

目 录

前 言	5
1 建设项目概况	7
1.1 建设单位简介	7
1.2 建设项目内部基本情况	7
1.2.1 建设项目的技术、工艺（方式）和国内、外同类建设项目水平对比情况	7
1.2.2 建设项目所在的地理位置、用地面积和生产（储存）规模	8
1.2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种（包括产品、中间产品）名称、数量	8
1.2.4 建设项目的工艺流程和主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系	10
1.2.5 建设项目配套和辅助工程	11
1.2.6 建设项目的技术、工艺（方式）和设施名称、型号规格、材质、数量及主要特种设备	13
1.3 建设项目外部基本情况	13
1.3.1 建设项目所在地的气象、水文、地质、地震等自然情况	13
1.3.2 建设项目投入生产或者使用后可能出现的最严重事故波及的范围，以及在此范围内的 24 小时生产、经营活动和居民和生活的情况	15
1.3.3 建设项目中危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与站外建构筑物的距离	16
2 建设项目涉及的危险、有害因素及危险、有害程度	17
2.1 危险、有害因素	17

2.1.1 本项目涉及具有爆炸性、可燃性、毒性及腐蚀性的化学品危险类别及数据来源.....	17
2.1.2 本项目可能出现爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素	17
2.1.3 本项目可能出现作业人员伤亡的其它危险、有害因素	26
2.2 危险、有害程度	27
2.2.1 固有危险程度	27
2.2.2 风险程度	31
3 安全预评价报告中的安全对策和建议采纳情况说明	36
3.1 对预评价研究报告中提出的安全对策措施采纳情况说明	36
3.1.1 可行性研究报告中提出的安全措施采纳情况说明	36
3.1.2 安全预评价报告提出的设计与施工方面的安全措施采纳情况说明	37
3.1.2 安全预评价报告提出的防火灾、爆炸安全措施采纳情况说明	38
3.1.3 安全预评价报告提出的防雷、防静电安全措施采纳情况说明	39
3.1.4 防触电事故安全措施采纳情况说明	39
3.1.5 机械伤害和坠落防护及安全色和安全标志安全措施采纳情况说明	39
3.1.6 压力容器的安全措施采纳情况说明	39
3.1.7 防噪声对策措施情况说明	40
3.1.8 防毒对策措施情况说明	40
3.1.9 安全管理方面的对策措施和建议	40
3.2 对安全预评价报告中建议不采纳情况说明	41
4 采用的安全设施和措施	42
4.1 预防事故设施	42
4.2 控制事故设施	46

4.3 减少与消除事故影响设施	47
4.4 其它安全措施	49
4.5 安全管理措施	49
5 事故预防及应急救援措施	51
5.1 应急救援组织或应急救援人员的设置或配备情况	51
5.2 消防建设情况	51
5.3 应急救援器材的配备情况	52
5.4 消防器材的配备情况	52
5.5 应急救援措施	53
6 安全管理机构的设置及人员配置	60
6.1 对本项目投入生产后设置安全管理机构及其职责的建议	60
6.2 对本项目投入生产后配备的安全管理人员的条件及数量的建议	61
7 安全设施投资概算	62
7.1 本项目总投资概算	62
7.2 本项目安全设施投资概算	64
7.3 本项目安全设施投资概算占总投资的比例及安全设施分类投资概算占安全设施投资概算的比例	66
8 结论和建议	67
8.1 结论	67
8.1.1 本项目所在地的安全条件和周边的安全防护距离	67
8.1.2 本项目选用的技术、工艺安全性	68
8.1.3 本项目主要装置设施的安全性	68

8.1.4 本项目采用及达到的安全设施水平	69
8.2 建议	70
9 附件	71
9.1 本项目区域位置图、工艺流程简图、爆炸危险区域划分图，见后。	71
9.2 本项目总平面布置图、设备平面布置及进线总管图、防雷防静电接地网平面布置图、消防器材配置图、泄漏报警系统设备布置图，见后。	72
9.3 本项目特种设备一览表	73
9.4 本项目安全条件分析	73
9.5 本项目安全设施设计依据的国家法律、法规及部门规章和技术标准、规范目录	78
9.5.1 有关法律、法规及部门规章	78
9.5.2 有关技术标准、规范	80
9.6 当地政府部门及有关单位关于本项目的批复文件	81
9.6.1 本项目依据的有关政府部门批准文件	81
9.6.2 安全预评价报告及其审查意见	82
9.6.3 其他有关文件	82

前 言

近年来,我国国民经济持续高速发展,伴随着经济的发展,城市大气污染越来越严重。大气污染已危及到人们的身心健康,成为我国城市经济发展和社会进步的障碍,环境问题也影响到我国的国际形象。环境问题已引起各级政府的高度重视,保护环境是贯彻实施我国可持续发展战略的一项重要任务,目前国家有关部门在“空气净化工程”中,提出以治理汽车排放与燃烧污染为突破口,开展“清洁汽车行动”和“清洁能源行动”。“清洁汽车行动”是以高新技术的开发、集成和推广应用为依托,紧紧围绕降低汽车尾气排放而展开的一项系统工程,是“空气净化工程”的主要组成部分。发展燃气汽车是改善大气环境质量的重大举措,又是我国汽车工业实现跨越式发展,同时是我国能源结构实现转换的重要历史机遇,是利国利民,造福子孙的大事。我国又是一个石油相对短缺的国家,研制生产以压缩天然气,液化石油气汽车为代表的低排放燃气汽车,建设汽车加气站,对合理利用能源,促进我国汽车工业的发展,具有十分重要的意义。

但是,汽车加气站又是一个高危行业,且多建在城市建成区、车流量较大的地方,周围建筑物密集,是城市建成区内压力最高的市政公用工程之一。因此,加气站的安全要求特别重要,必须引起高度的重视。

为贯彻执行《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《中华人民共和国消防法》、《关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》以及《危险化学品建设项目安全许可实施办法》(国家安监总局令第 8 号)等法律法规的有关要求,对汽车加气站必须进行安全设施专项设计。

我院接到建设方委托后,组织设计小组,根据本工程安全预评价报告及

其审查意见，到现场仔细勘察，按照《汽车加油加气站设计与施工规范》、《建筑设计防火规范》等国家规范以及相关的法律法规和标准的要求，对本项目各个专业安全设施进行了认真仔细的设计工作，并编制完成了《*****有限公司**CNG 汽车加气站安全设施设计专篇》。该设计通过审查后，可作为该加气站工程施工图设计、施工和安全管理的重要参考资料。

1 建设项目概况

1.1 建设单位简介

*****公司位于**县****北环路，是一家有限责任公司，法定代表人：
**。

公司各项规章制度健全，建立健全了一整套既具有自身特色又符合 CNG 汽车加气站经营行业运行规范的管理体系，以及严格规范的资金管理制度，坚强有力的财务监控措施，有效保证了公司在 CNG 汽车加气站经营方面的稳步运作。

1.2 建设项目内部基本情况

1.2.1 建设项目的核心技术、工艺（方式）和国内、外同类建设项目水平对比情况

本项目为标准站，加气工艺设计包括进气处理系统、气体压缩系统、储气系统和售气系统等。本项目压缩机采用北京蓝天达汽车清洁燃料技术有限公司进口压缩设备，具有水平式对称平衡结构，采用空气冷却方式，气缸为少油润滑方式，拖动形式为直联驱动、高速运行，压缩机采用了标准化模块式的部件设计。压缩机的生产过程有严格的质量保证体系，保证了产品的质量。结构型式为整体撬装式带有全天候防风雨外罩，采用 PLC 全自动控制，是压缩、冷却、控制等系统的高度集成，性能优良。可实现全自动无人值守。高性能 PLC 对全系统工作进行实时监控，任何故障发生均可实现停机报警，处于国际先进水平。

目前我国的脱水装置在国际上处于先进水平，本项目脱水装置采用国产

技术和设备，采用前置脱水吸附工艺。前置脱水装置安装于压缩机前，能有效地保护压缩机不受油、水、尘土污染，减少压缩机的磨损，延长压缩机的使用，前置脱水装置压力低，安全可靠，维护即更换配件容易，是目前市场上最先进的脱水工艺。

本项目储气方式采用井式储气。储气井深埋于地下，其内部 CNG 的压力受环境温度影响较小，储气井套管具有足够的强度和抗疲劳性能，套管采用耐高压的专用密封脂进行密封，并实现全井段水泥封固。井式储气作为一个成熟的技术已在国内外的加气站中得到广泛的应用，是一种更安全、更经济、技术先进的储气方式。

总之，本项目采用目前国际上通用的技术及工艺，达到国际上加气站建设的先进水平。

1.2.2 建设项目所在的地理位置、用地面积和生产（储存）规模

本项目建设地址选在*****北环路，位于**县城环城公路旁，其地理位置优越，交通条件十分便利，配套设施能满足本项目建设要求。

本项目总占地 2184m²，总建筑面积 763.05 m²（罩棚和遮阳棚折半计算）。站址四邻建（构）筑物：距站区东、西围墙 30 米处有零星民居，距站西围墙 950 米为长庆路，距站东围墙 450 米为北大街延伸段，距站北围墙 20 米处有一排高大树木，周围无重要建筑物，无发明火场所。本站日产气约 1.5 万 Nm³。加气站储气设施总容积为 8 m³（水容积），可储存天然气 2000 Nm³。

1.2.3 建设项目涉及的主要原辅材料和品种（包括产品、中间产品）名称、数量

本项目涉及的主要材料为天然气（NG），属于**城市管网输送来的天然气；产品为压缩天然气（CNG），供燃气汽车作为燃料用。

(1) 本站进站气源气质

- ① 主要成分
- | | |
|-------|-------------------------|
| 甲烷: | 96.16 (体积百分比) |
| 总硫 | 5.1 毫克/标 m ³ |
| 硫化氢: | <10 毫克/标 m ³ |
| 二氧化碳: | 2.546 (体积百分比) |
- ② 天然气热值
- | | |
|-----|--------------------------|
| 高热值 | 38.31 MJ/Nm ³ |
| 低热值 | 34.54 MJ/Nm ³ |
- ③ 天然气密度 0.7065 g/L

《天然气》GB17820-1999 规定的二类气质指标

- ① 主要成分
- | | |
|-------|--------------------------|
| 硫化氢: | ≤20 毫克/标 m ³ |
| 总硫: | ≤200 毫克/标 m ³ |
| 二氧化碳: | ≤3 (体积百分比) |
- ② 天然气热值
- | | |
|-----|-------------------------|
| 高热值 | >31.4MJ/Nm ³ |
|-----|-------------------------|

经过比较可知, 进站天然气气质符合 GB17820-1999 标准中规定的二类气质。

(2) 本站出站气源气质

- ① 主要成分:
- | | |
|-------|-------------------------|
| 甲烷: | 96.15 (体积百分比) |
| 乙烯: | 1.098 (体积百分比) |
| 总硫 | 5.1 毫克/标 m ³ |
| 硫化氢: | <10 毫克/标 m ³ |
| 二氧化碳: | 2.546 (体积百分比) |
- ② 天然气热值
- | | |
|-----|-------------------------|
| 高热值 | 38.33MJ/Nm ³ |
|-----|-------------------------|

低热值 34.56MJ/Nm³

③ 天然气密度 0.707g/L

④脱水后气体在常压下露点温度-60℃

《车用压缩天然气》GB18047-2000 规定的气质指标

① 主要成分

硫化氢：≤15 毫克/标 m³

总硫： ≤200 毫克/标 m³

二氧化碳： ≤3（体积百分比）

② 天然气热值 高热值 >31.4MJ/Nm³

经过比较可知，出站天然气气质符合 GB18047-2000 中车用天然气气质标准。

本项目仅为物理过程，无中间产品。

1.2.4 建设项目的工艺流程和主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

（1）工艺流程

本站原料气来自**县城区管网，天然气进站压力为 0.1~0.3MPa，其含硫指标已符合《车用压缩天然气》GB18047-2000 的要求，故本站不设脱硫装置。进站天然气首先经过滤后进入计量装置，然后再经过前置干燥器进行干燥脱水，经干燥后的天然气进入压缩机组进行增压，增压至 25MPa，增压后的天然气再进入储气井或售气机，并通过售气机向加气车辆加气。

（2）主要设备和设施的布局及其关系

本项目按照《汽车加气站设计与施工规范》GB50156-2002（2006

年版)的要求进行布置,该站按照距离公路前后布置,加气机布置在站区的南面,与北环路之间有 30m 绿化带隔开,其上方设置罩棚;站区的北面为工艺设施区,由东向西依次布置有 4 口地下储气井、2 台压缩机组、2 台干燥器;在加气机与工艺设施区之间设置有站房和控制室,高低压配电设施布置在站区的东南面靠近围墙一侧。站区与四周有 2.2m 高的非燃烧实体围墙隔离。站区进出口道路分开设置,均采用 8m 宽的双车道设计,装置区设置环型消防车道。

1.2.5 建设项目配套和辅助工程

(一) 建筑工程

(1) 建筑工程的基本情况

①站内的所有建筑物防火等级设计为二级,设备罩棚设计为钢结构,屋顶为轻钢结构,加气罩棚设计为钢网架结构,其耐火极限均为 0.25 小时,采用非燃烧材料建造,满足规范的要求。

②道路路面采用混凝土路面。

③**县地震基本裂度为 6 度,本工程所有建(构)筑物抗震设计按 6 度设防。

(2) 结构及基础

本工程建构筑物均按永久性建构筑物设计,抗震按 6 度设防。站房为砖混结构,耐火等级为二级,采用条形基础;加气罩棚为钢网架结构,采用独立基础。

(3) 建筑节能

①建筑物屋面重新处理,保温采用 90mm 厚憎水膨胀珍珠岩板保温,导

热系数 $\leq 0.070\text{W/m}\cdot\text{K}$ 。

②建筑物墙体采用 240mm 厚承重空心砖，外墙内粉 40mm 厚 SAC 复合保温砂浆。

(4) 建筑物一览表

(二) 公用工程

名称	防火等级	层数	层高	数量	用途	备注
加气岛	二				放置加气机	
加气罩棚	二	一	7.0m	522 m ²	加气	
站 房	二	二	3.3m		控制室、办公用房	
设备遮阳棚	二	一	4.5m	288 m ²		

