

报告编号：HNDL-AP（预）-2025-021



比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司

年产 20 万辆新能源汽车项目

安全预评价报告

（备案稿）

湖南德立安全环保科技有限公司

资质证书编号：APJ-（湘）-010

二〇二五年三月十五日

比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司

年产 20 万辆新能源汽车项目

安全预评价报告

（备案稿）

法定代表人：唐景文

技术负责人：唐景文

项目负责人：胡 威

二〇二五年三月十五日

（评价机构公章）

评价人员

项目名称	比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司年产 20 万辆新能源汽车项目安全预评价报告（备案稿）			
职务	姓名	证书编号	从业信息卡号	签名
项目负责人	胡威	1600000000200297	029049	
项目组成员	胡威	1600000000200297	029049	
	范文峰	0800000000203956	007086	
	张小明	0800000000303250	016224	
报告编制人	胡威	1600000000200297	029049	
报告审核人	陈晓敏	0800000000102595	005372	
过程控制负责人	朱英翹	1800000000300918	033448	
技术负责人	唐景文	S011044000110191001107	030532	

安全评价技术服务承诺书

一、在该项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在该项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对该项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效。

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

湖南德立安全环保科技有限公司（公章）

2025 年 03 月 15 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178 号

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

前 言

比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司成立于 2024 年 08 月 09 日，注册地位于江西省抚州市抚州高新技术产业开发区保税大道 299 号，法定代表人为吴衡。经营范围包括许可项目：许可项目：住宿服务，道路货物运输（不含危险货物），道路机动车辆生产（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目和许可期限以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：汽车零部件及配件制造，新能源汽车整车销售，新能源汽车电附件销售，汽车零部件研发，汽车零配件零售，汽车零配件批发，普通货物仓储服务（不含危险化学品等需许可审批的项目），装卸搬运，包装服务，物业管理，电机制造，通用零部件制造，轴承、齿轮和传动部件制造，齿轮及齿轮减、变速箱制造，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，货物进出口，技术进出口，汽车销售，机动车修理和维护，电动汽车充电基础设施运营，轴承、齿轮和传动部件销售，齿轮及齿轮减、变速箱销售。

该项目名称为比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司年产 20 万辆新能源汽车项目，于 2025 年 02 月 19 日取得江西省发展和改革委员会备案通知书，项目统一代码为：2502-360000-04-01-930499，项目行业分类：C3612 新能源车整车制造。

该项目占地面积 1450.97 亩，规划总建筑面积约 50.6 万平方米，项目在原有大乘汽车生产基地生产园区用地范围内，充分利用原有的冲焊联合厂房、涂装厂房、综合站房、总装厂房、交检厂房（PDI 车间）、办公楼、污水处理站、发运间、油化库、埋地储油罐以及门卫室等建筑物，进行适当改造后充分利用。在利用部分原有生产设备基础上，新增冲压、焊装、涂装、总装自动化生产设备，项目建成后，将形成包含冲压、焊接、涂装、总装、轻量化、饰件等汽车生产工艺车间和相关配套设施的新能源汽车生产基地，可实现多车型柔性化共线生产，整体生产工艺和装备水平将达到国际领先水平。根据规划，项目全部建成达产后，将形成年产 20 万辆新能

源乘用车（含插电式混合动力汽车和纯电动汽车）的生产能力。

依照《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全监管总局令〔2010〕第 36 号发布，原国家安全监管总局令〔2015〕第 77 号令修正）的有关规定，比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司委托湖南德立安全环保科技有限公司（以下简称“我公司”）对该项目进行安全预评价，我公司安全评价资质业务范围：煤炭开采业；金属矿、非金属矿及其他矿采选业；石油加工业，化学原料、化学品及医药制造业；烟花爆竹制造业；金属冶炼等。

依据安全评价程序，我公司组织有关人员对该项目进行了风险分析，经分析后接受了该项目的委托书，签订了《技术服务合同书》，并对《技术服务合同书》进行了内部审查，成立了安全评价小组、编制了该项目的评 价大纲，按计划对该拟建项目现场的实际情况进行了实地考察。通过对相关资料的审查分析，并按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的要求编制了本评价报告。

为了保证评价报告质量，报告形成初稿后，我公司对评价报告进行了内部审核、技术负责人审核、过程控制负责人审核，根据三级审核意见，评价组对报告进行了修改，最后经技术负责人确认，法人代表审定形成了报告备案稿。

与评价相关资料由比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司提供，并对其真实性和有效性负责。

本次安全预评价结论是在被评价单位现有安全生产条件下作出的，一旦企业管理体系、现场条件发生变化，都可能使安全状况发生改变。因此，本次评价以 2025 年 03 月 15 日为评价基准日，评价范围的界定及参数的选取等，均以该基准日前检查情况及提供资料为基准。

本报告未采用胶装形式无效，本报告未盖“湖南德立安全环保科技有限公司”公章无效；本报告涂改、缺页无效；本报告项目负责人、项目组成员、报告编制人、报告审核人、过程控制负责人和技术负责人未签字无效；复制本报告未重新加盖章印和签字无效。

在报告编制过程中，我们得到了比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司等单位的领导及专家的大力支持，在此表示感谢！

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价范围	1
1.3 评价的主要依据	2
1.4 评价程序	14
第 2 章 建设项目概况	16
2.1 建设单位基本情况	16
2.2 建设项目基本情况	16
2.3 建设项目所在地自然条件	17
2.4 建设项目周边环境	19
2.5 总图及平面布置	20
2.6 工艺方案及设备设施	24
2.7 公用工程	45
2.8 企业组织机构及劳动定员	56
第 3 章 主要危险、有害因素辨识和分析	58
3.1 危险有害因素辨识的依据	58
3.2 物料的危险有害因素分析	58
3.3 项目涉及的相关危险化学品的辨识	69
3.4 生产过程中的危险、有害因素分析	70
3.5 工程施工以及检维修过程中的危险、有害因素分析	86
3.6 自然环境危险有害因素分析	87
3.7 人的生理、心理性及行为性危害因素辨识	88
3.8 环境因素危害因素辨识	89
3.9 管理因素的危害性辨识	89
3.10 重点监管的危险化工工艺辨识	90
3.11 危险化学品重大危险源辨识	90

3.12 动力系统危险、有害因素分析	92
3.13 储运系统危险、有害因素分析	95
3.14 爆炸区域危险有害因素分析	97
3.15 有限空间作业危险有害因素	98
3.16 该项目主要危险、有害因素分析结果汇总	99
第 4 章 评价单元的划分及评价方法的选择	101
4.1 评价单元的划分原则和方法	101
4.2 评价单元的划分	101
4.3 评价方法的选择	101
4.4 评价方法简介	102
第 5 章 定性、定量评价	107
5.1 项目产业政策法律法规符合性单元	107
5.2 项目选址与周边环境单元	107
5.3 总平面布置与建构筑物单元	111
5.4 工艺系统单元	118
5.5 机器人系统单元	136
5.6 公用工程及辅助设施单元	137
5.7 有限空间作业单元	148
5.8 项目施工安全评价单元	150
5.9 安全管理单元	153
第 6 章 安全条件和安全生产条件分析	155
6.1 建设项目安全条件分析	155
6.2 技术及装备的安全可靠性分析	157
6.3 公辅工程的安全可靠性分析	158
第 7 章 安全对策措施及建议	159
7.1 建议补充的安全技术对策措施	159
7.2 建议补充的安全管理对策措施	187
第 8 章 评价结论	192

8.1 危险、有害因素辨识结果	192
8.2 各单元评价结果	192
8.3 评价结论	194
第 9 章 附件	197
附件 1 委托书	198
附件 2 企业营业执照	199
附件 3 立项文件	200
附件 4 项目可研报告封面目录	202
附件 5 促进剂安全技术说明书	208
附件 6 防锈蜡安全技术说明书	213
附件 7 罩光漆（清漆）安全技术说明书	217
附件 8 固化剂安全技术说明书	231
附件 9 稀释剂安全技术说明书	243
附件 10 水性清洗溶剂安全技术说明书	256
附件 11 溶剂型清洗溶剂安全技术说明书	265
附件 12 电泳底漆（乳液和色浆）、中涂水性漆、水性漆面漆、TAD80 清洗剂安全技术说明书	277
附件 13 专家组审核意见	320
附件 14 专家组意见修改对照表	323

第 1 章 概述

1.1 评价目的

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

1) 针对比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司年产 20 万辆新能源汽车项目，运用科学的评价方法，分析预测建设项目的危险、有害因素的类别及其危害程度。

2) 依据国家法律、法规及标准、规范，提出控制各种危险、有害因素的对策措施，以便于在该项目的设计与建设阶段，将各类危险有害因素的危害程度控制在为全社会所能接受的水平上，努力实现该建设项目投产后的本质安全化。

3) 为比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司年产 20 万辆新能源汽车项目安全管理系统化、科学化和标准化提供依据。同时，也为应急管理部门实施监督管理提供依据。

1.2 评价范围

根据评价合同及国家相关规定，确定本次评价范围为比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司年产 20 万辆新能源汽车项目的选址、总图布置、主体工程、生产装置及相应配套的公用、辅助设施，识别该项目改建后生产过程中新增的危险、有害因素，采用定量、定性的评价方法对改建后的项目进行分析评价，确定其危险度，并提出合理可行的安全对策措施及建议。由于本项目为收购江西大乘汽车工业有限公司抚州生产基地现有闲置项目进行改建，江西大乘汽车工业有限公司抚州生产基地项目未进行安全验收，故本次评价内容具体包括：

1、选址：项目周边环境、水源、电源、交通运输、地质条件、自然条件等；

2、总平面布置：建（构）筑物的总体布局、道路和出入口设置等。

3、主体工程包括各生产车间和储运设施：

1) 生产车间：冲焊联合厂房（冲压车间、焊装车间）、涂装厂房、总装厂房、交检厂房（PDI 车间）；

2) 储运工程：综合站房（包括锅炉房、空压站、开闭所、消防泵房和消防水池）、油化库、发运间、污水处理站、埋地储油罐等；

4、厂内拟配备的各类设备、设施；

5、辅助设施及辅助建筑：办公楼、门卫等。

除上述构建筑物之外的厂区内其他建筑物以及设施不在本次评价范围之内，涉及项目的环保和职业卫生方面相关要求应以其环保、职业卫生评价为准，其不在本次安全评价范围内。

1.3 评价的主要依据

1.3.1 国家法律

1、《中华人民共和国安全生产法》（主席令〔2002〕第 70 号公布，主席令〔2021〕第 88 号修订）；

2、《中华人民共和国消防法》（主席令〔1998〕第 4 号公布，主席令〔2021〕第 81 号修订）；

3、《中华人民共和国劳动法》（主席令〔1994〕第 28 号公布，主席令〔2018〕第 24 号修订）；

4、《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令〔2013〕第 4 号公布）；

5、《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令〔2007〕第 69 号公布，主席令〔2024〕第 25 号修订）；

6、《中华人民共和国气象法》（主席令〔1999〕第 23 号公布，主席令〔2016〕第 57 号修订）；

7、《中华人民共和国防洪法》（主席令〔1997〕第 88 号公布，主席令〔2016〕第 48 号修订）；

8、《中华人民共和国防震减灾法》（主席令〔1997〕第 94 号公布，

主席令〔2008〕第 7 号修订）；

9、《中华人民共和国建筑法》（主席令〔1997〕第 91 号公布，主席令〔2019〕第 29 号修订）。

1.3.2 行政法规

1、《监控化学品管理条例》（国务院令〔1995〕第 190 号发布，国务院令〔2011〕第 588 号修订）；

2、《建设工程安全生产管理条例》（国务院令〔2003〕第 393 号发布）；

3、《地质灾害防治条例》（国务院令〔2003〕第 394 号发布）；

4、《劳动保障监察条例》（国务院令〔2004〕第 423 号发布）；

5、《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第 445 号发布，国务院令〔2018〕第 703 号修订）；

6、《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令〔2007〕第 493 号发布）；

7、《特种设备安全监察条例》（国务院令〔2003〕第 373 号发布，国务院令〔2009〕第 549 号修订）；

8、《气象灾害防御条例》（国务院令〔2010〕第 570 号发布，国务院令〔2017〕第 687 号修订）；

9、《工伤保险条例》（国务院令〔2003〕第 375 号发布，国务院令〔2010〕第 586 号修订）；

10、《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2002〕第 344 号发布，国务院令〔2013〕第 645 号修订）；

11、《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号发布）；

12、《女职工劳动保护特别规定》（国务院令〔2012〕第 619 号发布）；

13、《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第 708 号发布）。

1.3.3 地方法规

1、《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议修订，2023 年 9 月 1 日起施行）；

2、《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（2018 年 10 月 10 日省人民政府令第 238 号发布，2021 年 6 月 9 日省人民政府令第 250 号第一次修正）；

3、《江西省特种设备安全条例》（2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过，2018 年 3 月 1 日起施行）；

4、《江西省消防条例》（1995 年 12 月 20 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）；

5、《江西省突发事件应对条例》（2013 年 7 月 27 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2013 年 9 月 1 日起施行）；

6、《江西省实施<工伤保险条例>办法》（2013 年 5 月 6 日省政府令第 204 号公布，自 2013 年 7 月 1 日起施行）；

7、《江西省劳动保障监察条例》（2003 年 9 月 26 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2021 年 7 月 28 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第三十一次会议第二次修正）；

8、《江西省地质灾害防治条例》（2013 年 7 月 27 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2013 年 10 月 01 日起施行）。

1.3.3 部门规章

1、《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全监管总局令〔2006〕第 3 号发布，原国家安全监管总局令〔2015〕第 80 号令修正）；

2、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全监管总局令〔2010〕第 30 号发布，原国家安全监管总局令〔2015〕第 80 号令修正）；

3、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全监管总局令〔2010〕第 36 号发布，原国家安全监管总局令〔2015〕第 77 号令修正）；

4、《工贸企业有限空间作业安全规定》（国家应急管理部令〔2023〕

第 13 号）；

5、《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全监管总局令〔2009〕第 17 号公布，应急管理部令〔2019〕第 2 号修正）；

6、《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令〔2023〕第 10 号）；

7、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令〔2023〕第 7 号）；

8、《危险化学品目录》（2015 版/2022 年调整）（国家应急管理部、公安部、工业和信息化部等十部门联合公告〔2022〕第 8 号）；

9、《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第 52 号）；

10、《易制爆危险化学品名录（2017 版）》（公安部 2017 年 5 月 11 日）；

11、《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）；

12、《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部联合公告〔2020〕第 3 号）；

13、《〈中华人民共和国监控化学品管理条例〉实施细则》（工业和信息化部令〔2018〕第 48 号公布）；

14、《关于将 4-（N-苯基氨基）哌啶、1-叔丁氧羰基-4-（N-苯基氨基）哌啶、N-苯基-N-（4-哌啶基）丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其酯类、2-甲基-3-[3,4-（亚甲二氧基）苯基]缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告》（公安部、应急管理部等 6 部委 2024 年 8 月）；

15、《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住房和城乡建设部令〔2020〕第 51 号公布，住房和城乡建设部令〔2023〕第 58 号修正）；

16、《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部令〔2001〕第 61 号公布）；

17、《仓库防火安全管理规则》（公安部令〔1990〕第 6 号）；

18、《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部令〔2019〕第 154

号）；

19、《防雷减灾管理办法》（中国气象局令〔2011〕第 20 号发布，中国气象局令〔2013〕第 24 号修改）；

20、《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质检总局令〔2005〕第 70 号公布，国家质检总局令〔2011〕第 140 号修改）；

21、《特种设备安全监督检查办法》（国家市场监督管理总局令〔2022〕第 57 号公布）；

22、《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（国家市场监督管理总局令〔2023〕第 74 号公布）。

1.3.5 规范性文件

1、《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）；

2、《国务院关于投资体制改革的决定》（国发〔2004〕20 号）；

3、《国务院关于<发布政府核准的投资项目目录（2016 年本）>的通知》（国发〔2016〕72 号）

4、《中共中央 国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》（2016 年 12 月 9 日）；

5、《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（安委办〔2017〕29 号）；

6、《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）；

7、《国务院安全生产委员会印发<关于进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制重特大事故的若干措施>的通知》（安委〔2022〕6 号）；

8、《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）；

9、《国务院安委会办公室关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026 年）>子方案的通知》（安委办〔2024〕1 号）；

10、《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012

年本）》的通知（国土资发〔2012〕98号）

11、《江西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》（赣府发〔2010〕32号）；

12、《江西省人民政府关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的实施意见》（赣府发〔2012〕14号）；

13、《江西省人民政府办公厅关于进一步加强工业园区安全生产工作的意见》（赣府厅发〔2016〕66号）；

14、《中共江西省委江西省人民政府关于推进安全生产领域改革发展的实施意见》（赣发〔2017〕27号）；

15、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）；

16、《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号）；

17、《国家安全监管总局关于第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）；

18、《关于公布首批重点监管的危险化工工艺的目录的通知》（安监管三〔2009〕116号）

19、《关于公布第二批重点监管的危险化工工艺的目录的通知》（安监总管三〔2013〕3号）；

20、《工贸行业较大危险因素辨识与防范指导手册》（安监总管四〔2016〕31号）；

21、《国家安全监管总局办公厅关于印发〈危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）〉的通知》（安监总厅管三〔2015〕80号）；

22、《应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300号）；

23、《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2017〕120号）；

- 24、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）；
- 25、《应急管理部办公厅关于修订〈冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸行业安全监管分类标准（试行）〉的通知》（应急厅〔2019〕17 号）；
- 26、《国家安全监管总局办公厅关于印发〈工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015 版）〉的通知》（安监总厅管四〔2015〕84 号）；
- 27、《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）；
- 28、《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）；
- 29、《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（国家质量监督检验检疫总局〔2014〕114 号）；
- 30、《淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》（安监总科技〔2015〕75 号）；
- 31、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）》（安监总科技〔2016〕137 号）；
- 32、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017 年）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告〔2017〕第 19 号）；
- 33、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》（工业和信息化部工产业〔2010〕第 122 号）；
- 34、《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》（安监总厅安健〔2018〕3 号）；
- 35、《江西省产业结构调整及工业园区产业发展导向目录》（赣府厅发〔2006〕50 号文）；
- 36、《江西省安全生产委员会关于印发江西省企业安全生产标准化建设指导意见的通知》（赣安〔2018〕14 号）；
- 37、《江西省安委会关于印发江西省加强重点行业领域安全生产若干

规定的通知》（赣安〔2018〕28号）；

38、《江西省安委会关于印发江西省生产经营单位安全生产分类分级监督管理办法的通知》（赣安〔2018〕29号）；

39、《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（赣安办字〔2016〕55号）；

40、《江西省安委会办公室关于印发企业安全生产资料建档通用要求的通知》（赣安办字〔2016〕53号）；

41、《江西省安全生产专项整治三年行动“十大攻坚战”工作方案》（赣安〔2021〕2号）；

42、《江西省安全生产专项整治三年行动“巩固提升”攻坚战工作方案》（赣安〔2022〕6号）；

43、《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发<关于进一步强化安全生产责任落实、坚决防范遏制重特大事故的实施方案>》（赣办发电〔2022〕30号）；

44、《江西省安全生产委员会关于加强有限空间作业安全管理的指导意见》（赣安〔2024〕9号）；

45、《江西省人民政府办公厅关于印发<江西省生产经营单位安全生产主体责任规定>的通知》（赣府厅发〔2024〕20号）；

46、《“十四五”汽车产业发展建议》（中国汽车工业协会）；

47、《抚州高新技术产业开发区国民经济和社会发展“十四五”规划》。

1.3.6 安全标准、规范、规程

1.《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；

2.《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；

3.《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）；

4.《混凝土结构设计标准（2024年版）》（GB/T 50010-2010）；

5.《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）；

6.《建筑采光设计标准》（GB50033-2013）；

7.《建筑照明设计标准》（GB/T 50034-2024）；

8. 《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）；
9. 《机械安全 生产设备安全通则》（GB/T35076-2018）；
10. 《机械安全 局部排气通风系统 安全要求》（GB/T35077-2018）；
11. 《机械安全 火灾预防与防护》（GB/T 23819-2023）；
12. 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）；
13. 《机械安全 固定式直梯的安全设计规范》（GB/T31254-2014）；
14. 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB 23821-2022）；
15. 《机械安全 机器用整体照明系统》（GB/T 28780-2024）；
16. 《机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件》（GB/T 5226.1-2019）；
17. 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）；
18. 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）；
19. 《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）；
20. 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
21. 《20KV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）；
22. 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
23. 《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）；
24. 《3-110kv 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）；
25. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T 50062-2008）；
26. 《继电保护和安全自动装置技术规程》（GB/T 14285-2023）
27. 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T 13955-2017）
28. 《特低电压（ELV）限值》（GB/T 3805-2008）
29. 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）；
30. 《电气设备安全设计导则》（GB/T25295-2010）；
31. 《电力安全工作规程 电力线路部分》（GB26859-2011）；
32. 《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）；

33. 《高压电力用户用电安全》（GB/T31989-2015）；
34. 《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）；
35. 《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）
36. 《建筑抗震设计标准（2024 修订版）》（GB/T 50011-2010）；
37. 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
38. 《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）；
39. 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）；
40. 《防雷安全管理规范》（QX/T309-2017）；
41. 《火灾分类》（GB/T4968-2008）；
42. 《室内消火栓》（GB3445-2018）；
43. 《重大火灾隐患判定方法》（GB35181-2017）；
44. 《消防安全标志 第 1 部分：标志》（GB13495.1-2015）；
45. 《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）；
46. 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB 51309-2018）；
47. 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）；
48. 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）；
49. 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）；
50. 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）；
51. 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）；
52. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
53. 《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016）；
54. 《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）；
55. 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）；
56. 《安全色》（GB 2893-2008）；
57. 《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）；
58. 《安全色和安全标志 安全标志的分类、性能和耐久性》（GB/T 26443-2010）；
59. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）；

60. 《道路交通标志和标线 第 1 部分：总则》（GB 5768.1-2009）
61. 《噪声作业分级》（LD80-1995）；
62. 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）；
63. 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）；
64. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）；
65. 《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017/XG1-2019）；
66. 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；
67. 《机械工程项目职业安全卫生设计规范》（GB51155-2016）；
68. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；
69. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）；
70. 《冲压车间安全生产通则》（GB 8176-2012）；
71. 《冷冲压安全规程》（GB13887-2008）；
72. 《液压机 安全技术要求》（GB28241-2012）；
73. 《磨削机械安全规程》（GB 4674-2009）；
74. 《剪切机械安全规程》（GB6077-1985）；
75. 《焊接与切割安全》（GB9448-1999）；
76. 《电阻焊机的安全要求》（GB15578-2008）；
77. 《点焊机器人 通用技术条件》（GB/T14283-2008）；
78. 《工业环境用机器人 安全要求 第 1 部分：机器人》（GB11291.1-2011）；
79. 《机器人 安全要求应用规范 第 1 部分：工业机器人》（GB/T 20867.1-2024）；
80. 《机器人与机器人装备 工业机器人的安全要求 第 2 部分：机器人系统与集成》（GB 11291.2-2013）；
81. 《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）；
82. 《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）；

83. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
84. 《涂装作业安全规程 喷漆室安全技术规定》（GB14444-2006）；
85. 《涂装前处理准备 酸洗》（JB6978-2016）；
86. 《涂装作业安全规程 安全管理通则》（GB 7691-2003）；
87. 《涂装作业安全规程 涂层烘干室安全技术规定》（GB 14443-2007）；
88. 《涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风净化》（GB 6514-2023）；
89. 《涂装作业安全规程 有机废气净化装置安全技术规定》（GB20101-2006）；
90. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）；
91. 《机械压力机 安全技术要求》（GB 27607-2011）；
92. 《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）；
93. 《起重机械安全技术规程》（TSG 51-2023）；
94. 《起重机械安全规程 第 1 部分：总则》（GB/T 6067.1-2010）；
95. 《气瓶安全技术规程》（TSG 23-2021/XG1-2024）；
96. 《涂料与辅料材料使用安全通则》（AQ5216-2013）；
97. 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB 50067-2014）；
98. 《石油库设计规范》（GB 50074-2014）；
99. 《城镇燃气设计规范（2020 版）》（GB 50028-2006）；
100. 《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）；
101. 《洁净厂房设计规范》（GB50073-2013）；
102. 《汽车制造企业设备设施安全检证要求》（T/CMISHA 1004-2023）；
103. 《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）；
104. 《既有建筑维护与改造通用规范》（GB 55022-2021）；
105. 《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
106. 《安全预评价导则》（AQ8002-2007）。

1.3.7 其他资料

1) 比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司与湖南德立安全环保科技有限公司签订的技术服务合同；

2) 比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司提供的可行性研究报告、立项文件；

3) 比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司提供相关的其他技术资料（如营业执照、原辅材料、设备清单等）。

1.4 评价程序

在充分调查、研究安全评价对象和范围的基础上，依据《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的相关规定进行安全预评价，安全预评价的程序包括：

（1）前期准备

明确评价对象，准备有关安全评价所需的设备、工具，收集国内外相关法律法规、标准、规章、规范等资料。

（2）危险、有害因素的辨识与分析

根据评价对象的具体情况，辨识和分析危险、有害因素，确定其存在的部位、方式，以及发生作用的途径和变化规律。

（3）划分评价单元

根据评价对象存在的危险、有害因素类别或者工艺等划分评价单元。

（4）进行定性、定量评价

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

（5）提出安全对策措施建议

依据危险、有害因素辨识结果与定性定量评价结果，提出消除或减弱危险、有害因素的技术和管理对策措施建议。

（6）做出评价结论

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，明确评价对象是否具备安全生产条件的结论。

（7）编制安全评价报告：按照通则的要求编制安全预评价报告。具体安全预评价工作流程图如下图 1.4-1 所示。



图 1.4-1 评价程序图

第 2 章 建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司成立于 2024 年 08 月 09 日，注册地位于江西省抚州市抚州高新技术产业开发区保税大道 299 号，法定代表人为吴衡。经营范围包括许可项目：许可项目：住宿服务，道路货物运输（不含危险货物），道路机动车辆生产（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展在许可有效期内方可开展经营活动，具体经营项目和许可期限以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：汽车零部件及配件制造，新能源汽车整车销售，新能源汽车电附件销售，汽车零部件研发，汽车零部件零售，汽车零部件批发，普通货物仓储服务（不含危险化学品等需许可审批的项目），装卸搬运，包装服务，物业管理，电机制造，通用零部件制造，轴承、齿轮和传动部件制造，齿轮及齿轮减、变速箱制造，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，货物进出口，技术进出口，汽车销售，机动车修理和维护，电动汽车充电基础设施运营，轴承、齿轮和传动部件销售，齿轮及齿轮减、变速箱销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

2.2 建设项目基本情况

比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司年产 20 万辆新能源汽车项目于 2025 年 02 月 19 日取得江西省发展和改革委员会备案通知书，项目统一代码为：2502-360000-04-01-930499，具体概况如下：

建设项目名称：比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司年产 20 万辆新能源汽车项目

建设单位：比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司

项目行业分类：C3612 新能源车整车制造

建设项目性质：改建（原为大乘汽车生产基地改造）

建设项目场址：江西省抚州市抚州高新技术产业开发区保税大道 299

号

建设项目投资情况：项目投资总规模为 265130 万元人民币。

项目占地面积：1450.97 亩

规划总建筑面积：614183.04 m²

产业政策：本项目为新能源汽车整车制造，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目“十六、汽车——6、新能源汽车、智能汽车及关键零部件、高效车用内燃机研发试验能力建设。

项目依托情况：江西大乘汽车工业有限公司抚州生产基地原有《江西大乘汽车工业有限公司外覆盖件生产线固定资产投资项》《江西江铃集团轻型汽车有限公司跨细分类生产轿车建设项目》《江西大乘汽车工业有限公司汽车车身涂装生产线固定资产投资项》三个项目闲置，为了加快推动汽车产业绿色低碳转型，新能源汽车市场快速发展，落实国家“双碳”战略，比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司进行资源的整合，盘活闲置不良资产，将江西大乘汽车工业有限公司抚州生产基地现有闲置项目进行收购并启动生产，依托利用原有冲焊联合厂房、涂装厂房、综合站房、总装厂房、交检厂房（PDI 车间）、污水处理站、埋地储油罐、办公楼等闲置车间，对其现有生产设施升级改造并新增配套的动力设施、办公生活设施等，建设汽车生产基地生产新能源乘用车，将现有生产线升级改造成年产 20 万辆新能源汽车乘用车的生产能力，江西大乘汽车工业有限公司原有已审批车型不再生产。

2.3 建设项目所在地自然条件

2.3.1 地理位置

该项目拟建在江西省抚州市抚州高新技术产业开发区保税大道 299 号（东经 116°24'49.04"，北纬：27°53'09.49"），拟建项目地理位置见图 2.3-1。



图 2.3-1 项目具体地理位置图

2.3.2 地形地貌

拟建项目位于抚河冲积平原，地势相对平坦，其海拔标高为 53m 左右，地貌简单，一般无泥石流、滑坡、崩塌等不良工程地质现象。

2.3.3 气象条件

江西省抚州市属亚热带湿润季风气候区，据临川区气象站实测资料统计，多年平均降水量为 1870.9mm，降水量年内分配极不均匀，主要集中在 4~6 月份，降水量年际变化也很大。多年平均年蒸发量为 1594.3mm。

多年平均气温 18.83℃，极端最高气温 40.8℃，极端最低气温 -6.6℃；多年平均相对湿度为 77.81%；多年平均风速 2.07m/s，常年主导风向为东北偏北风，夏季多为东南风，冬季多为偏北风，最大风速为 26.3m/s；年最大风速多年平均值为 18.93m/s，多年平均无霜期 277d。抚州临川区年雷暴日平均为 57.3d/a。

2.3.4 水文

抚河发源于广昌县驿前镇血木岭灵华峰，海拔 991m，与石城县、宁

都县相邻，上游由千善港、长桥水、古竹港、尖峰港、头陂港、石梁港、塘坊港等小支流汇合而成。向东北流经广昌县，再北流至南城县、抚州市临川区，在抚州市下源村附近纳入宜黄水和宝塘水之前称为盱江，之后称为抚河。经丰城市、进贤县、南昌县之后分为两支。右支入青岚湖，左支流入金溪湖之后向北流经余干县，分两支汇入鄱阳湖。抚河流域面积 1568.5 平方公里。项目厂区标高 56.6m，当地历史最高洪水位为 46.8m，项目所在位置不受洪水影响。

2.3.5 地震烈度

根据 GB18306-2015 附录 A《中国地震动峰值加速度区划图》及附录 D《关于地震基本烈度向地震参数过渡的说明》，抚州市地震动峰值加速度 0.05g，其对应地震烈度 VI 度。区域内新构造运动反映不明显，构造基本稳定。

2.4 建设项目周边环境

拟建项目位于江西省抚州市抚州高新技术产业开发区保税大道南侧，赣闽大道西侧（N：116°24'39.983"，E：27°53'28.454"），根据现场调查，项目基地四面临路，北临金槌路（金柅南大道），南临保税大道，西临解放路（兴园路），东临金融大道（赣闽大道），西北角与弗迪电池产业园、合益金属加工园相接，南侧相隔保税大道为比亚迪抚州新能源汽车零部件产业园。项目基地交通便捷。项目周边企业分布情况见下表。

表 2.4-1 周边布置分布情况一览表

序号	方位	厂内（构） 筑物名称	周边建（构） 筑物名称	间距 (m)	建筑防火规范要求间距	备注
1	东	围墙	临金融大道（赣闽大道）	10	1m《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）表 5.7.5	符合
2	南	围墙	保税大道	23	1m《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）表 5.7.5	符合
3	西	围墙	解放路（兴园路）	10	1m《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）表 5.7.5	符合
4	北	围墙	金槌路（金柅南大道）	18	1m《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）表 5.7.5	符合

2.5 总图及平面布置

2.5.1 总平面布置及主要构筑物

拟建项目厂区较为规整，同时结合工艺及物流需求，项目布局按照协调的布局原则进行布局。

拟建项目生产区整个物流拟采用单向循环系统，环绕生产厂房逆时针行驶，场区北部自西向东依次布置冲焊联合厂房、涂装厂房，在冲焊联合厂房的东面和涂装厂房的南面由西向东布置了综合站房（锅炉房、空压站、开闭所、消防泵房和消防水池均设置在综合站房内）、污水处理站；综合站房的南面是 2 号食堂（不在本次评价范围），污水处理站的南面是油化库，涂装厂房的东侧为总装厂房，总装厂房的东侧为埋地储油罐，总装厂房的南侧为交检厂房（PDI 车间）。

厂区主要道路宽度为 12m，次要道路宽度 6~9m，道路转弯半径大于 9m，均符合交通物流和消防要求。

拟建项目在厂区南、北面面设置主要出入口，厂区总图方案功能分区明确。项目总平面布置详见附图。

拟建项目主要建筑物见表 2.5-1。

表 2.5-1 拟建项目主要建筑物

序号	名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	结构形式	耐火等级	火灾危险性分类	备注
1	冲焊联合厂房 (冲压车间)	29833.69	29833.69	1F	钢架结构	二级	丁类	利旧
	冲焊联合厂房 (焊装车间)	78947.19	81960.44	1F	钢架结构	二级	丁类	利旧
2	涂装厂房	22103.32	41602.51	2F (局部 3F)	钢架结构	二级	丁类	利旧
3	总装厂房	105046.44	108651.61	1F	钢架结构	二级	戊类	利旧
4	交检厂房 (PDI 车间)	17079.27	17079.27	1F	钢架结构	二级	戊类	利旧
5	综合站房	2832.71	2832.71	1F	钢筋混凝土框架结构	二级	丁类	利旧
6	油化库	237.40	237.40	1F	钢筋混凝土框架结构	一级	甲类	利旧
7	污水处理站	2493.14	2493.14	1F	钢架结构	二级	戊类	利旧
8	发运间	449.49	898.98	2F	钢架结构	二级	丁类	利旧

序号	名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	结构形式	耐火等级	火灾危险性分类	备注
9	门卫室	84.96	84.96	1F	砖混结构	二级	--	利旧、民用建筑
10	办公楼	9170.08	30778.77	5F	钢筋混凝土框架结构	二级	--	利旧、民用建筑
11	埋地储油罐	/	17.71	-1F	埋地	/	甲类	利旧

注：根据《建筑设计防火规范（2018版）》第3.1.2条，注2“丁、戊类厂房内的油漆工段，当采用封闭喷漆工艺，封闭喷漆空间内保持负压、油漆工段设置可燃气体探测报警系统或自动抑爆系统，且油漆工段占所在防火分区建筑面积的比例不大于20%。”涂装厂房内储漆间位于一层的南侧偏西区域，平面尺寸16m×9m，储漆间的西侧是调漆间，平面尺寸24m×9m。油漆工段位于储漆间和调漆间的北侧，全线采用3C2B喷涂方式，3C指喷涂三遍即中涂、色漆、罩光，2B指2遍烘烤即中涂烘房、面漆烘房。中涂、色漆、罩光喷漆室长为36米、42米、35米，三个喷漆室宽和高为5.5米、高8.1米。喷漆室为封闭工艺，拟设置了火灾报警系统和自动灭火系统，喷漆室、调漆间、储漆间总面积为981.5m²占所在防火分区建筑面积未超过20%，因此涂装厂房的火灾类别为丁类。

2.5.2 建（构）筑物防火距离

拟建项目建构筑物与周边建（构）筑物防火间距详见下表。

表 2.5-2 防火间距一览表

序号	名称	方位	建、构筑物名称	拟定间距 m	标准要求间距 m	标准依据
1	冲焊联合厂房（丁类）	东（北侧）	涂装厂房（丁类）	42	10	（GB 50016-2014（2018年版））
		东（中部）	综合站房（丁类）	41.7	10	
		东（中部）	2号食堂（民建）	42	10	
		东（南侧）	饰件车间4号厂房（丙类）	37.7	10	
		南（东侧）	焊装小件3号厂房（丁类）	30.8	10	
		南（西侧）	焊装小件2号厂房（丁类）	33.6	10	
		西	冲压车间二（丁类）	34.8	10	
		北	围墙	47.5	5	
		北	停车区	12.3	6	（GB 50067-2014）
2	涂装厂房（丁类）	东	总装厂房（戊类）	29.3	10	（GB 50016-2014（2018年版））
		南（东侧）	面漆车间9号厂房（丙类）	27.7	10	
		南（中部）	污水处理站（戊类）	35.9	10	
		南（西侧）	综合站房（丁类）	33.3	10	
		西	冲焊联合厂房（丁类）	42	10	
		北	围墙	31.8	5	

3	总装厂房 (戊类)	东(北侧)	零部件补装厂房(戊类)	21.6	10	
		东(南侧)	埋地储油罐(甲类)	29.8	12	
		南(东侧)	交检厂房(戊类)	35.5	10	
		南(西侧)	零部件厂房(戊类)	31.8	10	
		西(北侧)	涂装厂房(丁类)	29.3	10	
		西(中部)	污水处理站(戊类)	36.3	10	
		西(中部)	油化库(甲类)	35.8	15	
		西(南侧)	饰件车间4号厂房(丙类)	33.3	10	
		北	废料仓(丙类)	30.4	10	
4	交检厂房 (戊类)	东	厂区空地	/	/	(GB 50067-2014)
		南	车控中心停车区	23.6	6	
		西	零部件厂房(戊类)	23.4	10	
		北	总装厂房(戊类)	35.5	10	
5	综合站房 (丁类)	东	污水处理站(戊类)	14	10	
		南	2号食堂(民建)	19.8	10	
		西	冲焊联合厂房(丁类)	41.7	10	
		北	涂装厂房(丁类)	33.3	10	
6	油化库 (甲类)	东	总装厂房(戊类)	35.8	15	(GB 50016-2014(2018年版))
		南	饰件车间4号厂房(丙类)	33	15	
		西	2号食堂(民建)	33.2	30	
		北	污水处理站(戊类)	17	15	
7	污水处理站 (戊类)	东	面漆车间9号厂房(丙类)	36.3	10	
		南	油化库(甲类)	17	15	
		西	综合站房(丁类)	14	10	
		北	涂装厂房(丁类)	35.9	10	
8	发运间 (丁类)	东	厂内道路	/	/	
		南	围墙	15.8	5	
		西	厂内道路	/	/	
		北	车控中心停车区	6.4	6	
9	办公楼 (民建)	东	试制车间5号厂房(戊类)	24.5	10	(GB 50016-2014(2018年版))
		南	厂内空地	/	/	
		西	羽毛球场、篮球场	20.5	/	
		北	非机动车停车区	12.1	/	
		北	焊装小件3号厂房(丁类)	43.6	10	

10	埋地储油罐（甲类）	东	厂内道路	20.2	15	
		南	厂内道路	43.9	15	
		西	总装厂房（戊类）	29.8	12	
		北	零部件补装厂房（戊类）	14.8	12	

表 2.5-3 防火分区一览表

名称	建筑面积 (m ²)	耐火等级	火灾危险性分类	层数	最大允许占地面积 (m ²)	每个防火分区最大允许建筑面积 (m ²)	厂房每层防火分区数量	符合性	备注
冲焊联合厂房	111794.13	二级	丁类	1	不限	不限	1	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》3.3.1
涂装厂房	41602.51	二级	丁类	2F(局部 3F)	不限	不限	1	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》3.3.1
总装厂房	108651.61	二级	戊类	1	不限	不限	1	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》3.3.1
交检厂房	17079.27	二级	戊类	1	不限	不限	1	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》3.3.1
综合站房	2832.71	二级	丁类	1	不限	不限	1	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》3.3.1
油化库	237.40	一级	甲类	1	750	250	1	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》3.3.2
污水处理站	2493.14	二级	戊类	1	不限	不限	1	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》3.3.1
发运间	898.98	二级	丁类	1	不限	不限	1	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》3.3.1
门卫室	84.96	二级	民用建筑	1	2500	2500	1	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》5.3.1
办公楼	30778.77	二级	民用建筑	5	2500	2500	4	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》5.3.1

拟建项目冲焊联合厂房安全出口拟为 19 个；涂装厂房安全出口拟为 18 个；总装厂房安全出口拟为 19 个；交检厂房安全出口拟为 7 个；综合站房安全出口拟为 14 个；油化库安全出口拟为 2 个；污水处理站安全出口拟为 3 个，发运间安全出口拟为 2 个。

2.6 工艺方案及设备设施

2.6.1 产品方案

拟建项目将江西大乘汽车工业有限公司现有闲置项目进行收购并启动生产，将现有 5 万辆柴油、汽油型整车制造拟改造升级为新能源汽车整车制造并扩大产能，形成年产 20 万台新能源汽车整车制造项目，具体产品方案如下。

表 2.6-1 项目产品方案及规模

序号	产品名称		单位	产能
1	新能源汽车整车	插电式混合动力	万台/年	18
2		纯电车	万台/年	2
	合计		万台/年	20

2.6.2 工艺流程

1、冲焊联合厂房冲压车间生产工艺见下图。

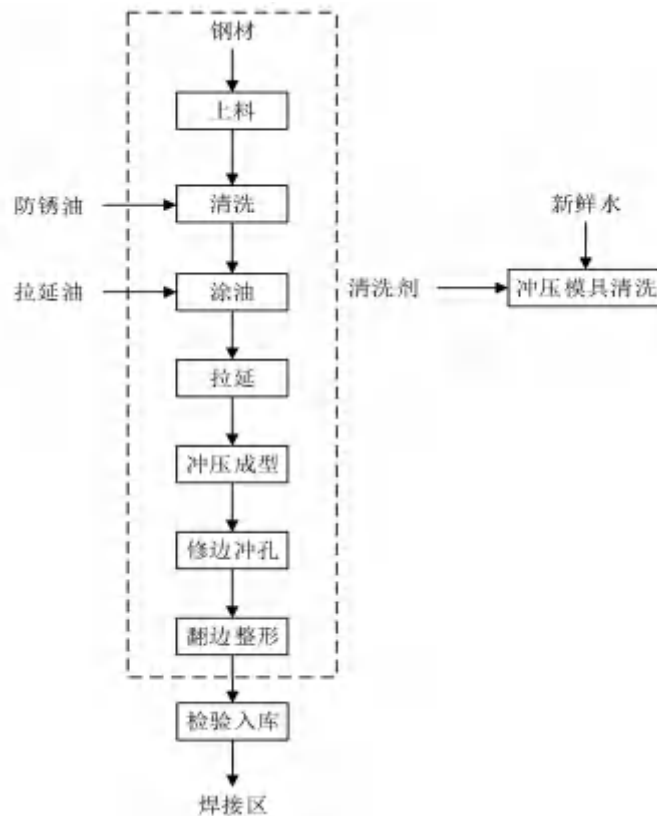


图 2.6-1 冲压区生产工艺流程图

工艺流程简述：

钢材清洗：钢材清洗不使用水清洗，使用防锈油进行清洗，板料经过清洗机后在上下表面涂上一层均匀的油膜，油膜厚度 0.5~1.5g/m²，油膜的厚度通过挤干辊的压力根据工艺要求进行调节。

钢材涂油：板料从清洗机出来后进入涂油机，使用拉延油，单面或双面独立控制涂油，涂油区域根据冲压工艺要求由涂油机通过 PLC 自动控制，油膜厚度 0.5-5.0g/m²。

冲压线：将定制钢材送至冲压自动生产线，由机械压力机冲压加工生产出符合产品要求的冲压件。每台压力机所产生的废料通过滑槽落入地坑内的废料输送带上，由输送带送至废料出口装卡车运出。

模具清洗：项目对模具进行清洗、保养，模具清洗水 W2-1 定期排放。模具长期使用，寿命为 50 万次以上。

2、冲焊联合厂房焊接车间生产工艺见下图。

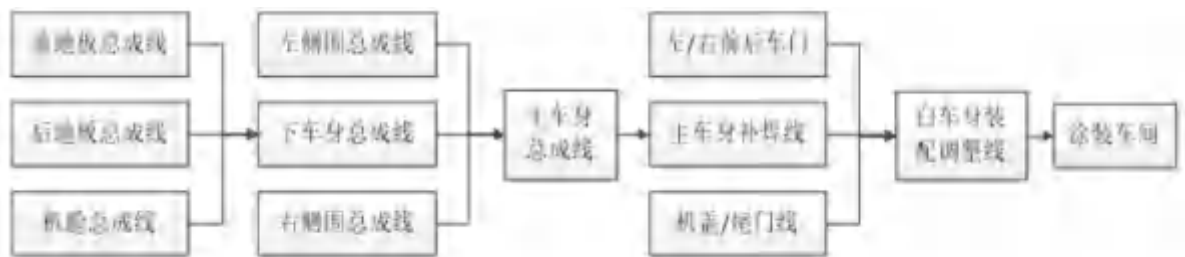


图 2.6-2 焊接区生产工艺流程图

工艺流程简述：

焊接：车身车间主要工艺为将冲压区生产的冲压件进行组装焊接，焊接以 CO₂ 保护焊、氩弧焊为主。氩弧焊和 CO₂ 保护焊最主要的区别在于其保护气体的不同，氩弧焊以氩气作为保护气体，CO₂ 保护焊以 CO₂ 作为保护气体，两者在焊接过程中均需使用焊材。

打磨：焊接完成后为保证焊接接口处的平整，需对其进行打磨。本项目采取的是激光打磨工艺，该工艺是利用激光技术对材料进行精准的高温烧蚀，以达到去除表面瑕疵、改变表面粗糙度或形状的一种加工过程。

3、涂装厂房生产工艺见下图。

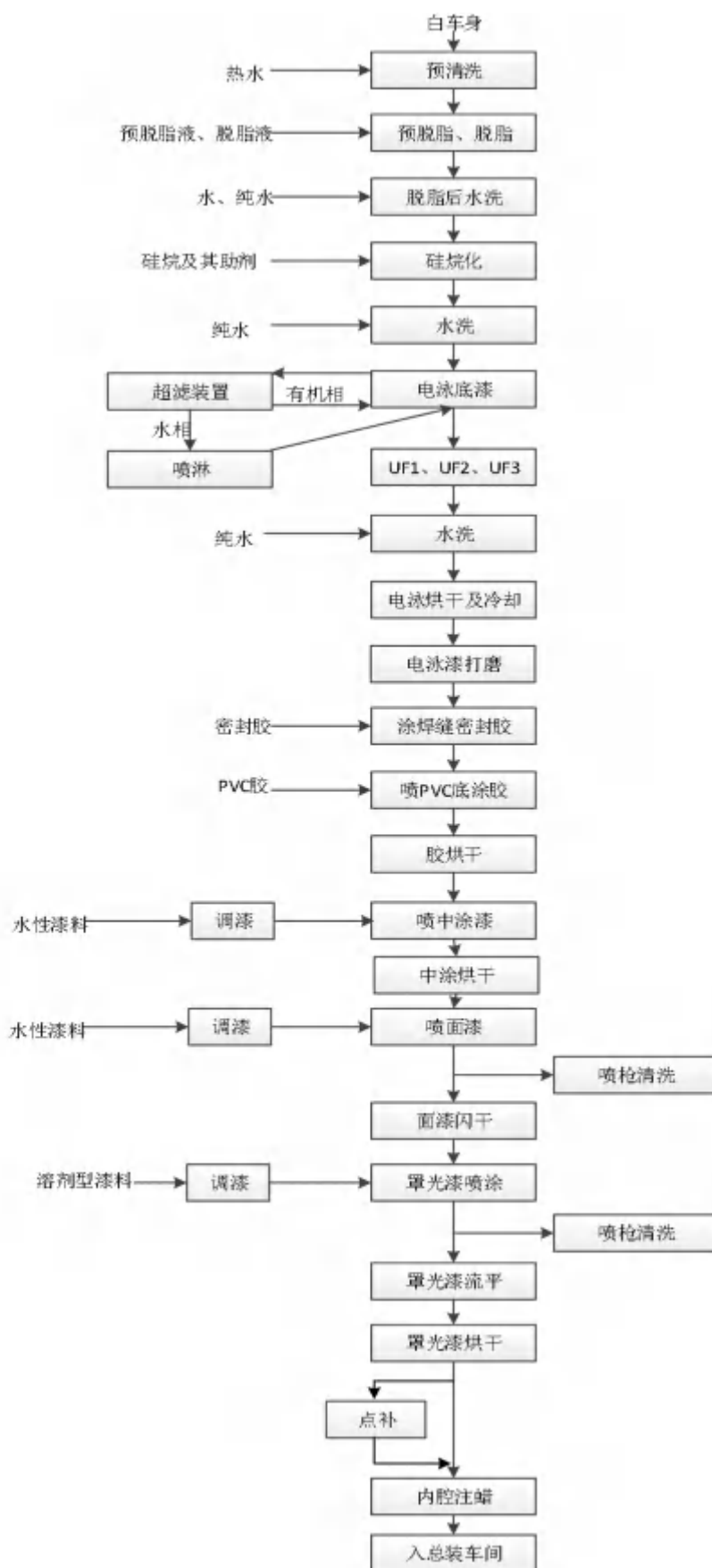


图 2.6-3 涂装厂房生产工艺流程图

工艺流程简述：

（1）预清洗

白车身在脱脂前需采用洪流水洗工艺去除工件表面的油脂、灰尘等杂质，用 60°C 热水（采用锅炉加热）及少量脱脂水洗溢流水对车身内外进行冲洗。采用洪流+喷淋+洪流（中压喷淋压力：0.3MPa）大流量对车身内外进行冲洗。洪流水洗水循环使用，洪流水洗槽每天更换一次。

