

前 言

本溪市特利气体有限公司（以下简称“特利气体公司”）成立于 1996 年 04 月 17 日，营业场所位于溪湖区东风乡，公司类型为有限责任公司，法定代表人为黄作阳，经营范围为：危险化学品经营；移动式压力容器/气瓶充装；道路危险货物运输；道路货物运输(不含危险货物)。(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)。一般项目：石油制品销售(不含危险化学品)；特种设备销售；机械零件、零部件销售；金属材料销售；气体压缩机械销售；劳务服务(不含劳务派遣)；租赁服务(不含许可类租赁服务)；机械设备租赁；装卸搬运。(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)。

本溪市特利气体有限公司 2020 年 1 月由于疫情期间，危险化学品经营许可证到期不便办理，又因疫情影响企业经济效益导致企业在此期间停产，本次由于市场需求恢复生产。

本溪市特利气体有限公司于 2025 年 04 月 01 日申请并取得了本溪市溪湖区工业和信息化局颁发的关于《本溪市特利气体有限公司升级改造项目》项目备案证明，备案确认书文号：溪工信备〔2025〕1 号。

本溪市特利气体有限公司升级改造项目的改造内容包括：改建 2 台 50m³ 丙烷储罐、2 台型号为 YB15-5 丙烷泵（一用一备）、192m² 灌瓶厂房（包含实瓶库、灌装间、压缩机室和空瓶库），新增 1 台万向卸车臂、1 台加臭机，利旧 196.35m² 消防泵房（包含配电室、柴油发电机室和储油间），原有 27.47m² 休息室、2 座 400m³ 的消防水池和办公用房。

本项目储运的化学品为丙烷，根据《危险化学品目录（2026 调整）》（应急管理部等十部门公告[2026]年第 3 号，2026 年 4 月 16 日施行）的规定，本项目丙烷被列入危险化学品，该项目为危险化学品建设项目。本项目涉及重点监管的危险化学品为丙烷；该项目不涉及重点监管的危险工艺；本项目不构成危险化学品重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2021]第八十八号，2021 年 09 月 01 日施行）第三十一条：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。《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原安监总局令[2012] 第 45 号，根据原国家安全生产监督管理总局令[2015]第 79 号修正）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。为此，本溪市特利气体有限公司委托具有相应安全评价资质的辽宁诺诚安全科技有限公司对其升级改造项目进行设立安全评价。

接受委托后，我公司专业技术人员即深入现场进行全面调研和现场勘验并根据国家有关安全生产方面的法律、法规规定、国家或行业标准，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，编制完成了《本溪市特利气体有限公司升级改造项目设立安全评价报告》。

在现场调查、资料收集以及报告编制过程中，得到了本溪市特利气体有限公司领导、安全管理人员的大力支持和帮助，在此致以衷心的感谢！

目 录

1 安全评价工作经过	8
1.1 前期准备情况	8
1.2 安全评价目的	8
1.3 评价对象和范围	8
1.4 工作经过和程序	9
2 建设项目概况	11
2.1 采用的主要技术、工艺和同类项目水平对比情况	11
2.2 建设项目所在地理位置、用地面积、生产或者储存规模	12
2.3 工艺流程和主要设备及设施的布局及	12
其上下游生产装置的关系	13
2.4 配套和辅助工程名称、能力、介质来源	13
2.5 主要装置（设备）设施和特种设备	20
2.6 劳动定员	20
3 危险化学品的理化性能指标	21
4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求	23
5 建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度	24
5.1 危险、有害因素	24
5.2 危险、有害程度	24
5.3“两重点一重大”辨识	27
6 建设项目的安全条件	28
6.1 建设项目的具体情况	28
6.2 建设项目的安全条件	29
7 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠	32
7.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性	32
7.2 主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况	32
7.3 生产或者储存过程配套和辅助工程分析	32
8 安全对策与建议	33

8.1 建设项目的选址	33
8.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施	33
8.3 配套和辅助工程	37
8.4 事故应急救援措施	39
8.5 安全管理	40
9 评价结论	40
9.1 主要危险、有害因素分析结果	41
9.2 评价结果	41
9.3 设立安全评价结论	42
10 与建设单位交换意见	44
附录 1 评价依据	45
F1.1 法律、法规	45
F1.2 规章和文件	46
F1.3 地方法规、规章和文件	48
F1.4 标准和规范	49
F1.5 其它资料或文件	51
附录 2 选用的安全评价方法简介	52
F2.1 安全检查表法	52
F2.2 预先危险性分析评价法	52
F2.3 蒸汽云爆炸灾害模型	53
附录 F3 危险、有害因素分析	55
F3.1 主要物料危险、有害因素	55
F3.2 经营、储存的危险、有害因素分析	错误！未定义书签。
F3.3 检维修过程的危险、有害因素分析	错误！未定义书签。
F3.4 重大危险源辨识	55
附录 F4 定性、定量分析危险、有害程度的过程	57
F4.1 安全检查表法	57
F4.2 预先危险性分析	错误！未定义书签。
F4.3 蒸汽云爆炸模拟	错误！未定义书签。

附录 F5 区域定量风险分析报告错误！未定义书签。

 F5.1 个人风险和社会风险概念 错误！未定义书签。

 F5.2 装置基本参数 错误！未定义书签。

 F5.3 风险模拟结果 错误！未定义书签。

 F5.4 事故后果模拟结果 错误！未定义书签。

 F5.5 区域总体外部安全防护距离 错误！未定义书签。

 F5.6 多米诺半径 错误！未定义书签。

附录 F6 报告附件目录57

1 安全评价工作经过

1.1 前期准备情况

为了做好评价工作，我们在开展工作之前，首先根据建设项目的实际情况，与建设单位共同协商确定安全评价对象和范围。在此基础上成立了评价小组、专家小组；确定了评价组负责人；编制了评价大纲；收集了评价工作所需法律、法规及标准规范；进行了项目风险分析等。在充分熟悉企业提供资料基础上，对建设项目的选址进行了现场勘察，为做好安全评价工作进行了较为充分的前期准备。

1.2 安全评价目的

（1）明确本项目存在的主要危险、有害因素及其产生危险、有害后果；对本项目在经营、储存危险化学品过程中固有危险、有害因素进行定性或定量的分析，对其控制措施进行评价；

（2）提出消除、预防或减弱装置危险性、提高装置安全运行等级的对策措施，为本项目安全设施的设计提供依据，并使之在施工阶段得以实施，以最终实现本项目的本质安全化；

（3）为本项目的安全运行及日常安全管理提供依据；

（4）为当地政府管理部门实施监督、管理提供技术支撑。

1.3 评价对象和范围

评价对象：本溪市特利气体有限公司更新改造项目。

评价内容：改建 2 台 50m³ 丙烷储罐、2 台型号为 YB15-5 丙烷泵（一用一备）、192m² 灌瓶厂房（包含实瓶库、灌装间、压缩机室和空瓶房），新

增 1 台万向卸车臂、1 台加臭机，利旧 196.35m² 消防泵房（包含配电室、柴油发电机室和储油间），原有 27.47m² 休息室、2 座 400m³ 的消防水池和办公用房。厂区内原有 1 座液化石油气储罐和 1 座 10m³ 液化石油气残液罐目前已废弃，并已拆除安全阀等相关附件，切断管道下所有阀门。（废弃的 1 座液化石油气储罐和 1 座 10m³ 液化石油气残液罐不在本次评价范围内）。

