



报告编号: YTAQ-JXWH(预)-25022501

中国石化销售股份有限公司
江西宜春石油分公司
中石化袁州第六加气站项目
安全预评价报告

建设单位:中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司第
六加油站

建设单位法定代表人:李鹰歌

建设项目单位:中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公
司第六加油站

建设项目单位主要负责人:李鹰歌

建设项目单位联系人:周梅萍

建设项目单位联系电话:15979400685

(建设项目单位公章)

二〇二五年三月十八日

中国石化销售股份有限公司
江西宜春石油分公司
中石化袁州第六加气站项目
安全预评价报告

评价单位名称：湖南省运通安全科技有限公司

法定代表人：杨 杨

技术负责人：刘忠华

评价项目负责人：赖卫东

评价单位联系电话：0731-85577518

(安全评价机构公章)

2025 年 3 月 18 日



安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 91430111MA7D4A6686

机构名称: 湖南省运通安全科技有限公司

办公地址: 长沙市雨花区同升街道环保中路188号四期9栋402、501、502

法定代表人: 杨杨

证书编号: APJ-(湘)-029

首次发证: 2024年03月29日

有效期至: 2029年03月28日

业务范围: 金属、非金属矿及其他矿采选业; 陆上油气管道运输业; 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业; 烟花爆竹制造业; 金属冶炼。

发证机关盖章
2024年3月29日

中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司

中石化袁州第六加气站项目安全预评价报告

评价人员

	姓 名	专 业	资格证书号	从业登记 编号	签 字
项目负责人	赖卫东	安全	0800000000204017	007029	赖卫东
	李战冬	电气	1500000000302275	025476	李战冬
	王传玲	化工机械	0800000000204686	012207	王传玲
项目组成员	赖卫东	安全	0800000000204017	007029	赖卫东
	肖祖容	自动化	1200000000200865	022628	肖祖容
	赵明德	油气储运	1200000000300953	024759	赵明德
报告编制人	杨文军	化工工艺	1500000000200270	027498	杨文军
	赖卫东	安全	0800000000204017	007029	赖卫东
报告审核人	李 江	电气	0800000000102835	003230	李江
过程控制负 责人	彭 涛	安全	1800000000200500	034486	彭涛
技术负责人	刘忠华	化工工艺	0800000000104626	006922	刘忠华

中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司

中石化袁州第六加气站项目安全预评价

(检测检验) 技术服务承诺书

一、在本项目安全评价(检测检验)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(检测检验)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(检测检验),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(检测检验)报告中结论性内容承担法律责任。

湖南省运通安全科技有限公司

(公章)

2025年3月

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（以下简称中介机构）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

中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司第六加油站成立于 2001 年 12 月 06 日，注册地位于江西省宜春市袁州区西村镇分界村，法定代表人为李鹰歌。经营范围包括许可项目：成品油零售，烟草制品零售，电子烟零售，食品销售（依法须经批准的项目，经相关部门批准后在许可有效期内方可开展经营活动，具体经营项目和许可期限以相关部门批准文件或许可证件为准）。一般项目：日用百货销售，家用电器销售，保健食品（预包装）销售，婴幼儿配方乳粉及其他婴幼儿配方食品销售，汽车装饰用品销售，第一类医疗器械销售，第二类医疗器械销售，新鲜蔬菜零售，肥料销售，润滑油销售，互联网销售（除销售需要许可的商品），机动车充电销售，机动车修理和维护，洗车服务，广告发布，非居住房地产租赁（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

为满足宜春城市车用 LNG 市场需求,减轻环境污染压力。因此中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司第六加油站建设“中石化袁州第六加气站项目”。该项目已于 2024 年 10 月 21 日取得宜春市行政审批局关于中石化袁州第六加气站项目核准的批复。

主要内容：新建 60m³ 地上卧式 LNG 储罐 1 台，潜液泵撬 1 套(包含潜液泵 2 台，300Nm³/h 卸车增压气化器 1 台，150Nm³/h 低压 EAG 加热器 1 台)，500Nm³/h 卸车增压气化器 1 台。新建站房(内设控制柜、空压机、操作台等)，加气罩棚(下设 3 台 LNG 单枪加液机)等附属设施。项目建成投产后，达到 1.5x10⁴Nm³ 平均 LNG 日销量。

根据《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2021〕第 88 号修订）、

《城镇燃气管理条例》国务院令[2016 修订]第 583 号《燃气经营许可证管理办法》（建城规〔2019〕2 号，2019 年）的规定要求，从事燃气经营活动的生产经营单位，应当依法取得燃气经营许可。

为了认真落实安全设施与主体工程“三同时”的要求，受中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司第六加油站的委托，湖南省运通安全科技有限公司承担了中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司中石化袁州第六加气站项目的安全预评价工作。本次安全预评价范围包括：拟建项目的选址、总平面布置及建(构)筑物、工艺、设备设施及配套的公用工程和安全管理等。

为使评价准确反映建设项目的实际情况，我公司组织该项目安全评价组对项目进行了现场勘查，收集了大量能说明项目实际情况的资料和数据，根据企业提供的总平面布置、工艺过程、LNG 的性质、主要设备和操作条件等，研究系统固有危险、有害因素，然后划分安全评价单元；进行定性、定量评价，确定可能发生的事故原因及危害程度。最后按照《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化〔2007〕255 号)以及项目相关资料编制完成了进行安全预评价结果的综合分析，有针对性地提出消除、预防和减弱危险的对策措施，进而给出安全预评价结论。并与该项目建设单位就本报告内容和结论交换了意见，建设单位同意本报告内容和结论。经过上述评价过程，编制完成了项目安全预评价报告。

在本次安全预评价过程中得到了企业及有关人员的大力支持，在此表示衷心感谢！

目录

前言	1
1 安全评价工作经过	1
1.1 评价对象及范围	1
1.2 收集、整理安全评价所需要资料	1
2 建设项目概况	3
2.1 建设单位简介	3
2.2 项目概况	3
2.3 项目选址及平面布置	4
2.4 主要建（构）筑物	7
2.5 主要原辅材料和品种名称、数量、储存规模	8
2.6 工艺流程	9
2.7 主要设备选型	10
2.8 公用工程	10
2.9 自动化控制方案	14
2.10 爆炸危险区域划分及爆炸危险环境电力装置的选择	17
2.11 组织定员	18
3 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	19
3.1 危险、有害因素的辨识依据说明	19
3.2 危险、有害因素的辨识结果	20
3.3 重大危险源辨识结果	22
4 评价单元划分和理由说明	23
4.1 安全评价单元的划分结果	23
4.2 安全评价单元划分的理由说明	23
5 采用的安全评价方法及理由说明	25
5.1 采用的安全评价方法	25
5.2 采用的安全评价方法的理由说明	26
5.3 评价方法与评价单元的对应关系	26
6 定性、定量分析危险、有害程度的结果	28
6.1 固有危险程度的分析结果	28
6.2 风险程度的分析结果	29
6.3 各评价单元安全检查表的评价结果	33
6.4 典型事故案例分析	34
7 安全条件的分析	37
7.1 安全条件分析结果	37
7.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性的分析	40
8 安全对策措施与建议 and 结论	44
8.1 安全对策与建议	44
8.2 安全预评价结论	57
9 与建设单位交换意见的情况结果	75
附件	76
F1.有关附图	76

F2.选用的安全评价方法简介	77
F3 定性、定量分析危险、有害程度的过程	79
F4 安全评价依据	127
附录	133
附图	134

1 安全评价工作经过

本次评价目的是根据中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司中石化袁州第六加气站项目的技术方案及周边环境，系统地对该项目工艺系统、作业场所、存储设施进行分析，找出经营过程中潜在的危險、有害因素及产生危險、有害后果的主要原因，并确定其危險等级或危害程度，提出对策措施和建议，作为下一阶段的安全设计的依据，为该项目的劳动安全系统化、标准化和科学化提供依据和条件。

1.1 评价对象及范围

本次评价范围：对中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司中石化袁州第六加气站项目的选址、总平面布置、主体工艺装置及配套的公用辅助工程进行安全预评价。

本报告依据总平面布置图和建设单位提供的其他资料为基础，就该项目改造项目的选址情况、主体工程、储存装置、工艺、辅助设施等进行安全预评价。若以后该项目变更、新增的部分则不在本评价范围内。

凡涉及该项目的环保问题，应执行国家有关标准和规定，不包括在本次评价范围内。涉及该项目的职业危害评价应由取得职业卫生技术服务资质的机构进行，本报告仅对有害因素进行简单辨识与分析，不给予评价。

1.2 收集、整理安全评价所需要资料

在充分调查研究安全评价对象和范围相关情况后，评价组主要进行了下列安全评价准备工作：

- 1、收集了区域位置图、总平面布置图等相关建设资料；
- 2、收集了与该项目相关的法律、法规、技术标准；

3、编制了开展本次安全预评价工作的计划，依据《危险化学品建设项目安全评价细则》确定本次安全预评价工作程序，安全评价程序示意图见下图。

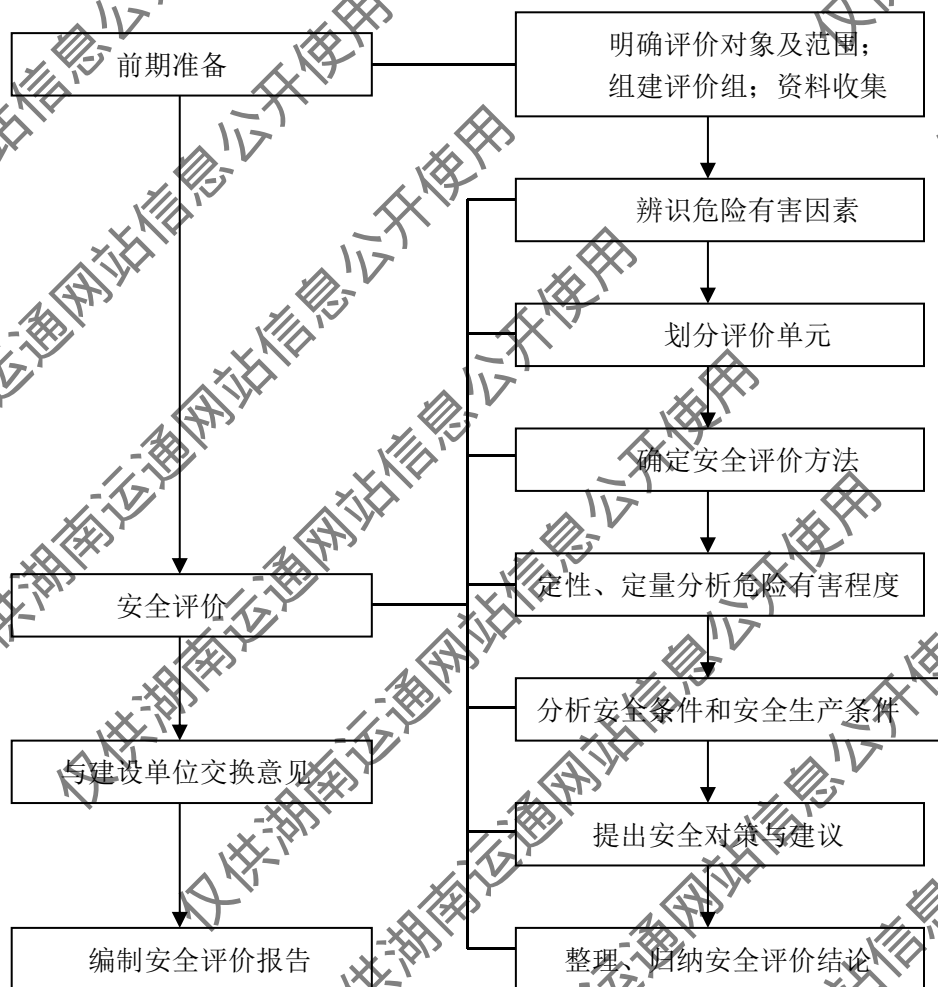


图 1-1 安全评价程序框图

2 建设项目概况

2.1 建设单位简介

中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司第六加油站成立于2001年12月06日，注册地位于江西省宜春市袁州区西村镇分界村，法定代表人为李鹰歌。经营范围包括许可项目：成品油零售，烟草制品零售，电子烟零售，食品销售（依法须经批准的项目，经相关部门批准后在许可有效期内方可开展经营活动，具体经营项目和许可期限以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：日用百货销售，家用电器销售，保健食品（预包装）销售，婴幼儿配方乳粉及其他婴幼儿配方食品销售，汽车装饰用品销售，第一类医疗器械销售，第二类医疗器械销售，新鲜蔬菜零售，肥料销售，润滑油销售，互联网销售（除销售需要许可的商品），机动车充电销售，机动车修理和维护，洗车服务，广告发布，非居住房地产租赁（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

2.2 项目概况

项目名称：中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司中石化袁州第六加气站项目

项目性质：扩建

气站等级：扩建为二级加油加气合建站

建设单位：中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司第六加油站

项目总投资：497.72 万元

建设地点：袁州区西村镇 320 国道东侧

公司类型：分公司

企业法人代表：李鹰歌

所属行业：机动车燃气零售，行业代码为 F5266

项目规模：新建 60m³ 地上卧式 LNG 储罐 1 台，潜液泵橇 1 套(包含潜液泵 2 台，300Nm³/h 卸车增压气化器 1 台，150Nm³/h 低压 EAG 加热器 1 台)，500Nm³/h 卸车增压气化器 1 台。新建站房(内设控制柜、空压机、操作台等)，加气罩棚(下设 3 台 LNG 单枪加液机)等附属设施。

2.3 项目选址及平面布置

2.3.1 地理位置及周边环境

2.3.1.1 地理位置

站址具体位置

该项目厂址位于江西省宜春市袁州区西村镇分界村，袁州区位于宜春市西南部，东与新余市分宜县相邻，南与吉安市安福县接壤，西与萍乡市芦溪县、上栗县相连，西北与湖南省浏阳市交界，北与万载县、上高县毗邻。地理坐标介于东经 113° 52'58"—114° 36'23"、北纬 27° 32'51"—28° 04'43"之间。辖区东西最大距离 78.2 千米，南北最大距离 57.4 千米，总面积 2538 平方千米。

二、自然环境条件

1、地形、地质、地貌

袁州区地处赣西低山丘陵地带，地势南、西、北三面较高，中部较低。

地形划分为：南部山地地带；西、北、中部丘陵地带；东部和袁河两岸平原（盆地）地带。境内主要山峰有武功山、玉京山、明月山、仰峰、天台山、丰顶山等，平均海拔 150 米，最高峰太平山位于城西南洪江乡与温汤镇交界处，海拔 1735.6 米；最低点彬江镇，海拔 30 米。

该项目地质条件比较简单,无不良地质现象。全国地震烈度区划图显示,宜春地区基本地震烈度小于VI度。

2、河流水文

袁州区境内主要河道有三级河道袁河,境内长 59.5 千米,流域面积 2051 平方千米;四级河道圳江、新田、渥江、南庙、新坊、温汤、嶋塘 7 条,总长 293 千米,流域面积 1469 平方千米。

3、气象

袁州区属中亚热带季风气候区,四季分明,春秋季短而夏冬季长,冬季冷而夏季热,春季湿而秋季干,热量丰富,降水充沛,日照充足,霜期短,气候资源丰富,有利于农作物和林木生长。但由于季风进退迟早和强弱程度不同、地形起伏、垂直高度相差悬殊、气候因子时空分布不均等,使气候呈多样性,天气变化大,并导致旱涝、酷暑、低温、风雹等气象灾害时有发生。历史资料显示,袁州区 1962 年到 2024 年的年均雷暴日为 58.6 天。



图 2-1 项目地理位置图

2.3.1.2 周边环境

该项目地处袁州区西村镇 320 国道东侧，气站拟建地现有几栋停用民用建筑，后续会进行拆迁。项目东面为空地；南面为空地；西面为袁州第六加油站；北面为 320 国道。拟建项目已取得规划许可。周边 80m 内无重要公共建筑物。加气站内有混凝土路面与公路相连，站区内地势平坦，坡向道路。地面坡度 $< 2\%$ 。

表 2-2 站内设施与站外建构筑物之间防火间距表

设施名称	相对位置	建（构）筑物名称	拟定间距 m	标准间距 m	备注
LNG 设施					
地上 LNG 卧式储罐（二级站）	北面	320 国道	60	10	符合
LNG 散管	北面	320 国道	58	8	符合
LNG 加气机	北面	320 国道	26	8	符合
LNG 卸车点	北面	320 国道	61	8	符合

注：本表“标准间距”选自《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021“表 4.0.7”的数据。

2.3.2 厂区道路

站区内道路根据交通、消防和功能分区要求进行布置，道路为水泥路面，通往卸气区的道路为尽头式，单车道宽度不小于 4m，双车道宽度不小于 6m，能确保消防和急救车辆畅通无阻。

2.3.3 平面布置

加气站分为加气区、储气等工艺装置区和站房等部分。

站区进、出口道路分开，进、出口位于站区北面 320 国道上，站内面向 320 国道无围墙，其二侧与公路连接处为砼沙石地面。站区东、南、西三面设有实体围墙，与外界隔开。

加气区位于站房东侧，由加气机、加气岛、罩棚组成。共 3 个加气岛、

3 台 LNG 单枪加气机。两排加气岛间隔 8m。

加气机沿罩棚立柱内侧布置，加气岛长 6.9m，宽 1.2m，高 0.15m，罩棚立柱边缘距加气岛端部 0.6m。

加气区设有高 6.5m、东西向 14m、南北向 26m 罩棚。罩棚设共 4 根现浇立柱，顶为钢网架结构轻质顶。

站房单层建筑，砖混结构，现浇顶，二级耐火等级，位于站区中部，站房南北向 7.2m，东西宽 6m，高 3m。加气站站房在原有加油站站房的基础上接建出来，布置内容有司机休息室、易捷小厨。

工艺装置区位于站房东南侧，主要设有 1 台 60m³ 的 LNG 卧式储罐及配套设施。

站内总平面布置具体详见附件总图。

2.4 主要建（构）筑物

2.4.1 建（构）筑物情况

该项目主要建构筑物见下表。

表 2-3 项目主要建（构）筑物一览表

序号	项目名称	结构形式	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	耐火等级	备注
1	站房	砖混结构	43.2	43.2	二级	从原来加油站站房接建
2	罩棚	钢架结构轻质顶	376.54	376.54	0.25h	3 台 LNG 单枪加气机
3	储气区	-	205.5	-	-	1 个 60m ³ LNG 卧式储罐

注：根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021，当站房的一部分位于作业区内时，该站房的建筑面积不宜超过 300 m²，且该站房内不得有明火设备。本站房扩建后面积为 213.84 m²，符合标准要求。

表 2-4 项目主要建（构）筑物防火间距检查一览表

设施名称	相对位置	建（构）筑物名称	拟建间距 m	标准间距 m	备注
LNG 设施之间					
地上 LNG 储罐	东面	围墙	34	4	符合

	南面	LNG 卸车点	5	2	符合
	西北面	站房	20.3	6	符合
	北面	LNG 加气机	9	2	符合
LNG 放散管	东南面	LNG 卸车点	4	3	符合
	南面	围墙	7.16	3	符合
	西北面	站房	25	8	符合
LNG 卸车点	南面	围墙	2.5	2	符合
	西北面	LNG 放散管	4	3	符合
		站房	25	8	符合
LNG 加气机	南面	地上 LNG 储罐	9	2	符合
	西面	站房	28	6	符合

注：1、上述表“规范要求间距”选自《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 “表 5.0.13-2”的数据。

2.4.2 绿化

站区绿化应根据当地自然条件、储存特点进行绿化。沿围墙、道路两侧及厂内适当的地点种植乔木、灌木、绿篱，为职工创造良好的生产环境条件，并起到净化空气，保护环境，防止污染，美化厂容，有益于人体健康的目的。

为了保护自然环境的空气净化和周围环境的清洁卫生，该项目绿化用地系数达到 15%以上。进行厂区绿化时，应注意问题如下：绿化的树种应根据当地的自然条件和植物生态习性，选择宜栽种、易成活、生长快、成荫早、便于管理和病虫害少的树种。

2.4.3 防卫（护）设施

站区用 2 米高的围墙与外部隔开。

2.5 主要原辅材料和品种名称、数量、储存规模

该项目拟储存、经营液化天然气 LNG。危险化学品的名称、数量和储存规模详见表 2-5 所示：

表 2-5 主要原辅材料情况一览表

名称	CAS 号	最大储量/t	储存方式	储存条件	
				工作温度/℃	工作压力/MPa
液化天然气 LNG	8006-14-2	25.2	60m³ 地上 LNG 卧式储罐 1 台	-162/常温	1.2/-0.1

液氮	7727-37-9	—	液氮柱瓦瓶	196	0.8
----	-----------	---	-------	-----	-----

注：1.LNG 的密度按 0.42t/m^3 计,其实际最大储存量为 25.2t 。2.液氮用于设备运行前调试。

2.6 工艺流程

LNG 卸气与加气作业流程简图如下：

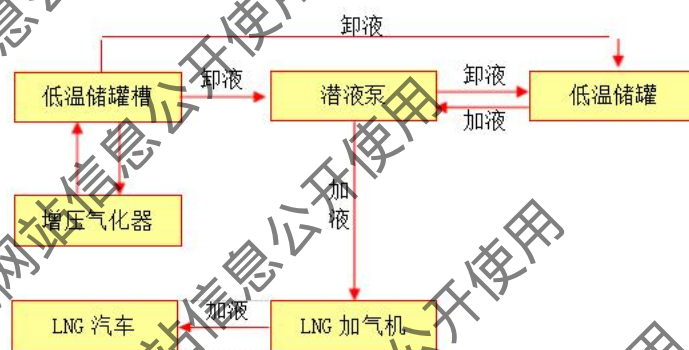


图 2-6 加气站工艺流程

卸气、加气工艺简述：

卸车流程:LNG 槽车-密闭接头-潜液泵-LNG 储罐

LNG 槽车将 LNG 液体从 LNG 液化工厂运至 LNG 汽车加气站,连接好 LNG 卸车软管密闭接头, LNG 液体通过卸车软管、真空管道、低温阀门进入潜液泵,经潜液泵加压以后, LNG 液体被灌注到加气站的 LNG 储罐中。

LNG 汽车加气站也可利用增压气化器进行卸车,通过 LNG 槽车的增压口排出 LNG 液体, LNG 液体经增压气化器汽化以后,通过 LNG 槽车的气相口返回 LNG 槽车气相空间,为 LNG 槽车增压:LNG 槽车内的液体在压差的作用下,经过卸车软管、真空管道、低温阀门被灌注到加气站的 LNG 储罐中,完成 LNG 汽车加气站的自增压卸车。为了保护潜液泵,减少泵的使用频率, LNG 加气站可以使用自增压卸车。

LNG 车加液流程:LNG 储罐-潜液泵-加气机-LNG 车载气瓶

给车辆加气,先将加气机上的加注管路通过专用的LNG加液枪与LNG汽车上的车载LNG低温气瓶的进液接口相连接;通过LNG储罐的压力将LNG输送到潜液泵中,通过加气机来控制潜液泵运转,潜液泵将LNG液体加压,LNG液体通过低温管路、阀门、加气机加注到车载LNG低温气瓶中;加气机中ING质量流量计计量出输送的液体的量,在加气机控制面板上显示质量(或标方数)和价格。

低压泄压流程:LNG储罐、低温管路-安全阀(泄压)储罐及管路系统漏热以及外界带进的热量致使LNG气化,产生的气体会使LNG系统压力升高。当系统压力大于设定值时,系统中的安全阀打开,释放系统中的低温气体,降低系统运行压力,保证系统安全。放散后的EAG(紧急放散天然气)通过EAG加热器加热为常温天然气后放空。

2.7 主要设备选型

表2-7项目主要设备一览表

序号	设备名称	规格参数	材料	数量	备注
LNG 加气部分					
1	地上卧式 LNG 储罐	60m ³	组合件	1	特种设备
2	1 套潜液泵撬	潜液泵 2 台, 300Nm ³ /h 卸车增压气化器 1 台, 150Nm ³ /h 低压 EAG 加热器 1 台	组合件	1	
3	卸车增压气化器	Q=500Nm ³ /h	组合件	1	
4	LNG 加气机	Q=8~80kg/min	组合件	3	单枪
仪表风系统					
1	全无油空压机	产气量: 420L/min; 功率: 3kw	组合件	1	利旧
2	可燃气体检测报警器	FST800-215P	-	6	
其他					
1	柴油发电机	150kw	-	1	利旧
2	箱式变压器	250kvA	-	1	利旧

2.8 公用工程

2.8.1 给排水

1、给水

由城区市政供水管网接入，主要供生产办公、生活、站内卫生间使用，连续供水。

2、消防给水系统

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 第 12.2.3 条“合建站中地上 LNG 储罐总容积不大于 60m^3 时，可不设消防给水系统”，本站不设消防给水系统，消防用水依托市政自来水管网。

3、排水

加气设备工艺区设置集水坑，站内配备移动式潜水泵和 DN50 水带，用于抽取日常雨水，雨水排至站内雨水井。水泵为防爆型。

排水系统采用雨污分流，站区生活污水经化粪池处理后排入市政污水管道；站区清洁雨水经雨水管网收集后排至市政雨水管道。

(1) 生活污水:加气站生活污水主要来源于卫生间，污水经化粪池处理后，经排水管排入市政污水管网。

(2) 雨水:雨水采用有组织排放形式，站区雨水汇总于总雨水管后排入市政雨水管网。

(3) 集液池内雨水采用潜污泵提升后外排，当可燃气体检测仪检测到有天然气泄漏时，应强制关闭潜污泵。

2.8.2 供配电

1、供电

电源来自当地 10kV 外接电源，经站内 10/0.4kV250kVA 箱式变压器变压后为 380V/220V，引至位于加油站站房内配电间的配电箱，通过埋地填沙电缆沟敷设到各用电点，供电负荷为三级负荷。加气机等设备采用三级配电方式，设置分配电箱为其供电；站内照明配电箱为罩棚、便利店等的照明及插

座配电。

低压电系统和照明系统，按相关系统的实际需要设置，并一律采用节能设备和电器。设置加气机工艺自控系统。

备用电源引自柴油发电机组，供电容量 150kw，满足站内工艺设备用电负荷需要，在配电柜的电源侧设有双电源转换开关。

2、配电

(1) 配电设备和敷设方式

装置区内的所有电气设备均选用隔爆型，防爆等级不低于 ExdIIBT4，防护等级室内不低于 IP54，室外不低于 IP65。爆炸危险区域内的配电线路采用室外铠装电缆直接埋地敷设，入户及引出地面处加装保护钢管并用防爆胶泥封堵，室内采用电缆或电线穿钢管明装敷设，钢管配线在不同的区域之间加装防爆隔离密封装置。

站内其它非爆炸危险场所的电力及照明设备按其所在的环境选用防护型或通用型电气设备，防护等级室内不低于 IP54，室外不低于 IP65。配电线路采用室外铠装电缆直接埋地敷设，入户及引出地面处加装保护钢管，室内采用电缆或电线穿钢管、聚乙烯阻燃型塑料管沿墙内暗敷设。

(2) 照明

站房内控制室、营业室、配电间及加气岛罩棚等处设事故照明；爆炸和火灾危险场所设置防爆型电气照明。

照明灯具及光源：工艺装置区照明灯具选用高压钠灯、金属卤化物灯等高效节能灯具并选用隔爆型，防爆等级不低于 ExdIIBT4，防护等级不低于 IP65。

2.8.3 防雷、防静电接地

该加气站建构筑物防雷按二类防雷设置。罩棚采用金属屋面，利用屋面做接闪器防直击雷。电气设备正常不带电的金属外壳均已做可靠接地。

2.8.4 消防系统、安全设施

本站重点防火部位为 LNG 储气罐、LNG 泵阀撬、放散管、LNG 卸车点、加气作业区等，其生产火灾危险性类别为“甲”类。

1、消防设施：

1) 消防给水系统

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 第 12.2.3 条，本站可不设消防给水系统，因此本站未设消防给水系统。

2) 消防器材

加气站共配置了手提式干粉灭火器 MF/ABC5 型号 10 个、推车式干粉灭火器 MFT2/ABC35 型号 2 个、灭火毯 5 块，沙子 2m³。

3) 站内共设有 6 个可燃气体浓度检测报警控制器探头，其中加气作业区 3 个、LNG 储罐处 1 个、LNG 泵阀撬处 1 个、卸液区 1 个。报警控制器设在控制室内。

2.8.5 通风

该加气站露天布置采用自然通风。在站房办公室、营业厅、控制室分别设置空调。

2.8.6 电信

站内设有固定电话和通过手机对外联络。

2.8.7 空压系统

本项目在站房新建空压机间，来实现 LNG 工艺装置的自动化。拟使用排量 420L/min，排气压力 0.8MPa 空压机一台，额定功率 3kW，保证 LNG 气动装备有足够的压缩气源。空压机间位于爆炸区域外，空压机及相关电气设备应拟可靠接地或接零。

2.9 自动化控制方案

自控系统是对加气区的各个工艺设施进行数据采集、自动监控；在易产生天然气泄漏的地点设置可燃气体探测器；在加气区内设置紧急停止按钮。

具体内容：

1、生产控制系统

在加气站内建立生产过程控制系统，该系统由生产监控操作站、数据集成平台、站级过程控制器和现场仪表四部分构成。

生产监控操作站对 LNG 加气进行监测管理，动态显示 LNG 加气、LNG 卸气以及加气区域的紧急停止按钮、可燃气体探测器的报警信息，生产数据的存储、统计、查询、打印。

数据集成平台实现对站级过程控制器、LNG 加气机的信息采集，并整合处理及数据上传，并通过 TCP/IP 以太网标准接口与生产监控操作站进行数据交互。

站级过程控制器选用可编程控制器（PLC），由 CPU、接口模块、过程 I/O 及功能模块等组成，用于实时采集现场装置内各检测仪表的数据信息，设备工作状态，可燃气体探测器、紧急停止按钮信号的实时状态，通过 TCP/IP 以太网标准接口与数据集成平台进行数据交互，并对整个加气过程进行程序

控制，实现自动化运行。

2、压力控制系统

组成及原理：压力控制系统主要由压力传感器、控制器、调节阀、安全阀等组成。压力传感器实时监测加气站相关设备（如储罐、管道等）内的压力，并将压力信号转换为电信号传输给控制器。控制器将接收到的压力信号与预设的压力值进行比较，当实际压力高于预设值时，控制器会发出指令，通过调节阀开启或增大开度，使气体排出或回流，以降低压力；当压力低于预设值时，控制器则会控制调节阀减小开度或关闭，或者启动增压设备来提高压力，从而使压力保持在正常范围内。安全阀则是在压力超过极限值时，自动开启泄压，防止设备因超压而发生爆炸等安全事故。

