



锦州市宝之成铝合金有限公司 新建年产 12000 吨铝制品项目

安全预评价报告

(备案稿)



辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司

资质证书编号：APJ-（辽）-009

2023 年 12 月 29 日

LK2023AY0195

锦州市宝之成铝合金有限公司
新建年产 12000 吨铝制品项目

安全预评价报告



法定代表人：严匡武

技术负责人：陈凌

评价项目负责人：栗生哲

2023 年 12 月 29 日

（安全评价机构公章）

评价人员

评价单位	辽宁力康职业卫生与安全技术咨询有限公司					
项目名称	锦州市宝之成铝合金有限公司新建年产 12000 吨铝制品项目安全预评价报告					
评价人员	姓 名	资格证书号	从业登记编号	资格等级	专业能力	签 字
项目负责人						
项目组成员						
报告编制人						
报告审核人						
过程控制 负责人						
技术负责人						

前 言

锦州市宝之成铝合金有限公司位于辽宁省锦州市太和区重型里 20-17 号，法定代表人：邓邵雨，注册资本：人民币 500 万元整，公司成立于 2023 年 4 月 23 日，公司类型为有限责任公司。经营范围：一般项目：有色金属合金制造，有色金属合金销售，常用有色金属冶炼，金属材料制造，冶金专用设备制造，冶金专用设备销售，金属制品销售，锻件及粉末冶金制品制造，锻件及粉末冶金制品销售，普通货物仓储服务（不含危险化学品等需许可审批的项目），固体废物治理，烘炉、熔炉及电炉制造，非金属废料和碎屑加工处理（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

锦州市宝之成铝合金有限公司新建年产 12000 吨铝制品项目建设地点位于辽宁省锦州市太和区重型里 20-17 号，项目总投资为 1000 万元，该项目于 2023 年 5 月 23 日取得由锦州市太和区发展和改革局下发的《关于〈锦州市宝之成铝合金有限公司新建年产 12000 吨铝制品项目〉项目备案证明》（锦太发改备字〔2023〕22 号），开始进行项目前期工作。

为了贯彻“安全生产工作应当以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，从源头上防范化解重大安全风险。”的安全生产方针、理念，以利于提高建设项目本质安全程度，辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司受锦州市宝之成铝合金有限公司的委托，依据《安全评价通则》（AQ 8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ 8002-2007），以及《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等其他相关的法规、标准、文件等，对锦州市宝之成铝合金有限公司新建年产 12000 吨铝制品项目可能存在的危险、有害因素进行了识别与分析，针对识别出的危险、有害因素，主要运用预先

危险性分析和安全检查表等评价方法对项目进行了分析评价，进而提出了安全对策措施及建议，在此基础上编制了安全预评价报告，为建设项目安全设施设计提供科学依据，供有关管理部门和企业参考使用。

辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司

2023 年 12 月 29 日



目 录

1 概述	1
1.1 评价目的	1
1.2 主要依据	1
1.3 评价范围	12
1.4 评价程序	13
2 建设项目概况	14
2.1 建设单位简介	14
2.2 建设项目简介	14
2.3 产业政策	15
2.4 选址与周边环境	15
2.5 总平面布置	20
2.6 生产工艺流程及设备	21
2.7 主要原材料、辅助材料、能源使用量及产量	错误！未定义书签。
2.8 公辅工程	21
2.9 运输	24
2.10 人员编制情况	24
3 主要危险、有害因素识别及分析	26
3.1 危险、有害因素的分类	26
3.2 物料的危险、有害因素分析	26
3.3 生产过程中的危险、有害因素分析	27
3.4 有限空间作业危险、有害因素分析	37
3.5 自然环境危险、有害因素分析	38
3.6 重大危险源辨识	39
4 划分评价单元和选择评价方法	41
4.1 评价单元的定义	41

4.2 评价单元的划分原则和方法	41
4.3 评价单元的划分和评价方法的选择	41
4.4 评价方法简介	42
5 定性定量评价	47
5.1 选址及总平面布置单元	47
5.2 生产工艺单元	49
5.3 公辅设施单元	49
5.4 安全管理单元	49
5.5 作业条件危险性评价单元	49
6 安全对策措施与建议	51
6.1 安全对策措施的基本原则	51
6.2 选址与总平面布置及建（构）筑物单元的安全对策措施	错误！未定义书签。
6.3 工艺设备单元的安全对策措施	错误！未定义书签。
6.4 公辅工程单元的安全对策措施	错误！未定义书签。
6.5 安全管理对策措施及建议	错误！未定义书签。
6.6 事故应急救援预案安全对策措施	错误！未定义书签。
7 评价结论	51
7.1 安全预评价综述	51
7.2 主要危险、有害因素评价结果	52
7.3 应重视的安全对策措施	53
7.4 安全预评价总体结论	55
8 附件	57

1 概述

1.1 评价目的

安全预评价应贯彻“安全生产工作应当以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，从源头上防范化解重大安全风险。”的方针、理念，运用科学的评价方法，依据国家法律、法规、标准、规章、规范，分析预测建设项目存在的危险有害因素，针对识别出的危险、有害因素，运用安全评价方法进行分析评价，进而提出了安全对策措施及建议，它的主要目的如下：

（1）为本项目安全设施设计提供科学依据。

（2）提高该项目的本质安全度和建设项目投产后的安全管理水平。

1.2 主要依据

1.2.1 法律

（1）《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2002]第七十号，中华人民共和国主席令[2021]第八十八号修改）。

（2）《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[2008]第六号修订，中华人民共和国主席令[2021]第八十一号修改）。

（3）《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国国家主席令[2001]第六十号，中华人民共和国主席令[2018]第二十四号修改）。

（4）《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令[2013]第四号）。

（5）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[2014]第九号修订）。

（6）《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]第六十九号）。

(7) 《中华人民共和国大气污染防治法》(中华人民共和国主席令第十六号, 2018 年修正)。

(8) 《中华人民共和国气象法》(中华人民共和国主席令第五十七号, 2016 年修正)。

1.2.2 法规

(1) 《危险化学品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令 645 号, 2013 年修订, 2013 年 12 月 07 日施行)。

(2) 《工伤保险条例》(中华人民共和国国务院令 586 号, 2010 年修正, 2011 年 01 月 01 日施行)。

(3) 《气象灾害防御条例》(中华人民共和国国务院令 570 号, 中华人民共和国国务院令 687 号修改, 2017 年 10 月 07 日施行)。

(4) 《地质灾害防治条例》(中华人民共和国国务院令 394 号, 2004 年 03 月 01 日施行)。

(5) 《建设工程安全生产管理条例》(中华人民共和国国务院令 393 号, 2004 年 02 月 01 日施行)。

(6) 《企业投资项目核准和备案管理条例》(中华人民共和国国务院令 673 号, 2017 年 02 月 01 日)。

(7) 《特种设备安全监察条例》(中华人民共和国国务院令 549 号, 2009 年修订, 2009 年 01 月 24 日发布)。

(8) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(中华人民共和国国务院令 493 号, 2007 年 06 月 01 日施行)。

(9) 《生产安全事故应急条例》(中华人民共和国国务院令 708 号, 2019 年 04 月 01 日施行)。

(10) 《辽宁省防震减灾条例》(辽宁省人民代表大会常务委员会公告第 40 号, 2011 年 06 月 01 日施行, 根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁

省出版管理规定》等 27 件地方性法规的决定》修正）。

（11）《辽宁省突发事件应对条例》（辽宁省第十一届人大常委会第十次会议审议通过，2012 年 03 月 01 日施行，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正）。

（12）《辽宁省消防条例》（2012 年 1 月 5 日辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正，2022 年 7 月 27 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订）。

（13）《辽宁省安全生产条例》（2017 年 1 月 10 日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》第一次修正，根据 2022 年 4 月 21 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈辽宁省食品安全条例〉等 10 件地方性法规的决定》第二次修正）。

1.2.3 规章

（1）《铝行业规范条件》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2020 年第 6 号，2020 年 2 月 28 日施行）。

（2）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 49 号，2021 年修改，2021 年 12 月 30 日施行）。

（3）《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，2024 年 1 月 1 日施行）。

（4）《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第 36 号，原国家安全生产监督管理总局令第 77 号（原国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定）修改，2015 年 05 月 01 日施行）。

（5）《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第 10 号，2023 年 5 月 15 日施行）。

（6）《工贸企业粉尘防爆安全规定》（中华人民共和国应急管理部令第 6 号，2021 年 9 月 1 日施行）。

（7）《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 91 号，2018 年 03 月 01 日施行）。

（8）《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（2010 年 5 月 24 日原国家安全监管总局令第 30 号公布，根据 2013 年 8 月 29 日原国家安全监管总局令第 63 号第一次修正，根据 2015 年 5 月 29 日原国家安全监管总局令第 80 号第二次修正，2015 年 07 月 01 日施行）。

（9）《生产经营单位安全培训规定》（2006 年 1 月 17 日国家安全监管总局令第 3 号公布，根据 2013 年 8 月 29 日国家安全监管总局令第 63 号第一次修正，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监管总局令第 80 号第二次修正，2015 年 07 月 01 日施行）。

（10）《生产安全事故应急预案管理办法》（中华人民共和国应急管理部令第 2 号，2019 年修正，2019 年 09 月 01 日施行）。

（11）《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》（中国气象局令第 37 号，2021 年 1 月 1 日施行）。

（12）《防雷减灾管理办法》（中国气象局令〔2013〕第 24 号，2011 年 09 月 01 日施行）。

（13）《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（2011 年 12 月 8 日辽宁省人民政府令第 264 号公布，自 2012 年 2 月 1 日起施行；根据 2013

年 12 月 25 日辽宁省人民政府令第 286 号第一次修正；根据 2017 年 11 月 29 日辽宁省人民政府令第 311 号第二次修正；根据 2021 年 5 月 18 日辽宁省人民政府令第 341 号第三次修正）。

（14）《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》（2009 年 3 月 19 日辽宁省人民政府令第 229 号公布，自 2009 年 5 月 1 日起施行，根据 2017 年 12 月 20 日辽宁省人民政府令第 312 号第一次修正，根据 2021 年 5 月 18 日辽宁省人民政府令第 341 号第二次修正）。

（15）《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（2005 年 3 月 3 日辽宁省人民政府令第 180 号公布，自 2005 年 4 月 1 日起施行，根据 2018 年 11 月 26 日辽宁省人民政府令第 324 号修正）。

