



九星钛材料（辽宁）有限公司

航天航空用钛锆新材料项目

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

2024 年 7 月 1 日

LK2024AY0039

九星钛材料（辽宁）有限公司
航天航空用钛锆新材料项目

安全预评价报告



法定代表人：严匡武

技术负责人：

评价项目负责人：

2024年7月1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	九星钛材料（辽宁）有限公司航天航空用钛锆新材料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

九星钛材料(辽宁)有限公司位于阜新市海州区煤城路南(平西工业区)。九星钛材料(辽宁)有限公司成立于 2008 年 7 月 16 日,法定代表人:周雷,公司类型为其他有限责任公司。公司主要经营:钛制品的深加工及经营货物及技术进出口、衡器用砝码制造、销售(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)。

九星钛材料(辽宁)有限公司航天航空用钛锆新材料项目已于 2024 年 5 月 16 日取得由阜新海州经济开发区管理委员会下发的《关于〈航天航空用钛锆新材料项目〉项目备案证明》,项目文号:阜海经开备〔2024〕6 号。本项目属于新建项目,建设地点:辽宁省阜新市阜新海州经济开发区海州区煤城西路 54-4,开始进行项目前期工作。

本项目为金属冶炼行业。主要存在的危险因素有:物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾/爆炸、高处坠落、坍塌、中毒和窒息、其他伤害等,有害因素主要有:噪声与振动、粉尘。本项目各单元不构成危险化学品重大危险源,不存在危险化学品生产工艺。

为贯彻“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”的安全生产方针,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九星钛材料(辽宁)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),以及其他相关的法规、标准、文件,对九星钛材料(辽宁)有限公司航天航空用钛锆新材料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,运用安全检查表、预先危险性分析、作业条件危险性评价、因果分析图法 4 种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参考,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

2024 年 7 月 1 日

目 录

1 概述	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价依据	1
1.3 评价范围	10
1.4 评价程序	11
2 项目概况	12
2.1 建设单位概况	12
2.2 建设项目概况	12
2.3 选址及周边环境	12
2.4 自然条件	12
2.5 总平面布置及建（构）筑物	14
2.6 生产工艺	15
2.7 主要设施、设备	17
2.8 原辅料和产品	17
2.9 公用工程	18
2.10 劳动定员和工作制度	18
3 危险、有害因素辨识分析	20
3.1 危险、有害因素辨识依据	20
3.2 物料的危险特性辨识分析	20
3.3 生产过程中可能存在的危险、有害因素分析	27
3.4 公用和辅助设备设施危险有害因素辨识与分析	28
3.5 自然因素条件因素影响分析	28
3.6 周边环境因素影响分析	29
3.7 危险化学品重大危险源辨识	29
4 评价单元划分及评价方法选择	31
4.1 评价单元的定义	31
4.2 评价单元的划分原则和方法	31

4.3 评价单元的划分和评价方法的选择	31
4.4 评价方法简介	32
5 定性、定量评价	36
5.1 选址及总平面布置单元	36
5.2 生产单元	36
5.3 公辅设施单元	36
5.4 安全管理单元	36
5.5 作业条件危险性评价	36
6 安全对策措施与建议	37
6.1 平面布置及建筑防火补充安全对策措施	错误！未定义书签。
6.2 一般要求	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 关于避免《工贸企业重大事故隐患判定标准》中的重大生产安全事故隐患及避免《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》中相关规定的安全对策措施及建议	错误！未定义书签。
6.6 安全管理单元的安全对策措施	错误！未定义书签。
6.7 事故应急救援预案安全对策措施及建议	错误！未定义书签。
7 评价结论	37
7.1 安全预评价综述	37
7.2 主要危险、有害因素评价结果	37
7.3 应重视的安全对策措施	37
7.4 安全预评价总体结论	39
附件	40

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，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参考依据。
- （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 评价依据

1.2.1 法律

- （1）《中华人民共和国安全生产法（2021年修正）》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021年09月01日施行）。
- （2）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2016年修正）》（中华人民共和国主席令第五十七号，2016年11月07日施行）。
- （3）《中华人民共和国大气污染防治法（2018年修正）》（中华人民共和国主席令第十六号，2018年10月26日施行）。
- （4）《中华人民共和国消防法（2021年修正）》（中华人民共和国主席令第八十一号，2021年4月29日施行）。
- （5）《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第四号，2014年01月01日施行）。
- （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第六十九号，2007年11月01日施行）。
- （7）《中华人民共和国防震减灾法（2008年修订）》（中华人民共和国主席令第七号，2009年05月01日施行）。
- （8）《中华人民共和国建筑法（2019年修正）》（中华人民共和国主

席令第二十九号，2019 年 04 月 23 日施行）。

（9）《中华人民共和国气象法（2016 年修正）》（中华人民共和国主席令第二十三号，2016 年 11 月 07 日施行）。

（10）《中华人民共和国环境保护法（2014 年修订）》（中华人民共和国主席令第九号，2015 年 01 月 01 日施行）。

（11）《中华人民共和国清洁生产促进法（2012 年修正）》（中华人民共和国主席令第五十四号，2012 年 07 月 01 日施行）。

（12）《中华人民共和国节约能源法（2018 年修正）》（中华人民共和国主席令第十六号，2018 年 10 月 26 日施行）。

（13）《中华人民共和国电力法（2018 年修正）》（中华人民共和国主席令第二十三号，2018 年 12 月 29 日施行）。

1.2.2 法规

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

（2）《工伤保险条例（2010 年修正）》（中华人民共和国国务院令 第 586 号，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 第 570 号，中华人民共和国国务院令 第 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 第 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 第 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 第 673 号，2017 年 02 月 01 日）。

