



项目代号: JTAP0120260959

中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司
扎赉特旗马场加油站改扩建项目
(加油部分)

设立安全评价报告

(备案稿)

建设单位: 中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司
扎赉特旗马场加油站

建设单位法定代表人: 魏星

建设项目单位: 中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司
扎赉特旗马场加油站

建设项目单位主要负责人: 苏立峰

建设项目单位联系人: 苏立峰

建设项目单位联系电话: 15904826460

2026 年 06 月



安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

仅限于中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司
扎赉特旗马场加油站改扩建项目(加油部分)设立安全评价报告使用

机构名称: 吉林省吉泰安全技术服务有限公司
办公地址: 经开区临河街5445号圣豪汇商7层700室
法定代表人: 李春海
证书编号: APJ-(吉)-007
首次发证: 2020年08月13日
有效期至: 2030年09月22日
业务范围: 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业;
金属、非金属矿及其他矿采选业; 陆上油气管道
运输业***



中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司

扎赉特旗马场加油站改扩建项目

(加油部分)

安全评价报告

评价机构名称：吉林省吉泰安全技术服务有限公司

资质证书编号：APJ-(吉)-007

法定代表人：李春海

技术负责人：李春海

评价负责人：朱海成

评价机构联系电话：0431-81043455

2026 年 06 月



声 明

为保证本报告的准确、公正、真实、有效，对该项目指派朱海成、姜业朋到现场进行实地勘测、检查工作，根据实地检查回来的数据编制本报告，对本报告的结论负法律责任。

特此声明

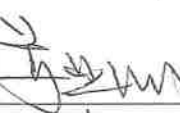
法定代表人（签字）：



单位（盖章）

2026 年 6 月

安全评价人员

	姓名	专业	等级	证书编号	从业编号	签字
项目负责人	朱海成	化学工程与工艺	二级	180000000020 0348	018234	
项目组成员	王健英	安全工程	三级	150000000030 2665	025282	
	栾雨	机电一体化	三级	22210287378	/	
	孙宏伟	化工设备	三级	180000000030 0302	033324	
	姜业朋	电气工程及其自动化	三级	22260451874	/	
报告编制人	朱海成	化学工程与工艺	二级	180000000020 0348	018234	
	姜业朋	电气工程及其自动化	三级	22260451874	/	
报告审核人	徐淑梅	化学工程与工艺	三级	110000000030 0535	018246	
过程控制负责人	李翠	安全工程	三级	170000000030 0517	035157	
技术负责人	李春海	自动化	一级	110000000010 0251	008777	

前 言

中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司扎赉特旗马场加油站成立于 2015 年 01 月 07 日，位于内蒙古自治区兴安盟扎特旗八一马场，负责人：魏星。由于经营需要，该站拟进行改造，于 2026 年 3 月 4 日取得《项目备案告知书》，本次改造（加油部分）主要内容为：新增一座 SF 油罐，换位置新建承重罐区一座。新建 190.08m²站房一座，新增 1 台四枪双油品潜油泵柴油加油机，新增 1 台四枪双油品潜油泵汽油加油机；拆除原有罩棚，新建 1 座 432m²型钢罩棚，按照新形象标准型包装。拆除原有加油岛，新建 2 座加油岛。变压器增容至 125KVA 等。本项目不涉及“两重点一重大”中的重点监管危险化工工；本项目涉及的汽油属于重点监管的危险化学品；本项目涉及的汽油、柴油不属于易制爆化学品；该站加油部分拟设置 30m³汽油储罐 2 台、30m³柴油储罐 2 台，加气部分拟设置 1 座 60m³/LNG 低温地上立式储罐，根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156—2021)第 3.0.16 条加油与 LNG 加气合建站的等级划分规定： $90/180+60/120 \leq 1$ ，该加油站属于二级加油与 LNG 加气合建站。

安全评价是具有资质的中介机构依法开展的一项工作，其目的是通过对企业生产运行过程中危险有害因素的辨识，分析和预测事故发生的可能和损失，提出相应的安全对策和措施，使企业降低事故发生率，减少财产损失，提高安全投资效益。该工作对提高企业从业人员的素质，促进企业的安全管理，使企业实现本质安全化有很重要的意义。安全评价既为企业服务，又为政府监督管理提供技术依据。

根据《中华人民共和国安全生产法》（主席令〔2002〕第 70 号发布，主席令〔2009〕第 18 号、主席令〔2014〕第 13 号、主席令〔2021〕第 88

号修正）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号修订发布，国务院令第 645 号修正）、《中华人民共和国危险化学品安全法》（2026 年 5 月 1 日起施行）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号发布，原国家安全生产监督管理总局令第 79 号修正）及《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（原安监总危化〔2007〕255 号）等相关法律、法规、标准、规程的要求，我公司接受委托后，成立安全评价组，组织有关专家及专业技术人员开展安全评价工作，评价组在确定安全评价对象和明确安全评价范围后，收集有关资料，深入现场考察、勘察、审阅相关资料，依据国家有关法律、法规和标准规范。针对该项目建成后运行过程中潜在的危险、有害因素和危险危害程度进行了辨识和定性、定量分析，在此基础上为提高该改扩建项目的本质安全度，确保安全设施“三同时”的有效运行，依据相关标准提出科学、合理、可行的对策措施及建议，并编制了该项目的设立安全评价报告。

目 录

1 编制说明	1
2 改扩建项目概况	3
2.1 被评价单位基本情况	3
2.2 被评价改扩建项目概况	4
3 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	30
3.1 火灾、可燃液体蒸气爆炸中毒事故的危险有害因素及其分布	30
3.2 造成作业人员伤亡的其它危险有害因素及其分布	30
3.3 重大危险源辨识结果	30
3.4 危险、有害因素的辨识依据说明	31
3.5 主要物料危险性分析结果	31
3.6 其他危险类别辨识	32
4 安全评价单元的划分结果及理由说明	34
4.1 安全评价单元的划分结果	34
4.2 划分评价单元的理由说明	34
5 采用的安全评价方法及理由说明	36
5.1 采用的安全评价方法	36
5.2 理由说明	36
6 定性、定量分析危险、有害程度的结果	39
6.1 固有危险程度的分析结果	39
6.2 风险程度的分析结果	40
6.3 安全检查表评价法评价结果	41
6.4 事故案例的后果、原因	41
7 安全条件和安全生产条件的分析结果	45
7.1 改扩建项目的安全条件分析结果	45
7.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性的	46

8 安全对策措施与建议	48
8.1 安全技术对策措施	48
8.2 安全管理对策措施	66
9 安全评价结论	77
10 与建设单位交换意见的情况结果	79
附件 1 有关图表	80
附件 2 安全评价方法的确定说明和安全评价方法简介	81
2.1 安全评价方法的确定说明	81
2.2 评价方法简介	81
3.1 危险有害因素辨识过程	87
3.2 固有危险程度的分析过程	101
3.4 安全条件和安全生产条件分析过程	116
附件 4 安全评价依据	120
4.1 依据的法律、法规	120
4.2 依据的标准、规章及规范	122
附件 5 收集的文件、资料目录	125

非常用的术语、符号和代号说明

一、术语

加油站

具有储油设施，使用加油机为机动车加注汽油（含甲醇汽油、汽油）、柴油等车用燃油的场所。

爆炸危险区域

爆炸性混合物出现的或预期可能出现的数量达到足以要求对电气设备的结构、安装和使用采取预防措施的区域。

辅助服务区

汽车加油站用地红线范围内作业区以外的区域。

加油岛

用于安装加油机的平台。

埋地油罐

罐顶低于周围 4m 范围内的地面，并采用覆土或罐池充沙方式埋设在地下的卧式油品储罐。

汽油设备

为机动车加注汽油而设置的汽油罐（含其通气管）、汽油加油机等固定设备。

柴油设备

为机动车加注柴油而设置的柴油罐（含其通气管）、柴油加油机等固定设备。

卸油油气回收系统

将油罐车向汽油罐卸油时产生的油气密闭回收至油罐车内的系统。

加油油气回收系统

将汽油车辆加油时产生的油气密闭回收至汽油罐的系统。

卸车点

接卸汽车罐车所载油品的固定地点。

作业区

汽车加油加气加氢站内布置工艺设备的区域。该区域的边界线为设备爆炸危险区域边界线加 3m，对柴油设备为设备外缘加 3m。

二、符号和代号

CAS 号：是美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号。

RTECS 号：是美国毒物登记信息系统的注册登记号。

UN 编号：是联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物制定的编号。

LD₅₀ 或 LC₅₀：半数致死量或浓度。

1 编制说明

1.1 安全评价目的

（1）本着贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针为目的，分析和预测本项目建成后运行期存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件。

（2）采用系统安全分析方法，对项目投产后运行过程中固有和潜在的、危险、有害因素以及可能导致事故发生的可能性和严重程度，进行定性和定量的评价，明确装置的危险等级，包括危险、危害程度，进一步确定企业对于这种危险、危害的可承受水平。

（3）提出消除、预防或减弱装置危险性、降低装置的危险度、提高装置安全运行等级的对策措施，以利于提高改扩建项目本质安全程度，为项目初步设计中的安全设计、生产运行以及日常安全管理提供科学依据。

（4）为企业安全生产综合管理部门实施监督、管理提供依据。

1.2 评价对象及范围

根据改扩建项目的实际情况，与中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司扎赉特旗马场加油站共同协商，确定本次安全评价的对象是中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司扎赉特旗马场加油站改扩建项目（加油部分），评价范围主要包括该站的站址选择、总平面布置、工艺及设施、公用工程（本评价范围仅包含与加气部分相关的等级划分及总平面布置内容，关于加气部分的经营和储存的安全条件不在本次评价范围内）。

1.3 评价工作经过

我公司接到委托后，成立了评价组，评价人员确定了评价对象及范围，进行了现场勘查，安全评价的前期准备、确定工作程序、按工作计划开展评价工作，与企业充分交换意见等，最后形成了本报告书，详见下文。

1.4 前期准备

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

- 1) 收集了与本项目相关的法律、法规、技术标准（见附件）；
- 2) 收集了企业的相关建设材料；
- 3) 编制了开展本次安全评价工作的计划书，并确定本次安全评价工作程序，安全评价程序示意图。

本次安全评价的程序如图 1.4-1 所示。

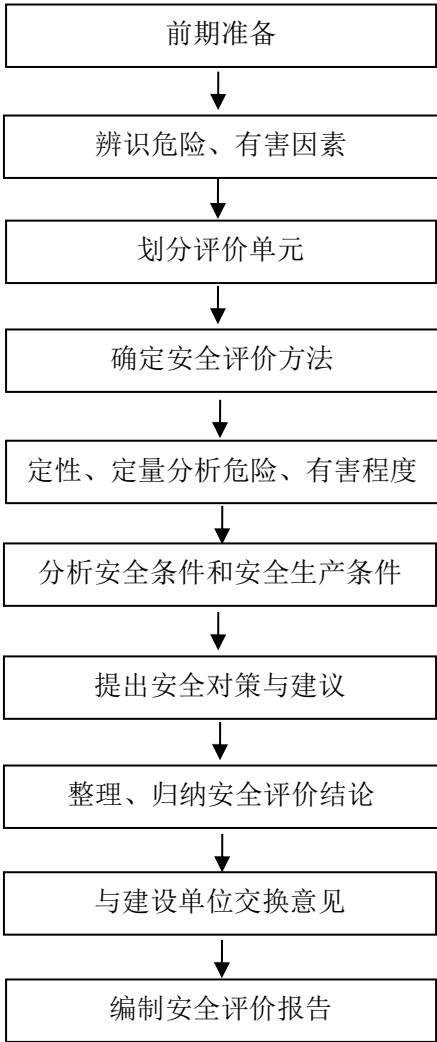


图 1.4-1 安全评价程序图

2 改扩建项目概况

2.1 被评价单位基本情况

（1）建设单位：中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司扎赉特旗马场加油站成立于 2015 年 01 月 07 日，位于内蒙古自治区兴安盟扎特旗八一马场，负责人：魏星。

本改扩建项目投资单位为中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司，出资比例为 100%。

（2）改扩建项目名称：中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司扎赉特旗马场加油站改扩建项目（加油部分），该项目位于内蒙古自治区兴安盟扎特旗八一马场。于 2026 年 03 月 04 日进行了项目备案。该项目为改扩建项目，（加油部分）改扩建内容详见下表 2-1。

表 2-1（加油部分）改建前后一览表

序号	改建位置	改建前	改建后
1	加油区	2 台双枪自吸泵加油机，汽油加油机带油气回收功能	更换 1 台四枪双油品潜油泵柴油加油机，更换 1 台四枪双油品潜油泵汽油加油机，汽油加油机带油气回收功能
		加油岛 1 座	拆除原有加油岛，新建 2 座加油岛，每座加油岛两端设置 2 个防撞柱，防撞柱高度 0.5m，钢管直径 100mm，更换 2 个成品加油机防渗底座
2	站房	一层站房建筑面积为 120.12m ²	新建一层框架结构站房一座，建筑面积为 190.08m ²
3	罩棚	型钢结构罩棚投影面积 113.88m ²	新建型钢结构罩棚一座，投影面积为 432m ² ，罩棚增设防气体聚集措施
4	埋地油罐区	非承重罐区内设置 3 台内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐（SF 埋地储罐），1 台 30m ³ 92#汽油储罐、1 台 30m ³ 95#汽油储罐、1 台 30m ³ 0#柴油储罐	原有油罐进行清罐，原有管线进行清洗、置换，储罐检测合格后利旧使用三座 30m ³ 油罐，新增一座 30m ³ SF 汽油油罐（相应新增液位仪碳棒等设备），换位置新建承重罐区一座，重新敷设工艺管道，设置加油及卸油油气回收系统。更换成品防渗操作井及人孔井盖各 8 具，新增 4 台潜油泵，油罐渗漏检测采用在线监测系统，汽油罐

表 2-1（加油部分）改建前后一览表

序号	改建位置	改建前	改建后
			车向站内油罐卸油采用平衡式密闭油气回收系统，储罐出油管线采用双层导静电热塑性塑料管道
		加油管道采用双层导静电热塑性塑料管道	加油管道采用双层导静电热塑性塑料管道，渗漏检测采用在线监测
5	围墙	站区北侧、南侧、东侧设不燃烧体实体围墙	改造现有围墙加高至 2.2m
6	箱式变压器	—	新增一台 125KVA 箱式变压器
7	加油站级别	三级加油站	二级加油加气站

该项目拟总投资 681.92 万元，安全投资 27.28 万元。

2.2 被评价改扩建项目概况

2.2.1 主要技术、工艺（方式）和国内、外同类改扩建项目水平对比情况

2.2.1.1 主要技术、工艺（方式）

按照国家标准《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求，本加油站采用目前国内通用、成熟的设备和工艺流程，拟选择国内专业厂家生产的潜油泵加油机和内钢外玻璃纤维增强塑料油罐（SF）。做到工艺技术成熟，设备稳妥可靠。

1) 油品储罐采用 SF 双层油罐，渗漏检测拟采用在线监测系统，检测立管位于油罐顶部的纵向中心线上，为 DN80 钢管，壁厚 4mm。检测立管的底部管口与油罐内、外壁间隙相连通，顶部管口设防尘盖。检测立管满足人工检测和在线监测的要求。油罐埋地设置，油罐的量油孔设带锁的量油帽，量油帽下部的接合管向下伸至罐内距罐底 200mm 处。油罐的进油管向下伸至罐内距罐底 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；

2) 埋地加油管线拟采用双层导静电热塑性塑料管道，内层管与外层管

之间的缝隙贯通，双层管道坡向检漏点，坡度不小于 5%，操作井内双层管道系统的最低点拟设检漏点，双层管道系统的检测拟采用在线监测；

3) 采用集中自流密闭卸油，潜油泵加油机加油工艺。罐区各台油罐人孔处设操作井，油罐的接合管设在油罐顶部的人孔盖上。汽油罐与柴油罐的通气管分开设置，通气管管口高出地面 4m，通气管的公称直径 50mm，设有带防雨型的阻火器，其中一个汽油通气管设有带阻火功能的机械呼吸阀，汽油通气管设有干燥器；

4) 通气管管道、卸油管道、卸油油气回收管道拟采用单层钢制管道；

5) 储罐设置液位仪，具有高液位报警功能，油料达到油罐容量 90%时触动高液位报警装置；进油管设置卸油防溢阀，油料达到油罐容量 95%时，卸油防溢阀自动关闭，停止油料继续进罐，油罐高液位声光报警器拟设置在卸油场地附近，报警时便于工作人员察觉；

6) 为防止埋地油罐受地下水或雨水作用上浮的可能，拟设置扁钢做防浮抱带，抱带固定在预埋地脚螺栓上，抱带表面做加强级防腐措施；

7) 汽油罐车向站内油罐卸油采用平衡式密闭油气回收系统。各汽油罐共用一根卸油油气回收主管，回收主管的公称直径为 DN100。卸油油气回收管道的接口拟采用自闭式快速接头；

8) 加油站汽油采用分散式油气回收系统。其中包括：汽油罐车向油罐内卸油采用平衡式密闭油气回收系统和加油机加油采用真空辅助式油气回收系统，预留三次油气回收；

9) 加油油枪与软管的连接处设置拉断阀；

10) 本站拟设置紧急切断系统，该系统能在事故状态下迅速切断加油泵的电源。紧急切断系统具有失效保护功能，紧急切断系统只能手动复位，紧急切断系统启动开关拟设置在便利店内、站房西侧外墙上，加油机自带急停

按钮。

2.2.1.2 主要技术、工艺（方式）和国内、外同类改扩建项目水平对比情况

改扩建项目拟采用的工艺和技术，属国内通用的技术和工艺，其安全可靠、技术先进，达到国内同类项目的先进水平。

国内外同类改扩建项目主要技术、工艺概况：

（1）工艺

该项目拟采用国内外通用的加油、卸油工艺。目前，国内、外各加油站均采用密闭卸油方式，常规采用的加油工艺流程分为潜油泵式和自吸式两种，两种加油工艺情况对比如下表 2-2。

表 2-2 加油站工艺对比情况表

项目 工艺	潜油泵加油工艺、密闭卸油工艺	自吸式加油工艺、密闭卸油工艺
输送系统	正压输送系统	负压输送系统
有无气阻现象	非常适用于无铅汽油、高辛烷值和添加剂环境，对温度和海拔高度具有更大的宽容度。	在无铅汽油、高辛烷值和添加剂环境中或在高温高和海拔条件下都不容易发生气阻。
油管道配置	一条主油管可配送多条支油管，实现一泵供多机（枪）。	每支加油枪需对应配一台马达，一个泵，一条单独的输油管。
加油设备的故障率和维修量	总的设备和管线数量少，所以加油设备的故障率和维修量都低。装在井内，马达安装在油罐内、浸在油品中，工作环境纯净，温度稳定，故障率低。	泵的数量多，管线多，接头多，所以设备的维修量和故障率都高，泵和马达的工作环境都比较恶劣，故障率高。

项目 工艺	潜油泵加油工艺、密闭卸油工艺	自吸式加油工艺、密闭卸油工艺
引程至油罐至加油机最大距离	一般为 150~200 米	一般为 50 米
配电系统	复杂	简单
加油站建设和运营成本	总的设备和管线数量少。由于实现了一泵多枪，加油机内的部件减少，且每种油品仅需一根输油管，加油机不需配备油气分离系统，不需要底阀。由于管线和设备数量少，施工费用低，但泵的价格较高，维修不方便。	总的设备和管线虽数量多。一泵一枪，每支加油枪需要配一台马达，一个泵，一条单独的输油管，每支加油枪需要一台油气分离气系统，每条输油管需配备一个底阀。由于管线和设备数量多，施工费用高，但泵的价格较低，维修方便。
卸油油气回收	汽油储罐卸油将卸油过程中产生的油气回收收到油罐车中。	汽油储罐卸油将卸油过程中产生的油气回收收到油罐车中。
加油油气回收	汽油加油机加油过程中将加油产生的油气回收收到油罐中。	汽油加油机加油过程中将加油产生的油气回收收到油罐中。

（2）油罐

目前，我国石化行业油类燃料储存普遍使用单层钢制容器，油类对钢制贮罐的腐蚀性很大，单层钢制贮油容器使用寿命一般仅在十年左右，而且极易造成泄露和安全隐患，因油泄漏到土壤中是不可逆转的，治理起来很困难，污染的地下水更是给人们的生产、生活、身体健康造成很大影响，造成严重的环境污染后果。随着国家环保标准的逐步提高和大众环保意识的增强，国家对地下储油罐泄漏污染越来越重视。在《汽车加油加气加氢站技术标准》条文说明中，提到“国外加油站已广泛使用玻璃钢等非金属材料制作的双层油罐，这种油罐防腐蚀性能好，强度能满足使用要求，安全性能好于钢制油罐”。近些年我国也在推进改造加油站地下油罐，要求使用双层油罐。

双层油罐主要有 SS 储油罐、SF 储油罐、FF 储油罐三种。

①SF 双层油罐全名为钢制强化玻璃纤维制双层油罐，是在单层钢制油罐外附加一层玻璃纤维增强塑料（即玻璃钢）防渗外层，从而构成的双层结构油罐。钢制内罐与 FRP 外罐之间具有贯通间隙空间；同时配备渗漏检测装

置，能对间隙空间进行 24 小时全程监控。一旦发生渗漏，渗漏检测装置的感应器可以监测到间隙空间底部液位时发出警报，保证油罐的安全使用。

特点：安装便捷，大大缩短工期，减少成本投入；远程监控系统便于日常及定期检测，数字化控制，免去人工复杂操作；SF 双层油罐的保护需求是普通油罐的 1/10，大大节约了维护投入成本；SF 双层油罐高效的经济性，高效的环保性能，并可有效保护能源，免去了能源泄漏带来的严重危害及损失。

②FF 双层油罐：内、外层均使用强化玻璃纤维制造，储罐具有均匀的夹层空间并配备和夹层空间相通的泄漏检测仪，此类油罐具有防腐性能优良、自重轻、安装简便、长期使用经济效益明显。

特点：永不锈蚀、加强结构强度高、夹层可正压测漏、干式或湿式测漏系统、不须阴极保护、不须高电压针孔检测，若发现泄漏可修复使用，罐轻、施工易、价格高。

③SS 双层油罐，由钢制内罐和外罐组成，储罐具有均匀的夹层空间并配备和夹层空间相通的泄漏检测仪，此类油罐最大突破在于可防止危险物的泄漏，避免环境污染，防止危险物泄漏后造成重大事故，目前市场应用广泛。

特点：强度高、夹层可正压测漏、干式测漏系统、钢制材质须阴极保护、易锈蚀、无法作高电压针孔检测、易锈蚀，若发现泄漏不易修复使用，罐重、施工困难、价格低。

综上所述，SF 双层油罐高效的环保性能及安全性能，以及经济特性和较少的成本投入，是加油站最理想的选择。

该项目采用内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐（SF 双层油罐）；潜泵式加油工艺；一次油气回收采用平衡式油气回收方式；二次回收采用分散式油气回收方式。该项目工艺技术比较成熟，处于国内同等水平。

2.2.2 地理位置、用地面积和生产（储存）规模

2.2.2.1 地理位置、用地面积

该项目为改扩建项目，内蒙古自治区兴安盟扎特旗八一马场，北侧为架空电力线（无绝缘层、H=10m）、架空通信线，南侧为空地，西侧为国道 G111（主干路），东侧为民房（三类保护物），该加油站所处地理位置交通便利。

站区占地面积：2646.34 m²。

2.2.2.2 储存规模

该站加油部分拟设置 30m³汽油储罐 2 台、30m³柴油储罐 2 台，加气部分拟设置 1 座 60m³/LNG 低温地上立式储罐，根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156—2021）第 3.0.16 条加油与 LNG 加气合建站的等级划分规定： $90/180+60/120 \leq 1$ ，该加油站属于二级加油与 LNG 加气合建站。

2.2.3 主要原辅材料和产品名称、数量及储存

经营品种为 92[#]、95[#]汽油，-35[#]、-20[#]、-10[#]、0[#]柴油，柴油经营品种根据季节及实际需要而定。

主要原料成品油采用汽车槽车运输。主要原材料及产品情况见表 2-2。

表 2-2 主要原材料及产品情况表

类别	序号	名称	主要规格	总容积 m ³	最大储存量 t
物料	1	汽油	92 [#] 、95 [#]	60	46.5
	2	柴油	0 [#] 、-10 [#] 、-20 [#] 、-35 [#]	60	51
注：1、汽油密度取值 0.775t/m ³ 。 2、柴油密度取值 0.85t/m ³ 。					

2.2.4 工艺流程和选用的主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.2.4.1 工艺流程

1) 卸油工艺

油品由槽车通过公路运输送至加油站后，加油站人员确认油罐车无油品滴漏后，方可引导油罐车进入卸油作业区，油罐车在站内车速不应大于5km/h。手提式灭火器宜摆放在距卸油口2m-3m处。油罐车停于卸油停车位，熄火并拉上手刹，车轮处放置轮挡，车钥匙放置指定位置管控。卸油人员检查安全设施，核对油品种类及数量，将槽车的静电接地线与罐区固定静电接地设施连接好，用连通软管将油罐车的卸油口与储罐区油品卸车点内的进油接口连接，同时用油气回收管线将卸油点内的油气回收接口与槽车油气回收接口连接，油罐车静置进行静电释放5min后，检查确认油罐计量孔密闭良好，汽油罐通气管上阀门应处于关闭状态，安装呼吸阀的通气管上阀门应处于开启状态。在开启卸油阀门进行卸油作业前，需确认油罐液位监测系统处于正常工作状态。卸油过程中，系统应执行以下自动监测与保护动作，储油罐应安装高液位报警装置，报警液位设定值应低于储罐设计容量的90%，高高液位报警设定值应低于储罐设计容量的95%，作为最后防线，储油罐应配备机械式防满溢阀，作为液位报警的物理保障，当液位达到储罐设计容量的95%时，防满溢阀应自动触发关闭，防满溢阀动作后，需人工现场确认并手动复位。经双方检查确认具备开阀卸油条件后，将卸油口对应油罐进油阀门打开（卸汽油时先打开气路阀门），再缓慢开启油罐车卸油阀门。通过采取调节阀门开度等措施控制卸油流速不大于4.5m/s。

