



山东隆基机械股份有限公司

关键汽车制动部件绿色 OE 车间设备购置与更新
改造项目

安全预评价报告

建设单位：山东隆基机械股份有限公司

建设单位法定代表人：张海燕

建设项目单位：山东隆基机械股份有限公司

建设项目单位主要负责人：王忠年

建设项目单位联系人：刘建

建设项目单位联系电话：13808911300

(建设单位公章)

二〇二三年十月

山东隆基机械股份有限公司
关键汽车制动部件绿色 OE 车间设备购置与更新
改造项目
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

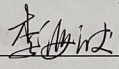
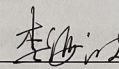
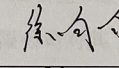
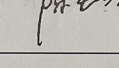
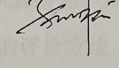
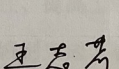
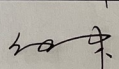
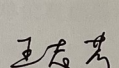
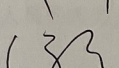
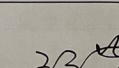
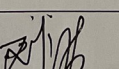
法定代表人：徐岩

审核定稿人：刘波

评价负责人：李海波



评价人员

项目名称	山东隆基机械股份有限公司关键汽车制动部件绿色OE车间设备购置与更新改造项目安全预评价					
	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	
项目组成员	李海波	电气工程及自动化	电气	S0110210001 10201000271	021781	
	徐向向	冶金工程	冶金	S0110370001 10192001635	027096	
	陈长江	安全工程	安全	S0110320001 10201000358	025374	
	孟祥聪	机械设计制造及其自动化	机械	S0110320001 10201000471	023259	
	王志芹	自动化	自动化	S0110210001 10202000519	029651	
	徐传珠	冶金工程	有色	16000000 00200840	029163	
报告编制人	王志芹	自动化	自动化	S0110210001 10202000519	029651	
报告审核人	徐广	计算机科学与技术	自动化	S0110370001 10191000707	024770	
过程控制负责人	王海燕	应用化学	化工工艺	S0110320001 10201000430	025377	
技术负责人	刘波	材料科学与工程	冶金	S0110320001 10201000521	022552	

前 言

项目安全预评价报告是在建设项目可行性研究阶段或生产经营活动组织实施之前，根据相关的基础资料，辨识与分析建设项目、生产经营活动潜在的危险、有害因素，确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性，预测发生事故的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出安全预评价结论的活动。

山东隆基机械股份有限公司于1994年04月11日成立，公司位于山东省龙口市外向型经济开发区。公司类型为有限责任公司(国有独资)，法定代表人张海燕，注册资本416100310元，改建关键汽车制动部件绿色OE车间设备购置与更新改造项目。

为贯彻《中华人民共和国安全生产法》和《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》安监总局令[2010]第36号（2015修订）等规定，实现建设项目的本质安全和生产经济的同步增长，山东隆基机械股份有限公司委托山东瑞康安全评价有限公司对其“关键汽车制动部件绿色OE车间设备购置与更新改造项目”进行安全预评价，并编制评价报告。

接受委托后，我公司成立了评价小组，对该项目的相关资料进行了认真研究、分析并以此为依据，对项目的危险、有害因素进行了分析，通过定性与定量的评价方法，评定了该项目的危险等级，并有针对性地提出消除、预防和减弱工程危险性、提高工程安全运行的对策措施与建议，按照建设项目安全预评价工作的有关要求，编制完成了该项目安全预评价报告。

本评价报告是评价对象实现安全运行的技术性指导文件，对完善安全管理、应用安全技术等方面具有重要作用；可为应急管理部门、行业主管部门等相关单位对该项目的安全行为进行法律法规、标准、行政规章、规范的符合性判别所用。

在评价期间，得到山东隆基机械股份有限公司有关领导和安全管理人员的大力支持和密切配合，在此表示衷心的感谢。

安全评价组

二〇二三年十月

目录

.....	1
前 言.....	4
非常用的术语、符号和代号说明.....	1
1 概述.....	1
1.1评价目的.....	1
1.2评价依据.....	1
1.3评价范围.....	7
1.4评价程序.....	8
2 项目概况.....	10
2.1 建设单位简介.....	10
2.2 建设项目简介.....	10
2.3 项目地址及周边环境.....	13
2.4 自然条件概况.....	15
2.5 总图及平面布置.....	17
2.7 生产工艺.....	21
2.8 主要生产设备及设施.....	25
2.9 主要物料.....	25
2.10 公用工程.....	26
2.11 安全管理、安全费用预算.....	30
3 主要危险有害因素分析.....	32
3.1危险有害因素分析.....	32
3.2 物料危险、有害因素辨识和分析.....	32
3.3 周边环境与自然条件、总平面及建构筑物影响分析.....	34
3.4 生产及储存过程危险有害因素分析.....	37
3.5 危险有害因素相关场所及部位.....	55
3.6 管理和人为因素影响分析.....	56
3.7 重大危险源辨识.....	56
3.9 事故案例.....	58
4 评价单元划分及评价方法的选择.....	65
4.1 评价单元划分.....	65
4.2 评价方法选择及方法简介.....	65
5 定性定量分析.....	71
5.1 选址与总平面布置单元评价.....	71
5.2 主要生产工艺及设备设施单元评价.....	74
5.3采用安全检查表法对公辅工程安全性进行评价.....	78
5.4 采用安全检查表法对安全管理评价.....	84
5.5 重大生产安全事故隐患检查.....	88
5.5 采用事故树分析进行分析.....	88
6 安全对策措施建议.....	94
6.1安全对策措施的原则.....	94
6.2项目申请报告提出的安全对策措施和建议.....	94

6.2 本报告补充的安全对策措施和建议.....	95
7 安全预评价结论.....	107
7.1 评价结果综述.....	107
7.2 应重视的安全对策措施建议.....	108
7.3 评价结论.....	108
附表1：一氧化碳物质特性表.....	110
附表2：防锈油物质特性表.....	112
附表3：三乙胺物质特性表.....	113
附表4：磷酸物质特性表.....	114
附表5：天然气物质特性表.....	115
附 件.....	117

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) 本质安全

指通过设计等手段使生产设备或生产系统本身具有安全性，即使在误操作或发生故障的情况下也不会造成事故的功能。

(10) 危险化学品重大危险源

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。

(11) 储存区

储存区是指储存危险物质的储罐或仓库组成的相对独立的区域。

(12) 临界量

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。

(13) 生产单元

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。

(14) 储存单元

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。

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	N m 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 MAC: 最高容许浓度	LC50: 吸入毒性半数致死浓度 PC-TWA: 时间加权平均容许浓度 PC-STEL: 短间接接触容许浓度
--	--

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》和《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）等法律、法规、规章，落实“安全第一、预防为主、综合治理”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确定项目存在的危险源及其分布部位、数目，预测发生事故的概率及其严重程度，进而提出应采取的安全对策措施等。决策者可以根据评价结果选择项目安全最优方案和进行管理决策。针对该项目设备、设施及工艺特点，通过可研报告对建设项目设施、设备、装置情况的分析，查找该项目投产后可能存在的危险、有害因素，并进行辨识、分析和定性、定量评价。

2) 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，并为各级应急管理部门和上级主管部门实行安全监察监督提供依据。

1.2 评价依据

序号	依据名称	依据文号
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[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	《中华人民共和国电力法》	中华人民共和国主席令[1995]年第60号（根据主席令[2009]第18号修订，根据主席令[2015]第24号修订，根据主席令[2018]第23号修订）
4	《中华人民共和国防震减灾法》	中华人民共和国主席令[1997]第94号（根据

序号	依据名称	依据文号
		主席令[2008]第7号修订)
5	《中华人民共和国气象法》	中华人民共和国主席令[1999]第23号(根据主席令[2009]第18号修订,根据主席令[2014]第14号修订,根据主席令[2016]第57号修订)
6	《中华人民共和国职业病防治法》	中华人民共和国主席令[2001]第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)
7	《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)
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	《中华人民共和国消防法》	中华人民共和国主席令[1998]第四号(根据主席令[2008]第六号、主席令[2019]第二十九号修订、主席令[2021]第八十一号修订)
10	《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
国家法规		
1.	《建设工程安全生产管理条例》	国务院令[2003]第393号
2.	《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588号[2011]修订)
3.	《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》	国务院令[2002]第352号
4.	《公路安全保护条例》	国务院令[2011]第593号
5.	《特种设备安全监察条例》	国务院令[2003]第373号(根据国务院令第549号[2009]修订)
6.	《工伤保险条例》	国务院令[2003]第375号(根据国务院令586号[2010]修订)
7.	《易制毒化学品管理条例》	国务院令[2005]第445号(根据国务院令[2014]第653号修订,根据国务院令[2016]第666号修订,根据国办函(2017)120号修订,根据国务院令[2018]第703号修订根据,根据国办函[2021]58号文修订)
8.	《生产安全事故报告和调查处理条例》	国务院令[2007]第493号
9.	《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)
10.	《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,根据国务院令[2013]第645号修订)
11.	《女职工劳动保护特别规定》	国务院令[2012]第619号
12.	《生产安全事故应急条例》	国务院令[2019]第708号
地方法规		

序号	依据名称	依据文号
1	《山东省安全生产条例》	山东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议[2021]
2	《山东省特种设备安全条例》	山东省第十二届人民代表大会常务委员会第十七次会议[2016]
3	《山东省突发事件应对条例》	山东省十一届人民代表大会常务委员第三十一次会议通过[2012]
4	《山东省消防条例》	山东省十一届人民代表大会常务委员第二十一次会议修订[2011]（根据山东省人大常委会[2015]第100号修改）
5	《山东省安全生产风险管控办法》	山东省政府第60次常务会议通过[2020]（省政府331号令）
6	《山东省生产安全事故应急办法》	山东省人民政府令[2021]第341号
7	《山东省生产安全事故隐患排查治理办法》	山东省政府第145次常务会议通过[2022]（省政府347号令）
8	《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（根据山东省政府令[2004]第175号修订、根据山东省政府令[2018]第311号修订）
9	《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[2011]第236号（山东省人民政府令[2021]第342号修订、根据山东省人民政府令[2022]第349号修订）
10	《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，山东省人民政府令[2018]第311号修订）
政府规章及相关文件		
1.	《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》	国发[2010]23号
2.	《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》	国发[2011]40号
3.	《生产经营单位安全培训规定》	安监总局令[2013]第3号（根据安监总局令[2013]第63号修订；安监总局令[2015]第80号修订）
4.	《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
5.	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》	安监总局令[2010]第30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）
6.	《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）
7.	《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》	安监总局令[2013]第59号（根据安监总局令[2015]第80号修订）
8.	《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2

序号	依据名称	依据文号
		号令修订)
9.	《关于开展工贸企业有限空间作业条件确认工作的通知》	安监总厅管四[2014]37号
10.	《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）
11.	《危险化学品目录》(2015版，2022调整)	国家安全生产监督管理局等10部门公告2015年第5号，2022年调整
12.	《特别管控危险化学品目录（第一版）》	应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告[2020]第3号
13.	《各类监控化学品名录》	工业和信息化部令第52号
14.	《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
15.	《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》	安监总管三[2011]142号
16.	《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
17.	《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》	住建部[2020]51号
18.	《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]第75号
19.	《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]第109号
20.	《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]第137号
21.	《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]年第19号
22.	《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》	安监总局令[2017]第91号
23.	《关于特种作业人员安全技术培训考核工作的意见》	安监管人字[2002]124号
24.	《工贸企业重大事故隐患判定标准》	应急管理部令[2022]第10号
25.	《特种设备作业人员监督管理办法》	国家质监总局令[2011]第140号
26.	质检总局关于修订《特种设备目录》的公告	国家质监总局令2014年第114号
27.	《市场监管总局关于特种设备行政许可有关事项的公告》	市场监管总局[2019]第3号
28.	《防雷减灾管理办法》	中国气象局[2005]第8号令（根据中国气象局令[2013]第24号修订）
29.	《防雷装置设计审核和竣工验收规定》	中国气象局令[2011]第21号

序号	依据名称	依据文号
30.	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》	财资[2022]136号
31.	《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
32.	《易制爆危险化学品名录》	公安部公告2017年版
33.	《山东省人民政府关于进一步加强安全生产管理工作的通知》	鲁政发[2006]66号
34.		
35.	《有限空间作业安全指导手册》	应急厅函[2020]299号
国家及行业标准、规范、规程		
1.	《安全评价通则》	AQ 8001-2007
2.	《安全预评价导则》	AQ 8002-2007
3.	《铸造防尘技术规程》	GB 8959-2007
4.	《建筑设计防火规范》	GB 50016-2014，2018版
5.	《铸造机械 通用技术条件》	GB/T 25711-2010
6.	《铸造机械 安全要求》	GB 20905-2007
7.	《工业企业总平面设计规范》	GB 50187-2012
8.	《建筑灭火器配置设计规范》	GB 50140-2005
9.	《工业建筑防腐蚀设计标准》	GB/T 50046-2018
10.	《建筑物防雷设计规范》	GB 50057-2010
11.	《建筑抗震设计规范》	GB 50011-2010，2016年修订
12.	《建筑采光设计标准》	GB 50033-2013
13.	《建筑照明设计标准》	GB 50034-2013
14.	《建筑给水排水设计标准》	GB 50015-2019
15.	《室外给水设计标准》	GB 50013-2018
16.	《室外排水设计规范》	GB 50014-2006，2016版
17.	《建筑工程抗震设防分类标准》	GB 50223-2008
18.	《中国地震动参数区划图》	GB 18306-2015
19.	《建筑结构荷载规范》	GB 50009-2012
20.	《生产设备安全卫生设计总则》	GB 5083-1999
21.	《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T 12801-2008
22.	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB 50019-2015
23.	《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》	GB/T 3787-2017
24.	《危险化学品重大危险源辨识》	GB 18218-2018
25.	《危险化学品仓库储存》	GB 15603-2022
26.	《化学品分类和危险性公示通则》	GB 13690-2009
27.	《危险物品名表》	GB 12268-2012
28.	《化学品分类和标签规范》	GB30000.2~29-2013

序号	依据名称	依据文号
29.	《仓储场所消防安全管理通则》	XF 1131-2014
30.	《职业性接触毒物危害程度分级》	GBZ 230-2010
31.	《企业职工伤亡事故分类》	GB 6441-1986
32.	《电热装置的安全 第1部分：通用要求》	GB 5959.1-2005
33.	《电热装置的安全 第3部分：对感应和导电加热装置以及感应熔炼装置的特殊要求》	GB 5959.3-2008
34.	《电热装置的安全 第4部分：对电阻加热装置的特殊要求》	GB 5959.4-2008
35.	《电热装置基本技术条件 第1部分：通用部分》	GB/T 10067.1-2005
36.	《电热装置基本技术条件 第2部分：电弧加热装置》	GB/T 10067.2-2005
37.	《电热装置基本技术条件 第3部分：感应电热装置》	GB/T 10067.3-2015
38.	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T 13861-2022
39.	《用电安全导则》	GB/T 13869-2017
40.	《20kV及以下变电所设计规范》	GB 50053-2013
41.	《供配电系统设计规范》	GB 50052-2009
42.	《低压配电设计规范》	GB 50054-2011
43.	《通用用电设备配电设计规范》	GB 50055-2011
44.	《国家电气设备安全技术规范》	GB 19517-2009
45.	《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》	GB 50168-2018
46.	《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》	GB 50171-2012
47.	《消防应急照明和疏散指示系统》	GB 17945-2010
48.	《安全色》	GB 2893-2008
49.	《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
50.	《安全标志及其使用导则》	GB 2894-2008
51.	《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》	GB 7231-2003
52.	《消防安全标志 第1部分：标志》	GB 13495.1-2015
53.	《消防安全标志设置要求》	GB 15630-1995
54.	《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB 50974-2014
55.	《室外消火栓》	GB 4452-2011
56.	《火灾自动报警系统设计规范》	GB 50116-2013
57.	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T 29639-2020

序号	依据名称	依据文号
58.	《个体防护装备选用规范 第1部分：总则》	GB 39800.1-2020
59.	《工业企业设计卫生标准》	GBZ 1-2010
60.	《铸造机械 安全要求》	GB20905-2007
61.	《特种设备使用管理规则》	TSG 08-2017
62.	《安全阀安全技术监察规程》	TSG ZF001-2006
63.	《安全阀安全技术监察规程》第1号修改单	TSG ZF001-2006/XG1-2009
64.	《压力管道安全技术监察规程 工业管道》	TSG D0001-2017
65.	《压力管道监督检验规则》	TSG D7006-2020
66.	《设备及管道绝热技术通则》	GB/T 4272-2008
67.	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》	GB 4387-2008
68.	《建筑内部装修设计防火规范》	GB 50222-2017
69.	《工业设备及管道绝热工程设计规范》	GB50264-2013
70.	《工贸企业有限空间作业安全规范》	YB/T 9260-1998
71.	《电热装置的安全 第1部分：通用要求》	DB 37/T 1933-2011
72.	《山东省劳动防护用品配备标准》	DB37/T 1922-2011
73.	其它有关的国家及行业标准、规范	
其它文件		
1	与该项目有关的安全管理基础资料	

1.3 评价范围

根据该项目安全评价合同，本次评价对象为山东隆基机械股份有限公司关键汽车制动部件绿色OE车间设备购置与更新改造项目，评价范围为项目的选址、车间内平面布置、主要设备设施、生产工艺、原辅材料、公用工程及辅助设施等。具体评价范围如下：

表1.3-1 评价范围表

序号	评价范围	评价范围组成	备注
主要生产系统			
1	平面布置	项目外部条件、车间内平面布置、竖向布置。	
2	铸造车间	中频感应熔化电炉、双工位静压造型线、砂处理系统、清理线以及附属设备 34 台（套）	
辅助设施			
4	供电系统	原有配电室新增 S15-3150/10 变压器 2 台。	

序号	评价范围	评价范围组成	备注
5	供气系统	新购置两台空压机组	
安全管理			
5	安全管理	安全管理体系。	

表1.3-2 原有依托工程表

序号	依托工程	组成	备注
1	铸造车间	车间本体为厂区原有建筑物	
2	供水系统	引自龙口市市政自来水管网，厂区自设消防水泵，设 700m ³ 消防水池	
3	供电系统	厂区原有 1 座变配电室	
4	供气系统	原有燃气管线	

本次分析范围不包括：

根据相关文件的要求，建设项目安全预评价可以不涉及职业卫生评价内容：本安全预评价仅对生产中存在的职业危害因素进行分析，并提出相应的职业卫生措施，但不能代替职业危害预评价内容。