（7）《特种设备安全监察条例（2009 年修订）》（中华人民共和国国务院令 第 549 号，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 第 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第 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）《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 年 2 月 1 日施行）。

（2）《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）。

（3）《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）。



（4）《工贸企业有限空间作业安全规定》（应急管理部令第 13 号，2024 年 1 月 1 日施行）。

（5）《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）。

（6）《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）。

（7）《特种作业人员安全技术培训考核管理规定（2015 年修正）》（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）。

（8）《生产经营单位安全培训规定（2015 年修正）》（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）。

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

（10）《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》（中国气象局令〔2020〕第 37 号，2021 年 01 月 01 日施行）。

（11）《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）。

（12）《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）。

（13）《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）。

（14）《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）。

1.2.4 规范性文件

（1）《应急管理部办公厅关于印发工贸企业有限空间重点监管目录的通知》（应急厅〔2023〕37 号，2023 年 12 月 15 日施行）。

（2）《应急管理部办公厅关于修订〈冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸行业安全监管分类标准（试行）〉的通知》（应急厅〔2019〕17 号，2019 年 1 月 31 日）。

（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〔2024〕5 号，2024 年 1 月 31 日施行）。

（5）《危险化学品目录（2022 调整版）》（原国家安全生产监督管理总局等十部门公告 2015 年第 5 号）。

（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）《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）。

（10）《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）。

（11）《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）。

（12）《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）。

1.2.5 标准和规范

- （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）《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）。
- （5）《工业车辆 使用、操作与维护安全规范》（GB/T 36507-2023）。
- （6）《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）。
- （7）《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）。
- （8）《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）。
- （9）《电热设备电力装置设计规范》（GB 50056-1993）。
- （10）《建筑抗震设计标准（2024年版）》（GB/T 50011-2010）。
- （11）《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）。
- （12）《建筑灭火器配置验收及检查规范》（GB 50444-2008）。
- （13）《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）。
- （14）《建筑采光设计标准》（GB 50033-2013）。
- （15）《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）。
- （16）《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）。
- （17）《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）。
- （18）《电热和电磁处理装置的安全 第1部分：通用要求》（GB/T 5959.1-2019）。
- （19）《电热装置的安全 第2部分：对电弧炉装置的特殊要求》（GB

5959.2-2008）。

（20）《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分 钢直梯》（GB 4053.1-2009）。

（21）《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分 钢斜梯》（GB 4053.2-2009）。

（22）《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）。

（23）《压力管道规范工业管道 第 6 部分：安全防护》（GB/T 20801.6-2020）。

（24）《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）。

（25）《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）。

（26）《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）。

（27）《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）。

（28）《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T 13955-2017）。

（29）《系统接地的型式及安全技术要求》（GB 14050-2016）。

（30）《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）。

（31）《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》（GB 50169-2016）。

（32）《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）。

（33）《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB/T 23821-2022）。

（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）《高处作业分级》（GB/T 3608-2008）。

（36）《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）。

（37）《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）。

- （38）《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）。
- （39）《安全色》（GB 2893-2008）。
- （40）《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）。
- （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）《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）。
- （44）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）。
- （45）《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）。
- （46）《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）。
- （47）《起重机械安全规程 第1部分：总则》（GB/T 6067.1-2010）。
- （48）《起重机械安全规程 第5部分：桥式和门式起重机》（GB 6067.5-2014）。
- （49）《起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废》（GB/T 5972-2023）。
- （50）《冶金起重机技术条件 第1部分：通用要求》（JB/T 7688.1-2008）。
- （51）《冶金起重机技术条件 第5部分：铸造起重机》（JB/T 7688.5-2012）。
- （52）《高温熔融金属吊运安全规程》（AQ 7011-2018）。
- （53）《机械安全 安全防护的实施准则》（GB/T 30574-2014）。
- （54）《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）。
- （55）《机械式停车设备 通用安全要求》（GB 17907-2010）。
- （56）《袋式除尘器技术要求》（GB/T 6719-2009）。
- （57）《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016/XG1-2020）。
- （58）《场（厂）内专用机动车辆安全技术规程》（TSG 81-2022）。

- (59) 《铁合金安全规程》（AQ 2024-2010）。
- (60) 《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB 50414-2018）。
- (61) 《电弧炉变压器》（JB/T 9640-2014）。
- (62) 《铁合金工艺及设备设计规范》（GB 50735-2011）。
- (63) 《冶金除尘设备工程安装与质量验收规范》（GB 50566-2010）。
- (64) 《电热装置基本技术条件 第 2 部分：电弧加热装置》（GB/T 10067.2-2005）。
- (65) 《电热装置基本技术条件 第 21 部分：大型交流电弧炉》（GB/T 10067.21-2015）。
- (66) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）。
- (67) 《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T 9007-2019）。
- (68) 《电力装置的断电保护和自动装置设计规范》（GB/T 50062-2008）。
- (69) 《焊接与切割安全》（GB 9448-1999）。
- (70) 《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）。
- (71) 《缺氧危险作业安全规程》（GB 8958-2006）。
- (72) 《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017/XG1-2019）。
- (73) 《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）。
- (74) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB 17915-2013）。
- (75) 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）。
- (76) 《个体防护装备配备规范 第 3 部分：冶金、有色》（GB 39800.3-2020）。
- (77) 《破碎设备 安全要求》（GB 18452-2001）。
- (78) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）。
- (79) 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）。
- (80) 《包装机械 安全要求》（JB 7233-1994）。
- (81) 《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）。

