



辽宁省高速中油能源有限责任公司

万家服务区北区加油站

改建项目

设立安全评价报告

(备案稿)

建设单位：辽宁省交通建设管理有限责任公司

建设单位法定代表人：杨宏健

建设项目单位：辽宁省高速中油能源有限责任公司万家服务区
北区加油站

建设项目单位主要负责人：孙丹

建设项目单位联系人：刘海波

建设项目单位联系电话：15040962728

(建设单位公章)

2024年4月17日

NCAP/WH-YP-2024-004

辽宁省高速中油能源有限责任公司
万家服务区北区加油站
改建项目
设立安全评价报告

评价机构名称：辽宁诺诚安全科技有限公司

资质证书编号：APJ-（辽）—021

法定代表人：孙同辉

审核定稿人：林存广

评价负责人：孙同辉

评价机构联系电话：024-31028189

（安全评价机构公章）

2024年4月17日

傳 真 表

傳真號碼	中華民國政府駐外館處				
傳真號碼	駐台北經濟文化辦事處				
傳真號碼	區 別	傳真號碼	傳真號碼	區 別	傳真號碼
駐台北經濟文化辦事處	國際	886	2212-1111	國際	886-2-2212-1111
駐台北經濟文化辦事處	國際	886	2212-1111	國際	886-2-2212-1111
	國際	886	2212-1111	國際	886-2-2212-1111
	國際	886	2212-1111	國際	886-2-2212-1111
	國際	886	2212-1111	國際	886-2-2212-1111
駐台北經濟文化辦事處	國際	886	2212-1111	國際	886-2-2212-1111
駐台北經濟文化辦事處	國際	886	2212-1111	國際	886-2-2212-1111
駐台北經濟文化辦事處	國際	886	2212-1111	國際	886-2-2212-1111
駐台北經濟文化辦事處	國際	886	2212-1111	國際	886-2-2212-1111

前 言

辽宁省高速中油能源有限责任公司万家服务区北区加油站（以下简称“万家北区加油站”）营业场所位于辽宁省葫芦岛市绥中县万家镇京沈高速公路 306.5km 处，主要为行驶在沈阳到京沈高速山海关方向的机动车加注燃油。目前，该站处于停业状态。

北京至哈尔滨高速公路绥中（冀辽界）至盘锦段于 2000 年建成通车，路线长度 230km，为双向六车道高速公路，设计速度 120km/h。通车以来，交通量大幅增长，远不能满足交通运输发展需要。为了改善北京至哈尔滨高速公路绥中（冀辽界）至盘锦段通行条件，缓解交通拥堵压力，提高国家综合运输骨架道通行能力和服务水平，已同意实施北京至哈尔滨高速公路绥中（冀辽界）至盘锦段改扩建工程。

辽宁省交通建设投资集团有限责任公司（辽宁省高速中油能源有限责任公司隶属于辽宁省高速公路实业发展有限责任公司，辽宁省高速公路实业发展有限责任公司隶属于辽宁省交通建设投资集团有限责任公司）于 2021 年 10 月 14 日取得了辽宁省发展和改革委员会核发的《省发展改革委关于北京至哈尔滨高速公路绥中（冀辽界）至盘锦段改扩建工程可行性研究报告的批复》（辽发改交通[2021]394 号），对京哈高速公路辽宁省绥中（冀辽界）至盘锦段进行改扩建。批复内容：服务区、收费站及交通工程。对东戴河、绥中、兴城、塔山、凌海 5 处服务区进行改建等。拟在辽宁省葫芦岛市绥中县万家镇京沈高速公路 306.5km 处（万家服务区北区）对万家北区加油站进行改建。改建后的万家服务区拟更名为东戴河服务区。

万家北区加油站原设置 6 座埋地单层储罐，其中 2 座车用乙醇汽油储罐，储量均为 30m³，即车用乙醇汽油储罐总容积为 60m³；4 座柴油储罐，储量均为 50m³，柴油储罐总容积为 200m³。按《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）3.0.9 中规定，则该加油站油罐容积为 160m³（柴油罐容积折半计入），故该加油站为一级加油站。

改建后该站拟设 8 座埋地 SF 双层储罐；其中 2 座车用乙醇汽油储罐，储量均为 30m³，即车用乙醇汽油储罐总容积为 60m³；6 座柴油储罐，其中 4 座储量均为 30m³，2 座储量均为 50m³，柴油储罐总容积为 220m³。按《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）3.0.9 中规定，则该加油站油罐容积为 170m³（柴油罐容积折半计入），故该加油站为一级加油站。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（原国家安全生产监督管理总局等十部门公告[2015]第 5 号，2015 年 5 月 1 日起实施）及《关于调整危险化学品目录（2015 版）的公告》（中华人民共和国应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 号，2023 年 01 月 01 日实施），本项目涉及的车用乙醇汽油、柴油均属于危险化学品。因此，本项目属于危险化学品改建项目。

万家北区加油站经营的车用乙醇汽油为重点监管的危险化学品，不涉及重点监管危险化工工艺，不构成危险化学品重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号，2021 年 09 月 01 日施行）第三十一条：生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原安监总局令[2012]第 45 号，根据原国家安全生产监督管理总局令[2015]第 79 号修正）第八条：

建设单位应当在建设项目的可行性研究阶段，委托具备相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价。为此，辽宁省高速中油能源有限责任公司委托具有相应安全评价资质的辽宁诺诚安全科技有限公司对其万家服务区北区加油站改建项目进行设立安全评价。

接受委托后，我公司专业技术人员即深入现场进行全面调研和现场勘验并根据国家有关安全生产方面的法律、法规规定、国家或行业标准，按照科学性、公正性、合法性、针对性的原则开展安全评价工作，编制完成了《辽宁省高速中油能源有限责任公司万家服务区北区加油站改建项目设立安全评价报告》。

在现场调查、资料收集以及报告编制过程中，得到了辽宁省高速中油能源有限责任公司领导、安全管理人员的大力支持和帮助，在此致以衷心的感谢！

目 录

1 安全评价工作经过	1
1.1 前期准备情况	1
1.2 安全评价目的	1
1.3 评价对象和范围	1
1.4 工作经过和程序	2
2 建设项目概况	3
2.1 采用的主要技术、工艺和同类项目水平对比情况	4
2.2 建设项目所在地理位置、用地面积、生产或者储存规模	8
2.3 工艺流程和主要设备及设施的布局及其上下游生产装置的关系	11
2.4 配套和辅助工程名称、能力、介质来源	14
2.5 主要装置（设备）设施和特种设备	18
2.6 劳动定员	18
3 危险化学品的理化性能指标	19
4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求	21
5 建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度	23
5.1 危险、有害因素	23
5.2 危险、有害程度	24
5.3“两重点一重大”辨识	30

5.4 本项目爆炸危险区域划分	31
6 建设项目的安全条件	34
6.1 建设项目的情况	34
6.2 建设项目的安全条件	35
7 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性	38
7.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性	38
7.2 主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况	39
7.3 生产或者储存过程配套和辅助工程分析	39
8 安全对策与建议	42
8.1 建设项目的选址	42
8.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施	42
8.3 配套和辅助工程	50
8.4 主要装置、设备、设施的布局	60
8.5 安全管理	61
9 评价结论	65
9.1 主要危险、有害因素分析结果	65
9.2 评价结果	65
9.3 设立安全评价结论	66
10 与建设单位交换意见	68

附录 1 评价依据	69
F1.1 法律、法规	69
F1.2 规章和文件	70
F1.3 地方法规、规章和文件	73
F1.4 标准和规范	73
F1.5 其它资料或文件	77
附录 2 选用的安全评价方法简介	78
F2.1 安全检查表法	78
F2.2 预先危险性分析评价法	78
F2.3 蒸汽云爆炸灾害模型	79
附录 F3 危险、有害因素分析	81
F3.1 主要物料危险、有害因素	81
F3.2 经营、储存的危险、有害因素分析	83
F3.3 检维修过程的危险、有害因素分析	89
F3.4 自然灾害	89
F3.5 重大危险源辨识	91
附录 F4 定性、定量分析危险、有害程度的过程	93
F4.1 安全检查表法	93
F4.2 预先危险性分析	97
F4.3 蒸汽云爆炸模拟	102

附录 F5 报告附件目录.....103

术语和定义

(1) 化学品

指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

(2) 危险化学品

指具有爆炸、燃烧、助燃、毒害、腐蚀等性质且对接触的人员、设施、环境可能造成危害或者损害的化学品。

(3) 新建项目

指拟依法设立的企业建设伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）和现有企业（单位）拟建与现有生产、储存活动不同的伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）的建设项目。

(4) 改建项目

指企业对在役伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施），在原址或者易地更新技术、工艺和改变原设计的生产、储存危险化学品种类及主要装置（设施、设备）、危险化学品作业场所的建设项目。

(5) 扩建项目

指企业（单位）拟建与现有伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品品种相同且生产、储存装置（设施）相对独立的建设项目。

(6) 安全设施

指企业（单位）在生产经营活动中将危险因素、有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危害所配备的装置（设备）和采取的措施。

（7）作业场所

指可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、搬运、运输、废弃危险化学品的处置或者处理等场所。

（8）安全评价单元

根据建设项目安全评价的需要，将建设项目划分为一些相对独立部分，其中每个相对独立部分称为评价单元。

1 安全评价工作经过

1.1 前期准备情况

为了做好评价工作，我们在开展工作之前，首先根据建设项目的实际情况，与建设单位共同协商确定安全评价对象和范围。在此基础上成立了评价小组、专家小组；确定了评价组负责人；编制了评价大纲；收集了评价工作所需法律、法规及标准规范；进行了项目风险分析等。在充分熟悉企业提供资料基础上，对建设项目的选址进行了现场勘察，为做好安全评价工作进行了较为充分的前期准备。

1.2 安全评价目的

(1) 明确本项目存在的主要危险、有害因素及其产生危险、有害后果；对本项目在经营、储存危险化学品过程中固有危险、有害因素进行定性或定量的分析，对其控制措施进行评价；

(2) 提出消除、预防或减弱装置危险性、提高装置安全运行等级的对策措施，为本项目安全设施的设计提供依据，并使之在施工阶段得以实施，以最终实现本项目的本质安全化；

(3) 为本项目的安全运行及日常安全管理提供依据；

(4) 为当地政府管理部门实施监督、管理提供技术支撑。

1.3 评价对象和范围

本次安全评价的对象为辽宁省高速中油能源有限责任公司万家服务区北区加油站。

本次评价范围主要包括：本项目所涉及的选址及总平面布置、加油工艺设备、设施、与之配套的公用工程和辅助设施以及安全管理等。

本项目尿素加注一体机部分以及在施工、土建过程的相关安全问题及土

本工程结构、隐蔽工程的安全论证应执行国家建设方面的安全要求，不在本次安全评价范围之内，仅对其进行符合性评价。

1.4 工作经过和程序

前期准备工作完成后，我公司项目组对本项目进行了安全评价，具体的评价程序如图1-1所示：

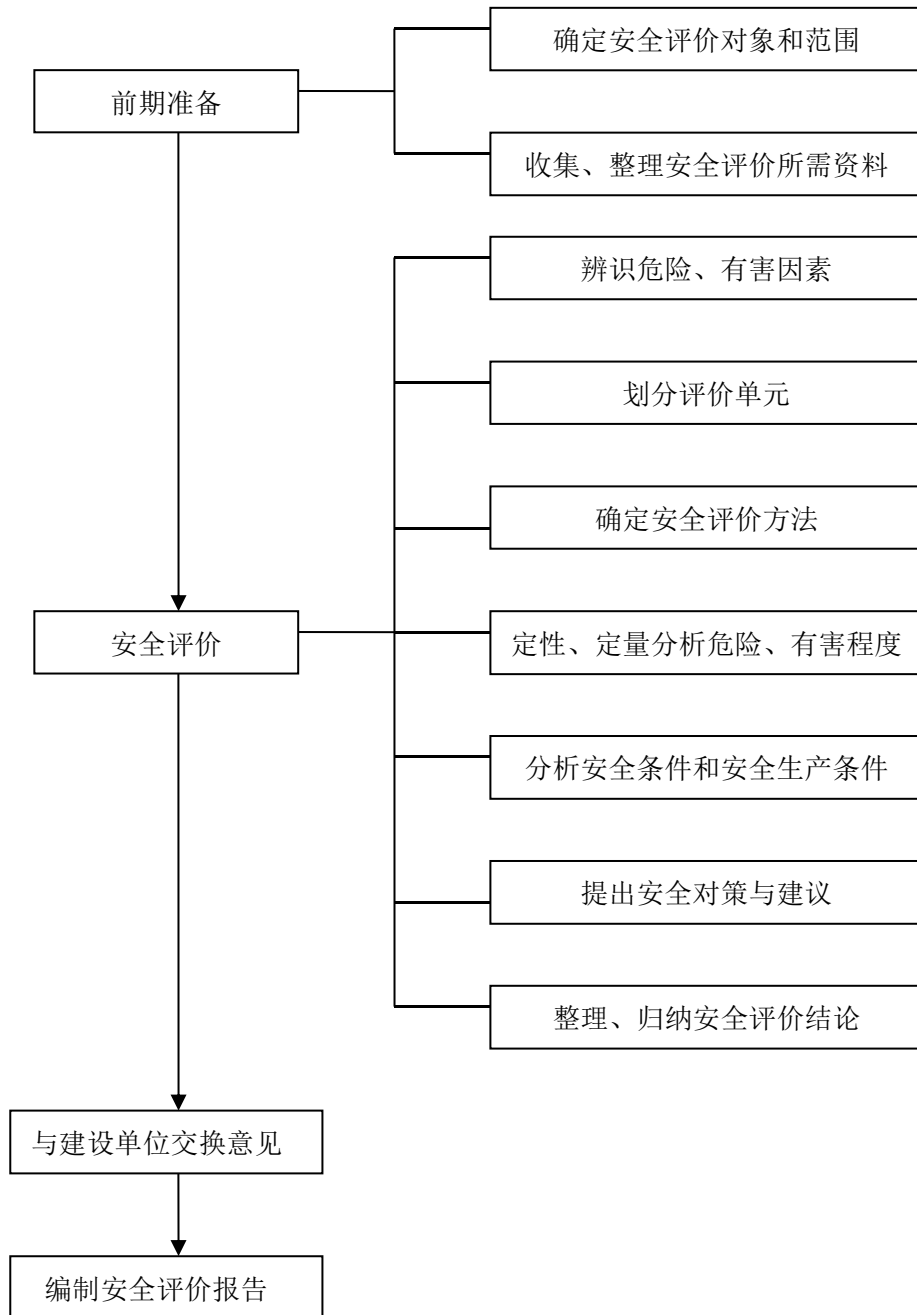


图 1-1 评价程序图

2 建设项目概况

项目名称：辽宁省高速中油能源有限责任公司万家服务区北区加油站改建项目

建设单位：辽宁省高速中油能源有限责任公司

项目地点：辽宁省葫芦岛市绥中县万家镇京沈高速公路 306.5km 处（万家服务区北区）

建设性质：改建项目

项目总投资：474.4698 万元

占地面积：1724.77 m²

建设内容：

(1) 新建一座罐区，占地面积为 287.83m²，布置 8 座埋地 SF 双层储罐，其中 2 座车用乙醇汽油储罐，储量均为 30m³，即车用乙醇汽油储罐总容积为 60m³；6 座柴油储罐，其中 4 座储量均为 30m³，2 座储量均为 50m³，柴油储罐总容积为 220m³。按照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）3.0.9 中规定，则该加油站油罐容积为 170m³（柴油罐容积折半计入），故该加油站为一级加油站。

(2) 罐区共设 8 根通气管，其中 6 根为柴油通气管，2 根为车用乙醇汽油通气管。

(3) 罐区东侧为密闭卸油口，内设 6 个柴油卸油口，2 个车用乙醇汽油卸油口和车用乙醇汽油油气回收口。

(4) 新建 1 座罩棚，（建筑面积：616.0 m²，尺寸：28m×44m）下设有

加油岛，并排布置 8 台潜油泵式加油机，其中 4 台四枪双油品车用乙醇汽油加油机，4 台双枪双油品柴油加油机；

(5) 新建一座站房，二层，占地面积为 326.64 m²；

(6) 该站设置卸油油气回收及加油油气回收系统；油罐采用液位监控系统，每台油罐上设置一台具有高液位报警功能的远传液位计，仪表检测信号传送至控制室；油罐和双层管道分别设油气渗漏检测报警装置；罩棚支柱上和站房营业厅便于操作的位置均设有紧急切断按钮；

(7) 站内设置 1 套视频监控系统，显示器设置在控制室内，监控范围可覆盖作业区。

(8) 该站有手机支付和自助加油等功能。

2.1 采用的主要技术、工艺和同类项目水平对比情况

加油站加油工艺过程主要是完成油品卸入(入埋地油罐)和油品输出(出售)的过程，本项目工艺过程采用密闭卸油和加油方式，卸油、加油和储油工艺技术是普遍采用的成熟的技术，设备及工艺安全可靠。

(1) 油罐

油罐均采用双层卧式 SF 型油罐，可满足环保和安全的要求。SF 双层油罐由钢制内罐体，中间间隙层，玻璃纤维增强塑料 (FRP) 外壳层三部分组成。中间间隙层是检测内罐体和外壳层是否破损泄漏的孔隙层，又称二次保护空间，罐体间夹层内设有泄漏在线监测，罐底与中间间隙层相通，罐中设置液体传感器，当内罐体或外壳层有泄漏现象时，检测仪蜂鸣报警，警示加油站工作人员罐体泄漏，泄漏检测系统实施 24 小时全程监控。

