

湖南佳铂安全技术咨询有限公司

办公地址：长沙市雨花区同升街道环保中路188号6栋B303、
B304房

电话/传真：0731-84480330

网站：<http://www.hnjiabo.com/>



编号：JB-24-1-8-055

常德烟草机械有限责任公司
车间改建项目
(钣金车间表面处理单元工艺变更)

安全预评价报告

湖南佳铂安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ-(湘)-025

二〇二四年十一月十四日

常德烟草机械有限责任公司

车间改建项目

(钣金车间表面处理单元工艺变更)

安全预评价报告

法定代表人：朱永佳

技术负责人：杨富林

项目负责人：罗红兵

2024 年 11 月 14 日

安全评价人员

常德烟草机械有限责任公司车间改建项目（钣热车间表面处理单元工艺变更）安全预评价报告					
	姓名	专业	资格证书编号	从业编号	签字
项目负责人	罗红兵	安全工程	11000000000100474	013942	
项目组成员	张虎	化工机械	17000000000300714	034335	
	侯凤才	电气工程 及自动化	12000000000300829	024443	
	李淇享	通信工程	S011044000110193002079	038194	
报告编制人	李淇享	通信工程	S011044000110193002079	038194	
	罗红兵	安全工程	11000000000100474	013942	
报告审核人	闫瑞锋	化工工艺	S011041000110201000694	041516	
过程控制负责人	戴明辉	化工工艺	12000000000300397	024701	
技术负责人	杨富林	化工工艺	S011041000110201000734	041520	

常德烟草机械有限责任公司车间改建项目（钣热车间表处理单元 工艺变更）安全预评价报告修改情况

本评价机构在认真吸取专家组评审意见的基础上，对《常德烟草机械有限责任公司车间改建项目（钣热车间表处理单元工艺变更）安全预评价报告》进行了修改、补充、完善。现就有关修改、补充情况汇总如下：

专家组意见	修改情况
1、补充完善法律法规依据：	已补充完善，见报告 1.3.1 章节
2、补充完善本项目改建过程清除了部分危险化学品相关内容。	已补充完善，见报告 2.2 章节
3、补充设备安装、调试、维修保养期间危险有害因素分析	已补充完善，见报告 3.4 章节
彭伟专家意见	修改情况
1、进一步补充完善国家、行业及地方性相关法律、法规、规章及规范性文件	已补充完善，见报告 1.3.1 章节
2、2.9 主要生产设备章节中列示“起重机械”，2.2.1 建设工程概况张杰中未列示，建议核实修改，确保前后表示一致性	已补充完善，见报告 2.2.1 章节
3、2.10.1 消防章节中列示“而本项目生产车间火灾危险性类别均为定戊类”，建议核实是否为笔误“丁戊类”	已补充完善，见报告 2.10.1 章节
4、2.10.4 防雷接地章节中建议将车间照明章节内容移至 2.10.3 供电章节	已调整相关内容，见报告 2.10.3、2.10.4 章节
5、3.2 物料危险、有害性辨识与分析张杰中列示“本项目在生产过程中涉及危险化学品为氢气、液氮、氩气”，建议补充生产过程中所使用的危险化学品可能引发的中毒和窒息的危险有害因素分析	已补充完善，见报告 3.3.12 章节
6、3.3.4 车辆伤害章节中列示“车辆伤害指机动车辆引起的机械伤害事故”，建议修改为“车辆伤害指机动车辆引起的车辆伤害事故”	已补充完善，见报告 3.3.4 章节
7、7.2.6 章节列示施工检修安全措施，建议补充施工作业过程的危险有害因素分析	已补充完善，见报告 3.4.1 章节
8、表3.7-1危险、有害因素分布的部位中列示主要分布部位的内容与前面危险有害因素分析章节的内容不一致，建议核实修改，确保前后表述一致性	已修改相关内容，见报告表 3.7-1

9、6.3.1预先危险性分析章节中列示的“粉尘危险有害因素进行分析评价”，而表6.3.1-1工艺装置预先危险性分析表中潜在事故未列示“粉尘”，建议核实修改，确保前后表述一致性。	已修改相关内容，见报告 6.3.1 章节
10、7.2.4电气安全对策措施章节中列示“在粉尘爆炸场所，需使用符合安全要求的防爆电气设备。”，建议核实本项目是否涉及爆炸场所。	已修改相关内容，见报告 7.2.4 章节
11、7.2.16安全管理方面对策措施章节中列示第23项内容列示企业应当建立下列安全生产制度和规程内容是有限空间作业相关的，建议核实；且第24-33项内容均为有限空间作业的安全管理措施，建议补充本项目涉及有限空间作业引发的危险有害因素分析。	已修改相关内容，见报告 7.2.16 章节
周鹏专家意见	修改情况
1、更新补充完善法律法规依据：	已补充完善，见报告 1.3.1 章节
2、进一步完善评价范围，只描述“饭热车间原表面处理单元生产装置及配套的公用工程”，建议对需要评价的范围进行明确；	已补充完善，见报告 1.5 章节
3、项目工艺未描述氢气的使用过程	已补充完善，见报告 2.6 章节
4、增压泵组通过电机运转推动液压活塞做往复运动将液压缸推动塞柱挤压水进行增压，通过小孔束流将水压提升至87000psi，液压活塞通过往复运动挤压水在系统内行程高压，相关风险分析；	已补充完善，见报告 3.3.3 章节
5、给排水在厂区内行程 DN100 室外给水环状管网，核实厂区内管径规格；	已补充完善，见报告 2.10.2 章节
6、供电：本项目由公司高压配电室统一供电，本工程配电网采用 380/220V 三相四线制。总配电室低压配电出线一般采用 VV22 型电缆直接埋地敷设，核实是否直接埋地还是铺设电缆沟	已补充完善，见报告 2.10.3 章节
7、对于控制系统中的可编程控制系统、工业控制计算机等设备，由不间断电源（UPS）进行供电。是否设？；	已修改相关内容，见报告 2.10.3 章节
8、防雷接地是否为利用原厂房，若为利旧只需核实现有厂房的设置是否满足要求；	已核实，见报告 2.10.4 章节
9、人员培训：由于本项目的所有生产人员上岗前必须经过认真的岗位培训和安全生产教育，并通过严格的考核，考核不合格者不得上岗。补充三级安全教育的内容	已修改相关内容，见报告 2.11 章节

10、表 6.4.1-1 预先危险性分析表（三）变配电系统建议按照项目实际进行分析，如核实是否变压器室、室内配电装置设置火灾自动报警装置，电气系统电器误操作没有严格执行调度命令，随意改变操作顺序、随意修改操作票是否使用本项目；	已修改相关内容，见报告 6.4.1 章节
11、建议补充的安全对策措施根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的规定，该厂房按危险等级为低危险级，火灾种类为 A 类火灾配置灭火器材，增加配电室的设置要求；	已补充完善，见报告 7.2.3 章节
12、8.2.5 消防对策措施生产厂房钢结构的梁、柱均应刷防火涂料，使车间钢柱、钢梁的耐火极限达到 2h。厂房的非承重外墙部分的耐火极限不小于 0.5h 不适用；表 6.3.1-1 工艺装置预先危险性分析表火灾和其他爆炸补充涉及氢气的管控对策措施	已修改相关内容，见报告 7.2.5、6.3.1 章节
13、补充项目进行评价的依据	已补充完善，见附件 4-6
张智勇专家意见	修改情况
1、建议补充评价单位资质证书	已补充完善，见附件 8
2、建议进一步完善前期调研或可研报告的评价；	已补充完善，见附件 4-6
3、建议补充安全预评价人员进入现场的相片等附件	已补充完善，见附件
4、安全评价委托书无日期？	已补充完善，见附件
5、建议补充设备安装调试、维修保养期间危险源及危险和有害因素分析和安全防护对策措施；	已补充完善，见报告 3.4、7.2.6 章节
6、建议更新部分法律法规、标准和规范。如：应急管理部 2024 年 7 月份公告废止职业病危害预评价、控制效果评价等 67 项行业标准。	已补充完善，见报告 1.3.1 章节
专家组复核意见： 已按专家意见修改，审核通过。 专家组组长签名：张智勇 2024 年 11 月 7 日	

常德烟草机械有限责任公司
车间改建项目（钣金车间表面处理单元工艺变更）
安全预评价报告专家组评审意见

2024年10月09日，常德烟草机械有限责任公司组织专家（名单附后）对委托湖南佳铂安全技术咨询有限公司编制的《常德烟草机械有限责任公司车间改建项目（钣金车间表面处理单元工艺变更）安全预评价报告》（以下简称《安全预评价报告》）进行了评审。专家听取了安全评价机构关于《安全预评价报告》编制工作的汇报和常德烟草机械有限责任公司对项目建设有关事项的说明。专家组认真审查了《安全预评价报告》，经过充分质疑和讨论，形成如下评审意见：

一、安全评价机构具有相应的安全评价资质，符合国家相关规定。

二、《安全预评价报告》编写格式符合《安全评价通则》《安全预评价导则》要求，评价内容较全面、评价结论明确。

三、《安全预评价报告》对建设项目存在的主要危险有害因素辨识和分析评价较全面、准确，提出的安全对策措施和建议科学、可行，且具有较好的针对性，符合安全生产相关法律法规、规章及标准规范，可以作为下一步安全设施设计编制的主要依据。

四、专家同时建议对安全预评价报告作以下修改：

1. 进一步补充完善法律法规依据。
2. 补充完善本项目改建过程消除了部分危险源相关内容。
3. 补充设备安全、使用、维护保养期间存在的安全因素分析。
4. 按专家个人意见修改。

综上所述，专家组给予该建设项目《安全预评价报告》

在安全评价机构按照专家意见和建议进一步修改完善并经授权专家组组长复核后通过，并建议将评审资料和评审结论报告常德市应急管理局。

专家组组长（签名）：张智勇
专家（签名）：周明 彭冲

2024 年 10 月 09 日

附表 [参会代表签名和意见]：

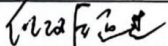
参会代表	单位	姓名	职务	签名	备注(有不同意见的, 可在此备注)
	专家组	张智勇	安全工程师	张智勇	同意
		周明	高工	周明	
		彭冲	咨询师	彭冲	
	建设单位	徐国	安全部副经理	徐国	
		王烈	-	王烈	
		刘中阳		刘中阳	
	安全评价机构				
	其他单位	李斌	科长	李斌	

安全预评价报告专家审查意见表

日期： 2024 年 10 月 9 日 地点：常德

报告名称	常德烟草机械有限责任公司车间改建项目（钣热车间表面处理单元工艺变更）安全预评价报告		
姓 名	职务/职称	所在单位	联系方式
张智勇	安全工程师	常德卷烟厂	13508411857
1、安全预评价报告引用的法律法规和标准规范适用，报告格式和内容基本符合《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）条理清楚，内容较全面。 2、安全预评价报告对德烟草机械有限责任公司车间改建项目（钣热车间表面处理单元工艺变更）涉及的危险、有害程度判断准确，并运用预先危险（PHA）分析，定性、定量分析等评价方法对本项目的选址和总平面布局等评价单元及总体状况进行了评价，并做出了合理的评价结果，评价单元划分合理，评价方法选择恰当，评价结论准确。 3、安全预评价报告提出的安全对策措施和建议针对性较强，相关单位应在该项目的设计、施工和生产过程中认真实施。 4、建议补充评价单位资质证书？ 5、建议进一步完善前期调研或可研报告的评价。 6、建议补充安全预评价人员进入现场的相片等附件。 7、安全评价委托书无日期？ 8、建议补充设备安装调试、维修保养期间危险源及危险和有害因素分析和安全防护对策措施。 9、建议更新部分法律法规、标准和规范。如：应急管理部 2024 年 7 月份日公告废止职业病危害预评价、控制效果评价等 67 项行业标准。GB/T 20986 等 23 个涉及可燃气体和氧气报警装置。 10、安全预评价报告经进一步修改完善后，可作为该项目安全设施设计的依据。 11、本项目改建过程降低了部分危险化物品，建议补充完善。			
审查意见	报告修改后专家组组长复核通过	专家签字	张智勇
结论意见分：通过；修改后专家组组长复核后通过；不通过。			

**常德烟草机械有限责任公司车间改建项目
(钣热车间表面处理单元工艺变更) 安全预评价报告专家评审
意见表**

报告名称	常德烟草机械有限责任公司车间改建项目(钣热车间表面处理单元工艺变更)安全预评价报告		
姓 名	职务/职称	所在单位	联系方式
周鹏	注安师、一级消防工程师/高级	湖南金天钛业	13975671765
经审查,形成如下意见: 1、该安全预评价报告隐患的法律法规标准适用,报告格式和内容符合《安全评价通则》AQ001-2007和《安全预评价导则》AQ8002-2007的要求,基本包含了本项目的相关内容,条理清楚,内容较全面。 2、报告提出的安全对策措施和建议针对性较强,应认真落实安全预评价报告提出的安全对策措施。 3、更新补充完善法律法规依据:如增加《民法典》、《危化仓库储存通则》、《压力容器第一部分 通用要求》、《建筑设施与市政工程施工现场临时用电技术标准》、《中华人民共和国环境保护法》国家主席令[2018]第24号修订引用文号错误,《中华人民共和国建筑法》主席令(2011)第46号已更新; 4、进一步完善评价范围,只描述“钣热车间原表面处理单元生产装置及配套的公用工程”,建议对需要评价的范围进行明确;增加内容 5、项目工艺未描述氢气的使用过程,建议补充; 6、增压泵组通过电机运转推动液压活塞做往复运动将液压缸推动塞柱挤压水进行增压,通过小孔束流将水压提升至87000psi,液压活塞通过往复运动挤压水在系统内形成高压,相关风险分析; 7、给排水在厂区内形成DN100室外给水环状管网,核实厂区内管径规格; 8、供电:本项目由公司高压配电室统一供电,本工程配电网采用380/220V三相四线制。总配电室低压配电出线一般采用VV22型电缆直接埋地敷设,核实是否直接埋地还是铺设电缆沟; 9、对于控制系统中的可编程控制系统、工业控制计算机等设备,由不间断电源(UPS)进行供电。是否设?; 10、防雷接地是否为利用原厂房,若为利旧只需核实现有厂房的设置是否满足要求; 11、人员培训:由于本项目的所有生产人员上岗前必须经过认真的岗位培训和安全生产教育,并需通过严格的考核,考核不合格者不得上岗。补充三级安全教育的内容; 12、表6.4.1-1预先危险性分析表(三)变配电系统建议按照项目实际进行分析,如核实是否变压器室、室内配电装置设置火灾自动报警装置,电气系统电气误操作没有严格执行调度命令,随意改变操作顺序、随意修改操作票是否适用本项目; 13、建议补充的安全对策措施根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005)的规定,该厂房按危险等级为低危险级,火灾种类为A类火灾配置灭火器材,增加配电室的设置要求; 14、7.2.5消防对策措施生产厂房中钢结构的梁、柱均应刷防火涂料,使车间钢柱、钢梁的耐火极限达到2h。厂房的非承重外墙部分的耐火极限不小于0.5h不适用; 表6.3.1-1工艺装置预先危险性分析表火灾和其他爆炸补充涉及氢气的管控对策措施 15、补充项目进行评价的依据。			
审查意见	 结论意见分: 通过; 专家组组长复核后通过; 不通过。 专家签字 		

专家评审意见表

项目名称	常德烟草机械有限责任公司车间改建项目（钣热车间表面处理单元工艺变更）安全预评价				
专家名称	彭伟	职称	高工	专业	安全工程
评审时间	2024.10.9	评审地点	常德市	评审形式	评审
总评意见	通过（ ） 、修改后通过（√）、 不通过（ ） （括号内划√）				
评审意见	1、安全预评价引用的法律法规和标准规范适用，报告格式和内容基本符合《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007），条理清楚，内容较全面。 2、安全预评价报告对常德烟草机械有限责任公司车间改建项目（钣热车间表面处理单元工艺变更）安全预评价涉及的危险、有害因素种类及其程度进行了较全面的分析和辨识，涉及的危险、有害程度判断准确，并运用安全检查表法、预先危险性分析及事故树等评价方法对本项目的项目选址、总平面布置等评价单元及总体状况进行了评价，并做出了合理的评价结果，评价单元划分合理，评价方法选择恰当，评价结论准确。 3、安全预评价报告提出的安全对策措施和建议针对性较强，相关单位应在该项目的建设施工和生产过程中认真实施。 同时建议： 4、进一步补充完善国家、行业及地方性相关法律、法规、规章及规范性文件：《个体防护装备配备基本要求》GB/T29510-2013 已被《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020 代替；建议增加《金属切削机床安全防护通用技术条件》GB15760-2004、《金属热处理生产过程安全卫生要求》GB15735—1995、《工贸企业有限空间作业安全规定》应急管理部令(2023)13号、《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）等。 5、2.9 主要生产设备章节中列示“起重机械”，2.2.1 建设工程概况章节中未列示，建议核实修改，确保前后表述一致性。 6、2.10.1 消防章节中列示“而本项目生产车间火灾危险性类别均为定戊类”，建议核实是否为笔误“丁戊类”。 7、2.10.4 防雷接地章节中建议将车间照明章节内容移至2.10.3 供电章节。 8、3.2 物料危险、有害性辨识与分析章节中列示“本项目在生产过程中涉及危险化学品为氢气、液氮、氩气”，建议补充生产过程中所使用的危险化学品可能引发的中毒和窒息的危险有害因素分析。 9、3.3.4 车辆伤害章节中列示“车辆伤害指机动车辆引起的机械伤害事故”，建议修改为“车辆伤害指机动车辆引起的车辆伤害事故”。 10、7.2.6 章节列示施工检修安全措施，建议补充施工作业过程的危险有害因素分析。 11、表 3.7-1 危险、有害因素分布的部位中列示主要分布部位的内容与前面危险有害因素分析章节的内容不一致，建议核实修改，确保前后表述一致性。 12、6.3.1 预先危险性分析章节中列示的“粉尘危险有害因素进行分析评价”，而表 6.3.1-1 工艺装置预先危险性分析表中潜在事故未列示“粉尘”，建议核实修改，确保前后表述一致性。 13、7.2.4 电气安全对策措施章节中列示“在粉尘爆炸场所，需使用符合安全要求的防爆电气设备。”，建议核实本项目是否涉及粉尘爆炸场所。 14、7.2.16 安全管理方面对策措施章节中列示第 23 项内容列示企业应当建立下列安全生产制度和规程内容是有限空间作业相关的，建议核实；且第 24-33 项内容均为有限空间作业的安全管理措施，建议补充本项目涉及有限空间作业引发的危险有害因素分析。 专家签名：彭伟 2024年10月9日				

前 言

安全预评价是以拟建项目为研究对象，根据建设项目可行性研究报告提供的生产工艺过程、使用和产出的物质、主要设备和操作条件等，研究系统固有的危险及有害因素，应用安全系统工程的原理和方法，对系统的危险性和危害性进行定性、定量分析，确定系统的危险、有害因素及其危险、危害程度；针对系统主要的危险、有害因素及其可能产生的危险、危害后果，提出消除和降低危险、危害的对策措施，评价采取措施后的系统是否能满足规定的安全要求，从而为建设项目进行初步设计和安全管理提供科学依据。安全预评价实际上就是在项目建设前应用安全系统工程的原理和方法对系统（工程、项目）中存在的危险、有害因素及其危害性进行预测性评价。

为了认真贯彻执行“安全第一，预防为主、综合治理”的方针，提高建设项目的本质安全程度，为建设项目的初步设计提供科学依据，根据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等法律、法规的要求，常德烟草机械有限责任公司委托湖南佳铂安全技术咨询有限公司对其位于湖南省常德市常德烟草机械有限责任公司车间改建项目（钣热车间表面处理单元工艺变更）进行安全预评价。

根据常德烟草机械有限责任公司数控高压水切割机项目立项申请报告及其它相关资料，结合现场勘察情况，湖南佳铂安全技术咨询有限公司组织有关技术专家和国家注册安全评价师在全面收集整理国内外相关法律法规、技术标准及建设项目资料的基础上，对其生产经营过程中所存在的主要危险、有害因素进行了识别和分析，用科学、合理、可行的安全评价方法，对建设项目中危险、有害因素导致事故的可能性和严重程度进行定性、定量评价，以确定事故可能发生的部位、频次、严重程度的等级及相关结果，并根据定性、定量分析的结果，为建设项目消除或减弱危险、有害因素提出技术和管理措施及建议，从安全角度出发，对建设项目是否符合国家有关法律法规和技术标准进行了客观、公正的评价。参照国家有关安全评价的规范和标准要求，完成了本安全预评价报告的编制工作。

本报告未盖“湖南佳铂安全技术咨询有限公司”章无效；本报告涂改、缺页无效；本报告项目负责人、报告编制人、技术负责人、过程控制负责人未签字无效；复制本报告无重新加盖章印无效；报告未盖骑缝章封页或修改后的报告未盖骑缝章再次封页无效。

报告在编制过程中，得到了有关部门及相关领导、专家、同仁的大力支持，在此深表谢意。同时在编写过程中可能存在的不妥之处，请赐教。

湖南佳铂安全技术咨询有限公司

2024 年 11 月 14 日

非常用的术语、符号和代号说明

化学品

指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

危险化学品

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

新建项目

指拟依法设立的企业建设伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）和现有企业（单位）拟建与现有生产、储存活动不同的伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）的建设项目。

扩建项目

指企业（单位）拟建与现有伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品品种相同且生产、储存装置（设施）相对独立的建设项目。

改建项目

指原有企业，为提高生产效率，增加科技含量，采用新技术，改进产品质量，或改变新产品方向，对原有设备或工程进行改造的项目。

安全设施

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

作业场所

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

安全评价单元

根据建设项目安全评价的需要，将建设项目划分为一些相对独立部分，其中每个相对独立部分称为评价单元。

危险有害因素

危险因素是指对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。

危险化学品重大危险源

长期或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或者超过临界量的单元。

特种设备

特种设备是指涉及生命安全、危险性较大的锅炉、压力容器（含气瓶，下同）、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施和场（厂）内专用机动车辆。

目 录

第一章概述	1
1.1 安全预评价目的	1
1.2 安全预评价原则	1
1.3 安全预评价依据	2
1.4 企业提供的建设项目相关资料	10
1.5 安全预评价的范围	10
1.6 安全预评价程序	11
第二章建设项目概况	13
2.1 建设单位概况	13
2.2 建设项目基本情况	14
2.3 建设条件	15
2.4 产品方案	18
2.5 原材料消耗	18
2.6 项目工艺	18
2.7 总平面布置	19
2.8 土建	20
2.9 主要生产设备	20
2.10 配套和公用工程	20
2.11 车间组织和劳动定员	23
2.12 安全管理	23
第三章主要危险、有害因素辨识	25
3.1 主要危险、有害因素的分类和确定	25
3.2 物料危险、有害性辨识与分析	26
3.3 生产过程中其他危险和有害因素分析	30
3.4 设备安装、调试、检维修期间的危险和有害因素分析	38
3.5 人的危险和有害因素分析	44
3.6 环境危险和有害因素分析	45
3.7 安全管理危险和有害因素	51
3.8 生产过程危险分析	52
3.9 重大危险源辨识	53
3.10 剧毒化学品、易制毒化学品、易制爆化学品和监控化学品辨识	54
3.11 重点监管的危险化工工艺辨识	55

3.12 重点监管的危险化学品辨识	55
3.13 特别管控的危险化学品辨识	56
3.14 安全技术装备辨识	56
第四章评价单元的划分	57
4.1 安全评价单元的划分依据	57
4.2 安全评价单元的划分结果	57
4.3 安全评价方法的选择	57
第五章评价方法简介	59
5.1 安全检查表方法	59
5.2 预先危险性分析法	59
5.3 事故树	61
第六章定性定量评价	62
6.1 项目选址分析	62
6.2 总平面布置分析	63
6.3 工艺装置评价单元	65
6.4 公用工程及辅助设施安全评价单元	76
6.5 安全生产管理单元	83
第七章安全对策与建议	88
7.1 项目安全对策措施原则	88
7.2 建议补充的安全对策措施	88
第八章安全预评价结论	114
8.1 项目安全预评价综述	114
8.2 安全预评价结论	114
附件资料	116
附件 1：安全评价委托书	117
附件 2：营业执照	118
附件 3：水刀切割立项报告	119
附件 4：2024 年综合计划	121
附件 5：总平面布置图	123

第一章概述

1.1安全预评价目的

1、从设计上实现建设项目的本质安全化。拟建项目的安全水平，首先取决于安全设计；安全预评价作为安全设计的主要依据，它将找出建设项目中固有或潜在的危險、有害因素及其产生危險、危害后果及其主要条件，并提出消除危險、有害因素及其主要条件的最佳技术、措施和方案；在设计中实现这些措施，即使危險、有害因素依然存在，也不会产生严重的危險或危害后果，从而实现建设项目的本质安全化。

2、为建设单位安全管理的系统化、标准化、科学化提供依据和条件。安全预评价不仅提出建设项目危險、有害因素的种类、分布和危險、危害程度以及造成危險、危害后果的条件，还明确那些事故、危害是主要依赖管理措施来预防的，人的不安全行为可能产生的后果及应采取的管理措施；指出那些部位、作业岗位危險性、危害性大，需要重点监督和管理。

3、对潜在的危險有害因素进行定性、定量分析和预测，求出系统安全的最优方案。

4、评价生产、经营设备设施的安全性及其安全管理是否符合有关标准和规定，实现安全技术与安全管理的标准化和科学化。

1.2安全预评价原则

本次安全预评价将以科学、客观和公正的态度，以国家安全法律、法规、政策以及规程、规范、标准为依据，采取科学的方法和程序进行安全预评价工作。

在安全预评价工作中，根据该项目的特征和实际情况，对工艺系统、设备设施和部位以及安全管理进行系统分析，对诸多危險有害因素进行筛选，识别出重大和主要的危險、有害因素，选择科学实用的评价方法，对

危险、有害因素进行评价，并针对可能存在的危险、危害提出有针对性的对策措施。

1.3 安全预评价依据

1.3.1 法律、法规

1.3.1.1 国家法律

- 1、《中华人民共和国安全生产法》国家主席令〔2021〕第 88 号修订；
- 2、《中华人民共和国特种设备安全法》国家主席令〔2013〕第 4 号；
- 3、《中华人民共和国劳动法》国家主席令〔2018〕第 24 号修正
- 4、《中华人民共和国消防法》国家主席令〔2021〕第 81 号修改
- 5、《中华人民共和国社会保险法》国家主席令〔2018〕第 25 号修正；
- 6、《中华人民共和国防震减灾法》国家主席令〔2008〕第 7 号修订；
- 7、《中华人民共和国环境保护法》国家主席令〔2018〕第 9 号修订；
- 8、《中华人民共和国突发事件应对法》国家主席令〔2024〕第 25 号修订；
- 9、《中华人民共和国职业病防治法》国家主席令〔2018〕第 24 号修订；
- 10、《中华人民共和国土壤污染防治法》中华人民共和国主席令第 8 号，2019 年 1 月 1 日施行；
- 11、《中华人民共和国水土保持法》国家主席令〔2010〕第 39 号；
- 12、《中华人民共和国大气污染防治法》国家主席令〔2015〕第 31 号修订；
- 13、《中华人民共和国水污染防治法》国家主席令〔2018〕第 16 号修正；
- 14、《中华人民共和国建筑法》主席令（2019）第 29 号；
- 15、《中华人民共和国土地管理法》主席令（2004）第 28 号；
- 16、《中华人民共和国气象法》国家主席令〔1999〕第 23 号；

- 17、《中华人民共和国电力法》2018 年修正版；
- 18、《中华人民共和国可再生能源法》国家主席令〔2009〕第 23 号；
- 19、《中华人民共和国道路交通安全法》国家主席令〔2011〕第 47 号；
- 20、《中华人民共和国节约能源法（2016 年修订）》；
- 21、《中华人民共和国民法典》；

1.3.1.2 行政法规及规范性文件

- 1、《危险化学品安全管理条例》国务院令[2013]第 645 号修正；
- 2、《特种设备安全监察条例》国务院[2009]第 549 号令；
- 3、《建设工程安全生产管理条例》国务院[2003]第 393 号；
- 4、《生产安全事故报告和调查处理条例》国务院[2007]第 493 号令；
- 5、《易制毒化学品管理条例》国务院令[2014]第 653 号修正；
- 6、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》国务院令[2002]第 352 号；
- 7、《工伤保险条例》国务院令[2010]第 586 号；
- 8、《安全生产事故应急条例》中华人民共和国国务院令第 708 号；
- 9、《女职工劳动保护特别规定》中华人民共和国国务院令【2012】第 619 号修订；
- 10、《中华人民共和国监控化学品管理条例》中华人民共和国国务院令第 190 号；
- 11、《建设项目环境管理条例》中华人民共和国国务院令第 253 号
- 12、《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》国办发〔2016〕88 号；
- 13、《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》国发[2010]23 号；
- 14、《国务院安委会关于进一步加强生产安全事故应急处置工作的通知》安委〔2013〕8 号；