（16）《工作场所职业卫生管理规定》（中华人民共和国国家卫生健康委员会令第 5 号，2021 年 2 月 1 日施行）。

1.2.4 规范性文件

（1）《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，2018 年 3 月 1 日施行）。

（2）《国家安全监管总局关于印发金属冶炼目录（2015 版）的通知》（安监总管四〔2015〕124 号，2015 年 12 月 31 日施行）。

（3）《国家安全监管总局关于进一步加强安全生产应急平台体系建设的意见》（安监总应急〔2012〕114 号，2012 年 09 月 06 日发布）。

（4）《国务院办公厅关于印发突发事件应急预案管理办法的通知》（国办发〔2013〕101 号，2013 年 10 月 25 日施行）。

（5）《危险化学品目录（2015 版）》（原国家安全生产监督管理总局等十部门公告 2015 年第 5 号，2015 年 2 月 27 日施行）。

（6）《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，2011 年 06 月 21 日施行）。

（7）《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，2013 年 02 月 05 日施行）。

（8）《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，2011 年 07 月 01 日施行）。

（9）《国家安全监管总局办公厅关于印发〈工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015 版）〉和〈工贸行业可燃性粉尘作业场所工艺设施防爆技术指南（试行）〉的通知》（安监总厅管四〔2015〕84 号，2015 年 8 月 25 日施行）。

（10）《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（国家质量监督检验检疫总局，2014 年第 114 号，2014 年 10 月 30 日施行）。

（11）《工贸企业有限空间参考目录》（安监总厅管四〔2015〕56 号附件）。

（12）《安全生产责任保险实施办法》（安监总办〔2017〕140 号，国家安全监管总局、保监会、财政部于 2017 年 12 月 12 日印发，2018 年 1 月 1 日施行）。

（13）《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号，2022 年 11 月 21 日施行）。

（14）《辽宁省安全生产委员会关于印发〈推进安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设工作方案〉的通知》（辽安委〔2017〕47 号，2017 年 12 月 28 日发布）。

（15）《辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则》（辽安监应急〔2017〕5 号）。

1.2.5 标准、规范

（1）《安全评价通则》（AQ 8001-2007）。

- (2) 《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）。
- (3) 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）。
- (4) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）。
- (5) 《钢结构设计标准》（GB 50017-2017）。
- (6) 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）。
- (7) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）。
- (8) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）。
- (9) 《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB 50011-2010）。
- (10) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）。
- (11) 《建筑灭火器配置验收及检查规范》（GB 50444-2008）。
- (12) 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）。
- (13) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）。
- (14) 《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）。
- (15) 《建筑采光设计标准》（GB 50033-2013）。
- (16) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）。
- (17) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）。
- (18) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）。
- (19) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分 钢直梯》（GB 4053.1-2009）。
- (20) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分 钢斜梯》（GB 4053.2-2009）。
- (21) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分 工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）。
- (22) 《压力管道规范 工业管道 第 6 部分：安全防护》（GB/T 20801.6-2020）。
- (23) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）。

- (24) 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）。
- (25) 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）。
- (26) 《工频柴油发电机组 技术条件》（JB/T 10303-2020）
- (27) 《往复式内燃机驱动的发电机组 安全性》（GB/T 21428-2008）
- (28) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T 13955-2017）。
- (29) 《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）。
- (30) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169-2016）。
- (31) 《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/T 8196-2018）。
- (32) 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB/T 23821-2022）。
- (33) 《机械安全 防止人体部位挤压的最小间距》（GB/T 12265-2021）。
- (34) 《机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件》（GB/T 5226.1-2019）。
- (35) 《场（厂）内机动车辆安全检验技术要求》（GB/T 16178-2011）。
- (36) 《高处作业分级》（GB/T 3608-2008）。
- (37) 《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）。
- (38) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019/XG1-2022）。
- (39) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》（GBZ 2.2-2007）。
- (40) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）。

- (41) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）。
- (42) 《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2010）。
- (43) 《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）。
- (44) 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）。
- (45) 《个体防护装备配备规范 第 3 部分：冶金、有色》（GB 39800.3-2020）。。
- (46) 《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）。
- (47) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）。
- (48) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）。
- (49) 《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）。
- (50) 《机械安全 安全防护的实施准则》（GB/T 30574-2014）。
- (51) 《机械安全 与人体部位接近速度相关的安全防护装置的定位》（GB/T 19876-2012）。
- (52) 《机械式停车设备 通用安全要求》（GB 17907-2010）。
- (53) 《袋式除尘器技术要求》（GB/T 6719-2009）。
- (54) 《压缩空气站设计规范》（GB 50029-2014）。
- (55) 《固定的空气压缩机 安全规则 and 操作规程》（GB/T 10892-2021）。
- (56) 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016/XG1-2020）。
- (57) 《场（厂）内专用机动车辆安全技术监察规程》（TSG N0001-2017）。

- (58) 《砂轮机 安全防护技术条件》（JB 8799-1998）。
- (59) 《气瓶安全技术规程》（TSG 23-2021）。
- (60) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）。
- (61) 《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T 9007-2019）。
- (62) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T 50062-2008）。
- (63) 《焊接与切割安全》（GB 9448-1999）。
- (64) 《系统接地的型式及安全技术要求》（GB 14050-2008）。
- (65) 《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）。
- (66) 《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/T 2893.5-2020）。
- (67) 《密闭空间作业职业危害防护规范》（GBZ/T 205-2007）。
- (68) 《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）。
- (69) 《粉尘爆炸危险场所用收尘器防爆导则》（GB/T 17919-2008）。
- (70) 《工业金属管道工程施工规范》（GB 50235-2010）。
- (71) 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》（GB 50236-2011）。
- (72) 《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》（GB 50168-2018）。
- (73) 《粉尘防爆安全规程》（GB 15577-2018）。
- (74) 《铝及铝合金板、带、箔安全生产规范 第 1 部分：铸轧》（GB 30079.1-2013）。
- (75) 《铝及铝合金管、棒、型材安全生产规范 第 1 部分：挤压、轧制与拉伸》（YS/T 769.1-2011）。

- (76) 《变形铝及铝合金铸锭安全生产规范》(GB 30078-2013)。
- (77) 《铝及铝合金加工产品包装、标志、运输、贮存》(GB/T 3199-2007)。
- (78) 《铝加工厂工艺设计规范》(GB 50482-2009)。
- (79) 《铝熔体在线除气净化工艺规范》(YS/T 601-2012)。
- (80) 《铝及铝合金火焰熔炼炉、保温炉技术条件》(YS/T 12-2012)。
- (81) 《城镇燃气设计规范(2020 年版)》(GB 50028-2006)。
- (82) 《压缩天然气供应站设计规范》(GB 51102-2016)。
- (83) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019)。
- (84) 《有色金属加工厂节能设计规范》(GB 50758-2012)。
- (85) 《有色金属冶炼厂电力设计规范》(GB 50673-2011)。
- (86) 《有色金属工程设计防火规范》(GB 50630-2010)。
- (87) 《铝镁粉加工粉尘防爆安全规程》(GB 17269-2003)。
- (88) 《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》(AQ 4273-2016)。

1.2.6 其他依据

(1) 《锦州市宝之成铝合金有限公司新建年产 12000 吨铝制品项目安全预评价技术服务合同》(锦州市宝之成铝合金有限公司、辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司, 2023 年 8 月 21 日)。

(2) 《锦州市宝之成铝合金有限公司新建年产 12000 吨铝制品项目可行性研究报告》(编制单位: 辽宁聚实环保科技有限公司; 编制日期: 2023 年 5 月)。

(3) 锦州市宝之成铝合金有限公司提供的书面资料、图纸、文件和数据等。

1.3 评价范围

受锦州市宝之成铝合金有限公司的委托，辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对锦州市宝之成铝合金有限公司新建年产 12000 吨铝制品项目进行安全预评价，根据锦州市宝之成铝合金有限公司与辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司签订的评价合同，确定其评价范围如下：

（1）锦州市宝之成铝合金有限公司新建年产 12000 吨铝制品项目的选址及相关主要建（构）筑物的平面布置。本项目所涉及的建（构）筑物见本报告 2.5 章节介绍。

（2）锦州市宝之成铝合金有限公司新建年产 12000 吨铝制品项目的生产工艺及设备装置。

（3）锦州市宝之成铝合金有限公司新建年产 12000 吨铝制品项目的相关新建的公用工程及辅助设施，其中包括：供配电系统、防雷接地系统、消防系统等。

（4）锦州市宝之成铝合金有限公司新建年产 12000 吨铝制品项目的安全管理。

注：1 本报告所需原始基础及技术资料、附件等均由企业提供，其真实性由企业负责；

2 本项目涉及的环境保护、职业卫生防护等应执行国家、地方有关规定及相关标准，不在本次评价范围内；

3 本项目是租用的厂房、场地，其基础设施、设备，均利用原有，故不在本次评价范围内，涉及到的，仅作符合性说明；

4 本项目未来可能涉及到的检维修作业，不在本次评价范围内。

1.4 评价程序

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

评价工作的主要内容及其工作程序如图 1-1。

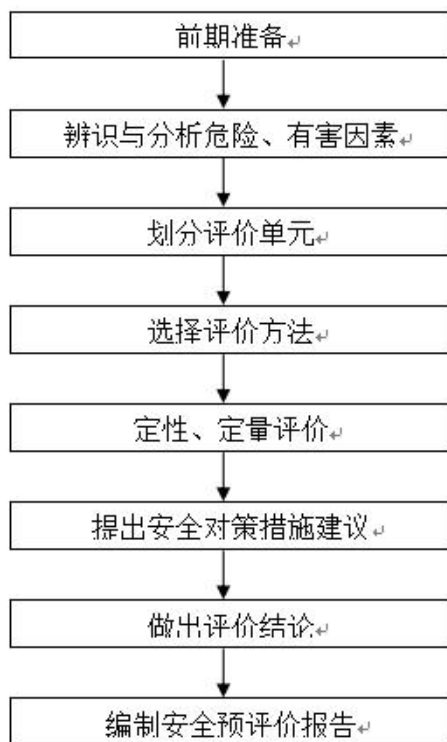


图 1-1 安全预评价程序框图

2 建设项目概况

2.1 建设单位简介

建设单位基本情况见下表 2-1。

表 2-1 建设单位基本情况表

企业名称	锦州市宝之成铝合金有限公司		
注册地址	辽宁省锦州市太和区重型里 20-17 号		
企业类型	有限责任公司		
登记机关	锦州市太和区市场监督管理局	营业执照注册号	91210711MACERPU323
法定代表人	邓邵雨	成立日期	2023 年 4 月 23 日