罐外壁-玻璃纤维增强塑料厚度 $\geq 4\text{mm}$ ，具有较强的拉伸、弯曲、压缩强度；抗老化性能，耐土壤酸、碱、盐侵蚀性能，耐电化学腐蚀性能好。

SF 双层油罐外层 FRP 能够充分保护内 I 钢罐体不受外界环境条件的侵蚀。FRP 是绝缘体，电阻率极高，不会发生电化学腐蚀现象。国外加油站已广泛使用 SF 双层油罐。与国内外同类项目技术比较，本设备属于较为先进的设备。

(2) 加油机

目前国内外加油站主要加油工艺有两种：潜油泵加油工艺和自吸泵加油工艺。

本项目选用潜油泵式加油工艺，油罐正压出油、技术先进、加油噪声低，一般不受罐位低和管道长等条件的限制。本项目选定的车用乙醇汽油加油机带有加油油气回收功能，加油枪带有自封功能。与国内外同类项目技术比较，本项目选用设备属于较为先进的设备。

(3) 加油油气回收设备

目前加油油气回收工艺设备，从国内外来看主要有集中式真空泵和分散式真空泵。

集中式真空泵：加油站只需要一个真空泵，只要任何一个车用乙醇汽油加油机启动，真空泵就连锁启动。

分散式真空泵：真空泵设置在每个加油机内，每个加油机内的自吸泵启动连锁真空泵同时启动。

本项目所采用的加油油气回收设备为分散式真空泵。

(4) 卸油油气回收

目前卸油油气回收工艺，是将车用乙醇汽油罐内的油气返回槽车内，由槽车运回油罐在油库处理。

本项目所采用卸油油气回收工艺即为当油槽车向储罐卸油时，车用乙醇汽油罐内的油气返回槽车内。

表 2-1 采用的主要工艺技术及与国内或国外同类项目技术对比情况

国内或国外同类项目技术	同类项目技术分析对比情况	采用形式	确定原因
1、单层钢制油罐； 2、内钢、外玻璃纤维增强塑塑储罐（SF 储罐）； 3、双层玻璃纤维增强塑塑储罐（FF 罐）。	1、单层钢制油罐：①已成为淘汰罐型，安装时需进行加强级防腐处理；②要想防止油品外渗，使用时需加设防渗罐池；在国内属过度时期一种办法。 2、SF 双层罐：①外壁具有良好的耐腐蚀，②生产加工相比 FF 双层罐简单、具有防渗功能，有利于安全环保；③但不能直接承重，使用时若需要承重，需设承重结构；一般应用于非承重罐区，相比 FF 双层罐投资造价低。 3、FF 双层罐①具有良好的耐腐蚀和耐油性；②具有防渗功能，有利于安全环保；③在一定条件下，选用厂家指定回填材料，可直接承重；使用寿命长，属当今先进设备。安装回填施工技术要求严格。	SF 双层罐	依据站区周边环境，罐区设在罩棚西侧，为非承重罐区
1、单层钢制输油管道； 2、双层钢制输油管道； 3、双层热塑性塑料输油管道。	1、单层钢制管道：①安装时需进行加强级防腐处理，②无防渗功能；③有关规范规定不允许使用在加油站输油管道； 2、双层钢制输油管道：①安装时需进行加强级防腐处理，②有防渗功能；③在转弯及三通处不易安装及施工；使用寿命短。 3、热塑性塑料输油管：①具有良好的耐腐蚀和耐油性，②具有防渗功能，有利于安全环保；③使用高效稳定的电熔连接系统，安装方便快捷，适用于各种复杂工况安装；	双层热塑性塑料加油管线	选用防渗效果好、使用寿命长、便于现场施工。国内外比较先进
1、密闭卸油； 2、敞口卸油。	1、密闭卸油工艺：①可以减小油品挥发损耗；实现对油气进行回收②安全环保； 2、敞口卸油工艺：①造成空气污染，油品挥发损耗；②还容易引发火灾等伤亡事故。	密闭卸油	减小油品挥发损耗；实现对油气进行回收，安全环保

1、潜油泵式加油工艺； 2、自吸泵式加油工艺。	1、潜油泵加油工艺：①一泵可供多机，②输送距离长；储罐人孔盖开口少③安全可靠运行稳定，事故少； 2、自吸泵式加油工艺：①当一种油品同时供应不多于四把枪时；②当油罐至加油机之间出油管道长度短时，宜采用自吸泵加油工艺；③每台加油机应按加油品种单独设置进油管，储罐人孔盖开口多。	潜油泵式加油工艺	一种油品同时供应不多于四把枪，油罐至加油机之间出油管道长度短
1、储罐检查井、加油机底座为非防渗型； 2、储罐检查井、加油机底座为防渗型。	1、储罐检查井、加油机底座为非防渗型：①已不符合新规范要求；②无防渗功能； 2、储罐检查井、加油机底座为防渗型：①符合新规范要求；②防渗功能。	储罐检查井、加油机底座为防渗型	满足有关新规范要求，国内外比较先进
1、储罐罐壁和输油管均为单层； 2、储罐罐壁之间和双层输油管均设有夹层，可安装测渗漏装置。	1.储罐罐壁和输油管均为单层：①已不符合新规范要求； 2、储罐罐壁和输油管均为双层：①符合新规范要求；②可安装测渗漏装置。	选用双层储罐，罐壁之间和双层输油管均设有夹层	满足有关新规范要求，国内外比较先进

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2023]第7号），本项目不属于限制类及淘汰类。

经查阅《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技[2015]75号）、《关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》（安监总科技[2016]137号）、《应急管理部办公厅关于印发淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）的通知》（应急厅〔2020〕38号）和《应急管理部办公厅关于印发淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）的通知》（应急厅[2024]86号），本项目使用的生产工艺和设备不属于淘汰落后安全技术装备。

综上所述，本项目工艺过程简单，所涉技术不复杂，上述安全设备、设施与国内、外同类加油站相比较，应用较为普通，技术成熟、安全可靠。

2.2 建设项目所在地理位置、用地面积、生产或者储存规模

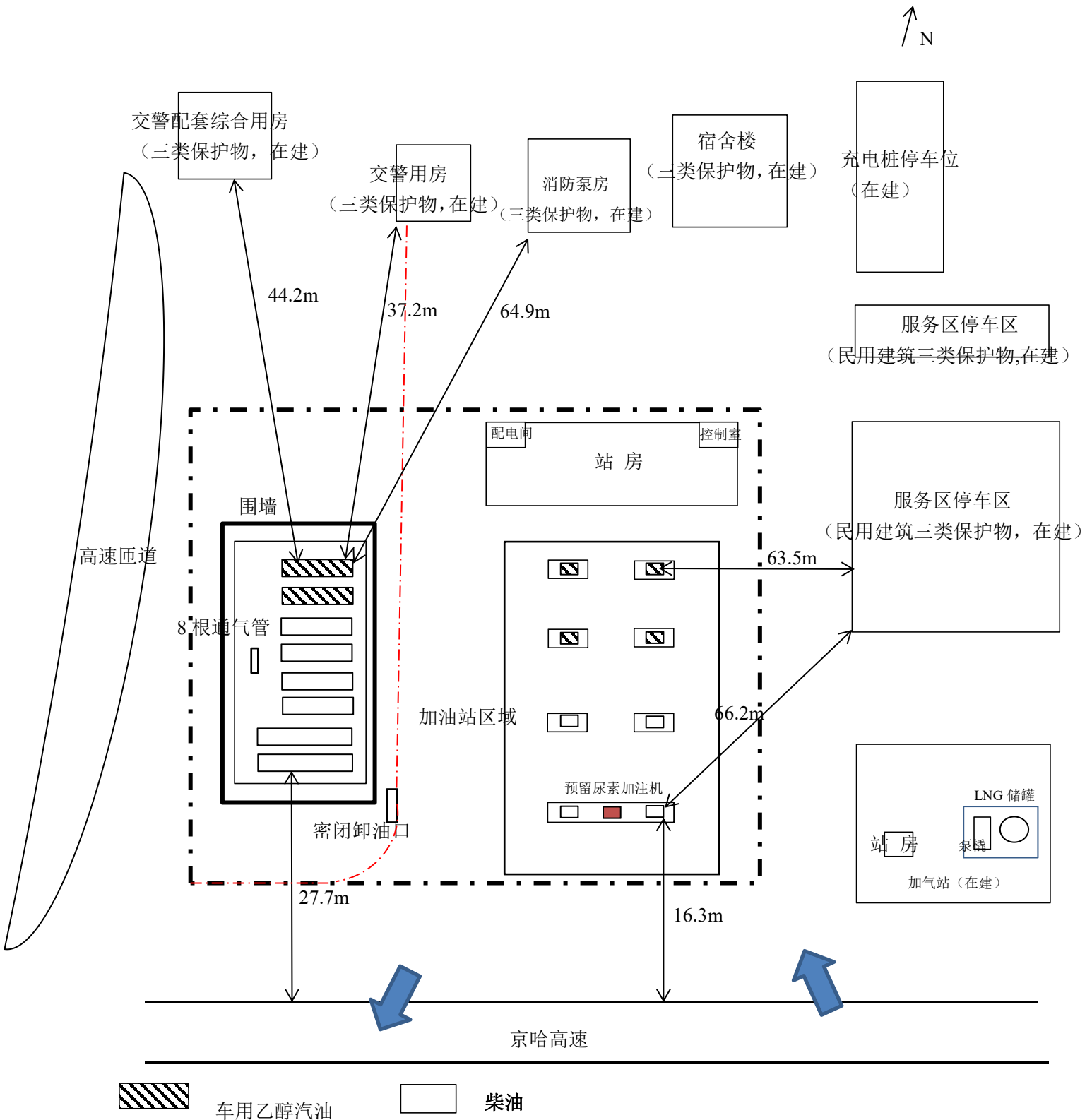
2.2.1 地理位置

万家北区加油站位于辽宁省葫芦岛市绥中县万家镇京沈高速公路306.5km处（万家服务区北区），站区南侧是京哈高速，北侧是由西向东为服务区交警配套综合用房（民用建筑三类保护物，在建）、交警用房（民用建筑三类保护物，在建）、消防泵房（民用建筑三类保护物，在建）、宿舍楼（民用建筑三类保护物，在建）、充电桩停车位（在建），西侧是高速匝道，东侧由北向南为服务区停车区1（民用建筑三类保护物，在建）、服务区停车场2（民用建筑三类保护物，在建）和加气站（在建）。

该站周边无自然保护区、风景名胜区、水源保护区等需要特殊保护的用地。项目地理位置见图2-1。



图 2-1 加油站地理位置图



加油站区域为本次评价区域，其中预留尿素加注机不在本次评价范围内。

图 2-2 加油站周边环境图

2.2.2 用地面积

项目占地面积约为 1724.77 m²。

2.2.3 储存规模

储存规模：8 座埋地 SF 双层储罐，其中 2 座车用乙醇汽油储罐，储量均为 30m³，即车用乙醇汽油储罐总容积为 60m³，折合质量为 48t；6 座柴油储罐，其中 4 座储量均为 30m³，2 座储量均为 50m³，柴油储罐总容积为 220m³，折合质量为 187t。

2.2.4 主要物料名称、数量和储存

该站涉及的主要物料名称、数量，储存情况，见表 2-2。

表 2-2 主要物料名称、数量和储存情况一览表

序号	物料名称	储存场所	储存量 (t)	火灾危险性	密度 (g/ml)	备注
1	车用乙醇汽油	埋地储罐	48t	甲类	0.70~0.80	
2	柴油	埋地储罐	187t	乙类/丙类	0.79~0.85	

2.3 工艺流程和主要设备及设施的布局及

其上下游生产装置的关系

2.3.1 工艺流程

2.3.2 主要建（构）筑物

2.3.3 主要设备及设施的布局及其上下游生产装置的关系

(1) 主要设备及设施的布局

万家北区加油站在总平面布置上进行功能分区，分为加油站作业区和辅助服务区。加油作业区包括加油场地和储罐区，辅助服务区为站房。

站房位于站区北部，内设便利店、控制室、配电间、综合办公室和卫生间等功能间。

加油作业区的加油场地和储罐区分别布置在站房的南侧和西侧，加油站场地设罩棚，罩棚下设加油岛，并排布置 8 台潜油泵式加油机（4 汽 4 柴）；储罐区设 8 座埋地双层罐，罐区由北向南依次布置为 2 座 30m³ 车用乙醇汽油储罐，4 座 30m³ 柴油储罐，2 座 50m³ 柴油储罐；油品卸车位和密闭卸油口布置在埋地储罐区东侧，密闭卸油口内设 2 个车用乙醇汽油卸油口、6 个柴油卸油口以及 1 个油气回收口；罐区西侧为通气管，车用乙醇汽油和柴油通气管口分开设置，设有 2 根车用乙醇汽油通气管和 6 根柴油通气管，柴油储罐通气管口设有阻火器，车用乙醇汽油储罐通气管口设机械呼吸阀和阻火器。

罐区四周设有实体围墙，进口、出口分别与高速服务区内道路相连，面向进出、口道路的一侧敞开布置，站内站区内部形成顺畅的加油车辆作业通道，道路为贯通式，消防道路呈环形布置。加油站总平面布置详见图 2-7。

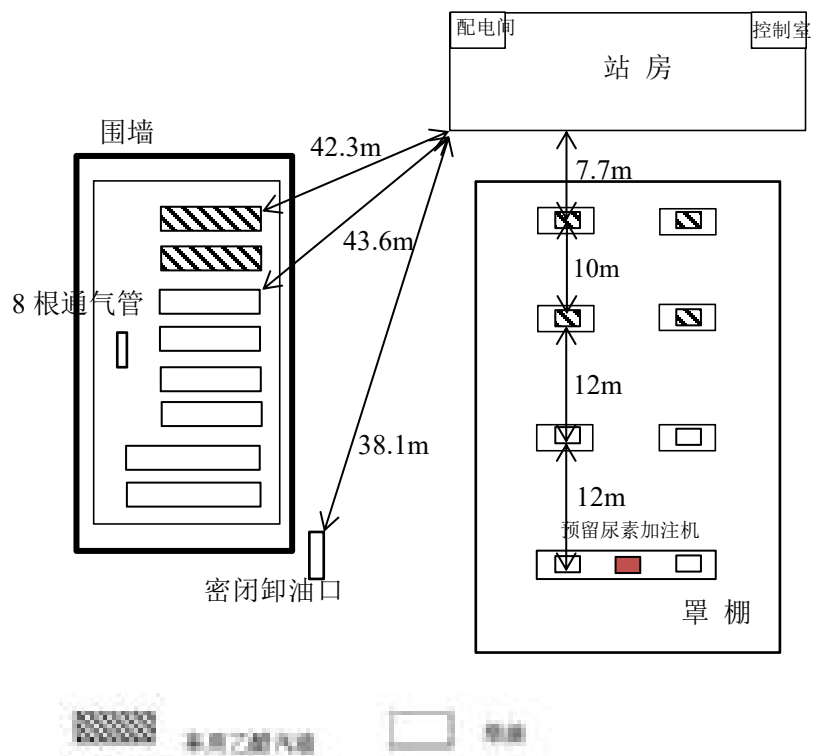


图 2-7 加油站总平面布置图



图 2-8 站房一层平面布置简图

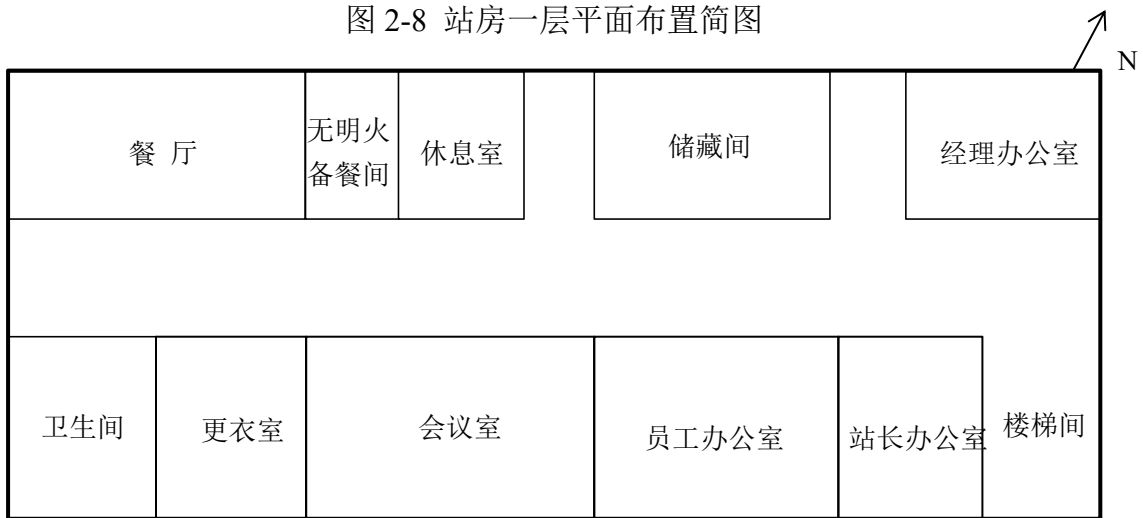


图 2-9 站房二层平面布置简图

(2) 上下游生产装置的关系

危险化学品专用罐车将车用乙醇汽油、柴油运送至站内，采用密闭卸油方式按油品品种分别存放在站内储罐中，再经加油机计量加入进站加油车辆的油箱内。不涉及上下游生产装置关系。