15、《国务院安委会办公室关于进一步加强安全生产应急预案管理工作的通知》安委办〔2015〕11号；

16、《国务院关于全面加强应急管理工作的意见》国发〔2006〕24号国务院安委办；

17、《关于进一步加强危险化学品储存场所安全风险管控的通知》安委办函〔2020〕29号；

1.3.1.3 行政规章

1、《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》原安监总厅安健〔2018〕3号；

2、《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》质检总局公告2014年第114号；

3、《危险化学品目录》（2022版）；

4、《易制爆危险化学品名录》（2017年版）公安部〔2017〕公告；

5、《各类监控化学品名录》原化学工业部令〔1996〕第11号；

6、《高毒物品目录》（2003年版）卫法监发〔2003〕142号；

7、《重点监管的危险化学品名录》2013年完整版；

8、《特别管控危险化学品目录（第一版）》应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告，2020年第3号；

9、《重点监管的危险化工工艺目录（2013年完整版）》国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2013〕；

10、《国家危险废物名录》环境保护部令第39号；

11、《产业结构调整指导目录（2024年本）》；

12、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》原国家石油和化学工业局令〔1998〕第1号；

13、《特种设备事故报告和调查处理规定》2022年1月20日国家市场

监督管理总局令第 50 号公布自 2022 年 3 月 1 日起施行；

14、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》工业和信息化部[2010]第 122 号；

15、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》安监总科技〔2015〕75 号；

16、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》应急厅〔2020〕38 号；

17、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》原安监总科技[2016]137 号；

18、《关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知》财资[2022]136 号；

19、《生产安全事故应急救援预案管理办法》应急管理部令[2019]第 2 号；

20、《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令[2010]第 140 号；

21、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》安监总局令 30 号；

22、《生产经营单位安全培训规定》2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令第 80 号第二次修正；

23、《防雷减灾管理办法》气象局令[2013]第 24 号修正；

24、《工贸企业重大事故隐患判定标准》应急管理部令(2023)10 号；

25、《生产安全事故罚款处罚规定》应急管理部 14 号令；

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》安监总管三〔2009〕116 号；

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》原安监总管三

〔2013〕3号；

28、《安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制建设规范》；

29、《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；

30、《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。

1.3.1.4 地方性法规和规范性文件

1、《湖南省安全生产条例》湖南省第十一届人民代表大会常务委员会【2010】第38号，【2014】第21号修改，【2022】第97号修改；

2、《中共湖南省委湖南省人民政府关于进一步加强安全生产工作的决定》湘发〔2009〕19号；

3、《湖南省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》湘政发〔2010〕27号；

4、《湖南省实施〈中华人民共和国消防法〉办法》湖南省人民代表大会常务委员会公告〔2011〕第55号；

5、《湖南省实施〈工伤保险条例〉办法》湖南省人民政府令〔2014〕第267号；

6、《湖南省人民政府关于印发〈湖南省环境保护工作责任规定（试行）〉的通知》湘政发〔2015〕6号；

7、《湖南省突发事件应急预案管理办法》湘政办〔2014〕86号；

8、《关于印发〈湖南省生产安全事故应急预案管理实施细则〉的通知》湘安监应急〔2011〕66号；

9、《关于加强有色、冶金、建材、机械、轻工、纺织、烟草、电力、贸易、服务、交通、军工、民爆、信息产业、城市燃气等行业建设项目安

全设施“三同时”监管工作的通知》湘安监管二[2006]132号；

10、《湖南省建设工程质量和安全生产管理条例》湖南省人民代表大会常务委员会公告[2007]第84号；

11、湖南省应急管理厅《关于进一步加强工贸行业生产经营单位建设项目安全设施“三同时”监督管理的通知》湘应急发〔2023〕14号；

12、《湖南省生产经营单位安全生产主体责任规定》2022年10月8日湖南省人民政府令第310号修改

1.3.1.5 国家标准

1. 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012；
2. 《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009；
3. 《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010；
4. 《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023；
5. 《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011；
6. 《供配电系统设计规范》GB50052-2009；
7. 《建筑照明设计标准》GB50034-2024；
8. 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010；
9. 《建筑抗震设计规范》GB50011-2016；
10. 《建筑设计防火规范（2018版）》GB50016-2014；
11. 《建筑地面设计规范》GB50037-2013；
12. 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005；
13. 《构筑物抗震设计规范》GB50191-2012；
14. 《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046—2008；
15. 《建筑采光设计标准》GB50033-2013；
16. 《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008；
17. 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015；

18. 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014;
19. 《建筑内部装修设计防火规范》 GB50222-2001;
20. 《建筑钢结构防火技术规范》 GB1249-2017;
21. 《钢结构工程施工规范》 GB50755-2012;
22. 《工业金属管道工程施工规范》 GB50235—2010;
23. 《消防安全标志第 1 部分：标志》 GB13495.1-2015;
24. 《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013;
25. 《防火门》 GB12955-2008;
26. 《防火墙》 GB16809-2008;
27. 《中国地震动参数区划图》 GB18306-2015;
28. 《安全色》 GB2893-2008;
29. 《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-1986;
30. 《消防安全标志第 1 部分：标志》 GB134951-2015;
31. 《固定式钢梯及平台安全要求·钢直梯》 GB4053.1—2009;
32. 《固定式钢梯及平台安全要求·钢斜梯》 GB4053.2—2009;
33. 《固定式钢梯及平台安全要求·工业防护栏杆及钢平台》
GB4053.3—2009;
34. 《通用用电设备配电设计规范》 GB50055—2011;
35. 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009;
36. 《低压配电设计规范》 GB50054-2011;
37. 《建设工程施工现场供用电安全规范》 GB50194-2014;
38. 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB7231-2003;
39. 《工业金属管道设计规范》 GB50316-2008;
40. 《城市用地分类与规划建设用地标准》 GB50137-2011;
41. 《工业场所职业病危害警示标识》 GBZ158—2003;

42. 《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》 GB39800.1-2020;
43. 《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008;
44. 《建筑防火通用规范》 GB55037-2022;
45. 《工业金属管道工程施工及验收规范》（GB50235-1997）;
46. 《工业金属管道工程施工质量验收规范》（GB50184-2011）;
47. 《工业管路的基本识别色和识别符号》（GB7231-2003）;
48. 《人员密集场所消防安全管理》（XF654-2006）;
49. 《建筑给水排水与节水通用规范》 GB55020-2021;
50. 《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013;
51. 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015;
52. 《坠落防护装备通用技术规范》 GB42297-2022;
53. 《消防设施通用规范》 GB55036-2022;
54. 《危险化学品仓库储存通则》 GB 15603-2022;
55. 《压力容器第 1 部分：通用要求》 GB 150.1-2011;
56. 《金属切削机床安全防护通用技术条件》 GB 15760-2004;
57. 《金属热处理生产过程安全、卫生要求》 GB 15735-2012;
58. 《爆炸性环境用气体探测器 第 2 部分 可燃气体和氧气探测器的选型、安装、使用和维护》 GB / T20936.2-2017;
59. 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008;
60. 《城市防洪工程设计规范》 GB/T50805-2012;
61. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022;
62. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2020;
63. 《用电安全导则》 GB/T13869—2008;
64. 《建筑设施与市政工程施工现场临时用电技术标准》

JGJ/T46-2024;

1.3.1.6 行业标准

- 1、《安全评价通则》AQ8001-2007;
- 2、《安全预评价导则》AQ8002-2007。

1.3.2 参考资料

- 1) 《安全评价》国家安全生产监督管理局编，煤炭工业出版社出版
- 2) 《安全评价方法应用指南》，化学工业出版社
- 3) 《安全系统工程》蒋军成、郭振龙主编，化学工业出版社
- 4) 《安全原理》陈宝智、王金波主编，天津大学出版社出版
- 5) 《企业安全生产基本条件》，化学工业出版社出版

1.4 企业提供的建设项目相关资料

- 1、委托书
- 2、营业执照
- 3、总平面布置图等设计图

1.5 安全预评价的范围

经常德烟草机械有限责任公司和湖南佳铂安全技术咨询有限公司双方共同协商，本报告主要就常德烟草机械有限责任公司车间改建项目（钣热车间表面处理单元工艺变更）进行安全预评价，评价内容主要包括：常德烟草机械有限责任公司钣热车间原表面处理单元生产装置及配套的公用工程（具体内容见 2.2.1 建设工程概况）。不包括该公司建设项目以外的其他装置设施和厂外运输以及环保方面的问题。

本报告依据已提供的图纸资料进行评价，本预评价报告主要针对上述建设项目范围内涉及到安全生产方面的危险、有害因素，以及采取的安全对策措施进行综合评价。评价后变更或新增的部分不在本报告评价范围内；

生活设施和厂外运输环节的内容不在本报告评价范围内；本工程中涉及的环保、消防、节能、职业病危害预评价问题，则应执行国家的有关规定及相关标准，本报告中涉及的上述内容应以相关职能部门意见为准，不在本次评价范围之内。

1.6安全预评价程序

安全预评价程序一般包括：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；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。

1、前期准备工作包括：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、规章、规范；收集并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、评价单元划分应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、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。

对于不同的评价单元，可根据评价的需要和单元特征选择不同的评价方法。

5、为保障评价对象建成或实施后能安全运行，应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设置、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。

6、评价结论

应概括评价结果，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，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。

安全评价程序见下页图 1：

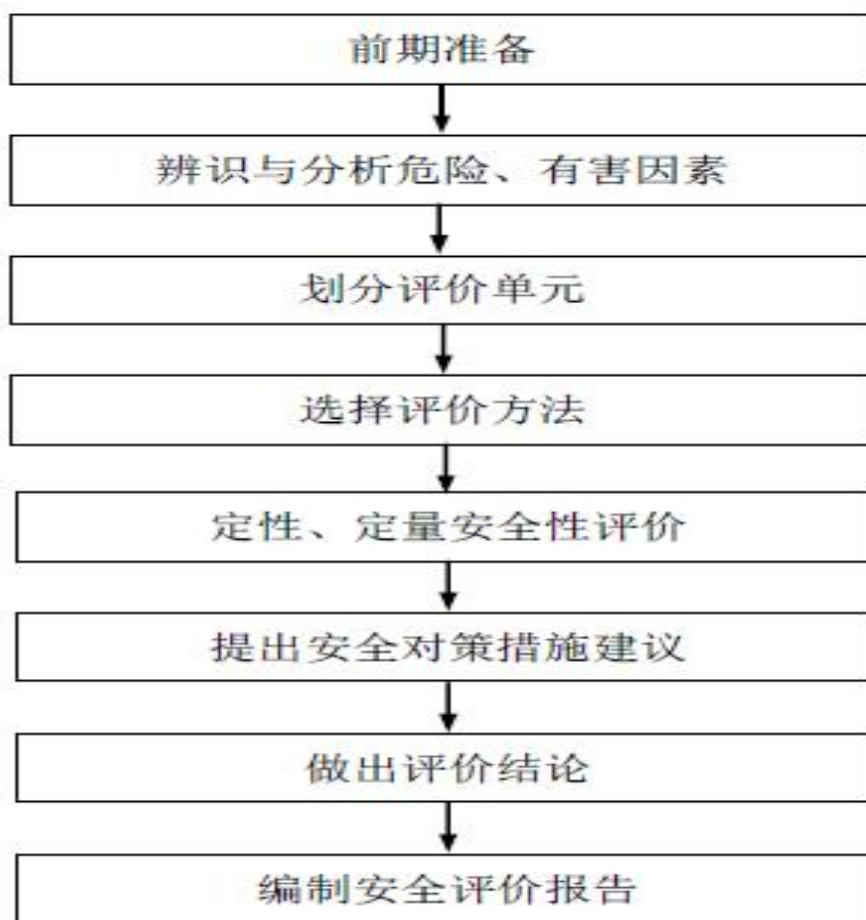


图 1.6-1 安全评价程序图

第二章建设项目概况

2.1 建设单位概况

常德烟草机械有限责任公司注册地址：常德市武陵区长庚路中段，占地面积约 122487.2m²。公司 1999 年 12 月 30 日经常德市工商行政管理局注册成立，具有独立法人资格，企业类型为有限责任公司，公司法人代表杨军，安全主管负责人艾昌华。公司现有员工 1048 人，安全管理人员 10 人；公司联系电话：0736-7152825，传真：0736-7178888，邮政编码：415000。国民经济行业分类代码为:C3533 烟草生产专用设备制造。

常德烟草机械有限责任公司是我国烟草行业的卷接设备制造基地，属中国烟草机械集团有限责任公司控股的国家大二型企业，主要从事烟草机械生产经营。企业创建于 1969 年，是中国最早从事烟草机械产品研发和生产制造的企业之一，现有资产总额 21 亿元，员工 1048 人，其中专业技术人员 400 余人。ERP、CAD、CAPP、CAM、PDM 信息技术在公司得到广泛应用。1998 年，公司被国家烟草专卖局确定为首批技术创新试点企业；1999 年通过 ISO9001 国际质量体系认证；2005 年获得 CE 安全认证；2007 年获得国家一级安全质量标准化认证、“全国五一劳动奖状”和“全国机械行业文明单位”荣誉称号；2008 年通过环境和职业健康安全管理体系认证，并被认定为湖南省首批高新技术企业；2010 年荣膺“全国企业文化建设优秀单位奖”；2011 年获得机械行业“全国售后服务十佳单位”荣誉称号；连续多年入围湖南省企业 100 强和制造业企业 50 强。

公司目前的主要产品有 ZJ17（7000 支/分钟）、ZJ118（8000 支/分钟）、ZJ112（10000 支/分钟）、ZJ116A（14000 支/分钟）、ZJ116（16000 支/分钟）型卷接机组，YF171A 型滤棒储存输送装置、ZL26A 型纤维滤棒成型机组、YF27B 型滤棒气力输送装置、TJ91 型（12 片/分钟）茄衣成型机等。

公司为客户提供优质的烟机大、项修和零配件服务，主导产品质量可靠性达到国际同类产品先进水平，产品畅销全国，远销欧美亚非，深受各大卷烟企业喜爱。

2.2 建设项目基本情况

常德烟草机械有限责任公司钣热车间表面处理单元改造是为了适应日趋严格的环保要求，对环境污染较大的表面处理工艺实行委外，将原有表面处理单元改造为数控高压水切割机下料区域，同时将原有的铝合金时效炉及离子氮化炉转移至该区域。原有表面处理生产线用的硝酸、盐酸、氢氧化钠等危险化学品将不再在此现场使用。此前，常德烟草机械有限责任公司生产技术部组织了对表面处理工艺委外处理的论证与考察，经过多次论证与实验，公司已于4月完成了对表面处理工艺的取消，实现全面委外协作生产。现常德烟草机械有限责任公司决定启动钣热车间表面处理单元改造，购入新设备，重新布局表面处理单元，进一步强化钣金工艺。

2.2.1 建设工程概况

项目名称：车间改建项目（钣热车间表面处理单元工艺变更）

项目性质：改建项目

建设地点：位于湖南常德市武陵区长庚路999号

建设单位：常德烟草机械有限责任公司

建设项目总占地：西厂区2#联合厂房（9042m²）热表工段中侧一跨（960m²）。

建设规模和内容：

- 1、调整车间工艺平面布局，取消表面处理作业区域、配电控制室，重新划分下料作业、物料存放区域，新增配电室、校直间各一个。
- 2、对车间内原表面处理生产线及外围附带抽风设备拆除、报废。
- 3、原设备基础回填、墙面粉刷，地面处理（做地坪漆）。

- 4、按要求采购、安装、调试数控高压水切割机一套。
- 5、安装、调试旧设备数控高压水切割机、铝合金时效炉及离子氮化炉各一套。
- 6、新修沉沙池一座。
- 7、置换原有起重设备。

2.3 建设条件

2.3.1 建设项目地理位置

常德武陵位于湖南省的北部、常德中部偏北，地处洞庭湖西部，地形以丘陵平地为主。常德烟草机械有限责任公司车间改建项目（钣热车间表面处理单元工艺变更）位于常德市武陵区长庚路中段的常德烟草机械有限责任公司西厂区 2#联合厂房热表工段中侧一跨。

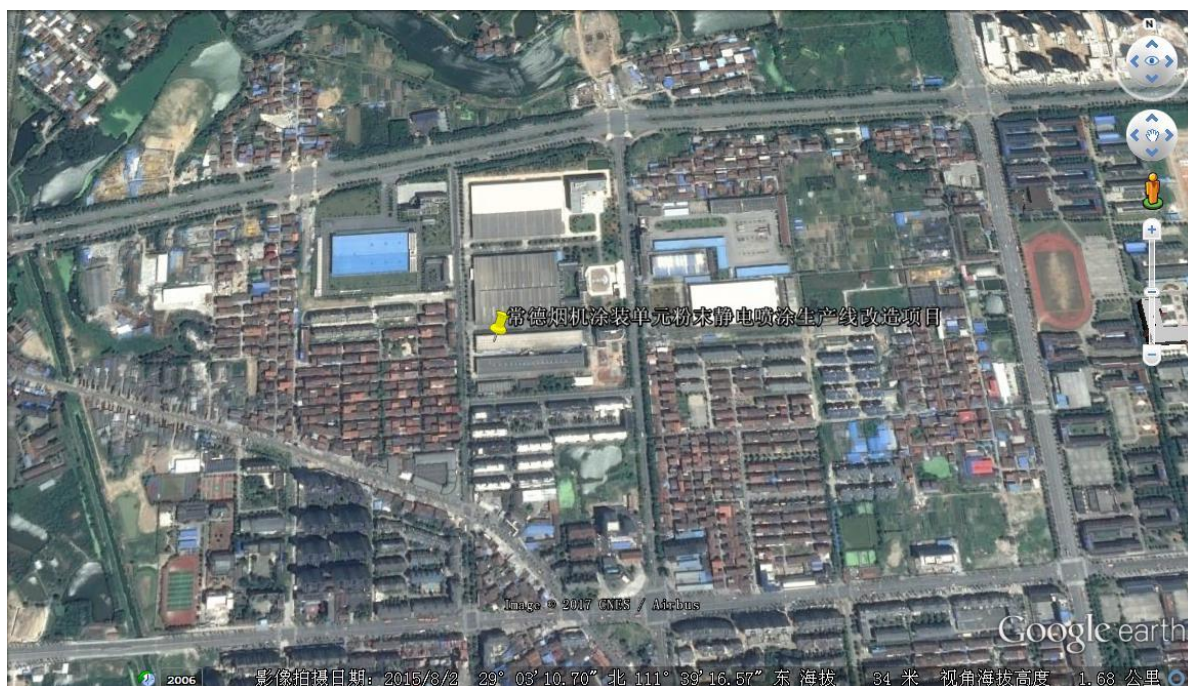


图 1 常德烟草机械有限责任公司地理位置卫星图

2.3.2 水文条件

常德境内有沅江和澧水。沅江又称沅水，是中南省份湖南的第二大河流，分南北两源，南源龙头江，源自贵州省都匀的云雾山，北源重安江，

源自贵州省麻江县平月间的大山，两源汇合后称清水江，至銮山入湖南省芷江县，东流至黔城与漵水汇合处称沅江，流经会同、洪江、中方、溆浦、辰溪、泸溪、沅陵、桃源和常德等县市，至常德德山注入洞庭湖。干流全长 1033 公里（湖南 568 公里），流域面积 89163 平方公里，其中位于湖南省 51066 平方千米，多年平均径流量 393.3 亿立方米。澧水是湖南省四大河流之一，澧水干流分北、中、南三源，以北源为主，北源源于湖南省桑植县杉木界，中源源于桑植县八大公山东麓，南源源于湖南永顺县龙家寨，三源于桑植县南岔汇合后东流。沿途接溇水、渫水、道水和沅水等支流，至津市市小渡口注入洞庭湖。干流全长 388 公里，流域面积 18496 平方公里（湖南 15505 平方公里），多年平均径流量 131.2 亿立方米。

2.3.3 气象条件

常德市属于中亚热带湿润季风气候向北亚热带湿润季风气候过渡的地带。气候温暖，四季分明，春秋短，夏冬长；热量丰富，雨量丰沛，春温多变，夏季酷热，秋雨寒秋，冬季严寒。

常德市年平均气温 16.7℃，年降水量 1200–1900 毫米，无霜期 272 天，适宜水稻、棉花、油料等作物生长。由于受地形影响，该地气候呈现非地带规律。西部山区，东部比西部略低，石门东山峰农场年平均气温 9.2℃，而石门等澧水河谷地带年平均气温 16.8℃。中部丘陵区、太浮山与太阳山对峙形成向北敞开的簸箕形盆地，致使临澧、桃源一带冬季易受冷空气袭击。平原区安乡县年降水量在 1500 毫米以上。

自然、气象条件具体详见表 2.1。

表 2.1 自然、气象条件表

序号	自然、气象要素	单位	数 值	备 注
1	海拔	m	149.98~153.61	
2	气温（干球温度）			
2.1	年平均温度	℃	16.7	
2.2	极端最高温度	℃	40.2	

序号	自然、气象要素	单位	数 值	备 注
2.3	极端最低温度	℃	-13.2	
2.4	最热月（七月）平均温度	℃	25.2	
2.5	最冷月（一月）平均温度	℃	1.9	
2.6	最冷天平均温度	℃	-1	
3	相对湿度			
3.1	年平均相对湿度	%	77	
3.2	最热月（7月）平均相对湿度	%	79	
3.3	最冷月（1月）平均相对湿度	%	75	
4	大气压			
4.1	年平均大气压	mbar	1010	
4.2	夏季最高大气压	mbar	1000.2	
4.3	冬季最低大气压	mbar	1021.5	
5	风向、风速			
5.1	年最多风向及频率	%	WSW, 12	
5.2	夏季最多风向及频率	%	Ssw, 16	
5.3	冬季最多风向及频率	%	WSW, 25	
5.4	年平均风速	m/s	3.4	
5.5	最大风速	m/s	9.7	
5.6	基本风压	kN/m ²		
6	降雨量			
6.1	年平均降雨量	mm	1200	
6.2	日最大降雨量	mm	100	
6.3	小时最大降雨量	mm	25.1	
6.4	最初十分钟内的最大降雨量	mm	13.4	
7	蒸发量			
7.1	年均蒸发量	mm	62.7	
7.2	年最大蒸发量		132.1	
7.3	年最小蒸发量		6.7	
8	年平均日照	h	7.5	
9	年雷暴日	d	31	

2.3.4 工程地质条件

常德市西北部属武陵山系，多为中低山区；中部多见红岩丘陵区；其间也出地形地貌。常德地貌大体构成是“三分丘岗、两分半山、四分半平原和水面”。山地面积 677.61 万亩，占常德市土地总面积的 24.8%，平原面积 978.98 万亩，占总面积的 35.9%，水面 220.76 万亩，占 8.1%，丘陵岗地 853 万亩，占总面积的 31.2%。

根据国家地震局《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），常德市设计基本地震加速度值为 0.15g，基本地震烈度为 7 度。

2.3.5 建设项目周边环境

本改建项目厂址用地为规划区内的工业用地，其位于常德烟草机械有限责任公司的西厂区内，其东面为长庚路，南面为常德烟机生活二区，西面为高车路，北面为柳叶大道，项目区周边安全距离范围内无建筑物。项目区内土地平整，配套设施齐全，外部环境较好，适合项目改造。

2.4 产品方案

本项目生产的产品方案见下表。

表 2.2 项目产品方案

序号	产品名称	年生产量	单位	储存地点
1	铝墙板	80	t/a	车间现场
2	Q235 钢板	20	t/a	车间现场

2.5 原材料消耗

本项目生产的主要原辅材料见表 2.3 所示。

表 2.3 主要原辅材料一览表

序号	材料名称	最大库存量（t）	年消耗量（t/a）	包装方式	储存地点
1	铝墙板	80	120	覆膜	车间现场
2	Q235 钢板	40	60	无	车间现场
3	石榴砂	10	12	编织袋包装	车间现场
4	液氮	8m ³	18m ³	气罐存储	车间外储罐
5	氢气	200L	600L	气罐存储	气瓶房
6	氩气	200L	700L	气罐存储	气瓶房

注：本项目所用气体均来自于原有气瓶房及储罐。

2.6 项目工艺

1、工艺原理

本项目采用的是高压水对板材进行切割，水切割的主要原理为：增压泵组通过电机运转推动液压活塞做往复运动将液压缸推动塞柱挤压水进行增压，通过小孔束流将水压提升至 87000psi，液压活塞通过往复运动挤压水在系统内形成高压。

水切割流程：高压水通过切割头喷出，射流速度约 1190 米/秒，水流射出后加砂系统在切割头处按照系统设置加入石榴砂，增加切割磨削力，水射流按照设置的路径进行切割加工。

2、生产工艺流程

水切割：

板材——→高压水（混合砂料）——→切削墙板——→金属加工——→装调

铝合金时效：

铝墙板——→加热时效——→消除应力——→金属加工

离子氮化：

工件——→加热和氮化工艺（辉光放电现象，将含氮气体电离后产生的氮离子轰击零件表面加热并进行氮化，氢气在其中作为催化剂使用，活化金属表面）——→提高材料表面的硬度，使其具有高的耐磨性、疲劳强度，抗蚀能力及抗烧伤性等。

2.7总平面布置

本改建项目位于常德烟草机械有限责任公司西厂区 2#联合厂房热表工段中侧一跨内。表面工段长 40 米，宽 24 米，面积 960 平方米，新布局划分作业区域（板材存放区、板材下料区、离子氮化区、高温时效区）、校直区、配电区。

工艺平面布局图见附件。

2.7.1竖向布置

拟建项目建设场地地势较平坦，充分利用自然地形，合理选择场地竖

向方式与平整标高，确保运输与排水顺畅。建筑物的室内地坪标高高出室外地坪标高，场地实行雨污分流制，雨水排入城市雨水排水系统。

2.8 土建

该项目现有主要建（构）筑物包括生产设施、辅助设施等建构筑物及辅助设施，本项目主要建构筑物的名称及其规模见表 2.4。

表 2.4 主要建构筑物一览表

序号	建构筑物名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	建筑层数	结构形式	火灾危险性类别	耐火等级	备注
1	钣热车间表处理工段	960	960	1	轻钢结构	丁类	二级	利旧

2.9 主要生产设备

1、主要设备设施情况

本建设项目的设备主要包括数控高压水切割机、铝合金时效炉、离子氮化炉、起重机械等设施。本项目主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、数量如下，主要设备一览表见表 2.5，本项目特种设备一览表见表 2.5-1。

表 2.5 主要设备设施一览表

序号	工序	设备名称	数量	单位	备注
1	下料	数控高压水切割机	1	台	新购
2		数控高压水切割机	1	台	利旧
3		起重设备	1	台	新购
4	热处理	铝合金时效炉	1	台	利旧
5		离子氮化炉	1	台	利旧

表 2.5-1 特种设备一览表

类别	设备名称	设备规格型号	单位	数量
1	起重设备	欧式单梁起重机 LD3t*22.5m H: 9m	台	1

2.10 配套和公用工程

2.10.1 消防

本项目内部道路为车间通道，路面结构形式拟采用混凝土路面，既有利于车辆便捷到达项目建筑，厂区内道路宽 4~6m，均成环状布置，消防通道最小转弯半径 9m，也有利于消防车辆的快速通过。一般道路坡度设计在 0.3%-6.0%之间，以满足交通、工作人员出行等功能要求。道路宽度、坡度、转弯半径也均满足消防车行驶的要求，各项技术指标符合《厂矿道路设计规范》（GBJ22—87）的要求，可以满足本项目厂内外货物运输及消防车行驶要求。景观设置不影响消防车的行驶和操作。建筑构件的耐火极限及燃烧性能均按《建筑防火通用规范》GB55037-2022 执行。

1、建筑物的防火措施

本项目利旧的生产车间均为钢结构，原有建筑物火灾危险性类别为丁类，耐火等级大部分为三级，而本项目生产车间火灾危险性类别均为丁戊类，原有建筑物火灾危险性类别和耐火等级满足本项目要求。

