

北京首钢铁合金有限公司迁安分公司

包芯线生产线扩建项目

安全预评价报告

(备案版)

河北秦安安全科技股份有限公司

安全评价机构资质证书编号：APJ-(冀)-001

2024 年 6 月

北京首钢铁合金有限公司迁安分公司
包芯线生产线扩建项目

安全预评价报告
(备案版)

法 定 代 表 人：陈彦中

技 术 负 责 人：张 津

评价项目负责人：张志强

2024 年 6 月

前 言

北京首钢铁合金有限公司迁安分公司(以下简称“该公司”)成立于 2014 年 07 月 24 日,公司位于迁安市西部工业区(首钢迁钢公司院内),法定代表人胡光磊,经营范围:包芯线、铝铁、氮钒合金、磁性材料、纯钙丝制造;销售钢铁炉料、金属材料、矿产品、煤炭;货物进出口、技术进出口、代理进出口。(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)。

磁性材料是电子变压器的主要原材料之一,对电子变压器的各项性能指标有重要影响。目前在“双碳”目标推动下,我国磁性材料下游市场需求整体呈现出良好发展态势。据有关资料预测,磁性材料的供应市场最少在 5 年甚至 10 年之内,将处于供不应求的局面。为适应市场需求,北京首钢铁合金有限公司迁安分公司拟建设包芯线生产线扩建项目(以下简称“该项目”)。

北京首钢铁合金有限公司迁安分公司于 2024 年 04 月 23 日获得河北迁安经济开发区管理委员会出具的关于北京首钢铁合金有限公司迁安分公司包芯线生产线扩建项目《企业投资项目备案信息》,备案号:迁经开行审投资西备字[2024]26 号。根据国家发改委《产业结构调整指导目录》(2024 年本),该项目不属于限制类、淘汰类产业,符合当前国家产业政策要求。

北京首钢铁合金有限公司迁安分公司包芯线生产线扩建项目主要建设规模及内容:该项目占地面积约 35 亩,利用现有厂房和办公用房,以及配套设施等,总建筑面积 4998 平方米。购置安装中频熔炼系统、真空感应中频炉系统、浇铸系统、供气系统、水循环系统、电力供应系统、检验检测系统等,熔炼系统不得用于钢铁及铸造生产。项目建成达产后,年产磁性材料 10000 吨、铝铁 15000 吨。

依据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 36 号,第 77 号令修正)的要求,“下列建设项目在进行可行性研究时,生产经营单位应当按照国家规定,进行安全预评价:

(一)非煤矿矿山建设项目;

（二）生产、储存危险化学品（包括使用长输管道输送危险化学品，下同）的建设项目；

（三）生产、储存烟花爆竹的建设项目；

（四）金属冶炼建设项目；

（五）使用危险化学品从事生产并且使用量达到规定数量的化工建设项目（属于危险化学品生产的除外，以下简称化工建设项目）；

（六）法律、行政法规和国务院规定的其他建设项目。”

依据《金属冶炼目录（2015 版）》的要求，北京首钢铁合金有限公司迁安分公司包芯线生产线扩建项目属于金属冶炼建设项目。

为贯彻建设项目安全设施“三同时”的相关规定，北京首钢铁合金有限公司迁安分公司委托河北秦安安全科技股份有限公司承担其北京首钢铁合金有限公司迁安分公司包芯线生产线扩建项目的安全预评价工作。

合同签订后，我公司成立了项目评价小组，派出评价人员赴现场，对该项目厂址、周围环境、设备设施、安全管理等进行了全面考察，并收集了与安全预评价有关的图纸及相关资料文件。本次安全预评价根据《安全评价通则》（AQ 8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）的要求及国家相关法律、法规、标准规范以及行业标准，参照国内同类设备运行资料，运用科学的评价方法分析、预测该项目存在的危险、有害因素的种类及其危害程度，提出了有针对性的安全对策措施，得出了评价结论，编制了《北京首钢铁合金有限公司迁安分公司包芯线生产线扩建项目安全预评价报告》。

本报告经有关专家评审通过，将为该项目下一阶段的安全设施设计提供依据。

为出具本安全评价报告，本机构声明如下：

1、本机构依据《中华人民共和国安全生产法》等法律、法规、规范性文件、标准的强制性规定及 本报告出具日之前被评价单位提供的信息材料和现场的客观事实，严格履行法定职责，遵循勤勉尽责和诚实信用原则出具

本安全评价报告，所发表的结论性意见不存在虚假记载、误导性陈述或重大疏漏。

2、被评价单位提供给本机构的资料作为安全评价报告的基础，当被评价单位提供的资料有误或失实时，本评价报告的结论不再成立。

3、当本报告出具日之后发生下列变化或变更时，本评价报告的结论不再成立：（1）企业周边环境、布局发生变化；（2）企业生产工艺、装置设施、运输方式等发生变更；（3）企业安全管理体系及人员发生变化或变更；（4）发生变化或变更的其他事项导致产生新的危险源或危险有害因素等。

4、依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022），影响企业生产经营过程的危险和有害因素主要包括：人的因素、物的因素、环境因素、管理因素四类，以上四类因素变化或者其中任一因素的变化都有可能造成评价对象风险的改变，导致评价对象的安全条件与评价时不同，若出现不良变化，将会提高事故发生概率与后果，提高评价对象的风险程度，导致该评价对象的风险可接受程度降低。

5、如需对发生变更后的项目进行评价/评估或超过本次安全评价规定的时限，请委托有资质的机构另行出具评价/评估意见，本报告自动失效。

6、本报告仅作为本次项目事项之目的使用，非经本机构事先书面同意，本报告不得用作其他目的。任何以本报告对变化或变更后的项目申请批复、备案或另做其他用途使用，因此造成的后果由行为人自行承担。

目 录

1 概述	1
1.1 安全预评价目的	1
1.2 安全预评价原则	1
1.3 评价依据	1
1.4 安全预评价范围	6
1.5 安全预评价程序	6
1.6 有关资料	8
2 建设项目概况	10
2.1 建设单位简介	10
2.2 建设项目概况	10
2.3 工程项目建设条件	11
2.4 总图运输	14
2.5 原材料、产品及副产品	15
2.6 主要建（构）筑物	15
2.7 主要生产工艺流程	16
2.8 主要设备	18
2.9 辅助系统	19
2.10 组织机构和安全管理	24
2.11 安全投入	24
2.12 主要技术经济指标	26
3 危险、有害因素辨识与分析	27
3.1 危险、有害因素辨识与分析的依据	27
3.2 危险物质的危险、有害因素辨识与分析	27
3.3 选址、总平面布置及建（构）筑物的危险、有害因素分析辨识	33

3.4 自然条件主要危险、有害因素分析	35
3.5 主要工艺系统危险、有害因素辨识与分析	37
3.6 公用工程及辅助设施危险、有害因素辨识与分析	41
3.7 有限空间危险、有害因素辨识和分析	47
3.8 安全管理方面的危险、有害因素辨识与分析	48
3.9 危险、有害因素辨识与分析结果	50
3.10 重大危险源辨识	51
3.11 事故案例	53
4 评价单元划分与评价方法选用	59
4.1 评价单元的划分	59
4.2 安全预评价单元划分结果	59
4.3 安全预评价方法选择	60
5 定性、定量评价	65
5.1 厂区选址、总平面布置与厂房建筑单元	65
5.2 生产工艺及设备单元	67
5.3 公用工程和辅助设施单元	69
5.4 有限空间作业单元	75
5.5 重大事故隐患单元	76
5.6 安全管理单元	78
6 安全对策措施建议	83
6.1 制定安全对策措施建议的依据及原则	83
6.2 项目初步设计提出的安全对策措施建议	85
6.3 补充的安全对策措施建议	87
7 安全预评价结论	93

7.1 主要危险、有害因素评价结果	93
7.2 应重点防范的危险、有害因素	93
7.3 应重视的安全对策措施建议	93
7.4 危险、有害因素控制程度	93
7.5 结论	94
附 件	95

1 概述

1.1 安全预评价目的

安全预评价目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，落实建设项目安全“三同时”，为建设项目安全设施设计提供科学依据，以利于提高建设项目的本质安全程度。

通过安全预评确保建设项目的安全设施投资纳入总投资概算，确保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，保证建设项目建成后在安全生产方面符合国家的有关法律、法规、标准和规定。

通过安全预评价找出项目投产运行后存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件，分析可能产生的危险、危害程度。

针对主要危险、有害因素，提出合理可行的安全技术措施和管理对策措施，以提高建设项目的本质安全水平，避免和减少安全生产事故的发生。

1.2 安全预评价原则

坚持政策性、科学性、公正性、严肃性、针对性原则，以国家安全生产法律、法规、标准为依据，采用科学的评价方法、程序，用严肃的科学态度，独立自主地开展建设项目的安全预评价工作。

1.3 评价依据

1.3.1 法律、法规

表 1-1 法律、法规一览表

序号	法律、法规标题	发文字号	实施日期
1	中华人民共和国安全生产法	主席令[2021]第八十八号	2021.09.01
2	中华人民共和国劳动法	主席令[1994]第二十八号 (2009 年第十八号令修改，2018 年第二十四号令修改)	2018.12.29
3	中华人民共和国消防法	主席令[2008]第六号 2021 年第八十一号令修改	2021.04.29
4	中华人民共和国特种设备安全法	主席令[2013]第四号	2014.01.01
5	危险化学品安全管理条例	国务院令[2013]第 645 号	2013.12.07
6	特种设备安全监察条例	国务院令[2009]第 549 号	2009.05.01

序号	法律、法规标题	发文字号	实施日期
7	工伤保险条例	国务院令[2010]第 586 号	2011.01.01
8	建设工程安全生产管理条例	国务院令[2003]第 393 号	2004.02.01
9	生产安全事故应急条例	国务院令[2019]第 708 号	2019.04.01
10	河北省安全生产条例	河北省第十四届人民代表大会常务 委员会公告第 26 号	2024.06.01
11	生产安全事故报告和调查处理条例	国务院令 第 493 号	2007.04.09
12	易制毒化学品管理条例	中华人民共和国国务院令[2018]第 703 号修改	2018.09.18

1.3.2 部门规章及规范性文件

表 1-2 部门规章及通知文件一览表

序号	名称	发文字号	实施日期
1	国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知	国发[2010]23 号	2010.07.19
2	建设项目安全设施“三同时”监督管理办法	原国家安全生产监督管理总局令 [2010]第 36 号，[2015]第 77 号修正	2015.05.01
3	生产安全事故应急预案管理办法	应急管理部令[2019]2 号	2019.09.01
4	安全生产培训管理办法	原国家安全生产监督管理总局令 [2012]第 44 号，[2015]第 80 号修改	2015.07.01
5	生产经营单位安全培训规定	原国家安全生产监督管理总局令 [2005]第 3 号，[2015]第 80 号修正	2015.07.01
6	河北省安全生产风险管控与隐患治理规定	河北省人民政府令[2018]2 号	2018.07.01
7	河北省安全生产应急管理规定	河北省人民政府令[2023]第 1 号	2023.01.20
8	河北省特种设备安全监察规定	2012 年 12 月 28 日河北省人民政府令 [2012]第 18 号公布，根据河北省 人民政府令[2022]第 1 号修正	2022.01.09
9	工贸企业重大事故隐患判定标准	中华人民共和国应急管理部令 第 10 号	2023.05.15
10	工贸企业有限空间作业安全规定	中华人民共和国应急管理部令 第 13 号	2024.01.01
11	用人单位劳动防护用品管理规范	安监总厅安健（2018）3 号	2018.01.15
12	特种设备作业人员监督管理办法	国家质量监督检验检疫总局[2011] 第 140 号	2011.07.01
13	特种设备目录	国家质量监督检验检疫总局[2014] 第 114 号	2014.10.30
14	中共中央国务院关于推进安全生产领域 改革发展的意见	中发（2016）32 号	2016.12.09
15	危险化学品目录（2022 调整版）	应急管理部办公厅、工业和信息化部、 公安部、环境保护部、交通运输部、 农业部、国家卫生计生委、质检	2023.01.01

序号	名称	发文字号	实施日期
		总局、铁路局、民航局制定 [2022]8 号	
16	企业安全生产费用提取和使用管理办法	财资[2022]136 号	2022.11.21
17	河北省落实生产经营单位安全生产主体责任暂行规定	冀政[2006]69 号	2006.08.30
18	关于进一步加强和规范全省重大危险源监管工作的通知	冀安监管应急[2017]83 号	2017.05.15
19	河北省关于进一步加强企业安全生产工作的意见	冀办发[2010]30 号	2010.11.8
20	中共河北省委河北省人民政府关于推进安全生产领域改革发展的实施意见	冀发[2017]22 号	2017.08.31
21	河北省应急管理厅关于印发《河北省生产经营单位安全培训实施细则》《河北省安全生产培训管理规定》的通知	冀应急人[2019]50 号	2019.03.28
22	危险化学品重大危险源监督管理暂行规定	安监总局令[2011]40 号 [2015]第 79 号修正	2015.07.01
23	河北省有限空间作业安全管理规定	河北省人民政府令〔2020〕4 号	2021.03.01
24	河北省重大危险源监督管理规定	2009 年 12 月 31 日河北省人民政府令[2009]第 12 号公布 根据 2013 年 5 月 10 日河北省人民政府令[2013]第 2 号第一次修正 根据 2023 年 1 月 20 日河北省人民政府令[2023]第 1 号第二次修正	2023.01.20
25	河北省冶金企业安全生产监督管理规定	2011 年 12 月 31 日河北省人民政府令〔2011〕第 18 号公布 根据 2015 年 11 月 23 日河北省人民政府令〔2015〕第 9 号第一次修正, 根据 2023 年 1 月 20 日河北省人民政府令[2023]第 1 号第二次修正	2023.01.20
26	国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知	安监总厅管三[2009]116 号	2009.06.12
27	国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知	安监总管三[2013]3 号	2013.01.15
28	首批重点监管的危险化学品名录	安监总管三[2011]95 号	2011.06.21
29	第二批重点监管的危险化学品名录	安监总管三[2013]12 号	2013.02.05
30	冶金企业安全卫生设计规定	冶生字(1996)204 号	1996.05.02
31	《产业结构调整指导目录(2024 年本)》	中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号	2024.02.01

1.3.3 标准、规范

表 1-3 标准、规范一览表

序号	名称	标准号	实施日期
1	安全评价通则	AQ8001-2007	2007.04.01
2	安全预评价导则	AQ8002-2007	2007.04.01
3	铁合金安全规程	AQ2024-2010	2011.05.01
4	工业企业总平面设计规范	GB 50187-2012	2012.08.01
5	工业企业厂内铁路、道路运输安全规程	GB 4387-2008	2009.10.01
6	建筑设计防火规范（2018 版）	GB 50016-2014	2018.10.01
7	消防给水及消火栓系统技术规范	GB 50974-2014	2014.10.01
8	建筑防火通用规范	GB55037-2022	2023.06.01
9	建筑灭火器配置设计规范	GB 50140-2005	2005.10.01
10	火灾自动报警系统设计规范	GB 50116-2013	2014.05.01
11	建筑抗震设计规范（2016 年版）	GB50011-2010	2010.12.01
12	中国地震动参数区划图	GB 18306-2015	2016.06.01
13	建筑物防雷设计规范	GB50057-2010	2011.10.01
14	工业建筑供暖通风与空气调节设计规范	GB 50019-2015	2016.02.01
15	建筑照明设计标准	GB 50034-2013	2014.06.01
16	供配电系统设计规范	GB 50052-2009	2010.07.01
17	低压配电设计规范	GB 50054-2011	2012.06.01
18	3-110kV 高压配电装置设计规范	GB 50060-2008	2009.06.01
19	钢铁企业通风除尘设计规范	YB4359-2013	2014.03.01
20	防止静电事故通用导则	GB 12158-2006	2006.12.01
21	用电安全导则	GB/T 13869-2017	2018.07.01
22	起重机械安全规程 第 1 部分：总则	GB 6067.1-2010	2011.06.01
23	起重机械安全规程 第 5 部分： 桥式和门式起重机	GB 6067.5-2014	2015.02.01
24	固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分： 钢直梯	GB 4053.1-2009	2009.12.01
25	固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分： 钢斜梯	GB 4053.2-2009	2009.12.01
26	固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分： 工业防护栏杆及钢平台	GB 4053.3-2009	2009.12.01
27	生产过程安全卫生要求总则	GB/T 12801-2008	2009.10.01
28	危险化学品重大危险源辨识	GB18218-2018	2019.03.01
29	工业企业设计卫生标准	GBZ 1-2010	2010.08.01

序号	名称	标准号	实施日期
30	企业职工伤亡事故分类	GB 6441-1986	1987.02.01
31	安全色	GB 2893-2008	2009.10.01
32	安全标志及其使用导则	GB 2894-2008	2009.10.01
33	系统接地的型式及安全技术要求	GB 14050-2008	2008.08.01
34	钢铁冶金企业设计防火标准	GB50414-2018	2019.04.01
35	生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则	GB/T 29639-2020	2021.04.01
36	冶金企业火灾自动报警系统设计	YB/T 4125-2005	2005.06.01
37	钢铁企业总图运输设计规范	GB50603-2010	2011.02.01
38	固定式压力容器安全技术监察规程	TSG21-2016/XG1-2020	2021.06.01
39	有限空间作业安全规范	DB13/T 5023-2019	2019.08.01
40	自动化仪表工程施工及质量验收规范	GB50093-2013	2013.09.01
41	机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求	GB/T8196-2018	2019.07.01
42	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	GB/T2893.5-2020	2020.10.01
43	铁合金工艺及设备设计规范	GB50735-2011	2012.06.01
44	机械安全危险能量控制方法上锁/挂牌	GB/T33579-2017	2017.12.01
45	危险货物品名表	GB12268-2012	2012.12.01
46	高处作业分级	GB/T3608-2008	2009.06.01
47	弹性元件式一般压力表、压力真空表和真空表检定规程	JJG52-2013	2013.12.24
48	工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识	GB7231-2003	2003.10.01
49	个体防护装备配备规范 第1部分：总则	GB39800.1-2020	2022.01.01
50	个体防护装备配备规范 第3部分：冶金、有色	GB39800.3-2020	2022.01.01
51	生产设备安全卫生设计总则	GB5083-1999	1999.01.02
52	建筑给水排水设计标准	GB50015-2019	2020.03.01
53	室外排水设计标准	GB50014-2021	2021.10.01
54	消防应急照明和疏散指示系统	GB17945-2010	2011.05.01
55	消防设施通用规范	GB55036-2022	2023.03.01
56	生产过程危险和有害因素分类与代码	GB/T13861-2022	2022.10.01
57	生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南	AQ/T9011-2019	2020.02.01
58	生产安全事故应急演练基本规范	AQ/T9007-2019	2020.02.01

序号	名称	标准号	实施日期
59	气瓶安全技术规程	TSG23-2021	2021.06.01

1.4 安全预评价范围

1、安全预评价范围

依据与北京首钢铁合金有限公司迁安分公司签订的合同，本次安全预评价对象为北京首钢铁合金有限公司迁安分公司包芯线生产线扩建项目。

具体评价范围包括：新购置安装中频熔炼系统、浇铸系统、供气系统、水循环系统、电力供应系统、检验检测系统等。

2、安全预评价各系统评价范围接点

（1）项目新建冷却水塔、新增循环水泵在本次评价范围内；循环水池为利旧，不在本次评价范围内。

（2）供配电系统的范围为公司上级电源进入该项目变配电装置及其之后的电气线路、电气设备部分；应急电源依托原有柴油发电机，不在本次评价范围内。

（3）该项目生产厂房采暖、通风及除尘系统依托厂区原有，不在本次评价范围；

（4）消防水系统依托厂区原有，本次评价仅做满足性评价。

（5）真空感应中频炉系统因企业规划的原因暂缓建设，不在本次评价范围。

（6）项目界区外的设施、厂外道路、交通运输及其他部分不在本次预评价范围之内。

1.5 安全预评价程序

根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）对工程建设项目安全预评价工作所作的明确规定，安全预评价工作程序分为以下 8 个阶段：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；提出安全对策措施及建议；

安全评价结论；编制安全预评价报告。

1、准备阶段

明确评价对象和评价范围；组建评价组；收集国内外相关法律法规、标准、行政规章、规范；收集分析评价对象的基础资料、相关事故案例；对类比工程进行实地调查等内容。

2、辨识与分析危险、有害因素

辨识和分析评价对象可能存在的各种危险、有害因素；分析危险、有害因素发生作用的途径及其变化规律。

3、划分评价单元

评价单元划分时考虑安全预评价的特点，以自然条件、基本工艺条件、危险、有害因素分布及状况、便于实施评价为原则进行。

4、选择评价方法

根据评价的目的、要求和评价对象的特点、工艺、功能或活动分布，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法对危险、有害因素导致事故发生的可能性及其严重程度进行评价。

5、定性、定量评价

根据评价单元的特性，选择合理的评价方法，对评价对象发生事故的可能性及其严重程度进行定性、定量评价。

6、提出安全对策措施及建议

为保证评价对象建成或实施后能安全运行，从评价对象的总图布置、功能分布、工艺流程、设施、设备、装置等方面提出安全技术对策措施；从评价对象的组织机构、人员管理、物料管理、应急救援管理等方面提出安全管理对策措施；从保证评价对象安全运行的需要提出其他安全对策措施。

7、安全预评价结论

从安全生产角度，概括地给出评价对象在评价时的条件下与国家有关法律法规、标准、规章、规范的符合性结论；简要列出主要危险、有害因素评

价结果，指出建设项目应重点防范的重大危险、有害因素，明确应重视的重要安全对策措施；给出危险、有害因素引发各类事故的可能性及其严重程度的预测性结论；明确评价对象建成或实施后能否安全运行的结论。

8、编制安全预评价报告

按照《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的要求编写评价报告，根据专家评审意见，修改、完善安全预评价报告。安全预评价程序框图如图 1-1：