2.4 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

2.4.1 给排水

(1) 给水

加油站内用水主要为生活用水，站内给水依托服务区供给。

(2) 排水

加油站排水包括生产污水、雨水系统及生活污水系统。

生产污水主要源自储罐清洗（一般为每 5 年清洗一次）。清洗油罐时采用活动式回收桶回收，并用车运至污水处理厂处理。

站内生活污水排入服务区化粪池。

站内雨水散排。

2.4.2 供配电

(1) 供电负荷及供电方案

供电负荷：该站供电负荷等级为三级。信息系统采用 UPS 备用电源供电。

供电方案：电源引自服务区供电线路，配电系统接地型式采用 TN-S 系统。信息系统 UPS 备用电源容量为 12kVA，供电时间不少于 120min。

(2) 主要配电设备的选择

站房配电间设有一个壁挂式配电箱。

站房、罩棚和控制室设应急照明灯，应急照明电源采用自带蓄电池，连续供电时间不少于 90min。

罩棚、站房等建构筑物的照明灯具，选用非防爆型，罩棚下的灯具选用防护等级 IP44 的节能型照明灯具。

爆炸危险区域内安装的电气设备、仪表选用符合相应等级的防爆型设备，爆炸危险区域电气设备电缆接线采用防爆挠性管保护，电气线路套管穿过不同区域之间的孔洞采用非燃性材料严密封堵，在爆炸性气体环境 1 区、2 区

内钢管配线的电气线路用防爆胶泥做隔离密封。

爆炸危险区域照明灯具选用防爆型灯具，其防爆等级不低于 ExdIIBT4 级。

（3）防雷、防静电接地

站房为砖混结构，其屋面设有避雷带。罩棚为二类防雷构筑物，利用钢结构支柱及基础圈梁内的钢筋作接地极，组成防雷接地系统；埋地油罐区的油罐做防雷接地，埋地油罐和罐内的各金属部件，与非埋地部分的工艺金属管道相互做电气连接并接地。

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采用共用接地装置，接地电阻不应大于 4Ω 。

装有阻火器的通气管与接地装置可靠连接；卸油场地设有卸车静电接地报警器和本安型人体导除静电装置。

对金属管道的法兰等的连接处采取导线跨接；在供配电系统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。

2.4.3 采暖

该站采暖依托服务区电蓄热锅炉。站内不设供暖设备。

2.4.4 自动控制

站内设置监测及信息管理系统。包括油罐液位监测系统、防渗检测系统、视频监控系统和紧急切断装置。

（1）油罐液位监测系统

油罐采用液位监控系统，每台油罐上设置一台具有高液位报警功能的远

传液位计，仪表检测信号远传至控制室。

油罐采取卸油时的防满溢措施。油料达到油罐容量的 90%时，能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量 95%时，能自动停止油料继续进罐。高液位报警装置设置在站房控制室内。

（2）防渗检测系统

油罐和双层管道分别设有油气渗漏检测报警装置。

双层油罐设置渗漏检测立管，并设置在线监测系统，保证油罐内、外壁任何部位出现渗漏均能被发现。双层管道系统的最低点设置检漏点，并设置在线检测系统，保证内、外层管任何部位出现泄漏均能在检漏点处被发现。

双层管道泄漏检测系统由泄漏检测仪、泄漏探测器和集液罐组成，完成对双层管道的泄漏检测。泄漏探测器、集液罐安装在输油管道最低点处，泄漏检测仪设置在站房控制室内。泄漏检测仪具有 RS-485 通讯接口、声光报警、消音、故障自诊断等功能。

（3）视频监控系统

该站设有视频监控系统，显示器设置在营业室内，监控范围可覆盖作业区。录像存储时间不少于 30 天。

（4）紧急切断系统

该站设有紧急切断系统，该系统能在事故状态下实现紧急停车和关闭紧急切断阀的保护功能。紧急切断系统只能手动复位。

罩棚支柱和营业室便于操作的位置设置紧急切断按钮。

2.4.5 消防

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 12.2.3 条，加油站可不设消防给水系统。

该站储罐区配备 2 台 35kg 推车式干粉灭火器，加油作业区配备 12 具 5kg 手提式干粉灭火器，灭火毯 10 块，站房配备 18 具 5kg 手提式干粉灭火器，站房控制室和配电室分别配备 2 具手提式二氧化碳灭火器，站区布置一套三位一体箱，包括 4 把消防锹、4 个消防桶、2m³ 沙子。

2.4.6 运输方式

万家服务区北区加油站不负责所经营的车用乙醇汽油、柴油运输，委托有危险化学品运输资质的企业负责运输。

2.5 主要装置（设备）设施和特种设备

2.5.1 主要设备、设施

2.5.2 主要特种设备

该站不涉及特种设备。

2.6 劳动定员

该站劳动定员新增 16 人，包括主要负责人 1 人，专职安全管理人员 1 人，核算员 2 人，营业员 3 人，加油员 9 人。站内人员三班倒。

3 危险化学品的理化性能指标

根据《危险化学品目录（2015 版）》（原国家安全生产监督管理总局等十部门公告[2015]第 5 号，2015 年 5 月 1 日起实施）及《关于调整危险化学品目录（2015 版）的公告》（中华人民共和国应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 号，2023 年 01 月 01 日实施），本项目涉及的车用乙醇汽油、柴油属于危险化学品。

本项目涉及的车用乙醇汽油、柴油的危险特性，详见下表 3-1。

表 3-1 本项目涉及的主要化学品的危险特性

物料名称	CAS 号	危险 化学品 序号	危险化学品 分类	相态	密度 (g/ml)	沸点 (°C)	凝点 (°C)	闪点(°C)	自燃点 (°C)	职业接触 限值	毒性 等级	爆炸 极限	火灾 危险性 分类	危害 特性
柴油	68334-3 0-5	1674	易燃液体, 类别 3	液态	0.79 ~0.85	282-33 8	5~-35	≥45	220	-	低毒	0.6%-6.5%	乙类/丙 类	易燃、 刺激性
车用乙醇汽油	86290-8 1-5	1630	易燃液体, 类别 2* 生殖细胞致突变性, 类别 1B 致癌性, 类别 2 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	液态	0.70 ~0.80	30-205	-75	-46	415-53 0	PC-TWA: 300mg/m ³	低毒	1.4~7.6%	甲类	高度 易燃 液体

4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

根据《化学品分类和标签规范》、《危险货物运输包装类别划分方法》，并查阅《危险化学品安全技术全书》、《新编危险物品安全手册》等资料，对本项目储存经营过程中涉及危险化学品车用乙醇汽油、柴油包装、储存、运输技术要求的分析结果，见表 4-1。

表 4-1 危险化学品储存、运输技术要求

一、车用乙醇汽油	
包装类别	II类
危险标志	易燃液体
包装方法	罐装
储存、运输技术要求	<p>1、储存安全</p> <p>(1) 远离火种、热源。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。</p> <p>(2) 应与氧化剂分开存放，切忌混储。用储罐、铁桶等容器盛装，不要用塑料桶来存放车用乙醇汽油。盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。</p> <p>(3) 采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。</p> <p>2、运输安全</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 车用乙醇汽油装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。运送车用乙醇汽油的油罐汽车，必须有导静电拖线。对有每分钟 0.5m³ 以上的快速装卸油设备的油罐汽车，在装卸油时，除了保证铁链接地外，更要将车上油罐的接地线插入地下并不得浅于 100mm。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。汽车槽罐内可设孔隔板以减少震荡产生静电。</p> <p>(3) 严禁与氧化剂等混装混运。夏季最好早晚运输，运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区及人口密集地段。</p>
二、柴油	
包装类别	III类
危险标志	易燃液体
包装方法	罐装
储存、运输技术要求	<p>1、储存安全</p> <p>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。</p> <p>2、运输安全</p>

	<p>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，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。</p>
--	--

5 建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定对本项目储存、经营过程中存在的危险、有害因素进行辨识。

5.1 危险、有害因素

5.1.1 建设项目可能造成爆炸、火灾、中毒事故的危险、有害因素及其分布

本项目可能造成爆炸、火灾、中毒事故的危险、有害因素及其分布辨识结果，见表 5-1。

表 5-1 可能造成爆炸、火灾、中毒事故的危险、有害因素及其分布辨识结果表

序号	危险、有害因素	危险部位或场所	备注
1	火灾	埋地储油罐区、卸油区、加油区、站房、配电设施	
2	爆炸	埋地储油罐区、卸油区、加油区	
3	中毒和窒息	埋地储油罐区、卸油区、加油区	

5.1.2 建设项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

本项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布辨识结果，见表 5-2。

表 5-2 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布辨识结果表

序号	危险、有害因素	危险部位或场所	备注
1.	触电	加油区、站房、配电设施	
2.	车辆伤害	卸油区、加油区	
3.	高处坠落	站房、罩棚	
4.	物体打击	卸油区、站房、加油区	
5.	坍塌	站房、罩棚	

5.2 危险、有害程度

5.2.1 评价单元的划分

根据评价单元的划分原则，结合加油站实际情况，本项目评价单元的划分如下：

- (1) 选址及总平面布置；
- (2) 加油工艺设施、设备；
- (3) 配套和辅助设施；
- (4) 安全管理。

5.2.2 采用的安全评价方法

结合本项目评价的特点，按照科学、合理、适用的原则选用评价方法。

- (1) 采用安全检查表法，对加油站选址及总平面布置单元进行分析；
- (2) 采用预先危险性分析法，对加油工艺设施、设备、公用工程及辅助设施中存在的危险、有害性进行定性分析；
- (3) 采用《蒸气云爆炸伤害模型》预测爆炸能对爆炸源周围的人员和建筑物造成的伤害范围。

5.2.3 固有危险程度的分析

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

本项目具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力），见表 5-3。

表 5-3 具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品统计表

序号	名称	最大储存量 (t)	状态	所在场所 (部位)	状态 (温度、压力)	浓度	备注
1	车用乙醇汽油	48	液态	加油区、卸油区和储罐区	常温、常压	--	爆炸性、可燃性、毒性
2	柴油	187	液态	加油区、卸油区和储罐区	常温、常压	--	可燃性、毒性

(2) 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

本报告针对定性分析建设项目固有的危险程度选用“安全检查表法”和“预先危险性评价法”。具体详见附录 F4。

(3) 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

1) 具有爆炸性化学品的质量及相当于梯恩梯 (TNT) 的摩尔量

本项目不涉及爆炸性物质。

2) 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

表 5-4 可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

序号	物质名称	最大储存量 (t)	燃烧热 (kJ/kg)	燃烧后放出的热量 (kJ)
1.	车用乙醇汽油	48	45980	2.2×10^9
2.	柴油	187	40184	7.5×10^9

3) 具有毒性的化学品的浓度及质量

本项目不涉及高毒及剧毒化学品, 车用乙醇汽油职业接触限值: PC-TWA: $300\text{mg}/\text{m}^3$ 。

4) 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

本项目不涉及腐蚀性化学品。

5.2.4 风险程度的分析

根据选定的安全评价方法对本项目进行相关的分析评价。具体评价结果，见表5-5。评价过程，见报告附录F4。

表 5-5 风险评价结果汇总表

序号	评价方法	评价结果
1	安全检查表法	总平面布置符合要求。
2	预先危险性分析	加油站工艺过程单元火灾、爆炸的危险程度为II~III级，危险程度为危险的，需要采取相应安全措施并予以重视；中毒和窒息、触电、车辆伤害的危险等级为II级，临界的，需要注意。
3	蒸气云爆炸伤害模型	车用乙醇汽油罐发生泄漏引发蒸气云爆炸，死亡半径为 16.76m。服务区内设施不在死亡半径内，不会受到死亡和重伤威胁，可能受到轻微伤害。 站内站房在死亡半径之外，如果发生蒸气云爆炸，站房及其内人员不会受到死亡威胁，但可能受重伤。 加油区作业区在车用乙醇汽油罐发生泄漏引发的蒸气云爆炸死亡半径之内。

5.2.5 事故案例分析

事故案例分析：通过调查，尽可能收集相关事故资料，找出事故发生的潜在隐患，吸取事故经验教训，避免同类事故发生，为本项目的安全生产与科学管理提供参考与借鉴。以下叙述 2 起事故，希望对企业安全生产和管理能起到借鉴作用。

案例一：山东济南分公司第 63 加油站施工闪爆事故

(1) 事故概况

2022 年 9 月 8 日 15:40 左右，山东济南分公司第 63 加油站在安装加油机和潜油泵过程中，由于油罐人孔盖不符合安装潜油泵的条件，对油罐人孔盖进行改造，承包商天津华北有色建设工程公司山东分公司的施工人员，擅自用自带泵将 2 号埋地罐中的注水抽空，并在无人监控的状况下，在操作井

边沿用气割对油罐法兰盘、管线短管开坡口，切割过程中，引燃油罐内残余油气发生闪爆，李洪革当即受伤，送医院经抢救无效，于9月9日凌晨死亡。

（2）事故原因及分析

这是一起典型的施工组织混乱、施工安全监管不严、安全制度落实不到位造成的事故。

1) 事故发生的直接缘由

施工单位施工人员严峻违反施工安全管理规定，安装潜油泵过程中将油罐注水抽出，造成油罐及操作井口油气积聚。在当天无动火作业安排、没有办理动火作业票的状况下，施工人员擅自变更作业地点，在靠近油罐口的区域内进行动火作业，造成闪爆。

2) 事故发生的间接缘由

①济南分公司没有落实集团公司新、改、扩建项目“三同时”管理规定，对施工单位资质审查不严，导致不具备施工资质的单位进站施工，为事故的发生埋下了隐患。

②济南分公司企管部门负责加油站改造项目，没有制定施工安全管理措施，对施工现场的监督检查流于形式，对安全防护、作业票开具、施工人员持证上岗等方面无一条检查记录，无一条整改要求，对该站施工中多次动火仅办理了一张动火作业票的事实视而不见。

③施工现场监管严重失职，现场监管责任人(站长)对动火等重大安全作业监管不力，现场安全监督职责未执行到位。

④济南分公司对施工人员安全教化制度落实不到位，对外来施工人员安

全教化没有针对性、走过场，施工人员对危害不了解，违规施工成为必定。

(3) 事故教训

这起事故充分暴露出安全管理中存在的漏洞，尤其是对施工单位和作业现场安全监管上存在的缺陷，主要表现在：对施工方审核不严；各级管理人员安全防范意识淡薄、责任心不强；对施工方进场施工安全教化流于形式；放松了对施工现场安全监管，存在“以包代管”现象。

案例二：临海市顺风加油站爆燃事故

(1) 加油站基本状况

临海市顺风加油站，位于临海市桃渚镇项庄村西边马路旁，法人代表：项某。加油站储备、经营 93 号车用乙醇汽油和 0 号柴油两种成品油。站内有两个地下储油罐，每个储油罐约 24 吨。

(2) 事故经过

2022 年 6 月 1 日中午，满载车用乙醇汽油(29.48 吨)的浙 BR257 大油罐车到达临海市顺风加油站，并在 11 点 50 分左右起先向加油站地下储油罐卸油，当时加油站卸油作业现场人员有林某(浙 BR257 大油罐车驾驶员，事故发生时在副驾驶室)、潘某(浙 BR257 大油罐车押送员)、朱某(加油站工作人员，小油罐车浙 J76829 驾驶员)等 3 人。

在车用乙醇汽油槽罐车卸油的同时，加油站工作人员朱某考虑到地下储油罐装不下这么多油，就开来一辆小油罐车，停到大油罐车旁，从大油罐吸油，来分装一部分车用乙醇汽油。现场由潘某跟朱某两人负责卸油和抽油作业，潘某站在大油罐车车顶负责看护，朱某操作浙 J76829 小型油罐车从大

油罐车吸油。因为抽油时，须要开启抽油泵，抽油泵利用小油罐车的发动机作为动力，因此整个抽油作业过程中小油罐车的发动机并未熄火。12点30分左右，当朱某从小油罐车车顶下来，去开车门的时候，突然发生爆燃，瞬间火焰高窜，朱某被火焰烧伤。火焰甚至喷到距地面有5米高的潘某，将其右脸颊和手灼伤。

12时40分，临海市消防大队接到临海市公安局指挥中心指令，马上出动7辆消防车和42名消防官兵赶往火灾现场。经过消防官兵奋力扑救，大火于15时左右被扑灭，此次火灾造成2人受伤。

（3）事故缘由

依据当事人笔录反映，及现场勘验状况，消防部门事故调查结论认为：此次火灾爆燃部位初步确定为小油罐车车头部分，火灾缘由不能解除朱某伸手开车门时触发静电、车辆排气管高温过热、车辆发动机及抽油泵过热引发挥发聚集的油蒸气而产生爆燃。

（4）事故教训

①加油站工作人员风险防范意识淡薄。加油站工作人员朱某用来分装车用乙醇汽油的小型油罐车没有独立的抽油泵，利用外部抽油泵并利用车辆发动机作为动力，因此整个抽油作业过程中小油罐车的发动机并未熄火，且该车排气管未安装阻火器，在这种状况下，当事人还是贸然利用此车抽吸车用乙醇汽油，导致发生爆燃事故。

②加油站安全防范措施不到位。车用乙醇

③作业人员抽、卸油操作不规范。作业人员在操作时同时对地下储罐和

小油罐车进行卸、抽油作业。抽油的过程中塑料管一头接小油罐车下方进油接口处，而另一头则干脆插入大油罐车顶部输油口，管线连接密封不到位，导致有大量油蒸气挥发，甚至有车用乙醇汽油外漏，致使小油罐车下方积聚大量油气。

以上加油站火灾、爆炸事故 2 例案例，从事故案例的分析来看，发生火灾事故的加油站都存在违规建设和违章操作。因此在加油站的设计和施工过程中应严格按《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）要求进行。

5.3 “两重点一重大” 辨识

5.3.1 重点监管危险化学品情况

根据《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）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12 号），车用乙醇汽油是重点监管危险化学品。