（2）预脱脂、脱脂及脱脂水洗

用预脱脂及脱脂液溶除白车身及辅件表面上的油脂，处理温度 50°C，时间约为 4 分钟。随着脱脂液的消耗，预脱脂及脱脂槽不断补加新液，预脱脂槽每 15 天倒槽清洗一次；脱脂槽每三个月倒槽清洗一次。

脱脂后采用自来水二级（喷淋和浸洗）逆流漂洗和一级纯水浸洗。水喷洗槽（第一水洗槽）清洗水循环使用每 7 天排放一次，水浸、喷洗（第二水洗槽）清洗水循环使用，每 7 天排放一次，一级纯水浸、喷洗槽（纯水槽）水洗清洗水循环使用，每 7 天排放一次。

（3）硅烷及水洗

硅烷预处理取代了传统的表面调整、磷化和钝化工艺，工艺简洁了许多，硅烷技术形成的硅烷可以替代传统的磷化膜，磷化膜的重量通常为 2~3g/m²，涂层膜重仅仅 0.1g/m²，相差 20 倍左右。单耗大大降低。2Si-O-Me 共价键分子间的结合力很强，所以产品很稳定，从而提高产品的防腐蚀能力。硅烷处理后的防腐蚀性能与锌系磷化的防腐蚀性能相当，优于铁系磷化的性能。其性能明显优越，使用方便，便于控制，槽液为双组分液体配成，仅需要控制 pH 值、活化点和游离氟，无需像磷化液那样，要控制游离酸、总酸、促进剂、锌、镍、锰的含量和温度等许多参数。

硅烷及其助剂主要成分为有机硅烷化合物、硝酸根、氟离子、锆离子。硅烷处理时间约为 2-3 分钟，常温下进行。硅烷槽随着材料的消耗，不断补加新液，每 6 个月倒槽一次，处理后工件采用去离子水三级（喷淋和浸洗）逆流漂洗。

（4）电泳底漆及水洗

经硅烷处理并用去离子水清洗干净的白车身，需进行电泳涂装，采用阴极无铅电泳工艺，电泳时间 180 秒。电泳槽池液不排放，电泳槽每年清洗一次。

电泳后白车身采用 3 级（浸洗）超滤水逆流冲洗和纯水浸洗，白车身超滤洗过程中采用超滤措施，超滤液在系统的高压下通过膜管的半透膜被分离为二个部分，一部分为含电泳漆浓度高的返回电泳槽，另一部分超滤的水会通过喷淋喷到车身上，再回流到电泳槽，电泳槽液会随着车身的带出量进行消耗，进行补加纯水和颜料浆剂和乳液，故超滤液不会排放，一直通过超滤膜进行回收。超滤洗后的工件再采用 1 级纯水浸洗。

（5）电泳烘干

电泳工艺结束后需对工件进行烘干处理，使电泳漆交联固化达到最佳性能，电泳漆含有极少量的醇醚类有机物，烘干温度 175°C，时间 40 分钟；电泳烘干设备配备天然气烘干炉，采用天然气为燃料。

（6）电泳漆打磨

电泳烘干后需要对工件进行手工局部打磨处理，主要为了消除漆膜上的灰粒等缺陷，采取离线打磨。

（7）焊缝密封、底涂胶

为提高车身的密封和耐蚀性，需要对车身焊缝处、车身底板下表面尤其是轮罩内表面以及裙边表面喷涂密封材料，密封胶干后应具有弹性和良好的附着力，在受震动时不开裂或脱落。项目使用的焊缝密封胶、底涂胶均采用同一种 PVC 材料，仅黏度上有差别。焊缝密封胶及 PVC 胶涂胶过程为常温进行。

涂车身焊缝处涂密封胶、底涂胶涂胶结束后需对工件进行烘干处理，烘干温度约 110°C，烘干时间 15 分钟；密封胶烘干炉配备天然气烘干炉，采用天然气为燃料。

（8）喷涂、流平

项目采用静电喷涂、流平工序均在一体化设计的喷涂、流平室内完成，喷涂、流平室为成套的专用喷房，喷房全部密闭、集中排风。项目喷涂分

为中涂、面涂，罩光漆喷涂。

①调漆

涂装车间设置有色漆暂存间和调漆室，以及罩光漆暂存间和调漆室。中涂、面涂为水性漆。罩光漆为溶剂型漆，需调配稀释剂和固化剂。集中供漆装置采用电动泵调漆方式，中涂、面涂、罩光漆全部采用两线循环方式，溶剂采用主管式，设有废溶剂回收装置；采用国际最先进的管中管式冷热水温控系统，保持涂料处于恒温状态。该系统运行时，通常由一台转移泵将油漆和稀释剂泵入调漆罐中进行调整，调整好的涂料被同一台转移泵泵入循环罐中，然后输送泵将循环罐中的涂料通过稳压器、过滤器泵入主管道，输送至各枪站点喷涂使用，而剩余涂料通过管道网络返回到循环罐中。调漆和储漆过程均为封闭状态。

②中涂、面涂喷漆

中涂、面涂静电喷漆操作在喷漆室中进行，车身内、外表面喷涂均采用喷涂机器人。

③烘干

中涂、面涂漆流平后进入中涂、面涂漆烘干室，升温区 10 分钟，保温区 20 分钟，共烘干约 35min，烘干炉温度 150℃。烘干室配备天然气烘干炉，采用天然气为燃料。

④罩光漆喷漆

罩光漆静电喷漆操作在喷漆室中进行，车身内、外表面喷涂采用喷涂机器人。部分溶剂型废清洗剂经工作区配套的回收装置收集后进入废液罐作危废处理。

涂装车间喷涂在干式纸盒喷漆室内进行，产生的漆雾由来自喷漆室上方的强风经过喷漆房下部纸盒内过滤。

⑤流平

罩光漆喷涂结束后，被喷涂的车身在密闭的、具有一定空气流速的流平室内停留 5min，主要目的是将湿漆工件表面的溶剂挥发一部分，起到表干的作用，从而保证了漆膜的平整度和光泽度，并保证后续喷涂的质量。

流平室与罩光漆喷漆室为一体结构。

（10）罩光漆烘干

罩光漆流平后进入罩光漆烘干室，升温区 10 分钟，保温区 20 分钟，共烘干约 30min，烘干炉温度 150℃。烘干室配备天然气烘干炉，采用天然气为燃料。

（11）精饰

罩光漆烘干强冷后的车身进入精饰线，由人工使用抛光球和抛光蜡对车身表面的微小不良进行抛光处理。

（11）点补

罩光漆结束后对车辆表面喷涂质量进行检查，喷漆效果较差的车辆重新进入罩光漆喷漆室补喷，对个别存在罩光漆缺陷的车身需进行点补，点补在涂装补漆室进行，涂装车间设有补漆房。

（13）内腔注蜡

由于车身内部带有一些空腔的部件，这些部件在涂装过程中是无法处理到的，因此需采用空腔注蜡进行防腐、防锈，采用手工操作方式。注蜡完成后入库贮存。

4、总装厂房生产工艺流程见下图：



图 2.6-4 总装厂房生产工艺流程图

工艺流程简述：

将车内的线束布置完成后，车内的座椅，方向盘、显示屏等装饰完成后安装变速箱、电机、底盘、安装电池、减震器和前后悬架、轮胎、玻璃、后视镜、车门后需给车加注油液、加注冷媒、加注制动液、加注转向液、加注防冻液等。整车最终装配完之后进行检测、路试、淋雨测试、外观检查、补漆，最后停在停车场待售。

2.6.3 主要原辅材料

根据与企业核实，拟建项目主要原辅材料及能源消耗情况详见下表 2.6-2。

表 2.6-2 主要原辅材料及能源年消耗量表

序号	名称	单位	消耗量			来源	形态	最大储存量	储存方式	储存场所
			改建前	改建后	变化量					
冲焊联合厂房										
1	冷轧钢板	t/a	60000	72200	12200	外购	固态	72	/	车间原料区
2	模具清洗剂	t/a	1	0.55	-0.45	外购	液态	0.1	桶装	车间辅房
3	氩气	m ³ /a	18000	19601.68	+1601.68	外购	液态	15	储罐装	氩气储罐
4	乙炔	kg/a	0	112	+112	外购	液态	12	瓶装	车间现场
5	氧气	m ³ /a	0	1.96	+1.96	外购	液态	0.2	瓶装	车间现场
6	砂纸片	片/年	12000	42750	+30750	外购	固态	4300	箱装	车间辅房
7	抛光片	片/年	80000	22400	-57600	外购	固态	2240	箱装	车间辅房
8	抹布	t/a	0.2	3.6	+3.4	外购	固态	0.4	箱装	车间辅房
9	防锈油	t/a	1	13.77	+12.77	外购	液态	1.5	桶装	油化库
10	乳化液	t/a	0.8	0	-0.8	外购	液态	0	/	/
11	专用合成机油	t/a	4	0	-4	外购	液态	0	/	/
12	点焊密封胶	t/a	6	0	-6	外购	液态	0	/	/
13	减震胶	t/a	6	0	-6	外购	液态	0	/	/
14	折边胶	t/a	6	0	-6	外购	液态	0	/	/
15	结构胶	t/a	6	0	-6	外购	液态	0	/	/
16	拉延油	t/a	4.5	3.91	-0.59	外购	液态	0.5	桶装	油化库
17	齿轮油	t/a	0	21.76	+21.76	外购	液态	2	桶装	油化库
18	液压油	t/a	26.35	26.35	0	外购	液态	3	桶装	油化库
19	除油剂	t/a	13.2	0	-13.2	外购	液态	0	/	/
20	焊丝	t/a	190	624	+434	外购	固态	60	盒装	车间辅房
21	二氧化碳	m ³ /a	75500	75500	0	外购	气态	10	储罐装	二氧化碳储罐
涂装厂房										

23	无磷脱脂剂	t/a	200	200	0	外购	液态	20	桶装	油化库
24	白车身	万台/年	20	20	0	自产	固态	2	/	车间原料区
25	硅烷处理剂	t/a	160	160	0	外购	液态	16	桶装	油化库
26	促进剂	t/a	12	12	0	外购	液态	1.2	桶装	油化库
27	中和剂（氢氧化钠）	t/a	160	160	0	外购	液态	16	桶装	油化库
28	防声隔热垫	万块/a	440	0	-440	外购	固态	0	/	车间辅房
29	砂纸	t/a	6.6	0	-6.6	外购	固态	0	/	车间辅房
30	电泳底漆（乳液和色浆）	t/a	1400	1530.819	+130.819	外购	液态	160	桶装	油化库
31	焊缝密封胶	t/a	1000	1580	+580	外购	液态	158	桶装	供胶间
32	抗石击涂料	t/a	800	68	-732	外购	液态	6.8	桶装	供胶间
33	防锈蜡	t/a	214	28	-186	外购	液态	2.8	桶装	油化库
34	抛光蜡	t/a	0	208	+208	外购	液态	20	桶装	油化库
35	中涂水性漆	t/a	400	803.828	+403.828	外购	液态	80	桶装	油化库
36	水性漆面漆	t/a	600	477.273	-122.727	外购	液态	50	桶装	油化库
37	罩光漆（清漆）	t/a	720	391.252	-334.748	外购	液态	50	桶装	油化库
38	固化剂	t/a	0	130.417	+130.417	外购	液态	15	桶装	油化库
39	稀释剂	t/a	80	26.083	+53.917	外购	液态	3	桶装	油化库
40	水性清洗溶剂	t/a	50	100	+50	外购	液态	10	桶装	油化库
41	溶剂型清洗溶剂	t/a	100	120	+20	外购	液态	12	桶装	油化库
42	TAD80 清洗剂	t/a	0	4	+4	外购	液态	0.4	桶装	油化库
总装厂房及 PDI 车间										
43	漆后车身	万台/年	20	20	0	自产	固态	2	/	车间原料区
44	汽车外协件	万 t/a	10	420	+410	外购	固态	42	箱装	车间原料区
45	新能源电池	万套/年	0	20	+20	外购	固态	2	箱装	每日配送
46	发动机	万套/年	5	18	+13	外购	固态	2	箱装	车间原料区
47	配套辅料	t/a	600	2400	+1800	外购	固态	240	箱装	车间原料区
48	发动机油	t/a	150	540	+390	外购	液态	0	桶装	油化库
49	齿轮油	t/a	125	500	+375	外购	液态	5	桶装	油化库
50	制动液	t/a	25	100	+75	外购	液态	10	桶装	车间辅房
48	防冻液	t/a	250	1000	+750	外购	液态	100	桶装	车间辅房
49	冷媒	t/a	25	100	+75	外购	液态	10	桶装	车间辅房
50	清洗液	t/a	80	320	+240	外购	液态	32	桶装	车间辅房
51	黄油	t/a	2	0	-2	/	液态	0	/	/
52	罩光漆（清漆）	t/a	0.5	1.5	+1	外购	液态	0.2	桶装	油化库
53	汽油	t/a	152.25	100	-52.25	/	液态	18.87	储罐装	埋地储油罐
54	柴油	t/a	168	0	-168	/	液态	0	/	/
55	稀释剂	t/a	0	0.1	+0.1	外购	液态	0.01	桶装	油化库
56	固化剂	t/a	0	0.5	+0.5	外购	液态	0.1	桶装	油化库

57	整车配套部件	万套/年	5	20	+15	外购	固态	2	箱装	车间原料区
污水处理站										
58	硫酸亚铁 90%	t/a	15	24	+9	外购	固态	3	袋装	污水处理站
59	氢氧化钠 98%	t/a	30	48	+18	外购	固态	5	袋装	污水处理站
60	葡萄糖食品级 99%	t/a	18	36	+18	外购	固态	4	袋装	污水处理站
61	氯化钙 74%	t/a	18	36	+18	外购	固态	4	袋装	污水处理站
62	聚合氯化铝 21%	t/a	30	60	+30	外购	固态	6	袋装	污水处理站
63	聚丙烯酰胺	t/a	2	6	+4	外购	固态	1	袋装	污水处理站
64	硫酸 98%	t/a	15	30	+15	外购	液态	3	桶装	污水处理站
锅炉房										
66	无磷缓蚀阻垢剂	t/a	0	2	2	外购	固态	0.2	袋装	锅炉房
柴油发电机房										
67	柴油	t/a	0.2	0.2	0	外购	液态	0.2	桶装	柴油发电机房
环保设施										
68	活性炭	t/a	0	10.69	+10.96	外购	固态	2	袋装	环保设施
能源										
69	电	kWh/a	8000	8000 万	0	市政	/	/	/	/
70	水	m ³ /a	57.759 万	57.759 万	0	市政	液态	/	/	/
71	天然气	m ³ /a	800 万	800 万	0	市政	气态	管道输送	管道输送	管道输送

2.6.4 主要工艺设备

拟建项目主要工艺设备见表 2.6-3。

表 2.6-3 主要工艺设备一览表

设备名称	型号规格	单位	设备数量		备注
			改建前	改建后	
冲焊联合厂房					
32T 起重机	QDxx32t-28.5mA6	台	0	1	新增
50/20T 起重机（南/模修）	QDxx50/20t-31.5mA6	台	0	1	新增
50/20T 起重机（北/A1 线）	QDxx50/20t-31.5mA6	台	0	1	新增
32/16T 起重机	QDxx32/16t-28.5mA6	台	0	1	新增
32/10T 起重机（南/C1 线）	OD32/16t-28.5m-12mA6	台	0	1	新增
A1 线 24000 千牛闭式四点多连杆机械压力机	EL4B-2400	台	1	1	利旧
A1 线 12000 千牛闭式四点单动机械压力机	JC39-1200	台	1	1	利旧
A1 线 8000 千牛闭式四点单动机械压力机	JC39-800	台	1	1	利旧
A1 线 8000 千牛闭式四点单动机械压力机	JC39-800	台	1	1	利旧

A1 线 8000 千牛闭式四点单 动机械压力机	JC39-800	台	1	1	利旧
A1 线 ABB 机器人 R0	ABB IRB6660-130/3.1	台	1	1	利旧
A1 线 ABB 机器人 R1	ABB IRB6660-130/3.1	台	1	1	利旧
A1 线 ABB 机器人 R2	ABB IRB7600-325/3.1	台	1	1	利旧
A1 线 ABB 机器人 R3	ABB IRB7600-325/3.1	台	1	1	利旧
A1 线 ABB 机器人 R4	ABB IRB7600-325/3.1	台	1	1	利旧
A1 线 ABB 机器人 R5	ABB IRB7600-325/3.1	台	1	1	利旧
A1 线 ABB 机器人 R6	ABB IRB6660-130/3.1	台	1	1	利旧
A1 线拆垛台车	\	台	0	1	新增
A1 线拆垛台车	\	台	0	1	新增
A1 线进料皮带机	\	台	0	1	新增
A1 线拆垛双料检测系统	E20-4P-B-O-FP	台	0	1	新增
A1 线对中双料检测系统	E20-4P-B-O-FP	台	0	1	新增
A1 线分体式湿式清洗机	ABW4-4200	台	0	1	新增
A1 线板料涂油机	ABS-4200	台	0	1	新增
A1 线视觉对中皮带机	\	台	0	1	新增
A1 线视觉对中系统	is7802_dcl	台	0	1	新增
A1 线线尾输送皮带机（西）	AEB-1500X180	台	0	1	新增
A1 线线尾输送皮带机（东）	AEB-1500X180	台	0	1	新增
C1 线 16000 千牛闭式四点 多连杆机械压力机	EL4B-1600	台	1	1	利旧
C1 线 8000 千牛闭式四点单 动机械压力机	JC39-800	台	1	1	利旧
C1 线 6300 千牛闭式四点单 动机械压力机	JC39-630	台	1	1	利旧
C1 线 6300 千牛闭式四点单 动机械压力机	JC39-630	台	1	1	利旧
C1 线 ABB 机器人 R0	ABB IRB6660-130/3.1	台	1	1	利旧
C1 线 ABB 机器人 R1	ABB IRB6660-130/3.1	台	1	1	利旧
C1 线 ABB 机器人 R2	ABB IRB6660-130/3.1	台	1	1	利旧
C1 线 ABB 机器人 R3	ABB IRB6660-130/3.1	台	1	1	利旧
C1 线 ABB 机器人 R4	ABB IRB6660-130/3.1	台	1	1	利旧
C1 线 ABB 机器人 R5	ABB IRB6660-130/3.1	台	1	1	利旧
C1 线拆垛台车	\	台	0	1	新增
C1 线拆垛台车	\	台	0	1	新增
C1 线进料皮带机	\	台	0	1	新增
C1 线拆垛双料检测系统	E20-4P-B-O-FP	台	0	1	新增
C1 线对中双料检测系统	E20-4P-B-O-FP	台	0	1	新增
C1 线分体式湿式清洗机	ABW4-3200	台	0	1	新增
C1 线板料涂油机	ABS-3200	台	0	1	新增

C1 线视觉对中皮带机	\	台	0	1	新增
C1 线视觉对中系统	is7802_dcl	台	0	1	新增
C1 线线尾输送皮带机（西）	AEB-1500X140	台	0	1	新增
C1 线线尾输送皮带机（东）	AEB-1500X140	台	0	1	新增
废料线支线 1	B=1000;L=42 米	台	0	1	新增
废料线支线 2	B=1000;L=42 米	台	0	1	新增
废料线主线 1	B=1200;L=46 米	台	0	1	新增
废料线主线 2	B=1200;L=40 米	台	0	1	新增
废料线爬坡线 5	B=1200;L=30 米	台	0	1	新增
20000kN 单动落料线液压机	HJY27-2000	台	0	1	新增
落料线拆垛台车	\	台	0	1	新增
落料线码垛台车	\	台	0	1	新增
拆垛上料机器人 R1	ABB IRB6660-130/3.1	台	0	1	新增
下料码垛机器人 R2	ABB IRB6660-130/3.1	台	0	1	新增
落料线视觉对中及附属装置	is7802_dcl	台	0	1	新增
落料线双料检测系统	E20-4P-B-O-FP	台	0	1	新增
垛料翻转机	ABTOQ-10 型	台	0	1	新增
液压闸式剪板机	YLC-6*3200	台	1	1	利旧
50T 无轨平板电动车	AHC50-50×26	台	1	1	利旧
砂轮机	M3030	台	1	1	利旧
摇臂钻	Z3063*20	台	1	1	利旧
模具清洗间及清洗机组	\	台	1	1	利旧
ABB 机器人	IRB6700-235/2.65	台	224	224	利旧
ABB 机器人	IRB7600-325/3.1	台	27	27	利旧
KUKA 机器人	KR210R2700extra	台	113	113	利旧
KUKA 机器人	KR210R2900PRIMEK	台	2	2	利旧
KUKA 机器人	KR210R3100ultra	台	30	30	利旧
KUKA 机器人	KR210R3300_K_Ultra	台	6	6	利旧
KUKA 机器人	KR240R2900ultra	台	7	7	利旧
KUKA 机器人	KR240R3330	台	14	14	利旧
KUKA 机器人	KR270R2700ultra	台	24	24	利旧
KUKA 机器人	KR280R3080	台	3	3	利旧
KUKA 机器人	KR340R3330	台	65	65	利旧
KUKA 机器人	KR420R3330	台	25	25	利旧
SCA 涂胶系统	PPK57-0571P08-1000-SCA-PCU	台	0	21	新增
SCA 涂胶系统	PPW57-0571P16-1000-SCA-HPS	台	0	16	新增
除烟除尘系统	PM154	台	0	1	新增
除烟除尘系统	非标	台	0	2	新增
氩弧焊机	WSM-2001	台	0	1	新增

交弧焊机	ZX7-400K	台	0	1	新增
CO ₂ 保护焊机	YD250RT	台	0	21	新增
CO ₂ 保护焊机	CPVE-250	台	0	1	新增
伺服焊机	SK-GENIUSMF1408L-BUS-PNIe-IQR-V89	台	6	6	利旧
伺服焊机	SMF2-30R9322	台	380	380	利旧
固定点焊机	MD-60	台	0	1	新增
恒温箱	DH-360AS	台	0	16	新增
恒温箱	WGL-45BE	台	0	7	新增
弧焊机器人	TM2000GIII	台	0	18	新增
激光焊机	YLS-6000-S2T	台	0	2	新增
汽车修复整形机	YY-25000	台	0	7	新增
汽车修复整形机	NDC-6800	台	0	2	新增
自动螺柱焊机	PIDS A20 AT	台	3	3	利旧
氩气储罐	15m ³	个	0	1	新增
二氧化碳储罐	10m ³	个	0	1	新增
涂装厂房					
手工预清理工位	非标	个	1	1	利旧
承压式燃气热水锅炉	4.2MW（两用一备）	台	3	3	现有
热水洗槽	非标	个	1	1	利旧
预脱脂槽	非标	个	1	1	利旧
脱脂槽	非标	个	1	1	利旧
第一水洗槽	非标	个	1	1	利旧
第二水洗槽	非标	个	1	1	利旧
第一纯水槽	非标	个	1	1	利旧
硅烷槽	非标	个	1	1	利旧
第二纯水槽	非标	个	1	1	利旧
第三纯水槽	非标	个	1	1	利旧
第四纯水槽	非标	个	1	1	利旧
电泳槽	非标	个	1	1	利旧
UF1 槽	非标	个	1	1	利旧
UF2 槽	非标	个	1	1	利旧
UF3 槽	非标	个	1	1	利旧
第五纯水洗槽喷淋	非标	个	1	1	利旧
电泳烘干室+强冷室	非标	个	1	1	利旧
电泳烘干炉	非标	个	2	2	利旧
治具交换工位	非标	个	1	1	利旧
离线钣金工位	非标	个	1	1	利旧
PVC 工位	非标	个	1	1	利旧
一遍腻子修补工位	非标	个	1	1	利旧

焊缝胶密封工位	非标	个	1	1	利旧
胶烘干室	非标	个	1	1	利旧
胶烘干炉	非标	个	3	3	利旧
电泳打磨工位	非标	个	1	1	利旧
二遍腻子修补工位	非标	个	1	1	利旧
电泳离线打磨工位	非标	个	1	1	利旧
中涂喷漆室	非标	个	1	1	利旧
中涂烘干室+强冷室	非标	个	1	1	利旧
中涂烘干炉	非标	个	2	2	利旧
中涂打磨工位	非标	个	1	1	利旧
中涂离线打磨	非标	个	1	1	利旧
大返修、套色遮蔽工位	非标	个	1	1	利旧
套色喷漆室	非标	个	1	1	利旧
面漆喷漆室	非标	个	1	1	利旧
面漆闪干	非标	个	1	1	利旧
闪干炉	非标	个	2	2	利旧
罩光漆喷漆室	非标	个	1	1	利旧
面漆烘干室+强冷室	非标	个	1	1	利旧
罩光漆烘干炉	非标	个	2	2	利旧
面漆检查精修室	非标	个	1	1	利旧
贴膜报交工位	非标	个	1	1	利旧
点修补室 1	非标	个	1	1	利旧
点修补室 2	非标	个	1	1	利旧
AUDIT 工位	非标	个	1	1	利旧
注腊室	非标	个	1	1	利旧
滑撬清洗间	非标	个	1	1	利旧
中涂循环风空调	非标	个	1	1	利旧
面漆新风空调	非标	个	1	1	利旧
罩光漆新风空调	非标	个	1	1	利旧
中涂&面漆循环风空调	非标	个	1	1	利旧
罩光漆循环风空调	非标	个	1	1	利旧
点修补新风空调	非标	个	1	1	利旧
点修补排风设施	非标	个	1	1	利旧
工位 1#过滤风箱	非标	个	1	1	利旧
工位 2#过滤风箱	非标	个	1	1	利旧
前处理环境风空调	非标	个	1	1	利旧
车间环境风空调	非标	个	1	1	利旧
调漆间空调	非标	个	1	1	利旧
脱脂/磷化置换槽	非标	个	1	1	利旧

电泳置换槽	非标	个	1	1	利旧
双级反渗透水处理系统	RO-60-40T-D	个	1	1	利旧
板框压滤机	SE800CRD	个	1	1	利旧
超滤系统	8000L/h	个	1	1	利旧
RTO	非标	个	1	1	利旧
TNV	非标	个	3	3	利旧
活性炭吸附箱	非标	个	0	4	新增
阳极系统	侧部 3.3 米，每米有效面积 0.18m ² ，数量： 150 根；底部 12 根，长度 3.5 米	个	1	1	利旧
制冷机组	30XW1012	个	1	1	利旧
冷却塔	LRCM-HS-300	个	1	1	利旧
整流电源	KGYE-D	个	1	1	利旧
滑撬清洗机	UHP170	个	1	1	利旧
发电机	MX-850-4	个	0	1	新增
制冷站房设备	非标	个	1	1	利旧
调漆间设备	非标	个	1	1	利旧
立式管中管	非标	个	1	1	利旧
供胶间设备	非标	个	0	1	新增
供蜡间设备	非标	个	0	1	新增
一区输送系统	非标	个	1	1	利旧
二区输送系统	非标	个	1	1	利旧
三区输送系统	非标	个	1	1	利旧
四区输送系统	非标	个	1	1	利旧
五区输送系统	非标	个	1	1	利旧
六区输送系统	非标	个	1	1	利旧
七区输送系统	非标	个	1	1	利旧
MES 系统	非标	个	0	1	新增
中控室	非标	个	0	1	新增
货运电梯	5T	个	0	1	新增
VOC 处理间设备	非标	个	0	1	新增
RTO	HRTO-3-4500	个	0	1	新增
UBS 机器人	安川 MH24	个	0	6	新增
中涂外喷机器人	安川 MPX3500-A00	个	0	6	新增
色漆内喷开门机器人	P20	个	0	4	新增
色漆内喷开盖机器人	P25	个	0	2	新增
色漆外喷机器人	安川 MPX3500-A00	个	0	8	新增
罩光漆内喷开门机器人	P20	个	0	6	新增
罩光漆内喷机器人	P250	个	0	4	新增
罩光漆外喷机器人	安川 MPX3500-A00	个	0	6	新增
工业吸尘器	A60	个	0	1	新增

工业吸尘器	A120	个	0	1	新增
手动液压车	2T	个	0	1	新增
手动液压车	5T	个	0	1	新增
手动液压车	5T	个	0	1	新增
自动加药装置		个	0	1	新增
自动加药装置		个	0	1	新增
自动加药装置		个	0	1	新增
防爆轴流通风机	EAF-WE250D4-EX	个	0	1	新增
轴流通风机	EAF-WE400D4	个	0	1	新增
防腐轴流通风机	EAF-WE350D4	个	0	1	新增
防腐轴流通风机	EAF-WE350D4	个	0	1	新增
轴流通风机	EAF-WE350D4	个	0	1	新增
防爆轴流通风机	EAF-WE250D4-EX	个	0	1	新增
室外型离心风机	ECF-DE500D4	个	0	1	新增
边墙轴流排风机	EAF-WE400D4	个	0	9	新增
防爆边墙轴流排风机	EAF-WE400D6-EX	个	0	8	新增
防爆边墙轴流排风机	EAF-WE450D6-EX	个	0	4	新增
防爆边墙轴流排风机	EAF-WE400D6-EX	个	0	8	新增
管道离心风机	ECF-DE800D4	个	0	2	新增
全自动工业洗脱机		个	0	2	新增
全自动工业烘干机		个	0	1	新增
单级单吸卧式离心泵	DFW300-360A/4	个	0	4	新增
水泵变频控制柜	DFK-S110-4V	个	0	1	新增
单级单吸卧式离心泵	DFW150-315A/4	个	0	2	新增
水泵变频控制柜	DFK-S22-2V	个	0	1	新增
卧式变频离心泵	DFW300-400A/4	个	0	9	新增
水泵变频控制柜	DFK-S110-4V	个	0	3	新增
潜水排污泵	50WQ40-15-3	个	0	2	新增
控制柜	DFK-Q3-2	个	0	1	新增
循环水自动水处理器	SYS-450B1.0GSZD,Q=1370m ³ /h N=0.53KW/台 DN450, 压力: 1.0MP	个	0	2	新增
涂装 L2 冷水 WD-50 旁流综合水处理器	G=10-25m ³ /h N=450W (220V)	个	0	3	新增
涂装 L2 冷水定压补水装置	L=2~8m ³ /h H=30m 380V N=22kW (总功率, 泵功率根据流量、扬程推荐选型), 一用一备双泵系统, 承压 1.0Mpa	个	0	3	新增
压缩空气过滤器		个	0	1	新增
冷却塔	CDW-150ASY-XX5	个	0	4	新增
液压升降平台	FSJY6	个	0	1	新增
总装厂房					
Andon 控制电脑	CSG-BCG-A32/K01	台	0	8	新增

AVM、前摄像头标定台	非标	台	0	1	新增
HofmannMegaplan 轮胎拆装机	0	台	0	1	新增
OK 输送线	非标	台	4	4	利旧
PBS 输送线	非标设计	台	0	1	新增
PDI 检查线	非标	台	0	1	新增
S56 轮胎拆装机	非标设计	台	1	1	利旧
VDS	S56 SEIBT	台	0	4	新增
变速器油加注机	VDS2100	台	15	15	利旧
玻璃清洗液加注机	JZ-DL-RHY01	台	1	1	利旧
补漆房	JZ-DL-XDY01	台	0	1	新增
彩车身立库	非标	台	0	4	新增
侧滑检验台	非标	台	0	1	新增
车门输送线	32D2220F	台	0	1	新增
充电机	非标	台	0	1	新增
单举升 AGV	非标	台	0	2	新增
单轴排放工况测试台	SR-1000-JS	台	0	13	新增
底盘摩擦输送线	1125	台	0	1	新增
底盘三线机械臂式拧紧轴	非标	台	0	1	新增
底盘一线机械臂式拧紧轴	EAD440-250	台	0	2	新增
电池包 AGV	EAD200-370	台	0	8	新增
电动车安规检测设备	AGV-M-A1000S (1)	台	0	5	新增
电动车等电位检测设备	ERNO333	台	3	3	利旧
电动葫芦	ERNO311	台	2	2	利旧
电检设备	DC-PAO 5-500 1/1 H5 V8/2	台	0	11	新增
调速多用振荡器	VMT3-E	台	0	15	新增
发动机吊装摩擦输送线	HY-2A	台	0	2	新增
发动机分装线拧紧轴	非标	台	1	1	利旧
防冻液加注机	EAD160-430	台	0	2	新增
烘烤箱	ZTFM-V04-01	台	0	8	新增
后档侧窗涂胶机器人	KX-HTY-JXF27/221025	台	0	5	新增
后桥分装线拧紧轴	非标	台	0	1	新增
后桥线辊道输送系统	EAD280-260	台	0	2	新增
激光打标机	非标	台	0	1	新增
集中供液	FRD-GX-50W	台	0	2	新增
驾驶辅助系统标定设备	非标	台	0	1	新增
胶枪辅助工具	1200	台	0	2	新增
冷媒加注机	非标皮带式	台	0	1	新增
立式轮胎平衡机	JZ-ZK-LM01	台	0	2	新增
淋雨线	ZY606B180502	台	0	6	新增

轮胎充气机	非标	台	0	1	新增
轮胎分装线	89MDA-0041	台	0	8	新增
轮胎拧紧机	非标	台	0	2	新增
轮胎输送线	非标	台	0	4	新增
内饰滑板线	非标	台	0	1	新增
漆面检查线	非标滑板线	台	0	1	新增
汽油加注机	非标	台	0	3	新增
前档玻璃安装助力机械手	32D2220F	台	0	1	新增
前副架分装线拧紧轴	非标	台	0	1	新增
前后挡涂胶机器人	EAD280-260	台	0	2	新增
前照灯检测仪	非标	台	0	1	新增
全景天窗安装助力机械手	7130	台	0	2	新增
全景影像房	非标	台	0	1	新增
燃油密封性及通气性监测设备	非标	台	0	1	新增
三合一加注机	RY-F620	台	0	1	新增
扫码设备	JZ-ZK-2BR/AC/LLC	台	0	1	新增
双鼓式性能转鼓试验台	非标	台	0	29	新增
双举升 AGV	M3601	台	0	2	新增
双轴制动台	SR-2000-SJS	台	0	9	新增
双柱举升机	1021	台	0	2	新增
四轮定位仪	TLT235SB	台	0	11	新增
胎压传感器检测系统	M7702	台	0	2	新增
天窗涂胶机器人	ATEQ	台	0	2	新增
小型烘烤箱	非标	台	0	1	新增
仪表台分装线	T-GW-72AS	台	0	2	新增
仪表台助力机械臂	非标设计	台	0	1	新增
仪表台装配机械手	非标设计	台	0	1	新增
右侧门检测设备	非标设计	台	0	1	新增
制动液加注机	DPKJ-2205502	台	0	1	新增
智能钥匙匹配仪	JZ-ZK-ZDY01	台	0	1	新增
智能一体化直流充电机	非标设计	台	0	3	新增
智能一体式直流充电机	SGIC750V120K	台	0	7	新增
转向液真空加注机	SGIC750V120K	台	0	1	新增
装车门桁车机械手（右）	JK-DK-PAS	台	0	1	新增
装车门桁车机械手（左）	非标	台	0	1	新增
最终滑板线	非标	台	0	1	新增
左侧门检测设备	非标滑板线	台	0	1	新增
座椅机器人	DPKJ-2205501	台	0	1	新增
座椅输送线	IRC5 single	台	0	1	新增

交检厂房（PDI 车间）					
11KW 壁挂式充电盒	SGBP220V32A-Tpye2	台	0	1	新增
11KW 壁挂式充电盒	HK-G11-400-BEB1	台	0	1	新增
7KW 壁挂式充电盒	CSG-BCG-A32/K01	台	0	1	新增
7KW 壁挂式充电盒	HK-G07-230-BEB1	台	0	1	新增
7KW 壁挂式充电盒	HK-G07-230-BEB1	台	0	1	新增
7KW 壁挂式充电盒	CSG-BCG-A32/K01	台	0	1	新增
7KW 壁挂式充电盒	CSG-BCG-A32/K01	台	0	1	新增
7KW 壁挂式充电盒	HK-G07-230-BEB1	台	0	1	新增
7KW 壁挂式充电盒	HK-G07-230-BEB1	台	0	1	新增
7KW 壁挂式充电盒	HK-G07-230-BEB1	台	0	1	新增
7KW 壁挂式充电盒	HK-G07-230-BEB1	台	0	1	新增
7KW 壁挂式充电盒	CSG-BCG-A32/K01	台	0	1	新增
7KW 壁挂式充电盒	CSG-BCG-A32/K01	台	0	1	新增
7KW 壁挂式充电盒	EVA007KG/A1	台	0	1	新增
7KW 壁挂式充电盒	EVA007KG/A1	台	0	1	新增
7KW 壁挂式充电盒	EVA007KG/A1	台	0	1	新增
7KW 壁挂式充电盒	EVA007KG/A1	台	0	1	新增
ETC 检测设备	非标	台	0	1	新增
OK 输送线	非标设计	台	1	1	利旧
PDI 检查线	非标设计	台	0	1	新增
VDS	VDS2100	台	0	1	新增
VDS	VDS2100	台	0	1	新增
VDS	VDS2100	台	0	1	新增
VDS	VDS2100	台	0	1	新增
VDS	VDS2100	台	0	1	新增
VDS	VDS2100	台	0	1	新增
VDS	VDS2100	台	0	1	新增
补漆房	非标	台	0	1	新增
补漆房	非标	台	0	1	新增
补漆房	非标	台	0	1	新增
补漆房	非标	台	0	1	新增
侧滑检验台	1051	台	0	1	新增
侧滑检验台	1051	台	0	1	新增
单轴排放工况测试台	1125	台	0	1	新增
电动车安规检测设备	EEN0333	台	0	1	新增
电动葫芦	SC-0.5	台	0	1	新增
电动葫芦	SC-0.6	台	0	1	新增
电动葫芦	SC-0.7	台	0	1	新增

电动葫芦	SC-0.8	台	0	1	新增
电动葫芦	DC-COM 10-1000 1/1 H4 V4/1	台	0	1	新增
电检设备	VMT3-E	台	0	1	新增
电检设备	VMT3-E	台	0	1	新增
电检设备	VMT3-E	台	0	1	新增
电检设备	VMT3-E	台	0	1	新增
电检设备	VMT3-E	台	0	1	新增
电检设备	VMT3-E	台	0	1	新增
电检设备	VMT3-E	台	0	1	新增
电检设备	VMT3-E	台	0	1	新增
电检设备	VMT3-E	台	0	1	新增
调漆房	非标	台	0	1	新增
多连杆四轮定位拧紧枪	17E33523	台	0	1	新增
多连杆四轮定位拧紧枪	ETV ST101-370-20	台	0	1	新增
驾驶辅助系统标定设备	1200	台	0	1	新增
驾驶辅助系统标定设备	1200	台	0	1	新增
烤漆房	非标	台	0	1	新增
烤漆房	非标	台	0	1	新增
淋雨线	非标	台	0	1	新增
南交检入库输送线	非标	台	0	1	新增
漆面检查线	非标	台	0	1	新增
前照灯检测仪	7130	台	0	1	新增
前照灯检测仪	M7130	台	0	1	新增
全景影像房	非标	台	0	1	新增
扫码设备	非标	台	0	1	新增
扫码设备	非标	台	0	1	新增
扫码设备	非标	台	0	1	新增
扫码设备	非标	台	0	1	新增
扫码设备	非标设计	台	0	1	新增
扫码设备	非标设计	台	0	1	新增
扫码设备	非标	台	0	1	新增
扫码设备	非标	台	0	1	新增
扫码设备	非标	台	0	1	新增
扫码设备	非标	台	0	1	新增
扫码设备	非标	台	0	1	新增
扫码设备	非标	台	0	1	新增
扫码设备	非标	台	0	1	新增
扫码设备	非标	台	0	1	新增
扫码设备	非标	台	0	1	新增
扫码设备	非标	台	0	1	新增
扫码设备	非标	台	0	1	新增

扫码设备	非标	台	0	1	新增
扫码设备	非标	台	0	1	新增
双鼓式性能转鼓试验台	M3601	台	0	1	新增
双鼓式性能转鼓试验台	M3601	台	0	1	新增
双轴制动台	1021	台	0	1	新增
双轴制动台	1021	台	0	1	新增
双柱举升机	TLT235SB	台	0	1	新增
双柱举升机	TLT235SB	台	0	1	新增
双柱举升机	208C	台	0	1	新增
双柱举升机	208C	台	0	1	新增
双柱举升机	TLT235SB	台	0	1	新增
双柱举升机	208C	台	0	1	新增
双柱举升机	EE-ZB621	台	0	1	新增
双柱举升机	EE-ZB621	台	0	1	新增
双柱举升机	EE-ZB621	台	0	1	新增
双柱举升机	TLT235SB	台	0	1	新增
双柱举升机	TLT235SB	台	0	1	新增
双柱举升机	EE-ZB621	台	0	1	新增
双柱举升机	208C	台	0	1	新增
双柱举升机	208C	台	0	1	新增
双柱举升机	208C	台	0	1	新增
双柱举升机	208C	台	0	1	新增
双柱举升机	208C	台	0	1	新增
双柱举升机	208C	台	0	1	新增
双柱举升机	208C	台	0	1	新增
双柱举升机	208C	台	0	1	新增
双柱举升机	TLT235SB	台	0	1	新增
水滴路	非标	台	0	1	新增
水滴路	非标	台	0	1	新增
四轮定位仪	7702	台	0	1	新增
四轮定位仪	M7702	台	0	1	新增
新淋雨线	非标	台	0	1	新增
信号发生器	DB2000	台	0	1	新增
智能一体化直流充电机	SGIC750V120K	台	0	1	新增
智能一体化直流充电机	SGIC750V120K	台	0	1	新增
智能一体化直流充电机	SGIC750V120K	台	0	1	新增
智能一体化直流充电机	SGIC750V120K	台	0	1	新增
智能一体化直流充电机	THGZQWCCS2-750V-258A-Y-G20-11-DC	台	0	1	新增
智能一体化直流充电机	SGIC750V120K	台	0	1	新增
智能一体化直流充电机	SGIC1000V120K	台	0	1	新增

智能一体化直流充电机	L180KW-ES	台	0	1	新增
智能一体化直流充电机	L180KW-ES	台	0	1	新增
智能一体化直流充电机	SGIC750V120K	台	0	1	新增
智能一体化直流充电机	SGIC750V120K	台	0	1	新增
智能一体化直流充电机	SGIC750V120K	台	0	1	新增
智能一体化直流充电机	SGIC500V120K	台	0	1	新增
埋地储油罐					
埋地汽油罐	15m ³	个	2	2	利旧

拟建项目特种设备见下表。

表 2.6-4 特种设备一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量	安全附件	备注
1	32T 起重机	QDxx32t-28.5mA6	台	1	限位器、防脱钩装置	新增
2	50/20T 起重机（南/模修）	QDxx50/20t-31.5mA6	台	1	限位器、防脱钩装置	新增
3	50/20T 起重机（北/A1 线）	QDxx50/20t-31.5mA6	台	1	限位器、防脱钩装置	新增
4	32/16T 起重机	QDxx32/16t-28.5mA6	台	1	限位器、防脱钩装置	新增
5	32/10T 起重机（南/C1 线）	OD32/16t-28.5m-12mA6	台	1	限位器、防脱钩装置	新增
6	空气储罐	20m ³	台	4	安全阀、压力表	新增
7	氩气储罐	15m ³	个	1	安全阀、压力表	新增
8	二氧化碳储罐	10m ³	个	1	安全阀、压力表	新增
9	承压式燃气热水锅炉	4.2MW	台	3	安全阀、压力表	现有
10	电动叉车	3t	台	10	声光报警器	新增
11	货运电梯	5T	个	1	/	新增

2.7 公用工程

2.7.1 供配电系统

1、供电电源及供电条件

拟建项目利用厂区内现有 110kV 降压站。在各主要车间内设 10kV 分配电所，各 10kV 分配电所拟采用 2 路 10kV 电源进线引自厂区内 110kV 降压站，且两路电源分别引自 110kV 降压站不同 10kV 母线段，各单体建筑物内变压器电源均采用放射式引自 10kV 分配电所。

项目拟利用厂区现有两个 10KV 开闭所，冲焊厂房北面 1#开闭所，综合站房 2#开闭所，由厂区西面的现有 110kV 赣闽变电站 10KV 开闭所接入。

拟利用焊装北侧变配电房现有 2 台变压器（1*1250kVA，1*1600kVA），南侧变配电房现有 3 台变压器（2*1600kVA，1*1250kVA），从 1#开闭所

接入，供焊装车间使用。

拟利用冲压车间内配电平台上现有 1 台变压器（2000kVA），从 1#开闭所接入，供冲压车间使用。

拟利用综合站房变配电房现有 2 台变压器（2*1600kVA），供站房内锅炉、空压机、冷水机、冷却塔以及污水处理站等使用。

拟利用涂装厂房现有 5 台变压器，（2*2000kVA，1*1250kVA，2*1600kVA），分别位于一楼辅房 2#变配电房与三楼 1#变配电房。

拟利用涂装厂房南侧一楼辅房 2#变配电房西面贴临设置的柴油发电机房，安装有 800kW 风冷式柴油发电机组，作为二级负荷的备用电源，非火灾时可供生产重要负荷临时用电。

2、用电负荷

拟建项目水池使用的水泵和锅炉冷却循环水、废气处理系统、应急照明等为二级负荷，可燃气体报警系统、火灾自动报警系统为一级负荷，其他用电设备为三级负荷，该项目用电负荷以及二级用电负荷详见表 2.7-1 和表 2.7-2：

表 2.7-1 用电负荷计算表

序号	用电单位名称	负荷性质	设备容量 (kw)	需要系数 KX	COS Φ	tan Φ	计算负荷			
							P30 (KW)	Q30 (KVAR)	S30 (KVA)	I30 (A)
1	车间动力	动力	4782.6	0.8	0.7	1.02	3826	3903	5466	8305
2	循环水泵	二级负荷	222	0.8	0.7	1.02	178	181	254	385
3	生活和其他	照明与动力	20	0.8	0.7	1.02	16	16	23	35
4	以上小计		5024.6	0.80	0.70	1.02	4020	4101	5742	8725
5	380V 侧未补偿时的总负荷同时系数取 kP =0.90, kq =0.93		5024.6	0.72	0.70	1.02	3618	3814	5168	7852
6	380V 侧无功补偿容量 (KVAR)							-2625		
7	380V 侧补偿后总负荷				0.95	0.33	3618	1189	3808	5786
8	S13 型变压器损耗				—		57	228		

9	工厂 10KV 侧总 负荷				0.93	0.39	3675	1418	3939	
<p>说明:</p> <p>1.变压器损耗按：$\Delta P \approx 0.015S_{30}$ $\Delta Q \approx 0.06S_{30}$（$S_{30}$ 为 380V 侧补偿后容量，此为估算值，也可直接输入所选变压器之容量）。</p> <p>2. 车间动力.照明之需要系数及功率因数请按实际选择。</p> <p>3. 380V 侧功率因素按补偿至 0.95 计算。</p> <p>4.“380v 侧无功补偿容量”为理论计算值，实际选择补偿容量时，需大于此值。</p> <p>5.“拟选变压器容量”是按工厂 10KV 侧总负荷容量之 125%考虑的（即变压器负荷考虑为 80%），是一计算值，实际选择时，需按变压器实际等级选择。</p>										

