



项目编号：皖 WH20240500147

中国石化销售股份有限公司安徽亳州
蒙城石油分公司东大门加油站
增设 LNG 加注功能项目（加油部分）

安全技术意见书

安徽宇宸工程科技有限公司

资质编号：皖（皖）—013

2024 年 7 月 10 日





安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 913416006941342482

机构名称: 安徽宇宸工程科技有限公司

办公地址: 亳州市希夷大道国购名城西侧综合楼南楼9楼

法定代表人: 尹超

证书编号: APJ-(皖) WH20240500147

首次发证: 2020年08月07日

有效期至: 2025年08月03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)

2020年08月07日

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司
东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）

安全技术意见书

法定代表人：尹超

技术负责人：尹超

评价项目负责人：张刘洋



中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大
门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）

安全技术意见书报告签字页

职责	姓名	资格证书号	从业登记编号	专业能力	签字
项目负责人					
项目组成员					
报告编写人					
报告审核人					
过程控制负责人					
技术负责人					

2/

~~2024 年 7 月 10 日~~

编制说明

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站点位于安徽省亳州市蒙城县蒙怀交界处 G329 国道与 Y050 乡道交叉口向东 1 公里 880 米处北侧，因加油站增设 LNG 加注功能项目，原有罐区无法满足加气车辆进出，现拟将原有非承重罐区改造成承重罐区。改造内容包括：拟增设箱式 LNG 撬装设备一套，包括 60m³LNG 储罐一个，1 台 LNG 潜液泵，1 台 EAG 气化器，1 台增压气化器，1 台单枪 LNG 加气机，预留 1 台。LNG 拖车运完即走。现有非承重罐区（2 汽 2 柴）拆除，拟新建一座承重罐区（2 汽 2 柴）在现有罐区南侧，油罐利旧，通气管、卸油口更换位置，加油机利旧位置不动，预留 2 台 120KW 一体双枪充电桩。LNG 储罐总容积与油品储罐总容积合计 150 立方米，该站为二级加油与 LNG 加气合建站。本次评价范围仅包括加油改造部分以及配套的辅助工程，加气部分以及预留部分不在本次评价范围内。

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》“建设单位应当在建设项目的可行性研究阶段，委托具备相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价。”以及安徽省安全生产监督管理局〈关于贯彻实施《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的意见〉（皖安监三〔2012〕34 号），中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）属于第 II 类简化程序项目。“属于简化程序的建设项目，在安全条件审查（备案）阶段可用具备资质要求的安全评价机构出具的安全技术意见书代替安全条件评价报告和安全条件论证报告。”

编制《安全技术意见书》主要目的在于找出该建设项目可能存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的条件。并进行定性、定量评价和分析，对控制措施进行评价，同时预测其危险程度。提出消除、预防

或降低生产装置和储存设施的危险性，安全运行的对策措施，为工程项目的安全措施设计、施工和应急管理部门实施安全监管提供技术依据。

安徽宇宸工程科技有限公司接受委托后，按照相关法律、法规以及标准规范要求，通过现场勘察和在类比工程调查的基础上，对该加油站的有关工程技术资料进行了认真分析，经过定性定量评价，编写完成了《中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）安全技术意见书》。

在编制《安全技术意见书》工作过程中，安徽宇宸工程科技有限公司严格依照法律、法规、国家技术标准和技术规范，遵守执业准则，如实反映该工程项目的安全条件，项目拟采取的安全措施，做到科学、公正、客观。

目 录

第一章 建设项目基本情况 1

1.1 建设单位简介 1

1.2 建设项目概况 1

1.3 建设项目是否符合国家和当地政府产业政策与布局 3

1.4 建设项目是否符合当地政府区域规划 5

1.5 建设项目选址与相关标准规范的符合性 5

1.6 建设项目拟采用的主要技术、工艺，及其成熟可靠性 5

1.7 阐述建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量、储存形式...8

1.8 项目主要装置、设备、设施情况 9

第二章 项目涉及危险、有害因素及程度的分析 11

2.1 定性、定量分析 11

2.2 评价结果分析 44

2.3 事故案例分析 46

2.4 依据 51

第三章 项目安全生产条件分析 56

3.1 建设项目外部情况 56

3.2 建设项目站区总平面布局情况 63

第四章 安全对策措施 68

4.1 总平面布置的安全对策措施与建议 68

4.2 加油工艺与设施的安全对策措施与建议 69

4.3 公用辅助工程的安全对策措施与建议 73

4.4	事故应急救援措施和器材、设备的安全对策措施与建议	75
4.5	安全管理工程的安全对策措施与建议	75
4.6	重点监管危险化学品的安全对策措施与建议	83
4.7	拆除作业安全对策措施与建议	85
4.8	施工安全对策措施与建议	93
第五章	建议与结论	95
5.1	结论	95
5.2	建议	96
第六章	附 件	97

第一章 建设项目基本情况

1.1 建设单位简介

沥青）（限分支机构经营）、化工产品（不含危险化学品）零售，药品、第三类医疗器械零售，预包装食品、散装食品、乳制品（含婴幼儿配方奶粉）、保健食品零售，日用百货零售，车辆清洗服务、汽车用品及装饰品零售，卷烟（雪茄烟）零售，文化用品、体育用品及器材零售，汽车、摩托车零配件零售，农副产品、化肥、农用薄膜零售，纺织、服装、日用品、五金、家用电器、电子产品、充值卡零售。（以上涉及许可经营的凭有效许可证件经营；依法需经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

1.2 建设项目概况

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站位于安徽省亳州市蒙城县蒙怀交界处 G329 国道与 Y050 乡道交叉口向东 1 公里 880 米处北侧。本次扩建内容：该站现有 30m³ 汽油罐 2 座、30m³ 柴油罐 2 座，非承重罐区。由于现有道路无法满足加气车辆进出，现有非承重罐区拆除，新建一座承重罐区，油罐利旧，油品号不变。利旧 4 台潜油泵加油机，并设有卸油和加油油气回收系统。随着使用天然气车辆和新能源

车辆的增多，现拟增设箱式 LNG 橇装设备一套，包括 60m³LNG 储罐一个，1 台 LNG 潜液泵，1 台 EAG 气化器，1 台增压气化器，1 台单枪 LNG 加气机，预留 1 台，LNG 拖车运完即走。LNG 储罐总容积与油品储罐总容积合计 150 立方米，为二级加油与 LNG 加气合建站。站内新增箱变，辅房 1、辅房 2、辅房 3 和发电机房拆除；依托现有站房，新建钢结构辅房；站房北侧地面回填，站房北侧和东北侧新做挡土墙与实体围墙、进出口破损地坪新做，预留 2 台 120KW 一体双枪充电桩。

本次扩建项目情况及前后对比如下表：

表 1-1 站内改造前后对比表

项目	改造前	拟改造后	备注
汽柴油储罐区	30m ³ 汽油罐 2 座、30m ³ 柴油罐 2 座，非承重罐区，三级站	30m ³ 汽油罐 2 座、30m ³ 柴油罐 2 座，承重罐区，二级加油与 LNG 加气合建站	新建承重罐区，油罐利旧
LNG 橇装	无	60m ³ LNG 储罐一个，1 台 LNG 潜液泵，1 台 EAG 气化器，1 台增压气化器，1 台单枪 LNG 加气机预留 1 台	新设
加油机	4 台潜油泵加油机	4 台潜油泵加油机	利旧
站房	建筑面积 324m ²	建筑面积 324m ²	原有站房利旧
辅房	无	依托站房新建 105.05m ²	
辅房 1	建筑面积 57.14m ²	拆除	
辅房 2	建筑面积 427.04m ²	拆除	
辅房 3	建筑面积 45.6m ²	拆除	
发电机房	建筑面积 61.04m ²	拆除	
罩棚	建筑面积 372m ²	建筑面积 372m ²	利旧
其他	站房北侧地面回填，站房北侧和东北侧新做挡土墙与实体围墙、进出口破损地坪新做，预留 2 台 120KW 一体双枪充电桩。		

该改建项目基本情况见下表：

表 1-2 建设项目基本情况表

序号	名称	内容
1	项目名称	中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目
2	项目备案批准情况	2023 年 9 月 20 日取得了蒙城县发展改革委项目备案表 项目代码：2309-341622-04-01-264259
3	投资单位及出资比例	中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司/100%

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）
安全技术意见书

序号	名 称	内 容
4	项目建设地点	安徽省亳州市蒙城县蒙怀交界处G329国道与Y050乡道交叉口向东1公里880米处北侧
5	项目类型	扩建
6	建设规模及主要内容	该站现有30m³汽油罐2座、30m³柴油罐2座，非承重罐区。由于现有道路无法满足加气车辆进出，现有非承重罐区拆除，新建一座承重罐区，油罐利旧，油品号不变。利旧4台潜油泵加油机，并设有卸油和加油油气回收系统。随着使用天然气车辆和新能源车辆的增多，现拟增设箱式LNG橇装设备一套，包括60m³LNG储罐一个，1台LNG潜液泵，1台EAG气化器，1台增压气化器，1台单枪LNG加气机预留1台，LNG拖车运完即走。LNG储罐总容积与油品储罐总容积合计150立方米，为二级加油与LNG加气合建站。站内新增箱变，辅房1、辅房2、辅房3和发电机房拆除；依托原有站房，新建钢结构辅房；站房北侧地面回填，站房北侧和东北侧新做挡土墙与实体围墙、进出口破损地坪新做，预留2台120KW一体双枪充电桩。
7	涉及安全许可的危险化学品	汽油（92#、95#）、柴油（0#）

该站扩建后基本情况见下表。

表 1-3 加油站扩建后基本情况表

名称		中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目				
地址		安徽省亳州市蒙城县蒙怀交界处 G329 国道与 Y050 乡道交叉口向东 1 公里 880 米处北侧				
加油机数量		4 台	加油站等级		二级加油与 LNG 加气合建站	
建、构筑物情况	名称	结构类型	耐火等级	层数	建筑面积（m²）	
	罩棚	框架结构	二级	1	372	
	站房	框架结构	二级	1	429.05	
储罐情况表	序号	油品名称	单罐容积（m³）×数量		材质	形式
	1	汽油	30×2		SF	卧式埋地
	2	柴油	30×2		SF	卧式埋地
经营危险化学品范围						
品 名		危险化学品序号	规格		规模（m³）	用途
汽油		1630	92#/95#		60	汽车用
柴油		1674	0#		60	汽车用
经营方式		批发□ 零售■ 化工企业外设销售网点□				
储存方式		带有储存设施■ 不带有储存设施□				

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021 版）第

3.0.16 条表 3.0.16 加油与 LNG 加气合建站的等级划分，详见表 2-1 加油与 LNG 加气合建站的等级划分。

表 1-4 加油与 LNG 加气合建站的等级划分

合建站等级	油罐与 LNG 储罐总容积计算公式
一级	$V_{O1}/240+V_{LNG1}/180\leq 1$
二级	$V_{O2}/180+V_{LNG2}/120\leq 1$
三级	$V_{O3}/120+V_{LNG3}/60\leq 1$

注：1 V_{O1} 、 V_{O2} 、 V_{O3} 分别为一、二、三级合建站中油品储罐总容积（ m^3 ）； V_{LNG1} 、 V_{LNG2} 、 V_{LNG3} 分别为一、二、三级合建站中 LNG 储罐的总容积（ m^3 ）。“/”为除号。
2 柴油罐容积可折半计入油罐总容积。
3 当油罐总容积大于 $90m^3$ 时，油罐单罐容积不应大于 $50m^3$ ；当油罐总容积小于或等于 $90m^3$ 时，汽油罐单罐容积不应大于 $30m^3$ ，柴油罐单罐容积不应大于 $50m^3$ 。
4 LNG 储罐的单罐容积不应大于 $60m^3$ 。

该站油品储罐总容积合计 $90m^3$ （其中汽油储罐总容积 $60m^3$ ，柴油储罐总容积 $60m^3$ ，折合总容积为 $90m^3$ ），拟设 $60m^3$ LNG 储罐 1 个，则 $90/180+60/120=1$ ，对照上表，该站为二级加油与 LNG 加气合建站。

1.3 建设项目是否符合国家和当地政府产业政策与布局

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）相关规定，本项目属于鼓励类项目第七项“石油、天然气”中第 3 条“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，符合国家产业政策。

该项目改建前后工艺未发生改变且工艺不属于《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》（安委办[2008]26 号）和《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录等通知》（安监总管三〔2013〕3 号）中所列的危险工艺。

该项目属扩建项目，并 2023 年 9 月 20 日取得了蒙城县发展改革委项目备案表，项目代码。符合《亳州市“十四五”成品油零售网点布局规划》，符合国家和当地政府产业政策与布局。

1.4 建设项目是否符合当地政府区域规划

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分），位于安徽省亳州市蒙城县蒙怀交界处 G329 国道与 Y050 乡道交叉口向东 1 公里 880 米处北侧。该站已取得成品油零售经营批准证书，符合当地区域的总体规划。

1.5 建设项目选址与相关标准规范的符合性

1.5.1 项目选址

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021），对该站选址条件采用安全检查表法进行评价。该站位于安徽省亳州市蒙城县蒙怀交界处 G329 国道与 Y050 乡道交叉口向东 1 公里 880 米处北侧。站址东、西两侧为民建，南侧为 G239 国道，北侧为空地。该加油站选址符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求。

1.5.2 建设项目危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与重要公共建筑或设施的距离

经核算（详见 2.1.5 重大危险源辨识）该加油站不构成重大危险源。该加油站周边 50 米范围内无商业中心、医院、公园等重要公共建筑或设施。

1.6 建设项目拟采用的主要技术、工艺，及其成熟可靠性

1、汽油卸油工艺流程

2) 汽油加油工艺流程图如下：

1.7 阐述建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量、储存形式

该站主要经营汽油、柴油，无生产过程，不涉及原辅材料、产品、中间产品；经营主要的品种、名称、数量和储存方式见下表。

表 1-7 经营的品种、名称、数量及储存方式

序号	化学品名称	最大储存量 (t)	储存位置	储存形式	备注
1	汽油	42.75	油罐区	双层埋地汽油储罐	92#、95#
2	柴油	45.6	油罐区	双层埋地柴油储罐	0#

1.8 项目主要装置、设备、设施情况

(1) 站内加油部分主要装置设备和设施名称、规格、型号、材质、数量情况见下表。

表 1.8.1 主要装置、设备、设施一览表

序号	设备名称	设备规格	单位	数量	备注
1	乙醇汽油罐	30m ³	台	2	新建承重罐区，利旧
2	柴油罐	30m ³	台	2	新建承重罐区，利旧
3	加油机	流量 5~50L/min，有油气回收。	台	4	四枪潜油泵加油机，利旧
4	箱式变压器	500KVA	台	1	新增
5	双枪充电桩	120kw	台	2	新增，预留

根据中华人民共和国国务院令第 549 号《特种设备安全监察条例》第二条规定，特种设备是指涉及生命安全、危险性较大的锅炉、压力容器（含气瓶）、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施和场（厂）内专用机动车辆。

根据《特种设备安全监察条例》第九十九条规定：压力容器，是指盛装气体或者液体，承载一定压力的密闭设备，其范围规定为最高工作压力大于或者等于 0.1MPa(表压)，且压力与容积的乘积大于或者等于 2.5MPa·L 的气体、液化气体和最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体的固定式容器和移动式容器；盛装公称工作压力大于或者等于 0.2MPa（表压），且

压力与容积的乘积大于或者等于 $1.0\text{MPa}\cdot\text{L}$ 的气体、液化气体和标准沸点等于或者低于 60°C 液体的气瓶；氧舱等。压力管道，是指利用一定的压力，用于输送气体或者液体的管状设备，其范围规定为最高工作压力大于或者等于 0.1MPa （表压）的气体、液化气体、蒸汽介质或者可燃、易爆、有毒、有腐蚀性、最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体介质，且公称直径大于 25mm 的管道。

按上述规定该加油站加油部分无压力容器、压力管道、电梯等设备。

因此，该站加油部分不含特种设备。

（2）加油站消防器材的拟配置情况见下表

表 1.8.2 消防器材配备情况表

序号	名 称	摆放或设置地点	数量
1	MFZ35 推车式干粉灭火器	卸油区、LNG 设备区	2 个
2	5kg 手提式干粉灭火器	卸油区、站房、加油区	12 个
3	灭火毯	灭火器材箱	5 块
4	消防沙	卸油区	2m^3
5	消防锹	卸油区	2 个
6	消防桶	卸油区	2 个

第二章 项目涉及危险、有害因素及程度的分析

2.1 定性、定量分析

2.1.1 物质的危险有害因素分析

该拟建项目（加油部分）建成后经营所涉及的危险物质包括：汽油、柴油。

根据《危险化学品目录》(2022 调整版)（原安全监管总局会同工业和信息化部等 10 部门 2015 年第 5 号公告（根据应急管理部、工业和信息化部等 10 部门公告 2022 年 第 8 号调整））辨识，该拟建项目（加油部分）经营的汽油（1630）、柴油（1674）属于危险化学品，不涉及剧毒化学品。

根据《各类监控化学品名录》(中华人民共和国工业和信息化部令[2020]第 52 号)和《列入第三类监控化学品的新增品种清单》(国家石油和化学工业局令第 1 号)进行辨识，该拟建项目不涉及监控化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》(国务院令第 703 号，2018 年修订)附表《易制毒化学品的分类和品种目录》进行辨识，该拟建项目不涉及易制毒化学品。

根据《首批重点监管的危险化学品名录的通知》(原安监总管三(2011)95 号)进行辨识，该拟建项目汽油为首批重点监管的危险化学品。

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

根据《特别管控危险化学品目录(第一版)》应急部等四部门 2020 第 3 号，该加油站汽油为特别管控危险化学品。

汽油、柴油的理化性能指标、危险特性、涉及场所汇总见下表。

表 2.1.1-1 物质理化性能指标、危险特性汇总

序号	化学品名称	是否剧毒化学品或易制毒化学品	化学品理化性能和毒性指标					火灾危险性	危险类别
			状态	闪点℃	爆炸极限%(V)	毒 性			
						LD ₅₀	LC ₅₀		
1	汽油	否	液	-50	1.3~6.0	67000mg/kg(小 鼠经口)	103000mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)	甲	见本表后注
2	柴油	否	液	闭杯闪点≥55℃	/	无资料	无资料	乙	易燃液体,类别 3

注：易燃液体,类别 2*；生殖细胞致突变性,类别 1B；致癌性,类别 2；吸入危害,类别 1；危害水生环境-急性危害,类别 2；危害水生环境-长期危害,类别 2。

表 2.1.1-2 物质危险特性及相关场所表

序号	物质名称	危险化学品序号	危险特性	相关场所
1	汽油	1630	燃烧、爆炸、中毒	加油、卸油、罐区
2	柴油	1674	燃烧、爆炸、中毒	加油、卸油、罐区

表 2.1.1-3 汽油理化性能指标一览表

标识	中文名：汽油	英文名：Gasoline；Petrol	
	主要成分：C ₄ -C ₁₂ 的烃类	分子量：	UN 编号：1203
	危险性类别：第 3.1 类 低闪点易燃液体	目录序号：1630	CAS 号：8006-61-9
理化特性	外观与性状：无色或淡黄色，易挥发液体，具有特殊臭味。		
	熔点（℃）：-95.4~-90.5	沸点（℃）：25~220	
	相对密度（水=1）：0.70~0.8	相对密度（空气=1）：3~4	
	爆炸上限%(V/V)：7.6	爆炸下限%(V/V)：1.4	
	闪点(℃)：-58~10	爆炸危险区域防爆电气级别：ⅡA 组别：T3	
	溶解性：不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、乙醇、脂肪、乙醚、氯仿等。		
	主要用途：主要用作汽油机的燃料，用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业，也可用作机械零件的去污剂。		
危险性概述	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收 健康危害：汽油为麻醉性毒物，急性汽油中毒主要引起中枢神经系统和呼吸系统损坏。 急性中毒：吸入汽油蒸汽后，轻度中毒出现头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、视力模糊、烦躁，轻度意识障碍等。重度中毒出现中度或重度意识障碍、化学性肺炎、反应性呼吸停止。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。 慢性中毒：表现为神经衰弱综合征、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病、中毒性神经病、类精神分裂症、中毒性周围神经病所致肢体瘫痪。可引起肝脏损坏。 长期接触汽油可引起血中白细胞的减少。导致皮肤损害。 燃爆危害：极易燃，其蒸汽与空气混合，能形成爆炸性混合物。		
稳定	稳定性：稳定		

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）
安全技术意见书

性和反应性	聚合危害：不聚合 禁忌物：强氧化剂、强酸、强碱、卤素。
消防措施	危险特性：其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸汽比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会引着回燃。 有害燃烧产物：一氧化碳 灭火方法：用泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火，用水灭火无效。 灭火注意事项及措施：消防人员必须佩带空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。容器若突然发出声音或出现异常现象，应立即撤离。
毒理学资料	中国 MAC(mg/ml)：未制定标准； 急性毒性：LD ₅₀ 67000 mg/kg(小鼠经口)(120 号溶剂汽油) LC ₅₀ 103000mg/m ³ , 2h(小鼠吸入) 刺激性：人经眼 140ppm/8h，轻度刺激。 致癌性：G2B，可疑人类致癌物。
接触控制/个体防护	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其它防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。
泄漏应急处理	消除所有点火源。根据液体流动和蒸汽扩散的影响区域划分警戒区。无关人员从侧风向、上风方向撤离至安全区。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套。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。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。用泡沫覆盖，降低蒸汽。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在限制性空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。
操作处置与储运	操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员配戴自吸过滤式防毒面具，戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟，使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸汽泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 储存注意事项：盛装时切不可充满，要留出必要的安全空间。远离火种、热源，炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应配有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。充装时流速不超过 3m/s，且有接地装置，防止静电积累。
运输信息	危规号：1630 UN编号：1203 包装分类：II 包装标志：易燃液体 运输注意事项：运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输时所用的槽（罐）车应有接地链。严禁与氧化剂等混运混装。运输车排气管必须配备阻火