2、消防用水

本项目原有车间单元现场内设置有枝状消防水管和室内外消火栓，消防管网管径DN100，消防管网满足本工程消防要求，公司设置有两个消防专用水池。

3、灭火器配置

灭火器配置应符合《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 5.1.2 条的要求，车间配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，最大保护距离不大于 12m。灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。建议灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不大于 1.50m；底部离地面高度不小于 0.08m，灭火器应定期维护、维修和报废。灭火器报废后，应按照等效替代的原则更换。

2.10.2 给排水

1、给水

供水水源为城市自来水，依托厂区原有的供水管网供水，供水水压为 0.30MPa，在厂区内形成 DN200 室外给水环状管网，可满足本项目生产、生活用水的需要。

2、排水

依托厂区排水设施，排水采用雨、污分流制，生产废水经沉砂后由地下管道输送至厂区自建污水处理站，经处理后排入城市污水处理厂进一步处理。生活污水经收集预处理后，由厂区西侧的废水排放口排入城市污水处理厂。雨水经雨水管道汇集，进入市政雨水排水系统。

2.10.3 供电

1) 供电负荷

本项目厂区消防、仪表用电为二级级负荷供电，其余为三级负荷供电。

2) 供电回路、电源及电压等级的确定

本项目由公司高压配电室统一供电，本工程配电网采用 380/220V 三相四线制。总配电室低压配电出线一般采用 VV22 型电缆敷设电缆沟。

3) 场内供电输变电方式

低压配电系统为 TN-S 三相五线制系统，电源电压 380/220V，由车间变电所低压配电柜分路供电。

4) 车间照明要结合场所环境，按照规定照度标准做，灯具选型为深照，防水防尘型广照及普通荧光灯。光源采用高压水银灯，白炽灯和日光灯。照明配线采用塑料铜芯线空钢性阻燃电线管沿棚，墙暗敷设。

2.10.4 防雷接地

1) 防静电设计：

本项目不涉及易燃、易爆危险化学品，不涉及粉尘爆炸场所。

2) 防雷接地设施

本项目建构筑物为利旧，原有厂房设置满足防雷接地要求。

2.10.5 采暖通风、蒸汽、供气

本项目所在地区不属于国家规定的采暖区，原则上不考虑采暖。本项目拟在休息区设置变频空调。在厂房内采用自然进风，机械排风，风机采用轴流风机，厂房通风均按 5-8 次/小时换气次数设计，全面通风换气采用低噪音轴流风机排风，门窗自然进风，在生产车间内的相关位置设置局部排风系统，在生产车间的墙上或屋顶位置设排风机，以便夏季降低室内温度。

本项目压缩空气供气依托公司现有空压站，可以满足生产要求。

2.10.6 道路运输

本项目道路依托厂区原有的厂区道路。厂区内道路宽度设 4m、6m，转弯半径 9m，满足消防安全、交通运输和人流组织的要求。

本项目原辅材料拟采用公路运输，原辅材料均可就近采购，由供方送货上门。

2.11 车间组织和劳动定员

1、人员来源

根据生产工艺流程及相应的公用辅助设施，充分考虑设计生产工艺和企业实际生产情况，本着“精简、高效、协调”的原则，编制职工劳动定员。本项目劳动定员 24 人，由车间热处理班组成员及辅助人员构成，劳动定员分为生产人员、辅助生产人员和管理人员，均为白班 8 小时工作制。

2、人员培训

由于本项目的所有生产人员均为原热处理操作人员，并无新增或换岗人员，故不需进行专项安全培训。特种工人必须持证上岗。

2.12 安全管理

公司建立有各项安全管理制度，如企业安全生产责任制和各项安全生产规章制度和操作规程，公司设立有专门安全管理机构安全保卫部，车间设置有兼职安全管理人员，负责车间劳动安全卫生监督管理、设施维护管理工作。安全生产管理人员均具备与生产相应的安全生产知识和管理能力，接受主管部门对其安全生产知识和管理能力考核，均取得了安全管理人员培训证书。公司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。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

第三章主要危险、有害因素辨识

3.1 主要危险、有害因素的分类和确定

常德烟草机械有限责任公司车间改建项目危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。

根据被评价对象的具体情况和工艺特点，本次安全评价的危险和有害因素主要依据：

1、《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）

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，将事故分为 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。

本项目存在的主要危险因素包括：容器爆炸；火灾；物体打击；车辆伤害；起重伤害；机械伤害；触电；坍塌；淹溺；高处坠落；灼烫；其他伤害等。

2、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）

按照《生产过程危险和有害因素分类与代码》，危险和有害因素分为四类，即：1、人的因素；2、物的因素；3、环境因素；4、管理因素。

通过对常德烟草机械有限责任公司车间改建项目的分析和对工程拟建现场的实地检查，我们确定本建设项目工程的主要危险和有害因素有：

1、人的因素主要有：心理、生理性危险和有害因素、行为性危险和有害因素。

2、物的因素主要有：物理性危险和有害因素、化学性危险和有害因素。

3、环境因素主要有：室内作业场所环境不良、室外作业场所环境不良。

4、管理因素：职业安全卫生组织机构不健全、职业安全卫生责任制未落实、职业安全卫生管理规章制度不完善、职业安全卫生投入不足、职业健康管理不完善、其他管理因素缺陷。

根据 GB/T13861-2022《生产过程危险和有害因素分类与代码》的规定结合被评价对象的具体情况和生产经营特点，本评价组将本项目的危险、有害因素分为四方面进行辨别和分析：

1、人的危险和有害因素：

（1）生理、心理性危险和有害因素：主要包括负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨识功能缺陷等。

（2）行为性危险和有害因素：主要包括指挥错误、操作错误、监护失误等。

2、物的危险和有害因素：

（1）物理性危险和有害因素：设备、设施、工具、附件缺陷、防护缺陷，电伤害，噪声，运动物伤害，信号缺陷、标志缺陷，物体打击，车辆伤害，高处坠落，坍塌，自然灾害等。

（2）化学性危险和有害因素：本项目生产使用原辅料中，涉及到化学性危险和有害因素。

3、环境危险和有害因素：主要包括室内作业环境不良危害和室外作业环境不良危害。

4、管理方面的危险和有害因素：主要包括安全组织机构不健全、安全责任制未落实、安全管理规章制度不完善、安全投入不足、安全管理不完善、其他管理因素缺陷。

3.2 物料危险、有害性辨识与分析

本项目原辅料主要为铝墙板、钢板、氢气、液氮、氩气等，根据《危险化学品目录（2022版）》，本项目在生产过程中涉及危险化学品为氢气、

液氮、氩气。其理化特征如下：

表3.2-1氢气的理化特征及用途

中文名	氢；氢气	英文名	Hydrogen	
分子式	H ₂	分子量	2.01	
危险化学品目录序号	1648	CAS 号	133-74-0	
危险性类别	第 2.1 类 易燃气体	UN 编号	1049	
外观与性状	无色无臭气体。			
主要用途	用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。			
燃烧爆炸	燃烧性	易燃	闪点(℃)	<-50
	爆炸下限(V%)	4.1	爆炸上限(V%)	74.1
危险性	危险特性	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。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。燃烧时看不见火焰(即使在黑暗中)。高压释放常常在没有任何点火源的情况下着火。		
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、二氧化碳。		
包装储运	危险性类别	第 2.1 类易燃气体		
	储运注意事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。废弃：根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。包装方法：钢质气瓶。ERG 指南：115 ERG 指南分类：气体—易燃(包括冷冻液化液体)		
急救	健康危害	在很高的浓度时，由于正常氧分压的降低造成窒息；在很高的分压下，可出现麻醉作用。接触液体可引起冻伤。健康危害(蓝色)：0		
	皮肤接触	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。		
	眼睛接触	如果皮肤或眼睛接触该物质，应立即用清水冲洗至少 20min。		
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。		
	食入	注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。		
健康危害		在很高的浓度时，由于正常氧分压的降低造成窒息；在很高的分压下，可出现麻醉作用。接触液体可引起冻伤。健康危害(蓝色)：0		

防护措施	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	高浓度环境中，佩带供气式呼吸器或自给式呼吸器。
	眼睛防护	一般不需特殊防护。
	防护服	穿工作服。
	手防护	一般不需特殊防护。
	其他	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，抽排(室内)或强力通风(室外)。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。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。	

表3.2-2液氮的理化特征及用途

中文名	液氮	英文名	Liquid nitrogen	
分子式	N ₂	分子量	28.01	
危险化学品目录序号	172		CAS 号	7727-37-9
危险性类别	第 2.2 类 不燃液化气体		UN 编号	1977
外观与性状	压缩液体，无色无臭。			
主要用途	用作致冷剂等。			
燃烧爆炸	燃烧性	不燃		
危险特性		惰性气体，有窒息性，在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
灭火方法		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。		
包装储运	危险性类别	第 2.2 类不燃压缩气体	危险货物包装标志	5
	包装类别	III		
	储运注意事项	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。 废弃：允许气体安全地扩散到大气中。 包装方法：用特殊绝热容器在极低的温度下装运，容量不超过 2L 的氮气用安瓿瓶盛装，外木箱加固。		
健康危害	氮气本身对人体无毒害，属“单纯窒息性气体”，若空气中浓度过高，可引起缺氧窒息。在很高的浓度时，由于正常氧分压的降低造成窒息，接触液体可引起冻伤。			
急救	皮肤接触	若有皮肤冻伤，先用温水洗浴，再涂抹冻伤软膏，用消毒纱布包扎。就医。		
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，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。		

防护措施	呼吸系统防护	高浓度环境中，建议佩带供气式呼吸器。
	眼睛防护	可采用安全面罩。
	防护服	穿工作服。
	手防护	必要时戴防护手套。
	其他	避免高浓度吸入。防止冻伤。
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。在确保安全情况下堵漏。不要直接接触泄漏物，合理通风，漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。	

表3.2-3 氩气的理化特征及用途

中文名	氩气		英文名		Argon	
分子式	Ar		分子量		39. 9	
危险化学品目录序号	2505		CAS 号		7440-37-1	
危险性类别	第 2.2 类非易燃、无毒气体		UN 编号		1006	
外观与性状	无色无臭惰性气体；溶解性：微溶于水。溶于醇。不燃压缩气体。					
主要用途	用于对不锈钢、镁、铝等的电弧焊接，即“氩弧焊”。稀有金属及有色金属冶炼、半导体工业、色谱与光谱仪器的载气、配制标准气与混合气、灯泡气(注：纯氩不宜直接用作灯泡气)。					
燃烧爆炸	燃烧性		不燃			
危险特性	惰性气体，有窒息性，在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。					
灭火方法	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。					
包装储运	危险性类别		第 2. 2 类不燃压缩气体		危险货物包装标志	
	包装类别		III			
	储运注意事项		不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 40℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃或可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。不得分装。钢瓶阀门操作必须使用标准的手轮。			
急救	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。			
健康危害	皮肤接触		皮肤接触液氮可致皮肤冻伤。 接触迅速蒸发的气体会引起冻伤。			
	吸入		普通大气压下无毒，高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达 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，注意力不集中，共济失调。继之，疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏			

		迷、抽搐，以至死亡。
防护措施	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。但当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。
	眼睛防护	一般不需特殊防护
	防护服	穿一般作业工作服
	手防护	戴一般作业防护手套
	其他	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处置	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自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。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。	

涉及本项目的氢气，能与空气形成爆炸性混合物。氮气可致皮肤冻伤，氩气可对眼、鼻、喉有刺激性，长期反复接触可引起皮肤刺激影响。

3.3 生产过程中其他危险和有害因素分析

3.3.1 火灾、其他爆炸

火灾是在起火后火场逐渐蔓延扩大，随着时间的延续，损失数量迅速增长，损失大约与时间的平方成比例，如火灾时间延长一倍，损失可能增加四倍。

本项目的火灾、其他爆炸危险性主要有：

1、电气火灾引起火灾危险

本项目如果电气方面管理不善，当电器元件、电气线路发生短路、过载、接触不良、绝缘不良和有外来火源等，极易导致电气火灾。发生电气火灾的原因有：生产中用电设施发生短路、过载、接触不良、绝缘不良和有外来火源等，都易引发电气火灾，继而引发火灾。

电线、电缆的绝缘材料、填充物和覆盖层都具有可燃性，遇到高温或外界火源极容易被引燃。电缆一旦着火会很快蔓延，波及临近的电缆和电气设备使火灾扩大，并引燃周围可燃物造成二次火灾。

2、检维修作业引起火灾危险

在日常检、维修动火作业中动火作业等相关危险性作业未经审批，安全措施没有得到有效落实，违反安全操作规程等，可能引起火灾。

3、物料的火灾、其他爆炸危险性

该项目在生产过程中使用到易燃、易爆物质，如离子氮化炉氮化工艺中使用到的氢气与空气混合均能形成爆炸性混合物，存在火灾、爆炸危险，同时氢气罐、氩气罐等压力容器若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险；若气体输送管道漏气、阀门松动等导致可燃气体溢出，作业环境存在火灾爆炸危险；检维修出现的有限空间作业中因吹扫置换不到位而进行焊接及动火作业引发爆燃。易燃气体若遇明火、雷击、静电易导致火灾、爆炸事故。

3.3.2 触电

触电伤害主要包括带电部位裸露、漏电、静电和杂散电流、电火花和其他电伤害。

1、带电部位裸露或漏电伤害

本项目电气安全包括设备安全和人身安全两个方面。

如果电气设备和线路绝缘老化、受潮、化学腐蚀或机械磨损，会造成绝缘强度降低或损坏，并可能导致短路。电器设备、线路因过载、短路等故障，可能达到引燃温度，引起火灾。在有火灾、爆炸危险的场所的电器设备如储罐区、控制室设备、电动机等，如设计、安装、操作、维修不当，均可能成为火灾和爆炸的原因。

工作人员有意、无意触及或过分接近带电体(包括正常不带电，而发生事故时可能带电的配电装置与电气设备外露可导电部分)、工作人员误操作、误入带电间隔和跨步电压等，均有可能造成触电事故。通常绝大部分的触电事故都属于电击，而电击伤害的严重程度与通过人体电流的大小、持续时间、部位、电流频率有关。电击伤害的程度与通过人体电流的大小、

持续时间、电流频率的关系：一般情况下通过人体的电流强度越大，允许持续的时间越短；通过人体的电流频率越高，对人体的危害性越小。

表 3.4.4-1 通过人体的允许电流与持续时间对应表

允许电流（mA）	50	100	200	500	1000
持续时间（秒）	5.4	1.35	0.35	0.054	0.0135

本项目配套的变、配、用电系统的电气设备、线路和正常不带电的金属部件等各类电气设备，在异常情况下均有可能对人体造成电击和电伤，存在电气伤害。

2、静电和杂散电流

静电危害主要体现在当其能量积聚而无法及时导除时所产生的静电火花，可由此引发火灾、爆炸事故。其次静电可使人受到电击，发生误操作引发安全事故。杂散电流可能干扰控制仪表或装置，造成信号失真而引发各类安全事故。

3、电火花

电火花包括事故火花和非事故火花。事故火花通常可由电气设备超载、超温运行，线路老化或外力损坏等造成绝缘破坏，发生短路而产生；在正常工作状况下，电器开关时也可产生非事故火花。电火花可造成设备损毁和人体灼伤事故。

4、其他电伤害

电气设备、线路因过载、短路等故障，达到引燃的危险温度，可能引起设备损毁，甚至导致火灾、爆炸事故。

3.3.3 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，造成人身伤亡事故。

增压泵组通过电机运转推动液压活塞做往复运动将液压缸推动塞柱挤压水进行增压时压力过大可能造成塞柱破损从而出现物体打击。在车间的

设备、管道等需要检修作业时，需要使用多种金属工具、器具、配件以及设备拆下的零部件，由于使用不当或放置不当，检修人员配合失误及没有可靠的防护措施，高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落；工具、器具等上下抛掷；设施倒塌；物体弹击或挤压；违章作业、违章指挥、违反劳动纪律等，均有可能造成物体坠落、物体弹击、挤压等而击中人体，从而导致人身伤亡事故。

3.3.4 车辆伤害

车辆伤害指机动车辆引起的车辆伤害事故,包括车辆造成的碰撞、碾轧、刮擦、翻车、坠车、爆炸、失火、出轨和搬运、装卸中的坠落及物体打击等。厂区及车间道路均有可能发生机动车辆伤害。

车辆伤害事故的原因是多方面的，但主要是涉及人(驾驶员、行人、装卸工)、车(机动车与非机动车)、道路环境这三个综合因素。厂内及车间运输作业人员的不安全行为、运输工具的不安全状态以及运输道路存在问题都可能导致厂内运输事故。在这三者中，人是最为重要的，驾驶员是造成事故的主要原因。大量的企业内机动车辆伤害事故统计分析表明，事故主要发生在车辆行驶、装卸作业、车辆检修及非驾驶员驾车等过程中。

本项目的原辅料均为车辆运进，在运输作业中有可能发生危及人身和车辆安全的事故。

本项目的产品部分需通过场内机动车辆、搬运车等运输，若厂区内未设置道路行驶指示标识或指示标志不清，车辆违章行驶、行人或驾驶员疏忽、情绪变化、饮酒、视线受影响、天气变化、车辆状况等因素的影响，原料、产品运输车辆及特种车辆在厂区行驶可能会人和设施造成伤害和损害，可能引起车辆伤害事故。

主要伤害方式为：压死、车辆碰伤、车辆上运载物掉下砸伤、挤伤或挤死、车辆碰撞伤害等。

3.3.5 机械伤害

该项目生产过程中涉及皮带轮等转动、运动的机械设操作不当或站位不当易发生机械伤害事故。特别是以下部位，更容易造成机械伤害：

1、设备的易挤夹部位，传动件、运动件等如果缺乏有效的防护装置或生产过程中违反规程操作，均可能对值班人员造成夹击、卷入、绞、剪切等机械伤害。

2、机器的如果缺乏防护装置可能造成绞、割、卷入等机械伤害和物体打击伤害。

3、高速旋转部位而又突出于轴外的法兰盘、键、销及连接螺栓等有将人体或物体从外部卷入的危险；传动部件和旋转轴的突出部分有钩挂衣袖、裤腿、长发等而将人卷入的危险；风翅、叶轮有绞碾的危险；相对接触而旋转的滚筒有使人被卷入的危险。

4、如果设施布置不合理，场地缺陷狭小等均有可能发生挤、碰、压、擦、刮等伤害。另外，由于场地、通道和作业面的异物、不平整引起作业人员的滑动、摔倒引发的人员伤害事故。

机械伤害事故，主要是由于人的违章指挥、违章操作以及机器本身缺陷、破损等造成的。常见的因素有：

- 1) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；
- 2) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；
- 3) 安全管理上存在不足；
- 4) 在与机械相关联的不安全场所停留、休息；
- 5) 违章操作，穿戴不符合安全规定的服装进行操作；
- 6) 在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动；
- 7) 未严格执行操作牌、检修牌制度；
- 8) 操作人员靠近、接触运转的设备、部件。

3.3.6 起重伤害

本项目有一台起重设备，存在起重伤害：

（1）重物坠落

吊具或吊装容器损坏、物件捆绑不牢、挂钩不当、电磁吸盘突然失电、起升机构的零件故障（特别是制动器失灵、钢丝绳断裂）等都会引发重物坠落。处于高位置的物体坠落或起重机的金属结构件破坏、坠落，都可能造成严重后果。

（2）起重机失稳倾翻

失稳有两种类型，一是由于操作不当（例如超载、臂架变幅或旋转过快等）、支腿未找平或地基沉陷等原因，导致起重机倾翻；二是由于坡度或风载荷作用，使起重机沿倾斜路面或轨道滑动，导致脱轨翻倒。

（3）挤压

起重机轨道两侧缺乏良好的安全通道，或与建筑结构之间缺少足够的安全距离，使运行或回转的金属结构机体对人员造成夹挤伤害；运行机构的操作失误或制动器失灵引起溜车，造成碾压伤害等。

（4）触电

起重机在作业或检查、修理过程中触碰带电物体或滑线，都可以引发触电伤害。

3.3.7 高处坠落

高处坠落是指作业人员在高处作业（2m 以上）中发生坠落造成的伤亡事故。本项目中的建筑等设施 and 场所离地较高。作业人员在高处操作、巡检和维修时，如不采取防护措施或是防护措施不到位（如护栏脱落、不系安全带等），可能会发生高处坠落伤害事故。

本项目发生坠落危害的地点主要有：高空检维修、架空管道、换气扇等。离地面的高度越高，受到的冲击力越大，伤害的程度也越大。

造成高处坠落的主要原因是：

- 1、高处作业安全防护设施存在缺陷，例如作业面没有防护栏杆、作业平台狭窄、安全带、安全绳存在缺陷或不佩带安全带等；
- 2、操作人员违反安全操作规程；
- 3、操作人员作业中麻痹大意，不遵守劳动纪律，比如上岗前喝酒、吃嗜睡药，不按规定佩带劳动保护用品等；
- 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。

3.3.8 坍塌

设备、设施、建筑等基础如果不牢固，导致发生不均匀沉降，可能发生坍塌事故，造成人员伤亡和设备设施损毁的严重事故。

坍塌事故的发生属于严重安全事故，会造成重大危害，如人员伤亡；阻碍供水、供电、通讯、交通；产生经济损失；影响社会秩序和稳定，应尽量避免此类事故的发生。

本项目可能造成坍塌的主要部位或工序有：

- 1、建（构）筑物所处地质条件不合要求、建（构）筑物未按有关建筑设计规范要求或施工人员的野蛮施工，造成临近建筑物的堡坎土发生了垮塌，致使建筑物垮塌事故。
- 2、在检修作业中搭设的检修平台、脚手架等，若未按规定要求搭设，可能造成坍塌事故。

3.3.9 灼烫

操作人员接触铝合金时效炉等高温物体或者设备，均可能造成灼烫伤害，热风炉等设备外表如表面隔热效果不良或无警示标志，造成作业人员直接接触高温物体的表面，可能引起灼烫事故。本项目使用铝合金时效炉等设备表面保温材料损坏，表面温度较高，作业人员作业时直接接触高温物体的表面，可能引起灼烫事故。

3.3.10 容器爆炸

本项目有多个压力容器气瓶，压力容器的危险因素是压力容器本体爆炸而造成的对人员和设备的破坏。压力容器带病运转耐压性能降低而不能及时发现，就有引发容器爆炸的危险。

压力容器破裂时的危害，通常有下列几种：

1、碎片的破坏作用----高速喷出的气体的反作用力把壳体向破裂的相反方向推出。有些壳体则可能裂成碎块或碎片向四周飞散而造成危害。

2、冲击波危害----压力容器破裂时的能量除了小部分消耗于将压力容器进一步撕裂和将管道或碎片抛出外，大部分产生冲击波。冲击波可将建筑物摧毁，使设备遭到严重破坏，远处的门窗玻璃破碎。冲击波与碎片的危害一样可导致周围人员伤亡。

造成压力容器爆炸的原因主要有：

- 1、压力容器制造质量不高，出厂检验把关不严，本身存在缺陷。
- 2、压力容器受压超过设计承压，压力表显示失真，安全阀没有起跳。
- 3、压力容器腐蚀严重，承压能力下降。
- 4、操作失误。
- 5、压力容器未定期检测。

3.3.11 淹溺

本项目存在沉沙池，在运行、检维修、施工等过程中，由于防护措施不到位，或操作不慎甚至违章操作，若不慎跌落，可能造成淹溺风险，造成人员溺水。

3.3.12 中毒和窒息

该项目涉及现场使用的氢气、液氮、氩气等，这些气体管道若出现大量泄漏，易造成空气中氧气含量减少，作业时容易发生缺氧窒息。

3.3.13 其他伤害

如扭伤，跌伤，冻伤，野兽咬伤，钉子扎伤等不属于《企业职工伤亡

事故分类》中前 19 类的伤害。

3.4 设备安装、调试、检维修期间的危险和有害因素分析

3.4.1 施工作业、设备安装、调试期间的危险有害因素主要包括以下几个方面：

人为因素：人为因素是导致安全事故的重要原因之一。具体表现为工作人员未经专业培训且缺乏经验，操作不规范，没有按照设备安装作业的流程要求进行操作，或者在操作过程中受到其他因素的干扰，如过度疲劳、缺乏集中注意力、情绪波动等。

设备因素：设备的安装、定位不准确，未按照标准程序进行质量检测，设计存在缺陷（如承载能力不足、结构不合理等），或者设备实际情况与标识不符，都是导致设备安装作业事故的主要原因。

环境因素：施工现场存在多种危险因素，如高温、高压、低温、低压等；施工环境复杂、狭小，且不易观察；施工场地变化较大，可能存在受外界因素干扰的风险。

电器事故：在设备安装中，大量的电器设备需要进行安装和配置。如果操作不当，例如使用不合适的电器设备、没有正确使用电线、插头损坏或使用不当等，都可能导致电器事故。

化学污染：在一些设备的安装作业中，使用涂漆、化学材料和其他有害物质，保护作业人员不受化学污染的伤害非常重要。

噪声和听力损伤：一些设备在作业时会产生噪声，可能引发听力损伤 2。

高处作业：设备安装作业中经常需要高处作业，如果未使用适当的高处工具或设备未稳固固定好，可能会导致坠落事故。

3.4.2 设备检维修期间的危险有害因素主要包括以下几个方面：

1、机械伤害

机械伤害的实质是机械能（动能和势能）的非正常做功、流动或转化，导致对人员的接触性伤害。机械伤害 的主要伤害形式有夹击、碾压、剪切、

切割、缠绕或卷入、戳扎或刺伤、摩擦或擦伤、飞出物体打击、高压流体喷射、碰撞和跌落等。

发生机械伤害的因素（设备方面）主要有以下几个方面：

1.1 形状和表面性能：切割要素、锐边、利角部分，粗糙或过于光滑；

1.2 相对位置：相向运动、运动与静止物相对距离较小；

1.3 质量和稳定性：在重量的影响下可能运动的零部件的位能；

1.4 重量和速度（加速度）：可控和不可控运动中的零部件动能；

1.5 机械强度不够：零件、构件的断裂或垮塌；

1.6 弹性元件（弹簧）的位能，在压力或真空下的液体或气体的位能；

机械伤害的基本类型有一些几种：

1.1 卷统和绞缠。引起这类伤害的是做回转运动的机械部件（如轴类零件）包括联轴节、主轴、丝杠等；回转件上的凸出物和开口，例如轴上的凸出件、调整螺栓或销子、园轮形状零件（链轮、齿轮、皮带轮）的轮毅、手轮上的手柄等，在运动情况下，将人的头发、饰物（如项链）、肥大的衣物或下摆卷缠引起的伤害。

1.2 卷入或碾压。引起这类伤害的主要危险是相互配合的运动，如相互啮合的齿轮之间以及齿轮和齿条之间，皮带和皮带轮之间、链与链轮进入啮合部位的夹紧点，两个做相对回转运动的辊子之间的夹口引发的卷入，滚动的旋转件引发的碾压，如轮子与轨道、车轮与路面。

1.3 挤压、剪切和冲撞。引起这类伤害的是做往复直线运动的零部件，诸如相对运动的两部件之间，运动部件与静止部分之间由于安全距离不够产生的挤夹，作直线运动的冲撞等。直线运动有横向运动和垂直运动。

1.4 飞出物打击。由于发生断裂、松动、脱落或弹性位能等机械能释放，使失控的物件飞甩或反弹出去，对人造成伤害。如轴的破坏引起装配在其上的皮带轮、飞轮、车轮或其他运动零部件坠落或飞出；螺的松动或脱落

引起被他紧固的运动零件脱落或出；高速运动的零件破裂碎块甩出；切削废屑的崩甩等。另外，弹性元件的位能引起的弹射。如：弹簧、皮带等的断裂；在压力、真空下的液体或气体位能引起的高压流体的喷射等。

1.5 切割和擦伤。切削刀具的锋刃，零件表面的毛刺，工件或废屑的锋利飞边，进行设备的尖棱、利角和锐边；粗糙的表面（如砂轮、毛坯）等，无论物体的状态是运动的还是静止的，这些由于形状产生的危险都会构成伤害。

1.6 碰撞和刮蹭。进行结构上的凸出、悬挂部分（如起重机的支腿、吊杆，机床的手柄等），长、大加工件伸出机床的部分等。这些物件无论是静止的还是运动的，都可能产生危险。

