0.04/℃，其工作温度每升高 10℃，亦即热能增加 4%。

感应圈自身发热量增大加速了其升温过程。感应圈冷却效果差会引起线圈绝缘破损，导致匝间短路；同时，在热应力的作用下，感应圈会发生烧损、变形，甚至产生裂纹而渗水、漏水。当渗漏的冷却水进入炉体，与金属液接触将发生爆炸。

感应炉加热金属时，强大的变频电流经感应线圈产生很强的磁场，产生电磁力。被熔化的金属受电磁力而运动，产生电磁搅拌作用。金属液的电磁搅拌对金属冶炼有利，而运动的金属液冲刷炉衬材料、导致熔蚀加剧，对感应熔炼却又是有害的。当炉衬的某些部位被严重侵蚀而失效时，金属液会在该处穿炉，穿出的金属液粘在感应圈上，造成两层感应圈之间短路、烧穿。线圈内的冷却水进入炉中导致金属液爆炸。

5）其他原因

此外，炉体打炉衬后未进行充分烘烤；感应熔炼的渣料未进行充分干燥也是造成喷溅爆炸的原因。

（2）电气线路火灾

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，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。

接触电阻过大的原因主要是：导线与导线或导线与电气设备的连接点连接不牢，连接点由于热作用或振动造成接触点松动，接触表面不平整，相当于电流所通过的截面减少；不同金属（如铜、铝）接触产生电化学腐蚀，使连接处氧化，相当于电阻率增大。

（3）雷击起火

如果本项目建筑物的防雷设计不合理、施工不规范、接地电阻值不符合

要求或接地电阻腐蚀损坏等，一旦受到雷击很容易对本项目建筑物和设备造成损坏或人员伤亡。此外，雷击还可造成电气设备、电气线路或可燃物起火，引发火灾事故的发生。

3.4.2 起重伤害

起重伤害是指由于起重作业引起的伤害事故。

本项目车间内布置 1 台通用门式起重机，如果起重设备未购买有资质厂家的合格产品，未找有资质的公司进行安装和检测，未对起重设备和吊钩、钢丝绳、卷筒、制动器等装置进行定期检修维护和检测，未建立健全相关的特种设备技术档案和管理制度，都可能使起重设备存在隐患引发起重伤害。

起重伤害事故主要有如下原因：

（1）起重机的不安全状态

起重机在运行中对人体造成的挤压或撞击。起重机吊钩超载断裂、吊运时钢丝绳从吊钩中滑出。吊运中重物坠落造成物体打击，重物从空中落到地面又反弹伤人。钢丝绳断裂造成重物下落；使用应报废的钢丝绳，使用的吊具吊运超过额定起重量的重物等造成重物下落。电气设备漏电、保护装置失效、裸导线未加屏蔽等造成触电。吊运时无人指挥、作业区内有人逗留、运行中的起重机的吊具及重物摆动撞击行人。起重工及其他操作人员未戴安全帽等个人防护用品。司机视野不清，与指挥人员联络不畅，或误解吊运信号。吊挂方式不正确，造成重物从吊钩中脱出。使用的钢丝绳超过安全系数。钢丝绳从滑轮中跳出轮槽。制动器出现裂纹、摩擦垫片磨损过多。起重机车轮从轨道上脱轨。吊运中突然停电。吊具或钢丝绳与导电滑线意外接触等。

（2）人的不安全行为

人的行为受到生理、心理和综合素质等多种因素的影响，其表现是多种多样的：操作技能不熟练，缺少必要的安全教育和培训；无证上岗；违章违纪蛮干，不良操作习惯；判断操作失误，指挥信号不明确等。

（3）安全管理缺陷

安全管理包括领导的安全意识水平；对起重设备的管理和检查实施；对人员的安全教育和培训；安全操作规章制度的建立等。

综上所述，起重机的不安全状态和人的不安全行为是事故的直接原因，环境因素和安全管理缺陷是事故发生的间接条件。

3.4.3 灼烫

灼烫是指火焰烧伤、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）等。

感应炉冶炼主要是在高温状态下，使物料熔化，熔炼温度从 1400℃到 1800℃，最高不超过 1800℃。

本项目感应炉是在真空密闭状态下进行精炼，可避免金属熔融物往外迸溅。在正常状态下操作人员不能接触到高温金属熔融物或感应炉外壁。

另外，本项目合金浇注冷却后温度在 100℃以内，也很容易对作业人员造成灼烫伤害。

3.4.4 机械伤害

机械伤害主要由机械设备本身裸露的运动部分与人体接触造成的，如传动机构和刀具，以及高速运动的工件切削，对人体造成的夹击、碰撞、卷入、绞、碾、割、刺等。

本项目设有内外循环泵，如果循环泵的传动部位没有设置防护罩或设置的防护罩有缺失，很容易引起人员机械伤害事故发生。

3.4.5 高处坠落

高处坠落是指人员在高处作业(2m 以上作业)时发生坠落造成的伤亡事故（不包括触电坠落事故）。

本项目操作人员在感应炉平台操作，或对设备巡检或检修时，高层平台没有设置防护栏杆或设置的防护栏杆强度不够，没有采用焊接连接，栏杆破损，有缺陷都很容易使作业人员从上面跌落，造成高处坠落伤害。此外，如果夜间高处作业时没有夜间照明或照度不足，夜间作业视线不好等不良条件

下也可能发生高处作业人员的坠落事故。

3.4.6 物体打击

物体打击是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）。

作业人员在车间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。

3.4.7 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶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、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。

由于运输量大，运输次数频繁，往往会因运输设备故障、道路缺陷、违章操作、管理不善导致车间伤害事故发生。可能发生的事故类型为车辆事故，如撞车、翻车、轧辗等。厂内的运输由叉车进行，可能发生车辆间碰撞事故或车辆与人碰撞事故。

3.4.8 中毒和窒息

本项目中毒窒息的主要场景为氩气泄漏和有限空间作业。

（1）氩气窒息

电渣炉投入运行生产后，需要外部供应氩气做为保护气，氩气属于窒息气体，高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。

本项目使用的氩气等气体管线、阀门、法兰等密封不严，泄漏气体，如果作业场所通风不畅，大量氩气泄漏到空气中，造成作业场所内氩气含量超标引起人员窒息而死亡。

（2）有限空间

本项目的有限空间主要为纯水罐、真空熔炼炉自带水箱、地下井，在对以上设备、建（构）筑物进行维护过程中，人员需进入有限空间进行作业。

如果企业对作业人员、应急救援人员的安全教育不规范，流于形式，没有派出专人进行全程监护，没有设置有针对性的有限空间作业安全警示标志和有限空间管理牌；没有进行“先通风、后检测、再作业”的原则，没有为人员配备便携式有毒有害气体检测报警仪等劳动防护用品及其他安全工器具，没有保持有限空间出入口的畅通和强制通风，人员盲目施救等因素，则会导致人员发生中毒窒息事故，并导致事故的扩大。

此外，有限空间内的环境是动态的，在进行有限空间作业时应实时对其内部气体含量进行监控，如果有限空间与有毒有害气体管道相连通，则在进行作业时应与气体管控岗位充分沟通，保持联系，防止有毒有害气体意外进入有限空间内。

3.4.9 触电

本项目生产车间内的配电柜、箱的裸导体，输电线路，各类手持电动工具和各类用电设备，没有设漏电保护装置、过电压保护装置或装置出现故障，绝缘损坏等情况，人员触及带电部位可造成触电伤害。此外，在检修作业过程中停送电失误，人员违章操作等原因也可能发生触电。

触电事故大致有以下几个方面的原因。

（1）高压触电。当人体靠近高压带电体到一定距离时发生的高压电弧触电。

（2）低压触电。以发生在电气设备上的低压触电最为多见。如进户线绝缘破损（未能及时进行检修）、湿手拧灯泡误触金属灯口、电气设备绝缘破损而带电，都容易引起低压触电。

（3）感应触电。在电气设备、电气线路上工作，运行维护人员未按《电气管理规定》要求停电（违反安全操作规程）、验电并采取短路接地措施，或部分停电的电气设备与带电电气设备之间未装设接地线等，都容易发生感应带电而引起触电。

（4）误登带电设备。电气工作人员习惯性违章，在未经许可、无人监护

的情况下，走错间隔或错听、错看，误登带电设备。

（5）误碰带电设备、导线。主要是在电气设备上工作的运行、检修、试验人员，作业中安全措施不够完善，如应设临时遮栏或绝缘挡板而未设、应使用绝缘套而未采用、工作时监护不到位或脱离监护人工作时发生触电。

（6）与带电体或带电设备安全距离不够而触电。电气工作人员对与带电设备之间应保持的安全距离不甚清楚，未认真履行工作票制度和安全监护制度，存侥幸心理而造成对检修设备和人身的放电。

（7）带电作业中发生的人身触电。主要是未执行专业技术和安全操作规定，以及其它原因，失误造成触电。

（8）误送电、误带电造成触电。这种触电属于典型的误操作之列。电气人员未执行《变电所管理规定》和《电气管理规定》，调度员误发令，值班员看错设备、走错间隔、漏停线路开关、误操作向检修设备合闸送电，以及二次设备上的工作该断电而未断，电气运行人员未严格验收，而导致他人触电。

（9）设备外壳未接地造成触电。这里主要指机械设备，因振动使绝缘损坏而致外壳带电，或接地不完善，开脱、虚焊等，人体接触设备外壳时即遭受电压伤害，这是低压触电中最典型的一种。

（10）移动照明及设备照明、特殊场所和潮湿场所未采用安全电压；使用手持电动工具未采用漏电保护装置。作业场所照明灯具高度不合符标准的要求，又无可靠的防护设措施。

3.5 公用和辅助设备设施危险有害因素辨识与分析

3.5.1 供配电系统

（1）火灾

电缆遇外来火源、热源或电缆短路很容易引起电缆着火，主要原因如下：电缆长期过负荷运行、过热等原因使电缆老化，绝缘强度降低，电缆绝缘击穿短路；电缆的终端头是电缆绝缘的薄弱环节，如果接头盒密封被破坏，水、

潮气进入，均可使绝缘强度降低，导致绝缘击穿短路；外部机械损伤也可使电缆的绝缘强度降低，绝缘层击穿短路产生电弧，将绝缘层和填料燃着起火；焊接作业时有焊渣落到电缆上，引起电缆着火。此外，电缆穿越建、构筑物处采取防火封堵或封堵破坏，一旦发生火情，有可能使事故蔓延扩大。

（2）触电

本项目生产车间内的配电柜、箱的裸导体，输电线路，各类手持电动工具和各类用电设备，没有设漏电保护装置、过电压保护装置或装置出现故障，绝缘损坏等情况，人员触及带电部位可造成触电伤害。此外，在检修作业过程中停送电失误，人员违章操作等原因也可能发生触电。

