

靖安县南村液化石油气储配站项目

安全预评价报告

建设单位：靖安县南村能源有限公司

建设单位法定代表人：刘章虎

建设项目单位：靖安县南村能源有限公司

建设项目单位主要负责人：刘章虎

建设项目单位联系人：刘章虎

建设项目单位联系电话：13755843315

2023 年 7 月

报告编号：JXWCAP-2023（115）

靖安县南村液化石油气储配站项目

安全预评价报告

评价机构名称：江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

资质证书编号：APJ-（赣）-008

法定代表人：李金华

审核定稿人：姚 军

评价负责人：贺飞虎

评价机构联系电话：0791-88860877

（安全评价机构公章）

2023 年 7 月 31 日



安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 91360111MA38QUC429

机构名称: 江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

办公地址: 江西省南昌市高新技术产业开发区紫阳大道 2999
号紫阳明珠 D 栋 7 楼

法定代表人: 李金华

证书编号: APJ-(赣)-008

首次发证: 2021 年 11 月 03 日

有效期至: 2026 年 11 月 02 日

业务范围: 金属、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。*****



靖安县南村液化石油气储配站项目
安全预评价人员

	姓名	专业能力	资格证书号	从业登记编号	签名
项目负责人	贺飞虎	安全	S011035000110202001246	041180	
项目组成员	贺飞虎	安全	S011035000110202001246	041180	
	刘宇澄	化工工艺	S011035000110201000587	023344	
	辜桂香	电气	S011035000110191000629	018518	
	余凯	化工机械	1700000000301476	030728	
	邓志鹏	自动化	S011035000110202001296	030726	
报告编制人	贺飞虎	安全	S011035000110202001246	041180	
	邓志鹏	自动化	S011035000110202001296	030726	
报告审核人	张巍	安全	S011035000110191000663	026030	
过程控制负责人	吕玉	安全	S011035000110192001513	026024	
技术负责人	姚军	自动化	S011035000110201000601	014275	

靖安县南村液化石油气储配站项目 安全评价技术服务承诺书

一、在拟建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、在拟建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，对拟建项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对拟建项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西伟灿工程技术咨询有限公司

2023年7月31日

规范安全生产中介行为的九条禁令

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

靖安县南村能源有限公司成立于 2021 年 09 月 26 日，位于江西省宜春市靖安县官庄镇南村村村部（自主申报；经国家企业信用信息公示系统查询得知，靖安县南村能源有限公司的信用代码/税号为 91360925MA7AM7F700，法人刘章虎）。公司主要从事燃气经营、发电业务、输电业务等业务，经营范围为：许可项目：燃气经营、发电业务、输电业务、供（配）电业务、住宿服务（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）；一般项目：太阳能发电技术服务、游览景区管理、露营地服务、游乐园服务、初级农产品收购、农副产品销售、食用农产品初加工、会议及展览服务、娱乐性展览及办公设备耗材销售。

规划建设的靖安县南村液化石油气储配站项目（以下统称拟建项目），由靖安县南村能源有限公司投资建设，总投资 704.19 万元，全部为企业自筹，占地面积 6208.7 m²。储罐容积为 205m³（其中：100m³ 卧式储罐 2 台，5m³ 卧式残液罐 1 台），一次储存能力 93.42t，储存周期 13d，年供气量 2622.9t，日平均灌瓶量 7.18t/d，按照液化石油气供应站等级划分，属于五级液化石油气供应站。拟建选址位于城市中心城区之外的靖安县官庄镇南村村，为了更好的服务拟建项目的建设，贯彻执行《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2021〕第 88 号）关于建设项目（工程）安全设施“三同时”的规定，实现建设项目的本质安全，根据《江西省安全生产条例》（2017 年修订）及《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）2020 年修订要求，新、改、扩建项目必须进行安全评价，以便于工程项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，有利于工程项目在安全生产方面符合国家及地方、行业有关安全生产法律、法规和标准、规章规范的要求。

靖安县南村能源有限公司委托江西伟灿工程技术咨询有限责任公司承担了拟建项目的安全预评价工作。公司组织了项目评价组，与建设单位的

领导、工程技术人员一起对选址拟建地进行现场勘察、测量、询问、调研、拍照等工作。对企业提供的技术资料进行了调查分析，依据《安全评价通则》（AQ 8001-2007）《安全预评价导则》（AQ8002-2007）《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）等规范要求，并经过与企业多次沟通，编制本评价报告。

本次安全预评价是在江西省中赣投勘察设计有限公司编制的《靖安县南村液化石油气储配站项目申请报告》等技术资料的基础上，针对项目的具体情况，依据相关法律、法规、规章、标准及规范等的要求，进行认真、细致的分析和评价，并编制了本安全预评价报告。

需要说明的是，本评价报告具有很强的时效性，选址或周边环境发生了变化，本报告不承担相关责任。本评价报告可为建设单位提供决策参考，同时为政府安全生产监督管理部门的监督管理提供参考。本报告在编写过程中，得到了靖安县南村能源有限公司以及有关单位的领导及专家的大力支持和协助，在此一并表示诚挚的感谢！本报告存在的不妥之处，敬请各位领导和专家批评指正。

目 录

1 编制说明 1

1.1 评价目的 1

1.2 评价依据 1

1.2.1 法律法规 1

1.2.2 行政法规 2

1.2.3 部门规章及规范性文件 3

1.2.4 地方法规、规章及规范性文件 6

1.2.5 国家标准、规范 7

1.2.6 行业标准、规范 10

1.3 评价对象及范围 11

1.4 评价程序 11

1.5 附加说明 12

2. 拟建项目概况 14

2.1 建设单位简介 14

2.2 建设项目概况 14

2.2.1 基本情况 14

2.2.2 建设内容 15

2.2.3 经营规模 15

2.3 地理位置及自然条件 15

2.3.1 地理位置 15

2.3.2 自然条件 16

2.3.3 交通运输 17

2.4 选址与周边环境 18

2.5 总平面布置 19

2.6 主要物料 22

2.7 工艺流程简述 23

2.8 主要设备 26

2.8.1 主要设备 26

2.8.2 自控仪表及火灾报警系统 27

2.8.3 特种设备	32
2.9 主要建（构）筑物	32
2.10 公用工程及辅助设施	33
2.10.1 供配电系统	33
2.10.2 给排水系统	36
2.10.3 消防给水设施	38
2.10.4 防雷、防静电及接地	41
2.11 安全管理	43
2.11.1 组织机构及劳动定员	43
2.11.2 人员来源及要求	43
2.11.3 人员培训	44
3 危险、有害因素辨识	45
3.1 物料危险、有害因素辨识	45
3.1.1 危险化学品辨识	45
3.1.2 监控化学品辨识	46
3.1.3 易制爆化学品辨识	47
3.1.4 易制毒化学品辨识	47
3.1.5 剧毒化学品辨识	47
3.1.6 高毒物品辨识	47
3.1.7 特别管控危险化学品辨识	47
3.1.8 重点监管的危险化学品辨识	47
3.2 生产经营储存过程中危险、有害因素辨识与分析	48
3.2.1 液化石油气火灾爆炸原因分析	48
3.2.2 主要危险、有害物质特性综述	51
3.2.3 生产工艺的危险、有害因素分析	52
3.2.4 设备与设施危险、有害因素分析	54
3.2.5 生产、储存过程中的危险因素分析	58
3.2.6 管理和行为性危险、有害因素分析	62
3.2.7 危险、有害因素产生的原因	63
3.3 重点监管的危险化工工艺辨识	63

3.4 危险化学品重大危险源辨识	64
3.4.1 辨识依据	64
3.4.2 辨识过程	65
3.4.3 重大危险源分级	66
3.5 爆炸危险区域划分	70
3.6 选址与周边环境自然环境的影响因素	70
3.7 危险、有害因素分布	71
3.8 公用及辅助设施危险、有害因素辨识	72
3.8.1 供配电系统危险、有害因素辨识	72
3.8.2 给排水危险、有害因素辨识	76
3.8.3 防雷设施安全影响因素辨识	77
3.9 典型事故案例与分析	77
3.9.1 宁晋液化气站爆炸事故	77
3.9.2 棋梓液化气站“4·9”爆燃事故	78
4 评价单元划分及评价方法选择	81
4.1 评价单元划分的原则与方法	81
4.2 评价单元的划分和评价方法选择	82
4.3 安全评价方法及其简介	82
4.3.1 预先危险性分析评价	82
4.3.2 安全检查表法	83
4.3.3 危险度评价法	84
4.3.4 作业条件危险性评价	85
4.3.5 爆炸事故后模拟分析	87
5 定性、定量评价	88
5.1 产业政策、法律法规符合性评价	88
5.2 选址与周边环境	89
5.2.1 选址与周边环境防火间距评价	89
5.2.2 气候条件的影响因素评价	91
5.2.3 评价小结	93
5.3 总平面布置评价	93

5.3.1 内部建（构）筑物防火间距	93
5.3.2 总平面布置	94
5.3.3 评价小结	98
5.4 工艺流程及主要设备评价	98
5.4.1 工艺流程及主要设备安全检查	98
5.4.2 自控仪表	104
5.4.3 评价小结	109
5.5 特种设备评价	109
5.6 建（构）筑物结构评价	110
5.6.1 建（构）筑物安全检查表	110
5.6.2 评价小结	112
5.7 公用工程及辅助设施评价	112
5.7.1 供配电系统	112
5.7.2 给排水	114
5.7.3 消防设施	116
5.7.4 防雷、防静电及接地	119
5.7.5 评价小结	121
5.8 作业条件危险性分析	121
5.9 预先危险性分析法	122
5.10 危险度评价	127
5.11 重大事故后果预测分析法	127
5.12 安全管理评价	129
6 安全对策措施建议	135
6.1 安全对策措施建议的依据、原则	135
6.2 拟建项目申请报告提出的安全措施	136
6.3 应采纳的安全对策措施	138
6.3.1 选址与周边环境	138
6.3.2 总平面布置	139
6.3.3 工艺和设备安全对策措施	140
6.3.4 特种设备对策措施	149

6.3.5 主要建（筑）物对策措施	151
6.3.6 公用工程及辅助设施方面安全对策措施	152
6.3.7 危险化学品储存、装卸、运输安全对策措施	153
6.3.8 常规防护方面的对策措施建议	156
6.3.9 劳动保护方面的对策措施与建议	158
6.3.10 安全标志的对策措施建议	159
6.3.11 防范重大生产安全事故隐患的安全对策	160
6.3.12 施工期的安全对策措施	161
6.3.13 安全管理对策措施建议	165
6.3.14 其他安全措施	172
6.3.15 建议	174
6.4 柴油理化特性及应急处置	175
6.5 重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则	177
7 评价结论	179
7.1 建设项目各单元评价小结	179
7.2 重点防范的重大危险、有害因素	181
7.3 应重视的安全对策措施建议	181
7.4 评价结论	181
8 与建设单位交换意见的情况	182
9 附件	183
9.1 附件材料	183
9.2 现场勘察合影	184

1 编制说明

1.1 评价目的

安全预评价是指在建设项目可行性研究阶段、工业园区规划阶段或生产经营活动组织实施之前，根据相关的基础资料，辨识与分析建设项目、工业园区、生产经营活动潜在的危险、有害因素，确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性，预测发生事故的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出安全评价结论的活动。

拟建项目安全预评价的目的是依据国家法律、法规、标准、规程、规范及有关政策文件要求，采用科学合理的方法和程序开展安全预评价工作。根据拟建项目的项目申请报告、建设总平面图等资料，对项目的场址选择、总平面布置、工艺系统及生产场所等进行系统分析，对规划布置及工艺系统中可能存在的危险、有害因素进行筛选分析、识别，并评价重大和主要的危险、有害因素的危害程度；在经济合理，技术可行的前提下，提出消除、预防、减弱、隔离主要危险、危害的途径和方法，为该项拟建项目安全设施的设计提供技术支持，为建设单位在生产中实施安全管理提供技术帮助，力求项目安全生产技术先进，安全设施完善，系统运行风险控制有效。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

- 1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2021〕第88号）
- 2) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔2021〕第81号）
- 3) 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令

(2013) 第 4 号)

4)《中华人民共和国突发事件应对法》(中华人民共和国主席令〔2007〕第 69 号)

5)《中华人民共和国水污染防治法》(中华人民共和国主席令〔2017〕第 70 号)

6)《中华人民共和国劳动法》(中华人民共和国主席令〔2018〕第 24 号)

7)《中华人民共和国职业病防治法》(中华人民共和国主席令〔2018〕第 24 号)

8)《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令〔2014〕第 9 号)

9)《中华人民共和国防洪法》(中华人民共和国主席令〔2016〕第 48 号)

10)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(中华人民共和国主席令〔2020〕第 43 号)

11)《中华人民共和国大气污染防治法》(中华人民共和国主席令〔2018〕第 16 号)

12)《中华人民共和国道路交通安全法》(中华人民共和国主席令〔2021〕第 81 号)

1.2.2 行政法规

1)《城镇燃气管理条例》(中华人民共和国国务院令〔2016〕第 666 号)

2)《危险化学品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令〔2013〕第 645 号)

3)《生产安全事故应急条例》(中华人民共和国国务院令〔2019〕第 708 号)

4)《生产安全事故报告和调查处理条例》(中华人民共和国国务院令〔2007〕第 493 号)

- 5)《工伤保险条例》(中华人民共和国国务院令〔2010〕第 586 号)
- 6)《中华人民共和国国务院令〔2011〕第 588 号)
- 7)《易制毒化学品管理条例》(中华人民共和国国务院令〔2018〕第 703 号)
- 8)《特种设备安全监察条例》(中华人民共和国国务院令〔2009〕第 549 号)
- 9)《电力设施保护条例》(中华人民共和国国务院令〔2011〕第 588 号)
- 10)《公路安全保护条例》(中华人民共和国国务院令〔2011〕第 593 号)
- 11)《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》(中华人民共和国国务院令〔2017〕第 687 号)
- 12)《企业投资项目核准和备案管理条例》(中华人民共和国国务院令〔2016〕第 673 号)
- 13)《建设工程安全生产管理条例》(中华人民共和国国务院令〔2003〕第 393 号)

1.2.3 部门规章及规范性文件

- 1)《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(中华人民共和国国家安全监管总局令〔2015〕第 77 号)
- 2)《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(中华人民共和国国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 79 号)
- 3)《生产经营单位安全培训规定》(中华人民共和国国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 80 号)
- 4)《生产安全事故罚款处罚规定(试行)》(中华人民共和国国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 77 号)
- 5)《安全生产违法行为行政处罚办法》(中华人民共和国国家安全生产

产监督管理总局令〔2015〕第 77 号)

6)《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(中华人民共和国国家安全生产监督管理总局令〔2007〕第 16 号)

7)《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(中华人民共和国国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 80 号)

8)《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南全面加强安全生产源头管控和安全准入工作的指导意见》(安委办〔2017〕7 号)

9)《安全生产培训管理办法》(中华人民共和国国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 80 号)

10)《工作场所职业卫生管理规定》(中华人民共和国国家卫生健康委员会令〔2020〕第 5 号)

11)《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》(中华人民共和国国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 79 号)

12)《用人单位职业健康监护监督管理办法》(中华人民共和国国家安全生产监督管理总局令〔2012〕第 49 号)

13)《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》(应急〔2018〕74 号)

14)《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》(国发〔2010〕23 号)

15)《应急管理部办公厅关于印发<有限空间作业安全指导手册>和 4 个专题系列折页的通知》(应急厅函〔2020〕299 号)

16)《特种设备作业人员监督管理办法》(中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局令〔2011〕第 140 号)

17)《危险化学品目录》(应急管理部等十部委公告〔2022〕第 8 号)

18)《职业病危害因素分类目录》(国卫疾控发〔2015〕92 号)

19)《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》

(国办发〔2016〕88号)

20)《国家安全监管总局办公厅关于印发落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》(原安监总厅科技〔2015〕43号)

21)《生产安全事故信息报告和处置办法》(中华人民共和国国家安全生产监督管理总局令〔2009〕第21号)

22)《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)

23)《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)

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

25)《用人单位劳动防护用品管理规范》(安监总厅安健〔2018〕3号)

26)《易制爆危险化学品名录》(公安部 2017 年 5 月 11 日颁布)

27)《卫生部关于印发〈高毒物品目录〉的通知》(卫法监发〔2003〕142号)

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

29)《各类监控化学品名录》(中华人民共和国工业和信息化部令〔2020〕第 52 号)

30)《易制毒化学品管理条例》(中华人民共和国国务院令〔2018〕703号)

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

32)《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录(2020 年)的通知》(应急〔2020〕84 号)

33)《国务院安全生产委员会关于印发〈涉及危险化学品安全风险的行业品种目录〉的通知》(安委〔2016〕7号)

34)《中共中央、国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》中发〔2016〕32号

35)《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》(应急〔2018〕74号)

36)《住房城乡建设部关于修改燃气经营许可管理办法的通知》(建城规〔2019〕2号)

37)《住房和城乡建设部关于废止〈城市燃气安全管理规定〉、〈城市燃气管理办法〉和修改〈建设部关于纳入国务院决定的十五项行政许可的条件的规定〉的决定》(中华人民共和国住房和城乡建设部令〔2011〕第10号)

38)《建设部关于纳入国务院决定的十五项行政许可的条件的规定》(中华人民共和国住房和城乡建设部令〔2011〕第10号)

39)《住房城乡建设部关于修改燃气经营许可管理办法的通知》(建城规〔2019〕2号)

40)《市政公用事业特许经营管理法》(中华人民共和国住房和城乡建设部令〔2015〕第24号)

41)《产业结构调整指导目录(2019年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令〔2021〕第49号)

42)《生产安全事故应急预案管理办法》(中华人民共和国应急管理部令〔2019〕第2号)

43)《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法(试行)》(应急厅〔2021〕12号)

1.2.4 地方法规、规章及规范性文件

1)《江西省安全生产条例》(2017年7月26日江西省第十二届人民代

表大会常务委员会第三十四次会议修订)

2)《江西省消防条例》(江西省第十三届人民代表大会常务委员会公告〔2020〕第81号)

3)《江西省气象灾害防御条例》(江西省第十三届人民代表大会常务委员会公告〔2022〕第142号)

4)《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)

5)《江西省实施〈工伤保险条例〉办法》(江西省人民政府令〔2013〕第204号)

6)《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》(江西省人民政府令〔2021〕第250号)

7)《江西省地质灾害防治条例》(江西省第十三届人民代表大会常务委员会公告〔2020〕第81号)

8)《江西省特种设备安全监察条例》(江西省第十三届人民代表大会常务委员会公告〔2011〕第89号)

9)《江西省安全生产重大事故隐患治理挂牌督办与公告暂行办法》(赣安办字〔2010〕116号)

10)《江西省燃气管理办法》(江西省人民政府令〔2019〕第242号)

11)《关于进一步加强防雷安全管理工作的意见》(赣安办字〔2010〕31号)

12)《江西省城镇燃气经营许可证管理办法》(赣建字〔2012〕04号)

13)《江西省消防安全责任制实施办法》(江西省人民政府令〔2021〕第252号)

1.2.5 国家标准、规范

1)《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)2020年修订

2)《城镇燃气规划规范》(GB/T51098-2015)

- 3)《燃气工程项目规范》(GB55009-2021)
- 4)《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)
- 5)《液化石油气钢瓶定期检验与评定》(GB/T8334-2022)
- 6)《液化石油气钢瓶》(GB/T5842-2022)
- 7)《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 2018 年修订
- 8)《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)
- 9)《消防设施通用规范》(GB55036-2022)
- 10)《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)
- 11)《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014)
- 12)《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)
- 13)《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)
- 14)《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)
- 15)《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006)
- 16)《液体石油产品静电安全规程》(GB13348-2009)
- 17)《液化气体气瓶充装规定》(GB14193-2009)
- 18)《气瓶充装站安全技术条件》(GB27550-2011)
- 19)《系统接地的型式及安全技术要求》(GB14050-2008)
- 20)《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》(GB4053.1-2009)
- 21)《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》(GB4053.2-2009)
- 22)《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》(GB4053.3-2009)
- 23)《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB50493-2019)
- 24)《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》

(GBZ2.1-2019)

25)《工作场所有害因素职业接触限值第2部分：物理因素》(GBZ2.2-2007)

26)《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)

27)《工业金属管道设计规范》(GB50316-2000) 2008年修订

28)《消防安全标志设置要求》(GB15630-1995)

29)《消防安全标志第一部分：标志》(GB13495.1-2015)

30)《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)

31)《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)

32)《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)

33)《安全色》(GB2893-2008)

34)《气瓶警示标签》(GB/T16804-2011)

35)《图形符号安全色和安全标志第5部分：安全标志使用原则与要求》(GB/T2893.5-2020)

36)《危险货物包装标志》(GB190-2009)

37)《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB17914-2013)

38)《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)

39)《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)

40)《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)

41)《用电安全导则》(GB/T 13869-2017)

42)《通用用电设备配电设计规范》(GB50055-2011)

43)《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)

44)《低压配电设计规范》(GB50054-2011)

45)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)

46)《个体防护装备配备规范第1部分：总则》(GB39800.1-2020)

- 47)《化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009)
- 48)《气瓶阀通用技术要求》(GB/T 15382-2021)
- 49)《工业金属管道工程施工规范》(GB50235-2010)
- 50)《工业金属管道工程施工质量验收规范》(GB50184-2011)
- 51)《工业设备及管道绝热工程施工规范》(GB50126-2008)
- 52)《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) 2016 年修订
- 53)《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)

1.2.6 行业标准、规范

- 1)《安全评价通则》(AQ8001-2007)
- 2)《安全预评价导则》(AQ8002-2007)
- 3)《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》
(HG/T20660-2017)
- 4)《化工装置管道材料设计技术规定》(HG/T20646.5-1999)
- 5)《化工设备、管道外防腐设计规范》(HG/T20679-2014)
- 6)《危险场所电气防爆安全规范》(AQ3009-2007)
- 7)《危险化学品储罐区作业安全通则》(AQ3018-2008)
- 8)《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016)
- 9)《城镇燃气雷电防护技术规范》(QX/T109-2021)
- 10)《压力容器定期检验规则》(TSGR7001-2013)
- 11)《生产安全事故隐患排查治理体系建设通则》(DB36/T 1392-
2021)
- 12)《安全阀安全技术监察规程》(TSG ZF001-2006)
- 13)《仓储场所消防安全管理通则》(XF1131-2014)
- 14)《压力管道定期检验规则 公用管道》(TSGD7004-2010)
- 15)《化工企业腐蚀环境电力设计规程》(HG/T20666-1999)
- 16)《石油化工静电接地设计规范》(SH3097-2017)

- 17)《气瓶安全技术规程》(TSG23-2021)
- 18)《液化石油气充装厂(站)安全规程》(SY/T5985-2020)
- 19)《靖安县城镇燃气专项规划》[2021~2035]
- 20)《液化石油气充装厂(站)安全规程》(SY/T 5985-2020)

1.3 评价对象及范围

根据与靖安县南村能源有限公司签订的安全评价合同,确定本报告的评价对象为靖安县南村液化石油气储配站项目。

评价范围为拟建项目的选址、周边环境、总平面布置、生产工艺流程及设备设施、公用工程和配套的辅助设施等。储罐区包括2台100m³卧式储罐、1台5m³卧式残液罐;生产区包括灌瓶间、汽车槽车装卸柱、烃泵及压缩机室;辅助区包括消防水池和消防水泵房、综合楼(设计2层)、辅助用房(设计1层);辅助用房拟划分为柴油发电机房、配电间、真空泵房、新瓶间、值班室及消防控制室等功能区。通过对上述评价范围各单元内可能存在的危险、有害因素及危害程度进行辨识,采用定量、定性的评价方法进行分析评价;针对危险、有害因素的辨识和分析结果,提出安全技术对策措施和安全管理对策措施,得出科学、客观、公正的评价结论。

拟建项目站区外的运输不在本次评价范围内。

如果拟建项目的选址、周边环境、装置规模、主要技术、工艺路线、建设方案等发生了重大变化,本报告的评价结论将不再适用,应当重新进行安全评价。拟建项目涉及的消防、环保、职业卫生方面及站外运输等要求按照消防、环保、职业卫生部门及交通运输安全等的规定和标准执行。

1.4 评价程序

拟建项目的安全预评价工作程序按照《安全预评价导则》(AQ8002-2007)的要求。包括:准备阶段;危险、有害因素识别与分析;确定安全预评价单元;选择安全评价方法;定性、定量评价;安全对策措施及建

议；安全评价结论；编制安全评价报告。

安全预评价工作可分为三个阶段。第一阶段为准备阶段：主要收集有关资料，进行初步的项目分析和危险、有害因素识别，选择评价方法；第二阶段为实施评价阶段：对项目安全情况进行类比调查，运用适合的评价方法对建设项目的危险、有害因素进行定性或定量分析，预测其发生的可能性、危险程度和事故后果。提出安全对策措施及建议，与设计及投资方进行交流等；第三阶段为报告的编制阶段：主要是汇总第一、第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出评价结论与建议，完成安全评价报告的编制。评价程序流程图如图 1.4-1 所示：

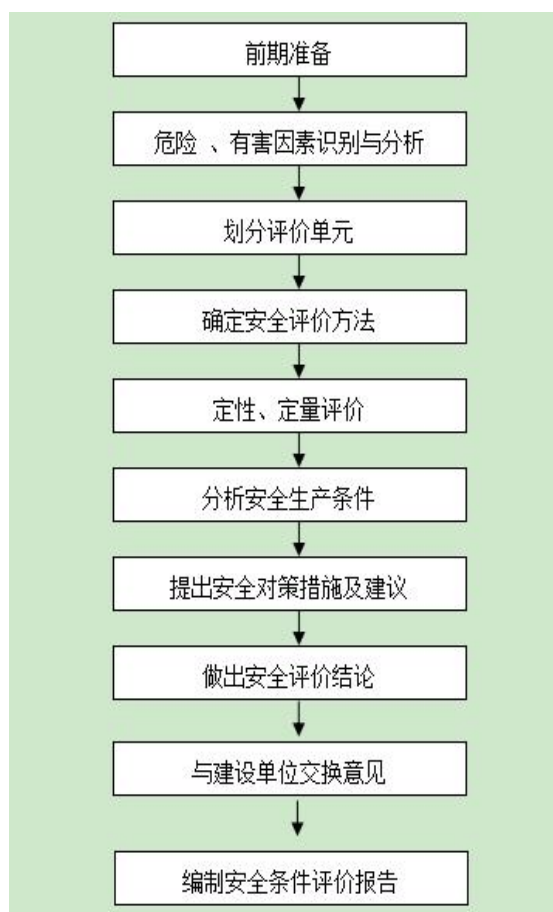


图 1.4-1 安全预评价程序流程图

1.5 附加说明

本评价涉及的有关资料由靖安县南村能源有限公司提供，并对其真实性负责。

本安全预评价报告未盖公章无效；涂改、缺页无效；安全评价人员未签名无效；安全预评价报告未经授权不得复印，复印的报告未重新加盖公章视为无效报告。

本报告通过后因各种原因超过时效，项目周边环境发生了变化，本报告不承担相关责任。

2. 拟建项目概况

2.1 建设单位简介

靖安县南村能源有限公司成立于 2021 年 09 月 26 日，位于江西省宜春市靖安县官庄镇南村村村部（自主申报），注册资本五十万元整，营业期限 2021 年 09 月 26 日至长期，法定代表人刘章虎，统一社会信用代码：91360925MA7AM7F700。公司主要从事燃气经营、发电业务、输电业务等业务，经营范围为：许可项目：燃气经营、发电业务、输电业务、供（配）电业务、住宿服务（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）；一般项目：太阳能发电技术服务、游览景区管理、露营地服务、游乐园服务、初级农产品收购、农副产品销售、食用农产品初加工、会议及展览服务、娱乐性展览及办公设备耗材销售。

2.2 建设项目概况

2.2.1 基本情况

建设单位：靖安县南村能源有限公司

企业性质：其他有限责任公司

拟建项目名称：靖安县南村液化石油气储配站项目

拟建项目性质：新建

拟建项目建设规模：液化气站储罐总容积为 205m³（其中：100m³卧式储罐 2 台，5m³卧式残液罐 1 台），为五级液化石油气供应站，一次储存能力 93.42t，储存周期 13d，年供气量 2622.9t，月平均日灌瓶量小于 700 瓶，（10t/d），总存瓶量小于 10t。站内具备液化石油气灌瓶、残液倒空、新瓶抽真空、倒罐和汽车槽车装卸功能。

拟建地点：江西省宜春市靖安县官庄镇南村村，占地面积 6208.7 m²。

总图设计单位：江西省中赣投勘察设计院有限公司（资质等级：建筑工程甲级、煤炭行业甲级：A136000070；市政公用、建材、电力、冶金、风

景园林乙级：A236000077)

拟建项目申请报告编制单位：江西省中赣投勘察设计有限公司

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令〔2021〕第 49 号）规定，拟建项目对建设地的公众利益不产生重大不利影响，不属于限制类和淘汰类项目。

2.2.2 建设内容

拟建项目建设内容如下：

1) 储罐区

储罐区拟设 2 台 100m³ 卧式储罐及 1 台 5m³ 卧式残液罐。

2) 生产区

生产区拟设灌瓶间、烃泵及压缩机室、汽车槽车装卸柱及消防车回车场地等。

3) 辅助区

消防水池和消防水泵房、综合楼（2 层）、辅助用房（1 层）、消防车回车场地，其中辅助用房拟设柴油发电机房、配电间、真空泵房、新瓶间、值班室、消防控制室等功能区。

2.2.3 经营规模

拟建项目储罐总容积为 205m³（其中：100m³ 卧式储罐 2 台，5m³ 卧式残液罐 1 台），为五级液化石油气供应站。预计项目建成后可实现的年售气量为 2622.9t（日最大灌瓶能力小于 10t/d），汽车槽车装卸能 20t/d（20t 槽车，1 辆/d）。

2.3 地理位置及自然条件

2.3.1 地理位置

拟建项目位于江西省宜春市靖安县官庄镇南村村。靖安县隶属于江西省宜春市，位于江西省西北部，宜春市北部，地处北纬 28° 46′ 18—29°

06'，东经 114° 55'—115° 31' 之间，东邻安义县、南界奉新县、西毗修水县、北接武宁县、东北连永修县。选址地理位置如图 2.3-1 所示：

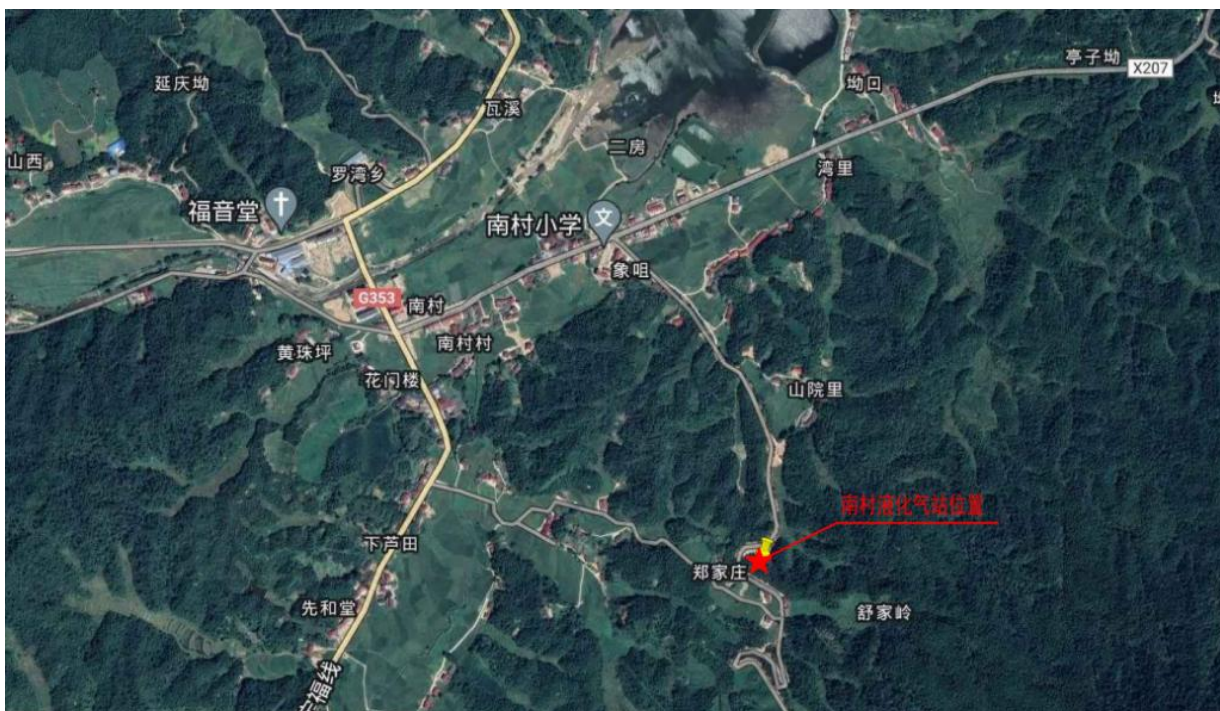


图 2.3-1 选址地理位置

2.3.2 自然条件

1) 气象条件

靖安县属于北亚热带湿润气候，春季回暖迟，有春寒，夏季炎热时间长，秋季凉得快，冬季较寒冷，四季分明。气候温和，气温东西相差大，历年平均气温 17.0°C ，少数高山区年平均气温在 15.0°C 左右，要比平原低 3°C 以上。雨量充沛，历年平均降水量为 1740.1mm ，年际变化大，最多达 2224.7mm ，最少 1132.6mm ，相差 1092.1mm ，降水分布不匀，一般山区大于平原。光照充足，实际日照时数历年平均为 1667.2h 。霜期较短，历年平均无霜期为 274 天。年最多风向为西北，西部多山，地形复杂，风速偏小，风向多变，风向玫瑰图如图 2.3-2 所示：

雷暴日 67.5 天。

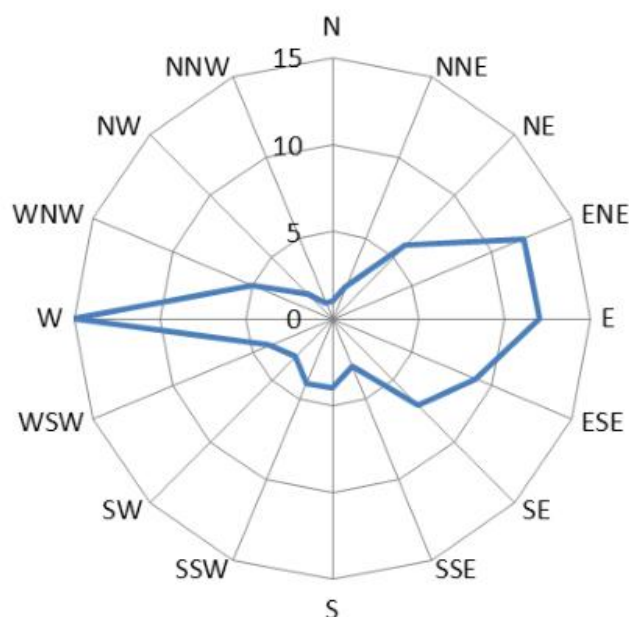


图 2.3-2 风向玫瑰图

2) 工程地质条件

拟建项目位于宜春市靖安县官庄镇南村村，地貌单元属山地地貌。据查江西省区域构造地质图，场地内无断裂构造带通过，区内未发现有明显的新构造运动的迹象，场地相对稳定。根据国家地震局最新颁发的《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）2016 年修订、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）规定，靖安县抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。拟建项目周围 1km 内无文化遗产、自然遗产、自然保护区、森林公园、重要湿地、风景名胜和自然景观等。

3) 水文条件

靖安县集雨面积广，全县集雨面积 1377.49km²，降水量基本没有外流，也没有外来水补充。多年平均径流总量为 14.2 亿 m³。全县水域面积有 41.8km²，自然河流网分布较密。北潦河与北河在县域内总长 201km，其中北潦河靖安段长 98km，北河总长 103km；全县主要支流共有 69 条，流域面积 1415.11km²，平均河网密度为 0.3km/km²。

2.3.3 交通运输

官庄镇位于江西省宜春市靖安县西部，距县城 58km，毗邻国家级森林

公园三爪仑风景区，省道万黄线穿境而过。选址北侧为乡村道路，与 X207 县道相连，交通较为便利。

站内生产区、辅助区各拟设一条宽 6m 的独立进出口道路与乡村道路连接。基地内路面拟采用水泥混凝土路面，路面荷载标准：设计荷载 50t，砼结构层厚 30cm。运输方式：液化石油气批发拟采用汽车槽车运输，灌装好的液化石油气钢瓶采用专用汽车配送。

2.4 选址与周边环境

拟建项目场地四周现状为山地、林地，需平整后方可使用，场地东北面红线外存在一条走向为东南向西北、最高约 12.0m 的填方边坡，填方边坡以外为低谷荒地；现状场地内南面存在一条走向为东南向西北、最高约 15.0m 的挖方边坡，需要采取相应措施进行防范；场地红线外东南面、西北面为平整空地；场地西、北面红线以外约 30m 存在一条环形水泥路；场地内及周边未见对拟建项目有明显影响的地下及地上已建建（构）筑物。现场地势较高，场地平坦，不易积聚液化石油气，四周无高物阻碍，空气流通顺畅，位于全年最小频率风向的上风侧，不处于窝风地带。

