



二维码说明:

在辽宁省开展的法定安全评价项目必须经辽宁省安全评价“互联网+智慧监管”系统取得监管认证二维码,各级应急管理部门可通过扫码下载“辽宁安评APP”核验项目状态,使用APP扫码后橙色为可评审状态,绿色为可备案状态。

锦州经济技术开发区树凯加油站 油罐区改造项目 设立安全评价报告

(备案稿)



建设单位: 锦州经济技术开发区树凯加油站

建设单位法定代表人: 李树凯

建设项目单位: 锦州经济技术开发区树凯加油站

建设项目单位主要负责人: 李树凯

建设项目单位联系人: 李树凯

建设项目单位联系电话: 15004162345

(建设单位公章)

2024 年 01 月 04 日

LK2023AY0254

锦州经济技术开发区树凯加油站

油罐区改造项目

设立安全评价报告

(备案稿)



力康咨询
LIKANG CONSULTING

评价机构名称：辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有
限公司

资质证书编号：APJ-（辽）-009

法定代表人：严匡武

审核定稿人：刘鑫

评价负责人：吴敌

评价机构联系电话：024-23664956

(安全评价机构公章)

2024 年 01 月 04 日

评价人员

评价单位	辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司					
项目名称	锦州经济技术开发区树凯加油站油罐区改造项目设立安全评价报告					
评价人员	姓 名	资格证书号	从业登记编号	资格等级	专业能力	签 字
项目负责人	吴敌	S011021000110202000528	026193	二级	电气	
项目组成员	杜正懋	S011021000110192000793	038555	二级	化工工艺	
	肖力嘉	1200000000300243	023976	三级	化工机械	
	于鸿雁	S011021000110191000333	023978	一级	安全	
	傅晓阳	1700000000300463	031622	三级	自动化	
报告编制人	吴敌	S011021000110202000528	026193	二级	电气	
报告审核人	吴玉坤	0800000000207978	014022	二级	电气	
过程控制 负责人	王春荣	1100000000300633	019363	三级	安全	
技术负责人	刘鑫	S011021000110201000330	008569	一级	化工工艺	

前 言

锦州经济技术开发区树凯加油站位于辽宁省锦州经济技术开发区娘娘宫镇本街。企业类型为个人独资企业，经营范围为：汽油、柴油的零售。（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）。

树凯加油站于2023年07月06日进行危险化学品企业经营许可证现场核查时，发现油罐和通气管口距站区围墙、站外埋地油罐、站外通气管口间距不足等问题（详见附件《危险化学品企业经营许可证现场核查反馈单》）。该企业决定对油罐区进行改造，以满足相关防火安全间距要求。树凯加油站建设地点为辽宁省锦州经济技术开发区娘娘宫本街。将原有罐区北移（包括卸油口以及通气管口，卸油口北移至柴油储罐南侧，通气管口移至两罐中间，静电接地箱及人体静电消除器北移至卸油口周围），将原有储罐（原有4个双层SF埋地卧式储油罐。其中车用乙醇汽油储罐1个，分为20m³和10m³两个隔仓，储量为30m³；柴油储罐3个，1个储量为10m³，1个储量为20m³，1个储量为30m³，总容积60m³；）停用并拆除。新建10m³SF储罐2台（1汽1柴），总罐容20m³，折合车用乙醇汽油15m³。双层管线换新。液位仪监测系统、在线检漏，高清视频监控系统等配套设施均利旧。依据《危险化学品目录（2015版）》（国家安全监管总局等10部门公告[2015]第5号，应急管理部等10部门公告[2022]第8号修订，2023年01月01日施行）的分类标准，车用乙醇汽油序号为1630、柴油序号为1674。根据《危险化学品经营许可证管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第55号，国家安全生产监督管理总局令第79号修订），树凯加油站为危险化学品经营单位，须取得危险化学品经营许可证，树凯加油站为危险化学品改造项目。

根据《中华人民共和国安全生产法（2021年修正）》第三十一条的规定，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。根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第45号，国家安全生产监督管理总局令第79号修订）第八条，建设单位应当在建设项目的可行性研究阶段，委托具备相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价。

受锦州经济技术开发区树凯加油站委托，辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对树凯加油站改造进行设立安全评价。我公司安全评价人员和技术人员依据国家有关安全生产法律、法规及标准，按照科学性、公正性、合法性、针对性的原则开展安全评价工作，在认真研究分析树凯加油站提供和现场收集到的有关建设项目相关资料的基础上，编制了设立安全评价报告。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

目 录

1	安全评价工作经过	15
1.1	前期准备情况	15
1.2	安全评价范围	16
1.3	评价目的	16
1.4	工作经过和程序	17
2	建设项目概况	19
2.1	建设单位概况	错误！未定义书签。
2.2	建设项目概况	错误！未定义书签。
2.3	采用的主要技术、工艺和同类项目水平对比情况	错误！未定义书签。
2.4	建设项目所在地理位置、用地面积、生产规模、储存规模	错误！未定义书签。
2.5	工艺流程和主要设备及设施的布局	错误！未定义书签。
2.6	配套和辅助工程	错误！未定义书签。
2.7	主要设备	错误！未定义书签。
2.8	主要建构筑物	错误！未定义书签。
2.9	安全管理机构及劳动定员	错误！未定义书签。
3	危险、有害因素辨识结果及依据说明	20
3.1	物料的危险、有害因素辨识结果	20
3.2	危险化学品的包装、储存、运输技术要求	20
3.3	经营过程中的危险、有害因素辨识结果	21

4	评价单元的划分及选用的评价方法	23
4.1	评价单元的划分	23
5	采用的安全评价方法及理由的说明	24
6	建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度	25
6.1	危险、有害因素	25
6.2	危险、有害程度	29
6.3	“两重点一重大”辨识	31
7	建设项目的安全条件	34
7.1	建设项目的情况	34
7.2	建设项目的安全条件	36
8	主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的	39
8.1	主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性	39
8.2	主要装置、设备与危险化学品储存过程的匹配情况	41
8.3	拟为生产或者储存过程配套和辅助工程分析	41
9	安全对策与建议	43
9.1	建设项目的站址	43
9.2	总平面布置	43
9.3	拟选择的加油工艺装置、设施	44
9.4	拟选择的储存设施	49
9.5	事故应急及安全管理	53

9.7 其他对策措施	53
10 安全评价结论	56
11 与建设单位交换意见	58
附件 1 评价依据	59
F1.1 相关法律、法规、规章	59
F1.2 标准、规范	65
F1.3 其它	69
附件 2 选用的安全评价方法简介	70
F2.1 预先危险分析法	70
F2.2 安全检查表法	70
F2.3 定量风险评价法	71
附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程	72
F3.1 物质的危险有害分析	72
F3.2 爆炸、火灾、中毒和窒息事故分析	75
F3.3 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素分析	76
F3.4 定性、定量分析危险、有害程度的过程	77
附件 4 事故案例分析	84
F4.1 “2015.6.15”平乡县国源加油站燃爆事故	84
F4.2 “2011.1.12”河北廊坊加油站爆炸事故	85
附件 5 报告附件目录	87



力康咨询
LIKANG CONSULTING

非常用的术语、符号和代号说明

非常用的术语

序号	非常用的术语	说明
1	安全设施	在生产经营活动中用于预防、控制、减少与消除事故影响采用的设备、设施、装备及其他技术措施的总称
2	危险源	可能导致人身伤害、健康损害、财产损失、工作环境破坏或这些情况组合的根源或状态
3	职业性接触毒物	劳动者在职业活动中接触的以原料、成品、半成品、中间体、反应副产物和杂质等形式存在，并可经呼吸道、皮肤或经口进入人体而对劳动者健康产生危害的物质
4	时间加权平均容许浓度（PC-TWA）	以时间为权数规定的 8 小时工作日、40 工作周的平均容许接触浓度
5	短时间接触容许浓度（PC-STEL）	在遵守 PC-TWA 前提下容许短时间（15min）接触的浓度
6	最高容许浓度（MAC）	工作地点、在一个工作日内、任何时间有毒化学物质均不应超过的浓度
7	闪点	在规定的试验条件下，液体挥发的蒸气与空气形成的混合物，遇火源能够闪燃的液体最低温度
8	防火分区	在建筑内部采用防火墙、耐火楼板及其它防火分隔设施分隔而成，能在一定时间内防止火灾向同一建筑的其余部分蔓延的局部空间
9	明火地点	室内外有外露火焰或赤热表面的固定地点

符号和代号说明

序号	符号和代号	说明	备注	序号	符号和代号	说明	备注
1	t	吨	质量	2	kg	千克	质量
3	mg	毫克	质量	4	L	升	体积
5	m	米	长度	6	m ²	平方米	面积
7	m ³	立方米	体积	8	a	年	时间
9	h	小时	时间	10	min	分钟	时间
11	s	秒	时间	12	MPa	兆帕	压力
13	℃	摄氏度	温度	14	kWh	度	电量

力康咨询
LIKANG CONSULTING

1 安全评价工作经过

1.1 前期准备情况

根据《中华人民共和国安全生产法（2021年修正）》、《危险化学品安全管理条例（2015年修订）》和《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》的有关规定，在建设项目可行性研究阶段，建设单位应当委托具备相应资质的安全评价机构对其项目进行安全评价；安全评价报告是建设单位申请建设项目安全条件审查的要件之一；未通过安全条件审查的，不得进行建设项目安全设施设计。为此锦州经济技术开发区树凯加油站委托具有安全评价资质的辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对其改造进行设立安全评价。辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司在接受其委托并与其签定技术合同和委托书后，随即组成评价项目组，全面开展该工程改造项目的设立安全评价工作。项目组收集、整理国家有关法律、法规和国家标准、行业标准及国内外有关安全评价的资料，向项目建设方索取树凯加油站的有关文件。评价小组对项目的危险有害因素进行分析和辨识、划分评价单元、确定评价方法，实施评价。形成项目评价报告初稿后，组织有关专家审查，并与该公司交流意见，在此基础上完成设立评价报告。

前期主要工作是收集适用的国家有关法律、法规、国家标准和行业标准以及国内外有关安全评价的文件资料，向项目建设方索取树凯加油站的有关文件，并整理分类。

1.2 安全评价范围



与建设单位共同协商，确定本次安全评价范围。

本次评价的范围是锦州经济技术开发区树凯加油站油罐区改造项目总平面布置、储运设施及周边环境，主要包括：

将原有罐区北移（包括卸油口以及通气管口，卸油口北移至柴油储罐南侧，通气管口移至两罐中间，静电接地箱及人体静电消除器北移至卸油口周围），将原有储罐（原有4个双层SF埋地卧式储油罐。其中车用乙醇汽油储罐1个，分为20m³和10m³两个隔仓，储量为30m³；柴油储罐3个，1个储量为10m³，1个储量为20m³，1个储量为30m³，总容积60m³；）停用并拆除。新建10m³SF储罐2台（1汽1柴），总罐容20m³，折合车用乙醇汽油15m³。双层管线换新。

液位仪监测系统、在线检漏，高清视频监控系统，静电接地箱及人体静电消除器等配套设施均利旧。

涉及的依托现有的公辅工程部分（给排水、供配电、采暖通风、消防系统、防雷防静电等）不在本次评价范围之内，本评价仅对其是否满足本项目的的需求予以分析。加油机、站房，罩棚等本次未改动部分均不在本次评价范围内。

1.3 评价目的

本次设立安全评价是贯彻“以人为本，坚持安全发展，坚持安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，应用安全系统工程原理和方法，对锦州经济技术开发区树凯加油站油罐区改造项目存在和潜在的危险有害因素进行辨识与分析，判断其发生事故的可能性及严重程度，从而为该建设项