5.3.2 重点监管危险化工工艺情况

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》的规定，本项目不涉及重点监管危险化工工艺。

5.3.3 重大危险源情况

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）辨识，储罐单元

未构成危险化学品重大危险源。该加油站未构成危险化学品重大危险源。辨识过程详见 F3.5。

5.4 本项目爆炸危险区域划分

(1) 爆炸危险区域的等级定义应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 的规定。

- 1) 0 区：连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境；
- 2) 1 区：在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境；
- 3) 2 区：在正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物的环境，或即使出现也仅是短时存在爆炸性气体混合物的环境。

正常运行指正常的开车、运行、停车、易燃物质产品的装卸、密闭容器盖的安装、安全阀、排放阀以及所有工厂设备都在其设计参数范围内的工作状态。

(2) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021) 附录 C 加油加气加氢站内爆炸危险区域的等级和范围划分：

- 1) 车用乙醇汽油设施的爆炸危险区域内地坪以下的坑或沟应划分为 1 区。
- 2) 车用乙醇汽油加油机爆炸危险区域划分应符合下列规定 (图 5-1):
 - ①加油机壳体内部空间应划分为 1 区。
 - ②以加油机中心线为中心线，以半径为 3m 的地面区域为底面和以加油机顶部以上 0.15m、半径为 1.5m 的平面为顶面的圆台形空间，应划分为 2 区。

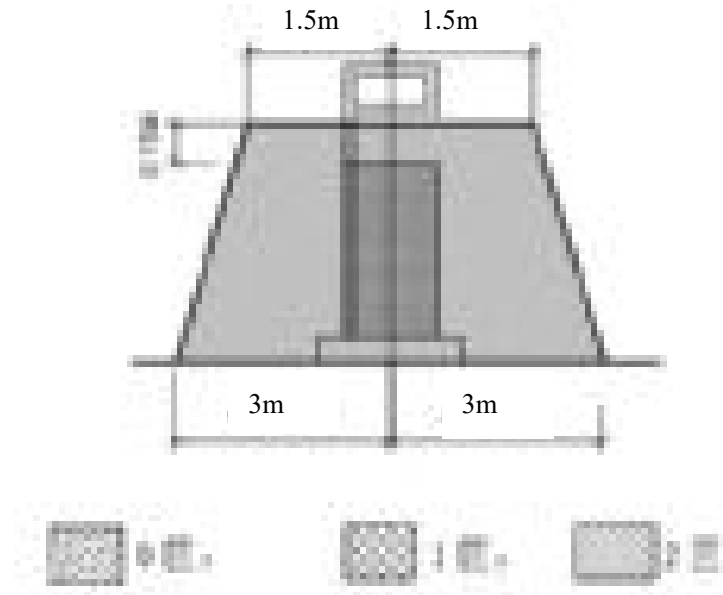


图 5-1 车用乙醇汽油加油机爆炸危险区域划分

3) 车用乙醇汽油的油罐车和密闭卸油口的爆炸危险区域划分应符合下列规定 (图 5-2):

①油罐车内部的油品表面以上空间应划分为 0 区。

②以通气口为中心, 半径为 1.5m 的球形空间和以密闭卸油口为中心, 半径为 0.5m 的球形空间, 应划分为 1 区。

③以通气口为中心、半径为 3m 的球形并延至地面的空间和以密闭卸油口为中心、半径为 1.5m 的球形并延至地面的空间划分为 2 区。

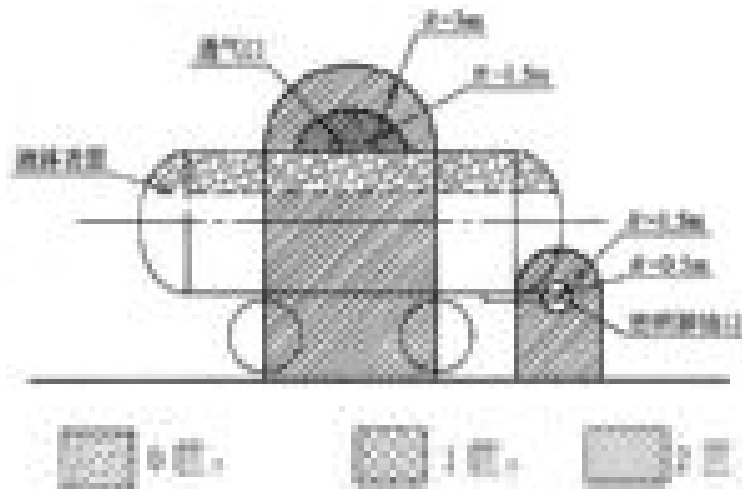


图 5-2 油罐车卸车用乙醇汽油时爆炸危险区域划分

4) 埋地卧式车用乙醇汽油储罐爆炸危险区域划分应符合下列规定 (图 5-3):

①罐内部油品表面以上的空间划分为 0 区。

②人孔 (阀) 井内部空间、以通气管管口为中心, 半径为 0.75m 的球形空间和以密闭卸油口为中心, 半径为 0.5m 的球形空间, 应划分为 1 区。

③距人孔 (阀) 井外边缘 1.5m 以内, 自地面算起 1m 高的圆柱形空间、以通气管管口为中心, 半径为 2m 的球形空间和以密闭卸油口为中心, 半径为 1.5m 的球形并延至地面的空间, 应划分为 2 区。

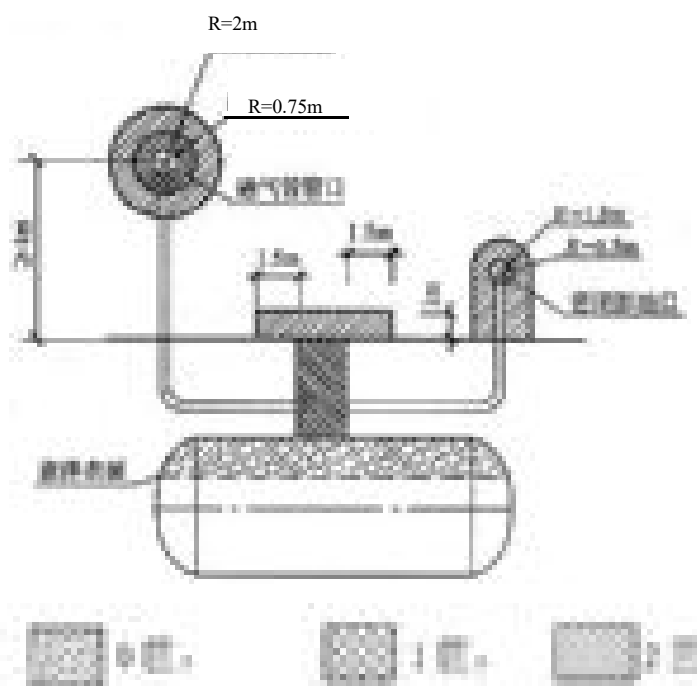


图 5-3 埋地卧式车用乙醇汽油储罐爆炸危险区域划分

6 建设项目的安全条件

6.1 建设项目的具体情况

6.1.1 周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况

万家北区加油站位于辽宁省葫芦岛市绥中县万家镇京沈高速公路 306.5km 处（万家服务区北区），站区南侧是京哈高速，北侧是由西向东为服务区交警配套综合用房（民用建筑三类保护物，拟建）、交警用房（民用建筑三类保护物，拟建）、消防泵房（民用建筑三类保护物，拟建）、宿舍楼（民用建筑三类保护物，拟建）、充电桩停车位（拟建），西侧是高速匝道，东侧由北向南为服务区停车区 1（民用建筑三类保护物，拟建）、服务区停车场 2（民用建筑三类保护物，拟建）和加气站（拟建）。该站周边无自然保护区、风景名胜区、水源保护区等需要特殊保护的用地。

6.1.2 所在地的自然条件

（1）气候条件

绥中县地区属于温带半湿润大陆性季风气候；其主要特征：春季虽有冷空气侵入，但强度弱，回暖较快；夏季西南季风盛行，雨量充沛，高温潮湿，多雷多雹，伏天潮热；秋季偏北季风开始增强，雨量骤减，气温速降；冬季偏北季风势力很强，气候干冷，大地封冻。

夏季极端最高温度	38.1°C
冬季极端最低温度	-25.2°C
年平均气温	9.8°C
夏季通风室外计算温度	28.0°C

冬季采暖室外计算温度	-15.0°C
夏季平均室外风速	3.8m/s
冬季平均室外风速	4.0m/s
年均降雨量	652.5mm
平均无霜期	176d
基本雪压 (n=50)	0.30 kN/m ²
基本风压 (n=50)	0.45 kN/m ²
最大冻土深度	112cm
常年风向	S
全年平均雷暴日数	28.5d

(2) 地震烈度

根据《建筑抗震设计规范（2016年版）》（GB50011-2010）中附 A.0.6 的规定，本项目所在地区的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，所属的设计地震分组为第三组。

6.2 建设项目的安全条件

6.2.1 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

从 F 表 4-2 可以看出，本项目工艺设施与站外建、构筑物的间距满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）表 4.0.4 的规范要求。根据埋地车用乙醇汽油罐发生泄漏引发蒸汽云爆炸计算结论，服务区内设施不在死亡半径内，不会受到死亡和重伤威胁，可能受到轻微伤害。

同时，本项目选用双层管道及油罐，油罐安装有液位仪及测漏仪等安全技术手段，发生油品泄漏的概率较小，因此，对周边造成的影响较小。

6.2.2 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目的影

由于本项目在总平面布置等方面充分考虑了与站外周边建（构）筑物安全间距，其建成后站内主要设施与周边距离能够达到国家现行规范要求。

建设项目周边的服务区内设施及服务区内加气站如果发生火灾事故，可能会对本项目产生影响。进站加油的车辆不熄火、人员吸烟、打手机以及站外农耕烧荒等行为可能会对本项目产生一定的影响，因此，员工应加强与周边人员的交流，使其了解本项目存在的危险性和在本项目周边日常活动的注意事项，以保障本项目的安全运营。

6.2.3 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

自然环境危险有害因素主要包括雷击、地震、高低气温和洪水、台风、雨雪等。

（1）雷击

加油机、罩棚和电气线路等有可能遭受雷电侵袭破坏，引起泄漏、火灾、爆炸、人身伤害等事故。本区域夏季汛期雷暴雨较多，属雷击危险区域，建议项目的重点建筑物、构筑物、电力设备和设施应作好防雷电设计，并采取有效避雷措施。

（2）地震

该站所在区域抗震设防烈度为 6 度。强烈地震可能造成建（构）筑物和

设备、管道的破坏，同时会造成危险物质大量泄漏，进而可能引发火灾、爆炸等灾害事故，造成人员伤亡。

（3）高温、低温

该区域年极端最高气温 38.1℃，冬季最低温度在-25.2℃左右。操作人员 在高温及低温环境中易出现操作失误。严寒有可能导致设备、管道、阀门冻 坏破裂。

（4）洪水、台风

该区域年降雨集中于 7~9 月份。一旦发生洪水或雨量过大时，会发生 水淹等事故，造成有害物质外泄，污染周围环境。电力、电气设备受潮，环 境湿度增大，可能进一步引发电气事故、电气故障。

（5）雨雪

罩棚和站房在雨水和雪荷载下有可能发生坍塌事故，对站内设施、加油 人员造成伤害。

由上分析可知，该地区自然条件对该站的运营会造成一定的影响，但采 取有效防范措施后，其影响可消除或减弱到不会影响本项目的正常运营。

7 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

7.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性

该站投入使用后主要完成油品卸入（入埋地油罐）和油品输出（出售）的过程，本项目工艺过程采用密闭卸油和加油方式，卸油、加油和储油工艺技术是普遍采用的成熟的技术，设备及工艺安全可靠。

油罐：加油站采用双层卧式 SF 型油罐。SF 双层油罐由钢制内罐体，中间间隙层，玻璃纤维增强塑料（FRP）外壳层三部分组成。中间间隙层设有泄漏在线监测。罐底与中间间隙层相通，罐中设液体传感器，当罐体或外壳由泄漏现象时，检测仪蜂鸣报警，泄漏检测系统实施 24 小时全程监控。

管道：加油站采用双层复合管的管道。这种复合结构既能阻止地下水渗入管道，又能有效阻止油品外渗，并大大降低油品输送时的摩擦损耗，提升加油效率。

卸油过程：油罐车卸油采用密闭卸油方式，车用乙醇汽油罐车卸油采用卸油油气回收系统，卸油接口装设快速接头及密封盖。

量油过程：带有高液位报警功能的液位仪进行测量。

潜油泵加油机：随着加油站技术发展，加油站采用油罐装设潜油泵的一泵供多机的配套加油工艺。车用乙醇汽油加油机带有加油油气回收功能，加油枪带有自封功能。

二次回收：采用分散式真空辅助式油气回收设备，在加油过程中挥发的油气通过地下油气回收管线收集到地下储罐内的油气回收过程。

拉断阀：拉断阀安装在加油枪软管上，是防止软管被拉断而发生泄漏事

故的专用保护装置。

紧急切断按钮：收银台及罩棚支柱上设有紧急切断按钮，可以远程控制潜油泵的启动和关闭，发生意外时可在营业厅和加油区第一时间切断电源。

本项目工艺过程是国内较先进的工艺技术，技术上安全可靠。

7.2 主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况

本项目设 8 座埋地卧式 SF 双层储罐，其中 2 座车用乙醇汽油储罐，储量均为 30m³；6 座柴油储罐，其中 4 座储量均为 30m³，2 座储量均为 50m³；站内设有 1 个卸油点位，内设 6 个柴油卸油口，2 个车用乙醇汽油卸油口和车用乙醇汽油油气回收口。每个卸油口独立与一个油罐相连通。

加油站场地设罩棚，罩棚下设加油岛，并排布置 8 台潜油泵式加油机（4 汽 4 柴），车用乙醇汽油加油机为四枪四油品，柴油加油机为双枪双油品。来满足高速上加油车辆对油品的需求。

本项目选择的加油设备与油品储存过程相匹配。

7.3 生产或者储存过程配套和辅助工程分析

本项目配套和辅助工程的需求和供应情况，见表 7-1。

表 7-1 本项目配套和辅助工程的需求和供应情况统计表

序号	配套和辅助工程名称	需求情况	供应情况
1	给水	生活用水	站内给水依托服务区供给，供水设施能够满足本项目用水需求。
2	排水	生产污水、雨水系统及生活污水系统	1、产生的污水主要为埋地油罐清洗（一般为每 5 年清洗一次）。清洗油罐时采用活动式回收桶回收，并用车运至污水处理厂处理。 2、站内生活污水排入服务区化粪池。 3、站内雨水散排。
3	供配电	信息系统应设不间断	1、供电负荷为三级负荷，电源引自服务区供电线路，

序号	配套和辅助工程名称	需求情况	供应情况
		断供电电源；站房、罩棚、控制室（配电）等处设置应急照明；爆炸危险区域内电气设备选用防爆型	配电系统采用 TN-S 系统； 2、信息系统采用 UPS 备用电源供电； 3、站房、罩棚和控制室设应急照明灯，应急照明电源采用自带蓄电池，连续供电时间不少于 90min； 4、爆炸危险区域内安装的电气设备、仪表选用带有防爆标志和防爆合格证号的防爆型设备，爆炸危险区域电气设备电缆接线采用防爆挠性管保护，电气线路套管穿过不同区域之间的孔洞采用非燃性材料严密封堵，在爆炸性气体环境 1 区、2 区内钢管配线的电气线路用防爆胶泥做隔离密封。 危险爆炸区域照明灯具选用防爆型灯具，其防爆等级不低于 ExdIIBT4 级。
4	防雷、防静电接地	1、罩棚为第二类防雷构筑物，站房为三类防雷建筑物； 2、埋地油罐做防雷接地 3、埋地油罐和罐内金属部件 4、油品管道上法兰采用导线跨接	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采用共用接地装置。 站房屋面设有避雷带；罩棚利用钢结构支柱及基础圈梁内的钢筋作接地极，组成防雷接地系统； 埋地油罐区油罐做防雷接地，埋地油罐和罐内的各金属部件，与非埋地部分的工艺金属管道相互做电气连接并接地。 卸油场地设有卸车静电接地报警器和本安型人体导除静电装置。 对金属管道的法兰等的连接处采取导线跨接； 供配电系统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。
5	采暖	站房采暖	依托服务区电蓄热锅炉。站内不设供暖设备。
6	信息及控制系统	1、油罐液位监测系统； 2、防渗检测系统； 3、视频监控系统； 4、紧急切断系统。	1、油罐采用液位监控系统，每台油罐上设置一台具有高液位报警功能的远传液位计，仪表检测信号远传至控制室。 油罐采取卸油时的防满溢措施。油料达到油罐容量的 90%时，能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量 95%时，能自动停止油料继续进罐。高液位报警装置设置在站房控制室内。 2、油罐和双层管道分别设有油气渗漏检测报警装置。 3、该站设有视频监控系统，显示器设置在营业室内，监控范围可覆盖作业区。录像存储时间不少于 30 天。 4、罩棚支柱和营业室便于操作的位置设置紧急切断按钮。紧急切断系统只能手动复位。
7	消防系统	灭火器	1、站内不设消防给水系统； 2、配备 2 台 35kg 推车式干粉灭火器，加油作业区配备

序号	配套和辅助工程名称	需求情况	供应情况
			12具5kg手提式干粉灭火器，灭火毯10块，站房配备18具5kg手提式干粉灭火器，站房控制室配备2具手提式二氧化碳灭火器，站区布置一套三位一体箱，包括4把消防锹、4个消防桶、2m ³ 沙子。