周边 100m 范围内无居住区、学校等重要场所，选址南侧为农田及零星的几栋民房，与南侧红线最近的 1 处民房间距约为 27.4m，其距离储罐 60m，大于规范要求的 50m；选址西侧有 1 处电线杆高约 10m（暂未接线，拟作为站内电源线引入，10kV），与储罐、灌瓶间站装卸台的间距均大于 15m；距离选址东北侧 209m 处有一处林木堆放仓库，大于规范要求的 40m。周边 500m 范围内无风景区、名胜古迹、自然保护区；无水土保持禁垦区；无矿山作业等爆破区域；无放射污染，无有害气体，非地方病流行或常发区；无军事设防区；非宗教风俗有特殊要求的地区。

拟建项目距靖安县消防救援大队约 38 公里，驾车约 40min 可到达，可作为消防应急救援力量；拟建项目距靖安县人民医院 36 公里，驾车约

40min 可到达，可作为医疗救援力量。

拟建项目周边环境与站内最近距离如表 2.4-1 所示：

表 2.4-1 拟建项目周边环境与站内最近距离

序号	拟建项目 建筑物 (构) 名称	方位	相对建（构） 筑物名称	标准规范 间距 (m)	实际间距 (m)	标准规范
1	储罐区	东侧	山地林地	-	-	-
		东北侧	林木仓库	40	209	《石油液化气供应工程设计规范》GB51142-2015 表 5.2.8
		北侧	山地林地	-	-	-
		南	零星几栋民房	50	60	《石油液化气供应工程设计规范》GB51142-2015 表 5.2.8
		西北侧	乡村道路	25	31.9	《石油液化气供应工程设计规范》GB51142-2015 表 5.2.8
		西侧	电线杆（杆高 10m）	1.5 倍杆高	>15	《石油液化气供应工程设计规范》GB51142-2015 表 5.2.8
2	槽车装卸柱	东侧	山地林地	-	-	-
		北侧	山地林地	-	-	-
		南	零星几栋民房	50	60	《石油液化气供应工程设计规范》GB51142-2015 表 5.2.8
		西北侧	乡村道路	25	31.9	《石油液化气供应工程设计规范》GB51142-2015 表 5.2.8
		西侧	电线杆（杆高 10m）	1.5 倍杆高	>15	《石油液化气供应工程设计规范》GB51142-2015 表 5.2.8

2.5 总平面布置

拟建项目建设区域呈不规则形状，用地红线面积 6208.7 m²，建（构）筑物占地面积 368 m²，绿地占地面积 1426.8 m²，建（构）筑物总面积 488 m²，硬化面积 914.3 m²。

根据江西省中赣投勘察设计院有限公司出具的总平面布置图，拟建项目

坐东南朝西北，布置在全年最小频率风向的上风侧，不处于窝风地带。由储罐区、生产区和辅助区组成。储罐组四周拟设高度为 1m 的不燃烧体实体防护堤，生产区四周拟设高 2.1m 的不燃烧体实体围墙，生产区与辅助区之间拟设高 2.1m 的不燃烧体实体围墙。生产区与辅助区各拟设置一条宽 6m 的对外独立出入口，保证人流、物流的畅通。

1) 储罐区

储罐区拟设置在东侧，建筑面积 447.2 m²，总容积为 205m³（其中：100m³ 卧式储罐 2 台，5m³ 卧式残液罐 1 台），拟采用地上露天布置。

2) 生产区

生产区拟设置在储罐区北侧，主要为生产用房及消防回车场地。生产用房拟设置灌瓶间、烃泵及压缩机室、汽车槽车装卸柱。生产用房拟划分为灌瓶间、烃泵及压缩机室、汽车槽车装卸柱，建筑面积分别为 40 m²、40 m²、16 m²。生产区内拟设大于 12m×12m 的消防回车场地，位于生产用房西侧，与生产区对外出入口相连。

3) 辅助区

辅助区拟设置辅助用房、消防水池、消防水泵房及综合楼。辅助用房拟设置一层，位于储罐区西侧，拟划分为柴油发电机房、配电间、真空泵房、新瓶间、值班室及消防控制室等功能区域，建筑面积为 111 m²；拟设两个消防水量为 620m³ 的消防水池，一次消防水量为 1200m³，其建筑面积 240 m²，拟设置在储罐区的西侧，辅助用房南侧，消防水泵房建筑面积 41 m²，拟设置在消防水池西侧临近处；综合楼建筑面积 249 m²，主要为工作人员办公场所，拟设置在消防水泵房西侧；辅助区内拟设大于 12m×12m 的消防回车场地，与辅助区对外出入口相连。

4) 竖向布置

(1) 道路竖向布置

储配站竖向工程已充分利用该地的特点，对控制高程进行综合考虑、

统筹安排，避免在平面与空间相互冲突，并使它们在建设中符合生产和生活的使用要求，同时满足土石方工程量少、投资省、建设快、环境好的综合效益，道路排水应通畅、不积水。站内外道路纵坡度均小于或等于 5%。

（2）地块竖向布置

地块竖向设计根据地势特点和道路的走向分台阶布置，场地内钻孔地面标高最大值 414.65m, 最小值 409.25m, 地表相对高差 5.40m，考虑站区雨水排除顺畅及与站外道路合理衔接，本设计相对标高±0.00m，高出最高洪水位 1.0m，储罐区相对标高为+3.40m，生产用房烃泵及压缩机室室内相对标高为+0.40m，灌瓶间和实瓶库室内相对标高为+1.20m，辅助用房室内相对标高为+0.40m。

5）拟建项目内部建（构）筑物防火间距如表 2.5.1 所示：

表 2.5-1 内部建（构）筑物防火间距

该拟建项目设施	方位	周边环境设施	拟设距离（m）	规范要求（m）	标准规范
储罐	东	围墙	20.4	20	石油液化气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 表 5.2.10
	南	围墙	22.9	20	石油液化气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 表 5.2.10
	北	灌瓶间、压缩机室	24.5	22	《石油液化气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 表 5.2.10
		汽车槽车装卸柱	24.5	22	《石油液化气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 表 5.2.10
		站内次要道路（路边）	>10	10	石油液化气供应工程设计规范》GB51142-2015 表 5.2.10
	西	消防水池（取水口）、消防水泵房	43.8	40	石油液化气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 表 5.2.10
		柴油发电机房、配电室	27.1	22	石油液化气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 表 5.2.10
		真空泵房	22.6	22	石油液化气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 表 5.2.10
		办公、生活建筑	57.3	35	石油液化气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 表 5.2.10

该拟建项目设施	方位	周边环境设施	拟设距离(m)	规范要求(m)	标准规范
	西北	站内主要道路(路边)	>15	15	石油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 表 5.2.10
灌瓶间/瓶库	东	围墙	11.6	10	油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 表 5.2.15
	西		15.2	10	
	北		17	10	
	西南	办公、生活建筑	76.3	20	石油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 表 5.2.15
		值班室	32.6	12	油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 表 5.2.15
		站内次要道路(路边)	>5	5	油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 表 5.2.15
		消防水泵	66.2	25	油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 表 5.2.15
		消防水池(取水口)	73.3	25	油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 表 5.2.15
		柴油发电机房、配电室	43	15	油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 表 5.2.15
	西	站内主要道路(路边)	15.2	10	油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 表 5.2.15

2.6 主要物料

拟建项目主要物料为液化石油气，危险化学品目录序号为 2548，在常温压下液态液化石油气的密度约为 0.5~0.6kg/L，是一种易燃物质，与空气混合能形成爆炸性混合物，一旦遇到火星或高热就有爆炸、燃烧的危险。其主要成分为丙烷、丙烯、丁烷和丁烯，同时含有少量戊烷、戊烯和微量硫化物杂质。属于易燃气体类别 1、加压气体、生殖细胞致突变性类别 1B。

在应用实践中，液化石油气储罐区一般选用的是气动阀门，特点是执行动作迅速，无防爆要求，通常采用氮气瓶组作为气源，特点是成本相对较低，气体压力高，气动动作迅速，拟建项目拟选用一套气动紧急切断氮

气系统。拟建项目备用电源引自柴油发电机组。故涉及的物料还有压缩气体氮气及柴油，主要物料参数如表 2.6-1 所示：

表 2.6-1 主要物料参数（液化石油气密度取值按 580kg/m³ 计算）

序号	物料名称	危险化学品目录序号	火灾危险性类别	尺寸	容积/m³	最大储存量（单位：t）	储存方式	备注
1	液化石油气（储罐）	2548	甲	直径Φ3236	100	约 58.0t/台	露天卧式储罐	2 台
2	液化石油气（残液罐）	2548	甲	直径Φ1216	5	约 2.9t	露天卧式储罐	1 台
3	压缩氮气（气动紧急切断系统）	172	戊	-	-	-	-	1 套
4	柴油	1674	丙	-	-	-	拟储存于阴凉、通风仓间内	使用、储存量远小于临界量 5000t

2.7 工艺流程简述

拟建项目工艺流程为液化石油气的接收、储存、灌瓶、倒罐及外运。

1) 接收

液化石油气自气源厂用汽车槽车运至储配站，将汽车槽车与汽车装卸柱上的液气相管接通，再用压缩机抽吸储罐中的气体，加压后压入槽车，以此形成压力差，迫使车内液体经过滤计量后卸入储罐；或经烃泵抽吸槽车内液体，压入储罐，槽车卸完后应保持槽车内压力不能过低，一般应保持剩余压力位 147～196kPa。液化石油气接收工艺流程示意图如图 2.7-1 所示：

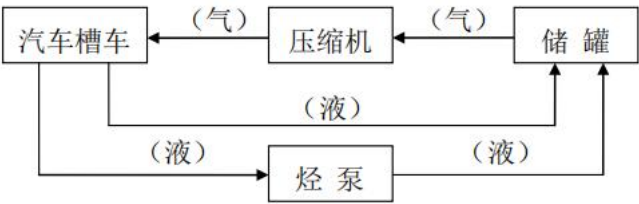


图 2.7-1 液化石油气接收工艺流程示意图

2) 外运

将汽车槽车液气相管与汽车装卸柱液气相管接通，再用压缩机抽吸槽车中的气体，加压后经气相阀门组压入储罐，以此形成压力差，迫使储罐内液体卸入汽车槽车，也可将汽车槽车气相管经阀门组与储罐气相管接通，用烃泵抽吸储罐中的液体压入汽车槽车外运。液化石油气外运工艺流程示意图如图 2.7-2 所示：

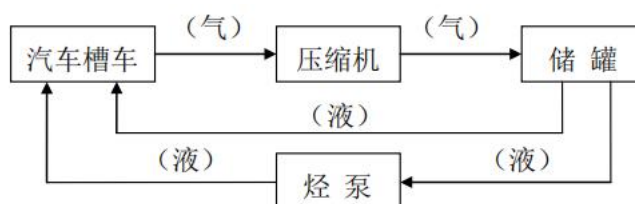


图 2.7-2 液化石油气外运工艺流程示意图

3) 灌装

液化气经储罐液相出口经过滤后由烃泵将液化气送至充装台液化石油气自动灌装秤给钢瓶充装，当秤量达到预定的量值时，控制阀同时立即切断液化气通路。

如果储罐压力较低，可用压缩机自一储罐将气体抽出，压入另一个储罐，使后一储罐内压力提高，再用烃泵将液化石油气送到灌瓶秤灌瓶。

液化石油气的灌装压力一般控制在 1.0~1.2MPa，以保证正常的灌装速度和准确的灌装量，压力过高时，液相安全回流阀开启液化气回流至储罐。液化石油气灌装工艺流程示意图如图 2.7-3 所示：

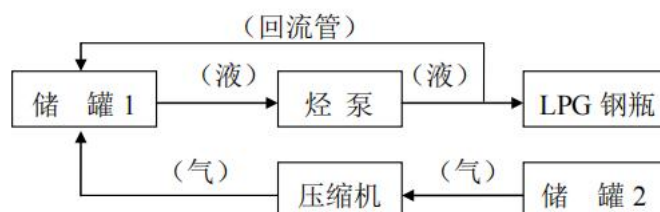


图 2.7-3 液化石油气灌装工艺流程示意图

4) 倒罐

当储罐检修或其他原因需要时，可用烃泵或压缩机将液化石油气从一罐倒入另一罐中。液化石油气倒灌工艺流程示意图如图 2.7-4 所示：

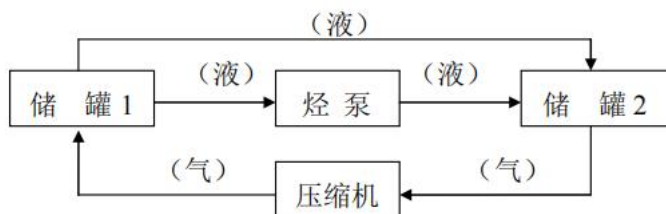


图 2.7-4 液化石油气倒灌工艺流程示意图

烃泵倒罐：将两储罐的气相管相互接通，出液罐的出液管接至烃泵入口，进液储罐的进液管接在烃泵的出口，然后开启烃泵，将液态液化石油气由出液储罐打入进液储罐。

压缩机倒罐：将两储罐液相管接通，出液罐的气相管接到压缩机出口管路上，将进液储罐的气相接到压缩机入口管路上，用压缩机抽吸进液储罐的气相，经压缩加压后送入出液储罐，在两储罐之间压差的作用下，液化气便由出液罐流往进液罐。

残液倒空及处理：采用正压法残液倒空工艺，即将残液倒空嘴和钢瓶角阀接通后，压缩机自储罐抽出气体向钢瓶加压，当瓶内压力大于残液罐的压力 0.1~0.2MPa 时，切换倒空管路上的阀门，翻转倒空架即将瓶内的残液倒入残液罐。为加快倒空速度，还可用压缩机抽吸残液罐的气体，使残液罐压力降低。拟采用 YSP-50 型残液倒空架一个，YSP-15 型残液倒空架一个。

5) 新钢瓶抽真空

新钢瓶和检修后的钢瓶在充装前，应将钢瓶内的空气抽出。为保证安全，钢瓶内气相空间的含氧量不大于 4%，且液化石油油的浓度应低于爆炸下限，故应将钢瓶抽至真空度 620mm 汞柱以上。工作时将被抽气瓶与抽空系统连接严密，打开气瓶角阀，开启进气阀和排气阀，启动真空泵，当真空

表指针到 83kPa（620mmHg）以上时，停泵，关闭气瓶角阀和隔膜式真空阀，卸下抽真空接头，关进气阀和排气阀。

2.8 主要设备

2.8.1 主要设备

1) 拟选用 100m³ 卧式液化石油气储罐 2 台、残液罐 5m³ 卧式液化石油气储罐 1 台。

2) 液化石油气压缩机

20t 汽车槽车装卸时间按 2.5 小时计，拟选用 Q_m=0.8m³ /min 型压缩机二台，一用一备。

3) 灌瓶用烃泵

拟选用 YQB15-5 型烃泵两台，一用一备。

4) 机械控制自动灌瓶装置

拟选用 YSG-120 机械控制自动灌瓶装置 4 台。

5) 倒残液装置

拟选用 15kg 倒残架 1 只、50kg 倒残架 1 只。

6) 紧急切断装置

拟选用一套气动紧急切断氮气系统。

7) 真空泵

拟选用 2X-8 型旋片式真空泵一台，抽空速率：8 L/s。

其他拟选用设备情况如表 2.8-1 所示：

表 2.8-1 其他设备拟选用情况

序号	设备名称	设备型号	规格	数量	备注
1	液化石油气储罐		V=100m³	2 台	
2	液化石油气残液罐		V=5m³	1 台	
3	液化石油气压缩机	ZW-0.8/10-16	Q=0.8m³ /min	2 台	备用一台

序号	设备名称	设备型号	规格	数量	备注
4	配隔爆电动机		N=30kW	2 台	备用一台
5	液化石油气烃泵	YQB15-5	Q=15m ³ /h	2 台	备用一台
6	配隔爆电动机		N=5. 5kW	2 台	备用一台
7	自动灌装秤			4 台	
8	双钩充气枪 YZ 型			4 套	
9	倒残机			1 套	
10	万向充装管道系统			1 套	带拉断阀
11	气动紧急切断氮气系统			1 套	
12	防爆轴流式通风机	BT35N03. 55	Q=3455m ³ /h P=225Pa	2 台	
13	配隔爆电动机		N=0. 55kW	2 台	
14	真空泵	2X-8	Q=8L/s P≤6×10 ⁻² Pa	1 套	
15	电动机		N=1. 1kW	1 台	
16	汽车衡	SCS 系列	80t	1 台	
17	磁翻板液位计			3 只	
18	温度计			3 只	
19	压力表	Y-100	0~4. 0MPa	22 块	

2.8.2 自控仪表及火灾报警系统

1) 自控系统

自控系统的主要作用是连续监测和控制站内所有设备的运行状态、工艺参数，并记录和产生报警。使得整个站内处于可监控、可视、安全、可靠、稳定的运行状态。

拟建项目主要物料为液化石油气，具有易燃易爆特性，需要有人长期监控运行，拟在辅助用房分别设置值班室与消防控制室。自控系统具有自动报

警和应急事故自动处理流程，对设备状态和工艺参数能进行有效监控，正常生产运行控制流程能实现自动化控制，重要参数、设备、系统拟联锁设置并具备切断、报警等功能，具备数据存储和历史追溯能力。

2) 自控仪表

液化石油气为易燃、易爆物品，在生产过程中一旦发生泄漏，危险性、危害性极大，为保证安全生产，仪表设计除满足工艺要求的工艺参数显示外，对有可能发生泄漏的危险场所进行实时检测、报警。储罐区、烃泵及压缩机室、灌瓶间、汽车槽车装卸柱为爆炸危险工作区，仪表、探测器和接线模块等电气设备拟按 Ga 级选用相应的防爆类型。

(1) 储罐拟装设就地及远传的压力、液位、温度仪表，压缩机的进、出处装设就地压力表；

(2) 拟设可燃气体报警装置一套。在储罐区、烃泵及压缩机室、灌瓶间等场所拟设置可燃气体检测器，检测器拟安装高度距地坪 0.3m，拟布置原则：可燃气体探测器与释放源的距离不大于 5m。可燃气体报警装置设计在值班室内，可燃气体报警装置与探测器采用 ZR-KVVP22 屏蔽电缆连接。可燃气体报警装置的报警浓度取液化石油气爆炸下限的 20%。当可燃气体报警装置在压缩机室报警时，应切断压缩机，当液化气浓度超限时报警器触点应自动开压缩机室通风机并发出信号；

(3) 在各储罐上拟安装一套液位上、下限报警装置与翻板液位计配套安装，与储罐液相进出口紧急切断阀联锁，压力上限报警装置与压力表配套安装，应与储罐液相进出口紧急切断阀联锁。在值班室设液位上、下限声光报警装置和压力上限声光报警装置；

(4) 拟在 2 台 100m³ 储存储罐上方分别设置 2 处安全阀放散管（带管帽）及 1 处球阀放散管（带阻火器），拟在 1 台 5m³ 残液罐设置 1 处安全阀放散管（带管帽）及 1 处球阀放散管（带阻火器）；

(5) 在两个消防水池内各拟设一套投入式液位变送器，在值班室拟设一

套液位显示报警仪，当消防水池液位低于或高于标准液位（报警液位以给排水专业提供为准）时均报警；

（6）在消防泵房集水坑内拟设一套投入式液位变送器，在潜水泵就地控制箱内拟设一套液位显示控制器，当集水坑液位高于设计值时启动潜水泵，当集水坑液位低于设计值时停止潜水泵（液位以给排水专业提供为准）；

（7）在值班室内拟设一台气相色谱仪用于液化石油气的组份分析。

3）火灾自动报警系统

（1）拟采用集中报警控制系统，系统由火灾自动报警系统、消防联动控制系统、消防电话系统、消防广播系统、手动火灾报警按钮及火灾声光警报器组成，火灾自动报警系统主机拟设置在值班室；

（2）探测器：在储罐区、生产用房等处拟设火焰探测器；在配电室、值班室拟设感烟火灾探测器；在柴油发电机房拟设感温火灾探测器；

（3）手动报警按钮和声光报警装置：在储罐区、生产用房及值班室等处拟设置手动报警按钮和声光报警装置；

（4）消防专用电话：发电机房、配电室、消防水泵房、值班室拟设置消防专用电话分机。在值班室拟设置直通外线的火警电话；

（5）消防联动控制：在值班室可通过现场模块对消防水泵进行自动控制；

（6）火灾自动报警系统、可燃气体报警系统拟设置交流电源和蓄电池。

4）视频监控

（1）站区视频监控系统设在消防控制室内。在主要出入口、辅助区、生产区均安装摄像机。摄像机采用杆上安装，自带避雷装置，距地3.5m；

（2）室外监控系统采用无线网络数字式摄像机进行监控，100m内图像清晰，采用具有夜视功能的摄像机。监控设备采用NRV存储将文件存储

为 mp4 格式，且存储时间不少于 30 天；

（3）室外摄像机电源电缆均从消防控制室监控主机引出，分别直接埋地敷设，埋深 0.7m；

（4）室外架设的设备及立杆应良好接地，其接地电阻不得大于 10 Ω。为防止电磁感应，沿杆引上摄像机的电源线和信号线应穿金属管屏蔽；

（5）室外安装的摄像机电源线及信号线路上应装设适配的浪涌保护器。

5) 控制方式

拟建项目由于工艺用电设备较分散，且部分设备处于爆炸危险场所，因此控制设备集中拟设于低压配电间，拟就地设起停按钮，消防泵拟采用星三角降压起动。消防水泵控制柜拟设在消防水泵房，防护等级不应低于 IP55。消防水泵控制柜进线断路器拟采用过载报警不脱扣型。消防泵出线回路的保护开关电器拟采用消防型的，过载过流不跳闸，发出报警信号。备用消防泵应在工作泵出现故障时自动投入运行。

在消防水泵房和值班室拟设置消防水泵的控制按钮，保证消防水泵在发生火灾后按规定时间内可靠启动。事故通风机控制按钮共拟设两套，室内、室外各一套。电气设备应与通风系统联锁，运行前必须先通风，并应在通风量大于电气设备及其通风系统容积的 5 倍时才能接通电气设备主电源。

6) 拟设自控仪表及火灾报警系统主要设备情况如表 2.8-2 所示：

表 2.8-2 拟设自控仪表及火灾报警系统主要设备情况一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量
1	火灾报警控制器（联动型）	JB-QB21S-VFC3010A	套	1
2	图形显示装置操作电脑		台	1
3	消防广播系统	JBF-11S	套	1

序号	设备名称	规 格	单位	数量
4	消防电话系统	HY5711B	套	1
5	隔爆型火焰探测器	JTGB-ZF-TC312	个	8
6	火灾声光报警器	JBF-VM3372B	套	3
7	手动火灾报警按钮	J-SAP-JBF-301	只	3
8	短路隔离器	JBF-171K	只	2
9	齐纳式安全栅		只	1
10	多线切换接口盒	JBF-155F	只	3
11	输入/输出模块	JBF-3141	只	3
12	总线广播模块	JBF-143F	只	1
13	扬声器	3W	只	1
14	消防专用电话	HY5716B	部	4
15	模块箱	JBF-11A/M4	个	1
16	8路可燃气体报警装置	JB-WX-DZI01	套	1
17	可燃气体探测器	JB-WX-DZI11B	个	8
18	感烟火灾探测器	JTY-GD-JBF-3100	个	2
19	便携式可燃气体检测仪	DZI-333	套	2
20	液位上、下限报警装置	带声光报警装置	套	3
21	压力上限报警装置	带声光报警装置	套	3
22	液位显示报警仪	JYB-A/B, 与液位变送器连接	套	1
23	液位显示控制仪	JYB-A/B	套	1
24	监控主机		台	1
25	半球型摄像机	数字式, 带室外防护罩, 带光端机	台	2
26	半球型摄像机 (隔爆型)	数字式, 带室外防护罩, 带光端机	台	3

序号	设备名称	规格	单位	数量
27	建筑综合布线系统		套	1
28	投入式液位变送器	MC20C	套	3
29	消防物联网平台	配套软硬件	套	1
30	门禁系统		套	1
31	防入侵系统		套	1

2.8.3 特种设备

拟建项目主要特种设备如表 2.8-3 所示：

表 2.8-3 主要特种设备

序号	名称	单位	数量	操作压力 MPa	操作温 度℃	安全附件	所在场 所
一	压力容器部分						
1	液化石油气储存罐	台	2	1.6	<50	液位计、安全阀、压力表	露天储 罐区
2	液化石油气残液罐	台	1	1.6	<50	液位计、安全阀、压力表	露天储 罐区
二	压力管道部分						
输送管道							

2.9 主要建（构）筑物

拟建项目主要建（构）筑物包括生产区储罐、灌瓶间、烃泵及压缩机室、汽车槽车装卸柱等，辅助区消防水池和消防水泵房、辅助用房及综合楼。主要建（构）筑物详细情况如表 2.9-1 所示：

表 2.9-1 主要建（构）筑物

区域	序号	主要建（构）筑物名称	火灾危 险类别	耐火 等级	建筑面积 (m ²)	层数	结构 形式
储罐 区	1	储罐（露天卧式）	甲类	二级	447.2	-	-
	2	储罐基础（共 6 各）					钢筋混凝土

区域	序号	主要建（构）筑物名称	火灾危险类别	耐火等级	建筑面积（m ² ）	层数	结构形式
生产区	3	灌瓶间	甲类	二级	40	1 层	框架
	4	烃泵及压缩机房	甲类	二级	40	1 层	框架
	5	汽车槽车装卸柱	甲类	二级	16	-	框架
辅助用房	6	柴油发电机房	丙类	二级	25	1 层	框架
	7	配电间	丙类	二级	16.5	1 层	框架
	8	真空泵房	丙类	二级	16.5	1 层	框架
	9	新瓶间	丙类	二级	16.5	1 层	框架
	10	值班室	丙类	二级	16.5	1 层	框架
	11	消防控制室	丙类	二级	20	1 层	框架
消防	12	消防水泵房	戊类	二级	41	1 层	框架
	13	消防水池	戊类	二级	240	-	钢筋混凝土
办公	14	综合楼	丙类	二级	240	2 层	框架
围墙	15	非实体	-	-	长约 174m	-	砖混
	16	实体	-	-	长约 230m	-	砖混

2.10 公用工程及辅助设施

2.10.1 供配电系统

1) 电源

拟建项目西侧有 1 处电线杆高约 10m（暂未接线，拟作为站内电源线引入，10kV），站区拟设一座 S14-M-160/10 160kVA10/0.4kV 柱上变电亭，变电亭应达到二级能效要求，备用电源拟采用自备柴油发电机组，柴油发电机型号为 THLP120，容量为 120kW（备用功率 136kW，含控制屏等装置），电压为 0.4/0.23kV。拟建项目配电电压为 380/220V，低压配电系统的接地型式采用 TN-S 系统，电缆进入配电间前 PE 线应作重复接地。低压配电系统采用母线分段接线，采用双电源互投装置。当主电源停电时，启动柴油发电机组。当发生火灾时，启动柴油发电机组前应先切断所有非

消防用电负荷。

2）负荷等级及负荷计算

站区内可燃气体浓度检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电按一级负荷中特别重要的负荷考虑，并配置 UPS 电源装置供电。消防负荷系统为二级负荷，消防泵装机容量 133kW，消防泵工作容量 82.5kW；其余为三级负荷，液化石油气站的电源应符合《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）的二级负荷供电要求。工艺设备采用需用系数法进行计算，需用系数按照有关电气设计规范选取；辅助构筑物的照明采用单位面积功率法进行计算。电力负荷指标表详见表 2.10-1。

无功功率采用低压集中补偿方式，补偿容量为 30kVar。年耗电量：125560kW.h。

表 2.10-1 电力负荷指标

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	Q30	S30	I30
							(KW)	(KVA R)	(KVA)	(A)
1	生产车间	动力	35	0.6	0.8	0.75	21.00	15.75	26.25	39.88
2	辅助用房	动力	133	0.5	0.8	0.75	66.50	49.88	83.13	126.30
3	综合楼	照明	10	0.8	0.8	0.75	8.00	6.00	10.00	15.19
4	以 上 小 计		147				95.5	71.63	119.38	181.37
5	380V 侧未补偿时的总负荷									
	同时系数取 kP =0.90		147.00	0.49	0.79	0.78	85.95	66.62	108.80	165.31
	kq =0.93									
6	380V 侧无功补偿容量 (KVAR)							38.26		
7	380V 侧补偿后总负荷				0.95	0.33	85.95	28.36	90.47	137.46
8	S9 型变压器损耗				—		0.90	4.52		
9	工厂 10KV 侧总负荷				0.94	0.36	86.85	32.88	92.39	
10	拟选变压器容量	拟设一座 S14-M-160/10 160kVA10/0.4kV 变电亭，满足要求								

3) 供电系统

低压配电系统的接地型式采用 TN-S 系统。当变压器故障或停电时，延时 10s 自动启动柴油发电机组，柴油发电机组 15s 内达到额定转速、电压、频率后，投入运行。当市电恢复 40s 后，自动恢复市电供电，柴油发电机组经冷却延时后，自动停机。消防时，所有非消防负荷须联动切除。柴油发电机组应具备储油量低位报警或显示功能。低压配电系统采用单母线分段接线，两进线开关采用双电源互投装置，以防两路电源并列运行。

4) 车间环境与电缆敷设方式

储罐区、烃泵及压缩机室、灌瓶间、汽车槽车装卸柱均为爆炸危险工作区，区内的电机、控制开关和照明设施等电器设备均拟按 Ga 级选用相应的防爆类型，其它为正常环境工作区，爆炸危险区动力电缆拟采用 NH-YJV22 型铠装电缆直埋地敷设，过道路时局部穿钢管，埋深为 0.8m。爆炸危险区控制电缆拟采用 ZR-KVV-750 阻燃型电缆穿管埋地敷设，信号电缆拟采用 ZR-KVVRP-750 阻燃型屏蔽电缆穿管埋地敷设，埋深为 0.8m。

电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设，并应符合下列规定：

- (1) 电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；
- (2) 电气线路宜在有爆炸危险的建筑物、构筑物的墙外敷设；
- (3) 敷设电气线路的沟道、导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃性材料严密堵塞。在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路应做好隔离密封；
- (4) 电力线缆、控制线缆和智能化线缆室外布线应符合下列规定：除安全特低电压外，室外埋地敷设的电力线缆、控制线缆和智能化线缆应采用护套线、电缆或光缆，并应采取相应的保护措施。室外埋地敷设的电力线缆、控制线缆和智能化线缆不应平行布置在地下管道的正上方或正下方。在 1 区内电缆线路严禁有中间接头，在 2 区内不应有中间接头。

5) 照明

在储罐区等室外防爆区拟采用防爆投光灯具照明：在灌瓶间、烃泵及压缩机室等室内防爆区拟采用防爆灯具照明，在办公室、配电间以及其它辅助区用房拟采用普通灯具照明。

值班室、配电间、发电机房、消防水泵房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备用房拟设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度，备用照明持续供电时间不应小于 180min。

2.10.2 给排水系统

1) 水源

拟建项目水源来自靖安县官庄镇市政给水管网、自建井水及站址旁经流的溪水；主要用于站区工作人员生活用水、储罐夏季喷淋水和消防用水。

2) 站区生活给水系统

站区生活给水主要为综合楼办公场所及值班室等，用水量如表 2.10-2 所示：

表 2.10-2 储配站用水量

序号	用水部位	用水标准	用水数量	用水时间 (h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/h)
1	办公室	40L/人·d	20 人	8	1.5	0.15
2	绿化、道路	2L/m²·d	2300 m²	2	—	2.3
3	未预见水量及管网漏失	—	—	—	—	0.37
4	消防	55.21 L/s		6	—	1210m³
5	合计	—	—	—	—	2.82

储配站年生活用水量=2.82×365=1029.3m³/a

3) 站区消防给水系统

详见本章 2.10.3 小节。

4) 站区排水系统

排水主要是站区的雨水和储罐夏季喷淋水等。

(1) 站区雨水：整个站区地理位置较高，且站内地势南高北低，雨水可利用地形自然散流，在排出站区围墙之前，设水封和隔油池。

雨水量： $Q = \psi \cdot q \cdot F$ (L/s)

ψ —综合径流系数，取 0.5

q —暴雨强度，暴雨强度公式：

$$q = \frac{2163 (1 + 0.47 \lg P)}{(t + 7)^{0.72}}$$

其中： P —设计重现期，取 2 年

t —设计降雨历时， $t = t_1 + t_2$ (min)

t_1 —地面集水时间 (min)， $t_1 = 10 \text{min}$

t_2 —管渠内流行时间 (min)

F —汇水面积 (ha)

(2) 罐区排水

罐区排水主要为夏季降温用水及消防冷却水，这些水经罐区排水沟、水封井、隔油池等处理，处理后的污水再通过站区围墙外排水管及检查井排至站外排水系统，同时隔油池需人工定期清理。

(3) 站区污水

污水主要来源于卫生间生活污水。最大时污水量为 $0.15 \text{m}^3/\text{h}$ ，最大日污水量约 $0.8 \text{m}^3/\text{d}$ 。由于站区外暂未实施市政排水管，生活污水需经处理后方可排放，拟选用 JFDM-1 型地埋式污水处理设备，设备处理水量 $1 \text{m}^3/\text{h}$ ，设备尺寸 $L \times B \times H = 4.5 \text{m} \times 1.2 \text{m} \times 2 \text{m}$ ，污废水经地埋式污水处理设备处理达到一级 A 后排放附近水体。

2.10.3 消防给水设施

根据拟建项目的主要物料及产品的可燃性类别，储罐区、生产用房火灾危险性等级为甲类；辅助用房、综合楼、消防水泵房火灾危险性等级为丙级。

1) 消防用水量计算

根据《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）第 11.1.2 条规定，水枪用水量不小于如下表 2.10-3：

表 2.10-3 水枪用水量

储罐容积（m³）		水枪用水量 （L/s）
储罐总容积（V）	单罐容积（V'）	
$V \leq 500$	$V' \leq 500$	20
$500 < V \leq 2500$	$100 < V' \leq 400$	30
$V > 2500$	$V' > 400$	45

拟建项目储罐区总容积 205m³，最大单罐容积 100m³，故水枪用水量取值 20L/s。

经计算单个 100m³ 储罐的全表面积约为 157 m²（其中一个作为着火罐），5m³ 储罐的全表面积约为 19.6 m²，根据《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）第 11.1.2 条规定，距离着火罐直径 1.5 倍范围内的相邻储罐按全表面积的 1/2 计算、冷却水供水强度不应小于 0.15L/（s · m²），计算得保护面积约为 245.3 m²，冷却水供水强度取值按 0.15L/（s · m²）计算，计算得总喷淋流量为 36.8L/s，故总消防水量为 56.8L/s。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.6.2 表 3.6.2 规定：液化烃（含液化石油气）储罐火灾延续性时间不应小于 6h。故按照火灾延续时间取值 6h 计算，得消防用水总量为 1227m³。

站区内拟设 4 个地上式室外消火栓（SS100/65-1.6 型），用于储罐消防的消火栓距储罐 15m-40m，水枪出水口压力不小于 0.25MPa。站内消防管网拟按环状布置，总消防水量 56.8L/s，拟采用 DN200mm 的焊接钢管（焊接），并由阀门分成若干段，消防设施均从环状管网上接出，在环状管上设置 4 座地上式水泵接合器（SQS100-B 型）。

2) 储罐夏季喷淋给水系统

储罐夏季喷淋给水系统采用消防给水系统如下：

市政给水管—→消防水池—→消防水泵（喷淋水泵）—→固定喷淋给水系统

夏季喷淋供水为临时高压制供水，由消防水池供给。夏季高温时，由喷淋水泵加压至固定喷淋设施进行冷却、降温。参考《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015），夏季喷淋装置供水强度取 4.5L/（min·m²），被冷却储罐面积按表面积计算，夏季中午喷淋时，每隔 1 小时喷淋。固定喷淋水量为 35L/s。夏季喷淋设施利用消防固定喷淋装置：在每个 100m³ 卧罐上面设置两根 89×4.0 喷淋支管，支管用闸阀连接成环，喷淋支管上按照上述原则开孔，孔径 6mm，均布错排，共开孔 140 个，孔间距 0.20m。在每个 5m³ 卧罐上面设置两根 D38×3 喷淋支管，支管用闸阀连接成环，喷淋支管上按照上述原则开孔，孔径 6mm，均布错排，共开孔 18 个，孔间距 0.60m。

3) 消防水池

火灾延续时间按 6h 计算得消防用水量为 1227m³。

消防水池有效容积 1240m³，分两座，两座水池通过连通管连接，每座水池有效容积为 620m³，有效水深 5.8m，半地下式，地上 2.10m，地下 4.20m。消防水池设置就地水位显示装置，并应在值班室设置显示消防水池水位的装置，在最高和最低水位报警。

4) 消防给水泵

消防泵拟采用立式长轴深井消防泵，设在消防水泵房内，消防水泵房平面尺寸 10m × 4.1m，立式长轴深井消防 3 台（2 用 1 备），XBD7.6/40GJ-LC 型（Q=30L/s，H=60m，N=30kW）。

每台消防水泵出水管上止回阀前均设 DN65mm 的检查和试验用的放水阀门。

在消防水池一侧拟设置稳压设备一套，平时由增压稳压设备保持系统压力，稳压泵参考型号 XBD3.0/65-50L（Q=3L/s，H=65m，N=3.0kW），拟设储罐事故注水系统，拟配备 XBD18.5/5G-L 型消防注水泵 2 台（Q=5.0L/s，H=185m，N=18.5kW）。

消防给排水主要设备见如下表 2.10-4：

表 2.10-4 消防给排水主要设备

序号	设备名称	规格	单位	数量
1	消防泵	XBD7.6/40GJ-LC 型 (Q=30L/s, H=60m, N=30kW)	台	3
2	增压稳压泵	XBD3.0/65-50L 型 (Q=3.0L/s, H=65m, N=3.0kW)	台	2
3	储罐事故注水泵	XBD18.5/5G-L 型 (Q=5.0L/s, H=185m, N=18.5.0kW)	台	2
4	室外消火栓	SSF100/65-1.6	台	2
5	水泵接合器	SQS100-B	座	4
6	隔油池	4000×1200	座	2
7	水封井	1000×1000	座	2
8	电动闸阀	Z44T-16 DN32	个	2
9	电动闸阀	Z44T-16 DN80	个	4
10	长杆闸阀	Z44T-16 DN150	个	1