3、液位控制系统

组成及原理：液位控制系统通常由液位传感器、控制器、液位显示装置以及相关的阀门等组成。液位传感器采用超声波、雷达、浮子式等多种原理，对储罐内的液化天然气液位进行实时检测，并将液位信息转化为电信号或数字信号传送给控制器。控制器对液位信号进行处理和分析，并在液位显示装置上直观地显示出当前液位值。当液位达到设定的上限值时，控制器会发出报警信号，并控制相关阀门停止进料，防止储罐溢出；当液位降至设定的下限值时，系统也会发出警报，提醒工作人员及时补充液化天然气，避免因液位过低影响加气站的正常运营。

4、放散系统

放散管：这是放散系统的核心部件，通常采用耐腐蚀的金属材质制成，具有一定的管径和高度。放散管需稳固安装在加气站的合适位置，确保气体能安全地排放到大气中，且远离人员密集区域与火源。

阀门：放散系统配备多种阀门，如紧急切断阀、手动截止阀等。紧急切断阀能够在突发危险情况，如火灾、大量气体泄漏时，迅速自动关闭，防止气体进一步排放。手动截止阀则用于日常操作和维护时，控制放散系统的开启与关闭，方便工作人员根据实际需求调整放散作业。

阻火器：安装在放散管的出口处，阻火器的作用是阻止外部火源通过放散管进入加气站内部，避免引发站内气体的燃烧或爆炸。它通过特殊的结构设计，利用金属网或波纹板等元件，使火焰在通过时能量被迅速吸收和分散，从而达到熄火的目的。

5、安防系统

为保证加气安全运行，在加气区域建立安防系统。安防系统包括：可燃气体报警系统、紧急切断系统。

1) 可燃气体报警系统

可燃气体报警系统包括可燃气体报警控制器及可燃气体探测器，在加气区域在易产生天然气泄漏的地点设置可燃气体探测器，可燃气体报警控制器采集现场可燃气体探测器的信号，同时将通讯信号上传至数据集成平台，通过生产监控操作站实时显示各探头浓度数值，监测天然气的泄漏情况。当被测区域可燃气体浓度达到或超过设定值时，报警控制器可进行声光报警、自动存储报警信息，并输出报警信号（开关量）至站级过程控制器，通过站级过程控制器连锁现场所有加气设备的紧急停止及气动阀门的紧急关断。

2) 紧急切断系统

在加气区和站房内设置紧急停止按钮，在事故发生时，现场人员按下紧急停止按钮，急停信号上传至站级过程控制器，通过站级过程控制器连锁控制现场所有加气设备紧急关断。

2.10 爆炸危险区域划分及爆炸危险环境电力装置的选择

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 附录 C，对项目加气工艺进行爆炸危险区域划分。

2.10.1 LNG 设施爆炸危险区域划分

1、LNG 加气机爆炸危险区域划分

(1) 加气机的内部空间划分为 1 区。

(2) 距加气机的外壁四周 4.5m，自地面高度为 5.5m 的范围内空间划分为 2 区。当罩棚底部至地面距离 L 小于 5.5m 时，罩棚上部空间应为非防爆区。

2、LNG 储罐爆炸危险区域划分

(1) 距 LNG 储罐的外壁和顶部 3m 的范围内划分为 2 区。

(2) 储罐区的防护堤至储罐外壁，高度为堤顶高度的范围内划分为 2 区。

3、露天设置的 LNG 泵、阀门及法兰爆炸危险区域划分

(1) 距设备或装置的外壁 4.5m，高出顶部 7.5m，地坪以上的范围内划分为 2 区。

(2) 当设置于防护堤内时，设置或装置外壁至防护堤，高度为堤顶高度的范围内划分为 2 区。

4、LNG 卸气柱爆炸危险区域划分

(1) 以密闭式注送口为中心，半径为 1.5m 的空间划分为 1 区。

(2) 以密闭式注送口为中心，半径为 4.5m 的空间以及至地坪以上的范围内划分为 2 区。

2.10.2 爆炸危险环境电力装置的选择

由于加气站生产区属于防爆区，在该区所内的电气设备均选用防爆型，插座设漏电保护，动作电流 30mA，配电线路选用铠装电缆直埋敷设。所有金属钢管两端均拟进行密封。

防爆区内所有设备拟选用有国家认定的防爆证书的设备，其中防爆 1 区内的所有电气设备防爆等级不低于 Exib II AT2。防爆 2 区内的所有电气设备、接线盒等，防爆等级不低于 ExnR II AT2，或直接采用本安型设备。

2.11 组织定员

组织机构:加气站实行站长负责制，设加气站站长、财务管理部(出纳等)销售部(操作工、计量员)三个部门、四个岗位。加气站生产采用三班轮班工作制。

劳动定员:考虑加气系统的人员配备，站内义务消防、安全、卫生等由站内人员兼任，不再单独设置劳动定员。拟建项目站长、财务、操作员由单位管理部门考虑，运营后定员为 7 人。加气工配员可按实际业务量适当调整。

拟建项目所需员工,由公司从社会招聘有类似生产操作经验的职工和技术工人。从事天然气运输、加气作业是一个要求比较严格，危险性也比较大的行业。从业人员必须经过严格的培训和技能训练，获得培训合格证，才能上岗从业。

3 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 危险、有害因素的辨识依据说明

本报告危险、有害因素的辨识依据主要为《危险化学品目录(2015 版)》(2022 调整)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)、《企业职工伤亡事故分类》(GB/T6441-1986)、《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》、《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)及《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ/T230-2010)。

(1)《危险化学品目录(2015 版)》(2022 调整)

这是中华人民共和国应急管理部等十部门联合公告 2022 年第 8 号令，是确定危险化学品辨识依据。

(2)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)

该标准规定了辨识危险化学品重大危险源的依据和方法。

(3)《企业职工伤亡事故分类》(GB/T6441-1986)

参照本标准，综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因，致害物、伤害方式等，将危险、危害因素分为以下 20 类：

物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、爆破、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、其他伤害。

(4)《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》

进一步突出重点、强化监管，指导安全监管部门和危险化学品单位切实加强危险化学品安全管理工作，本项目重点监管的危险化学品为 LNG。

(5)《特别管控危险化学品目录(第一版)》

这是应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部于 2020 年 5 月 30 日联合制定的,用于确实特别管控的危险化学品。

(6)《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ/T230-2010)

职业性接触毒物系指工人在生产中接触以原料、成品、半成品、中间体、反应副产物和杂质等形式存在,并在操作时可经呼吸道、皮肤或经口进入人体而对健康产生危害的物质。通过本标准,确定毒物的级别,以进行合理的管理。

(7)《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)

将生产过程中的危险、有害因素分为人的因素、物的因素、环境因素、管理因素 4 大类。每大类又分为若干类,该法全面细致、科学合理,包括了对安全卫生方面危险、有害因素的考虑。

3.2 危险、有害因素的辨识结果

3.2.1 物料的危险、有害因素的辨识结果

该项目涉及的物料有液化天然气、置换和冷却的液氮。其中,液氮(CAS 号 7727-37-9)被列入《危险化学品目录(2015 版)》(2022 调整),属于危险化学品,液化天然气(CAS 号 8006-14-2)被列入《危险化学品目录(2015 版)》(2022 调整)和《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》中,属于重点监管的危险化学品。依据《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 3 号),液化天然气 LNG 还属于特别管控的危险化学品。

该项目主要物料的综合危险特性详见表 3-1:

表 3-1 主要物料的综合危险特性表

名称	CAS 号	闪点 (°C)	爆炸极限 (V%)	火灾危险性 分类	职业接触毒物危害 程度分级	存在的主要危险、 有害因素
液化天然气	8006-14-2	-188	5.0~16	甲	--	火灾、爆炸、窒息、 冻伤
液氮	7727-37-9	--	--	--	--	窒息、冻伤

由该项目主要物料性质分析可知，该项目物料存在的主要危险有害因素为：火灾、爆炸，次要危险有害因素为：中毒和窒息、冻伤。

3.2.2 该项目主要危险、有害因素的辨识结果

该项目主要危险、有害因素辨识结果汇总详见表 3-2：

表 3-2 该项目主要危险、有害因素分析结果汇总表

评价系统 危险有害因素	站址	总平面布置及建 (构)筑物	LNG 工艺及储存设施					公用工程和辅助工程	
			加气作 业	卸气作 业	工艺装 置及储 罐区	供配电	空压系 统	消防设施	
火灾	△	△	△	△	△	△	△	△	
爆炸	△	△	△	△	△	△	△	△	
容器爆炸	—	—	—	—	△	—	△	—	
触电	—	△	△	—	—	△	△	—	
中毒和窒息	—	—	—	△	△	—	—	—	
车辆伤害	△	△	△	△	—	—	—	—	
机械伤害	—	—	—	—	—	—	△	—	
坍塌	△	△	—	—	—	—	—	—	
高处坠落	—	△	—	—	—	△	—	—	
冻伤	—	—	△	△	△	—	—	—	
静电	—	—	△	△	△	—	—	—	
物体打击	—	—	—	—	—	—	△	—	
噪声	—	—	—	—	—	—	△	—	

注：△：表示存在危险有害因素，—：表示不存在危险有害因素。通过危险有害因素的分析可知：

该项目的危险、有害因素为：火灾、爆炸；次要危险因素为：容器爆炸、冻伤、触电、中毒和窒息、车辆伤害、机械伤害、坍塌、高处坠落、物体打击、静电、噪声等。

3.3 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018), 与本项目有关的物质名称及临界量见表 3-3:

表 3-3 危险化学品的临界量和实际贮存量

单元	名称	CAS 号	最大储量 (t)	储存方式	储存条件	
					温度(°C)	压力(MPa)
储存单元	LNG	8006-14-2	25.2	60m³ LNG 储罐 1 台	-162/常温	1.2/-0.1
生产单元			少量	加气机、潜液泵撬等		

该站储存单元的主要物料为液化天然气, 主要储存设施为 1 个 60m³ LNG 储罐。加气机、潜液泵撬等设备中存在少量的天然气, 不计入计算。

LNG 密度取 0.42t/m³, 则最大储量 $Q_{LNG}=0.42 \times 60=25.2t$ 。针对储存单元:

天然气的临界量为 50t, 辨识指标 $S=25.2/50=0.504 < 1$ 。经辨识, 该项目储存的危险化学品不构成重大危险源。

4 评价单元划分和理由说明

4.1 安全评价单元的划分结果

评价单元是在该项目危险、有害因素进行分析的基础上,根据评价目标和评价方法的需要,将系统划分为若干个有限的确定范围而分别进行评价的相对独立的子系统。根据评价单元划分原则和该项目的实际情况,将该项目划分为以下五个评价单元进行评价分析:

- (1)建设项目外部安全条件单元
- (2)总平面布置及建(构)筑物单元
- (3)工艺及储存设施单元
- (4)公用工程及辅助设施单元
- (5)安全管理单元

4.2 安全评价单元划分的理由说明

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的,要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与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分。还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子单元或更细致的单元。

- (1)以危险、有害因素的类别为主划分评价单元。

- 1)对工艺方案、总体布置及自然条件、环境对系统影响等综合方面的危险、有害因素的评价,可将整个系统作为一个评价单元。

- 2)将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划分为一个单元。

- (2)以装置和物质特征划分评价单元。

- 1)按装置工艺功能划分。

2)按布置的相对独立性划分。

3)按工艺条件划分评价单元。

4)按贮存、处理危险物品的潜在化学能、毒性和危险物品的数量划分评价单元。

5)根据以往事故资料，按发生事故后所造成的危险性和损失大小划分评价单元。

(3)根据评价方法和特点及适用范围划分评价单元。这样对评价单元进行定性定量评价更有针对。

5 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 采用的安全评价方法

5.1.1 安全评价方法选择的原则

选择安全评价方法应遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则。

充分性是指在选择安全评价方法之前，应该充分分析评价的系统，掌握足够多的安全评价方法，并充分了解各种安全评价方法的优缺点、适应条件和范围，同时为安全评价工作准备充分的资料。

适应性是指选择的安全评价方法应该适应被评价的系统。

系统性是指安全评价方法与被评价的系统能提供安全评价初值和边界条件应形成一个和谐的整体。

针对性是指所选择的安全评价方法应该能够提供所需的结果。

合理性是指在满足安全评价目的，能够提供所需的安全评价结果的前提下，应该选择计算过程最简单，所需基础数据最少和最容易获取的安全评价方法。

5.1.2 选定的安全评价方法

根据该项目的特点，本次评价确定采用的评价方法为：

- (1)安全检查表法
- (2)预先危险性分析法
- (3)TNT 当量法蒸气云爆炸事故模型
- (4)因果关系图法。

5.2 采用的安全评价方法的理由说明

(1) 根据划分的评价单元, 对该项目外部安全条件单元和总平面布置及建(构)筑物单元采用安全检查表, 通过安全检查表对评价单元是否符合相关的国家法律、法规、标准、规章、规范进行检查, 并依据检查的符合情况, 提出补充的安全对策措施。

(2) 对工艺及储存设施单元选用预先危险性分析, 分析、确定系统存在的危险、危害因素及其事故造成的原因事件、事故情况、结果、危险等级和采取的措施。其目的是发现系统的潜在危险因素, 进而确定系统的危险等级, 并提出相应的防范措施。

(3) 对 LNG 储罐采用 TNT 当量法蒸气云爆炸事故模型, 分析 LNG 储罐、泄漏爆炸事故造成人员伤亡、财产损失的范围。

(4) 对公用工程及辅助设施单元中供配电子单元和消防子单元均选用预先危险性分析, 目的是发现供配电系统和消防系统的潜在危险因素, 进而确定其危险等级, 并提出相应的防范措施。

(5) 对安全管理单元采用因果关系图法进行分析评价, 以阐明管理缺陷与各种引发事故的关系。

5.3 评价方法与评价单元的对应关系

评价方法和评价单元的对应关系见表 5-1:

表 5-1 评价方法和评价单元的对应关系

序号	评价单元	采用的评价方法
1	外部安全条件单元	安全检查表
2	总平面布置及建(构)筑物单元	安全检查表
3	工艺及储存设施单元	预先危险性分析法、TNT 当量法蒸气云爆炸事故模型
4	公用工程及辅助设施单元	预先危险性分析法

5	安全管理单元	因果关系图
---	--------	-------

6 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度的分析结果

6.1.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度(含量)、状态和所在的作业场所(部位)及其状况(温度、压力)

该项目具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品的数量、浓度(含量)状态和所在的作业场所(部位)及其状况(温度、压力)详见表 6-1:

表 6-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品情况一览表

名称	储存能力 (t)	浓度	状态	所处场所	类别	状况	
						工作温度	工作压力 (MPa)
液化天然气 LNG	25.2	99.95%	气体	LNG 卧式储罐	爆炸性、可燃性	-162/常温	1.2/-0.1

6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

根据各评价单元的预先危险性分析,得知各个作业场所的固有危险程度,详见表 6-2:

表 6-2 各个作业场所的固有危险程度一览表

单元(作业场所)	危险、有害因素		
	IV级(灾难性的)	III级(危险的)	II级(临界的)
卸 LNG	火灾、爆炸	车辆伤害	中毒和窒息
LNG 储罐区	火灾、爆炸		中毒和窒息
LNG 加气区	火灾、爆炸	车辆伤害	中毒和窒息
供配电设施	火灾	触电	—

6.1.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

(1)具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量

本项目具爆炸性的化学品主要为天然气,其质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量详见表 6-3:

表 6-3 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量

名称	场所	具有爆炸性的化学品的质量(kg)	相当于梯恩梯(TNT)的当量(kg)	相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量(kmol)
液化天然气 LNG	LNG 地上卧式储罐	26870	13278.25	58.5

(2)具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

本项目具有可燃性的化学品主要为天然气，其质量及燃烧后放出的热量详见表 6-4：

表 6-4 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量情况一览表

名称	燃烧热(kJ/kg)	场所	质量(t)	燃烧后放出的热量(kJ)
液化天然气 LNG	4.8×10^4	LNG 地上卧式储罐	25.2	1.29×10^9

6.2 风险程度的分析结果

6.2.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

(1)本项目液化天然气具有爆炸性、可燃性，其泄漏的可能性如下：

1)LNG 槽车、LNG 储罐、LNG 工艺设备，夏季高温日晒、罐体压力升高，造成罐体超压爆炸，引发天然气泄漏。

2)槽车罐体及天然气管道，若材质不符合要求，本身存在缺陷，承压能力不足，造成天然气泄漏。

3)LNG 低温泵操作失误、压力超压，造成容器爆炸，引发天然气泄漏。

4)LNG 低温泵与 LNG 槽车罐连接错误以及加气机与 LNG 汽车、LNG 储罐连接错误，密封不严，造成天然气泄漏。

5)加气机接地线连接不牢或松动断开，电阻严重超标，使接地电阻时大时小，甚至无限大，发生放电现象，遇泄漏气体易发生火灾爆炸事故。

6)法兰、快速接头密封材料失效，密封不严或安全阀、压力表等安全附

件失灵、损坏，未能及时报警或泄压，造成系统超压，造成天然气泄漏。

7)管道、阀门、仪表及安全阀若平时缺少维护保养，压力超过管道设备能够承受的强度；设备管道及配件等在运行中由于腐蚀、疲劳损伤等因素，强度降低，发生炸裂和接头松脱，产生泄漏，遇明火易发生火灾及爆炸事故。

8)进入加气站车辆碰撞加气机，造成加气机损坏，导致天然气泄漏。

9)LNG 储罐内发生分层“翻滚”现象，导致罐内超压，LNG 大量溢出。

10)加气系统管线混入含有微量杂质的气体，易造成电磁阀泄漏，如果高、中或低压阀关闭不严，阀门损坏漏气，则遇明火可能会引发火灾爆炸事故。

11)恶劣的自然条件，如发生强烈地震能造成企业建构筑物倾覆、倒塌和设备、管道的破裂而发生天然气泄漏，可能引起火灾、爆炸事故。雷电可能对低温储罐产生雷击现象，有可能产生火灾爆炸事故。

本项目拟在站区设置超压联锁装置，并设置安全阀、压力表等安全附件，LNG 储罐、LNG 潜液泵撬、加气机等可能发生天然气泄漏的部位设置可燃气体检测报警仪，采用 PLC 控制柜、气动自控系统对 LNG 低温泵撬和增压器加压过程实行自动控制。通过采取以上安全设施和措施，使系统的危险性降低到可接受程度，发生天然气泄漏的可能性降到最小。

6.2.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

具有爆炸性、可燃性的化学品天然气泄漏后具备造成爆炸、火灾的条件如下：

(1)LNG 储罐、LNG 潜液泵撬、加气机及其连接管道出现破损，输气管

道因施工、腐蚀等原因出现破损，造成天然气泄漏，遇空气形成爆炸性混合物，即天然气的浓度达到爆炸极限 5~16%(V/V)。

(2)达到爆炸极限的天然气—空气混合物由下列点火源点燃、引爆：

1)明火：动火、燃烧的烟头、机动车辆排出的带火花烟气，金属撞击火花。

2)电火花：电器设备短路打火、非防爆电机放出电火花、手机产生放电。

3)静电火花：天然气在管道内流动产生静电累积，放电产生静电火花、天然气泄漏喷射时，天然气与破损处管道或设施摩擦产生静电火花。加气人员若未穿防静电工作服，人体接近带电体时，人体可能因受到静电感应而带电；另外人在带电微粒空间中活动时，由于带电微粒被人体吸收，也会使人体带电。

4)雷电：防雷接地不良，雷电火花可能引发天然气的火灾爆炸事故。本项目拟设防雷防静电设施；LNG 潜液泵和其他爆炸危险区域电器

设备拟采用防爆电器；信息系统和 LNG 潜液泵控制系统、罩棚和站房设置事故照明装置、可燃气体检测报警器，设 UPS 不间断电源。

(3)需要的时间

该项目的加气部分具有爆炸性、可燃性的化学品为天然气，若泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件有两个：一是其泄漏的天然气与空气可形成爆炸性混合物，二是遇到激发能源(明火、高热、火花等)。天然气发生泄漏达到爆炸极限的时间主要受到下列因素的影响：作业空间的大小，天然气泄漏的快慢、风速的影响。也就是说：作业空间越小、泄漏的越快、风速越低，达到爆炸极限的时间越短，反之，越长。需要的时间根据泄漏量的大小和遇到激发能源的时间决定，具有不确定性。

本项目若按规范要求采用各项安全设施，并加强管理，能有效防止三个条件的同时发生，发生火灾爆炸的概率很小。

通过采取上述安全技术措施和安全管理措施，该站发生火灾爆炸可能性很小，即使发生火灾事故，也能得到及时救援。

6.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

该项目的 LNG 与人体接触可引起冻伤，对人体基本无毒，有单纯的窒息作用，空气中体积分数达到 25% 以上，使人出现头昏、呼吸和心率加速、运动失调，严重的可引起窒息。建议：应该疏散到上风向地带，禁止进入 LNG 蒸气云团中。

6.2.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

由计算结果可知，当储罐中的 LNG 泄漏 5m^3 时，发生爆炸事故，在距离爆炸中心 14.1m 范围内的人员会死亡；在距离爆炸中心 36.4m 范围内的人员会受到重伤；在距离爆炸中心 61.1m 范围内的人员会受到轻伤；在距离爆炸中心 39.9m 范围内的财产会受到损失。当储罐中的 LNG 全部泄漏时，发生爆炸事故，在距离爆炸中心 34.1m 范围内的人员会死亡；在距离爆炸中心 80.4m 范围内的人员会受到重伤；在距离爆炸中心 135.0m 范围内的人员会受到轻伤；在距离爆炸中心 126.4m 范围内的财产会受到损失。

风险分析可知，死亡区：距离爆炸中心 34.1m 范围内的人员会死亡，包括加气机、潜液泵等站内区域。重伤区：距离爆炸中心 80.4m 范围内的人员会受到重伤，包括站内以及站外北侧 320 国道、进出站路。轻伤区：包括站内以及站外北侧 320 国道、进出站路。

6.3 各评价单元安全检查表的评价结果

1、建设项目外部安全条件单元

外部安全条件单元安全检查表法评价结果：共检查 7 项，符合要求。

本项目的选址及周边防火间距符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的要求。该项目拟建设备与站外建(构)筑物的安全间距全部满足《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)相关条款的要求。

2、总平面布置及建(构)筑物单元

总平面布置及建(构)筑物单元安全检查表法评价结果：共检查 14 项，全部符合要求。本项目的围墙、出入口设置及站区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)的相关要求。

3、工艺及储存设施单元

LNG 工艺设施单元预先危险性分析结果：

火灾、爆炸、容器爆炸等级为Ⅲ级，一旦发生，有可能造成人员伤亡或财产损失。应有防范此类事故切实可行的措施和制度和应急抢险的预案、抢险工具，制定完善的安全操作规程，才能保证安全生产。

触电、窒息危险等级Ⅲ级，会造成人员伤亡和主要系统损坏。为了人员和系统安全，需立即采取措施。

机械伤害、车辆伤害、噪声与振动、冻伤危险等级为Ⅱ级，在发生事故时，同样也会对人员造成一定的伤害和设备损坏，建议企业制定安全对策措施和管理制度，以防止这些事故发生。

4、公用工程及辅助设施单元

公用工程和辅助设施单元又包括供配电、空压、消防及给排水、检维修

等子单元，对各子单元分别采用预先危险分析法分析。

1) 供配电

供配电单元存在的危险、有害因素有：电气火灾、触电、高处坠落等。

其中电气火灾、触电的危险等级为Ⅲ级，高处坠落的危险等级为Ⅱ级。

2) 空压

空压子单元的危险、有害因素有：容器爆炸、触电、机械伤害、噪声与振动等；其中容器爆炸、触电的危险等级为Ⅲ级，机械伤害、噪声与振动的危险等级为Ⅱ级。

3) 消防给排水

消防及给排水子单元存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、触电、机械伤害、噪声振动等；其中触电的危险等级为Ⅲ级，机械伤害、噪声振动的危险等级为Ⅱ级。另外，消防设施不利使初期火灾不能及时扑救，还可能导致火灾爆炸事故扩大，导致人员伤亡财产损失。一旦发生将是破坏性的，会造成灾难性的严重后果，因此该站必须对这一危险因素采取有效控制措施。

5、安全管理单元

安全管理单元采用因果关系图(鱼刺图)进行评价，管理缺陷与各种引发事故的关系。造成安全管理缺陷(结果)有6大因素(原因)，即经营者素质低、安全管理机构不健全或不符合要求、未建立健全管理制度和安全规程、安全教育培训与考核不符合要求、安全监督与检查不到位、安全设施投入不足。

6.4 典型事故案例分析

目前国内已建成的LNG加气站在运行过程中，因安全检测手段和技术措施不到位，已先后发生过多起火灾爆炸事故。

如2月8日晚19时07分，江苏徐州市二环西路北首沈场立交桥西南侧的加气站储气罐发生泄漏引发大火，徐州消防支队先后触动15辆消防车、80余名官兵赶往现场处置火情。8日晚19时50分，20余米高的火势被成功控制。

9日下午15时50左右，在火灾现场易燃看到硕大的储气罐还不时冒起一人多高的火苗，集气站周围沿铜沛路口、二环北路口、黄河北路口等地方易燃拉着警戒线，数辆消防车停在火场附近，数十名消防官兵仍然在紧张的降温灭火。直到下午16时30分左右，气罐周围不时冒起零星火苗被消防队员成功扑灭，排除了隐患。燃烧区域集中在LNG储罐底部的阀门管道区域。

在LNG储罐区域着火应有两个条件，一是泄漏，二是点火源，从现场情况可知，一是泄漏，二是点火源，从现场情况可知，失火前，贮罐底部区域出现LNG泄漏，但是没有天然气泄漏报警。因贮罐底部区域内不存在明火及非防爆电气，所以点火源可能是外来的火种，当时正值正月初六，居民燃放的烟火炮竹是可能的外来火种，外来火种点燃了贮罐底部泄漏的天然气，引发大火。

1)LNG贮罐区域天然气泄漏报警器安装位置不当或是报警器灵敏度不够，在发生天然气泄漏的情况下，没有及时报警。

2)LNG贮罐区域没有紧急切断的安全系统，这样在火灾情况下，仍有大量的泄漏气体在参与燃烧。

3)LNG贮罐底部管路系统中有多组“法兰联接”件，它是LNG站中最大的泄漏点，尤其是火灾情况下，更容易发生泄漏，这是徐州火灾中有大量LNG流出助长火势的重要原因。管路系统采用焊接的方式就不会存在法兰联接件泄漏的隐患。

4) 贮罐的自增压器亚存在泄漏的隐患，应当与贮罐保持一定的距离，不要直接放在贮罐下部。

由以上事故可以看出，LNG 加气站存在的主要危险有害因素为火灾、爆炸。因此在项目设计、施工、竣工验收过程中应严格按照《城镇燃气设计规范》《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T51455-2023 规范要求严格执行，天然气输送管路、调压计量设施及汽车加气设施按照规范要求设置，做好管道阀门、静电保护、防雷设施等安全措施，定期对管路、电气仪表、安全阀进行检验检测。企业安全管理人员及工作人员接受危险化学品专项培训并考试合格，操作人员取得特种作业操作证，在工作过程中严格按照岗位操作规程进行操作。还应根据本单位实际状况，分析可能发生的事故，制定安全事故应急救援预案，对预案定期进行演练，并根据企业实际情况定期修订预案内容。

7 安全条件的分析

7.1 安全条件分析结果

7.1.1 建设项目是否符合国家和当地政府产业政策与布局

该项目已取得相关批复。因此，该建设项目符合国家和当地政府产业政策与布局。

7.1.2 建设项目是否符合当地政府区域规划

项目符合当地政府规划，项目动工前按程序完善用地规划报建手续。

7.1.3 建设项目选址是否符合相关标准要求

该项目为新建项目，该项目拟建设备与站外建(构)筑物的安全间距全部满足《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)相关条款的要求。

7.1.4 建设项目周边重要场所、区域及居民分布情况，建设项目的设施分布和连续生产经营活动情况及其相互影响情况，安全防范措施是否科学、可行

该项目地处袁州区西村镇 320 国道东侧，项目东面为空地；南面为空地；西面为袁州第六加油站；北面为 320 国道。加气站内有混凝土路面与公路相连，站区内地势平坦，坡向道路。地面坡度 $<2\%$ 。

因此该项目 500 米范围内无其他重要公共建筑、供水水源地、水厂及水源保护区、车站码头、湖泊、风景名胜区和自然保护区等《危险化学品安全管理条例》规定的 8 类区域或重要环境敏感点。

该项目周边有树林，如果遇到明火就很容易引起火苗飞窜，势必会影响到本项目的安全经营活动，所以本项目应加强安全管理，安排专人清除周边杂草，张贴“严禁明火”等安全警示标识。

此外，若该项目发生火灾、爆炸事故也会对周边民建、公路、架空电力

线等产生影响。

该项目拟建的设备设施与周边建(构)筑物的安全间距均符合规范要求，且拟建立健全安全生产管理制度，加强安全管理，加强对周边来往人员的安全宣传，同时拟在围墙外设置“严禁烟火”等安全警示标志，在日常生产中拟做好设备设施的维护保养，消防设施维护保养，用电设备的安全管理，将火灾隐患消灭在萌芽状态。

综上所述，在该项目严格按照规范要求设置安全设施、加强管理的前提下，周边单位的生产、经营活动或者居民生活与该项目产生的互相影响较小。

7.1.5 当地自然条件对建设项目安全生产的影响和安全措施是否科学、可行

1、自然条件

该项目位于宜春市，地质条件适宜，交通便利，水、电、通讯设施完善，气候条件适宜，抗震设防烈度为 6 度。站区内地势较为平坦，未发现不良地质现象。

2、自然危害因素对项目的影响

自然危害因素主要包括地震、地质、雷击、气象、暴雨和洪水等自然因素。

(1)地震

地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，尤其对建(构)筑物的破坏作用明显，作用范围大，建(构)筑物遇地震等地质灾害时，有发生垮塌的危险，进而威胁设备和人员的安全。按照《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010[2024 年版])的要求，该项目中建(构)筑物的抗震设防烈度拟按 6 度设防。

