

中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽
开鲁县销售分公司利牛路加油站
改扩建项目
设立安全评价报告

建设单位：中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽销售
分公司

建设单位法定代表人：陈永志

建设项目单位：中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽
开鲁县销售分公司利牛路加油站

建设项目单位主要负责人：于明

建设项目单位联系人：杨淮雨

建设项目单位联系电话：13314756262

（建设单位公章）

2023 年 06 月 15 日

中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽
开鲁县销售分公司利牛路加油站
改扩建项目
设立安全评价报告

评价机构名称：辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有
限公司

资质证书编号：APJ-（辽）-009

法定代表人：严匡武

审核定稿人：张伟

评价负责人：刘鑫

评价机构联系电话：024-23664960

（安全评价机构公章）

2023 年 06 月 15 日

评 价 人 员

评价单位	辽宁力康职业卫生与安全技术咨询有限公司					
项目名称	中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽开鲁县销售分公司利牛路加油站改扩建项目					
评价人员	姓 名	资格证书 编 号	从业登记 编 号	资格 等级	专业 能力	签 字
项 目 负责人	张伟	S0110210001102 02000524	032544	二级	化工工 艺	
项目组成 员	刘杨	18000000003002 79	038861	三级	安全	
	吴玉坤	08000000002079 78	014022	二级	电气	
	傅晓阳	17000000003004 63	031622	三级	自动化	
	蔺锡东	S0110110001102 03000168	041983	三级	化工机 械	
报 告 编制人	张伟	S0110210001102 02000524	032544	二级	化工工 艺	
报 告 审核人	于鸿雁	S0110210001101 91000333	023978	一级	安全	
过程控制 负 责 人	王春荣	11000000003006 33	019363	三级	安全	
技 术 负责人	刘鑫	S0110210001102 01000330	008569	一级	化工工 艺	

前 言

我公司作为依法设立的，具有法定资格和业务资质的安全评价机构，接受中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽销售分公司的委托，对中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽开鲁县销售分公司利牛路加油站改扩建项目进行设立安全评价，及时成立评价小组，收集相关资料，并对该评价项目进行了现场勘察。在取得相关资料后，依照法律、法规以及国家或行业规范对评价项目的站址、平面布置、工艺过程、储存设备、安全设施及安全管理等进行了实事求是的评价，编制此报告作为应急管理部门的技术参考。

本次评价的目的就是针对该评价项目在今后经营储存过程中固有的危险、有害因素及其产生的原因，运用科学的方法进行定性、定量的分析，确定其危险等级或危害程度，提出消除或减弱危险、有害因素危害的对策措施，指导资源合理利用，实现生产经营安全化，为应急管理部门实施监督管理提供科学依据。

本次评价遵循科学、客观和公正的原则，坚持“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，力求内容全面、重点突出，以国家安全生产法律、法规、规范、标准及相关政策为依据，根据当地监管部门要求，对该评价项目的各单元进行系统分析、综合评价，提出符合实际的安全对策措施，得出安全评价结论。

在本次安全评价过程中得到了中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽开鲁县销售分公司利牛路加油站的大力协助与支持，在此表示衷心的感谢。

目 录

1	安全评价工作经过	1
1.1	前期准备情况	1
1.2	评价对象及范围	1
1.3	评价目的	2
1.4	工作经过和程序	3
2	建设项目概况	5
2.1	建设单位概况	5
2.2	建设项目概况	5
2.3	采用的主要技术、工艺和同类项目水平对比情况	7
2.4	建设项目的地理位置、用地面积和储存规模	9
2.5	工艺流程和主要装置（设备、设施）的布局	10
2.6	公用和辅助工程	13
2.7	主要装置（设备）和设施	18
2.8	安全管理机构及劳动定员	19
3	危险有害因素的辨识结果及依据说明	20
3.1	危险化学品的危险特性	20
3.2	危险、有害因素辨识	24
3.3	重大危险源辨识	36
3.4	易制毒、易制爆化学品的辨识	38
3.5	重点监管危险化学品的辨识	38
3.6	特别管控危险化学品辨识	38
3.7	重点监管的危险化工工艺的辨识	38
4	评价单元与评价方法	40
4.1	评价单元的划分	40
4.2	安全评价方法的选择	41
5	定性定量分析危险有害程度的结果	43
5.1	固有危险程度的分析结果	43
5.2	风险程度的分析	44
5.3	事故案例及后果和原因	46
6	建设项目的安全条件	49
6.1	建设项目的外部环境	49
6.2	建设项目的安全条件分析	51
6.3	拟采用主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性分析	56
7	安全对策措施及建议	62

7.1	建设项目选址的安全对策措施	62
7.2	建设项目拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施安全对策措施	62
7.3	公用辅助工程安全对策措施	64
7.4	主要装置、设备、设施的布局安全对策措施	69
7.5	事故应急救援措施和器材、设备安全对策措施	70
7.6	安全管理对策措施	71
8	安全评价结论	79
8.1	危险有害因素辨识结果	79
8.2	评价结果	79
8.3	总体评价结论	80
9	与建设单位交换意见的情况	82
附件 1	选用的安全评价方法简介	83
F1.1	安全检查表法（SCA）	83
F1.2	预先危险性分析方法（PHA）	83
F1.3	池火灾计算模型方法	84
附件 2	定性、定量分析危险、有害程度的过程	86
F2.1	安全检查表法	86
F2.2	预先危险性分析评价法	90
F2.3	池火灾计算模型定量评价	94
F2.4	具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量	98
附件 3	安全评价依据	99
F3.1	法律	99
F3.2	法规	99
F3.3	规章和文件	100
F3.4	地方法规、规章和文件	102
F3.5	国家及行业标准、规范	102
F3.6	参考资料	105
附件 4	相关证明文件及图表目录	106

1 安全评价工作经过

1.1 前期准备情况

与委托方达成评价意向后，我公司即组织相关部门和人员通过收集查找相关资料，进行了风险分析，确定风险可接受后，与委托方签订评价合同。根据中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽开鲁县销售分公司利牛路加油站改扩建项目设立安全评价工作需要，成立了安全评价小组。评价组收集、整理国家有关法律、法规和国家标准、行业标准等，并由委托方提供该项目的有关文件及资料。

在收集相关资料过程中与建设单位多次沟通，熟悉相关工艺及设备设施，并查阅大量相关资料，为下一步更加深入地开展评价工作做好积极准备。

该项目已在开鲁县发展和改革委员会进行备案，并取得了中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽开鲁县销售分公司利牛路加油站改扩建项目项目备案告知书。

我公司评价小组与建设单位共同协商，确定了安全评价范围与评价内容。在充分调查研究安全评价范围和评价内容相关情况后，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据，依据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化字[2007]255号），对项目进行设立安全评价，并编制评价报告。

1.2 评价对象及范围

本次设立安全评价对象为中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽开鲁县销售分公司利牛路加油站改扩建项目（以下简称“该项目”），位于内蒙

古自治区通辽市开鲁县开鲁镇东郊，评价范围为中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽开鲁县销售分公司利牛路加油站改扩建项目，包括埋地油罐区、站房、罩棚、加油机及其配套公辅设施。

本次评价是在该项目的可行性研究阶段，对改建完成后的安全状况进行预测并提出安全对策建议，评价活动是在遵循相关劳动及安全法律法规及标准的前提下进行的。

评价结论仅对实际施工建设中落实了设计上拟采取的安全措施和评价提出的安全对策措施建议时有效，评价中的安全对策属建议，并非强制要求，企业建设时应根据项目实际情况进行调整。

涉及该项目的职业卫生、环境等专项，不属于本评价范围，应遵照国家有关的规定及标准执行。

1.3 评价目的

设立安全评价是在建设项目可行性研究阶段、工业园区规划阶段或生产经营活动组织实施之前进行的评价活动。本次设立安全评价的目的是：

- (1) 作为建设单位申请建设项目设立审查的条件之一；
- (2) 为建设项目安全设施设计提供依据；
- (3) 根据相关的基础资料，辨识与分析该建设项目中潜在的危险、有害因素；
- (4) 确定其与安全生产法律、法规、规章、标准、规范的符合性；
- (5) 预测发生事故的可能性和严重程度；
- (6) 提出消除或减弱危险、有害因素的对策措施和建议。

1.4 工作经过和程序

设立安全评价的工作大体分为四个阶段：

第一阶段为前期准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的工程分析和危险有害因素识别，选择评价方法；

第二阶段为实施评价阶段，对工程安全情况进行类比调查，选用合适的评价方法进行定性或定量分析，提出安全对策措施；

第三阶段与建设单位交换意见；

第四阶段为评价报告的编制阶段，主要是汇总前三个阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出评价结论与建议，完成设立安全评价报告的编制。设立安全评价的工作程序如图 1.4-1 所示。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

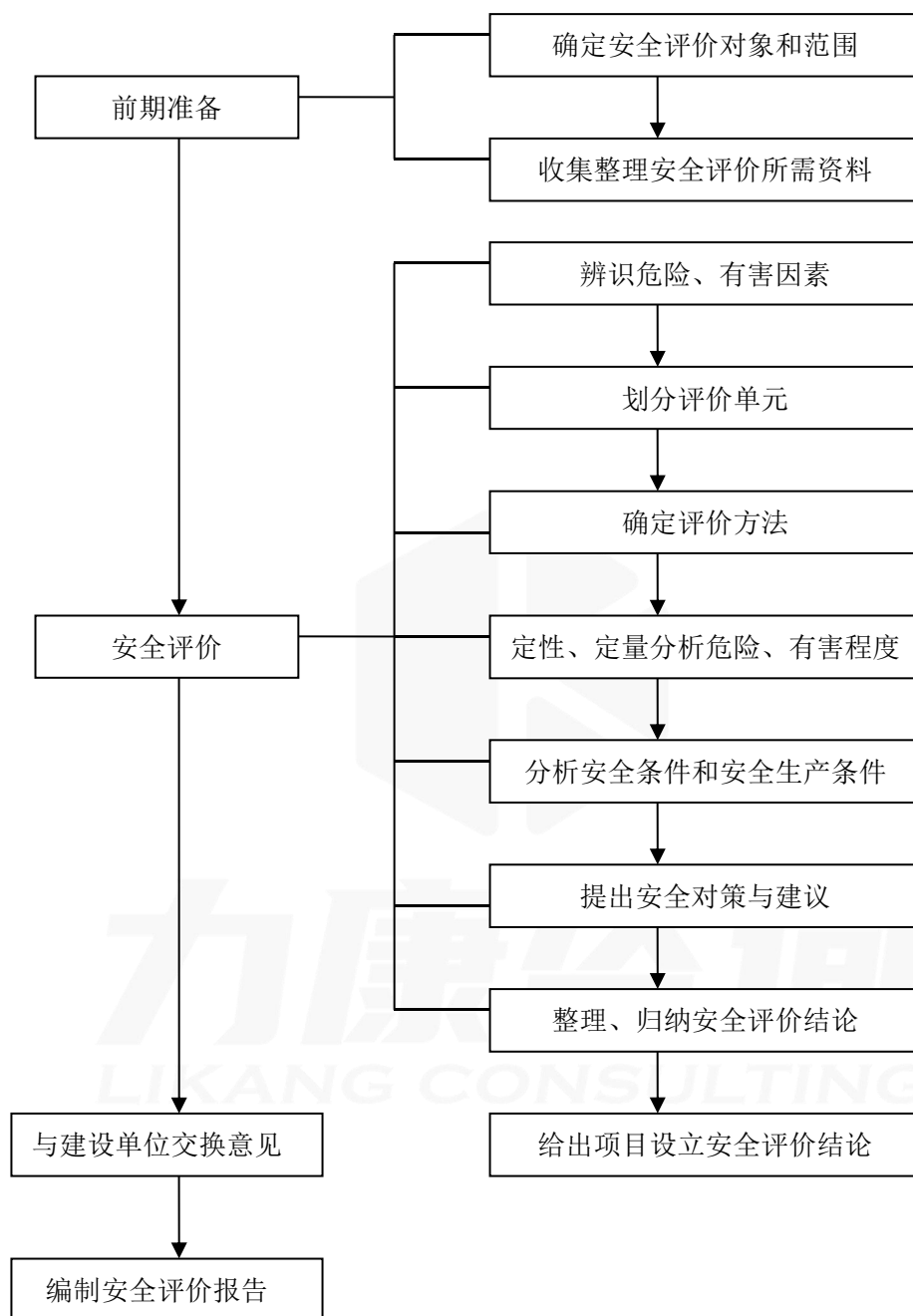


图 1.4-1 安全评价工作程序图

2 建设项目概况

2.1 建设单位概况

中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽开鲁县销售分公司利牛路加油站，成立于 2001 年 06 月 06 日，位于内蒙古自治区通辽市开鲁县开鲁镇东郊，企业性质为股份有限公司分公司（上市、国有控股），负责人为于明，所属行业为零售业。主要经营汽油、柴油。该站主要设施及建（构）筑物包括：站房 1 座，罩棚 1 座，承重式 SF（双层）储罐 5 座。自吸泵式税控加油机 4 台。设卸油及加油油气回收系统。该站罐区设有 5 座油罐，其中 3 座 30m³ 汽油罐，2 座 30m³ 柴油罐，总罐容为 150m³。根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 3.0.9 条关于加油站等级的划分的规定，其油罐总容积为 120m³（柴油折半计入总容积），属于二级加油站。该站现定员为 8 人，其中主要负责人（站长）1 人，安全管理人员 1 人，其余 6 人为加油员兼收银人员。

2.2 建设项目概况

（一）项目名称：中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽开鲁县销售分公司利牛路加油站改扩建项目

（二）项目所在地：内蒙古自治区通辽市开鲁县开鲁镇东郊

（三）项目负责人：于明

（四）项目投资：项目总投资 361 万元，安全设施投资 35 万元。

（五）建设规模及内容：

该拟建项目立项备案文件中建设内容为：①原站房正立面处新接建

114.4m²便利店；②原罩棚基础拆除，改建型钢罩棚 1 座，面积 559.5m²；③更换 4 台四枪双油加油机；④翻建硬化地面 400m²（管线沟），按现有地坪标高修复整站硬化地面 3100m²。

具体改扩建内容如下：

1) 原罐区利旧，罐区混凝土路局部拆除重建，原成品操作井及井盖利旧使用。在大法兰盖上新开孔。预留油气回收处理装置管线（加白钢罩）及在线监测线路；其余工艺管线利旧。

2) 原罩棚及基础拆除，改建型钢罩棚 1 座，面积 559.5m²。加油管线及加油油气回收管线重新敷设，原有自 4 台自吸泵式加油机更换为 5 台潜油泵式加油机；翻建加油岛和配套设置防撞柱。

3) 原站房正立面处新接建营业室，建筑面积 115.12m²。站房采暖重新设计，更换电锅炉，采用地热形式。

4) 翻建硬化地面 400m²（管线沟），按现有地坪标高修复整站硬化地面 3100m²。

站房布置在站区西南侧，加油区布置在站区东侧，油罐区布置在站房北侧，洗车房布置在站房西侧，与站房贴临。

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 3.0.9 条，该项目建成后，加油站等级未发生变化，仍为二级加油站。

（六）安全管理机构及劳动定员：该项目不新增定员，现定员为 8 人，其中主要负责人（站长）1 人，安全管理人员 1 人，其余 6 人为加油员兼收银人员。

2.3 采用的主要技术、工艺和同类项目水平对比情况

2.3.1 采用的主要技术、工艺

按照国家有关环境保护标准和政府有关环境保护法规、法令的要求，该项目加油拟采用潜油泵式加油工艺，并设置汽油分散式加油油气回收系统；加油管道拟采用双层导静电热塑性塑料管道，其他工艺管线采用无缝钢管。

2.3.2 与国内外同类建设项目水平对比情况

1、工艺

该项目拟采用国内外通行的加油、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 2.3-1。

表 2.3-1 加油站工艺对比情况表

项目 工艺	潜油泵加油工艺	自吸式加油工艺
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
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
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	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

	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。	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。
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到油罐中。	汽油加油机加油过程中将加油产生的油气回收到油罐中。

潜油泵式加油工艺与自吸泵式加油工艺相比，最根本的区别在于潜油泵式加油工艺采用正压输送方式，而自吸泵式加油工艺采用负压输送方式。

自吸式加油工艺采用自吸泵负压抽油。自吸式加油机吸程小，输油距离短，加油站的设计也经常会受到一定的限制，对加油机进口管路及油罐埋地深度要求严苛，必须要经过准确计算确定，否则加油机的工作性能就会受到影响；一泵一枪，每支加油枪需要配一台马达、一个泵及相应的管线和其他部件，设备和管线多，故障率高；每台加油机不仅必须按加油品种单独设置进油管，而且还使输油管道随油枪数目的变化使其数量增多；易产生气阻。

潜油泵式加油工艺采用利用正压推送的原理。潜油泵从根本上杜绝了气阻现象，解决了高温环境、高扬程、远距离条件下管道泵、容积泵、叶片泵等负压原理工作的泵不能解决的问题（如出油少，甚至不出油的弊端）；可以一泵供多枪，每个油罐只需要一台泵，一条总管路，可配送多条支油管，满足加油站大流量加油的需求且对加油站的设计布局要求限制很少，降低建站成本；由于管线和设备数量少，故障率低，使用寿命较长。

通过比较可以看出，该项目拟选用的潜油泵式加油工艺更有优势，技术成熟可靠，在国内同行业中已被广泛采用，能够达到国内外同类项目的先进水平。

2.4 建设项目的地理位置、用地面积和储存规模

2.4.1 地理位置及周边环境

该项目位于内蒙古自治区通辽市开鲁县开鲁镇东郊，其站区东侧为空地；南侧为辽河大街，隔路有通信线；西侧为消防训练用房（已废弃）；北侧为新开大街。周边关系见图 2.4-1 所示。