评价范围：建设项目的设立安全条件，具体包括：项目是否符合国家和当地政府产业政策与布局；项目是否符合当地政府区域规划；选址及总平面布置的合理性；项目周边重要场所、区域及居民分布情况，建设项目的设施分布和连续生产经营活动情况及其相互影响情况，安全防范措施的科学、可行性；当地自然条件对建设项目安全生产的影响和安全措施可行性；主要技术、工艺成熟可靠性；新建及依托配套公辅工程的满足性。

1.4 工作经过和程序

我公司项目组对本项目进行了安全评价，具体的评价程序如图1-1所示：

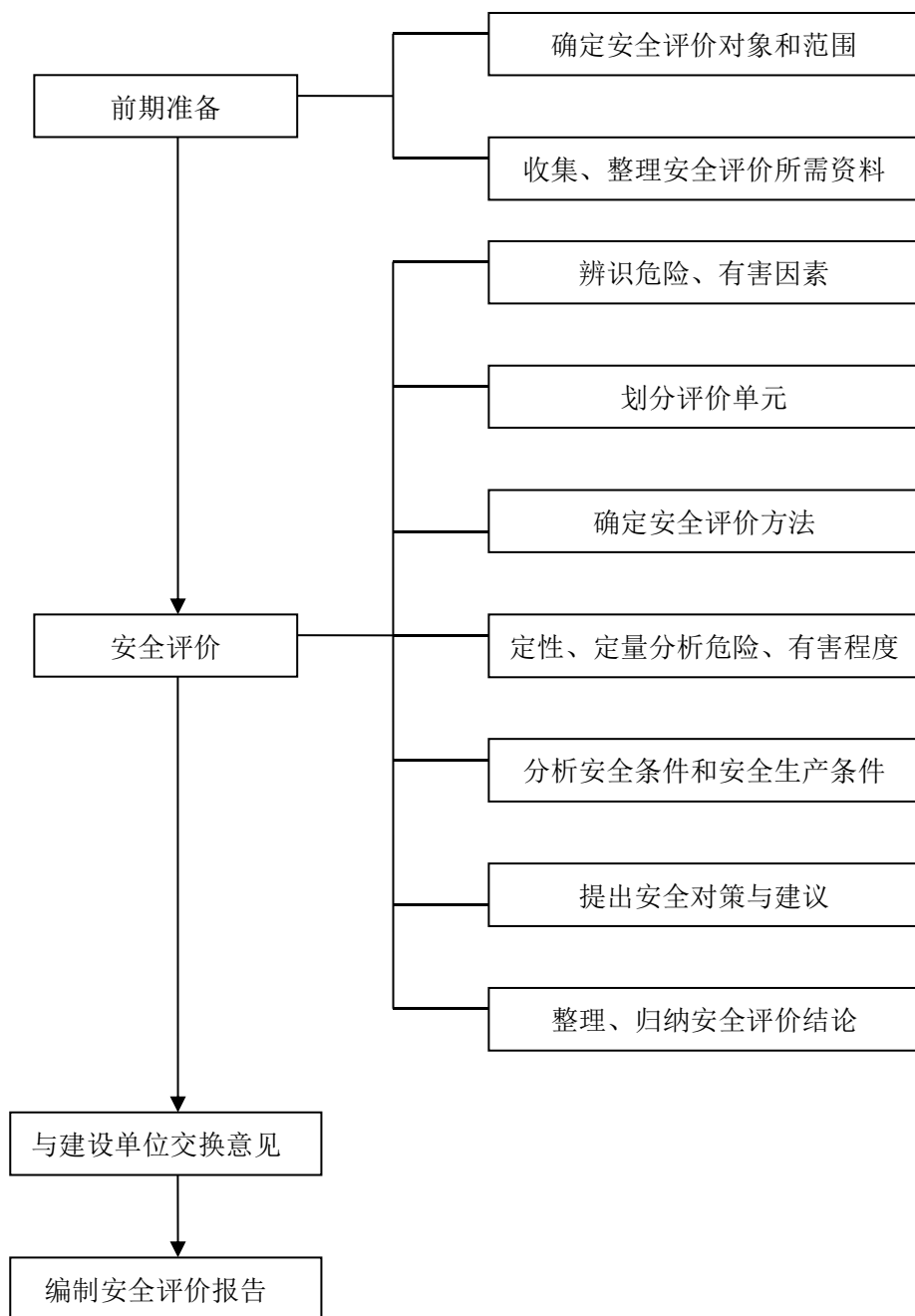


图 1-1 评价程序图

2 建设项目概况

项目名称：本溪市特利气体有限公司更新改造项目

建设单位：本溪市特利气体有限公司

项目地点：本溪市溪湖区东风街道风井街

建设性质：改建项目

项目总投资：685 万元

占地面积：10928.4 m²

建设内容：改建 2 台 50m³ 丙烷储罐、2 台型号为 YB15-5 丙烷泵（一用一备）、192m² 灌瓶厂房（包含实瓶库、灌装间、压缩机室和空瓶房），新增 1 台万向卸车臂、1 台加臭机，利旧 196.35m² 消防泵房（包含配电室、柴油发电机室和储油间），原有 27.47m² 休息室、2 座 400m³ 的消防水池和办公用房。厂区内原有 1 座液化石油气储罐和 1 座 10m³ 液化石油气残液罐目前已废弃，并已拆除安全阀等相关附件，切断管道下所有阀门。（废弃 1 座液化石油气储罐和 1 座 10m³ 液化石油气残液罐不在本次评价范围内）。

2.1 采用的主要技术、工艺和同类项目水平对比情况

本项目工艺过程主要是完成外购工业丙烷输送至储罐储存和输出充装至气瓶的过程，操作管理系统在国内、外同类丙烷经营企业应用较为普遍，技术成熟、安全可靠，是普遍采用的成熟的技术。该工艺过程按照《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）及其他现行规范和相关法律法规要求进行设计，和国内同类建设项目水平保持一致。该项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7

号) 限制类和淘汰类, 利旧设备设施不属于淘汰落后设备。

2.2 建设项目所在地理位置、用地面积、生产或者储存规模

2.2.1 地理位置

特利气体公司位于本溪市溪湖区东风街道风井街, 该项目北侧为空地, 东北侧设有民房 1、丙类库房和民房 2, 西侧为民房 3、闲置库房 (戊类), 南侧为民房 4、民房 5 和一条架空电力线 1 ($H=10m$), 东侧为一条架空电力线 2 ($H=12m$) 和一条土路。

2.2.2 用地面积

项目拟建于本溪市溪湖区东风街道风井街, 占地面积约为 $10928 m^2$ 。

2.2.3 储存规模

储存规模: 2 座 $50m^3$ 地上丙烷储罐, 折合质量为 $40.5t$; 实瓶库最大储量为 100 瓶 ($15kg/瓶$), 总储量为 $1.5t$ 。

2.2.4 主要物料名称、数量和储存

该项目为危险化学品储存项目, 不涉及化学反应, 涉及的主要物料名称、数量, 储存情况, 见表 2-2。

表 2-2 主要物料名称、数量和储存情况一览表

序号	物料名称	单罐容积 (m^3) / 单 瓶质量 ($kg/瓶$)	储罐/瓶库 数量	储存场所	储存量 (t)	火灾危险性	密 度 (t/m^3)	备 注
1	丙烷	$50m^3$	2 座	储罐区	40.5	甲类	0.45	改建
2	丙烷	$15kg/瓶$	100 瓶	实瓶库	1.5	甲类	0.45	-

注: 按照山东中杰特种装备股份有限公司出具的本项目丙烷储罐设计图纸的设计指标数据, 本项目使用丙烷储罐设计最大充装系数 0.9, 储存介质丙烷密度 $0.45t/m^3$ 。