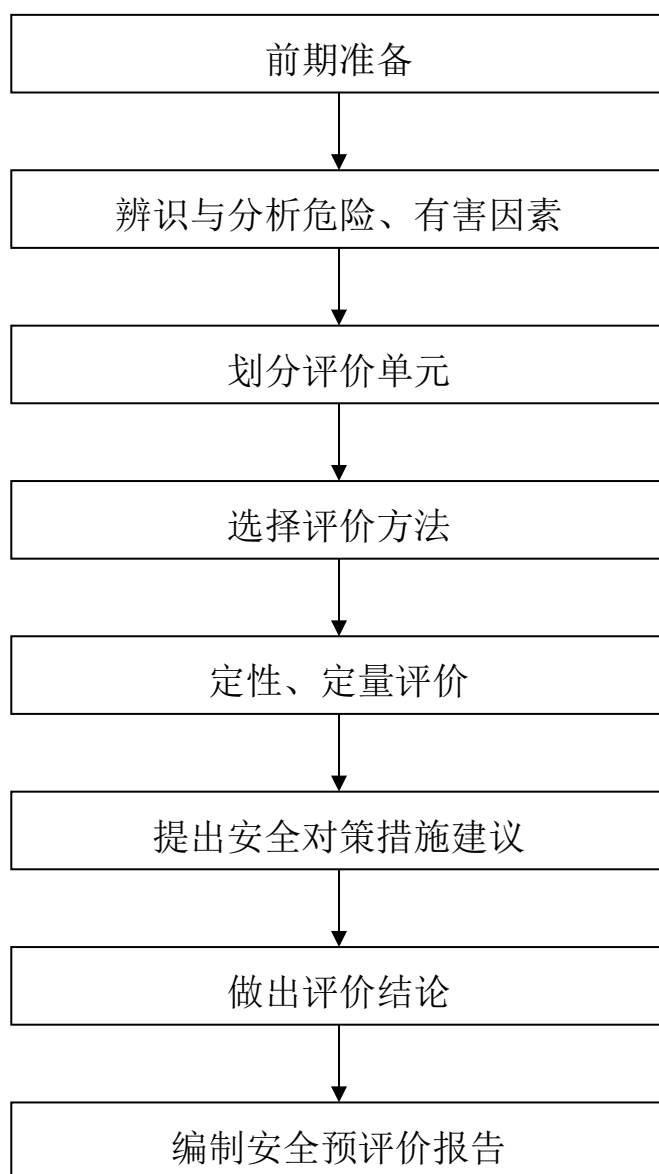


图 1-1 安全预评价程序框图

1.6 有关资料

- 1、安全预评价委托书；
- 2、营业执照；

- 3、企业投资项目备案信息（迁经开行审投资西备字[2024]26 号）；
- 4、《北京首钢铁合金有限公司迁安分公司包芯线生产线扩建项目初步设计》（北京首钢矿山建设工程有限责任公司编制）
- 5、提供的其他有关技术资料。

2 建设项目概况

2.1 建设单位简介

北京首钢铁合金有限公司迁安分公司成立于 2014 年 07 月 24 日，位于迁安市西部工业区（首钢迁钢公司院内），公司类型为有限责任公司分公司，负责人为胡光磊，统一社会信用代码：911302833988130946。占地面积 2.096 万平方米，2015 年 3 月正式投产。公司现主要生产设备有中频炉、压球机组等。主要产品为各牌号铝铁合金以及元素压球产品。另外，公司拥有先进的检测设备，建立了比较完善的质量管理体系和产品研发机制，其中防氧化包芯线产品和铝锰铁防粉化项目分别获得国家知识产权局专利。

北京首钢铁合金有限公司迁安分公司设有综合办公室、计财部、人力资源部、制造部、安全部、经营部、技术研发部等管理部门。公司设立安全生产管理机构安全部，负责公司的日常安全管理工作。公司现有员工 69 人，共有 3 名专职安全管理人员，全年工作日 250 天，管理人员实行长白班工作制，生产岗位实行倒班制，每班工作 8 小时。员工每周工作时间不超过 40 小时，按照实际工作安排调休。

2.2 建设项目概况

项目名称：北京首钢铁合金有限公司迁安分公司包芯线生产线扩建项目

项目性质：扩建项目

项目建设单位：北京首钢铁合金有限公司迁安分公司

项目建设地点：河北迁安经济开发区（北京首钢铁合金迁安分公司院内）

项目建设规模：年产磁性材料 10000 吨，铝铁 15000 吨

项目建设内容：该项目占地面积约 35 亩，利用现有厂房和办公用房，以及配套设施等，总建筑面积 4998 平方米。购置安装中频熔炼系统、浇铸系统、供气系统、水循环系统、电力供应系统、检验检测系统等。

项目总投资：600 万元，安全投入：28.6 万元，占项目投资费用的 4.77%。

2.3 工程项目建设条件

2.3.1 地理位置与周边环境

迁安市位于河北省东北部，燕山南麓，滦河岸边。东西跨度 39 公里，南北纵距 45 公里。总面积 1208 平方公里，人口 71 万人。

迁安市区北距承德 126 公里，东距秦皇岛市 75 公里，西南距唐山市 60 公里，西距北京市 195 公里。境内现有京秦、大秦、通坨、卑水四条铁路；京沈、京秦、迁曹三条高速；102 国道 1 条；三抚路、平青大公路、长城旅游路省道 3 条。区域内工业比较发达，地理位置优越，交通便利。

北京首钢铁合金有限公司迁安分公司位于河北迁安经济开发区迁钢公司院内，厂区西侧为球团北路，西侧 88m 为首钢矿业公司，西北侧 35m 为首钢矿业公司运输部，北侧为空地，空地北侧及厂区东北侧均为滨河村，东侧为沙河，南侧 24 米为北京鼎盛成包装材料有限公司，东南侧 397m 为首钢智新电磁材料（迁安）股份有限公司 5 号厂房。

厂区周边环境见下表。

表 2-1 厂区周边环境情况一览表

序号	单位	方位	耐火等级	火灾危险性	距离(m)	标准要求	依据标准
1	首钢矿业公司运输部	西北侧	二级	民用建筑	35	防火间距 ≥6 米	《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014, 2018 年版) 第 5.2.2 条
2	首钢矿业公司	西侧	二级	民用建筑	88		
3	滨河村	东北侧	二级	民用建筑	26		
4	首钢智新电磁材料(迁安)股份有限公司 5 号厂房	东南侧	二级	丁类厂房	397	防火间距 ≥10 米	《建筑设计防火规范》 (GB50016-2014, 2018 年版) 第 3.4.1 条
5	北京鼎盛成包装材料有限公司	南侧	二级	戊类厂房	24		

该项目位于北京首钢铁合金有限公司迁安分公司主厂房东南侧，主厂房北侧隔厂区道路为公司办公楼；东侧隔厂区道路为压球车间，南侧隔厂区道路为北京鼎盛成包装材料有限公司，西侧隔厂区道路为办公楼，该项目新建

变压器室拟位于厂房南侧。该项目主厂房距周边建构筑物的防火间距详见下表：

表 2-2 项目内部周边环境情况一览表

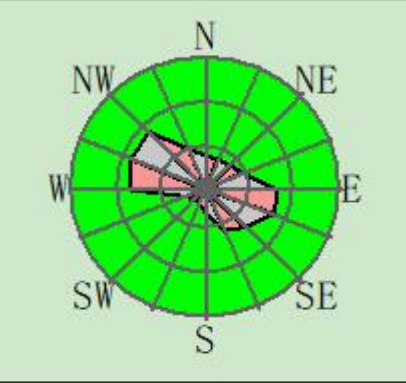
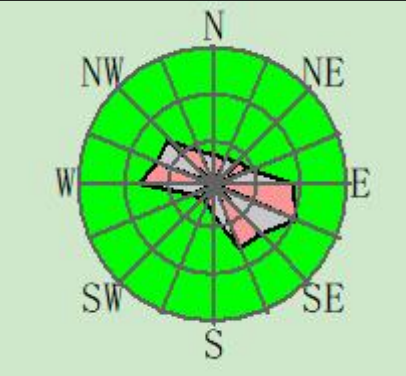
序号	建筑物或装置名称	方位	相邻建筑物或装置	火灾危险性分类	距离 (m)	标准要求 (m)	备注
1	主厂房（利旧，丁类厂房）	北	办公用房（民用建筑）	--	22	≥10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014，2018 版第 3.4.1 条
2		东	压球车间（单层、二级）	丁类	37	≥10	
3		西	办公用房（民用建筑）	--	18.3	≥10	
4		南	场内道路	-	8.5	-	-

2.3.2 气象条件

迁安市属于暖温带，半湿润、季风型大陆性气候，具有华北地区气候特征。

表 2-3 项目所在区域气象条件表

序号	项目		统计结果
1	气温	全年平均气温	9.1℃
2		冬季最低气温	-24.5℃
3		夏季最高气温	38.6℃
4		日平均气温<5℃的天数	129 天
5		年平均相对湿度	61.5%
6		最热月月平均相对湿度	79%
7		最大冻结深度	1.16m
8	日照	年累积日照时间	2292.5 小时
9	降水	年平均降水量	655.8mm
10		年平均雷暴日	32.7d/a
11	降雪	最大积雪深度	190mm
12		基本雪压	0.4kPa
13	风况	全年主导风向	西北偏西风
14		夏季主导风向	东南偏东风
15		全年最小频率风向	西南风
16		夏季最小频率风向	西南风
17		年平均风速	2.3m/s

序号	项目		统计结果
18		冬季室外风速	2.8m/s
19		夏季室外风速	2.3m/s
20		基本风压	0.55kN/m ²
21		全年风向玫瑰图	
22		夏季风向玫瑰图	

2.3.3 地质条件

1、地形地貌

迁安市地处燕山余脉南部，地势西北高、东南低。地貌类型主要有低山、丘陵、谷底、平原四类。全市整个地形形成东西北三面高、南面低簸箕状，具有典型的盆地地形特征。

2、地质条件

迁安市地处燕山余脉南部，地质构造属燕山沉降带，地层出露齐全，现保留有太古界、震旦系、侏罗系、寒武系和第四系松散地层。由于地质构造不同，地下水的分布、埋深、富水程度也不同。

按水文地质构造条件，全市地下水可分为四个大区：

(1) 北部和西部中低山丘陵地带贫水区，井深 70m~120m,单井出水量 40m³/h~80m³/h;

(2) 东南部丘陵地带贫水区；

(3) 坎上平原亚富水区，主要分布于该市东北部和西南部二级阶地上；

(4) 河川平原富水区主要分布在迁安市城区，海拔 40m~80m，该区受滦河、三里河、青龙河三条河流的影响，第四系松散沉积物沉积厚度达 60m~70m，上部为粘性沙土和亚粘土，含水层含水介质为卵石、沙砾石和中粗砂。地下水丰富，一般水位埋深 3m~8m，单井出水量 60m³/h~300m³/h，已被广泛开发利用。地下水化学类型为 HCO₃-Ca.Na 型，矿化度小于 0.5g/l。地势西北高、东南低。

2.3.4 地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）相关内容，项目所在地位于迁安市杨店子镇，抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.15g。该项目依托的建筑抗震设防，按地震烈度 7 级设防。

2.4 总图运输

2.4.1 总平面布置

根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012），在平面布置上尽可能合理布局，满足与周围环境的关系，人、物流各行其道，分区明确，互不干扰。

北京首钢铁合金有限公司迁安分公司包芯线生产线扩建项目拟位于河北迁安经济开发区（北京首钢铁合金有限公司迁安分公司院内）原有中频炉厂房内。该项目中频熔炼系统及浇铸系统拟布置在厂房东南侧，厂房内西侧为原有中频熔炼系统，北侧为原料、成品库房。贴临厂房外南侧新建变压器室，变压器室东侧依次为氩气系统和操作室。

项目水循环系统循环水池依托厂区原有，新建冷却水塔位于厂房东侧。

具体情况详见附件：总平面布置图。

2.4.2 竖向布置及场地排水

该项目竖向布置拟采用平坡式布置，场地雨水及屋面水采用有组织的暗

管排水方式，雨水通过设在道路上的雨水口收集进入雨排水管网后，排入公司综合管网。

2.4.3 运输及道路

该项目的道路依托厂区原有道路，布置形式采用城市型道路，路面结构采用沥青混凝土路面，除满足生产运输及人行要求外，还满足消防、检修的要求。公司主干道宽 8m，该项目厂房周围道路宽 6m，道路内缘最小转弯半径为 9m，道路最大坡度不大于 6%。

2.5 原材料、产品及副产品

该项目主要原辅材料及产品见下表。

表 2-4 主要原材料及辅助材料消耗一览表

序号	名称		单位	年用（产）量	状态	备注
1	磁性材料原料	纯铁	吨	7500	固态	外购
2		工业硅	吨	1000	固态	外购
3		硼铁	吨	900	固态	外购
4		铌铁	吨	900	固态	外购
5		电解铜	吨	140	固态	外购
6	铝铁原料	铝锭	吨	6000	固态	外购
7		硅钢	吨	9000	固态	外购
8	能源	电	万 kWh	2490	-	-
9		水	吨	250	液态	-
10		液氩	升	4200	液态	外购
11	产品	磁性材料	吨	10000	固态	
12		铝铁	吨	15000	固态	

2.6 主要建（构）筑物

表 2-5 主要建筑物、构筑物一览表

序号	名称	建筑面积 (m ²)	结构形式	火灾危险性类别	耐火等级	层数	抗震烈度	备注
1	主厂房	6930	钢结构	丁类	二级	1	7 度	利旧
2	变压器室	23.04	砖混	丙类	一级	1	7 度	新建
3	操作室	21.28	彩钢	丙类	二级	1	7 度	新建
4	循环水池	46.72	砖混	-	-	1	7 度	利旧

2.7 主要生产工艺流程

2.7.1 磁性材料生产过程

磁性材料的生产工艺是按一定比例在不同温度下分先后顺序将纯铁、电解铜、铌铁、硼铁、工业硅等物料放在有透气砖的中频炉中成型母合金。在成型全过程中，通过炉底透气砖向炉中通入氩气，使得各种原料在惰性气氛中相互熔融，减少了氧化渣的产生，最后形成母合金熔液时，继续从炉底通入氩气，对母合金熔液形成微气泡鼓沸作用，带动合金熔液中的微夹杂上浮，进一步提高了母合金的均匀性与纯净度。期间使用电火花直读光谱仪对母合金成分进行快速检测，待合金成分比例合格时，将母合金熔液倒入浇铸车成锭，进行自然冷却使其材料内部的晶格形成非晶或纳米级的排布。随之进行破碎，包装，形成磁性材料成品入库。

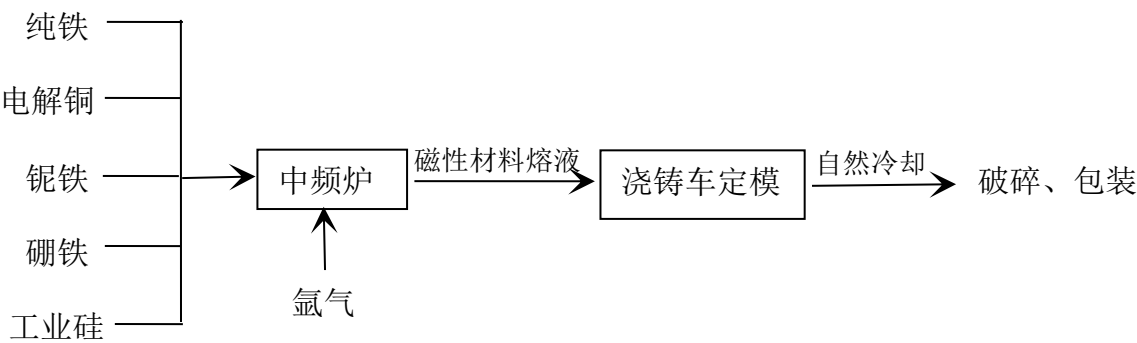


图 2-2 磁性材料生产工艺流程图简图

2.7.2 铝铁生产过程

将生产用硅钢原料和铝系原料通过振动给料机入炉，在中频电炉内熔融，倒入浇铸车锭模中，自然冷却后破碎、包装。

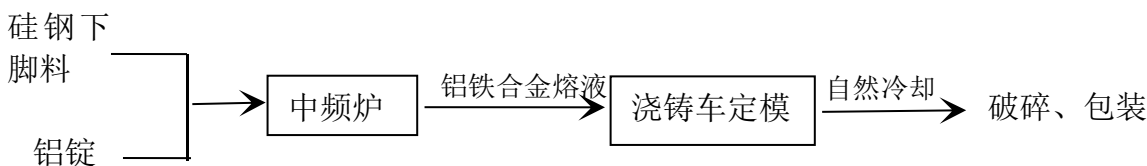


图 2-3 铝铁生产工艺流程图简图

2.7.3 中频感应设备参数

(1) 3t 一拖二中频炉电源炉体参数

表 2-6 电源炉体参数

序号	类 别	参 数
1	电源规格型号	KGPS-2250kW-0.5S
2	输入电压	660V
3	整流方法	12 脉整流
4	输入电流	515A×4
5	输入电源频率	50Hz
6	输出直流电压	1782V
7	输出中频电压	4500V
8	直流电流（总）	966A
9	输出频率	500Hz
10	单逆变输出功率	4500kW
11	功率因数	≥0.95
12	变压器一次电压	10KV
13	变压器二次电压	660V
14	二次电压波动值	±5%

表 2-7 设备炉体参数

序号	类 别	参 数
1	额定功率	2250kW
2	额定频率	500Hz
3	额定容量（熔铁）	3.0t
4	最大容量（熔铁）	3.3t

2.7.4 中频感应电炉冷却水参数

表 2-8 封闭循环水参数

序号	参数	外循环	内循环
1	进水温度	5℃-35℃	15℃~45℃
2	出水温度	≤55℃	≤65℃
3	水冷工作压力	0.15~0.35 MPa	0.15~0.35MPa
4	热交换介质	纯水	纯水
5	PH 值	7~7.5	
6	悬浮性固体	<10 mg/L	
7	全硬度	<60 mg/L（德国度<6°d）	
8	氯离子	平均 <60 mg/L 最多 <220 mg/L	

序号	参数	外循环	内循环
9	硫酸离子	<100 mg/L	
10	全铁	<2 mg/L	
11	可溶性 SiO ₂	<6 mg/L	
12	溶解性固体	<200 mg/L	
13	电导率	<50 uS/cm (炉体可放宽至<200 uS/cm)	

表 2-9 炉体应急冷却水参数

1	进水温度	5℃~45℃
2	进水压力	≥0.1 MPa
3	流 量	≥30 m ³ /h

2.8 主要设备

表 2-10 主要生产设备一览表

序号	设备名称及规格型号	数量(台/套)	功率(kW)		重量(t)		备注
			单容	共容	单重	共重	
1	中频炉系统	1				20	含辅助设施
1.1	3.0t 中频炉	2	2300	2300	-	-	一拖二
1.2	循环水泵	8	22	44	-	-	
1.3	润滑油泵	2	11	22	-	-	
2	给料设备					2.5	
2.1	震动给料机 ZDLC-3t	2	1.5*2	6.0			
2.2	行走小车	2	0.8*2	3.2	-	-	
3	其他						
3.1	氧氮仪	1	-	-	-	-	
3.2	碳硫仪	1	-	-	-	-	
3.3	电子称	3	-	-	-	-	
3.4	1m ³ 压缩空气储气罐	1	-	-	-	-	设计压力 0.84MPa
3.5	空压机, HAU22A-8-11	1	-	-	-	-	只用于拆、打炉
3.6	2500kVA 变压器	1	-	-	-	-	
3.7	气化器	1	-	-	-	-	利旧

表 2-11 主要特种设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
1	电动单梁起重机	LDA5-19.5	台	1	主厂房	利旧

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
2	电动葫芦桥式起重机	LH5/5-19.5A5	台	1	主厂房	利旧
3	液氩瓶	DPL450-175-2.3I	个	2	气化器区域	外购

2.9 辅助系统

2.9.1 供配电系统

该项目电源拟自厂房附近现有 10kV 配电室取 1 路电源，为该项目提供 10kV 电源。

拟于厂房外建设变压器室 1 座，配置 2500kVA 10kV 整流变压器 1 台，为中频炉提供电源。

拟于厂房附近现有 0.4kV 低压配电室取 1 路电源，为该工程提供 0.4kV 电源，备用电源依托原有柴油发电机，保证事故状态下应急照明、应急液压装置、内循环泵等设施正常使用。

1、电压等级

交流：10kV，380V、220V

电源频率：50Hz

2、用电负荷

该项目负荷按三级负荷设计，具体负荷如下：

$P_{js}=2262.11\text{kW}$

$Q_{js}=1166.43\text{kvar}$

$S_{js}=2545.13\text{kVA}$

该项目中应急照明、应急液压装置、内循环泵等设施按照二级负荷设计。

3、线缆敷设

厂房内线缆利用电缆桥架敷设，局部补充桥架，出桥架后线缆穿管明敷。

4、主要电气材料选型：

(1) 高压电力电缆：阻燃交联聚乙烯电力电缆 ZR-YJV-10/15kV

(2) 低压电力电缆：阻燃交联聚乙烯电力电缆 ZR-YJV-1kV

5、照明

(1) 厂房照明采用高效节能 LED 灯具。

(2) 应急照明

拟在新建变压器室门口等确保人员安全疏散的出口设应急照明灯及疏散标志灯，采用 A 型灯具，内拟设可浮充蓄电池，电池连续供电时间不少于 30min。

2.9.2 给排水系统

公司厂区所用水由迁钢厂区综合用水管网供给，循环水系统除盐水由迁钢厂区除盐水管网供给，供水管道直径 DN300，供水压力 0.15Mpa。

1、给水水源

循环水补水水源引自厂区现有生产供水管线，利用现有支架敷设至设备用水点，敷设管道采用岩棉保温设计。循环水若停止供水，立即启动深井泵，引用公司自备井水作为应急水源。

2、用水系统

冷却循环水拟配套建设循环冷却水系统，拟设钢结构逆流圆形冷却塔 2 套，循环水量 150m³/h。

拟在现有供水泵站内拟增设循环水泵共 8 台，其中外循环水泵 3 台（2 台正常工作泵，1 台应急水泵）、炉体内循环水泵 3 台（2 台正常工作泵，1 台应急水泵）、电源内循环水泵 2 台（一备一用）。水泵拟设防护罩保护措施。