拟建项目负载率为： $(3939 \div 20950) \times 100\% = 18.8\%$ ，故项目改建后拟设动力变压器容量能够满足安全生产要求。

表 2.7-2 该项目二级用电负荷一览表

序号	设备名称	数量	用电负荷	备注
1	水泵	6	132KW	
2	冷却塔风机	12	90KW	
3	废气处理系统	2	80KW	
合计			312KW	

拟建项目火灾自动报警系统、可燃气体报警系统拟采用 UPS 应急电源，应急照明拟采用自带的蓄电池供电，企业在柴油发电机房拟设置有 800kW 风冷式柴油发电机组，作为二级负荷的备用电源来满足厂区二级负荷要求。

2.7.2 给排水系统

1、给水系统

1) 厂区给水系统

拟建项目生产生活给水系统水源拟采用市政自来水，由现有水泵房加压供水。

项目拟利用厂区现有两套独立的给水加压系统，分别为生产给水加压系统和生活给水加压系统，供厂区生产、生活用水。

项目拟利用厂区现有一套独立的室内外消火栓给水系统，临时高压制，加压供水，一套独立的喷淋系统系统，临时高压制，加压供水。

项目拟利用厂区现有的从市政管网引入两根 DN200 的给水进口，向综合站房各循环冷却水系统、生产水箱、生活水箱、消防水池补水。

厂区现有室外埋地管道采用钢丝网骨架塑料管，电热熔管件连接；室内架空生产生活给水管道采用内衬塑钢管，丝扣或卡箍连接；卫生间内给水管道采用 PP-R 管，暗装，热熔连接。涂装纯水管道采用不锈钢管道，氩弧焊或法兰连接。

2) 生产、生活给水系统

项目拟利用厂区现有的生产给水和生活给水加压系统，系统设在给水泵房，泵组采用成套变频供水设备（自带气压罐，解决小流量时供水问题），系统设置不锈钢水箱，设置紫外线消毒器一套。

厂区现有的生产给水管网、生活给水管网环状布置，主要利用车间及连廊架空敷设，局部埋地敷设。

厂区现有的室内给水采用生产、生活、消防给水管道分开的给水系统。给水系统设三级计量，均采用远处水表或电磁流量计。

3) 消防给水系统：拟建项目生活及消防用水由不同的两条市政道路上的市政管网各引进一条 DN200 管道至红线内，经水表后在建筑物四周成环，供建筑物室内外生活及消防用水，室外消火栓设在该环网上，并保证其距离不大于 120m。

项目室内拟采用临时高压制消火栓灭火给水系统。消火栓加压给水泵与消防水池一起设在地下的消防水泵房内，共设 2 台消火栓给水加压泵，一用一备，互为备用。

项目室内各层拟设消火栓进行保护。其布置保证室内任何一处均有 2 股水柱同时到达。灭火水枪的充实水柱为 13m。

每个消火栓箱内拟配置 DN65mm 消火栓一个、DN65mmL25m 麻质衬胶水带一条，DN65×19 直流水枪一支；消火箱内配置自救消防卷盘一套。

室内消火栓系统竖向分为一个区，其由消防水池-消防水泵-屋顶水箱联合供水，消火栓系统设有 2 套消防水泵结合器。

4) 纯水系统：涂装厂房空调机房使用一级 RO 水，前处理、电泳设备使用二级 RO 水。在涂装厂房内拟设置一套纯水制备设备，采用两级反渗透处理工艺制备纯水。

5) 冷却水系统：项目冷却水主要来自全自动冲压设备和焊接设备，冷却水经处理后循环使用，上清液直接外排。项目冲压车间需要定期对模具进行清洗，利用专门的清洗剂以及冷水对模具表面进行清洗，模具清洗用水为循环使用，定期排放产生模具清洗废水。类比同类项目，排放周期为半个月左右，全年产生量 270t/a，主要污染物 COD_{Cr}300mg/L，石油类 20mg/L，SS200mg/L。模具清洗废水纳管排放。

2、排水系统

1) 生活污水：生活污水经简单处理（粪便污水设化粪池处理，食堂含油污水经成品隔油池处理）后，与其他不需处理的轻微污染生产、生活废水，由厂区污水管重力排至污水处理站。

涂装厂房前处理污水、电泳污水、打磨污水及喷漆污水由压力流管道送至污水处理站，与生活污水统一处理达标后排至城市污水管。

空调冷凝水排至厂区雨水管网，纯水系统浓盐水排至污水处理站处理达标水总排口之后，再排至市政污水管网。

厂区污水采用 B 型缠绕结构壁管，承插电熔接口。采用成品混凝土检查井。

2) 雨水：室外雨水按地块有组织的收集后就近排入市政雨水管网，雨水经厂区埋地雨水管道，分多个出口，均重力排至厂区外市政管网。

2.7.3 消防系统

1) 消防水源和消防设施

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.1.1 条，拟建项目同一时间内的火灾次数为一次。

拟建项目消防用水量最大的建筑为冲焊联合厂房（体积为：2112909.057m³），为丁类厂房，高度 18.9m。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.3 条、第 3.5 条的规定，拟建项目最大的室外消防给水量为 20L/s，室内消防给水量为 10L/s，即消防用水总量 30L/s，火灾延续时间为 2h。消防总用水量应为 $30 \times 2 \times 3600 / 1000 = 216\text{m}^3$ ，因此，拟建项目最大一次消防用水量为 216m³，厂区消防给水水源拟采用

市政与消防水池相结合供水，拟使用厂区现有消防水池（位于综合站房地下）容积为 540m³，现有高位消防水箱（涂装厂房楼顶）容积为 18m³，改建后可以满足本项目消防用水量要求。

拟建项目室内、外消防管道合用，消防管道在厂区沿厂区道路环状布置，消防主供水管管径拟为 DN150。沿厂区道路每隔不大于 120 米，设置地上式室外消火栓（选用 SS150/65-1.6 型）。与室内消火栓形成环状连接。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），在厂房、仓库内等拟按间距不大于 30m 设置室内消火栓；根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005），拟在建筑物内配置一定数量的手提式干粉灭火器。

2) 消防通道

根据《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 7.1.3 条的要求，项目区内设有主干道，将厂区按区域划分，厂区主要道路宽度为 12m，次要道路宽度 6~9m，道路转弯半径大于 9m，而且路面净落大于 4.0m，上空无障碍物。其设置符合消防安全要求，能够满足消防车通行的要求。

3) 火灾报警系统

(1) 拟建项目全厂火灾报警形式为控制中心报警系统。消防控制中心设于涂装厂房南面辅房，消防控制中心内设置带联动控制的火灾报警控制器，手动直启盘、消防广播主机，消防电话主机，防火门监控主机，可燃气体报警主机、消防电源监控主机、电气火灾监控主机。

(2) 项目厂房内拟设置火灾手动报警装置。根据《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 3.3.1 条，每个防火分区至少设置一只手动火灾报警按钮。从一个防火分区内的任何位置到最邻近的手动火灾报警按钮的步行距离不大于 30m。

(3) 手动火灾报警按钮设置在明显和便于操作的部位。拟采用悬挂方式安装时，其底边距地高度宜为 1.3m~1.5m，且设有明显标志。

(4) 项目改建完成后拟使用的现有火灾报警系统可以满足本项目使用。

2.7.4 防雷、防静电接地

根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第 3.0.4 条规定预计雷击次数大于或等于 0.05 次/a，且小于或等于 0.25 次/a 的一般性工业建筑物拟为第三类防雷建筑，埋地储油罐区、油化库拟为第二类防雷建筑。根据计算的年预计雷击次数及《建筑物防雷设计规范》确定各建筑物的防雷类别，建筑物电子信息系统雷电防护等级拟为 D 级。

拟采用接闪带或金属屋面做接闪器，钢筋或钢柱做引下线，基础钢筋网做接地极。拟采用联合接地，所有装置共用接地体，以防止雷电反击。当低压线路全长采用埋地电缆或敷设在架空金属线槽内的电缆引入时，在入户端应将电缆金属外皮、金属线槽接地。

各车间均作总等电位联结，进出建筑物的导体（如金属管道等）、强弱电电缆等通过 MEB 线联结。

接地：厂区各建筑拟采用 TN-S 制低压配电系统。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进行保护接地。供配电系统的高、低压保护和工作接地、工艺及其相关设备的保护和工作接地、通信信息系统接地等拟采用共用接地装置，建筑物防雷接地拟通过围绕建筑物的防雷引下线敷设成环形接地，接地电阻小于 1Ω 。PE 线引入建筑物处应按规程重复接地。

2.7.5 通风系统

1、冲压车间拟采用自然通风，设置侧墙进风百叶及排风气楼。冲压地坑设送排风系统，通风设备采用离心管道风机，风管采用镀锌钢板制作，沿设备地坑壁敷设；车间辅房的卫生间、循环水泵房等房间设全室通风，通风设备采用吸顶式房间通风器或管道离心风机。

车间工人操作工位附近设置壁式降温风扇，用于夏季防暑降温，改善工人的劳动条件。

2、焊装车间设全室排风，换气次数 4 次/小时，通风设备采用离心式屋顶风机。车间生活辅房内的卫生间、更衣室等房间设全室通风，换气次数 10~15 次/小时，通风设备采用吸顶式房间通风器。车间中变配电间设

置全室通风，通风设备采用管道离心风机。

车间氩弧焊分散工作区，设置局部通风除尘系统，通风除尘设备选用单机除尘器，由工艺配套实施，将含尘气体处理达标后方可在车间内排放。

车间工人操作工位附近设置壁式降温风扇，用于夏季防暑降温，改善工人的劳动条件，降温风扇工艺吊架下安装。外协件库设置节能型工业吊扇。

3、涂装厂房在生产过程中会产生余热及有机废气，为改善工人工作环境并保持车间微正压环境，车间设机械送风系统，换气次数 2.5 次/小时，送风设备采用组合式空气处理机组，送风风管采用镀锌钢板制作，在车间内靠近柱子或走道上空敷设，送风口采用双层百叶风口或圆形直片式散流器；同时车间烘干区设全室排风，排风设备采用离心式屋顶风机。

前处理电泳、烘干室等工艺设备的排风机均由工艺设备自带，排风管接出屋面，风管根据工艺要求材料制作。

输调漆间设送风系统，换气次数 20 次/小时，送风由空气处理机组供给，同时设排风系统以维持房间微负压，排风设备采用防爆型离心式风机箱，上排 1/3，下排 2/3，风管采用镀锌钢板制作，排风口采用单层百叶风口，风管梁下敷设，风机安装在储漆间屋面上，出风口设 90°向下防雨弯头。

滑撬清洗间在生产过程中产生大量水雾时，为改善工人工作环境，设送排风系统，换气次数 60 次/小时，送排风机采用防腐型离心式风机箱，安装在屋面，直接送室外新风，风管采用镀锌钢板制作，送排风口均采用单层百叶风口，上送下排，通过合理组织气流，有效控制清洗间内的水雾。

维修间、化验室、CO₂ 间及车间贴建制冷站、空压站、备用电源间、更衣室、淋浴间等均设全室通风，换气次数 5~12 次/小时，通风设备采用边墙式排风机和离心管道风机。

4、制冷站、空压站、水泵房、污水处理站等均设全室通风，换气次数 10~15 次/小时，通风设备采用屋顶风机和管道排风机。

锅炉房设置事故通风兼作平时通风，换气次数不小于 12 次/小时，通

风设备采用防爆型屋顶排风机，通风设备在室内及室外外门处设置电气开关，并设置有效的导除静电措施。

变配电室设置送排风系统，通风量根据设备发热量，按照室内温度不超过 40℃计算，通风设备采用管道风机。

卫生间、化验间、储药间设全室通风，换气次数 10 次/小时，通风设备采用离心管道风机，风管出屋面排除室外。

油化库设置事故通风兼作平时通风，换气次数不小于 12 次/小时，通风设备采用防爆边墙轴流排风机，通风设备在室内及室外外门处设置电气开关，并设置有效的导除静电措施。

2.7.6 动力系统

1、供热系统

项目拟利用在综合站房内现有的一座锅炉房，锅炉房内现有 3 台（两用一备）承压式燃气热水锅炉。生产供/回水温度 95/70℃热水，供涂装厂房使用。

换热站选用螺纹管换热机组（3 用 1 备），一次侧 0.7MPa、170℃蒸汽，二次测供/回水温度 95/70℃热水。

热水系统供回水温度 95/70℃，供水压力 0.6MPa，辅机配定压补水装置、凝结水水箱、全自动钠离子软水器等水处理设备等。

2、压缩空气系统

项目拟利用在综合站房内现有的压缩空气站一座，供应全厂各用气部门用压缩空气，供气压力 0.6MPa。

选用 0.75MPa 无油螺杆（水冷式）空气压缩机和离心（水冷式）空气压缩机。根据各车间对压缩空气品质的要求，配套设置压缩余热再生吸附式干燥机、鼓风加热再生吸附式干燥机及储气罐等后处理设备。

为了满足涂装厂房 24h 不间断用气需要，在涂装厂房辅房内设无油螺杆（风冷式）空气压缩机，配套设置微热再生吸附式干燥机等附属设备，并设备用电源。

3、天然气系统

拟建项目所使用的天然气由城市天然气管网供应，主要供应涂装厂房工艺用气以及燃气锅炉用气。城市天然气管道供气压力经燃气调压站调压为 30~50kPa，通过厂区管道供给各用气单位。

4、汽油

总装厂房生产需供应汽油、齿轮油、机油，其中用管道集中供应至总装厂房的油品为汽油，其余油品采用桶装贮存并用叉车运送至车间，桶装油品储存在现有的油化库内。

拟利用总装厂房东面现有的 2 个埋地储油罐，供生产用油料。拟选用卧式钢质储油罐贮存汽油，油罐埋地布置，汽油经气动隔膜泵供至使用厂房。汽油为甲类火灾危险等级，储量 $2 \times 15\text{m}^3$ 。

根据工艺资料以及与企业确定，汽油采用 2 个 15m^3 的碳钢材质常压双层卧式罐储存；油泵选型：大流量气动隔膜泵 4 台，铝合金材质，两用两备。单台泵参数：流量 133L/min，扬程 0~50m，吸程 5m，压缩空气耗量 $0.6\text{Nm}^3/\text{min}$ ，供气压力为 0.6MPa。

油品贮存集中供应系统：

采用贮罐—泵—管道输送方式供应，流程如下：

油罐车→快速接头→地下油罐→气动隔膜泵→用油点

管道以树枝状的方式接至车间用油设备，管道采用输送流体用无缝钢管，阀门采用球阀。

厂房内的各类油料管道主要采用架空敷设方式，部分接至设备的管道采用沿地沟敷设方式。管道防腐采用油漆防腐，管道连接方式采用焊接。

厂区各类油料管道埋地敷设。埋地管道作加强防腐处理。

2.7.7 自动控制系统

工艺设备其控制系统均为设备自带。制冷机、潜污泵、热交换器等设备其控制系统也为设备自带。

水泵、风机均为手动启动，备用设备启动方式按相关专业要求设置。

2.7.8 废气处理系统

1、焊装车间

焊装车间 CO₂、氩气等保护焊机工作过程中会产生烟尘和有害气体，焊接烟尘主要成分为铁、硅、锰等氧化物，有害气体主要成分为 NO₂、CO 和 O₃。在主车身焊接位置拟设置集气罩，焊接烟尘经集气罩收集，然后通过滤筒除尘器再经 25m 高排气筒外排处理；车间内较为分散的焊机则设置单机移动式焊烟净化机，净化后的空气室内循环利用，通过全室通风室外排放。

2、涂装厂房

涂装厂房涂装生产线中涂和面漆工艺采用水性漆，故中涂喷涂流平、面涂喷涂流平闪干所产生的漆雾经密闭负压管道收集后采用文丘里湿式漆雾净化装置进行净化，漆雾分别经水幕阻挡和吸收过滤后，废气经风机排至室外高空。

涂装生产线罩光漆喷涂工艺采用油性漆，故罩光漆喷涂、流平所产生的漆雾与干式纸盒处理后、洗枪后产生的废气均经密闭负压管道收集进入浓缩沸石转轮系统处理后经 30m 高排气筒高空排放；转轮脱附产生的废气通过 RTO 热力焚烧处理装置处理后经 30m 高排气筒高空排放。（浓缩沸石转轮废气与 RTO 尾气共用同一根排气筒排放）

涂装厂房电泳烘干室、涂胶烘干室、中涂烘干室、罩光漆烘干室工作过程中产生的废气分别经密闭负压管道收集，采用 TNV 系统进行处理，处理后的废气经 25m 高排气筒排至室外高空。

涂装厂房以及交检厂房点补产生的废气各自经密闭负压管道收集后通过中效过滤器过滤以及活性炭吸附后排气筒排至室外高空。

RTO 和 TNV 采用天然气为能源，工作过程产生少量烟尘、二氧化硫和氮氧化物，经排气筒高空排放。

拟建项目各种烘干炉采用天然气为能源，工作过程产生少量烟尘、二氧化硫和氮氧化物，这些废气拟经管道收集后通过低氮燃烧器再由 25m 高排气筒高空排放。

3、锅炉房

燃气锅炉使用天然气作为燃料，生产过程中产生少量烟尘、二氧化硫

和氮氧化物，锅炉烟气通过排气烟道收集再经 15m 高排气筒高空排放。

4、食堂

食堂厨房在工作时产生油烟，经厨房油烟净化设备处理，净化后油烟排放浓度低于 1.0 mg/m^3 ，非甲烷总烃排放浓度低于 10 mg/m^3 。

2.8 企业组织机构及劳动定员

2.8.1 组织机构

比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司按要求建立健全安全组织管理体系，公司实行总经理负责制，建立包括生产、研发、技术、管理、销售、服务、保障等部门的完善组织架构，保证工厂建成之后顺利运行。各职能部门在总经理指导下具体执行各自承担的工作任务，总经理任免各职能部门负责人，并直接调整管理人员和工作人员。企业应设置安全管理机构，配置专职的安全管理人员，主要负责人及安全管理人员应具备安全管理能力并取得主要负责人及安全管理人员证书。

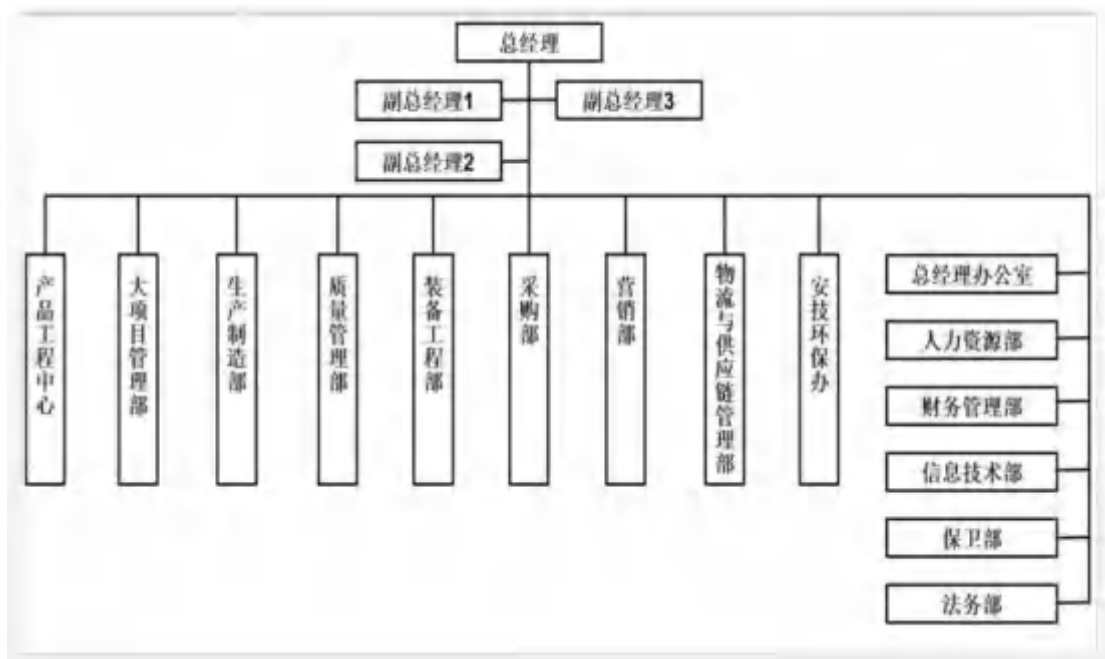


图2.8-1 工厂组织机构图

2.8.2 生产班次及劳动定员

生产车间年生产天数 300 天，生产班数 2 班倒，拟建项目总定员职工

总数约 6652 人，其中：生产工人 5754 人，工程技术人员 395 人，行政管理人员 503 人。

2.8.3 技术培训

拟建项目对从业人员的素质有一定要求，项目实施后，生产人员向社会招聘。主要负责人、安全生产管理人员需经培训合格，取得应急管理部門颁发的培训合格证后方可上岗；必须对所有的从业人员进行安全教育培训，并经考核合格后方可上岗作业；对生产人员的培训工作必须在项目竣工前结束，本着“全员培训、突出重点”的原则，培训工作可分批分期进行，具体培训计划如下：

1、培训对象：主要负责人、安全管理人员、其他管理人员、特种设备操作人员、生产操作人员。

2、培训内容：生产的基本知识、劳动防护、职业卫生及环境污染防治等基本知识，全员安全生产责任制、安全操作规程、主要生产设备的的工作原理及安全注意事项。

3、培训方式：聘请公司内部技术人员、安全员进行讲课或委托具有相应资质的培训机构代为培训。

4、培训时间：根据《生产经营单位安全培训规定》第十五条规定：生产经营单位新上岗的从业人员，岗前培训时间不得少于 24 学时。

5、培训地点：在项目单位内部或外部进行。

第 3 章 主要危险、有害因素辨识和分析

3.1 危险有害因素辨识的依据

危险因素是指对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素；有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。通常情况下，并不对二者加以区分，而统称为危险、有害因素，主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过一定限值的设备、设施和场所等。

本章危险、有害因素的分析与辨识主要从物质固有特性、生产过程及生产设备、辅助工程、公用工程、自然环境条件等方面，对该项目生产过程中可能存在的危险有害因素及可能产生的后果进行分析和辨识。

3.2 物料的危险有害因素分析

根据《工贸行业重点可燃性粉尘目录》（2015 版）辨识，项目不涉及重点可燃性粉尘。据《危险化学品目录》（2015 版/2022 年调整）以及企业提供的化学品安全技术说明书（详见附件）辨识，拟建项目原辅材料中涉及的危险化学品为氩气（液态）、乙炔、氧气、二氧化碳、促进剂、氢氧化钠（中和剂）、防锈蜡、罩光漆（清漆）、固化剂、稀释剂、水性清洗溶剂、溶剂型清洗溶剂、汽油、98%硫酸、柴油、天然气。

表 3.2-1 主要危险、有害物质汇总表

序号	物料名称	火灾危险性类别	危险性类别	对应分布位置	备注
1	氩气（液态）	戊	加压气体	焊装车间氩弧焊作业现场	危险特性见附表 3.2-2
2	乙炔	甲	易燃气体，类别 1 化学不稳定性气体，类别 A 加压气体	焊装车间作业现场	危险特性见附表 3.2-3
3	氧气	乙	氧化性气体，类别 1 加压气体	焊装车间作业现场	危险特性见附表 3.2-4
4	二氧化碳	戊	加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（麻醉效应）	焊装车间焊接作业现场、保护气体站	危险特性见附表 3.2-5
5	促进剂	乙	氧化性液体：类别 3； 急性毒性-经口：类别 3； 危害水生环境-急性危害：类别 1	涂装厂房、油化库	MSDS 见附件 4
6	氢氧化钠（中和剂）	戊	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1	涂装厂房、油化库、污水处理站	危险特性见附表 3.2-6

7	防锈蜡	乙	易燃液体类别 3； 生殖细胞致突变性类别 1B； 致癌性 类别 1B； 吸入危害 类别 1。	涂装厂房、油化库	MSDS 见附件 5
8	罩光漆（清漆）	乙	易燃液体-类别 3 急性毒性（口服）-类别 5 急性毒性（皮肤）-类别 5 急性毒性（吸入）-类别 4 皮肤腐蚀/刺激-类别 2 严重眼损伤/眼刺激-类别 1 致癌性-类别 2 特异性靶器官毒性一次接触（麻醉效应）-类别 3 吸入危害-类别 1 危害水生环境-急性危险-类别 2 危害水生环境-长期危险-类别 2	涂装厂房、交检厂房（PDI 车间）、油化库	MSDS 见附件 6
9	固化剂	乙	易燃液体-类别 3 急性毒性（口服）-类别 5 急性毒性（皮肤）-类别 5 急性毒性（吸入）-类别 4 皮肤腐蚀/刺激-类别 3 皮肤致敏物-类别 1 特异性靶器官毒性一次接触（呼吸道刺激）-类别 3 危害水生环境-急性危险-类别 3 危害水生环境-长期危险-类别 3	涂装厂房、交检厂房（PDI 车间）、油化库	MSDS 见附件 7
10	稀释剂	乙	易燃液体-类别 3 急性毒性（皮肤）-类别 5 急性毒性（吸入）-类别 4 皮肤腐蚀/刺激-类别 2 严重眼损伤/眼刺激-类别 2A 特异性靶器官毒性一次接触（呼吸道刺激）-类别 3 特异性靶器官毒性一次接触（麻醉效应）-类别 3 危害水生环境-急性危险-类别 2 危害水生环境-长期危险-类别 2	涂装厂房、交检厂房（PDI 车间）、油化库	MSDS 见附件 8
11	水性清洗溶剂	乙	易燃液体，类别 3 急性毒性经口，类别 5 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 严重眼睛损伤/眼睛刺激性，类别 2 生殖毒性类别，1A（根据登记表改为 1A） 特异性靶器官系统毒性一次接触，类别 1 特异性靶器官系统毒性反复接触，类别 1 对水环境的危害急性，类别 3	涂装厂房、油化库	MSDS 见附件 9
12	溶剂型清洗溶剂	乙	易燃液体-类别 3 皮肤腐蚀/刺激-类别 2 严重眼损伤/眼刺激-类别 1 特异性靶器官毒性一次接触（呼吸道刺激）-类别 3	涂装厂房、油化库	MSDS 见附件 10

			特异性靶器官毒性一次接触（麻醉效应）-类别 3 危害水生环境-急性危险-类别 3 危害水生环境-长期危险-类别 3		
13	汽油	甲	易燃液体,类别 2* 生殖细胞致突变性,类别 1B 致癌性,类别 2 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2	埋地储油罐、总装 厂房	危险特性见 附表 3.2-7
14	98%硫酸	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	污水处理站	危险特性见 附表 3.2-8
15	柴油	丙	易燃液体, 类别 3	柴油发电机房	危险特性见 附表 3.2-9
16	天然气	甲	易燃气体, 类别 1 加压气体	涂装厂房、调压箱、 锅炉房、天然气管道 及使用设备设施	危险特性见 附表 3.2-10

表 3.2-2 氩气（液态）理化性质特征表

标识	中文名：氩[压缩的]；氩气		危险货物编号：22011			
	英文名：argon, compressed		UN 编号：1006			
	分子式：Ar	分子量：39.95	CAS 号：7440-37-1			
理化性质	外观与性状	无色无臭的惰性气体。				
	熔点（℃）	-189.2	相对密度（水=1）	1.40	相对密度（空气=1）	1.38
	沸点（℃）	-185.7	饱和蒸气压（kPa）		202.64/-179℃	
	溶解性	微溶于水。		临界温度（℃）	-122.3	
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD50: LC50:				
	健康危害	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，以致死亡。液态氩可致皮肤冻伤；眼部接触可引起炎症。				
急救方法	吸入时，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；皮肤、眼睛与液体接触发生冻伤时，用大量水冲洗，就医治疗。					
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		/	
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度（℃）	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	不燃，但在日光曝晒下，或搬运时猛烈摔甩，或者遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	———				

储运条件与泄漏处理	<p>储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。应与易燃或可燃物分开存放。验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进仓先发用。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>
灭火方法	<p>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。</p>

表 3.2-3 乙炔理化特性一览表

标识	中文名：乙炔[溶于介质的]；电石气		危险货物编号：21024			
	英文名：acetylene, dissolved		UN 编号：1001			
	分子式：C ₂ H ₂	分子量：26.04	CAS 号：74-86-2			
理化性质	外观与性状	无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。				
	熔点（℃）	-81.8	相对密度（水=1）	0.62	相对密度（空气=1）	0.91
	沸点（℃）	-83.8	饱和蒸气压（kPa）		4053/16.8℃	
	溶解性	微溶于水、乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯。		临界温度（℃）	35.2	
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD ₅₀ : LC ₅₀ :				
	健康危害	具有弱麻醉作用。急性中毒：接触 10~20%乙炔，工人可引起不同程度的缺氧症状；吸入高浓度乙炔，初期兴奋、多语、哭笑不安，后眩晕、头痛、恶心和呕吐，共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。停止吸入，症状可迅速消失。慢性中毒：目前未见有慢性中毒报告。有时可能有混合气体中毒的问题，如磷化氢，应予注意。				
	急救方法	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。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。		
	闪点（℃）	-32	爆炸上限（v%）	80.0		
	引燃温度（℃）	305	爆炸下限（v%）	2.1		
	危险特性	极易燃烧爆炸，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。				
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	聚合
	禁忌物	强氧化剂、强酸、卤素。				
	储运条件与泄漏处理	<p>储运条件：乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议</p>				

	应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
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。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

表 3.2-4 氧气理化特性一览表

标识	中文名：氧[压缩的]；氧气		危险货物编号：22001			
	英文名：oxygen, compressed		UN 编号：1072			
	分子式：O ₂	分子量：32.00	CAS 号：7782-44-7			
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。				
	熔点（℃）	-218.8	相对密度（水=1）	1.14	相对密度（空气=1）	1.43
	沸点（℃）	-183.1	饱和蒸气压（kPa）		506.62/-164℃	
	溶解性	溶于水、乙醇。		临界温度（℃）	-118.4	
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD50： LC50：				
	健康危害	常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。吸入 40%-60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60-100kPa（相当于吸入氧浓度 40%左右）的条件下可发生眼损害严重者失明。				
	急救方法	吸入时，迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医；皮肤与液体接触发生冻伤时，用大量水冲洗，不要脱掉衣服，并给予医疗护理；眼睛接触液体时，先用大量水冲洗数分钟，然后就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	助燃	燃烧分解物		/	
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度（℃）	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本元素之一，与易燃物（如氢、乙炔等）形成有爆炸性的混合物；化学性质活泼，能与多种元素化合发出光和热，也即燃烧。当氧与油脂接触则发生反应热，此热蓄积到一定程度时就会自然；当空气中氧的浓度增加时，火焰的温度和火焰长度增加，可燃物的着火温度下降。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进仓先发用。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。 泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				

灭火方法	用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。
------	--

表 3.2-5 二氧化碳理化特性一览表

标识	中文名：二氧化碳 [压缩的]；碳（酸）酐		危险货物编号：22019			
	英文名：Carbon dioxide, compressed		UN 编号：1013			
	分子式：CO ₂	分子量：44	CAS 号：124-38-9			
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。				
	熔点（℃）	-56.6	相对密度（空气=1）	1.53		
	临界温度（℃）	31.0	临界压力（MPa）	7.38		
	沸点（℃）	-78.5	蒸气压（kPa）	1013.25/-39℃		
	溶解性	溶于水、烃类等多数有机溶剂。				
健康危害	侵入途径	吸入。				
	健康危害	窒息性气体，容器破损时，该液体能迅速蒸发造成空气中二氧化碳过饱和，在密闭容器中可将人窒息死亡；无毒，但空气中浓度超过 3% 以上，能出现呼吸困难、头痛、眩晕、呕吐等；10% 以上时，出现视力障碍、痉挛、呼吸加快、血压升高、意识丧失；35% 以上时，则出现中枢神经的抑制、昏睡、痉挛、窒息致死；长期反复接触该物质可能对承受力有影响，引起情绪波动和烦躁不安；液态二氧化碳在常压下迅速气化，造成局部低温，可引起皮肤或眼睛严重的低温灼伤。				
	急救方法	吸入时，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；皮肤、眼睛与液体接触发生冻伤时，用大量水冲洗，就医治疗。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧（分解）产物	/		
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）	/		
	引燃温度（℃）	/	爆炸下限（v%）	/		
	危险特性	不燃，但在日光曝晒下，或搬运时猛烈摔甩，或者遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	/				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： ①储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源；防止阳光直射。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物分开存放，切忌混储。验收时要注意品名，注意验瓶日期；搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。储区应备有泄漏应急处理设备。②运输注意事项：采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。 泄漏处理： 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入；切断火源；建议应急处理人员戴上自给正压式呼吸器，穿戴全身防护服；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、检查后再用。				
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。					

表 3.2-6 氢氧化钠（中和剂）理化特性一览表

标识	中文名：氢氧化钠；烧碱；苛性钠	危险货物编号：82001
	英文名：Sodiun hydroxide; Caustic soda; Sodiun hydrate	UN 编号：1823

	分子式：NaOH	分子量：40.01	CAS 号：1310-73-2		
理化性质	外观与性状	白色不透明固体，易潮解。			
	熔点（℃）	318.4	相对密度（水=1）	2.12	相对密度（空气=1） /
	沸点（℃）	1390	饱和蒸气压（kPa）		0.13/739℃
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。			
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。			
	毒性	LD50: LC50:			
	健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。			
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		可能产生有害的毒性烟雾。
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）		/
	引燃温度（℃）	/	爆炸下限（v%）		/
	危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。			
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害 不聚合
	禁忌物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。			
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于干燥清洁的仓间内，注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。雨天不宜运输。泄漏处理：隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。			
	灭火方法	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。			

表 3.2-7 汽油理化特性一览表

品名	汽油	别名		CAS NO	8006-61-9
英文名称	Gasoline	分子式		分子量	
理化性质	外观与性状：无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。 熔点：<-60℃ 沸点：40-200℃ 相对密度：（水=1）：0.70-0.79 （空气=1）：3.5 溶解性：微溶于水，溶于乙醇、醚、多数有机溶剂 临界温度：287℃ 临界压力：4.9Mpa 燃烧热：2673.2kJ/kg				

<p>燃烧 爆炸 危险性</p>	<p>燃烧性：易燃 建规火险等级：甲 闪点：-50℃； 爆炸性（V%）： 上限：6.0，下限：1.3 危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。 稳定性：稳定 避免接触的条件： 聚合危害：不能出现 禁忌物：酸类、酸酐、强氧化剂。 灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。</p>
<p>操作 与 储存</p>	<p>密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物质。 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>
<p>运输 措施</p>	<p>本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。</p>
<p>毒性 及 健康 危害 性</p>	<p>急性中毒：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。慢性中毒：神经衰弱综合征、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病，症状类似精神分裂症。皮肤损害。</p>
<p>急 救</p>	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。</p>
<p>个体 防护</p>	<p>工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。</p>
<p>泄 漏 处 置</p>	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>

表 3.2-8 硫酸理化特性一览表

标识	中文名：硫酸		危险货物编号：81007			
	英文名：Sulfuric acid		UN 编号：1830			
	分子式：H ₂ SO ₄	分子量：98.08		CAS 号：7664-93-9		
理化性质	外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭。				
	熔点（℃）	10.5	相对密度（水=1）	1.83	相对密度（空气=1）	3.4
	沸点（℃）	330	饱和蒸气压（kPa）		0.13 /145.8℃	
	溶解性	与水混溶。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ : 2140mg/kg（大鼠经口） LC ₅₀ : 510mg/m ³ 2 小时（大鼠吸入）；320mg/m ³ ，2 小时（小鼠吸入）				
	健康危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后癍痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。				
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗，就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入，就医。食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐，立即就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氧化硫	
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度（℃）	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	与易燃物（如苯）和有机物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。能腐蚀绝大多数金属和塑料、橡胶及涂料。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。泄漏处理：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发（或扩散），但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。				

灭火方法	砂土。禁止用水。消防器具（包括 SCBA）不能提供足够有效的防护。若不小心接触，立即撤离现场，隔离器具，对人员彻底清污。蒸气比空气重，易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。
------	--

表 3.2-9 柴油理化特性一览表

标识	中文名	柴油		危险货物编号	/	
	英文名	diesel oil		UN 编号	/	
理化性质	外观与性状	稍有粘性的棕色液体。				
	熔点（℃）	<29.56	相对密度（水=1）	0.85		
	沸点（℃）	180~370	饱和蒸汽压（KPa）	/		
健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD50: LC50:				
	健康危害	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮；吸入可引起吸入性肺炎，能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状、头昏及头痛。				
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：尽快彻底洗胃。就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。		
	闪点（℃）	≥60	爆炸上限（v%）	6.5		
	引燃温度（℃）	350~380	爆炸下限（v%）	0.6		
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触有可能引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。公路运输时要按规定路线行驶。 泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				
	建规火险分级	丙	稳定性	稳定	聚合危害	不出现
	禁忌物	强氧化剂、卤素。				
	灭火方法	用泡沫、二氧化碳、干粉灭火，用水灭火无效。				

表 3.2-10 天然气理化特性一览表

标识	中文名：天然气[含甲烷，压缩的]；沼气	危险货物编号：21007
	英文名：natural gas, NG	UN 编号：1971
	分子式：/	分子量：/
		CAS 号：8006-14-2

理化性质	外观与性状	无色无臭气体。				
	熔点（℃）	/	相对密度（水=1）	0.415	相对密度（空气=1）	0.55
	沸点（℃）	-161.5	饱和蒸气压（kPa）	/		
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD50: LC50:				
	健康危害	天然气主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧而引起窒息。空气中甲烷浓度达到 25%~30% 时，出现头昏、呼吸加速、运动失调。				
	急救方法	应使吸入天然气的患者脱离污染区，安置休息并保暖；当呼吸失调时进行输氧；如呼吸停止，应先清洗口腔和呼吸道中的粘液及呕吐物，然后立即进行口对口人工呼吸，并送医院急救。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	/		
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）	15		
	引燃温度（℃）	537	爆炸下限（v%）	5.3		
	危险特性	蒸气能与空气形成爆炸性混合物；遇热源、明火着火、爆炸危险。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化溴、强氧化剂接触剧烈反应。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存在阴凉、通风良好的专用库房内或大型气柜，远离容易起火的地方。与五氟化溴、氯气、二氧化氯、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂隔离储运。泄漏处理：切断火源，勿使其燃烧，同时关闭阀门等，制止渗漏；并用雾状水保护阀门人员；操作时必须穿戴防毒面具与手套。对残余废气或钢瓶泄漏出气要用排风机排至空旷地方。				
	灭火方法	用泡沫、雾状水、二氧化碳、干粉。				

其他主要危险、有害物质的理化性质及特性如下：

（1）防锈油、机油、拉延油、齿轮油、液压油

防锈油、机油、拉延油、齿轮油、液压油等均属于润滑油，但机油是用于润滑、清洁、冷却、密封、减磨等作用的油品，为可燃液体，遇火源能引起燃烧。

（2）擦料

擦料是生产、维护过程中使用的抹布等物品，具有可燃性。

（3）硅烷处理剂

硅烷化处理是以有机硅烷为主要原料对金属或非金属材料进行表面处理的过程。硅烷化处理与传统磷化相比具有以下多个优点:无有害重金属离子，不含磷，无需加温。硅烷处理过程不产生沉渣，处理时间短，控制简

便。处理步骤少，可省去表调工序，槽液可重复使用。有效提高油漆对基材的附着力。可共线处理铁板、镀锌板、铝板等多种基材。

硅烷处理剂主要成分如下：

物质	有机物（硅氧烷、硅醇）	阳离子（锆、钠、铝、氢、镁等）	阴离子（氟、氟锆络合离子、硝酸根等）	六氟锆酸	水合氢氧化铝	水
比例	15%	10%	10%	30%	5%	40%

其中六氟锆酸主要用于金属表面处理和清洗，也用于羊毛、皮衣工业以及原子能工业和高级电器材料、耐火材料的生产，具有腐蚀性。

硅烷处理剂使用时要加强防护，穿戴适当的防护服、手套和护目镜或面具，不慎与眼睛接触后，请立即用大量清水冲洗。

3.3 项目涉及的相关危险化学品的辨识

依据《易制毒化学品管理条例》国务院令〔2005〕第 445 号发布，国务院令〔2018〕第 703 号修订、《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2017〕120 号、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2021〕58 号、《关于将 4-（N-苯基氨基）哌啶、1-叔丁氧羰基-4-（N-苯基氨基）哌啶、N-苯基-N-（4-哌啶基）丙酰胺、大麻二酚、2-甲基-3-苯基缩水甘油酸及其酯类、3-氧-2-苯基丁酸及其酯类、2-甲基-3-[3,4-（亚甲二氧基）苯基]缩水甘油酸酯类列入易制毒化学品管理的公告》（公安部、应急管理部等 6 部委 2024 年 8 月），经对照，拟建项目中污水处理站使用的硫酸属于易制毒化学品。

依据《易制爆化学品目录》（2017 年版），经对照，拟建项目未涉及易制爆化学品。

依据《危险化学品目录》（2015 版/2022 年调整），经辨识，拟建项目未涉及剧毒化学品。

依据《高毒物品目录》（2003 年版）的辨识，拟建项目中未涉及高毒物化学品。

根据工业和信息化部令第 52 号《各类监控化学品名录》的规定，拟建项目未涉及监控化学品。

根据应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号《特别管控危险化学品目录（第一版）》的规定，拟建项目天然气、汽油属于特别管控危险化学品。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），经对照，拟建项目涉及的天然气、乙炔、汽油属于重点监管的危险化学品。

3.4 生产过程中的危险、有害因素分析

3.4.1 火灾、爆炸

1、涂装过程使用了大量水性涂料的基料、溶剂型油漆、稀释剂、清洗剂、防锈蜡等均属于易燃甚至易爆物质，涂装调漆间、喷漆室、储漆间都存在油漆或其蒸气，并且油漆通过管道输送到喷涂作业场所。如果相关工艺装置、管道发生腐蚀、损坏泄漏，现场未安装可燃气体探测装置，或可燃气体报警系统未及时维护、定期检测导致不灵敏、不可靠、失效，电气装置不是防爆类型，金属表面、绝缘表面未充分静电接地、导除静电，当产生或遇到电火花、明火等点火源时，可能引发火灾、燃烧爆炸事故。

2、焚烧炉或温控装置出现故障，造成废气不正常燃烧，可能引起火灾爆炸事故。此外排放的尾气中如带有易燃气体，尾气排放口存在燃烧或爆炸的危险。

3、涂装作业现场电路开启与切断、短路、过载，以及由于行灯破裂、保险丝熔断、带电设备、器具的外露部位电位差过大等原因引起的电气火花，可能引发火灾、燃烧爆炸事故。

4、涂装厂房的烘干炉、综合站房锅炉使用天然气，并由天然气调压箱调压供气，存在天然气管道的区域，如果发生管道腐蚀、破裂或阀门、法兰等管道附件泄漏，未定期检查并及时维修，气体检测装置失效，并遇静

电火花、明火等点火源，可能引发火灾、燃烧爆炸事故。

5、如果烘干炉燃烧器突然熄火，气阀又继续进气，炉膛内蓄热、温度很高，甚至烟道的温度也很高，超过燃气的引燃温度，有可能发生气体燃爆。再者燃气在炉膛内燃烧不完全，产生的一氧化碳在烟道中也有可能发生二次燃烧或爆炸的危险。

6、燃气炉若发生供气压力下降，炉膛压力 $>$ 燃气管压力，空气进入燃气管网，就有可能发生回火爆炸事故。如果阻火器失灵，甚至会造成燃气减压系统爆炸。

7、焊装车间焊接时向四周飞溅火花、熔融金属和熔渣的赤热颗粒，可能将附近未清理的可燃物引燃造成火灾。机械设备润滑油泄漏，遇到火源易发生火灾事故。

8、车间可能使用的各种机油、润滑油、柴油、汽油泄漏，高热条件下挥发形成易燃或可燃蒸气环境，与电火花或高热设备接触，容易引发火灾事故。

9、埋地储罐涉及的汽油、柴油发电机房存放的柴油，如操作不当导致柴油、汽油泄漏，高热条件下挥发形成易燃或可燃蒸气环境，与电火花或高热设备接触，容易引发火灾事故。

10、由于建筑物的接地下引线、接地网缺乏或失效，易遭雷击致使建筑物损毁，造成设备损坏、电气出现故障而引发火灾。

11、生产车间安装的防雷装置接地电阻没有进行定期检测，特别是埋地或架空燃气管道接地电阻超标或损坏不能及时发现，有导致雷击而引发火灾爆炸的危险。

12、电池暂存间涉及电池的暂存，如操作不当导致泄漏可能造成火灾、爆炸事故。

13、拟建项目在生产过程中使用乙炔和氧气，若人员操作不当，遇火花会发生火灾爆炸事故。

14、电气火灾

项目区域内布置有相当数量的电气设备，生产过程中漏电、短路、雷

击等，均有可能造成火灾、触电事故。

1) 电线火灾危险性分析

电线的绝缘材料、保护层如浸渍纸、漆布、橡胶、塑胶等均属可燃物质，具有火灾危险性。引起电线火灾的原因有外部起火引起的着火、有电线本身缺陷引起的着火。

外部起火引起电线着火的原因主要有几个方面：

①开关设备及其他电气设备短路或接触电阻过大产生高温起火将附近电线引燃；

②安装施工和检修时高温焊渣等掉到电线上引起着火；

③其他可燃、易燃物质着火后将附近电线引燃。

2) 电线本身缺陷引起电线着火的原因：

①电线本身在制造时有缺陷，在敷设时保护铅皮损坏或在运行中电线绝缘受到机械损伤，引起电线相间或相与铅皮之间的绝缘击穿而发生电弧。电弧高温能引燃电线内的绝缘材料和电线外层的麻布等。

②电线长期受水、酸和其他有腐蚀性气体或液体腐蚀使保护层破坏，绝缘强度降低，引起电线短路起火。

③在长时间运行中，由于过负荷、过热等原因使电线绝缘加速老化、干枯，绝缘强度降低，引起电线相间或对地击穿短路起火。

④电线外护套破损或密封不良，使电线发生水渗浸受潮，导致绝缘击穿短路。

⑤过电压使电线绝缘击穿发生短路起火。

⑥安装时电线的曲率半径过小，致使绝缘折断受损发生短路。

⑦电线终端接头和中间接头接触不良发生爆炸短路事故，引起电线着火。

3) 电力系统在运行的过程中，可能因故障原因而导致工频电压升高，用电设备的发热与电压的二次方成正比时可引发火灾。具体的原因有：中心点位移、变压器高压侧发生接地故障、不稳定的短路或接地故障、电气设备误操作、设计选型或施工安装错误等。

4) 其他电气设备火灾危险性分析

厂区使用的常用电气设备包括开关、电动机、照明灯具等火灾危险性较大的电气设备。这些电气设备安装存在缺陷，或运行时发生短路、超载、接触不良、漏电等导致过热，可能会引燃绝缘材料或其他可燃物质，造成火灾事故的发生。

3.4.2 锅炉爆炸

锅炉爆炸是由于锅炉承压负荷过大造成的瞬间能量释放现象，产生锅炉爆炸有以下几个原因：

1、操作失误

在锅炉运行时，有些事故是可以避免的，主要原因是操作人员在锅炉运行时操作不合理，不按照规章制度操作，工作人员安全意识不足，工作不负责任，值班、检修不按规定进行，最终导致事故的发生。

2、锅炉如安全附件不全或不可靠，工艺控制不好造成超压发生锅炉爆炸；或因设备材质、焊接方式、过期未检等造成承压能力下降引起的锅炉爆炸。

3、锅炉因水质差或运行控制不当造成锅炉承压元件如上水箱、下水箱、上汽包、分汽缸及管道结垢而产生局部穿孔、破裂、鼓包发生物理爆炸。或炉膛内大量进水急剧气化引起炉膛损坏甚至爆炸。