触电事故大致有以下几个方面的原因。

1）高压触电。当人体靠近高压带电体到一定距离时发生的高压电弧触电。

2）低压触电。以发生在电气设备上的低压触电最为多见。如进户线绝缘破损（未能及时进行检修）、湿手拧灯泡误触金属灯口、电气设备绝缘破损而带电，都容易引起低压触电。

3）感应触电。在电气设备、电气线路上工作，运行维护人员未按《电气管理规定》要求停电（违反安全操作规程）、验电并采取短路接地措施，或部分停电的电气设备与带电电气设备之间未装设接地线等，都容易发生感应带电而引起触电。

4）误登带电设备。电气工作人员习惯性违章，在未经许可、无人监护的情况下，走错间隔或错听、错看，误登带电设备。

5）误碰带电设备、导线。主要是在电气设备上工作的运行、检修、试验人员，作业中安全措施不够完善，如应设临时遮栏或绝缘挡板而未设、应使用绝缘套而未采用、工作时监护不到位或脱离监护人工作时发生触电。

6）与带电体或带电设备安全距离不够而触电。电气工作人员对与带电设备之间应保持的安全距离不甚清楚，未认真履行工作票制度和安全监护制度，存侥幸心理而造成对检修设备和人身的放电。

7）带电作业中发生的人身触电。主要是未执行专业技术和安全操作规定，以及其它原因，失误造成触电。

8）误送电、误带电造成触电。这种触电属于典型的误操作之列。电气人员未执行《电气管理规定》，调度员误发令，值班员看错设备、走错间隔、漏停线路开关、误操作向检修设备合闸送电，以及二次设备上的工作该断电而未断，电气运行人员未严格验收，而导致他人触电。

9）设备外壳未接地造成触电。这里主要指机械设备，因振动使绝缘损坏而致外壳带电，或接地不完善，开脱、虚焊等，人体接触设备外壳时即遭受电压伤害，这是低压触电中最典型的一种。

10）移动照明及设备照明、特殊场所和潮湿场所未采用安全电压；使用手持电动工具未采用漏电保护装置。作业场所照明灯具高度不合符标准的要求，又无可靠的防护设措施。

3.5.2 给排水

给排水设施危险性包括给排水设备本身危险性和供水能力不足所引发的生产系统的危险性。

（1）给排水设备本身危险性

给排水设备主要包括泵、冷却设施、水池等，其中的转动设备、传动设备没有采取有效的防护设施或防护设施不完善，在运行过程中有发生机械伤害的可能；高处操作平台、登高梯台的防护栏杆、平台、梯子设置不合理，作业或巡检人员在进行登高作业时，有发生高处坠落的可能。

（2）给排水供水能力不足引发的危险性

冷却水系统断电、供水泵故障、水路进入异物、水管因腐蚀漏水、阀门故障及管路水垢过厚均能造成冷却水供应不足，结晶器进出水检测系统未能及时发出报警，供水系统未能及时补水，炉内温度升高而引起钢水爆炸和结晶器内水蒸发爆炸。

3.6 厂内运输危险有害因素辨识与分析

厂区道路不顺畅，如乱堆乱放占用道路；物流、人流混合；路面宽度不够；转弯半径不足，可能引起车辆伤害。

若厂内运输道路不满足消防车道的要求，一旦发生火灾，消防车辆不能在厂区内通行或转弯，不利于火灾扑救，也不利于抢救受伤人员。

3.7 安全管理影响辨识与分析

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》将生产过程的危险和有害因素分为人的因素、物的因素、环境因素和管理因素。其中，安全管理包括人的因素和管理因素两个方面。统计结果表明，85%的事故与管理因素有关。安全管理和安全技术措施作为安全生产工作的两个方面，缺一不可，作为管理和技术人员的过失，则有可能发生灾难性事故。

3.7.1 安全管理组织机构不健全

安全管理组织机构不健全或没有配备专职安全管理人员，一方面不符合国家法律的要求；另一方，安全管理工作无法实现专业、系统和有组织的管理。

3.7.2 人的不安全因素

人的不安全因素主要表现在思想意识、技术和心理或生理方面。即意识不到“安全第一”在生产中的意义，麻痹大意；技术上不熟练，违章、缺乏处理事故的经验；过度疲劳或带病上岗、酒后上岗、情绪波动和逆反心理等也易造成事故发生。

3.7.3 安全管理制度不健全、执行不到位

安全管理制度的因素主要包括安全管理文件包括安全管理制度和岗位操作规程的完整性、合规性，以及安全管理文件的有效落实方面。在管理制度方面，若存在管理制度缺少、不完善等，或出现组织结构不完善、责任落实不到位，或出现管理漏洞，责任不明确，会导致事故的发生。安全管理制度不严格执行，会存在停流于形式的现象，从而导致各项安全管理工作不能有效开展。此外，现在随着技术的进步，和引进新工艺、新技术、新设备，如

果不及时制定或修订相应的操作规程，也可能引发相应的事故。

管理制度上的危险有害因素分析如下：

（1）安全生产管理人员若未经专业安全技术培训、未取得专业安全管理资质，就有可能发生指挥失误，导致事故；若特种作业人员、生产操作人员未经过专业安全技术培训，取得上岗证，就有可能发生操作失误，导致机械伤害、火灾爆炸等事故。

（2）安全生产管理制度存在严重缺陷或安全生产管理制度执行不严，忽视安全生产现场监督管理，可能导致事故发生。

（3）人员在操作电气设施时，存在由于违章而引起电击伤亡、电弧灼伤和设备短路损坏等事故的危险。

（4）若未按规定建立生产设备安全技术档案、定期巡检、检验和维护保养，不能及时发现设备缺陷隐患，导致设备损坏，甚至可能引发火灾和人身伤亡。

（5）如果没有制订相应的事故应急救援预案或预案不完善，没有落实应急救援预案的各项措施，可能导致重大的人员伤亡和财产损失事故。

（6）制度不健全、相关防护用品、器具配备不足或缺陷，防护措施不到位，人员防护知识技能欠缺，很可能在发生事故时应急救援不力导致事故。

（7）隐患排查、安全检查等落实不到位，可能导致设备等带隐患运行，若遇诱发因素，可导致事故发生。

（8）事故发生后，上报事故信息程序不明确，可能导致领导、监管部门无法及时准确地了解事故信息，降低事故救援的效率。

（9）忽视安全设施配套建设和维护管理等，安全设施不能起到应有的作用，导致事故的发生。

3.8 自然环境及周边环境安全辨识与分析

3.8.1 自然环境影响分析

（1）雪灾

雪灾是该市最大的自然灾害之一。雪灾可能对厂区内连续性作业项目造成停产的损失。同时雪灾会阻断交通，影响生产。本项目建筑物面积较大，冬季屋顶积雪，若建筑物的雪载荷小于《建筑结构荷载规范》雪压设计值，遇暴雪易发生屋顶坍塌事故。

（2）雷电

庄河地区属于雷电多发地区。据统计，该市年平均雷暴日 19d。雷电放电具有电流大、电压高、冲击性强等特点，不但会直接毁坏厂房建筑，烧毁或击穿电器设备，造成大规模停电，而且会导致火灾的发生，造成人员伤亡和财产损失。同时，雷电可能在架空线路、金属管道上产生冲击电压，使雷电波沿线路或管道迅速传播。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和二次发生火灾，可能导致设备损坏，人员伤亡。

（3）暴雨

近二十多年来，庄河地区年平均降水量757.4mm，四季分布不均。在主汛期由于强降雨可能会对厂区的雨水设施构成威胁，使厂区形成局部内涝，而可能损毁设备、设施，一旦厂房基础受雨水冲刷下陷，则可能发生设备或库房坍塌，还可能危及生命财产安全。

（4）大风

本项目所在地区冬季主要受北方冷空气影响，盛行偏北风；春季暖空气开始活跃，南风和北风交替出现，但南风出现频率明显增大；夏季主要受南方暖空气影响，偏南风出现频率最高；秋季冷暖空气交替频繁，南北风也常变换出现。当风速比较小时，夜间常形成地方性风，入夜后往往转偏东风，特别是后半夜到清晨，东风出现频率为最高。据统计，所在地年平均风速为2.2m/s，受风载荷的影响较大，东北地区春秋两季多大风。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，在大风的作用下，极易发生屋顶被破坏的现象。

（5）地震

本项目所在地区设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组，抗震设防烈度为 6 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，遇点火源可能发生火灾爆炸事故，甚至人员伤害，严重时会造成次生灾害。

3.8.2 周边环境影响分析

本项目位于大连融德特种材料有限公司现有厂区内。厂区南面隔迎春街为新德隆特种陶瓷（大连）有限公司，厂区北面、西面为空地，东面为大连融科储能集团股份有限公司，东南面为尚融材料检测中心有限公司。

本项目在厂区现有闲置 FD 车间内新增一台真空感应熔炼炉。FD 车间的东西两侧分别为 FC 和 FE 车间，分别用隔墙隔开。

综上所述，本项目与周边环境之间相互无影响。

3.9 事故后果辨识与分析

3.9.1 中频感应电炉案例

（1）事故发生经过

2022 年 5 月 7 日晚上 11 时，五鼎泵业公司车间主任陈某到熔铸车间进行开炉作业，同班作业人员还有唐某、骆某，陈某为当班负责人，负责加料、烧炉等关键作业，唐某、骆某负责原料准备、协助铁水出炉浇铸等工序作业。同时，特种制泵厂投资人彭光军安排门卫易某到作业现场看守熔铸车间材料，唐某、骆某将 304 边角料桶装后吊运至炉台，陈某对炉子情况进行检查后认为设备正常，开始进行加料开炉工作。陈某手工将第一批炉料(1 桶边角料，约 0.8 吨)全部加入炉内，然后送电开炉，时间约为 23 时 30 分，并将电炉功率调至 300kW 加热 20 分钟，再升至 500kW 继续加热 15 分钟，5 月 8 日约 0 时 40 分左右，第一批料融化后，陈某开始加入第二批炉料(第二批料为 1 桶，约 1 吨)，加料过程中功率控制在 1300kW，炉料全部融化后，然后再继续加入第三批炉料，2 时左右熔化作业至中后期，高温钢液呈熔融态，2 时零 6 分

陈某继续添加炉料，随后炉体发生第一次钢液喷溅，1 分钟后，炉体发生第二次钢液喷溅，炉内铁水喷出后，溅到淋到陈某身上，陈某立即往炉台楼梯方向跑，在跑至电源室侧处将着火衣服脱下。唐某、骆某在铸造车间听见异响后，赶到熔铸车间看到中频感应炉铁水外溅，立刻跑出厂房。

