



中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司 天桥沟服务区西侧加油站新建项目 安全设施竣工验收安全评价报告 (备案稿)

建设单位：中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司

建设单位法定代表人：刘宗华

建设项目单位：中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司

建设项目单位主要负责人：刘一

建设项目单位联系人：鲁德新

建设项目单位联系电话：15840433522

(建设单位公章)

2025年09月21日

中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司
天桥沟服务区西侧加油站新建项目
安全设施竣工验收安全评价报告

评价机构名称：辽宁诺诚安全科技有限公司

资质证书编号：APJ-（辽）-021

法定代表人：孙同辉

审核定稿人：林存广

评价负责人：李欣泽

评价机构联系电话：024-31028189

（安全评价机构公章）

2025年09月21日

前 言

本溪至集安高速公路本溪至桓仁（辽吉界）段由辽宁省人民政府与中国中铁采用政府与社会资本合作（PPP）模式投资建设。项目起自本溪市明山区，主线经本溪县、桓仁县，止于辽吉界挂牌岭，支线延伸至宽甸县，采用双向四车道高速公路标准建设，设计速度 100 公里/小时；中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司天桥沟服务区西侧加油站新建项目（以下简称“天桥沟服务区西侧加油站”）营业场所位于本溪至集安高速公路本溪至桓仁（辽吉界）段工程宽甸支线 K9+422 公里处（天桥沟服务区西侧），主要为行驶在本桓高速宽甸支线方向的机动车辆加油。

中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司（建设单位）于 2022 年 07 月 27 日注册成立，注册资本金为人民币 52.74 亿元，其中政府方出资代表辽宁省交通建设投资集团有限责任公司持有公司股权比例为 49%；中国中铁股份有限公司联合体持有公司股权比例为 51%。

中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司于 2021 年 10 月 29 日取得了辽宁省发展和改革委员会核发的《省发展改革委关于本溪至集安高速公路本溪至桓仁（辽吉界）段工程可行性研究报告的批复》，详见辽发改交通[2021] 425 号；于 2024 年 6 月 14 日取得了丹东市商务局下发的《市商务局关于同意在本桓高速公路宽甸支线天桥沟服务区东、西侧规划新建两座加油站的批复》，详见东商[2024]92 号；于 2025 年 03 月 27 日先后取得了丹东市应急管理局下发的《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》，详见丹危化项目安条审字[2025]0006 号及《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》，详见丹危化项目安设审字[2025]0006 号。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（原国家安全生产监督管理总局等十部门公告[2015]第 5 号，2015 年 05 月 01 日起实施）及《关于调整危险化

学品目录（2015 版）的公告》（中华人民共和国应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 号，2023 年 01 月 01 日实施），本项目涉及的车用乙醇汽油、柴油均属于危险化学品。因此，本项目属于危险化学品新建项目。

本站设置 2 座 30m³ 车用乙醇汽油储罐，4 座 30m³ 柴油储罐，依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 3.0.9 条，本站油罐总容积为 120m³，故本站为二级加油站。

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第 88 号）、《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，根据国家安全生产监督管理总局令[2015]第 79 号修正）规定，中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司特委托辽宁诺诚安全科技有限公司就其天桥沟服务区西侧加油站新建项目进行安全设施竣工验收评价并签订技术咨询合同。辽宁诺诚安全科技有限公司接受委托后，组建评价组，进行现场勘察，收集相关资料，按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》和《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》规定对其新建工程进行评价并编制安全评价报告。

在报告编制过程中，得到了中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司领导及相关人员的大力支持，在此一并表示感谢！

目 录

1 概述	1
1.1 前期准备情况.....	1
1.2 评价目的.....	1
1.3 评价对象和范围.....	2
1.4 评价程序.....	2
2 建设项目概况	4
2.1 建设单位简介.....	4
2.2 建设项目简介.....	4
2.3 地理位置、用地面积和生产或储存规模.....	6
2.4 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况.....	8
2.5 主要物料名称、数量和储存.....	9
2.6 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系.....	10
2.7 配套和辅助工程名称、能力、介质来源.....	13
2.8 主要装置（设备）和设施和特种设备.....	16
2.9 劳动定员.....	17
3 危险、有害因素和固有的危险、有害程度	18
3.1 物料的危险、有害因素分析结果.....	18
3.2 经营、储存过程中危险、有害因素分析结果.....	20
3.3 固有危险程度的分析.....	20
3.4 风险程度的分析.....	22
3.5 建设项目的安全条件.....	23
3.6“两重点、一重大”情况.....	27

4 安全设施的施工、检验、检测和调试情况	30
4.1 调查、分析建设项目安全设施的施工质量情况	30
4.2 调查、分析建设项目安全设施试生产前的调试情况	30
5 安全生产条件	31
5.1 评价单元的划分	31
5.2 安全评价方法的选择	31
5.3 安全生产条件的分析	32
6 可能发生的危险化学品事故及后果、对策	38
6.1 预测可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策	38
6.2 事故案例	38
7 事故应急救援预案	42
8 结论及建议	42
8.1 结论	43
8.2 建议	44
9 与建设单位交换意见	47
9.1 评价机构应当就建设项目安全评价中各个方面的情况，与建设单位反复、充分交换意见	47
9.2 评价机构与建设单位对建设项目安全评价中某些内容达不成一致意见时，评价机构在安全评价报告中应当如实说明建设单位的意见及其理由 ..	47
附件 1 平面布置图等图表	48
附件 2 选用的安全评价方法简介	49
附件 3 危险、有害因素分析	52
附件 4 安全评价依据的法律、法规、规章及标准	61
附件 5 收集的文件、资料目录	70
附件 6 定性、定量分析危险、有害程度的过程	71
附件 7 材料清单	74

1 概述

1.1 前期准备情况

我公司接到中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司委托后，首先根据建设项目的实际情况，与建设单位共同协商确定安全评价对象和范围。在此基础上成立了评价小组，确定评价组负责人；编制了评价大纲；收集了评价工作所需的法律法规及标准规范，进行了项目风险分析等；并根据委托单位提供的初步资料，进行相关资料收集和对本项目进行现场勘察和周边环境调查。

1.2 评价目的

- （1）贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，检查建设项目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的情况。
- （2）检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产规章制度健全情况。
- （3）辨识与分析建设项目潜在的主要危险、有害因素，预测发生事故的可能性及其严重程度，提出有针对性、可操作性、经济合理性的安全对策措施建议。
- （4）提出建设项目试生产（使用）后是否具备国家现行有关安全生产法律、法规和部门规定要求的安全生产条件。对达不到安全生产条件要求的项目，明确提出整改措施建议。
- （5）为当地政府管理部门实施监督、管理提供技术支撑。

1.3 评价对象和范围

本次安全评价对象是中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司天桥沟服务区西侧加油站新建项目。

本次安全设施竣工验收评价范围：中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司天桥沟服务区西侧加油站所涉及的选址及总平面布置，建（构）筑物，加油工艺及设施、设备，涉及的配套和辅助工程及安全管理。

