

前 言

大连汇翔精工有限公司租赁大连保税区十三里工业园区 C-1-1 厂区，拟建设汽车零部件及泵阀零部件生产线。大连汇翔精工有限公司原生产地址为辽宁省大连市金州区大魏家街道魏兴路 46 号-5，因生产需要，将生产设备搬迁至大连保税区十三里工业园区 C-1-1 厂区。

大连天籁安全风险管理技术有限公司（以下简称“天籁公司”）受大连汇翔精工有限公司（以下简称“企业”或“建设单位”）委托，根据《中华人民共和国安全生产法》和《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等规定，根据《安全评价通则》和《安全预评价导则》的规定和要求对大连汇翔精工有限公司迁建项目（以下简称“该项目”或“建设项目”）进行安全预评价。

本报告在编写之前通过对建设单位提供的有关资料的认真研究，类比工程的调研和分析，对项目固有的和潜在的危险、有害因素进行了充分的识别和分析，找出该项目的主要危险、有害因素，根据该项目实际情况确定评价单元、选择适用的评价方法，进行定性和定量的安全评价，并根据评价结果提出消除或减弱危险、有害因素的安全对策措施及建议。

本报告内容按照《安全预评价导则》的要求编写，包括概述、建设项目简介、主要危险、有害因素分析、评价方法简介、单元划分、定性和定量评价、安全对策措施及建议、安全预评价结论等章节。

本报告在编制过程中，经过充分的准备，并通过小组集体讨论，由专人编写报告书，在完成初稿之后，天籁公司按质量管理体系的要求进行审核。报告修改稿经过与企业有关人员充分沟通和专家组审查。本报告将为设计单位和建设单位在设计及日常安全生产管理决策方面提供依据，也为应急管理部门进行监督管理和项目安全设施验收提供技术支撑。

本次报告在编制过程中得到建设单位有关部门大力协助，谨致以衷心的感谢！

目 录

1	概述	1
1.1	安全预评价目的	1
1.2	安全预评价范围	1
1.3	安全预评价程序	2
2	安全预评价依据	3
2.1	安全预评价依据的法律、法规及规范性文件	3
2.2	安全预评价依据的标准	6
2.3	其他相关资料	9
3	建设项目概况	10
3.1	建设单位简介	错误！未定义书签。
3.2	建设项目概况	错误！未定义书签。
3.3	生产工艺及主要设备	错误！未定义书签。
3.4	建设项目公用工程	错误！未定义书签。
3.5	组织机构和劳动定员	错误！未定义书签。
4	危险、有害因素辨识与分析	11
4.1	危险、有害因素辨识依据	11
4.2	物料的危险因素辨识与分析	11
4.3	生产过程中危险因素分析	21
4.4	生产过程中有害因素分析	31
4.5	管理过程危险因素分析	32
4.6	自然条件危险、有害因素分析	33

4.7	典型事故案例	35
5	安全预评价单元划分与方法选择	37
5.1	评价单元划分	37
5.2	评价方法选择及简介	37
6	定性、定量评价	41
6.1	项目选址、周边环境及平面布置单元的安全评价	41
6.2	生产工艺系统单元的安全评价	44
6.3	公用工程及辅助设施单元的安全评价	47
6.4	安全管理系统单元安全条件分析	52
6.5	危险化学品重大危险源辨识	53
7	安全对策措施建议	56
7.1	补充的安全技术对策措施	56
7.2	补充的安全管理对策措施	67
7.3	其它方面补充的对策措施	70
8	安全预评价结论	72
8.1	安全预评价综述	72
8.2	安全预评价结论	73
	附件	75

1 概述

1.1 安全预评价目的

本次安全预评价是以实现安全生产为目的，应用安全系统工程原理和方法，辨识与分析该项目生产经营活动中的危险、有害因素，预测危险、有害因素可能出现的后果及风险程度，从而有针对性提出切合实际、技术可行、经济合理的消除和减弱危险、有害因素的技术和管理对策措施及建议，预防各类事故的发生，从而提高该项目的本质安全化程度。达到该项目建成后，在生产运行过程中实现全过程的安全控制。

1.2 安全预评价范围

该项目安全预评价范围如下：

1) 建设单位租用大连保税区十三里工业园区 C-1-1 厂区（包括两座厂房、办公楼、宿舍楼的一、二层），建设汽车零部件及泵阀零部件生产线。

2) 该项目生产厂房的选址、周边环境、总平面布置、生产工艺、生产过程涉及的设备、设施及配套辅助工程等。

3) 该项目为保证生产过程中的人员及设备安全，为执行建设项目“三同时”所新建的安全设施。

4) 本报告中提到的职业卫生、消防和环境等方面的问题仅供设计和建设单位在设计及安全生产管理时参考。

如果该项目将来的总图布置、建筑功能和生产工艺有较大改动，应重新进行安全预评价。

1.3 安全预评价程序

本报告依据《安全预评价导则》要求的程序进行。安全预评价程序详见下图。

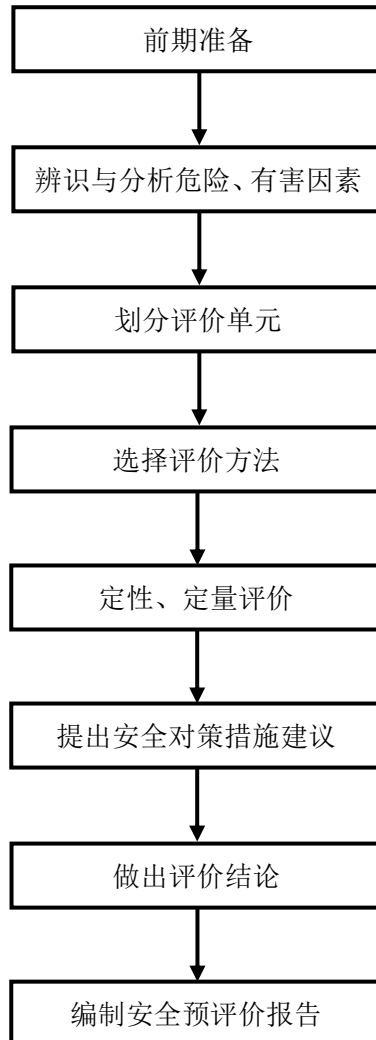


图 1-1 安全预评价程序图

2 安全预评价依据

2.1 安全预评价依据的法律、法规及规范性文件

2.1.1 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〕第七十号公布，〔2009〕第十八号第一次修改，〔2014〕第十三号第二次修改，〔2021〕第八十八号第三次修改，2021年9月1日起施行）

2) 《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〕第四号公布，2014年1月1日起施行）

3) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔1998〕第四号公布，〔2008〕第六号第一次修改，〔2019〕第二十九号第二次修改，〔2021〕第八十一号第三次修改，2021年4月29日起施行）

4) 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令〔1997〕第九十四号公布，〔2008〕第七号修改，2009年5月1日起施行）

5) 《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令〔1997〕第八十八号公布、〔2009〕第十八号第一次修改，〔2015〕第二十三号第二次修改，〔2016〕第四十八号第三次修改，2016年9月1日施行）

6) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令〔2001〕第六十号公布，〔2011〕第五十二号第一次修改，〔2016〕第四十八号第二次修改，〔2017〕第八十一号第三次修改，〔2018〕第二十四号第四次修改，2018年12月29日起施行）

7) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令〔1994〕第二十八号公布，〔2009〕第十八号第一次修改，〔2018〕第二十四号第二次修改，2018年12月29日起施行）

8) 《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令〔1986〕第四十一号公布，〔1988〕第十二号第一次修改，〔2004〕第二十号第二

次修改，〔2019〕第三十二号第三次修改，2020年1月1日起施行）

9) 《中华人民共和国社会保险法》（中华人民共和国主席令第三十五号公布，2011年07月01日起施行）

2.1.2 行政法规

1) 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2002〕第344号公布，〔2011〕第591号第一次修改，〔2013〕第645号第二次修改，2013年12月7日起施行）

2) 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令〔2009〕第549号公布，2009年5月1日起施行）

3) 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令〔2003〕第375号公布，〔2010〕第586号修改，2011年1月1日起施行）

4) 《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令 第393号发布，2004年2月1日起施行）

2.1.3 部门规章

1) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2011〕第40号公布，〔2015〕第79号修改，2015年7月1日起施行）

2) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2011〕第36号公布，〔2015〕第77号修改，2015年5月1日起施行）

3) 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2009〕第17号公布，〔2016〕第88号第一次修改，应急管理部令〔2019〕第2号第二次修改，2019年9月1日起施行）

4) 《安全生产培训管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第44号，2012年3月1日起施行；〔2013〕第63号第一次修正，〔2015〕第80号第二次修正）

5) 《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号公布,〔2013〕第63号第一次修改,〔2015〕第80号第二次修改,2015年7月1日起施行)

6) 《工作场所职业卫生监督管理规定》(原国家安全生产监督管理总局令〔2012〕第47号公布,2012年6月1日起施行)

7) 《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》(原国家安全生产监督管理总局令〔2017〕第91号公布,2018年3月1日起施行)

8) 《工贸企业有限空间作业安全规定》(应急管理部令〔2023〕第13号公布,2024年1月1日起施行)

9) 《生产安全事故罚款处罚规定》(应急管理部令〔2023〕第14号公布,2024年3月1日起施行)

10) 《防雷减灾管理办法》(中国气象局令第44号,2025年6月1日起施行)

11) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企〔2012〕16号公布,财资〔2022〕136号修改,2022年11月21日起施行)

2.1.4 地方性法规及地方规章

1) 《辽宁省安全生产条例》(辽宁省第十二届人大常委会公告〔2017〕第64号公布,〔2020〕第47号第一次修改,〔2022〕第92号第二次修改,2025年5月28日辽宁省第十四届人民代表大会常务委员会第十六次会议第三次修改重新公布,2025年5月28日起施行)

2) 《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号公布,〔2013〕第286号第一次修改,〔2017〕第311号第二次修改,〔2021〕第341号第三次修改,2021年4月28日起施行)

3) 《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》(辽宁省人民政府令〔2009〕第229号公布,〔2017〕第312号第一次修改,〔2021〕第341号第二次修改,2021年4月28日起施行)

4) 《辽宁省消防条例》（辽宁省第十一届人大常委会公告〔2012〕第53号公布，〔2020〕第47号修改，2020年3月30日起施行）

5) 《大连市安全生产条例》（大连市第十五届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过，辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议通过，2017年7月1日起施行）

6) 《大连市消防条例》（大连市第十五届人民代表大会常务委员会〔2016〕第2号公布，辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会〔2016〕第二十四次会议批准；大连市第十六届人民代表大会常务委员会〔2021〕第二十九次会议修正，辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会〔2021〕第二十六次会议批准，2021年6月10日起施行）

2.1.5 规范性文件

1) 《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委公告2015年第5号，2015年5月1日起施行，应急管理部等十部委公告2022年第8号调整，2023年1月1日起施行）

2) 《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令〔2023〕10号公布，2023年5月15日起施行）

3) 《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2015〕124号公布，〔2018〕3号修改，2018年1月16日起施行）

4) 《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（质检总局〔2014〕第114号公布，2014年10月30日起施行）

2.2 安全预评价依据的标准

2.2.1 国家标准

1) 《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）

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

3) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）

4) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）

- 5) 《工业企业总平面设计规范》 (GB 50187-2012)
- 6) 《工业建筑防腐蚀设计标准》 (GB/T 50046-2018)
- 7) 《建筑采光设计标准》 (GB 50033-2013)
- 8) 《建筑照明设计标准》 (GB/T 50034-2024)
- 9) 《电气设备安全设计导则》 (GB/T 25295-2010)
- 10) 《20kV 及以下变电所设计规范》 (GB 50053-2013)
- 11) 《低压配电设计规范》 (GB 50054-2011)
- 12) 《供配电系统设计规范》 (GB 50052-2009)
- 13) 《通用用电设备配电设计规范》 (GB 50055-2011)
- 14) 《建筑电气工程施工质量验收规范》 (GB 50303-2015)
- 15) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》 (GB/T 13955-2017)
- 16) 《用电安全导则》 (GB/T 13869-2017)
- 17) 《民用建筑电气设计标准》 (GB 51348-2019)
- 18) 《系统接地的型式及安全技术要求》 (GB 14050-2008)
- 19) 《交流电气装置的接地设计规范》 (GB/T 50065-2011)
- 20) 《建筑物防雷设计规范》 (GB 50057-2010)
- 21) 《建筑抗震设计标准 (2024 年版)》 (GB/T 50011-2010)
- 22) 《防止静电事故通用导则》 (GB 12158-2006)
- 23) 《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)
- 24) 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》 (GB 50169-2016)
- 25) 《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022)
- 26) 《建筑防火通用规范》 (GB 55037-2022)
- 27) 《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 (GB 50016-2014)
- 28) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB 50140-2005)

- 29) 《消防安全标志 第 1 部分：标志》（GB 13495.1-2015）
- 30) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）
- 31) 《消防安全标志设置要求》（GB 15630-1995）
- 32) 《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2025）
- 33) 《电热装置基本技术条件 第 3 部分：感应电热装置》（GB/T 10067.3-2015）
- 34) 《电热装置基本技术条件 第 31 部分：中频无心感应炉》（GB/T 10067.31-2013）
- 35) 《电热装置的安全 第 1 部分 通用要求》（GB/T 5959.1-2019）
- 36) 《电热装置的安全 第 3 部分：对感应和导电加热装置以及感应熔炼装置的特殊要求》（GB 5959.3-2008）
- 37) 《铸造机械 安全要求》（GB 20905-2007）
- 38) 《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）
- 39) 《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）
- 40) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）
- 41) 《城镇燃气设计规范（2020 年版）》（GB 50028-2006）
- 42) 《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）
- 43) 《压缩空气站设计规范》（GB 50029-2014）
- 44) 《固定的空气压缩机 安全规则 and 操作规程》（GB 10892-2021）
- 45) 《安全防范工程技术标准》（GB 50348-2018）
- 46) 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB/T 23821-2022）
- 47) 《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》（GB/T 34525-2017）

- 48) 《焊接与切割安全》 (GB 9448-1999)
- 49) 《抛(喷)丸设备 安全要求》 (GB 24390-2009)
- 50) 《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》 (GB/T 3787-2017)
- 51) 《金属锯床安全防护技术条件》 (GB 16454-2008)
- 52) 《个体防护装备配备规范 第1部分:总则》 (GB 39800.1-2020)
- 53) 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB 18218-2018)
- 54) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 (GB/T 29639-2020)
- 55) 《工业企业噪声控制设计规范》 (GB/T 50087-2013)
- 56) 《个体防护装备配备规范 第3部分:冶金、有色》 (GB 39800.3-2020)

2.2.2 行业标准

- 1) 《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG 21-2016/XG 1-2020)
- 2) 《仓储场所消防安全管理通则》 (XF 1131-2014)
- 3) 《铸造安全规范》 (AQ 7016-2025)
- 4) 《安全评价通则》 (AQ 8001-2007)
- 5) 《安全预评价导则》 (AQ 8002-2007)

2.3 其他相关资料

- 1) 营业执照
- 2) 总平面布置图
- 3) 大连汇翔精工有限公司与大连天籁安全风险管理技术有限公司签订的《技术咨询合同》
- 4) 大连汇翔精工有限公司提供的其他有关技术资料

3 建设项目概况

略

4 危险、有害因素辨识与分析

4.1 危险、有害因素辨识依据

危险、有害因素是指能对人造成伤亡或影响人的身体健康甚至导致疾病，对物造成突发性损坏的因素。通常为了区别客体对人体不利作用的特点和效果，分为危险因素（强调突发性和瞬间作用）和有害因素（强调在一定时间范围内的积累作用）。有时对两者不加以区分，统称危险因素。