事故发生后，在救援过程中，救援人员发现易某被铁水烧伤，死于中频炉炉台上。

（2）事故原因分析

事故后勘察发现:炉衬受损严重，多处脱落，炉体有 2 处钢液泄漏点，感应线圈铜管多处受热绝缘层烧毁，线圈裸露，部分水冷电缆及胶管烧毁。

3 吨中频炉水冷系统未发现各支路流量调节阀，冷却水路支路未见水温、水压检测报警装置。

1）直接原因

五鼎泵业公司车间主任陈某违反山东康达电炉有限公司《串联谐振中频感应电炉设备说明书》和《串联谐振中频感应电炉设备操作说明书通用版》的规定，开炉前未认真检查炉衬厚度，并做好记录。

作业时，3 吨中频炉炉衬存在局部缺陷或受损，导致高温钢液穿透炉衬与冷却水相遇发生钢液喷溅。

2）间接原因

1）特种制泵厂将生产经营场所出租给不具备安全生产条件和相应资质的五鼎泵业公司;未对五鼎泵业公司的安全生产工作进行统一协调、管理，并定期进行安全检查;

2）五鼎泵业公司未办理金属冶炼建设项目安全设施“三同时”审批手续，擅自建设 3 台中频感应电炉，未经安全设施竣工验收擅自投入生产使用。

3）五鼎泵业公司作业现场安全管理混乱，作业期间，特种制泵厂安排未经教育培训的门卫易某进入五鼎泵业公司作业现场看守材料。五鼎泵业公司当班负责人陈某安全意识淡薄，违规操作

（4）事故的启示和经验教训

使用中频炉进行熔炼的机械铸造企业应注意:

1）严格源头管理。企业在进行新、改、扩中频炉建设项目初步设计时，应当委托有相应资质的设计单位对安全设施同时进行设计，编制安全设施设计，安全设施设计完成后，提交应急管理部门进行审查。

2）落实安全管理制度要求。企业应设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员，企业主要负责人和安全管理人员应经培训并考核合格。

3）建立中频炉使用管理制度。按照中频炉技术参数要求，编制日常检查维护标准、筑炉及烘炉标准、炉衬判废标准、岗位安全操作规程。

4）严格工贸企业重大事故隐患整治。企业应对承租单位的安全生产工作统一协调、管理，定期进行安全检查;中频炉的冷却水系统应设置出水温度、进出水流量差监测报警装置，监测报警装置还应与中频电源联锁。

5）规范炉衬施工。按照《工业炉砌筑工程施工与验收规范》(GB50211)的要求进行炉衬施工。中频炉的炉衬厚度必须符合设计尺寸，炉衬的捣筑、烘烤和烧结等作业必须严格按照耐火材料厂商提供的工艺操作。

6）加强炉衬检查。在熔化过程中需每炉次铁水倒出后观察炉衬腐蚀、裂纹等情况，确保炉衬处于完好状态。每次停炉修炉后，要对炉衬进行全面检查，测量炉衬上中下及底部尺寸，判断炉衬侵蚀情况。

7）设置炉体泄漏报警装置。1t 及以上的中频炉宜安装炉衬漏炉报警装置，漏电流监测达到报警值时应发出报警信号并联锁切断中频电源。

8）做好个人穿戴安全防护。熔炼工、浇铸工等岗位人员，严禁穿戴化纤类衣物，防止高温环境和火花飞溅造成衣物着火蔓延并包裹皮肤，造成人身伤害。

3.9.2 感应炉感应电压触电事故

某厂职工在给电炉加料时突然触电跌倒在炉体盖板上昏迷，经抢救无效身亡。

经现场勘察，发现操作人员所站的木板加料平台低于中频炉炉体铝合金盖板约300mm，电炉炉壳及其它设备金属外壳接地完好，炉体铝合金盖板边缘处有一烧灼痕迹。

（1）事故原因及防范措施

经过现场勘察综合分析，鉴定组认为：主要是由于操作人员赵某在夜班期间加料过程中，因为身体有疲劳的因素加上注意力不集中，且没有戴绝缘手套（当时戴的是普通的帆布手套不能绝缘。根据中频炉安全操作规程规定：炉子加料时，因炉子外壳有一定的感应电压，操作者应手戴绝缘手套脚垫橡胶绝缘垫，以保证安全），工作中身体倾斜使小腿与炉体铝合金盖板接触，致使其炉内的感应电压通过：钢液-加料废钢-手臂-躯干-大腿-小腿-炉体-钢液而形成导电回路，电流流过心脏导致触电事故发生。

（2）制定防范措施

1）在加料过程中操作人员应穿戴好定期检验合格的绝缘防护用品；

2）对加料平台进行必要的整改：升高加料平台或降低炉体使二者等高或基本平齐；

3）加料平台上面铺以绝缘耐热橡胶垫；

4）加强对操作人员的操作技能、安全教育、操作规程等相关制度的培训并严格执行；

5）作好电气设备的用电管理。

3.9.3 感应炉穿炉事故

某厂感应炉在熔炼到第48炉时，溶清的钢液10min后发生穿炉事故。

（1）钢液从炉体左前上侧的第一匝感应圈之上大量漏出，流到炉体底部.并熔化掉部分铸铝炉壳、紧固炉面板，同时支撑炉领圈的钢杆也被熔断1支。

（2）倒尽钢液的坩埚内部光滑平整，炉嘴无沾钢。

（3）坩埚打筑时向左前倾斜20mm。致使带锥度的坩埚在后侧部呈垂直状。

（4）拆炉后，在距炉面板下180mm左右同一高度处，即炉领圈同感应圈

的接缝处，120mm 厚的镁砂坩埚壁的横截面上，从左侧到左前侧漏钢处，再到右前侧，附有一厚约 5mm，宽 100～120mm 的环形凝钢，长度约占坩埚壁圆戴面周长的 1/2。

1、原因分析

（1）根据以上现象可判定此次穿炉是坩埚横向裂纹造成的。横向裂纹的产生原因有二：一是镁砂坩埚打结时密度不均匀；二是烧结时温度过高。从本事故具体分析来看，我们排除了镁砂打结密度不均匀的事故原因。理由有 3 条：①打炉前镁砂混合均匀后才开始打炉，并严格按打炉工艺执行的。若打炉造成镁砂密度不均匀，则在熔炼头几炉就可能发生穿炉，不会到 48 炉时才穿炉。③镁砂坩埚壁密度不均造成的横向裂纹，钢液是浸蚀穿炉的。冷却拆炉后，裂纹层内的凝钢应是随炉壁镁砂不均匀程度会有薄厚不均和蚀熔毛刺等现象。而此次穿炉在裂纹层内的凝钢分布厚度均匀，表面平整。凝钢上下的镁砂也无钢液授蚀发黑的现象。

（2）经查本次坩埚打筑偏离，在绕结时钢液满至正常冶炼渣线位置之上、与铸铝炉面板平齐，导致钢液温度很高。因感应酬到炉面板 200mm 深的距离全靠炉内钢液的热量来熔化炉料。以上两因素导致如下后果：

①烘炉导致铸铝炉面板热膨胀带动坩埚上部膨张。停炉后烧结好的坩埚收缩不如铸铝炉壳收缩率大，当它受到挤压和上下胀缩的拉力，便易产生微小横向裂纹。

②产生裂纹处常是钢液向外传热最大的地方，也就是炉壁最薄的地方。因坩埚偏斜，故此处热膨胀、冷缩变化最大，最易形成裂纹源。

③在洗炉后，钢液降至正常冶炼渣线位置，而此时坩埚从下至炉台面高度均烧结成为一个整体，冷热膨胀系数小。在随后冶炼过程中，钢波渣线上部烧结好的坩埚冷热变化不大，而下部受钢液漫蚀冷热变化大，因此在渣线上易产生横向裂纹。

④)坩埚打筑时偏高，在炼至 40 炉后，坩焖容积变小。为保证产量，钢

液均炼满至炉台面，导致沪温升高，炉面板热膨胀加剧，加剧了裂纹的扩大。

2、防范措施

（1）避免烧结时温度过高。

（2）避免烧结时钢液太满，超过正常渣线部位。

（3）严禁打筑坩埚时，坩埚偏斜、坩埚偏高。

（4）对炉体进行改造，增加磁轭装置、防止铸铝炉壳受热、变形。

3.10 危险化学品重大危险源辨识

3.10.1 辨识依据

根据《危险化学品重大危险源辨识》对本项目危险物料的使用及储存量进行辨识。

危险化学品总量等于或超过其临界量包括: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，则为重大危险源；单元内存在的危险化学品为多种时，则按下式计算，若满足则定为重大危险源：

q1/Q1＋q2/Q2＋q3/Q3……＋qn /Qn≥1

式中q1、q2……qn——每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）

Q1、Q2……Qn——每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）

3.10.2 辨识过程

本项目不涉及《危险化学品重大危险源辨识》标准中的危险化学品，因此，本项目未构成重大危险源。

4 评价单元及评价方法

4.1 评价单元的划分

4.1.1 评价单元划分原则

根据本项目的特点，本项目评价单元划分原则如下：

（1）考虑外部条件：地理、气象、水文地质条件、周边环境、交通状况、居民分布等；

（2）考虑自身条件：危险物质及物料、工艺流程、设备设施相对位置、作业人员分布情况等；

（3）符合安全状况：危险有害因素类别，发生事故的可能性、事故严重程度与影响范围；

（4）便于评价实施：评价单元应相对独立，具有明显的特征界限。

4.1.2 评价单元划分过程与结果

根据项目工艺技术特点和总体布局的实际情况和评价单元的划分原则，本评价单元划分情况，见表 4.1.2-1。

表 4.1.2-1 评价单元划分表

序号	评价单元	包含内容	评价方法
1	法律、法规符合性	安全设施“三同时”程序、单位资质情况、周边居民建（构）筑物搬迁、安全设施专项投资情况	安全检查表法
2	选址及总图布置单元	选址自然环境条件、总图布置	安全检查表法
3	建筑及工艺布置单元	厂房及结构、工艺布置与运输	安全检查表法
4	物料、产品安全性	高温熔融金属（渣）监测预警、安全警戒和标识	安全检查表法
5	生产工艺系统、装置、设施、设备单元	真空熔炼炉	安全检查表法
6	公用工程及辅助设施单元	电气安全、机械安全、自动控制及通信设施安全措施、能源介质及动力安全措施、辅助供水与排水措施、消防措施、采暖通风及空气调节	安全检查表法
7	易燃易爆有毒场所单元	可燃有毒气体泄漏监测报警仪的设置、安装，防爆电气的安装，消防设备及设施设置、安装，消防设施验收等	安全检查表法
8	特种设备设施及强制检测设备设施单元	特种设备检测，强制检定设备检测，可燃、有毒气体泄漏监测报警仪检测，防雷设施检测	安全检查表法
9	周边环境适宜性评价	周边设施与项目的相互影响、自然条件对项目影响	安全检查表法
10	危险化学品重大危险源	危险化学品重大危险源位置、检测与监控措施	安全检查表法
11	安全管理及应急救援单元	组织与制度、机构设置、安全管理人员及注册安全工程师配备、安全教育培训、危险源管理、安全检查、个人安全防护、安全标志、事故应急救援预案	安全检查表法