机械伤害大量表现为人员与可运动物件的接触伤害，各种形式的机械伤害、机械伤害与其他非机械伤害交织在一起。在危险源识别时，应该从机械系统整体出发，考虑机器的不同状态、同一危险的不同表现方式、不同危险因素之间的联系和作用，以及显现或潜在的不同形态等。

2、电气危险

电气危险主要是电气火花和电气伤害两种形式。电气危险与电相关，从能量的角度来说，电能失去控制将造成电气事故。按照电能的形态，电气事故科分为触电事故、雷击事故、静电事故等。

露天矿山的电气事故主要是触电事故，触电事故是有电流及其转换成其他的能量造成的事故，触电事故分为电击和电伤。电击是电流直接作用于人体所造成的伤害，电伤是电流转换成热能、机械能等其他形式的能量作用于人体造成的伤害；触电事故往往突然发生，在极短的时间内造成严重的后果。在露天矿配电室或车间内的电气线路、电气设备等可能由于线路老化、漏电、静电放电、破损等情况造成的漏电和其他因素可能造成电气伤害。

对于电气伤害危险来说，露天矿山生产基本上采用机械化，人在操作配电室仪器仪表、用电设备时有可能触电；带电体在工作过程中产生放电电弧而带来人体或设备伤害的情况也存在；雷电带来的放电也可能造成仪表损坏或引起燃烧的点火源，导致火灾爆炸或造成因控制失灵产生的其他伤害事故。

常见的事故原因有：

A：个人原因

2.1 不认真执行安全用电的规章制度，使用不合格的绝缘工具和电气工具；

2.2 线路或电气设备工作完毕，未办理终结手续，就对停电设备恢复送电

2.3 在带电设备附近进行作业，不符合安全距离或无监护措施；

2.4 跨越安全围栏或超越安全警戒线，工作人员误碰带电设备，以及在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物在带电设备下行走；

2.5 绝缘胶鞋破损进水，作业者身体或工具碰到带电设备、或线路上；

2.6 缺少标志或标志不明显；

2.7 工作人员擅自扩大工作范围；

2.8 使用电动工具金属外壳不接地，不戴绝缘手套；

2.9 在潮湿地区、金属容器内工作不穿绝缘靴，无绝缘垫◇无监护人；

2.10 电气作业的安全管理工作存在漏洞。

B：企业方面

电气设备不能满足在粉尘、潮湿、腐蚀等环境中的正常作业要求，不符合国家的安全标准；2.1 电力设备负载过重且长期连续运行，严重老化；

2.2 缺乏触电保护、漏电保护、短路保护、过载保护、、绝缘、电气隔

离、屏护等设备或不符合电气安全工作距离要求；

2.3 生产作业的电压条件和实施不符合安全规定、缺乏防静电、防雷击等电气联锁措施

2.4 自动控制系统、紧急状态用电不可靠；

2.5 安全用电管理制度不健全。

3、起重伤害

起重伤害是指在使用起重设备过程中由于设备故障或人员操作失误所造成备财失。起重伤害类型

3.1 失落事故：失落事故包括吊包、吊具、板材坯件、工具等物件掉落事故。事故原因：专用的卡具脱落、挂吊不牢、起落不稳、提升钢丝绳破断、吊装钢丝绳脱钩、吊物零乱或捆扎不牢、吊具损坏、挂吊位置摆动过大、设备缺陷、运行不稳等。吊钩吊物坠落是冶金起重机事故最主要的类型。

3.2 坠落事故：坠落事故指的是人身伤害事故，多半发生在从机体上坠落、被吊物碰落、与输送工具一起坠落以及高处设备的维护和检修以及安全检查登高作业等情况。事故原因：设备有缺陷、起重机的通行走台、转向用的中间平台、栏杆等防护装置不符合安全设计规范，或施工质量不好，作业人员精神不集中、操作过程确认不够，起重机及吊辅具没有定期检验等。

3.3 挤伤事故：挤伤事故多发生在吊具、吊载与作业场所地面之间挤伤；吊载物翻转、倒砸伤、吊载撞击地面物体翻到砸伤；被机体挤伤或与机体接触撞伤等。常见的挤伤是桥式起重机运行中将地面人员挤伤在钢坯件堆垛间、端梁与土建结构之间。事故原因：无联系或联系不周、无指挥或指挥不当、危险行为或处于危险区域、起吊不稳、放吊不平、歪拉斜吊、挂吊偏重、操作部熟练、大车、小车提升同时进行、急停或限位开关等安全

防护装置故障等。

4、高处坠落

高处坠落是指在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故。高处作业是指凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业。

高处坠落的主要类型有：因被蹬踏物材质强度不够，突然断裂；高处作业移动位置时，踏空、失稳；高处作业时，由于站位不当或操作失误被移动的物体碰撞坠落等。

高处坠落的主要原因是作业人员缺乏高处作业的安全技术知识和防高处坠落的安全设施、设备不健全，作业人员精神不集中等。

造成高处坠落、滚落的主要因素如下：

- 4.1 没有按要求使用个人安全防护设施；
- 4.2 使用梯子不当；
- 4.3 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋；
- 4.4 高处作业时安全防护设施损坏；
- 4.5 工作责任心不强，主观判断失误；
- 4.6 使用安全保护装置不完善或缺乏的设备、设施进行作业；
- 4.7 作业人员疏忽大意，疲劳过度；
- 4.8 高处作业安全管理不到位；
- 4.9 缺少照明，缺乏安全标志；
- 4.10 上下坡度太大，梯子架设不牢或没有扶手。

5、车辆伤害事故

指机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆行驶时引起的车辆伤害。造成车辆伤害事故的主要因素有：

5.1 超速驾驶、突然刹车、碰撞障碍物、在斜坡上转弯、屑在、在不适的路面或支撑条件下运行等，都有可能发生翻车、翻到而导致人员伤亡事

故；

5.2 因超载导致的车辆伤害事故；

5.3 与建筑物、边坡、管道、堆积物及其他车辆之间发生碰撞的伤害事故；

5.4 车辆拉运物料或设备脱落，而导致荷载物从车辆上滑落引起的伤害事故；

5.5 因车辆电线短路、油管破裂、粉尘堆积、电瓶充电产生氢气而引发的爆炸、燃烧事故以及车辆在运输可燃物品时自身成为火源；

5.6 违章携带其他乘员引发的事故。

3.5 人的危险和有害因素分析

3.5.1 生理、心理性危险和有害因素分析

生理性、心理性危险有害因素主要是指负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、辨识功能缺陷和违章指挥或指挥失误、违章作业或误操作、监护失误等。

单位因生产任务重或安排作业人员长时间的劳动，有可能造成作业人员负荷超限而引发安全事故，其负荷超限的表现形式为体力负荷超限、听力负荷超限、视力负荷超限等方面。

健康状况异常的作业人员从事生产作业也可能引起安全事故。单位安排作业人员从事禁忌作业有可能对人员的身体造成损害。情绪异常、冒险心理、过度紧张等心理异常和感知延迟、辨识错误等辨识功能缺陷的人从事生产，有可能引发安全事故。

3.5.2 行为性危险和有害因素分析

行为性危险和有害因素主要有指挥错误、操作错误、监护失误等均有可能造成安全事故。

1、指挥错误

在作业过程中，如果发生指挥错误、指挥失误、违章指挥等，有可能

造成重大的事故发生。对财产造成损失和对人员造成伤亡。如：指挥没有资质的人员在禁火区电焊作业等。

2、操作错误

作业人员在操作过程中如果未能严格执行操作规程、操作错误，有可能引发安全事故。如：卸车时未遵守操作规程，发生物料泄漏，造成人员窒息或火灾事故；

3、监护错误

生产或检修作业时监护措施缺乏或不力，监护措施不当等有可能加大事故的危害程度。如进入受限空间作业，无人监护或不力，可能造成事故。

3.6 物的危险和有害因素分析

3.6.1 噪声

本项目噪声主要来源：一是机械设备工作时振动产生的机械性噪声；二是高压水流等流体的运动或压力的变化（气液驱动压力急变）时产生的噪声；三是配电室、电控柜等电气设备产生的电磁噪声。

长期接触高强度噪声会对人体产生听力损伤、神经系统危害和心血管系统危害，从而引发噪声性疾病。噪声对人体的听力损伤一般分：轻可构成高频听阈损伤、中可致人耳聋、重则使人耳鼓膜破裂。噪声对人神经系统的危害主要包括：头疼、头晕、乏力、记忆力衰退、恶心、心悸等。噪声对人心血管系统的危害主要有心跳加快、心律不齐、传导阻滞、血管痉挛、血压变化等。

1、对听力及其他系统的危害

长期接触高强度噪声会对人体产生听力损伤、神经系统危害和心血管系统危害，从而引发噪声性疾病。噪声对人体的听力损伤一般分为三个层次：轻可构成高频听阈损伤、中可致人耳聋、重则使人耳鼓膜破裂。噪声对人神经系统的危害主要包括：头疼、头晕、乏力、记忆力衰退、恶心、

心悸等。噪声对人心血管系统的危害主要有心跳加快、心律不齐、传导阻滞、血管痉挛、血压变化等。

2、影响语言交谈与思考

在噪声环境下，语言清晰度降低，交谈与思考受影响，见下表

表 3.5.1-1 噪声的影响

噪声 dB(A)	感觉	电话与交谈
45	安静	很好
55	稍吵	好
65	吵	有影响
75	很吵	困难
≥85	太吵	不可能或很困难

3、影响睡眠

噪声在 40dB(A) 对睡眠基本无影响；55dB(A) 以上时有较明显的影响。

4、引发安全事故

由于噪声干扰和掩盖信号、报警声响，导致报警信号失效，引起各种安全事故。

根据《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 规定：在岗职工八小时接触噪声的标准为 85dB(A)。按照《工业企业噪声卫生标准》和《工业企业职工听力保护规范》，在岗职工八小时接触噪声的标准为 85dB(A)，接触噪声时间减少一半，允许增加 3dB(A)，最高不容许超过 115dB(A)。

3.6.2 高温危害

在有热源的场所中，每小时散热量大于 20Kcal/m³；炎热地区工作地点的气温超过 35℃；工作地点的热辐射强度超过 1cal/cm²·min，工作地点气温在 30℃ 以上，相对湿度超过 80% 的作业统称为高温作业。湖南夏季年最高温度 40℃ 以上，室外温度较高。

高温作业主要是夏季气温较高，湿度高，该项目所在地极端最高气温达 40℃ 以上，相对湿度可达到 80%，如通风不良就形成高温、高湿和低气

流的不良气象条件，即湿热环境。人在此环境下劳动，即使气温不很高，但由于蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。

夏季露天作业，如：露天物料搬运、露天设备检修，其高温和热辐射主要来源是太阳辐射。夏季露天作业时还受地表和周围物体二次辐射源的附加加热作用。设备维护和维修等露天作业中的热辐射强度作用的持续时间较长，且头颅常受到阳光直接照射，加之中午前后气温升高，此时如劳动强度过大，则人体极易因过度蓄热而中暑。此外，夏天作业时，因建筑物遮挡了气流，常因无风而感到闷热不适，如不采取防暑措施，也易发生中暑。

3.6.3 信号缺陷危害

信号缺陷包括无信号设施、信号选用不当、信号位置不当、信号不清、信号显示不准和其他信号缺陷等。

由于本项目部分设备采用数控程序控制，当信号受到干扰而失真，必将严重影响生产的正常进行，因此应加强工作中检查，避免发生事故。

3.6.4 标志缺陷危害

标志缺陷危害主要指无标志、标志不清楚、标志不规范、标志选用不当、标志位置缺陷、其他标志缺陷等内容。

本项目各种设备、管道、重要场所等无标志、标志不清楚、标志不规范、标志选用不当时，容易使作业人员误判，或不引起警示，而造成人身伤害或财产损失。

3.7 环境危险和有害因素分析

3.7.1 作业场所环境不良危害

环境危险有害因素主要包括室内作业场所环境不良和室外作业场地环境不良。其中室内作业场所环境不良包括室内作业地面打滑、作业场所狭窄、作业场所杂乱、地面不平、室内梯架缺项、地面、墙和天花板上的开

口缺项、房屋基础下沉、室内安全通道缺陷、房屋安全出口缺陷、采光照明不足、作业场所空气不良、室内温度、湿度和气压不适、室内给排水不良、室内涌水、以及其它室内作业环境不良。室外作业场地环境不良中恶劣气候等均会影响职工的身体和健康，影响正常的工作，导致相应的安全生产事故。如果作业人员长期在光照度不足环境中工作，将对工作人员视力造成损害，导致视力下降，视物不清，还导致工作出差错和操作失误。

造成作业场所空气不良的原因主要有自然通风差或气流过大，作业场地缺氧、有害气体超限可能引起人员窒息和中毒。

室外作业场地环境不良主要指恶劣气候，如极端的温度，雷电天气等，作业场地狭窄、杂乱、地面不平、安全通道缺失、空气不良、光照不良等

3.7.2 意外自然灾害

本项目位于湖南省常德市武陵区境内，其自然条件属南方气候条件，其存在的主要危险因素有：雷击、风雨及潮湿空气、地质灾害、冰冻、洪涝灾害、地震等。

1、雷击

雷电的危害主要有以下四方面：1）爆炸与火灾，如直击雷放电、二次放电、球形雷侵入，雷电流转化的高温等，可能引起的爆炸与火灾；2）电击，如直击雷、二次放电、球雷打击、跨步电压以及绝缘体被击穿，均可使人遭到电击；3）毁坏设备和设施，如冲击电压，可击穿电器设备的绝缘，力效应可造成设备线圈散架，设施毁坏；4）事故停电，电力设备、电力线路以及电气仪表，遭雷击损坏，均可导致停电。

直击雷击中建筑物时，强大的冲击电压和雷电流会毁坏各种电气设备，强烈的机械振动，会使建筑物和设备损坏；热效应会引发火灾或爆炸，还会导致人员伤亡。除直击雷外，雷电感应、球形雷和雷电侵入波等都可能对人和物造成危害，其中以直击雷的危害最大。

直击雷可造成电效应、热效应和机械效应。电效应可使电力系统的设施烧坏，导致可燃易燃易爆物品的火灾和爆炸，引起严重的爆炸事故。热效应会将金属熔化，点燃可燃物，引起爆炸事故。由于雷电的热效应，使被击物体内部出现强大的机械力，从而导致被击物体遭受严重破坏或造成爆炸。

雷电可引起静电感应和电磁感应危害。雷电击在架空线路、金属管道上会产生冲击电压，使雷电波沿线路或管道迅速传播，若侵入建筑物内可造成配电装置和电器绝缘层击穿产生短路，或使建筑物内的易燃易爆物品燃烧或爆炸。当防雷装置受到雷击时，接闪器、引下线及接地体上都具有很高的电压，足以击穿 3m 以内的空气，形成火花放电，可引起电器绝缘破坏、金属管道击穿，造成易燃易爆物品爆炸或着火。

雷电对生产场所各设施和管网、电力及电子设备、建筑物等有潜在威胁。若这些设施、设备等防雷装置不符合规范要求，可能造成易燃物料的火灾、爆炸，还可能导致人员触电伤亡。

本地区属南方多雷雨区，装置所处地区春季、夏季雷电活动较频繁，存在雷击危害。雷击可使设施、建（构）筑物损毁，主生产装置易受雷电袭击，雷击可能造成设备损坏，造成人员伤亡和财产损失；同时雷击可使电气出现故障或损坏电气设备，雷击也可能造成人员伤亡。

2、风雨及潮湿空气

本项目所在地区春夏季 6 级以上大风时常出现，会对露天设备、输电线路造成危害，同时会影响室外作业人员的工作，风雨可能造成人员操作及检修过程发生摔跌或高处坠落事故，大风可能造成固定不牢的设备、设施发生断裂或损坏造成物体打击，甚至对生命安全造成危害。

3、地质灾害

地质灾害主要包括不良地质结构，造成建（构）筑物、基础下沉等，

发生地震灾害，可能损坏设备，造成人员伤亡。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》

（GB18306-2015），汉寿建筑场地抗震设防烈度 6 度，设计基本地震加速度 0.05g，设计地震分组第一组，其发生强烈地震的可能性极小。根据区域地质调查表明，本区域内无断裂、溶洞等不良地质现象。

4、冰冻

本项目所处地区四季分明，冬夏季节温差较大，在寒冷冬季，可能因低温冰冻对水管等冻结而造成破裂，楼梯打滑造成人员摔跌等。但由于本项目地处常德地区，冰冻期较短，随着气候条件的变化，个别或少数年份甚至未出现冰冻现象。因此，冰冻对本项目的影响较小。但 2007 年冬至 2008 年春本地区经历长时间冰冻的极端天气，冰冻不仅对物料出料、自动化控制装置以及各物料输送管道产生影响，而且对供配电系统的影响也较大，随时可能出现断电，影响生产、造成事故发生和财产损失。危害较大，企业应制订相关防范措施。

5、洪涝灾害

本项目处于南方多雨地区，所在区域突降特大暴雨有可能发生生产区域、办公楼内进水的情况，尤其是暴雨还可能引发雨水内涝，从而致使设备遭到破坏、电力中断，引发一系列的事故。因此湖南嘉力远活性炭有限公司需采取有效措施防止雨季来临时暴雨对生产设施的破坏。

6、地震

地震是一种危险的自然灾害；当地震发生时，可能造成建筑物倒塌，设备破坏、管道断裂、介质泄漏，引发二次灾害事故。

当地震发生时，可能使建筑物倒塌，设备结构被破坏。湖南嘉力远活性炭有限公司地震可能造成的最大危险是：厂房、设备设施等倒塌，可引起电气火灾，电气起火从而引发可燃物等燃烧并蔓延而引发火灾爆炸和中

毒事故。

地震时建（构）筑物倒塌，还会给避震和抢险救灾带来困难，造成严重的人员伤亡。项目所处厂址地震烈度为 7 度设防。

3.8 安全管理危险和有害因素

安全管理是一个系统工程，穿插在企业的生产全过程，包含在工艺管理、设备管理、检修作业等方面，任何一个过程出现缺陷都有可能引发事故的发生。因此，安全管理缺陷也表现在下面的各个过程中。

1、生产过程中未制订安全操作规程或制订不完善，或未按安全操作规程进行操作，如温度、液位及工艺指标等未按要求控制，易引发事故的发生。

2、日常的安全管理不到位，如日常的安全检查、季节性的安全检查未执行，隐患整改不到位等都会导致事故的发生。

3、生产工况或工艺发生变化，未能及时修改安全操作规程，仍用旧的安全操作规程操作易引发事故。工艺改变如未执行工艺更改审批程序，也易引发事故的发生。

4、设备未及时进行维护保养，未及时进行检查，不能及时消除隐患，会导致设备发生故障，引发事故的发生。

5、检修作业未制定检修方案或虽制定检修方案但未制定完善的安全防范措施，或者未按检修方案进行检修，都易引发事故的发生。

6、未落实安全管理责任、或者安全管理责任不明确、安全管理制度不完善、安全操作法不完善都会产生安全管理漏洞，会导致事故的发生。

7、若对相关方管理不当，也可能存在严重安全隐患。

8、若事故应急救援预案制定不完善或未演练，在发生事故时处置不当可能造成人员伤亡和财产损失。

安全管理影响分析：

（1）安全管理组织机构不健全

组织机构设置不合理，职责不清，人员调整时配备不能满足工作需求等，都有可能因为管理不健全造成混乱，为事故发生埋下隐患。

（2）安全管理规章制度不完善

项目进行落实安全设施设备，操作规程不规范，不能满足操作要求，或培训制度不完善，人员培训跟不上工作需要，或事故应急预案及响应存在严重缺陷，起不到应急救援的作用，均有可能发生事故伤害，甚至可能酿成更大的事故。

（3）相关方管理不健全

协作化生产是现代企业的显著特征，相关方是企业生产活动的重要环节,发包方安全生产管理活动与相关方紧密相关。相关方的安全管理中存在的环境不明、管理不顺、职责不清、衔接困难、措施缺位等，成为企业安全盲区和薄弱环节。企业如果对相关方安全生产的评估、管控、整改、评价缺失，将受到相关方安全管理水平的制约，可能因第三方的原因导致安全事故的发生，对合作双方均造成不利影响。根据湖南嘉力远活性炭有限公司生产过程的危险特性，生产过程中最主要的危险因素是火灾、其他爆炸、中毒和窒息、机械伤害、车辆伤害、触电、物体打击、容器爆炸、高处坠落、坍塌、灼烫、淹溺、高温危害、自然灾害等。

（4）其他

若安全消防设施设置不符合要求，在事故发生的初期不能有效及时的控制事故，将使事故扩大造成更大的伤害；警示标志、安全色等设置不符合规范要求，不能起警示作用的要求，可能引起人员误入、误操作而造成的意外伤害。另外，由于受场地条件等原因的影响，如道路不平整、信号缺陷、厨房潮湿等，容易引起摔伤、跌伤、扭伤等伤害。

3.9 生产过程危险分析

根据常德烟草机械有限责任公司车间改建项目生产过程的危险特性，生产过程常见的危害及存在的部位见下表：

表 3.7-1 危险、有害因素分布的部位

危险有害因素	主要分布部位	危险有害因素	主要分布部位
火灾、其他爆炸	车间现场、检维修作业等	触电	变配电系统，各类电气设备等
机械伤害	各类机械设备	物体打击	车间现场、检维修作业及作业平台下方等
高处坠落	高处检维修作业场所等	车辆伤害	车间道路、物料装卸场所
起重伤害	起重机械	坍塌	厂房、物料存放区等
淹溺	沉砂池等	灼烫	铝合金时效炉等
容器爆炸	气瓶等	噪声	机械设备等
高温	夏季室内无空调作业、室外检维修等		

3.10 危险化学品重大危险源辨识

重大危险源辨识是重大工业事故预防的有效手段。对重大危险源的辨识我们依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 进行。

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

单元：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元：用于存储危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以储罐防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

临界量：对于某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

根据 GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》规定，对于项目存在危险化学品的数量等于或超过表 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危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

1、生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，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值，则定为重大危险源。

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

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \quad (1)$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ -- 每种危险化学品实际存在量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ -- 与各危险化学品相对应的临界量，t。

3、我们对常德烟草机械有限责任公司车间改建项目进行重大危险源辨识。本项目在生产过程中涉及危险化学品氢气，其临界量分别为 5 吨，本项目氢气储存量 24kg。

表 3.8-1 重大危险源辨识表

序号	单元	危险化学品名称	危险化学品类别	临界量 Q (t)	单元内最大储存量 q (t)	q/Q
1	储存单元	氢气	1333-74-0	5	0.024	0.0048 < 1

经辨识，该项目危险化学品的存在量未构成危险化学品重大危险源

辨识结果：常德烟草机械有限责任公司车间改建项目（钣热车间表面处理单元工艺变更）未构成危险化学品重大危险源。

3.11 剧毒化学品、易制毒化学品、易制爆化学品和监控化学品辨识

依据《危险化学品目录》（2015 版）辨识，本项目未涉及剧毒化学品。

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号）中的附表《易制毒化学品的分类和品种目录》辨识，本项目不涉及易制毒化学品。

依据《各类监控化学品名录》及《列入第三类监控化学品的新增品种清单》辨识，无监控化学品。

根据公安部《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）进行辨识，该项目无易制爆化学品。

3.12 重点监管的危险化工工艺辨识

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》安监总管三〔2009〕116 号和《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 号辨识，本项目未涉及重点监管的危险工艺。

3.13 重点监管的危险化学品辨识

经对照《国家安全监管总局关于公布重点监管的危险化学品名录的通知（2013 年完整版）》，本项目氢气涉及重点监管的危险化学品。

氢气安全措施和应急处置原则表

安全措施	事前安全措施	在处理危险化学品氢前，需要完成可行性分析、元件选型以及应急处置计划等事前安全措施，确保氢气的使用是安全可行的。具体措施如下：在压缩、液化和储存过程中，必须按照安全操作规程执行。对于氢气使用过程中的可能存在危险的场所，要有明确的防范措施和预防措施。制定危险化学品氢气使用手册，包括实验前的注意事项、设备使用程序以及急救程序。建立安全管理机制，包括组织领导、岗位职责、作业程序，规定清楚、责任到人。
	运输途中安全措施	在氢气运输途中，需注意以下安全措施： 氢气运输容器必须符合相关标准和规范。 在氢气运输途中，必须遵守运输规定，确保氢气运输安全。为了防止危险，运输途中应该加强卡车和流动晶体化学品容器的安全措施。
	使用过程中安全措施	使用危险化学品氢气时，应注意以下安全措施： 在氢气使用前，必须对气体管道和气体储存设备进行系统

		检测和维护，以保证使用过程中的安全性。 在氢气使用过程中，必须安装各种氢气保护装置，以防止出现意外。 对于氢气使用过程中可能存在的安全隐患，要采取相应的措施加以解决，确保使用过程中的安全性。
应急处置原则	氢气泄漏是氢气使用过程中最常见的安全隐患之一。应急处置原则如下： 立即切断氢气的进气管道，并关闭氢气储罐或氢气压缩机以停止氢气供应。 实现现场通风，尽快排出氢气，并停止使用明火。 根据氢气泄漏的程度和现场情况，采取相应的隔离措施，确保不会引发爆炸或蔓延。 避免使用电动设备、打开或关闭开关等动作，避免产生静电。 立即通知有关部门和工作人员并启动相应的应急处置预案。	
事故处理的原则	对于氢气所导致的事故，应急处理原则如下： 首先必须做好现场安全控制，防止事故扩大。 必须及时对受伤者进行救援和治疗，将受伤人员远离现场。 通知有关部门和工作人员，并按照事故应急预案进行处理。 进行事故的调查和分析，并做出相应的处理和措施，以避免类似事故重复发生。	

3.14 特别管控的危险化学品辨识

经对照《特别管控危险化学品目录（第一版）》应急管理部 2020 年第 3 号, 本项目不涉及特别管控的危险化学品。

3.15 安全技术装备辨识

经对照《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》，该项目不存在淘汰落后工艺和设备。

第四章评价单元的划分

4.1 安全评价单元的划分依据

划分评价单元的目的是为确定评价方法和实现评价目标服务。正确划分评价单元有利于评价工作的顺利进行，提高评价工作的准确性。评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点、特征与危险和有害因素的类别、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划分为若干个子评价单元或更小的单元。

4.2 安全评价单元的划分结果

根据其工艺特点以及各流程的装置和物质特征，将其划分为如下所示的 5 个单元进行安全预评价。

- 1、项目选址；
- 2、总平面布置；
- 3、工艺装置；
- 4、公用工程及辅助设施；
- 5、安全管理单元；

4.3 安全评价方法的选择

安全评价方法是对系统的危险、有害因素及其危险、危害程度进行分析和评价的方法，它是进行定性、定量评价的工具。根据的危险、有害因素类型，结合该项目的特点和被评价对象的具体情况，通过对各种评价方法的反复类比和筛选，本次评价主要采用了安全检查表评价法和预先危险性分析法、事故树法对该建设项目进行客观、公正的评价，各单元采用的评价方法如表 4.3-1 所示。

本评价组采用的安全评价方法如下表所示。

表 4.3-1 评价单元划分表

序号	评价单元	采用的评价方法
1	厂址选择	安全检查表法
2	总平面布置	安全检查表法
3	工艺装置	预先危险性分析法、事故树法
4	公用工程及辅助设施	预先危险性分析法
5	安全管理	预先危险性分析法

第五章评价方法简介

通过研究有关的安全法规、标准及规定等，结合以往的经验教训，用以下分析方法对本装置各单元进行评价，分析发生事故的各种原因、事故可能造成的严重后果及危害程度，进而提出预防发生事故的主要措施，达到消除或减弱事故隐患的目的，提高装置的本质安全性。

5.1 安全检查表方法

预评价中实际应用的是设计、审查安全检查表，它是在工程设计工作的准备阶段，为工程设计人员、审查人员提供一种为使该工程能达到预期的安全指标，在安全设计工作中应完成的各项设计内容及相关标准要求的检查表，逐项按表列内容、要求进行设计、审查，可有效地提高安全设计的质量。编制步骤如下：

1、熟悉系统

包括系统的结构、功能、工艺流程、主要设备、操作条件、布置和已有的安全卫生设施。

2、搜集资料

搜集有关的安全法规、标准、制度及本系统过去发生过事故的资料，作为编制安全检查表的依据。

3、划分单元

按功能或结构将系统划分成子系统或单元逐个分析潜在的危险因素。

4、编制检查表

针对危险因素，依据有关法规、标准规定，参考过去事故的教训和本单位的经验确定安全检查表的检查要点、内容和为达到安全指标应在设计中采取的措施，然后按照一定的要求编制检查表。

