

前 言

山东明泰能源发展有限公司春暄路加油站（新建）位于济南市高新东区世纪大道以北、春暄路以西，占地面积约 3282m²，土地性质为出让，根据济南市规划，该地块使用性质为加油站用地。

该新建加油站拟设置站房一座、罩棚一座、5 台加油机（2 台四枪四油品、3 台六枪四油品潜油泵加油机，无自助加油机）、1 台 30m³ 双层 SF 储油罐（汽油隔舱罐，95#汽油 20m³，98#汽油 10m³）、4 台 20m³ 双层 SF 储油罐（2 汽、2 柴）、卸油油气回收及分散式加油油气回收系统、三次油气回收系统等，为三级加油站。

根据《中华人民共和国安全生产法》第二十九条“生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，安全设施投资应当纳入建设项目概算”的规定，以及《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 45 号，第 79 号修订）第九条：“建设单位应当在建设项目的可行性研究阶段，委托具备相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价”的规定，受山东明泰能源发展有限公司委托，山东诚泰安全技术咨询有限公司承担了“山东明泰能源发展有限公司春暄路加油站项目安全预评价报告”的工作。

我公司依据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）和《危险化学品建设项目安全评价细则》（安监总危化[2007]255 号）的要求，根据国家的安全生产法律、法规、标准、规章和规范，对该项目可能存在的危险、有害因素进行了识别与分析，运用预先危险分析、安全检查表评价方法进行了评价，进而提出了安全对策措施及建议，在此基础上编制完成了本评价报告。

评价组

2023 年 2 月

目 录

1	安全评价工作经过	1
1.1	安全评价的目的、对象及范围	1
1.2	前期准备情况	2
1.3	安全评价工作经过	2
1.4	评价程序	2
2	建设项目概况	4
2.1	建设单位基本情况	4
2.2	建设项目概况	5
2.3	建设项目拟采用的主要技术、工艺对比情况	9
2.4	建设项目地理位置、周边环境和经营或储存规模	14
2.5	建设项目总平面布置	18
2.6	建设项目经营的品种名称、数量，储存方式	19
2.7	工艺流程	19
2.8	设备、设施	21
2.9	公用及辅助设施	22
3	危险、有害因素辨识	29
3.1	原料和产品的理化性质	29
3.2	危险化学品的包装、储运技术要求	30
3.3	危险、有害因素辨识结果	30
3.4	重大危险源辨识结果	31

4	评价单元划分与评价方法选用	32
4.1	评价单元的划分结果	32
4.2	评价方法的选用	32
5	定性定量分析	33
5.1	固有危险程度分析结果	33
5.2	风险程度分析结果	34
5.3	安全检查表、危险度评价结果	36
5.4	事故案例	36
6	安全条件分析	39
6.1	项目选址的安全条件分析	39
6.2	总平面布置的安全条件分析	41
6.3	主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性分析	41
7	安全对策、建议和结论	43
8	安全评价结论	54
附件 1	评价依据的有关法律法规、规章及标准规范	55
附 1.1	国家、地方政府和主管部门的有关法规	55
附 1.2	评价所依据的标准、规范	57
附件 2	安全评价方法简介	60
附 2.1	安全检查表法	60
附 2.2	预先危险性分析 (PHA)	60

附 2.3	危险度评价方法简介	61
附 2.4	伤害（或破坏）范围评价	63
附件 3	物质的理化性质和危险特性	64
附件 4	危险、有害因素分析	70
附 4.1	储存过程中危险有害因素分析	70
附 4.2	设备装置和公用工程的危险有害因素分析	72
附 4.3	卸油过程中的危险有害因素分析	73
附 4.4	量油过程中的危险有害因素分析	74
附 4.5	加油过程中的危险有害因素分析	74
附 4.6	输送过程中的危险有害因素分析	74
附 4.7	检修过程中的危险有害因素分析	75
附 4.8	施工过程中的危险有害因素分析	75
附 4.9	周围环境和条件的影响	76
附 4.10	重大危险源辨识	77
附件 5	定性、定量分析评价	79
附 5.1	安全评价检查表	79
附 5.2	具有火灾爆炸和毒性的化学品的危险程度计算	90
附 5.3	预先危险性分析评价	91
附 5.4	危险度危险性分析评价	96
附 5.5	造成爆炸、火灾事故需要的时间及伤害范围	96
附录	98

术语、符号和代号说明

一、术语

1、加油站

具有储油设施，使用加油机为机动车加注汽油等车用燃油并可提供其他便利性服务的场所。

2、站房

用于加油站管理、经营和提供其他便利性服务的建筑物。

3、加油作业区

加油站内布置油卸车设施、储油设施、加油机、通气管、可燃液体罐车卸车停车位等设备的区域。该区域的边界线为设备爆炸危险区域边界线加3m。

4、辅助服务区

加油站用地红线范围内加油作业区以外的区域。

5、安全拉断阀

在一定外力作用下自动断开，断开后的两节均具有自密封功能的装置。该装置安装在加油机的软管上，是防止软管被拉断而发生泄漏事故的专用保护装置。

6、剪切阀

一种通常处于开启状态的阀，受冲击或热作用时动作关闭，阻止来自压力源的液流，并且在动作之后持续保持关闭。是加油机以正压（潜油泵）供油的可靠油路保护装置，安装在加油机底部与供油立管的连接处。此阀作用有二：一是加油机被意外撞击时，剪切阀的剪切环处会首先发生断裂，阀芯自动关闭，防止液体连续泄漏而导致发生火灾事故或污染环境；二是加油机一旦遇到着火事故时，剪切阀附近达到一定温度时，阀芯也会自动关闭，切断油路，避免引起严重的火灾事故。

7、加油岛

用于安装加油机的平台。

8、埋地油罐

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

9、汽油设备

为机动车加注汽油而设置的汽油罐（含其通气管）、汽油加油机等固定设备。

10、卸油油气回收系统

将油罐车向汽油罐卸油时产生的油气密闭回收至油罐车内的系统。

11、加油油气回收系统

将给汽油车辆加油时产生的油气密闭回收至埋地汽油罐的系统。

12、三次油气回收系统（即油气排放处理装置）

在油品储存过程中，对储油罐内呼出的油气进行处理，三次油气回收系统需安装在已经完成二次油气回收系统改造的加油站。其工作原理为储油罐内油气压力达到三次油气回收装置启动条件，三次油气回收设备启动，将油罐内的油气转化为液态回到集液罐或储油罐中。

二、符号和代号

1、CAS 号：美国化学文摘社对化学品的唯一登记号。

2、UN 编号：联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物制定的编号。

3、LD50：半数致死量。某毒性物质使受试生物死亡一半所需的绝对量。

LC50：半数致死浓度。某毒性物质使受试生物死亡一半所需的浓度。

1 安全评价工作经过

1.1 安全评价的目的、对象及范围

1.1.1 安全评价目的

(1) 该项目的安全预评价是贯彻、落实国家“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，根据国家有关法律、法规、标准、规范的要求，确保建设项目中的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。

(2) 本次安全预评价在对该项目进行实地考察和类比行业测试分析的基础上，选用定性、定量的安全评价方法，通过科学分析，对该项目提出安全对策、措施，为该项目的设计和建设提供参考和依据，以利于提高建设项目的本质安全度。

(3) 为应急管理部门行政审批、监督管理提供依据。

1.1.2 安全评价的对象及范围

本安全预评价报告的评价对象是山东明泰能源发展有限公司春暄路加油站项目，具体包括加油站的选址、总平面布置、主要装置（设施）、公用辅助设施等。

评价范围包括：站房一座、罩棚一座、5台潜油泵加油机（2台四枪四油品加油机、3台六枪四油品加油机，无自助加油机）、1台30m³双层SF储油罐（汽油隔舱罐，95#汽油20m³，98#汽油10m³）、4台20m³双层SF储油罐（2汽、2柴）、配套的油气回收系统和供配电系统等。

该项目设置1台30m³双层SF储油罐（汽油隔舱罐，95#汽油20m³，98#汽油10m³）、4台20m³双层SF储油罐（2汽、2柴），油罐总容积为110m³，柴油储罐折半计入总容积为90m³，根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的规定，属三级加油站。

该项目所涉及的环境保护等方面的内容，应以政府有关部门批准或认可

的环境影响报告书和批文及其他相关文件为准，并认真执行国家相关的法律法规和标准规定，不在本次安全预评价范围之内。

本评价组通过查阅企业提供的有关文件、资料及现场检查，对上述建设工程项目中可能存在的危险、有害因素进行分析，对可能的危险有害程度作出评价，并提出针对性的对策措施。

1.2 前期准备情况

本次安全评价的前期准备工作包括：明确安全评价对象及其安全评价范围；组建安全评价组；收集国内外相关法律法规、标准、规章、规范；收集典型事故案例；现场勘察；现场收集安全评价所需资料。

1.3 安全评价工作经过

本次安全评价主要包括前期准备、编制安全评价报告、安全评价报告审核三个阶段。

(1) 前期准备包括：组建安全评价组；收集国内外相关法律法规、标准、规章、规范；收集典型事故案例；现场勘察；现场收集安全评价所需资料、安全评价边界或范围的确定、制定工作计划、编制安全评价大纲及评审记录等。

(2) 编制安全评价报告包括：安全评价项目简介；危险、有害因素辨识与分析；安全评价单元划分及安全评价方法选择；定性、定量分析；提出安全对策措施；作出安全评价结论等。

(3) 安全评价报告审核包括：内部审核、技术负责人审核、过程控制负责人审核等。

1.4 评价程序

本次安全预评价的评价程序如下图所示：

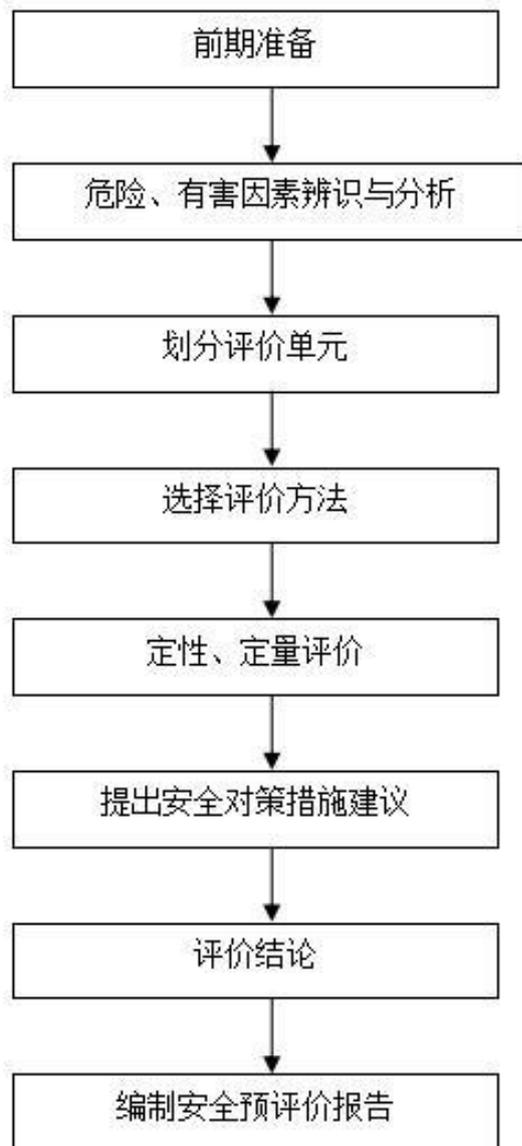


图 1.4-1 安全预评价程序框图

2 建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

2.1.1 建设单位名称地址

- (1) 建设单位名称：山东明泰能源发展有限公司
- (2) 建设项目单位名称：山东明泰能源发展有限公司春暄路加油站
- (3) 建设项目地址：济南市高新东区世纪大道以北、春暄路以西

2.1.2 加油站概况

山东明泰能源发展有限公司春暄路加油站位于济南市高新东区世纪大道以北、春暄路以西，占地面积约 3282m²，主要从事汽油、柴油的零售业务。该加油站拟劳动定员 8 人，其中主要负责人 1 人、安全生产管理人员 1 人。该加油站共设 1 台 30m³ 双层 SF 储油罐（汽油隔舱罐，95#汽油 20m³，98#汽油 10m³）、4 台 20m³ 双层 SF 储油罐（2 汽、2 柴），总罐容为 90m³（柴油罐折半计算），配备 5 台加油机（2 台四枪四油品、3 台六枪四油品潜油泵加油机，无自助加油机）及相关配套设施。

该站于 2022 年 12 月 15 日取得山东省建设项目备案证明，项目代码：2212-370171-04-01-590865；2023 年 1 月 6 日取得《不动产权证》（编号：鲁[2023]济南市不动产权第 0002679 号）；2023 年 2 月 9 日取得《建设工程规划许可证》（建字第 370101202300068 号）；2023 年 2 月 28 日济南市商务局出具了《关于莱芜市钢城区黄庄镇东方加油站等申请成品油零售经营事项的批复》（济商务字[2023]12 号），其中包括山东明泰能源发展有限公司春暄路加油站网点确认。

该项目地理位置图见下图 2.1-1。



图 2.1-1 山东明泰能源发展有限公司春暄路加油站地理位置图

2.1.3 建设项目投资单位组成及出资比例

该项目总投资约 7166.37 万元，其中土地费 6181.5 万元、建设费用 984.87 万元，由建设单位自筹。

2.2 建设项目概况

2.2.1 建设项目基本情况

项目名称：山东明泰能源发展有限公司春暄路加油站

规模：1 台 30m³ 双层 SF 储油罐（汽油隔舱罐，95#汽油 20m³，98#汽油 10m³）、4 台 20m³ 双层 SF 储油罐（2 汽、2 柴），总罐容为 90m³（柴油罐折半计算）。

加油站级别：三级

定员：8 人

建设性质：新建

建设地点：济南市高新东区世纪大道以北、春暄路以西，经度 117.270217、纬度 36.696325。

建设内容:

该加油站主要建设内容如下:

表 2.2-1 主要建设内容一览表

项目名称	建设内容	建筑面积	备注
主体项目	储罐区	-	1 台 30m ³ 双层 SF 储油罐 (汽油隔舱罐, 95#汽油 20m ³ , 98#汽油 10m ³)、4 台 20m ³ 双层 SF 储油罐 (2 汽、2 柴)
	加油机	-	2 台四枪四油品、3 台六枪四油品潜油泵加油机
	罩棚	726m ²	高度为 10m, 钢结构。
	站房	466.9m ²	二层, 框架结构, 层高分为一层 3.9m、二层 3.6m, 内部设置便利店、餐饮、卫生间、办公室、更衣室、备餐间等功能开间。
	汽服用房	142.32m ²	一层, 框架结构, 层高为 4.2m, 内部设有精洗、美容保养等功能间。
	油气回收系统	-	吸附冷凝型
电气	箱式变压器、总配电箱	-	总配电箱位于站房配电间, 箱变设置在站区东北侧、容量为 200KVA。
其他	洗车机	-	隧道式洗车机

建设内容范围与原《山东省建设项目备案证明》的部分内容范围不一致, 已完成了备案内容的变更, 变更内容为:

由“总建筑面积 983.58 平方米, 其中地上建筑面积 983.58 平方米。新建二层框架结构站房一座, 建筑面积为 398.26 平方米; 新建一层框架结构汽服用房一座, 建筑面积为 142.32 平方米; 新建型钢结构罩棚一座, 水平投影面积为 886 平方米, 建筑面积 443 平方米;”变更为“总建筑面积 972.22 平方米, 其中地上建筑面积 972.22 平方米。新建二层框架结构站房一座, 建筑面积为 466.90 平方米; 新建一层框架结构汽服用房一座, 建筑面积为 142.32 平方米; 新建型钢结构罩棚一座, 水平投影面积为 726 平方米, 建筑面积 363 平方米”。

变更后, 建设内容范围与《山东省建设项目备案证明》一致, 备案变更资料见附件。

经营产品质量指标:

该项目涉及到的主要物料为汽油、柴油, 其质量控制指标见下表 2.2-2 所示:

表 2.2-2 车用柴油（V I）的技术要求和试验方法（车用柴油 GB19147-2016）

项 目	0 号	试验方法
氧化安定性（以总不溶物计）（mg/100mL） 不大于	2.5	SH/T0175
硫含量 ^a （mg/kg） 不大于	10	SH/T0689
酸度（以 KOH 计）/（mg/100mL） 不大于	7	GB/T258
10%蒸余物残炭 ^b （质量分数）/% 不大于	0.3	GB/T268
灰分（质量分数）/% 不大于	0.01	GB/T508
铜片腐蚀（50℃，3h）/级 不大于	1	GB/T5096
水分 ^c （体积分数）/% 不大于	痕迹	GB/T260
机械杂质 ^d	无	GB/T511
润滑性 校正磨痕直径（60℃）/μm 不大于	460	SH/T0765
多环芳烃含量 ^e （质量分数）/% 不大于	7	SH/T0806
运动粘度（20℃）/（mm ² /s）	3.0~8.0	GB/T265
凝点/℃ 不高于	0	GB/T510
冷滤点/℃ 不高于	4	SH/T0248
闪点（闭口）/℃ 不低于	60	GB/T261
十六烷值 不小于	51	GB/T386
十六烷指数 ^f 不小于	46	SH/T0694
馏程 50%回收温度/℃ 不高于 90%回收温度/℃ 不高于 95%回收温度/℃ 不高于	300 355 365	GB/T6536
密度 ^g （20℃）/（kg/m ³ ）	810~845	GB/T1884 GB/T1885
脂肪酸甲酯 ^h （体积分数）/% 不大于	1.0	NB/SH/T0916
<p>^a也可采用 GB/T11140 和 ASTM D7039 进行测定，结果有异议时，以 SH/T0689 方法为准。</p> <p>^b也可采用 GB/T17144 进行测定，结果有异议时，以 GB/T268 方法为准。若车用柴油中含有硝酸脂型十六烷值改进剂，10%蒸余物残炭的测定，应用不加硝酸脂的基础燃料进行。车用柴油中是否含有硝酸脂型十六烷值改进剂的检验方法见附录 B。</p> <p>^c可用目测法，即将试样注入 100mL 玻璃量筒中，在室温（20℃±5℃）下观察，应当透明，没有悬浮和沉降的水分。结果有异议时，按 GB/T260 测定。</p> <p>^d可用目测法，即将试样注入 100mL 玻璃量筒中，在室温（20℃±5℃）下观察，应当透明，没有悬浮和沉降的杂质。结果有异议时，按 GB/T511 测定。</p> <p>^e也可采用 SH/T0806 进行测定，结果有异议时，以 SH/T0606 方法为准。</p> <p>^f十六烷指数的计算也可采用 GB/T11139。结果有异议时，以 SH/T0694 方法为准。</p> <p>^g也可采用 SH/T0604 进行测定，结果有异议时，以 GB/T1884 和 GB/T1885 方法为准。</p> <p>^h脂肪酸甲酯应满足 GB/T20828 的要求。</p>		

表 2.2-3 车用汽油（V I）的技术要求和试验方法（车用汽油 GB17930-2016）

项 目	质量指标	试验方法
抗爆性： 研究法辛烷值（RON）	不小于 92	GB/T5487 GB/T503、GB/T5487
抗爆指数（RON+MON）/2	不小于 87	
铅含量 ^{a/} （g/L）	不大于 0.005	GB/T8020
馏程： 10%蒸发温度/°C	不高于 70	GB/T6536
50%蒸发温度/°C	不高于 110	
90%蒸发温度/°C	不高于 190	
终馏点/°C	不高于 205	
残留量（体积分数）/%	不大于 2	
蒸汽压/kPa 11月1日至4月30日	不大于 45-85	GB/T8017
5月1日至10月31日	不大于 40-65	
胶质含量/（mg/100mL） 未洗胶质含量（加入清净剂前） 溶剂洗胶质含量	不大于 30 5	GB/T8019
诱导期/min	不小于 480	
硫含量 ^{b/} （mg/kg）	不大于 10	SH/T0689
硫醇（满足下列之一，即判定为合格）： 博士实验	通过	SH/T0174
硫醇硫含量（质量分数）/%	不大于 0.001	GB/T1792
铜片腐蚀（50°C，3h）/级	不大于 1	GB/T5096
水溶性酸或碱	无	GB/T259
机械杂质及水分	无	目测 ^c
苯含量 ^d （体积分数）/%	不大于 0.8	SH/T0713
芳烃含量 ^e （体积分数）/%	不大于 35	GB/T11132
烯烃含量 ^e （体积分数）/%	不大于 18	GB/T11132
氧含量（质量分数）/%	不大于 2.7	SH/T0663
甲醇含量 ^a （质量分数）/%	不大于 0.3	SH/T0663
锰含量 ^{f/} （g/L）	不大于 0.002	SH/T0711
铁含量 ^{a/} （g/L）	不大于 0.01	SH/T0712
密度 ^{h/} （20°C）/（kg/m ³ ）	720-775	GB/T 1884、 GB/T1885
^a 车用汽油中，不得人为加入甲醇以及含铅或含铁的添加剂。 ^b 也可采用 GB/T380、GB/T11140、SH/T0253、SH/T0742、ASTMD7039，在有异议时，以 SH/T0689 测定结果为准。 ^c 将试样注入 100mL 玻璃量筒中观察，应当透明，没有悬浮和沉降的机械杂质和水分。在有异议时，以 GB/T511 和 GB/T260 测定结果为准。 ^d 也可采用 SH/T0693，在有异议时，以 SH/T0713 测定结果为准。 ^e 对于 95 号车用汽油，在烯烃、芳烃总含量控制不变的前提下，可允许芳烃的最大值为 42%（体积		

