

中华人民共和国石油天然气行业标准

汽车用压缩天然气加气站设计规范

Design code for compressed natural  
gas fueling station for vehicle

**SY 0092—98**

主编单位：四川石油管理局勘察设计研究院  
四川石油管理局川中石油天然气  
勘探开发公司

批准部门：中国石油天然气总公司

石油工业出版社

1998 北京

# 目 次

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| 1 总则 .....                  | ( 1 )  |
| 2 术语 .....                  | ( 2 )  |
| 3 基本规定 .....                | ( 4 )  |
| 3.1 工艺设计 .....              | ( 4 )  |
| 3.2 安全保护 .....              | ( 5 )  |
| 4 加气站设置 .....               | ( 7 )  |
| 4.1 站址选择 .....              | ( 7 )  |
| 4.2 总平面布置 .....             | ( 8 )  |
| 4.3 建筑物 .....               | ( 9 )  |
| 5 设备与材料 .....               | ( 10 ) |
| 5.1 天然气压缩机 .....            | ( 10 ) |
| 5.2 储气瓶组 .....              | ( 10 ) |
| 5.3 管材及管件 .....             | ( 10 ) |
| 6 辅助生产设施 .....              | ( 12 ) |
| 6.1 供电 .....                | ( 12 ) |
| 6.2 给排水及消防设施 .....          | ( 13 ) |
| 6.3 采暖通风和空气调节 .....         | ( 13 ) |
| 附录 A 储气瓶组与加气机之间截断阀设置示意图 ... | ( 14 ) |
| 附录 B 封闭式压缩机房爆炸危险区域范围示意图 ... | ( 15 ) |
| 附录 C 敞开式压缩机房爆炸危险区域范围示意图 ... | ( 16 ) |
| 标准用词和用语说明 .....             | ( 17 ) |
| 附件 汽车用压缩天然气加气站设计规范          |        |
| 条文说明 .....                  | ( 18 ) |

# 中国石油天然气总公司文件

[98]中油技监字第 167 号

---

## 关于批准发布《汽车用压缩天然气 加气站设计规范》等五项石油 天然气行业标准的通知

各有关单位:

《汽车用压缩天然气加气站设计规范》等五项石油天然气行业标准(草案),业经审查通过,现批准为石油天然气行业标准,予以发布。各项行业标准的编号、名称如下:

### 一、强制性标准

| 序号 | 编 号        | 名 称             |
|----|------------|-----------------|
| 1  | SY 0092—98 | 汽车用压缩天然气加气站设计规范 |

### 二、推荐性标准

| 序号 | 编 号              | 名 称                               |
|----|------------------|-----------------------------------|
| 1  | SY / T 5143—1998 | 组合泵筒管式泵结构及主要零件基本尺寸(代替 SY 5143—86) |

- |   |                    |                       |
|---|--------------------|-----------------------|
| 2 | SY / T 6313.1—1998 | 油气水界面确定方法 油<br>气、油水界面 |
| 3 | SY / T 6313.2—1998 | 油气水界面确定方法 气水<br>界面    |
| 4 | SY / T 6339—1998   | 油气相对渗透率测定 非稳<br>态法    |

以上标准自 1998 年 7 月 1 日起施行。

中国石油天然气总公司  
1998 年 3 月 17 日

## 前 言

本规范是根据中国石油天然气总公司（95）中油技监字第35号文的要求编制完成的。

本规范共有6章，内容包括：总则、术语、基本规定、加气站内的站址选择及平面布置、加气站用设备与材料的选用、加气站的辅助生产设施等。

经授权，由中国石油天然气总公司四川石油管理局勘察设计研究院（四川省成都市小关庙后街28号，邮编：610017）负责本标准的具体解释。

本标准主编单位：四川石油管理局勘察设计研究院 四川石油管理局川中石油天然气勘探开发公司。

本标准主要起草人 章申远 李遂才 郭培林 唐光骏  
林存瑛 邓浦林 杨子浦 何莉娟  
刘茂君 李仁义

# 1 总 则

**1.0.1** 为在汽车用压缩天然气加气站（以下简称加气站）设计中贯彻国家的有关方针政策，统一技术要求，做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量，制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于工作压力不大于 25MPa（表压），新建、扩建或改建的汽车用压缩天然气固定式加气站的工程设计。

**1.0.3** 加气站的设计应遵照下列原则：

- 1 安全生产、保护环境、节约能源、方便车辆加气；
- 2 采用先进技术，努力吸收国内外新的科技成果；
- 3 优化设计，经全面技术、经济比较后确定合理的方案。

**1.0.4** 加气站的工程设计除应符合本规范外，尚应符合国家现行的有关强制性标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 压缩天然气 compressed natural gas (CNG)

