



莱州众安汽车零部件有限公司

商用车制动盘智能化专用生产线项目

安全预评价报告

建设单位：莱州众安汽车零部件有限公司

建设单位法定代表人：王守辉

建设项目单位：莱州众安汽车零部件有限公司

建设项目单位主要负责人：王守辉

建设项目单位联系人：郝升合

建设项目单位联系电话：18563806886



(建设单位公章)

二〇二三年十一月二十日



山东瑞康安全评价有限公司

电话：0633-2180889 传真：0633-2180888 邮箱：sdrkjp@163.com

莱州众安汽车零部件有限公司 商用车制动盘智能化专用生产线项目 安全预评价报告

评价机构名称：山东瑞康安全评价有限公司

资质证书编号：APJ-（鲁）-011

法定代表人：徐岩

审核定稿人：刘波

评价负责人：李海波

（安全评价机构公章）

二〇二三年十一月二十日

评价人员

项目名称	莱州众安汽车零部件有限公司商用车制动盘智能化专用生产线项目 安全预评价					
	姓名	专业	专业能力	证书编号	从业编号	签名
项目负责人	李海波	电气工程及自动化	电气	S0110210001 10201000271	021781	李海波
项目组成员	李海波	电气工程及自动化	电气	S0110210001 10201000271	021781	李海波
	王志芹	自动化	自动化	S0110210001 10202000519	029651	王志芹
	徐向向	冶金工程	冶金	S0110370001 10192001635	027096	徐向向
	徐传珠	冶金工程	有色金属	16000000 00200840	029163	徐传珠
	孟祥聪	机械设计制造及其自动化	机械	S0110320001 10201000471	023259	孟祥聪
	陈云同	安全工程	安全	17000000 00301159	032595	陈云同
报告编制人	徐向向	冶金工程	冶金	S0110370001 10192001635	027096	徐向向
报告审核人	徐广	计算机科学与技术	自动化	S0110370001 10191000707	024770	徐广
过程控制负责人	王海燕	应用化学	化工工艺	S0110320001 10201000430	025377	王海燕
技术负责人	刘波	材料科学与工程	冶金	S0110320001 10201000521	022552	刘波

前 言

莱州众安汽车零部件有限公司成立于2013年8月15日，住所位于山东省莱州市程郭镇宋家集村南，法人代表人王守辉，注册资本为叁亿贰仟叁佰万元整，经营范围：生产销售：汽车零部件；货物进出口（国家限制或禁止进出口业务的除外）。（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）。

莱州众安汽车零部件有限公司拟投资15000万元建设商用车制动盘智能化专用生产线项目。

为贯彻、落实国家“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度，确保建设项目的安全措施及设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，保证建设项目建成后在安全方面符合国家的有关法规、标准和规定，根据《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》等法律法规及文件的要求，莱州众安汽车零部件有限公司特委托山东瑞康安全评价有限公司进行相关的安全评价工作。

接受委托后，山东瑞康安全评价有限公司成立了评价组，并展开工作。评价组根据《安全预评价导则》（AQ8002-2007）等标准的要求，通过对企业提供的相关资料分析研究、实地考察、现场咨询及类比分析，在定性、定量分析评价的基础上，提出了相应的安全对策措施及建议，并给出了评价结论，最终编制完成了安全预评价报告。本评价报告可以作为该项目应急管理管理部门行政审批、监督管理提供依据。

在该项目的评价过程中，得到了莱州众安汽车零部件有限公司的大力配合和协作，在此致谢。

评价组
2023年11月

目 录

前 言.....	I
非常用的术语、符号和代号说明.....	III
1 概述.....	5
1.1 评价目的.....	5
1.2 安全评价依据.....	5
1.3 安全评价范围.....	10
1.4 评价工作程序.....	11
2 建设项目概况.....	12
2.1 建设单位简介.....	12
2.2 项目简介.....	13
2.3 项目地址、周边环境.....	15
2.4 自然条件.....	18
2.5 总图及平面布置.....	21
2.6 主要建（构）筑物.....	23
2.7 工艺流程.....	23
2.8 主要设备设施.....	23
2.9 主要原辅材料及产品.....	25
2.10 公用工程.....	26
2.11 安全管理.....	31
3 主要危险有害因素分析.....	34
3.1 危险有害因素分析.....	34
3.2 物料危险、有害因素辨识和分析.....	35
3.3 周边环境、自然条件、平面布置与建构筑物影响分析.....	36
3.4 生产及储存过程危险有害因素分析.....	39
3.5 管理方面危险性分析.....	52
3.6 人的不安全行为危险性分析.....	53
3.7 施工、调试过程中的危险性分析.....	54
3.8 重大危险源辨识.....	54
3.9 事故案例.....	56
4 评价单元划分及评价方法确定.....	63
4.1 评价单元划分.....	63
4.2 评价方法选择.....	63
4.3 安全评价方法简介.....	64
5 定性、定量分析.....	68
5.1 安全检查表分析.....	68
5.2 风险评价法评价.....	89
5.3 事故树分析法评价.....	90
6 安全对策措施建议.....	96
6.1 可行性研究报告提出的安全对策措施.....	96
6.2 本评价报告补充的安全对策措施和建议.....	101
7 安全预评价结论.....	121
7.1 评价结果综述.....	121
7.2 应重视的安全对策措施建议.....	122
7.3 评价结论.....	123
附表 物质特性表.....	124
附录 收集的文件、资料目录.....	129

非常用的术语、符号和代号说明

1) 术语说明

(1) 化学品

指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

(2) 危险化学品

指具有爆炸、燃烧、助燃、毒害、腐蚀等性质且对接触的人员、设施、环境可能造成危害或者损害的化学品。

(3) 新建项目

是指从无到有新开始建设的项目。有的建设项目原有规模较小，经重新进行总体设计，扩大建设规模后，其新增加的固定资产价值超过原有固定资产价值三倍以上的，亦属于新建项目。

(4) 改建项目

指企业对在役生产、储存装置（设施），在原址或者易地更新技术、工艺和改变原设计的生产、储存装置（设施、设备）、作业场所的建设项目。

(5) 扩建项目

指企业（单位）拟建与现有生产品种相同且生产、储存装置（设施）相对独立的建设项目。

(6) 安全设施

指企业（单位）在生产经营活动中将危险因素、有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危害所配备的装置（设备）和采取的措施。

(7) 作业场所

指可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、搬运、运输、废弃危险化学品的处置或者处理等场所。

(8) 安全评价单元

根据建设项目安全评价的需要，将建设项目划分为一些相对独立部分，

其中每个相对独立部分称为评价单元。

(9) 危险化学品重大危险源

(10) 长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

2) 符号、代号说明

M: 米	kg: 千克
MPa: 兆帕	L: 升
S: 秒	kw·h: 千瓦时
kVA: 千伏安	W: 瓦
t: 吨	P: 泵
kPa: 千帕	E: 换热器
a: 年	V: 容器
d: 天	R: 反应器
h: 小时	C: 危险浓度
min: 分钟	Q: 热量
°C: 摄氏度	R: 扩散半径
mm: 毫米	D: 直径
m/s: 米/秒	Nm ³ : 标准立方米
LD50: 口服毒性半数致死量、皮肤接触毒性半数致死量	LC50: 吸入毒性半数致死浓度

1 概述

1.1 评价目的

1、为贯彻《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》安监总局令[2010]第36号（2015修订）、《山东省工业生产建设项目安全设施监督管理办法》山东省人民政府令第213号等法律、法规，落实“安全第一、预防为主、综合治理”的国家安全生产方针，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度，确保建设工程项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

2、通过对项目工程进行现场调查了解、检查和分析，根据项目前期资料的内容，运用安全系统工程方法，分析和预测该建设项目可能存在的危险、有害因素的种类和程度，提出合理可行的安全对策措施及建议，以利于提高建设项目本质安全程度，满足安全生产要求，并对落实建设项目安全生产“三同时”、降低生产经营活动事故风险提供技术支撑。

3、补充提出消除、预防或减弱拟建项目的危险性，提高系统安全运行等级的安全对策，为该项目安全设施设计、生产运行以及日常管理提供依据，并为各级安监部门和上级主管部门实行安全监察监督提供依据。

4、安全预评价的基本原则是由具备国家规定资质的安全评价机构科学、公正和合法地自主开展安全评价。

1.2 安全评价依据

序号	条文	条文号
国家法律		
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70号，根据主席令[2009]第18号修订，根据主席令[2014]第13号修订，根据主席令[2021]第88号修订
2.	《中华人民共和国劳动法》	中华人民共和国主席令[1994]第28号，根据主席令[2009]第18号修订，根据主席令[2018]第24号修订
3.	《中华人民共和国劳动合同法》	中华人民共和国主席令[2007]第65号，根据主席令[2012]第73号修订

序号	条文	条文号
4.	《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 60 号, 根据主席令[2011]第 52 号修订, 根据主席令[2016]第 48 号修订, 根据主席令[2017]第 81 号修订, 根据主席令[2018]第 24 号修订
5.	《中华人民共和国消防法》	中华人民共和国主席令[2008]第 6 号, 根据主席令[2021]第 81 号修订
6.	《中华人民共和国环境保护法》	中华人民共和国主席令[2014]第 9 号
7.	《中华人民共和国防震减灾法》	中华人民共和国主席令[2008]第 7 号
8.	《中华人民共和国突发事件应对法》	中华人民共和国主席令[2007]第 69 号
9.	《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 4 号
国务院有关行政法规及规范性文件		
1.	《生产安全事故应急条例》	国务院令 第 708 号
2.	《危险化学品安全管理条例》	国务院令[2002] 第 344 号, 根据国务院令[2011] 第 591 号修订, 国务院令[2013]第 645 号修订
3.	《中华人民共和国监控化学品管理条例》	国务院令[1995]第 190 号, 根据国务院令[2011]第 588 号修订
4.	《工伤保险条例》	国务院令[2003] 第 375 号, 根据国务院令[2010]第 586 号修订
5.	《生产安全事故报告和调查处理条例》	国务院令[2007] 第 493 号
6.	《建设工程安全生产管理条例》	国务院令[2003] 第 393 号
7.	《气象灾害防御条例》	国务院令[2010]第 570 号, 根据国务院令[2017]第 687 号修订
8.	《特种设备安全监察条例》	国务院令[2003]第 373 号, 根据国务院令[2009]第 549 号修订
9.	《易制毒化学品管理条例》	国务院令[2005]第 445 号, 根据国办函[2014]第 40 号修订, 根据国办函[2017]第 120 号修订, 根据国办函[2021]第 58 号修订
10.	《监控化学品管理条例》	国务院令[1995]第 190 号, 根据国务院令[2011]第 588 号修订
11.	《电力设施保护条例》	国务院 1987 年 9 月 15 日发布, 根据国务院令[1998]第 239 号修改, 根据国务院令[2011]第 588 号修改
12.	《铁路运输安全保护条例》	国务院令[2004]第 430 号
13.	《公路安全保护条例》	国务院令[2011]第 593 号
地方规章、条例		
1.	《山东省消防条例》	山东省人大常委会[2011]第 70 号, 根据山东省人大常委会[2015]第 100 号修改
2.	《山东省安全生产条例》	山东省人大常委会[2017]第 168 号, 根据山东省人大常委会[2021]第 185 号修改
3.	《山东省防御和减轻雷电灾害管理规定》	山东省人民政府令[2002]第 134 号, 根据山东省人民政府令[2004]第 175 号修订, 根据山东省人民政府令[2018]第 311 号修订
4.	《山东省生产安全事故报告和调查处理办法》	山东省人民政府令第 236 号, 根据山东省人民政府令[2021]第 342 号修订
5.	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》	山东省人民政府令[2013]第 260 号, 根据山东省人民政府令[2016]第 303 号修订,

序号	条文	条文号
		山东省人民政府令[2018]第311号修订
6.	《山东省生产安全事故隐患排查治理办法》	山东省人民政府令[2022]第347号
7.	《山东省禁止危险化学品目录（第二批）》	鲁应急发[2022]61号
8.	《山东省生产经营单位安全总监制度实施办法（试行）》	鲁政办字[2023]116号
9.	《山东省工业生产建设项目安全设施监督管理办法》	山东省人民政府令[2009]第213号
10.	《关于优化轮胎铸造项目管理有关事项的通知》	鲁发改工业[2023]649号
国家各部委、行业主管部门的有关规章和指导性文件		
1.	《生产经营单位安全培训规定》	安监总局令[2006]第3号，根据安监总局令[2013]第63号修订，根据安监总局令[2015]第80号修订
2.	《生产安全事故应急预案管理办法》	安监总局令[2016]第88号，根据应急管理部令[2019]第2号修正
3.	《防雷减灾管理办法（修订）》	中国气象局令[2005]第8号，根据中国气象局令[2013]第24号修订
4.	《产业结构调整指导目录（2019年本）（2021修改）》	国家发改委令[2019]第29号
5.	《职业病分类和目录》	国卫疾控发[2013]48号
6.	《重点监管的危险化学品名录》	2013年版
7.	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》	财资[2022]136号
8.	《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》	安监总管三[2011]95号
9.	《关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》	安监总管三[2013]12号
10.	《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》	安监总管三[2009]116号
11.	《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》	安监总管三[2013]3号
12.	《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》	安监总科技[2015]75号
13.	《关于印发推广先进安全技术装备目录（2015年第二批）的通知》	安监总科技[2015]109号
14.	《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》	安监总科技[2016]137号
15.	《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017年第二批）》	安监总局[2017]第19号
16.	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	安监总局令[2010]第36号，根据安监总局令[2015]第77号修改
17.	《产业结构调整指导目录（2019年本）》	根据国家发改委令[2019]第29号，根据国家发改委令[2021]第49号修订
18.	《高毒物品目录》	卫法监发[2003]142号
19.	《用人单位劳动防护用品管理规范》	安监总厅安健[2015]124号，根据安监总厅安健[2018]3号修订
20.	《易制爆危险化学品名录》	公安部2017年版
21.	《危险化学品目录（2015年版）》（2022修订）	国家安监总局等十部门公告[2015]第5号，根据十部委公告[2022]第8号修订
22.	应急管理部关于修改《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》涉及柴油部分内容的通	2023年1月1日实施

序号	条文	条文号
	知	
23.	《国家安监总局办公厅关于进一步加强生产经营单位一线从业人员应急培训的通知》	安监总厅应急[2014]34号
24.	《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》	安监总局令[2007]第16号
25.	《各类监控化学品名录》	工业和信息化部令[2020]第52号
26.	《部分第四类监控化学品名录(2019版)》	国家禁化武办[2019年09月18日]
27.	《特别管控危险化学品目录(第一版)》	应急管理部等四部门公告[2020]第3号
28.	《特种设备目录》	质检总局[2014]第114号
29.	《有限空间作业安全指导手册》	应急厅函[2020]299号
30.	《关于推动铸造和锻压行业高质量发展的指导意见》	工信部联通装[2023]40号
31.	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》	安监总局令[2018]第91号
32.	《工贸企业重大事故隐患判定标准》	应急管理部令[2023]第10号
标准、规范		
1.	《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
2.	《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
3.	《职业性接触毒物危害程度分级》	GBZ230-2010
4.	《安全色》	GB2893-2008
5.	《图形符号 安全色和安全标志 第5部分:安全标志使用原则与要求》	GB2893.5-2020
6.	《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
7.	《室内消火栓》	GB3445-2018
8.	《固定式铁梯及平台安全要求第1部分铁直梯》	GB4053.1-2009
9.	《固定式铁梯及平台安全要求第2部分铁斜梯》	GB4053.2-2009
10.	《固定式铁梯及平台安全要求第3部分工业防护栏杆及铁平台》	GB4053.3-2009
11.	《室外消火栓》	GB4452-2011
12.	《电热和电磁处理装置的安全 第1部分:通用要求》	GB/T5959.1-2019
13.	《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》	GB5959.3-2008
14.	《电热装置的安全 第4部分:对电阻加热装置的特殊要求》	GB5959.4-2008
15.	《铸造防尘技术规程》	GB8959-2007
16.	《企业职工伤亡事故分类》	GB/T6441-1986
17.	《电热和电磁处理装置基本技术条件 第1部分:通用部分》	GB/T10067.1-2019
18.	《电热装置基本技术条件 第2部分:电弧加热装置》	GB/T10067.2-2005
19.	《防止静电事故通用导则》	GB12158-2006
20.	《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T12801-2008
21.	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2009
22.	《用电安全导则》	GB/T13869-2017

序号	条文	条文号
23.	《危险化学品仓库储存通则》	GB15603-2022
24.	《消防应急照明和疏散指示系统》	GB17945-2010
25.	《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
26.	《铸造机械 安全要求》	GB20905-2007
27.	《铸造机械 通用技术条件》	GB/T25711-2010
28.	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
29.	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》	GB39800.1-2020
30.	《建筑抗震设计规范（2016年版）》	GB50011-2010
31.	《室外给水设计规范》	GB50013-2018
32.	《室外排水设计规范（2016年版）》	GB50014-2006
33.	《建筑给水排水设计标准》	GB50015-2019
34.	《建筑设计防火规范（2018年版）》	GB50016-2014
35.	《城镇燃气设计规范（2020年版）》	GB50028-2006
36.	《压缩空气站设计规范》	GB50029-2014
37.	《建筑照明设计标准》	GB50034-2013
38.	《工业建筑防腐蚀设计标准》	GB/T50046-2018
39.	《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
40.	《20kV及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
41.	《低压配电设计规范》	GB50054-2011
42.	《通用用电设备配电设计规范》	GB50055-2011
43.	《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
44.	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
45.	《交流电气装置的接地设计规范》	GB/T50065-2011
46.	《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》	GB50067-2014
47.	《火灾自动报警系统设计规范》	GB50116-2013
48.	《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
49.	《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》	GB50168-2018
50.	《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》	GB50171-2012
51.	《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
52.	《电力工程电缆设计标准》	GB50217-2018
53.	《铸造设备安装工程施工及验收规范》	GB50277-2010
54.	《建筑物电子信息系统防雷设计规范》	GB50343-2012
55.	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	GB/T50493-2019
56.	《机械工业厂房建筑设计规范》	GB50681-2011
57.	《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB50974-2014
58.	《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》	GB51309-2018
59.	《民用建筑电气设计标准》	GB51348-2019

序号	条文	条文号
60.	《机械工程项目职业安全卫生设计规范》	GB51155-2016
61.	《消防设施通用规范》	GB55036-2022
62.	《建筑防火通用规范》	GB55037-2022
63.	《机械工厂电力设计规范》	JB/J6-1996
64.	《机械工业职业安全卫生设计规范》	JB/J18-2000
65.	《铸造机械 通用技术条件》	JB/T1644-2005
66.	《冶金起重机技术条件 第5部分：铸造起重机》	JB/T7688.5-2012
67.	《冶金工业设备抗震鉴定标准》	YB/T9260-1998
68.	《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG21-2016
69.	《气瓶安全技术规程》	TSG23-2021
70.	《高温熔融金属吊运安全规程》	AQ7011-2018
71.	《安全评价通则》	AQ8001-2007
72.	《安全预评价导则》	AQ8002-2007
73.	《山东省劳动防护用品配备标准》	DB37/1922-2011
74.	《抛喷丸设备 通用技术条件》	GB/T 23576-2009
75.	《抛（喷）丸设备安全要求》	GB 24390-2009
其他文件		
1.	莱州众安汽车零部件有限公司商用车制动盘智能化专用生产线项目可行性研究报告	
2.	企业营业执照、土地证明文件等	

1.3 安全评价范围

本次安全评价范围为莱州众安汽车零部件有限公司商用车制动盘智能化专用生产线项目的选址、总平面布置、生产装置、辅助及公用工程、安全管理等。

具体评价范围如下：

表1.3-1 建设项目安全评价范围

序号	评价范围	评价范围组成
1	总平面布置	项目外部条件、总平面布置、竖向布置等。
2	生产设施 仓储设施	生产设施：热工二部 仓储设施：甲类仓库、丙类仓库
3	公用辅助设施	供配电设施、给排水设施、防雷防静电设施和供气设施等。
4	办公设施	不在本次评价范围。
5	安全管理	安全生产责任制、管理制度、操作规程、双重预防体系和应急预案等。

该项目使用管道天然气，由莱州华润燃气有限公司提供，目前管道尚未敷设，本次评价仅对天然气用量及厂内燃气设备安全设施符合性进行评价。

该项目凡涉及的环保和职业卫生问题，应执行国家有关标准和规定，不在本次评价范围之内。

该公司厂区内其他建筑物、生产项目、装置不在本次评价范围内；该项目的厂区及厂外运输不在本次评价范围内。

1.4 评价工作程序

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

安全预评价程序框图见图1.4-1。

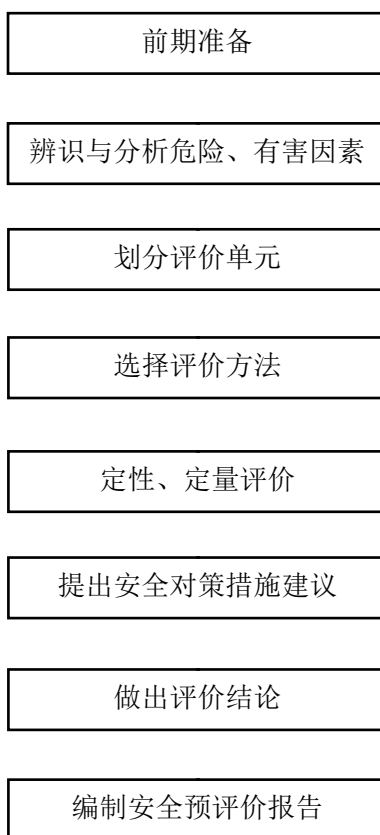


图 1.4-1 安全预评价程序框图

2 建设项目概况

2.1 建设单位简介

企业名称：莱州众安汽车零部件有限公司

企业类型：其他有限责任公司

注册地址：山东省莱州市程郭镇宋家集村南

法定代表人：王守辉

成立时间：2022年5月23日

注册资金：1500万元

经营范围：经营范围：生产销售：汽车零部件；货物进出口（国家限制或禁止进出口业务的除外）。（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）。

莱州众安汽车零部件有限公司，是一家集生产、销售、研发于一体的专业生产刹车盘、刹车毂的企业。

原项目立项情况：

原项目于2017年5月24日取得于山东省建设项目备案登记证明，登记备案号:2017-370000-36-03-014797。

2018年6月18日委托编制环评报告表，2018年11月27日莱州环保局以莱环审[2018]127号文件对该项目审批。

经过多年生产，公司现存的7台GW-5T铁壳中频感应电炉、造型线及其他配套附属设施，由于设备严重老化，设备效率大幅下降，已经不能满足生产需要及相关环保、安全等政策要求，淘汰低效设备智能化升级改造迫在眉睫，因此提出莱州众安汽车零部件有限公司商用车制动盘智能化专用生产线项。

建设单位基本情况见表2.1-1。

表 2.1-1 建设单位基本情况表

企业名称	莱州众安汽车零部件有限公司
企业类型	其他有限责任公司
注册地址	山东省莱州市程郭镇宋家集村南
登记机关	莱州行政审批服务局
法定代表人	王守辉

2.2 项目简介

2.2.1 项目建设背景

从近几年产品国外销售情况来看，汽车工业是世界上较大的产业之一特别是经济、科学技术发达的国家，国民轿车保有量高和轿车生产量多，其轿车用制动盘具有广阔的市场。从国内市场看，随着我们入世多年的发展，经济全球化进程的加快，以及胶东地区国际刹车盘生产基地的地位的形成，

使刹车盘产品有了良好的发展前景。随着汽车工业的飞速发展，与之相配套的汽车零部件产品的需求量不断扩大，质量高、品质优的产品将更加受到青睐。按美国 G3000-SAE-J431 材质要求生产的刹车盘将越来越受市场的认可，且市场份额不断扩大。因此，仅仅依靠普通刹车盘远远不能适应市场竞争需要。

近几年，山东特别是胶东地区的汽车零部件产业得到了飞速的发展。尤其是汽车刹车盘(鼓)已形成规模，是重要的生产基地，具有较高的知名度和举足轻重的地位。山东现有汽车刹车盘专业生产厂二十多家。因为汽车刹车盘属于劳动密集型产品，近几年，我国汽车刹车盘出口呈连年增长势头。州众安汽车零部件有限公司年生产汽车制动盘，优质的产品质量赢得客户、赢得市场，通过增加产量和提高质量，满足客户的要求，与客户建立稳定互信的关系，具有较高的知名度，竞争中处于相对优势地位。公司坚持“质量求生存、管理出效益”的经营宗旨，以严格规范的管理、对用户高度负责的精神和可靠的产品质量，市场份额稳步增加。

2.2.2 项目基本情况

项目名称：莱州众安汽车零部件有限公司商用车制动盘智能化专用生产线项目（以下简称“该项目”）

建设性质：新建

建设地点：莱州市成郭镇莱海路北、西蚕庄村村西、宋家集村南。

建设规模和内容：项目位于莱州市程郭镇莱海路北西蚕庄村村西、宋家集村村南，占地约 43 亩，新建车间厂房 1 座、综合楼 1 座，总建筑面积约 26000 平方米；淘汰 2 台 5t 电炉及两条造型线，新购置安装 1 套美国应达 6 吨电炉（钢壳带磁轭中频感应电炉）（1 拖 2、1 熔炼 1 保温）、2 套日本新东自动化水平造型线及若干德国爱立许高效环保设施，购置空压机、数控立车、机械手等进口设备 80 台套以及其他配套附属设施。其所用产能从本公司原认定的铸造产能中调剂，不新增铸造产能。

2.2.3 产业政策符合性

该项目建设符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的相关要求。

根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》第八章“深入实施制造强国战略”第三节“推动制造业优化升级”中指出：“深入实施智能制造和绿色制造工程，发展服务型制造新模式，推动制造业高端化智能化绿色化。”本项目符合相关规划要求。

该项目为汽车制动盘生产，根据国家《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修正），该项目既不属于鼓励类，也不属于限制类和淘汰类，为允许类，因此项目的建设符合国家产业政策的要求。

该项目所选设备未列入工信部《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》（工产业[2010]第 122 号）。该项目不属于工业和信息化部《产业转移指导目录（2012 年本）》优先承接发展产业。根据《烟台市工业行业发展导向目录》可知，该项目不属于鼓励类、限制类和淘

汰类产业，符合烟台工业行业发展政策的要求。

2.2.4 项目前期取得的相关批复

1. 该公司于 2023 年 1 月 10 日取得营业执照，统一社会信用代码：91370683075793885T。

2. 该公司于 2021 年 11 月 25 日取得《山东省建设项目备案证明》，项目代码：2111-370683-04-01-310128。

3. 2018 年 6 月 18 日委托编制环评报告表，2018 年 11 月 27 日莱州环保局以莱环审[2018]127 号文件对该项目审批。

2.3 项目地址、周边环境

2.3.1 项目地址

该项目位于莱州市程郭镇莱海路北西蚕村村西、宋家集村村南，坐落在城郭镇高速路东、莱海路北，选址不在“发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区；有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；采矿陷落（错动）区地表界限内；爆破危险界限内；坝或堤决溃后可能淹没的地区”等《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.14 条所规定的不允许地段和地区。

莱州市位于山东省东北部，烟台市西部，西临渤海莱州湾。地理坐标为东经 119° 33′ -120° 18′，北纬 36° 59′ -37° 28′。东临招远市，东南与莱西市接壤，南连平度市，西南与昌邑市相望，西、北濒临渤海湾。全市总面积 1878 平方千米，总人口 86.02 万人。

项目西侧 300m 临近莱州东立交出入口，此立交为荣乌高速出入口，选址据西侧莱州北站 14.5km，距西南侧莱州南站约 32km，距离西北侧莱州港 23km。选址 35km 半径内对外交通涵盖高速、港口、铁路，对外交通资源丰富。

该项目厂区所在地地势较平坦，地层稳定，选址不在“发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区；有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；采矿陷落（错动）区地表界限内；爆破危险界限内；坝或堤

决溃后可能淹没的地区”等《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第3.0.14条规定的区域。

具体位置见下图：



图 2.3-1 地理位置图

2.3.2 周边环境

莱州众安汽车零部件有限公司商用车制动盘智能化专用生产线项目位于山东省莱州市程郭镇宋家集村南，周边环境如下：

厂区东侧为市政道路、停车场；西侧为空地、荣乌高速；厂区南侧为省道306，北侧为莱州众安汽车零部件有限公司老厂房。

该项目与周边环境示意图见图2.3-2，与周边建构筑物间距情况见表2.3-1。

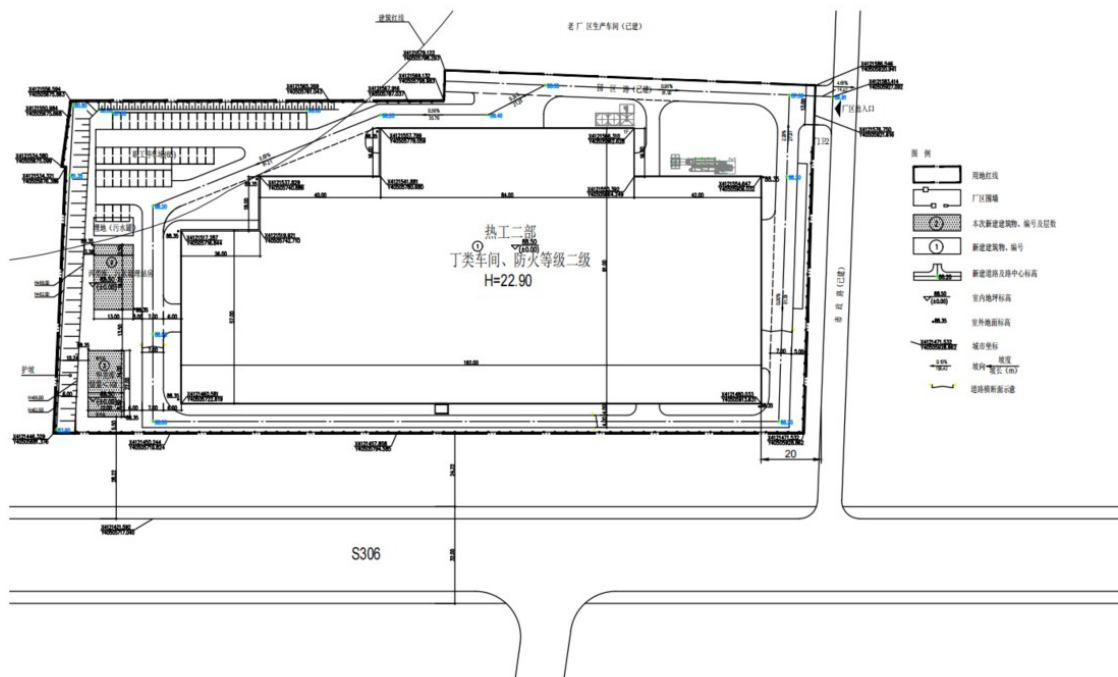


图 2.3-2 周边环境示意图

表2.3-1 周边环境基本情况表 (m)