目安全设施设计提供科学依据，以利于提高建设项目的本质安全度，实现其安全措施和设施与主体工程“三同时”的要求，确保建设项目投产后的安全生产、经济运行。同时，也为当地相关实施行政许可和监督管理部门提供技术支撑，亦可作为企业强化安全管理，编制和完善安全管理规章制度，制定安全防范措施，实现安全生产提供技术支持。

1.4 工作经过和程序

安全评价程序分为：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；选择评价方法；定性、定量评价；提出安全对策措施建议；做出评价结论；编制安全评价报告等。安全评价程序见图 1.4-1。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

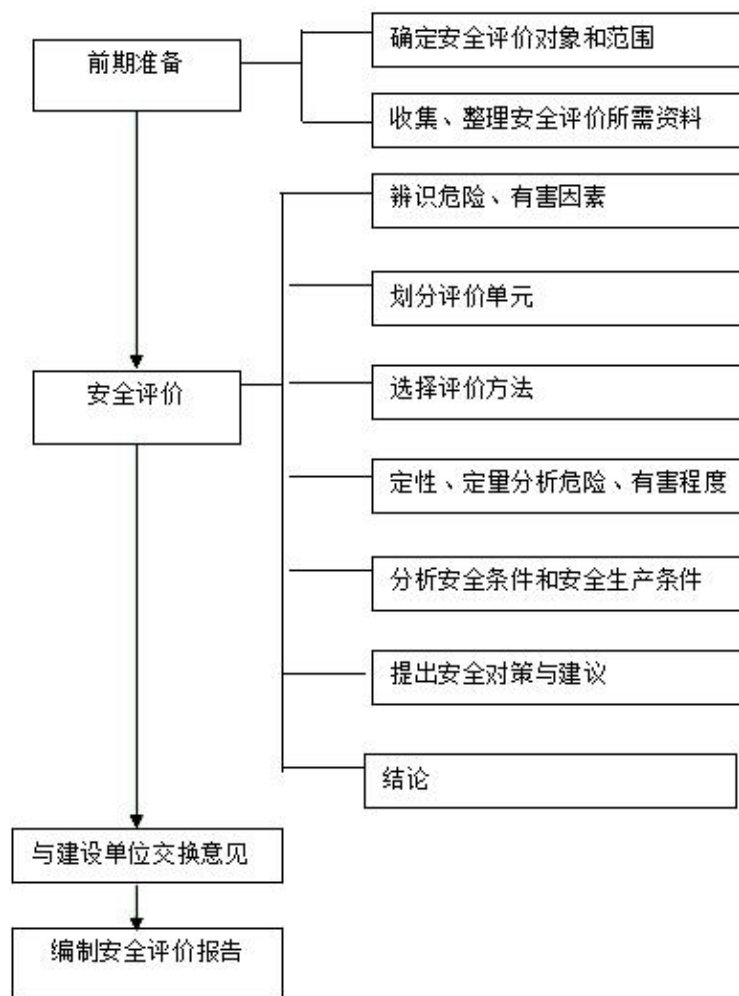


图 1.4-1 项目设立安全评价程序框图

2 建设项目概况

信息公开脱密处理



3 危险、有害因素辨识结果及依据说明

3.1 物料的危险、有害因素辨识结果

根据国家安全生产监督管理总局等十部门公布的《危险化学品目录（2015 版）》（安全监管总局等 10 部门公告 2022 年第 8 号），其所涉车用乙醇汽油和柴油均为危险化学品，且根据《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》，《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》及《特别管控危险化学品目录》，车用乙醇汽油为国家重点监管的危险化学品及特别管控的危险化学品。

锦州经济技术开发区树凯加油站涉及的主要危险化学品，见表 3.1-1。

表 3.1-1 物质的危险、有害因素分析结果汇总表

序号	名称	顺序号	闪点（℃）	爆炸极限（v%）	火灾危险类别	防火、防爆级别、组别	危险性分类
1	车用乙醇汽油	1630	-46	1.4~7.6	甲类	II AT3	易燃液体, 类别 2* 生殖细胞致突变性, 类别 1B 致癌性, 类别 2 吸入危害, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 2
2	-35#	1674	≥45	0.6~7.5	乙类	II AT3	易燃液体, 类别 3
	-10#、-20#、0#柴油		≥60	0.6~7.5	丙类	—	

注：1.火灾危险性类别依据《石油化工企业设计防火规范（2018 版）》（GB50160-2008）和《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）划分，顺序号依据《危险化学品目录（2015 版）》（安全监管总局等 10 部门公告 2022 年第 8 号）划分，防爆级别和组别依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）。

2.“—”表示无资料。

3.2 危险化学品的包装、储存、运输技术要求

根据《化学品分类和标签规范》、《危险货物运输包装通用技术条件》、《危险货物运输包装类别划分原则》，并查阅《危险化学品安全技术全书》、《新编危险物品安全手册》等资料，对树凯加油站所涉车用乙醇汽油和柴油的包装、储存、运输技术要求的分析结果，见表 3.2-1。

表 3.2-1 危险化学品包装、储存、运输技术要求

序号	项目名称	包装标识、方法	储存要求	运输要求
1	车用乙醇汽油	易燃液体。	(1) 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。 (2) 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。	(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。 (2) 车用乙醇汽油装于专用的槽车内运输，槽车应定期清理；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。 (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。
2	柴油	易燃液体。	远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。

3.3 经营过程中的危险、有害因素辨识结果

根据成品油销售行业有关规定和《汽车加油加气站设计与施工规范》，参照同类企业情况，对锦州经济技术开发区树凯加油站中危险、有害因素存在的部位及可能发生的事故危险程度做初步的分析与辨识，见表 3.2-1。

表3.2-1 经营过程中危险有害因素识别结果

序号	事故类别名称	事故后果	危险部位或场所	危险程度	发生频率
1	火灾、爆炸	设备损坏、人员伤亡、环境污染、造成严重经济损失	车用乙醇汽油和柴油的接卸过程、埋地储罐、站房、量油过程	高	低
2	车辆伤害	设备损坏、人员伤亡	卸油口	低	中
3	中毒和窒息	人员伤亡	埋地储罐	中	低

力康咨询
LIKANG CONSULTING

4 评价单元的划分及选用的评价方法

4.1 评价单元的划分

按照《危险化学品建设项目安全评价实施细则（试行）》的要求，根据建设项目的实际情况和安全评价的需要，本次安全评价共划分出 4 个需要评价的单元：站址及总平面布置单元、加油工艺及设施单元、储存单元、公用工程及辅助设施。

表 4.1-1 评价单元划分表

序号	单元	内容
1	站址及总平面布置单元	树凯加油站罐区总平面布置、围墙
2	加油工艺及设施	管道
3	储存单元	罐区
4	公用工程及辅助设施	树凯加油站罐区电气、消防器材及给排水、采暖通风、建（构）筑物和紧急切断系统、绿化

5 采用的安全评价方法及理由的说明

根据危险、有害因素分析结果和对树凯加油站评价单元的划分，定性、定量评价过程采用的评价方法和理由的说明，见表 5-1。

表 5-1 安全评价方法及理由说明

序号	评价方法	应用单元	选取理由
1	危险化学品重大危险源辨识	储存单元	依据经营储存成品油的危险特性及其数量，确定是否构成危险化学品重大危险源
2	安全检查表法	站址及总平面布置	符合性评价。通过安全检查表法确定其站址、总平面布置与规范的符合性
3	安全检查表法	公用工程及辅助设施	符合性评价。评价仅对其是否满足本项目的需求予以分析。
4	G.M 莱克霍夫计算法	储存单元	对加油站储油罐区的危险性进行分析，出现条件和事故造成的后果进行计算，确定储罐区域的安全范围

6 建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度

本评价依据《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986），综合考虑引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，对项目危险、有害因素进行辨识。

6.1 危险、有害因素

6.1.1 可能造成爆炸、火灾、中毒事故的危险有害因素及其分布

树凯加油站在卸油、储油和加油过程的危险因素主要是火灾、爆炸，其次是中毒和窒息、车辆伤害等。具体分析过程见附件 3。

树凯加油站工艺、公辅过程中火灾、爆炸事故的危险、有害因素及其分布如表 6.1-1 所示。

表 6.1-1 火灾、爆炸危险因素及其分布分析

序号	单元名称	危险源	物质	主要危险、有害因素	备注
1	卸油	汽车槽车、储油罐、密闭卸油口	车用乙醇汽油、车用柴油	火灾、爆炸	
2	储油	储罐	车用乙醇汽油、车用柴油	火灾、爆炸	

6.1.2 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及分布

项目的其他危险、有害因素包括中毒和窒息、车辆伤害等。具体分析过程见附件 3。

项目的危险有害因素及其分布见下表 6.1-2。

表 6.1-2 其他危险有害因素及其分布

序号	单元名称	危险源	物质	危险、有害因素	备注
1	卸油	汽车槽车、储油罐、密闭卸油口	车用乙醇汽油、车用柴油	中毒和窒息、车辆伤害	
2	储油	储罐	车用乙醇汽油、车用柴油	中毒和窒息	

6.1.3 加油站内爆炸危险区域的等级划分

(1) 爆炸危险区域的等级定义应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的规定。

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

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

(2) 车用乙醇汽油设施的爆炸危险区域内地坪以下的坑或沟应划为 1 区。

(3) 车用乙醇汽油加油机爆炸危险区域划分应符合下列规定（图 1）：

- 1) 加油机下箱体内部空间应划为 1 区。
- 2) 以加油机中心线为中心线，以半径为 4.5m（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 3.0m（1.5m）的平面为顶面的圆台形空间，应划为 2 区。

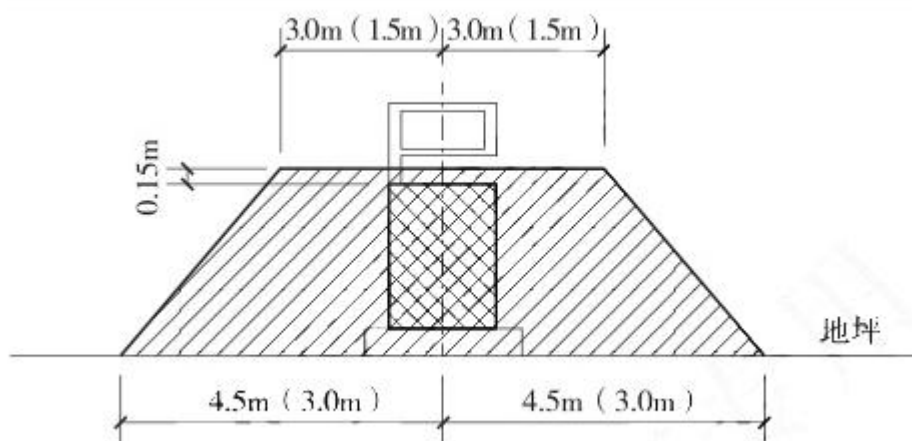




图 6.1-1 车用乙醇汽油加油机爆炸危险区域划分

注：采用加油机油气回收系统的加油机爆炸危险区域用括号内数字。

(4) 油罐车卸车用乙醇汽油时爆炸危险区域划分应符合下列规定（图 2）：

- 1) 油罐车内部的油品表面以上空间划为 0 区。
- 2) 以通气口为中心，半径为 1.5m 的球形空间和以油品卸车点为中心，半径为 0.5m 的球形空间划为 1 区。
- 3) 以通气口为中心，半径为 3m 的球形并延至地面的空间和以油品卸车点为中心，半径为 1.5m 的球形并延至地面的空间划为 2 区。