该项目在公司原有闲置厂房建设安装生产设备，厂房不在本次评价范围内，仅对内部设备、工艺、辅助设施进行评价。

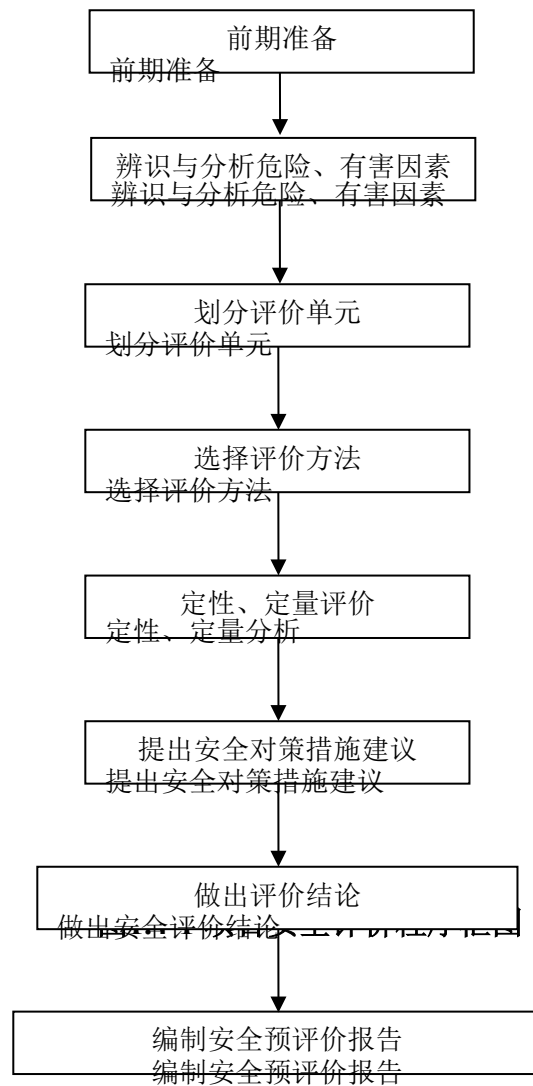
铸造车间燃气管线以车间外墙为节点，墙外管线为原有布设管线，不在本次评价范围内。

公司给排水、原有消防设备设施不在本次评价范围，仅对满足性进行介绍。

该项目所涉及的环境保护、消防、抗震及危险化学品运输等方面的内容应以政府有关部门批准或认可的环境影响报告书、消防设计及其他相关文件为准。对分析范围内装置进行改建、扩建，必须重新进行安全生产条件和设施分析，由改建、扩建引起分析范围内工艺、装置改动和建设施工等不包括在本次分析范围。

1.4 评价程序

该项目安全预评价程序分为：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；做出安全预评价结论；编制安全预评价报告等。



2 项目概况

2.1 建设单位简介

山东隆基机械股份有限公司成立于1994年04月11日，注册地位于山东省龙口市外向型经济开发区，法定代表人为张海燕。经营范围包括一般项目：生产、销售盘式制动器总成、制动毂、制动盘、轮毂、刹车片、刹车蹄片、短剑、逐渐及模具、塑料、至和包装制品及进出口业务。（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）。

目前公司设置东、西两个厂区，占地面积68万平方米，拥有员工近3000名，是国家级大型工业企业、高新技术企业，隆基机械于2010年在深交所上市，公司拥有八大类产品、近万个规格型号，销往全球50多个国家和地区。公司主要从事制动毂、制动盘及刹车片等汽车零部件产品的生产和销售，目前，公司形成了年产载重车制动毂150万件、普通制动毂/制动盘1350万件、刹车片85万套的生产能力，可生产4000多种型号的制动盘、450多种型号的载重车制动毂、1500多种型号的普通制动毂、以及750多种型号的刹车片（盘式、毂式），是行业内规模最大、产品型号最多的汽车零部件制造企业和出口企业之一。公司成立较早，届时原国家安监总局令《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第36号尚未实施，未履行“三同时”手续。

2.2 建设项目简介

2.2.1 项目建设背景

伴随着汽车和汽车零部件行业竞争的不断加剧，隆基机械的市场客户对产品生产的要求越来越高，原有的生产体系已逐渐不能满足客户的新要求。在客户对隆基机械的历次审核过程中，客户代表都提到企业现有生产线及布局不能满足其生产管理理念的问题。虽然隆基机械生产线的效率较

高，但由于部分产线购置时间较长，产品精度不稳、设备精度差等问题难以解决，严重制约了市场销售。同时，三友、富士和、美联制动及上海汇众等企业都大范围进行自动化和智能化升级，用以提升产品质量和生产效率，隆基机械为进一步提升市场竞争力，继续保证市场头部位置，产品升级也成为隆基机械当前发展的必然选择。

目前，隆基机械六铸车间主要设备均为2008年左右购置安装设备，购置时间过早，且经常年使用，已造成设备精度差、生产效率低、能耗较高、对环境也有一定影响，产品质量不稳定等诸多问题，严重制约了公司绿色化、智能化转型发展。为进一步推动企业节能减排、智能化升级和对接新能源汽车配套要求，隆基机械决定对六铸车间铸造生产线进行全面升级改造，即为本项目，项目将更新老旧淘汰低效熔炼造型设备，针对铸造生产线的制芯、浇铸、熔炼、造型等工序进行了升级改造，提高自动化和智能化能力，稳定铸件产品质量，减少能源消耗，改善生产环境，全面推动铸造生产线整体装备技术水平提升。同时，技改项目还实施了MES系统管理，系统的植入可有效与企业ERP、工艺设计系统、生产单元管控等信息化系统集成，打通生产管理和生产执行信息壁垒，为企业提供准确、完善的决策信息，有效控制生产资源，高效运行，实现企业生产管理的进一步优化。

2.2.2 项目基本情况

项目名称：关键汽车制动部件绿色OE车间设备购置与更新改造项目；

项目性质：技术改造项目

总投资：13000万元；

建设地点：龙口市经济开发区，山东隆基机械股份有限公司现有铸造车间内；

项目建设情况：规划改造利用现有车间10887m²，更新中频感应熔化电炉、双工位静压造型线、砂处理系统、清理线以及附属设备34台（套），设备总价值为11067万元；淘汰六铸车间原有老旧设备35台（套）；该技

改项目完成后年产制动盘铸件5.1万吨，无新增产能。

劳动定员及工作制度：通过项目技改铸造生产线将减少用工需求20-35人，无需新增劳动定员。本项目投产后，劳动制度实行三班两倒工作制，每日工作24小时，年工作日为300天，年工作小时为7200小时。

2.2.3 项目的政策符合性

根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录(2019本)(2021年修订)》，山东隆基机械股份有限公司关键汽车制动部件绿色OE车间设备购置与更新改造项目属于其中的“鼓励类”，“十四、机械”的“20、汽车、轨道交通装备关键铸件。”。属于鼓励建设类项目，符合国家相关产业政策要求。

根据《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》、《关于印发推广先进安全技术装备目录（2015年第二批）的通知》、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017年第二批）》、《关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》和《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017年）》规章及政府文件，该建设项目未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备，符合国家的政策要求。

该项目车间所在厂区于2019年换发不动产权登记证，编号：鲁（2019）龙口市不动产权第0005744号。

该项目于2023年5月9日进行项目备案，项目代码2305-370681-07-02-271604。

表2.2-1 单位及该项目基本情况表

项目建设单位	山东隆基机械股份有限公司
项目地址	龙口市经济开发区，山东隆基机械股份有限公司现有铸造车间内
法定代表人	张海燕
项目名称	关键汽车制动部件绿色 OE 车间设备购置与更新改造项目

总投资	13000 万元
企业登记注册类型	其他股份有限公司（上市）
登记机关	烟台市工商行政管理局

2.3 项目地址及周边环境

2.3.1 项目地址

该项目位于龙口市通海路西侧、观光路南侧山东隆基机械股份有限公司厂区内。龙口市是环渤海经济地带新兴的港口开放城市，隶属烟台市，地处胶东半岛西北部，渤海湾南岸，东临烟台，南接青岛，西与潍坊毗邻，东北与天津、大连、秦皇岛、北戴河等名城以及朝鲜半岛隔海相望，是中国环渤海经济区中最具发展活力的地区之一。全市总面积901km²，辖14个镇（区、街），海岸线长68.4km，63万人口。龙口市境内有中国最大的地方港口—龙口港，现有15万吨级1个，10万吨级7个，5万吨级5个，拥有70多条国际国内航线，是中国北方重要的进出口枢纽港。境内电力、通讯、交通等基础设施完善、发达。

地理位置图如下：



图 2.3-1 该项目地理位置图

2.3.2 周边环境

山东隆基机械股份有限公司东侧为龙水路（县道）、隆基东厂区；南侧为龙口市车辆油管有限公司、农田；西侧为空地、龙口市誉鑫工贸有限公司、龙口市成达食品冷藏厂；北侧为沟头路（县道）、门头房。该项目所在厂区周边布置图见图2.3-2。

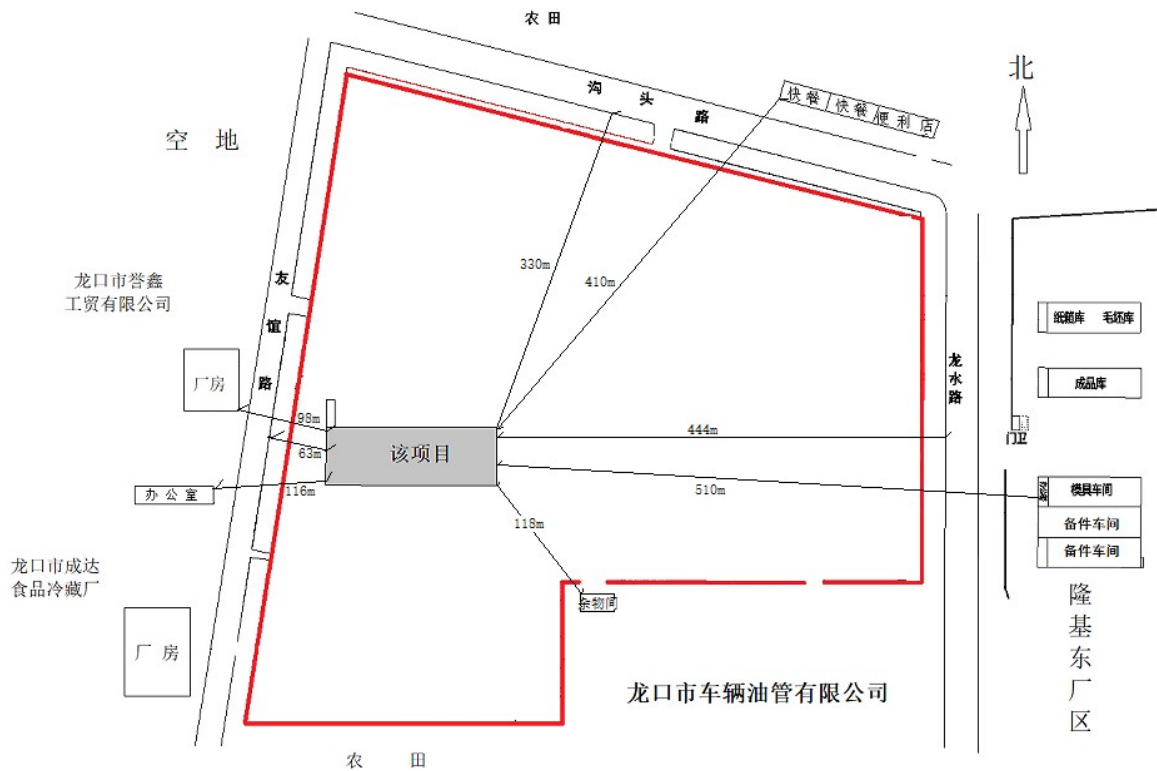
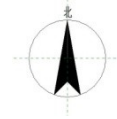


图2.3-2 项目周边环境示意图

2.4 自然条件概况

2.4.1 气候气象

1. 气温

年平均气温：11.6℃

年平均最高气温：15.4℃

年平均最低气温：9.1℃

极端最高气温：38.3℃

极端最低气温：-21.3℃

2. 降水

年平均降水量：633.3mm

最大年降水量：944.9mm

最小年降水量：353.9mm

年平均降水日数（日降水量大于0.1mm）：82天

年平均降水日数（日降水量大于10mm）：17.8天

年平均大雨日数（日降水量25.1~50mm）：6.5天

年平均暴雨日数（日降水量大于50mm）：2天

年降水量超过作业要求的天数：17.8天

3. 雾况

据统计，该区年平均雾日（能见度小于1000m）为10.6天，4月份雾日较多，9到10月份雾日较少，雾多在午夜前出现，日出后逐渐消散，持续时间不长。

4.湿度

年平均湿度：70%

月平均最大湿度：84%（8月）

月平均最小湿度：63%（3月）

5.风况

常年主导风向为S向，频率为2%，5月份频率达26%。

强风向N、NE向，最大风速为34m/s。

全年平均6级以上大风日68.3天。

6.雷暴日

历年雷暴天数：29.8天

7.冻土深度

最大冻土深度：30cm

2.4.2 地形地貌

龙口市处胶东低山丘陵北部，地势东南高、西北低，呈台阶式下降，东南部多低山丘陵，西北部为滨海平原。市域状若枫叶。全市地貌形态可分为山地、丘陵、平原三种类型：境内东南部为低山区，面积计 155.62km²，占全市总面积的 17.47%，共有大小山头 311 座，其中海拔在 600m 以上的 9 座，500~599m 的 6 座，400~499m 的 8 座；丘陵主要分布在南部低山北缘，属构造侵蚀和构造剥蚀类型，由于长期风化侵蚀，山顶呈浑圆状，山坡平缓，沟谷浅而宽，呈“U”字形，沟谷内冲洪积物发育，土层较厚，面积 281.12km²，占全市总面积的 31.56%；平原根据成因及地貌特点，可分为山间河谷冲积平原、山前冲积平原和滨海堆积平原三种类型，总面积为 454.03km²，占全市总面积的 50.97%。

2.4.3 水文地质

龙口市与邻县、市多以山的分水岭为界，故境内河流皆源于东、南部山区，曲折西北行，共有大小 23 条河流，主要河流有黄水河、泳汶河、南栾河、龙口河、北马河、八里沙河，均为季节性河流。除黄水河、八里沙河外，其余河流皆为境内河流，属季风雨源型。

2.4.4 抗震烈度

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 版）中附录 A “我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组” 的规定，该工程所在区域的地震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，设计地震分组为第三组。

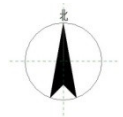
2.5 总图及平面布置

2.5.1 厂区总平面布置

山东隆基机械股份有限公司可划分为生产区、办公生活区两部分。五个铸造车间分布于厂区内，各个机加工车间临近铸造车间分布，为生产区的主体；涂装车间位于厂区中部和东侧，临近机加工车间。各个工序穿插分布，功能上分组作业，有利于缩短厂区内运输距离，方便铸件的进一步加工。主要成品库位于厂区北侧，临近厂区正门布置，方便运输车辆将产品送出厂区，而无需进入生产区内部，对厂内运输秩序造成干扰。厂区污水处理站位于西北角。

生产区整体路宽 5~12m，转弯半径不少于 12m，设置人行道路及车行道路。道路路面结构采用水泥混凝土路面，厂区内场地宽阔，能够满足车辆回转需要。建筑物布置紧凑合理，道路能满足货物运输的要求，路面坚实，无积水，无污染，符合生产加工的条件。

该项目总平面布置如下：



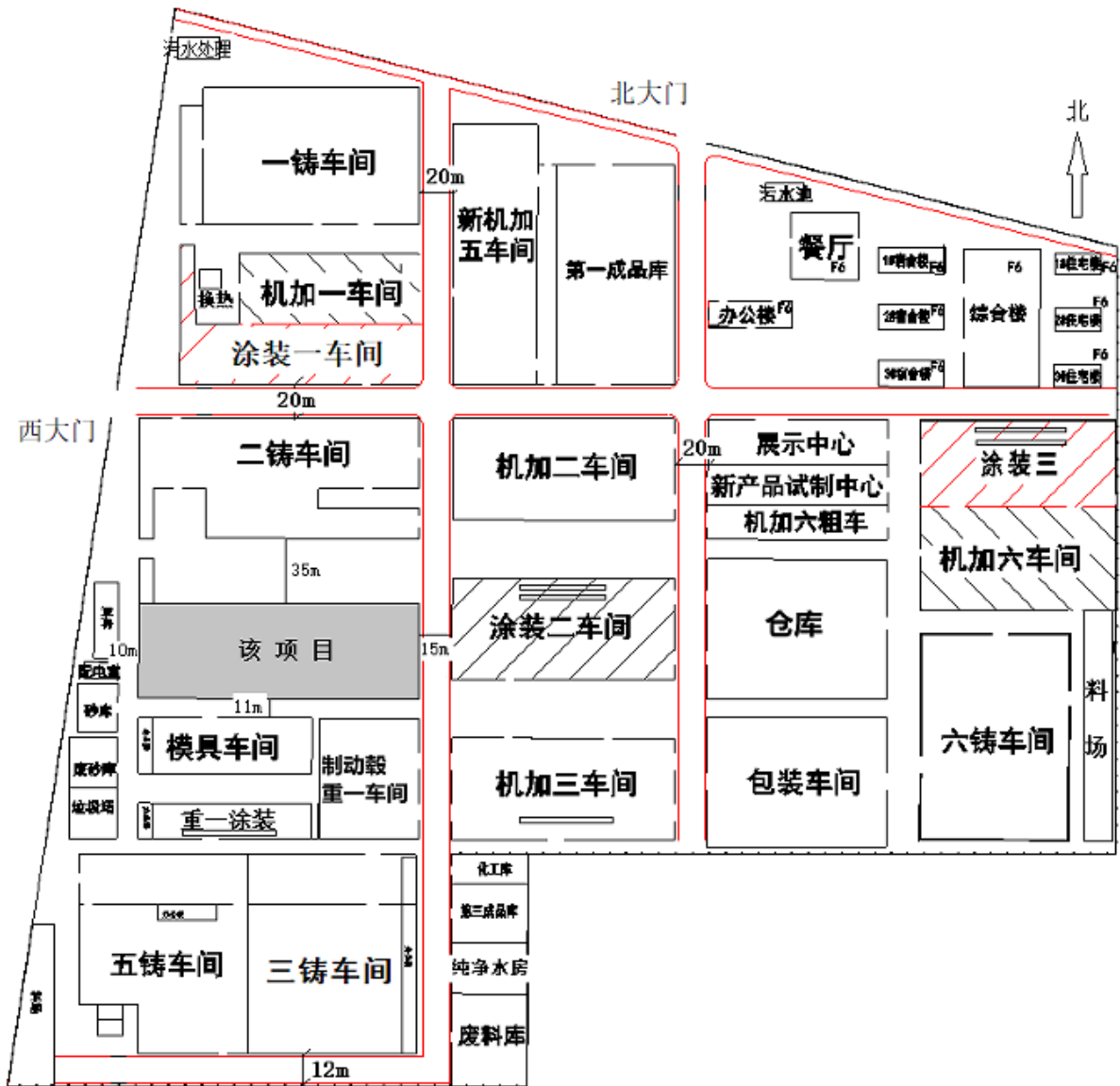


图2.5.1-1 项目总平面布置图

表 2.5.1-1 项目所在车间与厂区建(构)筑物之间距离一览表

序号	建构 筑物	火灾 类别	耐火 等级	最近建筑及设施		实际 距离 (m)	规范 距离 (m)	检查依据	符合性
1	项目车 间	丁类	二级	东	机加二车间 (戊类, 二 级)	15	10	《建筑设计防火 规范(2018年 版)》 GB50016-2014 第3.4.1条	符合

序号	建构 筑物	火灾 类别	耐火 等级	最近建筑及设施		实际 距离 (m)	规范 距离 (m)	检查依据	符合性
				南	模具车间（戊类，二级）	11	10	GB50016-2014， (2018年版) 第3.4.1条	符合
				西	料库（戊类，二级）	10	10	GB50016-2014， (2018年版) 第3.4.1条	符合
				北	二铸车间（丁类，二级）	35	10	GB50016-2014， (2018年版) 第3.4.1条	符合

