

赣州富昌石化有限公司
南韶高速大余服务区南区 LNG 汽车加气站项目
安全预评价报告
(报批稿)

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

资质证书编号：APJ-（赣）-006

2026 年 7 月 2 日

赣州富昌石化有限公司
南韶高速大余服务区南区 LNG 汽车加气站项目
目
安全预评价报告
(报批稿)

法定代表人：李 辉

技术负责人：马 程

项目负责人：李永辉

评价报告完成日期：2026 年 7 月 2 日

赣州富昌石化有限公司
南韶高速大余服务区南区 LNG 汽车加气站项目
安全预评价技术服务承诺书

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

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

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

2026 年 7 月 2 日



安全评价机构
资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 913601005535432081

机构名称: 江西赣昌安全生产科技服务有限公司

办公地址: 江西省南昌市红谷滩区世贸路 872 号金涛大厦 A 座 18 楼 1801、1812-1818 室

法定代表人: 李辉

证书编号: APJ-(赣)-006

首次发证: 2020 年 03 月 05 日

有效期至: 2030 年 03 月 04 日

业务范围: 石油加工业、化学原料、化学品及医药制造业

(发证机关盖章)

2022 年 0 月 28 日

评 价 人 员

	姓 名	专 业	证书编号	从业登记号	签字
项目负责人	李永辉	电 气	1700000000100155	012986	
项目组成员	李永辉	电 气	1700000000100155	012986	
	刘良将	安全工程	S011032000110203000723	040951	
	刘文蓉	化工工艺	03320241036000000805	36250446126	
	郭 开	化工工艺/自 动化	20221004636000000502	36230333100	
	金玉城	化工工艺/化 工机械	20221004636000000488	36230333096	
报告编制人	李永辉	电 气	1700000000100155	012986	
报告审核人	李佐仁	化工工艺	S011035000110201000578	034397	
过程控制负 责人	李云松	化学工程	0800000000204031	007035	
技术负责人	马 程	电 气	S011035000110191000622	029043	

前 言

赣州富昌石化有限公司位于江西省赣州市大余县新城镇桥西村(康大高速大余新城南服务区),统一社会信用代码为: 91360723MA37PWDN3W,法定代表人为吴名盛,经营范围包括许可项目:成品油批发,成品油零售,餐饮服务,燃气经营(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:数字技术服务,互联网销售(除销售需要许可的商品),日用百货销售,社会经济咨询服务,食品销售(仅销售预包装食品),非居住房地产租赁,住房租赁,专用化学产品销售(不含危险化学品),润滑油销售,技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广(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)。

为满足南韶高速车辆加气需求,赣州富昌石化有限公司拟投资建设南韶高速大余服务区南区 LNG 汽车加气站项目,项目选址在江西省大余县新城镇桥西村南韶高速大余服务区南区。

本项目于 2026 年 1 月 27 日取得大余县住房和城乡建设局出具的《关于大余县燃气发展规划的情况说明》,项目符合《大余县燃气专项规划(2013-2030 年)》要求;于 2026 年 3 月 20 日取得大余县自然资源局出具的复函,同意项目用地预审与规划选址;于 2026 年 4 月 22 日取得赣州市行政审批局出具的《关于南韶高速大余服务区南区 LNG 汽车加气站项目核准的批复》(赣市行审证(1)字[2026]85 号)。

本项目主要建设内容包含:辅助站房(1F)一座,包含营业厅、设备间、机柜间,并设置 1 台一体式 LNG 加气撬,撬上包含 60m³ LNG 储罐,2 台潜液泵、2 台单枪加气机、1 台卸车储罐增压器,1 台 EAG 加热器。依据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB/T50156)表 3.0.12 分类, LNG

加气站 LNG 储存规模总容积 $\leq 60\text{m}^3$ ，单罐容积 $\leq 60\text{m}^3$ 属于 三级加气站，本项目建成后属于三级加气站。依据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），该加气站行业分类属于批发和零售业 F526 汽车、摩托车、零配件和燃料及其他动力销售中的 F5266 机动车燃气零售。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（2015 年国家安监总局令第 77 号修订）、《城镇燃气管理条例》（2016 年国务院令第 666 号修订）、《江西省燃气管理办法》（2014 省政府令第 210 号修订）的要求，新建、迁建、扩建的城镇燃气建设项目应当进行安全评价。赣州富昌石化有限公司委托江西赣昌安全生产科技服务有限公司对选定地块及其新建设的南韶高速大余服务区南区 LNG 汽车加气站项目进行预评价。

2026 年 6 月，江西赣昌安全生产科技服务有限公司组成评价组，到赣州富昌石化有限公司南韶高速大余服务区南区 LNG 汽车加气站项目进行现场勘察，收集资料，并对相关南韶高速大余服务区南区 LNG 汽车加气站项目进行了类比调研后，依据国家法律法规、标准规范及相关文件进行安全预评价。依据《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）编制本《安全预评价报告》，供建设单位、设计单位和政府部门参考。

关键词： LNG 汽车加气站 新建项目 预评价

非常用的术语与符号、代号说明

符号	含义	符号	含义
m	米	mm	毫米
kPa	千帕	MPa	兆帕
kV	千伏	s	秒
kg	千克	kVA	千伏安
t	吨	°C	摄氏度
Ø	直径	m/s	米/秒
a	年	d	天
min	分钟	h	小时
kw	千瓦	W	瓦
kVA	千伏安	m ²	平方米
t/a	吨每年	kJ/mol	千焦每摩尔
m ³	立方米	kcal	千卡
mg/m ³	毫克每立方米	mol	摩尔
mg/kg	毫克每千克	MAC	最高容许浓度
LC ₅₀	吸入毒性半数致死浓度	PC-TWA	时间加权平均容许浓度
ppm	百万分之一，即 10 ⁻⁶	PC-STEEL	短时间接触容许浓度
LD ₅₀	口服毒性半数致死量、皮肤接触毒性半数致死量		
危险化学品 目录序号	《危险化学品目录》（2015 版）（2022 年调整）中化学品的顺序号		
CAS 号	美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号		
RTECS 号	美国毒物登记信息系统的注册登记号		
UN 编号	联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物制定的编号		
DCS	集散控制系统		
SIS	安全仪表系统		

目 录

1. 概述 1

 1.1 评价目的 1

 1.2 评价原则 1

 1.3 主要依据 2

 1.4 评价范围 12

 1.5 评价程序 14

2. 建设项目概况 15

 2.1 项目基本概况 15

 2.2 建设项目选址概况 15

 2.3 总图布置 19

 2.4 主要建（构）筑物 20

 2.5 采用的主要技术、工艺 20

 2.6 主要设备 23

 2.7 公用工程 24

 2.9 组织机构和劳动定员 28

3. 主要危险、有害因素分析 29

 3.1 危险有害因素产生的原因 29

 3.2 危险有害因素分类 30

 3.3 物质固有危险有害因素 31

 3.4 重大危险源辨识与分级 35

 3.5 自然环境的危险有害因素分析 37

3.6 生产过程中的主要危险因素辨识与分析 38

3.7 危险有害因素辨识与分析 51

3.8 站内爆炸危险区域的等级范围划分 52

3.9 事故案例 52

4. 评价单元确定及分析方法的选定、简介 54

 4.1 评价单元的确定 54

 4.2 分析方法选择 55

5. 定性、定量评价 61

 5.1 建设项目选址和总平面布置评价 61

 5.2 工艺装置、设备设施评价 65

 5.3 危险度评价法 69

 5.4 作业条件危险性分析法评价 70

 5.5 预先危险性分析评价 70

6. 安全对策措施及建议 73

 6.1 安全对策措施建议的依据、原则 73

 6.2 安全对策与建议 74

7. 安全评价结论 93

 7.1 项目危险、有害程度评价 93

 7.2 项目应重点防范的危险有害因素 94

 7.3 项目应重点关注的安全对策措施 94

 7.4 结论性意见 95

8. 附件 96

1.概述

1.1 评价目的

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

本次安全预评价的目的，是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，为赣州富昌石化有限公司南韶高速大余服务区南区 LNG 汽车加气站项目的初步设计阶段提供依据，以利于提高建设项目本质安全程度，为工程项目施工建设期间和生产过程中安全管理的系统化、标准化和科学化提供依据，同时也为政府相关监督管理部门实施安全生产综合监督管理提供科学依据。本次预评价作为初步设计的依据之一，找出建设项目生产过程中固有或潜在的危险、有害因素，并对危险、有害因素进行分析与评价，确定其危险等级或程度，根据危险、有害因素发生原因提出有针对性、合理、可行的对策措施建议。

1.2 评价原则

突出重点，兼顾全面，科学分析，对策措施切实可行，分析结论客观、公正。遵循合法性、科学性、公正性、针对性的原则，突出重点，兼顾全面，方法科学，数据准确，分析严谨，提出的对策措施建议具有针对性、具体可操作性、符合国家有关法规、规范、标准，经济合理技术可行，分析结论客观、公正。

1.3 主要依据

1.3.1 法律、法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》 国家主席令第 13 号令，第 88 号修改[2021 修订]
2. 《中华人民共和国劳动法》（2018 修正）中华人民共和国主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日实施
3. 《中华人民共和国消防法》国家主席令第 6 号发布，第 81 号修改，2021 年 4 月 29 日
4. 《中华人民共和国职业病防治法》 2016 年中华人民共和国主席令第 52 号，公布国家主席令第 24 号修改、2018 年 12 月 29 日实施
5. 《中华人民共和国水污染防治法》2017 年主席令第 70 号修订
6. 《中华人民共和国大气污染防治法》主席令第 57 号，2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修正
7. 《中华人民共和国节约能源法》2018 年主席令第 16 号修订
8. 《中华人民共和国特种设备安全法》2013 年国家主席令第 4 号
9. 《中华人民共和国突发事件应对法》2007 年 8 月 30 日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，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
10. 《中华人民共和国防震减灾法》2008 年国家主席令第 7 号
11. 《中华人民共和国劳动法》2018 年中华人民共和国主席令第 24 号修订

12. 《中华人民共和国环境保护法》2014 年中华人民共和国主席令第九号修订

13. 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》国务院令 797 号

14. 《工伤保险条例》2010 年国务院令 586 号

15. 《女职工劳动保护特别规定》国务院令 619 号

16. 《劳动保障监察条例》2004 年国务院令 423 号

17. 《城镇燃气管理条例》2016 年国务院令 666 号

18. 《危险化学品安全管理条例》国务院令 591 号、国务院令 645 号修订

19. 《易制毒化学品管理条例》2018 年国务院令 703 号修订

20. 《监控化学品管理条例》1995 年中华人民共和国国务院令 190 号发布、2011 年中华人民共和国国务院令 588 号修订

21. 《特种设备安全监察条例》国务院令 549 号

22. 《生产安全事故应急条例》国务院令 708 号

23. 《生产安全事故报告和调查处理条例》国务院令 493 号

24. 《建设工程安全生产管理条例》国务院令 393 号

25. 《公路安全保护条例》2011 国务院令 593 号

28. 其他相关法律、法规

1.3.2 国家部门规章、规范性文件及地方文件

1. 《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23 号

2. 国务院安全生产委员会关于印发《“十四五”国家安全生产规划》的通知安委〔2022〕7 号

3. 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安监总局令第36 号令、77 号修改
4. 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号
5. 《国务院安全生产委员会关于印发〈安全生产治本攻坚三年行动方案〉（2024-2026 年）》安委[2024]1 号
6. 《国务院办公厅关于印发《突发事件应急预案管理办法》的通知》国办发[2024]5 号
7. 《国务院安全生产委员会关于印发〈全国城镇燃气安全专项整治工作方案〉的通知》（安委〔2023〕3 号）
8. 《住房和城乡建设部等部门关于加强瓶装液化天然气安全管理的指导意见》建城[2021]23 号
9. 《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委[2020]3 号）
10. 《特种设备目录》[2014]质检总局第 114 号
11. 《特种设备作业人员监督管理办法》国家质量监督检验检疫总局令第 70 号
12. 《特种设备质量监督与安全监察规定》原国家质量技术监督局第 13 号
13. 国家《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》安监总科技〔2015〕75 号
14. 《关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年第一批）的通知》安监总科技〔2016〕137 号
15. 《《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》国家安全生产监督管理总局、科学技术部、工业和信息化部公告 2017 年第 19 号

16. 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第 80 号）
17. 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原安监总局令[2007]第 16 号）
18. 《生产安全事故信息报告和处置办法》（原安监总局令[2009]第 21 号、第 80 号令修改）
19. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（应急管理部令第 19 号）
20. 《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（2023 年 4 月 4 日国家市场监督管理总局令第 74 号公布）
21. 《国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定（原安监总局令[2015]第 77 号）
22. 《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》（原安监总局令[2015]第 79 号）
23. 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（原安监总局令[2015]第 80 号）
24. 《生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局 88 号令，应急管理部 2 号令修订）
25. 《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》
26. 《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
27. 《关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》（应急[2025]27 号）
28. 《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资[2022]136 号）

29. 《关于进一步加强企业安全生产规范化建设,严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》(原安监总局管二[2010]139 号)

30. 国家安全生产监督管理总局关于公布《首批重点监管的危险化学品名录》的通知(安监总管三[2011]95 号)

31. 国家安全生产监督管理总局办公厅关于印发《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》的通知(安监总厅管三[2011]142 号)

32. 国家安全生产监督管理总局关于公布《第二批重点监管危险化学品名录》的通知(安监总管三[2013]12 号)

33. 国家安全生产监督管理总局关于公布《首批重点监管的危险化工工艺目录》的通知(安监总管三[2009]116 号)

34. 国家安全生产监督管理总局关于公布《第二批重点监管的危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺》的通知(安监总管三[2013]3 号)

35. 《关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》安监总管三[2014]68 号

36. 《危险化学品目录(2015 版)》国家安监总局等 10 部委公告 2015 年第 5 号公告、应急管理部等 10 部 2022 年第 8 号公告、应急管理部等 10 部 2022 年第 8 号公告、应急管理部等 10 部门 2026 年第 3 号公告

37. 《危险化学品目录(2015 版)实施指南》(试行)(原安监总厅管三[2015]80 号,应急厅函〔2022〕300 号修订)

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

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

40. 《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
41. 住房和城乡建设部《关于印发全国城镇燃气安全专项整治燃气管理部门专项方案的通知》（建城函〔2023〕70 号）
42. 《高毒物品目录》（2003 年版）（卫法监发[2003]142 号）
43. 《易制爆危险化学品名录》（公安部 2017 年版）
44. 《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第 52 号）
45. 《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议第一次修订，2019 年 9 月 28 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修正，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）
46. 《江西省消防条例》（江西省人大常委会公字第 57 号，2010 年 11 月 9 日起实施，2018 年修订；《江西省人民代表大会常务委员会关于修改〈江西省消防条例〉等 11 件地方性法规的决定》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通过）
47. 《江西省大气污染防治条例》（2024 修正）（2016 年 12 月 1 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过；2024 年江西省第十四届人民代表大会常务委员会公告第 39 号修正）
48. 《江西省气象灾害防御条例》（2022 修正）（2014 年 9 月 25 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第十三次会议通过 2018 年 7 月 27 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议修正，江西省第十三届人民代表大会常务委员会公告 142 号）