	装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。
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，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。配备易燃气体泄漏监测报警仪，使用防爆型通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 油罐及贮存桶装汽油附近要严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。 (2) 往油罐或油罐汽车装油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，以减少油料的冲击和与空气的摩擦。沾油料的布、油棉纱头、油手套等不要放在油库、车库内，以免自燃。不要用铁器工具敲击汽油桶，特别是空汽油桶更危险。因为桶内充满汽油与空气的混合气，而且经常处于爆炸极限之内，一遇明火，就能引起爆炸。 (3) 当进行灌装汽油时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，存汽油地点附近严禁检修车辆。 (4) 汽油油罐和贮存汽油区的上空，不应有电线通过。油罐、库房与电线的距离要为电杆长度的 1.5 倍以上。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。 (2) 应与氧化剂分开存放，切忌混储。用储罐、铁桶等容器盛装，不要用塑料桶来存放汽油。盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。 (3) 采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m³ 及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施等。 【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) 汽油装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。运送汽油的油罐汽车，必须有导静电拖线。对有每分钟 0.5m³ 以上的快速装卸油设备的油罐汽车，在装卸油时，保证铁链接地。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。汽车槽罐内可设孔隔板以减少震荡产生静电。 (3) 严禁与氧化剂等混装混运。夏季最好早晚运输，运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区及人口密集地段。 (4) 输送汽油的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；汽油管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的汽油管道下面，不得修建与汽油管道无关的建筑物和堆放易燃物品；汽油管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。 (5) 输油管道地下铺设时，沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩，并设警示标志。运行应符合有关法律法规规定。
应急	【急救措施】

处置原则	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。 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 【灭火方法】 喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。
------	--

表 2.1.1-4 柴油理化性能指标一览表

标识	中文名	柴油	英文名	Diesel oil ； Diesel fuel
	分子式	/	分子量	/
	目录序号	1674	UN 编号	1202
	主要组成	/	CAS 号	68334-30-5
理化性质	熔点℃	-18	性状	稍有粘性的棕色液体。
	沸点℃	282-338	溶解性	/
	闪点℃	≥55	相对水密度	0.80-0.9
	饱和蒸气压 KPa	无资料	相对空气密度	无资料
	临界温度℃	无资料	燃烧热（kJ/mol）	无资料
	临界压力 MPa	无资料	最小引燃能量 mJ	
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳。
	爆炸极限%	无资料	聚合危险	/
	引燃温度℃	257	稳定性	/
	爆炸气体分类	/	禁忌物	强氧化剂、卤素。
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。		
	灭火剂	雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土、灭火毯。		
毒性	LD50：无资料 LC50：无资料			
对人体伤害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。			
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，			

	立即进行人工呼吸。就医。 食入：尽快彻底洗胃。就医。
防护	工程控制：密闭操作，注意通风。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿一般作业防护服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。

汽油是《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）重点监控的危险化学品之一，其需采用的安全措施见下表。

表 2.1.1-5 汽油的安全措施

特别警示	高度易燃液体；不得使用直流水扑救（用水灭火无效）
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，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。配备易燃气体泄漏监测报警仪，使用防爆型通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。避免与氧化剂接触。生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 油罐及贮存桶装汽油附近要严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。 (2) 往油罐或油罐汽车装油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，以减少油料的冲击和与空气的摩擦。沾油料的布、油棉纱头、油手套等不要放在油库、车库内，以免自燃。不要用铁器工具敲击汽油桶，特别是空汽油桶更危险。因为桶内充满汽油与空气的混合气，而且经常处于爆炸极限之内，一遇明火，就能引起爆炸。

	(3) 当进行灌装汽油时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，存汽油地点附近严禁检修车辆。 (4) 汽油油罐和贮存汽油区的上空，不应有电线通过。油罐、库房与电线的距离要为电杆长度的 1.5 倍以上。 (5) 注意仓库及操作场所的通风，使油蒸气容易逸散。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。 (2) 应与氧化剂分开存放，切忌混储。用储罐、铁桶等容器盛装，不要用塑料桶来存放汽油。盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。 (3) 采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m³ 及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施等。 【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) 汽油装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。运送汽油的油罐汽车，必须有导静电拖线。对有每分钟 0.5m³ 以上的快速装卸油设备的油罐汽车，在装卸油时，除了保证铁链接地外，更要将车上油罐的接地线插入地下并不得浅于 100mm。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。汽车槽罐内可设孔隔板以减少震荡产生静电。 (3) 严禁与氧化剂等混装混运。夏季最好早晚运输，运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区及人口密集地段。 (4) 输送汽油的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；汽油管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的汽油管道下面，不得修建与汽油管道无关的建筑物和堆放易燃物品；汽油管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。 (5) 输油管道地下铺设时，沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩，并设警示标志。运行应符合有关法律法规规定。
应急处置原则	【灭火方法】 喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。少量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。

2.1.2 经营、仓储技术条件危险有害因素及安全防范措施分析

加油站的主要危险性为火灾及爆炸危险性。根据前面分析可知，该加油站为二级加油与 LNG 加气合建站。

1、加油站内爆炸危险区域识别与等级范围划分

加油站内存在爆炸危险区域，正常情况下的主要爆炸危险区域有：

①埋地卧式汽油罐爆炸危险区域；

②油罐车卸油时卸油场所爆炸危险区域；

③汽油加油机爆炸危险区域；

④上述爆炸危险区域及加油站内其它汽油设施的爆炸危险区域内地坪以下的坑、沟也属于爆炸危险区域。

根据现行国家标准《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156-2021 划分爆炸危险区域为 0 区、1 区、2 区，见图 3.1、图 3.2、图 3.3。爆炸危险区域内的电气装置应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的相应要求。

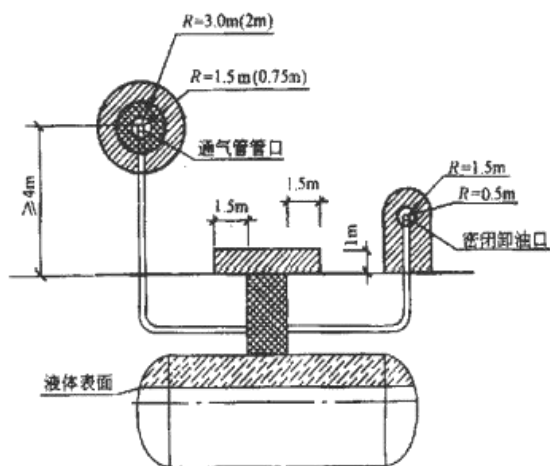


图 3.1 埋地卧式储罐爆炸危险区域划分

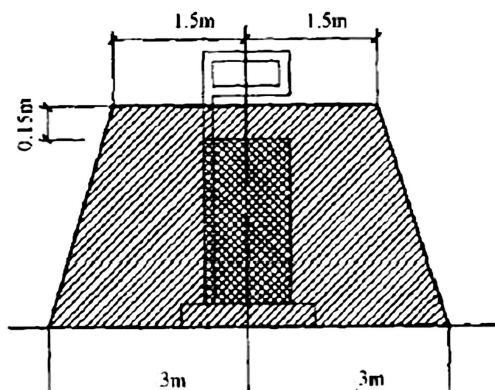


图 3.2 加油机操作危险区域划分

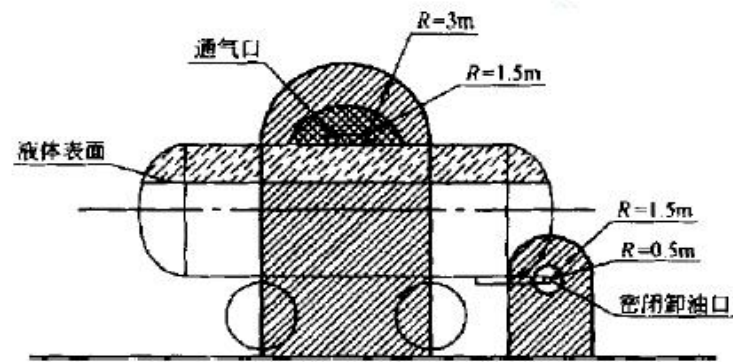


图 3.3 油罐车卸油时爆炸危险区域划分

图例

	0区		1区		2区
--	----	--	----	--	----

爆炸危险区域划分：

- 0 区：爆炸性气体混合物连续、长时间、频繁出现或长期存在的场所；
- 1 区：正常情况下爆炸性气体可能短时间出现的场所；
- 2 区：在正常情况下爆炸性气体不能出现，不正常情况下偶尔短时间出现的场所。

2、该站爆炸危险区域的分布范围与等级见表 2.1.2。

表 2.1.2 爆炸危险区域的分布范围与等级

序号	爆炸危险区域等级	设施类型	爆炸危险区域范围	说明
1	0	汽油罐车	油罐车内部油品表面以上的空间。	在正常运行时连续或长期出现爆炸性气体混合物环境。
2		埋地卧式汽油储罐	罐内部油品表面以上的空间。	
1	1	地坪以下坑、沟	汽油设施的危险爆炸区域内地坪以下的坑或沟。	在正常运作时可能出现的爆炸性气体混合物环境。
2		加油机	加油机壳体内部空间。	
3		汽油罐车卸油时通气口	以通气口为中心，半径 1.5m 球型空间。	
4		汽油罐车卸油时密闭泄油口	以密闭卸油口为中心，半径为 0.5m 的球型空间。	
5		埋地卧式汽油储罐操作井	操作井内部空间。	
6		埋地卧式汽油储罐通气管口	以通气管口为中心，半径 0.75m 的球型空间。	
7		埋地卧式汽油储罐密闭卸油口	以密闭卸油口为中心，半径 0.5m 的球型空间。当地上密闭卸油口设在箱内时，箱体内部的空间。设在坑内时，坑内的空间。	
1	2	加油机	以加油机中心线为中心线，以半径为 3m 的地面区域为底面和以加油机顶部上 0.15m,半径为 1.5m 的平	在正常运作时不可能出现爆炸性气体

序号	爆炸危险区域等级	设施类型	爆炸危险区域范围	说明
			面为顶面圆台空间。	混合物或即使出现也仅是短时间存在的爆炸性混合物的环境。
2		汽油罐车卸油时通气口	以通气口为中心，半径为 3m 的球型并延至地面的空间。	
3		汽油罐车卸油时密闭卸油口	以密闭卸油口为中心，半径为 1.5m 的球型并延至地面的空间。	
4		埋地卧式汽油储罐操作井	操作井外边缘 1.5m 以内，自地面算起 1m 高的圆柱型空间。	
5		埋地卧式汽油储罐通气管口	以通气管口为中心，半径为 2m 球型空间。	
6		埋地卧式汽油储罐密闭卸油口	以密闭卸油口为中心，半径 1.5m 的球型并延至地面的空间。当地上密闭卸油口设在箱内时，箱体外部四周 1m 和箱体顶部以上 1.5m 范围内。的空间。设在坑内时，坑口外 1.5m 范围内的空间。	

2.1.3 经营、仓储技术条件危险、有害因素分析

加油站储存的汽油，根据《首批重点监管的危险化学品名录的通知》判定汽油为首批重点监管的危险化学品。加油站的主要危险性为火灾及爆炸危险性。

2.1.3.1 加油站内的火灾主要危险源

加油站的火灾主要危险源有两类，一类是内在的，另一类是外来的或临时的。内在的火灾危险源如：爆炸危险区域内使用的电气设备非防爆型、电气线路的绝缘老化、短路、断路、过载等引起的电气火花，以及装、卸油流速过快、作业人员穿带化纤材料的非防静电工作服等引起的静电放电火花。

另一类危险源是外来的或临时的，邻近的火灾，燃放烟花、爆竹，加油车辆人为带入的火种等，以及使用工具不当、化纤材料摩擦、通讯工具产生的静电，均可成为加油站火灾的点火源。

2.1.3.2 主要危险、有害因素

①火灾、爆炸

加油站的主要危险、有害因素是汽油和柴油具有的易燃易爆性。汽油、柴油无论在容器中，还是卸油过程、加油过程中都会由于它的挥发程度和空气的混合状态不同而形成爆炸—燃烧—爆炸的相互转换。当油气与空气混合比例在爆炸极限范围内遇火时会引起爆炸，但当在容器或半容器（如地沟）中其混合比例超过其爆炸上限时，就会在开口处遇火而燃烧，不论爆炸、燃烧都会引起新的燃烧或爆炸。

如果油品进入水沟中，可以水为载体随水流而扩散，在扩散中遇火即着，从而引燃整个水沟，条件合适还会形成爆炸，因此在水沟中的油流形成爆炸—燃烧—爆炸，对环境、公共设施和周边居民的生命财产造成极大的危害。特别是汽油，其闪点低、易挥发，容易在人们不注意的过程中引发事故。

加油站防雷防静电设施未安装或安装不规范、接地不良，会造成雷击、静电放电引发火灾爆炸事故。

1、物质的危险性

该站经营的油品主要是汽油和柴油；其危险性分析如下。

油品的易燃性与易爆性决定了油品的燃烧与爆炸是可以互相转变的。若油蒸气的浓度较高，具备了燃烧的条件，遇火源则先燃烧；若油蒸气的浓度降到爆炸极限范围内时，便由燃烧转为爆炸。

2、卸油

加油站火灾事故大部分发生在卸油作业中，导致火灾爆炸事故的原因主要有：

（1）油罐漫溢。卸油时，不能及时监测液面，造成油品跑冒，使油蒸气浓度迅速上升，达到爆炸极限范围，遇到点火源，即可发生爆炸燃烧。

（2）油品泄漏。由于卸油胶管破裂、密封垫破损，快速接头螺丝松动等原因，使油品漏在地面，遇火花燃烧。

（3）静电起火。由于油管、罐车无静电接地，卸油时流速过快等原因造成静电积聚放电点燃油蒸气。

（4）卸油过程中密封不严，大量油蒸气从卸油口溢出，当周围出现烟火，就会爆炸燃烧。

3、量油

（1）油罐车到站未静置稳油（小于 5 分钟）就开盖量油，会引起静电起火。

（2）油罐未安装量油孔或量油孔铝质（铜质）镶槽脱落，在量油时，量油尺与钢质管口摩擦产生火花，就会点燃罐内油蒸气，引起爆炸燃烧。

（3）在气压低、无风的环境下，穿化纤服装，摩擦产生静电火花也能点燃油蒸气。

4、加油

加油时未采取密封加油技术，使大量蒸气外逸或由于操作不当、油品外溢等原因，在加油口附近形成一个爆炸危险区域，遇烟火、使用手机、铁钉鞋摩擦、金属碰撞、电器打火、发动机排气管喷火等，都可导致火灾。

5、储存

储存环节潜在的危险有害因素或可能发生的事故有：油品渗漏；外渗或外漏的油蒸气聚集；产生静电火花、遭遇雷电或明火而发生燃烧、爆炸。

其产生的原因如下：

（1）油品渗漏。油罐、输油管线、连接法兰及其相关设施由于制造缺陷或受到腐蚀，法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求等原因，可能导致油品渗漏。

（2）外渗或外漏的油蒸气聚集。由于油蒸气相对密度大，在通风不良的情况下，外泄、外漏的油蒸气易在管沟等低洼处聚集。

（3）产生静电火花。由于油罐、输油管线或其它相关设施无防静电接

地装置、接地装置损坏、接地电阻不符合要求等原因，在一定条件下可导致静电的产生、积聚、放电、产生火花。

（4）遭遇雷电或明火。由于没有采取可靠的防雷措施，导致雷电直接击中油罐；或在油罐上产生感应电荷、积聚放电。若有人在罐区吸烟或违章动火，可使油罐招致明火侵扰。

（5）发生燃烧、爆炸。外渗、外漏的油品经挥发、聚集并达到其爆炸极限后，若遇前述的各类火源，极易发生燃烧、爆炸事故。

6、清罐

清洗油罐不彻底，残余油蒸气遇到静电、摩擦、电火花都会导致火灾。

7、其它

（1）油罐、管道渗漏。由于制造厂家的质量问题、腐蚀作用、法兰未紧固等原因造成油品渗漏，遇明火燃烧。

（2）雷击。雷电直击或间接放电子油罐及有关设备处导致燃烧、爆炸。

（3）电气火灾。电器设备老化、绝缘破损、过流、短路、接线不规范、电器使用不当等引起火灾。

（4）油蒸气沉积。油蒸气密度比空气密度大，会沉淀于管沟、电缆沟、下水道等低凹处，一旦遇火就会发生爆炸燃烧。

（5）明火管理不严。生产、生活用火失控，引起站房或站外火灾。

②中毒和窒息

汽油蒸气还具有一定毒性，当其中不饱和烃、芳香烃、硫化物含量较多时，毒性增大，可能造成区域内人员中毒和窒息。该站导致中毒的主要危险物质为汽油、柴油，若设备、阀门及管道泄漏都可能导致人员中毒，防止油料中毒措施如下：

（1）油罐、管路、阀门及油泵等应经常保持严密不漏，以减少空气中油蒸气的浓度。

（2）油罐清罐维修作业时，清罐不彻底，油蒸气会引起人员的中毒和窒息事故。因此清洗油罐、油车和维修深井阀门，必须遵守安全操作规程。作业前要进行通风、有害气体浓度检测；入罐作业人员必须穿戴防毒衣具，罐口或井口要有专人看守，随时联系，并轮换作业，每人连续作业时间不宜过长，汽油罐一般不得超过 15 分钟。

（3）平时养成良好的卫生习惯，防止慢性中毒。例如：作业时应穿工作服，并避免油料溅洒在皮肤和衣服上；量油、取样等应在油罐口的上风方向；油蒸气浓的作业场所，应注意通风。

（4）油罐清罐检修维修作业时，通风换气不良，可能产生缺氧窒息伤害。

③受限空间

该加油站人孔井、油罐、隔油池以及化粪池构成受限空间，作业前若未进行检测或未正确穿戴劳动防护用品，清洗油罐不彻底，残余油蒸气遇到静电、摩擦、电火花都会导致火灾、爆炸；化粪池内存在沼气等易燃气体，遇明火可能发生爆炸事故。

④机械伤害

对油罐、加油机泵进行维修保养时，若操作不慎可能导致机械伤害。

⑤触电伤害

加油站中的用电设施及配电设备，如果没有适当的防护措施和安全操作规程，电气设备老化，绝缘失效，电气线路不规范等因素容易导致人员的触电、电弧灼伤等伤害。

⑥车辆伤害

该加油加气站使用罐车运输油品和 LNG，同时，该站是为各类机动车辆添加汽油、柴油、LNG 的专门场所。站内车辆来往多，进出频繁。如果车速过快、靠近路旁的设备设施无防撞设施和标志、路面不好（如路面有

陷坑、障碍物、冰雪等），可能发生车辆撞击人体、设备、管线等，进而导致人员伤害、撞坏管线造成泄漏，引起二次事故；车辆在进入站内或加油结束后驶出站内，若操作不当，可能撞到加油机，对设备造成损坏。

加气、加油区来往车辆较多，若站内无人指挥车辆进站，加气、加油车辆无序进站，有可能使工作人员、司机等受到车辆伤害；

站区无进站指示标志，车辆不能认清进出口，加气、加油车辆之间有可能发生事故进而危及到人身安全。

⑦其他伤害

若站房、罩棚的风载荷、雪载荷设计不合理，遇到暴风、雪灾等气候灾害，可能导致坍塌事故，造成财产损失和人员伤亡。

加油站内还存在电气火灾、车辆伤害、自然气象条件的极端温度下高、低温伤害、高处坠落。

2.1.3.3 施工过程中主要危险、有害因素

该项目在扩建过程中主要危险有害因素包括：火灾、爆炸、中毒和窒息、机械伤害、起重伤害、触电、车辆伤害等。

1、火灾、爆炸

项目施工期间的电焊、气割等动火作业时，动火作业具有一定的危险性。如没有办动火证、无专人监护，或未采用防护、消防等方面的应急措施或应急预案，对该站 LNG 加气部分造成火灾、爆炸等事故。

2、高处坠落

在对油罐拆除以及建筑施工过程的吊运过程中，当距坠落高度基准面 2m 或 2m 以上，因无防护措施或防护措施缺陷、不具备高处作业资格的人员擅自作业、作业过程中未按规定佩戴个人防护用品、误操作等可引起高处坠落伤害事故；施工作业时，当脚手架的材料及配件、搭设高度、荷载

等不符合相关规定或人员违反登高作业规定进行高处作业时，可能发生高处坠落。

3、机械伤害

在设备、设施的拆除和建筑施工过程中，若机械设备无防护装置或防护装置损坏、缺失，以及人员操作失误就会发生挤压、碰撞、剪切、冲击等机械伤害事故。

4、触电

在拆除作业和建筑施工过程中，由于电气设备外露、人的误操作等都存在作业人员触电伤害；施工作业时，施工现场临时用电具有露天作业多、临时使用的特点，加上施工企业在安全生产投入和施工现场用电管理等方面存在着较多的薄弱环节，以及一线施工人员安全意识和自我保护能力较差，安全教育培训工作落实难到位，故施工现场容易引发触电伤亡事故。