2.5.2 建（构）筑物

项目所在车间建构筑物情况见表2.5.1-2

表 2.5.1-2 建(构)筑物情况表

序号	名称	建筑面 积(m ²)	单个防火分 区最大允许 建筑面积 (m ²)	防火分 区符合 性	结构 形式	高度 (m)	层数	火灾 类别	耐火 等级	耐火等 级符合 性
1.	项目车间	10887	不限	符合	钢结构	15	1	丁	二级	符合

2.5.3 车间内布置

车间内依照工艺流程自东到西分别为砂处理工部、落砂工部、造型工部、制芯工部、浇铸工部、熔炼工部、上料工部。目前项目处于可研阶段，厂房内各部位的隔离及设备的布置暂无明确资料。车间内布置见图2.5.2-1。

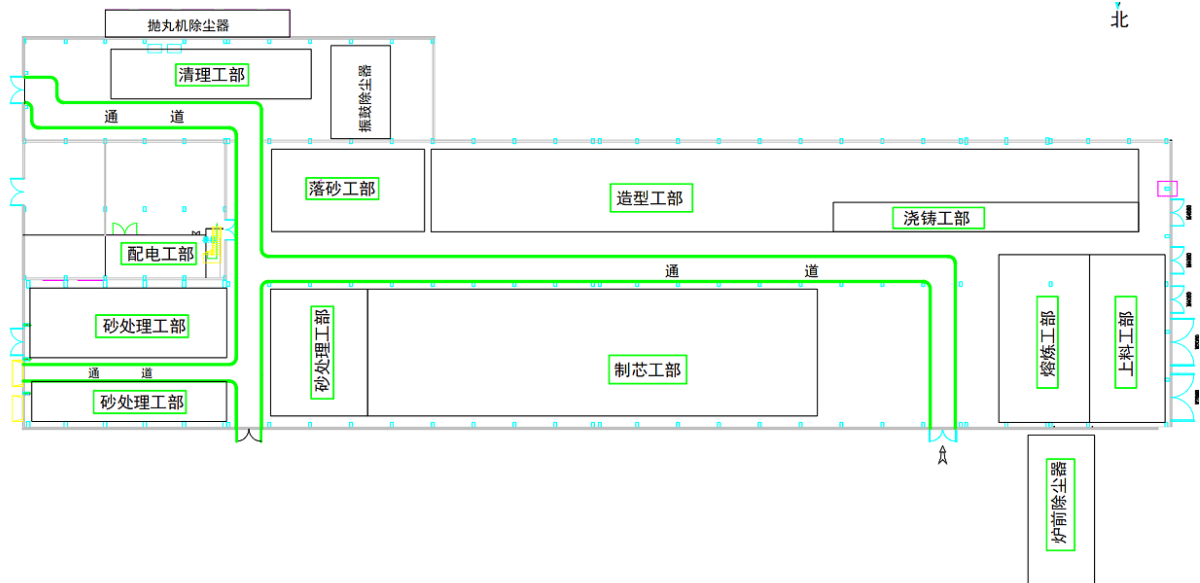


图2.5.2-1 车间内布置简图

2.5.4 道路、物流和人流

车间内通道走向与厂区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直。连接车间和铸造车间出口的通道宽 12m，满足运输原辅材料的汽车使用。叉车通道宽 2m，行人通道宽 1.5m。

项目所在厂区北侧、西侧各设 1 处出入口，所有出入口中间均设隔断，隔断一侧为人流出入口，另一侧侧车流、物流出入口，人流、物流分开。厂区内设置南北向、东西向通行道路，主道路宽 12m，次要道路宽 6~10m，道路采用混凝土水泥路面，能够满足正常通行、运输的需要。

该项目厂内运输主要依靠叉车，厂外运进原、辅材料用公路等运输方式运回厂内。产品销售主要采用公路或铁路等运输方式运达目的地。

该项目周围交通发达，公路、铁路运输方便。

2.5.5 管道敷设

该项目涉及管道有电力管道、供水管道、室外消防给水管道。

1) 电力管道：电缆敷设方式为室外采用电缆埋地敷设，局部为电缆桥架敷设；站内采用电缆桥架、电缆沟、穿管直埋敷设相结合的方式；照明采用电缆穿管沿墙敷设。

2) 供水管道：项目供水来自市政供水管网，公司拟设置一套供水系统，供水管线埋地引入厂区内，供水压力可达 0.4MPa。

3) 燃气管线：该项目所在厂区燃气引自港华燃气，该项目用气经厂区西北侧 2 号调压箱（容量均为 1000m³）调压后供给。主供汽管道 DN250，材质为 PE 管，向南埋地敷设至南北道南头处，管道从该项目车间北跨东门南 5 米处引出支管道深埋至车间东墙。

4) 室外消防给水管道：该项目所在厂区设置室外消火栓 32 个，供水管网利用地下供水管网，采用地下直埋，呈独立环状布置，埋地敷设，干管管径 DN100。

2.5.6 厂区竖向布置

根据园区统一规划，需要生产的污物拟从厂区东侧进出厂，厂区地坪设计为由建筑物向道路边沟倾斜，厂区雨水采用道路边沟排水方式，边沟设置于道路的单侧或双侧，最后将雨水有组织的排出厂外。

厂区地势开阔，厂区竖向布置采用平坡式，道路坡度根据排水沟的深度及坡降，并考虑到地面雨水的排放，设为 0.1%-0.3%。坡度设置以不影响运输车辆的正常运输为准则。

目前项目处于可研阶段，提供的资料暂未涉及车间内竖向布置。

2.7 生产工艺

2.7.1 铸造工序

铸造是将液体金属浇铸到与零件形状相适应的铸造空腔中，待其冷却凝固后，以获得零件或毛坯的方法。

1、熔炼

用电炉熔炼铁水，高压造型线造型，自动浇铸机浇铸。配两套 6 吨电炉，一台用于金属熔化，一台用于保温。电炉内按比例加入原料铁、杂钢、回炉铁等材料，经电炉熔炼、升温、调整化学成份，待铁水温度达到 1480-1500℃，出炉球化。为保证球化达到预期效果，铁水出炉时应用电子称准确计量铁水重量。

2、孕育处理

因铸件厚大，凝固时间长，所以孕育剂采用硅铁长效孕育剂，以防止孕育衰退而造成石墨球畸变。孕育剂加入量为 0.5%-1.0%，包底 1/3，随流孕育 2/3。每个环节都要由质检部门进行严格专检，对本环节中不合格的中间生产品要及时隔离、报废。操作过程：

A、每份孕育剂均需用电子称称量。

B、出铁时进行随流孕育，孕育剂加入时间不低于出铁总时间的 2/3。

C、扒渣，取样浇铸三角试片及楔形试块，覆盖除渣剂后，转浇铸线浇

铸。

3、烤包

A、把铁水包吊至烤包器下面立好，将鼓风机都安装好后，调试电机的运转方向。

B、首先启动鼓风机，待其运转正常后，将调风阀关小，然后将常明火点着，常明火点着之后再将燃气手动阀打开，调节燃气量的大小，确定主管道的燃气着火后就把风门调节阀也开大。

C、根据包的情况来确定火焰及气量大小，先缓慢升温，同时调节调风阀的风量，浇包应烘烤到 1000℃ 以上使用，直到不再冒烟为止。

D、关闭烤包器阀门，先关天然气，后关风，把烤包器盖移开。

3、浇铸

把前面做好的铸型用环型线运至固定浇注点进行人工浇注，将熔化的铁水通过浇冒口注入铸型中，经自然冷却至一定温度后，铁水固化成型。

4、落砂

浇铸后，可在振动落砂机上振动落砂，使铸型中的型砂和铸件分离。根据各个车间需要，砂处理设备每小时 80-160 吨。落砂在专门的密闭落砂室内进行，落砂过程产生的粉尘，收集后通过旋风除尘器+布袋除尘器处理，经 15m 高排气筒排放。

旧砂、散砂送该项目旧砂回收生产线回收再利用。

5、抛丸和清理

经过振动落砂处理后的铸件表面还会粘附少量型砂，同时铸件表面较粗糙，不能满足工艺要求，还需要通过抛丸机进行表面清理，使铸件表面光洁、无粘砂。各个车间均采用悬挂式抛丸清理生产线，在封闭的抛丸室内进行，钢砂循环利用。

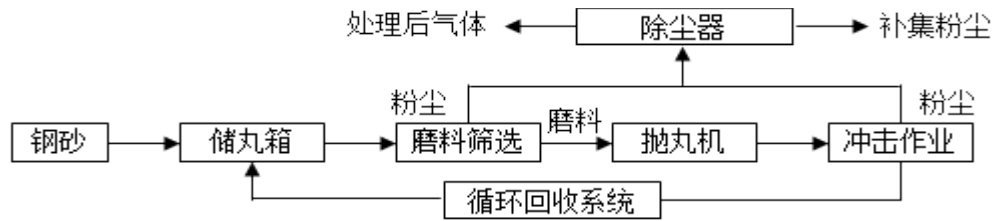


图 2.7-1 抛丸工艺流程框图

抛丸清理过程产生的粉尘，通过旋风除尘器+布袋除尘器处理，经 15m 排气筒集中排放。

6、探伤（外委作业）

工件经过 100%无损探伤后，不合格品挑出来，合格产品转加工车间。

2.7.2 造型、制芯工序

用模型制造铸型型腔，以形成铸件的外表面；用芯盒制造型芯，以形成铸件的内腔，为了简化某些复杂铸件的起模或造型，也可部分或全部用型芯形成铸件的外形。

1、混砂

造型混砂成份包括硅砂、煤粉、膨润土及适量水分；制芯混砂成份主要包括树脂、硅砂。制作型芯所用的型砂需要在造型之前充分混合。使用混砂机将原砂、再生砂和辅料混合均匀，使煤粉、膨润土、树脂等能均匀分布并有效地包覆在砂粒表面。

混砂机的加料顺序最好是加入旧砂和新砂后，立即加入全部加水量的 70~80% 进行湿混。混合均匀后再加入膨润土和煤粉等粉料。然后再逐渐补加其余水分使型砂的紧实率或含水量达到要求。

旧砂通过提升机、传输皮带送至混砂机料斗，皮带、混砂设备均采用密闭处理。混砂过程中产生的粉尘，通过旋风除尘器+布袋除尘器处理后排放。

2、造型制芯

企业采用三乙胺法冷芯盒工艺。

砂与压缩空气充入盒腔，载体气体通过模具的排气塞等间隙留出，使

塞子充满型腔。三乙胺从射砂嘴进入盒腔，形成粘结桥，使砂粒粘结在一起而硬化，使得芯型成型。三乙胺加入量按照每千克砂加入 0.8~1.2g 三乙胺来控制，当出现明显发白的现象时，应降低三乙胺加入量。砂型和砂芯制成后进行合箱，形成浇铸所用的模具。

制芯过程中产生的废气，通过布袋除尘器收集粉尘，采用磷酸溶液喷淋去除三乙胺，废气经处理后通过 15m 排气筒达标排放。

3、旧砂回收

车间西南角设置旧砂回收系统，铸造车间的型砂经加工后可重复利用，旧砂利用率大于 70%。

旧砂、散落砂通过落砂机落砂后，通过振动、皮带输送，与散落地面的砂粒、除尘器收集的砂粉等一同收集至旧砂库暂存。旧砂通过磁选，除去可能带有的金属余料，金属余料返回铸造工序再利用。经过磁选的砂块由定量振动给料机均匀的向破碎机给料，经天然气焙烧、破碎、筛分后，进入再生设备中进行撞击、摩擦、离心等工序，直到满足工艺要求的脱模率。含有大量微粉的旧砂由风选气除去微粉后，即完成旧砂的再生工作，得到可以再次利用的型砂。

砂块破碎、筛分、再生、风选过程中，产生粉尘，经旋风除尘器+布袋除尘器处理后排放。铸造及制芯工序工艺流程见图 2.7-2。

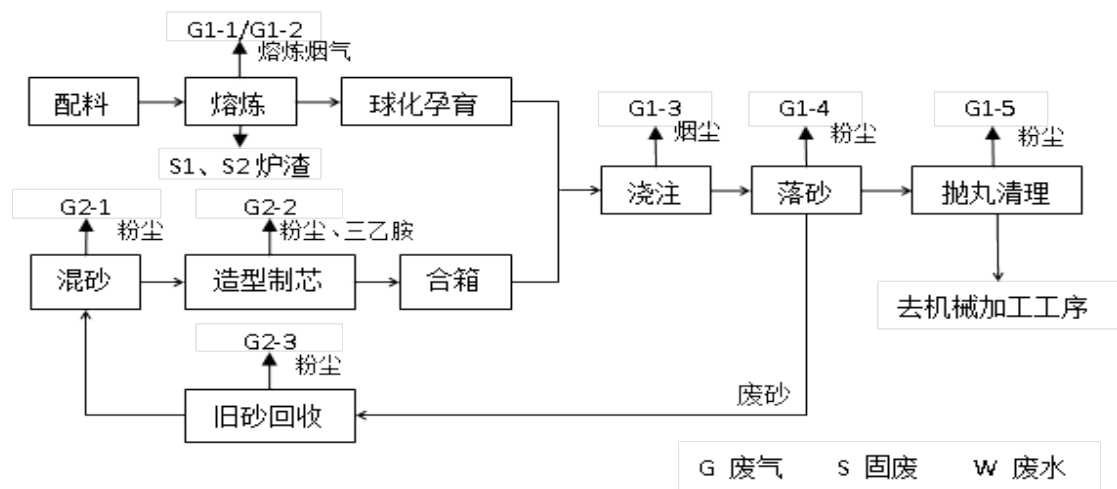


图 2.7-2 铸造及制芯工序工艺流程

2.8 主要生产设备及设施

该项目拟购置生产设备详见下表。

表2.8-1 主要新增设备一览表

序号	设备名称	数量	规格型号	备注
1	双工位静压造型线	1	1200*1000*250/250	
2	160T/H砂处理系统	1	160T/H	
3	中频感应熔化电炉	2	6吨	
4	制动毂清理生产线	1	WQ5214L	
5	铁水转运系统	1		
6	制芯机中心	4	MLD30H	
7	制芯单机	6	MLD10H	
8	表干炉	2		
9	中频电炉自动加配料系统	1		
10	除尘系统	3		
11	直读光谱仪	1	GS1000-ii	
12	空压机、冷干机	2		储罐是特种设备
13	自动打磨线	1		
14	全自动电磁桥式起重机	3		特种设备
15	叉车	3	3T	特种设备
16	变压器及配套	2	S15-3150/10	
17	智能系统以及其他辅助设施			
18	烤包器	2		
	合计	34		

表2.8-2 特种设备及安全附件一览表

序号	设备名称	型号	数量 (台/套)	备注
1	压缩空气储罐	2m ³ 、3m ³	2	
2	全自动电磁桥式起重机		3	原料吊运、空浇包
3	叉车	3T	3	

2.9 主要物料

该项目涉及的主要原辅料详见下表。该项目年生产5.1万吨制动盘毛坯铸件，与原六铸车间产量相当，无新增产能。

表2.9-1 主要原材辅料

序号	名称	火灾类别	状态	年用量	储存量	周转天数	储存方式	备注
1	原料铁	戊	固	14920t/a	200t/a	4	厂区原料堆棚	
2	废杂钢	戊	固	33537t/a	400t/a	3	厂区废杂钢堆棚	
3	回炉铁	戊	固	1144t/a	11t/a	3	厂区原料堆棚	来自生产线, 不外购
4	硅铁	戊	固	1107t/a	11t/a	3	厂区原料堆棚	
5	锰铁	戊	固	253t/a	2.5t/a	3	厂区原料堆棚	
6	铜	戊	固	74t/a	1t/a	3	原料堆棚	
7	原砂	戊	固	333t/a	3.3t/a	3	袋装, 厂区砂库	
8	三乙胺 (含量>99%)	甲	液	15t/a	0.15t/a	3	厂区化工库、车间制芯处	
9	磷酸	戊	液	22t/a	0.3t/a	3	厂区原料库	制芯废气磷酸喷淋吸收
10	膨润土	戊	固	3685t/a	50t/a	4	袋装, 厂区原料库	
11	防锈油	丙	液	74t/a	1t/a	3	桶装, 厂区化工库	

表2.9-2 项目产品一览表

序号	产品	单位	数量	储存场所	最大储存能力	备注
1	制动盘毛坯铸件	t/a	5.1万	车间东侧、厂区东侧仓库	1万	无新增产能

2.10 公用工程

2.10.1 供配电

(1) 用电负荷

该项目所在厂区110kV供电线路从开发区变电所引来, 经架空敷设至东厂区西北角变电站降压变电, 变电后供应隆基机械东厂区及该厂区用电。该项目所在车间西侧为配电室, 新购置S15-3150/10变压器2台, 项目生产设备总装机容量为15046.00kW, 经计算有功负荷为5465.10kW, 可以满足设备用电要求。

该项目应急照明用电负荷等级为二级, 应急照明自备蓄电池, 其他用电均按三级符合设计。

(2) 电源要求

供电电源要求380V/220V/50HZ。其中主要设备电压均为380V, 少数小型

设备电压为220V，照明电压均为220V。

(3) 低压配电系统

电力及照明系统采用放射与树干式相结合的配电方式供电，均由变配电室引出，分别采用阻燃、耐火电缆、封闭式线槽沿电缆桥式吊控安装引至配电柜，然后经配电柜分别至相应用电点。

一般电缆选用阻燃交联聚乙烯电缆，工艺电缆选用隔氧层阻燃交联聚乙烯电缆，消防设备选用耐火电缆，电线选用阻燃线。

(4) 照明及应急照明

照明电源为220V。由低压配电屏直接引出，经照明配电柜给各照明回路供电。线路采用穿刚性塑料导管敷设。

应急照明：该项目在重要场所如车间疏散走道、安全出口等场所设蓄电池式应急照明灯，其连续供电时间不少于30min。

2.10.2 给排水

1) 给水

该项目主要用水包括生产工艺用水、循环冷却补水、地面清洗用水等。项目依托厂区现有的供水管网，所在厂区来自开发区市政自来水管网。自来水主管道为 DN160，供水压力 0.4MPa，供水能力约为 144.7m³/h。

1. 生产工艺用水

生产包扩混砂用水、工件清洗用水等。

1) 混砂用水

混砂生产线年用水 18000m³/a。

2) 三乙胺废气磷酸溶液喷淋补水

单条制芯生产线三乙胺废气磷酸溶液喷淋补水量约 24m³/月，因此该项目制芯生产线年用水 280m³/a。

3) 循环冷却水

铸造车间电炉配冷却水系统，用于电炉及配电盘冷却降温，该项目补水量约 60m³/月，年补水量约 147000m³/a。

可研报告未对冷却水泵及备用水源进行介绍。

4) 地面清洗用水

车间地面定期冲洗，用水量约为 100m³/a。

综上所述，该项目不增加厂区原有用水需求，供水能力能够满足该项目用水需求。

2) 排水

该项目排水采用厂区原排水系统，厂区内废水排放采取“雨污分流”的原则，设厂区雨水、生产生活废水两个废水收集系统，各系统自成独立管网。生产、生活废水收集后统一排入厂区内污水处理站处理后，全部回用于混砂工序，不外排。污水处理站处理能力 600m³/d，能满足废水排放处理要求。

2.10.3 供气

1. 天然气

该项目硅砂干燥、烤包需用天然气，采用厂区原有架设管线。所在厂区燃气引自港华燃气，项目用气经厂区西北侧 2 号调压箱（容量均为 1000m³）调压后供给。主供汽管道 DN250，材质为 PE 管，向南埋地敷设至南北道南头处，管道从该项目车间北跨东门南 5 米处引出支管道深埋至车间东墙，架空管线管径为 DN110，管道压力约为 0.15-0.25MPa。