以甲烷 ( $\text{CH}_4$ ) 为主要组分的压缩气体燃料。

### 2.0.2 汽车用压缩天然气 compressed natural gas for vehicle

用作汽车燃料的压缩天然气。其主要技术指标应符合国家现行标准《汽车用压缩天然气》SY/T 7546 的有关规定。

### 2.0.3 快加气 fast filling

加气机对汽车气瓶加气的完成时间少于 5min, 称为快加气。一般用于向过路汽车补充压缩天然气燃料。

### 2.0.4 慢加气 slow filling

加气机对汽车气瓶加气的完成时间超过 5min, 称为慢加气。主要用于夜间由站内压缩机直接向停放在车库内的车辆加气。当达到额定压力时自动关机。

### 2.0.5 固定式加气站 fixed gas filling station

对进站汽车进行加气的一套固定装置。它包括储气瓶组、压缩机、加气机等。

### 2.0.6 储气瓶 gas storage cylinder

加气站内储存压缩天然气的瓶或压力容器。其主要技术指标应符合现行国家标准《钢质无缝气瓶》GB 5099 的有关规定。

### 2.0.7 储气瓶组 group gas storage cylinder

多个储气瓶采用立式或卧式排列组合, 并用管线将钢瓶连接成一个整体的储气装置。

### 2.0.8 加气机 compressed natural gas dispenser

加气站内输气管线以后的紧急截断阀、售气机(计量、计价)、供气软管、加气截断阀和加气嘴的总称。

### 2.0.9 加气枪 gas filling hose

售气机以后的供气软管、加气截断阀和加气嘴的总称。

**2.0.10 加气嘴 gas filling nozzle**

加气枪插入汽车加气阀内的加气接头。

**2.0.11 储气瓶组截断阀 shutdown valve for group gas storage cylinder**

截断各储气瓶组气流的截断阀。

**2.0.12 主截断阀 main shutdown valve**

截断储气瓶组气区气源的截断阀。

**2.0.13 紧急截断阀 emergency shutdown valve**

快速截断加气机气源的截断阀。

**2.0.14 汽车三通加气截断阀 three-way fill / off / vent valve**

用于快速截断汽车加气气源，并能在加气后放空加气管内残留高压气的截断阀（简称加气截断阀）。

## 3 基本规定

### 3.1 工艺设计

**3.1.1** 加气站工艺设计应根据气源条件、环境状况、加气量和加气车辆的特点，经综合分析和技术、经济对比后确定。

**3.1.2** 加气站的储气瓶按压力编组，宜分为高、中、低三组，其储气瓶的容积比为1:2:3。

**3.1.3** 加气站储气瓶组与汽车加气嘴之间应设置储气瓶组截断阀、主截断阀、紧急截断阀和加气截断阀（见附录A），阀门设置的位置应便于操作。

**3.1.4** 进站气源管线上应设置调压装置，以保证进气压力平稳并防止超压。

**3.1.5** 进站天然气应达到现行的行业标准《天然气》SY 7514—88中规定的Ⅱ类气质指标。增压后的天然气的水露点应符合国家现行标准SY/T 7546的规定，否则应设置脱水装置。

**3.1.6** 天然气进、出站处应设置计量装置，计量仪表的准确度不应低于0.5级。

**3.1.7** 加气站内的装置及管线，凡需显示增压、输送及储存压力的地方，均应设压力测点。压力表的量程范围为2倍工作压力，压力表准确度不应低于1.5级。与压力表连接的接头应有直径为1.4mm的泄气孔。

**3.1.8** 车辆加气应使用压缩天然气加气机进行，并应符合以下规定：

- 1 快加气宜设置安全限压装置（加气流量不宜超过 $0.283\text{m}^3/\text{min}$ ）；

- 2 慢加气宜采用夜间加气方式，并设置安全限压装置；

- 3 加气枪应采用快装式结构，做到灵活方便，安全可靠。

3.1.9 加气站内与压缩天然气接触的所有设备、材料应与其相容。

## 3.2 安全保护

3.2.1 在天然气进站管线上应设置手动紧急截断阀。紧急截断阀的安装位置应便于发生事故时能及时切断气源。

3.2.2 站内的天然气管线和储气瓶组应设置安全泄压保护装置，泄压装置应具备足够的泄压能力。泄放气体应符合下列规定：

1 若泄放流量较小，如安全阀超压泄放的气体和设备泄压泄放的气体，可用管线排至安全区或通过放空管排放；

2 对泄放流量大于  $2\text{m}^3$ 、泄放次数平均在每小时 2~3 次以上的操作排放，应设置专用回收罐；

3 泄放流量大于  $500\text{m}^3$  的高压气体，如储气瓶组放气、火灾或紧急检修设备时排出系统的气体，应通过放空管在半小时内迅速排完。

3.2.3 安全阀的定压不应高于受压设备和容器的设计压力，安全阀的定压 ( $p_0$ ) 应根据操作压力 ( $p$ ) 确定，并应符合下列规定：

1 当  $p < 1.8\text{MPa}$  时， $p_0 = p + 0.18\text{MPa}$ ；

2 当  $1.8\text{MPa} < p < 4.0\text{MPa}$  时， $p_0 = 1.1p$ ；

3 当  $4.0\text{MPa} < p < 8.0\text{MPa}$  时， $p_0 = p + 0.4\text{MPa}$ ；

4 当  $8.0\text{MPa} < p < 25.0\text{MPa}$  时， $p_0 = 1.05p$ 。

3.2.4 天然气压缩机的卸载排气宜采用回收罐。回收的天然气可输入压缩机进气管，不得外排放空。

3.2.5 加气机的加气嘴泄压排气应排向安全方向，以防止高压气泄放漏失时不安全。

3.2.6 天然气放空应符合下列要求：

1 不同压力级别系统的放空宜分别设置，各放空管进入总管时应能同时安全放气；

2 安全阀泄放的少量可燃气体可排入大气，泄放管宜垂直向上，管口高出设备平台不应小于 2m，且应高出所在地面 5m；

3 放空管应设置在室外并远离作业区，其高度应比附近建、构筑物高出 2m 以上，且总高度不应小于 10m。

3.2.7 加气站内的压缩机组给储气瓶组加气或直接给汽车加气时，宜采用程序自动控制并能与手动切换操作。

3.2.8 压缩机组的安全保护应符合下列规定：

1 压缩机出口与第一个截断阀之间应装设安全阀和放空阀，安全阀的泄放能力不应小于压缩机的最大排量；

2 压缩机的进出口应设置压力高、低限报警和高限超限停机装置；

3 压缩机组的冷却系统应设置报警或停车装置；

4 压缩机组的润滑油系统应设置压力低限报警及超限停机装置；

5 压缩机组试运前，应对机组的运行振动进行检测。

## 4 加气站设置

### 4.1 站址选择

4.1.1 加气站的站址选择应符合城镇规划、环境保护和消防安全要求。

4.1.2 加气站的站址宜选择在靠近气源及输气管线的地方。

4.1.3 站址的选择应符合下列规定:

1 地势平坦、开阔, 避开山洪、滑坡等不良工程地质地段;

2 站址宜位于城镇和居民区的全年最小频率风向的上风侧, 并避开窝风地段;

3 应具备可靠的供水、供电条件, 靠近公路, 交通方便。

4.1.4 加气站与附近工业、企业、仓库、车站及其他公共设施的安全距离应符合表 4.1.4 的规定。

表 4.1.4 加气站与外部设施的防火间距

| 外部设施名称                |       | 防火距离(m) | 外部设施防火距离起算点  |
|-----------------------|-------|---------|--------------|
| 300 人以上的居民区、村镇及公共福利设施 |       | 30      | 建(构)筑物从外墙壁起算 |
| 相邻厂矿企业                |       | 30      | 建(构)筑物从外墙壁起算 |
| 铁路                    | 国家线   | 30      | 从铁路中心线起算     |
|                       | 企业专用线 | 20      | 从铁路中心线起算     |
| 公路                    |       | 20      | 从路面边起算       |
| 架空通信线                 |       | 1.5 倍杆高 | 从电杆中心起算      |
| 35kV 及以上独立变电所         |       | 30      | 从变电所外墙壁起算    |
| 架空电力线                 |       | 1.5 倍杆高 | 从电杆中心起算      |