厂内建(构)筑物	方位	周边设施	实际值	标准值	依据标准	符合性
热工二部 (丁类、二级)	东	市政道路(乡道)	17.5	5	《公路安全保护条例》第11条	符合
		停车场(IV)	25.5	10	《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》4.2.1	符合
	南	306省道(省道)	37	15	《公路安全保护条例》第11条	符合
		空地	/	/	/	/
	西	荣乌高速	69	30	《公路安全保护条例》第11条	符合
		莱州众安汽车零部件老厂房(丁类、二级)	10	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018) 3.4.1	符合
仓库(甲类、二级、总容量≤10t)	东	市政道路(乡道)	210	20	《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016-2014第3.5.1条	符合
		停车场(IV)	218	12	《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》4.2.4	符合
	南	306省道(省道)	28.75	20	《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016-2014第3.5.1条	符合
		空地	/	/	/	/
	西	荣乌高速	147	30	《公路安全保护条例》第11条	符合
		莱州众安汽车零部件老厂房(丁类、二级)	225	12	《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016-2014第3.5.1条	符合
北	莱州众安汽车零部件老厂房(丁类、二级)	225	12	《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016-2014第3.5.1条	符合	
	空地	/	/	/	/	
仓库(丙类、二级)	东	市政道路(乡道)	210	5	《公路安全保护条例》第11条	符合
		停车场(IV)	218	10	《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》4.2.1	符合

厂内建(构)筑物	方位	周边设施	实际值	标准值	依据标准	符合性
	西	空地	/	/	/	/
		荣乌高速	113	30	《公路安全保护条例》第11条	符合
	北	莱州众安汽车零部件老厂房(丁类、二级)	176	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018) 3.5.2	符合

通过上表可知，该项目建筑物与周边设施的防火间距符合《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）及《公路安全保护条例》《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》等法规标准的要求。

2.4 自然条件

2.4.1 气象条件

该公司所在地为莱州市，该区域气候属于北温带大陆季候风区、四季分明，夏季炎热多雨、冬季寒冷干燥。

1) 气温

年平均气温 12.4℃

历年月平均最高气温 30.3℃（7月）

历年月平均最低气温 -6.5℃（1月）

历年极端最高气温 38.9℃（1961年6月12日）

历年极端最低气温 -17℃（1970年1月16日）

2) 空气湿度

月份平均最大相对湿度 81%

月份平均最小相对湿度 56%

年平均相对湿度 66%

3) 大气压力

年平均大气压 101.09Pa

月最高气压 102.12kPa

月平均最低气压 99.78kPa

极端最高气压 103.97kPa

极端最低气压 98.13kPa

4) 降雨量

年平均降水量 640.3mm

年最大降水量 1204.8mm (1964年)

年最小降水量 313.8mm (1977年)

日最大降水量 125.4mm (1964年7月5日)

年日降水量 ≥ 25.0 mm 降水日数年平均 6.6天, 最多 16天 (1964年)

5) 风

风荷载 (地面上 10m 处) 0.45kPa

瞬时最大风速 (地面上 10m 处) 40m/s

年平均风速 2.9m/s

年主导风向 SSE

夏季主导风向东南、南

冬季主导风向东北

6) 雪

最大积雪深度 270mm

雪荷载 0.3kPa

7) 雷暴日数

年平均雷暴日数 31d

年最多雷暴日数 43d

8) 最大冻土深度 (地面以下) -0.55m

2.4.2 地质及水文条件

莱州湾南岸 (自小清河口至虎头崖), 属渤海拗陷区, 新生代以间歇性持续拗陷为主, 由鲁中山地北麓诸河流 (如小清河、弥河、白浪河、潍河、胶莱河等) 冲积而形成广阔的平原, 是我国典型的粉砂淤泥质海岸。该区平原地貌类型变化层次清楚, 由南部山前洪积冲积平原向北过渡为冲积平原,

地势缓缓倾斜，直至莱州湾沿岸过渡为狭窄带状冲积海积平原、海积平原。自陆向海，海拔由 30m 降至 2m。

由于莱州湾南岸新生代以来以持续拗陷活动为主，平原面积广大，地势低平，第四系厚度大而连续。所以，晚更新世以来三次大的海侵（沧州海侵、献县海侵、黄骅海侵），都曾入侵本区，且面积广大，南侵最大界限至寿光—寒桥—昌邑—新河镇一带，海侵层中赋予了丰富的晚更新世以来的古海水，成为海水入侵的主要咸水来源。所以莱州湾南岸以古海水入侵为主。

莱州湾东岸（虎头崖至栾家口岸段）属胶东隆起区，新生代在断块抬升过程中，断块间差异升降十分明显，形成以剥蚀丘陵及山前低缓起伏的剥蚀-堆积平原为主的地貌，沿海形成沙质海岸和基岩海岸。该区地貌类型的空间组合，呈现出明显的阶梯状地貌结构特点。自陆向海，由低丘陵过渡为波状起伏的山前岗地和洪积冲积平原，再缓降至滨海平原，海拔由 700m 降至 3~4m。

由于莱州湾东岸沿海以丘陵地形为主，新生代在断块抬升过程中，断块间差异升降十分明显。平原面积狭窄，第四纪沉积厚度小而不连续，地势相对南岸较高。所以，晚更新世以来三次大的海侵只有最后一次，即黄骅海侵，入侵本区，且面积狭小，自虎头崖至辛庄镇呈狭窄条带状分布。加之，莱州湾东岸为岬湾型海岸，所以该区以现代海水入侵为主。但是局部地区也有其他入侵类型。例如，位于南阳河以北、金城城后张家以西的滨海平原地区，古地理环境以沙坝—湖环境为特征。全新世以来经历了陆生环境—岬湾环境—沙坝、湖环境—沼泽环境的演替序列（尹泽生，1992），复杂的环境演进过程使海水入侵也复杂化。在中全新世港湾环境沉积的海相砂层，分布广泛，并与现代海水有直接的水力联系，它是本区现代海水入侵的主要通道之一。在晚全新世时期发育的湖环境，是滞留古海水的良好场所。滞留封存下来的古海水，一部分直接发生古海水入侵，另一部分经过后期蒸发、浓缩之后，生成卤水而赋存在古湖沉积层中，形成地下卤水入侵。所以本区以现代海水、古海水、卤水混合入侵为特征。

莱州市的入海河流有 15 条，南阳河、白沙河、珍珠河、海郑河、小宋河、潘家河、大刘家河、王河、朱桥河、蒋家河、小沽河、苏郭河、龙王河、胶莱河、龙泉河

2.4.3 抗震烈度

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010, 2016 年版），该项目所在地的地震基本烈度为 7 度。

该公司厂址所在地基土成层规律较为均匀，地质稳定，本地区设计抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值：0.1g，地震分组：第三组。

2.5 总图及平面布置

2.5.1 平面布置

该项目厂区分分为热工二部、甲类仓库、丙类仓库。甲类仓库、丙类仓库位于热工二部西南侧。丙类仓库位于甲类仓库的北部。

该项目厂区内建（构）筑物之间间距见表 2.5-1，总平面布置示意图见图 2.5-1。

表2.5-1 与周围建（构）筑物距离一览表（m）

序号	建筑设施	方位	相邻建筑/设施	设计距离(m)	标准要求(m)	依据标准	符合性
1	热工二部（丁类，二级）	东	厂区围墙	12	宜≥5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018修订版）第3.4.12	符合
		南	厂区围墙	10	宜≥5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018修订版）第3.4.12	符合
		西	甲类库（甲类，二级）	18.5	≥12	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018修订版）表3.4.1	符合
		西	丙类库（丙类，二级）	18.5	≥10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018修订版）表3.4.1	符合
		北	厂区围墙	9.26	宜≥5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018修订版）第3.4.12	符合
2	甲类库（甲类，二级）	东	热工二部（丁类，二级）	18.5	≥12	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018修订版）表3.4.1	符合
			厂内道路（主要要）	18.5	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018修订版）表3.5.1	符合
		南	厂区围墙	5.5	宜≥5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018修订版）第3.4.12	符合
		西	厂区围墙	10	宜≥5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018修订版）第3.4.12	符合
		北	丙类库（丙类，二级）	13	≥12	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018修订版）表3.4.1	符合
3	丙类库（丙类，二级）	东	热工二部（丁类，二级）	18.5	≥10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018修订版）表3.4.1	符合
		南	甲类库（甲类，二级）	13	≥12	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018修订版）表3.4.1	符合
		西	厂区围墙	10	宜≥5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018修订版）第3.4.12	符合
		北	停车场Ⅳ级	8	6	《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）第4.2.1	符合

通过上表可知，该项目厂区内建（构）筑物之间的防火间距符合《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）等标准规范的要求。

2.5.2 竖向布置

厂区总图采用平坡式设计，厂区内统一标高。车间±0.00标高为88.50mm，室内外高差150mm；厂区道路纵坡整体按不小于3%且不大于8%的原则设计(局部10%)，道路横坡为1.5%。

厂区采用有组织排水，建筑屋面雨水、道路广场雨水经收集汇入厂区雨水管道，厂区雨水管向南侧接入市政管网。

竖向布置能够满足生产要求。

2.6 主要建（构）筑物

该项目主要建筑情况见下表2.6-1。

表2.6-1 建（构）筑物一览表

序号	建（构）筑物名称	占地面积（m ² ）	建筑面积（m ² ）	防火分区	安全出口个数	层数	高度/m	建筑结构	耐火等级	抗震等级	火灾危险性	备注
1	热工二部	14707.3	15062.57	1个	4	1层	21.3/12.5	铁结构	二级	VII	丁类	
2	甲类库	279.15	279.15	2个	2	1层	3.5	砖混	二级	VII	甲类	
3	丙类库	294.87	294.87	1个	1	1层	3.5	砖混	二级	VII	丙类	

莱州众安汽车零部件有限公司商用车制动盘智能化专用生产线项目的占地面积、防火分区、安全疏散出口、耐火等级等符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014, 2018版）要求。

2.7 工艺流程

略

2.8 主要设备设施

主要设备设施情况见表2.8-1至表2.8-3。

表2.8-1 项目主要设备一览表

序号	名称	设备型号	数量	单位	使用位置	备注
1	新东造型线	FCMX-3	3	台	造型工部	
2	倾转式浇注机	-	3	台	造型工部	

序号	名称	设备型号	数量	单位	使用位置	备注
3	模具立库	-	1	台	造型工部	
4	全自动下芯系统	-	3	台	造型工部	
5	扁布袋除尘器（带吸附脱附装置）	—	3	台	造型工部	
6	制芯中心、烘干、输送系统（兰佩）	L10	9	台	制芯工部	
7	三乙胺净化塔	BPF-25 型	1	台	制芯工部	
8	芯盒自动转运系统	-	1	台	制芯工部	
9	芯盒立库	-	1	台	制芯工部	
10	双供电中频电炉（应达）	6T	1	台	熔化工部	
11	双供电中频电炉（应达）	4.5T	1	台	熔化工部	
12	加配料系统	电磁盘直径 1.5 米	1	台	熔化工部	
13	扁布袋除尘器	-	1	台	熔化工部	
14	转运系统	-	1	台	熔化工部	
15	周转铁水包	-	1	台	熔化工部	
16	电炉冷却塔	-	6	台	熔化工部	
17	烘包器	-	2	台	熔化工部	
18	砂处理系统	140T	1	台	砂处理工部	
19	混砂机及在线检测	140T	1	台	砂处理工部	
20	落砂震鼓	50T	3	台	砂处理工部	
21	除尘粉尘发送收集系统		1	台	砂处理工部	
22	滤筒式除尘器		5	台	砂处理工部	
23	4 抛头通过式连续抛丸机		3	台	清理工部	
24	扁布袋除尘器		3	台	清理工部	
25	铸件全自动分拣系统		3	台	清理工部	
26	振动输送设备（GK）		3	台	清理工部	
27	炉后行车	8T	2	台	公共区域	冶金行车
28	炉前行车	5T	1	台	公共区域	冶金行车
29	叉车	3T	2	台	公共区域	
30	空压机/冷冻干燥机	30m ³ /分	3	台	公共区域	

序号	名称	设备型号	数量	单位	使用位置	备注
31	造型线冷却塔		1	台	公共区域	
32	直读式光谱仪		1	台	公共区域	
33	光谱磨样机	GM-4	1	台	公共区域	
34	型砂检测设备		1	台	公共区域	
35	粗加工油机立车		18	组	公共区域	
36	油浸式变压器	7000KVA	2	台	公共区域	

表 2.8-2 特种设备一览表

序号	名称	型号规格	安全附件	数量	备注
1	行车	8t	超载限制器、力矩限制器、上升极限位置限制器、下限极限位置限制器、远程手动紧急停止装置	2 台	冶金行车
2	行车	5t	超载限制器、力矩限制器、上升极限位置限制器、下限极限位置限制器、远程手动紧急停止装置	1 台	冶金行车
3	空压机储罐	15m ³	压力表、安全阀	1 台	
4	蓄电池平衡式叉车	3t	货架限位装置、护顶架、车轮防护装置、制动器等	1 台	

2.9 主要原辅材料及产品

该项目生产所需的原材料主要包括废不锈钢、废铁、合金、石英砂、碱酚醛树脂、固化剂、醇基涂料、酒精、耐火材料、铁丸等，铸件浇冒口切割使用氧气和丙烷，原辅材料消耗情况见表2.9-1。

表 2.9-1 主要原辅材料消耗情况一览表

序号	项目	年总用量 t	火灾类别	状态	包装形式	最大储存量 t	储存地点	运输方式	备注
1	生铁块	1225	戊类	固态	堆放	120	热工二部车间料池	汽车运输	外购
2	废铁	13603.8	戊类	固态	堆放	1000	热工二部车间料池	汽车运输	外购
3	铁屑	2250	戊类	固态	堆放	200	热工二部车间料池	汽车运输	外购
4	硅铁	688.5	戊类	固态	堆放	100	热工二部车间料池	汽车运输	外购
5	铜	112.5	戊类	固态	堆放	10	热工二部车间原材料暂存区	汽车运输	外购、颗粒状
6	锰铁(65% 锰)	225	戊类	固态	堆放	20	热工二部车间原材料暂存区	汽车运输	外购
7	除渣剂	27.8	丁类	固态	袋装	3	热工二部车间原材料暂存区	汽车运输	外购

序号	项目	年总用量 t	火灾类别	状态	包装形式	最大储存量 t	储存地点	运输方式	备注
8	二元土	531.6	丁类	固态	袋装	5	热工二部 车间原材料 暂存区	汽车 运输	外购
9	膨润土	775.2	戊类	固态	袋装	8	热工二部 车间原材料 暂存区	汽车 运输	外购
10	原砂	2337.2	戊类	固态	袋装	230	热工二部 车间原材料 暂存区	汽车 运输	外购
11	磷酸(85%)	4.8	戊类	液态	桶装	1	丙类库	汽车 运输	废气处理
12	冷芯盒树脂组分 I	35.18	甲类	液态	桶装	1	甲类库	汽车 运输	外购
13	冷芯盒树脂组分 II	35.18	甲类	液态	桶装	1	甲类库	汽车 运输	外购
14	三乙胺 (99.5%)	4.26	甲类	液态	桶装	1	甲类库	汽车 运输	外购
15	柴油	1.1	丙类	液态	桶装	0.1	仓库	汽车 运输	外购

表 2.9-2 产品产能一览表

序号	名称	年产量	最大储存能力	储存场所	来源/去向
1	制动盘	18000t/年	不带储存	不带储存	外销

2.10 公用工程

2.10.1 供配电

1、供电电源及供电条件

该项目电力供应由莱州市程郭镇供电所提供，通过 10kV 架空供电支线线路引入厂区变电室，变配电室内设置 2 台 7000KVA 干式变压器供全厂用电，电压经变电为 380V/220V 输配至厂区各用电单元。厂区变配电室内采用无功补偿采用低压侧集中补偿，补偿后 10kV 侧的功率因数达到 0.90 以上。

该项目全年用电量约为 3721.3 万 kWh。项目供电能力能够满足生产需要。

2、负荷等级

根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）中负荷等级及供电要求，该项目停电状态下电炉出铁、电炉循环水泵、应急照明及电气仪表用电、消防用电为二级负荷，其他生产用电为三级负荷。该项目针对重要用电设备比如

停电状态下电炉出铁用电、电炉循环水泵、消防水泵等，设置柴油发电机作为备用电源。柴油发电机可满足项目事故状态下的 4h 的用电需求。

3、线路敷设方式

电力线基本采用铜芯阻燃电力电缆敷设。分支线采用铜芯电力电缆或铜芯塑料绝缘导线穿镀锌铁管敷设。导线保护管按照敷设的环境条件及使用要求，分别采用焊接铁管或电线管，厂区供电线路采用电缆埋地敷设，车间供电采用电缆干线延桥架敷设。

4、接地

建筑物采用等电位联接网，低压配电系统的接地型式采用 TN-C-S 制，低压电气装置采用共同接地，接地装置的接地电阻均不超过 $4\ \Omega$ ；接地干线均不少于 2 处与接地体连接。

5、照明装置

车间内照明设计遵循《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）的要求进行设置，各车间照明系统均采用 380/220V 三相四线制（低压系统接地型式是 TN-C-S 系统，照明电源箱外壳等需保护接地），工作照明电压采用 220V，检修照明电压采用 36V 或 12V。

生产车间、变配电室关键岗位设置事故照明装置，采用应急照明灯，停电后，通过内装的蓄电池确保 30min 以上的照明。甲类库、集胺间等区域按设计要求设置防爆灯具及应急照明，并在各生产车间疏散门附近、配电站出口处设置疏散指示标志灯。主厂房采用高效金属卤化物灯，配电室采用荧光灯。

2.10.2 给排水

1. 给水

1) 给水水源

该项目生产、生活共用水源采用市政供水，从市政主干道给水干管引入一根 DN150mm 给水管进入厂区，并设水表计量（水表井设倒流防止器），

接至厂区 DN150mm 低压生活、室外消防环状给水管网，供水能力为 127.23m³/h（按流速 3m/s 计算）。

2) 用水量

用水包括生产用水、生活用水、浇洒道路和绿化及未预见用水。

生活用水包括中频感应电炉、旧砂砂温调节器、液压站等设备冷却循环水需用补充水，每天用水量为 75.7m³/d；生活用水每天用水量为 45.7m³/d；浇洒道路和绿化每天用水量为 19.9m³/d；未预见用水量每天为 14.1m³/d。

综上，该项目用水量为 155.4m³/d，供水能力能够满足该项目用水需求。

2. 排水

该项目排水采用雨污分流的方式，分别设置排水管网。

屋面雨水采用外排方式，屋面雨水经雨水斗汇集，沿雨水立管排至室外散水坡，雨水立管沿外墙敷设。雨水经收集后汇入厂区雨水管网，然后排入市政雨水干管。

配餐区餐饮排含油废水经隔油池处理后就近排入厂区自建污水管网；各建筑的生活污水经化粪池处理后就近排至厂区自建污水管网，接入市政污水干管，然后排入市政污水处理厂集中处理。

生产用的中频感应电炉、旧砂砂温调节器、液压站等设备需用水冷却，上述生产用水均循环利用，并定期更换用于浇洒地面。

2.10.3 防雷、接地

厂区内建筑物防雷设施遵循《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）的要求进行设计，该项目丙类仓库、热工二部等均按第三类防雷建筑物进行防雷设计，甲类仓库按第二类防雷建筑物进行防雷设计。

1) 项目车间均采用金属屋面板作为接闪器，面板厚 0.5mm，利用建筑物的铁柱做引下线，接地极利用基础内的铁筋。

2) 生产厂房四周敷设环形接地体，接地体由 50×50×5mm 镀锌角铁制

成，接地体长 2.5m，每隔 24m 敷设 1 个，垂直接地体之间采用 $-40\times 4\text{mm}$ 镀锌扁铁相互连接。建筑地基采用等电位联接网。低压配电系统的接地型式采用 TN-C-S 制。

3) 天然气管道法兰连接处（少于 5 颗螺栓），采用 $16\sim 35\text{mm}^2$ 的铜芯导线跨接一次。天然气管路进出装置处均需做静电接地，每隔 80-100 米均应与接地体可靠连接。

4) 项目电气工程的工作接地、保护接地、防雷感应接地和防静电接地系统共接，其接地电阻不大于 $1\ \Omega$

2.10.5 供气

1、压缩空气

项目所用压缩空气来自生产储存车间内的空压机室，空压机室内设置 3 台螺杆式空气压缩机，室内设空气缓冲罐 15m^3 一台，压缩空气用户接点压力 $0.70\sim 0.80\text{MPa}$ 。压缩空气可满足项目的生产需求。

2、天然气

项目落砂机除尘器、烤包器使用天然气作为燃料。

1) 厂区天然气由莱州华润燃气有限公司供应，经厂外变压后，采用 DN150 无缝焊接铁管由厂区外引入厂区，燃气进厂压力为 $0.3\sim 0.35\text{MPa}$ ，经燃气调压柜调压后，燃气使用压力为 0.0085MPa ，然后采用 DN150 无缝焊接铁管架空敷设至项目生产车间用气单元。调压柜由燃气公司进行管理，不在本设计范围之内。

2) 燃气管道进入生产车间后设置阀门组，包括紧急切断阀（电磁阀）、球阀、涡轮流量计、止回阀和气体流量控制器来控制天然气的流量和压力控制在合适的范围之内。该项目落砂机除尘器、烤包器的天然气设计使用量为 $2.1\text{万 m}^3/\text{a}$ 。

2.10.5 消防

1、消防用水

该项目占地面积小于 100 公顷，消防用水量按同一时间火灾次数一次计。按照《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的要求，本项目在车间内设置的室外消火栓，整个车间同一时间内的火灾起数应按 1 起确定，室外消火栓用水量为 20L/s，室内消火栓用水量为 10L/s，火灾延续时间 2 小时，计算一次消防最大用水量为 216m³，消防用水由市政管网系统供给。消防水敷设管径 DN100，压力控制在 0.3Mpa 以上，满足消防的要求。

2、消防设施及措施

该项目拟按《建筑灭火器配置设计规范》和《消防给水及消火栓系统技术规范》的要求配置必要的各类灭火器材，以利于工作人员扑灭初起火灾。并在生产装置现场设置事故应急照明。

灭火器设置要求如下：灭火器设置在明显的地点，易于人员取用，不得影响人员疏散，灭火器铭牌必须朝外，避免设置在潮湿或强腐蚀的环境中，手提式灭火器宜设置在挂钩、托架或灭火器箱内，其顶部离地面高度应小于1.5m，底部离地面不宜小于0.08m。

3. 消防栓

按照《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）（2018年版）第8.1.2、8.2.2条规定，厂区应设置室外消火栓。该项目拟设置室外消火栓、甲类仓库及乙类仓库拟设置室内消火栓。

4. 消防用水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第3.1.1条，该项目占地面积小于等于100hm²，且附近居住区人数小于等于1.5万人，同一时间内的火灾起数按1起确定。

依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第3.3.2、3.5.2、3.6.2条，该项目主要建筑物需要的消防用水量如表 2.10-2。

表 2.10-1 主要建筑物消防用水量一览表

序号	建筑名称	火灾危险性分类	室外消防用水量 (L/s)	室内消防用水量 (L/s)	不同场所火灾延续时间	消火栓用水量 (m ³)
----	------	---------	---------------	---------------	------------	--------------------------

1	热工二部	丁	15	0	2	108
2	甲类仓库	甲	15	10	3	270
3	丙类仓库	丙	15	15	3	324

该项目一次最大消防用水量为324m³，消防水来自市政府给水管网，消防水铺设管径DN150，压力控制在0.3Mpa以上，供水能力为127.23m³/h，满足消防的要求。

2.10.6 采暖、通风

1、采暖

生产车间不设置供暖系统，车间办公室在寒冷季节采用空调取暖。

2、通风

该项目厂房为轻铁结构形式，主要采用门窗自然对流通风的方式，厂房屋顶设置通风天窗，熔炼、铸造区域设置壁挂式和移动式排风机进行通风换气。落砂机除尘器处设置防爆风机，除尘器和烧包器设备上设置可燃气体报警器，可燃气体报警系统与排风扇联动。

天然气管道设低压、高压报警装置和紧急切断阀，落砂机冬季加热设备的烟道和炉膛设有泄爆装置，其安全口选在安全区域。

落砂机冬季加热设备的空气进管设计爆破阀，爆破阀装设在设备薄弱处易受到爆破气浪直接冲击的部位，其泄爆口严禁面向安全通道和有人作业区。选用的爆破阀的材质为退火后的工业纯铝板。

2.11 安全管理

公司原有人员 160 人，本项目新增劳动定员 40 人，其中：生产工人 37 人，工程技术人员 1 人，管理人员 2 人，年工作日为 300d，生产车间实行三八制，每班工作时间 8 小时。

1. 安全生产管理机构

该项目劳动定员 40 人，根据《生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省政府令第 311 号）第 9 条“矿山、金属冶炼、道路运输、建筑施工单位，危险物品的生产、经营、储存、装卸、运输单位和使用危险物品从事生产

并且使用量达到规定数量的单位（以下简称高危生产经营单位），应当按照下列规定设置安全生产管理机构或者配备安全生产管理人员：……

（三）从业人员在 300 人以上不足 1000 人的，应当设置专门的安全生产管理机构，并按不低于从业人员 5%但最低不少于 3 名的比例配备专职安全生产管理人员，其中至少应当有 2 名注册安全工程师；……”，该项目应设置专门的安全生产管理机构，并按要求配备足够的专职安全生产管理人员。该项目可行性研究报告中未提及相关内容，本报告在第 6 章提出相应对策措施。

2. 安全生产责任制

根据《生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省政府令第 311 号）第 6 条“生产经营单位应当建立、健全安全生产责任制度，实行全员安全生产责任制，明确生产经营单位主要负责人、其他负责人、职能部门负责人、生产车间（区队）负责人、生产班组负责人、一般从业人员等全体从业人员的安全生产责任，并逐级进行落实和考核。考核结果作为从业人员职务调整、收入分配等的重要依据”，该项目可行性研究报告中未提及相关内容，本报告在第 6 章提出相应对策措施。

3. 安全生产规章制度和操作规程

根据《生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省政府令第 311 号）第 7 条“生产经营单位应当依据法律、法规、规章和国家、行业或者地方标准，制定涵盖本单位生产经营全过程和全体从业人员的安全生产管理制度和安全操作规程。安全生产管理制度应当涵盖本单位的安全生产会议、安全生产资金投入、安全生产教育培训和特种作业人员管理、劳动防护用品管理、安全设施和设备管理、职业病防治管理、安全生产检查、危险作业管理、事故隐患排查治理、重大危险源监控管理、安全生产奖惩、事故报告、应急救援，以及法律、法规、规章规定的其他内容”，该项目可行性研究报告中相关内容提及较少，本报告在第 6 章提出相应对策措施。

4. 应急预案及应急演练

根据《生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省政府令第311号）第23条“生产经营单位应当制定、及时修订和实施本单位的生产安全事故应急救援预案，并与所在地县级以上人民政府生产安全事故应急救援预案相衔接……”，该项目可行性研究报告中相关内容提及较少，本报告在第6章提出相应对策措施。

5. 劳保用品配备

该项目可行性研究报告中涉及内容较少，相关配备要求在本报告第6章提出相应对策措施。

3 主要危险有害因素分析

3.1 危险有害因素分析

3.1.1 危险、有害因素分类依据

危险因素是指对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素；有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。通常情况下，二者并不加以区分而统称为危险、有害因素，主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过临界值的设备、设施和场所等。

事故的发生是由于存在危险有害物质、能量和危险有害物质、能量失去控制两方面因素的综合作用，并导致危险有害物质的泄漏、散发和能量的意外释放。因此，存在危险有害物质、能量和危险有害物质失去控制是危险、有害因素转换为事故的根本原因。危险有害物质和能量失控主要体现在人的不安全行为、物的不安全状态和管理缺陷等三个方面。

目前，在我国安全评价工作中，对危险、有害因素的分类主要依据以下标准、规章进行，《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）、《职业病危害因素分类目录》（卫法监发[2002]63号）。这些标准的划分依据和划分类别差别较大，本次危险因素的分类是按《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）确定，有害因素的分类是按《职业病危害因素分类目录》（卫法监发[2002]63号）确定。

3.1.2 危险、有害因素类别

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）按导致事故的直接原因，可以将生产过程中的危险、有害因素分为6大类、37小类。

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），参照事故类别进行分类，将事故分为20类。主要是：物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、

触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、放炮、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、其他伤害等。