4、锅炉严重缺水处理不当，易发生锅炉爆炸事故。

5、锅炉严重缺水主要造成蒸汽大量带水，可能使蒸汽管道发生水冲击，降低蒸汽品质，影响正常供气，降低锅炉热效率；严重时会使过热器管积水，损坏用汽设备。

拟建项目生产过程中涉及到使用锅炉，若锅炉发生以上的几种情况，则有可能引发锅炉爆炸等危险。

3.4.3 中毒和窒息

中毒是指机体过量或大量接触化学毒物，引发组织结构和功能损害、代谢障碍而发生疾病或死亡者。窒息是指因外界氧气不足或其他气体过多或者呼吸系统发生障碍而呼吸困难甚至停止呼吸。项目产生中毒和窒息的

场所有以下几个方面：

1、调漆室因物料挥发会产生油漆蒸气（主要指丁醇、二甲苯及其衍生物和异构体等有毒液体、气体）易造成人员中毒和窒息；

2、喷漆室因作业人员使用喷枪会产生大量的油漆蒸气、烘干室内的烘干件会快速挥发表面上的油漆蒸气，人员在此工作未采取保护措施易造成人员中毒和窒息；

3、涂装厂房使用各种清洗剂、促进剂等，如人员在此工作未采取保护措施易造成人员中毒和窒息；

4、焚烧炉、烘干炉、天然气输送管道等处可能产生天然气泄漏的场所；烘干炉等燃烧后产生废气泄漏的场所易造成人员中毒和窒息；

5、二氧化碳自动灭火系统管道阀门、喷口处等可能产生泄漏的场所造成人员中毒和窒息。

6、项目使用乙炔，其具有单纯性窒息及麻醉作用，接触高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失；极高浓度时可致窒息。在使用过程中如若发生泄漏浓度过高可导致局部空间或有限空间缺氧窒息。

7、项目使用氩气、二氧化碳，其为惰性气体，在生产以及储存过程中发生泄漏，可导致局部空间或有限空间缺氧窒息。

8、拟建项目有限空间的检、维修作业易发生人员中毒和窒息事故。根据《缺氧危险作业安全规程》的要求，氧气的含量在低于 19.5%的时候，定为缺氧，当人呼吸的气体中氧气含量低于 6%的时候，会造成人员即刻窒息死亡。

9、操作人员在未对消防水池、消防水箱、循环水池、化粪池、隔油池、地坑、环保设施、冲压机地坑等有限空间进行有毒气体含量、氧气含量进行检测即进入消防水池、循环水池、化粪池、隔油池有限空间作业或检查或者长时间进入有限空间作业，可能造成人员一氧化碳中毒窒息、缺氧窒息事故。

10、操作人员进入设备内或受限空间内作业，未进行可靠有效的强制通风置换，设备内或受限空间内氧气含量过低，可能引发窒息事故。

3.4.4 触电

项目生产和人员生活离不开电力，这不仅指电气照明，更主要的是电动机械和电动工具。参与生产的大部分人员都接触电，触电事故是多发事故。该项目的供电系统高、低压电气设备和各种机械设备的附属电气设备和各类用电器等，数量很多，如配电盘、配电柜、开关柜、各种电机、变压器等。

1、在运行过程中，由于设备故障或操作失误等原因，不可避免地存在触电危险。

2、因生产设施具有高功率的特点，设备的线路容易受损；露天线路，因环境条件恶劣更容易腐蚀老化，设施中有多种配电箱、电机及各种规格的配电盘等电气设备，若电气设备发生事故或电器安装不规范，缺少接地或接零，或接地接零损坏失效，会发生触电伤害事故。

3、另外设备外壳意外带电（在正常情况下，电气设备的外壳是不带电的，但当线路故障或绝缘破损时，设备外壳意外带电，接触这此漏电或带电的设备外壳时，就会发生触电危险）、与带电体的距离过小（当人体与带电体的距离过小，虽然未与带电体相接触，但由于空气的绝缘强度小于电场强度，空气击穿，可能发生触电事故。电气安全规程中，对不同电压等级的电气设备，都规定了最小允许安全间距）、电气设施绝缘损坏等也可造成触电伤害。

4、引起触电事故的主要原因，除了电气设备缺陷、设计不周等技术因素外，很多是由于违章指挥、违章操作等人为因素引起的。

常见的有：

（1）电线、电气设施的绝缘或外壳损坏、设备漏电，电气设备接地损坏或没接地线。

（2）使用的电动工具金属外壳不接地，操作时不戴绝缘手套。

（3）使用移动的配电箱、板及所用导线不符合要求，未使用漏电保护器，不戴绝缘手套。

（4）乱接不符合要求的临时线，标志缺陷（如裸露带电部分附近的警

告牌、刀闸的开合警告牌不明显，就可能导致作业人员疏忽大意，进而发生触电，误合刀闸等人身或设备事故）。

（5）不办理操作票或不执行监护制度，不使用或使用不合格绝缘工具和电气工具。

（6）检修电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对检修设备恢复送电。

（7）在带电设备附近进行作业，不符合安全距离的规定要求或无监护措施。

（8）跨越安全围栏或超越安全警戒线；工作人员走错间隔误碰带电设备；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体在带电设备下行走。

（9）线路检修时不装设或未按规定装设接地线，装设地线不验电。

（10）工作人员擅自扩大工作范围，在电缆沟、隧道、夹层或金属容器内工作时不使用安全电压行灯照明。

5、员工在食堂、宿舍、浴室违章用电，或电路发生意外也会导致触电伤害。

3.4.5 灼烫

灼烫伤害是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤（酸、碱、盐、有机物引起的体内外的灼伤）、物理灼伤（光、放射性物质引起的体内外的灼伤）。

项目造成灼烫事故有以下几个方面：

1、项目焊接作业时，高温使金属熔化、飞溅，如果电、气焊作业人员违章操作，不穿戴安全防护用品，易被熔化金属飞溅和红热焊件易造成烫伤危险。

2、焊接中为去除焊渣而敲击焊缝时，未全部冷却的焊渣很容易溅入眼睛造成烫伤。

3、自动焊接机器人设备没有隔离设施或隔离设施损坏，人员也可能被熔化金属飞溅烫伤。

4、温度超过 60°C 的发热部件（如电泳加热管道、加热槽体、烘干炉、焚烧炉管道等），若保护或防护措施不当，可能发生灼烫伤害；项目涉及使用燃气热水锅炉，若人员操作不当或管道破裂，容易造成人员灼烫。

5、在前处理过程中，涉及脱脂剂（稀碱）、硅烷处理剂、中和剂（氢氧化钠）等具有一定腐蚀性的物质。当工人在换液、清洗槽罐等过程中，接触这些物质后可能被酸碱腐蚀，导致化学灼伤。

6、项目污水处理站、锅炉房，涉及使用的氢氧化钠、硫酸、氯化钙、无磷缓蚀阻垢剂等具有一定腐蚀性的物质。在储存和使用过程中，若产生泄露或滴洒，操作人员防护措施不当，会导致化学品灼伤事故。

3.4.6 容器爆炸

容器爆炸是指贮存在容器内的有压气体或液化气体解除壳体的约束，迅速膨胀，瞬间释放出内在能量的现象。所释放的能量，一方面使容器进一步开裂，或将容器及其所裂成的碎块以较高的速度向四周飞散，造成人身伤亡或击坏周围的设施，产生爆炸原因如下：

- 1、超压爆炸：即使用压力超过容器额定承压能力的爆炸。
- 2、工作压力下爆炸：即容器原承压能力降到使用压力以下的爆炸。
- 3、超压爆炸因安全泄压装置自动失效而引起。
- 4、工作压力下爆炸因容器本体缺陷、性能降低而导致。
- 5、压力容器有先天性缺陷未按规定对压力容器进行定期检验和报废。
- 6、压力容器内腐蚀和容器外腐蚀，安全阀卡涩，未按规定进行定期校验，排气量不够。
- 7、操作人员违章操作
- 8、压力容器同时进入发生化学反应的物质而引发爆炸。

拟建项目厂区配有空气储罐、焊装车间使用的二氧化碳储罐、氩气储罐，若出现操作人员违规操作，就有可能造成容器爆炸。

3.4.7 起重伤害

起重伤害指各种起重作业（包括起重机安装、检修、试验）中发生的压挤、坠落、（吊具、吊重）物体打击等。该项目在生产过程中主要使用

行车进行吊装作业，在作业时，可能会发生起重伤害。发生起重伤害的主要原因如下：

1、脱钩

- 1) 起重工在吊运物体时，因现场无人指挥，吊物下降过快造成脱钩；
- 2) 吊运时起吊物体不稳，致使吊钩在空中悠荡，在悠荡过程中钩头由于离心惯性力甩出而引起脱钩；
- 3) 行车因操作不稳，紧急起动、制动可能引起钩头惯性飞出；
- 4) 具有主、副钩头的行车吊运重物时，当另一不用钩头挂在吊索的小圈上时，因钩头粗不容易插牢在圈环内，在操作和振动、摆动时，由于离心惯性力的作用，而引起钩头脱出坠落伤人。

2、钢丝绳折断

钢丝绳发生折断的原因很多，其主要和常见的原因是：操作前没有对钢丝绳进行安全技术检验或认真检查；对已断丝的钢丝绳没有按钢丝绳报废标准处理或降低负荷使用；吊运时严重超负荷等。

3、安全防护装置缺乏或失灵

起重机械的安全装置（制动器、缓冲器、行程限位器、起重量限制器、防护罩等）是各类起重机不可缺少安全防护装置，当安全装置缺乏或失灵又未检修时，因操作不慎和超负荷等原因，将发生翻车、碰撞、钢丝绳折断等事故。起重机械上的齿轮和传动轴，没有设置安全罩或其他安全设施，会将人的衣服卷入。

4、吊物坠落

起重机吊运物体时，由于其他原因，物体突然坠落，将地面的人员砸伤，造成严重人员伤亡事故，因为坠落的重物一般都是击中人的头部（立姿）或腰部（蹲姿），另外该项目吊运铅锭时若铅锭坠落将会造成二次重大事故。

5、碰撞致伤

物体在吊运中，因碰撞或刹车等原因，使吊件在空中悠荡，吊件撞倒设备或积物而引起事故。

6、指挥信号不明或乱指挥

现场起吊时，指挥者乱指挥或指挥信号不明，易使现场起重人员产生错误判断或错误操作，尤其当几台起重设备在同一场所操作时，因各自的指挥信号不同引起的错误操作往往会产生严重后果。

7、物料紧固不牢

当起吊原材料和成品等物料时，若没有捆扎牢固，吊运或搬运过程中物料会脱落坠下，极易伤人。

8、光线阴暗看不清物体

如起重现场粉尘大，能见度差，晚间光线太暗或眩目刺眼，看不清物体和周围障碍物，可能导致指挥或操作失误而造成起重伤害事故的发生。

9、起重设备带病运转

起重设备带病运转，未定期进行检测检验或检测检验不合格，使用这类起重设备作业时极易导致设备和人身事故的发生。

10、开车前未发开车信号

起重设备在开车前未预先发出开车信号，而导致起重伤害事故的发生。

11、人为事故因素

起重机械作业人员在操作时违规操作或作业人员未经专业技术培训取得相应的资证持证上岗，不具备操作的技能和安全知识，导致起重伤害事故的发生。

由上述可知：拟建项目起重伤害事故主要存在于厂区设置有起重设备的作业区域，拟建项目行车吨位类型多，需要定期进行维护和检测，若未定期进行检测检验，日常的维护保养不到位，超期使用，可能因相关设备设施的隐患而导致起重伤害等恶性事故的发生。

3.4.8 机械伤害

拟建项目中各类设备如剪板机、大型机械压力机、带式输送机、上下料机器人等在正常生产作业时从业人员进行操作和巡检，在此过程中人员接触机械设备概率高，由于机械故障、误启动、违反操作规程等原因，可能会造成机械伤害。

1、机械设备的危险部位无安全防护装置或防护罩损坏，人员不小心触及到高速运转机械设备的危险部位，如机械的齿轮、震动平台的履带等，被夹击、碰撞、剪切、卷入、绞伤、碾伤、割伤或刺伤。

2、加工机械周围的废料未随时清理，被废料拌倒，发生事故。

3、机械运转中操作人员擅离岗位或把机械交给别人操作，无关人员进入作业区和操作室。

4、人不小心接触到机械设备的突出部分（螺栓、手柄）、设备边缘的锋利飞边和粗糙表面、锐利的角和翘起的铭牌等都容易造成伤害。

5、从业人员留长发、围巾、衣摆等卷入机械转动部位，造成人员伤亡。

6、从业人员违章操作，或者对操作规程不熟悉，可能造成机械损坏进而引发机械伤害。

7、从业人员违章使用或检维修机器人和机械臂，如未停机进入作业区或是擅自拆除防护装置进入机器人和机械臂运行范围可能引发机械伤害。

3.4.9 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行使中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故；通常可因道路不良、视线不良、缺少行车安全警示标志、限速标志和道路指示以及车辆或驾驶员的管理等方面的缺陷均可能引发车辆伤害事故。

本项目中的原料、成品运输车，在进入厂内过程中可能导致车辆伤害，造成车辆伤害主要原因如下：

1、违章驾车

驾驶人员由于思想方面的原因而导致错误操作行为，不按有关规定行驶，扰乱正常的企业内搬运秩序，致使事故发生。如酒后驾车，疲劳驾车，非驾驶员驾车，超速行驶，争道抢行，违章超车，违章装载等原因造成的车辆伤害事故。

2、疏忽大意

指当事人由于心理或生理方面的原因，没有及时、正确的观察和判断道路情况，而造成失误，如情绪急躁、精神分散、心理烦乱、身体不适等

都可能造成注意力下降，反应迟钝，表现出瞭望观察不周，遇到情况采取措施不及时或不当；也有的只凭主观想象判断情况，或过高地估计自己的经验技术，过分自信，引起操作失误导致事故。

3、车况较差

车辆的安全装置如转向、制动、喇叭、照明；后视镜和转向指示灯等不齐全有效；车辆维护修理不及时，带“病”行驶。

4、道路环境

夜间照明设施损坏或不明，因建筑物或自然环境影响造成视线不良等；相关限速、限高、警示等标志不完善。

5、管理因素

车辆安全行驶制度不落实，管理规章制度或操作规程不健全，非驾驶员驾车，车辆维修不及时，交通信号、标志、设施缺陷。

拟建项目原料、成品运输使用到叉车、货车作业，在进出厂内过程中可能导致车辆伤害。

3.4.10 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，打击人体造成人身伤亡事故。对该公司导致物体打击的原因分析如下：

1、备品备件在搬运过程中，如果操作不当，存在物体打击的危险；在进行操作、检修过程中，移动机械、设备也存在物体打击危险。

2、传动部分如未设安全防护罩，可能发生物料、飞剪断裂造成物料飞出伤人事故；

3、设备运行速度加快，可能发生物料飞出伤人，人员受到物料冲击等危险；

4、高空平台、通道上堆物或者高空装置零件破损，造成物料或装置部件坠落，对下层作业人员造成物体打击；

5、高空抛物，未划定警戒线，无人监护；

6、建（构）筑物倒塌、支架搭设和拆除时违章作业；

7、物件设备摆放不稳，倾覆；

- 8、易滚动物件堆放不符合要求或堆放无防滚动措施等；
- 9、其他可能导致事故的原因。

3.4.11 高处坠落

一般距坠落基准面 2m 以上的作业均为高处作业。对厂房、办公室等高于 2m 以上的建筑物进行维修、清理等作业时会发生高处坠落。

在高空作业时，由于无防护措施、防护措施不完备或损坏等原因，造成作业人员坠落等危及人员身体和生命安全的危险因素。其主要原因如下：

- 1、距地面垂高超过 2m 的地方作业时，没有按要求使用安全绳或二人同时使用一条安全绳。

- 2、高处作业平台、直梯、斜梯等高处作业区域无防护设施或防护设施设计、制作不符合要求。

- 3、高处平台、通道等无防滑措施或防滑措施设计不符合要求。

- 4、高处作业平台底部有漏洞，未设计安装盖板。

- 5、作业人员疏忽大意，或疲劳过度。

- 6、安全防护设施损坏、安全保护设施不完善或在缺乏保护装置情况下违章作业。

- 7、作业人员未佩戴安全帽。

- 8、没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋。

- 9、高处作业安全管理不到位，或工作责任心不强，主观判断失误。

- 10、大风、暴雨（雪）、沙尘暴、夜暗（或照明不良）等不良作业条件下作业。

- 11、安全管理存在缺陷等。

- 12、从业人员因为其他原因攀爬物料、设备、房屋、车辆顶部时，都有可能引发高处坠落事故。

拟建项目在车间内 2m 以上操作平台，若发生以上原因易造成高处坠落事故。

3.4.12 坍塌

坍塌是指在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性

破坏而造成的事故。厂址选择在不良地质地带、建（构）筑物防震设计不当、建（构）筑物施工质量差，承重梁柱损坏均能造成建（构）筑物坍塌。原辅料或成品若堆放高度较高，在堆垛和取用过程中若操作不当，可能发生堆垛突然坍塌倾倒，会将操作人员严重砸伤和掩埋，甚至死亡。

1、原料及成品堆码不齐，堆放过高、倾斜、靠墙堆放等，可能发生坍塌，对其范围内的人员及设备造成伤害。

2、检维修过程需搭设脚手架时，若搭设人员不按规范要求搭设、使用和拆除，脚手架材质不符合要求，使用前未进行必要的检查等，有可能造成脚手架坍塌。

3、建设项目车辆进入频繁，特别是各物料卸车、装车场所，如道路宽度不足，未设安全警示标识、停车限位器等，车辆可能撞击建筑物造成建筑物坍塌的事故。

4、物料运输时，运输人员因赶时间，不规范堆放物料，或因照明等其他外部因素导致物料堆放不规范，可能引发坍塌事故。

5、车间内发生火灾事故时，有可能引发厂房坍塌或物料坍塌事故。

6、项目地质情况不良，可能会发生建（构）筑物倒塌、塌陷事故，对设备及人员造成危害；建（构）筑物设计不合理，或施工质量不合格，或年久失修，可能造成建（构）筑物坍塌。

3.4.13 淹溺

淹溺又称溺水，是人淹没于水或其他液体介质中并受到伤害的状况。水充满呼吸道和肺泡引起缺氧窒息；吸收到血液循环的水引起血液渗透压改变、电解质紊乱和组织损害；最后造成呼吸停止和心脏停搏而死亡。

淹溺产生的原因：

1、站立不当，工作时不慎掉入池中，造成溺水；
2、作业现场存在地面湿滑或存在绊脚物品，摔入池中；
3、作业现场缺少警示标志、安全防护或防护设施不达标，人员摔入池中。

拟建项目设有废水废液池、集水池、污水污泥池、消防水池、循环水

池，若水池未设置盖板或池边未设置防护栏杆，在照明条件差（特别是在夜间）的情况下，易造成人员的滑跌、绊倒等跌入水池，发生淹溺事故。

3.4.14 噪声

噪声伤害主要表现在早期可引起听觉功能敏感性下降，引起听力暂时性位移，继而发展到听力损失，甚至造成耳聋，或引起神经衰弱，心血管病及消化系统等疾病的高发。噪声干扰影响信息交流，听不清谈话或信号，促使误操作发生率上升，甚至引发工伤事故。

拟建项目生产装置使用的各类机械运转如注塑机、切割机、焊接机、压机等是形成工厂噪声的重要声源，会对操作人员造成噪声伤害。噪声对人体的危害主要表现在以下几方面：

1. 影响工作

噪声会分散人的注意力，容易疲劳，反应迟钝，影响工作效率，还会使工作出差错。

2. 对听觉器官的损伤

人听觉器官的适应性是有一定限度的，长期在强噪声下工作，会引起听觉疲劳，听力下降。若长年累月在强噪声的反复作用下，耳器官会发生器质性病变，出现噪声性耳聋。

3. 引起心血管系统病症

噪声可以使交感神经紧张，表现为心跳加快，心律不齐，血压波动，心电图测试阳性增高。

4. 对神经系统产生影响

噪声引起神经衰弱症候群：如头痛、头晕、失眠、多梦、记忆力减退等。神经衰弱的阳性检出率随噪声强度增高而增加。

此外噪声还能引起胃功能紊乱，视力降低。当噪声超过生产控制系统报警信号的声音时，淹没了报警音响信号，容易导致事故的进一步发展。

3.4.15 高温

工业高温环境是生产劳动中经常遇到的，尤其在有自然高温条件和工业热源迭加的场所。自然高温环境系由日光辐射引起，主要出现于夏季。

本工程处于江南亚热带季风地区，常年夏季气温高，持续时间长。

在高温作业环境下作业，人的体温往往有不同程度的增加，人体为维持正常体温，体表血管反射性扩张，皮肤血流量增加，皮肤温度增高，通过辐射和对流使皮肤的散热增加。同时汗腺增加汗液分泌功能，通过汗液蒸发使人体散热增加。由于汗的主要成分为水，同时含有一定量的无机盐和维生素，所以大量出汗对人体的水盐代谢产生显著的影响，同时对微量元素和维生素代谢也产生一定的影响。当水分丧失达到体重的 5%—8%，而未能及时得到补充时，就可能出现无力、口渴、尿少、脉搏增快、体温升高、水盐平衡失调等症状，使工作效率降低，操作人员的工作能力、动作的准确性、协调性、反应速度及注意力均降低，严重情况下将导致人员中暑，或因为人员的协调能力的降低从而发生工伤事故。

1、夏季，车间长期处于高温环境下，使人体散热困难，加剧了生理调节机能的紧张活动，让人感到不适，而且会大量出汗，造成人体水分、盐的大量排出而影响健康，甚至会发生中暑。

2、夏季，若操作人员在室外进行长时间进行生产运输或操作，会发生中暑事件。

3、烘干炉、锅炉管道附近温度较高属于工业热源迭加的场所，操作人员长时间处于此高温环境下，使人体散热困难，加剧了生理调节机能的紧张活动，让人感到不适，而且会大量出汗，造成人体水分、盐的大量排出而影响健康。

3.4.16 低温

项目使用的氩气为液态，在由液态通过汽化器转换为气态过程会吸取周围热量形成低温环境，若人员操作不当或未穿戴防护用品，容易导致低温伤害事故。

3.4.17 粉尘

粉尘是微小的固体颗粒。根据其直径大小可分为两类。直径大于 100um 的，易于在空间沉降，称为降尘。直径小于和等于 10um 者，可以以气溶胶的形式长期飘浮于空气中，称之为飘尘。在飘尘中，直径在 0.5-5um 之间的

可以直接进入人体沉积于肺泡，并有可能进入血液、扩散至全身。因而对人体危害最大。

焊接过程中会产生大量的焊接烟尘，长期吸入会导致焊工尘肺。

粉尘对环境的危害：由于生产性废气的排放及生产过程中的散落粉尘，会随着自然风力的作用，自由扩散，影响和破坏周围生活、生产、办公环境空气的质量，粉尘的污染还会损害和抑制厂区周围绿化植物的生长。

粉尘对生产设备的危害：影响电机、设备的散热，增加机械设备转动部件的磨损，降低电气、设备使用寿命。

3.5 工程施工以及检维修过程中的危险、有害因素分析

拟建项目施工及检维修期间主要危险有害因素有：高处坠落、触电、物体打击、机械伤害、起重伤害、火灾、爆炸、车辆伤害、坍塌、中毒和窒息等。其危险性及存在部位分析如下：

1、高处坠落：拟建项目在施工以及检修过程中，比如脚手架、高平台等处作业，如工作人员违章操作、未佩戴防护用品或损坏、违章作业等，很容易发生高处坠落事故。

2、触电危险：施工及检修中也容易发生触电伤亡事故，对经过或靠近施工现场的外电线路没有或缺少防护，在搭设钢管架、绑扎钢筋或起重吊装过程中，碰触这些线路可能造成触电。另外，还有使用各类电器设备触电；临时用电，违规拉电线，电线破皮、老化，又无开关箱等触电。

3、物体打击：施工及检修过程中，物体打击伤害主要发生在同一垂直作业面的交叉作业中和通道口处等。比如高处作业时工具零件、掉落，设备零件或物料崩飞集中从业人员造成物体打击伤害。

4、机械伤害：施工及检修过程中使用大量的机械设备，如有不慎或者违章操作容易发生机械伤害。主要发生在各种机械设备作业场所。

5、起重伤害：施工及检修过程中，经常使用各种起重设备等，若未安装限位器或限位器安装不当、吊钩及钢丝绳未定期检验合格、起吊重量超过额定重量、或违章指挥、操作人员违章作业均有可能造成挤压、吊物坠

落等起重伤害。

6、火灾、爆炸：施工及检修过程动火作业（如铆焊作业、切割作业）时存在不办理动火作业票引发的违章作业事故，作业前安全防护措施不落实引发的事，设备管线不合格，或周边环境未清理等引起的事故。作业时火花飞溅或作业人员为正确佩戴劳动防护用品可能会引起火灾或人身伤害事故。或因使用的氧气、乙炔瓶等危险物质遇激发能源发生的爆炸。设备维修时使用机油，若人员操作不当导致机油泄漏遇明火可能会引发火灾。

7、车辆伤害：施工及检修时期涉及到的车辆伤害主要是外包车辆拉送、装卸物料和设备时由于装载货物过重、车速过快、货物松动、卸车失误等原因使货物掉落，有可能对人产生伤害。

8、坍塌：在施工及检修过程中，沟壁、坑壁、边坡、洞室等的容易引起土石方坍塌；因基础掏空、沉降、滑移地基不牢等引起的建筑物的坍塌；施工临时搭建的设施坍塌；建设所需材料堆置物的坍塌；脚手架、井架、支撑架的倾倒和坍塌强力自然因素引起的坍塌；支撑物不牢引起其上物体的坍塌。

9、中毒和窒息：施工及检修过程中使用乙炔等危险物质发生泄漏会导致人员中毒；对有限空间作业场所进行检维修作业时违反有限空间作业安全管理制度或防护不当，易造成中毒和窒息事故。

10、另外，施工及检修过程存在粉尘、噪声、光辐射、异常气候条件（如高温）等职业危害因素。

3.6 自然环境危险有害因素分析

3.6.1 雷击

雷电对人体的伤害，有电流的直接作用和超压或动力作用，以及高温作用。当人遭受雷电击的一瞬间，电流迅速通过人体，重者可导致心跳、呼吸停止，脑组织缺氧而死亡。另外，雷击时产生的是火花，也会造成不同程度的皮肤烧灼伤。雷电击伤，亦可使人体出现树枝状雷击纹，表皮剥脱，皮内出血，也能造成耳鼓膜或内脏破裂等。雷电主要包括直击雷、电

磁脉冲、球形雷、云闪四种。因此，拟建项目各类建、构筑物的防雷电措施是一项非常重要的防火安全措施，尤其是甲类油化库以及埋地储油罐。若防雷设计不合理、施工不规范、接地电阻值不符合规范要求，则雷电过电压在雷电波及范围内会严重破坏建筑物及设备设施甚至会引发火灾爆炸，可能危及人身安全乃至有致命的危险。

3.6.2 地震

拟建项目若未按要求设防，若发生地震，不仅可以直接造成建筑物、工程设施的破坏和人员的伤亡，而且往往引发一系列次生灾害和衍生灾害，造成更大的破坏。如由地震灾害诱发的火灾、水灾、化学药品的泄漏污染等。

3.6.3 大风

风依据距地面 10m 高处风速分为 13 级，即无风、软风、轻风、微风、和风、清风、强风、疾风、大风、烈风、狂风、暴风、飓风。当风速达到足够大时如台风、龙卷风等，风有可能导致建、构筑物、设备的损坏和人员的伤亡。

3.6.4 高、低温危害分析

在夏季高温季节，由于室外环境温度高，室内热量更不易挥发。若劳动组织不合理、未做好防暑降温工作，操作人员会发生中暑。

拟建项目所在区域冬天气温较低，低温作业人员受低温影响，作业失误率上升等。检修人员冬季室外作业具有发生低温冻伤的可能。

3.6.5 冰灾

2008 年初的冰灾造成建设地建筑物面最大载荷达到 0.80kN/m^2 。为此，建议提高轻型屋面等建筑物的设计载荷标准，当再次发生大规模冰雪类灾害，若建筑物屋面设计载荷不能达到要求时，将造成建筑物屋面的跨塌，引起人员的伤亡和财产损失。

3.7 人的生理、心理性及行为性危害因素辨识

人的生理、心理性及行为性危害因素主要为负荷超限、健康状况异常、

从事禁忌作业、心理异常、辨识功能缺陷、指挥错误、操作错误、监护错误等。

作业人员若没有经过专门的安全教育和培训，缺乏安全操作技能，无证上岗，野蛮操作，疲劳作业或带病作业，注意力不集中，安全标识缺失等原因导致误操作，这些都有可能导导致人员伤害、设备设施损坏等事故。

3.8 环境因素危害因素辨识

拟建项目作业环境的危险有害因素主要由室、内外作业环境不良产生。

作业场所地面、通道、楼梯湿滑有可能造成高处坠落、摔伤、物体打击等伤害，作业场所杂乱堵塞安全通道、安全出口，以及安全通道、安全出口狭窄或者设置不合理影响人员通行或疏散，有可能造成事故的扩大。室内操作场所的扶手、护栏以及各种井、坑、沟、孔等部位的安全防护设施缺失或缺陷，均有可能造成人员伤害。

作业场所空气不畅、照明不良等，操作人员长期这类环境中工作，将对工作人员身心疲劳甚至感官伤害，还导致工作出差错和操作失误。

3.9 管理因素的危害性辨识

拟建项目建设施工期间和正常运营期间管理方面导致的危险有害因素包括违章作业，不良体位作业，特殊作业未按规定办理特殊作业证书，危险有害环境中工作，直接接触危险有害物料，指挥失误，防护不当等包括人、物、环境因素在内的各种危害因素，导致这些危害因素的原因总结如下：

1、未制定严格、完善的安全管理规章制度，安全生产责任没有落实到个人或执行力度、监督力度不够；

2、安全培训、教育、考核不够，员工安全知识缺乏；

3、对特种设备、特种作业人员缺乏管理或管理不严格；

4、对生产设备设施存在质量缺陷或事故隐患，没有及时检查和整改；

5、安全投入不足，对存在危险和有害的部位缺乏安全警示标志和安全色。

6、企业未按法律、法规的规定建立安全管理机构，配备安全管理人员，安全现场监察力量薄弱，不能及时发现、纠正和组织整改生产现场存在的人的不安全行为、物的不安全状态、环境的不安全因素等。

7、未按要求制定应急预案及现场处置方案

1) 应急组织架构、应急救援体系、物资保障体系、通讯体系等的缺失，或责任不明确；

2) 回应程序中断，联络系统故障，外部协作人员未按时援助等。

3) 项目在演练或实操机械伤害应急预案时，可能因心理紧张、惊慌等情绪造成行为失误、指挥失误等，继而引起触电、二次伤害、甚至二次事故；火灾应急演练中可能引起火灾事故加重，引起爆炸、触电等；中暑预案中未及时将患者送医，拖延病情等；其他例如车辆伤害、高处坠落、物体打击等应急预案在应急处置中因疏忽造成更大事故伤害。

3.10 重点监管的危险化工工艺辨识

根据国家安全生产监督管理局《关于公布首批重点监管的危险化工工艺的目录的通知》（安监管三[2009]116号）和《关于公布第二批重点监管的危险化工工艺的目录的通知》（安监总管三〔2013〕3号）的规定，经评价组判定，拟建项目涉及的生产工艺不属于危险化工工艺。拟建项目采用国内通用的工艺技术，技术成熟可靠，工艺和设备不属于国家淘汰及落后的工艺和设备。

3.11 危险化学品重大危险源辨识

按照国家标准《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对该项目使用和产生的危险化学品进行危险源辨识。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，重大危险源的定义为：是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元，单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。生产单元是指危险化学品的生产、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；储存单元是指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

单元内存在的危险物质为多品种时，按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源：

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

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质实际存在量，t。

Q₁, Q₂, ..., Q_n——与各危险物质相对应的生产场所或储存区的临界量，t。

分析：参照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），拟建项目涉及使用的乙炔、氧气、促进剂、防锈蜡、罩光漆（清漆）、固化剂、稀释剂、水性清洗溶剂、溶剂型清洗溶剂、汽油、柴油、天然气属于重大危险源辨识范畴，乙炔的临界量为 1t，氧气的临界量为 200t，促进剂的临界量为 200t，防锈蜡、罩光漆（清漆）、固化剂、稀释剂、水性清洗溶剂、溶剂型清洗溶剂的临界量均为 5000t，汽油的临界量为 200t，柴油的临界量均为 5000t，天然气的临界量为 50t。

氧气最大储存量 0.2m³，约为 0.2858kg，为 0.0002858t；

涂装厂房日用天然气量为 30000m³/a，平均 2122m³/h，天然气密度为 0.72kg/m³，则厂区内天然气储量约为 1.53t。

表 3.11-1 危险化学品重大危险源辨识表

单元	子单元	物质	临界量 Q (t)	存放量 q (t)	比值	合计	结论
生产单元	冲焊联合厂房	乙炔	1	0.012	0.012	0.012001429	Σqi/Qi=0.012001429 <1, 该辨识单元不构成重大危险源
		氧气	200	0.0002858	0.000001429		
储存单元	油化库	促进剂	200	1.2	0.006	0.05156	Σqi/Qi=0.05156 <1, 该辨识单元不构成重大危险源
		防锈蜡	5000	2.8	0.00056		
		罩光漆（清漆）	5000	50	0.01		

单元	子单元	物质	临界量 Q (t)	存放量 q (t)	比值	合计	结论
		固化剂	5000	15	0.03		
		稀释剂	5000	3	0.0006		
		水性清洗溶剂	5000	10	0.002		
		溶剂型清洗溶剂	5000	12	0.0024		
储存单元	埋地储油罐	汽油	200	18.87	0.09435	0.09435	$\sum q_i/Q_i=0.09435 < 1$, 该辨识单元不构成重大危险源
储存单元	柴油发电机房	柴油	5000	0.2	0.00004	0.00004	$\sum q_i/Q_i=0.00004 < 1$, 该辨识单元不构成重大危险源
生产单元	厂区内天然气管网	天然气	50	1.53	0.0306	0.0306	$\sum q_i/Q_i=0.0306 < 1$, 该辨识单元不构成重大危险源

由上表可知拟建项目涉及的危险化学品数量未达到临界量，因而不构成《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定的危险化学品重大危险源。

3.12 动力系统危险、有害因素分析

动力系统包括综合站房及各车间的制冷系统、空压系统、燃气供应系统、锅炉供水系统等，主要设备有空压机及其储气罐、制冷机组、天然气调压箱和燃气热水锅炉系统等。该系统运行中可能存在的危险、有害因素有：火灾、爆炸、机械伤害、锅炉爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、灼烫、高处坠落、噪声与振动、高温等。

（1）火灾、爆炸

可能发生事故的因素有：

- 1) 空压机润滑油长期不更换，润滑油劣化形成的碳化物可能着火。
- 2) 空压机箱体内如有易燃物附着，电机、电线等接地故障、短路时可能导致火灾。
- 3) 空压机进气滤清网口堵塞，可能导致高温而引起火灾。
- 4) 天然气管道系统的设备设施受腐蚀损坏，未定期检查并及时维修，会造成天然气泄漏，遇火源会发生燃烧、爆炸。

- 5) 燃气管道法兰没有静电跨接，容易导致静电积聚，引发火灾。
- 6) 柴油发电机房的柴油泄漏，遇火源可能引发火灾。

（2）机械伤害

可能发生事故的因素有：

- 1) 设备故障，旋转、运动部件防护设施损坏。
- 2) 工作疏忽，操作失误。
- 3) 检修时未穿戴防护用品。
- 4) 误合闸，机械误动。
- 5) 管理不到位。

（3）锅炉爆炸

燃气热水锅炉使用天然气作燃料。锅炉爆炸事故不但使设备损坏，而且还会波及周围的设备、建筑、人群，并能产生巨大的冲击波，其破坏力和杀伤力极大。可能发生锅炉爆炸的原因有：

- 1) 设计、制造、安装上存在缺陷，质量不符合安全要求。
- 2) 由于安全阀、压力表不齐全或损坏、失灵，不能正确的反映压力和起到保护作用，发生超压爆炸。
- 3) 操作人员没有经过安全知识培训，安全知识淡薄，违反操作规程，造成缺水后又立即补水，导致汽化过猛，压力猛升，引起锅筒等设备发生爆炸。
- 4) 锅炉主要承压部件出现裂纹、严重变形、腐蚀等，即使锅炉承受的压力未超过额定压力，也会导致主要承受部件丧失承载能力，发生大面积破裂爆炸。
- 5) 锅炉运行中因水位计故障等致严重缺水，会使锅炉蒸发受热面管子过热变形甚至烧塌，胀口渗漏，胀管脱落，降低或丧失其承载能力，管子破裂、炉膛损坏。一旦处理不当，将导致锅炉爆炸事故。

（4）容器爆炸

该站房使用的压缩空气储气罐、制冷机组的蒸发器和冷凝器、焊装车间使用的二氧化碳储罐、氩气储罐均属于压力容器，由于压力容器承受一

定的压力，若压力容器存在缺陷，则有物理爆炸的危险。物理爆炸可分为两种，一是超压爆炸，即使用压力超过容器额定承压能力的爆炸；二是工作压力下爆炸，即容器原承压能力降到使用压力以下的爆炸。

容器爆炸的常见原因有：

1) 压力容器超压，如受高温热源烘烤等，同时安全泄压装置失效，导致超压爆炸；

2) 压力容器的设计制造单位无资质或设计不合理、材质选用不当及存在制造缺陷等；

3) 压力容器的安装、改造、维修单位无资质或安装、改造、维修不符合规范要求；

4) 压力容器及其安全附件没有定期请有资质的单位进行检测或使用不合格的产品；

5) 压力容器遭受外力冲击、强力碰撞、交变应力作用使其局部超压或被破坏，发生物理爆炸；

6) 压力容器内腐蚀和容器外腐蚀；

7) 压力容器内进入发生化学反应的物质而引发爆炸；

8) 没有有效的避雷设施或避雷设施接地电阻不符合安全要求，雷击冲击电压可高达数百万伏，在极短的时间内转换出大量的热量，遇到雷击时，雷击产生的热能，致使压力容器内压增大，有发生爆炸危险的可能。

（5）中毒和窒息

天然气输送管线未设置可靠切断装置、放散管、膨胀器、报警仪等安全设施，可能导致气体泄漏，对作业人员造成中毒和窒息事故，严重的还会导致死亡。

二氧化碳、氩气等窒息性气体泄漏积聚，现场没有泄漏检测装置或测氧仪，人员不慎进入泄漏区域易造成中毒和窒息。

在罐、炉等有限空间内作业时，如果通风不好，氧含量不足或存在有毒气体，可能导致人员中毒和窒息。

污水处理过程中会产生有毒性窒息性气体，如果现场通风置换不好，

造成有毒窒息性气体浓度过高，工作人员不慎接触，可能会导致人员中毒窒息。

（6）灼烫

温度超过 60℃的发热部件（如锅炉、热水管道等），若设备保温、隔热措施不当，或管道破裂、元件腐蚀、锅炉安全附件失效等原因导致高温介质泄漏，人员防护不当接触时可能发生灼烫伤害。

硅烷处理剂具有一定的腐蚀性，人的皮肤和眼睛接触到会造成灼伤。

（7）高处坠落

锅炉、制冷机组体型较大、较高，造成高处坠落事故的主要因素有：

- 1) 高处作业处未设置安全防护设施。
- 2) 高处作业时安全防护设施损坏。
- 3) 高处作业安全管理不到位、作业人员违章操作、错误操作。
- 4) 操作人员没有按要求使用安全带，没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋等。

（8）噪声与振动

产生噪声与振动危害的设备主要来源于空压机、制冷机组、锅炉房风机、各种泵类。长期接触高强度噪声会使听力下降，甚至耳聋；对人的神经系统有伤害，会诱发许多疾病，如头晕、失眠、食欲不振、心率不齐及高血压，降低脑力工作效率，使人体疲劳。另外，噪声干扰信息交流，使人员误操作发生率上升，影响安全生产。

（9）高温

锅炉房锅炉运行和高温烟道输送过程中会释放出大量的热，长期在高温环境下工作，会对作业人员造成高温危害。

3.13 储运系统危险、有害因素分析

储运系统主要包括涂装厂房调漆室（临时储漆）、辅料库、油化库、埋地储油罐、厂内厂外运输通行车辆、电动叉车充电装置等。在该系统运行中主要存在火灾、爆炸、车辆伤害、坍塌、灼烫、中毒和窒息等危险、

有害因素。

（1）火灾、爆炸

调漆室的油漆，油化库的油漆、溶剂、稀释剂，埋地储油罐的汽油等可燃液体均可能发生火灾，电动叉车在充电时也可能发生火灾，甚至爆炸。发生事故的常见因素有：

1) 调漆室油漆桶破损泄漏，当遇到电火花、明火等点火源时，可能引发火灾、燃烧爆炸事故。

2) 调漆室、储漆间、油化库、管道沟坑等爆炸性气体环境使用非防爆电气装置。

3) 调漆室金属表面、绝缘表面未充分静电接地、导除静电，供油管道防静电接地、法兰跨接不到位，卸油、加油时介质流速过快导致静电积聚放出火花。

4) 油化库引入烟头等明火，易燃、可燃物质遇火可能发生爆炸。

5) 埋地储罐涉及汽油，如操作不当导致汽油泄漏，高热条件下挥发形成易燃或可燃蒸气环境，与电火花或高热设备接触，容易引发火灾事故。

6) 避雷设施损坏，引入雷电等火花。

7) 动火作业不按规程进行。

8) 油漆挥发性气体探测报警装置失效，未起到火灾预防报警作用。

9) 电动叉车的电池充电时，特别是过充电时会电解出气体（氧和氢），若通气不畅、充电器过热会导致电池爆炸。

10) 电动叉车电池鼓胀而继续使用，容易发生爆裂，尤其是在狭小的空间内，鼓胀的电池更容易发生爆炸。

11) 电动叉车充电区域存在吸烟等明火、火花或电弧，可能引起火灾、爆炸事故。

12) 充电期间拔下充电插头会产生电弧，如果在充电开关关闭前拔下插头，易形成氢气燃烧爆炸的点火源。

13) 如果工具接近电瓶电池的两极，易引起火花和短路。

（2）车辆伤害

造成车辆伤害的常见原因与前文“3.4.9”相同。

（3）坍塌

拟建项目原材料、外协件、成品在存放过程中，若物件堆放不稳，易发生坍塌事故。

（4）灼烫

蓄电池加液及充电时，人员未佩戴长袖防酸手套、安全眼镜及面罩，易被腐蚀灼伤。

硅烷处理剂具有一定的腐蚀性，人的皮肤和眼睛接触到会造成灼伤。

（5）中毒和窒息

在有限空间内作业时，如果通风不好，没有进行气体置换和成分分析，氧含量不足，可能导致人员中毒和窒息。调漆室、油化库因物料挥发会产生油漆蒸气（主要指二甲苯及其衍生物和异构体等有毒液体、气体），如果通风不好，人员没有个体防护，也可能导致人员中毒。

3.14 爆炸区域危险有害因素分析

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）、《涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风》（GB 6514-2023），爆炸性气体环境危险区域划分如下：

（1）涂装厂房喷漆室、烘干室存在连续级释放源，且通风良好，划为 1 区，其开敞面以外，水平距离 3m，垂直距离 1m 以内的空间区域划为 2 区。当相邻场所使用有门的隔墙与喷漆室、烘干室隔开，若为一道有门隔墙时，门外水平距离 7.5m 以内的相邻场所划为 2 区；若为两道有门隔墙（通过走廊或套间），且两道隔墙门框间距离不小于 2m 时，则相邻场所划为非爆炸危险区域。

（2）涂装厂房储漆间、调漆间存在一级释放源，且通风良好，划为 2 区。在爆炸危险区域内，地坪下的坑、沟划为 1 区。

（3）涂装烘干、涂装锅炉等天然气使用场所的管道阀门为第二级释放源，当释放源距地坪的高度不超过 4.5m 时，以释放源为中心，半径为 4.5m，

顶部与释放源的距离为 7.5m，及释放源至地坪以上的范围内划为 2 区。

（4）涂装生产线罩光漆喷涂工艺废气处理设施本体以及废气进口划为 1 区；以废气处理设施本体以及废气进口为中心，半径为 15m，高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围划为 2 区。

（5）项目汽油的管道阀门、加注点为第二级释放源，地下管沟划为 1 区；以加注点为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围划为 2 区。

（6）埋地储油罐，油泵房通风良好，且存在第二级释放源，油泵房内划为 2 区；汽油罐内部未充惰性气体的液体表面以上的空间划为 0 区；以放空口为中心，半径为 1.5m 的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟划为 1 区。

（7）埋地储油罐槽车注送口处的划分：以槽车密闭式注送口为中心，半径为 1.5m 的空间或以非密闭式注送口为中心，半径为 3m 的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟划为 1 区；以槽车密闭式注送口为中心，半径为 4.5m 的空间或以非密闭式注送口为中心，半径为 7.5m 的空间以及至地坪以上的范围内划为 2 区。

3.15 有限空间作业危险有害因素

有限空间，是指封闭或者部分封闭，未被设计为固定工作场所，人员可以进入作业，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或者氧含量不足的空间。

作业人员在不了解进入期间可能面临的危害；不了解隔离危害和查证已隔离的程序；不了解危害暴露的形式、征兆和后果；不了解防护装备的使用和限制，如测试、监督、通风、通讯、照明、预防坠落、障碍物、以及进入方法和救援装备；不清楚监护人用来提醒撤离时的沟通方法；不清楚当发现有暴露危险的征兆或症状时，提醒监护人的方法；不清楚何时撤离有限空间，可能导致事故发生。拟建项目可能存在的有限空间作业场所主要有电泳槽、储气罐、冷却塔、锅炉、废水废液池、集水池、污水池（井）、

地坑、喷漆室、车间地下室、消防水池、消防水箱、循环水池、化粪池、隔油池、环保设施、冲压机地坑等；检维修等过程中违反有限空间作业安全管理制度或防护不当，易造成中毒和窒息事故。

3.16 该项目主要危险、有害因素分析结果汇总

根据拟建项目技术特点和实际情况，结合以上危险、有害因素的分析。

拟建项目存在的主要危险、有害因素有：火灾、爆炸、锅炉爆炸、中毒和窒息、触电、灼烫、容器爆炸、起重伤害、机械伤害、车辆伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、淹溺、噪声危害、高温危害、低温危害、粉尘危害等。拟建项目的自然条件危险因素有：大风、雷击、地震、冰灾等。拟建项目的各作业场所均存在多种危险、有害因素，汇总结果见下表。

表 3.16-1 主要危险、有害因素分布表

序号	危险、有害因素	分布情况
1	火灾、爆炸	天然气、油漆输送管道系统，涂装厂房调漆室、储漆间、喷漆室、烘干室、喷蜡室、涂胶室、润滑油、擦料等使用场所，涂装厂房烘干炉、焚烧炉、天然气调压站、锅炉、综合站房制冷机组及存在天然气管道经过的区域，埋地储油罐区域，油化库，电池暂存区域，焊接作业现场，电气线路，液压系统油泵、管路所在区域，叉车充电场所等
2	锅炉爆炸	锅炉房锅炉
3	中毒和窒息	涂装厂房调漆室及喷漆室、烘干室、焚烧炉等处及烟道中，焊装车间的焊机作业点，污水处理等建筑物内，各气瓶存放点以及各类地坑、地下管井等密闭空间内，压缩空气的储罐内、氩气、二氧化碳、乙炔等窒息性气体
4	触电	电气设备、电气线路、开闭所、变配电室
5	灼烫	焊装车间各类焊接设备旁，涂装厂房烘干设备表面、高温烟气排放管道、电泳加热管道、加热槽体、焚烧炉管道、高温热水管道、锅炉房、涂装厂前处理等危险化学品的设备设施旁边，叉车蓄电池加液、腐蚀性化学品
6	容器爆炸	压缩空气储罐、二氧化碳储罐、氩气储罐
7	起重伤害	起重机械使用场所
8	机械伤害	产生机械运动的设备
9	车辆伤害	厂内道路及车间车道
10	物体打击	转动设备的周边，高层装置、平台、架空管架及电缆槽架等设备设施的下方区域等
11	高处坠落	高层装置、大型设备、平台、架空管架、电缆槽架及厂房顶部等高出作业平台 2m 的设备设施
12	坍塌	外协件、冲压件等物料堆放处
13	淹溺	废水废液池、集水池、污水污泥池、消防水池、循环水池等

