

中国石化销售股份有限公司
江西上饶石油分公司
弋阳第六加油加气合建站加油部分
安全条件评价报告
(终稿)

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

APJ-(赣)-002

2024年07月15日

中国石化销售股份有限公司
江西上饶石油分公司
弋阳第六加油加气合建站加油部分
安全条件评价报告
(终稿)

法定代表人：应 宏

技术负责人：周红波

项目负责人：郑 强

评价报告完成日期：2024年07月15日

中国石化销售股份有限公司

江西上饶石油分公司

弋阳第六加油加气合建站加油部分

安全评价技术服务承诺书

一、在本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、在本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，对本项目进行安全评价，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、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2024年7月15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。

评价人员

	姓名	职业资格证书编号	从业编号	签字
项目负责人	郑强	0800000000101605	001851	
项目组成员	王波	S011035000110202001263	040122	
	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
	曾华玉	0800000000203970	007037	
	戴磷	1100000000200597	019915	
报告编制人	郑强	0800000000101605	001851	
报告审核人	王冠	S011035000110192001523	027086	
过程控制负责人	王海波	S011035000110201000579	032727	
技术负责人	周红波	1700000000100121	020702	

前 言

本报告为中国石化销售股份有限公司江西上饶石油分公司弋阳第六加油加气合建站加油部分安全条件评价报告。该站拟将现有加油设施全部拆除建设本项目，拟设加油、加气、充电、尿素加注、光伏发电设施等，本次仅评价加油、充电、尿素加注、光伏发电设施，加气设施由该公司另行立项与评价，不在本次评价范围。

中国石化销售股份有限公司江西上饶石油分公司弋阳第六加油加气合建站加油部分拟将第六加油站现有 5 个 30m³油罐、4 台加油机等设施拆除重建。拆除后拟设 4 个承重式埋地卧式 SF 双层储罐（内钢外玻璃纤维），其中 50m³的 0#柴油储罐 2 个，30m³的 92#汽油储罐、95#汽油储罐各 1 个，总容积为 160m³，折算后容积为 110m³，该站加气部分设施虽不在本次评价范围内，但根据企业提供的信息，该加气部分设施拟与加油部分共同建设，LNG 撬装设备设 60m³LNG 储罐一座。根据《汽车加油加气加氢站技术标准》3.0.16，该站建成后属于一级加油与 LNG 合建站。评价范围内该站建成后经营的成品油品种为 0#柴油和 95#、92#汽油，经营方式为零售。同时站内拟设置电动汽车充电设施和光伏发电系统。

根据《危险化学品目录》（2015 年版，2022 年修订），汽油、柴油均属于危险化学品，其中汽油的火灾类别为甲类，其蒸汽与空气形成爆炸性气体，遇明火、高热易燃烧爆炸；柴油的火灾类别为丙类，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局 45 号令，第 79 号修改）、《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》（赣应急字〔2021〕100 号）等的要求，新、改、扩建项目必须进行安全评价，以确保项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用；保证项目完成后在安全方面符合国家有关法规和标准的要求。

受中国石化销售股份有限公司江西上饶石油分公司的委托，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担其弋阳第六加油加气合建站加油部分安全条件评价工作，于 2024 年 7 月组成评价小组，对所提供的资料、文件进行了审核，对现场进行了实地勘查，并采用类比法与其他已建成的加油站项目进行类比，对工程的危险及有害因素进行识别与分析，运用分析评价方法对工程项目进行了定性、定量评价。评价组根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的要求，在分析各单元评价结果的基础上综合汇总，对拟建工程提出了安全对策措施建议，编制完成本报告。

评价小组在工作中得到了中国石化销售股份有限公司江西上饶石油分公司有关负责同志的大力支持和帮助，在此表示感谢。

目 录

1、评价概述	1
1.1 安全条件评价目的	1
1.2 安全条件评价的原则	1
1.3 安全条件评价主要依据	2
1.3.1 法律、法规、规定和规范性技术文件	2
1.3.2 评价标准、规范	4
1.4 评价范围	7
1.5 评价主要内容	7
1.6 安全条件评价程序	8
2、建设项目概况	9
2.1 项目基本情况	9
2.2 企业简介及建设项目背景、组成	10
2.3 周边情况	11
2.3.1 周边环境	11
2.3.2 项目场地地形情况	12
2.3.3 气象条件	12
2.3.4 交通运输	13
2.4 总平面布置	13
2.5 主要设备	17
2.6 工艺及主要设施	17
2.6.1 卸油工艺流程	17
2.6.2 加油工艺流程	18
2.6.3 充电装置	19
2.6.4 尿素加注	19
2.7 公用工程及辅助设施	19
2.8 该站组织机构及人员组成	22
2.9 类比项目简介	23
3、可能出现的主要危险有害因素分析	25
3.1 物料的危险、有害因素分析	25
3.2 物质危险性及危险工艺辨识	26
3.3 重大危险源辨识	27
3.4 爆炸危险区域划分	30
3.5 主要危险因素分析	30
3.6 经营过程中的危险辨识	33
3.6.1 火灾、爆炸危险因素	34
3.6.2 车辆伤害	37
3.6.3 机械伤害	37
3.6.4 触电	37
3.6.5 物体打击	38
3.6.6 中毒和窒息	38
3.6.7 坍塌	39
3.6.8 高处坠落	40

3.7 有毒、有害因素分析	40
3.7.1 有害物质	40
3.7.2 噪声危害	40
3.7.3 扬尘危害	40
3.7.4 高温与热辐射	40
3.8 环境、自然危害因素分析	41
3.9 典型事故案例	41
3.10 危险和有害因素分析总结	47
4、评价方法简介及评价单元的确定	48
4.1 评价方法简介	48
4.1.1 预先危险性分析评价（PHA）	48
4.1.2 危险度评价	49
4.1.3 安全检查表法	50
4.2 评价单元的确定	50
4.2.1 评价单元划分原则	50
4.2.2 确定本建设项目评价单元	51
5、危险性分析评价	52
5.1 预先危险性分析评价（PHA）	52
5.2 危险度评价	64
6、建设项目选址及生产、储存设施安全性评价	65
6.1 选址单元	65
6.2 总平面布置单元	70
6.3 经营、储存装置的安全性评价	74
6.4 公用工程安全性评价	74
7、安全对策措施建议	75
7.1 加油装置安全对策措施	75
7.2 充电装置安全对策措施	82
7.3 光伏发电系统安全对策措施	88
7.4 重点监管的危险化学品安全对策措施	90
7.5 设计施工注意	92
7.6 安全管理措施	94
8、评价结论及建议	100
8.1 项目危险性评价	100
8.2 评价结果	101
8.3 安全评价结论	102
9、附件	104

中国石化销售股份有限公司
江西上饶石油分公司弋阳第六加油加气合建站加油部分
安全条件评价报告

1、评价概述

1.1 安全条件评价目的

建设项目（工程）安全条件评价最终目的是：贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针，为建设项目安全设施设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

本评价的目的是：

- 1、分析识别建设项目在建设和运行过程中存在的主要危险、有害因素。
- 2、对项目运行过程中的固有危险、有害因素及控制手段进行安全条件评价，预测其安全等级。
- 3、提出提高建设项目安全等级的对策措施，为本项目的设计、运行和安全管理提供依据。
- 4、为建设单位安全管理的系统化、标准化和科学化提供依据和条件。
- 5、为应急管理部门对建设项目安全审查提供依据。

1.2 安全条件评价的原则

本次对中国石化销售股份有限公司江西上饶石油分公司弋阳第六加油加气合建站加油部分安全条件评价所遵循的原则是：

- （1）认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。
- （2）采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结论客观，符合拟建项目的生产实际。
- （3）深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术

优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施建议。

(4) 诚信、负责，为企业服务。

1.3 安全条件评价主要依据

1.3.1 法律、法规、规定和规范性技术文件

《中华人民共和国安全生产法》 国家主席令（2021）第 88 号，自 2021 年 9 月 1 日起实施

《中华人民共和国消防法》 国家主席令（2008）第 6 号（2021 年国家主席令第 81 号修改，自 2021 年 4 月 29 日起实施）

《中华人民共和国职业病防治法》 国家主席令【2011】第 52 号（2018 年第 24 号修正）

《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）

《生产安全事故应急条例》 国务院令（2019）第 708 号 2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过，2019 年 4 月 1 日起施行

《危险化学品安全管理条例》 国务院令（2013）第 591 号（645 号修改）

《工伤保险条例》 国务院令 第 586 号

《易制毒化学品管理条例》 国务院令【2005】第 445 号（2016 年国务院第 666 号令、2018 年国务院第 703 号修改）

《江西省安全生产条例》2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订

《江西省消防条例》 2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正

《生产经营单位安全培训规定》 安监总局第 3 号令（国家安监总局第 63、80 号令修改）

《国家安全监管总局关于修改《〈生产安全事故报告和调查处理条例〉
罚款处罚暂行规定》等四部规章的决定 国家安监总局令第 77 号令

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》国家安全生产监督管理总局
45 号令（国家总局令第 79 号修正）

《危险化学品经营许可证管理办法》国家安监总局 55 号令（国家总局
令第 79 号修正）

《国务院办公厅关于加快发展流通促进商业消费的意见》国办发
〔2019〕42 号

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》国家发展和改革委员会令第
7 号

《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号）

《危险化学品目录》（2015 年版，2022 年十部委调整）

《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）

《各类监控化学品名录》工信部【2020】第 52 号

《特别管控危险化学品目录》应急管理部等四部门公告[2020]第 3 号

《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〕第 95 号

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

《国家安全监管总局办公厅关于印发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

《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

《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）

《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知》应急厅〔2024〕86 号

《生产安全事故应急预案管理办法》国家安监总局令第 88 号（2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号修正）

《江西省商务厅关于取消和下放石油成品油经营资格审批权限有关事项的通知》赣商务运行函〔2020〕27 号

《江西省人民政府关于印发江西省水污染防治工作方案的通知》赣府发〔2015〕62 号

《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》赣应急字[2021]100 号

《江西省应急管理厅办公室关于印发《加油站安全检查表》的通知》（赣应急办字〔2023〕111 号）

1.3.2 评价标准、规范

《汽车加油加气加氢站技术标准》	GB50156-2021
《易燃易爆性商品储存养护技术条件》	GB17914-2013
《建筑设计防火规范》	GB50016-2014（2018 年修订版）
《建筑防火通用规范》	GB55037-2022
《消防设施通用规范》	GB55036-2022
《电动汽车充电站设计规范》	GB50966-2014
《电动汽车充电站通用要求》	GB/T29781-2013
《充电电气系统与设备安全导则》	GB/T 33587-2017
《电动汽车充电用电缆》	GB/T 33594-2017

《光伏电站设计规范》	GB50797-2012
《光伏电站接入电力系统设计规范》	GB/T50866-2013
《光伏发电接入配电网设计规范》	GB/T50865-2013
《光伏发电接入电力系统技术规定》	GB/T19964-2012
《光伏系统并网技术要求》	GB/T19939-2005
《光伏发电接入配电网设计规范》	GB/T50865-2013
《光伏发电并网逆变器技术要求》	GB/T 37408-2019
《继电保护和安全自动装置技术规程》	GB/T14285-2006
《建筑光伏系统应用技术标准》	GB/T 51368-2019
《光伏电站安全规程》	GB/T 35694-2017
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑结构荷载规范》	GB 50009-2012
《建筑抗震设计规范》（2016 年版）	GB50011-2010
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
《危险化学品单位应急救援物资配备要求》	GB 30077-2023
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《防止静电事故通用导则》	GB12158-2006
《燃油加油站防爆安全技术 第 1 部分：燃油加油机防爆安全技术要求》	GB/T 22380.1-2017
《燃油加油站防爆安全技术 第 2 部分：加油机用安全拉断阀结构和性	

能的安全要求》GB/T22380.2-2019

《燃油加油站防爆安全技术 第3部分：剪切阀结构和性能的安全要求》

GB/T22380.3-2019

《双层罐渗漏检测系统 第1部分：通则》 GB/T 30040.1-2013

《双层罐渗漏检测系统 第2部分：压力和真空系统》 GB/T 30040.2-2013

《双层罐渗漏检测系统 第3部分：储罐的液体媒介系统》 GB/T
30040.3-2013

《双层罐渗漏检测系统 第4部分：应用于防渗漏设施或双层间隙的液体
或蒸气传感器系统》 GB/T 30040.4-2013

《双层罐渗漏检测系统 第5部分：储罐液位仪测漏系统》 GB/T
30040.5-2013

《油气回收系统防爆技术要求》 GB/T34661-2017

《油气回收装置通用技术条件》 GB/T 35579-2017

《油气回收处理设施技术标准》 GB/T 50759-2022

《输送流体用无缝钢管》 GB/T 8163-2018

《职业性接触毒物危害程度分级》 GBZ230- 2010

《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-1986

《加油站埋地用热塑性塑料复合管道系统》 GB/T 39997-2021

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2020

《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022

《消防应急照明和疏散指示系统》 GB 17945-2024

《建筑采光设计标准》 GB50033-2013

《加油站服务技术规范》 SB/T 10591-2011

《加油站作业安全规范》 AQ3010-2022

《汽车加油加气站消防安全管理》	XF/T3004-2020
《电动汽车充电站设施与服务分级评价规范》	T/CEC 768-2023
《电动汽车充电站及电池更换站监控系统技术规范》	NB/T 33005-2013
《加油站用埋地钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》	SH/T3178-2015
《安全评价通则》	AQ8001-2007
《安全预评价导则》	AQ8002-2007

1.4 评价范围

本安全条件评价的范围为：中国石化销售股份有限公司江西上饶石油分公司弋阳第六加油加气合建站加油部分新建的建（构）筑物，主要包括站房、罩棚，加油机、油罐等装置，以及加油部分工艺过程、充电装置、光伏发电系统、公用辅助设施，并对企业未来安全管理提出建议。

该加油站拟设的 LNG 撬装设备、LNG 加气机等加气部分设备设施另行评价，不在本次评价范围，靠近站房一侧的两台加油机中预留的加油枪不在本次评价范围内。

1.5 评价主要内容

- 1、采用类比法，依据相关的国家法规、规范和标准，对项目的情况，进行安全综合评价；
- 2、采用预先危险性分析（PHA）等半定量方法对项目中的危险、有害因素进行分析并对其危险、有害程度进行分级；
- 3、采用危险度评价方法对油品储罐在未来工作状态存在的危险、有害因素进行分析评价；
- 4、在定性、定量评价的基础上制定相应的安全对策与措施；
- 5、采用作业预危险性评价法对项目在正常经营作业过程中的危险、有

害程度进行半定量分析；

6、得出客观、公正的安全条件评价结论。

1.6 安全条件评价程序

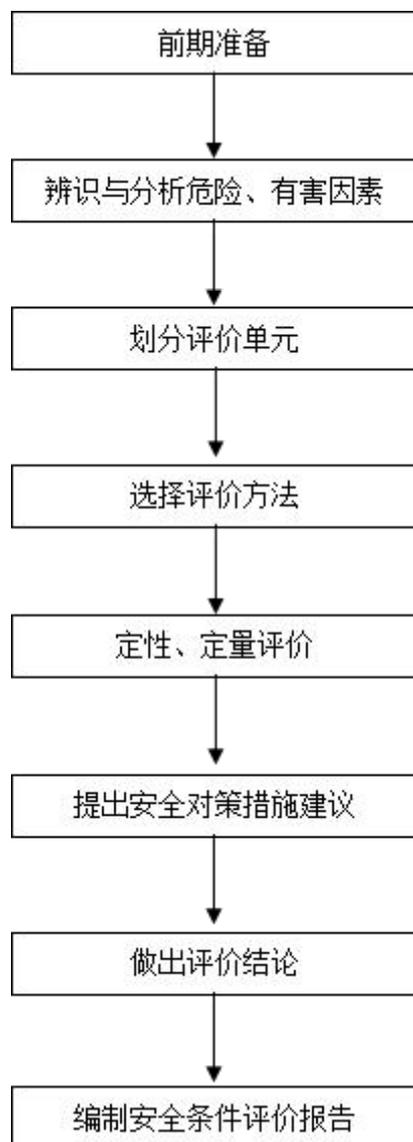


图 1-1 评价程序框图

2、建设项目概况

2.1 项目基本情况

1.项目基本情况

表 2-1 项目基本情况

企业名称	中国石化销售股份有限公司江西上饶石油分公司							
注册地址	江西省上饶市信州区广信大道 112 号							
联系电话	139 7037 9339	传真		邮政编码	334400			
经济类型	全民所有制 <input type="checkbox"/> 集体所有制 <input checked="" type="checkbox"/> 私有制 <input type="checkbox"/>							
建设单位	中国石化销售股份有限公司 江西上饶石油分公司			主管负责人				
经营场所	拟建地址	江西省上饶市弋阳县圭峰汤家山 320 国道南侧						
	产权	自有 <input checked="" type="checkbox"/> 租赁 <input type="checkbox"/> 承包 <input type="checkbox"/>						
储存设施	地址	第六加油加气合建站内						
	结构	SF 双层罐	储存能力	160m ³ (折算 110m ³)				
	产权	自有 <input checked="" type="checkbox"/> 租赁 <input type="checkbox"/> 承包 <input type="checkbox"/>						
申请经营危险化学品范围								
剧毒品			成品油（储量）			其他危险化学品		
品名	规模	用途	品名	规模	用途	品名	规模	用途
			92#汽油	30m ³	车用			
			95#汽油	30m ³	车用			
			0#柴油	100m ³	车用			
申请经营方式	批发 <input type="checkbox"/> 零售 <input checked="" type="checkbox"/> 化工企业外设销售网点 <input type="checkbox"/>							

该站油品总储量为 160m³，折算总容积为 110m³（柴油罐容积折半计），汽油单罐容积为 30m³，柴油单罐容积为 50m³。该加油站加气部分设施虽不在本次评价范围内，但根据企业提供的信息，该加气部分设施拟与加油站部分共同建设，LNG 撬装设备设 60m³LNG 储罐一座。根据《汽车加油加气加氢站技术标准》3.0.16，该站建成后属于一级加油与 LNG 合建站。

2.项目前期工作

中国石化销售股份有限公司江西上饶石油分公司弋阳第六加油站项目于 2023 年 11 月 7 日取得了弋阳县发展和改革委员会出具的项目备案通知

书，项目统一代码：2205-361126-04-01-626651。

中国石化销售股份有限公司江西上饶石油分公司弋阳第六加油加气合建站总平面布置图由河北海川能源科技股份有限公司编制，该公司具有化工石化医药行业工程设计石油及化工产品储运甲级资质。

中国石化销售股份有限公司江西上饶石油分公司弋阳第六加油站已取得弋阳县自然资源局出具的用地红线图。

2.2 企业简介及建设项目背景、组成

第六加油加气合建站地处江西省上饶市弋阳县圭峰汤家山 320 国道南侧，总图设计单位为河北海川能源科技股份有限公司。

该站 LNG 撬装设备、加气机等加气设施由该公司另行立项、评价，不在本次评价范围，本次仅对加气设施与本项目设施之间的安全间距进行检查。LNG 撬装设备布置在加油站东侧，2 台加气机分别布置在东北侧 2 台加油岛上。

本项目储罐区位于罩棚下，拟设承重埋地式 50m³ 柴油 SF 双层储罐 2 个、30m³92#汽油 SF 双层储罐和 95#汽油 SF 双层储罐各 1 个，拟设通气管 4 根，拟设卸油及加油油气回收系统；出油管线埋地部分拟采用双层复合管线，卸油管、油气回收管线埋地部分采用单层复合管，其余油品管线采用无缝钢管。

罩棚采用网架结构，建筑面积为 233.84m²，柱高 5.5m，根据总平面布置图可知，罩棚遮盖加油机的平面投影距离不小于 2m。

加油区：加油区拟设 5 个加油岛，其中罩棚东南侧拟设 2 台加油岛，设置 2 台 92#、0#、95#四枪加油机（2 台加油机均预留 2 支加油枪）；罩

棚西北侧拟设 3 台加油岛，两端分别设置 1 台 92#、0#四枪加油机，中间设 1 台防爆尿素加注机。

站房：站房占地面积 197.05m²，一层框架结构，二级耐火等级，层高 3.9m。

充电设施位于站区南侧，拟设置 2 台 60KW 双枪充电桩、4 个充电车位。

光伏发电系统拟设置在罩棚顶部和站房楼顶。

本项目的的主要建设内容见表 2-2：

表 2-2 项目主要建设内容

序号	项目名称	占地面积	说明	备注
1	罩棚	233.84m ²	钢框架结构，高 5.5m	新建
2	站房	197.05m ²	一层，框架结构	新建（拟设财务室、便利店、卫生间、配电间、值班室、备餐间（无明火）等）
3	油罐区	共 160m ³ 折算总储量 110m ³	92#汽油 30m ³ SF 双层储罐 1 个 95#汽油 30m ³ SF 双层储罐 1 个 0#柴油 50m ³ SF 双层储罐 2 个	新建
4	加油机(岛)	5 座	设 4 台四枪加油机，1 台防爆尿素加注机	新建
5	光伏发电系统	-	拟设置在罩棚顶部和站房楼顶	新建
6	充电桩	-	拟设 4 个充电位和 2 台双枪充电桩	新建
7	LNG 撬装设备	-	-	不在本次评价范围
8	加气机	-	-	不在本次评价范围

2.3 周边情况

2.3.1 周边环境

第六加油加气合建站地处江西省上饶市弋阳县圭峰汤家山 320 国道南侧，坐东南朝西北：西北侧为 G320 国道，东南侧为架空通讯线（杆高 8m）和架空电力线（杆高 8m，有绝缘层），东北、西南两侧均为民房。该项目周围 50m 内无重要公共建筑物。

根据设计单位提供的总平面布置图以及周边环境，油罐、加油机和通气管管口与站外建、构筑物防火距离见表 2-3。

表 2-3 油罐、加油机和通气管管口与站外建筑物拟定防火间距表

工艺装置名称	相对位置	建（构）筑物名称	拟定间距(m)	标准间距（m）
埋地油罐	西北	G320	汽 28, 柴 28	汽 7, 柴 3
	西南	民房	汽 34, 柴 41	汽 11, 柴 6
	东北	民房	汽 63.3, 柴 53.1	汽 11, 柴 6
	东南	架空通信线（杆高 8m）	汽 30.4, 柴 30.5	汽 8, 柴 6
		架空电力线（杆高 8m,有绝缘层）	汽 34, 柴 33.5	汽 8, 柴 5
通气管管口	西北	G320	汽 35.7, 柴 22.7	汽 5, 柴 3
	西南	民房	汽 34.5, 柴 36.3	汽 7, 柴 6
	东北	民房	汽 70.7, 柴 68.4	汽 7, 柴 6
	东南	架空通信线（杆高 8m）	汽 27.7, 柴 41.3	汽 5, 柴 5
		架空电力线（杆高 8m,有绝缘层）	汽 31.7, 柴 45	汽 5, 柴 5
加油机	西北	G320	汽 23, 柴 23	汽 5, 柴 3
	西南	民房	汽 34, 柴 34	汽 7, 柴 6
	东北	民房	汽 70, 柴 70	汽 7, 柴 6
	东南	架空通信线（杆高 8m）	汽 27.8, 柴 27.8	汽 5, 柴 5
		架空电力线（杆高 8m,有绝缘层）	汽 31, 柴 31	汽 5, 柴 5

