

报告编号：皖 WH20240300024

中国石油天然气股份有限公司
安徽宣城销售分公司
旌德县城关加油站
双层罐改造项目安全技术意见书

(报批版)

建设单位：中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司
旌德县城关加油站

建设单位法定代表人：王乐

建设项目单位：中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司
旌德县城关加油站

建设项目单位主要负责人：王乐

建设项目单位联系人：

建设项目单位联系电话：

(建设单位公章)

2024 年 03 月

报告编号：皖 WH20240300024

中国石油天然气股份有限公司
安徽宣城销售分公司
旌德县城关加油站
双层罐改造项目安全技术意见书

(报批版)

评价机构名称：安徽本质安全工程咨询有限公司

资质证书编号：APJ-(皖)-004

法定代表人：章亦军

项目负责人：郭宏山

技术负责人：崔鑫

评价机构联系电话：0566-2096587

(安全评价机构公章)

2024 年 03 月

编制说明

中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站成立于 2006 年 09 月 27 日，营业执照统一社会信用代码：91341825793585730K（1-1）。土地证：旌国用（2006）第 0078 号，使用权面积 4688.5m²。双层罐改造项目已取得旌德县科技商务经信局《关于同意中国石油旌德城关加油站双层罐改造的批复》（旌科商经信办〔2024〕7 号）。双层罐改造主要内容为，拆除原罐区，移位新建非承重罐区 1 处，设 3 台 20m³ SF 汽油罐，1 台 30m³ SF 柴油罐，总容积 90m³，柴油罐容积折半计入油罐总容积后为 75m³。为三级加油站。新建 4 台双枪双油品潜油泵卡机连接加油机。

该项目建成后经营的汽油、柴油属危险化学品，属危险化学品建设项目。依据安徽省原安全生产监督管理局《关于贯彻实施〈危险化学品建设项目安全监督管理办法〉的意见》（皖安监三〔2012〕34 号）文件规定，该项目属第二类简化程序范围，需进行安全条件备案。文件规定备案材料需提供《建设项目安全技术意见书》，故中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站委托我公司为其编制《中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站双层罐改造项目安全技术意见书》（以下简称《建设项目安全技术意见书》）。

本《建设项目安全技术意见书》主要内容包括正文、附件和附录三部分组成。正文部分有基本情况；危险、有害因素及程度的分析；安全生产条件分析；安全对策措施；结论与建议等章节。附件部分是报告编制过程中制作的图、表、文字；附录部分是收集的各种文件、示图等。相关技术标准依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）规定。

本报告已根据专家意见进行修改和完善。受水平所限，报告中难免存在不妥或疏漏之处，敬请各有关单位领导、专家批评指正。

安徽本质安全工程咨询有限公司

2024 年 03 月

目 录

第一章 建设项目基本情况	2
1.1 建设单位及项目简介	2
1.2 建设项目是否符合国家和当地政府产业政策与布局	5
1.3 建设项目是否符合当地政府区域规划	5
1.4 建设项目选址是否符合相关标准	5
1.5 简述建设项目拟采用的主要技术、工艺，及其成熟可靠性	7
1.6 阐述建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量、储存形式	8
1.7 项目主要装置、设备、设施情况	9
1.8 评价依据及范围	10
第二章 项目涉及危险、有害因素及程度的分析	13
2.1 物质的危险、有害因素分析	13
2.2 危险有害物质特性及相关场所	14
2.3 工艺过程主要危险、有害因素分析	14
2.4 重大危险源辨识	19
2.5 定量、定性分析评价	20
第三章 项目安全生产条件分析	22
3.1 建设项目外部情况	22
3.2 建设项目总平面布局情况	24
第四章 安全对策措施	30
4.1 选址、周边环境及总平面布置安全措施	30
4.2 油罐及重点监管危险化学品的安全措施	30
4.3 加油岛及加油机安全措施	33
4.4 供配电及防雷防静电安全措施	34
4.5 消防安全措施	34
4.6 给排水安全措施	35
4.7 洗车机安全措施	35
4.8 汽车充电设备安全措施	36
4.9 其他安全措施	37
第五章 结论与建议	38
附件一 安全评价方法介绍	39
F1.1 安全检查表法	39
F1.2 危险度评价	40
F1.3 火灾爆炸危险性评价	42
附件二 危险有害因素辨识	49
附件三 附图	53
附 录：营业执照、危化品经营许可证、成品油零售许可证、土地证、总平面布置图	

投资单位及出资比例	中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站全额投资
项目建设地点	安徽省宣城市旌德县旌阳镇 323 公路路边
项目主要内容及规模	1、罐区：拆除原罐区，移位新建非承重罐区 1 处，设 3 台 20m³ SF 汽油罐，1 台 30m³ SF 柴油罐，总容积 90m³，柴油罐容积折半计入油罐总容积后为 75m³。 2、工艺管道：原有工艺管道全部拆除，更换工艺管线(出油管线采用双层导静电热塑性塑料管，其余无缝钢管)设置卸油及分散式加油油气回收系统，预留油气回收处理装置管线，预留油气回收在线监测系统；双层管道下部设置 100mm 砼垫层+100mm 砂垫层。油气回收管道、通气管横管下部设置 100mm 砼垫层。 3、渗漏检测系统：双层油罐及双层加油管道均设置在线渗漏检测系统，共用 1 套渗漏检测报警器。 4、集中卸油点：更换成品卸油口箱，汽油接头及油气回收接头选用带球阀快速阳接头。 5、人孔操作井：每台油罐配置 2 个成品油操作井及井盖，并附带密封装置。 6、潜油泵：新建 4 台潜油泵。 7、通气管：通气管横管及立管地面以下部分采用 20 #无缝钢管，地面以上部分采用不锈钢无缝钢管 8、罩棚利旧。 9、加油机：新建 4 台双枪双油品潜油泵卡机连接加油机，汽油加油枪全部为分散式油气回收型 10、加油机底槽：加油机底槽采用成品防渗型。 11、加油岛：重建 4 座加油岛。 12、安全系统：①新增 4 套卸油防溢阀；②新建液位探棒 4 个，新建液位仪控制台；③完善防雷防静电系统、卸油静电接地系统，增加罐油区人体静电释放装置；④增加紧急切断系统；⑤监控利旧。 13、站房利旧。 14、站区道路围墙：新建硬化地面 500 平方米，新建路沿石 50 米。 15、加油站标识利旧。 16、其他：①新建环保沟 140 米，新建隔油池 1 座；②新建配电柜、潜油泵加油机控制箱。
拟经营范围	机动车燃油零售
初步设计单位	哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司

中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站双层罐改造项目建设规模为三级站，其中 3 台 20m³ SF 汽油罐，1 台 30m³ SF 柴油罐，总容积 90m³，柴油罐容积折半计入油罐总容积后为 75m³。

根据哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司设计的《中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站（改造）总平面布置图》，该项目建设内容为：

1、罐区：拆除原罐区，移位新建非承重罐区 1 处，设 3 台 20m³ SF 汽

油罐，1 台 30m³ SF 柴油罐，总容积 90m³，柴油罐容积折半计入油罐总容积后为 75m³。

2、工艺管道：原有工艺管道全部拆除，更换工艺管线(出油管线采用双层导静电热塑性塑料管，其余无缝钢管)设置卸油及分散式加油油气回收系统，预留油气回收处理装置管线，预留油气回收在线监测系统；双层管道下部设置 100mm 砼垫层+100mm 砂垫层。油气回收管道、通气管横管下部设置 100mm 砼垫层。

3、渗漏检测系统：双层油罐及双层加油管道均设置在线渗漏检测系统，共用 1 套渗漏检测报警器。

4、集中卸油点：更换成品卸油口箱，汽油接头及油气回收接头选用带球阀快速阳接头。

5、人孔操作井：每台油罐配置 2 个成品操作井及井盖，并附带密封装置。

6、潜油泵：新建 4 台潜油泵。

7、通气管：通气管横管及立管地面以下部分采用 20 #无缝钢管，地面以上部分采用不锈钢无缝钢管

8、罩棚利旧。

9、加油机：新建 4 台双枪双油品潜油泵卡机连接加油机，汽油加油枪全部为分散式油气回收型

10、加油机底槽：加油机底槽采用成品防渗型。

11、加油岛：重建 4 座加油岛。

12、安全系统：①新增 4 套卸油防溢阀；②新建液位探棒 4 个，新建液位仪控制台；③完善防雷防静电系统、卸油静电接地系统，增加罐油区人体静电释放装置；④增加紧急切断系统；⑤罐区及卸油区监控重布，其余监控利旧。

13、站房：计量室改为配电室。

14、站区道路围墙：新建硬化地面 500 平方米，新建路沿石 50 米。

15、加油站标识利旧。

16、其他：①新建环保沟 140 米，新建隔油池 1 座；②新建配电柜、潜油泵加油机控制箱，配电柜进线电缆重布；③预留洗车机位置，预留四个充电位。

1.2 建设项目是否符合国家和当地政府产业政策与布局

中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站前期取得成品油零售经营批准证书，符合《宣城市“十三五”成品油零售网点布局规划》，双层罐改造项目已取得旌德县科技商务经信局《关于同意中国石油旌德城关加油站双层罐改造的批复》（旌科商经信办〔2024〕7号）。

1.3 建设项目是否符合当地政府区域规划

中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站已取得土地证，证号：旌国用（2006）第 0078 号，符合当地政府产业区域规划。