2. 压缩空气

该项目需用压缩空气导入三乙胺制芯、造型及吹扫用，该项目增设 2 台空压机，设置配套压缩空气储罐，储罐容积约 3m³，压力 0.68MPa，空压机运行时产气量不低于 100m³/h，该项目设置的空气压缩机的供气量能够满足该项目用气需求。

2.10.3 供暖、通风系统及除尘

1. 供暖

该项目车间不设集中供暖，生产时散发的热量可达到供暖要求。

2. 通风

生产车间采用自然通风的原则，局部设置机械排风设施。厂房内为非密闭作业场所，门窗等未做密闭处理，经现场勘查，各生产厂房通排风较

好。

3. 该项目在砂处理、混砂、造型、熔炼、浇铸等各工序均设置了除尘器和高空排气筒，有效降低了生产过程产生的粉尘。

2.10.4 防雷防静电设施

根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)的规定，该项目建构物采取了防雷措施，砖混结构厂房设置了接闪网、接闪带或接闪杆等或设置了混合组成的接闪器，厂房钢柱作为引下线，柱子基础的钢筋作为接地装置。

2.10.5 消防

2.10.5.1 消防用水设施

1) 消防栓设置

根据《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）第8.1.2、8.2.2条规定，厂区应设室外消火栓。该项目拟设置室外消火栓。

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。

2) 消防用水量

该项目所在车间为丁类车间，占地面积9695m²，建筑高度15m，建筑的体积V=145425m³>50000m³。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第3.1.1条规定，该厂区同一时间内的火灾起数按1次计算；

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第3.3.2条规定，该项目车间的室外消火栓用水量20L/s；

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第3.6.2条规定，该项目的火灾延续时间为2.0h。

最大消防用水量为：

$$20 \times 2 \times 3.6 = 144 \text{m}^3$$

该项目厂区西门处设置700m³水池，设置2台100L/s消防水泵2台（一用一备），供水能够满足消防用水的需求。

2.10.5.2 消防设施

按照《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的要求，拟在项目车间设置了手提式干粉灭火器等消防器材，用于扑灭初期火灾。

该项目所在车间未设置室内消火栓，根据《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第8.2.2条“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所，可不设置室内消火栓系统：4 存有与水接触能引起燃烧爆炸的物品的建筑。”该项目未设置室内消火栓符合要求。

该项目采用厂区原有室外消火栓，厂区原有32个室外消火栓，该项目所在车间处于4个室外消火栓150m保护半径内。

2.11 安全管理、安全费用预算

1) 组织机构设置和劳动定员

山东隆基机械股份有限公司关键汽车制动部件绿色 OE 车间设备购置与更新改造项目将减少用工需求20-35人，无需新增劳动定员。

本项目投产后，劳动制度实行三班工作制，每日工作24小时，年工作日为300天，年工作小时为7200小时。

企业现劳动定员2566人，配备15名专职安全管理人员，满足《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》第九条的规定。主要负责人和安全管理人员已参加龙口市应急管理部门组织的安全培训，并经考核取得安全合格证书。对操作人员、管理人员已进行《中华人民共和国安全生产法》及安全生产规章制度和安全操作规程的教育培训，达到并胜任本岗位的操作能力，并经考核合格。对所有人员进行生产过程、设备原理的理论学习；熟悉和掌握工艺操作规程，并经考核合格，方可上岗作业。特种作业人员（电工、电焊工）按照国家有关规定考核合格，取得烟台市应急管理局颁发的特种作业人员证书。

2) 安全费用预算

按照《中华人民共和国安全生产法》和《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》等规定，完善安全投入保障制度和安全费用投入标准，投入 1000 万元专项用于作为安全费用。今后拟依照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财资〔2022〕136 号的规定提出和使用安全生产费用。

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，《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）、《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）、《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

①根据“按导致事故的直接原因”即《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）可以将生产过程中的危险、有害因素分为6大类37小类；

②根据“参照事故类别进行分类”即《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）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

根据《危险化学品目录》（2015版）的规定，该项目生产中涉及的危险物品主要有：高温铁水、三乙胺、防锈油、磷酸、一氧化碳（含于铸造产生的烟气中）、天然气等。

1) 根据《危险化学品目录》（2015版，[2022]年8号文修订），对该

项目涉及的主要危险物质进行分析，该项目生产中涉及危险化学品为三乙胺、一氧化碳（含于铸造产生的烟气中）、磷酸、天然气、油漆。

2) 根据《危险化学品目录》（2015版，[2022]年8号文修订），该项目生产中不涉及剧毒化学品。

3) 根据《高毒物品目录》（2003版），该项目生产中涉及的高毒化学品为一氧化碳（含于铸造产生的烟气中）。

4) 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），该项目生产中不涉及易制毒化学品。

5) 根据《易制爆危险化学品名录》（公安部2017年版），该项目生产过程不涉及易制爆危险化学品。

6) 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），该项目涉及重点监管危险化学品为一氧化碳（含于铸造产生的烟气中）、天然气。

7) 根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第52号），该项目生产过程中不涉及各类监控化学品。

8) 根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部2020年第3号），该项目涉及的天然气属于特别管控危险化学品。

9) 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。

该项目涉及的危险化学品的主要危险特征见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目生产过程中涉及的危险、有害物质特性表

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.	高温铁水	--	—	--	IV级轻度危害	--	高温	丁	铸造
2.	一氧化碳(含于铸造产生的烟气中)	2563	<-50	12.5-74.2	II级高度危害	--	毒性气体	乙	铸造废气
3.	三乙胺	1915	-6.7	1.2-8.0	III级中度危害	弱	易燃	甲	制芯
4.	防锈油	—	>120	—	无毒	--	可燃	丙	设备润滑
5.	磷酸	2790	—	—	IV级轻度危害	中	腐蚀	戊	尾气处理
6.	天然气	2123	-190	5.3-15	无毒	—	火灾爆炸、中毒和窒息	甲	烘干

3.3 周边环境与自然条件、总平面及建构筑物影响分析

3.3.1 周边环境危险性分析

3.3.1.1 项目对周边环境的影响

该项目为制动盘等铸造生产企业，主要生产及储存场所火灾危险类别为丁类，但生产过程中涉及的高温铁水、三乙胺、天然气等易燃易爆和可燃物质，火灾爆炸(铁水爆炸、三乙胺火灾爆炸等)危险性较大，一旦该项目生产过程中出现火灾爆炸等事故，如铁水遇水可发生剧烈气化、膨胀，引发物理性爆炸；三乙胺、天然气遇高温、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

外来人员带入火源有可能导致该建设项目发生火灾事故。

该厂区周边道路上的过往车辆发生火灾爆炸、有毒物质泄漏时，可能会对该建设项目安全构成一定威胁。

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。自然条件主要是地质、气温、风、降水及洪水、雷电、风暴潮和地震的影响。

1) 地质条件

厂区地貌类型单一，经现场察看，地形比较平坦、地貌单一、地层稳定、岩性比较均匀，未发现不利于场地稳定性的不良地质现象，建筑适宜性好。

厂址所在地一旦出现塌陷等地质问题，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，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737.6mm。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) 高温、低温

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，主要

风向为SW向，空气湿润。该地区年均气温12.5℃，极端最高气温38℃，极端最低气温-13.1℃。

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-17℃，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

龙口市全年主导风向为SW，其风向频率为11%，全年平均风速4.23m/s。若遇较强台风天气对厂区厂房的影响较大，严重时可导致钢结构建筑的坍塌，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，可导致泄漏的三乙胺、天然气等扩散加快，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、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。历史上1969年4月22--24日，莱州湾最大增水3.55m，最大风速34.9m/s，最高潮位6.74m，高于当地平均海平面3.66m，3m以上的增水持续8h，1m以上的增水持续38h，向陆地推进了30-40km。因此项目应考虑潮汐及风暴潮的影响。

8) 地震

强烈地震可能造成建（构）筑物和储罐及管道等破坏，同时也可能会造成可燃气体、液体的大量泄漏进而可能引发火灾事故，造成人员伤亡、财产损失。

依据《建筑抗震设计规范（2016年版）》（GB50011-2010）的规定，场地的抗震设防烈度为Ⅶ度，设计地震分组为第三组，建筑设计特征周期0.65s。本项目建构筑物的抗震设防符合设计要求。

3.3.3 平面布置危险性分析

该项目不涉及新建建构筑物，厂区原有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）的规定，在企业正常运营情况下，发生火灾时对相邻一方造成危险的程度较小。

该项目若内部结构或防火墙等耐火等级下降（如装修、保温材料选择不当等），一旦出现火情，将不能起到有效分隔，可导致火势向相邻建筑或防火区域内扩散、蔓延，不能够有效地把火势控制在一定的范围内，对人员安全疏散、消防扑救产生不利影响。

3.3.4 建构筑物危险性分析

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、爆炸等。

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

通过对该项目生产工艺过程中所使用的原材物料、生产工艺、设备设施的分析以及现场检查，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/T13861-2022），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，可以确认在生产过程中可能产生的主要危险有害因素为灼烫、火灾爆炸、机械伤害、触电、中毒和窒息、车辆伤害、起重伤害、容器爆炸、坍塌、物体打击、高处坠落，有害因素为高温危害、粉尘危害、噪声和振动、毒物危害等。

3.4.1 主要危险因素分析

3.4.1.1 灼烫

该项目在生产过程使用的电炉、铁水包等设备，存在高温烫伤危险。尾气处理涉及磷酸具有腐蚀性，防护不当可导致化学灼烫。

铁水的温度很高，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) 从电炉向铁水包、铁水包到模具倾倒入铁水时，铁水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、铁水包，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、发生铁水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，发生铁水渗漏事故，极易对周边作业人员造成灼烫伤害。

4) 在电炉、铁水包、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) 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。

6) 硅砂使用天然气加热进行烘干作业时，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。

7) 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。

8) 该项目三乙胺尾气处理使用的磷酸具有腐蚀性，若设备泄漏加之操作人员未配备劳动防护用品或操作不当，容易发生人员化学灼伤事故。

10) 烤包后浇包温度较高，人若触及高温设备表面，可能引起灼伤。

3.4.1.2 火灾爆炸

该项目在生产工艺过程中高温铁水遇湿易发生爆炸事故；涉及的三乙胺、天然气、防锈油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) 铁水爆炸

(1) 在生产过程中，如果向中频炉内加料时混入潮湿物质、冷却水泄露、屋顶漏雨等原因导致高温熔融铁水遇水，由于高温熔体瞬间放出巨大的热量，使水汽化，在瞬间产生水蒸气，分子间距增大10~11.447倍，体积增大约1500倍，由于此膨胀过程在极短时间内发生，在有限的空间内就形成爆炸；

(2) 此外，炉壁修理完毕后，炉内壁未经干燥便开始熔融作业等，都有造成炉内铁熔液发生爆炸的危险；

(3) 回炉废料应保持干燥，若废料带有水、冰、雪等，向存有熔体的炉内投入，有造成爆炸的危险。

(4) 在检验、出熔液、熔液浇注时，高温铁熔液溅出遇地面积水会发生爆炸；

(5) 在浇注作业时，如果铸造模具水分过多，高温熔液遇潮，有可能造成爆炸事故；

(6) 在铁水转运过程中，由于容器质量或者操作人员操作不当等

原因 导致铁水发生泄漏，遇水将发生爆炸；

(7) 发生熔液爆炸后，高温铁渣在巨大的冲击力作用下可能飞出很远，遇可燃物可引发火灾。一旦发生铁熔液爆炸事故，不仅会造成人员伤亡和财产损失，甚至会造成“灾难性”后果；

(8) 如果冷却水管漏水，铁水遇水将发生爆炸。若电炉内铁水未及时出炉，一旦降温、发生结壳，且未及时清理，易导致爆炸事故发生；

(9) 若除渣、搅拌使用的工器具使用前未事先烘干、加温处理，若工器具表面带有水、冰、雪等物料，直接在炉内使用，有造成爆炸或铁水喷溅的危险。

2) 可燃物火灾爆炸

(1) 生产厂房内操作人员违章动火：电焊、吸烟等，且缺少必要的防护措施，可造成点燃可燃物质（三乙胺、天然气、防锈油等），造成火灾事故的发生。

(2) 该项目在制芯工序中使用三乙胺作为快速成型剂，三乙胺属于易燃易爆液体，在其储存、使用过程中，若管道法兰密封不严密或者管道因年久失修破裂导致三乙胺泄漏，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。

(3) 若储存区内地面为易发火地面，在储存、运输过程中，一旦产生火花将有引起火灾爆炸的危险；若泄漏区域附近有坑、沟、洞等低凹处，易造成易燃液体蒸汽聚积，遇点火能量也易造成火灾爆炸危险。

(4) 若车间内地面为易发火地面，在储存、运输过程中，一旦产生火花将有引起火灾爆炸的危险；若泄漏区域附近有坑、沟、洞等低凹处，易造成易燃液体蒸汽聚积，遇点火能量也易造成火灾爆炸危险。

(5) 该项目涉及使用的生产加工机械设备保养使用防锈油，防锈油在使用后，若维修保养现场未及时清理，现场堆有空桶，地面存有油污和使用后的揩布，这些物品遇电焊火焰或其它明火可造成着火事故。

(6) 车间内电气设施管理不到位，配电箱无盖，电气线路裸露，乱接乱放，可造成电火花形成引火源，点燃可燃物的危险。

(7) 设备故障堵塞，造成内部发热，严重可形成火灾事故。

(8) 在临时存放易燃危险品三乙胺的场所，如通风设施发生故障，导致通风不良，或阳光直射未采取隔热、降温措施，致使库内温度过高而导致火灾等危险；若三乙胺储存场所内使用的防爆电器或可燃气体检测报警设备失效，出现三乙胺的挥发、泄漏时，易导致火灾、爆炸事故的发生。

3) 天然气火灾爆炸

天然气按火灾危险性属甲类，一旦出现异常（泄漏、管道破裂等），天然气泄漏后，在空气中形成爆炸性气体，遇火源会发生火灾、爆炸事故。

在烘干设备燃烧器点火时，若一次点火不成，天然气积聚在烘干炉炉膛内，达到爆炸极限，再次点火前若不进行吹扫、置换，易导致爆炸。

管线泄漏的主要原因：

① 管道的内表面腐蚀问题

- a. 设计的材质存在问题或使用不耐低温的安全附件、仪表等；
- b. 管道中的水分脱除不彻底，造成电化学腐蚀等；
- c. 内表面的防腐涂层不合格；
- d. 因施工条件差、表面粗糙处理不当等导致焊接补口补伤不良；
- e. 气体中的硫化氢腐蚀。

② 焊接缺陷

- a. 焊接口开裂；
- b. 焊接材料及施工方法存在问题；
- c. 材质的脆性破坏（温差）；
- d. 焊接的热处理问题。

③ 疲劳失效问题

- a. 管道经常开停车或变负荷，系统不稳定，天然气在管道内部产生不

规则的压力波动，引起交变应力，会导致疲劳失效；

b. 管道等设施在制造过程中，不可避免地存在开孔或支管连接，焊缝存在错边、棱角、余高、咬边或夹渣、气孔、裂纹、未焊透、未熔合等内部缺陷，这些几何不连续会造成应力集中，最终导致这些几何不连续部位或缺陷部位产生疲劳裂纹。疲劳裂纹会逐渐扩展并最终贯穿整个壁厚，从而导致天然气泄漏或火灾爆炸。

④ 阀门、法兰、垫片及紧固件存在问题

- a. 材料、压力等级选用或使用错误；
- b. 制造尺寸、精度等不能满足实际要求；
- c. 阀门密封失效，不能有效地截断管路介质或阀门本身上下密封失效；
- d. 手动操作阀门的阀杆锈死或操作困难；
- e. 管道布置不合理，造成附加应力或出现振动；
- f. 设计时未充分考虑到管道的振动的影响及其应力分析存在错误；
- g. 使用过程中阀门误动作、阀门限位开关失灵、阀板卡死、顶断阀门架、顶裂阀体等，未按要求进行检验、更换等。

⑤ 安全附件存在问题

安全附件，如安全阀、温度表、压力表、紧急切断装置等，选型不当或质量故障，可能造成天然气泄漏事故。

⑥ 环境导致危险

a. 地基下沉、地层滑动、地裂、鼓丘、断裂挤压或拉张破碎、断口、山崩、滑坡以及砂土液化等灾害造成管线撕裂；同时地震产生的电磁场变化，干扰控制仪器、仪表正常工作；

b. 发生气候灾害，雷电灾害，可能导致电力、仪表控制系统故障，通信中断，建筑物倒塌，造成装置内设备、设施无法正常运行，造成天然气大量泄漏；

c. 输气管道在低温环境中，管道材料会发生脆化，容易造成脆性破裂。

⑦ 其它原因导致的危险

a. 操作人员未按操作规程进行操作，人为导致管线局部压力超标造成管线爆裂；

b. 该项目所在区域进行其他工程，容易引起破坏，如挖掘、修路等，由于外力负荷冲击、撞击而造成管线破裂。

点火源及其形成

① 明火

主要原因：

a. 在天然气泄漏易积聚场所使用以下物品：火柴、打火机、灯火等违禁品；

b. 在天然气泄漏易积聚场所吸烟、打手机及使用碳钢工具发生碰撞或摩擦产生火花；

c. 在管线的维修和焊接时，未严格按动火方案管理或防范措施不得力；

d. 项目区内违章生活用火，如燃气炉、打火灶等；

② 电气火花

主要原因：在项目区内使用了非防爆电气或防爆等级不够，以及防爆电气设备和线路安装不符合规范要求所致。

③ 静电火花

a. 气体输送过程中摩擦产生静电，系统设置的防静电设施有可能存在质量问题或管理不善，引起静电火花；

b. 人体穿着非防静电服装、鞋等，人体带电，进入现场未采取导除静电措施，如触摸静电消除装置等，引起静电火花；

④ 雷电火花

主要原因：项目区内装置、设施未设防雷设施或防雷设施安装不符合要求，遭雷击产生火源。

4) 电气火灾

该项目涉及的变配电系统，如高、低压配电装置、电力输送线等当存在设备、材质质量差或安装施工质量不良，以及发生电缆被车辆压坏等情况时，可能发生短路与漏电，或由于用电负荷过载，导致电气设备过度发热，引发电气火灾事故。

若过电压、导线接触不良、绝缘损坏、过负荷等，可能造成短路而发生火灾。配电柜等供配电装置的避雷装置、接地装置不符合规范和标准等要求，有遭雷击引发电气火灾的危险。变配电室门、窗、通气孔设防小动物设施失效，有小动物窜入造成损坏，引发短路等故障，有导致发生二次事故引发火灾的危险。

生产工艺装置中的动力、照明线路以及各种设备的电动机，如果设计不合理，会加速电缆绝缘老化，引发短路事故，若断路器、热继电器等保护装置失效，线路接触不良，用电设备散热不良，电缆绝缘为非阻燃型，或私拉乱接、超负荷用电等，存在电气火灾的危险。

配电设备、线路的避雷装置、接地装置不符合要求，有遭雷击引发电气火灾和爆炸的危险（由于雷电的热作用和机械作用，在极短的时间内使金属熔化飞溅、使被击物内部的水分或其他液体急剧汽化导致火灾爆炸）。