注：1、本站建成后为一级加油与LNG合建站，本表“标准间距”选自《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021“表4.0.4”中一级站间距要求。

2.3.2 项目场地地形情况

项目范围内未发现不良地质及特殊地质，工程地质条件较好。

项目范围属于地震基本烈度 6 度区，工程按相关规划要求设防。

2.3.3 气象条件

弋阳县气候属中亚热带湿润气候大区江南气候区。主要气候特征①四季分明：春季天气多变，雨水多，日照少；夏季酷热，多雷雨；秋季秋高气爽，少雨多日照；冬季寒冷，间有冰冻霜雪。②光热资源丰富，地处北纬度较低，有条件一年三熟，作物生产潜力大。③作物生长季光热水同季，有利于作物生长发育和产量形成。④降水季节分配不匀，变率大，易造成旱涝灾害。

历年平均气温：18℃

历年平均降雨量：1832.5mm

历年平均年日照时数：1772.3 小时

全年无霜期：264 天

全年最大风速：37m/s

历年极端最高气温：41.4℃

历年极端最低气温：-11.2℃

历年最大年降水量：2843.7mm

历年最少年降水量：1189.6mm

年主导风向：东北风（NE）

历年平均雷暴日数：62.5 天。

2.3.4 交通运输

该站进出道路与西北侧 G320 国道相连，交通条件十分便利。

站内道路坡度不大于 6%，且坡向站外，在汽车槽车卸车停车位处，按平坡设计。

2.4 总平面布置

1. 竖向布置

该站所在地地势较平坦，竖向布置采用坡向站外道路的布置方式，道路坡度根据下排水管网的埋深及坡降，并考虑到地面雨水的排放，路面平均坡度不大于 8‰。

2. 总平面布置

该站加油部分总体平面布置为：站内分为加油罩棚区、站房区、卸油区、充电区等。

车辆进出口设置在该站西北侧，车辆进、出口分开设置，进出口拟设减速带；该站另外三面拟设置实体围墙与外界相隔，面向 G320 国道无围墙，

其与 G320 连接处为混泥土地面。

油罐拟设置在两排加油机之间的行车道下方，采用框架承重式罐区，分别设置 30m³ 的 92#、95#汽油罐各 1 台、2 台 50m³ 的 0#柴油罐，其中 2 台柴油储罐位于油罐区的东北侧。2 台汽油罐位于油罐区西南侧，由东南至西北依次为 92#汽油罐和 95#汽油罐。

项目拟设 5 个加油岛、4 台加油机和 1 台尿素加注机，靠近 320 国道的侧设置 3 个加油岛，从东北至西南依次为 1 台 0#92#和 92#四枪加油机、1 台尿素加注机和 1 台 0#、0#、92#和 92#四枪加油机；靠近站房一侧的设有 2 个加油岛，均设置 0#、0#、92#和 95#四枪加油机。

加油岛采用两种规格，尿素加注机东侧的加油岛规格为长 7.7m、宽 1.3m、高 0.2m，其余 4 台加油岛规格为长 4.5m、宽 1.3m、高 0.2m，两端拟设置 0.8m 高的防撞柱。

加油区罩棚长 27m、宽 27.5m，罩棚边缘突出加油机不小于 2m，罩棚顶为钢框架结构。

站房为一层建筑，东西向长 26.92m、南北向宽 7.32m，内设便利店、财务室、值班室、储物间、配电间、备餐间（无明火设备）等；

充电区位于站房西南侧，拟设置 2 个充电桩，4 个充电车位。

汽油通气管和柴油通气管分别沿罩棚西南侧的 2 台加油岛立柱向上延伸，伸出罩棚 2m；拟设 4 根通气管，管径为 DN50，汽油通气管管口拟设阻火器，柴油通气管管口拟设呼吸阀。

箱式变压器拟设置在该站西南角，配电间拟设置在站房西南侧位置。

卸油口布置在该站西北侧绿化带旁，拟采用密闭卸油，共设置 4 个卸油口和 1 个油气回收口，卸油点附近拟设静电报警仪、消防器材箱和消防

沙箱等。

光伏发电：光伏发电设施拟设置于罩棚和站房屋面，罩棚顶部光伏发电设施与汽油通气管拟保持水平6m间距，位于爆炸危险区域外。光伏发电板数量由业主根据实际情况确定。

该站办公室拟设视频监控系统，拟设液位仪、渗漏报警仪及紧急切断按钮。

该站拟在东侧设一套LNG撬装设备、拟在加油站东北侧的2台加油岛上各设置一台加气机，LNG设施，加气部分由企业另行评价，不在本次评价范围内。

据设计单位提供的总平面布置图，站内设施之间拟定防火距离见表2-4，站内主要建（构）筑物见表2-5。

表 2-4 站内设施之间的防火距离（m）

	设施名称	相邻设施	标准要求（m）	拟定间距（m）
1.	汽油埋地油罐	站房	4	10
2.	柴油埋地油罐	站房	3	10
3.	柴油埋地油罐	汽油埋地油罐	0.5	0.6
4.	柴油埋地油罐	柴油埋地油罐	0.5	1.4
5.	汽油埋地油罐	汽油埋地油罐	0.5	1.4
6.	汽油通气管管口	站房	4	7.8
7.	柴油通气管管口	站房	3.5	20.5
8.	埋地油罐（汽油）	配电间	4.5	15
9.	汽油通气管管口	配电间	5（有卸油油气回收）	12
10.	汽油通气管管口	密闭卸油点	3	29.3
11.	柴油通气管管口	密闭卸油点	2	15.2
12.	密闭卸油点	站房	5	36.7
13.	密闭卸油点（汽油）	配电间	4.5	42
14.	汽油加油机	站房	5	8
15.	柴油加油机	站房	4	8
16.	加油机（汽油）	配电间	6（有卸油油气回收）	12.6
17.	汽油埋地油罐	充电区	8.5	15
18.	柴油埋地油罐	充电区	6	20.7
19.	加油机（汽油）	充电区	7	13.8
20.	加油机（柴油）	充电区	6	13.8
21.	尿素加注机	加油机	-	5.1
22.	尿素加注机	汽油罐	-	4
23.	汽油罐	LNG 储罐	10	33

24.	柴油罐	LNG 储罐	8	22.8
25.	汽油通气管	LNG 储罐	8	37.7
26.	柴油通气管	LNG 储罐	8	41.2
27.	密闭卸油点	LNG 储罐	8	44
28.	加油机	LNG 储罐	6	23.1
29.	汽油罐	LNG 放空管	6	34.5
30.	柴油罐	LNG 放空管	6	25.2
31.	汽油通气管	LNG 放空管	6	38.5
32.	柴油通气管	LNG 放空管	6	44.1
33.	密闭卸油点	LNG 放空管	6	48.9
34.	加油机	LNG 放空管	6	24.7
35.	汽油罐	LNG 卸车点	6	31.3
36.	柴油罐	LNG 卸车点	6	20.9
37.	汽油通气管	LNG 卸车点	8	37.2
38.	柴油通气管	LNG 卸车点	6	39
39.	密闭卸油点	LNG 卸车点	6	40.2
40.	加油机	LNG 卸车点	6	22.3
41.	汽油罐	LNG 加气机	4	13.2
42.	柴油罐	LNG 加气机	4	4
43.	汽油通气管	LNG 加气机	8	18.6
44.	柴油通气管	LNG 加气机	6	17.5
45.	密闭卸油点	LNG 加气机	6	18
46.	加油机	LNG 加气机	2	2.7

注：本表“标准间距”选自《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021中“表 5.0.13-1、表 5.0.13-2 及“附录 C”的数据。站内设施与配电间的防火间距是依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 第 5.0.8 条、5.0.10 条得出的。5.0.8 条条文说明中“配电间应布置在爆炸危险区域之外，并保持不小于 3m 的附加安全距离”的规定；各设施的爆炸危险区域边界线划分的依据为该规范“附录 C”中的 C.0.3~0.5；第 5.0.10 条：加油加气站内设置的经营性餐饮、汽车服务等非站房所属建筑物或设施，不应布置在加油加气作业区内，其与站内可燃液体或可燃气体设备的防火间距，应符合本规范第 4.0.4 条至第 4.0.9 条有关三类保护物的规定。

表 2-5 主要建构筑物一览表

序号	项目名称	面积、数量	耐火等级	结构	备注
1	站房	197.05m ²	二级	砖混	一层
2	油罐区	2*30m ³ 、2*50m ³	-	混凝土	
3	罩棚	741m ²	不低于 0.25h	型钢	高 5.5m
4	化粪池	4.55m ²	-	-	
5	隔油池	3m ²	-	-	
6	充电区	50.88m ²	-	-	
7	密闭卸油口	5	-	-	
8	通气管	4	-	-	
9	消防沙箱	2	-	-	
10	消防器材箱	1	-	-	

2.5 主要设备

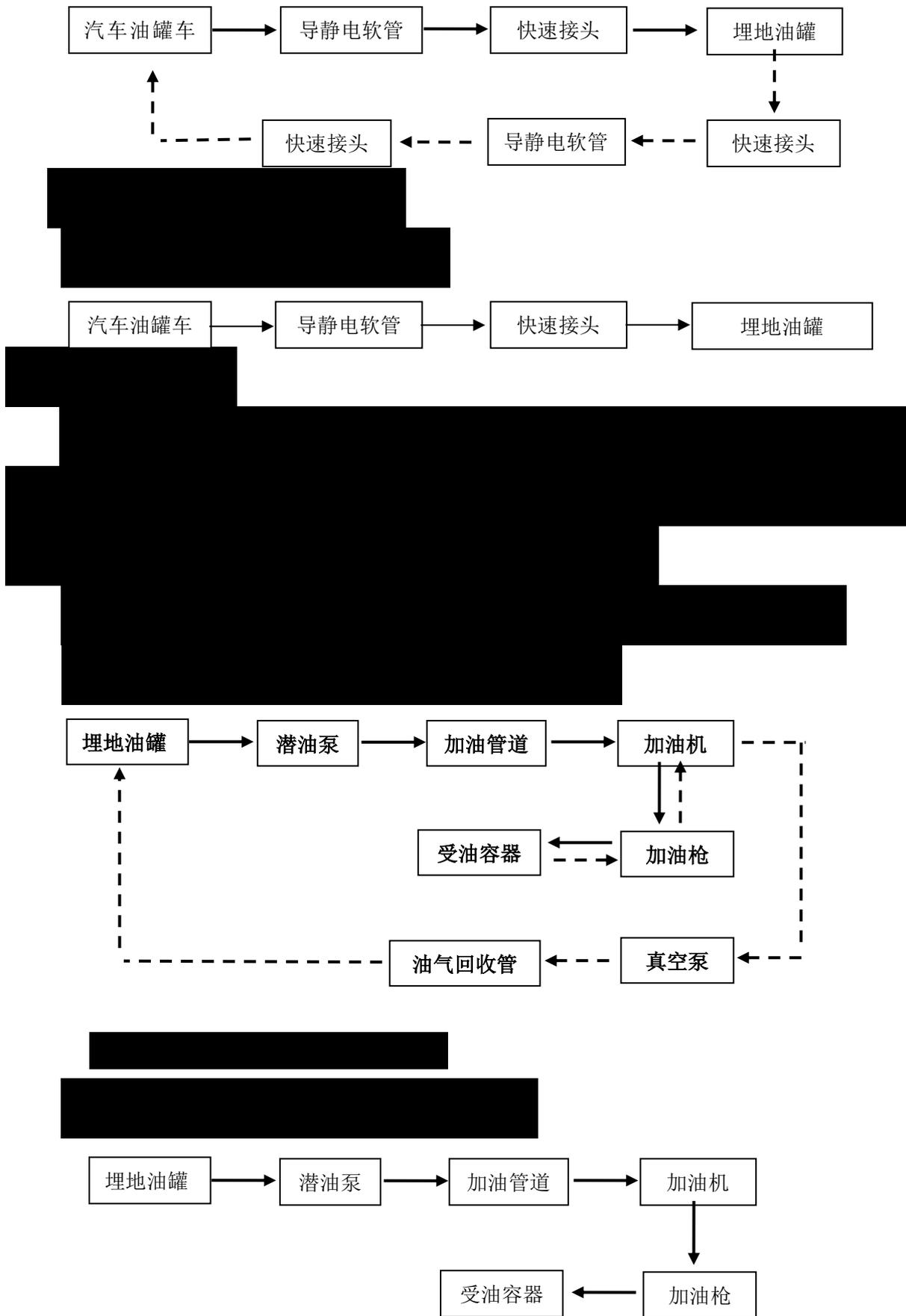
主要设备见表 2-6。

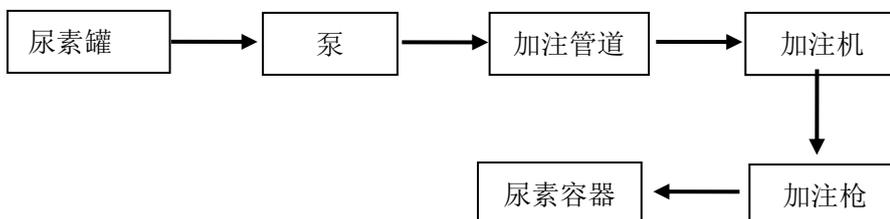
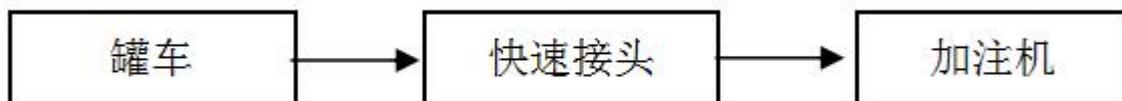
表 2-6 主要设备表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	材质	备注
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						

2.6 工艺及主要设施

[Redacted text block containing detailed information about the process and main facilities, consisting of multiple lines of blacked-out content.]





2.7 公用工程及辅助设施

1) 供配电

本项目电源主要有站内光伏发电设施发电和外接电源。外接电源拟从当地 10KV 外接电源引至位于站区南侧的箱式变压器，然后再埋地引入站房

西南侧的配电间，通过埋地填沙电缆沟敷设到加油机或接入充电桩。液位仪和泄漏检测报警仪拟设置 UPS 电源。

照明拟采用高效节能灯具，防护等级均不小于 IP44；营业厅、罩棚等处拟设应急照明，应急照明灯拟自带蓄电池，应急照明时间不应小于 90min。

2) 光伏发电系统

项目采用单点并网、三相五线制输出的并网形式。项目前期光伏发电并网系统仅自用，不向电网反向售电。光伏发电并网系统自带光伏防逆流功能，系统由防逆流电流检测装置与光伏防逆流装置组成，待建设单位与相关部门协商许可并网后，可取消此装置控制功能满足光伏系统自发自用余电上网功能。

本项目站内总电源柜，设置光伏发电系统并网接口。站内设置 1 台 80KW 组串逆变器、1 台并网计量箱，安装在站房配电间内落地安装。根据屋面情况布置太阳能电池板，所发直流电由逆变器逆变成交流后，接入光伏并网计量箱，接至加能站内总配电箱 0.4kV 集中并网。分布式光伏系统单块组件功率 540KW，光伏组件采用 15 度倾角支架安装。

站房屋顶选用 BAPV 单晶硅光伏组件，单块组件 540KW，组件尺寸 2279*1134*35mm，单块重量 32.6kg，采用支架 15 度倾角安装。罩棚采用 BIPV 一体化光伏组件（双玻光伏组件 6mm+6mm 钢化玻璃），罩棚顶部光伏发电设施与汽油通气管拟保持水平 6m 间距，位于爆炸危险区域外。光伏发电板数量由业主根据实际情况确定。本项目站房屋面光伏组件安装共用 1 串 MPPT，罩棚采用了 3 串 MPPT。

光伏发电系统系统由单晶硅电池组件、组串式光伏逆变器、并网箱组成。光伏系统能安全、稳定可靠的运行，并通过智能光伏控制器实时监测光伏系统运行状况及数据。

2) 防雷接地

该项目加油罩棚拟设二类防雷，拟按二类防雷建筑设置防雷接地保护，

利用金属顶面做接闪器防直击雷。电气设备正常不带电的金属外壳均需可靠接地，其接地电阻不大于 4Ω 。

站房拟设三类防雷，按第三类防雷建筑物设置防雷接地保护，在站房女儿墙四周装设热镀锌圆钢接闪带，组成不大于 $20\text{m}\times 20\text{m}$ 或 $24\text{m}\times 16\text{m}$ 的网格，站房利用柱内主筋作引下线。

工艺管道的始、末端及分支处均做接地，管道间拟采用镀锌扁钢做跨接线与管道可靠焊接并接地；油罐的罐体、量油孔、阻火器等金属部件与接地网拟做电气连接；加油机防静电接地拟用接地扁钢。在爆炸危险区域内工艺管道上的法兰、胶管两端等连接处拟用金属线跨接。

卸油口处拟设防静电接地报警器，接地报警器拟与接地网做可靠连接。卸油车和卸油软管、油气回收软管与两端快速接头，保证可靠的电气连接。

电源配电柜、信息系统设备箱内拟设置相应级别电涌保护器（SPD）。

3) 防爆电器及防爆措施

防爆区电气设备拟选择隔爆型，设备与电缆接头处拟采用防爆挠性连接管连接，防爆接线盒进行接地处理，爆炸危险区域电气设备选型、安装执行 GB50058 的相关规定。

站房配电间、充电桩设在爆炸及火灾危险区边界线 3m 区域之外，并满足防火、防爆间距要求。

4) 监控系统

双层油罐拟设高液位报警功能的液位检测系统、双层油罐及双层管线渗漏检测系统（拟设置在站房财务室），渗漏检测均采用在线监测系统，每座双层油罐拟设置一个渗漏检测传感器，当检测到发生渗漏时设于站房内的主机发出声光报警。

站区设有视频监控系统，站房、罩棚设监控摄像头，信号线引至站房通讯机柜，通过视频监控系统对卸油口、油罐区、加油区及站房内等重点部位进行监控。

5) 给排水

该站生活用水来源拟用市政自来水供给。

该站污水经隔油池处理后再向外排入市政污水管网。

生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。

油罐清洗由专业队伍进行，严禁私自清洗油罐，清洗油罐的污水，集中收集送至有关处理机构进行处理。

6) 仪表自动控制

本项目工艺系统均为常温常压，油罐上拟设置带高位报警的自动液位仪、渗漏检测传感器等安全监控防护措施。

油罐拟采取卸油时的防满溢措施，当油料达到油罐容量 90%时，能触动高位报警装置；油料达到油罐容量 95%时，油罐内的卸油防溢阀能自动切断油料进罐。液位监测仪及渗漏检测仪设置在财务室内。

7) 紧急切断系统

该站拟设置紧急切断系统，该系统应能在事故状态下迅速切断加油泵电源，并具有失效保护功能。加油泵电源应能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。加油站站房内、现场均拟设置紧急切断按钮。

8) 垃圾

该站主要垃圾为乘客加油、充电时带入的垃圾，该垃圾由加油员定时清理至垃圾桶，由垃圾受理单位前来清理。

2.8 该站组织机构及人员组成

本项目组织机构采用站长负责制，设员工 5 人，其中安全管理人员 1 人。

项目运行前安排新员工到中石化上饶分公司其他加油站进行培训，以利该站正常经营运转。

2.9 类比项目简介

评价组通过已建成投用的中石化某加油站的实际情况，对其危险及有害因素进行识别与分析，对拟建工程项目进行类比评价。

主要类比内容见表 2-6。

表 2-6 类比内容

一、基本情况介绍			
单位名称	×××加油站		
注册地址	江西省×××市×××县永宁镇西湖村		
主管单位	中国石化销售股份有限公司××石油分公司		
经营场所地址	江西省×××市×××县永宁镇西湖村		
企业类型	有限责任公司	经济性质	股份制
登记机关	××市工商行政管理局	证件编号	
法人代表	(略)	负责人	(略)
员工人数	6 人	安全管理人数	3 人
建成时间	2017 年 12 月 6 日验收	投资总额	130 万元
设计单位	省化工建筑设计院	资质等级	甲级
建筑施工单位	省机械施工公司	资质等级	机械施工壹级
油罐制作安装单位	省机械施工公司	资质等级	机械施工壹级
建站批准机关	省商务厅	批准文号	
二、加油站提供的主要技术资料			
建筑业企业资质证书 加油站安全领导小组成员分工名单 加油站工艺总平面图 加油站电气总平面图 加油站建筑总平面图 防雷装置质量检测检验报告 消防验收意见书			
三、加油站主要危险有害因素			
1、火灾、爆炸。汽油具有燃烧、爆炸性、且其闪点低，自燃温度低、又属挥发性物质。柴油为易燃物质，可能发生火灾事故。 2、触电危险。主要有直接和间接触电。 3、车辆伤害危险。加油站车辆进出频繁，车辆伤害是危险源之一。 4、有害物质危害。人体长期接触汽油、柴油蒸汽或液体将对人体产生不良影响。			
四、类比情况			