3、排水系统

该项目无生产废水和生活污水外排，生产水循环利用；场地雨水及屋面水利用原有有组织的暗管排水方式，雨水依托设在道路上的雨水口收集进入雨排水管网后，排入公司综合管网。

2.9.3 消防设施

1、总图消防

该项目总图布局严格按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）等有关规定进行设计。该项目道路依托厂区原有道路，主厂房周围设有6m宽环形通道，场区主干道路宽8米，为混凝土路面。

2、消防车道

该项目厂房周围有6m宽环形道路，最小转弯半径9m，形成运输道路，兼作消防车道之用，能满足消防及运输车辆的通行要求。

3、火灾自动报警及联动控制

拟在现有主控室设集中型火灾报警控制器，对新建变压器室火灾情况进行监测。

火灾自动报警系统由火灾报警控制器、探测器、手动报警按钮、各类模块、警报器等组成。新建变压器室拟选用感烟火灾探测器、手动报警按钮、声光报警器，报警信号引至火灾报警控制器，在现有主控室对上述点位进行火灾监测。

4、消防水

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）和《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）的规定，厂区同一时间内发生火灾的起数为一起，火灾延续时间为2h，厂房室内消火栓设计流量为10L/s，厂区室外消火栓设计流量为20L/s，由迁钢厂区生产-消防水管网（DN300×6、压力0.3MPa、流量20L/s）供给。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）有关条款，该项目属于丁类厂房，建筑高度≤24m，室内消火栓设计流量不小于10L/s，厂房体积大于50000m³，室外消火栓设计流量不小于20L/s。厂房原消防给水系统满足该项目的室内消火栓的流量要求。室内消火栓间距不大于30米，室外消火栓间距不大于120米。该项目消防给水系统依托原厂区消防给水系统，消防给水系统满足要求。

5、灭火器设置

该项目拟根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）在新建中频炉区域及变压器室增设灭火器。

6、电气消防

该项目电缆拟刷防火涂料，电缆进出配电室的孔洞拟用防火堵料封堵，油浸变压器拟设事故集油坑。

2.9.4 采暖、通风、除尘系统

1、采暖系统

拟建项目厂房依托原有，不设采暖，新建控制室拟采用空调采暖。

2、通风系统

拟建项目生产厂房采用自然通风与机械通风相结合的方式，机械通风装置依托厂房原有。

为消除设备运行时所产生的余热、废气，在变压器室拟设机械排风设施，机械排风设施采用低噪声轴流风机，房间补风拟采用自然补风方式。

3、除尘系统

除尘系统依托厂区原有。厂区现有环境除尘系统配备 1 台处理能力为 10 万 m³/h 的低压脉冲布袋除尘器，能同时满足新增中频感应熔炼炉和原有中频炉环境除尘系统所需除尘风量。

该项目废气主要为中频感应熔炼炉冶炼出炉、加料、融化过程中产生的烟气，烟气被吸尘罩收集后，拟经管道输送至厂区现有环境除尘系统。该项目除尘管道拟接至厂房南侧现有 DN900 环境除尘主管道上，为实现与其他除尘点位实现切换使用主管道设电动耐磨蝶阀。

2.9.5 供气设施

1、氩气系统

磁性材料冶炼需使用氩气，氩气为外购，随用随买，储存于钢瓶中。钢瓶中的氩是液态，液态氩通过汽化器转化为气态，气态氩气通过管道进入中

频炉底部。

2、压缩空气系统

该项目拟新增 1 台压缩空气储罐及空压机系统，主要用于自动化控制系统气动阀门的关闭和开启以及中频炉维修打炉作业时为气动工具提供动力。

2.9.6 自动化控制

为保证生产环节稳定、设备检测精度，所采用的设备，拟选用国内技术先进、使用可靠智能型仪表，重要场合用国外先进产品。一些易燃、易爆等特殊要求场所，选用与危险场所等级相应的仪表。

(1) 温度显示：温度测量选用辐射式温度计，液体、气体采用热电阻或热电偶测量。

(2) 压力仪表：压力或差压变送器。

(3) 流量仪表：一般管道液体流量测量采用电磁流量计，小口径管道气体流量测量采用 V 锥流量计，大管道的流量测量采用均速管流量计。

(4) 物料计量：采用电子秤。

(5) 中频炉监测项目：冷却水温度监测；冷却水进、出水流量监测；冷却水压力监测。具体检测报警数值如下：

中频炉电源冷却水和中频炉炉体冷却水进水压力值在 160~210kPa 之间，当中频炉电源冷却水和中频炉炉体冷却水进水压力低于 160kPa 报警；中频炉电源冷却水和中频炉炉体冷却水回水压力值在 10~20kPa 之间，当中频炉电源冷却水和中频炉炉体冷却水回水压力低于 10kPa 报警；中频炉电源冷却水和中频炉炉体进水温度 5~40℃，中频炉电源冷却水和中频炉炉体出水温度限值为 55℃，当中频炉电源冷却水和中频炉炉体进水温度 $\geq 40^{\circ}\text{C}$ 或出水温度 $\geq 55^{\circ}\text{C}$ 时报警并连锁切断中频炉电源，停止冶炼；中频炉电源冷却水和中频炉炉体冷却水进水流量约 10~20m³/h，中频炉电源冷却水和中频炉炉体冷却水进水流量 $< 10\text{m}^3/\text{h}$ 时，报警并连锁切断中频炉电源，停止冶炼。当中频炉电源冷却水和中频炉炉体冷却水出水流量与进水流量的差值 $\geq 2.5\text{m}^3/\text{h}$ 时

报警并连锁切断中频炉电源，停止冶炼。中频炉设漏电流辅助预警装置，漏电流辅助预警装置电流限值为 50mA，当熔融合金液浸入或即将穿透耐火材料并接近线圈时，炉体耐火材料电阻降低，电流加大，当漏电流辅助预警装置检测炉体通过耐火材料的电流 $\geq 50\text{mA}$ 时报警。冷却水循环率不低于 95%。

2.10 组织机构和安全管理

北京首钢铁合金有限公司迁安分公司现有职工 69 人，该项目拟定员 12 人，拟从现有员工中调剂。公司设置安全部，安全部设有专职安全管理人员 3 人，全年工作日 250 天，管理人员实行长白班工作制，每班工作 8 小时。拟建项目生产岗位员工拟实行夜间作业三班二运转工作制度，白天不生产，每天工作 8h，每周工作时间不超过 40 小时，按照实际工作安排调休。该项目不新增劳动定员，拟由公司原专职安全管理人员负责该项目的日常安全管理工作。

企业应根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令 [2021]第八十八号）和《河北省安全生产条例》（河北省第十四届人民代表大会常务委员会第八次会议）以及相关规程，结合企业自身的实际情况，制定全员安全生产责任制、安全管理制度和安全操作规程，使安全管理工作在制度和形式上得以完善，并明确公司领导、公司各部门及下属各类人员的安全生产责任制。

2.11 安全投入

项目总投资：600 万元，安全设施投资：28.6 万元，占项目投资费用的 4.77%。具体分类投资概算见下表。

表 2-12 主要生产环节及设备安全防范措施投资概算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	备注
1	设备联合接地系统	1.6	
2	各转动部位防护罩	0.2	
3	循环冷却水及应急水系统	2.5	

序号	工程或费用名称	费用（万元）	备注
4	平台（含护栏）	0.55	
5	通风、照明设施	0.5	
6	安全警示标志、色标、管道涂色	0.25	
合计		5.6	

表 2-13 检测和监控设施投资概算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	备注
1	自动联锁装置	5.2	
2	设施安装费用	2.8	
3	各种压力表	0.5	
4	温度计及其它测温装置	1.6	
5	视频监控系统	3.2	
6	事故应急报警系统	3.0	
7	气体监测报警装置	1.3	
合计		17.6	

表 2-14 事故应急措施投资概算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	备注
1	正压式空气呼吸器	0.8	
2	火灾自动报警系统	1.6	
3	灭火器	0.55	
合计		2.95	

表 2-15 安全教育培训设施投资概算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	备注
1	负责人、专职安全员培训费用	0.8	
2	其他从业人员培训费	1.34	
3	安全培训教材及安全教育办公用品	0.31	
合计		2.45	

2.12 主要技术经济指标

表 2-16 主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	指标	备 注
1	项目总投资	万元	600	
2	年产磁性材料	吨	10000	
3	年产铝铁	吨	15000	
4	年工作日	天	250	
5	中频炉额定容量（熔铁）	吨	3	
6	劳动定员	人	12	
7	安全投入	万元	28.6	

3 危险、有害因素辨识与分析

3.1 危险、有害因素辨识与分析的依据

对该项目中的危险、有害因素进行辨识，首先要选定危险、有害因素的分类方法，其次结合其工艺中有关物料、设备、操作的危险特性，进而分析各危险因素的伤害后果，并由此确定出该项目的主要危险、有害因素。危险、有害因素的辨识依据主要有：

1、对该项目工艺过程中的危险有害因素辨识，依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）进行辨识。

2、对危险物质的辨识的主要依据：《危险化学品目录》（2022 调整版）、《危险货物品名表》（GB12268-2012）、《首批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三[2011]95 号）、《第二批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三[2013]12 号），另外参考《危险化学品安全技术全书》所列出的危险化学品的数据判定实际所接触危险化学品的危险特征。

3、危险化工工艺辨识依据：《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管（三）[2009]116 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）。

4、重大危险源辨识依据：《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安监总局令[2011]40 号，[2015]第 79 号修正）、《关于进一步加强和规范全省重大危险源监管工作的通知》（冀安监管应急〔2017〕83 号）。

3.2 危险物质的危险、有害因素辨识与分析

该项目生产过程中涉及的物料如下：原料为纯铁、工业硅、硼铁、铌铁、电解铜等金属物料。供气系统涉及氩[压缩的或液化的]、压缩空气，检修过程中涉及氧气和乙炔。其中氩[压缩的或液化的]、氧气和乙炔被列入《危险

化学品目录》（2022 调整版）中，属于危险化学品。液氩经汽化器转化成氩气，氩气是一种惰性气体，高浓度时对人体造成中毒和窒息伤害。

依据《易制毒化学品管理条例》，该项目不涉及易制毒化学品。依据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），该项目不涉及易制爆危险化学品。依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，该项目不涉及特别管控危险化学品。依据《首批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三[2011]95 号）、《第二批重点监管危险化学品名录》（安监总管三[2013]12 号），该项目涉及乙炔属于重点监管的危险化学品。依据《关于公布首批重点监管的危险化学品工艺目录的通知》（安监总管（三）[2009]116 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号），该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

表 3-1 主要危险有害物质分布情况一览表

序号	物质名称	生产中的作用	危险特性	存在场所
1	氩（压缩的或液化的）	液氩通过汽化器转化为氩气，对炉内铁水起到搅拌作用，使成分均匀	若遇高温，容器内压力大，有开裂和爆炸危险	中频炉地坑、液氩瓶附近
2	氧气	检维修	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（乙炔、甲烷等）形成爆炸性的混合物。若遇高温，容器内压力大，有开裂和爆炸危险。	氧气储存库、检维修作业现场
3	乙炔	检维修	极易燃烧爆炸气体，当乙炔在 2atm 遇火星爆炸，>1.5MPa 无任何能量引发即会爆炸。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。与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、汞、银等的化合物生成爆炸性物质。	乙炔储存库、检维修作业现场

1、液氩

表 3-2 氩（压缩的或液化的）的危险特性表

标识	中文名：氩		英文名：argon	
	分子式：Ar		分子量：39.94	
	危险性类别：加压气体		化学类别：非金属单质	CAS 号：7440-37-1

	目录序号：2505	UN 编号：1006	包装标志：5	包装类别：III
理化性质	溶解性：微溶于水		饱和蒸气压(KPa)：202.64(-179℃)	
	临界温度(℃)：-122.3		临界压力(MPa)：4.86	
	熔点(℃)：-189.2		沸点(℃)：-185.7	
	燃烧热(kj/mol)无意义			
	相对密度(水=1)1.40(-186℃) (空气= 1)1.38			
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		引燃温度：无意义	闪点(℃)：无意义
	爆炸下限(%)：无意义		最小点火能(mj)：无意义	
	爆炸上限(%)：无意义		最大爆炸压力(MPa)：无意义	
	危险特性：若遇高温，容器内压力大，有开裂和爆炸危险。			
	消防措施 本品不燃，切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处			
健康危害	大气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达到 50% 以上，引起严重症状；75% 以上时，可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时，先出现呼吸加速，主要力不集中，共济失调。继之疲软无力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以至死亡。液态氩可致皮肤冻伤。			
操作注意事项	密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与活性金属粉末接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。			
毒性	急性毒性:LD ₅₀ 无资料 LC ₅₀ 无资料			
急救措施	皮肤接触：皮肤冻伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。 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。			
工程控制	密闭操作，提供良好的自然通风条件。			
个体防护	呼吸系统防护：一般不需特殊防护。高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。眼睛防护：一般不需特殊防护。 ※身体防护：穿一般作业工作服。 ※手防护：戴一般作业防护手套。 ※其它：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度作业区，须有人监护。			
储运包装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易(可) 燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。 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，并应将钢瓶口朝同一方向，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。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离.严格限制出入.建议应急处理人员戴正压式空气呼吸器,穿一般作业工作服,尽可能切断火源.合理通风,加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理,修复检验后再用。			

2、氧气

表 3-3 氧气的危险特性及理化性质

标识	中文名 氧; 氧气	英文名 oxygen	目录序号	2528
	分子式 O ₂	分子量 32.00	包装标志: 不燃气体; 氧化剂	

	危险性类别：氧化性气体,类别 1 加压气体		化学类别：空气(氧气)	CAS 号 7782－44－7
	UN 编号 1072		包装类别和方法：III类包装。 钢质气瓶	
理化性质	溶解性 微溶于水、乙醇			饱和蒸气压(KPa)1026.42(-173℃)
	临界温度(℃) -118.4			临界压力(MPa) 5.08
	熔点(℃) -218.8			沸点(℃) -183.1
	燃烧热(kJ/mol) 无意义		相对密度(水=1) 1.14(-183℃) (空气= 1)1.43	
燃烧爆炸危险性	燃烧性 助燃	引燃温度(℃) 无意义		闪点(℃) 无意义
	爆炸下限(%) 无意义			最小点火能(mj) 无意义
	爆炸上限(%) 无意义			最大爆炸压力(MPa)无意义
	危险特性:是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物(乙炔、甲烷等)形成爆炸性的混合物。若遇高温，容器内压力大，有开裂和爆炸危险。			
	消防措施: 用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。			
急性毒性	LD ₅₀ ：无资料 LC ₅₀ ：无资料			
健康危害	常压下当氧气浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。吸入 40%～60%的氧气时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合症。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60～100kPa(相当于吸入 40%～60%的氧气左右)的条件下可发生眼损害，严重者可失明。液态氧可致皮肤冻伤。			
操作注意事项	密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与活性金属粉末接触。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。			
工程控制	密闭操作，提供良好的自然通风条件。			
急救措施	迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。			
个体防护	一般不需要特殊防护，但建议避免高浓度吸入。眼睛防护：一般不需要特殊防护。身体防护：穿一般工作服。手防护：戴一般作业防护手套。			
泄漏处理	迅速撤离泄露污染区人员至上风处，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式正压式空气呼吸器,穿一般式工作服,避免与可燃物或易燃物接触，尽可能切断火源.合理通风,加速扩散,漏气容器要妥善处理,修复检验后再用。			
储运包装	储存注意事项：储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输注意事项：氧气钢瓶不得沾污油脂。采用钢瓶运输时必须戴好瓶帽和防震橡皮圈，钢瓶一般平放，并应将瓶口朝向同一方向，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。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末、乙炔等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。			

3、乙炔

表 3-4 乙炔的危险特性及理化性质

标识	中文名: 乙炔; 电石气	英文名: acetylene		
	分子式: C ₂ H ₂	分子量: 26.04	CAS 号: 74-86-2	

	目录序号：26929	危险性类别：易燃气体,类别 1 化学不稳定性气体,类别 A 加压气体
理化性质	外观与性状：无色无臭气体，工业品有令人不愉快的大蒜气味	
	熔点（℃）：-81.8(119kPa)	沸点（℃）：-83.8
	临界温度（℃）：35.2	临界压力（MPa）：6.14
	饱和蒸气压（kPa）：4053（16.8℃）	燃烧热（kJ/mol）：1298.4
	相对密度（水=1）：0.62（空气=1）：0.91	引燃温度（℃）：305
	溶解性：微溶于水、乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯。	闪点（℃）：-17.8(闭杯)
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品易燃，具窒息性	最小点火能（mJ）：0.02
	爆炸下限（%）：2.1	爆炸上限（%）：80.0
	危险特性：极易燃烧爆炸气体,当乙炔在 2atm 遇火星爆炸，>1.5MPa 无任何能量引发即会爆炸。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。与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、汞、银等的化合物生成爆炸性物质。	
	禁配物：强氧化剂、强酸、卤素	
	消防措施：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。	
毒性	急性毒性：LD ₅₀ ：无资料 LC ₅₀ ：无资料	
	毒理性：亚急性与慢性中毒：动物长期吸入非致死性浓度本品，出现血红蛋白、网织细胞、淋巴细胞增加和中性粒细胞减少。	
	健康危害：具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。急性中毒：暴露于 20%浓度时，出现明显缺氧症状；吸入高浓度，初期兴奋、多语、哭笑不安，后出现眩晕、头痛、恶心、呕吐、共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱不齐。当混有磷化氢、硫化氢时，毒性增大，应予以注意。	
贮运条件	危规号：21024	包装标志：易燃气体
	UN 编号：1001	包装类别：II 类
	乙炔的包装通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。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、酸类、卤素等分开存放。切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。钢瓶必须直立存放，防止碰倒，并慎防雷电和静电的引火，平时用肥皂水涂沫检查是否漏气，如果钢瓶显示内热征象，如有可能应关紧阀门，并用灭火器充分喷淋钢瓶。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置。严禁与氧化剂、酸类、卤素等混装混运。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止静电产生。搬运时轻装轻卸。	
操作注意事项	密闭操作，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、酸类、卤素接触。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。	
泄漏应急处理	风速撤离泄漏污染区，人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴空气呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断气源。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。漏气容器要妥善处理、修复、检验后再用。	

依据《首批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三[2011]95 号）、

《第二批重点监管危险化学品名录》（安监总管三[2013]12 号）和《国家安

全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三[2011]142号）、《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》，该项目涉及的乙炔属于重点监管的危险化学品，一旦发生事故，其应急处置原则详见下表。

表 3-5 乙炔安全措施和应急处置原则表

安全 措 施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。 密闭操作，避免泄漏，全面通风，防止乙炔气体泄漏到工作场所空气中。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在发生或合成、使用、储存乙炔的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风连锁，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员应穿防静电工作服，禁止穿戴易产生静电衣物和钉鞋。 避免与氧化剂、酸类、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。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。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 在有乙炔存在或使用乙炔作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。不能接触铜、银和汞。要避免使用含铜 66% 以上的黄铜、含铜银的焊接材料和含汞的压力表。 (2) 进入有乙炔存在或泄漏密闭有限空间前，应首先检测乙炔浓度，强制机械通风 10 分钟以上，直至乙炔浓度低于爆炸下限 20%，作业过程中有人监护，每隔 30 分钟监测一次，可燃气体含量不得高于爆炸下限的 20%。 (3) 凡可能与易燃、易爆物相通的设备，管道等部位的动火均应加堵盲板与系统彻底隔离、切断，必要时应拆掉一段连接管道。 (4) 电石库禁止带水入内。 (5) 使用乙炔气瓶，应注意： ——注意固定，防止倾倒，严禁卧放使用，对已卧放的乙炔瓶，不准直接开气使用，使用前必须先立牢静止 15 分钟，再接减压器使用，否则危险。轻装轻卸气瓶，禁止敲击、碰撞等粗暴行为； ——同时使用乙炔瓶和氧气瓶时，两瓶之间的距离应超过 10m。不得将瓶内的气体使用干净，必须留有 0.05MPa 以上的剩余压力气体； ——乙炔气瓶不得靠近热源和电器设备，夏季要有遮阳措施防止暴晒，与明火的距离要大于 10m。气瓶的瓶阀冻结时，严禁用火烘烤，可用 10℃ 以下温水解冻； ——乙炔气瓶在使用时必须设专用减压器。回火防止器，工作前必须检查是否好用，否则禁止使用，开启时，操作者应站在阀门的侧后方，动作要轻缓。 (6) 在乙炔站内应注意： ——站房内允许冬季取暖时，不得用电热明火，宜采用光管散热器，以免积尘及静电感应，并应离乙炔发生器 1m 以上，当气温在 0℃ 以下时，可用氯化钠的水溶液代替发生器及回火防止器的用水，以防冰冻的发生。乙炔发生器管道冻结可用热水解冻。移动式乙炔发生器在夏季应遮阳，防高温和热辐射； ——乙炔发生器设备运行时，操作者应密切注意各部位压力和温度的变化。若发现压力表读数骤升或有气体从安全阀逸出，或者启动数分钟压力表的指针没有上升应停止作业，排除故障。严禁超出规定压力和温度； (7) 乙炔设备、容器及管道在动火进行大、小修之前应作充氮吹扫。所用氮气的纯度应大于 98%，吹扫口化验乙炔含量低于 0.5% 时，才能动火作业，并应事先得到有关部门

	批准，设专人监护和采取必要的防火、防爆措施。 【储存安全】 (1) 乙炔瓶储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2) 应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，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。储存区应备有泄漏应急处理设备。乙炔瓶贮存时要保持直立，并有防倒措施，严禁与氧气、氯气瓶及易燃品同向贮存。乙炔瓶严禁放在通风不良及有放射线的场所，不得放在橡胶等绝缘体上，瓶库或贮存间有专人管理，要有消防器材和醒目的防火标志。 (3) 储存室内必须通风良好，保证空气中乙炔最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。 (3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，装车高度不得超过车箱高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。 (4) 输送乙炔的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；乙炔管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的乙炔管道下面，不得修建与乙炔管道无关的建筑物和堆放易燃物品；乙炔管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。
应 急 处 置 原 则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 【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，尽可能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。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