49. 《江西省城镇燃气经营许可证管理办法》江西省人民政府第 242 号令修订
50. 江西省住房和城乡建设厅《关于印发江西省城镇燃气安全专项整治燃气管理部门专项方案的通知》
51. 市场监管总局关于印发《市场监管系统城镇燃气安全专项整治行动实施方案》的通知（国市监特设发〔2023〕70 号）
52. 《江西省女职工劳动保护特别规定》（2022 修正）（2022 年江西省人民政府令第 255 号）
53. 《江西省特种设备安全条例》（2019 修正）（江西省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 44 号）
54. 《江西省安委会关于印发江西省安全生产专项整治三年行动“十大攻坚战”工作方案的通知》赣安[2021]2 号
55. 《转发国家安全监管总局办公厅关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》江西省安全生产委员会办公室赣安办字[2009]67 号
56. 《江西省人民政府办公厅转发<省发改委、省环保局关于加强高能耗高排放项目准入管理实施意见>的通知》（赣府厅发[2008]58 号）
57. 《江西省安委会印发安全生产专项整治三年行动实施方案的通知》（赣安[2020]6 号）
58. 《江西省安全生产委员会关于印发江西省安全生产治本攻坚三年行动工作方案（2024-2026 年）的通知》（赣安[2024]3 号）
59. 《江西省安全生产委员会关于加强有限空间作业安全管理的指导意见》赣安[2024]9 号
60. 《关于进一步做好城镇燃气经营许可证管理有关工作的通知》（赣建字〔2023〕5 号）

61. 《赣州市安委会安全生产专项整治三年行动实施方案》（赣市安[2020]4 号

1.3.3 相关标准、规范

1. 《生产安全事故分类与编码》GB 6441-2025
2. 《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021
3. 《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）
4. 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
5. 《电力装置的继电器保护和自动装置设计规范》GB50062-2006
6. 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》GB4053.1-2009
7. 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》GB4053.2-2009
8. 《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：固定式工业防护栏杆》GB4053.3-2009
9. 《固定式钢梯及平台安全要求第 4 部分：固定式工业钢平台》GB4053.4-2009
10. 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
11. 《压力容器》GB150-2011
12. 《建筑抗震设计标准》GB50011-2010（2024 年版）
13. 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236-2011
14. 《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013
15. 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》GB17914-2013
16. 《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013
17. 《建筑采光设计规范》GB50033-2013
18. 《有限空间作业安全技术规范》GB46768-2025

19. 《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014
20. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
21. 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014
22. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
23. 《储罐区防火堤设计规范》 GB50351-2014
24. 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》 GB/T8196-2018
25. 《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018
26. 《燃气工程项目规范》 GB55009-2021
27. 《泡沫灭火系统设计规范》 GB50151-2021
28. 《消防设施通用规范》 GB55036-2022
29. 《建筑防火通用规范》 GB55037-2022
30. 《机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离》 GB23821-2022
31. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 GB30077-2023
32. 《建筑照明设计标准》 GB50034-2024
33. 《安全色和安全标志》 GB2894-2025
34. 《燃气系统运行安全评价标准》 GB/T 50811-2012
35. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T 50493-2019
36. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2020
37. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022
38. 《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术标准》 GB/T51474-2025

39. 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》

GBZ2.1-2019

40. 《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》

GBZ2.2-2007

41. 《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010

42. 《危险化学品事故应急救援指挥导则》AQ/T3052-2015

43. 《安全评价通则》AQ8001-2007

44. 《安全预评价导则》AQ8002-2007

45. 《控制室设计规范》HG/T20508-2014

46. 《低压配电设计规范》GB50054-2011

47. 《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011

48. 《城镇燃气自动化系统技术规范》CJJ/T259-2016

49. 《信号报警、安全联锁系统设计规定》HG/T20511-2014

50. 《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014

51. 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093-2013

52. 《自控安装图册》HG/T21581-2012

53. 《安全阀安全技术监察规程》TSGZF001-2006

54. 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016

55. 《工业管道安全技术规程》TSG31-2025

56. 其它相关的国家标准、规范。

1.3.4 技术文件

- 1、营业执照
- 2、立项批复
- 3、规划说明
- 4、土地证明
- 5、总平面布置图
- 6、现场照

1.4 评价范围

本次安全预评价对象：赣州富昌石化有限公司南韶高速大余服务区南区 LNG 汽车加气站项目。

本次安全预评价范围：赣州富昌石化有限公司南韶高速大余服务区南区 LNG 汽车加气站项目的选址及外部安全条件、总平面布置、建构筑物（包括辅助站房）、主要技术工艺（卸车、加气等）、生产装置及储存设施（一体式 LNG 加气撬）、给排水、供配电、防雷防静电接地、安全管理应急管理配套及辅助工程设施。

本次评价主要对上述建设项目范围内安全方面的所涉及到的危险、有害因素进行辨识，采用定性、定量的分析方法进行分析，针对危险、有害因素的辨识和分析提出安全技术对策措施和管理措施，从而得出科学、客观、公正、公平的评价结果。

项目厂外危险化学品的运输不在本次评价范围内，涉及本工程的环境及消防问题则应执行国家的有关规定及相关标准，本项目的职业危害评价报告由职业卫生技术服务机构进行或者自行编制，本报告仅对有害因素进

行简要辨识与分析，不给予评价。

当南韶高速大余服务区南区 LNG 汽车加气站项目生产装置再进行技术改造或生产、工艺条件再进行改变时不适合本评价结论。

1.5 评价程序

安全预评价程序分为：准备阶段；危险、有害因素识别与分析；确定安全预评价单元；选择安全预评价方法；定性、定量评价；安全对策措施及建议；安全预评价结论；编制安全预评价报告。其程序框图如下：

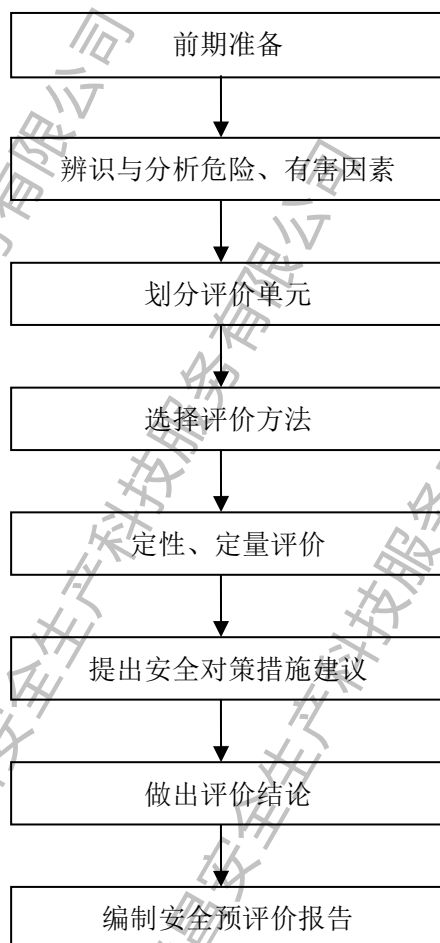


图 1.5-1 安全预评价程序框图

2.建设项目概况

2.1 项目基本概况

建设单位：赣州富昌石化有限公司

项目建设性质：新建项目

项目名称：赣州富昌石化有限公司南韶高速大余服务区南区 LNG 汽车加气站项目。

法定代表人：吴名盛

项目地点：江西省大余县新城镇桥西村南韶高速大余服务区南区

项目建设内容：辅助站房(1F)，包含营业厅、设备间、机柜间；1 台一体式 LNG 加气撬，撬上包含 60m³ LNG 储罐，2 台潜液泵、2 台单枪加气机、1 台卸车储罐增压器，1 台 EAG 加热器。

2.2 建设项目选址概况

2.2.1 地理位置

本项目位于江西省大余县新城镇桥西村南韶高速大余服务区南区。大余，古称南安，隶属江西省赣州市，位于赣、粤、湘三省交汇处，是江西的“南大门”。面积 1368 平方千米，辖 8 个镇、3 个乡。



图 2.2.1-1 项目厂址地理位置

2.2.2 地形地貌

大余县境地处南岭纬向构造带东段与武夷山新华夏构造带南段的复合部，受燕山旋回和海西旋回等地质运动的影响，境内北部、西部、南部地势崛起，中部与东部凹陷，形成三面环山，朝东敞开的丘陵盆地，地势西高东低，西北部、西部和东南部层山叠嶂，中低山海拔在 800 米以上，中部丘陵山脉海拔一般在 300~500 米，东部章江两岸的平原与岗地海拔在 200 米左右。海拔在千米以上山峰 26 座，最高点在内良乡的天华山，海拔 1386.6 米，最低点在新城镇的白田埠，海拔 124 米。池江盆地是县内最大的平原水稻产区。全县山地面积 311.175 平方公里，占总面积的 22.76%，多呈脉状，逶迤起伏，谷壑交迭；丘陵面积 804.65 平方公里，占 58.86%，属山地支脉的延伸，多呈树枝状和条带相间分布，以紫红色岩系丘陵为主，地表呈波状起伏，分割零乱；平原和岗地面积 251.175 平方公里，占 18.38%，以红壤、黄壤和冲积土为主，土地松软肥沃，富含钙、镁、钾等矿物成份。

2.2.3 水文

大余河流密布，纵横交错，以赣江支流一章水为主干流的章江流域，在境内有支流 537 条，河流总长 2084.58 公里，河流密度 1.52 公里/平方公里。章江发源于崇义县聂都乡的东占脑和鲤鱼山中，自西向东贯穿全境流

入南康区。按流域面积划分，有一级支流 13 条、二级支流 27 条、三级支流 20 条。水能资源理论蕴藏量为 12.38 万千瓦，可利用水能 5.26 万千瓦。章江河自西向东贯境；建有跃进、油罗口、滩头、峡口、添锦潭等水库、电站。

2.2.4 气候特征

自然环境优越，气候温和，属中亚热带季风湿润气候区，气候特点是温暖湿润，四季分明，热量丰富，雨水充沛，春温多变，夏涝秋旱，冬寒期短，无霜期长。年最高气温 38.4℃,最低气温零下 7.2℃,年平均温度 18.53℃,年降雨量 1563 毫米，日照时间 1499.3 小时，光照率 39%，全年无霜期长 301 天，夏冬时长，春秋时短。年平均雷暴日 67.2 天。

2.2.5 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）（2024 年版）附录 A，我国主要城镇抗震设防烈度设计基本地震加速度和设计地震分组，拟建设项目所处位置的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，反应谱特征周期/s 为 0.35。设计地震分组为第一组。

2.2.6 周边环境

拟建设项目位于江西省大余县新城镇桥西村南韶高速大余服务区南区，项目北面为服务区站房（一类保护物）；西面为江投办公楼（二类保护物）；南面为山林和架空电力线（无绝缘层、杆高 45m）；东面为服务区泵房（三类保护物）。项目周边 100m 范围内无村镇和学校等重要公共建筑。

表 2.2.6-1 LNG 加气站与周边建、构筑物的防火间距 (m) 检查表

站内设施	方位	周边建构筑物	实际距离 (m)	规范距离 (m)	评价结论
LNG 储罐	东面	服务区泵房 (三类保护物)	37.9	14	符合
	西面	江投办公楼 (二类保护物)	41.1	16	符合
	南面	架空电力线 (无绝缘层、杆高 45m)	133.6	67.5 (1.5H)	符合
	北面	停车场 (三类保护物)	18.9	14	符合
		服务区站房 (一类保护物)	47.2	25	符合
放空管管口	东面	服务区泵房 (三类保护物)	35.6	14	符合
	西面	江投办公楼 (二类保护物)	44.8	16	符合
	南面	架空电力线 (无绝缘层、杆高 45m)	133.6	45 (1.0H)	符合
	北面	停车场 (三类保护物)	22.03	14	符合
		服务区站房 (一类保护物)	48.2	25	符合
LNG 加气机	东面	服务区泵房 (三类保护物)	35.6	14	符合
	西面	江投办公楼 (二类保护物)	44.8	16	符合
	南面	架空电力线 (无绝缘层、杆高 45m)	133.6	45 (1.0H)	符合
	北面	停车场 (三类保护物)	22.03	14	符合
		服务区站房 (一类保护物)	48.2	25	符合
LNG 卸车点	东面	服务区泵房 (三类保护物)	52.3	14	符合
	西面	江投办公楼 (二类保护物)	41.7	16	符合
	南面	架空电力线 (无绝缘层、杆高 45m)	133.6	45 (1.0H)	符合
	北面	停车场 (三类保护物)	23.37	14	符合
		服务区站房 (一类保护物)	51.7	25	符合

注：该检查表依据标准为《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 4.0.7 条。

2.3 总图布置

2.3.1 总平面布置

加气站选址地位于江西省大余县新城镇桥西村南韶高速大余服务区南区。加气站场站地块形状呈四边形，用地面积为 1496.06m²，建构筑物占地 151.50m²，绿地面积 371.50m²，建筑面积为 67.50 m²，根据站区的实际情况和生产工艺的需求，站内主要分为 2 个区块：加气生产区及辅助站房区。

场站设置 2.2m 高不燃烧实体采用实体围墙，加气区正对服务区内环形车道分别设置出入口，保证加气车辆车流畅通，区域内排水渠填实。

（1）辅助站房区：位于站区西侧，主要建筑有辅助站房、建筑面积为 67.5m²，包含营业厅，机柜间、设备间等。营业厅布置工控机，小票打印机，监控视屏等设施。

（2）加气生产区：位于站区东侧大部分地块，主要包括一体化储罐加气撬、包含 60m³ 储罐、2 台单枪加气机、2 台潜液泵等工艺设备。

站区的总平面布置确保站内与站外设施的防火间距以及站内各建、构筑物之间的防火距离符合符合《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 版）的要求。

表 2.3.1-1 站内建、构筑物的防火间距（m）

站内设施	周边建构筑物	实际距离 (m)	规范距离(m)	评价结论
LNG 储罐	站房	29	6	符合
	LNG 卸车点	3	2	符合
	LNG 加气机	-	2	-
	站区围墙	8.5	4	符合
放空管管口	站房	40.2	8	符合

	LNG 卸车点	-	3	-
	站区围墙	8.4	3	符合
LNG 加气机	站房	25.3	6	符合
	LNG 储罐	-	2	-
LNG 卸车点	放空管管口	-	3	-
	站房	-	6	-
	LNG 储罐	3	2	符合
	站区围墙	25.6	2	符合
站房	LNG 储罐	29	6	符合
	放空管管口	40.2	8	符合
	LNG 卸车点	-	6	-
	LNG 加气机	25.3	6	符合

注：本工程采用一体化橇装储罐加气装置。

2.3.2 竖向设计与道路

竖向设计采用平坡式，本站场地标高设计原则为站内雨水排向站外。以罩棚下室外地坪标高为基准标高±0.00，站内与站外道路衔接处应保持平滑过渡，站内雨水以 5%< i < 8%散排至站外。

本项目加气区场地采用混凝土路面，车道宽度大于 6m，站内行车转弯半径 15m，符合规范要求。加气区正对服务区内环形车道分别设置出入口，保证加气车辆车流畅通，区域内排水渠填实。

2.4 主要建（构）筑物

本项目主要建构筑物一览表见表 2.4-1 所示：

表格 2.4-1 主要建构筑物一览表

序号	名称	层数	占地面积 m²	建筑面积 m²	火灾危险类别	耐火等级	结构形式
1	储罐加气工艺装置区	-	84	84	甲类	-	
2	加气站站房	1F	67.5	67.5	-	二级	砖混