当危险、有害物质或能量超过安全的临界值，并失去控制时，这些危险、有害因素，就会发生事故造成危害。

本评价对危险、有害因素辨识和分析主要依据《企业职工伤亡事故分类》标准，并参考《生产过程危险和有害因素分类与代码》等事故分类标准，同时结合生产工艺过程涉及存在的危险和有害因素，以及生产工艺过程中固有的和潜在的危险、有害因素，周边环境等可能给建设项目带来的危险、有害因素，进行辨识和分类分析。

4.2 物料的危险因素辨识与分析

该项目涉及的主要化学品为柴油、丙烷、乙炔、氧气、氩气、脱模剂、蜡模清洗剂、润湿剂、防锈油、水玻璃（硅酸钠）。

其中柴油为柴油发电机、叉车燃料；丙烷为焙烧炉燃料；乙炔和氧气用于产品气割修补；氩气为氩弧焊接保护气体；防锈油用于物理实验室内工件防锈；蜡模清洗剂、润湿剂、脱模剂均为蜡模制作和脱模工序使用；水玻璃用于耐火材料粘结。各类化学品的危险、有害因素分析如下。

4.2.1 柴油

柴油的危险、有害因素分析见下表。

表 4-1 柴油危险特性一览表

标识	中文名：柴油	英文名：Diesel oil
	分子式：烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃、多环芳烃等组成的混合物。	相对分子质量：无资料

	危化品目录号：1674	CASNo：无资料
	危险性类别：易燃液体，类别 3	
理化性质	外观与性状：稍有粘性的棕色液体，具刺激性	
	熔点（℃）：<-18	溶解性：不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。
	沸点（℃）：282~338	相对密度（水=1）：0.87~0.9
	饱和蒸气压（kPa）：无资料	相对蒸汽密度（空气=1）：无资料
	临界温度（℃）：无资料	燃烧热（kJ/mol）：无资料
	临界压力（MPa）：无资料	最小引燃能量（mJ）：无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	分解产物：无资料
	闪点（℃）：90℃	聚合危害：无资料
	爆炸极限（体积分数%）：1.3~6.0	稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：257	禁忌物：强氧化剂、卤素
	爆炸性气体的分类、分级、分组	
	火灾危险性分级：丙	
毒性	最高容许浓度（mg/m ³ ）：无资料 时间加权平均容许浓度：（mg/m ³ ）：无资料 短时间接触容许浓度：（mg/m ³ ）：无资料	
健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。	
危险特性	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
有害燃烧产物	一氧化碳	

4.2.2 丙烷

丙烷的危险、有害因素分析见下表。

表 4-2 丙烷危险、有害因素分析表

标识	中文名：丙烷	英文名：propane	
	分子式：C ₃ H ₈	相对分子质量：44.1	UN 编号：1978
	危化品目录序号：139	CASNo：74-98-6	
理	外观与性状：无色气体，纯品无臭		

化 性 质	熔点 (°C) : -189.7	溶解性: 微溶于水, 溶于乙醇、乙醚
	沸点 (°C) : -42.1	相对密度 (水=1) : 0.58 (-44.5°C)
	饱和蒸气压 (kPa) : 840 (20°C)	相对蒸汽密度 (空气=1) : 1.6
	临界温度 (°C) : 96.8	燃烧热 (kJ/mol) : -2217.8
	临界压力 (MPa) : 4.25	最小引燃能量 (mJ) : 0.31
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性: 本品易燃	分解产物: 无资料
	闪点 (°C) : -104	聚合危害: 不聚合
	爆炸极限 (体积分数%) : 2.1~9.5	稳定性: 稳定
	引燃温度 (°C) : 450	禁忌物: 强氧化剂、强酸、强碱、卤素
	爆炸性气体的分类、分级、分组	
	火灾危险性分级: 甲	
	爆炸危险类别: IIAT1	
毒 性	最高容许浓度 (mg/m ³) : 无资料 时间加权平均容许浓度 (mg/m ³) : 无资料 短时间接触容许浓度 (mg/m ³) : 无资料	
健康危害	本品有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触 1%丙烷, 不引起症状; 10%以下的浓度, 只引起轻度头晕; 接触高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失; 极高浓度时可致窒息。	
危险特性	易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。气体比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。	
有害燃烧产物	一氧化碳	

4.2.3 乙炔

乙炔的危险、有害因素分析见下表。

表 4-3 乙炔危险、有害因素分析表

标识	中文名：乙炔	英文名：acetylene	
	分子式：C ₂ H ₂	相对分子质量：26.037	UN 编号：1001
	危化品目录序号：2629	CASNo：74-86-2	
理化性质	外观与性状：无色无臭气体		
	熔点（℃）：-81.8	溶解性：微溶于水、乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯	
	沸点（℃）：-83.8	相对密度（水=1）：0.62	
	饱和蒸气压（kPa）：4053	相对蒸汽密度（空气=1）：0.91	

	临界温度 (°C) : 35.2	燃烧热 (kJ/mol) : 1298.4
	临界压力 (MPa) : 6.14	最小引燃能量 (mJ) : 无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 易燃	分解产物: 无资料
	闪点 (°C) : -17.78	聚合危害: 无资料
	爆炸极限 (体积分数%) : 2.1~80.0	稳定性: 无资料
	引燃温度 (°C) : 305	禁忌物: 强氧化剂、强酸、卤素
	爆炸性气体的分类、分级、分组	
	火灾危险性分级: 甲类	
毒性	最高容许浓度 (mg/m³) : 无资料 时间加权平均容许浓度 (mg/m³) : 无资料 短时间接触容许浓度 (mg/m³) : 无资料	
健康危害	具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。急性中毒: 暴露于 20%浓度时, 出现明显缺氧症状; 吸入高浓度, 初期兴奋、多语、哭笑不安, 后出现眩晕、头痛、恶心、呕吐、共济失调、嗜睡; 严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。当混有磷化氢、硫化氢时, 毒性增大, 应予以注意。	
危险特性	极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。	
有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳	

4.2.4 氧气

氧气的危险、有害因素分析见下表。

表 4-4 氧气危险、有害因素分析表

标识	中文名：氧气/氧	英文名：oxygen	
	分子式：O ₂	相对分子质量：32.00	UN 编号：1072（压缩的）；1073（液化的）
	危化品目录序号：2528	CASNo：7782-44-7	
理化性质	外观与性状：常温下无色无臭的气体；液态时凝结成淡蓝色的液体		
	熔点（℃）：-218.4℃	溶解性：溶于水、乙醇。	
	沸点（℃）：-183℃	相对密度（水=1）：1.33	
	饱和蒸气压（kPa）：506.62（-164℃）	相对蒸汽密度（空气=1）：1.05	
	临界温度（℃）：-118.4	燃烧热（kJ/mol）：无意义	
	临界压力（MPa）：5.11	最小引燃能量（mJ）：无意义	

燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品助燃	分解产物：无意义
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合
	爆炸极限（体积分数%）：无意义	稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：易燃或可燃物、活性金属粉末、碱金属、乙炔。
	爆炸性气体的分类、分级、分组	
	火灾危险性分级：无资料	
	爆炸危险类别：无资料	
毒性	最高容许浓度（mg/m ³ ）：无资料 时间加权平均容许浓度（mg/m ³ ）：无资料 短时间接触容许浓度（mg/m ³ ）：无资料	
健康危害	常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。吸入 40%~60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合症。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60~100kPa（相当于吸入氧浓度 40%左右）的条件下可发生眼损害，严重者可失明。	
危险特性	氧气是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，氧气本身不燃烧，但能氧化大多数活性物质，是强氧化剂，可以助燃，是一种活泼的助燃气体。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。容器要防止受热爆炸，急剧助长火势。禁止与易燃或可燃物接触，特别是防止与活性金属粉末、乙炔、油脂等接触。压缩的氧气与矿物油、油脂或细微分散的可燃粉尘接触时，由于激烈的氧化升温、积热温度超过燃点时而能够发生自燃。	
有害燃烧产物	无意义	

4.2.5 氩气

氩气的危险、有害因素分析见下表。

表 4-5 氩气危险、有害因素分析表

标识	中文名：氩	英文名：argon	
	分子式：Ar	相对分子质量：39.9	UN 编号：1006（压缩的）；1951（液化的）
	危化品目录序号：2505	危险性类别：加压气体	CASNo：7440-37-1
理化性质	外观与性状：无色无臭的惰性气体。化学性能十分不活泼，不能燃烧，也不助燃		
	熔点（℃）：-189.2	溶解性：溶于水、乙醇、苯	
	沸点（℃）：-185.9	相对密度（水=1）：1.40 / -186℃	
	饱和蒸气压（kPa）：202.64（-179℃）	相对蒸汽密度（空气=1）：1.784	
	临界温度（℃）：-122.3	燃烧热（kJ/mol）：无意义	

	临界压力 (MPa) : 4.86	最小引燃能量 (mJ) : 无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 本品不燃, 具窒息性	分解产物: 无意义
	闪点 (°C) : 无意义	聚合危害: 不聚合
	爆炸极限 (体积分数%) : 无意义	稳定性: 稳定
	引燃温度 (°C) : 无意义	禁忌物: 无资料
	爆炸性气体的分类、分级、分组	
	火灾危险性分级: 戊	
	爆炸危险类别: 无意义	
毒性	最高容许浓度 (mg/m ³) : 无资料 时间加权平均容许浓度 (mg/m ³) : 无资料 短时间接触容许浓度 (mg/m ³) : 无资料	
健康危害	侵入途径: 吸入。氩气本身无毒, 但当空气中含有高浓度氩气时, 即有窒息作用。即当空气中氩浓度达 33%以上, 氧浓度减少到平时 2 / 3 以下时, 则有窒息危险, 若氩浓度达 50%以上则出现严重症状, 如达到 75%以上则能在数分钟内死亡。最初出现呼吸加快、注意力减退、肌肉运动失调, 继而出现判断力下降, 所有感觉消失, 情绪不稳定, 全身疲乏, 进一步则出现恶心、呕吐、衰弱、意识丧失、痉挛、进入昏睡而死亡。 液态氩可致皮肤冻伤, 眼部接触可引起炎症。	
危险特性	若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。氩气钢瓶在日光下曝晒或搬运时摔甩, 易使钢瓶中的气体膨胀。如果钢瓶阀门被摔坏, 容易引起爆裂。	
有害燃烧产物	无意义	

4.2.6 蜡模清洗剂

蜡模清洗剂的危险、有害因素分析见下表。

表 4-6 蜡模清洗剂危险、有害因素分析表

标识	中文名: Ruby-Q01 蜡模清洗剂	英文名: 无	
	成分: 聚氧乙烯醚 10-15%; 苯磺酸钠 5-20%; 有机胺 1-5%; 缓蚀剂 1-2%; 表面活性剂 3-8%; 丁基溶纤剂 10-20%; 水余量。	相对分子质量: -	UN 编号: -
	危化品目录序号: -	危险性类别: -	CASNo: -
理化性质	外观与性状: 乳白色液体, 微刺激性		
	熔点 (°C) : -	溶解性: 水中易溶	
	沸点 (°C) : 无资料	相对密度 (水=1) : 1.0-1.1	
	饱和蒸气压 (kPa) : -	相对蒸汽密度 (空气=1) :	
	临界温度 (°C) : -	燃烧热 (kJ/mol) : -	

	临界压力 (MPa) : -	最小引燃能量 (mJ) : -
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 不燃	分解产物: 无
	闪点 (°C) : 无	聚合危害: 不聚合
	爆炸极限 (体积分数%) : 无资料	稳定性: 稳定
	引燃温度 (°C) : -	禁忌物: 强氧化剂
	爆炸性气体的分类、分级、分组	
	火灾危险性分级: -	
	爆炸危险类别: -	
毒性	LD50: 无资料 LC50: 无资料	
健康危害	无危害	
危险特性	不属于危险品	
有害燃烧产物	-	

4.2.7 脱模剂

脱模剂的危险、有害因素分析见下表。

表 4-7 脱模剂危险、有害因素分析表

标识	中文名: 高效脱模剂	英文名: 无	
	成分: 可涂性矽油 10-15%; 硅烷 20-25%; N-乙烷 25-30%; LPG (液化石油气) 35-45%。	相对分子质量: -	UN 编号: 1162
	危化品目录序号: -	危险性类别: 高压气、可燃性固体或可燃气 体	CASNo: -
理化性质	外观与性状: 无色液体, 无特别臭味液体		
	熔点 (°C) : 0.669	溶解性: 溶于水、酒精、乙醚	
	沸点 (°C) : -	相对密度 (水=1) : 0.669-1.35	
	饱和蒸气压 (kPa) : 1.33	相对蒸汽密度 (空气=1) : -	
	临界温度 (°C) : -95.3	燃烧热 (kJ/mol) : -	
	临界压力 (MPa) : -	最小引燃能量 (mJ) : -	
燃	燃烧性: 挥发性强、易发火	分解产物: 无资料	

烧爆炸危险性	闪点（℃）：-	聚合危害：不会产生
	爆炸极限（体积分数%）：1.1~7.5	稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：-	禁忌物：强酸、强碱性腐蚀液体
	爆炸性气体的分类、分级、分组	
	火灾危险性分级：-	
	爆炸危险类别：-	
毒性	无资料	
健康危害	无资料	
危险特性	高压气、可燃性固体或可燃气体、引燃性液体、急性毒物及其它有害物。	
有害燃烧产物	石油氢	

4.2.8 防锈油

防锈油的危险、有害因素分析见下表。

表 4-8 防锈油危险、有害因素分析表

标识	中文名：R5126 防锈油	英文名：R5126 Rust Preventive Oil	
	成分：精炼矿物基础油 80-99%；石油磺酸倍 1-20%。	相对分子质量：	UN 编号：
	危化品目录序号：-	危险性类别：-	CASNo：-
理化性质	外观与性状：透明油状液体，黄色至褐色，无气味或略带异味		
	熔点（℃）：无资料	溶解性：不溶于水	
	沸点（℃）：-	相对密度（水=1）：0.8-0.93	
	饱和蒸气压（kPa）：-	相对蒸汽密度（空气=1）：-	
	临界温度（℃）：-	燃烧热（kJ/mol）：-	
	临界压力（MPa）：-	最小引燃能量（mJ）：-	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：-		分解产物：正常储存条件下不会形成危险的分解物。
	闪点（℃）：74（闭口杯）（典型值）		聚合危害：-
	爆炸极限（体积分数%）：		稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：-		禁忌物：强氧化剂
	爆炸性气体的分类、分级、分组		

	火灾危险性分级：丁类
	爆炸危险类别：-
毒性	LD50：>5g/kg（兔经皮），>5g/kg（鼠经口） LC50：>10g/m ³ （鼠）
健康危害	-
危险特性	-
有害燃烧产物	-

4.2.9 润湿剂

润湿剂的危险、有害因素分析见下表。

表 4-9 润湿剂（树脂控制剂）危险、有害因素分析表

标识	中文名：树脂控制剂	英文名：pitch control	
	成分：二磺化丁二酸钠 60-100%；乙醇 5-10%；2-乙基己醇 1-2.5%	相对分子质量：无资料	UN 编号：1170
	危化品目录序号：	危险性类别：易燃液体类别 3；急性毒性 类别 5	CASNo：
理化性质	外观与性状：无色、澄清、液体		
	熔点（℃）：-6.7	溶解性：溶于水	
	沸点（℃）：78	相对密度（水=1）：1.06	
	饱和蒸气压（kPa）：无资料	相对蒸汽密度（空气=1）：无资料	
	临界温度（℃）：无资料	燃烧热（kJ/mol）：	
	临界压力（MPa）：无资料	最小引燃能量（mJ）：	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：无资料	分解产物：无资料	
	闪点（℃）：32	聚合危害：无资料	
	爆炸极限（体积分数%）：无资料	稳定性：无资料	
	引燃温度（℃）：无资料	禁忌物：强氧化剂	
	爆炸性气体的分类、分级、分组		
	火灾危险性分级：乙类		
	爆炸危险类别：无资料		
毒性	LD50 家兔：10000mg/kg		