序号	危险、有害因素	分布情况
14	噪声	空压站内的空气压缩机等机械设备和压力容器的放空管周边，冲压车间的冲压机、叉车、起重机、打磨机、排风机等机械设备周边，焊装车间电动机、变压器、电焊机等电气设备周边
15	高温	锅炉房、烘干炉、焚烧炉等
16	低温	氩气储罐
17	粉尘	整个厂区、电泳打磨、中涂打磨、钣金、电焊等岗位

第 4 章 评价单元的划分及评价方法的选择

4.1 评价单元的划分原则和方法

评价单元一般以生产流程、工艺装置、物料的特点和特征，结合危险、有害因素的类别、分布进行划分。还可以根据评价的需要，将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

4.2 评价单元的划分

根据拟建项目生产过程的特点、生产工艺过程的危险、有害因素的性质和重点危险、有害因素的分布等情况，将拟建项目划分为 9 个评价单元：

- 1、项目政策法规符合性单元；
- 2、项目选址与周边环境单元；
- 3、总平面布置与建构筑物单元；
- 4、工艺系统单元；
- 5、机器人系统单元；
- 6、公用工程和辅助设施单元；
 - 1) 建筑及消防设施子单元
 - 2) 电气设施子单元
 - 3) 给排水子单元
 - 4) 储运系统子单元
 - 5) 动力系统子单元
 - 6) 仪表及自控系统子单元
 - 7) 通风系统子单元
- 7、有限空间作业单元；
- 8、项目施工安全评价单元；
- 9、安全管理单元。

4.3 评价方法的选择

各评价单元选用评价方法如表 4.3-1 所示：

表 4.3-1 评价方法选用情况表

序号	评价单元		评价方法
1	项目政策法规符合性单元		安全检查表法
2	厂址选择与周边环境单元		安全检查表法
3	总平面布置与建构筑物单元		安全检查表法
4	工艺系统单元		作业条件危险性评价法
			预先性危险分析法
5	机器人系统单元		安全检查表法
6	公用工程和辅助设施单元	建筑及消防设施子单元	安全检查表法
		电气设施子单元	预先性危险分析法
		给排水子单元	预先性危险分析法
		储运系统子单元	预先性危险分析法
		动力系统子单元	预先性危险分析法
		仪表及自控系统子单元	预先性危险分析法
		通风系统子单元	预先性危险分析法
7	有限空间作业单元		事故树分析法
8	项目施工安全评价单元		预先性危险分析法
9	安全管理单元		预先性危险分析法

4.4 评价方法简介

4.4.1 安全检查表评价法（SCL）

安全检查表是系统安全工程的一种基础、简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还对各检查项目给予量化，用于进行系统安全评价。

4.4.2 预先危险性分析法（PHA）

预先危险性分析是在进行某项工程活动（包括施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素、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。

预选危险性分析法按危险、有害因素导致的事故、危害的危险（危害）程度，将危险性划分为四个危险等级，见表 4.4-1。

表 4.4-1 危险性等级分级表

级别	危险、危害程度
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

4.4.3 事故树分析法

事故树分析（FTA）是从结果到原因找出与灾害有关的各种因素之间因果关系和逻辑关系的分析法。这种方法是把系统可能发生的事故放在图的最上面，称为顶上事件，按系统构成要素之间的关系，分析与生产事故有关的原因。这些原因可能是其他一些原因的结果，称为中间事件；继续往下分析，直到找出不能进一步往下分析的原因为止，这些原因称为基本事件。用图示各因果关系用不同的逻辑门连接起来，由此得到的图形象一棵倒置的树，故称之为事故树。

（1）FTA 分析步骤

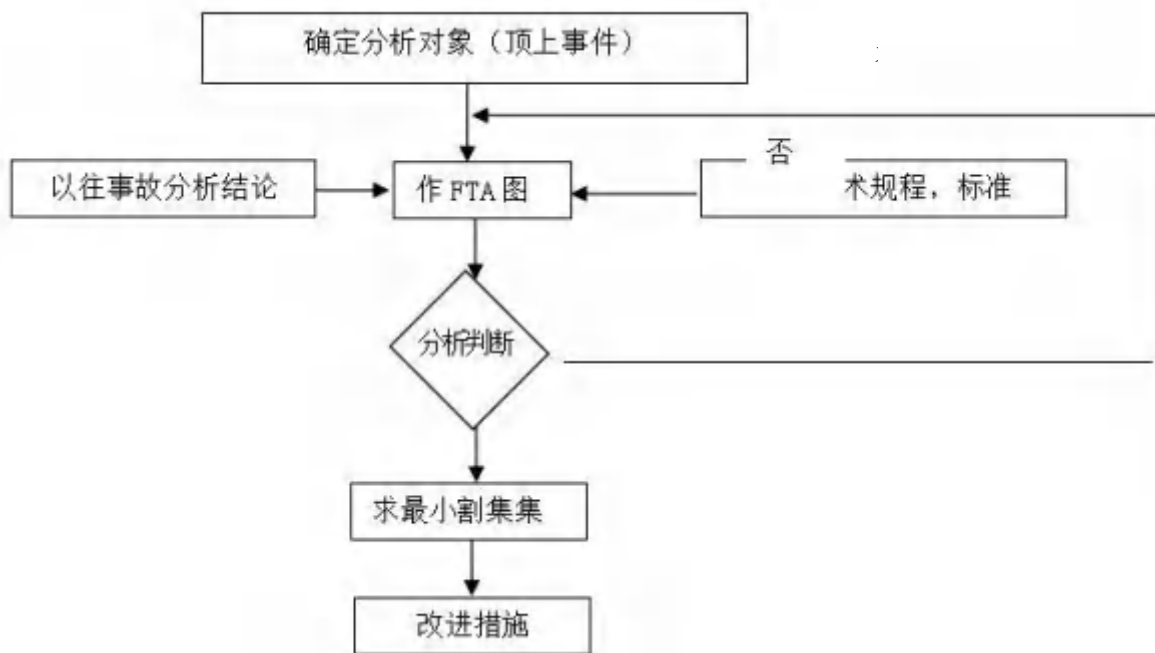


图 4.4-1 事故树分析法过程示意图

作 FTA 图时，一般尽可能收集基本单位，本行业的有关事故案例及规程，标准，系统，全面发掘事故发生原因及事件相互间的逻辑关系。

（2）最小割集和最小径集

在事故树中能导致顶上事件发生的最小限度的基本事件的集合称为最

小割集。其实际意义是表明该系统的危险性。对于一些事故发生原因较为复杂的危险源，采用 FTA 方法仔细分析基本事件的逻辑关系，计算最小割集，为危险源辨识提供依据。在系统可靠性理论中，径集就是能保证系统正常工作的通路。它和最小割集具有对偶性质。其实际意义是表明系统安全可靠性的问题。从理论上讲，最小割集和最小径集的基本事件的概率是可以计算的，但由于基础数据欠缺，难以准确计算。

（3）事故树的表示符号

事故树的表示符号如表 4.4-2 所示。

表 4.4-2 事故树的表示符号

种类	符号	名称	意义
事件符号		顶上事件 或中间事件	表示由许多其他事件相互作用而引起的事件，这些事件都可进一步往下分析，处在事故树顶端或中间
		基本事件	事故树中最基本的原因事件，不能继续往下分析，处在事故树的底端
		省略事件	由于缺乏资料不能进一步展开或不愿继续分析而有意省略的事件，也处在事故树的底部
		正常事件	正常情况下应该发生的事件，位于事故树的底部
逻辑门符号		与门	表示 B1、B2 两个事件同时发生（输入）时，A 事件都可能发生（输出）
		或门	表示 B1 或 B2 任一事件单独发生（输入）时，A 事件都可能发生（输出）
		条件与门	表示 B1、B2 两个事件同时发生（输入）时，还必须满足条件 a，A 事件才发生（输出）
		条件或门	表示 B1 或 B2 任一事件单独发生（输入）时，还必须满足条件 a，A 事件才发生（输出）
		限制门	表示 B 事件发生（输入）且满足条件 a 时，A 事件才能发生（输出）
转移符号		转入符号	表示在别处的部分树，由该处转入（在三角形内标出从何处转入）
		转出符号	表示这部分树由此处转移至他处（在三角形内标出向何处转移）

4.4.4 作业条件危险性评价法

4.4.4.1 评价方法简介

作业条件危险性评价法是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性的半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是 L：事故发生的可能性；E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D 来评价作业条件危险性的大小。即： $D=L \times E \times C$ 。

4.4.4.2 评价步骤

评价步骤为：

- 1、以类比作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组；
- 2、由评价小组成员按照标准给 L、E、C 分别打分，取各组的平均值作为 L、E、C 的计算分值，用计算的危险性分值 D 来评价作业条件的危险性等级。

4.4.4.3 赋分标准

1、事故发生的可能性（L）

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为 0，而必然发生的事故概率为 1。然而，从系统安全的角度考虑，绝对不发生的事事故是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1，而必然要发生的事故的分值定为 10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值。见表 4.4-3。

表 4.4-3 事故或危险事件发生的可能性（L）

分值	事故或危险情况发生可能性	分值	事故或危险情况发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
5	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

2、人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的

危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10，而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5，介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。见表 4.4-4。

表 4.4-4 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
10	连续暴露于潜在危险环境	2	每月暴露一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每年几次出现在潜在危险环境
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

3、发生事故可能造成的后果（C）

事故造成的人员伤亡和财产损失的范围变化很大，所以规定分数值为 1—100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1，造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100，介于两者之间的情况规定若干个中间值。见表 4.4-5。

表 4.4-5 发生事故或危险事件可能造成的后果（C）

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤害
40	灾难，数人死亡	3	重大，致残
15	非常严重，一人死亡	1	引人注目，需要救护

4.4.4.4 危险等级划分标准

根据经验，危险性分值在 20 分以下为低危险性，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些，如果危险性分值在 70—160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在 160—320 之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见表 4.4-6。

表 4.4-6 危险性等级划分标准（D）

分值	危险程度	分值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业	20—70	可能危险，需要注意
160—320	高度危险，需要立即整改	<20	稍有危险，可以接受
70—160	显著危险，需要整改		

第 5 章 定性、定量评价

5.1 项目产业政策法律法规符合性单元

表 5.1-1 产业政策及法律法规符合性单元检查表

序号	检查项目和内容	标准依据	检查记录	检查结果
1	地方政府部门的项目立项批复	《国务院关于投资体制改革的决定》（政府核准的投资项目目录（2016 年本））	项目已于 2025 年 02 月 19 日取得江西省发展和改革委员会备案通知书（项目统一代码为：2502-360000-04-01-930499）	符合
2	符合地方政府的规划	《抚州高新技术产业开发区国民经济和社会发展规划“十四五”规划》	项目符合《抚州高新技术产业开发区国民经济和社会发展规划“十四五”规划》。	符合
3	符合行业规划	中国汽车工业协会《“十四五”汽车产业发展建议》	项目符合中国汽车工业协会《“十四五”汽车产业发展建议》	符合
4	产业政策的符合性	《产业结构调整指导目录（2024 版）》	项目属于鼓励类	符合

本单元共进行了 4 项内容检查，结果 4 项合格。

单元小结：拟建项目建设符合国家相关立项、规划和产业政策的规定。

5.2 项目选址与周边环境单元

1、工程地质及水文地质

1) 工程地质情况

拟建项目所在地属丘陵地貌，地势东西高南北低，最高点 63 米，最低点 42 米。中部地势平坦，海拔高度平均为 45-50 米。项目建筑区内地质构造简单，无断裂等不良地质现象。建设场地周围无危岩、深沟及滑坡，建筑区域地基稳定。规划区内及临近未发现断层。

2) 水文地质情况

区内地下水主要为“红色”碎屑岩类裂隙孔隙水，赋存于白垩系南雄组红层基岩裂隙中，为裂隙空隙承压水，富水性主要由裂隙发育程度控制。由于基岩裂隙不太发育，裂隙的连通性差，富水性较差。

3) 地震情况

根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011-2010）附录 A，抚州应属抗震设防烈度为 6 度区，地震加速度 0.05g，特征周期 0.35s。

2、气象条件

抚州市属亚热带季风湿润气候，冬无严寒、夏无酷热，光热资源丰富，无霜期长。风向随季节不同发生变化，全年以 N 风为主。气象条件适合该项目建设。

3、用地性质

拟建项目地块位于江西省抚州市高新技术产业开发区，项目所在地块属于工业用地，符合用地规划要求，项目建设合理。

4、安全检查表法评价

拟建项目厂址选择采用安全检查表法评价根据《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 等要求，编制选址安全检查表见表 5.2-1。

表 5.2-1 选址安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	是否符合
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	GB50187-2012 第 3.0.1 条	项目符合工业布局和城市规划，办理了相关手续。	是
2	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。	GB50187-2012 第 3.0.2 条	拟建项目公用工程和职工倒班楼与厂区用地同时选择。	是
3	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究，并应进行多方案技术经济比较后确定。	GB50187-2012 第 3.0.3 条	拟建项目分析了建设方案的技术经济条件进行确定。	是
4	原料、燃料或产品运输量（特别）大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	GB50187-2012 第 3.0.4 条	拟建项目靠近主要原料供应企业，具有便利的交通运输条件。	是
5	项目厂址应有方便、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。	GB50187-2012 第 3.0.5 条	拟建项目选址所在地有便利和经济的交通运输条件。	是

序号	检查内容	检查依据	检查记录	是否符合
6	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	GB50187-2012 第 3.0.6 条	拟建项目水源和电源均引自工业园区，可满足生产、生活需求。	是
7	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，并应满足有关防护距离的要求。	GB50187-2012 第 3.0.7 条	拟建项目地势平坦，未处于窝风地带，位于城镇和居住区最小频率风向上风侧。	是
8	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	GB50187-2012 第 3.0.8 条	拟建项目工程地质和水文条件满足建设要求。	是
9	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	GB50187-2012 第 3.0.9 条	拟建项目场地面积及地形满足要求并留有发展余地。	是
10	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	GB50187-2012 第 3.0.10 条	项目根据生产需要设相应坡度，未处于盆地和积水洼地。	是
11	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、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面的协作等方面的协作。	GB50187-2012 第 3.0.11 条	拟建项目位于工业园区，利用园区现成的交通运输和动力公用设施。	是
12	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。	GB50187-2012 第 3.0.12 条	拟建项目所处区域不受洪水、潮水威胁。	是
13	下列地段和地区不应选为厂址： 1 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区； 2 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 3 采矿陷落（错动）区地表界限内； 4 爆破危险界限内； 5 坝或堤决溃后可能淹没的地区； 6 有严重放射性物质污染影响区； 7 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域； 8 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； 9 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段； 10 具有开采价值的矿藏区； 11 受海啸或湖涌危害的地区。	GB50187-2012 第 3.0.14 条	拟建项目选址无本条所说的不良地段和地区。	是

序号	检查内容	检查依据	检查记录	是否符合
14	工业企业总体规划，应结合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制，并应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、发展循环经济和职工生活的需要，应经多方案技术经济比较后，择优确定。	GB50187-2012 第 4.1.1 条	拟建项目总体规划经多方案技术经济比较后，并择优确定。	是
15	工业企业总体规划，应符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求。	GB50187-2012 第 4.1.2 条	拟建项目总体规划符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求。	是
16	工业企业总体规划，应贯彻节约集约用地的原则，并应严格执行国家规定土地使用审批程序，应利用荒地、劣地及非耕地，不应占用基本农田。分期建设时，总体规划应正确处理近期和远期的关系，近期应集中布置，远期应预留发展，并应合理有效利用土地。	GB50187-2012 第 4.1.4 条	拟建项目工业企业总体规划节约集约土地，无分期建设。	是
17	外部运输方式，应根据国家有关的技术经济政策、外部交通运输条件、物料性质、运量、流向、运距等因素，结合厂内运输要求，经多方案技术经济比较后，择优确定。	GB50187-2012 第 4.3.2 条	拟建项目厂址选择经多方案技术经济比较后，择优确定	是
18	工业企业厂外道路的规划，应与城乡规划或当地交通运输规划相协调，并应合理利用现有的国家公路及城镇道路。厂外道路与国家公路或城镇道路连接时，路线应短捷，工程量应小。	GB50187-2012 第 4.3.5 条	拟建项目厂外道路与国家公路、园区道路连接时，路线短捷，工程量小。	是

检查结果：共检查 18 项，全部符合。

5、外部安全防护距离

拟建项目位于江西省抚州市抚州高新技术产业开发区保税大道南侧，赣闽大道西侧（N：116°24'39.983"，E：27°53'28.454"），根据现场调查，项目基地四面临路，北临金槌路（金槌南大道），南临保税大道，西临解放路（兴园路），东临金融大道（赣闽大道），西北角与弗迪电池产业园、合益金属加工园相接，南侧相隔保税大道为比亚迪抚州新能源汽车零部件产业园。

表 5.2-2 项目周边环境一览表

序号	方位	厂内（构）筑物名称	周边建（构）筑物名称	间距（m）	建筑防火规范要求间距	备注
1	东	围墙	临金融大道（赣闽大道）	10	1m《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）表 5.7.5	符合
2	南	围墙	保税大道	23	1m《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）表 5.7.5	符合

3	西	围墙	解放路（兴园路）	10	1m《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）表 5.7.5	符合
4	北	围墙	金槌路（金槌南大道）	18	1m《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）表 5.7.5	符合

单元小结：拟建项目厂址范围内无特殊保护物种，未发现县级以上地面文物建筑，厂址不在自然保护区范围内。厂址范围内地面无文物、遗址、遗迹及化石群，未发现地下文物。无可供开采的矿产，非矿床压覆地带，无自然保护区、风景区和军事设施、通讯电台、对空雷达站等敏感目标，400 米范围内没有医院、学校等敏感、脆弱目标。拟建项目选址满足国家法律、法规、标准及规范中的有关厂址选择和区域规划的要求。

5.3 总平面布置与建构筑物单元

1、总平面布置

该项目以生产装置区域为地块布局，区域周围形成环形通道，各区域间有道路相通。

根据《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）等要求，对拟建项目总图及平面布置进行检查评价。

表 5.3-1 总图布置安全检查表

序号	检查内容	选用标准	备注	检查结果
1	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区，可分为生产区、非生产区、辅助生产区。其工程用地应根据卫生要求，结合工业企业性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局。	工业企业设计卫生标准 GBZ1-2010 第 5.2.1.1 条	拟建项目总平面布置分区布局合理，符合标准要求。	符合
2	工业企业总平面布置，包括建（构）筑物现状、拟建建筑物位置、道路、卫生防护、绿化等应符合 GB 50187 等国家相关标准要求。	工业企业设计卫生标准 GBZ1-2010 第 5.2.1.2 条	拟建项目拟建建筑物位置、道路、卫生防护、绿化满足要求。	符合
3	生产区宜选在大气污染物扩散条件好的地段，布置在当地全年最小频率风向的上风侧；产生并散发化学和生物等有害物质的车间，宜位于相邻车间当地全年最小频率风向的上风侧；非生产区布置在当地全年最小频率风向的下风侧；辅助生产区布置在两者之间。	工业企业设计卫生标准 GBZ1-2010 第 5.2.1.4 条	拟建项目生产装置拟位于全年最小频率风向的上风侧。	符合

序号	检查内容	选用标准	备注	检查结果
4	工业企业的总平面布置,在满足主体工程需要的前提下,宜将可能产生严重职业性有害因素的设施远离产生一般职业性有害因素的其他设施,应将车间按有无危害、危害的类型及其危害浓度(强度)分开;在产生职业性有害因素的车间与其他车间及生活区之间宜设一定的卫生防护绿化带。	工业企业设计卫生标准 GBZ1-2010 第 5.2.1.5 条	拟建项目在产生职业性有害因素的车间与其他车间及生活区之间拟设一定的卫生防护绿化带。	符合
5	总平面布置应节约集约用地,提高土地利用效率。布置时应符合下列要求: 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下,建筑物、构筑物等设施应采用联合、集中、多层布置; 2 应按企业规模和功能分区,合理地确定通道宽度 3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整; 4 功能分区内各项设施的布置,应紧凑、合理。	工业企业总平面设计规范 GB50187-2012 第 5.1.2 条	拟建项目构建筑物拟采用联合、多层布置,功能分区合理紧凑。	符合
6	厂区的通道宽度,应符合下列要求: 1 应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求; 2 应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求; 3 应符合各种工程管线的布置要求; 4 应符合绿化布置的要求; 5 应符合施工、安装与检修的要求; 6 应符合竖向设计的要求; 7 应符合预留发展用地的要求。	工业企业总平面设计规范 GB50187-2012 第 5.1.4 条	拟建项目厂区内部拟设通道符合规范的要求。	符合
7	总平面布置,应合理地组织货流和人流,并应符合下列要求: 1 运输线路的布置,应保证物流顺畅、径路短捷、不折返; 2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉; 3 应使人、货分流,应避免运输繁忙的货流与人流交叉; 4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	工业企业总平面设计规范 GB50187-2012 第 5.1.8 条	拟建项目总平面布置符合对货流和人流的要求。	符合
8	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距,以及消防通道的设置,应执行现行国家《建筑设计防火规范》GB50016 等有关的规定。	工业企业总平面设计规范 GB50187-2012 第 5.1.10 条	根据下文表 5.3-3 可知项目建(构)筑物拟设间距符合要求。	符合
9	公用设施的布置,宜位于其负荷中心或靠近主要用户。	工业企业总平面设计规范 GB50187-2012 第 5.3.1 条	拟建项目配电房、锅炉房、空压机房等公用设施拟靠近主要用户布置。	符合
10	仓库与堆场,应根据贮存物料的性质、货流出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素,按不同类别相对集中布置,并为运输、装卸、管理创造有利条件,且应符合国家现行的防火、防爆、安全、卫生等工程设计标准的有关规定。	工业企业总平面设计规范 GB50187-2012 第 5.6.1 条	拟建项目仓库拟按物料的性质、不同的类别相对集中布置。	符合
11	火灾危险性属于甲、乙、丙类液体罐区的布置应符合下列要求: 1 宜位于企业边缘的安全地带,且地势较低而不窝风的独立地段;	工业企业总平面设计规范 GB50187-2012 第 5.6.5 条	拟建项目甲类埋地储油罐区拟设置在企业边缘安全地带并远离明火或散发火花点。	符合

序号	检查内容	选用标准	备注	检查结果
	2 应远离明火或散发火花的地点； 3 架空供电线严禁跨越罐区； 4 当靠近江、河、海岸边时，应布置在临江、河、海的城镇、企业、居住区、码头、桥梁的下游和有防泄漏堤的地段,并应采取防止液体流入江、河、海的措施;海的措施； 5 不应布置在高于相邻装置、车间、全厂性重要设施及人员集中场所的场地，无法避免时，应采取防止液体漫流的安全措施； 6 液化烃罐组或可燃液体罐组，不宜紧靠排洪沟布置。			
12	厂房内不应设置宿舍。直接服务于生产的办公室、休息室等辅助用房的设置，应符合下列规定： 1 不应设置在甲、乙类厂房内； 2 与甲、乙类厂房贴邻的辅助用房的耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 的抗爆墙与厂房中有爆炸危险的区域分隔，安全出口应独立设置； 3 设置在丙类厂房内的辅助用房应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.00h 的楼板与厂房内的其他部位分隔，并应设置至少 1 个独立的安全出口。	《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022） 4.2.2	拟建项目厂房内未设置员工宿舍。	符合

检查结果：12 项全部符合。

综合分析评价：

该项目将厂区各建（构）筑物的布置按工艺专业要求，进行功能分区，并在厂区总平面布置设计时考虑了防火、防爆等因素，设置防护距离，并采取防火、防爆等措施。

（1）总平面布置紧凑，功能分区明确，可以满足工艺、运输、消防等要求。

（2）从平面布置图分析，具有易燃、易爆、有毒的生产装置未处于主导风向的上风向，符合总平面布置的要求。

（3）物料储存仓库，位于厂区边缘和道路旁，布置在生产厂房附近，有利于物料的运输，又可缩短物料输送和运送的距离。

（4）变配电房拟设置在各车间或综合站房的边缘独立单间内，合总平面布置原则。

（5）该项目生产基地共设置四个出入口，东侧靠近发运区设置一个出

入口，北侧靠近停车区设置两个出入口，人流出入口设置在南侧，人流和物流出入口分开设置。北侧设置的出入口靠近厂区主干道和停车区，便于人流和货物出入。这样的布置，避免了人流与物流的交叉，缩短了物料运输的道路，基本消除了运输对生产的不良影响。

2、交通及道路

根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）的要求，对交通、道路进行符合性检查，见表 5.3-2。

表 5.3-2 交通及道路检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
1	工业企业厂外道路的规划应符合城镇规划或当地交通运输规划，并应合理地利用现有的国家公路及城镇道路；厂外道路与国家公路连接时，应使外线短捷、工程量小。	工业企业总平面设计规范 GB50187-2012 第4.3.5条	厂外道路由工业区统一规划建设。	符合
2	企业内道路的布置，应符合下列要求： 1 应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求； 2 应有利于功能分区和街区的划分； 3 道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环行布置； 4 应与竖向设计相协调，应有利于场地及道路的雨水排除； 5 与厂外道路应连接方便、短捷； 6 洁净厂房周围宜设置环形消防车道，环形消防车道可利用交通道路设置，有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防车道； 7 液化烃、可燃液体、可燃气体的罐区内，任何储罐中心至消防车道的距离应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB50160的有关规定。	工业企业总平面设计规范 GB50187-2012 第6.4.1条	拟建项目厂区内道路满足生产、运输要求，与厂外道路应连接方便、短捷。	符合
3	人行道的宽度，不宜小于 1.0m；沿主干道布置时，不宜小于 1.5m。人行道的宽度超过 1.5m 时，宜按 0.5m 倍数递增；	工业企业总平面设计规范 GB50187-2012 第6.4.1条	拟设的人行道未小于左述规定。	符合
4	厂区内道路的互相交叉，宜采用平面交叉。平面交叉，应设置在直线路段，并宜正交。	工业企业总平面设计规范 GB50187-2012 第6.4.13条	拟建项目厂区道路为网状环形车道，交叉设在直线路段。	符合
5	厂内道路的平纵断面设计应符合 GBJ22 的有关规定，并应经常保持路面平整、路基稳固、边坡整齐、排水良好，并应有完好的照明设施。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》	拟建项目路面平整、路基稳固、边坡整齐、排水良好。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
		GB4387-2008 6.1.1		
6	大、中型企业厂内道路应采取交通分流。人流较大的主干道两侧，应修筑人行道；人流较大的次干道两侧、宜设人行道。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008 6.1.8	拟建项目厂区道路两侧拟设人行道。	符合
7	路面宽度 9m 以上的道路，应划中心线，实行分道行车。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008 6.1.11	拟建项目厂区主道路拟划中心线，实行分道行车。	符合
8	工业与民用建筑周围、工厂厂区内、仓库库区内、城市轨道交通的车辆基地内、其他地下工程的地面出入口附近，均应设置可通行消防车并与外部公路或街道连通的道路。	《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022） 3.4.1	企业设置有可通行消防车并与外部公路连通的道路。	符合
9	消防车道或兼作消防车道的道路应符合下列规定： 1 道路的净宽度和净空高度应满足消防车安全、快速通行的要求； 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求； 3 路面及其下面的建筑结构、管道、管沟等，应满足承受消防车满载时压力的要求； 4 坡度应满足消防车满载时正常通行的要求，且不应大于 10%，兼作消防救援场地的消防车道，坡度尚应满足消防车停靠和消防救援作业的要求； 5 消防车道与建筑外墙的水平距离应满足消防车安全通行的要求，位于建筑消防扑救面一侧兼作消防救援场地的消防车道应满足消防救援作业的要求； 6 长度大于 40m 的尽头式消防车道应设置满足消防车回转要求的场地或道路； 7 消防车道与建筑消防扑救面之间不应有妨碍消防车操作的障碍物，不应有影响消防车安全作业的架空高压电线。	《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022） 3.4.5	消防车道： 1 车道净空宽度和净空满足要求； 2 转弯半径满足要求； 3 能满足承受消防车满载时压力的要求； 4 坡度能满足消防车停靠和消防救援作业的要求； 5 与建筑物之间未设置妨碍消防车操作的障碍物；	符合

检查结果：共检查 9 项，9 项全部符合。

3、防火距离评价

表 5.3-3 建（构）筑物之间的防火距离检查表

序号	名称	方位	建、构筑物名称	拟定间距 m	标准要求间距 m	符合性	标准依据
1	冲焊联合厂房（丁类）	东(北侧)	涂装厂房（丁类）	42	10	符合	（GB 50016-2014（2018 年版））
		东(中部)	综合站房（丁类）	41.7	10	符合	
		东(中部)	2 号食堂（民建）	42	10	符合	

		东(南侧)	饰件车间 4 号厂房 (丙类)	37.7	10	符合	(GB 50067-2014)
		南(东侧)	焊装小件 3 号厂房 (丁类)	30.8	10	符合	
		南(西侧)	焊装小件 2 号厂房 (丁类)	33.6	10	符合	
		西	冲压车间二 (丁类)	34.8	10	符合	
		北	围墙	47.5	5	符合	
		北	停车区	12.3	6	符合	
2	涂装厂房 (丁类)	东	总装厂房 (戊类)	29.3	10	符合	(GB 50016-2014 (2018 年版))
		南(东侧)	面漆车间 9 号厂房 (丙类)	27.7	10	符合	
		南(中部)	污水处理站 (戊类)	35.9	10	符合	
		南(西侧)	综合站房 (丁类)	33.3	10	符合	
		西	冲焊联合厂房 (丁类)	42	10	符合	
		北	围墙	31.8	5	符合	
3	总装厂房 (戊类)	东(北侧)	零部件补装厂房 (戊类)	21.6	10	符合	(GB 50016-2014 (2018 年版))
		东(南侧)	埋地储油罐 (甲类)	29.8	12	符合	
		南(东侧)	交检厂房 (戊类)	35.5	10	符合	
		南(西侧)	零部件厂房 (戊类)	31.8	10	符合	
		西(北侧)	涂装厂房 (丁类)	29.3	10	符合	
		西(中部)	污水处理站 (戊类)	36.3	10	符合	
		西(中部)	油化库 (甲类)	35.8	15	符合	
		西(南侧)	饰件车间 4 号厂房 (丙类)	33.3	10	符合	
		北	废料仓 (丙类)	30.4	10	符合	
4	交检厂房 (戊类)	东	厂区空地	/	/	符合	(GB 50067-2014)
		南	车控中心停车区	23.6	6	符合	
		西	零部件厂房 (戊类)	23.4	10	符合	
		北	总装厂房 (戊类)	35.5	10	符合	
5	综合站房 (丁类)	东	污水处理站 (戊类)	14	10	符合	(GB 50016-2014 (2018 年版))
		南	2 号食堂 (民建)	19.8	10	符合	
		西	冲焊联合厂房 (丁类)	41.7	10	符合	
		北	涂装厂房 (丁类)	33.3	10	符合	
6	油化库 (甲类)	东	总装厂房 (戊类)	35.8	15	符合	(GB 50016-2014 (2018 年版))
		南	饰件车间 4 号厂房 (丙类)	33	15	符合	
		西	2 号食堂 (民建)	33.2	30	符合	
		北	污水处理站 (戊类)	17	15	符合	

7	污水处理站（戊类）	东	面漆车间 9 号厂房（丙类）	36.3	10	符合	（GB 50067-2014）	
		南	油化库（甲类）	17	15	符合		
		西	综合站房（丁类）	14	10	符合		
		北	涂装厂房（丁类）	35.9	10	符合		
8	发运间（丁类）	东	厂内道路	/	/	符合		
		南	围墙	15.8	5	符合		
		西	厂内道路	/	/	符合		
		北	车控中心停车区	6.4	6	符合		
9	办公楼（民建）	东	试制车间 5 号厂房（戊类）	24.5	10	符合		（GB 50016-2014（2018 年版））
		南	厂内空地	/	/	符合		
		西	羽毛球场、篮球场	20.5	/	符合		
		北	非机动车停车区	12.1	/	符合		
		北	焊装小件 3 号厂房（丁类）	43.6	10	符合		
10	埋地储油罐（甲类）	东	厂内道路	20.2	15	符合		
		南	厂内道路	43.9	15	符合		
		西	总装厂房（戊类）	29.8	12	符合		
		北	零部件补装厂房（戊类）	14.8	12	符合		

表 5.3-4 主要建筑物防火分区一览表

名称	建筑面积 (m ²)	耐火等级	火灾危险性分类	层数	最大允许占地面积 (m ²)	每个防火分区最大允许建筑面积 (m ²)	厂房每层防火分区数量	符合性	备注
冲焊联合厂房	111794.13	二级	丁类	1	不限	不限	1	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》3.3.1
涂装厂房	41602.51	二级	丁类	2F(局部 3F)	不限	不限	1	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》3.3.1
总装厂房	108651.61	二级	戊类	1	不限	不限	1	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》3.3.1
交检厂房	17079.27	二级	戊类	1	不限	不限	1	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》3.3.1
综合站房	2832.71	二级	丁类	1	不限	不限	1	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》3.3.1
油化库	237.40	一级	甲类	1	750	250	1	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》3.3.2

污水处理站	2493.14	二级	戊类	1	不限	不限	1	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》3.3.1
发运间	898.98	二级	丁类	1	不限	不限	1	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》3.3.1
门卫室	84.96	二级	民用建筑	1	2500	2500	1	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》5.3.1
办公楼	30778.77	二级	民用建筑	5	2500	2500	4	符合	根据《建筑设计防火规范 2018 版》5.3.1

由以上两表检查可知，拟建项目主要建（构）筑物车间耐火等级、车间安全疏散出入口、厂房防火分区、容许层数、建筑与相邻装置设施防火间距满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）、《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《石油库设计规范》（GB 50074-2014）等规范的要求。

4、单元小结

从总体上看，拟建项目总平面布置、道路运输、建筑物间的防火间距等满足国家有关法律、法规、标准及规范的要求。

5.4 工艺系统单元

5.4.1 作业条件危险性分析

1、评价单元的划分

根据拟建项目生产工艺特点，确定评价单元为：

冲压车间、焊装车间、涂装厂房、总装厂房、交检厂房、油化库、埋地储油罐、综合站房、检维修作业、试车及道路运输等评价单元。

2、评价计算结果

以涂装厂房为例说明 LEC 法的取值及计算过程。

事故发生的可能性 L：涂装厂房涉及喷漆、调漆作业，可能因流速过快产生静电，或因罐体、管道、接头等处发生泄漏，造成火灾、爆炸。此类事故属“可以设想，但高度不可能”，故其分值 L=0.5；

暴露于危险环境的频繁程度 E：单元操作人员必须每天在车间作业，故取 E=6；

发生事故产生的后果 C：如果发生火灾、爆炸事故，严重时可能造成人员伤亡，且有一定的财产损失。故取 C=15。

$$D=L \times E \times C = 0.5 \times 6 \times 15 = 45$$

属可能危险，需要注意。

各单元计算结果及危险程度见表 5.4-1。

表 5.4-1 各单元危险评价表

评价单元	主要危险源及潜在危险	D=L*E*C				危险程度
		L	E	C	D	
冲压车间	机械伤害	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	物体打击	0.2	6	7	8.4	稍有危险，可以接受
	高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	中毒和窒息	0.2	6	7	8.4	稍有危险，可以接受
	火灾	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
焊装车间	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	中毒和窒息	0.2	6	7	8.4	稍有危险，可以接受
	高温	0.2	6	7	8.4	稍有危险，可以接受
	触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	容器爆炸	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	高处坠落	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
涂装厂房	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	高温	0.2	6	7	8.4	稍有危险，可以接受
	机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
总装厂房	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意

	触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
交检厂房	物体打击	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	机械伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
油化库	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	灼烫	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
埋地储油罐	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
综合站房	噪声	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	触电	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	火灾、爆炸	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	触电	1	3	15	45	可能危险，需要注意
	容器爆炸	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	锅炉爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
检维修	机械伤害	1	3	15	45	可能危险，需要注意
	中毒和窒息	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
试车及道路运输	车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意

3、评价结果

从表 5.4-1 中可以看出，各单元的作业条件评价因素多数在“可能危险，需要注意”范畴，少数评价因素在“稍有危险，可以接受”范畴，作业条件相对比较安全；在“可能危险，需要注意”范畴中，多数单元的“火灾、爆炸”、“机械伤害”和“触电”的作业条件危险性分值较高，主要原因是这些项目涉及天然气、汽油、油漆、稀释剂等易燃物料和各类大型机电设备。因此必须加强防火、防机械伤害和防触电的安全措施，应为员工配备防护用具，加大员工培训教育投入。其余作业单元及作业条件的危险性均在稍有危险范畴，作业条件相对安全。

5.4.2 预先危险性分析

运用预先危险性分析法（PHA）对拟建项目各工艺车间进行评价分析，具体预先危险性分析见表 5.4-2。

表 5.4-2 各工艺车间预先危险性分析表

事故类型	设备设施	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	危险等级	防范措施
—	冲压车间						
起重伤害	吊钩桥式起重机等起重设备	1、起重设备缺少限位、联锁和安全报警以及防脱钩装置； 2、物件未扎好而松散； 3、吊索断裂；吊钩损坏； 4、司机操作不当，与挂吊工配合失误； 5、司机无证上岗； 6、设备检验不合格，仍使用。	坠落物击中人体	1. 未戴安全帽。 2. 在起重作业区域作业或逗留。 3. 在高处有浮物或设施不牢固。	人员伤亡	III	1.行车在安装完毕后必须经过相关部门验收。 2.定期进行安全质量检测，避免超期运载和带故障工作。 3.应定期对桥机进行维护、保养。定期对轨道进行检查，及时清除杂物。 4.制定相关安全操作规程。 5.钢丝、吊钩应定期进行检查，对于有损害迹象的，及时进行检修。 6.在可能发生坠落的区域设置安全标志。
机械伤害	压力机、自动化下料上料系统等	1、衣物等被绞入转动设备。 2、机械手旋转、往复、滑动物撞击人体。 3、切割工具、突出的机械部分毛坯及工具设备边缘锋利处碰伤。 4、压力机及机械手旋转运动部分缺少防护罩。 5、进行设备检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等。 6.冲压后在清理料头、料尾过程中，被边缘锋利滑伤。	人体碰到转动、移动等运动物体。	1、在生产检查、维修设备时，不注意。 2、工作时发生“三违”。 3、工作时注意力不集中。 4、劳保用品未正确穿戴。	人员伤亡	III	1、严格遵守有关操作规程。 2、正确穿戴劳保用品。 3、集中注意力，工作时注意观察。 4、转动部位应有防护罩。 5、压力机、装卸料机等危险场地周围应设防护栏，或设置光电保护系统，当人员进入危险作业区域内时会发生报警。 6.压力机等重要设备应设“紧急停止”装置，并在发生事故时能自动报警。 7、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。 8、进行设备检修作业，要严格执行设备检修作业的管理规定，采取相应安全措施。如多人监护作业。
车辆伤害	运输小车、叉车	1.车辆有故障（如刹车、方向盘失灵等）。 2.车速太快。 3.路面不太好（如缺陷、障碍物、物料堆积、油	车辆撞击人体、设备、管	1. 驾驶员违章行驶。 2. 驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）。	人员伤亡	II	1.定期检查车辆，发现故障及时妥善处理，不应带障作业。 2.启动前进行全面检查，发现故障及时处

		污等)。 4.超载驾驶。	线等	3. 酒后驾车。 4. 疲劳驾驶。 5. 驾驶员心境差, 激情驾驶。			理, 确保无误后才能启动车辆。 3.加强驾驶员安全教育和培训, 制定安全操作规程, 防止误操作。(如在驾驶中不抽烟、不谈话、不疲劳驾驶、不激情驾驶)。 4.非经许可厂内应禁止车辆入内。 5.增设交通标志(包括限速行驶标志、转弯处或交叉路口没有安置凸镜)。 6.保持路面状态良好。 7.不超载、超速行驶。
高处坠落	压力机、机械手	1. 高处检修作业时, 场所有洞无盖、临边无栏, 不小心造成坠落。 2. 无脚手架、板, 造成高处坠落。 3. 梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落。	1. 2m 以上高度坠落; 2.作业面下是机器设备或混凝土等硬质地面	1. 无脚手架和防坠落措施, 踩空或支撑物倒塌。 2. 高处作业面下无安全网。 3. 未系安全带或安全带挂结不可靠, 损坏等。 4. 工作时精力分散或带病作业。 5.违反“十不登高”。 6.劳动纪律松懈。 7.违章指挥、违章作业。	人员伤亡	III	1. 登高作业人员必须严格执行“十不登高”。 2. 登高作业人员必须戴好安全帽, 系挂好安全带, 穿好防滑鞋紧身工作服。 3.搭设脚手架等防坠落措施。 4. 在高空人行道、屋顶、塔杆以及其它危险的高处临时作业, 要装设防护栏杆或安全网。 5. 可以在平地做的作业, 尽量不要拿到高处去做, 即“高处作业平地做”。 6. 加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作, 严禁违章。 7. 杜绝“三违”。
物体打击	压力机、模具	1.冲击压件薄板, 会产生少量的碎屑飞溅。 2.无防护栏杆。 3.模具的强度不够, 在长期高压过程中断裂或破坏。 4.设备附件螺钉、螺母、弹簧、柱销、垫圈松动, 飞出。	冲击物体击中人员	1.工人距离防护栅栏太近。 2.工人没有按要去佩戴安全防护用品。	人员伤亡	III	1.对可能发生物体打击区域架设防护网。 2.作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品。 3.加强防止物体打击的检查和安全管理工 作。 4.加强对职工进行有关的安全教育。
噪声	压力机、冲压件	1.冲压过程中, 压力机和模具产生撞击。 2.冲压件搬运, 冲压中发生撞击。 3.冲压件边料落地。 4.设备及厂房减振、降噪措施不力。	工人长期停留噪声区域	1. 未戴个体护耳器。 2. 护耳器无效。	听力损伤	II	1. 采取隔声、吸声、消声等降噪措施。 2. 设置减振、阻尼等装置。 3. 佩戴适宜的护耳器。 4. 事先做好充分准备, 尽量减少停留时

							间。 5.定期进行听力检查，作业人员轮换岗位。
火灾	压力机、涂油机	车间可能使用的各种机油、润滑油泄漏，高热条件下挥发形成可燃蒸气环境，与电火花或高热设备接触，容易引发火灾事故。	助燃剂、可燃物、引火源	1、明火；违章动火；外来人员带入火种；点火吸烟；他处火灾蔓延；其它火源； 2、火花：电气火花；线路老化，引燃绝缘层；短路电弧；静电；雷击等； 3、其他	人员伤亡	III	1、加强门卫，严禁吸烟、火种进入生产区。 2、严格执行动火证制度，并加强防范措施。 3、按标准装置避雷设施，并定期检查。 4、生产场所可燃原料包装纸用完及时清理。 5、设备设施静电接地。
中毒和窒息	冲压机地坑有限空间	1、安全防护设施不全或失效；2、通风状况不良；3、在有限空间内作业时缺氧；有限空间作业时无人监护。	缺氧、吸入有毒有害气体	防护不到位；通风状况不良；密闭空间作业操作、防护不当	人员中毒和窒息	III	1.保持通风畅通，防止有毒、窒息性气体积聚 2.检修、故障泄漏或处理异常时，操作人员应佩戴防毒面罩及移动式报警装置 3.加强管理，严格工艺纪律 ①制定规章制度和安全操作规程 ②严格控制设备质量，加强设备维护保养 ③坚持巡回检查，发现问题及时处理 ④检修时，必须有人现场监护，并保证通风良好 4.进入受限空间内作业应按规定要求进行防护和采取相应的措施，办理作业票
二	焊装车间						
触电	手工电弧焊机、悬点焊机、电葫芦	1.焊机设备外壳漏电。 2.焊机绝缘老化、损坏。 3.保护接地、接零不当。 4.手持电动工具绝缘损坏。	1. 人体触及带电体； 2. 流通过人体的时间超过	1.工人接触带电体。 2.规章作业。	人员触电伤亡	III	1. 按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境 and 运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态。 2. 根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零。 3. 电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测是否有漏电现象，电焊时要

			30MAS				<p>正确穿戴好劳动防护用品，应注意防触电问题，在特殊环境下进行焊接要有专人监护，并有抢救后备措施。</p> <p>4. 建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程。</p>
	变配电所	<ol style="list-style-type: none"> 1.电气保护失效。 2.带电部分裸露。 3.安全距离不够。 4.电缆、导线等保护层老化，绝缘电阻低。 5.环境恶劣、潮湿、污染等。 6.人力或其它外力损坏。 		<ol style="list-style-type: none"> 1.非相关人员靠近变电所。 2.违章作业。 3.未佩戴相关绝缘防护用品。 	人员触电伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> 1.使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体。 2.加强巡回检查，及时发现并检修、更换。 3.保持环境干燥、清洁，加强通风等措施。 4.严禁违章，特别要严禁非专业人员进行电气作业。 5.加强职工教育，建立健全规章制度，提高职工安全意识等。 6.作业时正确佩戴绝缘防护用品。 7.检修作业时，多人作业，进行现场监护。
机械伤害	夹具、焊接机器人	<ol style="list-style-type: none"> 1.焊钳挂钩未装保护套，使得焊钳脱出。 2.夹具存在较多的凸起部件和锐角部位。 3.他人误起动，造成加具突然夹紧。 4.机械旋转运动部分缺少防护罩。 5.他人误起动机械，造成机械突然动作。 6.员工未停机进入作业区或是擅自拆除防护装置进入机器人和机械臂运行范围可能引发机械伤害。 	人体碰到转动、移动等运动物体。	<ol style="list-style-type: none"> 1、在生产检查、维修设备时，不注意。 2、工作时发生“三违”。 3、工作时注意力不集中。 4、劳保用品未正确穿戴。 	人员伤亡	III	<ol style="list-style-type: none"> 1、严格遵守有关操作规程。 2、正确穿戴劳保用品。 3、集中注意力，工作时注意观察。 4.夹具周围应涂有危险警示色；设防夹手标志牌。设光电保护系统，当人员进入危险作业区域内时会发生报警；夹具由于意外情况中断，重新启动后，应进入释放状态。 5.多人作业时应采用多人双手按钮。 6.双人按钮应带有急停功能。 7.机器人周边应设置防护围栏，并张贴安全警示标志。
车辆伤害	运输小车、叉车	<ol style="list-style-type: none"> 1.车辆有故障（如刹车、方向盘失灵等）。 2.车速太快。 3.路面不太好（如缺陷、障碍物、物料堆积、油 	车辆撞击人体、设备、管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 驾驶员违章行驶。 2. 驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）。 	财产损失人员	III	<ol style="list-style-type: none"> 1. 非经许可厂内应禁止车辆入内。 2. 增设交通标志（包括限速行驶标志、转弯处或交叉路口没有安置凸镜）。