3.2 物料危险、有害因素辨识和分析

莱州众安汽车零部件有限公司商用车制动盘智能化专用生产线项目所使用的原辅料为生铁块、废铁、铁屑、硅铁、锰铁、铬铁、铜、除渣剂、硫化铁、陶土、膨润土、原砂、冷芯盒树脂组分 I、冷芯盒树脂组分 II、三乙胺、天然气、发电机使用的柴油、压缩空气等。制芯采用三乙胺，制芯废气处理喷淋采用 3~5%的磷酸。

1. 根据《危险化学品目录》（2015 版）（2022 修订）的规定，该项目涉及的危险化学品为三乙胺、天然气、磷酸、柴油不涉及剧毒化学品。

2. 根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，根据国务院令 653 号[2014]修订，国务院令 第 666 号[2016 年]修订，国办函[2017]120 号修订，国务院令[2018]第 703 号修订，根据国办函[2021]58 号修订），该项目不涉及易制毒化学品。

3. 根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），该项目不涉及易制爆危险化学品。

4. 根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12 号），该项目涉及的重点监管危险化学品为天然气。

5. 根据《各类监控化学品名录》（化工部令[1996]第 11 号）、《列入第三类监控化学品的新增名单》（国家石油和化学工业局令[1998]第 1 号）及《部分第四类监控化学品名录（2019 版）》，该项目不涉及各类监控化学品。

6. 根据《山东省禁止危险化学品目录（第二批）》，该项目不涉及禁止危险化学品。

7. 根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业与信

息化部、交通部、公安部联合发布[2020]第3号），该项目涉及的特别管控危险化学品为天然气、酒精。

8. 根据《忌水化学品名单》（鲁应急字[2023]79号），该项目不涉及忌水化学品。

按照《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）的分类标准，物料的危险类别及理化特性等主要危险特征见表3.2-1。

表3.2-1 危险化学品物料的理化特性

序号	物质名称	危化品序号	主要危险指标				主要危险性	火险类别	用途
			闪点(°C)	爆炸极限(%)	有毒危害程度	腐蚀性			
1.	柴油	1674	≥60	—	IV级轻度危害	—	易燃	丙	发电机用
2.	三乙胺	1915	-6.7	1.2-8.0	III级中度危害	弱	易燃	甲	制芯
3.	天然气	2123	—	5.3-15	无毒	—	火灾爆炸、中毒和窒息	甲	喷涂烘干燃料
4.	磷酸（含量3-5%）	2790	—	—	IV级轻度危害	中	腐蚀	戊	废气处理

3.3 周边环境、自然条件、平面布置与建构筑物影响分析

3.3.1 周边环境影响分析

3.3.1.1 项目对周边环境的影响

该项目为铸铁件铸造生产、机加工企业，主要生产及储存场所火灾危险性类别为丁类、戊类，但生产过程中涉及高温金属液、天然气、酒精、氧气、丙烷等易燃易爆和可燃物质，火灾爆炸危险性较大，一旦该项目生产过程中出现火灾爆炸等事故，如金属液遇水可发生剧烈气化、膨胀，引发物理性爆炸；天然气、丙烷遇高温、明火产生火灾爆炸，易对周边造成火灾爆炸的威胁。另外，该项目在生产过程中涉及的噪音较大，易对周边企业和道路过往行人造成伤害。

3.3.1.2 周边环境对项目的影响

该项目车间内涂敷醇基涂料时、包装作业时及危废库等涉及易燃和可燃物质，一旦周边有火源（如周边道路车辆发生火灾事故、周边企业发生火灾、东厂区西侧祠堂烧纸产生的明火等）进入到该项目危险区域，可能导致车间及仓库等建筑内的易燃物品发生火灾爆炸危险。

3.3.2 自然条件影响分析

自然条件对该项目的影响主要为气象条件和地形、地质条件等方面。气象条件主要是气温、风、降水及洪水、雷电和地震的影响。

1. 地质条件

根据提供的岩土工程勘察相关资料，该项目东厂区初步判定为轻微至中等液化场地，西厂区初步判定为中等液化场地，为建筑抗震不利地段，若若建构筑物、设备基础处理不良，可能造成建构筑物、设备基础下沉、倾斜，导致设备管线弯曲破裂，导致事故发生。

2. 雷击

雷电的危害方式主要分为直击雷、感应雷、雷电入侵波三种，本地区属中等雷击区。上述三种雷电危害均可能对厂房等建筑等设备设施构成直接或间接威胁。

夏季雷暴天气较多，易造成建（构）筑物、设备、输电线路等，容易受到雷击的损坏，或对变配电系统造成破坏引起火灾爆炸，危及人身安全和财产毁损。该项目有许多设备、建筑物等，有可能遭受雷电侵袭破坏，甚至引起火灾、触电，造成人身伤害。

变配电系统可能遭受雷电波入侵危害，造成停电事故，不但影响生产同时可能发生严重的次生事故。

3. 洪水

该项目处于平坦处，无低洼地，该项目所在地年最大降水 955mm，年最小降水 353.2mm，年平均降水 818mm。出现大雨、暴雨等天气情况时，若厂区内排水设施堵塞、失效、排水不及时，可能会导致厂房受淹，严重时可导致

触电、危险物料（如防锈油、树脂等）泄漏等事故；也有可能将散落的粉状物料随雨水带走，导致厂内环境污染。

4. 高气温、低气温

龙口市气候虽为大陆性气候，但受海陆影响较大，气候较温和，空气湿润。该地区年均气温 12.5℃，极端最高气温 38.7℃，极端最低气温 -20.1℃。

该项目主要是室内作业，且熔炼、铸造等岗位均为高温作业场所，尤其是夏季，高温对于该项目作业人员的影响较大。

该项目所在地极端最低气温达到-20.1℃，可能造成低温冻伤（如室外检修时），若在日常生产过程中室外管线（如消防管道、循环水供水管道等）保温设施脱落，气温过低时会导致管线出现冻裂危险。

5. 自然风

龙口市全年平均风速 3.2m/s。若遇较强台风天气对厂区厂房的影响较大，严重时可导致铁结构建筑的坍塌，同时也可能对厂区室外环境（树木、灯杆、标志牌等）可能造成破坏，可导致泄漏的危险物质等扩散加快，扩大影响范围，也可导致该项目散落粉尘扩散较远，造成环境污染。

6. 腐蚀

该项目位于沿海地区，受当地海洋性气候的影响，场地土地含盐量较高，因此地下水可能具有一定的腐蚀性，对该项目生产装置、设施基础具有一定的盐蚀破坏作用。建构筑物、设备防腐措施不到位，在潮湿季节和潮湿地域容易造成设备、管线、阀门等腐蚀、抗压抗渗强度降低，造成可燃性、腐蚀性物质泄漏，进而引发火灾爆炸和中毒事故。

7. 风暴潮

该项目地处渤海沿岸，在高纬度地区主要以温带风暴潮灾害为主，偶有台风风暴潮灾害发生，多发生于春秋季节，夏季也有发生，一般特点是增水过程比较平缓，增水高度小。该项目应考虑潮汐及风暴潮的影响。

3.3.3 平面布置危险性分析

厂区内各建筑物耐火等级、层数、防火分区面积及人员疏散安全出口设置均满足《建筑设计防火规范（2018年版）》要求。1#厂房和2#厂房跨度较大，若屋顶遇暴雪天气积雪超设计荷载会引起建筑坍塌。

3.3.4 建构筑物危险性分析

该项目如果建设过程中基础处理不当，易发生基础下沉，易导致建构筑物开裂、倾倒等事故，甚至更严重的安全生产事故，如火灾、爆炸、中毒与窒息等。

此外，建设过程中建构筑物采取的耐火等级不符合生产的实际要求，可能导致火灾时建构筑物的垮塌，引起人员伤亡。

该项目厂房、仓库等设计时如未充分考虑结构自重、风荷载、温度作用、地震作用、施工荷载、及地基不均匀沉降影响，在施工及日后的正常运行中存在建筑变形垮塌的安全隐患。

该项目相关建筑物设计和施工质量若存在缺陷，可导致建筑物产生断裂或坍塌事故。

该项目相关建筑物如果防雷接地维护不及时，遇雷击可造成建（构）筑物损坏。

3.4 生产及储存过程危险有害因素分析

参照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），并结合《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009），综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，在该项目生产过程中可能产生的主要危险因素为火灾、爆炸、机械伤害、触电、灼烫、中毒和窒息、车辆伤害、起重伤害、容器爆炸、物体打击、高处坠落、坍塌，主要有害因素为高温危害、粉尘危害、噪声和振动危害、辐射等。

3.4.1 火灾、爆炸

该项目在生产工艺过程中高温金属液遇湿易发生爆炸事故；涉及的天然气、氧气、丙烷、酒精、醇基涂料等可燃物质易发生火灾爆炸事故；变配电设施和电气设备存在着电气火灾的危险。

1) 电炉熔炼的火灾、爆炸

电炉炉体最常见的事故有漏炉、穿炉，如果发生事故不采取措施，会引起线圈铜管破裂，铁水与冷却水接触而产生爆炸，酿成重大设备事故及人身伤亡事故。

2) 铁水爆炸

1) 熔化浇注区等不允许存在水的区域由于排水不畅或者违规设置安装水管道等原因产生积水，铁包坠落触及积水，有发生铁包爆炸的危险。

2) 砂型在造型完成后，烘烤不到位，导致含水量较高，浇注时，高温下水剧烈气化，造成砂型内部压力过高，有发生铁水喷爆的危险。

3) 铸造时，砂型内腔芯的排气不畅，或砂型排气孔不够多，浇注过程中持续窝气，压力巨大无法排出——特别是树脂砂芯遇高温发气量大，内部剧集的气体压力大于型腔压力和铁水压力，有发生铁水喷爆的危险。

3) 天然气火灾、爆炸

项目在砂处理工部、浇筑过程中的烤包烘干处需用天然气作热源，燃烧的天然气属于甲类易燃、易爆物质，具有较高的火灾、爆炸危险性。项目使用的天然气使用管道进行密闭式输送，正常生产的情况下不会发生火灾爆炸，如果因设备、管道、阀门、法兰、仪表接头等腐蚀、老化或密闭不严发生破裂导致天然气泄漏，泄漏气体在空气中形成爆炸性混合气体，遇点火源有发生火灾、爆炸的危险。

4) 除尘器的火灾

项目车间砂处理、造型工序等配有除尘设备。砂处理及造型过程中产生大量粉尘，其中含有较大量的铁粉尘、氧化铁粉尘，这些粉尘若不及时清理，期积存在除尘器中，遇有火花，如维修时的焊接火花，在拥有足够空气情

况下，铁质粉尘会发生剧烈的氧化燃烧，形成火灾。

5) 带式输送机的火灾

项目砂处理工序需使用带式输送机，如果带式输送机使用非阻燃输送带，托辊的非金属材料零部件和包胶滚筒胶料的阻燃性和抗静电性不符合要求，堆积物、防滑、防跑偏、温度、烟雾和自动洒水等保护装置缺少或失效，当出现堆砂和打滑时，使输送带与滚筒和砂产生摩擦，输送带和带式输送机底部的堆积物产生摩擦，都可能引起输送带着火，形成火灾。

6) 电气系统的火灾、爆炸

项目生产过程中使用大量机电设备，这些设备、设施发生短路、过载、接触不良和有外来火源等都能引发电气火灾，尤其是电缆火灾。电缆的绝缘材料、填充物和覆盖层都具有可燃性，遇到高温或外界火源极容易被引燃，电缆一旦着火会很快蔓延，波及临近的电缆和电气设备，使火灾扩大。

7) 其它火灾、爆炸

(1) 浇注开始后，型腔内气体、铸型水分及可燃物，因受热迅速膨胀、气化、燃烧而溢向铸型出气孔和冒口，易发生爆炸。

(2) 铸型合箱后，在浇注时由于受到金属液体的压力作用，会出现型芯上浮或上箱抬起趋势，此时金属液体极易从分型面缝隙中喷射出来。若与可燃物接触，易引发火灾。

3.4.2 机械伤害

机械性伤害主要指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等形式的伤害。各类转动机械的外露传动部分（如齿轮、轴、履带等）和往复运动部分都有可能对人体造成机械伤害。该项目生产设备较少，自动化程度较高，作业过程人员人工操作流程多，因此，有发生机械伤害事故的可能。

该项目生产主要使用的机械设备有混砂机、抛丸清理机等，可能导致的机械伤害有夹击伤害、卷入绞碾伤害及设备故障对生产的影响等。

机械设备伤害事故种类主要包括以下几种形式：

1. 操作者的局部卷入或夹入旋转部件和运动设备之间而造成的伤害事故。

发生这类伤害事故多是因为旋转部分有凸出部分而无很好的防护装置以及操作者的错误操作。如露在设备外部的挂轮，接近地面的联轴节、皮带轮、飞轮等均有可能将操作者的衣服袖口、衣裤角等卷入。

各电力传动设备若开机（停机）的声光信号失效，岗位停车按钮、联锁保护等安全保护装置失效而得不到及时的修复，机械外露的转动部位安全防护罩（护栏）被拆除等致使设备的安全性得不到可靠的保证，间接的导致机械设备发生伤人事故。

2. 操作者或其它人员所占据的位置不恰当时，可能会受到机械设备运动部件或加工物料的撞击。

3. 机械在检修过程中，由于机械故障、误启动、违反操作规程等原因，可导致机械伤人事故。检修、检查作业时，不切断电源、停机，未挂不准合闸警示牌，未设专人监护等措施而造成严重后果。

设备的检修、保养一般是在停机状态下进行的，但由于生产的特殊情况和作业的特殊性，检修时往往迫使检修人员采取一些非常规的作法，例如攀高、进入狭小或几乎封闭的空间、将安全装置短路或停用、进入正常操作不允许进入的区域等，使维护和修理过程容易出现正常操作不存在的危险，因而在设备检修时，是发生机械伤害最集中的时段。

4. 若设备布置不合理、通道狭窄、工作现场环境不良、工具摆放不合理、照明不足、地面不平整或被油污污染、操作人员滑倒、跌倒、躲避车辆等因素，有可能造成人员伤害事故。

5. 自制或任意改造机械设备，导致设备安全性能下降；

总之，各机械传动部位的防护装置应该齐全可靠；制动、保护、联锁、安全保险装置应齐全有效；外露的联轴器、皮带传动装置等旋转部位必须设置防护罩或护栏；机械传动部位防护装置齐全可靠，设备现场应设有紧急开

关或装置，且灵敏可靠；通道、梯台、护网（栏）符合标准规定。如果做不到上述防护安全、可靠就会造成由机械动能导致的机械伤害。

3.4.3 触电

当人体触及带电体，或者带电体与人体之间闪击放电，或者电弧波及人体时电流通过人体进入大地或其它导体，形成导电回路，即为触电。

该项目的电动设备在使用、维修、保养过程中，存在着触电的危险，工作环境潮湿、腐蚀严重、电缆受机械损坏等，使绝缘层破损，会增加触电危险的程度。

发生触电事故的原因主要有以下几点：

1. 未按规定安装漏电保护器或漏电保护器安装不符合技术要求，容易发生触电事故。

2. 接地、接零装置不合格，电气设备或电气线路绝缘老化漏电，可引起触电事故。

3. 安全防护措施不完善，如未按规定对电气设备及线路采用护栏护网防护装置等。

4. 移动式电动设备因经常需要移动，工作条件差，设备和电源线都容易发生故障或损坏，特别是电源线的老化和破损，存在触电危险性。

5. 如安全电压系统不健全，可能导致用电设备漏电时发生人员触电事故危险。

6. 人员违反操作规程导致触电事故。特别是在开停设备时，作业人员直接用手按动按钮，如果开关漏电，在未发现漏电和操作人员无防护时则会引发触电事故，在工作环境潮湿的场所和部位，更易增加发生触电事故的可能性。

7. 变配电柜、配电线路等的安全防护距离不足时，亦可造成触电事故。

8. 检维修时用到锋利工具，会划伤水电缆外套，在通电时造成触电事故。

9. 电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的安全组织措施，易造成误触电。

同时各用电设备的配电箱、接线盒若未采取可靠的保护接地、保护接零、电气线路违规布线、未按规定安装漏电保护器或漏电保护器安装不符合技术要求、电气线路维护不当或作业人员违章作业，均可能造成触电事故危险。

3.4.4 灼烫

该项目在生产过程使用的电炉、铁包等设备，存在高温烫伤危险。

金属液的温度很高，热辐射很强，又易于喷溅，加上设备及环境的温度很高，极易发生灼伤事故。

1. 从电炉向铁包、铁包到模具倾倒金属液时，金属液若发生外溢可造成周边作业人员烫伤；浇注过程中熔液喷溅、熔液遇水产生高温雾气或引起飞溅、对没有冷却下来的铸件提前进行型砂处理等都会造成人员烫伤。

2. 该项目使用的电炉、铁包，炉内温度最高可达 1600℃，虽然炉子已采取隔热和防护措施，可一旦上述设备受热部位防护效果达不到要求、隔热层损坏、发生金属液满溢或机体破裂造成泄漏，有造成周边人员受到高温灼烫的可能。

3. 若炉体因长期使用或施工质量不合格等原因，导致炉体、炉衬、炉嘴等处的耐火材料损坏，发生金属液渗漏事故，极易对周边作业人员造成灼烫伤害。

4. 在电炉、铁包、模具等高温设备进行检修时，设备未彻底冷却，高温部件会造成检修人员的灼烫事故。

5. 吊运金属液的吊具、辅助工具等存在缺陷，未使用冶金吊吊运，维修不及时，检验检测不符合有关规定，容易导致吊运的金属液洒落造成人员灼烫事故。

6. 高温作业区域违章作业未按规定设置安全防护设施或高温作业安全警示标志、操作人员未按规定使用劳动保护用品。

7. 使用天然气加热进行烤包时，操作温度可高达 180~220℃，人员若触及高温设备表面或工件，有可能引起灼伤事故。

8. 该项目中各种机械设备较多，机械设备等转动部分经过长时间工作未及时冷却，人体无意或有意触及，可能引起人体被高温体烫伤。

3.4.5 中毒和窒息

1. 在混砂、造型、浇注过程中，金属液高温引起树脂分解产生有刺激性气体，致使整个铸造车间充满刺激性气味，若通风不好，可能会造成中毒窒息。

2. 该项目烤包以天然气为燃料，如果天然气发生泄漏、报警仪失效、未及时发现，泄漏至相对密闭空间内，可引起作业人员的急性中毒（窒息），导致头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。

3. 常压下，当氧的浓度超过 40%时，人体就有可能发生富氧中毒，出现胸骨后不适感、咳嗽，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，严重者发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合症。当吸入氧浓度超过 80%时，会出现面部肌肉抽动、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。

4. 该项目存在有限空间作业，若在设备内从事焊接等有限空间作业时，未佩戴防毒面具或受限空间内通风不良，焊接产生的毒物易引起人员的中毒事故。

若上述有毒物质泄漏后，现场缺失紧急救援设备，亦可导致中毒窒息事故后果的进一步扩大。

3.4.6 车辆伤害

该项目原材物料、成品外部运输采用外协车辆运输，车辆运输量较大，另外，厂内运输采用小型货车、叉车、电瓶车及 AGV 自动转运车，这些车辆是造成车辆伤害的主要起因物。

厂内行驶机动车辆的主要危险因素：

1. 作业环境不良、车行道转弯半径过小、货物超载、超速驾驶、突然刹车、与建筑物、管道、堆积物及其他车辆之间发生碰撞。

2. 机动车管理欠缺，车辆性能差，存在缺陷。

3. 道路环境不好或自然环境条件恶劣，道路两侧堆有杂物，影响车辆或者消防车辆正常进出和回旋，有造成车辆不慎撞击建构筑物和影响救援的危险。道路照明不足，冬季大雾时未启动声光警示，司机麻痹大意，厂内行驶时车速过快，也有造成人员车辆伤害的危险。

4. 管理制度不健全或未严格执行管理制度，人车混杂、违章行驶、无证驾驶、驾驶员疲劳驾驶、操作不当、误操作、照明不足等。

5. 道路两侧或顶端未设置（或脱落）限速标志、限高标志、交叉路口未设置反光镜、信号装置或者种植大量的植物挡住了司机视线，均有可能造成人员或设施的车辆伤害。

在运送酒精、氧气和丙烷等危险物品时，一旦发生车辆伤害，造成危险化学品的泄漏，处置不当，将会造成火灾爆炸等其他事故。若运送危险化学品的车辆、人员不具备相应的资质，也是导致车辆伤害的原因之一。

3.4.7 起重伤害

起重伤害是指在进行各种起重作业（包括吊运、安装、检修、试验）中发生的重物（包括吊具、吊重或吊臂）坠落、夹挤、物体打击、起重机倾翻、触电等事故。起重伤害事故可造成重大的人员伤亡或财产损失。

起重运输作业操作过程中如果违规操作，或起重机械在设计、制造、安装、使用、维修等任一环节出现失误，都有可能造成人身伤害事故。

另外，该项目涉及吊运熔融金属的行车，如果未使用专用行车或未按照吊运熔融金属专用行车设置双驱动、双制动、双限位、防热辐射等安全设施，如果铁包质量得不到保障，如未定期检测、耳轴未定期探伤等原因，不仅可以造成普通的起重伤害，更会因铁包倾翻、铁水撒溅导致灼烫和铁水遇水爆炸事故。

造成起重伤害事故的原因是多方面的，有人为造成的，也有因设备有缺陷造成的，或人和设备双重因素造成的。但主要因素有操作因素和设备因素。

1. 操作因素主要有：

- 1) 起吊方式不当，造成脱钩或起重物摆动伤人；
- 2) 违反操作规程，如超载起重，或人处于危险区域工作等；
- 3) 指挥不当，动作不协调等。

2. 设备因素主要有：

- 1) 吊具失效，如吊钩、钢丝绳、吊具等损坏而造成重物坠落；
- 2) 起重设备的操纵系统失灵或安全装置失效而引发事故，如制动装置失灵而造成重物的冲击和挤压；
- 3) 构件强度不够；
- 4) 电气损坏而造成触电事故。

3. 管理因素主要有：

- 1) 起重设备的使用和管理不到位。
- 2) 安全规章制度、操作规程不健全，或有但不能保证认真实施，在实际操作中严重违章。
- 3) 起重机械操作人员技术水平低，不能认真遵守起重机械管理和维修保养制度，不对起重机械进行定期检查和及时维修保养，从而造成设备零件损坏、老化、带病运行。为方便进行任意短接、拆除安全回路和安全装置等。

3.4.8 容器爆炸

该项目生产过程中涉及压力容器为压缩空气储罐、气瓶，相关配套的压缩空气管线、天然气管线为压力管道（带压管道），如果上述压力容器和压力管道存在缺陷或装置失灵，则可能发生物理性爆炸事故。压力容器由无资质单位生产以及管道存在缺陷，使用过程中产生损坏，未定期检验、测厚、防腐；未安装压力表、安全阀或失效等，都有发生爆炸的危险。气瓶曝晒或

受高温烘烤，有发生超压爆炸的危险。

造成容器爆炸的主要原因有：

1. 容器本身质量缺陷，如由无资质单位生产，材质缺陷等且未经检验合格即投入使用；
2. 压力表安全阀等附件缺陷或失效，造成容器超压运行发生容器爆炸；
3. 容器超期使用且未经检验合格，容器壁锈蚀缺损；
4. 操作人员违反操作规程使用容器；
5. 气瓶在搬运中未戴瓶帽，手托瓶阀抬运，或碰击等原因，使瓶颈上或阀体上的螺纹损坏，瓶阀可能被瓶内压力冲出脱离瓶颈；
6. 气瓶在搬运活贮存过程中坠落活撞击坚硬物体的爆炸，也能在冷状态下发生爆炸；
7. 制造的气瓶结构、工艺和材料不符合安全要求，致使气瓶强度不够而发生爆炸。

另外，与其配套的压力输送管道若材质、施工质量等不符合国家有关标准规定、超压作业等易造成管道破裂危险。

3.4.9 高处坠落

高处坠落是指在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业。因不采取安全措施或防护措施不利，栏杆、盖板、梯子等不符合安全要求或因腐蚀强度下降等原因，发生坠落造成的伤亡事故。

该项目生产车间内高处敷设的电线电缆、中频炉及抛丸机操作平台等，作业高度均高于基准面 2m，如果在维修设备、电气线路时，平台（或操作面）的栏杆有缺陷或使用的各种登高工具（梯子等）存在缺陷或使用不当，以及作业人员安全意识淡薄、未采取个体防护措施等，均存在高处坠落的危险。

造成高处坠落事故的主要因素：

1. 没有按要求使用安全带、安全帽；

2. 没有按要求穿防滑性能好的软底鞋；
3. 高处作业时安全防护设施（如栏杆、平台等）损坏；
4. 工作责任心不强、主观判断失败。

3.4.10 物体打击

物体打击指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。

1. 高处不稳定的物体，如在高处作业（高处设备检查、维修等作业）时使用的工器具、零配件等，尤其是较大较重的物体，会因人的失误行为落下，有造成低处人员受到物体打击伤害的危险。

2. 作业过程中传递工具若随意抛掷，也有造成人员受到物体打击伤害的危险。

3. 高空垂直作业时，人员在同一垂直线上进行操作，上下没有相互呼应，作业场地未按规定设置警示标志等均可发生物体打击伤害危险。

4. 低处人员若不正确佩戴安全帽（且是合格的安全帽）、防砸鞋，也有受到物体打击的危险。

5. 车辆停驶时物体掉落打击人体，造成物体打击伤害。

6. 抛丸机箱门未安装电气联锁，工作状态下能打开箱门或抛丸机箱门未使用胶皮垫密封，致使抛丸机漏丸，造成物体打击。

3.4.11 坍塌

坍塌是指物体在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的事故。

1. 该项目生产车间堆存大量原辅料、成品、模具等，若各物料在摆放过程中，基础支撑强度不够、堆放方式不规范、不符合“五距”要求等，使结构的稳定性受破坏，受力不均匀，易造成大量物料倒塌，若周围有作业人员，还易引起人员伤害事故。

2. 原料及产品等码放过高，若存在各垛码放基础不稳等隐患，易导致

货物的坍塌，由于该项目车间仓储区内存放大量铸造件和铁原料，一旦出现坍塌，可造成附近人员的伤亡事故。

3. 若车间内现场物料随意摆放阻碍交通、采光不良等易造成车辆碰撞，导致货物的坍塌；

4. 厂房、仓库等屋顶因暴雪、狂风、地震、火灾爆炸、耐火等级未达到要求等，也可能导致厂房坍塌。

3.4.12 高温危害

高温可使劳动效率降低，增加操作失误率，高温还可以抑制中枢神经系统，使工人在操作过程中注意力分散，肌肉工作能力降低，从而导致工伤事故。当生产环境温度超过34℃时，很容易发生中暑。如果劳动强度过大，持续劳动时间过长，则更容易发生中暑，严重时可导致休克。

熔炼、铸造等岗位周边作业区域，均成为高温热源，在生产过程中，会散发出大量的热量和强烈的热辐射，使车间温度升高，作业人员如防护不当，均会受到高温及热辐射，对工人健康造成危害。特别是在夏天高温季节，大量热量的散发，当环境温度高于人体体温时，将使散热发生困难，加剧了体温调节机能的紧张活动，使人体温度升高，脉搏和呼吸加快，而且随着大量出汗，将造成人体水分、盐分等大量排出而影响健康。作业人员在高温环境下若进行连续作业，对人体的影响则更加明显，容易发生中暑。

3.4.13 粉尘危害

在生产过程中形成的，能较长时间漂浮在作业场所空气中的固体粉尘是污染环境、危害劳动者健康，重要生产性有害因素之一。

在切割、打磨、焊补、抛丸、制芯等工序处产生粉尘。如果未安装除尘设施、产生粉尘设备密封不好，突发事故致使粉尘大量泄漏，长期在粉尘超标环境作业，会造成尘肺等职业病。散发到相邻装置、系统、大气中，造成环境污染。

粉尘对人体的危害程度与其理化性质有关，与其生物学作用及防尘措

施等也有密切关系。粉尘对人体的危害主要与粉尘的化学成分、分散度、溶解度、密度、形状、硬度、荷电性和爆炸性等理化性质有关。粉尘的化学成分、浓度和接触时间是直接决定粉尘对人体危害和严重程度的重要因素。对于同一种粉尘，它的浓度越高，与其接触的时间越长，对人体危害越重。直径小于5微米的粉尘对机体的危害性较大，也易于达到呼吸器官的深部。

尘肺自然病程的转归，目前认为是不可能逆转的，随着病情的进展，必然累及多种脏器功能而产生一系列合并症与并发症。合并症和并发症可促使矽肺病情恶化，病势加重，甚至死亡。

接触粉尘的岗位操作工人，在从事粉尘作业时，未穿工作服并戴防尘帽和防尘口罩等劳动防护用品，容易造成粉尘危害。

3.4.13 噪声与振动危害

该项目噪声源主要来自空压机、混砂造型、电炉熔化等工序，噪声的危害主要为分散人的注意力，使人容易疲劳，反应迟钝，影响工作效率，还会使工作出差错；长期在强噪声下工作，会引起听觉疲劳，听力下降，耳器官会发生器质性病变，出现噪声性耳聋；噪声对神经系统的危害主要为神经衰弱综合症，表现为头痛、头晕、失眠、多梦、记忆力减退等，神经衰弱的阳性检出率随噪声强度的增高而增加；对消化系统造成影响，可能引起胃功能紊乱、食欲不振、肌无力等。另外，噪声对视力等也有一定的影响。在生产过程中，噪声可干扰影响信息交流，听不清谈话和信号，增加误操作的发生，引发其它伤害事故。