- 1、加油站站房座东朝西，二层，砖混结构，耐火等级二级，一层有发、配电间一个。加油站站房面对公路，四周 50 米内没有重要公共建筑物，空气流通良好。
- 2、加油站配电间有 1 台柴油发电机，发、配电间距加油机 13 m。
- 3、站房高于加油机场地 0.2m。
- 4、加油站入口宽度为 10m，出口宽度为 10 m，站内有环形道路，道路宽 6m。
加油站内有不发火混凝土路面与公路相连，路面载荷按汽-15 级设计，道路向外排水坡度为 0.5%，坡向出入口方。
- 5、储罐区位于加油站北侧，布置有 4 个直埋式卧式储罐，储罐区专建有高 0.8m 防护墙，罐区内布置有 30m³ 92#汽油储罐 1 个，30m³ 95#汽油储罐 1 个，30 m³ 柴油储罐 2 个，罐区内为砂质地面。
- 6、储罐区通气管高 4.2m，距围墙为 4.5m。
- 7、储油罐区南侧有消防沙池。
- 8、油储罐进油口、出油管、量油孔、通气管的结合管的人孔盖设有操作井，操作井口高出周围地面约 20cm。
- 9、罐区设有卸油用于连接车辆的静电连接点。储罐及管道进行了静电接地。油罐区无照明设施。
- 10、加油岛分 2 排布置，4 个加油岛，岛高出地面 20cm，宽 1.6 m。每个加油岛上布置有 1 台双枪加油机，加油岛之间相距 10m。前排岛至公路 9m。
- 11、加油机共 4 台，为郑州正星公司生产的 CS40J422 型防爆税控加油机。加油机流量为 5~50L/min。
- 12、加油站现场消防器材有手推式干粉灭火器 MFTZ35 型 1 台，手提式干粉灭火器 MFTZ4 型 9 台，备有灭火毯 5 块。站房内、发配电间配有 3kg 手提式二氧化碳灭火器。
- 13、加油站站房、罩棚顶设有防雷接闪装置，周围建筑物、所有设施均在防雷有效保护范围内，在入户处和电源线路处装有 ZU380A 型三相防雷箱。

五、主要安全设施和措施

- 1、设计、施工由有资质的公司进行，设备设施采用有生产资质的单位的、有质量保证的设备设施。按照国家标准规范，设置了报警监控系统，监测仪器布置到位，监控系统工作良好。
- 2、严格按照标准要求对电气设备做好了保护接地、重复接地或保护接零。电气设施防雷接地工作正常，管道、钢罩棚架接地良好。
- 3、机器设备定期检查、检修，保证其完好状态。
- 4、电气绝缘等级与使用电压、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；
- 5、劳动防护用品保证供给，员工正确穿戴劳动防护用品；
- 6、加油站成立了安全生产领导小组和防火领导小组，配备了兼职安全员和消防员，设立了义务消防队。
- 7、加油站制定了各岗位安全生产职责，明确规定了各级领导和各岗位人员的安全生产职责和要求；制定了防火安全管理制度；制定了安全管理制度，包括：安全教育、培训制度，设备管理制度，动火、用电安全管理制度，燃气、电气设备检查和管理制度，车辆加油规定和防雷、防静电规定；制定了加油员、油库管理员（卸油）的安全操作技术规程；制定了事故应急救援预案。安全管理体系建立良好，安全管理制度执行有力。
- 8、坚持对员工的安全操作和急救方法的培训、教育；员工作业过程中严格遵守操作规程；
- 9、定期进行电气安全检查，严禁“三违”；
- 10、定期巡检、检修、维护保养设备设施，保持设备设施完好；
- 11、设立了严禁烟火、防火防爆、危险、有毒等安全警示标志；
- 12、配备了相应的防护器材、急救药品；

易制爆危险化学品。

5、监控化学品辨识

根据《监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号）的规定，本项目中不涉及监控化学品。

6、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第二批重点监管的危险化学品名录的通知》、《国家安全监管总局办公厅关于印发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》的规定，本项目涉及的汽油属于重点监管的危险化学品。

7、特别管控的危险化学品辨识

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 2020 年第 3 号公告），本项目汽油为特别管控的危险化学品。

8、危险化工工艺

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》、《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》，本项目不涉及危险化工工艺。

3.3 重大危险源辨识

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定：危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。生产单元：是指危险化学品生产、加工及使用的装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。储存单元：是指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储存区以

罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立的库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定：若单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源。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：

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

式中： $q_1, q_2 \dots q_n$ ——每种危险物质实际存在量，t。

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$ ——与各危险物质相对应的生产场所或储存区的临界量，t。

1、重大危险源辨识物质范畴

表 3-3 涉及的危险化学品重大危险源辨识范畴内的物质表

序号	介质名称	目录序号	CAS 号	危险危害	是否属 辨识物
1	汽油	1630	86290-81-5	易燃液体,类别 2* 生殖细胞致突变性,类别 1B 致癌性,类别 2 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2	是
2	柴油	1674	--	易燃液体,类别 3	是

根据危险化学品《重大危险源辨识》GB18218-2018 进行重大危险源辨识，该站中列入重大危险源的物质有汽油、柴油。

2、临界量

依据该站提供的工艺及设备情况，该站涉及重大危险源辨识的物质临界量如下表。

表 3-4 按 GB18218-2018 表 1 列出的物质表

序号	顺序号	介质名称	CAS 号	临界量
1	66	汽油	86290-81-5	200

表 3-5 按 GB18218-2018 表 2 列出的物质表

序号	名称	类别	危险性分类及说明	类别符号	临界量t	备注
1	柴油	易燃液体	不属于 W5.1 或 W5.2 的其它类别 3	W5.4	5000	

3、单元划分

单元划分分为生产单元和储存单元，其中加油区为生产单元，油储罐区为储存单元。

(1) 生产单元

表 3-6 生产单元划分表

	单元名称	基本情况	备注
1	加油作业区	4台四枪加油机	

本站拟设 8 把汽油加油枪最多能同时给 8 辆汽车加油，每辆车的油箱按 60L 计算，汽油最大加油量为 0.48m³，折算质量单位约为 0.36 吨；拟设 8 把柴油加油枪最多能同时给 8 辆汽车加油，每辆车的油箱按 100L 计算，柴油最大加油量为 0.8m³，折算质量单位约为 0.68 吨。

(2) 储存单元

表 3-7 储存单元划分表

	单元名称	基本情况	备注
1	油罐区	汽油 2*30m ³ 、柴油 2*50m ³	

该站设 2 个汽油储罐的最大储存量为 60m³，汽油的相对密度（水=1）：0.70-0.79，以 0.75 算，折算质量单位约为 45 吨，2 个柴油储罐最大量为 100m³，柴油的相对密度（水=1）：0.8-0.9，以 0.85 算，折算质量单位约为 85 吨。

4、重大危险源辨识过程

表 3-8 油罐区单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	危险性分类	特殊状态	临界量 (t)	存在量 (t)	qn/Qn
1	汽油	表1(66)	/	200	45	0.225
2	柴油	易燃液体W5.4	/	5000	85	0.017
辨识结果						0.242<1

表 3-9 加油机单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	危险性分类	特殊状态	临界量 (t)	存在量 (t)	qn/Qn
1	汽油	表1(66)	/	200	0.36	0.0018
2	柴油	表2易燃液体W5.4	/	5000	0.68	0.000136
辨识结果						0.001936<1

从上述重大危险源辨识过程得知：评价范围内该站未构成重大危险源。

3.4 爆炸危险区域划分

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》对评价范围内爆炸危险区域进行划分，见表 3.10：

表3.10 防爆区域划分图

区域名称	图例	危险区域范围
埋地卧式汽油储罐爆炸危险区域划分		<p>1、罐内部油品表面以上的空间应划分为 0 区。</p> <p>2、人孔井内部空间、以通气管管口为中心，半径为 0.75m 的球形空间和以密闭卸油口为中心，半径为 0.5m 的球形空间，应划分为 1 区。</p> <p>3、距人孔井外边缘 1.5m 以内，自地面算起 1m 高的圆柱形空间、以通气管管口为中心，半径为 2m 的球形空间和以密闭卸油口为中心，半径为 1.5m 的球形并延至地面的空间，应划分为 2 区。</p>
汽油的地面油罐、油罐车和密闭卸油口的爆炸危险区域划分		<p>1、地面油罐和油罐车内部的油品表面以上空间应划分为 0 区。</p> <p>2、以通气口为中心，半径为 1.5m 的球形空间和以密闭卸油口为中心，半径为 0.5m 的球形空间，应划分为 1 区。</p> <p>3、以通气口为中心，半径为 3m 的球形并延至地面的空间和以密闭卸油口为中心，半径为 1.5m 的球形并延至地面的空间，应划分为 2 区。</p>
汽油加油机爆炸危险区域划分		<p>1、加油机壳体内部空间应划分为 1 区。</p> <p>2、以加油机中心线为中心线，以半径为 3m 的地面区域为底面和以加油机顶部以上 0.15m 半径为 1.5m 的平面为顶面的圆台形空间，应划分为 2 区。</p>

3.5 主要危险因素分析

危险是指可能造成人员伤害、职业病、财产损失、作业环境破坏的根源或状态。危害是指特定危险事件发生的可能性与后果的结合。危害因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，强调突发性和瞬间作

用。从其产生的各类及形式看，主要有火灾、爆炸、电气事故以及中毒等。

有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素，强调在一定范围内的积累作用。主要有生产性粉尘、毒物、噪声与振动、辐射、高温、低温等。

按导致事故的直接原因进行分析，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）的规定，本项目存在以下四类危险、有害因素。

一、人的因素

1、心理、生理性危险、有害因素

本项目中职工可能存在年龄、体质、受教育程度、操作熟练程度、心理承受能力、对事物的反应速度、休息好坏等差异。在生产过程中，存在过度疲劳、健康异常、心理异常（如情绪异常、过度紧张等）或有职业禁忌症，反应迟钝等，从而不能及时判断处理故障发生事故或引发事故。

2、行为性危险、有害因素

行为性危险、有害因素主要表现为操作错误（如误操作、违章操作）或监护错误（如作业人员脱离岗位等）。

由于加油加气站是一个开放的经营场所，来往车辆多，车辆带来的是流动的外来人员，常有不明白安全要求的人员进入该站，并有点火吸烟、在加油区打手机、摩托车进站不熄火、用塑料桶装汽油等行为出现，这些人员的行为性危险有害因素需要该站工作人员的安全引导和及时的制止。该站的行为性危险、有害因素多表现在外来人员中。

同时内部员工对于岗位操作、安全要求不熟悉，不能有效的事故征兆或处置方法错误，人员违章操作、不会使用应急器材或灭火器等，也易引

发事故。

二、物的因素

1、物理性危险和有害因素

(1) 设备、设施缺陷

本项目中存在储罐、泵、加油机等设备、设施，如因设备基础、本体腐蚀、强度不够、安装质量低、管道密封不良、运动件损坏等可能引发各类事故。

(2) 电气危害

本项目中使用电气设备、设施，可能发生带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等电危害。

(3) 运动物危害

本项目中的机泵在工作时可能发生机械伤人，另外，高处未固定好的物体或检修工具、器落下、飞出等。运输车辆可能因各种原因发生撞击设备或人员等。

(4) 明火

包括检修动火，违章吸烟，电气火花及汽车排气管尾气带火等。

(5) 标志缺陷

本项目标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范等。

2、化学性危险、有害因素

(1) 易燃易爆性物质

本项目中汽油和柴油均是易燃液体。汽油火灾类别为甲类，柴油火灾类别为丙类，其蒸汽与空气形成爆炸性气体，遇明火、高热易燃烧爆炸。

(2) 有毒物质

本项目中汽油、柴油均具有一定的毒性，但由于人的生物个体差异，有的人对车用汽油、柴油仍较为敏感，高浓度环境下接触汽油会出现急性中毒症状，产生头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳。极高浓度吸入会引起意识突然丧失、反射性呼吸停止及化学性肺炎。

尿素加注机内的尿素也具有一定的毒性和腐蚀性，如发生泄漏，可能引发人员中毒。

三、环境因素

本项目作业环境不良主要包括高温高湿环境、雷雨天气、夜间作业采光照明不良、作业场所地面不平整及台风等自然灾害。

本项目中其他危险、有害因素主要表现为周边环境、公用辅助设施的保证等。

四、管理因素

本项目管理缺陷主要为安全教育培训、职业健康管理不完善，包括安全教育培训、人员持证、职业健康体检及其档案管理等不完善。

3.6 经营过程中的危险辨识

由于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。

通过对该企业提供的有关资料的分析，结合现场调研和类比企业装置现场调查、了解的资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的规定，对本项目存在危险因素归纳汇总。

3.6.1 火灾、爆炸危险因素

1. 油品经营

汽油具有燃烧、爆炸性、且其闪点低，自燃温度低、又属挥发性物质。柴油为易燃物质，可能发生火灾事故。其发生火灾、爆炸可能性有：

1) 泄漏：

- (1) 储罐因长期使用，罐体腐蚀而产生穿孔、破裂，从而大量泄漏；
- (2) 管道因长期使用，管壁腐蚀而产生穿孔、破裂；
- (3) 管道焊接处焊接质量差发生裂缝而产生泄漏；
- (4) 管道、法兰连接处垫子长期使用老化发生泄漏；
- (5) 加油机管道连接不牢而发生泄漏；
- (6) 储罐受外界热辐射的影响，罐体温度过高，从而从呼吸管中呼出大量油气；
- (7) 加油过程中的油气挥发。
- (8) 加油机管道未设置拉断阀，经外力拉扯断裂。
- (9) 油品卸车过程中油罐车卸车软管与卸油口连接不牢，脱落。
- (11) 液位仪仪表损坏或失效，导致储罐过量充装泄漏。
- (12) 罐区未设置防渗漏措施或失效，地下水漏入罐区，长期腐蚀罐壁导致破裂或穿孔。

2) 点火源

- (1) 设备、管道、加油枪发生故障，出现磨擦、撞击等而产生火花。
- (2) 电气绝缘失效，接触不良，过载、超压、短路引起电火花。
- (3) 燃爆场合的防爆电气失效或接入非防爆电气等。
- (4) 静电，包括液体流动产生的静电和人体静电；导除静电不良，发

生静电放电。

(5) 防雷系统失效，出现雷电火花。

2、充电桩

(1) 电动汽车电器内部线路老化；电气绝缘失效，接触不良，过载、超压、短路引起电火花。

(2) 电动汽车雨天充电导致电器内部进水造成短路，引发火灾爆炸。

(3) 充电器、电动车保护板失效，造成过充、过流、温度超标等。

(4) 电动汽车充电过程中电池受到外部剧烈撞击、挤压。

(5) 变压器的防雷系统失效，出现雷电火花。

(6) 混动汽车充电过程中可能因自身电气火灾导致自燃，进而引燃油箱内的汽油，造成爆炸事故。

(7) 变压器、充电桩设施不满足国家有关标准要求，导致线路过载、过热、短路等。

(8) 电池充电过程中会产生氢气，如遇点火源，易造成火灾爆炸事故。

3、光伏发电系统

(1) 光伏组件中包含电气传导材料，包裹于绝缘系统。在出现反向电流的条件下，若过电流保护装置发生故障，在此条件下组件的接头和电池以热发散的方式释放能量，有发生火灾的危险。

(2) 太阳能电池板因长时间通风散热不良，有可能造成电池板性能降低、电池板畸变、破裂、电极脱落或内部元件损坏等，进而引起火灾、触电和人身伤害等事故

(3) 并网系统中的瞬间电压波动，光伏系统内部元件失效，操作错误和切换瞬间都有可能导致光伏系统产生过电压，引起系统组件被击穿或烧

毁等。

(4) 接线盒不牢固，端子粗糙，没有设置防止旁通二极管的地方，接线外壳质量问题等都有可能導致晶硅電池损坏

(5) 太阳能电池如果发生裂纹或存在不匹配、内部连接失效、局部被遮光等情况，易导致一个或一组电池的特性与整体不协调，不但不会产生能量，而且会消耗其它电池产生的能量，将导致局部过热而产生热斑效应，从而造成电池片本身及盖板玻璃的破裂，也会造成组件层间的塑胶材料的起泡，分层以及燃烧，引起触电或火灾

(6) 夏季高温使得光伏组件表面温度升高，如果太阳能电池板散热不良，则会导致功率损失。同时高温也可能造成光伏组件的塑胶材料加速老化而失去其应有的绝缘和机械防护作用，过高的温度甚至会造成塑胶材料的燃烧，引起火灾

(7) 逆变器是整个系统的关键部件，若在系统运行过程中，逆变器的元器件、电路等出现故障，如输入直流极性接反、交流输出短路、过热、过载等，可能引起电压不稳造成公共电网的火灾和人身伤害等事故

(8) 逆变器工作时间过长产生大量热量，如果热量无法及时从表壳散出，一方面影响元器件的寿命，另外一方面可能引起火灾

(9) 电缆密集区域可能因电缆散热或隔热情况不好引起电缆燃烧火灾；对电缆未采取隔离防火、阻燃措施；检修、施工、运行未严格遵守质量标准 and 规程，电缆被老鼠等动物啃咬等，均可能引发火灾。

4、人的不安全行为

操作人员的违章作业，检修人员的违章行为。如违章用火动火，检修用的电

焊、气焊、砂轮打磨、敲击、焚烧、清除杂物；外来人员违章带入火源，如吸烟、点打火机；手机等流散杂电能源发生火花等；汽车加油过程中未熄火，排气管产生火花；作业人员违章给塑料桶加注油品。

3.6.2 车辆伤害

车辆伤害指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故，加油区、卸车区、充电区内汽车来往频繁，有可能因道路缺陷、安全标志不明或缺失、车辆故障、车辆违章行驶、驾驶员思想麻痹、加油员引导失当等原因，引发车辆伤害事故。

3.6.3 机械伤害

机械伤害是人体与机械设备接触可能引起的挤压、夹击、卷、绞、刺、割伤等。项目使用泵、加油机等机电设备，当其在运行中如果发生设备故障、安全设施失效、或管理不善、人员违章作业等原因，有可能发生挂、压、挤、绞伤人体从而出现机械伤害事故，致人受伤。

3.6.4 触电

电气伤害主要包括触电和电弧灼伤。

项目中有用电设备、箱式变电站、充电桩、光伏发电系统等，人体接触高、低压电源会造成触电伤害，雷击也可能产生类似的后果。如果设备开关本体缺陷、设备保护接地失效或操作失误，个人思想麻痹，防护缺陷，操作高压开关不使用绝缘工具，或非专业人员违章操作等，易发生人员触电事故。而电气布线及用电设备容易产生绝缘性能降低，甚至外壳带电，特别在多雨、潮湿、高温季节可能造成人身触电事故。

充电桩输出电压过高，远超出家用电压的 220 伏，一旦出现问题或操作失误，会有触电致伤或致死风险；

充电桩接地不可靠，有些内部金属部件不能够完全接地，存在触电风险；

充电枪电子锁不能可靠锁紧，充电枪插头带电，在未插入汽车充电口时就开始供电，电压最高可达 750 余伏，当人拿充电枪时，极易发生危险；

充电桩防水、防锈、密封性能不好，水汽与导电部件接触，会导致腐蚀或外部导电。

光伏组件、太阳能电池板等出现故障，造成漏电、过载、短路等，易造成人员触电

为了保持光伏阵列表面的清洁，在清洗过程中，如果不慎使用有腐蚀性的溶剂冲洗或用硬物擦拭，都会导致组件表面损坏。如果在白天光伏组件被阳光晒热的情况下用冷水清洗组件，可能会使光伏组件的玻璃盖板破裂。在对组件进行清洗过程中，如果发生漏电，可能发生触电事故

电弧灼伤主要表现在违章操作如带负荷送电或停电，绝缘损坏或人为造成短路，引发电弧可能造成电灼伤事故。电焊作业亦会引起电弧灼伤事故。

3.6.5 物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。罩棚高处的灯具等物体固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；作业工具和材料使用放置不当，造成高处落物等，易发生物体打击事故。

3.6.6 中毒和窒息

汽油是一种有机溶剂，人体经呼吸道长期吸入一定浓度的汽油后，可引起慢性中毒。汽油急性中毒对中枢神经系统有麻醉作用，出现意识丧失，反射性呼吸停止；中毒性脑病、化学性肺炎等；慢性中毒则出现神经衰弱、植物神经功能紊乱等。溅入眼内可致角膜损害，甚至失明。皮肤接触致接

触性皮炎或灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。

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。

尿素具有一定的毒性，对眼睛、皮肤和粘膜有刺激作用。

(1) 项目经营储存的油品物质如在非正常经营、储存情况过程中大量可燃气体泄漏，形成局部高浓度环境，应急处理人员未带防护面具进入现场，可能造成应急人员中毒。

(2) 储罐区及储罐内部属于受限空间，人员进入储罐内进行清洗和维护作业，如果未进行有效的置换或通风，不按照操作规程作业，可能造成人员中毒和窒息。

3.6.7 坍塌

建筑在设计中如果构件荷载设计不够，结构方案布置不合理、构件之间连接不可靠等问题，一旦发生火灾、爆炸或其他灾害，高温造成构件损坏，极易造成建筑整体坍塌。

建筑在施工中水泥、钢筋、石灰等材料质量不符合标准，建筑承重梁、柱等构件保护层厚度不达标，致使建筑局部或整体安全性差，发生火灾后，建筑可发生坍塌事故。

建筑在爆炸、地震、撞击等外力作用下，对建筑结构造成破坏，使建筑发生坍塌。

罩棚、立柱如强度不足，或者设计时未考虑风载荷、雪载荷等因素，在安装光伏发电系统组建后承重能力不足导致坍塌，或光伏发电系统发生火灾，罩棚、立柱耐火时间不足，发生变形断裂等造成坍塌事故。

该站涉及罩棚、站房等建构筑物，如果安装质量不符合要求，或在设计时强度不够，可能会发生坍塌事故。

3.6.8 高处坠落

按照国家标准《高处作业分级》规定：凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）的可能坠落的高处所进行的作业，都称为高处作业。在施工现场高空作业中，人从高处坠落事故称为高处坠落事故。

该站在运营阶段如检修照明灯、检修光伏发电系统、罩棚维修、防雷设施维护等作业属于高处作业，可能因无防护措施，防护不好或作业不当等原因发生高处坠落事故。

3.7 有毒、有害因素分析

3.7.1 有害物质

经营、储存的汽油、柴油、尿素等即使在正常的生产过程中也会有微量的泄漏，长期低浓度接触这些物质可能对人体造成不良影响，可能导致神经衰弱综合征、皮肤过敏、损害。

3.7.2 噪声危害

该站经营中的噪声一般来自于大型车辆的启动、运行的噪声。

此外机械运转部件发生故障也会产生较大的机械噪声。

3.7.3 扬尘危害

该站的扬尘一般来自于道路上大型车辆的行驶造成的扬尘。

3.7.4 高温与热辐射

夏季露天设备检修、员工在外露天加油等，其高温和热辐射主要来源是太阳辐射。夏季露天作业时还受地表和周围物体二次辐射源的附加加热作用。露天作业中的热辐射强度作用的持续时间较长，且头颅常受到阳光直

接照射，加之中午前后气温升高，此时如劳动强度过大，则人体极易因过度蓄热而中暑。此外，夏天作业时，因建筑物遮挡了气流，常因无风而感到闷热不适，如不采取防暑措施，也易发生中暑。