注: 防火距离为以加气站内储气瓶、压缩机或加气机外缘为起算点至外部设施起算点的最小距离。

## 4.2 总平面布置

4.2.1 加气站的进出口应分开设置，进出口道路的坡度不得大于6%，道路转弯半径不得小于9m。

4.2.2 加气站内建（构）筑物宜联合建设。当压缩机房、消防器材间与办公用房合建时，除应符合防火要求外，尚应单独设门且向外开启。

4.2.3 站场的竖向布置应根据地形及工艺操作、检修等要求确定。

4.2.4 加气机宜独立设置，两加气机之间的距离不应小于1m，并应保证道路通畅。

4.2.5 加气站内的储气瓶组宜卧式存放。卧式瓶组的限宽为一个储气瓶的长度，限高为1.6m，限长为5.5m。储气瓶的间距不应小于30mm，储气瓶组的间距不应小于2m。

4.2.6 天然气压缩机宜单排布置，压缩机间通道的宽度应根据设备操作、检修、拆装和运输的需要确定，并且不宜小于表4.2.6的规定。

表 4.2.6 压缩机房内通道的宽度

| 名 称                  | 宽 度(m) |
|----------------------|--------|
| 压缩机房的主要通道            | 1.5    |
| 压缩机之间或压缩机与其辅助设备之间的通道 | 1.2    |
| 压缩机与管沟、电缆沟之间的通道      | 1.0    |
| 压缩机与内墙之间的通道          | 1.5    |

4.2.7 加气站内各主要设备与建(构)筑物之间的防火间距不应小于表4.2.7的规定。

表 4.2.7 加气站内部的防火间距(m)

| 主要设备 | 建(构)筑物 |      |     |       |          |
|------|--------|------|-----|-------|----------|
|      | 储气瓶棚   | 压缩机房 | 加气棚 | 低压配电间 | 其他建(构)筑物 |
| 储气瓶组 | —      | 3    | 3   | 5     | 5        |
| 压缩机  | 3      | —    | 3   | 5     | 5        |
| 加气机  | 3      | 3    | —   | 5     | 5        |

注:

- 1 其他建(构)筑物指营业房、办公室、库房等。
- 2 防火间距是以设备外缘和建筑物外墙壁为起算点的计算距离。

### 4.3 建 筑 物

4.3.1 加气站内建筑物的耐火等级应符合《建筑设计防火规范》GBJ 16 的规定,且不应低于二级。

4.3.2 压缩机房宜采用敞开式或半敞开式厂房,不得采用地下或半地下式厂房。

4.3.3 压缩机组设置在屋内时,应设隔声值班室及密封观察窗。压缩机房的高度应符合设备拆装、起吊及通风的要求,其净高不宜低于 4m。

4.3.4 储气瓶组不应露天设置,宜布置在敞开或半敞开式建筑物中,其建筑宜采用轻型屋盖。

4.3.5 加气机应设置在难燃材料的罩棚内,罩棚净高不应小于 4.5m。设置加气机的加气岛应高出汽车停靠地坪 0.2m,宽度不应小于 1.2m。

## 5 设备与材料

### 5.1 天然气压缩机

5.1.1 天然气压缩机的选型和台数应根据加气站的总加气能力、压力、气质等参数，经技术、经济比较后确定。

5.1.2 压缩机组的吸气、排气、泄气管道布置应减少管道振动对建筑物的影响。管道的安装应方便拆卸及清除污物和积沉的残液。

### 5.2 储气瓶组

5.2.1 加气站储气瓶组宜由同一种规格的天然气储气瓶组合。

5.2.2 压缩天然气储气瓶必须是国家定点厂生产的产品，并应符合现行的国家标准 GB 5099 的有关规定。

### 5.3 管材及管件

5.3.1 压缩天然气管道应选用高压无缝钢管，钢管的质量应符合现行的国家标准《高压锅炉用无缝钢管》GB 5310 的规定。

5.3.2 高压管线接头可采用机械连接或焊接。加气站内阀门和管线的施工及验收应符合现行的国家标准《工业管道工程施工及验收规范》GBJ 235 的有关规定。

5.3.3 加气系统的软管及软管接头衬里应选用抗腐蚀材料。系统安装完毕后，应进行 2 倍工作压力的强度试验和 4MPa 压力的气密性试验。

5.3.4 加气站内的管道可采用架空或埋地敷设。当采用埋地敷设时，应满足下列要求：

1 埋地敷设的管道，其管顶距地面不应小于 0.5m，冰冻地区的埋地管道宜敷设在冰冻线以下；

2 压缩天然气管道与其他管线的净距应便于维修；

3 站内埋地管道的防腐蚀设计应符合国家现行标准《钢质管道及储罐防腐蚀工程设计规范》SYJ 7 的规定，并应采用特加强级防腐层。

## 6 辅助生产设施

### 6.1 供 电

6.1.1 加气站供电负荷等级宜为三级。

6.1.2 加气站的供电电源一般采用 10kV，并设置 10/0.4kV 变电站，变压器的容量应根据电源情况、用电量大小和年运行费等因素综合确定。当加气站用电负荷较小，就近有 380/220V 电源时也可直接采用。

6.1.3 加气站内的电力线路应采用电缆并直埋敷设或架空桥架敷设。当电缆路径短且分散时，可采用电缆穿钢管埋地敷设。电缆采用架空桥架敷设时，宜采用难燃电缆。

6.1.4 加气站的防雷、防静电设计应符合下列规定：

1 储气瓶组必须进行防雷，防静电接地，接地点不应少于两处，应在不同方向设置，接地电阻不应大于  $10\Omega$ ；

2 加气站的工艺厂房或罩棚的防直击雷措施应采用避雷带保护，接地电阻不应大于  $10\Omega$ ；

3 地上输气管线应设防静电和防感应雷的接地装置，在管道的始端、终端、分支、转弯处各接地一次，直线部分每隔 20~25m 接地一次，接地电阻不应大于  $10\Omega$ ；