1.4 评价程序

项目安全设施竣工验收安全评价程序包括前期准备；安全评价；与建设单位交换意见；编制项目安全验收评价报告。本次安全验收评价的评价程序，如图 1.4-1 所示：

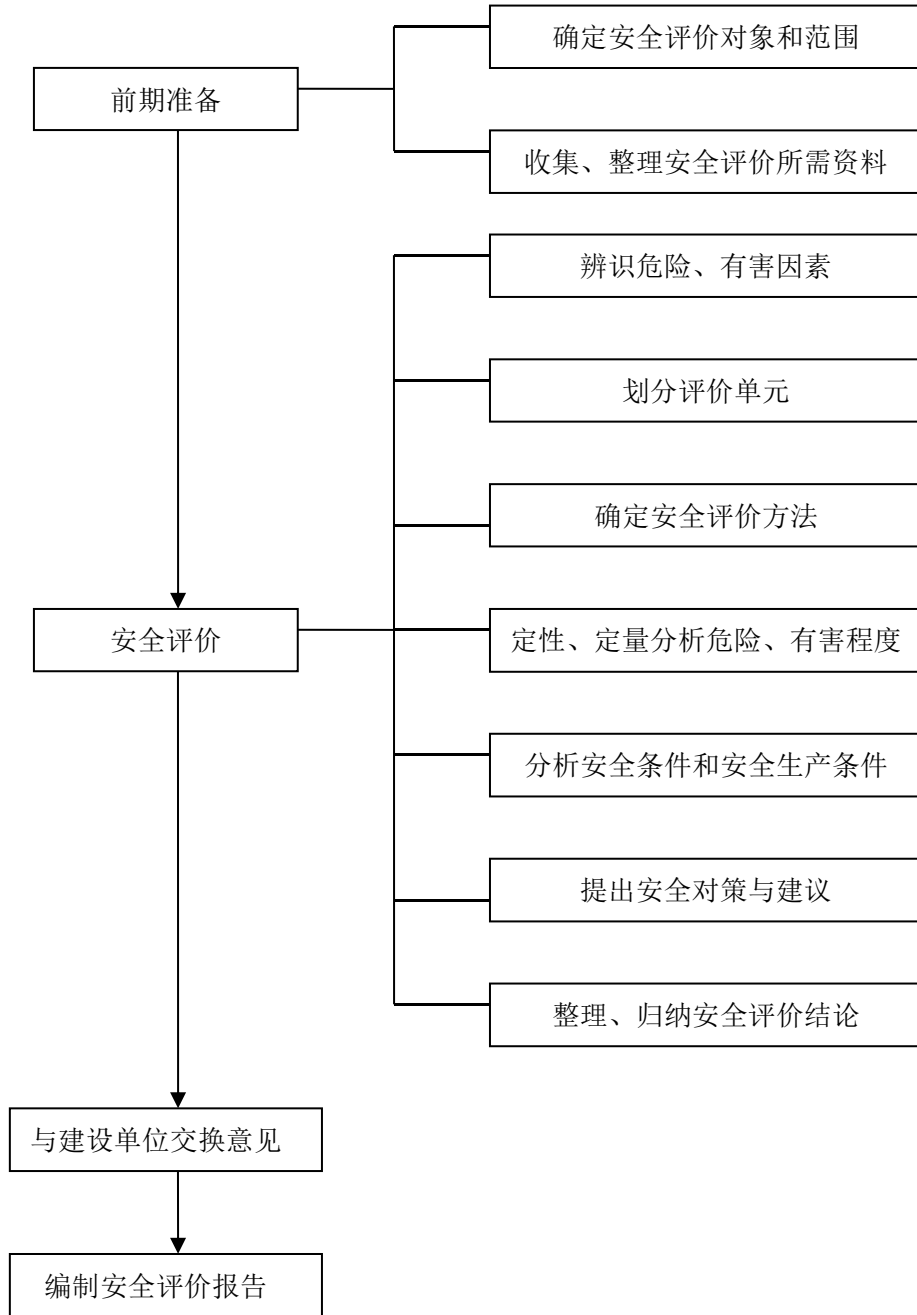


图 1.4-1 安全评价程序

2 建设项目概况

2.1 建设单位简介

中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司（建设单位）成立于 2022 年 07 月 27 日，注册地位于辽宁省本溪市明山区解放北路 129-1 号，法定代表人为刘宗华。经营范围包括许可项目：公路管理与养护，餐饮服务（不产生油烟、异味、废气），住宿服务（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，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：商业综合体管理服务，停车场服务，建筑材料销售，汽车零配件批发，租赁服务（不含许可类租赁服务），普通货物仓储服务（不含危险化学品等需许可审批的项目），广告设计、代理，广告发布，非居住房地产租赁，住房租赁，机动车修理和维护，专用设备修理，高速公路工程管理服务，技术咨询（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

2.2 建设项目简介

该项目于 2021 年 10 月 29 日取得了辽宁省发展和改革委员会核发的《省发展改革委关于本溪至集安高速公路本溪至桓仁（辽吉界）段工程可行性研究报告的批复》，详见辽发改交通[2021]425 号；于 2024 年 6 月 14 日取得了丹东市商务局下发的《市商务局关于同意在本桓高速公路宽甸支线天桥沟服务区东、西侧规划新建两座加油站的批复》，详见东商[2024]92 号。

表 2.2-1 本项目前期三同时及审查情况

表 2.2-1 本项目设计及施工单位情况

项目名称：中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司天桥沟服务区西侧加油站新建项目

建设单位：中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司

建设地址：本溪至集安高速公路本溪至桓仁（辽吉界）段工程宽甸支线 K9+422 公里处（天桥沟服务区西侧）

项目性质：新建项目

项目总投资：510 万元，其中，安全投入 20 万元，约占总投资额的 4%。

建设内容：

（1）新建 1 座非承重埋地罐区：设 6 座 SF 双层油罐，其中 2 座车用乙醇汽油储罐，储量均为 30m³，即车用乙醇汽油储罐总容积为 60m³；4 座柴油储罐，储量均为 30m³，即柴油储罐总容积为 120m³。按《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）3.0.9 中规定，该加油站油罐容积为 120m³（柴油罐容积折半计入），故该站为二级加油站。

（2）车用乙醇汽油罐与柴油罐的通气管分开设置，共设 6 根通气管，其中 2 根为车用乙醇汽油通气管，4 根为柴油通气管。

（3）埋地罐区北侧为密闭卸油点，内设 4 个柴油卸油口，2 个车用乙醇汽油卸油口和 1 个车用乙醇汽油油气回收口。

（4）新建 1 座型钢结构加油罩棚，建筑面积为 420m²，罩棚下设有 6 座加油岛，共布置 2 台四枪双油品潜油泵式车用乙醇汽油加油机和 4 台双枪双油品潜油泵式柴油加油机。

（5）新建一座单层站房，总建筑面积为 190m²，内部设营业厅、收银

室、财务室、控制室、值班室、办公室、卫生间等功能间。

（6）预留 1 座三次油气回收装置。

（7）该站设置车用乙醇汽油卸油油气回收及加油油气回收系统，预留三次油气回收系统；油罐采用液位监控系统，每台油罐上设置一台具有高液位报警功能的远传液位计，仪表检测信号传送至值班室；油罐和双层管道分别设油气渗漏检测报警装置；卸油点附近、加油机附近、控制室内便于操作的位置设有紧急切断按钮。

2.3 地理位置、用地面积和生产或储存规模

2.3.1 项目选址及周边环境

天桥沟服务区西侧加油站位于本溪至集安高速公路本溪至桓仁（辽吉界）段工程宽甸支线 K9+422 公里处（天桥沟服务区西侧）。

该站东侧为服务区内道路（次干路）、本桓高速（高速公路），北侧为服务区内道路（次干路）、服务区内停车场（三类保护物）、服务区消防泵房（三类保护物）、服务区综合楼（三类保护物），南侧、西侧为服务区服务区外空地；该项目周边无重要公共设施，交通便利，且站址所在区域内无重点文物等保护单位、风景名胜区和珍稀动植物资源等敏感点，厂区内地势平坦。

建设项目周边环境见图 2.3-1。

图 2.3-1 加油站地理位置图

图 2.3-2 本项目周边环境图

表 2.3-1 站内工艺设备与站外建（构）筑物安全间距表
（二级加油站，储罐总容积为120m³）

2.3.2 用地面积及生产、储存规模

该站总占地面积为 2982m²。

储存规模：车用乙醇汽油 60m³，柴油 120m³。

2.3.3 储存规模

储存规模：6 座埋地 SF 双层储罐，其中 2 座 30m³ SF 车用乙醇汽油储罐，4 座 30m³ SF 柴油储罐，即车用乙醇汽油罐总容积为 60m³，比重为 0.8，折合质量为 48 t；柴油储罐总容积为 120m³，比重为 0.85，折合质量为 102t，依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 3.0.9 条，本站为二级加油站。

2.4 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平 对比情况

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

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

油站工作人员罐体泄漏，泄漏检测系统实施 24 小时全程监控。

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

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

表 2.4-1 采用的主要工艺技术及与国内或国外同类项目技术对比情况

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

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

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

2.5 主要物料名称、数量和储存

该站涉及的主要物料名称、数量和储存情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 主要物料名称、数量和储存情况一览表

2.6 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.6.1 工艺流程

加油站加油部分工艺过程主要指完成油品卸入（埋地储油罐）和油品付出（经营销售）的整个过程。

2.6.2 主要建（构）筑物

该站建（构）筑物情况见表 2.6-1。

表 2.6-1 主要建（构）筑物一览表

2.6.3 主要设备及设施的布局及其上下游生产装置的关系

（1）主要设备及设施的布局

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

站房位于站区西侧，内设营业厅、控制室、值班室等功能间。

加油作业区的加油场地和储罐区分别布置在站房的东侧和西侧，加油场地设罩棚，罩棚下设 6 座加油岛，并排布置 4 台双枪双油品柴油加油机、2 台四枪双油品车用乙醇汽油加油机；储罐区设 6 座埋地双层罐，油品卸车位和密闭卸油口布置在埋地储罐区北侧，密闭卸油口内设 2 个车用乙醇汽油卸油口，4 个柴油卸油口以及 1 个油气回收口；在 6 根通气管上端设置 4 个防雨型阻火器和 2 个机械呼吸阀（带阻火功能），管口高出地面 4.2m。

站区进口、出口分别与服务区内部路相连，面向进出、口道路的一侧敞开布置，站区内部形成顺畅的加油车辆作业通道，道路为贯通式，消防道路呈环形布置。加油站总平面布置详见下图。

图 2.6-6 站区平面布置图

该项目站内设施防火间距见表 2.6-2。

表 2.6-2 站内设施之间防火间距表（二级加油站）

2.6.4 上下游生产关系

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

2.7 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

2.7.1 给排水

（1）给水

本项目用水主要为生活用水，站内给水依托天桥沟服务区供给，供水水量满足站内需要。

（2）排水

该加油站室内采用污废合流排水方式，生活污水、污废水排入现有化粪池

池，经处理后排至集水井。

化粪池、隔油沉淀池、集水井由当地环卫部门定期清掏外运，清洗油罐的污水由有资质的污水处理单位运出站外进行处理。

建筑物墙外及站外设带沉泥段的水封井。站内地面冲洗用水（不包括含油污水）、屋面雨水和场地内雨水散排出站外。

2.7.2 供配电

（1）供电负荷及供电方案

本站供电负荷等级为三级，站级管控系统、视频监控系统由不间断电源 UPS 供电，UPS 电源满足连续供电要求。电源引自服务区综合用房低压配电室二级负荷一路 380V 电源，电缆埋地敷设至站房控制室，低压配电系统为 TN-S 系统，配电电压 380/220V，总配电柜引出的配电线路和分支线路，PE 线与 N 线分开设置，低压侧电缆采用放射式埋地敷设至各用电设备。

该加油站站房内、罩棚下、配电及加气控制室等处的应急照明采用 A 型集中电源型消防应急灯具，应急时间不少于 90min。站内自控、仪表及信息系统不间断电源采用智能化 UPS，型号为 EA900，容量为 3kVA，持续时间不小于 30min；视频监控系统不间断电源采用智能化 UPS，型号为 EA900，容量为 2kVA，持续供电时间不小于 120min。爆炸危险区域防爆电气设备设施的级别组别 ExdIIBT4 Gb，室外仪表防护等级 IP65，罩棚下非防爆灯具防护灯具 IP44。