3.8 环境、自然危害因素分析

项目在经营、检修过程中可能存在因环境不良、地面物质堆积、操作空间过于狭窄，或操作人员注意力不集中、工具不称手、防护措施不当等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

1) 地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，对建筑物破坏作用明显，威胁设备、人员的安全。

2) 弋阳县气候属中亚热带湿润气候大区江南气候区，四季分明：春季雨水多，日照少；夏季酷热，多雷雨；秋季秋高气爽，少雨多日照；冬季寒冷，间有冰冻霜雪。突然的大规模降水可能导致排水不畅，暴雨及洪水可能威胁该站的安全，雷击可能会导致火灾等事故。

3) 寒冷的冬季可能由于冰冻的出现，大面积的冰冻会导致该站的用水水管破裂，同时导致地面打滑，引发车辆伤人事故。

4) 高温项目所在地位于江西省东北部，夏季气温较高，极端最高气温达 41.4℃左右，夏季炎热及运行过程产生的热辐射可造成作业环境高温，而导致作业人员易疲劳，甚至脱水中暑、休克等。

3.9 典型事故案例

1.丰台区“4·16”较大火灾事故

2021年4月16日11时50分许，位于丰台区西马场甲14号的北京福威斯油气技术有限公司(以下简称福威斯油气公司)光储充一体化项目发生火灾爆炸，事故造成1人遇难、2名消防员牺牲，1名消防员受伤，火灾直

接财产损失 1660.81 万元。

一、基本情况

(一)事发建筑情况

事发地点位于丰台区西马场甲 14 号，土地使用权人及房屋产权人为北京首带宝利工贸有限责任公司，2004 年 4 月取得房屋所有权证，建筑面积 56950.3 平方米，2009 年 3 月取得国有土地使用权证，地类为工业用地，使用权类型为划拨，土地使用权面积为 200363.92 平方米。

2004 年 1 月，北京集美家居市场有限公司（以下简称集美家居公司）下属北京市定慧桥集美家具城市场有限公司陆续租用丰台区西马场甲 14 号院内全部建筑和场地，经营集美家居大红门店。事发前，建筑面积经改扩建增加至 208102.55 平方米。集美家居大红门店院内主要有 8 个场馆及其它配套建筑。事发建筑位于 1#馆东侧院内，主要包括北楼、南楼两栋砖混结构建筑，南北楼之间建有室外地下电缆沟。

北楼为地上二层建筑，建筑面积约 1060 平方米。一层分别为光储充一体化项目储能室及设备间,集美家居公司自用的 35 千伏变压器室、6 千伏配电室、变配电值班室，二层为集美家居公司 35 千伏控制柜室。其中:6 千伏配电室有 1 条东西向主电缆管沟及配电柜，储能室内有 2 条东西向电缆管沟 4 组电池柜（共 56 列电池族，使用柱形磷酸铁锂电池）。

南楼为地上一层建筑，建筑面积约 245.6 平方米，分别为控制室、门厅及维修间、西电池间、东电池间和设备间，控制室局部加装二层。西电池间安装 12 组电池柜（共 48 列电池，使用方形磷酸铁锂电池），东电池间安装 12 组电池柜（共 48 列电池，使用圆形磷酸铁锂电池）。电池柜底部电缆在电缆夹层内汇集进入室外地下电缆沟。

南北楼之间室外地下电缆沟长 24 米、宽 1 米，底部距地面 1.6 米，顶部距地面约 0.4 米，沟内敷设电缆 29 根，距北楼 3.7 米处设有一处通风竖井。电缆沟在北楼南墙西向东数第 5 个窗户下方进入北楼地下，在南楼北门东侧地下进入南楼电缆夹层

(二) 事发项目电气系统工作原理

事发项目电气系统分为直流侧和交流侧，通过功率变换系统(PCS)实现交流与直流电的双向转换。交流侧主要有市电、集美家居大红门店商户；直流侧主要有光伏发电设备、储能设备和充电。

日间，光伏发电设备优先向集美家居大红门店商户供电，多余电量可向储能设备、充电桩供电储能设备也可向商户供电；上述光伏及储能设备不能满足用电需求时，也可直接使用市电。夜间，储能电池、充电桩使用波谷电价充电。

二、事故经过

2021 年 4 月 16 日 11 时 50 分许，四华伦电力工程有限公司谢凌等 5 人到南楼查看控制室装修施工进度时，发现南楼西电池间南侧电池柜起火冒烟，随即使用现场灭火器处置，谢霞凌电话通知福威斯油气公司负责人刘博。

12 时 13 分许，刘博带领陈元中等人赶到现场并从南楼、北楼拿取灭火器参与灭火，因明火被扑灭后不断复燃，刘博指派陈元中到北楼储能室切断交流侧与储能系统的连接并停用光伏系统。12 时 17 分许，刘博拨打电话报警。12 时 20 分许，刘博进入北楼告知集美家居公司值班电工罗广军断开 6 千伏配电柜与储能设备之间的开关。

13 时 40 分许，集美家居公司电工刘占革到达北楼值班室，与罗广军到

6 千伏配电室确认配电柜与储能设备之间的开关已断开。期间，大量烟雾从南楼内冒出，并不时伴有爆燃。13 时 45 分许刘占革到院内查看，发现刘博与消防员在向室外地下电缆沟内注水，随即进入北楼 6 千伏配电室查看，发现电缆管沟内充满白烟，未见积水，闻到刺激性气味。14 时 13 分左右，北楼发生爆炸。

三、事故原因

(1) 事故直接原因

调查组根据消防救援机构现场勘验、检测鉴定、实验分析、仿真模拟和专家论证情况，综合分析发生事故的直接原因为：

南楼起火直接原因系西电池间内的磷酸铁锂电池发生内短路故障，引发电池热失控起火。

北楼爆炸直接原因为南楼电池间内的单体磷酸铁锂电池发生内短路故障，引发电池及电池模组热失控扩散起火，事故产生的易燃易爆组分通过电缆沟进入北楼储能室并扩散，与空气混合形成爆炸性气体，遇电气火花发生爆炸。

(2) 间接原因

有关涉事企业安全主体责任不落实，在建设过程中存在未备案先建设问题，在事发区域多次发生电池组漏液、发热冒烟等问题但未完全排除安全隐患的情况下继续运行，事发南北楼之间室外地下电缆沟两端未进行有效分隔、封堵，未按照场所实际风险制定事故应急处置预案。

有关单位研究部署、督促落实安全监督检查工作不够，对新能源项目在确保安全前提下高质量发展的研究不深，开展安全隐患排查不全面不彻底，对事发项目建设运营维护等过程中存在的安全风险隐患失察失管。

四、事故性质

鉴于上述原因分析，根据国家有关法律法规规定，调查组认定，丰台区“4·16较大火灾是一起责任事故。

五、事故整改和防范措施建议

为深刻汲取事故教训，切实践行生命至上、安全发展理念，有效防范和坚决遏制类似事故，提出以下建议措施：

(一)严格落实安全责任。集美家居公司应依法依规建设并使用租赁场地和建筑，加强安全管理，加强安全检查和隐患排查整改。福威斯油气公司应落实消防安全责任制，健全事故应急处置预案，加强安全教育和安全检查，及时消除事故隐患。应健全公司安全管理制度，加强分布式能源管理，对于已安装的屋顶光伏，开展安全评价和检测检验。

(二)完善电力储能设施、场所建设运行管理。市应急局牵头，会同发展改革、城市管理、规划自然资源、住房城乡建设、经济和信息化、市场监管、消防救援等部门做好指导，相关区政府依托专业机构对本区暂停运行的储能电站进行安全风险评估，评定暂停运行储能电站风险等级，提出工作意见。市发展改革委牵头，市应急局配合，对所有在建项目和未投入建设储能电站项目，组织专家和专业机构，重新审查建设方案，经评估合格后，方可进行建设。市城市管理委会同有关部门制定技术标准，规范本市电力储能设施设计、施工、验收和运行管理等工作要求。市市场监管局、市经济和信息化局建立完善储能电站电池及其能源管理系统质量管理体系。

(三)强化安全监督管理。丰台区政府对全区储能设施开展全面摸排，建立并动态更新基础台账，组织有关部门开展全面安全检查和风险评估。市消防救援总队加强电力储能场所消防监督检查制定完善储能电站事故处置规

范，加强处置演练，进一步提升储能电站事故应急救援处置工作水查，

（四）持续推进安全发展。城市管理、发展改革、消防救援、应急管理等部门和丰台区政府要牢固树立安全发展理念，把防范化解安全风险摆在重要位置，规范新型储能选址和布局，建立健全光伏发电应用的统筹协调管理工作机制，加强相关项目的质量管理和安全监督，对已建、在建电力储能设施，强化综合分析研判，及时发现问题、解决问题，严防漏管失控引发事故。丰台区政府要统筹谋划大红门地区规划建设，有序推动区域性批发市场全部流解腾退，推动功能重塑、产业升级和品质提升。

2.加油站事故

2001年6月22日，某石油公司下属的一加油站3号油罐正在接卸一车97号汽油，卸油作业的员工违章将卸油胶管插到量油孔进行卸油，造成喷溅式卸油。21时40分，油罐突然起火，油罐中汽油向外溢出，火势迅速蔓延成大面积火灾。消防部门与加油站职工经4小时15分钟才将大火扑灭。大火将4台加油机、油罐等加油站设施全部烧毁，卸油作业的员工烧成重伤，烧伤面积超过80%。

分析事故原因，当班的卸油作业的员工违章将卸油胶管插到量油孔进行卸油，造成喷溅式卸油，导致大量油气和静电荷产生，这是事故发生的直接原因，而卸油处的静电报警器因为没有电池没有发出报警声响，静电接地系统接地不良形同虚设，使得静电积聚到一定能量产生静电火花，从而使现场有了点火源。进一步深究事故责任，加油站平时疏于员工的安全教育和严格管理，对安全设备的投入使用不检查巡视，没有及时处理安全隐患，这是导致事故发生的根本原因，加油站第一负责人负有直接的安全责任。

3.10 危险和有害因素分析总结

通过上述危险、有害因素的分析以及案例分析，项目的主要危险和有害因素列表见表 3-11。

表 3-11 主要危险和有害因素

序号	危险危害因素	造成后果	所在部位
1	火灾、爆炸	人员伤亡、财产损失	卸油区、加油罩棚区、充电区、光伏发电系统
2	触电	人员伤亡	配电室、电气设备、充电区、光伏发电系统
3	车辆伤害	人员伤亡或设备损坏	卸油区、加油区、充电区
4	机械伤害	人员伤亡或设备损坏	机械传动设备
5	物体打击	人员伤害或引起二次事故	经营、维修场所
6	中毒和窒息	人员伤亡	储罐装置、维修场所、充电区、卸油区
7	高处坠落	人员伤亡、财产损失	站房、罩棚、光伏发电系统
8	环境、自然因素	人员伤亡、财产损失	经营作业场所
9	坍塌	人员伤亡、财产损失	罩棚、油罐区、站房

4、评价方法简介及评价单元的确定

4.1 评价方法简介

4.1.1 预先危险性分析评价（PHA）

4.1.1.1 评价方法简介

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。

4.1.1.2 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。

4.1.1.3 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。等级表见表 4-1。

表 4-1 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

4.1.2 危险度评价

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表,结合我国有关标准和规程编制“危险度评价取值表”,在表中单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险长分别按 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 4-2。

表 4-2 危险度评价取值表

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; 极度有害介质	乙类气体; 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体; 乙类固体; ; 高度有害介质	乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可 燃液体; 丙类固体; 中、轻度有害介质	不属 A、B、C 项 之物质
容量	气体 1000m ³ 以上 液体 100 m ³ 以上	气体 500~1000 m ³ 液体 50~100 m ³	气体 100~500 m ³ 液体 10~50 m ³	气体 < 100 m ³ 液体 < 10 m 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
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 单批式操作	轻微放热反应; 在精制过程中伴有化 学反应; 单批式操作, 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

危险度分级见表 4-3。

表 4-3 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

4.1.3 安全检查表法

安全检查表分析法（Safety Checklist Analysis）简称为 SCLA，是将一系列分析项目列出检查表进行检查、分析，以确定系统的状态，这些项目可包括设备、设施、工艺、操作、管理等各个方面。安全检查表分析法既可以用于简单的快速分析，也可以用于深层次的细致地分析，是识别已知危险的较为有效的分析方法之一。该方法主要是符合性检查。

安全检查表编制依据：

- 1、国家、行业有关标准、法规和规定
- 2、同类企业有关安全管理经验
- 3、以往事故案例
- 4、企业提供的有关资料

4.2 评价单元的确定

4.2.1 评价单元划分原则

评价单元是装置的一个独立的组成部分。一是指布置上的相对独立性，即与装置的其它部分之间有一定的安全距离。二是指工艺上的不同性，即一个单元在一般情况下是一种工艺，通过将装置划分为不同类型的单元，可对其不同危险特性分别进行评价，根据评价结果，有针对性地采取不同的安全对策措施，从而在确保安全的前提下节省投资。

4.2.2 确定本建设项目评价单元

本预评价根据委托方提供的有关技术资料，按照各工序的不同危险性，总体上划分为以下几个单元，见表 4-8。

表 4-8 评价单元划分及评价方法一览表

序号	评价单元	子单元	采用的评价方法
1	选址单元	-	安全检查表
2	总平面布置单元	-	安全检查表
3	工艺装置单元	加油装置子单元	预先危险性分析 危险度分析
		油罐区子单元	
		充电装置子单元	
		光伏发电系统单元	
4	公辅工程单元	供配电设施子单元	预先危险性分析

5、危险性分析评价

5.1 预先危险性分析评价（PHA）

本建设项目利用预先危险性分析评价方法对系统普遍存在的危险、有害因素进行分析评价，预先危险性评价范围涵盖本建设项目的全部生产过程。

预先危险性评价分析表见表 5-1~表 5-4。

表 5-1 加油装置子单元预先危险性分析表

潜在事故	火灾、爆炸
作业场所	储罐区卸油、储油；加油区加油
危险因素	易燃、易爆物质、容器、管道、设备损坏等
触发事件	<p>1、在储油、经营过程中存在易燃易爆物质的运送，发生泄漏，这些物质与空气混合可达到爆炸范围，遇电气火花、雷击、静电、违章动火、用火等点火源可引发火灾、爆炸事故。</p> <p>2、项目使用的输送管道装置如管道材料选用不当，或管道受摩擦磨损强度下降，操作控制不好造成管道、阀门的失效，发生火灾爆炸。</p> <p>3、项目使用的输送易燃液体的管道装置中由于静电接地不良导致静电火花，引发火灾。</p> <p>4、储罐物质储存不当，储油溢出或罐底无油空吸，引发事故。</p> <p>5、项目经营和辅助装置中使用电气设备、设施，包括变压器、配电间、电气设备，同时使用电缆、电线，这些可能因负荷过载、绝缘老化，异物侵入等引起电气火灾。</p> <p>6、突然的停电导致易燃液体的喷出或溢出，或者管道中可能发生空气的倒灌，使燃爆物质混合，遇到火花导致火灾爆炸。</p> <p>7、撞击或人为损坏造成储罐孔口接头处破坏、法兰、管道泄漏，发生意外事故。</p> <p>8、由自然灾害（如雷击、台风、地震）造成设备爆裂，引发火灾。</p> <p>9、容器、设备制造质量缺陷、维护管理不周；未按有关规定及操作规程操作；未按有关规定及操作规程进行现场检修动火、用火，引发火灾；</p> <p>10、液位报警仪、可燃气体检测器和泄漏检测设备失效。</p> <p>11、加油机加油管未设置拉断阀。</p> <p>12、人员违章作业。</p>
发生条件	<p>1、易燃爆物聚集，达到爆炸临界极限；</p> <p>2、存在点火源和燃烧物质</p>
原因事件	<p>明火</p> <p>①火星飞溅；②违章动火、用火；③外来人员带入火种；</p> <p>④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。</p> <p>火花</p> <p>①金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；②电气火花；</p> <p>③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；</p> <p>⑦机动车辆排烟；⑧打磨产生火花等。</p> <p>3.其他意外情况</p>
事故后果	人员伤亡、设备损坏，造成严重经济损失。
危险等级	III
防范措施	1、控制与消除火源

	<p>①加强管理，严格执行动火证制度，加强防范措施； ②易燃易爆场所一律使用防爆性电气设备； ③按标准装置避雷设施，并定期检查； ④严格执行防静电措施。 ⑤通过通风可以有效防止易燃易爆气体聚集，净风天气注意保持间隔作业。</p> <p>2、严格控制设备及其安装质量 ①严格要求并控制储油罐设备、管道、泵、阀的材质和制作、安装质量，设置防爆装置；设备、管线制造和安装单位必须由有资质的单位承担； ②工程监理部门切实管理； ③加油机、管道及其仪表要定期检验、检测； ④对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修； ⑤设备及电气按规范和标准安装，静电接地系统严格检验使其在安全工作范围，设备和电气设施定期检修，保证完好状态。</p> <p>3、加强管理、严格经营 ①定时、经常检查储罐、管道、加油机、管道之间的法兰接头、阀门以及其他管道部件的气密性和完好程度，发现问题立即修复，检修时注意做好静电防护； ②作业场所设置醒目的安全警示标志； ③注意监控并及时制止外来人员违章行为，如吸烟、点打火机；在加油区打手机、无线电话、对讲机，杜绝外来火源进入危险区， ④检修时严守作业规程，做好隔离、清洗置换、通风，动火等作业必须在严格监护下进行； ⑤制定安全操作规程，加强员工培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； ⑥安全设施（包括消防设施、报警装置、监测装置、油罐阻火器、防雷接地等）保持齐全完好。</p>
二	
潜在事故	触电
作业场所	带电设备
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件	<p>1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 7、雷击。</p>
发生条件	<p>1、人体接触带电体； 2、安全距离不够，引起电击穿； 3、通过人体的电流时间超过 50mA/s； 4、设备外壳带电</p>
原因事件	<p>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，如油泵电机保护措施失效，外壳漏电、接线端子裸露等； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、电工违章作业或非电工违章操作； 6、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。</p>
事故后果	人员伤亡、引发二次事故
危险等级	III
防范措施	<p>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、室内线路、加油机电线路按照规范地埋，达到规范安全要求； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零； 5、施工、维修电焊作业时注意电焊机绝缘完好、接线不裸露，电焊机定期检测保证漏</p>

	电在允许范围，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施； 6、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程；按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。 7、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 8、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态；
三	
潜在事故	车辆伤害
作业场所	站内道路
危险因素	车辆撞人，车辆撞设备、管线
触发事件	1、车辆带故障行驶（如刹车不灵、鸣笛喇叭失效、刮雨器失效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线、管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶；
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、进入油站的驾驶员工作精力不集中、行驶违章、酒后驾车、疲劳驾驶； 2、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 3、作业人员引导车辆不力。
事故后果	人员伤亡，撞坏管线等造成二次事故
危险等级	III
防范措施	1、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 2、保持进出站内的道路畅通，保持路面状态良好； 3、加强对进站加油车辆的引导，发现驾驶员违章立即提醒纠正； 4、闲杂人员和闲杂车辆不允许进入站内。
四	
潜在事故	机械伤害
作业场所	设备的传动、转动部位
危险因素	绞、碾、碰、戳、卷缠，伤及人体
触发事件	1、检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 3、旋转部件、管线、加油枪滑动，导致物体撞击伤人； 4、设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害； 5、突出的机械设备设施部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体，碰上尖锐物体
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、机械设备的保险、信号装置有缺陷； 3、员工工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、违章作业
事故后果	人体伤害
危险等级	II
防范措施	1、加油机设备设置的防护罩不允许随意打开； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。
五	
潜在事故	物体打击
作业场所	加油区域、公用工程设备场所

危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、罩棚灯具固定不牢，罩棚顶有浮物，遇到强风使物体倾斜坠落； 4、发生意外爆炸事故，碎片抛掷、飞散； 5、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。
发生条件	坠落物体击中人体
事故后果	人员伤亡或引发二次事故
危险等级	II
防范措施	1、高处的物件必须固定牢靠； 2、维修时严禁抛接检修工具、螺栓等物件； 3、设立警示标志，加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”；
六	
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	加油区、油罐区、卸油口
危险因素	油品物料泄漏；储罐设备内作业、抢修作业时接触窒息性场所。
触发事件	1、汽油、柴油物质的气体泄漏空间且有积聚； 2、设备内作业时汽油、柴油有害物料未彻底清洗干净，通风不良，与有害物质连通的管道未进行有效的隔绝等； 3、在容器内作业时缺氧。 4、尿素发生泄漏。
发生条件	1、油品物料超过容许浓度； 2、毒物摄入体内； 3、缺氧。 4、有毒物质泄漏。
原因事件	1、油品物质局部浓度超标； 2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、作业人员不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、未戴防护用品； 6、在作业场所进食、饮水等引起误服； 7、救护不当； 8、在缺氧、窒息场所作业时无人监护。 9、受限空间作业
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、加强检查、检测油品物质有否跑、冒、滴、漏； 2、教育、培训职工掌握有关油品的特性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； 3、制定安全技术规程及作业安全规程； 4、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修油罐时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测含氧量到（18~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施； 5、要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程、作业规程； 6、配备相应的防护器材、急救药品； 7、制定应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。

表 5-2 充电装置子单元预先危险性分析表

一	
潜在事故	火灾、爆炸
作业场所	充电区、箱式变电站
危险因素	电气火灾、混动汽车油箱爆炸
触发事件	(1) 电动汽车电器内部线路老化；电气绝缘失效，接触不良，过载、超压、短路引起电火花。 (2) 电动汽车雨天充电导致电器内部进水造成短路，引发火灾爆炸。 (3) 充电器、电动车保护板失效，造成过充、过流、温度超标等。 (4) 电动汽车充电过程中电池受到外部剧烈撞击、挤压。 (5) 变压器的防雷系统失效，出现雷电火花。 (6) 混动汽车充电过程中可能因自身电气火灾导致自燃，进而引燃油箱内的汽油，造成爆炸事故。 (7) 变压器、充电桩设施不满足国家有关标准要求，导致线路过载、过热、短路等。 (8) 电池充电过程中会产生氢气，如遇点火源，造成火灾爆炸事故。
发生条件	1、存在点火源和燃烧物质 2、高温或点火源引燃混动汽车邮箱内燃油
原因事件	明火 ①火星飞溅；②违章动火、用火；③外来人员带入火种； ④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 火花 ①电池受到剧烈撞击、挤压；②电气火花； ③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击； ⑦打磨产生火花等。
事故后果	人员伤亡、设备损坏，造成严重经济损失。
危险等级	III
防范措施	1、控制与消除火源 ①加强管理，严格执行动火证制度，加强防范措施； ②按标准装置避雷设施，并定期检查； 2、加强管理、严格经营 ①定时、经常检查充电设备，发现问题立即修复，检修时注意做好静电防护； ②作业场所设置醒目的安全警示标志； ③注意监控并及时制止外来人员违章行为，如吸烟、点打火机； ④检修时严守作业规程，做好动火等作业必须在严格监护下进行； ⑤加强员工培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象； ⑥安全设施（包括消防设施、报警装置、防雷接地等）保持齐全完好。
二	
潜在事故	触电
场所	充电区、箱式变电站
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件	1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 7、雷击。
发生条件	1、人体接触带电体；