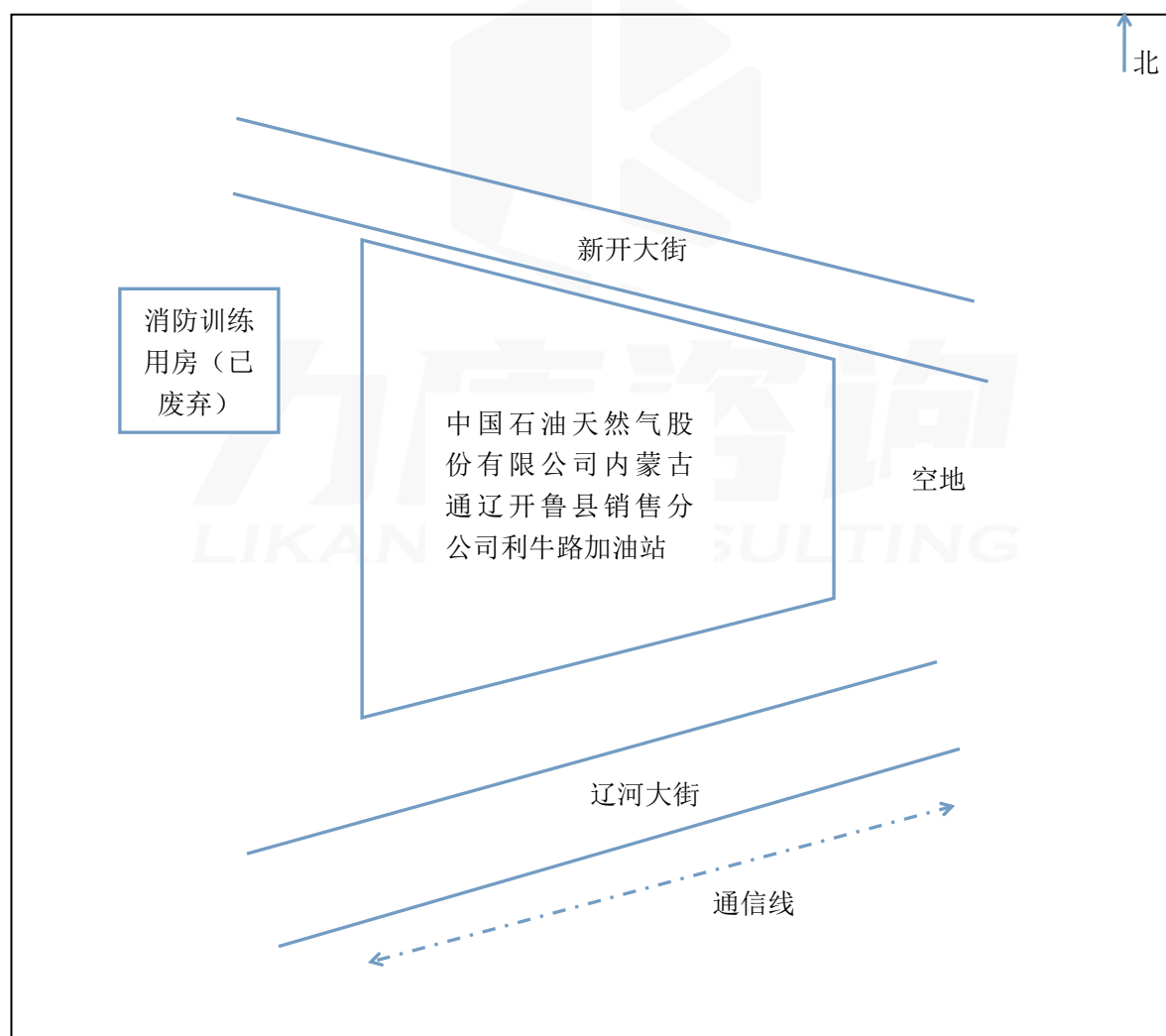


图 2.4-1 周边关系示意图

2.4.2 用地面积

该项目为改扩建项目，站址未发生变化，利用原有土地，占地面积为 2303m²。其中承重罐区为利旧；新建罩棚占地面积 559.5m²；原有站房占地面积 198.77m²；新新接建便利店占地面积 114.4m²。

2.4.3 储存规模

该项目原罐区利旧，不改变储存规模。设有 5 座油罐，其中 3 座 30m³ 汽油罐，2 座 30m³ 柴油罐，总罐容为 150m³。

储存汽油、柴油情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 该项目储存汽油、柴油情况

名 称	储存方式	最大储存能力 (m ³)	单罐容积 (m ³)	储罐数量	类别	位置
汽 油	埋地油罐储存	90	30	3	重点监管 危险化学品	罐区
柴 油	埋地油罐储存	60	30	2	危险化学品	罐区

2.5 工艺流程和主要装置（设备、设施）的布局

2.5.1 工艺流程

1、卸油工艺流程

（1）汽油拟采用密闭卸油方式，并设卸油油气回收系统。

汽油由油罐车通过公路运输送至加油站后，先用静电接地报警器接地合格后，稳油 15 分钟，将卸油软管连接到汽油储罐的卸油口卸油，将油气回收软管连接到汽油储罐的气相管口回收油气。卸油时，罐车内的汽油流入汽油罐时，罐内的油气则通过气相管线输回到油罐车内，回收的油气运至油库集中处理。卸油结束，油罐车静置 5 分钟后离开。汽油密闭卸油工艺流程见

下图 2.5-1。

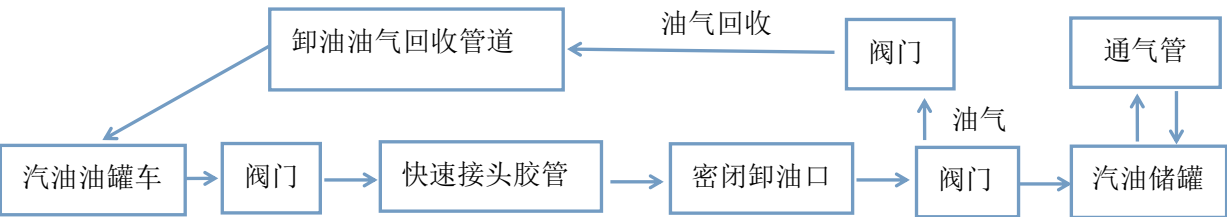


图 2.5-1 汽油密闭卸油工艺流程框图

（2）柴油拟采用密闭卸油方式。

柴油由油罐车通过公路运输送至加油站后，先用静电接地报警器接地合格后，稳油 15 分钟，通过 CRJ 型插入式软管快速接头接入相应柴油罐开始密闭卸油。卸油结束，油罐车静置 5 分钟后离开。柴油密闭卸油工艺流程框图见下图 2.5-2。

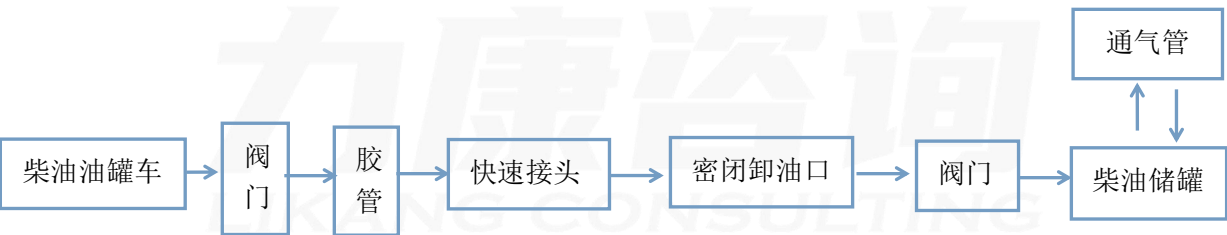


图 2.5-2 柴油密闭卸油工艺流程框图

2、加油工艺流程

（1）汽油加油工艺流程

汽油拟采用潜油泵式加油工艺，并设油气回收系统。给车辆加汽油时，开启汽油储罐内的潜油泵将地下油罐的油品抽出，通过加油枪加到车辆的油箱内。同时利用加油枪上的油气回收装置，将汽车油箱中的油气通过加油枪、真空泵、油气回收管道回收至汽油储罐。汽油加油工艺流程见下图 2.5-3。

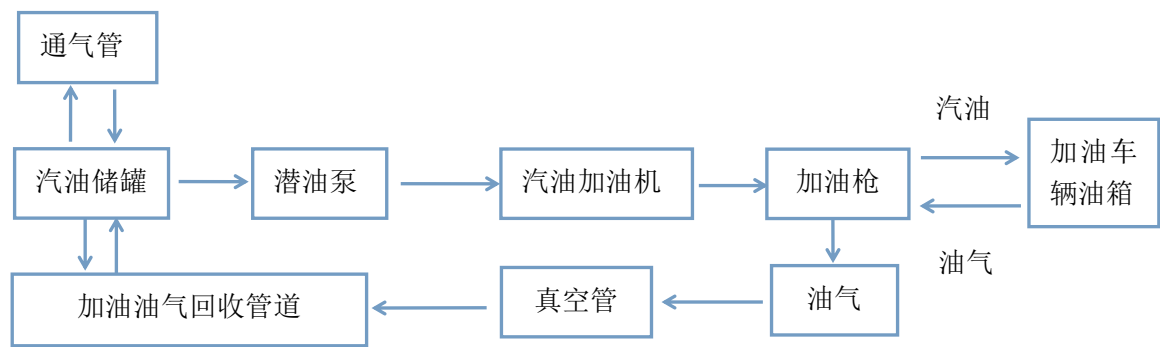


图 2.5-3 汽油加油工艺流程框图

（2）柴油加油工艺流程

柴油拟采用潜油泵式加油工艺。给车辆加汽油时，开启柴油储罐内的潜油泵将地下油罐的油品抽出，通过加油枪加到车辆的油箱内。柴油加油工艺流程框图见下图 2.5-4。

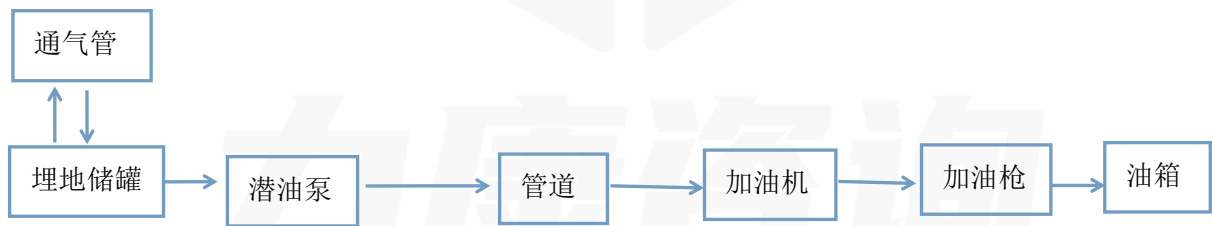


图 2.5-4 柴油加油工艺流程框图

2.5.2 主要设备及设施的布局及其上下游生产装置的关系

该项目站房布置在站区西南侧，加油区布置在站区东侧，油罐区布置在站房北侧，洗车房布置在站房西侧，与站房贴临。站房为单层建筑，包含便利店、办公室、配电室、休息室、锅炉房等。

该项目北侧面向新开大街分别设置车辆入口和出口，南侧面向辽河大街分别设置车辆入口和出口，站内单车道宽度 6m，双车道宽度 10m，转弯半径 9m，道路坡度 3%。站内道路采用水泥路面。

该项目总平面布置详见附件。

该项目主要装置和设施有汽油罐、柴油罐、汽油加油机、柴油加油机以及辅助设施。

油罐中的汽、柴油经输油管线运送至加油机，为客户车辆加油。上游装置为汽、柴油储罐，下游装置为加油机。

2.6 公用和辅助工程

2.6.1 供电工程

(1) 供电电源

该项目用电电源引自站内原有变压器（需增容至 125KVA），供电电压为 380/220V，通过埋地铠装电缆线引至站房内配电柜。电源采用三相五线制。供电系统电源端装有电涌保护器。配电间新增 1 台应急照明电源箱，新增 1 台加油机潜油泵配电箱，2 台照明配电箱，其余配电箱均利旧。用电设备选用放射式供电方式。

(2) 负荷等级

该项目加油设备、照明用电负荷等级为三级，配电系统接地型式采用 TN-S 保护接零系统。仪表系统、应急照明系统用电负荷等级为二级。应急照明拟设在罩棚下和站房内，应急照明选用 A 类灯具，采用集中应急照明电源供电，应急时间不小于 90 分钟，转换时间不大于 5s。仪表系统拟采用 3kVA 的 UPS 作为备用电源，供电时间不小于 2h。

(3) 电缆敷设

电缆采用铠装电缆直埋敷设，埋深冻土层以下（如无法深埋，可埋设在土壤排水性好的干燥冻土层或回填土中，且埋深不能小于 1m），入户、穿墙、过路穿热镀锌钢管保护；其余电缆全程穿热镀锌钢管保护，埋深 0.7m；

动力、通讯电缆分开敷设，二者平行敷设时，相距大于 0.1m；交叉敷设时，相距大于 0.25m；电缆与油管道平行敷设时，相距大于 1m，交叉敷设时，相距大于 0.25m；电缆与其他管道平行敷设时，相距大于 0.5m，交叉敷设时，相距大于 0.25m。仪表信号电缆与电力电缆交叉敷设时，成直角跨越；与电力电缆平行敷设时，两者之间最小距离应满足规范要求。

（4）照明

室内外照明拟采用 LED 灯为主，房间内照明采用就地控制，室外照明采用集中控制。照明线选用绝缘线穿钢管敷设。罩棚下非防爆区域内的灯具选用防护等级为 IP55 的加油站 LED 专用灯。站房内办公室、配电室及罩棚下拟设事故应急照明。

2.6.2 给排水工程

（1）供水

加油站用水主要为站内工作人员生活用水，用水量很小。在经营、储存过程中生产用水主要用于清洗储罐。

该项目水源依托原有供水系统（市政管网）。

（2）排水

系统分污水系统与雨水系统。生活污水排入化粪池，经处理后排至集水井。化粪池、集水井需由当地环卫部门外运处理。储罐清洗时，委托有资质清洗单位进行清洗，并将清洗的污水由有资质单位集中收集并进行处理。站内地面雨水可散流排出站外。站内排水采用清污分流的原则。加油站无生产废水排放，只有少量的生活污水和加油场地清洗水，生活污水、场地清洗废水、雨水散排出站外。清洗油罐等含油污水应拟聘请具有相关资质的单位对

其进行回收处理。

2.6.3 防雷防静电

1、防雷

(1) 防雷直击：站区加油岛罩棚及站房的防雷拟采用在屋顶面装设避雷带的方式，避雷带及防雷引下线均用 $\Phi 10\text{mm}$ 热镀锌圆钢。罩棚、站房避雷带引下线拟采用明敷，并引入接地极。罐区防雷接地利旧。

(2) 防雷电感应：建筑物内主要金属物，如设备、管道、钢屋架及钢窗等拟与接地装置可靠连接。管道连接处、法兰、阀门等拟用金属线跨接。

(3) 防雷电波入侵：所有进入建筑物的电缆金属外皮入口处均拟与接地装置连接。配电室的外窗拟采用孔径为 8mm 的金属网覆盖并与接地装置可靠连接。

2、防静电

该项目所有设备接地线路拟采用并联，不串联，并做防静电接地，静电接防雷防静电及电气保护接地连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 4Ω 。罐区防静电接地利旧。

2.6.4 消防

该项目拟按照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）要求，进行消防器材配备，利用原有站区消防器材，罐区设置 2 具 MFT/ABC35 型推车式磷酸铵盐干粉灭火器，在加油机处共设置 8 具 MF/ABC5 型手提式磷酸铵盐干粉灭火器；站房共设置 6 具 MF/ABC5 型手提式磷酸铵盐干粉灭火器、2 具 MT2 型手提式二氧化碳灭火器。设置灭火毯 6 块，消防砂池（内含消防砂 2m^3 ）1 个，消防锹 4 把、消防水桶 4 个。

表 2.6-1 加油站消防器材一览表

序号	消防器材类	数量	规格	放置地点
1	推车式磷酸铵盐干粉灭火器	2 具	MFT/ABC35	储罐区
2	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	6 具	MF/ABC5	站房
3	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	8 具	MF/ABC5	加油区
4	手提式二氧化碳灭火器	2 具	MT2	站房（配电间）
5	灭 火 毯	6 块	--	消防器材箱
6	消 防 沙	1 个	2m ³	消防砂池
7	铁 锹	4 把	--	消防架子
8	消 防 桶	4 个	--	消防架子

2.6.5 通讯

该项目所在地通讯设施较为完善，中国移动、中国联通覆盖全区，信息传递快捷方便。

2.6.6 采暖和通风

供暖：站房整体重盘地热，新更换电锅炉一台。便利店设置分体嵌入式空调，满足人体的舒适性要求，室外机安装在外墙上。

通风：加油站的加油机等设备均为室外设置，均采用自然通风。

2.6.7 自动化仪表

该项目油罐液位监测系统、防渗检测监控系统、紧急切断系统均利旧。监控系统为新增。

2.6.7.1 监测系统

该项目利用原有防满溢措施，采用磁致伸缩液位计和机械式卸油防溢阀；设带有高液位报警功能的液位监测系统，液位监测系统同时具备渗漏监

测功能，液位信号远传至办公室。当油料达到油罐容量 90%时，触动高液位报警，油料达到油罐容量 95%时，机械式卸油防溢阀自动关闭卸油口，停止油料进罐；埋地油罐拟设检测立管，并设置带有渗漏报警功能的渗漏检测传感器，在办公室设置渗漏报警控制器。

2.6.7.2 监控系统

该项目依据《加油加气站视频安防监控系统技术要求》AQ/T3050-2013 的规定，站区设视频监控系统，共 16 台摄像机，出入口及加油区室外设 9 台摄像机，安装于罩棚柱及网架上；罐区、卸油口设置 2 台摄像机，安装于路灯灯杆上；站房室内设置 5 台摄像机，硬盘录像机录像存储时间不少于 90 天。工作人员通过监视监控器画面就可以实现对站内的全天候全方位的动态监视。

2.6.7.3 紧急切断系统

该项目利用原有紧急切断系统，该系统能在事故状态下迅速切断加油泵的电源。紧急切断系统具有实效保护功能。加油泵的电源能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。加油机自带紧急切断按钮，在便利店吧台设置紧急切断按钮，且只能手动复位。