		污等)。 4.超载驾驶。	线等	3. 酒后驾车。 4. 疲劳驾驶。 5. 驾驶员心境差, 激情驾驶。	伤亡		3. 保持路面状态良好。 4. 管线等不设在马路边。 5. 驾驶员遵守交通规则, 不违章驾驶。 6. 加强对驾驶员的教育和管理(如在驾驶中不抽烟、不谈话、不疲劳驾驶、不激情驾驶)。 7. 不超载、超速行驶。 8. 车辆定期检查、保持完好状态。
起重伤害	吊具、运输链、电动葫芦	1.轨道的强度和刚度不够, 稳定性差, 使得轨道运输过程中出现轨道断裂。 2.导轮的直径过大或者其质量不佳, 可能会出现脱轨。 3.牵引链条由于质量问题或者啮合间距过大, 使得联接不牢固。 4.悬链跨越地面通道或人员上方未装设防护网。 5.钢丝断裂或物件捆扎不紧。 6.吊钩发生裂纹, 强度不够。 7.降机起吊重物时时常超载现象, 使得钢丝绳长期受到过载而发生断裂。	坠落物击中人体	1. 未戴安全帽。 2. 在起重作业区域作业或逗留。 3. 在高空有浮物或设施不牢固。	人员伤亡	III	1.所有空中悬链, 凡悬挂工件的或不悬挂工件但有吊钩的, 应在悬链上装设桥式安全网。 2.运输链的运输速度大于 0.3m/s 时, 应装设有安全网; 行程速度小于 0.3m/s 时, 在运输链掉头处、转向处设安全网。 3.空中悬链系统设置桥式网, 设置维修平台, 采取二次保护。 4.电动葫芦采用二次防护装置, 防止意外坠落。 5.钢丝、吊钩应定期进行检查, 对于有损害迹象的, 及时进行检修。 6.升降机应该定期进行安全质量检测, 避免超期运载和带故障工作。 7.在可能发生坠落的区域设置安全标志。
火灾、爆炸	焊机	1.焊装车间焊接时向四周飞溅火花、熔融金属和熔渣的赤热颗粒, 可能将附近未清理的可燃物引燃造成火灾。 2.在生产过程中使用乙炔和氧气, 若人员操作不当, 遇火花会发生火灾爆炸事故。	1.有燃烧剂(易燃易爆气体); 2.有氧条件; 3.有输入能量	1、焊接或维修设备时违章动火 2.人员误操作 3.未设置醒目的安全标识	人员伤亡	III	(1) 控制与消除火源 1、加强门卫, 严禁吸烟、火种进入生产区。 2、严格执行动火证制度, 并加强防范措施。 3、按标准装置避雷设施, 并定期检查。 4、生产场所可燃原料包装纸用完及时清理。 5、设备设施静电接地。

						<p>(2) 加强管理、严格工艺条件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。 2、坚持巡回检查，发现问题及时处理。 3、在监护下进行动火等作业。 4、加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象。 	
	变配电所	<ol style="list-style-type: none"> 1.变压器外部受潮、绝缘短路、分接开关接触不良。 2.电缆、导线附近堆放易燃物。 3..过负荷运行、超温。 4.负载短路，内部短路。 5.老鼠、蛇等小动物侵入电气设备、线路短路。 6.雷击。 	燃烧发生火灾		设备损坏财产损失	IV~III	<ol style="list-style-type: none"> 1.配电间应有防雨、雪进入的措施,并有通风排湿措施。 2.电缆沟应有排水措施。 3.电缆进出口必须用沙充填封死，防止小动物进入。 4.禁止长时间超负荷运行。 5.定期检查维护电气设备等，清除各类隐患。 6.严格遵守配电间运行规程，定期检查，确保各项保护齐全有效。 7.电气设备、电缆、导线附近不得堆放易燃物。 8.防止易燃、易爆物质泄漏，并设置报警装置。 9.设置防雷装置。
容器爆炸	氩气、二氧化碳储罐	<ol style="list-style-type: none"> 1、容器内压超过容器本体所能承受的压力爆炸； 2、容器本身质量差； 3、压力表、安全阀等安全附件失效； 4、违章操作 	<ol style="list-style-type: none"> 1、容器超压,安全装置失效;2、违章操作 	<ol style="list-style-type: none"> 1、防护措施不到位,安全装置失效; 2、违章作业; 	造成容器爆炸	III	<ol style="list-style-type: none"> 1.在设计上，应采用合理的结构。 2.制造，修理、安装、改造时，加强焊接管理，提高焊接质量并按规范要求进行处理和探伤；加强材料管理，避免采用有缺陷的材料或用错钢材、焊接材料。 3.加强使用管理，避免操作失误，超温、超压、超负荷运行、失检、失修、安全装置失灵等。 4.加强检验工作，及时发现缺陷并采取有效措施。

中毒和窒息	焊机	<p>1.手工电弧焊时，产生大量有害烟尘、烟尘的主要成分有铁、锰、铝、铜、氧化锌、硅等，其中主要毒性物质是锰。</p> <p>2.无通风设施或通风量不够。</p> <p>3.使用氩气、二氧化碳、乙炔等惰性窒息性气体进行焊接作业。</p>	<p>1、有毒物料超过容许浓度；</p> <p>2、毒物摄入人体；</p>	<p>1.工人没有佩戴恰当防护用品。</p> <p>2、防护用品选型不对或使用不当。</p>	人员中毒和窒息	II	<p>1、选择毒性低的焊条。</p> <p>2.加强通风，毒物浓度较高的地方应设置局部排风设置及空气净化处理装置。</p> <p>3、要正确佩戴相应的防毒过滤器和穿戴好劳动防护用品，如防毒面罩。</p> <p>4.定期检测作业区域有毒物浓度。</p> <p>5.对工人进行定期检测，积极预防职业病。</p> <p>6.对有毒作业场所工人进行岗位轮换。</p>
灼烫	焊机、焊接设备、氩气储罐	<p>1、项目焊接作业时，高温使金属熔化、飞溅，如果电、气焊作业人员违章操作，不穿戴安全防护用品，易被熔化金属飞溅和红热焊件易造成烫伤危险。</p> <p>2、焊接中为去除焊渣而敲击焊缝时，未全部冷却的焊渣很容易溅入眼睛造成烫伤。</p> <p>3、自动焊接设备没有隔离设施或隔离设施损坏，人员也可能被熔化金属飞溅烫伤。</p>	与人体表面直接接触	<p>1.工人没有佩戴恰当防护用品。</p> <p>6、防护用品选型不对或使用不当。</p>	人员伤亡	II	<p>1.佩戴合适防护用品，防护眼镜、焊接面罩、防灼烫工作服装。</p> <p>2.在焊接过程中，注意站位方向，避免焊渣溅入眼睛或者接触人体表面。</p> <p>3.张贴安全警示标志。</p>
三	涂装厂房						
火灾、爆炸	调漆间、喷漆室、烘干炉	<p>1、故障泄漏</p> <p>1) 调漆罐、管线等破裂；阀门、法兰等泄漏；</p> <p>2) 转动设备（如搅拌器）等动密封处泄漏；</p> <p>3) 原料高位槽、仪表连接处泄漏；</p> <p>4) 撞击或人为破坏等造成容器、管道等破裂而泄漏。</p> <p>2、运行泄漏</p> <p>1) 超温、超压造成破裂、泄漏；</p> <p>2) 不能及时交换，能量大量积蓄造成烘干炉破裂、泄漏；</p> <p>3) 物理的骤冷、急热造成破裂、泄漏；</p>	<p>易燃易爆物质（油漆、稀释剂、固化剂、清洗溶剂、天然气）泄漏遇明火、高温</p>	<p>1、明火</p> <p>1) 点火吸烟；</p> <p>2) 抢修、检修时违章动火，焊接时未按有关规定动火；</p> <p>3) 物质过热引起燃烧；</p> <p>4) 其他火源，电动机相间短路等；</p> <p>5) 其他火灾引发二次火灾等。</p> <p>2、火花</p> <p>1) 穿带钉皮鞋；</p> <p>2) 用钢制工具敲打设备、管道，产生撞击火花；</p>	财产损失人员伤亡	IV	<p>1、控制与消除火源</p> <p>1) 严禁吸烟、携带火种、穿带钉皮鞋等进入易燃、易爆区；</p> <p>2) 动火必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施；</p> <p>3) 使用防爆型电器，如防爆手电，进入设备使用安全电压（12V）；</p> <p>4) 严禁钢质工具敲打、撞击、抛掷；</p> <p>5) 按规定要求采取防静电措施，安装避雷装置；</p> <p>6) 运送原料的机动车辆必须配戴完好的阻火器，正确行驶；</p> <p>7) 转动设备部位要保持清洁，防止因摩擦引起杂物等燃烧。</p> <p>2、严格控制设备质量及其安装质量</p>

				<p>3) 电器火花; 4) 电气线路陈旧老化或受到损坏产生短路火花; 5) 静电放电; 6) 雷击 (直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入); 7) 车辆未戴阻火器等。 8) 焊、割、打磨产生的火花等。</p>		<p>1) 泵、阀、管线等设备及其配套仪表要选用合格产品, 并把好安装质量关; 2) 管道等有关设施在投产前要按照要求进行试压; 3) 对设备、管线、阀、仪表等要定期检查、保养、维修, 保持完好状态; 4) 按规定要求, 在易燃、易爆场所选用防爆电器设备; 5) 按规定要求, 安装电气线路及可燃气体报警, 并定期进行检 查、维修、保养, 保持完好状态。 3、加强管理、严格工艺纪律 1) 严格要求职工自觉遵守各项规章制度、操作规程, 严守工艺纪律, 防止工艺参数发生变化; 2) 坚持巡回检查, 发现问题及时处理, 如消防及救护设施是否完好, 贮槽、管线、进出料截止阀、自动调节阀有否泄漏, 消防通道、地沟等是否畅通; 3) 检修时, 必须做好与其他部分的隔离, 并且清洗要彻底干净, 检查合格后, 在现场有专人监护及通风良好的条件下方能动火; 4) 检查是否有违章现象; 5) 加强培训、教育、考核工作。 4、安全设施要齐全完好, 配齐安全设施, 如消防设施等, 并保持完好。</p>
中毒和窒息	调漆间、喷漆室、烘干炉	<p>1.油漆、清洗剂、促进剂等物质有毒, 其密闭装置发生泄漏。 2.天然气发生泄漏。 3.无通风设施或通风量不够。 3.有毒物质浓度检测仪器失灵。</p>	<p>1、油漆、清洗剂、促进剂、天然气等泄漏超过容许浓度。 2、有毒物质摄</p>	<p>1.工人没有佩戴恰当防护用品。 2.防护用品选型不对或使用不当。</p>	人员中毒和窒息	<p>II 1、选择毒性低的油漆。 2.加强通风, 有毒物质浓度较高的地方应设置局部排风设置及空气净化处理装置。 3、要正确佩戴相应的防毒过滤器和穿戴好劳动防护用品, 如防毒面罩。 4.定期检测作业区域有毒物浓度。 5.在浓度较高的区域装设有毒物质气体浓度监测仪器。 6.对工人进行定期检查, 积极预防职业病。</p>

			入人体。				7.对有毒作业场所工人进行岗位轮换。
灼烫	电泳加热管道、加热槽体、烘干炉、焚烧炉管道、锅炉、热水管道	1、温度超过 60°C 的发热部件（如电泳加热管道、加热槽体、烘干炉、焚烧炉管道等），若保护或防护措施不当，可能发生灼烫伤害；项目涉及使用燃气热水锅炉，若人员操作不当或管道破裂，容易造成人员灼烫。 2、在前处理过程中，涉及脱脂剂（稀碱）、硅烷处理剂、中和剂（氢氧化钠）等具有一定腐蚀性的物质。当工人在换液、清洗槽罐等过程中，接触这些物质后可能被酸碱腐蚀，导致化学灼伤。	与人体表面直接接触	1、缺乏安全防护措施或失效； 2、设备不合格造成物料喷出； 3、高温设备、管道未设置保温层； 4、未按规定配戴劳动防护用品或防护用品失效； 5、作业时失误接触高温物体及其他违反操作规定的行为引起；	人员伤亡	III	1、选用质量合格的设备； 2、严格控制工艺参数，防止失控； 3、定期检查、修理设备、管道、阀门等，保持完好，清除泄漏； 4、高温物体表面保温完好； 5、作业时，穿戴相应的防护用品； 6、必须按操作规程作业； 7、加强防护教育，掌握应急自救、互救方法，减低伤害程度； 8、设立救护站，并配备相应的器材和药品； 9、设立警示标志。
机械伤害	机械设备、机械手	1.生产设备等运转部位无防护设施或设置不当； 2.违章操作； 3.无安全通道或安全通道设置不合理； 4.标志不清等。 5.员工未停机进入作业区或是擅自拆除防护装置进入机器人和机械臂运行范围可能引发机械伤害。	人体接触转动、移动等运动物体	1、工作时注意力不集中； 2、劳动防护用品未正确穿戴； 3、违章作业、检修； 4、机械设备缺乏防护装置。 5、生产场所组织管理不善。	人员伤亡	II	1.加强管理，增强安全意识； 2.设置安全防护栏； 3.设置误操作连锁装置； 4.检修间室内严格按规划区域摆放设备及备品备件； 5.设备运转部位设置防护装置； 6.各作业场所设置相应的安全标志。
高温伤害	烘干炉、焚烧炉高温管道	1.设备较其它区域温度较高。 2.无通风系统或通风不良。	作业环境温度高于自然环境温度	1.工人没有佩戴恰当防护用品。 2.防护用品选型不对或使用不当。	人员健康受损	II	1.加强通风。 2.设置休息室，室内安装空调调节温度。 3.工人作业时配备必要的防护用品。 4.对工人进行定期检查，积极预防职业病。 5.对高温作业场所工人进行岗位轮换。
四	总装厂房						
机械伤害	机械压装设备、机器人，机	1.机械旋转运动部分缺少防护罩。 2.他人误起动机机械，造成机械突然动作。 3.压装设备周围无防护装置，或防护装置失效。	运动旋转物体击中人	1、在生产检查、维修设备时，不注意。 2、工作时发生“三违”。	人员伤亡	III	1、严格遵守有关操作规程。 2、正确穿戴劳保用品。 3、集中注意力，工作时注意观察。

	械手臂	<p>4.工人手误入压装机滑块下。</p> <p>5.员工未停机进入作业区或是擅自拆除防护装置进入机器人和机械臂运行范围可能引发机械伤害。</p>	体	<p>3、工作时注意力不集中。</p> <p>4、劳保用品未正确穿戴。</p>		<p>4、转动部位应有防护罩。</p> <p>5、机械手、压装设备等危险场地周围应设防护栏，或设置光栅防护装置，当人员进入危险作业区域内时会发生报警或自动停机。</p> <p>6.机械手、压装等重要设备应设“紧急停止”装置，并在发生事故时能自动报警。</p> <p>7、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。</p> <p>8、进行设备检修作业，要严格执行设备检修作业的管理规定，采取相应安全措施。如多人监护作业。</p>
车辆伤害	成品车、返修车	<p>1.车辆有故障（如刹车、方向盘失灵等）。</p> <p>2.车速太快。</p> <p>3.路面不太好（如缺陷、障碍物、物料堆积、油污等）。</p>	车辆撞击人体、设备、管线等	<p>1. 驾驶员违章行驶。</p> <p>2. 驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）。</p> <p>3. 酒后驾车。</p> <p>4. 疲劳驾驶。</p> <p>5. 驾驶员心境差，激情驾驶。</p>	财产损失 人员伤亡	<p>III</p> <p>1. 增设交通标志（包括限速行驶标志、转弯处或交叉路口没有安置凸镜）。</p> <p>2. 保持路面状态良好。</p> <p>3. 驾驶员遵守交通规则，不违章驾驶。</p> <p>4. 加强对驾驶员的教育和管理（如在驾驶中不抽烟、不谈话、不疲劳驾驶、不激情驾驶）。</p>
起重伤害	吊具、电动葫芦	<p>1.轨道的强度和刚度不够，稳定性差，使得轨道运输过程中出现轨道断裂。</p> <p>2.悬链跨越地面通道或人员上方未装设防护网。</p> <p>3.钢丝断裂或物件捆扎不紧。</p> <p>4.吊钩发生裂纹，强度不够。</p> <p>5.使得钢丝绳长期受到过载而发生断裂。</p>	坠落物击中人体	<p>1. 未戴安全帽。</p> <p>2. 在起重作业区域作业或逗留。</p> <p>3. 在高处有浮物或设施不牢固。</p>	人员伤亡	<p>III</p> <p>1.所有空中悬链，凡悬挂工件的或不悬挂工件但有吊钩的，应在悬链上装设桥式安全网。</p> <p>2.运输链的运输速度大于 0.3m/s 时，应装设有安全网；行程速度小于 0.3m/s 时，在运输链掉头处、转向处设安全网。</p> <p>3.空中悬链系统设置桥式网，设置维修平台，采取二次保护。</p> <p>4.电动葫芦采用二次防护装置，防止意外坠落。</p> <p>5.钢丝、吊钩应定期进行检查，对于有损害迹象的，及时进行检修。</p> <p>6.在可能发生坠落的区域设置安全标志。</p>

触电	机械设 备、加注 设备	1.机械设备外壳漏电。 2.设备绝缘老化、损坏。 3.保护接地、接零不当。	人体接 触带电 体	1.工人接触带电体。 2.规章作业。	人员 伤亡	III	1. 按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境和运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态。 2. 根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零。 3. 建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程。
火灾 爆炸	车间供油 系统、电 池	1、故障泄漏 管线等破裂；阀门、法兰等泄漏； 2.撞击或人为破坏等造成容器、管道等破裂而泄 漏。 3.加注汽油时意外泄漏。 4.电池储存不当导致泄漏可能造成火灾、爆炸事 故	易燃易 爆物质 (汽油) 遇明火、 高温、电 池	1、明火 1) 点火吸烟； 2) 抢修、检修时违章动 火，焊接时未按有关规 定动火； 3) 物质过热引起燃烧； 4) 其他火源，电动机相 间短路等； 5)其他火灾引发二次火 灾等。 2、火花 1) 穿带钉皮鞋； 2) 用钢制工具敲打设 备、管道，产生撞击火 花； 3) 电器火花； 4)电气线路陈旧老化或 受到损坏产生短路火 花； 5) 静电放电； 6) 雷击（直接雷击、雷 电二次作用、沿着电气 线路、金属管道侵入）； 7) 车辆未戴阻火器等。 8) 焊、割、打磨产生的	财产 损失 人员 伤亡	IV	1、控制与消除火源 1) 严禁吸烟、携带火种、穿带钉皮鞋等 进入易燃、易爆区； 2) 动火必须严格按动火手续办理动火证， 并采取有效防范措施； 3) 使用防爆型电器，如防爆手电，进入 设备使用安全电压（12V）； 4) 严禁钢质工具敲打、撞击、抛掷； 5) 按规定要求采取防静电措施，安装避 雷装置； 6) 运送原料的机动车辆必须配戴完好的 阻火器，正确行驶； 7) 转动设备部位要保持清洁，防止因磨 擦引起杂物等燃烧。 2、严格控制设备质量及其安装质量 1) 泵、阀、管线等设备及其配套仪表要 选用合格产品，并把好安装质量关；2) 管 道等有关设施在投产前按要求进行 试压；3) 对设备、管线、阀、仪表等要 定期检查、保养、维修，保持完好状态； 4) 按规定要求，在易燃、易爆场所选用 防爆电器设备；5) 按规定要求，安装电 气线路及可燃气体报警，并定期进行检 查、维修、保养，保持完好状态。 3、加强管理、严格工艺纪律

				火花等。			<p>1) 严格要求职工自觉遵守各项规章制度、操作规程, 严守工艺纪律, 防止工艺参数发生变化; 2) 坚持巡回检查, 发现问题及时处理, 如消防及救护设施是否完好, 贮槽、管线、进出料截止阀、自动调节阀有否泄漏, 消防通道、地沟等是否畅通; 3) 检修时, 必须做好与其他部分的隔离, 并且清洗要彻底干净, 检查合格后, 在现场有专人监护及通风良好的条件下方能动火; 4) 检查是否有违章现象; 5) 加强培训、教育、考核工作。</p> <p>4、安全设施要齐全完好, 配齐安全设施, 如消防设施等, 并保持完好。</p>
物体打击	机械手	1.机械手会因供电系统掉电或油路故障导致被抓取物体自然坠落。	高处物体击中人体	<p>1.机械手周围有工人作业。</p> <p>2.在生产检查、维修设备时, 不注意;</p> <p>3.工作时发生“三违”。</p> <p>4.工作时注意力不集中。</p> <p>5.劳保用品未正确穿戴。</p>	人员伤亡	III	<p>1.作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品。</p> <p>2.加强防止物体打击的检查和安全管理工</p> <p>3.加强对职工进行有关的安全教育。</p>
五	交检厂房						
火灾爆炸	补漆间	<p>1、油漆、稀释剂、溶剂泄漏;</p> <p>2、补漆间非封闭喷漆。</p>	<p>易燃易爆物质 (油漆), 遇明火、高温</p>	<p>1、明火</p> <p>1) 点火吸烟;</p> <p>2) 抢修、检修时违章动火, 焊接时未按有关规定动火;</p> <p>3) 物质过热引起燃烧;</p> <p>4) 其他火源, 电动机相间短路等;</p> <p>5) 其他火灾引发二次火</p>	财产损失人员伤亡	IV	<p>1、控制与消除火源</p> <p>1) 严禁吸烟、携带火种、穿带钉皮鞋等进入易燃、易爆区;</p> <p>2) 动火必须严格按动火手续办理动火证, 并采取有效防范措施;</p> <p>3) 使用防爆型电器, 如防爆手电, 进入设备使用安全电压 (12V);</p> <p>4) 严禁钢质工具敲打、撞击、抛掷;</p> <p>5) 按规定要求采取防静电措施, 安装避</p>

				<p>灾等。</p> <p>2、火花</p> <p>1) 穿带钉皮鞋；</p> <p>2) 用钢制工具敲打设备、管道，产生撞击火花；</p> <p>3) 电器火花；</p> <p>4) 电气线路陈旧老化或受到损坏产生短路火花；</p> <p>5) 静电放电；</p> <p>6) 雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）；</p> <p>7) 车辆未戴阻火器等。</p> <p>8) 焊、割、打磨产生的火花等。</p>			<p>雷装置；</p> <p>6) 运送原料的机动车辆必须配戴完好的阻火器，正确行驶；</p> <p>7) 转动设备部位要保持清洁，防止因摩擦引起杂物等燃烧。</p> <p>2、严格控制设备质量及其安装质量</p> <p>1) 泵、阀、管线等设备及其配套仪表要选用合格产品，并把好安装质量关；2) 管道等有关设施在投产前要按照要求进行试压；3) 对设备、管线、阀、仪表等要定期检查、保养、维修，保持完好状态；4) 按规定要求，在易燃、易爆场所选用防爆电器设备；5) 按规定要求，安装电气线路及可燃气体报警，并定期进行检查、维修、保养，保持完好状态。</p> <p>3、加强管理、严格工艺纪律</p> <p>1) 严格要求职工自觉遵守各项规章制度、操作规程，严守工艺纪律，防止工艺参数发生变化；2) 坚持巡回检查，发现问题及时处理，如消防及救护设施是否完好，贮槽、管线、进出料截止阀、自动调节阀有否泄漏，消防通道、地沟等是否畅通；3) 检修时，必须做好与其他部分的隔离，并且清洗要彻底干净，检查合格后，在现场有专人监护及通风良好的条件下方能动火；4) 检查是否有违章现象；5) 加强培训、教育、考核工作。</p> <p>4、安全设施要齐全完好，配齐安全设施，如消防设施等，并保持完好。</p>
机械伤害	机械设 备、合装 设备	1.加工中心上下料过程中运动物件伤人。 2.设备检修中，机器误动。	人体接 触运动 旋转物	1.在生产检查、维修设备时，不注意。 2.工作时发生“三违”。	人员 伤亡	III	1.严格遵守有关操作规程。 2.正确穿戴劳保用品。 3.集中注意力，工作时注意观察。

			体	3.工作时注意力不集中。 4.劳保用品未正确穿戴。			4.转动部位应有防护罩。 5.主要设备等危险场地周围应设防护栏，或设置光栅防护装置，当人员进入危险作业区域内时会发生报警或自动停机。 6.重要设备应设“紧急停止”装置，并在发生事故时能自动报警。 7.机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。 8.进行设备检修作业，要严格执行设备检修作业的管理规定，采取相应安全措施。如多人监护作业。
车辆伤害	运输小车、叉车、成品车	1.车辆有故障（如刹车、方向盘失灵等）。 2.车速太快。 3.路面不太好（如缺陷、障碍物、物料堆积、油污等）。	车辆撞击人体、设备、管线等	1. 驾驶员违章行驶。 2. 驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）。 3. 酒后驾车。 4. 疲劳驾驶。 5. 驾驶员心境差，激情驾驶。	财产损失 人员伤亡	III	1. 增设交通标志（包括限速行驶标志、转弯处或交叉路口没有安置凸镜）。 2. 保持路面状态良好。 3. 驾驶员遵守交通规则，不违章驾驶。 4. 加强对驾驶员的教育和管理（如在驾驶中不抽烟、不谈话、不疲劳驾驶、不激情驾驶）。 5. 试车跑道区、停车区限制非工作人员进入。
物体打击	零件	高处落物、机具设备带病运转、不稳固的堆垛。	高处物体击中人体	1.机械手周围有工人作业。 2.在生产检查、维修设备时，不注意； 3.工作时发生“三违”。 4.工作时注意力不集中。 5.劳保用品未正确穿戴。	人员伤亡	III	1.作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品。 2.加强防止物体打击的检查和安全管理工 作。 3.加强对职工进行有关的安全教育。
起重伤害	电动葫芦	1、起重设备缺少限位、联锁和安全报警以及防脱钩装置； 2、物件未扎好而松散；	坠落物击中人体	1. 未戴安全帽。 2. 在起重作业区域作业或逗留。	人员伤亡	III	1.行车在安装完毕后必须经过相关部门验收。 2.定期进行安全质量检测，避免超期运载

		<ul style="list-style-type: none"> 3、吊索断裂；吊钩损坏； 4、司机操作不当，与挂吊工配合失误； 5、司机无证上岗； 6、设备检验不合格，仍使用。 		<ul style="list-style-type: none"> 3. 在高处有浮物或设施不牢固。 		<ul style="list-style-type: none"> 和带故障工作。 3.应定期对桥机进行维护、保养。定期对轨道进行检查，及时清除杂物。 4.制定相关安全操作规程。 5.钢丝、吊钩应定期进行检查，对于有损害迹象的，及时进行检修。 6.在可能发生坠落的区域设置安全标志。
触电	电气设备	<ul style="list-style-type: none"> 1.绝缘部件损坏； 2.接地不良； 3.漏电保护装置失灵。 4.缺少避雷设施，避雷器设施失效导致供、配电设施被击毁，人员受到伤害。 5.供配电系统标志不清； 6.无关人员乱合闸。 	<p>人体触电； 雷击</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1、设备、临时电源漏电； 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）； 3、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 4、建筑结构未做到“五防一通”（即防火防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 5、防护用品和工具质量缺陷或使用不当； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷击。 	<p>设备损坏， 人员伤亡</p>	<p>II</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.加强移动设备检修和维护； 2.定期对接地保护设施进行检测与检验，及时维护，确保处于完好状态。 3.在配电室、高大建筑物附近安装避雷针或避雷器；其相关的接地电阻应符合要求，雷雨天到室外巡视时应穿好绝缘靴，不要靠近避雷针或避雷器。 4.高压设备附近悬挂防止触电的警告标志牌； 5.在断电的线路上作业时，该线路的电源开关把手，必须挂警示牌，只有执行这项工作的人员才有权取下； 6.电器设备可能被人员接触的及裸露带电部分应设置警示标志。

小结：通过预先危险性分析法（PHA）对拟建项目工艺系统单元进行分析，识别出故障原因，采取安全措施后该单元危险有害因素的危害程度可以得到有效控制。

5.5 机器人系统单元

采用安全检查表法对拟建项目机器人系统进行检查，见表5.5-1。

表 5.5-1 机器人安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	机器人动力传动部件，如电机、减速器、同步带和传动轴等应使用固定或移动的防护装置阻止危险发生。	《机器人 安全要求应用规范 第 1 部分：工业机器人》（GB/T 20867.1-2024） 5.2.3	项目使用的机器人动力传动部件拟安装有防护装置。	符合要求
2	每台机器人都应有保护性停止功能和独立的急停功能。这些功能应具有与外部保护装置连接的措施。	《机器人 安全要求应用规范 第 1 部分：工业机器人》（GB/T 20867.1-2024） 5.5.1	项目使用的机器人拟安装有保护性停止功能和独立的急停功能。	符合要求
3	机器人应配置能够检测操作者是否处于协同工作空间内的安全适用设备。	《机器人 安全要求应用规范 第 1 部分：工业机器人》（GB/T 20867.1-2024） 5.10.2	项目使用的机器人拟配置能够检测操作者是否处于协同工作空间内的安全适用设备。	符合要求
4	所有的机器人都应安装安全防护装置。若计划中的安全防护装置在进行试运行和功能测试前尚未就位，则应在运行前采取安装限定空间的临时措施（如安装链条、轻便墙板和警示栅栏等）。	《机器人 安全要求应用规范 第 1 部分：工业机器人》（GB/T 20867.1-2024） 6.2.2	项目使用的机器人拟安装有安全防护装置。	符合要求
5	防护装置（隔开距离或围护）或传感保护装置应被用于周边安全防护。	《机器人与机器人装备 工业机器人的安全要求 第 2 部分：机器人系统与集成》（GB 11291.2-2013） 5.10.2	项目使用的机器人拟安装的安全防护装置用于周边安全防护。	符合要求
6	所有安全防护装置应安全地安装，位置要相隔一段距离，防止接近危险。即人员不能翻越、钻过、绕过或穿过安全防护装置。	《机器人与机器人装备 工业机器人的安全要求 第 2 部分：机器人系统与集成》（GB 11291.2-2013） 5.10.3.1	项目使用的机器人拟安装的安全防护装置与机器人有一定的安全距离。	符合要求

通过利用安全检查表对拟建项目拟使用的机器人系统进行检查，拟建项目机器人系统总体符合《机器人 安全要求应用规范 第 1 部分：工业机器人》（GB/T 20867.1-2024）、《机器人与机器人装备 工业机器人的安全

要求 第 2 部分：《机器人系统与集成》（GB 11291.2-2013）等标准规范的要求。

5.6 公用工程及辅助设施单元

5.6.1 建筑及消防设施子单元

采用安全检查表法对拟建项目建筑及消防设施进行检查，见表5.6-1。

表 5.6-1 建筑及消防设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	生产的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及其数量等因素，分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合表 3.1.1 的规定。	《建筑设计防火规范》3.1.1	拟建项目油化库、埋地储油罐为甲类，冲焊联合厂房、涂装厂房、综合站房、发运间为丁类，总装厂房、交检厂房、污水处理站为戊类。	符合要求
2	厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除本规范另有规定者外，应符合表 3.3.1 的规定。厂房内设置自动灭火系统时，每个防火分区的最大允许建筑面积可按本规范第 3.3.1 条的规定增加 1.0 倍。当丁、戊类的地上厂房内设置自动灭火系统时，每个防火分区的最大允许建筑面积不限。	《建筑设计防火规范》3.3.1 和 3.3.3	根据上述表 5.3-4 可知，拟建项目厂房防火分区面积符合要求。	符合要求
3	厂房的安全出口应分散布置。厂房内每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个。	《建筑设计防火规范》3.7.1 和 3.7.2	拟建项目厂房安全出口不少于 2 个。	符合要求
4	厂房、仓库、储罐（区）和堆场，应设置灭火器。	《建筑设计防火规范》8.1.10	拟建项目拟配备有手提式干粉灭火器。	符合要求
5	厂房内不应设置宿舍。直接服务于生产的办公室、休息室等辅助用房的设置，应符合下列规定： 1 不应设置在甲、乙类厂房内；2 与甲、乙类厂房贴邻的辅助用房的耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 的抗爆墙与厂房中有爆炸危险的区域分隔，安全出口应独立设置；3 设置在丙类厂房内的辅助用房应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.00h 的楼板与厂房内的其他部位分隔，并应设置至少 1 个独立的安全出口。	《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）4.2.2	员工宿舍未设置在厂房内。	符合要求
6	甲、乙类仓库和储存丙类可燃液体的仓库应为单、多层建筑。	《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）4.2.5	甲类油化库拟设置为单层仓库。	符合要求

7	建筑的耐火等级或工程结构的耐火性能，应与其火灾危险性，建筑高度、使用功能和重要性，火灾扑救难度等相适应。	《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022） 5.1.1	拟建项目油化库耐火等级拟为一级，除此之外的建构筑物耐火等级拟为二级。	符合要求
8	在疏散通道、疏散走道、疏散出口处，不应有任何影响人员疏散的物体，并应在疏散通道、疏散走道、疏散出口的明显位置设置明显的指示标志。疏散通道、疏散走道、疏散出口的净高度均不应小于 2.1m。疏散走道在防火分区分隔处应设置疏散门。	《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022） 7.1.5	疏散通道、疏散走道、疏散出口处，拟未设置有任何影响人员疏散的物体，在疏散通道、疏散走道、疏散出口的明显位置拟设置明显的指示标志。	符合要求
9	除城市轨道交通工程的地上区间和一、二级耐火等级且建筑体积不大于 3000m ³ 的戊类厂房可不设置室外消火栓外，下列建筑或场所应设置室外消火栓系统： 1 建筑占地面积大于 300m ² 的厂房、仓库和民用建筑； 2 用于消防救援和消防车停靠的建筑屋面积或高架桥； 3 地铁车站及其附属建筑、车辆基地。	《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022） 8.1.5	拟建项目拟设置有室外消火栓。	符合要求
10	除不适合用水保护或灭火的场所、远离城镇且无人值守的独立建筑、散装粮食仓库、金库可不设置室内消火栓系统外，下列建筑应设置室内消火栓系统： 1 建筑占地面积大于 300 m ² 的甲、乙、丙类厂房； 2 建筑占地面积大于 300 m ² 的甲、乙、丙类仓库； 3 高层公共建筑，建筑高度大于 21m 的住宅建筑； 4 特等和甲等剧场，座位数大于 800 个的乙等剧场，座位数大于 800 个的电影院，座位数大于 1200 个的礼堂，座位数大于 1200 个的体育馆等建筑； 5 建筑体积大于 5000m ³ 的下列单、多层建筑：车站、码头、机场的候车（船、机）建筑，展览、商店、旅馆和医疗建筑，老年人照料设施，档案馆，图书馆； 6 建筑高度大于 15m 或建筑体积大于 10000m ³ 的办公建筑、教学建筑及其他单、多层民用建筑； 7 建筑面积大于 300 m ² 的汽车库和修车库； 8 建筑面积大于 300 m ² 且平时使用的人民防空工程； 9 地铁工程中的地下区间、控制中心、车站及长度大于 30m 的人行通道，车辆基地内建筑面积大于 300 m ² 的建筑； 10 通行机动车的一、二、三类城市交通	《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022） 8.1.7	拟建项目拟设置有室内消火栓。	符合要求

	隧道。			
11	建筑室外消火栓的数量应根据室外消火栓设计流量和保护半径计算确定，保护半径不应大于 150m，每个室外消火栓的出口流量宜按 10L/S~15L/S 计算。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 7.3.2	室外消火栓数量拟根据流量和保护半径确定。	符合要求

通过利用安全检查表对拟建项目的消防设施进行检查，拟建项目建筑及消防设施设计总体符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）等标准规范的要求。

5.6.2 电气设施子单元

采用预先危险分析法（PHA）对该单元进行评价，详情见表 5.6-2。

表 5.6-2 电气单元预先危险性分析表

危险危害因素	触发事件	事故后果	危险等级	安全措施
触电事故	1.设备接地线未有效连接。 2.电气装置的绝缘或外壳损坏。 3.电气工作不办理工作票、操作票、不执行安全监护制度，带负荷分、合闸； 4.绝缘电气工器具未定期检验或检验不合格仍然使用； 5.移动使用的配电箱、板及导线不符合要求，未使用漏电保护器，不戴绝缘手套。 6.在电缆沟、金属容器内工作不使用安全电压，不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人。 7.乱接不符合要求的临时线。 8.带电体安全防护距离不够，人体触及带电体或移动，越过遮拦靠近高压设备。	人员伤亡	II	1.设备外壳进行有效接地或接零。 2.电气设备要有良好的绝缘和机械强度。 3.电线电缆避开高温。 4.严格执行电气安全规程，配备的绝缘电气工器具应定期进行检验合格后才能使用。 5.移动使用的配电箱、板应采用完整的、带保护线的多股铜芯橡皮护套软电缆或护套软线作电源线同时应装设漏电保护器。 6.临时用电应经主管部门审查批准专人管理。 7.在金属容器内电缆沟内及在潮湿工作场所工作要使用安全电压。 8.电气设施选型合理规范，安装、维修及时。 9.带电体要按规定设置必要的安全防护距离，并设置遮拦。 10.电工作业时要穿戴齐全防护用品。
火灾	1.电气设备故障、超载运行，使电气设备过流引发火灾； 2.电气设备、电缆不合格； 3.雷击、静电引发的火灾； 4.违章作业； 5.在易燃易爆危险场所使用非防爆电气，电气火花引起火灾、爆炸等。	人员伤亡	III	1.对电气设备定期检查、检修及时排除故障，防止过载、过流； 2.选用符合标准的电缆，并设置电缆保护装置，电缆远离可燃物质，电缆预留孔洞用防火材料封堵； 3.设置避雷装置、设置防静电装置； 4.提高操作技能，加强安全教育； 5.在易燃易爆场所，使用合格的防爆电气等。
雷击	1.建构筑物、电气线路等未设置避雷装置等； 2.避雷系统失灵。	人员伤亡 火灾	II	1.按照《建筑防雷设计规范》的要求进行防雷设计； 2.建筑物金属构件等电位连接； 3.低压配电线路全线直接埋地辐射，并在

				入户端将电缆金属外皮接到放感应雷的接地装置上； 4.定期委托资质机构对防雷接地系统进行检测检验。
--	--	--	--	---

利用预先危险性分析法分析得出，拟建项目电气设施单元存在的各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。

5.6.3 给排水子单元

采用预先危险分析法（PHA）对该单元进行评价，如表 5.6-3 所示。

表 5.6-3 给排水单元预先危险分析表（PHA）

危险危害因素	事故原因	事故后果	危险等级	安全措施
机械伤害	1、衣物等被绞入转动设备； 2、旋转物撞击人体； 3、机械旋转、移动、往复部分缺少防护罩； 4、进行设备检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等。 5、工作时发生“三违”；工作时注意力不集中。	绞、碰、伤人体；	II	1、选用本质安全的，符合人机工学原理的机械设备； 2、严格遵守有关操作规程； 3、正确穿戴劳保用品； 4、机械设备设相应的安全装置、防护设施； 5、危险场地周围应设防护栏；
触电	1、直接与带电体接触。 2、与绝缘损坏电气设备接触。 3、电气设备金属外壳未接地或接地不良引发的触电。	人体接触引起电击、电伤。造成人员伤亡,财产损失	III	1、根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零；接地装置应定期检测。2、采取相应的绝缘、隔离、安全距离等防护措施；配备漏电保护。3、在金属容器内进行检修等作业时，应采用安全电压，并要有现场监护；4、根据作业场所要求正确防护用品。5、建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程。
淹溺	1、站立不当，工作时不慎掉入池中，造成溺水； 2、作业现场存在地面湿滑或存在绊脚物品，摔入池中； 3、作业现场缺少警示标志、安全防护或防护设施不达标，人员摔入池中。	人员溺水，造成伤亡。	III	1、在水池设置盖板或水池周边设置防护栏杆，防止人员滑跌、绊倒等跌入水池。 2、在水池周边设置明显的警示标志。 3、水池周边保持充足的照明。

利用预先危险性分析法分析得出，拟建项目给排水单元存在的各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。

5.6.4 储运系统子单元

采用预先危险分析法（PHA）对该单元进行评价，详情见表 5.6-4。

表 5.6-4 储运系统子单元预先危险分析表（PHA）

潜在事故	火灾、爆炸
作业场所	埋地储油罐、油泵房、油化库
危险因素	汽油、油漆、稀释剂、固化剂、清洗溶剂等易燃、可燃物质。
触发事件	1、故障泄漏 1) 油罐、管线、容器等破裂；阀门、法兰等泄漏； 2) 转动设备（如油泵）等动密封处泄漏； 2. 撞击或人为破坏等造成容器、管道等破裂而泄漏。 3、油罐车在向油罐输油时，由于误操作，导致油品泄漏。
发生条件	(1) 易燃爆物蒸汽达爆炸极限； (2) 易燃物质遇明火； (3) 存在点火源、静电等引发能量。
原因事件	1、明火 1) 点火吸烟；2) 抢修、检修时违章动火，焊接时未按有关规定动火；3) 物质过热引起燃烧；4) 其他火源，电动机相间短路等；5) 其他火灾引发二次火灾等。 2、火花 1) 穿带钉皮鞋；2) 用钢制工具敲打设备、管道，产生撞击火花；3) 电器火花； 4) 电气线路陈旧老化或受到损坏产生短路火花；5) 静电放电；6) 雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）；7) 车辆未戴阻火器等。8) 焊、割、打磨产生的火花等。 3. 其他
事故后果	财产损失、人员伤亡
危险等级	III
风险程度	危险的
防范措施	1、控制与消除火源 1) 加强管理，严禁吸烟、携带火种、穿带钉皮鞋进入易燃、易爆区； 2) 动火必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3) 易燃易爆场所一律使用防爆性电气设备，如防爆手电，进入设备使用安全电压（12V）； 4) 严禁钢质工具敲击、抛掷，不使用产生火花工具； 5) 按规定要求采取防静电措施，安装避雷装置； 6) 运送原料的机动车辆必须配戴完好的阻火器，正确行驶； 7) 转动设备部位要保持清洁，防止因磨擦引起杂物等燃烧。 2、严格控制设备质量及其安装质量 1) 泵、阀、管线等设备及其配套仪表要选用合格产品，并把好安装质量关；2) 管道等有关设施在投产前要按照要求进行试压；3) 对设备、管线、阀、仪表等要定期检查、保养、维修，保持完好状态；4) 按规定要求，在易燃、易爆场所选用防爆电器设备；5) 按规定要求，安装电气线路及可燃气体报警，并定期进行检查、维修、保养，保持完好状态。 3、加强管理、严格工艺纪律 1) 严格要求职工自觉遵守各项规章制度、操作规程，严守工艺纪律，防止工艺参数发生变化；2) 坚持巡回检查，发现问题及时处理，如消防及救护设施是否完好，贮槽、管线、进出料截止阀、自动调节阀有否泄漏，消防通道、地沟等是否畅通；3) 检修时，必须做好与其他部分的隔离，并且清洗要彻底干净，检查合格后，在现场有专人监护及通风良好的条件下方能动火；4) 检查是否有违章现象；5) 加强培训、教育、考核工作。 4、安全设施保持齐全、完好

	①安全设施（包括消防设施等）保持齐全完好；仓库采用防爆照明，开关设在库房外墙；配备防爆型通风排气设施；配备静电消除装置。 ②安装可燃气体监测报警装置； 5、严格执行票证制度，按规定办理动火票证； 6、禁止使用叉车等搬运易燃液体；
潜在事故	物体打击
作业场所	原料仓库
危险因素	物体坠落打击人体
触发事件	1、堆垛不稳垮塌，打击到人体； 2、装卸时失手打击到人体。
发生条件	坠落物体击中人体
事故后果	人员伤害
危险等级	II
防范措施	1、严格按照要求进行堆垛，垛高不超过 2m， 2、装卸时遵守操作规程，使用劳动防护用品； 3、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”。

利用预先危险性分析法分析得出，拟建项目储运系统存在的各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。

5.6.5 动力系统子单元

采用预先危险分析法（PHA）对该单元进行评价，详情见表 5.6-5。

表 5.6-5 动力系统子单元预先危险分析表（PHA）

事故类型	设备设施	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	电缆火灾	1.电缆的接头触点表面氧化、松动和接触不良造成电阻增大，产生过热或打火。电缆接点多，电气、电子设备在长时间运行时会使电缆温升递增，导致导线接点与绝缘层加速老化或受损，产生过热引发火灾。2.施工、安装中留下的隐患。如机械弯折使绝缘层折坏，有可能在运行中引起电缆击穿，产生电弧；在施工后期敷设电缆中继接线箱（盒）工艺制作未达到技术要求，材质差，	可燃物遇到高温明火	1 电缆头表面受潮或积污，电缆头瓷套管破裂及引出线相间距离过小等导致闪络起火。 2.设备增容后，电缆最大负荷超过电缆设计及环境温度，土壤电阻率、多根电缆并行等系数 3.增容后的允许载流量超过标准引起短路、着火等。 4.电缆隧道狭窄,通风不畅。	设备损坏、财产损失	II	1.电气设备、电缆、导线附近不得堆放易燃物； 2.电缆按规程要求定期进行试验。 3.按规定周期对电缆进行巡查，并作完整记录。 4.电缆主隧道及架空主通道采用分段阻燃措施。 5.特别重要电缆采取耐火隔离措施或更换难阻燃电缆。

	时间一长，接头、焊点等发热脱落。					
变 压 器 火 灾	<p>1.变压器超负荷运行，引起温度升高，绝缘绕组短路，烧毁变压器。</p> <p>2.油箱、套管等渗油、漏油，形成表面污垢；变压器线阀受机械损伤或变压器进水受潮，引起层间对地短路；或硅钢片之间绝缘老化，铁芯局部过热严重或者紧夹铁芯的螺栓套管绝缘损坏，发热温度升高。</p>	可燃物（变压器油）	<p>1.绝缘不良，变压器铁芯叠装不良，芯片间绝缘老化，引起铁损增加，造成变压器过热短路引发火灾。</p> <p>2.线圈连接部分螺栓松动、焊接不牢、分接开关接点接触不良，引起放电局部发热油温度不断升高，引发火灾。</p>	设备损坏、财产损失	II	<p>1.要注意变压器电流电压的测量，防止过负荷运行；</p> <p>2.注意检查变压绝缘情况，保证各部分绝缘良好，保证变压器在额定电压下运行；</p> <p>3.要加强对变压器各零部件的检查，发现有缺陷、漏油等异常现象及时处理，检修还应特别谨慎，不要损坏绝缘，检修结束后，应有专人清点工具（以防遗漏在油箱中造成事故），检查各部件，测试绝缘等，确认安全可靠才能运行；</p> <p>3.控制油温，对油定期抽样化检，发现变质或酸量超过规定值时要及时处理；</p> <p>4.要注意引线的安全距离，防止由于距离不够而在运行中发生闪络，造成事故；</p> <p>5.按规程规定作好各项交接和预防性试验，定期作变压器的色谱分析。</p>
天 然 气 火 灾 爆 炸	<p>1.易燃气体天然气泄漏引起火灾、爆炸事故；</p> <p>2.锅炉燃烧室火焰状态检测装置失效，造成火灾、爆炸。</p> <p>3.未按有关规定及操作规程操作。</p>	天然气泄漏遇明火高温	<p>1.天然气管道破裂或管道接口破裂泄漏。</p> <p>2.设备线路老化未及时检测更换，人员操作失误导致设备运行失误接触不良；</p> <p>3.明火源 ①点火吸烟②厂内用明火③焊接或维修设备时违章动火④外来人员带入火种⑤其他火源</p> <p>4.火花 ①穿带钉子的鞋②用钢制工具敲打设备、管线产生撞击火花③电器火花④静电放电⑤雷击</p> <p>5.高热</p>	人员伤亡	III	<p>1.加强对设备、设施的维护保养。</p> <p>2.使用防爆电气，天然气使用场所以及阀门处设置固定式可燃气体报警装置，可燃气体检测报警应设二级报警；第一级报警阈值为 LEL 的 25%，第二级报警值为 LEL 的 50%。</p> <p>3.厂区内严禁吸烟，禁止携带火种、穿带钉子鞋进入易燃易爆区域。</p> <p>4.动火必须按动火审批手续进行。对老化、损坏、裸露等不安全的隐患及时处理和更换。</p> <p>5.天然气管道及金属构件应进行电气连接，并按要求做好防静电和安装避雷装置，做好定期检测工作。</p> <p>6.加强管理，严格工艺纪律。 ①在作业区内加贴安全标签 ②制定规章制度和安全操作规程</p>