序号	设备名称	规格	单位	数量
11	长杆闸阀	Z44T-16 DN200	个	2
12	闸阀	Z44T-16 DN80	个	4
13	闸阀	Z44T-16 DN32	个	2
14	内外壁热镀锌钢管	D38×3.0	米	65
15	内外壁热镀锌钢管	D89×4.0	米	160
16	内外壁热镀锌钢管	D114×7.0	米	55
17	焊接钢管	DN200	米	300
18	磷酸铵盐灭火器	MF/ABC4	个	16
19	磷酸铵盐灭火器	MF/ABC8	个	14
20	磷酸铵盐灭火器	MF/ABC20	个	2

2.10.4 防雷、防静电及接地

1) 防雷保护

根据《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）规定，液化石油气防雷与防静电接地油气具有爆炸危险建构筑物的防雷等级应符合现行的国家标准《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第二类防雷的要求。储罐区、压缩机室、灌瓶间均拟按二类防雷进行设置。

储罐区储罐拟利用放散管作为接闪器，利用罐体（壁厚不小于 4mm）做引下线与接地装置相连，接地极之间间距为 5m。储罐与接地装置连接不小于 2 处，两接地点间距离不大于 30m，每处接地点的冲击接地电阻不大于 10Ω。

烃泵及压缩机室等拟采用屋面接闪带防直击雷，接闪带拟采用 Φ10 圆钢，并设置不大于 10m×10m 或 12m×8m 网格，引下线间距小于 18m。所有引下线在室外地面下 1m 处引出一根 40×4 热镀锌扁钢，扁钢伸出室外，距外墙皮的距离不小于 1m。引下线上端与接闪带焊接，下端与接地极

焊接。建筑物四角的外墙引下线在室外地面 0.5m 处设测试卡子。

为防止雷电感应所产生高电压的危害，将建筑物内的所有金属物（设备、管道、金属构架）等与接地装置相连，平行敷设的金属物，如管道、构架其相互间的净距不大于 100mm 时，每隔 20~30m 用金属线跨接一次，屋内接地干线与接地装置的连接不少于两处。

为防雷电波侵入，引入室内的金属管道，在入户处应和接地装置相连。凡突出屋面的所有金属构件、放散管、金属屋面、金属屋架等均与接闪带可靠焊接。室外接地凡焊接处均拟刷沥青防腐。

防闪电电涌侵入措施：电源进线在入户端应将电缆金属外皮、电缆保护管接地，与防雷接地装置相连。

过电压保护：在低压电源线路引入的配电柜处装设 I 级试验的电涌保护器。电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5kV。每一保护模式的冲击电流值，当无法确定时应取等于或大于 12.5kA。通信信号电缆从室外进入建筑物处，装设适配的信号浪涌保护器。

2) 防静电及接地措施

防雷、防静电、配电装置、可燃气体报警系统及火灾自动报警系统拟采用共用接地装置，接地装置接地电阻不大于 1Ω ；爆炸危险区的金属设备、金属管道及进烃泵房等金属管道均应接地，汽车槽车装卸柱防静电接地均拟采用螺栓连接。拟在管道始端、末端、分支处，每隔 50m 处拟设防静电接地；不能保持良好电气接触的阀门、法兰、弯头等管道连接处，拟采用直径不小于 8mm 的圆钢进行跨接；烃泵及压缩机室、灌瓶间等区域所有电气设备（包括照明灯具）均拟设专用接地线；汽车槽车装卸柱拟设置专用防静电接地栓，槽车装卸作业完毕后，必须经过规定的静置时间才能拆除接地线，接地线拟采用多芯电缆的一芯；储罐、工艺管道、汽车槽车装卸柱等处均拟设置防静电接地；在生产区大门、压缩机室及储罐区入口处各拟设一个静电消除器。

2.11 安全管理

2.11.1 组织机构及劳动定员

1) 组织机构

该液化石油气储配站拟设置站长、技术人员、财务人员、警卫人员及生产操作工人共 15 人。

2) 劳动定员

拟建项目管理和生产人员实行常白班制，全年工作日拟按 330 天计。人员编制拟参照建设部编发的《城市建设各行业编制定员试行标准》及同行业同规模公司的劳动定员情况，本着简化管理层次，合理定员的原则，编制劳动定员见表 2.11-1。

表 2.11-1 劳动定员表

序号	岗位名称	班 制	每班人数	小计
1	站 长	1	1	1
2	技术人员	1	1	1
3	财务	1	1	1
4	压缩机、烃泵、操作工	2	2	2
5	充装工	2	2	4
6	安全消防员	2	1	2
7	值班警卫	2	1	2
8	合计		10	15

2.11.2 人员来源及要求

1) 站内必须配备一名有从事充装站工作三年以上经验的，并具有工程师以上技术职称（含工程师）的技术负责人。

2) 应配备具有高中以上学历，经行业主管部门专业技术培训合格的专职或兼职安全员。

3) 必须配备经过当地劳动部门专门技术培训并考核合格后的持证气瓶检查员, 负责气瓶充装前的检查工作。

4) 气瓶充装人员必须由经过当地劳动部门专业技术培训并取得认证资格的持证人员担任, 且每班充装人员不得少于两人。

5) 站内应配备适量的经当地劳动部门或行业主管部门专业技术培训合格的气体分析和气瓶附件检修人员。

2.11.3 人员培训

拟建项目企业应持续完善人员培训及管理考核制度, 拟建项目负责人是第一安全责任人, 每年必须对本单位全体工作人员进行必要的安全培训, 培训内容包括与气瓶灌装有关的法律、法规、技术标准、岗位责任制、管理制度和操作规程等, 每次培训及考核均应记录存档。

3 危险、有害因素辨识

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

能量的积聚和有害物质的存在是危险、有害因素产生的根源，系统具有的能量越大，存在的有害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。能量和有害物质的失控是危险，有害因素产生的条件，失控主要体现在设备故障，人为失误，管理缺陷，环境因素四个方面。

项目的主要危险、有害因素一般可分为两类：一类为生产过程中产生的危险、有害因素，主要包括火灾、爆炸、机械伤害、电气伤害、高处坠落、物体打击危险因素和噪声振动、高温热辐射、有害尘毒等有害因素。另一类为自然因素形成的危险或不利影响，一般包括地震、不良地质、洪水、酷暑、严寒、雷击等因素。

对危险、有害因素的分析主要从物料的危险、危害和工艺操作两个方面进行。

3.1 物料危险、有害因素辨识

3.1.1 危险化学品辨识

拟建项目生产经营过程中存在的主要危险、有害物质为液化石油气，若处置不当、操作不符合要求、意外泄漏、遇点火源等，就可能导致火灾爆炸事故的发生，液化石油气不完全燃烧产生的有毒烟雾（含有一氧化碳等物质）容易引起人体中毒窒息。按照《危险化学品目录》（应急管理部等十部委公告 2022 年第 8 号）和《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）的分类标准，液化石油气属于危险化学品。按《化学品分类和标签规范 第 3 部分：易燃气体》（GB30000.7-2013）划分，液化

石油气为第 2.1 类易燃气体。拟建项目还涉及的压缩气体氮气、少量柴油（供柴油发电机使用）同属于危险学品，其相应的理化特性详见表 3.1-1。

表 3.1-1 危险化学品的危险、有害特性

		液化石油气	氮气 (压缩)	柴油
《危险化学品目录》序号		2548	172	1674
危险化学品分类		易燃气体，类别 1	加压气体	易燃液体，类别 3
相态		液	气	液
相对密度（水=1）/ 相对蒸汽密度（空气=1）		0.5/ 1.686	0.8/ 0.97	0.9/ —
沸点 (单位：℃)		-12~4	-195.6	282-338
凝点 (单位：℃)		—	—	—
闪点 ℃		-80~-60	—	≥60
自燃点 (单位：℃)		426~537	—	257
职业接触限值 (mg/m³)	MAC	1000	—	—
	PC-TWA	1500	—	—
	PC-STEL	—	—	—
爆炸极限/ v%		5%~33%	—	—
火灾危险性分类		甲类	戊类	丙类
主要危害特性		火灾、爆炸	窒息	火灾

3.1.2 监控化学品辨识

监控化学品，是指下列各类化学品：

第一类：可作为化学武器的化学品；

第二类：可作为生产化学武器前体的化学品；

第三类：可作为生产化学武器主要原料的化学品；

第四类：除炸药和纯碳氢化合物外的特定有机化学品。

根据中华人民共和国工业和信息化部令第 52 号《各类监控化学品名录》规定，辨识拟建项目涉及的危险化学品中无监控化学品。

3.1.3 易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）规定，辨识拟建项目所涉及的危险化学品中无易制爆危险化学品。

3.1.4 易制毒化学品辨识

易制毒化学品分为三类。第一类是可以用于制毒的主要原料，第二类、第三类是可以用于制毒的化学配剂。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号、第 703 号修改）规定，辨识拟建项目涉及的危险化学品不涉及易制毒化学品。

3.1.5 剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》（应急管理部等十部委公告 2022 年第 8 号）规定，辨识项目涉及的危险化学品不涉及剧毒化学品。

3.1.6 高毒物品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）规定，辨识拟建项目涉及的危险化学品不涉及高毒物品。

3.1.7 特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录》（第一版）（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告，2020 年第 1 号）规定：纳入《城镇燃气管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2016〕第 666 号）管理范围的燃气不适用于以上目录特别管控措施，故辨识拟建项目涉及的液化石油气不涉及特别管控危险化学品。

3.1.8 重点监管的危险化学品辨识

根据《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《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）规定，辨识拟建项目涉及的液化石油气属于首批重点监管危险化学品，需要按照规定进行重点监管。

3.2 生产经营储存过程中危险、有害因素辨识与分析

3.2.1 液化石油气火灾爆炸原因分析

液化石油气是易燃易爆的危险化学品，在储存和运输过程中经常发生火灾爆炸事故，造成严重的后果。对其火灾爆炸的类型和原因进行分析研究，有助于减少同类事故的发生。

1) 泄漏爆炸

泄漏爆炸的实质是化学性爆炸，液化石油气泄漏后与空气混合，遇明火即发生爆炸。液化石油气的燃烧值较大，1kg 液化石油气爆炸的威力相当于4~10kgTNT 炸药的当量。泄漏爆炸事故在液化石油气火灾爆炸事故中最为常见，发生的概率最大。液化石油气发生泄漏爆炸的前提条件是有液化石油气泄漏，形成液化石油气泄漏的主要原因有以下几点。

（1）设备质量低劣

储存液化石油气的容器的质量存在问题，很容易就会造成液化石油气泄漏。液化石油气储罐属于压力容器，在设计、选材、制造、使用等方面都有特定的要求，设备、管线等在长时间的反复加压与物料高速流动、摩擦过程中，金属壳体材料易出现金属疲劳；温差应力破坏；高温蠕变破裂；外力如振动、风力、地基下沉和外加载荷等附加应力的作用而发生变形裂缝；腐蚀穿孔，壁厚减薄，进而失去承载能力或发生泄漏，酿成火灾。

（2）安全附件失效

液化石油气储罐的安全附件主要包括压力表、液位计、温度计、安全

阀、排污管等。如果安全附件失效，很容易造成储罐超装或超压，导致罐体开裂引起泄漏；另外，如果安全附件与罐体的连接部位结合不严，焊缝质量差，阀门法兰的密封垫片老化、开裂也会引起泄漏。

(3) 人为失误

生产操作过程中，由于错误操作、违章操作、盲目指挥或设备检修保养不善很容易出现物料的跑、冒、滴、漏事故，据有关资料统计，人为失误是造成液化石油气泄漏事故的一个重要原因。

(4) 运输不当

近年来，随着人们对液化石油气需求的增加，运输液化石油气的车辆的数量也在不断增加。在运输过程中出现的槽罐车泄漏起火、碰撞爆炸等事故也不断增多。主要原因大都是由于运营者的安全意识差、运输过程中违章驾驶、部门安全管理存在漏洞等。2004年6月26日在吉林发生的一起液化石油气槽车泄漏事故，正是由于驾驶人员安全意识不强，通过铁路高架桥时，对桥的限高距离没有与槽车的高度仔细对照，盲目开进，导致槽车的安全阀被桥体撞断，引起泄漏。

2) 沸腾液体扩展蒸气爆炸

沸腾液体扩展蒸气爆炸(Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion, BLEVE)是一种因液化石油气泄放而形成的化学爆炸，当液化石油气突然降压时，储罐中的液体处在相对过热状态，如果过热度比较大，会造成过热液体的猛烈蒸发，引起蒸气爆炸。BLEVE是一种特殊的物理爆炸形式，它不同于一般的因压力过高引起的容器爆炸，更有别于属于化学爆炸的蒸气云爆炸等。BLEVE的特点是爆炸过程中有相变发生，是液相急剧气化而引起的爆炸，爆炸能量来自沸腾液体和蒸气的膨胀。BLEVE的原因主要有以下4种：

(1) 过量充装

液化石油气具有受热膨胀的特性，液态体积膨胀率比水大10~16倍。

液化石油气温度每升高 1°C ，体积膨胀约为 $0.3\%\sim 0.4\%$ ，气压增大 $0.02\sim 0.03\text{MPa}$ 。国家规定液化石油气在常温下的灌装量占总容积的 85% ，留有 15% 的空间供液态膨胀。如果受到火焰烘烤，温度升高到大约 60°C ，罐内会充满液态，罐体的膨胀力将直接作用于罐壁，经实验测定和理论计算，满的液化石油气钢瓶，温度升高 1°C ，瓶内压力增加 $10\sim 20$ 个大气压。罐体的温度再升高 $3\sim 4^{\circ}\text{C}$ ，罐内压力就可能超过储罐的安全设计压力，引起储罐薄弱处形成裂缝，导致液化石油气泄漏，如果裂口过大或泄压过快，就引起 BLEVE。如果超量灌装或满液，遇到阳光照射或其他情况使温度升高时，爆炸就难以避免。

(2) 高温烘烤

火场中受到火焰烘烤作用的液化石油气储罐存在发生 BLEVE 的危险。容器周围火焰的辐射热量传入容器后使容器内的液体沸腾产生高压，压力达到安全阀设定压力时安全阀将会开启。假若安全阀泄压面积足够大而且设定压力又足够小，则所有的液体会自容器泄出，不会发生事故。而实际上，安全阀的设定压力较高，而且由于容器暴露于火中，受高温影响，容器材质的抗拉强度急剧下降，使容器不能承受安全阀的设定压力，即使安全阀开启快速排气，容器也可能会因压力增大开裂继而引发 BLEVE。满罐的液化石油气罐在火场中，受到火焰的直接作用时，发生 BLEVE 的危险性更大。

(3) 机械碰撞

机械碰撞引起 BLEVE 是由于机械碰撞使容器遭受损坏，罐内压力瞬间降低而引发 BLEVE。机械碰撞的危险主要来自于运输过程中液化石油气槽车的脱轨倾覆、运行中槽车的碰撞以及周围物件(如吊车等)对容器的撞击等。其中槽车脱轨是一个主要原因。机械碰撞引起的 BLEVE 涉及的物质还有氨、氯、丙烷、丁烷等。

(4) 设备缺陷

BLEVE 发生的一个主要原因是容器出现了较大裂缝，如果设备本身存在缺陷，能够导致容器出现较大裂缝的原因也就成为 BLEVE 产生的原因。设备缺陷引起的 BLEVE 除了设备材质的因素之外，焊缝是容器的薄弱环节。在使用过程中由于腐蚀等原因引起器壁变薄也会导致容器强度下降。各种设备缺陷使容器承压能力下降，就可能出现较大裂缝并最终导致 BLEVE 发生。

BLEVE 事故的后果相当严重，其危害包括 BLEVE 本身造成的后果和二次灾害事故造成的后果。BLEVE 的直接后果是造成设备的毁坏和人员的伤亡。二次灾害事故主要是指 BLEVE 发生后，液化石油气泄漏，在发生 BLEVE 的同时伴随着巨大火球的产生而形成火灾。如果液化石油气在 BLEVE 时未被点燃，则泄漏后与空气形成爆炸性混合气体，一遇火源即会发生蒸气云爆炸，后果更为严重。

3.2.2 主要危险、有害物质特性综述

拟建项目生产过程所涉及到的主要物质是液化石油气，液化石油气的主要成份是丙烷、丙烯、乙烷、1-硝基丁烷、正丁烷、1-丁烯和异丁烯，还有微量的硫化物。在生产、储存等过程中极易发生火灾、爆炸，对人体有产生一定毒害和冻伤的危险。按其危险、有害性来分，可分为下述几类：

1) 易燃、易爆物质

按《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》HG/T20660-2017 划分，液化石油气属爆炸危险物质。

按《石油化工企业设计防火规范》GB50160-2008（2018 版）关于火灾危险类分类，液化石油气属（甲_A）类液化烃。

按《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版) 划分，液化石油气属甲类物质。

2) 有毒物质

按《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》HG/T20660-2017 毒性危害分级划分，液化石油气属低度危害，对人有一定程度的危害性。

3) 小结

通过主要危险、有害物质危险特性分类，可以看出，液化石油气主要危险性是火灾甚至爆炸。

3.2.3 生产工艺的危险、有害因素分析

1) 液化石油气具有易挥发，闪点低等特点，具有低温火灾爆炸危险性。在卸液、储存和残液处理的工艺过程中，主要存在如下危险：

(1) 卸车时若发生泄漏，如遇到静电火花或其他火源会发生火灾、爆炸危险；

(2) 槽车车体未按规定进行静电接地或接地装置损坏不起作用；

(3) 储罐顶安全阀未定期校验，安全阀作用失效，造成超压时安全阀不能及时泄压，易发生储罐超压泄漏，遇明火易爆炸；

(4) 储罐未定期检验，盲目使用，易发生储罐泄漏，引起火灾、爆炸；

(5) 储罐及管线上法兰、阀门垫片未定期更换，易发生垫片破损，密封失效，造成泄漏爆炸；

(6) 电器设备不防爆在爆炸危险区内产生电气火花；

(7) 站区内防雷装置未定期验测，设备或建筑物遭雷击产生火花；

(8) 设备、设施及管道静电接地装置虚焊、脱焊，连接板固定螺栓松动或锈蚀，致使接地不良，引起的静电火花；

(9) 储罐大多设置在露天，周围环境较差，容易发生腐蚀现象。腐蚀的结果使壁厚变薄，降低承压能力；腐蚀严重的能导致储罐爆炸。要求每年对储罐进行一次除锈刷漆的保养，进行测厚并记录，尤其对储罐的下部要特别注意；

(10) 储罐支承平稳、焊接处无裂纹，运行中无剧烈晃动。压缩机出口的压缩空气流是脉冲的，进入贮气罐后进行一次缓冲，待平稳以后再输送到用气点。由于贮气罐受到脉冲压力，使罐体产生晃动；如果支撑不牢，将加剧罐体的晃动。晃动的结果使得罐体与支承的焊接处因疲劳而被拉裂。

2) 气瓶最大工作压力为 1.6MPa，水压试验压力为 3MPa。其爆炸原因除超温超压外，还有充装过满；瓶阀或 O 型垫圈漏气等。其主要危险有：

(1) 液化石油气表面的蒸气与空气混合，形成了混合可燃气体，遇火源即发生燃烧；

(2) 气瓶和管道的材质、结构有缺陷，制造质量不合要求导致泄漏遇点火源而发生事故；

(3) 在搬运装卸时，气瓶从高处坠落、倾倒或滚动，发生剧烈碰撞冲击导致爆炸事故；

(4) 气瓶直接受热产生超压爆炸事故；

(5) 汽化、放气速度过快，产生静电火花或绝热压缩现象产生事故；

(6) 未按期作技术检验；

(7) 气瓶充灌必须按规定留出气化空间，不能充装过满；

(8) 衬垫、胶管等必须采用耐油性强的橡胶，不得随意更换衬垫和胶管；

(9) 储罐周围 30m 内不得有任何明火和可燃物；

(10) 气瓶解冻时，严禁用火烤或沸水加热，不得靠近炉火和暖气片等热源；

(11) 使用和贮存液化气瓶的车间和库房下水道的排出口，应设置安全水封；

(12) 液化气瓶出口连接的减压器。应经常查检其性能是否正常；

(13) 灌装称未按规定进行定期校验,造成超量灌装,遇热后瓶内液化气急剧膨胀,压力升高,发生钢瓶爆炸;

(14) 灌装台管道上压力表未按规定进行定期检验或更换,造成充装超压;

(15) 灌装前气瓶检查不到位或过量充装、衡器不准、操作失误、灌装间管路、阀门、胶管出现漏气现象,遇有静电火花或其他火源等可能发生火灾、爆炸危险;

(16) 在灌装间未敷设防止火花产生的软橡胶板,金属物相碰产生火花。

3.2.4 设备与设施危险、有害因素分析

1) 储罐危险有害因素

储存液化石油气的容器的质量存在问题,很容易就会造成液化石油气泄漏。液化石油气储罐属于压力容器,在设计、选材、制造、使用等方面都有特定的要求,如未严格执行,容易引发危险。当液化石油气突然降压时,储罐中的液体处在相对过热状态,如果过热度比较大,会造成过热液体的猛烈蒸发,引起蒸气爆炸。BLEVE 的特点是爆炸过程中有相变发生,是液相急剧气化而引起的爆炸,爆炸能量来自沸腾液体和蒸气的膨胀。罐体的温度升高,罐内压力就可能超过储罐的安全设计压力,引起储罐薄弱处形成裂缝,导致液化石油气泄漏,如果裂口过大或泄压过快,就引起 BLEVE。如果超量灌装或满液,遇到阳光照射或其他情况使温度升高时,爆炸就难以避免。一些气站在液化石油气储罐固定喷淋装置,采用在环形的消防管道上直接钻孔开洞方式,虽然新竣工的液化石油气气站使用该种喷淋装置的喷淋强度直观效果基本令人满意,雾化效果能勉强合格,但当液化石油气气站运行一段时间后,由于所钻孔在空气中被自然腐蚀,导致孔的方向发生倾角、直径发生变化,喷淋强度、雾化效果就不能达到规范的要求,而且会大大降低消防系统水压。而采用安装雾化喷头方式的固定喷

淋装置，除了可能出现部分喷头堵塞以外，喷淋强度、雾化效果、消防系统水压基本能达到使用要求和规范要求，而且喷头堵塞问题可以通过工艺安装和设计改进来解决。所以，液化石油气储罐的固定喷淋装置，应坚持采用喷淋喷头方法，不能因为施工的方便和为了降低一时的投入成本，而采用在环形消防管上直接钻孔的方式。如保温层失效，容器温度会迅速上升，致使内部气体压力不断增大，容器可能因超压而爆炸；二是金属容器强度下降，失去原有的耐压功能而发生爆炸；三是火灾中金属容器受热，金属容器内介质又为液态或液化气体，往往在火灾状况下会因为温度、压力等特定条件的变化而使介质发生相变引起爆炸。原因是液态介质受热超过临界温度发生爆炸：在密闭的金属容器中，液态介质都处于其临界温度之下，因为超过这一温度，任何压力都不能将气体液化。同样，如果液态介质在火灾中受热辐射作用温度逐渐上升超过了其固有的临界温度，必然要吸收蒸发潜热向气态转变，这个相变过程会使其内部压力急剧升高。待液体完全汽化后，其压力一般将上升至几百个大气压以上，从而使容器因超压而爆破。一些盛低沸点液体与液化气体的金属容器在火灾中发生爆炸都是因此所致。

2) 液化石油气气瓶危险有害因素

液化石油气钢瓶在设计制造时，对其耐压，使用温度范围，液化石油气灌装量等做了严格规定和要求，保证在设计条件下使用不发生意外，但在实际使用中由于某些特殊的客观因素却可能使瓶内的液化石油气超过钢瓶允许工作压力，导致钢瓶爆炸。

超检验周期充装，液化石油气钢瓶是一种有缝焊接容器，钢瓶作为用户的小气源，使用环境往往空间狭小潮湿，而使钢瓶底部生锈，壁厚容易受到腐蚀，在使用过程中，经常会被碰撞造成外表皮脱落，钢瓶变形，护罩松动甚至损坏，钢瓶常年使用也会自然磨损，角阀里面的密封件也可能损害致使气体泄漏，液化气钢瓶应定期进行检验，严禁使用未经过检验的

钢瓶。但现实中的钢瓶检验率还是很低，大量超期未检的钢瓶仍存在于社会的各个角落，留下很多重大安全隐患。

超装和超温使用，规范要求液化气在钢瓶内的充装容积不得超过85%，因为液化石油气具有随温度升高而膨胀，压力急剧增大的特点，若瓶内充满了液化气体钢瓶就可能发生物理爆炸。

材质和生产工艺不合格，若生产厂家使用的材质不符合设计要求或焊接工艺不合格，钢瓶承受不了应有的耐压强度，也会导致爆炸。

阀门、胶管失灵导致泄漏，钢瓶角阀、减压阀失去控制或钢瓶与灶具的连接胶管泄漏导致空气中的浓度达到一定的比例，遇明火或电器火花也会发生爆炸。

野蛮装卸，钢瓶在充装或运输过程中可能出现野蛮装卸，使钢瓶外表面受到机械损伤，加之用户麻痹大意，使用不当或碰撞或环境温度急剧升高，引起瓶体爆炸。

3) 烃泵、压缩机危险有害因素

在压缩机前并没有设气液分离器，由于气站的气相管线绝大多数未加保温设施而暴露在大气中，当压缩机的功率比较大或者是天气比较寒冷时，气相管线中再液化的液化石油气随着气流进入压缩机，虽然有些国产和进口压缩机自身在入气口设有小容积气液分离器，但同样会引起液化石油气压缩机经常自动强制性停机，甚至导致压缩机损坏事故，严重影响安全生产。液化石油气泵连接的管线随着泵的脉动一起振动，一些气站由于泵进液管太长或安装工艺较差而产生气蚀，甚至连接泵管线上的压力表也经常被振坏，造成极大的隐患。而正确按照规范要求安装了防振胶管的液化石油气泵，则是平稳运行而且没有出现压力表频繁损坏的现象。

烃泵和压缩机必须设置旁通管路；烃泵出口应设放空阀以防止泵抽空、设置止回阀以防止泵在运行中突然停止时出口液体倒流冲坏烃泵；泵入口必须设过滤器防止杂质进入泵内损坏烃泵；烃压缩机入口必须设置气

液分离器，以防压缩机气缸进液造成爆缸事故；

4) 管道与管架的危险有害因素

两个截止阀之间的管道必须设安全阀，以防止由于管道日晒温度升高、压力升高而爆管；还必须考虑管道热胀冷缩（尤其是运行温差较大时）、烃泵和压缩机运行振动等安全问题。

液化石油气储罐站普遍存在液化石油气管道与管架接触处锈蚀现象，因为接触处很难进行除锈返修防腐，也很难检测该处腐蚀的程度，同时雨水易积聚而湿度较大，如气站施工质量比较差，生锈情况更加严重，竣工短短几年就会出现管道与管架处穿孔漏气的严重后果。应采取以下措施：

①加强定期维护和检查，并认真做好返修防腐工作；②在筹建施工过程中，可以采用在管线接触部位加焊一块同口径钢板，以增加耐腐蚀的厚度。

5) 排放管口的危险有害因素

许多气站的压缩机、泵及出口管线上的安全阀的排放口并没有用管线引至高处，安装结构比较随意，甚至有人认为安全阀起跳时排放出的那点气体无关紧要。事实上，有些气站由于操作人员误操作而导致压缩机、泵后管线超压力而起跳，高速喷出的气体和液体冲击力十分惊人，并且伴有尖啸声，如果此时有人站在安全阀排放口处，就有可能导致人身伤害事故的发生，因此，为保护操作人员的人身安全，应将安全阀排放口用专门的管线引至室外安全处或垂直引至室外的高处。

6) 电气设施危险有害因素

电气火灾事故的原因包括电器设备缺陷或导线过载、电器设备安装或使用不当等，从而造成温度升高至危险温度，引起设备本身或周围物体燃烧、爆炸。在站（场）、储存库、处理场等易燃、爆炸危险环境中，设置有防爆电机、电控阀门、仪器仪表、照明装置及连接电气设施的供电、控制线路等。这些设施、连接一旦发生火灾或故障，将引起安全事故。

7) 防雷、防静电设施危险有害因素

储存、输送系统的防雷、防静电设施有可能存在质量问题或管理不善，从而造成安全事故。

8) 罐车等装运设施危险有害因素

(1) 用于装运介质的罐车未经过定期检验或日常检查、维护，造成罐车存在安全隐患，如安全附件失效、连接阀门松动、运行部件疲劳、密封连接失效、不是有色金属制作等；

(2) 汽车罐车冒顶事故，管线密封连接失效等；

(3) 管理不严，在危险区动火或带入火种，如汽车罐车排气管未带熄火装置，不按操作程序进行装车，开启车盖时使用铁质工具，违章操作等；

(3) 静电连接不正确、接地电阻不符合标准要求或静电导除装置失灵，介质流速太大。

9) 安全附件危险有害因素

如果安全附件发生故障，不仅不能对系统起到保护作用，而且有可能直接造成安全事故。安全阀弹簧质量差、安全阀密封面堆焊硬质合金密封面损坏、安全阀开启压力调整过高，使安全阀起不到保护作用、安全阀回座失效、安全阀的排放能力不够，使超压的管道、设备不能及时泄压、安全阀漏气。当液位计、温度测量仪表、压力表、紧急切断装置等安全附件存在制造质量问题或出现故障失效时，也将给系统安全运行带来隐患。系统参数如液位、温度、压力、流量等，无法实现有效控制，有可能造成超压、超温、泄漏等安全事故，例如压力表指针不动、不回零、跳动严重时，有可能出现超压情况。

3.2.5 生产、储存过程中的危险因素分析

1) 火灾和爆炸

已针对拟建项目的工艺、设备的火灾爆炸等危险、有害因素进行分

析，详见 3.2.1 节。

2) 电气伤害

因电气设施绝缘，漏电保护，接地保护，防过载、过流设施不全或失效，特殊场所未采用安全电压，未保证安全距离，或操作失误、思想麻痹、个人防护缺陷、操作高压开关不使用绝缘工具，非专业人员违章操作等造成人员电击、电伤等人身伤害事故和电气设备线路损毁事故。

由于建筑物或露天设施等的接地引下线，接地网缺乏或失效，易遭雷击致使建筑损毁，引发火灾、爆炸事故。各类原料在贮存和输送时比较容易产生和积聚静电，静电火花可能引起火灾、爆炸危险，人体也可能因静电电击引起精神紧张、摔倒、坠落、造成二次事故。

3) 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触可能引起夹击、碰撞、卷入、割刺等危险。此外，工具、器材等在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体也会造成人身伤亡事故。生产中用到了烃泵等转动设备，在设备运转时若防护不好，检修作业疏忽大意，也容易发生机械伤害。

卸下充装卡具时，操作人员未站在瓶阀出口处的侧面，其面部未与瓶阀出气口保持 90°，导致瓶阀或附件飞出伤人。

充装后的气瓶，未及时运到站台上，并将瓶放稳，以至倾倒砸人。

旋转类或移动式机械部件未采用护栏、护罩、护套等保护或在检修时误启动可引起夹击、卷入、割刺等机械伤害事故。

工作失误易产生防错装接头打击、输液软管的打击、气瓶倾倒打击等机械伤害事故。

维修气瓶或检修设备时，应事先排除气瓶内或管道内的剩余压力，以致带压检测造成击打。

4) 高处坠落、物体打击

液化石油气储罐高度均超过 2m，顶上有安全阀、压力表、固定式喷淋

设施等，检修时若不注意安全，存在着高处坠落的危险。且罐顶四周没有全部安装栏杆，更易造成高处坠落事故的发生。

5) 车辆伤害

拟建项目液化气瓶的装卸、运输需要使用车辆。由于厂内道路、车辆的装卸和驾驶，可因道路参数、视线不良、缺少行车安全警示标志及车辆、气瓶运输车辆违法运输或驾驶员的管理等方面的缺陷均可能引发车辆伤害事故。

6) 雷击及静电危害

由于建筑物露天设施等的接地引下线，接地网缺乏或失效，易遭雷击致使建筑物损毁，引发火灾、爆炸事故。输送管道的接地设施不全或失效，可造成静电集聚，亦易引起火灾爆炸。

危险化学品潜在的静电危险基本上是通过三个阶段形成。电荷分离、电荷积聚、静电放电。

电荷分离：每当两种不同物质互相接触时，就会在其界面发生电荷分离现象。

电荷积聚：异性电荷彼此被分开以后，就有重新结合与互相中和的趋势。（物质导电性越低，电荷衰减时间就越长。）

静电荷放电：两点之间能引起放电，其击穿能力取决于两点之间的静电电场强度。

电气火花、雷电火花、静电火花均能引起液化石油气的燃烧和爆炸，如电气设施有老化或发热冒烟现象，电气设备超负荷运行，采用了不符合规范要求的电气设施，在雷雨天未停止液化石油气的装卸和充灌作业，接地电阻大于 $10\ \Omega$ 以上，生产区内有穿戴化学纤维衣装的人员等。

雷电有很大的破坏力，有多方面的破坏作用。雷击房屋、线路及电力设备等物体时，会产生雷电过电压，将这些物体烧毁，引起火灾和电力设备触漏电事故。雷电所波及的范围内，会严重损坏设备和危及人身安全。

特别是对具有易燃、易爆特点的液化石油气，雷电会引发后果严重的燃爆事故。

电气火花、雷电火花、静电火花均能引起液化石油气的燃烧和爆炸，如电气设施有老化或发热冒烟现象，电气设备超负荷运行，采用了不符合规范要求的电气设施，在雷雨天未停止液化石油气的装卸和充灌作业，接地电阻大于 10Ω 以上，生产区内有穿戴化学纤维衣装的人员等。

雷电有很大的破坏力，有多方面的破坏作用。雷击房屋、线路及电力设备等物体时，会产生雷电过电压，将这些物体烧毁，引起火灾和电力设备触漏电事故。雷电所波及的范围内，会严重损坏设备和危及人身安全。特别是对具有易燃、易爆特点的液化石油气，雷电会引发后果严重的燃爆事故。

7) 淹溺与坍塌

消防水池部位潜在失脚淹溺危险。事故状态的厂房潜在坍塌危害。

8) 低温冻伤

液化液化石油气在高于大气压并在相应的低温状态下储存。液化液化石油气与皮肤直接接触会造成冻伤。尤其在卸车作业、抢险时，人员皮肤直接接触液化液化石油气会有严重的冻灼伤。

9) 噪声

拟建项目生产过程中，噪声主要来源于各式泵和电机、等噪声能引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋，且能引起神经衰弱，心血管疾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，使由于误操作发生事故率上升。

10) 高温

高温能导致人体体温调节中枢功能紊乱，引起以中枢神经系统和循环系统障碍为主要表现的急性疾病，如中暑等；长期高温作业，可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。

拟建项目地区属于北亚热带湿润气候，夏季气候炎热且持续时间长，加上设备运行等产生的热量共同作用，使人员生理机能受到损害。部分室内作业场所可形成高温作业环境，从而影响作业人员的生理健康。此外在高温季节，作业人员在车间、仓库内外装卸作业时容易引起中暑危险。

11) 有毒气体

微毒性：空气中液化石油气浓度低于 1% 时，对人体健康无害。但是，如果长期接触浓度较高的液化石油气或在燃烧不完全时，对人的神经系统是有影响的，尤其是当空气中含有超过 10% 的高碳烃类气体或不完全燃烧产生的 CO 时，还会使人窒息或中毒。

12) 振动危害

在平衡位置附近所作的来回往复运动称为机械振动。操作各类泵等机械设备，这些设备在运行过程中将产生振动。作业人员在现场操作势必接触振动，从而造成振动危害。

3.2.6 管理和行为性危险、有害因素分析

1) 行为性危险因素

由于生产作业人员不安全行为，不安全着装，使用不安全工具或设备；违反劳动纪律，习惯性违章；缺少相关培训，缺乏相关劳动卫生知识和技能；未经应急训练在紧急情况下不能正确处置；从事高危作业的特种作业人员未经专门培训考核合格做到持证上岗；均可能导致工伤事故的发生。

还可能由于作业人员生理，心理状况异常和波动，导致反应或应急能力下降，从而引起伤害的发生。

2) 管理缺陷

可能由于管理体系不健全，规章制度不完善，制度执行不严格，或者安全生产专项经费不落实，存在的隐患未得到及时整改，管理混乱，存在重大危险源缺少应急预案等，均可能造成事故的发生或者在事故发生后灾

害后果扩大化。

3.2.7 危险、有害因素产生的原因

危险危害产生的根本原因就是失控，主要体现在设备故障或缺陷，管理缺陷，人员失误，环境不良等几个方面。

1) 设备故障或缺陷

装置的设备，元件在运行过程中因性能不能满足生产的需要，实现预定的功能，就会发生故障而导致危险事故的发生。如容器的材质，密封等；电气设备绝缘，保护装置失效等造成漏电；静电接地，防雷接地不良等都会造成事故的发生。另外，运行设备发生异常没有及时处理，造成设备损坏，工艺控制条件不当引起正常生产条件破坏，都可能造成事故的发生。