健康危害	眼睛：造成严重眼损伤。 皮肤：引起皮肤刺激。 食入：吞咽可能有害。 吸入：正常使用时无已知或预期的健康伤害。 长期暴露：正常使用时无已知或预期的健康伤害。
危险特性	火灾危害，远离热源和火源。回火有可能穿过相当长的距离。注意蒸气积累达到可爆炸的浓度，蒸气可蓄积在地面低洼处。
有害燃烧产物	碳氧化物，硫氧化物

4.2.10 水玻璃

水玻璃主要成分为硅酸钠，其危险、有害因素分析见下表。

表 4-10 硅酸钠危险、有害因素分析表

标识	中文名：硅酸钠	英文名：sodium silicate	
	分子式：Na ₂ O · nSiO ₂	相对分子质量：122.063	UN 编号：无资料
	危化品目录序号：－	危险性类别：－	CASNo：－
理化性质	外观与性状：略带绿色或白色粉末，透明块状或粘稠液体。		
	熔点（℃）：1088	溶解性：易溶于水	
	沸点（℃）：无资料	相对密度（水=1）：2.4	
	饱和蒸气压（kPa）：无资料	相对蒸汽密度（空气=1）：无资料	
	临界温度（℃）：无资料	燃烧热（kJ/mol）：无意义	
	临界压力（MPa）：无资料	最小引燃能量（mJ）：无意义	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品不燃，具腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。	分解产物：无资料	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：无资料	
	爆炸极限（体积分数%）：无意义	稳定性：无资料	
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：强氧化剂、强酸	
	爆炸性气体的分类、分级、分组		
	火灾危险性分级：无意义		
	爆炸危险类别：无意义		
毒性	LD50：1280mg/kg（大鼠经口） LC50：无资料		
健康危害	吸入本品蒸气或雾对呼吸道粘膜有刺激和腐蚀性，可引起化学性肺炎。波体或雾对眼有强烈刺激性，可致结膜和角膜溃疡。皮肤接触液体可引起皮炎或灼伤。摄入本品液体腐蚀消化道，出现恶心、呕吐、头痛、虚弱及肾损害。		

危险特性	未有特殊的燃烧爆炸特性。
有害燃烧产物	氧化硅

4.3 生产过程中危险因素分析

该项目生产过程中主要危险因素有火灾、爆炸，容器爆炸，触电，机械伤害，物体打击，高处坠落，灼烫，车辆伤害，中毒和窒息，坍塌，淹溺以及其他伤害等。

对于在生产过程中设备相同或情况相似的主要危险因素的危险性分析，经归纳按同类项进行分析。

4.3.1 火灾、爆炸危险因素分析

火灾是指在时间和空间上失去控制的燃烧所造成的灾害。

爆炸是指在极短时间内，释放出大量能量，产生高温，并放出大量气体，在周围介质中造成高压的化学反应或状态变化。

1) 着火源与引爆能

(1) 电气火灾火源

①短路：由于电线、电缆选用不适，安装和敷设不当等原因，使相线之间、相线与零线或大地等会造成短路；由于小动物进入配电箱内嚼咬线路，造成相间短路，引发火灾。

②漏电：漏电火花或高温能成为着火源。

③过载：由于选择导线不合理、用电负荷加大，都会导致电气线路过载而引起火灾。

④接触电阻过大：导线间连接不牢或接触不良，连接点处被电化学腐蚀等而引起火灾。

⑤小动物侵入：配电箱等电气设备没有设置防止鼠、蛇类等小动物进入的装置，导致小动物侵入破坏电气设备绝缘引起火灾。

（2）其他着火源或引爆能

①对日常生产和生活中的火源、火种控制不严，如采用明火取暖等。

②其他烟火：吸烟烟火、鞭炮烟火、汽车尾气火星和其他明火。

2）电气火灾危险因素分析

该项目内设有电气设备，因电气原因造成火灾事故的分析如下：

（1）电气短路

电气设备或电气线路，因未按规定进行穿管防护或电缆老化，绝缘层击穿后短路；电气设备操作作业失误造成故障使之短路；可能发生小动物触电造成电气短路，均可能造成电气火灾事故。

（2）电气过载

在设计或安装时无过载保护措施，实际负载容量超过设计额定容量；电气设备安装或电气线路连接不正确而增加负荷，导致超载运行；日常检维修维护不及时，使设备或导线长期处于非正常运行状态。过载使设备或导体中的电能转变为热能，使导线因局部过热而发生火灾事故。

（3）可燃物、易燃物将供电线路掩埋或覆盖，致使供电线路过热，引燃可燃物、易燃物发生火灾事故。

3）厂房内如未使用防火性能达标的装饰材料，或人员违章使用明火，易造成火灾事故。

4）该项目配备柴油发电机并有柴油储存，柴油储存设施、管路发生意外泄露，遇到火源或者静电，可能引发火灾、爆炸事故。

5）中频感应炉冷却水流量不足、水质差（结垢）导致感应线圈或炉体过热，绝缘层老化甚至烧穿，引发短路或熔融金属接触冷却水爆炸。

6）中频感应炉冷却水循环系统的水流量、水温监测装置故障、或监测数值设置错误、或未设置联锁保护功能，可能因冷却系统故障未及时发现、处理引发火灾、爆炸事故。

7) 中频感应炉冷却水循环系统断电, 备用电源未及时启动, 导致冷却水不循环, 进而引发感应线圈过热, 绝缘层烧穿冷却水泄露, 可能引发火灾爆炸事故。

8) 中频感应炉炉衬材料质量差、砌筑不规范或长期使用后变薄, 导致熔融金属穿透炉壁接触冷却水或耐火材料, 瞬间气化引发爆炸。

9) 中频感应炉线圈表面绝缘漆碳化、脱落或受金属液飞溅侵蚀, 导致匝间短路打火, 甚至引起电弧引发火灾。

10) 中频感应炉漏炉报警装置未安装或装置失灵, 无法提前预警炉衬漏液, 延误应急处置, 可能引发火灾事故。

11) 中频感应炉炉下区域、应急排放坑、浇铸地盘有积水, 可能造成熔融金属遇水爆炸事故。

12) 金属废料未经过严格检验, 密闭容器、不明物体、潮湿物料等放入中频感应炉内, 可能引发爆炸事故。

13) 熔炼过程中, 将大块物料投入中频感应炉内, 可能造成炉料搭桥, 进而引发爆炸事故。

14) 模具未充分烘干, 内部存在液体, 或模具有夹层内部存在积液, 在熔融金属浇铸过程可能造成爆炸事故。

15) 焙烧炉未设置泄压装置, 炉内压力升高无法泄压, 达到炉体承压极限, 发生爆炸事故。

16) 在设备运行、维修、保养过程中可能产生废旧油抹布、废油丝线等, 使用可燃橡胶或塑料做为绝缘层制成的电气线路和元器件附近, 以上部位都是可能发生火灾事故的场所。

17) 该项目设备设施维修时, 可能有外协人员进行焊接、切割作业, 由于高温使金属融化, 会产生炽热的金属火星, 火星飞溅, 周围如果有易燃、可燃物质能引起火灾。作业时使用的可燃气体气瓶如果发生泄漏, 遇

到点火源，也可能发生火灾爆炸事故。

18) 燃气总管未设置紧急切断装置或燃气高、低压监测报警装置未与紧急切断装置联锁，可能因燃气泄漏未检测出、或未自动切断泄漏源，遇到明火造成的爆炸事故。

19) 焙烧炉未安装熄火保护装置，炉膛内熄火，丙烷气体泄漏扩散，遇到明火可能引发火灾爆炸事故。

20) 焙烧炉的丙烷汇流排区阀门、输送管道法兰连接处发生泄露，丙烷气体遇到明火可能引发火灾、爆炸事故。

21) 焙烧炉未设置泄压装置，炉内压力升高超承压极限发生爆炸事故。

22) 该项目办公场所可燃物较多（如纸张、装饰材料、办公家具等），若安全管理失误，如吸烟、违章动火等人为因素，明火引发火灾事故。

23) 消防设备设施、器材配备不足，当发生火灾时，初始火灾不能及时得到有效的控制，可导致火灾事故的后果严重化。

24) 避雷措施不当，遭受雷击时，可能引起火灾或爆炸。

25) 发生火灾，燃烧产生大量的含一氧化碳、二氧化碳等浓烟，易发生窒息。

26) 电焊作业飞溅出来的火星遇到周边存放的可燃物等可能引起火灾事故的发生，或者电线布置混乱、绝缘不良，可能产生电火花，引发火灾。

27) 电焊机变压器的二次线圈的焊接线路（俗称地线或搭铁线），随便搭接或把整体结构作为二次回路，当结构中的某部位存在有易燃物时，就有可能引发火灾事故。

28) 气焊与气割所使用的燃气和氧气等都是易燃易爆气体。使用的气瓶都属于压力容器。在焊接修理燃料容器和管道时，还会遇到其他许多易燃易爆气体及各种压力容器，同时又使用明火，如果设备和安全装置有故障或操作人员违反安全技术操作规程等，就有可能造成爆炸和火灾事故。。

4.3.2 容器爆炸危险因素分析

该项目设有压缩空气储罐属于压力容器，压力容器的主要危险性是爆炸。导致容器爆炸的主要原因有：

1) 压力容器存在设计缺陷，部分位置（部件）不能承载额定压力或安全附件选值过大，不能及时报警或泄压导致爆炸。

2) 安全附件失效导致设备超压爆炸。

(1) 安全阀：安全阀没有按规定进行年检、安全阀失效（安全阀锈死、关闭）或更换安全阀时选值过大，当压力容器及管道内的压力超过设备的额定压力时设备不能及时泄压从而导致受压设备爆炸。

(2) 压力表：压力容器或压力管道上的压力表损坏、失灵、对设备操作人员产生“假读数”，导致压力容器、压力管道爆炸。

3) 误操作、管路堵塞等，可以导致压力管道的压力升高，导致爆炸。

4) 没有严格按照《压力容器安全技术监察规程》的相关规定对压力容器进行设计、制造、使用，导致容器不符合相关安全标准，从而引起爆炸。

5) 压力容器与主机之间无联锁控制装置，能引起压力容器承压不断增高，从而导致爆炸。

6) 压力容器受热膨胀，使压力急剧增高，当压力超过容器的耐压强度时，即会发生容器爆炸。

4.3.3 触电危险因素分析

触电（包括雷击）是由电流的能量造成的。触电可分为电击和电伤两种情况。电击是电流通过人体内部引起的可感知的物理效应。电伤是由电流的热效应、化学效应、机械效应对人体造成的局部伤害。

该项目有配电及电气设备设施。在配电系统、用电设备和设施、电气维修作业等，主要容易发生下列电气伤害事故。

1) 电气设施缺陷危险因素分析

(1) 电气设备：电气设备和设施设计不合理、绝缘损坏，使用不合格或有缺陷的电气设备、设施，配电柜、配电箱设计或安装不合理，电气设施的罩、盖、壳、插头等破损，移动电气设备无防护设施等，导致人员直接接触带电体，造成触电伤害。

(2) 接地（零）保护：电气设备未接地（零）或接地（零）不良，电气设备接地保护失效，因漏电导致设备带电，造成触电伤害事故。

(3) 电气线路：电气线路绝缘老化、破损，带电体裸露，乱拉私接临时电线，错接电源串电，电源短路，接头无绝缘处理等，可造成触电伤害。

(4) 在潮湿、工作地点狭窄处或易触及带电体等电气危险场所设备无配漏电保护器，导致触电事故。

(5) 柴油发电机与市电无可靠的互锁装置，并列运行易发生触电事故。

2) 管理缺陷和违章操作危险因素分析

(1) 在配电系统倒闸操作中，由于违反安全工作规程，导致误操作、误拉合开关、误入带电间隔等，容易发生触电事故。

(2) 在电气设备检修工作中，未严格执行电气安全工作规程，未采取有效安全技术措施和安全组织措施，容易发生触电事故。

(3) 违章临时用电导致的触电事故。在某些需要临时用电场所，未按临时用电规定办理审批手续或临时用电线路系统接装不符合规定要求，发生触电（电击）事故。

4.3.4 机械伤害危险因素分析

机械危险是指由于机器零件、工件的转动、移动和剪切部分或飞溅的固体、流体物质的机械作用可能产生伤害的各种物理因素的总称。

1) 该项目涉及的压蜡机、抛丸机、除尘器、空压机等设备有旋转或往复运动机构，如果运动部件未设置防护装置，容易造成机械伤害。

2) 该项目在拆卸、安装或维修保养机械设备时，如果机械设备的运动

部件意外启动，容易造成机械伤害。

3) 电动绞磨装置操作人员使用不当，可能引发肢体被绞伤。

4) 工件切割机、磨光机的防护罩缺失，操作人员误将手卷入机械高速旋转部位，造成机械伤害事故。

4.3.5 物体打击危险因素分析

物体打击一般是指由失控物体的重力或惯性力引起伤害的事故。

1) 喷吸砂机等如果操作失误或设备损坏，高速砂粒易造成人员伤害。

2) 在液压管路、高压空气管路、喷枪等如果发生破损，高速流体喷射，容易发生物体打击事故。

3) 切割机锯片高速旋转过程中突然碎裂飞溅，击伤操作人员。

4) 在高空检修、维修作业过程中，如果未采取可靠的临边防护措施，检修工具及检修零部件的高处掉落可对下方的作业人员造成物体打击伤害。

4.3.6 高处坠落危险因素分析

高处坠落一般是指人由于站立在工作面上失去平衡，在重力作用下坠落（坠落高度超过 2m）造成伤害的事故。

1) 该项目在设备和设施等的维护、检修场地或平台，高度在 2m 以上的作业中，由于梯子过陡、踏步过高、走台踏板破损、未设防护栏或防护栏高度不够、操作方法不当、未采取必要的安全防护措施（如未系安全带、未挂安全网等），有易发生高处坠落事故。

2) 坑、壕、池未安设盖板或防护栏杆（或防护栏杆不符合标准），易导致操作人员从操作面坠入其中。

4.3.7 灼烫危险因素分析

1) 该项目涉及焙烧炉、电加热炉、中频感应炉、融蜡设备等产生高温的设备，若外部隔热措施不到位，未设置安全警示标志，人员误触碰可能

发生烫伤事故。

2) 熔融金属浇铸过程, 操作人员未穿着防护装备, 可能发生烫伤事故。

3) 电焊操作人员, 作业时未穿着电焊服, 可能被迸溅的火星烫伤。

4.3.8 车辆伤害危险因素分析

该项目厂内运输车辆主要有叉车和货物运输的车辆。

1) 叉车

在正常行驶或停放情况下, 叉车一般是比较安全的, 但如果存在人的不安全行为和物的不安全状态, 将会对人身和财产构成危险, 叉车有可能发生撞车、挤压、翻车、轧碾等车辆伤害事故。叉车危险因素分析如下。

(1) 叉车车辆在进、出、倒车、转向时, 如与工作人员配合失误, 将会导致车辆伤害事故。另外因作业通道占用或不畅、作业空间狭窄、车速过快、转弯过急, 也会导致车辆伤害事故。作业区照明不足、视线不清, 无鸣笛警示、方向盘失灵、刹车装置失效、无转向指示、司机疲劳、瞭望不够或与工作人员指挥配合失误等, 都有可能发生撞车、挤压、翻车、轧碾等车辆伤害事故。

(2) 在下述情况时, 发生车辆伤害事故的可能性会增大: 一是车辆作业遇有雨天、雾天, 路面湿滑, 视线不好; 二是冬季车辆作业遇有霜、雪天, 路面有霜雪、冰冻而发滑; 三是夜间进行车辆作业, 由于照明不足、光线不佳、司机疲劳等原因, 发生车辆伤害事故的可能性会增大。