（82）《带式输送机 安全规范》（GB 14784-2013）。

（83）《钛冶炼厂工艺设计标准》（GB 51326-2018）。

（84）《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）。

1.2.6 其他依据

（1）《关于〈航天航空用钛锆新材料项目〉项目备案证明》，项目文号：阜海经开备〔2024〕6号，2024年5月16日。

（2）《航天航空用钛锆新材料项目可行性研究报告》（上海北瑄工程咨询有限公司，2024年3月）。

（3）九星钛材料（辽宁）有限公司提供的其他资料

1.3 评价范围

受九星钛材料（辽宁）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九星钛材料（辽宁）有限公司航天航空用钛锆新材料项目进行安全预评价，根据九星钛材料（辽宁）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）九星钛材料（辽宁）有限公司航天航空用钛锆新材料项目选址及项目相关建（构）筑物的总平面布置。

（2）九星钛材料（辽宁）有限公司航天航空用钛锆新材料项目所包括的工艺流程及相配套的安全设备设施。

（3）九星钛材料（辽宁）有限公司航天航空用钛锆新材料项目所包括的公辅设施。其中包括：给排水设施、供配电、消防等。

（4）九星钛材料（辽宁）有限公司航天航空用钛锆新材料项目的安全生产管理：其中包括安全生产责任制、安全生产管理制度、安全操作规程、安全管理组织机构建设、事故应急救援预案等。

注：1.本报告所需原始、基础材料、技术资料及附件等均由企业提供，其真实性、符合性、正确性由企业负责；

2.本项目涉及的环境保护、职业卫生防护、建筑施工安全等应执行国家、

地方有关规定及相关标准，不在本次评价范围内。

3.根据本项目的立项备案文件——《关于〈航天航空用钛锆新材料项目〉项目备案证明》，项目文号：阜海经开备〔2024〕6号，2024年5月16日，本次评价范围仅包括立项备案文件中的建设内容（详见第2.2节），依托原有设备设施部分，不在本次评价范围。

4.本项目的施工过程不在本次评价范围内。

1.4 评价程序

本项目安全预评价的工作程序见图1.4-1所示。

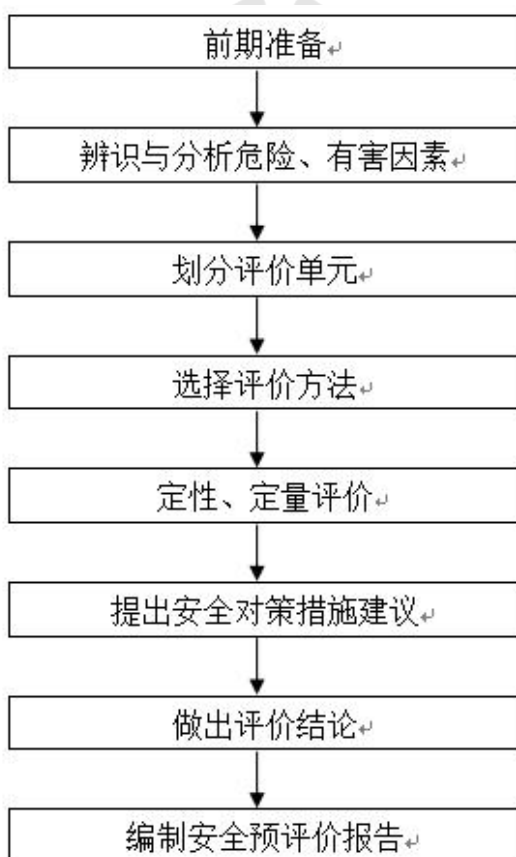


图 1.4-1 安全预评价程序框图

2 项目概况

2.1 建设单位概况

企业名称：九星钛材料（辽宁）有限公司

类型：有限责任公司

住所：阜新市海州区煤城路南（平西工业区）

法定代表人：周雷

注册资本：人民币 3000 万元整

经营范围：钛制品的深加工及经营货物及技术进出口、衡器用砝码制造、销售（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）。

立项情况：《关于〈航天航空用钛锆新材料项目〉项目备案证明》（项目文号：阜海经开备〔2024〕6号；阜新海州经济开发区管理委员会，2024年5月16日）。

2.2 建设项目概况

项目名称：九星钛材料（辽宁）有限公司航天航空用钛锆新材料项目。

项目单位：九星钛材料（辽宁）有限公司。

建设项目投资：10800 万元人民币。

建设地点：辽宁省阜新市阜新海州经济开发区海州区煤城西路 54-4。

建设规模及内容：（1）新增 4 条 3600KVA 电炉生产线，两条用于生产高等级钛渣（UGS）的产品升级及细分；两条用于生产二氧化锆产品及成品车间建设。（2）同时将现有两条 12500KVA 生产线容量下调到 6000KVA 以保证企业现有能耗原来基础上下降。