经营范围：一般项目：有色金属合金制造，有色金属合金销售，常用有色金属冶炼，金属材料制造，冶金专用设备制造，冶金专用设备销售，金属制品销售，锻件及粉末冶金制品制造，锻件及粉末冶金制品销售，普通货物仓储服务（不含危险化学品等需许可审批的项目），固体废物治理，烘炉、熔炉及电炉制造，非金属废料和碎屑加工处理（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

2.2 建设项目简介

项目名称：新建年产 12000 吨铝制品项目。

建设单位：锦州市宝之成铝合金有限公司。

项目性质：新建项目。

项目地点：辽宁省锦州市太和区重型里 20-17 号。

项目总投资：1000 万元。

建设规模及内容：租赁厂房 2000 平方米，库房 800 平方米，办公楼 650 平方米，购置天然气熔铝炉、铝液保温炉、铝渣综合利用系统一套、切割机、铝液吹喷系统一套、铝棒铸造模具一套等附属生产设备。

2.3 产业政策

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 49 号，2021 年修改，2021 年 12 月 30 日施行）中的第一类（鼓励类）第十四项第 24 款，本项目属于“铝合金集中熔炼短流程铸造工艺与装备”，属于鼓励类产业。

2.4 选址与周边环境

2.4.1 选址与周边环境

本项目位于辽宁省锦州市太和区重型里 20-17 号，其北侧为废弃厂房，南侧贴临机加厂房，西侧办公用房，东侧空地、农田。具体见图 2-1。

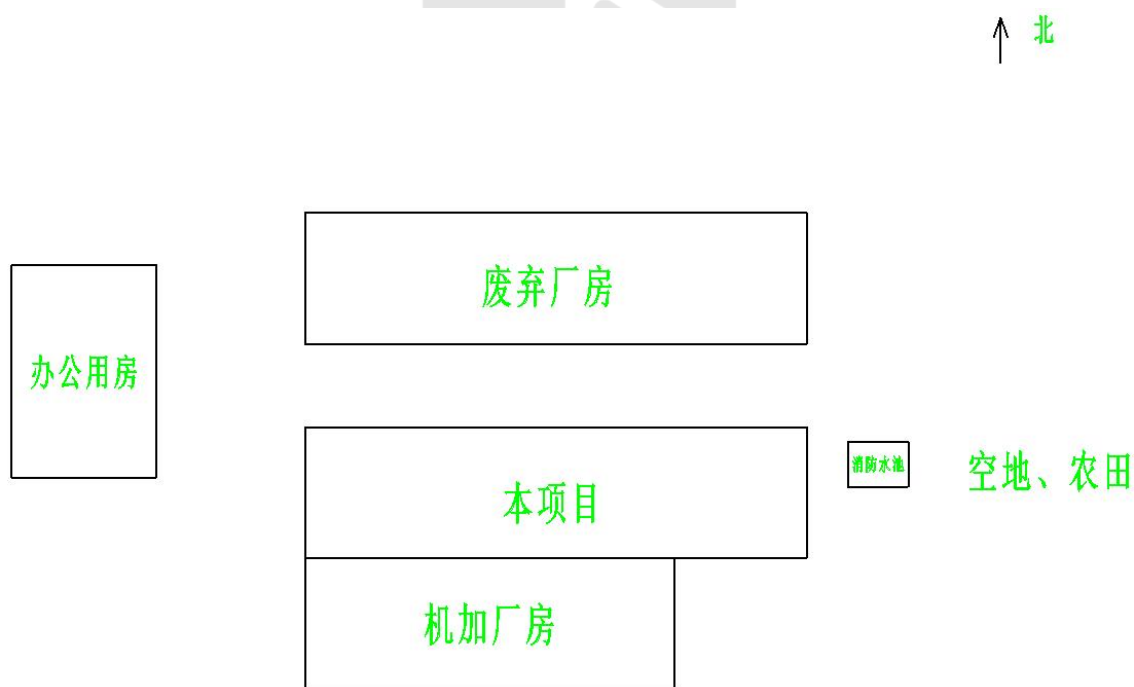


图 2-1 本项目与周边环境图

2.4.2 地理位置

项目地理位置图见图 2-2。



图 2-2 项目地理位置图

2.4.3 自然条件

根据《锦州市宝之成铝合金有限公司新建年产 12000 吨铝制品项目可行性研究报告》（编制单位：辽宁聚实环保科技有限公司；编制日期：2023 年 5 月），总结出如下自然条件：

（1）建设场地及工程地质

从现场条件看用地条件较好。该区域无溶洞、滑坡、泥石流、膨胀土等不良地质现象，场地平坦。

（2）地理条件

锦州市位于辽宁省的西南部、“辽西走廊”东端，南临渤海，北依松岭山脉。东接“辽中南”工业区，南临渤海，西连“京津唐”工业区，北有辽宁西部和内蒙东部及黑龙江、吉林的广阔腹地，是环渤海经济圈、东北亚经济圈的交汇点，连接东北内陆与渤海的黄金走廊。是连接华北和东北两大区域的交通枢纽，总面积 10301 平方公里，海岸线 105 公里。

太和区环绕锦州市主城区，区境北与凌海市余积镇接壤，南临松

山新区松山街道办事处，东与凌海市双羊镇接壤，西止于葫芦岛市金星镇东端，全区幅员面积约 221 平方公里。下辖 5 个街道办事处，其中包括新民、女儿河、大薛、营盘 4 个涉农街道，太和、薛家 2 个非涉农街道，共 55 个行政村，26 个社区，常住人口约 14 万。

太和区是锦州实施城市西进发展战略的重要承接地，土地资源丰富，城市发展空间潜力巨大。到 2020 年，我区西部区域有可供开发土地近万亩，土地开发成本相对较低，在推进城市开发建设、招引落户重大项目方面，具有得天独厚的优势。

太和区自然水系较为丰富，共有 5 条河流流经境内，其中，小凌河、女儿河、小扒沟横贯中心城区，亮甲河、许屯河流经营盘、大薛等北部地区。小凌河流域规划中的重要枢纽工程——锦凌水库，占太和区用地 7.137 平方公里，具有极高的旅游开发价值。

(3) 气象条件

锦州位于中纬度地带，属于温带季风型气候，常年温差较大，年平均气温为 7.8~9.0℃，自南向北降低。年极端最高气温为 41.8℃，

年极端最低气温为-31.3℃。年无霜期为 144~180 天，年平均降水量为 567 毫米。降水四季分布不均，60~70%的降水集中在夏季。春季温和多风，夏季高温多雨，秋季温凉晴朗，冬季寒冷干燥，四季分明，降水集中、季风明显、风力较大，秋冬季以东北风为主导，春夏盛吹西南风。

表 2-2 气象数据

气温	历年平均	8.9℃
	极端最高	41.8℃
	极端最低	-31.3℃
	最冷月平均气温	-9.1℃
	最热月平均气温	24.4℃
湿度	全年相对平均湿度	61.42%
	最热月平均湿度	85.22%
	最冷月平均湿度	53.59%
气压	绝对最高气压	103.05kPa

	绝对最低气压	93.12kPa
	年平均气压	101.70kPa
	月平均最低气压	102.25kPa
	月平均最低气压	102.25kPa
降水量	年平均降雨量	567mm
	月平均最大降雨量	172.3mm
	月平均最小降雨量	0.90mm
	日最大降雨量	66.7mm
风	年平均风速	3.8m/s
	夏季风速	4.0m/s
	冬季风速	4.5m/s
	瞬间最大风速	6.9m/s
	最大风速	28.0m/s (地上 10 米处 10 分钟平均)
	基本风压值	50kg/m ² (地上 10 米处)
	年主导风向及频率	SSW18%
	年次主导风向及频率	NNE12%
	夏季主导风向	SW18%
	冬季主导风向	N15%
	日最大积雪厚度	230mm
	年平均雷暴日数	28d
	最大冻土深度	1.13m

(4) 水文条件

锦州市海岸带东起大凌河口，西至青浦河，全长 166.5 公里（包括陆岛沙）地理座标：东经 119°37'~121°22'，北纬 39°48'~40°10'。锦州市沿海与辽西走廊平行，由东北向西南延伸，处于我国内海-渤海的北部、辽东湾西岸。锦州市海岸较平直，沙岸多，岩岸少，岛屿较少，主要岛屿有大笔架山岛、小笔架山岛等。锦州有明礁和干出礁共 4 座，为石车子礁、石坟礁、大风匣礁、小山子礁。大笔架山岛是最大的岛屿，锦州湾是最大的海湾。

源于境外流经境内而且流域面积大于 3000 平方公里的较大水系有小凌河、大凌河、绕阳河 3 条，锦州城郊有女儿河、百股河、小坝沟、观音洞水、二郎洞水等河流。其特点如下：

流量小变化大：年径流量只有 30 多亿立方米。汛期（6~9 月）流

量占全年流量的 70%，其中 7、8 两月的流量约占全年的一半。10~5 月为枯水期，其中 11~3 月为封冻期，12~3 月的流量一般不到 10%。春季（4~5 月）流量约占 10%。由于流量小所以很多河流成为季节性的时令河，平时水浅或完全干涸，女儿河和绕阳河也曾断流。由于季节性变化大，所以每到汛期河水暴涨，水流急剧，有时泛滥成灾。大多数河流是流程短，落差大，水浅，沙多。上游谷窄流急，汛期山洪暴发，水势汹涌，暴涨暴落，致使交通一时受阻。但洪峰（持续一两天）过后，即可恢复交通。大多河段都可涉渡。

含沙量大：由于过去滥伐树木，开垦陡坡，破坏了天然植被，致使河水含沙量大。大凌河水平平均每立方米含沙 13.8 公斤，是全省含沙最多的河流，年输沙近千万吨。

冰期长：结冰日数由西南向东北递增，大凌河为 127 天，绕阳河为 132 天。

利用率不高：除了对地下水进行补给以外，地表水只利用了 11%。也没有航运之利。

地区差异：流向，多数河流都流向东南，黑山、北镇两县河流的下游则趋向西南，唯独女儿河流向东北。

河道：西部各河河道稳定，东部各河的下游则屡次摆动，大凌河、绕阳河的下游都曾多次改道。

（5）地质条件

锦州市土地总面积为 10301 平方公里。锦州市境内山脉连绵起伏，地势特征是西北高，东南低，东北部义县和北镇市交界处有医巫闾山脉，西北部有松岭山脉，形成由西北向东南倾斜地势，依次为低山区、丘陵区、平原区。全市土地结构大体是“五山一水四分田”。