5.2 预先危险性分析法

预先危险性分析（PreliminaryHazardAnalysis, 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(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方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，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。

预先危险性分析是一种应用范围较广(人、机、物、环境等方面的危险因素对系统的影响)的定性评价方法。它是由具有丰富知识和实践经验的工程技术人员、操作人员和安全管理人員经过分析讨论实施的。

1、熟悉对象系统

尽可能确切了解对象系统的生产目的、工艺流程、生产设备、物料、操作条件、辅助设施、环境状况等资料；收集类似系统、设备和事故统计、分析资料，以弥补早期分析时对象系统资料有限的不足。

2、分析危险、有害因素

从能量转化、有害物质、设备故障、人员失误及外界影响等方面分析系统存在的危险、有害因素。为防止遗漏，可将系统分为若干子系统，逐系统查找、记录；

分析触发事件触发事件是系统危险、有害因素导致事故、危害发生的条件(实质上也是一种危险、有害因素)，是事故危害发生的直接原因；

推测可能导致事故类型和危险或危害程度；

确定危险、有害因素后果的危险等级。

3、危险等级确定

按危险、有害因素导致的事故，危害的危险(危害)程度，将危险有害因素划分为四个危险等级：

I 级安全的，可以忽略；

II级临界的，处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施

III级危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施；

IV级破坏性的，会造成灾难性事故，必须立即排除。

4、制定相应安全措施

按危险、有害因素后果危险等级的轻、重、缓、急，采取相应的对策措施。

5.3事故树

事故树分析（FaultTree Analysis，缩写 FTA），又称事件树分析，是一种演绎的系统安全分析方法。它是从要分析的特定事故或故障开始，层层分析其发生原因，一直分析到不能再分解为止；将特定的事故和各层原因（危险因素）之间用逻辑门符号连接起来，得到形象、简洁地表达其逻辑关系（因果关系）的逻辑树图形，即事故树。通过对事故树简化、计算达到分析、评价的目的。

第六章定性定量评价

6.1项目选址分析

常德烟草机械有限责任公司车间改建项目（钣热车间表面处理单元工艺变更）位于湖南省常德市武陵区长庚路 999 号，本项目区位优势，交通便利，运输条件良好。

表 6.1-1 项目选址安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	结论
1	厂址选择必须符合工业布局和城市规划的要求，按照国家有关法律、法规及建设前期工作的规定进行。	《工业企业总平面设计规范》GB50187—2012	厂址选择符合工业布局和城市规划的要求，按照国家有关法律、法规及建设前期工作的规定进行	符合
2	居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程等用地，应与厂区用地同时选择。		与厂区用地同时选择。	符合
3	厂址选择应对原料和燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、环境保护等各种因素进行深入的调查研究，并应对其。		工程选址进行深入的调查研究，进行多方案技术经济比较，择优确定。	符合
4	厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地。并应有方便、经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路、港口的连接，应短捷，且工程量小。		有方便、经济的交通运输条件。	符合
5	厂址应具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源，且用水、用电量特别大的工业企业，宜靠近水源、电源。		水源、电源可满足需要。	符合
6	散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段。		散发有害物质的工业企业厂址，位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧。	符合
7	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。		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
8	厂址应满足工业企业近期所必需的场地面积和适宜的地形坡度。并应根据工业企业远期发展规划的需要，适当留有发展的余地。		厂址满足工业企业近期所必需的场地面积和适宜的地形坡度。	符合
9	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、修理、综合利用和生活设施等方面的协作。		为邻近工业企业配套服务。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	结论
10	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带；当不可避免时，必须具有可靠的防洪、排涝措施。 凡位于受江、河、湖、海洪水、潮水或山洪威胁地带的工业企业，其防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》的有关规定。		位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带	符合
11	下列地段和地区不得选为厂址： 一、地震断层和设防烈度高于九度的地震区； 二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；三、采矿陷落（错动）区界限内； 四、爆破危险范围内；五、坝或堤决溃后可能淹没的地区； 六、重要的供水水源卫生保护区； 七、国家规定的风景区及森林和自然保护区； 八、历史文物古迹保护区； 九、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 十、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区； 十一、具有开采价值的矿藏区。		本项目不在左述地区。	符合

评价结果：对项目选址安全法规符合性评价设置了 11 项检查，11 项符合规定，项目选址符合有关规范的规定和规划的要求。

6.2 总平面布置分析

依据《工业企业总平面设计规范》采用安全检查表法对厂区平面方案进行安全法规符合性评价，见表 6.2.1-1。

表 6.2.1-1 厂区平面布置安全法规符合性评价表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	工业企业总体规划，应符合城镇总体规划的要求。有条件时，必须与城镇和邻近工业企业在生产、交通运输、动力公用、修理、综合利用及生活设施等方面协作		根据现场勘查，符合城镇总体规划的要求。如交通运输、生活设施等与城镇协作和协调良好	符合
2	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、尾矿场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等，应同时规划。当有的大型工业企业必须设置施工生产基地时，亦应同时规划		本拟建项目交通运输、动力公用设施、防洪排涝已同时规划	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
3	工业企业交通运输的规划，应符合工业企业总体规划要求，并应根据生产需要、当地交通运输现状和发展规划，结合自然条件与总平面布置要求，全面考虑，统筹安排。且应便于经营管理，兼顾地方客货运输，方便职工通勤。	《工业企业总平面设计规范》GB50187—2012 《建筑设计防火规范》	交通运输规划符合总体规划要求。	符合
4	总变电站位置的选择，应符合下列要求： 一、应便于输电线路进出，靠近负荷中心或主要用户； 二、不得受粉尘、水雾、腐蚀性气体等污染源的影响。并应位于散发粉尘、腐蚀性气体污染源全年最小频率风向的下风侧和散发水雾场所冬季盛行风向的上风侧； 三、避免布置在有强烈振动设施的场地附近； 四、应有运输变压器的道路； 五、地势较高，避免位于低洼积水地段。		——	——
5	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、施工及检修等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。		根据各专业要求进行布置	符合
6	总平面布置，应符合下列要求：一、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；二、按功能分区，合理地确定通道宽度；三、厂区、功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；四、功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。		功能分区明确合理，分区内部和相互之间功能分区内各项设施的布置紧凑、合理。	符合
7	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。		结合当地气象条件，结构合理。	符合
8	总平面布置，应防止有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境的危害。		总平面布置、功能分区合理。	符合
9	总平面布置，应合理地组织货流和人流。		总平面布置可满足要求。货流和人流	符合
10	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁的工作环境。		与周边协调。	符合
11	新建企业应根据生产性质、地面上下设施和环境特点进行绿化美化设计，其绿化用地系统应按有关规范并与当地环保部门协同商定		绿化美化设计符合要求	符合

评价结果：对厂址选择及总平面布置方案安全法规符合性评价设置了11项检查，11项符合规定，总平面布置方案符合有关规范的规定和规划的

要求。

6.3 工艺装置评价单元

6.3.1 预先危险性分析

本节采用预先危险性分析法(PHA)对生产过程中的火灾、机械伤害、车辆伤害、物体打击、高处坠落、触电、坍塌、噪声等危险有害因素进行分析评价，见表 6.3.1-1。

表 6.3.1-1 工艺装置预先危险性分析表

潜在事故	危险源位置	触发条件 1	发生事故条件	触发条件 2	事故后果	危险等级	措施
火灾、其他爆炸	数控高压水切割设备、氢气管道泄漏、变配电系统等	1、工艺控制失常不能正确处理； 2、作业场所所有可燃物； 3、管道、装置没有防雷防静电措施或措施不到位，产生静电火花；	火源； 光照； 受热； 违规操作； 被撞击、摩擦等； 氢气泄漏并遇火源等	1、违章动火； 2、现场吸烟； 3、动火证已办理，但防范措施不齐全 4、动火过程人为失误	设备损坏、人员伤亡	IV	1、要配备充足的灭火器材； 2、装置、建筑物间要有足够的防火间距； 3、加强管理，车间现场内严禁吸烟，实行动火证制度； 4、装置要有可靠的防雷、防静电接地； 5、按要求穿戴工作服； 6、加强设备维护保养； 7、氢气汇流间设置可燃气体报警器及联动装置。
触电	变、配电系统，各类电气设备	1、设备、电缆漏电； 2、保护接地、保护接零装置有缺陷； 3、安全距离不够； 4、无有效的防雷措施		1、人体触及带电体或与高压带电体距离过小； 2、电气设备漏电、绝缘损坏、接地电阻过大等； 3、雷击（包括直接雷、感应雷）	电击、电伤	III	1、设置过电压保护和接地装置； 2、电气设备裸露带电部分与人行道、栏杆等有足够的距离； 3、设置漏电保护开关； 4、低压配电装置应符合 GB50054（55）中的有关要求； 5、电压超过交流 25V 容易被触及的裸带电体必须设置遮盖物或外罩； 6、250V 以上的电压不宜进入控制屏（台）和保护屏； 7、使用手持电动工具应在其线路中接入漏电保护装置； 8、为保证人身和设备的

潜在事故	危险源位置	触发条件 1	发生事故条件	触发条件 2	事故后果	危险等级	措施
							安全, 电力设备外壳应接地或接零; 9、可采用避雷针或避雷线对直击雷进行防护, 对架空线侵入的雷电用避雷器进行保护; 10、在金属设备内进行检修作业时, 应采用 12V 电气设备, 并保证有现场监护。
机械伤害	运转的机器设备部件	1、人员附近有运动的部件; 2、人员在无防护时和运动的部件接触	个体防护失效	1、进入现场的操作人员无适当的个体防护, 工作时不小心; 2、设备的转动部件没有安装防护罩; 3、违章操作。	人员伤亡	III	1、设备的转动部件要设有防护罩; 2、往复式（传动式）的运动部件要设有防护栅栏; 3、要在相应地点设置警示标志; 4、操作人员要穿戴好防护用品, 并按照操作规程作业; 5、机械设备要定期检查, 保持完好状态。
物体打击	作业场所	1、操作、检修时物体、零部件等受到外力碰撞; 2、设备设施等受到腐蚀、损坏; 3、误操作、机械带病运转等; 4、在高空作业中, 违反操作规程乱扔工具或工具失稳可能砸伤人。	个体防护失效	1、操作或检修过程中未采用完善的个体防护措施; 2、个体防护设施失效; 3、安全防护措施不到位; 4、物件或物料会发生放置不稳; 5、物料堆放过高、不稳	人员伤亡	II ~ III	1、加强设备设施的检修、确保正常使用; 2、及时更换受到腐蚀、损坏的设备设施; 3、严格按操作规程作业; 4、做好人员的劳动安全防护。
车辆伤害	厂区道路、装卸、作业场所	1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）; 2、车速过快; 3、道旁管线、管架桥无防撞设施和标志; 4、路面不好（如路面有陷	车辆撞击人体、设备、管线等	1、驾驶员道路行驶违章; 2、驾驶员工作精力不集中（抽烟、谈话、打手机等）; 3、驾驶员酒后驾车; 4、驾驶员疲劳驾驶;	人员伤亡 车辆损坏	II	1、行驶车辆无故障, 保持完好状态; 2、增设交通标志（特别是限速行驶标志）; 3、保持路面状态良好; 4、管线等不设在紧靠路边; 5、驾驶员遵守交通规则, 道路行驶不违章; 6、加强驾驶员的教育、

潜在事故	危险源位置	触发条件 1	发生事故条件	触发条件 2	事故后果	危险等级	措施
		坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶； 6、存在叉车带病运行；		5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车 6、作业人员不遵交通安全规定； 7、司机和相关作业人员思想不集中。			培训和管理(如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情加速，行驶时注意观察、集中注意力等)； 7、车辆不超载、不超速行驶； 8、加强设备维修保养，确保设备有效运行。
高处坠落	高处检修作业场所等	1、操作、检修时从高处坠落； 2、操作、检修时从地上坠落至地下设备处	个体防护失效	1、操作或检修过程中未采用完善的个体防护措施； 2、个体防护设施失效； 3、安全防护措施不到位。	人员伤亡	II	1、高处的作业场所所有孔洞要封堵或加盖，临边设置合格的护栏； 2、钢梯要符合要求； 3、要在相应的地点设置警示标志； 4、严格按作业规程作业； 5、办理危险作业审批手续；作业人员正确穿戴有效的个体防护用品；在作业区域设置隔离措施，并设监护人；
起重伤害	物料吊装作业场所	1、使用不合格吊具超载吊运，或吊物捆绑不牢； 2、电动葫芦等起重设备设施损坏； 3、安全防护装置失灵。	个体防护失效	1、未按操作规程操作； 2、指挥信号不明或乱指挥； 3、安全防护措施不到位。	设备损坏、人员伤亡	III	1、加强设备设施的检修、确保正常使用； 2、及时更换受到损坏的设备设施； 3、严格按作业规程作业； 4、做好人员的劳动安全防护。
噪声与振动	机械设备，流体输送管道等	1、设备的噪声较大，无有效的隔噪减振措施； 2、消音设备和措施不到位； 3、噪声设备、管道布置不合理	个体防护失效	1、作业人员处于噪声较大的场所； 2、长时间工作 3、个体防护措施效果不好。	1、听力损失； 2、生理和心理造成一定的影响	II	1、应首选低噪声的设备，对产生较大噪声的设备设置减震、消噪措施； 2、操作室要有良好的减振和隔声措施； 3、操作、检修人员要配备合适的护耳器，并尽量减少在高噪声处的工作时间。 4、产生噪声的设备、管道布置应尽量避免人流密集区域。
高温	夏季露天作业	1、夏季高温露天作业； 2、操作时，人员未戴防护用品。	个体防护失效	1、操作或检修过程中未采用完善的个体防护措施； 2、个体防护设	人员烫伤	II	1、定期维护、检修设备； 2、做好设备管道的保温措施； 3、操作、检修人员要配备合适的劳动防护用品。

潜在事故	危险源位置	触发条件 1	发生事故条件	触发条件 2	事故后果	危险等级	措施
				施失效； 3、人员违章操作，导致温度过高。			
坍塌	操作平台、原材料	1. 脚手架、支撑架的倾倒和坍塌强力自然因素引起的坍塌。 2. 堆置物的坍塌； 3. 设备、设施、建筑等基础如果不牢固，导致发生不均匀沉降，发生坍塌； 4. 支撑物不牢引起其上物体的坍塌。	不牢固	1. 极端天气。 2. 外力作用；	人员伤亡	II	1. 要加强对脚手架、操作平台的安全技术管理，要防止脚手架、操作平台坍塌事故的发生，在使用中严禁超载。 3. 防止设备、厂房坍塌，必须把好厂房及设备设计和施工质量关，要有防止模板及其支架系统坍塌的有效措施。 4. 加强现场检查，及时纠正违章，消除事故隐患。 5. 制定安全操作规程。 6. 加强安全培训。 7. 保证安全资金的投入。
容器爆炸	气瓶等	1、设备本身存在缺陷，强度不够； 2、安全附件失灵。	超压	人员操作失误	设备损坏 人员伤亡	II ~ III	1、制定合格的容器。 2、严格按作业规程作业
淹溺	沉砂池等	未设护栏和防护设施等。	人员掉入水中	1、未穿救生衣 2、注意力不集中、违章作业	人员伤亡	II	各类水池应及时设置护栏和防护设施，并设置警示牌。
灼烫	时效炉等	1、设备、管道的保温失效； 2、操作时，人员未戴防护手套。	个体防护失效	1、操作或检修过程中未采用完善的个体防护措施； 2、个体防护设施失效； 3、人员违章操作，导致温度过高。	人员烫伤	II	1、定期维护、检修设备； 2、做好设备管道的保温措施； 3、操作、检修人员要配备合适的劳动保护用品。

利用预先危险性分析法分析得出，火灾、其他爆炸的危险等级为IV级，是属于灾难性的，会造成灾难性事故，必须立即排除。机械伤害、触电伤害、起重伤害、物体打击、容器爆炸的危险等级为III级，是属于危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施；高处坠落、车辆伤害、坍塌、灼烫、淹溺、噪声、高温伤害的危险等级为II级，是属于临界的，处

于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施。因此，我们建议项目单位加强安全教育和管理工作，危险有害因素均可以通过安全技术措施的采取得到较好的控制。

6.3.2 事故树分析

6.3.2.1 机械伤害事故树分析

该项目生产过程中设备较多，其转动、往复运动部分易造成人员被挤、压、绞、切等机械伤害，本次评价采用“机械伤害”为事故树顶上事件，对存在机械伤害的原因进行分析评价。

1、构建事故树

机械伤害事故树图见图 6.3.2-1。

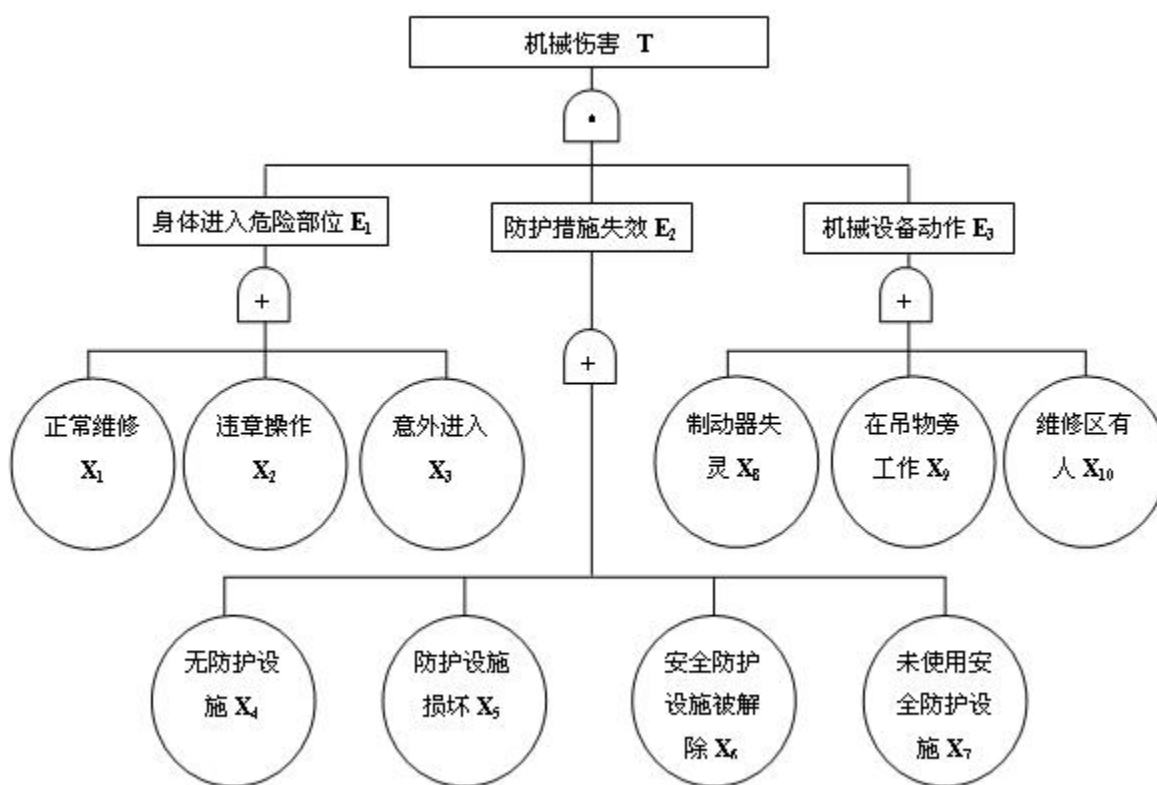


图 6.3.2-1 机械伤害事故树图

2、事故树的最小割集

$$T = E_1 E_2 E_3 = (X_1 + X_2 + X_3) (X_4 + X_5 + X_6 + X_7) (X_8 + X_9 + X_{10}) = X_1 X_4 X_8 + X_1 X_5 X_8 + X_1 X_6 X_8 + X_1 X_7 X_8 + X_2$$

$$X_4X_8+X_2X_5X_8+X_2X_6X_8+X_2X_7X_8+X_3X_4X_8+X_3X_5X_8+X_3X_6X_8+X_3X_7X_8+X_1X_4X_9+X_1X_5X_9+X_1X_6X_9+X_1X_7X_9+X_2X_4X_9+X_2X_5X_9+X_2X_6X_9+X_2X_7X_9+X_3X_4X_9+X_3X_5X_9+X_3X_6X_9+X_3X_7X_9+X_1X_4X_{10}+X_1X_5X_{10}+X_1X_6X_{10}+X_1X_7X_{10}+X_2X_4X_{10}+X_2X_5X_{10}+X_2X_6X_{10}+X_2X_7X_{10}+X_3X_4X_{10}+X_3X_5X_{10}+X_3X_6X_{10}+X_3X_7X_{10}$$

得到 36 个最小割集，分别为

$$\begin{aligned} K_1 &= \{X_1X_4X_8\}; K_2 = \{X_1X_5X_8\}; K_3 = \{X_1X_6X_8\}; K_4 = \{X_1X_7X_8\}; K_5 = \{X_2X_4X_8\}; K_6 = \{X_2X_5X_8\}; \\ K_7 &= \{X_2X_6X_8\}; K_8 = \{X_2X_7X_8\}; K_9 = \{X_3X_4X_8\}; K_{10} = \{X_3X_5X_8\}; K_{11} = \{X_3X_6X_8\}; K_{12} = \{X_3X_7X_8\}; \\ K_{13} &= \{X_1X_4X_9\}; K_{14} = \{X_1X_5X_9\}; K_{15} = \{X_1X_6X_9\}; K_{16} = \{X_1X_7X_9\}; K_{17} = \{X_2X_4X_9\}; K_{18} = \{X_2X_5X_9\}; \\ K_{19} &= \{X_2X_6X_9\}; K_{20} = \{X_2X_7X_9\}; K_{21} = \{X_3X_4X_9\}; K_{22} = \{X_3X_5X_9\}; K_{23} = \{X_3X_6X_9\}; K_{24} = \{X_3X_7X_9\}; \\ K_{25} &= \{X_1X_4X_{10}\}; K_{26} = \{X_1X_5X_{10}\}; K_{27} = \{X_1X_6X_{10}\}; K_{28} = \{X_1X_7X_{10}\}; K_{29} = \{X_2X_4X_{10}\}; \\ K_{30} &= \{X_2X_5X_{10}\}; K_{31} = \{X_2X_6X_{10}\}; K_{32} = \{X_2X_7X_{10}\}; K_{33} = \{X_3X_4X_{10}\}; K_{34} = \{X_3X_5X_{10}\}; \\ K_{35} &= \{X_3X_6X_{10}\}; K_{36} = \{X_3X_7X_{10}\} \end{aligned}$$

则机械伤害的基本事件组合如表 6.3.2-1 所示：

表 6.3.2-1 机械伤害事故树最小割集事件组合表

序号	最小割集	事件组合
K ₁	X ₁ , X ₄ , X ₈	正常检修、无防护设施、正常运行
K ₂	X ₁ , X ₅ , X ₈	正常检修、防护设施损坏、正常运行
K ₃	X ₁ , X ₆ , X ₈	正常检修、安全防护设施被解除、正常运行
K ₄	X ₁ , X ₇ , X ₈	正常检修、未使用安全防护设施、正常运行
K ₅	X ₂ , X ₄ , X ₈	违章操作、无防护设施、正常运行
K ₆	X ₂ , X ₅ , X ₈	违章操作、防护设施损坏、正常运行
K ₇	X ₂ , X ₆ , X ₈	违章操作、安全防护设施被解除、正常运行
K ₈	X ₂ , X ₇ , X ₈	违章操作、未使用安全防护设施、正常运行
K ₉	X ₃ , X ₄ , X ₈	意外进入、无防护设施、正常运行
K ₁₀	X ₃ , X ₅ , X ₈	意外进入、防护设施损坏、正常运行
K ₁₁	X ₃ , X ₆ , X ₈	意外进入、安全防护设施被解除、正常运行
K ₁₂	X ₃ , X ₇ , X ₈	意外进入、未使用安全防护设施、正常运行
K ₁₃	X ₁ , X ₄ , X ₉	正常检修、无防护设施、误触开关

K ₁₄	X ₁ , X ₅ , X ₉	正常检修、防护设施损坏、误触开关
K ₁₅	X ₁ , X ₆ , X ₉	正常检修、安全防护设施被解除、误触开关
K ₁₆	X ₁ , X ₇ , X ₉	正常检修、未使用安全防护设施、误触开关
K ₁₇	X ₂ , X ₄ , X ₉	违章操作、无防护设施、误触开关
K ₁₈	X ₂ , X ₅ , X ₉	违章操作、防护设施损坏、误触开关
K ₁₉	X ₂ , X ₆ , X ₉	违章操作、安全防护设施被解除、误触开关
K ₂₀	X ₂ , X ₇ , X ₉	违章操作、未使用安全防护设施、误触开关
K ₂₁	X ₃ , X ₄ , X ₉	意外进入、无防护设施、误触开关
K ₂₂	X ₃ , X ₅ , X ₉	意外进入、防护设施损坏、误触开关
K ₂₃	X ₃ , X ₆ , X ₉	意外进入、安全防护设施被解除、误触开关
K ₂₄	X ₃ , X ₇ , X ₉	意外进入、未使用安全防护设施、误触开关
K ₂₅	X ₁ , X ₄ , X ₁₀	正常检修、无防护设施、违章开机
K ₂₆	X ₁ , X ₅ , X ₁₀	正常检修、防护设施损坏、违章开机
K ₂₇	X ₁ , X ₆ , X ₁₀	正常检修、安全防护设施被解除、违章开机
K ₂₈	X ₁ , X ₇ , X ₁₀	正常检修、未使用安全防护设施、违章开机
K ₂₉	X ₂ , X ₄ , X ₁₀	违章操作、无防护设施、违章开机
K ₃₀	X ₂ , X ₅ , X ₁₀	违章操作、防护设施损坏、违章开机
K ₃₁	X ₂ , X ₆ , X ₁₀	违章操作、安全防护设施被解除、违章开机
K ₃₂	X ₂ , X ₇ , X ₁₀	违章操作、未使用安全防护设施、违章开机
K ₃₃	X ₃ , X ₄ , X ₁₀	意外进入、无防护设施、违章开机
K ₃₄	X ₃ , X ₅ , X ₁₀	意外进入、防护设施损坏、违章开机
K ₃₅	X ₃ , X ₆ , X ₁₀	意外进入、安全防护设施被解除、违章开机
K ₃₆	X ₃ , X ₇ , X ₁₀	意外进入、未使用安全防护设施、违章开机

3、结构重要度

$$I_{\phi}(1)=1/36 \quad (12 \times 1/3) = 1/9$$

$$I_{\phi}(2)=1/36 \quad (12 \times 1/3) = 1/9$$

$$I_{\phi}(3)=1/36 \quad (12 \times 1/3) = 1/9$$

$$I_{\phi}(4)=1/36 \quad (9 \times 1/3) = 1/12$$

$$I_{\phi}(5)=1/36 \quad (9 \times 1/3) = 1/12$$

$$I \Phi (6) = 1/36 (9 \times 1/3) = 1/12$$

$$I \Phi (7) = 1/36 (9 \times 1/3) = 1/12$$

$$I \Phi (8) = 1/36 (12 \times 1/3) = 1/9$$

$$I \Phi (9) = 1/36 (12 \times 1/3) = 1/9$$

$$I \Phi (10) = 1/32 (12 \times 1/3) = 1/9$$

经计算得机械伤害各基本事件的结构重要度排序为：

$$I \Phi (1) = I \Phi (2) = I \Phi (3) = I \Phi (8) = I \Phi (9) = I \Phi (10) >$$

$$I \Phi (4) = I \Phi (5) = I \Phi (6) = I \Phi (7)$$

4、机械伤害事故树最小径集

$$T' = E1' + E2' + E3' = (X1' X2' X3') + (X4' X5' X6' X7') + (X8' X9' X10')$$

由计算得出机械伤害的 3 个最小径集，分别为：

$$K1 = \{X1' X2' X3'\}; K2 = \{X4' X5' X6' X7'\}; K3 = \{X8' X9' X10'\}$$

最小径集事件组合见表 6.3.2-2。

表 6.3.2-2 机械伤害事故树最小径集事件组合表

序号	事件代号	事件组合
K ₁	X ₁ ' , X ₂ ' , X ₃ '	正常检修、违章操作、意外进入
K ₂	X ₄ ' , X ₅ ' , X ₆ ' , X ₇ '	无防护设施、防护设施损坏、安全防护设施被解除、未使用安全防护设施
K ₃	X ₈ ' , X ₉ ' , X ₁₀ '	正常运行、误触开关、违章开机