项 目	质量指标	试验方法
分数)。也可采用 NB/SH/T0741, 在有异议时, 以 GB/T11132 测定结果为准。 密度允许用 SH/T 0604 方法测定, 在有异议时, 以 GB/T1884、GB/T1885 方法测定结果为准。		

2.2.2 产业政策的符合性分析

该项目拟采用潜油泵加油工艺, 且设置加油、卸油和三次油气回收系统。该项目工艺不属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》(国家发改委令第29号, 49号修改)所列鼓励、限制、淘汰类工艺, 属于国家允许类项目。因此该项目采用的工艺技术成熟、可靠, 该项目的建设符合国家的产业政策。

2.3 建设项目拟采用的主要技术、工艺对比情况

2.3.1 加油工艺的对比

加油工艺目前国内外加油站工艺流程主要有两种: 一是自吸泵型加油机的加油工艺, 二是潜油泵型加油机的加油工艺。该项目采用潜油泵型加油机的加油工艺, 两种工艺对比如下:

1、自吸泵型加油机的加油工艺

传统加油站普通采用自吸泵型加油机给各种车辆加油, 其流程为汽车罐车的成品油通过自流进入地下油罐储存, 当给车辆加油时, 可开启加油机内的油泵将地下油罐的油品抽出, 通过加油枪加至车辆的油箱。

(1) 工作原理

自吸泵型加油机的工作原理是, 加油机主控板接收到油枪的加油信号, 将显示清零, 后启动电机, 通过皮带轮带动油泵工作, 使油泵的进油口产生负压, 靠大气压力将油罐的油品(经底阀、进油管)压入泵内, 油品经过泵内油滤进入转子腔。经过转子腔的油品由低压变为高压后, 从泵排油口进入油气分离器, 使油气混合物在分离器内充分分离后, 气体从上部的排气孔排出, 而油液返回泵内。经过油气分离的高压油液则流经精油滤、电磁阀、单向阀进入流量计。经计量的油品通过视油器、输油胶管和加油枪对外供油。

(2) 加油系统要求

油罐埋地深度: 由于自吸泵型加油机是利用设在加油机内的自吸泵从储

罐直接吸油，而加油机都有一定的允许吸程，因此加油机进口管路及油罐埋地深度受到了一定的限制，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。另外，还要求地下储罐底部和加油机泵中心之间的垂直距离（通常称为吸引高度 H）与加油机进口管路的阻力降之和应小于加油机的允许吸程，通常采用自吸泵型加油机的加油站要求加油机与油罐的水平距离一般为 20-30m，油罐最低油面与加油机进油口之间的垂直距离不大于 4m。

加油管路：采用自吸泵型加油机时，每台加油机应按加油品种单独设置进油管，例如，一种油品的地下油罐配两台加油机时，需要设两根进油管。如果几台加油机共用一根接自油罐的进油管（即油罐的出油管），会造成流量不均，当一台加油机停泵时，还可能抽入空气，影响计量的准确度，甚至出现断流。

（3）存在的弊端

自吸泵型加油机为负压抽油，主要存在以下一些弊端：

（a）对加油机进口管路要求苛刻，输油距离不能太长，油罐埋地深度受到限制。

（b）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其数量增多。

（c）一机单枪，每支加油枪需要配一台马达及相应的部件。

（d）易产生气蚀现象，气蚀的发生率受油品性质、温度的影响，随温度增高而增大。

（e）加油站设计通常受一定的限制，整体设计上有局限性。

2、潜油泵型加油机的加油工艺

采用潜油泵加油机的加油工艺是在埋地油罐上装设潜油泵，通过潜油泵工作产生压力，将油罐内的油品送至加油机给车辆加油。

（1）工作原理

潜油泵型加油机的工作原理是，加油机主控板接收到油枪的加油机信号，将显示清零，而后发出一控制信号，送到配电盘的潜泵控制盒，启动潜

泵，通过潜泵工作产生的压力，将油品送至加油机，流经精油滤、电磁阀，单向阀进入各自流量计。然后通过输油胶管，由加油枪对外供油。与自吸泵型加油机相比，潜油泵型加油机中没有电机、油泵、油气分离器等设备。

(2) 运行工艺

潜油泵加油工艺一般都采用一泵多枪方案，既经济又高效。通常，一台潜油泵同时加带油枪 3-6 支，每支加油枪出油量为 40-60L/min，因此，可以初步确定一台潜油泵的流量，从泵的特性曲线可以查得泵的扬程。根据流量和输油管道的直径、直管长度以及管件数量（包括弯头、阀门、三通、大小头等）可以计算出管路的阻力降。要求地下储罐底部和汽车油箱的垂直距离与管路的阻力降之和应小于泵的扬程。

(3) 加油管路的设计

采用油罐装设潜油泵的加油工艺，可以一泵供多枪，因而每台潜油泵只需要敷设一根管线到加油岛的输油管道，然后在加油机分支出油管即可，管路设置简单。

两种工艺均成熟可靠，该加油站的加油工艺拟采用潜油泵式加油工艺。

2.3.2 加油油气回收系统（即二次油气回收）工艺对比

目前市场加油油气回收系统（即二次油气回收）主要为两种方式，集中式加油油气回收系统与分散式加油油气回收系统。

1、集中式加油油气回收真空泵安装在罐区。系统采用变频调速真空泵，根据加油负荷大小自动调整真空泵转速，实现一台真空泵匹配多台加油机的油气回收。

其系统特点：变频调速，运行成本低、控制精确；配电及控制仅涉及配电室，与加油机不发生直接联系，施工难度小；加油机内安装简单，适合所有机型和所有加油站；远离加油场所，加油时噪声小。

2、分散式加油油气回收系统中油气回收真空泵分散安装在每台加油机内。

其系统特点：可以一泵一枪，也可以进行组合；单个真空泵故障，不影

响其它加油枪油气回收；每台加油机可独立构成系统，便于在不同站点间更换；控制简单；加油机内必须有足够的安装空间。

目前分散式加油油气回收系统在国内应用较为普遍，该站采用分散式加油油气回收系统。

2.3.3 三次油气回收对比

目前国内外对加油站三次油气回收的治理主要有冷凝法、吸收法、吸附法、膜分离法几种方法，以及它们的组合工艺。

冷凝法：是利用油气在不同温度和压力下具有不同的饱和蒸气压，通过降低温度或增加压力，使油气首先凝结出来。

吸收法：是通过油气和吸收剂（轻柴油、低温汽油、有机溶剂）的逆流接触，利用油气中各组分在吸收剂中溶解度的不同而进行分离。

吸附法：是利用油气中各组分与吸附剂（活性炭、活性炭纤维、硅胶、分子筛等）间结合力不同，实现难吸附组分与易吸附组分的分离。因为所用吸附剂价廉易得，处理效果好，所以应用最为广泛。

膜分离法：在压力驱动下，借助气体各组分在高分子膜表面的吸附能力以及在膜内渗透速率的差异进行分离。

表 2.3-1 油气回收工艺比较

	吸附法	吸收法	冷凝法	膜分离法
尾气排放	达标	无法达标	达标	达标
安全性	安全	安全	安全	安全
能耗（处理每立方米油气）	0.15~0.2	0.9	0.01~0.14	>0.4
占地	露天 150m ²	露天 150~200m ²	露天 24m ²	室内 200m ²
维护保养	定期更换活性炭	定期更换吸收剂	日常维护	定期换膜
消耗品	活性炭	吸收剂	无	膜
优点	可以达到较高的处理效率；排放浓度低，可达到很低的值。	工艺简单，投资成本低。	可直观的看到液态的回收油品；安全性高。	技术先进，工艺相对简单；排放浓度低，回收率高。
缺点	工艺复杂、吸附床层易产生高温热点。	回收率太低，一般只能达到80%左右，无法达到现行国家标准，设备占	一次性投入大，成本高。单一冷凝法要达标需要很低的温度，耗电量巨	投资大，价格昂贵；目前国产化的膜能达到进口膜标准，价格更便

	吸附法	吸收法	冷凝法	膜分离法
		地空间大。	大，不是真正意义上的“节能减排”。	宜。

该加油站三次油气回收采用“冷凝吸附法”。

2.3.4 油罐选用对比

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）要求，加油站应采用的储油罐均为卧式油罐。目前加油站油罐类型主要有单层钢制油罐、双层钢制油罐、内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐、双层玻璃纤维增强塑料油罐。

单层钢制油罐由于埋地敷设，长期处于内外部腐蚀环境中，容易发生渗（泄）漏，从而造成土壤和地下水污染的事故。因此，单层油罐在使用时要建设防渗池以避免土壤和地下水污染的事故。根据《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）、《加油站地下水防治技术指南（试行）》（环办水体函[2017]323号）以及《关于加快推进加油站地下油罐防渗改造工作的通知》（环办水体函[2017]1860号）的要求，加油站地下油罐应更新为双层罐或设置防渗池。

双层油罐最大的优点是自身具备二次防渗功能，并便于实现人工监测和在线监测，可以及时发现渗漏。特别是双层玻璃纤维增强塑料油罐和内钢外玻璃纤维双层油罐，在抗土壤腐蚀方面更优于与土壤直接接触的金属储罐，使用寿命更长。

双层油罐的钢制内罐与外罐之间具有贯通间隙空间；同时配备渗漏检测装置，能对间隙空间进行24小时全程监控。一旦内罐或外罐发生渗漏，渗漏检测装置的感应器可以监测到间隙空间底部液位时发出警报，保证油罐的安全使用。

该项目拟采用内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐，为国家推荐使用设备。

该加油站采用的工艺技术成熟可靠，与国内外各加油站工艺技术相比，无改进、创新之处，是常用工艺技术。

2.4 建设项目地理位置、周边环境和经营或储存规模

2.4.1 地理位置及周边环境

该项目位于济南高新东区世纪大道以北、春暄路以西。站区东侧为春暄路（城市主干道）；东北侧为一处通信发射塔；东南侧有两处架空电力线和一处架空通信线（h=8.5m），其中偏北侧的架空电力线为10KV、h=12m、有绝缘层，偏南侧的架空电力线为380V、h=12m、有绝缘层（经与企业核实现已断电、停用）；南侧为世纪大道（城市主干道）；西侧为山东桑乐太阳能集团二层办公楼（三类保护物）；北侧为山东桑乐太阳能集团生产厂房（丙类物品生产厂房）及门卫（三类保护物）；另外站区内南侧与站区东南侧停用的架空电力线相连接的380V架空电力线杆（h=8m、有绝缘层），经与企业核实现已断电、停用，后期进行迁移。

周边环境间距见2.4-1。（详见附图：加油站平面布置及周边环境示意图）。

表 2.4-1 该站设备设施与周边建筑、设施的防火距离表

序号	站内设施	方位	距离最近的站外建构筑物	标准要求 m	拟设距离 m	结论	标准依据
1	汽油罐	东	春暄路（城市主干道）	5.5	34.1	符合	GB50156-2021第4.0.4
			10KV架空电力线（h=12m、有绝缘层）	5	11.2	符合	
			380V架空电力线（h=12m、有绝缘层）	5	18.8	符合	
			架空通信线（h=8.5m）	5	22.3	符合	
		东北	通信信号塔	5	58	符合	
		南	世纪大道（城市主干道）	5.5	43	符合	
		西	二层办公楼（三类保护物）	7	55.9	符合	
		北	门卫（三类保护物）	7	78.8	符合	
	生产厂房（丙类物品生产厂房）	10.5	87.4	符合			
2	柴油罐	东	春暄路（城市主干道）	3	34	符合	
			10KV架空电力线（h=12m、有绝缘层）	5	20.3	符合	
			380V架空电力线（h=12m、有绝缘层）	5	29.7	符合	
			架空通信线（h=8.5m）	5	33.3	符合	
		东北	通信信号塔	5	52.6	符合	
		南	世纪大道（城市主干道）	3	58	符合	
		西	二层办公楼（三类保护物）	6	50.5	符合	
		北	门卫（三类保护物）	6	72.8	符合	
	生产厂房（丙类物品生产厂房）	9	81.3	符合			

序号	站内设施	方位	距离最近的站外建构筑物	标准要求 m	拟设距离 m	结论	标准依据
3	汽油 通气 管管 口	东	春暄路（城市主干道）	5	40.5	符合	
			10KV架空电力线（h=12m、有绝缘层）	5	17.3	符合	
			380V架空电力线（h=12m、有绝缘层）	5	21.9	符合	
			架空通信线（h=8.5m）	5	25.1	符合	
		东北	通信信号塔	5	77	符合	
		南	世纪大道（城市主干道）	5	38.7	符合	
		北	二层办公楼（三类保护物）	7	73.1	符合	
			门卫（三类保护物）	7	97.1	符合	
4	柴油 通气 管管 口	东	春暄路（城市主干道）	3	39.6	符合	
			10KV架空电力线（h=12m、有绝缘层）	5	20.1	符合	
			380V架空电力线（h=12m、有绝缘层）	5	28.8	符合	
			架空通信线（h=8.5m）	5	32.4	符合	
		东北	通信信号塔	5	63.2	符合	
		南	世纪大道（城市主干道）	3	39.6	符合	
		北	二层办公楼（三类保护物）	6	59.8	符合	
			门卫（三类保护物）	6	83.1	符合	
5	汽油 加油 机	东	春暄路（城市主干道）	5	39.2	符合	
			10KV架空电力线（h=12m、有绝缘层）	5	16.9	符合	
			380V架空电力线（h=12m、有绝缘层）	5	22.1	符合	
			架空通信线（h=8.5m）	5	25.4	符合	
		东北	通信信号塔	5	26.1	符合	
		南	世纪大道（城市主干道）	5	40.4	符合	
		北	二层办公楼（三类保护物）	7	27.7	符合	
			门卫（三类保护物）	7	43	符合	
6	柴油 加油 机	东	春暄路（城市主干道）	3	39.9	符合	
			10KV架空电力线（h=12m、有绝缘层）	5	16.9	符合	
			380V架空电力线（h=12m、有绝缘层）	5	22.1	符合	
			架空通信线（h=8.5m）	5	25.4	符合	
		东北	通信信号塔	5	65	符合	
		南	世纪大道（城市主干道）	3	40.4	符合	
		北	二层办公楼（三类保护物）	6	61.7	符合	
			门卫（三类保护物）	6	84.9	符合	
7	油气 排放 处理 装置	东	春暄路（城市主干道）	5	39.6	符合	
			10KV架空电力线（h=12m、有绝缘层）	5	16.6	符合	
			380V架空电力线（h=12m、有绝缘层）	5	21.2	符合	
			架空通信线（h=8.5m）	5	24.4	符合	

序号	站内设施	方位	距离最近的站外建构筑物	标准要求 m	拟设距离 m	结论	标准依据
		东北	通信信号塔	5	78	符合	
		南	世纪大道（城市主干道）	5	37	符合	
		西	二层办公楼（三类保护物）	7	74	符合	
		北	门卫（三类保护物）	7	98.2	符合	
			生产厂房（丙类物品生产厂房）	10.5	106.5	符合	

综上，该站设备设施与周边建筑、设施间距符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求。

2.4.2 加油站所在地自然条件

1、气象条件

该加油站所在地属暖温带季风型大陆性气候区，具有温度适宜、光照充足、热量较多、雨水集中、半干旱、半湿润的特点。四季气候特征是：春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季晴爽宜人，冬季寒冷晴燥，年温及日温差异明显。根据气象局近年的气象资料显示，该站所在地区的基本气象条件如下：

年平均气温：12.9℃

最高气温：41.6℃

最高气温月份：7月

平均气温：27.4℃

最低气温月份：1月

平均气温：-1.4℃

年平均风速：2.7m/s

最大风速：24.0m/s，风向 NE

主导风向：SE 风

次主导风向：NW 风

季节盛行风向：冬季盛行 N 风，夏季盛行 SE 风

年平均气压：101.16kPa

年平均日照数：2647.6h

年平均相对湿度：64%

年平均降雨量：603.9mm

年最大降水量：1121.6mm

年平均无霜期：192d

最大冻土深度：0.48m

2、水文地质

1) 工程地质条件

该项目建设场地内无不良地质现象，地势平坦，场区稳定性相对较好，地基承载力特征值为 130kPa，场地类别 II 类，无不良地质现象，符合要求。

2) 地形、地貌、水文条件

该项目所在场地地貌单元为平原。项目所在地地下水类型为第四系孔隙潜水，站区内地下水主要由大气降水补给，受气候影响较大。根据附近工程地下水水质分析资料，地下水对钢筋混凝土及钢结构具有弱腐蚀性。该站在罐壁及相关设备管道涂刷防腐涂料。

3) 地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010, 2016 年版) 附录 A、《中国地震动参数区划图 (GB18306-2015) 划分，济南市的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第三组。

根据《山东省关于进一步加强房屋建筑和市政工程抗震设防工作的意见》(鲁政办发[2016]21 号) 的要求，建物按照不低于地震烈度 7 度进行抗震设防。根据《山东省建设工程抗震设防条例》，设计基本地震加速度值不小于 0.10g。该站站房、罩棚、罐区均拟按 7 度进行抗震设防，满足抗震设防要求。

2.4.3 用地面积、经营规模

该项目占地面积约 3282m²，拟主营车用汽油和柴油，经营方式为零售，预计经营规模：汽油为 4082t/a，柴油为 1750t/a。

建设规模及主要物料方案见表 2.4-2。

表 2.4-2 油品品种及商品量表

序号	产品名称	型号	商品量 (t/a)	储存方式	是否剧毒品
1	汽油	92#、95#、98#	4082	双层埋地储罐	否
2	柴油	0#	1750	双层埋地储罐	否

2.5 建设项目总平面布置

加油站站区平面布置为：站房设置在站区中部，为二层建筑，建筑面积 466.90 m²，内部设置便利店、餐饮、卫生间、办公室、更衣室、备餐间等功能开间；罩棚设置在站房东侧，面积为 726 m²的型钢结构罩棚；罩棚下设 5 个单柱岛，每个加油岛上设置 1 台加油机，包括 2 台四枪四油品、3 台六枪四油品潜油泵加油机；承重油罐区设置在罩棚下，罐区设 30m³SF 双层油罐 1 台（隔舱汽油罐，95#20m³、98#10m³）、20m³SF 双层油罐 4 台（2 汽 2 柴），密闭卸油口位于站区西南角；一层汽服辅房设置在站区北侧，建筑面积 142.32 m²；隧道式洗车机设置在站房西侧；箱变位于站区的东北角处。

主要建构筑物情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 主要建构筑物、设施情况

序号	名称	层数	结构型式	高度 (m)	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	耐火等级	火灾危险性类别	备注	防雷类别	抗震设防
1	罩棚	1	型钢结构	10	233.45	466.9	二级	甲	新建	二类	7 度
2	站房	2	框架结构	8.25	726.00 (投影面积)	363	二级	民建	新建	三类	7 度
3	储油区	-1	筏板结构	--	--	--	--	甲	新建	二类	7 度
4	汽服辅房	1	框架结构	4.95	142.32	142.32	二级	民建	新建	三类	7 度

站内设施布置详见总平面布置图，站内设施之间的距离见表 2.5-2。

表 2.5-2 加油站内设施之间的防火距离

设施名称	汽、柴油罐				站房	站区围墙	变压器	汽服用房	洗车机	
	汽油罐	柴油罐	汽油通气管口	柴油通气管口						
汽、柴油	汽油罐	1 (0.5)	1 (0.5)	/	/	7.2 (4)	20.6 (2)	58.6 (4.5)	51.3 (7)	20.6 (7)
	柴油罐	1 (0.5)	1 (0.5)	/	/	7.2 (3)	25.8 (2)	52.6 (3)	45.3 (6)	17.6 (6)