序号	评价单元	包含内容	评价方法
		及演练、事故管理	
12	其他安全设施单元	高温设备保温措施、高处作业平台防坠落、跌落措施，安全通道、钢梯设置，管线敷设、色标要求等	安全检查表法
13	重大事故隐患判定单元	金属冶炼企业重大事故隐患判定	安全检查表法

4.2 评价方法确定

本次安全设施竣工验收安全评价的评价方法为安全检查表法。安全检查表适用于建设项目的任何阶段。

4.3 评价方法简介

安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用系统危险性评价方法。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。

5 定性、定量评价

5.1 法律法规符合性

5.1.1 安全设施“三同时”程序

根据《中华人民共和国安全生产法》、《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》等法律法规对本项目安全设施“三同时”程序合法性进行评价，具体评价结果，见表5.1.1-1。

表5.1.1-1 安全设施“三同时”程序符合性表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	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。	《中华人民共和国安全生产法》第三十一条	安全设施设计已纳入建设项目概算	符合
2	矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目，应当按照国家有关规定进行安全评价。	《中华人民共和国安全生产法》第三十二条	已按照规定委托有资质单位进行安全预评价和安全设施验收评价	符合
3	建设项目安全设施的设计人、设计单位应当对安全设施设计负责。矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目的安全设施设计应当按照国家有关规定报经有关部门审查，审查部门及其负责审查的人员对审查结果负责。	《中华人民共和国安全生产法》第三十三条	安全设施设计已组织评审，并向有关部门报备	符合
4	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备	《中华人民共和国安全生产法》第三十八条	未使用淘汰的危及生产安全的工艺、设备	符合
5	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	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第十三条	安全设施设计已纳入建设项目概算	符合
6	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，	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》第十四条	已委托有资质的单位进行安全设施设计，按规定进行安全评价	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	建设单位应当按照有关规定进行安全设施竣工验收。			
7	设计单位单位是否有相应的资质	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第十三条	设计单位有相应资质	符合
8	建设项目安全设施的施工应当由取得相应资质的施工单位进行，并与建设项目主体工程同时施工施工单位应当严格按照安全设施设计和相关施工技术标准、规范施工，并对安全设施的工程质量负责	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第十七条	设备安装单位有相应资质	符合

小结：本项目安全设施“三同时”程序符合国家有关法律法规的要求。

5.1.2 安全设施专项投资情况

本项目总投资概算550万元，其中安全投资约18万元，占总投资的3.2%。根据《安全设施设计》，对安全资金的投入及使用情况进行符合性评价。

表5.1.2-1 安全设施专项投资符合检查表

序号	检查内容	检查依据	金额
1	安全设施投资及其占总投资的比例是否符合《安全议施设计》	《安全设施设计》	总投资550万元，其中安全投资约18万元，占总投资的3.2%
2	主要生产环节及设备安全防范措施	《安全设施设计》	3万元
3	重点危险场所及设备设施的检测与监控	《安全设施设计》	5万元
4	安全教育培训设施费用	《安全设施设计》	1万元
5	事故应急措施费用	《安全设施设计》	3万元
6	特种设备检测费用	《安全设施设计》	1万元
7	其他不可见安全投资费用	《安全设施设计》	5万元
总计			18万元

小结：本项目安全资金投入，符合《安全设施设计》的要求。

5.2 选址及总图布置单元

5.2.1 选址

根据《安全设施设计》要求，对所选厂址自然环境条件存在的主要危险因素及自然灾害相应的防范措施进行符合性评价。具体评价过程，见表5.2.1-1。

表5.2.1-1 选址安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	依照《建筑抗震设计规范》，项目所在地区地震基本烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g，设计地震分组为第一组。本项目设计按地震烈度6度丙类设防，建筑的地基基础设计与抗震设计按国家有关规范执行。	《安全设施设计》6.5.1	抗震设防烈度为6度	符合
2	大连市地处北温带，属于具有海洋性特点的暖温带大陆季风气候，年均气温10.5℃，极端最高气温36.1℃，极端最低气温-21.1℃。生产车间采用自然通风形式进行通风换气，局部地区设岗位风机，保证企业夏季的正常生产。冬季采用通风空调采暖，满足厂房内的环境温度要求。	《安全设施设计》6.5.2	生产车间采用自然通风，冬季采用通风空调采暖	符合
3	本地区年平均降雨量为687.7mm，年最多降雨量797.0mm。为防止暴雨形成内涝，对厂房和设备造成危害，厂区设有雨排水系统，屋面及路面雨水经雨水口汇集后排入厂区排水沟，经排水系统排出。 防止雨季雨水倒灌进入熔炼车间，厂房底层室内地面高于室外地面0.3m以上。	《安全设施设计》6.5.3	车间内地面标高高于室外地面0.3m以上	符合

小结：本项目选址符合《安全设施设计》的要求，对自然条件存在的主要危险因素及自然灾害相应的防范措施已落实。

5.2.2 总图布置

根据《有色金属工程设计防火规范》和《工业企业总平面设计规范》等标准规范，采用安全检查表法对本项目总图布置进行评价。具体评价过程，见表5.2.2-1。

表5.2.2-1 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	厂内运输、厂外运输、装卸及运输设备的选择、物料输送线路的选定、物料计量和储存、停车设施及运输管理设施应整体规划。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》第8.1.1条	运输设备、物料运送、计量、储存设置合理	符合
2	企业内部应设置相应的物料计量设施。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》第8.1.4条	设置物料计量设施	符合
3	扩建和改建时，厂内运输和厂外运输宜利用或改造既有的运输系统，当既有运输系统不能满足要求时，可采用新的运输方式或增加运输能力。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》第8.1.7条	利用既有运输道路	符合
4	丁、戊类生产厂房操作平台的疏散楼梯，可采用倾斜角小于等于45°、净宽度不小于0.8的金属梯，栏杆高度不应小于1.1m；当仅用于生产检修时，	《有色金属工程设计防火规范》第6.1.3条	操作平台楼梯倾角小于45°净宽度大于0.8m，栏杆高度大于1.1m	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
	金属梯的倾斜角可为60°，净宽度可为0.6m。			
5	具有熔融状态的粗金属作业区，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，作业区地坪标高应高出室外地面标高	《有色金属工程设计防火规范》第6.3.1条	现有厂房屋面防水等级为二级，厂房采光窗密封严密，厂房室内地坪比室外地面高	符合
6	疏散出口门应为平开门或在火灾时具有平开功能的门	《建筑防火通用规范》第7.1.6条	厂房疏散门为向外开启的平开门	符合
7	丁、戊类地上生产场所，一个防火分区的建筑面积不大于400m2或同一时间的使用人数大于30人，安全出口不应少于2人	《建筑防火通用规范》第7.2.1条	FD车间建筑面积340m^2，车间设有2个安全出口	符合
8	员工宿舍严禁设置在厂房内	《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.3.5条	厂房内无员工宿舍	符合
9	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于5m	《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.7.1条	FD车间安全出口分散布置，2个安全出口最近边缘之间的水平距离大于5m	符合
10	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。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒	《工业企业总平面设计规范》第5.1.6条	建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件	符合
11	总平面布置，应防止有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境的危害，并应符合国家现行有关工业企业卫生设计标准得规定	《工业企业总平面设计规范》第5.1.7条	该公司总平面布置合理，对有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声采取了相应的措施，有效降低对周围环境的危害	符合

小结：通过安全检查表可知，本项目总图布置单元共检查11项，全部符合要求。

5.3 建筑及工艺布置单元

5.3.1 厂房及结构

表5.3.1-1 厂房及结构安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	建设项目总体规划应根据所在地区的自然环境条件、社会经济条件、经济技术条件等编制，应满足生产、运输、抗震、防洪、消防、安全、卫生、节能、环境保护、水土保持、土地复垦、发展循环经济和职工生活需要，并应经多方案技术经济比较后确定。	《有色金属工业总图规划及运输设计标准》第4.1.1条	厂房的运输、抗震、耐火等级符合要求	符合
2	有色金属厂房（仓库）的耐火等级不宜	《有色金属工程设计防火规	耐火等级为二级	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
	低于二级，其构件的燃烧性能和耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。	范》第 3.0.2 条		
3	厂房（仓库）每个防火分区的最大允许建筑面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。但对于丁、戊类一、二级耐火等级的熔炼、焙烧及其余热锅炉等整套装置的有色金属高层厂房，当生产工艺有特定要求且厂房无法实施防火分隔时，厂房每个防火分区的最大允许建筑面积，可按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的相关规定增加 1.0 倍。	《有色金属工程设计防火规范》第 3.0.7 条	车间面积 340 ㎡为一个防火分区	符合

小结：通过安全检查表可知，本项目厂房及结构符合相关标准规范的要求。

5.3.2 工艺布置与运输

根据《建筑防火通用规范》和《有色金属工程设计防火规范》等标准规范，对本项目建筑及工艺布置进行评价。具体评价结果，见表 5.3.2-1。

表 5.3.2-1 工艺布置与运输安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	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，当确需设置时，其构件应采用不燃烧体，并应对门、窗和结构构件采取防火保护措施	《有色金属工程设计防火规范》第 6.2.2 条	采取的工艺设备不涉及炽热烘烤、熔体喷溅、明火作用的区域，未设置控制（操作、值班）室	符合
2	除设置在丙、丁、戊类仓库首层靠墙外侧的推拉门或卷帘门可用于疏散门外，疏散出口门应为平开门或在火灾时具有平开功能的门，且下列场所或部位的疏散出口门应向疏散方向开启	《建筑防火通用规范》第 7.1.6 条	疏散门为平开门	符合
3	疏散出口门应能在关闭后从任何一侧手动开启	《建筑防火通用规范》第 7.1.7 条	疏散门能从任一侧打开	符合