5、机械伤害事故树结果分析：

由事故树可以看出，生产过程中所造成的机械伤害主要是由于人的不安全行为和设备本身的不安全因素构成。经对事故树分析，防止机械伤害的措施可以分为以下几类：一是要加强操作人员的安全管理，如建立健全安全操作规程和规章制度，抓好新员工三级安全教育和技能培训、考核；正确穿戴个人劳动保护用品等；二是要注重机械设备的基本安全要求，如

机械设备要合理布局，选用本质安全程度高的设备，加强对危险部件的安全防护等；三是要重视作业环境的改善，如照明要适宜，噪声和振动要小等。

6.3.2.2 电击事故树分析

触电事故主要发生在用电设备所在场所及变配电室，对触电事故的事故树分析步骤如下：

1) 画出触电伤害事故树，见图 6.3.2-2。

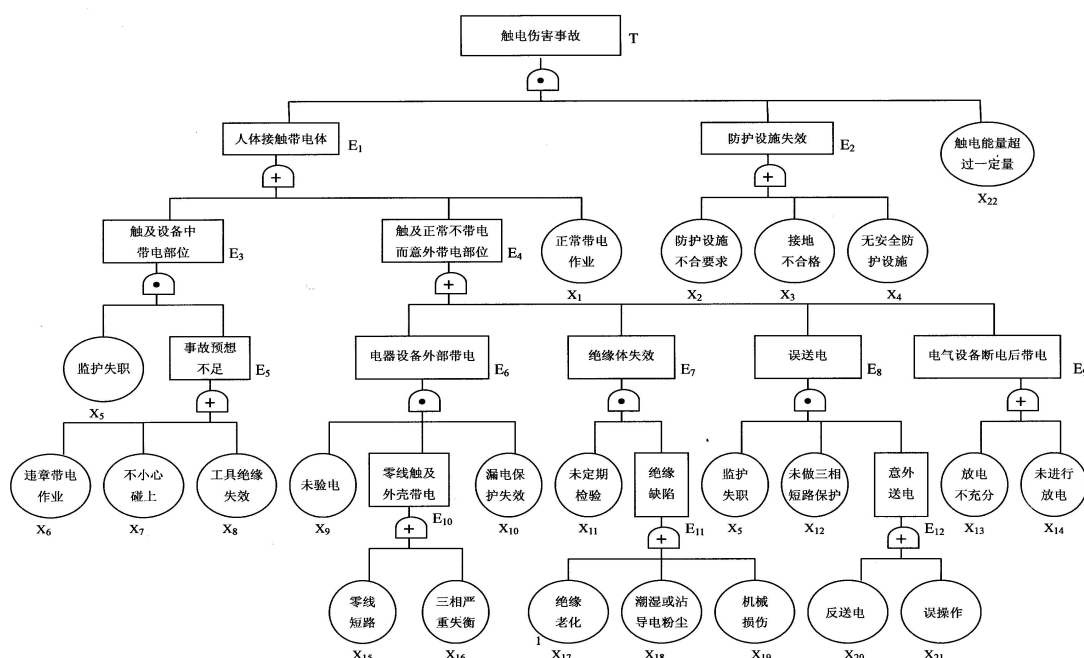


图 6.3.2-2 作业人员触电伤害事故树

2、求事故树的最小割集

根据图 6.3.2-1，得到触电伤害事故的结构函数式为：

$$\begin{aligned}
 T &= E_1 E_2 X_{22} \\
 &= (E_3 + E_4 + X_1) (X_2 + X_3 + X_4) X_{22}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= (X_5 X_6 + X_5 X_7 + X_5 X_8 + X_9 X_{10} X_{15} + X_9 X_{10} X_{16} + X_{11} X_{17} + \\
&X_{11} X_{18} + X_{11} X_{19} + X_5 X_{12} X_{20} + X_5 X_{12} X_{21} + X_{13} + X_{14} + X_1) \times \\
&(X_2 X_{22} + X_3 X_{22} + X_4 X_{22}) \\
T &= X_2 X_5 X_6 X_{22} + X_3 X_5 X_6 X_{22} + X_4 X_5 X_6 X_{22} + X_2 X_5 X_7 \\
&X_{22} + X_3 X_5 X_7 X_{22} + X_4 X_5 X_7 X_{22} + X_2 X_5 X_8 X_{22} + X_3 X_5 X_8 X_{22} + \\
&X_4 X_5 X_8 X_{22} + X_2 X_9 X_{10} X_{15} X_{22} + X_3 X_9 X_{10} X_{15} X_{22} + \\
&X_4 X_9 X_{10} X_{15} X_{22} + X_2 X_9 X_{10} X_{16} X_{22} + X_3 X_9 X_{10} X_{16} X_{22} + \\
&X_4 X_9 X_{10} X_{16} X_{22} + X_2 X_{11} X_{17} X_{22} + X_3 X_{11} X_{17} X_{22} + \\
&X_4 X_{11} X_{17} X_{22} + X_2 X_{11} X_{18} X_{22} + X_3 X_{11} X_{18} X_{22} + \\
&X_4 X_{11} X_{18} X_{22} + X_2 X_{11} X_{19} X_{22} + X_3 X_{11} X_{19} X_{22} + \\
&X_4 X_{11} X_{19} X_{22} + X_2 X_5 X_{12} X_{20} X_{22} + X_3 X_5 X_{12} X_{20} X_{22} + \\
&X_4 X_5 X_{12} X_{20} X_{22} + X_2 X_5 X_{12} X_{21} X_{22} + X_3 X_5 X_{12} X_{21} X_{22} + \\
&X_4 X_5 X_{12} X_{21} X_{22} + X_2 X_{13} X_{22} + X_3 X_{13} X_{22} + X_4 X_{13} X_{22} + \\
&X_2 X_{14} X_{22} + X_3 X_{14} X_{22} + X_4 X_{14} X_{22} + X_1 X_2 X_{22} + X_1 X_3 X_{22} + X_1 \\
&X_4 X_{22}
\end{aligned}$$

从以上事故树的结构函数式可以看出，触电伤害有 39 个最小割集，其中三阶割集 9 个，四阶割集 18 个，五阶割集 12 个，具体如下所示：

$$\begin{aligned}
k_1 &= \{X_1, X_2, X_{22}\}; k_2 = \{X_1, X_3, X_{22}\}; k_3 = \{X_1, X_4, X_{22}\}; \\
k_4 &= \{X_2, X_{13}, X_{22}\}; k_5 = \{X_2, X_{14}, X_{22}\}; k_6 = \{X_3, X_{13}, X_{22}\}; \\
k_7 &= \{X_3, X_{14}, X_{22}\}; k_8 = \{X_4, X_{13}, X_{22}\}; k_9 = \{X_4, X_{14}, X_{22}\}; \\
k_{10} &= \{X_2, X_5, X_6, X_{22}\}; k_{11} = \{X_2, X_5, X_7, X_{22}\};
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
k_{12} &= \{X_2, X_5, X_8, X_{22}\}; \quad k_{13} = \{X_2, X_{11}, X_{17}, X_{22}\}; \\
k_{14} &= \{X_2, X_{11}, X_{18}, X_{22}\}; \quad k_{15} = \{X_2, X_{11}, X_{19}, X_{22}\}; \\
k_{16} &= \{X_3, X_5, X_6, X_{22}\}; \quad k_{17} = \{X_3, X_5, X_7, X_{22}\}; \\
k_{18} &= \{X_3, X_5, X_8, X_{22}\}; \quad k_{19} = \{X_3, X_{11}, X_{17}, X_{22}\}; \\
k_{20} &= \{X_3, X_{11}, X_{18}, X_{22}\}; \quad k_{21} = \{X_3, X_{11}, X_{19}, X_{22}\}; \\
k_{22} &= \{X_4, X_5, X_6, X_{22}\}; \quad k_{23} = \{X_4, X_5, X_7, X_{22}\}; \\
k_{24} &= \{X_4, X_5, X_8, X_{22}\}; \quad k_{25} = \{X_4, X_{11}, X_{17}, X_{22}\}; \\
k_{26} &= \{X_4, X_{11}, X_{18}, X_{22}\}; \quad k_{27} = \{X_4, X_{11}, X_{19}, X_{22}\}; \\
k_{28} &= \{X_2, X_5, X_{12}, X_{20}, X_{22}\}; \\
k_{29} &= \{X_2, X_5, X_{12}, X_{21}, X_{22}\}; \\
k_{30} &= \{X_2, X_9, X_{10}, X_{15}, X_{22}\}; \\
k_{31} &= \{X_2, X_9, X_{10}, X_{16}, X_{22}\}; \\
k_{32} &= \{X_3, X_5, X_{12}, X_{20}, X_{22}\}; \\
k_{33} &= \{X_3, X_5, X_{12}, X_{21}, X_{22}\}; \\
k_{34} &= \{X_3, X_9, X_{10}, X_{15}, X_{22}\}; \\
k_{35} &= \{X_3, X_9, X_{10}, X_{16}, X_{22}\}; \\
k_{36} &= \{X_4, X_5, X_{12}, X_{20}, X_{22}\}; \\
k_{37} &= \{X_4, X_5, X_{12}, X_{21}, X_{22}\}; \\
k_{38} &= \{X_4, X_9, X_{10}, X_{15}, X_{22}\}; \\
k_{39} &= \{X_4, X_9, X_{10}, X_{16}, X_{22}\}。
\end{aligned}$$

3) 结构重要度分析

根据以上分析结果运用结构重要度近似方法，得出各种基本事件的结构重要度的排列顺序如下：

$$I(22) > I(2) = I(3) = I(4) > I(5) > I(11) > I(1) = I(13) = I(14) > I(6) = I(7) = I(8) = I(9) = I(10) = I(17) = I(18) = I(19) > I(12) > I(15) = I(16) = I(20) = I(21)$$

4) 分析结论

(1) 根据以上结果分析， x_{22} （触电能量超过一定量）是造成电伤害的首要危险因素，因此控制触电能量是防止电击伤害的首要条件。 x_2 （防护设施不符合要求）、 x_3 （接地不合格）、 x_4 （无防护设施）的结构重要度次之，为此，企业生产的供配电系统应严格执行相关标准和规范的相关规定，完善各类用电设备安全防护设施，设置漏电保护装置，所有电器设备应做到有良好的绝缘和可靠的接地。

(2) 在电气设备的日常的运行、维护、检修过程中、应对正常带电部位采取必要的安全隔离措施，加强各种防护措施，对电器设备的绝缘定期进行检测，发现绝缘损坏，应及时修理。

(3) 电气设备的检修维护，应严格执行工作票制度，加强监护，防止误操作；电气设备停电检修时，要充分放电、严格验电。

(4) 加强电气作业人员的安全技能培训工作，提高安全防范意识，正确使用安全防护用具；在有可能发生触电伤害的地点、场所设置警告牌和防护栏；在运行、维护、检修过程中，应严格执行安全规程的有关规定，严格规范作业人员的行为，杜绝违规操作和习惯性违章。

6.4 公用工程及辅助设施安全评价单元

6.4.1 电气系统评价单元

电气系统评价单元预先危险性分析见下表：

车间改建项目供配电系统进行符合性分析，见表 6.4.1-1。

表 6.4.1-1 预先危险性分析表（三）

评价对象	电气系统
主要危险源或设备设施	变配电系统
事故故障类型	火灾、接地网损坏
触发条件	1、①过电压或过电流引起变配电系统火灾；②雷电引起变配电系统火灾； 2、①绕组绝缘老化、绝缘强度降低；②设备进水引起绝缘强度降低； 3、①设备质量差；②设备缺陷未及时发现和处理； 4、保护装置不能迅速切除故障； 5、误操作； 6、①各种设备与接地网的连接失效，设备失地运行；②接地装置未与线路的避雷线相连；③配电装置构架上的避雷针的集中接地装置未与主接地网相连；④独立避雷针、接地电阻不符合要求；⑤接地线开裂、腐蚀、设计截面不当，接地线被破坏等
事故后果	设备损坏、财产损失
危险等级	II
防范措施	1、①室内配电装置配置干粉灭火器、气体灭火器；②配电装置室应按事故排烟要求，装设事故通风装置。配电装置室内通道应保证畅通无阻，不得设主门槛，并不应有与配电装置无关的管道通过。配电装置室应采取防止雨、雷、小动物、风沙及污秽尘埃进入的措施； 2、做好环境清洁工作，保持变压器周边的清洁； 3、加强管理，发现缺陷及时消除； 4、①根据继电保护反措的要求，网络各保护装置的接地应采用铜排或裸铜线（截面100mm ² 以上）集中连接后与接地线网连接；②采用“五防”装置运行可靠的开关柜，严禁五防功能不完善的开关柜进入系统使用； 5、严格按照运行规程进行操作； 6、①中性点不接地或经高阻接地高压电气设备，应采用IT接地系统；低压配电系统可以采用TT、TN系统，但同一系统中不得采用两种接地型式；对于经高阻接地系统，必须按异点两相接地校核接地装置的热稳定容量；②接地装置的焊接质量、接地试验应符合规定，各种设备与主接地网的连接必须可靠；③重要设备及设备构架等宜有两根与主接地网不同地点连接的接地引下线，且每根接地引下线均应符合热稳定的要求，连接引线应便于定期进行检查测试；④高压配电装置室及电气设备防雷保护，应符合《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）的有关规定及《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》（DL/T620-1997）的有关规定，对计算机系统也应采取防雷措施；⑥本期工程接地网的接地电阻应≤2000V/I

表 6.4.1-2 预先危险性分析表（一）

评价对象	电气系统
主要危险源或设备设施	电缆
事故故障类型	电缆火灾
触发条件	1、电缆中间接头电缆终端制作工艺不良、压接头不紧、接触电阻过大，造成的电缆过热； 2、电缆隔热，散热不良，电缆沟内积聚易燃性物质，电缆沟内或桥架上安装敷设不当；

	3、电缆在运输、安装、运行和检修中受损； 4、外来火种或有外来火源引燃外套； 5、长期过载运行； 6、电缆在设备容量变化过程中负荷过载，引起电缆过热及电缆绝缘老化； 7、由于机械操作或酸、碱、盐、水及其他腐蚀性气体或液体都可使电缆绝缘强度降低，绝缘层击穿发生短路，产生电弧，将绝缘层和填料点燃起火； 8、电缆因接头盒密封不良，进入水、潮气或灌注的绝缘剂不符合要求，使绝缘强度降低，导致绝缘击穿短路，产生电弧，引起电缆爆炸； 9、由于对鼠害、小动物、白蚁及各种杂物引致的电缆危害防范不力； 10、运行管理维护措施未落实； 11、电缆防火设施及封堵不良
事故后果	设备损坏，人身伤亡
危险等级	III
防范措施	1、电缆敷设应严格按照规程、设计图纸（断面图）和有关防火、阻燃技术要求去实施； 2、对于主厂房电缆敷设设计时，每条电缆隧道、电缆沟、电缆架空吊架上敷设为一台机的电缆，当不能完全实现时，应采取耐火分隔方式； 3、制定电缆检修操作规程，在运行中发现点燃受损应及时采取补救措施； 4、对易受外部影响着火的电缆密集场所，或可能因着火蔓延酿成严重火灾事故的电缆回路，应根据负荷重要程度和使用环境，采取防止电缆着火后延燃的措施； 5、严禁长期超载运行；合理分配负荷，避免电缆过载运行，做好电缆温度的监测工作，发现异常及时处理； 7、电缆夹层、电缆隧道照明（包括应急照明）及消防器材，电缆隧道、沟道应满足排水畅通的要求，盖板及支架应有足够强度，防止电缆沟倒塌或支架脱落；并组织好排水，电缆沟应保持清洁，不积粉，不积水，禁止堆杂物； 10、充分落实电缆运行管理维护措施； 11、①在电缆穿越墙面、楼板等孔洞处作防火封堵设计，并绘制详细的封堵防火布置图，施工单位必须严格按设计施工，竣工后应将封堵施工资料和图纸交使用单位保存；②控制室、通讯室通往电缆夹层、隧道、穿越楼板、墙壁、柜、盘等出口的所有电缆孔洞和盘面之间的缝隙（含电缆穿墙套管与电缆之间缝隙）必须采用合格的不燃或阻燃材料封堵，并保证有足够的防火段长度。楼板孔洞处设置的阻燃封堵层，考虑能承受巡回人员的荷重；③防止动力电缆、控制电缆混放，设置层间防火隔板；敷设在隧道和厂房内构架上的电缆要采取分段阻燃措施；④在密集敷设电缆电缆夹层和电缆沟内，不得布置油管道以及其他可能引起着火的管道和设备；⑤重要的供配电回路，当需要增强防火安全性时，可采用具有难燃性或低烟低毒难燃性电缆；在高温场所且要求较高的重要电缆，经济技术较为合理时，可采用不燃性矿物绝缘电缆； 12、其他：①在电缆敷设时应标明每个电缆桥架上的名称和数量，严禁乱放、混放在电缆竖井中；②主厂房及其他易燃易爆环境中的重要回路(如直流电源、消防、报警、事故照明等)应采用满足国标GB12666.6-90A类型耐火强度试验条件的耐火型电缆；③应尽量减少电力电缆中间接头数量，如需要，应按工艺要求制作安装电缆头，经质量验收合格后，再用耐火防爆盒将其封闭；④电缆隧道内的照明电压应采用安全电压；⑤防火涂料的防火等级、厚度和稀释度应满足要求，喷涂工作应有专业人员操作

表 6.4.1-3 预先危险性分析表（二）

评价对象	电气系统
主要危险源或设备设施	变配电设备及各用电设备
事故故障类型	变配电设备及各用电设备漏电、绝缘损坏、雷击
触发条件	1、设备漏电，绝缘损坏、老化； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离），保护接地、接零不当； 3、防护用品和工具质量缺陷或使用不当； 4、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 5、电气设备漏电、绝缘损坏，电气设备金属外壳接地不良； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）
事故后果	设备损坏，人身伤亡
危险等级	II
防范措施	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩、箱匣等防护措施，防止人体接触带电体；架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要保持安全距离；严格按标准要求对电气设备做好保护接地； 3、根据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 4、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程；坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育；定期进行电气、强电线路安全检查，严禁“三违”； 5、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态

6.4.2 消防设施系统评价单元

1、消防系统预先危险性分析

表 6.4.2-1 预先危险性分析表(一)

评价对象	消防系统
主要危险源或设备设施	灭火器
事故故障类型	爆炸
触发条件	1、灭火器锈蚀，底部已开裂；灭火器受潮； 2、泡沫、干粉、二氧化碳等灭火器内部都有一定的压力，在非正常情况下，发生物理爆炸所致； 3、使用不当，误操作； 4、管理不善
事故后果	人身伤亡
危险等级	II

防范措施	1、灭火器应放置在通风、干燥、阴凉并取用方便的地方，应避免高温、潮湿和有腐蚀严重的场所，以免灭火器在使用期内腐蚀严重，在检查或使用时发生意外；定期对灭火器进行维修保养。平时检查维护必须由经过培训的专人负责，灭火器修理、再充装应送有许可证的专业维修单位进行； 2、各类灭火器在每次充装前或使用满一定期限后必须进行水压试验； 3、在使用灭火器的过程中，灭火器要与身体保持一定距离并平行，盖和底部两端不得对着人体头部； 4、单位和个人报废灭火器要经过专业维修人员的处理后方可进行
------	---

表 6.4.2-2 预先危险性分析表（二）

评价对象	消防系统
主要危险源或设备设施	火灾报警系统
事故故障类型	火灾报警系统瘫痪或误动作
触发条件	1、产品硬件不合格或安装质量不合格； 2、连锁转换装置出现故障； 3、UPS电源出现故障； 4、管理不善
事故后果	财产损失、事故扩大
危险等级	II
防范措施	1、火灾自动报警系统的设备，应采用经国家产品质量监督检测单位检验合格的产品； 2、①火灾自动报警系统应设专用接地线，并应从消防控制室设置专用接地板引至接地体；②火灾报警装置每个防火分区至少应设一个火灾警报装置；③请公安消防部门定期对消防设施进行检验，确保消防系统的安全可靠性； 3、①火灾自动报警系统的主电源应采用消防电源，直流备用电源宜采用火灾报警控制器的专用蓄电池或集中设置的蓄电池；②火灾自动报警系统中的CRT显示器、消防通讯设备等的电源，应由UPS装置供电；③火灾自动报警系统主电源的保护开关不应采用漏电保护开关； 4、加强管理，定期巡检

表 6.4.2-3 预先危险性分析表（三）

评价对象	消防系统
主要危险源或设备设施	消防水泵、喷头等
事故故障类型	泵不上水、流量小、扬程低或堵塞
触发条件	1、机械故障； 2、连锁转换装置出现故障； 3、电源出现故障； 4、管理不善、漏水或堵塞
事故后果	财产损失、事故扩大
危险等级	II
防范措施	1、消防设备，应采用经国家产品质量监督检测单位检验合格的产品； 2、①消防泵应有备用泵；②易损件应有配件，设备加强日常维护；③请公安消防部门定期对消防设施进行检验，确保消防系统的安全可靠性； 3、①水泵电源应采用消防电源；②电源应能自动切换；③机械部件保持润滑正常； 4、加强管理，定期巡检

利用预先危险性分析法对消防系统单元分析得出，该单元的危险程度

不大，均可以通过安全技术措施的采取得到较好的控。

6.4.3 厂内车辆运输安全分析

本单元采用预先危险性分析法对厂内运输系统的车辆伤害、火灾和机械伤害进行分析，详见表 6.4.3-1。

表 6.4.3-1 车辆伤害预先危险性分析

危险有害因素	触发事件	事故类型	事故后果	危险等级	安全措施
车辆伤害	1.违章上岗（如酒后驾车、疲劳驾车、无证驾车等）； 2.违章行驶（如超速行驶、争道抢行、强行超车、野蛮装卸、不按道行驶、不主动避让行人和车辆、带人行驶等）； 3.起步前不认真了望，运行中思想分散，有急于完成任务或图省事的不良心理活动； 4.不认真保养、检查叉车，安全装置（转向、制动、喇叭、照明等）不齐全有效、燃油滴漏、轮胎过度磨损，叉车带病运行； 5.经过视线不良、视距较路听的区域（如通道狭窄、拐弯岔路、路旁障碍物等）时驾驶员盲目自信，不按章减速，无处理紧急情况的思想准备； 6.下坡时，路滑处（雨天、路面沾水沾油、光滑地面、钢板上等）不减速，急打方向或紧急制动，引起侧滑甚至翻车； 7.电线（包括充电用的电线）的老化破皮、固定不牢、搭铁、接触不良及人离开叉车时未切断电源总开关。	车辆伤害	人员伤亡 财产损失	II	1)严格按照汽车的安全操作规程进行操作；操作人员必须持证上岗； 2)定期对车辆进行检查，发现问题及时维修。
火灾	1.汽车上的可燃物在空气中遇到火源（如吸烟、电线老化搭铁及线路接触不良产生的电火花等）而引起燃烧； 2.车辆加注燃油处使用明火。	火灾	人员伤亡 财产损失	II	1.加注燃油时须将发动机熄火，并禁止烟火； 2.检修汽车时不准用火柴、打火机等明火照明； 3.对汽车进行电焊、气割作业时，应视具体情况拆下或保护好燃油等，并将焊接处及旁边的油污清理干净，旁边应备有必要的灭火器 4.不得任意加大保险丝的规格或用其它金属丝代替保险丝；

危险有害因素	触发事件	事故类型	事故后果	危险等级	安全措施
					5.不得用短路的方法进行划火试线或检验蓄电池的电压； 6.及时排除燃油滴漏等问题。
机械伤害	车辆检查维修过程中操作不当。	机械伤害	人员伤亡 财产损失	II	1.检查维修时车辆必须停放平稳，并关闭动力设施； 2.严格按照车辆检查维修操作规程进行操作。

利用预先危险性分析法对厂内运输单元分析得出，该单元的危险程度不大，均可以采取有关安全技术措施的得到较好的控制。

6.4.4 自动控制系统评价单元

自动控制系统评价单元预先危险性分析见表 6.4.4-1。

表 6.4.4-1 预先危险性分析表

评价对象	自动化设备
主要危险源或设备设施	自动调节系统
事故故障类型	自动调节系统失灵
触发条件	1、通讯故障 2、单个设备或信号故障的影响 3、测量元件质量不良； 4、系统可靠性不强 5、雷电、高压电源引起的屏蔽缺损、系统损坏、崩溃 6、中病毒崩溃
事故后果	设备损坏
危险等级	II
主要防范措施	1、提高设备的可用度，一般采用控制模件冗余实现； 2、提高测量、检测元件动作的可靠性，一般采用多重设备进行逻辑运算、选择，减少误动和拒动的几率； 3、提高分散控制系统的可靠性，尤其电源的可靠性； 4、操作电源应安全可靠，并保证防雷装置的可靠性； 5、仪器气源质量应符合要求； 6、优化逻辑设计。 7、安防杀毒。

利用预先危险性分析法对自动控制系统评价单元得出，该单元的危险程度不大，均可以通过安全技术措施的采取得到较好的控制。

6.4.5 供排水系统评价单元

供排水系统评价单元预先危险性分析见表 6.4.5-1。

表 6.4.5-1 预先危险性分析表

评价对象	厂区排水系统
主要危险源或设备设施	排水沟、排水管道等
事故故障类型	厂区排水系统堵塞
触发条件	1、厂区竖向设计不合理； 2、排水沟落入杂物，未定期清理； 3、管理制度不严
事故后果	设备损坏、影响生产
危险等级	II
防范措施	1、根据本工程场地情况和工程特点合理设计竖向布置； 2、经常检查排水沟，发现杂物，进行及时清理； 3、加强对检修和巡检作业过程中的监督工作

利用预先危险性分析法对供排水系统评价单元得出，该单元的危险程度不大，均可以通过安全技术措施的采取得到较好的控制。

6.4.6 通风系统评价单元

通风系统评价单元预先危险性分析见表 6.4.6-1。

表 6.4.6-1 通风系统预先危险性分析表

评价对象	通风系统
主要危险源或设备设施	机械排风装置
事故故障类型	机械伤害
触发条件	1、设备的转动传动部件外露部分未装设防护装置或防护装置损坏； 2、检修过程中违章作业； 3、操作人员失误被绞、碾、挤压、剪切、卷入等
事故后果	人身伤亡
危险等级	II
防范措施	1、在机械排风装置等转动设备部位设置防护罩； 2、加强安全培训，提高安全意识； 3、按照规程进行操作

利用预先危险性分析法对通风系统评价单元分析得出，该单元的危险程度不大，均可以通过安全技术措施的采取得到较好的控制。

6.5 安全生产管理单元

企业安全管理预评价的目的就在于找出企业安全管理工作的不足之

处，使管理者能及时地了解企业安全管理方面的状况，及时掌握最有效的预防对策，为今后改善安全管理工作指明方向。本项目评价组采用预先危险性分析法，具体见下表

表 6.5-1 安全生产管理预先危险性分析表

序号	主要危险因素	触发原因	事故后果	危险等级	对策措施
1	安全管理无组织保障	无安全管理机构，无专（兼）职安全管理人员。	1、发生事故后，无人负责处理； 2、导致事故发生，人员伤亡、财产损失	IV	按相关要求建立、健全安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。
2	安全职责不明确	1、未建立和健全各级各类人员、各岗位的安全职责； 2、无考核、考评标准，未层层落实安全生产责任制。	职责不明，导致事故发生后，扑救不及时，造成重大损失。	IV	建立、健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、各岗位安全生产责任制和考核、考评办法，建立奖惩机制，将安全生产责任落到实处。
3	安全管理无制度保障	1、各项安全管理制度不健全； 2、没有规范完善的作业规程和各工种岗位操作规程； 3、安全管理制度流于形式，无考核、考评标准。	人的不安全行为。	II	1、制定安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度； 2、制定作业安全规程和各工种操作规程； 3、制定与管理制度相配套的考核、考评标准，健全奖惩机制。
4	安全投入不足	1、未按要求提取安全费用； 2、未制定切实要可行的安全技术措施计划； 3、安全费用未专款专用。	安全生产条件达不到法律、法规、标准规定的要求，造成重大伤亡和财产损失。	IV	按国家相关要求提取安全费用，并制定安全技术措施计划，安全费用专款专用，专户储存，不得挪用。