卸油过程中，汽油通过密闭管道利用位差自流到相应的储罐中，储罐也因注入油品液面不断升高而向外排出相当数量的油气，油气经过油气回收管线输回油罐车内，完成密闭式卸油油气回收；

油品卸完后，拆除连通软管，封闭好油罐进口、罐车卸油口及油气回收

接口，断开静电接地装置，确认无问题后发动油品罐车缓慢离开罐区。

卸油及卸油油气回收工艺流程框图如下：

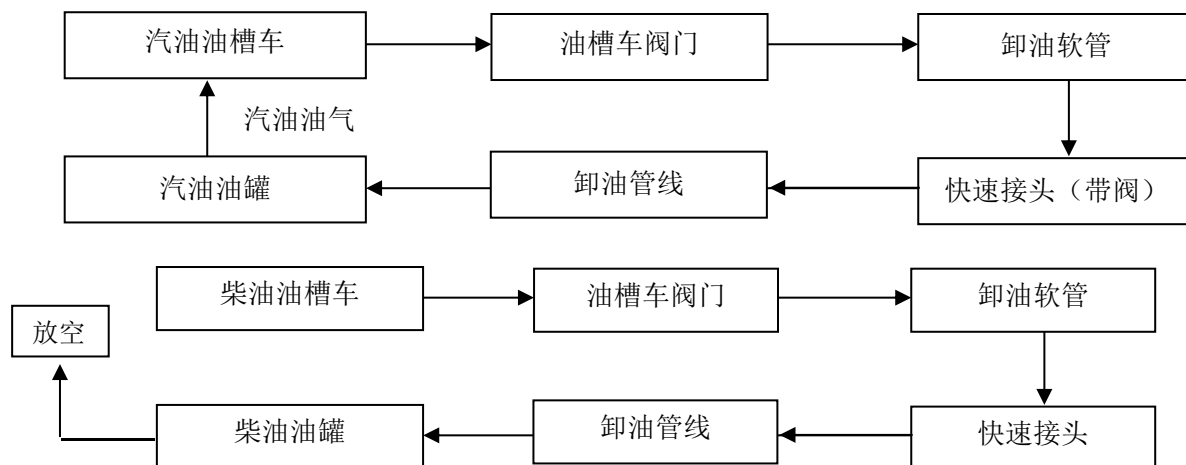


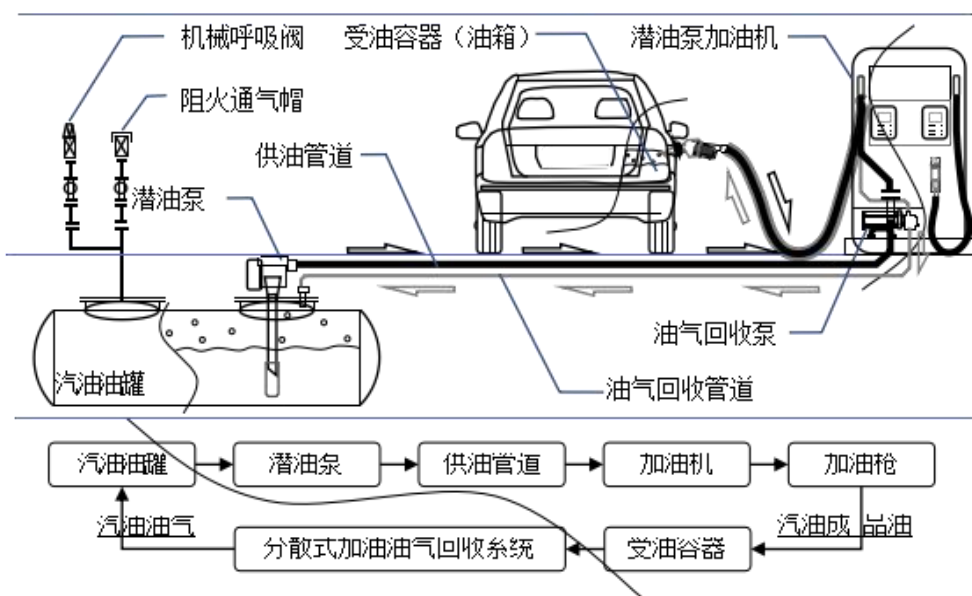
图 2.2-1 卸油及卸油油气回收工艺流程框图

2) 加油及油气回收工艺

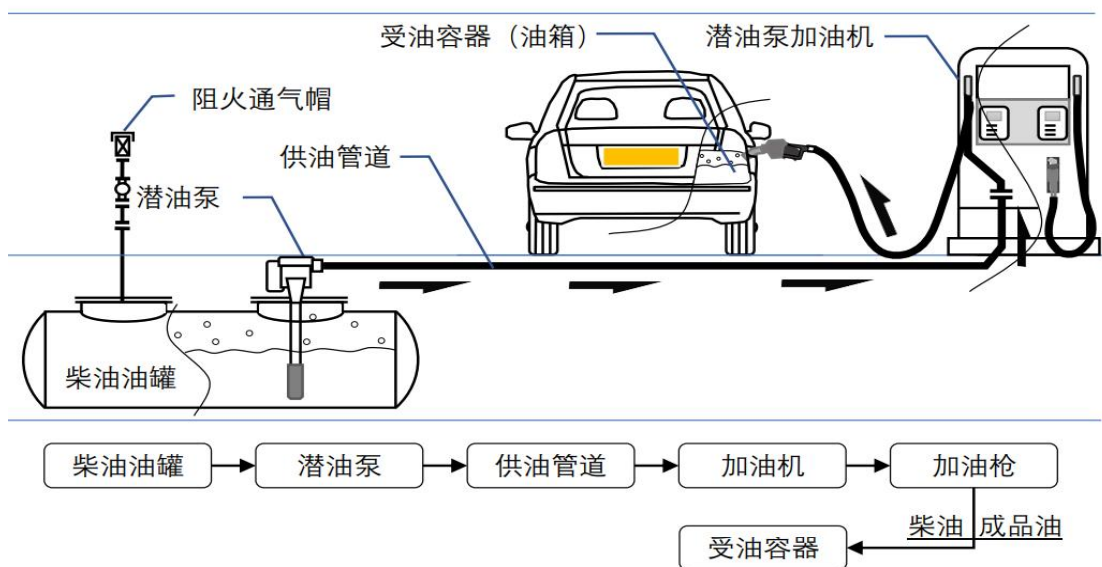
(1) 加油：采用潜油泵加油工艺进行加油，将油品从储油罐压出，通过油罐内潜油泵、工艺管道至加油机处，经过计量器后由加油枪加到受油容器（汽车油箱）中。加油枪具有自封闭功能，以保证加油的安全性。加油完毕后尽快将加油枪放回托架内。

(2) 汽油加油油气回收系统：本站采用“分散式”加油油气回收系统（属真空辅助式油气回收系统）。加油选用具有油气回收功能的加油机（包括加油枪）。每台加油机内带有真空泵，可将在加油过程中产生的油气通过油气分离器在真空辅助作用下，经油气回收通道及油气回收管线密闭输回至地下油罐，防止油气散发到大气中造成环境污染、人身危害及安全隐患。加油过程采用“分散式”加油油气回收系统，及时将受油容器内的油气回收至油罐，加油机选用带有油气回收功能的加油设备。

汽油加油工艺流程示意图和方框图如下：



柴油加油工艺流程示意图和方框图如下：



(2) 储油

装满汽油、柴油的油槽车到达加油站罐区后，采用油罐车连通软管与油罐卸油孔连通卸油的方式将不同品种及型号的油品分别卸入相对应的双层油罐内。油品在油罐内储存，通过液位仪在线监测油品的数量

装满汽油、柴油的油槽车到达加油站罐区后，拟采用油罐车连通软管与

油罐卸油孔连通卸油的方式将不同品种及型号的油品分别卸入相对应的双层油罐内。油品在油罐内储存，通过液位仪在线监测油品的数量。

（3）放散

所有汽油储罐的通气管地上部分汇总合并为两根排放管，一根安装球阀（此阀门常开）、一根顶部各安装一个机械呼吸阀（带阻火功能），真空值为 $-2\text{kPa}\sim 3\text{kPa}$ ，此阀门起到阻止油罐内回收的油气散发到大气，保证油气回收系统密闭性的作用。根据规范《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.11 及其条文说明，满足油气回收的要求。柴油储罐的通气管地上部分，顶部安装一个阻火通气帽。

汽油储罐地上部分设置两根排放管，一根安装一个阻火器、一根顶部安装一个机械呼吸阀（带阻火功能），呼吸阀的工作正压为 $2\text{kPa}\sim 3\text{kPa}$ ，工作负压为 $1.5\text{kPa}\sim 2\text{kPa}$ ，此阀门起到阻止油罐内回收的油气散发到大气，保证油气回收系统密闭性的作用。根据规范《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 第 6.3.11 及其条文说明，满足油气回收的要求

（4）量油工艺

加油站计量作业主要有：计量前准备工作、储油罐液面高度测量、储油罐底水面高度测量、油罐车液面高度测量、油罐车罐底水面高度测量、油品温度测量、油品视温度测量、油品视密度测量、清理作业现场、记录等十个步骤组成。

2.2.4.2 主要设备布局及其上下游生产装置的关系

本加油站拟由加油加气区、储罐区、储气区、站房构成。

（1）加油加气区

加油加气区布置在站区的西侧，共 2 座加油岛和 2 座加气岛，加油加气区为双排停车道，车道宽度拟大于 6m，加油岛为双排停车道，加油岛两端设

防撞柱。拟设置 1 台四枪双油品潜油汽油加油机、1 台四枪双油品潜油泵柴油加油机（汽油加油枪带油气回收功能）、2 台双枪 LNG 加气机。

型钢结构罩棚投影面积为 432m^2 ，净空高度为 6.5m。

（2）储罐区

承重罐区位于站区北侧，罐区拟设置 4 座内钢外玻璃纤维增强塑料 SF 双层储罐，其中包含 2 座 30m^3 汽油储罐和 2 座 30m^3 柴油储罐。

汽油罐与柴油罐的通气管拟分开设置，通气管管口高出地面 4m，通气管的公称直径 50mm，通气管位于罐区北侧，并设带防雨型的阻火器，其中一个汽油通气管设有带阻火功能的机械呼吸阀。卸油口拟设置于罐区北侧。

（3）储气区

储气区位于站区南侧，罐区拟设置 1 座 60m^3 /LNG 低温地上立式储罐，1 台潜液泵撬，2 台潜液泵。

（4）站房

站房拟位于站区的东侧，建筑面积 190.08m^2 ，一层框架结构，耐火等级为二级。站房由便利店、综合办公室、配电加气控制室、空压机间、机柜间、供热设备间、无明火备餐间、储藏间、男卫、残卫、女卫、值班室等组成。站房内无明火设备，位于作业区之外。

站区道路采用混凝土路面，车辆进出口面向道路分开设置，车道宽度满足规范要求，转弯半径大于 9m，加油区、卸油区按平坡设计。

改造站区北侧、南侧、东侧围墙拟增高至 2.2m。

2.2.5 总图运输

（1）总图

1) 站址选择

该加油站位于内蒙古自治区兴安盟扎特旗八一马场，进出口面向道路分

开设置。站区北侧为架空电力线（无绝缘层、H=10m）、架空通信线，南侧为空地，西侧为国道 G111（主干路），东侧为民房（三类保护物）。该站汽油工艺设备、柴油工艺设备与站外建（构）筑物等安全间距详见表 2-3 及总平面布置图。

表 2-3 汽油（柴油）工艺设备与站外建（构）筑物安全间距表

方向	站外建（构） 筑物	站内汽油（柴油）工艺设备					备注
		埋地油罐		加油机、油罐通气管口			
		二级站 标准间距	设计间距	标准间距	加油机 设计间距	通气管口 设计间距	
北	架空电力线	10 (7.5)	26.8 (20.5)	6.5 (6.5)	41.2 (52.8)	23.6 (23.6)	无绝缘层、 H=10m
	架空通信线	5 (5)	8.2 (9.8)	5 (5)	33.3 (44.8)	6.9 (6.9)	
南	空地	--	58.6 (58.6)	--	42 (30.5)	67.7 (67.7)	
西	国道 G111	5.5 (3)	52.2 (44.5)	5 (3)	43 (43)	51.8 (51.8)	主干路
东	民房	8.5 (6)	26.6 (34.1)	7 (6)	43.1 (46.6)	34.6 (34.6)	三类保护物

注：

1、标准距离为《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 表 4.0.4 中规定的二级加油加气站的设施与站外建构筑物的最小安全间距。

2、括号内数字为柴油设备与站外建（构）筑物的安全间距，站内汽油工艺设备设加油及卸油油气回收系统。

3、‘--’表示无安全间距要求。

通过表 2-3 的检查，该加油站汽油（柴油）工艺设备与站外建（构）筑物的设计距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求。

2）站内平面布置

本加油站拟由加油加气区、储罐区、储气区、站房、加气控制室、卫生间构成。

（1）加油加气区

加油加气区布置在站区的西侧，共 2 座加油岛和 2 座加气岛，加油加气区为双排停车道，车道宽度拟大于 6m，加油岛为双排停车道，加油岛两端设防撞柱。拟设置 1 台四枪双油品潜油汽油加油机、1 台四枪双油品潜油泵柴油加油机（汽油加油枪带油气回收功能）、2 台双枪 LNG 加气机。2 台 LNG 加气机靠道路一侧布置，2 台加油机靠站房一侧布置，详见总平面布置图。

型钢结构罩棚投影面积为 432m^2 ，净空高度为 6.5m。

（2）储罐区

承重罐区位于站区北侧，罐区拟设置 4 座内钢外玻璃纤维增强塑料 SF 双层储罐，其中包含 2 座 30m^3 汽油储罐和 2 座 30m^3 柴油储罐。V01 为原有储罐，V02-V04 为新增储罐，自西向东排列布置，详见总平面布置图。

汽油罐与柴油罐的通气管拟分开设置，通气管管口高出地面 4m，通气管的公称直径 50mm，通气管位于罐区北侧，并设带防雨型的阻火器，其中一个汽油通气管设有带阻火功能的机械呼吸阀。卸油口拟设置于罐区北侧。

（3）储气区

储气区位于站区南侧，罐区拟设置 1 座 60m^3 /LNG 低温地上立式储罐，1 台潜液泵撬，2 台潜液泵。

（4）站房

站房拟位于站区的东侧，建筑面积 190.08m^2 ，一层框架结构，耐火等级为二级。站房由便利店、综合办公室、配电加气控制室、空压机间、机柜间、供热设备间、无明火备餐间、储藏间、男卫、残卫、女卫、值班室等组成。站房内无明火设备，位于作业区之外。

站区道路采用混凝土路面，车辆进出口面向道路分开设置，车道宽度满足规范要求，转弯半径大于 9m，加油区、卸油区按平坡设计。

改造站区北侧、南侧、东侧围墙拟增高至 2.2m。。

站区内道路拟采用混凝土路面。

表 2-4 站内设施之间的防火间距表

项目		距离（m）		是否符合	备注
		设计距离	标准距离		
汽油罐与	汽油罐	1.2	0.5	符合	
	柴油罐	1.2	0.5	符合	
	站房	11.4	4	符合	
	配电间	31.8	4.5	符合	
	箱式变压器	13.9	4.5	符合	
	LNG 储罐	50.6	10	符合	
	LNG 卸车点	53.5	6	符合	
	LNG 集中放散管管口	53.1	6	符合	
	LNG 加气机	23.4	4	符合	
	LNG 潜液泵	50.1	6	符合	
	站区围墙	4	2	符合	
柴油罐与	汽油罐	1.2	0.5	符合	
	柴油罐	1.2	0.5	符合	
	站房	11.4	3	符合	
	配电间	31.6	3	符合	
	箱式变压器	6.2	3	符合	
	LNG 储罐	51.2	8	符合	
	LNG 卸车点	52.9	6	符合	
	LNG 集中放散管管口	53.8	6	符合	
	LNG 加气机	18.2	4	符合	
	LNG 潜液泵	49.7	6	符合	
	站区围墙	3.9	2	符合	

表 2-4 站内设施之间的防火间距表

项目		距离（m）		是否符合	备注
		设计距离	标准距离		
汽油通气管口与	站房	20.2	4	符合	
	配电间	40	5	符合	
	箱式变压器	13.1	5	符合	
	LNG 储罐	59.3	8	符合	
	LNG 卸车点	61.7	8	符合	
	LNG 集中放散管管口	61.8	6	符合	
	LNG 加气机	28.4	8	符合	
	LNG 潜液泵	58.5	8	符合	
	站区围墙	2.3	2	符合	
柴油通气管口与	站房	20.2	3.5	符合	
	配电间	40	3	符合	
	箱式变压器	13.1	3	符合	
	LNG 储罐	59.3	8	符合	
	LNG 卸车点	61.7	6	符合	
	LNG 集中放散管管口	61.8	6	符合	
	LNG 加气机	28.4	6	符合	
	LNG 潜液泵	58.5	6	符合	
	站区围墙	2.3	2	符合	
汽油加油机与	站房	8.4	5	符合	
	配电间	19.7	6	符合	
	箱式变压器	23.9	6	符合	
	LNG 储罐	36	6	符合	
	LNG 卸车点	36.2	6	符合	
	LNG 集中放散管管口	38.8	6	符合	
	LNG 加气机	10	2	符合	
	LNG 潜液泵	33.8	6	符合	
柴油加油机与	站房	8.4	4	符合	

表 2-4 站内设施之间的防火间距表

项目		距离（m）		是否符合	备注
		设计距离	标准距离		
	配电间	13.8	3	符合	
	箱式变压器	35.2	3	符合	
	LNG 储罐	25.4	6	符合	
	LNG 卸车点	24.7	6	符合	
	LNG 集中放散管管口	28.3	6	符合	
	LNG 加气机	10	2	符合	
	LNG 潜液泵	22.5	6	符合	
油品卸车点与	站房	20.1	5	符合	
	配电间	40	4	符合	
	箱式变压器	17.5	4	符合	
	LNG 储罐	59	8	符合	
	LNG 卸车点	62.1	6	符合	
	LNG 集中放散管管口	61.3	6	符合	
	LNG 加气机	31.1	6	符合	
	LNG 潜液泵	58.8	6	符合	
	汽油通气管管口	3.6	3	符合	
	柴油通气管管口	3.6	2	符合	
注： 1、依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）表 5.0.13-2 确定标准距离。 2、配电间、箱式变压器的防火间距依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.8 条，加油站的配电间应布置在作业区之外，变配电间的起算点应为门窗等洞口，及附录 C 加油站爆炸危险区域的等级和范围划分。					

通过表 2-4 的检查，该加油站站内设施之间的设计距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求。

2.2.6 配套和辅助工程

1) 给水、排水

给水：加油站运营不需用水，由于站内人员较少，卫生间用水、生活用水亦较少，日用水量约 2.0m^3 ，由站内供水由水井供给，满足站内供水的要求。

排水：夏季雨水按地面坡度自然散排。当站内检修、清洗罐时，产生的含油污水用槽车收集并运至污水处理厂统一处理。生活污水排入污水井。

2) 电气

加油站拟设置 1 台 125kVA 箱式变压器，供电来源八一牧场供电所，配电电压为 AC380/220V，供配电系统采用 TN-S 系统，加油站供电负荷为三级负荷。加油站设置发电间，当加油站停电时，可启用发电间内发电机供电，柴油发动机排烟口需设置阻火帽。

加油站信息系统、渗漏报警系统、液位报警系统、视频监控系统拟采用 UPS 作为备用电源，持续供电时间为 2h。

配电方式：配电方式为放射式，配电柜内铠装电缆拟采用穿钢管保护埋地敷设到各台加油机。加油站的信息系统拟采用铠装电缆。配线电缆铠装金属层两端、保护钢管两端均拟应接地。

本工程爆炸危险区域内的电气设备选型按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）要求来选定，防爆区内采用隔爆型防爆电气设备，标记 ExdeibmbIIBT4 Gb。处于爆炸危险区域范围内的仪表，主要按隔爆型进行选型，防爆等级为 Exd II BT4。

办公室照明灯具拟采用荧光灯。罩棚下处于非爆炸危险区域的灯具采用防护等级不低于 IP44 级的节能型照明灯具。

在罩棚、便利店、配电间处拟设置应急照明，采用非集中控制集中供电系统，采用 A 型消防应急照明集中电源配电箱供电（DC36V，持续供电时间

不少于 90min），应急照明灯具均采用 A 型应急照明灯具。

3) 防雷、防静电接地

根据《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010 及《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）中相关条文规定，站房拟按三类防雷建（构）筑物设计，罩棚拟按二类防雷建（构）筑物进行设计。

（1）站内建筑物的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地，弱电接地等采用共用接地系统，接地电阻不大于 4Ω 。

（2）由于埋地油品储罐受到土层的屏蔽保护，故不需再装设避雷针防雷，只须将埋地油品储罐接地，其接地点不少于两处。

（3）在爆炸危险区域内工艺管道上的法兰（法兰连接螺栓少于 5 根时）、胶管两端等连接处，应用金属线跨接。

（4）罩棚为第二类防雷；罩棚采用金属屋面时，宜利用屋面作为接闪器，板间的连接应是持久的电气贯通，可采用铜锌合金焊、熔焊、卷边压接、缝接、螺钉或螺栓连接。金属板下面不应有易燃物品，热镀锌钢板的厚度不应小于 0.5mm，铝板的厚度不应小于 0.65mm，锌板的厚度不应小于 0.7mm。金属板应无绝缘被覆层。利用罩棚钢柱做引下线，与接地网做可靠电气连接。

（5）站房为第三类防雷建筑物，采用避雷网格保护，利用构造柱内主筋作引下线。

（6）本工程供配电系统采用 TN-S 系统，配电箱内的电源端安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。所采用的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端接地，加油机外壳、储油罐通气管及进、出罐区的金属管道均按要求与共用接地网进行可靠连接。

（7）加油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。

（8）油品罐车卸车场地内用于防静电跨接的固定接地装置，设置在爆炸危险 1 区之外。

（9）汽油罐车卸车场地设防静电接地装置与接地网进行可靠连接，并设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。油罐车卸油用的卸油软管、油气回收软管与两端快速接头，并保证可靠的电气连接。卸油场地拟设置具备报警功能的导出人体静电设施，距离卸油口应大于 1.5m。

（10）加油站的卸油工艺管道、通气管及油气回收管道采用无缝钢管低压流体输送，出油工艺管道采用导静电双层热塑性塑料管道材，属于柔性管道。

（11）操作井内电气设备设施拟接地。

4）采暖、通风

采暖：该加油站采暖接碳纤维地暖。

通风：站房卫生间采用天花板式换气扇机械通风，其他房间利用门窗进行自然通风。

站房为耐火等级为二级的建筑。

罩棚拟为型钢结构，采用钢柱支撑，柱下独立基础，彩钢棚面，按《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）中第 14.2.1 条规定，罩棚顶棚可采用无防火保护的钢结构。

按照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）及《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的规定配备足够的灭火器材。见表 2-5：

表 2-5 拟配置消防设施器材表

名称	灭火器型号	数量
卸油场地	灭火毯	2 块
	手提式干粉灭火器MFZ/ABC5	2 个
	推车式干粉灭火器MFT/ABC35	1 个

表 2-5 拟配置消防设施器材表

名称	灭火器型号	数量
箱式变压器	手提式干粉灭火器MFZ/ABC5	2 个
加油岛	手提式干粉灭火器MFZ/ABC5	4 个
	灭火毯	2 块
站房	手提式干粉灭火器 MFZ/ABC5	16 个
油罐区	沙子	2m ³
油罐区	灭火毯	4 块

6) 自控

加油站设置信息系统、渗漏报警系统、液位报警系统、视频监控系统，拟采用 UPS 作为备用电源，持续供电时间为 2h。

（1）油罐渗漏监测系统

双层罐拟采用在线渗漏监测系统，可在线监测每台油罐的渗漏情况。当有传感器检测到液体渗漏时控制器能及时判断出渗漏并进行灯光和声频报警。

（2）管道渗漏监测系统

加油管道拟采用双层导静电热塑性塑料管道，内层管与外层管之间的缝隙贯通，双层管道坡向操作井，坡度不小于 5%，操作井内双层管道系统的最低点拟设检漏点，双层管道系统的检测拟采用在线监测。

（3）油罐液位监测系统

本站拟设置液位仪，每个油罐内装设一根探棒（精度不低于±0.5mm），能监测每个油罐的实时库存数据变化，设定每个油罐的高低液位报警参数并进行报警。

油罐拟采取卸油时防满溢措施，当油料达到油罐容量 90%时，能触动高液位报警装置；当油料达到油罐容量 95%时，防满溢阀关闭，能自动停止油料继续进罐。液位仪设置于站房内，声光报警器拟紧邻油品卸车点设置，报

警时便于工作人员察觉；声光报警器采用防爆型。

（4）视频监控系统

站内拟设置摄像机，摄像头若干，分别设置在加油区、卸油区、罐区和出入口，视频监控系统能够覆盖整个作业区。设置在爆炸危险区域内时，采用防爆摄像机。摄像机具备低照度监视功能，不低于 130 万像素，录像存储时间不少于 90 天。