根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017/XG1-2019）及《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 年 2 月 1 日施行）的有关规定，本项目既不属于限制、淘汰类，符合现行产业政策。

2.3 选址及周边环境

2.4 自然条件



根据《航天航空用钛锆新材料项目可行性研究报告》（上海北瑄工程咨询有限公司，2024 年 3 月）可知，项目所在地自然条件如下：

（1）气象条件

阜新气候属于北温带大陆季风气候区，四季分明，雨热同季，光照充足。阜新市的四季是以平均气温高于 20°C 为夏季，低于 3°C 为冬季（国家标准：高于 22°C 为夏季，低于 10°C 为冬季）。介于二者之间的气温分别为春、秋季。年平均气温： 8.0°C ；年平均最高气温： 14°C ；年平均最低气温： 2°C 。年平均降雨量：509 毫米。项目选址区属于北温带大陆季风气候区，四季分明，雨热同季，光照充足。年平均气温： 8.0°C ；年平均最高气温： 14°C ；年平均最低气温： 2°C 。年平均降雨量：509 毫米。

（2）地质

阜新市位于辽宁省西北部，与省会沈阳市直线距离 147.5 千米；往南经锦州市可直下京、津；北上经通辽市可到霍林河矿区；东达沈阳市及辽东沿海城市；西至朝阳市、内蒙古自治区赤峰市，是辽宁省西部的交通要道；全境呈矩形，中轴斜交于北纬 $42^{\circ}10'$ 和东经 $122^{\circ}00'$ 的交点上；东西长 170 千米，南北宽 84 千米，总面积 10355 平方千米。阜新市北为科尔沁沙地，东接辽河平原，西连努鲁儿虎山，属内蒙古草原与华北石质山地过渡带。地貌形态是西北高、东南低，其间有细河盆地和柳河平原。境内主要河流有绕阳河、柳河、养息牧河、细河、牐牛河等，流域面积 10362 平方千米。阜新地区丘陵山地分布较广，占总面积的 58%，风沙地占 19%，平原地占 23%。境内主要山脉有乌兰木图山、骆驼山、大青山、青龙山、海棠山和伊吗图山等。

（3）水文条件

阜新市为辽河和大凌河两大流域所控制。辽河水系包括绕阳河、柳河、养息牧河、秀水河；大凌河水系包括细河和牐牛河。其中，辽河流域的绕阳河在阜新境内河长 114 千米，流域面积 3689 平方千米；柳河境内河长 188 千米，流域面积 1739 平方千米；养息牧河境内河长 77 千米，流域面积 1495 平方千米；秀水河在境内河长 17 千米，流域面积 293 平方千米。大凌河流域的细河在阜新境内河道长度为 86 千米，流域面积 2242 平方千米；牐牛河

在阜新境内河道长度 41 千米，流域面积 897 平方千米。

(4) 地震烈度

地震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。

2.5 总平面布置及建（构）筑物

2.5.1 总平面布置

本项目仅利用原有一处厂房进行建设。整个厂房呈东北向西南布置。厂房内主要分为三大块：厂房内的南侧为成品锆破碎车间，北侧为电熔氧化锆车间、冶炼高钛渣车间。整个厂房的北侧布置本项目所用的除尘器。