2.3 工艺流程和主要设备及设施的布局及

其上下游生产装置的关系

2.3.1 工艺流程

(1) 卸车存储工艺流程

丙烷经由专用槽车运到站内，在卸车台处将装卸机械臂中的气相、液相快装接头分别连接至槽车相应的接口上，通过气相阀门组，液相管道系统，连通预接驳的储罐与槽车的气、液相空间，开启丙烷压缩机，抽取储罐气相空间的气态丙烷，注入槽车的气相空间内，利用槽车与储罐间形成的压力差（一般为 0.2~0.3MPa），将槽车内的液态丙烷经液相管道系统装入储罐内储存。当液态丙烷卸车完成后，通过调节气相阀门组，开启丙烷压缩机，抽取槽车空间内的气态丙烷，通过气相管道系统注入预接驳的储罐内，完成槽车的降压及气态丙烷的回收，降压后槽车压力不能过低（一般压力保持在 147~196KPa）。

2.4 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

2.4.1 给排水

(1) 给水

本项目用水主要是公司内人员生活用水和消防用水，消防用水水源为地下消防水池，消防补水和生活用水水源由市政管网提供，该项目供水能力可以满足生活和生产给水的需要。

(2) 排水

本项目排水拟采用雨、污分流制。主要污（废）水为地面雨水，雨水通过设有水封的排水沟排出站区；生活污水收集至企业化粪池沉降后排放至市政污水管网。

2.4.2 供配电



(1) 供电负荷及供电方案

供电负荷：本项目供电负荷等级为三级。事故风机、应急与疏散照明供电负荷为二级，可燃气体报警器、DCS 控制系统用电供电负荷为一级负荷中特别重要负荷。

供电方案：主电源电压为 380/220V，配电室进线电源引自厂区外已建市政变压器，配电系统接地型式拟采用 TN- S 系统。信息系统 UPS 备用电源容量为 6kVA，供电时间不少于 30min。

(2) 防雷、防静电接地

本项目灌瓶厂房为第二类防雷建筑，其余为第三类防雷建筑。屋面设置接闪带。各类防雷建筑物除应设防直击雷的外部防雷装置，还应采取防闪电电涌侵入的措施。金属屋面的建筑物防雷措施：利用金属屋面作接闪器（双层压型钢板内夹不燃玻璃丝棉，金属板下面无易燃物品），钢板厚度不小于 0.5mm，板间采用螺钉连接，保证持久的电气贯通；高出屋面上的各种金属部件应与接闪带相连，管道构架等金属物应就近与金属物面可靠连接。

本项目低压配电系统的接地型式拟采用 TN-S 系统；电源在进户处做总等电位联结。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共用接地装置，接地电阻应小于 1 欧姆，如达不到要求，增设人工接地极。人工接地体采用 DN50 镀锌钢管，每组 3 根，间距 5m，每根长 2.5m，埋深-1.0m 以下。凡正常不带电，而当绝缘破坏有可能呈现电压的一切电气设备金属外壳均可靠接地。电缆桥架的起始端和终点端与接地网可靠连接：桥架全长大于 30m 时，每隔 20-30m 增加与接地网的连接点。本

项目采用总等电位联结，总等电位板由紫铜板制成，将建筑物保护干线、设备进线总管、建筑物金属构件进线连接。

2.4.3 采暖、通风

(1) 采暖

本项目采暖拟依托市政供暖管道。采暖方式拟采用散热器采暖。

(2) 通风

本项目罐装厂房拟设置事故通风，换气次数为 12 次/h。(风机型号：CBF-400，L=2880m³/h，N=0.37kW，220V)。消防泵房拟设置机械通风系统，换气次数为 6 次/h，采用湿流风机。利用补风口自然补风。(风机型号：SWF-I25，L=2664m³/h，H=358Pa，N=0.75kW，380V)。柴油发电机房拟设置机械通风系统，换气次数为 12 次/h，采用防爆轴流风机。利用通风窗自然补风。(风机型号：BF-2.8/3.2，L=1600m³/h，H=250Pa，N=1.1KW，380V)。储油间设置机械通风系统，换气次数为 12 次/h，采用防爆轴流风机。利用通风窗自然补风。(风机型号：BF-11/3.4，L=400m³/h，H=160Pa，N=0.35kW，380V)。

2.4.4 自动控制

(1) 自控系统

本项目拟设置一套分散型控制系统(DCS)，实现对工艺过程的集中控制、监视。DCS 系统设置于办公用房内(24h 有人值守)，所有自动化仪表控制及监视在办公用房内完成。现场仪表用 220VAC 和 24VDC 电源由 DCS 柜提供，机柜电源引自 UPS。DCS 联锁方案为丙烷储罐液位联锁：高低限报警，液位

值 3 取 2，液位高于高高设定值时联锁关闭进料管线紧急切断阀和气相管道紧急切断阀；液位低于低低设定值时联锁关闭出料管线紧急切断阀和气相管道紧急切断阀；两个丙烷储罐远传液位同时高于高高液位设定值时，联锁关闭卸车液相管紧急切断阀。丙烷泵出口压力联锁：高限报警，高高限联锁停丙烷泵；压缩机泵出口压力联锁：高限报警，高高限联锁停压缩机。

（2）可燃气体报警控制系统

本项目拟在储罐区、实瓶库、罐瓶间、压缩机室等可能泄漏或聚集可燃气体的地方，设置可燃气体报警器，并将信号接到可燃气体报警控制系统。气体探测器的浓度检测信号送入可燃气体报警控制系统(GDS)，并在 GDS 系统中实现报警，由 GDS 系统将可燃气体报警信号送至火灾自动报警系统，GDS 采用 UPS 供电，断电后可持续供电 3h。

（3）视频监控系统

本项目设有视频监控系统，显示器设置在办公用房内，监控范围可覆盖作业区。录像存储时间不少于 30 天。本项目拟安装 16 台摄像机，做到厂区视频监控全覆盖、硬盘录像机等设备安装在厂区办公用房内。室外 8 台，消防泵房 4 台，灌瓶厂房 4 台。室外安装在围墙上和站房上，距地不低于 4.5m，采用立杆装式安装于围墙上。消防泵房内摄相头安装在室内距地 3.5m。工作人员在办公用房监视监控器画面就可以实现对充装加气区、消防泵房等区域全天候全方位的动态监视。

（4）火灾自动报警系统

本项目拟采用集中报警控制系统，针对本单体建筑设进线接线箱。火灾

自动报警系统采用二总线设计。任一台火灾报警控制器所连接的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等设备总数和地址总数，均不应超过 3200 点，其中每一总线回路连接设备的总数不宜超过 200 点。且应留有不少于额定容量 10% 的余量；任一台消防联动控制器地址总数或火灾报警控制器(联动型)所控制的各类模块总数不应超过 1600 点，每一联动总线回路连接设备的总数不宜超过 100 点，且应留有不少于额定容量 10% 的余量。本项目拟在建筑内设置火灾探测器类型为点型感烟火灾探测器和点型感温火灾探测器，储罐区设置线型火灾感烟火灾探测器。

在疏散通道或出入口处设置手动火灾报警按钮。手动火灾报警按钮应设置在明显和便于操作的部位。当采用壁挂方式安装时，其底边距地高度宜为 1.3m~1.5m，且应有明显的标志。本项目在明显部位拟设置火灾声光警报器。采用壁挂方式安装，其底边距地面高度应大于 2.2m。每个报警区域内应均匀设置火灾警报器，其声压级不应小于 60dB；在环境噪声大于 60dB 的场所，其声压级应高于背景噪声 15dB。

2.4.5 消防

(1) 消防水池

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)第 3.4.5 条，液化烃罐区的消防给水设计流量应按最大罐组确定，并应按固定冷却水系统设计流量与室外消火栓设计流量之和确定。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)第 3.1.1 条，工厂、堆场和储罐区等，当占地面积小于等于 100hm²，且附有居住区人数