（2）防雷、防静电接地

罩棚为第二类防雷建筑物。罩棚屋面采用 $\phi 10$ 热镀锌圆钢做接闪带，利用罩棚钢柱做引下线，与接地网做电气连接。

站房为第三类防雷建筑物。沿站房女儿墙一圈采用 $\phi 10$ 热镀锌圆钢敷设接闪带，站房利用柱内两根 $\phi 16$ 主筋作为防雷引下线，与接地网做可靠连接。

供配电系统的电源端设置过电压（电涌）保护器，信息系统的配电线路

首、末端与电子器件连接处设置过电压（电涌）保护器。埋地油罐两端设接地测试卡。

罐区防雷接地装置兼作防静电接地装置。卸油口设置静电接地报警器，并设置人体静电释放装置。

防雷、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等共用接地装置，其接地电阻 $R \leq 4\Omega$ 。

2.7.3 采暖

该项目供暖设施采用电蓄热锅炉。

2.7.4 消防系统

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 12.2.3 条，该站可不设消防给水系统。

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 12.1.1 条，每 2 台加油机设置 5kg 手提式干粉灭火器 2 具，加油机不足 2 台按 2 台配置。

表 2.7-1 加油站配置消防设施器材表

2.7.5 自控

该站设置了油罐液位监测系统、防渗检测装置、视频监控、紧急切断装置、油罐及管道系统在线检测系统。

（1）油罐液位监测系统

设置液位仪，每座油罐用液位监控系统，设置高液位报警功能的远传液位计，仪表检测信号远传至站房控制箱，由 UPS 电源供电。油罐采取卸油时的防满溢措施。油料达到油罐容量的 90%时，能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量 95%时，能自动停止油料继续进罐。高液位报警装置设置在

营业室信息系统控制箱内。

罐区设置槽车静电接地报警系统

（2）防渗检测系统

双层储罐设置在线监测点，一旦产生渗漏采用声光报警，停止使用。采用液媒主动测漏系统，预留满测漏液媒，实时 24 小时监控。双层罐的测漏系统控制器壁挂于值班室内。发生渗漏时测漏系统控制器报警。

双层管道防渗漏采用在线监测，渗漏检测系统时利用重力作用检测渗漏。渗漏报警器安装在站房营业室，220V 电源供电。通过信号线缆连接到人孔井内安装的渗漏监测装置。当双层管道内层发生泄漏时，渗入双层管道的油顺着坡度进入渗漏检测装置，测漏传感器将信号传到测漏报警器，报警器就会发出警报，以此实现双层管道的渗漏检测功能。

（3）视频监控系统

该项目在加油站加油区及油品装卸区设置视频监控系统。

（4）紧急切断系统

该系统在事故状态下迅速切断配电系统电源，紧急切断系统具有失效保护功能，紧急切断系统只能手动复位。在加油现场加油机、罩棚支柱、营业室内分别设置紧急切断按钮。

2.7.6 运输方式

该站不负责所经营的车用乙醇汽油、柴油运输，委托有危险化学品运输资质的企业负责运输。

2.8 主要装置（设备）和设施和特种设备

2.8.1 主要设备、设施

主要设备、设施详见下表。

表 2.8-1 主要设备、设施一览表

2.8.2 主要特种设备

该站不涉及特种设备。

2.9 劳动定员

该站设置了安全管理机构，任命了安全管理人员，劳动定员为6人，其中主要负责人1人，安全管理人员1人，加油员4人。

3 危险、有害因素和固有的危险、有害程度

3.1 物料的危险、有害因素分析结果

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

本项目涉及的车用乙醇汽油、柴油的危险特性见表3.1-1所示，所涉物质的理化性质及有毒有害因素分析详见F3.1。

表 3.1-1 该站涉及的主要化学品的危险特性

3.2 经营、储存过程中危险、有害因素分析结果

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定，参照同类企业情况，对本项目中危险、有害因素存在的部位或场所辨识结果见下表。

表 3.2-1 危险有害因素分布情况表

序号	危险、有害因素	危险部位或场所	备注
1.	火灾	埋地储油罐区、卸油区	
2.	爆炸	埋地储油罐区、卸油区	
3.	中毒和窒息	埋地储油罐区、卸油区	
4.	车辆伤害	卸油区、加油区	
5.	物体打击	卸油区	
6.	自然灾害	埋地储油罐区、卸油区	
7.	高处坠落	站房、罩棚等处	
8.	触电	低压配电装置、站房内、加油机等用电设备等处	
9.	坍塌	站房、罩棚等处	

3.3 固有危险程度的分析

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

本项目具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力），见表 3.1-1。

表 3.3-1 具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品统计表

3.3.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

该站经营的危险化学品主要为车用乙醇汽油、柴油，其中车用乙醇汽油为甲类火灾危险性物质，柴油为乙类/丙类火灾危险物质，储存及经营过程中存在危险因素主要为火灾、爆炸，有发生火灾爆炸的可能性。

对主要装置和设施进行危险度评价，本项目车用乙醇汽油储罐、柴油储罐危险程度属于中度危险；车用乙醇汽油加油机、柴油加油机危险程度属于低度危险。

3.3.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

(1) 具有爆炸性化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量
本项目不涉及爆炸性物质。

(2) 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

表 3.3-2 可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

序号	物质名称	最大储存量 (t)	燃烧热 (kJ/kg)	燃烧后放出的热量 (kJ)
1.	车用乙醇汽油	48	45980	2.20×10^8
2.	柴油	102	40184	4.10×10^9

(3) 具有毒性的化学品的浓度及质量

本项目不涉及高毒及剧毒化学品，车用乙醇汽油职业接触限值：
PC-TWA：300mg/m³。

(4) 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

本项目不涉及腐蚀性化学品。

3.4 风险程度的分析

3.4.1 出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

泄漏事故主要是存储容器泄漏及运送途中容器泄漏。如果发生油品泄漏，将会严重影响工作人员的生命安全并且造成环境污染，影响正常经营。

泄漏是由于设备损坏或操作失误引起的：

（1）设计失误

①基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或设备变形、错位等；②选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；③布置不合理；

（2）设备原因

①加工不符合要求，或未经检验擅自采用代用材料；②加工质量差；③施工和安装精度不高；④选用的标准定型产品质量不合格；⑤对安装的设备没有按标准验收；⑥设备长期使用后未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；⑦计测仪表未定期校验，造成计量不准；⑧阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；⑨设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

（3）管理原因

①没有制定完善的安全操作规程；②对安全漠不关心，对已发现的问题不及时解决；③没有严格执行监督检查制度；④指挥错误，甚至违章指挥；⑤让未经培训的工人上岗，知识不足，不能判断错误；⑥检修制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

（4）人为失误

①误操作，违反操作规程；②判断错误；③擅自脱岗；④思想不集中；⑤发现异常现象不知如何处理；⑥不按要求穿戴防护用品；⑦使用铁质工具

维修或敲击设备。

3.4.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

车用乙醇汽油、柴油等可燃物质泄漏如果遇到点火源如明火、电火花或静电火花都可能引起燃烧爆炸。车用乙醇汽油和柴油储罐因遭到雷击也可能发生爆炸。另外，在接卸油过程中因静电放电产生的火花也可引起火灾爆炸事故的发生。

3.4.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

本项目未涉及高毒性的化学品。

3.4.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

具体详见 F6.3。

3.5 建设项目的安全条件

3.5.1 搜集、调查和整理建设项目的情况

(1) 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围内的建设项目周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况。

该站东侧为服务区内道路（次干路）、本桓高速（高速公路），北侧为服务区内道路（次干路）、服务区内停车场（三类保护物）、服务区消防泵房（三类保护物）、服务区综合楼（三类保护物），南侧、西侧为服务区服务区外空地；该项目周边无重要公共设施，交通便利，且站址所在区域内无重点文物等保护单位、风景名胜区和珍稀动植物资源等敏感点。

(2) 建设项目所在地的自然条件

①自然条件

丹东市宽甸满族自治县自然条件如下。

全年平均气温:	6.5°C
极端最高气温:	35.7°C
极端最低气温:	-35°C
冬季大气压力:	101.3kPa
夏季大气压力:	99.43kPa
年平均风速:	3.0m/s
冬季主导风向:	NW, 平均室外风速 3.3m/s
夏季主导风向:	S, 平均室外风速 3.7m/s
年平均降水量:	655.3mm
最大积雪厚度:	170mm
平均最大积雪厚度:	84mm
雪厚载:	30kg/m ²
年平均相对湿度:	65%
最大冻土深度:	143cm
年平均雷暴日数:	26.9d

②地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》和《建筑抗震设计标准（2024年版）》的规定，丹东市宽甸满族自治县抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g，设计地震分组为第一组。

③建设项目中危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与下列场所、区域的距离。

该站不构成危险化学品重大危险源，危险化学品生产装置和储存数量与周边距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的要求；与下列场所、区域的距离无关。

a 商业中心、公园等人口密集区域。

b 学校、医院、影剧院、体育场等公共设施。

c 供水水源、水厂及水源保护区。

d 车站、码头、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口。

e 基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。

f 河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。

g 军事禁区、军事管理区。

h 法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

3.5.2 分析建设项目的安全条件

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

该站东侧为服务区内道路（次干路）、本桓高速（高速公路），北侧为服务区内道路（次干路）、服务区内停车场（三类保护物）、服务区消防泵房（三类保护物）、服务区综合楼（三类保护物），南侧、西侧为服务区服务区外空地；该项目周边无重要公共设施，交通便利，且站址所在区域内无重点文物等保护单位、风景名胜区和珍稀动植物资源等敏感点。