（5）紧急切断系统

本站拟设置紧急切断系统。该系统能在事故状态下迅速切断加油泵的电源。在便利店内、站房西侧外墙上，加油机自带急停按钮，急停按钮具有失效保护功能并只能手动启动复位。

2.2.7 主要装置（设备）和设施

2.2.7.1 主要装置设备

该加油站的油罐、附件管线、加油机及其他设备、设施等均按照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）中的有关规定执行，选用内钢外玻璃纤维增强塑料双层罐（SF），拟按规范要求设检测立管及带有高液位报警功能的液位监测系统。其埋地加油管道拟采用双层导静电热塑性塑料管道，壁厚不少于 4mm，双层管道的检漏点的坡度，不小于 5%，设计符合规范要求，防渗漏检测采用在线监测。每个油罐的卸油管单独设置，卸油管采用标准快速接头，电力电缆采用铠装电缆外套钢管防护敷设。

本站储罐采用内钢外玻璃纤维增强塑料双层罐（SF），外表面无需做防腐处理。加油管道拟采用双层导静电热塑性塑料管道，内层管与外层管之间的缝隙贯通，双层管道坡向操作井，坡度不小于 5%。埋地钢质工艺管道防腐设计应符合国家现行标准《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T21447-2018）的有关规定，并应采用不低于加强级的防腐绝缘保护层。防腐绝缘保护层的

质量验收应符合国家现行规范《石油化工涂料防腐工程施工及验收规范》SH/T3548-2024 的有关规定。

加油站的主要设备情况见下表。

表 2-6 站内主要工艺设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	材质	备注
一、工艺设备						
1	埋地卧式汽油储罐	V=30m³	台	2	内钢外玻璃纤维增强塑料双层罐（SF）	利旧
	埋地卧式柴油储罐	V=30m³	台	1	内钢外玻璃纤维增强塑料双层罐（SF）	利旧
		V=30m³	台	1	内钢外玻璃纤维增强塑料双层罐（SF）	新购
2	整体防爆型税控加油机	潜油泵加油机，枪流量 5～50L/min，汽油带油气回收功能	台	2	1 台四枪双油品潜油泵柴油加油机，1 台四枪双油品潜油泵汽油加油机，汽油加油机带油气回收功能	新购
二、工艺管道、阀门等						
1	阻火型机械呼吸阀	正压 3000Pa，负压 2000Pa	个	1	--	新购
2	防雨型阻火器	DN50	个	3	--	新购
3	卸油防溢阀	DN100	个	4	--	新购
4	干燥器	DN50 组合件	个	2	--	新购
5	可密封式量油孔	DN100 型	个	4	--	新购
6	带密封盖的快速接头		个	4	--	新购
7	磁致伸缩棒	--	根	4	--	新购
8	卸油油管道	DN100 型	根	4	--	新购
9	通气管道		根	4	--	新购
10	卸油油气回收管道	DN100 型	根	1	--	新购
三、电气装置						
1	配电柜	非标	台	1	--	新购

表 2-6 站内主要工艺设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	材质	备注
2	静电接地报警仪	SA-MF	台	1	--	新购
3	人体静电释放检测报警仪	PS-A	台	1	--	新购
4	应急照明灯	--	盏	4	--	新购
四、自控装置						
1	液位监测系统	PD-3	套	1	--	新购
2	双层罐测漏报警系统	--	套	1	--	新购
3	双层管道测漏报警系统	--	套	1	--	新购
4	视频监控系统	--	套	1	--	新购
5	声光报警器	液位仪成套	套	1	--	新购
6	紧急切断	便利店、站房东侧外墙上， 加油机自带	处	4	--	新购
7	ups 电源	持续供电 2h	套	1	--	新购

2.2.7.2 企业运输条件

汽油、柴油的运输车辆采用汽车槽车公路运输（运输车辆取得相应资质）。

2.2.7.3 建、构筑物

站内建、构筑物主要包括：站房、加气控制室、卫生间、罩棚、加油岛、设备基础、实体围墙等，均按《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的有关规定设计。

1) 站房

新建站房建筑面积为 190.08 m²，一层框架结构，耐火等级为二级。站房由便利店、综合办公室、配电加气控制室、空压机间、机柜间、供热设备间、无明火备餐间、储藏间、男卫、残卫、女卫、值班室等组成。站房内无明火设备，位于作业区之外。

2) 罩棚

新建型钢结构加油罩棚 1 座，罩棚投影面积 432 m²，罩棚净空高度 6.5m。罩棚采用不燃烧材料建造，满足规范要求，罩棚设防气体聚集措施。

3) 加油岛

拟建加油岛 2 座，加油岛高出停车位地坪的 0.2m，加油岛两端宽度 1.2m，加油岛上的罩棚立柱边缘距岛端部 0.8m，加油岛端部的加油机附近拟设钢管防撞柱，其钢管的直径不应小于 100mm，高度不应小于 0.5m，并设置牢固。

4) 设备基础

为防止埋地油罐受地下水或雨水作用上浮的可能，拟设置扁钢做防浮抱带，抱带固定在预埋地脚螺栓上，抱带表面做加强级防腐措施。新建承重储罐区设 4 台内钢外玻璃纤维增强塑料双层罐。罐顶低于混凝土路面不宜小于 0.9m，周围回填材料按产品说明书要求执行，加油机、通气管支架拟采用混凝土块状基础。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。

5) 路面

站区道路采用混凝土路面，车辆进出口面向道路分开设置。

6) 围墙

改造站区北侧、南侧、东侧围墙拟增高至 2.2m。

本项目主要建构筑物的基本情况如表 2-7 所示。

表 2-7 主要建构筑物基本情况一览表

序号	建筑名称	总高度 (层数)	规格	结构形式	耐火等级	备注
1	站房	一层 (3.5m)	190.08m ²	框架结构	二级	新建
2	罩棚	净空高度 6.5m	投影面积 432m ²	型钢 结构，基础采用 钢筋混凝土	--	新建
3	加油岛	高 0.2m	2 座	混凝土	--	每个加油岛 配备 0.5m 高 防撞柱 2 个

序号	建筑名称	总高度 (层数)	规格	结构形式	耐火等级	备注
4	承重罐区	--	--	钢筋混凝土结构顶板及基础底板基础底板	--	新建
5	围墙	2.2m	--	砖混	二级	

2.2.8 储存的危险化学品的物理性质、化学性质和危险性、危险货物编号和危险性类别及数据来源

本项目埋地油罐区储存汽油、柴油，评价组对本项目所涉及的物料的理化指标等进行了确认和分析，结果见表 2-8。

表 2-8 危险化学品的理化指标一览表

序号	名称	物、化性质	危险类别	危险特征	数据来源
1	汽油	闪点（℃）：-50 引燃温度（℃）：415-530 爆炸上限【%（V/V）】：7.6 爆炸下限【%（V/V）】：1.3 外观与性状：无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。 熔点（℃）：< -60 密度（20℃）：0.72-0.775 沸点（℃）：25~205 相对密度（空气=1）：3.5 溶解性：不溶于水，易溶于苯、二氧化碳、醇、脂肪。 主要用途：主要用作汽油机燃料。	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	本品极度易燃。侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。健康危害：急性中毒：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺病。部分患者出现中毒性神经病。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。吞咽引起急性肠胃炎，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：神经衰弱综合症、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病，症状类似精神分裂症。皮肤损害。	《危险化学品安全技术说明书》、《车用柴油》（GB 19147-2016）
2	柴油	闪点（℃）：≥45 爆炸上限【%（V/V）】：6.5 爆炸下限【%（V/V）】：0.6 引燃温度（℃）：257 外观与性状：稍有粘性的黄色液体。	易燃液体，类别 3	本品易燃，具刺激性，对环境有危害，对水体和大气可造成污染。侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：皮肤接触可谓主要吸	

表 2-8 危险化学品的理化指标一览表

序号	名称	物、化性质	危险类别	危险特征	数据来源
		熔点（℃）：-18 相对密度（水=1）：0.81-0.85 沸点（℃）：282-338 主要用途：主要用作柴油机的燃料。 爆炸极限：无资料，爆炸下限：无资料		收途径，可致急性肾脏损害。皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎。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。	

2.2.9 储存的危险化学品包装、储存、运输的技术要求

危险化学品的包装、储存、运输技术要求见表 2-9。

表 2-9 危险化学品的包装、储存、运输技术要求

序号	名称	包装技术要求	储存技术要求	运输技术要求
1	汽油	包装标志：易燃液体，类别 2* 包装类别：II 类	加油站的油罐应采用符合要求的油罐。 储存注意事项：储区应备有泄漏应急处理设备和适合的收容材料。	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。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
2	柴油	包装标志：易燃液体，类别 3 包装类别：III 类包装	加油站的油罐应采用符合要求的油罐。 储存注意事项：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适合的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄露应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有导静电橡胶拖地带，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂卤素、实用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、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。运输车船必须彻底清洗、否则不得装运其它物品。公路运输时要按规定路线行驶。

以上包装、储存、运输的信息来源于《危险化学品安全技术全书》。

3 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 火灾、可燃液体蒸气爆炸中毒事故的危险有害因素及其分布

本项目中的火灾、可燃液体蒸气爆炸、中毒事故的危险、有害因素及其分布情况见表 3-1。

表 3-1 火灾、可燃液体蒸气爆炸、中毒事故的危险、有害因素及其分布表

序号	区 域	危险、有害因素
1	储罐区	火灾、可燃液体蒸气爆炸、中毒、窒息
2	加油区	火灾、可燃液体蒸气爆炸、中毒、窒息
3	配电间	火灾
4	站房	火灾
5	卸油区	火灾、可燃液体蒸气爆炸、中毒、窒息

3.2 造成作业人员伤亡的其它危险有害因素及其分布

可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布情况见表 3-2。

表 3-2 造成人员伤害其它危险、有害因素及其分布表

序号	区 域	危险、有害因素
1	储罐区	厂（场）内车辆致害、机械致害、触电、高处坠落、物体打击、泄漏
2	加油区	厂（场）内车辆致害、触电、泄漏、机械致害、物体打击
3	罩棚	坍塌、物体打击、高处坠落、跌落
4	卸油区	厂（场）内车辆致害、泄漏
5	配电间、箱式变压器	触电
6	站房	坍塌、物体打击、高处坠落、触电

3.3 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对本项目内存在的危险化学品数量进行重大危险源辨识。

重大危险源辨识结果：

加油站内储存的危险化学品汽油、柴油的数量未构成危险化学品重大危险源（重大危险源辨识过程详见附件 3.1.8）。

3.4 危险、有害因素的辨识依据说明

- 1) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）
- 2) 《生产安全事故分类与编码》（GB 6441-2025）
- 3) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 4) 《工作场所毒物危害程度分级标准》（GBZ/T 230-2025）
- 5) 《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等十部委公告〔2026〕第 3 号调整修订）
- 6) 《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）
- 7) 《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）
- 8) 《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社）

3.5 主要物料危险性分析结果

依据《危险货物品名表》（GB 12268-2025）、《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等十部委公告〔2026〕第 3 号调整修订）、《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号，2011 年 6 月 21 日施行）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号，2013 年 2 月 5 日施行）、《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）进行辨识，见表 3-3。

表 3-3 危险化学品识别表

序号	危险化学品名称	危险类别	火灾危险类别	CAS 号	闪点（℃）	备注
1	汽油	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	甲 _B	86290-81-5	-50	重点监管危险化学品、特别管控危险化学品
2	柴油	易燃液体, 类别 3	乙 _B 、丙 _A	68334-30-5	≥45	

3.6 其他危险类别辨识

- (1) 依据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等十部委公告〔2026〕第 3 号调整修订），该加油站经营过程中不涉及剧毒化学品。
- (2) 依据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2005〕第 445 号，2018 年修订）、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）、《关于将 4-(N-苯基氨基哌啶等 7 种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部、商务部等 6 部门联合公告，2024 年 9 月 1 日施行）和《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（国家安全生产监督管理总局〔2006〕第 5 号），该加油站经营过程中不涉及易制毒化学品。
- (3) 依据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号），该加油站经营过程中不涉及高毒物品。
- (4) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号，2011 年 6 月 21 日施行）\《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号，2013 年 2 月 5 日施行），该加油站经营过程中汽油属

于重点监管的危险化学品。

（5）根据《重点监管的危险化工工艺目录》（2013 年完整版）加油站工艺不属于重点监管的危险化工工艺。

（6）依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号），该站经营过程中汽油属于特别管控危险化学品。

4 安全评价单元的划分结果及理由说明

4.1 安全评价单元的划分结果

根据本项目的实际情况和安全评价的需要，评价组将本项目划分为站址选择、总平面布置、工艺及设施、公用工程四个评价单元，具体见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分一览表

序号	评价单元	子单元
1	站址选择单元	/
2	总平面布置单元	/
3	工艺及设施单元	储罐区子单元
		加油区子单元
4	公用工程单元	/

4.2 划分评价单元的理由说明

单元是装置的相对独立的组成部分，具有布置上的相对独立性或工艺上的不同性。一般情况下，一个单元即一种工艺。本次评价即是依据这一原则，结合本装置平面布置、工艺流程及装置主要危险、有害因素来划分评价单元的。评价单元的划分一般以系统的生产工艺、工艺装置、物料特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等结合起来进行，大致遵循以下原则：

- （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（地理位置）相邻的装置（设备）划分为一个单元。
- （3）独立的工艺过程可划分为一个单元。
- （4）具有共性危险、有害因素的场所和装置（设备）应划分为一个单元。

工艺过程中不同的部位（设备）具有不同的危险性，即使在同一工艺区域内，不同的部位危险性也有所不同，因此，将危险性不同的部位划分为不同的评价单元，分别进行评价，可使找出的危险因素更具体、安全措施更有

针对性。

根据上述单元划分原则及中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司扎赉特旗马场加油站改扩建项目的具体情况，将本工程划分为以下几个评价单元进行评价。

- 1) 站址选择单元
- 2) 总平面布置单元
- 3) 工艺及设施单元（分储罐区子单元和加油区子单元）
- 4) 公用工程单元

5 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 采用的安全评价方法

考虑到被评价系统的特点和该企业所需评价的具体目标，根据本项目工艺单元的特点，本安全评价主要采用安全检查表法（SCL）、预先危险分析法、危险度评价法和道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价法、池火灾事故后果模拟分析法进行评价。评价法见表 5-1。

表 5-1 评价方法选择

评价方法		安全检查表	预先危险性分析	危险度评价法	火灾、爆炸危险指数评价法	池火灾事故后果模拟分析法
评价单元						
站址选择单元		✓				
总平面布置单元		✓				
工艺及设施单元	储罐区子单元	✓	✓	✓	✓	✓
	加油区子单元	✓	✓			
公用工程单元		✓	✓			

5.2 理由说明

安全检查表是实施安全检查与评价的一种重要手段，是预防潜在危险因素的有效工具，同时也是安全分析结果的最终落实。将分析出的各种事故原因编成检查表，用以进行日常检查，以便找出预防事故发生的对应措施。

使用安全检查表可发现自然环境、地理位置条件、安全管理、现场环境以及设计中设备本身存在的缺陷，防护装置的缺陷、保护器具和个体防护用品的缺陷等诸多方面的潜在危险因素，从而找出所造成的不安全行为与不安全状态，做到全面周到，避免漏项，达到风险控制的目的。

通过预先危险分析法可鉴别产生危险的原因；假设危害确实出现，估计和鉴别对系统的影响，识别危险分级。

道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价法（第7版）是依据以往事故的统计资料、物质的潜在能量和现行安全防灾措施的状况，按逐步推算的方法，对工艺装置及所含物料的潜在火灾、爆炸和反应性危险进行客观评价的定量评价方法。

本项目采用安全检查表评价方法的主要原因为：首先安全检查表法适用于各类系统的设计、验收、运行、管理、事故调查，其次按事先编制的有关标准要求逐项检查本项目与国家标准所存在的差距，确定本项目在安全方面是否符合标准要求。

本项目采用预先危险性分析法对主要装置、设施单元进行评价，采取该种评价方法的主要原因为：预先危险性分析法是一种应用范围较广（人、机、物、环境等方面的危险因素对系统的影响）的定性评价方法，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略的分析，其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施。

本项目采用危险度评价法是从安全角度出发，对所要分析问题，确定有关单元工艺及操作有关危险性，通过对工艺属性进行分析比较计算，进而确定哪一个区域的相对危险性更大，对重点关键的区域单元（危险性大的单元）进行进一步的安全评价补偿。危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008，2018年版）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660-2017）等技术规范标准，编制了“危险度评价取值表”，规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等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。据此，本法较适合评价固有危险程度的分析。

本项目采用池火灾事故后果模拟分析法进行评价理由为：

1. 场景针对性强：加油站储存的汽油、柴油等属于易燃液体，若发生泄漏，易在地面形成液池并引发池火灾，该方法专门针对此类场景，能精准模拟事故发展。
2. 风险评估精准：可量化火灾产生的热辐射、火焰高度、燃烧速率等参数，评估对周边设备、人员、建筑物的影响范围和程度，为风险等级划分提供依据。
3. 应急预案优化：通过模拟不同泄漏量、环境条件下的火灾后果，能确定危险区域，指导制定疏散路线、灭火方案等应急预案，提高应急响应的有效性。
4. 设计改进依据：在加油站选址、设备布局、防火间距设计等阶段，利用模拟结果可验证设计是否符合安全标准，提出优化建议以降低事故风险。
5. 事故调查辅助：发生池火灾事故后，该方法能反演事故过程，分析起火原因、蔓延路径等，为事故调查和责任认定提供技术支持。

6 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度的分析结果

6.1.1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品的数量、浓度（含量）、状态和所在场所及其状况（温度、压力）的定量分析结果

表 6-1 危险化学品数量及其它概况

序号	名称	数量 (m ³)	储量 (t)	状态	所在场所	危险特性	状况 (环境温度、压力)
1	汽油	60	46.5	液体	油罐区、加油区	易燃易爆	环温、常压
2	柴油	60	51	液体	油罐区、加油区	易燃易爆	环温、常压

6.1.2 改扩建项目总的和各个作业场所的固有危险程度定性分析结果

通过对该项目存在的危险、有害因素进行预先危险性分析可知：储罐区单元存在的主要危险、有害因素为火灾和爆炸，危险等级为Ⅲ～Ⅳ级，属危险的～破坏性的；其次还存在中毒、窒息危险，危险等级为Ⅱ级，属临界的。加油区单元存在的主要危险、有害因素为火灾爆炸，危险等级为Ⅲ～Ⅳ级，属危险的～破坏性的，其次为中毒、窒息、厂（场）内车辆致害，危险等级均为Ⅱ级，属临界的。本项目配电系统单元火灾危险等级为Ⅲ级，触电危险等级为Ⅱ级。

通过危险度评价法对储油罐区进行危险分析，储油罐区的危险程度为Ⅲ级，属于低度危险。整个加油站的危险程度为Ⅲ级，属于低度危险。

6.1.3 各评价单元的固有危险程度定量分析结果

1) 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量计算结果

汽油总质量为 43800kg，TNT 当量 $W_{TNT}=17830$ (kg_{TNT})

2) 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量计算结果

汽油总质量为43800kg，总燃烧热为： $Q=2.01 \times 10^9$ kJ

3) 具有毒性的化学品的浓度及质量计算结果

该项目没有毒性化学品。

4) 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量计算结果

该项目没有腐蚀性化学品。

6.2 风险程度的分析结果

6.2.1 改扩建项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性分析结果

作业过程中发生油品泄漏事故大部分是安全管理的原因，一般是由于操作人员违反安全操作或操作失误而导致发生的；另一个原因在于设备的缺陷。发生油品泄漏事故的地点一般在加油过程中、油罐区及管线。

该加油站油品储罐采用内钢外玻璃纤维增强塑料双层罐（SF），油罐渗漏检测拟采用在线监测系统，埋地加油管道拟采用双层导静电热塑性塑料管道，其渗漏检测拟采用在线监测。因此油罐和管线出现泄漏可及时发现，避免造成损失和危害。

6.2.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成火灾、可燃液体蒸气爆炸事故的条件和需要的时间

油品的组分主要是碳氢化合物及其衍生物，汽油在常温下蒸发速度很快。油气存在于大量助燃物的空气中，只要有足够的点火能量，很容易发生燃烧。罐区油品发生燃烧、爆炸事故的条件为火源与达到爆炸极限的混合气体。汽油的燃烧线速度最大可达5mm/min，质量速度最大可达92kg/(m²·h)。

当埋地罐区的1台30m³汽油罐车发生泄漏10分钟并发生火灾事故时，将产生较为严重的危害后果，在距离泄漏液池中心7.43m处的范围内，操作设备损坏，人员全部死亡；在距离泄漏液池中心9.099m处的范围内，操作设备局部损坏，1分钟内人员全部死亡；在距离泄漏液池中心12.87m处的范围内，操作设备局部损坏，1分钟内人员1%死亡，10秒钟内人员I度烧伤。

上述计算是假设1台30m³汽油罐车一旦泄漏10分钟发生火灾事故的危害情况。汽油一旦泄漏，在空气中混合达到爆炸极限还可能引发爆炸事故，其危害后果将更加严重。

6.2.3 出现火灾、可燃液体蒸气爆炸、中毒、窒息事故造成人员伤亡的范围

本报告采用道化学法对储罐区发生火灾爆炸事故进行分析评价，火灾爆炸暴露半径为 15.67m。补充说明具体的评价过程见附件 2。

6.3 安全检查表评价法评价结果

通过采用安全检查表进行检查认为，该项目站址选择符合城镇规划以及防火要求，站区总平面布置合理，各建、构筑物之间防火间距的设计符合规范要求。补充说明具体的评价过程见附件 2。

6.4 事故案例的后果、原因

案例 1

2000 年 8 月 26 日下午 5:00，山东某县石油公司加油站电工刘 XX 在修理汽油加油机时，可燃气体瞬间发生爆炸，引进管道管沟及地下罐室，炸毁 90 号汽油罐一个，同时引爆一辆正在卸汽油的东风油罐车，并三个油罐遭到不同程度的破坏。事故发生后，经过 40 多分钟激战方将大火扑灭。把初步统计：这起油罐大火造成直接经济损失 10 余万元，事后，事故责任者刘 XX 于 8 月 30 日被依法逮捕。

事故分析：

- (1) 修理加油站时,无视视操作规程,在没有将电源切断的情况下便进行检查修理工作,致使防爆接触器产生火花引燃油蒸气。
- (2) 管道沟未用干沙填实是造成油蒸气积聚和火焰传播的主要原因。
- (3) 罐室储油，在罐室内油蒸气浓度很大，而管沟又与罐室相通是造成

油罐爆炸，火灾扩大的直接原因。

加油机是加油站经营的主要设备，它的维修和保养显得尤为重要，但必须牢记“安全第一”严格按照操作规程进行检修，否则产生火花将带来不可估量的恶性后果。对于这次事故电工刘 XX 负有不可推卸的责任，但加油站的设施也存在诸多隐患也是造成事故进一步扩大的主要原因。加油站设计规范上明确规定管沟必须用干沙填实，严禁罐室储油，以防止油蒸气的积聚。所以，及时消除隐患是防止事故发生的另一方面。

案例 2

某加油站一台 92#汽油机停靠了一辆面包车准备加油，一名加油员将加油枪插入汽车油箱开始中给油后，此加油员离开此加油机为另外一辆车加油，而这时司机以为加满，便将车发动向站内洗车场地占驶去，因此加油机皮管被拖拽致使加油机倾倒，引发火灾事故。

事故分析

(1) 事故的直接原因是因加油机倾倒,致使加油机内电气配线拉断而产生火花,引燃汽油发生火灾。

(2) 加油员擅自离职守是事故的最主要原因。

由于汽车开动错误、引导错误等，致使加油机损坏事故时有发生。故此，加油员不论站内加油车辆怎样多，都必须严格按操作规程，不得给两辆车同时加油。同时，要谋求同司机的交流。

案例 3

某加油站，一汽车加完油后，由于站内加油车辆多，致使倒车过程中，汽车尾部保险杠撞上一台汽油加油机，加油配管等受到加油机倾倒的拉扯断裂，漏出汽油，受到电气配线扯断时产生火花而燃烧，发生火灾事故。

事故分析：

由于加油机配置及其他加油车辆因素，若未适时加以车辆引导的话，将可能造成误撞加油机事故，这也将导致发生火灾及漏油事故。因此应对加油员进行车辆引导教育，养成加油员对于指挥车辆前进、后退作业习惯。同时，最好在加油站的入口处提醒司机减速慢行，防止撞上加油机或其他车辆。

案例 4:

1) 事故概况

资料显示，我国已发生三起因司机在加油站内使用手机而发生的事故。

事故一：汽车加油时手机放置在汽车油箱上，手机振铃引起火灾，烧毁汽车和加油机；

事故二：车辆加油时因司机接电话而引起油蒸汽燃烧，司机被严重毁容；

事故三：汽车加油时衣袋内的手机振铃引起油蒸汽燃烧，受害者的大腿及臀部被严重烧伤。

据外电报道，美国伯明翰大学附近的一座加油站，正从油罐车卸油品时，警方的巡逻车临时停在加油站旁边向基地联络，当警察使用随身携带手机的同时，突然加油站莫名其妙地燃起大火，经专家分析认为，这是在可燃气体的场所使用射频火花引起油气火灾的典型案列。

2) 事故分析

手机发射或接收的是空中无线电波（射频电磁波），它能使接收无线电的天线感生射频电流，这种射频电流在金属导体中环流时，容易在接触不良处如锈蚀产生的间隙产生放电火花——射频火花，从而提供了火源。

金属制成的油罐、管线，实际上能起到无线电接收天线的作用，因此，也能感应出感生射频电流，其电流的电压小到几毫伏，大到上万伏。如果油罐、管线等静电接地不良，将会引起放电。