1.4 建设项目选址是否符合相关标准

建设项目选址符合性检查见表 1-3。

表 1-3 建设项目选址符合性检查

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	国家对危险化学品的生产、储存实行统筹规划、合理布局。地方人民政府组织编制城乡规划，应当根据本地区的实际情况，按照确保安全的原则，规划适当区域专门用于危险化学品的生产、储存。	《危险化学品安全管理条例》第 11 条	已取得相关许可证	符合
2	汽车加油加气加氢站的站址选择，应符合有关规划、环境保护和防火安全的要求，并应选在交通便利、用户使用方便的地点。	汽车加油加气加氢站技术标准（GB50156-2021）第 4.0.1 条	站址选择符合有关规划、环境保护和防火安全的要求	符合
3	在城市中心区内不应建一级汽车加油加气加氢站、CNG 加气母站。	汽车加油加气加氢站技术标准（GB50156-2021）第 4.0.2 条	不在城市中心区内，三级加油站	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
4	城市建成区内的汽车加油加气加氢站宜靠近城市道路，但不宜选在城市干道的交叉路口附近。	汽车加油加气加氢站技术标准（GB50156-2021）第 4.0.3 条	不在城市道路交叉路口附近	符合
5	加油站、各类合建站的汽油、柴油工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距不应小于表 4.0.4 的规定	汽车加油加气加氢站技术标准（GB50156-2021）第 4.0.4 条	外部安全间距满足规范要求	符合
6	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定： （一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； （二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； （三）饮用水源、水厂以及水源保护区； （四）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口； （五）基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地； （六）河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区； （七）军事禁区、军事管理区； （八）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	《危险化学品安全管理条例》第 19 条	经辨识不构成危险化学品重大危险源，具体见报告第 2.4 节	符合
7	架空电力线路不应跨越汽车加油加气加氢站的作业区。架空通信线路不应跨越加气站、加氢合建站中加氢设施的作业区	汽车加油加气加氢站技术标准（GB50156-2021）第 4.0.12 条	无跨越加油区架空电力线及架空通讯线	符合
8	地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区	《化工企业总图运输设计规范》GB50489—2009 第 3.1.13 条	地区地震烈度 6 度	符合
9	不应位于很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段	《工业企业总平面设计规范》GB50187—2012 第 3.0.14 条	非此类土壤	符合
10	不应位于有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段	《工业企业总平面设计规范》GB50187—2012 第 3.0.14 条	无此类危害地段	符合
11	不应位于采矿陷落（错动）区地表界限内	《工业企业总平面设计规范》GB50187—2012 第 3.0.14 条	非陷落（错动）区	符合

经现场勘查，该双层罐改造项目选址及外部安全间距符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等法规、标准、规范要求。

1.5 简述建设项目拟采用的主要技术、工艺，及其成熟可靠性

1.5.1 油罐储油系统

依据哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司初步设计的《中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站改建平面布置图》，拆除原罐区，移位新建非承重罐区 1 处，设 3 台 20m³ SF 汽油罐，1 台 30m³ SF 柴油罐，总容积 90m³，柴油罐容积折半计入油罐总容积后为 75m³。油罐均为 SF 双层油罐。罐区独立设置，位于站区东侧。油罐上方量油口、进出油管道、通气管等均集中设置在人孔盖上，人孔盖在操作井内。油罐采用防腐和防静电接地。采用密闭卸油方式。每只油罐上方均设置通气管，通气管独立设置，通气管顶端均设阻火器，其中通气管上设置干燥剂。卸油设置油气回收系统，油罐设置远传液位计显示，每只进油管设置防溢流阀。

1.5.2 加油系统

依据哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司初步设计的《中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站改建平面布置图》，新建 4 台双枪双油品潜油泵卡机连接加油机，自封式加油枪，加油机供电和信息系统重建，出油管线、二次油气回收管线重新铺设。汽油设置加油油气回收系统。加油系统由加油机、IC 卡管理系统等组成。加油机、电气控制箱通过电力电缆线和信号电缆线连接成一个加油系统。每台加油机及营业厅设紧急切断按钮，加油软管上设置拉断阀，加油机底部供油管道设置剪切阀，加油系统拟采用的主要技术、工艺及其设施设备成熟可靠，符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）规定。

1.5.3 工艺流程图及上下游生产关系图

(1) 卸、加油工艺流程图（汽油设备设有卸油、加油油气回收）：

主要生产、储存装置、设备、设施见下表:

[illegible]

序号	名称	型号	数量
1	推车式灭火器	MFTZL35 型	1 只
2	干粉灭火器	5kg 型	12 只

3	二氧化碳灭火器	7kg 型	2 只
4	灭火毯	/	3 块
5	消防砂	/	2m ³

1.8 评价依据及范围

1.8.1 安全评价依据的主要法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》 2021 年国家主席令第 88 号修订

《中华人民共和国消防法》 国家主席令第 6 号，2021 年主席令第 81 号修订

《危险化学品安全管理条例》 国务院令第 591 号、645 号（2013 年修正）

《生产安全事故应急条例》 国务院令第 708 号

《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 703 号，2018 年修正）

《安徽省安全生产条例》 安徽省人民代表大会常务委员会公告 61 号

《各类监控化学品名录》（工信部令第 52 号，2020 年 6 月）

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

《危险化学品目录》 国家原安监、工信、公安、环保、交通、农业、卫计委、质检、铁路、民航等十部门公告（2022 年 第 8 号）

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》原国家安全生产监督管理总局令第 45 号

《生产安全事故应急预案管理办法》原国家安全生产监督管理总局令第 88 号，应急管理部令第 2 号修订

《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）（公安部）

《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第 51 号，中华人民共和国住房和城乡建设部令第 58 号修正）

《危险化学品经营许可证管理办法》国家原安全生产监督管理总局令第 55 号

《首批重点监管的危险化学品名录》国家原安全生产监督管理总局 安监总管三〔2011〕95 号

《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》国家原安监总局办公厅 安监总厅管三〔2011〕142 号

《特别管控危险化学品目录（第一版）》应急部等四部门 2020 第 3 号
关于贯彻实施《危险化学品安全管理条例》的意见 安徽省原安全生产监督管理局皖安监三〔2011〕183 号

关于贯彻实施《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的意见（原皖安监三〔2012〕34 号）

《转发国家安全监管总局办公厅关于危险化学品经营许可有关事项的通知》 安徽省原安全生产监督管理局皖安监三〔2012〕119 号

1.8.2 安全评价依据的主要技术标准及规范

《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）

《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）

《危险货物品名表》GB12268-2012

《危险货物分类与品名编号》GB6944-2012

《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

《建筑物抗震设计规范》GB50011-2016

《低压配电设计规范》GB50054-2011

《安全标志及其使用导则》GB2894-2008

《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011

《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014

《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ230-2010

《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022)
《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》GB17914-2013
《液体石油产品静电安全规程》GB13348-2009
《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020
《车用柴油》GB19147-2016
《车用汽油》GB17930-2016
《加油站作业安全规程》AQ3010-2022
《加油站视频安防监控系统技术要求》AQ/T3050-2013
《汽车加油站消防安全管理》XF/T 3004-2020
《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB30871-2022
《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019

1.8.3 其他依据

评价委托书
项目单位营业执照
危化品经营许可证
成品油零售许可证
土地证
设计单位设计的初步设计平面布置图

1.8.4 评价范围

本《建设项目安全技术意见书》评价对象为中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站双层罐改造项目。

评价范围为该加油站的外部环境、总平面布置、工艺装置、储存设施、安全设施及安全管理、预留洗车机和汽车充电设施等。

第二章 项目涉及危险、有害因素及程度的分析

2.1 物质的危险、有害因素分析

本双层罐改造项目建成后经营所涉及的危险物质包括：汽油、柴油、小包装润滑油（脂）。

根据《危险化学品目录》（2015 版，2020 年第 3 号）辨识，本双层罐改造项目经营的汽油（1630）、柴油（1674）属于危险化学品，不涉及剧毒化学品。

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号）进行辨识，本双层罐改造项目不涉及监控化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 703 号，2018 年修正）、《易制毒化学品的分类和品种目录》（2021 版）进行辨识，本双层罐改造项目不涉及易制毒化学品。

根据《重点监管的危险化学品名录》（原安监总管三〔2011〕95 号、原安监总管三〔2013〕12 号）进行辨识，本双层罐改造项目汽油为首批重点监管的危险化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）（公安部），本双层罐改造项目不涉及易制爆危险化学品。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》应急部等四部门 2020 第 3 号，双层罐改造后经营的汽油为特别管控危险化学品。

汽油、柴油的理化性能指标、危险特性、涉及场所汇总于表 2-1、表 2-2（具体见附件一）。

表 2-1 物料理化性能指标、危险特性汇总

序号	危险化学品名称	危险化学品序号	化学品理化性能和毒性指标				火灾危险性	危险性类别	
			状态 (气、固、液)	闪点℃	爆炸极限 (V%)	毒性			
						LD50			LC50
1	汽油	1630	液体	-46	1.3-6.0	67000 mg/kg(小鼠 经口)	103000mg/m³, 2h(小鼠吸入)	甲类	见本表 后注