5	职工的安全技术素质差	1、主要负责人和安全生产管理人员未经培训考试合格，无安全资格证书； 2、特种作业人员无证上岗。 3、从业人员未按规定进行安全生产教育和培训。 4、安全培训和教育流于形式，达不到预期效果。	“三违”现象严重，事故频发。	II	1、主要负责人和安全生产管理人员经相关部门培训考核合格，取得安全资格证书； 2、特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书，持证上岗； 3、从业人员按照规定接受安全生产教育和培训，并经考试合格或考核合格。
6	建设项目“三同时”未落实	1、建设项目未按规定相关规定进行可行性研究、安全预评价、初步设计、安全验收评价。 2、建设项目未按规定进行“三同时”审查。 3、从事可行性研究、安全预评价、初步设计、安全验收评价的单位没有相应的资质。	建设项目本质安全程度差，无安全保障，达不到法律、法规、标准规定的要求，导致相应事故发生，在成人员伤亡和设备设施损坏。	IV	1、按国家相关要求，做好“三同时”工作，安全设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。 2、建设项目的评价、设计、施工、监理委托有相应资质的单位承担。 3、严格按照国家相关标准做好建设项目的竣工验收工作，发现问题及时整改。
7	安全检查不到位，隐患未及时发现和整改	1、未制定并严格执行安全检查制度。 2、安全检查的频次不够或安全检查流于形式。 3、安全检查中发现的隐患未及时整改，	安全隐患不能及时发现和治理，导致相应事故发生，造成人员伤亡和设备设施损坏。	IV	1、制定并严格执行安全检查制度。 2、安全检查中发现的问题及时进行整改，对暂时不能整改的，应制定相应的防范措施，限期整改。
8	劳动保护不健全	1、未依法参加工伤社会保险，为从业人员缴纳保险费； 2、未按规定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。 3、对有毒有害作业场所未及时进行监测、检测，建设项目未按要求进行劳动安全卫生“三同时”工作。	职业病危害严重，导致相应的安全事故。	II	1、依法参加工伤社会保险，为从业人员缴纳工伤保险费； 2、对有职业危害的场所进行定期检测，落实防治职业危害的具体措施，并按规定为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。 3、建设项目按要求搞好劳动安全卫生“三同时”工作。

9	预防、抵御、处理事故的能力差	1、无应急救援预案或预案不完善； 2、对应急救援预案未定期组织演练，预案未按演练结果及时进行修订。 3、未按要求配备必要的应急救援器材，应急药品。 4、对职工未及时进行宣传和培训。 5、未依法参加工伤保险。	不能及时有效地处理各类事故，扩大事故损失	II	1、制定和实施本单位生产安全事故应急救援预案，并定期组织演练，应急救援预案应报当地应急管理部门和有关部门备案；2、对作业环境安全条件和危险性较大的设备进行定期检测检验，落实预防事故的安全技术保障措施。 3、按要求配备必要的应急救援器材、应急物资和应急药品。 4、对职工及时进行应急知识的宣传和培训。 5、依法参加工伤保险，提高企业抗风险能力。
10	档案管理制度不健全	1、无各种技术资料； 2、无生产运行、安全检查、隐患整改、事故分析与从业人员教育培训等记录； 3、无档案管理制度或制度不健全。	发生事故无据可查，不利于事故的调查和处理	I	建立、健全档案管理制度，完善各种记录，按规定完善各种技术资料，并做好存档立卷工作。
11	组织双重预防工作机制建设；	1、没有组织建立安全风险分级管控机制；2、没有落实隐患排查治理双重预防工作机制；3、没有督促、检查本单位的安全生产工作；4、没有及时消除生产安全事故隐患	安全风险管控不到位，安全隐患不能及时发现和治理，导致相应事故发生，造成人员伤亡和设备设施损坏。	IV	1、制定并严格执行双重预防工作机制制度。 2、加强安全风险分级管控，3、加强安全检查和事故隐患整改，及时消除事故隐患。

小结：

根据上表安全管理单元预先性危险性分析结果可知，安全管理无组织保障、安全职责不明确、安全投入不足、建设项目“三同时”未落实、安全检查不到位、隐患未及时发现和整改、双重预防工作机制建设IV级，职工的安全技术素质差、劳动保护不健全、安全管理无制度保障、预防、抵御、处理事故的能力差II级，档案管理制度不健全I级，均可导致相应事故的发生。事实证明，事故的根源是由于存在危险的能量或危险物质，事故发生的基本原因可归纳为人的不安全行为、物的不安全状态和管理上的

缺陷 3 个方面，而造成人的不安全行为和物的不安全状态的原因可归结为技术原因、教育原因、身体和态度原因以及管理原因 4 个方面，事故的发生虽然具有一定的突发性和偶然性，但绝大多数事故是可以通过有效的安全技术和安全管理手段加以预防和控制，组织建立安全风险分级管控机制和隐患排查治理双重预防工作机制，为此建设单位在项目建设施工和今后的运行管理过程中，应认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，努力提高生产设备设施的本质安全程度，加强安全生产管理，最大限度地防止和减少生产安全事故的发生，保障企业生产的安全、有序进行。因此、公司应针对该项目具体情况完善相关安全管理制度、安全生产制度、安全操作规程及应急救援预案的建立，并加强定期演练，在日常的安全管理中定期对特种设备操作人员培训，保证安全资金的投入，确保安全生产。

第七章安全对策与建议

建设项目的安全预评价所提出的安全卫生对策措施是项目设计单位和项目建设单位在建设项目设计、管理中采取的消除、预防和减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施的依据。

安全卫生对策是针对建设项目的危险有害因素和有害因素分析、安全和卫生评价结论，为保护人们的安全、健康和企业的财产安全，提出的安全卫生技术措施和管理对策。

7.1项目安全对策措施原则

项目建设单位采纳安全卫生对策措施，应能够：

- 1、预防生产过程中产生的危险和有害因素；
- 2、排除工作场所的危险和有害因素；
- 3、处置危险和有害物质并减低到国家规定的限值内；
- 4、预防生产装置失灵和操作失误产生的危险和有害因素；
- 5、发生意外事故时能为遇险人员提供自救条件的要求。

7.2建议补充的安全对策措施

7.2.1总图布置和建筑方面安全措施

- 1、总图布置满足安全、管线布置等要求。工艺流程合理，功能区划明确，最大限度地保证职工人身安全；
- 2、对存在危险和有害因素的生产过程应合理地采用自动化和计算机技术，实现遥控或隔离操作；
- 3、存在危险和有害因素的生产过程，特别是触电危害，应设计可靠的监测仪器、仪表和自动联锁系统；
- 4、按功能进行分区，并在重点设备、场所设置安全警示标识。

5、为了满足运输、通行、消防和检修的需要，厂区内布置顺畅的路网系统，道路采用环形状的布置方式，主要车间均有道路接入。

6、总体布置上要做到投资省、方便建设、生产安全并符合环保要求。尽量缩短加工物料的运输、减少反向、重复运输。

7、总平面布置方案，应确保厂内设施与厂外周边设施的防火间距符合有关标准规范要求。

8、应密切关注厂址周边新建工业项目的情况，确保周边项目与本项目的防火间距符合相关标准规范要求。

9、主要设备平台及需要进行频繁操作的设备平台，疏散梯应采用斜梯，斜梯倾斜角度不宜大于 45° 。

10、本项目车间原设置有室内消火栓系统。室内消火栓的布置应满足同一平面有 2 支消防水枪的 2 股充实水柱同时达到任何部位的要求，室内消火栓的布置间距（宜按直线距离计算）不应大于 30m，消火栓栓口动压不应小于 0.35MPa，消防水枪充实水柱应按 13m 计算。

11、室内消火栓应设置在楼梯间及其休息平台和前室、走道等明显易于取用，以及便于火灾扑救的位置；室内消火栓栓口距地面高度宜为 1.1m，其出水方向应便于消防水带的敷设，并宜与设置消火栓的墙面成 90° 角或向下。

12、厂房内的生产场所及疏散走道应设置疏散照明，其地面最低水平照度不应低于 3.01x 。

13、车间应在疏散门的正上方设置灯光疏散指示标志，并应采用“安全出口”作为指示标识。

14、根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）的规定，该厂房按危险等级为低危险级，火灾种类为 A 类火灾配置灭火器材，配电室的耐火等级不应低于三级，屋顶承重构件应为二级，按火灾种类为 E 类火

灾配置灭火器材。

7.2.2 工艺、设备及装置方面安全措施

1、生产设备应满足使用环境要求，特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。

2、设备表面、角和棱在不影响使用功能的情况下，被人员接触到的部分及其零部件应设计成没有易伤人的锐角、利棱和凹凸不平的表面。

3、在各工艺设备的危险部位、地坑等设置可靠的防护栏、盖板等，并设置警示语，并要求工人佩戴劳保皮鞋、安全帽、手套及工作服等必需的防护用品。

4、在不同作业场所，设计相应的照明，以保证工人能够清楚地看到工具、制品、材料等。

5、制订合理的设备、设施维护保养周期，确保安全装置和保险装置正常使用。

6、对设备设施考虑完善的人机隔离和安全防护措施。

7、切实遵守安全规程。

8、首先尽量选择低噪声设备，其次采用消声、隔声、屏蔽、减震和个体防护等措施，使厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3类标准的要求。

9、设备需尽可能采用密闭设计，机壳的任一部位与轴接触的地方全部设有轴封；

10、在安装时，设备基础需牢固，地脚螺栓预留孔的位置需准确；

11、明敷接地线，在导体的全长度或区间段及每个连接部位附近表面，应涂以15~100mm宽度相等的绿色和黄色相间条纹标示。

12、电缆进出建构筑物时或在有压力和机械损伤的部位应穿钢管保护，并做好接地；特殊环境要采取相应的保护措施，如做好防水密封和防爆处

理。

13、加强对配电设备从选型、定货、监造验收到投运的全过程管理，严格按照规定对新购配电设备进行验收，确保改进措施落实在设备制造、安装、试验阶段、投产时不遗留问题。

14、工业钢结构平台栏杆的高度不应小于 1050mm, 对高空及生产危险地带(如高屋顶栏杆等)的栏杆高度宜采用 1200mm。

15、栏杆一般应设计成固定的，在有通行及操作特殊需要时，也可局部设计成活动的。

16、为保证安全，钢结构平台栏杆均须设置挡板(踢脚板)。挡板用不小于 100*3mm 的扁钢制成。室外栏杆的挡板与平台面之间的间隙宜为 10mm 室内栏杆，不宜留间隙。

17、按使用、强度及材料等条件，栏杆的扶手和立柱一般为选用外径为 33.5-42.25mm 的钢管或 L50*4 的角钢截面，栏杆立柱的间距不大于 1m, 并应采用不低于 Q235 钢的材料制成，栏杆的横杆用不小于-30*4mm 的扁钢或 16mm 的圆钢制成，横杆与上下杆件之间的间距不大于 380mm。

18、在钢结构平台周边，钢架斜梯侧边以及因工艺要求不得通行地区的边界均应设置防护栏杆。采用钢平台、扶梯、围栏设计，扶梯、平台和栏杆的设置符合 GB4053.1、GB4053.2、GB4053.3、GB4053.4 的规定。

19、各种工艺设备，如机电、仪表、开关、管道和阀门等要按顺序统一编号，以防误操作。设备名称、位号等要用油漆写于醒目部位。作业现场物料输送管道，按《安全色》（GB2893-2008）、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）规范要求涂刷安全标准色或色环，并标明物料名称和走向，同时进行安全标识。

20、对所有碳钢设备、装置、管线以及安装支架等，均采用了适当方法进行防腐等防护处理，并按介质的不同采用规范的颜色进行表面涂色。

设备标明内部介质及流向。

21、装卸、转运及加工过程中还应特别加强个体防护、配备应急器材等。

7.2.3 电气安全对策措施

1、按《剩余电流动作保护器安装运行》GB/T13955-2017 的要求，在电源中性点直接接地的 TN,TT 保护系统中，在规定的设备、场所范围内必须安装漏电保护器（也即剩余电流动作保护器）和实现漏电保护器的分级保护。一旦发生漏电，切断电源时会造成事故和重大经济损失的装置和场所，应安装报警式漏电保护器。

2、金属屏护装置必须接零或接地。屏护的高度、最小安全距离、网眼直径和栅栏间距应满足《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》GB/T8196-2018 中的规定。

3、供电设备和线路停电和送电时，应严格执行操作票制度。

4、电缆接头及电缆沟内电缆应涂阻火涂料，电缆沟应在两端设防护网，防止鼠害。

5、在有关工作场所应设置事故照明，如主要通道及出入口，疏散通道、操作室、配电所等场所。

6、为防止电气设备、线路因过载、短路引起电气火灾，应设置过载、过电流、短路的电气保护装置和漏电流超过预定值的声光报警装置。

7、使用的电气设备必须具有国家指定机构的安全认证标志。

8、供电设备和线路停电和送电时，应严格执行操作票制度。

9、在带电的导线、设备、变压器、开关附近，不应有损坏电气绝缘或引起电气火灾的热源。要根据爆炸性危险区域的等级及爆炸性气体混合物的级别组别，正确选择相应类型的级别和组别的电气设备。电气设备的组别只能高于环境组别，不能随意降低标准。

10、GB50054 第 4.4.5 条规定：当电气装置或电气装置某一部分的接地故障保护不能满足切断故障回路的时间要求时，尚应在局部范围内作辅助等电位连接。

11、GB50054 第 4.4.4 条规定总等电位连接的导体有：PE、PEN 干线；电气装置接地极的接地干线；建筑物内的水管，采暖和空调管道等金属管道，条件许可的建筑物金属构件等导体。上述导体宜在进入建筑物处接向总等电位连接端子。等电位连接中金属管道连接处应可靠地连通导电。

12、高低压电气设备在正常条件下与带电部分，绝缘的外露金属部分及安全的金属支架均应进行保护接地(PE 线)。低压系统中，10/0.4kV 变压器中性点直接和车间联合接地，接地电阻不大于 1Ω ，电缆在引入建筑物处应按规范做重复接地。低压配电系统采用 TN-S 制保护接地系统。

13、为了安全与节约，车间内尽量采用建、构筑物的基础，梁、柱、屋面板等在内的主钢筋或金属构架作为接地装置。

14、车间内移动式用电设备和生活间的插座采用三相五线或单相三线制，其保护零线与工业零线不得混接。

15、车间为三类防雷建筑，接地采用综合接地系统，钢结构厂房利用金属板屋面作接闪器，钢柱作防雷引下线；其余建筑在屋面暗敷 $\Phi 12$ 镀锌圆钢做接闪器，利用柱内不小于 2 根 $\Phi 16$ （或 4 根 $\Phi 12$ ）的钢筋作引下线，接地极均采用建筑物基础钢筋，厂房综合接地系统工频电阻 $R < 1\Omega$ ，危险品库 $R < 4\Omega$ ，其余 $R < 10\Omega$ ，建筑内所有金属设备外壳、金属管道、金属构件等均可靠接地。

16、高压配电装置采用电动操作方式。保护装置的动作时间与动作电流按规程整定

17、本拟建项目装置的架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端，

应设计防雷电波侵入的防护措施。

18、防雷接地设施安装完毕后，必须按规范要求委托具有资质的防雷设施检测机构对其进行测试，以检测其是否能满足规范的电阻值的要求。每年应对防雷接地设施的定期检测。

19、配电室装置内的排气扇、玻璃窗、百叶窗等处加装铁丝网，防止小动物进入危害设备安全。

20、敷设电气线路的沟道、电缆或钢管，所穿过的不同区域之间或楼板处的孔洞，采用非燃性材料严密封堵。

21、消防用电设备（包括消防应急灯具）的配电线路，暗敷的消防线路均穿镀锌钢管敷设在非燃烧体结构内，其保护层厚度不小于 3cm；明敷（包括吊顶内）消防线路穿镀锌钢管或封闭金属线槽，并采取其保护层厚度不小于 3cm；明敷（包括吊顶内）消防线路穿镀锌钢管或封闭金属线槽，并采取防火保护措施。消防配电设备设明显标志。

7.2.4消防对策措施

1、按照《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）要求，生产现场建筑内手提灭火器采用磷酸铵盐干粉灭火器，并严格配备灭火器数量。

2、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。

3、灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。

4、一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。

5、室外消火栓应环状布置，环状管网的输水干管以及向环状管网输水的输水管不应少于两条；环状管网应用阀门分割成若干独立管段，每段内消火栓的数量不超过 5 个；室外消火栓沿道路布置；消火栓距离路边不超

过 2m，距房屋外墙不宜小于 5m。室外消火栓的间距不应超过 120m；室外地下式消火栓应有直径为 100mm 和 65mm 的栓口各一个，并有明显的标志。

6、必须保证消防给水系统完好可靠，尤其是消防水池的用水储量。消防设计时应应对水压进行核算，必要时应增设加压泵。

7、消防用电设备应采用单独的供电回路，并当发生火灾时切断生产、生活用电时，应仍能保证消防用电，其配电设备应有明显标志。

8、当发生火灾，正常照明电源中断的情况下，应在 5s 内自动切换成应急照明电源，由应急照明灯具照明，标志表面的最低平均照度和照度均匀度应满足要求。

7.2.5 危险化学品储存安全对策措施

1. 远离危险区域。危险化学品储存应选择远离居民、水源和易燃、易爆物质的区域，并且储存场所应有安全距离和隔离设施，以避免对居民造成危害以及防止与其他危险物质相互作用引发事故。

2、考虑周边环境影响。设置储存地点及设计建筑结构时，除了符合国家有关规定外，还应考虑对周围环境和居民的影响，减少可能产生的不良影响。

3、危险化学品仓库应采用不导热的耐火材料做屋顶和墙壁的隔热层，屋檐适当加长以阻止阳光射入仓库；库墙适当加厚，常开窗，采用间接通风洞，设置双层门，双层屋顶；窗玻璃可漆成蓝色或选用磨砂玻璃。

4、储存危险品的建筑物不得有地下室或其他地下建筑，其耐火等级、层数、占地面积、安全疏散和防火距离，均应符合国家有关规定。

5、储存场所的地面应采用钢筋混凝土或其他抗腐蚀材料，地面应有防渗防漏设施，防止危险化学品泄漏对土壤和地下水等造成污染。

6、危险品储存建筑物、场所内消防用电设施，应充分满足消防用电的需要，并符合《建筑设计防火规范》(GB50016 - 2014)中的有关规定。

7、危险品储存区域或建筑物内电气系统均应符合国家有关电气安全规定，特别是易燃易爆危险品储存场所的电气系统，应符合爆炸场所电气安全规定。

8、储存危险品的建筑排风系统，应设有导、除静电的接地装置；通风管道应采用非燃烧材料制作，且不宜穿过防火墙等防火分割物，如必须穿过时应当用非燃烧材料分隔；储存危险品的建筑采暖的热媒温度不应过高（如热水温度不应超过 60℃），管道和设备必须采用非燃烧材料。

9、储存危险品的建筑必须安装通风设备，并注意设备的防护措施。

10、根据所储存的化学品的性质，化学品仓库的温度宜控制在- 10℃~ + 35℃之间。可设置干温度计及防爆空调以控制温度，空调设置的位置宜远离进排风设备，同时满足电器防爆的要求；对危化品库房窗户使用挡板遮挡，防止太阳直射。

11、化学危险品一般分为爆炸性物品、遇水燃烧物品、自燃性物品、易燃固体、易燃和助燃气体、腐蚀性物品、氧化剂等。要对这些物品分类、分库、分件、分架存放，严禁把各种性质互相抵触、灭火方法不同、容易引起自燃的物品混放在一处。

12、根据危险化学品性能，分区、分类、分库储存，各类危险化学品不得与禁忌物料混合存储。

13、堆垛要求：储存物品时堆垛不可过高、过大、过密，垛与垛之间、垛与墙、柱、屋梁、电灯之间应保持一定距离，并留有消防通道，不得超量储存。

14、危险化学品仓库应配备专用的防火设施，包括灭火器、消防水源、自动报警和灭火系统等，以便在火灾发生时能够及时应对。

15、应设置防爆通风设施，以有效排除可燃气体或蒸气，保持干燥通风。例如对于桶装的易燃液体，应放在建筑物内，以防太阳直接照射，贮

罐不能装得太满（桶内一般只盛装容积的 90% - 95%，需留出 5% - 10%的容积空间），防止桶内危险化学品受热膨胀而发生燃烧或爆炸事故。

16、仓库内禁止吸烟、明火和静电产生等行为，防止引发火灾或爆炸危险。

17、定期检查容器、设备的完好性，确保危险化学品储存容器没有破损、裂缝等情况，防止危险化学品泄漏和溢出。

18、建立泄漏应急预案并进行泄漏应急演练，以便在发生泄漏事故时能够迅速、有效地进行处理，减少危害。

19、管理危险化学品仓库的人员必须经过安全培训并经考核合格，持证上岗，仓库管理人员要具备相关的危险化学品储存管理知识和技能，能够快速应对紧急状况。

19、储存场所应建立严格的出入库管理制度，对每批危险化学品的进出仓库都应进行登记，包括数量、品名、规格、生产日期等；储存场所应定期进行清点盘点，做好储存记录，并留存一定的时间。

20、危险化学品仓库一般设在单位或城市边缘地区，容易遭受雷击，应安装防雷设施。

21、废弃物的处理应按照相关法律法规进行，不得随意倾倒，要采取专业化的处理方式，避免对环境造成污染和危害。

22、储存场所应制定危险化学品事故应急预案，明确各种危险化学品事故的处理方法和责任分工。

23、储存场所应配备应急设施和救护设备，包括急救箱、紧急疏散通道、应急照明等。

24、储存场所应定期进行危险化学品事故应急演练，提高人员的应急处置能力。

7.2.6 施工作业及检修安全措施

1、起重安全措施

1) 起重机的金属构件，主要零部件、电气设备、安全防护装的使用与管理，应符合《起重机械安全规程》GB/T6067 的规定。

2) 起重机操作人员，应经过安全技术培训考核，持证上岗。

3) 起重机应装设过卷、超载、极限位置限制器及启动、事故信号装置。并设置安全连锁保护装置。

4) 起重机的行动机构，应设置有行程限位开关、缓冲器和起重限制器，轨道端部应有止挡或立柱。

5) 工作人员应在指定的地点上下起重机，不得在轨道房行走，禁止起吊物体从人员上方通过。

6) 起重机停止运行时，应把吊钩上升到位，且钩上不得悬挂重物。

7) 起重作业前应按下表例行检查，消除安全隐患。

表 7.2.6-1 起重作业安全对策表

项次	项目	对策
1	起重机选用不合理	尽量选用适合工程吊装的起重机
2	未察看施工现场	必须察看施工现场，熟悉现场，不要盲目进场
3	多机抬吊受力分配不合理	按《建筑安装安全操作规程》第 655 条规定执行
4	工具准备不好	仔细检查，准备好工具
5	措施不力，交底不清	措施必须得力，交底要清，可多次讲解，弄懂为止
6	构件绑点不好	经结构复核算、合理选择吊点
7	构件平面布置不合理	土建施工队与吊装单位共同制定构件平面布置不要随意修改
8	脚手架搭设不好	脚手架搭设必须牢固、安全、最好设立安全网
9	“四口”防护措施未作	“四口”防护必须做好，且随出现随做好防护
10	土胎模未清除	构件吊装前必须清理干净土胎模
11	技术管理混乱	提高职工队伍素质、加强管理
	生产管理混乱	

2、施工、安装调试、维修保养安全措施

1) 常德烟草机械有限责任公司车间改建项目（钣热车间表面处理单元

工艺变更）施工安装吊装作业应严格执行《厂区吊装作业安全规程》规定。

2) 施工所使用的钢筋、水泥及其建筑材料，其标号、规格、性能必须符合安全、设计要求，禁止使用不合格产品。施工单位必须按项目设计要求和相关施工规定，进行施工，如需改动必须征得设计单位同意。必须把施工质量和安全施工当作首要任务，落实责任。施工单位必须具备相应的资质。

3) 常德烟草机械有限责任公司车间改建项目（钣热车间表面处理单元工艺变更）施工可能成为施工期间人员坠落与坠落物伤人毁物的事故隐患。因此施工或检修时应合理组织，采取相应的防范措施。

4) 由于在厂区内施工，施工现场周围要设置 4 米高的隔离带、围栏、屏障或警示标志，在有沟壕的地方应配备夜间照明设施，夜间施工还应设红灯。避免行人误入和掉落物体。在焊接作业时应避免粉尘和污物的危害。

5) 高处作业要佩带安全带、安全帽、要脚穿软底鞋，严格落实高处作业安全管理措施和技术措施。

6) 防止高处拆模时，用力过猛使搭头断裂，发生坠落事故，拆下的模板材料应及时清理集中堆放，防止朝天钉戳脚。要防止移动设备与动力线和其它设备碰撞。高空架设和高空作业及进入现场的人员均须戴好安全帽。检修必须按要求使用安全带。

7) 施工挖掘、打桩和脚手架的架设和使用等安全要求，应参照相关的施工安全规程实施。

8) 检修和输送物料，使用起重机设备时，应注意以下几点：

(1) 无论操作何种起重输送设备，必须持证上岗；

(2) 使用合格产品，并在显眼的地方装上永久性标牌，说明其主要技术性能等；

(3) 设备应具有自动逆止器或制动器，其工作平台及司机室应保持平

衡水平；

（4）输送时所输送的物料不滑脱、变形或溢出；

（5）对电机和传动装置应设置过保护装置。

（6）移动带电施工设备必须装设漏电保护器，以确保施工人员安全。

3、检维修防中毒和窒息的安全措施

本项目存在氢气、液氮、氩气等气体，在检维修过程中如发生气体泄漏应做好防止中毒和窒息措施，具体措施按防中毒和窒息的安全措施落实。

4、其他安全措施

1）施工期间勘测、设计、施工、监理、检测单位应按《建设工程安全管理条例》的要求，落实好各自安全生产职责，确保施工期间安全生产。

2）在多专业施工作业的状态下，应特别注意施工信号、安全警示标志，严格执行作业施工票证制度。

3）施工活动中机械设备运转将产生噪声，禁止在夜间进行产生高噪声污染的建筑施工作业。

4）加强培训和熟练操作：在进行设备安装作业前，对工作人员进行专业培训，让他们了解设备安装的流程、作业规范，熟悉标准操作程序和应急处置措施。

5）高处工具的安全使用：在高处作业时，必须使用适当的高处工具，并检查工具的载重能力，确保设备稳定。

6）身体条件评估：在进行设备安装作业前，对作业人员的身体条件进行评估，了解操作人员是否存在身体限制或病症。

7）隔离和安全标识：安装现场应做隔离，布置围栏和安全标识，谢绝无关人员进入安装现场。

8）定期检查和维护：定期检查电气设备的线路和连接，确保没有裸露的导线或零件；检查电线安装是否正确，如果发现磨损或损坏，及时修复

或更换；确保电气设备的屏蔽和绝缘符合安全标准。

7.2.7安全标志与安全色

1、凡容易发生事故或危及生命安全的场所和设备，以及需要提醒操作人员注意的地点，按照《安全标志及其使用导则》GB2894—2008、《安全色》GB2893—2008 标准的规定，充分利用红（禁止、危险）、黄（注意、警告）、蓝（指令、遵守）、绿（通行、安全）四种传递安全信息的安全色，对本项目工作场所应设置安全标志，使人员能够迅速发现或分辨安全标志、及时受到提醒，以防止事故、危害的发生。

2、禁止标志、警告标志、指令标志、提示标志均应设在醒目、与安全有关的地方,除临时安全标志外不得设在可移动的物体上。

3、按照《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003 的有关规定应设置工业管路的基本识别色和识别符号。

4、凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位均应涂安全色。安全色应按《安全色》（GB2893-2008）选用。

5、疏散通道或消防车道的醒目处应设置“禁止阻塞”标志；“安全出口”的标志应在安全疏散门口的正上方；紧急出口或疏散通道中的门上应设置“禁止锁闭”标志。

6、配电室、电缆夹层等处应设置“防止触电”、“严禁烟火”等安全标志。

7、现场交通无大量车辆通行，只有少量参观车辆，为防止汽车碰撞组件及支架，配置简易交通引导标志牌。

7.2.8防机械伤害安全技术措施

1、机械伤害控制设计应符合《生产设备安全卫生设计总则》、《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》等国家标准。

2、设备的外形结构应尽量平整光滑，避免尖锐的角和棱。

3、设备设施的安全距离应按《机械安全避免人体各部位挤压的最小距离》的要求，留有相应宽度和高度的安全过道，防止夹伤、挤伤、碰伤和撞伤。车间设备布置时设备之间以及设备与墙、柱之间的距离应符合安全要求。