如设备采取防噪声设施不到位、作业人员未规范佩戴防噪声防护用品等，作业人员可能会受到噪声危害。

3.4.14 辐射

该项目盛装金属液的高温设备产生的热辐射、焊接弧光辐射为辐射的固有危险源。

1. 金属液的温度可达700~800℃，热辐射很强，与其相关的设备若保

温隔热失效或作业人员距热源较近等情况，长期在此环境下作业，作业人员极易受到热辐射伤害；

2. 在焊接过程中，当可见光线辐射人的眼睛时，会产生疼痛感，看不清东西，通常叫“晃眼”，在短时间内失去劳动能力。眼部受到强烈的红外线辐射，会立即感到强烈的灼伤和灼痛，发生闪光幻觉。长期接触可能造成红外线白内障、视力减退，严重时可导致失明。皮肤受到强烈的紫外线辐射后，可引起皮炎，弥漫性红斑，有时出现小水泡、渗出液，有烧灼感，发痒；作用强烈时伴有全身症状如头痛、头晕、易疲劳、神经兴奋、发烧、失眠等。紫外线过度照射人的眼睛，可引起眼睛急性角膜和结膜炎，即电光眼炎；

3. 电焊过程中如果未按规定使用个体防护用品，电焊工及周边临近人员可能造成电离辐射伤害；

4. 该项目设置的高压变压器及其电缆，由于其电流较大、负载强度较高，若其周围未采取隔离、防辐射等防护措施，极易对周围作业人员造成电磁辐射的危害。

3.5 管理方面危险性分析

安全管理与安全技术措施处于同一层面，在企业的安全生产工作中起着同等重要的作用。安全管理通过一系列管理手段将企业的安全生产工作整合、完善、优化，将人、机、物、环境等涉及安全生产工作的各个环节有机地结合起来，以保证企业生产经营活动在安全健康的前提下正常开展，管理方面存在缺陷也是导致发生安全事故的重要因素，会影响正常生产及作业人员的生产操作水平，有导致事故发生可能性增加的危险，安全管理和监督上的缺陷主要表现为：

1. 产品或工程设计存在缺陷，使用的材料有问题，零部件制造未达到质量要求等，造成设备、设施及物料等存在不安全因素。

2. 未设置安全管理机构及专（兼）职安全管理人员或其定员不符合规定，各职能科室设置不明确、分工不明晰。

3. 不落实安全管理机构和人员安全生产责任制，安全管理不科学、安全组织不健全、混乱、职责不清、责任制不明确或不贯彻，管理制度不健全或管理措施不到位。

4. 安全管理制度不健全，安全监督与检查管理工作流于形式，安全措施不落实，不认真贯彻安全生产的方针。

5. 对职工不进行思想教育，劳动纪律松弛。

6. 忽视防护措施，机器设备无防护装置、安全信号失灵、通风照明不符合要求，安全工具不齐全，现场存在安全隐患不及时消除。

7. 设备设施无检修更新计划、无维护保养制度、无检修记录，设备设施带病运转。

8. 用人不当，无培训制度、安全教育和技术培训不足或流于形式，对新工人三级安全教育和技能培训不落实，未参加培训直接上岗作业。

9. 制定的安全规程、劳动保护措施实施不利，贯彻不彻底，未做到横向到边、纵向到底。未建立健全单位安全生产投入的长效保障机制，从资金和设施装备等物质方面保障安全生产工作正常进行。

10. 未制定生产安全事故应急预案、配备必要的训练、急救、抢险的设备、设施及安全卫生管理需要的其他设备、设施或制定的预案不进行落实和演练、形同虚设。

3.6 人的不安全行为危险性分析

人的不安全行为也是导致发生安全事故的重要因素，人的不安全行为主要表现为：

1. 操作错误，忽视安全，忽视警告，如未经许可开动、关停、移动机器，开动、关停机器时未给信号，开关未锁紧造成意外转动、通电或泄漏等，忘记关闭设备，忽视警告标志、警告信号，按钮、阀门、搬手、把柄等操作失误，奔跑作业，送料或送料速度过快，机械超速运转，酒后作业，工件紧固不牢。

2. 造成安全装置失效，如拆除安全装置，安全装置堵塞失掉作用，调整错误造成安全装置失效。
3. 使用不安全设备，如临时使用不牢固的设施，使用无安全装置的设备。
4. 物体（成品、半成品、材料、工具和生产用品等）存放不当。
5. 冒险进入危险场所。
6. 攀、坐不安全位置（如操作台等）。
7. 机器运转时加油、修理、检查、调整、焊接、清扫等工作。
8. 作业时精力不集中，产生错误的判断和操作。
9. 在作业场所中忽视必须使用的个人防护用具，如未戴护目镜或面罩；未戴防护手套；未穿安全鞋；未戴安全帽等。
10. 在有旋转零部件的设备旁作业穿过肥大服装；操纵带有旋转部件的设备时戴手套。

3.7 施工、调试过程中的危险性分析

该项目施工过程复杂，存在高处作业、交叉重叠作业，焊接等一系列危险作业，极易发生事故。施工过程中存在的主要危险、有害因素有：火灾爆炸、机械伤害、起重伤害、高处坠落、触电、灼烫、物体打击、车辆伤害等。

在安装过程中，如不能严格控制安装质量，特别是设备及管道的安装、焊接质量及分步验收质量，将对今后运行埋下重大事故隐患，会发生设备损坏、人员伤亡事故。

该项目施工及设备安装涉及动火作业时，应严格履行动火审批手续，现场做好监护，否则有可能造成火灾爆炸事故。

3.8 重大危险源辨识

3.8.1 重大危险源辨识依据

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定：单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元；

生产单元指的是危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元；储存单元指的是用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元；临界量是指某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量；危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量。

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定位重大危险源。

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中：

S—辨识指标；

q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）。

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

3.8.2 重大危险源辨识过程

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，该项目天然气、三乙胺、柴油，被列入重大危险源危险物质名单，三乙胺共分为两个单元，热工二部（生产单元）和甲类库（储存单元），生产单元涉及天然气、三乙胺、柴油，柴油在柴油发电机内储存，储量为0.1t，天然气采用管路输送不储

存，三乙胺在集胺间和设备内储存，实际存储量为 140kg，储存单元存放三乙胺为 1t，磷酸不储存。

表 3.8-1 厂区内重大危险源物质及临界量一览表

物质	依据	临界量 (t)
天然气	GB18218-2018 表 1 序号 49	50
三乙胺	GB18218-2018 表 2 易燃液体 W5.3	1000
柴油	GB18218-2018 表 2 易燃液体	5000

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该公司重大危险源辨识情况见表 3.8-2。

表 3.8-2 重大危险源辨识情况表

序号	单元	物质名称	标准临界量 Q (t)	实际存在量 q (t)	q/Q	Σ (q/Q)	是否构成危险化学品重大危险源
1	生产单元	天然气	50	0.01	0.0002	S=0.00036 <1	否
		三乙胺	1000	0.14	0.00014		
		柴油	5000	0.1	0.00002		
2	储存单元	三乙胺	1000	1	0.001	<1	否

经辨识，根据以上计算结果可知，该项目生产单元和储存单元未构成危险化学品重大危险源。

辨识结果：该项目不构成危险化学品重大危险源。

3.9 事故案例

案例一：高温金属液体喷爆事故

2012 年 2 月 20 日，某重型机械公司铸铁厂在浇注水轮机转轮下环（采

用两罐合浇的方法在砂型中浇注)过程中,发生爆炸事故,铁水向周围喷溅,造成13人死亡,17人受伤,直接经济损失3224.0万元。

【事故原因分析】

1. 直接原因:

由于地坑渗水,导致砂床底部积水过多,当大量高温铁水短时间内注入砂型,砂床底部积水迅速汽化,蒸汽急剧膨胀,压力骤增,造成爆炸,将里芯、压铁及废砂向上喷起,是本次事故的直接原因。

2. 间接原因

1) 该下环铸件造型期间为冬季结冰期,造型人员从表面进行目测检查,未能发现地坑渗水和砂床底部积水。

2) 现行的铸造行业标准、规程等对铸件砂型合箱后砂床底部等含水率没有检测要求。铸铁厂对新工艺、新产品等铸件产品生产危险因素辨识不足,未能及时制定和采取相关措施控制风险。

3) 地坑施工及轨道铺设未按设计图纸进行施工。轨道沟槽与地坑防水墙相接,致使混砂机轨道位于地坑防水墙与北侧后期浇筑的混凝土设备基础相接处上方,导致地表用水沿轨道沟槽处渗入防水混凝土墙与防水铁板之间的缝隙中,经由防水混凝土墙的多处裂缝渗入地坑。

4) 原设计对混砂机没有用水清洗的要求,投入生产后铸铁厂根据生产实际需要,用水清洗混砂机,但未对地面采取防水防渗处理,铸铁厂利用地坑北侧设置的日常用水点,作为清洗混砂机水源,生产、生活用水等容易沿轨道沟槽处渗入地坑。

5) 该工程施工质量把关不严。地坑外墙竖向配筋铁筋间距未满足设计要求,导致地坑外墙防水功能下降。

6) 重机公司对铸铁厂贯彻执行国家有关法律法规、规程和标准情况监督检查不到位,对其开展安全隐患排查工作督促、检查、指导不力。

7) 集团公司对下属单位重机公司的安全监督检查不力。

【防范和整改措施】

1. 深刻吸取事故教训，举一反三，全面排查和治理各种隐患，抓紧补充和完善包括型芯制作、地坑清理、准备以及铸件浇注等安全技术操作规程，强化操作人员培训管理，消除地坑周围其他用水，保证安全生产。

2. 立即组建专门安全管理机构，配置专职安全管理人员。要建立健全安全生产责任制和安全生产管理制度，加强全员培训，加强作业现场安全管理和检查。

3. 深刻查找安全生产工作中存在的问题，进一步落实安全生产管理责任，加强安全生产管理机构和监管队伍建设，强化对所属单位安全生产工作的监督管理和现场检查。

4. 采取针对性措施，严防同类事故发生。要对受事故影响的各作业场所、各种设备设施、电力线路和管道等破坏程度进行严格检测检查和修复，并进行安全现状评价，彻底做好复产前各项安全准备工作。

5. 进一步改进和完善对所属分公司（子公司）、改制和参股等企业的监管模式，加强安全管理，建立健全监管制度，加大安全投入，强化责任制和考核制度落实。

6. 加强对所属企业新、改、扩建工程项目的安全管理，严格执行国家、省有关建设项目安全设施“三同时”的规定。

案例二：起重伤害事故案例

【事故经过】

1998年9月10日，某公司开坯分厂炉后料场切割铁坯码小垛，备料工孙某指挥天车将大垛铁坯上切割好的铁坯码到炉后小垛上，所吊大垛铁坯西侧有一小垛铁坯，相距很近，孙某站在大垛第三层探头铁坯上，背靠在小垛第六层铁坯上指挥天车起吊，并未离开原站位，天车工未鸣铃警示亦未拒绝指挥就起吊铁坯，吊物晃动挤撞孙的腹部，致其受伤死亡。

【事故原因分析】

“9.10”起重伤害工亡事故从致因上讲可以归纳为以下三个方面：

1. 吊运作业现场管理不严格，监督制止违章不力，致使大垛铁坯旁码

放小垛料，形成物的不安全状态，为备料指挥工孙某违章指挥站位提供了前提条件，同岗位互保、联保人发现违章未及时制止，说明安全管理工作中的岗位互保、互联制度流于形式，是导致这起事故的管理原因。

2. 由于在大垛铁坯旁码放切割好的小垛铁坯，且垛距很近，使其后的吊运作业形成不安全的物质状态，同时较大南风加大吊物的摆动幅度，也是作用于事故发生的外部物质条件，是造成事故发生的物质原因。

3. 不严格执行《安全技术操作规程》。公司《安全技术操作规程》对备料吊料工、天车工的安全操作有明确规定。其中《备料吊料工安全操作规程》规定：“铁坯吊起时，工作人员应离开重物 2m 以外”。

【预防对策】

1. 强化安全管理，要在“从严务实”上狠下功夫。“从严”就是要用已有的各项安全规章制度对职工的作业行为加以约束，从严要求。“务实”就是要实实在在地贯彻执行安全生产责任制。用严格的管理制度来实现对物的不安全状态和人的不安全行为的有效控制，最大限度地减少事故的发生。

2. 加强现场管理，消除不安全的物质状态，为职工创造一个良好的生产作业环境。深化现场定置管理，大力开展创建标准化作业现场，建立行之有效的监督制约机制，明确现场岗位职责，按职责定标准、定制度，并辅以奖惩措施，使每个职工都认识到现场管理的重要性，从而形成一个人人对岗位安全负责的有利局面。

3. 控制起重作业司机和起重指挥人员的不安全行为，必须加强对他们的安全教育和培训。另外，各级管理人员要加强对操作人员的监督管理，坚决制止“三违”现象，杜绝违章作业，降低事故发生率。

案例三：机械伤害事故案例

2004年8月17日，某公司在对购买的设备进行调试的过程中，发生一起机械伤害事故，造成1人抢救无效死亡。

【事故经过】

2004年5月27日，某机械制造公司从沧州市通用建材机械有限公司定

购四台 4 立方搅拌器。2004 年 8 月 17 日，该公司电工张某、王某配合沧州通用建材机械有限公司职工李某、宋某等五人现场调试搅拌器。晚 7 点左右，王某启动电机，试验正反转。此时，突然厂家人员跑过来喊“里面有人，别试”，但搅拌器已经被启动。停机后发现沧州市通用建材机械有限公司职工李某已被击伤，后抢救无效死亡。

【事故原因分析】

1. 直接原因：

误操作启动搅拌器时，致使调试人员被击伤。

2. 间接原因：

1) 沧州市通用建材机械有限公司职工宋某，作为现场调试的责任人，指挥协调不到位。

2) 某公司电工张某是应对方要求接线，但没有请示对方现场指挥就试验电机。

3) 某公司电工张某，在试验电机前也未采取相应的防范措施（将电机和搅拌器机械部分断开）。

3. 管理原因：

1) 沧州市通用建材机械有限公司作为此次调试工作的主体，负责现场调试，工作前没有制定搅拌器调试大纲，没有明确操作规程和双方管理责任，造成指挥责任不清。

2) 沧州市通用建材机械有限公司对现场指挥协调不当，造成双方各自为政，工作时没有与该公司积极协调，没有进行风险评估。

3) 在设备安装调试过程中，现场监督不严，造成违章操作发生。

4) 双方职工安全意识淡薄，安全培训教育不到位。

案例四：触电事故案例

2004 年 8 月 17 日，某公司在对购买的设备进行调试的过程中，发生一起机械伤害事故，造成 1 人抢救无效死亡。

某机械厂车间内，两名员工为了赶一批急着要交货的产品而进行加班

作业过程中在铣床上加工零件的操作工触电晕倒，在一旁给零件锉毛刺的另一名操作人员也同时因地面积水导电而被电击晕倒，待其苏醒后发现铣床操作人员已无任何反应，经送医院抢救确认已经死亡。

经现场检查发现：由于铣床安装时未进行固定，在日常使用中，由于设备的振动而造成移位，铣床的动力电线过短，且未采取电击防护的基本措施，使动力电线不断地与机器外壳摩擦而造成破裂。

点评：《中华人民共和国安全生产法》规定：生产经营单位应当具备本法和有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件；不具备安全生产条件的，不得从事生产经营活动。依据《金属切削机床安装工程施工及验收规范》（GB50271-1998）、《用电安全导则》（GB/T13869-2017），铣床安装应固定，用电产品应该按照制造商提供的使用环境条件进行安装，如果不能满足制造商的环境要求，应该采取附加的安装措施；该厂铣床安装存在着严重的违规现象，不具备国家标准规定的安全生产条件，造成人员在铣床操作过程中触电身亡。

提示：

1. 生产经营单位应当具备《中华人民共和国安全生产法》和有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件；不具备安全生产条件的，不得从事生产经营活动；

2. 生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任；

3. 生产经营单位应加强对从业人员的安全生产教育和培训，并做好相关记录，以保证从业人员具备必要的安全生产知识；

4. 触电的预防措施：

1) 直接接触电的预防：绝缘措施、屏护措施、间距措施；

2) 间接接触电的预防：保护接地、TT系统、保护接零、加强绝缘、电气隔离、安全电压、自动断电保护；

3) 其他预防措施:

- (1) 加强用电管理，建立健全安全工作规程和制度，并严格执行；
- (2) 使用、维护、检修电气设备，严格遵守有关安全规程和操作规程；
- (3) 尽量不进行带电作业，特别在危险场所（如高温、潮湿地点），严禁带电工作；必须带电工作时，应使用各种安全防护工具，如使用绝缘棒、绝缘钳和必要的仪表，戴绝缘手套，穿绝缘靴等，并设专人监护；
- (4) 对各种电气设备按规定进行定期检查，如发现绝缘损坏、漏电和其他故障，应及时处理；对不能修复的设备，不可使用其带“病”进行，应予以更换；
- (5) 根据生产现场情况，在不宜使用 380/220V 电压的场所，应使用 12~36V 的安全电压；
- (6) 禁止非电工人员乱装乱拆电气设备，更不得乱接导线；
- (7) 加强技术培训，普及安全用电知识，开展以预防为主的反事故演习。

4 评价单元划分及评价方法确定

4.1 评价单元划分

为使评价单元划分科学、合理，便于实施评价、相对独立且具有明显的特征界限，评价组考虑到项目的实际情况，以自然条件、基本工艺条件、危险、有害因素分布及状况以及便于实施评价为原则进行评价单元的划分。

为便于项目安全评价的实施，使各评价单元相对独立且具有明显的特征界限。按照《安全预评价导则》（AQ8002-2007）要求，根据项目建筑、设备和生产特点、设备设施相对位置、存在的危险、危害因素等，将该项目划分为：

1. 选址与总平面布置单元

检查项目选址与周边环境、建构物及总图运输、生产作业场所的安全性。

2. 设备、设施及工艺安全性单元

检查安全设施、设备等的有效保障程度；生产工艺、作业方法等工艺安全性评价。

3. 公用工程及辅助设施单元

检查公用工程及辅助设施与生产装置的安全有效配套性。

4. 安全管理单元

检查安全管理体系、组织、安全生产管理制度、人员管理和安全培训、应急救援有效性等状况。

4.2 评价方法选择

该项目采用安全检查表法、风险评价法、事故树分析法进行安全评价。

1. 选用《安全检查表法》。本评价根据《安全生产法》、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）和《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）等相关的法律、法规的要求以及该项目的特点，事先编制成安全检查表，用来检查该项目4个评价单元的符合性，并对检查结果进

行分析，提出相应的对策措施。

2. 选用《风险评价法》。为了判定各危险有害因素的风险，选用半定量评价方法《风险评价法》，判定各危险有害因素发生的可能性及其严重程度，计算出风险分值，确定风险程度，以便在生产过程中抓住安全管理的关键部位。

3. 选用《事故树分析法》。事故树分析是对既定的生产系统或作业中可能出现的事故条件及可能导致的灾害后果，按工艺流程、先后次序和因果关系绘成程序方框图，表示导致灾害、伤害事故（不希望事件）的各种因素之间的逻辑关系。它由输入符号或关系符号组成，用以分析系统的安全问题或系统的运行功能问题，并为灾害、伤害的发生途径与灾害、伤害之间的关系，提供一种最形象、最简洁的表达形式。

表 4.2-1 评价方法选择表

序号	评价单元	评价方法		
		安全检查表法	风险评价法	事故树分析法
1	选址与总平面布置单元	★		
2	设备、设施及工艺安全性单元	★	★	★
3	公用工程及辅助设施单元	★	★	★
4	安全管理单元	★		

4.3 安全评价方法简介

4.3.1 安全检查表法

安全检查表（Safety Check List，简称 SCL）是系统安全工程的一种最简便、广泛应用的系统危险性评价方法，同时也是安全预评价通常使用的方法。

安全检查表将检查的内容系统、完整、明确的列出，对系统安全设施的要求分为以下判别形式，“√”表示符合条件；“×”表示不符合条件；“※”为前期材料中未提及项。

该项目安全检查表以消除、控制危险为目的，根据我国现行有关法律、

法规、技术标准；项目生产运行中危险性分布情况；类似事故案例的分析结果等。以表格的形式对系统的安全状况进行符合性检查，反映项目安全水平现状，以便发现存在的安全生产问题。本报告安全检查表为定性评价，安全检查表结果应作为项目工程初步设计，工程实施管理的依据，以使其符合国家有关标准及规范的要求。

4.3.2 风险评价法

评估风险，就是判定风险发生的可能性和可能的后果。

风险=后果×可能性

风险发生的可能性和可能的后果决定了风险的程度，风险程度可分为高风险、中风险和低风险。

在项目评价过程中，对存在的各种风险的可能性及严重性进行打分，求出风险的分值，根据表 4.3-1 风险评估表，确定出风险的级别，以便采取相应的措施。

表 4.3-1 风险评估表

可能性	严重性	1	2	3	4	5
1		1	2	3	4	5
2		2	4	6	8	10
3		3	6	9	12	15
4		4	8	12	16	20
5		5	10	15	20	25

上表中：1~4 区为低风险区：可通过作业（生产）程序进行管理；

5~12 区中风险区：需要采取控制措施进行管理；

15 以上为高风险区：在生产作业中无法容忍，必须在生产作业前采取措施降低它的风险程度。

1. 严重性取值原则

表 4.3-2 后果严重性取值表

等级	可能后果
0	无伤亡
1	>1 轻伤
2	1~2 重伤
3	>3 重伤

等级	可能后果
4	1~2 死亡；3~9 重伤
5	3~9 死亡；>10 重伤

2. 事故发生可能性取值原则

表 4.3-3 事故发生可能性取值表

等级	采取措施标准
1	有充分、有效的防范、控制、监测、保护措施或员工安全卫生意识相当高，严格执行操作规程。极不可能发生事故或事件
2	危害一旦发生能及时发现，并定期进行监测或现场有防范控制措施，并能有效执行或过去偶尔发生危险事故或事件。
3	没有保护措施（如无防护装置、无个人防护用品等），或未严格按操作程序执行或危害的发生容易被发现（现场有监测系统）或曾经作过监测或过去曾经发生、或在异常情况下发生类似事故或事件。
4	危害的发生不容易被发现，现场没有检测系统，也未作过任何监测，或在现场有控制措施，但未有效执行或控制措施不当。 危害常发生或在预期情况下发生。
5	在现场没有采取防范、监测、保护、控制措施，危害的发生不能被发现（没有监测系统）或在正常情况下经常发生此类事故或事件。

4.3.3 事故树分析法

事故树（Fault Tree Analysis, FTA）也称故障树，是一种描述事故因果关系的有方向的“树”。事故树不仅能分析出事故的直接原因，而且能深入提示事故的潜在原因，因此在工程或设备的设计阶段、在事故查询或编制新的操作方法时，都可以使用事故树对它们的安全性作出评价。

事故树分析是对既定的生产系统或作业中可能出现的事故条件及可能导致的灾害后果，按工艺流程、先后次序和因果关系绘成程序方框图，表示导致灾害、伤害事故（不希望事件）的各种因素之间的逻辑关系。它由输入符号或关系符号组成，用以分析系统的安全问题或系统的运行功能问题，并为灾害、伤害的发生途径与灾害、伤害之间的关系，提供一种最形象、最简洁的表达形式。

1. 事故树分析的特点：

1) 能详细查明系统各种固有、潜在的危险因素或事故原因，为改进安全设计、制定安全技术对策、采取安全管理措施和事故分析提供依据。

2) 可以用于定性分析，求出各危险因素（原因）对事故影响的大小，

也可用于定量分析，由各危险因素（原因）的概率计算出事故发生的概率，从数量上说明是否能满足预定目标值的要求，从而明确采取对策措施的重点和轻、重、缓、急顺序。

2. 事故树的基本程序

1) 熟悉系统。要详细了解系统状态及各种参数，绘出工艺流程或布置图。

2) 调查事故。收集事故案例，进行事故统计，设想给定系统可能要发生的事故。

3) 确定顶上事件。要分析的对象即为顶上事件，对所调查的事故进行全面分析，从中找出后果严重且较易发生的事故作为顶上事件。

4) 确定目标值。根据经验教训和事故案例，经统计分析后，求解事故发生的概率（频率），作为要控制的事故目标值。

5) 调查事故原因。调查与事故有关的所有原因事件和各种因素。

6) 画出事故树。从顶上事件开始，一级一级找出直接原因事件，到所要分析的深度，按其逻辑关系，画出事故树。

7) 定性分析。按事故树结构进行简化，确定各基本事件的结构重要度。

8) 求出事故发生概率。确定所有原因发生概率，标在事故树上，并进而求出顶上事件（事故）的发生概率。

9) 进行比较。分可维修系统和不可维修系统进行讨论，前者要进行对比，后者求出顶上事件的发生概率即可。

10) 定量分析。

原则上由以上 10 个步骤，要分析时可视具体问题灵活掌握，一般情况下分析到第 7 步进行定性分析为止。

5 定性、定量分析

5.1 安全检查表分析

5.1.1 选址与总平面布置单元

根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范（2018版）》（GB50016-2014）、《机械工业厂房建筑设计规范》（GB50681-2011）、《高温熔融金属吊运安全规程》（AQ7011-2018）、《公路安全保护条例》等标准编制安全检查表，对选址与总平面布置单元进行评价。

表 5.1-1 选址及总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
一、选址				
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城乡总体规划及土地利用总体规划的要求，并应按照国家规定的程序进行。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.1 条	√	厂址选择符合要求。
2	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	√	厂址选择符合要求。
3	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接应便捷、工程量小。	GB50187-2012 第 3.0.5 条	√	交通运输条件便利。
4	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。	GB50187-2012 第 3.0.6 条	√	厂址选择满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。
5	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	GB50187-2012 第 3.0.8 条	※	可行性研究报告中未提及。
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	√	厂址满足建设所需的场地面积和建厂地形。
7	厂址应满足适宜的地形坡度，宜避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	GB50187-2012 第 3.0.10 条	√	厂址选择符合要求。
8	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	GB50187-2012 第 3.0.12 条	√	厂址选址不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。
9	下列地段和地区不应选为厂址： 1. 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区； 2. 有泥石流、流沙、严重滑坡、溶洞等直接危害的地段； 3. 采矿塌落（错动）区地表界限内； 4. 爆破危险区界限内； 5. 坝或堤决溃后可能淹没的地区；	GB50187-2012 第 3.0.14 条	√	未选择上述场所作为厂址。

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
	6. 有严重放射性物质污染的影响区； 7. 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域； 8. 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 9. 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段； 10. 具有开采价值的矿藏区； 11. 受海啸或湖涌危害的地区。			
二、总平面布置				
10	总平面布置应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	GB50187-2012 第 5.1.1 条	√	总平面布置与企业性质、规模、生产流程等相结合。
11	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，应采用集中、联合、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。	GB50187-2012 第 5.1.2 条	√	总平面布置节约集约用地，厂房集中布置，功能分区设施布置合理。
12	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	√	建筑物有良好的朝向、采光和通风条件。
13	总平面布置应防止高温、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，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	√	总平面布置满足上述要求。
14	总平面布置应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求： 1. 运输线路的布置应保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2. 应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。	GB50187-2012 第 5.1.8 条	√	运输线路畅通，未出现上述道路交叉情况。
15	公用设施的布置宜位于其负荷中心或靠近主要用户。	GB50187-2012 第 5.3.1 条	√	公用设施布置靠近主要用户。
16	企业内道路的布置应符合下列规定： 1. 应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求； 2. 应有利于功能分区和街区的划分，并应与总平面布置相协调；	GB50187-2012 第 6.4.1 条	√	道路布置满足生产、运输、消防等方面的要求。

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
	3. 道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环行布置； 4. 应与竖向设计相协调，应有利于场地及道路的雨水排除； 5. 与厂外道路应连接方便、短捷。			
17	竖向设计应符合下列规定： 1. 应满足生产、运输要求； 2. 应有利于节约集约用地； 3. 应使厂区不被洪水、潮水及内涝水威胁； 4. 应合理利用自然地形，应减少土（石）方、建筑物、构筑物基础、护坡和挡土墙等工程量； 5. 填、挖方工程，应防止产生滑坡、塌方。山区建厂尚应注意保护山坡植被，应避免水土流失、泥石流等自然灾害； 6. 应充分利用和保护现有排水系统。当必须改变现有排水系统时，应保证新的排水系统水流顺畅； 7. 应与城镇景观及厂区景观相协调； 8. 分期建设的工程，在场地标高、运输线路坡度、排水系统等方面，应使近期与远期工程相协调； 9. 改建、扩建工程应与现有场地竖向相协调。	GB50187-2012 第 7.1.2 条	√	竖向设计满足生产、运输要求。
18	除本规范另有规定外，厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表 3.3.1 的规定。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 3.3.1 条	√	厂房层数和防火分区满足标准要求。
19	除本规范另有规定外，仓库的层数和面积应符合表 3.3.2 的规定。	GB50016-2014 （2018 年版） 第 3.3.2 条	√	仓库层数和面积满足标准要求。
20	甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	GB50016-2014 （2018 年版） 第 3.3.4 条	√	未设置在相关区域。
21	变、配电站不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。	GB50016-2014 （2018 年版） 第 3.3.8 条	√	变配电室未贴邻或布置在甲乙类厂房内，未布置在爆炸性危险区域内。
22	厂房内不应设置宿舍。	《建筑防火通用规范》GB55037-2022 第 4.2.2 条	√	厂房内未设置宿舍。
23	仓库内不应设置员工宿舍及与库房运行、管理无直接关系的其他用房。	GB55037-2022 第 4.2.7 条	√	仓库内未设置员工宿舍及其他无关用房。
24	除本规范另有规定外，厂房之间及与乙、丙、丁、戊类仓库、民用建筑等的防火间距不应小于表 3.4.1 的规定，与甲类仓库的防火间距应符合本规范第 3.5.1 条的规定。	GB50016-2014 （2018 年版） 第 3.4.1 条	√	厂房之间的防火间距符合标准要求。
25	甲类仓库之间及与其他建筑、明火或散发火花地点、铁路、道路等的防火间距不应小于表 3.5.1 的规定。	GB50016-2014 （2018 年版） 第 3.5.1 条	√	符合要求。
26	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	GB50016-2014 （2018 年版） 第 3.7.1 条	√	厂房安全出口分散布置，相邻 2 个安全出口之间的距离