小结：本项目配套与辅助工程的供应量可以满足本项目的需求量，匹配情况较好。

8 安全对策与建议

8.1 建设项目的选址

采用安全检查表法对本项目的选址进行评价，符合相关要求。本次评价不再补充相关安全对策措施。

8.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施

8.2.1 油罐

(1) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第6.1.1条，加油站的车用乙醇汽油罐和柴油罐应埋地设置，严禁设在室内或地下室。

(2) 根据《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) 根据《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《加油站埋地钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》SH/T3178的有关规定。

(4) 根据《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。

(5) 根据《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。

(6) 根据《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。

(7) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第6.1.12



条，油罐设在非车行道下面时，罐顶的覆土厚度不应小于 0.5m。外层为玻璃纤维增强塑料材料的油罐，回填料应符合产品说明书的要求。

(8) 根据《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。

(9) 根据《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。

(10) 根据《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。

(11) 根据《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。

(12) 根据《钢制常压储罐 第 1 部分：储存对水有污染的易燃和不燃液体的埋地卧式圆筒形单层和双层储罐》(AQ 3020-2008) 第 6.3 条，焊接到罐体上的附件所用材料，应与罐体材料相容。

(13) 根据《钢制常压储罐 第 1 部分：储存对水有污染的易燃和不燃液体的埋地卧式圆筒形单层和双层储罐》(AQ 3020-2008) 第 7.3 条，对双层罐而言，第二层罐应包焊住内罐，构成一个套装的不可渗漏的储罐。第二层罐至少应包覆内罐公称体积的 97%。为了持续检测罐体的完整性，罐壁间隙最高点至少应设两个接口，与罐体渗漏检测系统相联接。

(14) 根据《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) 第 5.1 条，油罐用材料的选用应考虑使用条件、材料的性能、制造工艺以及经济合理性。

(15) 根据《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)第5.2条,油罐用材料应具有材料生产单位的质量证明文件。制造单位应按照质量证明文件进行验收,必要时制造单位应对所使用的材料进行复验;制造单位应对所取得的材料及材料证明文件的真实性和一致性负责。

(16) 根据《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)第5.3条,油罐材料应符合相应安全技术规范、标准的规定,满足油罐安全使用要求。制造单位自行制作或配制的油罐主体用材料应符合本规范的要求,并对材料质量负责。用于制造油罐壳体的树脂,应复验热变形温度。

(17) 根据《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)第6.1.1条,油罐内侧壳体为钢制,外层壳体为玻璃纤维增强塑料,外层罐应完整包容内层罐,外层罐壳体和内层罐壳体之间应形成连续的贯通间隙,油罐内层罐和外层罐壳体之间应设置可靠的支撑。

(18) 根据《双层罐渗漏检测系统 第1部分:通则》(GB/T30040.1-2013)第5.1.1条,渗漏检测系统应在发生渗漏或出现系统故障的情况下发出警报。任何渗漏检测系统都应由声光报警器指示每一次渗漏。渗漏检测系统还应符合如下要求:

- 1) 电源中断后,渗漏检测系统应在供电恢复时自动启动;
- 2) 渗漏检测系统应能在0.08MPa~0.11MPa之间的大气压条件下工作;
- 3) 安装在露天的渗漏检测系统及其部件的适用温度为-40°C~40°C;
- 4) 安装在防霜冻区域的渗漏检测系统及其部件的适用温度为-5°C~50°C;
- 5) 埋地储罐使用的渗漏检测系统及其部件的适用温度为-5°C~30°C。

(19) 根据《双层罐渗漏检测系统 第1部分:通则》(GB/T30040.1-2013)第5.1.2条,安装于存在潜在爆炸性环境中的渗漏检测系统及其部件应防爆。如果系统及其部件内部存在爆炸性环境的可能,也应防爆。

(20) 根据《双层罐渗漏检测系统 第1部分:通则》(GB/T30040.1-2013)第5.1.7条,若渗漏检测系统用于监测不止一个储罐或管道设施,警报发生时应能够显示或检测出是哪一个储罐或那一条管道发生了渗漏。

8.2.2 加油机

(1) 根据《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。

(2) 根据《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,车用乙醇汽油加油枪的流量不应大于50L/min。

(3) 根据《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。

(4) 根据《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。

(5) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第14.2.3.4条,加油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。

8.2.3 工艺管道系统

(1) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第6.3.1条,车用乙醇汽油和柴油油罐车卸油必须采用密闭卸油方式。车用乙醇汽油油罐车应具有卸油油气回收系统。

(2) 根据《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。

(3) 根据《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。

(4) 根据《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) 车用乙醇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) 各车用乙醇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。

(5) 根据《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。

(6) 根据《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。

(7) 根据《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) 车用乙醇汽油加油机与油罐之间应设油气回收管道,多台车用乙醇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。

(8) 根据《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。

(9) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 6.3.9 条，车用乙醇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。

(10) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 6.3.10 条，通气管的公称直径不应小于 50mm。

(11) 根据《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，车用乙醇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。

(12) 根据《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/T8163 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 $10^8\Omega\cdot\text{m}$ ，表面电阻率应小于 $10^{10}\Omega$ 。

(13) 根据《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 $10^8\Omega\cdot\text{m}$ ，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。

(14) 根据《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。

(15) 根据《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%。

(16) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.16 条，受地形限制，加油油气回收管道坡向油罐的坡度无法满足本标准第 6.3.14 条的要求时，可在管道靠近油罐的位置设置集液器，且管道坡向集液器的坡度不应小于 1%。

(17) 根据《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。

(18) 根据《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。

(19) 根据《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。

(20) 根据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第 5.2.11 条，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，在缓慢开启油罐车卸油阀门，通过采取调节阀开度等措施控制卸油流速不大于 4.5m/s。

(21) 根据《车用乙醇汽油储运安全规范》(AQ3045-2013)第7.2.2条,车用乙醇汽油储罐的通气管应设置于干燥设施,其应安装在便于拆卸的位置并定期检查,根据情况对干燥剂进行还原或更换。

(22) 根据《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标准第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; 2) 双层管道系统的内层管与外层管之间的缝隙应贯通; 3) 双层管道系统的最低点应设检漏点; 4) 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; 5) 管道系统的渗漏检测宜采用在线监测系统。

(23) 根据《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。

(24) 根据《油气回收系统防爆技术要求》(GB/T34661-2017)第5.2.1条,加油站油品管道的设计压力应为0.5MPa,油气回收系统回气管道的设计压力不应小于0.13MPa。

(25) 根据《油气回收系统防爆技术要求》(GB/T34661-2017)第5.2.2.1条,油罐车卸油管道的公称直径宜为DN100或DN80,油气回收管道直径宜为DN80,比卸油管道直径小一个规格等级(即:DN100的卸油管道应配DN80的油气回收管道, DN80的卸油管道应配DN50的油气回收管道),且不应小于DN50。卸油连通软管、油气回收连通软管,应采用电阻率不大于 $10^5\Omega\cdot\text{m}$ 的耐油软管。

(26) 根据《油气回收系统防爆技术要求》(GB/T34661-2017)第5.2.2.2条,油罐车上的油气回收管道接口,应装设手动阀门。

(27) 根据《油气回收系统防爆技术要求》(GB/T34661-2017)第5.2.3.2

条，多台车用乙醇汽油加油机公用一根油气回收总管的，各支路油气回收管道与总管之间应分别设置阻火器，油气回收总管直径不应小于 DN50。

(28) 根据《油气回收系统防爆技术要求》(GB/T34661-2017) 第 5.2.3.2 条，加装油气回收系统的加油机应以油气回收加油枪作为终端。油气回收油枪应具有或通过阀门控制油路、气路同时开启、关闭和自封功能。

8.3 配套和辅助工程

8.3.1 供配电

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

(2) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 13.1.2 条，加油站的供电电源宜采用电压为 380/220 的外接电源。

(3) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 13.1.3 条，本项目罩棚、站房、控制室等处设置的事故照明连续供电时间不应少于 90min。

(4) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 13.1.5 条，加油站的电缆宜采用直埋或电缆穿管敷设。电缆穿越行车道部分应穿钢管保护。

(5) 根据《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。

(6) 根据《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、电力线路敷设等，应符合现行

国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）附录 C，爆炸危险区域内电气设备的防爆等级不低于 ExdIIBT4 级。

(7) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.1.8 条，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。

(8) 根据《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）第 3.0.4 条，电气装置的下列金属部分，均必须接地：1) 电气设备的金属底座、框架及外壳和传动装置；2) 携带式或移动式用电器具的金属底座和外壳；3) 配电、控制、保护作用的屏（柜、箱）及操作台的金属框架和底座；4) 电力电缆的金属护层、接头盒终端头和金属保护管及二次电缆的屏蔽层；5) 配电装置的金属遮拦；6) 电热设备的金属外壳。

(9) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)第 5.4.1.2 条，加油作业区电线采用金属导管配线。无护套的电线不应作为供配电线路。

(10) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)第 5.4.1.4 条，加油作业区的电缆明设或在沟内敷设时电缆的最小截面应符合下列规定：1) 在 1 区内应采用铜芯电缆；除本质安全电路外，在 2 区内宜采用铜芯电缆。铜芯电力电缆横截面尺不应小于 2.5mm^2 ，控制电缆铜芯横截面不应小于 1.0mm^2 ；2) 在 2 区内，电力铜芯电缆不应小于 1.5mm^2 ，照明铜芯电缆不应小于 1.5mm^2 ，控制铜芯电缆不应小于 1.0mm^2 。

(11) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.4.3

条，电气线路宜直接埋地敷设，采用电缆沟敷设时沟内应充砂。敷设电气线路的沟道或导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应用非燃烧材料严密封堵。

(12) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)第 5.4.3.5 条，加油机作业区在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路应做好隔离密封。在 1 区加油机内和操作井内电缆线路严禁有中间接头。

8.3.2 防雷、防静电

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

(2) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.2.2 条，本项目防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等，宜共用接地装置，接地电阻不应大于 4Ω 。

(3) 根据《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。

(4) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.2.5 条，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。

(5) 根据《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。

(6) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.2.7 条，储罐液位、泄漏监测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。

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

(8) 根据《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。

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

(10) 根据《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。当法兰的连接螺栓不少于 5 根时，在非腐蚀环境下可不跨接。

(11) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 13.2.13

条，油罐车卸油用的卸油软管、油气回收软管与两端接头，应保证可靠的电气连接。

(12) 根据《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。

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

(14) 根据《防雷减灾管理办法》(中国气象局令[2013]第 24 号)第 19 条，投入使用后的防雷装置实行定期检测制度，对爆炸和火灾危险环境场所的防雷装置应当每半年检测一次。

8.3.3 紧急切断系统

(1) 根据《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按钮：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。

(2) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.5.3 条，工艺设备的电源应能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。

(3) 根据《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。

8.3.4 消防设施及排水

(1) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 12.1.1

条，加油作业区每 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。地下储罐应配置 1 台不小于 35kg 推车式干粉灭火器。本项目为一级加油站，应配置灭火毯 5 块、沙子 2m³。

(2) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 12.1.2 条，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 50140-2005）的规定。

(3) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 12.3.2 条，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有关的污水排放标准；5) 加油站不应采用暗沟排水。6) 建议站内生活污水排入服务区化粪池。

(4) 根据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第 8.1.13 条，清出的罐底污杂应存放在油桶或指定容器内并作出危险废弃物的标识，不应随意倾倒。

8.3.5 建（构）筑物

(1) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 14.2.1 条，加油作业区内的站房及其它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。

(2) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 14.2.2 条,汽车加油场地罩棚柱应有防止车辆碰撞的技术措施。

(3) 根据《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 0.15-0.20m; 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离端部不应小于 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。

(4) 根据《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、变配电室、卫生间和便利店等组成,站房内可设非明火餐厨设备。

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

(6) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 14.2.12 条,站房与餐厅、汽车服务、锅炉房、厨房、员工宿舍、司机休息室等设施合建,之间应设置无门窗洞口,且耐火极限不低于 3.00h 的实体墙。

(7) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 14.2.15 条,加油站内不应建地下和半地下室。

(8) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 14.2.16

条，埋地油罐的操作井、位于作业区的排水井应采取防渗漏措施，位于爆炸危险区域内的操作井和排水井应有防止产生火花的措施。

8.3.6 视频监控系统

(1) 根据《加油加气站视频安防监控系统技术要求》(AQ/T3050-2013)第 4.1 条，加油加气站视频安防监控系统建设，应与加油加气站设施建设同步进行总体规划、综合设计、同步施工、独立验收、同时交付使用。

(2) 根据《加油加气站视频安防监控系统技术要求》(AQ/T3050-2013)第 4.4 条，加油加气站视频安防监控系统中使用的设备、产品应满足所使用区域的防爆要求并具有国家认可的检验部门出具的设备、产品检验合格报告。

(3) 根据《加油加气站视频安防监控系统技术要求》(AQ/T3050-2013)第 6.1.1.1 条，接入平台设在加油加气站站站长室或收银台，应能满足无人值守运行的要求。

(4) 根据《加油加气站视频安防监控系统技术要求》(AQ/T3050-2013)第 6.1.1.2 条，应配备 UPS 电源。在市电中断条件下，应能支持平台和前端信息采集设施工作 2h。

(5) 根据《加油加气站视频安防监控系统技术要求》(AQ/T3050-2013)第 6.1.2.1 条，图像显示应满足加油加气站全部接入图像同时显示，报警图像应能以单画面全屏幕显示功能。

(6) 根据《加油加气站视频安防监控系统技术要求》(AQ/T3050-2013)第 6.1.2.2.1 条，视频监控系统应能实现对本地接入的全部图像进行实时存储，且对报警联动图像能备份存储。

(7) 根据《加油加气站视频安防监控系统技术要求》(AQ/T3050-2013)第 6.2.2.1 条，加油站进、出口应分别配置一台高分辨率智能一体化摄像机，应能监控加油站进、出口整体情况。

(8) 根据《加油加气站视频安防监控系统技术要求》(AQ/T3050-2013)

第 6.2.2.2 条，加油站应根据加油机的数量配置一定数量的摄像机和拾音器，应能全面监控加油操作工位中加油人员具体操作及现金交易情况，并能在某一焦点清晰看清汽车牌。

(9) 根据《加油加气站视频安防监控系统技术要求》（AQ/T3050-2013）第 6.2.2.3 条，应设置摄像机，应能对卸油口及整个油罐区进行全面监控，并能清晰看到卸油员具体操作动作。

8.3.7 绿化

(1) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 14.3.1 条，汽车加油加气加氢站作业区内不得种植油性植物。

8.3.8 自助加油

(1) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.6.1 条，自助加油站应明显标识加油车辆引导线，并应在加油站车辆入口和加油岛处设置醒目的“自助”标识。

(2) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.6.2 条，在加油岛和加油机附近的明显位置，应标示油品类别、标号以及安全警示。

(3) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.6.3 条，不宜在同一加油车位上同时设置汽油、柴油两种加油功能。

(4) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.6.4 条，自助加油机除应符合本标准第 6.2 节的规定外，尚应符合下列规定：

- ①应采用防静电加油枪、键盘，或专设消除人体静电装置并有显著标识；
- ②应标示自助加油操作说明；
- ③应具备音频提示系统，在提起加油枪后可提

示油品品种、标号并进行操作指导；④加油枪应设置跌落时即自动停止加油作业的功能，并应具有无压自封功能；⑤应设置紧急停机开关。

（5）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.6.5 条，自助加油站应设置视频监视系统，该系统应能覆盖加油区、卸油区、人孔井、收银区、便利店等区域。视频设备不应因车辆遮挡而影响监视。

（6）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.6.6 条，自助加油站的营业室内应设监控系统，该系统应具备下列监控功能：①营业员可通过监控系统确认每台自助加油机的使用情况；②可分别控制每台自助加油机的加油和停止状态；③发生紧急情况时可启动紧急切断开关停止所有加油机运行；④可与顾客进行单独对话，指导其操作；⑤可对整个加油场地进行广播。

（7）根据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第 6.1.3 条，具有自助加油功能的加油站应在营业室内设置紧急切断系统，在事故状态下迅速切断油泵电源，紧急切断系统应为故障安全型；加油站应通过加油机音频提示客户进行加油操作。自助加油机处宜采取静电检测等技术措施，提示客户在靠近油箱口前先消除人体静电。

8.3.9 手机支付

（1）根据《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。

(2) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.4.2 条,可燃气体检测器一级报警设定值应小于或等于可燃气体爆炸下限的 25%。

(3) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.4.4 条,报警器宜布置在控制室或值班室内。

(4) 根据《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。

(5) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019)第 4.2.1 条,释放源处于露天,可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m。

(6) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019)第 6.2.1 条,可燃气体探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板) 0.3m-0.6m。

8.3.10 其他

(7) 根据《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;

(8) 根据《加油站作业安全规范》(AQ3010-2022)第 5.2.5 条,手提式灭火器宜摆放在距卸油口 2m-3m 处。

8.4 主要装置、设备、设施的布局

(1) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 5.0.3 条,作业区与辅助服务区之间应有界线标识。

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

(3) 根据《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。

(4) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 5.0.12 条,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~表 4.0.8 中安全间距的 1.5 倍,且大于 25m 时,可设置非实体围墙。面向车辆入口和出口道路的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。

8.5 安全管理

(1) 根据《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令[2021]第八十八号,2021年09月01日施行)第三十一条,生产经营单位新建、改建、扩建工程项目(以下统称建设项目)的安全设施,必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。

(2) 根据《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[2012]第 45 号,依据总局令[2015]第 79 号修正)第七条规定,建设单位应当分别选择具备相应资质单位进行设计、施工和监理。涉及