设施名称	汽、柴油罐				站房	站区围墙	变压器	汽服用房	洗车机	
	汽油罐	柴油罐	汽油通气管口	柴油通气管口						
罐	汽油通气管口	/	/	/	/	12 (4)	21.6 (2)	81.4 (4)	69.5 (7)	35.8 (7)
	柴油通气管口	/	/	/	/	11.3 (3.5)	21.6 (2)	80.8 (3.5)	55.5 (6)	30.7 (6)
油品卸车点		/	/	3.2 (3)	3.9 (2)	15.4 (5)	/	84.8 (4)	/	/
汽油加油机		/	/	/	/	8.5 (5)	/	23.4 (6)	15.5 (7)	16.9 (7)
柴油加油机		/	/	/	/	8.5 (4)	/	50.9 (4)	43.4 (6)	17.6 (6)
油气排放处理装置		/	/	/	/	/	/	77 (7.5)	70.6 (7)	30.6 (7)

注：1、表中距离为设计最近距离，（）内数字表示《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）中第 5.0.8 条、第 5.0.10 条及 5.0.13 条的相关规定。

2、“/”表示无防火间距要求。

由上表可以看出，该加油站设施的距离均满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求。

2.6 建设项目经营的品种名称、数量，储存方式

表 2.6-1 加油部分的品种名称、数量，储存方式情况一览表

名称	火灾危险性	质量指标	状态	储罐容量（m ³ ）	储存方式	最大储存能力	运输方式
汽油	甲类	符合《车用汽油》（GB17930-2016）	液态	1×30+2×20	双层埋地储罐	52.5t	罐装车
柴油	丙类	符合《车用柴油》（GB19147-2016）	液态	2×20	双层埋地储罐	33.6t	罐装车

注：1. 汽油、柴油的储存能力的计算见附 5.2。

2.7 工艺流程

加油站的工艺流程主要是卸油、加油等操作，总流程为汽油、柴油通过槽车运至加油站，将油注入储罐，通过埋地油罐上装设的潜油泵工作产生压力，将油罐内的油品送至加油机给车辆加油。分流程简述如下：

1) 卸油及卸油油气回收系统

汽油卸油及卸油油气回收：油品由汽油油罐车运入站内，采用油罐车经连通软管与油罐密闭卸油口连接，通过自流的方式卸油。汽油罐车卸下一定数量的油品，就需要吸入大致相等的气体补充到油罐车内部，而加油站内的

埋地油罐也因注入油品而向外排出相当数量的油气。通过安装一根气相管线，将油罐车与汽油油罐连通，卸车过程中，油罐车内部的汽油通过卸车管线进入油罐，油罐的油气经过气相管线输回油罐车内，完成密闭式卸油过程。回收油罐车内的油气，可由油罐车带回油库后，再经油库安装的油气回收设施回收处理。

柴油卸油：油品由柴油油罐车运入站内，采用油罐车经连通软管与油罐密闭卸油口连接，通过自流的方式卸油。

2) 加油工艺

柴油加油工艺：采用潜油泵加油机的加油工艺是在埋地油罐上装设潜油泵，通过潜油泵工作产生压力，将油罐内的油品送至加油机给交通运输工具加油。

汽油加油工艺和二次油气回收工艺：每台汽油加油机每个油品单独设进油管，当给车辆加油时，通过加油机内的潜油泵将地下油罐的油品吸出，经加油机的计量器，再经加油枪加到汽车油箱中。每台汽油加油机内自带1台真空泵，将加油时汽车油箱内溢出的油气，通过相应管路回收至油罐中，由于油罐埋深较深，从加油机至油罐的加油油气回收管线坡度大于1%，故而不设集液罐。三次油气回收工艺是油气经三次油气回收装置冷凝并吸附成液态流回。

3) 三次油气回收

三次油气回收系统是指在油品储存过程中，对储油罐内呼出的油气进行处理，装置采用冷凝及吸附工艺，其工作原理是：当埋地油罐系统压力达到设定启动压力值时，装置启动。此时埋地油罐系统排放的油气进入装置的冷凝箱，经过冷凝，部分油气液化后流入低标号油罐，其余油气进入吸附罐被吸附剂吸附并富集，等待处理。未被吸附的空气进入大气排放。处理期间埋地油罐系统的压力呈现下降状态。一旦压力降到停止压力时，装置自动停机。

4) 工艺流程框图

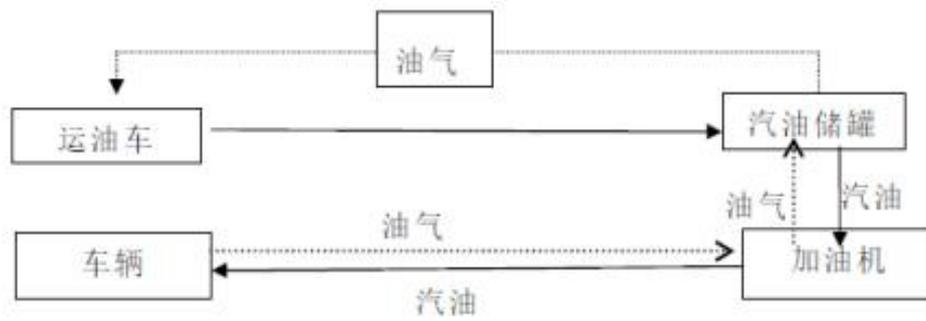


图 2.7-1 汽油工艺流程框图

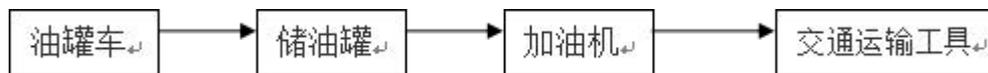


图 2.7-2 柴油工艺流程框图

2.8 设备、设施

2.8.1 油罐

该加油站油罐及附件、管线等设计及安装应执行《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）中的有关规定。油罐的设置应按照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）中第6章的相关要求进行设置。

储油罐拟采用内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐，埋地设置。油罐的设计和建造，满足油罐在所承受外压作用下的强度要求，并具有良好的防腐蚀性能和导静电性能。

2.8.2 输油管道

出油管道拟采用双层热塑性塑料管道，管道的设置应符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）中第6.5.5及6.3条的相关规定；油罐通气管道和露出地面的管道，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。

油罐车卸油采用密闭卸油方式，设置有防满溢措施，油料达到油罐容量90%时，应能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量95%时，应能自动停止油料继续进罐。高液位报警装置应位于工作人员便于觉察的地点。通气管

拟沿罩棚立柱敷设，其管口应高出罩棚顶面2m及以上；通气管管口应设置阻火器，且汽油通气管管口除应装设阻火器外，尚应装设呼吸阀。

2.8.3 主要设备清单

该项目拟新上设施、设备见表 2.8-1。

表 2.8-1 该站拟上加油设备、设施一览表

序号	设备名称	型号及规格	操作条件		介质	数量
			压力	温度		
1.	防爆税控加油机	四枪四油品潜油泵加油机	常压	常温	0#柴油/92#汽油 /95#汽油	2 台
2.	防爆税控加油机	六枪四油品潜油泵加油机	常压	常温	0#柴油/92#汽油 /95#汽油/98#汽油	1 台
3.	防爆税控加油机	六枪四油品潜油泵加油机	常压	常温	92#汽油/95#汽油 /98#汽油	2 台
4.	卧式埋地油罐	30m ³ SF双层卧式埋地储罐 (隔舱罐20m ³ +10m ³)	常压	常温	95#汽油/98#汽油	1 台
5.		20m ³ SF双层卧式埋地储罐	常压	常温	92#汽油	2 台
6.		20m ³ SF双层卧式埋地储罐	常压	常温	0#柴油	2 台
7.	潜油泵	240L/min, 1.5HP, 防爆等级为 ExdsIIAT4	常压	常温	汽油、柴油	6 台
8.	卸油防溢阀	DN100	常压	常温	汽油、柴油	6 个
9.	油气排放处理装置	吸附冷凝型	-150Pa 至 +150Pa	-25℃~55℃	油气	1 台
10.	双层热塑性管道	DN50	350kPa	常温	汽油/汽油	200m
11.	阻火型机械呼吸阀	DN50	正压: 2~3kPa, 负压: -1.5~-2kPa	常温	--	1 个
12.	防雨型阻火器	PN6 DN50	常压	常温	--	4 个

2.9 公用及辅助设施

2.9.1 运输

该站成品油公路运输，由供应单位配送。

2.9.2 给、排水

1、给水系统

加油站内用水取自市政给水管网，站内最高日用水量为 10m³/d，设计供

水压力 0.20MPa，水质水压满足使用要求，站内设置水量计量装置。水质需符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中的相关要求。

主要用于生活用水、餐饮用水、浇灌绿化及洗车用水。

2、排水系统

站房室内污废水经室外水封井（水封高度 0.25m，设置沉泥段，沉泥高度 0.25m）排至站内化粪池，化粪池预处理后经站前水封井排至市政污水管网。洗车废水经室外隔油池预处理后经站前水封井排至市政污水管网。室外水封井、化粪池及隔油池内污废水沉渣定期由有资质单位清掏外运。站房辅房屋面及罩棚雨水经落水管排至地面，地面雨水散排至站外。该站无暗沟排水。

加油站排出建筑物或围墙的污水，在建筑物墙外或围墙内分别设水封井，水封井的水封高度 0.25m，水封井设置沉泥段，沉泥高度 0.25m。

清洗油罐的污水由有资质单位集中收集处理，不应直接排入排水管道。

2.9.3 供电

该项目供电电源引自济南供电中心 10kV 线路，接入站内箱式变压器，容量 200kVA，经变压器降压为 380/220V 后通过埋地方式接入办公室内总配电箱。站内设配电间一间，配电间内设总配电柜 1 台，加油机潜油泵控制箱 1 台，设 4 台照明配电箱为站房、加油区及便利店配电，设 1 台动力配电箱为汽服用房配电，供电可满足要求。低压配电系统采用 TN-S 系统，配电电压 220/380V，总配电箱引出的配电线路和分支线路，PE 线与 N 线分开设置。站内自控、仪表及信息系统配置 UPS 不间断电源，应急照明采用集中电源供电，应急时间不少于 90min。

电力、控制电缆采用铠装电缆，直埋敷设，埋深不小于 1.0m。在穿墙过路出地面处穿热镀锌钢管保护。信号电缆采用非铠装电缆，穿热镀锌钢管埋地敷设，埋深不小于 0.7m。

2.9.4 装置环境及电气设备选择

1、爆炸危险场所区域的划分根据《汽车加油加气加氢站技术标准》

(GB50156-2021) 中有关规定进行。

1) 加油机爆炸危险区域划分:

加油机壳体内部空间划为 1 区。以加油机中心线为中心, 以半径 3.0m 的地面区域为底面和以加油机顶部以上 0.15m 半径为 3m 的平面为顶面的圆台形空间划为 2 区。

2) 埋地卧式油品储罐爆炸危险区域划分:

埋地卧式储罐内部油品表面以上的空间划为 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为 2 区。

3) 油气回收装置的释放源为泵、阀门、法兰等, 其爆炸危险区域划分为:

(1) 油气回收装置内部划分为 1 区;

(2) 油气回收装置外壁四周 4.5m, 自地面高度 1.0 以上至油气回收装置顶部以上 0.15m 的范围划分为 2 区;

(3) 以油气回收排放口为中心, 半径 3m 的球型空间划分为 1 区;

(4) 以油气回收排放口为中心, 半径 5m 的球型空间划分为 2 区。

站房内不是爆炸危险区。

2、根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 的规定, 该加油站埋地汽油罐、汽油加油机等划分为爆炸性气体环境; 爆炸危险区域内的电气设备、线路、开关、照明等设施选用防爆电气的级别均不低于爆炸性环境的组别 Exd II BT4Ga (高级别防爆等级兼容低级别防爆等级)。

2.9.5 防雷、防静电及接地

根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010) 的要求, 该加油站罩棚划分为第二类防雷建筑物, 站房等其他建筑划分为第三类防雷建筑物。

1、加油站的站房采用接闪带（网）保护，站房利用建筑柱内钢筋作为引下线，基础钢筋与接地网焊接。

罩棚利用四周闭合灯箱安装支架及主檩上敷设的热镀锌圆钢做为接闪带，罩棚钢柱作避雷引下线，距地 0.5m 设测试板，钢柱焊接，混凝土柱预埋。

2、加油机外壳、穿线钢管与接地网可靠连接。

3、所有连接均采用焊接，并补涂沥青漆。

4、垂直接地极采用圆钢或镀锌角钢， $L=2.5m$ ，水平接地极采用 -40×4 镀锌扁钢，埋深 1.0m。

5、加油站设置油罐车卸车时用的防静电接地仪，埋地油罐与露出地面的工艺管道相互作用电气连接并接地。

6、埋地油罐作防雷接地，其接地点两处，油气回收处理装置设备进行防静电接地。

7、在爆炸危险区域内的工艺管道上的法兰、胶管两端等连接处，用铜片跨接。

8、高液位报警液位计、泄漏检测报警系统等信息系统采用导线穿钢管配线，保护钢管两端均接地。

9、该站为 380/220V 供配电系统，采用 TN-s 系统，供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均接地。

10、罐区和罩棚设防雷测试卡。

11、在建筑物入户处应做总等电位连接。建筑物等电位连接干线与接地装置应有不少于 2 处的直接连接。进出建筑物的金属管线应做等电位连接。有安装洗浴设备要求的卫生间应做局部等电位联结。局部等电位联结应包括卫生间内金属给水排水管、金属采暖管、卫生间电源插座的 PE 线以及建筑物钢筋网。

2.9.6 采暖与通风

1、采暖

在冬季站房内设空调采暖，夏季采用空调或电风扇调节。

2、通风

站房男卫、女卫采用天花板式换气扇机械通风，卫生间换气次数 10 次/h；淋浴板采用浴霸通风，换气次数 10 次/h；站房二层储藏室采用天花板式换气扇机械通风，换气次数 6 次/h；站房二层更衣室值班室采用新风换气扇机械通风，新风量 30m³/人；汽服用房采用轴流风机机械通风，换气次数 6 次/h；其余房间自然通风。

对室内空气温、湿度及舒适性有要求的房间设置冷暖空调机，便利店设置分体四面出风嵌入式空调机，会议室采用分体立式空调，其他房间采用分体壁挂式空调器，室外机均安装在外墙。

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）第 8.5.1 条，该工程无需设置防烟设施。便利店及餐饮区采用自然排风窗，开启面积不小于房间建筑面积的 2%，排烟窗设置在储烟仓内，储烟仓底部高于最小清晰高度；二层走道两端分别设置 2m² 排烟窗。

2.9.7 仪表控制

该项目采用计算机自动监控系统，对工艺流程中的油品的各项工艺参数进行自动检测、记录和控制。主要包括以下系统：

（1）高低液位报警控制

埋地油罐设置液位报警装置，在卸油管道内设置防满溢阀，设置磁致伸缩液位计。油罐容积达到 90% 的液位时触动声光报警器，报警器设置在卸油口附近，便于作业人员及时发现；油料达到达到油罐容积 95% 时，触动满溢阀，自动停止油料继续进罐，防止油罐溢油。

（2）视频监控系统

该项目站内设视频监控设备一套，共设置监控摄像头 31 个，视频监控点布置方案为：出、入口各 1 台摄像机，加油区 20 台摄像机，分别安装在罩棚网架上，卸油口 1 台摄像机，安装在罩棚立柱处，洗车区 2 台摄像机，安装在围墙处，便利店 5 台摄像机，办公室 1 台摄像机。工作人员在办公室

监视监控器画面就可以实现对卸油口、加油区、站房的全天候全方位的动态监视。摄像机具备低照度监视功能；硬盘录像机录像存储时间不少于 90d。

2.9.8 采光与照明

建筑物和储存场所为自然采光。照明应按《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）规定设置。该站罩棚、便利店、办公室内拟设应急照明灯，其持续供电时间为不小于 90min。

2.9.9 通讯

站区内设置语音电话通信、计算机网络系统，满足站区安全生产、行政管理的需求。

便利店、办公室内各设置电话 1 部，供生产调度、营业和火灾报警使用。

便利店、办公室设置宽带网接入终端，供站内远程报表和数据远传使用。

2.9.10 管道敷设方式

出油管线采用双层热塑性管线，其他工艺管线采用无缝钢管。油气回收管线坡度大于 1%，其他管线坡度大于 5%。

加油工艺管道一律埋地设置，且不穿越站房。地工艺管道埋设深度不得小于 0.4m，管道周围应回填不小于 100mm 厚的中性沙子或细土。

2.9.11 消防

该站为三级加油站，不设消防给水系统。

根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）中规定：站房火灾危险类型为严重危险级，火灾种类为 A 类；站房和汽服用房分别为一个计算单元。一个单元内配置的灭火器数量不少于 2 具；灭火器的最低配置标准的最小配置灭火级别为 3A；单位灭火级别最大保护面积为 50（m²/A）；最大保护距离为 15m。

站房：建筑面积为 466.90m²，最小需配灭火器级别： $Q=K*S/U=1.0*466.9/50=9.4$ 。站房设置 12 具 5kg 手提式干粉灭火器；满足《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）要求。

汽服用房：建筑面积为 142.32m²，最小需配灭火器级别：

$Q=K*S/U=1.0*142.32/50=2.85$ 。设置 4 具 5kg 手提式干粉灭火器；满足《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）要求。

根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 5.1.3 条的规定，室外的灭火器应存放在灭火器箱内。建设单位需根据所购灭火器的规格尺寸制作存放箱，外涂红色油漆并标注“灭火器箱”字样。每个灭火器箱存放 2 具灭火器，存放在加油岛旁。

灭火器等消防设施见表 2.9-1。

表 2.9-1 主要消防安全设施、器具配备一览表

序号	安全防护设施	单位	数量	位置
1	5kg 手提式干粉灭火器	具	14	加油区洗车机箱变
2	35kg 推车式干粉灭火器	台	2	储罐区附近
3	灭火毯（采用不燃材料编织）	块	2	消防器材一体柜内
4	消防沙	m ³	2	消防器材一体柜内
5	消防器材一体柜	个	1	储罐区附近
6	5kg 手提式干粉灭火器	具	12	站房内
7	5kg 手提式干粉灭火器	具	4	汽服用房内
8	灭火器箱	个	15	站区站房辅房内

3 危险、有害因素辨识

3.1 原料和产品的理化性质

根据《危险化学品目录（2015版）》（应急管理部等10部门公告〔2022〕第8号修改），该项目涉及的汽油、柴油属于危险化学品。

该项目涉及的汽油、柴油未被列入《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第445号，第653号、第666号、703号、国办函58号修订）、《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第52号）、《易制爆危险化学品目录》（2017年版）。

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013年完整版），汽油为重点监管化学品，分别在附件3的附表3-1增加《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》要求的安全措施和应急处置措施。

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、交通运输部公告〔2020〕第3号），汽油属于特别管控危险化学品。

该站涉及的汽油、柴油的理化性质、危险特性汇总见表3.1-1。

表3.1-1 危险物质理化性质、危险特性汇总表

该项目主要危险有害物质分布见表3.1-2。

物质名称	序号	性质	闪点（℃）	爆炸极限范围（%）	火灾危险类别	职业接触限值	危险性类别
汽油	1630	极度易燃、有毒	-46℃	1.4~7.6%	甲	300	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
柴油	1674	易燃	≥55℃	--	丙	--	易燃液体，类别3

表 3.1-2 主要危险物质分布表

序号	危险有害物质	位置
1	汽油	油罐区、加油现场、卸油区、管道
2	柴油	油罐区、加油现场、卸油区、管道

3.2 危险化学品的包装、储运技术要求

1、包装技术要求：埋地双层储罐。

2、运输技术要求：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。

3、储存技术要求：储存于埋地双层油罐中，远离火种、热源。保持油罐密封。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。罐区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

3.3 危险、有害因素辨识结果

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）和《职业病分类和目录》（国卫疾控发[2013]48号），通过对山东明泰能源发展有限公司春暄路加油站各单元危险有害因素分析，可以判断加油站在经营过程中存在的主要危险、有害因素有火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、雷击和静电伤害、车辆伤害、噪声等。

其分布情况见下表。

表 3.3-1 主要危险有害因素的分布表

因素 工序	火灾 爆炸	中毒 窒息	触电	雷击 静电	车辆 伤害	噪声
油罐区	√	√		√		
加油现场	√	√	√	√	√	

因素 工序	火灾 爆炸	中毒 窒息	触电	雷击 静电	车辆 伤害	噪声
卸油区	√	√		√	√	
管道输送	√	√		√		
汽车服务区	√	√	√	√	√	√
公用工程	√		√	√		√