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
	5m。			不小于5m。
27	厂房内设有梁式起重机或桥式起重机时，起重机桥架外缘与上柱内缘的净距不应小于100mm；其轨顶至屋架下弦或屋面梁底面之间的净空尺寸，应符合下列规定： 1. 应满足起重机的最小轮廓尺寸及起重机的限界尺寸和安全间隙的要求； 2. 应满足起重机检修的空间要求； 3. 应满足当厂房基础埋置在软弱土、湿陷性黄土、膨胀土地基上及因厂房的地面堆载使相邻柱出现沉降差时的要求； 4. 应满足当屋架或屋面梁底面悬挂带坡度的横向管道或屋架下弦直接安装照明灯具时的要求。	《机械工业厂房建筑设计规范》GB50681-2011 第3.0.4条	※	可行性研究报告中未提及。
28	厂房平面及体型宜简单整齐，并宜采用单层厂房；当采用多层厂房时，层数不宜超过3层。厂房宜采用单跨，跨度不宜大于24m；当采取有效措施满足通风和采光要求时，亦可采用多跨。	GB50681-2011 第11.1.1条	√	车间为单层厂房，采用多跨。
29	铸造车间人行通道不得与浇注场地、金属液运行路径重叠或交叉。	《机械工程项目职业安全卫生设计规范》GB51155-2016 第4.5.3条	※	可行性研究报告中未提及。
30	应合理布局冶炼（熔炼）炉熔融金属和熔渣排除系统、炉外精炼、连铸（或半连铸、模铸）及熔融金属吊运通道，保证工艺顺畅，尽量减少高温熔融金属吊运次数和距离。	《高温熔融金属吊运安全规程》AQ7011-2018 第5.1条	※	可行性研究报告中未提及。
31	金属熔炼有高温熔融金属的厂房，车间地面标高应高出厂区周围地面标高0.3m以上，并采取防止屋面漏水和天窗飘雨等措施，还应防止区域内地面积水。	AQ7011-2018 第5.2条	√	车间厂房室内外高差为0.3m。
32	高温熔融金属吊运作业的厂房基础的柱基应采取可靠的防止沉降的措施。	AQ7011-2018 第5.3条	※	可行性研究报告中未提及。
33	高温熔融金属和熔渣吊运行走区域禁止设置操作室、会议室、交接班室、活动室、休息室更衣室、澡堂等人员集聚场所；不应设置放置可燃、易燃物品的仓库、储物间；不应有液压站、电气间、电缆桥架等重要防火场所和设施。危险区域附近的上述建筑物的门、窗应背对吊运区域。	AQ7011-2018 第5.7条	※	可行性研究报告中未提及。
34	县级以上地方人民政府应当根据保障公路运行安全和节约用地的原则以及公路发展的需要，组织交通运输、国土资源等部门划定公路建筑控制区的范围。公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起向外的距离标准为 (一) 国道不少于20米；(二) 省道不少于15米；(三) 县道不少于10米；(四) 乡道不少于5米	《公路安全保护条例》第11条	√	符合要求

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
35	属于高速公路的，公路建筑控制区的范围从公路用地外缘起向外的距离标准不少于 30 米	《公路安全保护条例》第 11 条	√	符合要求

通过安全检查表检查，该项目选址及总平面布置等符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）、《机械工业厂房建筑设计规范》（GB50681-2011）、《高温熔融金属吊运安全规程》（AQ7011-2018）等标准的要求。可研报告中未提及的项，在报告第 6.2 节中提出了相应的补充对策措施和建议。

5.1.2 设备、设施及工艺安全性单元

根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）、《铸造机械安全要求》（GB20905-2007）、《机械工程项目职业安全卫生设计规范》（GB51155-2016）、《高温熔融金属吊运安全规程》（AQ7011-2018）、《抛喷丸设备通用技术条件》GB23576-2009、《抛（喷）丸设备安全要求》GB24930-2009 等标准编制安全检查表，对设备、设施及工艺安全性单元进行评价。

表 5.1-2 设备、设施及工艺安全性单元安全检查表

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
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 38 条	√	未使用淘汰、落后的工艺及设备设施。
2	生产设备及其零部件，必须有足够的强度、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，不得对人员造成危险。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 4.1 条	※	可行性研究报告中未提及。
3	在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。	GB5083-1999 第 5.4 条	※	可行性研究报告中未提及。
4	重要生产设备的控制装置应安装在使操作人员能看到整个设备动作的位置上。对于某些在起动设备时看不见全貌的生产设备，应配置开车预警信号装置。预警信号装置应有足够的报警时间。	GB5083-1999 第 5.6.1.4 条	※	可行性研究报告中未提及。
5	生产设备上供人员作业的工作位置应安全可靠。其工作空间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。	GB5083-1999 第 5.7 条	※	可行性研究报告中未提及。

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
	危险作业点应留有足够的退避空间。			
6	安全防护装置应便于调节、检查和维修，并不得成为危险源。	GB5083-1999 第 6.1.5 条	※	可行性研究报告中未提及。
7	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。	GB5083-1999 第 6.1.6 条	√	高度在 2m 以内的各种传动装置设施防护罩，高度在 2m 以上的物料传输装置和皮带传动装置设置防护装置。
8	应优先采用无毒和低毒的生产物料。若使用给人员带来危险和有害作用的生产物料时，则应采取相应的防护措施，并制定使用、处理、储存和运输的安全、卫生标准。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008 第 5.5.1 条	√	符合要求
9	在生产厂房和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆以及堆放的生产物料、产品和剩余物料，不应对人体、生产和运输造成危险和有害影响。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应符合设计和建筑规范要求。	GB/T12801-2008 第 5.7.1 条	※	可行性研究报告中未提及。
10	设备布置的原则： 便于操作和维护； 发生火灾或出现紧急情况时，便于人员撤离； 尽量避免生产装置之间危害因素的相互影响，减小对人员的综合作用； 设备的噪声超过有关标准规定时，应予以隔离。	GB/T12801-2008 第 5.7.2 条	※	可行性研究报告中未提及。
11	作业区应保证人员有足够的的活动空间。设备、工机具、辅助设施的布置，生产物料、产品和剩余物料的堆放，都不应妨碍人员工作和造成危害。	GB/T12801-2008 第 5.7.5 条	※	可行性研究报告中未提及。
12	设备和管线应按有关标准的规定涂识别色、识别符号和安全标识。	GB/T12801-2008 第 6.8.4 条	※	可行性研究报告中未提及。
13	机器应根据自身的结构特点和工艺对象及操作方式设置相应的安全防护装置和阻挡装置。	《铸造机械 安全要求》 GB20905-2007 第 3.4 条	√	设安全挡板或其他防护措施。
14	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。	GB20905-2007 第 5.10.1 条	√	机械化电气联锁设备设置事故紧急制动按钮和检修按钮。
15	紧急停止机构应设置在操作者或者需要操纵它的人员易于接近且无操作危险的位置。	GB20905-2007 第 5.10.2 条	※	可行性研究报告中未提及。
16	由多人协同操作的机器，每个操作点都应设置紧急停止机构。	GB20905-2007 第 5.10.3 条	※	可行性研究报告中未提及。
17	紧急停止机构应保证在任何操作规范下都能停止机器的工作，但不应断开若中断其工作可能引起事故的夹紧装置、制动装置或其他装置。	GB20905-2007 第 5.10.4 条	※	可行性研究报告中未提及。
18	需要指明压力、温度、电流等的机器或机构，应装有指示仪表，并能使操作者明显看到。	GB20905-2007 第 7.2 条	※	可行性研究报告中未提及。
19	夹紧或合模闭锁装置应设有能保证被夹工装完全关闭密合后才能执行下一操作（如射砂	GB20905-2007 第 8.1 条	※	可行性研究报告中未提及。

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
	或浇注)的联锁装置或控制装置,并保证不会在工作过程中张开,防止喷砂或金属液飞溅和外溢。			
20	冷却系统应保证冷却液不滴流到浇注槽或其他盛有金属溶液的容器中和金属型腔内。	GB20905-2007 第 10.2 条	※	可行性研究报告中未提及。
21	工作中不允许因停电而造成水冷和其他系统中断的机器,应令设有维持水冷和其他系统继续正常工作的附属装置。	GB20905-2007 第 10.4 条	※	可行性研究报告中未提及。
22	操作人员的操作位置应考虑操作时的安全、方便和减少疲劳。	GB20905-2007 第 15.2 条	※	可行性研究报告中未提及。
23	机器的各种安全与警告指示应在机器的相应部位作出明显的标志,警告标志、铭牌、标记和识别牌应经久耐用,经得住复杂环境的影响。	GB20905-2007 第 16.1 条	※	可行性研究报告中未提及。
24	布置机床时,其安全距离不宜小于表 4.2.2 的规定。	《机械工程项目职业安全卫生设计规范》 GB51155-2016 第 4.2.2 条	※	可行性研究报告中未提及。
25	厂房地面应平坦,不打滑。厂房内的通道宽度不宜小于表 4.2.3 的规定。	GB51155-2016 第 4.2.3 条	※	可行性研究报告中未提及。
26	磨削机械的安全防护,应符合下列规定: 1. 砂轮应设防护罩; 2. 手持磨削的磨削机械上应设有工件托架,工件托架靠近砂轮一侧的边棱上应无凹陷、缺角灯缺陷; 3. 平面磨床工作台的两端或四周应设防护挡板; 4. 带有电动、气动或液压夹紧工件装置的磨削机械应设有联锁装置; 5. 砂轮、电机、皮带轮和工件头架等回转件应设防护罩; 6. 使用磨削液的磨削机械应设有防溅挡板。	GB51155-2016 第 4.2.10 条	※	可行性研究报告中未提及。
27	铸造机械的安全防护,应符合下列规定: 1. 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; 2. 翻转或摆动的机器,其翻转或摆动机构动作区域,应设防护围栏; 3. 回转台应有回转定位器,并应有明显的警示标识; 4. 抛砂机抛头、抛丸器抛头等带有罩盖的运动部件,应设开盖停止运动的联锁装置; 5. 射砂或浇注等夹紧或合模闭锁装置,应设联锁装置或控制装置。	GB51155-2016 第 4.2.14 条	※	可行性研究报告中未提及。
28	抛丸设备的安全防护,应符合下列规定: 1. 抛丸设备上的门,应与抛丸和/或喷丸控制装置联锁并有警示标识; 2. 设备的密封应良好,密封件应能抵挡住弹丸的冲击和磨损; 3. 飞轮、齿轮、滑轮、轴、传动带、链条、抛丸器叶片、螺旋叶片等易于接近的运动零部件,应设隔离防护设施并应联锁; 4. 外露工作承载体和装卸系统,应设防护装置。	GB51155-2016 第 4.2.19 条	※	可行性研究报告中未提及。

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
29	供丸系统不应有漏丸现象，供丸闸门动作应灵活可靠。	《抛喷丸设备通用技术条件》 GBT 23576-2009 第 3.4.5.1 条	※	可行性研究报告中未提及。
30	设备上的门应于抛丸和/或喷丸控制装置联锁，只有门都处于关闭状态，抛丸和/或喷丸才能启动。	《抛（喷）丸设备安全要求》 GB24390-2009 第5.2.1条	※	可行性研究报告中未提及。
31	误操作可能带来人身触电或伤害事故的设备或回路，应设置电气联锁装置或机械联锁装置。	GB51155-2016 第 4.3.5 条	√	设置电气联锁装置。
32	铸铁熔炼炉应设耐火炉前坑。	GB51155-2016 第 4.5.1 条	※	可行性研究报告中未提及。
33	金属液吊运和浇注，应选用铸造起重机。	GB51155-2016 第 4.6.5 条	√	金属液吊运和浇注选用铸造起重机。
34	桥式起重机宜在厂房屋架下弦高以上的空间设检修期吊设备，并应符合下列规定： 1. 起重量 10t 以下的轻型厂房，可设检修葫芦； 2. 起重量 25t 以上的中型、重型厂房，宜设检修单轨； 3. 检修起吊设备的布点，应覆盖所有的起重机； 4. 检修起吊设备的起重量，不应小于小车上所要检修最大部件的质量。	GB51155-2016 第 4.6.6 条	※	可行性研究报告中未提及。
35	起重机宜设副起升机构，第一副起升机构的吊钩配合主钩倾倒入熔金属及其废渣或单独起吊其他物品用。	《冶金起重机技术条件 第 5 部分：铸造起重机》 JB/T7688.5-2012 第 4.3.3 条	※	可行性研究报告中未提及。
36	1. 起重横梁下翼缘板下部应设有防辐射热装置。该装置除可靠连接外还应加设链条（或其他元件）将它悬挂在横梁上防止连接损坏时坠落。 2. 两端缠绕钢丝绳的动滑轮组应设有防护罩。 3. 起重横梁下翼缘板不应有对接焊缝。	JB/T7688.5-2012 第 4.4.1.1 条	※	可行性研究报告中未提及。
37	起重机上才用的锻造吊钩应符合 GB/T 10051.1~10051.12-2010 的规定。	JB/T7688.5-2012 第 4.4.1.4 条	※	可行性研究报告中未提及。
38	应采用符合 GB8918 中金属钢丝绳芯或金属丝股芯的钢丝绳。	JB/T7688.5-2012 第 4.4.2.1 条	※	可行性研究报告中未提及。
39	每套主起升机构传动链的驱动轴上应装设两套符合 JB/T6406 或 JB/T7020 要求且能独立工作的制动器，每套制动器的安全系数应符合 GB/T3811-2008 中 6.1.1.3.1.3c 的规定。	JB/T7688.5-2012 第 4.5.1 条	※	可行性研究报告中未提及。
40	主起升机构钢丝绳缠绕系统中，不应采用平衡滑轮。	JB/T7688.5-2012 第 4.5.5 条	※	可行性研究报告中未提及。
41	主起升机构在上升极限位置应设置不同形式双重二级保护装置，并且能够控制不同的短路装置，当取物装置上升到设计规定的极限位置时，第一保护装置应能切断起升机构的上升动力源，第二保护装置应能切断更高一级动力源，需要时应装设下降极限位置联锁	JB/T7688.5-2012 第 4.5.6 条	※	可行性研究报告中未提及。

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
	保护装置。			
42	主、副起升机构应装设符合 GB12602 要求的起重量限制器。	JB/T7688.5-2012 第 4.5.7 条	※	可行性研究报告中未提及。
43	主起升机构应设超速保护，超速整定值为最大工作速度（最大工作速度是指满载下降所能达到的最大稳定运行速度）的 1.2~1.3 倍。	JB/T7688.5-2012 第 4.5.8 条	※	可行性研究报告中未提及。
44	非自动复位的紧急停车开关应采用闭点控制。	JB/T7688.5-2012 第 4.5.10 条	※	可行性研究报告中未提及。
45	主起升机构制动器的控制，应有防止因一个接触器损坏、粘连造成控制失效的措施。	JB/T7688.5-2012 第 4.5.11 条	※	可行性研究报告中未提及。
46	主梁下翼缘板下方应安装可靠的防辐射热装置。	JB/T7688.5-2012 第 4.5.12 条	※	可行性研究报告中未提及。
47	冶炼、熔炼、铸造主厂房，地坪应设置宽度不小于 1.5m 的人行安全走道，走道两侧应有明显的标志线；主厂房及中、重级工作类型桥式起重机的厂房，应设置双侧贯通的起重机安全走道，轻级工作起重机厂房，应设单侧贯通的安全走道，走道宽度应不小于 0.8m。	《高温熔融金属吊运安全规程》 AQ7011-2018 第 5.4 条	※	可行性研究报告中未提及。
48	吊运高温熔融金属和熔渣的区域应设置事故罐，事故罐放置应在专用位置或专用支架上，并设置明显安全警示标识。	AQ7011-2018 第 5.9 条	※	可行性研究报告中未提及。
49	熔融金属冶炼（熔炼）炉的炉下及周围、熔融金属罐、渣罐和浇包吊运区域、熔融金属罐车和渣罐车运行区域，地面不得有积水，不应堆放潮湿物品和其他易燃、易爆物品。	AQ7011-2018 第 5.11 条	※	可行性研究报告中未提及。
50	高温熔融金属、熔渣作业或吊运危险区域、高温熔融金属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，应采取可靠的防护措施。	AQ7011-2018 第 5.12 条	※	可行性研究报告中未提及。
51	盛装、倾倒熔融金属、熔渣的场所应采取排除烟尘、蒸汽的措施，确保起重机司机视野良好。	AQ7011-2018 第 5.16 条	※	可行性研究报告中未提及。
52	吊运熔融金属的起重机（不含起升机构为电动葫芦的），应采用冶金起重专用电动机，在环境温度超过 40℃ 的场所，应选用 H 级绝缘电动机。	AQ7011-2018 第 6.1.5 条	※	可行性研究报告中未提及。
53	吊运熔融金属的起重机的起升机构（不含起升机构为电动葫芦），其每套驱动系统必须设置两套独立的工作制动器。 采用电动葫芦吊运熔融金属的，其制动器的设置应符合下列要求： 1. 当额定起重量大于 5t 时，应设置一个工作制动器，还必须在电动葫芦的低速级上设置一个安全制动器，当工作制动器失灵或传动部件破断时，能够可靠地支持住额定载荷； 2. 当额定起重量小于或等于 5t 时，应设置一个工作制动器，也宜在低速级上设置安全制动器；否则电动葫芦应按 1.5 倍额定起重量设计，或者选用额定起重量是最大起重量的 1.5 倍的电动葫芦，并用起重机标志明确	AQ7011-2018 第 6.1.7 条	※	可行性研究报告中未提及。

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
	允许的最大起重量。			
54	吊运熔融金属的起重机应设置不同形式的上升极限位置的双重限位器，并能够控制不同的断路装置，当起升高度大于 20m 时，还应设置下降极限位置限制器。	AQ7011-2018 第 6.1.8 条	※	可行性研究报告中未提及。
55	额定起重量大于 20t 用于吊运熔融金属的起重机，应设置超速保护装置。	AQ7011-2018 第 6.1.9 条	※	可行性研究报告中未提及。
56	同跨运行的起重机应安装具有自动停止功能的防碰撞装置。	AQ7011-2018 第 6.1.11 条	※	可行性研究报告中未提及。
57	吊运熔融或者炙热金属的铁丝绳，应采用符合 GB/T8918 的要求的石棉绳芯或金属股芯等耐高温的重要用途铁丝绳。铁丝绳的使用、保养、维护、安装、检验和报废应执行 GB/T 5972 的有关规定。	AQ7011-2018 第 6.1.14 条	※	可行性研究报告中未提及。
58	吊运熔融金属起重机吊钩应使用锻造吊钩。	AQ7011-2018 第 6.1.15 条	※	可行性研究报告中未提及。
59	吊运熔融金属的起重机不得使用铸铁滑轮。	AQ7011-2018 第 6.1.16 条	※	可行性研究报告中未提及。
60	以电动葫芦作为起升机构吊运熔融金属的起重机应采用遥控或者非跟随式等远离热源的操纵方式，并保证操纵人员的操作视野，设置操纵人员安全通道。	AQ7011-2018 第 6.1.17 条	※	可行性研究报告中未提及。
61	新建吊运熔融金属的起重机，其中机构的操作手柄宜采用自动回零位控制系统。	AQ7011-2018 第 6.1.18 条	※	可行性研究报告中未提及。
62	熔融金属浇包应能自锁或锁定，锁定装置应安全可靠。	AQ7011-2018 第 6.2.13 条	※	可行性研究报告中未提及。
63	企业对电炉、电解车间应当采取防雨措施和有效的排水设施，防止雨水进入槽下地坪，确保电炉、电解槽下没有积水。 企业对电炉、铸造熔炼炉、保温炉、倾翻炉、铸机、流液槽、熔盐电解槽等设备，应当设置熔融金属紧急排放和储存的设施，并在设备周围设置拦挡围堰，防止熔融金属外流。	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》 第 29 条	※	可行性研究报告中未提及。
64	工业企业用气车间、锅炉房以及大中型用气设备的燃气管道上应设放散管，放散管管口应高出屋脊（或平屋顶）1m 以上或设置在地面上安全处，并应采取防止雨雪进入管道和放散物进入房间的措施。	《城镇燃气设计规范（2020 版）》 GB50028-2006 第 10.2.39 条	※	可行性研究报告中未提及。
65	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 100Ω； 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。	GB50028-2006 第 10.6.6 条	※	可行性研究报告中未提及。
66	阀门设置应符合下列规定： 1. 各用气车间的进口和燃气设备前的燃气管道上均应单独设置阀门，阀门安装高度不宜超过 1.7m；燃气管道阀门与用气设备阀门之间应设放散管； 2. 每个燃烧器的燃气接管上，必须单独设置	GB50028-2006 第 10.6.8 条	※	可行性研究报告中未提及。

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
	有启闭标记的燃气阀门； 3. 每个机械鼓风的燃烧器，在风管上必须设置有启闭标记的阀门； 4. 大型或并联装置的鼓风机，其出口必须设置阀门； 5. 放散管、取样管、测压管前必须设置阀门。			
67	在下列场所应设置燃气浓度检测报警器： 1. 建筑物内专用的封闭式燃气调压、计量间； 2. 地下室、半地下室和地上密闭的用气房间； 3. 燃气管道竖井； 4. 地下室、半地下室引入管穿墙处； 5. 有燃气管道的管道层。	GB50028-2006 第 10.8.1 条	※	可行性研究报告中未提及。
68	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； （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、输送控制系统连锁的； （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连锁，或者燃烧装置未设置火焰监测和熄火保护系统的； （六）使用可燃性有机溶剂清洗设备设施、工装器具、地面时，未采取防止可燃气体在周边密闭或者半密闭空间内积聚措施的； （七）使用非水性漆的调漆间、喷漆室未设置固定式可燃气体浓度监测报警装置或者通风设施的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 应急管理部令 第 10 号第 7 条	※	可行性研究报告中未提及。

设备、设施及工艺安全性单元安全检查表共检查 68 项，8 项符合要求，60 项可研报告中未提及。对于可研报告中未提及的项，在报告第 6.2 节中提出了相应的补充对策措施和建议。

5.1.3 公用工程及辅助设施单元

根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）、

《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）等标准编制安全检查表，对公用工程及辅助设施单元进行评价。

表 5.1-3 公用工程及辅助设施单元安全检查表

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
一、供配电				
1	用户的供电电压应根据用电容量、用电设备特性、供电距离、供电线路的回路数、当地公共电网现状及其发展规划等因素，经技术经济比较确定。	GB50052-2009 第 5.0.1 条	√	供电电压符合要求。
2	配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和无剧烈振动的场所，并宜留有发展余地。	GB50054-2011 第 4.1.1 条	√	配电室靠近用电负荷中心
3	配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩，其防护等级不宜低于现行国家标准《外壳防护等级（IP）代码》GB4208 规定的 IP3X 级。直接与室外露天相通的通风孔尚应采取防止雨、雪飘入的措施。	GB50054-2011 第 4.3.7 条	※	可行性研究报告中未提及。
4	配电室不宜设在建筑物地下室最底层。设在地下室最底层时，应采取防止水进入配电室内的措施。	GB50054-2011 第 4.3.8 条	√	未建设在地下室内。
5	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	GB50054-2011 第 6.1.1 条	※	可行性研究报告中未提及。
6	配电线路的敷设，应符合下列条件： 1. 与场所环境的特征相适应； 2. 与建筑物和构筑物的特征相适应； 3. 能承受短路可能出现的机电应力； 4. 能承受安装期间或运行中布线可能遭受的其他应力和导线的自重。	GB50054-2011 第 7.1.1 条	※	可行性研究报告中未提及。
7	配电线路的敷设环境，应符合下列规定： 1. 应避免由外部热源产生的热效应带来的损害； 2. 应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物带来的损害； 3. 应防止外部的机械性损害； 4. 在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上对散热带来的影响； 5. 应避免由于强烈日光辐射带来的损害； 6. 应避免腐蚀或污染物存在的场所对布线系统带来的损害； 7. 应避免有植物和（或）霉菌衍生存在的场所对布线系统带来的损害； 8. 应避免有动物的情况对布线系统带来的损害。	GB50054-2011 第 7.1.2 条	※	可行性研究报告中未提及。
8	电缆路径的选择，应符合下列规定： 1. 应使电缆不易受到机械、振动、化学、地下电流、水锈蚀、热影响、蜂蚁和鼠害等损伤； 2. 应便于维护； 3. 应避开场地规划中的施工用地或建设用	GB50054-2011 第 7.6.1 条	※	可行性研究报告中未提及。

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
	地； 4. 应使电缆路径较短。			
9	变电所的所址应根据下列要求，经技术经济等因素综合分析和比较后确定： 1. 宜接近负荷中心； 2. 宜接近电源侧； 3. 应方便进出线； 4. 应方便设备运输； 5. 不应设在有剧烈振动或高温的场所； 6. 不宜设在多尘或有腐蚀性物质的场所，当无法远离时，不应设在污染源盛行风向的下风侧，或应采取有效的防护措施； 7. 不应设在厕所、浴室、厨房或其他经常积水场所的正下方处，也不宜设在与上述场所相贴邻的地方，当贴邻时，相邻的隔墙应做无渗漏、无结露的防水处理； 8. 当与有爆炸或火灾危险的建筑物毗连时，变电所的所址应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058的有关规定； 9. 不应设在地势低洼和可能积水的场所； 10. 不宜设在对防电磁干扰有较高要求的设备机房的正上方、正下方或与其贴邻的场所，当需要设在上述场所时，应采取防电磁干扰的措施。	《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第 2.0.1 条	√	靠近负荷中心，方便进出线，未在地势低洼和可能积水的场所。
10	当符合下列条件之一时，变电所宜装设两台及以上变压器： 1. 有大量一级负荷或二级负荷时； 2. 季节性负荷变化较大时； 3. 集中负荷较大时。	GB50053-2013 第 3.3.1 条	√	符合要求
11	变电所型式的选择应符合下列规定： 1. 负荷较大的车间和动力站房，宜设附设变电所、户外预装式变电站或露天、半露天变电所； 2. 负荷较大的多跨厂房，负荷中心在厂房的中部且环境许可时，宜设车间内变电所或预装式变电站。	GB50053-2013 第 4.1.1 条	√	设置车间内变电所。
12	变电所宜单层布置。当采用双层布置时，变压器应设在底层，设于二层的配电室应设搬运设备的通道、平台或孔洞。	GB50053-2013 第 4.1.5 条	√	单层布置。
13	变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。	GB50053-2013 第 6.1.1 条	※	可行性研究报告中未提及。
14	变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。	GB50053-2013 第 6.2.2 条	※	可行性研究报告中未提及。
15	变电所各房间经常开启的门、窗，不应直通相邻的酸、碱、蒸汽、粉尘和噪声严重的场所。	GB50053-2013 第 6.2.3 条	※	可行性研究报告中未提及。
16	变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。	GB50053-2013 第 6.2.4 条	※	可行性研究报告中未提及。
17	高、低压配电室、变压器室、电容器室、控制室内不应有无关的管道和线路通过。	GB50053-2013 第 6.4.1 条	※	可行性研究报告中未提及。
18	吊运高温熔融金属的厂房的照明应符合	AQ7011-2018	√	作业区照度不低于

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
	GB50034的要求, 作业区照度不低于 20lx。	第 5.16 条		20lx。
二、给排水				
19	给水系统的选择应根据当地地形、水源条件、城镇规划、城乡统筹、供水规模、水质、水压及安全供水等要求, 结合原有给水工程设施, 从全局出发, 通过技术经济比较后综合考虑确定。	《室外给水设计标准》GB50013-2018 第 3.0.1 条	√	给水系统结合相关要求设置。
20	室内给水管道布置应符合下列规定: 1. 不得穿越变配电房、电梯机房、通信机房、大中型计算机房、计算机网络中心、音像库房等遇水会损坏设备或引发事故的房间; 2. 不得在生产设备、配电柜上方通过; 3. 不得妨碍生产操作、交通运输和建筑物的使用。	《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019 第 3.6.2 条	※	可行性研究报告中未提及。
三、消防				
21	工厂、仓库区内应设置消防车道。	《建筑设计防火规范(2018年版)》 GB50016-2014 第 7.1.3 条	√	厂符合要求
22	消防车道应符合下列要求: 1. 车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m; 2. 转弯半径应满足消防车转弯的要求; 3. 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物; 4. 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m; 5. 消防车道的坡度不宜大于 8%。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 7.1.8 条	√	消防车道宽度和高度均不小于 4m, 坡度不大于 8%。
23	民用建筑、厂房、仓库、储罐(区)和堆场周围应设置室外消火栓系统。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 8.1.2 条	√	厂区内设置室外消火栓系统。
24	设置火灾自动报警系统和需要联动控制消防设备的建筑(群)应设置消防控制室。消防控制室的设置应符合下列规定: 1. 单独建造的消防控制室, 其耐火等级不应低于二级; 2. 附设在建筑内的消防控制室, 宜设置在建筑内首层或地下一层, 并宜布置在靠外墙部位; 3. 不应设置在电磁场干扰较强及其他可能影响消防控制设备正常工作的房间附近; 4. 疏散门应直通室外或安全出口。 5. 消防控制室内的设备构成及其对建筑消防设施的控制与显示功能以及向远程监控系统传输相关信息的功能, 应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 和《消防控制室通用技术要求》GB 25506 的规定。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 8.1.7 条	√	办公楼和门卫室设置消防控制室。
25	消防水泵房和消防控制室应采取防水淹的技术措施。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 8.1.8 条	※	可行性研究报告中未提及。
26	本规范第 8.2.1 条未规定的建筑或场所和符合本规范第 8.2.1 条规定的下列建筑或场	GB50016-2014 (2018 年版)	√	符合要求