（6）地震

根据《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010）及《中

国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）的规定，本地区抗震设防烈度为 6 度，设计基本加速度值为 0.05g，所属的设计地震分组为第二组。

2.5 总平面布置

2.5.1 总平面布置介绍

本项目仅租赁一个厂房，铝粒（含铝尘、灰）不在厂房内存放，随时生产随时运出。

厂内自西向东依次是：电气设备布置区、铝渣综合利用系统区、铝棒铸造切割区、空压机组、熔铝区、铝粒收集区（沉降室，外设脉冲布袋除尘器一套）、振动分选区。

项目布置简图见图 2-3。

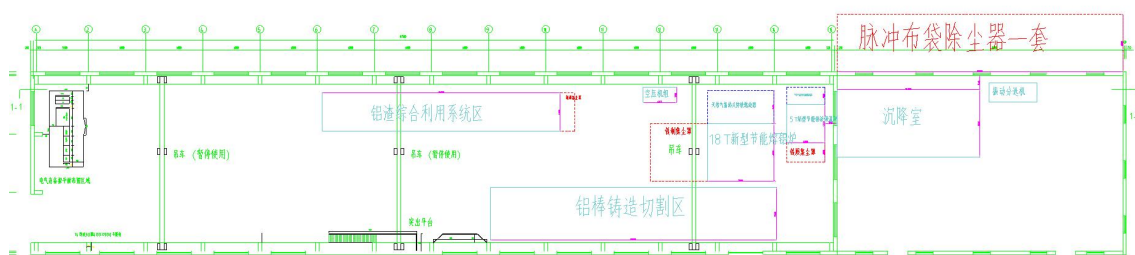


图 2-3 本项目总平面布置图

表 2-3 项目内、外各主要建（构）筑物之间的规划防火间距

名称	方位	名称	实际距离（m）	规范要求距离（m）	是否符合标准	依据	备注
本项目	西	办公用房	20	10	是	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 3.4.1 条（参照）	

2.5.2 主要建（构）筑物

本项目建（构）筑物如下所示：

表 2-4 主要建筑物明细表

序号	名称	耐火等级	实际建筑面积（m ² ）	火灾危险性	建筑结构形式	备注
1	厂房	二级	2349	丁	砖混	铝粒收集区（沉降室）火灾危险区为乙类

序号	名称	耐火等级	实际建筑面积 (m ²)	火灾危险性	建筑结构形式	备注
2	办公用房	二级	480	/	砖混	民建

注：***

2.6 生产工艺流程及设备

2.6.1 工艺流程

2.6.2 本项目主要使用设备

2.7 公辅工程

2.7.1 给、排水工程

(1) 给水

项目所需水源来自市政供水。

生活用水：本项目按照每天 3 班，每年工作 330 天计算，员工共 20 人。生活用水定额取 40L/人/班，经计算，年生活用水量 1069m³/a。

2) 生产循环水补水

铸造用水采用循环水不外排，需定期补水，补水按循环系统的 2% 计算，循环水量为 153m³/h，则年循环水系统补水为：
153*0.02*24*330=24235m³/a。

(2) 排水

项目铸造用水采用循环水不外排。

2.7.2 供配电

(1) 供配电

本项目用电由当地电网供给，进线电网电压 10kV。

接电由外网接入，设一台变压器（变压器型号 SCB10-1250kVA，干式变压器）。低压系统接地形式采用 TN-S（涉爆区域），其他部位的接地形式采用 TN-C-S。

本项目的相关主要生产设施用电为三级负荷，但重要用电设备、区域为二级负荷（如：应急照明用电、冷却循环水用电等，采用柴油发电机 20kW 作为保障）。可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器的供电采用 UPS 电源装置供电。

（2）防护等级

电气室内的屏、箱、柜：IP40

环境条件恶劣区域的屏、箱、柜：IP55

控制室内设备：IP40

（3）电气设备的保护方式

1) 低压电气设备一般采用自动开关、熔断器、交流接触器、热继电器及低压综合保护器来保护。

2) 高压设备采用高压隔离开关、高压负荷开关、高压熔断器、高压真空开关、高压真空接触器及高压综合启动柜来保护。

（4）电气照明

1) 各用电单位供电电源电压为380V，照明电压为220V，局部照明电压为36V以下（安全电压）。

2) 控制室、值班室等场所设置事故照明。

（5）防雷与接地

1) 防雷

a在架空进线处及架空线路的引上引下处，设置阀型避雷器。

b根据厂区的工作性质、特点及《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010），建筑为三类防雷措施，在被保护物上加装避雷带、网。

2) 接地

a箱变内的变压器保护接地，低压设备的接地保护，共用一组接地装置，其接地电阻值不大于 4Ω 。

b 地表各用电单位、车间变压器的中性点接地，低压设备的接地保护，其接地电阻值均不大于 4Ω 。

c 低压电源进线处的重复接地、防静电接地，其接地电阻不大于 1Ω 。

d 防雷接地装置的冲击电阻值，一类不大于 10Ω ，二类不大于 20Ω ，三类不大于 30Ω 。

2.7.3 天然气供应

本项目主要采用天然气作为热源，由已接入的市政天然气管网直接供应，采用阀组、调压器对天然气压力进行适配调压。

2.7.4 通风、采暖、除尘

(1) 供暖

本项目车间内不供暖，办公区采用电能供暖。

(2) 通风

生产厂房以自然通风为主、机械通风为辅，设低侧窗进风，屋面设避风天窗或利用穿堂风进行自然排风，排除室内余热。

(3) 除尘

本项目炉子各排放口、扒渣口等会有含尘废气产生，在各排放口及扒渣口上方设置集烟罩，收集的环集烟气并入炉子烟气主管道，一起送至厂区除尘系统处理后达标排放。

2.7.5 消防设施

(1) 消防用电

本项目消防用电设备供电负荷为二级，以设备自带的 UPS 电源（如：消防应急灯等）/柴油发电机（功率 150kW）为保障。

(2) 灭火器配置

按《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005），本项目建筑物各处宜设置手提式或推车式磷酸铵盐干粉灭火器（3A，5kg）；变配电及控制室区域宜设置二氧化碳灭火器。

（3）其他

厂区内设室外消防栓（具体要求详见第 6 章）。厂房东边设消防水池（兼做初期雨水收集池）。依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 3.3.2、3.6.2 条，所需消防水量： $15 \times 3600 \times 2 / 1000 = 108 \text{m}^3$ ，消防水池有效容积为 120m^3 ，可满足消防水使用，就近设两台 XBD12.0/15G-L-A 消防泵（流量 15L/s、额定扬程 120m、功率 37kW、电压 380V，一用一备）。

车间内设有消防沙箱、消防锹、镐、防毒面具、自带电源应急灯具等。

2.8 运输

本项目涉及到的物料运输均委托外单位承运。厂房内相关物料运输，采用叉车进行运输。

2.9 人员编制情况

（1）定员依据

- 1) 项目的生产能力；
- 2) 根据生产设备的选型及数量，自动化程度，工艺复杂程度及完成所需要的人数；
- 3) 完成项目后生产管理及技术管理所需要的管理人员；
- 4) 参照工厂管理制度和出勤情况。

（2）劳动定员

该项目建成后，年工作时间为 330 天，生产设备运转为连续工作制，每天工作 24 小时，根据生产的实际需要。本项目劳动定员为 20 人；除管理人员外，操作工 18 人。

本项目拟设专职安全管理人员 1 名，且具备注册安全工程师从业资格（金属冶炼专业），设主要负责人 1 名，且经过安全生产教育培训合格后，方可上岗。

项目遵照国家《劳动法》的有关规定进行休假。

（3）人员培训计划

各类人员上岗前必须进行三个月以上的岗前培训（专业技能、操作方法、本岗位相关知识），专业技术人员派往专业培训机构进行系统专业培训。



3 主要危险、有害因素识别及分析

3.1 危险、有害因素的分类

(1) 危险因素分类

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。危险因素分析的目的是对系统中潜在危险进行辨识，确定其危险等级，提出防止这些危险发展成事故的对策措施。根据国家标准《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986），将危险因素分为 20 类：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。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。

(2) 有害因素分类

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。有害因素分析的目的则是找出经营活动中对作业人员可能产生的诸多有害因素，评价其危险等级，提出完善作业条件和作业环境的措施和要求，通过贯彻和落实，达到控制和减少职业危害，保证职工身体健康和安全。有害因素辨识依据《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92 号，2015 年 11 月 17 日施行），该目录将危害因素分为 6 大类：粉尘（包括 52 类）、化学因素（包括 375 类）、物理因素（包括 15 类）、放射性因素（包括 8 类）、生物因素（包括 6 类）、其他因素（包括 3 类）。

3.2 物料的危险、有害因素分析

本项目在使用过程中所涉及到的危险物料见表 3-1。各种危险物料的理化性质分析如下：

表 3-1 主要物料危险性汇总表

3.3 生产过程中的危险、有害因素分析

本项目在生产过程中的主要危险有害因素为火灾、爆炸、物体打击、车辆伤害、机械伤害、触电、灼烫、高处坠落、坍塌、其他爆炸（粉尘爆炸）、中毒和窒息、其他伤害等。

3.3.1 火灾、爆炸

（1）熔铝炉、保温炉火灾、爆炸

1) 本项目熔铝炉、保温炉区域是一个比较危险的作业场所，主要的生产事故为火灾、爆炸，引起火灾、爆炸的原因主要是高温金属熔融物与水或潮湿物料、工具等接触。

本项目熔铝炉、保温炉、铸机生产中引起金属熔融物/高温金属与水接触的主要原因如下：

A、冷却水系统漏水、水温过高、水压过低、断水等原因都有可能导导致水冷装置温度过高被烧穿，导致高温熔融物/高温金属与少量水接触引起爆炸。

水冷装置因质量问题出现裂纹引起漏水；冷却装置因水质不合格在高温下使冷却装置内壁结垢，加之水量、水压不足，没有水流量、水温、水压报警及安全供水设施、自动断电连锁装置，使冷却装置烧穿漏水引起爆炸与熔融物喷溅。

熔融的液态合金由熔铝炉、保温炉、溜槽中溢出，与潮湿地面或积水接触。水与高温熔融物接触时将迅速汽化而使体积急剧膨胀，当 1kg 水完全变成蒸汽，其体积要增大约 1500 倍，破坏力巨大，当压力达到一定时，即可发生金属爆炸与喷溅。被熔融物覆盖、包围的水，相当于在密闭容器中汽化，由此引发的爆炸危害尤为突出。由于爆炸伴随着熔融物飞溅，很容易造成大面积灾害/事故。