4 加气站应设汽车加气时的防静电接地装置，接地电阻不应大于  $30\Omega$ 。

6.1.5 电气设计和电气设备的选型应符合现行的国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

6.1.6 加气站内爆炸危险区域的划分应符合下列规定：

1 封闭式压缩机房：室内划分为 1 区，门外 3m（垂直和水平）以内的空间划分为 2 区，地下沟、坑划分为 1 区（爆炸危险区域范围见附录 B）；

2 露天设置的压缩机组：敞开面上 3m（垂直和水平）至地坪以内的空间划分为 2 区，地下沟、坑划分为 1 区（爆炸危险区域见附录 C）。

## 6.2 给排水及消防设施

6.2.1 加气站的供水系统应根据生产、生活用水量 and 水质要求，结合当地水源条件，经技术、经济比较后确定。其供水水质应符合现行的国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定。当压缩机组需冷却水时，其循环或直流冷却水的水质应符合机组规定的水质标准。

6.2.2 加气站的生产、生活供水管线宜合并设置。

6.2.3 加气站的生产、生活污水应处理后就近排入水体，其排放水质应符合现行的国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 的有关规定。

6.2.4 加气站不设消防给水设施，其灭火设施的设置应符合现行的国家标准《原油和天然气工程设计防火规范》GB 50183 的有关规定。

## 6.3 采暖通风和空气调节

6.3.1 加气站的采暖通风和空气调节设计应符合现行的国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GBJ 19 的有关规定。

6.3.2 加气站设计集中采暖时，各类房间的采暖室内的计算温度应符合下列规定：

1 营业室、办公室、值班休息室：16~18℃；

2 压缩机房：5℃。

6.3.3 加气站的采暖，应首先利用城市、小区或邻近单位的热源。需要在加气站内设置独立锅炉房时，宜选用小型燃气热水炉。锅炉房的位置应符合 GBJ 16 的有关规定。