2.5 采用的主要技术、工艺

2.5.1 工艺指标

设计压力：

储罐设计压力为：1.20MPa

LNG 管道设计压力：1.60MPa

仪表风管道设计压力：1.00MPa

设计温度：-196℃

设计流速：<3.0m/s

2.5.2 工艺流程

LNG 加气工艺主要分为：卸车、调压、加气、泄压。

1、卸车

LNG 从天然气液化厂用 LNG 槽车运送至站内，通过卸车软管与 LNG 橇装设备相连，先平压，然后对槽车增压，再启动 LNG 低温潜液泵或使用储罐增压气化器，将 LNG 卸入到 LNG 储罐中。

2、调压

LNG 运输和储存过程中需要 LNG 饱和液体压力越低越好，而汽车发动机需要车载气瓶内饱和液体压力较高，一般在 0.4-0.8MPa，所以在给汽车加气之前须对储罐中的 LNG 进行升压升温。LNG 低温储罐升压的目的是得到一定压力的饱和液体，在升压的同时饱和液体温度相应升高。LNG 低温储罐的升压拟采用上进气，升压方式有两种：一是通过增压器升压，二是通过增压器和泵联合使用进行升压。该项目拟采用第二种方式。

3、加气

储罐中的 LNG 通过 LNG 潜液泵橇打入 LNG 加气机，经计量后注入车辆的 LNG 车载瓶中。

4、泄压

天然气为易燃易爆物质，在温度低于 -120°C 时，密度重于空气，一旦泄漏将在地面聚集，不易挥发，常温时天然气密度远小于空气易扩散。因此放散的天然气需集中后经 EAG 加热器加热至大于 -107°C 后通过放散管排放。

LNG 加气工艺流程框图见图 2.5-1：

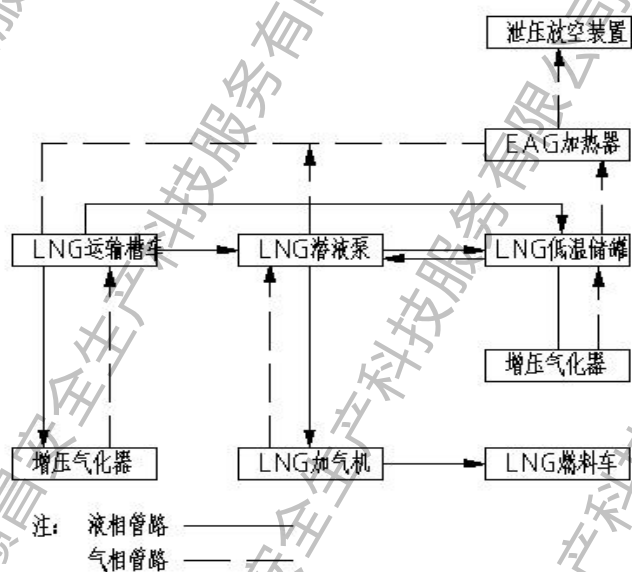


图 2.5-1 LNG 加气流程框图

2.6 主要设备

表 2.6-1 主要设备一览表

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	LNG 卧式储罐	V=60m ³ , 最高工作压力 1.0MPa, 设计压力: 1.20MPa	台	1	
	潜液泵	流量9.6-18m ³ /h, 扬程 144-168m	台	2	
	泵池	设计压力 1.94MPa, 最大工作压力 1.6 MPa	台	2	
	EAG 加热器	150 Nm ³ /h, 设计压力 1.6MPa, 最大工作压力 1.6 MPa	台	1	
	储罐卸车增压器	300m ³ Nm ³ /h, 设计压力 1.6 MPa	台	1	
	LNG 加气机	3-80kg/min , 设计压力 1.6 MPa	台	2	单枪
2	仪表风系统	Q=15 Nm ³ /h, 使用压力 0.4-0.8MPa	台	1	含空压机和干燥器
3	PLC 控制系统		套	1	撬装设备厂家成套
4	视频监控摄像头	200 万像素	套	12	
5	可燃气体报警		套	1	4 个

表 2.6-2 特种设备一览表

序号	容器/管道名称	设计压力 (MPa)	容积 (m ³)	数量	分类	
					按设计压力分类	按用途分类
1.	LNG 低温卧式储罐	1.2	60	1 台	低压 (0.1≤P<1.6)	储存压力容器
2.	LNG 潜液泵池	1.94	-	2 座	中压 (1.6≤P<10)	动力输出设备

2.7 公用工程

2.7.1 给排水

本项目不涉及生产用水和生活用水；本项目排水主要为站区雨水排水，整个站区地理位置较高，雨水可利用地形自然散流，再排出站区。

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 12.2.3 条规定，三级 LNG 加气站可不设消防水系统。

2.7.2 供电工程

1、供电电源

本项目拟自服务区引入一路 380/220V 低压电源至低压配电柜 AP 处，电源电压为 380/220V50HZ，TN-S 系统供电。

2、用电负荷

该加气站用电负荷等级为三级。该站用电设备的供电电压为 380/220V，本站设 10KWUPS 不间断供电电源，为可燃气体报警系统、仪表自控系统、监控系统、应急照明等重要负荷供电，UPS 的后备断供电时间为 2h，切换时间 $\leq 5\text{ms}$ 。

电气防爆：加气机内各部件防爆级别为 ExdIIBT4 级，加气机内各种电线穿钢管保护。爆炸危险环境内所有电气设备均采用防爆型，防爆等级不低于 ExdIIBT4 级，防爆设备采用接地线与接地网相连。

2.7.3 防雷防静电

1) 防雷

该项目防雷、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等，共用接地装置，接地电阻不能大于 4Ω 。当接地电阻大于 4Ω 时，增设人工接地极，撬装加气设备的防雷类别要求为二类，站房为三类。

加气机、撬装加气设备保护干线等公用接地装置，撬装设备接地点不少于 2 处，撬装设备利用设备本体防雷；管道的始、末端和分支处设接地装置。

2) 防静电

每台加气机与接地网进行连接，内部管道上的法兰采用多股软铜线进行静电跨接。

加气机内部进行保护接地，并和接地网进行有效连接。

该站的信息系统采用导线穿钢管配线，配线电缆金属外皮两端、保护钢管两端均应接地。

该站信息系统的配电线路首、末端与电子器件连接时，装设与电子器件耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。

供电系统的电缆保护钢管两端接地，供配电系统的电源端安装过电压（电涌）保护器。

接地装置由垂直接地体和水平接地体两部分组成。①垂直接地体采用 $\angle 50 \times 50 \times 5$ 、L2500mm 的角钢；②水平接地体采用 40×4 mm 镀锌扁钢，埋地深度为 0.8m。

卸车点设计安装专供罐车使用的静电导出装置，并能实时对静电导出异常进行报警，静电接地报警器（防爆等级 ExdIIBT4）安装位置距 LNG 卸车点旁。静电接地报警器（含人体静电释放仪）与接地网做可靠连接。

站内所有管道设防静电和防感应雷的联合接地装置；在爆炸危险区域内的管道上的法兰（法兰的连接螺栓不大于 5 根）、胶管两端等连接处采用金属线跨接。

2.7.4 消防

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》[GB50156-2021]第12.2.3条规定，该站不设消防给水系统。不另设消防储水设施。配备手提式和推车式干粉灭火器，灭火器布置在站房、一体撬等便于及时发现和使用的地方。

消防器材布置如下：

- 1) 每台加气机设置 5kg 手提式干粉灭火器 2 具。本站共设置 2 台加气机，结合加气机布置形式，本站设置 5kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器 4 具。
- 2) LNG 撬装设备附近设置 35kg 推车式磷酸铵盐干粉灭火器 2 台，4 具 5kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器。
- 3) 站房设置 6 具 5kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

表 2.5-1 加气部分灭火设施一览表

序号	安全防护设施	单位	数量
1	35kg 推车式磷酸盐干粉灭火器	台	2
2	5kg 手提式磷酸盐干粉灭火器	具	14

2.7.5 安全设施

依据工艺流程和自动化集中控制、管理的要求，加气区自控系统由生产控制系统和安防系统构成。生产控制系统对加气部分的加气区进气、处理、加气等过程进行监控；安防系统对站区内的安全状况进行动态检测及报警。为确保安全生产，安防系统在加气区设置紧急切断系统和可燃气体报警系统。LNG 储罐设置液位上限、下限报警装置和压力上限报警装置，高液位报警器与进液管道紧急切断阀连锁。LNG 泵设超温、超压自动停泵保护装置。

(1) 紧急切断系统

加气部分紧急切断系统：在收银台、加气机（设备自带）、卸气点（厂家成套提供）以及启动控制柜设置紧急停止按钮。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 PLC 控制器（撬装设备一体化），通过 PLC 控制器实现站内泵撬设备等工艺设备紧急停车以及切断主要阀门。

（2）可燃及有毒气体检测和报警设施

本站的可燃气体报警系统，由可燃气体探测器和可燃气体报警控制器组成。在本站拟设 4 个可燃气体探测器（带声光报警功能），加气区拟设置 2 个可燃气体探测器，在卸气点拟设置 1 台可燃气体探测器、撬装设备内拟设置 1 台可燃气体探测器，系统通过 RS-485 通讯接口与站控 PLC 控制器进行通讯。通过 PLC 控制器接收被测区的可燃气体探测器信号，可燃气体报警控制器的超浓度开关量报警信号上传至站级过程控制器，实现与紧急切断功能的联锁。

2.7.6 仪表风系统

本项目加气工艺系统中，在需要紧急切断或需要实现自动化控制的部位均设置气动阀，仪表风系统为气动阀提供符合要求的控制气源及管线吹扫，本项目控制气源为压缩空气，在设备间拟设置空压机。空压机主要设备有无油空压机、干燥器、一级过滤器、二级过滤器、三级过滤器等，出口气质满足《工业自动化仪表气源压力范围和质量》GB/T4830-2015 的要求。

2.7.7 通讯

本项目站址在中国电信、中国移动、中国联通的通讯信号覆盖范围内，通讯条件优越。

2.7.8 视频监控系统

本站共设 12 台摄像头，加气区 4 台摄像头，出入口 2 台摄像头，卸气口 1 台摄像头。站房内 5 台摄像头，摄像头具备低照度监视功能，200 万像素。硬盘录像机录像存储时间不少于 3 个月。

2.9 组织机构和劳动定员

(1) 劳动定员

本项目建成后劳动定员 7 人，包括站长、安全员、财务核算员、加气员。

(2) 工作制度

本项目为全年工作制，实行 8 小时轮班工作制。

3.主要危险、有害因素分析

3.1 危险有害因素产生的原因

吉布森（Gibson）和哈登（Haddan）等人认为：在能量转移和利用的过程中由于某种原因失去了对能量的控制，就会发生能量违背人的意愿不正常转移，使进行中的活动中止而发生事故。如果事故时意外释放的能量作用于人体，并且能量的作用超过人体的承受能力，则将造成人员伤害；如果意外释放的能量作用于设备、建筑物、物体等，并且能量的作用超过它们的承受能力，则将造成设备、建筑物、物体的损坏。事故发生时，在不正常转移能量作用下，人体（或结构）能否受到伤害（或损坏），以及伤害（或损坏）的严重程度如何，取决于作用于人体（或结构）的能量大小、能量的集中程度、人体（或结构）接触能量的部位、能量作用的时间和频率等。显然，作用于人体的能量越大、越集中，造成的伤害越严重；人的头部或内脏受到过量的能量作用时会有生命危险；能量作用的时间越长，造成的伤害越严重。

麦克法兰特（McFarrand）更是将人体自身看作一个能量系统，认为人的新陈代谢过程是个吸收、转换、消耗能量，与外界进行能量交换的过程；人进行生产、生活活动时消耗能量，当人体与外界的能量交换受到干扰时，即人体不能进行正常的新陈代谢时，人员将受到伤害，甚至死亡。在解释事故造成的人身伤害或财物损坏的机理时，他认为：“所有的伤害事故（或损坏事故）都是因为：①接触了超过机体组织（或结构）抵抗力的某种形式的过量的能量；②有机体与周围环境的正常能量交换受到了干扰（如窒息、淹溺等）。因而，各种形式的能量构成伤害的直接原因。”表 3.1-1

为人体受到超过其承受能力的各种形式能量作用时受伤害的情况；表 3.1-2 为人体与外界的能量交换受到干扰而发生伤害的情况。

表格 3.1-1 能量类型与伤害

能量类型	产生的伤害	事故类型
机械能	刺伤、割伤、撕裂、挤压皮肤和肌肉、骨折、内部器官损伤。	物体打击、厂（场）内车辆致害、机械致害、起重伤害、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、放炮、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、压力容器爆炸
热能	皮肤发炎、烧伤、烧焦、焚化、伤及全身	灼烫、火灾
电能	干扰神经--肌肉功能、电伤	触电
化学能	化学性皮炎、化学性灼伤、致癌、致遗传突变、致畸胎、急性中毒、窒息	中毒和窒息、火灾

表格 3.1-2 干扰能量交换与伤害

影响能量交换类型	产生的伤害	事故类型
氧的利用	局部或全省生理损害	中毒和窒息
其他	局部或全身生理器官（冻伤、冻死）、热痉挛、热衰竭、热昏迷	

但也有些学者认为：事故是有害物质或能量意外释放到人体或物体上，并超过人体或物体的承受能力造成的。其实，有害物质也可以理解成具有化学能的物质，故与吉布森（Gibson）和哈登（Haddan）、麦克法兰特（McFarrand）观点是一致的。

3.2 危险有害因素分类

- 1、依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13861-2022 将危险和有害因素分为 4 大类，9 小类；
- 2、依据《生产安全事故分类与编码》GB 6441-2025，将危险和有害因素分为 27 类；

3、依据《职业病危害因素分类目录》，将职业病危害因素分为 10 大类，115 种。

3.3 物质固有危险有害因素

3.3.1 危险化学品辨识

本项目为经营储存项目涉及的物料有：液化天然气。

本项目生产过程中涉及的物料根据《《危险化学品目录（2015 版）》（国家安监总局等 10 部委公告 2015 年第 5 号公告、应急管理部等 10 部 2022 年第 8 号公告、应急管理部等 10 部 2022 年第 8 号公告、应急管理部等 10 部门 2026 年第 3 号公告）的规定辨识，在其规定范围内的有：液化天然气。

依据《危险化学品目录》和企业提供的资料，结合本项目的工艺流程描述，最后查相应物质的理化性质及危险特性表，本项目所涉及的危险化学品性质如下表：

表 3.3.1-1 本项目涉及的危险、有害物质一览表

物料名称	爆炸极限 V%	自燃点℃	闪点℃	CAS 号	危险类别
液化天然气	5.3%-15%	538	-188	1341-49-7	易燃气体,类别 1 加压气体

表 3.3.1-2 天然气危险特性表

标识	中文名：甲烷、天然气		英文名：Naturalgas	
	分子式：CH ₄		分子量：16.04	UN 编号：1971；1972（低温）
	危规号：21007		RTEC 号： PA1490000	CAS 号：1341-49-7
理化性质	性状：无色无臭气体。			
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚。			
	熔点（℃）：-182. 5		沸点（℃）：-161. 5	
	饱和蒸气压（kPa）：53. 32（-168. 8℃）		燃烧热（kJ/mol）：889. 5	