2	柴油	1674	液体	$\geq 60^{\circ}\text{C}$	无资料	无资料	无资料	丙类	易燃液体类别 3
注：易燃液体,类别 2*、生殖细胞致突变性,类别 1B、致癌性,类别 2、吸入危害,类别 1、危害水生环境-急性危害,类别 2、危害水生环境-长期危害,类别 2。									

2.2 危险有害物质特性及相关场所

表 2-2 物质危险特性及相关场所表

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

2.3 工艺过程主要危险、有害因素分析

该双层罐改造项目涉及的危险物质主要为汽油和柴油，其工艺过程中主要危险、有害因素是火灾、爆炸和车辆伤害等。

2.3.1 火灾、爆炸

经营的油品中汽油及柴油具有易燃易爆性、易挥发性、流动性、毒性等特点，因此火灾爆炸就构成了加油站最主要的危险因素。

1. 加油时易发生火灾爆炸

加油时，如油气回收装置使用不正确（加油枪密封圈与油箱口未紧密接触），大量油蒸气从油箱口（或其它容器口）处外泻，加之操作不当油品外溢等原因，在加油口附近形成了一个爆炸危险区域，遇烟火、使用手机、铁钉鞋摩擦、金属碰撞、电器打火、发动机排气管喷火等都可导致火灾爆炸。加油管线如长期拖地或经常缠绕均可加速加油管线的损坏；油管线长期拉动会导致管线与管线、管线与枪头连接处松动或密封损坏；加油过程中设备、管道破损、加油枪及管线出现泄漏均可引起火灾爆炸。

2. 清罐时易发生火灾爆炸

在加油站油罐清洗作业时，由于未彻底清除油蒸气和沉淀物，残余油蒸气遇到静电、摩擦、电火花等都会导致火灾爆炸。

3.量油时易发生火灾爆炸

按规定，油罐车送油到站后应静置稳油 5min，待静电消除后方可开盖量油，如果车到立即开盖量油，就会引起静电起火；如果油罐未安装量油孔或量油孔铝质(铜质) 镶槽脱落，在储油罐量油时，量油尺与钢质管口摩擦产生火花，就会点燃罐内油蒸气，引起爆炸；在气压低、无风的环境下，穿化纤服装，摩擦产生的静电火花也能点燃油蒸气引起火灾爆炸。

4.卸油过程中的火灾爆炸

加油站卸油的方法，大多是利用槽车与地下油罐的高位差自流卸油。也有少数是利用槽车的油泵卸油。不论采取什么方式，汽车油槽车向地下油罐卸油的过程都属于有火灾危险的操作过程。这些火灾危险性主要体现在以下几点：

(1) 卸油过程中含有大量的油蒸气从油罐中逸出。每向油罐卸 1m^3 油就有 1m^3 油蒸气逸出。这些油蒸气与空气可形成爆炸性混合物，达到其爆炸极限时碰到火源就会发生燃烧爆炸。如卸油油气回收系统工作不正常、油气回收管连接不良等，油蒸气逸出外界环境遇到点火源极易发生爆炸事故。

卸油时槽车未与专用静电接地装置相连接，将存在静电危害。

卸油后静止时间如没有达到规定时间开始加油，因卸油时产生的静电没有完全消除，易发生静电火花引起的火灾爆炸事故。

(2) 汽油泄漏后，常温下就很快挥发为汽油蒸气，汽油蒸气比空气重，扩散范围大，并且顺着低洼处流动，易形成爆炸性混合气体，如遇点火源将极易发生爆炸，造成人员伤亡和财产损失。

(3) 汽油蒸气发生燃烧爆炸所需要的点火能量非常小。据科学测定，汽油蒸气与空气混合后形成的爆炸性混合气体，其点火能量只有 0.3mJ 。也就是说，汽油蒸气达到爆炸极限后，无意中产生的电火花、静电火花，如使用手机、电话机或者化纤衣服的摩擦等，都可能引起燃烧爆炸。

7.其他原因引起的火灾危险

(1) 生产、生活用火失控、油罐、管道渗漏、雷击、引燃站房或站外

火灾蔓延殃及站内，非作业火灾、非油品火灾如不能迅速控制会蔓延至罐区、加油区，形成油品火灾爆炸事故，造成重大损失。

(2) 站内设备、设施检修时动火作业不当。检维修过程中设备拆卸、焊接作业均会产生火花，设备、设施没有清洗干净，或靠近储油设施，均极易发生火灾，甚至爆炸事故。

(3) 电气设备故障、失爆、线路老化、短路产生电火花而引起的火灾、爆炸。

(4) 防雷设施不完善，雷击引起火灾、爆炸。

(5) 进站加油车辆与卸油车辆发生碰撞、在站内进行维修作业；外来人员在站内吸烟、使用手机等。

2.3.2 车辆伤害

双层罐改造项目建成后，进站加油、油罐槽罐车和洗车车辆等相互间存在交叉作业的可能，如驾驶员违章作业、站道抢行、车辆故障（制动失灵）；视野受限（被前面车辆遮挡）；标识不清等，有可能发生车辆伤害。

2.3.3 中毒窒息（受限空间）

加油站的受限空间包括油罐、操作井、水封井、油水分离池等。受限空间容易积聚高浓度的有毒有害物质，主要包括：①缺氧危害：空气中氧浓度过低会引起缺氧；②燃爆危害：空气中存在易燃、易爆物质，浓度过高遇火会引起爆炸或燃烧。

人员进入以上场所进行检维修等作业，如未进行有效通风置换，易发生中毒窒息事故。

2.3.4 触电

(1) 在设备和线路运行中缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在的接头松脱、绝缘老化等问题未被及时发现，造成因设备或线路漏电而人员触电的危害。

(2) 如电力线路破损、电器及线路受潮漏电、电机绝缘损坏漏电，而引发的人员触电危害。

(3) 不按操作程序带负荷切断灭弧失效（灭弧罩缺失）的闸刀开关，瞬间产生的电弧烧伤操作人员手和面部。

(4) 电气设备运行安全管理制度不完善，用电或维修过程中，未按规定操作，不挂警示牌或设专人看护，导致误合闸，造成电气维修人员电击触电危害。

(5) 专业电工、机电设备操作人员操作失误，或违章作业等造成的电击触电伤害。

(6) 加油机电或维修过程，未按规定操作，引起的触电事故。管线长期拉动会导致管线与管线、管线与枪头连接处松动或密封损坏；加油过程中设备、管道破损、管线出现泄漏均可引起火灾事故。

2.3.5 高处坠落

该项目在施工过程中存在高处作业，造成高处坠落事故的主要原因有：

- (1) 高处作业的脚手架有缺陷，造成高处坠落；
- (2) 梯子的使用不符合标准规定，造成高处坠落；
- (3) 违章搭乘载货吊具，造成高处坠落；

(4) 未设防护装置（安全网、栏杆）或防护栏杆不符合安全要求以及未穿戴个人防护器具（安全吊带等）

2.3.6 物体打击

该项目在施工过程中可能会发生物体打击事故，造成物体打击的原因有：

- (1) 工作过程中工件未夹牢固；
- (2) 工件、材料在搬运过程中出现失误、违章；
- (3) 手工作业过程中因保护装置失效或操作失误；

- (4) 运输物件装卸过程中的失误或违章造成物件翻到、滑落；
- (5) 设备故障；
- (6) 安全通道无护栏或行人不注意安全

2.3.7 机械伤害

加油站内使用的加油机等运转设备防护罩、防护栏等缺失，或无警示标识等，均可能造成机械伤害事故。

主要伤害形式有以下 4 种：

- (1) 碰撞伤害。机械零部件迅速运动使在运动途中人受到伤害。
- (2) 夹挤伤害。机械零部件的运动可以形成夹挤点或缝，如手臂被两辊之间的辊隙夹挤，截获过往运动的衣服而被夹挤等。
- (3) 接触伤害。机械零部件由于其锋利，有腐蚀性、热、冷、带电等，而是与其接触的人受到伤害。可以是运动的也可以是静止的机械。
- (4) 缠结伤害。运动的机械零部件可以卷入头发、饰品、手套、衣服等而引起缠结伤害。

2.3.8 其它

(1) 洗车机：①洗车机在工作过程中，人员贸然进入易造成机械伤害事故；②若洗车区发生车辆油气泄露，遇明火或静电易导致火灾爆炸事故；③在进行检修或动火作业时，若防火距离不够，安全设施、安全监管不到位，容易引发火灾爆炸事故；④若对电气管理不到位，容易引发触电事故。特别是在使用过程中，作业环境潮湿，若线路、插座封堵不严、不防水极易导致触电事故；⑤洗车车辆若行驶不当或者驾驶员注意力不集中、违规操作、不按规定路线行驶易发生车辆伤害事故；⑥洗车作业时，若车辆堵塞加油通道，会影响站内道路交通，提高事故风险率；

(2) 汽车充电桩：1) 操作不当：部分充电桩在充电枪还未插入汽车充电时就已经开始供电，电压可达到 750 多伏，却并未及时显示相关信息以告知用户。如果此时用户徒手将充电枪取下，就可能出现电弧灼伤，造

成电击伤害，严重的情况下，人摆脱不了将直接出现电击致死的情况。2) 高温：在夏季温度比较高的情况下，充电桩体积小，不易散热，内部设置的散热器散热效果不好，电动汽车充电桩与电动汽车都处于高消耗状态，极易引发火灾事故；3) 碰撞倾倒：如果充电车辆操作不当，将充电桩撞坏或撞倒，容易引发触电和火灾事故 4) 浸水：如果电动汽车充电桩户外防护等级不达标，在强降雨天气下，电动汽车充电桩内出现水渍，那么电动汽车充电桩机身受潮已经严重，会影响电动汽车充电桩正常操作，电动汽车充电桩显示屏也会出现问题，使得风险加剧。