重点监管危险化工工艺、重点监管危险化学品或者危险 化学品重大危险源的建设项目，应当由具有石油化工医药行业相应资质的设计单位设计。

(3) 根据《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）第十六条，建设单位应当在建设项目初步设计完成后、详细设计开始前，向出具建设项目设立安全评价意见书的安全生产监督管理部门申请建设项目安全设施设计审查。

(4) 根据《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令[2021]第八十八号，2021 年 09 月 01 日施行)第二十四条，危险物品的经营、储存单位，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。

(5) 根据《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令[2021]第八十八号，2021 年 09 月 01 日施行)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。

(6) 根据《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令[2021]第八十八号，2021 年 09 月 01 日施行)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。

(7) 根据《危险化学品经营许可证管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 55 号）第六条，有健全的安全生产规章制度和岗位操作规程。前款

规定的安全生产规章制度，是指全员安全生产责任制度、危险化学品购销管理制度、危险化学品安全管理制度（包括防火、防爆、防中毒、防泄漏管理等内容）、安全投入保障制度、安全生产奖惩制度、安全生产教育培训制度、隐患排查治理制度、安全风险管理制度、应急管理制度、事故管理制度、职业卫生管理制度等。

（8）根据《辽宁省雷电灾害防御管理规定》第九条规定，加油站防雷接地设施安装完毕后，必须按规范要求委托具有资质的防雷设施检测机构对其进行测试，并取得防雷防静电检测合格报告。

（9）根据《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令第264号，辽宁省人民政府令[2021]第341号修正）第二十条，加油站应当依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

（10）根据《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令第264号，辽宁省人民政府令[2021]第341号修正）第六条，建立健全主要负责人、安全管理人员的责任制，建立健全安全生产管理制度和操作规程。

（11）根据《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号，2019年9月1日起实施）第五条，生产经营单位主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案，并对应急预案的真实性和实用性负责；各分管负责人应当按照职责分工落实应急预案规定的职责。

（12）根据《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号，2019年9月1日起实施），第二十六条，危险化学品经营、储存单位应当在应急预案公布之日起20个工作日内，按照分级属地原则，向县级以上人民

政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案。

(13) 根据《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令第2号, 2019年9月1日起实施), 生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划, 根据本单位的事故风险特点, 每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练, 每半年至少组织一次现场处置方案演练。

(14) 根据《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, 2015年5月29日国家安全生产监督管理局令第80号修订)第三条, 生产经营单位应当依照安全生产法和有关法律、行政法规和本规定, 建立健全安全培训工作制度。

9 评价结论

根据本项目危险、有害因素分析和定性、定量评价结果，辽宁诺诚安全科技有限公司对辽宁省高速中油能源有限责任公司万家服务区北区加油站改建项目设立安全评价结论如下：

9.1 主要危险、有害因素分析结果

(1) 危险、有害物质辨识

本项目经营的危险、有害物质是车用乙醇汽油、柴油。车用乙醇汽油是国家首批重点监管的危险化学品。

(2) 危险化工工艺辨识

本项目采用的工艺不属于国家重点监管的危险化工工艺。

(3) 危险、有害因素

本项目存在的主要危险、有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、车辆伤害、触电、高处坠落、物体打击、坍塌和噪声等。

(4) 危险化学品重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)进行辨识，本项目未构成危险化学品重大危险源。

9.2 评价结果

(1) 通过安全检查表法对本项目的选址和总平面布置进行评价，本项目选址符合规划，站址所在地的地质条件良好，车用乙醇汽油、柴油工艺设施与站外、内建（构）筑物之间的安全间距符合要求。

(2) 通过预先危险性评价法对加油站工艺过程单元进行分析，火灾、

爆炸的危险程度为II~III级，危险程度为危险的，需要采取相应安全措施并予以重视；中毒和窒息、触电、车辆伤害的危险等级为II级，临界的，需要注意。

(3) 采用车用乙醇汽油泄漏蒸气云爆炸计算结果：车用乙醇汽油罐发生泄漏引发蒸气云爆炸，死亡半径为 16.76m。服务区内设施不在死亡半径内，不会受到死亡和重伤威胁，可能受到轻微伤害。站内站房在死亡半径之外，如果发生蒸气云爆炸，站房及其内人员不会受到死亡威胁，但可能受重伤。加油区作业区在车用乙醇汽油罐发生泄漏引发的蒸气云爆炸死亡半径之内。

本项目选用双层管道及油罐，油罐安装有液位仪及测漏仪等安全技术手段，发生油品泄漏的概率较小，因此，对周边造成的影响较小。

(4) 本项目采用潜油泵式加油和密闭卸油方式，其工艺在国内均有使用，其工艺流程成熟，内钢外玻璃双层罐安全性能良好。

通过总结设立安全评价工作的成果以及较充分的行业调研，针对本项目存在的危险有害因素，在平面布局、工艺设备、安全设施、综合管理等方面提出了安全对策措施与建议，建设单位如能采纳和落实本评价报告提出的安全对策措施与建议，项目建成后，能够保证各项安全生产规章制度的实施与监督，就能有效地将风险控制在可接受的程度内，实现建设项目安全运行。

9.3 设立安全评价结论

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号，2021年09月01日施行）、《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第591号，中华人民共和国国务院令[2013]第645号修

订，2013年12月7日实施)、《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[2012]第45号,原国家安全生产监督管理局令[2015]第79号修订,2015年07月01日实施)、《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)和《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)等国家及行业相关技术标准的要求,对辽宁省高速中油能源有限责任公司万家服务区北区加油站改建项目进行了全面的分析和评价。

辽宁省高速中油能源有限责任公司万家服务区北区加油站改建项目在日后的设计、施工过程中,如能落实本评价报告提出的安全对策措施。项目投产后,能够保证各项安全生产规章制度的实施与监督,就能有效地控制储存、经营过程中的危险因素和有害因素,符合安全生产的要求。

10 与建设单位交换意见

在本次评价过程中多次与建设单位联系，从各个方面互通情况，充分商讨、研究、交换意见，对提出的一些建设性的意见，建设单位均引起了足够重视，协调解决。本报告编制完成后发给企业进行确认核实，本报告内容及评价结论均得到了企业认同。

附录 1 评价依据

F1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号，2021年09月01日施行）
- (2) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十一号，2021年04月29日施行）
- (3) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2018]第24号，2018年12月29日施行）
- (4) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第二十八号，2018年12月29日施行）
- (5) 《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令[2012]第73号，2012年12月28日施行）
- (6) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[2014]第9号，2014年4月24日施行）
- (7) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令[2007]第69号，2007年8月30日施行）
- (8) 《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令[2016]第57号，2016年11月7日施行）
- (9) 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令[2008]第7号，2008年12月27日施行）
- (10) 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令[2019]第708号，2019年4月1日实施）
- (11) 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第591号，中华人民共和国国务院令[2013]第645号修订，2013年12月7日实施）

(12) 《工伤保险条例》(中华人民共和国国务院令[2010]第 586 号,2011 年 1 月 1 日实施)

(13) 《建设工程安全生产管理条例》(中华人民共和国国务院令[2003]第 393 号,2004 年 2 月 1 日实施)

(14) 《气象灾害防御条例》(中华人民共和国国务院令[2010]第 570 号,中华人民共和国国务院令[2017]第 687 号修订)

(15) 《关于进一步加强企业安全生产工作的通知》(国务院国发[2010]23 号,2010 年 7 月 19 日实施)

(16) 《国务院办公厅关于进一步做好防雷减灾工作的通知》(国办发明电[2006]28 号)

F1.2 规章和文件

(1) 《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[2012]第 45 号,原国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号修订,2015 年 07 月 01 日实施)

(2) 《国家安监总局关于印发<危险化学品建设项目安全评价细则(试行)>的通知》(安监总危化[2007]255 号,2008 年 1 月 1 日实施)

(3) 《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》(应急[2022]52 号,2022 年 6 月 10 日实施)

(4) 《危险化学品经营许可证管理办法》(原国家安全监管总局令[2012]第 55 号,原国家安全监管总局令[2015]第 79 号修正,应急部公告[2018]12 号修正,应急部公告[2019]11 号修正,2019 年 4 月 13 日实施)

(5) 《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令[2019]第 2 号修订,2019 年 9 月 1 日实施)

(6) 《生产经营单位安全培训规定》(原国家安全生产监督管理总局令[2006]第 3 号,原国家安全生产监督管理局令[2015]第 80 号修订,2015 年 7 月 1 日实施)

(7) 《安全生产培训管理办法》(原国家安全生产监督管理局令[2011]第 44 号,原国家安全生产监督管理局令[2015]第 80 号修订,2015 年 7 月 1 日实施)

(8) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(原国家安全监管总局令[2011]第 40 号,原国家安全监管总局令[2015]第 79 号修正。2015 年 7 月 1 日实施)

(9) 《危险化学品目录(2015 版)》(原国家安全生产监督管理总局等十部门公告[2015]第 5 号,2015 年 5 月 1 日实施)

(10) 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)的通知》(安监总厅管三[2015]80 号,2015 年 8 月 19 日实施)

(11) 《关于调整危险化学品目录(2015 版)的公告》(中华人民共和国应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 号,2023 年 1 月 1 日实施)

(12) 《应急管理部办公厅关于修改<危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)涉及柴油部分内容的通知》(应急厅函[2022]300 号,2023 年 1 月 1 日实施)

(13) 《应急管理部办公厅关于认真做好柴油安全许可有关工作的通知》(应急厅函〔2022〕317 号,2022 年 12 月 26 日实施)

(14) 《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]第 1 号,2020 年 5 月 30 日实施)

(15) 《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 日实施)

(16) 《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》(安监总厅管三[2011]142 号,2011 年 7 月 1 日实施)

(17) 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》(安监总管三[2013]12 号,2013 年 2 月 5 日实施)



- (18) 《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（安监总管三[2013]12号，2013年2月5日实施）
- (19) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]第116号，2009年6月12日实施）
- (20) 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号，2013年1月15日实施）
- (21) 《国家安全监管总局办公厅关于进一步加强加油站安全生产工作的通知》（安监总厅管三[2016]8号）
- (22) 《化工和危险化学品安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）》（安委办[2024]1号）
- (23) 《国务院安全生产委员会关于印发〈全国危险化学品安全风险集中治理方案〉的通知》（安委[2021]12号，2021年12月31日实施）
- (24) 《国务院安全生产委员会印发〈关于进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制重特大事故的若干措施〉》的通知（安委[2022]6号，2022年4月2日实施）
- (25) 《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财政部 应急部 财资〔2022〕136号，2022年11月21日起实施）
- (26) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2023]第7号，2024年2月1日起实施）
- (27) 《应急管理部办公厅关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺设备目录（第一批）〉的通知》（应急[2020]38号）
- (28) 《应急管理部办公厅关于印发淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）的通知》（应急厅[2024]86号）

F1.3 地方法规、规章和文件

- (1) 《辽宁省安全生产条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告[2022]第 92 号，2022 年 4 月 21 日实施）
- (2) 《辽宁省消防条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告[2022]103 号，2022 年 11 月 9 日实施）
- (3) 《辽宁省突发事件应对条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告[2020]47 号，2020 年 3 月 30 日实施）
- (4) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令[2021]第 341 号，2021 年 5 月 18 日实施）
- (5) 《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》（辽宁省人民政府令[2021]第 341 号，2021 年 5 月 18 日实施）
- (6) 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令[2018]第 324 号，2018 年 12 月 4 日实施）
- (7) 《辽宁省建设项目选址规划管理办法》（辽宁省人民政府令[2016]第 300 号，2016 年 4 月 17 日实施）
- (8) 《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽宁省安全生产监督管理局辽安监管三[2016]24 号）
- (9) 《关于印发辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则的通知》（辽安监应急[2017]5 号，2017 年 9 月 13 日实施）
- (10) 《关于做好危险化学品经营许可证颁发管理有关工作的通知》（辽安监管三[2012]144 号，2012 年 8 月 30 日实施）

F1.4 标准和规范

- (1) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
- (2) 《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）

- (3) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）
- (4) 《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）
- (5) 《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）
- (6) 《汽车加油加气站消防安全管理》（XF/T 3004-2020）
- (7) 《加油加气站视频安防监控系统技术要求》（AQ/T3050-2013）
- (8) 《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395-2007）
- (9) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB 50343-2012）
- (10) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- (11) 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）
- (12) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- (13) 《建筑抗震设计规范（2016年版）》（GB50011-2010）
- (14) 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）
- (15) 《消防应急照明和疏散指示系统》（GB17945-2010）
- (16) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- (17) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
- (18) 《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）
- (19) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- (20) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- (21) 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
- (22) 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）
- (23) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）
- (24) 《系统接地的型式及安全技术要求》（GB 14050-2008）
- (25) 《外壳防护等级（IP代码）》（GB/T 4208-2017）
- (26) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T13955-2017）
- (27) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- (28) 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）

- (29) 《高处作业分级》（GB/T 3608-2008）
- (30) 《车用汽油》（GB17930-2016）
- (31) 《车用乙醇汽油（E10）》（GB18351-2017）
- (32) 《车用柴油（国家标准第1号修改单）》（GB19147-2016/XG1-2018）
- (33) 《车用乙醇汽油储运设计规范》（GB/T50610-2010）
- (34) 《车用乙醇汽油储运安全规范》（AQ3045-2013）
- (35) 《加油站大气污染物排放标准》（GB 20952-2020）
- (36) 《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）
- (37) 《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》（AQ 3020-2008）
- (38) 《燃油加油站防爆安全技术第1部分：燃油加油机防爆安全技术要求》（GB/T22380.1-2017）
- (39) 《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）
- (40) 《油气回收处理设施技术标准》（GB/T50759-2022）
- (41) 《油气回收系统防爆技术要求》（GB/T34661-2017）
- (42) 《油气回收装置通用技术条件》（GB/T35579-2017）
- (43) 《双层罐渗漏检测系统 第1部分：通则》（GB/T 30040.1-2013）
- (44) 《双层罐渗漏检测系统 第2部分：压力和真空系统》（GB/T
30040.2-2013）
- (45) 《双层罐渗漏检测系统 第3部分：储罐的液体媒介系统》（GB/T
30040.3-2013）
- (46) 《双层罐渗漏检测系统 第4部分：应用于防渗漏设施或双层间隙的液体或蒸气传感器系统》（GB/T30040.4-2013）
- (47) 《双层罐渗漏检测系统 第5部分：储罐液位仪测漏系统》（GB/T

30040.5-2013)

(48) 《双层罐渗漏检测系统 第 6 部分：监测并用传感器显示系统》

(GB/T 30040.6-2013)

(49) 《双层罐渗漏检测系统 第 7 部分：双层间隙、防渗漏衬里及防渗漏外套的一般要求和试验方法》 (GB/T 30040.7-2013)

(50) 《企业职工伤亡事故分类》 (GB6441-1986)

(51) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T13861-2022)

(52) 《化学品分类和危险性公示通则》 (GB13690-2009)

(53) 《危险货物运输包装通用技术条件》 (GB 12463-2009)

(54) 《危险货物运输包装类别划分方法》 (GB/T 15098-2008)

(55) 《危险货物分类和品名编号》 (GB6944-2012)

(56) 《危险货物物品名表》 (GB12268-2012)

(57) 《安全色和安全标志 第 1 部分：安全标志和安全标记设计原则》

(GB/T2893.1-2013)

(58) 《安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求》

(GB/T2893.5-2020)

(59) 《消防安全标志第 1 部分：标志》 (GB13495.1-2015)

(60) 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ230-2010)

(61) 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分化学有害因素》 (GBZ

2.1-2019/XG1-2022)

(62) 《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分物理因素》

(GBZ2.2-2007)

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

(64) 《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)

(65) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》



(GB/T29639-2020)

- (66) 《生产安全事故应急演练基本规范》 (AQ/T9007-2019)
- (67) 《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》(AQ/T9011-2019)
- (68) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB 30077-2023)
- (69) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB30871-2022)

F1.5 其它资料或文件

- (1) 辽宁省高速中油能源有限责任公司与辽宁诺诚安全科技有限公司双方签订的安全评价技术服务合同
- (2) 辽宁诺诚安全科技有限公司技术人员现场采集的资料；
- (3) 辽宁省高速中油能源有限责任公司提供的有关书面资料、文件和数据。

附录 2 选用的安全评价方法简介

F2.1 安全检查表法

安全检查表法分析，即为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查，避免遗漏，通常将这种评价方法称为安全检查表分析法。

F2.2 预先危险性分析评价法

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）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、出现条件和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中潜在的危险因素，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。

PHA 法概要介绍如下。

（1）对所分析系统的生产目的、工艺过程、操作条件和周围环境进行充分的调查、了解；

（2）收集国内外同类生产过程中发生过事故情况，判断所分析的系统是否也会出现类似情况，查出会造成系统故障、人员伤亡、设备设施及物质损坏、损失的危险性。

（3）确定系统中的危险和有害因素（危险源），编制“预先危险性分析表”。

（4）根据“危险性等级划分表”，确定危险有害因素的危险等级，找出应重点监控的危险源。

(5) 按危险和有害因素危险等级制定相应对策措施。

危险等级划分采用美国军用标准 MIL-STD-882A 所给出的危险等级划分表，如 F 表 2-1 所示。

F 表 2-1 危险等级划分表

等级	名称	特征
I级	安全的	可以忽略
II级	临界的	处于事故边缘状态，暂不会造成人员伤亡和财产损失，但应予以排除或采取控制措施
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	会造成破坏性事故，必须立即排除，并进行重点防范