				6.人员误操作			<p>③严格控制设备质量,加强设备维护保养</p> <p>④坚持巡回检查,发现问题及时处理</p> <p>⑤检修时,必须将检修处与其他设备隔离,置换干净,分析其合格后才能动火。检修时,必须有人现场监护。</p> <p>7.配备齐全安全设施,并进行定期检测。</p> <p>8.设置醒目的安全警示标志。</p>
爆炸	空压机物理爆炸	<p>1.空压机、管道以及其它压力容器安全附件故障、设备缺陷。</p> <p>2.压力高低信号保护装置缺乏或者故障会导致物理爆炸事故,甚至会引起二次事故。</p> <p>3.空压机与储气罐间未设止回阀或止回阀故障,空压机紧急停车时,气体倒流入空压机,排气管道无旁通,易导致爆炸。</p>			设备损失	III	<p>1.选择的压力容器,应符合现行压力容器有关规定的产品。</p> <p>2.气罐设置泄压装置,泄压面避开运行人员巡视工作的部位。</p> <p>3.正确穿戴劳保用品。</p> <p>4.危险场地周围应设防护栏。</p>
	空压机火灾爆炸	<p>1.空压机与储气罐连接管内有油垢、曲轴箱油密封圈破损,油进入气缸,在冷却水断水情况下,会导致油在气缸的绝热压缩下燃爆;</p> <p>2.空压机房润滑油质不达标,闪点不高于排气温度40℃。</p> <p>3.空压机油环损坏、空压机冷却水断水时。</p>			设备损失	III	<p>1.严格遵守有关操作规程。</p> <p>2.机器设备要定期检查、检修,特别是压力容器、压力表等强检设备。保证其状态良好。</p> <p>3.进行设备检修作业,要严格执行设备检修作业的管理规定,采取相应安全措施。</p>
	锅炉爆炸	<p>1、设计、制造、安装上存在缺陷,质量不符合安全要求。</p> <p>2、由于安全阀、压力表不齐全或损坏、失灵,不能正</p>			财产损失、设备损坏、人员	III	<p>1、选择正规厂家的合格产品。</p> <p>2.严格遵守有关操作规程。</p> <p>3.锅炉要定期检查、检修、检测,特别是安全阀、压力表等强检设备。保证其状态良好。</p>

		<p>确的反映压力和起到保护作用，发生超压爆炸。3、操作人员没有经过安全知识培训，安全知识淡薄，违反操作规程，造成缺水后又立即补水，导致汽化过猛，压力猛升，引起锅筒等设备发生爆炸。</p> <p>4、锅炉主要承压部件出现裂纹、严重变形、腐蚀等，即使锅炉承受的压力未超过额定压力，也会导致主要承受部件丧失承载能力，发生大面积破裂爆炸。</p> <p>5、锅炉运行中因水位计故障等致严重缺水，会使锅炉蒸发受热面管子过热变形甚至烧塌，胀口渗漏，胀管脱落，降低或丧失其承载能力，管子破裂、炉膛损坏。一旦处理不当，将导致锅炉爆炸事故。</p>			伤亡		
灼烫	锅炉、高温管道	<p>1.设备较其它区域温度较高。</p> <p>2.无通风系统或通风不良。</p>	作业环境温度高于自然环境温度	<p>1.工人没有佩戴恰当防护用品。</p> <p>2.防护用品选型不对或使用不当。</p>	人员健康受损	II	<p>1.加强通风。</p> <p>2.设置休息室，室内安装空调调节温度。</p> <p>3.工人作业时配备必要的防护用品。</p> <p>4.对工人进行定期检查，积极预防职业病。</p> <p>5.对高温作业场所工人进行岗位轮换。</p>
噪声	空压机	<p>1.空压机在运行过程中，机械运转产生噪声和振动。</p> <p>2.空压机在启动，停机过程中，也会产生噪声和振动。</p>		<p>1.作业人员在在噪声去作业。</p> <p>2. 未戴个体护耳器。</p> <p>3. 护耳器无效。</p>	听力损伤	II	<p>1.采取隔声、吸声、消声等降噪措施。</p> <p>2.设置减振、阻尼等装置。</p> <p>3.佩戴适宜的护耳器。</p> <p>4.事先做好充分准备，尽量减少停留时间。</p>

利用预先危险性分析法分析得出，拟建项目动力系统存在的各危险因素均可以通过安全技术措施的采取得到较好的控制。

5.6.6 仪表及自控系统子单元

针对自动控制系统进行预先危险性评价见表 5.6-6。

表 5.6-6 仪表及自控系统子单元预先危险性分析表

危险危害因素	事故原因	事故后果	危险等级	安全措施
断电	1.电源故障。 2.线路故障。 3.雷击等自然灾害。 4.无仪表备用电源或损坏、未充电失效等。 5.无仪表气源。	系统瘫痪、设备无法动作或无动作指令，造成系统停产，影响相关生产系统正常生产，造成财产损失，有可能引发相关装置憋压、爆炸等。	III	控制中心设置 UPS 等备用电源，并加强检查，确保能及时供电和有效。
触电	1、电气及仪表设施动力设施绝缘损坏。 2、未切断电源，带电操作或有漏电、绝缘损坏。 3.电源故障。 4.线路故障。 5.接地不良。	触电伤害。	II	1.检查有无破损、绝缘损坏、漏电情况。 2.检维修作业时切断电源。 3.检修时应有专人监护。
信号中断	1.线路故障。 2.控制器等故障。 3.单个设备或信号故障的影响。 4.测量元件质量不良。 5.系统可靠性不强。	数据无法传递、监控管理无法实施、导致生产异常。	II	1.采用冗余设计。 2.在易出故障处设置备用装置。
火灾	1.电气及机械设备动力设施绝缘损坏。 2.未切断电源或有漏电、绝缘损坏。 3.线路短路。 4.线路无过载保护措施或失效。 5.爆炸危险场所未断电搭接电源引起爆炸。 6.初期灭火不及时或其它火源。	设备损坏，停产。	III	1.控制中心设置火灾自动报警装置。 2.按要求配备消防器材。 3.爆炸危险场所加强仪表维修时电源搭接管理。

利用预先危险性分析法分析得出，拟建项目仪表及自控系统存在的各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。

5.6.7 通风系统子单元

针对通风系统进行预先危险性评价见表 5.6-7。

表 5.6-7 通风系统子单元预先危险性分析表

危险危害因素	触发事件	事故后果	危险等级	安全措施
触电事故	1.设备接地线未有效连接。 2.电气装置的绝缘或外壳损坏。	人员伤亡	II	1.设备外壳进行有效接地或接零。 2.电气设备要有良好的绝缘和机械强度。

危险因素	触发事件	事故后果	危险等级	安全措施
	3.电气工作不办理工作票、操作票、不执行安全监护制度，带负荷分、合闸。 4.不使用或使用不合格的绝缘工具，工作前不验电。 5.移动使用的配电箱、板及导线不符合要求，未使用漏电保护器，不戴绝缘手套。 6.在电缆沟、金属容器内工作不使用安全电压，不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人。 7.乱接不符合要求的临时线。 8.带电体安全防护距离不够，人体触及带电体或移动，越过遮拦靠近高压设备。			3.电线电缆避开高温。 4.严格执行电气安全规程。 5.移动使用的配电箱、板应采用完整的、带保护线的多股铜芯橡皮护套软电缆或护套软线作电源线同时应装设漏电保护器。 6.临时用电应经主管部门审查批准专人管理。 7.在金属容器内电缆沟内及在潮湿工作场所工作要使用安全电压。 8.电气设施选型合理规范，安装、维修及时。 9.带电体要按规定设置必要的安全防护距离，并设置遮拦。 10.电工作业时要穿戴齐全防护用品。
火灾、爆炸	1.电气设备故障、超载运行，使电气设备过流引发火灾； 2.电气设备、电缆不合格； 3.雷击、静电引起火灾； 4.违章作业； 5.在易燃易爆危险场所使用非防爆电气，电气火花引起火灾等。	人员伤亡	III	1.对电气设备定期检查、检修及时排除故障，防止过载、过流； 2.选用符合标准的电缆，并设置电缆保护装置，电缆远离可燃物质，电缆预留孔洞用防火材料封堵； 3.设置避雷装置、设置防静电装置； 4.提高操作技能，加强安全教育； 5.在易燃易爆场所，使用合格的防爆电气等。
雷击	1.建构筑物、电气线路等未设置避雷装置等； 2.避雷系统失灵。	人员伤亡 火灾	II	1.按照《建筑防雷设计规范》的要求进行防雷设计； 2.建筑物金属构件等电位连接； 3.低压配电线路全线直接埋地辐射，并在入户端将电缆金属外皮接到放感应雷的接地装置上； 4.定期委托资质机构对防雷接地系统进行检测检验。
机械伤害	1、衣物等被绞入转动设备； 2、旋转物撞击人体； 3、机械旋转、移动、往复部分缺少防护罩； 4、进行设备检修作业时，电源未切断，他人误起动车设备等。 5、工作时发生“三违”；工作时注意力不集中。	绞、碰、伤人体	II	1、选用本质安全的，符合人机工学原理的机械设备； 2、严格遵守有关操作规程； 3、正确穿戴劳保用品； 4 机械设备设相应的安全装置、防护设施； 5、危险场地周围应设防护栏；
中毒和窒息	1、产生有毒有害气体物质环境未设置通风设施，或者通风情况不良； 2、火灾烟气未设置排烟系统或排烟系统故障。 3、作业人员进入有限空间内作业未通风直接作业。	导致人员中毒、窒息或死亡	III	1.保持通风畅通，防止有毒气体聚集。 2.检修、故障泄漏或处理异常时，操作人员应佩戴防毒面罩及移动式报警装置 3.加强管理，严格工艺纪律 ①制定规章制度和安全操作规程 ②严格控制设备质量，加强设备维护保养

危险危害因素	触发事件	事故后果	危险等级	安全措施
				养 ③坚持巡回检查，发现问题及时处理 ④检修时，必须有人现场监护，并保证通风良好 4.进入有限空间内作业应按规定要求进行防护和采取相应的措施，办理作业票。

利用预先危险性分析法分析得出，拟建项目通风系统存在的各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。

5.7 有限空间作业单元

利用预先危险性分析法分析得出，拟建项目生产过程确定各危险有害因素的危险程度分级和事故发生的可能性分级，拟建项目危险程度和发生可能性相对较大的事故类型为：作业人员进入大型容器设备或管道中发生中毒与窒息。为进一步降低事故发生的风险，通过采取事故树分析法对这两个事故类型进行进一步分析，找出事故发生的各种可能条件，从而制定相应的安全措施，具体分析评价如下。

现根据有关事故的实例和有关事故统计的基础上，编制“设备检修恶性中毒和窒息事故”事故树图。设备检修中毒和窒息事故树分析如下：

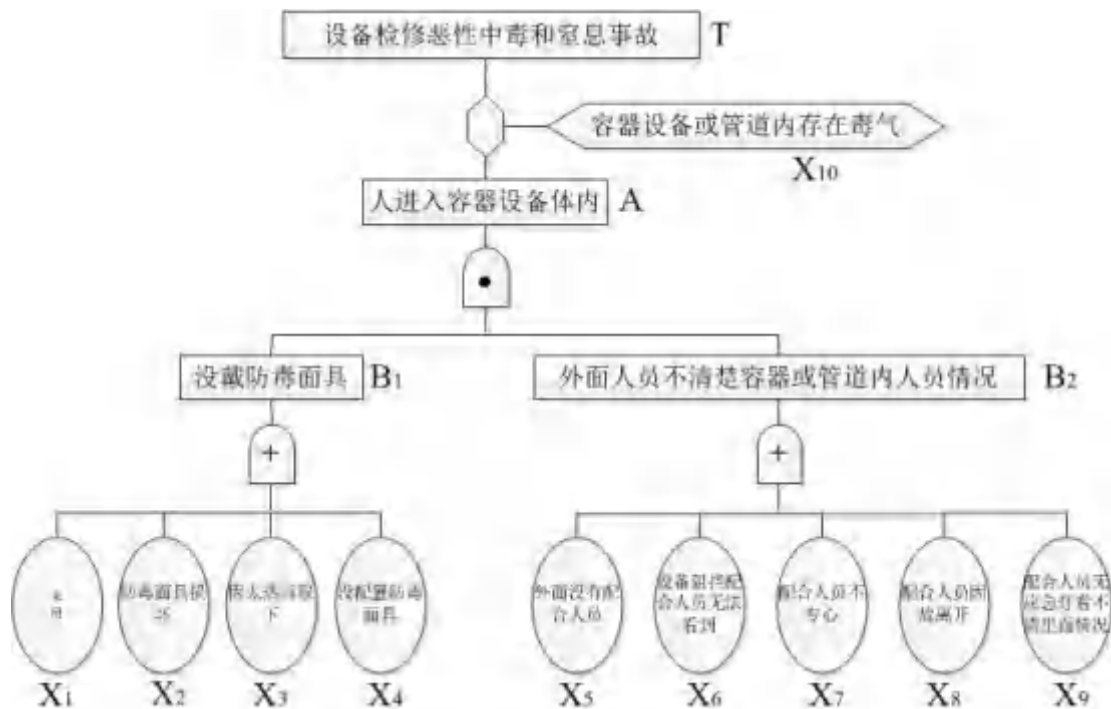


图 5.7-1 有限空间事故树

事故树结构函数如下：

$$\begin{aligned}
 T &= X_{10} B_1 B_2 \\
 &= X_{10} (X_1 + X_2 + X_3 + X_4) (X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9) \\
 &= X_{10} X_1 X_5 + X_{10} X_1 X_6 + X_{10} X_1 X_7 + X_{10} X_1 X_8 + X_{10} X_1 X_9 + X_{10} X_2 X_5 + X_{10} X_2 X_6 + X_{10} \\
 &X_2 X_7 + X_{10} X_2 X_8 + X_{10} X_2 X_9 + X_{10} X_3 X_5 + X_{10} X_3 X_6 + X_{10} X_3 X_7 + X_{10} X_3 X_8 + X_{10} X_3 X_9 + X_{10} \\
 &X_4 X_5 + X_{10} X_4 X_6 + X_{10} X_4 X_7 + X_{10} X_4 X_8 + X_{10} X_4 X_9
 \end{aligned}$$

其最小割集为二十组：

$$\begin{aligned}
 K_1 &= \{X_{10} X_1 X_5\}; K_2 = \{X_{10} X_1 X_6\}; K_3 = \{X_{10} X_1 X_7\}; K_4 = \{X_{10} X_1 X_8\}; \\
 K_5 &= \{X_{10} X_1 X_9\}; K_6 = \{X_{10} X_2 X_5\}; K_7 = \{X_{10} X_2 X_6\}; K_8 = \{X_{10} X_2 X_7\}; K_9 = \{X_{10} \\
 &X_2 X_8\}; K_{10} = \{X_{10} X_2 X_9\}; \\
 K_{11} &= \{X_{10} X_3 X_5\}; K_{12} = \{X_{10} X_3 X_6\}; K_{13} = \{X_{10} X_3 X_7\}; K_{14} = \{X_{10} X_3 X_8\}; \\
 K_{15} &= \{X_{10} X_3 X_9\}; \\
 K_{16} &= \{X_{10} X_4 X_5\}; K_{17} = \{X_{10} X_4 X_6\}; K_{18} = \{X_{10} X_4 X_7\}; K_{19} = \{X_{10} X_4 X_8\}; \\
 K_{20} &= \{X_{10} X_4 X_9\}。
 \end{aligned}$$

其最小径集有三组分别为：

$$\begin{aligned}
 P_1 &= \{X_{10}'\} \\
 P_2 &= \{X_1' X_2' X_3' X_4'\} \\
 P_3 &= \{X_5' X_6' X_7' X_8' X_9'\}
 \end{aligned}$$

所以，各基本事件结构重要度顺序为：

$$\begin{aligned}
 I_{\phi}(10) &> I_{\phi}(1) = I_{\phi}(2) = I_{\phi}(3) = I_{\phi}(4) > I_{\phi}(5) = I_{\phi}(6) = I_{\phi}(7) \\
 &= I_{\phi}(8) = I_{\phi}(9)
 \end{aligned}$$

结果分析：通过采用事故树对拟建项目在设备检修过程中可能发生中毒和窒息进行分析可知，拟建项目在设备检修过程中有二十种情况下可能导致中毒事故的发生；通过对各种发生事故的因数进行分析可知，结构重要度最大的是设备内存在有毒气体，通过采取措施，避免设备内存在有毒气体的情况发生，或通过对设备内有毒气体进行置换可以避免或降低事故发生的情况。

从定性分析看出，最小径集有 3 组，即有三条防止事故途径。因 X10

是单事件最小径集，所以如能控制 X10 事件的发生，就可有效控制事故不发生。为了更有效的降低事故发生仍须对其他事件加以控制。

5.8 项目施工安全评价单元

采用预先危险性分析（PHA）对拟建项目建设施工过程中存在的火灾、爆炸、触电伤害、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、坍塌、起重伤害、中毒和窒息等危险、有害因素作分析，见表 5.8-1。

表 5.8-1 建设施工预先危险性分析表

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
火灾、爆炸	1. 易燃、易爆物料使用、储存不符合要求； 2. 未设置明显的安全警示标志； 3. 消防设施缺乏或者配置不合理； 4. 动火作业管理制度不符合要求； 5. 气瓶违规存放或使用。	火灾爆炸	人员伤亡、设备损坏	III	1. 请具有施工资质的单位进行施工； 2. 建设过程中所需的易燃、易爆物料应统一管理，统一存放，并设专人看管； 3. 危险场所应设置防火警示牌； 4. 动火作业等危险作业时宜进行登记审核，避免施工人员随意操作。施工过程应严格按照操作规程进行； 5. 气瓶应有专用场所用于存放，避免随意堆放。
触电伤害	1. 起重机械臂杆或其它导电物体搭碰高压线事故伤害； 2. 带电电线（缆）断头、破口的触电伤害；挖掘作业损坏埋地电缆的触电伤害； 3. 电动设备漏电伤害； 4. 雷击伤害； 5. 拖带电线机具电线绞断、破皮伤害； 6. 电闸箱、控制箱漏电和误触伤害； 7. 强力自然因素致断电线伤害。	触电危害	人员伤亡、设备损害	II	1. 施工人员施工过程中应穿戴好个体防护用品； 2. 带电设备应做好接地防护工作，并设置警示牌； 3. 定期对设备进行检修和维护，发现故障及时处理； 4. 施工现场应做好防雷接地工作； 5. 施工电线电缆避免随意铺设，当铺设在有车辆和人员经常通过的地面时，应有保护措施。
机械伤害	1. 机械转动部分的绞人、碾压和拖带； 2. 机械工作部分的钻、刨、削、锯、击、撞、挤、砸、轧等； 3. 滑人、误入机械容器和运转部分伤害机械部件飞出； 4. 机械失稳和倾翻事故； 5. 其他因机械安全保护设施欠缺、失灵和违	机械伤害	人员伤亡	II	1. 设置安全连锁装置如有失灵现象，必须及时停车检修。 2. 设备不得超负荷运转。 3. 设置安全防护装置，安装安全防护装置要牢固、维修完毕及时复原。 4. 正确使用和穿戴个体劳动防护用品。 5. 正确使用和维护设备。 6. 操作岗位必须有良好的照明和通风。

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
	章操作。				
车辆伤害	1.司机无证驾驶或驾驶超速； 2.工地上道路不平或下雨路滑； 3.疲劳驾驶或酒后驾车； 4.安全色标、安全标志和防护措施缺乏； 5.运输车辆超载运行； 6.外来车辆随意进入施工现场。	车辆伤害	人员伤亡、设备损害	II	1.施工现场道路不平整，较难通行的地方应让车辆绕行，或设置安全色标、安全标志等； 2.运输车辆进入现场时宜进行检查，防止超载； 3.施工现场应做好安全管理工作，防止司机疲劳驾驶或酒后驾驶，同时对外来车辆应尽量禁止其进入施工现场；如必须进入时，也应让其停放在安全地带。
高处坠落	1、高处作业平台未设或设置但不符合安全要求。 2、登高用梯子安全防护设施不符合要求。 3、高处作业人员未系安全带。	高处坠落	人员伤亡	II	1、高处作业平台应按要求设置防护栏杆和防护网；作业通道宽度应尽可能宽敞；平台和走道上安装设备时，其剩余宽度应能满足该处操作、维护设备和人行通过的需求，且该处脚手架或平台强度应局部加强；平台净高应符合要求。 2、登高作业的梯子的设置应符合有关要求； 3、定期检查高处作业设施的腐蚀情况，进行防腐处理； 4、制定高处作业安全操作规程和理制度并严格执行。
物体打击	1.空中落物、崩块和滚动物体砸伤； 2.触及固定或运动中的磕物、反弹物碰伤、撞伤； 3.器具、硬物击伤； 4.碎屑、破片飞溅伤害。	物体打击	人员伤亡	II	1.操作人员应进行安全培训，进入施工现场不得违章操作。 2.人工挖孔桩施工时，挖出的土方应随出随运，暂不运走的，应堆放在孔口边 1m 以外，高度不得超过 1m，特殊土质时应按技术要求确定堆放距离，容器装土不得过满，孔口边不准堆放零散杂物，孔上任何人不得向孔内投扔任何物料。 3.使用井架、龙门架，外用电梯垂直运输时，零散材料应码放整齐、平稳，码放高度不得超过车厢，小推车应打好挡掩。运长料不得高出吊盘（笼），必须采取防滑落措施。 4.拆除作业区应设置危险区域进行围挡，负责警戒的人员应坚守岗位，非作业人员禁止进入拆除作业区。 5.在同一垂直面上上下交叉作业时，必须设置安全隔离层，并保证防砸措施有效。 6.拆模作业时，必须设警戒区，严禁下方有人进入。 7.高处作业人员所使用的工具必须放进工具袋或采取防坠落措施，严禁到处乱放。 8.各种材料、构件、设备的堆放要整齐稳定，不得超高。 9.高处作业临时使用的材料必须放置整齐稳固，且放置位置安全可靠。
坍塌	1.沟壁、坑壁、边坡、	坍塌	人员	II	1.要加强对手脚手架、井字架、操作平台的

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
	洞室等的土石方坍塌； 2.因基础掏空、沉降、滑移地基不牢等引起的其上墙体及建筑物的坍塌； 3.施工中的建筑物坍塌； 4.施工临时设施的坍塌； 5.堆置物的坍塌； 6.脚手架、井架、支撑架的倾倒和坍塌强力自然因素引起的坍塌； 7.支撑物不牢引起其上物体的坍塌。		伤亡		安全技术管理，要防止脚手架、井字架、操作平台坍塌事故的发生，必须做到材料和构造应符合相应技术标准的规定，脚手架、井字架、操作平台经施工技术安全部门验收合格后方可使用，在使用中严禁超载。 2.防止土方坍塌，应坚持基础施工要有支护方案，基坑深度超过 5 m，要有专项支护设计，要确保边坡稳定，按顺序挖土，作业人员必须严格遵守安全操作规程，有效地处理地下水，要经常查看边坡和支护情况，发现异常应及时采取措施，支护设施拆除应按施工组织设计的规定进行。 3.防止厂房坍塌，必须把好厂房设计和施工质量关，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。
起重伤害	1.起重设备缺少限位、联锁和安全报警； 2、物件未扎好而松散； 3、吊索断裂；吊钩损坏； 4、司机操作不当，与挂吊工配合失误； 5、司机无证上岗； 6、设备检验不合格，仍使用。	起重伤害	人员伤亡	II	1.起重机选型合理，道路平坦坚实，不得在斜坡上工作。 2.避免带载行走。 3.吊索需经计算，绑扎方法可靠，起重工具定期检查。 4.指挥人员必须持证上岗，与起重机司机密切配合。 5.严禁起吊重物长时间悬挂在空中。 6.吊钩吊环检查，吊钩吊环严禁补焊。
中毒和窒息	1、施工过程中有毒性物质乙炔气体泄漏 ①设备故障泄漏 ②阀门管线泄漏 2、作业人员进入有限空间内作业。	中毒和窒息	导致人员中毒、窒息或死亡	III	1.保持通风畅通，防止有毒气体聚集。 2.检修、故障泄漏或处理异常时，操作人员应佩戴防毒面罩及移动式报警装置 3.加强管理，严格工艺纪律 ①制定规章制度和安全操作规程 ②严格控制设备质量，加强设备维护保养 ③坚持巡回检查，发现问题及时处理 ④检修时，必须有人现场监护，并保证通风良好 4.进入有限空间内作业应按规定要求进行防护和采取相应的措施，办理作业票。

利用预先危险性分析法分析得出，拟建项目建设施工评价单元存在的火灾、爆炸、触电伤害、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、起重伤害、坍塌、中毒和窒息等危险、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。

5.9 安全管理单元

拟建项目在运行期间的安全管理过程中可能存在的主要危险有害因素有：人的不安全行为、管理不到位、作业环境缺陷、应急救援系统失效等，采用预先危险性分析法进行分析评价，详情见表 5.9-1 所示。

表 5.9-1 安全管理单元预先危险性分析

危险因素	评价分析	
人的不安全行为	危险部位	全厂区域
	事故原因	1、人的心理、生理性原因（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）； 2、人的行为性原因（指挥错误、操作错误、监护失误、违反劳动纪律）
	事故后果	人员伤亡、设备设施损坏
	危险等级	II
	防范措施	1、招聘新员工时及定期进行体检，禁止有生理、心理性缺陷或障碍的人员进厂或从事禁忌作业； 2、遵守国家劳动法规，加强企业文化建设，避免员工疲劳作业、带病作业、带情绪作业等） 3、对管理人员及员工的安全技术培训，避免“三违”行为。
管理不到位	危险部位	全厂区域
	事故原因	1、安全管理机构不健全； 2、未配备专职安全生产管理人员或安全生产管理人员未持证上岗； 3、企业主要负责人安全意识淡薄，未有效履行相关的安全生产义务； 4、企业未建立或未落实安全生产责任制； 5、企业相关的安全管理制度（如建设项目安全“三同时”管理制度、安全培训教育制度、安全检查制度、安全设施管理制度、危险作业管理制度、重大危险源安全管理制度、特种设备及特种作业管理制度、工艺安全管理制度等）确实、不完善、不落实 6、企业未指定规范的安全操作规程或未按规程操作 7、企业为保证必要的安全投入；
	事故后果	人员伤亡、设备设施损坏
	危险等级	II
	防范措施	1、成立健全的安全管理机构，配备专职安全生产管理人员； 2、主要负责人和安全生产管理人员、特种作业人员应持证上岗； 3、对从业人员进行安全生产教育和培训。按照规定建立新员工岗前安全教育、脱岗转岗员工上岗前专项安全教育、从业人员再教育再培训等教育培训制度。 3、建立健全各项安全管理制度并严格执行； 4、建立健全各工艺、设备的安全擦做规程并严格执行； 5、企业应按规定提取安全生产费用用于安全设施建设或维护保养；
作业环境缺陷	危险部位	全厂区域
	事故原因	1、对生产设备设施存在质量缺陷或事故隐患，没有及时检查和整改； 2、安全投入不足，对存在危险和有害的部位缺乏安全警示标志和安全色；

		3、违反人机工程原理，如使用的机器不适合人生理或心理特点，此外，一些客观因素，如温度、湿度、风雨雪、照明、视野、噪声、振动、通风气、色彩等也会引起设备故障或人员失误，是导致危险、有害、物质和量失控的间接因素。
	事故后果	事故扩大
	危险等级	II
	防范措施	1、设备的选型应选择安全性能可靠、产生危害小、操作维修保养方便的优质产品，其产品应具备可靠的安全防护装置。 2、设备外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。 3、凡需经常进行调节和维护的可动零、部件，应配置可动式防护罩。必要时，可动式防护罩应有联锁装置，以保证在未关闭防护罩时，不能起动的可动零、部件；一旦开启防护罩，则应立即自动停机。 4、设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、工作平台、防护栏杆、安全盖板等安全设施；栏杆、扶梯、孔、洞、踏步等应按国家标准设计。 5、凡容易发生危险事故的场所，应设置安全标志。无法直接感知处应设置声、光、色或者声光结合的事故报警信号装置。
应急救援系统失效	危险部位	全厂区域
	事故原因	1、未成立安全生产应急管理机构或指定专人负责； 2、未建立专职或兼职的安全生产应急救援队伍； 3、未编制事故应急救援预案或事故应急救援预案失效； 4、未定期进行事故应急救援预案的演练，或演练后未及时修订应急预案； 5、未配备事故应急救援设施、装备、物资或失效。 6、未对员工进行事故应急救援及安全逃生的培训；
	事故后果	事故扩大
	危险等级	II
	防范措施	1、成立安全生产应急管理机构或指定专人负责应急救援； 2、建立专职或兼职的安全生产应急救援队伍； 3、编制符合导则的事故应急救援预案； 4、定期进行事故应急救援预案的演练，演练后及时修订应急预案； 5、配备事故应急救援设施、装备、物资。 6、定期对员工进行事故应急救援及安全逃生的培训；

比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司现有一套完整的安全管理体系，配备有专门的安全管理人员，拟建项目所在的厂区拟制定有相关的安全管理制度和操作规程。安全评价后可知，人的不安全行为、管理不到位、作业环境缺陷、应急救援系统失效引发的事故危险等级为 II 级，危险程度为临界的，采取有效措施后可以将其排除或得到控制。

第 6 章 安全条件和安全生产条件分析

6.1 建设项目安全条件分析

6.1.1 产业政策符合性分析

拟建项目为新能源汽车整车制造，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目“十六、汽车——6、新能源汽车、智能汽车及关键零部件、高效车用内燃机研发试验能力建设。

6.1.2 建设项目周边 24 小时内生产经营活动与居民生活的情况

拟建项目位于江西省抚州市抚州高新技术产业开发区保税大道 199 号。项目附近没有基本农田保护区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；附近没有湖泊、风景名胜区和自然保护区；附近无军事禁区、军事管理区；附近无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

厂址周围环境敏感点与建设项目距离符合有关规范要求。符合当地化工行业发展规划，企业周边距离符合相关要求，距离村庄、居住区大于 200m，与周边企业距离符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）要求。

6.1.3 建设项目周边环境与自然条件分析

6.1.3.1 建设项目所在地自然条件

拟建项目位于江西省抚州市，属亚热带湿润季风气候区，据抚州高新技术产业区气象站实测资料统计，多年平均降水量为 1870.9mm，降水量年内分配极不均匀，主要集中在 4~6 月份，降水量年际变化也很大。多年平均年蒸发量为 1594.3mm。

多年平均气温 18.83℃，极端最高气温 40.8℃，极端最低气温-6.6℃；多年平均相对湿度为 77.81%；多年平均风速 2.07m/s，常年主导风向为东北偏北风，夏季多为东南风，冬季多为偏北风，最大风速为 26.3m/s；年最大风速多年平均值为 18.93m/s，多年平均无霜期 277d。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），该项目建设场地地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期 0.35S，地震动峰值加

速度分区与地震动基本烈度对照为VI度。

6.1.3.2 项目对周边环境、设施的影响

拟建项目主要评价对象为比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司年产 20 万辆新能源汽车项目工程，项目存在的主要危险、有害因素有：火灾、爆炸、锅炉爆炸、中毒和窒息、触电、灼烫、容器爆炸、起重伤害、机械伤害、车辆伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、淹溺、噪声危害、高温危害、粉尘危害等，其危险因素不会波及厂外。周边主要是园区的其他生产单位，没有居民生活区，对周边生产单位影响不大。

通过分析，该项目的选址是合适的，基本不会影响到周边单位的生产经营安全。

6.1.3.3 周边环境、设施对项目的影响

拟建项目位于抚州市抚州高新技术产业开发区，附近无居民生活区，周边企业为配套汽车厂房，不会对项目产生影响。因此周边环境对该项目基本没有大的影响。

6.1.3.4 当地自然条件对项目的影响

从建设场地的自然条件分析，拟建项目自然条件中的危险因素主要受地震、地质、气象的影响。

自然危害因素的发生基本是不可避免的，因为它是自然形成的；但可以对其采取相应的防范措施，以减轻其对人员、设备等的伤害或损失。拟建项目设计中采取的自然因素防范措施如下：

1、地震

地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，它尤其对建筑物的破坏作用明显，作用范围大，进而威胁设备和人员的安全。

比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司年产 20 万辆新能源汽车项目工程按 6 度地震烈度对建、构筑物进行设防，并采取合理的抗震构造措施。对工艺设备，将有关底座加固处理，管道采用必要的耐震连接方式。

2、雷击

根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第 3.0.4 条规定预计雷

击次数大于或等于 0.05 次/a，且小于或等于 0.25 次/a 的一般性工业建筑物为第三类防雷建筑。拟建项目埋地储油罐区、油化库防雷等级属二类，其他建（构）筑物防雷等级属三类。利用厂区建筑物屋面结构钢筋做防雷接闪器，利用建筑物柱内钢筋作防雷引下线，接地装置利用车间基础为接地体，全厂构成一个总地网。

3、暴雨、洪水

拟建项目场地标高高于洪水位，不受洪水影响。但当雨季来临时，如厂址所在区域突降特大暴雨，有可能发生生产、贮存区域内进水甚至淹没建筑物的情况，从而致使设备遭到破坏、电力中断或物料泄漏，引发一系列的事故。因此项目需采取有效措施防止雨季来临时暴雨对生产设施的破坏。

根据以上分析，自然条件对该项目有较大影响，但这些影响都可以在设计和建设过程中通过采取可靠的技术加以避免和消除。

6.1.4 建设项目安全条件分析结论

拟建项目位于抚州市抚州高新技术产业开发区，周边居民区距离该项目厂区有一定的距离，对年产 20 万辆新能源汽车项目发生的影响可以通过采取技术措施和管理措施加以控制；自然条件对该项目有一定的影响，但这些影响都可以在对设备设施的防护工作不断完善和严格监控过程中通过采取技术措施加以克服。

6.2 技术及装备的安全可靠性分析

依据《淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）》、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017 年）》进行分析，该项目涉及的主要设备、设施均为该企业行业常用或通用设备、设施，不属于淘汰类的设备、设施。国内在本行业重大技术装备方面已具备了一定的设计、制造、安装、操作维护等方面的能力，因此大多数设备均具备了国产化的条件。对国内能制造且质量能保证的设施设备，一般考虑国产。

综上所述，该项目设备、设施自动化程度高，工人劳动强度低，操作稳定、安全。

6.3 公辅工程的安全性分析

拟建项目所配备的公用工程及辅助设施详细情况见第二章第 2.7 节该项目公用工程及辅助设施。

由第二章第 2.7 节可知拟建项目改建后的给排水、供配电、消防设施、通风系统、动力系统、废气处理系统能够满足该项目安全生产的需要。

第 7 章 安全对策措施及建议

7.1 建议补充的安全技术对策措施

7.1.1 总平面布置安全对策措施

1) 该项目总平面布置设计应考虑防洪、防震、防风及陆地交通方面因素，根据工程地区周边环境及自然条件状况合理布置。

2) 该项目场地平土标高应依据本区域 50 年一遇洪水高水位确定。应完善排水与污水处理设施设计，需要与城镇排水与污水处理设施相连接的，不得影响城镇排水与污水处理设施安全。可采取雨水收集、利用、渗透与调蓄等综合措施，防治内涝灾害。

3) 油化库应按规范要求进行防火分区，确保每个防火分区不大于 250 m²。

4) 油化库设置要求

①油漆、有机溶剂必须储存于专用仓库、专用场地或专用储存室内。

②地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造。应设置防散流设施。

③库内要有安全照明设施和观察窗口。库内有隔热、降温、通风等措施。

④电气设施应采用相应等级的防爆性电器。库房门前应有防火防爆标识及相匹配的消防器材（在有效期内使用）和必要的防毒面具。库房外消防通道畅通。

⑤物品不允许直接落地存放。根据库房地势高低，一般应垫 15cm 以上。

⑥应按规范要求设置可燃/有毒气体泄漏报警装置。

⑦必须定期对包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

5) 固废存储区设置要求

①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

②设施内要有安全照明设施和观察窗口。

③应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截总储量的五分之一。

④不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

⑤盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》附录 A 所示的标签。

⑥必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

⑦应及时与有资质的单位签订危险废物接收处置协议，将危险废物交由其进行安全处置。

6) 空压机布置

空压机必须放在有足够通风的房间里，其区域内无灰尘、化学品、金属屑、油漆漆雾等。空压机与墙、柱以及设备之间留有足够的间距（螺杆式空压机与墙、设备之间的净间距应在 1m 以上，控制面板前的距离根据空压机的大小来确定，但最小净间距在 1.06m 以上。

7) 在下一步设计中，应完善油漆仓库分区、配电房等的平面布置。完善研发中心污水处理站的平面布置。

8) 下一步设计中，应在总图完善各生产车间内的功能区域平面图，完善清净下水收集池的平面布置。

9) 工业企业总平面的分区应按照生产区内布置生产车间和辅助用房的原则处理，产生有害物质的工业企业，在生产区内除值班室、更衣室、洗室外，不得设置非生产用房。生产车间旁的办公及生活间杜绝住人。

10) 涂装厂房等生产车间设置储漆间、有机溶剂临时储存间等易燃液体，应按《建规》的规定要求储存不宜超过一个昼夜的需要量，且临时储存间应采用防火墙和耐火等级不低于 1.5h 的不燃性楼板与其他部位分隔。

12) 电动叉车停放和充电场所的布置

电动叉车停放和充电应设置为指定的、单独的区域；电动叉车停放和充电区域应远离明火、高温、潮湿和人员密集作业区域；不得在电动叉车停放和充电区域内设置车辆或电池的解体、焊装等维修工作；电动叉车停

放和充电区域宜靠近外墙布置，便于通风和监控；电动叉车停放和充电区域不应位于上方可能坠落物体或管道破裂泄漏液体的区域；电动叉车停放和充电区域的面积需根据充电方式和设备数量来确定；电动叉车停放和充电区域内，车辆最高点与顶板下灯具及门洞上沿的间距不应小于 300mm，确保安全；电动叉车停放和充电区域的净高度不应小于 5 米，与其他区域的安全距离也不应小于 5 米；电动叉车停放和充电区域应采用不引发火花的地面材料，且门窗、墙壁、顶板等应选用耐酸（碱）腐蚀的材料或涂上防护涂料；电动叉车停放和充电区域应采用防火墙和楼板与其他区域隔开，确保安全隔离。

7.1.2 建构筑物安全对策措施

1) 土建基础安全

土建基础应选取坚实地块，新回填堆积地不宜作基地。

2) 厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区及一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5.0m。建（构）筑物应考虑足够的疏散通道，最远作业点距疏散门、楼梯的距离应符合《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）的要求：疏散楼梯的最小净宽不宜小于 1.10m；疏散走道的净宽大于 1.4m；疏散门的净宽大于 0.9。用于疏散的安全出口、通道应设置醒目标志。各生产车间中心至不同方向的两条消防车道的距离，不应大于 120m，其中生产车间工艺装置区内应按间距不大于 60m 在工艺装置周围设置消火栓。

3) 项目所处地区地震烈度 6 度，工程设计时应确定地震设防要求，进行抗震设计。

4) 作业区内道路的设计、施工对车辆的行驶与装载、对车辆驾驶员的管理必须符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》的要求，确保道路质量，并设立安全标志。

5) 本项目易燃液体及各种工业气体等物料需通过管道输送。为此，要求管廊、管架的布置，应符合下列要求：(1)管架的净空高度及基础位置，不得影响交通运输、消防及检修；(2)不应妨碍建筑物自然采光与通风；(3)

有利厂容；管架与建筑物、构筑物之间的最小水平间距，架空管线或管架跨越铁路、道路的最小垂直间距，应符合相关规范要求。

8) 消防管网设计水源引入、管网布置，管径、管压、消火栓等应严格按《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）规定要求。要求管网的供水能力能满足室内外消防对水压、水量的要求。

9) 小型灭火器布置按《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）、《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005 的规定，在各装置的生产厂房内具有火灾危险的场所设置一定数量的适合扑灭其使用易燃物质火灾的小型灭火器材。

10) 在涂装厂房、油漆仓库内设有毒、可燃气体自动检测暨火灾报警系统，在有毒、火灾危险的场所设探测头并设手动、自动报警开关。系统主机应设置于合适的位置，应由专人负责，防止其他人员误动作，以便对火情能及早发现和尽快报告。在控制室内设置手动报警按钮等报警设备，一旦火警确认后，发出警报通知相关区域人员撤离，值班人员通过直拨电话拨叫 119 报警，以便对界区内的火情能及早发现和尽快报告，从而将火灾危害控制在最低限度。

7.1.3 冲压作业安全对策措施

1) 禁止不懂冲压技术而又没有经过必要训练的人员参加冲压生产，严格冲压生产人员的录用制度；禁止带病工作、疲劳工作及酒后工作。

2) 设计模具时，模具结构应能保证操作方便，安全可靠，减少危险区范围，减少操作人员的手伸入危险区的可能，必要时用机械化、自动化装置代替手工操作，从而使操作者无需将手、臂、头伸入危险区，即可顺利完成冲压工作。采用复合模、多工位连续模代替单工序的危险模，或者在模具上设置机械进出料机构，实现机械化自动化等都能达到提高产品质量和生产效率，减轻劳动强度，方便操作，保证安全的目的。

3) 正确使用和维护压力机，能确保工作过程中的人身和设备安全。开机前，应检查压力机的润滑系统是否正常，检查轴瓦间隙和制动器松紧程度是否合适以及运转部位是否有杂物；在启动电动机后应观察飞轮的旋

转方向是否与规定方向（箭头标注）一致；空车检查制动器、离合器、操纵机构各部分的动作是否灵活、可靠；随时注意压力机的工作情况，发生不正常现象时，应立即停止工作，切断电源，进行检查和处理；工作完毕，应使离合器脱开，然后再切断电源，并清除工作台上的杂物；对压力机进行定期保养。

4) 在冲压设备上设置安全防护装置为冲压安全生产提供安全保障。

5) 布置压力机时，应留有宽敞的通道和充足的出料空间，并应考虑操作时材料的摆放。设备工作场地应畅通无阻和便于存放材料、半成品、成品和废料。设备和工作场地应适合于产品特点，使操作者的动作不致干扰其他操作者。

6) 车间通道应畅通，通道宽度应符合下表的规定。通道边缘 200mm 以内不允许存放任何物体。

通道名称		通道宽度	数值/mm
车间主通道		L	≥3000
压力机生产线之间的通道	大型压力机 a	L1	≥2500
	中型压力机 b	L2	≥2000
	小型压力机 c	L3	≥1500
从通道边界到厂房构件的距离		L4	≥200
从通道边界到设备边缘的距离		L5	≥800
工部（工段）之间的通道		—	≥2500
车间过道		—	≥1000
a 大型压力机指 ≥8000 kN 单点，≥5000 kN 双点、四点压力机。			
b 中型压力机指 2500~6300 kN 单点，2500~4000 kN 双点压力机。			
c 小型压力机指 ≤2000 kN 压力机。			

7) 有起重机的厂房，设备上维修人员可以到达的最高点（或平台）距起重机横梁下面边缘的距离 ≥2300mm，确保起重机行走时不会威胁设备维修人员的人身安全。维修人员不可到达的设备最高点距起重机横梁下面边缘的距离 ≥1000mm。现有厂房距离不足时，应有相应的防护措施。

8) 为防止人员意外进入机器人限定空间，应设施警示栅栏。

9) 为了给接近或处于危险中的人员提供可识别的视听信号，机器人作

业区域应设置和安装信号警示装置。

10) 机器人系统的安全防护可采用一种或多种安全防护装置，如：1、固定式或联锁式防护装置；2、双手控制装置、使能装置、握持-运行装置、自动停机装置、限位装置；3、现场传感安全防护装置，如安全光幕或光屏、安全垫系统、区域扫描安全系统、单路或多路光束。

11) 冲压区域的防护罩和防护隔栏，应用透明材料制成。当用金属材料制造时应具有垂直透明孔，如采用铁丝编织网或拉伸网片，透明孔不应采用菱形斜孔。

12) 压力机须有反映机器运转（运行）情况的信息装置和提示使用者和操作人员注意的铭牌、信号和标志。

13) 地面高度超过 4m 的大型压力机的顶部必须设置标志压力机高度的红色安全指示灯。

14) 大型压力机上部应设置供检修的平台、登高的梯子和栏杆。

7.1.4 涂装作业安全对策措施

1) 涂装设备的设计、制造与出厂，应符合《涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风》（GB 6514-2023）中有关工艺设备的标准。

2) 涂漆作业的局部排风系统，必须设置去除漆雾的装置。

3) 在密闭空间内进行涂漆等工作时，应设置移动式送风和排风装置，有害气体的气流必须避免流经操作者的呼吸带。

4) 设置喷粉室的车间，必须将喷粉室与其它设备系统隔开、围封，以防止干扰气流的影响。喷粉室宜为封闭式或半封闭式，必须配置粉尘净化回收装置。回收装置的除尘效率要求保证不污染周围环境。

5) 涂漆车间的送排风系统应明设；进风口和排风口应设铁丝网，并应直接通到室外不可能有火花坠落的地方；风管上的调节阀等活动部件采用经撞击不起火花材料制成。

6) 涂漆车间的通风机室应与其它房间隔开，不得兼作它用。

7) 涂漆作业场所内的电气安全，必须符合整体防爆的要求，即电机、电器、照明、线路等都必须符合防爆安全要求。

- 8) 涂漆作业中的各种电器设备的金属外壳均应可靠接地。
- 9) 烘干场所设置休息室，室内安装空调调节温度。
- 10) 涂装作业场所应划分火灾危险、爆炸性环境危险（包括气体、粉尘）区域图。
- 11) 涂装作业场所应进行防雷、防静电检测检验。
- 12) 进入涂装作业场所的各种承压管线应进行严格的压力试验，并提供检测检验。
- 13) 可能产生静电（如静电喷漆、静电喷粉、使用有机溶剂作业等）会导致火灾爆炸危险场所，选用“禁止穿化纤服”、“禁止穿带钉鞋”等标志。
- 14) 涂漆作业场所的门应向外开，其内的通道宽度应不小于 1.2m。
- 15) 与涂漆区相邻车间之间的隔墙应为不燃烧体的实体墙，隔墙上的门亦应是不燃烧体。
- 16) 需设置安全通风监测装置的烘干室，优先使用可燃气体浓度报警仪，直接监测爆炸危险浓度；也可使用设备的故障监测装置，间接地进行监测。每种情况均应与加热系统连锁。
- 17) 涂层烘干室宜设置排气装置，烘干室内排气口位置应设在可燃气体浓度最高的区域。
- 18) 烘干室应设置温度自动控制及超温报警装置。
- 19) 离地面 2m 以内的高温物体（超过 70°C）应加防护措施，以免烫伤工作人员。
- 20) 工业企业生产用气设备燃烧装置的安全设施应符合下列要求：
 - ① 气管道上应安装低压和超压报警以及紧急自动切断阀；
 - ② 烟道和封闭式炉膛，均应设置泄爆装置，泄爆装置的泄压口应设在安全处；
 - ③ 风机和空气管道应设静电接地装置。接地电阻不应大于 100Ω；
 - ④ 用气设备的燃气总阀门与燃烧器阀门之间，应设置放散管。
- 21) 天然气阀门设置应符合下列规定：
 - ① 用气车间的进口和燃气设备前的燃气管道上均应单独设置阀门，阀

门安装高度不宜超过 1.7m；燃气管道阀门与用气设备阀门之间应设放散管；

- ②燃烧器的燃气接管上，必须单独设置有启闭标记的燃气阀门；
- ③机械鼓风的燃烧器，在风管上必须设置有启闭标记的阀门；
- ④放散管、取样管、测压管前必须设置阀门。

22) 工业企业生产用气设备应安装在通风良好的专用房间内。当特殊情况需要设置在地下室、半地下室或通风不良的场所时，应符合下列要求：

- ①净高不宜小于 2.2m。
- ②应有良好的通风设施。房间换气次数不得小于 3 次 / h；并应有独立的事事故机械通风设施，其换气次数不应小于 6 次 / h。
- ③应有固定的防爆照明设备。
- ④应采用非燃烧体实体墙与电话间、变配电室、修理间、储藏室、卧室、休息室隔开。
- ⑤应按规定设置燃气监控设施

23) 燃气浓度检测报警器的设置应符合下列要求：

- ①当检测比空气轻的燃气时，检测报警器与燃具或阀门的水平距离不得大于 8m，安装高度应距顶棚 0.3m 以内，且不得设在燃具上方。
- ②燃气浓度检测报警器宜与防爆排风扇等排气设备连锁。
- ③燃气浓度检测报警器宜集中管理监视。
- ④报警器系统应有备用电源。

7.1.5 焊装作业安全对策措施

1) 电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测是否有漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意防触电问题，在特殊环境下进行焊接要有专人监护，并有抢救后备措施。