(2)不良地质

该项目所在地无不良地质条件，地质条件对建(构)筑物基本无影响。

(3) 雷击

雷击能破坏建筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故的发生，本项目的室外设备、电气设施和建(构)筑物等，可能受到直击雷的危害。本项目的室外设备、电气设施和建(构)筑物等拟按照《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)设计避雷设施，确保有效防止雷电造成的危害。

(4) 气温

高温可引发人员中暑，还可使可燃物质的挥发速度加快，增加发生火灾、爆炸的危险；低温则可能冻伤作业人员。该项目所在区域极端最高气温 39.7°C ，极端最低气温 -21°C 。夏季应防止作业场所的高温中暑；冬季消防水设备与管道应采取防冻措施。

(5) 暴雨和洪水

若遇到连续多天的降雨天气，洪水可能会冲毁设备、管线及储罐，导致物料泄漏，发生火灾爆炸及环境污染事故。

(6) 风雪荷载

若罩棚基础不稳，支柱不牢固，罩棚结构不能承载，当遇大风天气或冬季积雪厚度大，可能发生坍塌。

由以上分析可知，该项目厂址所在区域不存在极度恶劣的气候条件和地质条件，自然条件对该项目的生产影响比较小。

7.1.6 主要技术、工艺是否成熟可靠

该站采用 LNG 储罐作为储气设施，采用 LNG 潜液泵输送，全过程均采用 PLC 控制，加气量大，结构简单，运行平稳，噪声低，操作和维护方便，有效工作时间长，使用安全可靠。

7.1.7 依托原有生产、储存条件的，其依托条件是否安全可靠

该项目依托原有加油站站房，辅助设施符合要求。

7.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠

7.2.1 分析拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性

该项目所采用的加气、卸气工艺已在全国范围内广泛采用，从工艺本身来说，该工艺成熟可靠。

该站设备采用 PLC 控制系统，设有超压报警联锁装置，并设有安全阀，可防止系统超压造成的火灾爆炸事故和容器爆炸事故；本项目的工艺储罐区、加气机区等作业场所拟设置可燃气体检测器，在控制室设置可燃气体检测报警设备；工艺储罐区、站房、罩棚等设置防雷、防静电接地装置；爆炸危险区域电气设备采用相应的防爆电器；可以满足安全生产需要。

因此，本项目拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施具有安全可靠。

7.2.2 分析拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况

根据 LNG 气源和本站 LNG 的预测销售情况，确定本站的储存规模为 60m³，设置 1 台 60m³ 地上卧式低温储罐，1 套潜液泵撬，3 台 LNG 加气机。

本项目拟选的主要设备、装置及设施、管材、管径与本项目经营、储存过程相匹配。

7.2.3 分析拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产的需要

一、给排水

1、给水

由城区市政供水管网接入，主要供生产办公、生活、站内卫生间使用，连续供水。

2、消防给水系统

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 第12.2.3 条“合建站中地上LNG储罐总容积不大于60m³时，可不设消防给水系统”，本站不设消防给水系统，消防用水依托市政自来水管网。

3、排水

加气设备工艺区设置集水坑，站内配备移动式潜水泵和DN50水带，用于抽取日常雨水，雨水排至站内雨水井。水泵为防爆型。

排水系统采用雨污分流，站区生活污水经化粪池处理后排入本站北侧市政污水管道；站区清洁雨水经雨水管网收集后排至市政雨水管道。

(1) 生活污水:加气站生活污水主要来源于卫生间，污水经化粪池处理后，经排水管排入市政污水管网。

(2) 雨水:雨水采用有组织排放形式，站区雨水汇总于总雨水管后排入市政雨水管网。

(3) 集液池内雨水采用潜污泵提升后外排，当可燃气体检测仪检测到有天然气泄漏时，应强制关闭潜污泵。

二、供配电

1、供电

电源来自当地10kV外接电源，经站内10/0.4kV250kVA箱式变压器变压后为380V/220V，引至位于配电间的配电箱，通过埋地填沙电缆沟敷设到各用电点，供电负荷为三级负荷。加气机等设备采用二级配电方式，设置分配

电箱为其供电；站内照明配电箱为罩棚、便利店等的照明及插座配电。

低压电系统和照明系统，按相关系统的实际需要设置，并一律采用节能设备和电器。设置加气机工艺自控系统。

备用电源引自柴油发电机组，供电容量 150kw，满足站内工艺设备用电负荷需要，在配电柜的电源侧设有双电源转换开关。

2、配电

(1) 配电设备和敷设方式

装置区内的所有电气设备均选用隔爆型，防爆等级不低于 Exd II BT4，防护等级室内不低于 IP54，室外不低于 IP65。爆炸危险区域内的配电线路采用室外铠装电缆直接埋地敷设，入户及引出地面处加装保护钢管并用防爆胶泥封堵，室内采用电缆或电线穿钢管明装敷设，钢管配线在不同的区域之间加装防爆隔离密封装置。

站内其它非爆炸危险场所的电力及照明设备按其所在的环境选用防护型或通用型电气设备，防护等级室内不低于 IP54，室外不低于 IP65。配电线路采用室外铠装电缆直接埋地敷设，入户及引出地面处加装保护钢管，室内采用电缆或电线穿钢管、聚乙烯阻燃型塑料管沿墙内暗敷设。

(2) 照明

站房内控制室、营业室、配电间及加气岛罩棚等处设事故照明；爆炸和火灾危险场所设置防爆型电气照明。

照明灯具及光源：工艺装置区照明灯具选用高压钠灯、金属卤化物灯等高效节能灯具并选用隔爆型，防爆等级不低于 Exd II BT4，防护等级不低于 IP65。

三、防雷、防静电接地

该加气站建构筑物防雷按二类防雷设置。罩棚采用金属屋面，利用屋面做接闪器防直击雷。电气设备正常不带电的金属外壳均已做可靠接地。

四、消防系统、安全设施

本站重点防火部位为 LNG 储气罐、LNG 泵阀撬、放散管、LNG 卸车点、加气作业区等，其生产火灾危险性类别为“甲”类。

1、消防设施：

1) 消防给水系统

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 第 12.2.3 条，本站可不设消防给水系统，因此本站未设消防给水系统。

2) 消防器材

加气站共配置了手提式干粉灭火器 MF/ABC5 型号 10 个、推车式干粉灭火器 MFT2/ABC35 型号 2 个、灭火毯 5 块、沙子 2m³。

站内共设有 6 个可燃气体浓度检测报警控制器探头，其中加气作业区 3 个、LNG 储罐处 1 个、LNG 泵阀撬处 1 个、卸液区 1 个。报警控制器设在控制室内。

综上所述：该项目拟选的公用工程和辅助设施能够满足经营、储存过程的安全需求。

8 安全对策措施与建议 and 结论

8.1 安全对策与建议

8.1.1 安全对策措施建议的依据、原则

1 安全对策与建议的依据

安全对策与建议的依据主要为法律、法规、部门规章、标准、规范等。

主要依据《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令〔2014〕第 13 号, 中华人民共和国主席令〔2021〕第 88 号修改)、《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014[2018 年版])等相关条款提出安全对策措施。

2 安全对策与建议遵循的原则

(1)安全技术措施等级顺序

1)直接安全技术措施。生产设备本身应具有本质安全性能, 不出现任何事故和危害。

2)间接安全技术措施。若不能或不完全能实现直接安全技术措施时, 必须为生产设备设计出一种或多种安全防护, 最大限度地预防、控制事故或危害的发生。

3)指示性安全技术措施。间接安全技术措施也无法实现或实施时, 须采用检测报警装置、警示标志等措施, 警告、提醒作业人员注意, 以便采取相应的对策措施或紧急撤离危险场所。

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

(2)根据安全技术措施等级顺序要求所应遵循的具体原则

1)消除；2)预防；3)减弱；4)隔离；5)连锁；6)警告。

8.1.2 安全对策措施与建议的内容

8.1.2.1 本报告补充的安全对策措施建议

本报告提出的安全对策措施建议详见表 8-1 所示：

表 8-1 安全对策措施建议

序号	内容	依据
一、选址、总平面布置及建(构)筑物		
1.1	车辆入口和出口分开设置。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 5.0.1 条
1.2	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。其他类型加气站的车道或停车位，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 作业区内的停车位和道路路面不应采用沥青路面。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 5.0.2 条
1.3	作业区与辅助服务区之间应有界线标识。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 5.0.3 条
1.4	加气作业区内，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》 (GB50156-2021) 第 5.0.5 条
1.5	加气站的变配电间或室外变压器应布置在作业区之外。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 5.0.8 条
1.6	站房不应布置在爆炸危险区域。站房部分位于作业区内时，建筑面积等应符合本标准第 14.2.10 条规定。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 5.0.9 条

1.7	当加气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，应符合本规范第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，则应视为“明火地点”或“散发火花地点”。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第5.0.10条
1.8	汽车加气站内的爆炸危险区域，不应超出站区围墙和可用地界线。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021)第5.0.11条
1.9	汽车加气场地宜设罩棚，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《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068-2018的有关规定； ⑤罩棚的设计应计及活荷载、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》GB50009-2012的有关规定； ⑥罩棚的抗震设计应按现行国家标准《建筑抗震设计标准》GB/T50011-2010[2024年版]的有关规定执行。 ⑦设置于LNG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。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第14.2.2条
1.10	加气岛的设计应符合下列规定： 1 加气岛应高出停车位的地坪0.15m~0.2m； 2 加气岛两端的宽度不应小于1.2m； 3 加气岛上的罩棚立柱边缘距岛端部不应小于0.6m； 4 靠近岛端部的加气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。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第14.2.3条
1.11	布置有LNG设备的房间的地坪应采用不发火地面。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第14.2.5条
1.12	站房可与设置在辅助服务区内的餐厅、汽车服务、锅炉房、厨房、员工宿舍、司机休息室等设施合建，但站房与餐厅、汽车服务、锅炉房、厨房、员工宿舍、司机休息室等设施之间应设置无门窗洞口且耐火极限不低于3h的实体墙。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021)第14.2.12条
1.13	LNG加气站内不应建地下和半地下室。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021)第14.2.15条

1.14	加气站作业区内不得种植油性植物。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第14.3.1条
1.15	加气站的站址选择,应符合城乡规划、环境保护和防火安全的要求,并应选在交通便利的地方。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第4.0.1条
1.16	架空电力线路不应跨越加气站的作业区。架空通信线路不应跨越加气站的作业区。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021)第4.0.12条
1.17	LNG加气站的工艺设备与站外建(构)物的安全间距,不应小于表4.0.7的规定。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021)第4.0.9条
1.18	1 站址应符合城镇总体规划的要求; 2 站址应具有适宜的地形、工程地质、供电、给水排水和通信等条件; 3 门站和储配站应少占农田、节约用地并注意与城镇景观等协调; 4 门站站址应结合长输管线位置确定; 5 根据输配系统具体情况,储配站与门站可合建; 6 储配站内的储气罐与站外的建、构筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014[2018年版]的有关规定。站内露天燃气工艺装置与站外建、构筑物的防火间距应符合甲类生产厂房与厂外建、构筑物的防火间距的要求。	城镇燃气设计规范 GB50028-2006(2020年版)第6.5.2条
二、工艺装置及储存设施		
2.1	地上 LNG 储罐等设备的设置,应符合下列规定: 1 LNG 储罐之间的净距不应小于相邻较大罐的直径的 1/2,且不应小于 2m。 2 LNG 储罐组四周应设防护堤,堤内的有效容量不应小于其中 1 个最大 LNG 储罐的容量。防护堤内地面应至少低于周边地面 0.1m,防护堤顶面应至少高出堤内地面 0.8m,且应至少高出堤外地面 0.4m。防护堤内堤脚线至 LNG 储罐外壁的净距不应小于 2m。防护堤应采用不燃烧实体材料建造,应能承受所容纳液体的静压及温度变化的影响,且不应渗漏。防护堤的雨水排放口应有封堵措施。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第9.1.3条
2.2	储罐基础的耐火极限不应低于 3.00h。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第9.1.6条
2.3	LNG 储罐阀门的设置应符合下列规定: 1 储罐应设置全启封闭式安全阀,且不应少于 2 个,其中 1 个应为备用。安全阀的设置应符合现行行业标准《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21 的有关规定。 2 安全阀与储罐之间应设切断阀,切断阀在正常操作时应处于铅封开启状态。 3 与 LNG 储罐连接的 LNG 管道应设置可远程操作的紧急切断阀。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第9.1.7条

	4LNG 储罐液相管道根部阀门与储罐的连接应采用焊接, 阀体材质应与管子材质相适应。	
2.4	LNG 储罐的仪表设置应符合下列规定: 1LNG 储罐应设置液位计和高液位报警器。高液位报警器应与进液管道紧急切断阀连锁。 2LNG 储罐最高液位以上部位应设置压力表。 3 在内罐与外罐之间应设置检测环形空间绝对压力的仪器或检测接口。 4 液位计、压力表应能就地指示, 并应将检测信号传送至控制室集中显示。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 9.1.8 条
2.5	充装 LNG 汽车系统使用的潜液泵宜安装在泵池内。潜液泵罐的设计应符合本规范第 9.1.1 条的规定。LNG 潜液泵罐的管路系统和附属设备的设置, 应符合下列规定: 1LNG 储罐的底部(外壁)与潜液泵罐的顶部(外壁)的高差, 应满足 LNG 潜液泵的性能要求。 2 潜液泵罐的回气管道宜与 LNG 储罐的气相管道接通。 3 潜液泵罐应设置温度和压力检测仪表。温度和压力检测仪表应能就地指示, 并应将检测信号传送至控制室集中显示。 4 在泵出口管道上应设置全启封闭式安全阀和紧急切断阀。泵出口宜设置止回阀。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 9.1.9 条
2.7	连接槽车的液相管道上应设置紧急切断阀和止回阀, 气相管道上应设置切断阀。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 9.2.1 条
2.8	LNG 卸车软管应采用奥氏体不锈钢波纹软管, 其公称压力不得小于装卸系统工作压力的 2 倍, 其最小爆破压力不应小于公称压力的 4 倍。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 9.2.2 条
2.9	LNG 加气机应符合下列规定: ①加气系统的充装压力不应大于汽车车载瓶的最大工作压力。②加气机计量误差不宜大于 1.5%。③加气机加气软管应设安全拉断阀, 安全拉断阀的脱离拉力宜为 400N-600N。④加气机配置的软管应符合本标准第 9.2.2 条的规定, 软管的长度不应大于 6m。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 9.3.2 条
2.10	在 LNG 加气岛上宜配置氮气或者压缩空气管吹扫接头, 其最小爆破压力不应小于公称压力的 4 倍。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 9.3.3 条
2.11	LNG 管道和低温气相管道的设计, 应符合下列规定: 1 管道系统的设计压力不应小于最大工作压力的 1.2 倍, 且不应小于所连接设备或容器的设计压力与静压头之和。 2 管道的设计温度不应高于-196℃。 3 管道和管件材质应采用低温不锈钢。管道应符合现行国家标准《液化天然气用不锈钢无缝钢管》GB / T38810 的有关规定, 管件应符合现行国家标准《钢制对焊管件类型与参数》GB / T12459 的有关规定。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 9.4.1 条

中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司中石化袁州第六加气站项目安全预评价报告

2.12	阀门的选用应符合现行国家标准《低温阀门技术条件》GB/T24925 的有关规定。紧急切断阀的选用应符合现行国家标准《低温介质用紧急切断阀》GB/T24918 的有关规定。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第9.4.2条
2.13	远程控制的阀门均应具有手动操作功能。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第9.4.3条
2.14	低温管道所采用的绝热保冷材料应为防潮性能良好的不燃材料。低温管道绝热工程应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB50264 的有关规定。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021)第9.4.4条
2.15	LNG 管道的两个切断阀之间应设置安全阀或其他泄压装置。泄压排放的气体应接入放散管。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第9.4.5条
2.16	LNG 设备和管道的天然气放散应符合下列规定：①加气站内应设集中放散管。LNG 储罐的放散管应接入集中放散管，其他设备和管道的放散管直接接入集中放散管。②放散管管口应高出 LNG 储罐及以管口为中心半径 12m 范围内的建(构)筑物 2m 及以上，且距地面不应小于 5m。放散管管口不宜设雨罩等影响放散气流垂直向上的装置。放散管底部应有排污措施。③低温天然气系统的放散应经加热器加热后放散，放散天然气的温度不宜低于-10℃。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第9.4.6条
2.17	当 LNG 管道需要采用封闭管沟敷设时，管沟应采用中性沙子填实。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第9.4.7条
2.18	加气站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。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第13.5.1条
2.19	紧急切断系统应至少在下列位置设置启动开关：1.在加气站现场工作人员容易接近且较为安全的位置。③在控制室、值班室或站房收银台等有人值守的位置。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第13.5.2条
2.20	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。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第13.5.3条
2.21	紧急切断系统应只能手动复位。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第13.5.4条

2.22	工艺要求非保冷的低温管道，在操作人员可能接触的部位应设置防冻伤保护措施。	《液化天然气低温管道设计规范》 (GB/T51257-2017) 第6.1.15条
2.23	低温管道与非低温管道的连接处应设切断阀；切断阀应靠近低温管道侧并做保冷处理。	《液化天然气低温管道设计规范》 (GB/T51257-2017) 第6.1.16条
2.24	管道不应穿越或跨越与其无关的建筑物、工艺装置及储罐组。	《液化天然气低温管道设计规范》 (GB/T51257-2017) 第6.1.19条
2.25	管道宜地上敷设；敷设在管沟内时，应采取防止可燃气体积聚和可燃液体溢流的措施。	《液化天然气低温管道设计规范》 (GB/T51257-2017) 第6.2.1条
2.26	液化天然气储罐的管道布置应符合下列规定 1 进出储罐的管道应集中布置在罐顶靠近边沿的同一区域内且宜支撑在沿罐外壁设置的构架上； 2 通往储罐顶的斜梯、电梯和平台宜另设构架； 3 储罐顶安全阀的放空管道宜布置在储罐进出管道相对侧的罐顶边沿区域，其操作平台应设置通往地面的梯子； 4 安全阀直接向大气排放时应位于安全的区域，其出口管道应垂直向上且应设置防积水设施； 5 储罐顶部罐内泵、管道及构架布置应与罐顶起吊设备的位置相协调，且应留出泵体安装和检修所需的空间； 6 储罐顶部构架上液体管道的易泄漏部位应设置液体收集系统； 7 储罐顶部的操作通道应相互连通	《液化天然气低温管道设计规范》 (GB/T51257-2017) 第6.2.5条
2.27	液化天然气气化器的低温管道布置应符合下列规定 1 气化器的进出口管道宜沿地面敷设，并应设操作通道； 2 气化器周围管道上的阀门、仪表和调节阀应靠近气化器的操作通道布置，操作通道宽度不应小于0.8m； 3 气化器的进出口管道不宜布置在气化器的正上方； 4 加热气化器进口管道上的切断阀距离气化器不应小于15m 气化器布置在建筑物内时，切断阀距该建筑物不应小于15m 液化天然气储罐15m 肉的环境气化器或加热气化器进口管道应配备自动切断阀，自动切断阀的设置应符合现行国家标准《液化天然气(LNG)生产、储存和装运》GB/T20368 的相关规定； 6 开架式气化器的进口管道应与出口管道、海水管道等统筹规划，协调布置；7 中间介质气化器的管道布置不应妨碍管箱端及封头端的拆卸；管束的抽出方向应留出操作和检修的空间； 8 多台气化器并排布置时，管道和阀门宜按相同或对称方式布置。	《液化天然气低温管道设计规范》 (GB/T51257-2017) 第6.2.6条
2.28	液化天然气外输增压泵的管道布置应符合下列规定： 1 泵进出口管道对管口的作用力和力矩应符合制造厂或相关标准的要求； 2 泵进出口管道的布置应留出泵体安装和检修所需的空间；管道沿地面或平台敷设时，应设置操作通道； 3 泵进出口管道上的易泄漏部位和泵体管口部位应设置液体收集系统；4 泵灶哀唉把唉碍焙癌鞍啊熬翱鞍阿板哎矮疤敖边熬挨瘥八肮唉	《液化天然气低温管道设计规范》 (GB/T51257-2017) 第6.2.7条

中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司中石化袁州第六加气站项目安全预评价报告

	爱昂岸昂胺敏板艾备熬柴熬碍敞备办袋形。其压力降应满足工艺要求； 5 泵进口管道上的过滤器周围应有滤网抽出的空间；6 泵进口水平管道有变径时，宜采用顶平偏心异径管：异径管与泵进口之间宜设置直管段； 7 泵出口管道的异径管应靠近泵的出口。	
2.28	钢质燃气管道和储罐必须进行外防腐。其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》CJJ95 和《石油化工设备和管道涂料防腐设计标准》SH/T 3022-2019 的有关规定。	城镇燃气设计规范 GB50028-2006（2020 年版）第 6.7.1
2.29	地下燃气管道防腐设计，必须考虑土壤电阻率。	城镇燃气设计规范 GB50028-2006（2020 年版）第 6.7.2
2.30	地下燃气管道的外防腐涂层的种类，根据工程的具体情况，可选用石油沥青、聚乙烯防腐胶带、环氧煤沥青、聚乙烯防腐层、氯磺化聚乙烯、环氧粉末喷涂等。当选用上述涂层时，应符合国家现行有关标准的规定。	城镇燃气设计规范 GB50028-2006（2020 年版）第 6.7.3
2.31	采用涂层保护埋地敷设的钢质燃气干管应同时采用阴极保护。 市区外埋地敷设的燃气干管，当采用阴极保护时，宜采用强制电流方式，并应符合国家现行标准《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB/T 21448-2017 的有关规定。 市区内埋地敷设的燃气干管，当采用阴极保护时，宜采用牺牲阳极法，并应符合国家现行标准《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB/T 21448-2017 的有关规定。	城镇燃气设计规范 GB50028-2006（2020 年版）第 6.7.4
三、公用工程及辅助设施		
3.1	加气站工艺设备应配置灭火器材，并应符合下列规定： 1 每 2 台加气机应配置不少于 2 具 5kg 手提式干粉灭火器，加气机不足 2 台应按 2 台配置。 3 地上 LNG 储罐应配置 2 台不小于 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，应分别配置。 5LNG 泵、压缩机操作间(棚)，应按建筑面积每 50 m²配置不少于 2 具 5kg 手提式干粉灭火器。	《汽车加油加气加氢技术标准》(GB50156-2021) 第 12.1.1 条
3.2	加气站的罩棚、营业室、压缩机间等处均应设事故照明，连续供电时间不应少于 90min。	《汽车加油加气加氢技术标准》(GB50156-2021) 第 13.1.3 条
3.3	加气站的供电负荷等级可为三级，信息系统应设不小于 2kVA 不间断供电电源。	《汽车加油加气加氢技术标准》(GB50156-2021) 第 13.1.1 条
3.4	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 LNG 管道以及热力管道敷设在同一沟内。	《汽车加油加气加氢技术标准》(GB50156-2021) 第 13.1.6 条

3.5	爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设等，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。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第13.1.7条
3.6	加气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等级不低于IP44级的照明灯具。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第13.1.8条
3.7	LNG储罐必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第13.2.1条
3.8	当加气站内的站房和罩棚等建筑物需要防直击雷时，应采用接闪带(网)保护。当罩棚采用金属屋面时，宜利用屋面作为接闪器，但应符合下列规定： 1 板间的连接应是持久的电气贯通，可采用铜锌合金焊、熔焊、卷边压接、缝接、螺钉或螺栓连接。 2 金属板下面不应有易燃物品，热镀锌钢板的厚度不应小于0.5mm，铝板的厚度不应小于0.65mm，锌板的厚度不应小于0.7mm。 3 金属板应无绝缘被覆层。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第13.2.6条
3.9	加气站的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆铠装金属层两端，保护钢管两端均应接地。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第13.2.7条
3.10	地上或管沟敷设的LNG管道，应设防静电和防感应雷的共用接地装置，其接地电阻不应大于30Ω。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021)第13.2.10条
3.11	加气站的LNG罐车卸车场地，应设卸车或卸气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。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021)第13.2.11条
3.12	在爆炸危险区域内工艺管道上的法兰、胶管两端等连接处，应用金属线跨接。当法兰的连接螺栓不少于5根时，在非腐蚀环境下可不跨接。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021)第13.2.12条
3.13	防静电接地装置的接地电阻不应大于100Ω。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021)第13.2.15条
3.14	LNG罐车卸车场地内用于防静电跨接的固定接地装置，不应设置在爆炸危险1区。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021)第13.2.16条

中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司中石化袁州第六加气站项目安全预评价报告

3.15	加气站内设置有 LNG 设备的露天场所、房间内、箱柜内、罩棚下，应设置可燃气体检测器。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.4.1 条
3.16	可燃气体检测器一级报警设定值应小于或等于可燃气体爆炸下限的 25%。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.4.2 条
3.17	LNG 储罐应设置液位上限、下限报警装置和压力上限报警装置。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.4.3 条
3.18	报警系统应配有不间断电源，供电时间不宜少于 60min。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.4.6 条
3.19	可燃气体检测器和报警器的选用和安装，应符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 有关规定。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.4.6 条
3.20	LNG 泵应设超温、超压自动停泵保护装置。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.4.7 条
3.21	加气站室内外采暖通道宜直埋敷设，当采用管沟敷设时，管沟应充沙填实，进出建筑物处应采用隔断措施。	《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156-2021 第 14.1.5 条
3.22	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
3.23	配电线路的敷设环境，应符合下列规定： 1. 应避免由外部热源产生的热效应带来的损害； 2. 应防止在使用过程中因水的浸入或因进入固体物带来的损害；3. 应防止外部的机械性损害； 4. 在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上对散热带来的影响； 5. 应避免由于强烈日光辐射带来的损害； 6. 应避免腐蚀或污染物存在的场所对布线系统带来的损害； 7. 应避免有植物和(或)霉菌衍生存在的场所对布线系统带来的损害； 8. 应避免有动物的情况对布线系统带来的损害。	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)第 7.1.2 条

3.24	电缆路径的选择,应符合下列规定: 1. 应使电缆不易受到机械、振动、化学、地下电流、水锈蚀、热影响、蜂蚁和鼠害等损伤; 2. 应便于维护; 3. 应避开场地规划中的施工用地和建设用地; 4. 应使电缆路径较短。	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)第 7.6.1 条
3.25	电缆不应在易燃、易爆及可燃的气体管道或液体管道的隧道或沟道内敷设。当受条件限制需要在这类隧道或沟道内敷设电缆时,应采取防爆、防火的措施。	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)第 7.6.4 条
3.26	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点,且不得影响安全疏散。	《建筑灭火器配置设计 规范》 (GB50140-2005)第 5.1.1 条
3.27	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。	《建筑灭火器配置设计 规范》 (GB50140-2005)第 5.1.4 条
3.28	E 类火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、卤代烷灭火器或二氧化碳灭火器,但不得选用装有金属喇叭喷筒的二氧化碳灭火器。	《建筑灭火器配置设计 规范》 (GB50140-2005)第 4.2.5 条
3.29	每个灭火器设置点实配灭火器的灭火级别和数量不得小于最小需配灭火级别和数量的计算值。	《建筑灭火器配置设计 规范》 (GB50140-2005)第 7.1.2 条
3.30	灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。	《建筑灭火器配置设计 规范》 (GB50140-2005)第 5.1.5 条
四、安全管理方面		
4.1	该站在压力容器投入使用前或投入使用后 30 日内,应当按要求到直辖市或者设区的市的质量技术监管部门(以下统称使用登记机关)逐台办理使用登记手续。登记标志放置位置应当符合有关规定。	《固定式压力容器安全 技术监察规 程》 第 6.1 条
4.2	使用单位应当对压力容器的安全管理负责,并且配备具有压力容器专业知识,熟悉国家相关法律、法规、安全技术规范和标准的工程技术人员作为安全管理人员负责压力容器的安全管理工作。	《固定式压力容器安全 技术监察规程》第 6.2 条
4.3	罐车容器由专业生产企业定点生产,并经检测、检验合格的产品。	《危险化学品安全管 理条例》
4.4	车辆排气管,均要安装隔热和熄灭火星装置,并安装符 JT/T230-2021 规定的导静电橡胶拖地带装置,且有切断总电源和隔离电火花装置,切断总电源装置安装在驾驶室内;	《汽车导静电橡胶拖 地带》

中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司中石化袁州第六加气站项目安全预评价报告

4.5	加气站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，当需修改设计或材料代用时，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。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 15.1.1 条
4.6	施工开工前建设单位应组织或委托监理单位组织设计单位、施工单位进行设计交底、图纸会审。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 15.1.2 条
4.7	施工单位应组织施工图纸核查，参加设计交底、编制施工方案，报监理单位或建设单位代表审批。施工方案应包括下列内容： 1 工程概况。 2 施工部署。 3 施工进度计划。 4 资源配置计划。 5 主要施工方法和质量标准。 6 质量保证措施和安全保证措施。 7 施工平面布置。 8 施工记录。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 15.1.3 条
4.8	施工用设备、检测设备性能应可靠，计量器具应经过检定，处于合格状态，并应在有限检定期内	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 15.1.4 条
4.9	加气站施工应做好施工记录，其中隐蔽工程施工记录应有相关单位代表参加现场验收并书面确认签字。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 15.1.5 条
4.10	当在敷设有地下管道、线缆的地段进行土石方作业时，应采取能保证现有地下管道、线缆安全的施工措施，并应制定相应的应急措施。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 15.1.6 条
4.11	施工中的安全技术和劳动保护应按现行国家标准《石油化工建设工程施工安全技术标准》GB/T50484 的有关规定执行。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 15.1.7 条
4.12	站房及其他附属建筑物的基础、构造柱、圈梁、模板、钢筋、混凝土，以及砖石工程等的施工，应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB50202-2018、《砌体结构工程施工质量验收规范》GB50203-2011、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的有关规定。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 15.3.7 条
4.13	静设备的安装应符合现行国家标准《石油化工静设备安装工程施工质量验收规范》GB50461 的有关规定。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 15.4.2 条