2.6.7.4 拉断阀和剪切阀

加油机软管设置安全拉断阀，当拉断阀超过一定的拉力脱开后，能同时切断两端油路，防止油品外流。

该项目使用潜油泵供油的加油机，每台加油机底部的供油管道上均设置剪切阀，当加油机被撞或起火时，剪切阀能自动关闭。

2.7 主要装置（设备）和设施

2.7.1 主要装置（设备）

该项目拟选用主要装置（设备）见表 2.7-1。

表 2.7-1 主要装置（设备）一览表

	设备名称	设备部件	设备数量	型号规格	介质	材质	特种设备	备注
1	汽油储罐	罐体	3 个	30m ³	汽油	内钢外玻璃纤维增强塑料	否	利旧
		智能液位监测仪	1 套	AG/C	汽油	组合件	否	利旧，汽、柴油储罐共用
		阻火呼吸阀	1 个	DN50, PN10	汽油	组合件	否	利旧
		卸油机械式防满溢阀	3 个	DN100	汽油	组合件	否	利旧
		阻火透气帽	2 个	DN50 , PN10	汽油	组合件	否	利旧
		防渗漏检测仪	1 套	-	汽油	组合件	否	利旧，汽、柴油储罐共用
2	柴油储罐	罐体	2 个	30m ³	柴油	内钢外玻璃纤维增强塑料	否	利旧
		智能液位监测仪	1 套	AG/C	柴油	组合件	否	利旧，汽、柴油储罐共用
		阻火透气帽	2 个	DN50 , PN10	柴油	组合件	否	利旧
		卸油机械式防满溢阀	2 个	DN100	柴油	组合件	否	利旧
		防渗漏检测仪	1 套	-	柴油	组合件	否	利旧，汽、柴油储罐共用
3	加油机		4 台	潜油泵泵式加油机	柴油、汽油	组合件	否	新增，加油机自带：紧急切断装置，静电导除装置。其中汽油加油机自带油气回收装置。加油软管上设安全拉断阀、底部均设置剪切阀。
4	静电接地报警仪		1 个	--	--	组合件	否	利旧 防爆等级 Exia II BT4Ga

	设备名称	设备部件	设备数量	型号规格	介质	材质	特种设备	备注
5	人体静电消除器		1 个	--	--	组合件	否	利旧 防爆等级 Exib II BT4Ga

2.7.2 主要建（构）筑物

该项目主要建（构）筑物见表 2.7-2。

表 2.7-2 建设项目的建（构）筑物一览表

序号	设施名称	建筑面积	单位	建筑结构	层数	耐火等级	火灾危险性	备注
1	站房	313.17	m ²	砖混结构	一层	二级	—	接建面积 114.4m ² 、改建
2	罩棚	279.75	m ²	型钢结构、钢立柱	一层	0.25h	甲类	投影面积 559.5m ² ，棚下净高 6.5m、改建
3	油罐区	—	—	—	—	—	甲类	承重式埋地储罐区、利旧
4	配电间	7.5	m ²	砖混结构	一层	二级	丁	在站房内、利旧
5	洗车房	30	m ²	砖混结构	一层	二级	丁	利旧
6	杆式变压器	—	—	—	—	—	丁	增容至 125KVA

2.8 安全管理机构及劳动定员

该项目不新增定员，现定员为 8 人，其中主要负责人（站长）1 人，安全管理人员 1 人，其余 6 人为加油员兼收银人员。

3 危险有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 危险化学品的危险特性

3.1.1 项目中涉及的危险化学品

该项目涉及的危险化学品有汽油、柴油，详情如下表 3.1-1。

表 3.1-1 项目中涉及的危险化学品

序号	名称	危险化学品序号	CAS 号	爆炸极限	危险类别	闪点	火灾危险性类别	备注
1	汽油	1630	8006-61-9	1.3%～7.6%	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	-58~10℃	甲 _B	标号: 92 号、95 号
2	柴油	1674	—	0.6%～6.5%	易燃液体, 类别 3	≥45℃	乙 _B	标号: -35#
						≥60℃	丙 _A	标号: 0#
注: 1、依据《车用柴油》GB19147-2016 中的规定,按照 GB/T261 的试验方法,0#号柴油的闭口闪点为≥60℃,-35#号柴油的闭口闪点为≥45℃。 2、危险化学品的辨识和危险化学品序号、CAS 号依据《危险化学品目录(2015 版)》(安全监管总局等 10 部门公告[2015]年第 5 号;应急管理部、工业和信息化部等 10 个部门[2022]8 号公告修订)。 3、物质危险性分类按《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》(应急厅[2022]300 号修改)。 4、物质性质取自《危险化学品安全技术全书》。								

3.1.2 危险化学品的理化指标与危险特性

危险化学品汽油、柴油的理化指标与危险特性的信息来源:《危险货物

品名表》（GB 12268-2012）、《危险化学品目录(2015 版)》（安全监管总局等 10 部门公告[2015]年第 5 号；应急管理部、工业和信息化部等 10 个部门[2022]8 号公告修订）、《危险化学品安全技术全书（第三版）》（化学工业出版社）、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）。

3.1.2.1 汽油

汽油的理化指标与危险特性见表 3.1-2。

表 3.1-2 汽油的理化性质表

标识	中文名: 汽油	CAS 号: 8006-61-9	主要成分: C4-C12 脂肪烃和环烷烃	危险性类别: 易燃液体, 类别 2
	英文名: gasoline;petrol;	UN 编号: 1203	危险货物编号: 31001	化学类别: 烷烃
理化性质	外观与性状:	无色或浅黄色透明液体, 易挥发, 具有典型的石油烃气味		
	熔点 (°C)	-90.5~-95.4	相对密度(水=1)	0.70-0.80
	沸点(°C)	25~220	相对密度(空气=1)	3~4
	燃烧热(kJ/mol)	——	折射率	1.388(25 °C)
	溶解性	不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、乙醇、脂肪、乙醚、氯仿等		
毒性及健康危害	接触限值(车间卫生标准)	中国 MAC(mg/m³)		300[溶剂汽油]
		前苏联 MAC(mg/m³)		300
		美国 TLV-TWA ACGIH		300ppm, 890 mg/m³
		美国 TLV-STEL ACGIH		500ppm, 1480 mg/m³
	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。皮肤接触可致急性接触性皮炎, 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:	神经衰弱综合症、植物神经功能紊乱、周围神经病。		
燃烧性		易燃	闪点 (°C)	-58~10°C



燃烧爆炸危险性	自燃温度(℃)	250~530	爆炸极限%	1.3~7.6
	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强氧化剂、强酸、强碱、卤素	火灾危险性分类	甲
	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳		
	危险性特性	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，遇明火会引着回燃。	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、二氧化碳、干粉。用水灭火无效。
泄漏应急处理	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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。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。			
防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩） 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴防苯耐油手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。			

3.1.2.2 柴油

柴油的理化指标与危险特性见表 3.1-3。

表 3.1-3 柴油的理化特性表

标识	中文名	柴油	英文名	Diesel oil
理化特性	外观与形状	稍有粘性的棕色液体。	主要用途	用作柴油机的燃料
	熔点(℃)	-18	相对密度(水=1)	0.84~0.9
	沸点(℃)	282~338	相对密度(空气=1)	无资料
	闪点(℃)	≥45	燃烧性	可燃
	爆炸极限	0.6~6.5	引燃温度(℃)	257
	燃烧热	30000~46000KJ/L	禁配物	强氧化剂、卤素
	溶解性	不溶于水，溶于醇等溶剂。		

危险性概述	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。
	燃爆危险	本品易燃，具刺激性。
消防措施	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。
	灭火剂	雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
	灭火注意事项	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。
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。	
防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿一般作业防护服。手防护：戴橡胶耐油手套。其它：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。	

3.1.3 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

危险化学品汽油、柴油的包装、储存、运输的技术要求见表 3.1-4。

信息来源：《危险货物品名表》（GB 12268-2012）、《危险化学品目录(2015 版)》（安全监管总局等 10 部门公告[2015]年第 5 号；应急管理部、工业和信息化部等 10 个部门[2022]8 号公告修订）、《危险化学品安全技术全书（第三版）》（化学工业出版社）。

3.1-4 危险化学品的包装、储存、运输技术要求

汽油	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。 储存注意事项：用储罐、铁桶等容器盛装，盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。桶装汽油储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源，炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。库温不宜超过 29℃。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。罐储时要有防火防爆技术措施。充装时流速不超过 3m/秒，且有接地装置，防止静电积聚。 运输注意事项：运输时，运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品、等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。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。运输按规定路线行驶，中途不得停驶。
柴油	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。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 运输注意事项：运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输船舶必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。

3.2 危险、有害因素辨识

3.2.1 物质的危险有害因素

3.2.1.1 汽油

根据汽油的理化特性及毒理学资料分析，汽油本身存在着以下危险有害

因素：

（1）火灾危险因素

由于汽油本身是一种易燃性液体，其引燃温度较低，故遇明火、电火花、高温物体等可引起燃烧。又因汽油的蒸汽比空气重，能在低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃，从而导致火灾事故的发生。

（2）爆炸危险因素

汽油为轻质油品，具有易挥发的特性，很容易与空气形成爆炸性混合物。因汽油的闪点很低，其爆炸下限仅为 1.3%，遇明火或静电火花会发生爆炸。遇强氧化剂能发生剧烈反应。因而存在爆炸危险因素。

汽油在受热后也同样遵循热胀冷缩原理，油品在容器内储存超过温度规定范围，达到一定温度还可能胀破容器或产生爆炸。

汽油的导电性差，在快速流动时会产生静电，在卸油时如不采取措施排除静电，油罐中混合气体达到爆炸极限时，有造成爆炸的危险。

（3）中毒、窒息危险因素

汽油经人体吸入、食入或皮肤吸收，都会引起人体不同程度的急慢性中毒，导致头晕、恶心、呕吐、步态不稳等症状。

3.2.1.2 柴油

根据柴油的理化特性和毒理性资料分析，柴油自身主要存在着以下危险因素：

（1）火灾危险因素

由于柴油属于可燃性液体，遇明火、电火花、高温物体等可引起燃烧，因此存在发生火灾事故的可能性。

（2）爆炸危险因素

因柴油能与空气混合形成爆炸性混合物，与强氧化剂接触会发生激烈反应，因此存在爆炸的可能性。

3.2.2 经营和储存场所的危险有害因素

本次评价对危险、有害因素分类依照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）分类方法。同时参照《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）的规定进行分类，根据加油站的工艺特点及加油站经营贮存场所的固有特性，其主要存在以下危险、有害因素：

3.2.2.1 火灾危险因素

汽油本身是一种易燃物质，柴油是可燃物质，因此在加油站的日常经营过程中存在火灾危险因素。引起火灾的主要原因有：

（1）槽车送油到站，如果车辆未与静电消除连接装置连接就立即开盖卸油，会造成车辆在运输过程中产生积聚的静电荷放电，产生静电火花。

（2）在卸油过程中，如果对油罐液位监测不及时，易造成油品跑冒，周围空气中油蒸汽浓度迅速上升，达到爆炸极限范围时，遇到点火源，即可发生爆燃。

（3）在卸油过程中，由于卸油胶管破裂、密封垫破损、接头螺栓松动等使油品泄漏到地面，如果遇到明火、电火花、静电火花立即燃烧。

（4）由于油管无静电接地，槽车未进行释放静电接地等造成静电荷积聚放电，点燃油蒸汽或泄漏的油品。

（5）在卸油或加油时，操作人员穿化纤服装，由于摩擦易产生静电火

花，也可能点燃周围泄漏的油气。

(6) 加油员在加油过程中如果操作不当或加油枪、加油管损坏可能引起油品泄漏到地面，使周围空气中油蒸汽浓度迅速上升，达到爆炸极限范围，如果这时使用手机、穿带铁钉鞋与地面摩擦、加油车辆未熄火，可能产生静电火花、明火引燃泄漏油气。

(7) 在清洗油罐时，油罐内油气置换或排空不彻底，罐内有残余油气，如果遇到静电、摩擦产生的火花或明火，可能导致火灾爆炸。

(8) 加油机的电器老化、绝缘失效、短路、私拉乱接电线、接线不规范、超负荷用电等易造成电气火灾。

(9) 生产维修、生活用火失控，引起电气火灾或站外火灾蔓延，殃及站内。

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

(11) 雷击。雷电直击或间接放电于油罐及有关设备处导致燃烧、爆炸。

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

(13) 明火管理不严。生产、生活用火失控，引起站房或站外火灾。

(14) 其他因素引起的火灾。

3.2.2.2 其他爆炸危险因素

加油站的工艺管道中均为易燃易爆介质，具有爆炸危险性。爆炸危险性主要存在于0区、1区、2区，尤以0区、1区为主要危险区。若因经营场所通风系统设计不合理或设备选型落后，使得经营场所的油气浓度到达了爆炸

极限，遇明火、电火花、静电火花而发生油气爆炸事故，将会造成人员伤亡和财产损失。

（1）爆炸危险区域等级划分标准

依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）规定：爆炸性气体环境应根据爆炸性气体混合物出现的频率程度和持续时间，按下列规定进行划分：

①连续出现或长时间出现或短时间频繁出现爆炸性气体、蒸汽或薄雾的环境为 0 区；

②在正常运行时可能出现爆炸性气体、蒸汽或薄雾的环境为 1 区；

③在正常运行时不可能出现，即使出现也只可能是短时间偶然出现爆炸性气体、蒸汽或薄雾的环境为 2 区。

（2）油罐区的危险性

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的规定，且该项目采用卸油油气回收和加油油气回收系统。

油罐区是加油站的主要危险区域，其火灾危险性为甲类。汽油油罐的危险性比柴油油罐的危险性大，该加油站油罐采用直埋式地下卧式油罐。

①埋地卧式汽油储罐爆炸危险区域可划分为：

a、罐内油品表面以上的空间划分为 0 区；

b、人孔（阀门）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 的球形空间划为 1 区；

c、距人孔（阀门）井外边缘 1.5m 以内，自地面算起 1m 高的圆柱形空间划分为 2 区；

d、以通气管管口为中心，半径为 2m 的球形空间划分为 2 区；

e、以密封卸油口为中心，半径为 1.5m 的球形并延至地面的空间划分为 2 区。

f、当地上密闭卸油口设在箱内时，箱体内部的空间应划分为 1 区，箱体外部四周 1m 和箱体顶部以上 1.5m 范围内的空间应划分为 2 区。

②引发事故原因

油罐区因管道、阀门、法兰等的损坏或人员的违章操作可能造成油气泄漏，发生池火灾事故。油气与空气形成爆炸性混合气，在爆炸极限范围内，若遇明火、静电火花、强电磁场或其它热源都会引起燃烧爆炸事故。

（3）卸油作业的危险性

①油罐车卸汽油时爆炸危险区域可划分为：

a、油罐车内部的油品表面以上空间划分为 0 区；

b、以油罐车通气口为中心，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 的球形空间划为 1 区；

c、以油罐车通气口为中心，半径为 3m 的球形并延伸至地面的空间划分为 2 区；

d、以油罐车密闭卸油口为中心，半径为 1.5m 的球形并延伸至地面的空间划分为 2 区。

②引发事故原因

油罐车在卸油过程中，因防静电接地装置出现故障，不能使静电有效导除或因卸油速度过快而产生大量静电不能及时释放，都有可能引发燃烧爆炸事故；卸油人员穿着容易产生静电的化纤衣物，或者在雷雨天卸油，也可能

引发燃烧爆炸事故。

（4）加油作业的危险性

①汽油加油机爆炸危险区域可划分为：

a、加油机下箱体内部空间划分为 1 区；

b、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下箱体顶部以上 0.15m，半径为 1.5m 的平面为顶面的圆台形空间划分为 2 区。

②引发事故原因

a、加油作业中加油枪与输油胶管内金属导电丝连接不好，加油作业人员穿着容易产生静电的化纤衣物，均可能由静电引发燃烧爆炸；

b、机动车辆（如：拖拉机、三轮车、摩托车）进站加油不熄火，致使排气管喷出火星等不安全因素。

该项目的爆炸危险区域划分图见附图。

3.2.2.3 中毒、窒息危险因素

汽油及其蒸气都具有一定的毒性，一般属于刺激性、麻醉性的低毒物质，主要引起中枢神经系统功能障碍，高浓度时引起中枢麻痹。轻度中毒的表现：头痛、头晕、四肢无力、恶心等症状。重度中毒表现为：中毒性脑病，部分患者出现中毒性精神症状。油品直接吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。中毒和窒息存在于卸油作业、加油作业、以及检修作业中。

（1）在卸油作业时因违章作业或卸油管密闭不严导致汽、柴油的大量泄漏挥发，如果通风不畅，可能导致作业人员吸入、皮肤吸收，会造成不同程度的人员中毒事故，油气或废气浓度过高可导致窒息。

(2) 加油作业时因作业人员违章操作或加油枪损坏等原因导致汽、柴油的泄漏，如果通风不畅或个体防护不当，可能发生中毒、窒息事故。

(3) 进入储油罐内清罐作业前未进行油气置换、检测或油气检测超标，可能导致作业人员发生中毒、窒息事故。

3.2.2.4 触电危险因素

加油站在经营系统中使用电气设备和电线、电缆，因此存在触电危险因素，并在某种可能的情况下，会导致触电事故的发生。造成触电事故的原因有：

(1) 经营系统中使用的电气设备和电线、电缆，由于线路绝缘老化、击穿、腐蚀、机械损坏等原因，可能导致触电事故的发生。

(2) 带电设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离，带电体与地面、其它带电体和人体范围之间的安全距离不符合要求，会发生触电事故。

(3) 低压电器设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效，会引发触电事故。

(4) 人体长期处于有触电危险的作业场所，未采取相应等级的安全电压、用电设备金属外壳保护接地不良及人员操作、监护、防护缺陷等，均可能导致触电事故的发生。

(5) 电气线路、设备缺乏必要的检修维护，存在漏电、过热、接头松动、断线接壳等隐患。

(6) 罩棚和加油机等如果防雷电设施设计、施工不符合规范要求，可能发生雷击伤人事故。

3.2.2.5 车辆伤害危险因素

(1) 因加油站的机动车辆较多，车辆过往频繁，因而可能造成车辆直接伤害人体或因车辆撞击物体，造成物体（建筑物）倒塌、下落、挤压等引起伤亡事故。

(2) 站内车辆若发生碰撞事故等可能造成车辆火灾、引发爆炸。

3.2.2.6 高处坠落危险因素

加油站有站房、罩棚，高度均超过 2m，且需要对站房内、罩棚顶部的灯具、线路进行维修和检查，对站房屋顶进行维修作业，因此存在高处坠落危险因素。

(1) 在检修站房、罩棚灯具和避雷设施时，登高超过 2m 的作业过程中，未采取安全防护措施、负载爬高、攀登方式不对、脚上穿着物不合适、脚底不清洁、与障碍物或建筑物碰撞、电动或液压系统失效、运动部件卡住等均有可能发生高处坠落事故。