	2、安全距离不够，引起电击穿； 3、通过人体的电流时间超过 50mA/s； 4、设备外壳带电
原因事件	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，如泵电机保护措施失效，外壳漏电、接线端子裸露等； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、电工违章作业或非电工违章操作； 6、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。
事故后果	人员伤亡、引发二次事故
危险等级	III
防范措施	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、室内线路按照规范地理，达到规范安全要求； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零； 5、施工、维修电焊作业时注意电焊机绝缘完好、接线不裸露，电焊机定期检测保证漏电在允许范围，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施； 6、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程；按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。 7、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 8、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态；
三	
潜在事故	车辆伤害
作业场所	站内道路、充电区停车位
危险因素	车辆撞人，车辆撞设备、管线
触发事件	1、车辆带故障行驶（如刹车不灵、鸣笛喇叭失效、刮雨器失效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 5、超载驾驶；
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、进入站内的驾驶员工作精力不集中、行驶违章、酒后驾车、疲劳驾驶； 2、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 3、作业人员引导车辆不力。
事故后果	人员伤害，撞坏管线等造成二次事故
危险等级	II
防范措施	1、设交通标志（特别是限速行驶标志）； 2、保持进出站内的道路畅通，保持路面状态良好； 3、加强对进站车辆的引导，发现驾驶员违章立即提醒纠正；

表 5-3 光伏发电系统子单元预先危险性分析表

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	对策措施
太阳能电池组件部分				
太阳能电池组件故障	1、设计不合理、制造工艺不良； 2、主要材料进厂后没有进行性能检查或试验方法不符合国家标准； 3、冬季积雪过多，造成荷载过大； 4、设计安装时未考虑强风、沙尘等恶性天气影响，造成电池组件不稳、倾覆； 5、电池上有过多的污物； 6、太阳能电池板遭受雷击。	设备损坏	II	1、加强对太阳能电池组件的制造厂的监造，把好出厂、交接验收质量关； 2、性能试验按国家相关标准进行； 3、定期且及时对电池上的积雪进行清扫； 4、严格按照相关要求设计安装； 5、及时清理电池组件上的污物； 6、根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）算出太阳能电池板的年预计雷击次数很小，但仍需定期检查防雷装置及接地电阻值。
光伏支架缺陷	1、设计支架基础时未考虑地质构造； 2、设计时未考虑大风、暴雪等环境影响。	设备损坏	II	1、支架基础的设计计算应考虑地基的地质构造，应进行地基承载力计算； 2、根据当地的风速、降雪量、降水量等环境因素，进行设计、合理安装支架。
逆变器故障	1、设计制造不合格； 2、通风不良； 3、安装不稳定；4、无防护措施。	设备损坏	II	1、选择有资质的制造商； 2、逆变器本身具备良好的通风设施； 3、安装牢固可靠； 4、采取遮挡措施，防雨、防尘、防碰撞等。
光伏组件火灾	1.电缆遇外来火源或电缆短路很容易引起电缆燃烧着火。 2.控制系统的电缆引发火灾事故。 3.设备故障，产生火花引燃周围杂物，发生火灾事故。 4.雷击导致火灾。雷击是引起光伏组件火灾的主要原因之一。光伏组件处于戈壁，若没有避雷设施或设施维护不当，因雷击导致火灾的风险就特别高。	设备损坏、人员伤亡	II	1.严格动火工作票制度。 2.定期检查电器、电缆、电源主回路电缆端子的联接质量，以防止电源回路虚接而引发的电气火灾。 3.做好接地装置引下线的导通检测；定期检查接地网接地电阻，保持接地电阻值合格。 4.使用高灵敏度的探测器，探测火灾初级阶段时所产生的微量烟雾；对探测器进行灵活设置，以便在火灾发生的过程中提供多级报警。
触电	1.设备带电部分外露，人接触。 2.电气设备安装不合理。 3.设备触电保护器失灵。 4.检修用电设备时，违反规程。	人员伤亡	II	1.做好绝缘、接地等保护措施，使外露部分不带电。 2.加强设备管理，定期对绝缘器具进行校验和轮换。 3.设备由持证的专业电工进行安装。 4.杜绝违章作业。

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	对策措施
	5.不办理工作票、操作票，擅自拉合刀闸；不装设接地线、不挂标示牌。 6.阳光下串并接光伏组件，发生电击事故。			5.户外检修作业要严格执行“两票”制度。 6.在检修用电设备时，遵循安全工作规程，采取保证安全的组织措施和保证安全的技术措施。 7.设置安全警示标志，挂标示牌，防止无关人员进入。 8.阳光下串并接光伏组件，必须确保防护措施到位。
主要继电保护及自动化控制设备				
继电保护误动或拒动	1、继电保护装置制造质量不良，引起保护不正确动作； 2、继电保护装置整定值不当，造成保护不正确动作； 3、继电保护二次回路安装不正确，检验未发现，造成保护不正确动作； 4、接地不良或未敷设等电位接地网电磁干扰引起保护装置损坏或造成保护不正确动作。	设备损坏	II	1、继电保护装置应采用优质合格产品； 2、安装和验收符合电气装置安装工程及二次回路接线施工和验收规范的要求； 3、继电保护和安全自动装置的配置应满足《继电保护和安全自动装置技术规程》的要求，整定值应按相关继电保护运行整定规程的要求进行整定计算，制定完善的继电保护整定方案，严格履行审批手续，整定值必须满足灵敏度和选择性要求，不满足的采取必要的技术措施； 4、等电位接地网的设计和安装，应满足《继电保护和安全自动装置技术规程》和反事故措施的要求。
控制系统电源失电故障	1、电源电缆及其元部件受机械外伤断线。 2、电源电缆绝缘老化短路或接地。 3、电源回路过负荷熔断器熔断或熔断器容量选配不当，越级跳闸。 4、电源回路短路，电源开关跳闸。一	系统瘫痪、设备损坏	II	1、加强电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作。 2、定期测试电源电缆绝缘电阻，更换不合格的电缆。 3、严格检查大、小修后熔断器容量的配置，避免发生越级跳闸故障。 4、主控机柜、保护柜必须采取来自两个不同电源点的，互为热备用的双路供电方式。 5、按规程要求设置应急照明。
控制系统失灵	1.应用软件组态错误或系统软件安装错误；控制器负荷过高；硬件配置不合理或I/O点配置不合理； 2.系统I/O点地址分配不合理、单幅操作画面动态参数过多、一对CPU带的I/O点太多造成通讯堵塞死机； 3.工程师站的模拟快捷键盘	运行失控、设备损坏	II	1.选择适当性能的控制器的，并且留有较大的余量；对软件加强管理，采用不同介质做好备份，对软件组态严格审查，并且做好模拟动态测试，考虑最极端情况下可能发生的事故；加强电源回路（电源开关、熔断器、电缆、接插件）维护管理工作；勤维护检查通讯电缆及其通讯接口组件，避免外力机械损伤。 2.设备选型时应考虑合理的数据通讯网络负荷率不超过30%；控制器平均负荷率不大于《火

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	对策措施
	或网络总线出现故障，系统不响应操作指令； 4.操作系统侵入病毒，丢失信息，导致死机； 5、雷击、过电压使得设备系统损坏。			力发电厂分散控制系统技术条件》 (DL/T1083-2008)规定的 20% 3.定期维护检查模拟快捷键盘及网络总线，及时更换损坏件。 4.非本机磁盘、光盘、不确定存储介质及无关的运算工作，不得在本机上进行操作，防病毒侵入； 5、完善过电压保护装置，接地电阻合格，电缆线路及计算机房采用等电位连接。
通信网络回路故障	1、通讯回路受机械外伤断线。 2、通讯接口组件损坏； 3、运行中的实际通讯量超过预定规定值。	控制设备及系统瘫痪、设备损坏	II	1、加强各通讯环路（同轴电缆或光纤、接插件、接口组件）维护管理工作； 2、重要控制系统的通讯环路必须采取互为热备用的双路配置方式； 3、在设计审查、设备选型及制造阶段，各控制器的负荷分配均衡； 4、控制系统通讯网络，在设计阶段，必须有一个对各区域网络联网的通讯协议、通讯速率、通讯接口硬、软件配置等的统筹规划设计。
控制接地系统故障	1.接地电极腐蚀断线，接地阻值增大。 2.多点接地。 3.接地线受机械外伤断线以及接地线连接螺丝松动。	人员伤亡、设备损坏	II	1.加强控制接地系统回路（接地线、接地汇流铜母线、连接螺丝、接地电极）维护管理工作，定期进行接地系统紧固连接螺丝工作；定期测试控制系统接地系统接地电极的接地电阻值。 2.大、小修在解开总接地线的条件下，分部测试控制四种类型接地回路（控制电源中性线接地、控制机柜外壳安全接地、控制系统参考点零电位接地、屏蔽电缆屏蔽层接地）的对地及其相互间的绝缘电阻阻值，保持严格意义上的单点接地，消除多点接地隐患。 3.在控制施工设计阶段，应有完整的控制接地系统施工设计。
测量装置故障	1.温度测量电源回路导线故障，导致测量装置无输出。 2.温度测量一次检测元件及其接线回路损坏，断线或短路，导致测量值坏点。 3.元器件安装不当，其测温感温部件没有接触被测量部位或介质，造成测量偏低，引起运行人员误判断。 4.未对运行参数进行分析或发现不合理的参数未查出原因并处理。	误导运行人员，导致误判断、造成人为误操作或电气	II	1.加强温度测量电源回路电源开关、熔断器、电缆、接插件维护管理工作。 2.勤维护检查温度测量一次检测元件及其接线回路，排除故障点；勤检查元器件，加强维护管理工作。 3.加强施工质量监督，及时发现问题并整改；定期核对、分析工艺流程中各相关参数的合理性，减少误判断和人为误操作。 4.运行中加强关联参数分析，对不合理参数必须查找出原因，及时处理。

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	对策措施
		保护拒动、误动等		
防雷保护系统故障	1.未能及时获得雷电袭击的信息，提前做好预防准备。 2.场区内无有防雷设施，或防雷设施失效。 3.高大设备、设施无防雷设计，或设计不合理。 4.无受雷击事故救援预案，未能及时有效救助。 5.控制和通信系统过电压保护装置不合格，如系统如金属外皮和屏蔽层的接地不符合规范要求，容易遭受雷击的破坏，造成设备损坏。	人员伤亡、经济损失	III	1.按照有关防雷规范要求，场区设置塔架式，独立的避雷设施。 2.高大设备、设施采用避雷设计。 3.避雷设施每年至少检测一次，保持完好。定期开挖检查地网情况。 4.雷雨天气减少户外作业，和减少使用能发射电磁波的通讯工具等。 5.按照规范要求配置合格的控制和通信系统过电压保护装置。
电力监控系统安全防护失效事故	1.光伏电站未采取二次系统安全防护措施，容易收到外界恶意攻击。 2.人员违章使用没有经过认证的程序，导致带入病毒。 3.使用系统联网实现监视、数据采集等功能时，没有采取可靠的隔离措施，造成黑客和恶意代码攻击。 4.未制定相应的应急预案，导致受到侵犯时无法迅速作出反应，致使损失进一步扩大。	运行中失去对光伏组件控制手段，失控	II	1.应根据《电力二次系统安全防护规定》要求，建设单位结合光伏电站实际情况，制定《光伏电站电力二次系统安全防护方案》，明确光伏电站安全分区；禁止使用公共互联网进行光伏组件远程监测、控制和维护。使用系统联网实现监视、数据采集等功能时，必须采取可靠的隔离措施。 2.生产控制区与非生产控制区之间应采用经国家制定部门监测认证的国产硬件防火墙。 3.建设单位应当建立健全电力二次系统安全管理制度和体系，落实分级负责的责任制。 4.建设单位应建立健全电力二次系统安全的联合防护和应急机制，制定应急预案。
并网安全及安全监测设备				
电网事故	1.并网前未对所选用光伏组件进行并网检测或并网检测时选择校验的光伏组件种类不完整。 2.电网发生显著振荡或大面积停电。 3.电力系统故障导致电网电压跌落，光伏组件不具备低电压穿越能力。	系统停运	II	1.光伏电站应根据电网调度部门的指令来控制其输出的有功功率。 2.紧急事故情况，电网调度部门有权临时将光伏电站解列，事故处理完毕，光伏组件故障脱网后不得自动并网，故障脱网的光伏组件须经电网调度部门许可后并网。 3.并网运行的光伏电站，无功容量配置和有关参数整定应满足系统电压调节需要，对于配置的无功补偿装置要切实做到运行可靠；无功补

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	对策措施
	<p>4.无功补偿装置电容器组不具备自动投切功能。</p> <p>5.违反调度命令、执行调度规程不严。</p> <p>6.未编制有针对性、指导性的现场调度运行规程等。</p>			<p>偿装置不能按要求切入、无法正常调节的，光伏电站要尽快实施整改。</p> <p>4.电力调度机构要加强光伏电站二次系统监督管理，做好涉网保护定值的核查和备案工作等。</p> <p>5.严格按照调度命令执行。</p> <p>6.根据光伏电站实际情况，编制有针对性、指导性的调度运行规程。</p>
选型缺陷	<p>1.监控系统的硬件产品可靠性差，电子模块不能支持热插拔。控制器的运算和储存能力不够，IO卡件抗干扰能力不强。</p> <p>2.控制系统从结构上未充分采用冗余技术。控制系统的控制器、网络通讯等未采用冗余设计，或各冗余设备之间不能实现无扰切换，导致控制系统的局部故障扩大。</p> <p>3.控制系统软件的可维护性差。</p>	设备故障	II	<p>1.控制系统的硬件要具有高可靠性，电子模块最好能热拔插。控制器的运算和存储能力要足够，IO卡件具有很强的抗干扰能力。</p> <p>2.控制系统从结构上要充分地采用冗余技术。对于控制系统的控制器、网络通讯等必须冗余，且各冗余设备之间必须能实现无扰切换。</p> <p>3.控制系统软件的可维护性好。程序及软件的稳定性好，不会出现系统或单个控制器死机等问题；系统自诊断性好，控制器及IO信号有出错报警；人机交换友好，可以在线修改程序及下装；备品备件有可靠保证。控制系统的软件的可读性好，其组态功能块的种类能轻易实现控制系统的各种工艺功能的需要。</p>
安全监测系统设计缺陷	<p>1.安全监测系统功能设置不全。</p> <p>2.安全监测系统不能实现在线动态调节有功/无功功率。</p> <p>3.安全监测系统电源配置不合理，UPS电源设置不能保证安全监测系统在故障情况下正常运行。</p> <p>4.安全监测系统受干扰源影响，工作稳定性差。</p>	设备损毁、系统停运	III	<p>1.光伏电站安全监测系统应能覆盖所有作业区域；</p> <p>2.安全监测系统实现在线动态调节全场有功/无功功率和站内无功补偿装置的投入容量，并能接受电网调度部门远程自动控制。</p> <p>3.完善监测系统设计，保证系统的正常运行状态。安全监测系统应有可靠的电源保证，当站用电发生故障时，UPS电源应能自动投切并正常工作。</p> <p>4.建议采用双机备份，日常做好监控软件系统的维护工作、通信链路与安全等；与办公网进行横向隔离，可采用隔离网闸，防病毒侵入。</p>
施工工艺和质量缺陷	<p>1.盘柜与地的绝缘差，盘柜的接地不可靠，对电缆孔洞等未做防火处理，盘柜无防振动措施。控制线路、端子板、母线接触不良。热继电器、中间继电器、控制接触器安装不牢、接触不可靠、动触点机构卡住或触头烧毁。开关状态信号传输线断</p>	设备故障	II	<p>1.施工中要注意盘柜与地的可靠绝缘和盘柜母线的可靠接地，同时对孔洞等做防火处理，盘柜等有防振动措施。安装接线前应对所使用的电气元器件逐个进行检查，电气元器件外观是否整洁，外壳有无破裂，零部件是否齐全，各接线端子及紧固件有无缺损、锈蚀等现象。检查有延时作用的电气元器件功能，如时间继电器的延时动作，延时范围及整定机构的作用；检查热继电器的热元件和触头的动作情况。开</p>

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	对策措施
	<p>或接触不良造成传感器不能工作等等。</p> <p>2.强电和弱电的电缆未分开敷设，屏蔽线未可靠接地和抗干扰性差。在接线中，电缆及芯线标记不清晰完整；压接端子未用预绝缘管装端头处理。</p> <p>3.电子设备间的环境条件不满足要求，消防、空调、通风、照明和环境清洁等条件差。</p>			<p>关状态信号传输线设断线保护。</p> <p>2.敷设电缆时强电弱电分开，屏蔽线可靠接地和抗干扰。压接端子用预绝缘管装端头处理。</p> <p>3.严格控制电子设备间的环境条件，做好消防、空调、通风、照明和防尘等工作。</p>
程序设计缺陷	<p>1.在程序组态设计中，采用保障安全运行控制策略不合理。保护或连锁的逻辑判据不充要。</p> <p>2.连锁控制系统的保护控制逻辑设计和组态的合理性未经严格审核，所有的回路未经全面测试合格。</p> <p>3.重要的保护和连锁未可靠连接；重要的调节设备，无后备手操等。</p> <p>4.程序管理不严格，程序未履行相关审批手续。在优化参数后未及时进行试验，留下安全隐患。</p>	设备故障	II	<p>1.在程序组态设计中，采用保障安全运行控制策略。保护或连锁的逻辑判据必须是充要的。</p> <p>2.程序设计和测试人员全程参与控制系统的设计，结合类似控制系统使用中存在的问题，严格审核保护控制逻辑设计和组态的合理性，全面测试所有的回路。</p> <p>3.重要的保护和连锁，除了通讯连接外，还有硬接线方式；对重要的调节设备，除了在操作员站上有软手操外，还必须有后备手操，以便在控制器或 I/O 模件发生故障时，仍然可以对重要设备进行及时干预。</p> <p>4.对程序员要加强管理，程序更改采用授权制。</p>
人员管理和技术培训缺陷	<p>1.如果操作人员充分熟悉控制界面（画面）的操作变化，操作不当可能影响安全监测系统硬件或软件性能，会间接影响光伏电站运行的安全性和经济性。</p> <p>2.操作规程不完善，对启停设备、手/自动切换等日常性操作和事故情况下的事故干预，未编制完整的操作规程，未全面进行技术培训和演练。</p>	设备故障	II	<p>1.运行人员充分熟悉控制界面（画面）的操作变化，知道如何操作。</p> <p>2.对启停设备、手/自动切换等日常性操作和事故情况下的事故干预，编制完整的操作规程，进行技术培训和演练，充分利用控制系统调试阶段对相关运行人员进行全面培训。</p>

表 5-4 供配电设施单元预先危险性分析表。

主要危险源位置	配电箱、变压器
事故、故障类型	火灾 触电
危险等级	II
触发条件	1、明火，过负荷，散热不良造成热量积聚导致火灾； 2、配电箱电气裸露部位未采取防护措施、电线、电缆裸露漏电，人员在作业时接触到漏电部位，造成触电； 3、配电箱及控制开关未标明所控制的设备，人员误拉闸引起电弧造成触电； 4、电工作业时未断电或带电作业时未使用防护用品，非电工作业人员擅自进行电气作业； 5、保护接地、工作接地不好或失效，设备发生损坏未能及时发现，致使常规设备或操作处带电； 6、检修时未断电和挂警示标志，其它人误起动。
防范措施	1、设备检修时进行断电并挂上警示标志，实行 2 人作业制度； 2、电气控制柜上标明所控制设备的名称和工艺编号，电动机设备采用工作接地、保护接地和中位点连接等； 3、作业人员严守工作岗位，加强巡视； 4、作业人员配备绝缘棒、绝缘靴、垫和验电器等防护器材，电气作业人员配备绝缘鞋等。

5.2 危险度评价

本评价单元分为油罐区子单元。

油罐区主要危险物质为汽油、柴油。

汽油属甲_B类，故物质取 5 分；

油储罐区汽油单罐容积为 30m³，柴油单罐容积为 50m³，故容量取 2 分；

本单元在常温、常压下储存，故温度、压力取 0 分；

该项目有一定危险的操作，故操作取 2 分；

总计以上得分为 9 分，等级为 III 级，属低度危险程度。

因此，项目的油罐区属于低度危险程度范围。站内应设紧急切断系统，采用埋地油罐、密封操作、高低液位报警、防渗漏检测等措施，危险有害程度能控制在可接受的范围。

6、建设项目选址及生产、储存设施安全性评价

6.1 选址单元

第六加油加气合建站地处江西省上饶市弋阳县圭峰汤家山 320 国道南侧，坐南朝北：东北侧为 G320 国道，东南侧为架空通讯线（杆高 8m）和架空电力线（杆高 8m，有绝缘层），东北、西南两侧均为民房。该项目周围 50m 内无重要公共建筑物。

检查表依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021、《电动汽车充电站设计规范》GB50966-2014、《电动汽车充电站通用要求》GBT29781-2013、《光伏发电站设计规范》GB50797-2012 中相关标准进行检查。