厂区总平面布局见图 2.5-1。

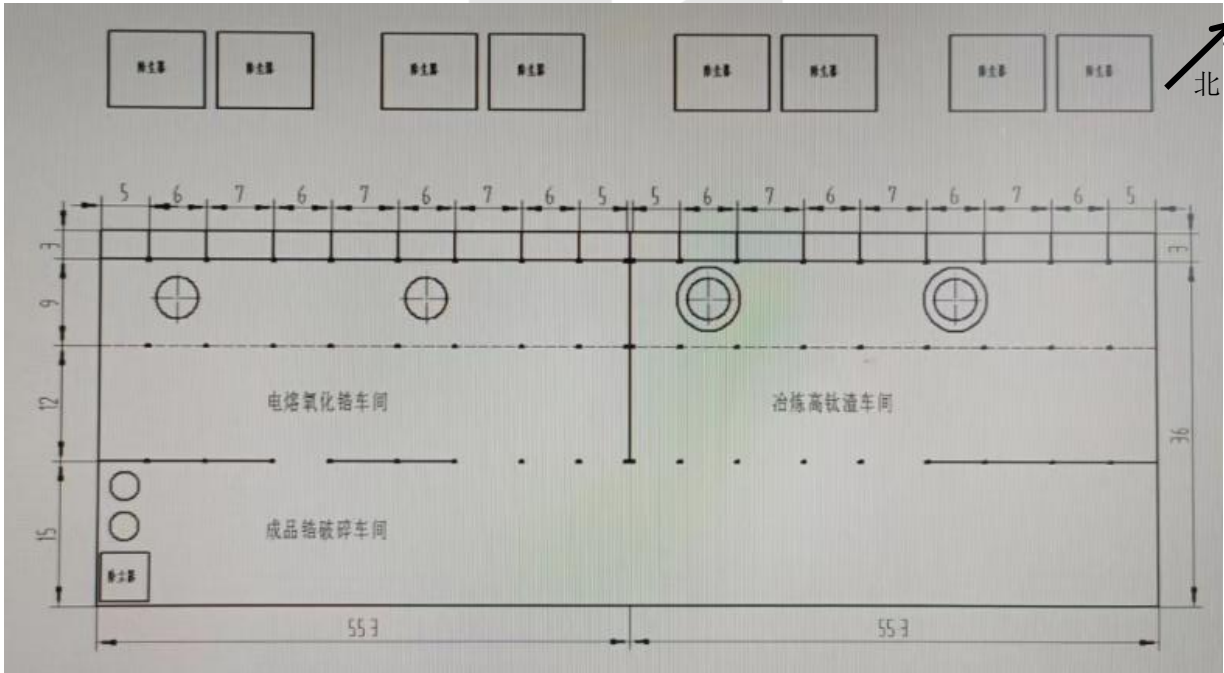


图 2.5-1 本项目总平面布置图

表 2.5-1a 本项目外主要建（构）筑物及防火间距规划表

2.5.2 主要建（构）筑物

本项目主要建（构）筑物，如下表所示：

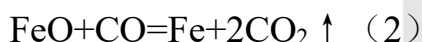
表 2.5-2 本项目主要建构筑物一览表

序号	名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	建筑结构	火灾危险性	耐火等级	层数	备注
1	生产厂房	4313.4	4313.4	砖混	丁类	二级	1	

2.6 生产工艺

（1）高钛渣工艺流程

电炉熔炼钛渣的实质是钛铁矿与固体还原剂等混合加入电炉中进行还原熔炼，矿中铁的氧化物被选择性地还原为金属铁，钛的氧化物被富集在炉渣中，经渣铁分离后，获得钛渣和副产品金属铁。钛精矿的主要组成是 TiO_2 和 FeO ，其余为 SiO_2 、 CaO 、 MgO 、 Al_2O_3 和 V_2O_5 等，钛渣冶炼就是在高温强还原性条件下，使铁氧化物与碳组分反应，在熔融状态下形成钛渣和金属铁，由于比重和熔点差异实现钛渣与金属铁的有效分离。期间可能发生的化学反应如下：



本项目利用独有的“原料预处理+高效熔分”、全密闭电炉连续冶炼工艺，不仅实现利用国内中低品质钛矿冶炼高品位钛渣的要求，同时对生产的高品位钛渣（ $\text{TiO}_2 > 90\%$ ）可实现品位和粒度的精确控制。

高钛渣的生产主要是通过电炉熔炼，去除钛精矿中的铁，使高钛渣的含量达到 90% 以上的过程。其生产主要工序可分为原料制备、电炉冶炼、产品破碎、筛分和包装过程等，其工艺过程简述如下：

1) 原料制备

外购的钛精矿、还原剂，按 111.76: 10 的比例由两段皮带传输机输送至电炉前，物料送入电炉。

2) 电炉冶炼

本项目高钛渣熔炼共分为 3 个阶段。

第一个周期为熔分阶段，时间大约为 2h20min 左右，一般电流控制在 25000A；

第二个周期为还原阶段，电流可按额定负荷 28000A 给定，这时形成 3 个熔化区，时间大约为 2h20min；

第三个周期为精炼阶段，时间大约在 1h 左右，这时形成的 3 个熔化区

连通，电流可按额定负荷 25000A 给定，炉料经取样化验合格后，进入第四个周期；

第四个周期为出炉阶段，时间大约在 20min 左右。出炉的炉料放入渣包，利用铁和钛渣的比重不同进行分离，分离出的铁经铸铁机后成型后作为副产品出售，钛渣送入破碎、筛分生产工序。

3) 破碎、筛分及包装

分离出来的钛渣，由人工送入球磨机进行粉碎球磨，然后进行筛分，筛下料 30-200 目占 80% 的物料作为成品包装出售；筛上料进行二次破碎，直到达到产品要求，筛下料 < 40 目的细料作为其它等级产品包装出售。

（2）二氧化锆工艺流程

锆英砂经过配料计量，与石油焦混合配比进入矿热炉进行熔炼（熔炼温度 2700℃），锆英砂中的硅气化蒸发，随烟气进入除尘器收集。熔炼完成后（液态氧化锆），断电，提升电极，开启吹球空压机，矿热炉倾倒装置动作，将液态氧化锆倾倒入炉，用压缩空气吹液态氧化锆，形成氧化锆球，经过筛选，除铁，粉磨后，形成成品氧化锆，装袋入库。

一部分产品不能通过吹球出来，而是自然形成块状氧化锆，然后经过粗碎后，与吹球出来的产品一起进行热处理后，再进入磨粉系统，通过气流磨磨粉、筛分，并经安装在振筛机、粉磨机进出料口永磁除铁装置除去产品中的机械铁及磁性物等杂物即得产品，包装入库。