(2) 由于登高装置自身结构方面的设计缺陷、支撑基础下沉或损坏、不恰当地选择了不够安全的作业方法、悬挂系统结构失效、承载超重而使结构损坏能发生高处坠落事故。

(3) 因为登高设施不平衡而造成结构失效，所选设施的高度及臂长不能满足要求而超限使用，由于使用错误或理解错误而造成的不稳等可能发生高处坠落事故。

3.2.2.7 物体打击危险因素

罩棚维修过程中，零部件及维修工具从高处坠落；站房、罩棚顶部放置

的物品、牌匾被大风刮落，可能造成下面作业人员受到伤害，因此存在物体打击危险因素。

3.2.2.8 坍塌危险因素

加油站内的罩棚体积庞大，由于自然因素或人为因素可能造成坍塌事故，其主要原因：

- (1) 罩棚设计有缺陷。
- (2) 罩棚质量缺陷。
- (3) 自然危害，如大风、积雪。
- (4) 罩棚高度不足，大型超高车辆通过时碰撞。
- (5) 罩棚支柱距岛端的距离不足，失控车辆碰撞支柱，驾驶员注意力不集中碰撞支柱。

3.2.2.9 机械伤害危险因素

机械伤害是人体与机械设备接触可能引起的挤压、夹击、卷、绞、刺、割伤等。因加油站在建设过程中会使用一些机械设备，当其在运行中如果发生设备故障、安全设施失效、或管理不善、人员违章作业等原因，有可能发生挂、压、挤、绞伤人体从而出现机械伤害事故，致人受伤。

3.2.2.10 起重伤害危险因素

起重伤害事故是指在日常起重作业中，脱钩砸人，钢丝绳断裂抽人，移动吊物撞人，滑车砸人以及倾翻事故，坠落事故，提升设备过卷扬事故，起重设备误触高压线或感应带电体触电等。因加油站在建设过程中会使用起重机，在起重作业（包括吊运、安装、检修、试验）中有可能发生重物（包括

吊具、吊重或吊臂）坠落、夹挤、物体打击、起重机倾翻等事故。

3.2.2.11 锅炉爆炸危险因素

该项目设有 1 台电锅炉，如在锅炉运行过程中出现锅炉运行压力超过最高许可工作压力，使元件应力超过材料的极限应力的情况或超压工况常因安全泄放装置失灵、压力表失准、超压报警装置失灵，严重缺水事故处理不当等原因可能会引起锅炉爆炸事故。

3.2.2.12 毒物有害因素

该项目经营储存的汽油和柴油，均具有微毒，属Ⅳ度（轻度危害），长期接触或吸入量大，都将对人体产生危害。

3.2.2.13 高、低温有害因素

该项目所在地区极端最低气温：-35.9℃，极端最高气温：37.8℃。

在夏季及冬季人员在室外对罐区进行巡检等作业时，如未佩戴个体防护用品或作业时间长，可能发生中暑及冻伤。

3.2.2.14 暴雪有害因素

当发生暴雪自然灾害时，如果积雪超过罩棚的荷载能力，会造成罩棚坍塌，对加油机和正在进行作业的人员以及车辆造成伤害；当路面上的雪融化之后，未及时进行清理，会在路面上形成冰面，会造成人员摔倒或摔伤，造成车辆失控，撞向设备设施或人员。

3.2.2.15 暴雨有害因素

发生暴雨自然灾害时，如果排水设施不完善，会形成大量的积水无法排

出，一些电气设备会因为雨水的浸泡无法使用；如果暴雨量超出了站房等构筑物的强度极限，就会造成房屋坍塌，对人员造成伤害。

3.2.2.16 大风、沙尘暴有害因素

大风可刮起地面沙尘，使空气质量恶化，造成沙尘暴，危害人体健康，当人暴露在沙尘天气中，含有各种有毒化学物质、病菌等的尘土可透过层层防护进入到口、鼻、眼、耳中，可能对这些器官造成损害或病菌以这些器官为侵入点引发各种疾病；大风强度过大时，会对暴露在外的人员直接造成摔倒或摔伤；当大风的强度超出站内建构筑物的强度极限，会破坏建构筑物主体结构，造成坍塌或将其吹起等现象，从而对人员造成伤害。

3.2.2.17 冻土层有害因素

该地区冻土层深度为 180cm，设油管道和自来水管等地下管道时，需在冬季采取加热或绝热措施，或者深埋至最大冻土层以下；不然冬季会对管道造成一定的损坏；防止冻土层发生溶胀现象，挤压管道的措施。

3.2.2.18 噪声有害因素

该项目经营储存环境易接触较多大型车辆，大型车辆的发动机和站内的泵、加油机等运转过程中产生的频率、强度无规律的声音形成噪声危害，可能会影响人员身体健康，造成神经衰弱等。

3.2.3 危险、有害因素的分布

通过对该项目中物质的危险有害因素、经营和储存场所危险有害因素的辨识与分析，危险、有害因素的分布见下表 3.2-1。

表 3.2-1 危险、有害因素的分布表

危险、有害因素类型	作业过程及分布场所
火灾	清罐作业、卸油、量油、加油等过程中。
其他爆炸	清罐作业、卸油、量油、加油等过程中。
中毒与窒息	清罐作业、加油作业时汽柴油泄漏、卸油作业时汽柴油泄漏挥发等。
触 电	用电设备、电线、电缆等。
车辆伤害	过往频繁的车辆。
高处坠落	站房、罩棚等高处作业场所。
物体打击	站房、罩棚等高处作业场所维修处。
坍 塌	罩棚等体积庞大的场所。
机械伤害	施工过程中使用机械设备的场所。
起重伤害	施工过程中使用起重设备的场所。
锅炉爆炸	使用电锅炉过程中。
毒物	长期接触油气的场所。
高、低温	极端高、低温天气在室外工作。
暴雪	罩棚等体积庞大的场所。路面过往行人的场所。
暴雨	使用电气设备场所。
大风、沙尘暴	大风、沙尘暴天气在室外工作。
冻土层	油管道、给排水管道。
噪声	卸油、加油场所。

3.3 重大危险源辨识

危险化学品重大危险源（major hazard installations for hazardous chemicals）是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。

临界量（threshold quantity）是指对于某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

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

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过其对应的临界量，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：

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，若等于或超过临界量，则定为重大危险源。

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

$$S = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中：S 为辨识指标

q_1 、 q_2 、 q_n 为每种危险化学品实际存在的量，单位为吨（t）；

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

该项目所涉及的危险化学品为汽油和柴油，被列入《危险化学品重大危险源辨识》GB18218—2018 辨识范围内。该项目只涉及成品油储存单元，汽油总储量为 90m^3 ，折算总质量为 $90\text{m}^3 \times 0.79\text{t}/\text{m}^3 = 71.1\text{t}$ （汽油密度取值 $0.79\text{t}/\text{m}^3$ ）；柴油总储量为 60m^3 ，折算总质量为 $60\text{m}^3 \times 0.85\text{t}/\text{m}^3 = 51\text{t}$ （柴油密度取值 $0.85\text{t}/\text{m}^3$ ）。根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 中的规定，汽油的临界量为 200 吨，柴油的临界量为 5000 吨，计算结果如下：

$$S = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} = \frac{71.1}{200} + \frac{51}{5000} = 0.3555 + 0.0102 = 0.3657 < 1$$

该项目储存单元内存在的危险化学品汽油、柴油的辨识指标小于 1，因此该项目成品油储存单元未构成重大危险源。

3.4 易制毒、易制爆化学品的辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 445 号）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第 5 号）规定，该项目未涉及易制毒化学品。

根据《易制爆化学品名录》（2017 年版）该项目未涉及易制爆危险化学品。

3.5 重点监管危险化学品的辨识

依据《国家安监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）、《国家安监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）的规定，该项目中的汽油被列入重点监管的危险化学品。

3.6 特别管控危险化学品辨识

根据《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、交通运输部印发 2020 年第 3 号公告的规定，该项目中的汽油属于特别管控危险化学品。

3.7 重点监管的危险化工工艺的辨识

根据《国家安监总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）、《国家安监总局关于公布第二

批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三（2013）3号）文件的规定，该项目工艺未被列为重点监管的危险化工工艺。



4 评价单元与评价方法

4.1 评价单元的划分

4.1.1 评价单元的划分结果

根据评价单元的划分原则以及被评价项目的特点，将该评价项目划分为以下四个评价单元：

第一单元：外部安全条件单元

第二单元：总平面布置单元

第三单元：主要装置（设施）单元

第四单元：公用工程及辅助单元

4.1.2 评价单元划分的理由说明

评价单元就是在危险、有害因素识别与分析的基础上，根据评价项目和评价方法的需要，将系统分成有限的、确定范围的单元。

划分评价单元是为评价项目和评价方法服务，要便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。

评价单元的划分原则：

（一）以危险有害因素的类别为主划分

（1）按工艺方案、工艺布置和自然条件、社会环境对建设项目（系统）的影响等综合方面的危险有害因素进行分析和评价，宜将整个建设项目作为一个评价单元。

（2）将具有共性危险有害因素的场所和装置划分为一个单元。

①按危险因素类别各划归一个单元，再按工艺、物料、作业特点划分成

子单元分别评价。

②进行职业卫生评价时，按有害因素或有害作业的类别划分评价单元。

(二) 按装置和物质特征划分

(1) 按装置工艺功能划分

(2) 按布置的相对独立性划分

(3) 按工艺条件划分

(4) 按事故损失程度或危险性划分

通过对该项目经营储存设施及其附属设施中的危险有害因素的分析，结合行业的特点和该项目的具体情况，本次评价按装置和物质特征——布置的相对独立性划分评价单元。

4.2 安全评价方法的选择

4.2.1 采用的安全评价方法

对建设项目外部安全条件单元及总平面布置单元，采用“安全检查表法”进行定性分析评价；对建设项目主要装置（设施）单元及公用工程及辅助单元存在的危险有害因素采用“预先危险分析法”进行定性分析评价；对具有火灾、爆炸危险性的主要装置（设施）单元，采用“池火灾计算模型”进行定量分析评价。

表 4.2-1 各单元评价方法的选择

单 元	评价方法
外部安全条件单元	安全检查表法
总平面布置单元	安全检查表法
主要装置（设施）单元	预先危险分析法、池火灾计算模型
公用工程及辅助单元	预先危险分析法

4.2.2 评价方法选择的理由说明

本评价采取定性、定量评价方法对各单元进行评价，对项目可能存在的危险因素进行定性分析评价，对具有火灾、爆炸等危险性的单元进行定量分析评价。

(1) 安全检查表法选择说明

安全检查表分析可适用于工程、系统的各个阶段。安全检查表可以评价物质、设备和工艺，常用于专门设计的评价，检查表法也能用在新工艺（装置）的早期开发阶段，判定和估测危险，还可以对已经运行多年的在役装置的危险进行检查，安全检查表常用于设立安全评价、安全现状评价、专项安全评价。因此，本评价采用安全检查表法对安全管理单元、厂址及总平面布置单元、生产单元、公用工程及辅助工程单元进行定性评价。

(2) 预先危险分析法选择说明

为识别与系统有关的主要危险，鉴别产生危险的原因，预测事故发生对人体及系统产生的影响，判定已识别的危险性等级，并提出消除或控制危险性的措施，采用“预先危险分析法”对单元中的危险有害因素进行分析评价。

(3) 池火灾计算模型选择说明

对具有火灾、爆炸危险性的工艺单元，本评价采用“池火灾计算模型”进行定量评价。可燃液体（汽油、柴油）泄漏后流到地面形成液池，或流到水面覆盖水面，遇到火源燃烧而形成池火。通过对火焰高度、火焰表面热通量、目标接收到的热通量、火灾损失的计算，预测火灾的危害，从而达到有效预防的目的。

安全评价方法简介详见附件 1。

5 定性定量分析危险有害程度的结果

根据选择的评价方法，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量评价，以确定事故可能发生的部位、频次、严重程度，为制定安全对策措施提供科学的依据。

5.1 固有危险程度的分析结果

5.1.1 建设项目固有危险程度的定性分析结果

(1) 采用安全检查表法（SCL）对项目外部安全条件及总平面布置单元进行分析、评价

对建设项目外部安全条件及总平面布置单元进行检查，检查结果全部合格。本评价认为该项目的外部安全条件、总平面布置符合国家有关法规标准的要求。具体分析过程见 F2（F2.1）。

(2) 采用“预先危险性分析 PHA”评价法对建设项目作业场所的固有危险程度进行分析、评价

根据预先危险分析表，归纳总结该项目作业场所中存在火灾、爆炸、中毒与窒息、触电、车辆伤害、高处坠落、物体打击、坍塌、机械伤害危险因素。具体分析过程见 F2（F2.2）。其危险性分析结果如下表 5.1-1 所示：

表 5.1-1 危险性等级划分表

序号	危险种类	危险等级
1	火灾	III
2	其他爆炸	III
3	中毒与窒息	II
4	触 电	II

序号	危险种类	危险等级
5	车辆伤害	II
6	高处坠落	II
7	物体打击	II
8	坍塌	II
9	机械伤害	II
10	起重伤害	II
11	锅炉爆炸	II

从预先危险分析结果汇总表中可以看出，火灾、爆炸危险因素的危险等级为III级，会造成人员伤亡，需要及时采取防范措施；其余危险性为II级，需采取相应的控制措施予以排除或控制，加强防范，以免人员受伤。

5.1.2 建设项目固有危险程度定量分析结果

该项目中涉及的化学品为汽油、柴油，汽油和柴油本身不具备爆炸性、毒性和腐蚀性，只具有易燃性。因此定量分析汽油和柴油的质量及燃烧后放出的热量，结果如下表 5.1-2，具体分析过程见附件 2（F2.4）。

表 5.1-2 油品储存状态及危险程度定量分析表结果

物质名称	质量 (t)	状态	储存温度	储存压力	燃烧热(MJ)
汽油	71.1	液态	常温	常压	3.13×10^9
柴油	51	液态	常温	常压	1.68×10^9

5.2 风险程度的分析

5.2.1 危险化学品泄漏的可能性

汽油、柴油储存在埋地储罐中，如卸油时违反操作规程，向已达到安全高度的储罐卸油，若无高液位报警或高液位报警失灵，以及在卸油过程中未能按要求进行监控，加油软管未加拉断阀，卸油时未将卸油软管连接牢固就

开始卸油或当遇到外力将软管拉断后，可能造成油品的泄漏。

5.2.2 危险化学品泄漏后造成事故的条件和时间

该工艺过程中涉及到的危险化学品是汽油、柴油。汽油为易燃液体，柴油为可燃液体，造成汽油、柴油发生火灾的主要条件为：泄漏后遇到点火源并在有氧气或空气的环境中。

在经营储存以及运输过程中如果因设备设施损坏，造成汽油、柴油的泄漏，遇到明火或其他点火源，会立即着火。

汽油、柴油在经营储存场所造成泄漏，当空气中的浓度达到爆炸极限时，遇到明火、火花或高热热源会立即引起爆炸。

5.2.3 危险化学品事故造成人员伤亡的范围

采用池火灾评价方法进行评价，对于汽油而言，距液池中心 12.5m 以内范围对人体的伤害情况为：在 10s 内 50%的人员死亡；距液池中心 12.5m 到 16.2m 以内的环形面积对人体的伤害为：在 10s 内 50%的人员二度烧伤；距液池中心 16.2m 到 26.8m 以内的环形面积对人体的伤害情况为：10s 在内 50%的人员一度烧伤。

对柴油而言，距液池中心 11.1m 以内范围对人体的伤害情况为：在 10s 内 50%的人员死亡；距液池中心 11.1m 到 13.0m 以内的环形面积对人体的伤害为：在 10s 内 50%的人员二度烧伤；距液池中心 13.0m 到 20.5m 以内的环形面积对人体的伤害情况为：在 10s 内 50%的人员一度烧伤。

具体分析过程见 F2（F2.3）。

5.3 事故案例及后果和原因

5.3.1 加油站油罐人孔盖渗漏事故

案例类型：设备隐患

事件经过：2009年2月26日11时05分，大雨，某加油站正在营业。站长在进行日常巡检时，发现1#油罐（0#柴油）操作井内积水严重，积水已漫过油罐人孔盖，同时水下有小气泡冒出，判断油罐人孔盖可能密封不严，且雨水已渗进油罐。站长立即启动预案，通知与该罐相连的加油机关机停电，停止加油作业并上报。经测量油罐内水高，发现罐内水高为60mm，已超出加油作业允许的标准。立即组织员工用专用抽水设备，抽出了罐内的积水。同时，为防止其它油罐进水，加油站又组织对其他油罐的水位进行了测量，未发现异常情况。

原因分析：加油站所在地区连日降雨，由于油罐人孔盖垫圈老化，人孔盖密封不严，加之操作井内积水清理不及时，导致雨水渗入油罐，造成罐内积水超出作业标准。

经验教训：此次事件是一起由于应急处置得当而避免的质量未遂事故。由于与积水超标油罐相连的加油机处于正常工作状态，如不能及时发现和处置罐内异常积水，极有可能将罐底水杂随油品加出，造成质量事故。此次事件应急处置及时、得当未造成后果，但也反映出加油站设备维护保养方面的不足，油罐人孔盖垫圈老化、失效，未能得到及时修复更换，加之油罐操作井内积水清理不及时，导致雨水渗入油罐，造成了质量事故隐患。

防范措施：在雨水天气逐渐增多的季节，各单位一是要强化加油站日常计量和巡检管理，雨后及接卸油品后，要密切关注油罐水位变化，严格执行

雨后检查加出油品质量管理有关要求，在大雨后要及时测定油罐水位，水位超出规定应及时排水。二是进一步加强设备维护保养，及时整改存在的隐患，在雨天等特殊天气条件下要对于关键设备予以重点关注。

5.3.2 进站加油车辆起火险情

案例类型：环境风险

事件经过：2009年3月31日，一辆桑塔纳轿车在某加油站加完油准备离站时，启动瞬间发动机突然起火。加油场地值班人员发现险情后立即呼喊，启动车辆起火应急预案，并疏导站内其它车辆出站。正在加油作业的两名加油员听到喊声后，与随即赶到的两名加油员（正在站内休息）一起用5kg干粉灭火器对起火车辆进行扑救。由于车辆引擎盖无法打开，3个灭火器用尽后，火情仍未得到控制，当班班长见此情况立即带领加油员一同将起火车辆推至加油站出站口，进行了第二次扑救。在第二次扑救中，三名员工就势躺在车辆引擎下方，从三个方向由下向上进行喷射灭火，大约2分钟后，火被完全扑灭。