(3) 坍塌：夏季雷暴天气大风、冬季大雪均可能造成罩棚坍塌。大风可能造成罩棚损坏。

(4) 夏季高温会加速油品的挥发，会使密闭的油罐、槽车内压增大而引起火灾爆炸等。雷雨天气卸油存在雷击危险。

(5) 加油站施工建设及设备安装过程中，涉及到基础开挖、露天作业、临时用电等危险作业，存在发生物体打击、触电、及其他危险有害因素，如： 1) 物体打击：施工现场管理不规范，未设安全警示标志或施工中对暴露出的电缆、各类工艺管线及不明物品，不加以保护，仍进行作业，易造成人员伤害、工艺管线及电缆损坏； 2) 触电：电力线路破损、电器及线路受潮漏电、电机绝缘损坏漏电，而引发的人员触电危害；专业电工、机电设备操作人员操作失误，或违章作业等造成的电击触电伤害。

2.4 重大危险源辨识

1 辨识依据

依据：《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

2 重大危险源类别

根据依据，重大危险源的类别有：危险化学品类。

3 单元（系统）划分

依据 GB18218-2018 第 3.2 条规定，单元划分为生产场所和储存场所，根据本项目储罐区为储存单元，不涉及生产单元。

4 可能构成重大危险源的物质

本项目涉及可能构成重大危险源的危险化学品为汽油、柴油。

5 关于物质构成重大危险源临界量及实际储存量

根据 GB18218-2018 中规定的物质临界量及多种危险物质共贮辨识方法来确认。汽油密度取 0.73t/m^3 ，临界量为 200t。柴油密度取 0.87t/m^3 ，临界量参照易燃液体取 5000t。储存单元汽油罐容积 60m^3 ，柴油罐容积 30m^3 ，考虑状态为最大可能储量(充装系数 1 时)，重大危险源辨识过程及结果见下表 2-3。

表 2-3 危险物质类重大危险源辨识表

单元	物质	临界量 Q t	存量 q t	q/Q	辨识 结果
储存 单元	汽油	200	43.8	$43.8/200+26.1/5000=0.22<1$	不构成重大危险 源
	柴油	5000	26.1		

6. 重大危险源辨识结果

经辨识，本双层罐改造项目储存单元不构成危险化学品重大危险源。

2.5 定量、定性分析评价

应用美国道（DOW）化学公司火灾爆炸危险指数评价法对罐区进行定量分析，其火灾爆炸危险指数为 96，为“中等”等级，一旦发生事故，其影响半径为 24.6m，其影响面积为 1150m^2 。采取了安全技术补偿措施后，其补偿后的火灾爆炸危险指数为 70.08，为“较轻”等级，其暴露半径约降为 18m，暴露面积为 1017m^2 。采取了安全技术措施后其危险程度降低，风险

可接受。

分析过程见附件一。

第三章 项目安全生产条件分析

3.1 建设项目外部情况

3.1.1 当地自然条件对建设项目安全生产的影响和安全措施是否科学、可行

1、当地自然气候条件

旌德县地处黄山东北麓，位于安徽省东南部皖南山区，东邻宁国，南连续溪，西毗黄山，北接泾县。全镇地形是南北长，东西窄，地势西北高，东南低，海拔 180—220 米。总面积 904.8 平方公里。旌德县属北亚热带湿润季风气候区。气候温和，雨量充沛，光照适中，季风明显。春季冷暖变化大，光照不足阴雨多；夏季温高湿度大，梅雨集中汛洪多；秋季常遇夹秋旱，天高云淡早晚凉；冬季多晴湿度小，雨雪常在“三、四九”。春季气温回暖早且不稳定，春末夏初降水集中、有洪涝，秋季降温快，冬季严寒日少。旌德县自然降水丰沛，多年平均降雨量的分布由东北向西南递增，由中低山区向平畈区递减。旌德县年平均气温为 15.5℃，一般年际变化值 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 。最冷月（1 月）平均气温 2.9℃，最热月（7 月）平均气温 27.7℃，平均初霜期在 11 月 10 日前后，平均终霜期在 3 月 23 日左右。

2、自然条件危害因素分析

根据以上本地自然条件现状，本项目主要自然条件危害因素有雷电、地震、暴风雨、大雪、大风和高低温、洪水、内涝等。其主要危害作用为：

①雷电危害：直击雷造成的电效应、热效应和机械力效应危害，间接雷电引起的静电感应和电磁感应危害，雷电波侵入危害及防雷装置上的高电

压对建筑物的反击作用，都有可能造成易燃易爆物品爆炸或着火。

②地震（小概率事件）：发生地震时加油机、油管线、油罐等遭到破坏可能带来燃烧、爆炸和有毒介质泄漏蔓延，引起火灾、爆炸、中毒等次生灾害。地震时建（构）筑物倒塌，会给避震和抢险救灾带来困难，造成严重的人员伤亡。

③暴风雨、大雪、大风：可造成罩棚倒塌、内涝等，进而造成油品外泄引起火灾爆炸事故。

④高温：极端温度可能对加油人员可能造成高低温危害。高温还加速油品蒸发，进而引发火灾爆炸事故。

3、评价结果分析

当地的自然条件满足该加油站双层罐改造的要求，但偶然的恶劣气象条件，可能对加油站的安全生产造成一定影响。

针对以上的分析，双层罐改造实施过程中应落实安全设施设计及本《安全技术意见书》提出的安全对策措施中相关的安全设施及措施，以提高项目的本质安全程度。

3.1.2 建设项目周边重要场所、区域及居民分布情况，建设项目的设施分布和连续生产经营活动情况及其相互影响情况，安全防范措施是否科学、可行

中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站位于安徽省宣城市旌德县旌阳镇 323 公路路边，坐北朝南。站区南侧出入口邻旧 S323 省道，站区西侧围墙外为空地，站区北侧围墙外为新 S323 省道，站区东侧围墙外邻居民小区。周边 100m 范围内无其他商业中心、公园等重要场所。

依据哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司初步设计的《中国石油天

然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站改建平面布置图》，设3台汽油储罐（各20m³），1台柴油储罐（30m³），总容积75m³（柴油罐容积折半计入油罐总容积）。新建4台双枪双油品潜油泵卡机连接加油机。采用密闭卸油方式，设置卸油、加油油气回收装置，设卸油车辆防静电接地装置，每只油罐通气管均独立设置，管口设阻火器；站房、油罐、加油机、输油管线的防雷、防静电、消防设计、外部安全间距等安全防范措施符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）标准要求，双层罐改造后的生产经营活动与周边环境相互影响较小，安全防范措施科学、可行。

3.2 建设项目总平面布局情况

3.2.1 建设内容（包括建筑面积、火险划分、耐火等级、间距等）

依据哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司初步设计的《中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站改建平面布置图》：

1、建（构）筑物面积、火灾类别、耐火等级情况见表3-1。

表 3-1 主要建（构）筑物情况表

序号	名称	结构形式	火灾危险类别	耐火等级	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	备注
1	罩棚	型钢结构	甲类	二	/	598（投影）	利旧
2	站房	砖混结构	民建	二	164.7	164.7	利旧
3	埋地罐区	埋地	甲类	/	122	/	罐区位置变化
4	围墙	砖混实体	/	/	高 2.2m，利旧		
5	隔油池	钢筋混凝土结构	甲类	/	7	7	新建
6	环保沟	砖混实体	/	/	长 140m，新建		

2、外部安全间距

该加油站拟设置汽油卸油油气回收系统和加油油气回收系统，加油站等级为三级加油站。根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）

第 4.0.4 条规定，汽油、柴油设备与站外建（构）筑物的安全间距检查评价见表 3-2、3-3。

表 3-2 汽油（柴油）设备与站外建(构)筑物的安全间距（m）

项目		埋地油罐(三级站)		通气管管口		加油机		检查结果
		标准值	设计值	标准值	设计值	标准值	设计值	
重要公共建筑物		35 (25)	—	35 (25)	—	35 (25)	—	/
明火地点或散发火花地点		12.5 (10)	—	12.5 (10)	—	12.5 (10)	—	/
民用建筑保护类别	一类保护物（小区住宅楼）	11 (6)	41.3 (49.6)	11 (6)	47 (48)	11 (6)	26.8 (33.3)	符合
	二类保护物	8.5 (6)	—	8.5 (6)	—	8.5 (6)	—	/
	三类保护物	7 (6)	—	7 (6)	—	7 (6)	—	/
甲、乙类物品生产厂房、库房和甲乙类液体储罐		12.5 (9)	—	12.5 (9)	—	12.5 (9)	—	/
丙丁戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及单罐容积不大于 50m ³ 的埋地甲乙类液体储罐		10.5 (9)	—	10.5 (9)	—	10.5 (9)	—	/
室外变配电站		12.5 (12.5)	—	12.5 (12.5)	—	12.5 (12.5)	—	/
铁路、地上城市轨道交通线路		15.5 (15)	—	15.5 (15)	—	15.5 (15)	—	/
城市快速路、主干路和高速公路、一级公路、二级公路（S323 省道）		5.5 (3)	36.8 (33.6)	5 (3)	34.9 (34.8)	5 (3)	15.1 (15.1)	符合
城市次干路、支路和三级公路、四级公路		5 (3)	—	5 (3)	—	5 (3)	—	/
架空通信线		5 (5)	6.7 (7.6)	5 (5)	12.1 (12.2)	5 (5)	11.3 (11.3)	符合
架空电力线路	无绝缘层	6.5 (6.5)	—	6.5 (6.5)	—	6.5 (6.5)	—	/
	有绝缘层	5 (5)	14.9 (19.7)	5 (5)	19.1 (19.7)	5 (5)	36.1 (37.7)	符合