5、物体打击

拆除以及施工作业时，未在人员活动场所的上方搭设防护棚、网，当工具或其它物件从高处落下时，可能发生物体打击事故。

6、车辆伤害

在拆除和施工作业过程中，运输 LNG 橇装设备、物料等，车辆进出过程中，由于车辆超速或人员避让不及时等，操作人员在车辆行驶中可能引起人体坠落、挤压、跌倒等伤害事故。

7、中毒、窒息

汽油蒸汽还具有一定毒性，当其中不饱和烃、芳香烃、硫化物含量较多时，毒性增大，可能造成区域内人员中毒、窒息。另外进入罐内作业若未按照受限空间操作规程进行作业可能造成中毒、窒息事故。

8、起重伤害

在施工作业过程中，从事起重作业时由于操作失误、设备故障等发生移动吊物撞人、脱钩砸人等事故。

2.1.3.5 主要危险、有害因素存在部位

表 2.1.3 主要危险、有害因素存在部位

危险有害因素 存在部位	火灾	爆炸	中毒和 窒息	机械 伤害	触电	坍塌	车辆 伤害	高、低 温伤害	高处 坠落
埋地罐区	√	√	√	√	√		√	√	
罩棚	√	√	√	√	√	√	√	√	√
站房	√				√	√			√

2.1.4 加油站防火防爆的主要安全防范因素分析

加油站作为具有火灾和爆炸的危险场所，随着社会对其需求量的增加和规模的不断扩大，其安全防范也就日显重要，从加油站经营和仓储技术条件分析，其安全防范因素有：

1、安全防火距离

加油站具有火灾和爆炸的危险源。因此，在考虑服务功能的同时，首先必须在选址上应符合当地的城镇规划、环境保护和防火距离的安全要求，保证它对周围的建（构）筑物，特别是有人群聚集场所和国民经济重要设施有足够的安全防火距离，立足于一旦加油站发生火灾爆炸事故，对周围不能构成重大人身伤亡和财产损失；同时，加油站周围也可能存在有其它危险化学品或其它危险因素的工厂、库房或设施，如外界发生火灾事故，也不会危及加油站的安全。因此，加油站与站外保持安全防火距离是首要的安全防范措施。其次，作为加油站本身，加油站内爆炸危险区域与其它设施之间，也应有符合规定的防火安全距离，这也是防范的重要环节之一。最后，一旦加油站发生局部或重大事故，从便于有效地展开消防作业的角度，如取沙和扑火操作，也应考虑到防火距离。

2、控制点火源，禁止明火和高温表面

点火源的控制是防止燃烧的重要环节。在加油站中点火源主要包括：明火、高温表面、电气火花、雷电和静电火花、冲击摩擦等。加油站内严禁明火，在爆炸区域内按规定选用防爆型电气设备；加油机、埋地油罐、油罐车卸油时均有良好接地，并应控制卸油流速；防雷设施应保持完好，雷雨天严禁卸油作业。汽车应熄火加油。

3、严格对危险物质的管理

从火灾及爆炸危险性分析，加油站危险性最大、最主要的是汽油，其次是柴油。柴油和汽油处于不同仓储空间，从危险源角度，也应重视。

由于汽油的易挥发性、易燃易爆性，在加油站的仓储、卸油、加油、日常量油及保养活动中，应严防在各个环节上的“跑、冒、滴、漏”。

对加油机、卸油口（点）等爆炸危险区域，除严禁明火、高热、防静电火花外，应保持良好通风，防止易燃易爆气体的积聚。另外，对加油站排出的污油和含油废弃物，均应符合环保和安全的相关要求，妥善处置。

4、消防安全

根据加油站的等级规模和站房、设备、设施的需要，合理布置和配备消防器材，平时精心维护保养，做到常备不懈。一旦出现火情应能便于及时取用站内的消防器材将事故扑灭于萌芽，或控制于局部。该加油站应建立事故应急救援预案，平时加强演练，一旦出现险情，立即启动应急救援预案，及时向公安消防、地方政府等部门报警、求救，取得协同扑救，以防范事故的扩大和蔓延。

5、加油站人员的安全资质和安全教育

加油站一般都是 24h 全天候运营，因而时刻处于火灾爆炸危险环境之中，加油站的从业人员的基本素质和敬业精神是所有安全防范因素中的第一重要因素，也是最基本的安全条件。无论是坚持《岗位安全职责》、正

确执行《安全操作规程》、履行对油品、设备、消防器材的维护保养、履行日常的安全检查、防范和值班制度，还是发生违章现象、事故萌芽和局部事故的及时排除，都要靠人去执行和处理。因此，无论站长还是一般从业人员，都必须具有基本的安全资质，并不断接受和加强安全教育，以不断提高安全责任心和应对安全事故的能力。其中，主要站长（安全责任人）、加油员、电工必须取得法律法规所规定的从业资格，做到持证上岗，认真履行安全职责。

6、其他伤害防范

加油站内应加强用电安全管理；悬挂限速警示标志；严格控制车辆进站速度；做好作业人员冬季防冻、夏季防中暑的工作。

2.1.5 重大危险源辨识

重大危险源是指长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品种类多、数量大的单元。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。

判断加油站是否构成重大危险源，依据的标准为《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)。生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，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 为辨识标准。

$q_1, q_2, \dots, q_n$ 为每一种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ 为与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准中表 1、表 2 危险化学品临界量规定：汽油临界量为 200t、柴油临界量定位 5000t。汽油相对密度（对水）为 0.75，柴油相对密度（对水）为 0.80。

该站存在的危险化学品包括：汽油、柴油，主要存在于埋地储罐中，无生产单元。根据规范规定，本项目储罐区属于独立的储存单元。油罐内危险化学品的设计最大量（充装系数为 0.95）为：

汽油设计最大量： $30 \times 2 \times 0.75 \times 0.95 = 42.75t$

柴油设计最大量： $30 \times 2 \times 0.80 \times 0.95 = 45.6t$

表 2.1.5 易燃、有毒物质的实际最大可能存在量和临界量

物质名称	储罐区设计最大存在量（t）	临界量（t）
汽油	42.75	200
柴油	45.6	5000

$$S=q_1/Q_1 + q_2/Q_2=42.75/200 + 45.6/5000=0.22287 < 1$$

由计算结果可知，该站不构成危险化学品重大危险源。

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站虽未构成重大危险源，但是该站发生重大事故时会对周边环境造成一定影响，因此对该站储存区应定期进行巡检，并按照制定的应急预案进行演练。

2.1.6 预先危险性分析评价

运用预先危险性分析法对主要装置及设施、公辅工程两个单元可能存在的危险、有害因素进行了分析评价，主要装置及设施可能存在的危险、有害因素见表 2.1.6-1～表 2.1.6-8，公辅工程单元可能存在的危险、有害因素见表 2.1.6-9。

表 2.1.6-1 火灾、爆炸事故预先危险性分析表

潜在事故	火灾、爆炸
危险因素	汽油、柴油
触发事件一	1、设备、储油罐、管道设计有缺陷、材质不合格； 2、管道、阀门破裂泄漏； 3、设备、阀门、仪表等与管道连接处泄漏； 4、人员操作失误造成物料泄漏； 5、设备故障导致物料泄漏； 6、设备、管道受腐蚀造成泄漏。
触发事件二	泄漏物料与外界能量达到燃点
触发事件三	1、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他处火灾蔓延；⑦其它火源。 2、火花：①金属撞击；②电气火花；③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击。
事故后果	设备损坏、人员伤亡、停产、造成经济损失。
危险等级	III
防范措施	1、设备要由有资质单位生产、安装、检测； 2、储存场所严禁明火源，使用不产生火花地面； 3、安装避雷装置； 4、静电设施有效接地； 5、按要求设置消防器材； 6、定期对设备进行巡查、维修、保养，保持设备完好； 7、火灾和爆炸性气体危险区域内选用相应的防爆电气装置； 8、健全安全生产管理制度并严格执行； 9、站区应设置相应安全警示标志。

表 2.1.6-2 中毒和窒息事故预先危险性分析表

潜在事故	中毒和窒息（汽油罐、柴油罐内操作井、隔油池等受限空间作业）
危险因素	汽油、柴油等

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）
安全技术意见书

触发事件一	1、设备和管道泄漏； 2、检修、维修、抢修时，罐（器）、管、阀等等中的有毒有害物料未清洗或清洗不干净。
触发事件二	毒物吸入、食入体内或皮肤、眼睛等接触毒物。
触发事件三	1、通风不良； 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、不清楚泄漏物料的特征，应急不当； 4、未正确穿戴防护用品； 5、防护用品选型不当或使用不当； 6、救护不当。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、设备、容器要由有资质单位生产、安装、检测； 2、定期对设备进行巡查、维修、保养，保持设备完好； 3、对从业人员进行安全培训教育，正确穿戴防护用品。

表 2.1.6-3 触电伤害预先危险性分析表

潜在事故	用电设备、电气线路、供配电设施；雷击
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击等
触发事件一	1、设备漏电； 2、安全距离不够（如室内线路、配电设备、用电设备及检修时安全距离等）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不良； 5、工具选用不当，疏于管理； 6、配电室未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 7、防雷设施不完好有效。
触发事件二	1、人体触及带电体； 2、安全距离不够，空气击穿； 3、通过人体的电流时间超过 30mA.s； 4、人体、设备和建筑物遭雷击。
触发事件三	1、手持金属物体及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； 2、使用的电器设备漏电、绝缘损坏、老化； 3、电工违章作业，非电工违章进行电气作业；酒后作业；无证上岗； 4、维修时电源未切断、未挂警示牌； 5、防雷装置达不到设计要求； 6、防雷装置没有定期检测或检测不合格； 7、防雷装置发生故障或失灵。
事故后果	人员伤亡，引发二次事故
危险等级	II
防范措施	1、配电建筑物、装置、线路要严格按有关电气规程执行； 2、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好； 3、使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱体等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4、室内线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按规定有一定的安全距离； 5、根据要求作好保护接地和保护接零； 6、加强电气安全教育，掌握触电急救方法； 7、定期进行安全检查，杜绝“三违”作业；

	8、按设计要求安装防雷设施； 9、定期对防雷设施进行检测，不合格及时维修； 10、执行用电作业许可证。
--	---

表 2.1.6-4 车辆伤害事故预先危险性分析表

潜在事故	车辆伤害
危险因素	油罐车、加油车辆
触发事件一	1、车辆故障（如刹车不灵等）； 2、车速太快； 3、路面缺陷、障碍物、冰雪等； 4、超载驾驶。
触发事件二	车辆撞击人体、设备等
触发事件三	1、驾驶员违章行驶； 2、驾驶员精力不集中； 3、酒后驾车； 4、疲劳驾驶； 5、驾驶员心境差、激情驾驶。
事故后果	人员伤亡财产损失
危险等级	II
防范措施	1、增设交通标志（包括限速行驶标志）； 2、保持路面状态良好； 3、做好卸油、加油时对驾驶员的引导工作。

表 2.1.6-5 高处坠落预先危险性分析表

潜在事故	高处坠落
危险因素	进行登高检修等作业；
触发事件一	1.高处作业，不小心造成坠落； 2.脚手架损坏造成高处坠落； 3.梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 4.未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 5.在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 6.作业时嬉戏打闹； 7.下雪天清扫罩棚上的积雪。
发生条件	（1）2m 以上（含 2m）高处作业；
触发事件二	1.脚手架损坏和防范措施，踩空或支撑物倒塌； 2.高处作业面下无安全网； 3.未系安全带或安全带挂结不可靠； 4.安全带、安全网损坏或不合格； 5.违反“十不登高”规定； 6.未穿防滑鞋、紧身工作服； 7.违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 8.情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病，工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II

防范措施	1.人员必须在身体健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2.登高作业人员必须正确穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3.事先搭设脚手架等安全设施； 4.在屋顶、塔杆等高处作业顶设防护栏杆、安全网； 5.上下层交叉作业顶搭设严密牢固之中间隔板、罩棚作隔离； 6.安全带、安全网、栏杆、护墙、平台要定期检查确保完好，并符合规定要求； 7.六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下严禁高处作业； 8.可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做”； 9.加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10.坚决杜绝登高作业中的“三违”； 11.执行登高作业许可证制度。
------	--

表 2.1.6-6 物体打击预先危险性分析表

潜在事故	物体打击
危险因素	物体坠落；物体弹击等
触发事件一	1 高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2 工具、器具等上下抛掷； 3 设施倒塌； 4 物体弹击或挤压； 5 违章作业、违章指挥、违反劳动纪律等。
发生条件	坠落物体击中人体
触发事件二	1.在高处作业区域内行走、停留； 2.在高处有浮物或设施不牢，在即将倒塌的地方行走或停留； 3.燃爆事故波及。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1.高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 2.及时清除、加固可能倒塌的设施； 3.加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 4.加强防止物体打击的检查和安全管理工； 5.作业人员、进入现场的其他人员都应该穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。

表 2.1.6-7 坍塌预先危险性分析表

潜在事故	坍塌
危险因素	罩棚、站房等建构筑物等
触发事件	罩棚堆积物过重（积雪）、站房、围墙倒塌
发生条件	自然或人为因素导致突然坍塌
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1.大雪天经常打扫； 2.对建构物的坚固性进行检查。

表 2.1.6-8 高、低温预先危险性分析表

潜在事故	高低温伤害
危险因素	高温或低温天气
触发事件一	夏季高温 冬季低温
触发事件二	员工室外作业

事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1.正确穿戴、使用防护用品； 2.避免高温和低温时室外作业。

表 2.1.6-9 公辅工程预先危险性分析

评价单元：公辅工程			预先危险分析（PHA）				
潜在事故	危险因素	触发事件 1	触发事件 2	触发事件 3	事故后果	危险等级	防范措施
火灾	带电设备和线路、雷击	1、电气设备和线路发生短路、漏电、接地不良、过负荷或过载，导致电弧、电火花、高热产生 2、雷击（直接雷、感应雷、雷电波侵入）等	1、缺少电气防护措施 2、防雷、防静电措施不完善 3、有可燃物	/	设备损坏、人员伤亡、停产、造成经济损失	II	1、要有电气防护措施； 2、按设计要求安装防雷、防静电设施； 3、定期对防雷、防静电设施进行检测，不合格及时维修； 4、按要求设置消防器材； 5、加强管理，定期对电气设备进行巡查、维修、保养。
触电	用电设备、电气线路、供电配电设施等	1、设备漏电； 2、安全距离不够（如室内线路、配电设备、用电设备及检修时安全距离等）； 3、绝缘损坏、老化 4、保护接地、接零不良； 5、工具选用不当，疏于管理； 6、建构筑物未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）。	1、人体触及体及带电体； 2、安全距离不够，空气击穿； 3、通过人体的电流时间超过 30mA.s	1、手持金属物体及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； 2、使用的电器设备漏电、绝缘损坏、老化； 3、维修时电源未切断、未挂警示牌。	人员伤亡、设备损坏	II	1、配电建构筑物、装置、线路要严格按有关电气规程执行； 2、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好； 3、使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱体等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4、室内线路、配电设备、用电设备、检修作业，

							应按规定有一定的安全距离； 5、根据要求作好保护接地和保护接零； 6、加强电气安全教育，掌握触电急救方法； 7、定期进行安全检查，杜绝“三违”作业； 8、执行用电作业票制度。
	雷击危害	防雷设施不完善	人体、设备和建筑物遭雷击	1、防雷达不到设计要求； 2、防雷装置没有定期检测或检测不合格。	人员伤亡、设备损坏	II	1、按设计要求安装防雷设施； 2、定期对防雷设施进行检测，不合格及时维修；

2.1.6-10 PHA 分析结果汇总

主要危险危害	评价单元	
	主要装置及设施	公辅工程
火灾、爆炸	III	II
中毒和窒息	II	/
触电	II	II
车辆伤害	II	/
物体打击	II	/
高处坠落	II	/
坍塌	II	/
高/低温危害	II	II
机械伤害	II	/

评价小结：通过预先危险性分析评价，分析得出主要装置或设施、公辅工程可能存在的主要危险危害为火灾、爆炸、中毒，其次为触电、车辆伤害、高、低温危害等；项目总的危险程度为III级。

2.1.7 事故树分析

事故树分析是一种既能定性又能定量的逻辑演绎评价方法，是从结果到原因描绘事故发生的有向逻辑树，在逻辑树中相关原因事件之间用逻辑

门连接，构成逻辑树图，为判明事故发生的途径及事故因素之间的关系提供一种最形象、最简洁的表达形式。

1.事故树的编制

加油部分最严重的事故油蒸汽引起的火灾、爆炸事故，油蒸汽混合物遇到激发能源达到爆炸极限就会引发火灾、爆炸事故，详细的分析流程见图 2-4 所示。

在图 2-4 中，各符号的意义如下：

T_0 —顶上事件，加油站火灾、爆炸事故； M_1 —油气混合物； M_2 —激发能源； M_3 —卸油； M_4 —加油； M_5 —罐和管道漏油； M_6 —明火； M_7 —静电； M_8 —雷击火花； M_9 —电气火花； M_{10} —火星； M_{11} —撞击、摩擦火花； M_{12} —冒油； M_{13} —油箱溢油； M_{14} —不正常动火作业； M_{15} —密封卸油产生静电； M_{16} —卸油车产生静电； M_{17} —加油产生静电火花； M_{18} —量油孔静电； M_{19} —防雷接地不良；

X_1 —在燃烧、爆炸极限范围内； X_2 —喷溅卸油； X_3 —油枪有封件损坏； X_4 —油箱口蒸气积聚； X_5 —油箱渗漏； X_6 —胶管破损； X_7 —加油机漏油； X_8 —外力损坏； X_9 —防腐损坏； X_{10} —油罐上浮； X_{11} —焊缝开裂； X_{12} —点火吸烟； X_{13} —喷溅卸油； X_{14} —穿脱拍打化纤衣服； X_{15} —雷电发生； X_{16} —非防爆电气； X_{17} —外来火星； X_{18} —线路老化短路； X_{19} —汽车尾气冒火星； X_{20} —外来火星； X_{21} —接打手机电磁火星； X_{22} —带钉鞋摩擦火花； X_{23} —敲打工具； X_{24} —未计算罐容量； X_{25} —冒油后回收方法不正确； X_{26} —无人在场监护； X_{27} —油枪有封件损坏； X_{28} —司机估计不准； X_{29} —油箱破裂； X_{30} —外来车辆修理； X_{31} —未经批准动火； X_{32} —卸油管未有效接地； X_{33} —卸油管长度不够； X_{34} —卸油速度过快； X_{35} —卸油场地无接地装置； X_{36} —卸油车未接地； X_{37} —接地电阻过大； X_{38} —加油速度过快； X_{39} —给塑料容器加油； X_{40} —加油枪未接地； X_{41} —量尺与孔口摩擦； X_{42} —卸油中量油； X_{43}