(1) 给排水、排污、采暖工程

站区给水水源由加气站内水井提供；排水主要是生活污水，其量比较小，可直接进入市政排污管道。箱变采用自然通风和强制通风相结合方式通风，夏季气温升高时需开启风机通风，每小时换气次数为 10 次；设备区罩棚为敞开式建筑物，采用自然通风。

(2) 电气工程

①电气工程范围含站内全部供配电及防雷防静电工程。

②本站用电设备装接容量（见下表）：

设备名称	台数	单台容量(KW)	总容量(KW)	备注
压缩机	2	160	320	
干燥器	1	12	24	
加气机	4	0.2	0.8	
照明等其他			17	
合计			361.8	

供配电系统的电源引自市电 10KV 高压供电网络，变压器采用

SC9-500/10 干式变压器 1 套，采用 GGD 型配电柜 4 台。

③电器设备选型主要依据其性能、参数、安全、经济指标、安装维护方便等因素来选定。

1.2.6 建设项目的装置（设备）和设施名称、型号规格、材质、数量及主要特种设备

序号	名称	型号	材质	数量	单位	备注
一	进气处理系统					
1	紧急截断阀	AQZ-24S DN100	铸钢	1	台	
2	过滤器 DN100	桶式，带压差计	铸钢	1	台	
3	气体流量计	LWQ-G-100B DN100	碳钢	1	台	
二	压缩系统					
4	CNG 压缩机	JGN/2-700/3-250	组合	2	台	V 排=700Nm ³
三	脱水系统					
5	前置干燥器	GdT-12/0.2-500CS	组合	2	台	
四	储气系统					
6	储气井	V=2M ³ Φ177X10.36		4	口	材料等级 N80
五	加气系统					
7	加气机	CHP-JQJ- II -A	组合	4	台	
六	变配电系统					
8	500KVA 箱变		组合	1	台	

1.3 建设项目外部基本情况

1.3.1 建设项目所在地的气象、水文、地质、地震等自然情况

(1) 气象条件

拟建场地地处**县毛乌素沙漠南缘，属大陆性半干旱季风气候，冬季干燥寒冷，春季多风，间或有沙尘暴，夏季多伏旱，秋季多雨，霜冻早，降雨多集中在 7-9 月份。年均气温 7.8℃，极端最低气温-28.5℃，极端最高气

温 38.9° C。年均降水量 395 毫米，无霜期 120 天。平均风速 2.6m/s，最大风速 24.0 m/s。

（2）工程地质

县位于陕西省北部偏西，市西南部，海拔介于 1123—1823 米之间。全县总面积 5088 平方公里，按地形地貌分为北部风沙滩区、中部梁峁涧区和南部丘陵沟壑区，分别约占总面积的三分之一。拟建场地位于靖边内北环路边，地势平坦，地貌属芦河 II 级阶地，现已整平。该区地处鄂尔多斯台向斜的中东部，总体呈北西向缓坡构造，地层倾角 1-3°，地质构造简单，地层平缓，属沉积岩地区，地壳稳定。地区及附近未发现断层、褶皱、滑坡、泥石流等构造行迹。地基土主要为第四纪全新世黄土状粉土组成，其分为 2 层，依次描述如下：①素填土（ Q_4^{a1+p1} ）：褐黄色，稍湿，松散，以粉土为主，含植物根须，手搓易碎，无光泽反应，干强度低。本层厚度 0.5-0.7m，层底埋深 0.5-0.7m，相应层底标高 99.51-99.70m，该层在场地内普遍分布。②黄土状粉土（ Q_4^{a1+p1} ）：褐黄色，稍湿，中密-密实，手搓易碎，可见云母碎屑，无光泽反应，干强度低，韧性低，具有层理状结构，夹有薄层淤泥，可见厚度 9.30-12.10m，该层在场地内普遍存在。

（3）水文地质

本次勘察期间地下水稳定水位埋深 8.37-8.55m，相应标高 91.76m，地下水类型属第四纪孔隙潜水，主要接受大气降水补给。受季节交替影响，水位涨降幅度可控制在±0.80m 之间。根据已有资料表明，场地地下水对混凝土基础不具腐蚀性，对钢结构具有弱腐蚀性。

（4）地震

根据国家地震局编制的《中国地震烈度区划图》（1990 年版）、《建筑

抗震设计规范》（GB50011—2001）附录 A，“我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组”，**县抗震设防烈度为 VI 度区，设计基本地震加速度值为 0.05g。

1.3.2 建设项目投入生产或者使用后可能出现的最严重事故波及的范围，以及在此范围内的 24 小时生产、经营活动和居民和生活情况

本站设备压缩机距站区东北侧、西北侧零星民居约 30 米，距站区南侧北环路 66.5 米；加气机距城区道路约 34.5 米。本站若发生严重的事故，可能波及这些地方。

加气机距离站区南侧的主干干道北环路 34.5 米，加气机的危害性较小，站内压缩机、储气井等危害较大的设备在站区站房以北，对北环路的行人和车辆影响不大。

加气站的周边环境与加气站的安全运营有着密切的关系，本加气站建立在车辆来往频繁的交通干道之侧，周围环境较复杂，受外部点火源的威胁较大，如站区围墙外闲杂人员焚烧物品的飞火，燃放鞭炮的散落火星，频繁出入的车辆，外来人员携带火种，在站区内吸烟，汽车不熄火加气以及使用手机等均可能危及加气站的安全。

因此，本项目在总图布置上，一定严格按相关规范、标准要求执行，保证足够的安全距离和卫生防护距离，以使避免或减少与周边住宅及设施间的相互影响，同时一定要严格管理，牢固树立安全第一、预防为主、综合治理的主导思想。

1.3.3 建设项目中危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与站外建构筑物的距离

重大危险源是指“长期地或临时地生产、加工、搬运、使用或贮存危险物质,且危险物质的数量等于或超过临界量的单元。”

本项目位于城市主要干道旁,站内的储气井最大可储气 2000Nm^3 ,即压缩天然气储量为 1.52T ,根据《重大危险源辨识》GB18218-2000 可知,天然气在贮存场所临界量为 10T ,生产场所天然气临界量为 1T ,故该项目储气井构成重大危险源。

根据《重大危险源辨识》GB18218-2000 和《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》(安监管协调字[2004]56 号)中规定,本项目中压力管道、压力容器(不含储气井)等,未构成国家安监局[2004]56 号文件规定的重大危险源申报条件。故此部分不属于重大危险源。

储气井距离站区南侧的北环路的距离为 67.75 米,GB50156-2002 规定的安全防火间距为 6 米;储气井距离站区西北侧的零星民居的距离为 30 米,GB50156-2002 规定的安全防火间距为 12 米;储气井距离站区东北侧的零星民居的距离为 30 米,GB50156-2002 规定的安全防火间距为 12 米。

2 建设项目涉及的危险、有害因素及危险、有害程度

2.1 危险、有害因素

2.1.1 本项目涉及具有爆炸性、可燃性、毒性及腐蚀性的化学品危险类别及数据来源

本项目涉及的物质主要是天然气（主要组分为甲烷），火灾危险性类别按照我国现行防火设计规范具体辨识如下：

（1）根据《建筑设计防火规范》GB50016—2006 辨识，天然气属于甲类危险物质；

（2）根据《石油天然气工程设计防火规范》GB50183—2004 和《石油化工企业防火设计规范》GB50160-1992(1999 年版)辨识，天然气属于甲 A 类危险物质，即它的火灾危险性类别是最高的；

（3）根据《常用危险化学品的分类及标志》GB13690-92 辨识，天然气属于第 3.1.2 类，低闪点易燃气体；

（4）根据《职业性接触毒物危害程度分级》GB5044-85 进行毒性物质危害程度分级，天然气属于轻度危害；

2.1.2 本项目可能出现爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素

通过对本项目危险、有害因素的识别，找出可能存在的危险、有害因素，从而对所存在的危险、有害因素采取相应的安全措施(如修改设计，增加安全设施等)，可以大大提高系统的安全性。

根据站址、总平面布置、原辅材料及产品、道路运输、建构筑物、生产

工艺、主要设备装置、作业环境等几方面进行分析。本项目可能出现爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的主要危险、有害因素如下：

（一）主要危险化学品的危险、有害因素

本项目加气生产过程中使用和产生的主要危险化学品为天然气，天然气为甲类火灾危险物质，具有易燃易爆危险性。天然气组分以甲烷为主（含量为 96.16%左右）；城区管网天然气已脱过硫，硫的含量极低，不会对人产生危害；天然气还含有极少量的二氧化碳、氮气等气体，亦不会对人产生危害。由此可见，天然气的危险性主要表现为甲烷的危险性，其具体分析如下：

（1）甲烷的理化性质

主要成分：纯品

外观与性状：无色无臭气体

熔点：（℃）：-182.5

沸点：（℃）：-161.5

相对密度（水=1）：0.42（-164℃）

相对空气（空气=1）：0.55

饱和蒸气压（kPa）：53.32（-168.8℃）

燃烧热（kJ/mol）：889.5

临界温度（℃）：-82.6

临界压力（MPa）：4.59

溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚。

（2）甲烷的燃爆特性

燃烧性：易燃

闪点（℃）：-188

爆炸下限 (%) : 5.3

爆炸上限 (%) : 15

引燃温度 (°C) : 538

最小点火能 (mJ) : 0.28

最大爆炸压力 (MPa) : 0.717

危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。

（3）健康危害

侵入途径：吸入。

健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、供给失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化品，可致冻伤。

（二）生产工艺过程及主要设备、装置的危险、有害因素

（1）进气处理及脱水系统主要危险、有害因素分析

进气处理及脱水系统主要包括过滤、脱水、干燥等工序，气体在处理过程中有可能出现阀门、法兰盘及焊缝处泄漏等现象。

①由于工程设计考虑不周到、施工时埋下事故隐患或设备、管道、阀门等质量原因，造成气体泄漏形成爆炸性混合气体，遇火源发生爆炸和燃烧。

②带有天然气的设备、管道、阀门等因为种种原因发生泄漏，其泄漏速度很快，若处置不及时、不得力，容易造成气体大量泄漏，大面积扩散，有发生重大火灾爆炸事故的危险。

③由于操作、控制失误，使设备、管线内气压超过安全阀的额定工作压力，便会自动放散、排气，也具有爆炸燃烧危险。

④站内有产生着火源的危险。站内气体处理系统的工艺管道，设备静电接地和防雷接地装置失效而产生的静电火花、雷电火花；电气设备和仪表因丧失防爆性能而产生电气火花；安全管理不严出现漏洞等都会产生着火源，从而引发火灾爆炸事故。

（2）压缩及风冷系统的主要危险、有害因素分析

气体压缩系统是天然气汽车加气站的核心部分，该系统主要是通过压缩机进行多级压缩，将天然气的压力提高至 25MPa，然后通过管线送至储气设施或加气机。气体在压缩时，处于受压、受热状态，工艺管网易造成泄漏，遇火源就会发生火灾和爆炸。

压缩机超压报警自动停机失灵且自带安全阀发生故障，压缩机出口管道或管件会发生爆裂，可能造成人员伤亡，同时天然气发生泄露，可能造成火灾事故。

由于压缩机制造或安装的原因，压缩机振动过大，日积月累会造成压缩机内的法兰、卡套、丝扣等部位密封失效，致使天然气发生泄露，可能造成火灾事故。

由于使用时间太长，过载负荷，压缩机循环风量不够或者冷却效果不够都宜造成压缩机内气体温度过高而发生安全事故。

（3）加气系统的主要危险、有害因素分析

加气系统工作时，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。在加气时 CNG 拖车、

汽车不按照规定熄火加气，还有尤为常见的搭载乘客在车辆加气时吸烟的现象，都为 CNG 生产安全埋下了重大隐患。

①加气管道的管线进入含有微量油污和杂质的气体，造成电磁阀泄漏，由于某高、中或低压阀关闭不严，阀门损坏漏气，遇明火都会引起火灾爆炸事故。

②加气柱、售气机接地线连接不牢或松动断开，电阻严重超标，使接地电阻时大时小，甚至无穷大，产生放电，遇泄漏的气体易发生火灾爆炸事故。

③加气员不按规定对加气车辆的储气瓶仪表、阀门、管道进行安全检查，查看其是否在使用期限内，特别是对改装车辆，加气前加气员没有要求驾驶员打开车辆后盖，没有检查气瓶是否在使用期内以及贴有规定的标签。

④加气员不按规定，为无技术监督部门检验合格证的汽车储气瓶加气，为加气汽车储气瓶以外的燃气装置、气瓶加气。

⑤加气员在加气时没有观察流量，在加气过程中发生气体严重泄漏时，没有及时关闭车辆气瓶阀和现场紧急关闭按钮，没有把气体泄漏控制在最小范围内。

⑥加气作业事故

a、加气作业中加气枪与输气胶管内金属导电丝连接不好，加气作业人员穿着容易产生静电的化纤衣物，均可能由静电引起燃烧爆炸。

b、加气作业过程中，若遇明火或其他高温热源会发生火灾爆炸事故。

c、机动车辆(如：CNG 拖车、出租车、公交车等)进站加气不熄火，排气管喷出火星等不安全因素。

d、加气站工作人员，穿戴易产生静电的化纤衣物产生静电放电，引发燃烧、爆炸事故。

（4）阀门、仪表及管道等的主要危险、有害因素分析

①站区管道、阀门、仪表及安全阀若平时缺少维护保养，压力超过管道设备能够承受的强度；设备管道及配件等在运行中由于腐蚀、疲劳损伤等因素，强度降低，承受能力降低从而发生炸裂和接头松脱，产生泄露，遇明火发生火灾及爆炸事故。

②站区管道的腐蚀危害

输气管道多以金属材料制成，当钢管的管壁与作为电解质的土壤和水接触时，产生电化学反应，使阳极区的金属离子不断电离而受到腐蚀，腐蚀大大缩短了管道的使用寿命，降低了管道的输气能力，

天然气输气管道腐蚀的类型主要分为内壁腐蚀和外壁腐蚀：其腐蚀机理可分为化学腐蚀和电化学腐蚀。天然气输气管道中所含的 H_2S 或 CO_2 等杂质与金属管壁作用所引起的腐蚀为化学腐蚀。在管道低洼积水处，气液交界面的部位，电化学腐蚀最为强烈，是管线易于起爆和穿孔的部位。外壁腐蚀的情况比较复杂，视管道所处的环境具体分析。架空管道易受大气腐蚀，埋地管道易受土壤、细菌的杂散电流腐蚀。