该项目电炉若控制系统的连锁装置失效，导致的水冷电缆温度失控，造成线路老化、发热、漏电等损坏，可引发火灾事故。

变压器的火灾：变压器若过电压、导线接触不良、绝缘损坏、过负荷等，可能造成短路而发生火灾。变配电室门、窗、通气孔设防小动物设施失效，有小动物窜入造成损坏，引发短路等故障，有导致发生电气火灾的危险。

变压器油为可燃液体，其蒸气与空气混合形成爆炸性气体，遇高温可以发生爆炸，变压器油是变压器火灾爆炸事故的根源。由于该项目在用电过程中，若出现电流增大或（和）电阻增大，保护措施失效时，变压器温度可能会升高到着火点。引起电流增大一般有个两方面的原因：一是严重过载（包括外部短路）；二是变压器本身绝缘损坏，发生内部短路，内部

短路如果比较厉害，变压器会发生爆炸事故。

电阻增大的原因就是接触不良，在接触不良的地方也会产生高温，引发火灾。对于这种故障，一般保护措施较难保护得到。

雷击、地线与火线接触、变压器绕组故障等也是引起变压器火灾的重要原因。

在上述可能发生火灾爆炸事故的作业场所，若灭火器失效或者随意移除，或未设置消火栓，发生着火事故时不能及时灭火，也易造成火灾蔓延的危险。

3.4.1.3 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。该项目生产设备自动化程度较低，因此，安全性较低，发生机械伤害事故的机率较大。

该项目生产主要使用的机械设备有射芯机、混砂机、抛丸机、车床以及空气压缩机等，可能导致的机械伤害有夹击伤害、碰撞伤害、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，传动丝杠、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 and 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) 如果设备布置不合理、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；

6) 该项目涉及使用带式输送机。带式输送机的头部、和尾部的改向部位、拉紧装置的折转部位及相邻两辊折转处，都是易挤夹的危险部位。当人的某一部位与易挤夹的危险部位距离（包括水平距离和垂直距离）低于安全间距时，就容易发生伤害，如在带式输送机工作时进行清理、排故障、调整皮带、跨越皮带等，都易发生被皮带机伤害的可能。

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。

3.4.1.4 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他导体，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) 电炉使用水冷电缆，若水压过大、电缆距炉壁过近、喷溅的铁水溅到电缆上、长期使用老化等均会造成水冷电缆外套损坏、破裂，人员接触造成触电事故。另外，检修时用到锋利工具，会划伤水冷电缆外套，在

通电时造成触电事故。

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。

触电事故多发生在接线端子、缠结接头、压接接头、焊接接头、电缆头、灯座、电插头、插座、控制开关、接触器、熔断器等分支线、电源线接线等处，原因是由于这些连接部位机械牢固性差、接触电阻大、绝缘强度较低等。

3.4.1.5 中毒和窒息

该项目铁熔炼过程中可能会产生少量一氧化碳等有害物质，上述物质为发生中毒和窒息事故的固有危险源，在生产及储存过程中存在作业人员吸入有毒气体、缺氧，造成中毒和窒息的危险。

1) 铁在熔融过程中会产生有害气体（一氧化碳等）、含金属氧化物等其它有害物质的烟气（铜、镁、硅等金属元素在高温下可产生有毒害的烟气），若熔铸设备的除气净化和排烟系统故障，在事故状态下若泄漏到空气中，导致作业环境烟气浓度过高有引起窒息事故的可能。主要原因有吸风罩安装不正确，烟气排放不良，引风机失效等。

2) 该项目硅砂的烘干以天然气为燃料，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) 该项目存在除尘设施等有限空间，若在设备内从事检维修作业时，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。

3.4.1.6 车辆伤害

该项目原材物料、成品全部采用外协运输，车辆运输量较大，另外厂内还有叉车和汽车，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。

在运送三乙胺等危险物品时，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。

3.4.1.7 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。

该项目生产车间内设置的多台电动葫芦起重机，为发生起重伤害的固有危险源。其造成伤害的分析如下：

升降作业操作过程中如果违规操作，或起重设备在设计、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。

在日常升降作业中，常见的伤害事故有重物脱钩坠落砸人，钢丝绳断裂抽人，钢丝绳挂人，以及在使用和维修过程中的提升设备过卷扬事故及坠落事故等。事故种类一般有挤压、高处坠落、重物坠落、折断、触电、撞击事故等。

造成起重伤害事故的原因是多方面的，每一种事故都与其环境有关，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) 人员操作因素主要有：起吊方式不当，造成脱钩伤人。违反操作规程，如超载起重或人处于危险区工作等。指挥不当，动作不协调等。

(2) 设备因素主要有：吊具失效，如吊钩、钢丝绳等损坏而造成重物坠落；起重设备的操纵系统失灵或安全装置失效而引发事故，如安全防护装置、制动装置失灵、限位器失效而造成重物的冲击和夹挤；构件强度不足；电器损坏而造成触电事故等。

(3) 管理因素主要有：起重设备的使用和管理不到位。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。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。

3.4.1.8 容器爆炸

该项目生产过程中涉及的压缩空气储罐属于压力容器，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。气钢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、选材不当导致脆性断裂或腐蚀破裂；
- 2、结构不合理使容器某些部件产生过高的局部应力，最后导致容器破裂；
- 3、安全附件不齐全，如压力表等，或未定期检验，造成无法正常使用，而导致压力容器爆炸；
- 4、未根据安全操作规程要求操作和正确使用；
- 5、操作人员未进行培训上岗，误操作；
- 6、设备制造、充装单位不具备设备制造、安装资质。

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。

3.4.1.9 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（生产车间、仓库、综合楼）屋顶因暴雪、狂风、地震、火灾爆炸、耐火等级未达到要求等，也可能会导致厂房坍塌

3.4.1.10 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。

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。

高处传递工具若随意抛掷，也有造成低处人员受到物体打击伤害的危险。

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。

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。

车辆停驶时物体掉落打击人体，造成物体打击伤害。

抛丸机密闭不严，导致的钢砂外喷，造成物体打击伤害。

3.4.1.11 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作业平台、高处敷设的电缆桥架等，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。

- 1) 造成高处坠落事故的主要因素：
- 2) 没有按要求使用安全带、安全帽；
- 3) 没有按要求穿防滑性能好的软底鞋；
- 4) 高处作业时安全防护设施（如栏杆、平台等）损坏；
- 5) 工作责任心不强、主观判断失败。

3.4.2 职业危害因素分析

3.4.2.1 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。

3.4.2.2 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。

在混砂造型工序、铁水熔炼、抛丸、机加工等处产生大量烟（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。

3.4.2.3 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。

3.4.2.4 毒物危害

职业中毒指在生产劳动中由于接触或使用工业毒物所引起的慢性中毒。在较长时间内，少量毒物反复经常地进入人体后引起的中毒为慢性中毒，接触毒物的时间可以是数月、数年或更长的时间才出现症状。在生产条件下，慢性中毒较多见。但由于发病缓慢且早期又无特异的临床表现，容易被忽视。

该项目在电炉熔炼过程中会产生含一氧化碳及二氧化硫等物质的烟气、

检维修焊接烟尘等毒性物质。

在上述作业中，若排风系统密闭不严、未开启排风设备、排风设施失效等，出现毒物泄漏到人员作业场所，若作业场所中通风不畅、未采取个体防护措施或防护措施不合格等，生产人员长期作业，长时间少量毒物反复经常地进入人体易引起慢性中毒，造成职业病。

3.5 危险有害因素相关场所及部位

该项目危险有害因素分布情况如表 3.5-1 所示：

表 3.5-1 危险有害因素分布情况一览表

序号	危险因素	相关场所及部位
1.	灼烫	电炉、铁水包等用热设备、硅砂烘干炉等用热设备；涉及使用磷酸的场所
2.	火灾爆炸	铁水等使用、储存场所；天然气、三乙胺、防锈油、包装箱等使用、储存场所；供配电、动力及照明系统等
3.	机械伤害	生产车间及机械设备运转部位
4.	触电	所有供配、用电设备场所
5.	中毒和窒息	铁熔炼区域、有限空间作业
6.	车辆伤害	生产车间及厂内道路
7.	起重伤害	车间内起重机械覆盖范围内
8.	容器爆炸	压缩空气储罐及其压力管道
9.	坍塌	车间、堆放的物料等部位
10.	物体打击	工具、零件等物从高处掉落、人为乱扔废物、杂物、抛丸区
11.	高处坠落	厂区高度距基准面 2m 以上的作业、检修部位
12.	高温危害	熔炼、铸造、烘干等岗位周边作业区域、电气焊接与热切割作业人员作区域
13.	粉尘危害	混砂造型、铁水熔炼烟尘等作业场所
14.	噪声与振动危害	生产车间机械设备、空气压缩机等使用场所
15.	毒物危害	铁熔炼区域等场所

3.6 管理和人为因素影响分析

1. 管理协调因素影响分析

在检修及正常运行过程中，如果管理制度不完善、操作规程不健全、管理出现漏洞、协调不力等，可能造成火灾爆炸，甚至人员伤亡事故。如果没有编制应急预案或应急预案没有按规定演练，发生事故时可能出现指挥、抢险混乱现象，会导致事故扩大蔓延。

2. 人的因素影响分析

人的不安全因素主要表现为没有安全意识，发生习惯性违章；技术上不熟练，缺乏处理事故的经验，遇事处理不及时、不恰当；过度疲劳或带病上岗、酒后上岗、情绪波动存在逆反心理等，因此应经常对操作人员进行安全教育和培训，强化安全意识。

3.7 重大危险源辨识

3.7.1 重大危险源的辨识依据

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）。

3.7.2 重大危险源辨识

1、重大危险源物质辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识可知，该项目涉及的危险化学品属于重大危险源辨识表1、2中的物质有三乙胺、天然气。

2. 单元界定

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中单元划分规定，结合该项目总图布置及功能划分相对独立性，将该项目所在厂区划分为如下辨识单元：

1) 生产单元

该项目生产单元划分为1个辨识单元，为生产车间辨识单元。

2) 储存单元

该项目不涉及。

3、各单元重大危险源危险化学品物质辨识

表3.7-1 危险物质的临界量及其最大储存量（t）

序号	单元名称	物质名称	实际量 (t)	规定的物质临界量 (t)	辨识依据	实际量与临界量的比值	重大危险源判定
1	生产车间辨识单元	天然气	0.01	50	GB18218-2018表1	0.005	0.005+0.00032<1, 该单元不构成重大危险源
		三乙胺	0.32	1000	GB18218-2018表2	0.00032	

由上表计算结果可知，生产车间辨识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：机械伤害案例

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。

一、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订购四台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。

二、事故原因分析

（一）直接原因

误操作启动搅拌器时，致使调试人员被击伤。

（二）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）。

（三）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。

案例二：触电伤害案例

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 / 220伏电压的场所，应使用12~36伏的安全电压；

(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。

案例三：高温金属液体喷爆事故

2012年2月20日，某重型机械公司铸钢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，钢水向周

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，当大量高温钢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。铸钢厂对新工艺、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钢板之间的缝隙中，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，投入生产后铸钢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，铸钢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。地坑外墙竖向配筋钢筋间距未满足设计要求，导致地坑外墙防水功能下降。

(6) 重机公司对铸钢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。

案例四：起重伤害事故案例

1. 事故发生经过

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

2. 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, 致使大垛钢坯旁码放小垛料, 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) 由于在大垛钢坯旁码放切割好的小垛钢坯, 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: “钢坯吊起时, 工作人员应离开重物 2m 以外”。

3. 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。

尽管国家和企业对安全工作非常重视, 但每年还是有成百上千的事故不断发生。原因虽然是多方面的, 但一些操作人员的安全意识薄弱却是事故发生的根本原因。要想降低事故的发生率, 提高大家的安全意识是非常重要的

下面我们引用一些事故案例，希望该公司的领导看后，对安全工作能有一个更深的认识；能吸取这些事故案例的经验教训；得到一些有用的启示。

4 评价单元划分及评价方法的选择

4.1 评价单元划分

为便于该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《安全评价通则》AQ8001-2007 要求及项目作业特点、设备设施相对位置等，将该项目划分为以下 4 个评价单元：

1)厂址及总平面布置评价单元

检查项目厂址与周边环境、建构筑物及总图运输、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评价单元

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)安全生产管理单元

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 评价方法选择及方法简介

4.2.1 各评价单元安全评价方法的选择

依据该项目的实际情况选择以下安全评价方法：

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重点部位。

3) 该项目主要危险因素有触电，发生类似事故的原因很多，如何分析这些危险因素的内在联系，找出有可能造成触电伤害的最危险因素，就要用到事故树分析法。事故树可以从特定事故或故障开始，层层分析其发生事故的原因，一直分析道最基本的原因为止，找出事故原因对事故影响的大小，为安全设计、制定安全技术对策措施和管理措施提供依据。

表4.2-1 评价方法选择

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	选址及总平面布置	★		
2	设备、设施及工艺安全性	★	★	★
3	公用工程及辅助设施	★		★
4	安全生产管理	★		

4.2.2 评价方法简介

4.2.2.1 安全检查表

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；“※”为可研中未提及项，但在初步设计、施工及投产安全生产管理中应按要求检查的项目。

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，反映项目安全水平建成后状况，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。

4.2.2.2 风险评价方法

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4.2-1风险评估表，确定出风险的级别，以便采取相应的措施。

表4.2-2 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4.2-3 后果严重性取值表

等级	可能后果
0	无伤亡
1	>1 轻伤

等级	可能后果
2	1~2 重伤
3	>3 重伤
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

表4.2-4 事故可能性取值表

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被发现，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。

4.2.2.4 事故树

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。

一、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。

二、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。

三、事故树符号的意义

1) 事件符号

 顶上事件、中间事件符号，需要进一步往下分析的事件；

 基本事件符号，不能再往下分析的事件；

2) 逻辑门符号



逻辑与门，表示下面事件同时发生时，上面事件才发生；



逻辑或门，表示表示下面任一事件发生，上面事件都可以发生。

5 定性定量分析

5.1 选址与总平面布置单元评价

该项目选址及厂房等建筑物布置依据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）、《机械工业职业安全卫生设计规范》（JB18-2000）等标准编制安全检查表，对项目选址及总平面布置进行安全评价。

表5.1-1 选址及平面布置安全检查表

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
一	厂址选择			
1.	厂址选择必须符合工业布局和城市规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.1 条	√	该项目所在厂区已取得规划文件，该项目未改变原规划使用性质
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	√	产品运输方便
3.	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量(特别)大的工业企业宜靠近水源及电源地。	GB50187-2012 第 3.0.6 条	√	水源、电源满足要求
4.	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	√	厂址满足工程需要的工程地质和水文地质条件
5.	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	√	适宜建厂
6.	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	GB50187-2012 第 3.0.10 条	√	地形坡度适宜
7.	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	√	不受上述地带的威胁
8.	不应设置在有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；	GB50187-2012 第3.0.14条	√	未设置在上述危害地段
9.	不应设置在采矿陷落(错动)区地表界限内；	GB50187-2012 第 3.0.14 条	√	未设置在上述界限内

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
10.	不应设置在爆破危险界限内；	GB50187-2012 第 3.0.14 条	√	未设置在上述界限内
11.	不应设置在坝或堤决溃后可能淹没的地区；	GB50187-2012 第 3.0.14 条	√	未设置在上述区域内
12.	不应设置在有严重放射性物质污染影响区；	GB50187-2012 第 3.0.14 条	√	未设置在上述区域内
13.	不应设置在生活居住区、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；	GB50187-2012 第 3.0.14 条	√	未设置在上述区域内
14.	不应设置在对飞机起落、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；	GB50187-2012 第 3.0.14 条	√	未设置在上述区域内
15.	不应设置在受海啸或湖涌危害的地区。	GB50187-2012 第 3.0.14 条	√	未设置在上述区域内
16.	选择建筑场地时应划分对建筑抗震有利、不利和危险的地段。	《建筑抗震设计规范（2016版）》GB50011-2010 第4.1.1条	√	该项目建设场地属对抗震一般地段
17.	抗震设防烈度为6度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。	GB50011-2010 （2016版） 第4.1.1条	√	项目所有建筑均按抗震设防烈度7度设计
18.	建设单位应避免在自然疫源地选择建设地点。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第4.1.2条	√	不在自然疫源地
19.	排放工业废水的工业企业严禁在饮用水源上游建厂，固体废弃物堆放和填埋场必须避免选在废弃物扬散、流失的场所以及饮用水源的近旁。	GBZ1-2010 第4.1.5条	√	项目周围无饮用水源
二	平面布置			

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
20.	<p>总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时应应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。 	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.2 条	√	车间功能分区紧凑合理
21.	<p>总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	√	车间人流、物流顺畅、合理
22.	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	√	变配电、供气等公辅设施靠近负荷中心
23.	<p>竖向设计应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	√	竖向布置符合上述要求

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
24.	厂房布置应按生产流程做到工序衔接紧密，物料传送路线短，操作检修方便，符合安全卫生要求。	《机械工业职业安全卫生设计规范》JB18-2000 第 2.3.1 条	√	符合要求
25.	砂处理和清理等工部宜用轻质材料或实体墙等设施 and 车间其他工部隔开，大型铸造工厂的砂处理、清理工部可布置在单独的厂房内。	《铸造防尘技术规程》（GB8959-2007）第 5.1.3 条	※	基础资料中未提及
26.	浇注区应布置在车间通风良好的位置	GB8959-2007 第 5.1.4 条	※	基础资料中未提及
27.	在布置工艺设备时，应为除尘系统的工艺流程（包括除尘罩位置、风管敷设、平台位置、除尘器设置、粉尘集中处理或污泥清除等）的合理布局提供必要的平面布置和立体空间等条件。	GB8959-2007 第 5.1.7 条	※	基础资料中未提及

本单元评价结果：

通过安全检查表检查，该项目总平面布置、建筑物、消防道路等符合《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑抗震设计规范（2010版）》（GB50011-2010）等规定和要求，本单元安全检查表共设检查内容27项，24项符合要求，3项基础资料未提及。

5.2 主要生产工艺及设备设施单元评价

5.2.1 采用安全检查表法对生产工艺及设备设施安全性进行评价

该项目设备设施及工艺安全性依据《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）等标准编制安全检查表进行安全评价。

表5.2-1 生产工艺及设备安全性检查表

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.	钢（铁）水罐非烘烤器烘烤。	《国家安全监管总局关于发布金属冶炼企业禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》 安监总管四（2017）142号	√	铁水包烤包采用天然气烘烤
3.	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	※	基础资料中未提及
4.	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	※	基础资料中未提及
5.	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	※	基础资料中未提及
6.	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。	GB5083-1999 第5.7条	※	基础资料中未提及
7.	生产设备上的操作位置，宜能保证操作者交替采用坐姿和立姿。通常宜优先设计坐姿。	GB5083-1999 第5.7.1条	※	基础资料中未提及
8.	生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度，但要避免各种频闪效应和眩光现象。	GB5083-1999 第5.8.1条	※	基础资料中未提及
9.	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	※	基础资料中未提及
10.	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	※	基础资料中未提及
11.	在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备，必须采取适当的防护措施，以使雷击时产生的电荷被安全、迅速导入大地。	GB5083-1999 第6.10条	※	基础资料中未提及