——静置时间不够量油； X_{44} ——无接地或接地点少； X_{45} ——接地电阻大。

2. 最小割集的确定

此事故树的最小割集是：

$E_1=\{X_1, X_2, X_{12}\}$; $E_2=\{X_1, X_{12}, X_{29}\}$; $E_3=\{X_1, X_8, X_{12}\}$; $E_4=\{X_1, X_{12}, X_3\}$;
 $E_5=\{X_1, X_{26}, X_{34}\}$; $E_6=\{X_1, X_{15}, X_{26}, X_{45}\}$; $E_7=\{X_1, X_{16}, X_{26}\}$;
 $E_8=\{X_1, X_{19}, X_{26}\}$; $E_9=\{X_1, X_{12}, X_4\}$; $E_{10}=\{X_1, X_{12}, X_5\}$; $E_{11}=\{X_1, X_{12}, X_6\}$;
 $E_{12}=\{X_1, X_{12}, X_7\}$; $E_{13}=\{X_1, X_{27}, X_{34}\}$; $E_{14}=\{X_1, X_{15}, X_{27}, X_{45}\}$;
 $E_{15}=\{X_1, X_{16}, X_{27}\}$; $E_{16}=\{X_1, X_{21}, X_{27}\}$; $E_{17}=\{X_1, X_{19}, X_{26}\}$; $E_{18}=\{X_1, X_{23}, X_{29}\}$;
 $E_{19}=\{X_1, X_9, X_{23}\}$; $E_{20}=\{X_1, X_{10}, X_{23}\}$; $E_{21}=\{X_1, X_{11}, X_{23}\}$; $E_{22}=\{X_1, X_8, X_{14}\}$;
 $E_{23}=\{X_1, X_8, X_{15}, X_{45}\}$; $E_{24}=\{X_1, X_8, X_{18}\}$; $E_{25}=\{X_1, X_8, X_{21}\}$;
 $E_{26}=\{X_1, X_8, X_{23}\}$; $E_{27}=\{X_1, X_3, X_{14}\}$; $E_{28}=\{X_1, X_3, X_{15}, X_{45}\}$;
 $E_{29}=\{X_1, X_3, X_{18}\}$; $E_{30}=\{X_1, X_3, X_{21}\}$; $E_{31}=\{X_1, X_3, X_{23}\}$; $E_{32}=\{X_1, X_2, X_{14}\}$;
 $E_{33}=\{X_1, X_{26}, X_{37}\}$; $E_{34}=\{X_1, X_{26}, X_{40}\}$; $E_{35}=\{X_1, X_{26}, X_{43}\}$; $E_{36}=\{X_1, X_{13}, X_{26}\}$;
 $E_{37}=\{X_1, X_{14}, X_{26}\}$; $E_{38}=\{X_1, X_2, X_{15}, X_{45}\}$; $E_{39}=\{X_1, X_2, X_{18}\}$;
 $E_{40}=\{X_1, X_{17}, X_{26}\}$; $E_{41}=\{X_1, X_{18}, X_{26}\}$; $E_{42}=\{X_1, X_2, X_{21}\}$; $E_{43}=\{X_1, X_{20}, X_{26}\}$;
 $E_{44}=\{X_1, X_{21}, X_{26}\}$; $E_{45}=\{X_1, X_2, X_{23}\}$; $E_{46}=\{X_1, X_{23}, X_{26}\}$;
 $E_{47}=\{X_1, X_4, X_{14}\}$; $E_{48}=\{X_1, X_4, X_{15}, X_{45}\}$; $E_{49}=\{X_1, X_4, X_{18}\}$;
 $E_{50}=\{X_1, X_4, X_{21}\}$; $E_{51}=\{X_1, X_4, X_{23}\}$; $E_{52}=\{X_1, X_5, X_{14}\}$; $E_{53}=\{X_1, X_5, X_{15}, X_{45}\}$;
 $E_{54}=\{X_1, X_5, X_{18}\}$; $E_{55}=\{X_1, X_5, X_{21}\}$; $E_{56}=\{X_1, X_5, X_{23}\}$; $E_{57}=\{X_1, X_6, X_{14}\}$;
 $E_{58}=\{X_1, X_6, X_{15}, X_{45}\}$; $E_{59}=\{X_1, X_6, X_{18}\}$; $E_{60}=\{X_1, X_6, X_{21}\}$;
 $E_{61}=\{X_1, X_6, X_{23}\}$; $E_{62}=\{X_1, X_7, X_{14}\}$; $E_{63}=\{X_1, X_7, X_{15}, X_{45}\}$;
 $E_{64}=\{X_1, X_7, X_{18}\}$; $E_{65}=\{X_1, X_7, X_{21}\}$; $E_{66}=\{X_1, X_7, X_{23}\}$; $E_{67}=\{X_1, X_{14}, X_{28}\}$;
 $E_{68}=\{X_1, X_{14}, X_{29}\}$; $E_{69}=\{X_1, X_{27}, X_{37}\}$; $E_{70}=\{X_1, X_{27}, X_{40}\}$; $E_{71}=\{X_1, X_{27}, X_{43}\}$;
 $E_{72}=\{X_1, X_{13}, X_{27}\}$; $E_{73}=\{X_1, X_{14}, X_{27}\}$; $E_{74}=\{X_1, X_{15}, X_{28}, X_{45}\}$;
 $E_{75}=\{X_1, X_{15}, X_{29}, X_{45}\}$; $E_{76}=\{X_1, X_{18}, X_{28}\}$; $E_{77}=\{X_1, X_{18}, X_{29}\}$;
 $E_{78}=\{X_1, X_{17}, X_{27}\}$; $E_{79}=\{X_1, X_{18}, X_{27}\}$; $E_{80}=\{X_1, X_{21}, X_{28}\}$; $E_{81}=\{X_1, X_{21}, X_{29}\}$;

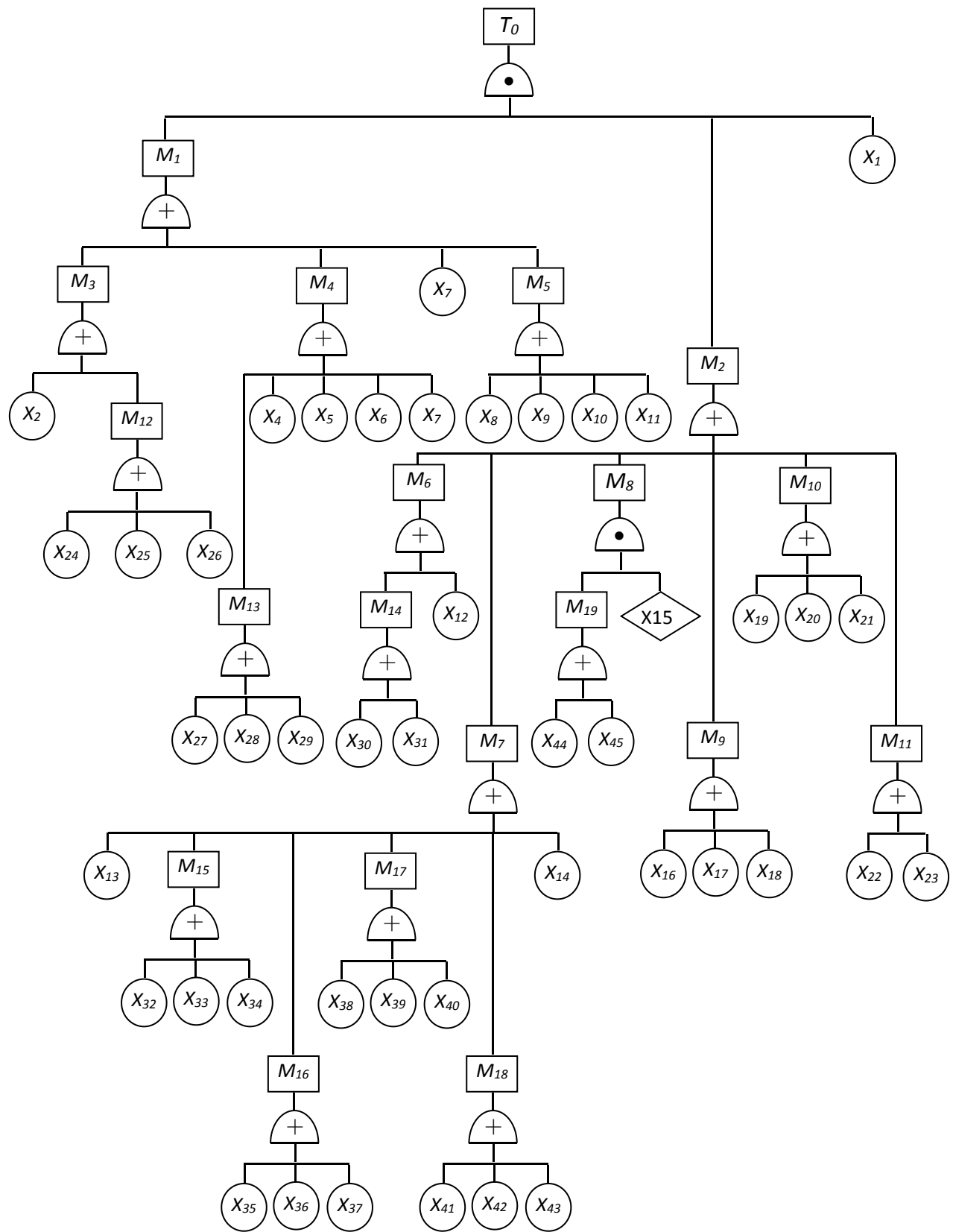


图 2-4 事故树分析

根据布尔代数法进行逻辑运算和化简，求得最小割集为 81 个，由此可知，加油站发生火灾爆炸事故的可能途径有 81 种之多，证实了加油站发生火灾爆炸的危险性大，因此，需要制定切实有效的措施加以预防和管理。

3. 最小径集的确定

此事故树的最小径集是：

$$P_1 = \{X_{24}, X_{27}, X_8, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_9, X_{10}, X_{11}, X_2, X_{28}, X_{29}, X_{25}, X_{26}\}$$

$$P_2 = \{X_{30}, X_{32}, X_{44}, X_{16}, X_{19}, X_{22}, X_{35}, X_{38}, X_{41}, X_{13}, X_{14}, X_{17}, X_{18}, X_{20}, X_{21}, X_{23}, X_{36}, X_{37}, X_{39}, X_{40}, X_{42}, X_{43}, X_{12}, X_{33}, X_{34}, X_{45}, X_{31}\}$$

$$P_3 = \{X_1\}$$

$$P_4 = \{X_{30}, X_{32}, X_{15}, X_{16}, X_{19}, X_{22}, X_{35}, X_{38}, X_{41}, X_{13}, X_{14}, X_{12}, X_{33}, X_{34}, X_{17}, X_{18}, X_{20}, X_{21}, X_{23}, X_{36}, X_{37}, X_{39}, X_{40}, X_{42}, X_{43}, X_{31}\}$$

从表示系统安全性的最小径集可以看出，加油部分火灾爆炸事故的预防途径有 4 个，分别是 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 ，只要保证任何一组最小径集中基本事件的集合都不发生，顶上事件便不会发生。其中 P_3 包含的基本事件只有 X_1 （在燃烧、爆炸极限范围内），也就是说只要泄漏的油气达不到燃烧、爆炸的极限，该站加油部分则不会发生火灾、爆炸事故。

2.1.8 事故后果模拟分析

该项目定量分析采用事故后果模拟分析。

汽油泄漏后，蒸汽扩散与空气形成混合物可能会发生爆炸，由于汽油所占比例较大为 90%，本次评价以汽油为主。

1. 液体泄漏模型

以加油机枪损坏造成加油管泄漏为对象，进行液体泄漏模拟。则其泄漏速度假设为加油机的最大加油速度为 60L/min、泄漏时间为 30s。

如果泄漏的液体已达到人工边界，则液池面积即为人工边界围成的面积。如果泄漏的液体未达到人工边界，则可假设液体的泄漏点为中心成扁圆柱形在光滑平面上扩散，这时液池半径 r 用下式计算：

（1）瞬时泄漏（时间不超过 30s）时：

$$r = \left(\frac{8gm}{\pi\rho} \right)^{\frac{\sqrt{t}}{4}}$$

式中： r ——液池半径，m；

m ——泄漏的液体质量，kg；

g ——重力加速度， $g=9.8\text{m/s}^2$

t ——泄漏时间，S。

泄漏速度为 60L/min、泄漏时间为 30s，得出液池半径 $r=0.67\text{m}$ 。

（2）蒸发速率

质量蒸发：当地面传热停止时，热量蒸发终了，转而由液池表面之上气流运动使液体蒸发称为质量蒸发。蒸发速度 Q 为：

$$K = \alpha Sh^{\frac{4}{L}} \rho_1$$

式中： α ——分子扩散系数， m^2/s

Sh ——舍伍德系数；

A ——液池面积， m^2 ；

L ——液池长度，m；

由此计算出蒸发速率 $K=0.025\text{kg/s}$

2. 爆炸性气体扩散

假定泄漏汽油挥发成气体，假设爆炸性气体以半球状向空中扩散，形成的爆炸性气体区域。

假定泄漏半径为 R ，泄漏以半球形泄漏，爆炸下限值为 V ，则达到爆炸下限值时所需爆炸性气体的泄漏量 M 为：

$$M = \frac{4}{3}\pi \times R^3 \times 0.5 \times V$$

式中： M 为气体泄漏量(m^3)， V 为气体的爆炸下限(%)

由气体或液体泄漏模型得气体或液体的泄漏速度 Q_0 ，假设泄漏液体汽化率为 K ，气态物质在空气中的扩散速度为 $1m/s$ ，则造成火灾、爆炸事故所需要的时间 T 为：

$$T = M / (Q_0 \times K) + R / 60 \text{ (s)}$$

各爆炸性气体达到爆炸下限的时间见表 2.1.8-1。

表 2.1.8-1 爆炸性气体达到爆炸下限所需时间

物质	假定蒸发气体扩散半径 (m)	爆炸下限	蒸汽扩散速率 (kg/s)	达到爆炸下限值所需时间 T (s)
汽油	5	1.3%	0.025	181.3

3. 蒸汽云爆炸伤害模型

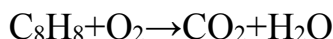
随着近年来城乡交通的大发展，加油站数量与日剧增，加油站的安全性日益引起人们的关注。本节采用 G·M 莱克霍夫计算方法对加油站埋地储罐爆炸事故进行定量分析。

汽油储罐和柴油储罐均可能发生爆炸，由于汽油的爆炸极限较小，发生的事故的可能性大，所以本次评价以汽油储罐（乙醇汽油中，汽油所占比例较大，为 90%）为主。

该站有 2 个 $30m^3$ 埋地汽油罐，2 个 $30m^3$ 埋地柴油罐。由于加油站储

油罐埋地敷设，爆炸时周围土壤要吸收一部分能量，因此采用 G·M 莱克霍夫计算方法进行分析，根据危险最大化原则，对处于同一罐区所有汽油罐进行计算，即汽油储量为 60m^3 。

汽油主要成分为辛烷，汽油爆炸是以汽油蒸汽与储罐中空气进行蒸汽爆炸计算得出：



以 60m^3 储罐中有约 60m^3 的空气和数升的汽油进行计算， 60m^3 的空气约有 12600L 的氧气，其摩尔数为 $12600\text{L} / (22.4\text{L/mol}) = 562.5\text{mol}$ ，计算得出最大有 56.23mol 的汽油参加蒸汽云爆炸。

汽油罐发生爆炸时放出的能量与氧气量以及汽油的放热性有关：

$$W_{\text{TNT}} = m \cdot H_c / q_{\text{TNT}}$$

式中： W_{TNT} ： TNT 当量为 kg；

m ： 油的摩尔数， mol；

H_c ： 油品的最大发热量， 5445.3kJ/mol ；

q_{TNT} ： TNT 爆炸时所释放出的能量，一般取其平均值 4500kJ/kg 。

故： $W_{\text{TNT}} = 56.23 \times 5445.3 / 4500 = 68.04\text{kg}$

G·M 莱克霍夫经过沙质粘地中实验得出的冲击波超压与距离之间关系式为：

$$R = (8W_{\text{TNT}} / P')^{1/3}$$

式中 $P' = 10P$ ， P 为爆炸冲击波超压， kgf/cm^2 ； R ： 爆炸中心到所研究点的距离， m； W_{TNT} 当量为 kg。

利用此公式可得到任意距离处的冲击波超压。

将 $P=0.02$ 代入上式计算， $R = (8 \times 68.04 / 0.2)^{1/3} = 14.0\text{m}$

发生爆炸时形成强大的冲击波，冲击波的超压可造成人员伤亡和建筑

物破坏。下表中列出了不同冲击波超压下人员的伤害程度以及利用莱克霍夫关系式得到的距离。

表 2.1.8-2 冲击波超压对人体的伤害作用距离

超压 P/MPa	伤害作用	伤害距离 (m)	超压 P0/MPa	伤害作用	伤害距离 (m)
0.02~0.03	轻微作用	14.0~12.2	0.05~0.10	内脏严重损伤或死亡	10.3~8.2
0.03~0.05	听觉器官损伤或骨折	12.2~10.3	>0.1	大部分人员死亡	<8.2

根据上表可知，当超压小于 0.02MPa 时，人员才方能免于损伤，此时的安全距离为 14.0m。

2.2 评价结果分析

2.2.1 危险有害因素辨识结果

该站主要的危险有害因素是火灾爆炸、中毒和窒息，其他的危险有害因素是物体打击、车辆伤害、触电、坍塌、高处坠落、高低温伤害等。依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，该站未构成重大危险源。

2.2.2 预先危险性分析评价结果

采用预先危险性分析法对主要装置或设施和公辅工程存在的固有危险、有害因素可能导致事故的原因、后果分析，确定可能造成各类事故的固有危险程度，提出消除、预防、控制和减少危险、有害因素的对策和措施，评价结果见表 2-20；详细过程见 2.1.6。

通过预先危险性分析评价，主要装置或设施、公辅工程可能存在的主要危险危害为火灾、爆炸、触电，其次为中毒和窒息、车辆伤害、高/低温

危害、坍塌、物体打击、高处坠落等。

项目总的危险程度为Ⅲ级。

表 2-20 PHA 分析结果汇总表

主要危险危害	评价单元	
	主要装置及设施	公辅工程
火灾、爆炸	Ⅲ	Ⅱ
中毒和窒息	Ⅱ	/
触 电	Ⅱ	Ⅱ
车辆伤害	Ⅱ	/
物体打击	Ⅱ	/
高处坠落	Ⅱ	/
坍塌	Ⅱ	/
高/低温危害	Ⅱ	Ⅱ
机械伤害	Ⅱ	/

2.2.3 事故树分析结果

根据火灾、爆炸事故树分析，从表示系统安全性的最小径集可以看出，加油站火灾爆炸事故的预防途径有 4 个，只要保证任何一组最小径集中基本事件的集合都不发生，上述事件便不会发生。分析过程见 2.1.7。

2.2.4 事故后果模拟分析结果

2.2.4.1 具备爆炸、火灾事故需要的时间

1.火灾事故需要的时间

汽油、柴油泄漏后遇到火源引起火灾的时间几乎为 0。

2.爆炸事故需要的时间

本项目涉及汽油、柴油属于危险化学品，因为汽油的爆炸下限很小，发生事故的可能性大，所以本次评价以汽油为主。若汽油发生泄漏时在一定的区域内扩散，其蒸汽与空气混合形成爆炸性混合物，遇到火源可能会造成爆炸事故。

假定加油枪发生泄漏，则在泄漏点半径 5m 范围内汽油蒸汽达到爆炸

下限的时间见表 2-21；详细过程见 2.1.8。

表 2-21 汽油泄漏达到爆炸下限所需时间

物质	假定蒸发气体 扩散半径 (m)	爆炸下限	蒸汽扩散速率 (kg/s) 时	达到爆炸下限值 所需时间 T (s)
汽油	5	1.3%	0.025	181.3

2.2.4.2 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

该站的汽油储罐在一定条件下可能会发生爆炸，并会产生冲击波超压，表 2-22 描述了冲击波超压对人体的伤害作用，表 2-23 列出了爆炸冲击波对人体的伤害范围；其具体分析过程见 2.1.8。

表 2-22 冲击波超压对人体的伤害作用

超压 P_0/MPa	伤害作用
0.02~0.03	轻微损伤
0.03~0.05	听觉器官损伤或骨折
0.05~0.1	内脏严重损伤或死亡
>0.1	大部分人员死亡

表 2-23 爆炸冲击波对人体的伤害范围

超压 P_0/MPa	伤害半径 (m)
0.02	轻伤半径
	14.0
0.05	重伤半径
	10.3
0.1	死亡半径
	8.2

2.3 事故案例分析

2.3.1 事故案例

[案例 1] 利辛县“2017.12.25”汝集镇废弃油罐爆炸事故

1、事故概况及经过

2017 年 12 月 24 日下午，任大玉、高新伟开一辆农用三轮车到汝集镇中华村加油站，向李广禹购买 4 个废弃油罐。其中：2 个汽油罐，每个罐容积约 30m^3 ，2 个柴油罐，每个罐容积约 36m^3 。双方谈好价格后，任大玉、

高新伟交付定金 200 元。

25 日 8 时许，任大玉、高新伟、高峰、高峰（小峰）四个人开三辆农用车来到中华村加油站，李广禹带他们到加油站南约 5 里处省道 202 线东侧汝可新粮食收购点地磅称重后，任大玉和高新伟先回到加油站，从加油站厕所内接通电源后开始从南端 1#废汽油罐进行切割。四个废弃油罐从南往北依次排列，罐体呈南北走向，南边两个是汽油罐、北边两个是柴油罐。

8 时 30 分许，任大玉、高新伟在 1#汽油罐南头用磨光机进行切割时，油罐发生爆炸。1#汽油罐发生爆炸后撞击了相邻 2#汽油罐和 3#柴油罐。2#汽油罐受到撞击，约 3~5 分钟后发生爆炸。

1#废汽油罐发生爆炸后，3#柴油罐被撞击北移至农用车南侧依然呈南北方向，1#汽油罐爆炸时逆时针旋转 90 度，2#汽油罐和 4#柴油罐被连环撞击，2#汽油罐也逆时针旋转约 90 度，4#柴油罐被撞飞，掠过高峰农用车落至其车东北侧，南端封头被撞击凹陷，任大玉和高新伟当场被炸伤，李广禹在爆炸罐体东北侧 6 米左右被震倒地，高峰和高峰（小峰）在北部农用车南被震倒地。2#汽油罐因受爆炸撞击，约 3-5 分钟后发生爆燃爆炸，油罐封头被炸飞。任大玉、高新伟 2 人经“120”急救医生检查确认死亡，李广禹因冲击波震动导致主动脉夹层，当天经利辛县人民医院转蚌埠医学院第一附属医院血管科治疗，高峰（小峰）鼻骨骨折、面部等受伤在利辛县人民医院急诊科，高峰轻微头晕在自己家休息。

2、事故原因分析：

（1）事故原因技术分析

①汽油的理化性质

油品的一大类，危险货物编号：31001。复杂烃类(碳原子数约 4~12)的混合物。无色至淡黄色的易流动液体。自燃温度为 415~530℃，空气中

含量为 $74 \sim 123 \text{g} / \text{m}^3$ 时遇火爆炸。储运：保持容器密封，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。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装要控制流速（不超过 3m/s ），且有接地装置，防止静电积聚。

②废弃油罐的处理

利辛县汝集镇中华村加油站废弃的 4 个油罐，在从加油站地槽吊出时，连接油罐的管道、阀门均已拆掉，油罐内残余的汽油（柴油）没有作进一步排净处理，且罐内未进行注水置换。通过油罐的各法兰口进入的空气和挥发油气，在油罐空间内形成混合爆炸气体。