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
	所，可不设置室内消火栓系统，但宜设置消防软管卷盘或轻便消防水龙： 1. 耐火等级为一、二级且可燃物较少的单、多层丁、戊类厂房（仓库）。	第 8.2.2 条		
27	除建筑高度小于 27m 的住宅建筑外，民用建筑、厂房和丙类仓库的下列部位应设置疏散照明： 1. 人员密集的厂房内的生产场所及疏散走道。	GB50016-2014（2018 年版）第 10.3.1 条	√	设置应急照明。
28	消防给水系统应满足水消防系统在设计持续供水时间内所需水量、流量和水压的要求。	《消防设施通用规范》GB55036-2022 第 3.0.1 条	√	消防给水系统满足流量、水压等要求。
29	室外消火栓系统应符合下列规定： 1. 室外消火栓的设置间距、室外消火栓与建（构）筑物外墙、外边缘和道路路沿的距离，应满足消防车在消防救援时安全、方便取水和供水的要求； 2. 当室外消火栓系统的室外消防给水引入管设置倒流防止器时，应在该倒流防止器前增设 1 个室外消火栓； 3. 室外消火栓的流量应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火、冷却和防火分隔的要求； 4. 当室外消火栓直接用于灭火且室外消防给水设计流量大于 30L/s 时，应采用高压或临时高压消防给水系统。	GB55036-2022 第 3.0.4 条	※	可行性研究报告中未提及。
30	室内消火栓系统应符合下列规定： 1. 室内消火栓的流量和压力应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火的要求； 2. 环状消防给水管道应至少有 2 条进水管与室外供水管网连接，当其中一条进水管关闭时，其余进水管应仍能保证全部室内消防用水量； 3. 在设置室内消火栓的场所内，包括设备层在内的各层均应设置消火栓； 4. 室内消火栓的设置应方便使用和维护。	GB55036-2022 第 3.0.5 条	※	可行性研究报告中未提及。
31	工厂、仓库、堆场、储罐区或民用建筑的室外消防用水量，应按同一时间内的火灾起数和一起火灾灭火所需室外消防用水量确定。同一时间内的火灾起数应符合下列规定： 1. 工厂、堆场和储罐区等，当占地面积小于等于 100hm ² ，且附有居住区人数小于或等于 1.5 万人时，同一时间内的火灾起数应按 1 起确定；当占地面积小于或等于 100hm ² ，且附有居住区人数大于 1.5 万人时，同一时间内的火灾起数应按 2 起确定，居住区应计 1 起，工厂、堆场或储罐区应计 1 起； 2. 工厂、堆场和储罐区等，当占地面积大于 100hm ² ，同一时间内的火灾起数应按 2 起确定，工厂、堆场和储罐区应按需水量最大的两座建筑（或堆场、储罐）各计 1 起； 3. 仓库和民用建筑同一时间内的火灾起数应按 1 起确定。	《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.1.1 条	√	该项目占地面积小于 100hm ² ，且周围居住区人数小于 1.5 万人，同一时间的火灾起数按 1 起计算。

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
32	建筑物室外消火栓设计流量不应小于表 3.3.2 的规定。	GB50974-2014 第 3.3.2 条	√	室外消火栓设计流量符合要求。
33	建筑物室内消火栓设计流量不应小于表 3.5.2 的规定。	GB50974-2014 第 3.5.2 条	√	室内消火栓设计流量符合要求。
34	不同场所消火栓系统和固定冷却水系统的火灾延续时间不应小于表 3.6.2 的规定。	GB50974-2014 第 3.6.2 条	√	火灾延续时间符合要求。
35	当室外采用高压或临时高压消防给水系统时，宜与室内消防给水合用。	GB50974-2014 第 6.1.6 条	√	室内外消防合用给水系统。
36	建筑室外消火栓的数量应根据室外消火栓设计流量和保护半径计算确定，保护半径不应大于 150.0m，每个室外消火栓的出流量宜按 10L/s~15L/s 计算。	GB50974-2014 第 7.3.2 条	√	消火栓数量按设计流量和保护半径计算。
37	室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。	GB50974-2014 第 7.3.3 条	※	可行性研究报告中未提及。
38	室内消火栓的配置应符合下列要求： 1. 应采用 DN65 室内消火栓，并可与消防软管卷盘或轻便水龙设置在同一箱体内； 2. 应配置公称直径 65 有内衬里的消防水带，长度不宜超过 25.0m；消防软管卷盘应配置内径不小于 $\phi 19$ 的消防软管，其长度宜为 30.0m；轻便水龙应配置公称直径 25 有内衬里的消防水带，长度宜为 30.0m； 3. 宜配置当量喷嘴直径 16mm 或 19mm 的消防水枪，但当消火栓设计流量为 2.5L/s 时宜配置当量喷嘴直径 11mm 或 13mm 的消防水枪；消防软管卷盘和轻便水龙应配置当量喷嘴直径 6mm 的消防水枪。	GB50974-2014 第 7.4.2 条	※	可行性研究报告中未提及。
39	设置室内消火栓的建筑，包括设备层在内的各层均应设置消火栓。	GB50974-2014 第 7.4.3 条	※	可行性研究报告中未提及。
40	建筑室内消火栓的设置位置应满足火灾扑救要求，并应符合下列规定： 1. 室内消火栓应设置在楼梯间及其休息平台和前室、走道等明显易于取用，以及便于火灾扑救的位置； 2. 同一楼梯间及其附近不同层设置的消火栓，其平面位置宜相同。	GB50974-2014 第 7.4.7 条	※	可行性研究报告中未提及。
41	1. A 类火灾场所应选择水型灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、泡沫灭火器或卤代烷灭火器。 2. B 类火灾场所应选择泡沫灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、二氧化碳灭火器、灭 B 类火灾的水型灭火器或卤代烷灭火器。 极性溶剂的 B 类火灾场所应选择灭 B 类火灾的抗溶性灭火器。 3. C 类火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、二氧化碳灭火器或卤代烷灭火器。 4. D 类火灾场所应选择扑灭金属火灾的专用灭火器。 5. E 类火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、卤代烷灭火器或二氧化碳灭火器，但不得选用装有金属喇叭	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 第 4.2.1 条 第 4.2.2 条 第 4.2.3 条 第 4.2.4 条 第 4.2.5 条	√	符合要求

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
	喷筒的二氧化碳灭火器。			
42	1. 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。 2. 对有视线障碍的灭火器设置点，应设置指示其位置的发光标志。 3. 灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。 4. 灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施。 5. 灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。	GB50140-2005 第 5.1.1 条 第 5.1.2 条 第 5.1.3 条 第 5.1.4 条 第 5.1.5 条	√	灭火器摆放稳固，手提式灭火器设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，高度符合要求。
43	1. 一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。 2. 每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。	GB50140-2005 第 6.1.1 条 第 6.1.2 条	√	每个配置点数量不少于 2 具，不多于 5 具。
四、防雷、防静电				
44	各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。	《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010 第 4.2.1 条	√	设置防直击雷的外部防雷装置。
45	第三类防雷建筑物外部防雷的措施宜采用装在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带和接闪杆混合组成的接闪器。	GB50057-2010 第 4.4.1 条	√	屋面为金属彩板的，直接作为接闪器。
46	专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不应大于 25m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 25m。	GB50057-2010 第 4.4.3 条	√	引下线平间距不超过 25m。
47	电气设备外露可导电部分必须与接地装置有可靠的电气连接，成排配电装置的两端必须与接地线相连。	GB51156-2016 第 4.3.2 条	√	设备外露可导电部分有可靠的电气连接。
48	用电设备应设置电气保护装置，其电流、电压、短路容量均应满足工作条件的要求；电气设备及线路设计均应达到相应的绝缘水平。	GB51156-2016 第 4.3.6 条	※	可行性研究报告中未提及。
五、其他设施				
49	变压器室宜采用自然通风，夏季的排风温度不宜高于 45℃，且排风与进风的温差不宜大于 15℃。当自然通风不能满足要求时，应增设机械通风。	GB50053-2013 第 6.3.1 条	√	变配电室夏季采用壁式轴流风机排风。
50	铸造厂房除设计有局部通风装置外，还应利用天窗、屋顶通风机或设置屋顶通风机进行全面通风。铸造厂房的天窗应防雨。排风天窗宜布置在热源的上方。熔化、浇注区应设避风天窗或屋顶通风机。落砂。清理区宜设避风天窗或屋顶通风机。	《铸造防尘技术规程》GB8959-2007 第 6.3.1 条	√	铸造厂房设置天窗进行自然通风，并辅以屋顶通风机通风。

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
51	屋顶通风机的设置原则：对于砂处理工部、熔炼工部、落砂区域、浇注区域的上部屋顶宜增大屋顶风机的布置密度，其他区域均匀布置。应注意屋顶通风机的振动对屋盖结构体系安全的影响。	GB8959-2007 第6.3.5条	※	可行性研究报告中未提及。
52	对屋顶风机的控制宜根据工艺布置分区域控制。	GB8959-2007 第6.3.6条	※	可行性研究报告中未提及。
53	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。	《压缩空气站设计规范》 GB50029-2014 第3.0.18条	√	储气罐设置压力表和安全阀，储气罐与供气总管之间装设切断阀。
54	装有压缩空气干燥装置和过滤装置的系统，应装设气体分析取样阀。	GB50029-2014 第3.0.19条	※	可行性研究报告中未提及。
55	压缩空气站应设置废油收集装置，废油水分离器、积油坑宜设置在室内；当在室外设置时，应贴近机器间外墙处。	GB50029-2014 第3.0.22条	√	空压站内设置废油收集箱。
56	压缩空气站宜对压缩热能回收利用。	GB50029-2014 第3.0.23条	√	空压站对压缩热能回收利用，用于加热洗浴用热水。
57	压缩空气储气罐的布置应符合下列规定： 1. 应布置在室外或独立建筑内； 2. 储气罐布置在室外时，宜布置在建筑物的阴面，当设置在阳面时，宜加设遮阳棚；立式储气罐与机器间外墙的净距不应小于1m，并不宜影响采光和通风；布置在室外的罐组宜设置通透的围栏。	GB50029-2014 第4.0.5条	√	储气罐设置在空压站外。
58	单台压缩机额定容积流量大于或等于20m ³ /min且总安装容量大于或等于60m ³ /min的压缩空气站，宜设置检修用起重设备，起重能力应按空气压缩机组检修时最重的起吊部件确定。	GB50029-2014 第4.0.13条	※	可行性研究报告中未提及。
59	空气压缩机的吸气过滤器应安装在便于维修之处，平台和扶梯的设置应根据日常操作和维护的需要确定。	GB50029-2014 第4.0.16条	※	可行性研究报告中未提及。
60	压缩空气站内的平台、扶梯、地坑及吊装孔周围均应设置防护栏杆，栏杆的下部应设防护网或板。	GB50029-2014 第4.0.17条	√	设置防护栏杆。
61	压缩空气站内的地沟应能排除积水，并应铺设盖板。	GB50029-2014 第4.0.18条	※	可行性研究报告中未提及。
62	设有备用空气压缩机的压缩空气站，宜根据工艺要求设置自投备用的连锁。	GB50029-2014 第6.0.8条	※	可行性研究报告中未提及。
63	压缩空气站宜采用计算机控制系统。当企业设置有工业电视监视系统时，压缩空气站应设有监视点。	GB50029-2014 第6.0.10条	√	采用电脑自动管理系统对空压机进行中央集中控制和检测。
64	压缩空气管道在用气建筑物入口处，应设置切断阀门、压力表和流量计。	GB50029-2014 第9.0.11条	√	在供气总管及每个用气部门的管道入口处装设流量计。

公用工程及辅助设施单元安全检查表共检查 64 项，37 项符合要求，27 项可研报告中未提及。对于可研报告中未提及的项，在报告第 6.2 节中提出了相应的补充对策措施和建议。

5.1.4 安全管理单元

根据《中华人民共和国安全生产法》、《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》、《生产经营单位安全培训规定》等相关规定编制安全检查表，对安全管理单元进行评价。

表 5.1-4 安全管理单元安全检查表

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
1	生产经营单位应当建立、健全安全生产责任制度，实行全员安全生产责任制，明确生产经营单位主要负责人、其他负责人、职能部门负责人、车间（区队）负责人、生产班组负责人、一般从业人员等全体从业人员的安全生产责任，并逐级进行落实和考核。考核结果作为从业人员职务调整、收入分配等的重要依据。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》第 6 条	※	可行性研究报告中未提及。
2	生产经营单位应当依据法律、法规、规章和国家、行业或者地方标准，制定涵盖本单位生产经营全过程和全体从业人员的安全生产管理制度和安全操作规程。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》第 7 条	※	可行性研究报告中未提及。
3	矿山、金属冶炼、道路运输、建筑施工单位，危险物品的生产、经营、储存、装卸、运输单位和使用危险物品从事生产并且使用量达到规定数量的单位，应当按照下列规定设置安全生产管理机构或者配备安全生产管理人员： 1. 从业人员不足 100 人的，应当配备专职安全生产管理人员； 2. 从业人员在 100 人以上不足 300 人的，应当设置安全生产管理机构，并配备 2 名以上专职安全生产管理人员，其中至少应当有 1 名注册安全工程师； 3. 从业人员在 300 人以上不足 1000 人的，应当设置专门的安全生产管理机构，并按不低于从业人员 5%但最低不少于 3 名的比例配备专职安全生产管理人员，其中至少应当有 2 名注册安全工程师； 4. 从业人员在 1000 人以上的，应当设置专门的安全生产管理机构，并按不低于从业人员 5%的比例配备专职安全生产管理人员，其中至少应当有 3 名注册安全工程师。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》第 9 条	※	可行性研究报告中未提及。
4	从业人员在 300 人以上的高危生产经营单位和从业人员在 1000 人以上的其他生产经营单位，应当建立本单位的安全生产委员会。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》	※	可行性研究报告中未提及。

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
	安全生产委员会由本单位的主要负责人、分管安全生产的负责人或者安全总监、相关负责人、专门的安全生产管理机构及相关机构负责人、安全生产管理机构和工会代表以及从业人员代表组成。生产经营单位的安全生产委员会负责组织、指导、协调本单位安全生产工作任务的贯彻落实，研究和审查本单位有关安全生产的重大事项，协调本单位各相关机构安全生产工作有关事宜。安全生产委员会每季度至少召开1次会议，会议应当有书面记录。	第13条		
5	生产经营单位与从业人员签订的劳动合同、聘用合同以及与劳务派遣单位订立的劳务派遣协议，应当载明有关保障从业人员劳动安全、防止职业病危害的事项。生产经营单位应当将工作过程中可能产生的职业病危害及其后果、职业病防护措施和待遇等如实告知从业人员，不得隐瞒或者欺骗。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》 第14条	※	可行性研究报告中未提及。
6	生产经营单位应当确保本单位具备安全生产条件所必需的资金投入，安全生产资金投入纳入年度生产经营计划和财务预算，不得挪作他用，并专项用于下列安全生产事项： 1. 完善、改造和维护安全防护及监督管理设施设备支出； 2. 备、维护、保养应急救援器材、设备和物资支出，制定应急预案和组织应急演练支出； 3. 开展重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出； 4. 安全生产评估检查、专家咨询和标准化建设支出； 5. 配备和更新现场作业人员安全防护用品支出； 6. 安全生产宣传、教育、培训支出； 7. 安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出； 8. 安全设施及特种设备检测检验支出； 9. 参加安全生产责任保险支出； 10. 其他与安全生产直接相关的支出。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》 第17条	※	可行性研究报告中未提及。
7	生产经营单位应当推进安全生产技术进步，采用新工艺、新技术、新材料、新装备并掌握其安全技术特性，及时淘汰陈旧落后及安全保障能力下降的安全防护设施、设备与技术，不得使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》 第19条	√	未使用淘汰落后的设备设施。
8	生产经营单位应当在危险源、危险区域设置明显的安全警示标志，配备消防、通讯、照明等应急器材和设施，并根据生产经营设施的承载负荷或者生产经营场所核定的人数控制人员进入。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》 第20条	√	拟在危险区域设置安全警示标志，并配备相应应急器材。
9	生产经营单位应当按照国家和省有关规定，明确本单位各岗位从业人员配备劳动防护用品的种类和型号，为从业人员无偿提供符合国家、行业或者地方标准要求的劳动防护用品，并督促、检查、教育从业人员按照使用	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》 第21条	※	可行性研究报告中未提及。

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
	规则佩戴和使用。			
10	生产经营单位应当制定、及时修订和实施本单位的生产安全事故应急救援预案，并与所在地县级以上人民政府生产安全事故应急救援预案相衔接。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》第23条	※	可行性研究报告中未提及。
11	生产经营单位应当定期组织全员安全生产教育培训。对新进从业人员、离岗6个月以上的或者换岗的从业人员，以及采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备后的有关从业人员，及时进行上岗前安全生产教育和培训；对在岗人员应当定期组织安全生产再教育培训活动。教育培训情况应当记录备查。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》第24条	※	可行性研究报告中未提及。
12	生产经营单位的主要负责人、分管安全生产的负责人或者安全总监、安全生产管理人员，应当具备与所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力。 高危生产经营单位的主要负责人、分管安全生产的负责人或者安全总监、安全生产管理人员，应当经过培训，并由负有安全生产监督管理职责的主管部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。 特种作业人员应当按照国家有关规定，接受与其所从事的特种作业相应的安全技术理论培训和实际操作培训，取得特种作业相关资格证书后，方可上岗作业。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》第25条	※	可行性研究报告中未提及。
13	生产经营单位应当按照国家有关规定，开展以岗位达标、专业达标和企业达标为主要内容的安全生产标准化建设。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》第26条	※	可行性研究报告中未提及。
14	生产经营单位应当建立健全安全生产隐患排查治理体系，定期组织安全检查，开展事故隐患自查自纠。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》第27条	※	可行性研究报告中未提及。
15	生产经营单位应当建立安全生产风险管控机制，定期进行安全生产风险排查，对排查出的风险点按照危险性确定风险等级，并采取相应的风险管控措施，对风险点进行公告警示。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》第29条	※	可行性研究报告中未提及。
16	从业人员一百人以上的高危生产经营单位和从业人员三百人以上的其他生产经营单位，应当依法设置安全总监。鼓励、支持前款规定以外的生产经营单位，根据生产经营规模、安全风险等情况，设置安全总监。 安全总监专项分管本单位安全生产管理工作。 生产经营单位的安全生产管理机构 and 安全生产管理人员，在安全总监的领导下负责本单位的安全生产管理工作。	《山东省安全生产条例》第21条	※	可行性研究报告中未提及。
17	金属熔炼企业应健全高温熔融金属吊运安全管理制度和安全操作规程，并严格执行。对从事高温熔融金属吊运作业的管理人员、岗位操作人员、检修维护人员应进行专门的安全教育和培训。特种设备作业人员，应当按照有关规定取得相应资格证书。	《高温熔融金属吊运安全规程》AQ7011-2018第4.1条	※	可行性研究报告中未提及。

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
18	吊运高温熔融金属的起重机应建立严格的点检制度和台账。点检制度应包括岗位点检和专业定期点检，确保各机构运行性能良好，声响与灯光信号和各项安全保护机构功能完好。检查的重点部位为钢丝绳、压板螺丝、卷筒、滑轮、吊钩横梁、销轴及压板、钢丝绳平衡臂、双制动器、位置限制器、超载限制器、联轴器、各机构的机械限位及电气限位等。对检查出的故障、隐患应及时整改、记录。	AQ7011-2018 第 4.5 条	※	可行性研究报告中未提及。
19	企业应建立高温熔融金属罐和浇包的使用、维护管理制度，实施编号管理。	AQ7011-2018 第 4.8 条	※	可行性研究报告中未提及。
20	应在高温熔融金属罐和浇包工作区域应设置警示标志，防止无关人员进入罐体和包体工作区域。	AQ7011-2018 第 4.10 条	※	可行性研究报告中未提及。
21	企业应根据熔融金属吊运作业特点，建立应急救援组织、编制熔融金属吊运事故应急救援预案，配备必要的应急救援器材和设施，并进行定期演练。	AQ7011-2018 第 4.11 条	※	可行性研究报告中未提及。

安全管理单元安全检查表共检查 21 项，2 项符合要求，19 项可研报告中未提及。对于可研报告中未提及的项，在报告第 6.2 节中提出了相应的补充对策措施和建议。

5.2 风险评价法评价

该项目采用风险评价法，识别生产工艺及设备设施中的主要危险、危害因素，并对其发生的可能性、频率、危险程度进行分析，提出改进系统、预防事故发生的时间计划表。

表 5.2-1 危险程度表

序号	危险有害因素	可能性	后果严重性	风险程度
1	火灾、爆炸	2	4	8
2	机械伤害	2	3	6
3	触电	2	3	6
4	灼烫	2	4	8
5	中毒和窒息	2	2	4
6	车辆伤害	2	1	2
7	起重伤害	2	1	2
8	容器爆炸	1	2	2
9	高处坠落	1	2	2
10	物体打击	2	2	4
11	坍塌	2	1	2

序号	危险有害因素	可能性	后果严重性	风险程度
12	高温危害	2	1	2
13	粉尘危害	2	1	2
14	噪声与振动危害	2	1	2
15	辐射	2	1	2

根据上表的计算结果可以看出，该项目火灾爆炸、机械伤害、触电、灼烫为中度风险，事故一旦发生，将造成人员伤亡，因此企业需要采取安全技术措施进行管理。

中毒和窒息、车辆伤害、起重伤害、容器爆炸、高处坠落、物体打击、坍塌、高温危害、粉尘危害、噪声与振动危害、辐射为低度风险，企业应制定作业（生产）程序，加强管理，以消除隐患。

5.3 事故树分析法评价

1. 触电事故

该项目用电机械设备使用过程中以及变配设施如果没有采取有效的防护措施，可导致操作人员触电事故发生，下面用事故树分析方法对造成触电的因素进行全面分析，从而有效地控制触电事故的发生。

1) 触电的事故树评价见图 5.3-1。

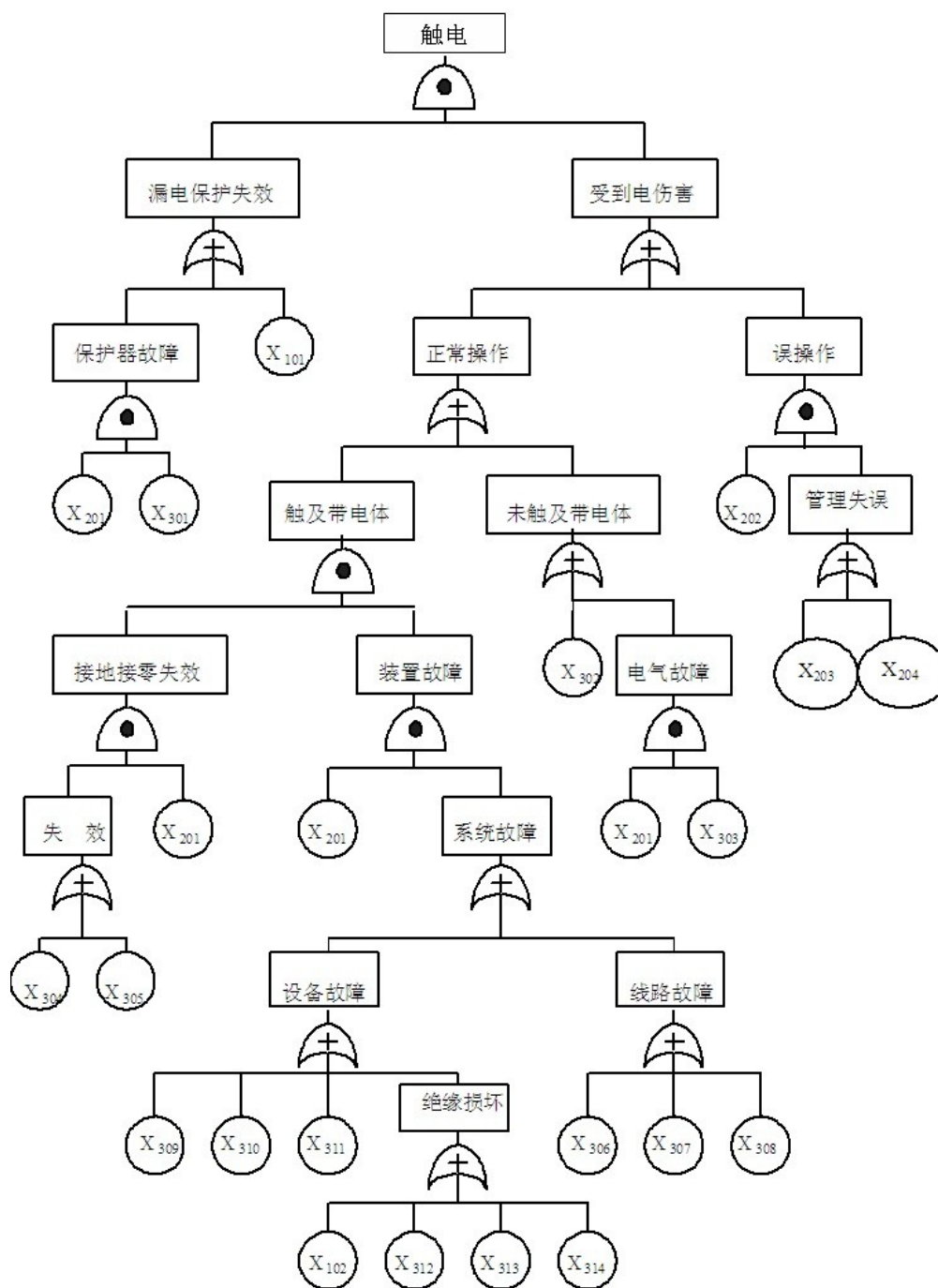


图 5.3-1 触电事故树图

基本事件说明：

X₁₀₁：漏电保护器质量低劣

X₁₀₂：电气设备质量差

X₂₀₁：维护不当

X₂₀₂：误操作

X₂₀₃：教育不落实致人员素质低

X₂₀₄：制度不完善

X₃₀₁：漏电保护器故障

X₃₀₂：设备、线路布局不当

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| X ₃₀₃ : 线路故障 | X ₃₀₄ : 接地电阻过大 |
| X ₃₀₅ : 接地线断开 | X ₃₀₆ : 线路绝缘层破损 |
| X ₃₀₇ : 线路老化 | X ₃₀₈ : 线路断开 |
| X ₃₀₉ : 带电体间距不够 | X ₃₁₀ : 屏护不当 |
| X ₃₁₁ : 高压电窜入安全超低电压线路 | X ₃₁₂ : 设备老化致绝缘损坏 |
| X ₃₁₃ : 设备发热致绝缘损坏 | X ₃₁₄ : 接插件故障 |

2) 触电事故树的布尔代数化简

为便于对事故树进行分析，利用布尔代数将其化简。从事事故树的结构分析，求其最小径集较为方便：

$$\begin{aligned}
 T' &= X'_{101} (X'_{201} + X'_{301}) + (X'_{202} + X'_{203} X'_{204}) [X'_{302} (X'_{201} + X'_{303}) (X'_{201} \\
 &\quad + X'_{304} X'_{305} + X'_{201} + X'_{102} X'_{306} X'_{307} X'_{308} X'_{309} X'_{310} X'_{311} X'_{312} X'_{313} X'_{314})] \\
 &= X'_{101} X'_{201} + X'_{101} X'_{301} + (X'_{202} + X'_{203} X'_{204}) [(X'_{201} X'_{302} + X'_{302} X'_{303}) \\
 &\quad (X'_{201} \\
 &\quad + X'_{304} X'_{305} + X'_{102} X'_{306} X'_{307} X'_{308} X'_{309} X'_{310} X'_{311} X'_{312} X'_{313} X'_{314})] \\
 &= X'_{101} X'_{201} + X'_{101} X'_{301} + (X'_{202} + X'_{203} X'_{204}) (X'_{302} X'_{303} X'_{201} \\
 &\quad + X'_{201} X'_{302} X'_{304} X'_{305} + X'_{302} X'_{303} X'_{304} X'_{305} \\
 &\quad + X'_{201} X'_{302} X'_{102} X'_{306} X'_{307} X'_{308} X'_{309} X'_{310} X'_{311} X'_{312} X'_{313} X'_{314} \\
 &\quad + X'_{302} X'_{303} X'_{102} X'_{306} X'_{307} X'_{308} X'_{309} X'_{310} X'_{311} X'_{312} X'_{313} X'_{314}) \\
 &= X'_{101} X'_{201} + X'_{101} X'_{301} + X'_{202} X'_{302} X'_{303} X'_{201} + X'_{203} X'_{204} X'_{302} X'_{303} X'_{201} \\
 &\quad + X'_{202} X'_{201} X'_{302} X'_{304} X'_{305} + X'_{203} X'_{204} X'_{201} X'_{302} X'_{304} X'_{305} \\
 &\quad + X'_{202} X'_{302} X'_{303} X'_{304} X'_{305} + X'_{203} X'_{204} X'_{302} X'_{303} X'_{304} X'_{305} \\
 &\quad + X'_{202} X'_{201} X'_{302} X'_{102} X'_{306} X'_{307} X'_{308} X'_{309} X'_{310} X'_{311} X'_{312} X'_{313} X'_{314} \\
 &\quad + X'_{203} X'_{204} X'_{201} X'_{302} X'_{102} X'_{306} X'_{307} X'_{308} X'_{309} X'_{310} X'_{311} X'_{312} X'_{313} X'_{314} \\
 &\quad + X'_{202} X'_{302} X'_{303} X'_{102} X'_{306} X'_{307} X'_{308} X'_{309} X'_{310} X'_{311} X'_{312} X'_{313} X'_{314} \\
 &\quad + X'_{203} X'_{204} X'_{302} X'_{303} X'_{102} X'_{306} X'_{307} X'_{308} X'_{309} X'_{310} X'_{311} X'_{312} X'_{313} X'_{314}
 \end{aligned}$$