	临界温度（℃）：-82. 6	相对密度（水=1）：0. 424（-164℃）
	临界压力（MPa）：4. 59	相对密度（空气=1）：0. 55
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃。	燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。
	闪点（℃）：-188	聚合危害：不聚合
	爆炸极限（V%）：5.3-15	稳定性：稳定
	自燃温度（℃）：538	禁忌物：强氧化剂。
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
对人体危害	空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达 25～30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、精细动作障碍等，甚至因缺氧而窒息、昏迷。	
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触，立即撤离现场，隔离器具，对人员彻底清污。蒸气比空气重，易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处，遇点火源着火，并引起回燃。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物，让火自行烧尽。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高，罐体变色或有任何变形的迹象)，立即撤离到安全区域。	
防护	高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。高于 NIOSHREL 浓度或尚未建立 REL，任何可检测浓度下：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生：装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。	

储运	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
----	--

3.3.2 易制毒化学品的辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，自 2005 年 11 月 1 日起施行，根据 2014 年 7 月 29 日国务院令 第 653 号令修正，2016 年第 666 号令修改，2018 年第 703 号令再修改，2018 年 9 月 28 日起施行）以及《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2017〕120 号、《国务院办公厅关于同意将α-苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》国办函〔2021〕58 号，本项目不涉及易制毒化学品。

3.3.3 剧毒化学品的辨识

依据《危险化学品目录》国家安监局等十部门公告[2015]第 5 号，本项目不涉及剧毒化学品物品。

3.3.4 监控化学品的辨识

根据《监控化学品管理条例》（国务院令 第 190 号）及《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令 第 52 号）、《列入第三类监控化学品的新型品种清单》（国家石油和化学工业局令 第 1 号）、《部分第四类监控化学品名录（2019 版）》的规定，本项目不涉及监控化学品。

3.3.5 易制爆品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），本项目不涉及易制爆危险化学品。

3.3.6 高毒物品辨识

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

3.3.7 重点监管的危险化学品的辨识

根据《首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），本项目涉及的天然气为重点监管的危险化学品，参照《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》进行管理。

3.3.8 特别管控危险化学品辨识

依据应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部四部委 2020 年第 3 号令公布的《特别管控危险化学品目录（第一版）》进行辨识：本项目涉及的液化天然气为特别管控危险化学品。但根据该法规天然气不适用本目录及特别管控措施。

3.3.9 重点监管的危险化工工艺的辨识

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2009〕116 号、《国家安监总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典

型工艺的通知》（安监总管三[2013]3 号）对项目工艺过程进行辨识，本项目不涉及重点监管危险工艺。

3.4 重大危险源辨识与分级

3.4.1 重大危险源定义

依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2015 年国家安全生产监督管理总局令 79 号修订），本项目属于城镇燃气项目，不属于重大危险源辨识规定范围，本评价参考危险化学品重大危险源进行辨识。

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品数量等于或超过临界量的单元就构成重大危险源。单元分生产单元和储存单元，其中生产单元为危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，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。

危险化学品的纯物质及其混合物应按 GB3000.2、GB3000.3、GB3000.4、GB3000.5、GB3000.7、GB3000.8、GB3000.9、GB3000.10、GB3000.11、GB3000.12、GB3000.13、GB3000.14、GB3000.15、GB3000.16、GB3000.18 的规定进行分类。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

其中，临界量是指对于某种或某类危险化学品构成重大危险源规定的最小数量。

单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

生产单元和储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

A 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。

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

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

式中 $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险化学品实际存放量，t；

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

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 规定，对本项目进行危险化学品重大危险源辨识。将加气管道划分为生产单元，LNG 储罐划分为储存单元。根据 GB18218-2018 规定，天然气构成重大危险源的临界量为 50t。

生产单元：本项目拟设置 2 台单枪加气机，天然气构成重大危险源的临界量为 50t，加气管道中的存在量较少，远小于 50t。故加气生产单元不构成危险化学品重大危险源。

储存单元：该站 LNG 储量为： $60\text{m}^3 \times 420\text{kg}/\text{m}^3 = 25.2\text{t}$ 。

表 3-7 危险化学品重大危险源辨识结果

单元	危险化学品名称	实际存在量 (q_i/t)	临界量 (Q_i/t)	q_i/Q_i	是否构成 重大危险 源
LNG 储气 单元	LNG (液化天然气)	25.2	50	0.504<1	否

故加气储存单元不构成危险化学品重大危险源。

根据计算结果，本项目加气生产单元及储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

3.5 自然环境的危险有害因素分析

自然灾害事故的特点是发生的突然，而且后果严重，波及面大。本工程存在的自然危害有：地震、雷电袭击、洪涝等。

3.5.1 雷击

雷电危害是多方面的，但从其破坏因素分析，可归纳为三类：

- (1) 电性质的破坏，热性质的破坏、设备设施的破坏。
- (2) 对于电气设施，如果接地不良、布线错误，各供电线路、电源线、信号线、通信线、馈线未安装相应的避雷器或未采取屏蔽措施，将有可能遭受感应雷击，造成电力、电力系统损害。

3.5.2 地震

地震对建、构筑物均会造成相当程度的破坏，若防震设计达不到要求，不仅造成一次性破坏（设备设施本身的破坏），还可能发生次生灾害，造成火灾或人身伤害事故。若设备、管路、建（构）筑物防震性能不好，则在地震发生时，易造成建（构）筑物倒塌，使设备、管道变形、破裂，严重威胁设备和人员的安全。

3.5.3 洪涝

洪涝是由河流洪水、湖泊洪水和风暴洪水等洪水自然变异强度达到一定标准而出现自然灾害现象。影响最大、最常见的洪涝是河流洪水，尤其是流域内长时间暴雨造成河流水位居高不下而引发堤坝决口，对地区发展的损害最大，甚至会造成大量人口死亡。

3.6 生产过程中的主要危险因素辨识与分析

3.6.1 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13861-2022 辨识

本项目生产过程中存在的危险、有害因素有：

3.6.1.1 人的因素

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

人的危险、有害因素主要表现为指挥错误（如违章指挥，对故障或危险因素判断指挥错误等）、操作错误（如误操作、违章操作）或监护错误（如监护时未采取有效的监护手段及措施，监护时分心或脱离岗位等）。

3.6.1.2 物的因素

一、物理性危险和有害因素

(1) 设备、设施缺陷

一、体撬设备如因设备基础、本体腐蚀、强度不够、安装质量低、密封不良等可能引发各类事故。

(2) 电危害

站区中设置配电房，使用电气设施，可能发生带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等电危害。

(3)运动物危害

高处未固定好的物体或检修工具、器落下、飞出等，起重物摔落等。
加气车辆可能因各种原因发生撞击设备或人员等。

(4)明火

包括检修动火，汽车排气管尾气带火、雷击、闪电及流动火源（如吸烟）等。

(5)作业环境不良

站区作业环境不良主要包括高温高湿环境、气压过高过低、采光照明不良、作业平台缺陷及自然灾害等。

(6)低温物质

站区储存的液化天然气属于低温物质，如在卸车、储存及充装工序中发生液态气体泄漏，液态气体溅到作业人员的暴露部位，造成冻伤。

(7)信号缺陷

站区信号缺陷主要是设备开停和运行时信号不清或缺失。

(8)标志缺陷

站区标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标色、流向不符合规定等。

二、化学性危险和有害因素

(1)易燃易爆性物质

站区中储存使用的液化天然气属于易燃易爆性物质。

3.6.1.3 环境的因素

作业环境包括很多方面，如站区布置的合理性、功能划分的科学性、生产区域、控制室、工作台的设置等是否符合人机学原理等。如作业平台的宽度强度、防护栏的高度和刚度，操作室的照度、温度、湿度均会因不合理使人不舒适，紧张，甚至产生恐惧心理等，而引发事故。

现场、道路采光照明，对作业环境的好坏起着至关重要的作用。采光照明不良，作业人员可能在巡检和检修过程中，因视线不清而导致误差引起误操作，或造成滑跌、坠落等。

3.6.1.4 管理的因素

(1) 职业安全卫生责任制未落实

如个别员工不履行安全职责，检查不到位，消除隐患不彻底、及时，可能引发各种各样的事故。

(2) 职业安全卫生管理规章制度不完善

如安全管理规章制度不全、不明确、不具体，可能使一些隐患难以发现或没有及时消除，引发各种各样的事故。

(3) 本项目“三同时”制度未落实

如在今后改扩建过程中，安全设施没有与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”，致使安全设施先天不足，留下各种各样的安全隐患。

(4) 操作规程不规范

如操作规程不明确、不具体，致使操作人员操作失误，可能引发各种各样事故。

(5) 事故应急预案及响应缺陷

如没有定期演练事故应急预案，发现应急救援设施设备缺陷，训练人员应急救援能力，则在事故真正发生时，可能出现应急救援设施设备不能用、应急救援人员手足无措，任凭事故不断发展扩大现象。

(6) 培训制度不完善

如对其他从业人员、新员工、承包商施工人员、外来参观学习人员未进行安全培训教育，则可能引发各种各样的事故。

(7) 职业安全卫生投入不足

如安全投入不足，各种安全设施设备检测、维护保养不及时，人员培训不到位，则可能发生各种各样事故。

(8) 职业健康管理不完善

如未对职业病危害因素进行辨识、未告知员工职业病危害因素、未对员工进行职业病防治措施培训、未给员工提供劳动防护用品、未督促员工正确佩戴劳动防护用品，则员工有可能中毒、听力下降。

3.6.2 根据《生产安全事故分类与编码》GB 6441-2025 辨识

3.6.2.1 火灾

加气站涉及的天然气属于易燃液体，在卸车、加气等作业过程中，若发生天然气泄漏，遇到点火源可能发生火灾事故。

卸车时未接地或操作不当，导致静电积聚，引发火灾。加气时操作不当，导致天然气泄漏，遇火源发生火灾事故。

天然气静电的积聚放电是引起火灾事故的原因之一。天然气在泵送、加注、运输等作业过程中，流动摩擦、喷射、冲击、过滤等都会产生大量静电，并且天然气静电的产生速度远大于流散速度，导致静电积聚。静电积聚的危害主要是静电放电，一旦静电放电产生的电火花能量达到或超过天然气的最小点火能量时，就会引起火灾。

加气站设有配电间，若电气设备选型不当、线路安装错误，可能导致电气火灾。同时配电房内电气设备老化、电线电缆短路、电气设备未采取可靠的保护措施时，易产生电弧、电火花，可引发火灾。

加气站若电缆敷设不规范，布置不整齐，任意交叉，制作电缆终端头和中间接头不规范，接触不良或封闭绝缘不良，电缆选型不当，设备老化等情况，导致电缆短路产生高热或电缆火花。当泄漏的天然气接触高热或电缆火花，有引发火灾事故的危险。

点火源

- ①设备、管道、加气枪发生故障，出现磨擦、撞击等而产生火花。
- ②电气绝缘失效，接触不良，过载、超压、短路引起电火花。
- ③燃爆场合的防爆电气失效或接入非防爆电气等。
- ④静电，包括液体流动产生的静电和人体静电；导除静电不良，发生静电放电。
- ⑤防雷系统失效，出现雷电火花。
- ⑥电缆、导线、其他电器设备接触不良发热升温；电缆、导线和其他电器设备过载、过流发热升温。
- ⑦机动车发动机工作时，电路可能产生火花，尾气排放可能产生火花。

人的不安全行为

操作人员的违章作业，检修人员的违章行为，和来车司机的违章行为。如违章用火动火，检修用的电焊、气焊、砂轮打磨、敲击、焚烧、清除杂物；外来人员违章带入火源，如吸烟、点打火机；手机、无线电话、对讲机等流散杂电能源发生火花等。

3.6.2.2 可燃气体爆炸

LNG 一旦发生泄漏，会在低洼地方形成液池，池内液体发生初始闪蒸气化，瞬时产生大量蒸气。当其体积比在爆炸极限（5.3%-15%）以内并遇点火源时，便发生蒸气云爆炸事故。若蒸气云处于液池上方，便有可能迅速向液池回火燃烧，形成池火火灾。LNG 储罐受到外部火焰的长时间烘烤，储罐强度随温度上升而逐渐降低，当强度下降至该温度的屈服极限时，储罐将突然破裂。此时压力瞬间降低，LNG 迅速气化并起燃，扩展为爆炸事故。

在 LNG 泄漏遇到水的情况下，水与 LNG 之间有非常高的热传递速率，LNG 将激烈的沸腾并伴随大的响声、喷出水雾，导致 LNG 爆炸。

加气站天然气在流动、加气等过程中不断地进行相对运动、摩擦、碰撞，因摩擦会有大量静电产生。静电大小随流速增加而增大，而且和管道内壁粗糙度，以及管路中阀门、弯头的多少有关。静电接地装置损坏、静电接地极电阻过大，都将造成静电荷的积累。当现场存在爆炸性混合物时，静电放电会导致爆炸和火灾事故的发生。

3.6.2.3 容器爆炸、管道爆炸

该项目涉及的压力容器，若使用过程中使用压力超过容器、管道的额定承压能力会引起容器爆炸、管道爆炸。使用过程中由于先天性缺陷；未按规定对压力容器进行定期检验和报废；压力容器内腐蚀和外腐蚀；安全阀卡涩，未按规定进行定期校验，排气量不够；操作人员违章操作等会引发压力容器、压力管道爆炸。

LNG 作为一种低温液体，储存于绝热储罐并充满储罐至 LNG 加气机的管道中，任何热传导或作业中的热量均会导致系统中的一些液体蒸发为气体，同时使液体受热膨胀。热膨胀和热蒸发使系统压力升高，在安全泄压装置故障或泄放能力不足时，储罐会发生超压事故。

LNG 储罐最大的危险性在于内外筒之间真空破坏，绝热性能下降，从而使低温深冷储存的 LNG 因受热而气化，储罐内压力剧增，如安全阀不能及时开启或达不到其泄放能力，将会导致储罐爆裂。

在 LNG 储罐中，由于 LNG 组成和密度差异引起分层，导致 LNG 突然大量蒸发，压力骤升。若压力超过 LNG 储罐的极限承压能力时，会造成 LNG 储罐的损坏和 LNG 泄漏，甚至爆炸。

车辆气瓶压力高（如已经充满 LNG 或 LNG 蒸汽没有泄放掉。加气控制系统故障，致使气瓶充气超压，导致加气车辆气瓶爆炸。

该项目空压机设备，由于压缩空气的压力特性，它在受热、撞击或强烈震动时可能导致容器内压力急剧增大，致使容器破裂爆炸或导致气体阀门松动漏气，酿成事故。

3.6.2.4 泄露

1) LNG 储罐的爆破片损坏、阀门泄漏、法兰失效、管线失效（损坏、破裂和腐蚀）、容器失效（破裂、裂缝、腐蚀、超压和冲压作用等）、阀门开启、满装外溢等，会导致泄漏事故。

2) LNG 储罐内胆破裂，导致低温液体与外壳直接接触，进而引发事故。

3) 若加气机的质量不好或人员操作失误等，容易发生天然气的泄漏。

4) 该项目运营过程中, 如果违章操作或操作失误等使系统超温、超压, 能导致 LNG 储罐及其他管线发生开裂, 导致泄漏事故。

5) 因长期运转使材料疲劳致强度降低, 检修更换不及时等也能导致泄漏事故。

3.6.2.5 灼烫

储存过程中任何传入储罐的热量都将导致一定量的 LNG 蒸发成气体, 这部分气体成为蒸发气 (即 BOG)。在 LNG 的贮存过程中、卸车时同一个储罐内存在的气源为不同的气源时, 有时会产生“翻滚现象”, 即所谓的短时间内有大量气体从 LNG 储罐中散发出来, 如不采取预防措施将导致设备储罐超压、失稳。