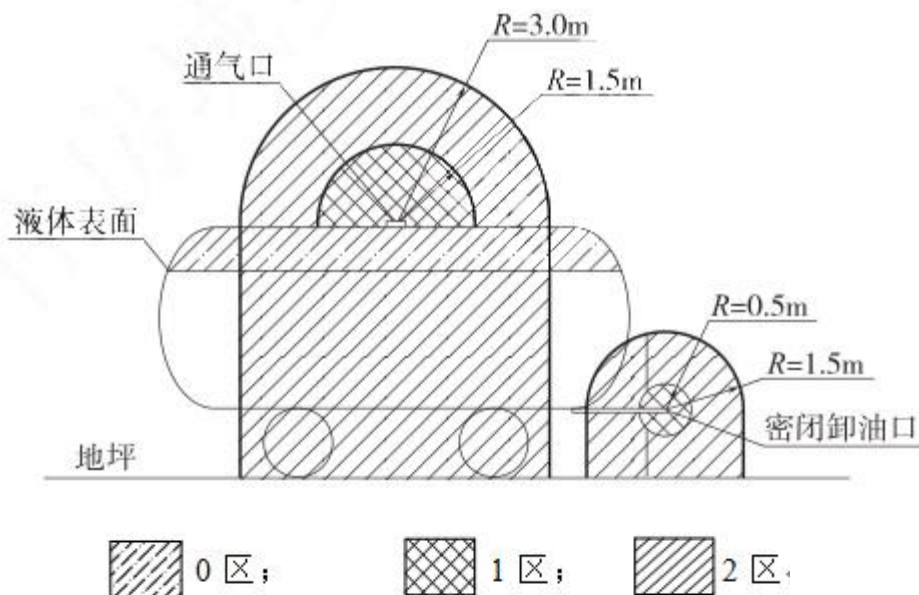


图 6.1-2 油罐车卸车用乙醇汽油时爆炸危险区域划分

(5) 埋地卧式车用乙醇汽油储罐爆炸危险区域划分应符合下列规定（图

3）：

- 1) 罐内部油品表面以上的空间划为 0 区。
- 2) 人孔（阀）井内部空间、以通气管管口为中心，半径为 1.5m（0.75m）的球形空间和以油品卸车点为中心，半径为 0.5m 的球形空间划为 1 区。
- 3) 距人孔（阀）井外边缘 1.5m 以内，自地面算起 1m 高的圆柱形空间、以通气管管口为中心，半径为 3m（2m）的球形空间和以油品卸车点为中心，半径为 1.5m 的球形并延至地面的空间划为 2 区。

注：采用卸油油气回收系统的车用乙醇汽油罐通气孔管管口爆炸危险区域用括号内数字。

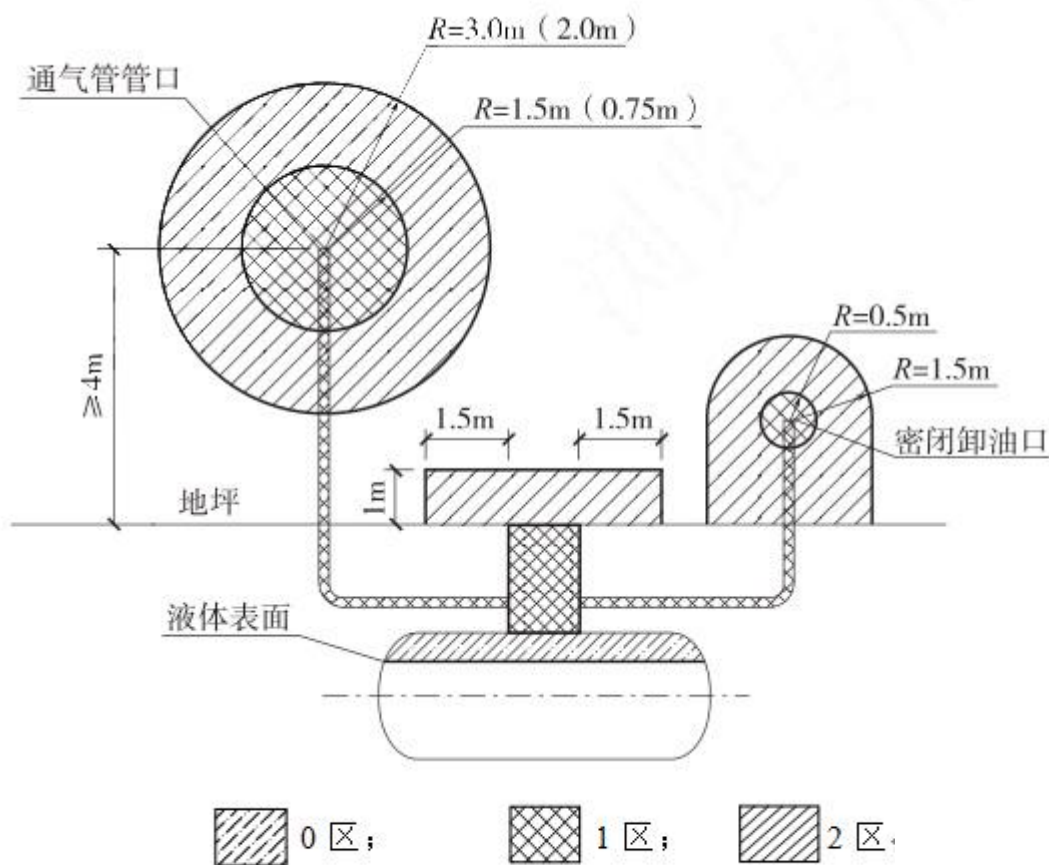


图 6.1-3 埋地卧式车用乙醇汽油储罐爆炸危险区域划分

6.2 危险、有害程度

6.2.1 固有危险程度的分析

(1) 各种危险化学品和所在的作业场所及状况

树凯加油站中具有爆炸性、可燃性、毒性、窒息性的物质为车用乙醇汽油、柴油，其数量、浓度、状态、温度、压力及所在场所见表 6.2-1。

表 6.2-1 危险化学品数量、数量、浓度、状态、温度、压力及所在场所一览表

序号	化学品名称	数量 (t)	浓度 (含量)	相态	主要所在部位	工作温度 (℃)	工作压力 (MPa)
1	车用乙醇汽油	7.75	混合物	液	储罐区、卸油区、 加油区	常温	常压
2	柴油	8.5	混合物	液	储罐区、卸油区、 加油区	常温	常压

(2) 定性分析建设项目的固有危险程度

该建设项目存在着火灾爆炸、中毒和窒息、车辆伤害等危险和有害因素。

其中火灾、爆炸为 III 级、中毒和窒息、车辆伤害为 II 级。

(3) 定量分析建设项目的固有危险程度

1) 具有爆炸性的化学品的质量及相当于 TNT 的质量

树凯加油站中具有爆炸性的危险化学品的为车用乙醇汽油，单罐最大储量为 10m^3 ，其质量为 7.75t。假设泄漏出来的车用乙醇汽油体积容量为 10%，其相当于 TNT 的质量为 1.5kg。计算过程详见 F3.4.2。

2) 具有可燃性的危险化学品的质量及燃烧后放出的热量

树凯加油站中具有可燃性的危险化学品的为车用乙醇汽油，单罐最大储量为 10m^3 ，其质量为 7.75。假设泄漏出来的车用乙醇汽油体积容量为 10%，其燃烧后放出的热量为 $3.33 \times 10^8 \text{kJ}$ 。计算过程详见 F3.4.3。

3) 具有毒性的危险化学品的浓度及质量

树凯加油站中车用乙醇汽油具有一定毒性，其职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（ mg/m^3 ）：300。

4) 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

树凯加油站不涉及腐蚀性化学品。

6.2.2 风险程度的分析

（1）出现具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品泄漏的可能性

建设项目可燃液体储存的量比较小，在装卸环节和储存、输送过程中，管道、储罐破裂或法兰等处密封不良都可能发生泄漏。

（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、柴油泄漏后与空气形成爆炸性混合气体，一旦遇到点火源如明火、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、加油机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）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：

树凯加油站中车用乙醇汽油的职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（ mg/m^3 ）：300。

（4）出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

经计算 10m^3 车用乙醇汽油储罐发生爆炸的伤亡半径为 3.804m。

6.2.3 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，为树凯加油站的安全生产与科学管理提供参考与借鉴。事故案例见附件 4。

6.3 “两重点一重大”辨识

（1）重点监管的危险化学品辨识

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目录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号），树凯加油站涉及重点监管危险化学品为车用乙醇汽油。

（2）重点监管的危险化工工艺辨识

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》（安监总管三〔2009〕第 116 号）的规定，加油站在油品储存、经营过程中不存在化学反应，故树凯加油站不涉及重点监管危险化工工艺。

（3）危险化学品重大危险源辨识

1) 定义

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界值，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分为以下两种情况：

①生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

②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；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质实际存在量（t）；

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

2) 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。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），将树凯加油站视为一个辨识单元进行重大危险源辨识。站内涉及到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：

储罐区设有 1 座车用乙醇汽油储罐，总容量 10m³，车用乙醇汽油的密度为 0.775t/m³；设有 1 座柴油储罐，总容量 10m³，车用柴油的密度为 0.85t/m³。储存的最大量计算如下：

汽油： $10 \times 0.775 = 7.75\text{t}$ 。

柴油： $10 \times 0.85 = 8.5\text{t}$ 。

$$q/Q = 7.75/200 + 8.5/5000 = 0.04045 < 1$$

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的划分标准，
树凯加油站不构成危险化学品重大危险源。



7 建设项目的安全条件

7.1 建设项目的具体情况

7.1.1 建设项目周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况

锦州经济技术开发区树凯加油站位于辽宁省锦州经济技术开发区娘娘宫本街，占地面积 600m²，树凯加油站位于辽宁省锦州经济技术开发区娘娘宫镇本街，加油站南侧为树凯加油站；北侧为口腔医院乡道以及电力线；西侧为民宅；东侧为架空通讯线位于站房与加油机之间以及 S209 省道。

项目与周边的距离符合安全要求。项目周边无自然保护区、风景名胜区、水源保护区等需要特殊保护的用地。

7.1.2 建设项目所在地的自然条件

(1) 自然条件

锦州经济技术开发区树凯加油站位于辽宁省锦州经济技术开发区娘娘宫镇本街。

锦州市属北温带大陆性半湿润季风气候区，四季分明，雨热同季，日照充足，寒暑悬殊。气候特征总体为春季风大雨少，气候干燥，夏季高温多雨，秋季晴朗，降温快，冬季寒冷，降雪少，属北方长日照地区。气象条件如下：

1) 气温

年平均气温:	10℃
最热月平均气温:	24.4℃
极端最高气温:	41.5℃
极端最低气温:	-24.2℃

2) 空气湿度

全年平均相对湿度: 69%

3) 降雨量

年平均降雨量: 637.3mm

日最大降水量: 178.8mm

4) 雪

最大积雪厚度: 330mm

雪荷载: 40kg/m³

5) 风

年平均风速: 3.5m/s

8) 雷电

年平均雷暴日数: 32.4d

(2) 地质地貌

锦州市土地总面积为 10301 平方公里。锦州市境内山脉连绵起伏，地势特征是西北高，东南低，东北部义县和北镇市交界处有医巫闾山脉，西北部有松岭山脉，形成由西北向东南倾斜地势，依次为低山区、丘陵区、平原区。全市土地结构大体是“五山一水四分田”。耕地面积 35.78 万公顷，其中：水田面积 2.04 万公顷，旱田面积 33.73 万公顷。果园面积 3.15 万公顷；宜林地面积 11.09 万公顷；牧草地面积 1.98 万公顷；水域面积 8.50 万公顷；未利用土地面积 20.75 万公顷。海岸线总长 97.7 公里，近海水域面积(0~20 米)12 万公顷，沿海滩涂面积 1.77 万公顷。