注：标准值根据（GB50156-2021）第 4.0.4 条规定；表中检查结果为“/”该项不涉及；括号内数据指柴油设施。

检查结果：汽油、柴油设备与站外建（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）规定要求。

3、站内设施的防火间距

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.13 条表 5.0.13-1 规定，站内设施的防火间距检查评价见表 3-3。

表 3-3 站内设施之间的防火距离

项 目	距 离		符合性
	标准值 m	设计值 m	
埋地油罐与埋地油罐	0.5 (0.5)	0.6 (0.6)	符合
埋地油罐与站房	4 (3)	4.5 (4.5)	符合
埋地油罐与自用燃煤锅炉房和燃煤厨房	12.5 (10)	无锅炉房和厨房	/
埋地油罐与自用有燃气（油）设备的房间	8 (6)	无此房间	/
埋地油罐与站围墙	2 (2)	12.5 (19.2)	符合
埋地油罐与汽车充电桩（预留）	7 (6)	24.1 (21.1)	符合
埋地油罐与洗车机（预留）	7 (6)	44.8 (42)	符合
埋地油罐与消防泵房和取水口	10 (7)	无泵房和水池	/
通气管管口与油品卸车点	3 (2)	8.6 (9.2)	符合
通气管管口与站房	4 (3.5)	11.5 (11.5)	符合
通气管管口与自用燃煤锅炉房和燃煤厨房	12.5 (10)	无锅炉房和燃煤厨房	/
通气管管口与自用有燃气（油）设备的房间	8 (6)	无此房间	/
通气管管口与站区围墙	2 (2)	19.2 (19.2)	符合
通气管管口与汽车充电桩（预留）	7 (6)	27.3 (26.9)	符合
通气管管口与洗车机（预留）	7 (6)	48.4 (48.1)	符合
通气管管口与消防泵房和取水口	10 (7)	无泵房和水池	/
密闭油品卸车点与站房	5	5.7	符合
密闭油品卸车点与消防泵房和取水口	10	无泵房和水池	/
密闭油品卸车点与自用燃煤锅炉房和燃煤厨房	15	无锅炉房和燃煤厨房	/
密闭油品卸车点与自用有燃气（油）设备的房间	8	无此房间	/
加油机与站房	5 (4)	6.8 (18.5)	符合
加油机与洗车机（预留）	7 (6)	32.2 (32)	符合
加油机与汽车充电桩（预留）	7 (6)	15.4 (23.6)	符合

项 目	距 离		符合性
	标准值 m	设计值 m	
加油机与消防泵房和取水口	6	无泵房和水池	/
加油机与自用燃煤锅炉房和燃煤厨房	12.5 (10)	无锅炉房和厨房	/
加油机与自用有燃气（油）设备的房间	8 (6)	无此房间	/
变配电间与作业区（加油机与配电室）	布置在作业区之外且 $\geq 3\text{m}$	7.7 (19.5)	符合
注:1、检查结果为“/”表示该项不涉及，括号内为柴油设施。			

检查结果：经检查评价，站内设施的防火间距符合汽车加油加气加氢站技术标准（GB50156-2021）规定要求。

3.2.2 功能区划分、布置及辅助工程情况

该加油站功能区划分为卸油区、储罐区、加油区、营业办公区，辅助服务区（洗车）。

卸油区和储罐区设置在站区东北侧；营业办公区（站房）布置在站区的中部，加油区设置在站房的南侧，洗车机（预留）布置在站区西侧，充电汽车停车位（预留）位于站房西侧。南侧为进、出站通道。站内道路为水泥路面。罩棚钢架结构，站房为砖混建构。具体见平面布置示意图。

3.2.3 依托原有生产、储存条件的，其依托条件是否安全可靠

该站为双层罐改造项目。

3.2.4 总平面布置与相关法律、法规、标准规范的符合性

针对哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司初步设计的《中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站改建平面布置图》，依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等法律、

法规、标准规范规定，该加油站总平面布置、功能分区、出入口设置、加油及卸油行车路线等，检查结果如表 3-4。

表 3-4 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	依据	拟设计方案	检查结果
1	车辆入口和出口应分开设置	汽车加油加气加氢站技术标准（GB50156-2021）第 5.0.1 条	入口、出口分设	符合
2	加油站内车道或停车位，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	汽车加油加气加氢站技术标准（GB50156-2021）第 5.0.2 条	单车道>4m，双车道>9m	符合
3	站内的道路转弯半径应按行驶车型确定，且不宜小于 9m	汽车加油加气加氢站技术标准（GB50156-2021）第 5.0.2 条	道路转弯半径 9m	符合
4	站内停车位应为平坡，道路坡度不应大于 8%，且宜坡向站外	汽车加油加气加氢站技术标准（GB50156-2021）第 5.0.2 条	停车位为平坡，道路坡度小于 6%	符合
5	加油作业区内的停车位和道路路面不应采用沥青路面	汽车加油加气加氢站技术标准（GB50156-2021）第 5.0.2 条	混凝土路面	符合
6	加油作业区域与辅助服务区之间应有界限标识	汽车加油加气加氢站技术标准（GB50156-2021）第 5.0.3 条	地面标示线	符合
7	加油加气加氢作业区内不得有“明火地点”或“散发火花地点”	汽车加油加气加氢站技术标准（GB50156-2021）第 5.0.5 条	无此地点	符合
8	电动汽车充电设施应布置在辅助服务区内	汽车加油加气加氢站技术标准（GB50156-2021）第 5.0.7 条	位于站区西侧辅助服务区内	符合
9	加油加气加氢站的变配电间或室外变压器应布置在作业区之外，变配电间的起算点为门窗等洞口	汽车加油加气加氢站技术标准（GB50156-2021）第 5.0.8 条	变配电间及室外变压器均在作业区之外	符合
10	加油加气加氢站内的爆炸危险区域，不应超出站区围墙和可用地界线	汽车加油加气加氢站技术标准（GB50156-2021）第 5.0.11 条	爆炸危险区域均在站区内	符合
11	加油加气加氢站的工艺设备与站外建（构）筑物之间，宜设置高度不低于 2.2m 的实体围墙。	汽车加油加气加氢站技术标准（GB50156-2021）第 5.0.12 条	进出口外其余三方设 2.2m 高实体围墙	符合

12	加油加气站站设施的防火间距不应小于表 5.0.13-1 和表 5.0.13-2 的规定	汽车加油加气加氢站技术标准 (GB50156-2021) 第 5.0.13 条	站内设施的防火间距符合规范要求, 详见表 3-3	符合
13	柴油尾气处理液加注设施的布置, 应符合下列规定: 1. 不符合防爆要求的设备, 应布置在爆炸危险区域之外, 且与爆炸危险区域边界线的距离不应小于 3m。 2. 符合防爆要求的设备, 在进行平面布置时可按加油机对待。 3. 当柴油尾气处理液的储液箱 (罐) 或撬装设备布置在加油岛上时, 容量不得超过 1.2m ³ , 且储液箱 (罐) 或撬装设备应在岛的两侧边缘 100mm 和岛端 1.2m 以内布置。	汽车加油加气加氢站技术标准 (GB50156-2021) 第 5.0.6 条	不设柴油尾气处理液加注设施	/

检查结果表明, 本次双层罐改造项目总平面布置设计符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 规定要求。

第四章 安全对策措施

中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站双层罐改造项目，除哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司初步设计的《中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站改建平面布置图》方案中已明确的一部分安全措施外，针对本次双层罐改造内容并依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等规范要求，提出如下补充对策措施：

4.1 选址、周边环境及总平面布置安全措施

- 1、安全设施设计时必须落实初步设计时的四至定位，并确保外部安全间距符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 4.0.4 条规定要求。
- 2、双层罐改造涉及的充电停车位，其设置位置、转弯半径等必须符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）规定。
- 3、双层罐改造设计总平面布置站内设施的内部防火间距必须符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.13 条规定要求。
- 4、加油站属火灾爆炸危险场所，除站内职工上下班交通车辆外，不得在站区内设置与其功能不一致的其他车辆停车位。
- 5、双层罐改造一并完善安全警示标志标识设计。
- 6、加油机、储油罐等与站外明火或散发火花地点、建筑、铁路、道路的防火间距以及站内各建筑或设施之间的防火间距，应符合现行国家标准《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156 的规定。

4.2 油罐及重点监管危险化学品的安全措施

1. 油罐安装时要充分考虑地基沉降的可能性，并做好由此对油罐、进、出油管线连接带来影响的防范措施。落实好储罐防漂移安全措施。

2. 油罐的进油管，应向下伸至罐内距罐底 0.2m 处；油罐及地下管线应采取相应的防腐措施；四周回填料应符合油罐说明书要求。

3. 罐顶砂填实等应符合 GB50156-2021 规范要求。

4. 汽油属《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）确定的重点监管危险化学品，必须按照（安监总厅管三〔2011〕142 号）规定的措施和原则要求，设置储罐液位仪，并带远传记录和超液位报警装置；在卸油管道上设置防溢流阀；配备相应的应急器材；人员经培训合格后上岗。