PHA 是一种应用范围较广的定性评价方法，常常由具有丰富知识和经验的工程技术人员、管理人员、操作者经过分析、讨论而实施。

F2.3 蒸汽云爆炸灾害模型

当大量可燃气体泄漏到敞开空间后，如果没有立即点火，而是在空中扩散，与空气形成爆炸性混合物，然后发生延迟点火，就会发生蒸气云爆炸。

蒸气云爆炸的能量常用 TNT 当量描述，即将参与爆炸的可燃气体释放的能量折合为能释放相同能量的 TNT 炸药的量，这样，就可以利用有关 TNT 爆炸效应的实验数据预测蒸气云爆炸效应。

TNT 当量计算：

本项目车用乙醇汽油储罐物质泄漏后形成蒸汽云，蒸汽云爆炸的能量常用 TNT 当量描述，即将参与爆炸的可燃气体释放的能量折合为能释放相同能量的 TNT 炸药的量。

TNT 当量计算公式如下：

$$W_{TNT} = \beta A W_f Q_f / Q_{TNT}$$

式中 W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

β ——地面爆炸系数，取 $\beta=1.8$ ；

A——蒸气云的 TNT 当量系数，A 取 0.3% 或 0.4%；

W_f ——蒸气云中燃料的总质量：kg；

Q_f ——燃料的燃烧热，kJ/kg；

Q_{TNT} ——TNT 的爆炸热, $Q_{TNT}=4520\text{kJ/kg}$ 。

附录 F3 危险、有害因素分析

F3.1 主要物料危险、有害因素

F3.1.1 车用乙醇汽油

F 表 3-1 车用乙醇汽油的危险、有害识别表

特别警示	高度易燃液体；不得使用直流水扑救（用水灭火无效）。
理化特性	<p>无色到浅黄色的透明液体。</p> <p>车用乙醇汽油理化性质：按研究法辛烷值(RON)分为 92 号、95 号和 98 号三个牌号，相对密度（水=1）0.70~0.80，相对蒸气密度（空气=1）3~4，闪点-46℃，爆炸极限 1.4~7.6%（体积比），自燃温度 415~530℃，最大爆炸压力 0.813MPa。</p> <p>主要用途：汽油主要用作汽油机的燃料，可用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业,也可用作机械零件的去污剂。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。</p> <p>【健康危害】</p> <p>汽油为麻醉性毒物，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。误将汽油吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。</p> <p>职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³):300（汽油）。</p>
安全措施	<p>【一般要求】</p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。配备易燃气体泄漏监测报警仪，使用防爆型通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。</p> <p>储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>避免与氧化剂接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 油罐及贮存桶装汽油附近要严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。</p> <p>(2) 往油罐或油罐汽车装油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，以减少油料的冲击和与空气的摩擦。沾油料的布、油棉纱头、油手套等不要放在油库、车库内，以免自燃。不要用铁器工具敲击汽油桶，特别是空汽油桶更危险。因为桶内充满汽油与空气的混合气，而且经常处于爆炸极限之内，一遇明火，就能引起爆炸。</p> <p>(3) 当进行灌装汽油时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，存汽油地点附近严禁检修车辆。</p> <p>(4) 汽油油罐和贮存汽油区的上空，不应有电线通过。油罐、库房与电线的距离要为电杆长度的 1.5 倍以上。</p> <p>(5) 注意仓库及操作场所的通风，使油蒸气容易逸散。</p>

	<p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。</p> <p>(2) 应与氧化剂分开存放，切忌混储。用储罐、铁桶等容器盛装，不要用塑料桶来存放汽油。盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。</p> <p>(3) 采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m³ 及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施等。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风方向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。</p>

F3.1.2 柴油

F 表 3-2 柴油的危险、有害识别表

<p>特别警示</p>	<p>该物质对环境有危害，建议不要让其进入环境。对水体和大气可造成污染，破坏水生生物呼吸系统。对海藻应给予特别注意。</p>
<p>理化特性</p>	<p>稍有粘性的棕色液体。</p> <p>相对密度（水=1）0.79~0.85，闪点（闭口）（℃）：其中 5 号、0 号、-10 号柴油的闪点不低于 60℃；-20 号柴油闪点不低于 50℃；-35 号、-50 号柴油的闪点不低于 45℃，沸点 282-338℃，引燃温度 257℃。</p> <p>主要用途：柴油主要用作柴油机的燃料。</p>
<p>危害信息</p>	<p>【燃烧和爆炸危险性】</p> <p>本品易燃，具刺激性。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。</p> <p>【健康危害】</p> <p>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。</p>
<p>安</p>	<p>【一般要求】</p> <p>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</p>

全 措 施	<p>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。</p> <p>【储存安全】</p> <p>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。</p>
应 急 处 置 原 则	<p>【急救措施】</p> <p>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。</p> <p>食入：尽快彻底洗胃。就医。</p> <p>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。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>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。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>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，回收并运至废物处理厂处置。</p>

F3.2 经营、储存的危险、有害因素分析

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定，本项目危险、有害因素分为：火灾、爆炸、中毒和窒息、车辆伤害、触电、高处坠落、物体打击、坍塌和噪声。

F3.2.1 火灾、爆炸

(1) 油品的装卸

如果装卸油品过程中因设备泄漏跑油、罐装过满冒油或卸油时逸散油气，遇明火、机械火星、静电火花、雷电、烟囱飞火等点火源，有导致火灾爆炸的危险。

在接卸油品或加油的作业中，汽车油罐车不熄火、静电接地不良、卸油

时连通软管静电传导性能差；雷雨天往油罐卸油或往汽车油箱加油速度过快；加油操作失误；密闭卸油接口处漏油；卸油时对液位监测不力，造成油罐漫溢；对明火源管理不严等，都会导致火灾爆炸、设备损坏或人身伤亡事故。

（2）埋地储罐

加油站的卧式油罐埋地设置是比较安全的。从国内外的有关调查资料统计来看，油罐埋地设置，火灾发生机率较低，即使油罐发生着火，也容易扑救。但也存在一定的火灾、爆炸事故可能，如地面水进入地下油罐，使油品溢出；油罐管线腐蚀穿孔或外力，如抗浮措施不当、机械损害等造成管线断裂而发生漏油、跑油；埋地油罐注油过量溢出；输油管未插入油面以下或接近罐的底部，导致卸油时油品喷溅，与空气摩擦发生火灾爆炸；卸油时油气外逸明火引爆；油罐、卸油接管等处接地不良，通气管遇雷击或静电闪火均会引起燃爆事故的发生；在油罐区附近违规实施动火作业及汽车修理作业等。

（3）加油场地

加油场地是安装有不同种类加油机专为各种机动车辆加油的作业区域。由于人员、车辆流动频繁，不安全因素较多，是加油站事故多发高发的危险场所。譬如：未熄火加油、油箱漏油、加油过满溢出、加油机漏油、电气故障，加油作业过程中因修车或机械碰撞产生火花等原因，均容易引发火灾爆炸事故。未在指定地点给摩托车加油、违章用油枪往塑料桶（瓶）注汽、柴油等，也可能会引发爆炸与火灾事故的发生。此外，加油场地也可能因外来加油车辆违章驾驶、路面沉积油污、路面积雪积冰，以及加油岛照明不好等原因造成车辆及人员伤害或燃爆事故等。

(4) 站房

站房作为加油站必不可少的重要建筑物，其耐火等级和站内设施之间的防火距离是至关重要的。如有油蒸气窜入站房，遇到明火，随意吸烟，以及电气设备过载、短路、断线、接点松动、接触不良、绝缘下降等故障会产生电热和电火花，引燃油蒸气或周围可燃物，都有可能发生火灾或爆炸事故。

(5) 其他

高速服务区停车场中会有储存危险化学品的车辆停车休息，若该车辆驾驶员操作不当，储存危险化学品容器泄漏等情况，导致发生火灾、爆炸，因停车场距加油站较近，可能会引起加油站发生火灾、爆炸、设备损坏或人员伤亡事故。

(6) 检维修

1) 在加油作业区修理加油机是加油站火灾隐患之一，因为在加油机的拆卸过程中难免会洒出一些油品，修理过程中使用工具对零部件进行敲打，容易引起火花，遇到混合性爆炸气体，容易引起火灾爆炸事故。

2) 在卸油作业的防爆区域内作业时，使用工具敲打容易产生火花或有其他明火，可引起爆炸事故。

3) 在储罐区检修管道、油罐时，如没按要求进行置换、清洗、检测油品蒸汽，违章动火极易发生火灾爆炸事故。

4) 违反动火作业制度，作业前未按规定进行风险辨识等开动火或临电票据，或在电气设施及罐区等存在电火火灾危害及爆炸危险区域范围内进行动火作业及临时用电作业，容易产生火灾爆炸事故。

(7) 站内电气设施可能会发生电气过载、短路等情况，会引起电气火灾。

F3.2.2 中毒和窒息

车用乙醇汽油、柴油均有一定的毒性，且毒性物质在密闭管道内运行。正常作业情况下，作业场所的毒性物质污染较少，但有部分工序还需手工操作完成（如：连接装卸管线等）及各种原因引起的跑、冒、漏气等现象，可使作业场所受到一定的污染。

在清理、维修储罐作业时，操作人员处于受限空间，罐内油气浓度较高或罐体内残留油品会使进罐作业人员存在缺氧发生油品中毒和窒息。

F3.2.3 车辆伤害

车辆伤害是指机动车辆在行驶中引起的人体伤害或载运物体倾翻等事故。如果车速过快，车辆技术状况不好，如：制动失灵、转向失灵、灯光音响信号损坏失灵，或安全标志不全、道路设计不合理、转弯处没有反光镜等，均容易导致车辆伤害，造成人员伤亡或财产损失。

当汽车进站加油时，罩棚及罩棚支柱、加油机和作业人员可能受到车辆的碰撞，造成财产损失和人员伤害。

另外，当汽车槽车入站卸油时，若操作不当或事先未进行车辆人员疏导，易造成人员、车辆伤害。

F3.2.4 触电

(1) 触电伤害

电气伤害是电能作用于人体造成的伤害。电气伤害事故以触电伤害最为

常见。如果与加油设施配套的各类电气设施、电器开关、电缆敷设的接地或接零或屏护措施不完善、耐压强度低、耐腐蚀性差，都会造成漏电，导致触电伤人事故。

（2）静电伤害

静电电荷产生的火花，常为化学工业和石油工业发生火灾爆炸的一个根源。产生静电荷的原因是电介质相互摩擦或电介质与金属摩擦。

静电能给人以电击，造成操作人员紧张，妨碍操作，引发二次伤害事故。

（3）雷电伤害

加油站工艺设施、罩棚、站房等建（构）筑物在雷雨天气存在着被雷击的危险。由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但有可能损坏生产设备和设施，造成停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

雷电伤害的方式：直接雷击放电、二次放电、雷电流的热量可能引起爆炸和火灾；雷击的直接击中、跨步电压的作用及火灾爆炸的间接作用会造成人员伤亡；直接损坏建（构）筑物，导致电气设备击穿或烧毁；变压器、电力线路等遭受雷击，可导致大规模停电事故。

伤害的途径：由直击雷、雷蜗居感应、雷电波的电性质、热性质、机械性质的破坏作用引起。

从雷电防护的角度分析，雷电危险因素的产生原因主要有：

- ①防雷装置设计不合理；
- ②防雷装置安装存在缺陷；

③防雷装置失效，防雷接地体接地电阻不符合要求；

④缺乏必要的人身防雷安全知识等。

F3.2.5 高处坠落

高处坠落是指作业人员在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）的可能坠落的高处进行作业时，因为未防护、防护不好或作业不当而发生人或物的坠落。

F3.2.6 物体打击

对罩棚或站房进行检修作业时，高处作业时作业人员从高处随意乱抛物体；或在检修作业过程中工器具脱落飞出；或在检修作业过程中物体受到打击后边、角飞出。从而造成对作业人员或其周围人员的伤害。

F3.2.7 坍塌

坍塌是指物体在外力和重力的作用下，超过自身极限强度，结构稳定失衡塌落。大风尤以春季多发、暴雪和外腐蚀等原因，容易造成站内罩棚、站房等建（构）筑物坍塌，对作业人员、加油机及车辆造成伤害。

F3.2.8 噪声

噪声主要来自于加油机和加油车辆。噪声作用于人体会产生各方面影响及危害，长期接触高强度噪声会使听力下降，甚至耳聋，噪声作用于人体的神经系统，从而诱发许多疾病，如头晕、失眠多梦、消化不良及高血压，降低脑力工作效率，使人体疲劳，降低劳动生产率。另外噪声干扰报警信号，引发事故，影响安全生产。高强度的噪声还能造成建筑物结构的破坏。

F3.3 检维修过程的危险、有害因素分析

设备检维修过程中经常发生的事故有火灾、爆炸、机械伤害、触电、中毒窒息等，事故类型较多，危害较大。而违章检维修、安全知识欠缺、安全意识淡薄是造成事故发生的重要原因之一。

(1) 动火作业

在动火作业前，不严格按照规定办理《动火安全作业证》；动火项目负责人不到现场检查动火安全措施和物资落实情况；焊接作业氧气瓶和乙炔瓶间距不够；动火监护人责任心不强，监护期间擅离职守；没按规定进行动火前的分析化验等都会埋下安全隐患，存在引发火灾事故的危险。

安全措施不完善、作业方法不合理、选用工具不正确等现象都会引发火灾、爆炸事故。检修中违章使用易燃品、违章动火、不严格执行安全规程和检修规程，是导致火灾、爆炸事故发生的主要原因；在有可燃气体存在的作业场所，使用产生火花的机械工具是产生火灾、爆炸事故的重要原因。

(2) 进入有限空间作业

埋地油罐属于受限空间，应按照受限空间进行管理，进入有限空间作业必须严格按照规定办理《受限空间安全作业证》，项目负责人必须到现场落实安全措施情况，确认安全措施可靠并向作业负责人、作业执行人和作业监护人交代安全注意事项，作业人员必须在作业证上签字确认。停止作业 60min 后必须重新分析化验，作业时，作业现场应配置移动式气体检测报警仪，连续检测受限空间内可燃气体、有毒气体及氧气浓度，并 2h 记录 1 次；气体浓度超限报警时，应立即停止作业，撤离人员、对现场进行处理，重新检测合格后方可恢复作业。若不严格按照规定作业，存在发生火灾、爆炸或人员窒息的危险。

(3) 高处作业

在施工过程中难以避免发生高处作业，由于防护措施不到位或未按有关规定进行作业，存在施工人员发生高处坠落的危险性。

(4) 临时用电

在施工及检维修过程中临时用电，因设备绝缘不良、线路老化、短路、防护缺陷、接地不符合要求、未正确使用劳保用品、无证上岗、违章作业、雨天作业等都有可能引发触电或电气火灾事故。

(5) 动土作业

在动土作业前，如果对动土区域的地下设施未做详细了解，对埋在地下的光缆、管道等危险源辨识不到位，施工人员违章作业以及地块权属和施工项目归属不统一导致安全监管不利等原因，均易引发安全事故。

F3.4 自然灾害

从加油站自身特点和其经营的成品油所具有的危险特性，乃至事故危害及影响等因素综合考虑，必须对诸如汛期、雷雨天气和地震等自然灾害极有可能造成储油罐漂浮、移位，管线断裂，阀门损坏，油品外溢，接卸和出油作业过程中的金属放电引燃油蒸气、雷电等引起的火灾爆炸，以及加油站建（构）筑物的坍塌等问题应予以充分重视，如罩棚、站房雪载荷设计不够，大雪造成站房、罩棚的结构破坏，应采取切实有效的安全防范措施，将其危害和可能造成的损失降到最低程度。同时，在寒冷的冬季和炎热的夏季，对从事室外加油作业的人员，应做好防寒及防暑降温工作。

F3.5 重大危险源辨识

F3.5.1 重大危险源定义

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018), 重大危险源的定义为: 长期或临时生产、加工、搬运、使用或储存危险物质, 且危险物质数量等于或超过临界量的单元。

(1) 重大危险源辨识指标

重大危险源的辨识指标为: 单元内存在危险物质的数量等于或超过规定的临界量, 即被定为重大危险源。单元内存在危险物质的数量根据处理物质种类的多少区分为以下两种情况:

单元内存在的危险物质为单一品种, 则该物质的数量即为单元内危险物质的总量, 若等于或超过相应的临界量, 则定为重大危险源。

单元内存在的危险物质为多品种时, 则按下式计算, 若满足下面公式, 则定为重大危险源:

$$Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n \geq Q$$

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

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

F3.5.2 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018) 的相关规定, 危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

对于危险化学品混合物, 如果混合物与其纯物质属于相同危险类别, 则

视混合物为纯物质，按混合物整体进行计算。如果混合物遇其纯物质不属于相同危险类别，则应按新危险类别考虑其临界量。

该站在经营、储存过程中，涉及构成危险化学品重大危险源的物质为车用乙醇汽油、柴油，其临界量分别为 200t、5000t。

储罐区单元：

加油站储罐区单元有 2 座车用乙醇汽油储罐，总容积为 60m³，车用乙醇汽油的密度为 0.8t/m³；6 座柴油储罐，总容积为 220m³，柴油的密度为 0.85t/m³。储罐区单元危险化学品的临界量与最大储存量对照见下表。

F 表 3-3 储罐区单元危险化学品的临界量与最大储存量对照表

序号	物质名称	危险性类别	最大储存量 (t)	临界量 (t)
1.	柴油	易燃液体，类别 3	187	5000
2.	车用乙醇汽油	易燃液体，类别 2*	48	200

$$S=q1/Q1+q2/Q2=48/200+187/5000=0.2774<1。$$

因此，储罐区未构成危险化学品重大危险源。

综上，万家北区加油站未构成危险化学品重大危险源。

附录 F4 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F4.1 安全检查表法

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的有关要求采用安全检查表法对本项目的选址与总平面布置单元进行评价。检查结果见 F 表 4-1。