小结：通过安全检查表可知，本项目工艺布置及运输符合相关标准规范的要求。

5.4 物料、产品安全性

根据《安全设施设计》的相关内容，对物料、产品的安全性进行符合性评价。具体评价结果，见表 5.4-1。

表5.4-1 物料、产品安全性安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	真空感应熔炼炉设置冷却水系统，并设置有炉内温度检测装置，高温报警装置。冷却水系统密闭循环，设水温、水压检测和安全联锁报警装置，各支路还设置流量调节阀。	《安全设施设计》6.1.1（1）	设置冷却水系统、炉内温度检测装置、高温报警装置，冷却水系统密闭循环，设水温、水压检测和安全联锁报警装置，设置流量调节阀	符合
2	真空感应熔炼炉的冷却水系统监控具有温度进出口水流量差检测及报警装置，设置位置方便操作人员在主控室或现场及时发现处理。	《安全设施设计》6.1.1（2）	具有监控温度、进出口流量差检测报警功能，操作控制台方面人员操作	符合
3	真空感应熔炼炉的工艺检测点主要有：①熔液温度；②进水温度；③出水温度。	《安全设施设计》6.1.1（3）	检测熔融温度、进出水温度	符合
4	吊运金属熔融物和熔渣的区域设置事故罐，事故罐放置在专用位置或专用支架上，并设置明显安全警示标识。	《安全设施设计》6.1.1（4）	熔融金属在设备内冷却降温成固体，不涉及吊运熔融金属	符合
5	存放、运输金属熔融物和熔渣的场所，设有防雨设施，设有积水的沟、坑等。	《安全设施设计》6.1.1（5）	厂房屋顶不透水，采光窗不透水	符合
6	金属熔融物、熔渣作业或吊运危险区域、金属熔融物吊运通道与浇注区及其附近的地面与地下，禁止设置水管、氧气管道、燃气管道、燃油管道和电线电缆等管线。如必须设置时，采取可靠的防护措施。	《安全设施设计》6.1.1（6）	熔融金属在设备内冷却降温成固体，不涉及吊运熔融金属	符合
7	金属熔融物、熔渣运输线上方的可燃介质管道和电线电缆采取隔热防护措施。	《安全设施设计》6.1.1（7）	熔融金属在设备内冷却降温成固体，设备内无可燃介质和电缆	符合
8	吊运金属熔融物的起重机的主梁下翼缘板、吊具横梁等直接受高温辐射的部位和电气设备，采取隔热防护措施。	《安全设施设计》6.1.1（8）	熔融金属在设备内冷却降温成固体，不涉及吊运熔融金属	符合
9	吊运金属熔融物的起重机的起升机构（不含起升机构为电动葫芦），其每套驱动系统设置两套独立的工作制动器。	《安全设施设计》6.1.1（9）	熔融金属在设备内冷却降温成固体，不涉及吊运熔融金属	符合
10	吊运金属熔融物的起重机司机操作室设置有效的隔热层，窗户玻璃采用防红外线辐射、防爆的钢化玻璃，司机操作室设置空调。起重机本身需要采取隔热措施的部位，设置可靠的隔热层，电气舱内设置空调等降温设施。	《安全设施设计》6.1.1（10）	熔融金属在设备内冷却降温成固体，不涉及吊运熔融金属	符合
11	存在金属熔融物喷溅危险的起重机操作室设置遮挡喷溅物的设施。	《安全设施设计》6.1.1（11）	熔融金属在设备内冷却降温成固体，不涉及吊运熔融金属	符合
12	吊运熔融或者炙热金属的钢丝绳，采用符合 GB/T8918 的要求的石棉绳芯或金属股芯等耐高温的重要用途钢丝绳。钢丝绳的使用、保养、维护、安装、检验和报废应执行 GB/T5972 的有关规定。	《安全设施设计》6.1.1（12）	熔融金属在设备内冷却降温成固体，不涉及吊运熔融金属	符合
13	吊运金属熔融物起重机吊钩使用锻造吊钩。	《安全设施设计》6.1.1（13）	熔融金属在设备内冷却降温成固体，不涉及吊运熔融金属	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
14	设立专门的润滑油储存区域，远离火源、热源和易燃易爆物品。	《安全设施设计》6.1.2（1）	设置专门的润滑油储存区	符合
15	储存区域保持良好的通风条件，防止润滑油挥发气体积聚。	《安全设施设计》6.1.2（2）	通风良好	符合
16	润滑油采用密封包装，防止泄漏和挥发。	《安全设施设计》6.1.2（3）	润滑油密封良好，无泄漏	符合
17	操作人员在操作过程中佩戴防护手套、防护眼镜等个人防护用品，避免润滑油与皮肤直接接触。	《安全设施设计》6.1.2（4）	操作人员佩戴劳动防护用品	符合
18	一旦发现润滑油泄漏，立即进行清理，防止泄漏物扩散和污染环境。	《安全设施设计》6.1.2（5）	设置防泄漏措施	符合
19	对使用润滑油的设备进行定期检查，确保设备密封良好，无泄漏现象。	《安全设施设计》6.1.2（6）	定期巡检	符合
20	按照设备使用说明书的要求，定期更换润滑油，避免因润滑油变质而影响设备性能和安全。	《安全设施设计》6.1.2（7）	定期更换，均在使用期限内	符合
21	定期对员工进行安全培训，包括润滑油的安全知识、操作规程、应急措施等内容。	《安全设施设计》6.1.2（8）	对员工进行安全教育培训	符合

小结：本项目浇铸在炉内完成，不涉及高温熔融金属的吊运过程。使用的原料不涉及粉尘；产品合金均不属于易燃易爆粉尘，原料和产品均无毒害性、腐蚀性和放射性。采取的安全措施符合《安全设施设计》中的要求。

5.5 生产工艺系统、装置、设施、设备单元

根据《电热设备电力装置设计规范》、《电热和电磁处理装置的安全 第1部分：通用要求》、《电热设备的安全第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》、技术标准，对本项目建筑及工艺布置进行评价。具体评价结果，见表5.5-1。

表5.5-1 生产工艺系统、装置、设施、设备安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	生产设备及其零部件，应有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用时，不得对人员造成危险	《生产设备安全卫生设计总则》第4.1条	生产设备及其零部件，有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用时，不对人员造成危险	符合
2	生产设备应不在振动作用下倾覆或产生允许范围外的运动	《生产设备安全卫生设计总则》第5.3.1条	生产设备稳定牢固，不在振动作用下倾覆或产生允许范围外的运动	符合
3	生产设备易发生危险的部位应有安全	《生产设备安全卫生	起重机下缺少“当心吊	不符

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
	标志	设计总则》第 7.1 条	物”安全警示标志；操作平台缺少“当心坠落”安全警示标志	合
4	各设备之间，管线之间，以及设备、管线与厂房、建（构）筑物的墙壁之间的距离，都应符合有关设计和建筑规范要求	《生产过程安全卫生要求总则》第 5.7.1 条第 b 款	各距离符合规范要求	符合
5	电热装置应设置能满足维修安全和正确操作要求的联锁装置	《电热设备电力装置设计规范》第 2.0.3 条	设联锁装置	符合
6	电热装置冷却水系统的设置，应便于监视其工作状况；并应根据需要装设水温、水压、流量等信号和保护装置。必要时应采取分断电热装置的电源等安全措施	《电热设备电力装置设计规范》第 2.0.11 条	冷却水系统设水温、水压、流量等信号和保护装置	符合
7	电热装置需要在距安装地面 2m 及以上高度进行维护的部分，应设置有保护栏和固定梯的平台，不得采用活动式梯，在维护人员可能触及装置带电部分的区域内，平台、护栏和梯应采用难燃烧材料，工作平台的走道板应有阻燃的绝缘材料的覆盖物	《电热设备电力装置设计规范》第 2.0.21 条	炉体 2m 以上需要维护区域设固定护栏和固定梯的平台	符合
8	中频感应电热装置，应装设下列保护动作于信号及分断主电源：过电流和过电压保护；冷却水停止、水压不足和水温过高的保护	《电热设备电力装置设计规范》第 5.0.11 条	设过电流和过电压保护；冷却水停止、水压不足和水温过高的保护	符合
9	中频电源装置的中频回路应装设电流表、电压表和有功功率表。晶闸管变频器直流回路应装设电流表和电压表。变频机组尚应装设功率因数表，并应在励磁回路中装设电流	《电热设备电力装置设计规范》第 5.0.12 条	设电流表、电压表和有功功率表	符合
10	在加热区域的电缆和电线应具有高机械强度和耐热强度的绝缘层	《电热设备的安全第 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》第 9.4 条	加热区域的电缆和电线具有高机械强度和耐热强度的绝缘层	符合
11	加热装置带有电气设备如电抗器、变压器、加热感应器或接触系统、开关装置、电缆和母线的连接头等的所有部件，都应安装在箱柜内，否则应提供足够的防护，以免直接接触	《电热设备的安全第 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》第 13.1.2 条	均安装在箱柜内	符合
12	在高频强电磁场附近，不应佩戴金属的环和手镯。强电磁场会对装有金属移植物、人工起搏器机其他类似物的人员造成伤害，应采取合适的安全措施，如设置安全警示标志等	《电热设备的安全第 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》第 13.3.1 条	设安全警示标志	符合
13	电热和电磁处理装置的机械部分，如齿轮、皮带、链条、液压等传动系统和吊装机构等，如在工作中有可能危及周围人员和设备的安全.应采取相应的安全	《电热和电磁处理装置基本技术条件第 1 部分：通用要求》第 5.3.2 条	外露传动部位设防护装置	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
	措施			
14	真空炉的抽气系统中应配备与电源联锁的自动阀门，以便在发生停电事故时能关断抽气管路，以防空气和真空泵油进入炉内。真空炉应配备手动紧急按钮或开关，以便在紧急情况下关闭真空阀和切断电源	《电热和电磁处理装置基本技术条件 第1部分：通用要求》第5.3.4条	抽气系统配备电源联锁的自动阀门	符合
15	在设备重要冷却回路上，如结晶器、底盘和电极夹持器，应设有温度测量、流量监视及报警装置。当冷却水温度、流量超过规定值时，系统应自动报警并采取应急措施，直至切断主电路电源 冷却水入口温度应不低于环境的露点温度，以避免水冷部件表面结露	《电热和电磁处理装置的安全 第1部分：通用要求》第6.6.8条	冷却水有流量、最低和最高的进口温度和最高出口温度监测；	符合
16	冷却系统的设计应满足下列要求: a）冷却水源应满足冷却系统要求，以防被冷却部件过热，b)铸造或焊接成型的结晶器，应没有气孔和裂纹等缺陷，以保证在运行时不漏水和不影响传热效果;c)应避免结晶器上使用的密封垫与熔融炉料接触	《电热和电磁处理装置的安全 第1部分：通用要求》第6.6.9条	a）冷却水源满足使用要求； b）结晶器没有气孔和裂纹等 c）密封垫未与熔融炉料接触	符合
17	真空炉水冷系统中应设有水温、水压监测和安全联锁报警装置，各支路还应设置流量调节阀	《电热装置基本技术条件第35部分：中频真空感应熔炼炉》第5.2.14条	水冷系统中设有水温、水压监测和安全联锁报警装置，各支路还设置流量调节阀	符合
18	工业管道应标明介质名称标识和流向标识	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》第5.1、5.2条	管道标明介质名称和流向	符合