表 6-1 选址检查表

序号	检查内容	标准条款	检查记录	评价结论
1.	汽车加油加气加氢站的站址选择应符合有关规划、环境保护和防火安全的要求，并应选在交通便利、用户使用方便的地点	《汽车加油加气加氢站技术标准》 4.0.1	符合城乡规划、环境保护和防火安全的要求，设在交通便利的地方。	符合要求
2.	在城市中心区不应建一级汽车加油加气加氢站、CNG 加气母站。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 4.0.2	建成后为一级加油 LNG 加气合建站，不在城市中心区	符合要求
3.	城市建成区内的汽车加油加气加氢站宜靠近城市道路，但不宜选在城市干道的交叉路口附近。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 4.0.3	不在干道的交叉路口附近	符合要求
4.	加油站、各类合建站中的汽油、柴油工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距，不应小于表 4.0.4 的规定	《汽车加油加气加氢站技术标准》 4.0.4	满足要求	符合要求
5.	架空电力线路不应跨越汽车加油加气加氢站的作业区。架空通信线路不应跨越加气站、加氢合建站中加氢设施的作业区	《汽车加油加气加氢站技术标准》 4.0.12	无架空电力线路及架空通信线跨越加油站的加油作业区	符合要求
6.	与汽车加油加气加氢站无关的可燃介质管道不应穿越汽车加油加气加氢站用地范围	《汽车加油加气加氢站技术标准》 4.0.13	油品管道未穿越加油站用地范围	符合要求
7.	充电站的总体规划应符合城镇规划、环境保护的要求，并应选在交通便利的地方	《电动汽车充电站设计规范》3.2.1	符合规划，交通便利	符合要求
8.	充电站站址宜靠近城市道路，不宜选在城市干道的交叉路口和交通繁忙路段附近	《电动汽车充电站设计规范》3.2.2	靠近国道，未位于城市干道的交叉路口和交通繁忙路段附近	符合要求

9.	充电站站址的选择应与城市中低压配电网的规划和建设密切结合,以满足供电可靠性、电能质量和自动化的要求	《电动汽车充电站设计规范》3.2.3	符合	符合要求
10.	充电站不应靠近有潜在火灾或爆炸危险的地方,当与有爆炸危险的建筑物毗邻时,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	《电动汽车充电站设计规范》3.2.5	充电区位于爆炸危险区域之外	符合要求
11.	充电站不宜设在多尘或有腐蚀性气体的场所,当无法远离时,不应设在污染源盛行风向的下风侧	《电动汽车充电站设计规范》3.2.6	周边无多尘或有腐蚀性气体的场所	符合要求
12.	充电站不应设在有剧烈振动的场所	《电动汽车充电站设计规范》3.2.7	未设在有剧烈振动的场所	符合要求
13.	充电站的环境温度应满足为电动汽车动力蓄电池正常充电的要求	《电动汽车充电站设计规范》3.2.8	满足	符合要求
14.	充电站不应设在有剧烈振动或高温的场所	《电动汽车充电站通用要求》5.7	未设在有剧烈振动或高温的场所	符合要求
15.	充电站不应设在地势低洼和可能积水的场所	《电动汽车充电站通用要求》5.8	无上述场所	符合要求
16.	充电区域应具备一定的通风条件	《电动汽车充电站通用要求》5.9	采用自然通风	符合要求
17.	光伏发电站设计应综合考虑日照条件、土地和建筑条件安装和运输条件等因素,并应满足安全可靠、经济适用、环保美观、便于安装和维护的要求	《光伏发电站设计规范》3.0.1	满足	符合要求
18.	光伏发电站的站址选择应根据国家可再生能源中长期发展规划、地区自然条件、太阳能资源、交通运输、接入电网、地区经济发展规划、其他设施等因素全面考虑;在选址工作中,应从全局出发,正确处理与相邻农业、林业、牧业、渔业、工矿企业、城市规划、国防设施和人民生活等各方面的关系	《光伏发电站设计规范》4.0.1	综合考虑	符合要求
19.	选择站址时,应避开空气经常受悬浮物严重污染的地区	《光伏发电站设计规范》4.0.5	周边无空气经常受悬浮物严重污染的地区	符合要求
20.	选择站址时,应避开危岩、泥石流、岩溶发育、滑坡的地段和发震断裂地带等地质灾害易发区	《光伏发电站设计规范》4.0.6	未位于地质灾害易发区	符合要求
21.	光伏发电站宜建在地震烈度为 9 度及以下地区。在地震烈度为 9 度以上地区建站时,应进行地震安全性评价	《光伏发电站设计规范》4.0.8	所在地地震烈度为 6 度	符合要求
22.	光伏发电站站址应避让重点保护的文化遗址,不应设在有开采价值的露天矿藏或地下浅层矿区上。站址地下深层压有文物、矿藏时,除应取得文物、矿藏有关部门同意的文件外,还应对站址在文物和矿藏开挖后的安全性进行评估。	《光伏发电站设计规范》4.0.9	无上述区域	符合要求
23.	光伏发电站站址选择应利用非可耕地和劣地,不应破坏原有水系,做好植被保护,减少土石方开挖量,并应节约用地,减少房屋拆迁和人口迁移。	《光伏发电站设计规范》4.0.10	利用非可耕地	符合要求

表 6-2 汽油设备与站外建（构）筑物的安全间距（m）（该站建成后属于一级加油与 LNG 合建站，本次采用一级站标准对汽油设施与站外建构筑物的间距进行检查）

站外建（构）筑物		汽油埋地油罐		检查情况	结论
		一级站			
重要公共建筑物		35		/	/
明火地点或散发火花地点		21		/	/
民用建筑物 保护类别	一类保护物	17.5		/	/
	二类保护物	14		/	/
	三类保护物	11		34	合格
甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐		17.5		/	/
丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及单罐容积不大于 50m ³ 的埋地甲、乙类液体储罐		12.5		/	/
室外变配电站		17.5		/	/
铁路、地上城市轨道交通线路		15.5		/	/
城市快速路、主干道和高速公路、一级公路、二级公路		7		28	合格
城市次干路、支路和三级公路、四级公路		5.5		/	/
架空通信线路		1.0H, 且≥5m		30.4	合格
架空电力线 路	无绝缘层	1.5H, 且≥6.5m		/	/
	有绝缘层	1.0H, 且≥5m		34	合格
外建（构）筑物		汽油通气管管口		检查情况	结论
重要公共建筑物		35		/	/
明火地点或散发火花地点		12.5		/	/
民用建筑物 保护类别	一类保护物	11		/	/
	二类保护物	8.5		/	/
	三类保护物	7		34.5	合格
甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐		12.5		/	/
丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及单罐容积不大于 50m ³ 的埋地甲、乙类液体储罐		10.5		/	/
室外变配电站		12.5		/	/
铁路、地上城市轨道交通线路		15.5		/	/
城市快速路、主干道和高速公路、一级公路、二级公路		5		35.7	合格
城市次干路、支路和三级公路、四级公路		5		/	/
架空通信线路		5		27.7	合格
架空电力线 路	无绝缘层	6.5		/	/
	有绝缘层	5		31.7	合格
站外建（构）筑物		汽油加油机		检查情况	结论
重要公共建筑物		35		/	/

明火地点或散发火花地点		12.5	/	/
民用建筑物 保护类别	一类保护物	11	/	/
	二类保护物	8.5	/	/
	三类保护物	7	34	合格
甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐		12.5	/	/
丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及单罐容积不大于 50m ³ 的埋地甲、乙类液体储罐		10.5	/	/
室外变配电站		12.5	/	/
铁路、地上城市轨道交通线路		15.5	/	/
城市快速路、主干道和高速公路、一级公路、二级公路		5	23	合格
城市次干路、支路和三级公路、四级公路		5	/	/
架空通信线路		5	27.8	合格
架空电力线路	无绝缘层	6.5	/	/
	有绝缘层	5	31	合格

表 6-3 柴油设备与站外建（构）筑物的安全间距（m）（该站建成后属于一级加油与 LNG 合建站，本次采用一级站标准对柴油设施与站外建构筑物间距进行检查）

站外建（构）筑物		柴油埋地油罐	检查情况	结论
		一级站		
重要公共建筑物		25	/	/
明火地点或散发火花地点		12.5	/	/
民用建筑物保护类别	一类保护物	6	/	/
	二类保护物	6	/	/
	三类保护物	6	41	合格
甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐		12.5	/	/
丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及单罐容积不大于 50m ³ 的埋地甲、乙类液体储罐		9	/	/
室外变配电站		15	/	/
铁路、地上城市轨道交通线路		15	/	/
城市快速路、主干道和高速公路、一级公路、二级公路		3	28	合格
城市次干路、支路和三级公路、四级公路		3	/	/
架空通信线路		0.75H, 且 ≥5m	30.5	合格
架空电力线路	无绝缘层	0.75H, 且 ≥6.5m	/	/
	有绝缘层	0.5H, 且 ≥5m	33.5	合格
站外建（构）筑物		柴油通气管管口	检查情况	结论
重要公共建筑物		25	/	/

明火地点或散发火花地点		10	/	/
民用建筑物保护类别	一类保护物	6	/	/
	二类保护物	6	/	/
	三类保护物	6	36.3	合格
甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐		9	/	/
丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及单罐容积不大于50m ³ 的埋地甲、乙类液体储罐		9	/	/
室外变配电站		12.5	/	/
铁路、地上城市轨道交通线路		15	/	/
城市快速路、主干道和高速公路、一级公路、二级公路		3	22.7	合格
城市次干路、支路和三级公路、四级公路		3	/	/
架空通信线路		5	41.3	合格
架空电力线路	无绝缘层	6.5	/	/
	有绝缘层	5	45	合格
站外建(构)筑物		柴油加油机	检查情况	结论
重要公共建筑物		25	/	/
明火地点或散发火花地点		10	/	/
民用建筑物保护类别	一类保护物	6	/	/
	二类保护物	6	/	/
	三类保护物	6	34	合格
甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐		9	/	/
丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及单罐容积不大于50m ³ 的埋地甲、乙类液体储罐		9	/	/
室外变配电站		12.5	/	/
铁路、地上城市轨道交通线路		15	/	/
城市快速路、主干道和高速公路、一级公路、二级公路		3	23	合格
城市次干路、支路和三级公路、四级公路		3	/	/
架空通信线路		5	27.8	合格
架空电力线路	无绝缘层	6.5	/	/
	有绝缘层	5	31	合格

注：以上检查表内符号/代表为周边环境无此项建构建筑物或设施。

由以上检查表检查结果可以看出，项目周边距离符合有关标准的规定。

因此，建设项目与站外建筑相互之间存在的影影响较小。

6.2 总平面布置单元

该检查表依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021、《电动汽车充电站设计规范》GB50966-2014、《光伏发电站设计规范》GB50797-2012中相关条款对总平面布置进行检查。

表 6-4 总平面布置检查表

序号	检查内容	标准条款	检查记录	评价结论
1.	车辆入口和出口应分开设置	《汽车加油加气加氢站技术标准》 5.0.1	分开设置	符合要求
2.	站区内停车位和道路应符合下列规定： 1 站内车道或停车位宽度应按车辆类型确定。CNG加气母站内单车道或单车停车位宽度不应小于4.5m，双车道或双车停车位宽度不应小于9m；其他类型汽车加油加气加氢站的车道或停车位，单车道或单车停车位宽度不应小于4m，双车道或双车停车位宽度不应小于6m。 2 站内的道路转弯半径应按行驶车型确定，且不宜小于9m。 3 站内停车位应为平坡，道路坡度不应大于8%，且宜坡向站外。 4 作业区内的停车场和道路路面不应采用沥青路面	《汽车加油加气加氢站技术标准》 5.0.2	站内设双车道，宽度13m，站内道路转弯半径不小于9m，站内停车位为平坡，道路坡度不大于大于8%，坡向站外；路面不采用沥青路面	符合要求
3.	加油加气加氢站作业区内，不得有“明火地点”或“散发火花地点”	《汽车加油加气加氢站技术标准》 5.0.5	加油作业区内无“明火地点”或“散发火花地点”	符合要求
4.	加油加气加氢站的变配电间或室外变压器应布置在作业区之外。变配电间的起算点应为门窗等洞口	《汽车加油加气加氢站技术标准》 5.0.8	配电间和变压器布置在作业区外	符合要求
5.	站房不应布置在爆炸危险区域。站房部分位于作业区内时，建筑面积应符合本标准第14.2.10条的规定	《汽车加油加气加氢站技术标准》 5.0.9	站房未布置在爆炸危险区域、作业区内	符合要求
6.	当汽车加油加气加氢站内设置非油品业务建筑物或设施时，不应布置在作业区内，与站内可燃液体或可燃气体设备的防火间距，应符合本标准第4.0.4条~第4.0.8条有关三类保护物的规定。当站内经营性餐饮、汽车服务、司机休息室等设施内设置明火设备时，应等同于“明火地点”或“散发火花地点”	《汽车加油加气加氢站技术标准》 5.0.10	充电装置未布置在作业区内，间距满足要求	符合要求
7.	汽车加油加气加氢站内的爆炸危险区域，不应超出站区围墙和可用地界线	《汽车加油加气加氢站技术标准》 5.0.11	未超出站区围墙和可用地界线	符合要求
8.	加油加气站站内设施的防火间距不应小于表5.0.13-1和表5.0.13-2的规定	《汽车加油加气加氢站技术标准》 5.0.13	满足要求	符合要求
9.	汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建（构）筑物之间，宜设置不燃烧体实体围墙，围墙高度相对于站内和站外地坪均不宜低于2.2m。当汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建（构）筑物之间的距离大于本标准表4.0.4~表4.0.8中安全间距的1.5倍，且大于25m时，可设置非实体围墙。面向车辆入口和出口道路的	《汽车加油加气加氢站技术标准》 5.0.12	设置不燃烧体实体围墙，面向车辆出入口一侧不设围墙	符合要求

	一侧可设非实体围墙或不设围墙。与站区限毗邻的一、二级耐火等级的站外建（构）筑物，其面向加油加气加氢站侧无门、窗、孔洞的外墙，可视为站区实体围墙的一部分，但站内工艺设备与其的安全距离应符合本标准表4.0.4~表4.0.8的相关规定			
10.	除撬装式加油装置所配置的防火防爆油罐外，加油站的汽油罐和柴油罐应埋地设置，严禁设在室内或地下室	《汽车加油加气加氢站技术标准》 6.1.1	埋地设置	符合要求
11.	加油机不得设置在室内	《汽车加油加气加氢站技术标准》 6.2.1	设置在室外	符合要求
12.	作业区内的站房及其他附属建筑物的耐火等级不应低于二级。罩棚顶棚可采用无防火保护的钢结构	《汽车加油加气加氢站技术标准》 14.2.1	二级	符合要求
13.	汽车加油加气加氢场地宜设罩棚，罩棚的设计应符合下列规定： 1 罩棚应采用不燃烧材料建造； 2 进站口无限高措施时，罩棚的净空高度不应小于4.5m；进站口有限高措施时，罩棚的净空高度不应小于限高高度； 3 罩棚遮盖加油机、加气机的平面投影距离不宜小于2m； 4 罩棚的安全等级和可靠度设计应按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068的有关规定执行； 5 罩棚设计应计及活荷载、雪荷载、风荷载，其设计标准值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009的有关规定； 6 罩棚的抗震设计应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011的有关规定执行； 7 设置于CNG设备、LNG设备和氢气设备上方的罩棚应采用避免天然气和氢气积聚的结构形式； 8 罩棚柱应有防止车辆碰撞的技术措施	《汽车加油加气加氢站技术标准》 14.2.2	罩棚采用不燃烧体材料建造，高度5.5m，罩棚遮盖加油机的平面投影距离不小于2m，罩棚立柱设置在加油岛上，设有防撞措施，罩棚按相应规范设计	符合要求
14.	加油岛、加气岛、加氢岛的设计应符合下列规定： 1 加油岛、加气岛、加氢岛应高出停车位的地坪0.15m~0.20m； 2 加油岛、加气岛、加氢岛两端的宽度不应小于1.2m； 3 加油岛、加气岛、加氢岛上的罩棚立柱边缘距岛端部不应小于0.6m； 4 靠近岛端部的加油机、加气机、加氢机等岛上的工艺设备应有防止车辆误碰撞的措施和警示标识。采用钢管防撞柱（栏）时，其钢管的直径不应小于100mm，高度不应小于0.5m，并应设置牢固	《汽车加油加气加氢站技术标准》 14.2.3	加油岛高出地面0.2m，宽度不小于1.2m，罩棚立柱边缘距岛端部不小于0.6m，设有防撞措施	符合要求
15.	汽车加油加气加氢站内的工艺设备不宜布置在封闭的房间或箱体；工艺设备需要布置在封闭的房间或箱体时，房间或箱体内应设置可燃气体检测报警器和强制通风设备，并应符合本标准第14.1.4条的规定	《汽车加油加气加氢站技术标准》 14.2.7	工艺设备未设置在封闭的房间或箱体	符合要求
16.	站房可由办公室、值班室、营业室、控制室、变配电间、卫生间和便利店等组成，站房内可设非明火餐厨设备	《汽车加油加气加氢站技术标准》 14.2.9	站房有值班室、便利店、财务室、配电间等组成，设非明火餐厨设备	符合要求
17.	加油站、LPG加气站、LNG加气站和L-CNG加气站内不应建地下和半地下室，消防水池应具有通风条件	《汽车加油加气加氢站技术标准》 14.2.15	未见地下和半地下室	符合要求
18.	埋地油罐和埋地LPG储罐的操作井、位于作业区的排	《汽车加油加气	储罐操作井设防	符合要求

	水井应采取防渗漏措施，位于爆炸危险区域内的操作井和排水井应有防止产生火花的措施	《加氢站技术标准》 14.2.16	渗漏措施	
19.	充电站包括站内建筑、站内外行车道、充电区临时停车区及供电设施等。站区总布置应满足总体规划要求，并应符合站内工艺布置合理、功能分区明确、交通便利和节约用地的原则	《电动汽车充电站设计规范》4.1.1	本项目充电设施主要包括充电区和箱式变电站	符合要求
20.	在保证交通组织顺畅、工艺布置合理的前提下,应根据自然地形布置充电站,尽量减少土石方量	《电动汽车充电站设计规范》4.1.3	符合	符合要求
21.	充电设备应靠近充电位布置，以便于充电，设备外廓距充电位边缘的净距不宜小于 0.4m。充电设备的布置不应妨碍其他车辆的充电和通行，同时应采取保护充电设备及操作人员安全的措施	《电动汽车充电站设计规范》4.2.1	靠近充电位布置，间距不小于 0.4m	符合要求
22.	充电设备的布置宜靠近上级供电设备，以缩短供电电缆的路径	《电动汽车充电站设计规范》4.2.3	靠近上级供电设备	符合要求
23.	充电站内道路的设置应满足消防及服务车辆通行的要求。充电站的出入口不宜少于2个，当充电站的车位不超过50个时，可设置1个出入口。入口和出口宜分开设置，并应明确指示标识。	《电动汽车充电站设计规范》 4.3.1	分开设 2 个出入口	符合要求
24.	充电站内双列布置充电位时，中间行车道宜按行驶车型双车道设置；单列布置充电位时，行车道宜按行驶车型双车道设置。充电站内的单车道宽度不应小于 3.5m，双车道宽度不应小于6m。充电站内道路的转弯半径应按行驶车型确定，且不宜小于9m，道路坡度不应大于6%，且宜坡向站外。充电站内道路不宜采用沥青路面。	《电动汽车充电站设计规范》 4.3.2	车道宽度不小于 6m	符合要求
25.	充电站的道路设计宜采用城市型道路。	《电动汽车充电站设计规范》 4.3.3	采用城市型道路	符合要求
26.	充电站的进出站道路应与站外市政道路顺畅衔接。	《电动汽车充电站设计规范》 4.3.4	顺畅衔接	符合要求
27.	光伏发电站的站区总平面应根据发电站的生产、施工和生活需要，结合站址及其附近地区的自然条件和建设规划进行布置应对站区给排水设施、交通运输、出线走廊等进行研究，立足近期远近结合,统筹规划	《光伏发电站设计规范》7.1.1	符合	符合要求
28.	光伏发电站的站区总平面布置应贯彻节约用地的原则,通过优化,控制全站生产用地、生活区用地和施工用地的面积;用地范围应根据建设和施工的需要按规划容量确定,宜分期、分批征用和租用。	《光伏发电站设计规范》7.1.2	节约用地	符合要求
29.	光伏发电站的站区总平面布置应符合下列要求 1交通运输方便。 2协调好站内与站外、生产与生活、生产与施工之间的关系 3与城镇或工业区规划相协调。 4方便施工,有利扩建。 5合理利用地形、地质条件 6减少场地的土石方工程量 7降低工程造价,减少运行费用,提高经济效益	《光伏发电站设计规范》7.1.4	交通运输方便，与城镇规划相协调	符合要求

表 6-5 站内设施之间的防火距离 (m)

	设施名称	相邻设施	标准要求 (m)	拟定间距 (m)
1.	汽油埋地油罐	站房	4	10
2.	柴油埋地油罐	站房	3	10
3.	柴油埋地油罐	汽油埋地油罐	0.5	0.6
4.	柴油埋地油罐	柴油埋地油罐	0.5	1.4
5.	汽油埋地油罐	汽油埋地油罐	0.5	1.4
6.	汽油通气管管口	站房	4	7.8
7.	柴油通气管管口	站房	3.5	20.5
8.	埋地油罐 (汽油)	配电间	4.5	15
9.	汽油通气管管口	配电间	5 (有卸油油气回收)	12
10.	汽油通气管管口	密闭卸油点	3	29.3
11.	柴油通气管管口	密闭卸油点	2	15.2
12.	密闭卸油点	站房	5	36.7
13.	密闭卸油点 (汽油)	配电间	4.5	42
14.	汽油加油机	站房	5	8
15.	柴油加油机	站房	4	8
16.	加油机 (汽油)	配电间	6 (有卸油油气回收)	12.6
17.	汽油埋地油罐	充电区	8.5	15
18.	柴油埋地油罐	充电区	6	20.7
19.	加油机 (汽油)	充电区	7	13.8
20.	加油机 (柴油)	充电区	6	13.8
21.	尿素加注机	加油机	-	5.1
22.	尿素加注机	汽油罐	-	4
23.	汽油罐	LNG 储罐	10	33
24.	柴油罐	LNG 储罐	8	22.8
25.	汽油通气管	LNG 储罐	8	37.7
26.	柴油通气管	LNG 储罐	8	41.2
27.	密闭卸油点	LNG 储罐	8	44
28.	加油机	LNG 储罐	6	23.1
29.	汽油罐	LNG 放空管	6	34.5
30.	柴油罐	LNG 放空管	6	25.2
31.	汽油通气管	LNG 放空管	6	38.5
32.	柴油通气管	LNG 放空管	6	44.1
33.	密闭卸油点	LNG 放空管	6	48.9
34.	加油机	LNG 放空管	6	24.7
35.	汽油罐	LNG 卸车点	6	31.3
36.	柴油罐	LNG 卸车点	6	20.9
37.	汽油通气管	LNG 卸车点	8	37.2
38.	柴油通气管	LNG 卸车点	6	39
39.	密闭卸油点	LNG 卸车点	6	40.2
40.	加油机	LNG 卸车点	6	22.3
41.	汽油罐	LNG 加气机	4	13.2
42.	柴油罐	LNG 加气机	4	4
43.	汽油通气管	LNG 加气机	8	18.6
44.	柴油通气管	LNG 加气机	6	17.5