F 表 4-1 选址与总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	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	站址选择符合城乡规划、环境保护和防火安全的要求，交通便利	符合
2.	在城市中心区不应建一级加油站	GB50156-2021 第 4.0.2 条	该站属于一级加油站，建在高速公路服务区内，未建在城市中心	符合
3.	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	架空电力线路未跨越加油站的作业区	符合
4.	与汽车加油加气站无关的可燃介质管道不应穿越汽车加油加气站用地范围	GB50156-2021 第 4.0.13 条	无上述情况	符合
5.	车辆入口和出口分开设置	GB50156-2021 第 5.0.1 条	加油站进出口分开设置	符合
6.	站区内停车位和道路应符合下列规定： （1）站内车道或停车位宽度应按车辆类型确定。其他类型汽车加油加气站的车道或停车位，单车道或单车停车位宽度不应小于 4m，双车道或双车停车位宽度不应小于 6m （2）站内的道路转弯半径应按行驶车型确定，且不宜小于 9m （3）站内停车位应为平坡，道路坡度不应大于 8%，且宜坡向站外 （4）作业区内的停车场和道路路面不应采用沥青路面	GB50156-2021 第 5.0.2 条	本项目站内停车位和道路符合要求	符合
7.	加油站的变配电间或室外变压器应布置在作业区之外	GB50156-2021 第 5.0.8 条	配电柜布置在站房内，作业区外	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结果
8.	加油站的车用乙醇汽油、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	GB50156-2021 第4.0.4条	加油站的工艺设施与站外建、构筑物安全距离符合规范要求，详见F表4-2	符合
9.	加油站内设施之间的防火距离，符合GB50156表5.0.13规定	GB50156-2021 第5.0.13条	站内设施之间的防火间距符合规范要求，详见F表4-3	符合

F表4-2 车用乙醇汽油工艺设备和柴油工艺设备与站外建（构）筑物安全间距表
(一级站)

设施名称	站外建（构）筑物			安全间距（m）		依据	结论
	方位	名称	类别	规范要求	规划距离		
站内车用乙醇汽油工艺设备							
车用乙醇汽油埋地储罐	东侧	服务区停车区 1	三类保护物	11	165	①	符合
		服务区停车区 2	三类保护物	11	128	①	符合
		服务区加气站 LNG 储罐	甲类液体储罐	17.5	177.9	①	符合
		服务区加气站 LNG 加气机	甲类设施	17.5	167.8	①	符合
	南侧	京哈高速	高速公路	7	47.5	①	符合
	西侧	高速匝道	高速公路	7	14.4	①	符合
	北侧	交警配套综合用房	三类保护物	11	44.2	①	符合
		交警用房	三类保护物	11	37.2	①	符合
		消防水泵房	三类保护物	11	64.9	①	符合
		宿舍楼	三类保护物	11	80.8	①	符合
		充电桩停车位	散发火花地点	21	165	②①	符合
车用乙醇汽油加油机	东侧	服务区停车区 1	三类保护物	7	104	①	符合
		服务区停车区 2	三类保护物	7	63.5	①	符合
		服务区加气站 LNG 储罐	甲类液体储罐	12.5	113	①	符合
		服务区加气站 LNG 加气机	甲类设施	12.5	102.9	①	符合
	南侧	京哈高速	高速公路	5	40.3	①	符合
	西侧	高速匝道	高速公路	5	69.1	①	符合
	北侧	交警配套综合用房	三类保护物	7	67.4	①	符合
		交警用房	三类保护物	7	43.9	①	符合
		消防水泵房	三类保护物	7	45.8	①	符合
		宿舍楼	三类保护物	7	46.0	①	符合
		充电桩停车位	散发火花地点	12.5	109	②①	符合
车用乙醇汽油通气管口	东侧	服务区停车区 1	三类保护物	7	176	①	符合
		服务区停车区 2	三类保护物	7	137	①	符合
		服务区加气站 LNG 储罐	甲类液体储罐	12.5	186.3	①	符合

		服务区加气站 LNG 加气机	甲类设施	12.5	176.2	①	符合	
	南侧	京哈高速	高速公路	5	42	①	符合	
	西侧	高速匝道	高速公路	5	14.7	①	符合	
	北侧	交警配套综合用房	三类保护物	7	55.4	①	符合	
		交警用房	三类保护物	7	50.6	①	符合	
		消防水泵房	三类保护物	7	78.7	①	符合	
		宿舍楼	三类保护物	7	94.2	①	符合	
	充电桩停车位	散发火花地点	12.5	178	②①	符合		
站内柴油工艺设备								
柴油埋地储罐	东侧	服务区停车区 1	三类保护物	6	167	①	符合	
		服务区停车区 2	三类保护物	6	128	①	符合	
		服务区加气站 LNG 储罐	甲类液体储罐	12.5	176.9	①	符合	
		服务区加气站 LNG 加气机	甲类设施	12.5	166.7	①	符合	
	南侧	京哈高速	高速公路	3	22.7	①	符合	
	西侧	高速匝道	高速公路	3	16.2	①	符合	
	北侧	交警配套综合用房	三类保护物	6	50.7	①	符合	
		交警用房	三类保护物	6	43.5	①	符合	
		消防水泵房	三类保护物	6	69.3	①	符合	
		宿舍楼	三类保护物	6	84.5	①	符合	
		充电桩停车位	散发火花地点	12.5	168	②①	符合	
	柴油加油机	东侧	服务区停车区 1	三类保护物	6	113	①	符合
			服务区停车区 2	三类保护物	6	66.2	①	符合
服务区加气站 LNG 储罐			甲类液体储罐	9	112.3	①	符合	
服务区加气站 LNG 加气机			甲类设施	9	102.1	①	符合	
南侧		京哈高速	高速公路	3	74.7	①	符合	
西侧		高速匝道	高速公路	3	70.7	①	符合	
北侧		交警配套综合用房	三类保护物	6	84.5	①	符合	
		交警用房	三类保护物	6	64.4	①	符合	
		消防水泵房	三类保护物	6	67.8	①	符合	
		宿舍楼	三类保护物	6	68	①	符合	
		充电桩停车位	散发火花地点	10	123	②①	符合	
柴油通气管口		东侧	服务区停车区 1	三类保护物	6	177	①	符合
			服务区停车区 2	三类保护物	6	137	①	符合
	服务区加气站 LNG 储罐		甲类液体储罐	9	186.2	①	符合	
	服务区加气站 LNG 加气机		甲类设施	9	176.1	①	符合	
	南侧	京哈高速	高速公路	3	39.9	①	符合	
	西侧	高速匝道	高速公路	3	15	①	符合	
	北侧	交警配套综合用房	三类保护物	6	56.2	①	符合	
		交警用房	三类保护物	6	51.2	①	符合	
		消防水泵房	三类保护物	6	79.2	①	符合	
		宿舍楼	三类保护物	6	94.6	①	符合	
		充电桩停车位	散发火花地点	10	178	②①	符合	

注：①根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）表 4.0.4；

②根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 5.0.10 条。

F 表 4-3 本项目站内设施防火间距表（m）

序号	工艺设施名称	站内设施	规范要求	规划距离	依据	结论
1.	车用乙醇汽油罐	车用乙醇汽油罐	0.5	0.6	①	符合
2.		柴油罐	0.5	0.6	①	符合
3.		站房	4	42.3	①	符合
4.		配电间	12.5	44.3	②	符合
5.		围墙	2	4.68	①	符合
6.	柴油罐	车用乙醇汽油罐	0.5	0.6	①	符合
7.		柴油罐	0.5	0.6	①	符合
8.		站房	3	43.6	①	符合
9.		配电间	9	46.7	②	符合
10.		围墙	2	4.6	①	符合
11.	车用乙醇汽油通气管	密闭卸油点	3	21.48	①	符合
12.		站房	4	53.4	①	符合
13.		配电间	10.5	56.3	②	符合
14.		围墙	2	4.7	①	符合
15.	柴油通气管	密闭卸油点	2	20.68	①	符合
16.		站房	3.5	53.6	①	符合
17.		配电间	9	56.6	②	符合
18.		围墙	2	4.7	①	符合
19.	车用乙醇汽油加油机（柴油加油机）	站房	5（4）	7.7（29.7）	①	符合
20.		配电间	10.5（9）	15.7（37.5）	②	符合
21.	密闭卸油点	车用乙醇汽油通气管	3	21.48	①	符合
22.		柴油通气管	2	20.68	①	符合
23.		站房	5	47.21	①	符合

注：①根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）表 5.0.13；

②根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）表 4.0.4；

F4.2 预先危险性分析

为衡量系统危险性的大小及对系统的破坏程度，将各类危险性划分为4个等级，见F表4-4；以下对本项目存在的主要危险因素进行分析，结果如F表4-5所示。

F表4-4 预先危险性分析危险级别划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡和系统损坏
II	临界的	处于事故边缘，暂时不会造成人员伤亡、系统损坏或降低性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范

F 表 4-5 建设项目危险因素评价（预先危险性分析方法）

潜在事故	危险危害因素	触发事件	现象	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；油气与空气形成爆炸性混合物	1、储罐、管线等破裂泄漏； 2、转动设备如泵等密封处泄漏； 3、阀门、管道连接处泄漏； 4、设备、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； 5、撞击、人为破坏或自然灾害等造成储罐、管道、加油机等破裂而泄漏。	遇高热、明火燃烧甚至爆炸	1.点火吸烟； 2.抢修、检修时违章动火、焊接时未按有关规定动火； 3.其他火源，电气短路； 4.电气线路陈旧老化或受到损坏产生短路火花； 5.静电放电； 6.雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）； 7.防爆电器失去防爆作用； 8.管道沟未填沙，形成限制性空间。	财产损失、人员伤亡、物料跑损	II~III	1、站内严禁烟火、严禁吸烟； 2、动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3、机动车辆加强管理； 4、明火源安全距离符合规定要求； 5、防爆设备的定期检查、鉴定； 6、管道沟应填沙充实。
中毒和窒息	1、车用乙醇汽油、柴油大量泄漏。 2、检修、抢修设备设施等作业	1、在封闭的空间内作业。 2、检修、抢修（设备、管线、阀门等）时，有毒物料未彻底清洗干净。 3、通风不畅。 4、缺乏泄漏物料的危险、危害特性的知	人员中毒、窒息	1、窒息性气体泄漏，超过容许浓度。 2、缺氧。 3、有毒气体存在。	人员伤亡	II	1、严格控制设备及安装质量，消除泄漏的可能性。 2、一旦发生泄漏，应立即采取措施： ①查明泄漏点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散相关人员至安全处。 3、定期检修、维护保养，保持设备的完好状态。检修时，要彻底清洗干净，作业时要有人监护及抢救后备措施，作业人员要穿戴好防护用品。 4、组织管理措施。

潜在事故	危险危害因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
	时空气中氧含量低	识及其应急预防方法。 5、应急不当、救护不当。 6、在窒息场所作业时无人监护。					①加强检测，杜绝泄漏； ②教育、培训职工掌握有关预防窒息的方法及其急救法； ③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； ④培训人员提高对窒息等急救处理能力。 5、防止车辆行驶过程中撞坏设备、管线，造成窒息性物料泄漏。 6、合理发放、正确穿戴劳动保护用品。 7、严格执行安全操作规程及各种规章制度。 8、设立安全标志和风向标，作业场所要通风良好。 9、制定事故应急救援预案，并报有关部门备案，并定期组织演练。
触电	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击、静电	1. 电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中缺乏必要的检修维护； 2. 没有设置必要的安全技术措施或安全措施失效； 3. 电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善，没有必要的安全组织措施； 4. 专业电工或机电设备操作人员的操	人体触及带电体	1. 人体触及带电体； 2. 流过人体的电流超过50mA·s，持续时间超过心动周期； 3. 安全距离不够，空气击穿。	可能人员烫伤或死亡	II	1. 设备要采用合格产品，全面的质量保证措施，要有完好的保温层或其它防护措施，防止发生泄漏； 2. 设备要定期及时地进行检修，保证其处于完好状态； 3. 遵守操作规程； 4. 穿戴合适的防护用品； 5. 要在相应地点设立警示标志； 6. 要设立应急救援点，配备必要的急救设施，备用急救药品； 7. 作业前，企业应组织作业单位对作业现场和作业过程中可能存在的危险有害因素进行辨识，开展作业危害分析，制定相应的安全风险管控措施； 8. 临时用电前应组织办理作业审批手续，并由相应责任人签字审批。作业时，审批手续应齐全、安全措施应全部落实，作业环境应符合安全要求；严格执行

潜在事故	危险危害因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		作失误，或违章作业等； 5. 雷击，包括直接雷击。					《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871 9、临时用电完毕后应及时进行验收确认； 10、特殊作业涉及的特种作业和特种设备作业人员应取得相应资格证书，持证上岗。 11、临时用电设施应安装符合规范要求的漏电保护器，移动工具、手持式电动工具应逐个配置漏电保护器和电源开关。
高处坠落	未防护、防护不好或作业不当而发生人或物的坠落	1.作业场所防护装置缺乏或存在缺陷，如栏杆防护不稳固易移动等； 2.作业人员个体防护用品缺乏或存在缺陷，如未戴安全帽、系安全带等； 3.违章作业、违章指挥、作业人员操作失误或注意力不集中； 4.环境因素，如夜间作业等环境也是产生高处坠落的原因所在。	人员摔伤	1.人员防护措施缺失； 2.违章作业；	人员伤亡	II	1.高处的作业场所所有孔洞要封堵或加盖，临边设置合格的护栏； 2.钢梯要符合要求； 3.要在相应地点设立警示标志； 4.严格按作业规程作业。
车辆伤害	油品运输作业来站加油车辆	1.车辆有故障； 2.车速太快； 3.道路管线、管架等在马路边无防止车	车辆撞击人体、设备等	1. 驾驶员违章行驶； 2. 驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）； 3. 酒后驾车；	人员伤亡、财产	II	1. 增设交通标志（包括限速、限高标志）； 2. 保持路面状态良好； 3. 管线应埋地敷设并做钢管保护； 4. 驾驶员遵守交通规则，不违章行驾；

潜在事故	危险危害因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		辆撞击设施; 4.路面不太好;		4. 疲劳驾驶; 5. 驾驶员心境差, 激情驾驶。	损失		5. 车辆保证完好状态。
违章作业	设备检维修	1 违章检维修; 2 安全知识欠缺; 3.安全意识淡薄	火灾、爆炸、中毒和窒息、高处坠落、触电	1. 不严格按照规定办理《安全作业证》; 2. 保护措施和物资落实不到位; 3. 安全措施、作业方法不合理、选用工具不正确; 4. 临时用电因设备绝缘不良、线路老化、短路、防护缺陷、接地不符合要求; 5. 危险、有害因素辨识不到位;	人员伤亡、财产损失	II	1、严格执行 GB30871; 2、落实安全措施和物资; 3、按操作规程操作; 4、特种作业人员持证上岗;

从以上分析可以得出，加油站工艺过程单元火灾、爆炸的危险程度为II~III级，危险程度为危险的，需要采取相应安全措施并予以重视；中毒和窒息、触电、车辆伤害、高处坠落和违章作业的危险等级为II级，临界的，需要注意。

F4.3 蒸汽云爆炸模拟

储罐区物质泄漏后形成蒸汽云，蒸汽云爆炸的能量常用 TNT 当量描述，即将参与爆炸的可燃气体释放的能量折合为能释放相同能量的 TNT 炸药描述。

TNT 当量计算公式如下：

$$W_{\text{TNT}} = \beta A W_f Q_f / Q_{\text{TNT}}$$

式中： W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

β ——地面爆炸系数，取 $\beta = 1.8$ ；

A ——蒸气云的 TNT 当量系数， $A = 4\%$ ；

W_f ——蒸气云中燃料的总质量：kg；

Q_f ——燃料的燃烧热，kJ/kg；

Q_{TNT} ——TNT 的爆热， $Q_{\text{TNT}} = 4520 \text{kJ/kg}$ 。

以车用乙醇汽油储罐蒸汽云爆炸的 TNT 当量计算为例：

本项目一个埋地车用乙醇汽油罐储存的质量为 24t，假设参加蒸气云爆炸的量为 10%，则 $W_f = 2.4\text{t}$ 。

$$\begin{aligned} W_{\text{TNT}} &= \beta A W_f Q_f / Q_{\text{TNT}} = 1.8 \times 0.04 \times 2.4 \times 10^3 \times 45980 / 4520 \\ &= 1757.82 \text{kg} \end{aligned}$$

相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量： $1757.82 / 227 = 7.74 \text{kmol}$

死亡半径计算根据超压-冲量准则和概率模型得出的死亡半径公式

$$R_{0.5} = 13.6 (W_{\text{TNT}} / 1000)^{0.37}$$

$$R_{0.5} = 13.6 (W_{\text{TNT}} / 1000)^{0.37} = 13.6 (1757.82 / 1000)^{0.37} = 16.76 \text{m}$$

附录 F5 报告附件目录

- 1、营业执照
- 2、省发展改革委关于北京至哈尔滨高速公路绥中（冀辽界）至盘锦段改扩建工程可行性研究报告的批复
- 3、国有建设用地交地确认书
- 4、规划新建加油站建站主体备案表
- 5、关于授权辽宁省高速公路实业发展有限责任公司进行高速公路服务区经营和监管的批复
- 6、关于印发辽宁省交通建设管理有限责任公司高速公路建设管理主要职责的通知
- 7、万家服务区北区加油站区域位置图
- 8、万家服务区北区加油站总平面布置图
- 9、工艺流程图
- 10、爆炸危险区域划分图
- 11、评审意见
- 12、修改报告说明