3.3 选址、总平面布置及建（构）筑物的危险、有害因素分析辨识

3.3.1 厂址与周边单位的相互影响

北京首钢铁合金有限公司迁安分公司位于河北迁安经济开发区迁钢公司院内，厂区西侧为球团北路，西侧 88m 为首钢矿业公司，西北侧 35m 为

首钢矿业公司运输部，北侧为空地，空地北侧及厂区东北侧均为滨河村，东侧为沙河，南侧 24 米为北京鼎盛成包装材料有限公司，东南侧 397m 为首钢智新电磁材料（迁安）股份有限公司 5 号厂房。

该项目拟位于北京首钢铁合金有限公司迁安分公司中频炉车间内东南侧，车间北侧隔厂区道路为公司办公楼；东侧隔厂区道路为压球车间，南侧隔厂区道路为北京鼎盛成包装材料有限公司，西侧隔厂区道路为办公楼，贴临厂房外南侧新建变压器室，变压器室东侧依次为氩气系统和操作室。

（1）该项目对外部环境的影响

北京首钢铁合金有限公司迁安分公司包芯线生产线扩建项目生产过程中可能会发生熔融金属的火灾、爆炸事故。该项目选用先进的生产设备，与周边设施的安全距离符合规范要求，因此，该项目内在的火灾、爆炸等危险、有害因素对周边单位生产、经营活动或者居民生活，以及周边的设施产生影响较小。该项目在车间内西侧为原有中频炉生产线，中间拟用防火墙间隔，对原有生产线影响较小。

（2）外部环境对该项目的影响

北京首钢铁合金有限公司迁安分公司地处河北迁安经济开发区迁钢院内，项目周边工业企业如果发生火灾、爆炸事故，则会对该项目产生一定的影响。厂房内该项目西侧为原有中频炉生产线，中间拟用防火墙间隔，可能发生熔融金属爆炸事故，但对该项目影响较小。

3.3.2 总平面布置及建（构）筑物

根据总平面布置图，该项目按照生产功能和生产特点分区，进行工艺平面布置，生产工艺及物流顺畅，运距短捷，布置合理。根据工艺流程及各建筑物火灾危险性等级类别，厂区总平面布置一旦不合理，可能存在下列危险：

（1）如果厂区功能分区不明确，厂区道路设计不合理，流程不合理，物流运输不畅，可能引起车辆伤害、火灾、爆炸、触电等系列危险因素；若消防通道不满足要求，火灾时不能及时救援，火灾有可能会扩大，同时不利

于人员逃生。

(2) 如果建（构）筑物之间的防火间距不符合规定，一旦发生火灾、爆炸等危险，会造成事故扩大。

(3) 如果建筑物的防雷防静电设施不符合要求，雷击、静电可能引起火灾、爆炸等危险事故。

综上所述，如果总平面布置不合理可能存在的主要危险、有害因素有火灾、爆炸、车辆伤害、触电等。

2、建筑结构

(1) 厂房及辅助生产用房等建筑物，若火灾危险性分类、耐火等级、建筑结构、防火间距、安全疏散等方面存在不符合规范要求之处，一旦发生事故，势必加重事故的危害程度。建筑物基础建设不符合规范要求，可能导致建筑物基础下沉、倾斜、坍塌。本项目所在地区的地震动峰值加速度为0.15g，若建筑的抗震设防等级低于7度，地震对建筑破坏造成的人员伤亡、直接和间接经济损失及社会影响的大小也会加大。

(2) 建（构）筑物的质量缺陷影响分析

该项目的设计、建筑施工以及工程监理等单位若没有按照国家有关规定进行项目招标，可能存在无资质或资质不全等问题，项目的设计质量、建筑施工质量等可能无法保证，可能会造成工程缺陷，在未来的生产中由于工程缺陷等原因，对受较高辐射热影响的建筑结构构件未采取必要的防烤措施，可能会引发建筑物坍塌等重大事故等。

综上所述，建（构）筑物存在的主要危险、有害因素为施工质量缺陷，可能引发的事故为建（构）筑物的坍塌、高温熔融金属喷溅。

3.4 自然条件主要危险、有害因素分析

3.4.1 地震

地震是一种能产生巨大破坏的自然现象，尤其是对建筑物的破坏作用更为明显，其作用范围大，进而威胁设备和人员的安全。拟建项目所在地区地

震设防烈度为 7 度，设计基本加速度值为 0.15g，该项目建筑物按 7 度设防。新建建筑物从平面及竖向布置、结构选型、抗震构造应符合《建筑抗震设计规范》的要求。

建（构）筑物在设计时，如果对抗震设防烈度考虑不够，如发生强烈地震能造成企业建（构）筑物坍塌和设备、管道的倾覆、倒塌及破裂，造成人员伤亡。

3.4.2 雷击

雷击会对生产装置产生不利影响。但如果防雷装置设计不合理，或防雷装置安装存在缺陷以及防雷装置失效、防雷接地体接地电阻不符合要求等，则存在雷电危险，引发火灾、爆炸事故。

若防雷设计不合理、施工不规范、接地电阻值不符合规范要求，则雷电过电压在雷电波及范围内会严重破坏建（构）筑物及设备设施，一旦遭受雷击，可能引起火灾、爆炸、人员伤亡事故的发生。

3.4.3 暴雨

该地区年平均降水量为 655.8mm，降水量多集中于每年的夏季，降水量较大，如降水疏导不及时，生产设备、设施、建（构）筑物可能因排水不畅，造成基础下沉，设备倾斜，损坏设备，从而引发事故。

3.4.4 暴雪

该地区历年最大积雪深度 190mm，积雪过厚会对建筑物屋顶造成坍塌。

3.4.5 高、低气温

厂址所在区域历史最高气温 38.6℃。生产人员长时间处于夏季高温环境下工作，会心情烦躁、大量排汗、注意力不易集中、肌肉易疲劳、动作的准确性和协调性降低、反应迟钝，工作能力下降、易出现操作失误。夏天的高气温可能导致生产人员在高温环境中发生中暑和出现操作失误。

厂址所在区域历史最低气温-24.5℃。冬天的低气温可能导致设备和管线破裂（特别是有水存在的管线设备）。水结冰，容易造成人员滑倒跌伤等。

3.5 主要工艺系统危险、有害因素辨识与分析

包芯线生产线扩建项目生产过程主要存在的危险、有害因素有：火灾、爆炸（熔融金属爆炸）、灼烫、触电、容器爆炸、中毒和窒息、起重伤害、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害、其他伤害（氩气气化导致冻伤、厂房照明不足导致的人员摔伤）等。

（1）火灾、爆炸

炽热高温液态金属遇到水或潮湿物品会产生喷溅引起火灾；炽热高温液态金属遇到可燃品会引起火灾。高温液态金属外泄的主要途径有：倾倒过程中（漏炉事故）发生高温液态金属外泄或喷溅。

漏炉事故发生的主要原因是炉衬失效、冷却装置损坏等。中频炉的炉体由循环水进行冷却。自动控制系统对进出水的水温、水压、流量进行检测及控制。一旦自动控制系统故障导致循环水压过低或断水，则可能造成炉体的损坏，以致发生漏炉事故。进而发生火灾等事故。

中频炉事故坑内未铺设防火砂，事故坑内有水，发生漏炉事故后，熔融金属落入事故坑引燃可燃物可能导致火灾事故的发生。

中频炉电源冷却水系统破裂，可能导致供电系统进水，引起电气系统短路，导致火灾事故的发生。

中频炉倾倒过程中发生紧急停电事故，导致中频炉内熔融金属溢出遇可燃物发生火灾事故。如炉下积水，一旦发生铁水泄漏，有可能引发爆炸事故。浇铸时中频炉旋转机构无限位功能；可能会导致较大量铁水外溢，遇水会引发其他爆炸（铁水爆炸）事故。

中频炉入炉物料潮湿或带水，或者炉衬失效、冷却装置损坏等造成冷却水与液态金属接触，或者自动控制系统故障导致循环水压过低或断水，造成炉体的损坏，以致发生漏炉事故，均有可能造成高温液态金属与水接触，导致其他爆炸事故发生。

（2）机械伤害

中频炉冶炼区域及浇铸平车运行路线周围未设置防护罩、栏杆或维修时拆除未及时修复；在设备运转时，对设备的转动部位进行检查、加油或擦拭设备，或检修完毕试车时，没有确认，盲目操作，造成机械伤害。浇铸平车等设备由于未设置防护装置、警示标志缺失、违章操作等均有可能发生机械伤害事故。维修设备不征得操作人员及有关方面同意，不索取其操作牌，无专人联络、监护，不挂停电检修牌，有可能误操作，导致机械伤害事故发生。

（3）灼烫

熔炼过程中，常会因为员工操作失误、未穿戴防烫工作服或者设备装置处于不良状态，而造成高温液态金属喷溅灼烫伤人事故。喷溅的高温液态金属及一切高温表面触及缺少有效防护的人体均会产生灼烫事故。

（4）触电

拟建项目生产过程使用大量用电设备，如下情况可能产生触电危害：

- 1) 安装不规范、各种电器安全净距离不够，已发生触电。
- 2) 管理不善，设备老化，绝缘老化、损坏。导致漏电。
- 3) 电气设备和照明线路，若设备开关本身缺陷、防护缺陷。
- 4) 电气设备未接漏电保护设施。
- 5) 操作失误、违反电气设备运行、操作、检修等规程、违章作业。
- 6) 电气设备没有安装保护接地或保护接零、电气线路长期使用绝缘老化等原因。
- 7) 手持电动工具故障、损坏。
- 8) 检修线路或电气设备时，未执行工作票、工作证、工作监护、误分合闸，未验电放电，未悬挂标识牌，未装设遮拦等防护装置，检修后未拆除接地线等，易发生触电事故。

（5）起重伤害

起重伤害是指从事起重作业时引起的各种伤害事故。如：起重作业时，脱钩砸人，钢丝绳断裂抽人，移动吊物撞人，钢丝绳刮人，滑车碰人等。

上料及检维修作业时如果遇如下情况可能产生起重危害：

1) 起重机不按规定要求进行定期检测，起升高度限位器、运行行程限位器、起重量限制器、联锁保护、报警装置等安全附件维修保养不当导致失灵，非特种工操作起重机，容易发生事故。

2) 起重机重物起吊后，在起重机吊钩下方和重物运行路径上如果站人，一旦起重机超载、抱闸失灵或捆绑不牢造成重物下滑，会发生人员砸伤或撞伤，乃至生命危险。

3) 起重工在吊运物体时，吊物下降过快造成脱钩；有时在吊运中因起吊物体不稳，使吊钩在空中悠荡，在悠荡过程中吊物由于离心惯性力甩出而引起起重伤害。

4) 违反操作规程，未严格执行“十不吊”，如超载起重、人处于危险区工作等造成的人员伤亡和设备损坏。

5) 钢丝绳折断：操作前没有对钢丝绳进行安全技术检验或认真检查，对已断丝的钢丝绳没有按钢丝绳报废标准处理或降低负荷使用，吊运时严重超负荷等，容易发生起重伤害。

6) 安全防护装置缺乏或失灵：起重机械的安全装置（制动器、缓冲器、行程限位器、起重量限制器、防护罩等）是各类起重机所不可缺少的。因安全装置缺乏或失灵又未检修时，这种装置便起不到安全防护作用。因操作不慎和超负荷等原因，将发生碰撞、钢丝绳折断等事故。

（6）车辆伤害

原料运输车辆、成品运输车辆，由于操作人员未经过培训上岗、不具备上岗资格证、设备缺陷、道路信号缺失、违章指挥、违章作业等均容易发生车辆伤害事故。

（7）容器爆炸

压缩空气储气罐、液氩钢瓶、氧气瓶和乙炔气瓶等设备如果未选用有资质厂家生产的合格产品，在使用的过程中由于气瓶强度不足，可能发生容器

爆炸事故；如果气瓶的压力表未定期检验导致压力表失效、损坏、不灵敏，超压时不能及时显示，可能发生容器爆炸事故；液氩瓶的安全阀如未定期检验，可能会发生储瓶压力过高时安全阀不能起跳，导致罐内多余压力不能及时泄放，发生容器爆炸事故。点巡检、设备维护过程中由于违规操作、巡检不到位、设备缺陷、操作人员麻痹大意、压力表、安全阀等附件故障等原因，可能造成容器爆炸事故。

（8）中毒和窒息

在进入中频炉地坑等有限空间进行巡检、维修等作业前，有限空间作业没有经过审批，没有制定作业方案，没有监测作业场所的氧含量，工作环境中氧气浓度低，可能会引起中毒和窒息事故。

液氩瓶及供气系统氩气泄漏有可能导致控制室氧气浓度降低，导致工作人员中毒和窒息事故。

（9）物体打击

高处平台护栏未设踢脚板，设备零部件、检修工具高处坠落会造成物体打击伤害。在物料转运及设备运转过程中，浇铸车轨道没有采取安全防护措施，容易发生物体打击伤害。设备安装不合格、应固定的零部件固定不牢，安全防护装置不完善，作业、检修时有发生物体打击的危险。作业人员劳动保护穿戴不齐，也有发生物体打击伤害的危险。

（10）高处坠落

高处平台存在高处坠落的可能性，如无安全护栏或护栏不可靠，人员在日常工作和检修时，可能发生人员高处坠落伤亡事故。中频炉冶炼平台及其钢结构框架走道和扶梯，如无安全护栏或护栏不可靠，人员在日常工作和检修时，可能发生人员高处坠落伤亡事故。

（11）其他伤害

液氩气化导致设备温度变低，巡检操作人员不慎接触可能导致人员冻伤；厂房由于照明不足导致的人员摔伤。

3.6 公用工程及辅助设施危险、有害因素辨识与分析

3.6.1 供配电危险、有害因素辨识与分析

(1) 触电

供配电设备、设施在生产运行中由于产品质量不佳，绝缘性能不好；现场环境恶劣（高温、潮湿、腐蚀、振动）、运行不当、机械损伤、维修不善导致绝缘老化破损；设计不合理、安装工艺不规范、各种电气安全净距离不够；安全措施和安全技术措施不完备、违章操作、保护失灵等原因，若人体不慎触及带电体或过份靠近带电部分，都有可能发生电击、电灼伤的触电危险。特别是高压设备和线路，因其电压值高，电场强度大，触电的潜在危险更大。

(2) 火灾、爆炸

各种高低压配电装置、电气设备、电器、照明设施、电缆、电气线路等，如果安装不当、外部火源移近、运行中正常的闭合与分断、不正常运行的过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花、电弧或者过热，若防护不当，可能发生电气火灾或引燃周围的可燃物质，造成火灾事故；在有过载电流流过时，还可能使导线（含母线、开关）过热，金属迅速气化而引起爆炸；拟建油浸式变压器，火灾危险性更大，还有可能引起爆炸。

电气的安装不符合要求会产生火花，成为燃烧或爆炸的火源，熔断器失效，可引起电线过载发热，甚至燃烧；避雷接地失效可能引起雷击等。在进入防爆区域未用阻燃电缆，管接件未采用防爆器件等，均可能引起火灾爆炸事故。

车间内安装的电缆数量多，控制电缆的抗干扰要求高，若电力电缆与控制电缆敷设在一起，会产生对控制电缆的干扰造成控制设备误操作，若电力电缆发生火灾波及控制电缆，使控制设备不能及时作出反应，造成事故扩大、设备损毁。

当电缆发生火灾时，火势凶猛，燃烧迅速，烟气危害大。造成电缆火灾的主要原因有：

A、短路

电缆内部由于各种原因相接和相碰，产生电流突然增大的现象叫短路。一般有相间短路和对地短路两种。相线之间相碰叫做相间短路；相线与地线相碰，或相线与接地导体相碰，或相线与大地直接相碰，叫做对地短路。电缆发生短路的主要原因有：①使用电缆没有按具体环境选用，使绝缘受到高温、潮湿或腐蚀等作用的影响，失去了绝缘能力；②绝缘层老化或受损，使线芯裸露；③电源过压，使电缆绝缘被击穿。

B、过载

电缆中允许连续通过而不使电缆过热的电流值，称之为安全载流量或安全电流，电缆流过的电流超过安全电流值就叫过载，过载即是超负荷。一般电缆的最高允许工作温度为 65℃，当过载时，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。发生过载的主要原因有：①电缆截面选择不当，实际负载超过了电缆的安全载流量；②在线路中接入了过多或功率过大的电气设备，超过了电缆的负载能力。

C、接触电阻过大

电缆连接时，在接触面上形成的电阻称之为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小。连接不牢或其他原因，使接头接触不良则会导致局部接触电阻过大，发生过热，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。发生接触电阻过大的主要原因有：①安装质量差，造成电缆与电气设备衔接连接不牢。连接处沾有杂质，如氧化层、泥土、油污，连接点由于长期震动或冷热变化，使接头松动。②铜铝混接时。由于接头处理不当，在电腐蚀作用下接触电阻会很快增大。

室外变电站变配电装置、配线（缆）、构架、箱式配电站及电气室都有遭受雷击的可能。若防雷设计不合理、施工不规范、接地电阻值不符合规范

要求，则雷电过电压在雷电波及范围内会严重破坏建筑物及设备设施，并可能危及人身安全乃至有致命的危险，巨大的雷电流流入地下，会在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压，可能导致接触电压或跨步电压的触电事故；雷电流的热效应还能引起电气火灾及爆炸。

小结：供配电系统存在的主要危险、有害因素有触电、火灾、爆炸。

3.6.2 给排水危险、有害因素分析

（1）淹溺

拟建项目循环水依托于原有蓄水池，若蓄水池处防护设施损坏、缺少警示标识可能造成人员淹溺事故。

（2）机械伤害

新增冷却水塔及水泵，循环水运行中有各种循环泵及高速运转的电机，如果操作人员操作安全意识差，或设备转动部分未安装合格的防护罩，可能造成操作人员的机械伤害事故。

（3）触电

各种电气设备和缆线的绝缘或保护装置如果损坏、正常不带电设备由于事故而带电，操作人员接触到此类设备或操作人员违章操作，可能发生触电事故。

小结：给排水存在的主要危险、有害因素有淹溺、机械伤害和触电。

3.6.3 采暖、通风和除尘系统危险、有害因素辨识与分析

（1）触电

拟建项目控制室拟采用空调采暖，若是电气设施、设备缺少安全防护措施（如保护接地、保护接零），在发生故障时带电设施、设备的金属壳体、金属构架导电产生接触电压，人体一旦接触带电体，就会发生触电事故。

（2）机械伤害

轴流风机等有外露转动机件的机械设备若没有安装防护罩或违章拆除可能引发机械伤害事故；在未停机的情况下检修空调、通风机转动部位，也

可能发生机械伤害事故。

（3）高处坠落和物体打击

在安装和检修通风设备时，因大多数通风设备安装位置较高，存在着高处坠落和物体打击的危险。

小结：采暖、通风和除尘系统存在的主要危险、有害因素有触电、机械伤害、高处坠落和物体打击。

3.6.4 检修、维修的危险、有害因素辨识和分析

（1）机械伤害

对于传动机构、转动机械（如水泵、电动机等），以及液压传动装置等机械，在检修和操作中若不注意安全，容易引起机械伤害。对于以上传动机构、转动机械进行检修，必须采取能源隔离措施；检修完毕要将其安全联锁保护装置恢复、高速转动部件加防护罩等。

（2）高处坠落

1) 该项目在高处进行检修作业时，如不采取防护措施或是防护措施不到位，操作人员精力不集中，不佩戴安全帽，平台护栏有缺陷，可能发生高处坠落。

2) 作业平台的作业环境不良，如采光或光照不足，作业空间狭窄、通道狭窄或通道的上下方设有阀门、管道、平台支架钢梁、电缆桥架等设施，易引发碰撞、绊倒等伤害事故。

（3）物体打击

1) 物体打击主要发生在物料运输及设备检修过程中。

2) 设备检修时，工作人员交叉作业，没有佩戴工具袋、零部件存放不当、维修现场杂乱、传递不稳、人员误撞等，造成物体坠落，可引发物体打击伤害。

3) 高处作业时，作业人员不慎掉落工具，可能对下方作业人员造成物体打击伤害。

（4）起重伤害

1) 起重机不按规定要求进行定期检测，起升高度限位器、运行行程限位器、起重量限制器、联锁保护、报警装置等安全附件维修保养不当导致失灵，非特种作业人员操作起重机，易发生事故。

2) 起重机械的吊钩钢丝绳不定期更换，起重机超载作业，致使钢丝绳断裂，可能导致起吊物坠落伤人。

3) 两台起重机同时在同一轨道作业，起重机未装行车启动联锁装置或装置失灵、操作失误可能会发生撞车事故。

4) 起重机重物起吊后，在起重机吊钩下方和重物运行路径上如果站人，一旦起重机超载、抱闸失灵或捆绑不牢造成重物下滑，会发生人员砸伤或撞伤，乃至生命危险。

5) 选用的起重设备不是相应资质企业生产的合格产品或起重设备选型不符合生产要求；起重设备使用前没有通过相关部门检查和验收，登记注册并获得使用许可；起重设备操作工无证上岗、违章操作、误操作；指挥人员指挥不当或违章指挥，均可能会引发起重伤害事故。

6) 如果起重设备没有设置声光警示信号，作业场所没有设置安全警示标志等，可能会引发起重伤害事故。

（5）触电

1) 各类水泵等机械设备的电动机，配电线路、现场控制柜或开关等，生产中日常检查、维护、保养及检修不到位，可能会由于电气老化、外力损坏等造成电气设备等漏电，若没有安装接地保护、漏电保护或保护失效，可能会引发触电事故。

2) 保护接地或接零、漏电保护、安全电压等电位联结等保护措施缺陷或不完善，可能会引发触电事故。

3) 电气线路或电气设备在运行中，缺乏必要的检修维护，保护装置失效等，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老