6.3.4 非敞开式天然气压缩机房和储气瓶间应设置可燃气体浓度报警器，必要时采用机械排风，换气次数为 10 次/h。

## 附录 A 储气瓶组与加气机之间 截断阀设置示意图

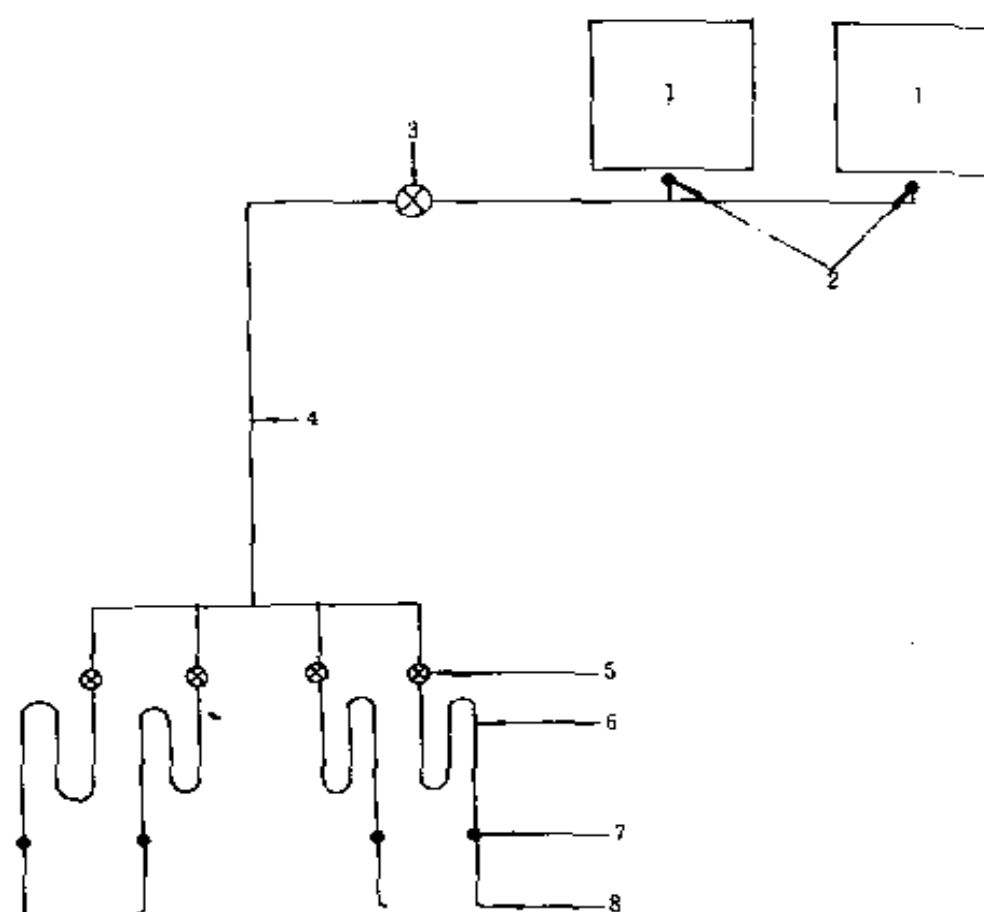


图 A 储气瓶组与加气机之间截断阀设置示意图

1—储气瓶组；2—储气瓶截断阀；3—主截断阀；4—钢质输气管线；  
5—紧急截断阀；6—供气软管；7—加气截断阀；8—加气嘴

## 附录 B 封闭式压缩机房爆炸 危险区域范围示意图

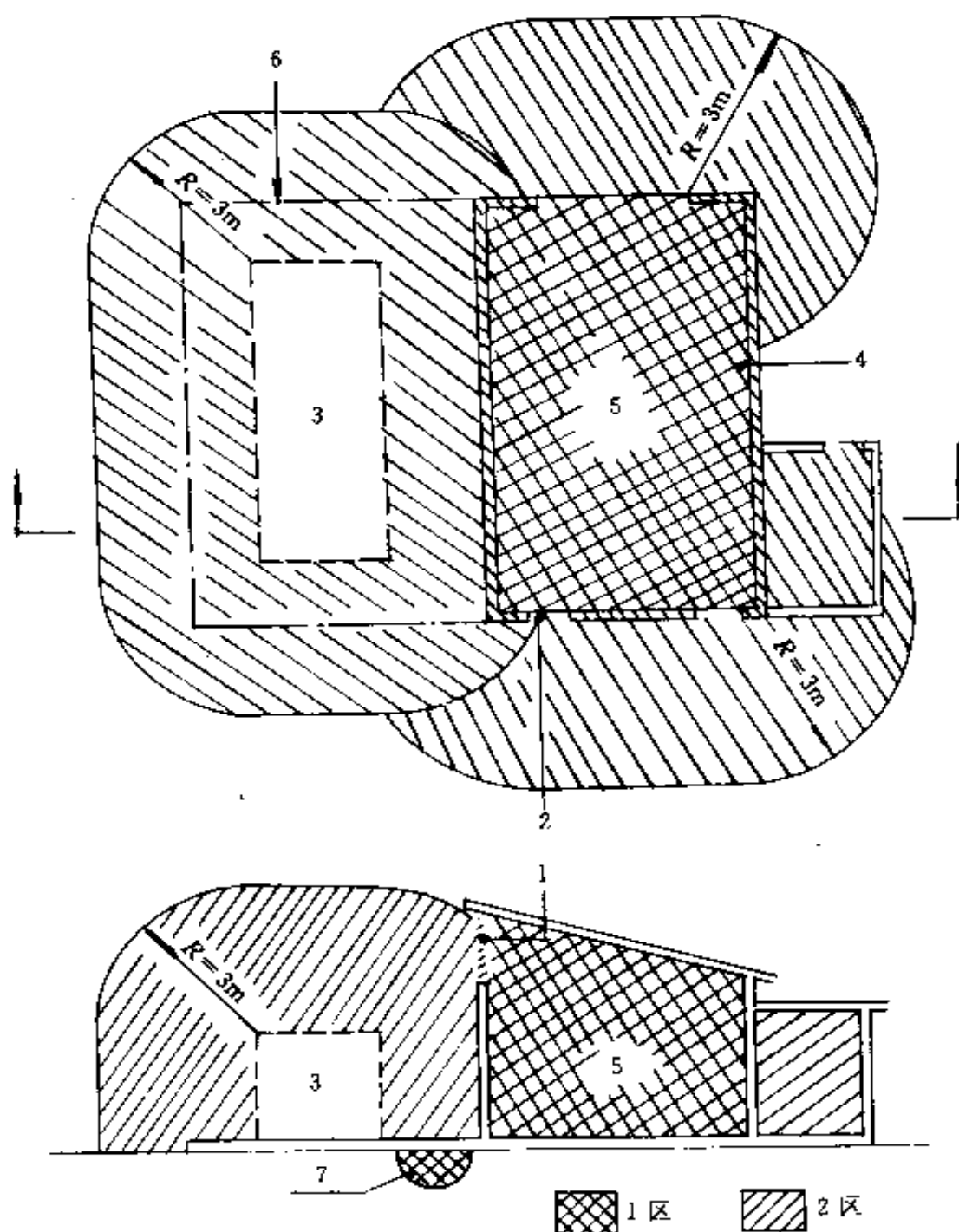


图 B 封闭式压缩机房爆炸危险区域范围示意图  
 1—高位通风口；2—低压通风口；3—储气瓶组；4—压缩机房；  
 5—压缩机房（带通风口）；6—安全围栏；7—沟、坑