（5）设备控制系统的主要危险、有害因素分析

设备控制系统主要是对加气站内各种设备实施手动或自动控制。因此，加气站内存在着潜在的点火源，各生产环节防静电接地不良或者各种电器设备、电气线路的防爆、接头封堵不良，在天然气稍有泄漏时就易发生火灾爆炸事故。

（6）生产过程产生的静电的危险、有害因素分析

加气站天然气在流动、灌注等过程中不断地进行相对运动、摩擦、碰撞，会产生静电、积聚静电荷。当静电荷积聚到一定的程度时就可能发生火花放

电，引起爆炸和着火。因此应严格按照《汽车加气站设计与施工规范》GB50156-2002（2006 版）、《石油化工静电接地设计规范》SH3097-2000 对加气站输气金属管道、设备、构架的金属构件，进行等电位连接并接地。同时控制天然气在管道中的流速和采用合理的管路铺设方式，减少静电感应电荷的产生。

（7）触电的危险、有害因素分析

电流对人体的伤害有两种类型：电击和电伤。电击通常是指电流通过人体内部所造成的伤害，主要影响呼吸、心脏和神经系统，对人体内部组织造成破坏甚至死亡。电伤是指电流通过人体外部组织所造成的伤害，包括电弧烧伤、熔化的金属微粒渗入皮肤等，它通常分为灼伤、烙伤和皮肤金属化三种。

通常绝大部分的触电事故都属于电击，而电击伤害的严重程度与通过人体电流的大小，持续时间、部位、电流频率有关。通过人体的电流强度越大，允许持续时间越短；通过人体的电流频率越高，对人体的危害性越小。

本项目用电系统的电气设备、线路和正常不带电的金属部件等，在异常情况下均有可能对人体造成电击和电伤。

（8）电气燃爆的主要危险、有害因素分析

①电气设备

一般普通的电气设备很难完全避免电火花的产生，由于加气站中特别是压缩机为有爆炸危险的场所，而压缩机房中又有较多的电气设备，这些设备在运行、操作过程中，主要电气设备发生短路、漏电、接地、或过负荷等故障时，将产生电弧、电火花、高热，造成安全事故，因此加气站爆炸危险场所的电气设备必须选用防爆电气设备。

②电气照明

电气照明灯具在生产 and 生活中使用极为普遍，人们容易忽视其防火安全。照明灯具在工作时，玻璃灯泡、灯管、灯座表面温度都较高，若灯具选用不当或发生故障，会产生电火花和电弧。接点处接触不良，局部产生高温。

导线和灯具的过载和过压会引起导线发热，使绝缘破坏、短路和灯具破碎，继而可导致可燃液体蒸气或气体的燃烧和爆炸。

常用的白炽灯在散热良好的情况下，灯泡的表面温度与其功率的大小有关（详见下表）。在散热不良的情况下，灯泡表面的温度会更高。灯泡功率越大，升温的速度也越快；灯泡距离可燃物越近，引燃时间就越短。

白炽灯的表面温度表

灯泡功率（W）	灯泡表面温度（℃）	灯泡功率（W）	灯泡表面温度（℃）
40	56-63	100	170-216
60	137-180	150	148-228
75	136-194	200	154-296

因此在加气站的爆炸危险场所的照明灯具必须使用防爆灯具。

③电气线路

电气线路往往因短路、过载和接触电阻过大等原因产生电火花、电弧，或因电线、电缆达到危险高温而发生火灾，其主要原因有以下几点：

a、电气线路短路起火

电气线路由于意外故障可造成两相相碰而短路。短路时电流会突然增大，这就是短路电流。一般有相间短路和对地短路两种。按欧姆定律，短路时电阻突然减少，电流突然增大。而发热量与电流平方成正比的，所以短路时瞬间放电发热相当大。其热量不仅能将绝缘烧损，使金属导线熔化，也能

将附近易燃易爆物品引燃引爆。

b、电气线路过负荷

电气线路允许连续通过而不至致使电线过热的电流称为额定电流，如果超过额定电流，此时的电流就叫过载电流。过载电流通过导线时，温度相应增高。一般导线最高允许温度为 65℃，长时间过载导线温度就会超过允许温度，会加快导线绝缘老化，甚至损坏，从而引起短路产生电火花、电弧。

c、导线连接处接触电阻过大

导线接头处不牢固，接触不良，造成局部接触电阻过大，发生过热。时间越长发热量越多，甚至导致导线接头处熔化，引起导线绝缘材料中可燃物质的燃烧，同时也可引起周围可燃物的燃烧。

根据防爆理论，采用铝电极时，其最大不传播间隙很小，而且铝导线与铜接线柱接触时，由于两种金属电位不同，当连接在一起时就会有电位差而产生腐蚀，造成接触不良，增大接触电阻，运行中温度升高，长期下去可能会产生电火花或电弧，使防爆电气设备的整体防爆性能减弱。因此在加气站中，爆炸危险等级为 I 级的区域必须使用铜电线、电缆，而在 2 级以下的场所可以使用铝电线。

在布线方面，普通导线或电缆的保护功能差，在受到外力作用或电气设备出现故障使电路短路，而保护系统失去保护作用时，电流会很大，这样导线就会因发热而烧坏绝缘，引起场所爆炸混合物点燃爆炸。因此在加气站中爆炸危险等级为 1 级的区域不允许用普通电缆或导线，而必须用铠装电缆或钢管布线。

(9) 噪声的主要危险、有害因素分析

噪声主要损害人的听力，引起神经系统、心血管系统及消化系统功能的

障碍。噪声还影响人们交谈与思考，可使人反应迟钝，判断或操作失误，从而增加事故发生频率。噪声干扰可导致报警信号失效，引起各种事故。

本工程项目中的噪声源主要为压缩机、干燥器产生的空气动力性噪声和机械性噪声。因此应尽量选用低噪声设备，同时应减少工作人员的连续接触噪声时间。

2.1.3 本项目可能出现作业人员伤亡的其它危险、有害因素

（一）行为性危险、有害因素

加气站的行为性危险、有害因素主要是人的不安全行为，如：携带烟火，使用手机、穿戴极易产生静电的衣物，领导指挥错误，操作人员操作失误和监护失误以及其他人员的不安全行为，均可能导致事故，造成人员伤害和财产损失。

（二）设计失误。

（1）基础设计错误,如地基下沉,造成容器底部产生裂缝,或设备变形、错位等;

（2）选材不当,如强度不够,耐腐蚀性差、规格不符等;

（3）布置不合理,如压缩机和输出管没有弹性连接,因振动而使管道破裂;

（4）选用的机械不合适,如转速过高、耐温、耐压性能差等;

（三）设备、管件采购、安装、制造及保养等原因

（1）加工不符合要求，或未经检验擅自采用代用材料;

（2）加工质量差,特别是不具有操作证的焊工焊接质量差;

（3）施工和安装精度不高,如泵和电机不同轴、机械设备不平衡、管道连接不严密等;

（4）选用的标准定型产品质量不合格;

（5）对安装的设备没有按有关标准及规范进行验收;

- (6) 设备长期使用后未按规定检修期进行检修, 或检修质量差造成泄漏;
- (7) 计量仪表未定期校验, 造成计量不准;
- (8) 阀门损坏或开关泄漏, 又未及时更换;
- (9) 设备附件质量差, 或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等;
- (10) 压力容器、压力管道使用后未按国家的有关规定进行年度检验和定期检验造成腐蚀、泄露、变形等缺陷。

(四) 机械伤害危险

由于机械设备的运动〈静止〉部件、工具、加工件等直接与人体接触引起的夹击、碰撞、卷入、绞、刺等伤害。对该加气站而言, 各种机械设备是发生伤害事故的重点部位。

(五) 车辆伤害危险:

主要指站内加气车辆和其它机动车辆在行驶中引起的碰撞、挤压等车辆伤害事故。

(六) 安全培训不规范

操作人员不熟悉 CNG 新技术和未经过必要的培训就上岗操作, 或没有定期复训, 容易出现违章作业或违反安全操作规程, 对安全知识知之甚少, 不能及时发现事故隐患和没有处理突发事故能力。

特种设备管理人员、作业人员、充装人员未参加培训考试, 没有取得有关质检部门颁发的相应的安全管理人员证书, 未能持证上岗

2.2 危险、有害程度

2.2.1 固有危险程度

(一) 定量分析本项目中涉及的化学品数量、浓度(含量)、状态及所在的作业场所及其状况

储气井危险分析

加气站设置 4 口水容积 2m³的储气井，储气能力约为 1.52T，构成重大危险源，如果发生爆炸事故，危害后果较大，因此，采用爆炸事故后果模拟法进行分析，预测储气井发生爆炸事故后的危害程度。和前边计算过程相同，结果如下：

①爆破能量

储气瓶组的容积为 2000Nm³，合 8m³（水容积），若在工作压力下爆炸，其爆炸能量经计算为 6.56×10⁵kJ。

②计算 TNT 当量

1KgTNT=4500kJ, 经计算 8m³天然气相当于 145.78kgTNT。

③求出爆炸模拟比 α

由公式 $\alpha = 0.1E_{TNT}^{1/3}$ 得出爆炸模拟比 α 为 0.526

④求出在 1000kgTNT 爆炸试验中的相当距离 R₀，即 $R_0=R/\alpha$

1000kgTNT 爆炸时的冲击波超压

距离 R0/m	5	6	7	8	9	10	12	14
距离 R/m	2.63	3.156	3.682	4.208	4.734	5.26	6.312	7.364
△P0/Mpa	2.94	2.06	1.67	1.27	0.95	0.76	0.50	0.33
距离 R0/m	16	18	20	25	30	35	40	45
距离 R/m	8.416	9.468	10.52	13.15	15.78	18.41	21.04	23.67
△P0/Mpa	0.235	0.17	0.126	0.079	0.057	0.043	0.033	0.027
距离 R0/m	50	55	60	65	70	75		
距离 R/m	26.3	28.93	31.56	34.19	36.82	39.45		
△P0/Mpa	0.0235	0.0205	0.018	0.016	0.0143	0.013		

⑤冲击波超压伤害、破坏作用

冲击波超压对人体的伤害作用

$\Delta P_0/\text{Mpa}$	伤害作用
0.02-0.03	轻微损伤
0.03-0.05	听觉器官损伤或骨折
0.05-0.10	内脏严重损伤或死亡
>0.10	大部分人员死亡

冲击波超压对建筑物的破坏作用

$\Delta P_0/\text{Mpa}$	伤害作用	$\Delta P_0/\text{Mpa}$	伤害作用
0.005-0.006	门窗玻璃部分破碎	0.06-0.07	木建筑厂房柱折断，房架松动
0.006-0.015	受压面的门窗玻璃大部分破碎	0.07-0.10	砖墙倒塌
0.015-0.02	窗框损坏	0.10-0.20	防震钢筋混凝土破坏，小房屋倒塌
0.02-0.03	墙裂缝	0.20-0.30	大型钢架结构破坏
0.04-0.05	墙大裂缝，屋瓦掉下		

⑥结果分析

根据超压 ΔP 值，从表“冲击波超压对人体的伤害作用”中可知，在人体与储气井距离为 20.3-28.93m 时，会对人体造成轻微损伤；在人体与储气井距离为 15.54-20.3m 时，会造成人体听觉器官损伤或骨折；在人体与储气井距离为 10.76-15.54m 时，会造成人体内脏严重损伤或死亡；在人体与储气井距离为 10.76m 以内时，会造成大部分人员死亡。总之，若储气井发生爆炸，在人体与储气井距离为 28.93m 以内时，会对人体造成轻微伤害甚至死亡。

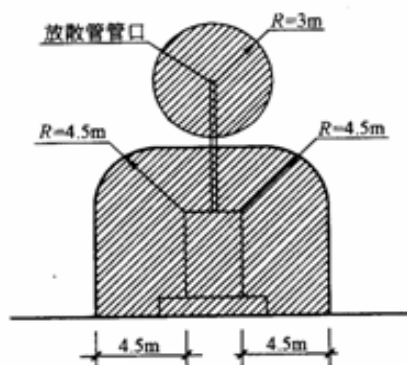
从表“冲击波超压对建筑物的破坏作用”中找出对建筑物的伤害、破坏作用如下：

在建筑物与储气井距离为 10.76-12.746m 时，会造成建筑物砖墙倒塌；在建筑物与储气井距离为 8.13-10.76m 时，会造成建筑物防震钢筋混凝土破坏，小房屋倒塌；在建筑物与储气井为 8.13m 时，会造成建筑物大型钢架结构破坏。总之，若储气井发生爆炸，在建筑物与储气井距离为 12.75m 以内

时，会使建筑物遭受一定程度的损害。

6、储气井爆炸危险区域划分图

室外或棚内压缩天然气储气井爆炸危险区域划分，以放散管管口为中心，半径为 3m 的球形空间和距储气井壳体 4.5m 以内并延至地面的空间划为 2 区。



储气井爆炸危险区域划分图

(二) 定性分析本项目的固有危险程度

本项目具有爆炸性、可燃性、及毒性的化学品为天然气。其发生的事故一是燃烧；二是爆炸或泄漏；三是燃烧后爆炸；四是爆炸后燃烧；五是中毒。不管哪种事故发生，其后果均相当严重，有可能造成站区人员的伤亡及场地附属物的破坏。

天然气的主要成分（%）见下表：

天然气主要成分

CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	i C ₄ H ₁₀	nC ₄ H ₁₀	CO ₂	He	N ₂	H ₂ S
95.44	0.805	0.105	0.013	0.013	3.43	0.017	0.165	5.8mg/m ³

天然气含甲烷 95.44%，其性质与甲烷相似。其理化特性如下：

甲烷： 分子式 CH₄ 分子量 16.04 第 2.1 类易燃气体

理化特性：无色无味气体，相对密度（空气=1）0.55，密度 0.717（g/l）

熔点-182℃，沸点-161.49℃；微溶于水，溶于乙醇、乙醚；自然点 482-632℃，管道火焰传播速度 0.67m/s，最小点火能量 0.28MJ，燃烧温度 1800℃，燃烧热 212.8kcal/mol；爆炸下限 5.3%，爆炸上限 15%。

危险有害性: 易燃，与空气能形成爆炸性混合气体，在爆炸极限内，遇热源、明火、电火花、静电火花有着火爆炸危险。与氯气、次氯气、液氧等强氧化剂接触剧烈反应。吸入高浓度（25%-30%）甲烷，会因缺氧引起头昏、呼吸困难、皮肤变青、失去知觉、直至窒息死亡。