3.4 重大危险源辨识结果

对危险化学品生产和储存场所采用《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准进行辨识。具体辨识过程见附 4.10 重大危险源的辨识。

按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）可知，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则构成危险化学品重大危险源，该站危险化学品的存在量未构成重大危险源。

4 评价单元划分与评价方法选用

4.1 评价单元的划分结果

依据《危险化学品建设项目安全评价细则》（安监总危化[2007]255号文）的要求，为使评价单元更好地服务于评价目标和评价方法，便于评价工作的进行，有利于评价工作的准确性，根据该项目装置的设计间距，评价组将该项目的安全评价划分为外部安全条件、总平面布置、主要装置（设施）、公用工程四个评价单元。

4.2 评价方法的选用

根据该项目的实际情况，目前处于可行性研究阶段，缺乏足够的数据资料和工艺参数，只能选择较简单的、需要数据较少的安全评价方法。本报告选用的评价方法见表 4.2-1。

表 4.2-1 评价方法的选用

评价方法 \ 评价单元	外部情况	总平面布置及建筑	主要装置（设备）单元	公用辅助设施单元
安全检查表法	√	√	√	√
预先危险分析			√	
危险度			√	
伤害（或破坏）范围			√	

5 定性定量分析

5.1 固有危险程度分析结果

5.1.1 具有火灾爆炸性和毒性化学品的危险程度

汽油具有火灾爆炸危险性，同时也具有一定的毒性，危险物质汽油、柴油主要存在储罐中，管道和加油机存在量较小，其危险程度计算过程见附5.2。计算结果如下表：

表 5.1-1 火灾爆炸和毒性化学品的危险程度

危险物质名称	类别	所在主要作业场所/部位 (关键设备、设施)	数量 (t)	浓度/含量 (%)	存在状态	操作条件	
						温度 (°C)	压力 (MPa)
汽油	易燃、易爆	储罐区、加油区	52.5	100%	液态	常温	常压
柴油	可燃	储罐区、加油区	33.6	100%	液态	常温	常压

5.1.2 项目总体和各作业场所固有危险程度分析

针对该项目总体和各作业场所的设计间距，采用预先危险性分析法（PHA）分析、确定了装置、设施的固有危险程度，预测可能发生的危险化学品事故和其它事故的后果。结果如下：

表 5.1-2 可能发生的危险化学品事故和其它事故的后果

序号	事故	危险性等级	危险程度
1	火灾、爆炸	IV	造成人员伤亡和系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范
2	电气火灾	III	造成人员伤亡和系统破坏，必须予以果断排除并进行重点防范
3	触电	III	可能造成人员伤亡和系统破坏，应予以排除并进行重点防范
4	中毒、窒息	II	可能造成人员伤亡，应予以排除并进行重点防范
5	车辆伤害	II	处于事故的边缘状态，应予以排除或采取控制措施

各作业场所的固有危险程度：

加油区和罐区的火灾、爆炸事故的危险等级为IV级，会造成人员伤亡和系统严重破坏的灾难性事故；加油现场、配电场所的电气火灾危险等级为III级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统破坏；加油现场、配电场所

的触电事故危险等级为III级，危险程度是危险的，可能造成人员伤亡；加油区和罐区的中毒危险等级为II级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态；加油区和卸油区的车辆伤害危险等级为II级，危险程度是临界的，处于事故的边缘状态。

5.2 风险程度分析结果

5.2.1 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

(1) 系统中发生爆炸性物质泄漏的可能性

该站储罐为埋地储罐，油品的储存方式为常压储存，不涉及带压、承压易燃易爆物质的储存设施，不具有物理爆炸危险性。但汽油泄漏后其蒸气可与空气形成爆炸性混合物，汽油泄漏的可能性为：在储罐、加油机、管路、阀门、垫片及其他密封件遭到破坏时，造成汽油、柴油泄漏。

(2) 系统中发生可燃性物质泄漏的可能性

建设项目罐区内设有汽油、柴油储罐，站区内设有加油机。工艺系统发生可燃物质泄漏的可能性为：在储罐、加油机、管路、阀门、垫片及其他密封件遭到破坏时，造成汽油、柴油泄漏。

(3) 系统中发生毒性物质泄漏的可能性

建设项目涉及到有毒性的化学品为汽油，工艺系统发生毒性物质泄漏的可能性为：在储罐、加油机、管路、阀门、垫片及其他密封件遭到破坏时，造成汽油泄漏。

5.2.2 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

(1) 火灾、爆炸事故发生的条件

火灾、爆炸事故发生的条件包括存在可燃物质、存在点火源及助燃物质，其中爆炸事故形成的原因还包括易燃物质与助燃物质形成了爆炸环境。出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件具体见表 5.2-1。

表 5.2-1 火灾、爆炸事故发生的条件

可燃物质泄漏	存在助燃物质	存在点火源
1、设备与管线泄漏 ①由于热力作用、材料腐蚀造成穿孔； ②焊缝开裂出现裂纹； ③外力破坏引起的泄漏事故； ④施工质量差； ⑤管材质量差； 2、阀门、法兰泄漏 ①法兰垫片破损或选材不当； ②安装不当。 易发部位：各设备进出口阀门。 3.撞击或人为损坏造成容器、管道泄漏，以及贮罐超装溢出； 4.由自然灾害（如雷击、台风、地震）造成设备破裂泄漏。	易燃物质泄漏到空气中，泄漏物浓度达到爆炸极限。	点火源： 1、明火源 ①火星飞溅； ②违章动火； ③外来人员带入火种； ④物质过热引发； ⑤点火吸烟； ⑥他处火灾蔓延； ⑦其它火源。 2、火花 ①金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）； ②电气火花； ③线路老化或受到损坏，引燃绝缘层； ④短路电弧； ⑤静电； ⑥雷击； ⑦进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入）； ⑧手机火花，焊、割、打磨产生火花等。

由于油品储罐、输油管路为埋地设置，储罐的管路、人孔及其它辅助设施（量油口）接口位于储罐的上部，因此，由于储罐本体及连接管口及密封面发生泄漏的可能性较小，易发生可燃液体泄漏的部位为加油机与输油管路的接口处。

（2）造成火灾、爆炸事故需要的时间

经计算得，加油枪与管道接口处液体泄漏的速率为 0.3g/s，因此，经过 233.93s（3.90min），泄漏点 1m³ 区域范围泄漏出来的可燃物质气化后就会达到混合气体的爆炸下限。（具体计算过程见附件）

5.2.3 出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

该加油站所经营品种是汽油和柴油，一般不会发生中毒事故，加油站可能发生的事故是火灾、爆炸。加油站发生火灾、爆炸事故造成人员伤亡的范围仅限于站区内范围，不会对周边造成危害，本次评价不再计算。

5.3 安全检查表、危险度评价结果

5.3.1 安全检查表

该项目安全检查表结果见表5.3-1。

表5.3-1 安全检查表结果

检查单元	检查项	符合项	可研未提及项
外部安全条件	4	4	0
总平面布置	7	7	0
主要装置（设施）	34	15	19
公用工程	31	17	14
合计	76	43	33

5.3.2 危险度评价结果

通过分析评价可知汽油储罐为Ⅱ级（中度危险）、柴油储罐属于Ⅲ级低度危险；根据所有评价单元的最大固有危险等级作为经营储存装卸系统的固有危险等级这一原则，整个系统的固有危险等级为Ⅱ级（中度危险），但企业仍应对项目区经营储存装卸设施等引起足够的重视。

5.4 事故案例

5.4.1 安徽安庆分公司红光加油站施工人员窒息事故

1、事故发生概况

2014年5月份，安徽安庆分公司红光加油站改造完成后，在筹备开业期间，发现油罐内有少量水杂，5月14日下午，原施工方运通公司检维修人员利用手摇泵排除油水，但发现排不干净，就擅自违规打开人孔盖，佩戴TF型过滤式防毒面具进入油罐清理水杂，致使施工人员晕倒在油罐内，经拨打报警电话，消防人员佩戴隔离式防护面具进入油罐将其背出罐外，经送医院抢救无效死亡。清理水杂过程中，站长仅对防毒面具的安全性能提出质疑，但没有制止清罐作业，也未向主管部门汇报。

2、事故原因

1) 直接原因

施工单位（运通公司）在不具备相关清罐作业资质，对油罐安全条件未

进行检测,防护用具不具备安全性能,且未得到安庆公司清罐指令的情况下,擅自扩大施工范围,盲目施工、违章操作。

2) 间接原因

(1) 安庆公司对承包商施工管理不落实,安全基建科、零管部对加油站工艺改造施工方案不严把审查关,默许了无施工方案的工程开工和实施,为施工单位擅自扩大施工范围埋下了祸根。

(2) 安庆公司对承包商安全教育不落实,加油站对外来施工人员只进行口头安全教育,安全教育不认真、不到位、走过场,使施工农民对危害认识不足,违规施工成为必然。

(3) 片区经理在平时疏于对加油站安全管理,抽水杂作业不到现场,这也是事故发生的客观原因。加油站站长发现问题不立即阻止,现场安全监管形同虚设,是事故发生的重要原因。

3、事故性质

这是一起违规操作引发的事故。

4、事故教训与整改措施

这起事故的发生,暴露出加油站安全管理的相关制度落实不到位,部分干部职工安全意识淡薄,存在侥幸心理,发现问题不能及时制止,管理部门对施工作业过程安全监护不到位。为防止类似事故的再次发生,采取如下措施:

1) 加强对集团公司“安全生产禁令”和销售企业“安全纪律”的学习和贯彻,对于违规行为必须严肃处理。

2) 加强对施工承包商的管理,严把承包商准入关。

3) 加强对施工加油站的监管。加强对施工人员的管理和教育,特别是动火、临时用电、进入受限空间、破土、高空作业等,教育内容要结合施工人员的实际情况,确保取得实效。加油站要加强对进站施工人员的审核,坚持持证上岗,杜绝无特种作业证人员进行特种作业。

4) 开展加油站改造施工的安全检查,对施工方资质进行重新审核。

5) 加强节假日期间安全管理，加强安全预案演练，加大员工安全教育力度，提高员工安全意识和自我防范能力。

5.4.2 无防静电措施引发爆炸事故

2011年1月12日16时45分许，河北省廊坊市和平路一中石化加油站发生起火爆炸事故。廊坊市官方称，事故未造成人员伤亡，起火原因为油罐车卸油后，静电火花引发起火爆炸。

17时5分，记者赶到现场时看到，该加油站上空浓烟滚滚，近10辆消防车陆续赶到进行灭火。距离事故一公里外警方设卡戒严，附近居民及过往行人被疏散。

目击者周大爷称，他家住该加油站一路之隔的锦绣名园小区，目睹了加油站起火全过程。“大约下午5点45分，看到一辆油罐车准备卸油时，尾部起火，然后听到两声巨大爆炸声。”

中石化河北廊坊分公司副经理梁永华称，事故发生时，一辆为加油站输油的油罐车注油完毕后，由于静电火花引起注油车尾部着火，火势蔓延造成加油站一部加油机烧毁及加油站顶棚设施损毁，未殃及地下油库也未造成人员伤亡。

事故分析：

- 1、加油站在卸油过程中未采取防静电措施；
- 2、静电聚积，达到柴油点火能量，导致柴油发生爆炸。

对策措施：

卸油时应采用防静电报警装置；站内人员应严格按照管理制度及岗位操作规程执行。

6 安全条件分析

6.1 项目选址的安全条件分析

6.1.1 建设项目对周边环境的影响

该项目位于济南高新东区世纪大道以北、春暄路以西。站区东侧为春暄路（城市主干道）；东北侧为一处通信发射塔；东南侧有两处架空电力线和一处架空通信线（ $h=8.5\text{m}$ ），其中偏北侧的架空电力线为 10KV、 $h=12\text{m}$ 、有绝缘层，偏南侧的架空电力线为 380V、 $h=12\text{m}$ 、有绝缘层（经与企业核实现已断电、停用）；南侧为世纪大道（城市主干道）；西侧为山东桑乐太阳能集团二层办公楼（三类保护物）；北侧为山东桑乐太阳能集团生产厂房（丙类物品生产厂房）及门卫（三类保护物）；另外站区内南侧与站区东南侧停用的架空电力线相连接的 380V 架空电力线杆（ $h=8\text{m}$ 、有绝缘层），经与企业核实现已断电、停用，后期进行迁移。由表 2.4-1 可知该站与站外周边设施的外部防火距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求，该项目对周边环境影响较小。

6.1.2 周边环境对建设项目的影

由表 2.4-1 可知该站与站外周边设施的外部防火距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求。

由于该站与站外周边设施的外部防火距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求，周边单位、设施、道路交通对该项目的影响较小。

6.1.3 自然条件的影响

（1）暴雨

根据该加油站所在地的地理位置、气象条件等自然状况，该站所在地区历年平均降雨量为 603.9mm，在雨季有可能发生洪涝灾害，使站区受淹，并进一步引发重大事故。建议企业制定防汛应急预案，主要针对大面积积水、

雨水倒灌等编制有关防护措施，使加油站在极端天气情况下能够避免事故发生。

（2）地震

强烈地震可能造成建构筑物 and 储罐及管道等的破坏，同时也可能会造成储存油品的大量泄漏进而可能引发火灾甚至爆炸、中毒窒息等事故，造成人员伤亡、财产损失。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016年版），济南市高新区地震基本烈度6度，基本地震加速度值0.05g，所属的设计地震分组为第三组。根据《山东省关于进一步加强房屋建筑和市政工程抗震设防工作的意见》（鲁政办发[2016]21号）的要求，拟建物按照不低于地震烈度7度进行抗震设防。根据《山东省建设工程抗震设防条例》，设计基本地震加速度值不小于0.10g。该站站房、罩棚、罐区均按7度进行抗震设防，满足《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016年版）要求。

（3）雷击

站区内储罐有可能遭受雷电侵袭破坏，甚至引起火灾爆炸、人身伤害等。因此，为防止雷电事故，储罐、站房、罩棚应设置防雷设施。

（4）风

该站所在地年主导风向为SE风，全年最大风速为24m/s，根据《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012），日常经营时风对生产装置、设施没有太大影响。

但应关注天气变化，防止大风天气条件下加油机、罩棚等倒塌，造成油品管道泄漏，一旦泄漏应对处于其下风向场所（区域）的人员迅速撤离，应避免火源、明火，防止火灾爆炸事故的发生。

（5）气温

罐区储罐及输油管道均采用直埋式地下罐和埋地输油管道，气温对其影响较小。在高温情况下，油气挥发增强，危险性增强。

（6）工程地质、抗浮

该项目建设场地内无不良地质现象，场地稳定性相对较好，适宜建筑。该项目应设置防止油罐上浮的措施（如罐体与基础采用防漂抱带及地脚螺栓进行连接固定），能够有效地防止地下水对该项目造成影响。

（7）暴雪

罩棚设计应根据《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）按当地气象雪载荷考虑，避免极端大雪天气积雪对罩棚造成损坏。

综上，自然条件对该项目的影响风险程度可以接受。

6.2 总平面布置的安全条件分析

6.2.1 功能分区分析

项目区的总平面根据站内系统及安全、工业卫生的要求，功能划分明确、合理地进行了分区布置，分区之间和分区内部保持了一定的通道和间距，符合安全要求。

6.2.2 设施总平面安全间距分析

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的规定，由表 2.5-1 可知该站在总平面布置上符合规范要求。

6.2.3 出入口、道路设置分析

该站的车辆出口与入口分开设置；站内单车道宽度不小于 5m，道路的坡度不大于 8%，加油作业区内的停车位和道路地面采用混凝土水泥地面。项目区设置的道路和设施周边、之间的通道的位置和路面宽度符合要求。

综上所述，该项目的总平面布置符合规范要求。

6.3 主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性分析

6.3.1 工艺、技术安全可靠性分析

该项目工艺主要由卸油、储存、加油组成，其工艺流程是潜油泵型加油机的工艺流程：油品由油罐车运送，油罐车在卸车点采用密闭式卸油方式将

油品卸入储罐储存。油品在储罐内以常温常压形式存在，通过埋地油罐上设置的潜油泵工作产生压力，将油罐内的油品送至加油机给车辆加油；同时为了减少油气的外泄，加油站采用三次油气回收系统。该项目工艺技术是目前国内外加油站普遍采用的工艺技术，工艺技术成熟，安全可靠。具体分析见 2.3 小节。

6.3.2 装置、设备、设施的安全可靠性分析

该站所用的设备为定型、合格产品，不属于国家淘汰范围内，经同行业单位使用和运行检验，具有良好的可靠性记录。

项目所选用的设备全部采用国内合格产品，可满足生产和安全要求。

站房、汽服用房为框架结构，耐火等级二级，符合规范要求。

罩棚柱为钢柱，罩棚拟采用不燃烧材料建造，根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021），由于罩棚为开敞结构，顶棚可采用无防火保护的钢结构。根据《建筑防火设计规范》（GB50016-2014，2018 年版）规定，钢柱耐火极限为 2.5 小时。拟选用的钢结构防火涂料品种及涂层厚度由试验确定，应符合《钢结构防火涂料应用技术规范》（T/CECS24-2020）要求，钢结构防火涂料试验合格达到二级耐火等级方可使用。

6.3.3 拟为危险化学品经营或者储存过程配套和辅助的工程是否满足安全生产需要

拟建项目的配套和辅助工程见正文 2.9 节的分析。根据企业提供的现有资料，通过分析可知，拟为经营和储存过程配套和辅助的工程能够满足该项目的安全生产需要。该企业未提供或明确的其它配套和辅助工程在第 7 节提出相关对策建议措施。

7 安全对策、建议和结论

7.1 技术、工艺或方法及装置、设备、设施

7.1.1 储油罐

1、油罐拟采用钢制人孔盖。

2、埋地油罐的人孔拟设操作井。

3、该站油罐拟设置在行车道下面，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 0.3mm；外层为玻璃纤维增强塑料材料的油罐，回填料应符合产品说明书的要求。

4、该站设有油气回收系统，其站内油罐拟设带高液位报警功能的液位监测系统。

5、当埋地油罐受地下水或雨水作用有上浮的可能时，应采取防止油罐上浮的措施。

6、油罐应采取卸油时的防满溢措施。油料达到油罐容量 90%时，应能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量 95%时，应能自动停止油料继续进罐。高液位报警装置应位于工作人员便于觉察的地点。

7、双层 SF 油罐应设渗漏检测立管，并应符合下列规定：

(1) 检测立管应采用钢管，直径宜为 80mm，壁厚不宜小于 4mm；

(2) 检测立管应位于油罐顶部的纵向中心线上；

(3) 检测立管的底部管口应与油罐内、外壁间隙相连通，顶部管口应装防尘盖；

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

7.1.2 加油机

1、加油软管上宜设安全拉断阀。

2、该站拟设正压（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。

3、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。

7.1.3 工艺管道系统

1、油罐车卸油必须采用密闭卸油方式。卸油接口应装设快速接头及密封盖。

2、每个油罐应各自设置卸油管道和卸油接口。各卸油接口及油气回收接口，有明显的标识。

3、加油站采用卸油油气回收系统时，其设计应符合下列规定：

(1) 汽油罐车向站内油罐卸油应采用平衡式密闭油气回收系统；

(2) 各汽油罐可共用一根卸油油气回收主管，回收主管的公称直径不宜小于 80mm；

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

4、加油站采用加油油气回收时，其设计应符合下列规定：

(1) 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，气液比定为 1.0~1.2。

(5) 在加油机底部与油气回收立管的连接处，应安装一个用于检测液阻和系统密闭性的丝接三通，其旁通短管上应设公称直径为 25mm 的球阀及丝堵。

5、油罐的接合管设置应符合下列规定：

(1) 接合管应为金属材质。

(2) 接合管应设在油罐的顶部，其中进油接合管、出油接合管或潜油泵安装口，应设在人孔盖上。

(3) 进油管应伸至罐内距罐底 50mm~100mm 处。进油立管的底端应为 45° 斜管口或 T 形管口。进油管管壁上不得有与油罐气相空间相通的开口。

(4) 罐内潜油泵的入油口管道的罐内底阀，应高于罐底 150mm~200mm。

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

(6) 油罐人孔井内的管道及设备，应保证油罐人孔盖的可拆装性。

(7) 人孔盖上的接合管与引出井外管道的连接，宜采用金属软管过渡连接（包括潜油泵出油管）。

6、加油站工艺管道的选用，应符合下列规定：

(1) 油罐通气管道和露出地面的管道，采用符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》（GB/T 8163）的无缝钢管。

