

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2014.01.004

CNG加气(注)站储气井(瓶)天然气节能环保回收技术

□ 东莞市新奥车用燃气发展有限公司(523000) 盖振兴 廖文广

摘 要: CNG加气(注)站储气井(瓶)在封头改造、定期检测、维护和报废时,储气井(瓶)中的天然气因无法回收,通过加气站放散系统放入大气,浪费了资源,造成了较大的经济损失。本文介绍了三种CNG加气(注)站工艺流程和设备回收条件、关键设备部件技术改造,回收储气井(瓶)中余留的较大部分天然气,安全、可操作性强,对减少加气站气损率,提高加气站运营效率具有较强的参考价值,供CNG加气(注)站运营管理者参考。

关键词: CNG加气(注)站 储气井(瓶) 节能回收 气损率

CNG Filling (Note) Station Gas Storage Well (Bottle) of Natural Gas Energy Recycling Technology

Dongguan XinAo Vehicle Gas Co.,Ltd. Gai Zhenxing, Liao Wenguang

Abstract: CNG filling (note) station gas storage well (bottle) in the header transformation, regular inspection, maintenance and scrap, gas storage well (bottle) of natural gas can not recovery, through filling station bleeding system into the atmosphere, waste resources, cause great economic loss. Through the comparison of the three kinds of CNG filling station (note) process and equipment recycling key equipment components, technical transformation, recycling gas storage well (bottle) remaining in the larger part of the natural gas, safety, operability, to reduce gas station gas loss rate, improve the operational efficiency of gas station has a strong reference value for CNG (note), gas station management reference adopted.

Keywords: CNG filling station (note) gas storage well (bottle) energy recovery gas loss rate

1 前言

CNG储气井(瓶)因其技术成熟、安全可靠、运营效率高等优势被广泛用于CNG加气母站、子站和常规加气站的调峰、储气^[1],是目前CNG加气(注)站最经济最先进的天然气静态储存特种设备。储气井(瓶)需要改造、定期检测和报废,以及出现储气井

卡套脱落、密封不严、井筒材料不符相应的技术标准要求、组件老化泄漏、井筒上窜或下沉均将引起储气井的泄漏^[2],这些问题都需要对储气井已储存的天然气进行放空泄压处理,造成了天然气的浪费,增大了加气站的气损率,加大了运营成本。如何采取一种安全、环保和经济的方式回收储气井(瓶)中的天然气,将对加气站运营具有实际价值。

2 国标规范要求

旧技术储气井井筒封头是螺纹式井筒封头，因拆卸不便需要技术改造为法兰式井筒封头(质检办特〔2008〕637号《关于加强地下储气井安全监察工作的通知》)；储气井全面检测周期6年，以及检测不合格并无法修复和使用时间达到25年的储气井应予以报废^[3]；气瓶每三年一次定期检验^[4]。这些标准规范强制要求，为储气井(瓶)中的天然气回收技术利用发挥作用创造了条件。

3 储气井(瓶)天然气工艺流程回收条件

3.1 CNG加气(注)站天然气回收条件

储气井(瓶)中的天然气回收是通过压力差实现的，即从压力较高的储气井(瓶)回收到压力低的市政燃气管网，中间不需要任何辅助动力支持。回收需要具备3个条件：

(1) CNG加气(注)站必须接通管网或形成供

气回路；

(2) 顺序控制盘、压缩机工艺流程具备气体回收条件；

(3) 顺序控制盘、压缩机的压力保持阀、止回阀可进行技术改造。

3.2 储气井(瓶)天然气回收技术利用的CNG加气(注)站工艺流程介绍

母站接收的天然气，经过加工，一部分加注燃气车辆，一部分进入市政管网，形成了两个供气路径。其中，储气井的气可以通过顺序控制盘、压缩机，经过滤、调压、计量，进入市政管网(见图1)。

接通市政管网是常规加气站一个显著的特征。储气井(瓶)中的天然气回收从储气井(瓶)开始，流经顺序控制盘、压缩机到回收罐，最后经过滤、调压、计量进入市政管网，形成了一个供气回路(见图2)。