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
12.	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/T 12801-2008 第 5.5.1 条	※	基础资料中未提及
13.	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	GB/T 12801-2008 第 5.7.1 条	※	基础资料中未提及
14.	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。		※	基础资料中未提及
15.	压力表安装前应当进行检定，在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线，注明下次检定日期。压力表检定后应加铅封	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 第9.2.1.2条	※	基础资料中未提及
16.	对工艺、作业和施工过程的控制、检测系统的各种仪器、仪表、监测记录装置等，必须选用合理，灵敏可靠，易于辨识。	GB12801-2008 第5.3.2条	※	基础资料中未提及
17.	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	※	基础资料中未提及
18.	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。	GB20905-2007 第3.4条	※	基础资料中未提及
19.	机器应根据其自身的结构特点和操作方式，对工作危险区至少配置一种合适的安全防护装置，下列情况可除外： ——机器作往复运动的工作部件行程小于6mm的； ——机器配置有专用送料装置的； ——设置安全防护装置不能减少风险的。	GB20905-2007 第4.1条	※	基础资料中未提及
20.	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	※	基础资料中未提及
21.	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，警示标志、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	※	基础资料中未提及
22.	机器应按照GB20905和GB5083的规定，采取相应的安全措施防止对人或设备造成损害。	《铸造机械 通用技术条件》GB/T 25711-2010 第3.6.1条	※	基础资料中未提及
23.	机器排放的废气、废水、废渣等有害物，应符合国家有关法律、法规及标准的规定。	GB/T 25711-2010 第3.6.2条	※	基础资料中未提及
24.	机器运转时不应有异常的声响，机器的噪声应符合国家法律、法规及有关标准的规定。	GB/T 25711-2010 第3.6.3条	※	基础资料中未提及
25.	宜采用溃散性好、粉尘危害性小的砂型生产工艺。在采用新工艺、新材料时应防止产生新的污染。	《铸造防尘技术规程》（GB8959-2007）第5.3.1条	※	基础资料中未提及

序号	检查内容	依据	检查结果	备注
26.	铸件的表面清理，不宜采用干喷砂作业。	GB8959-2007 第5.4.6条	※	基础资料中未提及
27.	落砂、打磨、切割等操作条件较差的场合，宜采用机械手遥控隔离操作。	GB8959-2007 第5.4.7条	※	基础资料中未提及
28.	对断电后接触有危险的电容器，应采取一切必要的措施迅速放电，应在显著位置设置警告牌，说明在接触电容前应进行放电。	《电热装置的安全第3部分：对感应和导电加热装置以及感应熔炼装置的特殊要求》 GB 5959.3-2008 第5.1条	※	基础资料中未提及
29.	加热装置带有电气设备如电容器、电抗器、变压器、加热感应器或接触系统、开关装置、电缆和母线的连接头等所有部件，都应安装在箱柜内，否则应提供足够的防护，避免直接接触。	GB 5959.3-2008 第13.1.2条	※	基础资料中未提及
30.	应有一个能在紧急倾炉或漏炉的情况下盛装全部熔融金属的贮存坑或钢包坑，该坑应用栅栏或盖子保护起来。	GB 5959.3-2008 B.2.1	※	基础资料中未提及
31.	炉下区域的设计应满足在发生漏炉事故时熔融金属能快速流入炉前的贮存坑，以免损坏炉子和装置的其他部件。	GB 5959.3-2008 B.2.2	※	基础资料中未提及
32.	感应电热装置的炉衬材料除应具有必要的耐火度和保温性能外，还应有较高的机械强度、较好的耐急冷急热性能、良好的电气绝缘性能、较小的热膨胀系数、足够的化学稳定性和良好的施工性能。炉衬的厚度应合理，以减少热损失、提高热效率，又不过度降低电效率。	《电热装置基本技术条件 第3部分：感应电热装置》 GB/T 10067.3-2015 第5.2.5条	※	基础资料中未提及

检查结果：通过安全检查表检查，该项目总平面布置、建筑物、消防等符合《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）、《铸造机械 通用技术条件》（GB/T 25711-2010）等规定和要求，本单元安全检查表共设检查内容32项其中30项基础资料未提及。

5.2.2 采用风险评价法对本单元进行评价

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5.2-2 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.	灼烫	2	4	8
2.	火灾爆炸	2	4	8
3.	机械伤害	2	3	6
4.	触电	2	3	6
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.	坍塌	2	1	2
10.	物体打击	2	2	4
11.	高处坠落	1	2	2
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.	毒物危害	2	1	2

本单元评价结果:

根据上表的计算结果可以看出, 该项目灼烫、火灾爆炸、机械伤害、触电为中度风险, 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、坍塌、物体打击、高处坠落、高温危害、粉尘危害、噪声与振动、毒物危害为低度风险, 企业应制定作业(生产)程序, 加强管理, 以消除隐患。

5.3 采用安全检查表法对公辅工程安全性进行评价

该项目变配电的安全检查依据《用电安全导则》GB/T13869-2017、《低压

配电设计规范》GB50054-2011 及《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 等标准及规定编制安全检查表，对本单元进行安全评价。

表5.3-1 公用工程安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查结果	备注
供配电系统				
1	用电产品的安装应符合相应产品标准的规定。用电产品应按照制造商要求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。 一般条件下，用电产品的周围应留有足够的安全通道和工作空间，且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。	《用电安全导则》 GB/T 13869-2017 第 5.1.1 条	※	基础资料中未提及
2	电气线路的安装电气线路应具有足够的绝缘强度、机械强度和导电能力，其安装应符合相应产品标准的规定。 当系统接地的形式采用保护接地系统时，应在电路采用剩余电流保护器进行保护，并且保护应具有选择性。 保护接地线应采用焊接、压接、螺栓联结或其他可靠方法联结，严禁缠绕或挂钩。电缆线中的绿/黄双色线在任何情况只能用作保护接地线。	GB/T 13869-2017 第 5.1.2 条	※	基础资料中未提及
3	插头和插座的安装应符合相应产品标准的规定： 插拔插头时，应保证电气设备和电气装置处于非工作状态，同时人体不得触及插头的导电电极，并避免对电源线施加外力。 插头与插座应按规定正确接线，插座的保护接地极在任何情况下都应单独与保护接地线可靠连接。不得在插头（座）内将保护接地极与工作中性线连接一起。	GB/T 13869-2017 第 5.1.3 条	※	基础资料中未提及

序号	检查项目及内容	检查依据	检查结果	备注
4	<p>正确选用用电产品的规格形式、容量和保护方式（如过载保护等），不得擅自更改用电产品的结构、原有配置的电气线路以及保护装置的整定值和保护元件的规格等。</p> <p>选择用电产品，应确认其符合产品使用说明书规定的环境要求和使用条件，并根据产品使用说明书的描述，了解使用时可能出现的危险及应采取的预防措施。用电产品检修后重新使用前应再次确认。</p> <p>用电产品应该在规定的使用寿命期间内使用，超过使用寿命期限的应及时报废或更换，必要时按照相关规定延长使用寿命。</p> <p>任何用电产品在运行过程中，应有必要的监控或监视措施；用电产品不允许超负荷运行。</p> <p>用电产品因停电或故障等情况而停止运行时，应及时切断电源。在查明原因、排除故障，并确认已恢复正常后才能重新接通电源。</p> <p>正常运行时会产生飞溅火花或外壳表面温度较高的用电产品，使用时应远离可燃物质或采取相应的密闭、隔离等措施，用完后及时切断电源。</p>	GB/T 13869-2017 第 5.2.1 条	√	拟选用符合要求的用电产品
5	移动使用的用电产品，应采用完整的铜芯橡皮套软电缆或护套软线作为电源线，移动时，应防止电源线拉断或损坏。	GB/T 13869-2017 第 5.2.2 条	※	基础资料中未提及
6	电气作业人员进行电气作业前应熟悉作业环境，并根据作业的类型和性质采取相应的防护措施；进行电气作业时，所使用的电工个体防护用品应保证合格并与作业活动相适应。	GB/T13869-2017 第 9 条	√	拟配备个体防护用品
7	从事电气作业中的特种作业人员应经专门的安全作业培训，在取得相应特种作业操作资格证书后，方可上岗。	GB/T13869-2017 第 9 条	√	电工持证上岗
8	电缆敷设时应排列整齐，不宜交叉，并应及时装设标识牌。	《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》GB50168-2018 第 6.1.17 条	※	基础资料中未提及
9	生产厂房及变电站内应在电缆终端头、电缆接头处装设电缆标识牌。	GB50168-2018 第 6.1.18 条	※	基础资料中未提及
10	电缆进入电缆沟、隧道、竖井、建筑物、盘（柜）以及穿入管子时，出入口应封闭，管口应密封。	GB50168-2018 第 6.1.21 条	※	基础资料中未提及
11	电缆线路路径上有可能使电缆受到机械性损伤、化学作用、地下电流、振动、热影响、腐蚀物质、虫鼠等危害的地段，应采取保护措施。	GB50168-2018 第 6.2.1 条	※	基础资料中未提及

序号	检查项目及内容	检查依据	检查结果	备注
12	在易受机械损伤的地方和在受力较大处直埋电缆管时，应采用足够强度的管材。在下列地点，电缆应有足够机械强度的保护管或加装保护罩：1 电缆进入建筑物、隧道，穿过楼板及墙壁处；2 从沟道引至杆塔、设备、墙外表面或屋内行人容易接近处，距地面高度 2m 以下的部分；3 有载重设备移经电缆上面的区段；4 其他可能受到机械损伤的地方。	GB50168-2018 第 6.3.1 条	※	基础资料中未提及
13	应在下列孔洞处采用防火封堵材料密实封堵： 1 在电缆贯穿墙壁、楼板的孔洞处； 2 在电缆进入盘、柜、箱、盒的孔洞处； 3 在电缆进出电缆竖井的出入口处； 4 在电缆桥架穿过墙壁、楼板的孔洞处； 5 在电缆导管进入电缆桥架、电缆竖井、电缆沟和电缆隧道的断口处。	GB50168-2018 第 8.0.2 条	※	基础资料中未提及
14	配电设备的布置必须遵循安全、可靠、适用和经济等原则，并应便于安装、操作、搬运、检修、试验和监测。	《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 4.1.2 条	√	配电设备的布置符合要求
15	配电室屋顶承重构件的耐火等级不应低于二级，其他部分不应低于三级。	GB50054-2011 第 4.3.1 条	√	配电室耐火等级二级
16	配电室长度超过 7m 时，应设 2 个出口，并宜布置在配电室两端。当配电室双层布置时，楼上配电室的出口应至少设一个通向该层走廊或室外的安全出口。配电室的门均应向外开启，但通向高压配电室的门应为双向开启门。	GB50054-2011 第 4.3.2 条	√	配电室单层布置，出口符合
17	配电室内的电缆沟，应采取防水和排水措施。配电室的地面宜高出本层地面 50mm 或设置防水门槛。	GB50054-2011 第 4.3.4 条	※	基础资料中未提及
18	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	GB50054-2011 第 6.1.1 条	√	配电线路按要求装设过负荷保护措施

序号	检查项目及内容	检查依据	检查结果	备注
19	<p>配电线路的敷设环境，应符合下列规定：</p> <p>1 应避免由外部热源产生的热效应带来的损害；</p> <p>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；</p> <p>3 应防止外部的机械性损害；</p> <p>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；</p> <p>5 应避免由于强烈日光辐射带来的损害；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>8 应避免有动物的情况对布线系统带来的损害。</p>	GB50054-2011 第 7.1.2 条	※	基础资料中未提及
20	<p>电缆路径的选择，应符合下列规定：</p> <p>1 应使用电缆不易受到机械、震动、化学、地下电流、水锈蚀、热影响、蜂蚁和鼠害等损伤；</p> <p>2 应便于维护；</p> <p>3 应避开场地规划中的施工用地或建设用地；</p> <p>4 应使电缆路径较短。</p>	GB50054-2011 第 7.6.1 条	※	基础资料中未提及
21	<p>无铠装的电缆在屋内明敷，除明敷在电气专用房间外，水平敷设时，与地面的距离不应小于 2.5m；垂直敷设时，与地面的距离不应小于 1.8m；当不能满足上述要求时，应采取防止电缆机械损伤的措施。</p>	GB50054-2011 第 7.6.8 条	※	基础资料中未提及
消防系统				
22	<p>在城市、居住区、工厂、仓库等的规划和建筑设计时，必须同时设计消防给水系统。城市、居住区应设市政消火栓。民用建筑、厂房（仓库）、储罐（区）、堆场应设室外消火栓。</p>	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018 年版） 第 8.1.2 条	√	室外消火栓厂区原有，满足要求
23	<p>室外消火栓的布置应符合下列规定：</p> <p>室外消火栓应沿道路设置。当道路宽度大于 60m 时，宜在道路两边设置消火栓，并宜靠近十字路口；</p> <p>室外消火栓的间距不应大于 120m；</p> <p>室外消火栓的保护半径不应大于 150m</p>	GB50016-2014（2018 年版） 第 8.2.8 条	√	室外消火栓厂区原有，满足要求

序号	检查项目及内容	检查依据	检查结果	备注
	室外消火栓宜采用地上式消火栓。地上式消火栓应有 1 个 DN150 或 DN100 和 2 个 DN65 的栓口； 消火栓距路边不应大于 2m，距房屋外墙不宜小于 5m；			
24	室外消防给水管道的布置应符合下列规定： 1 室外消防给水管网应布置成环状，当室外消防用水量小于等于 15L/s 时，可布置成枝状； 2 向环状管网输水的进水管不应少于两条，当其中一条发生故障时，其余的进水管应能满足消防用水总量的供给要求； 3 环状管道应采用阀门分成若干独立段，每段内室外消火栓的数量不宜超过 5 个； 4 室外消防给水管道的直径不应小于 DN100； 5 室外消防给水管道设置的其它要求应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GBJ13 的有关规定。	GB50016-2014（2018 年版） 第 8.2.8 条	√	室外消火栓厂区原有，满足要求
25	下列建筑或场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 4 存有与水接触能引起燃烧爆炸的物品的建筑	GB50016-2014（2018 年版） 第 8.2.2 条	√	该项目车间为原有建筑，不需设置室内消火栓
防雷系统				
	第三类防雷建筑物			
26	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宜大于 25 m。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 中 4.4.3	√	原有建筑符合要求
27	建筑物宜利用钢筋混凝土屋面、梁、柱、基础内的钢筋作为引下线和接地装置，当其女儿墙以内的屋顶钢筋网以上的防水和混凝土层允许不保护时，宜利用屋顶钢筋网作为接闪器，以及当建筑物为多层建筑，其女儿墙压顶板内或檐口内有钢筋且周围除保安人员巡逻外通常无人停留时，宜利用女儿墙压顶板内或檐口内的钢筋作为接闪器，并应符合本规范第 4.3.5 条第 2 款、第 3 款、第 6 款的规定。	GB50057-2010 第 4.4.5 条	√	利用建筑柱基础内钢筋作为引下线
其他设施				

序号	检查项目及内容	检查依据	检查结果	备注
28	应根据不同风尘污染情况，分别采取局部密闭罩、整体密闭罩或密闭室等不同的密闭方式。	《铸造防尘技术规程》(GB8959-2007) 第5.3.1条	※	基础资料中未提及
29	工作中不允许因停电造成水冷和其他系统中断的机器，应另设有维持水冷和其他系统正常工作的附属装置。	《铸造机械 安全要求》GB20905-2007 第10.4条	※	基础资料中未提及

检查结果：通过安全检查表检查，本单元安全检查表共设检查内容29项未提及16项，符合项13项。

5.4 采用安全检查表法对安全管理评价

本评价单元主要依据《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省政府令[2013]第260号，根据[2016]第303号第一次修改，根据[2018]第311号第二次修改）、《山东省消防条例》（山东省十一届人大常委会第21次会议修订）、《防雷减灾管理办法》（中国气象局令[2005]第8号令，根据[2013]第24号修订）等相关规定进行检查。

表 5.4-1 安全管理单元安全评价检查表

序号	检查内容	检查依据	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、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。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》第6条	√	该项目所在厂区建立健全安全生产责任制
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	√	建立操作规程和管理制度

序号	检查内容	检查依据	检查结果	备注
3.	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： （一）完善、改造和维护安全防护及监督管理设施设备支出；（二）配备、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；（三）开展重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出；（四）安全生产评估检查、专家咨询和标准化建设支出；（五）配备和更新现场作业人员安全防护用品支出；（六）安全生产宣传、教育、培训支出；（七）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；（八）安全设施及特种设备检测检验支出；（九）参加安全生产责任保险支出；（十）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	√	建立安全费用台账
4.	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。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》第 21 条	√	配备劳动防护用品台账
5.	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	√	该项目与公司其他项目通用工艺、布局类似，可沿用之前预案，预案按照要求制定并与政府预案衔接
6.	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	√	按照要求进行培训并建档

序号	检查内容	检查依据	检查结果	备注
7.	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，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。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	×	主要负责人安证上岗，但部分人员证书非“金属冶炼”行业
8.	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的，其安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。建设项目安全设施的设计应当按照国家有关规定报经有关部门审查；建设项目竣工投入生产或者使用前，必须依法对安全设施进行验收。	《山东省安全生产条例》第 16 条	√	新改扩建正在履行“三同时”手续
9.	生产经营单位主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案，并对应急预案的真实性和实用性负责；各分管负责人应当按照职责分工落实应急预案规定的职责。	《生产安全事故应急预案管理办法》第 5 条	√	主要负责人组织编制应急预案，各负责人职责均涉及应急预案的落实
10.	生产经营单位应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点。	《生产安全事故应急预案管理办法》第 12 条	√	根据本单位规模、特点确立预案体系
11.	生产经营单位风险种类多、可能发生多种类型事故的，应当组织编制综合应急预案。	《生产安全事故应急预案管理办法》第 13 条	√	编制综合应急预案
12.	对于某一种或者多种类型的事故风险，生产经营单位可以编制相应的专项应急预案，或将专项应急预案并入综合应急预案。专项应急预案应当规定应急指挥机构与职责、处置程序和措施等内容。	《生产安全事故应急预案管理办法》第 14 条	√	编制专项应急预案，规定机构职责、处置程序和措施等内容
13.	对于危险性较大的场所、装置或者设施，生产经营单位应当编制现场处置方案。现场处置方案应当规定应急工作职责、应急处置措施和注意事项等内容。	《生产安全事故应急预案管理办法》第 15 条	√	编制现场处置方案，规定职责、措施和注意事项

序号	检查内容	检查依据	检查结果	备注
14.	生产经营单位的应急预案经评审或者论证后，由本单位主要负责人签署公布，并及时发放到本单位有关部门、岗位和相关应急救援队伍。	《生产安全事故应急预案管理办法》第 24 条	√	评审修订后由主要负责人签署公布，发放预案电子版
15.	生产经营单位应当在应急预案公布之日起 20 个工作日内，按照分级属地原则，向安全生产监督管理部门和有关部门进行告知性备案。	《生产安全事故应急预案管理办法》第 26 条	√	已按照规定时间进行备案
16.	生产经营单位应当组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。 应急培训的时间、地点、内容、师资、参加人员和考核结果等情况应当如实记入本单位的安全生产教育和培训档案。	《生产安全事故应急预案管理办法》第 31 条	√	按要求进行应急预案培训
17.	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事故应急预案管理办法》第 33 条	√	年初制定演练计划，综合、专项、现场处置方案演练频次均符合要求
18.	工贸企业应当对本企业的有限空间进行辨识，确定有限空间的数量、位置以及危险有害因素等基本情况，建立有限空间管理台账，并及时更新。	《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》总局令 59 号（总局令 80 号修订）第七条	√	建立有限空间管理台账