裸露的皮肤直接接触 LNG 设备或管道的低温表面, 如果皮肤上带有水分就会冰冻在低温表面上, 离开时很容易撕裂皮肤和皮肤下面的肉并留下一个大伤口。

LNG 接触皮肤后因气化而吸收大量热量, 会严重冻伤皮肤; 另一方面因为热传递速度极快, 人体直接接触到低温液体就会出现身体组织被冻伤。

人体接触到低温 BOG (LNG 蒸发气) 也是很危险的, 如果低温 BOG 是高速喷射出来的, 那么会大面积地冻伤作业人员。

3.6.2.6 机械致害

本项目空气压缩机外露传动部分和往复运动都有可能对人体造成机械伤害。机械伤害多发生于装置缺乏、防护不当或违章操作情况下。产生机械伤害的主要原因有:

(1) 机械设备设计和选型不合理或安装存在缺陷, 无安全防护装置、安全防护装置失效或安全防护装置不齐全、不合理;

(2) 设备设施未按规定进行维护、维修和保养，没定期进行检测、检验；

(3) 没有制定相应的操作规程和管理制度或作业人员不按操作规程进行操作，违章作业；

(4) 作业人员没有按规定穿戴和使用个人防护用品或设备设施的防护措施不健全；

(5) 安全技术教育和培训力度不够，作业人员不懂安全技术知识，缺乏自我防护能力，安全技术素质差；

(6) 人、机、环境匹配不好。如设备布局不合理、工作场地照明不良、物品堆放不合理等等。

3.6.2.7 起重致害

在 LNG 整橇安装、检维修过程中使用起重机械，若起重机械本身存在缺陷或缺乏必要的安全防护、吊运时无人指挥、作业区内有人逗留、起重工未持证上岗、未佩戴劳动防护用品、“三违”作业等均易造成起重伤害事故。

3.6.2.8 高处坠落

加油加气站站房、LNG 箱式撬装设备距地面 2m 以上，在进行施工与检维修时，若不慎失衡等可能发生高处坠落事故。

员工在攀爬罩棚进行施工与检维修时，若不慎、失衡等可能发生高处坠落事故。引起高处坠落事故的主要原因有：从事高处作业的人员有不适应高处作业的疾病，身体不适，或酒后从事高处作业，致使高处坠落。造成高处坠落事故的主要因素是：

(1) 没有按要求使用安全带；

- (2) 使用梯子不当;
- (3) 没按要求穿防滑性能良好的软底鞋;
- (4) 高处作业时没有安全设施或安全防护设施损坏;
- (5) 工作责任心不强, 主观判断失误;
- (6) 使用的保护装置不完善或缺乏设备、设施进行作业;
- (7) 作业人员疏忽大意, 疲劳过度;
- (8) 高处作业安全管理不到位。

3.6.2.9 厂(场)内车辆致害

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故。该加气站区域机动车辆来往频繁, 如果因站内道路状况差、道路设置不合理、交通标志缺少或不合理、车辆故障、管理制度不健全、无证驾驶, 或员工和司机思想放松、指挥失误、误操作、装卸不规范或恶劣气候条件等原因, 则有可能造成挤压、碰撞、倾倒等车辆伤害事故。

站内机动车辆在站内作业行驶有可能因车辆违章行驶造成车辆伤害, 如违章搭人、装运物资不当影响驾驶人员视线、驾驶人员违章作业等, 造成人员车辆伤害事故。另外机动车辆在行驶中可能引起碰撞、挤压等伤亡事故。由于机动车机械故障或驾驶员操作不当、行人规避不力也可引起车辆伤害。

3.6.2.10 触电

该气站中配电室电气线路及用电设备较多, 用电设备设施如出现故障、绝缘损坏、开关和线路裸露, 操作人员违章操作、误操作或者设备本身的

设计缺陷等原因，均可造成触电事故的发生，引发人身伤害事故，甚至引发火灾、爆炸事故。

产生触电的原因有：

- (1)安全管理不到位，管理制度不完善，没有必要的安全组织措施等，如出现违章作业、误操作、设备检修不及时或没有必要的检修维护等；
- (2)电气设备设计不合理，如安装缺陷、防爆等级不匹配、没有必要的安全保护措施等，如没有保护接地、接零、漏电保护、等电位连接等；
- (3)电气设备运行过程中出现故障，如短路、漏电、过载、散热不良等；
- (4)防雷设施设计不合理、或存在缺陷、或防雷装置失效等。
- (5)人体接触高、低压电源会造成触电伤害，雷击也可能产生类似后果。本项目建有配电室，以保证各类设备运行、照明的需要。如果开关等电气材料本身存有缺陷，或设备保护接地失效，操作失误，思想麻痹，个人防护缺陷，操作电气开关不当，或非专业人员违章操作等，易发生人员触电事故。
- (6)非电气人员进行电气作业，电气设备标识不明等，可能发生触电事故或带负荷拉闸引起电弧烧伤，并可能引起二次事故。
- (7)从安全角度考虑，电气事故主要包括由电流、电磁场和某些电路故障等直接或间接造成的人员伤亡、设备损坏以及引起火灾事故等。
- (8)触电事故的种类有：①人直接与带电体接触；②与绝缘损坏的电气设备接触；③与带电体的距离小于安全距离；④跨步电压触电。
- (9)本项目使用的电气设备有配电设备、动力和照明线路、照明电器、消防设备、管道焊接设备等，在工作过程中，由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识，以及设备本身故障等原因，均可能造成危险事故的发生。

3.6.2.11 中毒、窒息

天然气的主要成分为甲烷，甲烷属于单纯性窒息性气体，但因天然气含其它杂质，对人体具有一定的毒性，吸入过量天然气，可能导致中毒。

当 LNG 泄漏随着 LNG 蒸发气浓度的逐步提高，会使空气中的含氧量减少，严重时会使人员窒息死亡，当空气中的甲烷浓度达到 25%-30%时就可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、失调，若不及时脱离，可致窒息死亡。

3.6.2.12 物体打击

气站设备设施检修作业时，作业人员工作方法不当，如用力不当，站位不稳，工作平台狭小等其检修工具脱手抛出击中作业人员或其他现场人员；特别是检修作业呈立体作业时，也可能因工具放置不当，受振动等一些静止的工具、零部件失稳下落；泵机类运行过程中可能一些连接件松动未及时加固，脱落击中人员。

3.6.2.13 坍塌

加气站的储罐基础、建筑物地基如果施工质量不合格或长期受到不均匀沉降的影响，可能导致储罐或建筑物坍塌。遭遇地震、强风等自然灾害，可能使储罐、建筑物等结构受损，引发坍塌事故。

3.6.2.14 其他

气站在经营、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害等；LNG 储罐发生泄漏或意外接触，极低温会瞬间对人体和设备造成严重的低温冻伤。

3.6.3 根据《职业病危害因素分类目录》辨识

3.6.3.1 噪声危害

噪声伤害主要表现在早期可引起听觉功能敏感性下降，引起听力暂时性位移，继而发展到听力损失，甚至造成耳聋，或引起神经衰弱，心血管病及消化系统等疾病的高发。噪声干扰影响信息交流，听不清谈话或信号，促使误操作发生率上升，甚至引发工伤事故。本站车辆的进出的发动机声音、汽车的喇叭声、机器的运行声是形成噪声的重要声源。

3.6.3.2 高温热辐射

高温作业主要是夏季气温较高，湿度高引起，本项目所在地极端最高气温达 39.9℃，年平均相对湿度可达到 82%。

本项目无生产性热源。但是，作业场所如果通风不良就会形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，即湿热环境下劳动，即使气温不很高，但由于蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。高温使劳动效率降低，增加操作失误率，影响人体的体温调节和水盐代谢及循环系统等；高温还可以抑制中枢神经系统，使工人在操作过程中注意力分散，肌肉工作内能力降低，从而导致工伤事故。

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

另外寒冷的冬季，如防护措施不到位，也易造成作业人员冻伤、滑跌的可能。

3.7 危险有害因素辨识与分析

3.7.1 危险有害因素分析概述

危险有害因素分析是对项目的物料、生产装置，工艺过程与公用工程中潜在的危险、有害因素，以及在失控时出现的危险有害因素的性质、类别、条件与可能的后果进行分析。危险因素分析的目的是对系统中存在的潜在危险性进行辨识，并根据其危险等级确定防止这些危险发展成事故的对策措施。

有害因素分析的目的是找出其在生产中对作业人员可能产生的各种有害因素，并安全生产条件和设施综合分析其等级，从而提出改善劳动条件和防护措施的要求。通过贯彻实施，防止生产职业危害，保障作业人员的安全和健康。

3.7.2 危险有害因素分布

按《生产安全事故分类与编码》（GB 6441-2025）和可能导致事故的类别进行归类，辨识本项目在运行过程中主要存在火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸、厂（场）内车辆致害、泄露、中毒、窒息、灼烫、触电、机械致害、高处坠落、物体打击、起重致害、坍塌、其他，同时存在人为失误和管理缺陷。本项目危险危害存在的主要场所见表 3.8.2-1：

表格 3.8.2-1 危险、有害因素分布一览表

危险点	火灾	可燃 气体 爆炸	泄 露	容器爆 炸、管道 爆炸	中 毒、 窒息	灼 烫	触 电	厂（场） 内车辆 致害	机 械 致 害	高 处 坠 落	物 体 打 击	起 重 致 害	坍 塌	其 他
储罐加 气工艺 装置区	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

加气站 站房	√			√			√		√	√	√		√	
-----------	---	--	--	---	--	--	---	--	---	---	---	--	---	--

注：√存在该危险。

3.8 站内爆炸危险区域的等级范围划分

本项目中涉及到的易燃易爆介质为天然气，根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 对加气站各危险爆炸区域进行划分，各爆炸危险环境划分详见下表。

表 3.8-1 爆炸危险区域划分

序号	单元	0 区	1 区	2 区
1	LNG 加气机	/	加气机的内部空间	距加气机和加气机的外壁四周 4.5m, 自地面高度为 5.5m 的范围内空间。
2	LNG 储罐	/	/	距 LNG 储罐的外壁和顶部 3m 内的范围; LNG 橇装设备的主箱体内侧拦蓄池, 高度为拦蓄池顶高度的范围内。
3	潜液泵橇	/	/	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;
4	放散管	/	/	与释放源的距离为 3.0m 的范围内

3.9 事故案例

1、某 LNG 加气站“1126”LNG 泄漏爆炸事故

事故概况：2023 年 11 月 26 日，某加气站在夜间加气作业时，LNG 储罐出口管道阀门因密封垫片老化破损导致大量 LNG 泄漏，泄漏气体遇作业人员未规范穿戴的防静电服产生的静电引发爆炸，造成 1 人死亡、2 人重伤，直接经济损失 1560 万元。

原因分析：

直接原因：设备故障（密封垫片老化破损）、操作不当（未严格执行防静电操作规范）。

间接原因：未配备专职安全管理人员，站长及兼职安全管理人员未取得相应资质，安全培训不到位，隐患排查流于形式。

处理结果：企业被吊销《燃气经营许可证》，站长、实际控制人等被追究刑事责任，企业被处以 280 万元罚款。

2、某加油加气合建站“618”火灾事故

事故概况：2023 年 6 月 18 日，某加油 LNG 加气合建站在成品油卸油作业过程中，卸油管与油罐车接口密封不严导致汽油泄漏，泄漏汽油蒸气遇静电接地装置未连接产生的静电引发火灾，火势蔓延至 LNG 储存区外围，造成 1 人轻伤，直接经济损失 620 万元。

原因分析：

直接原因：卸油接口密封不良、静电接地未落实。

间接原因：站长及安全管理人员未取得危险化学品的燃气行业双重管理资质，未建立覆盖成品油和 LNG 业务的隐患排查治理制度，人员培训不足。

处理结果：企业被吊销《危险化学品经营许可证》和《燃气经营许可证》，站长、实际控制人被追究刑事责任，企业被处以 180 万元罚款。

4.评价单元确定及分析方法的选定、简介

4.1 评价单元的确定

4.1.1 评价单元划分原则

划分安全评价单元的原则包括：

- (1)以危险、有害因素类别为主划分评价单元；
- (2)以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；
- (3)安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

将系统划分为不同类型的评价单元，不但有助于简化评价工作、提高其准确性，而且可针对各评价单元的不同危险、有害程度分别进行评价，再据各评价结果，有针对性的采取不同的安全对策措施。

评价单元的划分可以危险、有害因素的类别为主划分；也可以装置、设施和工艺流程的特征来划分；或者将二者结合起来进行划分。

大多数生产装置都包括许多单元，但只评价那些损失预防角度来看对工艺有影响的单元，这些单元称为工艺单元。一般情况下，工艺单元各类参数的数值越大，其评价必要性越大。选择工艺单元的主要参数包括：

- (1)潜在化学能；
- (2)工艺单元中危险物质的数量；
- (3)资金密度；
- (4)操作压力和操作参数；
- (5)导致火灾、爆炸事故的案例资料；
- (6)对装置操作起关键作用。

某些区域或岗位内的关键设备或单机设备一旦遭受破坏，就可能导致停产数日，即使极小的火灾、爆炸也可能因停产而造成重大损失。因此，关键设备的损失成为选择工艺单元的重要因素。

工艺单元选择除考虑上述主要参数外，还应遵循以下原则：

- (1)具有相似工艺过程的装置（设备）应划分为一个单元；
- (2)场所相邻的装置（设备）应划分为一个单元；
- (3)独立的工艺过程可划分为一个单元。

4.1.2 确定建设项目评价单元及评价方法

根据本评价的目的，以及该企业提供的有关技术资料 and 工程现场调研资料，并结合建设项目的实际情况，在主要危险危害因素分析的基础上，本评价将该加气站划分为四大评价单元：项目综合管理（选址、平面布置、道路交通、建构筑物、储存设施、消防设施、防雷防静电设施）、运营过程（加气）、运营过程（卸车）、储存（储罐）、整个站区五个单元进行评价。

表格 4.1.2-1 各分析单元所选用分析方法一览表

序号	评价单元	评价的主要对象	采用的评价方法
1	项目综合管理（选址、平面布置、道路交通、建构筑物、储存设施、消防设施、防雷防静电设施）	资料、初步设计	安全检查表
2	运营过程（加气）	加气过程	作业条件危险性分析 预先危险性分析
3	LNG 一体撬	储罐	安全检查表 危险度评价 预先危险性分析
4	运营过程（卸车）	操作	安全检查表 作业条件危险性分析 预先危险性分析
5	整个站区	储罐、卸车点、站房等	重大事故后果预测

4.2 分析方法选择

4.2.1 安全检查表（SCL）

该方法是按照国家、地方和行业的有关安全方面的法规、标准和规范的要求编制安全检查表，对照设计资料进行系统的、完整地逐条对照和检查，从而查出各评价单元中，那些方面满足了国家标准规范的要求，那些方面不能满足标准和规范的要求，存在着安全隐患。可以针对这些不能满足规范要求的部分，为下一步工作（生产管理）提供需改进和完善的内容。

安全检查表编制依据：

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

4.2.2 危险度评价法

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火规范》（GB50160—2008）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度分类》（HG20660—2017）等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表 4.3.2。