## 附录 C 敞开式压缩机房爆炸 危险区域范围示意图

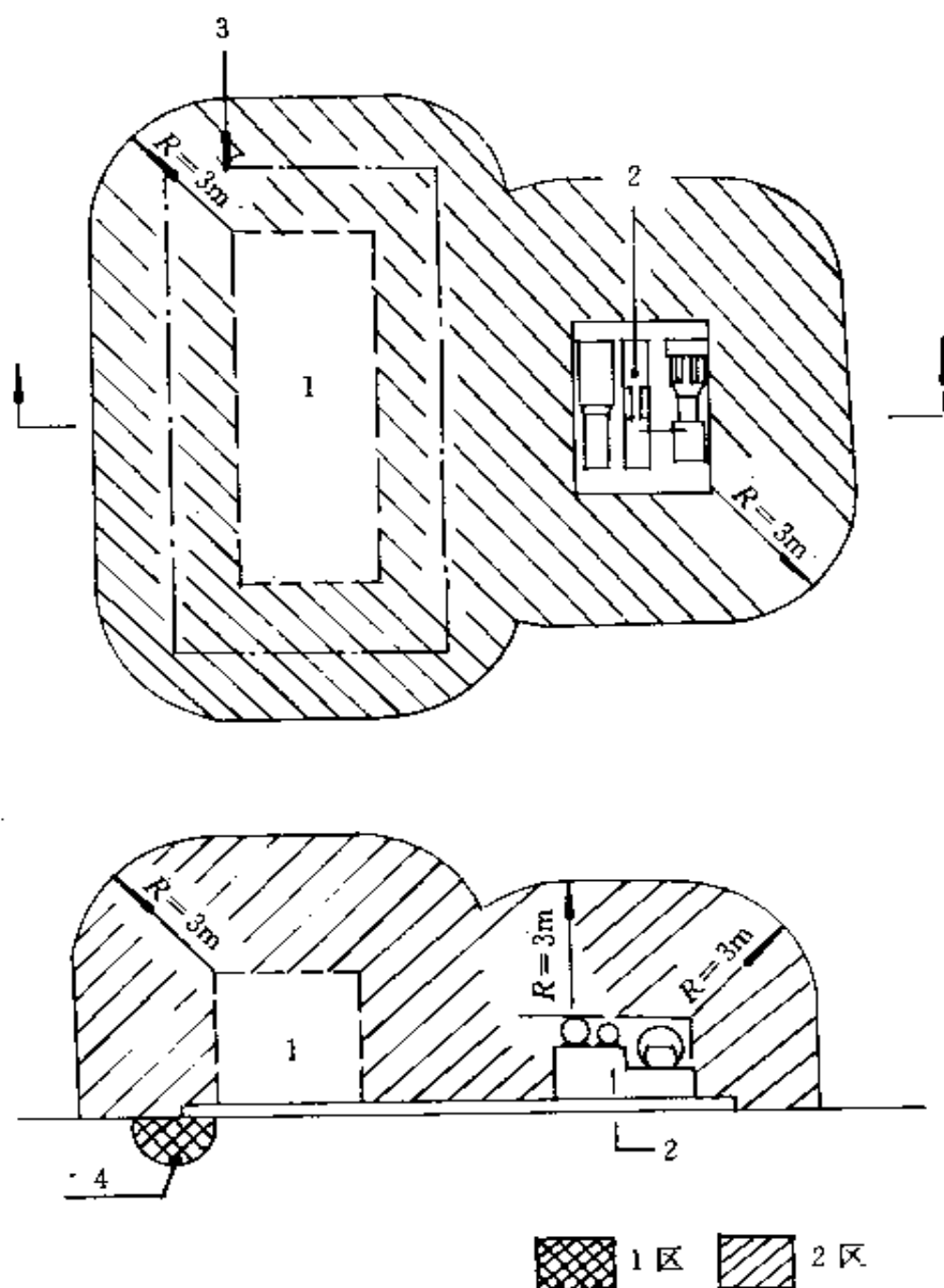


图 C 敞开式压缩机房爆炸危险区域范围示意图

1—储气瓶组；2—压缩机；3—安全围栏；4—沟、坑

## 标准用词和用语说明

为便于在执行本规范条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

附件

# 汽车用压缩天然气 加气站设计规范

条 文 说 明

## 制 定 说 明

本规范是根据中国石油天然气总公司（95）中油技监字第35号文的要求，由四川石油管理局勘察设计研究院和四川石油管理局川中石油天然气勘探开发公司会同有关单位共同编制而成的。

本规范立项时为推荐性标准，但由于它涉及到高压天然气储存、装卸的安全措施，高压天然气设施与周围建（构）筑物的安全距离等问题，根据公安部参加标准审查人员的提议，改为强制性标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，本规范编制组根据编制标准、规范条文说明的统一要求，按本规范的章、节、条的顺序编制了本条文说明。

使用本规范及条文说明时如发现有欠妥之处，请将意见函寄四川成都四川石油管理局勘察设计研究院技术质量部（邮编610017），以便今后修订时参考。

# 目 次

|                     |        |
|---------------------|--------|
| 1 总则 .....          | ( 21 ) |
| 3 基本规定 .....        | ( 23 ) |
| 3.1 工艺设计 .....      | ( 23 ) |
| 3.2 安全保护 .....      | ( 25 ) |
| 4 加气站设置 .....       | ( 26 ) |
| 4.1 站址选择 .....      | ( 26 ) |
| 4.2 总平面布置 .....     | ( 26 ) |
| 4.3 建筑物 .....       | ( 27 ) |
| 5 设备与材料 .....       | ( 29 ) |
| 5.1 天然气压缩机 .....    | ( 29 ) |
| 5.2 储气瓶组 .....      | ( 29 ) |
| 5.3 管材及管件 .....     | ( 29 ) |
| 6 辅助生产设施 .....      | ( 30 ) |
| 6.1 供电 .....        | ( 30 ) |
| 6.2 给排水及消防设施 .....  | ( 31 ) |
| 6.3 采暖通风和空气调节 ..... | ( 31 ) |

# 1 总 则

**1.0.1** 压缩天然气(简称 CNG)已成为世界车用清洁燃料的发展方向,是一项高效节能和环境保护的新技术。

据统计,目前世界上已建 CNG 加气站 2000 多座,主要分布在新西兰、俄罗斯、加拿大、美国、英国、法国等国家。我国已建 CNG 加气站 35 座(其分布见表 1),建站设计曾参照新西兰 NZS5424《压缩天然气充气站技术标准》、美国 ANST/NFPA—52《压缩天然气车辆燃料系统》等标准。

表 1 全国已建成的 CNG 加气站及分布情况

| 地 区      | CNG 加气站(座) | 已配置天然气汽车(辆) |
|----------|------------|-------------|
| 四川省      | 25         | 2000        |
| 华北油田及管道局 | 1          | 25          |
| 新疆克拉玛依   | 1          | 86          |
| 乌鲁木齐     | 5          | 70          |
| 大庆油田     | 2          | 182         |
| 辽河油田     | 1          | 11          |
| 吉林油田     |            | 15          |
| 合计       | 35         | 2389        |

本规范在编制过程中总结了我国已建加气站的运行经验,参考了国外压缩天然气加气站的设计标准和先进作法。

**1.0.2** 本规范只适用于符合本规范规定的压力范围、气质标准和储气瓶质量的固定式加气站。

**1.0.3** 本条规定了压缩天然气加气站在设计中应遵照的基本原则。本规范编制时充分考虑了国家有关部委制定的工业建设方针和技术、经济政策，并将安全生产要求放在首位。

本规范要求加气站的工程设计中应及时采用国内外先进技术，吸收新的科技成果，但必须结合我国的实际情况，注重实效。

**1.0.4** 加气站设计中涉及的专业较多，本规范只编写了加气站的主体工程部分，而防腐工程、环境保护、自动控制、电气工程等有关工程设计，应按有关的国家和行业标准的规定执行。

## 3 基本规定

### 3.1 工艺设计

**3.1.1** 加气站的工艺设计应在规定的压力范围及气质标准条件下进行。

工艺设计应根据供气方式、供气特点、压力波动、自然条件、交通环境条件、销售特点、加气车型等因素，并经技术、经济比较后确定。

**3.1.2** 站内储气瓶组的编组及容积比的确定：

1 储气瓶编组是根据汽车加气的技术工艺程序确定的，加气的方法是利用储气瓶的压力与汽车气瓶的压力平衡进行加气。汽车加气的最高压力限定在 20MPa，站内储气瓶的压力限定在 25MPa，通过编组方法，提高加气效率。

2 通过与汽车气瓶压力平衡加气，加气站储气瓶按压力编成高、中、低三组。当给汽车加气时，按照顺序由低压组先给汽车加气，在低压组储气瓶与汽车储气瓶压力平衡后，关闭低压组阀，打开中压组阀，储气瓶中压组气体输入汽车气瓶，压力平衡到额定压力 20MPa 时，第一辆车加气结束。第二辆汽车加气时，仍由低压组储气瓶加气平衡，然后由中压组储气瓶加气；气压不够时，再由高压组储气瓶加气，以此顺序循环。当多辆汽车加气时，加气程序不变，压缩机向储气瓶组补充加气的压力均为 25MPa，程序由顺序程控盘分配。