B、往熔铝炉内加入潮湿炉料。

C、溜槽等存在流经或暂存高温熔融物的设备设施烘烤不彻底。

2) 熔铝炉、保温炉周围环境温度高，会加速电气设施绝缘老化和降低设备的绝缘程度，如果敷设的电缆没有设置金属套管及耐热材料保护，就可能发生绝缘破损、电气短路，从而引起电气火灾。

3) 如果在熔铝炉、保温炉平台等作业区域，存放其他可燃物，当受到熔融物喷溅时就会引发火灾事故。

另外，在停电、设备出现故障等突发情况下，若没有可靠事故供电及事故供水，会导致高温的熔融物烧穿冷却装置，熔融物与水接触则会发生爆炸。

4) 熔铝炉、保温炉的其他危险因素

固定式熔铝炉、保温炉铝水出口未设置机械锁紧装置。

固定式熔铝炉、保温炉铝水出口和流槽接口位置未安装液位监测和报警装置，相关液位监测和报警装置未与流槽上的快速切断阀或紧急排放阀实现联锁。

作业场所存在非生产性积水或存放易燃易爆物品。

铸造机结晶器的冷却水系统未安装进水和出水温度、进水压力、进水流量监测和报警装置。相关监测和报警装置未与流槽上的快速切断阀或紧急排放阀实现联锁。冷却水系统未设置应急水源；应急水源管道未并联 2 个控制阀，或缺少常闭电磁阀（自动控制阀）。

若漏铝未得到及时解决，且铝水流槽/铸造过程未规范设置紧急排放或应急储存设施，则容易造成熔融铝水大面积溢散。

钢丝卷扬系统的钢丝绳未定期检查或更换，卷扬系统未安装应急电源。液压铸造系统未安装手动泄压装置。

车间现场未严格控制人数。

(2) 管道爆炸

管道主要是天然气管道等。

管道由于设计结构不合理、制造质量差、使用维护不当或其他原因而发生破裂时，可使管道内带压气体突然外泄，气体瞬间膨胀，释放大能量，发生爆炸事故。此外，压力容器、管道的安全附件（如安全阀、压力表等）缺失或失效，也很容易引发管道爆炸事故的发生。

管道发生破裂的主要原因有：人员违反操作规程、操作失误、安全装置（如安全阀、压力表等）不全或失灵造成管道超压；管道长期过热，蠕胀破裂；管道短期过热，变形断裂；管道材质不良，局部应力集中；管道选材错误，强度不足；管道在高温高压下长期运行产生蠕变裂纹，扩展后断裂；管道焊接有缺陷；管道交替负荷或振动引起的金属疲劳对管道的损坏；管道磨损等。

（3）天然气爆炸

天然气中含氧量过高，或天然气内侵入空气，或天然气泄漏与空气混合，或低压回火，或熄火后未做检测、处理冒然再点火等，达到爆炸极限，遇明火及其他具备足够能量的点火源就会发生爆炸，进而引发火灾。

能够引起天然气爆炸的点火源很多，根据天然气输配的特点来看，主要有：设备上的高温物体和直接火种；电气设备不符合防爆要求，以及电线短路等产生的火花；铁器碰击、摩擦产生的火花；雷击、静电火花；违章使用打火机、火柴等生活用品。

对于可燃物质轻于空气，通风良好且为第二级释放源的主要生产装置区，当释放源距地坪的高度不超过 4.5m 时，以释放源为中心，半径为 4.5m，顶部与释放源的距离为 4.5m，及释放源至地坪以上的范围内可划为 2 区。

（4）油品火灾

1) 原料、成品运输使用机动柴油车辆、柴油发电机，如果车辆出现故障、车辆或柴油发电机油箱漏油或违规动火可能导致车辆/柴油发

电机起火。若未采取有效的灭火措施，火势蔓延，可能引起火灾爆炸事故，危及建筑和周边的安全。

2) 液压（站）设备设施火灾

若本项目所使用的液压设备设施无良好的隔热措施、排（挡）油措施、防液压油溢散措施等，且周围存在足够能量的点火源，则易发生火灾事故。

(5) 电气火灾

本项目使用大量电气设备，引起电气线路火灾的原因主要有短路、过负荷和接触电阻过大。

短路时由于回路电流增大，在短路处易产生强烈的火花和电弧，同时使金属导线出现熔化和剥蚀缺损的痕迹。这些火花和电弧以及金属导线的熔粒均可引燃可燃物，引起火灾的发生。此外，短路时电流量大，使导线发热量迅增，可引起绝缘层或附近可燃物的燃烧。

绝缘导线发生短路的原因有：导线绝缘强度、绝缘性能不符合规定要求；或雷击过电压、电压突然升高而将绝缘层击穿；或受高温、潮湿、腐蚀作用而降低绝缘性能；或用金属导线捆扎绝缘导线，把绝缘导线挂在金属物体上，由于日久磨损和生锈腐蚀使绝缘层受到损坏；或由于导线使用时间过长，致使绝缘层陈旧、受损、线芯裸露等。

根据焦耳定律，导线的发热量多少与通过的电流大小有关。电气线路过负荷，电流增大，导线温度会升高，一旦温度达到导线的自燃点而发生燃烧，可引燃导线周围的可燃物造成火灾。

电气线路过负荷的原因主要是导线截面选用过小或负载过大。

电源线、母线、开关触头、输配电线路的接头处都存在接触电阻，在电流较大时由于触点松动接触电阻较大，接触处温度升高，致使接触处金属熔化，引起电线绝缘和附近可燃物起火燃烧。

3.3.2 灼烫

本项目的设备设施（如熔铝炉、保温炉、高温烟气排放部位等）温度较高，如未采取隔热措施或其他防护措施，人体直接接触会造成烫伤。如设备等发生泄漏，温度较高的气体/熔融物在压力作用下喷出，会烫伤附近的作业人员。

另外，在熔铝炉扒渣过程中，可能会导致高温熔融物的飞溅，导致灼烫伤害的发生；铸机在铸棒过程中，人员若发生误触高温铝棒的现象，或铸机出现故障，导致高温铝棒堆积，亦可能导致灼烫伤害的发生。

3.3.3 机械伤害

本项目中使用的各类设备设施的外露传动部分、往复运动部分都有可能对人体造成机械伤害。因此，在工艺过程中都存在着机械伤害危险性。发生机械伤害的原因很多，但违规操作机械设备和工人缺乏自我保护意识是主要原因。现将可能造成机械伤害的主要原因分析如下：

（1）人为因素

通常由操作人员未按操作规程操作机械设备和工人未按规定穿戴劳动保护用品、自我保护意识不强造成的。操作人员不遵守安全规程，头发或服装卷进或夹入旋转部件及直线运动部件。例如，留长发的操作者未戴护发帽，而使长发卷入丝杠或线盘；未穿工作服使得领带、袖口或头巾等卷进机械传动部位，使手、臂或身体的其它部位绞伤。如果发生机械伤害将会严重影响工作人员的健康，影响生产的正常运行，严重者还可造成人员伤亡和财产损失。

（2）缺乏安全装置

人手可能直接频繁接触的机械，一旦没有完好的紧急制动装置和防止人体进入机械伤害危险区域的连锁装置，或者该制动钮位置不能

使操作者在机械作业活动范围内随时可触及到，就会容易引发机械伤害事故。此外，有的机械传动带、齿轮、接近地面的联轴节、皮带轮、飞轮等易伤害人体部位没有完好防护装置，无警示牌，人一疏忽，误接触到这些部位，就会造成事故。

（3）违章操作

如人对设备进行检修、检查作业，不切断电源，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。也有的因当时受定时电源开关作用或发生临时停电等因素误判而造成事故。也有的虽然对设备断电，但因未等至设备惯性运转彻底停住就下手工作，同样造成严重后果。

（4）电源开关布局不合理。

一种是有了紧急情况不能立即停车；另一种是多机械开关设在一起，极易造成误开机而引发严重后果。

（5）自制或任意改造机械设备，不符合安全要求。

3.3.4 触电

根据项目的工艺和设备情况，将本项目的主要电气危险为触电。触电可分为电击和电伤两种情况。触电的伤害程度与电流通过人体的时间、电流大小和通过人体的途径、电流频率有关。

电击是指电流通过人体内部的组织和器官，引起人体功能及组织损伤，破坏人的心脏、肺脏及神经系统的正常功能，导致人体痉挛、窒息、直至危及人的生命。

电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体的伤害。比较常见的有电弧烧伤、电烙印、弧光造成眼睛暂时或永久失明等。

电击：分布在配电线路以及在生产过程中使用的电气拖动设备、移动电气设备、手持电动工具、照明线路及照明、生活电器等，上述环节均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。电击危险因素的产

生原因：

(1) 电气设备缺少屏蔽、接地和安全警示标志灯等安全设施，可能造成操作人员或周边作业人员触电。

(2) 在已损坏的电气设备上作业。

(3) 接触带电的裸线或破旧的导线，违章作业或操作失误都可能发生触电事故。

(4) 粉尘会降低电气设备的绝缘程度，增大了触电的可能性。

(5) 没有严格执行送电、停电、操作、维护等用电安全制度，人员违章操作等。

(6) 电气设备维修时，有时须带电作业，如果没有可靠的安全措施，又无人监护，未正确穿戴防护用品和使用防护用具等都有可能发生触电事故。

(7) 电气设备没有保护接零、接地，电气安全防护距离不足，使用手持电动工具（Ⅰ类工具）没有配漏电保护器，使用工作行灯没有按作业场所选择安全电压等也容易造成触电事故。

电伤：分布在变配电所、电炉配电系统、配电线路、配电柜、开关等。电伤危险因素的产生原因：

(1) 带负荷（特别是感性负荷）拉开裸露的闸刀开关。

(2) 误操作引起短路。

(3) 人体过于接近带电体等。

3.3.5 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。

当工件处于受挤压的状态或高速旋转下，如果工件安装不当，加工时工件受力不均匀可能导致工件飞出，导致人员伤亡和财产损失。厂房内的灯具掉落、高处工具等都有可能造成物体打击伤害。

3.3.6 高处坠落

高处坠落是指高处作业人员的坠落。高处作业是指凡在降落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高度进行的作业。