原因分析：桑塔纳轿车发动机线路老化，在车辆发动瞬间，线路短路造成发动机起火。

经验教训：近年来，进入加油站加油车辆车况及所载货物情况复杂，已多次出现在站内自燃起火等险情，且系统外已发生过加油车辆在站内起火，因引擎盖打不开无法有效扑救，导致加油站设备烧毁的恶性事故。此次事件，加油站员工处置得当，在第一时间无法控制火情的情况下，及时将起火车辆推出站外进行扑救，避免了加油站重大火灾事故。同时，由于出现险情车辆情况复杂，后续各项扑救工作应在确保人身安全的前提下，在专业消防部门

的指挥下完成。

防范措施：此次事件中，加油站员工表现出较好的心理素质和应急处置能力，与加油站日常相关应急演练到位密不可分。因此，加强平时各类应急演练，注重演练的实战性，提高员工的风险防范意识和应急处置能力是有效处置此类事件的保证。同时，针对近年来进站加油车辆车况日益复杂的情况，加油站要进一步加强作业现场的管理，加油员在加油过程中可按照“加一、看二、照顾三”的做法，密切关注加油现场人员、车辆的动态，确保及时发现险情，有效处置。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

6 建设项目的安全条件

6.1 建设项目的周边环境

6.1.1 建设项目周边情况

该项目位于内蒙古自治区通辽市开鲁县开鲁镇东郊，其站区东侧为空地；南侧为辽河大街，隔路有通信线；西侧为消防训练用房（已废弃）；北侧为新开大街。

该项目工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距详见表 6.2-1。

6.1.2 建设项目所在地的自然条件

开鲁县位于内蒙古自治区东部，通辽市科尔沁区西部，介于东经 $120^{\circ} 25'$ — $121^{\circ} 52'$ 、北纬 $43^{\circ} 9'$ — $44^{\circ} 10'$ 之间，东与科尔沁区毗邻，西与翁牛特旗、阿鲁科尔沁旗接壤，南与奈曼旗、科左后旗相连，北与扎鲁特旗、科左中旗交界。距离通辽市科尔沁区仅 80km，距东北最大的中心城市沈阳 250km，距吉林省会长春市 290km，距大连、营口、锦州、天津等港口城市 300–700km。开鲁县辖 16 个镇、3 个乡、1 个苏木。

（1）地质条件

①岩石

开鲁盆地第三系砂砾石与泥岩超覆于中生界沉积范围，第四系松散沉积物厚度达 208m，又超覆于第三系沉积范围，直接与周围山区积岩相接。盆地西侧基底主要为花岗，东侧基底为玄武岩石，下部基底砂砾层浅薄，甚至绝灭。

②构造



开鲁盆地处于松辽平原的西南角，为新华夏系第二沉降带西缘和第三隆起带北段的交接覆合部位。开鲁盆地为二级（或次级）构造，尚可细分成西缘斜坡带、陆家堡凹陷区架马吐隆起区、哲中凹陷区及哲东南隆起区等三级构造单元。

③地貌

开鲁县地处西辽河冲积平原西部，地貌成因属堆积类型，西辽河水系泛滥沉积，使沿河两岸出现了宽阔的河漫滩。风力搬运和堆积作用，使中地形和微地形出现了沙地迭加于平地的垂直结构。形成了平原与沼坨相间排列的现代地貌轮廓。泛滥平原湖积水成地貌特征十分鲜明。全县地势呈西高东低，南北向中间稍微倾斜。海拔高度，自台河口至兴安乡一线为 330—250—210m，高差 120m，平均高度 242m，自然比降约 1m/km。

（2）气候条件

开鲁属温带大陆性季风气候，四季分明。春季回暖快，夏季炎热，雨量集中，雨热同步；秋季雨少降温快；冬季寒冷。当地的主要气象数据见表 6.1-1。

表 6.1-1 主要气象要素表

项 目	数 值	项 目	数 值
平均气温	5.2℃	平均风速	4.2m/s
极端最高气温	37.8℃	全年主导风向	WNW
极端最低气温	-35.9℃	夏季主导风向	SSW
平均降水量	375mm	冬季主导风向	WNW
平均气压	983.4mb	年平均日照	2906 小时
平均相对湿度	58%	无霜期	140 天

（3）水文特征

地下水为古湖盆地第四纪松散堆积层孔隙潜水，含水层厚 90—200m。单井出水量（降深 5m）可达 60—328t/h。地下水静储量 126.13 亿 m³。

开鲁县属西辽河流域，西辽河水系。西辽河、新开河、西拉木伦河、教来河、乌力吉木仁河等五条河流流经境内，总长度为 320km。县境内自然泡子水面积 10.6 万亩。其中水面在 100 亩以上的有 26 处。大部分自然泡子为可利用水面，已利用水面 13 处，面积达 3.78 万亩。

（4）地震

按国家标准《中国地震动参数区划图》GB18306-2015 分析，该地区抗震设防烈度为Ⅶ度，设计基本地震加速度值为 0.10g。

6.1.3 建设项目中危险化学品储存装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与重要场所或区域的距离

该项目未构成重大危险源。

6.2 建设项目的安全条件分析

6.2.1 建设项目内在的危险、有害因素和可能发生的各类事故，对周边环境的影响分析

该项目位于内蒙古自治区通辽市开鲁县开鲁镇东郊，其站区东侧为空地；南侧为辽河大街，隔路有通信线；西侧为消防训练用房（已废弃）；北侧为新开大街。

该项目工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距详见下表 6.2-1，站内设施防火距离详见表 6.2-2。

表 6.2-1 站内工艺设备与站外建（构）筑物安全间距一览表

站内设施	周边设施	方位	类别	标准要求 (m)	设计距离 (m)	结论
汽油罐	空地	东侧	--	--	--	符合
	辽河大街	南侧	次干路	5	43	符合
	电力线		架空电力线 H=10m	10	31	符合
	通信线		架空通信线路	5	56	符合
	消防训练用房（已废弃）	西侧	三类保护物	8.5	16	符合
	新开大街	北侧	次干路	5	17	符合
柴油罐	空地	东侧	--	--	--	符合
	辽河大街	南侧	次干路	3	46	符合
	电力线		架空电力线 H=10m	7.5	34	符合
	通信线		架空通信线路	5	59	符合
	消防训练用房（已废弃）	西侧	三类保护物	6	18	符合
	新开大街	北侧	次干路	3	20	符合
汽油加油机	空地	东侧	--	--	--	符合
	辽河大街	南侧	次干路	5	28	符合
	电力线		架空电力线 H=10m	6.5	44	符合
	通信线		架空通信线路	5	40	符合
	消防训练用房（已废弃）	西侧	三类保护物	7	45	符合
	新开大街	北侧	次干路	5	15	符合
柴油加油机	空地	东侧	--	--	--	符合
	辽河大街	南侧	次干路	3	33	符合
	电力线		架空电力线 H=10m	6.5	67	符合
	通信线		架空通信线路	5	46	符合
	消防训练用房（已废弃）	西侧	三类保护物	8	67	符合
	新开大街	北侧	次干路	3	14	符合

站内设施	周边设施	方位	类别	标准要求(m)	设计距离(m)	结论
油罐通气管口	空地	东侧	--	--	--	符合
	辽河大街	南侧	次干路	5	50	符合
	电力线		架空电力线 H=10m	6.5	37	符合
	通信线		架空通信线路	5	63	符合
	消防训练用房(已废弃)	西侧	三类保护物	7	16	符合
	新开大街	北侧	次干路	5	27	符合

注：1、该项目为二级加油站，设加油及卸油油气回收系统。

2、表中的标准要求依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 中表 4.0.4 的相关要求。

表 6.2-2 站内设施防火距离表

序号	站内设施	站内设施	标准要求(m)	设计距离(m)	结论
1	汽油罐	汽油罐	0.5	0.6	合格
		柴油罐	0.5	0.6	合格
		配电室	4.5	8	合格
		杆式变压器	4.5	31	合格
		洗车房	8.5	13	合格
		站 房	4	6	合格
		站区围墙	2	3	合格
2	柴油罐	汽油罐	0.5	0.6	合格
		柴油罐	0.5	0.6	合格
		配电室	3	12	合格
		杆式变压器	3	34	合格
		洗车房	6	16	合格
		站 房	3	10	合格
		站区围墙	2	3	合格
3	汽油通气管管口	密闭卸油点	3	3	合格
		配电室	5	13	合格
		杆式变压器	5	37	合格

序号	站内设施	站内设施	标准要求(m)	设计距离(m)	结论
		洗车房	7	18	合格
		站 房	4	13	合格
		站区围墙	2	2	合格
4	柴油通气管管口	密闭卸油点	2	3	合格
		配电室	3	13	合格
		杆式变压器	3	37	合格
		洗车房	6	18	合格
		站 房	3.5	13	合格
		站区围墙	2	2	合格
5	密闭卸油点	站 房	5	18	合格
		配电室	4.5	18	合格
		杆式变压器	4.5	41	合格
		洗车房	7	22	合格
6	汽油加油机	站 房	5	10	合格
		配电室	6	30	合格
		杆式变压器	6	44	合格
		洗车房	7	32	合格
7	柴油加油机	站 房	4	32	合格
		配电室	3	52	合格
		杆式变压器	3	67	合格
		洗车房	6	54	合格

注：1、项目为二级加油站，设加油及卸油油气回收系统。

2、表中的标准要求依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）中表 5.0.13-1。

3、表中的配电间和室外变压器要求依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）中 5.0.8 条款的相关要求。

4、表中的洗车房要求依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 中表 4.0.4 的相关三类保护物要求。

小结：该项目工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距及站内设施防火距离满足《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 中的相关要求。

6.2.1.1 建设项目对周边生产经营活动的影响

根据表 6.2-1，该项目工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距符合《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 的要求，但该项目周边建有通信线，如站内汽、柴油储罐发生火灾、爆炸事故可能会波及到附近通信线，对其生产经营活动造成一定影响。

6.2.1.2 建设项目对周边居民生活的影响

池火灾评价结果表明池火灾距汽油液池中心 26.8m 以内的环形面积、距柴油液池中心 20.5m 以内的环形面积就可能造成人员烧伤。根据表 6.2-1，站内汽、柴油储罐烧伤环形面积内无居民生活，因此该站汽、柴油储罐发生火灾事故对周边居民影响较小。但火灾、爆炸时产生的有毒气体会随风飘散到站区以外下风向处，可能导致下风向的过往行人中毒或窒息。

6.2.2 周边环境对建设项目的影

6.2.2.1 建设项目周边单位生产经营活动对建设项目的影

该项目南侧、北侧公路过往车辆如果发生火灾、爆炸事故，可能会波及到加油站内加油区、储罐区，导致该项目发生火灾、爆炸事故。

6.2.2.2 建设项目周边居民生活对建设项目的影

过往的行人和车辆有吸烟或携带火源的可能，如不及时提醒，火源遇到挥发的汽油将会发生火灾爆炸。

6.2.3 建设项目所在地的自然条件对建设项目的影

6.2.3.1 气象条件的影响

从表 6.1-1 可以看出，自然条件对该项目造成的危害主要有低温、大风、

暴雪等的危害。低温气象条件会形成冻土层，可能会导致地下管道翘起而产生弯曲失效，同时也可能导致室外设备设施管道破裂，并造成人员冻伤。由于大风天气较多，风荷载较大，或遇到极端暴雪天气，如果罩棚的结构强度不合理、基础不牢，有可能引发倾翻等安全事故。

6.2.3.2 水文条件的影响

项目选址地形平坦、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，水文条件对加油站影响较小。

6.2.3.3 地质条件的影响

站址较为平坦，无影响稳定的活动断裂带。根据《中国地震动参数区划图》GB 18306-2015 该地区地震烈度为Ⅶ度，该项目抗震设计按Ⅶ度设计，如果工程建设没有达到相应的抗震设防等级或基础不牢，有可能引起建筑物的重大破坏。

6.3 拟采用主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性分析

6.3.1 拟采用主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性

6.3.1.1 拟采用主要技术、工艺的安全可靠性

按照国家有关环境保护标准和政府有关环境保护法规、法令的要求，该项目拟采用潜油泵式加油工艺，埋地储罐利旧，采用内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐，可有效避免渗漏油品进入地下环境，污染土壤和地下水；加油管道拟采用双层导静电热塑性塑料管，其他工艺管线采用无缝钢管。

卸油系统利旧，采用密闭卸油方式，设置汽油卸油油气回收系统，密闭

卸油管道的各操作接口处拟设快速接头。加油拟采用潜油泵式加油工艺，设置汽油分散式加油油气回收系统。

综上所述，该项目拟采用的工艺、技术属国内先进的水平，工艺技术安全可靠。

6.3.1.2 拟采用主要装置、设备、设施的安全可靠性

该项目拟使用的主要装置、设备（加油机等）均选用有相关资质的生产厂家生产，并经检验合格的产品。油品储罐及储罐高液位报警装置和防溢满装置均为利旧。

加油岛端部的加油机拟设置防撞柱，高度为 0.6m；拟在加油软管上设置拉断阀，使用前经当地产品质量检测部门检定合格；新接建站房为单层砖混结构，耐火等级为二级；罩棚拟采用不燃烧材料建造，净空高度大于 4.5m，遮盖加油机的平面投影距离大于 2m。

综上所述，该项目拟采用的主要装置、设备、设施安全可靠。

6.3.2 主要装置、设备与危险化学品生产或储存过程的匹配情况

该项目储存装置为利旧，采用油品储罐作为储存装置，使用槽车向储罐内补充油品，使用加油机向客户车辆加油，储存装置能够满足加油站日常运行需要。因此该项目拟选用的装置、设备与危险化学品的储存过程是相匹配的。

6.3.3 配套和辅助工程能否满足安全生产需要的分析

6.3.3.1 供电工程

（1）供电电源

该项目用电电源引自站内原有变压器（需增容至 125KVA），供电电压为 380/220V，通过埋地铠装电缆线引至站房内配电柜。电源采用三相五线制。供电系统电源端装有电涌保护器。配电间新增 1 台应急照明电源箱，新增 1 台加油机潜油泵配电箱，2 台照明配电箱，其余配电箱均利旧。用电设备选用放射式供电方式。

（2）负荷等级

该项目加油设备、照明用电负荷等级为三级，配电系统接地型式采用 TN-S 保护接零系统。仪表系统、应急照明系统用电负荷等级为二级。应急照明拟设在罩棚下和站房内，应急照明选用 A 类灯具，采用集中应急照明电源供电，应急时间不小于 90 分钟，转换时间不大于 5s。仪表系统拟采用 3kVA 的 UPS 作为备用电源，供电时间不小于 2h。

（3）电缆敷设

电缆采用铠装电缆直埋敷设，埋深冻土层以下(如无法深埋，可埋设在土壤排水性好的干燥冻土层或回填土中，且埋深不能小于 1m)，入户、穿墙、过路穿热镀锌钢管保护；其余电缆全程穿热镀锌钢管保护，埋深 0.7m；动力、通讯电缆分开敷设，二者平行敷设时，相距大于 0.1m；交叉敷设时，相距大于 0.25m；电缆与油管道平行敷设时，相距大于 1m，交叉敷设时，相距大于 0.25m；电缆与其他管道平行敷设时，相距大于 0.5m，交叉敷设时，相距大于 0.25m。仪表信号电缆与电力电缆交叉敷设时，宜成直角跨越；与电力电缆平行敷设时，两者之间最小距离应满足规范要求。

（4）照明

室内外照明拟采用 LED 灯为主，房间内照明采用就地控制，室外照明

采用集中控制。照明线选用绝缘线穿钢管敷设。罩棚下非防爆区域内的灯具选用防护等级为 IP55 的加油站 LED 专用灯。站房内办公室、配电室及罩棚下拟设事故应急照明。

6.3.3.2 给排水工程

(1) 供水

加油站用水主要为站内工作人员生活用水，用水量很小。在经营、储存过程中生产用水主要用于清洗储罐。

该项目水源依托原有供水系统（市政管网）。

(2) 排水

系统分污水系统与雨水系统。生活污水排入化粪池，经处理后排至集水井。化粪池、集水井需由当地环卫部门外运处理。储罐清洗时，委托有资质清洗单位进行清洗，并将清洗的污水由有资质单位集中收集并进行处理。站内地面雨水可散流排出站外。站内排水采用清污分流的原则。加油站无生产废水排放，只有少量的生活污水和加油场地清洗水，生活污水、场地清洗废水、雨水散排出站外。清洗油罐等含油污水应拟聘请具有相关资质的单位对其进行回收处理。

6.3.3.3 消防

该项目拟按照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）要求，进行消防器材配备，利用原有站区消防器材，计划设置 MF/ABC-5 型手提式干粉灭火器、MFT/ABC-35 型推车式干粉灭火器、MT2 型手提式二氧化碳灭火器、灭火毯、砂箱等消防设施，并放置在明显易取的地方，设置明显的指

示标志。消防器材拟选型见下表 2.6-1。能够满足标准要求。

6.3.3.4 防雷防静电

(1) 防雷直击：站区加油岛罩棚及站房的防雷拟采用在屋顶面装设避雷带的方式，避雷带及防雷引下线均用 $\Phi 10\text{mm}$ 热镀锌圆钢。罩棚、站房避雷带引下线拟采用明敷，并引入接地极。罐区防雷接地利旧。

(2) 防雷电感应：建筑物内主要金属物，如设备、管道、钢屋架及钢窗等拟与接地装置可靠连接。管道连接处、法兰、阀门等拟用金属线跨接。

(3) 防雷电波入侵：所有进入建筑物的电缆金属外皮入口处均拟与接地装置连接。配电室的外窗拟采用孔径为 8mm 的金属网覆盖并与接地装置可靠连接。

3、防静电

该项目所有设备接地线路拟采用并联，不串联，并做防静电接地，静电接防雷防静电及电气保护接地连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 4Ω 。罐区防静电接地利旧。

6.3.3.5 通讯

该项目所在地通讯设施较为完善，中国移动、中国联通覆盖全区，信息传递快捷方便。

6.3.3.6 采暖和通风

供暖：站房整体重盘地热，新更换电锅炉一台。便利店设置分体嵌入式空调，满足人体的舒适性要求，室外机安装在外墙上。

通风：加油站的加油机等设备均为室外设置，均采用自然通风。

综上所述，该建设项目生产过程配套的辅助工程从供电、给排水、供热、消防、防雷防静电等方面完全能够满足安全生产的需要。



7 安全对策措施及建议

安全对策措施是要求建设单位在生产经营、管理过程中采取的消除或减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施，是预防事故和保障整个生产、经营过程安全的对策措施。

根据该建设项目主要危险、有害因素的分析和评价结果，结合该项目的经营方式与安全技术标准及安全技术规程，按照经济合理性和具有可操作性原则，主要依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等相关法律、法规、规章、标准的要求和规定，对项目成品油经营储存部分有针对性的提出以下安全对策措施。