5. 油罐通气管道和露出地面的管道，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。

6. 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。

7. 加油站应设置紧急切断系统，该系统应能在事故状态下迅速切断加油泵的电源。紧急切断系统应具有失效保护功能。

8. 汽油罐通气管管口除应装设阻火器外，同时装设呼吸阀。

9. 根据《加油加气站视频安防监控系统技术要求》规定，凡站内汽油设备必须安装视频监控系统，爆炸危险区必须安装防爆型。

10. 设有油气回收系统的加油加气站，其站内油罐应设带有高液位报警功能的液位监测系统。

11. 双层钢制油罐、内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐和玻璃纤维增强塑料等非金属防渗衬里的双层油罐，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。

12. 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%。

13. 采取防渗漏措施的加油站，其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 GB50156-2021 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。

14. 双层油罐、防渗罐池的渗漏检测宜采用在线监测系统。

15. 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 $10^8 \Omega \cdot m$ ，表面电阻率应小于 $10^{10} \Omega$ 。

6) 不导静电热塑性塑料管道主体结构层的介电击穿强度应大于 100kV。

16. 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%。

17. 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。

4.3 加油岛及加油机安全措施

1、加油岛应高出停车场的地坪 0.15~0.2m，宽度不应小于 1.2m；加油岛上的罩棚支柱距岛端部不应小于 0.6m；加油岛两端应设防撞栏杆。

2、加油枪与加油机连接管道上应设置拉断阀。汽油加油枪的流速不应大于 50L/min。

3、当采用正压（潜油泵）供油的加油机时，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。

4、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、每台加油机两侧设置紧急切断按钮，并在营业厅醒目位置设置能控制所有加油机的紧急切断按钮。

6、根据《加油站作业安全规范》（AQ 3010-2022）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。如果加油作业区内设置了具有声光报警功能的可燃气体探测报警装置，就可以允许客户在现场使用手机支付。探测器距其所覆盖范围内的加油机等释放源的水平距离不大于 10 m，安装高度距加油作业区地坪 0.3 m~0.6 m。探测报警装置形式和选用功能加油站根据实际需要自定，声光报警信号应能使工作人员及时发现。对加油站新建扩建工程应按照 GB/T 50493 进行可燃气体报警系统设计。

4.4 供配电及防雷防静电安全措施

1、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 的规定。

2、罩棚下照明灯具应覆盖新增加油机作业区域，应选用防护等级不低于 IP44 级的节能型照明灯具；加油区、配电室、营业厅安装事故照明灯。

3、防雷、防静电系统安装及设备选型必须符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）要求。

4、采用多根专设引下线时，应在各引下线上于距地面 0.3 m 至 1.8m 之间装设断接卡。

当利用混凝土内钢筋、钢柱作为自然引下线并同时采用基础接地体时，可不设断接卡，但利用钢筋作引下线时应在室内外的适当地点设若干连接板，这些连接板可供测量、接人工接地体和作等电位连接用。

接地装置引下线留置供测量用的测试点，测试点设置数量符合设计要求，但不少于 2 处，其位置距离散水高度一般为 500~800mm；接地测试点装置应设保护，并做标识。

5、信息系统应设不间断供电电源。

6、在营业室或恰当位置设置潜油泵紧急停车按钮。

4.5 消防安全措施

1、消防设施及器材的配备必须符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）要求。

2、双层罐改造作业区各危险场所设置醒目的警示标志。

3、依据《加油站视频安防监控系统技术要求》（AQ/T3050-2013）规定，其覆盖范围应包括双层罐改造后的设备及作业场所。

4、消防器材、设施的配备由加油站主要负责人全面管理，要按照设备使用标准经常或定期进行维护保养、更换药剂，保证其使用有效。消防器材、设施的摆放要符合紧急情况的需要。摆放要整齐、位置适宜，周围要

保持道路通畅。

5、加油站每日应全面进行防火检查和巡查，发现隐患及时消除。每日防火巡查和定期防火检查必须全面具体，认真细致，在全面检查的同时，应重点检查用火、用电、安全疏散、消防器材设备等是否符合要求。检查必须做好记录，存档备查。

4.6 给排水安全措施

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

6、排水井、雨水口和化粪池不应设在作业区和可燃液体出现泄漏事故时可能流经的部位

4.7 洗车机安全措施

1、洗车机进出口不宜与道路相连接；

2、洗车机进出口设置应满足驾驶员视线要求，并设立醒目标志；

3、洗车机进出口、车行道灯地面应采用混凝土或沥青铺设，洗车区不应使用土面、煤渣、碎石等场地；

4、洗车机的车道应有较好的防水性、防滑性和排水性；

5、洗车机应满足抗风力及抗震的相关要求；

6、不循环使用的洗车污水经隔油、沉淀等处理，达到现行国家排污标准后，方可排出站外；

7、定期对洗车机内油污进行清理，避免油气积聚；

- 8、加油站油罐车在卸车作业时，应停止洗车作业；
- 9、洗车机应按规定设置相应的漏电保护措施，采用节能、防潮的照明装置和开关，供电插座应使用防水型插座；
- 10、加强安全监管和设备管理，由经培训合格的洗车机工作人员引导车辆进入洗车机；
- 11、对洗车机进行定期检查和维护。

4.8 汽车充电设备安全措施

- 1、在选择充电设施场地时，要考虑站内车辆通行情况、消防通道、安全疏散通道等因素，所选场地应具备良好的交通条件和消防设施，方便车辆进出，并保证紧急情况下的安全疏散。
- 2、要设置合理的通道标识，确保车辆和人员流动的顺畅，同时，在充电桩周围设置安全警示标志，提醒人员注意安全。
- 3、在选购充电设备时，首先要确保设备质量符合国家标准，并遵循相关规定进行认证。要考虑设备的功率、性能、稳定性等因素，以满足充电需求。同时，购买设备时要选择正规的销售渠道，以避免购入假冒伪劣产品。
- 4、安装充电设备时，要遵循相关安装规范，确保设备稳定可靠。并且需要具备相应的电气工程技术资质，保证操作人员具备相关技能，并且按照规范操作。
- 5、充电设施的正常运行需要可靠的电力供应，注意电力线路的敷设，确保线路安全可靠，避免短路、漏电等问题的发生，为防止电气事故，充电设施应配备安全保护装置，例如漏电保护器、过载保护器等。此外，定期进行电气设备的检测和维护，发现问题及时修复，确保设备正常运行。
- 6、为确保充电设施的安全运营，需要进行充电操作的培训和指导。操作人员应掌握充电设备的使用方法，安全操作规程及应急事故处理常识。同时要加强安全意识教育，提高操作人员对紧急情况的应对能力。

4.9 其他安全措施

1、应委托具备相应资质的单位进行安全设施设计，并报旌德县应急管理局审查备案。

2、油罐的施工、安装、工程监理必须聘请相应资质的单位承担；消防及防雷防静电必须经相应资质单位审查、验收并检测合格，以确保工程质量。

3、本次双层罐改造项目中，站房及罩棚、给水系统和工程供电均依托原有，在施工过程中应注意对原有建构筑物和设备设施的保护。对于建构筑物，采用圆木支撑、水泥搅拌桩、钢板桩等措施进行；对于平行管线，采用钢丝绳、锚桩、钢板等措施进行保护；对于相交管线，采用型钢、花兰螺丝吊索等措施进行保护

4、双层罐改造施工过程中必须采取相应的安全措施并加强安全管理，必须进行风险分析与辨识，制定安全防范措施，尤其是原有输油管线和原埋地罐区的拆除等，防止发生火灾爆炸、坍塌、起重伤害、高处坠落等安全生产事故。

5、工程完成后及时组织防雷防静电、消防及综合验收，双层罐改造运营前，应制定并认真落实各类人员的岗位责任制、安全管理制度及操作规程；相关从业人员经培训后持证上岗。

6、双层罐改造完成试运行调试前，必须重新进行危险辨识，制定应急救援预案并报属地应急管理部门备案，配备相应的应急救援器材，落实应急救援人员并定期组织演练。

第五章 结论与建议

中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站成立于 2006 年 09 月 27 日，营业执照统一社会信用代码：91341825793585730K（1-1）。土地证：旌国用（2006）第 0078 号，使用权面积 4688.5 m²。双层罐改造项目已取得旌德县科技商务经信局《关于同意中国石油旌德城关加油站双层罐改造的批复》（旌科商经信办〔2024〕7 号）。

该双层罐改造项目建设内容为，拆除原罐区，移位新建非承重罐区 1 处，设 3 台 20m³ SF 汽油罐，1 台 30m³ SF 柴油罐，总容积 90m³，柴油罐容积折半计入油罐总容积后为 75m³。为三级加油站。新建 4 台双枪双油品潜油泵卡机连接加油机。

应用美国道（DOW）化学公司火灾爆炸危险指数评价法对罐区进行定量分析，其火灾爆炸危险指数为 96，为“中等”等级，一旦发生事故，其影响半径为 24.6m，其影响面积为 1150 m²。采取了安全技术补偿措施后，其补偿后的火灾爆炸危险指数为 70.08，为“较轻”等级，其暴露半径约降为 18m，暴露面积为 1017 m²。采取了安全技术措施后其危险程度降低，风险可接受。