另外，目前加油站普遍采用电脑控制加油，高强度的手机信号会相起

部分设备的感应，从而影响设备的正常工作，导致计量不准。

手机引爆可燃气体的 4 个条件：

- ①所在的场所必须有强电波；
- ②必须有与接收天线类似的金属构架
- ③必须有金属构架接触不良而产生的电火花；
- ④在发生电火花时，必须有可燃气体的爆炸浓度（油气与空气混合当其体积占空气的 5%-14%时，既为爆炸浓度）环境或场所。

3) 对策措施

- ①制定手机操作距离表；
- ②规定在气体处理厂、加油站、加气站等不同可燃气体环境的一定半径区内，不能有射频源，严禁在区内使用手机；
- ③在加油站明显位置悬挂“严禁使用手机的标志”；
- ④加大宣传力度，提高用户的知情度。

7 安全条件和安全生产条件的分析结果

7.1 改扩建项目的安全条件分析结果

7.1.1 改扩建项目内在的危险、有害因素和改扩建项目可能发生的各类事故，对改扩建项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

该加油站改扩建项目位于内蒙古自治区兴安盟扎特旗八一马场。

站区北侧为架空电力线（无绝缘层、 $H=10\text{m}$ ）、架空通信线，南侧为空地，西侧为国道 G111（主干路），东侧为民房（三类保护物）。站区周边无重要公共建筑物，无甲乙类物品生产厂房、库房和甲乙类液体储罐。

加油站外部安全条件、平面布置、配套和辅助工程及工艺设施与站外建、构筑物的设计距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的相关要求，不会对改扩建项目周边单位生产、经营活动或者居民生活造成显著影响。安全间距详见表 2-3 和表 2-4。

因此，若拟建项目及周边规划项目按设计规范施工，遵守操作规程、规范安全管理，则拟建项目 24 小时生产经营活动对周边生产、经营活动及居民生活产生影响较小，风险可以接受。

7.1.2 改扩建项目周边单位生产、经营活动或者居民活动对改扩建项目投入生产或者使用后的影响

该加油站改扩建项目位于内蒙古自治区兴安盟扎特旗八一马场。

站区北侧为架空电力线（无绝缘层、 $H=10\text{m}$ ）、架空通信线，南侧为空地，西侧为国道 G111（主干路），东侧为民房（三类保护物）。站区周边无重要公共建筑物，无甲乙类物品生产厂房、库房和甲乙类液体储罐。

正常运营过程中由于站址、设备设施之间的防火间距符合标准规范要求，不会对周边产生影响。在火灾爆炸等事故状态下，可能对周边造成一定

的影响。

因此，若拟建项目及周边规划项目按设计规范施工，遵守操作规程、规范安全管理，则周边生产、经营活动及居民生活对拟建项目生产经营活动对产生影响较小，风险可以接受。

7.1.3 自然条件对改扩建项目投入生产或者使用后的影响

1) 工程地质、水文地质影响

站址总体地势比较平坦，竖向布置采取平坡式，有利于场地排水。根据道路路面标高确定本工程界区内的竖向标高。

根据地震烈度区划，该地抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

站址区域内无断裂带通过，属地质条件稳定区域，适宜建设，按相关规范进行设计、施工完全可以满足要求。站址地下水位一般在地下 2.0-2.5m 左右，水质对混凝土基本无腐蚀作用。

2) 气象条件影响

本改扩建项目如果接地设施故障，建（构）筑物、输电线路和变配电设施（备）等遭到雷电袭击时，会产生极高的电压或极大的电流，在其波及的范围内，可能造成设备或设施的损坏，导致火灾或爆炸，并直接或间接的造成人员伤亡和财产损失。

改扩建项目充分考虑了建构筑物、储罐区的防雷措施，因此，雷电天气不会对改扩建项目造成较大的影响。

综上，当采取相应的安全防护措施后，自然条件对项目的影晌处于可接受的水平。

7.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠牲

7.2.1 拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性

本项目所采用的技术、工艺设备和设施是国内外比较成熟的工艺技术，

无淘汰设备，不属淘汰落后工艺，因此，从工艺技术方面具有一定的可靠性。

在工艺设备、设施方面，采用国内正规生产厂家生产的设备，严格按照要求进行安装、调试，投入使用前进行必要的检测、检验，投入使用后严格管理；对于安全设施严格按设计要求配备齐全，保证完好，该项目的安全可靠具有保障。

7.2.2 拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品储存过程的匹配情况

加油站的主要工艺装置、设备设施与加油过程相匹配。

表 7-1 危险化学品数量及储存能力

序号	名称	数量 (m ³)	储量 (t)	状态	所在场所	危险特性	状况 (环境温度、压力)
1	汽油	60	46.5	液体	油罐区、加油区	易燃易爆	环温、常压
2	柴油	60	51	液体	油罐区、加油区	易燃易爆	环温、常压

7.2.3 配套和辅助工程能否满足安全生产的需要情况

本项目的配套和辅助工程主要为配电、给排水、供暖、消防等内容，从建设单位提供的资料来看，所采用的配套和辅助工程是比较齐全、有效的，能够满足安全生产的需要。

8 安全对策措施与建议

8.1 安全技术对策措施

8.1.1 改扩建项目的选址

（1）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 4.0.4 条，加油站的汽油、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。

（2）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 4.0.12 条，架空电力线路不应跨越汽车加油站的作业区。

（3）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 4.0.13 条，与汽车加油站无关的可燃介质管道不应穿越汽车加油站用地范围。

8.1.2 改扩建项目中主要装置、设备、设施的布局

（1）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.1 条，车辆入口和出口应分开设置。

（2）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.2 条，站区内停车位和道路应符合下列规定：

①站内车道或停车位宽度应按车辆类型确定。加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。

②站内的道路转弯半径应按行驶车型确定，且不宜小于 9m。

③站内停车位应为平坡，道路坡度不应大于 8%，且宜坡向站外。

④作业区内的停车位和道路路面不应采用沥青路面。

（3）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.5 条，加油站作业区内，不得有“明火地点”或“散发火花地点”。

（4）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.8

条，加油站的变配电间或室外变压器应布置在作业区之外。变配电间的起算点应为门窗等洞口。

（5）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.10 条，当汽车加油站内设置非油品业务建筑物或设施时，不应布置在作业区内，与站内可燃液体或可燃气体设备的防火间距，应符合本标准第 4.0.4 条～第 4.0.8 条有关三类保护物的规定。当站内经营性餐饮、汽车服务、司机休息室等设施内设置明火设备时，应等同于“明火地点”或“散发火花地点”。

（6）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.11 条，加油站内的爆炸危险区域，不应超出站区围墙和可用地界线。

（7）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.12 条，加油站的工艺设备与站外建（构）筑物之间，宜设置不燃烧体实体围墙，围墙高度相对于站内和站外地坪均不宜低于 2.2m。当汽车加油站的工艺设备与站外建（构）筑物之间的距离大于本标准表 4.0.4 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。与站区限毗邻的一、二级耐火等级的站外建（构）筑物，其面向加油站侧无门、窗、孔洞的外墙，可视为站区实体围墙的一部分，但站内工艺设备与其中的安全距离应符合本标准表 4.0.4 的相关规定。

（8）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.13 条，加油站内设施的防火间距不应小于表 5.0.13-1 的规定。

8.1.3 拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施

（1）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.1.1 条，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。

（2）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.1.2

条，汽车加油站的储油罐应采用卧式油罐。

（3）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.1.4 条，内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐的内层罐的罐体结构设计，可按现行行业标准《钢制常压储罐 第 1 部分：储存对水有污染的易燃和不易燃液体的埋地卧式圆筒形单层和双层储罐》AQ3020 的有关规定执行，并应符合下列规定：

①钢制油罐的罐体和封头所用钢板的公称厚度，不应小于下表的规定。

钢制油罐的罐体和封头所用钢板的公称厚度（mm）

油罐公称直径 (mm)	单层油罐、双层油罐内层罐 罐体和封头公称厚度		双层钢制油罐外层罐 罐体和封头公称厚度	
	罐体	封头	罐体	封头
800~1600	5	6	4	5
1601~2500	6	7	5	6
2501~3000	7	8	5	6

②钢制油罐的设计内压不应低于 0.08MPa。

（4）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.1.5 条，选用的钢—玻璃纤维增强塑料双层油罐应符合现行行业标准《加油站用埋地钢—玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》SH /T 3178 的有关规定。

（5）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.1.9 条，双层油罐内壁与外壁之间应有满足渗漏检测要求的贯通间隙。

（6）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.1.10 条，内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐，应设渗漏检测立管，并应符合下列规定：

①检测立管应采用钢管，直径宜为 80mm，壁厚不宜小于 4mm。

②检测立管应位于油罐顶部的纵向中心线上。

③检测立管的底部管口应与油罐内、外壁间隙相连通，顶部管口应装防尘盖。

④检测立管应满足人工检测和在线监测的要求，并应保证油罐内、外壁任何部位出现渗漏均能被发现。

（7）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.1.11 条，油罐应采用钢制人孔盖。

（8）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.1.12 条，油罐设在车行道下面时，罐顶低于混凝土路面不宜小于 0.9m。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。

（9）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.1.13 条，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措施。

（10）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.1.14 条，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。

（11）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.1.15 条，油罐卸油应采取防满溢措施。油料达到油罐容量的 90%时，应能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量的 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。

（12）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.1.16 条，设有油气回收系统的加油站，站内油罐应设带有高液位报警功能的液位监测系统。

（13）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.2.1 条，加油机不得设置在室内。

（14）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.2.2 条，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。

（15）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.2.3 条，加油软管上宜设安全拉断阀。

（16）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.2.5 条，采用一机多油品的加油机时，加油机上的放枪位应有各油品的文字标识，加油枪应有颜色标识。

（17）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.1 条，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。

（18）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.2 条，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。

（19）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.3 条，卸油接口应装设快速接头及密封盖。

（20）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.4 条，加油站卸油油气回收系统的设计应符合下列规定：

①汽油罐车向站内油罐卸油应采用平衡式密闭油气回收系统。

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

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

（21）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.5 条，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。

（22）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.6 条，加油站应采用加油油气回收系统。

（23）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.7 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。

（24）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.8 条，油罐的接合管设置应符合下列规定：

①接合管应为金属材质。

②接合管应设在油罐的顶部，其中进油接合管、出油接合管应设在人孔盖上。

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，应高于罐底 150mm~200mm。

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

⑥油罐人孔井内的管道及设备应保证油罐人孔盖的可拆装性。

⑦人孔盖上的接合管与引出井外管道的连接，宜采用金属软管过渡连接。

（25）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.9、6.3.10 条，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。通气管管口应设置阻火器。通气管的公称直径不应小于 50mm。

（26）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.11 条，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。

（27）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.12 条，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，所采用的热塑性塑料管道应有质量证明文件，非烃类车用燃料不得采用不导静电的热塑性塑料管道。

③无缝钢管的公称壁厚不应小于 4mm，埋地钢管的连接应采用焊接。

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

连接。

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

（28）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.13 条，油罐车卸油时用的卸油连通软管、油气回收连通软管，应采用导静电耐油软管，其体电阻率应小于 $10^8 \Omega \cdot m$ ，表面电阻率应小于 $10^{10} \Omega$ ，或采用内附金属丝（网）的橡胶软管。

（29）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.14 条，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。

（30）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.15 条，卸油管道、卸油油气回收管道、加油油气回收管道和油罐通气管横管，应坡向埋地油罐。卸油管道的坡度不应小于 2‰，卸油油气回收管道、加油油气回收管道和油罐通气管横管的坡度，不应小于 1‰。

（31）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.17 条，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。

（32）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.18 条，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、电缆沟和排水沟交叉时，应采取相应的防护措施。

（33）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.20 条，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。

（34）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.5.1 条，加油站埋地油罐应采用的防渗方式：采用双层油罐。

（35）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.5.5 条，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双层管道系统的内层管与外层管之间的缝隙应贯通。

④双层管道系统的最低点应设检漏点。

⑤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。

⑥管道系统的渗漏检测宜采用在线监测系统。

（36）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.5.6 条，双层油罐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。

（37）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.2.4 条，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。

（38）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.5.4 条，装有潜油泵的油罐人孔操作井、卸油口井、加油机底槽等可能发生油品渗漏的部位，也应采取相应的防渗措施。

8.1.4 拟为危险化学品储存过程配套和辅助工程

（1）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 12.1.1、12.1.2 条，加油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 台不少于 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。③二级加油站应配置灭火毯 5 块、沙子 2m³。其余建筑的灭火器配置，应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。

（2）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 12.3.2 条，汽车加油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；

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加油站不应采用暗沟排水。

（3）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 12.3.3 条，排水井和雨水口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。

（4）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.1.1 条，汽车加油站的供电负荷等级可分为三级，信息系统应设不间断供电

电源。

（5）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.1.2 条，加油站宜采用电压为 380/220V 的外接电源。

（6）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.1.3 条，汽车加油站的罩棚、营业室、配电间等处均应设应急照明，连续供电时间不应少于 90min。

（7）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.1.5 条，汽车加油站的电力线路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。

（8）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.1.6 条，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。电缆不得与油品管道以及热力管道敷设在同一沟内。

（9）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.1.7 条，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》GB50058 的有关规定。

（10）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.1.8 条，汽车加油站内爆炸危险区域以外的照明灯具，可选用非防爆型。罩棚下处于非爆炸危险区域的灯具应选用防护等级不低于 IP44 级的照明灯具。

（11）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.2.1 条，钢制油罐必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。

（12）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.2.2 条，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

4 Ω。

（13）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.2.4 条，埋地钢制油罐以及非金属油罐顶部的金属部件和罐内的各金属部件，必须与非埋地部分的工艺金属管道相互做电气连接并接地。

（14）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.2.5 条，汽车加油站内油气放空管在接入全站共用接地装置后，可不单独做防雷接地。

（15）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.2.6 条，当汽车加油站内的站房和罩棚等建筑物需要防直击雷时，应采用接闪带（网）保护。当罩棚采用金属屋面时，宜利用屋面作为接闪器，但应符合下列规定：

①板间的连接应是持久的电气贯通，可采用铜锌合金焊、熔焊、卷边压接、缝接、螺钉或螺栓连接。

②金属板下面不应有易燃物品，热镀锌钢板的厚度不应小于 0.5mm，铝板的厚度不应小于 0.65mm，锌板的厚度不应小于 0.7mm。

③金属板应无绝缘被覆层。

（16）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.2.7 条，汽车加油站的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆金属层两端、保护钢管两端均应接地。

（17）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.2.8 条，汽车加油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。

（18）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.2.9 条，380/220V 供配电系统宜采用 TN-S 系统，当外供电电源为 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，在供配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。

（19）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.2.10 条，地上或管沟敷设的油品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 $30\ \Omega$ 。

（20）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.2.11 条，加油站的汽油罐车卸车场地应设卸车时用的防静电接地装置，并应设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。

（21）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.2.12 条，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。

（22）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.2.14 条，采用导静电的热塑性塑料管道时，导电内衬应接地。

（23）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.2.16 条，油品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。

（24）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.5.1 条，汽车加油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。

（25）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.5.2 条，紧急切断系统应至少在下列位置设置紧急切断开关：

- ①在汽车加油站现场工作人员容易接近且较为安全的位置。
- ②在控制室、值班室内或站房收银台等有人员值守的位置。

（26）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.5.3 条，工艺设备的电源和工艺管道上的紧急切断阀应能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。

（27）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.5.4 条，紧急切断系统应只能手动复位。

（28）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 14.2.1 条，作业区内的站房及其他附属建筑物的耐火等级不应低于二级。罩棚顶棚可采用无防火保护的钢结构。

（29）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 14.2.2 条，汽车加油场地宜设罩棚，罩棚的设计应符合下列规定：

①罩棚应采用不燃烧材料建造；

②进站口无限高措施时，罩棚的净空高度不应小于 4.5m；进站口有限高措施时，罩棚的净空高度不应小于限高高度。

③罩棚遮盖加油机的平面投影距离不宜小于 2m。

④罩棚的安全等级和可靠度设计应按现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的有关规定执行。

⑤罩棚设计应计及活荷载、雪荷载、风荷载，其设计标准值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的有关规定。

⑥罩棚的抗震设计应按现行国家标准《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010（2024 年版）的有关规定执行。

⑦罩棚柱应有防止车辆碰撞的技术措施。

（30）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 14.2.3 条，加油岛的设计应符合下列规定：

①加油岛应高出停车位的地坪 0.15m~0.2m。

②加油岛两端的宽度不应小于 1.2m。

③加油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等岛上的工艺设备应有防止车辆误碰撞的措施和警示标识。采用钢管防撞柱（栏）时，其钢管的直径不应小于 100mm，高度不应小于 0.5m，并应设置牢固。

（31）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 14.2.9 条，站房可由办公室、值班室、营业室、控制室、变配电间、卫生间和便利店等组成，站房内可设非明火餐厨设备。

（32）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 14.2.10 条，站房的一部分位于作业区内时，该站房的建筑面积不宜超过 300m²，且该站房内不得有明火设备。

（33）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 14.2.12 条，站房可与设置在辅助服务区内的餐厅、汽车服务、锅炉房、厨房、员工宿舍、司机休息室等设施合建，但站房与餐厅、汽车服务、锅炉房、厨房、员工宿舍、司机休息室等设施之间应设置无门窗洞口，且耐火极限不低于 3.0h 的实体墙。

（34）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 14.2.16 条，埋地油罐、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。

（35）依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）第 5.5.3 条：1、按照现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 的有关规定，下列不需要接地的部分，在爆炸性环境内仍进行接地：3）安装在已接地的金属结构上的电气设备。

（36）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 3.0.27

条，汽车加油站应设置电视监视系统，监视范围应覆盖作业区。

（37）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 15.7.2 条，电缆施工除应符合现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》GB50168 的有关规定外，尚应符合下列规定：

①电缆进入电缆沟和建筑物时应穿管保护；保护管出入电缆沟和建筑物处的空洞应封闭，保护管管口应密封。

②作业区内的电缆沟内应充沙填实。

③有防火要求时，在电缆穿过墙壁、楼板或进入电气盘、柜的孔洞处应进行防火和阻燃处理，并应采取隔离密封措施。

（38）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 15.7.7 条，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沙、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。

（39）依据《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）第 5.5.2 条，人体静电释放器与卸油口距离大于 1.5m。

（40）依据《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T 20511-2014）第 4.11.4 条，紧急停车按钮应采用红色蘑菇头按钮，并带防护罩。

（41）《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.4.5

条，报警系统应配有不间断电源，供电时间不宜少于 60min。

（42）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 12.3.3 条，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。

（43）依据《石油石化系统治安反恐防范要求 第 3 部分：成品油和天然气销售企业》（GA 1551.3-2019）第 11.3.1 条，视频图像信息应实时记录，保存期限不应少于 90 天。

（44）依据《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 6.2.1 条，配电线路的短路保护电器，应在短路电流对导体和连接处产生的热作用和机械作用造成危害之前切断电源。

（45）依据《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 6.3.1 条，配电线路的过负荷保护，应在过负荷电流引起的导体温升对导体的绝缘、接头、端子或导体周围的物质造成损害之前切断电源。

（46）依据《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 6.1.1 条，配电线路应装设短路保护和过负荷保护。

（47）依据《建筑电气与智能化通用规范》（GB 55024-2022）第 4.5.1 条，建筑物应设置照明供配电系统。照明配电终端回路应设短路保护、过负荷保护和接地故障保护，室外照明配电终端回路还应设置剩余电流动作保护电器作为附加防护。

（48）依据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB 51309-2018）第 3.2.1 条，灯具的选择应符合下列规定：

1 应选择采用节能光源的灯具，消防应急照明灯具（以下简称“照明灯”）的光源色温不应低于 2700K。

2 不应采用蓄光型指示标志替代消防应急标志灯具（以下简称“标志

灯”）。

3 灯具的蓄电池电源宜优先选择安全性高、不含重金属等对环境有害物质的蓄电池。

4 设置在距地面 8m 及以下的灯具的电压等级及供电方式应符合下列规定：

- 1) 应选择 A 型灯具；
- 2) 地面上设置的标志灯应选择集中电源 A 型灯具；
- 3) 未设置消防控制室的疏散走道、楼梯间等场所可选择自带电源 B 型灯具。

5 灯具面板或灯罩的材质应符合下列规定：

1) 除地面上设置的标志灯的面板可以采用厚度 4mm 及以上的钢化玻璃外，设置在距地面 1m 及以下的标志灯的面板或灯罩不应采用易碎材料或玻璃材质；

2) 在顶棚、疏散路径上方设置的灯具的面板或灯罩不应采用玻璃材质。

6 标志灯的规格应符合下列规定：

- 1) 室内高度大于 4.5m 的场所，应选择特大型或大型标志灯；
- 2) 室内高度为 3.5m~4.5m 的场所，应选择大型或中型标志灯；
- 3) 室内高度小于 3.5m 的场所，应选择中型或小型标志灯。

7 灯具及其连接附件的防护等级应符合下列规定：

- 1) 在室外或地面上设置时，防护等级不应低于 IP67；
- 2) 在潮湿场所内设置时，防护等级不应低于 IP65；
- 3) B 型灯具的防护等级不应低于 IP34。

8 标志灯应选择持续型灯具。

（49）依据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB 51309-2018）

第 3.2.5 条，照明灯应采用多点、均匀布置方式，建、构筑物设置照明灯的部位或场所疏散路径地面水平最低照度应符合表 3.2.5 的规定。

（50）依据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB 51309-2018）

4.3.1 系统线路的防护方式应符合下列规定：

1 系统线路暗敷时，应采用金属管、可弯曲金属电气导管或 B1 级及以上的刚性塑料管保护；

2 系统线路明敷设时，应采用金属管、可弯曲金属电气导管或槽盒保护；

（51）依据《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/T 22380.3-2019）补充附录 A 的 a）；剪切阀入口部分和出口部分上设置固定连接点（使用 U 型螺栓），一旦加油机受到冲击，使外力能传到剪切阀薄弱部分上。

8.2 安全管理对策措施

8.2.1 安全管理对策措施

（1）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 15.1.1 条，汽车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。

（2）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 15.1.2 条，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。

（3）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 15.1.5 条，汽车加油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。

（4）依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 15.9.1

条，施工单位按合同规定范围内的工程全部完成后，应及时进行工程竣工验收。

（5）依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021年修正）第四条，生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。

（6）依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021年修正）第五条，生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。

（7）依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021年修正）第二十一条，生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：

（一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设；

（二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程；

（三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；

（四）保证本单位安全生产投入的有效实施；

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

（六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；

（七）及时、如实报告生产安全事故。

（八）依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021年修正）第二十二条，生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。

生产经营单位应当建立相应的机制，加强对全员安全生产责任制落实情况的考核监督，保证全员安全生产责任制的落实。

（九）依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021年修正）第二十四条，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。

（十）依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021年修正）第二十七条，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。

（十一）依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021年修正）第二十八条，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。

（十二）依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021年修正）第三十五条，生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。

（13）依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021年修正）第三十六条，安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。生产经营单位不得关闭、破坏直接关系生产安全的监控、报警、防护、救生设备、设施，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。

生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

（14）依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021年修正）第四十一条，生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。

（15）依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021年修正）第四十四条，生产经营单位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。

（16）依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021年修正）第四十五条，生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

（17）依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021年修正）第五十一条，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。

（18）依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021年修正）第八十一条，生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。

（19）依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号，2021年修正）第八十二条，危险物品的生产、经营、储存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。

（20）依据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第4.1条，作业人员应经安全生产教育和培训考试合格后方可上岗。特种作业人员应取得相应资格证书，持证上岗。

（21）依据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第4.2条，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。

（22）依据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第4.3条，不应在加油站内吸烟。

（23）依据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第4.5条，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，当现场报警器报警时，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/T 50493 的规定。

（24）依据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第 4.6 条，加油站遇雷暴、龙卷风和台风等恶劣天气时应停止加油、卸油、取样和人工计量等作业。

（25）依据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第 4.7 条，不应在作业区内抛掷、拖拉、滚动、敲打金属物品及进行易产生火花的作业

（26）依据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第 4.8 条，不应在作业区内进行车辆维修和洗车作业。

（27）依据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第 4.8 条，不应使用汽油和易燃清洗剂做清洁工作。不应使用可能会产生静电或火花的清洁工具。

（28）依据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第 5.1.4 条，卸油作业现场应至少配备 2 具手提式干粉灭火器和 2 块灭火毯等应急救援物资。

（29）依据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第 5.1.6 条，人体静电释放装置应带报警功能。

（30）依据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第 5.2.4 条，卸油作业现场应设置隔离警示标识。

（31）依据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第 5.2.12 条，卸油作业过程中应有专人监护，油罐车驾驶员和押运员不应同时离开作业现场。无人监护时，应停止作业。

（32）依据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第 6.1.1 条，加油机附近应按 GB50156 的要求配备灭火器和灭火毯。加油机爆炸危险区域内不应放置可燃性物品。

（33）依据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第 6.1.2 条，不应在加油作业区外进行加油作业。不应向未采取防止静电积聚措施的绝缘性容器进行散装 加注。客户不应操作非自助加油机。

（34）依据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第 8.3.2 条，在加油站作业区内进行动火作业前，应办理动火审批手续；动火人员应按动火审批要求作业；设置现场监护人。

（35）依据《加油站作业安全规范》（AQ 3010-2022）第 8.5.3 条，变、配电房间应制定运行规程、巡回检查制度。

（36）依据《汽车加油加气站消防安全管理》（XF/T3004-2020）第 7.2.1 条，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。

（37）依据《汽车加油加气站消防安全管理》（XF/T3004-2020）第 9.5.1 条，加油站防雷防静电设施的设置应符合 GB50156 的有关规定，其装卸场地应设置为油罐车跨接导除静电的装置。

（38）依据《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）第 6.1.1.4.1 条：电气设备的金属外壳等非带电的裸露金属部分均应接地。