7.1 建设项目选址的安全对策措施

该项目为加油站改扩建项目，改扩建后该站站址及等级均未发生变化，不存在选址问题，但改造后站内工艺设备应符合有关规划、环境保护和防火安全要求。

7.2 建设项目拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施安全对策措施

（1）油罐应采用钢制人孔盖。GB50156-2021 第 6.1.11 条

（2）油罐设在非车行道下面时，罐顶的覆土厚度不应小于 0.5m；设在车行道下面时，罐顶低于混凝土路面不宜小于 0.9m。钢制油罐的周围应回填中性沙或细土，其厚度不应小于 0.3m；外层为玻璃纤维增强塑料材料的油罐，其回填料应符合产品说明书的要求。GB50156-2021 第 6.1.12 条

（3）埋地油罐的人孔应设操作井。GB50156-2021 第 6.1.14 条

(4) 加油软管上宜设安全拉断阀。GB50156-2021 第 6.2.3 条

(5) 以正压（潜油泵）供油的加油机，其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。GB50156-2021 第 6.2.4 条

(6) 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。GB50156-2021 第 6.2.5 条

(7) 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。
GB50156-2021 第 6.3.5 条

(8) 加油站采用加油油气回收系统时，其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 1 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加油站采用加油油气回收系统时，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。

GB50156-2021 第 6.3.7 条

(9) 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。GB50156-2021 第 6.3.13 条

(10) 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。GB50156-2021 第 6.3.14 条

（11）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。GB50156-2021 第 6.3.17 条

（12）工艺管道不应穿过或跨越站房等与其无直接关系的建（构）筑物；与管沟、电缆沟和排水沟相交叉时，应采取相应的防护措施。GB50156-2021 第 6.3.18 条

（13）加油站埋地加油管道应采用双层管道，双层管道的设计应符合下列规定：

- ①双层管道的内层管应符合本规范第 6.3 节的有关规定。
- ②采用双层非金属管道时，外层管应满足耐油、耐腐蚀、耐老化和系统试验压力的要求。
- ③采用双层钢质管道时，外层管的壁厚不应小于 5mm。
- ④双层管道系统的内层管与外层管之间的缝隙应贯通。
- ⑤双层管道系统的最低点应设检漏点。
- ⑥双层管道坡向检漏点的坡度，不应小于 5%，并应保证内层管和外层管任何部位出现渗漏均能在检漏点处被发现。
- ⑦管道系统的渗漏检测宜采用在线监测系统。

GB50156-2021 第 6.5.5 条

7.3 公用辅助工程安全对策措施

7.3.1 消防及给排水



(1) 该项目利用原有站区消防器材，配置应符合下列规定
GB50156-2021 第 12.1.1 条：

①2 台加油机应配置不少于 2 具 5kg 手提式干粉灭火器。

②地下储罐应配置 1 台不少于 35kg 推车式干粉灭火器。

③二级加油加气合建站应配置灭火毯 5 块、沙子 2m³；

(2) 卸油作业区的辅助设施应具有防静电措施；进入卸油区作业的人员，应先通过具有报警功能的人体静电释放装置消除静电。XF/T3004-2020 第 5.1.6 条

(3) 加油站人员应在确认油罐车无油品滴漏后，方可引导油罐车卸油作业区，油罐车在站内车速不应大于 5km/h。XF/T3004-2020 第 5.2.1 条

(4) 加油站内的站房及其他附属建筑物的耐火等级不应低于二级，加油站罩棚顶棚的承重构件为钢结构时，其耐火极限可为 0.25h。
XF/T3004-2020 第 7.1.1 条

(5) 站内不应设置建筑面积大于 50m² 的商店，商店内不应经营易燃易爆危险品。XF/T3004-2020 第 7.1.4 条

(6) 消火栓、灭火器、灭火毯、消防沙箱或沙池等消防设施、器材应设置消防安全标志。XF/T3004-2020 第 7.3.2 条

(7) 灭火器、灭火毯应放置于醒目且便于取用位置。灭火器应保持标识清晰，各种部件不应该有严重损伤、变形、锈蚀等缺陷，存放地点及环境应符合要求，并定期进行检查、维保。XF/T3004-2020 第 7.3.3 条

(8) 加油站的车辆及人员进出口处应设置醒目的“进站消防安全须知”标识，明确进入加油站的要求和注意事项。XF/T3004-2020 第 8.1 条

(9) 加油岛的罩棚支柱醒目位置应设置“严禁烟火”“禁打手机”“停车熄火”标识。XF/T3004-2020 第 8.2 条

(10) 站房、变配电间、锅炉房等火灾爆炸危险区的明显部位应设置“火灾危险区域”等标识。XF/T3004-2020 第 8.3 条

(11) 站内卫生间墙上应设置“严禁烟火”“禁止吸烟”标识。
XF/T3004-2020 第 8.4 条

(12) 油运输车辆应划定固定车位并设置明显标识。XF/T3004-2020 第 8.5 条

(13) 加油站应明确划分爆炸和火灾危险区域，严格控制明火，严防因摩擦和撞击产生静电、机械火花引发爆炸火灾事故。XF/T3004-2020 第 9.1.1 条

(14) 加油站内排水应符合下列规定 GB50156-2021 第 12.3.2 条：

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 0.25mm，水封井应设沉泥段，沉泥段高度不应小于 0.25mm。

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。

7.3.2 电气、报警和紧急切断系统

(1) 汽车加油加气加氢站的电缆宜采用直埋或电缆穿管敷设。电缆穿

越行车道部分应穿钢管保护。GB50156-2021 第 13.1.5 条

(2) 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。电缆不得油品管道以及热力管道敷设在同一沟内。GB50156-2021 第 13.1.6 条

(3) 该项目罩棚灯具利旧，但应符合 GB50156-2021 第 13.1.8 条规定：汽车加油加气加氢站内爆炸危险区域以外的照明灯具可选用非防爆型。下处于非爆炸危险区域的灯具应选用防护等级不低于 IP44 的照明灯具。

(4) 钢制油罐必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。GB50156-2021 第 13.2.1 条

(5) 埋地钢制油罐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。GB50156-2021 第 13.2.4 条

(6) 加油站的油罐车卸车场地应设卸车临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。GB50156-2021 第 13.2.11 条

(7) 该项目工艺管道全部重新布置。应保证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。GB50156-2021 第 13.2.12 条

(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。GB50156-2021 第 13.2.13 条

(9) 油罐车卸车场地内用于防静电跨接的固定装置，不应设置在爆炸危险 1 区。GB50156-2021 第 13.2.16 条

(10) 该项目紧急切断系统利旧改造，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。GB50156-2021 第 13.5.1 条

(11) 紧急切断系统应至少在下列位置设置紧急切断开关：

- ①在汽车加油加气加氢站现场工作人员容易接近且较为安全的位置；
- ②在控制室、值班室内或站房收银台等有人员职守的位置。

GB50156-2021 第 13.5.2 条

(12) 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操作系统关闭。GB50156-2021 第 13.5.3 条

(13) 紧急切断系统应只能手动复位。GB50156-2021 第 13.5.4 条

(14) 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。

GB50156-2021 第 13.1.7 条。

(15) 该项目爆炸危险区域电气防爆级别和组别不应低于 II AT3。

7.3.3 建（构）筑物

(1) 该项目罩棚扩建，罩棚应符合下列规定 GB50156-2021 第 14.2.2 条：

- 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罩棚设计应计算活荷载、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》的有关规定。
- ⑤罩棚的抗震设计应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》的有关规定执

行。

⑥罩棚柱应有防止车辆碰撞的技术措施。

(2) 加油岛的设计应符合下列规定 GB50156-2021 第 14.2.3 条：

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的工艺设备应有防止车辆勿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。

7.4 主要装置、设备、设施的布局安全对策措施

(1) 站区内停车位和道路应符合下列规定 GB50156-2021 第 5.0.2 条：

①站内车道或停车位宽度应按车辆类型确定。汽车加油加气加氢站的车道或停车位，单车道或单车停车位宽度不应小于 4m，双车道或双车停车位宽度不应小于 6m。

②站内的道路转弯半径应按行驶车型确定，且不宜小于 9m。

③站内停车位应为平坡，道路坡度不应大于 8%，且宜坡向站外。

④作业区内的停车场和道路路面不应采用沥青路面。

(2) 作业区与辅助服务区之间应有界线标识。GB50156-2021 第 5.0.3 条

(3) 加油站作业区内，不得有“明火地点”或“散发火花地点”。
GB50156-2021 第 5.0.5 条

(4) 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。

GB50156-2021 第 5.0.11 条

(5) 站内不应设置建筑面积大于 50m² 的商店，商店内不应经营易燃易爆危险品。XF/T3004-2020 第 7.1.4 条

7.5 事故应急救援措施和器材、设备安全对策措施

7.5.1 事故应急救援措施

7.5.1.1 事故应急救援预案的编制

根据《中华人民共和国安全生产法》（（国家主席令[2021]第 88 号）第二十一条第六款规定：“生产经营单位的主要负责人组织制定并实施本单位的安全生产事故应急救援预案”。

根据《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（中华人民共和国应急管理部令第 2 号）第五条规定：“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”。根据第七条规定：“应急预案的编制应当遵循以人为本、依法依规、符合实际、注重实效的原则，以应急处置为核心，明确应急职责、规范应急程序、细化保障措施”。根据第九条规定：“编制应急预案应当成立编制工作小组，由本单位有关负责人任组长，吸收与应急预案有关的职能部门和单位的人员，以及有现场处置经验的人员参加”。根据第十条规定：“编制应急预案前，编制单位应当进行事故风险辨识、评估和应急资源调查”。根据第十五条规定：“事故风险单一、危险性小的生产经营单位，可以只编制现场处置方案”。应急预案应符合《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T

29639-2020 和《社会单位灭火和应急疏散预案编制及实施导则》GB/T38315-2019 的相关规定。

7.5.1.2 事故应急救援预案的演练

根据《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（中华人民共和国应急管理部令第2号）第三十三条规定：“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；易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门”。根据第三十四条规定：“应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见”。

7.5.2 事故应急救援器材、设备的配备

应针对危险化学品事故配备事故应急救援器材和设备，主要包括：灭火器、灭火毯、灭火沙、应急照明等，并保证其处于完好有效状态。

7.6 安全管理对策措施

7.6.1 安全生产规章制度

根据《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2021]第88号）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。”

安全生产规章制度是生产经营单位为贯彻国家有关安全生产法律法规、国家和行业标准，贯彻国家安全生产方针、政策的行动指南，是生产经营单位有效防范生产、经营过程中的安全风险，保障从业人员安全健康、财产安全、公共安全，加强安全生产管理，实现规范化和标准化管理的重要措施。

加油站应建立安全生产规章制度体系，主要包括以下内容：

（1）全员安全生产责任制度

安全生产责任制是生产经营单位中最基本的一项管理制度，也是安全生产管理制度的核心。

加油站安全生产责任制应根据自身实际情况制定，符合国家安全生产法律法规和政策方针的需求，应明确自主要负责人到加油员的全员安全生产责任、权利和义务等内容，具体应具有可操作性，防止形式主义，并应有配套的监督、检查、考核等制度，以保证安全生产责任制得到真正落实。

（2）危险化学品购销管理制度

根据加油站的经营情况，制订采购计划。油品应从具备危险化学品生产许可证，或经营许可证的单位购置。油品的运输应选择具备危险化学品运输资格的运输单位进行。

（3）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。

（4）安全投入保障制度

应明确加油站安全资金的有效投入，改善劳动条件，防止事故发生，保障员工生命、身体健康和加油站财产安全。依据国家、当地政府的有关安全生产费用提取规定，自行提取安全生产费用，专项用于安全生产，合理使用安全生产费用，建立安全生产费用台账。

（5）安全管理定期例行工作制度

应明确加油站定期安全分析会议、定期安全学习制度、定期安全活动、定期安全检查等内容。

（6）安全生产奖惩制度

应明确加油站安全运营工作，鼓励在安全运营工作表现良好的员工，惩罚在安全工作中失职、懈怠的员工，特制定本制度。

（7）安全生产教育培训制度

应明确加油站各级管理人员安全管理知识的培训、新员工安全教育培训、岗位安全操作规程培训、应急培训等。还应明确各项培训的对象、内容、时间及考核标准。

（8）隐患排查和治理制度

应明确排查的设备设施、场所名称，排查周期、排查人员、排查标准；发现问题的处置程序、跟踪管理。

（9）安全风险管理制度

应明确加油站风险管理和岗位风险控制，预防事故发生，实现安全技术、安全管理的标准化和规范化。

（10）应急管理制度

应明确加油站的应急管理机构，预案的制定、发布、演练、修订和培训等。综合预案、专项预案、现场处置方案等。

（11）事故管理制度

应规范事故信息报送、及时有效组织事故救援、减少事故损失、严格进行事故调查、严肃追究事故责任、认真进行事故总结、预防和减少事故发生。

（12）职业卫生管理制度

职业卫生管理与职业病防治工作坚持“预防为主、防治结合”的方针，实行分类管理、综合治理的原则。

（13）消防安全管理制度

应明确加油站消防安全管理的原则、组织机构、日常管理、现场应急处置原则和程序，消防设施、器材的配置、维护保养、定期试验，定期防火检查、防火演练等。消防规章制度应参照公安部 61 号令或《汽车加油加气站消防安全管理》（XF/T3004-2020）及单位实际情况制定。

（14）劳动防护用品发放使用和管理制度

应明确加油站劳动防护用品的种类、适用范围、领取程序、使用前检查标准和使用寿命周期等内容。

（15）设备设施安全管理制度

应明确加油站“三同时”制度的组织审查、验收、上报、备案的执行程序等；还应建立定期巡视检查制度、定期维护检修制度、定期检测检验制度等。

7.6.2 安全操作规程

安全操作规程是为了保证安全生产而制定的员工操作机器设备、调整仪

器仪表和其他作业过程中必须遵守的程序和注意事项，是生产经营单位实行安全生产的一种基本文件，也是对员工进行安全教育的主要依据。

加油站应根据自身生产经营特点，依据下列条件编制安全操作规程：

- （1）现行国家、行业安全技术标准和规范、安全规程等；
- （2）设备的使用说明书、工作原理资料，以及设计、制造资料；
- （3）曾经出现过的危险、是管理及与本项操作有关的其他不安全因素；
- （4）作业环境条件、工作制度、安全生产责任制等。

7.6.3 安全生产教育培训

根据《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2021]第 88 号）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。”和第二十八条：“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。”

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 80 号，自 2015 年 7 月 1 日起实施）第九条：危险化学品生产经营单位主要负责人和安全生产管理人员初次安全培训时间不得少于 48 学时，每年再培训时间不得少于 16 学时。第十三条：危险化学品生产经营单位新上岗的从业人员安全培训时间不得少于 72 学时，每年再培训的时间不得少于 20 学时。

7.6.4 作业现场环境安全管理

作业现场的安全管理，就是要确保作业现场环境这只中“以人为本”的工作理念，保障人与物关系的平衡，使作业环境整洁有序。根据《安全生产法》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。”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。”

加油站的作业现场环境安全管理主要为安全标志，应根据《安全标志及其使用导则》GB2894-2008 以及《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 的要求，设置符合作业现场要求的安全标志，如：禁止吸烟、严禁烟火、禁止接打手机等。

7.6.5 安全生产投入

根据《中华人民共和国安全生产法》（（国家主席令[2021]第 88 号）第二十三条：“生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。”加油站应建立安全生产费用管理制度，合理使用安全生产费用，建立安全生产费用台账。

7.6.6 安全生产检查与隐患排查治理

根据《中华人民共和国安全生产法》（（国家主席令[2021]第 88 号）第四十六条：“生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当

立即处理;不能处理的,应当及时报告本单位有关负责人,有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。”和第四十一条:“生产经营单位应当建立健全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。事故隐患排查治理情况应当如实记录,并通过职工大会或职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。”

加油站应对作业现场进行定期安全生产检查和经常性安全检查,并提出整改要求,落实整改内容。

7.6.7 安全生产标准化建设

根据《中华人民共和国安全生产法》((国家主席令[2021]第 88 号)第四条:“生产经营单位应加强安全生产标准化、信息化建设。”和第二十一条:“生产经营单位的主要负责人应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。”

加油站应按照《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T 33000-2016)和《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》(AQ3013-2008)加强企业安全生产标准化建设,强化企业主体责任,全面提升安全生产管理水平,持续改进安全生产工作。

7.6.8 双重预防机制建设

根据《中华人民共和国安全生产法》((国家主席令[2021]第 88 号)第四条:“生产经营单位应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。”和第二十一条:“生产经营单位的主要负责人应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。”

加油站应根据自身安全生产的特点和规律，坚持风险预控、关口前移，全面推行安全风险分级管控，进一步强化隐患排查治理，实现把风险控制在隐患形成之前、把隐患消灭在事故之前，推进本质安全。

7.6.9 劳动防护用品管理

根据《中华人民共和国安全生产法》（（国家主席令[2021]第 88 号）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。”

加油站应按照《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）为员工提供符合国家标准或行业标准的劳动防护用品，安排专项经费用于配备劳动防护用品，不得以货币或者其他物品替代。劳动防护用品应按照要求妥善保存，定期发放，并进行经常性的保养、检修，出现损坏的及时更换，同时建立劳动防护用品台账。作业人员在作业过程中应当按照规章制度和劳动防护用品使用规则，正确佩戴和使用。

8 安全评价结论

通过现场勘察，评价小组对项目存在的危险、有害因素进行了辨识与分析，提出了相应的安全对策措施，经客观、公正地评价后，形成如下评价结论。

8.1 危险有害因素辨识结果

通过对该项目中物质的危险有害因素、经营和储存场所危险有害因素的辨识与分析，主要存在以下 11 种危险因素：火灾危险因素、爆炸危险因素、中毒与窒息危险因素、触电危险因素、车辆伤害危险因素、高处坠落危险因素、物体打击危险因素、坍塌危险因素、机械伤害危险因素、起重伤害危险因素、锅炉爆炸危险因素，以及 7 种有害因素：毒物有害因素、高低温有害因素、暴雪有害因素、暴雨有害因素、大风、沙尘暴有害因素、冻土层有害因素、噪声有害因素。

8.2 评价结果

8.2.1 外部安全条件单元的评价结果

根据对该项目站址所在地区的气候、气象、水文情况、地震和地质等条件的分析，通过项目对周边环境、周边环境对该项目的影响分析，安全检查表中的检查项分析，以及外部环境安全距离核对，该项目在外部条件方面符合安全要求。