化、绝缘击穿、绝缘损坏等隐患。

4) 地面敷设的线路保护套管受外力破损, 线路绝缘损坏, 使带电的金属线裸露, 可能会引发触电事故。

5) 用电设备、控制开关及电气线路等, 如果电气绝缘老化、过载保护、漏电保护、接地保护或接零保护失效, 违章检修, 可能会造成触电事故。

6) 雷雨天气检查、巡视, 不认真执行巡检制度等, 有限空间维修、维护作业为使用安全电压可导致触电。

7) 未按规程正确使用电工安全工器具(绝缘用具、绝缘垫、警示牌等); 带负荷拉刀闸; 误操作引起短路; 电气误操作。

8) 电气维修操作无监护或监护不力意外触及带电体。制度不完善, 管理不到位, 强制检测用具(绝缘杆、绝缘靴等)未定期进行检验或检验不合格而投入使用。

9) 作业人员无证上岗或违反操作规程操作电气设备可能引发触电事故。

10) 电气室等电气设备的场所、部位若没有按规定设置安全警示标志, 或标志不清晰、不规范、标志选用不当等, 均可能会引发触电事故。

(6) 火灾

1) 电气设备故障起火。

2) 违章动火作业引燃周围可燃物。

3) 未制定动火作业安全规程, 安全管理不到位。高温电弧会使金属熔化、飞溅, 如果周围有易燃物质, 焊接热源会引起周围易燃物质燃烧。

(7) 容器爆炸

检修过程中使用氧气瓶和乙炔瓶, 氧气瓶和乙炔瓶如果未选用有资质厂家生产的合格产品, 在使用的过程中由于气瓶强度不足或未按规定使用, 可能发生容器爆炸事故。

(8) 灼烫

检维修焊接过程中火花飞溅, 若人员未正确佩戴防护用品可能造成灼烫

事故。

（9）中毒和窒息

在进入中频炉地坑、事故坑等有限空间进行检修、维修等作业前，若没有进行空气吹扫置换或吹扫置换空气不彻底，没有监测作业场所的氧含量，工作环境中氧浓度低，可能会引起中毒和窒息事故。

进入有限空间作业，没有编写作业方案，没有佩戴劳动防护用品，没有安排监护人员，没有检测有限空间内的氧含量、没有配备自救和救护器械和药品等，可能会因此造成中毒和窒息事故。

小结：检修、维修存在的主要危险、有害因素有机械伤害、高处坠落、物体打击、起重伤害、触电、火灾、容器爆炸、灼烫、中毒和窒息。

3.7 有限空间危险、有害因素辨识和分析

拟建项目的有限空间主要为地下有限空间，包括：中频炉地坑、事故坑、除尘器箱体等。

有限空间作业存在的危险、有害因素为：

（1）中毒和窒息

在进入中频炉地坑、事故坑等有限空间进行检修、维修等作业前，没有监测作业场所的氧含量，工作环境中氧浓度低，没有佩戴劳动防护用品，没有安排监护人员，没有配备自救和救护器械和药品等，可能会因此造成窒息事故。

（2）触电

有限空间作业场所的照明灯具电压不符合《特低电压限值》(GB/T3805)等国家标准或者行业标准的规定；行灯电压不应大于 36V，在金属容器内或潮湿场所，则电压不应大于 12V。

（3）灼烫

进入中频炉地坑等进行检修、维修等作业，高温设备附近作业且个人防护不当有可能导致灼烫事故发生。

小结：有限空间作业存在的主要危险、有害因素为中毒和窒息、触电、灼烫等。

3.8 安全管理方面的危险、有害因素辨识与分析

危险因素产生的原因都可以归结为存在能量和有害物质，以及能量和有害物质失去控制（以下简称“失控”）。失控主要体现在设备故障（包括缺陷）、人员失误、管理缺陷三个方面，其中作业环境的不安全状态和人的不安全行为共同形成事故的本质性原因或直接原因；而管理缺陷是发生失控的重要因素，如果存在管理缺陷，就会造成管理混乱，作业无序的现象，会间接引发各类安全事故的发生，是造成事故的重要基础性原因。根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）管理缺陷归纳起来主要表现为以下几个方面：

1、安全责任不到位

（1）如果主要负责人未履行安全责任，对本企业安全生产工作不重视，未把安全生产作为大事来抓；如果职能部门未在分管范围内履行相应的安全生产职责，就会造成安全工作滞后，安全工作不能有效开展。

（2）如果未制定全员安全生产责任制，未明确各级各岗位的责任人员、责任内容和考核奖惩要求，就会造成安全生产责任不清，生产与安全脱节，安全工作相互推诿，安全工作就不能得到考核，各级各类人员就不会主动的开展安全工作。

2、安全管理不到位

（1）组织管理不健全

如果未依法设置安全生产管理机构，未配备专业安全管理人员，就会造成安全工作无组织、无计划，安全工作无人具体负责、无人督导落实。

如果未按照企业安全生产标准化基本规范的要求，系统的开展安全标准化工作，就不能形成有效的安全管理体系和管理机制，就做不到企业达标、技术达标、岗位达标，就会造成安全生产绩效低下。

（2）安全规章制度不完善、操作规程不规范

如果未充分识别该项目在物料、设备设施、作业活动、相关方等方面潜在的风险，并依据有关国家安全生产法律法规、标准规范及其他要求，建立相应的安全生产规章制度、控制措施加以控制，就会造成企业的安全管理无章可循，危险危害得不到控制、生产现场管理混乱。

如果未制定各工种安全操作规程，或安全操作规程得不到严格落实，就会造成工作随意、作业无序、应有的安全技术措施得不到落实，事故频发。

（3）安全检查整改不到位

如果监管手段和方法不科学，监管不到位，不能及时发现事故隐患，就不能及时排除设备故障，造成设备带病运转，物的不安全状态就无法消除；如果不能及时发现并纠正作业人员（含相关方）的不安全行为，就会造成管理松懈，各项规章制度、规程、劳动纪律、技术措施得不到落实，违章指挥、违章操作、违反劳动纪律的现象时有发生。

（4）事故管理不到位

如果出现事故，未按“四不放过”原则进行处理，就不能有效防范类似事故的再次发生。

3、安全培训不到位

如果企业主要负责人、分管负责人、安全管理人员、特种作业人员、未经专门的培训，持证上岗，如果未对普通作业岗位和相关方人员（含承包商、供应商、外来参观学习人员、实习人员等）进行安全培训，就会造成以上人员不能掌握应知应会的安全知识，缺乏必要的专业安全知识，不具备相应的上岗能力。

如果培训制度不完善，培训人员能力不足，就会造成安全培训流于形式，培训走过场，培训缺少针对性，脱离实际，无实际效果。导致职工安全意识淡薄、不能掌握必要的岗位应知应会知识，不能熟练掌握安全操作技能、应急处理和防范事故的能力，应有的安全措施得不到落实，从而直接导致事故

的发生。

4、事故应急预案及响应缺陷

如果企业未制定应急预案或应急预案体系不健全，未建立与本单位安全生产特点相适应的专兼职应急救援队伍；或未指定专兼职应急救援人员、或应急物资保障不充分、或体系和处置方案不适用；或未组织人员开展有效演练，以致员工应急处置能力有缺欠，就会造成企业应急响应能力不足，无法遏制事故的发生与扩大。

5、安全投入不到位

如果安全投入不足，造成安全工作得不到有效开展（比如：安全隐患得不到及时治理；特种设备得不到及时的检验；安全技术防范措施得不到有效落实；从业人员得不到应有的培训、健康监护和劳动保护），就会造成工艺设备不能及时更新、设备、设施安全设施不全，存在本质安全缺陷，从而导致各类事故的发生。

6、风险管控及隐患排查治理不健全

如果企业未制定风险管控及隐患排查治理制度，重视程度不足，参与度不够，人员不掌握方法或方法不足，风险识别不全面，风险告知不到位，相关人员不清楚风险，提出的整改建议未落实等，就可能导致事故扩大化。

3.9 危险、有害因素辨识与分析结果

通过对该项目各系统的逐一辨识分析，系统中存在的危险、有害因素如下：

表 3-6 拟建项目危险、有害因素辨识、分析结果

序号	工序	生产单元	危险、有害因素
1	选址、总平面布置	-	火灾、爆炸、车辆伤害、触电
2	主要生产工序	生产设备设施	火灾、其他伤害、机械伤害、灼烫、触电、起重伤害、车辆伤害、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、物体打击、高处坠落
3	公辅工程	供配电设施	触电、火灾、爆炸
4		给排水设施	机械伤害、触电、淹溺
5		采暖、通风和除尘	触电、机械伤害、高处坠落、物体打击

序号	工序	生产单元	危险、有害因素
		系统	
6		检、维修	机械伤害、高处坠落、物体打击、起重伤害、触电、火灾、容器爆炸、灼烫、中毒和窒息
7		有限空间	中毒和窒息、触电、灼烫

3.10 重大危险源辨识

依照《河北省重大危险源监督管理规定》（河北省人民政府令[2009]第12号，河北省人民政府令[2023]第1号进行修改）的规定对拟建项目进行重大危险源辨识。依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识该项目的危险化学品是否构成重大危险源；依据《关于进一步加强和规范全省重大危险源监管工作的通知》（冀安监管应急〔2017〕83号）辨识该项目的工业管道是否构成长输管线重大危险源。

3.10.1 危险化学品重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义，危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

（1）在生产单元、存储单元存在多种危险物质，按下式进行计算，

$$q_1 \text{ 存储}/Q_1+q_2 \text{ 存储}/Q_2+\dots+q_n \text{ 存储} / Q_n$$

式中：

q₁，q₂...q_n--每种危险物质实际存在量，吨。

Q₁，Q₂...Q_n--与各危险物质相对应的临界量，吨。

（2）在生产单元存在多种危险物质，按下式进行计算，

$$q_1 \text{ 生产}/Q_1+q_2 \text{ 生产}/Q_2+\dots+q_n \text{ 生产} / Q_n$$

式中：

q₁，q₂...q_n--每种危险物质实际存在量，吨。

Q₁，Q₂...Q_n--与各危险物质相对应的临界量，吨。

若满足下面公式，则定为重大危险源。

$$(1) \quad q_{1\text{ 存储}}/Q_1 + q_{2\text{ 存储}}/Q_2 + \dots + q_{n\text{ 存储}}/Q_n \geq 1$$

$$(2) \quad q_{1\text{ 生产}}/Q_1 + q_{2\text{ 生产}}/Q_2 + \dots + q_{n\text{ 生产}}/Q_n \geq 1$$

3.10.2 工业企业长输管线重大危险源辨识

根据《关于进一步加强和规范全省重大危险源监管工作的通知》（冀安监管应急[2017]83号）规定，长输管线是指产地、储存库、使用单位间的用于输送商品介质(油、气等)，并跨省、市，穿、跨越江河、道路等，中间有加压泵站的长距离(一般大于10km)管道。不包括燃气母站后的城镇燃气管网。

3.10.3 重大危险源的辨识过程

按照辨识依据中的规定，对建设项目涉及的危险化学品进行辨识。

1、危险化学品重大危险源辨识

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元，定为危险化学品重大危险源。按照重大危险源的辨识指标：单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，即被定为重大危险源。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，该项目所涉及的危险化学品主要为氧气、乙炔，危险化学品临界量见下表：

表 3-7 危险化学品重大危险源临界量表

序号	危险化学品名称和说明	临界量 (t)	备注
1	氧气	200	
2	乙炔	1	

(1) 单元划分

根据重大危险源辨识单元划分原则以及企业实际情况，该项目划为如下单元：

表 3-8 重大危险源辨识单元划分表

序号	单元名称	单元内主要设施	备注
1	生产单元 1	氧气瓶、乙炔气瓶	

(2) 单元内危险化学品存有量及计算

该项目氧气乙炔最大使用量均为 0.05t，根据重大危险源辨识的公式：

$$q_1/Q_2+q_2/Q_2\cdots\cdots q_n/Q_n=0.05/200+0.05/1=0.05025<1$$

因此，该项目危险化学品储量不构成危险化学品重大危险源。

2、工业企业煤气管道及长输管线重大危险源辨识

该拟建项目不涉及工业企业煤气管道及长输管线，因此不涉及工业企业煤气管道和长输管线重大危险源。

3.10.4 重大危险源辨识结论

综上所述，该拟建项目危险化学品储量不构成危险化学品重大危险源，不涉及工业企业煤气管道和长输管线重大危险源。

3.11 事故案例

【案例一】江苏双发机械有限公司南厂区中频炉灼烫事故

(1) 事故概况及经过

事故发生单位概况：2020 年 2 月 15 日凌晨 5 时许，江苏双发机械有限公司南厂区中频炉车间发生一起中频炉灼烫事故，造成 1 人死亡，直接经济损失人民币 143.5 万元。江苏双发机械有限公司(以下简称:双发公司)，经营范围:机械配件、建材环保设备、液压元件制造、销售及相关技术服务、技术改造、维护、修理;自营和代理各类商品和技术的进出口业务(国家限制企业经营或禁止进出口的商品和技术除外)。

事故发生经过：2020 年 2 月 7 日，兴化市应对新型冠状病毒感染肺炎疫情工作领导小组发出通知，要求兴化市境内的工贸企业需经属地政府批准后方可复工复产。2020 年 2 月 10 日，双发公司向兴化经济开发区管委会提交复工申请，但至事发时，该申请未被批准。2020 年 2 月 11 日下午，双发公司副总经理子某华召集南厂区生产厂长陆某扣等公司管理层开会，要求全公

司各车间确定复工人员，提前做好设备设施检维修、原材料准备等工作。之后，陆某扣通知休假在家的南厂区中频炉车间主任全某荣，告知其可利用晚间开展相关生产工作。2月14日下午，全某荣通知炉工殷某军和钢包工黄某胜，晚上到南厂区中频炉车间开展中频炉熔炼生产作业。2月15日凌晨1时许，全某荣等人开始准备化解中频炉车间炉台北侧之前发生“冻炉”的中频炉，将电流加至200安培慢慢化解钢水。同日凌晨5时许，全某荣手持热电偶测温枪给炉体测温。炉工殷某军突然听到“嘭”的一声爆炸声后，接着中频炉内的钢水向外喷溅，他立即从炉台上向车间外面跑，钢包工黄某胜跟随殷某军向车间外跑。等车间的烟大部分散去后，黄某胜回到炉台上，看到全某荣头朝西脚朝东躺在中频炉旁边。黄某胜随即打电话给副总经理孟某华报告事故情况。一多分钟后，子某华等人赶至事故现场。

（2）事故应急救援情况

事故发生后，现场人员拨打了“120”，救护车到达现场后，医务人员确认全某荣已无生命体征，双发公司主要负责人王某亮先后向兴化市开发区派出所、兴化经济开发区管委会和兴化市应急管理局报告了事故情况。2020年2月19日，经兴化市临城街道人民调解委员会调解，双发公司与死者亲属达成赔偿协议，赔偿死者亲属人民币138万元。

（3）事故原因分析

事故调查组结合专家意见、兴化市公安局物证鉴定书和调查取证等，综合分析事故原因，如下：

1) 事故直接原因：

中频炉化解内部冻结的金属过程中，金属受热后在炉内部膨胀挤压炉衬，导致炉衬产生裂纹，融化的钢水，从裂纹处穿出，熔穿感应线圈，导致感应圈中的冷却水迅速气化爆炸，接着钢水发生喷溅，是事故发生的直接原因。

2) 事故间接原因。

①未组织制定安全操作规程。双发公司虽然制定了中频炉“解炉”操作步骤，但是未根据相关安全技术的要求，制定专门的中频炉“解冻”作业安全操作规程。

②未开展相关安全生产教育培训。双发公司未按照规定对中频炉车间从业人员进行车间级、班组级和厂级安全生产教育和培训，未如实记录安全生产教育和培训情况;虽制定了中频炉“冻炉”操作步骤，但未组织作业人员培训和学习，不能保证作业人员具备必要的安全操作知识和事故应急处置的能力。

③未开展风险辨识和管控、现场安全管理和安全巡查。中频炉“冻炉”时有发生且存在较大安全风险，但双发公司未对中频炉“冻炉”进行风险辨识和管控;中频炉“解冻”过程中，双发公司无专职安全管理人员在现场进行安全管理;防疫停产期间未开展夜间的安全巡查工作。

④复工申请未经批准开展相关生产工作。尽管双发公司提交了复工申请，但是在复工申请未批准的情况下，双发公司管理层要求各车间通知职工开展相关生产工作。

⑤属地监管责任落实不到位。兴化经济开发区管委会相关监管人员未按照有关规定开展工作，存在履职不到位的情形。

(4) 事故责任的认定以及对事故责任者的处理建议

1) 子某华作为生产和安全的总负责人，兼职电工，未对中频炉“冻炉”进行风险辨识和管控;在复工申请未批准的情况下要求公司各车间开展相关生产工作;防疫停产期间，未开展夜间的安全巡查工作。对事故的发生负有责任，建议撤销其安全生产有关的资格，其违反《治安管理处罚法》有关防疫期间规定的问题线索，建议移送公安机关进行处理。

2) 陆某扣作为南厂区的生产厂长，未对中频炉“冻炉”进行风险辨识和管控;防疫停产期间，未开展夜间的安全巡查工作对事故的发生负有责任，建议撤销其安全生产有关的资格，并由双发公司按内部规定处理。

3) 王某亮(实际控制人)作为主要负责人,未组织制定中频炉“解冻”安全操作规程,未组织实施本单位安全生产教育培训工作。对事故的发生负有责任,根据《中华人民共和国安全生产法》第九十二条第(一)项的规定,建议由兴化市应急管理局对其给予行政处罚。

4) 兴化经济开发区管委会相关监管人员未按照有关规定开展工作,存在履职不到位的行为,建议将相关问题线索移送市纪委监委机关进行处理。

(5) 防范措施

1) 双发公司应从此次事故中深刻吸取教训,进一步健全安全生产责任制,完善各项安全操作规程和异常情况处置卡;推进安全生产标准化建设和安全生产双重预防机制建设:加大作业人员安全生产教育培训,督促职工在作业过程中严格遵守安全生产规章制度和操作规程定期组织开展各类安全生产检查,及时发现、消除各类事故隐患,确保安全生产。

2) 兴化经济开发区管委会及其安监局应严格落实属地管理责任,调整健全安全生产监督与管理体制:强化冶金行业安全管理措施和隐患排查治理工作:持续有效推进工贸企业安全生产标准化建设和安全生产双重预防机制建设。其安监局应加大对辖区内生产经营单位安全生产工作监督管理力度,推动企业落实安全生产主体责任;认真按照要求组织开展冶金行业专项整治,督促企业全面开展隐患排查治理工作,切实防范各类事故的发生。

【案例二】：金鹰公司中频炉爆炸事故

一、事故经过：

2011年6月24日金鹰公司设在老鹰岩井维修中心的中频炉在生产过程中发生爆炸事故,事故发生后,金鹰公司总经理段绪超和维修中心主任朱平第一时间赶到了现场查看原因。7月2日集团公司副总邓云华组织公司总工办、生安中心、绩效办和金鹰公司、维修中心相关人员召开了事故追查会,

具体情况汇报如下:2011年6月24日早班 8:10,维修中心班长刘承新在编修中心召开了班前会,因为今天中频炉要开炉,金鹰公司派电工张仕强、

铸造工周碧等 7 人到维修中心工作，当班刘承新安排组长李金树和组员王海平、夏辉强在炉台上加料打炉渣，电工组长张仕强开行车，另一个组长周碧和组员欧国良倒铁水，组员胡玉、曹意志、曹秀英压铁、撒灰。安排妥当后刘承新便叫他们注意安全，开始启动中频炉化铁，他又到维修中心安排修液压支柱(维修中心主任朱平在电厂安装)。李金树等人按惯例对中频的电和水进行检查后就开始启动炉子化铁，在 10 点左右，一车铁水已被熔化，他们便按安排的工作浇注，刚浇注了两个模具，班长刘承新就发现中频炉的嘴嘴倒铁水的嘴嘴下面漏铁水，可能会发生爆炸，马上叫炉台上的人员停止作业，全部撤离现场，所有人员刚跑出铸钢车间，中频炉便发生爆炸。

二、事故原因分析：

1) 为中频炉感应器送水的胶管在倒铁水的过程中变形，造成循环水无法进入感应器，感应器无循环水，里面和外面的温度差，造成中频炉爆炸。

2) 中频炉在安装时位置偏高，不便于操作，感应器的输水管很容易弯曲变形，造成感应器缺水。

三、今后的措施：

1、金鹰公司就感应器输水管因弯曲缺水这一现象：一是制作专门的弧形铸钢件固定在输水管的下方，减少水管弯曲度杜绝感应器缺水的现象。二是每次开炉时安排专人观察输水管，发生有弯曲现象立即处理。

2、中频炉的位置偏高，在适时的时候降 1 米左右，便于操作。中频炉必须设躲护室，以防万一。

3、操作人员必须按规定佩戴好各类防护用具，不按规定佩戴者按 100 元/次进行处罚。

4、为预防类似现象的发生，炉台上每次只能堆放一车铁块，便于发生紧急情况下有足够的空间撤离。

5、金鹰公司进一步加强员工的培训，规范管理。

6、每天必须召开好班前会，讲当班应该注意的安全事项。

7、将此次事故在金鹰公司的职工大会上通报，让大家引以为戒。

4 评价单元划分与评价方法选用

4.1 评价单元的划分

单元划分就是在危险、有害因素分析的基础上，根据安全预评价目标和安全预评价方法的需要，将系统分成有限的评价单元。作为评价对象的建设项目、装置（系统），一般是由相对独立、相互联系的若干部分（子系统、单元）组成，各部分的功能、含有的物质、存在的危险因素和有害因素、危险性和危害性，以及安全指标均不尽相同。以整个系统作为评价对象实施评价时，评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子单元，确定范围的单元分别进行评价，再综合为整个系统的评价。