注：涉及到包类设施转运高温熔融金属（渣）的，采用电能专用烤包器进行烘烤。

2.7 主要设施、设备

本项目主要设施、设备见表 2.7-1，含特种设备。（注：其他设备诸如起重机、叉车等，均为利旧）

2.8 原辅料和产品

本项目高钛渣生产线设计年生产高钛渣10000吨，半钢3000吨；电熔氧化锆生产线设计年生产二氧化锆5000吨，硅粉（注：硅粉是锆英砂经过脱硅后，硅的化合物，主要成分是二氧化硅）3000吨。

本项目生产所需原辅材料及能源如下表所示，存放地点均位于原有贮存场所、设施。

序号	原辅料名称	单位消耗	总消耗
1	钛矿 (TiO ₂ ≥50%Fe>32%)	1.9 吨	1.9 万吨

2	电耗	3400 度/吨产品	3400 万度
3	电极	30 千克/吨产品	0.03 万吨
4	还原剂（石油焦）	260kg/t	0.26 万吨
5	氧气	0.5 瓶/t	0.5 万瓶
6	四分管（吹氧）	1.5m/t	1.5 万米

表 2.8-1b 主要原/辅材料及能源情况表（电熔氧化锆）

序号	原辅料名称	单位消耗	总消耗
1	氧化锆矿	1.6 吨	8000 吨
2	炉前电耗	3400 度/t	1700 万度
4	脱硫石油焦	160kg/t	800 吨

2.9 公用工程

2.9.1 给排水

*****。

2.9.2 电气

*****。

2.9.3 采暖、通风

*****。

2.9.4 消防

*****。

2.10 劳动定员和工作制度

（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人员；
- 4) 参照工厂管理制度和出勤情况。

（2）劳动定员

本项目全年生产日期定为 300 天，根据企业的实际工作安排，合理调整生产作息时间、班制，本项目需新增工作人员 98 人，从社会上招聘，选择技术及经验丰富的工人。

本项目依托安全生产部作为安全管理方面的主要部门，拟配备 1 名注册安全工程师（从业资格：金属冶炼专业）并配备不少于 3 名专职安全生产管理人员，设主要负责人 1 名（公司），且经过安全生产教育培训合格后，方可上岗。

（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 危险、有害因素辨识分析

3.1 危险、有害因素辨识依据

本次辨识依据《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/T 13861-2022）等标准，结合建设项目涉及到的物料、生产工艺过程、附属设备设施等，对可能存在的危险、有害因素进行辨识和分析。

3.2 物料的危险特性辨识分析

本项目在生产过程中涉及到的主要危险物料见表 3.2-1。

表 3.2-1 主要物料危险性表

序号	名称	危险化学品序号	火灾危险性分类	是否重点监管	备注
1	碳质还原剂	/	丙	否	石油焦/5-10 厘米的颗粒/不含水/主要作为还原剂使用
2	电极	/		否	
3	柴油	1674	乙	否	厂内机动车辆
4	高温熔融金属（渣）	/	/	/	800℃ 以上
5	变压器油	/	丙	否	
6	氧气	2528	乙	否	
7	液压油	/	丁	否	采用难燃液压油
8	机油/润滑油/润滑脂（黄油）	/	丙	否	

3.2.1 碳质还原剂

根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）中关于生产及储存的火灾危险性分类可知，煅后焦为丙类火灾危险性。

煅后焦一般为粒状、小块状，多呈黑色而有光泽，质地细致，燃点不太高，较易点燃；含碳量与发热量较高，燃烧时上火快，火焰长，有大量黑烟，燃烧时间较长。

引起煅后焦自燃的主要原因如下：

（1）空气相对湿度的影响。空气干燥、相对湿度低时，煅后焦中水份容易蒸发，便不易自燃；反之，空气相对湿度大，煅后焦中水份不仅不易挥

发，而且还能吸附空气中的水份，故煅后焦堆便容易自燃。

（2）缓慢的氧化作用。这是煅后焦发生自燃的主要原因，常温下煅后焦与空气中的氧发生缓慢的氧化反应，如果热量不能及时散发，会使煅后焦堆的温度升高，引起自燃。

3.2.2 电极

（1）名称：石墨电极

（2）危险性概述：正常使用下，对健康或环境无显著的危害。

（3）急救措施：

皮肤接触，以肥皂水及清水彻底冲洗皮肤。

眼睛接触，提起眼睑，用大量清水冲洗。

吸入，正常情况下不可能吸入。

食入，正常情况下不易摄入。摄入请就医。

（4）消防措施：

适合的灭火剂使用水、泡沫、二氧化碳和干粉。

危险分解产物本品不燃。无危险的分解产物。

（5）个人防护措施：

特定方法必要时，佩戴自给正压式呼吸器和全副防护工具。

呼吸防护：不需要保护呼吸。如需防护粉尘损害，请使用 N95 型（US）或 P1 型（EN143）防尘面具。

眼睛防护：不需要保护眼睛。粉尘存在时，戴化学安全眼镜。

皮肤及身体防护：普通工作服。

手部防护：戴适当的防护手套。

其他防护：使用后用肥皂和清水洗手。

（6）泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：

扫掉和铲掉。放入合适的容器中回收或废弃处理。

（7）操作处置与储存

处理：遵守普通的工业卫生措施。处理后彻底清洗双手。

储存：储存在阴凉干燥的地方。

工程控制：常规的工业卫生操作。粉尘存在时，提供适当的通风。

3.2.3 柴油

本项目叉车使用柴油。

（1）理化性能指标

外观与性状：无色透明液体，有强烈芳香味。

引燃温度（℃）：560。

爆炸极限%（V/V）：1.2~8.0。

溶解性：不溶于水，溶于醇、醚、丙酮等多数有机溶剂。

禁配物：强氧化剂。

（2）危险性与消防措施

柴油是以 C~C 为主的链烃构成的易燃液体。柴油的燃爆危险性与汽油相似，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。但危险性要比汽油低。

灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。

灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

（3）储存注意事项

储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

（4）包装方法

包装类别：II。

包装方法：小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。

（5）泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断

火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水或泡沫冷却和稀释蒸汽、保护现场人员。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

（6）急救措施

皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。

眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

食入：饮足量温水，催吐。就医。

3.2.4 高温熔融金属（渣）

本项目生产过程中的合金熔体与水接触将会发生爆炸喷溅。合金熔体遇水会发生三方面的反应，一是水遇灼热合金熔体急剧汽化，压力急剧升高，体积急剧膨胀，液态水完全变成蒸汽，当 1kg 水完全变成蒸汽后，体积可增大 1500 倍，破坏力巨大；二是水遇高热（1200℃以上）发生分解，产生氢气和氧气扩散导致气相爆炸；三是熔融合金熔体和水蒸汽发生化学反应，放出氢气，产生氢气自燃爆炸，上述三种因素共同作用导致熔融合金熔体遇水发生强烈爆炸喷溅。

3.2.5 变压器油

本项目使用油浸式变压器，变压器油主要是由环烷烃、烷烃和芳香烃构成，为高闪点丙 B 类可燃液体。其相关特性如下：

（1）健康危害

急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。

（2）急救方法

眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

（3）危险特性与消防

危险特性：受热的影响，油会分解出气体和聚合物，有引起火灾和爆炸的危险；另外，变压器油作为电力绝缘化合物，含多氯联苯，多氯联苯被人体吸收后将导致人体发生癌变，并导致人体胎儿畸形，且污染土壤或水源后将难以控制。燃爆危险：本品可燃，具刺激性，闪点 135~160℃。

灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。

灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

（4）泄漏处理

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。

少量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。

大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内。

3.2.6 氧气

根据《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）中关于生产及储存的火灾危险性分类可知，氧气为乙类火灾危险性。

（1）危险性概述

【健康危害】：常压下，当氧的浓度超过40%时，有可能发生氧中毒。吸入40%~60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为

60~100kPa（相当于吸入氧浓度40%左右）的条件下可发生眼损害，严重者可失明。

【燃爆危险】：本品助燃。

（2）理化性能指标

【外观与性状】：无色无臭气体。 【溶解性】：溶于水、乙醇。

【熔点（℃）】：-218.8。 【沸点（℃）】：-183.1。

【相对密度（水=1）】：1.14（-183℃）。【相对密度（空气=1）】：1.43。

【主要用途】：用于切割、焊接金属，制造医药、染料、炸药等。

【禁配物】：易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。

（3）危险特性与消防

【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（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。

【灭火方法】：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。

（4）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。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

（5）接触控制/个体防护

【工程控制】：密闭操作。提供良好的自然通风条件。

【呼吸系统防护】：一般不需特殊防护。

【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。

【其他防护】：避免高浓度吸入。

（6）操作处置与储存

【操作注意事项】：密闭操作。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及泄漏应急处理设备。

【储存注意事项】：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与易（可）燃物、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。

（7）泄漏应急处理

【应急行动】：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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

（8）运输注意事项

【包装方法】：钢质气瓶。

【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钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

3.2.7 液压油

（1）理化性能指标

外观与形状：油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。

闪点：180℃~220℃之间。

引燃温度：248℃。

相对密度（水=1）：<1。

（2）危害信息

燃烧爆炸危险性：本品遇明火、高热可燃，有害燃烧产物为CO、CO₂。

（3）应急处置原则



1) 灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。

灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

2) 急救方法：眼睛接触，提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医；吸入，迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

3) 泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收；大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收并运至废物处理场所处置。

3.2.8 机油/润滑油/润滑脂（黄油）

根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）中关于生产及储存的火灾危险性分类可知，机油、润滑油、润滑脂为丙类火灾危险性。

机油、润滑油为可燃液体，闪点 180~200℃，燃点 240℃，自燃点 300~350℃，遇明火和高温时，可能燃烧，形成大火。

润滑油一般由基础油和添加剂两部分组成。基础油是润滑油的主要成分，决定着润滑油的基本性质，添加剂则可弥补和改善基础油性能方面的不足，是润滑油的重要组成部分。基础油的化学成分包括高沸点、高分子量烃类和非烃类混合物。其组成一般为烷烃（直链、支链、多支链）、环烷烃（单环、双环、多环）、芳烃（单环芳烃、多环芳烃）、环烷基芳烃以及含氧、含氮、含硫有机化合物和胶质、沥青质等，其闪点一般都在 120℃以上。正确选用添加剂，可改善其物理化学性质，对润滑油赋予新的特殊性能，或改善其原来具有的某种性能，满足更高的要求。

3.3 生产过程中可能存在的危险、有害因素分析

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定，将本项目的危险、有害因素分为：物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾/爆炸、高处坠落、坍塌、中毒和窒息、其他伤害、噪声与振动等。