45.	密闭卸油点	LNG 加气机	6	18
46.	加油机	LNG 加气机	2	2.7

由总平面布置检查表和站内设施之间的防火距离检查表检查结果可以看出，项目站内总平面布置、站内设施之间的防火距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 等的规定。

6.3 经营、储存装置的安全性评价

该项目拟按照国家规范要求设置消防系统，罐区、设备、管道、电气设施等设置防雷接地、防静电系统。

项目拟由具有相应设计、制造和安装资质的单位负责安全设施的设计、制造、施工，因此企业在按照国家相应要求进行油罐、加油机、管线等设备选型和安装、检测调试的情况下，项目的经营、储存装置能够形成符合安全生产的支持条件。

6.4 公用工程安全性评价

电源拟从当地 10kv 外接电源引至位于站区南侧的箱式变压器，然后再埋地引入站房西南侧的配电间，降压后给充电桩供电或给设备供电。液位仪和泄漏检测报警仪拟设置 UPS 电源。同时站内设置一套光伏发电系统。液位仪和泄漏检测报警仪拟设置 UPS 电源。

该站生活用水拟用市政自来水供给；

该项目罩棚拟设二类防雷，站房拟设三类防雷。

该站拟设带高液位报警功能的液位检测系统、双层油罐及双层管线渗漏检测系统。拟设有视频监控系统，站房、罩棚拟设监控摄像头。

因此，该项目公用工程能够满足相关要求。

7、安全对策措施建议

根据项目安全的定性、定量分析和综合性评价，依据相关法律、法规和技术标准，提出以下消除或降低相关危险、有害因素的危险、有害程度、降低事故发生频率及事故规模的具有针对性的可操作性的对策措施建议，以提高建设项目在实施过程中的本质安全度，满足安全生产的要求。

7.1 加油装置安全对策措施

- 1、站内停车位和道路路面不应采用沥青路面。
- 2、变配电间门应开外，应设置防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。门、窗及孔洞金属网规格网孔小于 10mm×10mm。
- 3、SF 储油罐外层壁厚不应小于 4mm，油罐内壁与外壁之间应有满足渗漏检测要求的贯通间隙。
- 4、油罐必须埋地设置并保证良好接地。当油罐受地下水或雨水作用有上浮的可能时，应采取防止油罐上浮（如基础抱箍）的措施。
- 5、油罐的进油管应伸至罐内距罐底 50mm~100mm 处。进油立管的底端应为 45°斜管口或 T 形管口。进油管管壁上不得有与油罐气相空间相通的开口。
- 6、罐内潜油泵的入油口或通往自吸式加油机管道的罐内底阀，应高于罐底 150mm~200mm。
- 7、油罐的量油孔应设带锁的量油帽，量油帽下部的接合管宜向下伸至罐内距罐底 200mm 处。
- 8、加油软管上宜设安全拉断阀。加油枪应采用自封式加油枪，防爆级别不应低于 Exdm II AT3，流量不应大于 50L/min。以正压（潜油泵）供油的加油机，其底部的供油管道上应设剪切阀，当加油机被撞或起火时，剪切阀应能自动关闭。采用一机多油品的加油机时，加油机上的放枪位应有

各油品的文字标识，加油枪应有颜色标识。位于加油岛端部的加油机附近应设防撞柱（栏），其高度不应低于 0.5m。

9、卸油采用密闭卸油方式，每个油罐应各自设置卸油管道和卸油接口。各卸油接口及油气回收接口，应有明显的标识。卸油接口应装设快速接头及密封盖。

10、卸油油气回收系统的设计应符合下列规定：

(1) 汽油罐车向站内油罐卸油应采用平衡式密闭油气回收系统；

(2) 各汽油罐可共用一根卸油油气回收主管，回收主管的公称直径不宜小于 100mm；

(3) 卸油油气回收管道的接口宜采用自闭式快速接头和盖帽，采用非自闭式快速接头时，应在靠近快速接头的连接管道上装设阀门和盖帽

11、加油油气回收系统的设计应符合下列规定：

(1) 应采用真空辅助式油气回收系统；

(2) 汽油加油机与油罐之间应设油气回收管道，多台汽油加油机可共用一根油气回收主管，油气回收主管的公称直径不应小于 50mm；

(3) 加油油气回收系统应采取防止油气反向流至加油枪的措施；

(4) 加油机应具备回收油气功能，其气液比宜设定为 1.0~1.2；

(5) 在加油机底部与油气回收立管的连接处，应安装一个用于检测液阻和系统密闭性的丝接三通，其旁通短管上应设公称直径为 25mm 的球阀及丝堵

12、油罐的接合管设置应符合下列规定：

(1) 接合管应为金属材质；

(2) 接合管应设在油罐的顶部，其中进油接合管、出油接合管或潜油泵安装口应设在人孔盖上；

(3) 进油管应伸至罐内距罐底 50mm~100mm 处，进油立管的底端应为 45° 斜管口或 T 形管口，进油管管壁上不得有与油罐气相空间相通的开口；

(4) 罐内潜油泵的入油口或通往自吸式加油机管道的罐内底阀，应高于罐底 150mm~200mm；

(5) 油罐的量油孔应设带锁的量油帽，量油孔下部的接合管宜向下伸至罐内距罐底 200mm 处，并应有检尺时使接合管内液位与罐内液位相一致的技术措施；

(6) 油罐人孔井内的管道及设备应保证油罐人孔盖的可拆装性；

(7) 人孔盖上的接合管与引出井外管道的连接，宜采用金属软管过渡连接

13、当采用油气回收系统时，汽油罐的通气管管口除应装设阻火器外，尚应装设呼吸阀。呼吸阀的工作正压宜为 2kPa~3kPa，工作负压宜为 1.5kPa~2kPa。

14、工艺管道的选用，应符合下列规定：

(1) 油罐通气管道和露出地面的管道，应采用符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的无缝钢管。

(2) 其他管道应采用输送流体用无缝钢管或适于输送油品的热塑性塑料管道。所采用的热塑性塑料管道应有质量证明文件。非烃类车用燃料不得采用不导静电的热塑性塑料管道。

(3) 无缝钢管的公称壁厚不应小于 4mm，埋地钢管的连接应采用焊接。

(4) 热塑性塑料管道的主体结构层应为无孔隙聚乙烯材料，壁厚不应小于 4mm。埋地部分的热塑性塑料管道应采用配套的专用连接管件电熔连接。

(5) 导静电热塑性塑料管道导静电衬层的体电阻率应小于 $10^8\Omega\cdot m$ ，

表面电阻率应小于 $10^{10}\Omega$ 。

(6) 不导静电热塑性塑料管道主体结构层的介电击穿强度应大于 100kV。

15、油罐车卸油时用的卸油连通软管、油气回收连通软管，应采用导静电耐油软管，其体电阻率应小于 $10^8 \Omega \cdot m$ ，表面电阻率应小于 $10^{10} \Omega$ ，或采用内附金属丝（网）的橡胶软管

16、站内的工艺管道除必须露出地面的以外，均应埋地敷设。当采用管沟敷设时，管沟必须用中性沙子或细土填满、填实。

17、卸油管道、卸油油气回收管道、加油油气回收管道和油罐通气管横管，应坡向埋地油罐。卸油管道的坡度不应小于 2%，卸油油气回收管道、加油油气回收管道和油罐通气管横管的坡度，不应小于 1%。

18、埋地工艺管道的埋设深度不得小于 0.4m。敷设在混凝土场地或道路下面的管道，管顶低于混凝土层下表面不得小于 0.2m。管道周围应回填不小于 100mm 厚的中性沙子或细土。

19、不导静电热塑性塑料管道的设计和安装，除应符合本标准第 6.3.12 条的有关规定外，尚应符合下列规定：

(1) 管道内油品的流速应小于 2.8m/s；

(2) 管道在人孔井内、加油机底槽和卸油口等处未完全埋地的部分，应在满足管道连接要求的前提下，采用最短的安装长度和最少的接头。

20、油罐应采取卸油时的防满溢措施。油料达到油罐容量 90%时，应能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量 95%时，应能自动停止油料继续进罐。

21、装有潜油泵的油罐人孔操作井、卸油口井、加油机底槽等可能发生油品渗漏的部位，也应采取相应的防渗措施。

22、采取防渗漏措施的加油站，其埋地加油管道应采用双层管道。双层管道的设计，应符合下列规定：

- (1) 双层管道的内层管应符合本规范第 6.3 节的有关规定。
- (2) 采用双层非金属管道时，外层管道应满足耐油、耐腐蚀、耐老化和系统试验压力的要求。
- (3) 采用双层钢质管道时，外层管的壁厚不应小于 5mm。
- (4) 双层管道系统的内层管道与外层管道之间的缝隙应贯通。
- (5) 双层管道系统的最低点应设检漏点。
- (6) 双层管道坡向检漏点的坡度，不应小于 5‰，并应保证内层管和外层管任何部位出现渗漏均能再检漏点处被发现。
- (7) 管道系统的渗漏检测宜采用在线检测系统。

23、消防器材配置应符合下列规定：

- (1) 每 2 台加油机应设置不少于 2 具 5kg 手提式干粉灭火器或 1 具 5kg 手提式干粉灭火器和 1 具 6L 泡沫灭火器；加油机不足 2 台按 2 台计算。
- (2) 地下储罐应配置 1 台 35kg 推车式干粉灭火器。当两种介质储罐之间的距离超过 15m 时，应分别设置。
- (3) 一级站应配置灭火毯 5 块、沙子 2m³。

24、供配电：

- (1) 供电负荷可为三级，信息系统应设不间断供电电源。
- (2) 罩棚、营业室等处应设置事故照明。
- (4) 电力线路宜采用电缆并直埋敷设。电缆穿越行车道部分，应穿钢管保护。
- (5) 当采用电缆沟敷设电缆时，作业区内的电缆沟内必须充沙填实。电缆不得与氢气、油品、LPG、LNG 和 CNG 管道以及热力管道敷设在同一

沟内。

(6) 爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电气线路敷设等，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。

(7) 站内爆炸危险区域以外的照明灯具，可选用非防爆型。罩棚下处于非爆炸危险区域的灯具，应选用防护灯具不低于 IP44 级的照明灯具。

25、防雷、防静电：

(1) 油罐车卸油用的卸油软管、油气回收软管与两端接头，应保证可靠的电气连接。

(2) 埋地钢制油罐以及非金属油罐顶部的金属部件和罐内的各金属部件，必须与非埋地部分的工艺金属管道相互做电气连接并接地。

(3) 防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等，宜共用接地装置，其接地电阻应按其中接地电阻值最小的接地电阻值确定。

(4) 当各自单独设置接地装置时，油罐的防雷接地装置的接地电阻、配线电缆金属外皮两端和保护钢管两端的接地装置的接地电阻，不应大于 10Ω ，电气系统的工作和保护接地电阻不应大于 4Ω ，地上油品管道始、末端和分支处的接地装置的接地电阻，不应大于 30Ω 。

(5) 380/220V 供配电系统宜采用 TN-S 系统。

(8) 地上或管沟敷设的油品管道，应设防静电和防感应雷电的共用接地装置，其接地电阻不应大于 30Ω 。

(9) 油罐车卸车场地，应设卸车时用的防静电接地装置，并应设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。

(10) 在爆炸危险区域内工艺管道的法兰、胶管两端等连接处，应用金属线跨接。当法兰的连接螺栓不小于 5 根时，在非腐蚀情况下可不跨接。

(11) 油罐车卸油用的卸油软管、油气回收软管与两端接头，应保证可靠的电气连接。

(12) 防静电接地装置的接地电阻不应大于 100Ω。

26、紧急切断系统：

(1) 站内应设置紧急切断系统，该系统应能在事故状态下实现紧急停车和关闭紧急切断阀的保护功能。

(2) 紧急切断系统应至少在下列位置设置紧急切断开关：1 在汽车加油加气加氢站现场工作人员容易接近且较为安全的位置；2 在控制室、值班室内或站房收银台等有人员值守的位置。

(3) 工艺设备的电源和工艺管道上的紧急切断阀应能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。

(4) 紧急切断系统应只能手动复位。

27、设置隔油池，以实现油及污水的分离。

28、与外界道路交叉的地方应设置醒目的安全警示标识。

29、禁止向塑料容器加油。

30、罩棚的安全等级和可靠度设计应按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068 的有关规定执行；罩棚设计应计及活荷载、雪荷载、风荷载，其设计标准值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的有关规定。罩棚的抗震设计应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 的有关规定执行。

31、汽车加油加气加氢站作业区内不得种植油性植物。

32、摩托车加油前，驾驶人员应熄火并离开驾驶座位；加油后，应用人力将摩托车推离加油机 4.5m 以外，方可启动驶离。

33、油罐设置于车行道下方时，埋深不应小于 900mm；最大埋深不宜

超过 2100mm。

34、油罐应水平放置于带回填材料的基床上，油罐本身不应设置支座。

35、当油罐处于车行道下方时，在埋深不小于 900mm 的条件下，油罐应能承受 GB1589 规定的具有六轴的汽车列车最大允许总质量最大限值产生的重力载荷。

36、油罐内层罐壳体为钢制，外层罐壳体为玻璃纤维增强塑料；外层罐应完整包容内层罐，外层罐壳体和内层罐壳体之间应形成连续的贯通间隙，油罐内层罐和外层罐壳体之间应设置可靠的支撑。

37、油罐应设置不少于一个的人孔，人孔公称直径宜为 600mm。人孔筒节应采用和内层罐筒体相同的材料，人孔盖应采用钢制。人孔应位于油罐顶部纵向中心线上并高出外层罐筒体外表面至少 150mm。

38、安装于存在潜在爆炸性环境中的渗漏检测系统及其部件应防爆。如果系统及其部件内部存在爆炸性环境的可能，也应防爆。

39、渗漏检测系统应设计防止仪器偶发断电的装置。只有在断电能触发报警的情况下，才能使用电源插头插座和开关。

7.2 充电装置安全对策措施

(1) 坡屋面光伏电站的建筑主要朝向宜为南或接近南向，宜避开周边障碍物对光伏组件的遮挡。

(2) 非车载充电机的功能应符合下列要求:1 具有根据电池管理系统提供的数据动态调整充电参数、自动完成充电过程的功能; 2 具有判断充电机与电动汽车是否正确连接的功能, 当检测到充电接口连接异常时, 应立即停止充电。3 具有待机、充电、充满等状态的指示, 能够显示输出电压输出电流、电能量等信息.故障时应有相应的告警信息; 4 具有实现手动输入的设备; 5 具备交流输入过压保护、交流输入过流保护、直流输出过乐保

护、直流输出过流保护、内部过温保护等保护功能；6 具备本地和远程紧急停机功能，紧急停机后系统不应自动复位。

(3) 非车载充电接口应在结构上防止手轻易触及裸露带电导体。充电连接器在不充电时应放置在人不轻易触及的位置。对于安装在室外的非车载充电机，充电接口处应采取必要的防雨、防尘措施。

(4) 非车载充电机应具备与电池管理系统通信的接口,用于判断充电连接状态、获得动力蓄电池充电参数及充电实时数据。

(5) 非车载充电机应具备与充电站监控系统通信的功能,用于将非车载充电机状态及充电参数上传到充电站监控系统，并接收来自监控系统的指令。

(6) 非车载充电机的布置与安装应符合下列要求：1 充电机的布置应便于车辆充电，应缩短充电机输出电缆的长度；2 应采用接线端子与配电系统连接，在电源侧应安装空气开关；3 充电机保护接地端子应可靠接地；4 充电机应垂直安装于与地平面垂直的立面，偏离垂直位置任一方向的误差不应大于 5° ；5 室外安装的非车载充电机基础应高出充电站地坪 0.2m 及以上。必要时可在非车载充电机附近设置防撞栏，其高度不应小于 0.8m。

(7) 非车载充电机输出电压的选择应符合下列要求:1 充电机的最高充电电压应根据电动汽车动力蓄电池的特性及电池单体串联数量确定。2 充电机输出的直流电压范围宜优先从以下三个等级中选择:150V~350V、300V~500V 和 450V~700V；3 充电机直流输出电压范围宜从电压优选范围中选择一组最高电压大于或等于 U_r 的等级确定

(8) 非车载充电机输出额定电流的选择应符合下列要求:1 根据电动汽车动力蓄电池的容量和充电速度以及供电能力和设备性价比,在确保安全、可靠充电的情况下确定最大充电电流。2 充电机输出的直流额定电流应

优先采用以下值:10A、20A、50A、100A、160A、200A、315A 和 400A。3 应从电流优选值中选择一个大于或等于 I_r 的数值确定为充电机直流输出额定电流。

(9) 配电系统应符合下列要求:1 中低压配电系统宜采用单母线或单母线分段接线, 低压接地系统宜采用 TN-S 系统; 2 低压进出线开关、分段开关宜采用断路器。来自不同电源的低压进线断路器和低压分段断路器之间应设机械闭锁和电气联锁装置,防止不同电源并联运行。3 低压进线断路器宜具有短路瞬时、短路短延时、短路长延时和接地保护功能, 宜设置分励脱扣装置,不宜设置失压脱扣装置或低压脱扣装置。4 非车载充电机、监控装置以及重要的用电设备宜采用放射式供电。

(10) 充电站所产生的电压波动和闪变在电网公共连接点的限值应符合现行国家标准《电能质量 电压波动和闪变》GB/T 12326 的有关规定。

(11) 当充电站的波动负荷引起电网电压波动和闪变时, 宜采用动态无功补偿装置或动态电压调节装置等措施进行改善, 对于具有大功率充电机的充电站,可由短路容量较大的电网供电。

(12) 充电站中的充电机等非线性用电设备接入电网产生的谐波分量, 应符合现行国家标准《电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 $\leq 16A$)》GB 17625.1 和《电磁兼容 限值对额定电流大于 16A 的设备在低压供电系统中产生的谐波电流的限制》GB/Z 17625.6 的有关规定;

(13) 充电站接入电网所注入的谐波电流和引起公共连接点电压的正弦畸变率应符合现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549 的有关规定。当需要降低或控制接入公用电网的谐波和公共连接点电压正弦畸变率时,宜采取装设滤波器等措施进行改善。

(14) 电动汽车非车载充电计量宜采用直流计量。直流计量应符合下

列要求:1 采用电子式直流电能表(以下简称直流电能表)和分流器时,应安装在非车载充电装置直流端和电动汽车之间,直流电能表的准确度等级应为 1.0 级,分流器的准确度等级应为 0.2 级。根据充电电流的大小,直流电能表的电流线路可采用直接接入方式或经分流器接入方式,电能计量装置的规格配置应符合 GB50966 表 8.0.1 的要求。2 直流电能表的电流线路可采用直接接入方式或经分流器接入方式。经分流器接入式直流电能表的分流器额定二次电压为 75mV,直流电能表的电流采集回路应接入分流器电压信号。3 充电机具备多个可同时充电接口时,每个接口应单独配置直流电能表。直流电能表应符合国家相关要求。

(15) 充电监控系统宜具备数据采集、控制调节、数据处理与存储、事件记录、报警处理、设备运行管理、用户管理与权限管理、报表管理与打印、可扩展、对时等功能。

(16) 充电监控系统应具备下列数据采集功能: 1 采集非车载完电机工作状态、温度、故障信号、功率、电压电流和电能量。2 采集交流充电桩的工作状态、故障信号、电、电流和电能量。

(17) 充电监控系统应实现向充电设备下发控制命令、遥控起停、校时、紧急停机、远方设定充电参数等控制调节功能。

(18) 充电监控系统应具备下列数据处理与存储功能:充电设备的越限报警、故障统计等数据处理功能,充电过程数据统计等数据处理功能,对充电设备的遥测、遥信、遥控、报警事件等实时数据和历史数据的集中存储和查询功能。

(19) 充电监控系统应具备操作、系统故障、充电运行参数异常、动力电池参数异常等事件记录功能。

(20) 充电监控系统应提供图形、文字、语音等一种或几种报警方式,

并具备相应的报警处理功能。

(21) 充电监控系统应具备对设备运行的各类参数、运行状况等进行记录、统计查询的设备运行管理功能。

(22) 充电监控系统可根据需要规定操作员对各种业务活动的使用范制和操作权限，实现用户管理和权限管理功能。

(23) 充电监控系统应设置时钟同步系统对时，以保证系统时间的一致性。

(24) 供电监控系统应采集充电站供电系统的开关状态、保护信号、电斥、电流、有功功率、无功功率、功率因数和电能计量信息。

(25) 供电监控系统应能控制供电系统负荷开关或断路器的分合。

(26) 充电站的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地保护接地及信息系统的接地宜共用接地装置,接地电阻不应大于 4 欧姆。

(27) 电动汽车充电站建筑物灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。室外充电区灭火器的配置应符合下列要求:1 不考虑插电式混合动力汽车进入时，充电站应按轻危险级配置灭火器。2 考虑插电式混合动力汽车进入时，充电站应按严重危险级配置灭火器。

(28) 充电设备的布置应便于充电车辆停放和充电人员操作

(29) 在多车同时充电时,各充电机及车辆应不影响其他充电机、车辆的充电。

(30) 充电设备安装在室外时,应安装防雨、雪的顶棚。

(31) 充电设备宜安装在距地面一定高度的地方，满足防雨防积水要求。充电设备的布置宜尽量缩短充电电缆长度，以节约材料和能耗。

(32) 对于带电设备,应配置粉灭火器代烷火器或二氧化碳灭火器,不

得配置装有金属喇叭喷筒的二氧化碳灭火器。

(33) 应采取有效的隔离措施并设置醒目的警示标志,防止无关人员进入充电区域。

(34) 建设单位应建立并实施完善的充电装置运行维护管理制度,包括运行监控、巡视检查、维修养护、缺陷管理、应急处置等内容,以保证各类设施尤其是充电设备的正常工作及稳定运行,尽量减少因设备故障影响使用的状况。

(35) 建设单位对充电设施的运维应包括但不限于:a) 维护站内各项设施的正常使用,包括充电设备、供电电源及配电电路、监控、照明、消防等 b) 保持设施的外观整洁,尤其是充电设备、充电枪线、标识标牌等; c)重点保障充电设备的正常工作,因频繁使用而导致的电缆拉脱、充电枪枪口崩裂、设备箱体破损等问题要尽快维修、更换。d)如站点/设备处于停业、故障、维护等不能正常提供服务的状态,应在运营商 APP、充电站现场等多种渠道明示。e)不断提高设备在线率,缩减故障处理周期,满足客户随时充电需求 f) 及时清理场地环境,包括配套设施如休息室、洗手间等,保持干净卫生。