小结：通过安全检查表可知，本项目生产工艺系统、装置、设施、设备单元共检查18项，17符合要求，1项不符合要求。

存在的不足：起重机下缺少“当心吊物”安全警示标志；操作平台缺少“当心坠落”安全警示标志。

5.6 公用工程及辅助设施单元

5.6.1 电气安全

根据《低压配电设计规范》、《建筑物防雷设计规范》等技术标准的要求，采用安全检查表法对本项目电气安全进行评价。具体评价过程，见表5.6.1-1。

表5.6.1-1 电气安全安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	当维护、测试和检修设备需断开电源时，应设置隔离电器。隔离电器宜采用同时断开电源所有极的隔离电器或彼此靠近的单级隔离器。当隔离电器误操作会造成严重事故时，应采取防止误操作的措施	《低压配电设计规范》第3.1.3条	当维护、测试和检修设备需断开电源时，设置隔离电器。隔离电器采用同时断开电源所有极的隔离电器。当隔离电器误操作会造成严重事故时，采取防止误操作的措施	符合
2	装置外可导电部分严禁作为保护接地中性导体的一部分	《低压配电设计规范》第3.2.13条	装置外可导电部分未作为保护接地中性导体的一部分	符合
3	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，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内	《低压配电设计规范》第4.2.1条	落地式配电箱底部抬高封闭	符合
4	配电线路应装设短路保护、过负载保护和接地故障保护	《低压配电设计规范》第6.1.1条	配电线路均安装短路保护、过负载保护	符合
5	配电线路的短路保护，应在短路电流对导体和连接件产生的热作用和机械作用造成危害之前切断短路电流	《低压配电设计规范》第6.2.1条	线路的短路保护，能够在热作用和机械作用造成危害之前切断短路电流	符合
6	配电线路的过负载保护，应在过负载电流引起的导体温升对导体的绝缘、接头、端子或导体周围的物质造成损害前切断负载电流	《低压配电设计规范》第6.3.1条	配电线路的过负载保护，能够在损害前切断负载电流	符合
7	电气设备应装设当接地故障电流超过预定值时，能发出报警信号或自动切断电源的剩余电流保护装置	《剩余电流动作保护装置安装和运行》第4.3.1条	设剩余电流保护装置	符合
8	低压供用电系统中为了缩小发生人身电击事故和接地故障切断电源时引起的停电范围，剩余电流保护装置应采用分级保护	《剩余电流动作保护装置安装和运行》4.4条	剩余电流保护装置采用分级保护	符合
9	各类防雷建筑物应设内部防雷装置	《建筑物防雷设计规范》第4.1.2	防雷建筑物设内部防雷装置	符合
10	专设引下线应沿建筑物外墙外表面明敷，并应经最短路径接地	《建筑物防雷设计规范》第5.3.4条	专设引下线沿建筑物外墙外表面明敷，并经最短路径接地	符合
11	导线用于连接门上的，电器、控制台板等可动部位时，尚应符合下列规定：1 应采用多股软导线，敷设长度应有适当裕度。2　线束应有外套塑料缠绕管保护。3　与电器连接时，端部应压接终端附件。4　在可动部位两端应固定牢固。	《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》第6.0.3条	连接导线安装符合要求	符合
12	装有电器的可开启的门应采用截面不小于4mm2且端部压接有终端附件的多股软铜导线与接地的金属构架可靠连接。	《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》第	使用铜导线连接门与地接排	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
		7.0.5 条		
13	盘、柜柜体接地应牢固可靠，标识应明显。	《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》第 7.0.6 条	接地牢固可靠，有标识	符合
14	柜、台、箱的金属框架及基础型钢应与保护导体可靠连接；对于装有电器的可开启门，门和金属框架的接地端子间应选用截面积不小于 4mm² 的黄绿色绝缘铜芯软导线连接，并应有标识。	《建筑电气工程施工质量验收规范》第 5.1.1 条	配电柜装有电器的可开启门，门和金属框架的接地端子间用导线跨接	符合
15	有可能发生触电危险的电器设备和线路应当设置当心触电安全标志。	《安全标志及其使用导则》第 4.2.3 条	配电柜缺少“当心触电”安全警示标志	不符合
16	厂区下列部位应设置消防应急照明： 1 疏散楼梯、疏散走道（廊）、楼梯间及其前室、消防电梯及其前室； 2 消防控制室、自备电源室（含发电机房、UPS 室和蓄电池室等）、配电室、消防水泵房、防烟排烟机房等； 3 调度中心、通信机房、大中型电子计算机房、主操作室、中控室等电气控制室和仪表室； 4 电气地下室、地下液压、润滑油站（库）等场所。	《有色金属工程设计防火规范》第 10.5.1 条	车间内设置应急照明	符合
17	电气、液压、润滑油等地下室的疏散走道（廊）及其相关的主要疏散线路，应在地面或靠近地面的墙面上，设置疏散指示标志。	《有色金属工程设计防火规范》第 10.5.2 条	车间内设置疏散指示标志	符合

小结：通过安全检查表可知，本项目电气安全共检查 17 项，16 符合要求，1 项不符合要求。

存在的不足：配电柜缺少“当心触电”安全警示标志。

5.6.2 机械安全

采用安全检查表法，对本项目主要机械安全防护装置进行符合性评价，具体评价过程，见表 5.6.2-1。

表 5.6.2-1 机械安全安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》第三十	未使用淘汰的危及生产安全的工	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
		八条	艺、设备。	
2	厂房内设备间距和人行通道应保证操作人员的头、臂、手、腿、足在正常作业中有充分的活动余地。危险作业点应留有足够的退避空间。	《生产设备安全卫生设计总则》第5.7条	厂房内设备间距和人行通道有充分的活动余地	符合
3	人员易触及的可动零部件，应尽可能封闭或隔离。	《生产设备安全卫生设计总则》第6.1.1条	人员易触及的可动零部件，尽可能的进行了封闭或隔离	符合
4	以操作人员的操作位置所在平面为基准，高度在2m之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节等外露危险零部件及危险部位，必须设置安全防护网、罩等装置，且完好有效。	《生产设备安全卫生设计总则》第6.1.6条	所有传动带、转轴等外露危险零部件均设置防护罩等装置。	符合
5	设备本身应具备必要的防护、净化、减震、消音、保险、连锁、信号、检测等可靠的安全、卫生装置。所有机械、电气柜、升降口、平台均应有相当的防护装置。	《生产过程安全卫生要求总则》第5.6.5条	设置了必要的防护	符合

小结：通过安全检查表可知，本项目机械安全符合相关标准规范的要求。

5.6.3 自动控制及通信设施安全措施

采用安全检查表法，对本项目自动控制及通信设施安全措施进行符合性评价，具体评价过程，见表5.6.3-1。

表5.6.3-1 自动控制及通信设施安全措施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第3.0.8条	气体检测报警系统独立于其他系统单独设置	符合
2	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于2m	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第4.2.2条	氧探测器安装在地面1.7m和操作平台处	符合
3	探测器安装在易于检修的场所，安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于0.5m	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第6.1.1条	氧探测器安装满足要求	符合
4	氧探测器安装高度宜距地坪或楼地板1.5~2.0m	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第6.1.3条	氧探测器安装高度满足要求	符合

小结：通过安全检查表可知，本项目自动控制及通信设施符合相关标准规范的要求。

5.6.4 能源介质及动力安全措施

采用安全检查表法，对本项目能源介质及动力安全措施进行符合性评价，具体评价过程，见表 5.6.4-1。

表 5.6.4-1 能源介质及动力安全措施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	气瓶的储存应有专人负责	《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》第 8.2.1 条	有专人负责	符合
2	入库的空瓶、实瓶和不合格瓶是否分别存放，是否有明显区域和标志	《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》第 8.2.2 条	分区存放，有明显标志	符合
3	气瓶入库后，是否将气瓶加以固定，防止气瓶倾倒	《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》第 8.2.4 条	气瓶采取防倾倒措施	符合

小结：通过安全检查表可知，本项目能源介质及动力符合相关标准规范的要求。

5.6.5 辅助供水与排水措施

表 5.6.5-1 辅助供水与排水措施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	场地应有完整、有效的雨水排水系统。场地雨水的排除方式，应结合工业企业所在地区的雨水排除方式、建筑密度、环境卫生要求、地质和气候条件等因素，合理选择暗管、明沟或地面自然排渗等方式	《工业企业总平面设计规范》第 7.4.1 条	企业有较为完整、有效的排水系统	符合
2	场地雨水排水设计流量计算，应符合现行国家标准《室外排水设计标准》GB50014 的有关规定	《工业企业总平面设计规范》第 7.4.2 条	场地雨水排量符合相关要求	符合
3	排水明沟的铺砌方式，应根据所处地段的土质和流速等情况确定，应符合下列规定： 1、厂区明沟宜加铺砌； 2、对厂容、卫生和安全要求较高的地段，尚应铺设盖板； 3、矿山及厂区的边缘地段，可采用土明沟	《工业企业总平面设计规范》第 7.4.4 条	该企业的排水设施均按要求进行了布置	符合
4	场地的排水明沟，宜采用矩型或梯形断面，并应符合下列规定： 1、明沟起点的深度，不宜小于 0.2m，矩形明沟的沟底宽度，不宜小于 0.4m，梯形明沟的沟底宽度，不宜小于 0.3m； 2、明沟的纵坡，不宜小于 0.3%；在地形平坦的困难地段，不宜小于 0.2%； 3、按流量计算的明沟，沟顶应高于计算水位 0.2m 以上	《工业企业总平面设计规范》第 7.4.5 条	该厂区的排水明沟按要求设置	符合

小结：通过安全检查表可知，本项目辅助供水与排水符合相关标准规范的要求。

5.6.6 消防措施

根据《建筑灭火器配置设计规范》、《消防设施通用规范》等技术标准的要求，对本项目消防系统及其他进行符合性评价。具体评价过程，见表 5.6.6-1。

表 5.6.6-1 消防措施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	灭火器的安装设置应便于取用，且不得影响安全疏散	《建筑灭火器配置验收及检查规范》第 3.1.3 条	灭火器便于取用，不影响安全疏散	符合
2	灭火器箱不应被遮挡、上锁或拴系	《建筑灭火器配置验收及检查规范》第 3.2.2 条	灭火器箱未被遮挡，没有上锁或拴系	符合
3	一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具	《建筑灭火器配置设计规范》第 5.1.3 条	车间内每个计算单元配置 2 具灭火器	符合
4	火灾自动报警系统应设有自动和手动两种触发装置	《火灾自动报警系统设计规范》第 3.1.2 条	火灾自动报警系统有自动、手动两种触发装置	符合
5	手动火灾报警按钮应设置在明显和便于操作的部位	《火灾自动报警系统设计规范》第 6.3.2 条	手动火灾报警按钮设置位置明显，便于操作	符合
6	设置在建筑室内外、供人员操作或使用的消防设施，均应设置区别于环境的明显标志	《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 8.1.11 条	设置在建筑室内外的消防设施，均设置区别于环境的明显标志	符合
7	一个计算单元内配置的灭火器数量应经计算确定且不应少于 2 具	《消防设施通用规范》第 10.0.3 条第 2 款	一个计算单元配置的灭火器为 2 具	符合
8	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时，应设置指示灭火器位置的醒目标志	《消防设施通用规范》第 10.0.4 条	灭火器设置在位置明显和便于取用的地点，且不影响人员安全疏散	符合
9	危险作业场所，应设置安全通道；应设应急照明、安全标志和疏散指示标志；门窗应向外开启；通道和出口应保持通畅；出入口的设置应符合有关规定。	《生产过程安全卫生要求总则》第 5.4.6 条	车间内设置了安全通道，并保持畅通，作业区醒目位置设置有安全标志、应急照明和疏散指示标志	符合