该站主要危险、有害因素为火灾、爆炸，车用乙醇汽油罐发生火灾、爆炸的伤亡半径为 16.76m，即使发生爆炸事故，伤亡范围将控制在加油站内，所以发生事故后不会影响到周边经营单位和居民的正常生活。

建设项目周边经营单位或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

建设项目周边的民用建筑、经营单位与该建设项目站内设施及建（构）筑物的防火间距符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的要求，周边环境不会对该项目产生影响。进站加油的车辆不熄火，人员吸

烟、打手机等行为可能造成事故的发生。

建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响自然环境危险有害因素主要包括地震、雷击、雨水、高低气温等。

①雷击

雷电能造成很严重的破坏后果。它能使设备、设施损坏，在爆炸危险场所，雷电可能使爆炸物质起爆或燃烧，造成人身伤亡和财产损失。如果防雷设施设计不当或损坏，则存在装置及建（构）筑物因雷击造成的不安全隐患。

②地震

根据《建筑抗震设计标准（2024年版）》（GB50011-2010）的相关规定，丹东市宽甸满族自治县地区抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度为0.05g。强烈地震可能造成建（构）筑物和设备、管道的破坏，同时会造成危险物质大量泄漏，进而可能引发火灾、爆炸等灾害事故，造成人员伤亡。

③低温

a 本项目所在地极端最低温度为-35℃，冬季气温较低、冰冻期长，因此对室外操作检修人员的身体健康有一定的危害，如果缺乏有效防护措施，有被冻伤的危险；在低温时钢会由韧性状态转变为脆性状态，易发生脆性断裂。

b 该地区最大冻土深度为143cm，冻土层较深，对管道的防冻设施要求较高。

c 该项目建设地处比较严寒，冰冻期较长、降雪较多、地面较滑，因此还存在人员滑倒、摔伤的危险。

d 该项目存在室外操作，在夏季室外温度过高，容易引起中暑，长期高温作业（数年）可使人员出现高血压、心肌受损和消化功能障碍等病症。此外，高温作业不但降低劳动效率，而且增加操作失误率。

④洪水

该地区年降雨集中于6~8月份。一旦发生洪水或雨量过大时，会发生水淹等事故，造成有害物质外泄，污染周围环境。电力、电气设备受潮，环

境湿度增大，可能进一步引发电气事故、电气故障。

3.6“两重点、一重大”情况

3.6.1 重点监管危险化学品情况

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12号），车用乙醇汽油为国家重点监管的危险化学品。

3.6.2 重点监管危险化工工艺情况

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

3.6.3 重大危险源辨识

（1）重大危险源定义

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，重大危险源的定义为：长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或者超过临界量的单元。

重大危险源的辨识指标为：生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或者出超过表 1、表 2 规定地点临界量，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，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重

大危险源。

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源：

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

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —— 每种危险化学品的实际存在的量，t。

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —— 与每种危险化学品相对应的临界量，t。

（2）重大危险源辨识

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

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

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

储罐区单元：

储罐区单元危险化学品的临界量与最大储存量对照见下表。

表 3.6-1 储罐区单元危险化学品的临界量与最大储存量对照表

$$S=102/5000+48/200=0.0204+0.24=0.2604 < 1$$

因此，储罐区单元未构成危险化学品重大危险源。

综上，本项目储罐区单元未构成危险化学品重大危险源。

4 安全设施的施工、检验、检测和调试情况

4.1 调查、分析建设项目安全设施的施工质量情况

加油站的安全标志、应急照明、灭火器等安全设施均合格有效。

表 4.1-1 设计和施工单位情况

项目	单位名称	证书编号	资质等级
设计单位	中交城市能源研究设计院有限公司	A121000076	工程设计化工石化医药行业石油及化工产品储运专业甲级
施工单位	大连合壹晟建设工程有限公司	D221112434	石油化工工程施工总承包二级

4.2 调查、分析建设项目安全设施试生产前的调试情况

为确保该项目投用前的安全运行，在投入运行前建设单位会同施工单位及设计单位对该项目的安全设施进行了运行前的“三查四定”，对该项目的安全设施进行了调试及检查。

视频监控系统可正常运行；流量、泄漏等检测、报警设施经试验和校正，可进行有效的检测及报警；电器过载保护、急停按钮经试验，可起到过载保护作用。另外，还对应急照明、灭火器等安全设施进行了试验或检查，可投入使用，项目已按安全设计完成施工。

5 安全生产条件

5.1 评价单元的划分

依据评价单元的划分原则，结合加油站实际状况，将评价单元划分为选址及总平面布置单元、加油工艺过程单元、公用工程及辅助设施单元、安全管理单元等四个评价单元。

5.2 安全评价方法的选择

根据加油站的实际情况和安全评价的需要，对该加油站的安全条件采用安全检查表法进行评价。

安全检查表（Safety Check List，简称 SCL）是系统安全工程的一种最简便、广泛应用的系统安全性评价方法。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、经验丰富的安全技术人员和安全管理人員，事先对分析对象进行详细分析和充分讨论，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（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，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。

安全检查表的编制原则：

（1）符合有关法律、法规、标准、规范

安全检查表应以国家、部门、行业颁发的有关安全法律、法规、标准、规范为依据，使检查表的内容科学、合理并符合法规的要求。

（2）参考有关事故案例资料

收集国内外同类或相关加油站有关案例资料，结合评价对象，仔细分析

引起事故发生的基本事件和原因，对该加油站消防事故隐患具有重要意义，这些材料可以作为编制检查表的参考。

5.3 安全生产条件的分析

5.3.1 调查、分析建设项目采用（取）的安全设施情况

建设项目采用（取）的全部安全设施及其符合情况：

（1）储存设施

可燃液体储罐均为卧式埋地罐，埋地油罐为内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐。油罐区布置在行车道下面，油罐采用钢制人孔盖，罐顶低于混凝土路面 1.3m，油罐的人孔设操作井。符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.1.2、6.1.3、6.1.9、6.1.10、6.1.12、6.1.14 条的要求。

（2）工艺装置

根据工艺要求，油品管道埋地敷设。符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.3.14 条的要求。

油罐车卸油采用密闭的卸油方式，符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.3.1 条的要求。

与油罐相连通的进油管、通气管横管均坡向油罐，坡度大于 2‰，符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.3.15 条的要求。

车用乙醇汽油和柴油通气管分开设置，在柴油罐通气管上端设置防雨型阻火器，车用乙醇汽油通气管尾端设置防雨型阻火功能机械呼吸阀（工作压力为-2kPa~3kPa），防止引火点燃罐内油品，车用乙醇汽油通气管管径为 50mm，柴油通气管管径为 50mm，通气管口位于罩棚立柱包装内，高出地面 4.2m。符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.3.8、6.3.9、6.3.10 条的要求。

（3）安全标志

凡容易发生事故、危及生命安全的场所和设备，应有安全标志。该单位在站区内设置了“禁止烟火”、“禁打手机”、“限高”、“限速”等安全标志，符合现行国家标准《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）的要求。

（4）加油设施防爆电气设备

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

0 区：连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境；

1 区：在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境；

2 区：在正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物的环境，或即使出现也仅是短时存在爆炸性气体混合物的环境。

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

②汽油设施的爆炸危险区域内地坪以下的坑或沟应划分为 1 区。

③汽油加油机爆炸危险区域划分应符合下列规定（图 1）：

加油机下箱体内部空间应划分为 1 区。

以加油机中心线为中心线、以半径为 3.0m 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。

图 5.3-1 汽油加油机爆炸危险区域划分

④油罐车卸汽油时爆炸危险区域划分应符合下列规定（图 2）：

油罐车内部的油品表面以上空间划分为 0 区。

以罐车通气口为中心、半径为 1.5m 的球形空间和以罐车密闭卸油口为中心、半径为 0.5m 的球形空间，划分为 1 区。

以罐车通气口为中心、半径为 3.0m 的球形并延至地面的空间和以罐车密闭卸油口为中心，半径为 1.5m 的球形并延至地面的空间，划分为 2 区。

图 5.3-2 油罐车卸汽油时爆炸危险区域划分

⑤埋地卧式汽油储罐爆炸危险区域划分应符合下列规定（图 3）：

罐内部油品表面以上的空间划分为 0 区。

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

距人孔（阀）井外边缘 1.5m 以内，自地面算起 1m 高的圆柱形空间，以通气管管口为中心、半径为 2.0m 的球形空间和以密闭卸油口为中心、半径为 1.5m 的球形并延至地面的空间，划分为 2 区。

当地上密闭卸油口设在箱内时，箱体内部的空间划分为 1 区，箱体外部四周 1m 和箱体顶部以上 1.5m 范围内的空间划分为 2 区；当密闭卸油口设在卸油坑内时，坑内的空间划分为 1 区，坑口外 1.5m 范围内的空间划分为 2

区。

图 5.3-3 埋地卧式汽油储罐爆炸危险区域划分

（5）消防通道、设施配备及消防情况

①消防通道

站内设有消防通道，宽度 12m，路面内缘转弯半径 12m，路面为混凝土路面，满足消防车通行要求。

②消防设施配备

储罐区配备 2 台 35kg 推车式干粉灭火器，6 具 5kg 手提式干粉灭火器，加油作业区配备 6 具 5kg 手提式干粉灭火器，灭火毯 5 块，站房配备 16 具手提式干粉灭火器，站区布置 1 套消防沙箱，1 台消防器材箱，包括 5 把消防锹、5 个消防桶、2m³沙子。