高处坠落指在高空作业中发生坠落造成的伤亡事故，不包括触电坠落事故。

高处坠落的原因有以下几种：

（1）人的不安全行为分析。违章指挥、违章作业、违反劳动纪律的“三违”行为，主要表现为：指派无登高架设作业操作资格的人员从事登高架设作业或不具备高处作业资格的人员擅自从事高处作业；不按规定的通道上下进入作业面；拆除脚手架、井字架、塔吊或模板支撑系统时无专人监护且未按规定设置足够的防护措施；高空作业时不按劳动纪律规定穿戴好个人劳动防护用品（安全帽、安全带、防滑鞋）等等。人操作失误主要表现为：在洞口、临边作业时因踩空、踩滑而坠落；在转移作业地点时因没有及时系好安全带或安全带系挂不牢而坠落；在安装建筑构件时，因作业人员配合失误而导致相关作业人员坠落；注意力不集中，作业或行动不注意观察周围环境是否安全而轻率行动。

（2）物的不安全状态分析。高处作业的安全防护设施的材质强度不够、安装不良、磨损老化：用作防护栏杆的钢管、扣件等材料因壁厚不足、腐蚀、扣件不合格而折断、变形失去防护作用；吊篮脚手架钢丝绳因磨擦、锈蚀而破断导致吊篮倾斜、坠落引起人员坠落；施工脚手板因强度不够弯曲变形、折断等导致其上人员坠落；因其他设施设备破坏导致相关人员坠落。安全防护设施不合格、装置失灵而导致事故。临边、洞口、操作平台周边的防护设施不合格；整体提升脚手架、施工电梯等设施设备的防护装置失灵而导致脚手架、施工电梯等坠落。劳动保护用品缺陷：高处作业人员的安全帽、安全带、安全绳、

防滑鞋等用品因内在缺陷而破损、断裂、失去防滑功能等引起的高处坠落事故，有的单位贪图便宜，购买劳动用品时只认价格高低，而不管产品是否有生产许可证、产品合格证，导致工人所用的劳动防护用品本身质量存在问题，根本起不到安全防护作用。

3.3.7 中毒窒息

天然气是易燃易爆气体，如发生泄漏、逸散、通风不良、不完全燃烧的情况下，有害气体浓度增高，环境氧气浓度降低，会造成人员窒息。

3.3.8 车辆伤害（场内车辆）

本项目厂区内外物流需要使用机动车辆来完成。如厂区内空间有限，视野不开阔，则有可能发生挤伤、撞伤、轧伤等车辆伤害事故的可能性。如果发生下列情形之一，都将导致车辆伤害事故的发生：

- （1）人货混装，由于路面不平或紧急刹车，使货物移动。
- （2）车辆撞人。
- （3）停车后没有刹车或刹车失灵，车辆滑行。
- （4）误倒车。
- （5）修车时支撑车辆失稳。
- （6）车辆由于行车路线或停车装卸位置不对而翻车。
- （7）违章扒车跳车。
- （8）注意力不集中撞向行进中的车辆。
- （9）车辆相撞。
- （10）叉车扒渣过程中，叉车操作台前未做有效防护，如：无隔热措施等。

3.3.9 坍塌

在原料的堆积、摆放和储存过程中存在着坍塌事故的可能性。造成坍塌事故的主要原因有：

1.原料、成品的堆放不整齐，管理不到位，造成坍塌事故。

2.堆放原料、中间产品、成品的过程中，操作人员疏忽大意，造成原料堆积不齐，发生坍塌事故。

3.3.10 其他爆炸（粉尘爆炸）

粉尘按物质的性质一般划分为无机粉尘、有机粉尘和混合性粉尘，铁、铝、镁等金属粉尘就属于无机粉尘。

本项目在收尘过程、收铝粒过程中涉及无机粉尘，主要是铝及铝合金、铝金属氧化物粉尘（灰）。

粉尘爆炸需满足以下条件：（1）粉尘本身要是可燃粉尘；（2）粉尘必须粒径小，能够悬浮在助燃气体（如空气）中形成尘云，并混合达到粉尘的浓度爆炸极限；（3）有足以引起粉尘爆炸的点火源；（4）有一定的氧浓度。（5）在相对封闭的空间。

当上述条件同时满足时，就会发生粉尘火灾爆炸事故。金属粉尘爆炸危害性更大，往往是火灾和爆炸同时发生，同时还会释放较大的能量，极具破坏性，如铁粉尘云的燃烧速度非常快，会存瞬间产生大量的燃烧热，气体温度迅速升高，体积剧烈膨胀，如果空间受限，热量无法及时散失，就会发生爆炸。爆炸后，生成三氧化二铝并释放出大量的热量，并且初始爆炸气浪会将沉积粉尘扬起可能产生二次爆炸。

注：危险有害因素综述

通过对本项目主要危险有害因素的分析，可归纳出本建设项目的作业场所主要危险因素存在的分布部位详见表 3-2。

表 3-2 主要危险因素分布部位

事故类别 作业场所 (区域)	火灾/ 爆炸	灼烫	中毒 窒息	触电	机械 伤害	高处 坠落	物体 打击	车辆 伤害	坍塌	其他 爆炸 (粉 尘爆 炸)
变配电区域	△			▲	△		△		△	
铝渣综合利用区	▲	▲		△	△		△	△	△	
铝棒铸造切割区	▲	▲	▲		△		△	△		
熔铝区	▲	▲	▲		△	△	△	△		
脉冲布袋除尘区	▲	△	△	△	△	△	△	△		▲
沉降室及振动筛分区	▲	△	△		△		△	△	△	▲

注：“▲”表示容易发生的事故，“△”表示可能发生的事故。

3.4 有限空间作业危险、有害因素分析

本项目涉及到的有限空间主要是铝粒收集室、除尘器、炉窑等。

(1) 缺氧或富氧危险

有限空间内的氧气不足是经常遇到的情况，氧气不足的原因很多，如被密度大的气体（如二氧化碳、氮气等）挤占、燃烧、氧化（如生锈）、微生物行为（如小动物尸体腐烂等）、工作行为（如使用溶剂、涂料、清洁剂或者是加热过程等）等都可能影响氧气含量。作业人员进入后，可由于缺氧而窒息，而超过常量的氧气可能会加速燃烧或其他化学反应。

(2) 易燃气体和蒸气危险

在有限空间中常见的可燃气体包括：天然气等。这些可燃气体和蒸气来自于管道间泄漏、容器内部残存、细菌分解等，如遇引火源包括：产生热量的工作活动、焊接、切割等作业、打火工具、光源、电动工具等。

(3) 作业过程危险因素

有限空间内作业时所用机械设备，若安全防护装置不当而失效或操作失误，运转部件触及人体或设备发生破坏，碎片飞出，都有可能造成机械损伤事故。在具有湿滑的表面的有限空间作业，有导致人员摔伤、磕碰等的危险。

清洗大型水池、储水箱、输水管（泵）的作业现场有导致人员遇溺的危险。

作业现场电气防护装置失效或误操作，电气线路短路、超负荷运行、雷击等等都有可能发生电流对人体的伤害，而造成伤亡事故的危险。

3.5 自然环境危险、有害因素分析

自然环境危险有害因素主要包括地震、雷击、洪水等。

3.5.1 地震

该区域设防地震烈度为 6 度，强烈地震可能造成建（构）筑物破坏和倒塌，造成重大的人员伤害和财产损失。所以建筑物要考虑发生地震的危害。

3.5.2 雷击

项目所在地区春夏季有雷雨天气，项目的建筑以及电气设备、电气线路如果防雷设施不完善或失效，在雷雨天存在被直接雷击和感应雷击的危险。雷电流能破坏绝缘，产生火花，从而导致更严重的火灾、爆炸事故。同时雷电直接击中人体，可能造成严重的伤害，甚至死亡。

3.5.3 高温、低温

本项目所在区域年极端最高气温为 41.8℃，年极端最低为-31.3℃。因此，夏季炎热，冬季寒冷，对作业环境和条件带来不利影响。会造成人员中暑或冻伤。

3.5.4 雪灾

如若遇雪灾天气，该项目建（构）筑物的屋顶可能被压垮，造成人员伤亡或财产损失。若在生产过程中遇到积雪压垮房顶，积雪进入熔炉或者铸造设备中，轻则造成“死炉”，重则造成融水遇高温熔融物而导致爆炸事故的发生。

3.5.5 洪水

本项目所属地区年平均降水量 567mm，且多集中在 6~9 月份，若遇雨水充沛年份，如果没有可靠的防汛措施，洪水或内涝积水可破坏建筑物。若设备附近无防水安全措施或措施不足，则易导致水遇高温熔融物爆炸事故的发生。

3.6 重大危险源辨识

3.6.1 危险化学品重大危险源相关定义

（1）重大危险源的定义

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

（2）单元的定义

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。

（3）生产单元的定义

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，以切断阀为分隔界限划分为独立的单元。

（4）储存单元的定义

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。

3.6.2 重大危险源辨识指标

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），对本项目使用的危险物料进行辨识。

单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

（1）单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式 3-1 计算，若满足式 3-1，则定为重大危险源：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1 \quad (\text{式 3-1})$$

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$ - 每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ - 与各危险化学品相对的临界量，单位为吨（t）。

3.6.3 重大危险源的辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）辨识，该企业涉及《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的物品为天然气、柴油。

其中，天然气为市政（园区）管道供应，管道内存有的天然气远低于临界量（天然气，临界量 50t）。柴油，现场存在量仅限柴油车辆邮箱及柴油发电机的油箱内的柴油，远低于临界量（柴油，临界量为 5000t）；正常柴油储备不超过 1t，远低于临界量。

故本企业未构成危险化学品重大危险源。

4 划分评价单元和选择评价方法

4.1 评价单元的定义

评价单元就是在危险、有害因素识别与分析的基础上，根据评价目标和分析方法的需要，将系统分成有限的、确定范围的评价单元。

4.2 评价单元的划分原则和方法

(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、社会环境对系统影响等方面的分析和评价，可将整个系统作为一个评价单元。

2) 将具有共性危险、有害因素的场所和装置划分为一个评价单元。

(2) 以装置和物质的特征划分评价单元

1) 按装置工艺功能划分。

2) 按布置的相对独立性划分。

3) 按工艺条件划分评价单元。

4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分评价单元。

5) 根据以往事故资料，将发生事故可能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备作为一个评价单元。

4.3 评价单元的划分和评价方法的选择

评价方法是进行定性、定量安全分析的工具。安全评价方法有很多种，任何一种评价方法都有其适用条件和范围。因此，在安全评价中，合理选择安全评价方法是十分重要的。安全评价方法的选择应遵循“充分性、适应性、系统性、针对性、合理性”原则。