③发生爆炸的原因

任大玉、高新伟用磨光机对 1#汽油罐进行切割，磨光机与罐体钢板高速摩擦时产生高温、火花，当罐内油气混合气体达到爆炸极限时，便发生爆炸。1#汽油罐爆炸产生的火花引起 2#汽油罐爆炸。

（2）事故发生的直接原因分析

①违规冒险作业。任大玉、高新伟没有金属切削特种作业资质，没有安全置换易燃易爆残留物，直接冒险作业，用磨光机对 1#汽油罐进行切割，是本次事故发生的直接原因之一。

②废弃油罐不安全状态。因未采取注水或者置换油罐内部易燃易爆气体，导致废弃油罐处于易燃易爆危险状态，是本次事故发生的直接原因之一。

（3）事故发生的间接原因分析

①作业人员、售罐人员、经营者、实际控制人缺乏安全常识和防范意识，长期非法经营，安全管理措施严重缺失，是本次事故发生的间接原因。

②村镇干部、相关部门人员缺乏安全防范意识，没有严格按照上级文

件和通知具体要求督促业主做好注水、警示和巡查看管等工作，是本次事故发生的间接原因。

3、防止同类事故的措施：

①废旧油罐切割作业人员必须持有有效的专业操作资格证书，熟悉、掌握废旧油罐处理安全技术操作方法，方能进行切割作业。

②盛装过油料的容器，在动火、切割作业前，必须使用石油类油污清洗剂进行浸泡、清洗、吹喷，清除废旧油罐内的残油，待容器内所含的易燃易爆气体、液体，降到安全系数后，方可动火。

③切割前要在罐内装满清水，或者使用便携式水切割机进行切割。切不可急于求成，没进行前期处理就开始切割，容易造成严重后果。

④在切割废旧油罐时，应注意充分通风，降低可燃气体浓度。

⑤废旧油罐切割作业必须有专人进行现场监护。

⑥严禁同时切割两台（及以上）废旧油罐。

[案例 2]2019.1.11 南京金安油罐爆炸事故

1、事故概况及经过

2019 年 1 月 11 日 8 时 25 分许，南京金安油罐清洗部工人在中石化六合利华加油站地下 2 号柴油罐清罐作业过程中，发生闪爆事故，造成 1 人死亡、2 人受伤。经初步调查，事故发生的直接原因是：清罐过程中，未将 2 号柴油罐与油气回收系统的连通管道隔断，汽油罐内挥发的油气通过油气回收系统扩散至 2 号柴油罐内形成爆炸性混合物，遇点火源发生闪爆。

2、事故原因分析

企业安全生产主体责任不落实，违法进行试营业；未制定清罐作业方案，未辨识受限空间作业风险，未遵守“先通风、再检测、后作业”的作业程序，未办理进入受限空间安全作业证，违章冒险作业；安全教育培训流于形式，

从业人员安全意识淡薄,安全技能差,不熟悉加油站工艺流程,不清楚清罐作业程序、设备实施改造情况,监护人员缺乏基本的应急救援知识和能力;自动控 all 系统形同虚设,汽油罐、柴油罐的液位已达到高报警和高高报警值,自动控制系统没有起到报警、紧急切断的作用;对承包商安全管理不严格,作业过程缺乏有效管控。

3、防止同类事故的措施

- (1) 加油站应制定受限空间作业管理制度并严格执行;
- (2) 制定事故应急预案,加强员工安全教育和安全意识;
- (3) 加油站设备的维修应让专业人员进行,并严格操作规程。

2.3.2 根据国内外加油站安全事故分析

根据调查材料的统计,油罐着火几率很低,年平均着火几率为 0.448%,而多数火灾事故是操作时不遵守安全防火规定或违反操作规程造成的。因此,只要遵守各项安全制度和操作规程,提高管理水平,火灾事故是可以避免的。但如果违反操作规程,会造成防爆电器失效、各种静电火花、铁器碰撞、人为破坏和自然雷击,从而有可能会造成油罐、加油机等设施发生爆炸着火事故。油品如因不慎泄漏,在正常作业场所里,由于爆炸危险区域内采用的均是防爆电器,不会因电气原因造成爆炸着火,但是由于泄漏的油品会蒸发形成油蒸汽,在适当条件下,油蒸汽浓度就有可能达到爆炸极限,如果有人为不安全因素,如静电火花、铁器碰撞火花等造成爆炸着火事故。因此要求日常巡查人员要对油罐区及检漏管仔细检查,发现有较浓油气时要马上确定原因,另一方面要定期对油罐进行内部无损检测,发现隐患及时处理。

2.3.3 事故风险程度总结

如果以上情况使加油站设施爆炸着火，所造成的人员伤亡主要是站内职工、及个别前来加油人员，若出现爆炸着火，如油罐发生火灾事故，事故状态下应及时采用灭火器、灭火毯等灭火，只要采取必要的防范措施，事故完全可在控制的范围之内。

该加油站在正常经营情况下，会产生少量的污水，但不会造成环境污染。

2.4 依据

2.4.1 主要法律法规

表 2.4.1 主要法律法规一览表

序号	法律、法规标题	发文字号
1	中华人民共和国安全生产法〔2021〕	中华人民共和国主席令第13号，根据主席令第88号修改
2	中华人民共和国消防法〔2021〕	中华人民共和国主席令第29号，根据主席令第81号修改
3	中华人民共和国劳动法（2018）	中华人民共和国主席令第 24 号
4	中华人民共和国特种设备安全法	中华人民共和国主席令[2013]第 4 号
5	危险化学品安全管理条例（2013）	国务院令第 591 号，国务院令第 645 号修正
6	建设工程安全生产管理条例（2004）	国务院令第 393 号
7	建设工程质量管理条例（2019）	国务院令第 279 号，根据国务院令第 714 号修订
8	特种设备安全监察条例〔2009〕	国务院令第 549 号
9	生产安全事故报告和调查处理条例〔2007〕	国务院令第 493 号
10	生产安全事故应急条例（2019）	国务院令第 708 号
11	易制毒化学品管理条例	国务院令第 445 号，根据国务院令第 703 号修改（2018）

2.4.2 部门规章

表 2.4.2 部门规章一览表

序号	部门规章标题	发文字号
1	国务院关于加强企业安全生产工作的通知	国发[2010] 第 23 号
2	特种作业人员安全技术培训考核管理规定（2015 年修订版）	原国家安监总局令第 30 号(根据 80 号令修改)
3	建设项目安全设施“三同时”监督管理办法（2015 年修订版）	原国家安监总局令第 36 号（根据 77 号令修改）
4	生产安全事故应急预案管理办法（2019）	原国家安监总局令第 88 号，根据应急管理部令第 2 号修正
5	建设工程消防设计审查验收管理暂行规定	2020 年 4 月 1 日住房和城乡建设部令第 51 号公布，根据 2023 年 8 月 21 日住房和城乡建设部令第 58 号修正
6	危险化学品目录（2022 调整版）	原安全监管总局会同工业和信息化部等 10 部门 2015 年第 5 号公告（根据应急管理部、工业和信息化部等 10 部门公告 2022 年 第 8 号调整）
7	危险化学品经营许可证管理办法（2015）	原国家安全生产监督管理总局令第 55 号，根据原国家安全生产监督管理总局令第 79 号修改
8	危险化学品建设项目安全监督管理办法（2015）	原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，第 79 号令修订
9	应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》涉及柴油部分内容的通知	应急厅函[2022]300 号
10	首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则	安监总厅管三[2011]第 142 号
11	首批重点监管的危险化学品名录的通知	安监总厅管三[2011]第 95 号
12	特别管控危险化学品目录(第一版)	应急部等四部门 2020 第 3 号
13	国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见	安委办[2008] 26 号
14	国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品工艺目录的通知	安监总管三[2009] 116 号
15	国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录等通知	安监总管三（2013）3 号

序号	部门规章标题	发文字号
16	高毒物品目录	卫法监发[2003]142 号
17	易制爆危险化学品名录（2017 年版）	中华人民共和国公安部公告
18	各类监控化学品名录	中华人民共和国工业和信息化部令[2020]第 52 号
19	列入第三类监控化学品的新增品种清单	国家石油和化学工业局令第 1 号
20	防雷减灾管理办法	中国气象局令第 20 号，根据中国气象局第 24 号令修订

2.4.3 地方法规、规章

表 2.4.3 地方法规、规章一览表

序号	地方法规、规章标题	发文字号
1	安徽省安全生产条例	安徽省人民代表大会常务委员会公告第 14 届第 24 号
2	安徽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	皖政（2010）第 89 号
3	转发国家安监总局关于做好建设项目安全监管工作的通知	安徽省安全生产监督管理局 皖安监规（2006）第 185 号
4	关于贯彻实施《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的意见	皖安监三[2012]第 34 号
5	关于印发《危险化学品非煤矿山建设项目安全设施“三同时”暂行规定》的通知	皖安监法[2015]第 29 号
6	安徽省防雷减灾管理办法	安徽省人民政府令第 182 号 根据安徽省人民政府令第 279 号修订
7	安徽省受限空间作业安全管理与监督暂行规定	皖安办[2020]75 号
8	亳州市应急局关于做好柴油危险化学品经营许可工作的通知	亳应急（2022）35 号

2.4.4 标准规范

表 2.4.4 标准规范一览表

序号	名 称	标准号
1	汽车加油加气加氢站技术标准	GB50156-2021
2	加油加气站信息系统建设技术规范	SY/T7671-2022
3	石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准	GB/T50493-2019
4	建筑设计防火规范	GB50016-2014(2018年修订)
5	建筑防火通用规范	GB55037-2022
6	工业企业总平面设计规范	GB50187-2012
7	视频安防监控系统工程设计规范	GB 50395-2007
8	企业职工伤亡事故分类	GB 6441-1986
9	生产过程危险和有害因素分类与代码	GB/T13861-2022
10	生产过程安全卫生要求总则	GB12801-2008
11	危险化学品仓库储存通则	GB15603-2022
12	加油站作业安全规范	AQ 3010-2022
13	汽车加油加气站消防安全管理	XF/T 3004-2020
14	危险化学品重大危险源辨识	GB18218-2018
15	易燃易爆性商品储存养护技术条件	GB17914-2013
16	危险货物品名表	GB12268-2012
17	建筑物防雷设计规范	GB50057-2010
18	建筑抗震设计标准（2024 年版）	GB50011-2010
19	建筑照明设计标准	GB/T50034-2024
20	中国地震动参数区划图	GB 18306-2015
21	20kV 及以下变电所设计规范	GB50053-2013
22	低压配电设计规范	GB50054-2011
23	防止静电事故通用导则	GB12158-2006
24	燃油加油站防爆安全技术 第 1 部分：燃油加油机防爆安全技术要求	GB/T 22380.1-2017
25	燃油加油站防爆安全技术 第 2 部分：加油机用安全拉断阀结构和性能的安全要求	GB/T22380.2-2019
26	燃油加油站防爆安全技术 第 3 部分：剪切阀结构和性能的安全要求	GB/T22380.3-2019
27	消防安全标志设置要求	GB/T15630-1995
28	高处作业分级	GB/T3608-2008
29	生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则	GB/T29639-2020
30	消防设施通用规范	GB 55036-2022

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）
安全技术意见书

序号	名 称	标准号
31	建筑灭火器配置设计规范	GB50140-2005
32	《车用柴油》国家标准第 1 号修改单	GB 19147-2016/XG1-2018
33	爆炸危险环境电力装置设计规范	GB50058-2014
34	国家电气设备安全技术规范	GB19517-2023
35	危险化学品企业特殊作业安全规范	GB30871-2022
36	个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则	GB39800.1-2020
37	个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气	GB39800.2-2020
38	钢-玻璃纤维增强塑料双层埋地储油罐	JC/T2286-2014

第三章 项目安全生产条件分析

3.1 建设项目外部情况

3.1.1 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

3.1.1.1 项目所在地的自然条件

蒙城县属暖温带半湿润季风气候区。年平均气温 14.8℃，年平均降水量 732.63 毫米，主要集中在 6、7、8 三个月；年无霜期 214 天；年平均日照时数 2410 小时；年平均相对湿度 72%，气温最佳时间为 3~6 月份和 9~11 月份。总的气候特征是：季风明显，四季分明，气候温和，雨量适中，春温多变，秋高气爽，夏雨集中，光照充足，无霜期长，太阳辐射强，光热资源丰富。灾害性天气以旱、涝、霜、冻、龙卷风、冰雹为主。

3.1.1.2 地质

蒙城县境位于华北平原南缘，地势由西北向东南缓缓倾斜，地面高程由 29.5 米降至 21 米，端差 8.5 米，坡降 1/8500，沿涡河区域为黄泛冲积平原，北淝河、茨河流域属河间侵蚀平原。有万亩以上碟状封闭型湖洼地 42 处，岛状山丘 12 座，庄户高地（古村、镇遗址）1000 余处，涡淝与涡茨之间两条分水带。

3.1.1.3 水文

蒙城县境内自北向南有北淝河、涡河、茨河、茨淮新河。北淝河（古称夏水、泓水、陂水）源于河南省商丘市附近，东南流经亳县、涡阳，由小山王家西北入境，东南流经芮集南、唐集、板桥集北、乌集南至瓦埠集北出境，再经蚌埠北至五河县沫河口入淮；境内长 34 公里，流域面积约

575 公里。涡河（古称过水），源于河南省通许县，流经杞县、太康、鹿邑与北干惠济河汇流，经安徽省亳州市、涡阳县，由田桥入境，东南流经小涧镇西、城关镇北、全集西、双涧镇北、移村集南至界沟集出境，至怀远县城北入淮；境内长 52 公里，流域面积 671 平方公里，平槽流量 1500 立方米/秒。茨河（春秋时称濮水，三国时期名渠水）古河道源于河南省郑州西北黄河南侧，东南流经开封、扶乐、陈县、利辛，由胜利沟口入境，东南流经吕望集、陈桥集南、顺河集北、立仓集南至枣木桥北出境，流注淮河；境内长 46 公里，流域面积约 704 公里。茨淮新河系人工河，1971 年破土动工，1976 年通水；西起阜阳茨河铺，东南流经利辛县、风台县，由港河闸南入境，流经薛集南、新大兴集南，至邹楼东南出境（蒙城、风台两县以河为界），至怀远县荆山西南入淮；流经县境长 35 公里，流域面积为 142 平方公里，正常排洪量 2000 立方米/秒，分洪量 3000 立方米/秒。

3.1.1.4 抗震设防烈度

根据中华人民共和国国家标准《建筑抗震设计标准》（2024 年版）、《中国地震动参数区划图》蒙城县抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

3.1.1.5 当地自然条件对建设项目安全生产的影响及安全措施

当地自然条件对建设项目安全生产的影响及安全措施见下表。

表 3-1 当地自然条件对建设项目安全生产的影响及安全措施

序号	自然条件对建设项目的影响	安全措施	是否可行
1	气温过高可能造成油罐发生爆炸，更易造成加油站工作人员中暑、气温过低易造成户外工作人员冻伤。	该加油站是埋地油罐，高低温对油罐影响不大；加油站采用空调采暖、降温，冬天室外作业发放保暖设施；	可行
2	雪载荷过大易压坏罩棚，站房。	该站的油罐为埋地油罐，对油罐影响不大；罩棚、站房均采用框架结构；	可行
3	雷暴日较多可能会造成加油站发生火灾爆炸事故。	该站是埋地油罐，对油罐影响不大；站房、罩棚等安装接闪器等避雷设施；	可行
4	地势可能出现下陷等。	已取得土地证；	可行

5	若加油站地质标高低于历史最高洪水位，发生特大暴雨或特大洪水时，可能造成人员伤亡。	该站的地质标高高于历年洪水位；	可行
6	地震可能造成人员伤亡。	该站设置的油罐为埋地油罐；	可行

当地自然条件对建设项目安全生产造成的影响采取的安全措施可行。

3.1.2 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

3.1.2.1 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

站外情况：该站位于安徽省亳州市蒙城县蒙怀交界处 G329 国道与 Y050 乡道交叉口向东 1 公里 880 米处北侧。站外东、西两侧为民建，南侧为 G239 国道，北侧为空地。

站内情况：项目设有加油区、油罐区，加油区位于站房南侧，储油区位于罩棚东侧，站房位于站区中部。

3.1.2.2 项目内在的危险、有害因素和项目可能发生的各类事故对项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

该站可能存在火灾、爆炸、中毒、触电、车辆伤害、高、低温危害、坍塌、物体打击、高处坠落等危险有害因素。

触电、高、低温危害、坍塌、物体打击、高处坠落等，可能发生的区域主要在站内，对周边环境基本不构成影响。

该站的工艺装置、设施与周边环境的安全距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求，其火灾、爆炸、中毒等危险、有害因素，对该站周边环境影响较小。通过事故后果模拟分析，若汽油罐发生爆炸造成的死亡半径为 8.2m，重伤半径为 10.3m，轻伤半径为 14.0m。

1.站外：该站东、西两侧为民建，南侧为 G239 国道，北侧为空地，最近汽油罐距南侧为道路 40.5m，若汽油储罐一旦发生爆炸，对道路上行驶的车辆影响较小。

2.站内：油罐西北侧设有站房，距离项目最近的汽油罐为 7.9m，如汽油罐发生爆炸，可能对部分人员造成一定影响。

该站的加油机、埋地油罐区及油罐车卸油时一旦产生火灾爆炸，会波及到区域，可能产生的影响有：可能会导致加油机等设备设施损坏；导致电力设备设施遭到破坏产生漏电，会产生火灾爆炸事故。另外，每天很多加油车辆来此加油，可能会产生车辆伤害，有可能会撞到加油机等，可能会导致设备设施的损坏导致汽油的泄漏及电的泄漏，另外车辆可能会撞到正在加油的加油人员和车辆，造成伤害。

3.1.2.3 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对项目投入生产后的影响

该站位于安徽省亳州市蒙城县蒙怀交界处 G329 国道与 Y050 乡道交叉口向东 1 公里 880 米处北侧。站外东、西两侧为民建，南侧为 G239 国道，北侧为空地。

1.站外：周边环境与该站的工艺装置、设施安全距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求，因此站外周边生产、经营活动或者居民生活对项目投入生产后影响较小。

2.站内：泄漏出的汽油、柴油，如果达到爆炸极限，遇上火源会发生火灾爆炸，从而会导致该站重大人员伤亡以及加油工艺设施的损坏。

另外，该站加油车辆来往频繁，因乱占车道或者车辆驾驶员疲劳驾驶等情况，相互之间可能会产生车辆伤害。

3.1.2.4 LNG 加注站与现有加油设施的相互影响

该站现拟增设箱式 LNG 橇装设备一套，包括 60m³LNG 储罐一个，1 台 LNG 潜液泵，1 台 EAG 气化器，1 台增压气化器，1 台单枪 LNG 加气机预留 1 台。LNG 储罐总容积与油品储罐总容积合计 150 立方米，为二级加油与 LNG 加气合建站。

该站加油与加气之间的安全距离、加油加气工艺装置、设施与站内设施安全距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求，因此 LNG 加注站投入经营后对加油设施影响较小。

泄漏出的汽油、柴油，如果达到爆炸极限，遇上火源会发生火灾爆炸，从而会导致该站重大人员伤亡、加油工艺设施以及加气设备的损坏。

另外，加气、加油区来往车辆较多，若站内无人指挥车辆进站，加气、加油车辆无序进站，有可能使工作人员、司机等受到车辆伤害；

站区无进站指示标志，车辆不能认清进出口，加气、加油车辆之间有可能发生事故进而危及到人身安全。

LNG 属低温液化气体，气化时可膨胀 500~600 倍，泄漏后，首先会形成蒸发液池，位于液池上部的蒸汽密度重于空气，一旦遇火，产生的爆炸威力极大，LNG 储存于密闭容器内若温度升高，则压力会急剧升高，可造成容器憋压甚至物理爆炸。LNG 储罐距最近加油机为 26.7m，距汽油罐为 31.8m，若 LNG 储罐发生爆炸对站内加油设施影响较小。

3.1.2.5 该站采取的安全措施是否可行

该站的工艺装置、设施与周边环境的安全距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求，该站采取的安全措施可行。

3.1.3 外部安全防护间距与相关法律、法规、标准规范的符合性。

该站油罐、通气管口、加油机与站外建、构筑物的防火距离见下表。

表 3-2 建设项目选址条件安全检查表

序号	检查内容	依据	检查情况	结果
1	汽车加油加气加氢站的站址选择应符合有关规划、环境保护和防火安全的要求，并应选在交通便利、用户使用方便的地方。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 第 4.0.1 条 (GB50156-2021)	2023年9月20日取得了蒙城县发展改革委项目备案表，选址符合加油站布点规划，符合城镇总体规划的要求。	符合
2	在城市中心区不应建一级汽车加油加气加氢站、CNG 加气母站。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 第 4.0.2 条 (GB50156-2021)	该站不位于城市中心区，为二级加油与 LNG 加气合建站。	符合
3	城市建成区内的加油加气加氢站宜靠近城市道路，但不宜选在城市干道的交叉路口附近。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 第 4.0.3 条 (GB50156-2021)	该站位于安徽省亳州市蒙城县蒙怀交界处 G329 国道与 Y050 乡道交叉口向东 1 公里 880 米处北侧。	符合
4	加油站、各类合建站中的汽油、柴油工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距，不应小于表 4.0.4 的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 4.0.4 条	加油站的油罐、加油机和通气管管口与站外建、构筑物的防火距离符合表 4.0.4 的规定	符合
5	架空电力线路不应跨越汽车加油加气加氢站的作业区。 架空通信线路不应跨越加气站、加氢合建站中加氢设施的作业区。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 4.0.12 条	该站作业区未有架空电力线路、通信线路跨越	符合
6	与汽车加油加气加氢站无关的可燃介质管道不应穿越汽车加油加气加氢站用地范围。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 4.0.13 条	未有可燃介质管道穿越该站的用地范围。	符合