（39）依据《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）第 3.2 条：用人单位为作业人员配备的个体防护装备应与作业场所的环境状况、作业状况、存在的危害因素和危害程度相适应，应与作业人员相适合，且个体防护装备本身不应导致其他额外的风险。

（40）依据《个体防护装备配备规范第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）第 5 条：用人单位应结合石油、化工、天然气行业安全生产的特点，对生产过程中可能涉及的危害因素进行辨识和危害评估，以此作为选择适用个体防护装备的依据。

8.2.2 事故应急救援措施和器材、设备

1) 油品泄漏应采取的具体措施：

①一旦发生油品泄漏，应立即停止泄漏区周围一切可能产生明火或火花的作业，封闭泄漏区域，严禁无关人员及机动车辆进入泄漏区；

②油品如果扩散到非防爆场所，应严禁启闭任何电气设备或设施；

③处理油品泄漏事故的人员在现场工作时，不得将移动通讯设备、无线寻呼机以及摄像机、闪光灯等带入事故现场；

④处理事故人员应穿防静电工作服、穿插不带铁钉的鞋、使用防爆工具。

2) 防止爆炸应采取的对策措施：

加油站起火爆炸的基本条件是有浓度合适的油气混合气与足够能量的火源，因此应尽可能防止泄漏、控制点火源；

3) 防止静电的产生应采取的对策措施：

①油品贮运设施、管道及加油辅助工具等应采取防静电措施；

②控制油品处于安全流速范围内，减少油品的飞溅，同时防止油品中夹入水分和气体；轻质油品的出油管的底端入油口应按规范要求接近贮罐底部；

③作业人员应穿防静电工作服、鞋、袜；禁止在爆炸场所穿、脱衣服物；

④在设备进行装卸时，应禁止进行取样、检尺或测温等现场操作。

⑤加油站的汽油罐车卸车场地，应设卸车时用的防静电接地装置，并应设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。

⑥油品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。

⑦配备和使用人体静电导出装置。

⑧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。

4) 加油站消防器材的配备应符合现行国家标准的有关规定。作业区应按 GB/T 2893.5、GB 2894、GB 13495.1, GB 15630-1995 的规定设置安全标志和安全色。

5) 消防器材应由专业人员管理，并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材的完好、有效。

6) 企业应根据加油站的特点，根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的要求，制定本单位的事故应急救援预案。

7) 应急预案编制过程中，应注重全体人员的参与和培训，使所有与事故有关人员均掌握危险源的危险性、应急处置方案和技能。建议应急预案应充分利用社会应急资源，与地方政府预案、上级主管单位以及相关部门的预案相衔接。

8) 根据《生产安全事故应急预案管理办法》（2019 修正，中华人民共和国应急管理部令第 2 号）的要求，生产经营单位每半年至少组织一次综合应急预案或专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。以检验应急救援预案的科学性和可行性。

8.2.3 该项目在施工等环节中的安全措施建议

(1) 挑选施工队伍

- 1) 严格挑选施工队伍，单位应具有相应资质，具有丰富的施工经验。
- 2) 建立质量保证体系，确保施工中管道、储罐等设施的质量。

(2) 安全教育培训

- 1) 所有进场的人员应进行施工操作技能培训。

2) 所有进场的人员应进行施工安全管理培训，考核达标后方可上岗。

3) 所有进场的人员应接受生产单位的施工安全管理规章制度的培训。

(3) 制定作业方案和应急预案

1) 施工单位在施工前应制定施工作业方案，内容应包括：作业指导书，健康、安全、环境管理体系计划书。

2) 根据施工作业方案编制作业指导书和应急预案。

3) 根据施工作业方案准备好作业工具、记录表格。

(4) 进入施工现场安全措施

1) 车辆进入现场，应加装安全防火帽，并制定行车路线。

2) 检查使用设备保持完好，设备不能带病作业。

3) 电气设备应无漏电、短路现象。

4) 制定严格周密的动火安全及防护措施。

5) 人员进入施工现场应配备劳动防护用品，劳动防护用品的配备应符合相关规范的规定。

(5) 基坑工程作业

1) 基坑施工应按设计规定的顺序和参数进行开挖和支护，并应分层、分段、限时、均衡开挖。

2) 采取支护措施的基坑，应按设计规定的支护方式及时进行支护，支护结构施工前应进行试验性施工，并应将试验结果及时反馈设计单位，及时调整设计方案、施工方法。

3) 施工过程中，严禁设备或重物碰撞支撑、腰梁、锚杆等基坑支护结构，亦不得在基坑支护结构上放置或悬挂重物。

4) 拆除基坑支护结构时应按基坑回填顺序自下而上逐层拆除，随拆随填，必要时应采取加固措施。

5) 基坑开挖、支护及坑内作业过程中，应按现行国家标准《建筑基坑工程监测技术标准》（GB50497-2019）的规定实施监测，并应定期对基坑周边环境进行巡视，发现异常情况应及时采取措施。

9 安全评价结论

通过对中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司扎赉特旗马场加油站改扩建项目的危险、有害因素分析和工艺过程危险性分析，确定了该项目建成运行期间存在的主要危险。通过分析与评价，得出如下的评价结论：

（1）该项目为改扩建项目，选址符合当地政府规划，加油站与周边设施的安全间距符合法律法规、规范要求，与周边设施间的相互影响处于可接受程度。因此，项目选址符合要求。

（2）依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号，2011年6月21日施行）\《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号，2013年2月5日施行），该加油站经营过程中汽油属于重点监管的危险化学品。依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告2020年第3号），该站经营过程中汽油属于特别管控危险化学品，根据《重点监管的危险化工工艺目录》（2013年完整版）加油站工艺不属于重点监管的危险化工工艺。

（3）该项目存在的主要危险有害因素有火灾、可燃液体蒸气爆炸、中毒、窒息、触电、厂（场）内车辆致害、机械致害等。

（4）经过重大危险源辨识，该项目涉及的危险化学品未构成危险化学品重大危险源。

（5）项目设计及新建应充分重视火灾、可燃液体蒸气爆炸、防雷、防静电方面的安全对策措施。

（6）本报告依据相关法律、法规、标准规范并结合加油站的实际情况对安全对策措施进行了建议，通过采取本报告提出的安全对策措施建议后，

该项目潜在的危险、有害因素能够得到有效的控制，安全条件符合国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定和要求要求，项目风险处于可接受水平，建成后能够安全运行。



10 与建设单位交换意见的情况结果

通过评价组成员对该项目的相关资料认真分析及对现场实地勘查，经分析评价，评价组提出了相应的建议措施，通过充分的协商和沟通，加油站建设单位对评价组提出的意见建议表示接受。

附件 1 有关图表

- 1) 总平面布置图
- 2) 加油工艺流程图
- 3) 爆炸危险区域划分图
- 4) 站区消防设施平面布置图

附件 2 安全评价方法的确定说明和安全评价方法简介

2.1 安全评价方法的确定说明

评价组确定安全评价方法时，认真分析了本项目的特点，明确了通过安全评价要达到目标，在遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则前提下，要根据评价目标的要求，选择以下安全评价方法进行互相补充、分析综合和相互验证，以提高评价结果的可靠性。

2.2 评价方法简介

2.2.1 安全检查表法

安全检查表是实施安全检查的一种重要手段，是预防潜在危险有害因素的有效工具，同时也是安全分析结果的最终落实。将分析出的各种事故原因编成检查表，用以进行日常检查，以便找出预防事故发生的对应措施。

使用安全检查表可发现自然环境、地理位置条件、安全管理、现场环境以及设计中设备本身存在的缺陷，防护装置的缺陷、保护器具和个体防护用品的缺陷等诸多方面的潜在危险因素，从而找出所造成的不安全行为与不安全状态，做到全面周到，避免漏项，达到风险控制的目的。

2.2.2 预先危险性分析法（PHA）

预先危险性分析法是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和发生事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失，属定性评价，即：分析、确定系统存在的危险、有害因素及其触发条件、现象、形成事故的原因事件、事故情况、结果、危险等级和采取的措施。

在“预先危险性分析”中，按危险、有害因素导致的事故、危害的危险

（危害）程度，将危险、有害因素划分为四个等级：

- I 级 安全的，可以忽略的；
- II 级 临界的，处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取措施；
- III 级 危险的，会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施；
- IV 级 破坏性的，会造成灾难性事故，必须立即排除。

2.2.3 道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价法（第 7 版）简介

道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价法（第 7 版）是依据以往事故的统计资料、物质的潜在能量和现行安全防灾措施的状况，按逐步推算的方法，对工艺装置及所含物料的潜在火灾、爆炸和反应性危险进行客观评价的定量评价方法。其评价步骤如下：

a. 确定评价单元

b. 求取单元内重要物质的物质系数（MF）

重要物质是指单元中以较多数量（5%以上）存在的危险性潜能较大的物质。

物质系数（MF）是最基础的数值，是表述物质在由燃烧或其它化学反应引起的火灾、爆炸过程中所释放能量大小的内在性的基本数值。它由美国消防协会确定的物质可燃性（NF）和化学活泼性（不稳定性）（NR）求得。

c. 根据单元的工艺条件，采用适当的危险系数，求得单元一般工艺危险系数（ F_1 ）和特殊工艺危险系数（ F_2 ）

一般工艺危险系数（ F_1 ）是确定事故损害大小的主要因素。

特殊工艺危险系数（ F_2 ）是影响事故发生概率的主要因素。

d. 求工艺单元危险系数（ F_3 ）

$$F_3 = F_1 \times F_2$$

e. 求火灾、爆炸指数(F&EI)，确定危险程度等级

$$F\&EI = F_3 \times MF$$

附表 2-1 道化学（DOW）火灾、爆炸指数分级表

DOW 火灾、爆炸指数 F&EI	危险程度分级
1~60	最 轻
61~96	较 轻
97~127	中 等
128~158	很 大
159~	非常大

f. 用火灾、爆炸指数值计算出单元的暴露区域半径 R（m），并计算暴露面积 A。

$$R = 0.256 F\&EI$$

$$A = \pi \times R^2 \text{ (m}^2\text{)}$$

2.2.4 危险度评价法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国国家标准（GB50160-2008，2018 年版）《石油化工企业设计防火标准》、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660-2017）等技术规范标准，由原国家安全生产监督管理局编制的“危险度评价取值表”（附表 2-3），规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 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，由累分值确定单元危险度的评价方法。

附表 2-2 危险度分级表

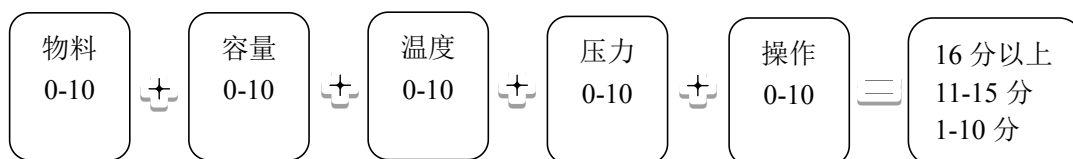


表 2-3 危险度评价取值表

分值 项目	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质(系指单元中危险、有害程度最大之物质)	①甲类可燃气体； ②甲 _A 类物质及液态烃类； ③甲类固体； ④极度危害介质	①乙类可燃气体； ②甲 _B 、乙 _A 类可燃液体； ③乙类固体； ④高度危害介质	①乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体； ②丙类固体； ③中、轻度危害介质	不属左述 A、B、C 项之物质
容量	①气体 1000m ³ 以上； ②液体 100m ³ 以上	①气体 500~1000m ³ ； ②液体 50~100m ³	①气体 100~500m ³ ； ②液体 10~50m ³	①气体<100m ³ ； ②液体<10m ³
温度	1000℃ 以上使用，其操作温度在燃点以上	①1000℃ 以上使用，但操作温度在燃点以下； ②在 250~1000℃ 使用，其操作温度在燃点以上	①在 250~1000℃ 使用，但操作温度在燃点以下； ②在低于 250℃ 时使用，操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 时使用，操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操作	①临界放热和特别剧烈的放热反应操作； ②在爆炸极限范围内或其附近的操作	①中等放热反应（如酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作； ②系统进入空气或不纯物质，可能发生的危险、操作； ③使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作； ④单批式操作	①轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、磺化、中和等反应）操作； ②在精制过程中伴有化学反应； ③单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作； ④有一定危险的操作	无危险操作

表 2-4 危险度分级

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

2.2.5 池火灾事故后果模拟分析法

易燃易爆液体泄漏后流到地面形成液池，遇到火源燃烧形成池火。

1) 燃烧速度

当液池中的可燃液体的沸点高于周围环境温度时，液体表面上单位面积的燃烧速度 dm/dt 为：

$$\frac{dm}{dt} = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_0 + H)}$$

式中 dm/dt ——单位表面积燃烧速度， $kg/(m^2 \cdot s)$ ；

H_c ——液体燃烧热， J/kg ；

C_p ——液体定压比热， $J/kg \cdot K$ ；

T_b ——液体的沸点， K ；

T_0 ——环境温度， K ；

H ——液体的汽化热， J/kg 。

2) 火焰高度

设液池为一半径为 r 的池子，其火焰高度可以按下式计算：

$$h = 84r \left[\frac{dm/dt}{\rho_0 \sqrt{2gr}} \right]^{0.6}$$

式中 h ——火焰高度， m ；

r ——液池半径； m ；

ρ_0 ——周围空气密度， kg/m^3 ；

g ——重力加速度， $9.8m/s^2$

dm/dt ——单位表面积燃烧速度， $kg/(m^2 \cdot s)$

3) 辐射热通量

当液池燃烧时放出的总热辐射通量为

$$Q = (\pi r^2 + 2\pi rh) \frac{dm}{dt} \eta H_c / [72(\frac{dm}{dt})^{0.6} + 1]$$

式中 Q ——总辐射通量， W ；

η ——效率因子，可取 0.13~0.35；

4) 目标入射热辐射强度

假设全部辐射热量由液池中心点的小球面辐射出来，则在距池中心某一距离 X 处的入射热辐射强度为：

$$I = \frac{Qt_c}{4\pi x^2}$$

I ——热辐射强度， W/m^2

Q ——总辐射通量， W ；

t_c ——热传导系数，在无相对理想的数据时，可取值为 1；

X ——目标点到液池中心距离， m 。

附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

3.1 危险有害因素辨识过程

3.1.1 危险化学品识别

根据《危险货物品名表》（GB 12268-2025）、《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等十部委公告〔2026〕第 3 号调整修订）、《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，2011 年 6 月 21 日施行）\《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号，2013 年 2 月 5 日施行）、《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）、《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008，2018 年版）进行辨识，本项目涉及的危险化学品见下表。

附表 3-1 危险化学品识别表

序号	危险化学品名称	火灾危险类别	备注
1	汽油	甲 _B	重点监管危险化学品、特别管控危险化学品
2	柴油	乙 _B 、丙 _A	

3.1.2 物料危险、有害性识别

该加油站经营的危险化学品主要是车用汽油、柴油。其物理化学性质见下表。

附表 3-2 汽油-化学品安全技术说明书

标识	中文名：汽油	英文名： gasoline	
	分子式：	分子量：	UN 编号：1203
	危化品目录序号：1630	CAS 号：86290-81-5	
理化性质	外观与性状：无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。		
	熔点（℃）：<-60	相对密度（水=1）： 0.72-0.775	
	沸点（℃）： 40~200	相对密度（空气=1）： 3.5	
	饱和蒸汽压（kPa）： 无资料	燃烧热（Kj/mol）： 无资料	

附表 3-2 汽油-化学品安全技术说明书

	临界温度（℃）：无资料		临界压力（MPa）：无资料	
	溶解性： 不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。			
燃 烧 爆 炸 危 险 性	闪点（℃）：-50		引燃温度（℃）：415～530	
	爆炸下限[%（V/V）]：1.3		最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	爆炸上限[%（V/V）]：7.6		聚合危害：	
	最小引燃能量（MJ）：		稳定性：	
	禁忌物：强氧化剂。			
	危险性类别：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			
	危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。			
	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话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。			
毒 性	LD50：67000 mg/kg(小鼠经口)(120 号溶剂汽油) LC50：103000mg/m3，2 小时(小鼠吸入)(120 号溶剂汽油)			
健 康 危 害	急性中毒：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。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：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，症状类似精神分裂症。皮肤损			
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至少 15 分钟。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。		
防 护	工业控制	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。		
	其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。		

附表 3-2 汽油-化学品安全技术说明书

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，穿防静电工作服。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：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆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。	
操 作	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。防止蒸气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	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，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。	
包 装	包装类别	052
	包装方法	小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。
废 弃 处 置	用焚烧法处置。	
运 输	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。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。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。	

附表 3-3 柴油化学品安全技术说明书

标识	中文名：柴油	英文名：Diesel oil; Diesel fuel	
	分子式：		UN 编号：无资料
	危化品目录序号：1674	CAS 号：68334-30-5	
理化性质	外观与性状：稍有粘性的黄色液体。		
	熔点（℃）：-18	相对密度（水=1）：0.81-0.85	
	沸点（℃）：282-338	相对密度（空气=1）：无资料	
	饱和蒸汽压（kPa）：无资料	燃烧热（Kj/mol）：无资料	
	临界温度（℃）：无资料	临界压力（MPa）：无资料	
	溶解性：		
燃烧	闪点：≥45	引燃温度（℃）：257	
	爆炸下限[%（V/V）]：0.6	最大爆炸压力（MPa）：无意义	

附表 3-3 柴油化学品安全技术说明书

爆炸危险性	爆炸上限[% (V/V)]：6.5	聚合危害：
	最小引燃能量（Mj）：	稳定性：
	禁忌物：强氧化剂、卤素。	
	危险性类别： 易燃液体, 类别 3	
	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。	
毒性	LD50：无资料 LC50：无资料	
健康危害	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	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	工业控制	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。	
操作	密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，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。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。充装要控制流速，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。	

附表 3-3 柴油化学品安全技术说明书

储存	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。	
包装	包装类别	Z01
	包装方法	无资料。
废弃处置	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。	
运输	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。运输车船必须彻底清洗、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。	

通过上述两表可能得出汽油、柴油具有以下特性。

1) 易燃性

加油站储存的汽油、柴油具有易燃、闪点低、点火能小、易蒸发的特点，蒸发的气体会在加油站弥漫、扩散并在低洼处聚积，在空气中只需较小的点燃能量就会闪燃、可燃液体蒸气爆炸。

2) 易爆性

汽油、柴油蒸气与空气混合当浓度处于一定范围时，遇火即发生可燃液体蒸气爆炸。爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度越低，该物质爆炸危险性就越大。汽油与柴油爆炸范围较宽，爆炸下限浓度值较低，泄漏或蒸发出的油品蒸气很容易达到爆炸下限。因此加油站必须高度重视油品的泄漏和可燃液体蒸气爆炸的产生和积聚，以防止火灾、可燃液体蒸气爆炸事故的发生。

3) 挥发性

汽油具有较大的蒸气压，蒸气压越大，其挥发性就越大，越容易达到燃烧或可燃液体蒸气爆炸所需要的浓度，因而发生火灾、可燃液体蒸气爆炸危

险性也越大。此外，蒸气压大的物质，对温度变化更为敏感，温度升高，蒸气压迅速增大，因此易发生容器胀裂。

4) 易扩散流淌性

易燃油品的粘度较小，泄漏后易流淌扩散。随着流淌面积的扩大，油品蒸发迅速加快，当油品蒸气与空气混合达到浓度后，遇点火源，极易发生燃烧与可燃液体蒸气爆炸事故。

汽油的蒸气密度比空气大，泄漏后挥发的油气容易滞留在地表、水沟、下水道及凹坑等低洼处，并贴地面流向远处，往往在预想不到的地方遇明火而引起火灾。国内外均发生过泄漏液体沿水沟扩散遇明火燃烧爆炸的恶性事故。

5) 静电荷积聚性

汽油、柴油在流动、过滤、混合、喷雾、喷射、冲洗、加注、晃动等情况下能产生大量的静电，从而发生静电荷积聚。当积聚的静电荷，其放电的能量大于可燃混合物的最小点燃能，且油气和空气混合物处于爆炸范围时，可因静电火花导致火灾、可燃液体蒸气爆炸。汽油的电阻率一般在 $10^{12} \Omega \text{ cm}$ 左右。当汽油、柴油沿着管道流动时，会与管壁摩擦产生静电，且不易清除。

静电的危害主要是静电放电，而汽油、柴油在卸油、付油等作业过程中，由于油品的流动喷射、冲击等缘故使油面静电电位可达到 20-30kV，远超过其最低点火能量，因此加油站应对作业过程中的静电危险给予高度重视。

6) 中毒窒息

汽油具有较大的蒸气压，蒸气压越大，其挥发性就越大，汽油产生的挥发蒸气对人体有一定的毒害作用，其中以汽油的毒害作用最严重。如在加油、装卸作业时发生泄漏，吸入油气会造成作业人员身体的损害，并可导致急性中毒。

3.1.3 工艺过程危险有害因素辨识过程

1) 加油作业

加油时，未熄火车辆产生的火花点燃地面的泄漏油品或空气中的挥发油气，产生火灾、可燃液体蒸气爆炸事故。电闪雷击时实施加油作业发生火灾、可燃液体蒸气爆炸事故。向塑料桶、橡胶等易产生、积聚静电容器加注汽油，静电放电产生火花点燃油料，发生火灾、可燃液体蒸气爆炸事故等。

2) 卸油作业

送油罐车卸油时，未使用静电接地或接地装置接地电阻过大或有短路、断路，油罐车在卸油时大量静电不能顺利通过接地线释放，势必在罐内外某个有放电间隙处出现放电火花，引发火灾或、可燃液体蒸气爆炸事故。

电闪雷击时实施卸油作业发生火灾、可燃液体蒸气爆炸事故。在向罐内注油时，通气管上通气帽出气口处，虽然有阻火器，它处于大呼气状态，此时通气帽周围混合气浓度较高，如果通气管离地高度低于 4m 或通气管口与周围火源安全距离不足，通常在向油罐内注油时易发生燃烧和可燃液体蒸气爆炸。如果罐车卸油后，立即启动，罐车动力系统或电气系统产生的火花点燃空气中积聚尚未散去的油气，发生火灾、可燃液体蒸气爆炸事故。

3) 油品泄漏、扩散危害

油品泄漏主要有：罐体损坏导致泄漏、冒罐泄漏、阀门泄漏、管道泄漏、加油机部件故障等，油品泄漏除了会造成油品的损失浪费外，还可能因泄漏导致火灾、可燃液体蒸气爆炸事故的发生和蔓延，存在较大的危险危害性。油品泄漏事故的主要原因有：

（1）选材不当：油罐或管道与相应连接材质不匹配，导致材料断裂后，介质泄漏

（2）阀门劣质、密封不良：材料不良（耐压、耐腐蚀不够）、法兰盘

面变形、阀门易破裂、密封部件易破损等；

（3）施工安装问题：主要表现为储罐或管道焊接质量差；

（4）违章作业：主要表现为指挥错误、违章操作、误动作、违反动火作业规程、擅离工作岗位、纪律松弛以及思想麻痹等行为。

4) 摩托车加油危害分析

摩托车在加油时若未停稳，摩托车可能会发生侧翻，导致油品泄漏，遇摩托车高温部位可能会导致火灾、可燃液体蒸气爆炸；摩托车在加油时若驾驶人和乘坐人员未离开座位，驾驶人和乘坐人员身体可能会产生静电，遇油气可能会导致火灾、可燃液体蒸气爆炸；若驾驶人和乘坐人员蓄意制造破坏，也可能导致发生安全事故（高速公路上不允许上摩托车）。

5) 汽油、柴油储存场所

加油站储存危险物质汽油、柴油的设备是地埋储罐，主要释放点是“五口五法兰”：一是埋地储罐量油口（孔）、二是加油枪出油口、三是通气管出气口（孔）、四是进油管管口（快速接头处）、五是储罐人孔；五法兰指的是在检查井内出油管上 2 个法兰盘、进油管和通气管上的各 1 个法兰盘，还有就是加油机波纹管下面三角法兰盘。“五口五法兰”是日常安全管理重点部位，是必须高度重视的监控点。首先最易泄漏且危险性最大的是在检查井内的量孔（量油口处）。因工作需要，此孔平时只是一般封闭，测油时完全打开，在敞开时，此处相当于罐内油面以上部分（为 0 区），如果计量员不穿防静电服、鞋或开孔时用打火工具敲击或在雷雨天开孔时万一遇落雷火，很可能引发火灾，甚至可燃液体蒸气爆炸事故发生。

3.1.4 自然环境危险、有害因素的辨识过程

（1）该项目地处北方，冬季气温较低，冰冻期长，降雪多，地面滑，因此存在人员滑倒、摔伤的危险。该地区冻土深度比较深，由于热胀冷缩的

作用，在低温环境中，管线有断裂的可能，从而导致危险物料泄漏，引发事故。另外，低温还能对操作人员造成冻伤危害。

（2）初冬及初春季节积雪融化，罩棚四周易形成冰凌，融化掉落后易造成人员砸伤事故。因此，应及时对罩棚的积雪进行清理，以免砸伤人员，同时降低了罩棚的雪载荷，避免罩棚坍塌。

（3）雨季可能发生暴雨、洪水对本站带来灾害。因此，应通过多种信息途径及时了解掌握天气及汛情信息，熟知当地防汛指挥部、电力等部门联系方式并及时沟通，按照标准配齐、配足防汛物资。

3.1.5 公用工程危险有害因素的辨识过程

1) 电气危害

加油站各类用电设备，若电气设备、线路、连接、开关缺陷、保护接地装置失效、操作失误码率和维护时的违章操作可能造成电气伤害，并有可能引发火灾、可燃液体蒸气爆炸事故。在加油站的火灾、可燃液体蒸气爆炸危险区域若不使用防爆电气设备，则易产生点火源，造成火灾、可燃液体蒸气爆炸事故。