安全评价方法是进行安全评价的工具，目前已开发出数十种安全评价方法，每种评价方法的原理、目标、应用条件、适用对象、工作数量均不尽相同，各有其特点。

根据建设项目的实际情况和安全评价的需要，划分评价单元和选择安全评价方法如下表所示。

表 4-1 划分的评价单元及采用的安全评价方法

序号	评价单元	包含内容	评价方法
1	选址及总平面布置	选址及总平面布置等	安全检查表
2	生产工艺单元	生产工艺、生产设备等	预先危险性分析
3	公辅设施单元	变配电等	预先危险性分析
4	安全管理单元	安全管理等	因果分析图法

4.4 评价方法简介

4.4.1 安全检查表方法简介（SCL）

安全检查表（Safety Check List，简称 SCL）是系统安全工程的一种最简便、广泛应用的系统安全性评价方法。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉、经验丰富的安全技术人员和安全管理人員，事先对分析对象进行详细分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、各项赋分标准、评定系统安全等级分值标准等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。

安全检查表需列举所有能导致事故发生的不安全状态和行为，在内容上结合实际、突出重点、简明易行、符合安全要求，因此主要依据以下原则进行编制：

（1）符合有关法律、法规、标准、规范

安全检查表应以国家、部门、行业颁发的有关安全法律、法规、标准、规范为依据，使检查表的内容科学、合理并符合法规的要求。

（2）参考有关事故案例资料

收集国内外同类或相关企业有关案例资料，结合评价对象，仔细分析引起事故发生的基本事件和原因，对本项目预防事故隐患具有重要意义，这些材料可以作为编制检查表的参考。

4.4.2 预先危险性分析（PHA）

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素、出现可能性和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全方法。其目的是早期发现系统潜在的危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

PHA 法概要介绍如下：

（1）对所分析系统的生产目的、工艺过程、操作条件和周围环境进行充分的调查、了解。

（2）收集国内外同类生产过程中发生过的事故情况，判断所分析的系统是否也会出现类似情况，查出会造成系统故障、人员伤亡、设备设施及物质损坏、损失的危险性。

（3）确定系统中的危险和有害因素（危险源），编制“预先危险性分析表”。

（4）根据“危险性等级划分表”，确定危险有害因素的危险等级，找出应重点监控的危险源。

（5）按危险和有害因素危险等级制定相应对策措施。

危险等级划分采用危险等级划分表，如表 4-2 所示。

表 4-2 危险等级划分表

等级	名称	特征
I 级	安全的	可以忽略
II 级	临界的	处于事故边缘状态，暂不会造成人员伤亡和财产损失，但应予以排除或采取控制措施
III 级	危险的	会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施

等级	名称	特征
IV级	破坏性的	会造成破坏性事故，必须立即排除，并进行重点防范

4.4.3 作业条件危险性评价

美国的 K.J.格雷厄姆（Keneth J. Graham）和 G.F.金尼（Gilbert F. Kinney）研究了人们在具有潜在危险环境中作业的危险性，提出了以所评价的环境与某些作为参考环境的对比为基础，将作业条件的危险性作因变量（D），事故或危险事件发生的可能性（L）、暴露于危险环境的频率（E）及危险严重程度（C）为自变量，用这三个因素分值的乘积表示作业条件的危险性（D），即 $D=L.E.C$ 。D 值越大，作业条件的危险性就越大。

根据实际经验他们给出了 3 个自变量的各种不同情况的分数值，采取对所评价的对象根据情况进行“打分”的办法，然后根据公式计算出其危险性分数值，再在按经验将危险性分数值划分的危险程度等级表或图上，查出其危险程度的一种评价方法。这是一种简单易行的评价作业条件危险性的方法。

（1）赋分标准

1) 事故发生的可能性（L）

事故发生的可能性（L）定性表达了事故发生概率。必然发生的事故概率为 1，规定对应的分值为；绝对不可能发生事故的概率为 0，而生产作业中不存在绝对不发生的情况，故规定实际上不可能发生事故的情况对应分值为 0.1；以此为基础规定其他情况相对应的分值，见表 4-3。

表 4-3 事故发生可能性分值（L）

分数值	事故发生可能性	分数值	事故发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	可能，但不经常	0.1	实际上不可能
1	完全意外，很少可能		

2) 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险也越大。规定人员连续出现在危险环境的分值为 10，最小分值为 0.5，分值 0 表示人员根本不暴露危险环境中的情况没有实际意义。具体打分的标准见表 4-4。

表 4-4 暴露于危险环境的频繁程度 (E)

分数值	暴露于危险环境的频繁程度	分数值	暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露	2	每月暴露一次
6	每天工作时间内暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次或偶然暴露	0.5	非常罕见地暴露

3) 发生事故可能造成的后果 (C)

由于事故造成人员的伤害程度的范围很大，规定把需要治疗的轻伤对应分值为 1，许多人同时死亡对应的分值为 100，其他情况评分标准见表 4-5，并可依据事故后果严重程度应用插分法取值、赋分。

表 4-5 事故造成的结果分值 (C)

分数值	事故造成的后果	分数值	事故造成的后果
100	十人以上死亡	7	严重伤残
40	数人死亡	3	有伤残
15	一人死亡	1	轻伤，需救护

(2) 危险性等级划分标准：

根据经验，规定危险性分值在 20 以下为低危险性，它比日常骑车上班的危险性略低；在 70~160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；在 160~320 之间，有高度危险性，必须立即整改；大于 320 时，有异常危险性，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准如表 4-6：

表 4-6 危险性等级划分标准

危险性分值 (D)	事故造成的后果	危险性分值 (D)	事故造成的后果
≥320	极度危险，不能继续作业	≥20~70	比较危险，需要注意
≥160~320	高度危险，需要立即整改	<20	稍有危险，可以接受
≥70~160	显著危险，需要整改		

4.4.4 因果分析图法

因果分析图，因其形状如鱼刺，故也称“鱼刺图”。主要用于全面质量管理方面，近十几年来，已被广泛的使用于安全工程区域的分析中，成为一种重要的事故分析方法。

事故是属于一定条件下可能发生，也可能不发生的随机事件。各条件之间是互相依存与制约的关系。这种相互依存与制约的诸关系之一就是因果关系。必然引起别的现象的事件叫做“原因”；而被“原因”所引起的别的现象就是“结果”。因果关系具有继承性（或称非单一性），即第一阶段的结果往往是第二阶段的原因。把建设项目中产生事故的原因及造成的结果所构成的错综复杂的因果关系，采用简明文字和线条加以全面表字的方法称为因果分析法，所以，用于表述事故发生的原因与结果关系的图形为因果关系，因其分析图酷似鱼刺，故也称为鱼刺图。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

5 定性定量评价

5.1 选址及总平面布置单元

本单元依据《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）等编制建设项目总平面布置单元安全检查表，具体见表 5-1。

表 5-1 总平面布置安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	结果
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。	GB50187-2012 第 3.0.1 条	项目选址符合工业布局和规范的要求。	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。	GB50187-2012 第 3.0.2 条	辽宁省锦州市太和区重型里 20-17 号，区域内交通、动力公用设施等条件完备。	符合
3	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确定。	GB50187-2012 第 3.0.3 条	建设单位已对本建设项目进行论证，本项目可行。	符合
4	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。	GB50187-2012 第 3.0.5 条	厂区周围交通运输便利。	符合
5	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	GB50187-2012 第 3.0.6 条	项目所在区域水源、电源供应充足，可满足项目建设及生产运营的需要。	符合
6	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	厂址所在区域工程地质条件和水文地质条件良好。	符合
7	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，并根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	GB50187-2012 第 3.0.9 条	厂址用地满足企业建厂要求。	符合

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	结果
8	厂址应满足适宜的地形坡度，宜避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	GB50187-2012 第 3.0.10 条	厂址地形平缓，无明显坡度，未设置在盆地、积水洼地。	符合
9	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	GB50187-2012 第 3.0.12 条	厂址未设在受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	符合
10	总平面布置时应符合下列要求：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，应联合多层布置；按功能分区，合理地确定通道宽度；厂区、功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	GB50187-2012 第 5.1.2 条	厂区功能分区合理、布置紧凑。	符合
11	生产管理设施的布置，应布置在便于生产管理、环境洁净、靠近主要人流出入口、与城镇和居住区联系方便的地点。	GB50187-2012 第 4.7.1 条	办公区域的位置布置在便于生产管理、环境洁净、靠近主要人流出入口。	符合
12	消防车道的净宽度不应小于 4.0m、净空高度不应小于 5.0m。供消防车停留的作业场地，其坡度不宜大于 3%。消防车道与厂房、仓库、储罐区之间不应设置妨碍消防车作业的障碍物。	GB50187-2012 第 6.0.9 条	本项目厂区道路路面为硬化路面。厂区道路兼作消防道路，消防车可以到达各个建、构筑物周围。厂区道路地坪标高可满足消防车停留空地坡度 < 3% 的要求。	符合
13	厂房内每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.7.2 条 (参照)	本项目租赁的厂房设 2 处安全出口。	符合

小结：通过选址及总平面布置安全检查表对本项目进行评价，项目功能分区明确，布置合理，本建设项目的选址及总平面布置符合上表中所列规范的要求。

5.2 生产工艺单元

该项目工艺设备单元可能存在的主要危险、有害因素为火灾、爆炸、物体打击、车辆伤害、机械伤害、触电、灼烫、高处坠落、坍塌、其他爆炸（粉尘爆炸）、中毒和窒息、其他伤害等，本单元用预先危险性分析法对该单元进行评价，评价过程见下表。