(3) 厂区内、厂房出入口道路没有交通标志或信号, 易发生交通伤害事故。

(4) 若车辆的方向盘失灵、刹车装置失效、转向灯无显示等隐患, 有可能发生撞车、挤压、轧碾等车辆伤害事故。

(5) 车辆超载、装载物质重心偏移、封固不牢等因素易造成车辆及人员伤害事故。

(6) 驾驶员违章作业，如装卸货物时不启动刹车，利用惯性、冲击性装卸货物，利用单插装卸货物，装卸货物时有人把持物件或起平衡作用，装载物遮挡视线，装车后将货物悬于空中、卸货后未降货叉等行为，容易引发事故。

(7) 叉车操作人员无证驾驶，可能因操作能力不足，技能不掌握，进而引发车辆伤害事故。

(8) 叉车未进行特种设备定检，车辆的安全装置失效引发车辆伤害事故。

2) 其他车辆

(1) 未采取人车分流，在上下班等人流密集时段，行人与车辆抢道，发生车辆伤害事故。

(2) 驾驶员或行人不遵守场内交通规则，发生车辆伤害事故。

(3) 驾驶员未持证上岗，不具备驾驶能力或疲劳、患病、疏忽大意、操作不当，易发生车辆伤害事故。

(4) 车辆未定期接受相关部门的检定，车况不佳，容易发生车辆伤害事故。

(5) 车辆超重、超宽、超高载货，或捆扎不牢固，行驶途中因刮蹭或其他原因，货物掉落，砸伤行人，发生车辆伤害事故。

(6) 若厂内道路不平、边坡不齐、排水不良、夜间照明有缺陷、路口转弯处有遮挡，容易发生车辆伤害事故。

(7) 因风、雪、雨、雾等自然环境的变化，造成刹车制动时摩擦系数下降，制动距离变长，或产生横滑，发生车辆伤害事故。

4.3.9 中毒和窒息危险因素分析

1) 地下消防水池进行有限空间作业时，未履行有限空间作业手续，采取气体浓度检测和有效地通风措施，易引发作业人员缺氧而导致窒息事故。

2) 在检测、防护、监护等安全条件未确认情况下实施有限空间作业, 导致作业人员发生中毒和窒息事故, 救援处置中, 又因盲目施救、措施不当导致后续伤亡扩大。

4.3.10 坍塌危险因素分析

1) 堆垛时因没按要求码垛, 造成堆垛坍塌, 造成人员伤害事故。
2) 建筑物可能因其钢梁的设计强度不够、结构不合理、焊接质量低劣, 可能导致倒塌, 造成人员伤害事故。

4.3.11 淹溺危险因素分析

消防水池池口无盖板或池口开口处无护栏和警示标志等, 在照明条件差的情况下, 人员可能跌入水池, 引发淹溺事故。

4.3.12 其它伤害危险因素分析

1) 非正常工况下危险因素分析

(1) 由事故统计资料可知, 许多事故都是在非正常工况下发生的。如生产系统在开、停工及检修时, 在这种情况下, 各类设备往往处于与平时不同的状态, 如果人员一时思想麻痹大意, 很容易导致误操作或违章操作, 造成事故的发生。

(2) 设备在施工调试过程当中, 施工人员的能力缺陷可导致工程质量达不到设计要求, 导致工程存在事故隐患。

(3) 设备在材质选择和制造过程中可能存在某些缺陷, 比如焊接缺陷, 可使装置存在事故隐患。

(4) 安全措施失效和应急措施漏洞容易造成事故或事故的扩大, 应采取防范措施。

2) 设备安装间距: 设备与设备间距, 设备与墙、柱、垛的间距不够, 减小操作人员活动空间, 影响操作人员安全。

3) 安全通道: 工作场地内的操作通道和安全通道窄或无安全通道, 造

成操作人员挤伤。

4) 采光因素：工作场地光线不良、照度不足、视线不清等影响视力，产生误操作，造成伤害事故。

5) 作业场环境：作业场所狭窄、杂乱、踏板或地面不洁、地面滑、道路、楼梯被冰雪覆盖、环境差等造成伤害事故。

6) 防护用具：不正确佩带防护用具、防护用具质量不合格等。

7) 安全标志及安全色：对有关的作业场所和设备、设施，特别是有毒有害作业场所和特种设备，未按规定要求设置安全标志、信号或标志不规范，容易导致人员的误操作，错误判断等造成伤害事故的发生。

8) 意外原因：因各种意外原因造成摔伤、挫伤、擦伤、刺伤、割伤、碰伤、扎伤等伤害。

4.4 生产过程中有害因素分析

该项目生产过程中主要有害因素有粉尘、噪声、振动、电磁辐射等。

4.4.1 粉尘有害因素分析

1) 电焊作业时，由于使用焊药或者焊接相关有色金属，会产生有害气体和粉尘。如焊药在电弧中燃烧时会产生一氧化碳、二氧化碳和氮氧化物；焊接钢件时，能产生氧化铁和含有碳、锌或铜的氧化物的粉尘等。这些气体和粉尘对人体都是有害的，长期吸入会引发尘肺等职业病。

2) 该项目吸砂和除尘设备主要针对涂装前的喷砂、打磨等工序遗留的生产性粉尘。生产性粉尘危害程度的大小取决于作业环境的粉尘浓度、粉尘中的游离二氧化硅含量、粉尘的分散度、接尘时间、接尘工龄、劳动强度以及个体防御机能等因素。一般游离 SiO_2 含量越高，尘肺发病率越快，死亡率越高。统计数据表明，在作业场所粉尘浓度超标的环境下，一般接尘工龄 20 年以上时，可导致作业人员肺组织纤维化而患尘肺病。

4.4.2 噪声有害因素分析

该项目的焊机、泵等电气设备在作业过程中会产生噪声。噪声种类有机械性噪声、流体动力性噪声和电磁噪声。

噪声对人体的危害：对听觉系统，引起接触者听力暂时性损失和永久性损失（耳聋）；对神经系统，引起头痛、头晕、耳鸣、心悸及睡眠障碍等神经衰弱综合症；对视觉系统，引起视觉清晰度及稳定性下降。噪声作业的主要危害是噪声性耳聋。作业场所噪声较大，会影响作业人员语言交流，注意力分散，容易造成指挥配合失误和意外伤害事故。

4.4.3 振动有害因素分析

生产过程中设备在产生较大噪声的同时也会产生振动。振动不仅是对人体单个器官有影响，如果无减振装置，人体的各个系统（肾、骨关节、神经等系统）均会受到影响。

全身振动可能导致内脏器官的损伤或位移，周围神经和血管功能的改变，可造成各种类型的、组织的、生物化学的改变。

局部接触强烈振动主要是以手接触振动工具的方式为主的，由于工作状态的不同，振动可传给一侧或双侧手臂，有时可传到肩部。长期使用振动工具能引起末梢循环、末梢神经和骨关节肌肉运动系统障碍，严重时患局部振动病。

4.4.4 电磁辐射有害因素分析

中频感应炉利用中频电流在金属材料中产生感应涡流，从而加热材料，这一过程会伴随电磁辐射的产生，长期或高强度的暴露仍可能对神经系统、心血管系统等产生不良影响，设备运行时产生的电磁辐射对金属植入物或心脏搭桥人员造成危害较大。

4.5 管理过程危险因素分析

1) 若未制定相应的规章制度、无操作规程或操作规程不健全，职工无

章可循是产生事故的危险因素。

2) 若职工违章作业、不严格遵守各项规章制度和安全管理规定、不落实全员安全生产责任制,不严格执行岗位安全操作规程是产生事故的危险因素。

3) 若工人未经安全技术和生产技术培训,使工人不能熟悉掌握生产和安全技能是产生事故的危险因素。

4) 金属冶炼岗位人员安全培训不到位,岗位安全操作技能不掌握,可能因违章操作或误操作引发事故。

5) 金属冶炼岗位人员劳动防护用品配备不合格,可能因遇到突发事件时,个人劳动防护用品起不到作用,造成佩戴者受伤。

6) 若未制定生产安全事故应急救援预案或未定期组织职工举行应急救援预案演练,一旦出现问题会手脚忙乱、不知所措,易加重人员伤亡和财产损失。

7) 项目建设中未确保必要安全资金投入或项目投入运行后的安全费用提取使用不符合相关要求,均是产生事故的危险因素。

8) 若安全责任主体的确定不清晰、外协企业劳务人员的培训教育不到位、应急处置要求未落实等是产生事故的危险因素。

9) 双重预防机制落实不到位的,生产作业区安全风险辨识不全、不细,岗位作业人员不知晓作业区域安全风险,各岗位人员未严格履行隐患排查治理制度要求,将会是产生事故的危险因素。

4.6 自然条件危险、有害因素分析

自然条件危险、有害因素主要包括地震、雷击、暴雨、不良地质灾害、湿度等不良条件。

4.6.1 地震危害性分析

该项目所在地区的地震基本烈度为7度,需考虑地震设防问题。地震

能够对生产装置造成损坏，进而诱发次生事故。

4.6.2 雷击危害性分析

该项目如果避雷装置系统设计、安装不符合有关安全技术规定要求，管理不善，维修不力，未按规定进行安全技术检验，导致避雷装置系统失效，遭雷击后，雷电流无安全的通路，可能引起火灾、爆炸。

另外当雷击电力线路等时，若无防雷装置，雷电波可能沿架空线路入侵，发生雷击事故，导致人员伤亡、设备损坏。

1) 雷电波可能沿着电力线路入侵或遭感应雷电的袭击。

2) 在雷雨天从事室外露天施工作业（特别是在高处和金属构架上），易遭受雷击，会引发伤亡事故。

4.6.3 暴雨危害性分析

夏季如遇暴雨天气，若排水不畅，厂房和设备可能会被雨水淹没浸泡。此外厂房和设备基础可能经雨水冲刷、渗透后发生塌陷，设备倾倒，拉断管道导致介质泄漏。

4.6.4 地质灾害分析

设备安装应考虑地质的承压程度和遇水沉陷、腐蚀问题，如果地基处理不好，可能导致生产设备地基下沉造成事故。

4.6.5 腐蚀危害性分析

该项目由于其建设地点的自然环境的气候特征，其装置腐蚀危害主要是湿空气腐蚀。

该项目所在地区气候具有明显的海洋性气候特征，由于降水量和湿度较大，因此，对设备的耐腐蚀性能要求较高。设备和管道如果露天布置，长期裸露在潮湿含盐的空气中，会因受到湿空气的腐蚀降低使用周期，甚至酿成事故。

4.7 典型事故案例

4.7.1 烟台昊源机械铸造有限公司“9•29”钢水喷爆事故

1) 事故经过

按照公司生产计划安排,2017年9月28日夜班为洛阳一拖公司铸造客车大梁上模座工件(理论重量18吨),材质为ZG45,需要两台中频炉的钢水同时进行浇铸。由于公司变压器容量小,只能保障一台中频炉正常熔炼,因此先在10吨中频炉熔炼部分钢水倒入5吨中频炉内保温、再利用10吨中频炉完成其余钢水熔炼后,两台炉同时进行浇铸。

9月28日22时32分,杨春雷、张晓琳、刘明强、王志永、于功平、林建彬、杨明涛陆续进入中频炉工作岗位;22时51分,开始对10吨中频炉升温熔炼并持续上料。

29日1时26分,结束10吨中频炉熔炼后向钢包倾倒钢水;1时36分,违规向未经预热的5吨中频炉倾倒钢水至炉口;1时41分,将钢包内剩余的钢水倒回10吨中频炉内,并对10吨中频炉继续上料熔炼;3时30分,杨春雷对10吨中频炉取样化验。

4时15分,发现5吨中频炉钢水表面结盖,刘明强先后安排王志永和于功平违规用钢钎对5吨中频炉结盖进行撞击,但未打穿结盖;4时50分,刘明强停止10吨中频炉熔炼,并在未有效处置结盖的情况下违规对5吨中频炉快速升温。

4时57分22秒,5吨中频炉发生轻微钢水喷溅,在5吨中频炉与10吨中频炉平台之间南侧护栏处吸烟的于功平,发现异常后转身离开;4时57分23秒,5吨中频炉发生喷爆,喷爆的钢水将于功平推向10吨中频炉,将操作平台上立柱处的王志永、操控室内的张晓琳、刘明强、化验室内的杨春雷以及在浇铸区型箱上的林建彬、杨明涛烫伤。

2) 事故原因

5 吨中频炉冷炉时加入钢水，长时间保温且一直没有加热，也没有及时清脏透气，造成结盖。结盖与炉内钢水液面之间形成空腔，操作人员没有采取正确的处理方法（倾斜炉体捣料，直至封面化开、露出钢水，严重时停电用氧气枪割开）将结盖消除，而是违规直接将 5 吨中频炉快速升温熔炼，熔炼产生的气体由于结盖阻挡无法排放，导致炉内的压力急剧增大，压力增大导致结盖松动，造成结盖周边与炉衬产生间隙，炉内沸腾的高压钢水、气体从间隙喷溅，喷溅后的炉内钢水回落，空腔内压力迅速下降进入空气，与空腔内可燃气体混合后发生爆炸，冲击波推动炉内沸腾的高压钢水喷爆，喷爆的钢水造成现场作业人员烫伤，是导致本次事故发生的直接原因。

4.7.2 胶州市森飞玻璃店“2•28”压力容器爆裂事故

1) 事故经过

2017 年 2 月 28 日上午，胶州市森飞玻璃店车间内，姜某、杨某某、姜某某在北侧操作台上加工玻璃，张某在南侧靠近压力罐处卸玻璃。11 时 40 分许，压力罐在无人触碰的情况下发生爆裂，变形的罐体将正在旁边的张某砸伤，车间内的其他人听见爆裂声音后立即跑出车间，发现缺少张某后又返回车间，看到张某躺在压力罐旁边，地上有大量血迹。

2) 事故原因

胶州市森飞玻璃店违规将常压容器作为压力容器使用，其制造工艺和标准未达到特种设备规范要求，导致罐体无法承受内部空气压力沿焊缝裂开，将正在旁边的张某头部和胸部砸伤，致其当场死亡，是导致事故发生的直接原因。

5 安全预评价单元划分与方法选择

5.1 评价单元划分

5.1.1 评价单元划分原则

本评价根据该项目平面布置特点，结合基本工艺条件和危险、有害因素分布及状况划分评价单元。

本评价单元划分原则是：

1) 以建设项目自然平面布局为基础，考虑设备、装置在平面、空间布置的关系。

2) 以可能造成人员伤害的危险设备、设施及作业场所为评价单元划分基础，将具有共性危险、有害因素的场所和装置划为一个单元。

3) 充分考虑工艺管理上的联系，以作业区域为主的原则，将工艺联系紧密的一个或几个主体生产设备、设施为中心划分危险源。

4) 充分考虑危险、有害因素分布及状况，以主要危险形式为依据，将危险模式、本质安全化状况以及设备、设施、工艺、作业环境等方面存在明显差异的对象，划分为不同的单元。

5) 单元划分应便于实施评价。

5.1.2 评价单元划分

对该项目评价单元划分如下（详见表 5-1）。

1) 项目选址、周边环境及平面布置评价单元。

2) 生产工艺系统评价单元。

3) 生产辅助系统评价单元。

4) 安全管理评价单元。

5.2 评价方法选择及简介

5.2.1 评价方法的选用理由

根据该项目实际情况，结合可能存在危险、有害因素的程度及状况，

有针对性的选择评价方法。

1) 从可研阶段方案的可塑性考虑,采用“询问、观察对照安全分析法(综合性分析法)”,与设计、工艺和管理人员沟通交流,使安全预评价更贴切工程实际。

2) 从平面布置涉及距离的定量性考虑,采用“安全检查表法”,依据法规、标准对建设项目可研阶段平面布置的安全距离对照检查,做出评价结论。

3) 从评价预测、预防的角度考虑,采用“预先危险性分析法”辨识危险因素和触发事件,突出方法中防范措施,可以对建设项目投产后的安全工作起到指导作用。

4) 从重大危险源在安全生产管理中的重要性考虑,依据《危险化学品重大危险源辨识》,对可研阶段提供的危险化学品的数量和特性等进行辨识,做出评价结论。

每个评价单元所选用的评价方法见下表。

表 5-1 各评价单元所选用的评价方法一览表

序号	评价单元(系统)	评价子单元	评价方法
1	项目选址、周边环境及平面布置	项目选址及周边环境;总平面布置。	安全检查表法
2	生产工艺系统	造型工序;金属熔炼、浇铸工序;工件清理工序。	预先危险性分析法
3	公用工程及辅助设施	电气设施;空压机站;柴油发电站;消防水泵房;车辆作业;检维修作业。	
4	安全管理系统	/	综合分析法