4.14	与储罐连接的管道应在储罐安装就位并经注水或承重沉降试验稳定后进行安装。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第15.5.1条
4.15	当对设备基础有沉降量要求时,应在找正、找平及底座二次灌浆完成后,并达到规定强度后,按下列程序进行沉降观测,应以基础均匀沉降且6d内累计沉降量不大于12mm为合格:	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第15.3.6条第5款
4.16	可燃介质管道系统试压合格后应用洁净水进行冲洗或用干燥、洁净的空气、氮气或其他惰性气体进行吹扫,并应符合下列规定: ①不应安装法兰连接的安全阀、仪表件等,对已焊在管道上的阀门和仪表应采取保护措施。 ②不参与吹扫的设备应隔离。 ③LNG管道宜采用干燥、洁净的空气、氮气或其他惰性气体吹扫。吹扫压力不得超过设备和管道系统的设计压力。LNG管道应以露点测试达-20℃以下为合格。 ④水冲洗流速不得小于1.5m/s。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021)第15.5.13条
4.17	加气站设备的防腐蚀施工应符合现行行业标准《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》SH/T3022-2019的有关规定。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第15.8.2条
4.18	加气站管道的防腐蚀施工,应符合现行行业标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447-2018的有关规定。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第15.8.3条
4.19	道路危险货物运输企业或者单位应当严格按照道路运输管理机构决定的许可事项从事道路危险货物运输活动,不得转让、出租道路危险货物运输许可证件。 严禁非经营性道路危险货物运输单位从事道路危险货物运输经营活动。	《道路危险货物运输管理规定》第三十条
4.20	危险货物托运人应当委托具有道路危险货物运输资质的企业承运。	《道路危险货物运输管理规定》第三十一条
4.21	气瓶充装单位应当向省级质监部门特种设备安全监察机构提出充装许可书面申请。经审查,确认符合条件者,由省级质监部门颁发《气瓶充装许可证》。未取得《气瓶充装许可证》的,不得从事气瓶充装工作。	《气瓶安全监察规定》第二十三条
4.22	加油站应建立下列安全管理制度:a.安全生产责任制 b.安全例会制度 c.安全教育、培训制度 d.值班制度 e.安全检查、事故隐患整改制度 f.防雷、防静电、电气设备管理制度 g.电器线路的检查和他理制度 h.用火、用电安全管理制度 i.设备器材维护、管理制度 j.消防管理制度 k.事故应急预案演练制度 l.安全工作考评和奖惩制度 m.特种作业人员安全管理制度 n.岗位安全操纵规程 o.劳动保护用品发放制度 p.其它必要的作业安全制度	《加油站作业安全规范》第10.1条

4.23	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 28 条
4.24	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。	《中华人民共和国安全生产法》第 23 条
4.25	进加油站区域内各类作业人员上岗时应穿防静电工作服，防静电工作鞋、袜，严禁穿带铁钉的鞋。	《加油站作业安全规范》第 8.1.2 条
4.26	危险化学品单位应当制定本单位的危险化学品事故应急预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织应急救援演练。危险化学品单位应当将其危险化学品事故应急预案报所在地设区的市级人民政府安全生产监督管理部门备案。	《危险化学品安全管理条例》第七十条
4.27	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。国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险；属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。具体范围和实施办法由国务院应急管理部门会同国务院财政部门、国务院保险监督管理机构和相关行业主管部门制定。	《中华人民共和国安全生产法》第 51 条

8.2 安全预评价结论

8.2.1 主要危险、有害因素评价结果

该项目的主要危险、有害因素为：火灾、爆炸；次要危险因素为：容器爆炸、冻伤、触电、中毒和窒息、车辆伤害、机械伤害、坍塌、高处坠落、物体打击、静电、噪声等。

根据工艺装置及储存设施单元的预先危险性分析结果：该项目存在的容器爆炸危险等级为Ⅳ级，火灾、爆炸、车辆伤害、静电、中毒和窒息危险等级为Ⅲ级，高处坠落、冻伤、噪声、机械伤害、触电的危险等级为Ⅱ级。

公用工程及辅助工程单元的预先危险性分析结果：该项目存在的火灾、容器爆炸、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击危险等级为Ⅲ级，爆炸、中毒和窒息、静电、噪声危险等级为Ⅱ级。

该项目应重点防范的重大危险、有害因素为：火灾、爆炸。

8.2.2 应重视的安全对策措施建议

该项目应重点落实防止火灾、爆炸、容器爆炸、冻伤、车辆伤害事故等方面的对策措施。该加气站应重视的安全对策措施建议有：

(1)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。加气站的车道或停车位，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)加气作业区内的停车位和道路路面不应采用沥青路面。

(2)该项目站内工艺设施与站外建、构筑物的安全距离、站内设施之间的防火间距应符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)相关条款的要求。建设单位需密切关注该项目周边建(构)筑物等情况的变化，如果周边环境可能发生重大变化，要及时与相关部门联系，重新核实防火间距及安全间距，确保其符合国家相关标准规范的要求。

(3)建议该项目加气机的软管上设拉断阀，连接槽车的液相管道上设置紧急切断阀和止回阀，气相管道上宜设置切断阀。

(4)该项目加气区、储罐区、站房等地的地基处理，及其结构形式选用，应聘请具有相应资质的施工单位，并依据《建筑地基基础工程施工质量验收标准》(GB50202-2018)、《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB50203-2011)、《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2015)的有关规定，考虑当地地质和自然条件进行施工及验收活动，设备管道的安装单位必须具有相应资质。

(5)连接槽车的液相管道上应设置紧急切断阀和止回阀，气相管道上应设

置切断阀。

(6)在站场内可能发生天然气泄漏处置设置可燃气体探头，检测气体泄漏情况并进行报警。在关键检测点，检测信号进入 ESD 系统，以保证设备、人身及生产过程的安全可靠。加气站内设置有 LNG 设备的露天场所、房间内、箱柜内、罩棚下，应设置可燃气体检测器。可燃气体检测器一级报警设定值应小于或等于可燃气体爆炸下限的 25%。报警系统应配有不间断电源，供电时间不宜少于 60min。

(7)可燃气体检测器和报警器的选用和安装，应符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 有关规定。探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚集的地点。站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 10m，除应在释放源上方设置探测器外，还应在最高点气体易于积聚处设置可燃气体或有毒气体探测器。探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，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。天然气比空气轻，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。

(8)爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设等，应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的有关规定。爆炸危险区域内应使用防爆电器及线路，爆炸危险区域内应采用防爆灯具及防爆开关，检修人员应配备防爆对讲机。所有仪表电缆和电力线路埋地敷设，穿越道路时须穿钢管保护，防爆区域内的设备接线时，应采用防爆挠性管并加装防爆密封接头。爆炸危险区域意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，应选用防护等级不低于 IP44 级的照明灯具。

(9)LNG 储罐的建造应符合《压力容器》GB150.1-GB150.4、《固定式真

空绝热深冷压力容器第 5 部分：检验与试验》GB/T18442.5-2019 和《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21 的有关规定。LNG 储罐内罐与外罐之间应设绝热层，绝热层与 LNG 相适应，并应为不燃材料。LNG 储罐组四周应设防护堤，堤内的有效容量不应小于其中 1 个最大 LNG 储罐的容量。防护堤内地面应至少低于周边地面 0.1m，防护堤顶面应至少高出堤内地面 0.8m，且应至少高出堤外地面 0.4m。防护堤内堤脚线至 LNG 储罐外壁的净距不应小于 2m。防护堤应采用不燃烧实体材料建造，应能承受所容纳液体的静压及温度变化的影响，且不应渗漏。防护堤的雨水排放口应有封堵措施。LNG 储罐应设置液位计和高液位报警器。高液位报警器应与进液管道紧急切断阀连锁。LNG 储罐最高液位以上部位应设置压力表。在内罐与外罐之间应设置检测环形空间绝对压力的仪器或检测接口。液位计、压力表应能就地指示，并应将检测信号传送至控制室集中显示。

(10)该项目水源来自市政管网，应确保有满足站内用水水量、水质的要求；该站电源拟由市政电网提供埋地引入站内控配电室，应确保电源满足站内供电负荷的要求。供电系统应设置独立的的计量装置。

(11)压力容器投入使用前或投入使用后 30 日内，应当按要求到直辖市或者设区的市的质量技术监督部门(以下统称使用登记机关)逐台办理使用登记手续。登记标志放置位置应当符合有关规定。

(12)阀门的选用应符合现行国家标准《低温阀门技术条件》(GB/T24925-2019)的有关规定，紧急切断阀的选用应符合现行国家标准《低温介质用紧急切断阀》(GB/T24918-2010)的有关规定。加气站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。紧急切断系统应至少在下列位置设置启动开关：1.在加气站现场工作人

员容易接近且较为安全的位置。③在控制室、值班室或站房收银台等有人员值守的位置。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。紧急切断系统应只能手动复位。

(13)承建加气站建筑工程和的施工单位应具有建筑工程的相应资质。从事压力容器及压力管道安装、改造、维修的单位，应取得相应的特种设备许可证。

(14)加气站设备的防腐蚀施工，应符合现行行业标准《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》(SH/T3022-2019)的有关规定；加气站管道的防腐蚀施工，应符合现行行业标准《钢质管道外腐蚀控制规范》(GB/T21447-2018)的有关规定。管道工程施工质量应符合《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》(SH/T3501-2021)的要求，当环境温度低于5℃、相对湿度大于80%或在雨、雪环境中，未采取可靠措施，不得进行防腐作业。进行防腐蚀施工时，严禁站内距作业点18.5m范围内进行有明火或电火花的作业。已进行防腐处理的埋地金属设备和管道，应在现场对其防腐层进行电火花检测，不合格时，应重新进行防腐蚀处理。

(15)LNG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。

(16)加气站应要求进出站车辆限速，熄火加气，司机及车内人员严禁吸烟及接打手机等，任何车辆不得在站区内进行维修(车辆发生故障要推离现场)。

(17)进加气站区域内各类作业人员上岗时应穿防静电工作服，防静电工作鞋、袜；严禁穿带铁钉的鞋。

(18)加气站对设备动火作业进行安全管理，严格实行动火作业许可制度。

动火作业期间，消防安全责任人或安全管理人员应现场指挥，并有安全监护人员进行监督，作业现场应设置消防器材。

(19)液化天然气属于重点监管的危险化学品，建议企业应加强对作业人员的安全培训以及站内防火安全管理。全部压力管道的设计单位应具有 GC1 级压力管道设计资质，安装单位应具有 GC1 级压力管道安装资质，安装质量应经监督检查合格；管道焊接人员应具有相应项目的承压设备焊工资质，管道对接焊缝应进行不小于 10% 的射线探伤抽查；管道安装质量应符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)和《石油化工金属管道工程施工质量验收规范》(GB50517-2010[2023 年局部修订])的相关规定和要求。

(20)LNG 管道系统的设计压力不应小于最大工作压力的 1.2 倍，且不应小于所连接设备或容器的设计压力与静压头之和。管道的设计温度不应高于 -196°C 。管道和管件材质应采用低温不锈钢。管道应符合现行国家标准《液化天然气用不锈钢无缝钢管》GB / T38810 的有关规定，管件应符合现行国家标准《钢制对焊管件类型与参数》GB / T12459 的有关规定。低温管道所采用的绝热保冷材料应为防潮性能良好的不燃材料。低温管道绝热工程应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB50264 的有关规定。当 LNG 管道需要采用封闭管沟敷设时，管沟应采用中性沙子填充。

(21)管道组成件(管子、阀门、管件、法兰、紧固件、垫片、接头、耐压软管、阻火器等)、双枪加气机、电缆电器元件等产品制造单位应具有相应资质并应出具产品合格证和产品质量证明书等质量文件。

(22)加气站的防雷、防静电、自控装置、ESD 紧急切断系统、特种设备等应定期进行检测，检验要由具有相应资质的单位来进行，检验检测单位对出具的报告负责。

(23)可燃气体联锁报警控制器集中声光报警应安装在 24 小时有人值守的控制室内。

(24)LNG 放散管管口，应设置在空旷地点，不应设置雨罩等影响放散气流垂直向上的装置，放散管底部应有排污措施。

(25)EAG 加热器等设备应定期进行检修，在检修时应对设备内气体进行吹扫置换。

(26)土方开挖前，应检查周边现场环境，清除安全隐患，施工中密切观察、观测施工环境的不安全因素，在危险地段应设置明显的警示标志和护栏。

(27)开挖基坑遇到涌水涌砂、边缘坍塌等危险状况时，采取防护措施后，应立即撤出作业人员和机械设备。

(28)建设单位应依据该项目特征，建立健全安全生产责任制，组织制定安全生产规章制度和操作规程，并按规定对编制的应急预案进行备案，严格落实日常管理各项规章制度。

(29)公司应配置符合要求的消防设施，并保证其完好、有效。

(30)建议设计单位对加气站地勘资料进行核查和分析。

(31)公司应根据《中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司第六加油站 LNG 自备加气站建设项目岩土工程勘察报告》所提出的结论与建议，郑重考虑储罐区等建(构)筑物的地基基础条件，要求施工图设计单位根据该地勘报告对储罐区等建(构)筑物的地基施工作出合理方案，并在后期建设中严格按图施工。

(32)项目进出站口应设置明显的警示标识，并加强加气站负责人和操作人员关于本站内部及进出站口车辆管理的培训，加强站内的机动车和行人的交通管理，各行其道，自觉遵守交通信号，提高安全意识和自我保护意识。

设置限速标识，要求进出站车辆限速 5 公里/小时。加强站内岗位人员的安全培训工作，尤其注重进出站口车辆安全管理和应急疏散方面的培训。

(33)该项目周边有树林，如果遇到明火就很容易引起火苗飞窜，势必会影响到本项目的安全经营活动，所以本项目应加强安全管理，安排专人清除周边杂草，张贴“严禁明火”等安全警示标识。

(34)该项目设计、安装、工程监理单位应该具有相应的资质，施工应按工程设计文件及相关产品说明书进行，当需要修改设计或材料代用时，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。施工开工建设前建设单位应组织或委托监理单位组织设计单位、施工单位进行设计交底、图纸会审。施工单位应组织施工图纸核查、参加设计交底、编制施工方案，报监理单位或建设单位代表审批。施工应做好施工记录，其中隐蔽工程应有相关单位代表参加现场验收并书面确认签字。施工单位按合同规定范围内的工程全部完成后，应及时进行工程交工验收，并提交相关验收资料。

(35) 针对压力管道应力破坏，可以采取以下安全对策措施：

1) 优化设计与施工

合理设计：根据加气站的工艺要求和管道的工作条件，进行详细的应力分析和计算，确保管道的柔性、壁厚等设计参数满足要求，避免应力集中。

严格施工管理：加强对管道安装过程的质量控制，确保焊接质量符合标准，对焊缝进行 100% 的无损检测；合理布置支吊架，保证其安装牢固可靠，能够有效承受管道的重量和外力。

2) 加强运行管理

严格操作规程：制定完善的操作规程，操作人员严格按照规程进行操作，

严禁超压、超温运行，控制压力和温度的波动范围。

定期巡检与维护：加强对管道的日常巡检，及时发现管道的腐蚀、磨损、变形等情况，定期对管道进行防腐处理、保温修复和设备维护保养，确保管道系统的正常运行。

监测与预警：安装压力、温度、流量等监测仪表，实时监测管道的运行参数，当参数超出设定值时及时发出预警信号，以便操作人员采取相应的措施。

3) 强化安全防护

设置安全保护装置：在管道系统中设置安全阀、爆破片等安全保护装置，当管道内压力超过规定值时，安全保护装置自动开启，释放压力，防止管道超压破坏。

加强防腐措施：根据介质的腐蚀性，选择合适的防腐材料和防腐工艺，如采用防腐涂层、阴极保护等措施，防止管道内壁腐蚀。

防范第三方破坏：在加气站周围设置明显的安全警示标志，加强对周边施工活动的监管，与施工单位签订安全协议，要求其采取必要的保护措施，避免对管道造成破坏。

4) 提高人员素质

培训与教育：对加气站的操作人员和管理人员进行专业培训，使其熟悉管道系统的工作原理、操作规程和安全知识，掌握应急处理技能。

应急演练：定期组织应急演练，模拟管道应力破坏等事故场景，提高员工的应急反应能力和协同配合能力，确保在事故发生时能够迅速、有效地采取措施，减少事故损失。

(36) 针对加油站出口和加气站入口安全对策措施：

一、交通引导与分流措施

设置清晰的标识牌：在出口前方合适距离处，设置大型且醒目的指示牌，明确区分加油车辆出口流向与加气车辆入口流向。例如，使用不同颜色、形状标识，加油出口标识采用绿色方形，加气入口标识采用蓝色圆形，并配以简洁文字说明。在指示牌上标注车辆行驶方向箭头，引导驾驶员提前做好车道选择。

地面标线优化：在出口路面绘制清晰的导向标线，采用耐磨、反光性能好的涂料。根据出口实际宽度，划分至少两条独立的导向车道，分别对应加油车辆和加气车辆。车道间设置实线分隔，防止车辆随意变道穿插。在车道起始端，设置导向箭头，每隔一定距离重复设置，强化驾驶员的路线记忆。

设置隔离设施：在加油出口和加气入口之间，安装可移动或固定式的隔离栏。隔离栏高度应适中，一般在 0.8 - 1.2 米，既能有效分隔车辆流，又不影响驾驶员视线。对于可移动隔离栏，在非高峰时段或特殊情况需要调整出口布局时，可灵活移动；固定式隔离栏则采用坚固材质，如不锈钢或镀锌钢材，确保长期稳定使用。

二、运营管理措施

人员疏导：在出口处安排专人负责交通疏导，特别是在高峰时段。疏导人员应身着醒目的反光背心，手持指挥棒，按照预先制定的交通引导方案，有序指挥加油车辆和加气车辆通行。及时纠正驾驶员的违规行为，如抢行、插队等，确保出口交通秩序良好。同时，疏导人员要密切关注车辆动态，一旦发现异常情况，如车辆故障、泄漏等，立即采取相应措施，如引导车辆至安全区域、通知相关人员进行处理等。

建立应急响应机制：制定针对出口可能出现的各类突发事件的应急预

案，如火灾、爆炸、车辆碰撞等。明确应急响应流程，各岗位人员职责以及应急救援措施。定期组织员工进行应急演练，演练内容包括火灾扑救、人员疏散、车辆紧急疏散等，提高员工的应急响应能力和协同配合能力。在出口处设置明显的应急报警装置，与站内监控室和相关应急救援部门保持畅通联系，确保在突发事件发生时能够迅速报警并启动应急救援行动。

(37) 加气站与加油站同时运行时安全对策措施：

1) 强化防火防爆措施

泄漏防控：在加油站和加气站分别设置泄漏检测装置，实时监测油品和燃气的泄漏情况。采用高质量的密封材料，确保加油枪、加气枪、管道连接处等关键部位的密封性能良好。定期对设备设施进行维护保养，及时更换老化、损坏的密封件。例如，为加油站的储油罐安装液位监测系统和泄漏报警装置，当油品液位异常下降或发生泄漏时，能够及时发出警报。为加气站的管道安装气体泄漏检测仪，一旦检测到燃气泄漏，立即启动通风系统和应急处理程序。

点火源控制：对加油站和加气站内的电气设备进行严格的防爆设计和选型，确保设备符合相关防爆标准。定期对电气设备进行检查和维护，防止电气设备老化、短路等产生火花。在站内设置明显的禁止烟火标识，严禁在站内吸烟、使用明火。对进入站内的车辆进行严格管理，要求车辆熄火加油加气，防止尾气排放产生的火花引发事故。例如，在加油站和加气站的电气控制柜上安装防爆电器元件，对站内的照明灯具采用防爆型灯具。在加油站和加气站的进出口处设置车辆熄火提示牌，安排专人引导车辆熄火。

2) 优化设备设施布局与管理

电气设备防护：对加油站和加气站的电气设备进行合理布局，保持一定

的安全距离，减少电磁干扰。为易受干扰的设备安装屏蔽装置，防止电磁干扰对设备运行的影响。定期对电气设备进行检测和调试，确保设备运行稳定。例如，在加油站的油泵电机和加气站的压缩机电机之间设置金属屏蔽网，减少电磁干扰的传播。对加油站和加气站的控制系统进行定期的软件升级和硬件维护，确保设备的兼容性和稳定性。

管道安全管理：合理规划输油管道和输气管道的走向，确保管道之间保持足够的安全距离。对管道进行定期的巡检和维护，检查管道的腐蚀情况、连接处的密封性以及管道的支撑是否牢固。在管道穿越道路、建筑物等部位时，采取有效的防护措施，防止管道受到外力破坏。例如，对输油管道和输气管道进行防腐处理，采用防腐涂层或阴极保护等方法，延长管道的使用寿命。在管道穿越道路时，设置钢套管进行防护，防止车辆碾压对管道造成损坏。

3) 规范作业流程与人员管理

车辆引导与管理：在合建站内设置清晰的车辆行驶路线标识和引导牌，合理规划加油区和加气区的车辆等候区域，确保车辆有序通行和作业。安排专人负责车辆的引导和管理，及时疏导车辆，避免车辆拥堵和抢道。例如，在加油站和加气站的出入口设置交通信号灯，根据车辆流量合理控制信号灯的时间，引导车辆有序进出站。在站内设置专门的车辆引导员，手持指挥棒，引导车辆按照规定路线行驶和停放。

人员培训与管理：加强对加油站和加气站工作人员的培训，使其熟悉两种作业流程和安全要求，掌握正确的操作方法。定期组织安全培训和应急演练，提高工作人员的安全意识和应急处理能力。建立严格的考核制度，对工作人员的操作进行监督和考核，对违规操作行为进行严肃处理。例如，为工

作人员制定详细的培训计划，包括理论知识培训和实际操作培训。定期组织火灾扑救、泄漏应急处理等应急演练，提高工作人员在紧急情况下的应对能力。建立工作人员操作档案，对工作人员的每次操作进行记录和考核，确保工作人员严格按照操作规程进行作业。

(38) 场地拆迁作业安全对策措施：

1) 电气设备及线路隐患应对措施

断电与拆除：在拆迁前，必须切断所有电气设备的电源，并对电气设备及线路进行标记和记录。按照先拆除支线、后拆除干线的顺序，逐步拆除电气设备和线路。拆除过程中，要严格遵守电气安全操作规程，使用专业工具，防止产生电火花。

临时用电管理：对于拆迁现场的临时用电设备和线路，要进行统一规划和管理。临时用电线路应采用绝缘良好的电缆，并架空敷设或埋地敷设。配电箱要设置漏电保护装置，做到“一机、一闸、一漏、一箱”。施工人员在临时用电设备时，要严格遵守操作规程，防止发生电气事故。

2) 拆除作业风险应对措施

机械操作规范：加强对机械设备操作人员的培训和管理，确保其熟悉设备的操作规程和安全注意事项。在使用机械设备前，要对设备进行全面检查，确保设备性能良好，安全防护装置齐全有效。在拆除作业过程中，要设置专人指挥，严禁违规操作。

高处作业防护：对于高处拆除作业，施工人员必须正确佩戴安全带、安全网等防护用品。登高作业平台要经过严格的设计和搭建，确保平台稳固可靠。在平台周围设置防护栏杆，并悬挂警示标志。同时，要定期对高处作业设备和防护用品进行检查和维护，确保其安全性能。

物体打击防范：在拆除作业前，要对建筑物的结构进行评估，制定合理的拆除方案。对于可能倒塌、坠落的部位，要提前进行加固或拆除。在拆除过程中，要设置警戒区域，严禁无关人员进入。施工人员要正确佩戴安全帽等防护用品，工具、材料等物品要摆放整齐，防止掉落伤人。

(39) 加气站罐区、气化区及卸车区配置环境低温监测报警装置的安全对策措施：

1) 装置的选型与安装

根据区域特点选型：罐区储存的是低温的 LNG，温度通常在 -162°C 左右，需要选择能精确测量极低温度、稳定性好且耐低温的监测装置。气化区在运行过程中可能会因气化效率变化等导致局部低温，应选用响应迅速、能适应温度波动的监测装置。卸车区则要考虑卸车过程中可能出现的低温泄漏等情况，选择抗干扰能力强、防护等级高的监测装置。

合理布置安装位置：在罐区，将传感器安装在储罐的底部、顶部及液位计附近等关键部位，用于监测罐内 LNG 的温度和罐体的温度变化。气化区的传感器应安装在气化器的进出口管道、调压器附近等易出现低温异常的位置。卸车区的传感器要安装在卸车鹤管的接口处、槽车的液相和气相阀门附近等，以便及时检测到卸车时可能发生的低温泄漏。

2) 系统的设置与维护

科学设定报警值：依据 LNG 的特性和加气站的工艺要求，罐区的低温报警值一般设定在比 LNG 正常储存温度高 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ 的范围，例如 -160°C 左右。气化区的报警值可根据气化器的设计工作温度范围来设定，通常比正常工作温度下限低 $5\sim 10^{\circ}\text{C}$ 。卸车区的报警值则要考虑到低温泄漏可能对周边环境造成的影响，一般设定在能及时警示泄漏情况的温度值，如 -50°C 以下。

定期进行校准维护：制定详细的校准和维护计划，按照制造商的建议和相关标准，每半年或一年对低温监测报警装置进行一次校准，确保测量精度在规定范围内。日常维护中，要检查装置的连接线是否松动、传感器是否有损坏或结霜等情况，及时清理设备表面的灰尘和冰霜，保证其正常运行。

建立冗余备份系统：为提高系统的可靠性，采用冗余设计，在重要位置安装多个传感器，同时配备备用的监测报警装置。当主传感器或主装置出现故障时，备用设备能自动切换投入使用，确保低温监测不中断，避免因设备故障而导致安全隐患。

3) 人员培训与应急响应

开展专业技能培训：对加气站的操作人员和管理人员进行全面的培训，使其熟悉低温监测报警装置的工作原理、操作方法、数据解读以及常见故障的处理。通过理论讲解、现场演示和实际操作练习，让员工掌握如何准确判断温度异常情况，并能在报警发生时迅速采取正确的措施。

完善应急预案演练：制定针对低温监测报警情况的专项应急预案，明确在不同区域报警时的具体应急处置流程。例如，罐区报警时，立即停止储罐的进出液操作，启动紧急切断装置，组织人员对储罐及相关管道进行检查；气化区报警时，根据情况调整气化器的运行参数或停止气化器，检查气化设备和管道的密封情况；卸车区报警时，迅速停止卸车作业，关闭卸车阀门，疏散周边人员，并对泄漏点进行检测和处理。定期组织全体员工进行应急预案演练，提高应急响应速度和协同配合能力，确保在实际发生低温异常情况时能够快速、有效地应对，保障加气站的安全和人员的生命财产安全。

4) 环境因素的考虑与防范

应对极端低温天气：在寒冷地区，要考虑到冬季可能出现的极端低温天

气对监测装置的影响。对传感器和监测设备采取保温措施，如包裹保温材料、安装加热带等，防止设备因低温而损坏或性能下降。同时，加强对设备的巡检，及时清除设备上的积雪和结冰，确保其正常运行。

防范潮湿与腐蚀：由于 LNG 加气站可能存在潮湿环境或微量的腐蚀性气体，要对低温监测报警装置进行防潮和防腐蚀处理。选用具有良好防潮、防腐性能的设备外壳和传感器材料，对设备的接口和缝隙进行密封处理，定期对设备进行防腐涂层检查和维护，防止因潮湿和腐蚀导致设备故障或测量误差增大。

8.2.3 危险、有害因素受控的程度

认真落实该项目的防止火灾、爆炸、容器爆炸、静电危害、车辆伤害等事故发生的安全技术措施、安全管理措施、安全监控措施及应急救援措施，可以有效地防止事故的发生；万一发生泄漏，通过采取合理、有序的应急救援措施，可以把事故控制在可以接受的程度，避免造成重大火灾、爆炸伤亡事故。

该项目在采取本报告中的安全对策措施建议，并严格安全管理、执行操作规程的情况下可有效预防各类事故发生，降低事故发生的可能性及其危害程度。

8.2.4 国家有关法律法规、标准、规章、规范的符合性

(1)项目选址是否符合安全条件要求

该项目已纳入当地政府规划。在项目动工前按程序完善用地规划报建手续。该项目拟建设备与站外建(构)筑物的安全间距全部满足《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)相关条款的要求。

(2)总平面布置是否符合法律、法规、规范、标准要求

该项目总平面布置合理、可行，各拟设建(构)筑物之间的防火间距符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)等规范的条款要求。

(3)拟选择的主要装置技术、工艺是否成熟、安全可靠

该站采用 LNG 储罐作为储气设施，采用低温泵、增压器输送，全过程均采用 PLC 控制，加气量大，结构简单，运行平稳，噪声低，操作和维护方便，有效工作时间长，使用安全可靠；因此，该站的技术、工艺成熟可靠。

(4)拟采用的安全设施是否满足安全生产条件要求

该项目采用 PLC 站控系统对站内工艺变量及设备运行状态进行数据采集，对关键工艺参数、可燃气体和火灾信号进行报警，并对站内关键阀门进行连锁、集中控制，以保证站场安全、可靠、平稳、高效地运行。

LNG 部分站内低温泵装有变频装置，站房控制室计算机监控系统上有设备运行状况信号。

该项目的工艺区、加气区拟设置相应的安全设施及测量仪表，并拟设可燃气体检测报警器；设备设施设置防雷、防静电接地装置；爆炸危险区域采用符合要求的防爆电器；消防设施按规范要求设置。因此，本项目拟采用的安全设施可以满足本项目安全生产条件要求。

(5)总体评价结论

该项目拟建设备与站外建(构)筑物的安全间距全部满足《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)相关条款的要求，采用的生产工艺成熟可靠，设备选型合理，供配电及消防设施满足安全生产的需求。依据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令[2010]第 36 号公布，根据国家安全监管总局令[2015]第 77 号修正)的要求，该项目在后续阶段的设计、施工和验收中，按照国家有关法律、法规和技术标准进

行设计、施工和验收，认真落实本报告提出的安全对策措施，将潜在的危险、有害因素导致的事故隐患消除在萌芽状态，即可控制事故的发生，实现安全生产。

综上所述：中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司中石化袁州第六加气站项目符合国家有关安全生产的法律法规、标准、规章、规范的要求，具备项目建设的安全条件。

9 与建设单位交换意见的情况结果

本报告送审稿完成后，中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司第六加油站确认该项目的安全预评价报告符合项目实际情况，本报告采用的物料、工艺、设备等资料均为中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司第六加油站提供，情况属实。该报告提出的安全对策措施具有针对性，将在该项目设计、施工和今后的生产运作中认真采纳。同意本评价报告的结论。

附件

F1.有关附图

- 1、总平面布置图
- 2、工艺流程图
- 3、爆炸危险区域划分图

F2.选用的安全评价方法简介

F2.1 选用的安全评价方法

本次评价确定采用的四种评价方法为：(1)安全检查表；(2)预先危险性分析；(3)TNT 当量法蒸气云爆炸事故模型；(4)因果关系图法。

F2.2 选用的安全评价方法简介

(1)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。目前，安全检查表在我国不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还对各检查项目给予量化，用于进行系统安全评价。