(2) 其他管道应采用输送流体用无缝钢管或适于输送油品的热塑性塑料管道。所采用的热塑性塑料管道应有质量证明文件。非烃类车用燃料不得采用不导静电的热塑性塑料管道。

(3) 无缝钢管的公称壁厚不应小于 4mm，埋地钢管的连接应采用焊接。

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

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

(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。

7、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。

8、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。

9、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%。

10、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。

11、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。

12、埋地钢质管道外表面的防腐设计，应符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T21447）的有关规定。

7.1.4 防渗措施

1、加油站应根据国家有关环境保护标准或政府有关环境保护法规、法令的要求，采取防止油品渗漏的措施。

2、装有潜油泵的油罐人孔操作井、卸油口井、加油机底槽等可能发生油品渗漏的部位，也应采取相应的防渗漏措施。

3、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《汽车加油加气加氢站技术标准》（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）采用双层钢制管道时，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。

7.2 公用及辅助设施

7.2.1 电气装置

1、信息系统应设置不间断供电电源。

2、加油站罩棚、营业室等处，均应设事故照明，应急时间不小于 90min。

3、该站的电力线路宜采用电缆并直埋敷设。电缆穿越行车道部分，应穿钢管保护。

4、当采用电缆沟敷设电缆时，加油作业区内的电缆沟内必须充沙填实。电缆不得与油品管道以及热力管道敷设在同一沟内。

5、爆炸危险区域内的潜泵电机防爆等级不应低于 II A T3，潜泵电机的安装、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》（GB50058-2014）的有关规定。

6、该站内爆炸危险区域以外的照明灯具，可选用非防爆型。罩棚下处于非爆炸危险区域的灯具，应选用防护等级不低于 IP55 级的照明灯具。

7、爆炸及火灾危险环境电气装置的施工除应符合现行国家标准《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB50257）的有关规定外，尚应符合下列规定：

1) 接线盒、接线箱等的隔爆面上不应有砂眼、机械伤痕；

2) 电缆线路穿过不同危险区域时，在交界处的电缆沟内应充沙、填阻火堵料或加设防火隔墙，保护管两端的管口处应将电缆周围用非燃性纤维堵塞严密，再填塞密封胶泥；

3) 钢管与钢管、钢管与电气设备、钢管与钢管附件之间的连接应满足防爆要求。

8、电缆施工除应符合现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工

及验收标准》(GB50168)的有关规定外,尚应符合下列规定:

- 1) 电缆进入电缆沟和建筑物时应穿管保护;保护管出入电缆沟和建筑物处的空洞应封闭,保护管管口应密封;
- 2) 作业区内的电缆沟应充沙填实;
- 3) 有防火要求时,在电缆穿过墙壁、楼板或进入电气盘、柜的孔洞处应进行防火和阻燃处理,并应采取隔离密封措施。

7.2.2 防雷防静电

- 1、钢制油罐必须进行防雷接地,接地点不应少于两处。
- 2、加油加气站的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆金属外皮两端、保护钢管两端均应接地。
- 3、380/220V 供配电系统宜采用 TN-S 系统。供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均应接地,在供配电系统的电源端应安装与设备耐压水平相适应的过电压(电涌)保护器。
- 4、该项目的汽油罐车应设卸车用的防静电接地装置,并应设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。
- 5、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。
- 6、油罐车卸油用的卸油软管、油气回收软管与两端快速接头,应保证可靠的电气连接。
- 7、防静电接地装置的接地电阻不应大于 100 Ω 。

7.2.3 紧急切断系统

- 1、该项目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。紧急切断系统应具有失效保护功能。
- 2、紧急切断系统应至少在下列位置设置启动开关:
 - 1) 在加油现场工作人员容易接近的位置。
 - 2) 在控制室或值班室内。紧急切断系统应只能手动复位。

7.2.4 视频监控系统

视频监控系统应具备以下功能：

1、视频监控系统采用视频智能识别技术，对加油区和卸油区内人员抽烟、打电话等违规行为，明火和烟雾等异常状态，卸油作业时人员离岗，灭火器未正确摆放，静电释放时间不足等不规范情形进行智能识别、报警和记录，应 24 小时不间断进行识别。

2、系统应具备实时监控、历史录像调阅和视频存储功能；加油站视频监控及存储系统应逐级对接县级、市级、省级应急管理部门建设的视频管理系统。

3、系统应具备报警数据查询功能，并支持报警闭环处置和各类报警数据统计分析。

4、系统宜支持远程运行维护管理，包括视频智能分析设备管理、智能识别算法配置、视频分析任务管理、摄像头信息管理、算法升级等，便于后续维护和升级。

7.2.5 消防安全

加油区、罩棚、储罐区域设置安全警示标志。卸油时控制流速，且有接地装置，防止静电积聚，配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

7.3 建构筑物方面采取的措施

1、站房

二层站房建筑面积为 466.9m²，站内所有建（构）筑物耐火等级均不低于二级。

2、罩棚

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）规定：罩棚耐火等级为二级；罩棚为开敞结构，应使用不燃烧材料建造，罩棚设计应考虑风荷载和雪荷载。

3、油罐区

地下设承重罐区一座，设 30m³SF 双层储罐 1 台（汽油隔舱罐，95#20m³，98#10m³）、20m³ 双层 SF 储罐 4 台（2 汽 2 柴）。操作井为成品复合操作井，具备一定的强度和密封性。

该站埋地油罐基础经结构计算、抗浮计算设计为钢筋混凝土筏板基础，罐体与基础采用防漂抱带及地脚螺栓进行连接固定，满足抗浮要求。当地下水位较高时，可有效防止埋地油罐上浮的危险。施工过程中采用钢板桩进行基坑支护，并编制专项基坑支护方案；及时排干地下水，防止雨水浸泡基坑；实时观测罩棚变形情况；合理安排施工部署，争取尽快将油罐安装完毕，并回填到位。

7.4 事故应急救援措施和器材、设备

1、事故应急救援预案的编制

建设单位应按照《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的要求编写危险化学品事故应急救援预案。

应急救援预案应根据预测危险源、危险目标可能发生事故的类别、危险程度而编制。同时也要充分考虑现有物质、人员及危险源的具体条件，能及时、有效地统筹指导事故应急救援行动。

2、事故应急救援措施

汽油泄漏：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。

3、事故应急救援设备和器材的配备

配备足量的应急救援器材和设备，明确应急救援器材和设备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容。

汽油泄漏配备的器材：泡沫、干粉、二氧化碳。

4、事故应急救援预案的培训和演练

明确对本单位人员开展的应急培训计划、方式和要求，如果预案涉及到社区和居民，要做好宣传教育和告知等工作。

明确应急演练的规模、方式、频次、范围、内容、组织、评估、总结等内容，组织并记录演练活动。

7.5 安全管理

1、设计单位应根据加油站的特点以及被保护设施的类型进行防雷设计并符合国家标准和有关规定。装置、设备、设施、储罐以及建（构）筑物应设计可靠的防雷保护装置，防止雷电的危害和破坏，定期进行防雷检测。

2、项目投产前，主要负责人及安全管理人员应参加安全培训并取得培训合格证；对全体员工进行安全生产和各种规章制度的教育培训并经考核合格；特种作业人员应按国家有关规定经相关部门培训考核合格取得特种作业人员操作证书，并按规定参加复审。

3、严格执行各项安全管理规章制度、安全操作规程和作业安全规程，严禁违章作业和违章指挥。安全检查、安全活动应有记录。严格执行动火许可证、登高作业许可证等八大作业安全规程。建立、健全安全管理档案。

4、应按照《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136号）的要求建立安全生产投入保障制度，按国家及地方政府的有关规定提取安全费用，专项用于安全培训教育费用、为从业人员配备符合国家标准个体防护用品及保健品的经费、安全设施、保证重大隐患治理所需费用、安全风险抵押金、安全检查工作所需费用、保证安全生产科学研究和安全生产先进技术的推广应用及其他有关经费投入、建立应急救援队伍、开展应急救援演练所需的费用等保证安全生产所必需的资金投入。

5、建立系统完善的安全培训教育体系，从业人员经培训、考核合格后方能上岗。新进如的人员必须经过严格的安全教育和专业培训，并经考核合

格后方可上岗应依据国家、地方及行业的规定及岗位需要，制定适宜的安全培训教育目标和要求，根据不断变化的设计间距和培训目标，定期识别安全培训教育需求，制定、实施安全培训教育计划，定期组织培训教育，建立从业人员的安全培训教育档案。

6、应根据从业人员接触危害的种类和强度，按国家标准的要求为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品，并督促、检查从业人员按规定佩戴和使用。

7、应在易燃易爆、有毒有害场所的醒目位置张贴警示标志和告知牌；在检维修、施工、吊装等作业现场设置警戒区域和警示标志。

8、应针对该项目存在的危险目标，按相关规范及标准的要求组织编制应急救援预案并定期组织演练，配备应急救援器材和应急救援人员。

9、设备、设施的技术资料应齐全，有产品合格证，建立完整的设备管理档案。

10、项目建设过程中，建设单位、设计、勘察、工程监理、施工等各单位都应按照《建设工程安全生产管理条例》的要求履行安全职责，保证施工安全和工程质量。

11、保持站内道路和消防通道畅通，保持生产环境的整洁，维护保养好设备，做到清洁文明生产。

12、建设单位在与施工单位签订施工合同时，要明确建设单位、施工单位各自的安全管理职责，建立健全各项安全生产规章制度，指定专职人员检查安全生产规章制度的执行情况。要避免建设项目施工层层转包。施工安装阶段，建设单位要安排专人监督检查施工质量和施工安全，及时发现和纠正施工单位的不安全行为，确保施工安全。

13、要严格进入受限空间内作业、动火等危险作业的安全管理，进入受限空间作业前，要对作业设备进行有效隔离，对作业容器内氧含量和有毒有害气体进行分析，按要求办理进入受限空间作业许可证，要有完善的应急预案，并安排专人监护。

14、加强风险管理和应急知识的培训，提高作业人员的风险意识和应急自救能力。务必使作业人员了解作业的危险因素、危害后果，掌握防范措施、自救和互救方法，防止在危险因素不明或防护措施不可靠的情况下冒险作业和盲目施救，造成事故发生及伤亡人数扩大。

16、该加油站站区西侧范围内目前为空地，如新建建构筑物，应注意与加油站站内设施的间距要求，确保符合安全规范的要求。

8 安全评价结论

按照《安全预评价导则》(AQ8002-2007)和《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》的要求,依据国家的相关法规、标准,本评价小组对山东明泰能源发展有限公司春暄路加油站进行了安全预评价。本报告通过对选址的考察,同类工程的类比,采用定性定量的安全评价方法对该项目建成后可能存在的危险、有害因素进行分析和评价,针对评价过程中发现的问题提出了相应的安全对策措施,得出如下评价结果:

1) 山东明泰能源发展有限公司春暄路加油站选址于济南市高新东区世纪大道以北、春暄路以西,该项目与周边设施的防火距离、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)的规定。

2) 该项目所涉及到的主要危险有害物质为汽油、柴油。存在的危险有害因素有火灾、爆炸、中毒窒息、触电、雷击和静电伤害、车辆危害等。主要危险有害因素是火灾、爆炸、车辆危害和中毒、窒息。

3) 该项目应重点防范由汽油、柴油泄漏引发和造成的火灾、爆炸,由车辆造成的车辆伤害等危险有害因素。

4) 该项目存在的危险有害因素在采取相应的安全对策和措施后,可得到控制,安全风险能达到可接受程度;项目工艺和设备能满足安全要求。

综合各项评价结果,针对该项目的安全预评价结论为:山东明泰能源发展有限公司春暄路加油站项目选址得当、周边环境、总平面布置、设备设施等符合法律、法规和相关规范的要求。

为了确保建设后的安全运行,该项目在下一步安全设施设计、施工图设计中,应进一步落实本评价报告提出的安全对策措施,并严格遵守国家相关法律法规及规范要求,加强劳动安全卫生管理。同时,项目在建成后必须对其安全设施进行认真验收,并落实安全技术措施和管理措施,保证各项安全设施有效运行。

附件 1 评价依据的有关法律法规、规章及标准规范

附 1.1 国家、地方政府和主管部门的有关法规

附 1.1.1 国家有关法律

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（主席令〔2014〕第 13 号，〔2021〕第 88 号修订）；
- (2) 《中华人民共和国劳动法》（主席令〔1994〕第 28 号，〔2009〕年 18 号令修订版，2018 年 12 月 29 日第二次修正）；
- (3) 《中华人民共和国消防法》（主席令〔2008〕第 6 号，〔2019〕第 29 号令修订，〔2021〕第 81 号令修改）；
- (4) 《中华人民共和国电力法》（主席令〔1995〕第 60 号〔2018 年修订版〕）；
- (5) 《中华人民共和国防震减灾法》（主席令〔2008〕第 7 号）；

附 1.1.2 国务院有关法规、规定及规范性文件

- (1) 《监控化学品管理条例》（国务院令 190 号，第 588 号令修订）；
- (2) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令〔2007〕第 493 号）；
- (3) 《工伤保险条例》（国务院令〔2010〕第 586 号）；
- (4) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2011〕第 591 号〔2013〕645 号令修订）；
- (5) 《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号）；
- (6) 《生产安全事故应急条例》（〔2019〕第 708 号）；
- (7) 《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号，第 653、666、703 号修订）；

附 1.1.3 国家各部委有关法规、规定及规范性文件

- (1) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局令〔2012〕第 45 号、〔2015〕第 79 号修正）

- (2) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会〔2019〕第29号，〔2021〕第49号修正）；
- (3) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局〔2005〕第3号、〔2013〕63号修订、〔2015〕80号修订）；
- (4) 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局令〔2016〕第88号，应急管理部〔2019〕第2号修改）；
- (5) 《防雷减灾管理办法》（中国气象局〔2013〕第24号）；
- (6) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局令第40号，第79号修订）；
- (7) 《危险化学品目录》（2022调整版）；
- (8) 《重点监管的危险化学品目录》（2013年版）；
- (9) 《易制爆危险化学品名录》（2017年版中华人民共和国公安部公告）；
- (10) 《职业病分类和目录》（国卫疾控发〔2013〕48号）；
- (11) 《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92号）；
- (12) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）；
- (13) 《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）；
- (14) 《国家安全监管总局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）；
- (15) 《危险化学品目录（2015版）实施指南》（原安监总厅管三〔2015〕80号，应急厅函〔2022〕300号修改）；

附 1.1.4 山东省政府、主管部门的有关法规、规章和指导性文件

- (1) 《山东省安全生产条例》（山东省人大常委会〔2017〕第168号，2021年12月3号修订）；
- (2) 《山东省防御和减轻雷电灾害管理规定》（山东省人民政府令〔2002〕134号，〔2004〕175号、〔2018〕311号修订）；
- (3) 《山东省危险化学品安全管理办法》（省政府令〔2017〕309号）；

- (4) 《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》(山东省人民政府令[2013]第 260 号, [2016]第 303 号令一次修改, [2018]第 311 号令二次修订);
- (5) 《山东省人民政府办公厅关于加强危险化学品安全管理工作的通知》(鲁政办发明电〔2015〕58 号);
- (6) 《山东省禁止危险化学品目录(第二批)》(鲁应急字〔2022〕61 号);
- (7) 《山东省安全生产风险管控办法》(山东省人民政府令〔2020〕331 号);
- (8) 《济南市安全生产监督管理局关于加强危险化学品经营许可证管理工作的有关通知》(济安监函字[2013]19 号);
- (9) 《山东省生产安全事故应急办法》(山东省人民政府令〔2021〕第 341 号);
- (10) 《山东省生产安全事故隐患排查治理办法》(山东省人民政府令〔2022〕第 347 号);
- (11) 山东省安全生产监督管理局关于印发《山东省〈危险化学品建设项目安全监督管理办法〉实施细则》的通知(鲁安监发〔2018〕17 号);
- (12) 《山东省加油站智能视频监控系统建设与应用指南(试行)》(鲁应急字〔2021〕107 号)。

附 1.2 评价所依据的标准、规范

- (1) 《安全评价通则》(AQ8001-2007)
- (2) 《安全预评价导则》(AQ8002-2007)
- (3) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 年版);
- (4) 《化学品分类和危险性公示 通则》(GB13690-2009);
- (5) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
- (6) 《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021);
- (7) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010);
- (8) 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010, 2016 年修订);

- (9) 《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008);
- (10) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);
- (11) 《钢制焊接压力容器》(NB/T47003.1-2009 (JB/T 4735.1));
- (12) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014);
- (13) 《低压配电设计规范》(GB50054-2011);
- (14) 《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006);
- (15) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005);
- (16) 《火灾分类》(GB / T4968-2008);
- (17) 《企业职工伤亡事故分类》(GB6411-1986);
- (18) 《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010);
- (19) 《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2.1-2019、GBZ2.2-2007);
- (20) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2009)
- (21) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB17914-2013);
- (22) 《常用化学危险品贮存通则》(GB15603-1995);
- (23) 《危险货物品名表》(GB12268-2012);
- (24) 《输送流体用无缝钢管》(GB/T8163-2018)
- (25) 《钢质管道外腐蚀控制规范》(GB/T21447-2018)
- (26) 《石油化工设备和管道涂料防腐蚀技术规范》(SH/T 3022-2011)
- (27) 《生产经营单位生产安全事故应急救援预案编制导则》
(GB/T29639-2020)
- (28) 《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)
- (29) 《山东省劳动保护用品配备标准》(DB37/1922-2011)
- (30) 《加油站作业安全规范》(AQ3010-2007);
- (31) 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》(AQ3013-2008);
- (32) 《车用柴油》(GB19147-2016);
- (33) 《车用汽油》(GB17930-2016);
- (34) 《危险化学品经营企业安全技术基本要求》(GB 18265-2019);

(35) 《加油加气站视频安防监控系统技术要求》(AQ/T 3050-2013)。

附件 2 安全评价方法简介

附 2.1 安全检查表法

安全检查表法又称安全评价表法，是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。即为检查某一系统、设备以及各种操作、管理和组织措施中的不安全因素，事先将要检查的项目编制成表，以便进行系统检查的方法。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充分讨论，列出检查项目及检查要求、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、验收时，对照安全检查表逐项检查、赋分，从而评价出系统的安全状况。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。

编制安全检查表的主要依据是：国家有关法规、规范和标准；相关的管理制度和操作规程；国内外的事故案例；本单位的经验和教训；其他分析方法的结果。

本次评价的安全检查表采用如下格式：

附表 2.1-1 安全检查表

检查项目	检查内容及条款	检查结果	依据	备注

附 2.2 预先危险性分析（PHA）

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是一种对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观概略分析的方法，其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出采用的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

预先危险性分析是一种应用范围较广（人、机、物、环境等方面的危害

因素对系统的影响)的定性评价方法。它是由具有丰富知识和实践经验的工程技术人员、操作人员和安全管理人員共同分析、讨论确定实施的。

预先危险性分析的结果,一般采用表格的形式。表格的格式和内容可根据设计间距确定。本评价采用如下格式,见下表。

附表 2.2-1 预先危险性分析表格式

系统: 1					制表人: 2		
潜在危害	危险因素	触发事件 (1)	发生事故的条件	触发事件 (2)	事故后果	危险等级	防范措施
3	4	5	6	7	8	9	10

表中:

- 1--所评价系统的名称;
- 2--制表人;
- 3--系统内可能发生的潜在危害种类;
- 4--造成危害的危险因素或有害因素;
- 5--产生危险因素或有害因素的原因;
- 6--酿成危害的条件;
- 7--产生条件的原因;
- 8--可能导致的后果;
- 9--危险等级;
- 10--防范措施。

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程度,将各类危险性划分为 4 个等级,见下表。

附表 2.2-1 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,暂时还不致于造成人员伤亡、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,需立即采取防范对策措施。
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,必须予以果断排除并进行重点防范。

附 2.3 危险度评价方法简介

危险度评价法是借鉴日本劳动省化工企业六阶段安全评价法,针对石油

化工企业建设项目的安全评价而制定的安全评价方法。其评价步骤是将评价对象划分评价单元后，根据“危险度评价取值表”对工程进行危险度评价，以找出危险度较大的装置或单元进行重点控制或进行下一步安全评价。

危险度评价取值表是借鉴日本劳动省安全六段法的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018年版）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660-2017）等有关标准规程，编制了危险度评价取值表。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作五个项目共同确定，其危险度按 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，危险度评价及分级表见附表 2.3-1、附表 2.3-2。