为便于安全预评价工作的进行并提高安全预评价工作的准确性，安全预评价单元划分原则和方法如下：

4.1.1 以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

1、对工艺方案、总体布置及自然条件、环境对系统影响等综合方面的危险、有害因素的评价，可将整个系统作为一个评价单元。

2、将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划分为一个单元。

4.1.2 以装置和物质特征划分评价单元

1、按装置工艺功能划分；

2、按布置的相对独立性划分；

3、按工艺条件划分；

4、按贮存、处理危险物品的潜在化学能、毒性和危险物品的数量划分；

5、根据以往事故资料，按发生事故后所造成的危险性和损失大小划分。

4.2 安全预评价单元划分结果

为了评价目标和评价方法便于安全预评价工作的进行，有利于提高安全预评价工作的准确性。本报告结合《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的

要求，对北京首钢铁合金有限公司迁安分公司包芯线生产线扩建项目，以生产工艺、工艺装置、物料特点和特征与危险、危害因素的类别、分布有机结合进行划分。

该项目的安全预评价单元划分为5个评价单元，即：

- 1、厂区选址、总平面布置及厂房建筑评价单元；
- 2、生产工艺过程及设备评价单元；
- 3、公用工程和辅助设施单元，为了便于评价划分为供配电系统子单元、给排水与消防系统子单元、采暖、通风和除尘系统子单元、维修系统子单元；
- 4、有限空间作业评价单元；
- 5、重大事故隐患评价单元；
- 6、安全管理评价单元。

4.3 安全预评价方法选择

安全评价方法是定性、定量安全评价的工具。安全评价的内容十分丰富，由于安全评价的目的性质和对象不同，安全评价的内容和指标也不同。尽管安全评价方法有很多种，但每种安全评价方法都有其适用的范围和应用条件，因此在进行安全评价时，应视安全评价的对象和要达到的评价目的，选择适用的安全评价方法。

选择安全评价方法时，应该认真分析熟悉被评价项目，应该遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则。

充分性原则，指的是在选择安全评价方法之前，应该充分分析评价的系统，掌握足够多的安全评价方法，应充分了解多种安全评价方法的优缺点、适用范围和条件，同时还要对安全评价工作准备充足的资料。

适应性原则，是指选择的安全评价方法应该适用被评价的系统。被评价的系统可能是由多个子系统构成的复杂系统，对于各子系统评价的重点可能有所不同，各种安全评价方法都有其适用的条件和范围，应该根据系统和子系统、工艺的性质和状态，选择适用的安全评价方法。

系统性原则，是指选择的安全评价方法与被评价的系统所能提供的安全评价初值和边值条件应形成一个和谐的整体。也就是说，安全评价获得的可信的安全评价结果，是必须建立在真实、合理和系统的基础数据之上的，被评价的系统应该能够提供所需的系统化数据和资料。

针对性原则，是指所选择的安全评价方法应该能够提供所需的结果。由于评价的目的不同，需要安全评价提供的结果可能是：危险和有害因素、事故发生的原因、事故发生的概率、事故后果、系统的危险性等。因此，应该选用能够给出所要求的结果的安全评价方法。

合理性原则，是指在满足安全评价目的、能够提供所需的安全评价结果的前提下，应该选择计算过程最简单、所需基础数据最少和最容易获取的安全评价方法，使安全评价的工作量和要获得的评价结果都是合理的，不要使安全评价出现无用的工作和不必要的麻烦。

4.3.1 安全预评价方法的选择及选择原因

根据充分性、适应性、系统性、针对性、合理性的原则，结合被评价项目的特点，确定本次安全预评价所用的评价方法为：预先危险分析方法（PHA）、安全检查表法（SCA）进行定性、定量评价。

选择上述评价方法的原因是：针对该被评价项目的选址、总平面布置及建（构）筑物单元采用安全检查表法分析与评价，确定其与有关法律法规、标准、规范的符合性。项目中涉及到的生产工艺系统单元工艺过程繁杂，对生产过程中有可能出现的各种潜在危险及可能出现的后果，运用预先危险分析法，进行相关预测评价。

4.3.2 安全评价方法简介

1、预先危险性分析法

预先危险性分析法是在进行某项工程活动之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析法，目的是早期发现和识别与系统有关的主要危险，鉴别产生

危险的原因，预测事故出现对人体及系统产生的影响，判定已识别的危险性等级，并提出消除或控制危险性的措施。

预先危险性分析方法分析步骤包括：

（1）通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源，对所需分析系统的生产目的、物料、装置及设备、工艺过程、操作条件以及周围环境等，进行充分详细地了解；

（2）根据过去的经验教训及同行业生产中发生的事故情况，对系统的影响、损坏程度、类比判断所要分析的系统中可能出现的情况，查找能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故的可能类型；

（3）对确定的危险源分类，制定预先危险性分析表；

（4）转化条件，即研究危险因素转变为危险状态的触发条件和危险状态转变为事故（或灾害）的必要条件，并进一步寻求对策措施，检验对策措施的有效性；

（5）进行危险性分级，排除重点和轻、重、缓、急次序，以便处理。

（6）制定事故的预防性对策措施。

按危险、有害因素导致的事故、危害的危险程度，将其分为四个等级，见表 4-1。

表 4-1 事故、危害的危险等级划分表

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

2、安全检查表（SCA）

安全检查表（Safety Checklist Analysis）是进行安全检查、发现潜在危险、督促各项安全法规、制度、标准实施的一个较为有效的工具。它是安全

系统中最基本、最初步的一种形式。它运用安全系统工程的方法，发现系统以及设备、机器装置和操作管理、工艺、组织措施中的各种不安全因素，列成表格进行分析。

检查表有各种形式，不论何种形式的安全检查表，总体的要求是第一内容必须全面，以避免遗漏主要的潜在危险。第二要重点突出，简明扼要，否则的话，检查要点太多，容易掩盖主要危险，分散注意力，反而使评价不确切，它作为一种定性安全评价方法有着广泛的应用。

安全检查表法是基于经验的分析方法，评价人员可通过有关途径获得合适的检查表，如果无法获得检查表，评价人员必须运用自己的经验和有关法律、法规、及规程、规范、标准编制合适的安全检查表。安全检查表应当随着项目从一个阶段到下一个阶段不断完善。此外，安全检查表分析通常提出一系列的提高安全性可能途径给管理者考虑。对本报告而言，由于在预先危险性分析中已提出相关的安全管理对策和安全技术措施，因此在安全检查表中就不再赘述。

安全检查表是进行安全检查、发现潜在危险的一种有效而简单可行的方法。常常用于对安全生产管理、对熟知的工艺设计、物料、设备或操作规程进行分析。安全检查表可用于项目发展过程的各个阶段。

4.3.3 预评价单元与评价方法对应表

表 4-2 评价单元与评价方法对应表

序号	评价单元	安全检查表法	预先危险分析
1	厂区选址、总平面布置及厂房建筑单元	√	
2	生产工艺及设备单元		√
3	公用工程及辅助设施单元		
3.1	供配电系统子单元		√
3.2	给排水及消防设施子单元	√	
3.3	采暖、通风和除尘系统子单元		√
3.4	检修、维修系统子单元		√
4	有限空间作业单元		√
5	重大事故隐患单元	√	

序号	评价单元	安全检查表法	预先危险分析
6	安全管理单元	√	

5 定性、定量评价

5.1 厂区选址、总平面布置与厂房建筑单元

该单元主要依据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《铁合金安全规程》（AQ2024-2010）、《铁合金工艺及设备设计规范》（GB50735-2011）等法律法规编制安全检查表，对厂址选择、总平面布置及建构筑物单元进行评价。

表 5-1 厂区选址、总平面布置与厂房建筑单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
项目选址与周边环境				
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇(乡)总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187—2012 第 3.0.1 条	该项目符合河北省迁安市工业布局和城市规划。	符合
2	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187—2012 第 3.0.2 条	该项目厂内外道路用地、动力公用设施用地等与厂区用地同时选择。	符合
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。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.6 条	该项目水源拟依托厂区原有，由首钢股份公司迁安钢铁公司供给，能满足要求。	符合
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。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187—2012 第 3.0.8 条	厂址具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	符合
5	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带；	《工业企业总平面设计规范》 GB50187—2012 第 3.0.12 条	该厂址未位于洪水、潮水或内涝威胁的地带。	符合
6	铁合金企业的主要建(构)筑物，应避开不良地质条件。	《铁合金安全规程》 (AQ 2024-2010) 6.1.1	该拟建项目的主要建构筑物所在地质条件良好。	符合
7	厂址标高，应高出当地历史最高洪水位 0.5m 以上或高出历史最高潮水位 1m 以上。	《铁合金安全规程》 (AQ 2024-2010) 6.1.2	厂址标高满足要求。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
平面布置				
8	厂区的通道宽度，应根据下列因素确定：一、通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求；二、铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求；三、各种工程管线的布置要求；四、绿化布置的要求；五、施工、安装与检修的要求；六、竖向设计的要求；七、预留发展用地的要求。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.4 条	该拟建项目厂房周围道路宽 6m，转弯半径 9m，符合防火和安全要求。	符合
9	消防车道的布置，应符合下列要求：一、车道宜呈环形布置；二、车道的宽度不应小于 4m；三、避免与铁路平交。当必须平交时，应设备用车道；两车道之间的距离，不应小于进入厂内最长列车的长度。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 6.4.11 条	该拟建项目依托厂区原有道路，道路宽 6m，转弯半径 9m，兼做消防车道，厂内无铁路线。	符合
10	厂房、仓库两侧应设有宽度不小于3.5m的消防车道。如无车道，应沿厂房、仓库两侧保留宽度不小于6m的平坦空地。	《铁合金安全规程》 (AQ 2024-2010) 6.1.3	厂房周围道路宽 6m，兼做消防车道。	符合
11	电炉冶炼厂房内的坑、沟，应位于地下水位线以上，如果条件不允许，应采取防水措施。	《铁合金安全规程》 (AQ 2024-2010) 6.2.16	拟建项目中频炉地坑拟位于地下水位线以上。	符合
12	跨越道路上空架设管线距路面的最小净高不得小于 5m,现有低于 5m 的管线在改、扩建时应予以解决。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 (GB 4387-2008) 6.1.2	跨越道路上空未架设管线。	符合
13	车间各工序应布置紧凑、安全，并应符合消防要求。原料间、烟气净化系统应靠近冶炼间布置。	《铁合金工艺及设备设计规范》(GB50735-2011)3.5.1	原料及烟气净化系统靠近冶炼间布置。	符合
14	生产过程中产生烟尘及扬尘的部位，应设置排烟除尘设施。	《铁合金工艺及设备设计规范》(GB50735-2011) 6.0.14	拟建项目电炉区域拟设集气罩，依托原有除尘设施。	符合

小结：通过采用安全检查表的方法对该单元进行检查，共检查 14 项，

全部符合要求。

5.2 生产工艺及设备单元

表 5-2 生产工艺系统子单元预先危险性分析表

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
1	物体打击	1.人员违章; 2.设备故障; 3.安全防护措施有缺陷; 4.人员无防护;	人员受伤、财产损失	II	1.完善安全防护措施; 2.及时维修设备; 3.严格遵守操作规程; 4.穿戴符合要求的劳动保护用品; 5.钢直梯、钢斜梯、固定式平台应符合 GB 4053.1-2009、GB 4053.2-2009 和 GB 4053.3-2009 的要求;
2	机械伤害	1.浇铸车等防护措施不当; 2.人员违章作业。	人员伤亡	III	1.加强安全教育,增强职工安全意识 2.严格遵守安全操作规程、严禁违章操作; 3.保持安全防护设施的完好。
3	高处坠落	1.违章操作; 2.操作平台设计或施工不合技术要求; 3.职工安全意识差; 4.安全管理不健全,操作工没有按规定体检。	人员伤亡	II	1.制定完善的规章制度,加强安全管理; 2.加强设备管理与维护,发现问题及时解决; 3.上岗人员必须经过严格的体检、培训; 4.配备并使用安全设施; 5.高处作业时佩戴安全带。
4	触电	1.不遵守安全操作规程; 2.不按照规定使用临时照明设备; 3.电气安装不规范、无漏电保护装置; 4.电气线路老化、未安装接地或接零装置; 5.监护措施不力或没有监护。	人员伤亡	III	1.遵守安全操作规程; 2.及时更换老化线路,加强设备设施的维护; 3.电气设备做可靠的接地保护; 4.操作人员要穿戴好劳动防护用品,正确使用安全防护用具; 5.作好监护工作; 6.建构筑物应设避雷装置。
5	车辆伤害	1.厂区内车辆未按规定行驶或速度过快; 2.人员未按规定行走; 3.非驾驶员驾驶机动车辆; 4.车辆信号不明; 5.回车场地狭小。	人员伤亡	II	1.机动车辆按规定路线行驶; 2.人员按规定路线行走; 3.驾驶员持证驾驶; 4.车辆信号保持良好; 5.回车场地禁止堆存物品,保证回车场地宽敞。
6	起重伤害	1.钢丝绳、吊钩断裂; 2.限位器失灵; 3.停车保护装置失灵; 4.信号与照明损坏; 5.超重过载; 6.操作规程不健全或违章操作。	人员受伤	II	1.吊钩、吊具未采用有资质厂家生产的合格产品; 2.定期检查吊钩、吊具; 3.保证限位器、停车保护装置良好; 4.保证信号与照明设施良好; 5.设立醒目的吨位标示牌、安全标志; 6.天车联锁保护装置齐全;

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
					7.严格遵守起重机械安全规程； 8.加强职工安全教育培训。
7	火灾、爆炸	1. 高温液态金属泄漏,遇可燃物引起火灾; 2. 冷却装置故障导致炉体损坏,发生漏炉事故导致火灾; 3. 电气冷却系统漏水造成短路从而引起火灾事故; 4. 事故坑内未铺设防火沙; 5. 中频炉物料带水或高温液态金属遇水导致熔融金属爆炸; 6. 自动控制系统故障导致漏炉事故可能导致熔融金属爆炸。	设备损坏,人员伤亡	IV	1. 保证入炉物料干燥; 2. 定期对自动控制系统进行检验; 3. 中频炉系统设置温度监测装置; 4. 中频炉周围区域保持干燥,不存放可燃物; 5. 中频炉事故坑内铺设防火沙。
8	中毒和窒息	1.作业人员进入中频炉地坑有限空间进行检修,作业前,未对有限空间内氧浓度进行检测,未进行空气彻底置换或吹扫,未进行开口通风,个体没有佩戴氧气呼吸器等,在没有监护人员等情况下进入有限空间内作业,造成人员中毒或缺氧窒息。 2.氩气瓶或供气系统泄漏氩气可能导致人员窒息。	人员伤亡	IV	1.配备必要的劳动防护用品; 2.有限空间作业时,应在作业前进行有限空间的通风; 3.进入有限空间进行检修、维修等作业前,必须进行空气吹扫和置换,并对空间内氧浓度进行测试,合格后,方可入内作业; 4.加强工人教育,制定完善的岗位安全操作规程,岗位工人未经教育、培训,禁止上岗作业;定期对岗位工人进行培训,促使岗位工人严格按照岗位安全操作规程进行作业。 5.配备监护人员。 6.定期检查氩气供气系统。
9	容器爆炸	1.未选用合格气瓶; 2.气瓶的压力表、安全阀等未定期检验; 3.人员违规作业。	人员伤亡、设施损坏	II	1.选用有资质厂家生产的合格气瓶。 2.定期对气瓶的压力表、安全阀进行检验。 3.加强人员培训,制定安全操作规程。
10	灼烫	1.员工未按要求操作; 2.员工未正确佩戴防护用品。	人员受伤	III	1.加强人员培训,考核合格后上岗作业; 2.人员正确佩戴安全防护用品。
11	其他伤害	液氩气化设备附近人员误操作可能导致人员冻伤。厂房照明不足导致的人员摔伤。	人员受伤	III	1.液化设备处设置警示标识; 2.加强人员培训。

评价结果：对生产工艺及设备单元进行预先危险分析得出火灾、其他爆炸、中毒和窒息的危险等级为IV级，机械伤害、灼烫、触电、其他伤害的危

险等级为III级，高处坠落、物体打击、车辆伤害、起重伤害、容器爆炸的危险等级为II级。

5.3 公用工程和辅助设施单元

5.3.1 供配电设施子单元

表 5-3 供配电设施子单元安全检查表

危险、有害因素	事故原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
火灾、爆炸	1、绝缘老化； 2、电缆头爆炸（如制作工艺粗糙，剥开的绝缘在空气中暴露时间太长，使绝缘受潮，致使运行中爆炸）； 3、浸油电气设备故障喷油起火，油流入电缆隧道内引起电缆着火； 4、电缆沟盖板不严，电焊渣火花落入沟道内使电缆着火； 5、电缆过负荷发热引起电缆过热着火； 6、变压器绕组绝缘老化或损坏产生短路 7、线圈接触不良产生高温或电火花 8、套管损坏爆裂起火 9、变压器油老化变质引起闪络 10、其他原因引起火灾、爆炸	人员伤亡、财产损失	III	1、选用阻燃或耐火电缆；电缆架空敷设，且动力电缆、控制电缆应分开敷设，并部分用穿钢管或耐火槽盒封闭的方法予以保护，重要公用回路如保安电源、直流电源、事故照明电源等电缆宜分开敷设； 2、保持户外电缆沟盖板完好； 3、通向主控室、电缆夹层的孔洞及柜、盘的电缆孔，应采取有效阻燃的封堵处理； 4、主厂房易受外部着火影响的区段，在电缆上添加阻燃材料； 5、动力电缆中间头盒的两侧及其临近区段，增加防火包带等防止着火蔓延措施； 6、变压器室设置火灾自动报警装置和有效的消防装置； 7、运行中的电缆不得长期超负荷运行，容量不足的要及时更换； 8、加强对电缆的运行管理，特别是重要设备电缆和恶劣环境区域电缆的管理。加强电缆的检查和定期试验，有缺陷及时处理； 9、按规定设置电缆及其回路的保护设备和保护定值，并按规定周期试验。 10、定期更换检查绕组绝缘。 11、在变压器绕组的线圈与线圈之间、线圈端部与分接头之间、露出油面的接线头等处检查连接状况。 12、定期更换检查套管变压器引线套管。 13、定期更换检查变压器油。
触电	1、高压柜操作和维护通道过小，带电部位裸露； 2、无证上岗，作业人员违章作业，缺乏必要的监护和防护措施； 3、工作中未按《电力安全工作规程 发电厂和变电站	人员伤亡	III	1、电气设备的布置应按有关规范、标准留出操作和维护通道，设置必要的护栏、护网； 2、高压设备操作人员必须穿绝缘靴、带绝缘手套；绝缘用具定期试验； 3、严格执行倒闸操作、运行维护和检修工作中的各项管理制度，严格执行操作票制

危险、有害因素	事故原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
	电气部分》 （GB26860-2011）中的有关规定执行； 4、无闭锁装置或失灵； 5、绝缘损坏、设备漏电； 6、接地设施及漏电保护不完善； 7、临时电源管理混乱，使用不当； 8、闭锁失灵后，解锁管理混乱。			度、工作票制度等《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》（GB26860-2011）中的有关规定； 4、电工作业人员必须按规定经过专门培训并经考试合格，持证上岗；具备相当的理论知识和操作技能； 5、选用具有“五防”功能的开关柜，屏护和隔离闭锁装置可靠； 6、低压电气设备选型、安装正确可靠，检修和生活电源设置合理并均应加装漏电保护器且定期试验； 7、电气设备和保护装置接地可靠，接地装置电阻合格； 8、防雷设施设置合理，接地可靠； 9、强化解锁管理，防止误操作； 10、强化培训和安全管理、提高员工安全意识和企业安全文化。

小结：通过对电气系统单元进行预先危险性法分析，本单元存在的主要危险因素包括电缆火灾、触电、变压器火灾、爆炸等危险程度均为 III 级。

5.3.2 给排水及消防子单元

表 5-4 给排水及消防子单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	结论
1	循环水设施的布置应位于所服务的生产设施附近，并使回水具有自流条件，或能减少扬程的地段。	《工业企业总平面设计规范》 （GB50187-2012） 第 5.3.9 条	建设项目循环水设施拟布置位于所服务的生产设施附近。	符合
2	厂内道路的布置，应与竖向设计相协调，应有利于场地及道路的雨水排除。	《工业企业总平面设计规范》 （GB50187-2012） 第 6.4.1 条	建设项目厂内道路的布置与竖向设计拟考虑雨水排除；给水管道的布置在排水管道上面。	符合
3	场地应有完整、有效的雨水排水系统。	《工业企业总平面设计规范》 （GB50187-2012） 第 7.4.1 条		符合
4	给水管道的布置应在排水管道上面。	《工业企业总平面设计规范》 （GB50187-2012） 第 8.2.5 条		符合
5	一个灭火器配置场所内的灭火器不	《建筑灭火器配置设	一个灭火器配置场所内	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	结论
	应少于 2 具。	计规范》 (GB50140-2005) 第 4.0.7 条	的灭火器拟配备 2 具。	
6	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。	《建筑灭火器配置设计 规范》 (GB50140-2005) 第 5.1.1 条	该项目灭火器拟设置在 位置明显和便于取用的 地点, 且不影响安全疏 散。	符合
7	室外消火栓的保护半径不应大于 150m。	《消防给水及消火栓 系统技术规范》 (GB50974-2014) 第 7.3.2 条	该项目厂区室外消火栓 沿道路布置, 其保护半径 不大于 150m, 沿建筑周 围均匀布置, 且不集中布 置在建筑一侧。	符合
8	室外消火栓宜沿建筑周围均匀布 置, 且不宜集中布置在建筑一侧。	《消防给水及消火栓 系统技术规范》 (GB50974-2014) 第 7.3.3 条		符合
9	电炉变压器室、电磁站、电缆沟等, 宜设烟、火自动监测报警装置。	《铁合金安全规程》 (AQ2024-2010) 第 11.1.3 条	该项目变压器室拟设火 灾自动报警装置。	符合