经对哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司初步设计的《中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站改建平面布置图》分析评价，其外部安全间距及内部防火间距以及选用的设施设备与工艺技术符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）规定要求。

建议项目建设单位在本项目实施过程中，逐条落实本报告第四章列出的对策措施与建议，以提高其本质安全程度。

综上所述：中国石油天然气股份有限公司安徽宣城销售分公司旌德县城关加油站双层罐改造项目拟采用的技术及工艺符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）规定，双层罐改造建成后具备相关法律法规所规定的安全条件。

附件一 安全评价方法介绍

F1.1 安全检查表法

安全检查表（Safety Check List）法是系统安全工程的一种最基础、最简便并被广泛应用的系统危险性评价方法。编制检查表的依据，主要是国家及行业的有关法律、法规、部分企业的事故案例与安全管理经验、教训等。检查表编制完成后，再依照检查表，逐一对项目的安全技术和管理工作进行审查。

本次评价编制的安全检查表，其内容主要是围绕安全设计工作中应当完成或应予以关注的有关项目。

本检查表主要供设计人员、安全检查人员、安全监察人员在处理、检查安全专项工作中使用，名称上一般称为“设计安全检查表”。通过该表可以帮助设计人员和安全管理人員识别工程的主要危险、有害因素，以避免安全工作上漏项。

另外，如果对检查项目赋以评分，则安全检查表还可用作半定量的安全评价。

F1.2 危险度评价

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准 GB50160《石油化工防火设计规范》、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG20660）等技术规范标准，编制了“危险度评价取值表”，规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度分级图如下图所示，分级表见表。

$$\left\{ \begin{array}{c} \text{物质} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{容量} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{温度} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{压力} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{操作} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} 16 \text{ 点以上} \\ 11 \sim 15 \text{ 点} \\ 1 \sim 10 \text{ 点} \end{array} \right\}$$

16 点以上为 1 级，属高度危险；

11~15 点为 2 级，需同周围情况用其他设备联系起来进行评价；

1~10 点为 3 级，属低危险度。

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度；

容量：运行温度和点火温度的关系。

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

危险度评价过程中的物质、容量、温度、压力、操作等项的取分情况见下表。

表 F1.2-1 危险度评价取值表

项 目	分 值			
	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质（系指单元中危险、有害程度最大之物质）	1. 甲类可燃气体* 2. 甲 _A 类物质及液态烃类 3. 甲类固体	1. 乙类可燃气体 2. 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 3. 乙类固体	1. 乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体 2. 丙类固体 3. 中、轻度危害介	不属左述之 A、B、C 项之物质

	4. 极度危害介质**	4. 高度危害介质	质	
容 量	1. 气体 1000m ³ 以上 2. 液体 100m ³ 以上	1. 气体 500~1000m ³ 2. 液体 50~100m ³	1. 气体 100~500m ³ 2. 液体 10~50m ³	1. 气体<100m ³ 2. 液体<10m ³
温 度	1000℃ 以上使用， 其操作温度在燃点 以上	1. 1000℃ 以上使用， 但操作温度在燃点以下 2. 在 250~1000℃ 使用，其操作温度在 燃点以上	1. 在 250~1000℃ 使用，其操作温度在 燃点以下 2. 在低于 250℃ 时 使用，操作温度在燃 点以上	在低于 250℃ 时使 用，操作温度在燃 点以下
压 力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操 作	1. 临界放热和特别 剧烈的放热反应操作 2. 在爆炸极限范围 内或其附近的操作	1. 中等放热反应 (如烷基化、酯化、 加成、氧化、聚合、 缩合等反应) 操作 2. 系统进入空气或 不纯物质，可能发 生的危险、操作 3. 使用粉状或雾状 物质，有可能发生 粉尘爆炸的操作 4. 单批式操作	1. 轻微放热反应 (如加氢、水合、 异构化、烷基化、 磺化、中和等反应) 操作 2. 在精制过程中伴 有化学反应 3. 单批式操作，但 开始使用机械等手 段进行程序操作 4. 有一定危险的操作	无危险的操作

* 见《石油化工企业设计防火规范》(GB50160) 中可燃物质的火灾危险性分类。

** 见《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》(HG20660-1991) 表 1、表 2、表 3。

*** ① 有触媒的反应，应去掉触媒层所占空间；

② 气液混合反应，应按其反应的形态选择上述规定。

表 F1.2-2 危险度分级

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

表 F1.2-3 生产、储存装置危险度评价

项目	储罐区	加油机	总的
物质 (系指单元中危险、 有害程度最大之物质)	使用甲 _B 易燃液体, 取值 5	使用甲 _B 易燃液体, 取 值 5	系统中有甲 _B 易燃液体, 取值 5
容 量	单罐最大 20m ³ 取值 2	无储存, 取值 0	单罐最大 20m ³ 取值 2

温 度	低于 250℃，取值 0	低于 250℃，取值 0	低于 250℃，取值 0
压 力	常压，取值 0	常压，取值 0	常压，取值 0
操 作	有一定危险的操作，取值 2	有一定危险的操作，取值 2	有一定危险的操作，取值 2
总分值	9	7	9
等级	III	III	III
危险程度	低度危险	低度危险	低度危险

根据分析结果，储存装置危险等级为Ⅲ级，低度危险。系统总的危险程度为低度危险。

F1.3 火灾爆炸危险性评价

加油站内储存有大量的易燃易爆油品，其闪点低、点燃能量小，故其最主要的危险为火灾爆炸危险。在储存、经营过程中若操作不慎或密封不严等，引致油品泄漏，油气挥发于空气中达到一定浓度时，遇到着火源时可能引发火灾爆炸事故。结合本项目实际情况，其汽油罐车卸油作业时动态过程，且罐车内危险物质数量较大，其危险性相对较大，故本章采用道化学火灾爆炸指数法（第七版）对该加油站槽区的火灾、爆炸危险性进行分析评价。

1. 工艺单元、单元物质

该加油站是由埋地油罐、加油机、罩棚、站房、供配电等设施组成。加油站工艺单元为储油、加油系统，单元内物质为汽油、柴油，选取的代表物质为汽油。

F1-2 物质系数和特性表

化合物	物质系数 MF	燃烧热 Hc Kbtu/11b	NFPA 分级			闪点 ° F	沸点 ° F
			N _H	N _F	N _R		

汽油	16	18.8	1	3	0	-46℃	40~200
柴油	10	18.7	0	2	0	≤60	180~370

2. 一般工艺危险系数 F_1

(1) 基本系数取 1.0

(2) 物料处理和输送：加、卸油操作均通过密闭的管线输送，危险系数取 0.5。

(3) 排放和泄漏控制：站区地面有一定流水坡度，洒漏油品随雨水流向露天集油坑或站外，一旦失火，会引起火灾，危险系数取 0.5。

一般工艺系数为 $F_1=2.0$

3. 特殊工艺危险系数 F_2

(1) 基本系数 取 1.0

(2) 毒性物质 $N_H = 1$ ，危险系数 0.2 $N_H = 0.2$

(3) 在爆炸极限范围内或在其附近操作，无惰性气体保护，危险系数取 0.8。

(4) 低温影响，加、卸油均在户外操作，冬季工作环境温度常常低于碳钢可能的转变温度 10℃，故取危险系数 0.3。

(5) 储量：选取 1 台 20m³ 汽油罐。充装系数取 0.95，密度：汽油 0.73 t/m³；

汽油：20m³ × 0.95 × 0.73 t/m³ = 13.87t

能量为：13.87t ÷ 0.45359237klb/t × 18.8MBtu/klb
= 575MBtu = 0.6GBtu

根据道化法第七版“储存中的液体和气体的危险系数曲线 B”，得出危险系数 0.3

(6) 储油罐腐蚀速率 < 0.127mm/Y 危险系数取 0.1

(7) 泄漏—接头和填料：油管线与罐及加油机之间均采用法兰连接，内衬胶垫，有可能发生非正常的一般泄漏，故危险系数为 0.30。

特殊工艺危险系数：F2=3

4. 工艺危险系数 F3

$F3 = F1 \times F2 = 2.0 \times 3 = 6$

5. 危害系数 DF

根据 MF=16、F3=6，查道化第七版单元危害系数计算图的危害系数：
DF=0.70

6. 火灾、爆炸指数 F&EI

根据 $F\&EI = F3 \times MF$ 得：F&EI=96

将以上系数填入火灾、爆炸指数（F&EI）表，见表 4-5。

表 F1-3 火灾、爆炸指数（F&EI）表

地区/国家：	加油站	场所：油罐区	日期：2024. 01
工艺设备中的物料	汽油		
操作状态			
—设计—开车—正常操作—停车		正常运行	
物质系数			
1. 一般工艺危险	危险系数范围		采用危险系数
基本系数	1		1. 0
（1）放热化学反应	0. 3～1. 25		
（2）吸热反应	0. 20～0. 40		
（3）物料处理与输送	0. 25～1. 05		0. 50
（4）密闭式或室内工艺单元	0. 25～0. 90		
（5）通道	0. 20～0. 35		
（6）排放和泄漏控制	0. 25～0. 50		0. 50
一般工艺危险系数（F1）			2. 00
2. 特殊工艺危险			
基本系数	1		1. 0
（1）毒性物质	0. 20～0. 80		0. 20
（2）负压（ < 500mmHg， 66. 661kpa）	0. 5		