5.2.2 评价方法简介

1) 安全检查表法

安全检查表法是一种系统的定性评价方法。它根据已有的法律、法规、规章、标准等,将要检查的项目,事先以提问的方式编制成各种各样的表格,检查的内容系统、完整,可以对生产经营单位或新建项目的安全管理

（组织、制度、安全行为）、项目设计布局、设备设施、作业和储存场所等可能导致危险的关键因素，进行局部或全方位的安全评价。

2) 安全检查的格式及评价结果的确定

依据法规、标准编制的检查内容逐条检查，对检查的内容进行记录，评价结果是根据现场实际检查，记录其符合（或不符合）的事实。对检查内容符合的项目在事实记录栏中标记“符合”或简要描述现场实际情况，对检查内容不符合的项目在事实记录栏中简要记录不符合的内容。结论栏中给出合格或不合格的评价结果。安全检查表的表格形式见下表。

表 5-2 安全检查表

序号	检查项目	依据法规、标准	事实记录	结论

2) 预先危险性分析法

预先危险性分析是在进行某项工程活动之前，对系统存在的各种危险、有害因素的类别、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评价方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，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。

常用的预先危险性分析表及系统的危险性等级可参照下表。

表 5-3 预先危险性分析表

事故类别	形成危险或事故原因事件	事故后果	危险等级	建议措施

表 5-4 危险性等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I 级	可忽略的	不会造成人员伤亡及系统损坏

级别	危险程度	可能导致的后果
II级	临界的	处于事故边缘状态,暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能,但应予以排除或采取控制措施
III级	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏,要立即采取防范对策措施
IV级	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故,必须予以果断排除并进行重点防范

3) 综合性分析法

综合性分析法是通过被分析单位有关的工程技术人员和管理人员对项目的介绍及分析要点的询问,依靠评价人员的观察分析能力,对照有关法规、标准进行分析。这是一种借助于法规、标准和经验及判断能力直观地进行分析的一种方法。

6 定性、定量评价

6.1 项目选址、周边环境及平面布置单元的安全评价

6.1.1 项目选址及周边环境子单元的安全评价

对该项目选址及周边环境采用安全检查表法进行评价，评价内容见下表。

表 6-1 项目选址及周边环境安全检查表

序号	检查内容	依据法规、标准	事实记录	结论
1	工业企业总平面设计，除应符合本规范外，尚应符合国家现行的有关标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 1.0.5 条	总平面设计符合国家相关标准。	合格
2	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	GB50187-2012 第 3.0.1 条	厂址选择符合国家和地方的总体规划。	合格
3	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。	GB50187-2012 第 3.0.2 条	利用厂区现有配套和服务的功能区。	合格
4	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究，并应进行多方案技术经济比较后确定。	GB50187-2012 第 3.0.3 条	厂址选择符合货物流向、对外协作等的要求。	合格
5	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	GB50187-2012 第 3.0.6 条	具有必需的水源和电源。	合格
6	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	GB50187-2012 第 3.0.9 条	满足所需建厂地形。	合格
7	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	GB50187-2012 第 3.0.10 条	满足所需建厂地形。	合格
8	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面的协作。	GB50187-2012 第 3.0.11 条	有利于同邻近企业和依托城镇等方面的协作。	合格
9	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1. 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2. 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定。	GB50187-2012 第 3.0.12 条	防洪措施满足相关标准。	合格

6.1.2 总平面布置子单元的安全评价

对总平面布置采用安全检查表法进行评价，评价内容见以下两个表。

表 6-2 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	依据法规、标准	事实记录	结论
1	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时应符合下列要求： 1. 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2. 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3. 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4. 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.2 条	所在园区功能区分符合要求。	合格
2	厂区的通道宽度，应符合下列要求： 1. 应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求； 2. 应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求； 3. 应符合各种工程管线的布置要求； 4. 应符合绿化布置的要求； 5. 应符合施工、安装与检修的要求； 6. 应符合竖向设计的要求； 7. 应符合预留发展用地的要求。	GB50187-2012 第 5.1.4 条	厂区通道符合要求。	合格
3	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物和有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用，并应符合下列要求： 1. 当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置； 2. 应结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	GB50187-2012 第 5.1.5 条	利用现有地形等条件。	合格
4	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。	GB50187-2012 第 5.1.6 条	厂房具有良好的朝向、采光和自然通风条件。	合格
5	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。	GB50187-2012 第 5.1.7 条	符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	合格
6	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；	GB50187-2012 第 5.1.8 条	依托厂区现有运输线路，不折返、不与繁	合格

序号	检查内容	依据法规、标准	事实记录	结论
	2. 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉； 3. 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉； 4. 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。		忙线路交叉，人、货分流。	
7	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	GB50187-2012 第 5.1.9 条	不改变原厂区总体平面布置。	合格

表 6-3 主要建（构）筑物间的防火间距检查表

建筑物名称	方位	相邻建筑物名称	层数	火灾危险性级别	耐火等级	建筑高度 (m)	实际距离 (m)	标准距离 (m)	结论	备注
主厂房 (丁类、二级、高 7.2m、1F)	东	围墙	-	-	-	-	7.5	5	合格	
	西	后处理车间	1	丁类	二级	7.2	15	10	合格	
	南	围墙	-	-	-	-	9	5	合格	
	北	办公楼	4	民建	二级	15.9	16.6	10	合格	
后处理车间 (丁类、二级、高 7.2m、1F)	东	主厂房	1	丁类	二级	7.2	15	10	合格	
	西	围墙	-	-	-	-	7.5	5	合格	
	南	围墙	-	-	-	-	9	5	合格	
	北	宿舍楼	5	民建	二级	22.5	11.9	10	合格	
办公楼 (民建、二级、高 15.9m)	东	围墙	-	-	-	-	6	5	合格	
	西	宿舍楼	5	民建	二级	22.5	47.5	10	合格	
	南	主厂房	1	丁类	二级	7.2	16.6	10	合格	
	北	围墙	-	-	-	-	15	10	合格	
宿舍楼 (民建、二级、高 22.5m)	东	办公楼	4	民建	二级	15.9	47.5	10	合格	
	西	围墙	-	-	-	-	5	5	合格	
	南	后处理车间	1	丁类	二级	7.2	11.9	10	合格	
	北	围墙	-	-	-	-	5	5	合格	

注：①以上实际距离为设计图纸数据和实测数据。

②以上标准距离的数据依据《建筑设计防火规范（2018 年版）》表 3.4.1。

6.1.3 项目选址、周边环境及总平面布置单元评价结果

通过该项目选址、周边环境及总平面布置单元的分析可以看出，该

项目选址、总平面布置合理，符合《工业企业总平面设计规范》《建筑设计防火规范（2018年版）》等标准的要求。项目周边环境符合安全要求。

6.2 生产工艺系统单元的安全评价

6.2.1 造型工序子单元的安全评价

造型工序采用预先危险性分析法进行评价，评价内容见下表。

表 6-4 造型工序预先危险性分析评价表

事故类别	形成危险或事故原因事件	事故后果	危险等级	建议措施
火灾爆炸	1. 照明灯具与可燃性物质近距离接触。 2. 电气线路短路。 3. 电气设备过载引起过热发生火灾。 4. 火源、火种控制不严，如在车间内吸烟、乱扔烟头、使用明火取暖等。 5. 脱模剂喷罐遇到明火或高温。 6. 焙烧炉丙烷管道泄漏，遇到明火。 7. 焙烧炉未安装熄火保护装置，炉膛内熄火，丙烷气体泄漏扩散。 8. 焙烧炉的丙烷汇流排区阀门、法兰连接处发生泄露，遇到明火。 9. 焙烧炉未设置泄压装置，炉内压力升高超承压极限。 10. 焙烧炉燃气总管未快速切断阀，燃气泄漏未及时切断泄漏源。 11. 焙烧炉燃气总管未安装高低压检测报警装置或高、低压检测报警装置未与快速切断阀连锁，燃气泄漏未检测出或未及时切断泄漏源。	人员伤亡 财产损失	Ⅲ级	1. 避免可燃物与灯具近距离接触。 2. 发现电气线路短路应及时处理。 3. 应设置过载保护装置、防直击雷和感应雷的设施。 4. 禁止在车间内吸烟、使用明火等。并应设有“禁止烟火”的安全标志，并配有消防设施。 5. 现场控制脱模剂喷罐存放量，严格管控火源，定置摆放喷罐。 6. 焙烧炉周边按标准安装丙烷气体探测报警装置，定期检测。 7. 焙烧炉安装熄火保护装置。 8. 丙烷汇流排处安装丙烷气体探测报警装置并定期检测，周边设置禁止烟火安全警示标志，安装管道压力监测报警联动装置。 9. 按标准设置炉膛泄压装置。 10. 焙烧炉丙烷汇流排燃气总管安装快速切断阀门。 11. 焙烧炉丙烷汇流排燃气总管安装高、低压检测装置，检测装置与快速切断阀连锁设置。
触电	1. 电气设施的罩、盖、壳、插头等安全防护破损，移动电气设备无防护设施。 2. 射蜡机、压蜡机、搅拌机等设备的电气线路绝缘老化、破损，电源短路，电缆的敷设和使用不符合规范要求。 3. 电气设备外壳带电，接地（接零）装置失效。 4. 插座、手持电动工具、临时用电设备等所接电源无漏电保护器。	人员伤亡	Ⅱ～Ⅲ级	1. 要确保电气设施的安全防护设施完好有效。 2. 电气设备及线路及时维护，绝缘保护应完好。电气开关操作灵敏、挡位清楚、工作可靠。电气线路完好，发现电气线路有问题及时处理。电缆敷设应符合规范要求。 3. 电气设备金属外壳必须进行保护接地（接零），保证接地（零）保护良好。 4. 安装漏电保护器，定期测试保证完好。

事故类别	形成危险或事故原因事件	事故后果	危险等级	建议措施
机械伤害	1. 压蜡机、搅拌机等设备运动部位无防护装置或保护装置失效，作业人员接触到该部位，造成人员伤亡。 2. 作业人员操作时注意力不集中、身体疲劳等，易造成机械伤害。 3. 设备故障或清扫、擦拭、检修设备时，未停止设备的运转。	人员伤亡	Ⅱ级	1. 压蜡机、搅拌机等设备运动部位应加防护装置。 2. 合理安排作息时间。 3. 杜绝违章作业。
灼烫	1. 脱蜡釜、焙烧炉等产生高温的设备外壳无隔热措施。 2. 脱蜡后的模具产生高温，操作人员未佩戴隔热护具进行作业。	人员伤亡	Ⅱ级	1. 脱蜡釜、焙烧炉选用合格产品，规范设置隔热措施，并增加当心灼烫的安全警示标志。 2. 为操作人员配发隔热护具，并监督作业时规范穿戴。

6.2.2 金属熔炼、浇铸工序子单元的安全评价

对金属熔炼、浇铸工序采用预先危险性分析法进行评价，评价内容见下表。

表 6-5 金属熔炼、浇铸工序预先危险性分析评价表

事故类别	形成危险或事故原因事件	事故后果	危险等级	建议措施
火灾爆炸	1. 中频感应炉运行时，冷却水泄露，遇熔融金属。 2. 中频感应炉冷却水循环系统的水流量、水温监测装置故障。 3. 中频感应炉炉衬材料质量差、砌筑不规范或长期使用后变薄，熔融金属泄露。 4. 中频感应炉炉下区域、应急排放坑、浇铸地盘有积水。 5. 金属熔炼区、浇铸区上方屋顶漏雨。 6. 模具未充分烘干，内部存在液体或模具有夹层内部存在积液。 7. 浇铸作业操作人员操作失误，致使熔融金属外溢、流淌。 8. 金属熔炼过程中突然停电。 9. 中频感应炉进出水流量差、出水温度监测装置未与加热电源联锁，冷却水意外泄露。 10. 中频炉结壳、中频炉炉料搭桥、入炉炉料含有密封物爆炸物、炉料潮湿。	人员伤亡 财产损失	Ⅲ级	1. 定期检查冷却水循环系统，安装冷却水循环系统监测报警装置。 2. 定期测试监测报警装置。 3. 采购合格的产品，定期对炉体进行检查，维护。 4. 作业前检查炉下区域、应急排放坑、浇铸地盘是否有积水，及时烘烤清理积水，查找产生积水原因。 5. 定期对厂房进行屋顶防水处理。 6. 按照工艺要求烘烤模具，浇铸作业前检查模具是否存在积水。 7. 组织操作人员定期安全培训，合理安全作业时间，作业期间疏散周边无关人员、清理杂物。 8. 安装备用电源，制定应急预案并组织培训、演练。 9. 规范安装中频感应炉冷却水流量差和出水温度监测装置并与加热电源联锁，定期对监测报警联锁装置测试。 10. 规范中频感应炉加料工序，检查炉体内腔情况，检查加料物是否有密闭物体或尺寸过大。

事故类别	形成危险或事故原因事件	事故后果	危险等级	建议措施
触电	1. 中频感应炉及其配电设备的电气线路绝缘老化、破损，电源短路，电缆的敷设和使用不符合规范要求。 2. 电气设备外壳带电，接地（接零）装置失效。	人员伤亡	Ⅱ～Ⅲ级	1. 定期检查中频感应炉及其配电设备及线路，绝缘保护应完好。电气开关操作灵敏、挡位清楚、工作可靠。电气线路完好，发现电气线路有问题及时处理。电缆敷设应符合规范要求。 2. 中频感应炉炉体及配电设备必须进行保护接地（接零），保证接地（零）保护良好。
灼烫	金属熔炼及浇铸过程中操作人员未穿戴隔热护具。	人员伤害	Ⅱ级	为操作人员配发隔热护具，并监督作业时规范穿戴，周边设置当心烫伤安全警示标志。

6.2.3 工件清理工序子单元的安全评价

对工件清理工序采用预先危险性分析法进行评价，评价内容见下表。

表 6-6 工件清理工序预先危险性分析评价表

事故类别	形成危险或事故原因事件	事故后果	危险等级	建议措施
火灾爆炸	1. 电焊机、震壳机、抛丸机、切割机电气线路短路。 2. 电气设备过载引起过热发生火灾。 3. 火源、火种控制不严，如在车间内吸烟、乱扔烟头、使用明火取暖等。 4. 对工件进行清理修补时使用乙炔和氧气气瓶，乙炔或氧气意外泄露遇到明火。	人员伤亡 财产损失	Ⅲ级	1. 发现电气线路短路应及时处理。 2. 应设置过载保护装置、防直击雷和感应雷的设施。 3. 禁止在车间内吸烟、使用明火等。并应设有“禁止烟火”的安全标志，并配有消防设施。 4. 操作人员持证上岗，定期进行岗位安全培训，动火作业办理危险作业审批手续，作业前检查工具，保证可燃气体气瓶、助燃气体气瓶的安全使用距离。
触电	1. 电气设施的罩、盖、壳、插头等安全防护破损，移动电气设备无防护设施。 2. 震壳机、抛丸机、切割机等设备的电气线路绝缘老化、破损，电源短路，电缆的敷设和使用不符合规范要求。 3. 电气设备外壳带电，接地（接零）装置失效。 4. 插座、手持电动工具、临时用电设备等所接电源无漏电保护器。	人员伤亡	Ⅱ～Ⅲ级	1. 要确保电气设施的安全防护设施完好有效。 2. 电气设备及线路及时维护，绝缘保护应完好。电气开关操作灵敏、挡位清楚、工作可靠。电气线路完好，发现电气线路有问题及时处理。电缆敷设应符合规范要求。 3. 电气设备金属外壳必须进行保护接地（接零），保证接地（零）保护良好。 4. 安装漏电保护器，定期测试保证完好。
机械伤害	1. 切割机、抛丸机等设备运动部位无防护装置或保护装置失效，作业人员接触到该部位，造成人员伤亡。 2. 作业人员操作时注意力不集中、身体疲劳等，易造成机械伤害。	人员伤害	Ⅱ级	1. 切割机、抛丸机等设备运动部位应加防护装置。 2. 合理安排作息时间。 3. 杜绝违章作业。