(2)预先危险性分析

预先危险性分析又称初步危险分析，是对系统存在的危险因素(类别、分布)、出现条件和可能导致的后果进行宏观、概率分析的系统安全分析方法，属定性评价，即分析、确定系统存在的危险、危害因素及其事故造成的原因事件、事故情况、结果、危险等级和采取的措施。其目的是发现系统的潜在危险因素，进而确定系统的危险等级，并提出相应的防范措施。它的特点是适合各阶段的安全分析。

在分析系统危险性时，为了衡量危险性的本小及其对系统破坏程度，将各类危险性划分为 4 个等级，见附表 F2-1。

附表 F2-1 危险性等级划分表

故障等级	危险程度	可能导致的后果
IV级	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。
III级	危险的	会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取防范对策措施。
II级	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施。
I级	安全的	不会造成人员伤亡和系统破坏。

该项目生产装置进行预先危险性分析，采取的步骤：

- 1)搜集工艺过程、操作条件、周围环境等资料，同时搜集类似事故案例；
- 2)分析有害因素和触发事件，推测可能导致的事故类型和危险程度；
- 3)确定危险、有害因素后果的危险等级；
- 4)制定相应的安全措施。

(3)TNT 当量法蒸气云爆炸事故模型

伤害(或破坏)范围评价法是根据事故的数学模型，应用计算数学方法，求取事故对人员的伤害范围或对物体的破坏范围的安全评价方法。液体泄漏模型、气体泄漏模型、气体绝热扩散模型、池火火焰与辐射强度评价模型、火球爆炸伤害模型、爆炸冲击波及其伤害破坏模型、蒸气云爆炸超压破坏模型、毒物泄漏扩散模型和锅炉爆炸伤害 TNT 当量法都属于伤害(或破坏)范围评价法。

爆炸冲击波及其伤害破坏模型：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。后二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是产生空气冲击波。冲击波是由压缩波叠加形成的，是波阵面以突进形式在介质中传播的压缩波。只要冲击波超压达到一定值时，便会对目标造成一定的伤害或破坏。

(4)因果关系图法

因果关系图也称鱼刺图，它是利用“头脑风暴法”，集思广益，寻找影响质量、时间、成本等问题的潜在因素，然后用图形的形式来表示的一种方法，它能帮助我们集中注意力搜寻产生问题的根源，并为收集数据指出方向。

画因果图的方法如下：在一条直线(也称为脊)的右端写上所要分析的问题，在该直线的两旁画上与该直线成 60° 夹角的直线(称为大枝)，在其端点标上造成问题的大因，再在这些直线上画若干条水平线(称为中枝)，在线的端点写出中因，还可以对这些中枝上的原因进一步分析，提出小原因，如此便形成了一张因果图。因果图有三个显著基本特征：

- 1)是对所观察的效应或考察的现象有影响的原因的直观表示；
- 2)这些可能的原因的内在关系被清晰地显示出来；
- 3)内在关系一般是定性的和假定的。

因此，在构造因果图时最重要的考虑是要清晰理解因果关系。同时还要考虑所有可能的原因，一般可以从人、机(设备)、料(原料)、法(方法)、环(环境)及测量等多个方面去寻找。在一个具体的问题中，不一定每一个方面的原因都要具备。

F3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.1 危险、有害因素的辨识过程

F3.1.1 危险化学品的危险、有害因素分析

该项目涉及的化学物质主要有液化天然气、液氨，均被列入《危险化学品目录(2015 版)》(2022 调整)，属于危险化学品；同时天然气被列入《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》中，属于重点监管的危险化学品。

(1)本项目天然气其主要成分及主要危险化学品的综合危险特性见表 F3-1。

本项目主要危险化学品的综合危险特性详见附表 F3-1。

附表 F3-1 主要危险化学品的综合危险特性表

名称	CAS 号	闪点 (°C)	爆炸极限 (V%)	火灾危险性分类	职业接触毒物危害程度分级	存在的主要危险、有害因素
液化天然气	8006-14-2	-188	5.0~16	甲	—	火灾、爆炸、窒息、冻伤
液氮	7727-37-9	—	—	—	—	冻伤、窒息

(2) 本项目涉及危险化学品的危险有害特性分析如下:

附表 F3-2 液化天然气的危险有害特性表

标识	中文名: 天然气[含甲烷、压缩的]; 沼气				危险货物编号: 21007	
	英文名: naturalgas, NG				UN 编号: 1971	
	分子式: /		分子量: /		CAS 号: 8006-14-2	
理化性质	外观与性状		无色无臭气体。			
	熔点 (°C)	/	相对密度(水=1)	0.415	相对密度(空气=1)	0.55
	沸点 (°C)	-161.5	饱和蒸气压 (kPa)		/	
	溶解性		微溶于水, 溶于乙醇、乙醚。			
毒性及健康危害	侵入途径		吸入。			
	毒性		LD50: LC50:			
	健康危害		天然气主要由甲烷组成, 其性质与纯甲烷相似, 属“单纯窒息性”气体, 高浓度时因缺氧而引起窒息。空气中甲烷浓度达到 25%~30%时, 出现头昏、呼吸加速、运动失调。			
	急救方法		应使吸入天然气的患者脱离污染区, 安置休息并保暖; 当呼吸失调时进行输氧; 如呼吸停止, 应先清洗口腔和呼吸道中的粘液及呕吐物, 然后立即进行口对口人工呼吸, 并送医院急救。			
	燃烧性		易燃	燃烧分解物		/
燃烧爆炸危险性	闪点(°C)		/	爆炸上限 (v%)		15
	引燃温度(°C)		537	爆炸下限 (v%)		5.3
	危险特性		蒸气能与空气形成爆炸性混合物; 遇热源、明火着火、爆炸危险。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化溴、强氧化剂接触剧烈反应。			
	储运条件与泄漏处理		储运条件: 储存在阴凉、通风良好的专用库房内或大型气柜, 远离容易起火的地方。与五氟化溴、氯气、二氧化氯、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂隔离储运。泄漏处理: 切断火源, 勿使其燃烧, 同时关闭阀门等, 制止渗漏; 并用雾状水保护阀门人员; 操作时必须穿戴防毒面具与手套。对残余废气或钢瓶泄漏出气要用排风机排至空旷地方。			
	灭火方法		用泡沫、雾状水、二氧化碳、干粉。			

附表 F3-3 氮气的危险有害特性表

标识	中文名：氮[液化的]；液氮					
	英文名：nitrogen, refrigeratedliquid			UN 编号：1977		
	分子式：N2		分子量：28.01		CAS 号：7727-37-9	
理化性质	外观与性状	无色无臭液化气体。				
	熔点(℃)	-209.8	相对密度(水=1)	0.81	相对密度(空气=1)	0.97
	沸点(℃)	-195.6	饱和蒸气压(kPa)		1026.42/-173℃	
	溶解性	微溶于水、乙醇。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD50: -- LC50: --				
	健康危害	皮肤接触液氮可致冻伤；如常压下汽化产生的氮气过量，可使空气中氧分压下降，引起缺氧窒息。				
	急救方法	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。				
	燃烧性	不燃	燃烧分解物	氮气		
	闪点(℃)		爆炸上限(v%)	/		
	引燃温度(℃)		爆炸下限(v%)	/		
	危险特性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸事故的危险。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进仓先发用。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防寒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。禁止将液体冲入下水道、排洪沟等限制性空间。将漏出气用排风机送至空旷处。漏气容器应妥善处理，修复、检验后再用。				
	灭火方法	本品不燃，用雾状水保持火场中容器冷却；可用雾状水喷淋加速液氮蒸发，但不可使水枪射至液氮。				

注：数据来源于《危险化学品目录(2015 版)》(2022 调整，中华人民共和国应急管理部等十部门联合公告 2022 年第 8 号)，《化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009)，《新编危险物品安全手册》(化学工业出版社 2001 年出版)，《危险化学品安全技术全书》(国家安全生产监督管理总局化学品登记中心、中国石化集团公司安全工程研究所组织编写，化学工业出版社 2008 年出版)《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》等资料。

由主要物料性质分析可知，该项目物料存在的主要危险有害因素为：火

灾、爆炸，次要危险有害因素为：中毒和窒息、冻伤。

F3.1.2 站址周边环境的危险、有害因素分析

站址周边环境危险、有害因素主要从站址地理位置、周边环境、地质条件、地形地貌等方面进行分析。

(1)选址应符合城镇规划，该项目周边有公路及架空电力线，一旦发生火灾等事故，可能对加气站产生影响，严重者可能造成火灾、爆炸。同时若加气站发生火灾、爆炸等事故，会对公路及架空电力线产生影响，将会使事故扩大化。

(2)站址所在地如果交通不便，可能会影响液化天然气 LNG 的安全运输，同时也不利于社会救援工作的进行。

(3)来自站外的加气人员、居民以及其他人员如果安全意识薄弱，往站内丢弃烟头，在站外使用明火，逢年过节燃放烟花，小孩乱扔火种等的不安全行为都会对该项目安全运行造成影响，严重可引发火灾、爆炸事故。

(4)该项目进出站口设置明显的警示标识，并加强加气站负责人和操作人员关于本站内部及进出站口车辆管理的培训，加强站内的机动车和行人的交通管理，各行其道，自觉遵守交通信号，提高安全意识和自我保护意识。设置限速标识，要求进出站车辆限速 5 公里/小时，加强站内岗位人员的安全培训工作，尤其注重进出站口车辆安全管理和应急疏散方面的培训。

(5)该项目周边有树林，如果遇到明火就很容易引起火苗飞窜，势必会影响到本项目的安全经营活动，所以本项目应加强安全管理，安排专人清除周边杂草，张贴“严禁明火”等安全警示标识。

综上所述，站址选择不当存在的危险、有害因素有火灾、爆炸、坍塌、车辆伤害等。

F3.1.3 总平面布置及建(构)筑物的危险、有害因素分析

1、总平面布置的危险、有害因素分析

(1)该项目站区内总平面布置分区若不合理,各建(构)筑物之间的防火间距若不符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)要求,容易造成火灾、爆炸。

(2)该项目内的出入口若未分开设置,或者管理不善,不设置安全界限及安全警示标志,可能引起车辆伤害、火灾、爆炸。

(3)该项目的建(构)筑物若未按规定要求设置防雷接地设施,容易因雷电火花发生火灾、爆炸。

(4)如果建(构)筑物、储罐、加气机基础处理不当,可能发生沉降或坍塌,将影响建(构)筑物、加气机、储罐的安全。一旦发生 LNG 泄漏,会增加火灾、爆炸发生的可能性。

(5)若爆炸危险区域的建(构)筑物未采用防火花地面,金属与地面摩擦产生火花,恰与可燃气体相遇,可能导致火灾、爆炸。

(6)罩棚基础不稳,支柱不牢固,罩棚结构不能承载,若遇大风天气或冬季积雪厚度大,可能发生坍塌。

(7)储罐区的位置设置如果不合理将造成卸气车辆进出加气站与其他车辆发生碰撞或者剐蹭,可能引起罐车起火和爆炸事故。

(8)若忽略该项目场地地基,基础设计或施工不到位,易引发建(构)筑物坍塌事故。

(9)该项目涉及的 LNG 储罐、加气机、卸车点、放散管、潜液泵等的布置应满足相关规范的要求,若布置不合理或防火间距达不到规范要求,当一处发生火灾等事故时极易导致事故扩大化。

(10)若罩棚支柱、加气机、储罐等未设置防护装置,会受到外力(车辆撞击、人力等)碰撞的影响,造成损坏,甚至引起车辆伤害、触电、火灾、爆炸事故发生。

(11)站房共两层,若站房高度高于罩棚高度,则不利于可燃气体流散,可能导致可燃气体在站房内聚集,容易造成火灾、爆炸事故。

综上所述,总平面布置存在的主要危险、有害因素为:火灾、爆炸、坍塌、触电、车辆伤害。

2、建(构)筑物的危险、有害因素分析

(1)各建(构)筑物耐火等级若不能满足要求,建(构)筑物的地基、钢架结构的防火涂层处理不好,可能造成建(构)筑物坍塌。

(2)各建(构)筑物之间的防火间距若不符合国家相关法律法规、标准规范的要求。一旦发生火灾、爆炸事故,易造成事故的扩大化。

(3)建(构)筑物的抗震级别若达不到要求,一旦发生地震等地质灾害,会导致建(构)筑物坍塌。

(4)建(构)筑物若未按规定要求设置防雷接地设施,可能受雷击影响发生火灾、坍塌。

(5)各建(构)筑物的地基处理、基础选型、建(构)筑物形式、荷载大小及抗震等级未充分考虑站区地质情况,可能会导致地基沉降、房屋坍塌。

(6)站区罩棚下地下涵管若设计、施工不合理,可能会导致罩棚坍塌或车辆碾压后地面坍塌。

(7)储罐平台、楼梯、地下孔洞若未按要求设置护栏或盖板,各类梯子、平台设计选材不当,焊接不牢靠,可能发生高处坠落事故。

(8)场地拆除作业风险

机械伤害：在拆除建筑物时，需要使用起重机、挖掘机、装载机等大型机械设备。如果操作人员违规操作、设备故障或安全防护装置失效，可能会发生机械碰撞、挤压、坠落等事故，对施工人员造成机械伤害。

高处坠落：部分建筑物高度较高。在拆除这些高处设施时，若施工人员未正确佩戴安全带、安全网等防护用品，或者登高作业平台不稳固，容易发生高处坠落事故。

物体打击：拆除作业过程中，建筑物的墙体、屋顶、设备部件等可能会发生倒塌、坠落，对下方的施工人员造成物体打击伤害。此外，在拆除过程中，工具、材料等物品若摆放不当，也可能会掉落伤人。

综上所述，建(构)筑物存在的主要危险、有害因素有：火灾、坍塌、高处坠落、触电。

F3.1.4 工艺及储存过程中存在的危险、有害因素分析

(1)LNG 加气工艺过程存在主要的危险、有害因素分析

加气工艺单元包括加气机及其连接管道，其危险有害因素如下：

1)火灾、爆炸

因以下原因引起天然气泄漏，与空气形成混合物，遇着火源引起火灾爆炸：

①LNG 泵操作失误，系统压力超压，造成天然气泄漏。

②LNG 管道压力操作压力为 0.8MPa，属于高压管道，由于本身缺陷，承压能力不足，造成天然气泄漏。

③低温管道保冷失效，造成管道内部压力升高，超压导致泄漏。

④LNG 泵与 LNG 槽车连接错误和加气机与车载 LNG 储气瓶连接错误，密封不严，造成天然气泄漏。

⑤法兰、快速接头密封材料失效，密封不严，造成天然气泄漏。

⑥LNG 泵与 LNG 槽车连接软管和加气机连接软管发生韧性、脆性、疲劳破裂，引起大量天然气泄漏。

⑦安全阀、压力表等安全附件失灵、损坏，未能及时报警或泄压，造成系统超压，引起天然气泄漏。

⑧可燃气体报警检测仪失灵，未能及时检测出泄漏的天然气，不能及时处理天然气泄漏事故，造成事故扩大蔓延，甚至发生爆炸事故。

⑨进入站区车辆碰撞加气机，造成加气机损坏，致使天然气泄漏。

⑩在 LNG 泄漏遇到水情况下，由于水与 LNG 之间非常高的热传递速率，LNG 将激烈地沸腾并伴随大的响声，喷出水雾导致 LNG 蒸气爆炸。

以下原因有可能成为天然气的着火源：

①明火：在防火区域内违章动火、吸烟或丢弃未熄灭的烟头，在爆炸危险区域使用非防爆电器等有可能产生明火。在加气作业中，机动车辆未熄火，也可产生火花。

②静电火花：管道、加气机和液压增压机未作良好的静电接地，产生静电火花，可能引起爆炸和火灾事故。

③电器设施不防爆或设施、线路老化产生电火花；

④雷击可引起爆炸和火灾事故。

2) 容器爆炸

①LNG 泵操作失误，系统压力超压，可能发生容器爆炸、管线破裂爆炸事故。

②自动联锁装置失灵，超压未能及时报警，造成管道超压，引起爆炸事故。

③LNG 储罐、LNG 潜液泵罐等压力容器及其管道、安全附件等若未定期检测，超期使用，不能及时发现和处理各种隐患，气瓶承压能力下降，造成管道爆炸。

3) 车辆伤害

在加气操作中，人员或其他站内人员站位不当，对来往车辆未加注意，车辆行驶速度较快，有可能造成车辆伤害事故。

4) 触电

电器设施、照明设施、供配电线路由于产品质量不佳，绝缘性能不好；安装工艺不规范、各种电气安全净距离不够；安全措施和安全技术措施不完备、违章操作、保护失灵等原因，都有可能发生触电事故。

5) 冻伤

LNG 加气枪连接错误，接头脱离；加气车辆撞坏加气机；检修过程 LNG 意外泄漏，导致 LNG 对人体造成冻伤。

6) 静电

①防静电装置的位置、连接方法不正确，造成防静电效果达不到设计要求，易造成火灾、爆炸事故。

②加气系统工作时，易产生静电，此外违章操作也容易造成安全事故，若工作人员违章穿钉子鞋、化纤服，易由静电产生火灾、爆炸。

综上所述：加气工艺过程中存在的主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、容器爆炸、车辆伤害、触电、冻伤、静电。

(2) LNG 天然气储存设施存在主要的危险、有害因素分析

天然气储存设施主要为 LNG 储罐和 LNG 泵，其危险有害因素如下：

1)火灾、爆炸

天然气因以下原因引起天然气泄漏，与空气形成混合物，遇着火源引起火灾爆炸：

①LNG 储罐充装压力超限，罐内压力升高，造成天然气泄漏。

②LNG 储罐属于压力容器，由于本身缺陷，承压能力不足，造成天然气泄漏。

③LNG 泵与 LNG 槽车连接错误连接错误，密封不严，造成天然气泄漏。

④法兰、快速接头密封材料失效，密封不严，造成天然气泄漏。

⑤LNG 泵与 LNG 槽车连接软管发生韧性、脆性、疲劳破裂，引起大量天然气泄漏。

⑥安全阀、压力表等安全附件失灵、损坏，未能及时报警或泄压，造成系统超压，引起天然气泄漏。

⑦可燃气体报警检测仪失灵，未能及时检测出泄漏的天然气，不能及时处理天然气泄漏事故，造成事故扩大蔓延，甚至发生爆炸事故。

⑧LNG 储罐内发生分层“翻滚”现象，导致罐内超压，LNG 大量溢出。

⑨LNG 储罐内外罐之间的真空破坏，绝热性能下降，导致内罐压力升高，引起天然气泄漏。

⑩LNG 储罐内罐泄漏，导致爆破片打开，造成天然气泄漏。在 LNG 泄漏遇到水情况下，由于水与 LNG 之间非常高的热传递速率，LNG 将激烈地沸腾并伴随大的响声、喷出水雾导致 LNG 蒸气爆炸。

以下原因有可能成为天然气的着火源：

①明火：在防火区域内违章动火、吸烟或丢弃未熄灭的烟头，在爆炸危险区域使用非防爆电器等有可能产生明火。在加气作业中，机动车辆未熄火，

也可产生火花。

②静电火花：管道、拖车未作良好的静电接地，产生静电火花，可能引起爆炸和火灾事故；

③雷击、禁忌物品等可引起爆炸和火灾事故。

2) 容器爆炸

①LNG 泵操作失误，系统压力超压，可能发生容器爆炸、管线破裂爆炸事故。

②若 LNG 储罐及其安全附件未定期检查合格后使用，压力容器存在缺陷，可能发生容器爆炸事故。

③自动联锁装置失灵，超压未能及时报警，造成气瓶超压，引起爆炸事故。

④LNG 储罐、LNG 泵罐等压力容器及其管道、安全附件等若未定期检测，超期使用，不能及时发现和处理各种隐患，气瓶承压能力下降，造管道成爆炸。

3) 冻伤

①LNG 储罐发生溢出事故；

②法兰、阀门等密封失效，LNG 喷溅伤人；

③LNG 低温储存，对装置及管路阀门易造成低温脆化危害。

4) 静电

防静电装置的位置、连接方法不正确，造成防静电效果达不到设计要求，易造成火灾、爆炸事故。

5) 窒息

①检维修作业时使用液氮吹扫置换，作业现场通风不良，或未按照操作

规程作业，作业人员未佩戴劳动防护用品，会造成作业人员窒息的危险。

②LNG 蒸气氧含量低，不慎泄漏后，站场内作业人员长时间吸入会引起窒息危害。

综上所述：液化天然气存储设施存在的危险、有害因素有：火灾、爆炸、容器爆炸、冻伤、静电、窒息。

(3)LNG 卸气作业过程存在的危险、有害因素分析

1)火灾、爆炸

天然气因以下原因引起天然气泄漏，与空气形成混合物，遇着火源引起火灾爆炸：

①LNG 潜液泵与 LNG 槽车连接错误连接错误，密封不严，造成天然气泄漏。

②LNG 潜液泵与 LNG 槽车连接软管发生韧性、脆性、疲劳破裂，引起大量天然气泄漏。

以下原因可能会成为天然气着火源

①明火：在防火区域内违章动火、吸烟或丢弃未熄灭的烟头，在爆炸危险区域使用非防爆电器等有可能产生明火。在加气作业中，机动车辆未熄火，也可产生火花。

②静电火花：管道、拖车未作良好的静电接地，产生静电火花，可能引起爆炸和火灾事故；

2)冻伤

①卸气过程中 LNG 管道破裂，喷溅伤人；

②卸气过程中 LNG 槽车连接软管接头脱离，泄漏伤人；

③卸气过程中作业人员没有佩戴防护用品，在低于 10℃ 下持久后会有低

温麻醉的危险产生。

3) 静电

①卸气时，工作人员违章穿钉子鞋、化纤服，未进行静电消除，在接触液化天然气储存设施时，易由静电产生静电火花，造成火灾、爆炸。

②卸车时，若未接通静电接地装置或静电装置出现故障，易造成在卸车时，产生静电火花，引起液化天然气火灾、爆炸。

4) 车辆伤害

由于 LNG 拖车较长，视线盲点多，如果驾驶员疏忽大意很容易造成建筑、设备或者是人员伤害。

5) 窒息

LNG 蒸气氧含量低，不慎泄漏后，站场内作业人员长时间吸入会引起窒息危害。

在设备的调试过程当中使用液氮，氮气属于惰性气体，氧含量低，场内作业人员长时间吸入会引起窒息危害。

加气站压力管道应力破坏的危险有害因素主要包括以下方面：

(1) 设计与安装缺陷

管道柔性不足：若设计时未充分考虑管道的热膨胀、收缩及设备振动等因素，管道柔性不符合要求，会使管道在运行中承受较大的应力。

焊接缺陷：焊接过程中可能存在未焊透、夹渣、气孔、裂纹等超标缺陷，这些部位会形成应力集中，降低管道的强度和韧性。

支承系统不合理：管道支吊架布置不合理、选型不当或安装不牢固，无法有效支撑管道，导致管道受力不均，产生额外的应力。

(2) 运行操作因素

超压、超温运行：操作压力和温度超过设计规定值，会使管壁应力大幅增加，尤其是在焊缝、法兰等几何结构不连续处，局部应力和峰值应力会更高，容易引发蠕变破坏和疲劳破坏。

压力、温度波动：运行中压力波动较大，或温度发生周期性变化，使管壁产生反复性的温度应力变化，导致管道承受交变载荷，长期作用下会发生疲劳破坏。

介质腐蚀：如果输送的介质具有腐蚀性，如含有硫化氢、氯离子等成分，会对管道内壁产生腐蚀，使管道壁厚减薄，强度降低，同时腐蚀也会引发应力腐蚀开裂，尤其是在拉应力作用下，裂纹会不断扩展直至管道破坏。

（3）外部环境因素

地震、大风等自然灾害：这些外力可能使管道发生剧烈振动、变形或位移，导致管道应力瞬间增大，超过材料的承受极限而破坏。

第三方破坏：如附近的施工活动、车辆碰撞等，可能直接对管道造成机械损伤，使管道局部产生应力集中，或者破坏管道的防腐层和保温层，加速管道的腐蚀和老化。

加气站与加油站的相互影响分析

（一）火灾爆炸风险交互

易燃易爆介质泄漏扩散：加油站油品具有挥发性，加气站燃气具有易燃性。油品泄漏后，挥发的油气与空气混合，遇明火或静电等点火源易引发爆炸。而加气站若发生燃气泄漏，比空气轻的燃气会迅速扩散，若扩散至加油站区域，与加油站周围的点火源相遇，也会引发严重的火灾爆炸事故。例如，在加油作业过程中，若加油枪密封不严导致油品泄漏，同时加气站的加气设备发生燃气泄漏，两种易燃易爆介质在同一区域混合，大大增加了火灾爆炸

的风险。

点火源相互影响：加油站内存在汽车尾气排放、加油设备电机运转等产生的点火源。加气站在加气过程中，也可能因静电、设备故障等产生火花。

当加油站的点火源引发油品燃烧后，火焰可能蔓延至加气站区域，引发加气站的燃气燃烧爆炸；反之，加气站的火灾也可能波及加油站，使事故影响范围进一步扩大。

（二）设备设施干扰

电气设备兼容性：加油站和加气站的电气设备在设计和选型时，都有各自的防爆要求。然而，合建站中不同类型的电气设备可能相互干扰。例如，加油站的油泵电机和加气站的压缩机电机在运行时，可能产生电磁干扰，影响对方设备的正常运行，甚至导致设备故障，增加安全风险。

管道布置与相互影响：加油站的输油管道和加气站的输气管道在合建站内需要合理布置。若管道布置不合理，如距离过近，当其中一条管道发生泄漏或破裂时，可能影响另一条管道的安全。同时，管道的振动、热胀冷缩等也可能相互影响，导致管道连接处松动、泄漏。

（三）作业流程冲突

车辆通行与作业秩序：在合建站内，加油车辆和加气车辆共用部分道路和出入口。车辆在进出站、等候加油加气过程中，可能出现拥堵、抢道等情况，影响作业秩序。例如，加油车辆在排队等待加油时，可能阻挡加气车辆的通行路线，导致加气车辆长时间停留，增加了燃气泄漏等安全隐患。

人员操作与管理难度：加油站和加气站的作业流程和安全要求存在差异。工作人员在进行加油和加气作业时，可能因操作习惯或对不同作业流程不熟悉，出现误操作。例如，在为车辆加气时，误将加气枪连接至加油口，

或者在加油作业中未按照规定流程操作，引发安全事故。此外，合建站的管理人员需要同时管理两种不同类型的业务，管理难度增大，若管理不善，容易出现安全漏洞。

综上所述:LNG 卸气工艺中危险、有害因素有火灾、爆炸、冻伤、静电、车辆伤害、窒息。

小结:该项目工艺装置及储存设施中的危险、有害因素有火灾、爆炸、容器爆炸、冻伤、车辆伤害、触电、窒息。

E3.1.5 公用工程及辅助设施的危险有害因素分析

1、供配电设施存在的危险、有害因素

(1)火灾

1)配电装置、电气设备、照明设施、电缆、电气线路等，如果安装不当、过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花、电弧或者过热，若防护距离不足，可能发生电气火灾或造成泄漏的 LNG 火灾、爆炸。

2)配电装置、配线(缆)构架、箱式配电柜及电气室都有遭受雷击的可能。若防雷装置设计、施工不符合要求，雷电过电压会严重破坏建(构)筑物及电气设备设施，危及人身安全。

3)对关键设备用电负荷要求连续可靠供电的设备、设施及场所，一旦供电中断有可能导致设备或工艺发生事故，将危及人员生命和正常的生产。

4)可燃液体等在设备、管道内流动时，易产生静电，盛装这类物质的储罐、设备设施、管路等，因没有静电接地设施，物料在管道、储罐、设备中流动产生的静电不能及时导出，静电聚积，当静电聚积到一定电压时就会放电，静电火花有可能引发系统发生火灾、爆炸。

5)电气设施不符合生产场所的要求,如危险爆炸场所的电气不是防爆型,电气火花引起可燃气体与空气形成的爆炸性混合物发生爆炸事故。

6)电气设施的通风性能不好,容易造成电气过热引发火灾。

7)使用电气设备不是有资质的生产厂家制造,极易发生漏电或电气过热,而导致人员触电或电气火灾事故。

(2)触电

1)供配电设备、设施在生产运行中,由于产品质量不佳、绝缘不好;运行不当、机械损伤、维修不善等导致的绝缘老化或放电;设计不合理、安装工艺不规范、各种电气设备安全距离不足;安全设施和安全技术措施不完备、违章操作、保护失灵、没有安装接地等原因,在电气运行时,人员不慎接触带电的设备或过分靠近带电部分,都有可能发生电击、电灼伤的触电危险。

1)电气系统故障危害是由于电能传递、分配、转换的过程中失去控制而产生的,系统中电气线路或电气设备故障可导致人员伤亡及设备损坏,其主要表现为:

a.线路、开关、熔断器、插座插头、照明器具、电动机等均可能成为引起火灾的火源。

b.原本不带电的物体,因电气系统发生故障而异常带电,可导致触电事故的发生。如电气设备的金属外壳,由于内部绝缘不良而意外带电,可能造成触电。

3)电气设备未采取保护接地措施,电气漏电可能造成人员触电。

4)工作人员未按规定穿戴防护用品,使用的电气检测设施没有按规定进行测试,在电气检修和操作期间可能造成触电。

5)配电设施未设警示标识或电气检修未设警示标识,人员误操作而引

起检修人员触电。

6)电气设备的触电保护、漏电保护、短路保护、绝缘、电气隔离、屏护、安全距离不符合要求，可能引起人员触电。

7)带电导体之间防护距离不足可能导致人员触电。

8)电气设施(配电盘)防护设施不完善，电火花及电弧易造成人员灼伤，触电。

(3)高处坠落

高处架线、高处检修时，因防护设施不完善、现场监护不力等原因，可能造成的人员高处坠落。

综上所述：电气设施存在的危险、有害因素有：火灾、触电、高处坠落。

2、消防设施存在的危险、有害因素分析

该项目必须设置灭火器和其他简易的灭火器材。消防器材配置的种类和数量，应满足该项目设置要求。若出现下列问题，可能造成不能及时消除火灾，从而使火灾事故扩大。

(1)消防器材配置不合理，不能满足防火灭火要求。

(2)消防器材未定期检查或未及时更换、更新；

(3)从业人员不会使用消防器材；

(4)无消防通道或通道堵塞，造成消防车不能靠近火灾现场等。综上所述：

消防设施存在的危险、有害因素有：火灾。

3、空压系统存在危险、有害因素

(1)火灾、爆炸

①空压机的气缸、排气管、阀门、储气罐中，伴随气流的润滑油，在热空气的作用下氧化而形成碳化物，这种碳化物逐渐增多就成为积碳，具有易

燃性。它是由固态氧、碳氢化合物及杂质(金属粉末、碳渣、灰尘)组成。积碳的形成除了与油的质量不好、不定期清扫有关外,还与给油量过度、空气过滤不好和高温有关。积碳因机械冲击、硬颗粒在运动时发生的冲击以及静电放电等产生的火花,或者因环境温度及空压二级排气温度过高,或者因其达到自燃温度,就会着火燃烧,使积碳中的油迅速汽化。当产生可燃性碳化氢为主体的气体在空气中达到爆炸的浓度时,就使燃烧转为爆炸;