2) 触电事故

加油机、照明设施及其电源线路，绝缘破损、失效或老化，以及带电设备违章作业，会发生人员触电事故。

加油站加油机等各类用电设置，可因电气设备、线路、连接、开关缺陷、保护接地装置失效、操作失误和维护时的违章操作等可能造成触电事故，并有可能引发火灾、可燃液体蒸气爆炸事故。

3) 机械致害

站内加油机主要动力来源于油泵，油泵属机械设备，工作时由电机带动皮带高速旋转，维修时如违反操作规程可造成人员机械致害。

4) 厂（场）内车辆致害

加油站在经营过程中，现场会有加油出入车辆、工作人员办公车辆、送油罐车等，会由于车辆问题、驾驶员违章驾驶等原因发生厂（场）内车辆致害。

5) 雷电危害

雷电伤害是由雷电的电性质、热性质、机械性质的破坏作用引起的危害，若高架建、构筑物，以及配电装置的防雷设施不全，或因管理疏漏，导致防雷效果降低甚至失去作用，则有可能遭受雷击，造成引发火灾、可燃液体蒸气爆炸、作业人员受到雷电伤害，毁坏设施、设备、造成人员伤亡等危险。

存在雷电伤害的部位有：站内各种电气设备、电气线路。

6) 罩棚坍塌危害

冬季发生大雪、暴雪天气后罩棚顶部积雪过多容易引发罩棚坍塌风险，造成人身伤害、财产损失。控制措施：密切关注天气变化和站里发布的天气预警通知，发生暴雪后提醒员工减少在罩棚下活动，必要时果断停止营业，封闭加油现场。对罩棚锈蚀程度进行检查，发现隐患及时上报。

7) 跌落

该加油站罩棚采用型钢结构，虽具备一定的承载能力，但在特定环境下仍存在跌落风险。结合扎赉特旗地区冬季漫长寒冷、冻土深度较深的气候特点，若冬季除雪不及时，顶部积雪过多会导致荷载超过结构设计限值，从而引发罩棚坍塌或局部跌落；此外，春季积雪融化时，罩棚四周易形成冰凌，冰凌在热胀冷缩或震动作用下可能突然坠落，对下方加油车辆、人员及设备造成砸伤或损坏风险。同时，若钢结构长期受油气腐蚀或基础发生不均匀沉降，也可能削弱结构强度，增加跌落隐患。

8) 雪载荷和风载荷

该地区春秋季节多风，冬季积雪，土建设计和施工如果未严格按照有关规范、标准设计，则可能发生由于外加荷载而给建构物、罩棚等带来的破坏危害。

9) 人为失误

人在生产活动中起着决定性的主导作用和支配作用，而人又会受到诸多客观因素的影响，因此，不可避免有人为失误的概率存在，特别是在特定的操作系统中进行具体作业时，影响人的诸多因素，都会在这样的条件下对正在进行操作的人产生影响，好的因素会使人工作积极性高涨，从而会提高生产的效率，而不好的因素却会使人的情绪受到影响，会导致生产效率下降，严重的还会使人在日常生活及工作中的行为失常，极易导致事故发生。

国内外的事故统计分析表明，在每年发生大量的事故中，大部分的事故是由人的因素造成的。由此可见，人在生产活动中行为的管理以及全面提高操作者的综合素质，对企业的安全生产是至关重要的。

人为失误主要类型：评价组从对国内加油站近年的事故调查统计数据进行分析，事故的大多数是人为因素造成的，主要的人为失误表现为：概念错误、信息传递错误、疏忽大意、行为失误、故意违章、决策失误等，其中违章操作占事故发生率的 50%以上。

3.1.6 施工过程危险有害因素辨识

本站作业过程中会涉及到动火作业、吊装作业、破土作业等。

(1) 动火作业

作业人员缺乏安全常识，违违反动火安全管理制度而发生可燃液体蒸气爆炸事故时有发生。例如：作业前进行动火分析，即检测罐内及周围空间爆炸混合气体浓度，分析合格后方可进行动火。

（2）吊装作业

油罐在安装的施工工作中不可避免会有吊装作业，吊装前对吊装机械的安全性不检查，吊装人员不遵守作业规程，吊装作业环境不符合要求，吊装现场监管不力均会造成起重伤害。

（3）破土作业

作业过程中存在机械致害危险。

基坑施工未按设计规定的顺序和参数进行开挖和支护，施工过程中，基坑支护结构上放置或悬挂重物，可能导致坍塌事故。

拆除基坑支护结构时未按基坑回填顺序自下而上逐层拆除，随拆随填，可能导致坍塌事故。

在基坑、边坡和基础桩孔边不按规定随意堆放建筑材料，可能导致坍塌事故。

模板支撑系统失稳，搭建不牢，可能导致坍塌事故。

（4）基坑作业

基坑施工未按设计规定的顺序和参数进行开挖和支护，施工过程中，基坑支护结构上放置或悬挂重物，可能导致坍塌事故。

拆除基坑支护结构时未按基坑回填顺序自下而上逐层拆除，随拆随填，可能导致坍塌事故。

在基坑、边坡和基础桩孔边不按规定随意堆放建筑材料，可能导致坍塌事故。

模板支撑系统失稳，搭建不牢，可能导致坍塌事故。

（5）检维修作业

在储罐检修、清洗时，作业人员进入罐体，如罐体及作业场所采用惰性气体置换清扫不充分；同时作业时未进行敞开处理品或通入足够的空气，易

发生进入罐体作业人员因接触罐内残余的油气及罐体内沉积的其他有毒物质而引起中毒，严重者可导致窒息。根据国家有关规定：汽油蒸气中的中毒临界值（TLV）为 300ppm。因此一旦发生油品大量泄漏，除应采取必要的防止火灾爆炸的具体措施外，还应采取必要的防毒措施。

3.1.7 受限空间作业危险有害因素分析过程

汽油、柴油具有毒性。毒性物质一般经过呼吸道、消化道及皮肤接触进入人体。随着接触毒性物质的时间越长，浓度越高，就越易引起中毒。若发生物料泄漏（设备、管线破损泄漏），未正确使用劳动防护用品，极易发生人员中毒、窒息事故。检修、维护时，进入储罐属于受限空间作业，易发生中毒、窒息事故。人员若长时间吸入汽油、柴油蒸汽，会引起慢性中毒现象，但短时间暴露在高浓度毒性蒸汽之下，也可能引起急性中毒的危险。

3.1.8 重大危险源辨识

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

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

储存单元为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。

危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

生产单元、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：

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

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

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

式中：

S ——辨识指标

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

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

危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对该加油站进行单元划分，该站未涉及生产单元，储罐区为储存单元，该加油站储存单元存在的危险化学品汽油、柴油为易燃液体，该站设有 2 台汽油罐最大设计储油量为 46.5t。（密度 0.775t/m³），2 台柴油罐最大设计储油量为 51t，（密度 0.85t/m³）。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218—2018）辨识计算如下：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 = 46.5/200 + 51/5000 = 0.2427 < 1$$

通过辨识该加油站中汽油、柴油的储存数量未构成危险化学品重大危险源。

3.2 固有危险程度的分析过程

3.2.1 定量分析作业场所危险化学品的相关状况

附表3-5 作业场所危险化学品的相关状况分析过程表

序号	介质名称	常温状态	沸点℃	闪点℃	自然点℃	火灾危险类别	爆炸极限		毒性级别
							下限	上限	
1	汽油	淡黄色	40~200	-50	390	甲 _B	1.3	7.6	轻度危害
2	柴油	黄色液体	282~338	≥45	257	乙 _B	0.6	6.5	轻度危害

3.2.2 改扩建项目总的和各个作业场所的固有危险程度分析

3.2.2.1 采用预先危险性分析法进行分析

1) 储罐区

本单元的预先危险性分析见下表。

附表 3-6 储罐区预先危险性分析表

危险危害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措 施
火灾、爆炸	油品泄漏，泄漏的油品或蒸气与明火、火花及其他形式的热源接触： 一、油品泄漏、油气聚集： 1. 储罐以及输油管线未做埋地敷设，受外力作用导致泄漏； 2. 储罐、输油管线以及法兰、阀门等设计不合理或选材不当，受外力作用或地下水腐蚀致油品泄漏； 3. 储罐、输油管线以及法兰、阀门等焊接、安装质量不合格致油品泄漏； 4. 采用非密闭方式卸油，油品泄漏或油气大量挥发； 5. 卸油时油品超液位溢出； 6. 电缆沟等处未充沙填实，导致油品、油气等积聚； 7. 从业人员误操作。 二、引火、引爆源：	人员伤亡、财产损失	III~IV	1. 汽油和柴油储罐应埋地敷设，严禁设在室内或地下室； 2. 油罐的各结合管，应设在油罐的顶部，其中出油结合管宜设在人孔盖上，进油管应向向下伸至罐内距罐底0.2m处； 3. 输油管线应埋地敷设； 4. 汽油罐和柴油罐的通气管应分开设置，且管口应高出地面4m； 5. 通气管管口应设置阻火器； 6. 埋地油罐与露出地面的工艺管道应做相互的电气连接并跨接； 7. 油罐车卸油必须采用密闭卸油方式；汽油罐车卸车场地宜设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪；油罐车卸油时用的卸油连通软管、油气回收连通软管，应采用导

危险 危害 因素	形成事故原因事件	事故 后果	危险 等级	措 施
	1. 明火源 ①点火吸烟②外来人员带入火种③其他火源 2. 火花 ①电气火花②静电放电③雷击 3. 高温热源 4. 手机等的使用			静电耐油软管； 8. 卸油区设置静电接地卡，并在卸车场地附近设置“卸油安全操作规程或注意事项”的提示牌； 9. 设置防雷设施； 10. 油罐应设带有高液位报警功能的液位计； 11. 当采用电缆沟敷设电缆时，电缆沟内必须充沙填实； 12. 制定安全管理制度和岗位操作规程并严格执行； 13. 设置必要的警示标志、标语等。
中 毒	汽油、柴油等有毒物质大量泄漏（原因同上），油品泄漏产生大量油气，且操作人员未配备个体防护用品或防护用品失效的情况下与之接触。	人员 中毒	II	1. 配备防护用品； 2. 设置警示标志； 3. 制定严格的操作规程。

通过上述分析知，储罐区单元存在的主要危险、有害因素为火灾和可燃液体蒸气爆炸，危险等级为Ⅲ～Ⅳ级，属危险的～破坏性的；其次还存在中毒危险，等级为Ⅱ级，属临界的。

2) 加油区

本单元的预先危险性分析见下表。

附表 3-7 加油区预先危险性分析表

危险 危害 因素	形成事故原因事件	事故 后果	危险 等级	措 施
火 灾 、 爆 炸	油品泄漏，泄漏的油品或蒸气与明火、火花及其他形式的热源接触： 一、油品泄漏、油气聚集： 1. 管道、阀门、法兰等发生泄漏； 2. 加油机室内设置，导致油气积聚； 3. 管沟等未填实，导致油气积聚； 4. 误操作。 二、引火、引爆源 1. 明火源 ①点火吸烟②外来人员带入火种③其	人 员 伤 亡、 财 产 损 失	Ⅲ～ Ⅳ	1. 加油机不得设在室内； 2. 停车场和道路路面不应采用沥青路面； 3. 加油机与储油罐及输油管线之间应用导线连接起来并接地； 4. 加油枪宜采用自封式加油枪，汽油加油枪流量不应大于 50L/min； 5. 在站内合适位置设置摩托车加油点；

危险危害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措 施
	他火源 2. 火花 ①电气火花②静电放电③雷击 3. 高温热源 4. 手机等的使用			6. 配备足够灭火器材； 7. 设置防雷装置； 8. 设置必要的警示标志（如严禁烟火、禁打手机等标志）； 9. 按规定进行电气设备选型、安装和电力线路敷设； 10. 制定严格的规章制度和操作规程。
中毒	汽油、柴油等有毒物质大量泄漏（原因同上），油品泄漏产生大量油气，且操作人员在未配备个体防护用品或防护用品失效的情况下与之接触。	人员中毒	II	1. 配备防护用品； 2. 设置警示标志； 3. 严格执行岗位操作规程。
厂（场）内车辆致害	1. 违章驾车；2. 疏忽大意；3. 车况不好；4. 道路环境；5. 管理因素：车辆安全行驶制度不落实；管理规章制度或操作规程不健全；车辆维修不及时；交通信号、标志、设施缺陷等。	人员伤亡、财产损失	II	1. 车辆进入加油站由加油员进行引导； 2. 设立安全标识。

由上表知，加油区单元存在的主要危险、有害因素为火灾、可燃液体蒸气爆炸，危险等级为III～IV级，属危险的～破坏性的，其次为中毒、厂（场）内车辆致害，危险等级为II级，属临界的。

3) 配电系统

本项目在站房内设配电箱及其他相应的配电设施。该单元的预先危险性分析见下表。

附表 3-8 配电系统预先危险性分析表

危险危害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措 施
火灾	1. 电压击穿、小动物侵入等造成短路； 2. 电气线路或设备过载； 3. 电缆散热不良导致热量积聚。	财产损失、人员伤亡	III	1. 按规定进行电气设备选型、安装和电力线路敷设； 2. 设置过载保护装置； 3. 加强防护； 4. 加强检查。
触电	1. 配电设施带电部位裸露； 2. 电缆及电气设备绝缘下降导致漏电；	人员触电	II	1. 站内设置防雷设施； 2. 线缆等按规定敷设； 3. 设置漏电保护装置；

危险危害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
	3. 雷击。			4. 加强防护，以免绝缘损坏漏电； 5. 设置必要的警示标志。

由上表知，本项目配电系统单元火灾危险等级为III级，触电危险等级为II级。

3.2.2.2 采用危险度评价法进行分析

采用危险度评价法对加油站油品储罐区进行评价。根据储罐区的工艺、设备参数及操作危险性，对照“危险度评价取值表”进行取值赋分，储罐区选取单罐容量最大的汽油储罐为一个单元，单罐容量最大的柴油储罐为一个单元，计算出储油罐区的固有危险程度。并取其中的最大值作为整个加油站的固有危险度。具体评价结果见下表。

附表 3-9 危险度评价表

序号	操作单元	物 质	物质评分	容量评分	温度评分	压力	操作评分	总分	等级
1	储罐区	汽油	5	2	0	0	2	9	III
		柴油	2	2	0	0	2	6	III

通过应用危险度评价法可知，汽油储罐区的危险程度为III级，为低度危险；柴油罐区的危险程度为III级，为低度危险，

综上所述，该站储罐区的固有危险度为中度危险，所以整个加油站的固有危险度为低度危险。

3.2.3 定量计算过程

3.2.3.1 梯恩梯（TNT）当量计算

1) 汽油爆炸相当于 TNT 的摩尔量

TNT 当量 W_{TNT} 计算见下式

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

式中： α ……系数 取 $\alpha = 4\%$

W_f ……易燃易爆物质的总质量(kg) 取储罐最大量 46500kg

Q_f ……燃料的燃烧热(kJ/kg) 汽油的燃烧热为 46000KJ/kg

Q_{TNT} ……爆燃系数 取 4520 kJ/kg

则 $W_{TNT} = 0.04 \times 46500 \times 46000 / 4520 = 18929 \text{kg (TNT)}$

$W_{TNTmol} = W_{TNT} / d_{TNT} = 18929 / 0.227 = 83387 \text{mol}$

3.2.3.2 燃烧热计算

1) 汽油总燃烧热为： $Q = 46000 \text{kJ/kg} \times 46500 \text{kg} = 2.13 \times 10^9 \text{kJ}$

3.2.3.3 槽车卸油爆炸事故模型分析

该改扩建项目埋地罐区汽油属于甲类火灾危险性液体。在储存经营过程中 存在着火灾爆炸的危险性，而在埋地罐区，槽车卸油过程中发生的事 故占加 油站事故比例的 40%（《加油站事故统计与成因分析》—《安全》 2009 年 第 3 期），因此本评价组本次模拟计算以汽油罐车卸油时发生泄 漏事故，汽油泄漏后在地面形成液膜而迅速挥发，一旦遇火花或静电形成池 火。下面按池火燃烧方式计算分析，模拟汽油发生燃烧爆炸事故的后果。

1、计算过程

1) 燃烧速度

当液池中的可燃液体的沸点高于周围环境温度时，液体表面上单位面 积 的燃烧速度 dm/dt 为：

$$\frac{dm}{dt} = \frac{0.001HC}{CP(T_b - T_0 + H)}$$

式中 dm/dt ——单位表面积燃烧速度， $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ；

HC——液体燃烧热，J/kg；

CP——液体定压比热， $\text{J/kg} \cdot \text{K}$ ；

T_p ——液体的沸点，K；

T_0 ——环境温度，K；

H ——液体的汽化热，J/kg。

汽油的燃烧速度经咨询专家取值： $0.026\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$

2) 火焰高度

由于 1 台 50m^3 的汽油罐车储存量约为 36.5 吨，假设在卸油过程中产生泄漏， $\Phi 50$ 管子泄漏爆管口为：50mm，计算泄漏流量：

$$\begin{aligned} Q_0 &= CdA\rho\sqrt{\frac{2(p-p_0)}{\rho}+2gh} \\ &= 0.45 \times \pi \times 0.025^2 \times 745 \sqrt{2 \times 9.8 \times 0.8} \\ &= 2.6 \text{ (kg/s)} \end{aligned}$$

式中 r ——液池半径，m；

m ——泄漏的液体量，kg；

g ——重力加速度， $g=9.81\text{m/s}^2$ 。

t ——泄漏时间，s；

ρ ——汽油密度， $\rho=775\text{kg/m}^3$

十分钟泄漏量大约 1563kg，连续泄漏十分钟以上时：
 $r=[32gmt^2/\pi\rho]^{1/4}$ ，经计算 $r=93$ 米。当汽油发生泄漏事故时，实际液池半径大约为 7.5m，取液池半径 $r=7.5$ 米，面积约为 50m^2 ；取 $\rho=745\text{kg/m}^3$ ， $g=9.81\text{m/s}^2$ 。将有关数据代入上式。

火焰高度可由下式计算：

$$\begin{aligned} h &= 84r \left[\frac{dm/dt}{\rho_0 \sqrt{2gr}} \right]^{0.6} \\ &= 84 \times 7.5 \end{aligned}$$

式中 h ——火焰 $\left[\frac{0.026/3600}{1.29\sqrt{2 \times 9.8 \times 7.5}} \right]^{0.6}$ 高度，m；

r ——液池半径，m；

ρ_0 ——周围空气密度， kg/m^3 ；

g ——重力加速度， m/s^2 。

得汽油燃烧的火焰高度为：13.54m

3) 总辐射热通量

总热辐射通量由下面公式计算：

$$Q = (\pi r^2 + 2\pi rh) \frac{dm}{dt} \eta H_c / \left[72 \left(\frac{dm}{dt} \right)^{0.61} + 1 \right]$$

式中 Q ——热辐射通量，W；

η ——效率因子，可取 0.13-0.35；本计算取 0.24； H_c ——液体燃烧热，汽油燃烧热为 $4.7 \times 10^7 \text{J}/\text{kg}$ 。将上述有关数据代入上式，求得总热辐射通量为：

$$Q = 2.6 \times 10^7 \text{W}$$

4) 目标热辐射强度计算公式为

$$I = \frac{Q_t}{4\pi x^2}$$

式中 I ——热辐射强度，W；

TC ——热传导系数，可取为 1；

x ——目标点到液池中心距离。

表 3-10 列出最低热辐射强度及相关损失对应表。

表 3-10 最低热辐射强度及相关损失对应表

区域	最低热辐射强度 (W/m^2)	对设备的损害	对人的伤害
死亡区	37500	操作设备全部损坏	1%死亡/10s, 100%死亡/1min
重伤区	25000	在无火焰, 长时间辐射下, 木材燃烧的最小能量	重大烧伤/10s, 100%死亡/1min
轻伤区	12500	有火焰时, 木材燃烧, 塑料熔化的最小能量	1度烧伤/10s, 1%死亡/1min
感觉区	4000		20s以上感觉疼痛, 未必起泡

根据上表列出的最低热辐射强度分别计算出，死亡区、重伤区、轻伤区、

感觉区的半径为：

死亡区：r=7.43；重伤区：r=9.099；

轻伤区：r=12.87；感觉区：r=22.75。

2、评价结果

当埋地罐区的 1 台 30m³汽油罐车发生泄漏 10 分钟并发生火灾事故时，将产生较为严重的危害后果，在距离泄漏液池中心 7.43m 处的范围内，操作设备损坏，人员全部死亡；在距离泄漏液池中心 9.099m 处的范围内，操作设备局部损坏，1 分钟内人员全部死亡；在距离泄漏液池中心 12.87m 处的范围内，操作设备局部损坏，1 分钟内人员 1%死亡，10 秒钟内人员 I 度烧伤。

上述计算是假设 1 台 30m³汽油罐车一旦泄漏 10 分钟发生火灾事故的危害情况。汽油一旦泄漏，在空气中混合达到爆炸极限还可能引发爆炸事故，其危害后果将更加严重。

3.2.4 采用安全检查表法评价的过程

采用检查表对站址选择单元、总平面布置单元进行评价。

附表 3-10 站址选择单元安全检查表

序号	检查内容	编制依据	检查情况	检查结果
1	汽车加油站的站址选择应符合有关规划、环境保护和防火安全的要求，并应选在交通便利、用户使用方便的地点。	GB50156-2021 第 4.0.1 条	选址合理	符合
2	在城市中心区不应建一级汽车加油站。	GB50156-2021 第 4.0.2 条	该站为二级加油与 LNG 加气合建站	符合
3	加油站的汽油、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 条的规定。	GB50156-2021 第 4.0.4 条	该站设计的汽油、柴油工艺设备与站外建（构）筑物的安全距离符合规定。详见正	符合

序号	检查内容	编制依据	检查情况	检查结果
			文表 2-3	
4	架空电力线路不应跨越汽车加油站的作业区。	GB50156-2021 第 4.0.12 条	无架空电力线跨越加油站的作业区	符合
5	与汽车加油站无关的可燃介质管道不应穿越汽车加油站用地范围。	GB50156-2021 第 4.0.13 条	与汽车加油站无关的可燃介质管道未穿越汽车加油站用地范围	符合

评价结果分析：

本检查表依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）编制，对本项目站址选择单元进行了安全检查，具体如下：

1) 本项目内在的危险、有害因素和改扩建项目可能发生的各类事故，对项目周边经营活动或居民生活的影响较小，在安全距离以外能够保证周边单位生产、经营活动或居民生活的安全。详见正文表 2-3。

2) 加油站周边人员生活对加油站投入使用后的影响较小。

3) 所在地的自然条件对加油站投入使用后的影响主要是冬季气温低，应注意设备管线的防冻保温。

建议本项目设计单位应考虑检查表中所列的安全标准和规范进行设计。

附表 3-11 站内平面布置安全检查表

序号	检查内容	编制依据	检查情况	检查结果
1	车辆入口和出口应分开设置。	GB 50156-2021 第 5.0.1 条	拟分开设置	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。	GB50156-2021 第 5.0.2 条	车道宽度大于 6m	符合
3	站内的道路转弯半径应按行驶车型确定，且不宜小于 9m。	GB 50156-2021 第 5.0.2 条	道路转弯半径符合要求	符合
4	作业区内的停车位和道路路面不应采用沥青路面。	GB 50156-2021 第 5.0.2 条	采用混凝土路面	符合
5	加油站作业区内，不得有“明火地点”或“散	GB 50156-2021	作业区内无“明	符合

附表 3-11 站内平面布置安全检查表

序号	检查内容	编制依据	检查情况	检查结果
	发火花地点”。	第 5.0.5 条	火地点”或“散发火花地点”	
6	加油站的变配电间或室外变压器应布置在作业区之外。变配电间的起算点应为门窗等洞口。	GB 50156-2021 第 5.0.8 条	加油站的变配电间布置在作业区之外	符合
7	当汽车加油站内设置非油品业务建筑物或设施时，不应布置在作业区内，与站内可燃液体或可燃气体设备的防火间距，应符合本标准第 4.0.4 条～第 4.0.8 条有关三类保护物的规定。当站内经营性餐饮、汽车服务、司机休息室等设施内设置明火设备时，应等同于“明火地点”或“散发火花地点”。	GB 50156-2021 第 5.0.10 条	加油站内未设置非油品业务建筑物或设施	符合
8	加油站内的爆炸危险区域，不应超出站区围墙和可用地界线。	GB 50156-2021 第 5.0.11 条	爆炸危险区域未超出站区围墙和可用地界线	符合
9	加油站的工艺设备与站外建（构）筑物之间，宜设置不燃烧体实体围墙，围墙高度相对于站内和站外地坪均不宜低于 2.2m。当汽车加油站的工艺设备与站外建（构）筑物之间的距离大于本标准表 4.0.4 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。与站区限毗邻的一、二级耐火等级的站外建（构）筑物，其面向加油站侧无门、窗、孔洞的外墙，可视为站区实体围墙的一部分，但站内工艺设备与其的安全距离应符合本标准表 4.0.4 的相关规定。	GB 50156-2021 第 5.0.12 条	改造站区北侧、南侧、东侧围墙拟增高至 2.2m	符合
10	加油站内设施的防火间距不应小于表 5.0.13-1 的规定。	GB 50156-2021 第 5.0.13 条	该加油站站内设施之间的设计距离符合规定。详见正文表 2-4	符合

评价结果分析：

本检查表依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）进行

编制的，依据企业提供的总平面布置图纸对本项目总平面布置进行了安全检查，具体如下：

- 1) 加油区布置在站区的西侧，站房布置在站区的东侧，承重储油罐区布置在站区北侧。
- 2) 该加油站站内设施之间的防火距离符合规范要求。
- 3) 本项目站内埋地油罐、加油机、通气管管口及站房等设施间的安全距离符合规范要求，详见正文表 2-4。