4、凡易造成伤害运动的运动部件均应封闭或屏蔽，或采取其他避免操作人员接触的防护措施。以操作人员所站立平面为基准，凡高度在 2m 以内的各种传动装置必须设置防护装置，高度在 2m 以上物料传输装置应设置防护装置。为避免挤压伤害，直线运动部件之间或直线运动部件与静止部件之间的距离必须符合 GB12265 的 4.2 条的规定。机械设备应根据需要设置可靠的限位装置。

5、机械设备的工作位置应安全可靠，并应保证操作人员的头、手、臂、腿、脚有合乎心理和生理要求的足够的活动空间。设备如存在下列情况，必须配置紧急停车装置：1）当发生危险时，不能迅速通过控制开关来停止设备运行终止危险的；2）不能通过一个总开关，迅速中断若干个能造成危险的运动单元；3）由于切断某个单元可能出现其他危险；4）在控制台不能看到所控制的全部。需要设置紧急停车装置的设备应在需要的地方都设置紧急停车装置。紧急停车开关应保证瞬时动作时，能终止设备的一切运动。设备由紧急停车开关停止运行后，必须按启动顺序重新启动才能重新运转。

6、设备应设有防止意外起动而造成危险的保护装置。控制线路应保证线路损坏后也不发生危险。自动或半自动控制系统，必须在功能顺序上保证排除意外造成危险的可能性，或设有可靠的保护装置。当设备的能源偶然切断时，制动、夹紧动作不应中断，能源又重新接通时，设备不得自动启动。对危险性较大的设备尽可能配置监控装置。

7、安全防护装置应结构简单、布局合理，不得有锐利的边缘和突缘。安全防护装置应具有足够的可靠性，在规定的寿命期限内有足够的强度、刚度、稳定性、耐腐蚀性、抗疲劳性，以确保安全。安全防护装置应与设备运转联锁，保证安全防护装置未起作用之前，设备不能运转。

7.2.9起重机械设备安全对策措施及建议

1. 起重机械应严格按《特种设备安全监察条例》（国务院令第 373 号 2003 年 6 月 1 日起施行）的规定要求。新安装起重设备必须经过特种设备技术监督机构的安全检验，合格并取得准用证后，方可投入使用。

2. 起重机及其安全防护装置的安全性能，除了作业人员每班次的常规检查外，还要进行月度和年度检查，主动接受特种设备技术检验机构依法进行的定期安全监督检验，取得准用证后才可继续使用。

3. 起重机械的日常维护保养应严格执行国家安全技术规范的要求，保证维护保养后的安全技术性能，负责落实现场安全防护措施，保证作业过程安全，并采取必要的应急救援措施。

4. 起重机应配齐安全防护装置，安全防护装置应灵敏、可靠。无论何种起重设备其吨位标牌必须清晰，安设在设备的醒目位置。

5. 起重机械的关键零部件，如制动器、钢丝绳、吊钩吊具、电气设备和金属结构按安全标准严格把关，失效的应及时报废，不得带病运行。

6. 建立岗位安全责任制度。主要负责人应对本单位的起重机械的安全全面负责，对货梯应配备专门人员。对使用状况进行经常性检查，发现问题的应当立即处理；情况紧急时，工作人员可以决定停止使用并及时报告本单位有关负责人。

7. 悬挂输送机的零部件以及将悬挂输送机固定于建筑物上的构件必须具有足够的强度、刚度和稳定性；设备下方的行人通道净空高度不得小于 1.9m，在跨越工作位置或通过人员上方时，应设置护网或护板；在悬挂

输送机的线路上和线路转弯处必须安装红色紧急停车开关，并应在所有控制点和装卸点能够迅速而无危险地操纵；驱动装置应配备过载保护装置，张紧装置应配备极限行程开关，以便保持适当的张力，并在张力超出规定值范围时切断电动机电源。

8. 必须重视对使用人员进行安全教育和技能培训。使用地面操作的电动葫芦，一般不设专门的操作人员，由加工、运输人员实施地面操作，这些人员虽然不属于特殊工种，但对这些人员须严格进行起重作业的安全教育和技能培训。

9. 使用单位必须建立起重机安全管理制度，具体应包括：起重机械安全操作规程，维护、保养、检查、检验制度，起重机械维修人员安全培训、考核制度。

7.2.10防高处坠落安全技术措施

1、所有有坠落危险的地方，应设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、工作平台、防护栏杆、护栏等安全设施。车间地坑等设置安全护栏或设明显标志；在易伤人、裸露的旋转部位加装防护罩或设置危险标志。

2、钢直梯的攀登高度一般不应超过 9m，3m 以上宜设有护笼，7m 以上应设有护笼，超过 9m 时，应设梯间平台并分段交错设梯；钢斜梯的梯高一般不大于 5m，大于 5m 时必须设梯间平台并分段交错设梯，斜梯上方的净空高度不应小于 1.9m。

3、设备操作位置高于 2m 时，应设计安装符合《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》GB4053.1-2009、《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》GB4053.2-2009、《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 要求的操作台、栏杆、扶手、围板等。

4、定期对登高作业设施进行检查和维护。

可能发生高处坠落危险的工作场所，设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、工作平台、防护栏杆、护栏、安全盖板等安全设施；梯子、平台和易滑倒操作通道的地面有防滑措施；设置安全网、安全距离、安全信号和标志、安全屏护和佩带个人防护用品（安全带、安全鞋、安全帽、防护眼镜等）。恶劣气候条件时不进行高处作业，针对特殊的高处作业（如强风、异温、雨天、雪天、夜间、带电、悬空、抢救高处作业等）特有的危险因素，有针对性的防护措施。

5、各个生产车间所设置的防护栏要求如下：

1) 防护栏杆的高度设计为 1050mm，在疏散通道等特殊危险场所的防护栏杆高度为设计 1200mm；

2) 栏杆的全部构件设计采用 A3F 钢制作；

3) 栏杆的结构设计全部采用焊接，焊接要求符合《钢结构焊接规范》，当不便焊接时也可用螺栓连接，但必须保证结构强度；

4) 所有构件表面应光滑、无毛刺，安装后不应有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷；

5) 立柱和扶手设计采用外径 $\Phi 33.5\text{mm}$ 的钢管，立柱间距设计为 800mm；

6) 横杆设计采用 30×4 扁钢。横杆与上下构件的间距设计为 380mm；

7) 挡板设计采用 100×3 扁钢；

8) 室外栏杆的挡板与平台面的间隙宜为 10mm，室内不留间隙；

9) 栏杆端部设计设置立柱或与建筑物牢固连接；

10) 栏杆设计涂防锈漆，并按《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）涂表面漆。强度检验的要求：栏杆整体组装后，在所有相邻两根立柱间的扶手中点处，从水平方向垂直施加 50kg/m^2 的荷载，持续 2min，卸载后不得有损坏和永久变形。

7.2.11 防车辆伤害的对策措施

本项目车辆伤害的危险因素主要是道路物料运输车辆伤害，应设有以下安全防护措施：

- 1) 增设交通标志（特别是限速行驶标志）；
- 2) 保持路面状态良好；
- 3) 管线等不设在紧靠路边；
- 4) 加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情加速，行驶时注意观察、集中注意力等）；
- 5) 车辆不超载、不超速行驶。

7.2.12 特种设备安全对策措施

1、特种设备应购买具有特种设备生产许可证、产品合格证、检验合格证三证齐全且安全可靠性高、产品知名度高、售后服务好的著名产品。

2、特种设备应请具有质监部门发放资质的安装单位进行安装。在安装完毕后应有资质的特种设备检测部门进行检测，并出具合格的检测报告。

3、特种设备必须建立相关设备档案，按照一机一档的要求将有关设备的技术资料、领证情况、维修记录、检测情况建立档案。

4、操作人员必须经过培训合格后方可上岗作业。

5、企业在更换安全设施，一定要保证主要工艺附属设备和配品配件的质量。

6、特种设备制造单位必须具有相应的制造资格（持有制造许可证）。严禁使用非专业生产设计单位的产品。

7、对所有压力表、安全阀、液位计应定期校验，并贴检验合格标签。

8、定期委托相关机构对在用压力容器等特种设备进行检测检验，并建档备案。

7.2.13 防噪声、振动方面对策措施

1、噪声控制设计应根据生产工艺特点采取综合防治措施，积极采用机械化、自动化和密闭化水平高的新工艺、新技术、新设备，实现远距离或隔离操作；

2、主设备和辅助设备选型时，应要求制造厂家提供符合国家规定噪声标准的设备，从根本上减少噪声的产生，使厂内各岗位噪声强度达到《工业企业噪声控制设计规范》要求；

3、提高自动化水平，进行合理的劳动组织，减少操作人员在噪声源的停留时间。对不能修建隔声操作室的区域或岗位，应给操作人员配备耳塞或耳罩；

4、设备安装时应紧固。大型振动设备采用防震基础。与振动设备刚性相连的管道应避开共振，并不得以建、构筑物的墙、柱、梁等为支撑。

5、合理布置，充分利用地形、声源指向性、绿化带等的降噪作用，尽量使高噪声区与低噪声区分开。

6、作业人员应定期进行健康检查，按照卫生部规定的职业病范围和诊断标准，定期对职工进行职业病鉴定和复查，并建立健康档案；

7.2.14防高温方面对策措施

1、夏季作业时，天气温度高，可能对人体产生高温危害。另外，高温季节项目建设施工室外作业，也存在高温危害。夏季的高温危害，通过局部通风、降温以及常备的防暑药物如：十滴水、藿香正气水、清凉油、以及金银花、菊花茶等消暑。

2、高温作业的厂房，土建设计时采用外窗整体自然通风，或局部设置风扇，增加换气次数，以改善劳动环境。

3、采用自然通风为主的车间方位应按夏季有利的方位布置。主要进风侧不得加建辅助建筑物。

4、夏季自然通风的进风窗，其下沿距地面不应高于 1.2m；冬季自然通

风的进风窗，其下沿一般不低于 4m。自然通风窗应有足够的开启面积。

5、操作人员在较长时间内直接受辐射热影响的作业点，其辐射照度在 $350\text{W}/\text{m}^2$ 以上时，应采取隔热措施；车间内的作业室受辐射热影响较大时也应采取隔热措施。

6、总图布局考虑建筑物合理的朝向、风向，建筑考虑合理的空间、门窗布置及隔热措施，厂房以自然通风为主，并采用适当的机械排风措施，个别室温较高的工位，视情况增设移动式喷雾风扇或工业吊扇，进行岗位吹风。

7.2.15 防雷、防静电方面对策措施

1、防雷、防静电的设施、装置应符合设计。

2、定期开展防雷、防静电装置检测，防雷、防静电接地装置应保持完好有效。

3、公司定期开展防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等专项检查。

4、制定雷电灾害应急预案，建立健全雷电灾害报告制度。

5、加强防雷、防静电知识的宣传教育。

7.2.16 安全管理方面对策措施

安全管理对策措施主要包括建立健全的安全管理体系（机构、人员），制定完善的安全管理制度和安全操作规程，配备安全管理工具、设备和安全教育培训场所，编制事故应急预案并配备必要的训练、急救、抢险设备和设施。具体应包括：

1、建立健全安全管理机构，配备专职和兼职安全管理人员。主要负责人、安全管理人员应经应急管理部门对其安全生产知识和管理能力考核，并合格。

2、建设单位应按照《建设工程安全生产管理条例》的规定要求，选择具有相应资质证书的勘测、设计、施工、监理、检测单位参与本工程的建设。

3、按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的规定，足额提取安全生产费用，并用于安全生产管理和安全设施的检测等及全员的工伤保险和安全生产责任险。

4、特种作业人员持特种作业操作证上岗。

5、严格按照生产车间、岗位以及重要设备的安全检查表进行检查，并定期地对照安全检查表进行安全检查整改。

6、依据《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（应急管理部令〔2019〕第2号）、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020等有关法律、法规要求，建立一套完整有效的与本项目相适应的事故应急救援预案，预案内容应包括综合应急救援预案、现场处置方案（包括停水、停电、触电等现场处置方案；现场处置方案主要内容事故风险分析、应急工作职责、应急处置和注意事项）和专项应急预案（包括火灾、窒息等专项应急预案；专项应急预案内容包括事故风险分析、应急指挥机构及职责、处置程序和处置措施）。

7、组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。

8、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。

9、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，同时设置事故应急救援风向标志，使其处于适用状态。

10、发生事故时，应当第一时间启动应急响应，组织有关力量进行救援，并按照规定将事故信息及应急响应启动情况报告事故发生地县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门。

11、建立应急预案定期评估制度，对预案内容的针对性和实用性进行分析，并对应急预案是否需要修订作出结论。应当每三年进行一次应急预案评估，应急预案评估可以邀请相关专业机构或者有关专家、有实际应急救援工作经验的人员参加，必要时可以委托安全生产技术服务机构实施。

12、加强安全教育培训，使职工养成良好的职业卫生习惯，提高职工自我保护意识以及提高职工安全意识和异常情况下的应变能力，自觉正确地使用劳动保护用品，遵章守纪，减少职业伤害事故发生，以促进企安全生产和经济效益持续发展。

13、单位从业人员上岗前必须进行入厂三级安全教育，特种作业人员必须持证上岗。

14、应加强对职工有关安全卫生知识的宣传、教育培训，使职工养成良好的职业卫生习惯，提高职工自我保护意识以及提高职工安全意识和异常情况下的应变能力，自觉正确地使用劳动防护用品，遵章守纪，减少职业伤害事故发生，以促进企安全生产和经济效益持续发展。建立安全教育室，并配备必要的宣传教育设备。

15、应建立义务消防队伍，并定期组织消防演练使每个职工都会正确使用消防器材，这对扑救初期火灾具有重要作用。

16、应强化隐患整改的管理，注重设备抢修、检修安全。系统存在的危险因素和事故隐患，是导致事故的重要原因，消除隐患，提高设备本质安全状况是有效预防事故的根本途径。应建立科学的隐患传递网络，根据

隐患整改的难易程度、轻重缓急分级进行。对于不能及时整改的重大隐患，在整改前要制定可靠的临时措施。

17、构建安全风险管控和隐患排查治理双重预防机制体系，进行风险辨识和隐患排查治理，明确重大风险和其对应的管控措施，对风险进行分类分级，强化管控措施，从而保证安全生产稳定运行。

18、建立职工健康监护档案，按国家法律法规定期进行体检。建议企业对新工人进行就业前健康检查，定期进行健康检查，按《职业病防治法》规定对检查发现有职业禁忌症或可疑职业病的人员，应即时调换工作岗位或严禁招收入厂。

19、企业必须加强对生产现场的防火安全管理，对原辅材料、半成品、产品可能引起的火灾要高度重视，防止各种火源进入。

20、企业必须加强对原辅材料和产品库房的安全管理，特别是防火安全管理，库房物料堆放要符合安全要求。

21、落实消防安全管理制度，加强现场安全检查，及时排查和消除事故隐患，确保安全生产。

22、在醒目位置设置安全警示标识，并且保持安全警示标识完好性；加强安全设备设施日常管理，确保安全设备设施运行有效。

23、安全培训应当有专门记录，并由参加培训的人员签字确认。

7.2.17 采取的其它综合措施

1、由具有相应资质的单位进行设计、施工、安装和监理；施工、安装、检修完毕后，应做好安全、质量检查和验收交接。

2、生产装置、建筑的防雷装置应委托当地防雷中心进行检测合格后使用。

3、应编制每年的安全投入计划，确保落实专项资金真正用于安全投入、改造和消除安全隐患，以保证安全生产。

4、编制车间、岗位以及重要设备的安全检查表，并定期对照安全检查表进行安全检查。编制事故应急救援预案并配备必要的训练、急救、抢险设备和设施，同时设置有关事故应急救援风向标志。

5、为预防车辆伤害，物流与主要人流分开，应设置有效物理隔离，设置警示牌。

6、加强对各类自控设备、自控电器、温度等参数的监控，经常检测调试系统对信号的传递效果和监控能力，使监控系统达到本质安全化的要求。必须备足一定数量的备件，以应急需。

7、其他按照有关安全生产技术规定落实。

8、操作人员，必须通过安全、技术培训，考核合格后才能上岗操作。操作时要严格执行有关安全操作规程，防止误操作发生事故。

9、操作人员每两小时、班长每班、车间领导每天、公司分管领导每周必须对储罐运行状况进行安全确认。

10、电器、仪表、机械维修人员每天必须对储罐进行巡检维护。

11、建立设备管理台帐、运行管理台帐、安全附件管理台帐。

12、发现事故隐患立即进行整改，车间应储备一定数量的人身防护用品，例如：正压式呼吸器、防酸碱工作衣、防毒面具、中和急救用药、应急照明灯等。

13、公司定期开展有针对性的应急救援预案演练。

14、定期进行应急预案演练，及时更新事故应急预案备案。生产经营单位主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案，并对应急预案的真实性和实用性负责；各分管负责人应当按照职责分工落实应急预案规定的职责。生产经营单位应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，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。生产经营单位应急预案，按照分级属地原则，向县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案。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。

15、其他按照有关安全生产技术规定落实。

第八章安全预评价结论

8.1项目安全预评价综述

常德烟草机械有限责任公司车间改建项目（钣热车间表面处理单元工艺变更）为改建项目，在目前国家政策下，不属于限制类和淘汰类项目。

本报告对该项目工程中存在火灾、其他爆炸、机械伤害、触电、物体打击、高处坠落、车辆伤害、起重伤害、坍塌、淹溺、灼烫、容器爆炸、高温、噪声等主要危险因素进行了分析，并根据该工程的规模、性质、工艺和设备特点，采用了多种评价方法，对该工程的危险因素进行了综合性安全预评价，同时，针对涉及到的主要因素提出了相应的安全卫生技术和管理对策，因此我们建议建设单位做到：

项目的主要危险有害因素是：火灾、其他爆炸、起重伤害、容器爆炸、触电伤害、机械伤害、高处坠落危害应当重点采取措施进行防治，并确保防护措施到位。

车辆伤害、物体打击、坍塌、淹溺、灼烫、高温、噪声等其他危险有害因素，相对来说并不是突出的危害，但也不应忽视，也应对其采取相应的措施加以防护，到达安全生产的目的。

安全对策措施应能够完全实施到位，并应与主体装置同时设计、同时施工、同时投入使用。在设计、建设和日后的操作运行中，认真落实各项有效的安全措施，加强安全管理，才能保障安全生产，防止或减少事故的发生。

8.2安全预评价结论

常德烟草机械有限责任公司车间改建项目（钣热车间表面处理单元工艺变更）安全预评价结果表明：本拟建项目存在的主要危险有害因素通过采取相应的安全技术对策措施和管理措施，可以得到有效控制，可以减少

安全事故的发生，消除事故隐患，减轻职业危害，因此，本项目评价组认为：

常德烟草机械有限责任公司车间改建项目（钣热车间表面处理单元工艺变更）从安全生产的角度符合国家有关法律、法规、技术标准，是可行的。

湖南佳铂安全技术咨询有限公司

2024 年 11 月 14 日

（正文完）

附件资料

- 1、委托书
- 2、营业执照
- 3、水刀切割立项报告
- 4、2024 年综合计划
- 5、总平面布置图

附件1：安全评价委托书

安全评价委托书

根据《中华人民共和国安全生产法》等法律法规及相关规定，我单位需对车间改建（钣热车间表面处理单元工艺变更）项目进行安全评价。兹委托湖南佳铂安全技术咨询有限公司进行安全预评价。我单位如实提供所需相关资质、证明等材料，及时落实报告所提出的整改措施与建议，并承诺对所提供的材料的真实性负责。

委托单位：常德烟草机械有限责任公司

年 月



附件2：营业执照

[illegible]

附件3：水刀切割立项报告

数控高压水切割机（进口）购置项目立项申请报告

一、项目名称：购置数控水切割机（进口）设备

二、项目内容：

技术规格（要求）或方案

作为现有水切割机的补充，能切割碳钢板、铝板、不锈钢板、铜板。

型号规格：不小于4×2米工作台，压力≥60000psi，切割厚度：铝合金≥68mm，碳钢≥60mm，国际一流品牌。

三、项目实施目的

提高水切割工序的生产能力，满足产能要求。

四、项目实施的必要性分析

1、现有的水切割机是2012年底到厂使用，到现在已有10年，故障比较频繁，经统计，每月故障均在4次以上，加之是单一设备，已严重影响生产。

2、水切割负荷居高不下，已影响下料进度。2020年水切割工时为6990小时，2021年上升到8012小时，2022年烟机销量比2021年增加11台，预计2022年工时估计将达到9300小时，2023、2024年和2025年估计将分别达到10251、10839、11428小时。现在水切割每天开两班才能满足生产需求，未来增量的产能将无法保障。

3、积累实践经验，为下一步门类零件自动焊接探索适宜方案。

五、项目实施的可行性分析

1、水切割技术比较成熟，国际一流水切割机品牌均能满足需求。

2、项目完成后，水切割单班产能得到一倍以上提升，能较好的适应公司未来在高速机组放量的需求



附件4： 2024年综合计划

安全环保工卫技措计划					
序号	项 目 名 称	预算资金（万元）	年度需求	责任部门	需求时间
1	有毒有害人员职业健康体检	8	8	安全保卫部	三-四季度
2	危险废弃物处置	15	15	安全保卫部	全年
3	生产作业环境监测	5	5	安全保卫部	二-三季度
4	环境监测	84	24	安全保卫部	全年
5	污染源自动监控系统运营服务	78	24	安全保卫部	全年
6	排污权交易	1	1	安全保卫部	三-四季度
7	车间改建项目“三同时”（职业病防护设施、安全设施）	40	40	安全保卫部	二-四季度
8	危险废物智能终端运维	5	1.5	安全保卫部	全年
9	消防器材更换、补充、维修及应急演练物资	16	16	安全保卫部	全年
10	消防系统维保	56	10	安全保卫部	全年
11	消防系统检测、评估	60	20	安全保卫部	三季度
12	厂区部分消防设施维修改造	50	50	安全保卫部	二-四季度
13	环境污染因子检测	5	4.5	安全保卫部	全年
14	环境污染强制责任险	11	11	安全保卫部	全年
15	安全生产责任险	50	50	安全保卫部	全年
16	环保管家服务	32	16	安全保卫部	全年
17	安全生产可视化技术服务	48	48	安全保卫部	全年
18	环境保护技术服务	46	46	安全保卫部	全年
19	清洁生产审核	10	10	安全保卫部	全年
20	保洁清洗机（洗地机）	9	9	安全保卫部	一-二季度
合 计		628	409		

设备购置与技措计划

序号	项目名称	预算资金(万元)	年度预算	主办部门	协办部门	完成时间	备注
25	铸铁校正平台	11	10	工程装备部	钣热车间	7月	
26	表涂单梁起重机改造	52	52	工程装备部	钣热车间	11月	
27	多用炉生产线项修	150	150	工程装备部	钣热车间	12月	
28	三坐标测量机	180	162	工程装备部	质量检验部	2025年	
29	微光线号打印机	60	54	工程装备部	总装车间	2025年	
30	五轴加工中心	270	243	工程装备部	金工车间	9月	
31	综合办公楼电梯新增	70	63	工程装备部		2025年	
32	3D打印设备	1700	340	工程装备部	金工车间	2025年	续
33	平面去毛刺机(进口)	295	207	工程装备部	金工车间	7月	续
34	刀具自动化配送二期	295	206	工程装备部	金工车间	9月	续
35	机器人焊接工作站	290	196	工程装备部	钣热车间	12月	续
36	上下料机器人	295	189	工程装备部	金工车间	7月	续
37	总装物料自动交接	268	183	工程装备部	总装车间	12月	续
38	垂直升降库2台	270	145	工程装备部	金工车间、钣热车间	5月	续
39	数控折弯机辅助折弯改造	200	132	工程装备部	钣热车间	12月	续
40	自动端子装配机	125	88	工程装备部	总装车间	12月	续
41	回转单元自动化物流	285	83	工程装备部	金工车间	12月	续
42	电线自动剥线及压接装置	24	21	工程装备部	总装车间	12月	续
43	龙门加工中心	4500	3600	工程装备部	金工车间	10月	续
44	数控激光切割机	950	786	工程装备部	金工车间	2025年	续
45	数控强力成型磨床	980	784	工程装备部	金工车间	12月	续
46	五轴加工中心	650	540	工程装备部	金工车间	10月	续

- 41 -

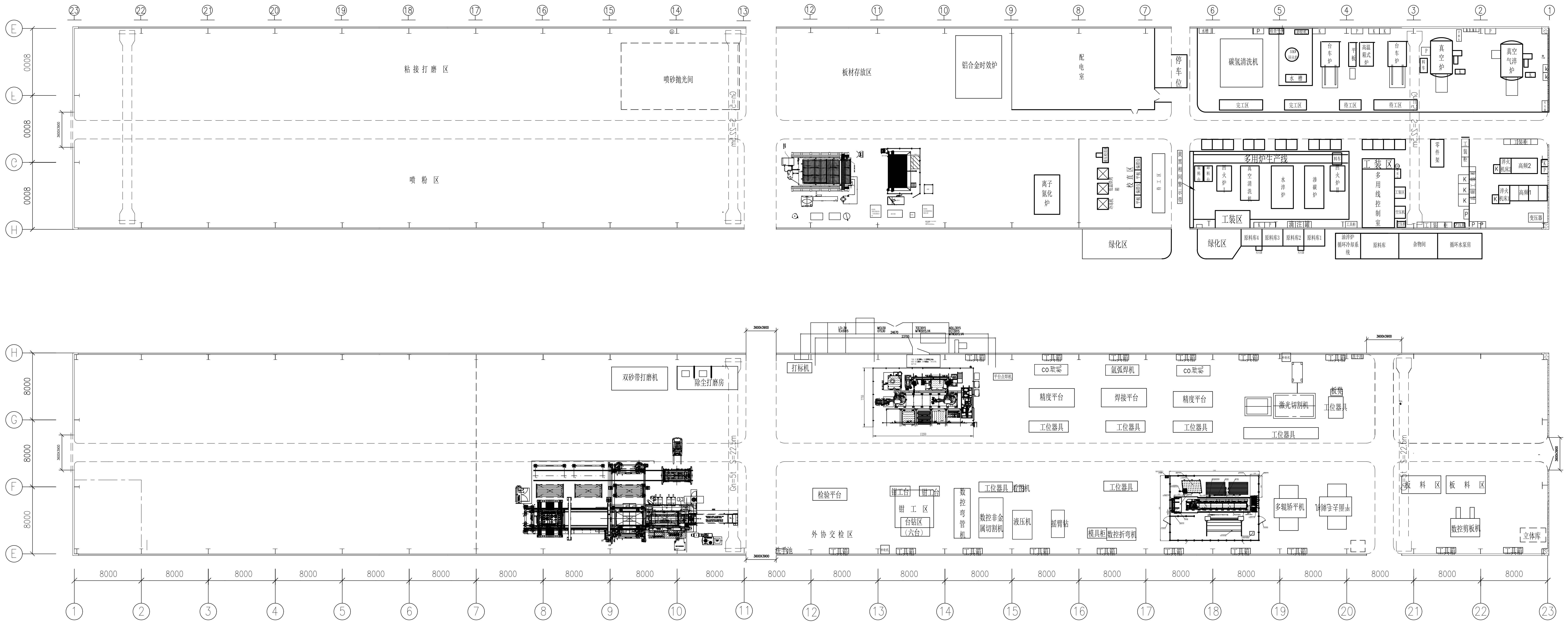
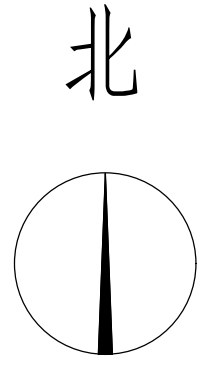
设备购置与技措计划

序号	项目名称	预算资金(万元)	年度预算	主办部门	协办部门	完成时间	备注
47	慢走丝线切割机床	450	360	工程装备部	金工车间	5月	续
48	立卧转换加工中心	1400	280	工程装备部	金工车间	2025年	续
49	三坐标测量机	350	218	工程装备部	质量检验部	10月	续
50	数控高压水切割机	690	138	工程装备部	钣热车间	2025年	续
51	真空渗碳油淬炉	550	110	工程装备部	钣热车间	2025年	续
合计:		19974	12221				

附件5：总平面布置图

见附件图

钣热车间过渡期布局图



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--