事故类别	形成危险或事故原因事件	事故后果	危险等级	建议措施
	害。 3. 设备故障或清扫、擦拭、检修设备时，未停止设备的运转。			
物体打击	1. 切割机运行时，锯片碎裂，碎片飞溅。 2. 抛丸机作业时，外壳防护不完善，砂丸飞出。	人员伤害	Ⅱ级	1. 采购合格锯片，定期检查，操作人员佩戴护目镜，设置安全警示标志。 2. 作业前检查抛丸机密封性，定期维保。
灼烫	电焊作业产生火星。	人员伤害	Ⅱ级	电焊操作人员规范穿戴电焊服、佩戴电焊帽。

6.2.4 生产工艺系统单元评价结果

生产工艺系统单元预先危险性分析评价汇总见下表。

表 6-7 预先危险性分析评价结果汇总表

序号	危险分 布数量 子单元	危险等级				
		I	II	II~III	III	IV
1	造型工序	/	2	1	1	/
2	金属熔炼、浇铸工序	/	1	1	1	/
3	工件清理工序	/	3	1	1	/
合计		/	6	3	3	/

通过采用预先危险性分析方法，对生产工艺系统中可能存在的危险性进行评价，由上表可以看出，该单元可能存在的危险等级主要有Ⅱ级（即临界的）6项、Ⅱ～Ⅲ级3项、Ⅲ级（即危险的）3项。Ⅱ级危险为临界的，处于事故边缘状态，应予以排除或采取控制措施。Ⅲ级危险是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

该项单元主要危险是金属冶炼、浇铸工序及焙烧炉燃气使用，易发生火灾、爆炸事故，应重点加以防范。

6.3 公用工程及辅助设施单元的安全评价

6.3.1 电气设施单元的安全评价

对电气设施采用预先危险性分析法进行评价，评价内容见下表。

表 6-8 电气设施预先危险性分析评价表

事故类型	形成危险或事故原因事件	事故后果	危险等级	建议措施
触电	1. 电气设计方面缺陷。 2. 电气设施的罩、盖、壳、插头等安全防护破损，移动电气设备无防护设施。 3. 电气设备和设施绝缘损坏、保养不当。 4. 电气设备和电器设施开关漏电。 5. 电气线路绝缘老化、破损，电源短路，电缆的敷设和使用不符合规范要求。 6. 电气设备外壳带电。接地（接零）装置失效。 7. 误操作、违章作业未使用安全防护用具。 8. 插座回路、临时用电未安装漏电保护器。 9. 配电间等场所环境恶劣、潮湿、污染等。 10. 停电检修低压配电设备过程中，未严格执行停送电制度，误停或误送电。 11. 设备控制箱带有电器的开启门未进行 PE 线跨接。 12. 配电室门、窗未设置挡鼠板、防护网，小动物进入。 13. 若电工与安全监理人员不执行安全技术操作规程，测量电气绝缘不验电，误拉电闸开关，电器开关柜防护装置失效等都会产生电弧光伤人。	人员伤亡 财产损失	Ⅱ～Ⅲ级	1. 电气设计要执行国家有关电气设计安全规范。 2. 要确保电气设施的安全防护设施完好有效。 3. 电气设备及线路及时维护，绝缘保护应完好。 4. 安装漏电保护器，保证完好。 5. 保证电气线路完好，发现电气线路有问题及时处理。电缆敷设应符合规范要求。 6. 电气设备金属外壳必须进行保护接地（接零），保证接地（零）保护良好。 7. 加强管理，防止误操作。严格按照操作规程作业，正确使用安全防护用具。 8. 安装漏电保护器，保证完好。 9. 应保持配电间干燥、清洁，并有良好的通风。 10. 严格按停送电制度作业；严格执行验电、挂接地线的作业程序。 11. 控制箱带有电器的开启门应进行 PE 线跨接。 12. 配电室门应设置挡鼠板，窗户应设置金属防护网。 13. 作业人员应严格执行安全操作规程，并加强人员的安全教育。
火灾	1. 线路绝缘层破损、过电压造成短路。 2. 负载能力过载超过配电线路导致产生极高的热量。 3. 接地不良引起雷电火灾。 4. 电气线路接触不良，接触电阻过大，产生极高热量。 5. 电气线路陈旧老化、受潮、高温、腐蚀等降低电气线路绝缘强度，被击穿产生电火花。 6. 用电设备接地设施损坏可导致漏电产生电火花。	人员伤亡 财产损失	Ⅲ级	1. 检查电气线路，发现问题及时处理。 2. 应设置过载保护装置。 3. 定期检查接地装置，保证接地完好可靠。 4. 电气线路导线间连接处紧密，防止发生时接时断开。 5. 及时更换陈旧老化电气线路，防止电气线路潮湿、高温、腐蚀。 6. 电气设施应设置完善的各种接地保护措施；用电设备接地装置保持完好。

6.3.2 空压机站单元的安全评价

对空压机站采用预先危险性分析法进行评价，评价内容见下表。

表 6-9 空压机站预先危险性分析评价表

事故类型	形成危险或事故原因事件	事故后果	危险等级	建议措施
容器爆炸	1. 润滑油超量、超温，缸体温度高。 2. 吸入口处有可燃气体，积碳。 3. 超压运行储罐。 4. 安全阀定压值高于罐的设计压力，安全阀失效。 5. 储罐腐蚀，罐壁严重减薄。	人员伤亡 财产损失	Ⅲ级	1. 控制润滑油量，保证冷却水（风）量，定期大修，清理结炭。 2 吸入口应远离有排放可燃气体的场所，定期清理积碳。 3. 压缩机的最高出口压力应与储罐的设计压力相适应。 4. 安全阀的定压值不得大于储罐设计压力。压缩机应设置超温、超压报警与联锁装置，并保证完好有效。 5. 储罐应定期检测检验、防腐。
机械伤害	1. 传动部位缺防护装置，危险场地缺防护栏杆。 2. 进行检修作业时，电源未切断，他人误启动设备。 3. 安全操作规程不健全。 4. 违章操作。 5. 劳保用品未正确穿戴。	人员伤亡	Ⅱ级	1. 传动部位必须设防护罩；危险场地周围设安全护栏。 2. 进行设备检修作业必须严格执行检修规定，并设专人监护。 3. 制定健全的安全操作规程。 4. 严格执行设备操作规程，杜绝违章操作现象。 5. 正确穿戴劳保用品。
触电	1. 设备外壳带电或电源线裸露，人员触电。 2. 无防触电装置。	人员伤亡	Ⅱ～Ⅲ级	1. 设备外壳进行保护接地；保证电源线完好。 2. 用电场所安装漏电保护装置。

6.3.3 柴油发电站单元的安全评价

对柴油发电站采用预先危险性分析法进行评价，评价内容见下表。

表 6-10 柴油发电站预先危险性分析评价表

事故类别	形成危险或事故原因事件	事故后果	危险等级	建议措施
火灾爆炸	柴油储罐或柴油发电机管路意外泄露，遇到明火或静电引起火灾、爆炸。	人员伤亡 财产损失	Ⅲ级	定期检查柴油发电机和柴油储罐，发现老化、腐蚀、损坏及时维修；配备泡沫灭火器等油类火灾的消防器材；安装静电导除装置。
机械伤害	柴油发电机旋转部位未设置防护罩。	人员伤亡	Ⅱ级	柴油发电机旋转部位增加防护罩。
触电	1. 柴油发电机、电瓶电源接头处未采取绝缘处理。 2. 电源线路老化、破损，带电体外露。	人员伤亡	Ⅲ级	1. 柴油发电机、电瓶电源接头处使用绝缘材料做防护处理。 2. 定期检查电源线路。

6.3.4 消防水泵房单元的安全评价

对消防水泵房采用预先危险性分析法进行评价，评价内容见下表。

表 6-11 消防水泵房预先危险性分析评价表

事故类别	形成危险或事故原因事件	事故后果	危险等级	建议措施
机械伤害	消防水泵电机旋转部位未设置防护罩。	人员伤害	II 级	消防水泵电机等旋转部位增加防护罩。
触电	消防水泵房内设备电源线路老化、破损，带电体外露。	人员伤亡	III 级	定期检查电源线路。
淹溺	消防水池池口无盖板或池口开口处无护栏和警示标志。	人员伤亡	III 级	消防水池池口安装盖板或设置防护栏杆，设置安全警示标志。
中毒和窒息	消防水池进行有限空间作业时，池内氧含量不足。	人员伤亡	III 级	有限空间作业履行危险作业审批手续，执行先通风、再检测、后作业程序。

6.3.5 车辆作业单元的安全评价

对车辆作业采用预先危险性分析法进行评价，评价内容见下表。

表 6-12 车辆作业预先危险性分析评价表

事故类型	形成危险或事故原因事件	事故后果	危险等级	建议措施
车辆伤害	1. 进入厂区车辆行驶没有交通标志和信号，车速过快。 2. 路面不平整、道路发滑、狭窄。 3. 车辆安全装置有缺陷，运输车辆带病作业。 4. 建（构）筑物和绿色物侵入道路限界，妨碍视线。 5. 道路不畅、司机视线不佳、夜间作业照明不足等。 6. 无证违章驾驶，酒后驾车。 7. 行人不遵守交通规则。 8. 车辆运输设计、组织不合理。 9. 厂内、车间内道路（通道）宽度不足。 10. 车载物品堆垛过高、过宽、过长，货物超载或货物没有封车固定，发生车辆失控，以及堆垛砸人事故。	人员伤亡 财产损失	III 级	1. 进入厂区车辆行驶应按规定设置必要的交通标志和信号，其设置、位置、行驶、尺寸、图案和颜色等必须符合 GB5768 的规定。 2. 保证运输通道的路面平整，宽度满足运输要求，及时处理道路冰雪、道路障碍物。 3. 机动车的制动器、转向器、喇叭、灯光、雨刷、倒车警响装置和后视镜等安全装置必须保持齐全有效。车辆应定期维护和检测，有行车证。 4. 厂内建（构）筑物、设备和绿色物严禁侵入道路的建筑限界并不得妨碍视线。 5. 严禁物品占道、道路缺损或施工应有标志，夜间作业场地应有良好照明。 6. 机动车驾驶人员，必须经有关部门组织的专业安全技术培训，持证驾驶。杜绝违章酒后驾车。 7. 加强企业交通安全管理。 8. 车辆运输应从设计上保证运输、装卸的安全。选用安全的运输方式，合理组织车流。 9. 厂内道路同时满足消防通道时宽度不应小于 4m；车间内汽车通道宽度不应小于 3.5m。 10. 车辆在厂内行驶，车载物品不得超高、超宽、超长。车辆不得超载，车载货物应固定，不得人货混装。

6.3.6 检维修作业单元的安全评价

对检维修作业采用预先危险性分析法进行评价，评价内容见下表。

表 6-13 检维修作业预先危险性分析评价表

事故类别	形成危险或事故原因事件	事故后果	危险等级	建议措施
机械伤害	1. 误接触运动部件造成人员受伤害。 2. 需要人进入维修的设备无安全保护措施。 3. 个体安全防护缺陷。 4. 作业空间狭小、工具摆放混乱。	人员伤亡	Ⅱ～Ⅲ级	1. 设备检修维修时应停机，并设保护或监护措施，防止设备误启动。 2. 需要人进入维修的设备必须设置有开门停机联锁保护措施。 3. 有针对性的配备防护用品。 4. 按照工艺要求合理安排作业空间，及时清理作业场所环境。
触电	1. 使用手持电动工具发生触电。 2. 在金属容器内、构架上等金属设施上电焊作业造成触电。 3. 私拉乱接临时线导致触电。 4. 电气设备检修时不挂警示牌，未穿戴绝缘防护用品等。 5. 插座回路电源侧未安装漏电保护器。	人员伤亡	Ⅱ～Ⅲ级	1. 使用手持电动工具必须配备漏电保护器。 2. 电焊机金属外壳必须进行保护接地（接零）。严禁电焊机大电流超负荷过载作业，造成绝缘损坏。电焊机一、二次接线柱接线应牢固连接，裸露处应设防护罩。金属设施、潮湿、狭小空间等危险作业场所应配备防触电安全防护措施。 3. 维修作业使用临时线应审批和安全保护措施。 4. 停电检修必须在隔离开关处挂警示牌，应有人监护，并做好个人绝缘保护。 5. 插座回路电源侧应安装漏电保护器。
物体打击	1. 铁器、工具坠落造成人身伤害。 2. 被检修的设备部件意外脱落。 3. 气瓶未设置防倾倒措施，意外倾倒时会造成人身伤害。	人员伤亡	Ⅱ级	1. 设备、设施上不准摆放工具。 2. 操作者严格按照规程操作，集中注意力，穿戴好个人防护用品。 3. 气瓶应设置防倾倒措施。
火灾爆炸	1. 焊接现场存有易燃易爆物品。 2. 危险场所动火作业没有办理动火管理手续。 3. 气瓶内可燃气体泄漏。	人员伤亡 财产损失	Ⅲ级	1. 焊接作业现场严禁有易燃、易爆物品。 2. 火灾危险场所焊接作业应有动火管理手续和应急救援措施。 3. 对气瓶的胶管定期检查，发现问题及时更换。工作结束检查气瓶阀门关闭情况，发现阀门故障应及时处置。
高处坠落	作业人员在设备（如高货架等）顶部进行维修保养时，若没有安全防护措施，有可能导致高处坠落事故。	人员伤亡	Ⅲ级	作业人员在高处作业时应确保安全防护措施到位。
灼烫	1. 检维修人员在电加热设备未冷却时进行作业，或佩带防护用品，可能会造成灼烫伤害。 2. 进行焊接作业时，人体裸露部位接触到高温焊点，会造成灼烫伤害。	人员伤亡	Ⅱ级	1. 检维修人员应佩带正确的防护用具，或确保电加热设备冷却后进行作业。 2. 焊接作业时不得接触高温焊点。

事故类别	形成危险或事故原因事件	事故后果	危险等级	建议措施
中毒和窒息	地下消防水池检维修作业,无通风措施、未进行气体检测、作业时无监护。	人员伤亡	III级	地下消防水池检维修作业履行有限空间作业手续,采取机械通风措施,对池内气体进行检测,作业时派人监护。

6.3.7 公用工程及辅助设施单元评价结果

公用工程及辅助设施预先危险性分析评价汇总见下表。

表 6-14 预先危险性分析评价结果汇总表

序号	危险分 布数量 子单元	危险等级				
		I	II	II~III	III	IV
1	电气设施	/	/	1	1	/
2	空压机组	/	1	1	1	/
3	柴油发电站	/	1	/	2	/
4	消防水泵房	/	1	/	3	/
5	车辆作业	/	/	/	1	/
6	检维修作	/	2	2	3	/
合计		/	5	4	11	/

通过采用预先危险性分析方法,对公用工程及辅助设施中可能存在的危险性进行评价,由上表可以看出,以上各子单元可能存在的危险等级主要有II级(即临界的)5项、III级(即危险的)11项、II~III级4项,II级危险为临界的,处于事故边缘状态,应予以排除或采取控制措施。III级危险是危险的,会造成人员伤亡和系统损坏,要立即采取防范对策措施。