2) 人员失误

生产操作时由于人的不安全行为可能产生不良后果，如防爆区域内使用产生火花的工具，电工带负荷拉闸引起电弧等。人的不安全行为大致可分为操作失误造成安全附件失效；使用不安全工具、设备；冒险进入危险场所；不安全着装，攀坐不安全位置；不遵守安全规程；现场吸烟，精神不集中等。

3) 环境不良

环境的影响主要有两个方面，一是现场作业环境，如空间，照明、通风、管道标色等，可能造成危险危害因素的发生。另一方面，外部环境如暴风雨等自然条件影响，也可能引起危险危害因素的发生。

3.3 重点监管的危险化工工艺辨识

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部

分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）要求，拟建项目储罐区及生产区工艺流程较简单，采用目前国内成熟的储配工艺，主要是液化石油气的接收、外运、灌装、倒罐，不涉及化学反应生产过程，不属于重点监管的危险化工工艺。

3.4 危险化学品重大危险源辨识

3.4.1 辨识依据

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定：构成重大危险源的物质主要包括爆炸性物质、易燃性物质、活性化学物质及有毒物质。

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定：单元：涉及危险化学品生产、储存装置、设施或场所。分为生产单元和储存单元。

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

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

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

储存单元：用于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，生产区以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

混合物：由两种或者多种物质组成的混合体或者溶液。生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则为重大危险源：

$$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \cdots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中：S—辨识指标；

$q_1, q_2, \cdots q_n$ — 每种危险化学品实际存在量, t;
 $Q_1, Q_2, \cdots Q_n$ — 与每种危险化学品相对应的临界量, t。

危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品实际存在量按最大设计量确定。

3.4.2 辨识过程

1) 单元划分

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)规定,单元划分为装卸单元、生产(灌装)单元和储存单元,详见表 3.4-1、表 3.4-2 及表 3.4-3。

表 3.4-1 装卸单元划分表

序号	名称		基本情况	备注
1	装卸单元	槽车装卸柱	20t 槽车, 1 辆/d	少于临界量 50t

表 3.4-2 生产(灌装)单元划分表

序号	名称		起点—终点	涉及的工艺内容	备注
1	生产单元	烃泵	液化气储罐—自动灌装称	/	/
2		压缩机	钢瓶—残液罐	/	/
3		实瓶库	10t (最大量)	/	/

表 3.4-3 储存单元划分表

序号	名称		基本情况	备注
1	储存单元	储罐	100m³ 卧式储罐 2 台, 5m³ 卧式残液罐 1 台	/

拟建项目槽车装卸柱每天接收约 20t 液化石油气, 生产单元中的烃泵、压缩机及管道中含有的石油液化气量较少, 均远小于临界量 50t, 故

装卸单元、生产单元判定不构成危险化学品重大危险源。

拟建项目储存单元液化石油气储存设备的实际总容积为 205m³，液化石油气密度约为 0.58t/m³（580kg/m³），计算得液化石油气（含残液）最大储存量约为 118.9t，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）燃气体类液化石油气重大危险源临界量均为 50t 要求。计算得 $S=q_1/Q_1=118.9/50=2.378>1$ ，故该储存单元属于危险化学品重大危险源。

3.4.3 重大危险源分级

1) 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

2) R 的计算方法

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

式中：

R--重大危险源分级指标；

α --该危险化学品重大危险源站区外暴露人员的校正系数。

$\beta_1, \beta_2, \cdots, \beta_n$ --与各危险化学品相对应的校正系数；

$q_1, q_2, \cdots, q_n$ --每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$ --与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

3) 校正系数 α 的取值

根据重大危险源的站区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 3.4-3：

表 3.4-3 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α 取值
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

4) 校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值。在表 3 范围内的危险化学品，其 β 值按表 3 确定；未在表 3.4-4 范围内的危险化学品，其 β 值按表 3.4-5 确定。

表 3.4-4 毒性气体校正系数 β 取值表

毒性气体名称	β 校正系数
一氧化碳	2
二氧化硫	2
氨	2
环氧乙烷	2
氯化氢	3
溴甲烷	3
氯	4
硫化氢	5
氟化氢	5
二氧化氮	10
氰化氢	10
碳酰氯	20

毒性气体名称	β 校正系数
磷化氢	20
异氰酸甲酯	20

表 3. 4-5 未在表 3. 4-4 中列举的危险化学品校正系数 β 取值表

序号	类别	符号	校正系数
1	急性毒性	J1	4
		J2	1
		J3	2
		J4	2
		J5	1
2	爆炸物	W1. 1	2
		W1. 2	2
		W1. 3	2
3	易燃气体	W2	1. 5
4	气溶胶	W3	1
5	氧化性气体	W4	1
6	易燃液体	W5. 1	1. 5
		W5. 2	1
		W5. 3	1
		W5. 4	1
	自反应物质和混合物	W6. 1	1. 5
		W6. 2	1
8	有机过氧化物	W7. 1	1. 5
		W7. 2	1

序号	类别	符号	校正系数
9	自然液体和自然固体	W8	1
10	氧化性固体和液体	W9.1	1
		W9.2	1
11	易燃固体	W10	1
12	遇水放易燃气体的物质和混合物	W11	1

5) 分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 3.4-6 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3.4-6 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

计算： $R = 1.2 \times (1.5 \times 2.378) = 4.2804 < 10$

注 1：拟建项目 α 取值为 1.2；

注 2：拟建项目液化石油气为易燃气体 β 取值为 1.5。

综上，拟建项目储罐区构成四级重大危险源，如表 3.4-7 所示：

表 3.4-7 重大危险源分级

序号	单元	重大危险源等级	备注
1	生产（灌装）单元	不构成重大危险源	远小于 50t
2	储存单元	四级重大危险源	按照最大存储量计算（含残液罐）

3.5 爆炸危险区域划分

根据《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）附录 A 液化石油气供应站爆炸危险区域和范围划分及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）表 5.2.2-1 爆炸性环境内电气设备保护级别的选择规定，站内灌瓶间的钢瓶灌装嘴、汽车槽车装卸口的释放源划分为一级释放源，其余爆炸危险场所的释放源划分为二级释放源，根据释放源的级别划分区域等级，存在一级释放源的划为 1 区，存在二级释放源的区域划为 2 区，拟建项目装置或单元的火灾危险性分类及爆炸危险区域划分情况详见表 3.5-2。

表 3.5-2 装置或单元的火灾危险性分类及爆炸危险区域划分表

单元	存在危化品	火灾危险性	爆炸区域划分		防爆区域机电防爆级别
储罐区	液化石油气	甲类	在 2 区范围内，地面以下的沟、坑等低洼处	1 区	Ga 级
			以储罐安全阀放散管管口为中心，半径为 4.5m，及至地面以上的范围内和储罐区防护堤以内，防护堤顶部以下的空间	2 区	Ga 级或 Gb
灌瓶间、烃泵及压缩机室	石油液化气	甲类	在 2 区范围内，地面以下的沟、坑等低洼处	1 区	Ga 级
			以释放源为中心，半径为 15.0m，地面以上高度 7.5m 和半径为 7.5m，顶部与释放源距离为 7.5m 的范围	2 区	Ga 级或 Gb
汽车槽车装卸口处	石油液化气	甲类	以装卸口为中心，半径为 1.5m 的空间和爆炸危险区域内地面以下的沟、坑等低洼处	1 区	Ga 级
			以装卸口为中心，半径为 4.5m，1 区以外及地面以上的范围内	2 区	Ga 级或 Gb

3.6 选址与周边环境自然环境的影响因素

1) 雷击

拟建项目地处南方多雷地带，年雷暴日 67.5 天，易受雷电袭击，雷击可能造成设备损坏和人员伤亡，也能引发可燃物质发生火灾、爆炸事故，同时雷击可使电气出现故障或损坏电气设备，造成全厂或局部停电，

引发事故。

2) 地质灾害

地质灾害主要包括不良地质结构，造成建筑、基础下沉等，影响安全运行。如发生地震灾害，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故，造成严重事故。拟建项目所在地地质状况较为稳定，但周围场地多为林地、山地，可能存在山体滑坡及泥石流等地质灾害。

3) 冰冻

冰冻主要对输送管道、水管等因冻结而破裂造成物料的泄漏或输送不畅，仪表空气中水汽凝结造成仪表管线失灵，气动调节阀不动作等；楼梯打滑造成人员摔跌等。

4) 暴雨、洪水

拟建项目地势较高，选址不受洪水威胁，外围存在边坡，有可能产生滑坡风险；站内地面较平坦，排水设施齐全，基本不会产生内涝。

3.7 危险、有害因素分布

通过计算分析，拟建项目危险物质数量超过临界值，构成四级重大危险源。存在的危险、有害因素有火灾、爆炸、窒息、中毒、电气伤害、机械伤害、高处坠落、车辆伤害、淹溺等。主要场所的危险、有害因素分布情况如表 3.7-1 所示：

表 3.7-1 主要场所危险有害因素分布一览表

作业场所	危险有害类别												
	火灾	爆炸	电气伤害	高处坠落	物体打击	车辆伤害	中毒窒息	机械伤害	淹溺	雷电（静电）	噪声	高温	冻伤
储罐区	√	√		√	√		√	√		√		√	√
生产区	√	√			√		√	√		√	√	√	√
辅助区	√		√		√			√	√	√		√	

作业场所	危险有害类别												
	火灾	爆炸	电气伤害	高处坠落	物体打击	车辆伤害	中毒窒息	机械伤害	淹溺	雷电（静电）	噪声	高温	冻伤
消防车回车场地	√		√			√						√	
综合楼	√		√	√									

3.8 公用及辅助设施危险、有害因素辨识

3.8.1 供配电系统危险、有害因素辨识

拟建项目供配电设备拟设置 S14-M-160/10 160kVA10/0.4kV 变压亭和低压配电装置等，在系统供电、配电过程中存在着触电、火灾等危险因素。

1) 触电

触电危险的分布较广，凡是用到电气设备和有电气线路通过的场所，都是触电事故可能发生的场所。系统使用的带电、过电设备设施有变压器、开关柜、电线电缆等。造成触电伤害事故常见的原因有：

- （1）使用不合格的供配电电气设备、线路、工具或国家规定的淘汰产品。
- （2）电气设备线路绝缘老化、损坏或漏电，保护接地（零）失效，设备外壳没有接地，开关损坏漏电、线头外漏等。
- （3）防雷防静电措施不可靠，接地电阻值达不到要求，未采取降阻方案予以补救。
- （4）电线电缆接头不规范、松动、接触不良、断裂，或其保护装置失效，通断电时易产生电火花放电。
- （5）所用电气设备、设施过载造成短路，击穿绝缘保护层。
- （6）设备设计和制造上的缺陷，使其带电部分易于触及人体；人员易触及的带电部位无绝缘防护而裸露。
- （7）电气设备设施维修保养不良，电气防护措施失效；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。

(8) 个人电气防护用品、用具不全或不合安全要求，验电设备损坏、失效。

(9) 作业环境潮湿，引起电气设备电化学腐蚀或触电；灯光照度未达到要求。

(10) 安全生产管理制度不完善，管理不当；教育培训不足，作业人员没有经过专门的安全知识培训，未取得特种作业人员资格证书，缺乏安全用电知识。

(11) 操作规程不健全或有错误，以致安全工作不能落实。

(12) 电气作业时，不办理相关工作票证，无监护人；不严格执行工作间断、转移和终结制度，检修后不经检查确认和现场恢复，就对检修设备恢复送电。

(13) 检修前不施行停电、验电、装设接地线、悬挂标示牌或装设遮拦制度。

(14) 电工作业特别是带电作业时，不穿绝缘鞋、不戴绝缘手套，绝缘工具未经检查合格，无监护人；I类移动电气设备、手持电动工具使用不当，外壳不接地。

(15) 私自拆装电气设备、电路，乱拉、乱扯电线；潮湿手脚触动电气设备开关，用湿的物体或物质去接触电气设备，用水、饮水时水泄漏到电气设备中。

(16) 在带电设备线路附近进行作业时，不符合安全距离的规定要求或无监护措施。

(17) 跨越安全围栏或超越安全警戒线；距离高压带电设备间距过小，没有保持安全距离。

(18) 在带电设备附近使用钢卷尺进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走。

(19) 电气作业时，工作人员擅自扩大工作范围。

(20) 在电缆沟、夹层或金属容器内，以及其它潮湿等作业环境工作时不使用安全电压行灯照明。

2) 火灾

供配电系统的电气设备和电线电缆易发生火灾，其原因归纳起来主要有以下几种：

(1) 短路、电弧和火花

短路是电气设备最严重的一种故障状态，由于短路时电阻突然减少，电流突然增大，其瞬间的发热量也很大，大大超过了线路正常工作时的发热量，并在短路点易产生强烈的火花和电弧，不仅能使绝缘层迅速燃烧，而且能使金属熔化，引起附近的易燃可燃物燃烧，造成火灾。造成短路的主要原因有：

电气设备的选用或安装与使用环境不符，致使其绝缘体在高温、潮湿环境条件下受到破坏。

电气设备使用时间过长，超过使用寿命，绝缘老化或受损脱落。

金属等导电物质或鼠、蛇等小动物，跨接在输电裸线的两相之间或相对地之间。

电线与金属等硬件物质长期摩擦使绝缘层破裂。

过电压使绝缘层击穿。

在设备上遗忘短路线及工具，错误操作等。

电弧还可能是由于接地装置不良或电气设备与接地装置间距过小，过电压时使空气击穿而引起。切断或接通大电流电路、大截面熔断器爆断时，也能产生电弧。

(2) 过负荷

由于电线的发热量与电流的平方成正比，因此过负荷时，发热量往往超过允许限度，轻则加速绝缘老化，重则会使绝缘层燃烧而引起火灾事

故。

造成过负荷的主要原因有：

设计、安装选型不正确，使电气设备的额定容量小于实际负荷量。

设备和导线随意装接，增加负荷，造成超载运行。

检修、维护不及时，使设备或导线长期处于带病运行状态。

（3）接触不良

接触不良是指导线与导线、导线与电气设备的连接处由于接触面处理得不好，接头松动，造成连接处接触不良，局部产生较高电阻的现象。由于接触不良，造成局部电阻大，在电流的作用下产生热量，可以使金属变色甚至熔化，有可能引起电气线路的绝缘层、附近的可燃物质及积落的可燃粉尘着火。

造成接触不良的主要原因有：

电气接头表面污损，接触电阻增大。

电气接头长期运行，产生导电不良的氧化膜，未及时消除。

电气接头因振动或冷热变化的影响，使连接处松动。

铜、铝排相接时或铜、铝导线相接时，由于接头处理不好等。

（4）漏电

漏电是指由于电气线路中电线等导电体的绝缘或支架材料的绝缘能力下降，导致电线与电线之间（通过损坏的绝缘、支架等）、导线与大地之间（电线通过水泥墙壁的钢筋、马口铁皮等）有一部分电流通过的现象。当漏电发生时，漏泄的电流在流入大地途中，如遇电阻较大的部位时，会产生局部高温，致使附近的可燃物着火，从而引起火灾。此外，在漏电点产生的漏电火花，同样也会引起火灾。

造成漏电的主要原因有：

风吹雨打、潮湿、高温、粉尘等自然原因降低线路绝缘能力，特别是粉尘污染可能导致绝缘子污闪，发生频繁跳闸和火灾事故。

碰压、划破、磨擦、腐蚀等人为原因降低线路绝缘能力。

(5) 变压器火灾

变压器发生火灾的原因：

①由于变压器制造质量差，维护错误或长期过载操作，内部线圈绝缘会损坏，并且会发生短路。

②接头连接不良会导致过度的接触电阻，从而导致局部高温着火。

③芯线绝缘层损坏，全流量增加，温度升高，导致内部可燃物燃烧。

④当电气设备发生短路或过载时，如果变压器的保护装置发生故障或设置不当，将导致变压器过热。

⑤变压器的油质下降，或者油箱漏油或缺油，影响了油的热循环，从而降低了油的散热能力，导致过热和着火。

⑥变压器被雷击，并产生电弧或电火花点燃可燃物。如果将动物跨接在变压器的低压套管上，则将引起短路火灾。

3.8.2 给排水危险、有害因素辨识

拟建项目用水主要为生产用水、生活用水、消防用水等，其主要存在的危险因素场所为各种水泵、电机等，主要危险有害因素有机械伤害、触电、噪声与振动、淹溺等。

1) 机械伤害

装置中的各种水泵、电机等转动设备，如果没有防护装置或防护失效、误操作、违章作业，均可能发生机械伤害事故。

2) 触电

电气设备、线路绝缘老化，接地不良，存在着触电的危险。

3) 噪声与振动

各类水泵、电机工作时噪声较大，对作业人员的身心健康有一定的影响。

4) 淹溺

(1) 拟建项目消防水池如防护失效或人员违规操作意外跌入，会导致淹溺事故的发生。

(2) 工作人员对水池进行检修时，如果注意力不集中、缺少必要的防护设施、作业人员操作失误、地面不清洁、有油、水等滑物，易发生淹溺事故。

3.8.3 防雷设施安全影响因素辨识

防雷装置承受雷击时，其接闪器、引下线和接地装置呈现很高的冲击电压，可击穿与邻近的导体之间的绝缘，造成二次放电，二次放电可引起火灾，也可造成电击。雷击低压线路时，雷电侵入波将沿着低压线路传入户内，由于其对地冲击绝缘水平很高，会使很高的电压进入户内酿成大面积雷电破坏事故，对于建筑物，雷电波侵入可引起火灾或爆炸，也可能伤及人身。

3.9 典型事故案例与分析

3.9.1 宁晋液化气站爆炸事故

1) 事故经过情况

2015年4月24日，河北宁晋县九河大街南靠近红旗液化气站的一辆槽车发生爆燃，引发火灾。

爆燃事故发生后，邢台市委书记张古江、市长孟祥伟分别就救援工作作出重要指示，邢台市委常委、副市长路洪昌，副市长刘飏第一时间赶到现场，指导抢险救援工作。成立现场应急救援指挥部，指挥部下设现场处置、后勤保障、新闻报道、群众维稳、隐患排查等五个小组，迅速展开抢险救援。省市县三级消防部门紧急增派消防车辆和官兵赶赴现场实施增援。河北省公安消防总队魏捍东总队长现场指挥，用高压移动水炮持续进行冷却、灭火；公安部门立即设置警戒线，封闭现场；迅速疏散转移周边群众，公安和镇村干部在5分钟内疏散转移了周边2公里范围内的全

部群众；电力部门对周围村庄和居民小区全部采取断电措施；宁晋县住建、交通、质监、安监、卫生、环保、气象等部门迅速赶赴现场；宁晋县公安部门已依法控制相关责任人。

25日凌晨1时，组织住建、水务、镇村等连夜排查附近地下管网，防止发生次生灾害；城管部门组织推土机、挖掘机等大型机械配合消防人员开展工作；公安、镇村等严格维持现场秩序，划分核心区和外围区，确保群众生命财产安全。

25日凌晨3时，火势已得到有效控制，尚未发现人员伤亡。

25日上午7时40分左右，接到省委副书记赵勇批示后，迅速调整力量，进一步完善后续工作方案，彻底消除残渣剩液，坚决防止发生次生灾害。

25日晚6时40分，槽车爆燃火灾现场余火已全部熄灭。

26日18时30分左右，宁晋县槽车爆燃事故现场残渣剩液全部清理完毕，安全隐患全部清除，所幸未造成人员伤亡。

2) 事故原因分析

4月24日18时许，邢台市宁晋县九河大街路南的红旗液化气储存站内，一辆装有20吨液化气的槽罐车，在将液化气卸到储罐时，因违规进行操作，罐车和储罐的连接管断裂导致液化气泄漏发生爆燃，后引燃槽罐车、储罐，发生爆燃事故并引发火灾。

3.9.2 棋梓液化气站“4·9”爆燃事故

1) 事故经过情况

2021年4月9日17时21分左右，湖南韶峰水泥集团韶峰物业公司棋梓液化气站（以下简称“棋梓液化气站”）充装工李某树驾驶湘KH3281危货运输车和押运员龚某从潭市镇回收了一批空液化石油气钢瓶至棋梓液化气站准备充装，其中包含彭某元（户籍所在地为湘乡市潭市镇砂坪村）家的两个50kg钢瓶。李某树下车后对先期到达棋梓液化气站的液

化石油气汽车罐车进行卸液化石油气操作，龚某从湘 KH3281 危货车厢内用扁担挑运液化石油气钢瓶至液化石油气充装间内。17 时 34 分许，棋梓液化气站作业人员李某根驾驶场内电动三轮车从棋梓液化气站门口转运一批液化石油气钢瓶至充装间台下，棋梓液化气站作业人员刘某桂将三轮车上的钢瓶搬运至充装间内。17 时 35 分许，李某树站在 1#、2#电子灌装秤之间分别对 1#、2#充装位上的 50kg 钢瓶进行充气操作，棋梓液化气站充装工陈某芳站在 3#、4#电子灌装秤之间对 3#充装位上的 15kg 钢瓶进行充气操作。龚某用扁担挑运液化石油气钢瓶至 1#、2#电子灌装秤前弯腰放钢瓶时突然听到爆燃的声音。龚某本能的蹲下，看到周围有明火燃烧，立即往气站门口跑。刘某桂在听到爆响声的同时，感觉有硬物砸在后脑部，紧跟龚某往气站门口跑去，李某根也随之跑出作业区。

事故发生后，龚某、李某根、刘某桂及液化石油气汽车罐车司机任某坤全部撤离作业区，并向办公区域的棋梓液化气站工作人员陈某吾（系棋梓液化气站实际负责人刘某平的妻子）及配送员曹某其等人求救。17 时 36 分左右，曹某其先后拨打了 119、110、120 报警救援。此时，曹某其叫龚某、李某根等人跑进作业区，将充装台附近的消防栓接好水带朝事故地点灭火，陈某吾、刘某桂也相继参与救援。曹某其立即将液化石油气汽车罐车、4 个卧式储气罐阀门全部关闭，并关闭了压缩机，切断了电源。17 时 53 分左右，棋梓派出所民警赶到现场维护秩序，检查确认所有储罐阀门均已关闭，同时疏散现场人员。18 时 06 分左右，湘乡市消防救援大队赶至现场开展救援，19 时 05 分左右现场明火扑灭，19 时 09 分左右，现场被困的李某树、陈某芳经医护人员确认死亡，22 时 35 分左右救援工作结束。经湘乡市公安局刑事技术民警及事故调查组聘请的专家勘验检查，李某树被一块 2#钢瓶碎片击中心脏后倒在充装间北侧办公桌附近迅速死亡；陈某芳倒在 3#充装机东北侧，被爆燃的液化石油气剧烈焚烧和中毒窒息死亡。

2) 事故原因分析

事故调查组和聘请的有关专家通过现场勘察、取证、检测检验和向事故单位有关管理人员、技术人员、作业人员等调查取证，查阅分析事故单位的相关管理制度、技术资料 and 运行、维护记录等，查明了该起事故的直接原因是违章作业。李某树在为 2#钢瓶充气前未按《液化气体气瓶充装规定》（GB/T 14193-2009）及棋梓液化气站《气瓶充装安全操作规程》对 2#钢瓶进行全面检查并采取相应处理措施，未及时发现并排除钢瓶内含有氧气的混合气体。从气相阀充进的液化石油气与瓶内含有氧气的混合气体摩擦产生静电，引起钢瓶内混合气体爆燃和瓶体爆裂，钢瓶爆裂碎片和冲击波导致李某树死亡；钢瓶爆燃产生的高温气体点燃被残片切断的充装管道中泄漏的液化石油气，产生大火并将附近的陈某芳烧死。

4 评价单元划分及评价方法选择

4.1 评价单元划分的原则与方法

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征，有机结合危险、有害因素的类别、分布进行划分，还可以按评价的需要，将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

评价单元划分原则和方法为：

1) 以危险、有害因素的类别为主划分

2) 按工艺方案、总体布置和自然条件、社会环境对企业的影响等综合方面的危险、有害因素分析和评价，宜将整个企业作为一个评价单元。

3) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

(1) 按危险因素类别各划归一个单元，再按工艺、物料、作业特点（即其潜在危险因素不同）划分成子单元分别评价。

(2) 进行有害因素评价时，宜按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。例如，将噪声、毒物、高温、低温危害的场所各划归一个评价单元。

4) 按装置和物质特征划分

(1) 按装置工艺功能划分；

(2) 按布置的相对独立性划分；

(3) 按工艺条件划分；

(4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

(5) 按事故损失程度或危险性划分。

4.2 评价单元的划分和评价方法选择

安全评价方法是对系统的危险性、危害性进行分析的评价的工具。为了对拟建项目的安全作出科学、合理、符合实际的评价，本评价针对生产过程中危险、危害因素采用不同的评价方法，具体评价单元的划分和采用的评价方法如表 4.2-1 所示。

表 4.2-1 评价单元划分表

序号	评价单元	采用的评价方法
1	产业政策、法律法规	安全检查表
2	选址与周边环境	安全检查表、爆炸事故后模拟分析
3	总平面布置	安全检查表
4	工艺流程及主要设备	安全检查表、作业条件危险性评价、危险度评价、预先危险性分析
5	特种设备	安全检查表
6	建（构）筑物	安全检查表
7	公用工程及辅助设施	预先危险性分析、安全检查表
8	安全管理	安全检查表

4.3 安全评价方法及其简介

4.3.1 预先危险性分析评价

预先危险性分析（PHA）又称初步危险分析，主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析，用于分析物料、装置、工艺过程及能量失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果，作宏观的概略分析，其目的是辨识系统中存在的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发

展成事故。

其功能主要有：

- （1）大体识别与系统有关的主要危险；
- （2）鉴别产生危险的原因；
- （3）估计事故发生对人体及系统产生的影响；
- （4）判定已识别的危险等级，并提出消除或控制危险性的措施。

2) 分析步骤

预先危险性分步骤为：

- （1）通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源；
- （2）根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况，判断能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故的可能类型。
- （3）对确定的危险源，制定预先危险性分析表；
- （4）进行危险性分级；
- （5）制定对策措施。

3) 预先危险性等级划分

在分析系统危险性时，为了衡量危险性大小及其对系统破坏性的影响程度，将各类危险性划分为 4 个等级。如表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 危险等级划分表

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

4.3.2 安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法，是一种定性分析方法。同时通过安全检查表检查，便

于发现潜在危险及时制定措施加以整改，可以有效控制事故的发生。

该评价方法以国家安全卫生法律法规、标准规范和企业内部安全卫生管理制度、操作规程等为依据，参考国内外的事故案例、本单位的经验教训以及利用其他安全分析方法分析获得的结果，在熟悉系统及系统各单元、收集各方面资料的基础上，编制符合客观实际、尽可能全面识别分析系统危险性的安全检查表。

4.3.3 危险度评价法

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-1992）（1999 年版）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度分类》（HG20660-1991）等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表见表 4.3-2，危险度分级表见 4.3-3。

表 4.3-2 危险度取值表

分值 项目	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
物质	甲类可燃气体； 甲 _A 类物质及液 态烃类； 甲类固体； 极度危害介质	乙类气体； 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体； 乙类固体； 高度危害介质	乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类 可燃液体； 丙类固体； 中、轻度危害介质	不属 A、B、C 项之物质
容量	气体 1000m ³ 以上 液体 100m ³ 以上	气体 500～1000m ³ 液体 50～100m ³	气体 100～500m ³ 液体 10～50m ³	气体<100m ³ 液体<10m ³
温度	1000℃ 以 上 使 用，其操作温度 在燃点以上	1000℃ 以上使用，但操作温 度在燃点以下； 在 250～1000℃使用，其操 作温度在燃点以上	在 250 ～ 1000℃ 使 用，但操作温度在燃 点以下； 在 低 于 在 250℃ 使 用，其操作温度在燃 点以上	在低于在 250℃ 使用，其操作 温度在燃点以 下
压力	100MPa	20～100 MPa	1～20 MPa	1 MPa 以下

分值 项目	A（10分）	B（5分）	C（2分）	D（0分）
操作	临界放热和特别剧烈的反应操作在爆炸极限范围内或其附近操作	中等放热反应；系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作；使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作；单批次操作	轻微放热反应；在精制过程中伴有化学反应；单批次操作，但开始使用机械进行程序操作；有一定危险的操作	无危险的操作

表 4.3-3 危险度分级表

总分值	≥16 分	11～15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

4.3.4 作业条件危险性评价

作业条件危险性评价法是一种对在具有潜在危险性环境中作业时危险性评估的半定量评价方法。

该评价方法是用于作业风险相关的三种因素分数值的积来评价作业人员伤亡风险的大小。这三种因素是：事故的可能性（L）、人员暴露于危险环境中的频繁程度（E）和一旦发生事故可能造成的后果（C）。为了定量地计算出作业条件危险性指数，评价方法给出了三种因素的赋值方法，还给出了作业条件危险性指数（D）的关系式（ $D=L\times E\times C$ ）和危险性等级划分标准。

1) 事故发生概率的赋值标准

该标准把事故发生的可能性按概率大小划为 7 个级别，即在概率为 0 到概率为 1 之间，人为地给定事故发生的可能性极低为 0.1，而必然发生事故的分数值为 1。然后以此为基础，将介于这两者之间的情况设定为若干个中间值，依次展开。如表 4.3-4 所示：

表 4.3-4 事故发生可能性（L）赋值表

分数值	事故发生的可能性	分数值	事故发生的可能性
10	完全可以预料到	0.5	很不可能，可以设想
6	相当可能	0.2	极不可能

分数值	事故发生的可能性	分数值	事故发生的可能性
3	可能，但不经常	0.1	实际上不可能
1	可能性很小，完全意外		

2）人员暴露于危险环境中的频繁程度（E）的赋值标准

众所周知，人员暴露于危险环境中的时间越长，受到伤害的可能性就越大，相应的危险性应自然越大。评价方法把人员暴露于危险环境中的频繁情况划为 6 种情况，分别给予赋值。如表 4.3-5：

表 4.3-5 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）赋值表

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

3）事故发生可能出现的后果（C）的赋值标准

一般地说来风险的大小总是由两个主要因素决定的，即事故发生的概率和事故后果的危害程度。也就是说事故的后果是表达风险的重要指标之一。为了较准确地评价作业条件的危险性，该评价方法将事故后果分为 6 个级别，分别给予一定的分数值。由于事故造成人员的伤害和财产损失的范围波动变化很大，所以评价方法设定分数值为 0-100。把仅仅需要治疗的轻微伤害或较小的财产损失的分值设定为 1，而把造成多人死亡或重大财产损失的分值设定为 100，其他情况的分值在 1-100 之间选择。具体赋值如表 4.3-6：

表 4.3-6 事故发生可能造成的后果（C）赋值表

分数值	事故发生可能造成的后果	分数值	事故发生可能造成的后果
100	大灾难，许多人死亡	7	严重，重伤或较小的财产损失
40	灾难，数人死亡或造成很大的财产损失	3	重大，致残或很小的财产损失
15	非常严重，一人死亡或造成一定的财产损失	1	引人注目，需要救护

4）危险性等级划分标准

以统计资料和经验为依据，评价方法给出了作业条件危险性的划分标准。一般地认为危险性分数值在 20 以下是低危险性的，这样的危险比日

常生活中骑自行车去上班还要安全一些。如果危险性分值在 70-160 之间，就有显著危险，需要采取措施进行整改，才可以保证基本安全。依此类推划分五种风险等级，如表 4.3-7。评价时，对各项赋值确定后，计算出危险指数并根据标准划定风险等级。

表 4.3-7 危险性等级划分标准表

分数值	发生事故可能造成的后果	分数值	发生事故可能造成的后果
320	极其危险，不能继续作业	20-70	一般危险，需要注意
160-320	高度危险，需立即整改	<20	稍有危险，可以接受
70-160	显著危险，需要整改		

4.3.5 爆炸事故后模拟分析

压力容器爆炸时，爆破能量在向外释放时以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量三种形式表现出来。后两者所消耗的能量只占总爆破能量的 3-15%，也就是说大部分能量的作用是产生空气冲击波。

计算压力容器爆破时对目标的伤害、破坏作用，可按下列程序进行：

- 1) 首先根据容器内所装介质的特性，分别计算出其爆破能量 E。
- 2) 将爆破能量 E 换算成 TNT 当量 q_{TNT} ，1kgTNT 爆炸所放出的爆破能量为 4230--4836kJ/kg，一般取平均爆破能量为 4500kJ/kg，故其关系为：

$q=E/q_{TNT}=E/4500$

- 3) 求出爆炸的模拟比 a，即

$a=(q/q_0)/3=(q/1000)/3=0.1q_1/3$

- 4) 求出与 1000kgTNT 爆炸试验中的相当距离，即 $R=aR_0$ 。

- 5) 从表 4.3-8 中查出 R 处的超压值。

表 4.3-8 1000kg TNT 爆炸时的冲击波超压

距离 R_0/m	5	10	15	20	25	30	35	40
超压/MPa	2.94	0.76	0.28	0.126	0.079	0.057	0.043	0.033
距离 R_0/m	45	50	55	60	65	70	75	
超压/MPa	0.027	0.0235	0.0205	0.018	0.016	0.0143	0.013	

5 定性、定量评价

5.1 产业政策、法律法规符合性评价

根据相关法律、法规、标准、规范，产业政策、法律法规符合性检查表如表 5.1-1 所示：

表 5.1-1 产业政策、法律法规符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
1	实行备案管理的项目，企业应当在开工建设前通过在线平台将下列信息告知备案机关： （一）企业基本情况； （二）项目名称、建设地点、建设规模、建设内容； （三）项目总投资额； （四）项目符合产业政策的声明。	《企业投资项目核准和备案管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2016〕第 673 号）第十三条	项目于 2023 年 6 月 7 日取得了宜春市行政审批局出具的《关于靖安县南村液化石油气储配站项目核准的批复》，项目符合地方产业政策。	符合
2	产业政策	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令〔2021〕第 49 号）	拟建项目未被列入《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令〔2021〕第 49 号）限制类和淘汰类，属允许类项目。	符合
3	安全预评价单位	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（中华人民共和国国家安全监管总局令〔2015〕第 77 号）	江西伟灿工程技术有限责任公司	符合
4	燃气工程的勘察设计、施工和监理，应当由具有相应资质等级的单位承担。严禁无证或者超越资质等级承担勘察设计、施工和监理业务。	《江西省燃气管理办法》第八条	项目总图编制单位：江西省中赣投勘察设计有限供水；	符合

该单元检查 4 项，4 项符合，均符合要求。

5.2 选址与周边环境

5.2.1 选址与周边环境防火间距评价

拟建项目选址位于宜春市靖安县官庄镇南村村。场地现状为山地需平整后方能使用，周边 100m 范围内无居住区、学校等重要场所。地块外部周边环境为山地、林地。选址南侧为农田及零星的几栋民房，距南侧红线最近的 1 处民房间距为 27.4m，距离储罐 60m，大于规范要求的 50m；选址西侧有 1 处电线杆高约 10m（暂未接线，拟作为站内电源线引入 10kV），与储罐、灌瓶间站装卸台的间距大于 1.5 倍杆高，距离选址东北侧 209m 有一处林木堆放仓库，大于规范要求的 40m。根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）及《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）有关规定编制拟建项目主要建（构）筑物与周边环境相邻设施间防火间距情况安全检查表 5.2-1。

表 5.2-1 拟建项目主要建（构）筑物与周边环境相邻设施间防火间距安全检查表

序号	拟建项目 建筑物 (构) 名称	方位	相对建（构） 筑物名称	标准 规范 间距 (m)	实际 间距 (m)	检查依据	结论
1	储罐区	东侧	山地林地	-	-	-	-
		东北侧	林木仓库	40	209	《石油液化气供应工程设计规范》（GB51142-2015）表 5.2.8	符合
		北侧	山地林地	-	-	-	-
		南	零星几栋民房	50	60	《石油液化气供应工程设计规范》（GB51142-2015）表 5.2.8	符合
		西北侧	乡村道路	25	31.9	《石油液化气供应工程设计规范》（GB51142-2015）表 5.2.8	符合
		西侧	电线杆（杆高 10m）	1.5 倍杆高	>15	《石油液化气供应工程设计规范》（GB51142-2015）表 5.2.8	符合
2	槽车装卸柱	东侧	山地林地	-	-	-	-

序号	拟建项目 建筑物 (构) 名称	方位	相对建(构) 建筑物名称	标准 规范 间距 (m)	实际 间距 (m)	检查依据	结论
		北侧	山地林地	-	-	-	-
		南	零星几栋民房	50	60	《石油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015)表 5.2.8	符合
		西北侧	乡村道路	25	31.9	《石油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015)表 5.2.8	符合
		西侧	电线杆(杆高10m)	1.5 倍杆高	>15	《石油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015)表 5.2.8	符合

根据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)规定,编制拟建项目与周边环境安全检查表 5.2-2。

表 5.2-2 周边环境安全检查表

序号	安全生产条件	检查依据	检查情况	结论
1	厂址选择必须符合工业布局和城市规划的要求,按照国家有关法律、法规及建设前期工作的规定进行	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第 3.0.1 条	《江西省林业局准予行政许可同意书》(赣林地审字(2022)554 号)出具林地审核同意书 2022 年 9 月 13 日通过《江西省人民政府关于靖安县 2022 年度第 2 批次集镇建设用地的批复》(赣土批字(2022)142 号)	符合
2	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	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第 3.0.7 条	非窝风地段	符合
3	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第 3.0.8 条	选址地质条件较好	符合
4	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	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第 3.0.12 条	拟建地坐东南朝西北周围地势较高	符合
5	是否属地震断层和设防烈度高于九度的地震区	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第 3.0.14 条	不属	符合