应急救援措施: 当吸入时，应迅速脱离现场，如呼吸困难给输氧，送医院治疗。

灭火剂: 雾状水、干粉、二氧化碳、泡沫灭火剂。

从天然气的理化特性可以看出：天然气具有易燃易爆特性，并具有一定的毒害窒息性，所以应严防天然气泄漏到作业场所，以防引发火灾爆炸事故。

2.2.2 风险程度

（一）事故案例

（1）案例一：2005 年 7 月 20 日凌晨零点 45 分，xxx 天池加油加气站储气区一号井井底封头与储气井管联接口上端突然发生应力腐蚀爆裂，导致该井 9 根套管依次冲出地面，其中 4 根断裂后倒向站侧停车场，5 根倒向加气区及其附近，造成停车场汽车、加油加气站顶棚破损等一些财产损失，幸未造成任何人员伤亡。

这起事故的直接原因是埋地钢管外表被严重腐蚀，导致强度下降所致。具体原因是：第一、xxx 天池加油加气站旁的某厂在进行产品加工时，用过的强酸强碱废水未经处理直接排放。加之 xxx 天池地段，地表水丰富，致使地下钢管长期被浸泡在酸液当中。第二、xxx 天池地区酸雨腐蚀是造成此次事故的另一原因。从发生事故后冲出来的 9 根储气石油套管来看。长期的酸

雨浸泡在管壁上形成严重的腐蚀，管壁原厚度为 10.36 毫 m，许多地方被腐蚀得只剩 1-2 毫 m，有的外管接头甚至完全腐蚀，露出内螺纹。专家组从全国收集的信息来看，使用 5 年的储气井管腐蚀到这种程度绝无仅有。第三、从现场以及查阅当时的施工日志来看，加油加气站位置属于地下水非常丰富的地段，表层直井管最底部地层都出现了水涌现象，而水中又富含酸等腐蚀性介质，导致该井长期浸泡在酸水中，这也是此次事故原因之一。

(2) 案例二：1995 年 8 月 12 日,xxx 天然气公司压缩天然气加气站，因脱水工序处理不净，在给钢瓶充气时而发生爆炸并起火成灾。

在天然气中的游离水未脱净的情况下，积水中的硫化氢容易引起储气设备腐蚀。从理论上讲，硫化氢的水溶液在高压状态下对容器的腐蚀，比在 4MPa 以下的管网中进行的更快、更容易。从以往事故被炸裂容器的检查情况看，容器内积存伴有刺鼻气味的黑水，有的达到 2.5-5kg，其中积水里的硫化氢含量超过了 8.08mg/L。

(二) 风险程度分析

天然气加气站存在的主要危险危害因素有：火灾、爆燃、窒息中毒、机械伤害、电气伤害、意外伤害等。其中爆燃的危害性最大，且是主要危害，造成的损失也最大。本次评价的风险评价主要针对的是火灾、爆炸危险。风险事故发生必须同时满足以下 3 个条件：

I. 天然气大量泄漏；

II. 天然气泄漏后没有得到有效控制，天然气迅速扩散蔓延渐渐积聚浓度达到爆炸极限；

III. 天然气遇热源或明火。

在加气站设计、施工、设备选型过程中充分考虑风险因素，加强站内日常管理天然气大量泄漏的可能性很小；另一方面，天然气一旦泄漏，只要发

现及时，采取正确的应急措施加以控制，限制住天然气浓度达到爆炸极限，爆炸、火灾便能得到有效控制。

（1）事故成因

天然气虽然属于易燃易爆性气体，但天然气的燃点较高，密度小易于空气易扩散，通常轻微的泄漏不会造成火灾、爆炸事故，在天燃气的浓度达到爆炸极限时，才会遇火发生爆炸。

事故的成因是多方面的，其主要原因分为人为、设备、原料、环境和管理以及运输等几方面原因，现将各事故成因详细分述如下：

①人为原因

造成事故的人为原因主要包括设计缺陷、设备选型或安装不当以及站内工作人员安全意识差、违规操作和工作警惕性不高、忽视报警系统警报或是警报系统故障等。

②设备原因

设备因素从施工到加气站的日常运营是多方面的：

- I.设备设计、选型、安装错误，不符合防火防爆要求；
- II.压力管道容器未按正确设计制造、施工，存有缺陷防患；
- III.设备失修、维护不当，超负荷运行或带病运行；
- IV.管线、加气机等接地不符合规定要求；
- V.电气设备不符合防爆要求；
- VI.安全附件、报警装置、配备不当或失灵。

③原料的原因

主要是天然气自身静电或气质有问题，存在事故隐患。

④环境因素

I.自然环境异常现象：雷电、地震、洪水、滑坡和土壤腐蚀等。地震发生后因地面震动、断层区土壤破坏及错动、震动及地面断裂等可能会造成站

场处理设备、管道的破坏，导致事故发生。根据土壤理化性质对金属的腐蚀性可知，沼泽地、盐渍地，湿地为强腐蚀环境，其余为中度或弱腐蚀区。腐蚀会使管线壁厚减小甚至穿孔，容易引起爆裂。其他自然因素如雷电、洪水、滑坡等也可能诱发风险事故。

II.不良工作环境：不适宜的温度、适度、振动等。

III.与周围环境相关建筑不符合防火要求。

⑤管理因素

一般是对职工培训工作不到位，安全防范教育不足，以及日常工作管理不严，指挥失职、错误等。

⑥运输因素

I. 不具备承运危险品资格的车辆擅自承接业务。而这些车辆的状况和人员素质及管理制度,都不能适应危化品运输安全的要求。

II. 不按规定办理危化品运输手续，车辆驾驶人员和押运员失职或擅离工作岗位，导致事故的发生。

III. 虽然是由危化品从业单位的车辆承运，但是驾驶人员缺乏专业知识，货物混装，随便载人。

IV. 野蛮装卸，违章操作，都会引起事故。

V. 运输车辆不符合要求。车辆或是发生故障。或是槽罐破损，造成危险品泄漏而引起事故。

VI. 有的司机载运危化品时开“英雄车”，结果造成撞车而引起事故。

VII. 由于道路问题以及危化品本身的不稳定性，导致意外事故发生。

(2) 事故发生位置

天然气输送管道，控制阀门、法兰或类似附件乃储运中均存在发生事故的可能性。

(3) 事故影响分析

爆燃即燃烧、爆炸，是天然气加气站最严重的事故。天然气泄漏是造成加气站爆炸燃烧的主要原因。天然气事故泄漏可能产生的影响：

①天然气事故泄漏，当空气中的甲烷达 25%—30% 时，将造成人体不适感，甚至是窒息死亡。

②当天燃气的浓度到达爆炸极限时，遇热源、明火就会发生爆炸，喷射火焰的热辐射会导致人员烧伤或死亡。火灾、爆炸导致建筑物、设备的崩塌、飞散会引起进一步的扩大火灾，火势蔓延极快，火势较难控制，造成的后果较为严重。

③天然气泄漏释放后直接被点燃，产生喷射火焰。喷射火焰的热辐射会导致接受体烧伤或死亡，以热辐射强度 12.5KW/m² 为标准来计算其影响，在该辐射强度下，10 秒钟会使人体产生一度烧伤，1 分钟内会有 1% 的死亡率。若人正常奔跑速度按 100m/20 秒计，则 1 分钟内可以逃离现场 300m 远。

如果天然气没有被直接点燃，则释放的天然气气体会形成爆炸烟云，这种烟云点燃后，会产生一种敞口的爆炸蒸汽烟云，或者形成闪烁火焰。在闪烁火焰范围内的人群会被烧死或造成严重伤害。当产生敞口的爆炸蒸汽烟云时，其冲击波可使烟云以外的人受到伤害。

事故的发生最直接的影响是造成人员伤亡、财产损失，此外对区域环境也会造成较为严重的影响。天然气事故泄漏，烃类气体将直接进入大气环境，造成大气环境的污染。一旦发生爆炸、火灾，爆炸、燃烧过程中有毒有害气体和燃烧烟尘、颗粒物对区域的大气环境会造成不利影响，导致区域环境空气质量下降，且短时间内不易恢复。事故的发生同时也会毁坏区域的地表人工植被，污染土壤，对生态环境造成影响。除大气和生态影响外，事故本身及事故后加气站毁坏状态将明显破坏区域的环境景观。

3 安全预评价报告中的安全对策和建议采纳情况说明

3.1 对预评价研究报告中提出的安全对策措施采纳情况说明

3.1.1 可行性研究报告中提出的安全措施采纳情况说明

(1) 本站的重点部位有储气井、高低压配电室、加气机等。储气井设置在工艺装置区，周围有 2.2 高的实体围墙，面向营业区设置一座小门，确保闲杂人员不能进入，小门旁应有“闲人严禁入内”等警示标志；高低压配电室在站区东侧紧靠围墙，须设置防护栏杆，确保不伤害到人，栏杆上应有“高压危险、小心触电”等标志。加气机两侧应设置防撞柱，防止车辆撞上。

(2) 本项目所采用的设备，含有各种安全模式。比如：压缩机进出口设置有高低压报警和高压越限停机装置；冷却系统设置有温度报警及停车装置；润滑油系统设置有低压报警及停机装置。站区设置有 2 台本安型低压脱水装置。加气机设置有拉断阀及安全限压装置。各种设备均设置有安全阀，设置有可编程逻辑控制器等等安全及自控模式及装置。

(3) 本站防雷设计有以下措施：所有电气设备及电气线路在正常情况下不带电的金属外壳均应按规定接地。380/220V 供配电系统采用 TN-S 系统，电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均应接地。电源端安装与设备耐压水平相适应的过电压(电涌)保护器；建筑物采用避雷网保护。加气罩棚、遮阳棚金属屋面做防雷接闪器，四角钢结构柱子做防雷引下线，接接地网装置。建筑物面设置避雷网做防雷接闪器，-40×4 防雷引下线，接接地网装置。站内建筑物按二类防雷考虑。

(4) 根据消防安规安全要求，站区设置一定量的消防器材：工艺装置区设置 2 只 8 公斤手提式干粉灭火器；储气区设置 2 只 8 公斤手提式干粉灭

器，1 台 35 公斤推车式干粉灭火器；加气区设置 4 只 8 公斤手提式干粉灭火器；控制室及高低压配电室设置 6 只 3 公斤手提式二氧化碳灭火器；站房一、二层各设置 3 只 8 公斤手提式干粉灭火器。

(5) 可行性研究报告中提到一些日常安全管理的常识和措施本设计均予以采纳。

3.1.2 安全预评价报告提出的设计与施工方面的安全措施采纳情况说明

(1) 加气站的所有设施必须经相关部门检验、验收合格，并取得合格证书后，方可投入运营。

(2) 加气机不得设在室内。由于该站处于寒冷地区，故应选用适合当地环境温度条件的加气机，加气机的进气管道上应设置防撞事故自动切断阀。加气机的加气软管上应设拉断阀。在加气及附近应设防撞柱（栏）。

(3) 根据项目的工艺、设备和物料特点，进行防火、防爆、防腐蚀、防潮、防静电、防噪声等因素进行设计。

(4) 平面布置时将办公区、生产区进行分别布置，并考虑地质、水文、气象条件，避免危险、有害因素的交叉影响。

(5) 安装单位由建设单位选定，其须持有 GB1 等管道及相应的压力容器施工资质，储气井应由具有国家质检总局颁发的特种设备制造许可证 A1 级(高压储气井)资质的单位施工。土建工程亦应有相应的资质单位施。

(6) 建设时采购的各种设备、设施和材料、辅件要符合相关的产品标准，特别是压力容器、高压管道、仪器仪表、安全配件要经质检部门检验合格后使用，杜绝不合格设备、材料带来的安全隐患。

(7) 本工程工艺设备、管道、加气机等均做防静电处理，天然气管道的

法兰接头、胶管两端用截面大于 10mm^2 的软铜线可靠跨接；工艺管道首末端、分支处、跨接处均作静电接地。

(8) 装置区应安装可燃气体泄漏自动检测报警装置。

(9) 在爆炸危险区域进行维修作业时应使用防爆工具。

(10) 加气站的电器选型必须符合所处危险区域的防爆要求，电器设施必须由专业电工进行维护检修。

(11) 按规定摆放和配置消防器材，定期进行检查和维修保养，保证器材完好有效。

(12) 如有设计变更，变更设计部分应提供原设计单位变更文件。

3.1.2 安全预评价报告提出的防火灾、爆炸安全措施采纳情况说明

站内绿化场地不应种植油性植物；加气区、设备区是可能产生天然气聚积的场所，采用全开敞式罩棚布置，具有良好的通风设施，并在加气罩棚、遮阳棚顶设置可燃气体检测、报警探测器。站区配置一台手提式可燃气体检测仪，定期进行可燃气体泄露检测。加气站进气管道上设置一台 A0Z34S 型紧急切断阀自动控制，失压切断气源。高、中、低压储气井进气总管上设置 3 只安全阀及紧急放散管、压力表。每个储气井出口设 DN15 的截止阀。储气井与加气枪之间应设储气井截断阀、主截断阀、紧急截断阀和加气截断阀。加气机的加气软管上设置有拉断阀。管道防腐设计采用复合聚乙烯胶粘带加强级防腐，执行国家现行标准 SY/0414-1998。站内的各种燃气管道焊缝进行 100%无损探伤检测，系统进行水压试验，试验介质为洁净水，试验压力为设计压力的 1.5 倍；系统还进行气密性试验，试验介质为压缩空气，试验压力为设计压力的 1.0 倍；系统亦需进行吹扫，投产前进行置换。

3.1.3 安全预评价报告提出的防雷、防静电安全措施采纳情况说明

见 3.1.1-（3）

3.1.4 防触电事故安全措施采纳情况说明

供配电所购设备和材料，均要符合国家有关标准，并要质检部门检验合格方可使用，以防产品制造缺陷隐患。施工、安装要符合设计要求。电气设备接地、防雷电接、重复接地及接地电阻均要符合 GB1559-1995《石油与石油设施雷电安全规范》和《石油化工静电接地设计规定》SH3097-2000 的要求。制定和严格执行有关规章制度，坚持定期巡回检查，坚持作业验电制度，避免违章作业。采取有效的作业人员防护措施。如检修作业的监护措施。