子站的气源来自压力25MPa拖车，卸气到储气井中压力也是25MPa，并且拖车的加注和卸气工艺不同，所以，不具备回收工艺条件(见图3)。

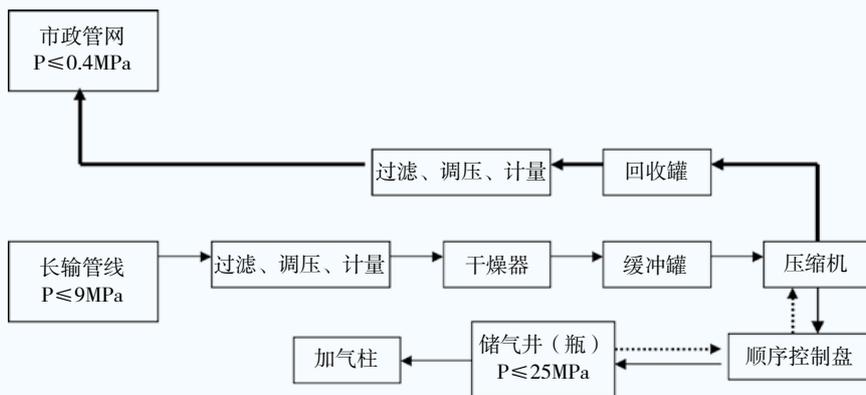


图1 母站流程图

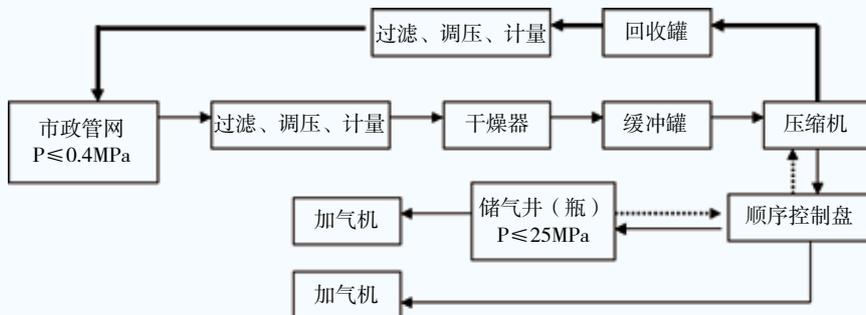


图2 常规站流程图

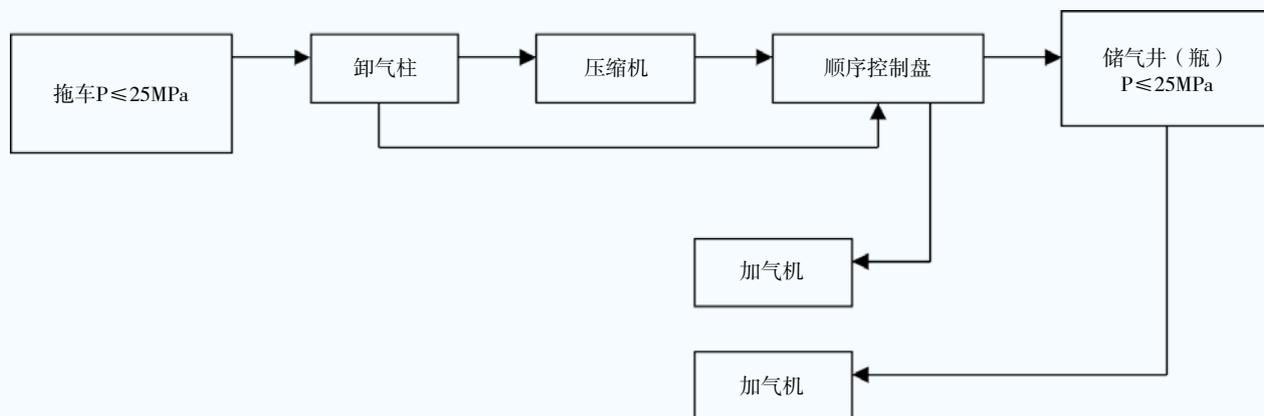


图3 子站流程图

因此，在工艺流程上，门站和常规站均具备天然气回收条件，而子站则不适合回收。

4 设备工艺流程条件

4.1 顺序控制盘工艺流程条件

目前国产的优先顺序控制盘分为并联式（见图4）和串联式（见图5）两种，均设高、中、低压和直充功能，其核心部件也就是压力保持阀和止回阀。串并联的优先顺序控制盘均经过压力保持阀和止回阀改造实现储气井的天然气回收。其不同的是，并联式优先顺序控制盘在回收储气井（瓶）中的天然气时可以对高、中和低压其中之一进行回收，互不影响，操作简单、方便；而串联式则在回收任何一个储气井（瓶）时要对高、中和低压三组压力保持阀和止回阀同时进行改造，相对就麻烦一些。

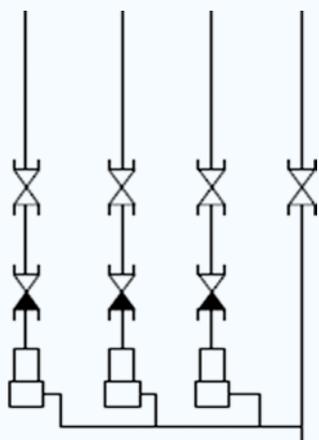


图4 并联式

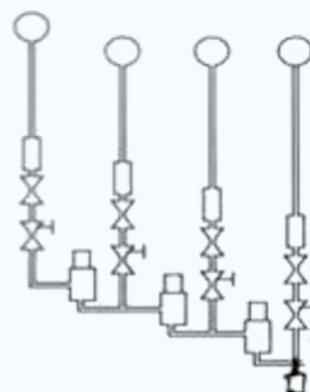


图5 串联式

4.2 压缩机工艺流程条件

储气井（瓶）天然气回收（见图6）要求压缩机变送气口为进气口，经过改造后的压力保持阀和止回阀，流经精密过滤器或前置过滤器、排污阀，到排污汇总罐，经排污总阀，回收到回收罐，最后到市政管网。回收时，打开精密过滤器或前置过滤器排污阀和排污总阀，关闭压缩机其它各级排污阀门。