表 4.2.2-1 危险度评价取值表

分值 项目	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
物质	甲类可燃气体： 甲 A 类物质及液态 烃类 甲类固体： 极度危害介质	乙类气体： 甲 B 乙 A 类可燃液体： 乙类固体： 高度危害介质	乙 B、丙 A、丙 B 类可燃液体： 丙类固体： 中、轻度危害介质	不属 A、B、C 项 之物质
容量	气体 1000m³ 以上 液体 100m³ 以上	气体 500~1000m³ 液体 50~100m³	气体 100~500m³ 液体 10~50m³	气体 <100m³ 液体 <10m³
温度	1000℃以上使用， 其操作温度在燃点 以上	1000℃以上使用，但操 作温度在燃点以下： 在 250~1000℃使用，其 操作温度在燃点以上	在 250℃~1000℃使 用，但操作温度在燃 点以下：在低于 250℃ 使用，其操作温度在	在低于 250℃使 用，其操作温度在 燃点以下

			燃点以上	
压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操作	临界放热和特别剧烈的反应操作在爆炸极限范围内或其附近操作	中等放热反应；系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作；使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作；单批式操作	轻微放热反应；在精制过程中伴有化学反应；单批式操作，但开始使用机械进行程序操作；有一定危险的操作	无危险的操作

表 4.2.2-2 危险度分级表

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

4.2.3 作业条件危险性评价法（LEC）

1、评价方法简介

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

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

2、评价步骤

评价步骤为：

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

3、赋分标准

1) 事故发生的可能性（L）

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为 0，而必然发生的事故概率为 1。然而，从系统安全角度考虑，绝对不发生

的事故是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1，而必然要发生的事故的分值定为 10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值，见表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1 事故发生的可能性（L）

分数值	事故发生的可能性	分数值	事故发生的可能性
10	完全可以预料到	0.5	极不可能，可以设想
5	相当可能	0.2	极不可能
3	可能，但不经常	0.1	实际不可能
1	可能性小，完全意外		

2) 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10，而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5，介于两者之间的各种情况规定若干个中间值，见表 4.2.3-2。

表 4.2.3-2 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度	分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露	2	每月一次暴露
6	每天工作时间暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次，或偶然暴露	0.5	非常罕见的暴露

3) 发生事故可能造成的后果（C）

事故造成的人员伤亡和财产损失的范围变化很大，所以规定分数值为 1—100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1，造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100，介于两者之间的情况规定若干个中间值，见表 4.2.3-3。

表 4.2.3-3 发生事故可能造成的后果（C）

分数值	发生事故可能造成的后果	分数值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难，多人死亡或重大财产损失	7	严重，重伤或较小的财产损失
40	灾难，数人死亡或很大财产损失	3	重大，致残或很小的财产损失
15	非常严重，一人死亡或一定的财产损失	1	引人注目，不利于基本的安全卫生要求

4、危险等级划分标准

根据经验，危险性分值在 20 分以下为低危险性，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些，如果危险性分值在 70—160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在 160—320 之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见表 4.2.3-4。

表 4.2.3-4 危险性等级划分标准

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

4.2.4 预先危险性分析评价

预先危险性分析的评价，主要用于对危险物质和装置的主要区域等进行分析，包括设计、施工和生产前，首先对系统中存在的危险性类别、出现条件、导致事故的后果进行分析，其目的是识别系统中的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

预先危险分析可以达到 4 个目的：1) 大体识别与系统有关的主要危险；2) 鉴别产生危险原因；3) 预测事故发生对人员和系统的影响；4) 确定危险等级，并提出消除或控制危险性的对策措施。

预先危险分析方法通常用于对潜在危险了解较少和无法凭经验觉察的工艺项目的初期阶段。常用于初步设计或工艺装置的 R&D（研究和开发），当分析一个庞大现有装置或当环境无法使用更为系统的方法时，常优先考虑 PHA 法。

(1) 分析步骤

- ①对系统的生产目标、工艺过程以及操作条件和周围环境进行充分地调查了解；
- ②收集以往的经验 and 同类生产中发生过的事故情况，分析危险、有害因素和触发事件；

- ③推测可能导致的事故类型和危险程度；
- ④确定危险源，编制“预先危险性分析表”，格式详见表 4.2.4-1。
- ⑤确定危险、有害因素后果的危险等级；制定相应的安全措施。

表 4.2.4-1 预先危险性分析表

危险危害因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故模式	事故后果	危险等级	措施
--------	------	----	----------	------	------	------	----

(2)危险性等级划分

按照导致事故危险、危害的程度，以及可能导致的后果，可以将相关的危险、有害因素划分为安全的、临界的、危险的、灾难的四个危险等级（如表 4.2.4-2）所示。

表 4.2.4-2 危险性等级划分

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡和系统破坏。
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时不至于造成人员伤亡、系统破坏或降低系统性能，但应予以排除，并采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统破坏，必须立即采取防范措施。
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡和系统重大破坏的灾难性事故，必须予以果断排除，并进行重点防范。

5 定性、定量评价

5.1 建设项目选址和总平面布置评价

5.1.1 自然条件对建设项目的影

1) 地震和不良地质的影响

地质灾害主要包括地震和不良地质的影响，造成建筑物及基础下沉等。如发生地震，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故。

该建设项目所在地地震烈度为 6 度。若发生地震将导致储罐倾倒，管道变形拉裂，造成液化天然气的泄漏，如遇火源，将发生火灾、爆炸事故。

2) 雷击

该建设项目地处南方多雷地带，易受雷电袭击。雷击可能造成建筑物及设备损坏，也可能造成人员伤亡，还可能引发火灾事故，同时雷击可使电气出现故障或损坏电气设备。另外雷电还可能引发山林火灾，危及建筑物及设备安全。

5.1.2 选址安全条件评价

拟建设项目位于江西省大余县新城镇桥西村南韶高速大余服务区南区，项目北面为服务区站房（一类保护物）、停车场（三类保护物）；西面为江投办公楼（二类保护物）；南面为山林和架空电力线（无绝缘层、杆高 45m）；东面为服务区泵房（三类保护物）。

表 5.1.2-1 LNG 加气站与周边建、构筑物的防火间距（m）检查表

站内设施	方位	周边建构筑物	实际距离 (m)	规范距离(m)	评价结论
LNG 储罐	东面	服务区泵房（三类保护物）	37.9	14	符合
	西面	江投办公楼（二类保护物）	41.1	16	符合
	南面	架空电力线（无绝缘层、杆高 45m）	133.6	67.5（1.5H）	符合
	北面	停车场（三类保护物）	18.9	14	符合
		服务区站房（一类	47.2	25	符合

		保护物)			
放空管管口	东面	服务区泵房(三类保护物)	35.6	14	符合
	西面	江投办公楼(二类保护物)	44.8	16	符合
	南面	架空电力线(无绝缘层、杆高 45m)	133.6	45 (1.0H)	符合
	北面	停车场(三类保护物)	22.03	14	符合
		服务区站房(一类保护物)	48.2	25	符合
LNG 加气机	东面	服务区泵房(三类保护物)	35.6	14	符合
	西面	江投办公楼(二类保护物)	44.8	16	符合
	南面	架空电力线(无绝缘层、杆高 45m)	133.6	45 (1.0H)	符合
	北面	停车场(三类保护物)	22.03	14	符合
		服务区站房(一类保护物)	48.2	25	符合
LNG 卸车点	东面	服务区泵房(三类保护物)	52.3	14	符合
	西面	江投办公楼(二类保护物)	41.7	16	符合
	南面	架空电力线(无绝缘层、杆高 45m)	133.6	45 (1.0H)	符合
	北面	停车场(三类保护物)	23.37	14	符合
		服务区站房(一类保护物)	51.7	25	符合

注：该检查表依据标准为《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021)第 4.0.7 条。

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021，对项目选址条件安全检查，具体见表 5.1.2-2。

序号	检查内容	标准条款	检查记录	评价结论
1	汽车加油加气加氢站的站址选择应符合有关规划、环境保护和防火安全的要求，并应选在交通便利、用户使用	4.0.1	符合城乡规划、环境保护和防火安全的要求，设在交通便利	符合要求

	方便的地点。		的地方。	
2	在城市中心区不应建一级汽车加油加气加氢站、CNG加 气母站。	4.0.2	三级加气站	符合要 求
3	城市建成区内的加油站，宜靠近城市道路，但不宜选在城市干道的交叉路口附近。	4.0.3	位于高速服务区	符合要 求
4	架空电力线路不应跨越汽车加油加气加氢站的作业区。 架空通信线路不应跨越加气站、加氢合建站中加氢设施的作业区。	4.0.12	架空线路不跨越作 业区	符合要 求
5	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。	4.0.13	无与汽车加油加气加氢站无关的可燃 介质管道	符合要 求
6	加油站、各类合建站 中的汽油、柴油工艺设备与站外建(构)筑物的安全 间距 ， 不应小于表 4.0.4的规定。	4.0.4	符合要求，详见上表	

评价结果：项目选址方案符合当地的燃气规划，外部环境相对安全，选址合理，项目选址符合相关规范、标准的要求。

5.1.3 总平面布置评价

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021），对项目总平面布置评价，具体见表 5.1.3-1。

表 5.2.3-1 总平面布置评价表

序号	规范要求	规划设计	结论
1	车辆入口和出口应分开设置。(5.0.1)	分开设置	符合
2	站内车道或停车位宽度应按车辆类型确定。加油站的车道或停车位，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。(5.0.2)	车道宽度不小 于6m	符合
3	站内的道路转弯半径按行驶车型确定，且不宜小于9m；站内停车位应为平坡，道路坡度不应大于8%，且宜坡向站外。(5.0.2)	道路转弯半径 >9m，坡度<5%	符合
4	作业区内的停车场和道路路面不应采用沥青路面。(5.0.2)	砼地面	符合
5	作业区与辅助服务区之间应有界线标识。(5.0.3)	拟划线标识	符合

6	加油作业区内，不得有“明火地点”或“散发火花地点”。 (5.0.5)	站区内无明火	符合
7	加油加气加氢站的变配电间或室外变压器应布置在作业区外。变配电间的起算点应为门窗等洞口。(5.0.8)	在作业区外	符合
8	站内设置的经营性餐饮、汽车服务等非站房所属建筑物或设施，不应布置在加油作业区内，其与站内可燃液体设备的防火间距，应符合第4.0.4和4.0.5条有关三类保护物的规定。经营性餐饮、汽车服务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”。其中，对加油站内设置的燃煤设备不得按设置有油气回收系统折减距离。(5.0.10)	未布置在作业区内，无明火设备，防火间距符合要求	符合
9	汽车加油加气加氢站内的爆炸危险区域，不应超出站内围墙和可用地界线。(5.0.11)	围墙内	符合
10	汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建（构）筑物之间，宜设置高度不低于2.2m的不燃烧体实体围墙。当加油站的工艺设备与站外建（构）筑物之间的距离大于4.0.4~表4.0.5中安全间距的1.5倍，且大于25m时，可设置非实体围墙。面向车辆入口和出口道路的一侧可设非实体围墙或不设围墙。(5.0.12)	站区地面东、南、西三面拟设2.2m的非燃烧实体围墙	符合
11	作业区内的站房及其他附属建筑物的耐火等级不应低于二级。(14.2.1)	耐火等级二级	符合

评价结果：站区总平面布置合理，总平面布置上与周边建筑物符合规范要求，项目未明确的部分见报告第六章安全对策措施。

5.1.4 平面布置符合性评价表

表 2.3.1-1 站内建、构筑物的防火间距（m）

站内设施	周边建构筑物	实际距离 (m)	规范距离(m)	评价结论
LNG 储罐	站房	29	6	符合
	LNG 卸车点	3	2	符合
	LNG 加气机	-	2	符合
	站区围墙	8.5	4	符合
放空管管口	站房	40.2	8	符合
	LNG 卸车点	-	3	符合
	站区围墙	8.4	3	符合
LNG 加气机	站房	25.3	6	符合
	LNG 储罐	-	2	符合

LNG 卸车点	放空管管口	-	3	符合
	站房	-	6	符合
	LNG 储罐	3	2	符合
	站区围墙	25.6	2	符合
站房	LNG 储罐	29	6	符合
	放空管管口	40.2	8	符合
	LNG 卸车点	-	6	符合
	LNG 加气机	25.3	6	符合

注：本工程采用一体化橇装储罐加气装置。

由上表得出，本项目总平面布置符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）对平面布置的要求。

5.1.5 产业政策符合性评价

依据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），该加气站行业分类属于批发和零售业 F526 汽车、摩托车、零配件和燃料及其他动力销售中的 F5266 机动车燃气零售。依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年发展和改革委员会令第 7 号修改），本项目属于鼓励类；本项目取得大余县住房和城乡建设局出具的《关于大余县燃气发展规划的情况说明》，项目符合《大余县燃气专项规划(2013-2030 年)》要求；本项目取得大余县自然资源局出具的复函，同意项目用地预审与规划选址；本项目取得赣州市行政审批局出具的《关于南韶高速大余服务区南区 LNG 汽车加气站项目核准的批复》（赣市行审证(1)字[2026]85 号）。

故本项目符合国家和地方产业政策。

5.2 工艺装置、设备设施评价

项目工艺装置、设备设施安全检查表见表 5.2-1。

表 5.2-1 工艺装置、设备设施安全检查表

序号	检查内容	检查记录	结论
油罐			

1	9.1.1 LNG 储罐的建造应符合下列规定： 1 储罐的建造应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21、现行国家标准《压力容器》GB 150.1~GB 150.4 和《固定式真空绝热深冷压力容器》GB/T 18442.1~GB/T 18442.7 的有关规定。 2 储罐内筒的设计温度不应高于一 196℃，设计压力应满足下列公式的要求： 1) 当 $P_w < 0.9\text{MPa}$ 时： $P_d \geq P_w + 0.18\text{MPa} \quad (9.1.1-1)$ 2) 当 $P_w \geq 0.9\text{MPa}$ 时： $P_d \geq 1.2P_w \quad (9.1.1-2)$ 式中： P_w —设备最大工作压力(MPa)； P_d —设计压力(MPa)。 3 内罐与外罐之间应设绝热层，绝热层应与 LNG 和天然气相适应，并应为不燃材料。外罐外部着火时，绝热层的绝热性能不应明显降低。	拟选用合格的储罐	符合
2	9.1.2 在城市中心区内，各类 LNG 加气站及加油加气合建站，应采用地下 LNG 储罐或半地下 LNG 储罐。	不城市中心区内	符合
3	9.1.4 箱式 LNG 橇装设备的设置应符合下列规定： 1 LNG 橇装设备的主箱体内侧应设拦蓄池，拦蓄池内的有效容量不应小于 LNG 储罐的容量，且拦蓄池侧板的高度不应小于 1.2m，LNG 储罐外壁至拦蓄池侧板的净距不应小于 0.3m； 2 拦蓄池的底板和侧板应采用耐低温不锈钢材料，并应保证拦蓄池的强度和刚度能满足容纳泄漏的 LNG 的需要； 3 LNG 橇装设备主箱体应能容纳橇体上的储罐、潜液泵池、加注系统、管路系统、计量与防爆控制系统等设备，主箱体侧板高出拦蓄池侧板以上的部位和箱顶应设置百叶窗，百叶窗应能有效防止雨水淋入箱体内部； 4 LNG 橇装设备的主箱体应采取通风措施，并应符合本标准第 14.1.4 条的规定； 5 箱体材料应为金属材料，不得采用可燃材料。	箱式 LNG 橇装设备符合要求	符合
4	9.1.7 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《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21 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； 4 LNG 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。	拟选用合格的箱式 LNG 橇装设备	符合