评价小结：建设项目选址条件共检查了 6 项，全部符合要求。该加油站符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求。

3.1.3.1 汽油设备与站外建(构)筑物的安全间距

表 3-3 汽油罐与站外建（构）筑物的安全间距

方位	建、构筑物名称	依据标准	规范要求（m）	设计间距（m）	检查结果
东	民建	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 中表 4.0.4	8.5	21.4	符合
西	民建		8.5	61.0	符合
南	G329 国道		5.5	40.5	符合
北	空地		/	/	/

表 3-4 汽油通气管管口与站外建（构）筑物的安全间距

方位	建、构筑物名称	依据标准	规范要求（m）	设计间距（m）	检查结果
东	民建	《汽车加油加气加氢站技术标准》 （GB50156-2021） 中表 4.0.4	7	9.3	符合
西	民建		7	82.2	符合
南	G329 国道		5	55.5	符合
北	空地		/	/	/

表 3-5 加油机与站外建（构）筑物的安全间距

方位	建、构筑物名称	依据标准	规范要求（m）	设计间距（m）	检查结果
东	民建	《汽车加油加气加氢站技术标准》 （GB50156-2021） 中表 4.0.4	7	36.7	符合
西	民建		7	38.1	符合
南	G329 国道		5	36.7	符合
北	空地		/	/	/

3.1.3.2 柴油设备与站外建(构)筑物的安全间距

表 3-6 柴油罐与站外建（构）筑物的安全间距

方位	建、构筑物名称	依据标准	规范要求（m）	设计间距（m）	检查结果
东	民建	《汽车加油加气加氢站技术标准》 （GB50156-2021） 中表 4.0.4	6	14.4	民建
西	民建		6	68.0	民建
南	G329 国道		3	40.5	G329 国道
北	空地		/	/	/

表 3-7 柴油通气管管口与站外建（构）筑物的安全间距

方位	建、构筑物名称	依据标准	规范要求（m）	设计间距（m）	检查结果
东	民建	《汽车加油加气加氢站技术标准》 （GB50156-2021） 中表 4.0.4	6	9.3	符合
西	民建		6	82.2	符合
南	G329 国道		3	54.9	符合
北	空地		/	/	/

小结：通过图纸检查与现场检查该站站址选择单元符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求。

3.2 建设项目站区总平面布局情况

3.2.1 建设内容（包括建筑面积、火险划分、耐火等级、间距等）

主要建、构筑物名称、结构形式、火险类别、耐火等级、占地面积、建筑面积、层数见表。

表 3-8 主要建、构筑物一览表

序号	建（构）筑物名称	建筑面积（m ² ）	火险划分	耐火等级	结构形式	备注
1	储罐区	/	/	/	/	30m ³ ×2（汽），30m ³ ×2（柴）。新建承重罐区
2	站房	324	/	二级	一层 框架结构	
3	辅房	105.05	/	二级	一层 钢结构	依托原有站房新建辅房 105.05m ²
4	加油岛	/	甲类	/	砖混	4 台加油机，原有
5	罩棚	372	甲类	二级	框架结构	依托现有
6	围墙	/	/	/	实体	H=2.2m，新做
7	LNG 设备区	/	甲类	/	/	箱式 LNG 撬装加气设备，新建

表 3-9 站内设施之间的防火间距一览表

序号	检查内容	检查依据		设计间距	检查结果
1	汽油罐与站内设施的防火间距				
1.1	汽油罐	0.5	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-1	0.9m	符合
1.2	柴油罐	0.5	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-1	0.9m	符合
1.3	LNG 储罐	10	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	31.8m	符合
1.4	LNG 放散管管口	6	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	31.2m	符合
1.5	LNG 卸车点	6	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	32.6m	符合
1.6	LNG 加气机	4	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	29.4m	符合
1.7	站房	4	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-1	8.2m	符合
1.8	围墙	2	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-1	21.1m	符合
2	柴油罐与站内设施的防火间距				

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）
安全技术意见书

序号	检查内容	检查依据		设计间距	检查结果
2.1	汽油罐	0.5	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-1	0.9m	符合
2.2	LNG 储罐	8	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	36.4m	符合
2.3	LNG 放散管管口	6	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	35.5m	符合
2.4	LNG 卸车点	6	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	36.2m	符合
2.5	LNG 加气机	4	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	33m	符合
2.6	站房	3	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-1	12.9m	符合
2.7	围墙	2	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-1	10.6m	符合
3	汽油通气管管口与站内设施的防火间距				
3.1	油品卸车点	3	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-1	7.8m	符合
3.2	站房	4	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-1	22.5m	符合
3.3	LNG 储罐	8	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	42.1m	符合
3.4	LNG 放散管管口	6	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	40.9m	符合
3.5	LNG 卸车点	8	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	40.1m	符合
3.6	LNG 加气机	8	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	37m	符合
3.7	围墙	2	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-1	2.8m	符合
4	柴油通气管管口与站内设施的防火间距				
4.1	油品卸车点	2	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-1	6.9m	符合
4.2	站房	3.5	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-1	22.5m	符合
4.3	LNG 储罐	8	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	42.3m	符合
4.4	LNG 放散管管口	6	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	41.2m	符合
4.5	LNG 卸车点	6	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	40.4m	符合
4.6	LNG 加气机	6	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	37.3m	符合
4.7	围墙	2	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-1	2.8m	符合
5	加油机与站内设施的防火间距				
5.1	站房	5（4）	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-1	7.2m	符合

序号	检查内容	检查依据		设计间距	检查结果
5.2	LNG 储罐	6	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	26.7m	符合
5.3	LNG 放散管管口	6	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	27.9m	符合
5.4	LNG 卸车点	6	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	30.4m	符合
5.5	LNG 加气机	2	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	27.6m	符合
6	油品卸车点与站内设施的防火间距				
6.1	站房	5	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-1	24.7m	符合
6.2	汽油通气管管口	3	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-1	7.8m	符合
6.3	柴油通气管管口	2	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-1	6.9m	符合
6.4	LNG 储罐	8	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	46.7m	符合
6.5	LNG 放散管管口	6	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	45.6m	符合
6.6	LNG 卸车点	6	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	45.3m	符合
6.7	LNG 加气机	6	GB50156-2021 第 5.0.13 条表 5.0.13-2	42.1m	符合

小结：通过图纸检查，该站总平面布置单元符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求。

3.2.2 功能区划分、布置及辅助工程情况

（一）功能分区、布置

该站主要有站房、加油区、储油区，其中加油区位于站房南侧罩棚下，储油区位于罩棚东侧，站房位于站区中部。通气管管口位于站房东侧，油品卸车点位于罐区东侧；加油区包括罩棚、加油机。加油车辆进出口分开设置。

（二）公辅工程

配套和辅助工程包括供电、供水、排水、消防和自控系统等，具体见表。

加油站站外东、西两侧为民建，南侧为 G239 国道，北侧为空地。站内按功能区划分为站房、加油区、储油区三个区。

表 3-10 配套和辅助工程情况

工程名称	能力（负荷）	介质来源
供电	加油站供电负荷等级为三级，电源引自市电，配电电压等级为 380V/220V，在站区设配电箱。信息系统、应急照明系统设有不间断供电电源。	供电电网
给水	本项目用水主要为生活用水，另外还有少量用于冲洗地面、绿化用水。加油站内最高日用水量为 5m ³ /d，标准：办公为 50 L/人.d；考虑未预见水用量为总量的 10%；含绿化及路洒用水。	自来水管网
排水	室内排水系统采用污废合流排水方式，污废水经化粪池处理后排至排水管网。室外地面雨水沿地面坡度汇集至站内排水明沟，通过暗管排至沉泥池，经处理满足《污水综合排放标准》后排至市政污水管网；屋面雨水及空调水经落水管排入室外雨水管道，汇集后就近排入市政雨水管网。罩棚雨水通过暗管收集排至雨水管网。室内排水采用 PVC-U 排水管，粘剂粘接。室外排水管采用 PVC-U 双壁波纹管，承插连接。	/
消防	加油区设置 8 个手提式干粉灭火器；综合站房设置 2 个手提式干粉灭火器，油罐区设置 1 个 MFZ35 推车式磷酸铵盐干粉灭火器，卸油区设置 2 个手提式干粉灭火器同时设置沙子 2 立方米、5 块灭火毯和其它消防工器具。	自购
自控系统	地下储罐设远传液位仪，计算机安装在便利店内收银台处，110 报警系统安装在便利店内收银台处。采用视频监控系统。采用加油站智能管理系统，储罐设集中液位指示及报警，液位、进出油情况等可以随时查询，财务数据可自动打印。加油机工作时，流量信号通过电缆传至电脑上，实现加油结算，控制室电脑预留数据远传接口。	/

3.2.3 依托原有生产、储存条件的，其依托条件是否安全可靠

该站现有 30m³汽油罐 2 座、30m³柴油罐 2 座，非承重罐区。由于现有道路无法满足加气车辆进出，现有非承重罐区拆除，新建一座承重罐区，油罐利旧，油品号不变。利旧 4 台潜油泵加油机，并设有卸油和加油油气回收系统。站内新增箱变，辅房 1、辅房 2、辅房 3 和发电机房拆除；依托原有站房，新建钢结构辅房；站房北侧地面回填，站房北侧和东北侧新做挡土墙与实体围墙、进出口破损地坪新做，预留 2 台 120KW 一体双枪充电

桩。该站站房、罩棚依托原有，生产条件安全可靠。

3.2.4 总平面布置与相关法律、法规、标准规范的符合性

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021），总平面布置安全检查表见下表。

表 3-11 总平面布置安全检查表

序号	检查项目	依据	设计情况	结论
1	车辆入口和出口应分开设置。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.1 条	加油站车辆入口和出口分开设置。	符合
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。双车道或双车停车位宽度不应小于 9m；其他类型汽车加油加气加氢站的车道或停车位，单车道或单车停车位宽度不应小于 4m，双车道或双车停车位宽度不应小于 6m。2.站内的道路转弯半径应按行驶车型确定，且不宜小于 9m。3.站内停车位应为平坡，道路坡度不应大于 8%，且宜坡向站外。4.加油加气作业区内的停车位和道路路面不应采用沥青路面。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.2 条	设计道路宽度双车道大于 6m 单车道大于 4m、道路为混凝土路面，站内的道路转弯半径不小于 9m、坡度符合要求。	符合
3	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规范第 14.2.10 条的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.9 条	站房未布置在爆炸危险区域。	符合
4	汽车加油加气加氢站内的爆炸危险区域，不应超出站区围墙和可用地界线。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.11 条	爆炸危险区域均位于站区可用地界线内。	符合
5	加油加气站站内设施的防火间距不应小于表 5.0.13-1 和表 5.0.13-2 的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.13 条	站内设施之间的防火距离，符合规范要求。	符合

评价小结：总平面布置共检查了 5 项，符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求。

第四章 安全对策措施

安全对策措施与建议是要求设计单位、生产经营单位在建设项目设计、生产经营管理中，采取的消除或减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施，在生产全过程中预防事故和职业危害。安全对策是按照消除危险源、降低风险、采用个体防护的等级顺序进行制定的。

该建设项目在经营过程中存在的火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、车辆事故等事故是应予以重点防范的事故类别。

根据相关法律法规、标准和规范，对工艺装置和设施、公辅工程、安全管理提出相应的安全对策措施。

4.1 总平面布置的安全对策措施与建议

表 4-1 总平面布置的安全对策措施与建议

序号	对策措施与建议	依据
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。单车停车位宽度不应小于 4m，双车道或双车停车位宽度不应小于 6m。 2 站内的道路转弯半径应按行驶车型确定，且不宜小于 9m。 3 站内停车位应为平坡，道路坡度不应大于 8%，且宜坡向站外。 4 加油加气作业区内的停车位和道路路面不应采用沥青路面。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 5.0.2 条
2	作业区与辅助服务区之间应有界限标识。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 5.0.3 条
3	加油加气加氢站作业区内，不得有“明火地点”或“散发火花地点”。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 5.0.5 条

4.2 加油工艺与设施的安全对策措施与建议

表 4-2 加油工艺与设施的安全对策措施与建议

序号	对策措施与建议	依据
1	除橇装式加油装置所配置的防火防爆油罐外，加油站的汽油罐和柴油罐应埋地设置，严禁设在室内或地下室内。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.1.1 条
2	汽车加油站的储油罐应采用卧式油罐。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.1.2 条
3	安装在罐内的静电消除物体应接地，接地电阻应符合本标准第 11.2 节的有关规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.1.8 条
4	油罐应采用钢制人孔盖。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.1.11 条
5	油罐设在非车行道下面时，罐顶的覆土厚度不应小于 0.5m；设在车行道下面时，罐顶低于混凝土路面不宜小于 0.9m。钢制油罐的周围应回填中性沙或细土，其厚度不应小于 0.3m；外层为玻璃纤维增强塑料材料的油罐，其回填料应符合产品说明书的要求。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.1.12 条
6	当埋地油罐受地下水或雨水作用有上浮的可能时，应采取防止油罐上浮的固定措施。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.1.13 条
7	埋地油罐的人孔应设操作井。设在行车道下面的人孔井应采用加油站车行道下专用的密闭井盖和井座。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.1.14 条
8	油罐应采取卸油时的防满溢措施。油料达到油罐容量 90%时，应能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量 95%时，应能自动停止油料继续进罐。高液位报警装置应位于工作人员便于觉察的地点。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.1.15 条
9	与土壤接触的钢制油罐外表面，防腐设计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 的有关规定，且防腐等级不应低于加强级。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.1.17 条
10	加油机不得设置在室内。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.2.1 条
11	加油枪应采用自封式加油枪，汽油加油枪的流量不应大于 50L/min。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.2.2 条
12	加油软管上宜设安全拉断阀。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.2.3 条
13	以正压（潜油泵）供油的加油机，底部的供油管道上应设剪切阀，当加油机被撞或起火时，剪切阀应能自动关闭。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.2.4 条
14	采用一机多油品的加油机时，加油机上的放枪位应有各油	《汽车加油加气加氢站技术标

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）
安全技术意见书

序号	对策措施与建议	依据
	品的文字标识，加油枪应有颜色标识。	准》（GB50156-2021） 第 6.2.5 条
15	汽油和柴油油罐车卸油必须采用密闭卸油方式。汽油油罐车应具有卸油油气回收系统。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.3.1 条
16	每个油罐应各自设置卸油管道和卸油接口，各卸油接口及油气回收接口应有明显的标识。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.3.2 条
17	卸油接口应装设快速接头及密封盖。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.3.3 条
18	加油站卸油油气回头系统的设计应符合下列规定： 1 汽油罐车向站内油罐卸油应采用平衡式密闭油气回收系统；2 各汽油罐可共用一根卸油油气回收主管，回收主管的公称直径不宜小于 100mm；3 卸油油气回收管道的接口宜采用自闭式快速接头和盖帽，采用非自闭式快速接头时，应在靠近快速接头的连接管道上装设阀门和盖帽。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.3.4 条
19	加油站宜采用油罐装设潜油泵的一泵供多机（枪）的加油工艺。采用自吸式加油机时，每台加油机应按加油品种单独设置进油管和罐内底阀。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.3.5 条
20	加油站应采用加油油气回收系统。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.3.6 条
	加油油气回收系统的设计应符合下列规定： 1 应采用真空辅助式油气回收系统； 2 汽油加油机与油罐之间应设油气回收管道，多台汽油加油机可共用一根油气回收主管，油气回收主管的公称直径不应小于 50mm； 3 加油油气回收系统应采取防止油气反向流至加油枪的措施； 4 加油机应具备回收油气功能，其气液比宜设定为 1.0~1.2； 5 在加油机底部与油气回收立管的连接处，应安装一个用于检测液阻和系统密闭性的丝接三通，其旁通短管上应设公称直径为 25mm 的球阀及丝堵。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.3.7 条
21	油罐的接合管设置应符合下列规定： 1 接合管应为金属材料。 2 接合管应设在油罐的顶部，其中进油接合管、出油接合管或潜油泵安装口应设在人孔盖上。 3 进油管应伸至罐内距罐底 50mm~100mm 处。进油立管的底端应为 45°斜管口或 T 形管口。进油管管壁上不得有与油罐气相空间相通的开口。 4 罐内潜油泵的入油口或者通往自吸式加油机管道的罐内底阀，应高于罐底 150mm~200mm。 5 油罐的量油孔应设带锁的量油帽，量油孔下部的接合管宜向下伸至罐内距罐底 200mm 处，并应有检尺时使接合管内液位与罐内液位相一致的技术措施。 6 油罐人孔井内的管道及设备应保证油罐人孔盖的可拆装性。 7 人孔盖上的接合管与引出井外管道的连接，宜采用金属	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.3.8 条

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）
安全技术意见书

序号	对策措施与建议	依据
	软管过渡连接。	
22	汽油罐与柴油罐的通气管应分开设置。通气管管口高出地面的高度不应小于 4m。沿建（构）筑物的墙（柱）向上敷设的通气管，管口应高出建筑物的顶面 2m 及以上。通气管管口应设置阻火器。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.3.9 条
23	通气管的公称直径不应小于 50mm。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.3.10 条
24	当加油站采用油气回收系统时,汽油罐的通气管管口除应装设阻火器外,尚应装设呼吸阀。呼吸阀的工作正压宜为 2kPa~3kPa,工作负压宜为 1.5kPa~2kPa。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.3.11 条
25	加油站工艺管道的选用应符合下列规定： 1 地面敷设的工艺管道应采用符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的无缝钢管。 2 其他管道应采用输送流体用无缝钢管或适于输送油品的热塑性塑料管道，所采用的热塑管道应有质量证明文件，非烃类车用燃料不得采用不导静电的热塑性塑料管道。 3 无缝钢管的公称壁厚不应小于 4mm，埋地钢管的连接应采用焊接。 4 热塑性塑料管道的主题结构层应为无孔隙聚乙烯材料，壁厚不应小于 4mm，埋地部分的热塑性塑料管道应采用配套的专用连接管件电熔连接。 5 导静电热塑性塑料管道导静电衬层的体电阻率应小于 $10^8\Omega\cdot m$ ，表面电阻率应小于 $10^{10}\Omega\cdot m$ 。 6 不导静电热塑性塑料管道主题结构层的介电击穿强度应不大于 100kV。 7 柴油尾气处理液加注设备的管道，应采用奥氏体不锈钢管道或能满足输送柴油尾气处理液的其他管道。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.3.12 条
26	加油站内的工艺管道除必须露出地面的以外，均应埋地敷设。当采用管沟敷设时，管沟必须用中性沙子或细土填满、填实。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.3.14 条
27	卸油管道、卸油油气回收管道、加油油气回收管道和油罐通气管横管，应坡向埋地油罐。卸油管道的坡度不应小于 2‰，卸油油气回收管道、加油油气回收管道和油管通气管横管的坡度，不应小于 1‰。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.3.15 条
28	埋地工艺管道的埋设深度不得小于 0.4m。敷设在混凝土场地或道路下面的管道，管顶低于混凝土层下表面不得小于 0.2m。管道周围应回填不小于 100mm 厚的中性沙子或细土。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.3.17 条
29	工艺管道不应穿过或跨越站房等与其无直接关系的建（构）筑物；与管沟、电缆沟和排水沟相交叉时，应采取相应的防护措施。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.3.18 条
30	埋地钢质管道外表面的防腐设计，应符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447 的有关规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.3.20 条
31	装有潜油泵的油罐人孔操作井、卸油口井、加油机底槽等可能发生油品泄漏的部位，也应采取相应的防渗措施。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.5.4 条

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）
安全技术意见书

序号	对策措施与建议	依据
32	加油站埋地加油管道应采用双层管道。双层管道的设计应符合下列规定：1 双层管道的内层管应符合本规范第 6.3 节的有关规定。2 采用双层非金属管道时，外层管应满足耐油、耐腐蚀、耐老化和系统试验压力的要求。3 采用双层钢质管道时，外层管的壁厚不应小于 5mm。4 双层管道系统的内层管与外层管之间的缝隙应贯通。5 双层管道系统的最低点应设检漏点。6 双层管道坡向检漏点的坡度不应小于 5‰，并应保证内层管和外层管任何部位出现渗漏均能在检漏点处被发现。7 管道系统的渗漏检测宜采用在线监测系统。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.5.5 条
33	双层油罐、防渗罐池的渗漏检测宜采用在线监测系统。采用液体传感器监测时，传感器的检测精度不应大于 3.5mm	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 6.5.6 条
34	汽车加油加气加氢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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 13.5.1 条
35	紧急切断系统应至少在下列位置设置紧急切断开关：1 在汽车加油加气加氢站现场工作人员容易接近且较为安全的位置；2 在控制室、值班室或站房收银台等有人员值守的位置。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 13.5.2 条
36	紧急切断系统应只能手动复位。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 13.5.4 条
37	加油岛、加气岛、加氢岛的设计应符合下列规定： 1 加油岛、加气岛、加氢岛应高出停车位的地坪 0.15m~0.20m； 2 加油岛、加气岛、加氢岛两端的宽度不应小于 1.2m； 3 加油岛、加气岛、加氢岛上的罩棚立柱边缘距岛端部不应小于 0.6m； 4 靠近岛端部的加油机、加气机、加氢机等岛上的工艺设备应有防止车辆误碰撞的措施和警示标识。采用钢管防撞柱（栏）时，其钢管的直径不应小于 100mm，高度不应于 0.5m，并应设置牢固。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 14.2.3 条
38	汽车加油加气加氢站内的工艺设备不宜布置在封闭的房间或箱体内；工艺设备需要布置在封闭的房间或箱体内时，房间或箱体内应设置可燃气体检测报警器和强制通风设备，并应符合本标准第 14.1.4 条的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 14.2.7 条
39	埋地油罐和埋地 LPG 储罐的操作井、位于作业区的排水井应采取防渗漏措施，位于爆炸危险区域内的操作井和排水井应有防止产生火花的措施。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 14.2.16 条
40	汽车加油加气加氢站作业区内不得种植油性植物。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 14.3.1 条