2) 夹具周围应涂有危险警示色；设防夹手标志牌。设光电保护系统，当人员进入危险作业区域内时会发生报警；夹具由于意外情况中断，重新启动后，应进入释放状态。

3) 多人作业时应采用多人双手按钮。

4) 双人按钮应带有急停功能。

5) 所有空中悬链，凡悬挂工件的或不悬挂工件但有吊钩的，应在悬链上装设桥式安全网。

6) 运输链的运输速度大于 0.3m/s 时，应装设有安全网；行程速度小于 0.3m/s 时，在运输链掉头处、转向处设安全网。

7) 空中悬链系统设置桥式网，设置维修平台，采取二次保护。

8) 电动葫芦采用二次防护装置，防止意外坠落。

9) 钢丝、吊钩应定期进行检查，对于有损害迹象的，及时进行检修。

10) 升降机应该定期进行安全质量检测，避免超期运载和带故障工作。

11) 在可能发生坠落的区域设置安全标志。

12) 增设交通标志（包括限速行驶标志、转弯处或交叉路口没有安置凸镜）。

13) 人体直接接触的由高于安全（特低）电压值的电压输入的阻焊变压器组成的手持式电阻焊机应增设漏电保护器（剩余电流动作保护器，RCD）。

14) 电阻焊机应具有下列防护装置：

电源故障和紧急停止装置动作时，禁止重新启动的装置；

当气动/液压供给系统出现故障可能导致机械危险时，能实现停止的装置。

15) 电阻焊机应能安全地吊运。

对于悬挂式电阻焊机，除设置可靠的主吊装置外，还应有辅吊装置，以便在主吊装置损坏时起到保护作用。

16) 电阻焊机如果配备有用于执行紧急停止、紧急断开功能操作的“紧急停止”开关、手柄或按钮等操作件的颜色必须是“红色”，其他操作件的颜色不允许用红色。

17) 机器人操作机、控制装置、动力源都必须有接地点，不能明显表明接地点，应在其附近标注明显的接地符合“↓”。

18) 焊接作业应合理进行作业的布局，合理设计通风系统，充分利用

自然通风方法进行通风。

7.1.6 电气安全对策措施

1、电气安全

1) 涂装厂房爆炸性气体环境的电力设计应符合下列规定：

(1) 爆炸性气体环境的电力设计宜将正常运行时发生火花的电气设备，布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。

(2) 在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。

(3) 爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品。

2) 10kV 及以下架空线路严禁跨越爆炸性气体环境，架空线路与爆炸性气体环境的水平距离，不应小于杆塔高度的 1.5 倍。

3) 敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。

4) 在爆炸性气体环境内，低压电力、照明线路用绝缘导线和电缆的额定电压，必须不低于工作电压，且不应低于 500V。工作中性线的绝缘的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或管子内敷设。

5) 低压电动机应设短路，过负荷，欠电压，断相等保护。

6) 电气线路应在危险性较小的环境或离释放源较远的地方敷设。电气线路应在危险建筑物的墙外敷设。敷设电气设备的沟道、电缆或钢管、在穿过不同区域之间墙或楼板外的孔洞，应采用非燃性材料严密封堵。

7) 变压器应设电流速断，过流，单相接地，温度等保护。

8) 凡需采用安全电压的场所，应采用安全电压，安全电压标准按《特低电压（ELV）限值》（GB/T 3805-2008）执行。移动式电气设备必须安装漏电保护器。

9) 变、配电室应采用自然通风并设机械通风装置。

10) 变、配电室的顶棚和内墙面应作处理，宜采用高标号水泥抹面并压光。

11) 变、配电室应设防火门，并应向外开启，相邻配电室之间有门时，

此门应能双向开启。长度大于 7m 的配电装置室，有两个出口。

12) 变、配电室电缆夹层、电缆沟和电缆室，应采取防水、排水措施。

13) 配电屏的各种通道最小宽度，应符合标准的规定。配电屏后维护通道净宽应不小于 0.8 m，通道上方低于 2.5 m 的裸导线应加防护措施。

14) 架设临时用电线路 380 V 绝缘良好的橡皮临时线悬空架设距地面：室内不少于 2.5m，室外不少于 3.5m。

15) 电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

16) 配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。

17) 电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。

18) 如生产控制需要，除在电机旁设置操作箱外，还可对一些电机，在控制室增设监视控制盘，以便于集中监视和控制。

19) 变、配电室应有“止步、高压危险”等警告标志。机旁电气操作箱应有明显的有电标志。电气控制柜应明显地标出其所控制的设备及编号。

20) 电气操作应由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）。

21) 对电缆支架、操作箱等均要考虑防腐措施，如对电缆架喷涂环氧树脂涂料，用硬塑料板制成操作箱等。

22) 对于安装在腐蚀环境厂房内的异步电机，采用化工防腐型，对安装在腐蚀环境的室外电机，则选用化工（户外型）防腐型。

23) 为降低设备的接地电势和跨步电势，在接地网边缘经常有人出入的通道均设接地均压带。

24) 凡电气设备都应具备漏电保护装置,供电设备和线路停电和送电时,应严格执行操作票制度。

25) 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。

26) 变配电间内的各种通道间距应符合安全要求。配电线路不应跨过易燃材料做成的建筑物。

27) 临时线路应有临时线路的审批手续。严禁在有爆炸和火灾危险的场所架设临时线路。

28) 建立公司的配电箱管理台帐（包括配电箱编号、所在位置）。公司所有的配电箱都必须贴上编号，便于管理。

29) 配电箱根据作业环境的差别配备（一般生产场所和办公室可以用开启式配电板；触电危险性大或作业环境较差的加工车间等场所用封闭式箱柜；密闭或防爆型电气设施，用于有导电性粉尘或产生易燃易爆气体的危险作业场所。）配电箱内每一处开关、熔断器都应有表明控制对象的名称、标记及对应的图示，并与实际情况相符。

30) 配电箱内外整洁，无积水、积尘现象。落地箱柜底面应高出地面 50-100mm，操作手柄中心距地面 1.2m-1.5m。箱、柜前方 1.2m 范围内无障碍物（特殊情况可减至 0.8m）。

31) 动力、照明箱（柜、板）的所有金属构件，必须有可靠的接地故障保护。接地标识要明晰，每一处接地装置应有编号，有专用接地装置，标示牌，并注明检测日期与数据。

32) 变压器室或安装地点应设置有变压器编号、名称、电压等级的标牌，并挂有标准的明显、醒目的警示标志。

33) 变压器室加设的遮栏、护板，其尺寸、间距应符合有关标准要求（遮栏高度 $\geq 1.7\text{m}$ ，网孔 $\leq 40\text{mm} \times 40\text{mm}$ ，移动遮栏选用非金属材料。变配电间内有相应的安全管理制度。用以防止触电的各种基本安全用具（如绝缘棒、绝缘夹钳、高压验电器等），辅助安全用具（如绝缘手套、鞋、靴，绝缘台、垫等）齐全，且按规定定期做耐压、漏电流、拉力、荷重等试验，并保存有效的检测、试验报告。

34) 变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。

35) 变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。

36) 配电所、变电所位于室外地坪以下的电缆夹层、电缆沟和电缆室

应采取防水、排水措施；位于室外地坪下的电缆进、出口和电缆保护管也应采取防水措施。

37) 爆炸性环境内设备的保护接地应符合下列规定：

在爆炸区域不同方向，接地干线应不少于两处与接地体连接。

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

39) 保护接地线应采用焊接、压接、螺栓连接或其他可靠方法连接，严禁缠绕或钩挂。电缆（线）中的绿/黄双色线在任何情况下只能用作保护接地线。

2、防雷防静电接地

1) 电气设备的金属外壳应可靠接地。

2) 电气设备必须有可靠的接地（接零）装置，防雷和防静电设施必须完好。每年应定期检测。

3) 油化库、埋地储油罐应为第二类防雷建筑物，其他建筑物应属第三类防雷建筑物。第二类防雷建筑物应采取防直击雷、防雷电感应和防雷电波侵入的措施，防雷装置其冲击接地电阻不应大于 10Ω 。第三类防雷建筑物应采取防直击雷和防雷电波侵入的措施。

4) 对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施。低压配电系统的接地型式应采用 TN-S 系统。

5) 产生静电积累的设备、输送管道均应做防静电接地。在各建筑物内做等电位联结。

6) 管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分岔处应进行接地。长距离无分支管道应每隔 100m 接地一次。平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时，应加跨接线。当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时，一般可不必另装静电连接线，但应保证至少有两个螺栓或卡子间具有良好的导电接触面。

7) 直径大于或等于 2.5m 及容积大于或等于 50m^3 的设备，其接地点不应少于两处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。工艺

装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针保护，但必须设防雷接地。

8) 主厂房、顶层露天设备，架空管道、电力设备和线路均采用可靠的防雷设施。

9) 避雷针与引下线的接地装置连接应采用焊接,接地电阻应低于 10Ω 。高度>15 米的移动塔吊、龙门吊，应通过导轨双向 n 型焊接接地。

10) 金属构架、烟囱应利用主体设备防雷接地。

11) 用金属材料做屋顶面的建筑物，可将接闪器（网带）与金属屋面连在一起；利用钢柱做引下线；利用其基础内钢筋做接地体；并另做接地带连接。接地带应埋深地下 1m。

12) 各类建（构）筑物、场所和设施安装的雷电防护装置（以下简称防雷装置），应当符合国家有关防雷标准和国务院气象主管机构规定的使用要求，并由具有相应资质的单位承担设计、施工和检测。本办法所称防雷装置，是指接闪器、引下线、接地装置、电涌保护器及其连接导体等构成的，用以防御雷电灾害的设施或者系统。

13) 投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。防雷装置应当每年检测一次，对爆炸和火灾危险环境场所的防雷装置应当每半年检测一次。

3、变配电安全对策措施

1) 高、低压配电室及操作室电缆引至电气柜、盘或控制屏、台的开孔部位等均应采用防火堵料封堵；电缆贯穿隔墙、楼板的孔洞处，工作井中电缆管孔均采用防火隔板、耐火材料封堵，不同层电缆桥架之间采用防火隔板隔开。

2) 根据《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）第 5.1.3 条规定，电缆群敷设在同一通道中位于同侧的多层支架上配置，应按电压等级由高至低的电力电缆、强电至弱电的控制和信号电缆、通讯电缆的顺序排列。

3) 根据《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）第 6.2.9 条规定，金属制桥架系统，应设置可靠的电气连接并接地。采用玻璃钢桥架时，应沿桥架全长另敷设专用接地线。

4) 根据《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 6.2.7 条和《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 3.3.4 条规定，该工程配电室、变电所的电缆夹层、电缆沟和电缆室，应采取防水、排水措施。

5) 根据《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）第 5.1.9 条规定，封闭式电缆通道中严禁敷设易燃气体或易燃液体和蒸汽管道。

6) 继电保护和安全自动装置的配置，应根据《继电保护和安全自动装置技术规程》（GB/T 14285-2023）第 4.1 条和第 4.3 条规定要求，继电保护和安全自动装置应符合可靠性、选择性、灵敏性和速动性的要求；要满足厂站主接线的要求，并考虑运行方式的灵活性。

7) 根据《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 5.1.1 条和《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）第 3.4.1 条规定，配电线路应装设短路保护、过负载保护和接地故障保护，作用于切断供电电源或发出报警信号；车间内的交流异步电动机应装设短路保护、过负荷保护、缺相运行保护和低电压保护；直流电动机应装设短路保护、过负荷保护和失磁保护；同步电动机应装设短路保护、过负荷保护、带时限动作的失步保护和低电压保护；电热设备应装设短路保护。有自启功能的交流异步电动机应装设带时限动作的失压保护等。

8) 根据《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T 13955-2017）第 4.4 条规定要求，在属于 I 类的移动式电气设备及手持式电动工具、生产用的电气设备、施工工地的电气设备、安装在户外的电气设备、临时用电的电气设备和电源插座或插座回路等处，设置剩余电流动作保护装置。

10) 根据《低压配电设计规范》第 3.1.4 条规定，屋外配电装置裸露的带电部分的上面和下面，不应有照明、通信和信号线路架空跨越或穿过；配电装置室内通道应保证畅通无阻，不得设立门槛，不应有与配电装置无关的管道通过，且不应在配电室内裸导体正上方布置灯具和明敷线路。

11) 根据《低压配电设计规范》第 3.1.5 条要求，车间落地式配电箱的底部宜抬高，室内宜高出地面 50mm 以上，室外应高出地面 200mm 以上。底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

12) 根据《低压配电设计规范》第 5.6.22 条和《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）第 7.0.2.1 条规定，高、低压配电室及操作室电缆引至电气柜、盘或控制屏、台的开孔部位等均应采用防火堵料封堵；电缆贯穿隔墙、楼板的孔洞处，工作井中电缆管孔均采用防火隔板、耐火材料封堵，不同层电缆桥架之间采用防火隔板隔开。

7.1.7 公用设施的安全对策措施

1) 锅炉房通向室外的门应向室外开启，锅炉房内的工作间或生活间直通锅炉间的门应向锅炉间内开启。

2) 燃气调压装置应设置在有围护的露天场地上或地上独立的建、构筑物内，不应设置在地下建、构筑物内。

3) 锅炉房内燃气管道不应穿越易燃或易爆品仓库、值班室、配变电室、电缆沟（井）、通风沟、风道、烟道和具有腐蚀性质的场所；当必需穿越防火墙时，其穿孔间隙应采用非燃烧物填实。

4) 可燃气体或有毒气体场所的检（探）测器，应采用固定式。

5) 调压装置的设置应符合下列要求：

自然条件和周围环境许可时，宜设置在露天，但应设置围墙、护栏或车挡。

6) 调压站（含调压柜）与其他建筑物、构筑物的水平净距应符合《城镇燃气设计规范》表 6.6.3 的规定。

7) 设于空旷地带的调压站或采用高架遥测天线的调压站应单独设置避雷装置，其接地电阻值应小于 10Ω 。

8) 地下燃气管道不得从建筑物和大型构筑物（不包括架空的建筑物和大型构筑物）的下面穿越。

9) 地下燃气管道埋设的最小覆土厚度（路面至管顶）应符合下列要求：
1、埋设在机动车道下时，不得小于 0.9m；
2、埋设在非机动车车道（含人行道）下时，不得小于 0.6m；
3、埋设在机动车不可能到达的地方时，不得小于 0.3m。

10) 厂区内部的燃气管道，在保证安全的情况下，管底至道路路面的

垂直净距可取 4.5m；在车辆和人行道以外的地区，可在从地面到管底高度不小于 0.35m 的低支柱上敷设燃气管道。

11) 储气罐上必须装设安全阀。储气罐与供气总管之间，应装设切断阀。

12) 空气压缩机组的联轴器和皮带传动部分必须装设安全防护设施。

13) 空气压缩机的吸气系统应设置吸气过滤器或吸气过滤装置。离心空气压缩机驱动电机的风冷系统进风口处，宜设置空气过滤器或空气过滤装置。

14) 压力表的校验和维护应当符合国家计量部门的有关规定，压力表安装前应当进行校验，在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线，注明下次校验日期。压力表校验后应当加铅封。

15) 制冷机房内的地面和设备机座应采用易于清洗的面层；机房应设电话及事故照明装置，照度不宜小于 100lx，测量仪表集中处应设局部照明。

16) 污水和污泥的处理构筑物宜根据情况尽可能分别集中布置。

17) 污水处理构筑物应设置适用的栏杆、防滑梯等安全措施，高架处理构筑物还应设置避雷设施。

18) 具有有害气体、易燃气体、异味、粉尘和环境潮湿的污水处理车间必须通风。

19) 在保护气体站和二氧化碳容易积蓄和泄漏处应设置二氧化碳检测装置和自动报警系统，应设操作人员紧急出口。

7.1.8 储运系统的安全对策措施

1) 库存物品应当分类、分垛储存，每垛占地面积不宜大于一百平方米，垛与垛间距不小于一米，垛与墙间距不小于零点五米，垛与梁、柱间距不小于零点三米，主要通道的宽度不小于二米。

2) 跨越道路上空的建（构）筑物（含桥梁、隧道等）以及管线，应增设限高标志和限高设施。

3) 厂内道路应根据交通量设置交通标志，其设置、位置、形式、尺寸、图案和颜色等必须符合 GB5768 的规定。

4) 涂料及辅料入库时，应有完整、准确、清晰的产品包装标志，检验合格证和说明书。

5) 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

6) 储存化学危险品的建筑通排风系统应设有导除静电的接地装置。

7) 甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液体流散的设施。遇湿会发生燃烧爆炸的物品仓库应设置防止水浸渍的措施。

8) 油化库应设置可燃气体检测报警装置。

9) 埋地储油罐应设高度不低于 1.6m 的实体围墙。

10) 油罐与油泵房防火间距不小于 3m。

11) 油罐应设置检漏立管，检漏立管宜沿油罐纵向布置，每罐至少设 2 根检漏立管，相邻油罐可共用检漏立管。

12) 卧式油罐应设带有高液位报警功能的液位监测系统，单层油罐的液位检测系统尚应具备渗漏检测功能。

13) 当埋地油罐收地下水或雨水作用有上浮的可能时，应对油罐采取抗浮措施。

14) 卧式油罐通向大气的通气管管口应装设呼吸阀。

15) 卧式油罐的通气管上必须装阻火器。

16) 卧式油罐的通气管应高于储罐周围地面 4m，且高于覆土面层 1.5m。

17) 甲、乙和丙 A 液体的汽车罐车，应设置与罐车跨接的防静电接地装置。

18) 埋地储油罐地上或非充沙管沟敷设的工艺管道的始端、末端、分支处以及直线段每隔 200-300mm 处，应设置防静电和防雷击电磁脉冲的接地装置。

19) 油泵房的门口应设置消除人体静电装置。

20) 设有甲、乙 A 类易燃液体设备的房间，应设置可燃气体浓度自动检测报警装置。

21) 埋地储油罐内易燃液体设备设施爆炸危险区域的等级及电气设备选型，应按国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》执行。

7.1.9 特种设备的安全对策措施

1) 特种设备生产、使用单位应当建立健全特种设备安全、节能管理制度和岗位安全、节能责任制度。

2) 特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。

3) 特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。

特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。特种设备使用单位在对在用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理。

特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。

4) 锅炉、压力容器、电梯、起重机械、场（厂）内专用机动车辆的作业人员及其相关管理人员，应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。

7.1.10 消防及安全设施的安全对策措施

1) 项目室外和室内消防给水管道和消防栓的布置应符合《消防给水及消防栓系统技术规范》（GB50974-2014）的要求布置：室外消防栓保护半径不应大于 150m，每个室外消火栓的出流量宜按 10L/s-15L/s 计算，工艺装置区等采用高压或临时高压消防给水系统的场所，其周围应设置室外消防栓，消防栓间距不应大于 60m，当工艺装置区宽度大于 120m 时，宜在该装置区内的路边设置室外消火栓，并配备水带和水枪。室内消火栓应采用 DN65 的，并配备公称直径 65 有内衬里的消防水带。其长度宜为 30m。室内消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的建筑，消火栓的布置间距不应大于 30m，按 1 支消防水枪的 1 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50m。

2) 储存、使用易燃易爆危险物品的场所，应当根据危险物品的种类、性能设置相应的通风、防火、防爆、防毒、监测、报警、降温、防潮、避雷、防静电、隔离操作等消防安全设施。

3) 储存易燃易爆化学物品的建筑、装置必须安装避雷设备和必要的静电导除装置。

4) 按防爆规程对各装置划分“危险区域划分图”，在爆炸区域内的电气，按爆炸危险场所类别、等级、范围选择电气设备。

5) 用于作为支柱的钢柱表面应进行防火处理。

6) 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不影响安全疏散。

7) 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。

8) 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。

9) 消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0 米，若设有供消防车停留的空地，其坡度不宜大于 3%，消防车道与厂房（仓库）之间不应设置妨碍消防车作业的障碍物。

10) 建筑的室内消火栓、阀门等设置地点应设置永久性固定标识。

11) 本项目应经住房和城乡建设部门进行消防设计审核，竣工后应向住房和城乡建设部门申请消防验收。

12) 消防控制室应当实行每日 24 小时专人值班制度，消防值班人员应持证上岗，每班不应少于 2 人。

7.1.11 安全防护的安全对策措施

1、主要设备设施安全防护措施

1) 冲剪压机械（指压力机、剪板机等设备）：设备有接地；剪板机危险部位有防护；安全防护装置齐全，不能随意拆卸。

2) 电焊机：①电源线、焊接电缆与焊机连接处的裸露接线板，均应采取安全防护罩或防护隔离板；②焊机外壳必须正确可靠接地。禁止使用氧

气、乙炔等易燃易爆气体管道作为接地装置；③对电焊机绝缘监测每半年进行一次，并有记录；焊机电源线不能超过 3 米，焊接电缆接头不超过 3 个；操作时，周围不能有易燃易爆物品，操作人员应做好防护措施。

3) 手持电动工具：每三个月进行一次绝缘电阻测量，有检测记录，并符合要求。I类电动工具的电源线必须采用三芯（单相工具）或四芯（三相工具）多股铜芯橡胶套线；长度不超过 6m，中间不允许有接头及破损。其中绿、黄双色线在任何情况下，只能用作 PE 线。手持电动工具的开关应灵敏可靠，插头无破损，规格与负载匹配。电动工具的防护罩、盖及手柄应完好，无破损、变形、松动。

4) 起重机械：应做到起重机械档案完整；钢丝绳无严重破损断股，有钢丝绳更换记录；各类限位装置灵敏可靠；露天起重机应设锚定装置和夹轨钳；有司机室的起重机械，驾驶室内照明应为 36V 的安全电压、配备小型干粉灭火器、有绝缘胶垫铺地；挂钩处应配置防脱装置；各类索具管理有序，有相应的制度，摆放处应有标牌标识索具的规格、载荷，报废或不合格的吊索具不许在现场存放。

5) 砂轮机：①有腐蚀性气体、易燃易爆的场所以及精密机床的上风侧不得安装砂轮机。②砂轮机开口方向不应面对人行通道或有人员操作场所。如果不能避开，则必须设置屏障隔离。屏障高为 1.8m，距砂轮机宜 1.2~1.5m。屏障的强度可靠、安装稳固，防止砂轮破碎飞出危险。③二台及以上应设置专用砂轮机房。④除工作必需外露的旋转面外，防护罩应有效遮盖住砂轮。⑤挡屑板应牢固地安装在防护罩壳上，调节螺栓齐全紧固。⑥砂轮无裂纹无损伤。⑦托架安装牢固、可调。⑧砂轮机金属外壳必须 PE 连接可靠。

6) 风动工具（指气动扳手、气动破碎机、气铲等）：风动工具的装夹应牢靠，无松动，压紧螺母或螺栓无滑扣，有防松措施；防护罩应完好无损；气阀、开关必须完好无漏气；防松脱锁卡应完好，可靠；气路密封无泄漏，气管无老化、腐蚀。

7) 压力容器：本体外观检查：①连接部位无裂纹、变形、过热泄漏等

缺陷；②外表面无严重腐蚀、漆色完好；③相邻管道与构件无异常。安全附件：①压力表指示灵敏、刻度清晰、铅封完整，在检验周期内使用；②安全阀铅封完好、动作可靠，检验周期内使用，工作状态合理，记录齐全；③爆破片的工作压力、温度与工作参数相符，安装合理；④液位计指示准确、有最高、最低液位标记，且安全可靠。支承（座）应完好，基础可靠，无位移、沉降、倾斜开裂等缺陷，螺栓连接牢固。疏水器、排污（水）阀及其管道无泄漏，布局合理，对周围环境无污染。运行状况良好，无超载、超压、超温现象；无异常振动声响现象；有定期巡回检查记录。

8) 厂内机动车：车辆具有国家统一牌照，技术资料档案齐全，定期检验。车身整洁、完好，机件齐全、完整。运载易燃易爆、剧毒、危险化学品的车辆，必须符合相应的特殊安全要求。动力系统、转向系统、传动系统、行驶系统、电气系统、制动系统完好。轮胎完好，无破损。

9) 运输（输送）机械：①机械化运输线的传动、旋转部位均有防护罩。②操作岗位每隔 20 米左右应设置相应的紧急开关，且灵敏可靠。③在操作工位、升降或转弯处必须设红色紧急开关，必须采取手动复位，启动时要有警铃、告示。④各种安全保险装置齐全可靠。根据需要安装过载保护装置、止退器、捕捉器和止挡器等保险装置。⑤接地（零）线符合要求。⑥所有启动和停止装置应有明显标志并易于接近，并有必要的预警信号或灯光信号。⑦运输线下方通道净空不小于 1.9m。上坡、下坡段净空高度超过 2m，在通道处上方设保护网（板）。穿越楼层时要设护栏。通道通过运输线时要架桥。⑧通道、梯台、护网（栏）符合要求。

2、其他安全防护措施

1) 污水处理站、堆场、货物周转区和物流存放区应分别集中布置在厂区边缘地带。

2) 对具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化和计算机技术，实现遥控或隔离操作。

3) 针对造成机械伤害的致害物（运动、静止部件）和伤害方式,采取的防护措施应保证在工作状态下操作人员身体的任一部分进入危险区域时设

备不能运转或紧急制动。

4) 应采用防护罩、防护屏、挡板等固定、半固定装置，完全防止人员任何部位接近机械运动部件的危险区域；

5) 可能发生高处坠落危险的工作场所,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、安全盖板等安全设施；

6) 梯子、平台和易滑倒操作通道的地面应有防滑措施；

7) 应设置安全网、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）。恶劣气候条件时不应进行高处作业，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，应有针对性的防护措施。

8) 登高梯台、防护栏杆、工作平台的设计应符合下表的要求。

登高梯台、防护栏杆、工作平台的国家标准

标准名称	标准号
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

9) 机械、坠落伤害控制设计应符合《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）、《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）。

10) 高处作业一般不应交叉进行，因工序原因必须在同一垂直线下方工作时，必须采取可靠的隔离防范措施，否则不准作业，在石棉瓦、玻璃瓦上作业，必须采取铺设踏脚板等安全措施。

11) 各种转动机械、设备外露的传动部位应装设防护罩。

12) 在运转机械设备、水池、高位平台等部位设置防护栏杆，栏杆高度不低于 1.1m，梯、平台、走道均采用防滑地板和防滑踏脚。

7.1.12 安全标志的安全对策措施

1) 消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进

入的危险作业区的护栏采用红色。

2) 车间内安全通道、太平门等应采用绿色，工具箱、更衣柜等应为绿色。

3) 涂装装置区、油罐区、油化库等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。

4) 厂区设置消防安全标志，应符合《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）的规定。

5) 设备检修时，应断电并设置“有人工作、禁止启动”警告标志。

6) 厂区道路应按要求设置限速标志及交通指示牌。

7) 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，对该项目工作场所设置安全标志，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。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。按照《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）设置气体和液体输送管路。该项目的的基本识别色及含义如表。

基本色别及含义

颜色名称	管内流体种类和状态
绿色	水
铝色	蒸汽
棕色	易燃液体
黄褐色	气态或液态气体（空气和氧气除外）
紫色	酸或碱
浅蓝色	空气或氧气
黑色	其他液体

7.1.13 有限空间作业安全对策措施

1、企业应当对有限空间进行辨识，建立有限空间管理台账，明确有限空间数量、位置以及危险因素等信息进行编号，并及时更新。

2、企业实施有限空间作业前，应当对作业环境进行评价，分析存在的危险有害因素，提出消除、控制危害的措施，制定有限空间作业方案，并

经企业安全生产管理人员审核，负责人批准，并告知作业人员。现场负责人应当监督作业人员按照方案进行作业准备。

3、企业应当采取可靠的隔断（隔离）措施，将可能危及作业安全的设施设备、存在有毒有害物质的空间与作业地点隔开。

4、有限空间作业应当严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则。检测指标包括氧浓度、易燃易爆物质（可燃性气体、爆炸性粉尘）浓度、有毒有害气体浓度。未经通风和检测合格，任何人员不得进入有限空间作业。检测的时间不得早于作业开始前 30 分钟。

5、有限空间内盛装或者残留的物料对作业存在危害时，作业人员应当在作业前对物料进行清洗、清空或者置换。

6、在有限空间作业过程中，企业应当安排专人对作业区域持续进行通风和气体浓度检测。作业中断的，作业人员再次进入有限空间作业前，应当重新通风、气体检测合格后方可进入。

7、在有限空间作业过程中，企业应当对作业场所中的危险有害因素进行定时检测或者连续监测。作业中断超过 30 分钟，作业人员再次进入有限空间作业前，应当重新通风、检测合格后方可进入。

8、企业有限空间作业还应当符合下列要求：

- （一）保持有限空间出入口畅通；
- （二）设置明显的安全警示标志和警示说明；
- （三）作业前清点作业人员和工器具；
- （四）作业人员与外部有可靠的通讯联络；
- （五）监护人员不得离开作业现场，并与作业人员保持联系；
- （六）存在交叉作业时，采取避免互相伤害的措施。

9、企业应当根据本企业有限空间作业的特点，制定应急预案，并配备相关的呼吸器、防毒面罩、通讯设备、安全绳索等应急装备和器材，应急装备和器材应定期进行检查保养。有限空间作业的现场负责人、监护人员、作业人员和应急救援人员应当掌握相关应急预案内容，定期进行演练，提高应急处置能力。

10、有限空间作业中发生事故后，现场有关人员应当立即报警，禁止盲目施救。应急救援人员实施救援时，应当做好自身防护，佩戴必要的呼吸器具、救援器材。

11、企业主要负责人是有限空间作业安全第一责任人，应当组织制定有限空间作业安全管理制度，明确有限空间作业审批人、监护人员、作业人员的职责，以及安全培训、作业审批、防护用品、应急救援装备、操作规程和应急处置等方面的要求。

12、企业应当实行有限空间作业监护制，明确专职或者兼职的监护人员，负责监督有限空间作业安全措施的实施。

监护人员应当具备与监督有限空间作业相适应的安全知识和应急处置能力，能够正确使用气体检测、机械通风、呼吸防护、应急救援等用品、装备。

13、对于存在硫化氢、缺氧等存在中毒和窒息风险的有限空间作业，应当由企业主要负责人或者其书面委托的人员进行审批，委托进行审批的，相关责任仍由企业主要负责人承担。未经企业确定的作业审批人批准，不得实施有限空间作业。

14、企业将有限空间作业依法发包给其他单位实施的，应当与承包单位在合同或者协议中约定各自的安全生产管理职责。企业对其发包的有限空间作业统一协调、管理，并对现场作业进行安全检查，督促承包单位有效落实各项安全措施。

15、企业应当每年至少组织一次有限空间作业专题安全培训，对作业审批人、监护人员、作业人员和应急救援人员培训有限空间作业安全知识和技能，并如实记录。未经培训合格不得参与有限空间作业。

16、企业应当在有限空间出入口等醒目位置设置明显的安全警示标志，并在具备条件的场所设置安全风险告知牌，安全风险告知牌应明确有限空间的编号、名称、可能存在的风险以及应急处置措施等。

17、企业应当对可能产生有毒物质的有限空间采取上锁、隔离栏、防护网或者其他物理隔离措施，防止人员未经审批进入。监护人员负责在作

业前解除物理隔离措施。

7.1.14 施工安全对策措施

- 1) 公司应指定专人负责该项目施工安全工作。
- 2) 施工人员进入生产装置应办理许可证，严禁携带烟火进入生产区域。
- 3) 施工人员进入生产装置不得穿化纤服装；鞋底不得带铁钉、铁掌；必须配戴安全帽；登高作业必须配戴安全带。
- 4) 施工区域应设立安全隔离墙、隔离围栏、隔离绳。在隔离区应设有醒目警示牌，夜间应有警示灯。
- 5) 现场安全监护人员、施工现场负责人应佩戴明显标识以方便识别、联系。
- 6) 施工单位如有动火作业、射线探伤作业、起重作业、登高作业、进设备作业应提前一天通知有关单位，并办理相关作业票证。
- 7) 动火作业必须事先办理动火作业票，监护人不在现场不得动火，安全防范措施不落实不得动火。禁止在污水沟、电缆沟上方动火，如有特殊情况应采取特殊防范措施后方可实施。不得随意移动动火点。
- 8) 高空施工必须加装防护网，防止高空坠物伤人。

7.1.15 工艺流程、设施、设备、装置安全对策措施

1、设备的选型应选择安全性能可靠、产生危害小、操作维修保养方便的优质产品，其产品应具备可靠的安全防护装置。机械设备应满足下列总体要求：

- 1) 结构合理、精密度高，不同类型的设备应能满足相应工艺、工序的要求；
- 2) 机械化和自动化程度高，尽量不使用人工操作；
- 3) 设备的控制系统应具有联锁保护装置，控制器的排列位置应符合人的使用习惯；
- 4) 高精度的设备应有故障自动诊断显示装置，并有自动纠错功能；
- 5) 设备应设有故障报警（声、光双重报警）及紧急制动装置；
- 6) 设备的用电标准应符合我国相关标准，照明使用安全电压照明灯；

- 7) 设备的操作区应设置防护区以防非操作人员误入。
- 2、生产设备在其外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。
- 3、凡需经常进行调节和维护的可动零、部件，应配置可动式防护罩。必要时，可动式防护罩应有联锁保护装置，以保证在未关闭防护罩时，不能起可动零、部件；一旦开启防护罩，则应立即自动停机。
- 4、设备设施检修时，制定完善的检维修制度并严格执行，如检修、抢修必须采取停机、断电、挂牌等安全措施，并设专人进行安全监护。
- 5、严禁非岗位人员启闭本岗位机电设备。
- 6、生产设备、管道、管件、电气、仪表等应选购有生产资质厂家的产品，并应附有产品合格证。运行中应加强维护保养。仪表应能及时、准确地对工艺参数进行监测，出现异常情况时能迅速显示、报警或自动调节。
- 7、各工序设备及辅助设施应制订完善的安全操作规程，明确各个操作步骤的安全注意事项等。
- 8、尽可能选择低噪音的生产设备；对于高噪声设备等，在满足工艺流程要求的前提下，宜将高噪声设备相对集中，并采取相应的隔声、吸声、消声、减振等控制措施。
- 9、对噪音作业场所要定期进行检测，并对长期从事噪声相关作业人员配备必要的个体防护用品，减少作业时间。
- 10、对容易产生粉尘的地方，要加强粉尘的收集，同时加强空气中的粉尘浓度的检测，防止粉尘浓度超限，满足《职业病防治法》规定和要求。
- 11、为各岗位从业人员配备适当的防护用具，如口罩、眼罩、手套等。各岗位作业人员须正确配戴劳动防护用品。
- 12、设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、工作平台、防护栏杆、安全盖板等安全设施；栏杆、扶梯、孔、洞、踏步等应按国家标准设计。
- 13、车间内宽度标志线应保持清晰，行人通道大于或等于 1.8m。
- 14、给需要登高作业的人员配备工具袋，防止工具脱落，必要的安全带等装备。

15、凡容易发生危险事故的场所，应设置安全标志。无法直接感知处尚应设置声、光、色或者声光结合的事故报警信号装置。

16、该项目有大量的机械设备，都需要用电，给带电设备接地线，防止造成触电伤害，如有必要，工作人员需佩戴绝缘用品。

17、震动的预防措施（震动的预防要采取综合性防护措施，即消除或减弱振动工具的震动，限制接触振动的时间，改善寒冷等不良作业条件，有计划的对从业人员进行健康检查，采取个体防护等项措施）

1) 通过工艺改革尽量消除或减少产生振动的工艺过程，采取减震措施，减少手臂直接接触震动源。

2) 限制作业时间:在限制接触震动强度还不理想的情况下，限制作业时间是防止和减轻震动危害的重要措施，制定合理的作息制度和工间休息。

3) 改善作业环境:是指控制工作场所的寒冷、噪声、毒物、高气湿，特别是注意防寒保暖。

4) 加强个人防护: 合理使用防护用品也是防止和减轻震动危害的一项重要措施。如戴减震保暖的手套。

18、厂区各个生产工艺流程要制订出相应的《操作规程》，并对员工加强培训，使员工熟练掌握操作规程，按操作规程操作。

19、空气压缩机要有人专管，开机时应遵守空压机安全操作规程，并经常检查、加油，不准超压使用。工作完毕，应将储气罐内的余气放出，断开电源。

7.2 建议补充的安全管理对策措施

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》的要求，对该项目建成后的安全生产管理提出下列安全对策补充措施及建议：

7.2.1 安全管理方面的安全对策措施

1) 该项目为改建工程，企业应根据工程的具体情况，进一步修改和完善安全生产责任制、安全技术措施计划、安全检查制度、安全教育制度、防尘防毒管理制度、防火防爆管理制度、危险化学品安全管理制度、防止

急性中毒和抢救措施办法、事故管理制度、仓库防火安全管理制度、要害岗位安全管理制度、安全装置与防护器材管理制度、安全例会制度、安全奖惩制度、安全票证管理制度、消防管理制度、劳动保护用品发放及使用管理制度等各种安全管理制度。

2) 应根据工程实际情况修改和完善各岗位操作技术规程及安全技术规程。

3) 应修改和完善设备维护、保养规程及有关的作业安全管理规定，如动火、登高、设备内、吊装、动土等作业。

4) 工程建成投产前应组织职工对新工艺、新技术、新设备操作和使用的专门培训。

5) 应在下一步的设计中明确安全投入的资金，以保证该项目的安全设施和设备的投入要求。

6) 该项目试生产运行期间，应制订试生产安全运行方案，搜集和积累资料，不断补充和完善安全操作规程。

7) 公司应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。

8) 公司安全第一责任人、主管生产的负责人和安全生产管理人员应经具备相应资质的培训机构培训合格后，取得培训合格证书。

9) 公司应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。

10) 公司特种作业人员必须按照国家有关规定经过专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。

11) 公司必须为从业人员提供符合国家标准或行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

12) 公司必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

13) 安全管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况经常性检查；检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人。检查及处理情况应记录在案。

14) 公司应当建立健全事故隐患排查治理制度。单位主要负责人对本单位事故隐患排查治理工作全面负责。

15) 公司应当保证事故隐患排查治理所需的资金，建立资金使用专项制度。

16) 公司应当定期组织安全生产管理人员、工程技术人员和其他相关人员排查本单位的事故隐患。对排查出的事故隐患，应当按时事故隐患的等级进行登记。建立事故隐患信息档案，并按照职责分工实施监控治理。

17) 企业应加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。

7.2.2 其他安全管理对策措施

1、项目投产后涉及到生产安全、周围环境、产品质量，所以一定要选择有资质的专业人员进行土建工作、对设备进行安装、调试。

2、建设工程要做好周密计划和安全防范措施。施工单位与建设单位相关部门加强信息交流、沟通、及时解决施工中各种问题，保证工程质量。

3、建设过程中，应制订安全施工方案，落实作业方法、危险防范措施，确保施工建设或生产检修安全，严防安全事故发生。

4、涉及动火作业、断路作业等其它危险作业必须取得作业许可，方可动工，施工期间严格遵守操作规程，正确佩戴防护用品，确保防护用具可用。

5、项目工程建设必须由有施工能力的队伍进行施工建设，并要求其出示相关证明，并签订安全管理协议。

6、企业应设置和完善生产场所的相关标识、标志和标牌。

7、设计、施工、监理和设备安装调试单位和个人，应具备相应的资质和资格，持证进场。

7.2.3 安全管理规章制度的补充

1.为建设项目配齐相应的具有安全任职资格的专职安全员。

2.该项目在投产前，完善必要的产品生产工艺及安全管理制度的安全操

作规程。

3.针对新购置生产设备制定相应的设备安全操作规程，并建立设备维修保养制度。

4.试运行前完善企业安全管理机构、人员配置（相关人员持证上岗）；落实各项安全管理制度和岗位安全操作规程。

7.2.4 安全教育和培训

员工综合素质的提高，对于避免或减少生产事故的发生具有重要意义。因此，建议企业加强员工的安全教育和培训工作：

1.主要负责人与安全生产管理人员必须具备相关的安全生产知识和生产管理能力；主要负责人与安全生产管理人员应经上岗安全培训考试合格并取得安全任职资格证书。

2.对全体员工要进行安全生产教育和培训，保证所有员工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。

3.企业主要负责人应保证企业具备安全生产条件所需的资金投入，并保证安全生产投入的有效实施。

4.生产设备的维修保养人员要经过专门培训取得合格证，方可上岗操作。

5.企业相关特种作业人员应经主管部门培训考试合格并取得特种作业人员资格证书后持证上岗。

7.2.5 安全生产保障

1.企业应当确保本企业具备安全生产条件所必需的资金投入，安全生产投入应当纳入本企业年度经费预算。

2.企业的决策机构、主要负责人或者投资人应当按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）的有关规定提取、使用安全生产费用。年度安全生产费用提取、使用情况，应当报所在地安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门备案。

7.2.6 事故应急救援预案

企业应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2013）的要求组织编制、完善《事故应急救援预案》。定期组织有关专家对事故预案进行评审和修订，并报地方政府和上级备案。预案应就事故应急救援指挥系统组织、急救指挥系统的组成、职责、和分工、应急救援专业队伍的组成、分工和装备管理、值班与安全检查、工艺安全操作、异常情况应急处理对策、事故呈报程序、危险品性质、救援及防护措施等作出规定和要求。

项目的专项应急救援预案应包括厂区综合应急预案、各个生产车间专项应急救援预案、储罐区等罐区专项应急救援预案和现场处置方案构成。

除此之外，建设单位还应根据自身情况，制定其它事故应急救援预案，并做好与周边企业、当地的应急救援队伍应急救援预案的协调联动工作。

第 8 章 评价结论

本评价报告主要采用了安全检查表法(SCL)、预先危险性分析法(PHA)等对比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司年产 20 万辆新能源汽车项目进行了安全预评价。本次安全评价的结论如下：

8.1 危险、有害因素辨识结果

比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司年产 20 万辆新能源汽车项目在生产过程中存在的主要危险、有害因素为火灾、爆炸、锅炉爆炸、中毒和窒息、触电、灼烫、容器爆炸、起重伤害、机械伤害、车辆伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、淹溺、噪声危害、高温危害、低温危害、粉尘危害等。

拟建项目生产过程中涉及的危险化学品为氩气（液态）、乙炔、氧气、二氧化碳、促进剂、氢氧化钠（中和剂）、防锈蜡、罩光漆（清漆）、固化剂、稀释剂、水性清洗溶剂、溶剂型清洗溶剂、汽油、98%硫酸、柴油、天然气等，经重大危险源辨识，拟建项目不构成危险化学品重大危险源。

8.2 各单元评价结果

本评价报告共划分了 9 个评价单元，分别对项目政策法规符合性单元、厂址选址与周边环境、总平面布置与建构筑物单元、工艺系统单元、机器人系统、公用工程和辅助设施单元、有限空间作业单元、项目施工安全评价单元、安全管理单元进行了安全评价。其评价结果为：

1、通过安全检查表法对项目政策法规符合性单元进行评价，拟建项目建设符合国家相关立项、规划和产业政策的规定。

2、通过安全检查表法对项目厂址选择与周边环境单元进行评价，拟建项目选址满足国家法律、法规、标准及规范中的有关厂址选择和区域规划的要求。

3、通过安全检查表法对项目总平面布置与建构筑物单元进行评价，拟建项目总平面布置、道路运输、建筑物间的防火间距等满足国家有关法律、法规、标准及规范的要求。

4、通过作业条件危险性评价法和预先危险性分析法对工艺系统单元进行评价：

1) 由作业条件危险性评价法评价可知冲压车间、焊装车间、涂装厂房、总装厂房、交检厂房、油化库、埋地储油罐、综合站房、检维修作业、试车及道路运输等评价单元，属“稍有危险，可以接受”或“可能危险，需要注意”范畴；

2) 由预先危险性分析法分析可知：

冲压车间的起重伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、火灾、中毒和窒息的危险等级为Ⅲ级，车辆伤害、噪声的危险等级为Ⅱ级。

焊装车间的触电、机械伤害、车辆伤害、起重伤害、火灾、爆炸、容器爆炸的危险等级为Ⅲ级，中毒和窒息、灼烫的危险等级为Ⅱ级。

涂装厂房的火灾、爆炸的危险等级为Ⅳ级，灼烫的危险等级为Ⅲ级，中毒和窒息、机械伤害、高温伤害的危险等级为Ⅱ级。

总装厂房的火灾、爆炸的危险等级为Ⅳ级，机械伤害、车辆伤害、起重伤害、触电、物体打击的危险等级为Ⅲ级。

交检厂房的火灾、爆炸的危险等级为Ⅳ级，机械伤害、车辆伤害、起重伤害、触电、物体打击的危险等级为Ⅲ级。

5、通过安全检查表法对项目机器人系统单元进行评价，拟建项目机器人系统总体符合国家法律、法规、标准及规范中的有关要求。

6、通过安全检查表法和预先危险性分析法对公用工程及辅助设施单元进行评价：

1) 通过安全检查表法对建筑及消防设施子单元进行评价，可知拟建项目建筑及消防设施设计总体符合标准规范的要求。

2) 通过预先危险性分析法分析可知：

电气设施系统的火灾危险等级为Ⅲ级，触电、雷击危险等级为Ⅱ级。

给排水系统的触电、淹溺危险等级为Ⅲ级，机械伤害危险等级为Ⅱ级。

储运系统的火灾、爆炸危险等级为Ⅲ级，物体打击危险等级为Ⅱ级

动力系统的天然气火灾爆炸、空压机物理爆炸、空压机火灾爆炸、锅

炉爆炸危险等级为Ⅲ级，电气火灾、灼烫和噪声危险等级为Ⅱ级。

仪表及自控系统的断电、火灾危险等级为Ⅲ级，触电、信号中断危险等级为Ⅱ级。

通风系统的火灾、爆炸、中毒和窒息危险等级为Ⅲ级，触电、雷击、机械伤害危险等级为Ⅱ级。

7、通过事故树分析法对有限空间作业单元进行评价，其可能存在的危险有害因素为中毒和窒息。

8、通过预先危险性分析法对项目施工安全评价单元进行评价，其存在的火灾、爆炸、中毒和窒息的危险等级为Ⅲ级，触电伤害、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、坍塌、起重伤害的危险等级为Ⅱ级。

9、通过预先危险性分析法对安全管理单元进行评价，可知在安全管理方面会导致产生危险有害因素的原因为人的不安全行为、管理不到位、作业环境缺陷、应急救援系统失效等，其危险等级均为Ⅱ级。

通过以上单元评价可得出拟建项目建成后出现火灾、爆炸、触电、机械伤害、中毒和窒息的危险性最大，一旦发生事故，可能造成人员伤亡、财产损失和停产。因此火灾、爆炸、触电、机械伤害、中毒和窒息危险源的管理，是该项目的重中之重。

灼烫、起重伤害、车辆伤害、物体打击、容器爆炸、坍塌、高处坠落、锅炉爆炸、淹溺、噪声、高温、低温、粉尘等灾害的事故后果虽然不如火灾爆炸、触电、机械伤害、中毒和窒息后果严重，但在安全管理中也不容忽视。

8.3 评价结论

评价组通过对比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司年产 20 万辆新能源汽车项目进行安全预评价，得出以下结论：

比亚迪汽车工业有限公司抚州分公司年产 20 万辆新能源汽车项目建设符合国家产业政策；按照工艺技术要求选用可靠、先进、实用的生产设备；生产过程中存在一定的危险、有害因素，存在的主要危险、有害因素为火

灾、爆炸、触电、机械伤害、中毒和窒息，若在设计、施工过程中，对本评价报告中所提出的相关安全措施和建议认真落实，其中防火灾、爆炸、触电、机械伤害、中毒和窒息安全对策措施更加予以重视，其危险有害因素能得到有效控制，该项目投产后从安全生产角度可符合国家有关法律、法规、标准、规范的规定，项目方案可行，达到安全生产要求。

（正文完）

湖南德立安全环保科技有限公司

（备案稿）

2025 年 03 月 15 日



现场照片

第 9 章 附件

- 1、委托书
- 2、企业营业执照
- 3、立项文件
- 4、项目可研报告封面目录
- 5、促进剂安全技术说明书
- 6、防锈蜡安全技术说明书
- 7、罩光漆（清漆）安全技术说明书
- 8、固化剂安全技术说明书
- 9、稀释剂安全技术说明书
- 10、水性清洗溶剂安全技术说明书
- 11、溶剂型清洗溶剂安全技术说明书
- 12、电泳底漆（乳液和色浆）、中涂水性漆、水性漆面漆、TAD80 清洗剂安全技术说明书
- 13、专家组审核意见
- 14、专家组意见修改对照表
- 15、总平面布置图