3.1.5 机械伤害和坠落防护及安全色和安全标志安全措施采纳情况说明

本项目的转动、往复运动式的机械设备为 CNG 压缩机，压缩机设置在防雨防噪音罩内，压缩机主机电动机、干燥器上的机电设备均设置防护罩，防止对操作人员产生伤害。地沟盖板为钢筋混凝土结构，车行道上的盖板按载重车的最大载荷设计。根据 GB2893-2001《安全色》和 GB2894-1996《安全标志》的规定，充分利用红、黄、蓝、绿四种安全色，尤其在火灾、爆炸危险场所，设置“严禁烟火”等标明危险等级和注意事项的警示标志，使人员能迅速发现或分辨安全标志，及时得到提醒，防止事故发生。

3.1.6 压力容器的安全措施采纳情况说明

本项目的压力容器有储气井、压缩机橇体上的缓冲罐、废气回收罐及干

燥器上的干燥再生容器，其设计、制造、安装与使用，均由具有相应资质的单位完成，满足《压力容器安全监察规定》和《特种设备安全监察条例》等法规的要求。

3.1.7 防噪声对策措施情况说明

本项目的噪声分为施工期噪声和运营期噪声。施工期噪声来源主要是施工机械噪声和建筑施工噪声，应加强管理，夜间停止高噪声施工。对现场施工人员应采取防护措施；运营期限噪声主要来自于压缩机，其设置有防噪音罩，噪音满足 GBJ87-85《工业企业噪声控制设计规范》规定的噪声控制值。

3.1.8 防毒对策措施情况说明

本项目的主要有毒物质来源有：天然气中的杂质硫化氢及烃类气体、焊接产生的电焊烟尘有毒物质气体、防腐涂料熬制、喷涂时产生的有毒气体。各生产岗位应严格执行 GBZ1-2002《工业企业设计卫生标准》的规定。

对有毒硫化氢及烃类气体易聚积的场所设置强制性通风设施，改善工人工作环境；设置可燃气体和有毒气体报警系统；施焊时采取通风措施保证有害气体及时排出；加强个人防护措施。

3.1.9 安全管理方面的对策措施和建议

设 3 名专职安全员具体负责安全工作。牢固树立安全第一、预防为主、综合治理的思想；根据所采购的设备的技术条件，制定各种符合实际的操作规程，并保证严格、熟练按照操作规程操作；组织职工义务消防队，定期进行消防训练。使每个职工都会使用消防器材，这对扑灭初期火灾具有重要作用；

结合本站实际按照《危险化学品事故应急救援预案编制导则》制定重大危险源管理控制措施和重大事故紧急救援预案，包括组织机构、职责分工，灭火人员急救、安全疏散、社会支援等主要内容，并组织职工进行演练；加强站区现场管理，实行定置管理，保持地面干净整洁、无杂物、污水，安全消防通道畅通，严防物料、杂品乱堆乱放；加强站区设备、设施、电气的维修，使其经常处于良好状态；建立健全安全管理制度，制定各种人员的安全责任制；根据《国务院关于进一步加强安全生产工作的决定》（国发[2004]2 号）文件，财政部、国家安全生产监督管理总局联合制定了《高危行业企业安全生产费用财务管理暂行办法》，企业应当建立安全生产费用管理制度；同时根据财政部、安全监管总局、人民银行联合制定的《企业安全生产风险抵押金管理暂行办法》，企业应存储一定的安全生产风险抵押金。

3.2 对安全预评价报告中建议不采纳情况说明

安全预评价中提出装置区应安装可燃气体和有毒气体泄漏自动检测报警装置，本设计不采纳。

本项目只涉及天然气可燃气体，而天然气中可能会含有微量的有毒害作用的气体，但是在进站天然气指标要求范围内的，因此装置区只安装可燃气体泄漏自动检测报警装置，不安装有毒气体泄漏自动检测报警装置。

4 采用的安全设施和措施

4.1 预防事故设施

（一）检测、报警设施

（1）可燃气体报警仪

根据《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156-2002（2006 年版）第 10.4.1 条，本项目设置 10 回路的可燃气体报警仪，其中设备区设置 6 只探测器；加气区设置 4 只探测器；声光报警仪设置在站房控制室。

（2）手提式可燃气体检漏仪

用于日常定期检测工艺系统泄露情况。

（3）电脑收费系统

《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156-2002（2006 年版）及有关法律法规虽未规定必须采用电脑收费系统，但为了便于安全检查和数据分析，特设置电脑收费系统。

（4）接地电阻测试仪

在日常生产过程中，定期测试站区的防雷和防静电接地电阻，防止站区防雷和防静电接地电阻超标引起安全事故。

（5）设备附带的报警检测系统

根据《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156-2002（2006 年版）第 8.2.7 条，压缩机进出口设置有高低压报警和高压越限停机装置；冷却系统设置有温度报警及停车装置；润滑油系统设置有低压报警及停机装置。

（6）含水分析仪

干燥器附带的检测仪器，天然气组分中水含量超标时报警显示。

（二）设备安全防护设施

（1）压缩机及加气机防护罩

压缩机及加气机带有防雨、防晒、及防噪音防护罩，可以有效地预防因雨雪进入设备电器内部产生地短路等安全事故，亦可以避免设备经日晒产生高温而发生安全事故；防护罩还可以有效地降低噪音。

（2）储气井防腐防渗漏设施

储气井的外壁采取有效的防腐措施，如涂覆璜化聚氯乙烯等防腐材料，以确保万一局部固井不到位而造成的地下水对井管外壁的化学腐蚀。根据 SY/T6535-2002 中的固井规定，井筒与井壁间的环形空间以及井管封头的下部全部用油井水泥浆封固，储气井管外壁全部在水泥套管的保护之下，井壁与空气完全隔绝，有效地预防了储气井可能发生的泄露事故。

（3）加气机防晒防雨设施

根据《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156-2002（2006 年版）第 5.0.4 条之规定，加气机设置在加气罩棚下。

（4）站区防雷设施

站内建筑物按二类防雷考虑。供配电系统采用 TN-S 系统。建筑物防雷接地与电气系统接地、工艺设备管道防静电接地共用接地装置，并形成接地网，接地网接地电阻 $R \leq 4 \Omega$ ，接地 R 应实测，如达不到增加接地极。所有电气设备及电气线路在正常情况下不带电的金属外壳均应按规程接地。信息系统采用铠装电缆，其配线电缆金属外皮两端、护钢管两端均接地。其首末端与电子器件连接时，安装与电子器件耐压水平相适应的过电压(电涌)保护器。加气罩棚、遮阳棚金属屋面（屋面彩钢板厚度不小于 0.5mm）站房、高低压配电室等作避雷带（间隔为 $12 \times 8m$ ）做防直击雷接闪器，利用罩棚、遮

阳棚各自四根钢结构柱子，镀锌扁钢做引下线，接接地装置。

(5) 站区静电接地设施

根据《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156-2002（2006 年版）第 10.3.1 和 10.3.3 条的规定，天然气管道的始、末端和分支处应设防静电和防感应雷的联合接地装置，其接地电阻不大于 $30\ \Omega$ ；在爆炸危险区域内的天然气管道上的法兰、胶管两端等连接处应用金属线跨接。本设计建筑物防雷接地与电气系统接地、工艺设备管道防静电接地共用接地装置，并形成接地网，接地网接地电阻 $R \leq 4\ \Omega$ ，工艺管道始末端、分支处、跨接处均作静电接地，与防雷防静电接地装置形成的接地网连接，接地电阻 $\leq 4\ \Omega$ 。在爆炸危险区域内的管道上的法兰、胶管两端等连接应用金属线跨接（法兰连接螺栓不少于 5 根时，在非腐蚀环境下，可不跨接）。

(6) 电器过载保护设施

根据《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156-2002（2006 年版）第 10.2.7 及 10.2.8 条的规定，本项目配电设备首末端设置过压保护装置，即电涌保护器，并在配电线缆设置空气短路器过载保护。

（三）防爆设施

(1) 防爆电器设施

根据《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156-2002（2006 年版）第 10.1.8 条的规定，爆炸危险区域内的电气设备选型按照 GB50058《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》要求来选定，1 区内选择本安型设备，2 区内选择隔爆型设备（本站爆炸危险区域内划分见附图 NG06415-附图-03）。

(2) 防爆工具

站区配备一定数量的防爆工具，一便在检修或系统维护时确保安全操作。

（四）作业场所防护设施

（1）防护栏杆

高、低压配电室周围设置防护栏杆，防止人员靠近时发生触电事故；

（2）防撞柱

加气机两侧设置防撞柱，防止车辆撞上加气机引发安全事故。

（3）加气岛

加气机安装在加气岛上，加气岛高出周围地坪 0.2 米，可以有效地防止车辆撞上加气机。

（4）防静电保护设施

根据（二）-（5）条，站区设置静电接地设施，能有效地防止静电对操作人员的危害。

（5）防噪音设施

本项目加气机、压缩机及干燥器电机为噪音源，设备设置在箱式撬体内，能有效防止噪音；站区道路设置减速带，防止车辆过快产生高噪音及安全事故。

（五）安全警示标志

根据《安全标志》GB2894—1996 及《安全标志使用导则》GB16179—1996 的有关规定，站区设置若干警示标志：进出站口设置“加气站”，限速 5 公里；储气装置区设置“危险重地，严禁烟火；闲人免进”；加气区设置“严禁烟火，严禁吸烟”等等，站区亦可根据本公司的有关规定设置部分安全警示标志。

4.2 控制事故设施

（六）卸压和止逆设施

（1）安全阀

进气系统上设置一台 A21F-16 DN25 的弹簧全启式安全阀；储气井进出口管道上设置三只高压安全卸放阀；另外压缩机、干燥器及售气机上均随机附带各种不同压力的安全阀。

（2）止逆阀

进站天然气管道上设置 1 台 DN100 的止逆阀，售气机进口、压缩机出口上均附带有止逆阀，防止气流回流造成安全事故。

（3）放空管

工艺系统设置低压放空和高压放防空管道，高、低压分开设置。

（七）紧急处理设施

（1）紧急切断阀

站区进气天然气管线上设置 1 台 AQZ24S 型紧急截断阀，系统泄漏后能自动切断气源。

（2）冷却设施

压缩机及干燥器上附带有冷却电机，防止设备温度过高而引发安全事故。

（3）紧急停车设施

本项目的增压设备为 CNG 压缩机，压缩机进出口设置有高低压报警和高压越限停机装置；冷却系统设置有温度报警及停车装置；润滑油系统设置有低压报警及停机装置。

（4）仪表联锁设施

压缩机、干燥器及加气机附带有各种压力、温度及流量传感器，并由 P

L C、电脑或现场就地、就地防爆盘内仪表显示及控制，出现异常迅速报警或停机。

4.3 减少与消除事故影响设施

（八）防止火灾蔓延设施

（1）防火墙

工艺装置区四周设置 2.2 米高的防火墙。

（2）防火涂料

为了有效地防止火灾蔓延，建筑物的外墙、设备罩棚及加气罩棚采用防火涂料涂刷。

（3）废油池

设置隔油池防止泄露的油品及其残渣扩散引起火灾事故。

（九）灭火设施

（1）灭火器

根据《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156-2002（2006 年版）第 9.0.10 条及《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 的规定，站区分区配置一定数量的灭火器。

（十）紧急个体处置设施

（1）手提式应急照明灯

站区不但要配置部分固定式防爆应急照明灯，还应该配置部分手提式应急防爆应急照明灯，以备夜间发生安全事故逃生或夜间停电状态下处理安全事故和安全隐患。

（十一）应急救援设施

（1）急救室

站区配备一间急救室，以备工作人员受到中毒、受伤等伤害时使用。

（2）药品及医疗器械

站区配备一定数量的急救药品及医疗器械，以备工作人员受到中毒、受伤等紧急状况时使用。

（十二）逃生避难设施

（1）逃生避难安全通道

站区发生火灾、爆炸、天然气大量泄露在无法控制时，工作人员应有能迅速逃生的通道。

（2）防毒面具

站区应配备一定数量的防毒面具，避免事故状态下产生的有害气体对人员的毒害。

（十三）劳动防护用品及装备

根据《劳动保护用品配备标准(试行)》国经贸安全[2000]189 号及《劳动保护用品监督管理规定》国家安全生产监督管理总局第 1 号令，站区应配备以下劳动防护用品及装备：

- （1）安全帽
- （2）防护、绝缘手套
- （3）防静电工作服
- （4）劳保鞋
- （5）安全带

4.4 其它安全措施

(1) 严格按照有关法规及规范选址，防火间距必须满足《汽车加油加气站设计与施工规范》和《建筑设计防火规范》的有关要求；

(2) 根据《汽车加油加气站设计与施工规范》第 5.0.1 条的规定，站区设置砖砌 240 围墙(属非燃烧体防火墙)，墙高 2.20 米，加气区根据 5.0.1-3 条的规定面向进出口道路的一侧敞开设。

(3) 根据《汽车加油加气站设计与施工规范》第 5.0.2 条的规定，车辆出入口分开设置。

(4) 站内道路坡度设计最大为 0.5%，加气区按平坡设计；以保证车辆进出通畅及方便停靠停稳；

(5) 加气岛高于周围地面 0.2 米；

(6) 站区内道路及地面设计为混凝土地面，避免铺设成沥青地面；

(7) 严格按照规范《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156-2002(2006 年版)第 5.0.8 条要求进行内部工艺设施的布置。

(8) 建筑设计必须遵循以下原则

① 根据《汽车加油加气站设计与施工规范》第 11.2.1 条的规定，建筑物的耐火等级设计不低于二级，加气罩棚的耐火极限均为 0.25 小时；

② 根据《汽车加油加气站设计与施工规范》第 11.2.2 条的规定，站内防爆区域所有的建筑物的门窗均朝外开；

③ 根据《建筑设计防火规范》50016—2006 本项目抗震设防按 6 度设计。

4.5 安全管理措施

(1) 在人员编制时，应设 3 名专职安全员具体负责安全工作。牢固树立安

全第一、预防为主、综合治理的思想；

(2)根据所采购的设备的技术条件，制定各种符合实际的操作规程，并保证严格、熟练按照操作规程操作。组织职工义务消防队，定期进行消防训练。使每个职工都会使用消防器材，这对扑灭初期火灾具有重要作用。

(3)结合本站实际按照《危险化学品事故应急救援预案编制导则》制定重大危险源管理控制措施和重大事故紧急救援预案，包括组织机构、职责分工，灭火人员急救、安全疏散、社会支援等主要内容，并组织职工进行演练。