②空压机及其系统必须按运转时间定期清洗、检验,清洗时如使用煤油、汽油等轻质油,不使用碱性溶液清洗,则有可能摩擦出火星。

(2)容器爆炸

①由于空气具有氧化性能,尤其在较高压力下,输送系统又具有较高的流速,因此系统的危险具有氧化的危险,又具有高速磨损及摩擦的危险。压缩机的气缸、贮气器空气输送(排气)管线因超温、超压可以发生容器爆炸;

②空压系统的压缩空气储罐等压力容器及其安全附件未定期检测合格,作业人员未经专门培训合格,持证上岗,设备缺陷或操作不当等原因易发生超压容器爆炸。

(3)机械伤害

空压机的轴、联轴器、皮带轮等裸露运动部件可造成对人的伤害。零部件的腐蚀、磨蚀或冷却、润滑不良及操作失误,人体意外接触易发生机械伤害事故。

(4)噪声与振动

空压装置区工作产生噪声与振动,如没有采取消音或隔音措施,作业人员长期工作无安全防护,则有可能产生噪声与振动危害;

(5)物体打击

作业场所使用工具不当、高处物体坠落、压力容器超压产生的物理爆炸等原因，可能产生物体打击；

(6)触电

空压装置区使用的电气设备保护接零或保护接地失效，违章作业等，人员接触漏电的电气设备或带电体可能造成人员触电。

综上所述，空压系统存在的主要危险因素有：火灾、爆炸、容器爆炸、触电、机械伤害、物体打击、噪声与振动。

E3.1.6 公用工程及辅助设施的危险有害因素分析

(1)施工过程中存在的危险有害因素

施工工程主要进行沟、井开挖和回填土方，建筑房屋，安装设备，铺设管线作业。在作业过程中有可能发生以下事故

1)机械伤害

施工机械外露的运转部件，因机械经常移动，有可能造成防护设施损坏或缺失。有可能使操作人员受到碰撞、挤压、搅入，造成人员伤亡事故。

2)物体打击

在建筑房屋、安装设备或在沟底铺设管道，存在交叉作业现象，放置在相对较高位置的工具、零部件、砖块、踏板等有可能因各种原因坠落到较低位置，造成人员伤亡事故，造成物体坠落的原因如下：

①放置在边缘的物体受到撞击、震动等；

②固定物体的绳索、栏杆等损坏或松动；

③高处作业人员失手，将工具或其它物体掉到较低位置。

④支撑高处物体的支架、横梁等失稳或损坏。阀门井上方土层松动。

3)起重伤害

在吊起设备、管道过程中，因起重机械故障或安全附件失灵，造成起吊物体坠落，有可能将附近人员砸伤，甚至造成死亡事故。

违反起重作业规程，超限起吊、斜吊衡拽、未将起吊物与地面或支撑面断开起吊，有可能造成吊车翻车事故，砸伤、砸死附近作业人员。

起重设备未经检验，或超期使用，不能及时发现和处理起重设备存在的缺陷，设备带病运转，易发生起重伤害事故。

起重作业人员未经培训，缺乏操作技能，对突发事件不知怎样应对和处理。有可能因操作人员操作失误，引发起重事故。

4)车辆伤害

在设备安装过程中，需要的物资较多，机动车辆进出频繁，作业场地设备、材料摆放不规整，造成通道狭隘或通道上存在杂物，司机视线受阻，有可能发生车辆撞人、碾压事故。也有可能将支架、栏杆撞倒，砸伤人员。

在道路附近进行管道铺设作业时，由于靠近机动车道，甚至在机动车道内作业。由于警示标志设置不合理，缺少监护人员，过往车辆有可能将作业人员撞到，发生车辆伤害事故。

5)触电

施工过程中临时线较多，布置不规范，随意性较大，有可能被其他施工人员或机械碾压、磨损、挂拽，破坏绝缘层，造成人员触电事故。

施工现场多为手持式移动电器，有可能因移动电器绝缘破损，造成人员触电事故。

现场作业人员较多，有可能发生其他人员误合闸，造成现场进行布线、移动电器人员触电事故。

6)坍塌

①在燃气管道阀门井底进行安装、检修人员，有可能发生井壁坍塌，造成人员中毒事故。

②土方回填后振捣密实度不足会导致地基沉降引发坍塌，并导致其他次生事故。

综上所述，施工过程中存在的危险有害因素有：机械伤害、物体打击、起重伤害、车辆伤害、触电、坍塌。

(2)运行过程存在的危险有害因素

1)火灾、爆炸

运行过程中，有可能因动火作业、吸烟、使用手机造成天然气火灾、爆炸事故。

运行过程中，卸气软管折死角或其它原因，造成软管承压能力下降，泄气过程中破裂损坏，造成天然气泄漏，有可能引起火灾爆炸事故。

卸气过程中软管与车辆连接后，未经检查，连接处密封不严，天然气泄漏，有可能造成火灾爆炸事故。

2)其他危险有害因素

①人的因素

人的因素是指在生产过程中，来自人员自身和人为性质的危险和有害因素。人的因素主要分为心理、生理性危险和有害因素和行为性危险和有害因素。

本项目作业人员的心理、生理性危险和有害因素主要是易引起疲劳、劳损、伤害等的负荷超限、情绪异常、带病工作等可能会导致发生事故。

本项目的行为性危险和有害因素主要是人的不全行为，如：携带烟火、使用手机、穿戴极易产生静电的衣物、领导指挥错误、操作人员操作失误和

监护失误以及其他人员的不安全行为，均可能导致事故，造成人员伤亡和财产损失。

②物的因素

物的因素是指机械、设备、设施、材料等方面存在的危险和有害因素。

本项目的物的因素主要是物的不安全状态，如：防护用品缺陷、LNG 低温液体储罐安全阀、压力表失效、带电线路漏电、短路、接地失效造成静电积累、低温泵产生噪声、安全标识不清晰、未设置安全标识、生产经营的 LNG 为易燃易爆危险化学品等均可能导致事故的发生。

③环境的因素

环境的因素是指生产作业环境中的危险和有害因素。本项目可能会存在环境的危险和有害因素有：作业环境照度不良、加气机周围未设防撞栏杆、地上 LNG 储罐防护堤缺陷、恶劣气候与环境(包括雷电、大雾、冰雹、暴雨雪等)站区围墙外闲杂人员焚烧物品的飞火、孩童放炮玩火的飞溅火花、频繁出入的车辆、外来人员携带火种、在站区内吸烟、汽车不熄火加气以及使用手机等均可能危及加气站的安全。

④管理的因素

管理的因素是指管理和安全管理责任缺失所导致的危险和有害因素。本项目存在以下方面的安全管理缺陷，均可能会导致事故。

a)本项目如果不能树立“安全第一，预防为主”的思想，不建立、健全安全生产责任制，或者安全生产责任制得不到很好的落实。

b)本项目的安全生产管理制度不健全，或没有与时俱进的持续改进，不符合科学和实际，用于指导企业安全管理工作时，会产生指挥错误、操作错误及其它行为性危险有害因素，进而导致各类事故的发生。

c)本项目若不能制定科学、实用的安全技术规程和作业安全规程，领导人员会产生指挥失误，操作人员会出现误操作；制定的安全技术规程和作业安全规程若不能有效的落实，也可能产生违章指挥、违章作业及其它行为性危险有害因素。

d)本项目建成后，未配备专职安全生产管理人员。

e)项目的安全设施设计，由不具有相应资质的设计单位承担，不能保证设计质量。

f)本项目的安全设施设计应执行“三同时”，否则不能保证安全生产。

g)本项目电工、压力容器操作工等特种作业人员未经有关业务主管部门定期培训并考核合格。

h)本项目事故应急预案编制、演练情况落实的不好，易导致职工在事故应急救援时产生过度紧张等心理性危险有害因素，指挥错误、操作错误及其它行为性危险有害因素和应急救援工具不合适等其它危险有害因素。

综上所述，运行过程中存在的危险有害因素有：火灾、爆炸、其他危险有害因素。

F3.1.7 危险化学品重大危险源辨识过程

(1)辨识依据

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，重大危险源的辨识指标规定：长期地或临时地生产、储存、使用 and 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。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：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，仓库以独立库房(独立建筑物)为界限划分为独立的单元。

单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

1)生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

2)生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$ 式中：S……：辨识指标

$q_1、q_2、\dots、q_n$ ：每种危险化学品的实际存在量，t。

$Q_1、Q_2、\dots、Q_n$ ：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的实际存在量按设计最大量确定。

对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯物质属于相同危险类别，则视混合物为纯物质，按混合物整体进行计算，如果混合物与其纯物质不属于相同危险类别，则应按新危险类别考虑其临界量。

(2)危险化学品重大危险源的辨识过程

根据以上辨识依据，需要进行重大危险源辨识的危险化学品为液化天然气 LNG，LNG 存在于储罐区和加气区，则将储罐区划分为储存单元，将加气区划分为生产单元。根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，与该项目有关的物质名称及临界量见附表 F3-4：

附表 F3-4 危险化学品的临界量和最大贮存量

单元	名称	CAS 号	临界量 (t)	最大储量 (t)	储存方式	储存条件	
						温度(℃)	压力(MPa)
储存单元	LNG	8006-14-2	50	25.2	60m ³ LNG 储罐 1 台	-162/常温	1.2/-0.1
生产单元				少量	加气机、潜液泵撬等		

注：单罐储量 60m³，储罐台数 1 具，密度取 0.42t/m³，则最大储量
 $QLNG=0.42 \times 60=25.2t$ 。

*实际贮存量按储罐的最大贮存量估算：储罐总容积×液体密度。

针对储存单元：

$$\text{辨识指标 } S=25.2/50=0.504<1$$

因此，该项目储罐区储存的危险化学品的数量未超过其临界值，储罐区未构成储存单元危险化学品重大危险源。

针对生产单元：

该项目加气机、潜液泵撬等设备中 LNG 存量极小，加气区存在的的危险化学品的数量未超过其临界值，加气区未构成生产单元危险化学品重大危险源。

F3.2 储存经营过程危险、有害因素辨识

F3.2.1 危险化学品重大危险源辨识过程

用选定的安全评价方法对各个评价单元进行分析。

(1) LNG 加气站加气站单元

1) 建设项目外部安全条件单元

建设项目外部安全条件单元根据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)和《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)，列出

检查项目,对检查该加气站的站址选址、周边环境各项内容进行检查。建设项目外部安全条件单元选用安全检查表分析,详见附表 F3-5:

1、建设项目外部安全条件单元

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)及《建筑设计防火规范》(GB50016-2014[2018 年版])等规范,列出检查项目,检查该项目的站址选择、周边环境各项内容,检查建设项目外部安全条件是否满足安全要求,详见附表 F3-5。

附表 F3-5 建设项目外部安全条件单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	站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》 第 3.0.8 条	地质和水文条件满足工程需要。	符合
2	站址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.12 条	非洪水、潮水或内涝威胁的地带。	符合
3	下列地段和地区不应选为厂址: ①发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区; ②有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段; ③采矿陷落(错动)区地表界限内; ④爆破危险界限内; ⑤坝或堤决溃后可能淹没的地区; ⑥生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域; ⑦具有开采价值的矿藏区。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.14 条	①地震设防烈度 6 度; ②非泥石流、滑坡、流沙、溶洞危害地段; ③非采矿陷落区内; ④非爆破区域; ⑤无堤坝决溃威胁; ⑥未在这些区域; ⑦非开采价值的矿藏区。	符合
4	汽车加气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。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 4.0.1 条	该项目符合当地政府规划,在项目动工前按程序完善用地规划报建手续。	符合
5	架空电力线路不应跨越加气站的作业区。架空通信线路不应跨越加气站的作业区。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 4.0.12 条	架空电力线路未跨越加气站的作业区。	符合

6	LNG 加气站的工艺设备与站外建(构)物的安全间距,不应小于表 4.0.7 的规定。	《汽车加油加气加氢技术标准》(GB50156-2021)第 4.0.9 条	LNG 加气站的工艺设备距离满足相关要求。	符合
7	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。	《汽车加油加气加氢技术标准》(GB50156-2021)第 4.0.13 条	可燃介质管道未穿越汽车加气站用地范围。	符合

附表 F3-6 该项目拟建设设备与站外建(构)筑物的安全间距一览表

设施名称	相对位置	建(构)筑物名称	拟定间距 m	标准间距 m	备注
LNG 设施					
地上 LNG 卧式储罐(二级站)	北面	320 国道	60	10	符合
LNG 放散管	北面	320 国道	58	8	符合
LNG 加气机	北面	320 国道	26	8	符合
LNG 卸车点	北面	320 国道	61	8	符合

外部安全条件单元安全检查表法评价结果:共检查 7 项。均符合要求。

(2)总体布置及建(构)筑物评价单元

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021),对加油加气加气站总平面布置及建(构)筑物等进行检查。总平面布置及建(构)筑物单元选用安全检查表分析,详见附表 F3-7、F3-8:

附表 F3-7 总平面布置及建(构)筑物单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	拟设情况	检查结果
1	车辆入口和出口分开设置。	《汽车加油加气加氢技术标准》(GB50156-2021)第 5.0.1 条	该项目车辆入口和出口拟分开设置。并且在出口前方合适距离处,设置大型且醒目的指示牌,明确区分加油车辆出口流向与加气车辆入口流向。	符合

中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司中石化袁州第六加气站项目安全预评价报告

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。其他类型加气站的车道或停车位，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 作业区内的停车位和道路路面不应采用沥青路面。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 5.0.2 条	该气站单车道或单车停车位设置车位宽度不小于 4m，双车道或双车停车位不小于 6m。 站内的道路拟设置转弯半径不小于 9m。 站内停车位为平坡，拟设置道路坡度不大于 8%，且坡向站外。 作业区内的停车位和道路路面拟不采用沥青路面。	符合
3	作业区与辅助服务区之间应有界线标识。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 5.0.3 条	该项目作业区与辅助服务区之间拟设置界线标识。	符合
4	加气作业区内，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》 (GB50156-2021) 第 5.0.5 条	该项目拟设置的加气作业区内，无“明火地点”或“散发火花地点”。	符合
6	加气站的变配电间或室外变压器应布置在作业区之外。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 5.0.8 条	该项目所设的控配电室布置在作业区外。	符合
7	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 条规定。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 5.0.9 条	该项目所设站房未布置在爆炸危险区域，未位于作业区内。	符合
8	汽车加气站内的爆炸危险区域，不应超出站区围墙和可用地界线。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 5.0.11 条	该项目爆炸危险区域未超出站区围墙和可用地界线。	符合

9	汽车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罩棚掩盖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《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068-2018 的有关规定； ⑤罩棚的设计应计及活荷载、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》GB50009-2012 的有关规定； ⑥罩棚的抗震设计应按现行国家标准《建筑抗震设计标准》GB/T50011-2010〔2024 年版〕的有关规定执行。 ⑦设置于 LNG 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。	《汽车加油加气加氢技术标准》(GB50156-2021)第 14.2.2 条	该项目拟设罩棚满足上述规定要求。	符合
10	加气岛的设计应符合下列规定： 1 加气岛应高出停车位的地坪 0.15m~0.2m； 2 加气岛两端的宽度不应小于 1.2m； 3 加气岛上的罩棚立柱边缘距岛端部不应小于 0.6m； 4 靠近岛端部的加气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。	《汽车加油加气加氢技术标准》(GB50156-2021)第 14.2.3 条	该项目拟设加气岛满足上述规定要求。	符合
11	布置有 LNG 设备的房间的地坪应采用不发火地面。	《汽车加油加气加氢技术标准》(GB50156-2021)第 14.2.5 条	该项目加气作业区地面拟采用不发火地面。	符合
12	站房可与设置在辅助服务区内的餐厅、汽车服务、锅炉房、厨房、员工宿舍、司机休息室等设施合建，但站房与餐厅、汽车服务、锅炉房、厨房、员工宿舍、司机休息室等设施之间应设置无门窗洞口且耐火极限不低于 3h 的实体墙。	《汽车加油加气加氢技术标准》(GB50156-2021)第 14.2.12 条	该项目所设站房满足要求。	符合
13	LNG 加气站内不应建地下和半地下室。	《汽车加油加气加氢技术标准》(GB50156-2021)第 14.2.15 条	该项目拟不设地下室和半地下室。	符合

中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司中石化袁州第六加气站项目安全预评价报告

14	加气站作业区内不得种植油性植物。	《汽车加油加气加氢技术标准》 (GB50156-2021) 第 14.3.1 条	该项目加气站作业区内拟不种植油性植物。	符合
15	燃气工程用气规模应根据城乡发展状况、人口规模、用户需求和供气资源等条件,经市场调查、科学预测,结合用气量指标和用气规律综合分析确定。	《燃气工程项目规范》 GB55009-2021 第 2.1.1	拟进行综合分析确定	符合
16	气源的选择应按国家能源政策,遵循节能环保、稳定可靠的原则,考虑可供选择的资源条件,并经技术经济论证确定。	《燃气工程项目规范》 GB55009-2021 第 2.1.2	拟经技术经济论证	符合
17	燃气供应系统应具有满足调峰供应和应急供应的供气能力储备。供气能力储备量应根据气源条件、供需平衡、系统调度和应急的要求确定。	《燃气工程项目规范》 GB55009-2021 第 2.1.3	拟根据相关要求确定	符合
18	燃气供应系统设施的设置应与城乡功能结构相协调,并应满足城乡建设发展、燃气行业发展和城乡安全的需要。	《燃气工程项目规范》 GB55009-2021 第 2.1.4	拟满足城乡建设发展、燃气行业发展和城乡安全的需要	符合
19	燃气厂站边界应设置围护结构,液化天然气、液化石油气厂站的生产区应设置高度不低于 2.0m 的不燃性实体围墙。	《燃气工程项目规范》 GB55009-2021 第 4.1.5	拟设置不低于 2.0m 的不燃性实体围墙	符合
20	压缩天然气、液化天然气和液化石油气运输车在充装或卸车作业时,应停靠在设有固定防撞装置的固定车位处,并应采取防止车辆移动的措施。装卸系统上应设置防止装卸用管拉脱的联锁保护装置。	《燃气工程项目规范》 GB55009-2021 第 4.2.8	拟设置防止车辆移动的措施,装卸系统拟设置联锁保护装置	符合

附表 F3-8 站内设施防火间距表

设施名称	相对位置	建(构)筑物名称	拟建间距 m	标准间距 m	备注
LNG 设施之间					
地上 LNG 储罐	东面	围墙	34	4	符合
	南面	LNG 卸车点	5	2	符合
	西北面	站房	20.3	6	符合
	北面	LNG 加气机	9	2	符合
LNG 放散管	东南面	LNG 卸车点	4	3	符合
	南面	围墙	7.6	3	符合
	西北面	站房	25	8	符合
LNG 卸车点	南面	围墙	2.5	2	符合
	西北面	LNG 放散管	4	3	符合
		站房	25	8	符合
LNG 加气机	南面	地上 LNG 储罐	9	2	符合
	西面	站房	28	6	符合

总平面布置及建(构)筑物单元安全检查表法评价结果：共检查 14 项，全部符合要求。本项目的围墙、出入口设置及加气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)的相关要求。

(3) LNG 工艺装置及储存设施单元预先危险性分析详见附表 F3-9:

附表 3-9LNG 工艺装置及储存设施单元预先危险性分析表

工艺设施	危险因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
加气作业	火灾、爆炸	天然气泄漏并燃烧、爆炸	1. LNG 泵操作失误，系统压力超压，造成天然气泄漏。 2. 天然气管道属于压力管道，由于本身缺陷，承压能力不足。 3. LNG 管道保冷失效，导致管道压力超高，天然气泄漏。 4. LNG 泵与槽车连接错误和加气机与汽车天然气储罐连接错误，密封不严，造成天然气泄漏。 5. 法兰、快速接头密封材料失效，密封不严，造成天然气泄漏。 6. LNG 泵与槽车连接软管和加气机与汽车天然气储罐连接软管发生韧性、脆性、疲劳破裂，引起大量天然气泄漏。 7. 安全阀、压力表等安全附件失效、损坏，未能及时报警或泄压，造成系统超压，引起天然气泄漏。 8. 可燃气体报警检测仪失灵，未能及时检测出泄漏的天然气，不能及时处理天然气泄漏事故，造成事故扩大蔓延，甚至发生爆炸事故。 9. 进入加气站车辆碰撞加气机，造成加气机损坏，致使天然气泄漏。 10. 在防火区域内违章动火、吸烟或丢弃未熄灭的烟头，在爆炸危险区域使用非防爆电器等有可能产生明火。在加气作业中，机动车辆未熄火，也可产生火花。遇天然气泄漏产生火	人员伤亡 财产损失 IV	IV	1. LNG 泵设置紧急切断系统，该系统具有实效保护功能。 2. 压力管道检验合格后，方可投入使用， 3. 天然气管道刷防锈漆，采用阴极保护措施，定期检验天然气管道。 4. 对操作人员进行培训，制定并严格操作规程。 5. 定期检查法兰、快速接头密封情况。 6. 定期更换连接软管。 7. 定期检验安全阀、压力表。确保安全阀、压力表处于有效使用期。 8. 定期检验可燃气体报警检测仪。 9. 设置加气岛，加气岛宽度不得小于 1.2m，且加气岛两端设置保护装置。设置限速标志。 10. 加气站场地内设置禁止吸烟、当心火灾标志、禁止用手机标志。严格执行动火制度。 11. LNG 泵、LNG 储罐、加气机及其连接管道采取静电接地措施。 12. 防爆场所使用相应级别的防爆电器。 13. 设置符合规范的防雷、防静电系统。 14. 设置失去电源、仪表风自动保护系统，在事故状态下安全停车。 15. 设置 LNG 储罐液位高、低连锁，LNG 储罐和 LNG 泵压力连锁，在储罐区、加气区、配电室设置

		灾爆炸事故。11. 管道和 LNG 泵未作良好的静电接地，产生静电火花，可能引起爆炸和火灾事故； 12. 电器设施不防爆或设施、线路老化产生电火花； 13. 雷击可引起爆炸和火灾事故。			检测、报警系统。
压力容器爆炸、破裂		1. LNG 泵操作失误，系统压力超压，易发生管道破裂、爆炸事故。 2. 自动联锁装置失灵，超压未能及时报警，造成集管道超压，引起爆炸事故。 3. 天然气管道腐蚀减薄，承压能力下降。 4. 管道未定期检测，超期使用，不能及时发现和处理各种隐患，集气管承压能力下降，造成管道成爆炸。 5. 设备及管道安装、施工不规范，焊接压力管道的焊工未经培训合格特证上岗，导致压力管道存在缺陷，承压能力不足而爆炸。 6. 压力管道安装后未经检测合格后使用，或者无损检测人员未经培训合格特证上岗，压力管道质量不合格，承压能力不足。	人员伤亡、财产损失	IV	1. LNG 泵应设置紧急切断系统。 2. LNG 泵出口管道上应设置安全阀和紧急切断阀、止回阀。 3. 天然气管道刷防锈漆，采用阴极保护措施，定期检验天然气管道。 4. 压力管道检验合格后，方可投入使用。 5. 设备及管道的工程施工单位应是具有相应级别的压力管道安装许可资质，焊接压力管道的焊工应经培训合格特证上岗。 6. 压力管道应经无损检测合格后使用。无损检测人员应为经培训合格特证上岗的人员。
车辆伤害	车辆意外碰撞人体或设施	在加气操作中，人员或其他在加气站内人员站立不当，对来往车辆未加注意，车辆行驶速度较快、有可能造成车辆伤害事故。	人员伤亡	II	设置机动车辆限速标志，操作人员应随时注意来往车辆。无关人员不得进入加气操作区域。

	冻伤	LNG 泄漏与人体直接接触	1. LNG 管道破裂, LNG 喷溅伤人。 2. LNG 软管、LNG 加气枪连接错误, 接头脱离, LNG 泄漏伤人。 3. 法兰、阀门等密封失效, LNG 喷溅伤人。 4. 加气车辆撞坏加气机, 导致 LNG 泄漏伤人。 5. LNG 管道保冷失效, 导致管道压力超高, 天然气泄漏。6. 人体未受保护的部分不允许接触装有 LNG 而未经隔离的管道和容器, 这种极冷的金属会粘住皮肤而且拉开时将会将其撕裂。	人员伤害	II	1. LNG 管道和管件材质选择应符合《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T14976-2012 和《钢制对焊管件类型与参数》GB/T12459-2017 的有关规定; 2. 阀门的选用应符合《低温阀门技术条件》Gb/T24925 的有关规定; 紧急切断阀的选用应符合《低温介质用紧急切断阀》GB/T24918 的有关规定; 3. LNG 软管应选用奥氏体不锈钢波纹软管, 其公称压力不得小于工作压力的 2 倍, 其最小爆破压力不应小于公称压力的 4 倍。 4. 管道保冷施工质量合格; 5. 液相管道上两个切断阀之间设置安全放散阀, 管道压力超压放散; 6. 气相管道设置安全放散阀; 7. 管道支架牢固, 防止管道振动。 8. 加气机周围设置 0.5m 高防撞栏杆。 9. 增强人员保护意识, 佩戴防冻手套等防护用品。
	触电	1、接触漏电设备。2、雷击。3、违章操作。4、安全防护措施和劳保措施不完备。	1. 绝缘部件老化损坏、发生短路。 2. 开关柜不符合“五防”要求。 3. 保护装置失灵。 4. 人员安全意识淡薄, 违反操作规程。 5. 防雷设施失效。 6. 接地、漏电保安器、绝缘保护等防护措施不完备。	人员伤害	III	1. 增强人员保护意识 2. 不定期检查和维护设备 3. 避雷设施应定期检测。 4. 对设备进行维修时, 一定要切断电源, 并在刀闸操作手柄上悬挂“禁止合闸, 有人工作”的警示牌。

LNG 储罐及 LNG 泵	火灾爆炸	1. LNG 储罐充装过量发生溢出事故，遇到明火发生池火灾。 2. LNG 槽车属于压力容器，由于本身缺陷，承压能力不足。 3. LNG 储罐罐体制造缺陷，承压能力下降。 4. LNG 泵与槽车连接连接错误，密封不严，造成天然气泄漏。 5. 法兰、快速接头密封材料失效，密封不严，造成天然气泄漏。 6. 安全阀、压力表等安全附件、失灵、损坏，未能及时报警或泄压，造成系统超压，引起天然气泄漏。 7. 可燃气体报警检测仪失灵，未能及时检测出泄漏的天然气，不能及时处理天然气泄漏事故，造成事故扩大蔓延，甚至发生爆炸事故。 8. 在停放场地机动车辆碰撞气瓶，造成气瓶损坏。 9. 在防火区域内违章动火、吸烟或丢弃未熄灭的烟头，在加气作业中，机动车辆未熄火，也可产生火花。 10. 静电火花：管道、拖车（包括气瓶）未作良好的静电接地，产生静电火花，可能引起爆炸和火灾事故。 11. 雷击、禁忌物品等可引起爆炸和火灾事故。 12. 地震等地质灾害造成 LNG 储罐基础沉降，导致罐体破裂，天然气泄漏。 13. LNG 储罐内发生分层“翻滚”现象，导致罐内超压，LNG 大量溢出。	人员伤亡 财产损失 IV	1. LNG 储罐设置液位上限、下限报警，压力上限报警。 2. 槽车检验合格后，方可投入使用。 3. 定期检验天然气槽车。 4. 对操作人员进行培训，制定并严格操作规程。 5. 定期检查法兰、快速接头密封密封情况。 6. 定期检验安全阀、压力表。确保安全阀、压力表处于有效使用期内。 7. 定期检验可燃气体报警检测仪。 8. 设置活动护栏或禁行标志。 9. 不同压力级别系统的放散管应分别设置，放散管管口应高出设备平台 2m 及以上，且应高出所在地面 5m 及以上。 10. 加气站场地内设置禁止吸烟、当心火灾标志、禁止用手机标志。严格执行动火制度。 11. 气瓶及其连接管道采取静电接地措施。 12. 设置符合规范的防雷、防静电系统。 13. 耀州区的抗震设防烈度为 7 度。 14. 防爆场所使用相应级别的防爆电器。 15. 设置符合规范的防雷、防静电系统。 16. 设置紧急切断系统。 17. 设置失去电源、仪表风自动保护系统，在事故状态下安全停车。 18. 设置 LNG 储罐液位高、低联锁，LNG 储罐和 LNG 泵压力联锁，在储罐区、加气区、配电室设置检测、报警系统。 19. 保持 LNG 的含氮量低于 1%，并且密切监测气体速率。最好将不同来源的组分不同的 LNG 分罐储存。如果做不到，在注入储罐时应保证充分混合。
---------------	------	--	--------------------	--