小于或等于 1.5 万人时，同一时间内的火灾起数应按 1 起确定。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)第 3.6.2 条，消防水池的容量应按火灾连续时间 6h 所需最大消防用水量计算确定。

1) 储罐固定喷水冷却装置用水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)第 3.4.5 条注 3 规定，距着火罐罐壁 1.5 倍着火罐直径范围内的邻近罐应计算冷却水系统。着火罐按其全面积计算，距离着火罐直径（卧式罐按其直径和长度之和的一半）1.5 倍范围内的储罐按其全表面积的一半计算。

储罐区内有 2 座地上卧式储罐（其中包含 2 座 50m^3 丙烷储罐）， 50m^3 储罐外形尺寸： $V=50\text{m}^3$ ， $H=9.888\text{m}$ ， $D=2.628\text{m}$ 。

着火罐冷却水供水强度不小于 $0.15\text{L/s}\cdot\text{m}^2$

50m^3 丙烷储罐（ $V=50\text{m}^3$ ， $H=9.888\text{m}$ ， $D=2.628\text{m}$ ）

供水范围：罐壁外表面积= 87m^2

为着火罐时用水流量： $Q_1=0.15\text{L/s}\cdot\text{m}^2\times 87\text{m}^2=13.05\text{L/s}$

为相邻罐时用水流量： $Q_2=87/2\times 0.15\text{L/s}\cdot\text{m}^2=6.525\text{L/s}$

当位于丙烷储罐（ 50m^3 ）其中一台为着火罐时，在储罐长度与直径之和的一半的 1.5 倍【 $(2.628+9.888)/2\times 1.5=9.387\text{m}$ 】范围内，覆盖 1 座储罐（不考虑已废弃 2 座储罐），用水流量、用水总量均为最大。储罐固定喷水冷却装置采用喷水孔管，经计算，该储罐表面积为 87m^2 ，并依据 GB50219-2014《水喷雾灭火系统技术规范》（GB50219-2014）复核。储罐区固定喷水冷却装置用水流量、用水总量分别为：

用水流量： $Q=Q_1+Q_2=13.05\text{L/s}+6.525\text{L/s}=19.58\text{L/s}$;

用水总量： $V=19.575\text{L/s}\times 6\text{h}\times 3600/1000=422.93\text{m}^3$

2) 水枪用水流量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)第 3.4.5 条注 4 规定，水枪用水流量取 $Q/q=15\text{L/s}$ 。本项目选用出口直径为 19mm 的铝合金水枪，需同时使用 3 支水枪。水带选用 DN65 衬胶水带，计算长度为 120m。

水枪用水总量为： $V/q=15\times 6\times 3600/1000=324\text{m}^3$ 。

3) 设计消防水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)第 3.6.1 条，本项目消防用水量取下列数值：

消防水供应流量： $Q_s=19.58+15=34.58\text{L/s}$;

消防水供应总量： $V_s=422.93+324=746.93\text{m}^3$ 。

本项目拟设置两座 400m^3 消防水池，能够满足本项目需求。

(2) 室外消火栓

本项目拟新建 3 座室外地上防撞式双出口消火栓，消火栓型号为 SS100/65-1.6，均地上安装，布置在储罐区周边距离储罐 15m 范围以外。室外地上消火栓冬季拟设有保温伴热等防冻措施。每座消火栓各拟配置一个消防工具箱，箱内拟配置出口直径 19mm 的多功能水枪 2 支、公称直径 DN65 衬胶水带 6 根带快速接头，每根 20m 长、开栓扳手 1 个。

(3) 灭火器材配置

根据《建筑灭火器材配置设计规范》(GB50140-2005) 3.1.2 条，本项

目可能发生 A 类(固体)火灾和 C 类(气体)火灾。本项目统一选用磷酸铵盐干粉型灭火器，灭火器驱动形式为贮压式，驱动气体为氮气，使用温度范围为 -20°C-+55°C。灭火器材配置情况详见下表。

2.5 主要装置（设备）设施和特种设备

2.5.1 主要设备、设施

主要设备、设施详见下表。

表 2-4 主要设备、设施一览表

2.6 劳动定员

本项目不涉及新增人员。本项目现有定员 7 人，设置主要负责人 1 人，安全管理人员 1 人。现实行白班制。

主要负责人负责厂区内全面安全管理，组织安全教育和员工培训、隐患治理、安全检查，落实各项安全措施。其操作人员需在培训后上岗操作。其主要内容包括：工艺操作条件、岗位操作要点及操作中的注意事项及事故处理措施等，考核合格后才能上岗操作。本项目不增加定员。

3 危险化学品的理化性能指标

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

根据《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》（国家安全生产监督管理局办公厅 安监总管三〔2011〕142 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2013〕12 号），该项目未涉及重点监管危险化学品。

本项目涉及的丙烷、柴油、氮[压缩]的危险特性，详见下表 3-1。

4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

项目涉及的危险化学品的包装和储运技术要求见附件 3。数据来源于《化学品分类和标签规范》、《危险货物运输包装类别划分方法》，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。

5 建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度

本项目依据《生产安全事故分类与编码》（GB 6441-2025）和《危险化学品目录（2026 版）》，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。

5.1 危险、有害因素

5.1.1 建设项目可能造成爆炸、火灾事故的危险、有害因素及其分布

该项目储存和装卸的物料为丙烷，火灾危险性为甲类易燃液体，在其装卸、储存和充装等作业环节中，存在着火、爆炸、跑（冒）混油及人员中毒和污染环境等不安全风险。建设项目生产过程中的主要危险有害因素为泄露、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸、火灾事故。其分布情况见表 5-1。

5.1.2 建设项目可能造成作业人员伤亡的其他危险、有害因素及其分布

5.2 危险、有害程度

5.2.1 评价单元的划分

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

根据《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，根据评价单元的划分原则，结合本项目实际情况，本项目评价单元的划分如下：

- (1) 选址及总平面布置；
- (2) 工艺装置及储存设施；

- (3) 建构筑物；
- (4) 公辅工程；
- (5) 安全管理。

5.2.2 采用的安全评价方法

评价方法是进行定性、定量安全评价的工具。安全评价方法有很多种，任何一种评价方法都有其适用的条件和范围。因此，在安全评价中，合理选择安全评价方法是十分重要的。安全评价方法的选择应遵循“充分性、适应性、系统性、针对性、合理性”原则。

根据建设项目的实际情况和安全评价的需要，针对该建设项目选用“预先危险性分析”、“安全检查表”评价方法对该项目存在的危险、有害因素进行分析评价。

各单元采用的安全评价方法见表 5-2。

表 5-2 评价单元划分及评价方法确定表

序号	主单元	子单元	评价方法
1	项目选址及总平面布置	外部安全条件	安全检查表法
		总平面布置	安全检查表法
2	工艺装置及储存设施	装卸设施、储罐区等	预先危险性分析
3	建构筑物	-	预先危险性分析
4	公用工程	给排水、供配电、自动控制等	预先危险性分析法
5	安全管理	-	安全检查表法

5.2.3 固有危险程度的分析

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

压力)

本项目具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品数量、浓度(含量)、状态和所在的作业场所(部位)及其状况(温度、压力),见表 5-3。

表 5-3 具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品统计表

序号	名称	储存场所储量(t)	状态	危险性类别	所在场所	状况
1	丙烷	45	液态	甲 _A 类	储罐区	1.77 MPa
2	丙烷	1.5	液态	甲 _A 类	实瓶库	1.77 MPa