(4)加强站区现场管理，实行定置管理，保持地面干净整洁、无杂物、污水，安全消防通道畅通，严防物料、杂品乱堆乱放。加强站区设备、设施、电气的维修，使其经常处于良好状态。

(5)建立健全安全管理制度，制定各种人员的安全责任制。

(6)根据《国务院关于进一步加强安全生产工作的决定》(国发[2004]2号)文件，财政部、国家安全生产监督管理总局联合制定了《高危行业企业安全生产费用财务管理暂行办法》，企业应当建立安全生产费用管理制度；同时根据财政部、安全监管总局、人民银行联合制定的《企业安全生产风险抵押金管理暂行办法》，企业应存储一定的安全生产风险抵押金。

5 事故预防及应急救援措施

5.1 应急救援组织或应急救援人员的设置或配备情况

(1) 站区设置应急救援领导指挥部，其组成如下：

①指挥长（1 人）：

②副指挥长（3 人）：

③成员（17 人）：

(2) 职责

负责全面指挥和掌握事故的整体局面，组织落实人员灭火，抢险，医疗救护，后勤保障，事故调查和善后安置工作，并负责向上级汇报等事宜。

(3) 指挥部设以下专业应急小组

①灭火行动组，由_____负责，组织员工参加灭火行动，并负责现场警卫，防止坏人干扰破坏趁火打劫。

②医疗救护组：由_____负责，组织员工进行现场医疗救护。

③车辆抢险组：由_____负责，负责抢险车辆调配。

④后勤保障组：由_____负责，负责后勤保障工作。

5.2 消防建设情况

(1) 建立健全各种消防安全管理规则，悬挂整齐、位置适当并认真贯彻执行，有关人员要熟记会用。

(2) 制定切实可行的消防预案，定期组织消防训练和进行安全教育，使加气站人员做到：人人熟悉消防知识，人人会用消防器材，人人关心安全工作。

(3) 建立健全安全检查制度，全面安全检查一般每周不少于两次，并认真

作好登记。

(4) 按规定配齐消防设备器材，并定期进行检查保养，消除外部泥土、灰尘和油污，灭火机药剂要定期检查更换。

(5) 与消防主管部门合作，定期进行加气站消防灭火演练。

5.3 应急救援器材的配备情况

序号	名称	数量	单位	备 注
1	防静电工作服	21	套	
2	防护手套	21	双	
3	急救室	20	M ²	
4	药品及医疗器械	1	套	
5	防爆手电筒	5	只	
6	防毒口罩	21	只	
7	防水鞋	21	双	

5.4 消防器材的配备情况

(1) 消防器材

位置	干粉型(碳酸氢钠)		二氧化碳		泡沫	报警器 探测器
	8 kg (手提)	35 kg (推车)	3 kg (手提)	25 kg (推车)	6L (手提)	
加气区	4					4
站房	6					
控制室			2			
装置区	2					6
储气区	2	1				
高低压配电室			4			

(4) 消防工具

①消防锹 1 把

②消防斧 1 把

③消防锤 1 把

④消防小铁桶 3 只

5.5 应急救援措施

(1) 站内一旦发生事故，不管属于哪一种，均应迅速采取补救措施，控制事故的恶化。当发生险情时，应按下列程序启动紧急救援预案：

①预案的启动

a. 发生险情时，现场指挥员首先启动内部抢险救援预案。

b. 当预测事故可能扩大，需要外援时，现场指挥员启动外部抢险预案。及时拨打火警电话 119 或 110，同时通知附近居民做好撤离准备。

②人员分工

一旦发生事故，应全员投入抢救，为做到忙而不乱，平时应对其主要补救措施进行分工及事前培训，根据本站的工艺及管理情况，大致可作以下分工：

a. 站长或值班长：负责对事故的处理指挥，应按其分工、组织和指挥断油、断电、灭火和报警，待事故得以控制后隔离和保护现场。

b. 安全员、技术员：负责切断气源，关闭进气管总阀门。

c. 电工：负责切断电源，含动力电及照明电，对于爆炸及泄漏事故，应迅速果断。对于燃烧事故，其照明电可根据现场情况，酌情处理。

d. 加气工及门卫：当发生燃烧事故时，应迅速使用灭火器具进行灭火，如火苗难以扑灭，电话报警；当发生爆炸或泄漏事故时，负责隔离现场及警卫。

e. 其余人员：参加灭火或警卫。

③险情的处置

a. 停电应急措施

加气站一旦发生停电，应立即关闭各类开关，以防突然来电损坏电气设备，启动发电机，检查各重点部位，并及时向上级主管部门报告查清停电原因，记录停电时间和来电时间。

b. 漏气应急措施

I. 加气站内如发现管道漏气，应立即关闭泄漏点两端管线上的阀门和与该管线相连接的阀门，把气源切断（高压管线泄漏时首先应停压缩机后关闭有关阀门）。

II. 切断电源，停止一切作业，做好人员和外来车辆的疏散工作，并消除一切火源，并防止因抢险造成气瓶或其它金属物的碰撞而产生火花。

III. 用湿棉被包住泄漏点，用水对其冷却。

IV. 如果泄漏量达，一时难以控制，应扩大警戒区域，迅速报警。

V. 如果加气处发生管线或阀门泄漏，应立即关闭家汽车和加气枪。难以控制时应报警。

c. 燃烧事故：应迅速关闭储气井进、出气阀门，切断气源，切断站内电源。

d. 爆炸事故：应迅速切断电源，关闭所有气阀，防止火灾。事故状态下，应迅速隔离现场，制止无关人员进入。

e. 发生火苗，立即采取灭火措施，并立即报警。

f. 人员若大量吸入泄漏的天然气，应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，应立即进行人工呼吸、就医。

④救援解除

当事故彻底清除完，由现场指挥员下令宣布抢险救援工作结束，同时，通知

附近居民，事故危情已清除。

⑤恢复正常

清理事故现场，开展事故发生原因的调查分析和处理工作，同时，及时向政府安全生产监督管理局、公安消防部门和主管部门报告。

(2) 初期火灾以及重大火灾的扑救方法。

①初期火灾的扑救：

火灾起于初期阶段，是扑救的最好时机，只要发现和报警及时，用很少的人力和消防器材工具就能把火扑灭。

a. 报警

发生火灾后，在现场的人员立即进行扑救的同时，要及时报警，以便公安消防队、本单位专职和义务消防队、群众前来参加扑救，并使其他人员及时做好疏散准备。

I . 报警对象

向周围人员报警，召集他们前来参加扑救；向本单位专职、义务消防队报警；向公安消防队报警；向站内的人员，车辆等发出警报，作好疏散准备。

II . 报警方法

根据实际情况采取各种方法迅速将发生火灾的情况告诉消防部门和本单位人员，即使在场人员认为有能力扑救，仍应向消防部门报警。

除装有自动报警系统的单位会自动报警外，根据条件可采取使用手动报警系统；使用电话报警；使用本单位警铃、汽笛或其他平时约定的报警手段，敲钟、锣等；使用有线广播；离消防队较近的可直接派人去消防队报警；大声呼喊等方法进行报警。

III. 报警内容

向 119 报警时，需讲明单位的详细地址、着火部位、着火时间、可燃物质情况、火势情况等，并与供水、供电、医院等单位联络，做好供水、供电和抢救伤员的准备工作。

b. 灭火

应尽早查明火情，及时分析判断燃烧位置、起火原因、威胁范围，及时确定处置内容、扑救方法。要及时使用本单位的灭火器材、设备进行扑救，抓取灭火器材要快，动作要迅速，有手动灭火系统的应立即启动。

I. 断绝可燃物

将燃烧点附近可能成为火势蔓延的可燃物移走；切断有关阀门。

II. 窒息灭火

使用泡沫灭火器喷射泡沫覆盖燃烧物表面；利用灭火毯、棉被、麻袋等浸湿后覆盖在燃烧物表面灭火；利用容器、设备的顶盖盖没燃烧区，用沙子、土覆盖燃烧物进行灭火。

III. 切断电源

火灾现场若有电气设备，或者火势威胁到电气线路、电气设备，或者电气影响灭火人员的安全时，应首先切断电源。灭火时使用灭火器材，也必须在切断电源以后才能进行。

IV. 防止爆炸发生

加气站内多为高压容器，受热后易造成压力升高而破裂爆炸。将受到火势威胁的压力容器、槽车等及时疏散到安全地区，或应立即停止向其内输送气体。打开冷却系统阀门，对压力容器设备进行冷却。有手动放空泄压装置的，应立即打开有关阀门放空泄压。

c. 配合消防队灭火

在场人员如以将初期火灾扑灭，应注意保护现场，以便公安部消防部门或本单位保卫部门到场进行火灾原因和损失情况的调查。

如火势已经扩大，在场人员无法将火扑灭时，一方面要采取措施制止火势蔓延，同时要积极配合消防部门灭火。在消防车可能驶来的方向派人守候，迎接消防车，为其开道引路。消防人员到场后，及时向消防人员介绍火场情况，如燃烧物质，有无人员被火围困，灭火中要注意的问题等。维持好火场秩序，禁止无关人员入内，以便于消防人员灭火。

②重大火灾的扑救：

I. 加气机火灾扑救

加气机着火，应立即关闭阀门，停止加气作业，迅速使用泡沫或干粉灭火器喷射或用灭火毯封盖灭火。

II. 站房火灾扑救

首先停止加气，切断电源，组织人员迅速用灭火器扑救，并指挥加气车辆立即驶离出站。

III. 加气站场地火灾扑救

加气子站场地发生火灾，燃烧或爆炸威胁整个加气站安全时，应采取以下措施：立即停止加气，关闭阀门，切断电源；清理疏通站内或站外消防道路，并进行火灾报警；指挥加气车辆迅速驶离加气站，组织在场人员进行灭火。

IV. 电气设备火灾扑救

发生电气火灾时，首先应切断电源，然后用二氧化碳、干粉灭火器扑灭。电气火灾严禁用泡沫灭火器或水进行灭火。当无法切断电源时，灭火者应穿耐火并绝缘的鞋、服装，用灭火器灭火，并应尽快设法切断电源，全部扑灭

火灾。

V. 安全疏散

在火势不能控制，即将发生爆炸时，现场指挥员应立即下达所有人员按逃生路线迅速撤离的命令，尽快有序地疏散站内人员、车辆至安全区域，并注意加强警戒，保护好现金等贵重物资，配合医护人员抢救受伤人员。

(3) 重大危险源应急救援措施

①处置方案：根据重大危险源目标模拟事故状态，制定出各种状态下的应急处置方案，如火灾、爆炸、泄露 等。

②处置程序：制定重大危险源事故处置程序图，一旦发生重大危险源事故，第一步先做什么，第二步应做什么，第三步再作什么……都要有明确规定，做到临危不惧，指挥不乱。

③相关措施和要求

I. 通讯装备。加气站必须针对重大危险源的目标，将用于抢救、个人防护、医疗救援、通讯的装备及器材配备齐全，确保器材始终处于完好状态，做到维护、保管、检验有专人负责。

II. 信号规定。对各种通讯工具的报警方法、联络方式和信号是拥有明确规定并由第一位在岗人员熟悉掌握。

III. 应急救援队伍的培训和演练。要加强对各种救援队伍的培训，保证人员能够熟悉事故发生后所要采取的应对方法和步骤，做到应知应会。加气站要根据实际情况，保证每年至少二次事故救援演练，以检验救援效率。

IV. 紧急安全疏散。在重大危险源事故可能对站内、外人员构成的威胁时，必须在指挥部的统一指挥下，对于事故救援无关的人员进行紧急疏散。紧急疏散的方向、地点应安全。对可能威胁到加气站外的居民，指挥部应

立即报有关部门，将居民迅速撤离到安全地点。

V. 社会支援。加气站一旦发生重大危险源事故，在本单位抢险、抢救力量不足或有可能危及社会安全时，指挥部必须立即上报有关部门和告知友邻单位，必须请求社会力量援助。

6 安全管理机构的设置及人员配置

6.1 对本项目投入生产后设置安全管理机构及其职责的建议

本项目投入生产后应设置安全管理机构。安全管理机构由组长、副组长及组员组成，其职责建议如下

(1) 组长

组长由法人代表或者站长兼任。对全站工作负主要责任；熟悉全站情况，根据公司的指示和要求，结合本站实际，安排好加气站各项工作，领导部属贯彻执行；对全站的安全工作负责。领导全站落实消防措施，加强消防演练，消除各项安全隐患；组织领导全站的岗位练兵工作，提高全站人员的技术水平；教育和带领全站员工贯彻执行有关的规章制度，严格行政管理，遵纪守法，预防各种事故、案件；教育和培养班长，提高全站人员的技术水平；关心爱护员工，提高其组织指挥能力和管理能力；负责全站员工的协调安排和调配。

(2) 副组长

副组长隶属于组长领导，由安全员兼任，协助组长工作。在组长临时离开工作岗位或当班代行组长职责。定期对全站员工进行安全培训；负责站内的安全管理制度的执行情况；对站内的安全设施进行定期维护、保养和日常检测；作好安全记录工作；副组长应带领全班人员履行各岗位职责，严格执行各岗位操作规程；组织本班人员的业务技术学习，消防安全知识学习，定期搞好岗位练兵和消防训练。不断提高全班人员综合素质；带领全班搞好文明生产，优质服务，保持设备及环境清洁；完成组长交办的各项任务；随时向组长汇报工作情况，接受组长的工作检查。

(3) 组员

负责设备的正常运行和日常维护工作；严格执行各项技术管理制度，检查工艺要求；严格执行设备、工艺等环节检查制度，发现隐患故障及时处理，并做好记录，防止事故发生；做好工作场地设备的日常检查和保持环境卫生；对进站车辆要进行加气前的有关安全检查；做好工作场所的设备，场地、环境的日常维护工作和清洁卫生；参加消防安全知识学习。

6.2 对本项目投入生产后配备的安全管理人员的条件及数量的建议

本项目投入生产后配备的安全管理人员的条件及数量建议如下：

职务	姓名	职责	行政职务	技术职称	人员数量
组长		全面负责	法人代表	安全培训合格	1
副组长		当班主管安全	安全员	安全培训合格	1
副组长		当班主管安全	安全员	安全培训合格	1
副组长		当班主管安全	安全员	安全培训合格	1
组员		日常安全		安全培训合格	
组员		日常安全		安全培训合格	
组员		日常安全		安全培训合格	