附表 2.3-1 危险度评价取值表

项 目	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
1. 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*1 ②甲 _A 类物质及液态烃类； ③甲类固体； ④极度危害物质*2	①乙类可燃气体； ②甲 _B 、乙 _A 类可燃液体； ③乙类固体； ④高度危害介质	①乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体； ②丙类固体； ③中、轻度危害介质	不属于左述之 A~C 的物质
2. 单元容量（气体、液体）*3	气体 1000m ³ 以上 液体 100 m ³ 以上	500~1000m ³ 50~100m ³	100~500m ³ 10~50 m ³	<100m ³ <10m ³
3. 温度	在 1000℃ 以上使用，其使用温度在燃点以上。	①在 1000℃ 以上使用，但使用温度未达燃点； ②在 250℃~1000℃ 中使用，温度在燃点以上	①250℃~1000℃ 时使用，使用温度未达燃点； ②未 250℃ 时使用，但使用温度在燃点以上	使用温度未 250℃ 且未达燃点
4. 压力	100MPa 以上	20~100MPa	1~20MPa	<1MPa
5. 操作	①临界放热和特别剧烈的放热反应操作； ②在爆炸极限范围内或其附近的操作。	①中等放热反应（如酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作； ②系统中进入空气或不纯物质就可能发生危险反应； ③使用粉状或雾状物能够发生粉尘爆炸的操作； ④单批式反应。	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虽为单批式，但已开始用机械进行程序操作； ④有一定危险的操作	无危险的操作

*1 见《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008（2018年版）中可燃物质的火灾危险性分类）

*2 见《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660-2017）；

*3 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。

附表 2.3-2 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

附 2.4 伤害（或破坏）范围评价

伤害（或破坏）范围评价是应用数学模型进行计算，只要计算模型以及计算所需要的初值和边值选择合理，就可以获得可信的评价结果。评价结果是事故对人员的伤害范围或对物体的破坏范围，因此评价结果直观、可靠，评价结果可用于危险性分区，同时还可以进一步计算伤害区域内的人员及其他人员的伤害程度，以及破坏范围内物体的损坏程度和直接经济损失。但该类评价方法计算量比较大，一般需要使用计算机进行计算，特别是计算的初值和边值选取往往比较困难。由于其评价结果对评价模型、初值和边值的依赖性很大，评价模型或初值和边值选取稍有不当或偏差，评价结果就会出现较大的失真。因此，该类评价方法适用于系统的事故模型、初值和边值比较确定的安全评价。

火灾、爆炸、中毒是常见的重大事故，常造成严重的人员伤亡和巨大的财产损失。通常一个复杂的问题或现象用数学模型来描述，往往是在一个系列的假设前提下按理想的情况建立的，有些模型经过小型试验的验证，有的则可能与实际情况有较大的出入，但对辨识危险性来说是可参考的。

附件 3 物质的理化性质和危险性

附表 3-1 汽油的危险有害特性表

第一部分 化学品名称			
化学品中文名称:	汽油	化学品英文名称:	Gasoline; Petrol
技术说明书编码:	951		
第二部分: 成分/组成信息			
有害物成分:	C4~C12 的烃类	CAS No.:	8006-61-9
混合物:		浓度:	无资料
第三部分: 危险性概述			
危险性类别:	易燃液体	侵入途径:	吸入、食入
健康危害:	<p>汽油为麻醉性毒物, 急性汽油中毒主要引起中枢神经系统和呼吸系统损害。</p> <p>急性中毒: 吸入汽油蒸气后, 轻度中毒出现头痛、头晕、恶心、呕吐、步态不稳、视力模糊、烦躁、哭笑无常、兴奋不安、轻度意识障碍等。重度中毒出现中度或重度意识障碍、化学性肺炎、反射性呼吸停止。汽油液体被吸入呼吸道后引起吸入性肺炎, 出现剧烈咳嗽、胸痛、咯血、发热、呼吸困难、紫绀。如汽油液体进入消化道, 表现为频繁呕吐、胸骨后灼热感、腹痛、腹泻、肝脏肿大及压痛。皮肤浸泡或浸渍于汽油时间较长后, 受浸皮肤出现水疱、表皮破碎脱落, 呈浅 II 度灼伤。个别敏感者可发生急性皮炎。</p> <p>慢性中毒: 表现为神经衰弱综合征、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病、中毒性精神病、类精神分裂症、中毒性周围神经病所致肢体瘫痪。可引起肾脏损害。长期接触汽油可引起血中白细胞等血细胞的减少, 其原因是由于汽油内苯含量较高, 其临床表现同慢性苯中毒。皮肤损害可见皮肤干燥、皸裂、角化、毛囊炎、慢性湿疹、指甲变厚和凹陷。严重者可引起剥脱性皮炎</p>		
环境危害:	对环境有害		
燃爆危险:	极易燃, 其蒸气与空气混合, 能形成爆炸性混合物。		
第四部分: 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。如有不适感, 就医。		
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感, 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。呼吸、心跳停止, 立即进行心脏复苏术。就医。		
食入:	饮水, 禁止催吐。如有不适感, 就医。		
第五部分: 消防措施			
危险性:	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。蒸气比空气重, 沿地面扩散并易积存于低洼处, 遇火源会着火回燃。		
有害燃烧产物:	一氧化碳		
灭火方法:	用泡沫、干粉、二氧化碳灭火		
灭火注意事项:	消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。喷水冷却容		

措施	器,可能的话将容器从火场移至空旷处。容器突然发出异常声音或出现异常现象,应立即撤离。		
第六部分: 泄漏应急处理			
应急行动:	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呼吸器,穿防毒、防静电服,戴橡胶耐油手套。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。 小量泄漏:用砂土或其他不燃材料吸收。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限制性空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。		
第七部分: 操作处置与储存			
操作注意事项:	密闭操作,加强通风。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩),戴化学安全防护眼镜,穿防静电工作服,戴橡胶耐油手套。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速,且有接地装置,防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		
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3米/秒,且有接地装置,防止静电积聚。		
第八部分: 接触控制/个体防护			
职业接触限值:	中国: PC-TWA (mg/m ³): 300[溶剂汽油]; PC-STEL (mg/m ³): 450[溶剂汽油]	美国 (ACGIH): TLV-TWA:300ppm; TLV-STEL: 500ppm	
监测方法:	热解吸-气相色谱法; 直接进样-气相色谱法		
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,可戴化学安全防护镜。		
身体防护:	穿防静电工作服。		
手防护:	戴橡胶耐油手套。		
其他防护:	工作现场禁止吸烟。避免长期反复接触。		
第九部分: 理化特性			
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(℃):	-95.4~90.5	沸点(℃):	25~220
相对密度(水=1):	0.70~0.80	相对蒸气密度(空气=1):	3~4
饱和蒸气压(kPa):	40.5~91.2(37.8℃)	燃烧热(kJ/kg):	46000
临界温度(℃):	无资料	临界压力(MPa):	无资料

辛醇/水分配系数:		2~7	
引燃温度(℃):	250~530	闪点(℃):	-58~10
爆炸下限%(V/V):	1.3	爆炸上限%(V/V):	7.6
溶解性:	不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、乙醇、脂肪、乙醚、氯仿等。		
主要用途:	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。		
第十部分: 稳定性和反应活性			
稳定性:	稳定	禁配物:	强氧化剂、强酸、强碱、卤素
避免接触的条件:	无资料	聚合危害:	不聚合
第十一部分: 毒理学资料			
急性毒性:	LD50: 67000 mg/kg (120号溶剂汽油)(小鼠经口); LC50: 103000 mg/m ³ (120号溶剂汽油)(小鼠吸入、2h)		
刺激性:	人经眼: 140ppm (8h), 轻度刺激		
亚急性与慢性毒性	大鼠吸入 3g/m ³ , 每天 12~24h, 78d (120号溶剂汽油), 未见中毒症状。大鼠吸入 2500mg/m ³ , 130号催化裂解汽油, 每天 4h, 每周 6d, 8周, 体力活动能力降低, 神经系统发生机能性改变。		
致癌性:	IARC 致癌性评论: G2B, 可疑人类致癌物。		
第十二部分: 生态学资料			
生态毒性:	LC50: 11~16mg/L (96h) (虹鳟鱼, 静态) EC50: 7.6~12 mg/L (48h) (水蚤)		
生物降解性:	无资料		
非生物降解性:	无资料		
第十三部分: 废弃处置			
废弃物性质:	危险废物		
废弃处置方法:	用焚烧法处置。		
废弃注意事项:	处置前应参阅国家和地方有关法规		
第十四部分: 运输信息			
UN 编号:	1203	包装类别:	II 类包装
包装标志:	易燃液体		
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。		
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。		

附表 3-2 汽油应急处置原则及措施表

<p>特别警示</p>	<p>高度易燃液体；不得使用直流水扑救（用水灭火无效）。</p>
<p>理化特性</p>	<p>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，按研究法辛烷值（RON）分为 90 号、93 号和 95 号三个牌号，相对密度（水=1）0.70~0.80，相对蒸气密度（空气=1）3~4，闪点-46℃，爆炸极限 1.4~7.6%（体积比），自燃温度 415~530℃，最大爆炸压力 0.813MPa。主要用途：汽油主要用作汽油机的燃料，可用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业，也可用作机械零件的去污剂</p>
<p>危害信息</p>	<p>【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。</p> <p>【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/m³）:300（汽油）。</p>
<p>安全措施</p>	<p>【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。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>（1）油罐及贮存桶装汽油附近要严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。</p> <p>（2）往油罐或油罐汽车装油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，以减少油料的冲击和与空气的摩擦。沾油料的布、油棉纱头、油手套等不要放在油库、车库内，以免自燃。不要用铁器工具敲击汽油桶，特别是空汽油桶更危险。因为桶内充满汽油与空气的混合气，而且经常处于爆炸极限之内，一遇明火，就能引起爆炸。</p> <p>（3）当进行灌装汽油时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，存汽油地点附近严禁检修车辆。</p> <p>（4）汽油油罐和贮存汽油区的上空，不应有电线通过。油罐、库房与电线的距离要为电杆长度的 1.5 倍以上。</p> <p>（5）注意仓库及操作场所的通风，使油蒸气容易逸散。</p> <p>【储存安全】</p> <p>（1）储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。</p> <p>（2）应与氧化剂分开存放，切忌混储。用储罐、铁桶等容器盛装，不要用塑料桶来存放汽</p>

	<p>油。盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。</p> <p>(3) 采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m³ 及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施等。</p> <p>【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，沿线应设置里程碑、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規规定。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">应急处置原则</p>	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。</p>

附表 3-3 柴油的危险有害特性及安全技术表

中文名称	柴油	英文名称	Diesel oil; Diesel fuel
------	----	------	-------------------------

外观与性状	稍有粘性的浅黄至棕色液体			侵入途径	吸入、食入、经皮吸收	
化学类别	烷烃			闪点(℃)	≥55	
熔点(℃)	-18	沸点(℃)	282~338	饱和蒸气压(kPa)	无资料	
相对密度	水=1	0.83~0.855		燃烧热(kJ/mol)	42900	
聚合危害	不聚合			灭火剂	雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土	
稳定性	稳定					
主要用途	用作柴油机燃料					
溶解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪					
禁忌物	强氧化剂、卤素			燃烧性	易燃	
燃烧(分解)产物	一氧化碳、二氧化碳			UN 编号	1203	CAS No. 68334-30-5
危化品序号	1674			包装类别	I	包装标志 7
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	消防人员必须佩戴防毒面具，穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能的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。					
健康危害	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮；吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。					
急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：尽快彻底洗胃。就医。</p>					
防护措施	<p>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。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴防苯耐油手套。</p>					
泄漏紧急处理	<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呼吸器，穿防毒、防静电服，戴橡胶耐油手套。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收。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限制性空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。</p>					
储存注意事项	用储罐盛装，盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储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设施。充装时流速不超过3米/秒，且有接地装置，防止静电积聚。					

附件 4 危险、有害因素分析

附 4.1 储存过程中危险有害因素分析

储存过程中存在的主要危险有害因素有火灾、爆炸、中毒和窒息、车辆伤害、雷击和静电伤害等。

附 4.1.1 火灾、爆炸

汽油主要由石油制得，具有挥发性、易燃性、爆炸性、受热自燃性、带电性、流动性等特点。这些特点决定汽油在经营、储存过程存在如下燃烧爆炸危险因素：

一、静电放电火花引发燃烧爆炸

1) 油品在灌注、倾倒、输送时，流速过快，引发静电火灾事故

汽油电阻率为 $2.5 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ ，与空气的爆炸性混合物爆炸级别为 II A 级，最小点燃电流 $70 \leq I \leq 120 \text{mA}$ 。汽油在灌注、倾倒、输送时，流速过快，油品与管道摩擦（特别是绝缘橡胶和塑料管），会产生和积累静电，引发火灾。

2) 向油罐卸油，因撞击和飞溅引起静电火灾

储油罐进油管未插到罐底，卸油时油品撞击罐底，出现喷溅产生静电火花，引起卸油口部起火。

3) 不能及时导出静电引发火灾事故

汽油注入容器时，产生的静电不能及时导入地下，可引发火灾爆炸事故。

4) 人体静电放电引发火灾事故

加油站工作人员不穿防静电或纯棉工作服，而穿化纤混纺或毛皮服装，不穿导电工作鞋而穿塑料底或绝缘橡胶底鞋时，人体能产生和积累数千伏到 1 万伏电压的静电，操作过程中发生静电放电时，会引起爆炸事故。

二、明火高热引起燃烧爆炸事故

汽油、柴油遇到高热达到自燃点或遇到明火，如在禁火区吸烟、违章动火可造成着火爆炸。

三、电火花引起爆炸事故

油罐、加油机的汽油挥发在空气中形成爆炸性混合气体，遇到不防爆电筒、不防爆手机、不防爆电话的电火花，可引起汽油混合气体爆炸。

四、打击火花引起爆炸事故

在汽油油气爆炸范围的环境下，人穿有带铁钉的鞋在水泥地面行走，铁钉与水泥地面碰撞摩擦，或用铁制工具作业时，产生火花可导致油气混合物爆炸。

五、雷击火花引起爆炸事故

当避雷设施发生故障或者无避雷设施时，雷击火花可使达可燃浓度的油气发生燃烧爆炸事故。

六、油气泄漏可引发燃烧爆炸事故

1、油罐设在室内或地下室内，当发生泄漏时可引发燃烧爆炸事故。

汽油罐设在地下室或室内，当汽油发生泄漏达到爆炸极限时，遇到静电、雷击等点火源，会发生爆炸事故。

2、加油管管沟不用沙土填实，可引发燃烧爆炸事故。

加油管管沟不用沙土填实，易积聚油气形成爆炸危险场所，可能引发罐室着火爆炸事故。

附 4.1.2 中毒和窒息

汽油是IV级(轻度危害)麻醉性毒物，空气中最高允许浓度为 $300\text{mg}/\text{m}^3$ 。职工长时间吸入汽油时，会造成汽油中毒，甚至形成职业病(汽油中毒为职业病序号的 29 条)。汽油为麻醉性毒物，汽油中毒主要引起中枢神经系统功能障碍，高浓度时引起呼吸中枢麻痹。轻度中毒的表现有：头痛、头晕、短暂意识障碍、四肢无力、恶心、呕吐、易激动、步态不稳、共济失调等。重度中毒：高浓度汽油蒸气可引起中毒性脑病，少数患者发生脑水肿；吸入较高浓度可引起突然意识丧失，反射性呼吸停止及化学性肺炎，部分患者出现中毒性精神病症状。严重者可出现类似急性中毒症状，汽油直接吸入呼吸道，可致吸入性肺炎。

设备、管线、阀门、法兰、垫片等发生泄漏，加油、卸油操作过程中油品泄漏、挥发；误操作造成的物料泄漏，都有是人体接触发生中毒的可能。

在操作和事故处理过程中，未按规定佩戴劳动保护用品，存在人员接触造成中毒的危险。

附 4.1.3 车辆伤害

经营过程中，成品油运输和加油过程中，车辆进出频繁，如交通管理不善，司机违章行驶或疲劳驾驶、车辆失控等，对站内人员、设施碰撞可造成人员伤害和经济损失。

附 4.1.4 触电伤害

由于设施、设备、线路因老化、腐蚀、磨损或绝缘损坏，电气设施、设备保护接地失效，防雷设施不健全或防雷设施损坏，电气作业人员违反操作规程、不办理作业票证、误操作等原因，均有可能引起人员触电的危险。

附 4.1.5 雷击和静电伤害

夏季雷雨季节，储罐和装卸设施如防雷设施管理不善或避雷设施失效，或不按规定检测，保护失效，易造成雷击伤害；储罐装卸设施、输送管道防静电装置不完善或管理不好，则有发生静电危害的可能。

附 4.2 设备装置和公用工程的危险有害因素分析

附 4.2.1 设备、装置共有的危险有害因素分析

该项目设备设计、制造、安装人员若无相应的资质或许可证，可能使设备本身不能满足要求，使用过程中易造成生产事故。

设备缺少相应的安全附件或安全防护装置，如液位计、阻火器、呼吸阀等，可能引发物料外泄、火灾、爆炸和人员伤害事故。

公用工程中的要害设备，设计、制造、安装单位不具备资质、质量不合格，或不按规定进行检测和检验、超过寿命周期，不按规定要求进行报废处理，带病运行、超期服役，无安全防护和保护装置，则极易引发火灾、触电事故。

附 4.2.2 电气设备危险有害因素分析

电气设备设计、制造安装不规范，无法满足相应的工作环境工作要求，如爆炸危险场所使用不防爆型的电气设备，易造成火灾爆炸事故。

漏电保护、短路保护、过载保护、绝缘、电气隔离、屏蔽保护、安全电压不可靠、电气安全距离不符合要求，则可能造成电气火灾、触电伤害等事故。

设备防雷、防静电措施缺少或不可靠，易造成火灾爆炸事故。

设备事故照明、消防等应急用电不可靠，容易扩大事故危险性。

附 4.3 卸油过程中的危险有害因素分析

油品卸车过程中，可发生泄漏、中毒甚至火灾爆炸事故，发生事故的原因有以下几个方面：

1、卸油时，不能及时监测油面，造成油品跑冒，使油蒸汽浓度迅速上升达到爆炸极限范围，遇到点火源，即可发生爆炸燃烧。

2、由于卸油胶管破裂、密封垫破损，快速接头螺丝松动等原因，使油品漏在地面，遇火花燃烧。

3、静电起火。如果油管、罐车静电接地不良，或违章操作，卸油时流速过快等原因造成静电积聚放电点燃油蒸汽。

4、油罐车卸油非密闭卸油，大量油蒸汽从卸油口溢出，人员吸入有发生中毒的可能，若周围出现明火、火花，可导致火灾、爆炸事故发生。

5、作业人员违反安全纪律和违章作业，如酒后作业、使用明火、野蛮操作，导致管线、阀门损坏等，造成油品泄漏。

6、作业人员业务素质差，缺乏专业知识或操作不熟练等导致操作失误。

7、安全保护措施不到位，未按规定佩戴劳动保护用品，存在人员接触造成中毒的危险。

8、车辆排气管无阻火器。

9、现场运输车辆管理混乱、调度不好，发生车辆交通事故。

10、装卸车时遭遇天气等方面的自然灾害的袭击。

附 4.4 量油过程中的危险有害因素分析

量油时，由于以下原因可能引起火灾爆炸事故：

- 1、油罐车到站未静置稳油（小于 15 分钟）就开盖量油，会引起静电起火。
- 2、油罐未安装量油孔或量油孔铝质（铜质）镶槽脱落，在量油时，量油尺与钢制管口摩擦产生火花，就会点燃罐内油蒸气，引起爆炸燃烧。
- 3、在气压低、无风的环境下，穿化纤服装，摩擦产生静电火花也能点燃燃油蒸汽。

附 4.5 加油过程中的危险有害因素分析

- 1、加油时未采取密封加油技术，使大量蒸气外逸或由于操作不当、油品外溢等原因，在加油口附近形成一个爆炸危险区域，遇明火、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原因，都可导致火灾。人员吸入油蒸气会发生中毒的危险。
- 2、加油系统工作时，易产生静电，此外违章操作也容易造成安全事故，例如工作人员违章穿钉子鞋、化纤服，也易造成事故。
- 3、加油机接地线连接不牢或松动断开，电阻大地 10Ω ，甚至无穷大，产生放电，遇泄漏的气体易发生火灾爆炸事故。
- 4、人体是不断活动的，人体活动的起电方式主要有三种：接触起电、感应起电和吸附起电。加油站操作人员或者进站加油人员在爆炸危险区域可能由于带电而造成火灾爆炸事故。