8.2.2 总平面布置单元的评价结果

根据安全检查表中的检查项分析，以及内部安全距离核对，该项目总平面布置符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）和有关

的消防规定。站区主要建（构）筑物的周围设置防火通道，满足防火、防爆、物料运输等劳动安全和职业卫生方面的规定，总平面布置协调合理。

8.2.3 主要装置（设施）单元的评价结果

（1）据预先危险分析，归纳总结该项目火灾、爆炸危险因素的危险等级为III级，是危险的，会造成人员伤亡和系统破坏。其余危险等级为II级，是临界的，应予以排除或采取控制措施，以免人员、系统损坏或降低生产系统的安全性能。

（2）通过假设卸油槽车发生泄漏起火事故，利用“池火灾计算模型”对事故的后果进行计算分析，对于汽油而言，距液池中心 12.5m 以内范围对人体的伤害情况为：在 10s 内 50%的人员死亡；距液池中心 12.5m 到 16.2m 以内的环形面积对人体的伤害为：在 10s 内 50%的人员二度烧伤；距液池中心 16.2m 到 26.8m 以内的环形面积对人体的伤害情况为：10s 在内 50%的人员一度烧伤。

对柴油而言，距液池中心 11.1m 以内范围对人体的伤害情况为：在 10s 内 50%的人员死亡；距液池中心 11.1m 到 13.0m 以内的环形面积对人体的伤害为：在 10s 内 50%的人员二度烧伤；距液池中心 13.0m 到 20.5m 以内的环形面积对人体的伤害情况为：在 10s 内 50%的人员一度烧伤。

8.2.4 公用工程及辅助单元的评价结果

该项目的公用工程及辅助生产设施配置的设计情况可与该项目建设规模相匹配，能够满足该项目需要，符合相关法律法规的要求。

8.2.5 “两重点一重大”的评价结果

该项目未涉及重点监管的危险化工工艺。



该项目涉及重点监管的危险化学品汽油。

该项目中汽油、柴油在重大危险源辨识范围内，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218—2018），该项目未构成重大危险源。

8.3 总体评价结论

本评价报告对该项目在安全方面给予全面系统的研究与分析，认为该项目外部安全条件符合要求，总平面布置方案合理，工艺技术及装置（设施）成熟可靠，公辅工程与建设规模相匹配，虽然存在的各种危险有害因素，但在设计、施工过程中认真落实本评价报告提出的安全对策措施，各种危险、有害因素是可以控制的。该项目在安全生产的角度符合国家有关法律法规、规章、标准的要求。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

9 与建设单位交换意见的情况

第一次交换意见：评价组接受委托后，对评价对象进行了现场勘察，结合企业提供的资料，经分析与企业交换意见，确定了本次安全评价的范围是对中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽开鲁县销售分公司利牛路加油站改扩建项目外部安全条件、总平面布置、主要装置、设施及公用工程及辅助系统与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性进行评价。

第二次交换意见：评价工作结束后，针对评价中提出的补充对策措施和建议与企业交换了意见，并达成一致意见：接受评价组提出的补充对策措施和建议，表示在下一步的设计与施工中设计单位和施工单位依据国家有关的标准和规范共同完善，明确各自的职责，确保安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，实现本质安全化。

附件 1 选用的安全评价方法简介

F1.1 安全检查表法（SCA）

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、最广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还对检查项目给予量化，用于进行系统安全评价。

安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉，并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、各项赋分标准、评定系统安全等级分值标准等内容的表格。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查、赋分，从而评价出系统的安全等级。

当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。

本次评价所使用的安全检查表为提问型安全检查表，具体形式见附表 1.1-1。

附表 1.1-1 安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论

F1.2 预先危险性分析方法（PHA）

（1）主要工作内容包包括五个方面：大体识别系统存在的主要危险，找

出产生危险的原因，分析估计危险失控发生事故可能导致的后果（包括人员伤亡、财产损失和环境破坏），判定已识别的危险性等级，提出消除或控制危险性的措施。

（2）危险性等级划分

在分析系统危险性时，为了衡量危险性的大小及其对系统破坏性的影响程度，可以将各类危险性划分为 4 个等级，见附表 1.2-1。

附表 1.2-1 危险性等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏。
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范措施。
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以排除并进行重点防范。

（3）预先危险性分析的基本格式见附表 1.2-2。

附表 1.2-2 预先危险分析表格式样

潜在事故	
危险因素	
触发事件	
发生条件	
原因事件	
事故后果	
危险等级	

F1.3 池火灾计算模型方法

可燃性液体泄漏后流到地面形成液池，或流到水面并覆盖水面，遇到引

火源燃烧形成池火。

该加油站汽油、柴油储罐均是地埋罐，所以可能发生油品泄漏点主要是加油枪、卸油槽车、通气管与法兰连接处、操作井处等。假设项目未设液位报警系统或处于失灵状态，在卸油过程中可能发生通气管处及操作井处油品泄漏；假设加油枪处泄漏 10min，流量按 50L/min 计算，则泄漏量是 0.39t；该加油站若在卸油过程中发生泄漏，假设槽车油品泄漏 5min，流速是 4.5m/s，管径是 0.06m，则该泄漏点汽油的泄漏量是 3.01t、柴油的泄漏量是 3.17t。根据最大危险原则，本评价假设卸油槽车发生泄漏起火事故，利用“池火灾计算模型”对事故的后果进行计算分析。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F2.1 安全检查表法

对该项目外部安全条件及总平面布置单元采用安全检查表法进行分析评价过程见下表。

附表 2.1-1 加油站安全检查表

序号	检查内容	检查依据	事实记录	结论
1	汽车加油加气加氢站的站址选择是否符合城镇规划、环境保护和防火安全要求，是否选在交通便利的地方。	GB50156-2021 第 4.0.1 条：汽车加油加气加氢站的站址选择，应符合城乡规划、环境保护和防火安全的要求，并应选在交通便利、用户使用方便的地点。	该站设在内蒙古自治区通辽市开鲁县开鲁镇东郊，符合城乡规划、环境保护和防火安全的要求，交通便利、用户使用方便。	合格
2	汽车加油加气加氢站的选址选择是否在城市干道交叉路口附近。	GB50156-2021 第 4.0.3 条：城市建成区内的加油加气站，宜靠近城市道路，但不宜选在城市干道的交叉路口附近。	该站靠近城市道路，且未在城市干道的交叉路口附近。	合格
3	汽车加油加气加氢站的油罐、加油机和通气管管口与站外建、构筑物的防火距离。	GB50156-2021 第 4.0.4 条：加油站中的汽油、柴油工艺设备与站外建（构）筑物的安全距离，不应小于表 4.0.4 的规定。	该站油罐、加油机和通气管与站外建（构）筑物的安全间距符合要求。见附表 2.1-2	合格
4	汽车加油加气加氢站内设施之间防火距离。	GB50156-2021 第 5.0.13 条：加油加气站内设施之间防火间距，不应小于表 5.0.13-1 和表 5.0.13-2 的规定。	该站站内设施之间防火间距符合要求。见附表 2.1-3	合格
5	汽车加油加气加氢站内车辆出口与入口是否分开设置。	GB50156-2021 第 5.0.1 条：车辆出口与入口应分开设置。	该站车辆出口与入口分开设置。	合格
6	汽车加油加气加氢站内道路。	GB50156-2021 第 5.0.2 条：站内单车道不应小于 4m，双车道宽度不应小于 6m，站内道路转弯半径不宜小于 9m，道路坡度不得大于 8%。作业内停车场和道路路面不应采用沥青路面。	该站设计中加油区双车道宽为 6m，双车道宽度 10m，转弯半径最小处为 9m，道路平坦，坡度为 2%~5%。站内道路选用水泥路面。	合格
7	变配电室	GB50156-2021 第 5.0.8 条：汽车加油加气加氢站的变配电间或室外变压器应布置在爆炸危险区域之外，且与爆炸危险区域边	该站站房内的变配电室、变压器布置在爆炸危险区域之外，与爆炸危险区域边界线	合格

序号	检查内容	检查依据	事实记录	结论
		界线的距离不应小于 3m，变配电间的起算点应为门窗等洞口。	的距离大于 3m。	
8	汽车加油加气加氢站内非站房所属建筑物或设施的位置以及与站内可燃液体设备的防火间距。	GB50156-2021 第 5.0.10 条：当汽车加油加气加氢站内设置非油品业务建筑物或设施时，不应布置在加油作业区内，其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”。	该站在站房西侧设置洗车房（利旧），安全间距符合要求。见附表 2.1-3。	合格
9	汽车加油加气加氢站内的爆炸危险区域是否超出站区围墙和可用地界线	GB50156-2021 第 5.0.11 条：汽车加油加气加氢站内的爆炸危险区域，不应超出站区围墙和可用地界线	该站站内的爆炸危险区域，未超出站区围墙和可用地界线。	合格
10	汽车加油加气加氢站内站内围墙	GB50156-2021 第 5.0.12 条：汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建（构）筑物之间，宜设置不燃烧体实体围墙，围墙高度相对于站内和站外地坪不低于 2.2 m。当汽车加油加气加氢站的工艺设施与站外建（构）筑物之间的距离大于表 4.0.4~4.0.8 中安全距离 1.5 倍，且大于 25m 时，可设置非实体围墙。面向车辆进、出口道路的一侧可设置非实体围墙或不设围墙。	该站东侧为空地、南侧和北侧为公路，均不设置围墙。西侧为废弃消防训练用房，设置铁艺围墙。	合格

附表 2.1-2 站内工艺设备与站外建（构）筑物安全间距一览表

站内设施	周边设施	方位	类别	标准要求（m）	设计距离（m）	结论
汽油罐	空地	东侧	--	--	--	符合
	辽河大街	南侧	次干路	5	43	符合
	电力线		架空电力线 H=10m	10	31	符合
	通信线		架空通信线路	5	56	符合
	消防训练用房（已废弃）	西侧	三类保护物	8.5	16	符合

站内设施	周边设施	方位	类别	标准要求 (m)	设计距离 (m)	结论
	新开大街	北侧	次干路	5	17	符合
柴油罐	空地	东侧	--	--	--	符合
	辽河大街	南侧	次干路	3	46	符合
	电力线		架空电力线 H=10m	7.5	34	符合
	通信线		架空通信线路	5	59	符合
	消防训练用房（已废弃）	西侧	三类保护物	6	18	符合
	新开大街	北侧	次干路	3	20	符合
汽油加油机	空地	东侧	--	--	--	符合
	辽河大街	南侧	次干路	5	28	符合
	电力线		架空电力线 H=10m	6.5	44	符合
	通信线		架空通信线路	5	40	符合
	消防训练用房（已废弃）	西侧	三类保护物	7	45	符合
	新开大街	北侧	次干路	5	15	符合
柴油加油机	空地	东侧	--	--	--	符合
	辽河大街	南侧	次干路	3	33	符合
	电力线		架空电力线 H=10m	6.5	67	符合
	通信线		架空通信线路	5	46	符合
	消防训练用房（已废弃）	西侧	三类保护物	8	67	符合
	新开大街	北侧	次干路	3	14	符合
油罐通气管口	空地	东侧	--	--	--	符合
	辽河大街	南侧	次干路	5	50	符合
	电力线		架空电力线 H=10m	6.5	37	符合
	通信线		架空通信线路	5	63	符合
	消防训练用房（已废弃）	西侧	三类保护物	7	16	符合
	新开大街	北侧	次干路	5	27	符合

注：1、该项目为二级加油站，设加油及卸油油气回收系统。

2、表中的标准要求依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 中表 4.0.4 的相关要求。

附表 2.1-3 站内设施防火距离表

序号	站内设施	站内设施	标准要求(m)	设计距离(m)	结论
1	汽油罐	汽油罐	0.5	0.6	合格
		柴油罐	0.5	0.6	合格
		配电室	4.5	8	合格
		杆式变压器	4.5	31	合格
		洗车房	8.5	13	合格
		站 房	4	6	合格
		站区围墙	2	3	合格
2	柴油罐	汽油罐	0.5	0.6	合格
		柴油罐	0.5	0.6	合格
		配电室	3	12	合格
		杆式变压器	3	34	合格
		洗车房	6	16	合格
		站 房	3	10	合格
		站区围墙	2	3	合格
3	汽油通气管管口	密闭卸油点	3	3	合格
		配电室	5	13	合格
		杆式变压器	5	37	合格
		洗车房	7	18	合格
		站 房	4	13	合格
		站区围墙	2	2	合格
4	柴油通气管管口	密闭卸油点	2	3	合格
		配电室	3	13	合格
		杆式变压器	3	37	合格
		洗车房	6	18	合格
		站 房	3.5	13	合格
		站区围墙	2	2	合格

序号	站内设施	站内设施	标准要求(m)	设计距离(m)	结论
5	密闭卸油点	站 房	5	18	合格
		配电室	4.5	18	合格
		杆式变压器	4.5	41	合格
		洗车房	7	22	合格
6	汽油加油机	站 房	5	10	合格
		配电室	6	30	合格
		杆式变压器	6	44	合格
		洗车房	7	32	合格
7	柴油加油机	站 房	4	32	合格
		配电室	3	52	合格
		杆式变压器	3	67	合格
		洗车房	6	54	合格

注：1、项目为二级加油站，设加油及卸油油气回收系统。

2、表中的标准要求依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）中表 5.0.13-1。

3、表中的配电间和室外变压器要求依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）中 5.0.8 条款的相关要求。

4、表中的洗车房要求依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 中表 4.0.4 的相关三类保护物要求。

评价小结：对该项目外部安全条件单元和总平面布置单元进行检查表分析可知，该项目符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求。

F2.2 预先危险性分析评价法

对该项目主要装置、设施单元和公用工程及辅助单元采用预先危险性分析评价法，评价过程见附表 2.2-1。

附表 2.2-1 预先危险性分析过程

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	防范措施
火灾	1、油管泄露； 2、卸油、加油过程中过程中汽、柴油泄漏； 2、违章操作； 3、易燃物质遇明火、电火花、静电、高温物质； 4、电气火灾。	设备损坏、人员伤亡、造成经济损失。	III	1、控制与消除火源；按规定配置灭火器材； 2、严格控制设备质量及其安装质量。管道、仪表要定期检验、检测；对设备、报警监测仪表定期检查、保养、维修； 3、加强管理、严格工艺，防止汽、柴油跑、冒、滴、漏； 4、杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳动纪律）； 5、加强培训、考核工作，严格规章制度和安全操作规程，严守工艺纪律； 6、安全设施保持齐全、完好； 7、定期对电气设备和电气线路进行绝缘检查，不随意增加用电负荷。
爆炸	1、易燃易爆物质（汽、柴油）达到爆炸极限； 2、爆炸危险区域内电气设备不防爆； 3、违章操作。	设备损坏、人员伤亡、造成经济损失。	III	1、加强管理、严格工艺，防止汽、柴油跑、冒、滴、漏； 2、使用防爆电气设备； 3、安全操作，专人负责，加强管理； 4、加强培训、考核工作，严格规章制度和安全操作规程，严守工艺纪律。
中毒窒息	1、有毒物质（汽、柴油）泄漏； 2、空气中氧含量降低； 3、产生有毒气体； 4、个体防护不够； 5、毒物或窒息性物质浓度超标。	人员中毒窒息，严重者可致死亡。	II	1、严格控制设备及其安装质量，消除泄漏的可能性； 2、定期检修、维护保养，保持设备完好，检修时彻底清洗、吹扫干净； 3、作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救备用措施； 4、泄漏后应采取相应的措施； 5、进入储罐内进行清罐作业时需清洗彻底，气体置换。
触电	1、漏电、绝缘损坏； 2、接地不良； 3、无漏电保护； 4、安全距离不够； 5、违章作业。	人员伤亡	II	1、电气绝缘等级要与电压、环境、运行条件相符，并定期检查、维修； 2、采用遮拦、护罩、箱匣等防护措施，防止人体接触带电体； 3、电气安全检查，严禁“三违”；保持系统良好的接地状态； 4、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态。

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	防范措施
车辆伤害	1、车辆有故障； 2、车速过快； 3、该地区多年平均积雪日 67.5 天，冰雪天路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）； 4、超限驾驶； 5、车辆撞击人体、设备、管线等； 6、驾驶员道路行驶违章； 7、驾驶员工作精力不集中（抽烟、谈话等）； 8、驾驶员酒后驾车、疲劳驾驶。	人员伤亡、设备损坏	II	1、设立交通标志； 2、保持路面状态良好； 3、管线等不设在紧靠路边； 4、对驾驶员违章行为及时制止。 5、在加油机和油罐区设置防撞设施。
高处坠落	1、梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落； 2、屋顶、罩棚等锈蚀损坏，强度不够造成坠落； 3、未穿防滑鞋、未系安全带或安全带挂结不可靠； 4、在大风、暴雨、雷电、霜、雪、冰冻等条件下登高作业，不慎跌落； 5、安全带等防护器具使用不当、老化、损坏或不合格； 6、违章作业，作业时嬉戏打闹登高； 7、违反“十不登高”。	人员伤亡	II	1、人员必须戴安全帽，系具有动能释放的安全带，穿防滑鞋及紧身工作服； 2、高处作业要搭设脚手架等防坠落措施； 3、在屋顶、罩棚等的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 4、立体交叉作业时，必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等设施； 5、对安全带、网等要定期检查，确保完好； 6、六级以上大风、暴雨、雷电、雪雾等恶劣天气应停止高处作业； 7、平地可做的作业尽量不要到高处去做，即“高处作业平地做”； 8、加强对作业人员的登高安全教育、培训、考核、严禁违章； 9、必要时设置作业专职监护人员，对作业人员进行监护和提醒； 10、登高作业人员必须严格执行“十不登高”。