*****。

3.4 公用和辅助设备设施危险有害因素辨识与分析

3.5 自然因素条件因素影响分析

3.5.1 地震

本项目所在地区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，场地设计地震分组为第一组。地震可能直接造成设备和设备所在厂房坍塌。

若发生地基沉降，造成储罐倒塌，设备设施损坏，还有发生二次事故的危险。

3.5.2 暴雨

本项目所在地区降雨集中在夏季，强降雨时如排水不畅，会造成雨水阻滞，水淹建筑物，进而可能造成设备电气短路。

3.5.3 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。

3.5.4 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。

3.5.5 极端天气（高温、低温）

本项目所在地区极端最低气温为-40℃以下，极端最高气温为 40℃以上。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。

3.6 周边环境因素影响分析

项目所在地区不属于风景名胜区、自然保护区、国家重点文物保护区和历史文化保护地，不处于自然疫源地、地方病区范围内；该建设项目所在地周围无学校、托幼机构、医院和人口密集居住区等社会敏感目标。就目前来看，周边情况不会对项目构成安全影响，本项目开展也不会对周边构成安全影响。

3.7 危险化学品重大危险源辨识

（1）重大危险源定义

按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），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。

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：

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

$q_1, q_2, \dots, q_n$ --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）。

根据《危险化学品重大危险源辨识》的相关规定，本项目列入辨识范围的化学品为柴油、氧气。柴油：现用现购，存在量很小（远低于 5000t 的临界量），可忽略不计；氧气：现用现购，存在量很小，存在量远低于临界量（200t）。因此，本项目各单元均未构成危险化学品重大危险源。



4 评价单元划分及评价方法选择

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、给排水等	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
5	作业条件危险性评价单元	本项目存在的主要危险因素程度评价	LEC 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
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 10；绝对不可能发生事故的的概率为 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。

5 定性、定量评价

5.1 选址及总平面布置单元

根据《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）标准编制安全检查表，对本项目拟定的选址及总平面布置方案的安全条件符合性进行检查，检查结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 选址及总平面布置单元安全检查表

*****。

5.2 生产单元

采用预先危险性分析方法（PHA）对生产单元存在的危险、有害因素进行评价，评价结果见表 5.2-1。

*****。

5.3 公辅设施单元

*****。

5.4 安全管理单元

5.5 作业条件危险性评价

*****。

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。

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，评价人员对九星钛材料（辽宁）有限公司航天航空用钛铝新材料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，利用安全检查表和预先危险性分析等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

*****。

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）严格遵守我国现行的安全生产的法规和技术标准，不断完善、补充、更新安全生产责任制、安全管理制度、事故应急救援预案。



（2）事故应急救援预案应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）定期更新，定期演练，并按《生产安全事故应急预案管理办法》要求组织专家评审。加强事故应急培训，掌握事故应急方法和提高职工遇险时的自救互救能力。

（3）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。加强工艺管理，完善所有原始台帐记录。

（4）在有关设备、设施、作业区域上，设置明显的安全警示标志。

（5）企业对特种设备使用和运营的安全负责，且必须使用有生产许可证或者安全认可证的特种设备。对使用的特种设备，必须按照规定有关要求申请相应的验收检验和定期检验。

（6）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。

（7）应建立健全风险分级管控、隐患排查治理双重预防性工作机制。

（8）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。

（9）应及时制定有效的事故应急救援预案，并在项目建设完成后，定期进行演练。

（10）本企业的主要负责人、安全管理人员、特种作业人员、特种设备操作人员，应持证上岗；本企业应配置注册安全工程师（金属冶炼）参与安全管理工作。

（11）特种设备应定期检测，妥善保存各项安全检查原始记录，设备设施检修维护记录，职工安全教育培训记录，以及特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修的记录并建立特种设备安全技术档案，其中特种设备安全技术档案包括：1 特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料 and 文件；2 特种设备的定期检验和定期自行检查记录；3 特种设备的日常使用状况记录；4 特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录；5 特种设备的运行故障和事故记录。

（12）应避免机械加工及电炉设备在作业时，产生高温金属飞屑对作业

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

（13）企业应建立高温熔融金属罐和浇包、抬包等的使用、维护管理制度，实施编号管理。

（14）高温熔融金属罐和浇包、抬包等应定期进行检查检验。耳轴应定期进行无损探伤检验；罐体、包体及其内衬有裂纹、内衬严重侵蚀、罐包口严重结壳、耳轴有缺陷的，应停止使用。

（15）企业应加强职工的安全生产教育培训工作，尤其是重点岗位，人员须安全生产教育培训合格后，方可上岗作业。

（16）企业应当为岗位从业人员提供符合国家标准或者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，应为本企业员工缴纳工伤保险，鼓励缴纳安全生产责任险。

7.4 安全预评价总体结论

综上所述，通过以上分析评价，可以看出本项目平面布置满足国家相关规范的要求。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，若在安全设施设计和施工过程中得以落实，该项目建成后，具有符合安全生产要求的运行条件。

附件

- (1) 营业执照
- (2) 立项批复
- (3) 总平面布置图
- (4) 评审意见
- (5) 会议签到表
- (6) 报告修改说明



力康咨询
LIKANG CONSULTING