(2) 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

按《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)的要求,根据评价的目的、要求和评价对象的特点、工艺、功能或活动分布,按照科学、合理、适用的原则,本设立评价针对于定性分析建设项目固有危险程度选择“安全检查表法”以及“预先危险性分析法”对生产系统中存在的危险、有害因素进行定性分析,选择池火灾事故模型对丙烷泄漏发生火灾事故造成的伤亡范围进行定量分析。具体详见附录 F4。

(3) 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

本项目涉及具有爆炸性的危险品为丙烷,上述危险物料中主要存在的危险有害因素为火灾、爆炸。经查实,丙烷燃烧热为 50290kJ/kg。根据附件 4 计算过程,结果如下:

1) 具有爆炸性化学品的质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量

表 5-4 具有爆炸性的危险品的质量及相当于 TNT 的摩尔量

序号	名称	单个储罐最大储存量(t)	相当于 TNT 的摩尔量(kmol)
1	丙烷	20.25	3.57

2) 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

表 5-5 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

序号	名称	燃烧热	单个储罐最大 储存量 (t)	燃烧后放出的热量 (kJ)
1	丙烷	50290 (kJ/kg)	20.25	1.018*10 ⁹

3) 具有毒性的化学品的浓度及质量

本项目不涉及高毒及剧毒化学品。

4) 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

本项目不涉及腐蚀性化学品。

5.3 “两重点一重大” 辨识

5.3.1 重点监管危险化学品情况

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12 号），本项目涉及重点监管危险化学品为丙烷。

5.3.2 重点监管危险化工工艺情况

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

5.3.3 重大危险源情况

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）辨识，本项目未构成危险化学品重大危险源。辨识过程详见 F3.4。

6 建设项目的安全条件

6.1 建设项目的情况

6.1.1 周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况

特利气体公司位于溪湖区东风乡，本项目北侧为空地，东北侧设有民房 1、丙类库房和民房 2，西侧为民房 3、闲置库房（戊类），南侧为民房 4、民房 5 和一条架空电力线 1（H=10m），东侧为一条架空电力线 2（H=12m）和一条土路。本项目周边无居民区、无重要公共建筑，无矿床、文物古迹，无基本农田保护区，无各类列入国家保护目录的动植物资源，无风景名胜古迹等环境敏感点。

6.1.2 所在地的自然条件

（1）气候条件

本项目位于本溪市溪湖区东风乡，其所涉气象参数如下：

年平均温度	7.8℃
极端最高温度	37.3℃
极端最低温度	-32.3℃
最热月平均温度	24.3℃
最冷月平均温度	-17.5℃
极端温度平均值：极端最高	34.2℃
极端最低	-28.3℃
最大冻土深度	1.49m
冬季平均风速	2.6 m/s

夏季平均风速	2.4 m/s
全年主导风向及频率	(E) 20%
夏季主导风向及频率	(E) 15%
冬季主导风向及频率	(E) 29% (C) 22%
年平均降雨量	793.7mm
一日最大降雨量	228.6mm
一小时最大降雨量	56.5mm
十分钟最大降雨量	22.3mm
最大积雪厚度	35cm

(2) 地震烈度

根据《建筑抗震设计标准(2024 年版)》(GB/T 50011-2010)中附 A.0.6 的规定,该项目所在地区的抗震设防烈度为 7 度,设计基本地震加速度值为 0.10g,所属的设计地震分组为第一组。

6.2 建设项目的安全条件

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

根据本项目的危险、有害因素分析可知,本项目的主要危险有害因素是泄露、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸、火灾。

本项目北侧为空地,东北侧设有民房 1、丙类库房和民房 2,西侧为民房 3、闲置库房(戊类),南侧为民房 4、民房 5 和一条架空电力线 1(H=10m),东侧为一条架空电力线 2(H=12m)和一条土路。本项目建成后,如果发生

泄露、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸、火灾等事故，对周边影响较小。如果发生中毒、窒息、触电、机械致害、物体打击、跌落、厂（场）内车辆致害、其他等事故，发生位置在厂区内，不会对周边造成影响。

6.2.2 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目的影

本项目现周边无居民区、无生产经营单位，不会对该项目产生影响。

6.2.3 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

自然环境危险有害因素主要包括雷击、地震、高低气温和洪水、台风、雨雪等。

（1）雷击

本项目储罐区等建（构）筑物多数为露天设置，如果防雷设施不完善或失效，在雷雨天存在被直接雷击和感应雷击的危险。雷电流能破坏绝缘，产生火花，从而导致火灾事故。

（2）地震

本区域抗震设防烈度为 7 度，强烈地震可能造成建（构）筑物破坏和倒塌，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

该区域年极端最高气温 37.3℃，冬季最低温度在-32.3℃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。

（4）洪水、台风

该区域年降雨集中于 7~9 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。

（5）雨雪

本区域降水多集中在 7、8 月份，一旦发生洪水，有可能造成管线损坏、泄漏事故。本项目地处北方，冬季降雪，温度较低，由于降雪可能导致露天设备、厂房发生垮塌事故，温度较低可能引发管道冻裂等事故。

由上分析可知，该地区自然条件对该站的运营会造成一定的影响，但采取有效防范措施后，其影响可消除或减弱到不会影响本项目的正常运营。

7 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性的

7.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性

7.2 主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的 匹配情况

本项目的装置和设备都是按照项目规模选择相应的装置和设备为其配套。项目选择的主要装置、设备或者设施与油品储存及装卸过程相匹配，能够满足正常生产、储存的要求。

7.3 生产或者储存过程配套和辅助工程分析

本项目的储存过程配套、辅助工程包括给排水（含消防）、供电、供热等，为生产及储存过程配套的辅助工程能够满足安全生产的需要。

8 安全对策与建议

8.1 建设项目的选址

采用安全检查表法对本项目的选址进行评价，符合相关要求。本次评价不再补充相关安全对策措施。

8.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施

8.2.1 储罐

(1) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 9.3.1 条，液化石油气储罐、其他容器及附件材料的选用和设计应符合国家现行标准《压力容器》GB150.1~GB150.4、《钢制球形储罐》GB12337 和压力容器有关安全技术规定。

(2) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 9.3.2 条，液化石油气储罐、其他容器的设计压力和设计温度应符合压力容器有关安全技术规定。

(3) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 9.3.3 条，液化石油气储罐最大设计允许充装质量应符合压力容器有关安全技术规定。

(4) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 9.3.4 条，液化石油气储罐第一道法兰、垫片和紧固件的设计应符合现行行业标准《钢制管法兰、垫片、紧固件》HG/T 20592~HG/T 20635，并应采用带颈对焊法兰、带内环和对中环型的金属缠绕垫片和专用级高强度全螺纹螺柱与 II 型六角螺母的组合。

(5) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 9.3.5 条，液化石油气储罐接管安全阀件的配置应符合下列规定：

- 1) 应设置安全阀和检修用的放散管；
- 2) 液相进口管应设置止回阀；

3) 储罐液相出口管和气相管应设置紧急切断阀;

4) 储罐所有管道接口应设置两道手动阀门; 排污口两道阀间应采用短管连接, 并应采取防冻措施。

(6) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 9.3.6 条, 全压力式液化石油气储罐底部宜加装注胶装置或加装高压注水连接装置, 罐区应备有高压注水设施, 注水管道应与独立的消防水泵相连接。消防水泵的出口压力应大于储罐的最高工作压力。正常情况下, 注水口的控制阀门应保持关闭状态。

(7) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 9.3.7 条,

1) 应选用弹簧封闭全启式安全阀, 且整定压力不应大于储罐设计压力。安全阀的最小泄放面积计算应符合国家现行标准《压力容器》GB150.1~GB150.4 的有关规定。