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	防范措施
物体打击	1、高处有未被固定的浮物因被碰或风吹等坠落； 2、高处作业时工具抛掷； 3、高处作业时配合不当、高处物件未固定牢固而坠落； 4、设施倒塌； 5、设施、设备存在缺陷； 6、爆炸碎片抛掷、飞散。坠落物击中人体； 7、违章作业； 8、未戴安全帽； 9、在起重或高处作业区域行进或逗留； 10、在高处有浮物或设施不牢固将要倒塌的地方行进或停留。	人员伤亡	II	1、设备按规定进行检查、检测，保持完好状态； 2、加强防止物体打击的检查和安全管理工 作； 3、加强对职工进行有关的安全教育； 4、高处作业要严格遵守“十不登高”； 5、高处不能有浮物，需要时应固定好； 6、高处作业区的下方应设围栏，并在醒目 处明示不许无关人员入内； 7、将要倒塌的设施要及时修复或拆除； 8、作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用 品。
坍塌	1、车辆刮、撞罩棚、立柱； 2、罩棚顶积雪过多，风荷载过大。 3、设计不合理。 4、未按设计图纸规定施工。	人员伤亡、 经济损失	II	1、做好警示标识，疏导车辆； 2、罩棚设计时保证合理的冗余量，保证施 工质量。
机械伤害	1、机械旋转部分缺少防护罩； 2、进行设备检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等。	人员伤亡	II	1、格遵守有关操作规程； 2、确穿戴劳保用品； 3、中注意力，工作时注意观察； 4、动部位应有防护罩； 5、险场地周围应设防护栏； 6、行设备检修作业，要严格执行设备检修 作业的管理规定，采取相应安全措施。
起重伤害	1、起重作业（包括吊运、安装、检修、试验）中有 可能发生重物（包括吊具、吊重或吊臂）坠落夹 挤、物体打击； 2、起重机倾翻。	人员伤 亡、 经济损 失	II	1、起重作业前严格按照要求进行检查、试 验； 2、人员持证作业。 3、加强对作业人员的培训，杜绝违章作业。 4、专人指挥。

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	防范措施
锅炉爆炸	1、设计不合理造成燃气锅炉结构上的缺陷；材料不符合要求；焊接质量粗糙；受压元件强度不够等； 2、超温、超压运行； 3、锅炉结垢、缺水干烧； 4、安全阀及其它安全附件失灵。	人员伤亡、经济损失	II	1、制定完善的安全管理制度；2、对锅炉制定专门的安全检查表，检查表内容应包括：锅炉的水位、安全阀、压力等内容时时的进行监测；3、做好锅炉的日常维护保养工作，及时的清理水垢；4、划定区域，规定可以进入该区域的人员范围；5、明确锅炉房值班制度，明确人员职责等，24小时运转的锅炉确保夜间人员值守职责；6、落实锅炉操作安全责任制

评价小结：由上表分析可以看出，火灾、爆炸因素的危险等级为III级，是危险的，会造成人员伤亡和系统破坏。其余危险等级为II级，是临界的，应予以排除或采取控制措施；以免人员、系统损坏或降低生产系统的安全性。

F2.3 池火灾计算模型定量评价

对该项目主要装置（设施）单元进行池火灾计算模型法进行分析评价，过程如下：

F 2.3.1 火焰高度的计算

该加油站的危险单元为槽车卸油区，在卸油区未设防护围堤，路面为水泥路面，假设液池深 H 为 1 cm，对液池进行近似估算。根据油品泄漏量计算池直径 D（m）：

$$D = 2(W/\rho H\pi)^{0.5}$$

根据油品实际泄漏量 W、油品密度 ρ 、液池深 H，则汽油池直径为 22m、柴油池直径为 22m。

假设池火火焰为圆柱形，火焰直径等于池直径。其火焰高度可按下式计算：



计算池火焰高度的经验公式如下：

$$L/D = 42 \times [m_f / (\rho_0 \sqrt{gD})]^{0.61}$$

式中: L ——火焰高度, m;

D ——液池直径, m;

M_f ——为燃烧速率 ($\text{kg/m}^2\text{s}$) 查表得汽油的燃烧速度是 $0.09281 \text{ kg/m}^2\cdot\text{s}$ 、柴油的燃烧速度是 $0.04933 \text{ kg/m}^2\cdot\text{s}$;

ρ_0 ——周围空气密度, $\rho_0=1.29 \text{ kg/m}^3$;

g ——重力加速度, $g=9.8 \text{ m/s}^2$ 。

将以上参数代入公式得汽油的池火焰高度 $L \approx 58 \text{ m}$, 柴油的池火焰高度为 $L \approx 39.7 \text{ m}$ 。

F 2.3.2 热辐射通量

假定能量由圆柱形火焰侧面和顶部向周围均匀辐射, 用下式计算火焰表面的热通量:

$$q_0 = \frac{0.25\pi D^2 \Delta H_c m_f f}{0.25\pi D^2 + \pi DL}$$

式中: q_0 ——为火焰表面的热通量 (kW/m^2) ;

ΔH_c ——为燃烧热 (kJ/kg) ;

f ——为热辐射系数 (可取为 0.15) ;

m_f ——为燃烧速率 ($\text{kg/m}^2\text{s}$) , 其它符号同前。

将以上参数代入上式得汽油的热辐射通量 $q_{0\text{汽}} \approx 96 \text{ kW/m}^2$, 柴油的热辐射通量 $q_{0\text{柴}} \approx 68 \text{ kW/m}^2$ 。

F 2.3.3 目标的热辐射通量

根据热通量—时间准则，当人员伤害概率为 50%，暴露时间小于 180s 时，可采用以下公式计算出不同伤害程度的热辐射通量：

$$t(q_r)^{4/3}=C_n$$

其中式中：C_n——是常数，一度烧伤取 2.8×10⁶，二度烧伤取 8.434×10⁶，死亡取 1.459×10⁷。本评价假设暴露时间 10s。

所以根据 C_n 的几种情况可以求出距液池中心某距离 r 处的热辐射通量。即： $q_r=(C_n/t)^{3/4}$ ，其计算结果如附表 2.3-1。

附表 2.3-1 伤害程度与热通量对照表

伤害程度	一度烧伤	二度烧伤	死 亡
C _n	2.8×10 ⁶	8.434×10 ⁶	1.459×10 ⁷
目标距池中心热辐射能量（W/m ² ）	12172.18	27830.77	41979.90

F 2.3.4 危险程度

根据目标接收到的热辐射通量推算出目标到池火垂直轴的距离 r。

目标接收到的热辐射通量 q_r 的计算公式为：

$$q_r = q_0 V \tau$$

式中：q_r——为目标接收到的热通量（kW/m²）；

q₀——为火焰表面的热通量（kW/m²）；

R——为目标到油区中心的水平距离（m）；

τ——大气透射率（τ= 1-0.058lnR）；

R——目标到火焰表面的距离（m）；

V——视角系数。

视角系数 V 由以下式确定。

$$V = \sqrt{(V_V^2 + V_H^2)}$$

$$\pi V_H = A - B$$

$$A = (b - 1/s) \left\{ \tan^{-1} \left[\frac{(b+1)(s-1)}{(b-1)(s+1)} \right]^{0.5} \right\} / (b^2 - 1)^{0.5}$$

$$B = (a - 1/s) \left\{ \tan^{-1} \left[\frac{(a+1)(s-1)}{(a-1)(s+1)} \right]^{0.5} \right\} / (a^2 - 1)^{0.5}$$

$$\pi V_V = \tan^{-1}(h/(s^2 - 1)^{0.5})/s + h(J - K)/s$$

$$J = \left[\frac{a}{(a^2 - 1)^{0.5}} \right] \tan^{-1} \left[\frac{(a+1)(s-1)}{(a-1)(s+1)} \right]^{0.5}$$

$$K = \tan^{-1}((s-1)/(s+1))^{0.5}$$

$$a = (h^2 + s^2 + 1)/(2s)$$

$$b = (1 + s^2)/(2s)$$

$$s = r/(D/2)$$

$$h = L/D$$

式中： s——目标至火焰垂直轴的距离与火焰半径之比；

h——火焰高度与直径之比。

A、B、J、K、V_H、V_V——中间变量。

火灾通过辐射热的方式影响周围环境，当火灾产生的热辐射强度足够大时，可使周围的物体燃烧或变形，强烈的热辐射可能烧毁设备甚至造成人员伤亡。

火灾损失估算建立在辐射通量与损失等级的相应关系的基础上，附表 2.3-2 为不同入射通量造成伤害或损失的情况以及对应的距汽油、柴油池火焰中心的距离。

附表 2.3-2 距液池中心距离与伤害程度对照表

伤害程度	一度烧伤	二度烧伤	死 亡
Cn	2.8×10^6	8.434×10^6	1.459×10^7
目标距池中心热辐射能量 (W/m^2)	12172.18	27830.77	41979.90
目标距汽油池中心距离 r(m)	26.8	16.2	12.5
目标距柴油池中心距离 r(m)	20.5	13.0	11.1

由以上表格数据可知，对于汽油而言，距液池中心 12.5m 以内范围对人体的伤害情况为：在 10s 内 50% 的人员死亡；距液池中心 12.5m 到 16.2m 以内的环形面积对人体的伤害为：在 10s 内 50% 的人员二度烧伤；距液池中心 16.2m 到 26.8m 以内的环形面积对人体的伤害情况为：10s 在内 50% 的人员一度烧伤。

对柴油而言，距液池中心 11.1m 以内范围对人体的伤害情况为：在 10s 内 50% 的人员死亡；距液池中心 11.1m 到 13.0m 以内的环形面积对人体的伤害为：在 10s 内 50% 的人员二度烧伤；距液池中心 13.0m 到 20.5m 以内的环形面积对人体的伤害情况为：在 10s 内 50% 的人员一度烧伤。

F2.4 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该建设项目涉及到的具有可燃性的化学品有汽油、柴油。

汽油的热值约为 44000kJ/kg，柴油的热值约为 33000kJ/kg。（燃料的热值是指 1kg 燃料完全燃烧后所产生的热量）

计算公式如下：放出的热量(kJ)=燃烧热值(kJ/kg)×物质质量(kg)

汽油放出的热量= $44000\text{kJ/kg} \times 71100\text{kg} \approx 3.13 \times 10^9$ (kJ)

柴油放出的热量= $33000\text{kJ/kg} \times 51000\text{kg} \approx 1.68 \times 10^9$ (kJ)

附件 3 安全评价依据

F3.1 法律

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2021]第 88 号，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

(2) 《中华人民共和国消防法》（国家主席令[2021]第 81 号，自 2021 年 4 月 29 日起施行）

(3) 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令[2018]第 24 号，自 2018 年 12 月 29 日起施行）

(4) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令[2018]第 24 号，自 2018 年 12 月 29 日起施行）

(5) 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令[2014]第 9 号，自 2015 年 1 月 1 日实施）

(6) 《中华人民共和国气象法》（国家主席令[2016]第 57 号，自公布之日起施行）

(7) 《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令[2007]第 69 号，自 2007 年 11 月 1 日起施行）

F3.2 法规

(1) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2013]第 645 号，自 2013 年 12 月 7 日起施行）

(2) 《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2018]第 703 号，自 2018 年 9 月 18 日施行）

(3) 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令[2003]第 393 号，自 2004 年 2 月 1 日起施行）

(4) 《工伤保险条例》（国务院令[2010]第 586 号，自 2011 年 1 月 1 日起施行）

(5) 《生产安全事故应急条例》（国务院令[2019]第 705 号，自 2019 年 4 月 1 日起施行）

(6) 《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部 61 号令，自 2002 年 5 月 1 日起施行）

F3.3 规章和文件

(1) 《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；根据 2015 年 5 月 27 日国家安全生产监督管理总局令第 79 号修正，自 2015 年 7 月 1 日起实施）

(2) 《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 79 号，自 2015 年 7 月 1 日起实施）

(3) 国家安全监管总局关于印发《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，自 2008 年 1 月 1 日起实施）

(4) 《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）

(5) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第 80 号，自 2015 年 7 月 1 日起实施）

(6) 《消防工作责任制实施办法》（国办发〔2017〕87 号，自 2017

年 10 月 29 日起实施)

(7) 《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》(中华人民共和国应急管理部令第 2 号, 自 2019 年 9 月 1 日起实施)

(8) 《危险化学品目录(2015 版)》(安全监管总局等 10 部门公告[2015] 年第 5 号; 应急管理部、工业和信息化部等 10 个部门[2022]8 号公告修订)

(9) 《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》(应急厅[2022]300 号修改)

(10) 《国家安全监管总局关于印发危险化学品企业事故隐患排查治理 实施导则的通知》(安监总管三[2012]103 号, 自 2012 年 8 月 7 日起实施)

(11) 《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品 安全措施和应急处置原则的通知》(安监总厅管三[2011]142 号, 自 2011 年 7 月 1 日起实施)

(12) 《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》(安监总监管三〔2011〕95 号, 自 2011 年 6 月 21 日起实施)

(13) 《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》(安监总监管三〔2013〕12 号, 自 2013 年 2 月 5 日起实施)

(14) 《易制爆危险化学品名录(2017 年版)》(公安部公告, 自 2017 年 5 月 11 日起实施)

(15) 《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, 自 2016 年 2 月 5 日起实施)

(16) 《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、交通运输部联合公告, 2020 年第 3 号, 自 2020 年 5 月

30 日起实施)

(17) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 77 号,《国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》已经 2015 年 1 月 16 日国家安全生产监督管理总局局长办公会议审议通过,现予公布,自 2015 年 5 月 1 日起施行。)

(18) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(国家发改委[2021]49 号令,自 2021 年 12 月 30 日起施行)

F3.4 地方法规、规章和文件

(1) 《内蒙古自治区安全生产条例》(2005 年 5 月 27 日内蒙古自治区第十届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过,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修正,2023 年 1 月 1 日施行)

(2) 《内蒙古自治区防雷减灾管理办法(2018 修正)》(2008 年 12 月 31 日自治区人民政府令第 162 号公布 根据 2018 年 1 月 16 日《内蒙古自治区人民政府关于修改部分政府规章的决定》修正)

(3) 《内蒙古自治区消防安全责任制实施办法》(内政办发[2020]29 号,自 2020 年 9 月 16 日起实施)

F3.5 国家及行业标准、规范

(1) 《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012,2012 年 8 月 1 日起实施)

- (2) 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014，2018 年 10 月 1 日起实施）
- (3) 《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021，2021 年 10 月 1 日起实施）
- (4) 《车用柴油》（GB 19147-2016，2016 年 12 月 23 日起实施）
- (5) 《加油站作业安全规范》（AQ 3010-2022，2023 年 4 月 1 日起实施）
- (5)《化学品分类和标签规范 第 7 部分：易燃液体》（GB 30000.7-2013，2014 年 11 月 1 日起实施）
- (6) 《燃油加油站防爆安全技术 第 1 部分：燃油加油机防爆安全技术要求》（GB/T 22380.1-2017，2018 年 7 月 1 日起实施）
- (7) 《燃油加油站防爆安全技术 第 2 部分：加油机用安全拉断阀结构和性能的安全要求》（GB/T 22380.2-2019，2020 年 7 月 1 日起实施）
- (8) 《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 3178-2015，2015 年 5 月 1 日起实施）
- (9) 《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022，2023 年 7 月 1 日起实施）
- (10) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022，2022 年 10 月 1 日起实施）
- (11) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010，2011 年 10 月 1 日起实施）
- (12) 《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016 年版，2016 年 8

月 1 日起实施)

(13) 《建筑工程抗震设防分类标准》(GB 50223-2008, 2008 年 7 月 30 日起实施)

(14) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014, 2014 年 10 月 1 日起实施)

(15) 《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986, 1987 年 2 月 1 日起实施)

(16) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005, 2005 年 10 月 1 日起实施)

(17) 《安全标志及其使用导则》(GB 2894-2008, 2009 年 10 月 1 日起实施)

(18) 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009, 2010 年 7 月 1 日起实施)

(19) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018, 2019 年 3 月 1 日起实施)

(20) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015, 2016 年 6 月 1 日起实施)

(21) 《低压配电设计规范》(GB 50054-2011, 2012 年 6 月 1 日起实施)

(22) 《化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009, 2010 年 5 月 1 日起实施)

(23) 《化学品生产单位特殊作业安全规范》(GB30871-2022, 2022 年 10 月 1 日起实施)

(24) 《建设工程施工现场消防安全技术规范》(GB50720-2011, 2011年8月1日起实施)

(25) 《社会单位灭火和应急疏散预案编制及实施导则》(GB/T38315-2019, 2020年4月1日起实施)

(26) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020, 2021年4月1日起实施)

(27) 《加油加气站视频安防监控系统技术要求》(AQ/T3050-2013, 2013年10月1日起实施)

(28) 《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020, 2021年5月1日起实施)

(29) 《仓储场所消防安全管理通则》(XF1131-2014, 2014年3月1日起实施)

F3.6 参考资料

(1) 《危险化学品安全技术全书(第三版)》(化学工业出版社)

附件 4 相关证明文件及图表目录

- (1) 安全评价委托书
- (2) 营业执照
- (3) 项目备案告知书
- (4) 现状图
- (5) 总平面布置图
- (6) 工艺流程图
- (7) 爆炸危险区域划分



设立安全评价委托书

辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司：

兹委托贵公司开展中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽开鲁县销售分公司利牛路加油站改扩建项目设立安全评价工作。

1、项目名称：中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽开鲁县销售分公司利牛路加油站改扩建项目

2、委托内容：设立安全评价

委托单位名称：中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽销售分公司

2023 年 04 月



营业执照

统一社会信用代码 911505237644870746

名称	中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽开鲁县销售分公司利牛路加油站
类型	股份有限公司分公司(上市、自然人投资或控股)
经营场所	内蒙古自治区通辽市开鲁县开鲁镇东郊
负责人	于明
成立日期	2001年06月06日
营业期限	
经营范围	许可经营项目:汽油、柴油销售;零售预包装食品、乳制品(不含婴幼儿配方乳粉);卷烟、雪茄烟的零售(凭许可证有效期内经营);一般经营项目:化工产品(危险品除外)、汽车零配件、农用物资、百货、化肥的销售;房屋和机械设备出租;沥青、轮胎销售,电子称重服务(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)■



登记机关
2019 年 06 月 29 日

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通辽开鲁县销售分公司
统一社会信用代码：911505236265427254
你单位申报的：中国石油天然气股份有限公司内蒙古通辽开鲁县销售分公司利牛路加油站改扩建项目
项目代码：2303-150523-04-P0-603898
建设地点：通辽市开鲁县工农街98小区
项目计划建设起止年限：2023-04-01 年至 2023-10-01 年

建设规模及内容	1，原站房正立面处新接建114.4平方米便利店。2，原罩棚基础拆除，改建型钢罩棚1座，面积559.5平方米。3，更换4台四枪双油加油机。4，翻建硬化地面400平方米(管线沟)，按现有地坪标高修复整站硬化地面3100平方米。
---------	---

总投资：361 万元，其中，自有资金 361 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通辽开鲁县销售分公司利牛路加油站改扩建项目项目，应当遵守法律法规，符合国民经济和社会发展规划、总体规划、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，项目单位应主动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。项目满后仍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。)