(3) 地震烈度

根据《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010），树凯加油站所在地区的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第二组。

7.1.3 重大危险源与下列场所、区域的距离

经辨识，树凯加油站不构成危险化学品重大危险源，周围 500m 内除有娘娘宫中心小学（128m）外没有《危险化学品建设项目安全评价实施细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255 号）中提到的下列场所：

- (1) 居民区、商业中心、公园等人口密集区域；
- (2) 医院、影剧院、体育场等公共设施；
- (3) 供水水源、水厂及水源保护区；
- (4) 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；
- (5) 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；
- (6) 河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；
- (7) 军事禁区、军事管理区；
- (8) 法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

7.2 建设项目的安全条件

7.2.1 建设项目符合国家和当地政府产业政策与布局情况

经查阅《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019 年本）〉

的决定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 49 号，2021 年 12 月 27 日第 20 次委务会议审议通过，2021 年 12 月 30 日起施行），树凯加油站不属于限制类和淘汰类工艺，树凯加油站位于辽宁省辽宁省锦州经济技术开发区娘娘宫镇本街，符合国家和当地政府产业政策与布局。

7.2.2 项目内在的危险、有害因素周边单位生产、经营活动或者居民区的影响

经计算 10m^3 汽油储罐发生爆炸的伤亡半径为 3.804m，加油站内部设施与站外设施距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）要求。因此，树凯加油站发生火灾、爆炸事故可能会影响到相邻道路及建筑，发生其他事故均在站区范围内，不会对周围居民和生产经营单位产生影响。

7.2.3 周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目的影

建设项目周边有宏源加油站一家企业，汽油储罐与柴油储罐均为埋地甲类、乙类储罐根据根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 4.0.4 条单罐容积不大于 50m^3 的埋地甲、乙类液体储罐对于三级站的安全间距为 10.5m，树凯加油站距离宏源加油站最小距离为 13.31m，如果发生火灾事故，对项目可能造成一定影响，因此要加强与相邻单位（设施）的预案及应急的联动。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。

7.2.4 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

加油装置、罩棚、电气线路等，有可能遭受雷电侵袭破坏，引起泄漏、

火灾爆炸、人身伤害等事故。本区域夏季汛期雷暴雨较多，属雷击危险区域，建议项目的重点建筑物、构筑物、电力设备和设施应作好防雷电设计，并采取有效避雷措施。

（2）地震

树凯加油站所在区域抗震设防烈度为 6 度。强烈地震可能造成建（构）筑物和设备、管道的破坏，同时会造成危险物质大量泄漏，进而可能引发火灾、爆炸等灾害事故，造成人员伤亡。

（3）高温、低温

树凯加油站所在区域年极端最高气温 41.5℃，冬季最低温度在-24.2℃左右。操作人员在高温及低温环境中易出现操作失误。严寒有可能导致设备、管道、阀门冻坏破裂，并造成人员冻伤。

（4）洪水

该区域年降雨集中于 7~8 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。

8 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性

8.1 主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性

锦州经济技术开发区树凯加油站所采用的油品储存销售工艺经过国内外多年的发展，已经形成了一套完整、成熟、可靠的工艺。工艺过程简单，所涉技术也不复杂，所采用的设备、设施与国内、外同类加油站相比较，应用较为普遍，技术成熟、安全可靠。

此次锦州经济技术开发区树凯加油站是采用SF双层罐，以防止地下油罐渗（泄）漏油品进入环境，污染土壤和地下水。设置导静电双层热塑性塑料管道及防雷接地，埋地工艺管线拟进行防腐保护和接地与跨接等；拟设油气回收系统；油罐拟采用抗浮措施同时，采用加油和卸油油气回收系统，可有效防止油气聚集，进而减少或降低火灾爆炸事故的发生。锦州经济技术开发区树凯加油站拟采用的安全设施情况，见表8.1-1。

表8.1-1 树凯加油站拟采取安全设施情况表

序号	设施类别	拟采取的安全设施设置情况	备注
预防事故设施			
1	检测报警装置	储油罐安装液位仪	
2	防渗漏检测装置	双层油罐及管道新设渗漏检测立管等成套检测系统	
3	视频监控系统装置	加油区和站房内分别设置视频监控	
4	设备安全防护设施	选用 SF 双层罐、导静电双层热塑性塑料管道，设置防雷接地，埋地工艺管线拟进行防腐保护和接地与跨接等；拟设油气回收系统；油罐拟采用抗浮措施	
5	防火、防爆设施	通气管管口加装阻火器，储罐操作井盖采用不发火花材料	
6	作业场所防护设施	卸油作业场所设静电导出装置	

7	防撞柱	在加油机和卸油口附近的车辆通过侧设置 0.5m 高固定式防撞柱	
8	安全警示标志	卸油等场所设置指示、警示标志，如禁打手机、严禁烟火、限高、限速标志等	
9	紧急切断阀	在现场工作人员容易接近且较为安全的位置；在控制室值班室内活收银台旁等有人员值守的位置。紧急切断系统只能手动复位	
控制事故措施			
1	泄压和止逆设施	储油罐设置通气管，且柴油通气管管口处加装阻火器，车用乙醇汽油通气管管口安装机械呼吸阀和阻火器	
2	防溢阀	油料达到油罐容量 90%时，能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量 95%时，能自动停止进料	
减少与消除事故影响设施			
1	防止火灾蔓延设施	储油罐拟埋地设置，柴油通气管管口设阻火器，车用乙醇汽油通气管管口安装机械呼吸阀及阻火器	
2	灭火设施	配备有 35kg 推车式干粉灭火器 2 台，加油区 8kg 干粉灭火器 4 个，站房内 8kg 干粉灭火器 2 个，应急器材区设置灭火毯 2 块、沙子 2m ³ 、消防铁锹 2 把。	
3	应急救援设施	站内设消防锹、急救箱	
4	逃生避难设施	安全疏散标志	
5	劳动防护用品和装备	加油站员工备有工作服	

8.2 主要装置、设备与危险化学品储存过程的匹配情况

锦州经济技术开发区树凯加油站涉及的物料为车用乙醇汽油和柴油。车用乙醇汽油和柴油采用 SF 双层埋地储罐储存，车用乙醇汽油储量 10m^3 ，柴油储量 10m^3 。树凯加油站拟选择的主要装置、设备与危险化学品储存过程均符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）中的规定。

综上所述，拟锦州经济技术开发区树凯加油站油罐区改造项目主要装置、设备和储存设施满足安全生产的需要。

8.3 拟为生产或者储存过程配套和辅助工程分析

锦州经济技术开发区树凯加油站油罐区改造项目的生产或者储存过程配套、辅助工程包括给排水、供电、防雷防静电、消防、采暖通风、自控系统、应急依托等。

表 8.3-1 公辅工程部分符合性检查表

序号	检查项目	需求情况	供应情况
1	给水	该项目不涉及生产、仅涉及生活用水。	树凯加油站给水取自市政供水；
2	排水	排水系统包括生产污水系统，雨水系统。 1) 生产污水主要源自储罐清洗（一般为每 5 年清洗一次）。清洗油罐时采用活动式回收桶回收，并用车运至具有处理资质的污水处理厂处理。 2) 罐区内雨水散排。	
3	供配电	供电负荷等级为三级	供电电源由当地供电部门就近经站外设置的变压器引入，低压侧（380/220V）用埋地电缆敷设至配电箱，从配电箱出来的电缆埋地敷设至各用电设备。 站房内、罩棚下各设有应急照明灯，内置蓄电池，连续供电时间不小于 90min；信息系统设 UPS 电源连续供电时间不小于 90min。
4	防雷防静电	站房按“第三类”工业建筑物防雷要求安装。 树凯加油站信息系统的配电线路首、末端与电子器件连接时，装设与电子器件耐压水平相适的过电压（电涌）保护器。 树凯加油站在爆炸危险区域内工艺管道上的法兰、胶管两端等连接处采用金属线跨接。当法兰的连接螺栓少于 5 根时，设置跨接。 每个油罐至少两点与主接地干线连接，罐进油管始端接地，把接地直线	

序号	检查项目	需求情况	供应情况
		引至操作井内（与油管、电缆保护管做电气连接）。	
5	消防	消防系统依托加油站原有消防系统，加油站可不设消防给水系统。	树凯加油站油罐区配备有 35kg 推车式干粉灭火器 2 台，加油区 8kg 干粉灭火器 4 个，站房内 8kg 干粉灭火器 2 个，应急器材区设置灭火毯 2 块、沙子 2m ³ 、消防铁锹 2 把。
6	采暖、通风	树凯加油站采暖采用电锅炉采暖。 树凯加油站罐区露天布置，站房采用自然通风。	
7	自控系统	油罐采用液位监控系统，每台油罐上设置一台具有高低液位报警功能的远传液位计以及双层罐双层管线泄露报警系统，仪表检测信号远传至站房，并有专人值守。 油罐采取卸油时的防满溢措施及低液位报警。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。当液位低于 10% 时能触动低液位报警装置，高低液位信号均为蜂鸣声，高低液位报警装置设置在站房内。 罐区设置槽车静电接地报警系统。 在加油站加油区及油品装卸区设置视频监控系统。 树凯加油站在罩棚立柱、加油机上和站房内均拟设紧急切断系统，该系统应能在事故状态下迅速切断电源。	
8	应急依托	该企业应急情况下医疗依托娘娘宫镇中心卫生院，距离 0.2 公里，车程 1min；消防依托锦州市公安局消防支队凌河区大队凌河中队，距离 18 公里，车程 32min，消防救援能力满足应急需求。	

锦州经济技术开发区树凯加油站油罐区改造项目给排水、供电、防雷防静电、消防、采暖通风、自控系统、应急依托等配套与辅助工程的供应量均可以满足生产装置的需求量，匹配情况较好。

9 安全对策与建议

9.1 建设项目的站址

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）4.0.1 汽车加油加气加氢站的站址选择应符合有关规划、环境保护和防火安全的要求，并应选择在交通便利、用户使用方便的地点。城市建成区内的汽车加油加气加氢站宜靠近城市道路。

根据总平面布置图，项目外部条件符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求，详见附件 3 附表 F3.4-2 和表 F3.4-3。

9.2 总平面布置

根据总平面布置图，项目站内建（构）筑物之间的安全距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求，详见附件 3 中附表 3.4-4。但尚应重视以下安全对策措施：

（1）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.11 条，汽车加油站内的爆炸危险区域，不应超出站区围墙和可用地界线。

（2）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 5.0.12 条，汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建（构）筑物之间，宜设置不燃烧体实体围墙，围墙高度相对于站内和站外地坪均不宜低于 2.2m。当汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建（构）筑物之间的距离大于本标准表 4.0.4~表 4.0.8 中安全间距的 1.5 倍，且大于 25m 时，可设置非实体围墙。面向车辆入口和出口道路的一侧可设非实体围墙或不设围墙。与站区限毗邻

的一、二级耐火等级的站外建（构）筑物，其面向加油加气加氢站侧无门、窗、孔洞的外墙，可视为站区实体围墙的一部分，但站内工艺设备与其的安全距离应符合本标准表 4.0.4~表 4.0.8 的相关规定。

9.3 拟选择的加油工艺装置、设施

9.3.1 工艺管道系统

（1）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.2 条，每个油罐应各自设置卸油管道和卸油接口。但各卸油接口及油气回收接口应有明显的标识。

（2）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.3 条，卸油接口应装设快速接头及密封盖。

（3）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.4 条，加油站卸油油气回收系统的设计应符合下列规定：

- 1) 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 100mm；
- 3) 卸油油气回收管道的接口宜采用自闭式快速接头和盖帽，采用非自闭式快速接头时，应在靠近快速接头的连接管道上装设阀门和盖帽。