(36) 充电装置建设完成后应按《电动汽车充电设备现场检验技术规范》等的要求在投入使用前进行验收检验,同时运营过程中应按要求进行运维检验。

(37) 充电装置等设施应采取防撞措施,避免车辆撞坏引发事故。

(38) 充电装置、变压器等带电设施应设置漏电保护设施。

(39) 建设时应按要求选用符合防水等级要求的充电装置、变压器等室外电气设施。

(40) 充电装置操作、管理人员应经过相应的培训,并经考核合格后方可上岗。运营过程中,应定期组织对有关人员的培训教育工作。

7.3 光伏发电系统安全对策措施

(1) 罩棚结构、强度设计时,应充分考虑当地风载荷、雪载荷、光伏设施自重、检维修人员等的负重,避免罩棚强度不足引发事故。

(2) 与建筑相结合的光伏发电站的光伏方阵应结合太阳辐照度、风速、雨水、积雪等气候条件及建筑朝向、屋顶结构等因素进行设计,经技术经济比较后确定方位角、倾角和阵列行距。

(3) 工艺管线的敷设方式应符合下列要求:1 工艺管线和管沟宜沿道路布置。地下管线和管沟一般宜敷设在道路行车部分之外。2 电缆不应与其他管道同沟敷设。3 管沟、地下管线与建筑物、道路及其他管线的水平距离以及管线交叉时的垂直距离,应根据地下管线和管沟的埋深、建筑物的基础构造及施工检修等因素综合确定。

(4) 光伏电站母线上的电压互感器和避雷器应合用一组隔离开关,并组装在一个柜内。

(5) 站用电装置的布置位置及方式应根据光伏电站的容量、光伏方阵的布局和逆变器的技术参数等条件确定。

(6) 光伏电站的无功补偿装置应按电力系统无功补偿就地平衡和便于调整电压的原则配置。

(7) 并联电容器装置的设计应符合现行国家标准《并联电容器装置设计规范》GB50227 的规定。

(8) 无功补偿装置设备的型式宜选用成套设备

(9) 无功补偿装置依据环境条件设备技术参数及当地的运行经验,可采用户内或户外布置型式,并应考虑维护和检修方便。

(10) 光伏电站逆变器、跟踪器的控制应纳入监控系统。

- (11) 光伏组件之间及组件与汇流箱之间的电缆应有固定措施和防晒措施。
- (12) 电缆敷设可采用直埋、电缆沟、电缆桥架、电缆线槽等方式。动力电缆和控制电缆宜分开排列
- (13) 电缆沟不得作为排水通路。
- (14) 并网后,除发生电气故障或接收到来自于电力调度部门的指令以外,光伏发电站同时切除的功率应在电网允许的最大功率变化率范围内。
- (15) 电网频率异常时的响应,应符合下列要求:1)光伏发电站并网时应与电网保持同步运行;2)当电网频率超出 49.5Hz~50.2Hz 范围时,小型光伏发电站应在 0.2s 以内停止向电网线路送电。3)在指定的分闸时间内系统频率可恢复到正常的电网持续运行状态时,光伏发电站不应停止送电。
- (16) 电网电压异常时的响应应符合下列要求:1)光伏发电站并网时输出电压应与电网电压相匹配2)小型光伏发电站并网点电压在不同的运行范围时,光伏发电站在电网电压异常的响应要求应符合表 9.2.4-2 的规定。
- (17) 光伏发电站的逆变器应具备过载能力,在 1.2 倍额定电流以下,光伏发电站连续可靠工作时间不应小于 1min。
- (18) 光伏发电站应在并网点内侧设置易于操作可闭锁且具有明显断开点的并网总断路器。
- (19) 光伏发电站的系统保护应符合现行国家标准《继电保护和安全自动装置技术规程》GB/T 14285 的规定,且应满足可靠性选择性、灵敏性和速动性的要求。
- (20) 光伏发电站设计为不可逆并网方式时,应配置逆向功率保护设备,当检测到逆流超过额定输出的 5%时,逆向功率保护应在 0.5s~2s 内将光伏发电站与电网断开。

(21) 小型光伏电站应具备快速检测孤岛且立即断开与电网连接的能力,其防孤岛保护应与电网侧线路保护相配合。

(22) 在并网线路同时 T 接有其他用电负荷情况下,光伏电站防孤岛效应保护动作时间应小于电网侧线路保护重合闸时间。

(23) 光伏组件不应跨越建筑变形缝设置

(24) 结构构件应根据承载能力极限状态及正常使用极限状态的要求,进行承载能力、稳定、变形、抗裂、抗震验算。

(25) 与光伏发电系统相结合建筑的主体结构或结构构件应能够承受光伏发电系统传递的荷载。

(26) 建筑结构及支架的基础应进行强度、变形、抗倾覆和抗滑移验算,采取相应的措施,且应符合国家现行标准《构筑物抗震设计规范》GB 50191、《建筑地基基础设计规范》GB 50007、《建筑桩基技术规范》JGJ 94 和《建筑地基处理技术规范》JGJ79 等的规定。

(27) 与建筑结合的光伏支架,当采用后加锚栓连接时宜采用化学锚栓,且每个连接节点锚栓数量不应少于两个,直径不小于 10mm,承载力设计值不应大于其选用材料极限承载力的 50%。

(28) 电缆沟道的下列部位应设置防火分隔措施:电缆从室外进入室内的人口处。穿越配电装置室处。电缆沟道每隔 100m 处。电缆沟道分支引接处。

7.4 重点监管的危险化学品安全对策措施

本项目中汽油属于重点监管的危险化学品。对于重点监管的危险化学品应按照《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》的要求进行应急处置。

表 7-1 汽油

一般要求	<p>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。</p> <p>密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。配备易燃气体泄漏监测报警仪，使用防爆型通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。</p> <p>储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>避免与氧化剂接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p>
特殊要求	<p>【操作安全】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 油罐及贮存桶装汽油附近要严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。</p> <p>(2) 往油罐或油罐汽车装油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，以减少油料的冲击和与空气的摩擦。沾油料的布、油棉纱头、油手套等不要放在油库、车库内，以免自燃。不要用铁器工具敲击汽油桶，特别是空汽油桶更危险。因为桶内充满汽油与空气的混合气，而且经常处于爆炸极限之内，一遇明火，就能引起爆炸。</p> <p>(3) 当进行灌装汽油时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，存汽油地点附近严禁检修车辆。</p> <p>(4) 汽油油罐和贮存汽油区的上空，不应有电线通过。油罐、库房与电线的距离要为电杆长度的 1.5 倍以上。</p> <p>(5) 注意仓库及操作场所的通风，使油蒸气容易逸散。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。</p> <p>(2) 应与氧化剂分开存放，切忌混储。用储罐、铁桶等容器盛装，不要用塑料桶来存放汽油。盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。</p> <p>(3) 采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m³ 及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施等。</p>
泄漏应急处置	<p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散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。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。</p>

因此作业人员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。

该站针对汽油应采取的安全措施和应急处置措施有：

(1) 针对汽油为高度易燃液体；不得使用直流水扑救，应配备了灭火毯、消防沙池、手提式和推车式干粉灭火器及泄漏应急处理设备。

(2) 操作人员经过专门培训上岗，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

加油、卸油密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。

储罐设置液位计，并应装有带液位远传记录和报警功能的安全装置。

生产、储存区域设置安全警示标志。加油时控制流速，卸车采用自流式卸车，且有接地装置，防止静电积聚。

(3) 油罐附近严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。存汽油地点附近严禁检修车辆。汽油油罐和贮存汽油区的上空，无电线通过。加油和卸油区等操作场所的通风，使油蒸气容易逸散。作业场所采用防爆型照明、通风设施。

汽油管道外壁颜色、标志执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。输油管道地下铺设，设警示标志。

7.5 设计施工注意

1、设计单位必须具备相应资质条件。

2、承建站内建筑工程的施工单位应具有相应级别的资质。承建站内安装工程的施工单位应具有相应级别的管道安装许可证、容器制造许可证或安装许可证。承建防爆电气设备安装的施工单位应具有相应项目的资格证书。

3、工程施工应按工程设计文件及工艺设备、电气仪表的产品使用说明书进行，如需修改设计或材料代用，应有原设计单位变更设计的书面文件或经原设计单位同意的设计变更书面文件。

4、施工单位应编制施工方案，并在施工前进行设计交底和技术交底。施工方案宜包括下列内容：工程概况、施工部署、施工进度计划、资源配置计划、主要施工方法和质量标准、质量保证措施和安全保证措施、施工平面布置、施工记录。

5、施工过程应做好施工记录，其中隐蔽工程施工记录应有建设或监理单位代表确认签字。

6、当在敷设有地下油罐、管道、线缆的地段进行土石方作业时，应采取安全施工措施。

7、施工中的安全技术和劳动保护应按国家现行标准《石油化工施工安全技术规程》的有关规定执行。

8、建筑物按 6 度地震烈度进行设防。

9、敷设电气设备的沟道、电缆或钢管，在穿过不同区域之间墙的孔洞，应采用非燃性材料严密封堵。

10、配电间设置和设施符合国家规范要求，配电屏后维护通道净宽应不小于 0.8 m。

11、进行特殊作业作业前，作业单位应办理作业审批手续,并有相关责任人签名确认。

12、当生产装置出现异常,可能危及作业人员安全时,生产单位应立即通知作业人员停止作业，迅速撤离。当作业现场出现异常,可能危及作业人员安全时，作业人员应停止作业，迅速撤离,作业单位应立即通知生产单位。

13、动火作业应有专人监火，作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，

或采取其他有效安全防火措施，并配备消防器材，满足作业现场应急需求。

14、吊装现场应设置安全警戒标志，并设专人监护，非作业人员禁止入内，安全警戒标志应符合 GB2894 的规定。

15、作业前，作业单位应对起重机械、吊具、索具、安全装置等进行检查,确保其处于完好状态。

7.6 安全管理措施

针对项目的运行，企业要编制以下符合项目管理要求的安全生产管理制度，包括：安全生产责任制，安全教育管理制度，安全检查管理制度，安全技术措施管理制度，防火、防爆安全管理制度，防止急性中毒和抢救措施管理办法，安全装置与劳动防护器具管理办法，事故管理制度，储罐区安全管理制度，加油区安全管理制度、职工个人防护用品发放管理规定，防暑降温费标准规定，消防设施、器材管理规定，防火检查管理制度等等。

本项目的安全管理应做好以下方面：

1、经营单位主要负责人、安全生产管理人员应按有关部门规定参加安全生产培训、考核，并持证上岗。

2、建立健全安全生产管理机构，安全管理领导小组，制定完善安全生产责任制和岗位安全职责及各工种安全操作规程。健全安全检查、安全考核、奖惩、安全教育培训、危险区域环境临时动火审批、危险有害因素定期监测报告等项制度，并要认真贯彻实施。

3、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。

4、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。

5、应将危险化学品的有关安全和卫生资料向职工公开，教育职工掌握必要的火情应急处理方法和自救措施，经常对职工进行实际场所防火安全的教育和培训。

6、企业应教育职工遵守劳动安全卫生规章制度和安全操作规程，并及时报告认为可能造成危害和自己无法处理的情况。

7、应教育职工对违章指挥或强令冒险作业，有权拒绝执行；对危害人身安全和健康的行为，有权检举和控告。

8、在有火灾、爆炸危险场所进行动火检修作业时，必须遵守动火规定并采取相应防范措施，防止意外事故发生。

9、制订安全技术规程和岗位操作规程，并认真落实、执行。

10、建立设备台帐，加强设备管理，对储罐、加油机等各类关键设备和设施应经常检查、检测，发现情况应及时处理。

11、作业区域要明确禁烟、禁火范围，并设有明显标志，严格禁烟、禁火区内的动火维修作业管理。

12、加油员对进站加油的汽车、摩托车负有安全引导的责任，敦促进站加油车辆、人员遵守消防安全规则。注意监控并及时制止外来人员违章行为，如吸烟、点打火机、在加油区打手机、无线电话、对讲机，杜绝外来火源进入危险区。

13、按《劳动防护用品配备标准》制订发放、管理办法，配备、发放劳动防护用品。

14、在项目建造中，建设指挥部明确建设方、施工方、监理方等多方在施工期间的安全职责，加强与施工单位和工程监理部门的联系和沟通，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。

15、工程建成后，应组织有关人员对工程进行验收，对建筑物、构筑

物、生产装置、设备设施及隐蔽工程等进行全面验收，作出验收结论；应对安全设施、设备和与安全有关的装置、附件等按有关规范进行检验、调试保证其功能达到有关技术标准、产品质量的要求，并有详细调试记录。

16、工程建成后，应及时请当地公安消防部门对工程的建筑物进行消防验收，并出具建筑物消防验收意见书；应邀请检测、检验单位对工程的设备、容器及附件、防雷、防静电设施进行检测、检验，确保安全设施有效。工程项目竣工后，应严格按照规定进行三同时验收。

17、项目在试经营运行期间，应制订完备的试经营安全运行方案，保证试经营的安全，同时搜集和积累资料，不断补充和完善安全操作规程。

18、站内应配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等。电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。

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

20、该站应与施工方签订安全管理协议，明确双方安全责任。

21、工程建成后，建设单位应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020 编制或修订事故应急预案，并指定兼职应急救援人员，配齐应急救援器材，定期培训和演练。应急预案应到应急管理部门申报备案。

22、上岗前应按规定给员工办理工伤保险，并按要求进行安全投入。

23、经理（站长）是该站的消防安全责任人，对单位的消防安全工作全面负责，依法履行单位和单位消防安全责任人法定消防安全职责，并应做到如下事项：a) 每月至少组织召开 1 次消防安全工作会议；b) 每月至少组织并参加 1 次消防安全检查；c) 每年至少组织开展 1 次消防安全培训

和消防演练；d) 督促职工做好岗位日常防火检查、巡查工作，查阅站内防火检查、巡查记录，并签字确认；e) 组织火灾隐患整改工作，落实整改资金；f) 贯彻执行消防法律法规，保障单位消防安全符合规定。

24、安全员是该站的消防安全管理人，依法履行单位和单位消防安全管理人法定消防安全职责，并应做到如下事项：a) 协助经理（站长）做好消防安全管理工作；b) 做好站内日常防火检查、巡查工作，并做好记录；c) 对站内检查、巡查中所发现的不安全因素向经理（站长）汇报，提出书面处理建议；d) 检查站内各岗位人员执行消防安全制度和安全操作规程情况，及时发现并控制影响站内现场安全的事件；e) 负责现场巡视与跟班作业，组织参与灭火和应急疏散预案的学习、演练；f) 做好消防安全信息的收集、传递、处理、保存及资料管理工作。

25、加油员负责站内的加油工作，应做到如下事项：

a) 严格遵守安全操作规程；b) 定期做好加油、充电等设备的维护保养工作；c) 参加灭火和应急疏散预案的学习、演练；d) 对作业现场的消防安全负责，督促外来人员遵守站内消防安全管理制度，禁止外来人员滞留现场。

26、卸油员负责站内的卸油工作，应做到如下事项：

a) 严格遵守卸油员安全操作规程；b) 做好储油、储气罐区设施、设备的维护保养工作；c) 参加灭火和应急疏散预案的学习、演练；d) 负责卸油作业现场的消防安全，禁止外来人员滞留现场或进行卸油作业。

27、站内应制定以下消防安全制度：a) 防火检查、巡查制度；b) 消防安全教育、培训制度；c) 用火、用电安全管理制度；d) 电气设备、电气线路的检查和管理制度；e) 输油线路的检查和管理制度；f) 灭火和应急疏散到案演练制度；g) 火灾隐患整改制度；h) 其他必要的消防安全制度。

各项消防安全制度应予公布，并根据实际情况随时修订。

28、站内应制定以下安全操作规程：a) 加油、充电作业安全操作规程
b) 卸油作业安全操作规程；c) 各种设备的计量、使用、检维修等作业安全操作规程。各项安全操作规程应予公布，并根据实际情况随时修订。

29、车辆及人员进出口处应设置醒目的“进站消防安全须知”标识，明确进入站内的要求和注意事项。

30、罩棚支柱醒目位置应设置“严禁烟火”“禁打手机”“停车熄火”标识。

31、作业区人员上岗时应穿防静电工作服、防静电工作鞋。不应在作业区穿脱及拍打衣服、帽子或类似物。

32、遇雷暴、龙卷风和台风等恶劣天气时应停止加油、充电、卸油、取样和人工计量等作业。不应在作业区内抛掷、拖拉、滚动、敲打金属物品及进行易产生火花的作业。不应在作业区内进行车辆维修和洗车作业。

33、加油、卸油、计量、油罐清洗等作业应按照《加油站作业安全规范》AQ 3010—2022 等的要求执行安全操作规程，并严格按照要求进行作业。

34、作业区与辅助服务区之间应有明显的界限标识。

35、应加强对消防安全标识的维护管理，如有损坏、缺失的，应及时更换。

36、站内应落实以下动火管理措施：

a) 如需进行明火施工作业，应办理动火审批手续并落实安全监护人员，经本单位主管部门批准后方可实施；b) 动火期间严禁营业；c) 动火现场应挂警示牌、增设消防器材，安全监护人员应到现场监督动火人员按照动火审批的具体要求作业；d) 动火完毕，监护人员和动火人员应共同检查和清理现场。

37、在爆炸和火灾危险区域应采取下列防止摩擦与撞击产生火花的措

施：a) 爆炸危险区域内的房间地面应铺设不产生火花材料，并不应穿带铁钉的鞋；b) 搬运金属容器时，严禁在地上抛掷或拖拉，在容器可能碰撞部位应覆盖不产生火花材料；c) 维修作业应使用防爆和不产生火花工具。

38、应当制定灭火和应急疏散预案。灭火和应急疏散预案应包括以下内容：a) 本站的基本情况、消防安全重点部位及火灾危险性分析；b) 火警处置程序；c) 承担灭火、疏散、通信联络、保卫、救护等任务的责任人；d) 初起火灾扑救、应急疏散、通信联络、安全防护、人员救护等处置行动的组织程序和具体措施。应当根据灭火和应急疏散预案，至少每半年进行 1 次演练。组织演练时，应在入口处设置带有“正在进行消防演练”字样的标志牌。每次演练结束后，均应做好记录，保存演练档案资料，并结合演练实际及时修订、完善预案内容。

39、严禁直接用加油枪向绝缘性容器内加注油品。

40、应当建立健全消防安全管理档案。消防安全管理档案应翔实、准确，并附有必要的图表，不应漏填、涂改，并根据单位情况变化及时调整。

8、评价结论及建议

8.1 项目危险性评价

通过对中国石化销售股份有限公司江西上饶石油分公司弋阳第六加油加气合建站加油部分的危险、有害分析及定性、定量分析，预先分析，结果为：

1、该站总储量为 160m³，折算总容积为 110m³（柴油罐容积折半计），汽油单罐容积为 30m³，柴油单罐容积为 50m³。该加油站加气部分设施虽不在本次评价范围内，但根据企业提供的信息，该加气部分设施拟与加油部分共同建设，LNG 撬装设备设 60m³LNG 储罐一座。根据《汽车加油加气加氢站技术标准》3.0.16，该站建成后属于一级加油与 LNG 合建站。

2、评价范围内，该站不构成重大危险源。

3、工程项目存在火灾、爆炸、车辆伤害、机械伤害、触电、坍塌、物体打击、中毒和窒息、高处坠落等危险因素和有害物质、噪声等有害因素。应重点关注的危险有害因素为火灾爆炸、车辆伤害。

2、本项目涉及的汽油为重点监管危险化学品及特别管控的危险化学品，不涉及剧毒化学品、高毒物品、易制毒化学品、监控化学品、易制爆化学品。本建设项目不涉及危险化工工艺。

3、根据预先危险分析，加油装置子单元发生火灾、爆炸、触电、车辆伤害等事故的危险等级为Ⅲ级，发生机械伤害、物体打击、中毒和窒息等事故的危险等级为Ⅱ级；充电装置子单元发生火灾、爆炸、触电等事故的危险等级为Ⅲ级，发生车辆伤害等事故的危险等级为Ⅱ级；光伏发电系统子单元发生防雷保护系统故障、安全监测系统设计缺陷等事故的危险等级

为III级，发生太阳能电池组件故障、光伏支架缺陷、逆变器故障、光伏组件火灾、触电、继电保护误动或拒动、控制系统电源失电故障、控制系统失灵、通信网络回路故障、控制接地系统故障、测量装置故障、电力监控系统安全防护失效事故、电网事故、选型缺陷、施工工艺和质量缺陷、程序设计缺陷、人员管理和技术培训缺陷等事故的危险等级为II级；供配电设施单元发生火灾、触电事故的危险等级为II级。

4、根据危险度分析，储罐区为低度危险，该站拟设紧急切断系统，采用埋地油罐、密封操作、液位仪、防渗漏检测等措施，危险有害程度能控制在可接受的范围。

5、评价范围内该站选址符合当地规划，与周边环境之间的间距、总平面布置符合《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021、《电动汽车充电站设计规范》GB50966-2014、《电动汽车充电站通用要求》GBT29781-2013、《光伏发电站设计规范》GB50797-2012等有关法律法规、标准规范的要求。

6、本项目采用成熟的工艺设备，项目在严格按照国家相关法规、法规及技术标准制造、安装、检测检验的情况下，其安全生产风险程度在可接受范围。

8.2 评价结果

1、中国石化销售股份有限公司江西上饶石油分公司弋阳第六加油加气合建站加油部分采用的设备、设施成熟，且同类加油站在国内有很多成功运行的先例，工程风险小；

2、中国石化销售股份有限公司江西上饶石油分公司弋阳第六加油站项目于2023年11月7日取得了弋阳县发展和改革委员会出具的项目备案通

知书，项目统一代码：2205-361126-04-01-626651；

3、项目选址符合要求，该站与外部环境之间、内部建构筑物之间的安全间距满足安全要求。

8.3 安全评价结论

综上所述：在以后的项目建设和运行阶段，如施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中，应严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，合理采纳本报告书中安全对策措施建议，真正做到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，同时保证企业的安全设施设备和安全管理体系、制度得到贯彻落实，拟建的中国石化销售股份有限公司江西上饶石油分公司弋阳第六加油加气合建站加油部分能够符合现行安全生产法律、法规和技术标准、规范的要求，工程建成后运行系统的安全风险在可接受范围。

现场照片



9、附件

- 1.营业执照
- 2.立项文件
- 3.用地材料
- 4.总平面布置图