本单元评价结果：

共设检查内容 19 项，经检查，19 项检查内容全部符合。

评价组对安全管理单元进行了检查，项目基础资料对安全管理情况未做全面明确描述，企业在后期运行过程中应建立各级安全生产责任制，包括部门安全生产责任制度及部门负责人安全生产责任制，以及各种安全生产管理规定等，并应做到认真执行，出现问题及时处理。建立健全定期检查和日常防范相结合的安全生产管理制度，对涉及生产作业安全的各项工作，以期做到有章可循，违章必究。

同时，企业应配备特种作业人员。人员管理及安全培训制度和培训档

案的建立符合《生产经营单位安全培训规定》和《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》的有关规定及要求。

5.5 重大生产安全事故隐患检查

依据《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第 10 号）及实际情况，对该项目重大生产安全事故隐患进行检查评估，见下表：

表 5.3-1 重大生产安全事故隐患检查表

序号	检查内容	实际情况	是否够成重大生产安全事故隐患
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。	人员聚集场所未设置在熔融金属吊运区域	未构成
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。	基础资料未提及	※
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。	基础资料未提及	※
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。	基础资料未提及	※
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。	基础资料未提及	※
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。	不涉及可燃性有机溶剂	不涉及
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。	不涉及喷漆工艺	不涉及

结论：依据《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第 10 号）及实际情况，对该项目重大生产安全事故隐患进行检查评估，共检查 7 项，其中 1 项未构成重大隐患，2 项该项目未涉及，4 项基础资料未提及，现有资料该项目无重大生产安全事故隐患。

5.5 采用事故树分析进行分析

1. 触电伤害

该项目用机械电气设备使用过程中以及项目变配电室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 5.5-1:

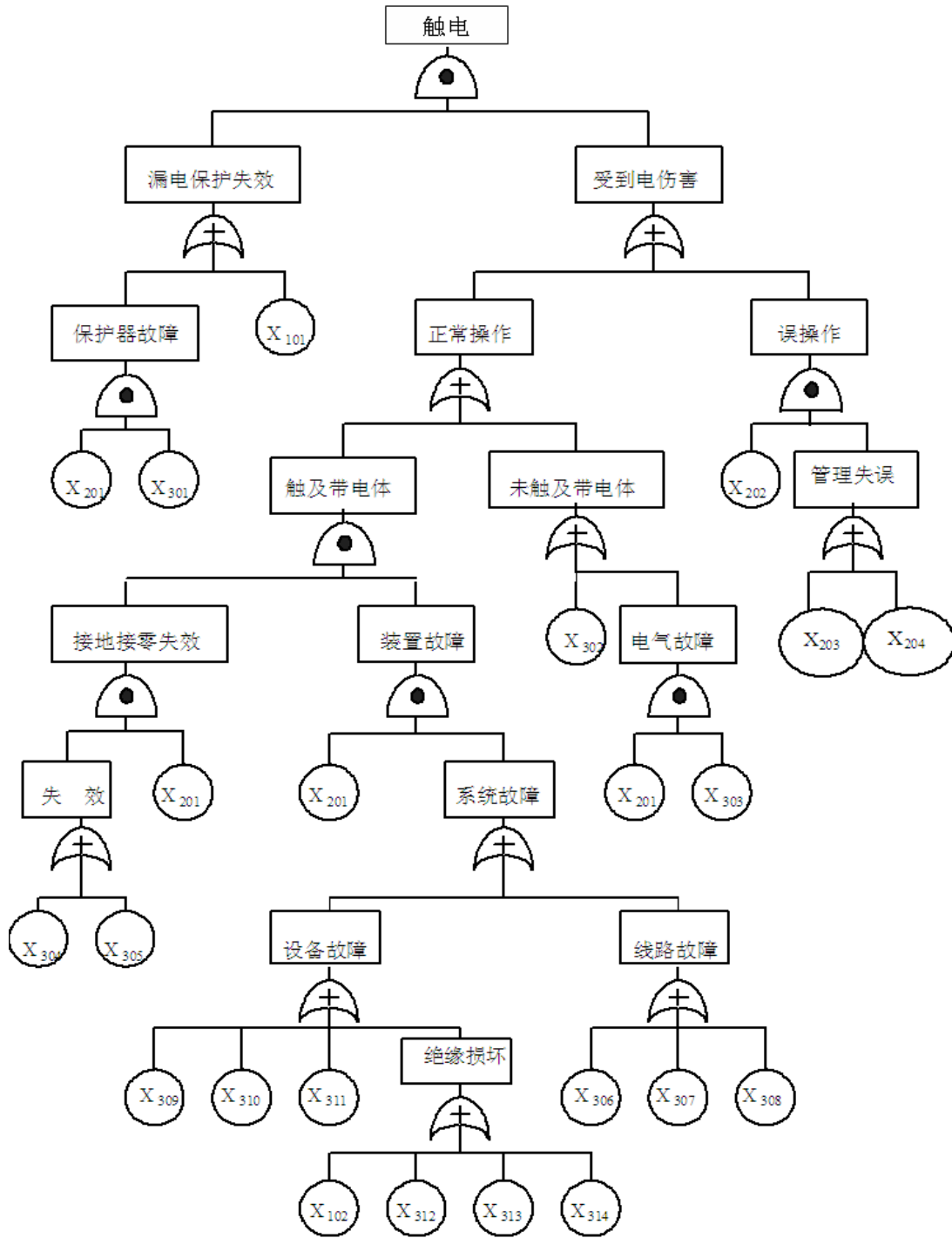


图5.5-1 触电事故树图

基本事件说明：

- X_{101} ：漏电保护器质量低劣 X_{102} ：电气设备质量差
 X_{201} ：维护不当 X_{202} ：误操作
 X_{203} ：教育不落实致人员素质低 X_{204} ：制度不完善
 X_{301} ：漏电保护器故障 X_{302} ：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：

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

$$\begin{aligned}
 &+ X'_{203}X'_{204}X'_{201}X'_{302}X'_{102}X'_{306}X'_{307}X'_{308}X'_{309}X'_{310}X'_{311}X'_{312}X'_{313}X'_{314} \\
 &+ X'_{202}X'_{302}X'_{303}X'_{102}X'_{306}X'_{307}X'_{308}X'_{309}X'_{310}X'_{311}X'_{312}X'_{313}X'_{314} \\
 &+ X'_{203}X'_{204} X'_{302}X'_{303} X'_{102}X'_{306}X'_{307}X'_{308}X'_{309}X'_{310}X'_{311}X'_{312}X'_{313}X'_{314}
 \end{aligned}$$

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：

$$P_1 = \{X_{101}, X_{201}\} \quad P_2 = \{X_{101}, X_{301}\}$$

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

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

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

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

3) 利用最小径集进行事故树的定性分析

从最小径集 $P_1 \sim P_{12}$ 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 P_1 、 P_2 ，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 $P_3 \sim P_{12}$ 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

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。

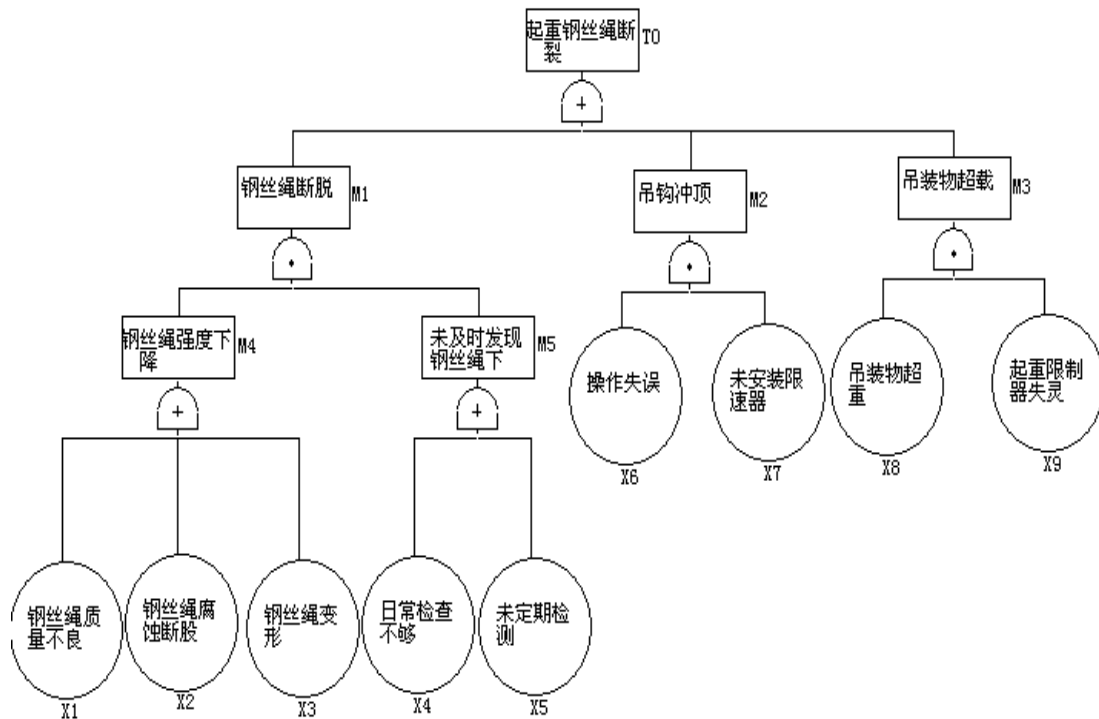


图 5.5-2 钢丝绳断裂事故树

1、确定事故树的结构函数

$$T_0 = M_1 + M_2 + M_3 = \dots = X_1 X_4 + X_2 X_4 + X_3 X_4 + X_1 X_5 + X_2 X_5 + X_3 X_5 + X_6 X_7 + X_8 X_9$$

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

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

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 安全对策措施的原则

6.1.1 安全技术措施等级顺序

当劳动安全技术措施与经济效益发生矛盾时，应优先考虑安全技术措施上的要求，并按下列安全技术措施等级顺序选择安全技术措施：

1) 直接安全技术措施

设备本身应具有本质安全性能，不出现任何事故和危害。

2) 间接安全技术措施

若不能或不完全能实现直接安全技术措施时，必须为设备设计出一种或多种安全防护装置，最大限度地预防、控制事故或危害的发生。

3) 指示性安全技术措施

间接安全技术措施也无法实现或实施时，须采用检测报警装置、警示标志等措施，警告、提醒作业人员注意，以便采取相应的对策措施或紧急撤离危险场所。

4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故、危害发生，则应采用安全操作规程、安全教育、培训和个体防护用品等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

6.1.2 根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则

1) 安全对策措施应具有针对性、可操作性和经济合理性。

2) 安全对策措施应符合国家有关法律、法规、标准和设计规范的要求。

3) 安全技术对策措施等级应按照消除、预防、减弱、隔离、连锁、警告的顺序制定。

6.2 项目申请报告提出的安全对策措施和建议

6.2.1 防噪声

车间噪音主要来自清洗设备，最高噪音超过100dB（A）。因此，项目拟在车间建筑上采取吸声减震措施，在设备安装时均采取减震措施，以减少噪音对操作人员的影响。

6.2.2 防静电和防雷击

项目在设计中应根据不同的使用场所，选用防腐、防水、防尘的电气设备，对所有用电设备的金属外壳、底座、传动装置等金属构件等均采用保护接地或接零。对较高的建筑物和设备设置避雷装置，高出厂房的金属设备，管道考虑防雷接地以防雷击。

6.2.3 防机械损伤

项目对高速转动部件和快速移动单元这些危险区域均设有结构可靠的安全防护罩、防护栏杆或防护挡板，以防意外人身伤害。

6.2.4 电气安全

项目拟采用双回路供电以提高全厂供电安全性，并在主要通道设有事故照明。

6.2.5 提高装备水平、确保安全、卫生的生产

项目设计中采用了机械化、自动化水平高的工艺技术及设备，一则减轻作业者的劳动强度，二则可以从根本上消除事故的隐患，确保安全、卫生的生产。

6.2.6 用水卫生及劳动保护措施

项目生活用水达到《生活饮用水卫生标准》，每个职工都配备劳动保护用品，设置医务室，建立职工健康档案等。

6.2 本报告补充的安全对策措施和建议

6.2.1 选址及总平面布置措施

1) 项目区为温带风暴潮发生区，为了防止风暴潮对该项目的影响，生产过程中密切注意气象预报，及时防范，减少人员伤亡和财产损失。

2) 建筑物的室内地坪标高，应高出室外场地地面设计标高，且不应小于0.15m。车间室内地坪标高，应与运输线路标高相协调。

3) 应按工艺流程及安全生产的要求，合理确定车间内的各功能分区的布置。根据工序间的相关性，各功能区位置的设置应保证物流顺畅、运距短捷，避免或减少折返迂回。

4) 厂内设置的变配电室应符合《低压配电设计规范》GB50054-2011和《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013中关于配电柜和变压器设置位置的相关要求。

5) 厂内各设备的布置应考虑生产活动对相邻设备的操作人员不会构成意外的伤害。

6) 车间内门与通道的位置、数量、尺寸，应与设备布置、物料的输送方式、操作路线相适应，并应满足操作、检修和安全的需要。设备之间和设备与建筑物之间的距离，应满足操作、检修和安全的要求。对有传动的设备之间的距离，应适当加大。

7) 砂处理和清理等工部宜用轻质材料或实体墙等设施 and 车间其他工部隔开。

8) 浇注区应布置在车间通风良好的位置。

9) 在布置工艺设备时，应为除尘系统的工艺流程（包括除尘罩位置、风管敷设、平台位置、除尘器设置、粉尘集中处理或污泥清除等）的合理布局提供必要的平面布置和立体空间等条件。

10) 车间内的门和疏散走道的宽度设置应按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）第3.7.5条等标准的相关规定要求。

11) 厂房安全出口等消防通道要保持畅通，消防设施无阻挡，消防器材应保持完好有效状态，定期鉴定，员工会使用，按工作区域划定人员安全疏散通道及出口，并定期演练。

12) 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。

6.2.2 生产工艺及设备设施安全技术措施

1) 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) 按照国家有关标准规范的要求, 对安全设施定期更新与改进, 保证安全设施在其有效使用期限内。按照国家有关标准规范的要求, 对强制检测的安全设施及时进行检测。

3) 特种设备应有具有生产资质的单位生产制造, 禁止私自改造; 企业应及时更新特种设备台帐和档案, 特种设备应定期进行登记、检测, 由有关部门出具合格使用证明后方可使用。

4) 特种设备及安全附件应根据相关规范要求, 定期向质监部门等有资质的单位申请特种设备监督检验, 取得特种设备登记证及检验合格证书。

5) 熔炼炉设置紧急排放和应急储存设施, 炉前平台、炉底、炉坑、运转通道等不存积水。

6) 熔炼炉应有进出水流量差监测报警, 出水温度报警, 检测报警装置与熔融金属加热、输送控制系统联锁的。

7) 所有可能积累粉尘的生产车间, 都应及时清扫。

8) 天然气泄漏点5m范围内应安装可燃气体报警仪, 三乙胺的储存、使用场所5m范围内应安装可燃气体报警仪。

9) 天然气总管应设置管道压力检测报警装置并与紧急自动切断装置联锁, 烤包设熄火保护系统。

10) 可燃气体报警设置UPS备用电源。

11) 存放和运输铁水与熔渣的场所不得有易积水的坑、沟等, 如生产上需要设置地面沟或坑等, 则必须有严密的防水措施, 并保证干燥。车间地面标高应高出厂区地面标高0.3m以上。

12) 在车间物料储存场所, 应符合“五距”要求: 库存物品应当分类、分垛储存, 每垛占地面积不宜大于150m², 垛与垛间距不小于1.0m, 垛与墙间距不小于0.5m, 垛与梁、柱的间距不小于0.3m, 主要通道的宽度不小于2.0m。避免出现火情时扩大影响范围, 便于能够及时采取施救措施。

13) 设备防护设施、控制系统及连锁系统应定期检查、维护; 检修、检

查机械必须严格执行断电挂禁止合闸警示牌和设专人监护的制度。

14) 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。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。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。灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。

15) 现场设置的灭火器应定期点检维护。

16) 车辆在厂区和车间内行驶时,要按照规定路线(地标线);行人要按照人行道内行走。严禁人车混行,严禁货物超载、超速驾驶、违章行驶、驾驶员疲劳驾驶。加强车辆日常维护,保证车辆性能完好,不带病运转。

17) 厂房安全出口等消防通道要保持畅通,消防设施无阻挡,消防器材应保持完好有效状态,定期鉴定,员工会使用,按工作区域划定人员安全疏散通道及出口,并定期演练。

18) 以操作人员的操作位置所在平面为基准,凡高度在2m以内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮等危险零部件和危险部分,都必须设置防护罩,并定期对其防护性能进行检查。

19) 将熔炼区、铸造区等易产生热烟尘的作业场所,采用实体墙与其它作业区隔离,并定期维护通排风设施,防止烟尘浓度过高,对作业人员的个体防护设施的配戴加强管理,以降低作业人员的职业性粉尘、毒物等危害。

20) 企业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。

21) 生产场所地面应平坦、无绊脚物。工业垃圾、废油及废物应及时清

理干净，以避免人员通行或操作时滑跌造成事故。生产场所要有足够的光照度，以保证安全生产的正常进行。

22) 对厂房内的出入口应设置明显的警示标识，并保证安全出口的畅通，推拉门不应上锁，避免出现火灾等事故时，人员疏散困难，难以分辨安全出口。

23) 应在车间（外）醒目位置设置公告栏，在存在安全生产风险的岗位设置告知卡，分别标明本企业、本岗位主要危险危害因素、后果、事故预防及应急措施、报告电话等内容；必须在工作岗位标明安全操作要点。

24) 进一步加强对员工的安全生产教育与培训，使其熟练掌握本职工作所需的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度、安全操作及安全作业规程，提高安全生产技能。对新职工和实习培训人员必须进行三级安全教育。并建立培训档案，实行一人一档。

25) 严格规范检维修作业，避免在未断电、电炉、铁水包未冷却等情况下对机械设备的检修。

26) 各设备相配套的安全附件，应完备、可靠，按照有关规定进行校验、检测，防止失灵。

27) 生产经营单位应当落实安全生产隐患排查治理要求，定期组织安全检查，开展事故隐患自查自纠。对检查出的问题应当立即整改；不能立即整改的，应当采取有效的安全防范和监控措施，制定隐患治理方案，并落实整改措施、责任、资金、时限和预案。

28) 涉及使用磷酸的尾气处理岗位设置淋洗洗眼设施，并在有效保护半径（15m）内。

29) 变配电室应设置储油池，增加挡鼠板、防禽网，增加“小心触电”警示标志。

30) 专职安全管理人员严禁从事与安全管理无关的工作。

31) 应急照明照度及疏散指示标志应符合《建筑设计防火规范（2018年

版)》GB50016-2014第11.3.2条规定的要求。

32) 项目施工和安装,应按国家现行规定选择有相应资质的单位承担,严格履行安全设施“三同时”要求,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,严格按照国家规定进行验收,确保施工质量要求。