（4）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.7 条，加油油气回收系统的设计应符合下列规定：

- 1) 应采用真空辅助式油气回收系统；
- 2) 汽油加油机与油罐之间应设油气回收管道，多台汽油加油机可共

用一根油气回收主管，油气回收主管的公称直径不应小于 50mm；

- 3) 加油油气回收系统应采取防止油气反向流至加油枪的措施；
- 4) 加油机应具备回收油气功能，其气液比宜设定为 1.0~1.2；
- 5) 在加油机底部与油气回收立管的连接处，应安装一个用于检测液阻和系统密闭性的丝接三通，其旁通短管上应设公称直径为 25mm 的球阀及丝堵。

(5) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.8 条，油罐的接合管设置应符合下列规定：

- 1) 接合管应为金属材质；
- 2) 接合管应设在油罐的顶部，其中进油接合管、出油接合管应设在人孔盖上；
- 3) 进油管应伸至罐内距罐底 50mm~100mm 处，进油立管的底端应为 45° 斜管口或 T 形管口，进油管管壁上不得有与油罐气相空间相通的开口；
- 4) 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；
- 5) 油罐人孔并内的管道及设备应保证油罐人孔盖的可拆装性；
- 6) 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。

(6) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.9 条，汽油罐与柴油罐的通气管应分开设置。通气管管口高出地面的高度不应

小于 4m。沿建（构）筑物的墙（柱）向上敷设的通气管，管口应高出建筑物的顶面 2m 及以上。通气管管口应设置阻火器。

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

（8）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.11 条，当加油站采用油气回收系统时，汽油罐的通气管管口除应装设阻火器外，尚应装设呼吸阀。呼吸阀的工作正压宜为 2kPa~3kPa，工作负压宜为 1.5kPa~2kPa。

（9）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.13 条，油罐车卸油时用的卸油连通软管、油气回收连通软管，应采用导静电耐油软管，其体电阻率应小于 $10^8 \Omega \cdot m$ ，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。

（10）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.14 条，加油站内的工艺管道除必须露出地面的以外，均应埋地敷设。当采用管沟敷设时，管沟必须用中性沙子或细土填满、填实。

（11）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.15 条，卸油管道、卸油油气回收管道、加油油气回收管道和油罐通气管横管，应坡向埋地油罐。卸油管道的坡度不应小于 2‰，卸油油气回收管道、加油油气回收管道和油罐通气管横管的坡度，不应小于 1‰。

（12）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.3.17 条，埋地工艺管道的埋设深度不得小于 0.4m。敷设在混凝土场地或道路下面

的管道，管顶低于混凝土层下表面不得小于 0.2m。管道周围应回填不小于 100mm 厚的中性沙子或细土。

(13) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 6.3.18 条，工艺管道不应穿过或跨越站房等与其无直接关系的建（构）筑物；与管沟、电缆沟和排水沟相交叉时，应采取相应的防护措施。

(14) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 6.3.19 条，不导静电热塑性塑料管道的设计和安装，除应符合本标准第 6.3.12 条的有关规定外，尚应符合下列规定：

- 1) 管道内油品的流速应小于 2.8m/s;
- 2) 管道在人孔井内、加油机底槽和卸油口等处未完全埋地的部分，

应在满足管道连接要求的前提下，采用最短的安装长度和最少的接头。

(15) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 6.5.5 条，加油站埋地加油管道应采用双层管道。双层管道的设计应符合下列规定：

- 1) 双层管道的内层管应符合本标准第 6.3 节的有关规定；
- 2) 采用双层非金属管道时，外层管应满足耐油、耐腐蚀、耐老化和系统

试验压力的要求；

- 3) 采用双层钢质管道时，外层管的壁厚不应小于 5mm；

- 4) 双层管道系统的内层管与外层管之间的缝隙应贯通；

- 5) 双层管道系统的最低点应设检漏点；

6) 双层管道坡向检漏点的坡度不应小于 5%，并应保证内层管和外层管任何部位出现渗漏均能在检漏点处被发现；

7)管道系统的渗漏检测宜采用在线监测系统。

(17) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.5.6 条,双层油罐的渗漏检测宜采用在线监测系统。采用液体传感器监测时,传感器的检测精度不应大于 3.5mm。

(18) 根据《油气回收系统防爆技术要求》(GB/T 34661-2017)第 5.2.1 条,加油站油品管道的设计压力应为 0.6MPa,油气回收系统回气管道的设计压力不应小于 0.13MPa。

(19) 根据《油气回收系统防爆技术要求》(GB/T 34661-2017)第 5.2.2.1 条,油罐车卸油管道的公称直径宜为 DN100 或 DN80,油气回收管道直径宜为 DN80,比卸油管道直径小一个规格等级,且不应小于 DN50。卸油联通软管、油气回收联通软管,应采用电阻率不大于 $10^8\Omega$ 的耐油软管。

(20) 根据《油气回收系统防爆技术要求》(GB/T 34661-2017)第 5.2.2.2 条,油罐车上的油气回收管道接口,应装设手动阀门。

(21) 根据《油气回收系统防爆技术要求》(GB/T 34661-2017)第 5.2.2.3 条,密闭卸油管道的各操作接口处,应设快速接头及闷盖,并宜采用自闭式快速接头。

(22) 根据《油气回收系统防爆技术要求》(GB/T 34661-2017)第 5.2.2.4 条,站内油气回收管道接口前应装设阀门。若油气回收管道接口采用自闭式快速接头,油气回收管道接口前可不设阀门。

(23) 根据《油气回收系统防爆技术要求》(GB/T 34661-2017)第 5.2.3.3 条,加装油气回收系统的加油机应以油气回收加油枪作为终端。油气回收油

枪应具有或通过阀门控制油路、气路同时开启、关闭和自封功能。

(24) 根据《油气回收系统防爆技术要求》(GB/T 34661-2017) 第 5.2.3.5 条, 油气回收拉断阀应符合 GB22380.2 的规定。

9.4 拟选择的储存设施

9.4.1 油罐

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

(2) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 6.1.2 条, 汽车加油站的储油罐应采用卧式油罐。

(3) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 6.1.3 条, 埋地油罐需要采用双层油罐时, 可采用双层钢制油罐、双层玻璃纤维增强塑料油罐、内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐。既有加油站的埋地单层钢制油罐改造为双层油罐时, 可采用玻璃纤维增强塑料等满足强度和防渗要求的材料进行衬里改造。树凯加油站采用 SF 储罐, 符合本条要求。

(4) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 6.1.5 条, 选用的钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐应符合现行行业标准《加油站用埋地钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》SH/T3178 的有关规定。

(5) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 6.1.9 条, 双层油罐内壁与外壁之间应有满足渗漏检测要求的贯通间隙。

(7) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 6.1.10 条, 双层钢制油罐、内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐和玻璃纤维增强塑料

等非金属防渗衬里的双层油罐，应设渗漏检测立管，并应符合下列规定：

- 1) 检测立管应采用钢管，直径宜为 80mm，壁厚不宜小于 4mm。
- 2) 检测立管应位于油罐顶部的纵向中心线上。
- 3) 检测立管的底部管口应与油罐内、外壁间隙相连通，顶部管口应装防尘盖。
- 4) 检测立管应满足人工检测和在线监测的要求，并保证油罐内、外壁任何部位出现渗漏均能被发现。

(8) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 6.1.11 条，油罐应采用钢制人孔盖。

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

(10) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 6.1.13 条，当埋地油罐受地下水或雨水作用有上浮的可能时，应采取防止油罐上浮的措施。

(11) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 6.1.14 条，埋地油罐的人孔应设操作井。

(12) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 6.1.15 条，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察觉的地点。

（13）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 6.1.16 条，设有油气回收系统的加油站，其站内油罐应设带有高液位报警功能的液位监测系统。

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

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

（16）根据《加油站用埋地钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》（SH/T3178-2015）第 5.1 条，油罐用材料的选用应考虑使用条件、材料的性能、制造工艺以及经济合理性。

（17）根据《加油站用埋地钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》（SH/T3178-2015）第 5.2 条，油罐用材料应具有材料生产单位的质量证明文件。制造单位应按照质量证明文件进行验收，必要时制造单位应对所使用的材料进行复验；制造单位应对所取得的材料及材料证明文件的真实性和一致性负责。

(18) 根据《加油站用埋地钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》(SH/T3178-2015) 第 5.3 条, 油罐材料应符合相应安全技术规范、标准的规定, 满足油罐安全使用要求。制造单位自行制作或配制的油罐主体用材料应符合本规范的要求, 并对材料质量负责。用于制造油罐壳体的树脂, 应复验热变形温度。

(19) 根据《加油站用埋地钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》(SH/T3178-2015) 第 6.1.1 条, 油罐内侧壳体为钢制, 外层壳体为玻璃纤维增强塑料, 外层罐应完整包容内层罐, 外层罐壳体和内层罐壳体之间应形成连续的贯通间隙, 油罐内层罐和外层罐壳体之间应设置可靠的支撑。

(20) 根据《加油站用埋地钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》(SH/T3178-2015) 第 6.1.2 条, 油罐应设置不少于 2 个的钢制吊耳, 吊耳起吊能力不应小于油罐自重的 2 倍。

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

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

5) 埋地储罐使用的渗漏检测系统及其部件的适用温度为-5℃~30℃。

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

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

9.5 事故应急及安全管理

9.5.1 事故应急救援措施和器材、设备

(1) 按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020) 的要求编写危险化学品事故应急救援预案。应急救援预案主要内容应包括: 危险目标的确定、消防设施分布情况、应急救援组织机构和职责、报警通讯联络方式、事故发生后采取的应急措施、人员紧急疏散、危险区隔离、善后工作、演练计划等。企业应对原有应急预案进行修订及完善。

(2) 根据《中华人民共和国安全生产法》第八十一条, 生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案, 与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接, 并定期组织演练。

(3) 根据《中华人民共和国安全生产法》第八十二条, 应当建立应急救援组织, 配备必要的应急救援器材、设备和物资, 并进行经常性维护、保养, 保证正常运转。

9.6 其他对策措施

(1) 应选择有资质的设计、施工、安装单位进行设计、施工、安装。

(2) 工程施工应按工程设计文件及工艺设备、电气仪表的产品使用说明进行,需修改设计或材料代用时,应有原设计单位变更设计的书面文件或经原设计单位同意的设计变更书面文件。

(3) 必须加强施工阶段(包括拆除、建设及安装的施工)的安全生产监督和管理,建立严格的安全管理制度和监督机制,并严格执行,不可懈怠;结合实际,建立健全与检维修作业安全管理相关的责任制、检维修管理制度和特殊作业管理制度。此外,还要建立健全承包单位管理制度,建立检维修作业安全生产激励和约束机制,提升检维修作业安全管理水平。施工单位要建立健全安全技术操作规程。要对施工单位的安全技术操作规程进行审查。

(4) 对所有入场的作业人员进行安全培训教育,特种作业人员经专业培训持证上岗。施工单位作业时,要执行与企业完全一致的安全作业标准。施工作业应严格按施工方案进行,施工前必须对作业人员进行安全技术交底;在施工全过程中认真落实安全防护措施、个人劳动保护措施及文明施工;严格执行现场用火、用电等危险作业的审批和监督;现场设置安全警示标志。

(5) 企业应当与施工单位签订专门的安全生产管理协议,或者在承包合同中约定各自的安全生产管理职责。同一作业区域内有两个以上施工单位开展施工作业,可能危及对方生产安全的,应当签订安全生产管理协议,明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施,并指定安全生产管理人员进行安全检查与协调。以上情形属独立工程的,由企业统一监督与协调;属总承包范围内的,由总承包单位监督与协调。