小结：通过安全检查表可知，本项目消防措施共检查 9 项，全部符合要求。

5.7 易燃易爆有毒场所单元

本项目不涉及易燃易爆有毒场所。

5.8 特种设备设施及强制检测设备设施单元

5.8.1 特种设备设施情况

本项目涉及的特种设备为双梁门式起重机和叉车，起重设备为新增，叉车依托厂区原有。

5.8.2 起重机械

本项目双梁门式起重机定期由大连锅炉压力容器检验检测研究院进行检验，上次检验日期为2025年7月，检验结论为“合格”，下次检验日期为2027年7月。

表5.8.2-1 起重设备安全检查表

序号	设备名称	型号规格	数量	报告编号	检测有效期	备注
1	门式起重机	MHS5-12.3A3	1台	40AJ-2025-303-0123	2027.07	新增

5.8.3 压力容器、锅炉、管道、阀门及其强制检测附件

本项目不涉及压力容器、锅炉、管道、阀门及其强制检测附件。

5.8.4 叉车

本项目叉车为利旧，利旧叉车的情况，见表5.8.4-1。

表5.8.4-1 叉车安全检查表

序号	设备名称	型号规格	数量	使用登记证书	检测有效期	备注
1	平衡重式叉车	FG50CN	1台	RC20110002	2027.5	利旧

5.8.5 可燃、有毒气体泄漏监测报警仪

本项目在可能发生欠氧的环境设置氧浓度检测报警仪。氧浓度报警仪定期校验，数量及检测情况见表5.8.5-1。

表5.8.5-1 氧浓度探测器明细表

序号	报警器名称	规格型号	安装位置	编号	效验日期	报警上下限
1	氧气报警器	GTYQ-KL800-O2-WD	FD车间	KL250825300	2025.08.25	19.5/23.5%VOL
2	氧气报警器	GTYQ-KL800-O2-WD	FD车间	KL250825301	2025.08.25	19.5/23.5%VOL

5.8.6 防雷设施检测

公司现有厂房于2025年5月11日通过庄河市雷电防护中心检测，检测结论为“所检防雷装置符合技术规范标准”，下次检测日期为2026年4月10日。

5.9 周边环境适宜性评价

5.9.1 建设项目发生的事故类型对周边单位生产、经营活动或居民的影响

本项目发生的事故类型主要有火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、起重伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、触电、粉尘危害、噪声危害等，其发生事故时，事故波及范围为项目所在车间范围，对项目周边单位生产、经营活动

或居民没有影响。

5.9.2 周边单位或居民对建设项目的影响

本项目位于大连融德特种材料有限公司现有厂区内。厂区南面隔迎春街为新德隆特种陶瓷（大连）有限公司，厂区北面、西面为空地，东面为大连融科储能集团股份有限公司，东南面为尚融材料检测中心有限公司。厂区周边不存在商业中心、公园、居民区、学校等人口密集区域，医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。周边单位或居民对本项目没有影响。

5.9.3 建设项目所在地自然条件对本项目的影响

本项目布置在厂区现有厂房闲置 FD 车间内，自然条件对本项目无影响。

5.10 危险化学品重大危险源

本项目不涉及《危险化学品重大危险源辨识》所规定辨识的危险化学品，故本项目未构成危险化学品重大危险源。

5.11 安全管理及应急救援单元

根据《中华人民共和国安全生产法》等法律的要求，采用安全检查表法对本项目的安全管理进行符合性评价。具体评价过程，见表 5.11-1。

表 5.11-1 安全管理及应急救援安全检查表

序号	检查内容	检查根据	检查情况	检查结果
1	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，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。 前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，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；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	设置专职安全管理人员，并持证上岗，配有注册安全工程师	符合
2	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。 危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。 危险物品的生产、储存、装卸单位以及矿山、	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	主要负责人和安全生产管理人员具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力	符合

序号	检查内容	检查根据	检查情况	检查结果
	金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。鼓励其他生产经营单位聘用注册安全工程师从事安全生产管理工作。注册安全工程师按专业分类管理，具体办法由国务院人力资源和社会保障部门、国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定。			
3	生产经营单位应当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，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。 生产经营单位使用被派遣劳动者的，应当将被派遣劳动者纳入本单位从业人员统一管理，对被派遣劳动者进行岗位安全操作规程和安全操作技能的教育和培训。劳务派遣单位应当对被派遣劳动者进行必要的安全生产教育和培训。 生产经营单位接收中等职业学校、高等学校学生实习的，应当对实习学生进行相应的安全生产教育和培训，提供必要的劳动防护用品。学校应当协助生产经营单位对实习学生进行安全生产教育和培训。 生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	企业已对本项目人员进行了安全培训，培训合格人员方上岗作业，培训档案留存公司相关管理部门存档备查	符合
4	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，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	企业特种作业人员均持证上岗	符合
6	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	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	企业已为员工按岗位、接触的危害因素配备个人防护用品	符合
7	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	《中华人民共和国安全生产法》第八十一条	企业已按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》编制预案并组织演练	符合
8	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。 危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《中华人民共和国安全生产法》第八十二条	企业已建立应急救援队伍，并按照相关规定配备了应急救援物资	符合

小结：本项目安全管理及应急救援符合国家有关安全生产方面的法律、法规、技术标准的要求。

5.12 其他安全设施单元

根据《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》等技术标准的要求，对本项目其他安全设施进行评价。具体评价结果，见表 5.12-1。

表 5.12-1 其他安全设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
1	距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆	《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》第 4.1.1 条	设置防护栏杆	符合
2	在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆	《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》第 4.1.2 条	设置带踢脚板的防护栏杆	符合
3	防护栏杆及钢平台应采用焊接连接	《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》第 4.5.1 条	平台、护栏焊接连接	符合
4	在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度不应低于 1050mm	《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》第 5.2.2 条	防护栏杆高度高于 1050mm	符合
6	以操作人员的操作位置所在平面为基准凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位都必须设置安全防护装置	《生产设备安全卫生设计总则》第 6.1.6 条	以操作人员的操作位置所在平面为基准凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位都设置了安全防护装置	符合

小结：通过安全检查表可知，本项目其他安全设施单元共检查 6 项，均符合国家有关安全生产方面的法律、法规、技术标准的要求

5.13 重大事故隐患判定单元

根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》，对本项目进行重大事故隐患辨识检查，检查结果，见表 5.13-1。

表 5.13-1 重大事故隐患辨识检查表

序号	重大事故隐患判定标准	检查依据	检查情况	检查结果
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	《工贸企业重大事故隐患判定标准》第三条 1 款	本项目未涉及承包单位、承租单位	不构成
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	《工贸企业重大事故隐患判定标准》第三条 2 款	电工、焊工均持证上岗	不构成
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	《工贸企业重大事故隐患判定标准》第三条 3 款	主要负责人、安全管理人员经考核合格上岗	不构成
4	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	《工贸企业重大事故隐患判定标准》第五条 1 款	本项目不涉及金属熔融物吊运	不构成
5	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	《工贸企业重大事故隐患判定标准》第五条 2 款	车间地面干燥、无积水	不构成
6	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）	《工贸企业重大事故隐患判定标准》第五条 3 款	真空熔炼炉，在炉内完成铸造	不构成
7	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	《工贸企业重大事故隐患判定标准》第五条 4 款	厂区设有应急水源	不构成
8	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	《工贸企业重大事故隐患判定标准》第五条 5 款	真空熔炼炉有冷却水出水温度、进出水流量差等监测报警装置	不构成
9	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	《工贸企业重大事故隐患判定标准》第五条 6 款	本项目不属于深井铸造工艺	不构成
10	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	《工贸企业重大事故隐患判定标准》第五条 7 款	本项目不属于深井铸造工艺	不构成
11	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	《工贸企业重大事故隐患判定标准》第五条 8 款	本项目不属于深井铸造工艺	不构成
12	铝加工深井铸造工艺的倾动式浇铸炉流	《工贸企业重大事故	本项目不属于深	不构成

序号	重大事故隐患判定标准	检查依据	检查情况	检查结果
	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	隐患判定标准》第五条 9 款	井铸造工艺	
13	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	《工贸企业重大事故隐患判定标准》第五条 10 款	本项目不属于深井铸造工艺，车间起重机钢丝绳定期检查和更换	不构成
14	可能发生一氧化碳、砷化氢、氯气、硫化氢等 4 种有毒气体泄漏、积聚的场所和部位未设置固定式气体浓度监测报警装置，或者监测数据未接入 24 小时有人值守场所，或者未对可能有砷化氢气体的场所和部位采取同等效果的检测措施的	《工贸企业重大事故隐患判定标准》第五条 11 款	本项目不存在一氧化碳、砷化氢、氯气、硫化氢等有毒气体泄漏、积聚可能	不构成
15	使用煤气（天然气）并强制送风的燃烧装置的燃气总管未设置压力监测报警装置，或者监测报警装置未与紧急自动切断装置联锁的	《工贸企业重大事故隐患判定标准》第五条 12 款	本项目不使用煤气（天然气）	不构成
16	正压煤气输配管线水封式排水器的最高封堵煤气压力小于 30kPa，或者同一煤气管道隔断装置的两侧共用一个排水器，或者不同煤气管道排水器上部的排水管连通，或者不同介质的煤气管道共用一个排水器的	《工贸企业重大事故隐患判定标准》第五条 13 款	本项目不使用煤气	不构成

小结：本项目不涉及《工贸企业重大事故隐患判定标准》所规定辨识的重大事故隐患，故本项目无重大事故隐患。

5.14 安全预评价报告、安全设施设计采纳情况

（1）本项目安全设施建设，与安全预评价报告、安全设施设计的工程内容、技术方案一致，没有设计变更。

（2）安全对策措施建设情况

1）安全预评价、安全设施设计结论

安全预评价报告的主要结论为：“本项目符合地区发展规划，具备该工程所需的地质、水文等条件，周边环境的安全距离能满足有关法规的要求。本项目吸取采用了本行业的先进经验和技术，工艺成熟可靠，生产工艺符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的相关要求。本项目尽管该项目存在一定的危险性，但按照本《安全预评价报告》的要求，在初步设计中落实相关职业安全对策措施，严格贯