3.3 风险程度分析过程

3.3.1 改扩建项目出现爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性分析

作业过程中发生油品泄漏事故大部分是安全管理的原因，一般是由于操作人员违反安全操作或操作失误而导致发生的；另一个原因在于设备的缺陷。发生油品泄漏事故的地点一般在油罐区及油管线。

该加油站油品储罐采用内钢外玻璃纤维增强塑料双层罐（SF），双层油罐的渗漏检测采用在线监测系统。埋地加油管道采用双层导静电热塑性塑料管道，双层管道的渗漏检测采用在线监测，因此油罐和管线出现泄漏可及时发现，避免造成损失和危害。

3.3.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成火灾、可燃液体蒸气爆炸事故的条件和需要的时间

油品的组分主要是碳氢化合物及其衍生物，汽油在常温下蒸发速度很快。油气存在于大量助燃物的空气中，只要有足够的点火能量，很容易发生燃烧。罐区油品发生燃烧、爆炸事故的条件为火源与达到爆炸极限的混合气体。汽油的燃烧线速度最大可达 5mm/min，质量速度最大可达 92kg/(m²·h)。

3.3.3 采用道化学（DOW）火灾、爆炸危险指数法评价

本报告采用美国道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价法（第7版）对储罐区单元的危险程度进行定量评价。

1) 物质系数（MF）的确定

物质系数是表述物质在燃烧或其它化学反应引起的火灾、爆炸中所释放能量大小的尺度，它是根据美国消防协会（NFPA）规定的物质可燃性（NF）和化学活泼性（NR）求得的。

物质系数 MF 代表了在正常环境和压力下物质的危险性。如果物质闪点小于 60℃或反应活性温度低于 60℃，则该物质的物质系数不需要修正，这是因为易燃性和反应性危险已经在物质系数中体现出来了。

通过上述物质系数确定原则查表得到该单元的物质系数为 16。

2) 工艺单元危险系数（F₃）及火灾爆炸指数（F&EI）

一般工艺危险系数 F₁ 的选取：

一般工艺危险系数是确定事故损害大小的主要因素。它包括 6 项内容，适用于大多数作业场合。对各项危险系数的取值情况分述如下：

a. 放热反应

系数范围为 0.30~1.25。此项内容不符合本单元情况，故系数为 0。

b. 吸热反应

系数范围为 0.20~0.40。此项内容不符合本单元情况，故系数为 0。

c. 物料处理与输送

系数范围为 0.25~1.05。因汽油为 I 类易燃液体，故系数取 0.50。

d. 密闭或室内单元

系数范围为 0.25~0.90。室外布置，故系数为 0。

e. 通道

系数范围为 0.20~0.35。通道设置良好，故系数为 0。

f. 排放和泄漏控制

系数范围为 0.25~0.50。此项系数仅适用于工艺单元内物料闪点小于 60℃或操作温度大于其闪点的场合。此项内容是针对大量易燃、可燃液体溢出后危及周围设备的情况而设定的。根据系数选取原则，本项系数为 0。

计算基本系数与所有选取系数之和，得到一般工艺危险系数 F_1 为 1.50。

特殊工艺危险系数 F_2 的选取：

特殊工艺危险是影响事故发生概率的主要因素，特定的工艺条件是导致火灾、爆炸事故的主要原因。特殊工艺危险包括 12 个取值项，结合两个单元对各项危险系数的取值情况分述如下：

a. 毒性物质

系数范围为 0.20~0.80。汽油 $N_H=1$ ，其危险系数取 0.20。

b. 负压操作

系数为 0.50。此项内容与本单元情况不符，故系数取 0。

c. 爆炸极限范围内或其附近的操作

根据系数取值原则，系数为 0.50。

d. 粉尘爆炸

系数范围为 0.25~2.00。此项内容与本单元情况不符，故系数为 0。

e. 释放压力

系数范围为 0.86~1.50。此项内容与本单元情况不符，故系数为 0。

f. 低温

系数范围为 0.20~0.30。此项内容与本单元情况不符，故系数为 0。

g. 易燃及不稳定物质的数量

根据储罐区的储存量计算知，此项危险系数应取 0.45。

h. 腐蚀

系数范围为 0.10~0.75。本单元的腐蚀速率（包括点腐蚀和局部腐蚀）按小于 0.127mm/a 计，则系数取 0.10。

i. 泄漏—连接头和填料处

系数范围为 0.15~1.50。法兰连接处能发生正常的一般泄漏。此项系数取 0.30。

j. 明火设备的使用

此项内容与本单元情况不符，故系数取 0。

k. 热油交换系统

系数范围为 0.15~1.15。此项系数是根据热交换介质的使用温度和数量来确定的。此项系数取 0。

l. 转动设备

系数值为 0.50。本项内容与本单元情况不符。此项系数取 0。

通过计算基本系数和上面所有选取系数之和，得到特殊工艺危险系数 F_2 为 2.55。

工艺单元危险系数 F_3 的计算：

工艺单元危险系数 F_3 是一般工艺危险系数 F_1 和特殊工艺危险系数 F_2 的乘积，即 $F_3 = F_1 \times F_2$ ，求得的值为 3.825。

火灾、爆炸危险指数 F&EI 的计算：

火灾、爆炸危险指数 F&EI 被用来估计生产过程中的事故可能造成的破坏程度，它是工艺单元危险系数 F_3 与物质系数 MF 的乘积，即： $F\&EI = F_3 \times MF$ ，所以，本单元的火灾、爆炸危险指数 F&EI 为 61.2。

道化学火灾爆炸指数 F&EI 计算见下表。

附表 3-12 火灾、爆炸指数计算表

储存的主要物料	汽油	操作状态	正常操作
确定 MF 的物质	汽油	物质系数（MF）	16
1. 一般工艺危险		危险系数范围	采用危险系数
基本系数		1.00	1.00
A. 放热反应		0.30~1.25	0
B. 吸热反应		0.20~0.40	0
C. 物料处理与输送		0.25~1.05	0.50
D. 密闭或室内工艺单元		0.25~0.90	0
E. 通道		0.20~0.35	0
F. 排放和泄漏控制		0.25~0.50	0
一般工艺危险系数（F ₁ ）			1.50
2. 特殊工艺危险			
基本系数		1.00	1.00
A. 毒性物质		0.20~0.80	0.20
B. 负压（<500mmHg）		0.50	0
C. 易燃范围内及接近易燃范围的操作			
1. 罐装易燃液体		0.50	0.50
2. 过程失常或吹扫故障		0.30	
3. 一直在燃烧范围内		0.80	
D. 粉尘爆炸		0.25~2.00	0
E. 压力		0.16~1.50	0
F. 低温		0.20~0.30	0
G. 易燃及不稳定物质的数量			
1. 工艺中的液体及气体			
2. 储存中的液体及气体			0.45
3. 储存中的可燃固体及工艺中的粉尘			
H. 腐蚀与磨蚀		0.10~0.75	0.10
I. 泄露—接头和填料		0.10~1.50	0.30
J. 使用明火设备			0
K. 热油热交换系统		0.15~1.15	0
L. 转动设备		0.50	0

附表 3-12 火灾、爆炸指数计算表

特殊工艺危险系数 (F_2)	2.55
工艺单元危险系数 ($F_3=F_1 \times F_2$)	3.825
火灾、爆炸指数 ($F \& EI=F_3 \times MF$)	61.2

由 DOW 火灾、爆炸指数分级表可以看出，储罐区单元的火灾、爆炸指数危险程度分级为较轻，处于可接受的水平。

3) 暴露半径和暴露区域面积

$$R=0.256 \times 61.2=15.67 \text{ (m)}$$

$$A=3.14 \times (15.67)^2=771.02 \text{ (m}^2\text{)}$$

3.4 安全条件和安全生产条件分析过程

3.4.1 搜集、调查和整理改扩建项目的外部情况

3.4.1.1 改扩建项目周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况

该加油站位于内蒙古自治区兴安盟扎赉特旗八一马场。站区北侧为架空电力线（无绝缘层、 $H=10\text{m}$ ）、架空通信线，南侧为空地，西侧为国道 G111（主干路），东侧为民房（三类保护物）。

3.4.1.2 改扩建项目所在地的自然条件

1) 地理位置

扎赉特旗位于内蒙古自治区东部、兴安盟东北部，介于北纬 $46^{\circ}04'$ — $47^{\circ}21'$ 、东经 $121^{\circ}17'$ — $123^{\circ}38'$ 之间，毗邻 7 个旗、县（市），东、南与黑龙江省齐齐哈尔市龙江县、泰来县和吉林省白城市镇赉县交界，西、西南与阿尔山市、科尔沁右翼前旗相邻，北与呼伦贝尔市扎兰屯市毗连，总面积 11837 平方千米。

地形地貌上，扎赉特旗地处大兴安岭向松嫩平原过渡地带，多山地和丘陵，地势由西北向东南倾斜，地形依次为低山、丘陵和平原。境内有 190 余

座山峰，其中 14 座海拔 1000 米以上，西北低山区海拔 500—1000 米，属浅切割低山；中部丘陵区海拔 250—500 米；东部平原区海拔 150—250 米，地势平坦，以农业植被为主。

2) 气候与气象

气候资源方面，扎赉特旗属温带大陆性季风气候区，春季少雨、干燥多风，夏季短暂温热、降水集中，秋季降温快、日较差大，冬季漫长寒冷。年均气温 3.6℃，年降水量 491.8 毫米，无霜期约 126 天。光能资源丰富，年日照时数约 2800—3000 小时，但光能利用率较低；热量资源上， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温平均 2527—2786℃，无霜期从东南部 135 天向西部 105 天递减。降水集中于夏季，占年降水量的 73—78%，变率大，属半干旱地区，湿润度 0.39—0.58。

3) 地震

依据《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010[2024 年版]），该地区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，分组为第一组。该项目所在地地形平坦，地势较高，具有良好的工程地质条件，不受洪水或内涝威胁地区。

3.4.1.3 改扩建项目中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下列场所、区域的距离

该项目危险化学品未构成重大危险源，经过调查、收集，该项目周边安全距离内没有下列区域、场所：

居民区、商业中心、公园等人口密集区域；学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；供水水源、水厂及水源保护区；车站、码头、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；农田保护区、畜牧区、

渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；军事禁区、军事管理区；法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

3.4.2 分析改扩建项目的安全条件

3.4.2.1 改扩建项目的危险有害因素对周边单位生产、经营活动或居民生活的影响

该加油站位于内蒙古自治区兴安盟扎特旗八一马场。北侧为架空电力线（无绝缘层、H=10m）、架空通信线，南侧为空地，西侧为国道 G111（主干路），东侧为民房（三类保护物）。由于与周边环境有足够的安全距离，故改扩建项目对周边的影响是可接受的。

3.4.2.2 改扩建项目周边单位生产、经营活动或者居民活动对改扩建项目投入生产或者使用后的影响

若周边发生火灾事故或产生明火，波及站区。对该改扩建项目可能产生影响。但在防火间距足够和对周边明火监控措施的前提下，影响可接受。

3.4.2.3 自然条件对改扩建项目投入生产或者使用后的影响

1) 工程地质、水文地质影响

(1) 冬季冻土深度较深，对管线埋地要求较高，采取措施后，影响较轻。

(2) 抗震设防烈度为 6 度，采取防震措施后，影响较轻。

2) 气象条件影响

本项目如果接地设施故障，建（构）筑物、输电线路和变配电设施（备）等遭到雷电袭击时，会产生极高的电压或极大的电流，在其波及的范围内，可能造成设备或设施的损坏，导致火灾或爆炸，并直接或间接的造成人员伤亡和财产损失。

改扩建项目充分考虑了建构筑物、储罐区的防雷措施，因此，雷电天气不会对改扩建项目造成较大的影响。

综上，当采取相应的安全防护措施后，自然条件对项目的影响处于可接受的水平。

3.4.3 主要技术、工艺或者方式和装置、设施及其安全可靠分析过程

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

本项目采用的工艺为国内普遍采用的工艺，在实践中证明本工艺是可靠的。

采用的设备、设施如果购置专业厂家生产的设备，安装与施工拟选择有资质的建设单位，其安全性是可靠的。

3.4.3.2 拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品储存过程的匹配情况分析

本项目在主要设备、设施的选择上，综合考虑了项目危险化学品的储存量、储存方式、储存地点以及储存方面的安全，从总体上来说所选择的主要设备、设施与危险化学品的储存过程是匹配的。

3.4.3.3 配套和辅助工程能否满足安全生产的需要情况分析

本项目的配套工程主要为配电、给排水、供暖、消防等内容，从建设单位提供的资料来看，所采用的配套和辅助工程是比较齐全、有效的，能够满足安全生产的需要。

附件 4 安全评价依据

4.1 依据的法律、法规

- 1) 《中华人民共和国安全生产法》（主席令〔2002〕第 70 号发布，主席令〔2009〕第 18 号、主席令〔2014〕第 13 号、主席令〔2021〕第 88 号修正）；
- 2) 《中华人民共和国劳动法》（主席令〔1994〕第 28 号发布，主席令〔2009〕第 18 号、主席令〔2018〕第 24 号修正）；
- 3) 《中华人民共和国消防法》（主席令〔2008〕第 6 号修订发布，主席令〔2021〕第 81 号第二次修正）；
- 4) 《中华人民共和国危险化学品安全法》（中华人民共和国主席令第六十四号）
- 5) 《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）
- 6) 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121 号）
- 7) 《内蒙古自治区消防条例（2022 修正）》
- 8) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号修订发布，国务院令第 645 号修正）；
- 9) 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第 708 号）；
- 10) 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 88 号发布，应急管理部令第 2 号修正）；
- 11) 《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 3 号发布，国家安全生产监督管理总局令第 80 号第二次修正）；
- 12) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管

理总局令第 45 号发布，国家安全生产监督管理总局令第 79 号修正）；

13) 《危险化学品经营许可证管理办法》（安监局令〔2012〕55 号发布，安监局令〔2015〕79 号、应急部公告〔2018〕12 号、应急部公告〔2019〕11 号修正）；

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名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号，2011 年 6 月 21 日施行）\《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号，2013 年 2 月 5 日施行）；

15) 《重点监管的危险化工工艺目录》（2013 年完整版）。

16) 《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等十部委公告〔2026〕第 3 号调整修订）；

17) 《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2005〕第 445 号，2018 年修订）、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）、《关于将 4-（N-苯基氨基哌啶等 7 种物质列入易制毒化学品管理的公告》（公安部、商务部等 6 部门联合公告，2024 年 9 月 1 日施行）和《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（国家安全生产监督管理总局〔2006〕第 5 号）；

18) 《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）；

19) 《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255 号）；

20) 《关于进一步加强危险化学品安全许可的通知》（内蒙古自治区安全生产监督管理局内安监管三字〔2011〕298 号）；

21) 《内蒙古自治区安全生产条例》（2022 年 11 月 23 日，内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第三十八次会议通过，自 2023 年 1 月 1 日起施行）。

4.2 依据的标准、规章及规范

- 1) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
- 2) 《安全预评价导则》（AQ8002-2007）；
- 3) 《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）；
- 4) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；
- 5) 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）；
- 6) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）；
- 7) 《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010（2024 年版）；
- 8) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）；
- 9) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB 50343-2012）；
- 10) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- 11) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）；
- 12) 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）；
- 13) 《防止静电事故通用要求》（GB 12158-2024）；
- 14) 《钢质管道焊接及验收》（GB/T31032-2023）；
- 15) 《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）；
- 16) 《消防安全标志设置要求》（GB 15630-1995）；
- 17) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）；
- 18) 《生产安全事故分类与编码》（GB 6441-2025）；
- 19) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）；
- 20) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；

- 21) 《车用柴油》国家标准第 1 号修改单 (GB 19147-2016/XG1-2018)；
- 22) 《车用汽油》（GB17930-2016）；
- 23) 《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》行业标准第 1 号修改单（SH/T 3022-2019/XG1-2021）；
- 24) 《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T21447-2018）；
- 25) 《加油站用埋地钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》（SH/T3178-2015）；
- 26) 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）；
- 27) 《加油站作业安全规范》（AQ 3010-2022）；
- 28) 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）；
- 29) 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）。
- 30) 《石油石化系统治安反恐防范要求 第 3 部分：成品油和天然气销售企业》（GA 1551.3-2019）；
- 31) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019 ）；
- 32) 《工作场所毒物危害程度分级标准》（GBZ/T 230-2025）；
- 33) 《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；
- 34) 《石油化工涂料防腐蚀工程施工及验收规范》（SH/T3548-2024）；
- 35) 《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660-2017）；
- 36) 《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB 50068-2018）；
- 37) 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）；
- 38) 《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）；
- 39) 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》（GB

50168-2018）；

40) 《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》（GB50257-2014）；

41) 《汽车加油加气站消防安全管理》（XF/T3004-2020）；

42) 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）；

43) 《个体防护装备配备规范第 1 部分:总则》（GB 39800.1-2020）；

44) 《个体防护装备配备规范第 2 部分:石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）。

附件 5 收集的文件、资料目录

- 1) 营业执照
- 2) 项目备案告知书
- 3) 不动产权证书
- 4) 总平面布置图
- 5) 加油工艺流程图
- 6) 爆炸危险区域划分图
- 7) 站区消防设施平面布置图



9115222331857200917

负责人

成立日期 2018年07月11日

经营市场所内蒙古自治区兴安盟扎赉特旗

2025 年 7 月 30 日

· 网络信息资源 ·

1. *Introduction*

项目备案告知书

项目单位：中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司扎赉特旗马场加油站

统一社会信用代码：91152223318572009F

你单位申报的：中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司扎赉特旗马场加油站改扩建（含LNG）项目项目

项目代码：2603-152223-04-01-331384

建设地点：内蒙古自治区兴安盟扎赉特旗八一马场

项目计划建设起止年限：2026-03-31 年至 2026-12-31 年

建设规模及内容	新增一座SF油罐，换位位置新建承重罐区一座。新建190.08平方米站房一座，增设1座60立方米地上立式LNG储罐，1台潜液泵撬（双泵）；新增1台四枪双油品潜油泵柴油加油机，新增1台四枪双油品潜油泵汽油加油机，新增4台潜油泵；新增2台双枪LNG加气机；拆除原有罩棚，新建1座432平方米型钢罩棚，按照新形象标准型包装。拆除原有加油岛，新建2座加油岛，新建2座加气岛。变压器增容至125KVA等。
---------	--

总投资：681.92 万元，其中，自有资金681.92万元，拟申请银行贷款 0 万元，其他资金 0 万元。

你单位申请备案的：中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司扎赉特旗马场加油站改扩建（含LNG）项目项目，应当遵守法律法规，符合国民经济和社会发展规划、专项规划、区域规划、产业政策、市场准入标准、资源开发、能耗与环境管理等要求，并对备案项目信息的真实性、合法性和完整性负责。

经核查，准予备案。请据此开展有关工作。在开工建设前，应当办理法律法规要求的其他手续，方可开工。

特此告知

补充说明：无

（注意：项目自备案2年内未开工建设或者未办理任何其他手续的，项目单位应当实施该项目，请通过在线平台作出说明；如不再继续实施，请申请撤销已备案项目；2年期满后未作出说明并未撤销的已备案项目，备案机关将删除并在在线平台公示。）





THE PEOPLE'S
REPUBLIC OF
CHINA
MINISTRY OF
LAND AND
URBAN PLANNING
AUTHORITY

中华人民共和国
不动产权证书



扫描全能王 创建

蒙 (2025) 扎赉特旗 不动产权第 0001373 号

权利人	中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司(扎赉特旗八一马场加油站)
共有情况	单独所有
坐落	巴彦高勒八一马场
不动产单元号	152223 102015 GB00701 F99990001
权利类型	国有建设用地使用权/房屋所有权
权利性质	授权经营/自建房
用途	其他商服用地/商业服务
面积	宗地面积2646.34m ² /房屋建筑面积120.12m ²
使用期限	国有建设用地使用权 2002年07月02日起2042年07月02日止
权利其他状况	房屋结构:混合结构 建筑面积:120.12m ² 建筑年代:2020年



附

记

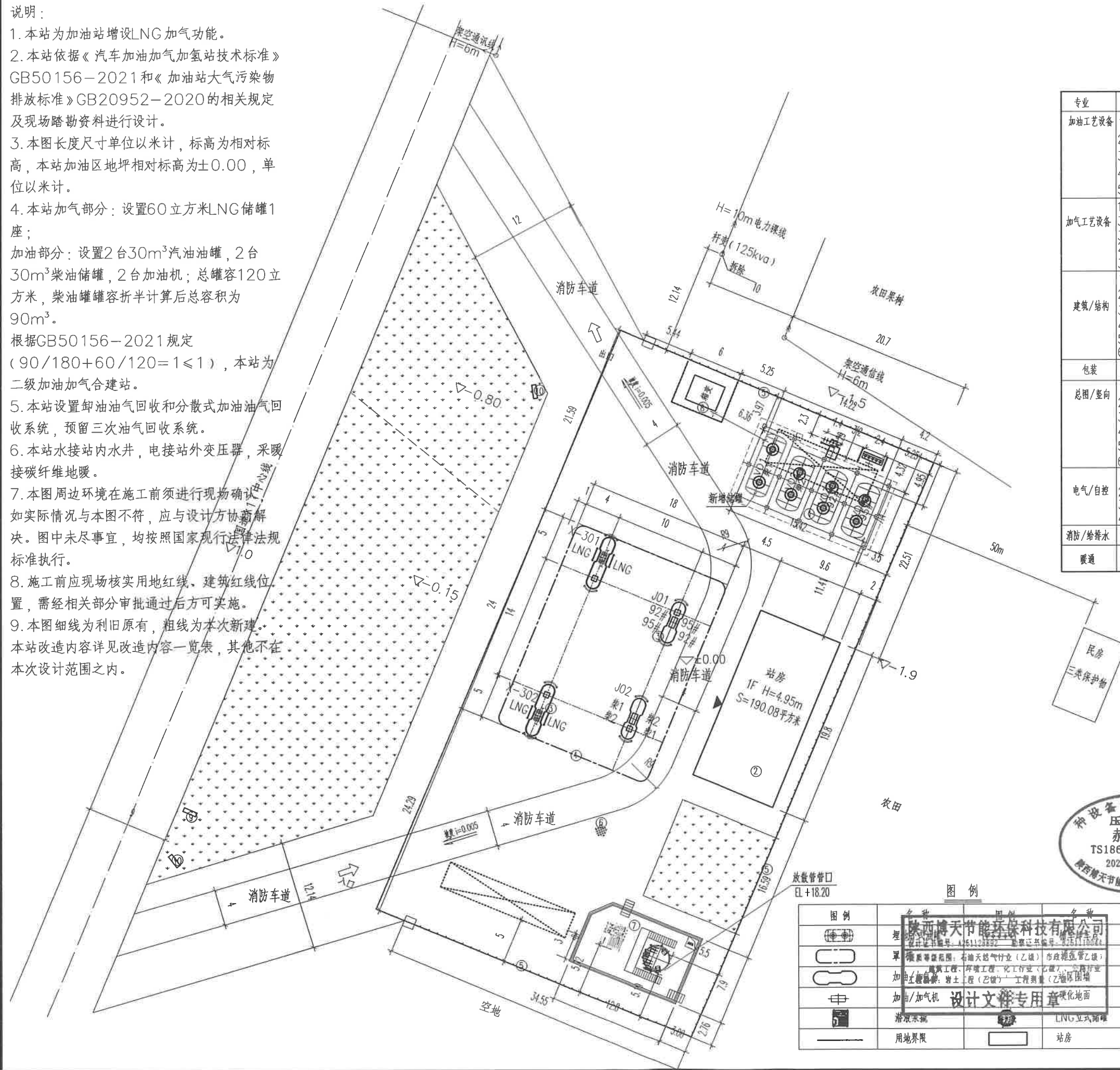
首次登记



注：打开微信扫一扫功能扫描下图二维码，可查看宗地图及房屋分层分户图。



- 说明:
1. 本站为加油站增设LNG加气功能。
 2. 本站依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021和《加油站大气污染物排放标准》GB20952-2020的相关规定及现场踏勘资料进行设计。
 3. 本图长度尺寸单位以米计, 标高为相对标高, 本站加油区地坪相对标高为±0.00, 单位以米计。
 4. 本站加气部分: 设置60立方米LNG储罐1座;
加油部分: 设置2台30m³汽油油罐, 2台30m³柴油储罐, 2台加油机; 总罐容120立方米, 柴油罐罐容折半计算后总容积为90m³。
根据GB50156-2021规定
(90/180+60/120=1≤1), 本站为二级加油加气合建站。
 5. 本站设置卸油油气回收和分散式加油油气回收系统, 预留三次油气回收系统。
 6. 本站水接站内水井, 电接站外变压器, 采暖接碳纤维地暖。
 7. 本图周边环境在施工前须进行现场确认, 如实际情况与本图不符, 应与设计方协商解决。图中未尽事宜, 均按照国家现行法律法规标准执行。
 8. 施工前应现场核实用地红线、建筑红线位置, 需经相关部分审批通过后方可实施。
 9. 本图细线为利旧原有, 粗线为本次新建。本站改造内容详见改造内容一览表, 其他不在本次设计范围之内。