（6）电气安全

①变配电

站内电气线路敷设、连接、接地、配电箱的安装等符合《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）、《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）的要求。火灾和爆炸危险场所的电气设备均为防爆电气，防爆级别和组别符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）的要求。

②防雷、防静电

站内设置了避雷装置一套，静电接地装置一套，法兰跨接合格。

建设项目未采取（用）设计的安全设施：

建设项目的安全设施均是按设计施工的，满足设计的要求。

5.3.2 调查分析安全生产管理情况

该站设有安全生产管理机构，配备了主要负责人和专职安全管理人员，建立安全生产责任制，制定安全生产管理制度、安全技术规程和作业安全规程并执行，对其他从业人员进行安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的培训，为从业人员配备劳动防护用品。

5.3.3 危险化学品储存、经营过程控制系统及安全联锁系统等运行情况

储油罐、加油机均进行了防静电接地处理，加油机内采用了防爆型电机。储油罐内安装带有高、低液位报警功能的液位仪，可保证罐内油位在安全范围内。

5.3.4 装置、设备和设施

（1）装置、设备和设施的运行情况

该站的设备均由正规厂家生产，由专业的施工单位进行安装，装置、设备和设施经安装、调试，运行正常。

（2）装置、设备和设施的检修、维护情况

该站制定设备维修管理制度，将定期对装置、设备和设施进行检修、维护、更换。

5.3.5 原料、辅助材料和产品运输

该站车用乙醇汽油和柴油均采用汽车运输，由供货方负责运送至该站，由客户车辆加完油后运出；车用乙醇汽油和柴油储存在储罐区油罐内。

5.3.6 作业场所

该站油品易散发场所在储罐区、加油区，这些区域均处在室外，油品蒸汽不易积聚。该站为作业工人配备了防静电工作服、手套、防静电鞋等劳动防护用品，以防油品泄漏与工作人员大面积接触，发生中毒事故。加油机购买的国家合格产品。

5.3.7 事故及应急管理

该站制定有应急预案并已与 2025 年 09 月 15 日经丹东市应急管理局备案，应急预案备案登记表详见附件。

5.3.8 《安全设施设计专篇》中提出的安全对策与建议的落实情况

《中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司天桥沟服务区西侧加油站新建项目安全设施设计专篇》是中交城市能源研究设计院有限公司编制的。本检查表针对《安全设施设计专篇》中提出的安全对策与建议的落实情况检验见下表。

表 5.3-1 安全检查表

小结：8 个评价单元共检查 78 项，均符合规范要求。

6 可能发生的危险化学品事故及后果、对策

6.1 预测可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策

该站在经营运营过程中，最可能发生并引发严重后果的危险化学品事故是火灾爆炸事故，一旦发生即会造成人员伤亡和财产损失。本项目为防止火灾爆炸事故发生，采取如下防范措施：（1）储罐、加油机等设备（设施）要采用合格产品，由具有资质的单位进行施工，经检验合格后才能投入使用；（2）油品接卸车和出售过程应严格按照操作规程作业；（3）卸油和加油采用油气回收系统；（4）储油罐安装带有高低液位报警功能的液位仪；（5）站区内各建、构筑物间应有足够的防火间距；（6）配备充足的灭火器材，现场操作人员会使用；（7）储罐区、加油区等所有导电部件设置可靠的防雷接地和防静电接地；（8）制定各岗位安全生产那责任制和管理制度，加强安全管理，杜绝违章操作。

6.2 事故案例

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

案例一：山东济南分公司第 63 加油站施工闪爆事故

（1）事故概况

2022 年 9 月 8 日 15:40 左右，山东济南分公司第 63 加油站在安装加油机和潜油泵过程中，由于油罐人孔盖不符合安装潜油泵的条件，对油罐人孔盖进行改造，承包商天津华北有色建设工程公司山东分公司的施工人员，擅

自用自带泵将 2 号埋地罐中的注水抽空，并在无人监控的状况下，在操作井边沿用气割对油罐法兰盘、管线短管开坡口，切割过程中，引燃油罐内残余油气发生闪爆，李洪革当即受伤，送医院经抢救无效，于 9 月 9 日凌晨死亡。

（2）事故原因及分析

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

①事故发生的直接缘由

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

②事故发生的间接缘由

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

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

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

d 济南分公司对施工人员安全教化制度落实不到位，对外来施工人员安全教化没有针对性、走过场，施工人员对危害不了解，违规施工成为必定。

③事故教训

这起事故充分暴露出安全管理中存在的漏洞，尤其是对施工单位和作业现场安全监管上存在的缺陷，主要表现在：对施工方审核不严；各级管理人

员安全防范意识淡薄、责任心不强；对施工方进场施工安全教化流于形式；放松了对施工现场安全监管，存在“以包代管”现象。

案例二：临海市顺风加油站爆燃事故

（1）加油站基本状况

临海市顺风加油站，位于临海市桃渚镇项庄村西边马路旁，法人代表：项某。加油站储备、经营 92 号汽油和 0 号柴油两种成品油。站内有两个地下储油罐，每个储油罐约 24 吨。

（2）事故经过

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

在汽油槽罐车卸油的同时，加油站工作人员朱某考虑到地下储油罐装不下这么多油，就开来一辆小油罐车，停到大油罐车旁，从大油罐吸油，来分装一部分汽油。现场由潘某跟朱某两人负责卸油和抽油作业，潘某站在大油罐车车顶负责看护，朱某操作浙 J76829 小型油罐车从大油罐车吸油。因为抽油时，须要开启抽油泵，抽油泵利用小油罐车的发动机作为动力，因此整个抽油作业过程中小油罐车的发动机并未熄火。12 点 30 分左右，当朱某从小油罐车车顶下来，去开车门的时候，突然发生爆燃，瞬间火焰高窜，朱某被火焰烧伤。火焰甚至喷到距地面有 5 米高的潘某，将其右脸颊和手灼伤。

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

（3）事故缘由

依据当事人笔录反映，及现场勘验状况，消防部门事故调查结论认为：

此次火灾爆燃部位初步确定为小油罐车车头部分，火灾缘由不能解除朱某伸手开车门时触发静电、车辆排气管高温过热、车辆发动机及抽油泵过热引发挥发聚集的油蒸气而产生爆燃。

（4）事故教训

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

②加油站安全防范措施不到位。该加油站仅有一个防静电接地保护装置，且已经接到大油罐车尾部，小油罐车吸油的过程中未实行任何防静电接地措施，同时输油管为塑料软管，无法导除汽油在输送过程中产生的静电。

③作业人员抽、卸油操作不规范。作业人员在操作时同时对地下储罐和小油罐车进行卸、抽油作业。抽油的过程中塑料管一头接小油罐车下方进油接口处，而另一头则干脆插入大油罐车顶部输油口，管线连接密封不到位，导致有大量油蒸气挥发，甚至有汽油外漏，致使小油罐车下方积聚大量油气。

7 事故应急救援预案

根据该站经营的特点，该站投入经营后可能发生的主要事故为火灾、爆炸，且一旦发生事故，不仅可以造成设备设施等财产的损坏，还可能导致人员伤亡，因此企业编制的事故应急救援预案具有科学性、针对性和可操作性。

事故的发生多是因为人的误操作或违章操作导致的，要加强在岗员工的安全教育，提高其安全素质，强化其危险化学品知识，使其了解掌握本项目危险化学品的物化性质、反应活性，危险源的分布位置，在经营运营过程中注意自我防护意识，避免造成个体健康危害，熟悉了解各类事故有效的预防和处理方法。

该站按照《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）编制了应急预案，并经丹东市应急管理局备案，应急预案备案登记表详见报告附件。

8 结论及建议

8.1 结论

根据国家现行有关安全生产法律、法规、部门规章、标准、规范的规定和要求，对中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司天桥沟服务区西侧加油站进行现场核查后，得出安全评价结果。

8.1.1 建设项目所在地的安全条件与周边的安全防护距离

该站东侧为服务区内道路（次干路）、本桓高速（高速公路），北侧为服务区内道路（次干路）、服务区内停车场（三类保护物）、服务区消防泵房（三类保护物）、服务区综合楼（三类保护物），南侧、西侧为服务区服务区外空地；加油站周围无商业中心、公园等人口密集区域，无学校、医院、影剧院、体育场等公共设施，无供水水源、水厂及水源保护区，无车站、码头、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口，无基本农田保护区、畜牧业、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地，无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区，无军事禁区、军事管理区。该建设项目与站外设施的安全间距符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的要求。

8.1.2 建设项目设立评价及安全设施设计的采纳情况和已采用（取）的安全设施水平

建设项目设立安全评价报告 6 个评价单元共检查 110 项，均符合规范要求。

建设项目安全设施设计 8 个评价单元共检查 78 项，均符合规范要求。

8.1.3 建设项目试生产（使用）中表现出来的技术、工艺和装置、设备（设施）的安全、可靠性和安全水平

该站采用成熟的工艺技术，具有安全可靠；选用的设备系专业制造商生产，具有安全可靠；防雷防静电设施均经相关机构检测合格，具有安全可靠；各设备、设施日常管理、维护较好，具有较高的安全水平，能够满足安全生产的要求。

8.1.4 建设项目试生产（使用）后具备国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定和要求的安全生产条件

该建设项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2023]7 号）淘汰类和限制类。经调试整改后，安全生产条件基本符合国家现行有关安全生产法律、法规、规章及标准的规定和要求。

经评价，中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司天桥沟服务区西侧加油站新建项目按照国家及行业的有关规定进行设计、施工、调试。经安全评价，该建设项目符合危险化学品建设项目安全设施“三同时”及安全生产的要求，符合经营、储存车用乙醇汽油、柴油的安全要求。