小结: 给排水及消防子单元安全检查表共检查 9 项, 全部符合要求。

5.3.3 采暖、通风和除尘系统子单元

表 5-5 采暖、通风系统子单元预先危险性分析表

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
1、	触电	1.绝缘部件老化损坏 2.接零不良 3.未安装漏电保护装置或失灵 4.人员操作失误	人员受伤	II	1.定期检查电气的绝缘性、 接零、漏电保护装置 2.加强操作技能培训, 增强 安全意识 3. 加强职工防护, 定期体 检
2、	机械 伤害	1.风机等设备运转部位无安全防 护装置 2.安全操作规程不健全 3.安全管理不严 4.人员操作失误 5.工作场所采光不良	人员伤 害	II	1.设备运转部位安装防护装 置 2.建立健全安全管理制度和 安全操作规程 3.工作场所保证良好采光 4.加强职工培训和教育 5.加强安全检查, 杜绝违章 作业
3、	高 处 坠落	1.高处作业安全防护设施存在缺 陷, 如加热炉顶部未设防护栏 杆、作业平台狭窄等;	人员伤 害财产 损失	II	1.设置符合国家标准要求的 安全栏杆; 2.进行高处作业人员必须经

序号	危险因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
		2.缺少安全警示标志； 3.操作人员违反安全操作规程，作业中麻痹大意，不遵守劳动纪律，比如上岗前喝酒、不按规定佩戴劳动防护用品等； 4.操作人员身体原因不适合从事高处作业，例如患有恐高症或其他禁忌症； 5.高处作业现场缺乏必要的监护。			过体检，无高处作业禁忌症，作业时佩戴符合要求的安全带、安全绳等防护用品； 3.加强劳动纪律管理，上岗前不许喝酒； 4.加强高处作业的安全监护工作； 5.按有关国家标准设置安全警示标志。
4、	物体打击	1.高处作业时，作业人员不慎掉落工具。 2.设备检修时，工作人员交叉作业，没有佩戴工具袋、零部件存放不当、维修现场杂乱、传递不稳、人员误撞等，造成物体坠落，可引发物体打击伤害。	人员伤亡	II	1.严格执行安全操作规程。 2.设备检修时，避免工作人员上下交叉作业，并佩戴好工具袋，保持维修现场整齐。 3.为作业人员配发劳动防护用品，教育其正确穿戴和使用，杜绝违章。

小结：采暖、通风和除尘设施子单元中触电、机械伤害、高处坠落、物体打击危险等级为II级。

5.3.4 检修、维修系统子单元

表 5-6 检修、维修系统子单元预先危险性分析表

序号	危险、有害因素	危险、有害因素失控的原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
1	起重伤害	1、起重机不按规定要求进行定期检测，起升高度限位器、运行行程限位器、起重量限制器、联锁保护、报警装置等安全附件维修保养不当导致失灵，非特种作业人员操作起重机，易发生事故。 2、起重机械的吊钩钢丝绳不定期更换，起重机超载作业，致使钢丝绳断裂，可能导致起吊物坠落伤人。 3、两台起重机同时在同一轨道作业，起重机未装行车启动联锁装置或装置失灵、操作失误可能会发生撞车事故。	人员伤亡 财产损失	III	1.起重设备及其附件应按要求进行定期检验； 2.钢丝绳、链条等常用起重工具，其使用、维护与报废应遵守 GB/T6067.5 的规定； 3.起重作业人员应采取降温防暑设施，车间应设施通风除尘装置； 4.起重机应装设行车启动联锁装置； 5.起重机吊运重物时，应确认挂钩挂牢，方可通知起重机司机起吊；起吊时，人员应站在安全位置，并尽量远离起吊地点。 6.起重作业人员应经过相关培

序号	危险、有害因素	危险、有害因素失控的原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
		4、起重机重物起吊后，在起重机吊钩下方和重物运行路径上如果站人，一旦起重机超载、抱闸失灵或捆绑不牢造成重物下滑，会发生人员砸伤或撞伤，乃至生命危险。 5、选用的起重设备不是相应资质企业生产的合格产品或起重设备选型不符合生产要求；起重设备使用前没有通过相关部门检查和验收，登记注册并获得使用许可；起重设备操作工无证上岗、违章操作、误操作；指挥人员指挥不当或违章指挥，均可能会引发起重伤害事故。 6、如果起重设备没有设置声光警示信号，作业场所没有设置安全警示标志等，可能会引发起重伤害事故。			训取得相应证书后方可上岗就业。
2	高处坠落	在进行高处作业时，如不采取防护措施或是防护措施不到位，操作人员精力不集中，不佩戴安全帽，平台护栏有缺陷，可能发生高处坠落。	人员伤害	II	1.高处作业平台应设置梯子，且梯子、平台及护栏等均应按相关规定进行设置，并应符合相关标准的要求。 2.扶梯、护栏应定期进行防腐处理。 3.建立完善的安全管理制度和岗位安全操作规程，加强作业工人的安全培训。 4.平台、走廊、梯子应防滑。
		高处作业平台的作业环境不良，如采光或光照不足，作业空间狭窄、通道狭窄或通道的上下方设有阀门、管道、平台支架钢梁、电缆桥架等设施，易引发碰撞、绊倒等伤害事故。	人员伤害	II	1.工作场所的照明，应遵守GB50034的规定。 2.各种设备与建、构筑物之间，应留有满足生产、检修需要的安全距离；移动车辆与建、构筑物之间，应有0.8m以上的安全距离。
3	物体打击	1.高处作业时，作业人员不慎掉落工具。 2.设备检修时，工作人员交叉作业，没有佩戴工具袋、零部件存放不当、维修现场杂乱、传	人员伤害	II	1.严格执行安全操作规程。 2.设备检修时，避免工作人员上下交叉作业，并佩戴好工具袋，保持维修现场整齐。 3.为作业人员配发劳动防护用

序号	危险、有害因素	危险、有害因素失控的原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
		递不稳、人员误撞等，造成物体坠落，可引发物体打击伤害。			品，教育其正确穿戴和使用，杜绝违章。
4	机械伤害	对于传动机构、转动机械（如水泵、电动机等），以及液压传动装置等机械，在检修和操作中若不注意安全，容易引起机械伤害。对于以上传动机构、转动机械进行检修，必须采取能源隔离措施；检修完毕要将其安全联锁保护装置恢复、高速转动部件加防护罩等。	人员伤害	II	1.机械设备的转动部位必须防护罩及防护罩闭锁装置，应设置现场紧急停车开关和安全连锁装置。 2.定期对防护罩、闭锁装置、安全连锁装置等进行检查、维护和试验。 3.人员接近有可能导致人身伤害事故的设备外露运动部位，应设置防护罩。
5	触电	地面敷设的线路保护套管受外力破损，线路绝缘损坏，使带电的金属线裸露，可能会引发触电事故。 用电设备、控制开关及电气线路等，如果电气绝缘老化、过载保护、漏电保护、接地保护或接零保护失效，违章检修，可能会造成触电事故。	人员伤害	III	1.地面敷设的线路必须设置保护套管，防止受外力破损； 2.水泵等机械设备的电动机，配电线路、现场控制柜或开关等，应定期进行检查、维护、保养； 3.低压电气设备应安装接地或接零保护、漏电保护，并定期检查、维护。
		1.雷雨天气检查、巡视；不认真执行“两票三制”制度等。 未按规定正确使用电工安全工器具（绝缘用具、绝缘垫、遮栏、警示牌等）；带负荷拉刀闸；误操作引起短路、电气误操作。 2.电气维修操作无监护或监护不力意外触及带电体。 3.制度不完善，管理不到位，强制检测用具（验电笔、绝缘杆、绝缘靴等）未定期进行检验或检验不合格而投入使用。 作业人员无证上岗。	人员伤害	III	1.雷雨天气条件下，禁止进行电气检修作业，冲洗作业时应严格按照操作规程，避免误触电或可在断电状态清洗，避免触电。 2.按照有关规定为职工配发劳动防护用品，教育职工正确穿戴。 3.按照规定配备安全用具，对强制检测用具（验电器、绝缘杆、绝缘靴等）定期进行检验，禁止使用不合格用具； 4.严格执行“两票三制”规定，严禁违章作业。
6	中毒和窒息	作业人员进入有限空间进行检修，作业前，未对有限空间内氧浓度或有害气体及其浓度进行检测，未进行空气彻底置换或吹扫，未进行开口通风，个体没有佩戴氧气呼吸器等，在没有监护人员等情况下进入有	人员伤亡	III	1.配备必要的劳动防护用品； 2.有限空间作业时，应在作业前进行有限空间的通风； 3.进入有限空间进行检修、维修等作业前，必须进行空气吹扫和置换，并对空间内氧浓度进行测试，合格后，方可入内作

序号	危险、有害因素	危险、有害因素失控的原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
		限空间内作业，造成人员中毒或缺氧窒息。			业； 4.加强工人教育，制定完善的岗位安全操作规程，岗位工人未经教育、培训，禁止上岗作业；定期对岗位工人进行培训，促使岗位工人严格按照岗位安全操作规程进行作业。 5.配备监护人员。
7	火灾	电气设备故障起火。 违章动火作业引燃可燃物。 未制定动火作业安全规程，安全管理不到位。 高温电弧会使金属熔化、飞溅，如果周围有易燃物质，焊接热源会引起周围易燃物质燃烧。	人员伤害 财产损失	II	1.严格执行动火作业安全操作规程。 2.加强作业人员安全培训和教育，提高安全意识。 3.制定电焊、气焊等检修作业安全操作规程，严格落实。
8	容器爆炸	检修过程中使用氧气瓶和乙炔瓶，氧气瓶和乙炔瓶如果未选用有资质厂家生产的合格产品，在使用的过程中由于气瓶强度不足或未按规定使用，可能发生容器爆炸事故。	人员伤亡 财产损失	III	1、选用有资质厂家生产的合格气瓶。 2、气瓶使用过程中严格遵守GB/T34525的相关规定。
9	灼烫	检维修焊接过程中火花飞溅，若人员未正确佩戴防护用品可能造成灼烫事故。	人员伤亡	II	1.严格执行动火作业安全操作规程。 2.加强作业人员安全培训和教育，提高安全意识。 3.制定电焊、气焊等检修作业安全操作规程，严格落实。

小结：通过对检维修子单元进行预先危险性分析，起重伤害、触电、中毒和窒息、容器爆炸危险等级为III级，机械伤害、高处坠落、物体打击、火灾、灼烫的危险有害因素的危险等级为II级。

针对本单元潜在事故，建议在初步设计时结合本单元的分析、提出的安全对策措施以及国家的有关设计标准、规范予以进一步考虑防范措施。在采取相应的安全对策措施后，危险程度可以降低至II级以下，能得到进一步的控制，危险程度达到可接受的程度，可满足安全生产要求。

5.4 有限空间作业单元

拟建项目存在的有限空间主要为中频炉地坑、事故坑、除尘器箱体等。

表 5-7 有限空间作业子单元预先危险性分析表

潜在事故	危险、有害因素	触发事件	事故后果	危险等级	安全对策措施
中毒和窒息	作业环境不良	在进入中频炉地坑、事故坑等有限空间作业前，若没有进行空气吹扫置换或吹扫置换空气不彻底，没有监测作业场所的氧含量，工作环境中氧浓度低，可能会引起窒息事故。	人员伤亡	IV	1.进入中频炉地坑、事故坑等有限空间进行作业前，必须进行空气吹扫和置换，并对空间内氧浓度进行测试，合格后，方可入内作业。 2.作业时，打开所有通风孔，采用机械风机强制通风。
	防护缺陷	进入有限空间作业，没有佩戴劳动防护用品，没有安排监护人员，没有配备自救和救护器械和药品等，可能会因此造成中毒和窒息事故。			进入有限空间作业人员，应佩戴劳动防护用品，安排监护人员，现场配备必要的自救和救护器械和药品。
触电	作业环境不良	有限空间作业场所的照明灯具电压不符合《特低电压限值》(GB/T3805) 等国家标准或者行业标准的规定；行灯电压不应大于 36V，在金属容器内或潮湿场所，则电压不应大于 12V。	人员伤亡	III	1.进入有限空间作业，必须按国家标准规定确定行灯电压。 2.作业人员严格执行有限空间作业规章制度。。
	防护缺陷	进入有限空间作业，没有佩戴劳动防护用品，没有安排监护人员，没有配备自救和救护器械和药品等，可能会因此造成触电事故。			进入有限空间作业人员，应佩戴劳动防护用品，安排监护人员，现场配备必要的自救和救护器械和药品。
灼烫	作业环境不良	中频炉余温较高进行作业时，可能引起灼烫事故。	人员伤亡	II	待中频炉余温降到安全温度在进行作业，加强作业环境通风。
	防护缺陷	进入有限空间作业，没有佩戴劳动防护用品，没有安排监护人员，没有配备自救和救护器械和药品等，可能会因此造成灼烫事故			进入有限空间作业人员，应佩戴劳动防护用品，安排监护人员，现场配备必要的自救和救护器械和药品。

小结：通过预先危险性分析可知，本单元触电的危险等级为III级，灼烫的危险等级为II级，发生中毒和窒息的危险等级为IV级，会造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范。

5.5 重大事故隐患单元

主要依据《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令第 10 号）利用安全检查表法对重大事故隐患单元进行分析，见下表：

表 5-8 重大事故隐患单元检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	结论
1	未对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，或者未定期进行安全检查的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令第 10 号）第三条（一）	公司拟对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，并定期进行安全检查。	不构成重大隐患

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	结论
2	特种作业人员未按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业的；	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 (中华人民共和国应急管理部令 第 10 号) 第三条(二)	拟建项目特种作业人员拟经过专门的安全作业培训并取得相应资格后上岗作业；	不构成重大隐患
3	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。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 (中华人民共和国应急管理部令 第 10 号) 第七条(一)	拟建项目不涉及熔融金属吊运，浇铸车运行区域未设计人员聚集场所。	不涉及
4	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。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 (中华人民共和国应急管理部令 第 10 号) 第七条(二)	该项目中频炉区域拟设置事故坑。	不构成重大隐患
5	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。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 (中华人民共和国应急管理部令 第 10 号) 第七条(三)	拟建项目中频炉事故坑及熔融金属喷溅区域影响范围内设计不存在积水。	不构成重大隐患
6	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。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 (中华人民共和国应急管理部令 第 10 号) 第七条(四)	中频炉冷却水系统拟设置出水温度、进出水流量差检测报警装置，并与中频炉电源联锁。	不构成重大隐患
7	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。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 (中华人民共和国应急管理部令 第 10 号) 第七条(五)	该项目不涉及燃气使用。	不涉及
8	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。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 (中华人民共和国应急管理部令 第 10 号) 第七条(六)	该项目不涉及可燃性有机溶剂的使用。	不涉及
9	使用非水性漆的调漆间、喷漆室未设置固定式可燃气体浓度监测报警装置或者通风设施的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 (中华人民共和国应急管理部令 第 10 号) 第七条(七)	该项目无调漆间和喷漆室。	不涉及
10	未对有限空间进行辨识、建立安全管理台账，并且未设置明显的安全警示标志的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 (中华人民共和国应急管理部令 第 10 号)	该项目拟对有限空间进行辨识并设置明显的安全警示标志。	不涉及

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	结论
		第十三条(一)		
11	未落实有限空间作业审批，或者未执行“先通风、再检测、后作业”要求，或者作业现场未设置监护人员的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 (中华人民共和国应急管理部令 第10号) 第十三条(二)	该项目拟落实有限空间作业审批、执行有限空间作业制度。	不构成重大隐患
12	本标准所列情形中直接关系生产安全的监控、报警、防护等设施、设备、装置，应当保证正常运行、使用，失效或者无效均判定为重大事故隐患。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 (中华人民共和国应急管理部令 第10号) 第十四条	该项目直接关系生产安全的监控、报警、防护等设施拟定期进行检验，保证正常运行。	不构成重大隐患

小结：该项目重大事故隐患单元安全检查表共检查 12 项，5 项不涉及，无重大隐患。

5.6 安全管理单元

本单元采用安全检查表法进行分析评价。根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号）、《河北省安全生产条例》（河北省第十四届人民代表大会常务委员会第八次会议修订）和《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令[2019]第 2 号）编制安全检查表，检查结果见表 5-9。

表 5-9 安全管理评价单元检查表

序号	检查项目及内容	依据标准或规范	检查情况	检查结果
1	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责： (一)建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设； (二)组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程； (三)组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； (四)保证本单位安全生产投入的有效实施； (五)组织建立并落实安全风险分	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令 [2021]第八十八号) 第二十一条	企业主要负责人的安全生产职责中包括左述内容。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准或规范	检查情况	检查结果
	级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； (六)组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； (七)及时、如实报告生产安全事故。			
2	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令[2021]第八十八号) 第四条	该企业建立健全了全员安全生产责任制和安全生产规章制度。	符合
3	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令[2021]第八十八号) 第二十四条	公司设置有安全生产管理机构—安全部，并配备了3名专职安全管理人员。	符合
4	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令[2021]第八十八号) 第二十七条	主要负责人和安全生产管理人员均具备相应的安全生产知识和管理能力并已取得安全生产知识和管理能力考核合格证。	符合
5	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令[2021]第八十八号)	生产经营单位拟对从业人员进行安全生产教育和培训。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准或规范	检查情况	检查结果
	度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。	第二十八条		
6	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令[2021]第八十八号) 第三十条	特种作业人员拟经培训考核合格后上岗作业。	符合
7	高危行业生产经营单位新入职的岗位操作人员经过三级安全培训教育合格后，还应当在有经验的工人师傅带领下，进行师傅带徒弟实习教育。其中：金属冶炼生产单位的岗位操作人员师傅带徒弟实习教育满4个月，其他岗位操作人员师傅带徒弟实习教育满2个月，实习期满经考核合格后，方可独立上岗作业。	《河北省生产经营单位安全培训实施细则》《河北省安全生产培训管理规定》的通知（冀应急人〔2019〕50号） 第六十五条	该项目新入职的岗位操作人员拟经过三级安全培训教育合格后，进行师傅带徒弟实习教育。	符合
8	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，开展安全风险辨识并建立台账，确定安全风险等级，按照安全风险分级落实相应的管控措施。 生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。对不能立即整改的事故隐患，应当采取必要的安全防范措施，制定整改方案并组织实施。 事故隐患排查治理情况应当如实记录，并向从业人员通报。重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。	《河北省安全生产条例》 (河北省第十四届人民代表大会常务委员会第八次会议) 第二十三条	企业有风险因素辨识管控和事故隐患排查治理相关制度，并按制度要求进行风险管控和隐患排查。该项目拟参照执行。	符合
9	在矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位，危险物品生产、经营、储存、装卸单位等高危行业以及其他行业的危险岗位，建立并实施班组内部安全互联互保、班组岗位描述、岗位风险辨识管控、管理人员对班组风险审核、岗位操作前手指口述、作业现场操作前风险确认等制度。	《河北省安全生产条例》 (河北省第十四届人民代表大会常务委员会第八次会议) 第三十七条	企业有班组内部安全互联互保、班组岗位描述、岗位风险辨识管控、管理人员对班组风险审核、岗位操作前手指口述、作业现场操作前风险确认	符合

序号	检查项目及内容	依据标准或规范	检查情况	检查结果
			等制度。该项目拟参照执行。	
10	生产经营单位应当在易燃烧、易爆炸、中毒、腐蚀、窒息、灼伤、高温、噪声、粉尘、泄漏、触电、倾覆、撞击、坠落、坠物、碾轧、滑坡、坍塌等有较大危险、危害因素的生产经营场所进出口以及关键部位和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《河北省安全生产条例》 (河北省第十四届人民代表大会常务委员会第八次会议) 第四十四条	拟建项目变压器及中频炉等设备设施上拟设置明显安全警示标志。	符合
11	生产经营单位应当在有限空间出入口、关键部位和有关设施设备上设置醒目、清晰、规范的安全警示标识和警示牌(板)，载明有限空间名称、编号、危险因素及管控措施、管理责任人、应急装备和器材、禁止事项等信息，并定期对警示标识、警示牌(板)进行检查，发现脱色、污损、残缺、掉落、遗失等情况时，应当及时修补更换。	《河北省有限空间作业安全管理规定》 第十一条	公司在有限空间出入口设置醒目、清晰、规范的安全警示标识和警示牌，警示牌载明有限空间名称、编号、危险因素及管控措施、管理责任人、应急装备和器材、禁止事项等信息。	符合
12	安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当做好记录，并由有关人员签字。	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令[2021]第八十八号) 第三十六条	该公司制定了相应的维护保养及检测计划，维护、保养、检测均经做好记录，且经相关人员签字确认。该项目拟参照执行。	符合
13	生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令[2021]第八十八号) 第四十一条	企业制定隐患排查计划，并定期进行检查。	符合
14	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》 (中华人民共和国主席令[2021]第八十八号) 第四十五条	该项目为从业人员提供符合国家标准或行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	符合
15	生产经营单位应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结	《生产安全事故应急预案管理办法》	制定了本单位的应急救援预案。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准或规范	检查情况	检查结果
	合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，与相关预案保持衔接，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。	第十二条		
16	矿山、金属冶炼、建筑施工企业和易燃易爆物品、危险化学品的生产、经营（带储存设施的，下同）、储存企业，以及使用危险化学品达到国家规定数量的化工企业、烟花爆竹生产、批发经营企业和中型规模以上的其他生产经营单位，应当对本单位编制的应急预案进行评审，并形成书面评审纪要。 前款规定以外的其他生产经营单位应当对本单位编制的应急预案进行论证。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第二十一条	应急预案已经评审、备案，该项目建成后拟进行修订。	符合
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》 第三十三条	企业已制定应急预案演练计划，定期进行应急演练。	符合
18	生产经营单位应当按照应急预案的规定，落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备，建立应急物资、装备配备及其使用档案，并对应急物资、装备进行定期检测和维护，使其处于适用状态。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第三十八条	企业已落实了应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备，建立了应急物资、装备配备及其使用档案，并对应急物资、装备进行了定期检测和维护。	符合

小结：安全管理单元共检查 18 项，全部符合要求。

6 安全对策措施建议

6.1 制定安全对策措施建议的依据及原则

6.1.1 安全对策措施基本要求

在考虑、提出安全对策措施时，应按如下基本要求：

- 1、能消除或减弱生产过程中产生的危险、危害；
- 2、处置危险和有害物，并降低到国家规定的限值内；
- 3、预防生产装置失灵和操作失误产生的危险、危害；
- 4、能有效地预防重大事故和职业危害的发生；
- 5、发生意外事故时，能为遇险人员提供自救和互救条件。