5	9.1.8 LNG 储罐的仪表设置应符合下列规定： 1 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； 2 LNG 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。	LNG 储罐 的仪表按 规定设置	符合
6	9.1.9 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标准第 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： 1 LNG 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，且 不应有袋形； 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，并应将检测信号传至控制室集 中显示； 4 在泵的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。	按规定设 置	符合
7	9.1.11 气化器的设置应符合下列规定： 1 气化器的选用应符合当地冬季气温条件下的使用要 求； 2 气化器的设计压力不应小于最大工作压力的 1.2 倍； 3 高压气化器出口气体温度不应低于 5℃； 4 高压气化器出口应设置温度和压力检测仪表，并应与 柱塞 泵连锁，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。	气化器按 规定设置	符合
LNG 卸车			
1	9.2.1 连接槽车的卸液管道上应设置切断阀和止回阀，气 相管道 上应设置切断阀。	设置切断阀	符合
2	9.2.2 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。	卸车软管采 用奥氏体不 锈钢波纹软 管	符合
LNG 加气区			
1	9.3.1 加气机不得设置在室内。	室外设置	符

			合
2	9.3.2 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 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。	加气机按规定设置	符合
3	9.3.3 在 LNG 加气岛上宜配置氮气或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。	设置压缩空气管吹扫接头	符合
LNG 管道系统			
1	9.4.1 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耐低温不锈钢，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/T 38810 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/T 12459 的有关规定。	按规定设置	符合
2	9.4.2 阀门的选用应符合现行国家标准《低温阀门技术条件》GB/T 24925 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/T 24918 的有关规定。	符合要求	符合
3	9.4.3 远程控制的阀门均应具有手动操作功能。	具有手动操作功能	符合
4	9.4.4 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或外层为不燃材料、里层为难燃材料的复合绝热保冷材料。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》GB 50264 的有关规定。	符合要求	符合
5	9.4.5 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空管。	按规定设置	符合
6	9.4.6 LNG 设备和管道的天然气放空应符合下列规定： 1 加气站内应设集中放空管，LNG 储罐的放空管应接入集中放空管，其他设备和管道的放空管宜接入集中放空管； 2 放空管管口应高出以管口为中心半径 12m 范围内的	放空管按规定设置	符合

	建筑 物顶或设备平台 2m 及以上，且距地面不应小于 5m； 3 低温天然气系统的放空应经加热器加热后放空，放空天然 气的温度不宜低于-107℃。		
--	---	--	--

评价结果：项目的生产工艺、设备不属于国家淘汰的工艺、设备，符合
要求。

5.3 危险度评价法

LNG 储罐采用危险度评价法。

天然气为甲类可燃气体，故物质取 10 分；储罐容量为 60m³，故容量
取 5 分；具体见下表。

表 5.2-1 油品储罐区危险度评价表

项目	物质	容量	温度	压力	操作
	天然气（甲类）	60m³	低温	1.2MPa	有一定危险的操作
取值	10	5	0	2	2
总分值	19				
危险度分级	I				

所以，油罐区得分为19分，为 I 级，属高度危险。应采取相应措施：

1. 严格监控与维护：定期对储罐进行检查和维护，确保没有泄漏、腐
蚀或其他损害。

2. LNG 储罐设置液位计和高液位报警器，高液位报警器与进液管道紧
急切断阀连锁； LNG 储罐最高液位以上部位设置压力表； 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、压力表就
地指示，并将检测信号传送至控制室集中显示。

3. LNG管道的两个切断阀之间设置安全阀或其他泄压装置，泄压排
放的气体接入放空管。

4. 站区设置全覆盖的视频监测系统；

5. 应急预案：制定详细的应急响应计划，包括撤离路线、灭火策略和
紧急联系人。

6. 安全培训：对操作人员进行安全培训，确保他们了解如何安全操作储罐，并知道在紧急情况下如何应对。

5.4 作业条件危险性分析法评价

本项目正常运营作业主要包括卸车作业、加气作业、站内车辆引导作业、配电间作业等，应用作业条件危险性评价法，评价本项目完成后正常运行期间的危险程度结果见表 5.4-1。

表 5.4-1 作业条件危险性分析法评价结果

序号	评价单元	危险类别	L	E	C	D	危险程度
1.	卸车作业	火灾，爆炸	1	3	15	45	一般危险
		车辆致害	0.5	3	15	22.5	一般危险
		中毒	0.5	3	7	10.5	稍有危险
		物体打击	0.5	3	3	4.5	稍有危险
2.	加气作业	火灾，爆炸	1	6	7	42	一般危险
		中毒	0.5	6	3	9	稍有危险
		物体打击	0.5	6	3	9	稍有危险
		噪声	1	6	3	18	稍有危险
		坍塌	0.2	6	15	18	稍有危险
		寒冷、高温气候环境	1	6	1	6	稍有危险
3.	站内车辆引导作业	火灾，爆炸	0.5	6	7	21	一般危险
		车辆伤害	1	6	7	42	一般危险
4.	配电间作业	火灾、触电、灼烫	1	3	7	21	一般危险

由上表的评价结果可以看出，加油站的作业条件相对比较安全。选定的评价单元中的作业均为一般危险或稍有危险，作业条件相对安全。应在人员的技术能力、安全意识、设备及安全设施，安全管理制度、装卸安全操作规程、监控上加强，确保装置的安全运行。

5.5 预先危险性分析评价

表 5.5-1 预先危险分析表

系统：经营、储存场所		预先危险分析表	制表单位：
危险化学 品事故一	火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸、泄露		
危险因素	LNG（液化天然气）泄漏，遇点火源燃烧爆炸		
泄漏可能	1. LNG储罐真空失效，绝热性能下降，导致罐内压力升高、泄漏；		

性预测	2. 管道、阀门、法兰等因材质缺陷、安装质量差、腐蚀或密封失效而泄漏； 3. 加气机软管老化、磨损、接口脱落或爆裂导致泄漏； 4. 卸车软管接口脱落或爆裂导致泄漏； 5. 系统超压，超过设备及管道强度极限，导致物理爆炸并引发大量泄漏； 6. 预冷速度过快或不进行预冷，导致管道接头发生脆性断裂和冷收缩而泄漏； 7. 车辆意外失控撞毁储罐、加气机等设备，造成大量泄漏； 8. 自动控制系统失灵，造成阀门动作错误，引发超压泄漏； 9. 违章作业、违反操作规程。
造成事故的条件	1. LNG 泄漏，气化形成天然气与空气的混合物； 2. 天然气浓度达到爆炸极限； 3. 存在点火源作为引发能量。
事故的触发事件	一、明火 1. 火星飞溅；2. 违章动火；3. 外来人员带入火种；4. 物质过热引发；5. 点火吸烟；6. 它处火灾蔓延；7. 其它火源。 二、火花 1. 电气火花；2. 静电；3. 雷击；4. 进入车辆未熄火加油等；5. 手机火花；6. 焊、割、打磨产生火花等。
事故后果	物料跑损、人员伤亡、停产、造成严重经济损失
危险等级	IV（灾难性的）
防范措施	一、控制与消除火源 1. 严禁吸烟、火种和车辆必须熄火加油； 2. 严格执行动火证制度，并加强防范措施； 3. 爆炸危险场所一律使用防爆性电气设备； 4. 按标准装置避雷设施，并定期检查； 5. 严格执行防静电措施； 6. 周围居民点在一定范围内不能燃放烟花爆竹。 二、严格控制设备及其安装质量 1. 对设备定期检、保、修； 2. 设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证完好状态。 三、加强管理、严格工艺，防止加油、卸油时发生跑、冒、滴、漏 1. 杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定，防止工艺参数发生变化； 2. 坚持巡回检查，发现问题及时处理，如消防及救护设施是否完好，容器、管道等有无泄漏等； 3. 检修时做好隔离、清空、通风，在监护下进行动火、焊接等作业； 4. 加强培训、教育、考核工作，经常性检查有无违章、违纪现象； 5. 严防车辆撞坏设备设施。 四、安全设施（消防、防雷设施等）保持齐全、完好
危险化学品事故二	中毒、窒息
危险因素	1. LNG 泄漏，其气化产生的甲烷气体在密闭或通风不良环境中积聚，导致空气中氧含量降低，引发窒息 2. 检修、抢修作业时接触有毒物料。
泄漏可能性预测	1. LNG 在储存、加注、卸车过程中发生泄漏（泄漏原因同事故一）； 2. 在储罐、管道、阀门等设备检修、抢修作业时，内部残留的天然气未置换干净； 3. 作业场所通风不良，泄漏的天然气无法及时扩散。 4. 检修、维修、抢修时，容器中的有毒有害物料未彻底清洗干净。
造成事故的条件	1. 有毒物料超过容许浓度； 2. 毒物摄入体内。

	3. 环境中甲烷浓度过高（如达到 25%~30%），导致空气中氧含量明显降
事故的触发事件	1. 毒物浓度超标； 2. 缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 3. 不清楚泄漏物料的种类，应急处理不当； 4. 在有毒现场无相应的防毒过滤器、面具、空气呼吸器以及其它有关的防护用品； 5. 因故未戴防护用品； 6. 防护用品选型不当或使用不当； 7. 救护不当； 8. 在有毒场所作业时无人监护。
事故后果	物料跑损、人员中毒
危险等级	II（临界的）
防范措施	1. 严格控制设备及其安装质量，消除泄漏的可能性与“火灾、爆炸”防范措施中“2、3、4、5”等各项相同； 2. 严防车辆行驶时撞坏设备； 3. 定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，彻底清洗干净并检测有毒有害物质浓度氧含量，合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施； 4. 要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒过滤器、氧气呼吸器及其它劳动防护用品； 5. 组织管理措施 ①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏； ②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； ③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； ④设立危险、有毒、窒息性标志； ⑤设立急救点，配备相应的急救药品、器材； ⑥培训医务人员对中毒、窒息、灼烫等的急救处理能力。

通过预先危险分析，可以得知该项目的经营、储存装置主要存在火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸、泄露的危险、有害因素，该项目爆炸造成人员伤亡、严重经济损失，是灾难性事故；而一般的后果是人员遭受轻微中毒，会有一定的经济损失，是危险的。

6.安全对策措施及建议

6.1 安全对策措施建议的依据、原则

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

1) 安全对策措施建议的依据：

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

2) 安全对策措施建议的原则：

- (1)安全技术措施等级顺序：
 - a) 直接安全技术措施；
 - b) 间接安全技术措施；
 - c) 指示性安全技术措施；
 - d) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

(2)根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：

- a) 消除；b) 预防；c) 减弱；d) 隔离；e) 连锁；f) 警告。

3) 安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

4) 对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

5) 在满足基本安全要求的基础上, 对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

6.2 安全对策与建议

为确保本项目建成后安全生产, 建议设计单位、建设单位在设计、管理中采取相应的消除、预防和减弱危险、有害因素的安全技术措施和管理措施。实质上是保障整个生产、经营过程安全的对策措施, 即系统全面的事事故防范措施和人身健康保障措施。

6.2.1 选址、总图布置和建构筑物方面安全措施

- 1、应关注周边环境变化, 保证与周边建(构)筑物的安全间距符合要求。该一级合建站的周边建构筑物与站内加气设施的距离应满足《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的要求。
- 2、该站内各建构筑物均按照二级耐火等级进行设计, 该站各建构筑物抗震均按 6 度进行设防。
- 3、站区道路路面不应采用沥青路面。
- 4、工艺装置区与其周围的消防车道之间, 不种植树木, 以免妨碍消防车通行。
- 5、LNG 橇装设备周围设置防撞柱, 防撞柱高度 0.6m, 直径为 DN100, 防止进站车辆撞上设备。
- 6、加气机两侧及过车侧设置防撞柱, 防止进站车辆撞上加气机。
- 7、站内设施之间的防火距离应满足《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的要求。

6.2.2 工艺和储存设施安全对策措施

1、加气站内 LNG 储罐的设计，应符合下列规定：

1) 储罐的建造应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21、现行国家标准《压力容器》GB150.1~GB150.4 和《固定式真空绝热深冷压力容器》GB/T18442.1~GB/T18442.7 的有关规定。

2) 储罐内筒的设计温度不应高于-196℃，设计压力应符合规定。

3) 内罐与外罐之间应设绝热层，绝热层应与 LNG 和天然气相适应，并应为不燃材料。外罐外部着火时，绝热层的绝热性能不应明显降低。

2、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》TSG21-2016 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 储罐链接的 LNG 管道应设置可远程操作的紧急切断阀。

4) LNG 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。

3、LNG 储罐的仪表设置应符合下列规定：

1) 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；

2) LNG 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。

4、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《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 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:

1) LNG 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, 且不应有袋形;

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) 在泵的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。

5、连接槽车的卸液管道上应设置切断阀和止回阀, 气相管道上应设置切断阀。

6、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。

7、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耐低温不锈钢, 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。

8、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。

9、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或外层为不燃材料、里层为难燃材料的复合绝热保冷材料。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》GB50264-2013 的有关规定。

10、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空管。

11、LNG 设备和管道的天然气放散应符合下列规定：

1) 加气站内应集中放空管。LNG 储罐的放空管应接入集中放空管，其他设备和管道的放空管宜接入集中放空管。

2) 放空管管口应高出以管口为中心半径 12m 范围内的建筑物顶或设备平台 2m 及以上，且距地面不应小于 5m；。

3) 低温天然气系统的放空应经加热器加热后放空，放空天然气的温度不宜低于-107℃。

12、加气软管和卸车软管上都应配置拉断阀，脱开拉力通常设定在 400N~600N，一旦车辆意外移动，软管会在此断开，防止大量泄漏。

13、加气前需检查阀门、管道接口有无泄漏，车辆气瓶压力是否正常，

严禁在设备异常或雷雨天气下作业。

14、卸车作业前系统检查卸车软管、法兰、阀门。软管应完好无损，并定期（如每半年）进行耐压试验。

15、槽车停靠到位后，必须手闸制动并在轮胎下放置三角木，防止滑动。接卸前，LNG 槽车需静置一段时间，充分释放运输中产生的静电，并进行可靠接地。

6.2.3 设备的安全对策措施

1、箱式 LNG 橇装设备的设置应符合下列规定：

1) LNG 橇装设备的主箱体内侧应设拦蓄池，拦蓄池内的有效容量不应小于 LNG 储罐的容量，且拦蓄池侧板的高度不应小于 1.2m，LNG 储罐外壁至拦蓄池侧板的净距不应小于 0.3m。

2) 拦蓄池的底板和侧板应采用耐低温不锈钢材料，并应保证拦蓄池的强度和刚度能满足容纳泄漏的 LNG 的需要。

3) LNG 橇装设备主箱体应能容纳橇体上的储罐、潜液泵池、加注系统、管路系统、计量与防爆控制系统等设备，主箱体侧板高出拦蓄池侧板以上的部位和箱顶应设置百叶窗，百叶窗应能有效防止雨水淋入箱体内部。

4) LNG 橇装设备的主箱体应采取通风措施，采用强制通风时，通风设备的通风能力在工艺设备工作期间应按每小时换气 12 次计算，在工艺设备非工作期间应按每小时换气 5 次计算。通风设备应防爆，并应与可燃气体浓度报警器连锁。

5) 箱体材料应为金属材料，不得采用可燃材料。

2、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) 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) 加气机配置的软管的长度不应大于 6m。