序号	安全生产条件	检查依据	检查情况	结论
6	是否属有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.14条	不属	符合
7	是否属采矿陷落（错动）区界限内	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.14条	不属	符合
8	是否属爆破危险范围内	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.14条	不属	符合
9	是否属坝或堤决溃后可能淹没的地区	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.14条	不属	符合
10	是否属重要的供水水源卫生保护区	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.14条	不属	符合
11	是否属国家规定的风景区及森林和自然保护区	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.14条	不属	符合
12	是否属历史文物古迹保护区	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.14条	不属	符合
13	是否属对飞机起落、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	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.14条	不属	符合
14	是否属Ⅳ级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和Ⅲ级膨胀土等工程地质恶劣地区	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.14条	不属	符合
15	是否属具有开采价值的矿藏区	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.14条	不属	符合

5.2.2 气候条件的影响因素评价

1) 雷击

拟建项目所在地年雷暴日为 67.5 天，易受雷电袭击，雷击可能造成电力供应中断，设备损坏，也能引发可燃物质发生火灾、爆炸事故，同时雷击可使电气出现故障或损坏电气设备，也可能造成人员伤亡等。拟建项目拟考虑设置可靠的防雷、防静电及接地措施，雷击风险能得到有效控制，详细措施详见 2.10.4 节。

2) 风雨及潮湿空气

大雨天气主要增大了巡回检查、设备检修的危险。风雨可能造成人员检修操作及检修过程出现摔跤或高处坠落事故，大风可能造成放空管等固定不牢或腐蚀的设备、设施发生断裂或损坏掉下造成物体打击，雨水或潮湿空气可加大酸区对设备、框架的腐蚀。靖安县雨量充沛，最多达2224.7mm，相对湿度较大。因此增大了物料对设备、建筑的腐蚀性。拟建项目拟对设备、管道的采取防腐蚀措施，拟定期进行维护、保养、检修等工作，此类风险能得到有效控制。

3) 采光、照明和通风等

采光照明不良可能造成操作、检修作业出现失误，照度不足也可能造成人员发生摔跤发生事故，通风不良可能造成危险物质的积聚，引发火灾、爆炸事故或造成人员中毒或影响健康等。拟建项目拟采用光效高、显色好、寿命长的节能LED光源，设有备用照明和疏散照明，在储罐区、灌瓶间、烃泵及压缩机室等防爆区拟采用防爆灯照明，此类风险能得到有效控制。

4) 地质灾害

地质灾害主要包括不良地质结构，造成建筑、基础下沉等，影响安全运行。如发生地震灾害，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故，造成严重事故。拟建项目所在地无不良地质构造，地震烈度小于6度，拟建项目所在地地质状况较为稳定，但周围场地多为林地、山地，可能存在山体滑坡及泥石流等地质灾害，应采取防范措施。

5) 洪水及内涝

拟建项目目前地势较高，拟设置截洪沟，另外拟建项目选址场地地势较高且平面较平坦，基本不会产生内涝。

6) 冰冻

冰冻主要对物料等输送管道、水管等因冻结而破裂造成物料的泄漏或输送不畅，仪表风管中水汽凝结造成仪表管线失灵：调节阀不动作等；楼

梯打滑造成人员摔跌等。拟建项目拟采取防冻措施，加强员工防冻知识培训，以降低此类风险。

5.2.3 评价小结

综上所述，拟建项目选址与周边环境符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018年版《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）及《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2013〕第645号）要求。

5.3 总平面布置评价

5.3.1 内部建（构）筑物防火间距

拟建项目各功能分区相对位置较独立，生产区与辅助区之间拟设实体围墙隔离。内部建（构）筑物防火间距如表 5.3-1 所示：

表 5.3-1 内部建（构）筑物防火间距

该拟建项目设施	方位	周边环境设施	拟设距离（m）	规范要求（m）	检查依据	结论
储罐	东	围墙	20.4	20	石油液化气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 表 5.2.10	符合
	南	围墙	22.9	20	石油液化气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 表 5.2.10	符合
	北	灌瓶间、压缩机室	24.5	22	《石油液化气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 表 5.2.10	符合
		汽车槽车装卸柱	24.5	22	《石油液化气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 表 5.2.10	符合
		站内次要道路（路边）	>10	10	石油液化气供应工程设计规范》GB51142-2015 表 5.2.10	符合
	西	消防水池（取水口）、消防水泵房	43.8	40	石油液化气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 表 5.2.10	符合
		柴油发电机房、配电室	27.1	22	石油液化气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 表 5.2.10	符合
		真空泵房	22.6	22	石油液化气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 表 5.2.10	符合

该拟建项目设施	方位	周边环境设施	拟设距离(m)	规范要求(m)	检查依据	结论
		办公、生活建筑	57.3	35	石油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015)表 5.2.10	符合
	西北	站内主要道路(路边)	>15	15	石油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015)表 5.2.10	符合
灌瓶间/瓶库	东	围墙	11.6	10	油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015)表 5.2.15	符合
	西		15.2	10		
	北		17	10		
	西南	办公、生活建筑	76.3	20	石油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015)表 5.2.15	符合
		值班室	32.6	12	油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015)表 5.2.15	符合
		站内次要道路(路边)	>5	5	油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015)表 5.2.15	符合
		消防水泵	66.2	25	油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015)表 5.2.15	符合
		消防水池(取水口)	73.3	25	油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015)表 5.2.15	符合
		柴油发电机房、配电室	43	15	油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015)表 5.2.15	符合
	西	站内主要道路(路边)	15.2	10	油液化气供应工程设计规范》(GB51142-2015)表 5.2.15	符合

5.3.2 总平面布置

根据《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）规定，拟建项目拟设储罐总容积为 205m³，单罐最大容积为 100m³，按单罐容积较大者确定编制拟建项目总平面布置安全检查表，如表 5.3-2 所示：

表 5.3-2 总平面布置安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结论
2	液化石油气储存站、储配站和灌装站站内总平面应分区布置，并应分为生产区（包括储罐区和灌装区）和辅助区。生产区宜布置在站区全年最小频率风向的上风侧或上侧风侧。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 5.2.1 条	总平面设计拟按照分区布置，分为生产区(包括储罐区和灌装区)和辅助区；生产区已设计布置在全年最小频率风向的上风侧。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结论
3	液化石油气储存站、储配站和灌装站边界应设置围墙。生产区应设置高度不低于 2m 的不燃烧体实体围墙，辅助区可设置不燃烧体非实体围墙。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 5. 2. 2 条	边界已设计拟建实体围墙；生产区四周已设计拟建高 2.1m 的不燃烧体实体围墙，生产区与辅助区之间设置高 2.1m 的不燃烧体实体围墙。	符合
4	液化石油气储存站、储配站和灌装站的生产区和辅助区应各至少设置 1 个对外出入口；当液化石油气储罐总容积大于 1000m ³ 时，生产区应至少设置 2 个对外出入口，且其间距不应小于 50m。对外出入口的设置应便于通行和紧急事故时人员的疏散，宽度均不应小于 4m。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 5. 2. 3 条	生产区与辅助区各拟设置 1 条独立对外出入口；出入口宽度均为 6m。	符合
5	液化石油气储存站、储配站和灌装站的生产区内严禁设置地下和半地下建筑，但下列情况除外：1 储罐区的地下排水管沟，且采取了防止液化石油气聚集措施；2 严寒和寒冷地区的地下消防栓。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 5. 2. 4 条	未设置地下和半地下建筑。	符合
6	液化石油气储存站、储配站和灌装站的生产区应设置环形消防车道；当储罐总容积小于 500m ³ 时，可设置尽头式消防车道和回车场，且回车场的面积不应小于 12m×12m。消防车道宽度不应小于 4m。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 5. 2. 5 条	储罐总容积小于 500m ³ ，拟建消防车回车场地为 15.2m×15.2m。	符合
7	液化石油气储存站、储配站和灌装站应设置专用卸车或充装场地，并应配置车辆固定装置。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 5. 2. 6 条	未明确设置专用卸车场地。	提出对策措施
8	灌瓶间的钢瓶装卸平台前应设置汽车回车场。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 5. 2. 7 条	未明确设置平台前汽车回车场（汽车回车场可能与消防车回车场冲突）	提出对策措施
	储罐与站内建筑的防火间距应符合下列规定：	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 5. 2. 10 条	-	-
	明火、散发火花地点	55m	>55m	符合

序号	检查项目及内容		检查依据	检查情况	结论
9	天然气储罐		25m	-	-
	办公用房		35m	57.3m	符合
	汽车库、机修间		35m	-	-
	灌瓶间、瓶库、压缩机室、仪表间、值班室		22m	设计距灌瓶间、烃泵及压缩机房 24.5m；距值班室大于 22m。	符合
	汽车槽车库、汽车槽车装卸台柱（装卸口）、汽车衡及其计量、门卫		22m	设计间距 24.5m。	符合
	铁路槽车装卸线（中心线）		-	-	-
	空压机室、变配电室、柴油发电机房、新瓶库、真空泵房、备件库		22m	设计距变配电室、柴油发电机房、新瓶库房 27.1m。	符合
	消防泵房、消防水池（罐）取水口		40m	设计距消防水池取水口 43.8m。	符合
	站内道路（路边）	主要	15m	>15m	符合
		次要	10m	>10m	符合
10	围墙		20m	设计距北面围墙 21.5m，距东面围墙大于 20.4m，距西面围墙大于 20m，距南面围墙大于 21.9m。	符合
	化工装置区、油库、罐区、危险化学品仓库等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。		《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 6.2.2 条	未作具体说明	提出对策措施
11	全压力式液化石油气储罐的设置不应少于 2 台，储罐区的布置应符合下列规定： 1 地上储罐之间的净距不应小于相邻较大储罐的直径。 2 当储罐总容积大于 3000m³ 时，应分组布置，组内储罐宜采用单排布置。组与组之间相邻储罐的净距不应小于 20m。 3 储罐组四周应设置高度为 1.0m 的不燃烧体实体防护堤。 4 球形储罐与防护堤的净距不宜小于其半径，卧式储罐与防护堤的净距不宜小于其直径，操作侧与防护堤的净距不宜小于 3.0m。 5 防护堤内储罐超过 4 台时，至少应设置 2 个过梯，且应分开布置。		《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）第 5.2.11 条	单罐容积 100m³ 储罐设计直径为 3.236m，单罐容积 100m³ 储罐二者之间净距设计值为 3.364m；容积 5m³ 残液罐设计直径为 1.216m，与单罐容积 100m³ 储罐二者之间净距设计值为 3.371m，净距符合要求；储罐组四周设计拟建高度为 1m 的不燃烧体实体防护堤，高度符合要求；过梯设置 1 个。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结论
12	不同形式的液化石油气储罐及液化石油气储罐与其他燃气储罐应分组布置，储罐之间的防火间距应符合下列规定： 1 球形储罐组之间的防火间距不应小于相邻较大罐直径，且不应小于 20m。 2 卧式储罐组之间的防火间距不应小于相邻较大罐长度的 1 / 2。 3 全冷冻式与半冷冻式液化石油气储罐、全压力式液化石油气储罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐直径，且不应小于 35m。 4 液化石油气储罐与固定容积燃气储罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐直径的 2 / 3。 5 液化石油气储罐与低压燃气储罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐直径的 1 / 2。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 5. 2. 11	该站仅一组全压力液化石油气储罐组。	符合
13	液化石油气汽车槽车库与汽车槽车装卸台柱之间的距离不应小于 6m。当邻向装卸台柱一侧的汽车槽车库外墙为无门窗洞口的防火墙时，其间距可不限。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 5. 2. 13	未设槽车库。	符合
14	液化石油气灌瓶间和瓶库与站内建筑的防火间距应符合下列规定： 《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）第 5. 2. 15 条（总储瓶量为 $V_c \leq 10t$ ）			
	明火、散发火花地点	25m	>25m	符合
	机修间、汽车库	25m	-	-
	办公用房	20m	76. 3	符合
	铁路槽车装卸线（中心线）	20m	-	-
	汽车槽车库、汽车槽车装卸台柱（装卸口）、汽车衡及计量室、门卫（注：当计算月平均日灌瓶量小于 700 瓶（10t / d）时，汽车槽车装卸台柱可附设在灌瓶间或压缩机室的外墙一侧，外墙应为无门窗洞口的防火墙）	15m	日平均灌瓶量小于 700 瓶，装卸台柱附设在压缩机室外墙的一侧，外墙是无门、窗洞口的防火墙。	符合
	压缩机室、仪表间、值班室（注：计算月平均日灌瓶量小于 700 瓶（10t / d）的灌瓶站，其压缩机室与灌瓶间可合	12m	灌瓶站日平均量小于 700 瓶，与压缩机室相邻布置，其间采用无门、窗洞口的防火墙隔开。	符合

序号	检查项目及内容		检查依据	检查情况	结论
	建成一幢建筑物，但其间应采用无门窗洞口的防火墙隔开）				
	空压机室、变配电室、柴油发电机房		15m	43m	符合
	新瓶库、真空泵房、备件库非明火建筑		12m	新瓶库设置在非生产区，真空泵房与新瓶库相邻布置，采用防火墙隔开，均采用非明火建筑。	符合
	消防泵房、消防水池（罐）取水口		25m	距离消防泵房 66.2m，距离消防水池（取水口 73.3m。	符合
	站内道路	主要	10m	>10m	符合
		次要	5m	>5m	符合
	围墙		10m	11.6m	符合
15	液化石油气泵宜靠近储罐露天设置。当设置泵房时，泵房与储罐的间距不应小于 15m。当泵房面向储罐一侧的外墙采用无门窗洞口的防火墙时，其间距不应小于 6m。		《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）5.2.17	设置烃泵房，烃泵房与储罐的间距 29.5m。	符合
16	站外埋地电缆不得在液化石油气储存站、储配站和灌装站站站内穿越，距围墙不宜小于 2m。		《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）5.2.18	未作具体说明	提出对策措施

5.3.3 评价小结

拟建项目的总平面布置应符合《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）的要求。总平面布置安全检查 16 项，12 项符合，其余 4 项未在项目申请报告中作具体说明，在下一步设计中应完善相应的内容，在安全对策措施中补充完善。

5.4 工艺流程及主要设备评价

5.4.1 工艺流程及主要设备安全检查

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）的要求，拟建项目不涉及化工生产工艺，不涉及危险化工工艺，灌装工艺成熟、可靠。

根据《国家安全监管总局关于淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）工艺流程及主要设备安全检查表如表 5.4-1 所示：

表 5.4-1 工艺流程及主要设备安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结论
1	淘汰工艺技术、设备设施检查	《国家安全监管总局关于淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》安监总科技〔2016〕137 号	拟建项目不涉及淘汰落后安全技术工艺、设备。	符合
2	当储罐设计总容量大于 3000m ³ 时，宜将储罐分别设置在灌装站和储存站。灌装站的储罐设计容量宜为 1 周的计算月平均日供应量，其余为储存站的储罐设计容量。当储罐设计总容量小于 3000m ³ 时，可将储罐全部设置在储配站。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）第 5.3.2 条	该站储罐总容量 205m ³ 。	符合
3	地上储罐应设置钢梯平台，并应符合下列规定： 1 卧式储罐组宜设置联合钢梯平台。当组内储罐大于 4 台时，宜设置 2 个斜梯。 2 球形储罐组宜设置联合钢梯平台。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）第 5.3.3 条	拟设置联合钢梯平台，储罐为 3 台，拟设置 1 个斜梯。	符合
4	地下储罐宜设置在钢筋混凝土槽内，并采取防止液化石油气聚集的措施。储罐罐顶与槽盖内壁净距不宜小于 0.4m；各储罐之间宜设置隔墙，储罐与隔墙和槽壁之间的净距不宜小于 0.9m。当采用钢筋混凝土槽时，储罐应采取防水和防漂浮的措施。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）第 5.3.4 条	地上储罐	-
5	液化石油气储存站、储配站和灌装站应具有泵、机联合运行功能，液化石油气压缩机不宜少于 2 台。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）第 5.3.5 条	拟设液化石油气压缩机 2 台。	符合
6	液化石油气压缩机进、出口管段阀门及附件的设置应符合下列规定： 1 进、出口管段应设置阀门； 2 进口管段应设置过滤器； 3 出口管段应设置止回阀和安全阀（设备自带除外）； 4 进、出口管段之间应设置旁通管及旁通阀。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）第 5.3.6 条	拟按要求设置。	符合
7	液化石油气压缩机室的布置应符合下列规定： 1 压缩机机组间的净距不宜小于	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）	未作具体说明	提出对策措施

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结论
	1. 5m; 2 机组操作侧与内墙的净距不宜小于 2. 0m, 其余各侧与内墙的净距不宜小于 1. 2m; 3 安全阀应设置放散管。	第 5. 3. 7 条		
8	液态液化石油气宜采用屏蔽泵, 泵的安装高度应保证系统不发生气蚀, 并应采取防止振动的措施。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 5. 3. 9 条	未作具体说明	提出 对策 措施
9	液态液化石油气泵进、出口管段阀门及附件的设置应符合下列规定: 1 泵进、出口管段应设置切断阀和放气阀; 2 泵进口管段应设置过滤器; 3 泵出口管段应设置止回阀, 并应设置液相安全回流阀。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 5. 3. 10 条	拟按要求设置	符合
10	灌瓶间内钢瓶存放量宜按 1d~2d 的计算月平均日供应量计算。当总存瓶量(实瓶)大于 3000 瓶时, 宜另外设置瓶库。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 5. 3. 11 条	日平均灌瓶量 7.18t/d (15kg 钢瓶 479 瓶/d)。	符合
11	采用自动化、半自动化灌装和机械化运瓶的灌瓶作业线应设置灌瓶质量复检装置、检漏装置或采取检漏措施。采用手动灌瓶作业时, 应设置检斤秤, 并应采取检漏措施。灌瓶间应设置钢瓶灌装标识码检测系统, 并应对钢瓶灌装及进、出库信息进行记录。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 5. 3. 12 条	拟按要求设置	符合
12	储配站和灌装站应设置残液倒空和回收装置。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 5. 3. 13	拟设置残液倒空和回收装置	符合
13	汽车槽车装卸台柱的装卸接头应采用与汽车槽车配套的快装接头, 接头与装卸管之间应设置阀门。装卸管段应设置拉断力为 800N~1400N 的拉断阀。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 5. 3. 14 条	拟设置万向充装管道系统(带拉断阀), 但具体参数未作具体说明。	提出 对策 措施
14	液化石油气储存站、储配站和灌装站站内铁路引入线和铁路槽车装卸线的设计应符合现行国家标准《III、IV 级铁路设计规范》GB 50012 的有关规定。站内的铁路槽车装卸线应采用直线形式, 其终点与停放铁路槽车端部的距离不应小于 20m, 且应设置具有明显警示标志的车挡。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 5. 3. 15 条	无铁路槽车装卸线	-
15	铁路槽车装卸栈桥应采用不燃烧材料, 栈桥长度宜为铁路槽车装卸车位数与车身长度的乘积, 宽度不宜小于 1. 2m, 两端应设置宽度不小于 0. 8m 的斜梯。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 5. 3. 16 条	无铁路槽车装卸栈桥。	-
16	铁路槽车装卸栈桥上的液化石油气	《液化石油气供应工	无铁路槽车装卸	-

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结论
	装卸鹤管应设置便于操作的机械吊装设施。	程设计规范》 (GB51142-2015) 第 5. 3. 17 条	栈桥。	
17	站内室外液化石油气管道的设置应符合下列规定： 1 宜采用单排低支架敷设，管底与地面的净距宜为 0. 3m； 2 当管道跨越道路采用支架敷设时，其管底与地面的净距不应小于 4. 5m； 3 当采用支架敷设时，应考虑温度补偿； 4 液相管道两阀门之间应设管道安全阀，高点应设置排气阀，低点应设置排污阀； 5 管道安全阀与管道之间应设置阀门，管道安全阀的整定压力应符合现行国家标准《压力容器》GB 150. 1~GB 150. 4 的有关规定。	(GB51142-2015) 第 5. 3. 19 条	储罐区至灌装间及压缩机室管路拟采用单排低支架敷设，支架间隔 3-4m，自然补偿，其管底与地面净距 0. 5m，高于 0. 3m。	提出对策措施
18	新瓶库和真空泵房应设置在辅助区。新瓶和检修后的钢瓶首次灌装前应抽真空，真空度应大于 80kPa。	《液化石油气供应工程 设计规范》 (GB51142-2015) 第 5. 3. 23 条	拟按要求设置	符合
19	液态液化石油气管道和站内液化石油气储罐、其他容器、设备、管道配置的阀门及附件的公称压力(等级)应高于输送系统的设计压力。	《液化石油气供应工程 设计规范》 (GB51142-2015) 第 9. 1. 3 条	拟设计压力 1. 77Mpa，最大工作压力 1. 61Mpa。	符合
20	液化石油气储罐、其他容器、设备和管道不得采用灰口铸铁阀门及附件，严寒和寒冷地区应采用钢质阀门及附件。	《液化石油气供应工程 设计规范》 (GB51142-2015) 第 9. 1. 4 条	未采用灰口铸铁阀门及附件。	符合
21	液化石油气汽车槽车装卸应采用万向充装管道系统。	《液化石油气供应工程 设计规范》 (GB51142-2015) 第 9. 1. 9 条	拟采用万向充装管道系统。	符合
22	站内液化石油气管道与管道之间宜采用焊接连接，管道与储罐、其他容器、设备及阀门可采用法兰或螺纹连接。当每对法兰或螺纹接头间电阻值大于 0. 03Ω 时，应采用金属导体跨接。	《液化石油气供应工程 设计规范》 (GB51142-2015) 第 9. 2. 1 条	管路连接除与阀门和设备接口用法兰连接外，其余均为焊接；采用铜片跨接。	符合
23	液化石油气储罐接管安全阀件的配置应符合下列规定： 1 应设置安全阀和检修用的放散管； 2 液相进口管应设置止回阀； 3 储罐液相出口管和气相管应设置紧急切断阀； 4 储罐所有管道接口应设置两道手	《液化石油气供应工程 设计规范》 (GB51142-2015) 第 9. 3. 5 条	未对储罐所有管道接口应设置两道手动阀门作具体说明。	提出对策措施

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结论
	动阀门；排污口两道阀门应采用短管连接，并应采取防冻措施。			
24	全压力式液化石油气储罐底部宜加装注胶装置或加装高压注水连接装置，罐区应备有高压注水设施，注水管道应与独立的消防水泵相连接。消防水泵的出口压力应大于储罐的最高工作压力。正常情况下，注水口的控制阀门应保持关闭状态。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 9. 3. 6 条	设计配备储罐事故注水泵 2 台、水泵接合器 4 座，拟设增压稳压系统。	符合
25	液化石油气储罐安全阀的设置应符合下列规定： 1 应选用弹簧封闭全启式安全阀，且整定压力不应大于储罐设计压力。安全阀的最小泄放面积计算应符合国家现行标准《压力容器》GB 150. 1~GB 150. 4 的有关规定。 2 容积大于或等于 100m ³ 的储罐应设置 2 个或 2 个以上安全阀。 3 安全阀应设置放散管，其管径不应小于安全阀的出口管径。 4 地上储罐安全阀放散管管口应高出储罐操作平台 2. 0m 以上，且应高出地面 5. 0m 以上；地下储罐安全阀放散管管口应高出地面 2. 5m 以上。 5 安全阀与储罐之间应设置阀门。 6 当储罐设置 2 个或 2 个以上安全阀时，其中 1 个安全阀的整定压力应按本条第 1 款的规定执行，其余安全阀的整定压力可适当提高，但不得超过储罐设计压力的 1.05 倍。 7 安全阀的整定压力应符合现行国家标准《压力容器》GB 150. 1~GB 150. 4 的有关规定。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 9. 3. 7 条	单个储罐最大容积为 100m ³ ，拟设置 2 个安全阀。	符合
26	钢质液化石油气管道和液化石油气储罐应进行外防腐。防腐设计应符合国家现行标准《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95、《钢质管道外腐蚀控制规范》GB / T 21447 和《钢质储罐腐蚀控制标准》SY / T 6784 的有关规定。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 9. 4. 1 条	管道和储罐拟设置防腐措施。	符合
27	液化石油气储罐检测仪表的设置应符合下列规定： 1 应设置就地显示的液位计、压力表； 2 当全压力式储罐小于 3000m ³ 时，就地显示液位计宜采用能直接观测储罐全液位的液位计； 3 应设置远传显示的液位计和压力表，且应设置液位上、下限报警装置和	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 12. 3. 1 条	拟设置就地显示的液位计、压力表、置远传显示的液位计和压力表，液位上、下限报警装置和压力上限报警装置、温度计。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结论
	压力上限报警装置； 4 应设置温度计。			
28	液化石油气储罐、泵、压缩机、气化、混气和调压、计量装置的进、出口应设置压力表。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 12. 3. 3 条	拟装设就地及远传的壓力、液位、温度仪表，压缩机的进、出口装设就地压力表。	符合
29	液化石油气供应站应设置可燃气体检测报警系统和视频监视系统。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 12. 3. 4 条	拟设置可燃气体检测报警系统和视频监视系统	符合
30	液化石油气供应站爆炸危险场所应设置可燃气体泄漏报警控制系统，并应符合下列规定： 1 可燃气体探测器和报警控制器的选用和安装，应符合国家现行标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493 和《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ / T 146 的有关规定； 2 瓶组气化站和瓶装液化石油气供应站可采用手提式可燃气体泄漏报警装置，可燃气体探测器的报警设定值应按可燃气体爆炸下限的 20% 确定； 3 可燃气体报警控制器宜与控制系统连锁； 4 可燃气体报警控制系统的指示报警设备应设在值班室或仪表间等有值班人员的场所。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 12. 3. 5 条	站内拟设可燃气体报警装置一套。在储罐区、烃泵及压缩机室、灌瓶间等场所设置可燃气体检测器，检测器安装高度距地坪 0.3m，布置原则：可燃气体探测器与释放源的距离不大于 5m。可燃气体报警装置设计在值班室内，可燃气体报警装置与探测器采用 ZR-KVVP22 屏蔽电缆连接。可燃气体报警装置的报警浓度取液化石油气爆炸下限的 20%。当可燃气体报警装置在压缩机室报警时，应切断压缩机，当液化气浓度超限时报警器触点应自动开压缩机室通风机并发出信号。	符合
31	液化石油气供应站具有爆炸危险场所的电力装置设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定，爆炸危险区域等级和范围的划分应符合本规范附录 A 的规定。	《液化石油气供应工程设计规范》 (GB51142-2015) 第 12. 1. 3 条	储罐区、烃泵及压缩机室、灌瓶间、汽车槽车装卸柱等爆炸危险区域拟设置防爆电气设施。	符合
32	进入站内车辆有完好的阻火设施。	《液化石油气充装厂（站）安全规程》 (SY/T 5985-2020) 第 3. 3. 8 条	未作具体说明	提出对策措施
33	充装厂（站）贮存区、充装区、储罐区入口处应设置防爆型人体静电释放装置。	《液化石油气充装厂（站）安全规程》 (SY/T 5985-2020)	拟按要求设置	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结论
34	万向充装装置应设置防撞保护装置。	第 3.3.10 条 《液化石油气充装厂（站）安全规程》 （SY/T 5985-2020） 第 3.3.14 条	未作具体说明	提出 对策 措施

拟建项目工艺及主要设备安全基本符合《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 规定要求，按照工艺及设备安全检查表检查 34 项，28 项符合，其余 7 未在项目申请报告中作具体说明，在下一步设计中应完善相应的内容，在安全对策措施中补充完善。

5.4.2 自控仪表

自动化仪表设施单元检查情况如表 5.4-2 所示：

表 5.4-2 自动化仪表设施单元检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
1	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储存设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体的浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设置有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体和有害气体探测器。	《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 （GB50493-2019） 第 3.0.1 条	拟设置可燃气体浓度报警装置	符合
2	可燃气体和有毒气体检测报警应采用两级报警，同级别的有毒气体、可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。	《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 （GB50493-2019） 第 3.0.2 条	未对可燃气体检测报警器应采用两级报警作具体说明	提出 对策 措施
3	可燃其他和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 （GB50493-2019） 第 3.0.3 条	未作具体说明	提出 对策 措施
4	可燃气体检测报警仪必须取得国家指定	《石油化工企	未作具体说明	提出

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
	机构或及其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告；参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器；国家法定有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构及其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。	业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB50493-2019) 第 3.0.5 条		对 策 措施
5	需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器； 需要临时检测可燃气体、有毒其他的场所，宜配备移动式气体探测器。	《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB50493-2019) 第 3.0.6 条	拟设置固定式探测器，便携式气体探测器 2 套。	符合
6	可燃、有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB50493-2019) 第 3.0.8 条	未作具体说明	提 出 对 策 措施
7	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019) 第 3.0.9 条	拟按一级负荷中特别重要负荷考虑，拟设置 UPS 电源。	符合
8	下列可燃气体和（或）有毒气体释放源周围应布置检测点： 1 气体压缩机和液体泵的动密封； 2 液体采样口和气体采样口； 3 液体（气体）排液（水）口和放空口； 4 经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019) 第 4.1.3 条	拟在储罐区、烃泵及压缩机室、灌瓶间等场所设置可燃气体检测器，但未对具体布置点作具体说明	提 出 对 策 措施
9	可燃气体的第二级报警信号和报警控制单元的故障信号。应送至消防控制室进行图形显示和报警。可燃气体探测器不能直接接入火灾报警控制器的输入回路。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019) 第 5.1.2 条	未作具体说明	提 出 对 策 措施
10	根据现行国家标准《爆炸和火灾危险环	《石油化工企	拟按要求设置	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
	境电力装置设计规范》GB50058 的规定,探测器防爆类别和组别必须符合现场爆炸性气体混合物的类别、级别、组别的要求。	业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB50493-2019) 第 5.2.3 条		
11	报警控制单元应采用独立设置的以微处理器为基础的电子产品,并应具备下列基本功能: 1 能为可燃气体探测器、有毒气体探测器及其附件供电。 2 能接收气体探测器的输出信号,显示气体浓度并发出声、光报警。 3 能手动消除声、光报警信号,再次有报警信号输入时仍能发出报警。 4 具有相对独立、互不影响的报警功能,能区分和识别报警场所位号。 5 在下列情况下,报警控制单元应能发出与可燃气体和有毒气体浓度报警信号有明显区别的声、光故障报警信号: 1) 报警控制单元与探测器之间连线断路或短路。 2) 报警控制单元主电源欠压。 3) 报警控制单元与电源之间的连线断路或短路。 6 具有以下记录、存储、显示功能: 1) 能记录可燃气体和有毒气体的报警时间,且日计时误差不应超过 30s; 2) 能显示当前报警部位的总数; 3) 能区分最先报警部位,后续报警点按报警时间顺序连续显示; 4) 具有历史事件记录功能。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019) 第 5.4.1 条	未作具体说明	提出对策措施
12	可燃气体探测器参与消防联动时,探测器信号应先送至按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器,报警信号应由专用可燃气体报警控制器输出至消防控制室的火灾报警控制器。可燃气体报警信号与火灾报警信号在火灾报警控制系统中应有明显区别。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 5.4.3 条	未作具体说明	提出对策措施
13	测量范围应符合下列规定: 1 可燃气体的测量范围应为 0~100%LEL; 2 有毒气体的测量范围应为 0~300%OEL; 当现有探测器的测量范围不能满足上述要求时,有毒气体的测量范围可为 0~30%IDLH;环境氧气的测量范围可为 0~25%VOL; 3 线型可燃气体测量范围为 0~5LEL。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019) 第 5.5.1 条	未作具体说明	提出对策措施
14	报警值设定应符合下列规定: 1 可燃气体的一级报警设定值应小于或等	《石油化工可燃气体和有毒	未作具体说明	提出对策

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
	于 25%LEL。 2 “可燃气体的二级报警设定值应小于或等于 50%LEL。 3 有毒气体的一级报警设定值应小于或等于 100%OEL，有毒气体的二级报警设定值应小于或等于 200%OEL。当现有探测器的测量范围不能满足测量要求时，有毒气体的一级报警设定值不得超过 5%IDLH，有毒气体的二级报警设定值不得超过 10% IDLH。 4 环境氧气的过氧报警设定值宜为 23.5%VOL，环境欠氧报警设定值宜为 19.5%VOL。 5 线型可燃气体测量一级报警设定值应为 1LEL. m；二级报警设定值应为 2LEL。	气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019) 第 5.5.2 条		措施
15	探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019) 第 6.1.1 条	未作具体说明	提出对策措施
16	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m；检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~1.0m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019) 第 6.1.2 条	可燃气体探测器拟设置距离地坪高度 0.3m 处。	符合
17	可燃气体和有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019) 第 6.2.1 条	拟设置在控制室值班室内	符合
18	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。	《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB50493-2019) 第 4.2.2 条	拟按不大于 5m 的距离设置。	符合
19	城镇燃气自动化系统的整体应保证不间断运行，主要部件与设备的运行寿命不应低于 5 年。	《城镇燃气自动化系统技术规范》 (CJJ/T 259-	未作具体说明	提出对策措施

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
		2016) 第 3.0.6 条		
20	施工与调试应保存文字记录, 关键部位宜保存影像资料的记录。	《城镇燃气自动化系统技术规范》(CJJ/T 259-2016) 第 5.1.4 条	未作具体说明	提出对策措施
21	仪表及执行机构安装施工应符合下列规定: 1 应符合设计文件要求; 2 施工标识应齐全、牢固、清晰; 3 应按设计文件和设备说明书, 核对仪表位号。	《城镇燃气自动化系统技术规范》(CJJ/T 259-2016) 第 5.2.6 条	未作具体说明	提出对策措施
22	运行维护操作规程和系统安全应急预案应根据验收资料、报告、手册等文件进行编制, 宜在系统正式上线运行前完成编制。	《城镇燃气自动化系统技术规范》(CJJ/T 259-2016) 第 7.1.3 条	未作具体说明	提出对策措施
23	危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺(方式)或者相关设备、设施等实际情况, 按照下列要求建立健全安全监测监控系统, 完善控制措施: (一) 重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置, 并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能; 一级或者二级重大危险源, 具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天; (二) 重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统; 一级或者二级重大危险源, 装备紧急停车系统; (三) 对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施, 设置紧急切断装置; 毒性气体的设施, 设置泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源, 配备独立的安全仪表系统(SIS); (四) 重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施, 设置视频监控系统; (五) 安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定(2015 修正)》第十三条	拟建项目储存单元构成四级重大危险源, 拟按要求设置自动化控制系统	符合

拟建项目可燃气体泄漏报警及电气设备设施单元检查表共 23 项, 其中 15 项需要在进一步设计中进行说明。

5.4.3 评价小结

综上所述，拟建项目工艺流程及主要设备符合《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）要求，部分检查项申请报告书未作具体说明，列为对策措施，供下一步设计参考。

5.5 特种设备评价

拟建项目涉及的特种设备有压力容器、压力管道、气瓶等，拟采用具有资质的单位设计、制造，并经制造单位属地质量监督检验部门或出厂检验合格。根据《特种设备监察条例》（国务院令 第 549 号）制定特种设备安全检查表 5.5-1。

表 5.5-1 特种设备安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
一、总则				
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。	《特种设备监察条例》（国务院令 第 549 号）第五条	未作具体说明	提出对策措施
二、特种设备的使用				
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。	《特种设备监察条例》（国务院令 第 549 号）第二十五条	未作具体说明	提出对策措施
3	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容： （一）特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料； （二）特种设备的定期检验和定期自行检查的记录； （三）特种设备的日常使用状况记录； （四）特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录； （五）特种设备运行故障和事故记录； （六）高耗能特种设备的能效测试报告、能耗状况记录以及节能改造技术资料。	《特种设备安全监察条例》（国务院第 549 号令）第二十六条	未作具体说明	提出对策措施

4	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。	《特种设备安全监察条例》 （国务院第 549 号令）第二十七条	未作具体说明	提出对策措施
5	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。 检验检测机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验和能效测试。 未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。	《特种设备安全监察条例》 （国务院第 549 号令）第二十八条	未作具体说明	提出对策措施
6	锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆的作业人员及其相关管理人员（以下统称特种设备作业人员），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。	《特种设备安全监察条例》 （国务院第 549 号令）第三十八条	未作具体说明	提出对策措施
7	特种设备使用单位应当对特种设备作业人员进行特种设备安全、节能教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全、节能知识。 特种设备作业人员在作业中应当严格执行特种设备的操作规程和有关的安全规章制度。	《特种设备安全监察条例》 （国务院第 549 号令）第三十九条	未作具体说明	提出对策措施
三、事故预防及调查处理				
8	特种设备使用单位应当制定事故应急专项预案，并定期进行事故应急演练。	《特种设备安全监察条例》 （国务院第 549 号令）第六十五条	未作具体说明	提出对策措施