附 4.6 输送过程中的危险有害因素分析

加油机和油品储罐之间，油品通过管道进行往来输送。在输送过程中有发生泄漏、中毒甚至火灾爆炸事故的危险。造成这些事故的主要原因有以下

几个方面：

- 1、管道、阀门、部件、法兰等紧固件有质量缺陷。
- 2、各类管道的设置和布局不符合规范要求，爆炸区域内设置有电气线路。
- 3、输送管道无防静电接地装置或未经检测合格，装置失灵。
- 4、违章操作，使管道中的易燃液体流速超过允许值，使静电急剧产生和积累。
- 5、在输送火灾爆炸危险区域范围内违章动火。
- 6、输送管道附近有明火点和高温热源，照明电气不防爆等。
- 7、作业人员业务素质差，缺乏专业知识或操作不熟练等导致操作失误。

附 4.7 检修过程中的危险有害因素分析

检修时置换不彻底或未完全与系统隔绝（如未设置盲板），而进入设备、容器内作业，存在检修人员中毒的可能。残留的汽油遇检修明火或铁器碰撞火花可引发着火爆炸事故。

检修时未办理动火证、未清洗置换彻底、违章检修；在防火防爆区内使用明火、使用非防爆的电动工具或易产生火花的铁制工具、穿着带铁钉的鞋或易产生静电的化纤衣物、进入罐区的车辆无阻火器等，均有引发火灾爆炸的危险。

在进行电焊检修作业时，易引起火灾和爆炸事故；如果焊接时用内部富含可燃气体、液体的管道做搭接线，会在管道连接处产生火花，进而引起着火爆炸。

附 4.8 施工过程中的危险有害因素分析

参照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）可知，该项目施工过程中主要存在的危险有害因素有火灾、触电、高处坠落、物体打击、起重伤害、车辆伤害等。

附 4.9 周围环境和其他条件的影响

1、自然条件影响

储存场所防雷设施不完善，或防雷设施失效，雷击可导致火灾、爆炸事故。

站内排水不畅，长期下大雨、暴雨，建构筑物、设备在雨水的浸泡下，容易发生倒塌事故。油罐易被水漂浮，油品泄漏，以至发生火灾和爆炸事故，可造成人员伤亡、财产损失。

建设项目地区地震烈度为6度，如建筑物的抗震设防等级不够，一旦发生地震或地层塌陷，可造成站房等建筑物坍塌，油罐地基损坏，油罐下沉，致使管道断裂，发生泄漏，遇火源发生火灾。

项目区如发生暴雨、大风等自然灾害，会使装置、设施遭到破坏，罩棚为轻钢结构，遇到强风有造成倒塌的可能；洪水进入罐区，若管道破裂，发生泄漏，遇火源发生火灾，可导致人员伤亡、财产损失。

冬天如发生暴雪灾害，如无及时清扫会使装置、设施遭到破坏。另外冬季天气寒冷、结冰，人员作业和巡检时，如无有效的安全防范措施，容易滑倒。

夏季炎热天气，若储罐区、加油区通风、降温措施不好，高热都会引起油品发生火灾爆炸。

2、与周围环境的相互影响

该项目周围有世纪大道、春暄路，若道路上的危险化学品运输车辆发生泄漏、火灾或爆炸，有可能影响到本装置的安全，以致引发火灾、爆炸、中毒事故，造成人员伤亡和财产损失。

该项目如发生油品泄漏，甚至发生火灾和爆炸事故，也会对周边流动人员和公路上的行人和车辆造成各类危害，可能导致人员伤亡、设施损坏和财产损失。

3、其他因素的影响

如委托施工的外协单位和人员如无相应资质，人员未进行培训或培训不

合格，不具备安全知识，或违章施工，不能保证施工和安装质量，也会给该项目的设施带来不安全因素。

外来加油人员安全意识不强，在加油区或储罐区抽烟、拨打手机或携带火种，会给该项目带来不安全因素，有引起火灾爆炸的危险。

附 4.10 重大危险源辨识

一、重大危险源辨识依据

本评价进行危险化学品重大危险源辨识的依据是《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定。

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中明确了危险化学品重大危险源是指“长期地或临时地生产、存储、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”；危险化学品是指“具有易燃、易爆、有毒、有害等特性，会对人员、设施、环境造成伤害或损害的化学品”；涉及危险化学品的生产、存储装置、设施或场所，分为生产单元和存储单元。

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

存储单元：用于存储危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

临界量：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，若单元中的危险化学品数量等于或超过该数量，则该单元定为重大危险源。

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物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，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：S—辨识指标

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n — 与各危险物质相对应的临界量，单位为吨（t）。

二、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识

该加油站储存、经营的油品有汽油，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）的规定，汽油、柴油为重大危险源物质。该加油站可分为罐区储存单元和加油区加油单元。

1、储存单元主要为罐区：

1) 罐区设30m³SF双层油罐1台（隔舱汽油罐，95#20m³、98#10m³）、20m³SF双层汽油罐2台，总容积为70m³，汽油密度取为0.75g/cm³计，按满罐计，则汽油储存量为：70×0.75×1=52.5t。

2) 罐区设20m³SF双层柴油罐2台，总容积为40m³，密度取0.84g/cm³，按满罐计，则柴油储存量为40×0.84×1=33.6t。

2、加油区加油单元：油品管线和加油机中的汽、柴油存量较少，本次评价按照各80kg计算。

重大危险源辨识情况见表3.4-1。

附表4.10-1 重大危险源辨识情况

单元	物质名称	存在量 (t)	临界量 (t)	q/Q	S	是否构成重大危险源
罐区储存单元	汽油	52.5	200	0.2625	0.26922<1	否
	柴油	33.6	5000	0.00672		
加油区加油单元	汽油	0.08	200	0.0004	0.000416<1	否
	柴油	0.08	5000	0.000016		

综上，该加油站的罐区储存单元、加油区加油单元均未构成危险化学品重大危险源。

附件 5 定性、定量分析评价

附 5.1 安全评价检查表

本检查表仅作为定性安全评价。将检查的内容系统、完整、明确列出，对项目从安全角度是否符合国家有关法律、法规、技术标准进行逐项检查，并以“是”、“否”的形式回答问题，以便于初步设计。

用符号“√”表示符合要求；用符号“△”表示设计中虽未涉及或未明确但有关规范标准有明确要求。

附表 5.1-1 外部安全条件安全检查表

序号	检查项目	依据	检查结果	备注
1	加油加气站的站址选择，应符合城乡规划、环境保护和防火安全的要求，并应选在交通便利的地方。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 4.0.1 条	√	有规划许可，交通便利
2	在城市中心区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	√	该项目为三级加油站
3	加油站的汽油设备与站外建、构筑物的防火距离不应小于 GB50156 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	√	由表 2.4-1 可知满足要求
4	架空电力线路不应跨越加油加气站的加油加气作业区。架空通信线路不应跨越加气站的加气作业区。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 4.0.12 条	√	架空电力线、通信线均未穿过加油站

附表 5.1-2 总平面布置安全检查表

序号	检查项目	依据	检查结果	备注
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	√	车辆入口和出口分开设置。
2	站区内停车位和道路应符合下列规定： 1、站内车道或停车位宽度应按车辆类型确定。 CNG 加气母站内单车道或单车停车位宽度，不应小于 4.5m，双车道或双车停车位宽度不应小于	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 5.0.2 条	√	站区内停车位和道路符合规定。

序号	检查项目	依据	检查结果	备注
	9m；其他类型加油加气站的车道或停车位，单车道或单车停车位宽度不应小于 4m，双车道或双车停车位不应小于 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、加油加气作业区内的停车位和道路路面不应采用沥青路面。			
3	加油加气作业区内，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	√	拟设加油区符合要求。
4	加油加气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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 5.0.8 条	√	变压器设在爆炸危险区域之外，且与爆炸危险区域边界线的距离大于 3m。
5	站房不应布置在爆炸危险区域。站房部分位于作业区内时，建筑面积等应符合本标准第 14.2.10 条的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 5.0.9 条	√	站房未位于爆炸危险区域内。
6	加油加气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 的不燃烧体实体围墙。当加油加气站的工艺设备与站外建（构）筑物之间的距离大于表 4.0.4~表 4.0.8 中安全间距的 1.5 倍，且大于 25m 时，可设置非实体围墙。面向车辆入口和出口道路的一侧可设非实体围墙或不设围墙。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 5.0.12 条	√	拟设高度 2.2m 的不燃烧体实体围墙。
7	加油加气站内设施之间的防火距离，不应小于 GB50156-2021 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	√	由表 2.5-2 可知满足要求

附表 5.1-3 主要装置（设施）安全检查表

序号	检查项目	依据	检查结果	备注
1	国家对严重危及生产安全的工艺、设备实行淘汰制度。企业不应该采用国家明令淘汰、禁止使用的生产工艺、设备。	《安全生产法》第三十一条	√	未采用国家明令淘汰、禁止使用的生产工艺、设备。
一	储油罐			
2	加油站的汽油罐和柴油罐（橇装式加油装置所配置的防火防爆油罐除外）应埋地设置，严禁设在室内或地下室内。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.1.1 条	√	油罐拟埋地敷设，符合要求。

序号	检查项目	依据	检查结果	备注
3	汽车加油站的储油罐，应采用卧式油罐。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.1.2 条	√	拟采用卧式油罐
4	单层钢制油罐、双层钢制油罐和内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐的内层罐的罐体结构设计，可按现行行业标准《钢制常压储罐第一部分：储存对水有污染的易燃和不易燃液体的埋地卧式圆筒形单层和双层储罐》AQ3020 的有关规定执行，并应符合下列规定： 1. 钢制油罐的罐体和封头所用钢板的公称厚度，不应小于表 6.1.4 的规定。 2. 钢制油罐的设计内压不应低于 0.08MPa。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.1.4 条	△	该站采用双层储油罐，其他内容项目设计中落实。
5	油罐应采用钢制人孔盖。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.1.11 条	△	项目设计中落实。
6	当埋地油罐受地下水或雨水作用有上浮的可能时，应采取防止油罐上浮的措施。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.1.13 条	△	项目设计中落实。
7	埋地油罐的人孔应设操作井。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.1.14 条	√	油罐人孔井井盖拟采用专用复合材料井盖，并附带密封装置。
8	油罐应采取卸油时的防满溢措施。油料达到油罐容量 90%时，应能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量 95%时，应能自动停止油料继续进罐。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.1.15 条	△	项目设计中落实。
9	设有油气回收系统的加油加气站，其站内油罐应设带高液位报警功能的液位监测系统。单层油罐的液位监测系统尚应具备渗漏检测功能，其渗漏检测分辨率不宜大于 0.8/h。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.1.16 条	△	项目设计中落实。
二	加油机			
10	加油机不得设在室内。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.2.1 条	√	加油机设在室外
11	加油枪应采用自封式加油枪，汽油加油枪的流量不应大于 50L/min。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.2.2 条	√	加油枪为自封式加油枪
12	加油软管上宜设安全拉断阀。	《汽车加油加气加	√	加油枪拟设拉断

序号	检查项目	依据	检查结果	备注
		《氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.2.3 条		阀。
13	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.2.4 条	√	加油机底部拟设置剪切阀
14	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.2.5 条	△	项目设计中落实。
三 工艺管道系统				
15	油罐车卸油必须采用密闭卸油方式。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.3.1 条	√	拟采用密闭卸油方式
16	每个油罐应各自设置卸油管道和卸油接口。各卸油接口及油气回收接口，应有明显的标识。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.3.2 条	△	项目设计中落实。标识
17	卸油接口应装设快速接头及密封盖。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.3.3 条	√	拟采用快速接头
18	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。采用自吸式加油机时，每台加油机应按加油品种单独设置进油管和罐内底阀。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.3.5 条	√	采用潜油泵的加油工艺
19	加油站采用加油油气回收时，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，气液比定为 1.0~1.2。 5 在加油机底部与油气回收立管的连接处，应安装一个用于检测液阻和系统密闭性的丝接三通，其旁通短管上应设公称直径为 25mm 的球阀及丝堵。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.3.7 条	△	项目设计中落实。

序号	检查项目	依据	检查结果	备注
20	<p>油罐的接合管设置应符合下列规定：</p> <p>1 接合管应为金属材质。</p> <p>2 接合管应设在油罐的顶部，其中进油接合管、出油接合管或潜油泵安装口，应设在人孔盖上。</p> <p>3 进油管应伸至罐内距罐底 50mm~100mm 处。进油立管的底端应为 45° 斜管口或 T 形管口。进油管管壁上不得有与油罐气相空间相通的开口。</p> <p>4 罐内潜油泵的入油口或通往自吸式加油机管道的罐内底阀，应高于罐底 150mm~200mm。</p> <p>5 油罐的量油孔应设带锁的量油帽。量油孔下部的接合管宜向下伸至罐内距罐底 200mm 处，并应有检尺时使接合管内液位与罐内液位相一致的技术措施。</p> <p>6 油罐人孔井内的管道及设备，应保证油罐人孔盖的可拆装性。</p> <p>7 人孔盖上的接合管与引出井外管道的连接，宜采用金属软管过渡连接（包括潜油泵出油管）。</p>	<p>《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.3.8 条</p>	△	项目设计中落实。
21	<p>通气管管口高出地面的高度不应小于 4m。沿建（构）筑物的墙（柱）向上敷设的通气管，其管口应高出建筑物的顶面 1.5m 及以上。通气管管口应设置阻火器。</p>	<p>《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.3.9 条</p>	△	项目设计中落实。
22	<p>通气管的公称直径不应小于 50mm。</p>	<p>《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.3.10 条</p>	△	项目设计中落实。
23	<p>当加油站采用油气回收系统时，汽油罐的通气管口除应装设阻火器外，尚应装设呼吸阀。呼吸阀的工作正压宜为 2kPa~3kPa，工作负压宜为 1.5kPa~2kPa。</p>	<p>《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.3.11 条</p>	√	呼吸阀拟设置参数符合要求。
24	<p>加油站工艺管道的选用，应符合下列规定：</p> <p>1 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/T 8163 的无缝钢管。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.3.12 条</p>	△	项目设计中落实。

序号	检查项目	依据	检查结果	备注
	<p>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。</p> <p>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$10^{10} \Omega$。</p> <p>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。</p> <p>7 柴油尾气处理液加注设备的管道，应采用奥氏体不锈钢管道或能满足输送柴油尾气处理液的其他管道。</p>			
25	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第6.3.13条	△	项目设计中落实。
26	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第6.3.14条	△	项目设计中落实。
27	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%。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）6.3.15条	√	符合要求
28	埋地工艺管道的埋设深度不得小于0.4m。敷设在混凝土地面或道路下面的管道，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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第6.3.17条	△	项目设计中落实。
29	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时，应采取相应的防护措施。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第6.3.18条	√	符合要求
30	埋地钢质管道外表面的防腐设计，应符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447的有关规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第6.3.20条	△	项目设计中落实。
四	防渗措施			
31	加油站应根据国家有关环境保护标准或政府有关环境保护法规、法令的要求，采取防止油品渗漏的措施。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第6.5.1条	△	项目设计中落实。

序号	检查项目	依据	检查结果	备注
32	采取防止油品渗漏保护措施的加油站，其埋地油罐应采取下列之一的防渗方式： 1 单层油罐设置防渗罐池； 2 采用双层油罐。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 6.5.1条	√	项目拟采用双层油罐。
33	装有潜油泵的油罐人孔操作井、卸油口井、加油机底槽等可能发生油品渗漏的部位，也应采取相应的防渗漏措施。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第6.5.4条	△	项目设计中落实。
34	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 GB50156-2012 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 采用双层钢制管道时，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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 6.5.5 条	△	项目设计中落实。

附表 5.1-4 公用工程安全检查表

编号	检查内容	依据	检查结果	备注
一	电气装置			
1	加油加气站的供电负荷等级可分为三级，信息系统应设不间断供电电源。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.1.1 条	√	拟建加油站用电负荷为三级，信息系统拟设不间断供电电源。
2	加油站的供电电源，宜采用电压为 380/220V 的外接电源。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.1.2 条	√	加油站设置箱式变压器，变压为 380/220V 后供站内使用
3	加油站、加气站及加油加气合建站的消防泵房、罩棚、营业室、LPG 泵房、压缩机间等处，均应设应急照明，连续供电时间不应小于 90min。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.1.3 条	√	拟设设应急照明，应急时间不少于 90min。
4	加油加气站的电力线路宜采用电缆并直埋	《汽车加油加气加	√	电力线路拟采

编号	检查内容	依据	检查结果	备注
	敷设。电缆穿越行车道部分，应穿钢管保护。	《氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.1.5 条		用电缆并直埋敷设，穿越行车道部分拟穿热镀锌钢管保护。
5	当采用电缆沟敷设电缆时，加油加气作业区内的电缆沟内必须充沙填实。电缆不得与油品、LPG、LNG 和 CNG 管道以及热力管道敷设在同一沟内。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.1.6 条	△	项目设计中落实。
6	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《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.1.7 条	√	拟设设施满足要求。
7	加油加气站内爆炸危险区域以外的照明灯具，可选用非防爆型。罩棚下处于非爆炸危险区域的灯具，应选用防护等级不低于 IP44 级的照明灯具。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.1.8 条	√	拟设设施满足要求。
二	防雷防静电			
8	钢制油罐必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.2.1 条	△	项目设计中落实。
9	加油加气站的电气接地应符合下列规定：1 防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等，宜共用接地装置，接地电阻不应大于 4Ω。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.2.2 条	√	该项目拟采用公用接地装置。
10	埋地钢制油罐以及非金属油罐顶部的金属部件和罐内的各金属部件，应与非埋地部分的工艺金属管道相互做电气连接并接地。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.2.4 条	√	金属部件拟相互连接接地。
11	加油加气站的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆金属外皮两端、保护钢管两端均应接地。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.2.7 条	△	项目设计中落实。
12	380/220V 供配电系统宜采用 TN-S 系统，当外电源为 380V 时，可采用 TN-C-S 系统。供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均应接地，在供配电系统的电源端应安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.2.9 条	△	项目设计中落实。
13	加油加气站的汽油罐车应设卸车用的防静电接地装置，并应设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.2.11 条	△	项目设计中落实。
14	在爆炸危险区域内工艺管道上的法兰、胶管	《汽车加油加气加	△	项目设计中落

编号	检查内容	依据	检查结果	备注
	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。	《氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.2.12 条		实。
15	油罐车卸油用的卸油软管、油气回收软管与两端快速接头，应保证可靠的电气连接。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.2.13 条	△	项目设计中落实。
16	防静电接地装置的接地电阻不应大于 100 Ω。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.2.15 条	△	项目设计中落实。
三	紧急切断系统			
17	加油加气站应设置紧急切断系统，该系统应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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.5.1 条	△	项目设计中落实。
18	紧急切断系统应至少在下列位置设置启动开关： 1 在加油加气现场工作人员容易接近且较为安全的位置。 2 在控制室或值班室内或站房收银台等有人员值守的位置。 紧急切断系统应只能手动复位。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 13.5.2-13.5.4 条	△	项目设计中落实。
四	消防设施及排水			
19	加油加气站工艺设备应配置灭火器材，并应符合下列规定： 1 每 2 台加油机应配置不少于 2 具 5kg 手提式干粉灭火器，或 1 具 5kg 手提式干粉灭火器和 1 具 6L 泡沫灭火器。加油机不足 2 台应按 2 台配置。 2 地下储罐应配置 1 台不小于 35kg 推车式干粉灭火器。当两种介质储罐之间的距离超过 15m 时，应分别配置。 3 一、二级加油站应配置灭火毯 5 块、沙子 2m ³ ；三级加油站应配置灭火毯不少于 2 块、沙子 2m ³ 。加油加气合建站应按同级别的加油站配置灭火毯和沙子。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 12.1.1 条	√	拟设消防设施符合要求
20	其余建筑的灭火器配置，应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 12.1.2 条	√	符合要求
21	加油加气站的排水应符合下列规定： 1 站内地面雨水可散流排出站外。当雨水由明沟排到站外时，应在围墙内设置水封装	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021)	△	项目设计中落实。