6.1.2 制定安全对策措施应遵循的原则

在制定安全对策措施时，应遵守如下原则：

1、安全技术措施等级顺序

当劳动安全技术措施（简称安全技术措施）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：生产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，必须为生产设备设计出一种或多种安全防护装置（不得留给用户去承担），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。

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) 消除：通过合理的设计和科学的管理，尽可能从根本上消除危险、有害因素。如采用无害化工艺技术，实现自动化、遥控作业等。

(2) 预防：当消除危险、有害因素有困难时，可采用预防性技术措施，预防危险、危害的发生，如使用安全阀、安全电压、漏电保护、熔断器、安全屏护等装置。

(3) 减弱：在无法消除危险、有害因素和难以预防的情况下，可采用降低危险、危害的措施。如采用局部通风排毒装置、设置避雷、消除静电、减震、消声等装置。

(4) 隔离：在无法消除、预防、减弱的情况下，应将人员与危险、有害因素隔开。如采用遥控作业、设安全罩、隔离操作间、安全距离、事故发生时的自救装置等。

(5) 连锁：当操作者失误或设备运行一旦达到危险状态时，应通过连锁装置终止危险、危害的发生。

(6) 警告：在易发生故障和危险性较大的地方，应设置醒目的安全色、安全标志；必要时设置声、光或声光组合报警装置。

3、安全对策措施应具有针对性、可操作性和经济合理性

(1) 针对性是指针对不同行业的特点和预评价中提出的主要危险、有害因素及其后果，提出对策措施。

(2) 提出的对策措施是设计单位、建设单位、生产经营单位进行安全设计、生产、管理的重要依据，因而对策措施应在经济、技术、时间上是可行的，能够落实和实施的。

(3) 经济合理性是指不应超越国家及建设项目生产经营单位的经济、技术水平，按过高的安全指标提出安全对策措施。

(4) 对策措施应符合有关的国家标准和行业安全设计规定的要求。

6.2 项目初步设计提出的安全对策措施建议

1、机械伤害和高处坠落措施

天车设过载报警安全起运两道过极限安全保护装置，作业时设有音响讯号。

储存区域设有安全通道、安全出口，需经常操作、检修的场所留有足够的操作检修面积，危险部位设有警示牌及安全标志。

2、防触电及照明措施

电缆管线设有防触电措施，所有电气设备正常不带电金属外壳按规程采取接地保护措施，同时设漏电保护措施。所有可能产生静电的设备和管线，均设接地装置。所有插座回路及移动用电设备回路均设漏电保护。电气设备保护接地、工作接地和防雷接地共用接地系统。设 36V 检修电源。控制室、配电室按规范要求设置操作通道和检修通道。

在主要生产车间和规范规定的场所中，除设工作照明外，还拟设保证安全及供人员疏散用的应急照明，并在工艺要求场所设局部照明和检修照明，厂区道路设道路照明。

3、防粉尘措施

为防止粉尘对操作人员身体健康的影响，对各主要产生尘点采取洒水抑尘措施或设置机械除尘设施。

4、防噪声措施

设计选用低噪声设备，对产生较高噪声的设备分别采取设置消音器、隔声等必要的控制措施。除尘系统风机采取消声措施。各站房、值班室利用建筑隔声。产生噪声机组附近设置隔声操作室，岗位操作人员在车间内巡视时佩带耳罩或耳塞。

5、消防措施

(1) 总图布局严格按防火设计要求执行，建筑物间距均满足规范要求，各主要建筑物周围设计有 6m 宽环形通道，场区主干道路宽 8 米，为混凝土

路面。

(2) 新建变压器室耐火等级为一级，火灾危险性为丙类，新建变压器室为原厂房附属建筑。不改变原有厂房的火灾危险性。建筑物内部的防火分区划分及安全疏散的距离要均严格按照防火规范执行。

(3) 场区内消防供水管网主管网呈环状布置；设生活及室外消防供水管网，主要管网呈环状布置，室外消火栓采用地下式、布置间距不大于 120m，保护距离 150m。

(4) 根据规范要求，在办公用房内设消防报警及联动系统，按有关规范规定防护等级设防，一旦有火灾发生，火灾探测器可迅速将火警信号传至消防控制室，报警控制器经分析处理后发出报警信号，以便及时组织人员疏散，扑灭火灾，达到预防火灾，减少火灾损失的目的。

(5) 按建筑物性质的不同采用不同的供电负荷等级，火灾照明和疏散指示灯采用蓄电池作备用电源；消防用电设备采用单独的供电回路，消防用电设备的配电线路穿管保护。

(6) 依托厂区现有消防水系统，满足消防用水要求。

6、主要管理措施

该项目日常运营中保安全的重点就在于火灾预防，要贯彻预防为主、防消结合的方针。在项目建设时充分考虑消防安全布局、消防供水、消防通道、消防装备等内容。日常运营中具体做好以下几点：

(1) 制定消防安全制度

结合建筑特点及性质，制定清晰、精妙、简洁、高效的“防患于未然”的防火制度，便于有关人员掌握、学习和在工作中严格执行，尽量将火灾风险减低到最小。

(2) 确定消防安全的岗位责任人

确定消防安全责任人应完成的消防工作任务和应尽的消防工作职责，并同经济奖惩制度挂钩，使防火安全工作真正落到实处。

- (3) 针对项目特点抓好消防宣传、教育
- 结合本项目实际，有针对性地进行消防宣传教育，使职工时刻保持警惕性。
- (4) 定期组织防火检查，及时消除火灾隐患
- 定期严格组织防火检查，主要包括两方面：一是对思想、制度方面的检查；二是对机械设备、物资方面的检查。防火检查要坚持采用直观检查法和现代技术设备检查法相结合，对所发现问题及时解决处理。
- (5) 按照国家有关规定配置消防设施和器材，并定期检查、维修，确保消防设施和器材完好、有效。
- 根据实际需要，配置消防器材、设备和设施，并指定专人负责保养、维修和管理。

6.3 补充的安全对策措施建议

6.3.1 安全技术对策措施与建议

表 6-1 安全技术对策措施与建议

序号	内容	依据																																										
1	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012） 第 5.1.6 条																																										
2	建筑的耐火等级或工程结构的耐火性能,应与其火灾危险性，建筑高度、使用功能和重要性，火灾扑救难度等相适应。	《建筑防火通用规范》（GB555037-2022） 第 5.1.1 条																																										
3	厂区办公室和生活室宜建在厂区常年最小频率风向的下风侧距电炉 100m 以外。	《铁合金安全规程》（AQ2024-2010）6.1.4																																										
4	厂房仓库两侧应设有宽度不小于 3.5m 的消防车道如无车道应沿厂房仓库两侧保留宽度不小于 6m 的平坦空地	《铁合金安全规程》（AQ2024-2010） 6.1.12																																										
5	铁合金企业生产场所的火灾危险性类别及耐火等级应不低于下表的规定。 <table><tr><th colspan="2">生产场所</th><th>耐火等级</th><th>生产类别</th></tr><tr><td rowspan="3">原料车间</td><td>焦炭</td><td>一般应为一、二级</td><td>丙</td></tr><tr><td>矿石</td><td>一般应为一、二级</td><td>戊</td></tr><tr><td>转运站、栈桥、贮仓</td><td>一般应为一、二级</td><td>丙</td></tr><tr><td colspan="2">变压器室</td><td>一级</td><td>丙</td></tr><tr><td colspan="2">炉子跨</td><td>一、二级</td><td>丁</td></tr><tr><td colspan="2">炉子跨的仪表室、操作室</td><td>一级</td><td>丁</td></tr><tr><td colspan="2">浇注跨</td><td>一、二级</td><td>丁</td></tr><tr><td colspan="2">成品跨</td><td>一、二级</td><td>丁</td></tr><tr><td>煤 气</td><td>抽风机室</td><td>二级</td><td>乙</td></tr><tr><td>净化区</td><td>加压站</td><td>二级</td><td>乙</td></tr></table>	生产场所		耐火等级	生产类别	原料车间	焦炭	一般应为一、二级	丙	矿石	一般应为一、二级	戊	转运站、栈桥、贮仓	一般应为一、二级	丙	变压器室		一级	丙	炉子跨		一、二级	丁	炉子跨的仪表室、操作室		一级	丁	浇注跨		一、二级	丁	成品跨		一、二级	丁	煤 气	抽风机室	二级	乙	净化区	加压站	二级	乙	《铁合金安全规程》（AQ2024-2010） 6.2.2
生产场所		耐火等级	生产类别																																									
原料车间	焦炭	一般应为一、二级	丙																																									
	矿石	一般应为一、二级	戊																																									
	转运站、栈桥、贮仓	一般应为一、二级	丙																																									
变压器室		一级	丙																																									
炉子跨		一、二级	丁																																									
炉子跨的仪表室、操作室		一级	丁																																									
浇注跨		一、二级	丁																																									
成品跨		一、二级	丁																																									
煤 气	抽风机室	二级	乙																																									
净化区	加压站	二级	乙																																									
6	车间的工艺布置应做到工艺顺行，物料走向应互不交叉，各工序作业应互不干扰。	《铁合金工艺及设备设计规范》（GB50735-2011）																																										

序号	内容	依据
		3.5.4
7	电炉车间主厂房屋面应能承受风、雨、雪、灰等动、静荷载，并应具备清灰条件。	《铁合金工艺及设备设计规范》（GB50735-2011） 3.5.9
8	总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012） 第 5.1.7 条
9	总平面布置，应合理地组织货物和人流，并应符合下列要求： 1.运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2.应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉； 3.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。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012） 第 5.1.8 条
10	竖向设计形式应根据场地的地形和地质条件、厂区面积、建筑物大小、生产工艺、运输方式、建筑密度、管线敷设、施工方法等因素合理确定，可采用平坡式或阶梯式。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012） 第 7.1.3 条
11	冶炼出铁、出渣、浇铸区均应保持干燥。	《铁合金安全规程》（AQ2024-2010） 6.2.9
12	电炉送电前应发出送电信号危险区域不应有人。	《铁合金安全规程》（AQ2024-2010） 8.1.13
13	送电期间不应擅自关闭水冷循环水管。	《铁合金安全规程》（AQ2024-2010） 8.1.14
14	设置吊车的跨间，厂房屋架上应设置吊车检修设施。	《铁合金工艺及设备设计规范》（GB50735-2011） 3.5.8
15	地下沟、管、坑、并应加装牢固的盖板，并应设置安全提示标识。	《铁合金工艺及设备设计规范》（GB50735-2011） 6.0.10
16	冶金企业应当对冶金炉采取防止铁水、钢水喷溅、爆炸的措施。会议室、活动室、休息室、更衣室等场所不得设置在铁水、钢水包的吊运影响范围内。	《河北省冶金企业安全生产监督管理规定》（2023 年 1 月 20 日河北省人民政府令（2023）第 1 号第二次修正）第二十条
17	所有电气装置的金属外壳都应可靠接地。	《铁合金安全规程》（AQ2024-2010） 11.4.1
18	变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。	《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013） 第 6.2.2 条
19	屋内、外配电装置的隔离开关与相应的断路器和接地刀闸之间应装设闭锁装置。屋内配电装置尚应设置防止误入带电间隔的闭锁装置。	《3~110KV 高压配电装置设计范》（GB50060-2008） 2.0.10
20	配电装置是的门应设置向外开启的防火门，并应装弹簧锁，严禁采用门闩。	《3~110KV 高压配电装置设计范》（GB50060-2008） 7.1.4
21	配电装置室应按事故排烟要求装设事故通风装置。	《3~110KV 高压配电装置设计范》

序号	内容	依据
		(GB50060-2008) 7.1.8
22	距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆。	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》 (GB4053.3-2009) 4.1.1
23	在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》 (GB4053.3-2009) 4.1.2
24	防护栏杆及钢平台应采用焊接连接，焊接要求应符合 GB 50205 的规定。	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》 (GB4053.3-2009) 4.5.1
25	当平台、通道及作业场所距基准面高度小于 2m 时，防护栏杆高度应不低于 900 mm	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》 (GB4053.3-2009) 5.2.1
26	在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm。	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》 (GB4053.3-2009) 5.2.2
27	在距基准面高度不小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1200 mm。	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》 (GB4053.3-2009) 5.2.3
28	踢脚板顶部在平台地面之上高度应不小于 100mm，其底部距地面应不大于 10mm。踢脚板宜采用不小于 100mx2 mm 的钢板制造。	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》 (GB4053.3-2009) 5.6.1
29	对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，必须配置必要的安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-1999) 第 6.1.2 条
30	工贸企业应当实行有限空间作业监护制，明确专职或者兼职的监护人员，负责监督有限空间作业安全措施的实施。监护人员应当具备与监督有限空间作业相适应的安全知识和应急处置能力，能够正确使用气体检测、机械通风、呼吸防护、应急救援等用品、装备。	《工贸企业有限空间作业安全规定》（中华人民共和国应急管理部令 13 号）第五条
31	工贸企业应当对有限空间进行辨识，建立有限空间管理台账，明确有限空间数量、位置以及危险因素等信息，并及时更新。	《工贸企业有限空间作业安全规定》（中华人民共和国应急管理部令 13 号）第六条
32	工贸企业应当每年至少组织一次有限空间作业专题安全培训，对作业审批人、监护人员、作业人员和应急救援人员培训有限空间作业安全知识和技能，并如实记录 未经培训合格不得参与有限空间作业。	《工贸企业有限空间作业安全规定》（中华人民共和国应急管理部令 13 号）第九条
33	工贸企业应当在有限空间出入口等醒目位置设置明显的安全警示标志，并在具备条件的场所设置安全风险告知牌。	《工贸企业有限空间作业安全规定》（中华人民共和国

序号	内容	依据
		和国应急管理部令第 13 号) 第十一条
34	有限空间作业应当严格遵守“先通风、再检测、后作业”要求。存在爆炸风险的,应当采取消除或者控制措施,相关电气设施设备、照明灯具、应急救援装备等应当符合防爆安全要求。	《工贸企业有限空间作业安全规定》(中华人民共和国应急管理部令第 13 号) 第十四条
35	监护人员应当全程进行监护,与作业人员保持实时联络,不得离开作业现场或者进入有限空间参与作业。 发现异常情况时,监护人员应当立即组织作业人员撤离现场。发生有限空间作业事故后,应当立即按照现场处置方案进行应急处置,组织科学施救。未做好安全措施盲目施救的,监护人员应当予以制止。 作业过程中,工贸企业应当安排专人对作业区域持续进行通风和气体浓度检测。作业中断的,作业人员再次进入有限空间作业前,应当重新通风、气体检测合格后方可进入。	《工贸企业有限空间作业安全规定》(中华人民共和国应急管理部令第 13 号) 第十五条
36	设备和管线应按有关标准的规定涂识别色、识别符号和安全标识。	《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008) 第 6.8.4 条
37	低压不停电作业时,工作人员应穿绝缘鞋、全棉长袖工作服,戴手套、安全帽和护目眼镜,站在干燥的绝缘物上进行。	《电力安全工作规程 电力线路部分》(GB 26859-2011) 10.4.1
38	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位,应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令[2021]第八十八号) 第二十四条
39	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训,保证从业人员具备必要的安全生产知识,熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程,掌握本岗位的安全操作技能,了解事故应急处理措施,知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员,不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令[2021]第八十八号) 第二十八条
40	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上,设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令[2021]第八十八号) 第三十五条
41	生产经营单位必须依法参加工伤保险,为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令[2021]第八十八号) 第五十一条
42	生产经营单位应当针对本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害,进行风险辨识和评估,制定相应的生产安全事故应急救援预案,并向本单位从业人员公布。	《生产安全事故应急条例》(中华人民共和国国务院令 第 708 号) 第五条
43	特种作业人员必须经专门的安全技术理论培训和实际操作培训并考核合格,取得特种作业操作证后,方可上岗作业。	河北省应急管理厅关于印发《河北省生产经营单位安全培训实施细则》《河北省安全生产培训管理规定》的通知 冀应急人[2019]50 号

序号	内容	依据
		第四十四条
44	特种作业人员取得特种作业操作证后,每3年应当复审1次,每6年应当延期复审1次。 特种作业人员在特种作业操作证有效期内,连续从事本工种10年以上,严格遵守有关安全生产法律法规的,本人提出书面申请经省级应急管理部门同意,复审时间可以延长至每6年1次。	河北省应急管理厅关于印发《河北省生产经营单位安全培训实施细则》《河北省安全生产培训管理规定》的通知冀应急人[2019]50号第五十六条
45	高危行业生产经营单位新入职的岗位操作人员经过三级安全培训教育合格后,还应当在有经验的工人师傅带领下,进行师傅带徒弟实习教育。其中:非煤矿山井下作业人员和金属冶炼生产单位的岗位操作人员师傅带徒弟实习教育满4个月,其他岗位操作人员师傅带徒弟实习教育满2个月,实习期满经考核合格后,方可独立上岗作业。	河北省应急管理厅关于印发《河北省生产经营单位安全培训实施细则》《河北省安全生产培训管理规定》的通知冀应急人[2019]50号第六十五条
46	近距离搬运气瓶,凹形底气瓶及带圆型底座气瓶可采用徒手倾斜滚动的方式搬运,方型底座气瓶应使用稳妥、省力的专用小车搬运。距离较远或路面不平时,应使用特制机械、工具搬运,并用铁链等妥善加以固定。不应用肩扛、背驮、怀抱、臂挟、托举或二人抬运的方式搬运。	《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》(GB/T34525-2017)7.1.1
47	不应使用翻斗车或铲车搬运气瓶,叉车搬运时应将气瓶装入集装格或集装蓝内。	《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》(GB/T34525-2017)7.1.3
48	气瓶搬运到目的地后,放置气瓶的地面应平整,放置时气瓶应稳妥可靠,防止倾倒或滚动。	《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》(GB/T34525-2017)7.1.6
49	起重机械不应使用铸造吊钩。	《起重机械安全规程 第1部分:总则》(GB6067.1-2010)4.2.2.2
50	当使用条件或操作方法会导致重物意外脱钩时,应采用防脱绳带闭锁装置的吊钩;当吊钩起升过程中有被其他物品钩住的危险时,应采用安全吊钩或采取其他有效措施。	《起重机械安全规程 第1部分:总则》(GB6067.1-2010)4.2.2.3
51	在可分吊具上,应永久性地标明其自重和能起吊物品的最大质量。	《起重机械安全规程 第1部分:总则》(GB6067.1-2010)4.2.2.5
52	凡容易发生事故的地方,应按GB2894的要求设置安全标志,或在建(构)筑物及设备按GB2893的要求涂安全色。	《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)6.8.1
53	设备和管线应按有关标准的规定涂识别色、识别符导和安全标识。	《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)6.8.4
54	压力表的检定和维护应当符合国家计量部门的有关规定,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。压力表检定后应当加铅封。	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016/XG1-2020)9.2.1.2

6.3.2 事故应急救援预案的指导建议

项目单位应根据项目的生产特点,依据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)的要求,编制该项目的专项事故应急

预案和现场处置方案。编制事故应急预案时，应遵循“预防为主，统一指挥，分级负责，区域为主，单位自救和社会救援相结合”的原则，还应当符合相关的法律、法规、规章和标准的要求，所规定和明确的组织、程序、资源、措施等应当具有针对性、科学性和可操作性，满足生产安全事故应急救援的需要。

7 安全预评价结论

7.1 主要危险、有害因素评价结果

通过对北京首钢铁合金公司迁安分公司包芯线生产线项目辨识与分析，该项目存在的主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、机械伤害、灼烫、触电、起重伤害、车辆伤害、容器爆炸、中毒和窒息、物体打击、高处坠落、其他伤害等，根据预先危险性分析法，物体打击、高处坠落、车辆伤害、起重伤害、容器爆炸危险等级为Ⅱ级，机械伤害、触电、灼烫、其他伤害危险等级为Ⅲ级，火灾、爆炸、中毒和窒息的危险等级为Ⅳ级。

7.2 应重点防范的危险、有害因素

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）和《关于进一步加强和规范全省重大危险源监管工作的通知》（冀安监管应急〔2017〕83号）进行辨识，该项目未构成危险化学品重大危险源，不涉及工业企业煤气管道和长输管线重大危险源。

根据该项目的特点，所涉及的设备和物质的特性，该项目建设投产后应重点防范的重大危险、有害因素是：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫等。

7.3 应重视的安全对策措施建议

- 1、冶炼出铁、出渣、浇铸区均应保持干燥。
- 2、工贸企业应当在有限空间出入口等醒目位置设置明显的安全警示标志，并在具备条件的场所设置安全风险告知牌。
- 3、特种作业人员必须经专门的安全技术理论培训和实际操作培训并考核合格，取得特种作业操作证后，方可上岗作业。

7.4 危险、有害因素控制程度

本报告通过对评价对象潜在的危险、有害因素受控程度分析得知，虽然项目存在着一定的危险、有害因素，但在采取必要的安全对策措施后，这些危险、有害因素能够得到控制，进而减弱或消除。潜在的危险、有害因素可

控制在人们可以接受的程度之内。

7.5 结论

本报告认为北京首钢铁合金有限公司迁安分公司包芯线生产线扩建项目的选址、总平面布置及建（构）筑物、生产工艺、公用工程及安全管理等方面，符合国家或行业的相关法律、法规、标准、规范的要求，在采取预评价报告提出的对策措施和预防手段的基础上，项目存在危险、有害因素的风险是可以接受的。项目应遵循国家有关建设项目“三同时”的要求，在下一阶段的设计、施工和验收中，按照国家和行业标准、规范进行设计、施工和验收，制定并执行安全管理制度和应急救援预案，不断完善安全管理体系，强化安全生产管理，提高职工安全素质，以利于企业安全生产。

结论：从安全生产角度分析，该项目在采纳落实可研和本报告提出的安全对策措施后符合国家有关法律、法规、标准、规范的要求，建设项目可行。

附 件

- 1、委托书
- 2、营业执照
- 3、企业投资项目备案信息
- 4、真空感应中频炉系统缓建说明
- 5、土地租赁协议
- 6、建设项目地理位置图
- 7、建设项目周边关系图
- 8、建设项目总平面布置图
- 9、专家评审意见