7 安全设施投资概算

7.1 本项目总投资概算

序号	工程和费用名称	单位	数量	价 值（万元）					占建设项目总投资%
				设备购置 费	安装工程 费	建筑工程 费	其他工程 费	合 计	
一	第一部分 工程费用			347.70	73.74	121.74		543.18	79.53
1	主要设备								
	压缩机	台	2	170.00	2.04			172.04	
	干燥器	台	2	44.00	0.88			44.88	
	加气机	台	4	60.00	1.50			61.50	
	调压计量装置	套	1	8.00	0.52			8.52	
	储气井	口	4	48.00				48.00	
2	工艺管道工程	项	1		32.00			32.00	
3	电气系统	项	1	12.00	31.00			43.00	
4	自控	项	1	4.50	3.50			8.00	
5	消防、给排水	项	1	1.20	2.30			3.50	
6	加气区罩棚	M ²	522			29.23		29.23	
7	压缩区罩棚	M ²	288			13.82		13.82	
8	站房	M ²	328.05			39.37		39.37	
9	辅助用房	M ²	30			2.58		2.58	
10	设备基础及地沟	项	1			6.00		6.00	
11	道路	M ²	1500			22.50		22.50	
12	围墙	M	130			3.64		3.64	
13	大门	座	1			0.60		0.60	
14	绿化	M ²	1600			4.00		4.00	

序号	工程和费用名称	单位	数量	价 值（万元）					占建设项目总投资%
				设备购置 费	安装工程 费	建筑工程 费	其他工 程 费	合 计	
二	第二部分 其它费用						55.38	55.38	8.11
1	建设单位管理费						10.86	10.86	
2	前期工作费						2.00	2.00	
3	勘察费						1.50	1.50	
4	设计费						20.64	20.64	
5	施工图审查费						0.31	0.31	
6	竣工图编制费						1.65	1.65	
7	施工图预算编制费						2.06	2.06	
8	环境影响评价费						5.00	5.00	
9	安评费						5.00	5.00	
10	工程监理费						2.74	2.74	
11	压力容器检验费						0.48	0.48	
12	生产准备费						2.05	2.05	
13	办公和生活家具购置费						1.08	1.08	
	一+二			347.70	73.74	121.74	55.38	598.56	
三	预备费							47.88	7.01
	建设总投资(一+二+三)							646.45	
四	贷款利息							15.48	2.27
	固定资产总投资(一+二+三+四)							661.92	
五	铺底流动资金 30%							21.05	3.08
	建设项目总投资(一+二+三+四+五)							682.97	100.00

7.2 本项目安全设施投资概算

序号	工程和费用名称	单位	数量	投资费用（万元）			
				设备购置费	建筑、安装工程费	合 计	备 注
一	第一部分 预防事故设施						
1	检测、报警设施			4.00	0.23	4.23	
①	10 回路可燃气体报警仪	台	1	3.50	1.60	5.10	
②	手提式可燃气体检漏仪	台	1	0.30		0.30	
③	电脑收费系统	套	1	2.60	0.16	2.76	
④	接地电阻测试仪	台	1	0.20		0.20	
⑤	设备带报警检测系统	套	1	3.20		3.20	
⑥	含水分析仪	台	1	1.50		1.50	
2	设备安全防护设施			0.15	56.70	56.85	
①	罩棚	项	1		43.05	43.05	
②	储气井防渗漏设施	项	1		11.00	11.00	
③	站区防雷设施	项	1		1.70	1.70	
④	站区静电接地系统	项	1		0.80	0.80	
⑤	电器过载保护设施	套	1	0.15	0.15	0.30	
3	防爆设施			0.85	0.70	1.55	
①	防爆电器设施	项	1	0.80	0.45	1.25	
②	防爆工具	项	1	0.05	0.25	0.30	
4	作业场所防护设施	项	1		2.18	2.18	
①	防护栏杆	项	1		0.38	0.38	
②	防撞柱	项	1		0.45	0.45	
③	加气岛	项	1		0.70	0.70	
④	防噪音设施	项	1		0.65	0.65	
5	安全警示标志				0.15	0.15	
	小计			5.00	59.96	64.96	
二	第二部分 控制事故设施						
6	卸压和止逆设施				2.55	2.55	
①	安全阀	只	4		1.42	1.42	

序号	工程和费用名称	单位	数量	投资费用（万元）			
				设备购置费	建筑、安装工程费	合 计	备 注
②	止逆阀	只	1		0.35	0.35	
③	放空管	项	2		0.78	0.78	
7	紧急处理设施			3.40	0.73	4.13	
①	紧急切断阀	台	1		0.45	0.45	
②	紧急停车设施	项	1	1.80	0.08	1.88	
③	仪表联锁设施	项	1	1.60	0.20	1.80	
	小计			3.40	3.28	6.68	
三	第三部分 减少与消除事故影响设施						
8	防止火灾蔓延设施				2.58	2.58	
①	防火墙及防火门	项	1		1.90	1.90	
②	防火涂料	项	1		0.45	0.45	
③	废油池	项	1		0.23	0.23	
9	灭火设施			1.43		1.43	
①	灭火器	项	1	1.43		1.43	
10	紧急个体处置设施			0.08		0.08	
①	手提式应急照明灯	个	1	0.08		0.08	
11	应急救援设施			0.35	2.40	2.75	
①	急救室	座	1		2.40	2.40	
②	药品及医疗器械			0.35		0.35	
12	逃生避难设施			0.06	1.20	1.26	
①	逃生避难安全通道				1.20	1.20	
②	防毒面具			0.06		0.06	
13	劳动防护用品及装备			0.78		0.78	
①	安全帽	个	10	0.05		0.05	
②	防护、绝缘手套	套	21	0.03		0.03	
③	防静电工作服	套	21	0.32		0.32	
④	劳保鞋	套	21	0.12		0.12	
⑤	安全带	套	21	0.27		0.27	
	小计			2.70	6.18	8.88	
四	第四部分 风险抵押金			10.00		10.00	
	合计			21.10	69.42	90.52	

7.3 本项目安全设施投资概算占总投资的比例及安全设施分类投资概算占安全设施投资概算的比例

该项目概算总投资为 682.97 万元，其中建设项目中安全设施投资概算为 90.52 万元，占建设项目概算总投资 13.25%。具体各分类投资概算见下表。

序号	费用名称	单位	数量	投资费用(万元)			占总安全设施比例(%)
				设备、材料购置费	建筑、安装工程费	合 计	
一	预防事故设施	项	1	5.00	59.96	64.96	71.76
二	控制事故设施	项	1	3.40	3.28	6.68	7.38
三	减少与消除事故影响设施	项	1	2.70	6.18	8.88	9.81
四	风险抵押金	项	1	10.00		10.00	11.05
	合 计			21.10	69.42	90.52	100.00

8 结论和建议

8.1 结论

8.1.1 本项目所在地的安全条件和周边的安全防护距离

本项目工艺技术先进，如按国家有关法律法规及标准规范设计，施工质量符合国家施工验收规范，设备材料质量合格，生产运行中严格遵守安全管理制度和操作规程，其生产经营过程中产生的危险、有害因素是可以避免的；周边环境和自然条件对本项目产生的影响，在可控制和可接受的范围内。

本项目选址合理，总体安全上是可行的。

附本站工艺装置与站外建构筑物的防火间距：（分子为规范距离，分母为实际距离）

设施	储气井	放散口管口	压缩机	加气机	干燥器
北环路(站南)	$\frac{12}{67.7}$	$\frac{10}{64}$	$\frac{6}{66.5}$	$\frac{6}{34.5}$	$\frac{6}{66.5}$
树巷(站北)	-	-	-	-	-
空地(站东)	-	-	-	-	-
空地(站东)	-	-	-	-	-
架空电力线	$\frac{1.5 \text{ 倍杆高}}{/}$	$\frac{1.5 \text{ 倍杆高}}{/}$	$\frac{\text{不跨越}}{/}$	$\frac{\text{不跨越}}{/}$	$\frac{\text{不跨越}}{/}$

附本站工艺设施之间的防火距离见下表：（分子为规范距离，分母为实际距离）

设施	储气井	放散口	压缩机	干燥器	加气机	站房	变配电间	道路	围墙
储气井	$\frac{1}{1.5}$	—	$\frac{3}{3}$	$\frac{5}{16.5}$	$\frac{6}{23.5}$	$\frac{5}{9.5}$	$\frac{6}{19.5}$	$\frac{4}{4.3}$	$\frac{3}{12}$
放散口			-	-	$\frac{6}{19.5}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{6}{6.8}$	$\frac{4}{8.3}$	$\frac{3}{16}$
压缩机			-	-	$\frac{4}{22}$	$\frac{5}{8.5}$	$\frac{6}{20}$	$\frac{2}{7.3}$	$\frac{2}{15}$
干燥器				-	$\frac{5}{22}$	$\frac{5}{8.5}$	$\frac{6}{30}$	$\frac{2}{20.8}$	$\frac{3}{28.5}$
加气机					-	$\frac{5}{6}$	$\frac{6}{12.6}$	-	-

8.1.2 本项目选用的技术、工艺安全性

本项目采用目前国际上先进的 CNG 汽车加气技术，工艺技术安全可靠。

8.1.3 本项目主要装置设施的安全性

本项目的主要装置是压缩机，是安全的。在设计以及制造过程中所采用的安全措施，是保证加气站安全运行的先决条件，主要安全措施有：

1、压缩机撬装结构：使主要设备都集中在一个金属底座上，出厂前在生产厂进行调试，设备运到加气站即可安装使用，便于运输，有利于安全。

2、防爆设计：撬装式压缩机和加气机中所有电机、控制柜、阀门、仪表、管线等均采用防爆元器件和防爆措施。

3、紧急关闭阀：在压缩机入口前，压缩机和缓冲器与加气机之间，安装两组紧急自动关闭阀，在系统中多处安装了单向截止阀，一旦系统出现异常情况（如局部泄漏使该处压力下降，管路或系统堵塞，造成压力升高，以及突然断电等），机组会自动关闭，确保天然气封闭在系统中，不会泄漏，也不会倒流。

4、手动紧急制动按钮：系统在压缩机主控制屏上安装手动紧急制动阀，一旦出现异常情况，自动控制系统未动作或者失灵时，可保证人工能及时切断电源和气路。此外，加气机、卸气柱天然气管道上安装有截止阀，遇到异常情况时可随时关闭气源。

5、压缩机罩棚、加气机罩棚天然气泄漏报警器，可确保在运行、停机时一旦有天然气泄漏立即报警（一般设定为天然气在空气中的含量等于爆炸下限的 25%）。

6、露天安装的撬装结构，即使出现一些泄漏也会立即扩散到空气中，可保证压缩机组是安全的。

7、安全阀：整个系统在高压管道、容器均设置安全阀，分别保证压缩机各级出口压力、回收罐最高压力、储气瓶组压力、高压管路、脱水装置以及加气机等关键环节不会超压，否则安全阀会自动泄压，确保系统安全。

8、控制系统的重点在确保运行安全，在关键环节和重点部位都设置各种传感器，以保证某部位出现异常，如压缩机入口压力过高、润滑油压力低、压缩机出口温度过高等，都可使控制系统及时感知，并立即紧急停机。

9、计算机远程监控功能：可使管理人员在远离压缩机站的营业室，及时发现加气子母站的工作异常情况，并采取紧急措施。

8.1.4 本项目采用及达到的安全设施水平

本项目采用目前加气站建设普遍采用的成熟技术，设置的安全设施满足或高于国家有关法律法规及标准规范的要求，从整体上达到国内比较先进的水平。

8.2 建议

(1) 建设单位应选购具有相应制造及安装资格的生产厂家的设备，应充分考察制造厂家在其他类似工程中已投入运行的同类设备的运行情况，多比较、多观察。并听取设计单位、施工单位、监理单位以及其他使用单位的意见，在定货时严格明确该设备的安全附件，设备到货后应聘请专业技术人员进行验收，不合格产品坚决退回。

(2) 建设单位在选择施工单位时，应仔细核对该单位的资质情况，应尽量选择具有甲级相应资质的施工单位，对施工单位的特种设备安装人员、施工机具、施工业绩等仔细考察，选出一支技术力量雄厚、

注重质量意识、口碑较好的施工单位进行施工，以保证工程高质量的完成。

(3) 建设单位应严格按照《关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》等法规条例进行项目建设，牢固树立安全设施建设与主体工程建设同时设计、同时施工以及同时投入运行的思想，自觉主动接受国家有关职能部门的监督和验收。

(4) 建设单位在工程施工过程中，应配备足够的高素质人员，熟悉设备、工艺流程、安全操作要点等，必要时可在其它加气站加气站上进行实习，投产前应严格接受安监、消防、建设等职能部门的培训学习，持证上岗。

(5) 建设单位应严格制定安全管理制度及设备运行操作规程，并安排全体员工认真学习，应严格考核员工的学习情况，不达标者坚决不能上岗，还应组织员工定期学习国家有关法律法规，牢固树立安全第一、预防为主、综合治理的思想。

9 附件

9.1 本项目区域位置图、工艺流程简图、爆炸危险区域划分图，见后。

9.2 本项目总平面布置图、设备平面布置及进线总管图、防雷防静电接地网平面布置图、消防器材配置图、泄漏报警系统设备布置图，见后。

9.3 本项目特种设备一览表

序号	名称	型号	材质	数量	单位	备注
一	进气处理系统					
1	紧急截断阀	AQZ-24S DN100	铸钢	1	台	
2	过滤器 DN100	桶式, 带压差计	铸钢	1	台	
3	气体流量计	LWQ-G-100B DN100	碳钢	1	台	
二	压缩系统					
4	CNG 压缩机	JGN/2-700/3-250	组合	2	台	V 排=700Nm ³
三	脱水系统					
5	前置干燥器	GdT-12/0.2-500CS	组合	2	台	
四	储气系统					
6	储气井	V=2M ³ Φ177X10.36		4	口	材料等级 N80
五	加气系统					
7	加气机	CHP-JQJ- II -A	组合	4	台	
六	变配电系统					
8	500KVA 箱变		组合	1	台	