2) 容积大于或等于 100m³ 的储罐应设置 2 个或 2 个以上安全阀。

3) 安全阀应设置放散管, 其管径不应小于安全阀的出口管径。

4) 地上储罐安全阀放散管管口应高出储罐操作平台 2.0m 以上, 且应高出地面 5.0m 以上; 地下储罐安全阀放散管管口应高出地面 2.5m 以上。

5) 安全阀与储罐之间应设置阀门。

6) 当储罐设置 2 个或 2 个以上安全阀时, 其中 1 个安全阀的整定压力应按本条第 1 款的规定执行, 其余安全阀的整定压力可适当提高, 但不得超过储罐设计压力的 1.05 倍。

7) 安全阀的整定压力应符合现行国家标准《压力容器》GB 150.1~GB 150.4 的有关规定。

8.2.2 管道布置

(1) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 9.1.1 条, 液化石油气供应站内工艺管道的设计应符合压力管道有关安全技术要求

和现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316 的有关规定。

(2) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 9.1.2 条, 液化石油气管道的设计应符合下列规定:

1) 应采用无缝钢管, 并应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的有关规定, 或采用符合不低于上述标准相关技术要求的国家现行标准的有关规定的无缝钢管;

2) 钢管和管道附件材料应满足设计压力、设计温度及介质特性、使用寿命、环境条件的要求, 并应符合压力管道有关安全技术要求及国家现行标准的有关规定;

3) 当施工环境温度低于或等于 -20°C 时, 应对钢管和管道附件材料提出韧性要求;

4) 不得采用电阻焊钢管、螺旋焊缝钢管制作管件;

5) 当管道附件与管道采用焊接连接时, 两者材质应相同或相近;

6) 锻件应符合现行行业标准《承压设备用碳素钢和合金钢锻件》NB/T 47008 和《低温承压设备用低合金钢锻件》NB/T 47009 的有关规定。

(3) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 9.1.3 条, 液态液化石油气管道和站内液化石油气储罐、其他容器设备、管道配置的阀门及附件的公称压力(等级)应高于输送系统的设计压力。

(4) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 9.1.4 条, 液化石油气储罐、其他容器、设备和管道不得采用灰口铸铁阀门及附件, 严寒和寒冷地区应采用钢质阀门及附件。

(5) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 9.1.8 条, 液态液化石油气管道的强度校核、管道的刚度和稳定校核及管道附件结构设计应符合现行国家标准《输油管道工程设计规范》GB50253 的有关规定。

(6) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 9.1.9 条, 液化石油气汽车槽车装卸应采用万向充装管道系统。

(7) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 9.2.1 条,站内液化石油气管道与管道之间宜采用焊接连接,管道与储罐、其他容器、设备及阀门可采用法兰或螺纹连接。当每对法兰或螺纹接头间电阻值大于 $0.03\ \Omega$ 时,应采用金属导体跨接。

(8) 根据《关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》(安监总管三(2014)94 号)在设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时,应通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施,减少泄漏的可能性。

8.2.3 工艺设计要求

(1) 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》(AQ 3059-2023)第 6.1.1 条,液化烃压力式储罐的设计要求如下:

1) 新建储罐下部进、出物料管道上靠近储罐的第一道阀门应为紧急切断阀。紧急切断阀不应用于工艺过程控制,应按动力故障关设置,且应设置远程控制功能和手动执行机构(如手轮等),手动执行机构应有防止误操作的措施。

2) 物料储存温度小于 0°C 的新建储罐,底部开口与紧急切断阀之间法兰公称压力不应低于 PN50,应采用带颈对焊钢制突面或凹凸面管法兰。采用突面法兰时应采用带内外加强环形缠绕式垫片,采用凹凸面管法兰时应采用带内加强环型缠绕式垫片。紧固件应采用专用级。

3) 物料储存温度大于 0°C ,且进出料口在下部的全压力式储罐,容积大于 100m^3 时应设注水设施(工艺介质有特殊要求不能注水的除外),容积小于或等于 100m^3 时应经过风险评估确定是否需要设注水设施。注水设施应有防止液化烃窜入上游注水系统的措施,注水系统设计按附录 A 执行。

4) 有切水需求的液化烃储罐应采用由自动切水器和污水收集罐组成的密闭切水系统,自动切水器排出的污水应经污水收集罐,闪蒸、分离脱除烃类后再排入全厂污水系统,闪蒸气应排入安全泄放系统。全年最冷月平均最

低气温低于 0℃ 的区域，液化烃储罐底部切水线应设置伴热。

(2) 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》(AQ 3059-2023) 第 6.1.2 条，当安全泄放系统出现故障或检修时，储存有物料的液化烃储罐应保证有可靠的安全泄放措施。

8.3 配套和辅助工程

8.3.1 供配电

(1) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 12.1.1 条，液化石油气灌装站内消防水泵及消防应急照明和液化石油气气化站、混气站的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 中二级负荷的有关规定。液化石油气灌装站其他电气设备的供电系统可为三级负荷。

(2) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 12.1.2 条，消防水泵房及其配电室应设置应急照明，应急照明的备用电源可采用蓄电池，且连续供电时间不应少于 0.5h。重要消防用电设备的供电，应在最末一级配电装置或配电箱处实现自动切换。消防系统的配电及控制线路应采用耐火电缆。

(3) 根据《低压配电设计规范》(GB 50054-2011) 第 3.2.1 条，在有人的一般场所，有危险电位的裸带电体应加遮护或置于人的伸臂范围以外。

8.3.2 防雷、防静电

(1) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015) 第 12.2.2 条，液化石油气罐体应设防雷接地装置，并应符合现行国家标准《石油化工装置防雷设计规范》GB 50650 的有关规定。

(3) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 12.2.3 条,防雷接地装置的电阻值,应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定执行。

(4) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 12.2.4 条,液化石油气储罐及低支架和架空敷设的管道应采取静电接地。

(5) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 12.2.6 条,在生产区入口处应设置安全有效的人体静电消除装置。

(6) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008) 液化烃的管道在下列部位应设静电接地设施:

- 1.进出装置或设施处;
- 2.爆炸危险场所的边界;
- 3.管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。

(7) 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》(AQ 3059-2023) 第 6.5.4 条,液化烃储罐区应装设本安型人体静电消除器。

8.3.3 自动控制

(1) 根据《仪表供电设计规范》(HG/T20509-2014),自动化控制系统、可燃有毒气体检测报警系统应设置不间断电源,后备电池的供电时间不小于 30min。

(2) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019)第 4.2.1 条,释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内时,可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于

10m。

8.3.4 消防设施

(1) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 11.1.1 条,液化石油气灌装站在同一时间内的火灾次数应按一次考虑,消防用水量应按储罐区一次最大消防用水量确定。

(2) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 11.1.2 条,液化石油气储罐区消防用水量应按储罐固定喷水冷却装置和水枪用水量之和计算,并应符合下列规定:

8.3.5 给排水

(1) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 11.2.1 条,液化石油气储存站排水系统应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定。

(2) 根据《液化石油气供应工程设计规范》(GB51142-2015)第 11.2.2 条,液化石油气储存站生产区的排水系统应采取防止液化石油气排入其他地下管道或低洼部位的措施,并应符合下列规定:

8.3.6 安全色、安全标志及职业卫生

(1) 根据《化工企业安全卫生设计规定》(HG 20571-2014)第 6.2.2 条,化工装置区、罐区等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。

(2) 根据《化工企业安全卫生设计规定》(HG 20571-2014)第 6.2.3 条,在有毒有害的化工生产区域,应设置风向标。

8.4 事故应急救援措施

(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编制导则。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。事故应急救援预案符合要求。并应在当地应急管理部门备案。