编号	检查内容	依据	检查结果	备注
	置。 2 加油站、LPG 加气站或加油与 LPG 加气合建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（独立的生活污水除外）。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。LPG 储罐的排污（排水）应采用活动式回收桶集中收集处理，不应直接接入排水管道。 4 排出站外的污水应符合国家有关的污水排放标准。 5 加油站、LPG 加气站，不应采用暗沟排水。	第 12.3.2 条		
五	建筑、采暖通风、绿化			
22	加油加气站内的各类房间应根据站场环境、生产工艺特点和运行管理需要进行采暖设计。采暖房间的室内计算温度不宜低于表 14.1.1 的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 14.1.1 条	√	拟设站房符合要求
23	加油加气站内，爆炸危险区域内的房间或箱体应采取通风措施，并应符合下列规定： 1 采用强制通风时，通风设备的通风能力在工艺设备工作期间应按每小时换气 12 次计算，在工艺设备非工作期间应按每小时换气 5 次计算。通风设备应防爆并应与可燃气体浓度报警器连锁。 22 采用自然通风时，通风口总面积不应小于 300cm ² /m ² （地面），通风口不应少于 2 个，且应靠近可燃气体积聚的部位设置。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 14.1.4 条	√	站房通风措施符合要求
24	加油加气作业区内的站房及其他附属建筑物的耐火等级不应低于二级。罩棚顶棚可采用无防火保护的钢结构。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 14.2.1 条	√	建筑物的耐火等级满足要求
25	汽车加油、加气场地宜设罩棚，罩棚的设计应符合下列规定： 1 罩棚应采用不燃烧材料建造； 2 进站口无限高措施时，罩棚的净空高度不应小于 4.5m；进站口有限高措施时，罩棚的净空高度不应小于限高高度。 3 罩棚遮盖加油机、加气机的平面投影距离不宜小于 2m。 4 罩棚的安全等级和可靠度设计应按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068 的有关规定执行。 5 罩棚设计应计及活荷载、雪荷载、风荷载，	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 14.2.2 条	√	该站拟设罩棚且符合以上要求。

编号	检查内容	依据	检查结果	备注
	<p>其设计标准值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009的有关规定。</p> <p>6 罩棚的抗震设计应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011的有关规定执行。</p> <p>7 设置于CNG设备、LNG设备和氢气设备上方的罩棚应采用避免天然气和氢气积聚的结构形式。</p> <p>8 罩棚柱应有防止车辆碰撞的技术措施。</p>			
26	<p>加油岛、加气岛的设计应符合下列规定：</p> <p>1 加油岛、加气岛应高出停车位的地坪0.15m~0.2m。</p> <p>2 加油岛、加气岛两端的宽度不应小于1.2m。</p> <p>3 加油岛、加气岛上的罩棚立柱边缘距岛端部，不应小于0.6m。</p> <p>4 靠近岛端部的加油机、加气机、加氢机等岛上的工艺设备应有防止车辆误碰撞的措施和警务标识。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。</p>	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第14.2.3条	△	项目设计中落实。
27	<p>加油加气站内的工艺设备，不宜布置在封闭的房间或箱体内部；工艺设备（不包括本规范要求埋地设置的油罐和LPG储罐）需要布置在封闭的房间或箱体内部时，房间或箱体内部应设置可燃气体检测报警器和强制通风设备，并应符合本规范第14.1.4条的规定。</p>	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第14.2.7条	√	未布置在封闭的房间内
28	<p>站房的一部分位于加油加气作业区内时，该站房的建筑面积不宜超过300m²，且该站房内不得有明火设备。</p>	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第14.2.10条	√	站房未位于加油作业区内
29	<p>加油加气站内不应建地下和半地下室。</p>	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第14.2.15条	√	该站未建地下室
30	<p>位于爆炸危险区域内的操作井、排水井，应采取防渗漏和防火花发生的措施。</p>	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第14.2.16条	△	项目设计中落实。
31	<p>加油站内不得种植油性植物。</p>	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第14.3.1条	△	项目设计中落实。

附 5.2 具有火灾爆炸和毒性的化学品的危险程度计算

汽油具有火灾爆炸危险性，同时也具有一定的毒性，危险物质汽油、柴油主要存在储罐中，管道和加油机存在量较小，只计算储罐中汽油、柴油的存在量。

其危险程度如下计算：

（一）汽油的危险程度计算过程

该加油站共有 2 台 20m³ 汽油罐、1 台 30m³ 汽油隔舱罐，汽油的密度取 0.75，汽油的危险程度计算如下所示：

1、汽油的存储量

汽油的存储量 (t) = 油罐的体积 × 汽油的密度 = (2 × 20 + 30) × 0.75 = 52.5t

汽油的储量为 52.5t，浓度为 100%，常温、常压，状态为液态。

2、汽油燃烧放出的热量计算：

$52.5 \times 10^3 \text{ kg} \times 100\% \times 46000 \text{ kcal/kg} = 2.415 \times 10^9 \text{ kcal}$

3、汽油的 TNT 当量

TNT 爆热为 $Q_{\text{TNT}} = 4.52 \text{ MJ/kg}$ ，则 TNT 当量为

$2.415 \times 10^9 \times 4.2 \times 10^3 \times 10^{-6} / 4.52 = 2.244 \times 10^6 \text{ kg}$

（二）柴油的危险程度计算过程

该加油站共有 2 台容积为 20m³ 的柴油罐，柴油的密度取 0.84，柴油的危险程度计算如下所示：

1、柴油的存储量

柴油的存储量 (t) = 油罐的体积 × 柴油的密度 = 20 × 2 × 0.84 = 33.6t

柴油的储量为 33.6t，浓度为 100%，常温、常压，状态为液态。

2、柴油燃烧放出的热量计算：

$33.6 \times 10^3 \text{ kg} \times 100\% \times 42900 \text{ kcal/kg} = 1.441 \times 10^9 \text{ kcal}$

3、柴油的 TNT 当量

TNT 爆热为 $Q_{TNT}=4.52\text{MJ/kg}$ ，则 TNT 当量为

$$1.441 \times 10^9 \times 4.2 \times 10^3 \times 10^{-6} / 4.52 = 1.339 \times 10^6 \text{kg}$$

附表 5.2 该项目火灾爆炸和毒性化学品的危险程度

物质名称	质量	质量指标	作业场所	状态	状况	燃烧热 (kcal/kg)	燃烧放出的热量 (kcal)	TNT 当量 (kg)
汽油	52.5t	符合《车用汽油》(GB17930-2011)	罐区	液体	常温、常压	46000	2.415×10^9	2.244×10^6
柴油	33.6t	符合《车用柴油》(GB19147-2016)	罐区	液体	常温、常压	42900	1.441×10^9	1.339×10^6

附 5.3 预先危险性分析评价

预先危险性分析见下表 5.3-1。

表 5.3-1 预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件 (1)	发生条件	触发事件 (2)	事故后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	汽油、柴油	1 故障泄漏 1) 贮罐、管线等破裂; 2) 贮罐等超装溢出; 3) 阀门、法兰、管线等泄漏; 4) 加油机密封处泄漏; 5) 罐、机、阀门、管道等因质量不好(如制造质量、材质、焊接等)或安装不当泄漏; 7) 撞击或人为破坏等造成罐、机及管线等破裂而泄漏; 8) 因雷击、台风等自然灾害造成的破裂泄漏; 2 运行泄漏	1 汽油蒸汽与空气混合达到爆炸极限 2 点火源等激发足够能量 3 汽油遇明火	1 明火 1) 吸烟明火 2) 烟火、爆炸散落物 3) 抢修、检修时违章动火、焊接动火 4) 外来人员带入火种 5) 其它火源, 如电动机不洁、轴承冒烟着火 6) 电气瓷件污垢产生的电晕等 2 火花 1) 穿带钉皮鞋摩擦火花 2) 击打设备、管道产生撞击火花 3) 电气火花	物料跑损、人员伤亡、停业、严重的经济损失	IV	1 控制与消除火源 1) 严禁吸烟、携带火种、穿带钉皮鞋等进入易燃易爆区; 2) 必须严格遵守动火管理制度, 办理动火证, 并采取有效防范措施; 3) 使用防爆型电气, 如防爆手电, 进罐使用安全电压(12V)防爆灯; 4) 使用不产生火花的青铜或镀铜工具, 严禁用钢质工具敲打、撞击、抛掷、击打易燃易爆设备; 5) 按规定采取防静电措施、安装避雷装置, 并定期进行检测, 保证完好; 6) 设备转动部位要保持清洁, 防止杂物等因摩擦燃烧; 7) 电缆购置、敷设要按国家规定保证质量; 8) 周围居民在一定范围内不能燃放烟花、爆竹; 9) 易燃、易爆区域电气线路及设备要采用防爆型。 2 严格控制设备质量及其安装质

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	危险等级	防范措施
		1) 设备、管道破裂、泄漏； 2) 突发事故（如雷击等）或操作失误 3) 垫片撕裂造成泄漏； 4) 电缆因质量或敷设不当等造成电缆火灾。		4) 电气线路陈旧老化、损坏造成的短路火花 5) 静电放电 6) 雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入） 7) 车辆未戴阻火器等 8) 焊、割产生火花等 3 其他			量； 1) 罐、机、阀、管线等设备及其配套仪表要先用质量好的合格产品，并把好安装质量关； 2) 设备、管道、容器等按要求进行试压等检验； 3) 对设备、机、管线、阀、仪表等定期检查、保养、维修，保持完好状态； 4) 在易燃易爆场所按规定选用防爆电器设备； 检测，维修保养，保持完好状态； 5) 按规定要求安装电气线路，并定期进行检查、维修、保养，保持完好状态。 3 加强管理，严格纪律 1) 根据“170号公约”和危险化学品安全管理条例禁火区内张贴作业场所有关危险化学品安全标签； 2) 严格要求职工自觉遵守各项规章制度、操作规程，杜绝“三违”，严守纪律； 3) 坚持巡回检查，发现问题及时处理，如液位报警器、压力表、管线、防腐、消防及救护设施是否完好，液位报警器是否正常，贮槽、管线有否泄漏； 4) 检修时，特别是易燃、易爆、有毒的设施，必须做好与其它部分的隔离（如安装盲板等），并彻底清洗干净，在分析合格后，并有现场监护及在通风良好的条件下方能进行动火等作业； 5) 检查有否违章违纪现象； 6) 加强培训、教育、考核工作； 7) 防止车辆撞坏管线及管架桥等设施。 4 安全设施要齐全完好 1) 安全设施（如消防设施等）齐全并保持完好； 2) 贮罐安装高液位报警器；

潜在事故	危险因素	触发事件 (1)	发生条件	触发事件 (2)	事故后果	危险等级	防范措施
触电伤害	漏电； 绝缘损坏； 安全距离不够； 雷电	1 设备漏电； 2 安全距离不够（如架空线路、户内线路，变配电设备、用电设备及检修时安全距离等） 3 绝缘损坏、老化； 4 保护接地、接零不当； 5 手持电动工具选择不当，疏于管理； 6 建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）	1 人体接触带电体； 2 安全距离不够，空气被击穿； 3 通过人体的电流:时间超过 50mA·s	1 手及人体其它部位、手持金属物体触及带电体或因安全距离不够，造成空气击穿； 2 使用的电气设备漏电、绝缘损坏、老化等（如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接线头裸露、接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体触及焊钳或焊接变压器，一次、二次绕组绝缘损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路等）； 3 电工违章作业，非电工进行电气作业； 4 雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波等）	人员伤亡	III	1 变配电建筑结构、配电装置及线路要严格按照有关电气规程； 2 按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好状态； 3 使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱匣等防护装置以及安全间距，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体； 4 架空线路、户内线路、变配电设备、用电设备、检修作业应按规定有一定安全距离； 5 根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 6 在金属容器内进行检修等作业时采用 12 伏电气设备，并要有人现场监护； 7 电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴分劳动防护用品，应注意夏季的防触电问题，在特殊环境下进行焊割要有人监护并有抢救后备措施； 8 根据作业场所要求正确选择 I、II、III 类手持电动工具，并根据有关要求正确作业，做到安全可靠； 9 建立和健全电气安全规章制度和安全操作规程，并严格执行； 10 对职工进行电气安全培训教育以及触电急救常识教育； 11 定期进行安全检查，杜绝“三违”； 12、对静电接地、防雷装置定期进行检查、检测，保持完好状态，使之有可靠的保护作用； 13 做好配电室、电气线路和单相电气设备、电动机、电焊机、手持电动工具、临时用电的安全作业和运行检查工作； 14 严禁非电工进行电气作业。
中毒	有毒物（汽油）泄漏； 检修等作业时接触有毒物料	1 泄漏原因同“火灾、爆炸”项中的 1、2； 2 检修时罐、机、管等中的有毒物料未彻底清洗干净； 3 在容器内作业时缺氧；	1 有毒物料超过容许浓度； 2 毒物摄入体内； 3 缺氧。	1 毒物浓度超标； 2 通风不良； 3 缺乏泄漏物料的危险危害特性及应急预案方法的知识； 4 不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5 在有毒物场所无（或失效）	物料跑损； 导致人员中毒、窒息的气体容易使过敏体质的人呼吸急促、窒息	II	1 严格控制设备及其安装质量，消除泄漏可能性，同“火灾、爆炸”项中的 2、3、4； 2 泄漏后应采取相应措施 1) 查明泄漏点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； 2) 如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处； 3 定期检修、维护保养，保持设备

潜在事故	危险因素	触发事件 (1)	发生条件	触发事件 (2)	事故后果	危险等级	防范措施
		4 操作人员属过敏性体质。		相应的防毒过滤器、空气呼吸器及其它有关的防护用具； 6 因故未戴防护用具； 7 防护用具选型不当或使用不当； 8 救护不当； 9 在有毒或窒息（缺氧）场所作业时无人监护； 10 过敏和特异性过敏体质的人在接触有关毒物的岗位工作。	甚至死亡。		的完好状态；检修时要彻底清洗干净并检测有毒物质浓度及氧含量，合格后方可作业，并要有人现场监护和抢救后备措施，作业人员要穿戴好防护用具； 4 在特殊场合下（如在有毒场所抢救、急救等），要有应急预案，抢救时要正确佩戴好相应的防毒过滤器或空气呼吸器，穿戴好劳动防护用品，以防抢救时受到伤害； 5 组织管理措施 1) 加强对毒物、有害物质的检测及对有毒有害物质设施的检查，有否跑、冒、滴、漏等； 2) 教育、培训职工掌握有关毒物的毒性、预防中毒窒息的方法以及中毒窒息后如何急救； 3) 要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； 4) 设立危险、有毒、窒息等标志； 5) 设立急救点（配备相应的急救药品、器材）； 6) 培训医务人员对中毒、窒息、烫伤等急救处理能力； 6 过敏抢救 现场立即注射盐酸肾上腺素。
电气火灾	电缆过热、燃烧损坏	1 电缆质量不好； 2 电缆隔热、散热不良； 3 电缆在运输、安装及运行过程中受损； 4 负荷过载引起电缆过热； 5 电缆绝缘老化、损坏、接触不良； 6 电缆沟被车辆压坏，造成瓷套管破裂损坏，潮湿或积水引起短路； 7 电缆接头不好，接头材料选择不当，接头氧化，	电缆受损、负荷过载、明火	1 明火引燃电缆绝缘外套； 2 电缆沟内积聚易燃性物质，明火引燃； 3 油管漏油，渗漏入电缆沟内，遇高温或明火引起燃烧。	人员伤亡设备严重受损	III	1 严禁电负荷过载运行； 2 电缆要相互隔绝； 3 选择质量好的电缆； 4 运输、安装及运行过程中要避免电缆受损； 5 采用电缆防火封堵设计； 6 电缆接头区域采取防火措施； 7 运行中及时清扫电缆上积聚的易燃物；电缆沟内要防止油类等易燃物渗漏入内； 8 在易燃易爆的区域和重要电源回路，应选用阻燃电缆或耐火型电缆； 9 加强管理，杜绝高温物体和外

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	危险等级	防范措施
		脱焊发热； 8孔洞缺少封堵， 火灾从孔洞蔓延进入； 9引出线间距过小。					来火种接触电缆。
车辆伤害	车辆相撞、碰倒堆积物或建筑物、车辆伤人	车辆在罐区进行卸油、车辆在加油区加油作业	车辆相撞、撞击人、建筑物、设备、管线	1 驾驶员有酒后驾车、疲劳驾驶、注意力不集中等违章行为； 2 车况不佳； 3 道路上乱放设备、器具以及垃圾等。 4 工作人员不懂安全操作规程、疏忽大意或违章操作等	人员伤亡； 设备管线受损造成物料泄漏引发二次事故	II	1 罐区内应禁止无关车辆入内； 2 油罐车进入站内安装阻火器； 3 保持路面状况良好，不乱放设备、器具及垃圾等，管线、设备的布置与道路边缘保持一定的距离； 4 加强对工作人员的教育、培训、管理，严格按照操作规程操作，杜绝违章操作； 5 做好安全防护措施。

预先危险性分析结果：

1) 该项目的火灾、爆炸危险等级为IV级，危险程度是灾难性的，会造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范。

2) 电气火灾事故、触电事故的危险等级为III级，危险程度是危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，需立即采取防范对策措施。

3) 中毒、车辆伤害的危险等级为II级，处于事故的边缘状态，应予以排除或采取控制措施。

附 5.4 危险度危险性分析评价

表 5.4-1 各单元危险度计算值过程表

项目单元	主要介质		容量		温度		压力		操作	单元总分	危险度
	名称	分值	m ³	分值	℃	分值	MPa	分值	分值		
储存单元	汽油	5	70	5	常温	0	常压	0	2	12	II
	柴油	2	40	2	常温	0	常压	0	2	6	III

附 5.5 造成爆炸、火灾事故需要的时间及伤害范围

附 5.5.1 造成爆炸、火灾事故需要的时间

该项目内涉及的相关物质为汽油、柴油，以危险性较大的汽油为例进行计算，其物质条件见附表 5.5-1。

附表 5.5-1 火灾、爆炸物质条件表

序号	物质名称	浓度 (%)	存在状态	爆炸范围 (V%)	火灾危险性	备注
1	汽油	100	液态	1.3~7.6	甲	常压储存，通气管口设阻火器和呼吸阀

汽油泄漏其爆炸下限为 1.3%，泄漏时物质状态为液态，泄漏方式为管道泄漏，以泄漏点周围 1m³ 区域范围内形成可燃性混合气体计，系统的泄漏量 Y 为：

汽油为 C4~C12 脂肪烃和环烷烃的混合物，分子量为 72~170，取其平均值 121 进行泄漏计算：

$$\begin{aligned}
 Y &= L \times M / 22.4 \times 1000 \\
 &= 1.3\% \times 121 / 22.4 \times 1000 \\
 &= 70.18 \text{g/m}^3
 \end{aligned}$$

因此，当泄漏点 1m³ 区域范围泄漏出来的可燃物质达到 70.18g 时，就会形成达到混合气体的爆炸下限。

液体泄漏可根据流体力学中的柏努力方程计算泄漏量。当裂口不规则时，可采取等效尺寸代替；当泄漏过程中压力变化时，则往往采用经验公式。

柏努力方程如下：

$$Q = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q：液体泄漏速率，kg/s；

C_d：液体泄漏系数，此处取 0.50；

A：裂口面积，m²；

ρ：泄漏液体密度，kg/m³，此处取 0.75kg/m³；

p：容器内介质压力，Pa，此处取 260kPa；

P₀：环境压力，Pa；

g：重力加速度，9.8m/s²；

h：裂口之上液位高度，此处取 1m（加油枪的高度）。

泄漏系数 C_d 的取值通常可从标准化学工程手册中查到。对于管道破裂，C_d 的典型取值为 0.5。附 5.5-2 为常用的液体泄漏系数数据。

附 5.5-2 液体泄漏系数 C_d

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

汽油泄漏主要因为加油枪与管道接口处密封面破损，由于输油管道中输送带压油品而导致油品吡出。由于是管道接口的破损，裂口尺寸取管径的 100%。罐底出口管直径为 DN50。

可计算得，加油枪与管道接口处液体泄漏的速率为 0.3g/s，因此，经过 233.93s（3.90min），泄漏点 1m³ 区域范围泄漏出来的可燃物质气化后就会达到混合气体的爆炸下限。

附 5.5.2 出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

该加油站所经营品种是汽油和柴油，一般不会发生中毒事故，加油站可能发生的事故是火灾、爆炸。加油站发生火灾、爆炸事故造成人员伤亡的范围不会对周边造成危害。

附录

- 1、委托书
- 2、营业执照
- 3、不动产权证
- 4、建设项目备案证明
- 5、成品油零售网点规划确认批复
- 6、建设工程规划许可证
- 7、专家审查意见
- 8、专家意见修改说明
- 9、周边关系图、总平面布置图、工艺流程图、消防设施平面布置图、
接地平面图、爆炸危险区域划分图