拟建项目完工后应建立特种设备安全管理制度，列为对策措施，供下一步设计参考。

5.6 建（构）筑物结构评价

5.6.1 建（构）筑物安全检查表

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018 年版要求，编制拟

建项目建（构）筑物结构安全检查表如表 5.6-1 所示：

表 5.6-1 建（构）筑物安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	结论
1	有爆炸危险的生产厂房，采用钢筋混凝土柱、钢柱或框架承重结构，采用敞开或半敞开式厂房。	《建设设计防火规范》 GB50016-2014 （2018 年版）	拟采用框架承重结构，项目申请报告未提及厂房形式	提出对策措施
2	充装间应设有足够泄压面积和相应的泄压设施。充装介质密度小于空气的气体充装站排气泄压设施应设在建筑物顶部，充装介质密度大于或等于空气的气体，充装站排气泄压设施应设在建筑物靠近地面的位置上。		液化石油气密度大于空气，拟设泄压设施，但未对位置作具体说明	提出对策措施
3	厂房的耐火等级应为一、二级		拟按二级耐火等级设计	符合
4	厂房安全出口的数目，不应小于 2 个，但甲类厂房，每层建筑面积不大于 100m ² ，且同一时间的作业人数不超过 5 人；乙类厂房，每层建筑面积不大于 150m ² ，且同一时间的作业人数不超过 10 人；		未作具体说明	提出对策措施
5	具有酸、碱性腐蚀的作业区中的建（构）筑物地面，墙壁、设备基础，应进行防腐处理。	《建设设计防火规范》	无此类场所	符合
6	供甲、乙类厂房专用的 10kV 以下的配电间，当采用无门窗、洞口的防火墙隔开时，可一面贴邻建造	GB50016-2014 （2018 年版）	配电间未与甲、乙类厂房贴邻	符合
7	可燃气体充装站内的灌瓶（充装）间、实瓶间、压缩机房等为甲类厂房；瓶库等为甲类库房。其厂房建筑应为一、二级耐火等级的单层建筑。甲类厂房与甲类库房必须符合如下条件： a) 密度等于或大于空气的可燃气体的厂房、库房内应采用不产生火花地面，如采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施。地下不得设地沟，如必须设置时，其地沟应填砂充实并加盖板，或采用强制通风措施。 b) 厂房、库房应采用混凝土柱、钢柱框架或排架结构，当采用钢柱时，应采用防火保护层。结构宜采用敞开式建筑，门、窗应向外开启并应有安全出口。顶棚应尽量平整，避免死角。 c) 厂房、库房应有必要的泄压设施，泄压设施宜采用轻质屋盖作为泄压面积，易于泄压的门窗、轻质墙体也可作为泄压面积。作为泄压面积的轻质屋顶和轻质墙体每平方米重量不宜超过 60kg。泄压面积与厂房（库房）体积的比值（m²/m³），应符合《建筑设计防火规范》（GB500160）2018 年版。 d) 建筑面积（单层）超过 100m²或同一时	《气瓶充装站安全技术条件》 （GB27550-2011） 第 6.4 条	未作具体说明	提出对策措施

序号	检查项目	检查依据	检查情况	结论
	间生产人数超过 5 人的生产厂房应至少有两个安全出口。 e) 厂房或库房顶部应设避雷网并接地，其冲击接地电阻应小于 10 Ω。			
8	充装站的充装间与瓶库的钢瓶应分实瓶区、空瓶区布置。氧气、电解氢充装站灌瓶台应设置防护墙（有抽真空装置或气瓶装有余压保持阀除外）。深冷大型液氧、液氮贮罐（500m ³ 以上）（堆积珠光砂绝热型）应按 GB50160 的要求建造围堰。	《气瓶充装站安全技术条件》 （GB27550-2011） 第 6.5 条	液化石油气钢瓶拟按实瓶区与空瓶区设计	符合
9	充装站应有专供气瓶装卸的站台或专用装卸工具。站台上存放空瓶和实瓶的区间应设立明显标记。站台上宜保留有宽度不小于 2m 的通道（乙炔充装站通道净宽不小于 1.5m）。	《气瓶充装站安全技术条件》 （GB27550-2011） 第 6.6 条	拟设专用工具	符合

表 5.5-2 建筑物耐火等级及防火分区符合性安全检查表

功能区	序号	工程名称	火险类别	耐火级别	建筑层数	建筑面积（m ² ）	防火分区面积（m ² ）	标准要求	符合性
生产区	1	灌瓶间	甲类	二级	1 层	40	40	二级，最大防火分区为 3000 m ²	符合
	2	烃泵及压缩机房	甲类	二级	1 层	40	40	二级，最大防火分区为 3000 m ²	符合
	3	汽车槽装卸柱	甲类	二级	1	16	16	二级，最大防火分区为 3000 m ²	符合

5.6.2 评价小结

拟建项目所涉及建构筑物耐火等级及防火分区基础防护等能符合要求。部分项目申请报告未涉及项，列为对策措施，供下一步设计参考。

5.7 公用工程及辅助设施评价

5.7.1 供配电系统

拟建项目西侧有 1 处 10kV 电线杆高约 10m（暂未接线，拟作为站内电源线引入），站区拟设一座 S14-M-160/10 160kVA10/0.4kV 柱上变电

亭，变电亭应达到二级能效要求，备用电源拟采用自备柴油发电机组，柴油发电机型号为 THLP120，容量为 120kW(备用功率 136kW，含控制屏等装置)，电压为 0.4/0.23kV。消防负荷系统为二级负荷，消防泵装机容量 133kW，消防泵工作容量 82.5kW，详见第 2.10.1 节。根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）及《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）规定要求编制电气单元安全检查表 5.7-1：

表 5.7-1 电气单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查情况	结论
1	备用电源的负荷严禁接入应急供电系统	《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.9 条	未作有关说明	提出对策措施
2	电气设备的接地应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 和《低压电气装置》（或《建筑物电气装置》）GB/T16895 系列标准的有关规定。	《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 3.1.4 条	拟建项目采用 TN-S 接地保护方式。采用建筑物基础底部钢筋或敷设 40×4 热镀锌扁钢作环型连接体，建筑物柱内基础钢筋作接地极。防雷防静电及电气保护接地分开设置，接地电阻不大于 10Ω	符合
3	配电线路的敷设，应符合下列条件： 1 与场所环境的特征相适应； 2 与建筑物和构筑物的特征相适应； 3 能承受短路可能出现的机电应力； 4 能承受安装期间或运行中布线可能遭受的其他应力和导线的自重。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 7.1.1 条	拟建项目配电线路拟采用金属桥架敷设	符合
4	配电室内除本室需用的管道外，不应有其它的管道通过。室内水、汽管道上不应设置阀门和中间接头；水、汽管道与散热器的连接应采用焊接，并应做等电位联结。配电屏的上、方及电缆沟内不应敷设水、汽管	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 4.1.3 条	无其它的管道通过	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查情况	结论
	道。			
5	落地式配电箱的底部宜抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm，室外不应低于 200mm；其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。	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011) 第 4.2.1 条	未作具体说明	提出 对策 措施
6	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011) 第 6.1.1 条	拟设置短路隔离器	符合
7	电缆沟盖板宜采用钢筋混凝土盖板或钢盖板。钢筋混凝土盖板的重量不宜超过 50kg，钢盖板的重量不宜超过 30kg。	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011) 第 7.6.30 条	未作具体说明	提出 对策 措施

拟建项目用电安全基本符合《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 规定要求，按照电气安全检查表检查 7 项，4 项符合，其余 3 项未在项目申请报告中作具体说明，在下一步设计中应完善相应的内容，在安全对策措施中补充完善。

5.7.2 给排水

1) 给水

(1) 水源:

拟建项目水源来自靖安县官庄镇市政给水管网、自建井水及站址旁经流的溪水；主要用于站区工作人员生活用水、储罐夏季喷淋水和消防用水。

(2) 给水：具体见报告 2.10.1 小节。

2) 排水

(1) 站区雨水：整个站区地理位置较高，且站内地势南高北低，雨水可利用地形自然散流，在排出站区围墙之前，设水封和隔油池。

(2) 罐区排水

罐区排水主要为夏季降温用水及消防冷却水，这些水经罐区排水沟、水封井、隔油池等处理，处理后的污水再通过站区围墙外排水管及检查井排至站外排水系统，同时隔油池需人工定期清理。

(3) 站区污水

污水主要来源于卫生间生活污水。最大时污水量为 0.15m³/h，最大日污水量约 0.8m³/d。由于站区外暂未实施市政排水管，生活污水需经处理后方可排放，拟建项目拟选用 JFDM-1 型地埋式污水处理设备，设备处理水量 1m³/h，设备尺寸 L×B×H=4.5m×1.2m×2m，污废水经地埋式污水处理设备处理达到一级 A 后排放附近水体。

根据《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）编制给排水安全检查表如表 5.7-2 所示：

表 5.7-2 给排水安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结论
1	液化石油气储存站、储配站、灌装站、气化站和混气站在同一时间内的火灾次数应按一次考虑，消防用水量应按储罐区一次最大消防用水量确定。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）第 11.1.1 条	拟按最大消防水量确定。	符合
2	液化石油气储存站、储配站、灌装站、气化站和混气站的消防给水系统应包括：消防水池（罐或其他水源）、消防水泵房、消防给水管网、地上式消火栓（炮）和储罐固定喷水冷却装置。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）第 11.1.3 条	拟设消防水池、消防水泵房、消防给水管网、地上式消火栓和储罐固定喷水冷却装置。	符合
3	消防水池应有防止被污染的措施。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）第 11.1.5 条	未作具 体说明。	提出对策 措施
4	储罐固定喷水冷却装置出口的供水压力不应小于 0.2MPa 球形储罐，水枪出口的供水压力不应小于 0.35MPa；卧式储罐，水枪出口的供水压力不应小于 0.25MPa。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）第 11.1.9 条	拟按要 求设置。	符合
5	生产区的排水系统应采取防止液化石油气排入其他地下管道或低洼部位的措施，并应符合下列规定： 1 生产区内地面雨水时散流排出站外。在排出围墙之前，应设置水封和隔油装置。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）第 11.2.2 条	拟设水封井及隔油池；但未对拟设水封井的沉淀段高	提出对策 措施

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	结论
	2 储罐区雨水时采用管道排至站外，在排出储罐区防护堤和围墙之前应分别设置水封装置。 3 液化石油气储存站、储配站、灌装站、气化站和混气站生产区应在建筑墙外或围墙内设置水封井。水封井的水封高度应为 0.30m~0.50m；水封井应设沉泥段，沉泥段高度不应小于 0.25m。 4 清洗储罐的污水不应点接进入排水管道。液化石油气储罐的排污应采用活动式回收桶集中收集处理，不得直接接入水管道。 5 排出站外城镇下水道系统的污水应符合现行行业标准《污水排入城镇下水道水质标准》CJ343 的有关规定。		度作说明。	

综上所述，部分项未在项目申请报告中作具体说明，在下一步设计中应完善相应的内容，在安全对策措施中补充完善。

5.7.3 消防设施

1) 消防水量核算

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.1.1 条要求和《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）第 11.1 条规定，拟建项目同一时间内的火灾次数按一次考虑。

拟建项目液化石油气储罐区，火灾危险性属甲类。根据《液化石油气供应工程设计规范》第 11.1.2 条及《消防给水及消火栓系统设计规范》第 3.4.11 条，其室外消火栓用水量为 20L/s；固定装置供水强度取 0.15L/（s·m²），着火罐保护面积按全表面积计算，距着火罐直径（卧式罐按其直径和长度之和的一半）1.5 倍范围内的储罐按其表面积的一半计算，以上计算可得，固定喷水冷却装置的用水量为 36.8L/s，火灾延续时间按 6h 计算，得到总消防用水量为 1227m³。

站区拟设置独立的消防系统，设置消防水池 2 座，有效总容积 1240m³。拟设立式长轴深井消防泵 3 台（2 用 1 备），XBD7.6/40GJ-LC 型（Q=30L/s，H=60m，N=30kW）；在消防水池一侧拟设稳压设备一套，平时

由增压稳压设备保持系统压力，稳压泵参考型号 XBD3.0/65-50L，
Q=3L/s, H=65m, N=3.0Kw。

综上所述，可满足拟建项目消防要求。

2) 根据《消防给水及消火栓系统设计规范》（GB50974-2014）及《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）规定编制消防设施安全
全检查表 5.7-3。

表 5.7-3 消防设施安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
1	液化石油气储存站、储配站、灌装站、气化站和混气站在同一时间内的火灾次数应按一次考虑，消防用水量应按储罐区一次最大消防用水量确定。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 第 11.1.1 条	按储罐区一次消防用水量确定。	符合
2	液化石油气储罐区消防用水量应按储罐固定喷水冷却装置和水枪用水量之和计算，并应符合下列规定： 1 储罐总容积大于 50m³ 或单罐容积大于 20m³ 的液化石油气储罐、储罐区和设置在储罐室内的小型储罐应设置固定喷水冷却装置。固定喷水冷却装置的用水量应按储罐的保护面积与冷却水供水强度计算确定。着火储罐的保护面积应按全表面积计算；距着火储罐直径 1.5 倍范围内的相邻储罐应按全表面积的 1/2 计算。 2 冷却水供水强度不应小于 0.15L / (s • m²)。 3 水枪用水量不应小于表 11.1.2 的规定。 4 地下液化石油气储罐可不设置固定喷水冷却装置，消防用水量应按水枪用水量确定。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 第 11.1.2 条	消防用水量应按储罐固定喷水冷却装置和水枪用水量之和计算，固定喷水冷却装置的用水量按储罐的保护面积与冷却水供水强度计算确定。冷却水供水强度不应小于 0.15L / (s • m²)。	符合
3	液化石油气储存站、储配站、灌装站、气化站和混气站的消防给水系统应包括：消防水池（罐或其他水源）、消防水泵房、消防给水管网、地上式消火栓（炮）和储罐固定喷水冷却装置。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 第 11.1.3 条	拟设消防水池、消防水泵房、消防给水管网、地上式消火栓和储罐固定喷水冷却装置	符合
4	消防给水管网应布置成环状，向环状管网供水的干管不应少于 2 根。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 第 11.1.4 条	未作具体说明	提出对策措施
5	消防水池容量的确定应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》（GB50016）2018 年版	《液化石油气供应工程设计规范》	经计算消防水池容量满足一次消	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
	和《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974）的有关规定；消防水池应有防止被污染的措施。	《GB51142-2015》 第11.1.5条	防用水量	
6	液化石油气球形储罐固定喷水冷却装置宜采用水雾喷头。储罐固定喷水冷却装置的水雾喷头的布置，应在喷水冷却时将储罐表面及液位计、阀门等重要部位全覆盖。卧式储罐喷水冷却装置可采用喷淋管。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 第11.1.7条	储罐喷水冷却装置采用喷淋管，喷水冷却时将储罐表面全覆盖。	符合
7	储罐固定喷水冷却装置出口的供水压力不应小于0.2MPa。球形储罐，水枪出口的供水压力不应小于0.35MPa；卧式储罐，水枪出口的供水压力不应小于0.25MPa。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 第11.1.9条	储罐固定喷水冷却装置出口的供水压力不小于0.2MPa	符合
8	液化石油气储存站、储配站、灌装站、气化站和混气站生产区的排水系统应采取防止液化石油气排入其他地下管道或低洼部位的措施。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 第11.2.2条	采取防止排入其他地下管道的措施。	符合
9	储罐区：按储罐台数，每台设置8kg、2具，每个设置点不宜超过5具。 灌瓶间及附属瓶库、压缩机室、烃泵房、汽车槽车库、气化间、混气间、调压计量间、瓶组间和瓶装供应站的瓶库等爆炸危险性建筑：按建筑面积，每50m ² 设置8kg、1具，且每个房间不应少于2具，每个设置点不宜超过5具 其他建筑（变配电室、仪表间等）：按建筑面积，每80m ² 设置8kg、1具，且每个房间不应少于2具	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015） 第11.3.1条 《建筑灭火器配置设计规范》（GB5014-2005）	项目申请报告只说明了在储罐区、灌瓶间、汽车槽车装卸柱、烃泵及压缩机室等处设置若干磷酸铵盐干粉灭火器，共计14具手提式磷酸铵盐干粉灭火器（8kg）、2台推车式磷酸铵盐干粉灭火器（20kg），没有具体说明布置位置及数量 辅助区辅助用房、综合楼拟设置16具手提式磷酸铵盐干粉灭火器（4kg），没有具体说明布置位置及数量	提出对策措施

拟建项目消防设施安全基本符合《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015 规定要求，按照消防设施安全检查表检查 9 项，7 项符合，其余 2 项未在项目申请报告中作具体说明，在下一步设计中应完善相应的内容，在安全对策措施中补充完善。

5.7.4 防雷、防静电及接地

根据《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）规定，编制液化石油气站防雷、防静电及接地安全检查表 5.7-4。

表 5.7-4 防雷、防静电及接地安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
1	液化石油气供应站具有爆炸危险场所的电力装置设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定，爆炸危险区域等级和范围的划分宜符合本规范附录 A 的规定。	《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）第 12. 1. 3 条	拟按要求设置	符合
2	爆炸性环境电气线路的安装应符合下列规定： 1 电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设，并应符合下列规定： 1) 当可燃物质比空气重时，电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施。 2) 电气线路宜在有爆炸危险的建筑物、构筑物的墙外敷设。 3) 在爆炸粉尘环境，电缆应沿粉尘不易堆积并且易于粉尘清除的位置敷设。 2 敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃性材料严密堵塞。 3 敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀、紫外线照射以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。 4 钢管配线可采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。当钢管中含有三根或多根导线时，导线包括绝缘层的总截面不宜超过钢管截面的 40%。钢管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏。在可能凝结冷凝水的地方，管线上应装设排除冷凝水的密封接头。 5 在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路应做好隔离密封，且应符合下列规定： 1) 在正常运行时，所有点燃源外壳的 450mm 范围内应做隔离密封。 2) 直径 50mm 以上钢管距引入的接线	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.4.3 条	拟按要求设置	符合

	箱 450mm 以内处应做隔离密封。 3) 相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其他危险环境或非危险环境之间应进行隔离密封。进行密封时, 密封内部应用纤维作填充层的底层或隔层, 填充层的有效厚度不应小于钢管的内径, 且不得小于 16mm。 4) 供隔离密封用的连接部件, 不应作为导线的连接或分线用。 6 在 1 区内电缆线路严禁有中间接头, 在 2 区、20 区、21 区内不应有中间接头。 7 当电缆或导线的终端连接时, 电缆内部的导线如果为绞线, 其终端应采用定型端子或接线鼻子进行连接。 铝芯绝缘导线或电缆的连接与封端应采用压接、熔焊或钎焊, 当与设备(照明灯具除外)连接时, 应采用铜-铝过渡接头。 8 架空电力线路不得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。在特殊情况下, 采取有效措施后, 可适当减少距离。			
2	液化石油气供应站具有爆炸危险建筑的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010) 中第二类防雷建筑物的有关规定。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 12. 2. 1 条	拟按要求设置	符合
3	液化石油气罐体应设防雷接地装置, 并应符合现行国家标准《石油化工装置防雷设计规范》(GB50650-2011) 的有关规定。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 12. 2. 2 条	拟按要求设置	符合
4	防雷接地装置的电阻值, 应按现行国家标准《石油库设计规范》(GB50074-2014) 和《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010) 的有关规定执行。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 12. 2. 3	拟按要求设置	符合
5	液化石油气储罐、泵、压缩机、气化、混气和调压、计量装置及低支架和架空敷设的管道应采取静电接地。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 12. 2. 4 条	拟按要求设置	符合
6	液化石油气供应站静电接地设计应符合国家现行标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 和《石油化工静电接地设计规范》SH 3097 的有关规定。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 12. 2. 5 条	拟按要求设置	符合
7	在生产区入口处应设置安全有效的人体静电消除装置。	《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 12. 2. 6 条	拟在生产区大门、压缩机室及储罐区入口处各设一个静电消除器	符合
8	固定设备(塔、容器、机泵、换热器、过滤器等)的外壳, 应进行静电接	《石油化工静电接地设计规范》	拟按要求设置	符合

	地。若为覆土设备一般可不作静电接地。	(SH3097-2017) 第 4.1.1 条		
9	当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时，一般可不另装静电连接线，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。	《石油化工静电接地 设计规范》 (SH3097-2017) 第 4.3.3 条	拟按要求设置	符合

5.7.5 评价小结

综上所述，工艺流程及主要设备基本符合规范要求，部分检查项未做具体说明，列为对策措施，供下一步设计参考。

5.8 作业条件危险性分析

拟建项目工艺流程为液化石油气的接收、储存、灌瓶、倒罐及外运，作业方式主要包括液化石油气卸车作业、钢瓶充装作业、倒罐作业、残液倒空作业、钢瓶抽真空作业，现以液化石油气卸车作业为例，说明取值方法及计算过程。

- 1) 事故发生的可能性 L：液化石油气卸车操作主要危险源和潜在危险主要为火灾、爆炸。属“很不可能，可以设想”故分值 L=0.5。
- 2) 暴露于危险环境的频繁程度 E：每周一次，或偶然暴露，故 E=3。
- 3) 发生事故可能产生的后果：灾难，数人死亡，或造成很大财产损失。故取 C=40。
- 4) $D=L \times E \times C=0.5 \times 3 \times 40=60$
- 为“一般危险, 需要注意”范围。其余单元计算结果见表 5.8-1。

表 5.8-1 各单元作业条件危险性计算结果表

单元	可能的危险性	L	E	C	D	危险性等级
液化石油气卸车	火灾、爆炸	0.5	3	40	60	一般危险，需要注意
	冻伤	1	3	7	21	一般危险，需要注意
	机械伤害	1	3	7	21	一般危险，需要注意
钢瓶充装	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
	容器爆炸	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
	冻伤	1	6	7	42	一般危险，需要注意
	机械伤害	1	6	7	42	一般危险，需要注意

单元	可能的危险性	L	E	C	D	危险性等级
钢瓶抽真空	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
	容器爆炸	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
	冻伤	1	6	7	42	一般危险，需要注意
	机械伤害	1	6	7	42	一般危险，需要注意
倒罐	火灾、爆炸	1	1	40	40	一般危险，需要注意
	冻伤	1	1	7	7	稍有危险，可以接受
	机械伤害	1	1	7	7	稍有危险，可以接受
残液倒空	火灾、爆炸	0.5	6	15	30	一般危险，需要注意
	冻伤	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
	机械伤害	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意

通过作业条件危险性分析：拟建项目液化石油气卸车作业、钢瓶充装作业、倒罐作业、残液倒空作业、钢瓶抽真空作业单元属“一般危险，需要注意”。该公司主要危险为火灾、爆炸。因此，必须加强充装前后检查，防止气瓶混装的情况下充装；加强设备检查防止液化石油气泄漏；加强安全教育和安全管理，降低生产过程中的危险程度。

5.9 预先危险性分析法

拟建项目预先危险性评价范围的主要单元为：工艺流程及设备单元、储存单元、公用工程及辅助工程单元等。

1) 工艺流程及设备单元预先危险性分析如表 5.9-1 所示：

表 5.9-1 工艺流程及设备单元预先危险性分析表

潜在事故	触发事件	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	液化石油气属可燃气体，遇到明火、静电火花、电气火花、高热等点火源，就可能引发火灾爆炸事故。	1、拟建项目液化石油气在输送、卸车时流速过快，造成静电积聚引起火灾事故； 2、槽车发生溜车或鹤管还未取出便开动车辆，鹤管连接管线脱落发生泄漏； 3、灌装存在泄漏时，发生可燃液体泄漏的原因和部位较多，如灌装过量、输液管破裂、密封垫破损、接头紧固栓松动等。其中灌装管脱开或破损还会造成大量液化气喷流，火灾危险性更大。	设备的损坏和人员的伤亡	III	1、控制与消除火源 ①加强管理，严禁吸烟、火种和穿带钉皮鞋； ②严格执行动火证制度，并加强防范措施； ③易燃易爆场所一律使用防爆性电气设备； ④严禁钢质工具敲击、抛掷，不使用产生火花工具； ⑤按标准装置避雷及静电接地设施，并定期检查。 2、严格控制设备及其安装质

潜在事故	触发事件	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
		4、储罐排空管未安装阻火器，遇点火源，可能发生火灾； 5、输送泵或压缩机发生泄漏； 6、装卸过程中存在的引火源主要有静电火花、电气火花、雷击火花、明火源、摩擦撞击火花等。			量 ①严格控制罐、设备、管线的材质和制作及安装质量； ②仪表要定期检验、检测； ③对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修； ④设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证完好状态； 3、加强管理、严格工艺条件 ①设置相应的检测报警及联锁，严格控制反应条件； ②杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化； ③坚持巡回检查，发现问题及时处理； ④检修时做好隔离、清洗置换、通风，在监护下进行动火等作业； ⑤加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； ⑥防止可燃物料的跑、冒、滴、漏。 4、安全设施保持齐全、完好 5、进出口管道两端设立闸阀和快速切断阀或采用先进的检测控制手段在发生故障时立即自动切断管线中的物料供应。
中毒窒息	液化石油气泄漏发生中毒与窒息。	泄漏原因同上。 另外，当从业人员吸入有毒气体时可引起中毒危险。 液化石油气本身毒性很弱，但有麻醉作用，可以引起头晕、头痛、恶心等症状。可能造成缺氧窒息致死。	人员中毒、死亡	II	应采取的防护措施主要为控制泄漏，加强通风排气和采取措施防物料倒流。进入设备内检修时，应进行清洗置换合格，采取有效的隔绝措施，按规定进行取样分析。定期对作业场所进行检测。作业或抢险时，应按规定配备使用氧气呼吸器等防护用品。
高处坠落	人在2米以上高度工作或作业面下方有坑、洞、沟槽，使作业面至	1、高处作业，不小心造成坠落； 2、梯子、平台无防滑、强度不够等造成坠落； 3、防护栏缺陷，造成高处坠落； 4、个人防护用品未穿戴完成，造成滑跌坠落； 5、在恶劣等条件下登高作业，不慎跌落；	人员伤亡	II	1. 登高作业人员必须严格执行登高作业规程； 2. 楼梯、防护栏等防坠落措施必须符合有关规范标准； 3. 临边、洞口要做好“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落； 4. 对操作台、栏杆、护栏、以及安全带、安全网等要

潜在事故	触发事件	形成事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
	坑、洞等的底部的高度超过2m。	6、吸入有毒气体或氧气不足或身体不适造成跌落； 7、缺少安全警示； 8、作业时嬉戏打闹			定期检查，确保完好；5. 加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章。
机械伤害	检修、巡检设备或设备缺陷，人体接触造成伤害	机械设备部件或工具直接与人体接触可能造成夹击、碰撞、卷入、割刺等伤害。该项目存在机械设备，如机械防护装置缺乏或机械防护装置存在缺陷，人员强行拆除防护装置或在设备运行时强行进入设备运转、转动部位，检修时未断电和挂警告标志而发生误启动，可能造成机械伤害事故。	人员伤亡	II	主要控制措施加强设备保养，完善安全防护装置，禁止设备运行时检修，检修时断电和挂警告标志，人员巡检、检修时穿戴劳动防护用品。
触电	设备线路漏电、绝缘损坏人体接触造成伤害	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路等； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电	人员伤亡	II	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、严格按照标准要求对电气设备做好熔断器、开关、漏电保护器、保护接地、重复接地或保护接零； 4、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 5、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 6、特种作业人员（如电工、电焊工等）执行安全技术培训、持证上岗制度； 7、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。
车辆伤害	拟建项目物料由汽车运输。	1、道路缺陷 道路若存在转弯半径不足，视野不开阔、标志缺少等缺陷，若驾驶不当，可能会引发车辆伤害事故。 2、违章驾驶 若无证驾驶、醉酒驾驶、超速驾驶等，均可能造成车辆伤害事故。 3、车辆缺陷 运行车辆检查、维护不到位，刹车系统、方向等故障，可能会造成车辆伤害事故。	人员伤亡	II	1、站区应限制机动车辆速度不超过 5km/h； 2、机动车辆应保持完好，按规定进行维护保养、检验； 3、执行操作规程。

2）公用工程及辅助设施单元预先危险性分析

（1）供配电单元预先危险性分析如表 5.9-2 所示：

表 5.9-2 供配电单元预先危险性分析表

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
停电	外电源停电。电气系统故障。	1、造成仪表停运。 2、消防应急处理失效。	火灾、爆炸、中毒、灼烫；造成环境污染。	IV	1、准确核算项目用电负荷，确定装机容量，按规范设计变配电系统； 2、设过载保护。
触电	1、直接与带电体接触。 2、与绝缘损坏电气设备接触。 3、跨步电压触电。	1. 设备漏电； 2. 绝缘老化、损坏； 3. 安全距离不够； 4. 保护接地、接零不当或失效；人体触及带电体； 5. 高温辐射损坏； 6. 雷击。 7. 违章作业、非电工违章电气作业。 8. 电气设备、设施被腐蚀。 9. 移动式电动工具的使用、保管、维修有缺陷； 10. 高压线路的电线质量、安装质量及管理有缺陷； 11. 室内高温及多雨、潮湿、高温季节； 12. 防护用品和工具的采购、保管、检验、报废、更换有缺陷；防护用品和工具产品质量缺陷或使用不当。 13. 没有正确使用防护用品及工具。 14. 电气设备、电动工具金属外壳带电； 15. 电气线路或电气设备绝缘性能降低。 16. 高压线断落地面；	电击、电伤、人员触电伤亡、财产损失	II	1、设绝缘、屏护和安全间距； 2、设保护接地或保护接零等，接地装置应定期检测； 3、采用安全电压； 4、设漏电保护装置； 5、设过载、超限保护； 6、合理选型、规范安装； 7、合理匹配和使用绝缘防护用具，包括绝缘棒、绝缘钳、高压验电笔、绝缘手套、绝缘（靴）鞋、橡皮垫、绝缘台等； 8、安全用电组织措施，如计划和规章制度，进行安全用电检查、教育和培训，组织事故分析，建立安全资料档案等； 9、制定安全用电技术措施。
电气火灾	1、变配电设施火灾。 2、电气盘、箱、柜火灾。 3、电气设备火灾。 4、电缆、电气线路火灾。	1、选型不当； 2、过流、过载运行； 3、短路； 4、电气线路不合规格，过热； 5、配电箱违反规程私拉乱接临时线； 6、接地不良； 7、绝缘被击穿、短路或高阻抗元件因接触不良接触点过热； 8. 元器件突发故障，未能及时排除； 9、电弧、附近发生着火、高温辐射引发；	人员伤亡，财产损失	II	1、电力装置按《爆炸危险环境电力装置设计规范》要求设置； 2、严格安全操作规程，严格安全生产管理； 3、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆； 4、电缆的安装、敷设、接头盒终端头的安装施工应符合规范、规程的要求； 6、设继电保护、过载保护； 7、建筑物要用非燃烧材料建造； 8、配电箱要采用消除静电措施； 9、电缆沟要采用防潮和防鼠咬的措施，电缆线与配电箱的连接要有锁口装置或采用焊接加以固定；

		10、老化； 11、因散热不良； 12、缺相运行； 13、维护不好； 14、粉尘堆积； 15、雷击等。			10、配电箱外应有良好的防雷设施，其接地电阻不应大于 10 欧姆； 11、凡属电气改线或临时用线必须由正式电工进行安装操作； 12、对职工进行电气安全培训教育，以及急救方法； 13、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 14、对防雷、接地装置进行定期检查、检测，保持完好装态，使之有可靠的保护作用； 15、配备灭火器材； 16、变电室应有“五防”措施。
--	--	--	--	--	--

（2）给排水单元预先危险性分析如表 5.9-3 所示：

表 5.9-3 给排水单元预先危险性分析表

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
停水	1、水源缺乏。 2、供水系统故障。	1、管网停水或水压不够； 2、供水能力不足； 3、停电，供水系统停运； 4、管破裂； 5、阀门失效。	1、超温、蒸气逸出，引起火灾、爆炸、窒息； 2、消防应急用水缺乏。	IV	1、合理选择供水量、水压，按规范设计供水系统； 2、消防给水管网环行设置，设消防水池、循环水池。
机械伤害	接触机泵旋转的零、部件。碰撞	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	设备漏电；绝缘老化、损坏；保护接地/接零不当；违章作业、非电工违章电气作业。	直接与带电体接触。 与绝缘损坏电气设备接触。	人体接触引起电击、电伤。造成人员伤亡，财产损失	II	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。

综上所述工艺流程及设备单元火灾、爆炸的危险等级为III级，其余危

险等级为Ⅱ级；公用工程及辅助设施单元：停电、停水的危险等级为Ⅳ级，其余危险等级均为Ⅱ级。

5.10 危险度评价

本评价单元分为液化石油气卸车区、储罐区、灌装区。以液化石油气储罐区为例，说明取值方法：液化石油气储罐区主要危险物质为液化石油气，属液态烃类，故物质取 10 分；储罐区液化石油气最大贮存体积为 205m³，故容量取 10 分；储罐最高压力在 1.77MPa，故压力取 2 分；储罐区在常温下储存，故温度、操作取 0 分；拟建项目各单元取值及等级见表 5.10-1。

表 5.10-1 单元取值及危险等级分级表

单元	物料	容量	温度	压力	操作	总分	危险等级
液化石油气储罐区	10	10	0	2	0	22	I
液化石油气充装区	10	0	0	2	2	14	II
液化石油气卸车区	10	5	0	2	2	19	I

综上所述，该站储罐区得分为 22 分，为 I 级，属高度危险；该站液化石油气充装区得分为 14 分，为Ⅱ级，属中度危险。该站液化石油气卸车区得分为 19 分，为 I 级，属高度危险。

5.11 重大事故后果预测分析法

液化石油气储罐既存在物理爆炸又存在化学爆炸的可能，但其化学爆炸的威力远大于物理爆炸的威力。现用火灾、爆炸事故模型预测液化石油气储罐区发生化学爆炸时对周围构筑物的破坏作用和人员的伤害作用。

1) 205m³（含 5m³ 残液罐）的储罐区液化石油气最大储量为 118.9t (118900kg)，其燃烧热为 2217.8kJ/mol（50290.2kJ/kg），全部燃烧可放出 50290.2×118900=6.0×10⁹kJ 能量；

- 2) 该能量相当于 $6.0 \times 10^9 / 4500 = 1.3 \times 10^6 \text{kg}$ TNT 爆炸的能量；
- 3) 爆炸的模拟比 $a = 0.1 \times (1.3 \times 10^6)^{1/3} = 10.9$ ；
- 4) 从表 5.11-1 中查出 R 处的超压值。

表 5.11-1 1000kg TNT 爆炸时的冲击波超压

距离 R_0/m	5	10	15	20	25	30	35	40
超压/MPa	2.94	0.76	0.28	0.126	0.079	0.057	0.043	0.033
距离 R_0/m	45	50	55	60	65	70	75	
超压/MPa	0.027	0.0235	0.0205	0.018	0.016	0.0143	0.013	

4) 从表 5.11-2 查出各超压值对人体的伤害作用、对建构 筑物的破坏作用。

表 5.11-2 计算结果及后果表

	与储罐距离/m	冲击波超压/MPa	破坏、伤害作用
5×10.9	54.5	2.94	大部分人员死亡，大型钢架结构破坏
10×10.9	109	0.76	
15×10.9	163.5	0.283	
20×10.9	218	0.128	大部分人员死亡，防震钢筋混凝土破坏，小房屋倒
25×10.9	272.5	0.079	内脏严重损伤或死亡，砖墙倒塌
30×10.9	327	0.057	内脏严重损伤或死亡，墙大裂缝，屋瓦掉下
35×10.9	381.5	0.043	听觉器官损伤或骨折，墙大裂缝，屋瓦掉下
40×10.9	436	0.033	听觉器官损伤或骨折，墙裂缝
45×10.9	490.5	0.027	轻微受伤，墙裂缝
50×10.9	545	0.024	轻微受伤，墙裂缝
55×10.9	599.5	0.021	轻微受伤，墙裂缝
60×10.9	654	0.018	窗框损坏
65×10.9	708.5	0.016	
70×10.9	763	0.014	受压面的门窗玻璃大部分破碎
75×10.9	817.5	0.013	

评价结果分析，液化气储罐发生化学爆炸时，人员在 272.5m 以上、建（构）筑物在 272.5m 以上才较安全。上述计算是基于没有防护措施的敞开式假设事故，是为了分析可能发生事故的后果进行的理论计算。所以企业针对危险物质储存和经营过程中的危险因素，采取相应的安全措施，通过储罐区设有围堰，站区周边设高 2.1m 的围墙降低事故所产生的危害和影响。并采取一切必要措施防止液化气泄漏、杜绝着火源、防止自然灾害引起的火灾爆炸事故。使企业总体危险有害因素和程度控制在可接受的

范围。

5.12 安全管理评价

拟建项目组织结构及劳动定员详见第 2.12.1 小节，根据《中华人民共和国安全生产法》《气瓶充装站安全技术条件》（GB27550-2011）《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》（应急厅〔2021〕12 号）等法律、标准、文件规定编制安全管理单元安全检查表如 5.12-1 所示：

表 5.12-1 安全管理单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
1	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》第四条	未作具体说明	提出对策措施
2	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责： （一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设； （二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； （四）保证本单位安全生产投入的有效实施； （五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； （六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； （七）及时、如实报告生产安全事故。	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	未作具体说明	提出对策措施
3	生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。	《中华人民共和国安全生产法》第二十二条	未作具体说明	提出对策措施
4	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应	《中华人民共和国安全生产法》第二十四	未作具体说明	提出对策措施

	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。	条		
5	生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责： （一）组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案； （二）组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况； （三）组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施； （四）组织或者参与本单位应急救援演练； （五）检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议； （六）制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为； （七）督促落实本单位安全生产整改措施。生产经营单位可以设置专职安全生产分管负责人，协助本单位主要负责人履行安全生产管理职责。	《中华人民共和国安全生产法》第二十五条	未作具体说明	提出对策措施
6	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	未作具体说明	提出对策措施
7	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	未作具体说明	提出对策措施
8	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》第三十五条	未作具体说明	提出对策措施
9	生产经营单位对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。	《中华人民共和国安全生产法》第四十条	未作具体说明	提出对策措施
10	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。	《中华人民共和国安全生产法》第四十一条	未作具体说明	提出对策措施
11	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进	《中华人民共和国安全生产法》第四十六	未作具体说明	提出对策措施