8.2 建议

根据国内、外同类危险品生产或者储存装置（设施）持续改进的情况和企业管理模式和趋势，以及国家有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的发展趋势，从下列几方面提出建议：

8.2.1 安全设施的更新与改进

建设项目采用的安全设施符合国家相关法律、法规、标准的规定，生产过程中发现安全设施失灵、缺陷等不能满足安全生产情况下应及时进行更新和改进。

8.2.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护

应保持安全设施的有效性；加强企业的安全生产管理，完善企业的规章制度及生产事故应急预案，认真落实各项安全生产责任制和安全管理规章制度，生产事故应急预案应定期演练并记录。

8.2.3 安全条件和安全生产条件的完善与维护

所有设施设备均进行了日常维护和保养，防雷（防静电）设施检测也在有效期内。

8.2.4 安全生产投入

建设单位应增加安全投入，安全投入应保证专款专用。包括安全设施的改进、设备的维护、个人防护用品及应急救援器材的补充、安全教育投入等。

8.2.5 安全对策措施

（1）主要负责人和安全管理人員应参加主管部门组织的培训，经考核合格，持证上岗。

（2）新招聘的加油員应经过组织的培训，合格后方能上岗。

（3）加强对員工的安全和职业卫生教育；加强事故应急培训及演练，使其掌握一定的事故应急处理办法和防范措施，并做好演练记录，切实执行相关的规章制度。

（4）加强对消防设施的完好性定期检查，保证消防设施处于完好状态，定期组织消防训练，使每个职工都会使用消防器材。

（5）经常检查避雷装置安装连接情况，发现有影响雷电通路的松脱、断裂，要求及时修复。

（6）加油站应定期对罐区进行检查，如发现罐池及周围土层下沉或隆起，或者发现罐内油品出现短缺时，应对埋地油罐及连接管道进行检查，避免油罐下沉或上浮造成连接管道断裂，油品泄漏。

（7）静电接地装置应经常检查。

8.3 整改建议

经现场勘察，中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司天桥沟服务区西侧加油站新建项目现场设备、附属安全设施齐全、调试情况良好，故本次评价无整改建议。

8.4 建设项目竣工验收安全评价总结论

通过对本项目的全面调研、检查、分析、验收，得出中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司天桥沟服务区西侧加油站新建项目安全设施竣工验收安全评价结论：

中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司天桥沟服务区西侧加油站新建项目的安全条件和安全生产条件符合国家安全生产有关法律、法规和标准以及部门规章及标准的要求，具备竣工安全验收条件，满足安全生产条件。

9 与建设单位交换意见

9.1 评价机构应当就建设项目安全评价中各个方面的情况，与建设单位反复、充分交换意见

评价小组对现场进行认真的考察后，组织讨论总结出企业在安全生产中存在的若干问题，对于评价工作中所发现问题与建设单位反复、充分的交换意见，建设单位均采纳。

9.2 评价机构与建设单位对建设项目安全评价中某些内容达不成一致意见时，评价机构在安全评价报告中应当如实说明建设单位的意见及其理由

我们就建设项目安全评价中各个方面的情况与建设单位反复、充分交换意见，均已达成一致。

附件 1 平面布置图等图表

F1.1 平面布置图

本项目平面布置情况，详见附图。

F1.2 工艺流程图

本项目工艺流程图，详见附图。

F1.3 危险爆炸区域划分图

本项目危险爆炸危险区域划分图，详见附图。

附件 2 选用的安全评价方法简介

F2.1 安全检查表法简介

安全检查表（Safety Check List,简称 SCL）是系统安全工程的一种最简便、广泛应用的系统安全性评价方法。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、经验丰富的安全技术人员和安全管理人員，事先对分析对象进行详细分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。安全检查表主要用于查找设计、维修、环境、管理等方面缺陷和不安全因素。

安全检查表需列举所有能导致事故发生的不安全状态和行为，在内容上结合实际、突出重点、简明易行、符合安全要求，因此主要依据以下原则进行编制：

（1）符合有关法律、法规、规章、规范性文件

安全检查表应以国家、部门、行业颁发的有关安全法律、法规、规章、规范性文件为依据，使检查表的内容科学、合理并符合法规的要求。

（2）参考有关事故案例资料

收集国内外同类或相关企业有关案例资料，结合评价对象，仔细分析引起事故发生的基本事件和原因，对企业消防事故隐患具有重要意义，这些材料可以作为编制检查表的参考。

F2.2 危险度评价法

危险度评价法是针对化工企业的安全评价而制定的安全评价方法，对装

置各单元和设备的危险度进行分级。

结合我国《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160-2008）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》HG/T 20660-2017等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”，见附表 2-1。

附表 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（单元内危险、有害程度最大之物质）		①甲类可燃气体 ②甲 _A 类物质及液态烃类 ③甲类固体 ④极度危险介质	①乙类可燃气体 ②甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 ③乙类固体 ④高度危险介质	①乙 _B 、丙 _A 、丙类可燃液体 ②丙类固体 ③中、轻度危害介质	①不属于左述 A、B、C 项之物质
容量 (m ³)	气体	1000 以上	500-1000	100-500	<100
	液体	100 以上	50-100	10-50	<10
温度 (°C)		①1000 以上使用，其操作温度在燃点以上	①1000 以上使用，但操作温度在燃点以下 ②250-1000 使用，其操作温度在燃点以上	①250-1000 使用，但操作温度在燃点以下 ②在低于 250 时使用，其操作温度在燃点以上	①在低于 250 时使用，其操作温度在燃点以下
压力 (MPa)		100	20-100	1-20	1 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中等放热的反应（如酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作 ②系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作 ③使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 ④单批式操作	①轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、磺化、中和等反应）操作 ②在精制过程中伴有化学反应 ③单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作 ④有一定危险的操作	①无危险的操作

注：核算容积时应：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。

该方法主要是通过评价、分析装置或单元的“介质”、“容量”、“温度”、“压力”、“操作”等 5 个参数而对装置或单元进行危险度分级的，进而根据装置或单元危险程度而采取相应的安全对策措施。其危险度分别按 A=10 分，B=5

分，C=2分，D=0分赋值计算，由累计分值确定单元危险度，危险度分级见附表 2-2。

附表 2-2 危险度评价取值表

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

F2.3 TNT 当量计算

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

TNT 当量计算公式如下：

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

式中： W_{TNT} ——蒸汽云的 TNT 当量，kg；

β ——地面爆炸系数，取 $\beta=1.8$ ；

A ——蒸汽云的 TNT 当量系数， $A=4\%$ ；

W_f ——蒸汽云中燃料的总质量：kg；

Q_f ——燃料的燃烧热，kJ/kg；

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

（以汽油储罐蒸汽云爆炸的 TNT 当量计算为例，可假设参加蒸汽云爆炸的量为 10%）

死亡半径计算根据超压-冲量准则和概率模型得出的死亡半径公式如下：

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

附件 3 危险、有害因素分析

F3.1 物质的危险、有害因素分析

附表 3-1 车用乙醇汽油理化性质及有毒有害因素分析

特别警示	高度易燃液体；不得使用直流水扑救（用水灭火无效）。
理化特性	无色到浅黄色的透明液体。 依据《车用无铅汽油》(GB17930)生产的车用无铅汽油，相对密度（水=1）0.70~0.80，相对蒸气密度（空气=1）3~4，闪点<-12℃，爆炸极限 1.4~7.6%（体积比），自燃温度 415~530℃，最大爆炸压力 0.813MPa； 主要用途：汽油主要用作汽油机的燃料,可用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业,也可用作机械零件的去污剂。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。 【健康危害】 汽油为麻醉性毒物，高浓度吸入出现中毒性脑病，极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。误将汽油吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m ³):300（汽油）。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。配备易燃气体泄漏监测报警仪，使用防爆型通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 油罐及贮存桶装汽油附近要严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。 (2) 往油罐或油罐汽车装油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，以减少油料的冲击和与空气的摩擦。沾油料的布、油棉纱头、油手套等不要放在油库、车库内，以免自燃。不要用铁器工具敲击汽油桶，特别是空汽油桶更危险。因为桶内充满汽油与空气的混合气，而且经常处于爆炸极限之内，一遇明火，就能引起爆炸。 (3) 当进行灌装汽油时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，存汽油地点附近严禁检修车辆。 (4) 汽油油罐和贮存汽油区的上空，不应有电线通过。油罐、库房与电线的距离要为电杆长度的 1.5 倍以上。 (5) 注意仓库及操作场所的通风，使油蒸气容易逸散。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。炎热季节应

	<p>采取喷淋、通风等降温措施。</p> <p>(2) 应与氧化剂分开存放，切忌混储。用储罐、铁桶等容器盛装，不要用塑料桶来存放汽油。盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。</p> <p>(3) 采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m³ 及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施等。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 汽油装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。运送汽油的油罐汽车，必须有导静电拖线。对有每分钟 0.5m³ 以上的快速装卸油设备的油罐汽车，在装卸油时，除了保证铁链接地外，更要将车上油罐的接地线插入地下并不得浅于 100mm。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。汽车槽罐内可设孔隔板以减少震荡产生静电。</p> <p>(3) 严禁与氧化剂等混装混运。夏季最好早晚运输，运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区及人口密集地段。</p> <p>(4) 输送汽油的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；汽油管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的汽油管道下面，不得修建与汽油管道无关的建筑物和堆放易燃物品；汽油管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。</p> <p>(5) 输油管道地下铺设时，沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩，并设警示标志。运行应符合有关法律法规规定。</p>
<p>应急 处置 原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。</p>