33) 依据《安全标志及其使用导则》GB2894-2008内容根据现场实际操作,对易发生危险部位设置禁止、警示、指令、提示等相关安全标志。

34) 在各生产物存放处,设置安全警示标志,严格按操作规程操作;在进行污物清理时,在入口处设置安全监护人员,并采取相关防护措施。

35) 检修、检查机械必须严格执行断电挂禁止合闸警示牌和设专人监护的制度。

36) 对安全设施定期更新与改进,保证安全设施在其有效使用期限内。按照国家有关标准规范的要求,对强制检测的安全设施及时进行检测。

37) 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。

38) 生产设备上的操作位置,宜能保证操作者交替采用坐姿和立姿。通常宜优先设计坐姿。

39) 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。

40) 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。

41) 生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度,但要避免各种频闪效应和眩光现象

- 42) 安全防护装置应便于调节、检查和维修，并不得成为危险源
- 43) 在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备，必须采取适当的防护措施，以使雷击时产生的电荷被安全、迅速导入大地。
- 44) 砂处理及清理等工部宜用轻质材料或实体墙与其他车间工部隔开。
- 45) 炉下区域的设计应满足在发生漏炉事故时熔融金属能快速流入炉前的贮存坑，以免损坏炉子和装置的其他部件。该坑应用栅栏或盖子保护起来。
- 46) 起重机械应按照 GB/T6067.1 和特种设备安全监督管理的有关规定定期进行检测检验。吊钩、板钩、横梁等吊具部件应每年至少进行一次离线探伤检查；吊钩、板钩等出现严重磨损、钩片开片等情况应进行更换，并对板钩、横梁的轴进行探伤检查；必要时进行金相检查，防止发生蠕变现象。
- 47) 高温熔融金属罐和浇包应定期进行检查检验。罐体、包体及其内衬有裂纹、内衬严重侵蚀、罐包口严重结壳、耳轴有缺陷的，应停止使用。
- 48) 距下方相邻地板或地面1.2m及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设防护栏杆。
- 49) 在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。
- 50) 对工艺、作业和施工过程的控制、检测系统的各种仪器、仪表、监测记录装置等，必须选用合理，灵敏可靠，易于辨识。
- 51) 压力表安装前应当进行检定，在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线，注明下次检定日期。压力表检定后应加铅封。
- 52) 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。
- 53) 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，警示标志、铭牌、标记和识别牌应经久耐用，经得住复杂环境的影响。

54) 机器运转时不应有异常的声响, 机器的噪声应符合国家法律、法规及有关标准的规定。

55) 宜采用溃散性好、粉尘危害性小的砂型生产工艺。在采用新工艺、新材料时应防止产生新的污染。

56) 铸件的表面清理, 不宜采用干喷砂作业。

57) 落砂、打磨、切割等操作条件较差的场合, 宜采用机械手遥控隔离操作。

58) 加热装置带有电气设备如电容器、电抗器、变压器、加热感应器或接触系统、开关装置、电缆和母线的连接头等所有部件, 都应安装在箱柜内, 否则应提供足够的防护, 避免直接接触。

59) 应有一个能在紧急倾炉或漏炉的情况下盛装全部熔融金属的贮存坑或钢包坑, 该坑应用栅栏或盖子保护起来。

60) 炉下区域的设计应满足在发生漏炉事故时熔融金属能快速流入炉前的贮存坑, 以免损坏炉子和装置的其他部件。

61) 感应电热装置的炉衬材料除应具有必要的耐火度和保温性能外, 还应有较高的机械强度、较好的耐急冷急热性能、良好的电气绝缘性能、较小的热膨胀系数、足够的化学稳定性和良好的施工性能。炉衬的厚度应合理, 以减少热损失、提高热效率, 又不过度降低电效率。

6.2.3 公用工程及辅助设施方面的对策措施

1) 用电产品的周围应留有足够的安全通道和工作空间, 且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。

2) 电气线路的安装电气线路应具有足够的绝缘强度、机械强度和导电能力, 其安装应符合相应产品标准的规定。

当系统接地的形式采用保护接地系统时, 应在电路采用剩余电流保护器进行保护, 并且保护应具有选择性。

保护接地线应采用焊接、压接、螺栓联结或其他可靠方法联结, 严禁缠

绕或挂钩。电缆线中的绿/黄双色线在任何情况只能用作保护接地线。

3) 移动使用的用电产品，应采用完整的铜芯橡皮套软电缆或护套软线作为电源线，移动时，应防止电源线拉断或损坏。

4) 电缆敷设时应排列整齐，不宜交叉，并应及时装设标识牌。

5) 生产厂房及变电站内应在电缆终端头、电缆接头处装设电缆标识牌。

6) 电缆进入电缆沟、隧道、竖井、建筑物、盘（柜）以及穿入管子时，出入口应封闭，管口应密封。

7) 电缆线路路径上有可能使电缆受到机械性损伤、化学作用、地下电流、振动、热影响、腐蚀物质、虫鼠等危害的地段，应采取保护措施。

8) 在易受机械损伤的地方和在受力较大处直埋电缆管时，应采用足够强度的管材。在下列地点，电缆应有足够机械强度的保护管或加装保护罩：1电缆进入建筑物、隧道，穿过楼板及墙壁处；2从沟道引至杆塔、设备、墙外表面或屋内行人容易接近处，距地面高度2m以下的部分；3有载重设备移经电缆上面的区段；4其他可能受到机械损伤的地方。

9) 配电室内的电缆沟，应采取防水和排水措施。配电室的地面宜高出本层地面50mm或设置防水门槛。

10) 应根据不同风尘污染情况，分别采取局部密闭罩、整体密闭罩或密闭室等不同的密闭方式。

11) 冷却水泵采用一用一备，采用高位水箱作为备用冷却水源。

6.2.4 安全管理方面的对策措施

1) 单位主要负责人、安全管理人员应持“金属冶炼”行业合格证书，电工、焊工等特种作业人员，应建立相应台账、档案，按照要求定期复审。

2) 建立健全安全生产责任制、安全管理制度、安全生产操作规程和事故应急救援预案等各项安全生产管理规定，落实各级安全生产责任制，以实现全面安全管理(即全员参加的安全管理，全过程的安全管理，全天候的安全管理，全部工作的安全管理)。

3) 根据《山东省安全生产条例》第28条规定,生产经营单位应当按照有关规定对从业人员进行安全生产教育、培训并建立档案,保证教育、培训费用和时间。

从业人员应当接受安全生产教育、培训,掌握本岗位安全操作、自救互救以及应急处置所需要的知识和技能。

4) 保证安全生产投入。项目投产后,企业应根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财资[2022]136号的规定提出和使用安全生产费用,从经费上保证安全设施及相关配套数量充足,质量可靠,措施可行。

5) 外来施工人员应规范进行风险告知,组织教育培训,对施工方、人员资质进行审核,保留相关原始记录。

6) 安全生产记录、台帐是企业安全管理的重要基础工作之一,公司应对安全管理工作的各项活动(包括会议、计划、布置、检查、总结、奖惩、人员培训、整改、运行、动火、检修、安全设施及器材配置和变更、事故调查处理等)建立记录、设立台帐。

7) 安全档案

建立健全的安全记录档案。所有生产事故,安全部门都应有事故调查经过备案;企业应建立劳动防护用品发放记录、消防器材台帐等。

安全生产档案主要包括一些内容:

(1) 安全生产责任制资料。包括全员职责、安全生产管理机构设立、人员任命、履职考评情况等。

(2) 安全生产规章制度资料。包括本单位重特大事故应急处理预案、安全操作规程、安全生产检查、事故处理、隐患整改、安全教育、工作计划制度、规章等。

(3) 安全设施“三同时”资料。包括安全评价报告、安全设施设计、竣工验收等。

(4) 安全生产检查资料。包括历次(本单位和上级)安全生产检查

记录，关键部位、专项安全检查记录等。

(5) 事故隐患整改资料。规范开展双体系建设及运行工作，保留相关记录，包括风险分级管控清单、隐患排查记录清单、事故隐患登记，应急防范措施，整改方案、结果等。

(6) 安全生产宣传教育资料。包括安全生产宣传教育计划，参加政府有关部门组织的安全生产月、知识竞赛活动记录。

(7) 安全培训资格资料。包括主要负责人及安全管理人员参加安全培训、持证记录，职工安全教育记录，特种作业人员培训、考核、持证上岗记录等。

(8) 事故管理资料。包括事故上报、登记记录，事故调查、处理、结案材料，落实整改措施材料等。

(9) 特种设备、危险性较大的机械设备及安全设施资料。包括特种设备依法登记证明，设施、设备台账，设备使用完好情况，检维修记录等。

(10) 应急救援管理资料。

8) 事故管理

应按事故报告管理制度和职工伤亡事故调查制度的要求，对事故处理按“四不放过”原则进行。企业事故处理应严肃、认真、彻底。针对发现的问题能够及时整改，以防止类似事故的发生。

9) 安全检查

制定安全检查制度。按照检查制度进行日常检查，企业实行班组每周安全检查、全厂每月安全大检查，同时企业还应有节假日及季节性安全检查，设备大修前、后的安全检查等检查活动。

10) 对操作人员进行防机械伤害、防火灾、防其他伤害（感染）等安全教育、抢救训练等，避免盲目施救，要求其遵守安全操作规程，佩戴符合规定的防护用品。

6.2.5 事故应急预案管理

1) 公司应结合实际情况, 根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB / T 29639-2020)、《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部2号令) 等文件, 编制企业事故应急预案, 并经生产经营单位主要负责人签署发布。

2) 配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备, 落实安全经费, 应急领导小组每半年至少组织1次综合或者专项应急预案演练, 每2年对所有专项应急预案至少组织1次演练, 每半年对所有现场处置方案至少组织1次演练。

3) 提高职工对突发事件的处理能力。根据演练的结果对预案进行不断的修改和完善。

4) 公司应对应急设施、装备和物资进行经常性的检查、维护、保养, 确保其完好可靠。

6.2.6 工程设计和建设阶段管理的建议

1) 择优招标具有相应资质的设计及施工单位, 设计及施工单位应建立质量保证体系, 具有丰富的同类工程设计及施工经验, 以确保工程质量。

2) 施工过程中应采取有效的管理及隔离措施, 避免与现有生产装置之间的相互影响导致的安全事故。

3) 企业应会同工程设计、监理及施工单位, 严把施工安装质量关, 以消除因设备设施或安装质量缺陷而带来的先天性事故隐患。

4) 施工单位必须按照批准的安全设施设计施工, 并对安全设施的工程质量负责。

5) 采取有效措施, 并与施工单位签订安全协议, 防止施工安装过程中发生各类人身伤亡事故。

6) 该项目竣工投入使用前, 必须依照国家现行有关法律、法规的规定进行验收, 验收合格后, 方可正式投产。

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，对山东隆基机械股份有限公司关键汽车制动部件绿色 OE 车间设备购置与更新改造项目进行了安全预评价，安全分析人员通过对项目的资料、图纸和其他管理资料进行分析，运用《安全检查表法》、《风险评价方法》、《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

1) 通过对总图布置、工艺流程、设备设施等方面的评价，评价组认为项目符合国家的法律法规、标准、规章及规范的要求，本评价组提出了相关对策措施建议。

2) 项目所采用的工艺和设备不在国家规定的淘汰范围，采用的设备较为先进。

3) 该项目选址、总平面布置及建构筑物符合《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑抗震设计规范（2016版）》（GB50011-2010）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等相关规定和要求。

4) 项目生产工艺成熟，自动化生产程度较高，在一定程度上达到了预防和减少事故的发生。

5) 通过对该项目生产作业涉及的危险物料和工艺设备分析，按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986规定，该项目在生产及储运过程中可能产生的危险因素主要为灼烫、火灾爆炸、机械伤害、触电、中毒和窒息、车辆伤害、起重伤害、容器爆炸、坍塌、物体打击、高处坠落、高温、粉尘、噪声与振动、毒物危害等。

6) 该项目未构成危险化学品重大危险源。

7.2 应重视的安全对策措施建议

- 1) 特种设备及安全附件应根据相关规范要求，定期向质监部门等有资质的单位申请特种设备监督检验，取得特种设备登记证及检验合格证书。
- 2) 熔炼炉应有进出水流量差监测报警，出水温度报警，检测报警装置与熔融金属加热、输送控制系统联锁的。
- 3) 所有可能积累粉尘的生产车间，都应及时清扫。
- 4) 天然气泄漏点5m范围内应安装可燃气体报警仪。
- 5) 天然气总管应设置管道压力检测报警装置并与紧急自动切断装置联锁，烤包设熄火保护系统。
- 6) 可燃气体报警设置UPS备用电源。
- 7) 严格规范检维修作业，避免在未断电、电炉、铁水包未冷却等情况下对机械设备的检修。
- 8) 各设备相配套的安全附件，应完备、可靠，按照有关规定进行校验、检测，防止失灵。
- 9) 特殊岗位人员定期查体，定期对防护物品进行安全检查。

7.3 评价结论

1) 根据前述评价结果，本评价组认为项目符合国家产业政策，项目基础资料中贯彻了“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，提出的安全设施和安全措施比较切实可行。

2) 本报告通过对项目的评价补充了相应的安全对策措施建议，使其符合国家的法律法规和标准规范的要求。

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，该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。

涉及的危险化学品理化特性

附表1：一氧化碳物质特性表

化学品名称			
中文名称	一氧化碳	英文名称	carbon monoxide
分子式	CO	相对分子质量	28.01
CAS No.	630-08-0	危险化学品目录编号	2563
危险类别	易燃气体	化学类别	有毒气体
物化特性			
熔点(°C)	-199.1	沸点(°C)	-191.4
比重	相对密度(水=1) 0.79	饱和蒸气压(kPa)	无资料
蒸气密度	相对密度(空气=1)0.97	闪点(°C)	<-50
临界温度(°C)	-140.2	临界压力(MPa)	3.50
爆炸极限(%)	12.5-74.2	最大爆炸压力(MPa)	
引燃温度(°C)	610	最小点火能(mJ)	
燃烧热(kJ/mol)	无资料		
外观与性状	无色无臭气体。	主要用途	主要用于化学合成，如合成甲醇、光气等，及用作精炼金属的还原剂。
溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。		
火灾爆炸危险特性			
易爆特性	本品易燃。		
危险特性	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。		
健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于50%。部分患者昏迷苏醒后，约经2~60天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。		
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
反应活性数据			
稳定性	不稳定		避免条件
	稳定	√	
聚合危险性	可能存在		避免条件

	不存在	√			
禁忌物	强氧化剂、碱类		有害燃烧产物	二氧化碳	
健康危害数据					
侵入途径	吸入	√	皮肤		口
急性毒性	LD ₅₀	无资料		LC ₅₀	1807mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入)
急救措施	皮肤接触：不会通过该途径接触。眼睛接触：不会通过该途径接触。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。食入：不会通过该途径接触。				
泄漏紧急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。				
防护措施	监测方法：气相色谱法；发烟硫酸—五氧化二碘检气管比长度法；工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。眼睛防护：一般不需特殊防护。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其他防护：工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。				
车间卫生标准	中国MAC(mg/m ³): 30; 前苏联MAC(mg/m ³): 20; TLVTN: OSHA 50ppm,57mg/m ³ ; ACGIH 25ppm,29mg/m ³ ; TLVWN: 未制定标准。				
操作注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。				
废弃处置方法	用焚烧法处置。				
运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。				
包装分类标	UN编号：1016				

志	包装类别：II 类包装 包装标志：有毒气体；易燃气体 包装方法：钢质气瓶
其它	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。

附表2：防锈油物质特性表

标识	中文名：防锈油；机油；	英文名：lubricating oil	
	分子式：	分子量：230-500	UN编号：无资料
	危化品序号：无资料		CAS号：无资料
理化性质	性状：油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。		
	熔点/℃： 无资料	溶解性：	
	沸点/℃： 无资料	相对密度(水:1)： <1	
	饱和蒸气压/kPa： 无资料	相对密度(空气=1)： 无资料	
	临界温度/℃ 无资料	燃烧热(kJ·mol ⁻¹)： 无资料	
	临界压力/MPa 无资料	自燃温度/℃： 248	
燃烧爆炸危险性	燃烧性： 可燃	禁忌物：强氧化剂。	
	闪点/℃： >120	聚合危害：无资料	
	爆炸极限(体积分数)/% 无意义	稳定性：无资料	
	危险特性：遇明火、高热可燃。		
	有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。		
灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。			
毒性	LD50：无资料 LC50：无资料		
健康危害	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油防锈油类的工人，有致癌的病例报告。		
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。		
防护	工程控制：密闭操作，注意通风。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		

储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
-----------	---

附表3：三乙胺物质特性表

基本信息	中文名：三乙胺	英文名：Triethylamine		分子式：(C ₂ H ₅) ₃ N	
	分子量：101.2	RTECS号：AH5425000	UN编号：1173		
	IMD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		
	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					
理化特性	临界温度(℃):262	临界压力(MPa):3.04		饱和蒸汽压(kPa):8491.2/20.4℃	
	燃烧热(kj/mol):2244.2	熔点(℃):115	沸点(℃):89.6	闪点(℃):-6.7	自燃温度(℃):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	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。				
	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				
	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					
储运	储存于阴凉、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				

基本 信息	中文名：三乙胺	英文名：Triethylamine	分子式：(C ₂ H ₅) ₃ N
	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。		
灭火 方法	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效		

附表4：磷酸物质特性表

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 环境危害：对环境有危害，对水体可造成污染 燃爆危险：本品不燃，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤			
急救措施			
皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医			
消防措施			
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 有害燃烧产物：氧化磷 灭火方法：用雾状水保持火场中容器冷却。用大量水灭火			
泄漏应急处理			
隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。少量泄漏：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			
操作处置与储存			
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 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			
接触控制及个体防护			
职业接触限值：中国 MAC (mg/m ³) 未制定标准；前苏联 MAC (mg/m ³) 未制定标准 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 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 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜 身体防护：穿橡胶耐酸碱服 手防护：戴橡胶耐酸碱手套 其他防护：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>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(℃)：42.4（纯品） 沸点(℃)：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℃，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> <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</p>

附表5：天然气物质特性表

标识	中文名：天然气[含甲烷，压缩的]；沼气		危险化学品序号：2123			
	英文名：natural gas, NG		UN编号：1971			
	分子式：/	分子量：/	CAS号：8006-14-2			
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。				
	熔点(℃)	/	相对密度(水=1)	0.415	相对密度(空气=1)	0.55
	沸点(℃)	-161.5	饱和蒸气压(kPa)	/		
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD ₅₀ ： LC ₅₀ ：				
	健康危害	天然气主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧而引起窒息。空气中甲烷浓度达到25%~30%时，出现头昏、呼吸加速、运动失调。				
	急救方法	应使吸入天然气的患者脱离污染区，安置休息并保暖；当呼吸失调时进行输氧；如呼吸停止，应先清洗口腔和呼吸道中的粘液及呕吐物，然后立即进行对口人工呼吸，并送医院急救。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	/		
	闪点(℃)	/	爆炸上限(v%)	15		
	引燃温度(℃)	537	爆炸下限(v%)	5.3		
	危险特性	蒸气能与空气形成爆炸性混合物；遇热源、明火着火、爆炸危险。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化溴、强氧化剂接触剧烈反应。				

	<p>储运条件 与泄漏处理</p>	<p>储运条件：储存在阴凉、通风良好的专用库房内或大型气柜，远离容易起火的地方。与五氟化溴、氯气、二氧化氯、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂隔离储运。泄漏处理：切断火源，勿使其燃烧，同时关闭阀门等，制止渗漏；并用雾状水保护阀门人员；操作时必须穿戴防毒面具与手套。对残余废气或钢瓶泄漏出气要用排风机排至空旷地方。</p>
	<p>灭火方法</p>	<p>用泡沫、雾状水、二氧化碳、干粉。</p>

附件

1. 安全评价委托书
2. 专家审查意见
3. 修改说明
4. 复审意见
5. 企业法人营业执照复印件
6. 建设项目备案证明
7. 不动产权证
8. 车间布置简图、厂区布置总图