该单元主要危险是厂内机动车辆造成的车辆伤害事故,以及柴油发电机储存柴油发生火灾事故,应重点加以防范。

6.4 安全管理系统单元安全条件分析

1) 安全管理机构

该项目应配备专职安全生产管理人员,企业主要负责人和安全员均应

考取应急局颁发的安全生产管理人员证。

2) 全员安全生产责任制

根据该项目的特点，建立、健全全员安全生产责任制。责任制的内容主要是依照职责分工，确定工作范围，划分安全任务，赋予工作权限，明确安全责任。依据能级管理的原则，划分各级、各类人员的安全责任，把安全无事故大目标层层分解，落实到人，建成完整的安全管理网络。

3) 安全管理制度

(1) 在项目建成投入运行前，应结合该项目特点建立健全企业各项安全管理制度。

(2) 根据该项目作业特点，结合各岗位实际情况，编制相应的安全技术操作规程。

(3) 该项目应建立安全生产检查制度，定期进行安全分析和总结，特殊情况随时分析。

4) 安全培训

根据该项目特点，对新上岗或转岗人员进行相关安全培训教育。

5) 安全标志及安全色

(1) 应急疏散通道应设置方向指示牌。

(2) 危险场所、安全设施、安全标志等均应按《安全色》、《安全标志及其使用导则》的规定选型、涂色和标示。

6) 安全投入

依据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》按比例定期提取和使用安全生产费，估算比例为 3%。

6.5 危险化学品重大危险源辨识

1) 重大危险源辨识依据

根据《危险化学品重大危险源辨识》的规定，重大危险源指长期或临时生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过

临界量的单元。

2) 辨识

根据该项目涉及的化学品种类及存储位置，共分为 6 个储存单元，危险化学品重大危险源辨识如下表。

表 6-15 危险化学品重大危险源识别表

序号	危险化学品名称	最大储量 (t)	临界量 (t)	备注
1. 气瓶存放点				
1.1	氧气	0.28	200	
1.2	氩气	0.71	—	不在辨识范围内
1.3	乙炔	0.12	1	
重大危险源辨识计算结果 (S) = 0.0014 + 0.12 = 0.1214 < 1				
2. 柴油发电机				
2.1	柴油	0.43	5000	易燃液体 W5.4
重大危险源辨识计算结果 (S) = 0.000086 < 1				
3. 丙烷气体汇流排				
3.1	丙烷	0.73	10	易燃气体 W2
重大危险源辨识计算结果 (S) = 0.073 < 1				
4. 实验室				
4.1	防锈油	0.1	—	不在辨识范围内
重大危险源辨识计算结果 (S) = 0				
5. 库房				
5.1	脱模剂	0.15	10	易燃气体 W2
5.2	蜡模清洗剂	0.1	—	不在辨识范围内
5.3	润湿剂	0.2	5000	易燃液体 W5.4
重大危险源辨识计算结果 (S) = 0.015 + 0.00004 = 0.01504 < 1				
6. 水玻璃存放区				
6.1	水玻璃	1	—	不在辨识范围内
重大危险源辨识计算结果 (S) = 0				

根据上表可知，该项目各储存单元辨识指标均小于 1。

3) 结论

该项目不构成危险化学品重大危险源。

7 安全对策措施建议

安全对策措施是要求设计单位、建设单位等在建设项目设计、生产、经营、管理中采取的消除或减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施，是预防事故和保障整个生产、经营过程安全的保障条件。制定安全对策措施应遵循以下原则：

1) 安全技术措施等级顺序为：直接安全技术措施、间接安全技术措施、指示性安全技术措施等，如果以上安全技术措施仍然不能避免事故、危害的发生，采用安全操作规程、安全教育、培训和个体防护等措施。

2) 根据安全技术措施等级顺序要求所应遵循的具体原则：消除、预防、减弱、隔离、连锁、警告等措施。

3) 安全对策措施应具有针对性、可操作性和经济合理性。

4) 安全对策措施应符合国家有关法律、法规、标准及设计规范的规定。

由于企业未提供《可行性研究报告》，本报告根据相应的法律、法规、规范、标准等要求，对该建设项目安全设施的设置提出安全技术和安全管理对策措施。

7.1 补充的安全技术对策措施

7.1.1 总图布置和建筑方面补充对策措施

1) 依据《工业企业总平面设计规范》第 5.1.7 条规定，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。

2) 建筑物的设计应考虑自然采光和日照，应满足《建筑采光设计标准》、《建筑照明设计标准》的有关要求。

3) 车间内应设置安全通道；应设应急照明、安全标志和疏散指示标志；门窗应向外开启；通道和出口应保持畅通；出入口的设置应符合有关规定。

4) 依据《压缩空气站设计规范》第 4.0.5 条规定, 压缩空气储气罐应布置在室外或独立建筑内。当室外布置有困难时, 工作压力小于 10MPa, 含油等级不低于 3 级的压缩空气储罐, 可布置在室内。

5) 依据《铸造安全规范》第 4.2.1 条规定, 车间布置的要求如下: 熔炼(化)区、熔融金属吊运区、浇注区的水管、氧气管道, 燃气管道、燃油管道和电线电缆等, 不应直接埋地敷设; 浇注区应布置在车间通风良好的位置, 且外侧不应设置安全疏散通道。

6) 依据《铸造安全规范》第 4.2.2 条, 铸造用熔炼炉、精炼炉、保温炉应设置紧急排放和应急储存设施, 且应急储存设施容积不应小于炉体最大容量, 两台或者两台以上熔炼炉, 精炼炉, 保温炉共用应急储存设施的容量不应小于各熔炼炉精炼炉、保温炉炉体容量之和。

7) 依据《铸造安全规范》第 4.2.3 条, 生产期间, 铸造用熔炼炉、精炼炉、保温炉的炉底、炉坑和事故坑, 以及熔融金属泄漏、喷溅影响范围内的炉前平台、炉基区域、造型地坑、浇注作业坑和熔融金属转运通道正下方平面及其周边 3m 区域等区域不应有积水。

8) 依据《铸造安全规范》第 4.2.6 条, 作业区域的地面应平坦; 平台、走台、坑池边和升降口有跌落危险处, 应设护栏或盖板。

9) 依据《工贸企业重大事故隐患判定标准》第七条, 机械企业有下列情形之一的, 应当判定为重大事故隐患: (一) 会议室、活动室、休息室、更衣室、交接班室等 5 类人员聚集场所设置在熔融金属吊运跨或者浇注跨的地坪区域内的。

7.1.2 电气方面补充的对策措施

1) 电气设施

(1) 依据《低压配电设计规范》第 4.2.1 条规定, 落地式配电箱的底部宜抬高, 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。

(2) 依据《低压配电设计规范》第 5.1.1 条规定，带电部分应全部用绝缘层覆盖，其绝缘层应能长期承受在运行中遇到的机械、化学、电气及热的各种不利影响。

(3) 电缆沟内应保持无杂物、无积水、无相互连通的孔洞，盖板齐全，且强度符合要求。

(4) 依据《铸造安全规范》第 5.1.2 条规定，铸造机械电气设备的带电体应有绝缘体完全覆盖；并能耐受机械、化学、电气和热应力作用；所有保护导线应进行端子连接。

(5) 依据《建筑电气工程施工质量验收规范》第 7.1.6 条规定，发电机本体和机械部分的外露可导电部分应分别与保护导体可靠连接，并应有标识。

(6) 依据《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》第 3.0.4 条规定，电气装置的下列金属部分，均必须接地：

- ①电气设备的金属底座、框架及外壳和传动装置。
- ②携带式或移动式用电器具的金属底座和外壳。
- ③配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台的金属框架和底座。
- ④电缆桥架、支架和井架。
- ⑤电热设备的金属外壳。

2) 防触电

依据《用电安全导则》《低压配电设计规范》《剩余电流动作保护装置安装和运行》规定，在预防触电方面应采取下列措施：

(1) 应注意采取防止人身触电等电场伤害的措施。

裸露带电体应设置遮栏或外护物，采用网状遮栏或外护物时，不应小于 100mm；采用板状遮栏或外护物时，不应小于 50mm。

当裸带电体采用遮栏或外护物防护有困难时，在电器专用房间或区域宜采用栏杆或网状屏障等阻挡物进行防护，采用防护的等级低于现行国家标准的阻挡物时，阻挡物与裸带电体的水平净距不应小于 1.25m，阻挡物的高度不应小于 1.4m。

(2) 依据《剩余电流动作保护装置安装和运行》第 4.4.1 条规定，在发生漏电断电时，会造成事故和重大经济损失的下列装置和场所，应装设剩余电流工作保护器，实现漏电保护。如：

- ①属于 I 类的移动式电气设备及手持式电动工具。
- ②工业生产用的电气设备。
- ③施工工地的电气机械设备。
- ④安装在户外的电气装置。
- ⑤临时用电的电气设备。

(3) 工作台上、设备上使用的局部照明灯的电压不得超过 36V。移动灯具的电压在一般场所不得超过 36V，在特别危险的场所，如金属容器内、潮湿的地沟等处，电压不得超过 12V。

(4) 电气设备的连接与防护等级应满足现场工作环境的要求；临时用电应有部门或领导审批，专人负责，按期拆除。

3) 防雷防静电

(1) 防雷工程应在电气系统和电子系统安装防雷电波侵入的电涌保护器。

(2) 防雷防静电装置竣工后，应经验收合格，方可投入使用。并且应定期检查、试验，并及时消除缺陷。

(3) 厂内组成共用接地系统（即防雷接地、电气系统工作接地、保护接地）接地电阻不大于 4Ω 。

7.1.3 设备、设施方面补充的对策措施

1) 一般机械设备

(1) 依据《生产设备安全卫生设计总则》第 6.1.1 条规定, 生产设备运行时可能触及并易造成人身伤害的可动零部件应配置安全卫生防护装置。

(2) 依据《生产设备安全卫生设计总则》第 6.1.2 条规定, 运行过程中可能超过极限位置的生产设备或零部件, 应配置可靠的限位装置。

(3) 依据《生产设备安全卫生设计总则》第 7.1 条规定, 生产设备上应标有设备的名称, 型号等信息。生产设备易发生危险的部位应设置安全标志和警示标识。

(4) 依据《生产过程安全卫生要求总则》第 5.6.5 条规定, 设备本身应具备必要的防护、净化、减振、清音、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。

(5) 依据《生产过程安全卫生要求总则》第 5.7.5 条规定, 作业区的布置应保证人员有足够的的活动空间。设备、工机具、辅助设备的布置, 生产物料、产品和剩余物料的堆放, 人行道、车行道的布置和间隔距离, 都不应妨碍人员工作和造成危害。

(6) 依据《生产过程安全卫生要求总则》第 6.8.2 条规定, 在易发生事故和人员不易观察到的地方、场所和装置, 应设置声、光或声光结合的事故报警信号。

(7) 依据《抛(喷)丸设备 安全要求》第 5.2.1 条规定, 设备上的门应与抛丸和/或喷丸控制装置联锁, 只有门都处于关闭状态, 抛丸和/或喷丸才能起动。设备的门应附有固定良好的警示标志。

(8) 依据《抛(喷)丸设备 安全要求》第 5.2.8 条规定, 装有防护装置的运动件, 应有打开防护装置即停止运动的联锁装置, 否则应装有指

明打开防护装置有危险或应使传动装置切断后才允许将其打开的警示标志。

(9) 依据《金属锯床安全防护技术条件》第 6.2.2 条规定, 锯片安全防护装置和安全挡板的设计应与圆锯片外露部分相适应, 其位置应尽可能靠近最前使用位置。

2) 特种设备管理

(1) 依据《生产过程安全卫生要求总则》第 5.6.3 条规定, 压力容器、起重机械等特种设备的设计、制造、安装、维修和检验, 应按《特种设备安全监察条例》进行, 并应符合国家标准和有关规定。

(2) 根据《特种设备安全监察条例》相关条款的要求, 企业选用压力容器、叉车等特种设备时, 应选择有资质的生产厂家的产品, 并经有关特种设备监督检验部门检验合格, 使用前应到有关部门办理使用登记, 取得使用登记证后方可使用。

3) 压缩空气供应系统

(1) 依据《压缩空气站设计规范》第 3.0.18 条规定, 储气罐上必须装设安全阀。储气罐与供气总管之间, 应装设切断阀。

(2) 空气压缩机的布置、机器间通道的宽度, 应根据设备操作、拆装和运输的需要确定, 应符合《压缩空气站设计规范》第 4 条相关规定。

(3) 依据《压缩空气站设计规范》第 4.0.14 条规定, 空气压缩机组的联轴器和皮带传动部分必须装设安全防护设施。

(4) 依据《压缩空气站设计规范》第 9.0.6 条规定, 压缩空气管道上设置的阀门, 应方便操作和维修。

(5) 依据《压缩空气站设计规范》第 9.0.8 条规定, 压缩空气管道的连接, 除设备、阀门等处用法兰或螺纹连接外, 宜采用焊接。

(6) 依据《固定的空气压缩机安全规则和操作规程》第 8.1 条规定,

对人有危险的所有外露运动件应设防护装置。

(7) 依据《固定的空气压缩机安全规则和操作规程》第 8.2 条规定，防护装置应便于拆卸和安装。并应有足够的刚度以防止因人体接触面引起运动件对防护装置的摩擦。

4) 金属冶炼设备

(1) 依据《铸造安全规范》第 4.2.2 条规定，铸造用熔炼炉、精炼炉、保温炉应设置紧急排放和应急储存设施，且应急储存设施容积不应小于炉体最大容量。

(2) 依据《铸造安全规范》第 4.2.3 条规定，生产期间，铸造用熔炼炉、精炼炉、保温炉的炉底、炉坑和事故坑，以及熔融金属泄漏、喷溅影响范围内的炉前平台、炉基区域、造型地坑、浇注作业坑和熔融金属转运通道正下方平面及其周边 3m 区域等区域不应有积水；在架空层通过固定轨道转运熔融金属时，架空层表面不应有积水。

(3) 依据《铸造安全规范》第 4.2.6 条规定，作业区域的地面应平坦；平台、走台、坑池边和升降口有跌落危险处；应设护栏或盖板。

(4) 依据《铸造安全规范》第 5.2.1 条规定，熔炼和精炼设备的安全要求如下。

①炉体金属结构件应完整、牢固；不应有腐蚀或破损。

②砌体应保持完整、无破损。

③冷却水系统应设置出水温度、进出水流量差监测报警装置；出水温度、进出水流量差监测报警装置应与熔融金属加热系统联锁。

④可倾动、旋转或移动的电热熔炼炉应设置各运动极限的限位装置；并确保其灵敏、可靠。

⑤电热熔炼炉应设置应急电源或应急备用发电设施。

(5) 依据《铸造安全规范》第 5.2.5 条规定，感应电炉的安全要求如

下。

①人员容易触及的加热装置裸露带电部位应采取有效的防护措施；对第二电压区段和第三电压区段带电部位的防护设施，应只能使用钥匙或其他专用工具才能移动、打开、拆下遮栏或外护物。

②应设置与电源联锁的漏炉检测报警装置。

（6）依据《铸造机械 安全要求》第 5.10.1 条规定，机器上应设置紧急停止机构（如按钮、手柄等），但紧急停止机构不能减小风险的机器除外。

（7）依据《铸造机械 安全要求》第 6.1 条规定，人员易触及并有可能造成伤害的运动零部件，应安装安全防护装置。

（8）依据《工贸企业重大事故隐患判定标准》第七条，机械企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患：（二）铸造用熔炼炉、精炼炉、保温炉未设置紧急排放和应急储存设施的。（三）生产期间铸造用熔炼炉、精炼炉、保温炉的炉底、炉坑和事故坑，以及熔融金属泄漏、喷溅影响范围内的炉前平台、炉基区域、造型地坑、浇注作业坑和熔融金属转运通道等 8 类区域存在积水的。（四）铸造用熔炼炉、精炼炉、压铸机、氧枪的冷却水系统未设置出水温度、进出水流量差监测报警装置，或者监测报警装置未与熔融金属加热、输送控制系统联锁的。