3 根据经验，储气瓶组分组后的容积比，1：2：3 的比例较合理，能达到取气率 58% 以上，同时满足快速加气的要求。

例如，储气瓶总数 120 只，总容积为 6000L，则所建加气站储气瓶组的分组情况为高组 20 只，容积 1000L；中组 40 只，容积 2000L；低组 60 只，容积 3000L。

### 3.1.3 站内截断阀设置:

1 高压系统的管道主要按工艺段设置储气瓶组截断阀、主截断阀、紧急截断阀和加气截断阀。

储气瓶组各组截断阀的设置是为了检查、保养、维修气瓶。如个别地方渗漏气体和气瓶堵死不通时，即可分段关闭，然后进行维修和更换配件。

储气瓶组总输出管线设置的主截断阀是为了储气区的维修、操作、安全等。

紧急截断阀主要用于截断加气区与储气区、压缩机房之间的通路，以便于维修及发生事故时紧急截断，防止事故扩大。

加气截断阀主要用于加气机的加气操作。

2 站内的各类高压阀门均为专用高压球阀，工作压力为 25MPa，试验压力为工作压力的 3 倍以上，要求密封性能好，高压操作安全可靠。

3.1.4 调压装置应适应压缩机的工况变化需要，满足压缩机的吸入压力，平稳供气，并防止超压，保证运行安全。

3.1.5 汽车用压缩天然气的气质标准为国家现行的 SY/T 7546 规定的标准。加气站多采用输气干线气源，其气质可达到现行的行业标准 SY 7514—88 规定的Ⅱ类气质指标，但与“汽车用压缩天然气”相比，水露点较高而达不到要求，因此第 3.1.5 条规定，增压后水露点达不到规定值时应设置脱水装置进行脱水。

3.1.6 天然气进站、出站应设置计量装置，计量宜采用质量流量计。

3.1.7 压力容器与压力表连接的短节靠近压力容器一端开直径 1.4mm 的泄压孔，是保证拆卸压力表时排放接管内的余压，确保操作安全。

### 3.1.8 加气机加气及加气枪:

1 加气机对汽车气瓶加气的完成时间小于 5min 称为快加气。高压天然气在高流速时有易燃易爆的危险。本条规定的流量控制是参照美国天然气加气站的规定提出的。

2 对汽车气瓶加气的完成时间超过 5min 称慢加气。慢加装置是为在晚间停在车库的车辆设置的加气装置。由站内压缩机直接向车辆加气，当车辆达到额定压力时能自动关闭压缩机，故应设安全限压装置。

3 加气系统的充气头要求统一规格，其结构除灵活方便、安全可靠外，应采用快装式，在高压状态下能泄压放气，具有快装快卸的特点。推荐采用直径为 12mm 的卡座式结构。

## 3.2 安全保护

3.2.1 在天然气进站管线上，应远离作业区安装紧急手动截断阀，一旦发生火灾或其他事故而自控装置失灵时，人可以靠近操作，紧急截断气源，防止事故扩大。

3.2.4 压缩机卸载排气是满足压缩机空载启动的特定要求。泄压部分主要指工作的活塞顶部及高压管汇系统的高压气体，当压缩机停机后，这部分气体应及时泄压放掉，以待第二次启动。由于泄压的天然气量大、压力高，又在室内，应将泄放的气体回收，进入吸入口再用，这样既经济又安全。

3.2.5 在加气机周围防火安全范围内，汽车加气时有明火因素。从安全考虑，加气机加气嘴在给车辆加完气后，应将高压软管一端的高压气体泄放后方能取出加气头，因此泄放气体应引向拐弯出口排放。

3.2.6 本条是根据现行的国家标准 GB 50183—93 第 5.5.2 条和第 5.5.4 条及现行的国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251—94 第 3.4.7 条的有关规定编制的。