	行经常性检查；对检查发现的安全问题，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，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。	条		
12	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	《中华人民共和国安全生产法》第四十七条	未作具体说明	提出对策措施
13	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》第五十一条	未作具体说明	提出对策措施
14	充装站应配备工程师技术职称以上（含工程师）的专职安全生产技术负责人。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB27550-2011）第 5.1 条	未作具体说明	提出对策措施
15	充装站应配备高中或高中以上文化程度或同等学历并经培训合格的专职或兼职安全管理人员。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB27550-2011）第 5.2 条	未作具体说明	提出对策措施
16	充装站应配备初中或初中以上文化程度并经专业技术培训和地、市级或地市级以上质监部门考核合格，取得“特种设备作业人员证书”的气瓶检查员。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB27550-2011）第 5.3 条	未作具体说明	提出对策措施
17	充装站应配备初中或初中以上文化程度并经专业技术培训和地、市级或地市级以上质监部门考核合格，取得“特种设备作业人员证书”的气瓶充装人员，且每工作班不得少于两名。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB27550-2011）第 5.4 条	未作具体说明	提出对策措施
18	程度或同等学历并经专业技术培训，取得资格证书的产品质量检验人员。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB27550-2011）第 5.5 条	未作具体说明	提出对策措施
19	充装站应根据国家有关法规制度，制订相应的规章制度： a) 安全教育、培训、检查制度； b) 防火、防爆、防雷、防静电制度； c) 危险品运输、储存制度； d) 设备、压力容器、管道、计量器具的定检制度及台帐； e) 档案管理制度； f) 岗位责任制、班组管理制度； g) 紧急情况应急救援预案； h) 符合国家环境保护相关规定的气体排放制度。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB27550-2011）第 4.4 条	未作具体说明	提出对策措施
20	充装站所有设备、岗位安全操作规程要齐全。	《气瓶充装站安全技术条件》（GB27550-2011）第 4.5 条	未作具体说明	提出对策措施
21	重大危险源的主要负责人，对所包保的重大危险源负有下列安全职责： （一）组织建立重大危险源安全包保责任制并指定对重大危险源负有安全包保责任的技术负责人、操作负责人； （二）组织制定重大危险源安全生产规章制度和操作规程，并采取有效措施保证其得到执行；	《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》（应急厅〔2021〕12号）第四条	未作具体说明	提出对策措施

	(三) 组织对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全技能培训; (四) 保证重大危险源安全生产所必需的安全投入; (五) 督促、检查重大危险源安全生产工作; (六) 组织制定并实施重大危险源生产安全事故应急救援预案; (七) 组织通过危险化学品登记信息管理系统填报重大危险源有关信息, 保证重大危险源安全监测监控有关数据接入危险化学品安全生产风险监测预警系统。			
22	重大危险源的技术负责人, 对所包保的重大危险源负有下列安全职责: (一) 组织实施重大危险源安全监测监控体系建设, 完善控制措施, 保证安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定; (二) 组织定期对安全设施和监测监控系统进行检测、检验, 并进行经常性维护、保养, 保证有效、可靠运行; (三) 对于超过个人和社会可容许风险值限值标准的重大危险源, 组织采取相应的降低风险措施, 直至风险满足可容许风险标准要求; (四) 组织审查涉及重大危险源的外来施工单位及人员的相关资质、安全管理等情况, 审查涉及重大危险源的变更管理; (五) 每季度至少组织对重大危险源进行一次针对性安全风险隐患排查, 重大活动、重点时段和节假日前必须进行重大危险源安全风险隐患排查, 制定管控措施和治理方案并监督落实; (六) 组织演练重大危险源专项应急预案和现场处置方案。	《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法(试行)》(应急厅〔2021〕12号) 第五条	未作具体说明	提出对策措施
23	重大危险源的操作负责人, 对所包保的重大危险源负有下列安全职责: (一) 负责督促检查各岗位严格执行重大危险源安全生产规章制度和操作规程; (二) 对涉及重大危险源的特殊作业、检修作业等进行监督检查, 督促落实作业安全管控措施; (三) 每周至少组织一次重大危险源安全风险隐患排查; (四) 及时采取措施消除重大危险源事故隐患。	《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法(试行)》(应急厅〔2021〕12号) 第六条	未作具体说明	提出对策措施
24	危险化学品企业应当在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌, 写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式, 接受员工监督。	《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法(试行)》(应急厅〔2021〕12号) 第七条	未作具体说明	提出对策措施
25	危险化学品企业应当按照《应急管理部关	《危险化学品企业重	未作具体	提出对策

	于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74号）有关要求，向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况，在安全承诺公告牌企业承诺内容中增加落实重大危险源安全包保责任的相关内容。	大危险源安全包保责任制办法（试行）》（应急厅〔2021〕12号）第八条	说明	措施
26	危险化学品企业应当建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，做到可查询、可追溯，企业的安全管理机构应当对包保责任人履职情况进行评估，纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理。	《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》（应急厅〔2021〕12号）第九条	未作具体说明	提出对策措施
27	生产经营单位应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，与相关预案保持衔接，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点。	《生产安全事故应急预案管理办法》（2019修订）第十二条	未作具体说明	提出对策措施
28	生产经营单位风险种类多、可能发生多种类型事故的，应当组织编制综合应急预案。	《生产安全事故应急预案管理办法》（2019修订）第十三条	未作具体说明	提出对策措施
29	生产经营单位应当在编制应急预案的基础上，针对工作场所、岗位的特点，编制简明、实用、有效的应急处置卡。 应急处置卡应当规定重点岗位、人员的应急处置程序和措施，以及相关联络人员和联系方式，便于从业人员携带。	《生产安全事故应急预案管理办法》（2019修订）第十九条	未作具体说明	提出对策措施
30	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事故应急预案管理办法》（2019修正）第三十三条	未作具体说明	提出对策措施
31	生产经营单位应当按照应急预案的规定，落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备，建立应急物资、装备配备及其使用档案，并对应急物资、装备进行定期检测和维护，使其处于适用状态。	《生产安全事故应急预案管理办法》（2019修订）第三十八条	未作具体说明	提出对策措施
32	充装厂（站）内应有员工明显可见的风向标或风向袋。	《液化石油气充装厂（站）安全规程》（SY/T 5985-2020）第3.4.3条	未作具体说明	提出对策措施
33	充装作业区域与辅助区之间应设有明显戒线，还应设有人员进入的安全警示标识及安全须知	《液化石油气充装厂（站）安全规程》（SY/T 5985-2020）第3.4.5条	未作具体说明	提出对策措施
34	充装厂（站）投产前应建立安全生产管理制度、操作规程、特殊作业许可、装卸过程关键点控制、岗位责任制、巡回检查等制度及应急预案。	《液化石油气充装厂（站）安全规程》（SY/T 5985-2020）第3.5.1条	未作具体说明	提出对策措施
35	充装厂（站）应建立充装设备、压力容器、压力管道、充装连接管安全技术档案。	《液化石油气充装厂（站）安全规程》	未作具体说明	提出对策措施

		(SY/T 5985-2020) 第 3.5.2 条		
36	危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练： （一）对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次； （二）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。 应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定(2015 修正)》第二十一条	未作具体说明	提出对策措施

评价结论：拟建项目尚未建立健全安全管理制度，拟建项目建设单位应在项目的设计、施工及运行中，按照国家有关法律、法规、规范与标准的规定，在建设项目的建设过程中、投运后的安全管理以及职业健康防护措施进一步完善，提高建成后项目的本质安全性。

6 安全对策措施建议

6.1 安全对策措施建议的依据、原则

根据对系统安全程度的定性、定量分析和综合评价，结合国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范，提出控制或消除相关危险、有害因素，降低其危害程度、降低事故发生频率及事故规模的具有针对性的对策措施建议。

1) 安全对策措施建议的依据：

- (1) 工程的危险、有害因素的辨识分析；
- (2) 符合性评价的结果；
- (3) 国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

2) 安全对策措施建议的原则：

(1) 安全技术措施等级顺序：

- ①直接安全技术措施；
- ②间接安全技术措施；
- ③指示性安全技术措施；

④若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

(2) 根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：

- ①消除；②预防；③减弱；④隔离；⑤连锁；⑥警告。

(3) 安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

(4) 对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

(5) 在满足基本安全要求的基础上，对拟建项目重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

6.2 拟建项目申请报告提出的安全措施

1) 防洪、防滑坡措施

(1) 选址周边地势相对较高,为防止山洪对站区的影响,拟在站区南面、西面及东面围墙外拟设防洪沟,用于排放较高地势流下来的雨水,防止外围地表水进入滑坡区,站内地势西面低,雨水可利用地形自然渲泄,排至西面进站道路旁;

(2) 拟在滑坡区坡面修筑排水沟,在覆盖层上可用浆砌片石或人造植被铺盖,防止地表水下渗,对于岩质边坡拟用喷混凝土护面或挂钢筋网喷混凝土。

2) 总平面布置

(1) 总平面布置设计功能区划分明确,建(构)筑物设计布置的安全距离符合国家规范和标准;

(2) 站内道路拟根据交通、消防和功能分区要求进行布置,以保障消防和急救车辆畅通无阻。

3) 工艺装置安全措施

(1) 防火防爆

生产区拟按规范要求设置疏散口,储罐区拟设置可燃气体探头,可燃气体泄漏报警控制器拟设置在办公楼控制室,并设置 UPS 电源,爆炸危险区域照明采用隔爆灯。

(2) 超压保护

液化石油气储罐仪表拟设置就地指示的液位计、压力表、温度计,就地指示液位计宜采用能直观观测储罐全液位的液位计,并设置远传显示的液位计、压力表和温度计,且设置液位上、下限报警装置和压力上限报警装置。液化石油气压缩机进、出口设置阀门,进口设置过滤器,出口设置止回阀和安全阀,进、出口管之间设置旁通管及旁通阀。输送管道均拟

设置安全阀、压力表。

(3) 工艺装置

拟按照《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016)的规定配置液化石油气储罐第一道管法兰、垫片和紧固件；液化石油气储罐拟设置安全阀和检修用的放散管，液相进口管拟设置止回阀，液相出口管和气相管拟设置紧急切断阀，液相进出口拟设置与储罐液位计联锁的紧急自动切断阀，排污管拟设置两道阀门，其间拟采用短管连接，拟采用防冻措施，储罐进出口管道拟采取有效的防沉降和抗震措施；液化石油气储罐安全阀拟选用弹簧封闭全启式，其开启压力不大于储罐设计压力，拟按照《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016)的规定设计安全阀的最小排气截面积；安全阀拟设置放散管；安全阀与储罐之间拟装设阀门，阀门应全开，并应铅封或锁定；液态液化石油气泵的安装高度应保证不使其发生气蚀，并采用防止振动的措施；液态液化石油气泵进、出口管设置操作阀和放气阀，泵进口管设置过滤器，泵出口拟设置止回阀，并宜设置液相安全回流阀。

4) 消防配置

根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)及《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)规定，站内生产区按严重危险级 B 类设计，拟在储罐区、灌瓶间、汽车槽车装卸柱、烃泵及压缩机室等处设置若干磷酸铵盐干粉灭火器。

拟设储罐事故注水系统，拟配备 XBD18.5/5G-L 型消防注水泵 2 台。

5) 电气安全措施

(1) 所有电气设备及照明灯具选型、安装和电气线路敷设均根据设备提供商提供的有关标准进行设计。

(2) 对生产厂房等钢筋混凝土结构的建筑采用避雷网防止直接雷击和其他避雷措施，主控制室单独设接地系统。

(3) 为确保夜间生产的安全, 在各主要操作界面、操作点、操作平台和过道等处均设有照明系统, 以保证达到规定的照度要求。

(4) 选择技术先进, 防护等级合理的高低压开关设备, 合理选择电缆规格和型式, 部分采用耐火或阻燃电缆。主要生产装置设应急照明。

6) 物料泄漏事故防范措施

(1) 选用的设备、泵、阀门、仪表等必须合格并把好安装质量关, 此外还应定期检查、保养、维修, 以保持其完好状态;

(2) 生产车间内应采用密闭设备及管道, 生产场所有较好的自然通风条件, 并设强制通风设施;

(3) 经常检查管道, 地上管道应防止汽车碰撞, 并控制管道支撑的磨损。定期系统试压、定期检漏。

7) 火灾爆炸事故防范措施

(1) 设备的安全管理: 定期对设备进行安全检测, 检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据设备的安全性、危险性设定检测频次。

(2) 应加强火源的管理, 严禁烟火带入, 对设备需进行维修焊接, 应经安全部门确认、准许, 并有记录。机动车在厂内行驶, 须安装阻火器, 必要设备安装防火、防爆装置。

6.3 应采纳的安全对策措施

6.3.1 选址与周边环境

选址与周边环境的防火间距满足有关规定要求, 但恶劣气候对拟建目有一定的影响, 选址周边可能存在洪水、山体滑坡及泥石流等自然灾害, 要求建设单位聘请有资质单位进行站外防洪设计, 并采取相应的防范措施。

1) 加强宣传教育, 组织职工认真学习安全生产、地质灾害防治等相

关法律、法规及部门规章，增强职工的安全意识和自防、自救能力。

2) 加强领导，明确具体的部门和人员负责地质灾害预防工作。掌握和熟知地质灾害的类型、范围、危险程度、威胁对象，在危险区边界上设立明显警示标志，做好监测、预报工作。

3) 查清灾害隐患，制定防灾预案，对于山体滑坡、泥石流等灾害险情要进行现场勘查，设立明显警示标志，制定防范对策和措施，从组织领导、人员配备、防治责任、安全保障等各方面强化制度的落实。

4) 坡度比较大的地方，甚至于接近直立的地方，砌筑石头墙作为护坡墙。

5) 坡度比较小的地方，打钢钎、挂铁丝网、喷浆。

6) 在山坡上栽种植被，可以预防水土流失。

7) 加强站区周围边坡的上下观测，确保信息传递畅通。

8) 对有水活动的边坡，要布置排水构筑物，以进行拦截疏导。

9) 落实安全生产费用（如防洪防滑坡费用）的合理发放及使用。

6.3.2 总平面布置

1) 液化石油气储存站、储配站和灌装站应设置专用卸车或充装场地，并应配置车辆固定装置。

2) 灌瓶间的钢瓶装卸平台前应设置汽车回车场，不宜与消防回车场地冲突。

3) 生产区、储罐区、危险化学品仓库等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。

4) 总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。

5) 站区的绿化不应妨碍消防操作，装卸区、罐区与周围消防车道之间不应种植绿篱或茂密的灌木丛。

6) 充装车间应设置泄压设施。泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等,应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。充装车间排气泄压设施应设在建筑物靠近地面的位置上。

7) 充装车间其安全出口的数量应经计算确定,且不应少于 2 个,车间内任一点到最近安全出口的距离不应大于《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 2018 年版表 3.7.4 的规定。

8) 拟建项目四周应设置消防车通道、专用消防栓、消防水源、消防器材以及在紧急情况下处理事故的消防设施和器具。灭火器的配量应符合《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 的规定。

9) 拟建项目充装介质属于密度大于空气的可燃气体,其充装车间内应采用不产生火花地面,如采用绝缘材料作整体面层时,应采取防静电措施。地下不得设地沟,如必须设置时,其地沟应填砂充实并加盖板,或采用强制通风措施。结构宜采用敞开式建筑,门、窗应向外开启并应有安全出口。顶棚应尽量平整,避免死角。

10) 充装间的钢瓶应分实瓶区、空瓶区布置。

11) 充装站应有专供气瓶装卸的站台或专用装卸工具。站台上存放空瓶和实瓶的区间应设立明显标记。站台上宜保留有宽度不小于 2m 的通道。

12) 液化石油气储存站、储配站和灌装站应设置专用卸车或充装场地,并应配置车辆固定装置。

6.3.3 工艺和设备安全对策措施

1) 液化石油气压缩机室的布置应符合下列规定:

(1) 压缩机机组间的净距不宜小于 1.5m;

(2) 机组操作侧与内墙的净距不宜小于 2.0m,其余各侧与内墙的净距不宜小于 1.2m;

(3) 安全阀应设置放散管。

2) 液态液化石油气宜采用屏蔽泵, 泵的安装高度应保证系统不发生气蚀, 并应采取防止振动的措施。

3) 汽车槽车装卸柱的装卸接头应采用与汽车槽车配套的快装接头, 接头与装卸管之间应设置阀门。装卸管段应设置拉断力为 800N~1400N 的拉断阀。

4) 储罐区至灌装间及压缩机室管路拟采用单排低支架敷设, 支架间隔 3-4m, 自然补偿, 管底与地面的净距宜为 0.3m。

5) 储罐所有管道接口应设置两道手动阀门; 排污口两道阀间应采用短管连接, 并应采取防冻措施。

6) 进入站内车辆有完好的阻火设施。

7) 充装厂(站)贮存区、充装区、储罐区入口处应设置防爆型人体静电释放装置。

8) 万向充装装置应设置防撞保护装置。

9) 拟建项目涉及的压力容器和管道的设计、制造、安装、检验、使用和管理应符合国家有关规定。充装设备、管道、阀件密封元件及其它附件不得选用与所装介质特性不相容的材料制造。液化气体容器应装设有准确、安全、醒目的液面显示装置, 并有可靠的防超装设施。

10) 气体充装站的充装接头应符合《气瓶阀通用技术要求》(GB/T 15382-2021) 中相关的规定。

11) 充装站不得使用水润滑压缩机充装压缩气体。对于充装与水反应易形成强腐蚀性介质的气体, 充装站应备有对设备、管道阀门、气瓶进行干燥的设施。

12) 液化气体充装站应配备有与充装接头数量相等的计量衡器。复检与充装的计量衡器应分开使用。配备的计量衡器应达到下列要求:

(1) 计量衡器的最大称量值不得大于所充气瓶实重(包括自重与装液重量)的 3 倍, 且不小于 1.5 倍;

(2) 固定式电子计量衡器的精度应符合《固定式电子衡器》(GB/T 7723-2017) 规定的 3 级秤等级要求。充装站应配备具有在超装时自动切断功能的计量衡器。

13) 充装站应有识别待装气瓶剩余气体及其杂质的检测仪器(有真空设施的除外)。充装车间和储罐区应设置相应的气体危险浓度监测报警装置。

14) 充装站应按所装介质的特性配备相应的保护用具和用品;有腐蚀性介质的充装站应有可靠的防酸碱灼伤的劳保用具;有毒气体充装站现场应配有防毒面具、滤毒罐和急救药品,并应具有可靠的通讯联络手段和抢救运送中毒人员的条件。可燃气体充装站应具有防静电衣服,底部无铁钉鞋具和不能产生火花的检修工具。

15) 充装站的静电接地设计应符合《化工企业静电接地设计规程》(HG/T20675-1990) 的规定。可燃及助燃气体充装站的管道、阀门、储存容器等应设置导除静电的可靠接地装置,其接地电阻不得大于 $10\ \Omega$,管道上法兰间的跨接电阻不应大于 $0.03\ \Omega$ 。

16) 工艺装置、公用工程及辅助设备均应设置现场指示仪表,对现场运行的动力设备应设置手动停机操作和事故联锁停机等。

17) 设备、装置和管线以及安装支架等,采用适当的方法进行防腐等防护处理,并注意按介质的不同采用规范的颜色进行全表面涂色。

18) 对工艺管道的设计、制造、安装和试压,应符合国家现行的标准和规范,投入使用前,应取得有关质监部门的检验合格证书。

19) 管线敷设方式,应根据管线内介质的性质、工艺和材质要求、生产安全、交通运输、施工检修和站区条件等因素,结合工程的具体情况,经技术经济比较后综合确定,并应符合下列规定:

(1) 有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道,应采用地上敷设;

(2) 在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所, 不应采用管沟敷设; 必须采用管沟敷设时, 应采取防止可燃气体在管沟内积聚的措施。

20) 管线综合布置时, 宜将管线布置在规划的管线通道内, 管线通道应与道路、建筑红线平行布置。

21) 管线综合布置, 应减少管线与铁路、道路交叉。当管线与铁路、道路交叉时, 应力求正交, 在困难条件下, 其交叉角不宜小于 45°。

22) 分期建设的工业企业, 管线布置应全面规划、近期集中、远近结合。近期管线穿越远期用地时, 不得影响远期用地的使用。

23) 地上管线的敷设, 可采用管架、低架、管墩及建筑物、构筑物支撑方式。敷设方式应根据生产安全、介质性质、生产操作、维修管理、交通运输和厂容等因素, 经比较后确定。

24) 地上管线与道路平行敷设时, 不应敷设在公路型道路路肩范围内; 照明电杆、消火栓、跨越道路的地上管线的支架, 可敷设在公路型道路路肩上, 但应满足交通运输和安全的需要。

25) 管架与建筑物、构筑物之间的最小水平间距, 应符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 表 8.3.9 的规定。

26) 架空管线、管架跨越厂内铁路、站区道路的最小净空高度, 应符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 表 8.3.10 的规定。

27) 管道吹扫与清洗

(1) 管道在压力试验合格后, 应进行吹扫与清洗。并应编制管道吹扫与清洗方案;

(2) 管道吹扫与清洗方法, 应根据管道的使用要求、工作介质、系统回路、现场条件及管道内表面脏污程度确定, 并应符合下列规定:

①公称尺寸小于 600mm 的气体管道宜采用压缩空气吹扫;

②蒸汽管道应采用蒸汽吹扫, 非热力管道不得采用蒸汽吹扫;

③对有特殊要求的管道, 应按设计文件规定采用相应的吹扫与清洗方

法;

④需要时可采取高压水冲洗、空气爆破吹扫或其他吹扫与清洗方法。

(3) 管道吹扫与清洗前, 应仔细检查管道支吊架的牢固程度, 对有异议的部位应进行加固;

(4) 吹扫与清洗的顺序应按主管、支管、疏排管依次进行。吹洗出的脏物不得进入已吹扫与清洗合格的管道;

(5) 为管道吹扫与清洗安装的临时供水、供气管道及排放管道, 应预先吹扫与清洗干净后再使用;

(6) 管道吹扫与清洗合格后, 除规定的检查和恢复工作外, 不得再进行其他影响管内清洁的作业;

(7) 化学清洗和脱脂作业时, 操作人员应按规定穿戴专用防护服装, 并应根据不同清洗液对人体的危害程度佩戴防护眼镜、防毒面具等防护用具;

(8) 管道吹扫与清洗合格后, 施工单位应会同建设单位或监理单位共同检查确认。

28) 管道设计应根据压力、温度、流体特性等工艺条件, 并结合环境和各种荷载等条件进行。

(1) 设计压力的确定应符合下列规定:

①一条管道及其每个组成件的设计压力, 不应小于运行中遇到的内压或外压与温度相耦合时最严重条件下的压力。最严重条件应为强度计算中管道组成件需要最大厚度及最高公称压力时的参数。但上述设计压力不应包括本章中允许的非经常性压力变动值。

②下列特殊条件的管道, 其设计压力应符合: 离心泵出口管道的设计压力不应小于吸入压力与扬程相应压力之和; 没有压力泄放装置保护或与压力泄放装置隔离的管道, 设计压力不应低于流体可达到的最大压力; 装有泄压装置的管道的设计压力不应小于泄压装置开启的压力; 管道安装完

毕后，应按设计要求对管道系统进行压力试验。按试验的目的可分为检查管道力学性能的强度试验、检查管道连接质量的严密性试验、检查管道系统真空保持性能的真空试验和基于防火安全考虑而进行的渗漏试验等。

②管道组成件应能承受或消除因静态流体受热膨胀而增加的压力，或采取预防措施。

③管道应能承受以下的动力荷载：

管道应能承受外部或内部条件引起的水力冲击、液体或固体的撞击等的冲击荷载；

位于室外的地上管道应能承受风荷载；

管道的布置和支承设计应消除由于冲击、压力脉动、机器共振、风荷载等引起有害的管道振动的影响；

在管道布置和支架设计时，应能承受由于流体的减压或排放时所产生的反作用力。

管道承受的静荷载应包括固定荷载及活荷载。活荷载应包括输送流体重力或试验用的流体重力、寒冷地区的冰、雪重力及其他活动的临时荷载等。固定荷载应包括管道组成件、隔热材料以及由管道支承的其他永久性荷载；

设计中应分析以下热膨胀或收缩的影响：

a) 管道被约束或固定，因热膨胀或收缩而产生的作用力和力矩；

b) 管壁上温度发生急剧的变化，或由于温度分布不均匀而产生的管壁应力及荷载；

c) 两种不同材料所组成的复合或衬里管道，因基层或复层热膨胀性能不同而产生的荷载及夹套管因内外管温度差而产生的荷载；

d) 设计中应避免管道受压力循环荷载、温度循环荷载以及其他循环交变荷载所引起的疲劳破坏；

e) 管道支架和连接设备的位移应作为计算的条件，包括设备或支架

的热膨胀、地基下沉、潮水流动、风荷载等产生的位移；

f) 对于焊接、热处理、加工成形、弯曲、低温操作以及易挥发性流体突然减压而产生的急冷作用等情况应保证材料韧性降低在允许的范围内。

29) 对所有设备、装置和管线以及安装支架等，采用适当的方法进行防腐等防护处理，并按介质的不同采用规范的颜色进行表面涂色。设备应标明内部介质及流向。

30) 拟建项目管道设计应执行《工业设备及管道绝热工程施工规范》(GB50126-2008)《化工装置管道材料设计技术规定》(HG/T20646.5-1999)《化工设备、管道外防腐设计规范》(HG/T20679-2014)。

31) 拟建项目涉及的工艺管道施工应遵循国家有关规范《工业金属管道工程施工规范》(GB50235-2010)和《工业金属管道工程施工质量验收规范》(GB50184-2011)，对管道安装材料进行外观内部检查，验收合格后方可使用。

32) 可燃气体和有毒气体检测报警应采用两级报警，同级别的有毒气体、可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。

33) 可燃其他和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

34) 可燃气体检测报警仪必须取得国家指定机构或及其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告；参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器；国家法定有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构及其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。

35) 可燃、有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

14) 下列可燃气体和(或)有毒气体释放源周围应布置检测点:

- (1) 气体压缩机和液体泵的动密封;
- (2) 液体采样口和气体采样口;
- (3) 液体(气体)排液(水)口和放空口;
- (4) 经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。

36) 可燃气体的第二级报警信号和报警控制单元的故障信号。应送至消防控制室进行图形显示和报警。可燃气体探测器不能直接接入火灾报警控制器的输入回路。

37) 报警控制单元应采用独立设置的以微处理器为基础的电子产品, 并应具备下列基本功能:

- (1) 能为可燃气体探测器、有毒气体探测器及其附件供电;
- (2) 能接收气体探测器的输出信号, 显示气体浓度并发出声、光报警;
- (3) 能手动消除声、光报警信号, 再次有报警信号输入时仍能发出报警;
- (4) 具有相对独立、互不影响的报警功能, 能区分和识别报警场所位号;
- (5) 在下列情况下, 报警控制单元应能发出与可燃气体和有毒气体浓度报警信号有明显区别的声、光故障报警信号:
 - ①报警控制单元与探测器之间连线断路或短路;
 - ②报警控制单元主电源欠压;
 - ③报警控制单元与电源之间的连线断路或短路。
- (6) 具有以下记录、存储、显示功能:

①能记录可燃气体和有毒气体的报警时间, 且日计时误差不应超过30s;

- ②能显示当前报警部位的总数;
- ③能区分最先报警部位, 后续报警点按报警时间顺序连续显示;
- ④具有历史事件记录功能。

38) 可燃气体探测器参与消防联动时, 探测器信号应先送至按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器, 报警信号应由专用可燃气体报警控制器输出至消防控制室的火灾报警控制器。可燃气体报警信号与火灾报警信号在火灾报警控制系统中应有明显区别。

39) 测量范围应符合下列规定:

- (1) 可燃气体的测量范围应为 $0 \sim 100\%LEL$;
- (2) 有毒气体的测量范围应为 $0 \sim 300\%OEL$; 当现有探测器的测量范围不能满足上述要求时, 有毒气体的测量范围可为 $0 \sim 30\%IDLH$; 环境氧气的测量范围可为 $0 \sim 25\%VOL$;
- (3) 线型可燃气体测量范围为 $0 \sim 5LEL$ 。

19) 报警值设定应符合 下列规定:

- (1) 可燃气体的一级报警设定值应小于或等于 $25\%LEL$;
- (2) 可燃气体的二级报警设定值应小于或等于 $50\%LEL$;
- (3) 有毒气体的一级报警设定值应小于或等于 $100\%OEL$, 有毒气体的二级报警设定值应小于或等于 $200\%OEL$ 。当现有探测器的测量范围不能满足测量要求时, 有毒气体的一级报警设定值不得超过 $5\%IDLH$, 有毒气体的二级报警设定值不得超过 $10\%IDLH$;
- (4) 环境氧气的过氧报警设定值宜为 $23.5\%VOL$ 。

40) 探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于修的场所, 探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 $0.5m$ 。

41) 检测比空气重的可燃气体或有毒气体时, 探测器的安装高度宜距地坪 (或楼地板) $0.3m \sim 0.6m$; 检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时,

探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m；检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~1.0m。

42) 释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

42) 城镇燃气自动化系统的整体应保证不间断运行，主要部件与设备的运行寿命不应低于 5 年。

43) 施工与调试应保存文字记录，关键部位宜保存影像资料的记录。

44) 仪表及执行机构安装施工应符合下列规定：

- (1) 应符合设计文件要求；
- (2) 施工标识应齐全、牢固、清晰；
- (3) 应按设计文件和设备说明书，核对仪表位号。

45) 运行维护操作规程和系统安全应急预案应根据验收资料、报告、手册等文件进行编制，宜在系统正式上线运行前完成编制。

6.3.4 特种设备对策措施

1) 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。

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建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：

(1) 特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料；

- (2) 特种设备的定期检验和定期自行检查的记录;
- (3) 特种设备的日常使用状况记录;
- (4) 特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录;
- (5) 特种设备运行故障和事故记录;
- (6) 高耗能特种设备的能效测试报告、能耗状况记录以及节能改造技术资料。

4) 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。

5) 特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求,在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。检验检测机构接到定期检验要求后,应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验和能效测试。未经定期检验或者检验不合格的特种设备,不得继续使用。

6) 锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场(厂)内专用机动车辆的作业人员及其相关管理人员(以下统称特种设备作业人员),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) 特种设备使用单位应当对特种设备作业人员进行特种设备安全、节能教育和培训,保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全、节能知识。特种设备作业人员在作业中应当严格执行特种设备的操作规程和

有关的安全规章制度。

8) 特种设备使用单位应当制定事故应急专项预案, 并定期进行事故应急演练。

9) 特种设备及安全附件(压力表、安全阀)应定期进行检测、校验

6.3.5 主要建(筑)物对策措施

1) 有爆炸危险的生产厂房, 采用钢筋混凝土柱、钢柱或框架承重结构, 采用敞开或半敞开式厂房。

2) 充装间应设有足够泄压面积和相应的泄压设施。充装介质密度小于空气的气体充装站排气泄压设施应设在建筑物顶部, 充装介质密度大于或等于空气的气体, 充装站排气泄压设施应设在建筑物靠近地面的位置上。

3) 厂房安全出口的数目, 不应小于2个, 但甲类厂房, 每层建筑面积不大于 100m^2 , 且同一时间的作业人数不超过5人; 乙类厂房, 每层建筑面积不大于 150m^2 , 且同一时间的作业人数不超过10人。

4) 可燃气体充装站内的灌瓶(充装)间、实瓶间、压缩机房等为甲类厂房; 瓶库等为甲类库房。其厂房建筑应为一、二级耐火等级的单层建筑。甲类厂房与甲类库房必须符合如下条件:

(1) 密度等于或大于空气的可燃气体的厂房、库房内应采用不产生火花地面, 如采用绝缘材料作整体面层时, 应采取防静电措施。地下不得设地沟, 如必须设置时, 其地沟应填砂充实并加盖板, 或采用强制通风措施。

(2) 厂房、库房应采用混凝土柱、钢柱框架或排架结构, 当采用钢柱时, 应采用防火保护层。结构宜采用敞开式建筑, 门、窗应向外开启并应有安全出口。顶棚应尽量平整, 避免死角。

(3) 厂房、库房应有必要的泄压设施, 泄压设施宜采用轻质屋盖作为泄压面积, 易于泄压的门窗、轻质墙体也可作为泄压面积。作为泄压面

积的轻质屋顶和轻质墙体每平方米重量不宜超过 60kg。泄压面积与厂房（库房）体积的比值（ m^2/m^3 ），应符合《建筑设计防火规范》（GB500160）2018 年版。

（4）建筑面积（单层）超过 100m^2 或同一时间生产人数超过 5 人的生产厂房应至少有两个安全出口。

（5）厂房或库房顶部应设避雷网并接地，其冲击接地电阻应小于 10

6.3.6 公用工程及辅助设施方面安全对策措施

1) 备用电源的负荷严禁接入应急供电系统。

2) 落地式配电箱的底部宜抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm，室外不应低于 200mm；其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。

3) 电缆沟盖板宜采用钢筋混凝土盖板或钢盖板。钢筋混凝土盖板的重量不宜超过 50kg，钢盖板的重量不宜超过 30kg。

4) 消防水池应有防止被污染的措施。

5) 消防给水管网应布置成环状，向环状管网供水的干管不应少于 2 根。

6) 液化石油气储存站、储配站、灌装站、气化站和混气站生产区应在建筑墙外或围墙内设置水封井。水封井的水封高度应为 0.30m~0.50m；水封井应设沉泥段，沉泥段高度不应小于 0.25m。

7) 灭火器的配置一般规定：一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。

8) 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。灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施。

9) 液化石油气储罐接管安全阀件的配置应符合下列规定:

- (1) 应设置安全阀和检修用的放散管;
- (2) 液相进口管应设置止回阀;
- (3) 储罐液相出口管和气相管应设置紧急切断阀;
- (4) 储罐所有管道接口应设置两道手动阀门; 排污口两道阀间应采用短管连接, 并应采取防冻措施。

6.3.7 危险化学品储存、装卸、运输安全对策措施

1) 凡属封闭形管道以及两个关闭阀门之间的管段应设安全阀, 防止太阳曝晒压力升高胀裂管道及管道上的附件。

2) 在危险化学品进行装卸前, 要根据有关要求检查车辆的资质和安全附件是否齐全。

3) 装卸操作人员, 必须由经过培训合格的人员负责, 其他人不得擅自操作。

4) 操作人员在装卸危险化学品期间不得脱离岗位, 当班不能装卸完毕或有紧急情况需交下一班次或其他人继续装卸时, 一定要以书面的形式交代清楚, 防止发生物料的泄漏。

5) 作业中不得饮食, 不得用手擦嘴、脸、眼睛。每次作业完毕, 应及时用肥皂(或专用洗涤剂)洗净面部、手部, 用清水漱口, 防护用具应及时清洗, 集中存放。

6) 装卸危险化学品时, 操作人员不得做与工作无关的事情, 集中精力注意装卸的情况, 以便于出现异常情况时, 及时采取应急措施。

7) 公司内各车辆装卸点所配备的消防器材及急救药品, 要进行经常性的检查, 确保其有效完好; 如存在失效、数量不够等现象, 要及时报告单位、部门领导。

8) 应熟练掌握装卸过程中的一般事故处理方法和防护用具、消防器材的使用方法。

9) 工艺装置内建筑物、构筑物的防雷分类及防雷措施应按《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)的有关规定执行。

10) 可燃液体的管道在下列部位应设静电接地设施:

- (1) 进出装置或设施处;
- (2) 爆炸危险场所的边界;
- (3) 管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。

11) 汽车罐车卸车区应设静电专用接地线。

12) 汽车槽车装卸的装卸接头应采用与汽车槽车配套的快装接头, 接头与装卸管之间应设置拉断阀。

13) 气瓶搬运安全对策措施:

(1) 搬运、装卸易燃易爆气瓶的机械、工具, 应具有防爆、消除静电或避免产生火花的措施。

(2) 近距离搬运气瓶, 凹形底气瓶及带圆型底座气瓶可采用徒手倾斜滚动的方式搬运, 方型底座气瓶应使用稳妥、省力的专用小车搬运。距离较远或路面不平时, 应使用特制机械、工具搬运, 并用铁链等妥善加以固定。不应用肩扛、背驮、怀抱、臂挟、托举或二人抬运的方式搬运。

(3) 不应使用翻斗车或铲车搬运气瓶, 叉车搬运时应将气瓶装入集装格或集装蓝内。

(4) 气瓶搬运到目的地后, 放置气瓶的地面应平整, 放置时气瓶应稳妥可靠, 防止倾倒或滚动。

(5) 装卸气瓶应轻装轻卸, 避免气瓶相互碰撞或与其他坚硬的物体碰撞, 不应用抛、滚、滑、摔、碰等方式装卸气瓶。

(6) 用人工将气瓶向高处举放或需把气瓶从高处放落地面时, 应两人同时操作, 并要求提升与降落的动作协调一致, 轻举轻放, 不应在举放时抛、扔或在放落时滑、摔。

(7) 装卸、搬运缠绕气瓶时, 应有保护措施, 防止气瓶复合层磨

损、划伤，还应避免气瓶受潮。

(8) 装卸气瓶时应配备好瓶帽，注意保护气瓶阀门，防止撞坏。

(9) 卸车时，要在气瓶落地点铺上铅垫或橡皮垫；应逐个卸车，不应多个气瓶连续溜放。

(10) 装卸作业时，不应将阀门对准人身，气瓶应直立转动，不准脱手滚瓶或传接，气瓶直立放置时应稳妥牢靠。

(11) 装卸有毒气体时，应预先采取相应的防毒措施。

14) 企业气瓶虽然不作储存，近临时放置后运走，但气瓶管理应符合下列要求：

(1) 气瓶入库前，应由专人负责，逐只进行检查。检查内容至少应包括：

- a) 气瓶应由具有“特种设备制造许可证”的单位生产；
- b) 进口气瓶应经特种设备安全监督管理部门认可；
- c) 入库的气体应与气瓶制造钢印标志中充装气体名称或化学分子式相一致；
- d) 根据 GB/T16804 规定制作的警示标签上印有的瓶装气体的名称及化学分子式应与气瓶钢印标志一致；
- e) 应认真仔细检查瓶阀出气口的螺纹与所装气体所规定的螺纹型式应相符，防错装接头各零件应灵活好用；
- f) 气瓶外表面的颜色标志应符合 GB/T7144 的规定，且清晰易认；
- g) 气瓶外表面应无裂纹、严重腐蚀、明显变形及其他严重外部损伤缺陷；
- h) 气瓶应在规定的检验有效使用期内；
- i) 气瓶的安全附件应齐全，应在规定的检验有效期内并符合安全要求；
- j) 氧气或其他强氧化性气体的气瓶，其瓶体、瓶阀不应沾染油脂或