(6) 根据《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》(2017 修改版)第十条,承包单位管理制度主要包括以下内容:对承包单位的资质审查要求;承包单位的安全管理要求;安全风险抵押金的要求;对承包单位人员的安全教育培训要求;企业与施工单位的安全责任和义务;作业过程的监督管理要求;作业人员变更的管理要求;检查与考核的要求;对承包

单位表现评价与续用的要求；对承包单位和严重违章人员“黑名单”的管理要求；承包单位档案及记录管理要求。

(7) 改造施工过程中涉及动土作业、临时用电作业、进入受限空间作业、吊装作业等特殊作业应严格按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB • 30871-2022)相关内容执行。

(8) 其他方面

1)应根据本次改造内容修订应急预案，定期对应急预案进行演练和评审，提高全体员工的安全意识，以便在发生事故时能迅速、有效地控制事态的发展，最大限度地确保工人安全、减少事故损失。并不断查找应急预案中的遗漏和不完善之处，以保证所建立的应急体系能真正起到在事故发生时，减轻事故后果和迅速恢复正常生产的作用。

2)应确保职业危害防护设备、应急救援设施、通讯报警装置处于正常适用状态，不得擅自拆除或者停止运行。应当对前面所列设施进行经常性的维护、检修，定期检测其性能和效果，确保其处于良好运行状态。职业危害防护设备、应急救援设施和通讯报警装置处于不正常状态时，应当立即停止可能发生职业危害的作业；恢复正常状态后，方可重新作业。

3)消防器材应定期维护保养，并有专门人员定期维修、检查，使其保持良好状态。

4)应建立及时获取适用的法律、法规、标准的制度，及时修改完善业已建立的规章制度，并在提高执行力上下功夫，切实杜绝“三违”作业。

10 安全评价结论

受锦州经济技术开发区树凯加油站的委托，我公司对本次锦州经济技术开发区树凯加油站油罐区改造项目进行设立安全评价。本评价根据项目可行性研究报告及储运工艺的特点，经过现场勘查和与其相关技术人员进行充分交流，对项目中可能存在的各种危险、有害因素进行了全面分析，依据国家相关法律法规、规范、标准，对树凯加油站提出了安全对策与建议。

(1) 树凯加油站不属于《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 49 号，2021 年 12 月 27 日第 20 次委务会议审议通过，2021 年 12 月 30 日起施行）中限制类和淘汰类，符合国家相关的产业政策。

树凯加油站采用的工艺技术成熟，装置、设备及工艺控制方式可靠。

(2) 树凯加油站不会对周边情况产生影响。

树凯加油站项目选址符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等相关标准的规定。

(3) 树凯加油站不涉及重点监管危险化工工艺；涉及重点监管危险化学品为车用乙醇汽油；树凯加油站不构成危险化学品重大危险源。

(4) 建设项目周边有树凯加油站一家企业，如果发生火灾事故，对项目可能造成一定影响，因此要加强与相邻单位（设施）的预案及应急的联动。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。

(5) 树凯加油站存在危险、有害性及其危险等级：火灾、爆炸为 III 级、中毒和窒息、车辆伤害、为 II 级。针对以上危险有害因素，本报告根据相关

标准提出了相应的对策措施，经采取相应安全对策措施后，其危险有害程度在可接受范围内。

（6）建设单位应认真考虑本评价报告中提出的安全对策措施并在安全设施设计专篇中予以落实。

综上所述：树凯加油站总平面布置合理，工艺方案可行，锦州经济技术开发区树凯加油站油罐区改造项目符合经营车用乙醇汽油、柴油的安全要求。



11 与建设单位交换意见

辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司与锦州经济技术开发区树凯加油站签订安全评价技术服务合同后，在评价实施过程中，双方就评价中的问题进行了多次交流，对树凯加油站的安全评价内容和评价结果达成了一致意见。



附件 1 评价依据

本评价主要依据相关法律、法规、规章及标准、规范；树凯加油站被批准设立的相关文件及其他有关参考资料资料。

F1.1 相关法律、法规、规章

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（2002 年 6 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过；2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正；2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第二次修正；2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正。）

(2) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔2009〕第六号，根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》修正）

(3) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第二十四号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人大常委会第七次会议修正，自公布之日起施行）

(4) 《中华人民共和国劳动合同法》（国家主席令第七十三号，2012 年 12 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动合同法〉的决定》修订，2013 年 7 月 1 日实施）

(5) 《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令第六十九号，2007 年 11 月 1 日实施）

(6) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2013 年 12 月 7 日国务院令第 645 号进行修订，自修订之日起实施）

(7) 《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号，应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号修订，2023 年 01 月 01 日施行）

(8) 《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号，自 2019 年 4 月 1 日起施行）

(9) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号，2007 年 4 月 9 日实施）

(10) 《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23 号，2010 年 7 月 19 日发布）

(11) 《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）

(12) 《辽宁省突发事件应对条例》（辽宁省十一届人大常委会公告第 17 号，辽宁省十三届大会常委会第十七次会议修订，自 2020 年 3 月 30 日起实施）

(13) 《辽宁省安全生产条例》（2017 年 1 月 10 日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理

规定》等 27 件地方性法规的决定》第一次修正根据 2022 年 4 月 21 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈辽宁省食品安全条例〉等 10 件地方性法规的决定》第二次修正)

(14) 《辽宁省消防条例》(2012 年 1 月 5 日省第十一届人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过, 根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正, 2022 年 7 月 27 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订)

(15) 《生产经营单位安全培训规定》(国家安全生产监督管理总局令第 3 号, 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理局令第 80 号修订, 2015 年 7 月 1 日实施)

(16) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 16 号, 2008 年 2 月 1 日起实施)

(17) 《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令第 2 号, 2019 年 9 月 1 日起实施)

(18) 《安全生产培训管理办法》(国家安全生产监督管理总局令 44 号, 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理局令第 80 号修订, 2015 年 7 月 1 日实施)

(19) 《危险化学品经营许可证管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 55 号, 2015 年 3 月 23 日国家安全生产监督管理局令第 79 号修订, 2015 年 7 月 1 日实施)

(20) 《国家安监总局关于印发<化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定>、<烟花爆竹企业保障生产安全十条规定>和<油气罐区防火防爆十条规定>的通知》（安监总政法[2017]15号，2017年3月6日）

(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，2016年2月5日实施）

(22) 《国务院安委会办公室关于全面排查整治危险化学品种和烟花爆竹企业安全隐患的通知》（安委办[2011]26号，2011年8月11日发布）

(23) 《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日发布）

(24) 《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7月1日实施）

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

(26) 《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（安监总管三[2016]62号，2016年6月3日发布）

(27) 《国家安全监管总局关于进一步严格危险化学品和化工企业安全生产监督管理的通知》（安监总管三[2014]46号，2014年5月23日发布）

(28) 《国务院安委会办公室关于印发标本兼治遏制重特大事故工作指南的通知》（安委办〔2016〕3号，2016年4月28日发布）

(29) 《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》(中共中央办公厅 国务院办公厅字〔2020〕3号 2020年2月20日发布)

(30) 《国务院安全生产委员会关于印发<全国安全生产专项整治三年行动计划>的通知》(安委〔2020〕3号, 2020年4月1日发布)

(31) 《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》(应急〔2018〕74号)

(32) 《应急管理部关于印发〈化工园区安全风险排查治理导则(试行)〉和〈危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则〉的通知》(应急〔2019〕78号, 2019年8月12日发布)

(33) 《应急管理部办公厅关于印发〈危险化学品企业生产安全事故应急准备指南〉的通知》(应急〔2019〕62号, 2019年12月26日发布)

(34) 《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年1号 2020年5月30日发布)

(35) 《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-批)>的通知》(应急厅[2020]38号, 2020年10月23日)

(36) 《关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》(辽宁省人民政府 辽政发[2010]36号, 2010年10月31日实施)

(37) 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》(辽宁省人民政府令第180号, 辽宁省人民政府令[2018]第324号修订, 2018年11月26日起施行)

(38) 《关于印发辽宁省遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故实施方案的通知》(辽宁省安全生产监督管理局辽安监管三[2016]11号, 2016年

7月6日发布)

(39) 《转发国家安全监管总局关于印发化工(危险化学品)企业安全检查重点指导目录的通知》(辽宁省安全生产监督管理局辽安监管三[2016]3号, 2016年2月5日发布)

(40) 《关于印发2004年至2015年辽宁省危险化学品和烟花爆竹较大以上事故分析报告的通知》(辽宁省安全生产监督管理局辽安监管三[2016]7号, 2016年3月15日发布)

(41) 《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)

(42) 《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》(辽宁省安全生产监督管理局 辽安监管三[2012]144号, 2012年8月30日实施)

(43) 《关于修改<关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见>的通知》(辽宁省安全生产监督管理局 辽安监危化[2017]22号, 2017年11月28日实施)

(44) 《财政部、应急部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, 2022年11月21日起施行)

(45) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽宁省人民政府令第264号, 辽宁省人民政府令第341号修订, 2021年4月28日起施行)

(46) 《辽宁省安全生产委员会关于落实企业全员安全生产责任制的

实施意见》（辽安委〔2017〕45号，2017年12月23日）

（47）《辽宁省安全生产监督管理局关于印发全省危险化学品和烟花爆竹企业安全风险分级监管指导意见的通知》（辽安监危化〔2018〕18号，2018年8月6日发布）

（48）《辽宁省安全生产监督管理局关于规范全省危险化学品和烟花爆竹企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制》（辽安监危化〔2018〕21号，2018年8月31日发布）

（49）《辽宁省安全生产委员会关于印发<推进安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设工作方案>的通知》（辽安委〔2017〕47号，2017年12月28日发布）

（50）《辽宁省安全生产委员会关于落实企业全员安全生产责任制的实施意见》（辽安委〔2017〕45号）

（51）《辽宁省安全生产委员会关于深刻吸取事故教训切实加强当前安全生产工作的通知》（辽安委〔2020〕1号）

F1.2 标准、规范

- （1）《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）
- （2）《汽车加油加气站消防安全管理》（XF/T 3004-2020）
- （3）《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）
- （4）《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）
- （5）《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）
- （6）《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）

- (7) 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）
- (8) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）
- (9) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T 13955-2017）
- (10) 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）
- (11) 《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）
- (12) 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）
- (13) 《系统接地的型式及安全技术要求》（GB 14050-2008）
- (14) 《安全色》（GB 2893-2008）
- (15) 《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）
- (16) 《化学品安全技术说明书内容和项目顺序》（GB 16483-2008）
- (17) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
- (18) 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
- (19) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- (20) 《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB 50011-2010）
- (21) 《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2010）
- (22) 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）
- (23) 《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）
- (24) 《油气回收系统防爆技术要求》（GB/T 34661-2017）。
- (25) 《燃油加油站防爆安全技术》（第 1 部分：燃油加油机防爆安全技术要求 GB T 22380.1-2017 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。

- (26) 《加油站作业安全规范》(AQ 3010—2022)
- (27) 《用电安全导则》(GB/T 13869-2017)
- (28) 《双层罐渗漏检测系统 第 1 部分：通则》(GB/T 30040.1-2013)
- (29) 《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)
- (30) 《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)
- (31) 《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)
- (32) 《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)
- (33) 《双层罐渗漏检测系统 第 6 部分：监测并用传感器显示系统》(GB/T 30040.6-2013)
- (34) 《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)
- (35) 《油气回收系统防爆技术要求》(GB/T 34661-2017)
- (36) 《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008)
- (37) 《职业安全卫生术语》(GB/T 15236-2008)
- (38) 《高处作业分级》(GB/T 3608-2008)
- (39) 《生产过程危险和危害因素分类与代码》(GB/T 13861-2022)
- (40) 《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T 50087-2013)