表 5-2 生产工艺单元预先危险性分析表

5.3 公辅设施单元

本单元采用预先危险性分析法，对供配电进行评价，结果见表 5-3。

表 5-3 公辅设施单元预先危险性分析表

5.4 安全管理单元

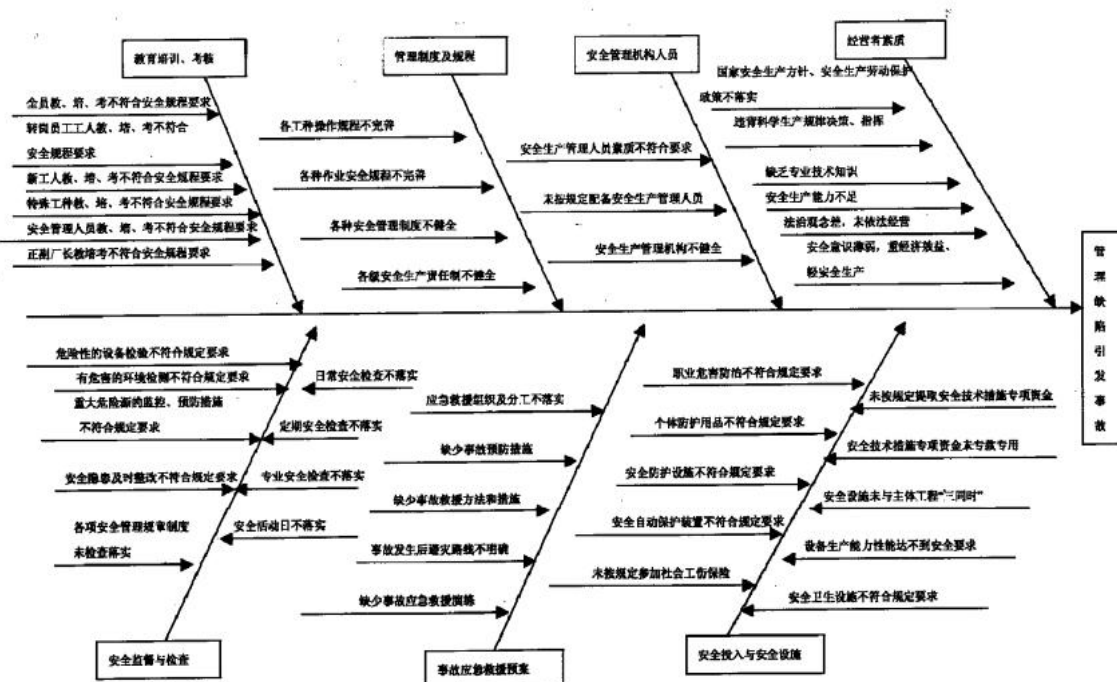


图 5-1 安全管理缺陷与事故的因果关系

5.5 作业条件危险性评价单元

作业条件危险性评价结果见表 5-4。

表 5-4 作业条件危险性评价结果表

序号	潜在风险	风险值 $D=L \times E \times C$				事故造成的后果	备注
		L	E	C	D		
1	火灾、爆炸	3	3	7	63	比较危险，需要注意	
2	其他爆炸（粉尘爆炸）	1	3	3	9	稍有危险，可以接受	
3	灼烫	3	0.5	3	4.5	稍有危险，可以接受	
4	机械伤害	1	3	3	9	稍有危险，可以接受	
5	触电	1	0.5	15	7.5	稍有危险，可以接受	
6	物体打击	1	0.5	3	1.5	稍有危险，可以接受	
7	高处坠落	1	0.5	15	7.5	稍有危险，可以接受	
8	车辆伤害	1	3	3	9	稍有危险，可以接受	
9	中毒和窒息	1	3	3	9	稍有危险，可以接受	
10	坍塌	1	1	15	15	稍有危险，可以接受	

由上表可知，该企业在营运过程中，火灾、爆炸的预防是企业安全生产管理的重点，其他事故发生的可能性及事故的后果严重度不是很大，可以接受，企业应对以上事故风险采取有效的安全对策措施。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

6 安全对策措施与建议

本评价针对建设项目的危险、有害因素分析和评价结果，结合生产运行特点，依据相关标准、规范的具体规定，从安全管理角度提出具体的、可操作性强的事故防范措施和人身健康保障措施，供设计单位和生产企业采用、执行或参考。

6.1 安全对策措施的基本原则

在制定本项目安全对策措施时，应遵循以下基本要求和原则：

- (1) 满足国家、行业有关法律法规和标准规范的要求，严格按照要求执行。
- (2) 本着安全可靠的原则，优先推荐选择安全、可靠、成熟的技术措施。
- (3) 采用报警、联锁、隔离等有效措施削减危险、有害因素的影响。
- (4) 提出的对策措施应具有针对性、可操作性和经济合理性，而且对设计单位、建设单位具有实际指导意义。

7 评价结论

7.1 安全预评价综述

按照《安全评价通则》（AQ 8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）的要求，依据国家及行业的相关法规、规范、标准和规程，评价组对锦州市宝之成铝合金有限公司新建年产 12000 吨铝制品项目进行了安全预评价。本报告通过对项目前期资料的分析，利用安全检查表、预先危险性分析及因果分析图评价方法对该项目建成后可能存在的危险、有害因素进行分析和评价，提出了相应的对策措施。

7.2 主要危险、有害因素评价结果

(1) 本项目存在的危险及有害因素有火灾、爆炸、物体打击、车辆伤害、机械伤害、触电、灼烫、高处坠落、坍塌、其他爆炸（粉尘爆炸）、中毒和窒息、其他伤害等。

其中，电气、消防和火灾、爆炸、中毒和窒息、车辆伤害是本项目的主要危险因素，是本项目安全防范的重点。对于其他伤害类型也应重视。

(2) 本评价报告采用了安全检查表、预先危险性分析对辨识出的危险、有害因素进行了评价，评价结论如下：

1) 选址及平面布置单元评价结果

通过安全检查表法对该项目的选址和总平面布置情况进行了评价，可以认为该项目选址正确，总平面布置符合要求。

2) 生产工艺单元评价结果

通过预先危险性分析法，可知该单元中存在的主要危险有害因素：火灾、爆炸、物体打击、车辆伤害、机械伤害、触电、灼烫、高处坠落、坍塌、其他爆炸（粉尘爆炸）、中毒和窒息、其他伤害等。

其中，火灾、爆炸的危险等级为Ⅳ级，会造成破坏性事故，必须立即排除，并进行重点防范；其他爆炸（粉尘爆炸）、触电的危险等级为Ⅲ级，会造成人员伤亡/系统破坏，要立即采取措施；车辆伤害、高处坠落、中毒和窒息、机械伤害、灼烫的危险等级为Ⅱ级，处于事故边缘状态，暂不会造成人员伤亡和财产损失，但应予以排除或采取控制措施；物体打击、坍塌的危险等级为Ⅰ~Ⅱ级。

对于上述可能产生的各种危险因素，在预先危险性分析表中均对应提出初步的防范对策措施。

3) 公辅工程的评价结果

通过预先危险性分析法，可知该单元中存在的主要危险有害因素：触电和火灾。其中，触电危险等级为 III 级，火灾危险等级为 II 级。

对于上述可能产生的各种危险和有害因素，在预先危险性分析表中均对应提出初步的防范对策措施。

4) 安全管理的评价结果

本项目在生产经营中应建立健全完善的全员安全生产责任制、安全管理制度以及岗位安全操作规程，建立健全各项检查记录及台账，配备相应的安全管理人员，各特种操作人员应持证上岗，做好对新进员工的“三级”安全教育工作，应及时编制应急预案并按要求定期演练，应建立健全风险分级管控及隐患排查治理双重预防机制，建设单位在采取有效措施后，本建设项目的安全管理水平能有显著提升。

5) 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），对本项目存在的危险化学品进行辨识，确认本项目不构成危险化学品重大危险源。

7.3 应重视的安全对策措施

根据本项目的特点，安全对策措施的重点为：

（1）冶炼、精炼、铸造生产区域的事故坑、炉下渣坑，或者熔融金属泄漏、喷溅影响范围内的炉前平台、炉基区域、厂房内吊运通道和地面运输等 6 类区域不得存在非生产性积水。

（2）熔融金属冶炼、熔炼、保温、铸造环节，应设置紧急排放和应急储存设施。

（3）采用水冷方式冷却的冶炼炉窑、铸造机、加热炉及水冷元件应设置应急水源。

(4) 熔融金属冶炼炉窑的闭路循环水冷元件，应设置出水温度、进出水流量差监测报警装置；开路水冷元件应设置进水流量、压力监测报警装置，应实时监测出水温度。

(5) 有毒气体泄漏、积聚的场所和部位，应设置固定式气体浓度监测报警装置，监测数据应接入 24 小时有人值守场所。

(6) 若使用天然气并采用强制送风的燃烧装置，设置管道压力监测报警装置，监测报警信号应与紧急自动切断装置联锁。

(7) 本项目的施工应选择有相应资质、信誉良好的施工单位进行施工。施工过程中的监理单位也须有相应的监理资质。

(8) 本项目无论在施工过程中，还是在日后的运行运营过程中，须建立健全风险分级管控及隐患排查治理双重预防机制，及时发现隐患，以便及时整改治理。

(9) 本企业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。

(10) 本项目应严格执行各项工作票、操作票制度。

(11) 特种设备操作人员及特种作业人员须持证上岗，现场作业人员不得穿着易产生静电的服装、鞋等。

(12) 本企业须设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员，有注册安全工程师从事安全生产管理工作；主要负责人和安全生产管理人员，由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格后，方可上岗。

(13) 完善各生产工艺规程和各岗位安全操作规程，并教育职工严格执行。加强工艺、设备管理，完善所有原始台帐记录。

(14) 应及时制定有效的事故应急救援预案并适时修订，并在项目建设完成后，定期进行演练。

(15) 保证各项防毒、防火、防爆措施的落实。

(16) 保证消防设施、防雷、接地系统的完善。

(17) 本企业对接铝炉、流液槽等设备，须设置熔融金属紧急排放和储存的设施，并在设备周围设置拦挡围堰，防止熔融金属外流。

(18) 进行有限空间作业建议进行“先通风，再检测，后作业”的作业程序。

(19) 人员经常停留或作业的可燃/有毒有害气体区域，宜设置固定式和便携式可燃/有毒有害气体监测报警装置，对作业环境进行监测。

(20) 检测仪、空气呼吸器、各类气体报警仪等防护装置应定期送有相应资质的单位进行检验。

(21) 建设单位在项目建设完成后应当向住房和城乡建设主管部门申请消防验收。

(22) 防雷装置必须每年实时检测一次。防雷装置的产权单位或者使用单位应当接受检测。

(23) 本企业应该重视、处理项目建设时期及试运行时期存在的安全问题及安全隐患，及时发现，及时处理。

(24) 本项目在从事生产时，铝粒（含铝尘、灰）按作业班次，每班进行清理（扫），确保现场铝尘（灰）在 50kg 以下。

7.4 安全预评价总体结论

综上所述，通过以上分析评价，可以看出本项目选址及平面布置满足国家相关规范的要求。本项目属于“铝合金集中熔炼短流程铸造工艺与装备”，属于鼓励类产业。本评价报告依据现行国家安全生产有关法律法规、标准、规范提出安全对策措施，若在初步设计、安全设施设计和施工过程中得以落实，能保证该项目建成后的安全运行。



8 附件

- (1) 企业项目备案证明
- (2) 企业法人营业执照
- (3) 厂房安全生产管理协议
- (4) 租赁协议
- (5) 总平面布置图
- (6) 签到表
- (7) 评审会专家意见
- (8) 报告修改说明



力康咨询
LIKANG CONSULTING