附表 3-2 柴油的理化性质及有毒有害因素分析

特别警示	该物质对环境有危害，建议不要让其进入环境。对水体和大气可造成污染，破坏水生生物呼吸系统。对海藻应给予特别注意。
理化特性	稍有粘性的棕色液体。 相对密度（水=1）0.79~0.85，闪点（闭口）（℃）：其中 5 号、0 号、-10 号柴油的闪点不低于 60℃；-20 号柴油闪点不低于 50℃；-35 号、-50 号柴油的闪点不低于 45℃，沸点 282-338℃，引燃温度 257℃。 主要用途：柴油主要用作柴油机的燃料。
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 本品易燃，具刺激性。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。</p> <p>【健康危害】 皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。</p>
安全措施	<p>【一般要求】 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。</p> <p>【储存安全】 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】 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。 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。</p> <p>【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。</p> <p>【泄漏应急处置】 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：用活性炭或其他惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收并运至危险废物处理场所处置。</p>

F3.2 经营、储存的危险、有害因素分析

加油站经营过程中所涉及的油品，主要为车用乙醇汽油（甲类）和柴油（乙类/丙类）。这些油品具有易燃烧、易爆炸、易产生静电、易挥发和具有

一定毒害性等危险特性，且储存量大，在其接卸、储存和输出的整个经营过程中，如果对其管理防护不当会损害人体健康，造成财产损失，生态环境污染，甚至造成极其恶劣的社会影响。因而熟练掌握这类危险化学品的性质，熟悉其经营管理过程中的危险及有害因素，严格按照有关法律法规、技术标准及规定进行作业与强化管理是十分必要的。

F3.2.1 火灾、爆炸

（1）油品的装卸过程

加油站是为机动车充装车用乙醇汽油、柴油的专门场所。如果装卸油品过程中因设备泄漏跑油、灌装过满冒油或卸油时逸散油气，遇明火、机械火星、静电火花、雷电、烟囱飞火等点火源，有导致火灾、爆炸的危险。例如，某市加油站一辆汽车油罐车在向储罐卸油时，由于现场监护人员粗心大意，储罐注满溢出大量的汽油。卸油人员发现后，即让驾驶员开动汽车油罐车将余油卸往另一储罐，刚一发动汽车，打出的电火花顿时引起冲天大火，使储罐受热剧烈膨胀而发生爆炸。一块大型罐体碎片飞到 70m 外的公路上，而燃烧着的汽油则直落围观人群中，造成 6 人死亡、46 名围观者被烧伤的严重后果。

在接卸油品或加油的作业中，汽车油罐车不熄火、静电接地不良、卸油时连通软管静电传导性能差；雷雨天往油罐卸油或往汽车油箱加油速度过快；加油操作失误；密闭卸油接口处漏油；对明火源管理不严等，都会导致火灾、爆炸、设备损坏或人身伤亡事故。

（2）埋地储罐

加油站的卧式油罐埋地设置是比较安全的。从国内外的有关调查资料统计来看，油罐埋地设置，火灾发生概率较低，即使油罐发生着火，也容易扑救。1987 年 2 月 4 日，北京市和平里加油站油罐进油口着火，用干粉灭火器很快被扑灭，没有影响其他设施；1986 年 5 月 2 日，郑州市人民路加油站的

油罐人孔处着火，用干粉灭火器及时扑灭；广州、天津也曾发生过加油站埋地罐口着火情况，但都用干粉灭火器很快扑灭，均未造成灾害。

在加油站的各类事故中，油罐和管道发生的事故占很大比例。如地面水进入地下油罐，使油品溢出；油罐管线腐蚀穿孔或外力，如抗浮措施不当、机械损害等造成管线断裂而发生漏油、跑油；埋地油罐注油过量溢出；卸油时油气外逸明火引爆；油罐、卸油接管等处接地不良，通气管遇雷击或静电闪火均会引起燃爆事故的发生。

此外，油罐清洗作业中存在油气中毒、窒息的危险。油罐中储存车用乙醇汽油、柴油等油品，其组分的相对分子量比较小，沸点比较低，非常容易挥发。它们的共性是有毒、易挥发、易扩散。在清罐作业过程中，现场的油气浓度通常超标几倍甚至几十倍，特别是在打开清扫孔、透光孔、人孔、身体探入和无防护措施进入储罐时，超标的油气可致现场作业及监护人员中毒、窒息等，其中，轻质油品致人中毒、窒息的风险更大。

（3）加油场地

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

（4）站房

站房作为加油站必不可少的重要建筑物，其耐火等级和站内设施之间的防火距离是至关重要的。如有油蒸气窜入站房，遇到明火，随意吸烟，以及电气设备过载、短路、断线、接点松动、接触不良、绝缘下降等故障会产生

电热和电火花，引燃油蒸气或周围可燃物，都有可能发生火灾或爆炸事故。

（5）其他

在进行量油作业过程中，可能会有油气外逸至作业附近，可能会由于作业人员未穿戴防静电服装、使用铁制工具等因素，导致发生火灾、爆炸事故。

F3.2.2 触电

（1）触电伤害

触电伤害是电能作用于人体造成的伤害。触电伤害事故以触电伤害最为常见。如果与加油设施配套的各类电气设施、电器开关、电缆敷设的接地或接零或屏护措施不完善、耐压强度低、耐腐蚀性差，都会造成漏电，导致触电伤人事故。

（2）静电危害

静电电荷产生的火花，常为化学工业和石油工业发生火灾、爆炸的一个根源。产生静电荷的原因是电介质相互摩擦或电介质与金属摩擦。在加油设备，以及输油管线和储罐内都有产生静电电荷积累的可能性。尤其在油品装卸与付出等作业过程中，更容易产生静电火花而引起火灾、爆炸。譬如，飞溅式卸油，油品流速过快，油品静置时间不够进行计量检尺作业，用汽油擦洗衣服织物，以及无防静电设施或防静电设施未起作用和不按规定穿着防静电劳动保护护具等都极易产生静电，并积聚形成引爆（燃）源，或因其不能迅速泄放，其静电火花将导致火灾、爆炸。另外，静电也能给人以电击，造成操作人员紧张，妨碍操作，引发二次伤害事故。

（3）雷电危害

加油站未安装防雷设备或防雷设备维护不佳造成防雷电设备老化或者损坏；加油站较近距离内存在高大树木、金属信号塔等，可能发生裕电现象；加油站内的金属围栏、栏杆、防盗门、告示牌等未进行等电位连接处理等都可能造成雷电伤害。

F3.2.3 车辆伤害

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

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

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

F3.2.4 物体打击

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

F3.2.5 中毒和窒息

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

另外，在量油作业过程中，可能会发生油气外逸，若长时间聚集导致浓度过高，作业人员不小心吸入可能会发生中毒和窒息。在检维修、清罐作业过程中，采用氮气吹扫或工作人员在受限空间内进行操作，如违规操作或个体防护不当均有可能造成人员中毒窒息。

2006年7月海城市某加油站雇佣盘锦市某工程队清罐，一人下罐后无作业声音，另一监护人下去抢救人也没有上来。加油站老板见事情不好，拨打

电话 119，请消防队员佩戴压缩空气呼吸器将 2 人救出，经抢救无效死亡。

F3.2.6 坍塌

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

F3.2.7 高处坠落

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

F3.2.8 检维修

检维修作业通常涉及易燃易爆、有毒有害物质作业环境，在加油作业区内进行动火作业，清罐时进入受限空间作业，油罐、管线的焊接及盲板抽堵作业，临时用电等危险作业，极易导致火灾、爆炸及中毒窒息事故的发生。

加油站通常又将检维修作业委托外部施工单位承担，客观上增加了安全管理环节，加大了安全管理的难度。施工单位人员往往不熟悉企业的工艺、设备和涉及的危险有害物料等情况，如果没有完善的安全管理和较强的施工能力，施工作业的安全风险很高。

F3.2.9 自然灾害

从加油站自身特点和其经营的成品油所具有的危险特性，乃至事故危害及影响等因素综合考虑，必须对诸如汛期、雷雨天气和地震等自然灾害极有可能造成储罐漂浮、移位，管线断裂，阀门损坏，油品外溢，接卸和付油作业过程中的金属放电引燃油蒸气，以及加油站建（构）筑物的坍塌等予以充分重视，并采取切实有效的安全防范措施，将其危害和可能造成的损失降到最低程度。同时，在寒冷的冬季和炎热的夏季，对从事室外作业的加油人员

等，还应做好防寒及防暑降温工作。大风、暴雪和外腐蚀容易造成罩棚坍塌，对作业人员及车辆造成伤害。

附件 4 安全评价依据的法律、法规、规章及标准

F4.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号，2021 年 09 月 01 日施行）
- (2) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十一号，2021 年 04 月 29 日施行）
- (3) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2018]第二十四号，2018 年 12 月 29 日施行）
- (4) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第二十四号，2018 年 12 月 29 日施行）
- (5) 《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令[2012]第七十三号，2012 年 12 月 28 日施行）
- (6) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[2014]第九号，2015 年 01 月 01 日施行）
- (7) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第二十五号，2024 年 11 月 1 日施行）
- (8) 《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令[2016]第五十七号，2016 年 11 月 7 日施行）
- (9) 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令[2008]第七号，2009 年 05 月 01 日施行）
- (10) 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令[2019]第 708 号，2019 年 4 月 1 日实施）
- (11) 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2011]

第 591 号，中华人民共和国国务院令[2013]第 645 号修订，2013 年 12 月 7 日实施)

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

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

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

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

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

F4.2 规章和文件

(1) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令[2012]第 45 号，原国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号修订，2015 年 07 月 01 日实施)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(14) 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部工业和信息化部公安部交通运输部公告[2020]第3号，2020年5月30日实施）