彻“三同时”的要求，其风险程度是可以接受的。大连融德特种材料有限公司扩建项目（二期）投产后从安全生产角度将能够符合国家有关法律、法规、标准、规范的规定，达到安全生产要求。”

安全设施设计的主要结论为：“大连融德特种材料有限公司扩建项目（二期）在平面布置以及安全设施建设等方面总体符合安全要求。对生产过程可能引发事故的危险因素的对策措施基本合理可行。本专篇补充了初步设计采用的具体安全防范措施、职业健康设计、应急救援措施及安全管理措施等方面。这些对策措施对完善项目有关劳动安全卫生方面的设计、管理，降低危险、危害程度，保障安全生产是必要的。本专篇认为，大连融德特种材料有限公司扩建项目只要认真执行国家安全生产相关的法律、法规和国家标准，实施可研报告、安全预评价报告及本专篇中提出的安全对策措施和建议，提出的安全对策措施和建议，严格管理，落实责任，则可以满足安全生产要求。”

（3）采纳情况

1）安全预评价采纳情况

本项目安全预评价提出的安全对策措施建议在安全设施设计中全部予以采纳并融入项目设计之中。

2）安全设施设计采纳情况

本项目安全设施设计所提出的安全对策措施全部得到落实，符合有关安全生产“三同时”的要求。

6 安全对策措施及建议

6.1 安全对策措施

本项目在生产工艺及设备、公辅工程等方面采取了一系列的安全防护措施，并基本落实了安全设施设计专篇的安全对策措施。

现场检查过程中发现的安全隐患，以及针对隐患提出相应的对策措施，见表6.1-1。

表6.1-1 隐患及整改情况表

序号	隐患问题	依据	整改建议	整改结果
1	起重机下缺少“当心吊物”安全警示标志；操作平台缺少“当心坠落”安全警示标志	《生产设备安全卫生设计总则》第7.1条	起重区域张贴“当心吊物”安全警示标志；作业平台栏杆张贴“当心坠落”安全警示标志	符合要求
2	配电柜缺少“当心触电”安全警示标志	《安全标志及其使用导则》第4.2.3条	配电箱柜门张贴“当心触电”安全警示标志	符合要求

6.2 建议

（1）公司已制订各项安全管理制度，但应在严格执行上下功夫，提高执行力，并通过执行各项制度和规程的过程中，做好进一步修订和完善工作，使各项安全管理制度更能适应企业生产实际，更具有操作性。

（2）加强生产作业过程中的控制，强化管理，并提高有关作业人员对其危险特性的认识。

（3）防雷、静电接地设施等要保证完好，并定期进行检测、检验，保证完好、适用。

（4）起重机应当进行定期检验，定期检验周期为每2年1次。

（5）公司的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。

（6）要对作业人员进行安全技术与强化安全生产责任意识的培训教育，上岗作业人员必须经过培训，并考试合格，方可上岗独立操作。作业人员必须熟悉生产设备的性能、结构和使用要求，具有一定的消防知识和应变能力。定期检查安全技

术规程和岗位安全生产责任制的执行情况。每个作业人员都要弄清本岗位易燃、易爆、易中毒的因素，掌握排除故障和事故处理的技能，实现安全生产。

（7）加强作业人员的个人保护措施。首先是教育工人懂得个人防护措施和各种器材的原理，自觉实施自我保护措施，学会自救互救方法。

（8）公司应加强应急预案演练，在应急演练过程中不断总结、完善应急预案。对演练过程进行记录、总结。

（9）企业应重视安全生产工作，明确主体责任，落实安全生产责任制，完善安全规章制度，开展安全教育，设置危险有害因素告知牌，增设警示标志、标识，加强现场安全管理。

（10）企业应与相关方单位签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。

（11）企业应完善现有安全设备设施检测、检验、维修、保养记录，并存档备查，确保防火、防爆等安全设施处于良好运行状态。

（12）企业应强化主体责任意识，制定或完善本项目涉及的新增、利用设备设施安全生产规章制度与规程，并对操作人员培训教育，确保本项目新增、利用设备设施安全有效运行。

7 安全设施验收评价结论

7.1 项目的主要危险、有害因素

（1）主要危险物质

本项目存在的主要危险物质有氩气、柴油、液压油、润滑油。

（2）主要危险、有害因素

通过辨识与分析，本项目存在的主要危险、有害因素有火灾爆炸、中毒和窒息、起重伤害、灼烫、机械伤害、高处坠落、物体打击、触电、车辆伤害、粉尘、高温和噪声危害。

7.2 定性、定量分析评价结果

7.2.1 法律、法规符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类第九条（有色金属）第 4 款（新材料）第（3）项（交通运输、高端制造及其他领域）：航空航天材料。本项目已履行了安全预评价、安全设施设计等手续，本项目在法律、法规方面符合要求。

7.2.2 选址及总图布置单元

本项目选址满足《安全设施设计》要求，总图布置符合相关安全生产法规和标准条款的规定。

7.2.3 建筑及工艺布置单元

本项目厂房及结构抗震设防烈度、耐火登记、防火分区、工艺布置及运输情况符合相关标准规范要求。

7.2.4 物料、产品安全性能单元

本项目物料、产品符合有关技术标准的要求，不涉及易燃易爆、有毒有害、腐蚀性、放射性危险物料。

7.2.5 生产工艺系统、装置、设施、设备单元

本项目所采用的工艺、设备选型、设备布置的安全措施，设备关键参数的检测、报警、联锁等保护措施，异常工况及事故状态下的应急处置措施；起

重设备设计安全措施；工艺和装置中安全设施的配备符合相关标准规范要求。

7.2.6 公用工程及辅助设施单元

本项目供配电、应急电源、应急照明；机械安全防护装置；自动控制系及通信设施；能源介质及动力；给排水措施；消防措施；采暖通风及空气调节措施满足本项目生产需求；本项目特种设备、相关的气体探测报警装置、防雷装置定期检验。

7.2.7 易燃易爆有毒场所单元

本项目不涉及易燃易爆有毒场所。

7.2.8 特种设备设施及强制检测设备设施单元

本项目涉及的特种设备有双梁门式起重机和叉车，均有使用登记证书并定期检验。

7.2.9 周边环境适宜性评价

本项目与周边单位、居民之间相互无影响，项目所在地自然条件对项目无影响。

7.2.10 危险化学品重大危险源

本项目未构成危险化学品重大危险源。

7.2.11 安全管理及应急救援单元

本项目配备有专职安全管理人员和注册安全工程师，定期对人员进行安全教育和培训，制定危险源管理和隐患排查机制，制定应急预案并组织演练，符合国家有关法律、法规的要求，具备安全设施验收条件。

7.2.12 其他安全设施单元

本项目相关的防护栏杆、安全警示标志设置满足本项目生产需要。

7.2.13 重大事故隐患判定单元

本项目不涉及重大事故隐患。

7.2.14 安全设施设计采纳情况评价结果

本项目安全设施设计所提出的安全对策措施全部得到落实，符合有关安全生产“三同时”的要求。

7.3 事故发生的可能性和严重程度

通过辨识、分析，本项目发生的事故主要是金属熔融物遇水、遇潮湿物引起的喷溅爆炸事故，车间使用氩气气瓶引起的气瓶爆炸事故，车间起重设备引起的起重伤害事故。上述事故发生的可能性小，完全意外，严重程度为可能危险，需要注意。

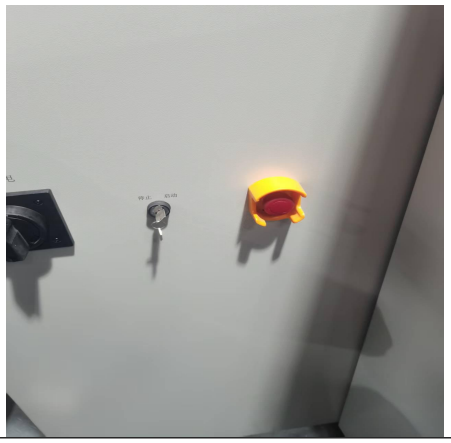
7.4 安全验收评价结论

大连融德特种材料有限公司扩建项目（二期）符合所在地相关规划要求，与周边环境相互之间无影响，项目总体布局合理，未采用淘汰、落后生产工艺及设备，总体上满足国家及行业有关安全生产方面的要求。

本项目履行了国家有关建设项目安全设施“三同时”工作的各项程序，工程设计中和安全预评价报告中所确定的安全设施做到了与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，所提出的安全对策措施也得到了较好的落实，并且是行之有效的；本工程安全生产管理机构设置符合《安全生产法》的要求，制定的安全管理制度较为全面、有效。本项目的整体安全性符合国家有关安全生产方面的法律、法规、技术标准的要求。

因此，本评价认为大连融德特种材料有限公司扩建项目（二期）安全设施具备安全验收条件。

整改确认报告

序号	整改建议及不合格项及照片	整改落实情况及整改后照片	整改结论
1	起重机下缺少“当心吊物”安全警示标志；操作平台缺少“当心坠落”安全警示标志 	起重区域张贴“当心吊物”安全警示标志；作业平台栏杆张贴“当心坠落”安全警示标志 	符合要求
2	配电柜缺少“当心触电”安全警示标志 	配电箱柜门张贴“当心触电”安全警示标志 	符合要求
现场确认人员			
结论	综上所述，我机构已按专家评审意见对现场问题进行逐条确认，大连融德特种材料有限公司扩建项目（二期）已按要求整改完毕，符合国家现行的法律、法规、规章及标准要求的安全生产条件。 沈阳万益安全科技有限公司 2026 年 1 月 30 日		

附件目录

（1）营业执照

（2）立项批准文件

（3）《安全设施设计》评审意见和批复文件

（4）施工单位资质

（5）单项工程验收资料

（6）施工总结报告

（7）主要安全设施、设备、装置及运行情况

（8）消防器材台账

（9）特种设备台账

（10）防爆电气、消防报警设施台账

（11）仪表、设施台账

（12）安全应急救援物资台账

（13）安全生产管理机构、专职安全生产管理人员聘任文件

（14）安全生产责任制

（15）安全生产管理规章制度

（16）安全操作规程

（17）应急预案备案表

（18）应急预案演练记录、总结

（19）救护队相关人员名单、应急救援器材设备清单

（20）特种作业人员证书

（21）缴纳工伤保险证明

（22）安全教育、培训台账

（23）安全设施投资表

（24）个人安全防护用品台账发放记录

（25）运行期间生产安全事故情况

（26）工艺设备平面布置图

（27）生产工艺布置图

（28）总平面布置图