- (41) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）
- (42) 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ 158-2003）
- (43) 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）
- (44) 《加油加气站视频安防监控系统技术要求》（AQ/T 3050-2013）
- (45) 《噪声作业分级》（LD 80-1995）
- (46) 《车用乙醇汽油（E10）》（GB 18351-2017）
- (47) 《车用柴油》（GB 19147-2016）
- (48) 《车用柴油国家标准第 1 号修改单》（GB 19147-2016/XG1-2018）
- (49) 《危险化学品贮存通则》（GB 15603-2022）
- (50) 《化学品分类和危险性公示 通则》（GB 13690-2009）
- (51) 《工作场所有害因素职业接触限值第一部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）
- (52) 《工作场所有害因素职业接触限值第二部分：物理因素》（GBZ 2.2-2007）
- (53) 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）
- (54) 《危险货物分类和品名编号》（GB 6944-2012）
- (55) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）
- (56) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）
- (57) 《化学品安全标签编写规定》
- (58) 《体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB

39800.2-2020)

F1.3 其它

- (1) 《危险化学品安全技术全书（第二版）》（化学工业出版社）
- (2) 锦州经济技术开发区树凯加油站提供的其他资料。



附件 2 选用的安全评价方法简介

F2.1 预先危险分析法

预先危险性分析法是在进行某项工程活动之前对系统存在的各种危险因素、事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。按危险有害因素导致的事故、危害的危险程度，将危险、有害因素划分为四个危险等级，见表 F2.1-1。

表 F2.1-1 危险等级划分说明

等 级	说 明
I 级	安全的，可以忽略
II 级	临界的，处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施
III 级	危险的，会造成人员伤亡和系统损坏要立即采取措施
IV 级	灾难性的，会造成灾难性事故，必须立即排除

F2.2 安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法，是一种定性分析方法。该法关键点是在于：

事先必须组织熟悉系统各方面的人员组成专家小组，以国家劳动安全卫生法律法规、标准规范和企业内部劳动安全卫生管理制度、操作规程等为依据，参考国内外的事故案例、本单位的经验教训以及利用其他安全分析方法分析获得的结果，在熟悉系统及系统各单元、收集各方面资料的基础上，编制符合客观实际、尽可能全面识别分析系统危险性的安全检查表。

F2.3 定量风险评价法

是对某一装置或作业活动中发生事故频率和后果进行定量分析，并与可接受风险标准比较的系统方法。定量风险评价程序如下：

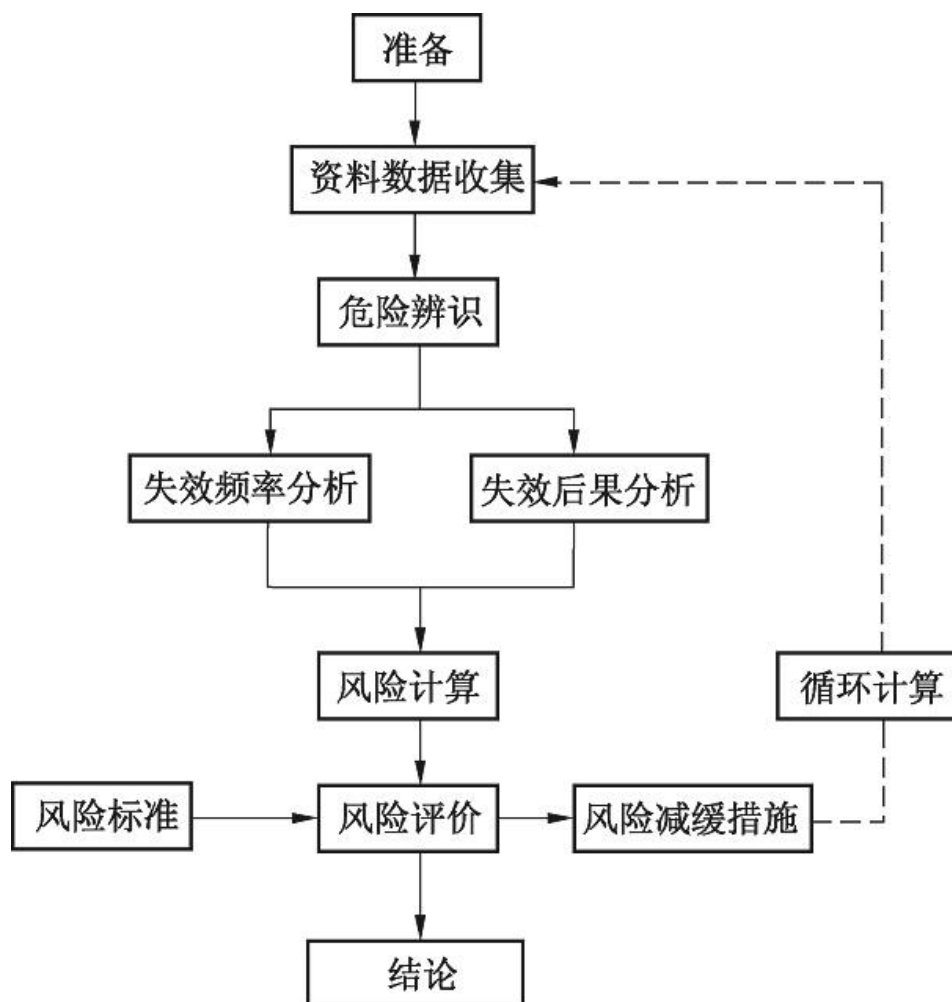


图 F2.3-1 定量风险评价程序图

附件3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.1 物质的危险有害分析

锦州经济技术开发区树凯加油站油罐区改造项目涉及到的危险物质车用乙醇汽油、柴油为危险化学品，其理化性质、基本危险特性、包装、储运技术要求等见表 F3.1-1 和表 F3.1-2。

F3.1-1 车用乙醇汽油的理化性质及危险特性

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。 按研究法辛烷值（RON）分为 92 号和 95 号两个牌号，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。
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/m³）：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℃。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。 (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。 (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。
应急 处 置 原 则	【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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 【灭火方法】 喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风方向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的设备应接地。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。 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。

F3.1-2 柴油的理化性质及危险特性

理化 特性	中文名：柴油。主要组成与性状，外观与性状：稍有粘性的棕色液体。主要用途：用作柴油机的燃料。凝固点（℃）：-18 相对密度（水=1）：0.87~0.9 沸点（℃）：282-338 稳定性：稳定。聚合危害：不能出现。禁忌物：强氧化剂、卤素。燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。燃爆特性与消防，燃烧性：可燃。闪点（闭口）（℃）：其中 0 号、-10 号、-20 号柴油的闪点不低于 60℃；-35 号柴油的闪点不低于 45℃。
危害 信息	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。
安 全 措 施	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 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。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂和大量清水清洗污染皮肤。 眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗，至少 15min。就医。 吸入：脱离现场。脱去污染的衣着，至空气新鲜处，就医。防治吸入性肺炎。 食入：误服者饮牛奶或植物油，洗胃并灌肠。就医。
应 急	灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。 贮运注意事项：罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。

处 置 原 则	泄漏应急处理：切断火源。应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用活性炭或其它惰性材料吸收，运至废物处理场所处置。如大量泄漏，利用围堤收容，然后用防爆泵等回收，再运至废物处理场所处置。
------------------	--



力康咨询
LIKANG CONSULTING

F3.2 爆炸、火灾、中毒和窒息事故分析

F3.2.1 火灾、爆炸

1) 油品的装卸

汽车加油站是为机动车辆充装车用乙醇汽油和柴油的专门场所。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、烟囱飞尘等点火源，有导致火灾爆炸事故的危险。尤其是加油站靠近公路一侧，来往车辆较频繁，一旦发生事故，将会扩大灾害范围。

在接卸油品或加油的作业中，油罐车不熄火、油罐车静电接地不良、卸油时连通软管导静电性能差；雷雨天往油罐卸油或往汽车车箱加油速度过快，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，火灾发生机率较低，即使油罐发生着火，也容易扑救。

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。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燃引爆。

油罐盛载油品后重量很大，如果基础或地基承载力不够，会造成油罐整

体下沉；如果地下水位较高，地下水会对油罐形成很大的浮力。空罐情况下，有漂浮的危险。上述情况有可能将与油罐连接的管道拉断，造成跑油甚至发生火灾事故。

3) 按规定，油罐车送油到站后应静置稳油 15min，待静电消退后方可开盖量油，假如车到马上开盖量油，就会引起静电起火；假如油罐未安装量油孔或量油孔铝质(铜质)镶槽脱落，在储油罐量油时，量油尺与钢质管口摩擦产生火花，就会点燃罐内油蒸气，引起爆炸燃烧；在气压低、无风的环境下，穿化纤服装，摩擦产生的静电火花也能点燃油蒸气。

4) 站房及站内其他建筑

如有油气窜入、遇到明火，值班人员烧水、热饭和随意吸烟、乱扔烟头余烬等，都有引起火灾或爆炸的可能性。

F3.2.2 中毒和窒息

车用乙醇汽油具有一定毒性，树凯加油站中乙醇汽油在密闭管道内运行，正常工况下有毒物质污染较少。但部分工序仍需手动操作（如：连接装卸管线等）或者跑、冒、滴、漏等异常情况，可导致作业场所受到一定污染。

在检维修和清罐作业过程中，进行采用氮气吹扫以及受限空间作业时，作业人员违章操作或个人防护不当，可能造成人员中毒和窒息。

F3.3 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素分析

F3.3.1 车辆伤害

油品运输或外来车辆进站加油，若站内路况、车况，驾驶人员素质等方面存在缺陷都可引发车辆伤害事故。进出车辆作业人员违章操作或注意力不

集中，有可能受到车辆的碰撞，造成伤害。

F3.4 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.4.1 预先危险分析法

在预先危险性分析过程中，将整个项目作为一个评价单元，再根据危险、有害因素的伤害形式的不同，将其划分为若干个子评价单元，如：火灾、爆炸等。并评价其发生条件、事故后果、危险等级等。

树凯加油站的危险、有害因素的预先危险分析见表 F3.4-1：预先危险性分析表。

表 F3.4-1 项目预先危险分析表

潜在事故	一、火灾、爆炸
危险因素	油气泄漏
触发事件	1) 油品及管道系统泄漏 2) 储罐未设置高液位报警
原因事件	(1) 点火吸烟； (2) 抢修、检修时违章动火、焊接时未按有关规定动火； (3) 其他火源，电动机相间短路； (4) 电气线路陈旧老化或受到损坏产生短路火花； (5) 静电放电； (6) 雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）； (7) 焊、割、打磨产生的火花等
事故后果	人员伤亡、设备损坏
危险等级	III 级
危险程度	危险的
防范措施	(1) 工艺装置区严禁吸烟； (2) 动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； (3) 加强转动设备及电机等维护，防止摩擦或相间短路等引起高热； (4) 对站区的电气线路加强维护检查； (5) 防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； (6) 明火源安全距离符合规定要求。
潜在事故	二、中毒和窒息
危险因素	(1) 检修、抢修作业时接触汽油、柴油