9.4 本项目安全条件分析

本项目为危险化学品项目, 根据站址、总平面布置、原辅材料产品、道路运输、建构筑物、生产工艺、主要设备装置、作业环境等几方面进行分析, 本项目的危险、有害因素有危险化学品的危险、有害因素、生产工艺过程及主要设备、装置的危险、有害因素以及其它危险有害因素。这些因素的存在, 可能对周边环境及居民生活产生危害, 另外本项目的主要原材料及产品为易燃易爆并有一定毒性的危险化学品, 自然条件对本项目可能产生影响, 从而引发安全、环境破坏等事故, 所以必须对本项目进行条件论证, 分析本站站址选择的合理性、安全性, 工艺技术选择的安全性以及主要设备选择的安全性。以下从几个方面分析本站的安全条件:

(1) 本站对周边单位、居民生活的影响,

本项目站址在城市建成区以外，四周环境较好。无居民区、商业中心、公园等人口密集区域；无学校、医院、影剧院、体育场馆等公共设施；附近无车站、码头及军事管理区等。本站东、西、北面均为空地，南面为北环路，东北侧、西北侧距站区围墙约 30 米有零星民居。站北距围墙约 20 米处有一排树木。

本站站北为**秋冬干燥易发生火灾季节应加强防范。若发生火灾，对本站可能产生危害。站区专职安全员应对此危险因素有清醒的认识，应定期定时进行巡查，应确保站区的消防水系统和灭火器材的完好，时刻作好对站内外火源的灭火工作。由于该潜在危险有季节性和间断性的特点，此方面的安全威胁还是在可控制的范围之内，

本站东西两侧均为空地，本站重大危险源储气井与站区东围墙间距为 4.3m 左右；与站区北围墙间距为 26.9m 左右。此处在未来规划时应避免建设学校、影剧院、游乐场、车站等人员聚集的场所，应避免建设 15000 平方 m 以上的单体建筑物，应避免建设地市级及以上的党政机关办公楼等重要公共建筑物。

本站区的发声设备主要为压缩机，其产生的噪声对人体的危害主要是引起噪声性耳聋，长期接触强烈的噪声，还能引起各种病患，使人产生头痛、脑胀、昏晕、耳鸣、多梦、失眠、心慌意乱以及全身疲乏无力等症，本站应尽量选择低噪音的压缩机组，压缩机应尽量带隔音罩，且本站压缩机与民居的距离较远，基本上不会对居民的生活造成影响。

天然气中某些组分，如 H_2S 、 CO 、 CO_2 等对人体极为有害。当大量天然气或其生成物扩散到空气或房间里，达到一定浓度，使含氧量减少，严重时也可使人窒息死亡。本项目的气源来自**管网，属**天然气，其气质符合《天然气》GB17820-1999 规定的二类气质指标，天然气经加气站过滤、脱水、加压后的天然气气质符合 GB18047-2000 标准中车用天然气气质。天然气的密

度小于空气，其泄露后能迅速升空，由于站北民居距离本站工艺设施较远，当天然气扩散到民居时其浓度很难达到对人体毒害的程度，故天然气本身的毒害性对站外居民影响不大，本站发生大的火灾事故且燃烧不充分时，其产生的有害气体 CO 可使人窒息死亡。

本项目其他方面的危险、有害因素，其产生的后果远小于站区重大危险源所产生的危害，只要建设方严格设计、严格施工、严格监理，投产后严格管理，本项目对周边单位、居民生活的危害完全在可控制范围内，不会对周边单位的经营活动和居民生活产生重大影响

加气站的周边环境与加气站的安全运营有着密切的关系，本加气站建立在车辆来往频繁的交通干道之侧，周围环境较复杂，受外部点火源的威胁较大，如站区围墙外闲杂人员焚烧物品的飞火，孩童放炮玩火的飞溅火花，频繁出入的车辆，外来人员携带火种，在站区内吸烟，汽车不熄火加气以及使用手机等均可能危及加气站的安全。

因此，本项目在总图布置上，一定严格按相关规范、标准要求执行，保证足够的安全距离和卫生防护距离，以使避免或减少与周边住宅及设施间的相互影响，同时一定要严格管理，牢固树立安全第一、预防为主、综合治理的主导思想。

（2）高低温对本站的影响

高温作业人员受环境热负荷的影响，作业能力随温度升高而明显下降。高温时，人的反应速度、运算能力、感觉敏感性及感觉动作协调功能都明显下降，从而使劳动效率降低，操作失误率增高。高温环境还会引起中暑。

低温危害主要来自于较低的气候温度。本站所在地域极端最低温度为 -24°C 。低温会给操作人员的身体健康带来一定的危害，人员长时间处在低温环境中，会导致冻伤；低温还会影响人的行为，使人麻木。反应迟钝，会给操作工巡检带来一定的影响，可能造成漏检等不利情况，从而埋下安全隐患，可能

会导致操作失误,引发火灾爆炸、机械伤害、物体打击等事故。

如果设备未采取防冻防凝措施或防冻防凝措施不当、设备、管线有冻裂的危险,可导致危险介质泄漏,引发火灾爆炸等事故。

(3) 雷电对本站的影响

近年来,因雷击造成的人员伤亡和火灾逐年增加,西安是雷电灾害多发区之一。随着社会经济的迅猛发展和城镇化进程不断加快,物资资源与人口高度聚集,雷电灾害造成的损失逐年扩大。

本项目为危险化学品生产项目,雷电对本项目的安全生产影响很大,由于雷电的影响,可能会发生火灾、人身伤害、建构筑物损坏,甚至会发生爆炸事故,对站区及周边的人民生命及财产安全造成重大威胁。

设计单位应严格按照国家有关规范和法规进行防雷防静电设计,做到防雷防静电设计合理,措施完善。

气象部门要做好防雷装置设计审核、竣工验收、防雷设计施工和检测资质认证等行政许可工作,做到监管有力。

建设单位应制定防雷电应急预案,建立和完善相关雷电灾害预警机制,增强应急处置能力。在接到气象部门的预警信息或雷电灾害发生后,要及时启动应急预案,在最短时间内做到组织领导到位、技术指导到位、物资资金到位、救援人员到位,确保高效妥善处置灾情。并及时向当地政府及气象部门报告灾情,协助做好雷电灾害的调查、鉴定和上报工作。

(4) 地震对本站的影响

地震是地壳运动的一种表现形式,是地球内部传播出来的地震波造成的地面震动,破坏性大,影响面广,突发性强,常有明显的区域特征,是影响装置及设备安全运行的事故因素之一。

地震产生地面竖向与横向震动,可导致地面开裂、裂缝、塌陷,还可引发火灾、滑坡等自然灾害。地震可对本工程的生产装置、辅助生产设施建构筑

物、埋地管道等造成威胁及破坏,可导致水、电、通讯线路中断,引发严重的自然灾害。

根据《建筑抗震设计规范》等国家有关规范,对本项目建构筑物进行 6 度抗震设防设计和施工,可以满足本站的安全生产的需要

(5) 风对本站的影响

风对装置生产过程中安全性的影响,主要表现在易燃、有毒气体的无组织排放(系指泄漏量),风可加速向外扩散,从而使泄漏的有害气体到达较远的区域,造成事故的扩大和对周围大气环境的污染。

装置设计及运行管理时,应根据装置及周边环境的实际情况,充分考虑风力、风向、频率及地形等因素的影响,尽量避免和减少其对装置及环境可能造成的危害。

本站所在地偶尔受陕北及内蒙等地区沙尘暴影响,每当遭遇扬沙天气,沙尘、土灰不可避免地将进入设备配电系统,它对电气设施的污染,也会引起意想不到的危险。因此,装置设计及运行管理时,应根据装置及周边环境的实际情况,充分考虑风力、风向、频率及地形等因素的影响,尽量避免和减少其对装置及环境可能造成的危害。

(6) 交通对本项目的影响

本项目站址位于****路的一侧,全段为双向四车道,若机动车刹车失灵、司机疲劳驾驶、司机操作不当、未进行车辆降温以及违章超载、超速、超车等,均可能引发事故,若事故发生在本项目附近,可能危及站区的安全生产。车辆进站时若坡度过大,司机操作不当可能会发生追尾而引发安全事故。

建设单位必须与道路管理部门协商,在道路上合理开口,建议建设单位与公路部门协商,在本站的东侧进口前适当位置增设强制耐磨橡胶减速带 1 组,设限速标志和黄闪警示灯 1 处。进站道路坡度不应大于 6%且坡向站外。

北环路车流量较大,不可避免在本站附近可能会发生交通事故,若发生

爆炸可能会危及本站的安全，所以本站的安全专职管理人员，应将本站的安全管理延伸至站区周围至少 50m 范围内，一旦发现事故苗头，应立即采取相应的措施，避免危及本站的安全生产，同时，站区应自备水源，以方便对进出本站的载重车辆进行降温。

本站安全生产可纳入城区整体的应急救援预案中，站区一旦发生重大的安全事故，城区的消防、医疗等救援小组 10 分钟内可赶到现场，可将事故损失大幅度降低。

(7) 本项目选址符合**总体规划的要求，符合土地法律、法规规定的条件，符合国家供地政策，符合建设用地预审管理办法的要求，符合环境保护和消防安全的有关规定。

本项目工艺技术先进，如按国家有关法律法规及标准规范设计，施工质量符合国家施工验收规范，设备材料质量合格，生产运行中严格遵守安全管理制度和操作规程，其生产经营过程中产生的危险、有害因素是可以避免的；周边环境和自然条件对本项目产生的影响，在可控制和可接受的范围内。

本项目选址合理，总体安全上是可行的。

9.5 本项目安全设施设计依据的国家法律、法规及部门规章和技术标准、规范目录

9.5.1 有关法律、法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》中华人民共和国主席令第 70 号
- (2) 《中华人民共和国劳动法》中华人民共和国主席令第 28 号
- (3) 《中华人民共和国消防法》中华人民共和国主席令第 4 号
- (4) 《中华人民共和国城市规划法》中华人民共和国主席令第 23 号
- (5) 《特种设备安全监察条例》国务院令第 373 号

- (6) 《危险化学品安全管理条例》国务院令 第 344 号
- (7) 《安全生产许可证条例》国务院令 第 397 号
- (8) 《危险化学品经营许可证管理办法》原国家经贸委令 第 36 号
- (9) 《关于<危险化学品经营许可证管理办法>的实施意见》国家安全生产监督管理局
- (10) 《危险化学品建设项目安全许可实施办法》国家安监总局令 第 8 号
- (11) 《机关、团体、企业事业单位消防安全管理规定》公安部 61 号令
- (12) 《爆炸危险场所安全规定》原劳动部发[1995]56 号
- (13) 《陕西省安全生产条例》陕西省人大常委会第 42 号公告
- (14) 《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》安监管协调字[2004]56 号
- (15) 《关于规范重大危险源监督与管理工作的通知》安监总协调字[2005]125 号
- (16) 《关于加强建设项目安全“三同时”工作的通知》国家发改委、国家安监局发改投资[2003] 1346 号
- (17) 《关于加强新建加气站项目安全“三同时”监管的通知》陕安监管发[2006] 114 号
- (18) 《压力管道安全管理与监察规定》劳动部发[1996]40 号
- (19) 《劳动保护用品配备标准(试行)》国经贸安全[2000]189 号
- (20) 《劳动保护用品监督管理规定》国家安全生产监督管理总局第 1 号令
- (21) 《危险化学品事故应急救援预案编制导则(单位版)》安监管危化字[2004]43 号

- (22)《特种设备质量监督与安全监察规定》(国家质检局文件 2000. 10. 1 实施)
- (23)《陕西省危险化学品建设项目安全许可和试生产(使用)方案备案工作细则(暂行)》 陕西省安全生产监督管理局文件 (省安监管发[2007]110 号)
- (24)《关于加强防雷电设施安全管理工作的通知》 (陕西省气象局、陕西省安全生产监督管理局文件 陕气发[2003]58 号 2003 年 4 月 14 日)
- (25)陕西省建设项目安全设施监督管理办法(陕西省人民政府令第 125 号)
- (26)《危险化学品经营企业开业条件和技术要求》 GB18265-2000
- (27)《危险化学品建设项目安全设施目录(试行)》安监总危化〔2007〕225 号
- (28)《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则(试行)》安监总危化〔2007〕225 号

9.5.2 有关技术标准、规范

- (1)《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》HG20660-2000
- (2)《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156-2002(2006 年版)
- (3)《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058—92
- (4)《建筑物防雷设计规范》GB50057-94(2000 年版)
- (5)《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
- (6)《汽车用燃气加气站技术规范》CJJ84-2000
- (7)《天然气》GB17820—1999
- (8)《车用压缩天然气》GB18047-2000
- (9)《工业企业设计卫生标准》GBZ1—2002

- (10) 《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-91
- (11) 《工作场所有害因素职业接触限值》 GBZ2-2002
- (12) 《流体输送用无缝钢管》 GB/T8163-1999
- (13) 《不锈钢无缝钢管》 GB / T14976-2002
- (14) 《安全标志》 GB2894—1996
- (15) 《安全标志使用导则》 GB16179—1996
- (16) 《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》 SH3063—1999
- (17) 《石油化工静电接地设计规定》 SH3097-2000
- (18) 《建筑设计防火规范》 GB50016-2006
- (19) 《高压气地下储气井》 SY/T6535-2002
- (20) 《钢制压力容器》 GB150—1998
- (21) 《钢质管道聚乙烯胶粘带防腐层技术标准》 SY/T0414-1998
- (22) 《重大危险源辨识》 GB18218-2000

9.6 当地政府部门及有关单位关于本项目的批复文件

9.6.1 本项目依据的有关政府部门批准文件

- (1) **省建设厅文件《关于对**县建设压缩天然气汽车加气站项目技术评议结果的函》陕建城便字[2006]25 号
- (2) **市城市建设局文件《**市城市建设局关于对**县建设压缩天然气汽车加气站报告的批复》****发[2006]83 号
- (3) **市安全生产监督管理局文件《**市安全生产监督管理局关于设立****有限公司**汽车加气站的批准书》*安监危设[2008]28 号
- (4) **县城市建设局文件《关于申请**市及能源有限公司**CNG 汽车加气站的报告》建发[2006]53 号

(5) **市建设用地规划许可证 靖边县城建用规附字（2007）第 022 号

(6) **县安全生产监督管理局文件《***安全生产监督管理局关于对*****有限公司**NG 汽车加气站变更情况及预选址意见的批复》*安监发（2007）19 号

9.6.2 安全预评价报告及其审查意见

(1) 安全预评价报告（*****评价有限公司 2007.09）

9.6.3 其他有关文件

(1) 安全设施设计委托书