(15) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95号，2011年6月21日实施）

(16) 《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（安监

总厅管三[2011]142号，2011年7月1日实施）

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

（18）《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（安监总管三[2013]12号，2013年2月5日实施）

（19）《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]第116号，2009年6月12日实施）

（20）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号，2013年1月15日实施）

（21）《国家安全监管总局办公厅关于进一步加强加油站安全生产工作的通知》（安监总厅管三[2016]8号）

（22）《化工和危险化学品安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）》（安委办[2024]1号）

（23）《国务院安全生产委员会关于印发<全国危险化学品安全风险集中治理方案>的通知》（安委[2021]12号，2021年12月31日实施）

（24）《国务院安全生产委员会印发<关于进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制重特大事故的若干措施>》的通知（安委[2022]6号，2022年4月2日实施）

（25）《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财政部 应急部 财资〔2022〕136号，2022年11月21日起实施）

（26）《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2023]第7号，2024年2月1日起实施）

（27）《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺设备目录(第一批)>的通知》（应急[2020]38号）

（28）《应急管理部办公厅关于印发淘汰落后危险化学品安全生产工

艺技术设备目录（第二批）的通知》（应急厅[2024]86号）

F4.3 地方法规、规章和文件

- （1）《辽宁省安全生产条例》（辽宁省第十四届人民代表大会常务委员会第十六次会议修正，自2025年05月29日实施）
- （2）《辽宁省消防条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告[2022]103号，2022年11月9日实施）
- （3）《辽宁省突发事件应对条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告[2020]47号，2020年3月30日实施）
- （4）《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令[2021]第341号，2021年5月18日实施）
- （5）《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》（辽宁省人民政府令[2021]第341号，2021年5月18日实施）
- （6）《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令[2018]第324号，2018年12月4日实施）
- （7）《辽宁省建设项目选址规划管理办法》（辽宁省人民政府令[2016]第300号，2016年4月17日实施）
- （8）《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽宁省安全生产监督管理局辽安监管三[2016]24号）
- （9）《关于印发辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则的通知》（辽安监应急[2017]5号，2017年9月13日实施）
- （10）《关于做好危险化学品经营许可证颁发管理有关工作的通知》（辽安监管三[2012]144号，2012年8月30日实施）

F4.4 标准和规范

- (1) 《安全评价通则》（AQ 8001-2007）
- (2) 《安全验收评价导则》（AQ 8003-2017）
- (3) 《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）
- (4) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）
- (5) 《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）
- (6) 《加油站作业安全规范》（AQ 3010-2022）
- (7) 《汽车加油加气站消防安全管理》（XF/T 3004-2020）
- (8) 《视频安防监控系统工程设计规范》（GB 50395-2007）
- (9) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB 50343-2012）
- (10) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- (11) 《建筑照明设计标准》（GB 50034-2024）
- (12) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）
- (13) 《建筑抗震设计标准（2024年版）》（GB/T 50011-2010）
- (14) 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）
- (15) 《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2024）
- (16) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
- (17) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）
- (18) 《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）
- (19) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50492-2019）
- (20) 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
- (21) 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）
- (22) 《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）
- (23) 《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）

- (24) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB50169-2016)
- (25) 《系统接地的型式及安全技术要求》 (GB 14050-2008)
- (26) 《外壳防护等级 (IP 代码)》 (GB/T 4208-2017)
- (27) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》 (GB/T 13955-2017)
- (28) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB 50058-2014)
- (29) 《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ 3009-2007)
- (30) 《高处作业分级》 (GB/T 3608-2008)
- (31) 《车用汽油》 (GB 17930-2016)
- (32) 《车用乙醇汽油 (E10)》 (GB 18351-2017)
- (33) 《车用柴油 (国家标准第 1 号修改单)》 (GB 19147-2016/XG 1-2018)
- (34) 《车用乙醇汽油储运设计规范》 (GB/T 50610-2010)
- (35) 《加油站大气污染物排放标准》 (GB 20952-2020)
- (36) 《加油站用埋地钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》 (SH/T 3178-2015)
- (37) 《钢制常压储罐 第 1 部分：储存对水有污染的易燃和不易燃液体的埋地卧式圆筒形单层和双层储罐》 (AQ 3020-2008)
- (38) 《双层罐渗漏检测系统 第 1 部分：通则》 (GB/T 30040.1-2013)
- (39) 《双层罐渗漏检测系统 第 2 部分：压力和真空系统》 (GB/T 30040.2-2013)
- (40) 《双层罐渗漏检测系统 第 3 部分：储罐的液体媒介系统》 (GB/T 30040.3-2013)
- (41) 《双层罐渗漏检测系统 第 4 部分：应用于防渗漏设施或双层间隙的液体或蒸气传感器系统》 (GB/T 30040.4-2013)
- (42) 《双层罐渗漏检测系统 第 5 部分：储罐液位仪测漏系统》 (GB/T 30040.5-2013)

- (43) 《双层罐渗漏检测系统 第 6 部分：监测井用传感器显示系统》
(GB/T 30040.6-2013)
- (44) 《双层罐渗漏检测系统 第 7 部分：双层间隙、防渗漏衬里及防
渗漏外套的一般要求和试验方法》 (GB/T 30040.7-2013)
- (45) 《企业职工伤亡事故分类》 (GB 6441-1986)
- (46) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T 13861-2022)
- (47) 《化学品分类和危险性公示通则》 (GB 13690-2009)
- (48) 《危险货物运输包装通用技术条件》 (GB 12463-2009)
- (49) 《危险货物运输包装类别划分方法》 (GB/T 15098-2008)
- (50) 《危险货物分类和品名编号》 (GB 6944-2025)
- (51) 《危险货物品名表》 (GB 12268-2025)
- (52) 《安全色和安全标志 第 1 部分：安全标志和安全标记设计原则》
(GB/T 2893.1-2013)
- (53) 《安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求》
(GB/T 2893.5-2020)
- (54) 《消防安全标志第 1 部分：标志》 (GB 13495.1-2015)
- (55) 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ 230-2010)
- (56) 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分化学有害因素》(GBZ
2.1-2019/XG1-2022)
- (57) 《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分物理因素》 (GBZ
2.2-2007)
- (58) 《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》 (GB 39800.1-2020)
- (59) 《个体防护装备配备规范第 2 部分：石油、化工、天然气》 (GB
39800.2-2020)
- (60) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 (GB/T
29639-2020)

- (61) 《生产安全事故应急演练基本规范》（YJ/T 9007-2019）
- (62) 《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》（YJ/T 9011-2019）
- (63) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）
- (64) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）
- (65) 《燃油加油站防爆安全技术 第1部分：燃油加油机防爆安全技术要求》（GB/T22380.1-2019）
- (66) 《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）
- (67) 《燃油加油站防爆安全技术 第3部分：剪切阀结构和性能的安全要求》（GB/T 22380.3-2019）

附件 5 收集的文件、资料目录

(1) 中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司和辽宁诺诚安全科技有限公司双方签订的《安全评价技术咨询合同》

(2) 《中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司天桥沟服务区西侧加油站新建项目设立安全评价报告》（编制单位：辽宁东安安全技术咨询服务有限公司，2025.01）

(3) 《中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司天桥沟服务区西侧加油站新建项目安全设施设计专篇》（编制单位：中交城市能源研究设计院有限公司，2025.01）

(4) 中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司提供的其他相关书面资料、文件和数据

(5) 辽宁诺诚安全科技有限公司技术人员现场收集的其他资料

附件 6 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F6.1 安全检查表法

《中铁（辽宁）本桓高速公路有限公司天桥沟服务区西侧加油站新建项目设立安全评价报告》是辽宁东安安全技术咨询服务有限公司编制的。本检查表针对《设立安全评价报告》中提出的安全对策与建议的落实情况检验见下表。

附表 6-1 安全检查表

小结：6 个评价单元共检查 110 项，均符合规范要求。

F6.2 危险度评价法定性评价过程

附表 6-2 危险度评分及分级表

小结：通过对主要装置和设施进行危险度评价，本项目车用乙醇汽油储罐、柴油储罐危险程度属于中度危险；车用乙醇汽油加油机、柴油加油机危险程度属于低度危险。

F6.3 定量分析具有可燃性化学品的固有风险程度

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

TNT 当量计算公式如下：

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

式中： W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

β ——地面爆炸系数，取 $\beta=1.8$ ；

A ——蒸气云的 TNT 当量系数， $A=4\%$ ；

W_f ——蒸气云中燃料的总质量：kg；

Q_f ——燃料的燃烧热，kJ/kg；

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

以车用乙醇汽油储罐蒸汽云爆炸的 TNT 当量计算为例：

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

$$W_{TNT}=\beta AW_f Q_f / Q_{TNT}=1.8 \times 0.04 \times 2.4 \times 10^3 \times 45980 / 4520 \\ =1757.82kg$$

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

死亡半径计算根据超压-冲量准则和概率模型得出的死亡半径公式

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

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

附件 7 材料清单

- (1) 营业执照
- (2) 立项批复
- (3) 国有建设用地交地确认书
- (4) 特殊建设工程消防设计审查意见书
- (5) 主要负责人和专职安全员任命文件及证书
- (6) 消防检测报告
- (7) 雷电防护装置检测报告
- (8) 设计单位、施工单位资质证书
- (9) 危险化学品建设项目安全条件审查意见书
- (10) 危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书
- (11) SF 双层油罐证明文件
- (12) 应急预案备案表
- (13) 总平面布置图
- (14) 工艺流程图
- (15) 爆炸危险区域划分图
- (16) 评审意见、报告修改说明
- (17) 整改确认报告