8.5 安全管理

(1) 根据《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令[2021]第八十八号,2021年09月01日施行)第三十一条,生产经营单位新建、改建、扩建工程项目(以下统称建设项目)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。

(2) 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[2012]第45号,依据总局令[2015]第79号修正)第七条规定,建设单位应当分别选择具备相应资质单位进行设计、施工和监理。涉及重点监管危险化工工艺、重点监管危险化学品或者危险化学品重大危险源的建设项目,应当由具有石油化工医药行业相应资质的设计单位设计。

9 评价结论

根据本项目危险、有害因素分析和定性、定量评价结果,辽宁诺诚安全科技有限公司对本溪市特利气体有限公司升级改造项目设立安全评价结论如下:

9.1 主要危险、有害因素分析结果

（1）危险、有害物质辨识

本项目经营的危险、有害物质是丙烷、柴油和氮[压缩]。涉及重点监管的危险化学品为丙烷。

（2）危险化工工艺辨识

本项目采用的工艺不属于国家重点监管的危险化工工艺。

（3）危险、有害因素

本项目存在的主要危险、有害因素有：泄露、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸、火灾、中毒、窒息、触电、机械致害、物体打击、跌落、厂（场）内车辆致害、其他等。

（4）危险化学品重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，本项目不构成危险化学品重大危险源。

9.2 评价结果

（1）通过安全检查表法对本项目的选址和总平面布置进行评价，本项目选址符合规划，站址所在地的地质条件良好，工艺设施与站外、内建（构）筑物之间的安全间距符合要求。

（2）通过预先危险性评价法对工艺过程单元进行分析，泄露、可燃气体爆炸、容器爆炸、管道爆炸、火灾的危险程度为III级，危险程度为危险的，需要采取相应安全措施并予以重视；中毒、窒息、触电、机械致害、物体打击、跌落、厂（场）内车辆致害、其他的危险等级为II级，临界的，需要注

意。

(3) 本项目与周边环境之间的安全影响：该项目现周边无居民区、无生产经营单位，如果周边的生产经营单位建成后，发生火灾、爆炸等事故，可能会对该项目产生一定影响，发生其他事故不会对该项目造成影响。

通过总结设立安全评价工作的成果以及较充分的行业调研，针对本项目存在的危险有害因素，在平面布局、工艺设备、安全设施、综合管理等方面提出了安全对策措施与建议，建设单位如能采纳和落实本评价报告提出的安全对策措施与建议，项目建成后，能够保证各项安全生产规章制度的实施与监督，就能有效地将风险控制在可接受的程度内，实现建设项目安全运行。

9.3 设立安全评价结论

根据《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2021]第八十八号，2021年09月01日施行）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2011]第591号，国务院令[2013]第645号修订，2013年12月7日实施）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令[2012]第45号，原国家安全生产监督管理局令[2015]第79号修订，2015年07月01日实施）、《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）和《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）等国家及行业相关技术标准的要求，对本溪市特利气体有限公司升级改造项目进行了全面的分析和评价。

本溪市特利气体有限公司升级改造项目在日后的设计、施工过程中，如能落实本评价报告提出的安全对策措施。项目投产后，能够保证各项安全生

产规章制度的实施与监督，就能有效地控制储存、经营过程中的危险因素和有害因素，符合安全生产的要求。

10 与建设单位交换意见

在本次评价过程中多次与建设单位联系，从各个方面互通情况，充分商讨、研究、交换意见，对提出的一些建设性的意见，建设单位均引起了足够重视，协调解决。本报告编制完成后发给企业进行确认核实，本报告内容及评价结论均得到了企业认同。

附录 1 评价依据

F1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2021]第八十八号，2021 年 09 月 01 日施行）
- (2) 《中华人民共和国危险化学品安全法》（国家主席令[2025]第 64 号，2026 年 05 月 01 日施行）
- (3) 《中华人民共和国消防法》（国家主席令[2021]第八十一号，2021 年 04 月 29 日施行）
- (4) 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令[2018]第 24 号，2018 年 12 月 29 日施行）
- (5) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第二十八号，2018 年 12 月 29 日施行）
- (6) 《中华人民共和国劳动合同法》（国家主席令[2012]第 73 号，2012 年 12 月 28 日施行）
- (7) 《中华人民共和国生态环境法典》（国家主席令第七十号，2026 年 08 月 15 日实施）
- (8) 《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令[2008]第 7 号，2008 年 12 月 27 日施行）
- (9) 《生产安全事故应急条例》（国务院令[2019]第 708 号，2019 年 4 月 1 日实施）
- (10) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2011]第 591 号，中华人民共和国国务院令[2013]第 645 号修订，2013 年 12 月 7 日实施）
- (11) 《工伤保险条例》（国务院令[2010]第 586 号，2011 年 1 月 1 日实施）
- (12) 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令[2003]第 393 号，2004

年 2 月 1 日实施)

(13) 《气象灾害防御条例》(国务院令第 687 号, 2017 年 10 月 07 日实施)

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

F1.2 规章和文件

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

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

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

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

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

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

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

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

月 1 日实施)

(9) 《危险化学品目录(2026 调整)》(应急管理部等十部门公告[2026] 年第 3 号, 2026 年 4 月 16 日施行)

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

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

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

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

(14) 《特别管控危险化学品目录(第一版)》(应急管理部工业和信息化部公安部交通运输部公告[2020]第 1 号, 2020 年 5 月 30 日实施)

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

(16) 《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》(安监总 厅管三[2011]142 号, 2011 年 7 月 1 日实施)

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

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

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

(20) 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录

和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号，2013年1月15日实施）

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

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

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

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

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

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

(27) 《应急管理部办公厅关于印发淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）的通知》（应急厅[2024]86号）

(28) 《化工企业液化烃储罐区安全风险排查指南（试行）》（应急管理部，2023年3月31日施行）。

F1.3 地方法规、规章和文件

(1) 《辽宁省安全生产条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告[2022]第92号，2022年4月21日实施）

(2) 《辽宁省消防条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告[2022]103号，2022年11月9日实施）

(3) 《辽宁省突发事件应对条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告[2020]47号，2020年3月30日实施）

- (4) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令[2021]第 341 号，2021 年 5 月 18 日实施）
- (5) 《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》（辽宁省人民政府令[2021]第 341 号，2021 年 5 月 18 日实施）
- (6) 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令[2018]第 324 号，2018 年 12 月 4 日实施）
- (7) 《辽宁省建设项目选址规划管理办法》（辽宁省人民政府令[2016]第 300 号，2016 年 4 月 17 日实施）
- (8) 《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽宁省安全生产监督管理局辽安监管三[2016]24 号）
- (9) 《关于印发辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则的通知》（辽安监应急[2017]5 号，2017 年 9 月 13 日实施）
- (10) 《关于做好危险化学品经营许可证颁发管理有关工作的通知》（辽安监管三[2012]144 号，2012 年 8 月 30 日实施）

F1.4 标准和规范

- (1) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
- (2) 《液化石油气供应工程设计规范》（GB 51142-2015）
- (3) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）
- (4) 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）
- (5) 《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ3059-2023）
- (6) 《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395-2007）
- (7) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB 50343-2012）
- (8) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- (9) 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）
- (10) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