于上式得到 12 个最小径集，其中包含基本事件较少的最小径集有：

$$P_1 = \{X_{101}, X_{201}\}$$

$$P_2 = \{X_{101}, X_{301}\}$$

$$P_3 = \{X_{201}, X_{202}, X_{302}, X_{303}\}$$

$$P_4 = \{X_{201}, X_{203}, X_{204}, X_{302}, X_{303}\}$$

$$P_5 = \{X_{201}, X_{202}, X_{303}, X_{304}, X_{305}\}$$

$$P_6 = \{X_{202}, X_{302}, X_{303}, X_{304}, X_{305}\}$$

3) 利用最小径集进行事故树的定性分析

从最小径集 P1~P12 所包含的基本事件可以得到如下信息：

12 个最小径集代表了避免“触电”事故的途径有 12 个。从理论上讲，控制其中任意一个最小径集就可避免“触电”事故：

(1) 漏电保护器的可靠性是至关重要的，要做到这一点：一是要注意产品的质量，严把进货质量关；二是在运行期间要按规定对漏电保护器定期测试检验。

(2) 电气设备维护不当是发生触电事故主要因素，企业应该特别引起重视。

原则上讲，做到了以上两条就可以控制 P1、P2，即可有效地避免“触电”事故的发生，但为了更为可靠起见，分析 P3~P12 这几个最小径集后，还应采取如下措施：

(1) 加强安全教育，提高职工安全意识和业务素质；完善安全生产规章制度，杜绝误操作、违章作业，电工没有取得“特种作业人员操作证”禁止从事电工作业，没有进行安全教育的员工不得上岗。

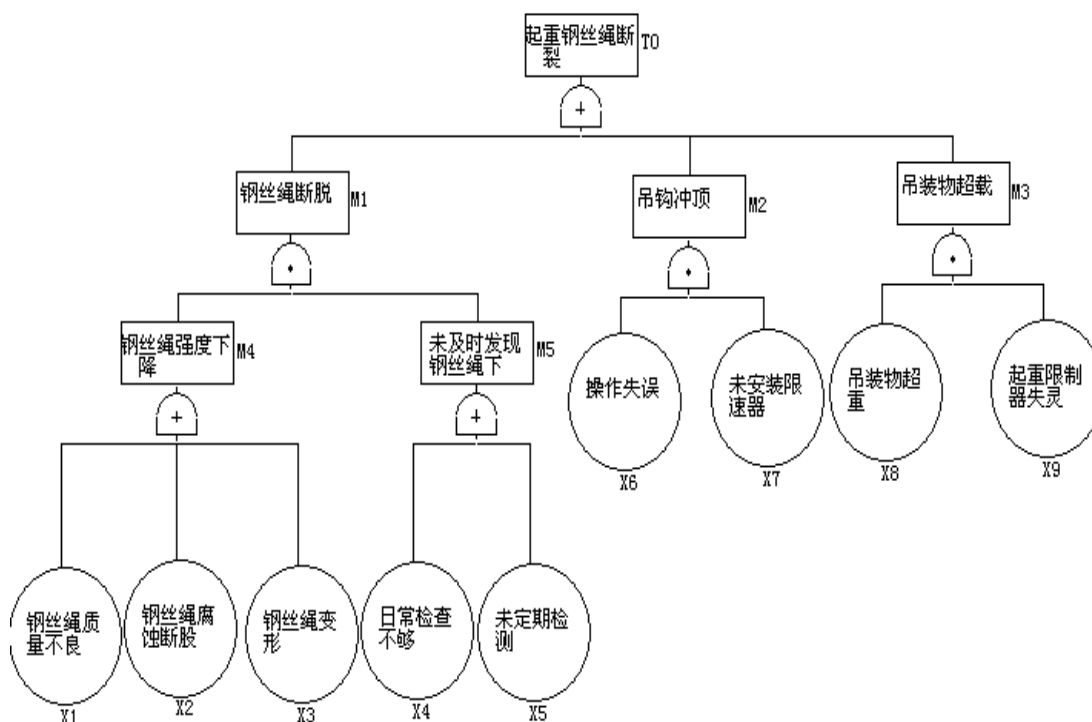
(2) 采取可靠的保护接地、保护接零的措施，并经常检查使之处于完好状态。

(3) 避免电气设备、线路布局不合理的现象（包括临时用电线等）以及各种线路故障，严格对各种临时用电设备的管理，同时要求有效的保护措施以免人员触电。

2. 钢丝绳断裂事故

起重伤害危险程度较高，原因较多。对生产过程起重机械吊物坠落伤人

事故采用事故树方法进行分析。其事故树图见图 5.5-2。



1. 确定事故树的结构函数

$$T_0 = M_1 + M_2 + M_3 = \dots = X_1X_4 + X_2X_4 + X_3X_4 + X_1X_5 + X_2X_5 + X_3X_5 + X_6X_7 + X_8X_9$$

2. 求该事故树的最小割集

$$K_1 = \{X_1, X_4\}, K_2 = \{X_2, X_4\}, K_3 = \{X_3, X_4\}, K_4 = \{X_1, X_5\}$$

$$K_5 = \{X_2, X_5\}, K_6 = \{X_3, X_5\}, K_7 = \{X_6, X_7\}, K_8 = \{X_8, X_9\}$$

该事故树含有 8 个最小割集，说明该事故树有 8 种可能发生事故的途径。

3. 求该事故树的最小径集：将事故树转化为成功树，确定成功树的结构函数，求得成功树的最小割集即为事故树的最小径集。

$$P_1 = \{X_1, X_6, X_8, X_2, X_3\}$$

$$P_2 = \{X_4, X_6, X_8, X_5\}$$

$$P_3 = \{X_1, X_7, X_8, X_2, X_3\}$$

$$P_4 = \{X_1, X_6, X_9, X_2, X_3\}$$

$$P_5 = \{X_4, X_7, X_8, X_5\}$$

$$P_6 = \{X_4, X_6, X_9, X_5\}$$

$$P_7 = \{X_1, X_7, X_9, X_2, X_3\}$$

$$P_8 = \{X_4, X_7, X_9, X_5\}。$$

4. 求结构重要度系数

基本事件结构重要度近似判别式

$$I_{\phi}(i) = \sum_{x_i \in P_j} \frac{1}{2^n - 1}$$

此事故树的结构重要度是：

$$I(1)=0.125、I(4)=0.1875、I(6)=0.0625、I(7)=0.0625、I(8)=0.0625、I(9)=0.0625、I(5)=0.1875、I(2)=0.125、I(3)=0.125$$

结构重要度顺序为：

$$I(4)=I(5) > I(1)=I(2)=I(3) > I(9)=I(6)=I(7)=I(8)$$

通过结构重要度的比较可以看出：在防范钢丝绳断裂事故中，加强日常检查和定期检测钢丝绳强度至关重要，其次是钢丝绳的质量不良、腐蚀断股及变形，再次是起重限制器及起吊限位器的安全可靠。即加强日常检查和定期检测以保证钢丝绳的强度是防止钢丝绳断裂的主要措施，但遵章操作也不容忽视。

6 安全对策措施建议

6.1 可行性研究报告提出的安全对策措施

6.1.1 防火灾爆炸

1. 厂区内各建筑物间距及室外消防设施布置均满足防火规范要求；各厂房四周均设有环行通道，供消防、运输和人员疏散使用。

2. 各建筑单体根据其火灾危险等级、火灾种类，严格按防火规范进行设计，充分考虑了防火分区、消防措施及人员的安全疏散，疏散口和疏散楼梯的设置及防火分区的划分均能满足规范的要求。

3. 厂房四周设有环行通道，供消防、运输和人员疏散使用。

4. 各建筑单体根据其火灾危险等级、火灾种类，严格按防火规范进行设计，充分考虑了防火分区、消防措施及人员的安全疏散，疏散口和疏散楼梯的设置及防火分区的划分均能满足规范的要求。

5. 厂区内设有消防水池和消防管网，满足消防需要。厂区给水管道上设室外地上式消火栓，间距不超过120m。厂房内设置消防盘管用于消防。根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的规定布置手提式磷酸铵盐干粉灭火器及推车式磷酸铵盐干粉灭火器。

6. 有爆炸危险的工作场所设防爆装置或设备，采用防爆电机、灯具，易燃易爆区域和操作危险区域设有报警信号装置；同时，设明显标志，提醒操作者注意。

7. 主操作室、计算机室、液压站、电气室及其它操作室设置报警及灭火装置，火灾自动报警系统由火灾探测器、手动报警按钮、声光报警器等设备组成，火灾发生时能联动控制声光报警器鸣响，联动控制相应的防火阀及风机开启或关闭。

8. 熔化过程中，中频炉炉体发生漏炉、穿炉事故，如果发生事故不采取措施，会引起线圈铜管破裂，铁水与冷却水接触而产生爆炸，会酿成重大设备事故及人身伤亡事故。铸造生产中使用的天然气为易燃易爆品，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，其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方遇明火会引起回燃，若与高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

6.1.2 防爆炸

1. 浇注前一定要检查浇包是否符合要求，升降机构、倾转机构、自锁机构及抬架是否完好、灵活、可靠；浇注时，所有与金属溶液接触的工具，如扒渣棒、火钳等均需预热，防止与冷工具接触产生飞溅。

2. 浇包盛铁液不得太满，不得超过容积的80%，以免洒出伤人。在车间内铁水包的运输尽量避免叉车运输，尽量采用平车运输；

3. 天然气输送管道采用无缝铁管，管道热膨胀均采用自然补偿。经常维护保养，使其处于正常工作状态；天然气设备及输送管道均装设防静电或防感应雷的接地装置；经常检查检测压力表，确保压力表处于正常工作状态；在天然气阀门点设置可燃气体泄漏报警器；

4. 制定泄漏、火灾爆炸等事故应急救援预案，并进行培训、演练。

6.1.3 防雷

1. 各建筑物设置防雷设施，建筑的防雷装置满足防直击雷、防闪电电涌侵入，并设置总等电位联结。

2. 配电所变压器外壳及中性点、高低压开关柜外皮及PE线、各车间配电及照明配电箱外皮及PE端子、所有用电设备外露可导电部分和本建筑接地系统相接。车间实行共用接地，接地电阻不大于 1Ω 。埋地电缆在入户端将电缆金属外皮接地，以防雷电波侵入。天然气的设备及管道，均装设防静电和防雷的接地装置，烟囱设防静电、防感应雷的接地装置。为防闪电电涌侵入，在变压器低压母线等处设置电涌保护器。

3. 甲类仓库宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器；当建筑物高度超过45m时，首先应沿屋顶周边铺设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面

上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。

6.1.4 防触电

1. 低压配电系统采用TN接地型式。有变电所的建筑，采用TN-S型，三相五线。变压器中性点直接接地，所有电气设备外壳及外露可导电的金属部分需与PE线可靠连接为一体。保护接地、过电压保护接地和防雷接地共用，构成共用接地系统，接地电阻应 $\leq 1\Omega$ 。无变电所的建筑物的低压配电系统采用TN-C-S接地型式，电源中性线在进户处作重复接地。接地装置均利用建筑物基础。重复接地后PE线和N线完全分开。

2. 在变电所内设总等电位连接端子箱，车间内的通风管道、上、下水管等通过 $40\times 4\text{mm}$ 镀锌扁铁与等电位端子相连接，浴室作局部等电位连接。

3. 数控装备设置逻辑接地端子，采用专用接地线BV-1X25mm²塑料线穿焊接铁管连接在一起再与车间的安全保护接地系统连接，接地电阻应 $\leq 1\Omega$ 。

4. 全厂采用三相五线制配电，使全厂内所有电气装置正常非带电金属外壳良好接地，有爆炸危险的气体管道设防静电接地；在设备选型上选用高防护等级的电气设备；高压开关柜设防误操作装置；外壳接地，当设备带电时，以免操作人员有触电危险。

5. 重要场所及主要通道上设直流事故照明灯或应急灯，有爆炸危险的场所采用防爆型灯具，安全检修照明采用安全电源，设有24V安全电压，专供设备维修时安全照明用电。

6.1.5 防机械伤害

1. 所有易发生事故的设备和地点均设置安全标志；所有地坑、平台均按规范设置梯子和栏杆。

2. 对旋转等传动设备设安全挡板或其它防护措施；所有机械化电气连锁设备，一律设置事故紧急制动按钮和检修按钮。

3. 生产车间内设备布置与人流、物流通道设置，均按照安全生产要求进

行设计。车间的地面平整平坦，不打滑。车间通道畅通，人流、物流通道设有明显的标志，以保证物料运输中的人身安全。

4. 机械设备正常进行维护保养，不带故障运行。机械设备的使用、维护、检修均制度化。

5. 凡能伤及人身安全的机械设备外露运动部件，按标准要求安装防护罩。以操作人员所站立的平面为基准，凡高度在2m以内的各种传动装置均设置了防护装置，高度在2m以上物料传输装置和皮带传动装置均设置防护装置。

6. 严格操作规范，工作中工人防护用品穿戴整齐。危险场所加注醒目标志，以引起员工注意。加强安全管理，提高安全意识，杜绝安全隐患。

7. 各建筑物均有良好的自然采光，所有操作场所均设有正常的工作照明和事故照明，在需要经常检修设备的地方设检修照明，重要场所设有应急照明，有爆炸危险的场所采用防爆型灯具。

6.1.6 防起重伤害

1. 起重机应设有过载安全保护装置和两级过极限安全保护装置。吊运过程中，严禁起吊物品在人员和重要设备上越过，地面有人应先按铃警示或绕道行使，必要时应停车，等地面人员让开后再开车。吊运熔融金属的起重机，按有关国家标准的要求进行改造、维修，满足当地特种设备监督管理部门的相关要求。

2. 起重设备按规定进行检查，检测，检测合格方可使用；并定期对起重机械进行检查，维护保养，保持完好状态。

3. 吊装作业人员必须经相关部门培训并取得特殊工种作业证方可上岗作业；作业人员及其相关管理人员，应按国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作；作业人员严格执行吊装作业的有关规定，严格遵守“十不吊”的规定。杜绝违章指挥，违章作业。

4. 建立特种设备使用单位安全技术档案，且必须按照国家有关规定，由专业生产单位生产，并经取得专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，取得安全使用证或者安全标志，方可投入使用；起重设备应定期检测，并建立档案。

6.1.7 防车辆伤害

1. 厂区和车间内道路应按规定设置必要的交通安全标志（包括但不限于限速、限高、注意对面来车等），确保道路畅通、路况良好。

2. 原材料、产品在运输过程中，遵守厂内的限速规定，在醒目位置设置限速标志，在主要路段设置减速带。道口、交叉口、装卸作业、人行稠密地段、下坡道、设有警告标志处。进出厂房、厂房大门、生产现场、倒车时，最高时速不能超过5km/h。倒车时要降速，确认安全后方可倒车。

3. 机动车辆在使用时不得超过制造厂规定的额定能力。未经制造厂批准，不得进行任何设计上的修改，也不得在车上附加任何物体，以免影响车辆的能力和作业安全。

4. 原料运输车辆，必须保持车辆整洁，装载均衡平稳，捆扎牢固，密封、覆盖，不得沿途泄漏、遗撒。

5. 不得使用存在缺陷的车辆、电动平车、叉车等，每次使用前应做好运输前检查，发现问题及时停车检修。

6. 加强对驾驶员的教育和管理，确保驾驶员、操作人员遵守交通规则，不违章行驶，不超载超速行驶。

7. 所有驾驶人员严格按规程进行操作，严禁超载、疲劳、酒后、违章驾驶。

6.1.8 防灼烫

熔化过程中，工件人员靠近熔炼炉；熔炼加料时被高温熔融金属飞溅；熔炼时观察熔炼炉内情况；铁水倾倒时被飞溅；铁水倾倒时操作不当使铁水溢出；浇注时模型内有杂物、潮湿，铁水飞溅；人员工作过程中不慎摔倒；浇注件未冷却的情况进行操作，都容易引发灼烫事故。

1. 在容易发生灼烫的场所、设备附近设置警示标识；制定烫伤事故现场应急处置方案，并进行培训、演练。

2. 加强设备（如热处理炉、加热炉）经常维护，防止设备损坏，如密封件损坏引起热气和高温物料泄漏等。

3. 高温场所严格执行操作规程，严禁用手接触高温的工件、高温物料和高温设备。

4. 设备的设计、制造、安装、检验必须严格执行相关规定；设备、阀、管线等设备及配套仪表选用合格产品，优先选用考虑安全设计的产品，提高设备、设施的本质安全性。

6.1.9 防震

当地地震基本烈度7度，各建筑物均按地震基本烈度7度设防。建筑物安全等级为二级，设计地震分组为第二组。建筑抗震类别为丙类，框架结构抗震等级为三级。

现浇框架结构整体性好，节点按抗震要求设计。建筑物基础持力层选择为稳定的土层，柱下独立基础之间设基础梁或拉梁，加强基础刚度，提高整体性，有利于抗震。

6.2 本评价报告补充的安全对策措施和建议

6.2.1 选址、总平面布置方面的安全对策措施

1. 厂房内设有梁式起重机或桥式起重机时，起重机桥架外缘与上柱内缘的净距不应小于100mm；其轨顶至屋架下弦或屋面梁底面之间的净空尺寸，应符合下列规定：

1) 应满足起重机的最小轮廓尺寸及起重机的限界尺寸和安全间隙的要求；

2) 应满足起重机检修的空间要求；

3) 应满足当厂房基础埋置在软弱土、湿陷性黄土、膨胀土地基上及因厂房的地面堆载使相邻柱出现沉降差时的要求；

4) 应满足当屋架或屋面梁底面悬挂带坡度的横向管道或屋架下弦直接安装照明灯具时的要求。

2. 铸造车间人行通道不得与浇注场地、金属液运行路径重叠或交叉。

3. 应合理布局冶炼（熔炼）炉熔融金属和熔渣排除系统、炉外精炼、连铸（或半连铸、模铸）及熔融金属吊运通道，保证工艺顺畅，尽量减少高温熔融金属吊运次数和距离。

4. 高温熔融金属吊运作业的厂房基础的柱基应采取可靠的防止沉降的措施。

5. 高温熔融金属和熔渣吊运行走区域禁止设置操作室、会议室、交接班室、活动室、休息室更衣室、澡堂等人员集聚场所；不应设置放置可燃、易燃物品的仓库、储物间；不应有液压站、电气间、电缆桥架等重要防火场所和设施。危险区域附近的上述建筑物的门、窗应背对吊运区域。

6. 减轻液化影响的基础和上部结构处理，可综合采用下列各项措施：

1) 选择合适的基础埋置深度。

2) 调整基础底面积，减少基础偏心。

3) 加强基础的整体性和刚度，如采用箱基、筏基或铁筋混凝土交叉条形基础，加设基础圈梁等。

4) 减轻荷载，增强上部结构的整体刚度和均匀对称性，合理设置沉降缝，避免采用对不均匀沉降敏感的结构形式等。

5) 管道穿过建筑处应预留足够尺寸或采用柔性接头等。

6) 储存危险化学品的仓库防火间距应符合相关的法律法规要求。

7) 储存危险化学品的仓库的泄压设施应采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料；泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施；仓库泄压面积应符合相关要求。

7) 储存危险化学品的仓库的防雷措施应利用屋面金属屋面板（厚度大于0.5mm）做防雷接闪器，其它建筑物采用装设在建筑物屋面上的接闪带作

为接闪器。接闪带采用 $\phi 10$ 的热镀锌圆铁在屋面女儿墙、屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于 $20\text{m}\times 20\text{m}$ 或 $24\text{m}\times 16\text{m}$ 的网格。接闪带支架水平间距 1.0m ，拐角处为 0.5m 。利用砼柱中两根不小于 $\phi 16$ 或四根不小于 $\phi 10$ 的主铁筋通焊作为防雷引下线；引下线应上端与接闪装置焊接，下端与接地装置焊接。利用基础铁筋网做接地体，并利用 -40×4 热镀锌扁铁将各基础铁筋网焊通。

6.2.2 设备、设施及工艺安全方面的安全对策措施

1. 生产设备及其零部件，必须有足够的强度、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。

2. 在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。

3. 重要生产设备的控制装置应安装在使操作人员能看到整个设备动作的位置上。对于某些在起动设备时看不见全貌的生产设备，应配置开车预警信号装置。预警信号装置应有足够的报警时间。

4. 生产设备上供人员作业的工作位置应安全可靠。其工作空间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。

5. 安全防护装置应便于调节、检查和维修，并不得成为危险源。

6. 在生产厂房和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆以及堆放的生产物料、产品和剩余物料，不应对人员、生产和运输造成危险和有害影响。

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均应符合设计和建筑规范要求。

7. 设备布置的原则：

便于操作和维护；

发生火灾或出现紧急情况时，便于人员撤离；

尽量避免生产装置之间危害因素的相互影响，减小对人员的综合作用；设备的噪声超过有关标准规定时，应予以隔离。

8. 作业区应保证人员有足够的自由活动空间。设备、工机具、辅助设施的布置，生产物料、产品和剩余物料的堆放，都不应妨碍人员工作和造成危害。

9. 设备和管线应按有关标准的规定涂识别色、识别符号和安全标识。

10. 紧急停止机构应设置在操作者或者需要操纵它的人员易于接近且无操作危险的位置。由多人协同操作的机器，每个操作点都应设置紧急停止机构。紧急停止机构应保证在任何操作规范下都能停止机器的工作，但不应断开若中断其工作可能引起事故的夹紧装置、制动装置或其他装置。

11. 需要指明压力、温度、电流等的机器或机构，应装有指示仪表，并能使操作者明显看到。

12. 夹紧或合模闭锁装置应设有能保证被夹工装完全关闭密合后才能执行下一操作（如射砂或浇注）的联锁装置或控制装置，并保证不会在工作过程中张开，防止喷砂或金属液喷溅和外溢。

13. 冷却系统应保证冷却液不滴流到浇注槽或其他盛有金属溶液的容器中和金属型腔内。工作中不允许因停电而造成水冷和其他系统中断的机器，应令设有维持水冷和其他系统继续正常工作的附属装置。

14. 操作人员的操作位置应考虑操作时的安全、方便和减少疲劳。

15. 机器的各种安全与警告指示应在机器的相应部位作出明显的标志，警告标志、铭牌、标记和识别牌应经久耐用，经得住复杂环境的影响。

16. 布置机床时，其安全距离不宜小于GB51155表4.2.2的规定。厂房地面应平坦，不打滑。厂房内的通道宽度不宜小于表4.2.3的规定。

17. 磨削机械的安全防护，应符合下列规定：

1) 砂轮应设防护罩；

2) 手持磨削的磨削机械上应设有工件托架，工件托架靠近砂轮一侧的边棱上应无凹陷、缺角等缺陷；

3) 平面磨床工作台的两端或四周应设防护挡板；

- 4) 带有电动、气动或液压夹紧工件装置的磨削机械应设有联锁装置;
 - 5) 砂轮、电机、皮带轮和工件头架等回转件应设防护罩;
 - 6) 使用磨削液的磨削机械应设有防溅挡板。
18. 铸造机械的安全防护, 应符合下列规定:
- 1) 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;
 - 2) 翻转或摆动的机器, 其翻转或摆动机构动作区域, 应设防护围栏;
 - 3) 回转台应有回转定位器, 并应有明显的警示标识;
 - 4) 抛砂机抛头、抛丸器抛头等带有罩盖的运动部件, 应设开盖停止运动的联锁装置;
 - 5) 射砂或浇注等夹紧或合模闭锁装置, 应设联锁装置或控制装置。
19. 抛丸设备的安全防护, 应符合下列规定:
- 1) 抛丸设备上的门, 应与抛丸和/或喷丸控制装置联锁并有警示标识;
 - 2) 设备的密封应良好, 密封件应能抵挡住弹丸的冲击和磨损;
 - 3) 飞轮、齿轮、滑轮、轴、传动带、链条、抛丸器叶片、螺旋叶片等易于接近的运动零部件, 应设隔离防护设施并应联锁;
 - 4) 外露工作承载体和装卸系统, 应设防护装置。
20. 铸铁熔炼炉应设耐火炉前坑。
21. 桥式起重机宜在厂房屋架下弦高以上的空间设检修期吊设备, 应符合下列规定:
- 1) 起重量10t以下的轻型厂房, 可设检修葫芦;
 - 2) 起重量25t以上的中型、重型厂房, 宜设检修单轨;
 - 3) 检修起吊设备的布点, 应覆盖所有的起重机;
 - 4) 检修起吊设备的起重量, 不应小于小车上所要检修最大部件的质量。
22. 起重机宜设副起升机构, 第一副起升机构的吊钩配合主钩倾倒融熔金属及其废渣或单独起吊其他物品用。
23. 起重横梁下翼缘板下部应设有防辐射热装置。该装置除可靠连接外还应加设链条(或其他元件)将它悬挂在横梁上防止连接损坏时坠落。两端

缠绕铁丝绳的动滑轮组应设有防护罩。起重横梁下翼缘板不应有对接焊缝。

起重机上才用的锻造吊钩应符合GB/T 10051.1~10051.12-2010的规定。应采用符合GB8918中金属丝绳芯或金属丝股芯的铁丝绳。

24. 每套主起升机构传动链的驱动轴上应装设两套符合JB/T6406或JB/T7020要求且能独立工作的制动器，每套制动器的安全系数应符合GB/T3811-2008中6.1.1.3.1.3c的规定。

主起升机构铁丝绳缠绕系统中，不应采用平衡滑轮。主起升机构在上升极限位置应设置不同形式双重二级保护装置，并且能够控制不同的短路装置，当取物装置上升到设计规定的极限位置时，第一保护装置应能切断起升机构的上升动力源，第二保护装置应能切断更高一级动力源，需要时应装设下降极限位置联锁保护装置。主、副起升机构应装设符合GB12602要求的起重量限制器。主起升机构应设超速保护，超速整定值为最大工作速度（最大工作速度是指满载下降所能达到的最大稳定运行速度）的1.2~1.3倍。

非自动复位的紧急停车开关应采用闭点控制。主起升机构制动器的控制，应有防止因一个接触器损坏、粘连造成控制失效的措施。主梁下翼缘板下方应安装可靠的防辐射热装置。

25. 冶炼、熔炼、铸造主厂房，地坪应设置宽度不小于1.5m的人行安全走道，走道两侧应有明显的标志线；主厂房及中、重级工作类型桥式起重机的厂房，应设置双侧贯通的起重机安全走道，轻级工作起重机厂房，应设单侧贯通的安全走道，走道宽度应不小于0.8m。

26. 吊运高温熔融金属和熔渣的区域应设置事故罐，事故罐放置应在专用位置或专用支架上，并设置明显安全警示标识。

27. 熔融金属冶炼（熔炼）炉的炉下及周围、熔融金属罐、渣罐和浇包吊运区域、熔融金属罐车和渣罐车运行区域，地面不得有积水，不应堆放潮湿物品和其他易燃、易爆物品。

28. 高温熔融金属、熔渣作业或吊运危险区域、高温熔融金属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，应采取可靠的防护措施。

29. 盛装、倾倒熔融金属、熔渣的场所应采取排除烟尘、蒸汽的措施，确保起重机司机视野良好。

30. 吊运熔融金属的起重机（不含起升机构为电动葫芦的），应采用冶金起重专用电动机，在环境温度超过40℃的场所，应选用H级绝缘电动机。

31. 吊运熔融金属的起重机的起升机构（不含起升机构为电动葫芦），其每套驱动系统必须设置两套独立的工作制动器。

采用电动葫芦吊运熔融金属的，其制动器的设置应符合下列要求：

1) 当额定起重量大于5t时，应设置一个工作制动器，还必须在电动葫芦的低速级上设置一个安全制动器，当工作制动器失灵或传动部件破断时，能够可靠地支持住额定载荷；

2) 当额定起重量小于或等于5t时，应设置一个工作制动器，也宜在低速级上设置安全制动器；否则电动葫芦应按1.5倍额定起重量设计，或者选用额定起重量是最大起重量的1.5倍的电动葫芦，并用起重机标志明确允许的最大起重量。

32. 吊运熔融金属的起重机应设置不同形式的上升极限位置的双重限位器，并能够控制不同的断路装置，当起升高度大于20m时，还应设置下降极限位置限制器。

33. 额定起重量大于20t用于吊运熔融金属的起重机，应设置超速保护装置。

34. 同跨运行的起重机应安装具有自动停止功能的防碰撞装置。

35. 吊运熔融或者炙热金属的铁丝绳，应采用符合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。

36. 吊运熔融金属起重机吊钩应使用锻造吊钩。吊运熔融金属的起重机不得使用铸铁滑轮。

37. 以电动葫芦作为起升机构吊运熔融金属的起重机应采用遥控或者非

跟随式等远离热源的操纵方式，并保证操纵人员的操作视野，设置操纵人员安全通道。新建吊运熔融金属的起重机，其中机构的操作手柄宜采用自动回零位控制系统。熔融金属浇包应能自锁或锁定，锁定装置应安全可靠。

38. 企业对电炉、电解车间应当采取防雨措施和有效的排水设施，防止雨水进入槽下地坪，确保电炉、电解槽下没有积水。

企业对电炉、铸造熔炼炉、保温炉、倾翻炉、铸机、流液槽、熔盐电解槽等设备，应当设置熔融金属紧急排放和储存的设施，并在设备周围设置拦挡围堰，防止熔融金属外流。

39. 工业企业用气车间、锅炉房以及大中型用气设备的燃气管道上应设放散管，放散管管口应高出屋脊（或平屋顶）1m以上或设置在地面上安全处，并应采取防止雨雪进入管道和放散物进入房间的措施。