7.1.4 防火与防爆方面补充的对策措施

1）建设项目的灭火能力设计，应符合《工业企业总平面设计规范》的规定，充分考虑周边消防队或企业消防队的到达的时间及灭火能力。

2）按照《消防设施通用规范》和《建筑灭火器配置设计规范》要求在室内配置灭火器，并严格配置灭火器的数量。一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具，每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。

3）防火制度齐全，消防设施标识及防火标志准确、齐全。

4) 现场动火作业, 需办理审批手续, 清理作业现场可燃物质, 落实作业现场安全防护措施。

5) 在设备使用、维修、保养过程中可能产生的废旧油抹布、废油丝线等储存场所; 使用纸质和塑料办公用品、木质和塑料办公家具、办公设备中塑料制品的场所, 使用可燃橡胶或塑料制成的电气线路和元器件附近等场所应配置灭火器或其它消防器材, 并按规定留有安全通道, 并保证通道畅通。

6) 依据《仓储场所消防安全管理通则》第 6.8 条规定, 库房内堆放物品应满足以下要求:

(1) 堆垛上部与楼板、平屋顶之间的距离不小于 0.3m (人字屋架从横梁算起);

(2) 物品与照明灯之间的距离不小于 0.5m;

(3) 物品与墙之间的距离不小于 0.5m;

(4) 物品堆垛与柱之间的距离不小于 0.3m;

(5) 物品堆垛与堆垛之间的距离不小于 1m。

7) 依据《仓储场所消防安全管理通则》第 10.4 条规定, 仓储场所设置的消防通道、安全出口、消防车通道, 应设置明显标志并保持通畅, 不应堆放物品或设置障碍物。

8) 依据《建筑防火通用规范》第 2.1.9 条规定, 建筑中散发较空气轻的可燃气体、蒸气的场所或部位, 应采取防止可燃气体、蒸气在室内积聚的措施; 散发较空气重的可燃气体、蒸气或有粉尘、纤维爆炸危险性的场所或部位, 应符合下列规定: 楼地面应具有不发火花的性能, 使用绝缘材料铺设的整体楼地面面层应具有防止发生静电的性能。

7.1.5 焙烧炉及燃气使用方面补充的对策措施

1) 依据《城镇燃气设计规范 (2020 年版) 》第 10.6.6 条规定, 工业

企业生产用气设备燃烧装置的安全设施应符合下列要求：

- (1) 燃气管道上应安装低压和超压报警以及紧急自动切断阀；
 - (2) 烟道和封闭式炉膛，均应设置泄爆装置，泄爆装置的泄压口应设在安全处；
 - (3) 鼓风机和空气管道应设静电接地装置。接地电阻不应大于 $100\ \Omega$ ；
 - (4) 用气设备的燃气总阀门与燃烧器阀门之间，应设置放散管。
- 2) 依据《城镇燃气设计规范（2020 年版）》第 10.8.1 条规定，在下列场所应设置燃气浓度检测报警器：地下室、半地下室和地上密闭的用气房间。
- 3) 依据《城镇燃气设计规范（2020 年版）》第 10.8.2 条规定，当检测比空气重的燃气时，检测报警器与燃具或阀门的水平距离不得大于 4m，安装高度应距地面 0.3m 以内。
- 4) 依据《城镇燃气设计规范（2020 年版）》第 10.8.3 条规定，在下列场所宜设置燃气紧急自动切断阀：地下室、半地下室和地上密闭的用气房间。
- 5) 依据《危险化学品仓库储存通则》第 11.3.2 条规定，进入储存爆炸物及其他对静电、火花敏感的危险化学品仓库时，应穿防静电工作服，不应穿钉鞋，应在进入仓库前消除人体静电。
- 6) 依据《焊接与切割安全》第 10.5.3 条规定，气瓶的储存气瓶必须储存在不会遭受物理损坏或使气瓶内储存物的温度超过 40°C 的地方；气瓶必须储放在远离电梯、楼梯或过道，不会被经过或倾倒的物体碰翻或损坏的指定地点。在储存时，气瓶必须稳固以免翻倒。
- 7) 依据《建筑防火通用规范》第 8.3.3 条规定，除住宅建筑的燃气用气部位外，建筑内可能散发可燃气体、可燃蒸气的场所应设置可燃气体探测报警装置。

8) 依据《工贸企业重大事故隐患判定标准》第七条规定, 机械企业有下列情形之一的, 应当判定为重大事故隐患: (五) 使用煤气(天然气)的燃烧装置的燃气总管未设置管道压力监测报警装置, 或者监测报警装置未与紧急自动切断装置联锁, 或者燃烧装置未设置火焰监测和熄火保护系统的。

7.1.6 安全标志方面补充的对策措施

1) 依据《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》的相关规定, 根据工业管道的识别符号由物质名称、流向和主要工艺参数等组成, 完善基本识别色、物质名称的标识、物质流向的标识。

2) 依据《安全标志及其使用导则》第 7.3.1 条规定, 安全标志牌应设在醒目位置。照明条件差的场所应采用逆向反光材料和自发光材料制作安全标志图形。

3) 依据《安全标志及其使用导则》第 7.3.3 条规定, 多个安全标志牌在同一部位设置时, 应按警告、禁止、指令、提示类型的顺序, 先左后右、先上后下排列。

4) 依据《消防安全标志设置要求》第 5.3 条规定, 紧急出口或疏散通道中的门上应设置“禁止锁闭”标志。

5) 依据《消防安全标志设置要求》第 6.1 条规定, 消防安全标志应设在与消防安全有关的醒目的位置。标志的正面或其邻近不得有妨碍公共视读的障碍物。

6) 依据《生产过程安全卫生要求总则》第 5.4.6 条规定, 危险性作业场所, 应设置安全通道, 应设应急照明、安全标志和疏散标志; 门窗应向外开启; 通道和出口应保持畅通; 出入口的设置应符合有关规定。

7) 依据《生产过程安全卫生要求总则》第 6.8.1 条规定, 凡容易发生事故的地方, 应按 GB2894 的要求设置安全标志或在建(构)筑物及设备上

按 GB2893 的要求涂安全色。

8) 依据《生产过程安全卫生要求总则》第 6.8.3 条规定, 生产场所、作业点的紧急通道和出入口, 应设置醒目的标志。

7.2 补充的安全管理对策措施

应依据《中华人民共和国安全生产法》等法规要求, 在安全管理方面应补充如下对策措施。

1) 安全生产主体责任

应依据《中华人民共和国安全生产法》和《辽宁省企业安全生产主体责任规定》落实企业安全生产的主体责任。

2) 安全生产管理机构

安全生产管理机构设置, 应符合《中华人民共和国安全生产法》等法律、法规规定, 设置专、兼职安全生产管理人员, 建立和完善安全生产监督管理体系。

3) 安全生产规章制度

(1) 应依据《中华人民共和国安全生产法》等法律、法规规定, 结合该项目实际情况, 完善全员安全生产责任制、安全生产管理制度及安全操作规程。力求覆盖生产管理全过程, 使职工在生产中有法可依、有章可循, 有效地保证企业的安全生产。

(2) 对新的设备和工艺, 相关部门应同时制定有关的工艺、设备管理制度和安全操作规程, 并指导作业人员安全操作。

(3) 企业应建立不少于《辽宁省企业安全生产主体责任规定》第七条中规定的十七项安全生产管理制度。

4) 安全教育

(1) 应认真贯彻执行《中华人民共和国安全生产法》等法律、法规有关安全生产教育的规定, 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。

(2) 应对所有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操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

(3) 对采用“四新”（新技术、新工艺、新设备、新材料）的应组织制定有关的设备、工艺安全操作规程，对作业人员进行安全技术培训，掌握安全作业的能力。新工艺、新设备使用时，工艺和设备部门应同时制定有关的工艺、设备安全操作规程，并指导作业人员安全操作。

(4) 依据《生产经营单位安全培训规定》第十三条生产经营单位新上岗的从业人员，岗前安全培训时间不得少于 24 学时。煤矿、非煤矿山、危险化学品、烟花爆竹、金属冶炼等生产经营单位新上岗的从业人员安全培训时间不得少于 72 学时，每年再培训的时间不得少于 20 学时。

5) 安全标志、安全色

(1) 应依据《中华人民共和国安全生产法》等法律、法规规定，在工程设计中，根据危险、有害因素的实际情况，在有关区域、设施和设备上，设置明显的安全警示标志。

(2) 对危及人身安全的设备及区域均应按《安全标志及其使用导则》的规定于醒目处设置安全标志牌或在建（构）筑物及设备上按规定涂安全色。

6) 生产安全事故应急救援预案

(1) 应根据《中华人民共和国安全生产法》和《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的规定要求，结合该项目实际情况，完善企业生产安全事故应急救援预案，组织所有员工学习培训和演练，并及时修改和补充。

(2) 《生产安全事故应急预案管理办法》第二十六条，易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当在应急预案公布之日起 20 个工作日内，按照分级属地原则，向县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案，并依法向社会公布。

7) 安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制

应根据《中华人民共和国安全生产法》的相关要求，对该项目进行全面的安全风险辨识和各区域安全风险定级，制定针对性的管控措施，明确责任部门及责任人，同时，应将该项目纳入企业隐患排查治理管理机制中。健全企业的安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制。

8) 安全生产投入

安全生产投入是安全生产的保障，为保证安全技术措施的实施和安全设施的配备，为保持动态的安全生产持续改进，安全生产投入要依据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》建立长效机制和安全专项资金使用制度。

按照《安全防范工程技术标准》，重点部位宜设置摄像监视或红外监视系统，重要大门宜安装门禁保安系统。

9) 安全生产监督检查要及时到位，促使作业人员劳动纪律严明、坚守岗位，坚持正常巡检，及时发现生产过程出现的事故隐患，可避免事故发生。

10) 企业应对从业人员进行上岗前的职业健康培训和在岗期间的定期职业健康培训，普及职业健康知识，使人员在工作过程中避免职业健康危害。

7.3 其它方面补充的对策措施

1) 防噪声

(1) 噪声控制设计应符合《工业企业噪声控制设计规范》的规定，机器的噪声应符合有关噪声限值标准的规定。

(2) 高噪声车间当采取降噪措施后仍超过噪声限制值时，应采用个人防护用品或缩短工作时间。

(3) 降低风机等设备的空气动力性噪声及房间通风噪声，应在进、排气管道上采取消声措施。

2) 照明

工作台上、设备上使用的局部照明灯的电压不得超过 36V。移动灯具的电压在一般场所不得超过 36V，在特别危险的场所，如金属容器内、潮湿的地沟等处，电压不得超过 12V。

3) 通风设计

(1) 在生产过程中产生高温、对身体有害的烟气及其他气体或灰尘的地方，如果空气的自然循环不能带走高温产生的热量、对身体有害的烟气及其他气体或灰尘，必须装设通风机、风扇或其他有足够通风能力的设备，并应进行维护和保养。

(2) 机械通风系统进风口应设置在室外空气清洁点处，并应设在排风口常年最小频率风向的下风向。

4) 工程设计、施工、监理、检测检验应委托有资质、资格的单位承担。

5) 防雷工程应有具有检测资质的部门出具接地电阻值的检测报告，以确保防雷设施的可靠性后，方可投入使用。

6) 应急疏散方面

(1) 依据《建筑防火通用规范》第 7.1.5 条规定，在疏散通道、疏散走道、疏散出口处，不应有任何影响人员疏散的物体，并应在疏散通道、

疏散走道、疏散出口的明显位置设置明显的指示标志，疏散通道、疏散走道、疏散出口的净高度均不应小于 2.1m，疏散走道在防火分区分隔处应设置疏散门。

（2）依据《建筑防火通用规范》第 7.2.1 条规定，厂房中符合下列条件的每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，安全出口不应少于 2 个：丁、戊类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 400m² 或同一时间的使用人数大于 30 人。

（3）依据《建筑防火通用规范》第 7.2.3 条规定，占地面积大于 300 m² 的地上仓库，安全出口不应少于 2 个；仓库内每个建筑面积大于 100 m² 的房间的疏散出口不应少于 2 个。

（4）依据《建筑防火通用规范》第 7.4.1 条规定，公共建筑内每个防火分区或一个防火分区的每个楼层的安全出口不应少于 2 个。

8 安全预评价结论

本安全预评价通过对该项目生产过程的危险、有害因素分析，确定了主要危险因素。通过采用安全检查表法、预先危险分析法、综合性分析法等评价方法，从不同的角度分别对该项目各单元进行了安全预评价。

8.1 安全预评价综述

8.1.1 主要危险、有害因素

1) 该项目涉及的主要危险化学品为柴油。

2) 该项目主要危险、有害因素有火灾、爆炸，容器爆炸，触电，机械伤害，物体打击，高处坠落，灼烫，车辆伤害，中毒和窒息，坍塌，淹溺以及其他伤害等以及粉尘、噪声、振动、电磁辐射等。

3) 自然条件危险、有害因素主要包括地震、雷击、暴雨、不良地质灾害、腐蚀等不良条件。

8.1.2 综述安全预评价结果

1) 项目选址、周边环境及总平面布置单元评价结果

该项目选址、总平面布置合理，符合《工业企业总平面设计规范》和《建筑设计防火规范（2018年版）》等标准的要求。项目周边环境符合安全要求。

2) 生产工艺系统单元评价结果

该单元可能存在的危险等级主要有Ⅱ级（即临界的）6项、Ⅱ～Ⅲ级3项、Ⅲ级（即危险的）3项。Ⅱ级危险为临界的，处于事故边缘状态，应予以排除或采取控制措施。Ⅲ级危险是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

该项单元主要危险是金属冶炼、浇铸工序及焙烧炉燃气使用，易发生火灾、爆炸事故，应重点加以防范。

3) 公用工程及辅助设施单元评价结果

该单元可能存在的危险等级主要有Ⅱ级（即临界的）5项、Ⅲ级（即危险的）11项、Ⅱ～Ⅲ级4项，Ⅱ级危险为临界的，处于事故边缘状态，应予以排除或采取控制措施。Ⅲ级危险是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

该单元主要危险是厂内机动车辆造成的车辆伤害事故，以及柴油发电机储存柴油发生火灾事故，应重点加以防范。

4) 安全管理单元评价结果

根据该项目的实际情况修订企业全员安全生产责任制、安全生产管理制度、安全操作规程和生产安全事故应急预案等安全管理文件，建立完善的安全生产管理体系，组织员工进行安全技术培训以及应急救援演练。

5) 该项目不构成危险化学品重大危险源。

8.1.3 建设项目应重点防范的危险、有害因素

该项目应重点防范的危险因素主要为火灾、爆炸。应重点防范的有害因素有粉尘、噪声等。

8.1.4 应重视的安全对策措施

该项目火灾、爆炸风险较高，应严格按照《城镇燃气设计规范（2020年版）》《铸造安全规范》等标准要求，规范布置建设项目燃气使用及金属冶炼方面的安全设备设施。

8.2 安全预评价结论

本报告认为，该项目在建设项目选址、平面布置以及工艺选择等方面总体符合安全要求。对生产过程中可能导致事故发生的危险因素的对策措施基本合理可行。该项目设备、装置及工艺技术比较先进，通过技术进步可以改善作业人员的劳动安全卫生条件。本报告在可研阶段提出的安全对策措施基础上，又提出了补充的安全对策措施及建议，这些对策措施及建议对完善项目有关安全生产方面的设计、管理，降低危险、危害程度，保

障安全生产是必要的。

本报告认为，该项目只要在生产过程中严格执行国家安全生产相关的法律、法规和国家标准，认真实施可研阶段和本报告中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。

附件

- 1) 企业营业执照
- 2) 土地使用证
- 3) 《大连市企业投资项目备案文件》（大自贸审备字〔2025〕106 号）
- 4) 租赁合同
- 5) 建设项目平面布置图