容器爆炸	与明火、高温接触，容器压力升高	1. LNG 泵操作失误，系统压力超压，易发生管道破裂、爆炸事故。 2. 自动联锁装置失灵，超压未能及时报警，造成集管道超压，引起爆炸事故。 3. 天然气管道腐蚀减薄，承压能力下降。 4. 压力容器、压力管道及其它设备的安全附件设置不齐全或未进行定期检测，致使安全附件失灵，造成超温、超压、泄漏而引发事故。5. 压力容器产品质量不好。	人员伤亡 财产损失	IV	1. LNG 泵设置紧急切断系统。 2. LNG 泵出口管道上设置安全阀和紧急切断阀、止回阀。3. 天然气管道刷防锈漆，采用阴极保护措施，定期检验天然气管道。 4. 压力容器设备定期检查，确保安全附件处于良好状态。 5. 购买有生产压力容器资质厂家生产的合格产品，并定期检测合格。
冻伤	人体直接接触 LNG	1. LNG 储罐发生溢出事故。 2. LNG 管道破裂，LNG 喷溅伤人。 3. LNG 软管、LNG 加气枪连接错误，接头脱离，LNG 泄漏伤人。 4. 法兰、阀门等密封失效，LNG 喷溅伤人。 5. 加气车辆撞坏加气机，导致 LNG 泄漏伤人。	人员伤亡	II	1. LNG 储罐的设计、制造、安装、检验严格按照《压力容器[合订本]》GB/T150-2011 和《固定式真空绝热深冷压力容器第 5 部分：检验与试验》GB/T18442.5-2019 和《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 的严格规定执行； 2. LNG 管道和管件材质选择应符合《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T14976-2012 和《钢制对焊管件类型与参数》GB/T12459-2017 的有关规定； 3. 阀门的选用应符合《低温阀门技术条件》Gb/T24925 的有关规定；紧急切断阀的选用应符合《低温介质用紧急切断阀》GB/T24918 的有关规定； 4. LNG 软管应选用奥氏体不锈钢波纹管，其公称压力不得小于工作压力的 2 倍，其最小爆破压力不应小于公称压力的 4 倍。 5. 设备安装工程应质量合格。

机械伤害	1. 设备运行、检修, 防护装置失效。 2. 操作人员误接触运动的机械设备。	1. 设备控制系统失灵, 造成设备误动作, 导致事故发生。 2. 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等。 3. 在机械运转中从事清理、修理等工作或者在检修和正常工作时, 机器突然被别人随意启动。 4. 操作人员疏忽大意, 身体进入机械危险部位, 导致事故发生。 5. 在检修和正常工作时, 机器非正常启动, 导致事故发生。	人员伤害	II	1. 安全装置齐全有效, 机械设备设施必要的安全连锁装置, 所有转动部分没有必要的安全罩或栏杆。 2. 机械设备正常进行维护保养, 不带故障运行。 3. 制定完善的规章制度, 约束人的不安全行为, 禁止在机械运行中接触裸露的转(传)动部分。 4. 安装检修完善安全措施做好联系确认维修、检修人员撤离后才可送电启动设备。 5. 制定严格的设备操作规程并要求职工严格执行。 6. 加强安全管理。 7. 作业场所整洁, 健全安全警示标志。
车辆伤害	车辆意外碰撞人体	1. 站区道路设置不符合规范要求, 无安全标志。 2. LNG 槽车驾驶员违章行车或无证驾驶	人员伤害	II	1. 站区道路应按规范要求设计, 并设置安全标志 2. 严禁违章行车和无证驾驶
噪声与振动	机器运转	1. 设备运转不正常。 2. 产生噪声设备的地基不牢靠, 设备上的零部件松动。 3. 由于操作工人违反操作规程。 4. 对于产生噪声与振动的场所没有采取消音减震控制措施。	危害健康	II	1. 设备选型符合防噪声要求。 2. 采取措施隔离噪声。 3. 对产生噪声设备要定期按时检查和维护。 4. 操作人员必须按照操作规程。 5. 机器安装消声器和采取减振措施。
窒息	人员吸入氮气	使用氮气吹扫置换, 作业现场通风不良, 或未按照操作规程作业, 作业人员未佩戴劳动防护用品, 会造成作业人员窒息的危险。	人员伤亡	III	1. 制定安全操作规程; 2. 置换时严格按照安全操作规程作业; 3. 保持作业场所通风畅通; 4. 作业人员佩戴劳动防护用品。

LNG 工艺设施单元预先危险性分析结果:

火灾、爆炸、容器爆炸等级为 IV 级, 一旦发生, 有可能造成人员伤亡或财产损失。应有防范此类事故切实可行的措施和制度和应急抢险的预案、抢险工具, 制定完善的安全操作规程, 才能保证安全生产。

触电、窒息危险等级Ⅲ级，会造成人员伤害和主要系统损坏。为了人员和系统安全，需立即采取措施。

机械伤害、车辆伤害、噪声与振动、冻伤危险等级为Ⅱ级，在发生事故时，同样也会对人员造成一定的伤害和设备损坏，建议企业制定安全对策措施和管理制度，以防止这些事故发生。

(4)公用工程及辅助设施单元

公用工程和辅助设施单元又包括供配电、空压等子单元，对各子单元分别采用预先危险分析法分析。

1)供配电子单元预先危险分析

供配电子单元预先危险分析见附表 F3-10:

附表 3-10 供配电子单元预先危险分析表

事故类别	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
电气火灾	1. 电气设备及电缆起火 2. 雷击起火 3. 人为明火 4. 小动物或人员误操作引起电气设备短路	1. 电气设备长期运行没有定期检修，检修不到位。 2. 电气设备选型不合理或质量不合格。 3. 带油设备漏油。 4. 建、构筑物防雷设施不良。 5. 人员安全意识差，违反操作规程。 6. 设备、管线、电缆沟密封不严，小动物进入造成带电部分接地或短路。 7. 防爆电气设备密封不严进入易燃气体，电气设备打火引起火灾。	人员伤亡财产损失	Ⅲ	1. 电气设备应定期检修。 2. 电气设备选型应符合标准要求。 3. 带油设备应有防止漏油措施。 4. 建、构筑物防雷设施应定期检测。 5. 加强人员安全培训，提高安全意识。 6. 设备、管线、电缆沟应密封，防止小动物进入。 7. 防爆场所应严格使用防爆电气设备。
触电	1. 人身接触带电设备。 2. 雷击。	1. 绝缘部件老化损坏。 2. 接地不良或没有接地。 3. 低压漏电保护装置失灵。 4. 工作人员与裸露的带电设备的安全距离不够。 5. 人员安全意识差，违反操作规程。 6. 带电设备没有明显警示牌和防止触电的安全设施。 7. 防雷设	人员触电伤亡	Ⅲ	1. 及时更换绝缘部件老化的电气设备和线路。 2. 电气设施接地良好，低压设备要有漏电保护装置。 3. 裸露的带电设备应有防护栏杆，防止的工作人员近距离接触。 4. 加强人员安全培训，提高安全意识。 5. 带电设备应有明显警示牌和

		施失效。			防止触电的安全设施。 6. 防雷设施应定期检测。
高处坠落	1. 操作规程不健全或违章操作。 2. 操作平台设计或施工不合技术要求。 3. 无防护栏杆, 不带安全带。 4. 恶劣天气室外高空作业。 5. 安全管理不健全, 操作工没有体检或未办理高空作业证。 6. 职工安全意识差, 未做好施工前安全注意事项及安全设施的准备。 7. 监护人监护不到位。	人员受伤	II	1. 加强人员安全培训, 提高安全意识, 严禁违章操作。 2. 操作平台的防护栏杆应符合要求。 3. 高处作业应带安全带。 4. 恶劣天气室外严禁高空作业。 5. 制定完善的安全管理制度, 高空作业人员应体检并办理高空作业证。 6. 现场应有监护人监护。	

供配电子单元存在的危险, 有害因素有: 电气火灾、触电、高处坠落等。

其中电气火灾、触电的危险等级为III级, 高处坠落的危险等级为II级。

2) 空压子单元预先危险分析

空压子单元预先危险分析详见附表 F3-11:

附表 F3-11 空压子单元预先危险性分析表

危险因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
容器爆炸	回收罐等压力容器超压爆炸	1. 回收罐等压力容器未采用定点厂家产品, 或未定期检测合格、未办理使用登记证。 2. 压力表、安全阀等安全附件缺少或未定期检测合格, 存在其它缺陷。 3. 压力容器作业人员未经专门培训合格后上岗, 操作不当或违章操作。 4. 周围有高温、明火和易燃易爆物质。	人员受伤财产损失	III	1. 回收罐等压力容器应采用定点厂家产品, 并定期检测合格, 办理使用登记证。 2. 压力容器应设置安全阀, 压力表等安全附件, 并应定期检测合格后使用。 3. 作业人员应经专门培训合格后持证上岗。 4. 周围严禁存放高温、明火和易燃易爆物质。
触电	1. 人身接触带电设备 2. 雷击	1. 绝缘部件老化损坏。 2. 接地不良或没有接地。 3. 低压漏电保护装置失灵。 4. 工作人员与裸露的带电设备的安全距离不够。 5. 人员安全意识差, 违反操作规程。 6. 带电设备没有明显警示牌和防止触电的安全设施。 7. 防	人员触电伤亡	III	1. 及时更换绝缘部件老化的电气设备和线路。 2. 电气设施接地良好, 低压设备要有漏电保护装置。 3. 裸露的带电设备应有防护栏杆, 防止的工作人员近距离接触。 4. 加强人员安全培训, 提高安全意识。 5. 带电设备应有明显警示牌和防止触电的安全设施。

		雷设施失效。			6. 防雷设施应定期检测。
机械伤害	转动设备绞伤人体	1. 转动部位无安全防护装置。 2. 操作失误或方法不当。 3. 操作前, 未检查设备、工具。	人员受伤	II	1. 裸露的转动部件安装防护罩。 2. 职工培训合格后, 方可上岗。 3. 制定并严格执行操作规程。
噪声与振动	空压机等设备运转	1. 空压机等设备安装不当。 2. 个人防护不当。	人员受伤	II	1. 空压机安装时应设防振基础。2. 必要时, 操作人员配备护耳塞。

空压子单元的危险、有害因素有: 容器爆炸、触电、机械伤害、噪声与振动等; 其中容器爆炸、触电的危险等级为III级, 机械伤害、噪声与振动的危险等级为II级。

3) 消防及给排水子单元预先危险性分析

a) 消防及给排水子单元预先危险性分析见附表 F3-12:

附表 3-12 消防及给排水子单元预先危险性分析表

危险因素	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸事故扩大	消防设施不利使初期火灾不能及时扑救	1. 消防用电设备未采用单独的供电回路。 2. 未在加气区、储罐区等处配备灭火器, 或配置不够。	人员伤亡财产损失	IV	1. 消防用电设备应采用单独的供电回路。 2. 应在加气区、储罐区等处配推车式干粉灭火器、手提式二氧化碳灭火器及推车式干粉灭火器。

消防及给排水子单元存在的主要危险有害因素有: 消防设施不利使初期火灾不能及时扑救, 还可能导致火灾爆炸事故扩大, 导致人员伤亡财产损失。

b) 消防及给排水子单元安全检查表见附 F3-13:

附表 F3-13 消防及给排水子单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	拟设情况	检查结果
1	加气站工艺设备应配置灭火器材，并应符合下列规定： 1 每2台加气机应配置不少于2具5kg手提式干粉灭火器，加气机不足2台应按2台配置。 3 地上LNG储罐应配置2台不小于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，应分别配置。 5、LNG泵、压缩机操作间(棚)，应按建筑面积每50m²配置不少于2具5kg手提式干粉灭火器。 6 二级加油站应配置灭火毯5块、沙子2m³；三级加油站应配置灭火毯不少于2块、沙子2m³。加油加气合建站应按同级别的加油站配置灭火毯和沙子。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第12.1.1条	加气站拟配置了手提式干粉灭火器 MF/ABC5 型号 10 个、推车式干粉灭火器 MFT2/ABC35 型号 2 个、灭火毯 5 块、沙子 2m ³ 。	符合
2	加油站、CNG 加气站、三级 LNG 加气站和采用埋地、地下、半地下 LNG 储罐的各级 LNG 加气站及合建站，可不设消防给水系统。合建站上地上 LNG 储罐总容积不大于 60m³ 时，可不设消防给水系统。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第12.2.3条	本项目为二级加油加气合建站，地上 LNG 储罐总容积不大于 60m ³ 时，因此本站不设消防给水系统，只在站内危险区域设置足够灭火器材，以满足站内消防的要求。	符合
3	加气站的排水应符合下列规定： 1. 站内地面雨水可散流排出站外。当雨水由明沟排到站外时，应在围墙内设置水封装置。 4. 排出站外的污水应符合国家现行有关污水排放标准的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第12.3.2条	雨水系统，站内雨水采用顺坡自流外排。(防护堤内拟设集液池，集液池内拟设防爆潜水泵，收集后的雨水经过潜水泵排出防护堤，排污管材质为镀锌钢管。)	符合
4	排水井、雨水口和化粪池不应设在作业区和可燃液体出现泄漏事故时可能流经的部位。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第12.3.3条	该项目拟设的雨水口不在作业区和可燃液体出现泄漏事故时可能流经的部位。	符合

消防及给排水子单元安全检查表法评价结果：共检查4项，全部符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的相关要求。

(5)安全管理单元

安全管理是企业管理的重要组成部分，主要负责人是安全生产第一责任人。安全管理涉及到方方面面，现采用因果关系图(鱼刺图)方式阐明管理缺

陷与各种引发事故的关系。

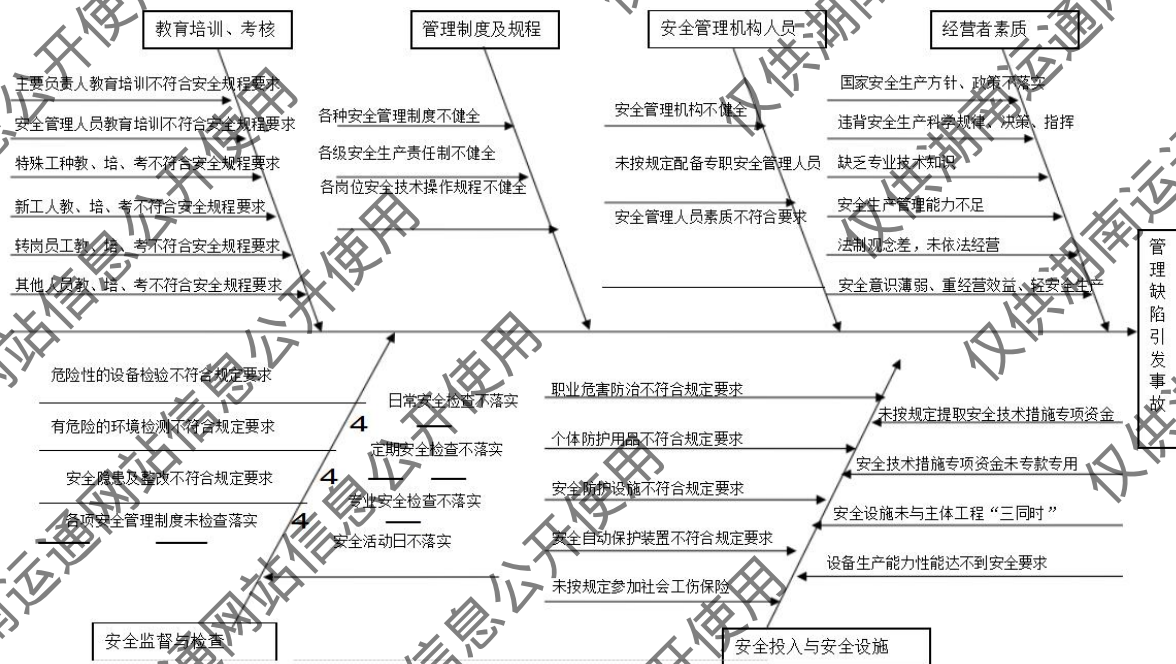
因果分析图(鱼刺图)是由原因和结果两部分组成。现从人的不安行为(安全管理、设计者、操作者)和物的不安全状态两大因素中从大到小,从粗到细,由表及里深入分析,得出以下鱼刺图,见附图 3.2.1-1:

因果分析:

1)造成安全管理缺陷(结果)有 6 大因素(原因):即经营者素质低、安全机构不健全或不符合要求、未建立健全管理制度和安全规程、安全教育培训与考核不符合要求、安全监督与检查不到位、安全设施投入不足;

2)第一阶段的 6 大因素又是第二阶段的 6 个结果,导致这 6 个结果的又各有各的原因,例如经营者素质低是造成安全管理缺陷这一结果的原因之一,但它同时又是第二阶段的结果。导致经营者素质低又有 6 个原因:即国家安全生产方针与安全生产劳动保护政策不落实、违背科学生产规律决策、指挥、缺乏专业知识、安全生产能力不足、法制观念差、安全意识薄弱。

其它 5 个导致安全管理缺陷的原因做为下一个阶段的结果也有其原因,安全管理缺陷引发事故的因果图相见附图 F3-14:



附图 F3-14 安全管理缺陷引发事故的因果图

F3.2.2 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度(含量)、状态和所在的作业场所(部位)及其状况(温度、压力)

本项目涉及的液化天然气属于危险化学品，具有可燃性，其蒸汽(气体)达到爆炸极限后，会引发爆炸事故，也具有爆炸性。

本项目具有爆炸性、可燃性的化学品的数量、浓度(含量)状态和所在的作业场所(部位)及其状况(温度、压力)详见附表 F3-15。

附 F3-15 具有爆炸性、可燃性的化学品情况

名称	最大储存能力(t)	浓度	状态	所处场所	类别	状况	
						温度(℃)	压力(MPa)
液化天然气 LNG	25.2	99.95%	液体	LNG 卧式储罐	爆炸性、可燃性	-162/常温	1.2~0.1

F3.2.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

1、具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量

本项目具爆炸性的化学品主要为天然气，其质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量详见附表 F3-16：

附表 F3-15 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量

名称	场所	具有爆炸性的化学品的质量 (kg)	相当于梯恩梯 (TNT) 的当量 (kg)	相当于梯恩梯 (TNT) 的摩尔量 (kmol)
液化天然气 LNG	LNG 卧式储罐	26870	13278.25	58.5

注：计算公式：

1) 计算爆炸性化学品相当于 TNT 的质量

$$q = \frac{a_e W_f H_f}{Q_{TNT}}$$

2) 计算爆炸性化学品相当于 TNT 的摩尔量

$$W_{TNT} = \frac{q}{227}$$

公式中：q—爆炸性化学品相当于 TNT 的质量； a_e —TNT 当量系数，一般取 0.04；

W_f —可燃性化学品质量，kg；

H_f —可燃性化学品燃烧热，kJ/kg；天然气燃烧热为 55593.7kJ/kg。

Q_{TNT} —爆炸放出能量，一般取 4500kJ/kg。

2、具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

本项目具有可燃性的化学品为天然气；其质量及燃烧后放出的热量详见

附 F3-16：

附表 F3-16 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量情况

名称	燃烧热 (kJ/kg)	场所	质量 (t)	燃烧后放出的热量 (kJ)
液化天然气 LNG	4.8×10^4	LNG 储罐	25.2	1.29×10^9

F3.3 风险程度的分析

F3.3.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

(1) 本项目站内天然气具有爆炸性、可燃性，其泄漏的可能性如下：

1)槽车、LNG 储罐压力超限，夏季高温日晒、罐体压力升高，造成罐体超压爆炸，引发天然气泄漏。

2)槽车罐体及天然气管道，若材质不符合要求，本身存在缺陷，承压能力不足，造成天然气泄漏。

3)LNG 低温泵操作失误、压力超压，造成容器爆炸，引发天然气泄漏。

4)LNG 低温泵与 LNG 槽车罐连接错误以及加气机与 LNG 汽车的 LNG 储罐连接错误，密封不严，造成天然气泄漏。

5)加气机接地线连接不牢或松动断开，电阻严重超标，使接地电阻时大时小，甚至无限大，发生放电现象，遇泄漏气体易发生火灾爆炸事故。

6)法兰、快速接头密封材料失效，密封不严或安全阀、压力表等安全附件失灵、损坏，未能及时报警或泄压，造成系统超压，造成天然气泄漏。

7)站区管道、阀门、仪表及安全阀若平时缺少维护保养，压力超过管道设备能够承受的强度。设备管道及配件等在运行中由于腐蚀、疲劳损伤等因素，强度降低，发生炸裂和接头松脱，产生泄漏，遇明火易发生火灾及爆炸事故。

8)进入站内车辆碰撞加气机，造成加气机损坏，导致天然气泄漏。9)LNG 储罐内发生分层“翻滚”现象，导致罐内超压，LNG 大量溢出。

10)加气系统管线混入含有微量油污和杂质的气体，易造成电磁阀泄漏，如果某高、中或低压阀关闭不严，阀门损坏漏气，则遇明火可能会引发火灾爆炸事故。

本项目的加气机、LNG 泵、LNG 储罐设置有超压连锁装置、安全阀、压力表等安全附件，加气机、LNG 泵等可能发生天然气泄漏的部位设置有可燃气体检测报警仪，采用 PLC 控制柜、气动自控系统对 LNG 系统加压过程

进行自动控制。通过采取以上安全设施和措施后，使系统的危险性降低到可接受程度，发生天然气泄漏的可能性降到最小。

(2)建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品的泄漏的可能性。

本项目涉及的危险化学品有天然气。采取安全设施和措施后，使系统的危险性降低到可接受程度，发生天然气泄漏的可能性降到最小。

F3.3.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品的泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

该项目具有爆炸性、可燃性的化学品主要为天然气；若泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件有两个：一是其泄漏的可燃气体与空气可形成爆炸性混合物，二是遇到激发能源(明火、高热、火花等)。天然气发生泄漏达到爆炸极限的时间主要受到下列因素的影响：作业空间的大小；天然气泄漏的快慢、风速的影响。也就是说：作业空间越小、泄漏的越快、风速越低，达到爆炸极限的时间越短，反之，越长。需要的时间根据泄漏量的大小和遇到激发能源的时间决定，具有不确定性。

F3.3.3 出现具有毒性的化学品的泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

LNG 与人体接触可引起冻伤，对人体基本无毒，有单纯的窒息作用，空气中体积分数达到 25%以上，使人出现头昏、呼吸和心率加速、运动失调，严重的可引起窒息。建议：不要进入 LNG 蒸气云团中。

F3.3.3 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

LNG 储罐火灾爆炸造成人员伤亡的范围

本项目对 LNG 储罐区采用 TNT 当量法蒸气云爆炸事故模型进行计算。

TNT 当量法蒸气云爆炸事故模型(死亡、重伤、轻伤半径计算)。

1)轻微泄漏

①当量换算

换算公式如下:

$$W_{TNT}=1.8 \times \alpha \times W_f \times Q_f / Q_{TNT}$$

式中: W_{TNT} ——物质的 TNT 当量, kg; W_f ——燃料的总质量, kg;

α ——当量系数, 统计平均值为 0.04; Q_f ——燃料的燃烧热, J/kg;

Q_{TNT} ——TNT 的爆炸热, 4520kJ/kg; 46754kJ/m³;

LNG 密度取 450kg/m³, 燃烧热为 889.5kJ/mol, 则泄漏 5m³ LNG 的质量:

$$W_f=450 \times 5=2250\text{kg}$$

根据 TNT 当量换算知: 泄漏 LNG $W_f=2250\text{kg}$, $Q_f=889.5\text{kJ/mol}$, 折合

TNT 当量为 $W_{TNT}=\alpha \times W_f \times Q_f / Q_{TNT}=0.04 \times 2250 \times 1000 \times 889.5 / (4520 \times 16)=1.107\text{t}$ 。

②爆炸半径计算

死亡区

$$R_{\text{死}}=13.6 \times (W_{TNT}/1000)^{0.37}(1)$$

重伤区

$$R_{\text{重伤}}=Z_1(E/P_0)^{1/3}(2)$$

其中, Z_1 为重伤系数, $Z_1=0.996$, P_0 为标准大气压, $P_0=101300\text{Pa}$, E

为爆炸总能量, $E=W_{TNT} \times Q_{TNT}$

轻伤区

$$R_{\text{轻伤}}=Z_2(E/P_0)^{1/3}(3)$$

其中, Z_2 为轻伤系数, $Z_2=1.672$, $P_0=101300\text{Pa}$, E 为爆炸总能量

$$R_{\text{财产}} = 5.6 W_{\text{TNT}}^{1/3} / [1 + (3175 / W_{\text{TNT}})^2]^{1/6} \quad (4)$$

由公式(1)计算得知, 假设 LNG 泄漏 5m^3 形成的蒸气云发生爆炸, 死亡半径 $R=14.1\text{m}$ 。

由公式(2)计算得知, 假设 LNG 泄漏 5m^3 形成的蒸气云发生爆炸, 重伤半径 $R=36.4\text{m}$ 。

由公式(3)计算得知, 假设 LNG 泄漏 5m^3 形成的蒸气云发生爆炸, 轻伤半径 $R=61.1\text{m}$ 。

由公式(4)计算得知, 假设 LNG 泄漏 5m^3 形成的蒸气云发生爆炸, 财产损失半径 $R=39.9\text{m}$ 。

从以上计算结果可知, 当储罐中的 LNG 泄漏 5m^3 时, 发生爆炸事故, 在距离爆炸中心 14.1m 范围内的人员会死亡; 在距离爆炸中心 36.4m 范围内的人员会受到重伤; 在距离爆炸中心 61.1m 范围内的人员会受到轻伤; 在距离爆炸中心 39.9m 范围内的财产会受到损失。

2) 全部泄漏

① 当量换算

$$W_f = 450 \times 60 \times 0.9 = 24300\text{kg}$$

$$W_{\text{TNT}} = \alpha \times W_f \times Q_f / Q_{\text{TNT}} = 0.04 \times 24300 \times 1000 \times 889.5 / (4520 \times 16) = 11.955\text{t}.$$

② 爆炸半径计算

由公式(1)计算得知, 假设 LNG 全部泄漏(54m^3)形成的蒸气云发生爆炸, 死亡半径 $R=34.1\text{m}$ 。

由公式(2)计算得知, 假设 LNG 全部泄漏(54m^3)形成的蒸气云发生爆炸, 重伤半径 $R=80.4\text{m}$ 。

由公式(3)计算得知,假设 LNG 全部泄漏(54m^3)形成的蒸气云发生爆炸,轻伤半径 $R=135.0\text{m}$ 。

由公式(4)计算得知,假设 LNG 全部泄漏(54m^3)形成的蒸气云发生爆炸,财产损失半径 $R=126.4\text{m}$ 。

从以上计算结果可知,当储罐中的 LNG 全部泄漏时,发生爆炸事故,在距离爆炸中心 34.1m 范围内的人员会死亡;在距离爆炸中心 80.4m 范围内的人员会受到重伤;在距离爆炸中心 135.0m 范围内的人员会受到轻伤;在距离爆炸中心 126.4m 范围内的财产会受到损失。

3)风险分析

死亡区:距离爆炸中心 34.1m 范围内的人员会死亡,包括加气机、潜液泵等站内区域。

重伤区:距离爆炸中心 80.4m 范围内的人员会受到重伤,包括站内以及站外北侧 320 国道、进出站路。

轻伤区:距离爆炸中心 135.0m 范围内的人员会受到轻伤,包括站内以及站外北侧 320 国道、进出站路。

F4 安全评价依据

F4.1 法律、法规

- 1、《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令【2021】第八十八号,自 2021 年 9 月 1 日起实施)
- 2、《中华人民共和国行政许可法》国家主席令【2003】第 7 号(2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修正)
- 3、《中华人民共和国消防法》国家主席令【2008】第 6 号(国家主席令【2021】第八十一号修订,自 2021 年 4 月 29 日起实施)

- 4、《中华人民共和国职业病防治法》国务院令【2011】第 52 号（2018 年第 24 号修订）
- 5、《中华人民共和国突发事件应对法》2024 年 6 月 28 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订
- 6、《中华人民共和国特种设备安全法》国家主席令【2013】第 4 号
- 7、《危险化学品安全管理条例》国务院令【2011】第 591 号（2013 年第 645 号修改）
- 8、《城镇燃气管理条例》国务院令【2011】第 583 号（2016 年国务院令第 666 号修改）
- 9、《特种设备安全监察条例》国务院令【2009】第 549 号
- 10、《工伤保险条例》国务院令【2010】第 586 号
- 11、《劳动保障监察条例》国务院令【2004】第 423 号
- 12、《建设工程安全生产管理条例》国务院令【2004】第 393 号
- 13、《生产安全事故报告和调查处理条例》国务院令【2007】第 493 号
- 14、《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
- 15、《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
- 16、《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

F4.2 国家及省规范性文件

- 1、《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

- 2、《公安部关于修改〈消防监督检查规定〉的决定》公安部令第 120 号
- 3、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法（修改版）》原国家安监总局令第 36 号（原国家安监总局令第 77 号修改）
- 4、《生产经营单位安全培训规定（修改版）》原国家安监总局令第 3 号（原国家安监总局令第 63、80 号修改）
- 5、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定（修改版）》原国家安监总局令第 30 号（原国家安监总局令第 63、80 号修改）
- 6、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》原国家安全生产监督管理总局 45 号令（原国家总局令第 79 号修正）
- 7、《危险化学品经营许可证管理办法》原国家安监总局 55 号令（原安监总局令第 79 号修正）
- 18、《危险化学品目录》（2022 调整版）应急管理部等 10 部门第 8 号
- 19、《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》原国家安监总局
- 20、《重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则（2013 年版）》原国家安监总局
- 21、《重点监管的危险化工工艺目录（2013 年完整版）》原国家安监总局
- 22、关于印发《燃气经营许可管理办法》和《燃气经营企业从业人员专业培训考核管理办法》的通知建城【2014】167 号
- 23、《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》建设部令第 135 号
- 24、《市政公用事业特许经营管理办法》建设部令第 126 号（2015 年 5

月4日住房和城乡建设部关于修改《房地产开发企业资质管理规定》等部门规章的决定)

25、《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

26、《江西省燃气管理办法》省政府令【2003】第123号

27、《江西省城镇燃气经营许可证管理办法》赣建城【2012】4号

28、《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》

(赣计工字[2003]1312号)

29、《住房和城乡建设部关于印发城镇燃气经营安全重大隐患判定标准的通知》(建城规〔2023〕4号)

F4.3 相关标准、规范

《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021

《城镇燃气设计规范》(2020版)GB50028-2006

《燃气工程项目规范》GB55009-2021

《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012

《建筑设计防火规范》GB50016-2014[2018年版]

《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

《建筑抗震设计标准》GB/T50011-2010[2024年版]