40. 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100Ω；

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。

41. 阀门设置应符合下列规定：

1) 各用气车间的进口和燃气设备前的燃气管道上均应单独设置阀门，阀门安装高度不宜超过1.7m；燃气管道阀门与用气设备阀门之间应设放散管；

2) 每个燃烧器的燃气接管上，必须单独设置有启闭标记的燃气阀门；

3) 每个机械鼓风的燃烧器，在风管上必须设置有启闭标记的阀门；

4) 大型或并联装置的鼓风机，其出口必须设置阀门；

5) 放散管、取样管、测压管前必须设置阀门。

42. 在下列场所应设置燃气浓度检测报警器：

1) 建筑物内专用的封闭式燃气调压、计量间；

- 2) 地下室、半地下室和地上密闭的用气房间;
- 3) 燃气管道竖井;
- 4) 地下室、半地下室引入管穿墙处;
- 5) 有燃气管道的管道层。

43. 根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第10号）第7条，企业不得有下列重大事故隐患：

1) 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；

2) 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；

3) 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；

4) 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；

5) 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；

6) 使用可燃性有机溶剂清洗设备设施、工装器具、地面时，未采取防止可燃气体在周边密闭或者半密闭空间内积聚措施的；

7) 使用非水性漆的调漆间、喷漆室未设置固定式可燃气体浓度监测报警装置或者通风设施的。

6.2.3 公用工程及辅助设施方面的安全对策措施

1. 配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩，其防护等级不宜低于现行国家标准《外壳防护等级

(IP) 代码》GB4208 规定的 IP3X 级。直接与室外露天相通的通风孔尚应采取防止雨、雪飘入的措施。

2. 配电线路应装设短路保护和过负荷保护。

3. 配电线路的敷设，应符合下列条件：

- 1) 与场所环境的特征相适应；
- 2) 与建筑物和构筑物的特征相适应；
- 3) 能承受短路可能出现的机电应力；
- 4) 能承受安装期间或运行中布线可能遭受的其他应力和导线的自重。

4. 配电线路的敷设环境，应符合下列规定：

- 1) 应避免由外部热源产生的热效应带来的损害；
- 2) 应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物带来的损害；
- 3) 应防止外部的机械性损害；
- 4) 在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上对散热带来的影响；

5) 应避免由于强烈日光辐射带来的损害；

6) 应避免腐蚀或污染物存在的场所对布线系统带来的损害；

7) 应避免有植物和（或）霉菌衍生存在的场所对布线系统带来的损害；

8) 应避免有动物的情况对布线系统带来的损害。

5. 电缆路径的选择，应符合下列规定：

1) 应使电缆不易受到机械、振动、化学、地下电流、水锈蚀、热影响、蜂蚁和鼠害等损伤；

2) 应便于维护；

3) 应避开场地规划中的施工用地或建设用地；

4) 应使电缆路径较短。

6. 变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。

7. 变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。

8. 变电所各房间经常开启的门、窗，不应直通相邻的酸、碱、蒸汽、粉尘和噪声严重的场所。

9. 变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。

10. 高、低压配电室、变压器室、电容器室、控制室内不应有无关的管道和线路通过。

11. 室内给水管道布置应符合下列规定：

1) 不得穿越变配电房、电梯机房、通信机房、大中型计算机房、计算机网络中心、音像库房等遇水会损坏设备或引发事故的房间；

2) 不得在生产设备、配电柜上方通过；

3) 不得妨碍生产操作、交通运输和建筑物的使用。

12. 消防水泵房和消防控制室应采取防水淹的技术措施。

13. 消防给水系统应满足水消防系统在设计持续供水时间内所需水量、流量和水压的要求。

14. 当市政给水管网连续供水时，消防给水系统可采用市政给水管网直接供水。市政两路消防供水应符合下列条件：

1) 市政给水厂应至少要有两条输水干管向市政给水管网输水；

2) 市政给水管网应为环状管网；

3) 应有不同市政给水干网上不少于两条引入管向消防给水系统供水。

15 室外消火栓系统应符合下列规定：

1) 室外消火栓的设置间距、室外消火栓与建（构）筑物外墙、外边缘和道路路沿的距离，应满足消防车在消防救援时安全、方便取水和供水的要求；

2) 当室外消火栓系统的室外消防给水引入管设置倒流防止器时，应在该倒流防止器前增设 1 个室外消火栓；

3) 室外消火栓的流量应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火、冷却和防火分隔的要求；

4) 当室外消火栓直接用于灭火且室外消防给水设计流量大于 30L/s 时, 应采用高压或临时高压消防给水系统。

16. 室内消火栓系统应符合下列规定:

1) 室内消火栓的流量和压力应满足相应建(构)筑物在火灾延续时间内灭火、控火的要求;

2) 在设置室内消火栓的场所内, 包括设备层在内的各层均应设置消火栓;

3) 室内消火栓的设置应方便使用和维护。

17. 室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置, 且不宜集中布置在建筑一侧; 建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。

18. 室内消火栓的配置应符合下列要求:

1) 应采用 DN65 室内消火栓, 并可与消防软管卷盘或轻便水龙设置在同一箱体内;

2) 应配置公称直径 65 有内衬里的消防水带, 长度不宜超过 25.0m; 消防软管卷盘应配置内径不小于 $\phi 19$ 的消防软管, 其长度宜为 30.0m; 轻便水龙应配置公称直径 25 有内衬里的消防水带, 长度宜为 30.0m;

3) 宜配置当量喷嘴直径 16mm 或 19mm 的消防水枪, 但当消火栓设计流量为 2.5L/s 时宜配置当量喷嘴直径 11mm 或 13mm 的消防水枪; 消防软管卷盘和轻便水龙应配置当量喷嘴直径 6mm 的消防水枪。

19. 建筑室内消火栓的设置位置应满足火灾扑救要求, 并应符合下列规定:

1) 室内消火栓应设置在楼梯间及其休息平台和前室、走道等明显易于取用, 以及便于火灾扑救的位置;

2) 同一楼梯间及其附近不同层设置的消火栓, 其平面位置宜相同。

20. 用电设备应设置电气保护装置, 其电流、电压、短路容量均应满足工作条件的要求; 电气设备及线路设计均应达到相应的绝缘水平。

21. 对屋顶风机的控制宜根据工艺布置分区域控制。

22. 单台压缩机额定容积流量大于或等于 $20\text{m}^3/\text{min}$ 且总安装容量大于或等于 $60\text{m}^3/\text{min}$ 的压缩空气站，宜设置检修用起重设备，起重能力应按空气压缩机组检修时最重的起吊部件确定。

23. 空气压缩机的吸气过滤器应安装在便于维修之处，平台和扶梯的设置应根据日常操作和维护的需要确定。

24. 压缩空气站内的地沟应能排除积水，并应铺设盖板。

25. 设有备用空气压缩机的压缩空气站，宜根据工艺要求设置自投备用的连锁。

6.2.4 安全管理方面的对策措施

1. 生产经营单位应当建立、健全安全生产责任制度，实行全员安全生产责任制，明确生产经营单位主要负责人、其他负责人、职能部门负责人、车间（区队）负责人、生产班组负责人、一般从业人员等全体从业人员的安全生产责任，并逐级进行落实和考核。考核结果作为从业人员职务调整、收入分配等的重要依据。

2. 生产经营单位应当依据法律、法规、规章和国家、行业或者地方标准，制定涵盖本单位生产经营全过程和全体从业人员的安全生产管理制度和安全操作规程。

3. 金属冶炼单位，应当按照下列规定设置安全生产管理机构或者配备安全生产管理人员：

1) 从业人员不足 100 人的，应当配备专职安全生产管理人员；

2) 从业人员在 100 人以上不足 300 人的，应当设置安全生产管理机构，并配备 2 名以上专职安全生产管理人员，其中至少应当有 1 名注册安全工程师；

3) 从业人员在 300 人以上不足 1000 人的，应当设置专门的安全生产管理机构，并按不低于从业人员 5% 但最低不少于 3 名的比例配备专职安全生产管理人员，其中至少应当有 2 名注册安全工程师；

4) 从业人员在 1000 人以上的, 应当设置专门的安全生产管理机构, 并按不低于从业人员 5% 的比例配备专职安全生产管理人员, 其中至少应当有 3 名注册安全工程师。

4. 从业人员在 300 人以上的高危生产经营单位和从业人员在 1000 人以上的其他生产经营单位, 应当建立本单位的安全生产委员会。安全生产委员会由本单位的主要负责人、分管安全生产的负责人或者安全总监、相关负责人、专门的安全生产管理机构及相关机构负责人、安全生产管理人员和工会代表以及从业人员代表组成。生产经营单位的安全生产委员会负责组织、指导、协调本单位安全生产工作任务的贯彻落实, 研究和审查本单位有关安全生产的重大事项, 协调本单位各相关机构安全生产工作有关事宜。安全生产委员会每季度至少召开 1 次会议, 会议应当有书面记录。

5. 生产经营单位与从业人员签订的劳动合同、聘用合同以及与劳务派遣单位订立的劳务派遣协议, 应当载明有关保障从业人员劳动安全、防止职业病危害的事项。生产经营单位应当将工作过程中可能产生的职业病危害及其后果、职业病防护措施和待遇等如实告知从业人员, 不得隐瞒或者欺骗。

6. 生产经营单位应当确保本单位具备安全生产条件所必需的资金投入, 安全生产资金投入纳入年度生产经营计划和财务预算, 不得挪作他用, 并专项用于下列安全生产事项:

- 1) 完善、改造和维护安全防护及监督管理设施设备支出;
- 2) 备、维护、保养应急救援器材、设备和物资支出, 制定应急预案和组织应急演练支出;
- 3) 开展重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出;
- 4) 安全生产评估检查、专家咨询和标准化建设支出;
- 5) 配备和更新现场作业人员安全防护用品支出;
- 6) 安全生产宣传、教育、培训支出;
- 7) 安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出;
- 8) 安全设施及特种设备检测检验支出;

9) 参加安全生产责任保险支出;

10) 其他与安全生产直接相关的支出。

7. 生产经营单位应当按照国家和省有关规定, 明确本单位各岗位从业人员配备劳动防护用品的种类和型号, 为从业人员无偿提供符合国家、行业或者地方标准要求的劳动防护用品, 并督促、检查、教育从业人员按照使用规则佩戴和使用。

8. 生产经营单位应当制定、及时修订和实施本单位的生产安全事故应急救援预案, 并与所在地县级以上人民政府生产安全事故应急救援预案相衔接。

9. 生产经营单位应当定期组织全员安全生产教育培训。对新进从业人员、离岗6个月以上的或者换岗的从业人员, 以及采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备后的有关从业人员, 及时进行上岗前安全生产教育和培训; 对在岗人员应当定期组织安全生产再教育培训活动。教育培训情况应当记录备查。

10. 生产经营单位的主要负责人、分管安全生产的负责人或者安全总监、安全生产管理人员, 应当具备与所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力。

高危生产经营单位的主要负责人、分管安全生产的负责人或者安全总监、安全生产管理人员, 应当经过培训, 并由负有安全生产监督管理职责的主管部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。

特种作业人员应当按照国家有关规定, 接受与其所从事的特种作业相应的安全技术理论培训和实际操作培训, 取得特种作业相关资格证书后, 方可上岗作业。

11. 生产经营单位应当按照国家有关规定, 开展以岗位达标、专业达标和企业达标为主要内容的安全生产标准化建设。

12. 生产经营单位应当建立健全安全生产隐患排查治理体系, 定期组织安全检查, 开展事故隐患自查自纠。

13. 生产经营单位应当建立安全生产风险管控机制，定期进行安全生产风险排查，对排查出的风险点按照危险性确定风险等级，并采取相应的风险管控措施，对风险点进行公告警示。

14. 从业人员一百人以上的高危生产经营单位和从业人员三百人以上的其他生产经营单位，应当依法设置安全总监。鼓励、支持前款规定以外的生产经营单位，根据生产经营规模、安全风险等情况，设置安全总监。

安全总监专项分管本单位安全生产管理工作。

生产经营单位的安全生产管理机构和安全生产管理人员，在安全总监的领导下负责本单位的安全生产管理工作。

安全总监应当具备下列基本条件：

- 1) 热爱安全生产工作，坚持原则，品德端正，身体健康，工作勤恳，具有强烈的安全意识和工作责任心；
- 2) 掌握安全生产法律法规规章和标准规范，熟悉本行业领域的安全管理制度、工艺流程、操作规程等；
- 3) 熟悉安全管理体系，掌握本单位的安全风险和重大危险源；
- 4) 具有较强的组织协调能力，能够积极主动和有效解决各类安全生产问题；
- 5) 熟悉本单位生产安全事故应急预案和演练，能够及时应对处置生产安全事故；
- 6) 取得工程师及以上职称或注册安全工程师资格，且在本行业领域内从事安全管理工作满3年；
- 7) 相关行业领域对安全总监的其他要求。

安全总监的任免，应当书面报告负有安全生产监督管理职责的部门和应急管理部门。

15. 金属熔炼企业应健全高温熔融金属吊运安全管理制度和安全操作规程，并严格执行。对从事高温熔融金属吊运作业的管理人员、岗位操作人员、检修维护人员应进行专门的安全教育和培训。特种设备作业人员，应当按照

有关规定取得相应资格证书。

16. 吊运高温熔融金属的起重机应建立严格的点检制度和管理台账。点检制度应包括岗位点检和专业定期点检，确保各机构运行性能良好，声响与灯光信号和各项安全保护机构功能完好。检查的重点部位为钢丝绳、压板螺丝、卷筒、滑轮、吊钩横梁、销轴及压板、钢丝绳平衡臂、双制动器、位置限制器、超载限制器、联轴器、各机构的机械限位及电气限位等。对检查出的故障、隐患应及时整改、记录。

17. 企业应建立高温熔融金属罐和浇包的使用、维护管理制度，实施编号管理。

18. 企业应在高温熔融金属罐和浇包工作区域应设置警示标志，防止无关人员进入罐体和包体工作区域。

19. 企业应根据熔融金属吊运作业特点，建立应急救援组织、编制熔融金属吊运事故应急救援预案，配备必要的应急救援器材和设施，并进行定期演练。

20. 企业应当按照照《个体防护装备配备规范 第3部分：冶金、有色》GB 39800.3-2020 有关规定，明确本单位各岗位从业人员配备劳动防护用品的种类和型号，为从业人员无偿提供符合国家、行业或者地方标准要求的劳动防护用品，并督促、检查、教育从业人员按照使用规则佩戴和使用。

6.2.5 施工方面的对策措施

1. 工程建设施工及拆除、设备安装、管路安装中要动用电焊、气焊等明火，因此需要制定切实可行的安全防范措施。

2. 在建设施工期，应与各施工单位签订安全生产协议，明确各自安全生产管理职责，督促检查施工单位各项安全措施的实施，确保施工过程中的安全。施工组织管理必须严格按审核后的施工图纸编制施工方案，报请企业主管领导或总工程师批准。工程项目中的所有施工方案，都必须有安全技术措施。特殊工程施工如爆破、大型吊装、深坑作业，必须编制单项施工安全

技术方案，批准后方可施工。

3. 工程在施工前建设单位应向施工单位负责人、工程技术人员、施工员、工长等，进行施工任务和技术交底的同时，应进行安全现状和安全措施的交底。在有两个或两个以上单位联合施工时，建设单位和总承包单位应统一组织管理施工现场安全工作，这样便于保证工程建设施工正常进行。另外各分包单位必须服从建设单位和总承包单位在安全工作中的指挥，建设单位和总承包单位应对分包单位的施工资质进行确认，对不具备安全施工条件和资质的分包单位不应对其发包工程。

4. 总承包单位和分包单位在工程建设施工前，应结合施工现场的实际情况按各工种制定安全规章制度，参加施工的人员，应熟知本系统、本工种、本岗位的安全技术规程。工程建设施工必须同时遵守建设单位的有关安全制度，并接受建设单位的安全监督。

5. 施工期间，应严格检查施工单位所使用的特种设备检测校验、登记注册情况，以及特种作业人执证上岗情况。

6. 施工期间施工区与生活区、办公区应严格分开，严格限制非施工人员进入施工区域。

7. 应加强对施工单位人员的安全教育培训，同时要督促各施工单位落实各项安全教育培训，使施工人员掌握必需的安全知识和技能。

8. 加强对施工现场的安全管理，严格检查各施工人员的作业行为，杜绝“三违”行为，确保施工质量。

9. 加强对临时用电的管理，随意拉临时线，用电管理不好，有可能引起人员触电、电气火灾事故，在施工过程中应严格执行用电安全规程及电气作业票证制度，规范现场用电。

10. 施工单位应使用符合标准规范的电气设备，各电气设备、设施的防护设施必须能够满足现场使用的要求。

11. 施工时有一些是高空作业，若操作不慎有可能从高空坠落。因此，进行高空作业的人员要配戴安全帽和安全带。高空作业时使用的工具要采取

防止坠落措施。

12. 进行吊装设备时，因设备一般较大，若碰到人员或是其它设备，极易对他们产生伤害。所以在吊装时，要有人监护，划定安全警戒区域，吊装作业人员必须经相关主管部门培训考核合格，取得上岗证。

13. 在进行电、气焊时，焊渣飞溅，若落到人身上，会对人员产生高温烫伤。因此在进行电、气焊作业时要设置隔离区，专人监护，并采取一定的防范措施，尽量减小焊渣的影响范围，设置警示标识，提醒施工人员注意。

14. 特种设备安装、维修保养、改造单位应取得所在地省级特种设备安全检查机构或者其授权的特种设备安全监察机构颁发的资质证书后，方可进行安装、施工。

15. 建设单位与施工单位要加强沟通和协调，特别是交叉作业较多的情况，应指定现场负责人，以便及时沟通。

16. 施工单位、安装单位、监理单位等必须具备国家规定的相应资质，方可施工。

17. 要严格履行安全设施“三同时”要求，对建设项目安全设施要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产和使用。

6.2.6 其他方面的对策措施

1. 公司的各种安全设施应设专人管理，定期检查和维护保养。安全设施应编入设备检修计划，定期检修。安全设施不得随意拆除、挪用或弃置不用，因检修拆除的，检修完毕后应立即复原。

2. 建设项目安全设施设计、施工、监理等应当由取得相应资质的设计、施工、监理等单位负责完成，确保项目建成后能够安全平稳运行。

3. 压力容器、行车等特种设备必须按照国家有关规定，取得专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，取得特种设备登记证或者安全标志，方可投入使用。

4. 该项目建成后，除了进行必要的工程质量、施工等方面的验收外，建

筑工程必须经公安消防部门验收合格；还应委托有资质的安全评价机构进行安全验收评价通过后，方可投入生产。

7 安全预评价结论

评价组根据《中华人民共和国安全生产法》和山东省有关安全生产监督管理规定以及国家的相关安全规范、标准和规程、地方和行业法律法规的要求，对莱州众安汽车零部件有限公司高端不锈钢泵阀智能制造项目进行了安全预评价，安全评价人员通过对项目的资料、图纸和其他资料进行分析，运用安全检查表法、风险评价法、事故树分析法对各种危险有害因素进行了较全面分析，做出了该项目安全预评价报告。

7.1 评价结果综述

评价组运用安全检查表法、风险评价法和事故树分析法对莱州众安汽车零部件有限公司高端不锈钢泵阀智能制造项目进行了安全预评价，评价结果如下：

1. 该项目周边环境、总平面布置中各建筑物、设备设施之间的防火间距符合《建筑设计防火规范（2018版）》（GB50016-2014）等法律、法规及标准的要求。

2. 该项目为汽车制动盘生产，根据国家《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订），该项目既不属于鼓励类，也不属于限制类和淘汰类，为允许类，因此该项目的建设符合国家产业政策的要求。

该项目所选设备未列入工信部《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》（工产业[2010]第122号）。本项目不属于工业和信息化部《产业转移指导目录（2012年本）》优先承接发展产业。根据《烟台市工业行业发展导向目录》可知，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类产业，符合烟台工业行业发展政策的要求。

该项目未采用淘汰、落后工艺和设备。

3. 通过对该项目的危险、有害因素分析，该项目可能产生的主要危险、有害因素为火灾、爆炸、机械伤害、触电、灼烫、中毒和窒息、车辆伤害、起重伤害、容器爆炸、高处坠落、物体打击、坍塌、高温危害、粉尘危害、噪声与振

动危害、辐射。

4. 通过对安全检查表检查结果分析确定：本检查表共检查 184 项，对可研报告中未提及的项本报告在第 6.2 节中提出补充的安全对策措施及建议。

5. 通过风险评价法分析可知，该项目火灾爆炸、机械伤害、触电、灼烫为中度风险，事故一旦发生，将造成人员伤亡，因此企业需要采取安全技术措施进行管理。中毒和窒息、车辆伤害、起重伤害、容器爆炸、高处坠落、物体打击、坍塌、高温危害、粉尘危害、噪声与振动危害、辐射为低度风险，企业应制定作业（生产）程序，加强管理，以消除隐患。

7.2 应重视的安全对策措施建议

1. 根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第 10 号）第 7 条，企业不得有下列重大事故隐患：

1) 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；

2) 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；

3) 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；

4) 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；

5) 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；

6) 使用可燃性有机溶剂清洗设备设施、工装器具、地面时，未采取防止可燃气体在周边密闭或者半密闭空间内积聚措施的；

7) 使用非水性漆的调漆间、喷漆室未设置固定式可燃气体浓度监测报警装置或者通风设施的。

2. 设备、设施及工艺安全方面的对策措施。

3. 安全管理方面的对策措施。

7.3 评价结论

安全预评价结论：在采取基础资料和本预评价报告提出的安全对策措施建议以及下一步完善初步设计安全设施基础上，莱州众安汽车零部件有限公司商用车制动盘智能化专用生产线项目从总体上满足国家有关法律、法规、标准及规范要求，生产过程中潜在的危险有害因素能够得到有效控制，其安全风险处于可接受程度，项目建成后，**符合安全生产的要求。**

建议该项目在工程设计、建设施工、设备安装、工程验收、试生产、投入运行中，应严格执行国家有关的法律、法规，落实安全技术措施和管理措施，切实保障安全生产，创造最佳的经济效益。

附表 物质特性表

附表 1.1-1 天然气 MSDS

标识	中文名：天然气		英文名：natural gas dehydration
	分子式：CH ₄	分子量：16.05	危险性类别：易燃气体，类别1；加压气体
理化性质	外观与性状：无色无味气体		
	闪点（℃）：-218		爆炸极限（%）：5~15
	熔点（℃）：-182.6		溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚、苯、甲苯等
	沸点（℃）：-161.4		相对密度（水=1）：0.42
	饱和蒸气压（kPa）：53.32		相对密度（空气=1）：0.6
	临界温度（℃）：-82.25		燃烧热（kJ/mol）：890.8
	临界压力（MPa）：4.59		
危险性概述	危险性说明：易燃，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。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触发生剧烈反应。		
	健康危害：空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化气体可致冻伤。		
	特别危险性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。		
	稳定性：稳定		危险的分解产物：无资料
	避免接触的条件：无资料		禁配物：强氧化剂、强酸、强碱、卤素
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、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。如有不适感，就医。		
消防措施	灭火剂：用雾状水、二氧化碳、泡沫、干粉灭火。		
	灭火注意事项及防护措施：若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。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	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。		
个体防护	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。		
	眼镜防护：一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。		
	皮肤和身体防护：穿防静电工作服。		
	手防护：戴一般作业防护手套。		

附表 1.1-2 三乙胺

基本	中文名：三乙胺	英文名：Triethylamine	分子式：(C ₂ H ₅) ₃ N
----	---------	-------------------	---

基本	中文名：三乙胺	英文名:Triethylamine		分子式: (C ₂ H ₅) ₃ N	
	IMDG 规则页码: 3582	外观与性状:透明液体有强氨臭		危险性类别:易燃液体	
理化特性	包装类别: II	溶解性: : 微溶于水, 溶于醇、醚及 18.7℃ 以下的水混溶, 在此温度以上仅微溶。			
	主要用途: 用途很广。主要用作溶剂, 催化剂、防腐剂、高能燃料、脱氢剂				
	临界温度 (°C): 262	临界压力 (MPa): 3.04		饱和蒸汽压 (kPa): 8491.2 / 20.4℃	
理化特性	燃烧热 (kJ/mol): 2244.2	熔点 (°C): -115	沸点 (°C): 89.6	闪点 (°C): -6.7	自燃温度 (°C): 426
	相对密度 (水=1): 0.9	相对密度 (空气=1): 3.04	爆炸下限 (V%): 1.2		爆炸上限 (V%): 8.0
	危险特性: 易燃。其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。				
危险特性	燃烧性: 易燃	[毒性]: LD ₅₀ : 460mg/kg (大鼠经口); 570mg / kg (兔经皮)			
	稳定性: 稳定	LC ₅₀ : 6000ppm 32 小时 (大鼠吸入)			
	聚合危害: 不能出现	建筑火险分级: 甲	燃烧 (分解) 产物: 一氧化碳、二氧化碳		
人体危害与防护	健康危害: 对皮肤、粘膜有刺激作用, 对中枢神经系统有麻醉作用; 长期作用可影响肝、肾功能。急性中毒: 病人有咳嗽、流涕、结膜充血等重症者有幻觉、谵妄、神志不清等, 有的有癔病样发作。慢性中毒: 病人有神经衰弱综合征的表现, 女工有月经异常, 工人常发生皮肤干燥、皸裂、皮炎				
	侵入途径: 吸入 食入 经皮吸收	皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用肥皂水及清水彻底冲洗		眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水彻底冲洗	
	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。食入: 误服者给充分漱口、饮水, 尽快洗胃。就医				
储运与泄漏处理	呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带自给式呼吸器。		眼睛防护: 高浓度蒸气接触可戴化学安全防护眼镜		
	身体防护: 穿相应的防护服。	手防护: 戴防护手套。	其他防护: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯		
	安全卫生标准: 中国 MAC: 300mg / m ³ , TWA: 200 mg / m ³ STEL: 300 mg / m ³ 美国 TWA: OSHA 400ppm, 1440mg / m ³ ; ACGIH 400ppm, 1440mg / m ³ , 美国 STEL: 未制定标准 前苏联 MAC: 200mg / m ³				
灭火方法	储存在阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。远离高热, 火种, 避免受潮。与酸类、氧化剂隔离储运。泄漏处理: 首先切断一切火源, 戴好防毒面具和手套; 用水冲洗, 经稀释的污水放入沸水系统; 对被污染地面进行通风, 排除残余液体和蒸汽; 大面积泄漏周围应设雾状水幕抑爆。				
	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效				

附表 1.1-3 磷酸

化学品名称			
中文名称: 磷酸	英文名称: phosphoric acid	CAS 号: 7664-38-2	
分子式: H ₃ PO ₄	分子量: 98.0	危险性类别: 酸性腐蚀品	UN 编号: 1805
危险性概述			
健康危害: 蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性。误服液体可引起恶心、呕吐、腹痛、血便或休克。皮肤或			

<p>眼接触可致灼伤。慢性影响：鼻粘膜萎缩、鼻中隔穿孔。长期反复皮肤接触，可引起皮肤刺激</p> <p>环境危害：对环境有危害，对水体可造成污染</p> <p>燃爆危险：本品不燃，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤</p>
<p>急救措施</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医</p> <p>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医</p>
<p>消防措施</p> <p>危险特性：遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。具有腐蚀性</p> <p>有害燃烧产物：氧化磷</p> <p>灭火方法：用雾状水保持火场中容器冷却。用大量水灭火</p>
<p>泄漏应急处理</p> <p>隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置</p>
<p>操作处置与储存</p> <p>操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与碱类、活性金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应小心把酸慢慢加入水中，防止发生过热和飞溅</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与易（可）燃物、碱类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物</p>
<p>接触控制及个体防护</p> <p>职业接触限值：中国 MAC(mg/m³) 未制定标准；前苏联 MAC(mg/m³) 未制定标准</p> <p>工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备</p> <p>呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）；可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜</p> <p>身体防护：穿橡胶耐酸碱服 手防护：戴橡胶耐酸碱手套</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯</p>
<p>理化特性</p> <p>外观与性状：纯磷酸为无色结晶，无臭，具有酸味 溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇</p> <p>熔点(°C)：42.4（纯品） 沸点(°C)：260</p> <p>相对密度(水=1)：1.87（纯品） 相对蒸气密度(空气=1)：3.38 饱和蒸气压(kPa)：0.67(25°C，纯品)</p> <p>主要用途：用于制药、颜料、电镀、防锈等</p> <p>禁配物：强碱、活性金属粉末、易燃或可燃物</p>
<p>毒理学资料</p> <p>LD₅₀：1530 mg/kg(大鼠经口)；2740 mg/kg(兔经皮) LC₅₀：无资料</p>
<p>运输信息</p> <p>包装方法：玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱</p>

运输注意事项：起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温

附表 1.1-4 柴油

特别警示	易燃液，不得使用直流水扑救。					
标识	英文名	Diesel oil	分子式	--	分子量	--
	危险标记	--	UN 编号	--		
	危险货物编号	--	CAS 号	--		
理化特性	外观与性状	稍有粘性的棕色液体				
	分类	--				
	熔点℃	<-18	相对密度(空气=1)	--		
	沸点℃	282~338	相对密度	--		
	相对密度(水=1)	0.87~0.9	闪点	55℃		
	饱和蒸汽压 KPa	/	极限爆炸	--		
	自燃温度	257℃	最大爆炸压力	--		
	溶解性	稳定				
	职业接触限值	未制订标准				
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	毒性	具体刺激作用				
	禁忌物	强氧化剂、卤素				
危险性	遇明火、高热与氧化剂接触，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。					
呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带供气式呼吸器。					
主要用途	用作柴油机的燃料。					
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。					
灭火方法	雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土、1211。 注意事项：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处，喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。					
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难给氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。 食入：尽快彻底洗胃，就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗，就医。					

附录 收集的文件、资料目录

1. 安全评价委托书
2. 企业营业执照
3. 山东省建设项目备案证明
4. 土地证明文件（规划许可、用地许可、土地证、收购合同等）
5. 总平面布置图