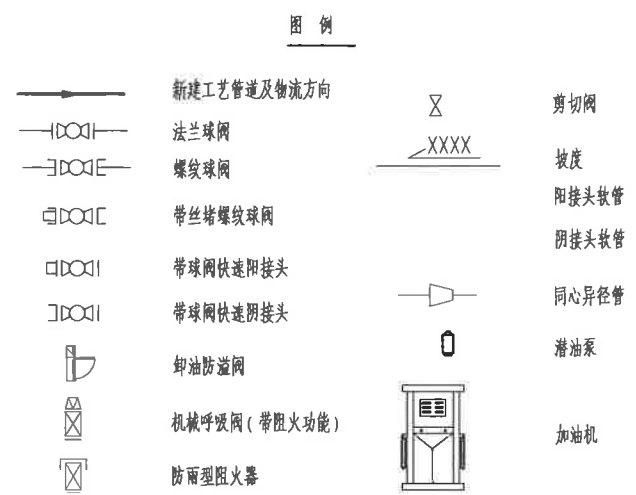
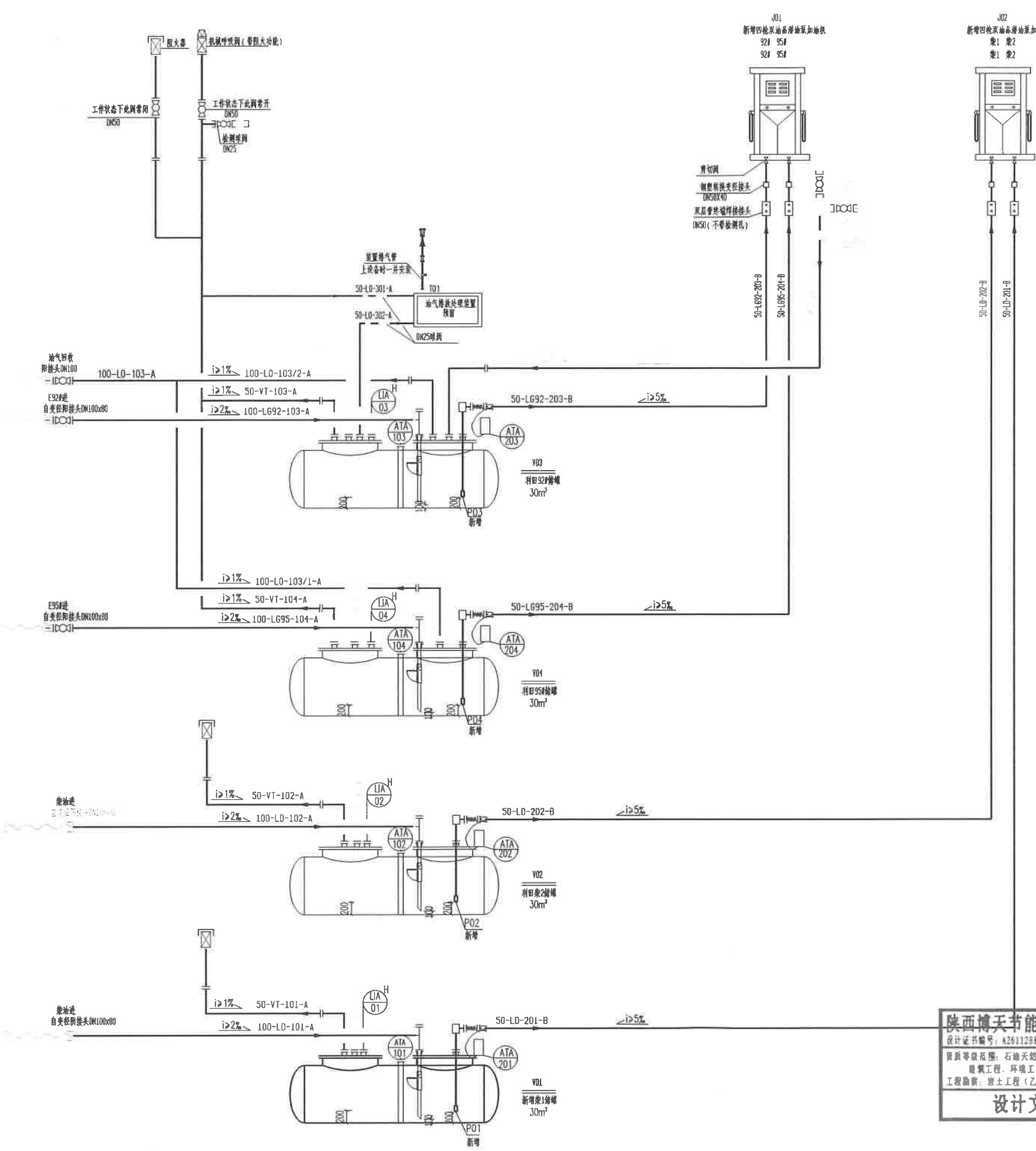
改建内容一览表	
专业	改建内容
加油工艺设备	1. 清罐清管线, 油气浓度检测合格后, 拆除油罐及管线。 2. 储罐检测合格后利旧使用三座油罐, 新增一座SF油罐(相应新增液位仪等设备), 换位置新建承重框架一座。 3. 更换1台四枪双油品潜油泵柴油加油机, 更换1台四枪双油品潜油泵汽油加油机(带油气回收), 新增4台潜油泵。 4. 更换2个成品加油机防渗底座, 更换成品防渗操作井及人孔并盖各8具。 5. 重新敷设全部加油工艺管线, 设置卸油油气回收和加油油气回收。
加气工艺设备	1、增设1座60立方米地上立式LNG储罐, 1台潜液泵撬(1台卸车增压器流量300Nm³/h, 1台EAG汽化器流量150Nm³/h, 2台潜液泵, 每台流量340L/min、单台功率22.5Kw), 2、新增2台双枪LNG加气机。 3、敷设加气工艺管线。
建筑/结构	1. 拆除原有罩棚, 新建1座432平方米型钢罩棚, 罩棚增设防风气体聚集措施。 2. 拆除原有加油岛, 新建2座加油岛, 新建2座加气岛, 新增12组防撞柱。 3. 新建190.08平方米站房一座(一层, 框架结构)。 4. 新建承重框架结构油罐区及基础, 新建LNG设备基础。 5. 新建加油机和加气机基础。 6. 新建主标识立牌基础。
包装	1. 罩棚及站房按照新形象标准型包装。
总图/竖向	1. 拆除站内现有硬化地面并新建2500平方米。 2. 新建加气管60米。 3. 新建主标识立牌(10m)。 4. 新增进出口灯箱。 5. 油罐区拆除后回填约500立方米。 6. 现有139.5米围墙加高至2.2米。
电气/自控	1. 新建可燃气体报警系统。新增仪表风系统。 2. 站外杆变拆除迁移至站内(箱式变压器), 增容至125kva。 3. 新建监控系统, 增设加气零售系统, 原有加油零售系统利旧。线路重新敷设。 4. 根据改造内容配套设计。
消防/给排水	1. 按照标准配置消防设施。
暖通	1. 新建暖通系统。

⑪	回罐量	m ³	500	新增	
⑩	进出口灯箱	个	2	新增	
⑨	主标识立牌	座	1	新建	
⑧	箱式变压器	台	1	增容至125KVA 新建	
⑦	LNG设备区	处	1	钢筋混凝土防护罩4.3m, 罩内地面低于罩外地面0.3m, 罩顶高于罩内地面0.8m, 高于罩外地面0.5m; 1座60m ³ LNG低温地上立式储罐; 潜液泵撬1套(含2台潜液泵), 流量340L/min、单台功率22.5Kw; 1台EAG汽化器 流量150Nm ³ /h; 1台增压汽化器 流量300Nm ³ /h) 新建	
⑥	硬化地面	m ²	2500	详见改造内容一览表 新建	
⑤	实体围墙	m		加高至2.2米 利旧改造	
④	罩棚	型钢结构	m ²	432	柱高6.5米 新建
	加油/加气岛	单柱岛	个	2/2	2台双枪LNG加气机, 1台四枪双油品潜油泵柴油加油机, 1台四枪双油品潜油泵汽油加油机(带油气回收) 新建
	站房	一层	m ²	190.08	以土建专业图纸为准 新建
	油罐区	处	1		利旧3座原有储罐, 新增1座SF储罐, 承重罐区 拆除重建
3	数量	单位	数量	备注	



图例	名称	图例	名称
	埋地工程		站房
	单柱岛		
	双柱岛		
	加油/加气机		
	液位计		
	LNG立式储罐		
	用地界限		

陕西博天节能环保科技有限公司	
Shaanxi Botian Energy Conservation Environmental Protection Technology Co., Ltd.	
勘察证书编号: B261110014 设计证书编号: A261128892	
制图	张洪
设计	张洪
校对	张洪
审核	张洪
审定	张洪
专业负责人	张洪
项目负责人	张洪
阶段	初步设计
比例	1:300
日期	2026.03
项目号	总施-02
文件号	单 体
专业	总 图
版 次	0



工艺介质

LG	汽油
LG92	92#汽油
LG95	95#汽油
LD	柴油
L0	油气
VT	放空气

仪表符号及图例

字母	首字母意义	后继字母意义
A	分析	报警
H		高限
L		指示
I	液位	低限
T		传送

○ 就地指示仪表
⊖ 控制室盘面或台面安装仪表

管道标注形式

50-LG92-101-A

A: 无缝钢管 B: 导静电双层热塑性塑料管道

管道顺序号

管内介质代号

公称直径

说明:

1. 本站设置卸油油气回收和分散式加油油气回收系统, 新增预留油气排放处理装置管线。新建出油管道采用导静电双层热塑性塑料管道, 其他工艺管线采用20#碳钢管道。

2. 本项目汽油储罐须经专业部门检测, 满足-2000Pa~+3000Pa压力, 并满足国家相关规范要求后方可使用。

3. 本站设置卸油油气回收和分散式加油油气回收系统, 每个油罐进油管设置卸油防溢阀(根据每个罐的罐容和在设计、施工过程中, 指导下安装, 即当卸油液面达罐容的95%时, 卸油防溢阀立即关闭, 防止溢油)。



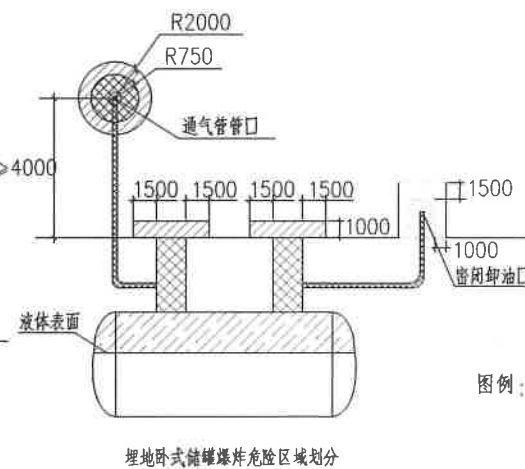
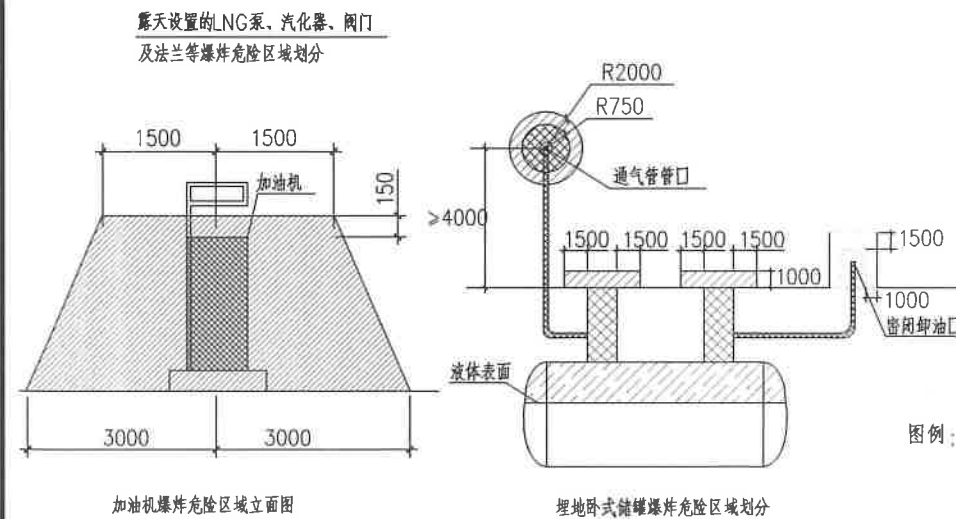
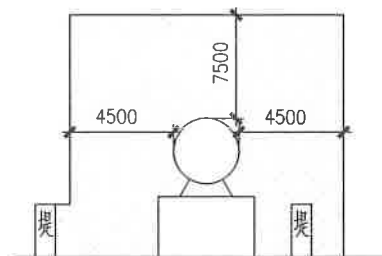
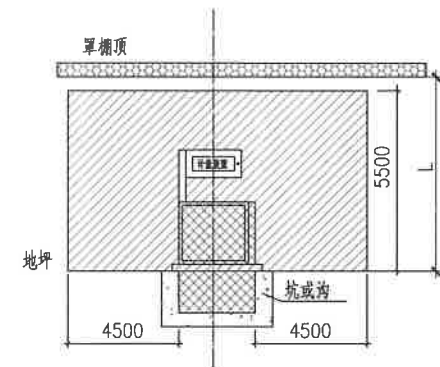
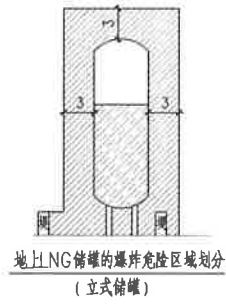
陕西博天节能环保科技有限公司

设计证书编号: A261128892 勘察证书编号: B261110044

资质等级范围: 石油天然气行业(乙级) 市政行业(乙级) 燃气工程、环境工程、化工行业(乙级)、公路行业 工程勘察: 岩土工程(乙级) 工程测量(乙级)

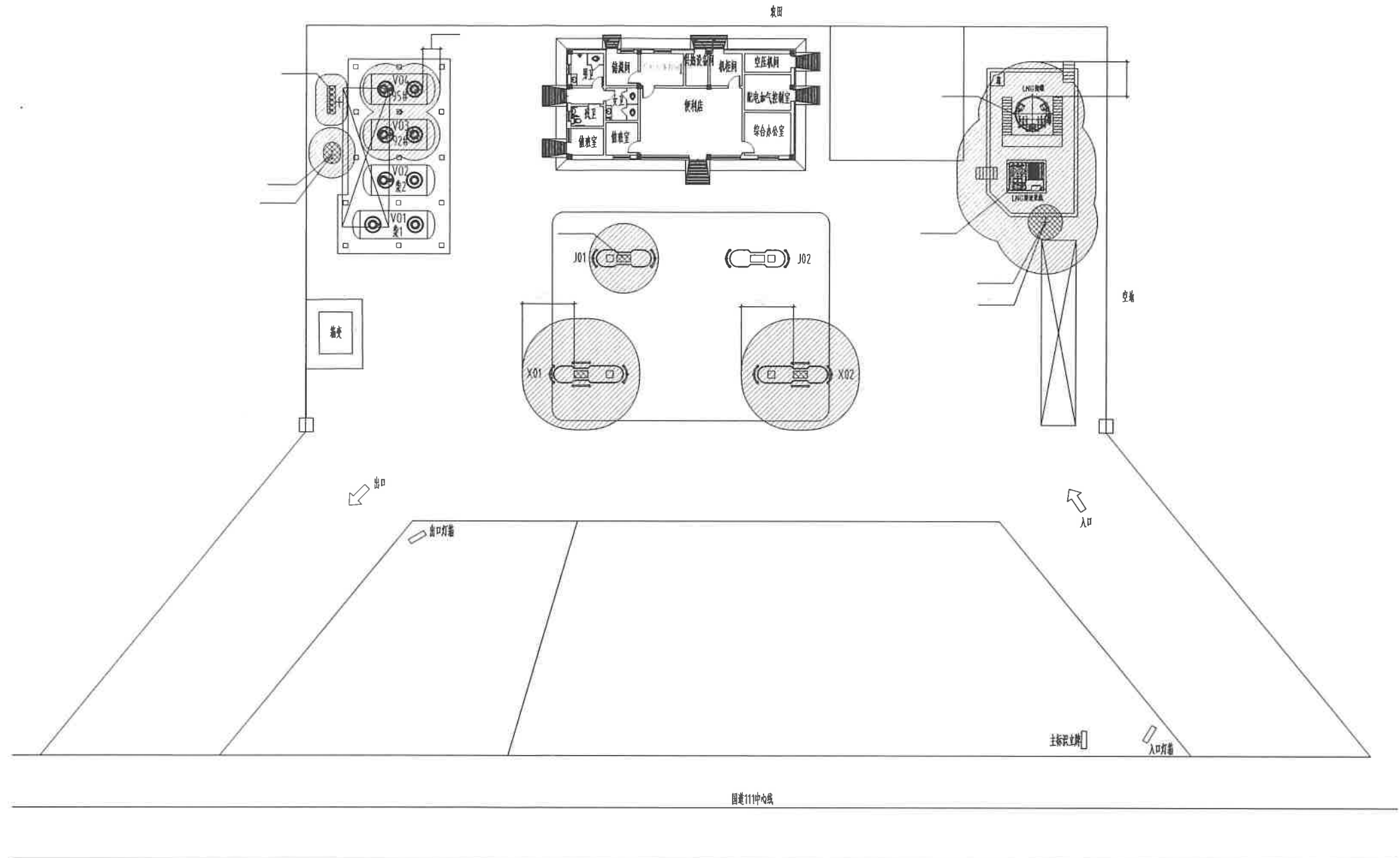
设计文件专用章

陕西博天节能环保科技有限公司									
Shaanxi Botian Energy Conservation Environmental Protection Technology Co., Ltd.									
勘察证书编号: B261110044 设计证书编号: A261128892									
制图	赵方	中国石油天然气股份有限公司							
设计	赵方	内蒙古兴安销售分公司							
校对	刘波波	中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司							
审核	刘波波	扎赉特旗马场加油站改扩建(含LNG)项目							
审定	杨明	加油工艺流程图							
专业负责人	赵方								
项目负责人	杨明	阶段		项目号		油施01	单体		
		比例	1:300	文件号		总图	版次	0	
		日期	2026.03	专业					



图例:

爆炸危险2区 爆炸危险1区 爆炸危险0区



说明：

1) 图中尺寸以毫米计。

2) 本图依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014和《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021划分。

3) 防爆区内所有电气设备选型应符合该场所
4) 本站设卸油油气回收系统, 加油油气回收

陕西博天节能环保科技有限公司
设计部电话: 8261128892 勘察证书编号: 8261110

5) 当地上密闭卸油口设在箱内时, 箱体内部空间应划分为1区; 当密闭卸油口设在箱体外部时, 箱体外部空间应划分为1区; 当密闭卸油口设在箱体外部且距箱体外部1.5m范围内空间应划分为2区; 当密闭卸油口设在箱体外部且距箱体外部1.5m范围内的空间应划分为2区。

6) 爆炸危险区域所有电气设备的选型防爆等级要求不低于Ex db IIB 14 Gb, 工艺用电设备防爆等级不低于Ex ia IIA T3 Ga级, 其中电气设备保护级别(FPL)满足0区为Ga; 1区2区为Gb。

7) 本项目预留三次油气回收装置。



陕西博天节能环保科技有限公司

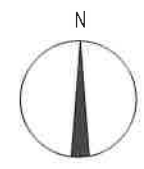
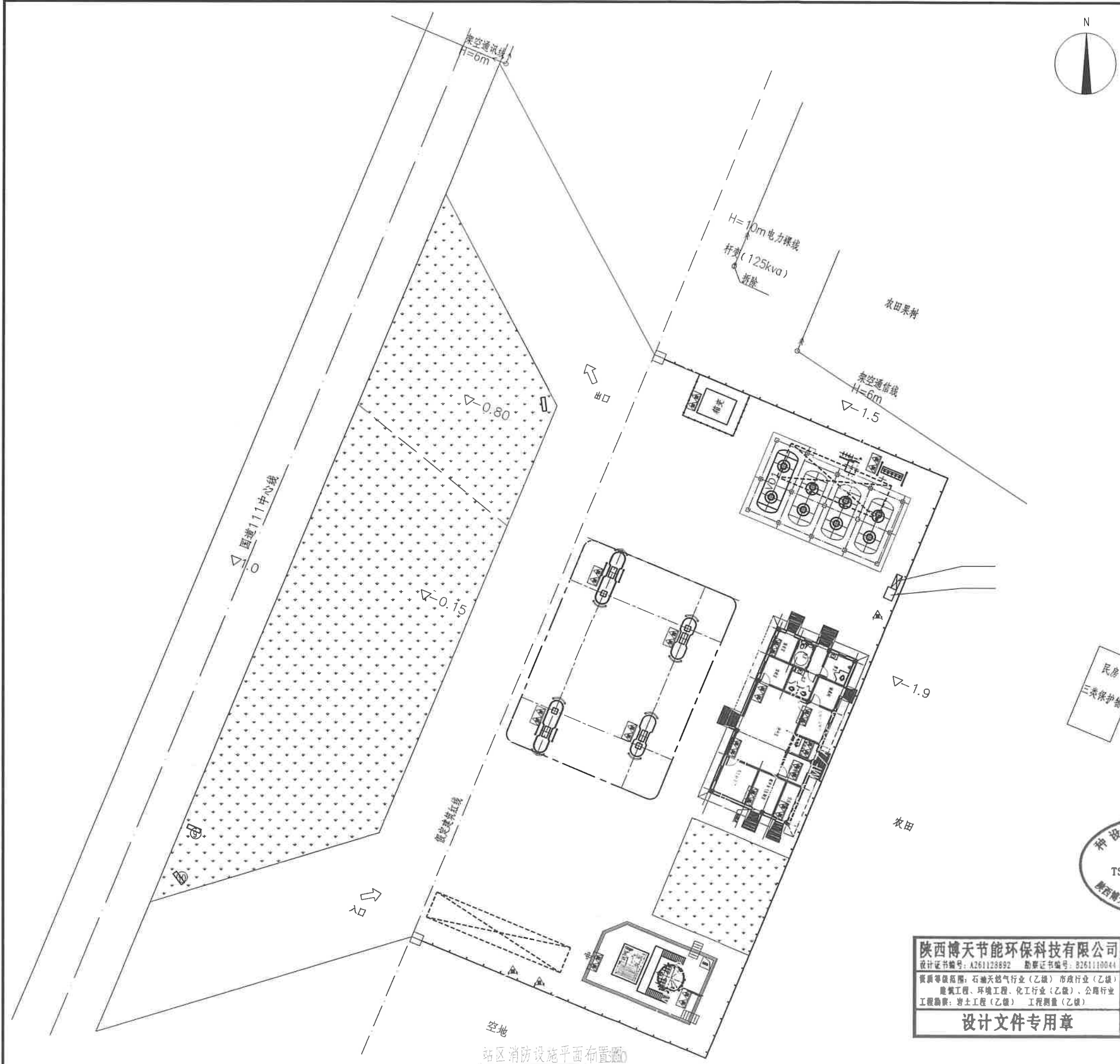
Shaanxi Botian Energy Conservation Environmental Protection Technology Co., Ltd.
勘察证书编号: B261110044 设计证书编号: A261128892

中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司

中国石油天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司
扎赉特旗马场加油站改扩建(含LNG)项目

爆炸危险区域划分图

阶 段		项目号			
比 例	1:300	文件号	DQ-22	单 体	
日 期	2026.03	专 业	电 气	版 次	0



本工程需经消防部门审查合格后方可施工。

消防设计说明

设计依据

- 1.《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021
- 2.《建筑防火通用规范》GB 55037-2022
- 3.《消防设施通用规范》GB 55036-2022
- 4.《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

一、概述

本站加气部分：设置60立方米LNG设备1座；

加油部分：设置2台30立方米汽油储罐，2台30立方米柴油储罐，2台加油机；

总罐容120立方米，柴油罐罐容折半计算后总容积为90立方米。根据GB50156-2021

规定 $(90/180+60/120=1<1)$ ，本站为二级加油加气合建站。

二、加油站灭火器配置

- 1.根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021年版中12.2.3条规定，本站不设置消防给水系统。
- 2.本站设置4台加油（气）机，配置5kg手提式干粉灭火器8只，每2只灭火器存放于1个灭火器箱内。根据所购灭火器的规格尺寸制作存放箱，外涂红色油漆并标注“灭火器箱”字样。
- 3.站内储存灭火毯5块。站区配置2立方米消防沙箱和消防器材箱，位置可根据现场实际情况调整。
- 4.建筑内按《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005中相关要求配置5kg手提式干粉灭火器，站房内配置5kg手提式干粉灭火器16只。
- 5.地上LNG储罐配置35kg推车式干粉灭火器2台。
- 6.LNG泵按建筑面积每50m²配置不少于2具5kg手提式干粉灭火器。本站配置5kg手提式干粉灭火器4具。
- 7.油罐区配置35kg推车式干粉灭火器1台。
- 8.卸油口附近配置5kg手提式干粉灭火器2具，灭火毯2块。
- 9.箱式变压器附近配置5kg手提式干粉灭火器2只。

三、图例

手提式干粉灭火器 ▲ 推车式干粉灭火器 ▲

陕西博天节能环保科技有限公司
设计证书编号：A261128892 勘察证书编号：B261110044
资质等级范围：石油天然气行业（乙级） 市政行业（乙级）
燃气工程、环境工程、化工行业（乙级）、公路行业
工程勘察：岩土工程（乙级） 工程测量（乙级）
设计文件专用章



陕西博天节能环保科技有限公司
Shaanxi Botian Energy Conservation Environmental Protection Technology Co., Ltd.
勘察证书编号：B261110044 设计证书编号：A261128892

中国石化天然气股份有限公司
内蒙古兴安销售分公司

中国石化天然气股份有限公司内蒙古兴安销售分公司
扎赉特旗马场加油站改扩建（含LNG）项目

站区消防设施平面布置图

制图	审查	阶段	项目号
设计	审查	比例	文件号
校对	审查	日期	GPS-03
审核	审查	专业	给排水
审定	审查	版次	0
专业负责人	审查		
项目负责人	审查		