4.3 公用辅助工程的安全对策措施与建议

表 4-3 公用辅助工程的安全对策措施与建议

序号	对策措施与建议	依据
1	加油加气加氢站工艺设备应配置灭火器材,并应符合下列规定: 1 每2台加油机应配置不少于2具5kg手提式干粉灭火器,或1具5kg手提式干粉灭火器和1具6L泡沫灭火器,加油机不足2台应按2台配置; 2 地下储罐应配置1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; 3 一、二级加油站应配置灭火毯5块、沙子2m ³ 。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
2	汽车加油加气加氢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,当加油站、LPG加气站或加油与LPG加气合建站的雨水由明沟排到站外时,应在围墙内设置水封装置; 2 加油站、LPG加气站或加油与LPG加气合建站排出建筑物或围墙的污水,在建筑物墙外或围墙内应分别设水封井,水封井的水封高度不应小于0.25m,水封井应设沉泥段,沉泥段高度不应小于0.25m; 3 清洗油罐的污水应集中收集处理,不应直接进入排水管道,LPG储罐的排污(排水)应采用活动式回收桶集中收集处理,不应直接接入排水管道; 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; 5 加油站、LPG加气站不应采用暗沟排水。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第12.3.2条
3	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
4	汽车加油加气加氢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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第13.1.1条
5	加油站、LPG加气站宜采用电压为380/220V的外接电源,CNG加气站、LNG加气站、加氢合建站宜采用电压为10kV的外接电源。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第13.1.2条
6	汽车加油加气加氢站的消防泵房、罩棚、营业室、LPG泵房、压缩机间等处应设应急照明,连续供电时间不应少于90min。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第13.1.3条
7	汽车加油加气加氢站的电缆宜采用直埋或电缆穿管敷设。电缆穿越行车道部分应穿钢管保护。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第13.1.5条
8	当采用电缆沟敷设电缆时,作业区内的电缆沟内必须充沙填实。电缆不得与氢气、油品、LPG、LNG和CNG管道以及热力管道敷设在同一沟内。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第13.1.6条
9	爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）
安全技术意见书

序号	对策措施与建议	依据
	GB50058 的有关规定。	第 13.1.7 条
10	钢制油罐、LPG 储罐、LNG 储罐、CNG 储气瓶(组)储氢容器和液氢储罐必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。CNG 和氢气的长管拖车或管束式集装箱停放场地、卸车点车辆停放场地应设两处临时用固定防雷接地装置。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 13.2.1 条
11	汽车加油加气加氢站的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等宜共用接地装置，接地电阻不应大于 4Ω 。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 13.2.2 条
12	埋地钢制油罐，埋地 LPG 储罐以及非金属油罐顶部的金属部件和罐内的各金属部件，必须与非埋地部分的工艺金属管道相互做电气连接并接地。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 13.2.4 条
13	汽车加油加气加氢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。接地电阻为 10Ω 。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 13.2.7 条
14	汽车加油加气加氢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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 13.2.8 条
15	380/220V 供电系统宜采用 TN-S 系统，当外电源为 380V 时，可采用 TN-C-S 系统。供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均应接地，在供电系统的电源端应安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 13.2.9 条
16	地上或管沟敷设的油品管道、LPG 管道、LNG 管道、CNG 管道、氢气管道和液氢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 。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 13.2.10 条
17	汽车加油加气加氢站的汽油罐车卸车场地，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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 13.2.11 条
18	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 13.2.12 条
19	油罐车卸油用的卸油软管、油气回收软管与两端接头，应保证可靠的电气连接。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 13.2.13 条
20	采用导静电的热塑性塑料管道时，导电内衬应接地；采用不导静电的热塑性塑料管道时，不埋地部分的热熔连接件应保证长期可靠的接地，也可采用专用的密封帽将连接管件的电熔插孔密封，管道或接头的其他导电部件也应接地。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 13.2.14 条
21	防静电接地装置的接地电阻不应大于 100Ω 。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 13.2.15 条
22	油品罐、LPG 罐车、LNG 罐车和液氢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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 13.2.16 条
23	加油加气站火灾和爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设，应符合 GB50058 的有关规定。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 9.4.1 条

序号	对策措施与建议	依据
24	站房内不应设置大功率电器设备。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 9.4.3 条
25	加油加气站防雷、防静电设施的设置应符合 GB 50156 的有关规定，其装卸场地应设置为油、气罐车跨接导除静电的装置。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 9.5.1 条
26	应委托有资质的检测机构对防雷、防静电设备和接地装置每年进行两次检测。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 9.5.2 条

4.4 事故应急救援措施和器材、设备的安全对策措施与建议

表 4-4 事故应急救援措施和器材、设备的安全对策措施与建议

序号	对策措施与建议	依据
1	生产经营单位主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案，并对应急预案的真实性和实用性负责；各分管负责人应当按照职责分工落实应急预案规定的职责。生产经营单位应当按照应急预案的规定，落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备，建立应急物资、装备配备及其使用档案，并对应急物资、装备进行定期检测和维护，使其处于适用状态。危险化学品单位应当制定本单位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。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第 5 条、第 38 条和《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号）第 70 条
2	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《安全生产法》第 82 条

4.5 安全管理工程的安全对策措施与建议

表 4-5 安全管理单元对策措施与建议

序号	对策措施与建议	依据
（一） 施工安装期间		
1	汽车加油加气加氢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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 15.1.1 条
2	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 15.1.2 条

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）
安全技术意见书

序号	对策措施与建议	依据
3	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。施工方案应包括以下内容： 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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.1.3 条
4	汽车加油加气加氢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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.1.5 条
5	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线、线缆安全的施工措施，并应制定相应的应急措施。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.1.6 条
6	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规范》GB/T 50484 的有关规定执行。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.1.7 条
7	材料和设备应具有质量证明文件 and 批号，并应符合下列规定： 1 材料质量证明文件的特性数据应符合相应产品标准的规定； 2“压力容器产品质量证明书”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,且应有“锅炉压力容器产品安全性能监督检验证书”； 3 气瓶应具有“产品合格证和批量检验质量证明书”,且应有“锅炉压力容器产品安全性能监督检验证书”； 4 压力容器应按现行国家标准《压力容器 第 4 部分:制造、检验和验收》GB/T 150.4 的有关规定进行检验与验收,LNG 储罐还应按现行国家标准《固定式真空绝热深冷压力容器 第 5 部分:检验与试验》GB/T 18442.5 的有关规定进行检验与验收； 5 油罐等常压容器应按设计文件要求和现行行业标准《钢制焊接常压容器》NB/T 47003.1 的有关规定进行检验与验收； 6 储气井应取得“压力容器(储气井)产品安全性能监督检验证书”后投入使用； 7 可燃介质阀门应按现行国家标准《石油化工金属管道工程施工质量验收规范》GB 50517 的有关规定进行检验与验收； 8 进口设备尚应有进口设备商检合格证。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.2.2 条
8	油罐在安装前应进行下列检查： 1 钢制油罐应进行压力试验，试验用压力表精度不应低于 2.5 级，试验介质应为温度不低于 5℃ 的洁净水，试验压力应为 0.1MPa。升压至 0.1MPa 后，应停压 10min，	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.2.10 条

序号	对策措施与建议	依据
	然后降至 0.08MPa，再停压 30min，应以不降压、无泄漏和无变形为合格。压力试验后，应及时清除罐内的积水及焊渣等污物； 2 双层油罐内层与外层之间的间隙应以 35kPa 空气静压进行正压或真空度渗漏检测，持压 30min，不降压、无泄漏为合格； 3 油罐在制造厂已进行压力试验并有压力试验合格报告，经现场外观检查罐体无损伤，且双层油罐内外层之间的间隙持压符合本条第 2 款的要求时，施工现场可不进行压力试验； 4 撬装式加油装置油罐的内罐的耐压试验应符合国家现行标准《压力容器 第 4 部分：制造、检验和验收》GB/T150.4 和《石油化工钢制压力容器》SH/T3074 的有关规定；外罐压力试验应符合本条第 1 款~第 3 款的规定。	
9	埋地油罐的罐体质量检验应在油罐就位前进行，并应有记录，质量检验包括下列内容： 1 油罐直径、壁厚、公称容量； 2 出厂日期和使用记录； 3 腐蚀情况及技术鉴定合格报告； 4 压力试验合格报告。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.2.14 条
10	混凝土设备基础模板、钢筋和混凝土工程施工除应符合现行行业标准《石油化工设备混凝土基础工程施工质量验收规范》SH/T3510 的有关规定外，尚应符合下列规定： 1 拆除模板时基础混凝土达到的强度，不应低于设计强度的 40%； 2 钢筋的混凝土保护层厚度允许偏差应为±10mm； 3 设备基础的工程质量应符合下列规定： 1) 基础混凝土不得有裂缝、蜂窝、露筋等缺陷； 2) 基础周围土方应穷实、整平； 3) 螺栓应无损坏、腐蚀，螺栓预留孔和预留洞中的积水、杂物应清理干净； 4) 设备基础应标出轴线和标高，基础的允许偏差应符合表 13.3.6 的规定； 5) 由多个独立基础组成的设备基础，各个基础间的轴线、标高等的允许偏差应按表 13.3.6 的规定检查。 4 基础交付设备安装时，混凝土强度不应低于设计强度的 75%。 5 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： 1) 设置观测基准点和液位观测标识； 2) 1/3 分期注水，每期稳定时间不得少于 12h； 3) 设备充满水后，观测时间不得少于 6d。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.3.6 条
11	油罐安装就位后，应按本规范第 13.3.6 条第 5 款的规定进行注水沉降。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.4.3 条

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）
安全技术意见书

序号	对策措施与建议	依据
12	加油机、加气机、加氢机安装应按产品使用说明书的要求进行，并应符合下列规定： 1 安装完毕，应按产品使用说明书的规定预通电，并进行整机的试机工作。在初次上电前应再次检查确认下列事项符合要求： 1) 电源线已连接好； 2) 管道上各接口已按设计文件要求连接完毕； 3) 管道内污物已清除。 2 加气枪应进行加气充装泄漏测试，测试压力应按设计压力进行。测试不得少于 3 次。3 试机时不得以水代油（气）试验整机。 3 试机时不得以水代油（气）试验整机。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.4.8 条
13	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.5.1 条
14	热塑性塑料管道安装完后，埋地部分的管道应将管件上电熔连接的通电插孔用专用密封帽或绝缘材料密封。非埋地部分的管道应按本规范第 13.2.14 条的规定执行。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.5.2 条
15	在安装带导静电内衬的热塑性塑料管道时，应确保各连接部位电气连通，并应在管道安装完后或覆土前，对非金属管道做电气连通测试。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.5.3 条
16	加油站工艺管道系统安装完成后，应进行压力试验，并应符合下列规定： 1 压力试验宜以洁净水进行。 2 压力试验的环境温度不得低于 5℃。 3 除设计另有规定外，加油站工艺管道系统的工作压力和试验压力可按表 15.5.9 取值。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.5.9 条
17	接地装置的施工除应符合现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169 的有关规定外，尚应符合下列规定： 1 接地体顶面埋设深度设计文件无规定时，不宜小于 0.6m。角钢及钢管接地体应垂直敷设，除接地体外，接地装置焊接部位应作防腐处理。 2 电气装置的接地应以单独的接地线与接地干线相连接，不得采用串接方式。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.7.4 条
18	爆炸及火灾危险环境电气装置的施工除应符合现行国家标准《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB50257 的有关规定外，尚应符合下列规定： 1 接线盒、接线箱等的隔爆面上不应有砂眼、机械伤痕。 2 电缆线路穿过不同危险区域时，在交界处的电缆沟内应充砂、填阻火堵料或加设防火隔墙，保护管两端的管口处应将电缆周围用非燃性纤维堵塞严密，再填塞密封胶泥。 3 钢管与钢管、钢管与电气设备、钢管与钢管附件之间的连接，应满足防爆要求。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.7.7 条
19	仪表的安装调试除应符合现行行业标准《石油化工仪表	《汽车加油加气加氢站技术标

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）
安全技术意见书

序号	对策措施与建议	依据
	工程施工技术规程师》SH3521 的有关规定外，尚应符合下列规定：1 仪表安装前应进行外观检查，并应经调试校验合格。2 仪表电缆电线敷设及接线前，应进行导通检查与绝缘试验。 3 内浮筒液面计及浮球液面计采用导向管或其他导向装置时，导向管或导向装置应垂直安装，并应保证导向管内液流畅通。 4 安装浮球液位报警器用的法兰与工艺设备之间连接管的长度，应保证浮球能在全量程范围内自由活动。 5 仪表设备外壳、仪表盘（箱）、接线箱等，当有可能接触到危险电压的裸露金属部件时，应作保护接地。 6 计量仪器安装前应确认在计量鉴定合格有效期内，如计量有效期满，应及时与建设单位或监理单位代表联系。 7 仪表管路工作介质为油品、油气、LPG、LNG、CNG 等可燃介质时，其施工应符合现行国家标准《石油化工金属管道工程施工质量验收规范》GB50517 的有关规定。 8 仪表安装完成后，应按设计文件及国家现行有关标准的规定进行各项性能试验，并应做书面记录。 9 电缆的屏蔽单端接地宜在控制室一侧接地，电缆现场端的屏蔽层不得露出保护层外，应与相邻金属体保持绝缘，同一线路屏蔽层应有可靠的电气连续性。	准》（GB50156-2021） 第 15.7.8 条
20	严格作业许可管理。企业要建立作业许可制度，对动火作业、进入有限空间作业、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。	《国家安全监管总局工业和信息化部》（186 号文）第 17 条
21	生产经营单位应当对本生产经营单位的有限空间进行辨识，确定有限空间的数量、位置以及危险有害因素等基本情况，建立有限空间管理台账，并及时更新。	《安徽省受限空间作业安全管理与监督暂行规定》（皖安办[2020]75 号）第 8 条
22	有限空间作业应当严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则。检测指标包括氧浓度、易燃易爆物质（可燃性气体、爆炸性粉尘）浓度、有毒有害气体浓度、区域结构稳定性、是否有触电、烫伤、冻伤等危险。检测应当符合相关国家标准或者行业标准的规定。未经通风和检测合格，任何人员不得进入有限空间作业。检测的时间不得早于作业开始前 30 分钟。	《安徽省受限空间作业安全管理与监督暂行规定》（皖安办[2020]75 号）第 13 条
23	汽车加油加气加氢站设备的防腐施工应符合现行行业标准《石油化工设备和管道涂料防腐技术规范》SH/T3022 的有关规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.8.2 条
24	汽车加油加气加氢站管道的防腐施工，应符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447 的有关规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.8.3 条
25	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.8.4 条
26	进行防腐施工时，严禁在站内距作业点 18.5m 范围内进行有明火或电火花的作业。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.8.5 条

序号	对策措施与建议	依据
27	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.9.1 条
28	工程交工验收时，施工单位应提交下列资料： 1 综合部分应包括下列内容： 1) 交工技术文件说明；2) 开工报告；3) 工程交工证书；4) 设计变更一览表；5) 材料和设备质量证明文件及材料复验报告。 2 建筑工程，应包括下列内容： 1) 工程定位测量记录；2) 地基验槽记录；3) 钢筋检验记录；4) 混凝土工程施工记录；5) 混凝土/砂浆试件试验报告；6) 设备基础允许偏差项目检验记录；7) 设备基础沉降记录；8) 钢结构安装记录；9) 钢结构防火层施工记录；10) 防水工程试水记录；11) 填方土料及填土压实试验记录；12) 合格焊工登记表；13) 隐蔽工程记录；14) 防腐工程施工检查记录。 3 安装工程，应包括下列内容： 1) 合格焊工登记表； 2) 隐蔽工程记录；3) 防腐工程施工检查记录；的防腐绝缘层电火花检测报告；如设备开箱检验记录；4) 设备安装记录；5) 设备清理、检查、封孔记录；6) 机器安装记录；7) 机器单机运行记录；8) 机器安装记录；9) 机器单机运行记录；10) 阀门试压记录；11) 安全阀调试记录；12) 管道系统安装检查记录；13) 管道系统压力试验和严密性试验记录；14) 管道系统吹扫/冲洗记录；15) 管道系统静电接地记录；16) 电缆敷设和绝缘检查记录；17) 报警系统安装检查记录；18) 接地极、接地电阻、防雷接地安装测定记录；19) 电气照明安装检查记录；20) 防爆电气设备安装检查记录；21) 仪表调试与回路试验记录。22) 隔热工程质量验收记录。23) 综合控制系统基本功能检测记录；24) 仪表管道耐压/严密性试验记录；25) 仪表管道泄漏性/真空度试验条件确认与试验记录；26) 控制系统机柜/仪表盘/操作台安装检验记录。4 竣工图。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021） 第 15.9.2 条
（二）安全管理机构和安全管理制度		
1	生产经营单位改建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。	《中华人民共和国安全生产法》 第 31 条
2	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》 第 24 条
3	建立和健全以下各项安全管理制度：	《国务院关于加强企业

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）
安全技术意见书

序号	对策措施与建议	依据
	(1) 从业人员的安全教育、培训、考核管理制度； (2) 劳动防护用品（具）、保健品发放管理制度； (3) 安全设施、设备管理制度； (4) 作业场所防火、防毒、防爆管理制度； (5) 职业卫生管理制度； (6) 安全检查、隐患整改管理制度； (7) 事故调查处理管理制度； (8) 安全生产奖惩管理制度。	《安全生产工作的通知》的实施意见 安监总管三（2010）186 号
（三） 培训教育		
1	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
2	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。 危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。 危险物品的生产、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。鼓励其他生产经营单位聘用注册安全工程师从事安全生产管理工作。注册安全工程师按专业分类管理，具体办法由国务院人力资源和社会保障部门、国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定。	《中华人民共和国安全生产法》 第 27 条
（四） 其它措施		
1	加油加气站应设置安全管理岗位，配备人员和装备，结合加油加气站火灾特点做好经常性消防演练。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 4.2 条
2	加油加气站内消防安全标志的设置应符合 GB15630 的要求。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 4.3 条
3	加油站内的站房及其他附属建筑物的耐火等级不应低于二级，加油加气站罩棚顶棚的承重构件为钢结构时，其耐火极限可为 0.25h。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 7.1.1 条
4	站内不应设置住宿、餐饮和娱乐等场所（设施）。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 7.1.3 条
5	站内不应设置建筑面积大于 50m ² 的商店。商店内不应经营易燃易爆危险品。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 7.1.4 条
6	定期检查加油机、油罐、输油管线、液位仪、潜油泵、油气回收等设备设施及附件，确保设备设施无渗漏、保持正常功能且性能良好。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 7.2.1 条
7	对消防设施、器材应加强日常管理和维护，建立消防设施、器材的巡查、检测、维修保养等管理档案，记明配置类型、数量、设置位置、检查维修单位（人员）、更	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 7.3.1 条

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）
安全技术意见书

序号	对策措施与建议	依据
	换药剂的时间等有关情况，严禁损坏、挪用或擅自拆除、停用。	
8	消火栓、灭火器、灭火毯、消防沙箱或沙池等消防设施、器材应设置消防安全标志。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 7.3.2 条
9	灭火器、灭火毯应放置于醒目且便于取用位置。灭火器应保持标识清晰，各种部件不应有严重损伤、变形、锈蚀等缺陷，存放地点及环境应符合要求，并定期进行检查、维保。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 7.3.3 条
10	消防沙箱或沙池内应保持沙量充足，不应存放杂物，沙子应保持干燥不结块，不含树叶、石子等杂质，附近应配置沙铲、沙桶、推车等灭火和应急处置辅助器材。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 7.3.4 条
11	加油站的车辆及人员进出口处应设置醒目的“进站消防安全须知”标识，明确进入加油加气站的要求和注意事项。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 8.1 条
12	加油岛的罩棚支柱醒目位置应设置“严禁烟火”“禁打手机”“停车熄火”标识。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 8.2 条
13	站房、变配电间等火灾危险区的明显部位应设置“火灾危险区域”等标识。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 8.3 条
14	站内卫生间墙面上应设置“严禁烟火”“禁止吸烟”标识。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 8.4 条
15	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
16	建立和不断完善安全生产责任体系。企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%，取得安全管理人员资格证书。切实加强职业健康管理。建立健全安全生产投入保障机制。	《中华人民共和国安全生产法》 第 21 条、《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》 的实施意见安监总管三〔2010〕 186 号
17	生产经营单位主要负责人和安全生产管理人员应当接受安全培训，具备与所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力。 煤矿、非煤矿山、危险化学品、烟花爆竹等生产经营单位主要负责人和安全生产管理人员，必须接受专门的安全培训，经安全生产监管监察部门对其安全生产知识和管理能力考核合格，取得安全资格证书后，方可任职。	《生产经营单位安全培训规定》 第 6 条 （原国家安监总局令第 3 号，根据第 63 号令修订）
18	经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号） 第 33 条
19	生产经营单位的应急预案经评审或者论证后，由本单位主要负责人签署公布，并及时发放到本单位有关部门、岗位和相关应急救援队伍。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号） 第 20 条