- (11) 《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010）
- (12) 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）
- (13) 《消防应急照明和疏散指示系统》（GB17945-2010）
- (14) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- (15) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
- (16) 《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）
- (17) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- (18) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- (19) 《防止静电事故通用要求》（GB12158-2024）
- (20) 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）
- (21) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）
- (22) 《系统接地的型式及安全技术要求》（GB 14050-2008）
- (23) 《外壳防护等级（IP 代码）》（GB/T 4208-2017）
- (24) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T13955-2017）
- (25) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- (26) 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）
- (27) 《高处作业分级》（GB 3608-2025）
- (28) 《生产安全事故分类与编码》（GB 6441-2025）
- (29) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
- (30) 《化学品分类和标签规范 第 1 部分：通则》（GB 30000.1-2024）
- (31) 《危险货物运输包装通用技术条件》（GB 12463-2009）
- (32) 《危险货物运输包装类别划分方法》（GB/T 15098-2008）
- (33) 《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2025）
- (34) 《危险货物品名表》（GB12268-2025）
- (35) 《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）
- (36) 《工作场所毒物危害程度分级标准》（GBZ/T 230-2025）

- (37) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素 (第 1 号修改单)》 (GBZ 2.1-2019/XG1-2022)
- (38) 《工作场所有害因素接触限值 第 2 部分：物理因素》(GBZ 2.2-2007)
- (39) 《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》 (GB 39800.1-2020)
- (40) 《个体防护装备配备规范第 2 部分：石油、化工、天然气》 (GB 39800.2-2020)
- (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) 《生产安全事故应急演练基本规范》 (YJ/T 9007-2019)
- (43) 《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》(YJ/T 9011-2019)
- (44) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB 30077-2023)
- (45) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB 30871-2022)
- (46) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T 50493-2019)
- (47) 《工业管道安全技术规程》 (TSG 31-2025)
- (48) 《压力容器 第 1 部分：通用要求》 (GB/T 150.1-2024)
- (49) 《固定式压力容器安全技术监察规程 (第 1 号修改单)》 (TSG 21-2016/XG1-2020)

F1.5 其它资料或文件

- (1) 本溪市特利气体有限公司与辽宁诺诚安全科技有限公司双方签订的安全评价技术服务合同
- (2) 辽宁诺诚安全科技有限公司技术人员现场采集的资料；
- (3) 本溪市特利气体有限公司提供的有关书面资料、文件和数据。

附录 2 选用的安全评价方法简介

F2.1 安全检查表法

安全检查表法分析，即为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查，避免遗漏，通常将这种评价方法称为安全检查表分析法。

F2.2 预先危险性分析评价法

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素、出现条件和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中潜在的危险因素，确定系统的危险等级，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。

PHA 法概要介绍如下。

（1）对所分析系统的生产目的、工艺过程、操作条件和周围环境进行充分的调查、了解；

（2）收集国内外同类生产过程中发生过事故情况，判断所分析的系统是否也会出现类似情况，查出会造成系统故障、人员伤亡、设备设施及物质损坏、损失的危险性。

（3）确定系统中的危险和有害因素（危险源），编制“预先危险性分析表”。

（4）根据“危险性等级划分表”，确定危险有害因素的危险等级，找出应重点监控的危险源。

(5) 按危险和有害因素危险等级制定相应对策措施。

危险等级划分采用美国军用标准 MIL-STD-882A 所给出的危险等级划分表，如 F 表 2-1 所示。

F 表 2-1 危险等级划分表

等 级	名 称	特 征
I级	安全的	可以忽略
II级	临界的	处于事故边缘状态，暂不会造成人员伤亡和财产损失，但应予以排除或采取控制措施
III级	危险的	会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施
IV级	破坏性的	会造成破坏性事故，必须立即排除，并进行重点防范

PHA 是一种应用范围较广的定性评价方法，常常由具有丰富知识和经验的工程技术人员、管理人员、操作者经过分析、讨论而实施。

F2.3 蒸汽云爆炸灾害模型

当大量可燃气体泄漏到敞开空间后，如果没有立即点火，而是在空中扩散，与空气形成爆炸性混合物，然后发生延迟点火，就会发生蒸气云爆炸。

蒸气云爆炸的能量常用 TNT 当量描述，即将参与爆炸的可燃气体释放的能量折合为能释放相同能量的 TNT 炸药的量，这样，就可以利用有关 TNT 爆炸效应的实验数据预测蒸气云爆炸效应。

TNT 当量计算：

本项目丙烷储罐物质泄漏后形成蒸汽云，蒸汽云爆炸的能量常用 TNT 当量描述，即将参与爆炸的可燃气体释放的能量折合为能释放相同能量的 TNT 炸药的量。TNT 当量计算公式如下：

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

式中 W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量，kg；

β ——地面爆炸系数，取 $\beta=1.8$ ；

A ——蒸气云的 TNT 当量系数， A 取 0.3%或 0.4%；

W_f ——蒸气云中燃料的总质量：kg；

Q_f ——燃料的燃烧热，kJ/kg；

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

附录 F3 危险、有害因素分析

F3.1 主要物料危险、有害因素

F3.1.1 丙烷

F3.4 重大危险源辨识

F3.4.1 重大危险源定义

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），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，即被定义为重大危险源。

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：

$$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \cdots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中：

S——辨识指标；

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

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

F3.4.2 危险化学品重大危险源辨识

（1）危险化学品重大危险源单元划分

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的规定，单元一般分为生产单元和储存单元，其中，生产单元指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔

接线划分为独立的单元；储存单元指用于储存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。

因此，本项目划分为 1 个生产单元，即丙烷灌装间单元；1 个储存单元，即丙烷储罐区单元。

（2）危险化学品重大危险源辨识

丙烷储罐区单元和丙烷灌装间单元主要涉及的危险化学品为丙烷。

丙烷可在表 1 中确定其临界量，为 50t。

丙烷灌装间生产单元实瓶库储存能力不超过 100 瓶，按 15kg/瓶，总储量为 1.5t。丙烷储罐区单元设有 2 台 50m³ 丙烷储罐，按照山东中杰特种装备股份有限公司出具的本项目丙烷储罐设计图纸的设计指标数据，本项目使用丙烷储罐设计最大充装系数 0.9，储存介质丙烷密度 0.45t/m³，即总储量为 $2 \times 50\text{m}^3 \times 0.45 \times 0.9 = 40.5\text{t}$ 。丙烷储罐区单元和丙烷灌装间单元中涉及危险化学品的临界量与最大储存量对照见下表。

F 表 3-3 储存单元危险化学品的临界量与最大储存量对照表

序号	物质名称	生产/储存单元	存在位置	危险性类别	最大储存量 (t)	临界量 (t)
1	丙烷	丙烷储罐区单元	储罐区	易燃气体，类别 1 加压气体	40.5	50
2	丙烷	丙烷充装间单元	灌装间	易燃气体，类别 1 加压气体	1.5	50

丙烷灌装间生产单元： $S_1 = q_1/Q_1 = 1.5/50 = 0.03 < 1$ 。

因此，丙烷灌装间生产单元未构成危险化学品重大危险源。

丙烷储罐区储存单元： $S_2 = q_2/Q_2 = 40.5/50 = 0.81 < 1$

因此，丙烷储罐区储存单元未构成危险化学品重大危险源。

综上，特利气体公司未构成危险化学品重大危险源。

附录 F4 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F4.1 安全检查表法

根据《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142-2015）和《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）的有关要求采用安全检查表法对本项目的选址与总平面布置单元进行评价。检查结果见 F 表 4-1。

F 表 4-1 选址与总平面布置单元安全检查表

附录 F6 报告附件目录

- （1）营业执照
- （2）项目备案证明
- （3）房产证
- （4）土地使用证
- （5）企业原有危险化学品经营许可证
- （6）企业原有燃气经营许可证
- （7）企业原有气瓶充装许可证
- （8）变更情况说明
- （9）总平面布置图
- （10）工艺流程图
- （11）爆炸危险区域划分图
- （12）专家评审意见
- （13）报告修改说明