《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

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019

《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》

SH/T3501-2021

《供配电系统设计规范》GB50052-2009

《20kv 及以下变电所设计规范》GB50053-2013

《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050-2008

《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第 1 号修改单

TSG21-2016/XG1-2020

《压力管道安全技术监察规程-工业管道》TSGD0001-2009

《爆炸性环境第 1 部分：设备通用要求》GB/T3836.1-2021

《天然气》GB17820-2018

《车用压缩天然气》GB18047-2017

《石油天然气安全规程》AQ2012-2007

《输送流体用无缝钢管》GB/T8163-2018

《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T14976-2012

《企业职工伤亡事故分类》GB/T6441-1986

《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022

《安全标志及其使用导则》GB2894-2008

《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003

《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》GB39800.1-2020

《消防安全标志第 1 部分：标志》GB13495.1-2015

《安全评价通则》AQ8001-2007

《燃气系统运行安全评价标准》GB/T50811-2012

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020

F4.4 收集的文件、资料目录

- (1)营业执照
- (2)总平面图
- (3)企业提供的其他资料

附录

- 1.安全评价委托书
- 2.评价师现场勘查照片
- 3.营业执照
- 4.土地证明
- 5.项目立项批复
- 6.规划许可证明

附图

- 1、总平面布置图
- 2、工艺流程图
- 3、爆炸危险区域划分图

1、安全评价委托书



安全评价委托书

湖南省运通安全科技有限公司：

为贯彻《中华人民共和国安全生产法》及相关法律法规，我单位现委托你公司对我单位（湖南运通安全科技有限公司）项目进行安全（☒预评价、☐验收评价、☐现状评价）工作。为了确保安全评价机构客观、公正、合理地进行安全评价，我单位承诺如下，并承担相应的法律责任：

1、所提供的资料真实、完善，有关重大事项提示充分。

2、出具的有关证明文件合法、有效。

3、所提供企业安全管理资料客观、真实。

4、不干预贵公司评价工作。

委托单位（盖章）：

委托日期：2015年2月14日



2、评价师现场勘查照片



上图：左边为评价师杨文军，中间为企业安全管理人员，右边为评价师赖卫东





证照编号: C001048147



照交业花

统一—社会信用代码

責人李鷹歌

成立日期 2001年12月06日

江西省宜春市袁州区西村镇分界村

称 型 范 围

登记机关



2023 年

国家市场监督管理总局监制

http://www.gsxt.gov.cn

4、土地证明



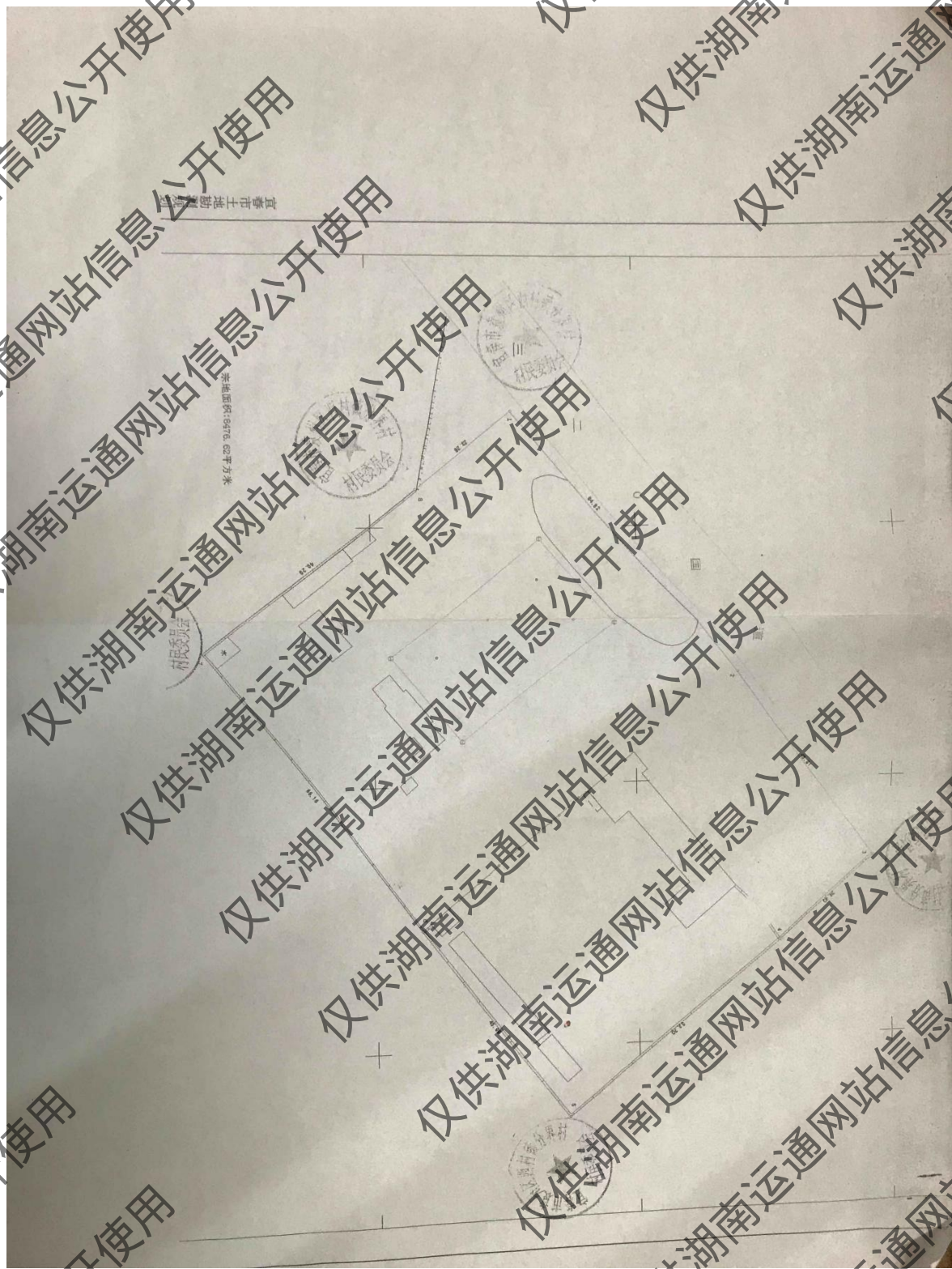
袁州 国用（2007）第 007024号

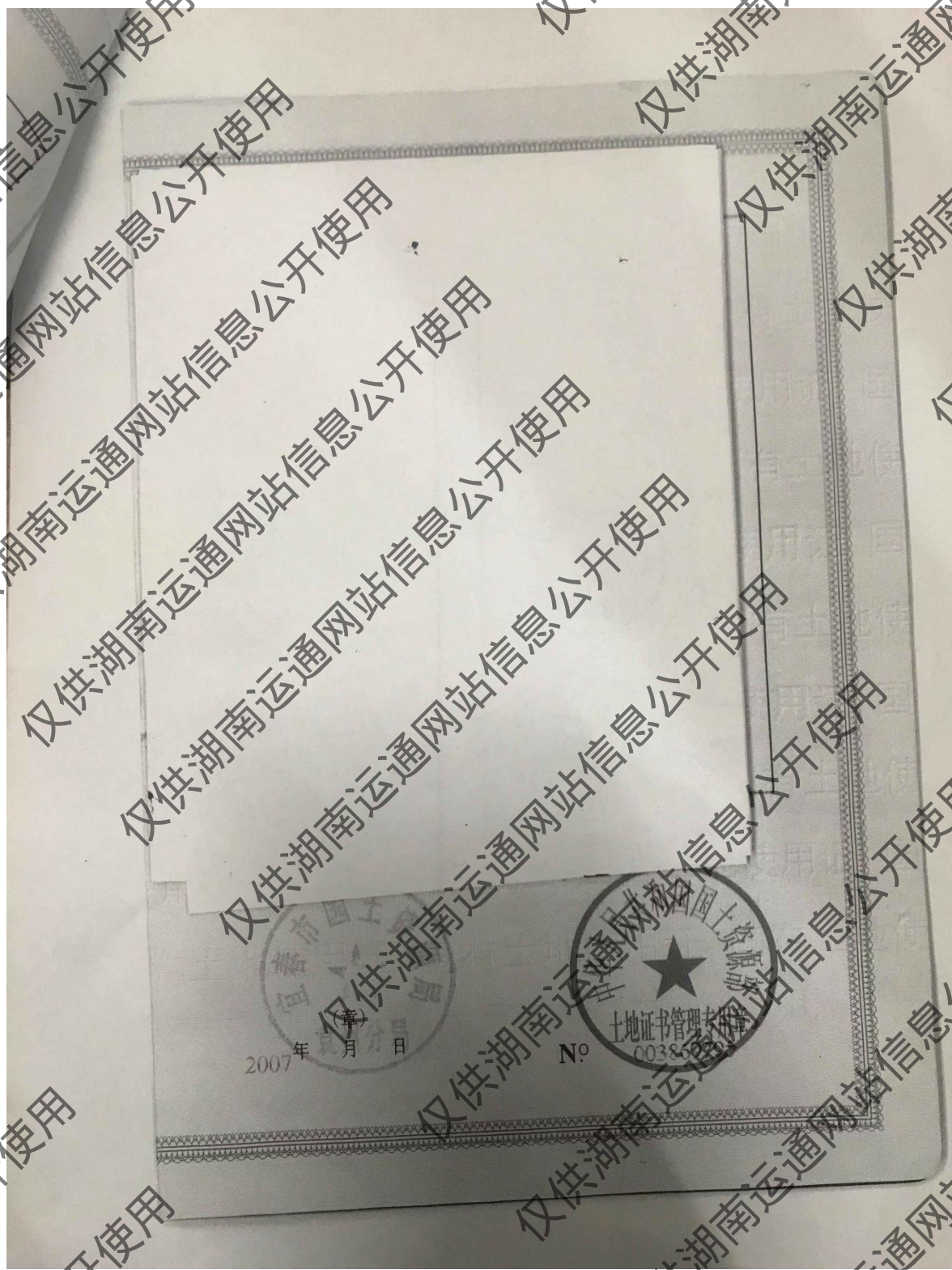
土地使用权人	中国石化集团资产经营管理有限		
座落	宜春市袁州区 西村集镇		
地号		图号	
地类（用途）	其他商服用地	取得价格	
使用权类型	授权经营	终止日期	2043-1-1
使用权面积	捌仟柒佰柒拾点陆贰 M ²	其中 独用面积	8476.62 M ²
		分摊面积	M ²

根据《中华人民共和国宪法》、《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国城市房地产管理法》等法律法规，为保护土地使用权人的合法权益，对土地使用权人申请登记的本证所列土地权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。

人民政府（章）

年 月 日





5、立项批复

宜春市发展和改革委员会

宜市发改政务〔2024〕41号

关于中石化袁州第六加气站项目核准的批复

袁州区发展改革委：

报来《关于中石化宜春石油分公司袁州第六汽车加气站（LNG）项目核准的请示》（袁区发改能源〔2024〕5号）及相关附件收悉。我委委托北京华融路通工程咨询有限公司完成了中石化袁州第六加气站项目核准的评估。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为满足宜春城市车用LNG市场需求，减轻环境污染压力，依据《中华人民共和国行政许可法》《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令 673号）《江西省企业投资项目核准和备案管理办法》（省政府令第236号），同意建设中石化袁州第六加气站项目（项目代码：2410-360900-04-05-483210）。

项目建设单位为中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司。

二、项目建设地点：袁州区西村镇 320 国道东侧。

三、项目建设内容及规模

新建 60m³地上卧式 LNG 储罐 1 台，潜液泵橇 1 套（包含潜液泵 1 台，300Nm³/h 卸车增压气化器 1 台，150Nm³/h 低压 EAG 加热器 1 台），500Nm³/h 卸车增压气化器 1 台。新建站房（内设控制柜、空压机、操作台等），加气罩棚（下设 3 台 LNG 单枪加液机）等附属设施。项目建成投产后，达到 1.5 × 10⁴ Nm³ 平均 LNG 日销量。

四、项目总投资及资金来源

项目总投资 497.72 万元，项目资本金 497.72 万元，由中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司全额出资。

五、工程设计、建设及运行要满足国家及我省环保标准。在技术方案和材料选择等方面要充分考虑节能的因素，采取有效措施节能降耗，满足国家节能要求。

六、项目所需设备采购及建筑施工等招标事项应按《中华人民共和国招标投标法》的规定，采用规范的公开招标等方式进行，具体按照本批复附件规定执行。

七、项目核准前置条件及相关文件系：《土地使用证》（袁州国用（2007）第 007024 号）。

八、请项目单位在项目开工建设前，依据相关法律法规、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环境影响评价、工程质量监督等相关手续。

九、项目单位要按照《中华人民共和国安全生产法》落实企业安全生产主体责任，建立全过程安全生产管理制度，实行全员安全生产责任制，做好安全设施“三同时”，确保各项工作安全有序推进。

十、如需对项目核准文件所规定的建设地点、投资规模、建设规模、建设内容进行调整，请按照《江西省企业投资项目核准和备案管理办法》（省政府令第156号）的有关规定，及时提出书面变更申请，我委将根据项目具体情况，作出是否同意变更的决定。

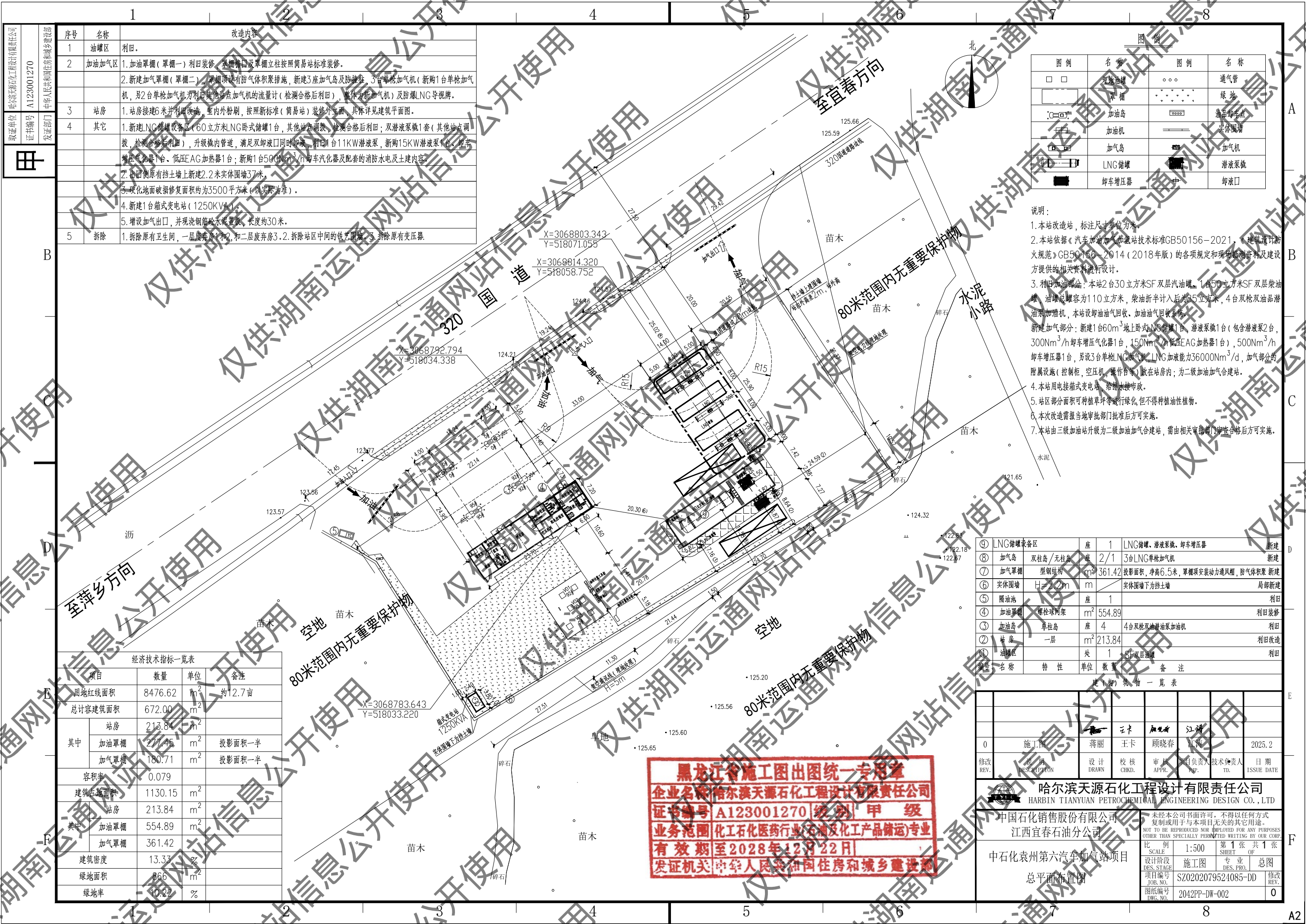
十一、项目予以核准决定或者同意变更决定之日起2年内未开工建设，需要延期开工建设的，项目单位在2年期限届满的30个工作日内向我委申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不得超过1年。国家对项目延期开工建设另有规定的，按照其规定。

附件：招标事项核准意见



6、规划许可证明





序号	名称	改造内容
1	油罐区	利旧。
2	加油加气区	1.加油罩棚（罩棚一）利旧装修，罩棚檐口及罩棚立柱按照简易站标准装修。 2.新建加气罩棚（罩棚二），罩棚顶设有防气体聚集措施，新建3座加气岛及防撞柱，3台单枪加气机（新购1台单枪加气机，另2台单枪加气机为利旧其他站点加气机的流量计（检测合格后利旧），整体为新加气机）及防爆LNG导视牌。
3	站房	1.站房新建6米并利旧改造，室内外粉刷，按照新标准（简易站）装修外立面，具体详见建筑平面图。
4	其它	1.新建LNG储罐设备区（60立方米LNG卧式储罐1台，其他站点调拨，检测合格后利旧；双潜液泵1套（其他站点调拨，检测合格后利旧），升级撬内管道，满足双卸液口同时卸液，利旧1台11KW潜液泵，新购15KW潜液泵1台，卸车增压气化器1台、低压EAG加热器1台；新购1台500Nm ³ /h卸车汽化器及配套的消防水电及土建内容。 2.出口侧原有挡土墙上新建2.2米实体围墙37米。 3.硬化地面破损修复面积约为3500平方米（以实际为准）。 4.新建1台箱式变电站（1250KVA）。 5.增设加气出口，并现浇钢筋混凝土盖板，长度约30米。
5	拆除	1.拆除原有卫生间，一层废弃房1和2，和二层废弃房3。2.拆除站区中间的铁艺围墙。3.拆除原有变压器。

图例	名称	图例	名称
	埋地油罐		通气管
	罩棚		绿地
	加油岛		油品卸车点
	加油机		实体围墙
	加气岛		加气机
	LNG储罐		潜液泵撬
	卸车增压器		卸液口

- 说明：
- 1.本站改造站，标注尺寸单位为米。
 - 2.本站依据《汽车加油加气站安全技术标准GB50156—2021》、《建筑设计防火规范》GB50156—2014（2018年版）的各项规定和现场勘测资料及建设方提供的资料进行设计。
 - 3.利旧加油部分：本站2台30立方米SF双层汽油罐，1台50立方米SF双层柴油罐，油罐总罐容为110立方米，柴油折半计入后为85立方米，4台双枪双油品潜油泵加油机，本站设卸油油气回收、加油油气回收系统。
 - 4.新建加气部分：新建1台60m³地上卧式LNG储罐1台，潜液泵撬1台（包含潜液泵2台，300Nm³/h卸车增压气化器1台，150Nm³/h低压EAG加热器1台），500Nm³/h卸车增压器1台，另设3台单枪LNG加气机，LNG加液能力36000Nm³/d，加气部分的附属设施（控制柜，空压机，操作台等）放在站房内；为二级加油加气建站。
 - 4.本站用电接箱式变电站，给排水接市政。
 - 5.站区部分面积可种植草坪等进行绿化，但不得种植油性植物。
 - 6.本次改造需报当地审批部门批准后方可实施。
 - 7.本站由三级加油站升级为二级加油加气建站，需由相关审批部门审查合格后方可实施。

⑨	LNG储罐设备区	座	1	LNG储罐、潜液泵撬、卸车增压器	新建	
⑧	加气岛	双柱岛/无柱岛	座	2/1	3台LNG单枪加气机	新建
⑦	加气罩棚	型钢结构	m ²	361.42	投影面积，净高6.5米，罩棚顶安装动力通风帽，防气体积聚	新建
⑥	实体围墙	H=2.2m	m		实体围墙下为挡土墙	局部新建
⑤	隔油池		座	1		利
④	加油罩棚	螺栓球网架	m ²	554.89		利旧装修
③	加油岛	单柱岛	座	4	4台双枪双油潜油泵加油机	利
②	站房	一层	m ²	213.84		利旧改造
①	油罐区		处	1	SF双层油罐	利
序号	名称	特性	单位	数量	备	注

修改	说明	设计	校核	审核	项目负责人	技术负责人	日期
REV.	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKD.	APPR.	PAP.	TD.	ISSUE DATE
0	施工图	蒋丽	王卡	顾晓春	江涛		2025.2

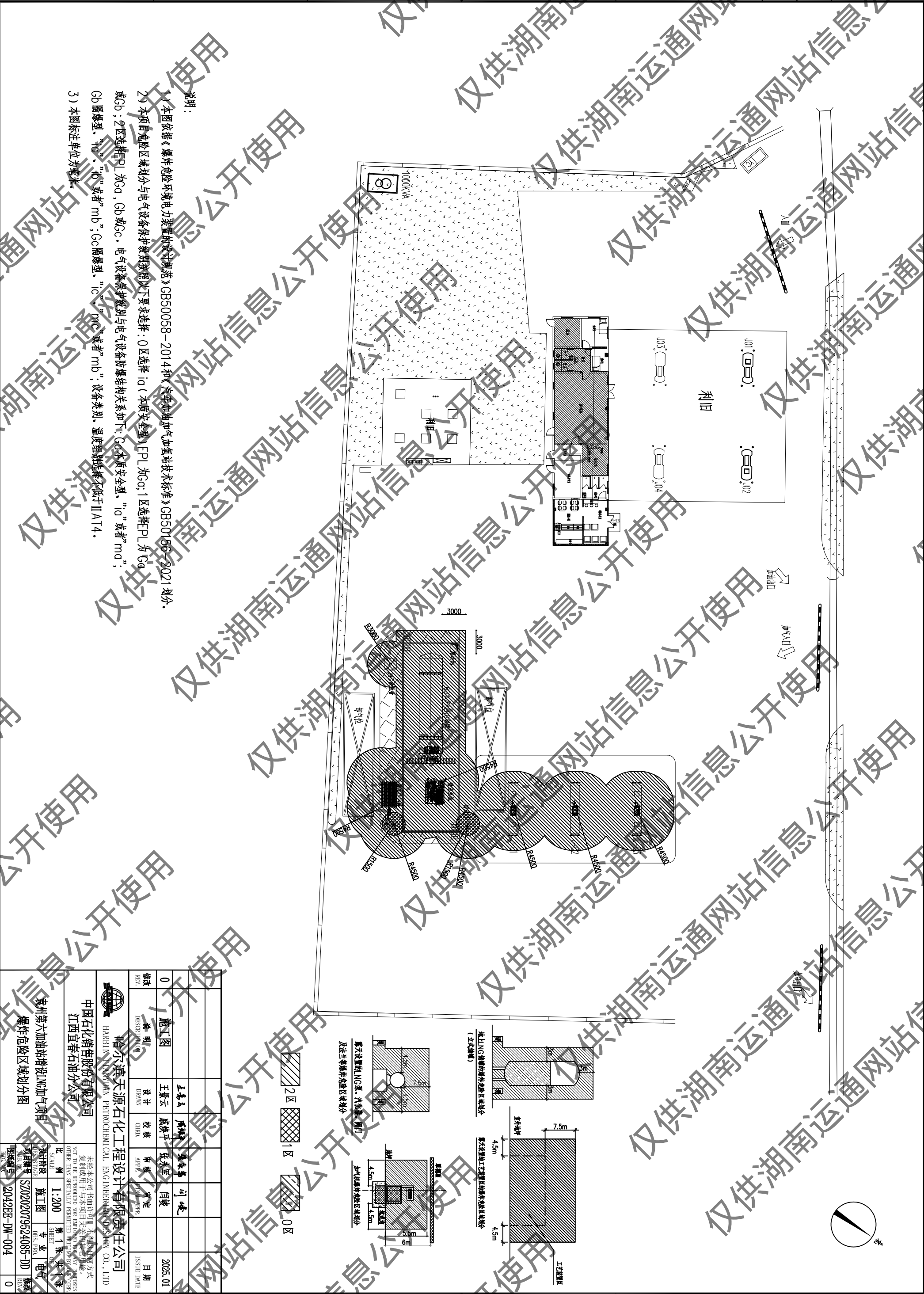
哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司 HARBIN TIANYUAN PETROCHEMICAL ENGINEERING DESIGN CO., LTD			
中国石化销售股份有限公司 江西宜春石油分公司			
中石化袁州第六汽车加气站项目 总平面布置图			
比 例 SCALE	1:500	第 1 张 共 1 张 SHEET OF	
设计阶段 DES. STAGE	施工图	专 业 DES. PRO.	总图
项目编号 JOB. NO.	SZ0202079524085-DD	修改 REV.	0
图纸编号 DWG. NO.	2042PP-DW-002		

经济技术指标一览表			
项目	数量	单位	备注
用地红线面积	8476.62	m ²	约12.7亩
总计容建筑面积	672.00	m ²	
其中			
站房	213.84	m ²	
加油罩棚	277.45	m ²	投影面积一半
加气罩棚	180.71	m ²	投影面积一半
容积率	0.079		
建筑占地面积	1130.15	m ²	
其中			
站房	213.84	m ²	
加油罩棚	554.89	m ²	
加气罩棚	361.42	m ²	
建筑密度	13.33	%	
绿地面积	866	m ²	
绿地率	10.22	%	

黑龙江省施工图出图统一专用章
企业名称: 哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司
证书编号: A123001270 级别: 甲 级
业务范围: 化工石化医药行业石油及化工产品储运)专业
有效期至: 2028年12月22日
发证机关: 中华人民共和国住房和城乡建设部

取证单位	哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司
证书编号	A123001270
发证部门	中华人民共和国住房和城乡建设部

甲



说明:

- 1) 本图依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014和《汽车加油加气、加氢站技术标准》GB50156-2021划分。
- 2) 本项目危险区域划分与电气设备保护等级按照以下要求选择: 0区选择: 0区选择: iG (本质安全型) EPL为Gc; 1区选择EPL为Gc或Gb; 2区选择EPL为Ga, Gb或Gc。电气设备保护等级与电气设备防爆结构关系如下: Gc本质安全型, "ic" 或者 "md"; Gb隔爆型, "ic", "ic" 或者 "mb"; Gc隔爆型, "ic", "mc" 或者 "mb"; 设备类别、温度组别选择不低于IIAT4。
- 3) 本图标注单位为毫米。

	哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司		中国石化销售股份有限公司		江西宜春石油分公司	
	HARBIN TIANYUAN PETROCHEMICAL ENGINEERING DESIGN CO., LTD		NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF THE PUBLISHER.		未经本公司书面许可, 不得复制或传播。	
修改	说明	设计	审核	审定	日期	ISSUE DATE
0	施工图	王磊云	戚映平	张永军	2025.01	
DESIGN	DESIGN	DESIGN	DESIGN	DESIGN	DESIGN	DESIGN
比例	1:200	第1张	共1张	专业	电气	电气
图例	施工图	DESIGN	DESIGN	DESIGN	DESIGN	DESIGN
图例编号	2042EE-DW-004	0				

中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司 中石化袁州第六加气站安全预评价报告专家评审意见

根据《中华人民共和国安全生产法》、《城镇燃气管理条例》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等相关法律、规章有关要求，中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司组织相关专家在宜春市对《中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司中石化袁州第六加气站安全预评价报告》(以下简称《评价报告》)进行评审，专家组分别听取了建设单位和评价单位对本项目建设及安全预评价情况的汇报，经过质询与讨论，形成以下评审意见。

一、项目基本情况

湖南省运通安全科技有限公司编制了本项目《评价报告》，文本介绍了项目的基本情况，主要内容基本完整，评价依据及相关法律、法规的选用基本正确，对危险有害因素进行了辨识和分析，评价结论基本正确，但报告应遵循《安全预评价导则》的要求。项目建成后为一级加油加气合建站。

二、安全预评价报告还应按以下意见修改完善：

1. 完善评价依据；完善项目周边环境介绍；补充本项目对周边土地的安全影响分析及安全对策措施；
2. 核实评价范围，补充加气站与加油站的相互影响分析并补充安全对策措施；
3. 依据《燃气工程项目规范》GB55009-2021 等规范，补充相应的安全检查表。
4. 补充场地拆迁过程中危险有害因素分析及对策措施；
5. 补充设备及管道绝热及应力补偿安全评价；
6. 补充自动控制系统安全评价；补充放散系统安全评价；

7. 补充总平面布置方案安全评价；补充利旧设备及依托设施的安全评价。

8. 专家的其他意见。

综上所述，与会专家一致同意《中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司中石化袁州第六加气站安全预评价报告》对上述问题修改完善后通过技术评审。

评审专家成员：

何志新 何志新

2025 年 3 月 4 日

参会人员签到表

审查项目	中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司中石化泰州第六加气站项目安全预评价报告		
审查时间	2025年3月4日		
参会人员	姓名	单位	联系方式
	黄兰	江西省轻工业设计院	13970938922
	洪建	江西省轻工业设计院	130062665
	周明	江西省轻工业设计院	157087107
	郭明	江西省轻工业设计院	1390856429

《中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司中石化袁州第六加气站安全预评价》专家组评审意见修改说明

根据专家组对报告书提出的修改意见，公司认真分析了专家组的意见，对《中国石化销售股份有限公司江西宜春石油分公司中石化袁州第六加气站安全预评价》进行了相应的修改，报告书修改情况汇总如下：

序号	专家意见	修改说明	对应位置
1	完善评价依据；完善项目周边环境介绍；补充本项目对周边土地的安全影响分析及安全对策措施；	已修改；	见报告 2.3 章节；
2	核实评价范围，补充加气站与加油站的相互影响分析并补充安全对策措施；	已修改	见报告 F3.1 章节、8.2 章节；
3	依据《燃气工程项目规范》GB55009-2021 等规范，补充相应的安全检查表；	已修改	见报告 F3.2 章节；
4	补充场地拆迁过程中危险有害因素分析及对策措施；	已修改	见报告 F3.1 章节、8.2 章节；
5	补充设备及管道绝热及应力补偿安全评价；	已修改	见告 F3.1 章节；
6	补充自动控制系统安全评价；补充放散系统安全评价；	已修改	见 2.9 章节；
7	补充总平面布置方案安全评价；补充利旧设备及依托设施的安全评价；	已修改	见报告 2.8 章节、F3.2 章节；
8	按专家提出的其它意见修改；	已修改	见报告全文；

专家签字：

罗新兰

王书

何明

2025.3.17