3、在 LNG 加气机上宜配置氮气或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。

4、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》GB50493-2019 的有关规定。

1) LNG 储罐区、卸车区和加气区应设置可燃气体和有毒气体声光报警装置，报警浓度取爆炸下限的 20%。

2) 可燃气体检测器的有效覆盖水平平面半径，室内宜为 5m，室外宜为 10m。在有效覆盖面积内，可设一台检测器。

3) 检测比空气轻的可燃气体或有毒气体的检测器，其安装高度宜高出释放源 0.5~2m。

5、对于该站的特种设备，如 LNG 储罐等，应由持有专项从业资格证的员工专门负责。特种设备使用单位应当对特种设备作业人员进行特种设

备安全、节能教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全、节能知识。LNG 储罐及其相关管道投入使用前应进行充分的预冷和置换。

6、特种设备管理

1) 特种设备生产、经营、使用单位对其生产、经营、使用的特种设备应当进行自行检测和维护保养，对国家规定实行检验的特种设备应当及时申报并接受检验。

2) 特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。

3) 特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。

4) 特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。

5) 特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：

(一) 特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件；

(二) 特种设备的定期检验和定期自行检查记录；

(三) 特种设备的日常使用状况记录；

(四) 特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录；

(五) 特种设备的运行故障和事故记录。

6) 特种设备使用单位, 应当根据情况设置特种设备安全管理机构或者配备专职、兼职的特种设备安全管理人员。

7) 特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查, 并作出记录。特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修, 并作出记录。

8) 特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求, 在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。

9) 特种设备使用单位应当将定期检验标志置于该特种设备的显著位置。

10) 安全阀、爆破片、紧急切断阀等需要型式检验的安全附件, 应当经过国家质检总局核准的型式试验机构进行并且取得型式试验证明文件。

11) 压力表的选用压力表盘刻度极限值应当为最大允许工作压力的 1.5-3.0 倍, 表盘直径不得小于 100mm。

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

13) 压力表与压力容器之间应当装设三通旋塞或者针形阀 (三通旋塞或者针形阀上应当有开启标记和锁紧装置), 并且不得连接其他用途的任何配件或者接管。

6.2.4 消防安全对策措施

1、该加气站的灭火器材配置应符合下列规定:

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 台计算。

②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;

③LNG 泵应按建筑面积每 50m² 配置不少于 2 具 5kg 手提式干粉灭火器。

2、依据《图形符号安全色和安全标志第 5 部分:安全标志使用原则与要求》GB/T2893.5-2020 设置安全警示标志,罐区进出口设禁止带火种,设置戴防护手套等标志。标志牌放在与安全有关的醒目地方,牌前不得放置妨碍认读的障碍物;灭火器等消防用具等用红色。

6.2.5 防雷防静电、电气安全对策措施

1、电气设备应有国家指定机构的认证标志。加气站内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国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的规定;加气站内爆炸危险区域以外的站房、罩棚等建筑物内的照明灯具,可选用非防爆型,但罩棚下的灯具应选用防护等级不低于 IP44 级的节能型照明灯具。

2、加气站的供电负荷等级可为三级;信息系统应设不间断供电电源。罩棚、营业室、配电间等处均应设事故照明。加气站的电力线路宜采用电缆并直埋敷设,电缆穿越行车道部分,应穿钢管保护,电力设备应采取相应的过载保护的措施。

3、金属外壳或基、配电屏(盘)、控制屏(台)的框架、导线及电缆的金属保护管和金属外皮、交直流电力电缆的接线盒和终端盒的金属外壳、母线的保护罩和保护网、照明灯具、电热设备的金属底座和外壳、电脑等

监控设备等必须有完好的保护接地、保护接零，接地电阻符合规范要求。

4、除采用接地（零）保护外，为防止直接、间接和跨步电压触电，应采取相应的绝缘、漏电保护、电气隔离、屏护及安全距离。特殊场合应使用安全电压。

5、加气站防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等，宜共用接地装置，其接地电阻应按其中接地电阻值要求最小的接地电阻值确定，电气系统的工作和保护接地电阻不应大于 4Ω 。

6、防雷、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等共用接地装置，其接地电阻 $R \leq 1 \Omega$ 。

7、加气站的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆金属外皮两端、保护钢管两端均应接地。加气站信息系统的配电线路首、末端与电子器件连接时，应装设与电子器件耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。

8、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）。防静电接地装置的接地电阻不应大于 10Ω ，并定期检测。

6.2.6 安全管理方面对策措施

1、该站应当针对本项目特点，对从业人员定期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技能，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。

2、该站应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

3、该站运营后应定期组织安全检查，开展事故隐患自查自纠。对检查出的问题应当立即整改；不能立即整改的，应当采取有效的安全防范和监控措施，制定隐患治理方案，并落实整改措施、责任、资金、时限和预案；对于重大事故隐患，整改治理结束后，应当将治理效果评估报告报应急管理部门和有关部门备案。

4、该站运营后应严格进行作业许可管理。应建立作业许可制度，对动火作业、进入受限空间作业、破土作业、临时用电作业、高处作业、起重作业、抽堵盲板作业、设备检维修作业等危险性作业实施许可管理。

6.2.7 施工期的安全对策

1、认真贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。应与具有相应资质的单位签订土建工程，设备安装，电气设备安装合同。施工期间，建设单位和施工单位应有安全协议，明确双方的安全职责，施工方应向建设单位提供施工方案。施工期应有门卫值班，并有值班记录。防止外人进入施工现场而发生意外事件。加强相关方管理，与有资质的施工企业签定施工合同，并同时签定安全责任状，明确双方的安全生产责任，做好相关方的管理。

2、施工场所应符合施工现场的一般规定。施工总平面布置应符合国家防火、工业卫生等有关规定；施工现场排水设施应全面规划，以保证施工

期场地排水需要；施工场所应做到整洁、规整，垃圾、废料应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。在高空清扫的垃圾和废料，不得向下抛掷；进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后进入施工现场。

3、施工期用电应符合施工用电一般规定。施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定；施工用电应明确管理机构并专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，应制订运行、维护、使用、检修、实验等管理制度。

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

5、施工现场的道路坚实、平坦，并应尽量避免与铁路交叉，双车道宽度不得小于 6m，单车道宽度不得小于 3.5m，载重汽车的弯道半径一般不得小于 15m，特殊情况不得小于 10m。

6、高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设 1.05m 高的防护栏杆和 18cm 高的挡脚板，或设防护立网；高处作业使用的脚手架、梯子及安全防护网应符合相

应的规定；在恶劣天气的时应停止室外高处作业；高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

7、为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽。在通道上方应加装硬制防护顶，通道避开上方有作业的地区。

8、施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

9、各种机械设备应定期进行检查，发现问题及时解决；机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械致害的产生；另外，各机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

10、在地面以下施工的场所作好支护，防止坍塌事故的发生。

11、在有害场所进行施工作业时，应做好个体防护，对在有害场所工作的施工人员进行定期体检。

12、设施、设备安装时，应有专门机构，负责指挥、调度。成立施工安全管理机构，制定施工安全责任制、施工临时用电管理制度、安全管理制度、岗位安全操作规程、作业指导书，并严格执行各项规章制度。

13、应与具有相应资质的单位签订土建工程，设备安装，电气设备安装合同。施工期间，建设单位和施工单位应有安全协议、安全技术交底，明确双方的安全职责。

14、施工人员应正确佩带劳保用具，按操作规程作业，禁止吸烟，严禁酒后作业，严禁带病作业。

6.2.8 重点监管危险化学品安全对策措施

根据《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》，液化天然气安全措施见下表。

安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 (2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。 (3) 天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。 (4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求： —含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪； —重点监测区应设置醒目的标志； —硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； —硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。 (5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2) 应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。 (3) 天然气储气站中： —与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； —天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； —注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火
------	---

	器和防爆工具。 （3）车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。 （4）采用管道输送时： —输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； —输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； —输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； —输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38～42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

6.2.9 特别管控危险化学品安全对策措施

本项目液化天然气被列入《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急部公告[2020]3 号）的危险化学品，应针对其产生安全风险的主要环节，在法律法规和经济技术可行的条件下，研究推进实施以下管控措施，最大限度降低安全风险，有效防范遏制重特重大事故。

1、建设信息平台，实施全生命周期信息追溯管控

推进全国危险化学品监管信息共享平台建设，构建特别管控危险化学品从生产、储存、使用到产品进入物流、运输、进出口环节的全生命周期追溯监管体系，完善信息共享机制，确保相关部门监管信息实时动态更新。探索在特别管控危险化学品的产品包装以及中型散装容器、大型容器、可移动罐柜和罐车上加贴二维码或电子标签，利用物联网、云计算、大数据等现代信息技术手段，逐步实现特别管控危险化学品的全生命周期过程跟踪、信息监控与追溯。

2、研究规范包装管理

加强与相关部门的沟通协调，推动规范特别管控危险化学品产品包装的分类、防护材料、标志标识等技术要求以及中型散装容器、大型容器、可移动罐柜和罐车的设计、制造、试验方法、检验规则、标志标识、包装规范、使用规范等技术要求，推动实施涉及特别管控危险化学品的危险货物的包装性能检验和包装使用鉴定。

3、严格安全生产准入

对特别管控危险化学品的建设项目从严审批，严格从业人员准入，对不符合安全生产法律法规、标准和产业布局规划的建设项目一律不予审批，对符合安全生产法律法规、标准和产业布局规划的建设项目，依法依规予以审批，避免“一刀切”。

4、强化运输管理

建立健全并严格执行充装和发货查验、核准、记录制度，加强运输车辆行车路径和轨迹、卫星定位以及运输从业人员的管理，从源头杜绝违法运输行为，降低安全风险。利用危险货物道路运输车辆动态监控，强化特

别管控危险化学品道路运输车辆运行轨迹以及超速行驶、疲劳驾驶等违法行为的在线监控和预警。加快推动实施道路危险货物运输电子运单管理，重点实现特别管控危险化学品的流向监控。

5、实施储存定置化管理

相关单位（港口、学校除外）应在危险化学品专用仓库内划定特定区域、仓间或者储罐定点储存特别管控危险化学品，提高管理水平，合理调控库存量、周转量，加强精细化管理，实现特别管控危险化学品的定置管理。

6.2.10 事故应急救援预案

1、该站生产事故应急预案应在建成前，针对本项目特点重新编制，编制时应充分考虑项目与周边的相互影响和应急救援资源，注意整体联动，充分发挥事故应急救援预案、资源的作用。另外，在预案的附件中应写明周边的公安、消防、医院、应急管理局、相关单位或敏感目标等外部救援单位的联系电话。应急救援预案经评审批准后重新报当地应急管理局备案。

2、该站应按照原国家安全生产监督管理总局《关于加强安全生产应急管理工作的意见》、《关于加强安全生产应急管理培训工作的实施意见》和《生产安全事故应急预案管理办法》要求，采取多种形式开展安全生产应急管理知识和应急预案的宣传教育 and 培训工作，普及生产安全事故预防、避险、自救和互救知识，提高该站从业人员安全意识和应急处置技能；使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急程序和岗位应急处置方案，提高应急水平。

3、结合实际，积极开展应急预案演练工作。要通过桌面推演、实战模拟演练等不同类型的预案演练，解决企业内部部门之间以及企业同地方政府有关部门的协同配合等问题，增强预案的科学性、可行性和针对性，提高快速反应能力、应急救援能力和协同作战能力。

4、结合实际制定应急预案演练计划，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。每次演练后对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。该站应针对应急演练内容进行相应的记录、存档，预案记录内容至少涵盖预案演练时间、演练内容、参演人员、主持人员、演练过程、演练结果总结、演练影像记录等。

5、应急预案应当至少每三年修订一次，预案修订情况应有记录并归档。

6、按照应急预案的要求配备相应的应急物资及装备，建立使用状况档案，定期检测和维护，使其处于良好状态。

7、落实应急救援组织和人员，人员调动等应及时调整。

8、应定期对该站工作人员依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

9、该站建成后应按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企[2022]136 号）规定进行相应的安全投入。

10、该站应当在加气区、储罐区设置公告栏，公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、职业病危害事故应急救援措施和工作场所职业病危害因素检测结果。

11、应对加气工进行上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查，并将检查结果书面告知劳动者。

12、应当为劳动者建立职业健康监护档案，并按照规定的期限妥善保存。

7.安全评价结论

7.1 项目危险、有害程度评价

通过对赣州富昌石化有限公司南韶高速大余服务区南区 LNG 汽车加气站项目的安全预评价，项目危险、有害因素分析及定性、定量评价，具体如下：

1、项目周围环境现状较好，符合燃气规划的要求；项目周边 100m 范围内无居民区和重要建筑物，项目与周边建构筑物防火间距符合《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 等有关法律法规、标准规范的要求。

依据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017（2019 年修订））本项目属于批发和零售业 F526 汽车、摩托车、零配件和燃料及其他动力销售中的 F5266 机动车燃气零售；依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB/T50156），本项目建成后属于三级加气站。

2、项目总体布局合理，站区内部建构筑物之间间距符合规范要求。交通方便，物流顺畅，建筑物功能基本满足生产工艺要求。

3、项目的主要危险、有害因素是火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸、厂（场）内车辆致害，其次是泄露、中毒、窒息、灼烫、触电、机械致害、高处坠落、物体打击、起重致害、坍塌、其他等，同时存在人为失误和管理缺陷。其中火灾、可燃气体爆炸是本站最主要的危险因素，也是防范重点。

4、项目储存经营的天然气不属于监控化学品、剧毒化学品、高毒物品、易制毒、易制爆化学品，天然气属于重点监管的危险化学品、特别管控危险化学品。

5、项目危险化学品储存量没有超过 GB18218-2018 标准规定的临界量，因而不构成危险化学品的重大危险源。

6、安全检查表评价中，本项目的选址、自然条件、总体布局通过采取补偿措施，能满足安全条件。项目配套的供水、供电设施能满足建设要求。

7、危险度评价：LNG 储罐危险度是高度危险。因此在易燃易爆场所设置可燃气体泄漏浓度检测报警仪，各种作业尽量采用密闭操作，自动控制，作业人员应执行安全操作规程。加强本项目站区安全管理，严禁吸烟和动用明火，加强对站区的日常检测，防止产生静电火花以及站区内电气设备要符合防火防爆要求等，也是防止燃爆事故发生的必要条件。

作业条件危险性评价：卸车作业、加气作业、站内车辆引导作业、配电间作业等，该站作业均为一般危险或稍有危险，作业条件相对安全。

8、本项目选择成熟的生产工艺，工艺过程易于控制，通过选择合理的工艺参数，选用合适的安全装置、连锁保护设施，采用符合国家标准规范的工艺装置设备，采取相应的防火防爆措施、电气安全措施，配备规范的常规防护及个体防护设施，其经营过程中的危险有害因素是可以预防和控制，危险危害能达到可以接受的程度。

7.2 项目应重点防范的危险有害因素

火灾、可燃气体爆炸、容器爆炸、厂（场）内车辆致害

7.3 项目应重点关注的安全对策措施

防泄漏安全装置与设施，通风、防火防爆、防雷电与应急装备、应急处置措施

7.4 结论性意见

综上所述，赣州富昌石化有限公司南韶高速大余服务区南区 LNG 汽车加气站项目在以后的项目建设和运行阶段，如施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中，应严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，合理采纳本报告书中安全对策措施建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，同时保证企业的安全设施设备和安全管理体系、制度得到贯彻落实，拟建的赣州富昌石化有限公司南韶高速大余服务区南区 LNG 汽车加气站能够符合现行安全生产法律、法规和技术标准、规范的要求，工程建成后运行系统的安全风险在可接受范围。

8.附件

- 1、营业执照
- 2、立项批复
- 3、规划说明
- 4、土地证明
- 5、总平面布置图
- 6、现场照