触发事件 (一)	(1) 装卸过程中发生泄漏； (2) 故障泄漏、运行泄漏等方面； (3) 检修、维修、抢修时，罐、管、阀等中的物料未彻底清洗干净； (4) 油气的泄漏量较大，且有积聚； (5) 在容器内作业时缺氧。
发生条件	(1) 有毒和窒息性物料超过容许浓度； (2) 毒物摄入体内； (3) 缺氧。
触发事件 (二)	(1) 毒物及窒息性物质浓度超标； (2) 通风不良； (3) 缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； (4) 不清楚泄漏物料的种类，应急处理不当； (5) 在有毒现场无相应的防毒过滤器、面具、空气呼吸器以及其它有关的防护用品； (6) 因故未戴防护用品； (7) 防护用品选型不当或使用不当； (8) 救护不当； (9) 在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II 级
危险程度	临界的
防范措施	(1) 严格控制设备及其安装质量，消除泄漏的可能性； (2) 严防车辆行驶时撞坏设备 (3) 泄漏后应采取相应措施：①查明泄漏源点，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。 (4) 定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，彻底清洗干净并检测有毒有害物质浓度氧含量，合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施； (5) 要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒过滤器、氧气呼吸器及其它劳动防护用品； (6) 组织管理措施：①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防窒息的方法及其急救法；③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；④设立危险、有毒、窒息性标志；⑤设立急救点，配备相应的急救药品、器材；⑥培训医务人员对窒息等的急救处理能力。
潜在事故	三、车辆伤害
危险因素	车辆
触发事件 (一)	(1) 车辆有故障，如刹车、阻火器不灵、无效等。 (2) 车速太快。 (3) 路面不好，有障碍等。 (4) 超载驾驶。 (5) 道路交叉口无标志等。
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线。
触发事件 (二)	(1) 驾驶员违章行驶。 (2) 驾驶员精力不集中。 (3) 酒后驾车。

事故后果	人员伤亡、设备损坏
危险等级	II 级
危险程度	临界的
防范措施	(1) 保证车辆的完好状态。 (2) 设置交通标志。 (3) 保持路面状态良好。 (4) 加强对司机的教育和管理。 (5) 不超载、不超速行驶。
潜在事故	四、噪声
危险因素	设备的噪声
触发事件 (一)	(1) 作业人员在噪声强度大的场所作业。
发生条件	缺乏个体防护用品（护耳器等）
触发事件 (二)	(1) 装置没有降噪设施。 (2) 降噪设施无效。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II 级
危险程度	临界的
防范措施	(1) 采取隔声、吸声、消声等降噪设施。 (2) 尽量减少在噪声处不必要的停留时间。

通过预先危险性分析可知：

树凯加油站存在着火灾、爆炸、中毒和窒息、电气伤害、车辆伤害、噪声等危险和有害因素。

其中火灾、爆炸危险等级为III级（危险的），中毒和窒息、电气伤害、车辆伤害、噪声等危险等级为II级（临界的）。

对于上述可能产生的各种危险和危害性，在表 F3.4-1 中均提出了初步的防范措施。

F3.4.2 具有爆炸性的化学品的质量及相当于 TNT 的质量

项目罐区危险性高的是 10m³车用乙醇汽油储罐。

车用乙醇汽油罐发生爆炸时放出的能量与油品储量以及放热性有关：

$$Q_{TNT} = v \cdot V \cdot \rho \cdot k \cdot HC / q_{TNT}$$

式中： Q_{TNT} ：TNT 当量为 kg；

v ：蒸气云当量系数，通常取 0.04；

V ：储罐的公称容积， 10m^3 ；

ρ ：相对蒸气密度，取空气的 4 倍；

k ：爆炸上限的体积比，取 7.6%；

HC ：油品的最大发热量， 43000kJ/kg ；

q_{TNT} ：TNT 爆炸时所释放出的能量，一般取其平均值 4500kJ/kg 。

故： $Q_{TNT} = 0.04 \times 10 \times 0.076 \times 1.29 \times 4 \times 43000 / 4500 = 1.5\text{kg}$

F3.4.3 具有可燃性的危险化学品的质量及燃烧后放出的热量

车用乙醇汽油储罐 10m^3 ，车用乙醇汽油的密度为 $0.775 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ；汽油的燃烧值 $10 \times 0.775 \times 10^3 \times 43000 \approx 3.33 \times 10^8\text{kJ}$ 。

F3.4.4 定量风险评价计算过程

当 10m^3 车用乙醇汽油储罐发生爆炸的伤亡半径的计算：

$$R = C (NE)^{1/3}$$

其中：R—爆炸伤亡半径

C—爆炸实验常数，取 0.03

N—有限空间内爆炸发生系数，取 0.1

E—可燃气体的爆炸总能量， $E = 1.8\alpha W_f Q_f$

1.8—地面爆炸系数

α —可燃气体蒸气云当量系数，取 0.04

W_f —蒸气云中可燃气体质量，kg， $W_f = 0.85DV$

D—汽油密度，取 $0.775 \times 10^3 \text{kg/m}^3$

V—储罐容积

Q_f —可燃气体的燃烧热，kJ/kg，查得汽油的燃烧热为 43000 kJ/kg

$$R = 0.03 \times (0.1 \times 1.8 \times 0.04 \times 0.85 \times 0.775 \times 10^3 \times 10 \times 43000)^{1/3} \approx 3.804 \text{m}$$

车用乙醇汽油储罐爆炸的伤亡半径约为 3.804m。

F3.4.5 安全检查表法评价过程

根据国家安全生产监督管理局编制的《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255号）的要求，结合建设项目的实际情况，通过现场考察，在对树凯加油站安全生产技术措施效果进行简要分析之后，依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021），编制了安全检查表。

安全检查表内容主要包括树凯加油站的外部防火间距和总平面布置。

1. 外部防火间距

F3.4-2 项目外部防火间距检查表（单位：m）

序号	工艺设施	站外建、构筑物			防火距离（m）		结论
		名称	方位	类别	规范要求	规划距离	
1	汽（柴）油油罐	口腔医院	北	三类保护物	7（6）	14.55（17.9）	符合
		电力线	北	架空电力线	5（5）	5.11（7.4）	符合
		乡道	北	四级公路	5（3）	5.71（9.34）	符合
		通讯线	东	架空通讯线	5（5）	15.9（15.9）	符合
		S209	东	二级公路	5.5（3）	25.3（25.3）	符合
		宏源加油站汽油储罐	南	15m ³ 甲类埋地储罐	10.5（9）	13.33（13.33）	符合
		宏源加油站柴油储罐	南	15m ³ 乙类埋地储罐	10.5（9）	13.31（13.31）	符合
		宏源加油站站房	南	三类保护物	7（6）	16（12.81）	符合
		民房	西	三类保护物	7（6）	8.67（7.47）	符合

序号	工艺设施	站外建、构筑物			防火距离 (m)		结论
		名称	方位	类别	规范要求	规划距离	
2	汽(柴)油通气管口	口腔医院	北	三类保护物	7 (6)	17.75 (17.75)	符合
		电力线	北	架空电力线	5 (5)	7.72 (7.72)	符合
		乡道	北	四级公路	5 (3)	8.7 (8.7)	符合
		通讯线	东	架空通讯线	5 (5)	16.6 (16.6)	符合
		S209	东	二级公路	5 (3)	26.1 (26.1)	
		宏源加油站汽油储罐	南	15m ³ 甲类埋地储罐	10.5 (9)	16.32 (16.32)	符合
		宏源加油站柴油储罐	南	15m ³ 丙类埋地储罐	10.5 (9)	16.21 (16.21)	符合
		宏源加油站站房	南	三类保护物	7 (6)	15.8 (15.8)	符合
		民房	西	三类保护物	7 (6)	9.1 (9.1)	符合

注：依据 GB50156-2021 第 4.0.4 条；括号内为柴油规范要求距离。

小结：项目建构筑物与其外部建构筑物拟定的防火间距符合国家标准和
规范要求。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

2.总平面布置安全条件

F3.4-3 站内设施的防火间距表（单位：m）

设施名称	汽油罐		柴油罐		油品卸车点		汽油通气管管口		柴油通气管管口		评价结果
	规范	实际	规范	实际	规范	实际	规范	实际	规范	实际	
汽油罐	0.5	0.5	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	符合
柴油罐	0.5	0.5	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	符合
汽油通气管管口	-	-	-	-	3	4.2	-	-	-	-	符合
柴油通气管管口	-	-	-	-	2	4.2	-	-	-	-	符合
站房	4	4	3	4	5	5.08	4	4.8	3.5	4.8	符合
围墙	2	4.18	2	4.18	-	-	2	4.9	3	4.9	符合

注：依据 GB50156-2021 第 5.0.13 条；括号内为柴油规范要求距离。

总平面布置拟定的防火间距符合国家标准规范要求。

附件 4 事故案例分析

F4.1 “2015.6.15”平乡县国源加油站燃爆事故

（1）事故概况及经过

2015 年 6 月初，平乡县国源加油站在实验调整加油机时发现加油机（汽油）抽不出油。平乡县国源燃气有限公司负责人李军联系谢忠全（此次维修作业活动联系人），对加油站部分输油管道进行维修作业。2015 年 6 月 14 日上午 8 时左右谢忠全安排两人进入加油站对加油站输油管道进行维修作业，当天在加油站负责人（杜君）提示下完成了 1 号“人孔井”底阀更换维修。6 月 15 日 7 时 40 分左右，工人曲智豪在对 2 号“人孔井”管道进行检查，发现“人孔井”中底阀出现问题，需更换底阀，在更换底阀时，发现底阀取不出来，便更换部分输油管，对井下输油管实施焊接。在动火操作过程中，因未采取有效安全措施，引发残存油气爆燃，造成一人重伤一人轻伤。

（2）事故原因分析

1) 直接原因

平乡县国源加油站作业人员在井下输油管实施焊接时，未对输油管内油气进行置换，未对井中气体置换及检测的情况下，引发油管内残留油气爆燃。

2) 间接原因

①平乡县国源加油站安全生产主体责任不落实，安全管理制度不落实，在油罐区内未按规定制定动火作业方案，未办审批手续；

②平乡县国源加油站负责人杜君对安全生产工作履职不到位，管理不严格，措施不力，不按要求审批动火作业计划，现场监护人员不落实；

③维修作业负责人谢忠全对作业人员资格审查把关不严，用无资格、无特种作业操作证（电焊工证）上岗作业；

（3）防止同类事故的措施。

1) 平乡县国源加油站要深刻汲取事故血的教训，举一反三，杜绝此类事故的发生，严格按照动火作业操作规程

2) 平乡县国源加油站要严格按照《安全生产法》的要求认真落实企业主体责任，做到“五落实，五到位”。

3) 进一步明确部门和属地监管责任，加强相关管理。

F4.2 “2011.1.12”河北廊坊加油站爆炸事故

（1）事故概况及经过

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。据目击者描述：大约下午4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。17时30分，记者在警戒线外看到，现场火势基本熄灭。加油站顶棚被大火烧黑，加油机有损毁，但大火并未引燃油罐车及加油站油库。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。

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。

（2）事故原因分析

起火原因为油罐车卸油后，静电火花引发。

加油站运用过程中静电产生环节及原因：

1) 储油罐区静电的产生目前，储油罐在装油或罐与罐之间油品互倒时，一般都采用底部注油法，虽然，此种方法比上部注油法合理，但油品从注油管内高速喷射出时，由于喷射起电而使油罐带电。同时，油品冲击到罐壁造成油雾，也容易使电荷堆积，并发生放电现象。

2) 输油管道与加油区静电的产生油品由储油罐经输油管道中流动时，易发生流动起电，形成冲流电流。

3) 油罐车静电的产生常年进出于加油站的油罐车在装油、运油、卸油过程中，由于油品与油罐壁、卸油及装油用的鹤管反复冲刷、接触、摩擦，而使电荷聚集产生静电。当带电体因电荷积累达到一定的静电电位时(一般大于 300v)，就会发生静电放电现象，加上周围空间又存在着爆炸性混合物，这时就有可能发生燃爆事故。

附件 5 报告附件目录

- (1) 危险化学品企业经营许可证现场核查反馈单
- (2) 营业执照
- (3) 不动产权证
- (4) 总平面布置图