其他可燃物。

(2) 经检查不符合要求的气瓶应与合格气瓶隔离存放，并作出明显标记，以防止相互混淆。

(3) 入库的空瓶、实瓶和不合格瓶应分别存放，并有明显区域和标志。

(4) 气瓶入库后，应将气瓶加以固定，防止气瓶倾倒。

(5) 气瓶在存放期间，应定时测试库内的温度和湿度，并作记录。库房最高允许温度和湿度视瓶装气体性质而定，必要时可设温控报警装置。

(6) 气瓶在库房内应摆放整齐，数量、号位的标志要明显。要留有可供气瓶短距离搬运的通道。) 储存场所的要求：储存场所应该是干燥、通风、无火源的地方，应尽可能避免阳光直接照射。柴油储存容器应该放在固定的位置上，避免在运输中受到损坏。

16) 拟建项目自用柴油应采取有效安全管理措施：

(1) 储存容器的要求：储存柴油的容器应该是符合国家标准，且应该经过检测合格。容器材质应该是耐腐蚀、不易燃的材料。储存容器要定期检查和维护，避免漏油、泄漏等情况发生；

(2) 使用标准：自用柴油应该符合国家质量标准，并且要求企业严格按照标准使用柴油，不得添加非法添加剂或降低其质量；

(3) 安全措施：应采取防静电、防爆、防火等措施，确保储存场所的安全，在柴油运输、加注时，应该采取相应的防漏措施；

(4) 监控管理：应建立管理制度，制定储油协议、管理办法，对储存柴油进行管控和监管。同时应当加强巡查和检测，确保柴油的质量和储存状态。

6.3.8 常规防护方面的对策措施建议

1) 防高温、防辐射：对于存在高温及热辐射的部位，做好防暑防寒的

防护工作，在高温、高湿天气对其加强预防中暑保护措施。采取隔热、通风降温等措施；设置防暑药物，如人丹、清凉油、风油精等。

2) 工程噪声控制原则采取综合防范措施，即采用比较先进的工艺技术和设备，生产过程实际机械化、自动化、集中操作或隔离操作，空压机安装消音器，并使噪音至厂界衰减到昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A) 以下。

3) 对温度有特殊要求的区域设置通风和降温设备，有火灾、爆炸危险区域的通风设备具有防火、防爆功能。

4) 所有转动、传动设备外露的转动部分均应设置防护罩。

5) 防高处坠落的对策措施：(1) 拟建项目楼梯、平台、坑池和孔洞等周围，均设置栏杆、格栅或盖板；楼梯、平台均采取防清滑措施。

(2) 需要登高检查和维修设备处设置平台、扶梯，其上下扶梯不采用直爬梯。上层屋顶面设置净高大于 1.05m 的防护墙或栏杆。凡离地面或楼面高 2m 以上的高架平台，均拟设置栏杆。

6) 防腐蚀的对策措施：(1) 管道应设计防腐。(2) 管道运行后对管道防腐应定期巡查，保持防腐有效期。(3) 外管钢材表面不得有伤痕、气孔、夹渣、重叠皮、严重腐蚀斑点，加工表面必须平整，表面局部凹凸不得超过 2mm。

7) 采用气动、液压的夹持、夹紧机构，其结构应保证在气、液失压或中断后仍能有可靠的夹持或夹紧功能。对于较笨重的零部件，必须考虑拆卸的安全性，如设置起吊孔或起吊螺栓等。

8) 设备紧急停止机构：(1) 除紧急停止机构不能减小风险的机器外，运动设备上应设置紧急停止机构（按钮、手柄等）。(2) 紧急停止机构应设置在使操作者易于接近且无操作危险的地方。(3) 除中断其工作可能引起事故的夹紧装置、制动装置或其他装置外，紧急停止机构必须保证在任何操作程序下都能停止机器的工作。(4) 紧急停止机构被重调以前，任何启动机器的操作应是无效的。

9) 存在可燃气体泄漏的场所(如充装车间、液埋地储罐区及卸车点)应设置可燃气体检测报警系统。气体检测报警系统,应引入独立的 GDS 系统。

10) 在充装车间和埋地储罐区出入口设置安全有效的人体静电消除装置。

6.3.9 劳动保护方面的对策措施与建议

1) 企业必须根据有关规定和职工劳动条件,发给安全可靠的个人防护用品用具,并符合《用人单位劳动防护用品管理规范》(原安监总厅安健〔2015〕124号)、《个体防护装备配备规范第1部分:总则》GB39800.1-2020的有关规定。

2) 教育职工会正确佩戴和使用防护用品(如呼吸器、工作服、防护口罩、防护手套和防护镜等)。

3) 企业应按《工业企业设计卫生标准》的规定设置职业卫生及职业病防治管理机构,并配备有救护经验的医务人员及必要的急救设备和药品;企业应设置紧急救援站,并配备监测人员与仪器设备。

4) 加强对女职工的保护;企业应严格执行国家颁发的《女职工劳动保护规定》和《女职工禁忌劳动范围》的规定。

5) 应加强噪声控制,做好防噪工作等。

6) 加强作业厂所的采光设计。

7) 做好防暑防寒的防护工作,应在高温、高湿天气对其加强预防中暑保护措施。应合理布置生产性热源,采取隔热、通风降温等措施;高温、高湿作业的员工应随身携带防暑药物,如人丹、清凉油、风油精等。

8) 应为职工缴纳工伤保险。

9) 施工及检修作业时,应戴安全带、安全帽等相应的防护设施。

10) 可能发生泄漏的区域应设洗眼器、喷淋器等防护设施。

11) 生产场所应配备劳动防护器材及用品,应配备应急处置和救援器

材。

12) 在罐区、车间、装卸区域等可能存在可燃气体泄漏区域设置可燃气体报警装置,同时作业人员应配备相应的便携式的可燃气体泄漏报警装置;定期对可燃气体浓度探测器和便携式的可燃气体泄漏报警装置进行校验,确保有效。

6.3.10 安全标志的对策措施建议

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) 装置区等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。

4) 设置消防安全标志,应符合《消防安全标志第1部分:标志》(GB13495.1-2015)的规定。

5) 设备检修时,应断电并设置“有人工作、禁止起动”警告标志。

6) 拟建项目应设置“禁止烟火”等警告标志,存在高处坠落危险的区域应设置“小心坠落”警告标志,楼梯处应设置“小心滑跌”警告标志,存在触电可能的位置应设置“小心有电”警告标志。需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警告标志。电气室要配备“有人工作、禁止合闸”警告标志,检修场所要配备“有人工作、禁止起动”警告标志。储罐等有限空间应设置“受限空间”安全警示标志。生产场所,作业点的紧急通道和出入口,应设置明显醒目的标志。

7) 站区道路应按要求设置限速标志及交通指示牌。

8) 装置的各种安全与警告指示应在装置的相应部位上作出明显标志。生产装置操作面板指示应有反映机器安全运行、工作状态、故障等有关信息。存在事故风险的地方应有警告性标志。警告性标志应符合《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)的规定。

6.3.11 防范重大生产安全事故隐患的安全对策

为有效防范遏制重特大事故，根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2021〕第88号）和《中共中央、国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》（中发〔2016〕32号），原国家安全监管总局制定印发了《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121号）（以下简称《判定标准》）。《判定标准》依据有关法律法规、部门规章和国家标准，吸取了近年来化工和危险化学品重大及典型事故教训，从人员要求、设备设施 and 安全管理三个方面列举了二十种应当判定为重大事故隐患的情形，结合拟建项目情况，企业应尤其注意防范其中16种重大生产安全事故隐患，其他4种请参见《判定标准》：

- 1) 危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。
- 2) 特种作业人员未持证上岗。
- 3) 涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。
- 4) 全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。
- 5) 地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。
- 6) 在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。
- 7) 使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。
- 8) 涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。
- 9) 控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。
- 10) 化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。

11) 安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。

12) 未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。

13) 未制定操作规程和工艺控制指标。

14) 未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。

15) 新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。

16) 未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。

6.3.12 施工期的安全对策措施

1) 建设单位应认真贯彻落实《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2021〕第88号）及《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2003〕第393号）等法律法规的要求，建立健全安全生产管理制度，对施工组织设计方案进行严格审查。

2) 按照国家有关规定，规范建设相关单位各方履行安全生产主体责任，包括建设单位、勘测单位、设计单位、施工单位和监理单位。对各单位的资质严格审查把关。从事特种作业的人员必须具有相应的操作证方能作业。

3) 施工承包合同中明确对于甲乙双方安全管理责任、安全措施费用的有关规定，确保工程具有合理工期，建设单位不得任意压缩合同工期；必须按照合同规定及时、足额支付承包商工程安全措施费用。

4) 建设单位应成立工程安委会；必须了解、掌握工程二次分包情况，违法转包工程，对工程设计、建设单位安全生产方面应提出相应要求。

5) 两个以上施工单位在同一作业区域进行施工活动时，必须签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施，指定专职安全生产管理人员进行监督检查和协调。

6) 确保施工工期和安全投入，以及防止恶性竞争导致降低工程标准、变更设计方案、削减安全投入等行为情况，坚决杜绝违章指挥、违章作业、违反劳动纪律等现；坚持在安全事故处理过程中“四不放过”原则。

7) 加强现场施工管理，严格杜绝现场施工和作业不规范的地方，杜绝安全隐患和质量隐患。

8) 对施工场地的工作人员进行安全教育，告知工作人员在施工中的危险有害因素。

9) 加强技术资料（包括设计图纸、施工档案、技术监理记录等）的管理。

10) 加强监理工作的管理，杜绝监理执行不力的情况。

11) 切实做好验收、竣工文件移交工作。

12) 边生产边施工时：应对作业场所进行风险辨识，采取必要的隔离措施；严格特殊作业审批和作业票证管理，落实各部门安全职责；保证在运装置平稳运行，杜绝随意调整机器、设备；操作人员应加强施工现场巡查工作，防止意外事故发生；装置运行过程中，如发生工艺、设备故障时，应及时通知施工人员停止一切施工操作，必要时疏散施工人员撤离施工现场。

13) 所有管道，必须处理干净再安装。因此，必须由生产、施工、供货商三方代表检查验收签字确认。

14) 施工期用电应符合施工用电一般规定。施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定；施工用设施竣工后应经验收合格后方可投入使用；施工用电应明确管理机构并专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施；施工用电设施投入使用

前，应制订运行、维护、使用、检修、实验等管理制度。

15) 起重作业应符合起重工作的一般规定。起重作业的指挥操作人员必须由专业人员担任；起重设备在使用前应对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效；起重机吊运重物时一般应走吊通道；不明重量、埋在地下的物件不得起吊；禁止重物空中长时间停留；风力六级及六级以上时，不得进行起重作业；大雾、雷雨等恶劣天气，或照明不足，导致信号不明时不得进行起重作业。

16) 施工的场所作好支护，施工场地围护分隔，防止坍塌事故的发生。

17) 项目施工建设应科学、合理进行组织施工，避免盲目赶超工期

18) 建设施工组织设计并委托有相应资质和经验的工程监理单位进行项目施工建设的第三方监理工作，确保施工安全和工程质量。

19) 施工期内应制订专项应急预案。施工场地不得堵塞工业九路、江维大道，施工过程如影响工业九路、江维大道车辆和行人正常运行，应向园区等相关部分申报批复后进行，并设置相应安全警示标识。

20) 拆除作业时：

(1) 拆除工程施工前，必须对施工作业人员进行书面安全技术交底。

(2) 严格用火制度，凡现场使用电气焊或其它明火时，必须按规定办理用火申请，经保卫负责人批准方可在指定时间，指定地点操作，时间或地点变化时要重新申请，保卫负责人必须按规定严格审批，具体办法由现场负责人部按防火要求制定，并要经常进行检查执行情况。

(3) 施工现场必须有技术人员统一指挥，正确穿戴防护用品，严格按拆除方案遵循拆除程序进行拆除。

(4) 施工现场必须设置醒目的安全警示标志，采取警戒措施派专人负责。非工作人员不得随意进入施工现场，严禁无关人员逗留。

(5) 拆除过程中，现场照明不得使用被拆建筑物中的配电线，应另外设置配电线路。

(6) 工人从事拆除工作时，应该站在专门搭设的脚手架上或其它稳固的结构部分上操作。随时监控脚手架的稳定性，是否松动，变形。

(7) 拆除时，需监控其它部位是否松动及有掉落的风险。

(8) 拆除项目竣工后，必须有验收手续，达到工完、料清、场地净，并确保周围环境整洁和相邻房间、管线的安全。

(9) 拆卸下来的各种材料应及时清理，按品种、类别堆放在平整的地面上，高度应符合安全规定，并留有一定的间距，防止倒塌伤人。

(10) 拆除堆放的材料场地，要专人看管，加强治安保卫。禁止外来人员特别是小孩入内玩耍。严禁烟火，配有一定的消防器材，以防万一。

(11) 对于拆除生产、使用、储存危险物品场所物料、器材、设备，不要混杂在与一般物料的存放，或放置到安全场所，或采取清洗措施，或安全销毁。

(12) 拆除的区域，对电线、煤气管道、上下水管、供热设备管道等干线再进行一次检查，以防留下隐患，并要设明显标记。

(13) 在保证安全的前提下，拆迁工程要和建筑工程的施工相互衔接好。拆迁场地在全部清理出场料后，再按照施工要求进行新的工程建设。

21) 在施工现场周边，应按照现行国家标准《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)的规定，设置相关的安全标志，挂警告牌；施工场地与原有经营储存项目之间设置隔离栏，并设专人巡查、监护，严禁无关人员进入或逗留。

22) 施工建设期间，动火作业施工点与原有经营储存项目的安全距离应满足相关规范要求；若安全距离不足，应暂停原有经营储存项目的经营作业；动火作业现场应配备消防器材及抢险救援器材。

23) 对施工人员的进行相关安全培训，施工人员不得在原有经营储存

项目作业区逗留，严禁施工人员在施工场地吸烟。

6.3.13 安全管理对策措施建议

拟建项目为新建项目，在项目的建设过程之前，应当完善安全机构的设置，应针对新建项目储存、充装、经营的情况，建立健全安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程以及应急预案的编制等。

1) 生产经营单位必须遵守《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2021〕第88号）和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。

2) 生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：

(1) 建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设；

(2) 组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程；

(3) 组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；

(4) 保证本单位安全生产投入的有效实施；

(5) 组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；

(6) 组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；

(7) 及时、如实报告生产安全事故。

3) 生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。

4) 矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理

人员。

5) 生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责:

(1) 组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案;

(2) 组织或者参与本单位安全生产教育和培训, 如实记录安全生产教育和培训情况;

(3) 组织开展危险源辨识和评估, 督促落实本单位重大危险源的安全管理措施;

(4) 组织或者参与本单位应急救援演练;

(5) 检查本单位的安全生产状况, 及时排查生产安全事故隐患, 提出改进安全生产管理的建议;

(6) 制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为;

(7) 督促落实本单位安全生产整改措施。生产经营单位可以设置专职安全生产分管负责人, 协助本单位主要负责人履行安全生产管理职责。

6) 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训, 保证从业人员具备必要的安全生产知识, 熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程, 掌握本岗位的安全操作技能, 了解事故应急处理措施, 知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员, 不得上岗作业。

7) 生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训, 取得相应资格, 方可上岗作业。

8) 生产经营单位应当在储罐区、生产区等有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上, 设置明显的安全警示标志。

9) 生产经营单位对重大危险源应当登记建档, 进行定期检测、评估、监控, 并制定应急预案, 告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取

的应急措施。

10) 生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度,按照安全风险分级采取相应的管控措施。生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度,采取技术、管理措施,及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录,并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中,重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。

11) 生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点,对安全生产状况进行经常性检查;对检查发现的安全问题,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,有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。

12) 生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。

13) 生产经营单位必须依法参加工伤保险,为从业人员缴纳保险费。

14) 充装站应配备工程师技术职称以上(含工程师)的专职安全生产技术负责人。

15) 充装站应配备高中或高中以上文化程度或同等学历并经培训合格的专职或兼职安全管理人员。

16) 充装站应配备初中或初中以上文化程度并经专业技术培训和地、市级或地市级以上质监部门考核合格,取得“特种设备作业人员证书”的气瓶检查员。

17) 充装站应配备初中或初中以上文化程度并经专业技术培训和地、市级或地市级以上质监部门考核合格,取得“特种设备作业人员证书”的气瓶充装人员,且每工作班不得少于两名。

18) 程度或同等学历并经专业技术培训,取得资格证书的产品质量检

验人员。

19) 充装站应根据国家有关法规制度, 制订相应的规章制度:

- (1) 安全教育、培训、检查制度;
- (2) 防火、防爆、防雷、防静电制度;
- (3) 危险品运输、储存制度;
- (4) 设备、压力容器、管道、计量器具的定检制度及台帐;
- (5) 档案管理制度;
- (6) 岗位责任制、班组管理制度;
- (7) 紧急情况应急救援预案;
- (8) 符合国家环境保护相关规定的气体排放制度。

20) 充装站所有设备、岗位安全操作规程要齐全。

21) 重大危险源的主要负责人, 对所包保的重大危险源负有下列安全职责:

(1) 组织建立重大危险源安全包保责任制并指定对重大危险源负有安全包保责任的技术负责人、操作负责人;

(2) 组织制定重大危险源安全生产规章制度和操作规程, 并采取有效措施保证其得到执行;

(3) 组织对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全技能培训;

(4) 保证重大危险源安全生产所必需的安全投入;

(5) 督促、检查重大危险源安全生产工作;

(6) 组织制定并实施重大危险源生产安全事故应急救援预案;

(7) 组织通过危险化学品登记信息管理系统填报重大危险源有关信息, 保证重大危险源安全监测监控有关数据接入危险化学品安全生产风险监测预警系统。

22) 重大危险源的技术负责人, 对所包保的重大危险源负有下列安全职责:

(1) 组织实施重大危险源安全监测监控体系建设, 完善控制措施, 保证安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定;

(2) 组织定期对安全设施和监测监控系统进行检测、检验, 并进行经常性维护、保养, 保证有效、可靠运行;

(3) 对于超过个人和社会可容许风险值限值标准的重大危险源, 组织采取相应的降低风险措施, 直至风险满足可容许风险标准要求;

(4) 组织审查涉及重大危险源的外来施工单位及人员的相关资质、安全管理等情况, 审查涉及重大危险源的变更管理;

(5) 每季度至少组织对重大危险源进行一次针对性安全风险隐患排查, 重大活动、重点时段和节假日前必须进行重大危险源安全风险隐患排查, 制定管控措施和治理方案并监督落实;

(6) 组织演练重大危险源专项应急预案和现场处置方案。

23) 重大危险源的操作负责人, 对所包保的重大危险源负有下列安全职责:

(1) 负责督促检查各岗位严格执行重大危险源安全生产规章制度和操作规程;

(2) 对涉及重大危险源的特殊作业、检维修作业等进行监督检查, 督促落实作业安全管控措施;

(3) 每周至少组织一次重大危险源安全风险隐患排查;

(4) 及时采取措施消除重大危险源事故隐患。

24) 危险化学品企业应当在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌, 写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式, 接受员工监督。

25) 危险化学品企业应当按照《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》(应急〔2018〕74号) 有关要求, 向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况, 在安全承诺公告牌企

业承诺内容中增加落实重大危险源安全包保责任的相关内容。

26) 危险化学品企业应当建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录,做到可查询、可追溯,企业的安全管理机构应当对包保责任人履职情况进行评估,纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理。

27) 生产经营单位应当根据有关法律、法规、规章和相关标准,结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点,与相关预案保持衔接,确立本单位的应急预案体系,编制相应的应急预案,并体现自救互救和先期处置等特点。

28) 生产经营单位风险种类多、可能发生多种类型事故的,应当组织编制综合应急预案。

29) 生产经营单位应当在编制应急预案的基础上,针对工作场所、岗位的特点,编制简明、实用、有效的应急处置卡。应急处置卡应当规定重点岗位、人员的应急处置程序和措施,以及相关联络人员和联系方式,便于从业人员携带。

30) 生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划,根据本单位的事故风险特点,每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练,每半年至少组织一次现场处置方案演练。

31) 生产经营单位应当按照应急预案的规定,落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备,建立应急物资、装备配备及其使用档案,并对应急物资、装备进行定期检测和维护,使其处于适用状态。

32) 充装厂(站)内应有员工明显可见的风向标或风向袋。

33) 充装作业区域与辅助区之间应设有明显戒线,还应设有人员进入的安全警示标识及安全须知。

34) 充装厂(站)投产前应建立安全生产管理制度、操作规程、特殊作业许可、装卸过程关键点控制、岗位责任制、巡回检查等制度及应急预

案。

35) 充装厂(站)应建立充装设备、压力容器、压力管道、充装连接管安全技术档案。

公司应根据要求和拟建项目的特点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、防火防爆管理制度、危险化学品安全管理制度、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、干部带班制度、公用工程管理制度、开停车制度、变更管理制度、相关方管理制度等各种安全管理制度。

公司应每年定期召开安委会，有重大事情临时召集；公司应每月召开安全生产例会。公司日常安全卫生管理应按管理制度的具体要求进行，各级管理人员应经常深入生产现场进行安全巡查，操作人员应按规定对设备及工艺运行情况进行巡回检查；设备应有大、中、小修计划。操作人员、维修人员执行巡回检查制度，及时发现不正常现象并采取必要措施进行处理、汇报；消除设备跑、冒、滴、漏；严格执行工艺指标及岗位操作规程，严禁违章操作及超温超压现象发生；做好事故预想和演练工作，出现紧急情况做到忙而不乱，把事故消除在萌芽状态。

36) 危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：

(一) 对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次；

(二) 对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。

应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。

6.3.14 其他安全措施

- 1) 转动机件应有防护网罩, 以防动转时碰伤职工。
- 2) 楼梯和操作平台应按有关标准的要求设置扶手和防护栏杆。
- 3) 生产区域应按国家有关标准设置安全标志和安全色。
- 4) 应选用低噪声的设备。
- 5) 生产场所的设备及管线, 其保温应采用不燃或难燃保温材料。
- 6) 布置与转动机械设备连接的管道时, 应使管道具有足够的柔性, 以满足设备管口的允许受力要求。
- 7) 在有振动的管道上弯矩大的部位, 不应设置分支管。
- 8) 从有可能发生振动的管道上接出公称直径小于或等于 40mm 的支管, 不论支管上有无阀门, 连接处均应采取加强措施。
- 9) 平台及梯子设置防护栏杆。凡容易发生事故及危害生命安全的场所以及需要提醒人员注意的地点, 均按标准设置各种安全标志。
- 10) 受限空间的安全管理
 - (1) 凡是进入反应釜、储罐、槽或其他闭塞场所内进行检修作业都称为受限空间作业, 进行此类场所检查作业时, 凡用惰性气体置换的, 进入前必须用空气置换, 并测定区域内空气中的氧含量或配备必要防护设备方可。与受限空间连通的可能危及安全作业的管道应采用插入盲板或拆除一段管道的方式进行隔绝。严禁以水封或关闭阀门代替盲板作为隔断措施; 与受限空间连通的可能危及安全作业的孔、洞应进行严密封堵; 受限空间内的用电设备应停止运行并切断电源, 在电源开关处上锁并加挂警示牌。
 - (2) 作业前, 应根据受限空间盛装(过)的物料特性, 对受限空间进行清洗或置换, 并对受限空间进行气体检测, 应保持受限空间空气流通良好。
 - (3) 受限作业场所作业照明、作业的电动工具必须使用安全电压,

符合相应的防爆要求，否则易造成触电、火灾爆炸事故。

(4) 应满足的其他要求如下：a) 受限空间外应设置安全警示标志，备有隔绝式呼吸防护装备、消防器材和清水等相应的应急器材及用品；b) 受限空间出入口应保持畅通；c) 作业前后应清点作业人员和作业工器具；d) 作业人员不应携带与作业无关的物品进入受限空间；作业中不应抛掷材料、工器具等物品；在有毒、缺氧环境下不应摘下防护面具；不应向受限空间充氧气或富氧空气；离开受限空间时应将气割（焊）工器具带出；e) 难度大、劳动强度大、时间长、高温的受限空间作业应采取轮换作业方式；f) 作业结束后，受限空间所在单位和作业单位共同检查受限空间内外，确认无问题后方可封闭受限空间；g) 受限空间安全作业证有效期不应超过 24h，超过 24h 的作业应重新办理作业审批手续；h) 作业期间发生异常情况时，严禁无防护救援；i) 受限空间作业停工期间，应增设警示标志，并采取防止人员误入的措施；j) 使用便携式、移动式可燃气体检测报警仪或其他类似手段进行分析时，气体检测报警仪应按有关规定进行检测合格方可使用，特殊情况需要进行标准气浓度标定。

11) 拟建项目的安全管理还应做好以下方面。

(1) 运用安全系统工程的方法，实施安全目标全面安全管理（即全员参与的安全管理，全方位、全过程的安全管理和全天候的安全管理）。将安全管理纳入良性循环的轨道，在建设及运行期间，积极开展危险化学品从业企业安全标准化工作。实现安全管理的标准化、系统化。

(2) 加强全员安全教育和安全技术培训工作，积极开展危险预知活动，提高危险辨识能力，增强全员安全意识，提高自我保护能力。

(3) 计量仪表、气体检测报警仪、联锁装置等监控、控制装置应定期校验，并有记录。

(4) 项目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) 制订工艺规程、安全技术规程和岗位（工种）操作（法）规程，并认真对岗位员工进行培训、教育。

(6) 建立设备台帐，加强设备管理，对各类贮槽应经常检查、检测，发现情况应及时处理。

(7) 生产区域要明确禁烟、禁火范围，并设有明显标志，严格禁火区内的动火作业管理。

(8) 做好职业病防治工作，新职工进厂前应做好就业前的体检，对接触有毒有害物质的作业人员定期进行体检，建立职业健康档案。

(9) 在生产、使用岗位设立危险化学品安全技术说明书周知栏。

(10) 为避免运输事故的发生，厂内道路的设计、车辆的装载和驾驶、车辆及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》（GB4387-2008）的规定，并设有安全标志。厂外运输应委托具有相应运输资质、能力的单位和车辆，车辆应按规定设置警示标志。

(11) 在项目建设中，在明确甲、乙双方在施工期间的安全职责，加强与施工单位的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

(12) 在项目施工过程中，应严格执行作业票证制度，加强监护工作；存在交叉作业的场所应采取相应的围护或设立警示标志，所有进入人员必须戴安全帽。

(13) 加强对施工人员的安全教育，制定相应的安全管理规定。

(14) 拟建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。

6.3.15 建议

1) 落实建设项目的安全设施“三同时”规定。

2) 建立健全安全生产规章制度和安全操作规程。

3) 对拟建项目危险特性、安全措施进行安全教育培训。

- 4) 企业应根据企业发展和自身完善的需要，提高安全生产条件和应急救援的能力，逐步提升本质安全的目的。
- 5) 应与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆、防毒区域性联防，并制定应急措施，实现区域联防。
- 6) 项目应根据国家法律、法规、标准规范的要求，不断修改完善安全生产管理制度和应急预案，并定期演练和更新，与时俱进。加强岗位练兵，提高员工的操作和判断、处理故障的能力，强化安全管理，创造条件在企业推行职业安全健康体系，实现安全管理的制度化、规范化和标准化。
- 8) 企业应建立风险分级管控和隐患排查体系。
- 9) 拟建项目在设计、施工建设过程中应认真落实提出的安全对策措施，竣工后必须进行竣工检测检查及验收。
- 10) 安全设施在施工、安装过程及完成后应经相应的检测检验。

6.4 柴油理化特性及应急处置

液化石油气具体安全措施及应急处置原则如表 6.4.1 所示：

品 名	柴油	别 名		危险化学品目录序号	1674
英文名称	Diesel oil	分 子 式		分 子 量	
理化性质	易燃液体,类别 3 外观与性状：稍有粘性的棕色液体。 熔点（℃）： <-18 沸点（℃）： 282-338 相对密度（水=1）： 0.8-0.9 相对密度（空气=1）： 饱和蒸气压（kPa）：无资料 燃烧热（Kj/mol）：无资料				
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃 建规火险等级：丙 A 类 闪点：≥60℃ 爆炸下限（V%）：无资料 自燃温度：257℃ 危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 稳定性：稳定 聚合危害：无 禁忌物：强氧化剂、卤素。 灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。				

毒性 及 健康 危害 性	接触限值：中国 MAC：未制定标准。 侵入途径：吸入，食入，经皮吸收。 健康危害：具有刺激作用。皮肤接触柴油可引起接触性皮炎，油性痤疮，吸入可引起性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。
急救	吸入：迅速脱离污染区，就医。防治吸入性肺炎。 食入：误服者饮牛奶或植物油，洗胃或灌肠，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。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂和大量清水清洗污染皮肤。 生产过程密闭，注意通风。高浓度接触时，戴防毒面具，工作场所禁止吸烟必要时戴防护眼镜，穿相应的工作服，戴防护手套。
泄漏 处置	切断一切火源，迅速撤离污染区人员至上风处。使用防毒面具，穿防静电工作服。在确保安全的前提下堵漏。用砂土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集至废物处理。

6.5 重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则

液化石油气具体安全措施及应急处置原则如下表所示：

特别警示	极易燃气体。
理化特性	由石油加工过程中得到的一种无色挥发性液体，主要组分为丙烷、丙烯、丁烷、丁烯，并含有少量戊烷、戊烯和微量硫化氢等杂质。不溶于水。熔点-160~-107℃，沸点-12~4℃，闪点-80~-60℃，相对密度（水=1）0.5~0.6，相对蒸气密度（空气=1）1.5~2.0，爆炸极限 5%~33%（体积比），自燃温度 426~ 537℃。 主要用途：主要用作民用燃料、发动机燃料、制氢原料、加热炉燃料以及打火机的气体燃料等，也可用作石油化工的原料。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源或明火有燃烧爆炸危险。比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇点火源会着火回燃。 【活性反应】 与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。 【健康危害】 主要侵犯中枢神经系统。急性液化气轻度中毒主要表现为头昏、头痛、咳嗽、食欲减退、乏力、失眠等；重者失去知觉、小便失禁、呼吸变浅变慢。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m3):1000;PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m3): 1500。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，避免泄漏，工作场所提供良好的自然通风条件。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、储存、使用液化石油气的车间及场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，工作场所浓度超标时，建议操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的连锁装置。储罐等设置紧急切断装置。避免与氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）充装液化石油气钢瓶，必须在充装站内按工艺流程进行。禁止槽车、贮灌、或大瓶向小瓶直接充装液化气。禁止漏气、超重等不合格的钢瓶运出充装站。 （2）用户使用装有液化石油气钢瓶时：不准擅自更改钢瓶的颜色和标记；不准把钢瓶放在曝日下、卧室和办公室内及靠近热源的地方；不准用明火、蒸气、热水等热源对钢瓶加热或用明火检漏；不准倒卧或横卧使用钢瓶；不准摔碰、滚动液化气钢瓶；不准钢瓶之间互充液化气；不准自行处理液化气残液。 （3）液化石油气的储罐在首次投入使用前，要求罐内含氧量小于 3%。首次灌装液化石油气时，应先开启气相阀门待两罐压力平衡后，进行缓慢灌装。 （4）液化石油气槽车装卸作业时，凡有以下情况之一时，槽车应立即停止装卸作业，并妥善处理： ——附近发生火灾；

	——检测出液化气体泄漏； ——液压异常； ——其他不安全因素。 （5）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。 （2）应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。照明线路、开关及灯具应符合防爆规范，地面应采用不产生火花的材料或防静电胶垫，管道法兰之间应用导电跨接。压力表必须有技术监督部门有效的检定合格证。储罐站必须加强安全管理。站内严禁烟火。进站人员不得穿易产生静电的服装和穿带钉鞋。进站机动车辆排气管出口应有熄火装置，车速不得超过5km/h。液化石油气供应单位和供气站点应设有符合消防安全要求的专用钢瓶库；建立液化石油气实瓶入库验收制度，不合格的钢瓶不得入库；空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。 （3）液化石油气储罐、槽车和钢瓶应定期检验。 （4）注意防雷、防静电，厂(车间)内的液化石油气储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）的规定设置防雷、防静电设施。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有2只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。 （3）车辆运输钢瓶时,瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。 （4）输送液化石油气的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；液化石油气管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的液化石油气管道下面，不得修建与液化石油气管道无关的建筑物和堆放易燃物品；液化石油气管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。
应 急 处 置 原 则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，立即输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸并就医。 皮肤接触：如果发生冻伤，将患部浸泡于保持在38~42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，立即就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：泡沫、二氧化碳、雾状水。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区；静风泄漏时，液化石油气沉在底部并向低洼处流动，无关人员应向高处撤离。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电、防寒服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为800m。

7 评价结论

7.1 建设项目各单元评价小结

通过对靖安县南村能源有限公司新建项目的危险、有害分析及定性、定量分析，结果为：

1) 危险、有害因素辨识结果

拟建项目存在火灾、爆炸、中毒和窒息、冻伤、车辆伤害、高处坠落、物体打击、机械伤害、触电等危险因素和噪声、高温及热辐射等有害因素。

2) 重点监管的危险化学品辨识结果

根据《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《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）的相关规定，液化石油气属于重点监管的危险化学品。

3) 重点监管的危险化工工艺辨识结果

依据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）的要求，拟建项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

4) 危险化学品重大危险源辨识结果

拟建项目储存单元构成四级重大危险源。

5) 特殊化学品辨识结果

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第445号、第703号修改），拟建项目不涉及易制毒化学品。

根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令

〔2020〕第 52 号〕进行辨识，拟建项目不涉及监控化学品。

根据《危险化学品目录》（应急管理部等十部委公告 2022 年第 8 号）规定，拟建项目不涉及剧毒化学品。

根据公安部编制的《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨识，拟建项目不涉及易制爆危险化学品。

根据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）判定，拟建项目不涉及高毒物品。

根据《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〔2020〕第 3 号），拟建项目不涉及属于特别管控危险化学品。

根据《危险化学品目录》（原国家安监局等 10 部门公告）（2015 年第 5 号，2015 年版）、《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）的规定，拟建项目不涉及爆炸物。

6）作业条件危险性分析：拟建项目液化石油气卸车作业、钢瓶充装作业、倒罐作业、残液倒空作业、钢瓶抽真空作业单元属“一般危险，需要注意”。

7）预先危险性分析：工艺流程及设备单元火灾、爆炸的危险等级为 III 级，其余危险等级为 II 级；公用工程及辅助设施单元：停电、停水的危险等级为 IV 级，其余危险等级均为 II 级。

8）危险度评价：拟建项目储罐区、液化石油气卸车区危险度为 I 级，属高度危险；充装车间单元危险度为 II 级，属中度危险。

9）重大事故后果预测分析：液化气储罐发生化学爆炸时，人员在 272.5m 以上、建（构）筑物在 272.5m 以上才较安全。

7.2 重点防范的重大危险、有害因素

拟建项目应重点防范的重大危险、有害因素为火灾、爆炸、中毒和窒息、压力容器爆炸、车辆伤害等。

7.3 应重视的安全对策措施建议

拟建项目应重视的安全对策措施建议包括选址与周边环境，总平面布置、主要建（构）筑物安全间距，工艺、设施中的防火防爆及控制措施，电气设备的选型、安装，防雷防静电及安全管理机构、设备、事故应急预案等，应认真落实。

7.4 评价结论

拟建项目能按照《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2021〕第88号）的要求进行安全预评价和安全条件审批，符合国家和省关于建设项目安全条件审查办法的要求，符合安全设施必须按照同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”的要求进行。

在下一步设计、施工中认真执行国家有关规定、标准和规范，将项目申请报告及本评价报告提出的安全措施落实到位；完善各项安全规章制度、事故应急预案，并进行认真的学习和演练；生产运行过程中，确保各项安全设施和检测仪器、仪表灵敏好用，操作人员严格执行安全操作规程。拟建项目的危险是可以得到有效控制的，工程的安全运行是有保障的。工程潜在的危险、有害因素可得到有效控制，风险在有效控制和可接受范围内。

8 与建设单位交换意见的情况

在本次评价过程中，评价单位江西伟灿工程技术咨询有限责任公司评价项目组与建设项目单位靖安县南村液化石油气储配站项目相关负责人和工程技术人员就评价范围、资料的收集、存在的问题等进行了多次的交流。

对于评价报告中提出的各种问题，经过双方沟通、交流后，大家意见基本一致。对于评价过程中提出的对策措施及建议，建设单位均接受认可。

通过双方的交流与沟通，最后完成了本评价报告。

被评价单位：	评价单位：
靖安县南村能源有限公司 (盖章)	江西伟灿工程技术咨询有限责 任公 (盖章)
日期： 年 月 日	日期： 年 月 日

9 附件

9.1 附件材料

- 1) 企业法人营业执照
- 2) 关于申请新建民用液化石油气的报告
- 3) 江西省人民政府关于靖安县第 2 批次集镇建设用地的批复报告
- 4) 江西省林业局使用林地审核同意书
- 5) 征收土地协议书
- 6) 关于靖安县南村液化石油气储配站项目核准的批复
- 7) 专家评审意见
- 8) 专家组审查意见修改清单
- 9) 评审会签到表
- 10) 总平面布置图

9.2 现场勘察合影