(3) 易燃范围及接近易燃范围的操作		
惰性化—	未惰性化—	
1) 罐装易燃液体	0.5	
2) 过程失常或吹扫故障	0.3	
3) 一直在燃烧范围内	0.8	0.8
(4) 粉尘爆炸	0.25~2.00	
(5) 压力		
操作压力 (绝对压力) /kpa		
释放压力 (绝对压力) /kpa		
(6) 低温	0.20~0.30	0.30
(7) 易燃及不稳定物质的质量		
物质质量/kg (1台 20m ³ 汽油罐发生爆炸时的量)	13870	
物质燃烧热 HC/(j/kg)	18.8	
1) 工艺中的液体及气体		
2) 贮存中的液体及气体		0.3
3) 贮存中的可燃固体及工艺中的粉尘		
(8) 腐蚀及磨蚀	0.10~0.75	0.1
(9) 泄漏——接头和填料	0.10~1.50	0.3
(10) 使用明火设备		
(11) 热油热交换系统	0.15~1.15	
(12) 转动设备	0.5	
特殊工艺危险系数 (F2)		3
工艺单元危险系数 (F3=F1F2)		6
火灾、爆炸指数 (F&EI=F3MF)		96
注：表中采用危险系数无数据的为该项不涉及		

7. 单元危险等级划分

根据计算出的 F&EI 值，按 F&EI 及危险等级划分表对危险单元进行危险等级划分，油罐区的危险等级为“中等”。

8 暴露半径 $R=0.256 \times F \&EI$

$$R=24.6m \quad S=1150 m^2$$

9 暴露区内财产及基本最大可能财产损失

因暴露区财产存在动态不确定性，本评价不做计算。

10 确定安全措施补偿系数

根据该加油站已采取的安全措施确定补偿系数如下：

(1) 工艺控制 C_1

①紧急情况下能停止加油卸油等关阀作业，补偿系数取 0.98

②电脑加油机实行机控 补偿系数取 0.99

③操作规程制订较全 补偿系数取 0.93

④其他工艺过程危险分析 补偿系数取 0.98

$$C_1=0.88$$

(2) 物质隔离 C_2

$$C_2=1.0$$

(3) 防火措施 C_3

①手提式灭火器材/喷水枪，补偿系数取 0.98

②电缆暗沟密封，补偿系数取 0.94

$$C_3=0.83$$

$$C=C_1 \times C_2 \times C_3=0.73$$

将以上系数填入安全措施补偿表。

表 F1-4 油罐区安全措施补偿系数计算表

I 工艺控制安全补偿系数 (C_1)		
项目	补偿系数范围	采用补偿系数
1 应急电源	0.98	
2 冷却装置	0.97~0.99	
3 抑爆装置	0.84~0.98	
4 紧急切断装置	0.96~0.99	0.98
5 计算机控制	0.93~0.99	0.99
6 惰性气体保护	0.94~0.96	
7 操作规程/程序	0.91~0.99	0.93
8 化学活泼性物质检查	0.91~0.98	
9 其他工艺危险分析	0.91~0.98	0.98
C_1		0.88
II 物质隔离安全补偿系数 (C_2)		
项目	补偿系数范围	采用补偿系数

1 遥控阀	0.96~0.98	
2 卸料/排空装置	0.96~0.98	
3 排放系统	0.91~0.97	
4 连锁装置	0.98	
C2		1.0
III 防火设施安全补偿系数 (C3)		
项目	补偿系数范围	采用补偿系数
1 泄漏检测装置	0.94~0.98	0.95
2 结构钢	0.95~0.98	0.95
3 消防水供应系统	0.94~0.97	
4 特殊灭火系统	0.91	
5 洒水灭火系统	0.74~0.97	
6 水幕	0.97~0.98	
7 泡沫灭火装置	0.92~0.97	
8 手提式灭火器材/喷水枪	0.93~0.98	0.98
9 电缆防护	0.94~0.98	0.94
C3	0.83	
安全措施补偿系数 $C=C_1 \times C_2 \times C_3$	0.73	

10. 油罐区工艺单元危险分析汇总，分析汇总见下表。

表 F1-5 油罐区工艺单元危险分析汇总表

项目	1 台 20m³ 汽油罐
代表性评价物质	汽油
物质系数(MF)	16
火灾爆炸危险指数 $F&EI=F_3 \times MF$	96
潜在火灾爆炸危险等级	中等
安全补偿系数 $C=C_1 \times C_2 \times C_3$	0.73
补偿后火灾爆炸指数 $F&EI'=C \times F&EI$	70.08
补偿后暴露半径 m	18
补偿后暴露面积 m²	1017
实际火灾爆炸危险等级	较轻

火灾爆炸指数评价结论

从表 F3-5 可知，该单元的火灾爆炸危险指数为 96，为“中等”等级，

说明该单元具有一定程度的潜在危险性。

采取了安全技术补偿措施后，其火灾爆炸危险指数下降，为“较轻”等级，其影响半径约为 18m，影响面积约 1017 m²。采取了安全技术措施后其火灾爆炸危险指数有一定的降低。

从以上评价结果来看，采用一定的安全技术措施对降低火灾爆炸的危险性是起到一定程度的作用。同时经营或储存过程是动态的过程，若任何一个因素导致事故的发生，都可能造成极其严重的后果。因此，必须时刻重视安全管理，严格遵守各项安全操作规程，保证现有的各项安全技术措施的有效运行，防止事故的发生。

附件二 危险有害因素辨识

汽油危险、有害特性表

标识	中文名：汽油	英文名：Gasoline	
	分子式：	分子量：	CAS 号：8006-61-9
	危险性类别：易燃液体, 类别 2*、生殖细胞致突变性, 类别 1B、致癌性, 类别 2、吸入危害, 类别 1、危害水生环境-急性危害, 类别 2、危害水生环境-长期危害, 类别 2		化学类别：
主要组成与性状	主要成分：C4~C12 脂肪烃和环烷烃。		
	主要用途：主要用作汽油机的燃料，用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业，也可用作机械零件的去污剂。		
	外观与性状：无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。		
健康危害	侵入途径：		
	急性中毒：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。慢性中毒：神经衰弱综合征、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病，症状类似精神分裂症。皮肤损害。		
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。		
燃爆特性与消防	燃烧性：易燃	闪点（℃）：-46℃	
	爆炸下限（%）：1.3	引燃温度（℃）：415~530	
	爆炸上限（%）：6.0	最小点火能（mJ）：	
	危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。		
	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。		
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，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		
操作处置与储	操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应		

存	控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物质。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		
防护措施	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 TVL-TWA：ACGIH 300ppm, 890mg/m³ 美国 TLV-STEL：ACGIH 500ppm, 1480mg/m³ 工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。		
理化性质	熔点（℃）：<-60	沸点（℃）：40~200	相对密度（水=1）：0.70~0.79
	饱和蒸气压（kPa）：无资料		相对密度（空气=1）：3.5
	燃烧热（kJ/mol）：无资料	临界温度（℃）：无资料	临界压力：无资料
	溶解性：不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。		
稳定性和反应活性	稳定性：		
	聚合危害		
	禁忌物：强氧化剂		
	燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。		
毒理学资料	LD50：67000 mg/kg(小鼠经口)(120 号溶剂汽油) LC50：103000mg/m³，2 小时(小鼠吸入)(120 号溶剂汽油)		
环境资料	该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。		
废弃	用焚烧法处置。		
运输信息	序号：1630-1		UN 编号：1203
	包装类别：052		包装标志：
	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。		
	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。		

柴油危险、有害特性表

标识	中文名：柴油		英文名：Diesel oil	
	分子式：		分子量：	CAS 号：
	危险性类别： 易燃液体类别 3			化学类别：
主要组成与性状	主要成分：			
	主要用途： 用作柴油机的燃料。			
	外观与性状： 稍有粘性的棕色液体。			
健康危害	侵入途径：			
	急性中毒：皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：尽快彻底洗胃。就医。			
燃爆特性与消防	燃烧性：易燃，极具刺激性。		闪点（℃）： ≥60℃	
	爆炸下限（%）： 无资料		引燃温度（℃）： 257	
	爆炸上限（%）： 无资料		最小点火能（mJ）：	
	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。			
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，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。充装要控制流速，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 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。			
防护措施	车间卫生标准：中国 MAC（mg/m ³ ）： 未制定标准 前苏联 MAC（mg/m ³ ）： 未制定标准 美国 TVL-TWA： 未制定标准 美国 TLV-STEL： 未制定标准 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。			

理化性质	熔点（℃）：-18	沸点（℃）：282-338	相对密度（水=1）：0.81-0.87
	饱和蒸气压（kPa）：无资料		相对密度（空气=1）：无资料
	燃烧热（kJ/mol）：无资料	临界温度（℃）：无资料	临界压力：无资料
	溶解性：不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。		
稳定性和反应活性	稳定性：		
	聚合危害		
	禁忌物：强氧化剂、卤素。		
	燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。		
毒理学资料	LD50：无资料 LC50：无资料		
环境资料	对环境有危害，对水体和大气可造成污染。		
废弃	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。		
运输信息	序号：1674		UN 编号：
	包装类别：Z01		包装标志：
	包装方法：无资料		
	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、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。		