3.2.8 本条规定的安全保护装置应由压缩机制造厂配套提供，订货时按本规范技术要求提出。压缩机出口的安全放空阀应按条文要求设置。

## 4 加气站设置

### 4.1 站址选择

**4.1.1** 《中华人民共和国城市规划法》第二十三条规定，各项建设工程的选址，定点不得妨碍城市的发展，危害城市的安全，污染和破坏城市环境，影响城市各项功能的协调，本条是在此基础上提出的。

**4.1.2** 加气站选择在靠近气源及输气管线的地方建站可减少投资，提高经济效益。

**4.1.3** 关于站址的选择：

2 为防止加气站泄漏的天然气随风向下风向扩散，加气站宜位于城镇和居民区的最小频率风向的上风侧。

3 具备可靠的供水、供电条件是建站的基本要求，靠近公路可方便车辆加气。

**4.1.4** 本条是根据 GB 50183—93 的表 3.0.5 和表 3.0.4 中五级站外部区域布置防火间距要求规定的。按上述规定设置加气站仍有困难时，可采用增加防护墙等措施来减小防火间距，但不应影响消防通道。

### 4.2 总平面布置

**4.2.1** 加气站一般宜靠近公路，应设进、出两个通道，以保证车辆进出畅通无阻。通道应满足汽车最小转弯半径的要求。

**4.2.2** 加气站的建筑物可分为两类，一类是主生产厂房，包括压缩机房、储气瓶间、加气棚等，应符合甲类易燃易爆的防火等

级，可合建；另一类是为汽车服务所建的汽车改装车间，包括办公室、消防器材房及必要的生活设施，可建在站内，但必须符合防火安全距离。

所建房屋的门窗均应按防火安全规定向外开。生产厂房要有安全门，事故发生时，可从安全门迅速脱离和抢险。

#### 4.2.4 加气机的设置：

1 加气机的台数可按站的规模大小及车辆总数确定，多台加气机的布置可根据车辆的外形尺寸及操作安全确定加气机间距，以适应各种车辆加气。

2 加气区所建的加气棚宜敞开，汽车道路畅通，泄放气体易于扩散。

#### 4.2.5 储气瓶组的安装：

1 储气瓶组及储气瓶的安装间距是根据安装、检修、保养、操作等工作的需要确定的。

2 储气瓶的安装方法采用卧式排列，便于布置管线及阀门，方便操作保养。当气瓶内积沉水油残液时，易于外排。

#### 4.2.6 压缩机的安装位置及布置：

1 压缩机宜单排布置，主要考虑水、电、气、汽的管路和地沟可在同一方向设置，安装简易，操作方便，工艺布置合理。

2 压缩机的辅助设备，如随机控制盘、顺序程控盘、回收罐、管道及电缆等，应合理布局，减少建筑面积，方便操作和拆卸、安装等。

3 压缩机的自控仪表、传感器、微机系统应采取防振、防爆措施，并避免强电对微机系统的干扰。

4.2.7 加气站内的防火间距是根据现行的国家标准 GB 50183—93 第 5.2.3 条，并参照新西兰压缩天然气充气站的技术，标准确定的。

### 4.3 建 筑 物

4.3.1 天然气属于甲类生产火灾危险性类别，生产厂房的耐火

等级不应低于二级。

**4.3.2** 天然气压缩机房是有易燃易爆物质的地方，应采用敞开式或半敞开式厂房，易于扩散气体、空气流通。

**4.3.3** 天然气压缩机房的高度应满足设备拆装、起吊及通风要求，一般简易的起吊工作作业高度不应低于设备高度的 2~3 倍。

**4.3.4** 储气瓶组储存了大量高压可燃气体，易燃易爆，危险性极大，储气瓶间应具有通风好、防火、防爆性能。

## 5 设备与材料

### 5.1 天然气压缩机

**5.1.1** 压缩机的台数应根据加气站的设计生产能力及单级排量而定，并应考虑设置备用机组，以便于在维修时不影响正常的汽车加气。如生产  $\text{CNG}5000\text{m}^3/\text{d}$ ，加 100 辆汽车，压缩机排量  $250\text{m}^3/\text{h}$ ，可配置 2 台，备用 1 台，共 3 台压缩机。若压缩机排量为  $320\text{m}^3/\text{h}$ ，则需 2 台。

### 5.2 储气瓶组

**5.2.1** 目前国内主要生产钢质气瓶，其生产厂家较多，所生产的储气钢瓶的形式和规格也不统一。为储气钢瓶组安装、维护、检验、管理方便，宜选用同一规格的天然气钢瓶组合。

**5.2.2** 压缩天然气钢瓶属超高压容器，用户必须选用国家定点生产的产品。产品必须符合国家现行标准《石油工业车用压缩天然气气瓶安全管理规定》SY 5853 和现行国家标准 GB 5099 的有关规定。

### 5.3 管材及管件

**5.3.1** 天然气组分中尚含有微量的腐蚀性元素，加气软管及接头衬里应选择抗腐蚀性材料。

## 6 辅助生产设施

### 6.1 供 电

**6.1.1** 根据加气站的电力负荷性质，即加气过程为断续生产，突然中断供电虽然会影响车辆加气，但一般不会造成人员伤亡或重大经济损失，根据现行的国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 中电力负荷等级的划分标准，加气站的供电负荷等级宜为三级。如电力负荷等级要求太高，会增大工程投资，经济上不合算。

**6.1.2** 根据已建加气站的负荷容量，电源电压一般多为 10kV，同时设置 10 / 0.4kV 变电气。因为采用 10kV 电源电压可以减小导线截面，降低线路电力损耗，提高电能质量。变压器是实现电能传输和分配的主要设备，合理选择变压器容量对降低电力系统建设投资，节约电能具有重要意义。

当加气站用电量不大，附近有 380 / 220V 电源时，应优先考虑采用。

**6.1.4** 本条是为了避免加气站内发生雷害事故和防静电所采取的必要措施。

1 储气钢瓶组的防雷接地可以降低感应雷击电位和跨步电压，避免由此而产生爆炸火灾事故。接地点不少于两处，是为了增加储气钢瓶组接地的可靠性。接地电阻不大于  $10\Omega$  系根据国内有关规范确定的，这样的电阻值其经济性、可靠性都是较为合理的。防雷接地设计的电阻值比防静电接地设计的电阻值更小。因此当储气瓶组进行防雷接地时，在加气过程中由于摩擦产生的大量静电荷可以沿防雷接地装置泄入大地，这样，防雷接地装置即可兼作防静电接地装置。

2 根据已建加气站工艺厂房或罩棚的防直击雷措施，一般

均按建筑物、构筑物的防雷要求采用屋面避雷带保护，这样较为经济可靠。

3 在地上输气管线的始端、终端、分支和转弯处等设置防静电或防感应雷的接地装置，目的是将天然气在输送过程中产生的静电荷泄入大地，避免管线上积聚大量静电荷而发生静电事故；防感应雷接地的作用是将输气管线上感应雷所产生的高电位通过接地装置泄入大地，避免高电位在某一间隙产生放电火花，引燃油气造成爆炸火灾事故。

4 在汽车加气过程中，由于摩擦会产生大量的静电。因此，应设汽车加气时的防静电装置，避免发生静电事故。

**6.1.5** 加气站内的电气设计和电气设备选型必须按照爆炸危险区域等级选择相应型号，并按现行国家标准 GB 50058 的有关要求执行。

**6.1.6** 加气站内建筑物、构筑物爆炸危险区域的划分，参考了新西兰《压缩天然气加气站与天然气汽车标准》，现行国家标准《小型石油库及汽车加油站设计规范》GB 50156 和国家现行标准《石油设施电气装置场所分类》SY 0025。

## **6.2 给排水及消防设施**

**6.2.1** 目前国内城市给水管网的水质、水量已能满足加气站的用水要求。加气站的生产、生活供水管道合并设置经济实用，方便维护管理。

**6.2.3** 由于加气站的生产污水中含有少量油，为达到现行的国家标准 GB 8978 的要求，规定污水应经处理后排放。

**6.2.4** 根据现行的国家标准 GB 50183—93 第 7.1.8 条的规定，气井场、集气站、配气站可不设消防给水设施。

## **6.3 采暖通风和空气调节**

**6.3.2** 本条是根据《工业企业卫生设计标准》TJ 36 的室内采暖温度确定原则，并参照有关标准规定的。

**6.3.3** 加气站的采暖应首先考虑利用城市或附近的热源，对保障加气站的安全十分有利。如确需独立设置锅炉房，其安装间距必须符合 GBJ 16 的有关规定。

**6.3.4** 在天然气压缩机房和储气瓶间应设可燃气体浓度报警器。当房间内的可燃气体浓度达到爆炸下限的 20% 时，可启动机械排风设备。