序号	对策措施与建议	依据
20	应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号）第34条
21	生产经营单位应当在应急预案公布之日起20个工作日内，按照分级属地原则，向安全生产监督管理部门和有关部门进行告知性备案。	《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号）第26条
22	对加油站内临时作业人员、实习人员、参观人员及其他外来人员应有相应的安全管理制度和措施。	安监管管二字[2005]11号文（附录中的安全检查表 No: 111）
23	作业人员应经安全生产教育和培训合格后方可上岗。特种作业人员应取得相应资格证书，持证上岗。	《加油站作业安全规范》（AQ 3010-2022）第4.1条
24	作业区人员上岗时应穿防静电工作服、防静电工作鞋。不应在作业区穿脱及拍打衣服、帽子或类似物。	《加油站作业安全规范》（AQ 3010-2022）第4.2条
25	不应在加油站内吸烟。	《加油站作业安全规范》（AQ 3010-2022）第4.3条
26	设有可燃气体声光报警装置的加油作业区内可允许客户使用手机支付,当现场警报器报警时，应立即停止使用手机和停止加油相关作业,并按应急预案进行应急处置。可燃气体检测报警设计应符合 GB/T50493 的规定。	《加油站作业安全规范》（AQ 3010-2022）第4.5条
27	安全生产工作坚持中国共产党领导 安全生产工作应当以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全放在首位，树牢安全发展安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，从源头上防范化解重大安全风险。 安全生产工作实行管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全，强化和落实生产经营单位的主体责任与政府监督责任，建立生产经营单位负责、职工参与、政府监管、行业自律和社会监督的机制。	《中华人民共和国安全生产法》第3条

备注：本章节中使用的《汽车加油加气加氢站技术标准》表中未特别明确，均为 GB50156-2021。

4.6 重点监管危险化学品的安全对策措施与建议

表 4-6 重点监管危险化学品（汽油）的对策措施

序号	依据	对策措施
1	《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》安监总厅管三[2011]142号	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。
2		密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。
3		储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。
4		避免与氧化剂接触。
5	《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	生产、储存区域应设置安全警示标志。装卸时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）
安全技术意见书

序号	依据	对策措施
	措施和应急处置原则的通知》安监总厅管三[2011]142 号	
6	《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》安监总厅管三[2011]142 号	操作安全特殊要求： （1）油罐及贮存桶装汽油附近要严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。 （2）往油罐装油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，以减少油料的冲击和与空气的摩擦。 （3）当进行装卸汽油时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，存汽油地点附近严禁检修车辆。 （4）汽油油罐和贮存汽油区的上空，不应有电线通过。
7		储存安全特殊要求： （1）应与氧化剂分开存放，切忌混储。用储罐、铁桶等容器盛装，不要用塑料桶来存放汽油。盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。 （2）采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。
8	《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》安监总厅管三[2011]142 号	运输安全特殊要求： （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）汽油装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。运送汽油的油罐汽车，必须有导静电拖线。对有每分钟 0.5m³ 以上的快速装卸油设备的油罐汽车，在装卸油时，除了保证铁链接地外，更要将车上油罐的接地线插入地下并不得浅于 100mm。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。汽车槽罐内可设孔隔板以减少震荡产生静电。 （3）严禁与氧化剂等混装混运。夏季最好早晚运输，运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区及人口密集地段。 （4）输送汽油的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；汽油管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的汽油管道下面，不得修建与汽油管道无关的建筑物和堆放易燃物品；汽油管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。 （5）输油管道地下铺设时，沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩，并设警示标志。运行应符合有关法律法规规定。
9		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。 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲

序号	依据	对策措施
		洗至少 15 分钟。就医。
10		灭火方法：用灭火毯、灭火器、消防沙进行灭火。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。
11	《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》安监总厅管三[2011]142 号	泄漏应急处置：消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。 小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。

4.7 拆除作业安全对策措施与建议

1、拆除作业过程中涉及爆炸危险场所动火作业、受限空间作业、吊装作业等，技术性强、危险性大，建设单位应选用有相应资质的施工单位从事拆除作业，并明确相关作业的组织领导，实行责任制管理，施工单位在施工前应根据加油站的实际情况制定详细的拆除方案；

2、为防止拆除作业中发生安全事故，并及时处理作业过程中的突发事件，确保加油站安全及施工安全，应制定完善的事故应急救援预案，预案应对工程期间存在的危险有害因素、应急救援的组织机构及其职责、应急预案的启动、应急程序、应急物资等进行详细的分析；

3、拆除和建筑施工作业过程中涉及受限空间作业、动火作业、动土作业、临时用电作业、吊装作业、高处作业等，施工单位应严格遵守《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022 的要求进行相关作业，并按要求办理作业票方可开展：

1) 受限空间作业

作业前，应根据受限空间盛装（过）的物料特性，对受限空间进行清

洗或置换，并达到如下要求：氧含量为 19.5%~21%，在富氧环境下不应大于 23.5%；有毒气体（物质）浓度应符合 GBZ2.1 的规定；可燃气体浓度要求：当被测气体或蒸汽的爆炸下限大于或等于 4%时，其被测浓度应不大于 0.5%（体积分数）；当被测气体或蒸汽的爆炸下限小于 4%时，其被测浓度应不大于 0.2%（体积分数）；

应保持受限空间空气流通良好，可采取如下措施：打开人孔、手孔、料孔、风门、烟门等与大气相通的设施进行自然通风；必要时，应采用风机强制通风或管道送风，管道送风前应对管道内介质和风源进行分析确认；

应对受限空间内的气体浓度进行严格监测，监测要求如下：作业前 30min 内，应对受限空间进行气体分析，分析合格后方可进入；监测点应有代表性，容积较大的受限空间，应对上、中、下各部位进行监测分析；分析仪器应在校验有效期内，使用前应保证其处于正常工作状态；监测人员进入或探入受限空间监测时应采取相应的个体防护措施；

作业现场应配置便携式或移动式气体检测报警仪，连续监测受限空间内氧气、可燃气体、蒸气和有毒气体浓度，发现气体浓度超限报警，应立即停止作业、撤离人员、对现场进行处理，并分析合格后方可恢复作业；作业中断时间超过 60min 时，应重新进行分析；

进入下列受限空间作业应采取如下防护措施：缺氧或有毒的受限空间经清洗或置换仍达不到要求的，应佩戴隔绝式呼吸防护装备，并应拴带救生绳；易燃易爆的受限空间经清洗或置换仍达不到要求的，应穿防静电工作服及防静电工作鞋，使用防爆型低压灯具及防爆工具；电焊作业，应穿戴绝缘鞋；在受限空间内从事清污作业，应佩戴隔绝式呼吸防护装备，并应拴带救生绳。

照明及用电安全要求如下：受限空间照明电压应小于等于 36V，在潮

湿容器、狭小容器内作业电压应小于等于 12V；在潮湿容器中，作业人员应站在绝缘板上，同时保证金属容器接地可靠；

作业监护要求如下：作业监护人应熟悉作业区域的环境和风险情况，有判断和处理异常情况的能力，掌握急救知识；作业监护人在作业人员进入受限空间作业前，负责对安全措施落实情况进行检查，发现安全措施不落实或不完善时，应制止作业；作业监护人应清点出入受限空间的作业人数，在出入口处保持与作业人员的联系，当发现异常情况时，应及时制止作业，并立即采取救护措施；在风险较大的受限空间作业时，应增设监护人员；作业过程中必须实行全过程监护，作业监护人在作业期间，不得离开作业现场或做与监护无关的事；

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

2) 动火作业

动火作业应有专人监火，作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效安全防火措施，并配备消防器材，满足作业现场应急需求；

动火点周围或其下方的地面如有可燃物、空洞、窨井、地沟、水封等，应检查分析并采取清理或封盖等措施；对于动火点周围有可能泄露易燃、可燃物料的设备，应采取隔离措施；

在盛有或盛装过汽油、乙醇汽油、柴油的设备、管道等生产、储存设施上动火作业，应将其与生产系统彻底隔离，并进行清洗、置换，分析合格后方可作业；

拆除管线进行动火作业时，应先查明其内部介质及其走向，并根据所要拆除管线的情况制订安全防火措施；

使用气焊、气割动火作业时，乙炔瓶应直立放置，氧气瓶与之间距不应小于 5m，二者与作业地点间距不应小于 10m，并应设置防晒设施；

作业完毕应清理现场，确认无残留火种后方可离开。

3) 动土作业

作业前，应检查工具、现场支撑是否牢固、完好，发现问题应及时处理；

作业现场应根据需要设置护栏、盖板和警告标志，夜间应悬挂警示灯；在破土开挖前，应先做好地面和地下排水,防止地面水渗入作业层面造成塌方；

作业前应首先了解地下隐蔽设施的分布情况，动土临近地下隐蔽设施时，应使用适当工具挖掘，避免损坏地下隐蔽设施。如暴露出电缆、管线以及不能辨认的物品时，应立即停止作业，妥善加以保护，报告动土审批单位处理，经采取措施后方可继续动土作业；

挖掘坑、槽等作业，应遵守下列规定：挖掘土方应自上而下逐层挖掘，

不应采用挖底脚的办法挖掘；使用的材料、挖出的泥土应堆放在距坑、槽、井、沟边沿至少 0.8 m 处，挖出的泥土不应堵塞下水道和窨井；不应在土壁上挖洞攀登；不应在坑、槽等上端边沿站立、行走；应视土壤性质、湿度和挖掘深度设置安全边坡或固壁支撑；在坑、槽等的边缘安放机械、铺设轨道及通行车辆时，应保持适当距离，采取有效的固壁措施，确保安全；在拆除固壁支撑时，应从下而上进行；更换支撑时，应先装新的，后拆旧的；不应在坑、槽等内休息；

作业人员在槽、坑下作业应按规定坡度顺序进行，使用机械挖掘时不应进入机械旋转半径内；深度大于 2m 时应设置人员上下的梯子，保证人员快速进出设施；两人以上作业人员同时挖土时应相距 2m 以上，防止工具伤人；

作业人员发现异常时，应立即撤离作业现场；

4) 吊装作业

吊装现场应设置安全警戒标志，并设专人监护，非作业人员禁止入内，安全警戒标志应符合 GB 2894 的规定；

不应靠近输电线路进行吊装作业；

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

应按规定负荷进行吊装，吊具、索具经计算选择使用，不应超负荷吊装；

不应利用管道、管架、电杆、机电设备等作吊装锚点。未经土建专业审查核算，不应将建筑物、构筑物作为锚点；

起吊前应进行试吊，试吊中检查全部机具、地锚受力情况，发现问题应将吊物放回地面，排除故障后重新试吊，确认正常后方可正式吊装；

指挥人员应佩戴明显的标志，并按 GB5082 规定的联络信号进行指挥；

起重机械操作人员应遵守如下规定：按指挥人员发出的指挥信号进行操作，任何人发出的紧急停车信号均应立即执行；吊装过程中出现故障，应立即向指挥人员报告；重物接近或达到额定起重吊装能力时，应检查制动器，用低高度、短行程试吊后，再吊起；下放吊物时，不应自由下落（溜）；不应利用极限位置限制器停车；不应在起重机械工作时对其进行检修；不应有载荷的情况下调整起升变幅机的载荷不应超过各自额定起重能力的 80 %；下放吊物时，不应自由下落（溜）；不应利用极限位置限制器停车；不应在起重机械工作时对其进行检修；不应有载荷的情况下调整起升变幅机构的制动器；停工和休息时，不应将吊物、吊笼、吊具和吊索悬在空中；以下情况不应起吊，无法看清场地、吊物，指挥信号不明；起重臂吊钩或吊物下面有人、吊物上有人或浮置物；重物捆绑、紧固、吊挂不牢，吊挂不平衡，绳打结，绳不齐，斜拉重物，棱角吊物与钢丝绳之间没有衬垫；重物质量不明、与其他重物相连、埋在地下、与其他物体冻结在一起；

司索人员应遵守如下规定：听从指挥人员的指挥，并及时报告险情；不应用吊钩直接缠绕重物及将不同种类或不同规格的索具混在一起使用；吊物捆绑应牢靠，吊点和吊物的重心应在同一垂直线上；起升吊物时应检查其连接点是否牢固、可靠；吊运零散件时，应使用专门的吊篮、吊斗等器具，吊篮、吊斗等不应装满；起吊重物就位时，应与吊物保持一定的安全距离，用拉伸或撑杆、钩子辅助其就位；起吊重物就位前，不应解开吊装索具；

作业完毕应做如下工作：将起重臂和吊钩收放到规定位置，所有控制手柄均应放到零位，电气控制的起重机械的电源开关应断开；吊索、吊具应收回，放置到规定位置，并对其进行例行检查；

5) 临时用电作业

动力和照明线路应分路设置；

在开关上接引、拆除临时用电线路时，其上级开关应断电上锁并加挂安全警示标牌；

临时用电应设置保护开关，使用前应检查电气装置和保护设施的可靠性。所有的临时用电均应设置接地保护；

临时用电设备和线路应按供电电压等级和容量正确使用，所用的电器元件应符合国家相关产品标准及作业现场环境要求，临时用电电源施工、安装应符合 JGJ46 的有关要求，并有良好的接地，临时用电还应满足如下要求：火灾爆炸危险场所应使用相应防爆等级的电源及电气元件，并采取相应的防爆安全措施；临时用电线路及设备应有良好的绝缘，所有的临时用电线路应采用耐压等级不低于 500V 的绝缘导线；临时用电架空线应采用绝缘铜芯线，并应架设在专用电杆或支架上。其最大弧垂与地面距离，在作业现场不低于 2.5m；现场临时用电配电箱、箱应有电压标识和危险标识，应有防雨措施，盘、箱、门应能牢靠关闭并能上锁；临时用电设施应安装符合规范要求的漏电保护器，移动工具、手持式电动工具应逐个配置漏电保护器和电源开关；

临时用电单位不应擅自向其他单位转供电或增加用电负荷，以及变更用电地点和用途；

临时用电时间一般不超过 15 天，特殊情况不应超过一个月。用电结束后，用电单位应及时通知供电单位拆除临时用电线路；

6) 高处作业

作业人员应正确佩戴符合 GB6095 要求的安全带；

处作业应设专人监护，作业人员不应在作业处休息；

应根据实际需要配备符合 GB26557 等标准安全要求的吊笼、梯子、挡脚板、跳板等，脚手架的搭设应符合国家有关标准；

雨天和雪天作业时，应采取可靠的防滑、防寒措施；遇有五级以上强风、浓雾等恶劣气候，不应进行高处作业、露天攀登与悬空高处作业；暴风雪、台风、暴雨后，应对作业安全设施进行检查，发现问题立即处理；

作业使用的工具、材料、零件等应装入工具袋，上下时手中不应持物，不应投掷工具、材料及其他物品。易滑动、易滚动的工具、材料堆放在脚手架上时，应采取防坠落措施；

与其他作业交叉进行时，应按指定的路线上下，不应上下垂直作业，如果确需垂直作业应采取可靠的隔离措施；

因作业必需，临时拆除或变动安全防护设施时，应经作业审批人员同意，并采取相应的防护措施，作业后应立即恢复；

作业人员在作业中如果发现异常情况，应及时发出信号，并迅速撤离现场；

拆除脚手架、防护棚时，应设警戒区并派专人监护，不应上部和下部同时施工。

4、在拆除作业过程中，加油站应做好相应的安全监督工作。拆除作业严格按照操作程序进行，作业过程中严格执行相关法律法规、技术规范等的要求；

5、进入施工现场的施工人员应严格执行现场施工管理监督和检查制度，杜绝影响和破坏工程安全、工程质量的行为发生。施工人员除须遵守相关的防火、防爆规定及相关规程外，应正确佩戴劳保用品，并严禁携带手机等各种非防爆通讯工具和火种；相关机械、设备等要做可靠的导静电接地；施工现场的脚手架、防护设施、安全标志不得擅自拆除和移动；做

好现场的可燃气体浓度监测、静电接地测试等；油罐、管线等动火拆除时除相关的操作人员及消防人员外，其他人员应暂时撤离至安全区域等；

6、拆除作业完成后，应彻底清理现场。所拆物资、设备等尽量运离现场；对场地残留的油迹、管沟等做相应的覆土掩盖处理等，消除着火源、爆炸源；切断电源等。

4.8 施工安全对策措施与建议

1、承建加油站建筑工程的施工单位应具有建筑工程的相应资质。

2、承建加油站安装工程的施工单位应具有安装工程的相应资质。

3、加油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，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。

4、施工单位应编制施工方案，并应在施工前进行设计交底和技术交底。施工方案宜包括以下内容：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。

5、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，并应在有效检定期内。

6、加油站施工应做好施工记录，其中隐蔽工程施工记录应有建设或监理单位代表确认签字。

7、该项目为改建项目，在施工过程中涉及的动火作业、临时用电作业、吊装作业、高处作业等企业应严格按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022 的要求进行；

8、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

工程施工安全技术规范》GB50484 有关规定执行。

9、加油站建设过程中，应加强相关交叉作业的安全管理。

10、应做好接触施工过程中焊接、尘土等粉尘，可能引起的尘肺病预防控制措施。

11、个人防护措施：施工作业人员佩戴护目镜防护和防尘口罩，杜绝施工操作人员的超时工作；

12、作业场所防护措施：在作业区设置防职业病警示标志，对噪音大的机械加强日常保养和维护，减少噪音污染，必要时佩戴个人防护用品；

13、施工单位在施工过程中应充分考虑发生起重机械倾翻、起重臂断裂、地基塌陷等意外事故，并制定相应的安全技术措施。同时，应做好不同专业施工队伍交叉作业时协调工作，防止事故发生；

14、建设单位及施工单位在设备调试阶段应做好操作人员岗前培训、安全教育培训、个人劳动保护用品发放等相关工作；

15、施工建设和设备调试期是事故的高发阶段，因此设计、施工和建设单位应给予高度重视，采取行之有效的安全措施和安全培训，防止事故发生。

第五章 建议与结论

5.1 结论

5.1.1 定性、定量评价结果

该站主要的危险有害因素是火灾、爆炸、中毒和窒息，其他的危险有害因素是物体打击、车辆伤害、触电、坍塌、高处坠落、高低温伤害等。依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，该站未构成重大危险源。

通过预先危险性分析；该站的总的危险程度为III级。

根据火灾、爆炸事故树分析，从表示系统安全性的最小径集可以看出，加油站火灾爆炸事故的预防途径有 4 个，只要保证任何一组最小径集中基本事件的集合都不发生，上述事件便不会发生。

通过事故后果模拟分析，若汽油罐发生爆炸造成的死亡半径为 8.2m，重伤半径为 10.3m，轻伤半径为 14.0m。该站汽油罐距离南侧 G329 国道为 40.5m，轻伤半径范围在站区内，若汽油储罐发生爆炸，对周边环境影响较小。

5.1.2 建设项目选址的安全条件

该站与周边建筑的安全距离等，符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)等法规、规范的要求。本项目投入生产后，对周边其他生产经营单位的生产经营活动的相互影响较小。

5.1.3 总平面布置

该站功能分区合理，加油车辆进出口分开设置；主要装置、设施之间

或与周边装置、设施的防火间距符合相关现行标准规范的要求。

5.1.4 主要技术、工艺和装置、设备（设施）的安全可靠性

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）所采用的工艺技术是目前国内普遍采取的工艺，工艺成熟、可靠。主要装置、设备、设施拟选用或采用的均是国内成熟、可靠的，能够满足生产安全的需要。

5.1.5 结论

中国石化销售股份有限公司安徽亳州蒙城石油分公司东大门加油站增设 LNG 加注功能项目（加油部分）选址及总平面布置合理，采用的主要技术、工艺和装置、设备（设施）安全可靠，安全条件。建设单位按照本报告提出的安全技术对策措施进行设计、施工、生产与管理，能够符合国家和行业安全生产方面现行有关法律、法规和规范的要求，可以实现安全生产。

5.2 建议

- 1.密切关注站址周边的环境建构筑物的变化情况，确保该站与周边设施的距离满足国家相关标准规范的要求。
- 2.在新、改、扩建项目过程中，应严格执行建设项目“三同时”等有关规定。
- 3.项目运行后，在极端的风和雪天气条件下，应关注罩棚结构的变化，若出现不良情况应及时加固或撤离人员，防止罩棚坍塌对人员造成次生伤害。

第六章 附 件

- 1、 安全评价委托书
- 2、 营业执照
- 3、 成品油零售经营批准证书
- 4、 备案表
- 5、 土地证
- 6、 专家审查意见
- 7、 建设项目区域位置图
- 8、 总平面布置及周边环境图