除此之外，还有厂家的压缩机自带小型的回收罐，或建站设计要求压缩机后直接排污，不设回中压管网这一流程，故此类压缩机和设计不适合回收储气井（瓶）中的天然气。

5 设备关键部件工作原理和技术改造

5.1 压力保持阀工作原理和技术改造

5.1.1 压力保持阀结构和工作原理

压力保持阀由阀体（进出口）①、阀芯组件

②③、弹簧组件④和调压阀体⑤构成，用于保持压缩机在不低于一定压力的情况下工作的重要部件。其工作原理是气体从阀体进口流入，经过阀芯，通过压力推动阀芯，克服弹簧组件的弹簧力和摩擦力，挤压弹簧，使气体从阀芯和弹簧组件密封的阀体中流出。调节阀体则是用于调节压力保持阀额定压力的元件，即调节弹簧组件的松紧度（见图7）。

5.1.2 压力保持阀技术改造

第一种方案：将顺序控制盘和压缩机上的压力保持阀的方向调转即可。

第二种方案：在阀芯②和阀芯③之间加装一截弹簧⑥，使其顶住阀芯③，克服弹簧的弹簧力和摩擦力，使气体从阀体①进口流入从出口流出。期间调压

阀体⑤开度调至最大，以减少弹簧对气体的阻力。

5.2 止回阀工作原理和技术改造

5.2.1 止回阀工作原理

止回阀由阀体①、锥阀芯②、弹簧③、弹簧座④和挡圈⑤构成（见图8）。其工作原理是压缩气体进入阀体，克服弹簧的弹簧力和摩擦力使止回阀开启，压缩气体从进口流入从出口流出，当出口无压缩气体时，在弹簧力和进口（腔）余力作用下，阀口处于关闭状态，使从进口到出口的气体不流通。适用于只允许气体向一个方向流动，即从进口流入从出口流出，反过来则不可以。

5.2.2 止回阀技术改造

第一种方案：将顺序控制盘和压缩机上的止回阀

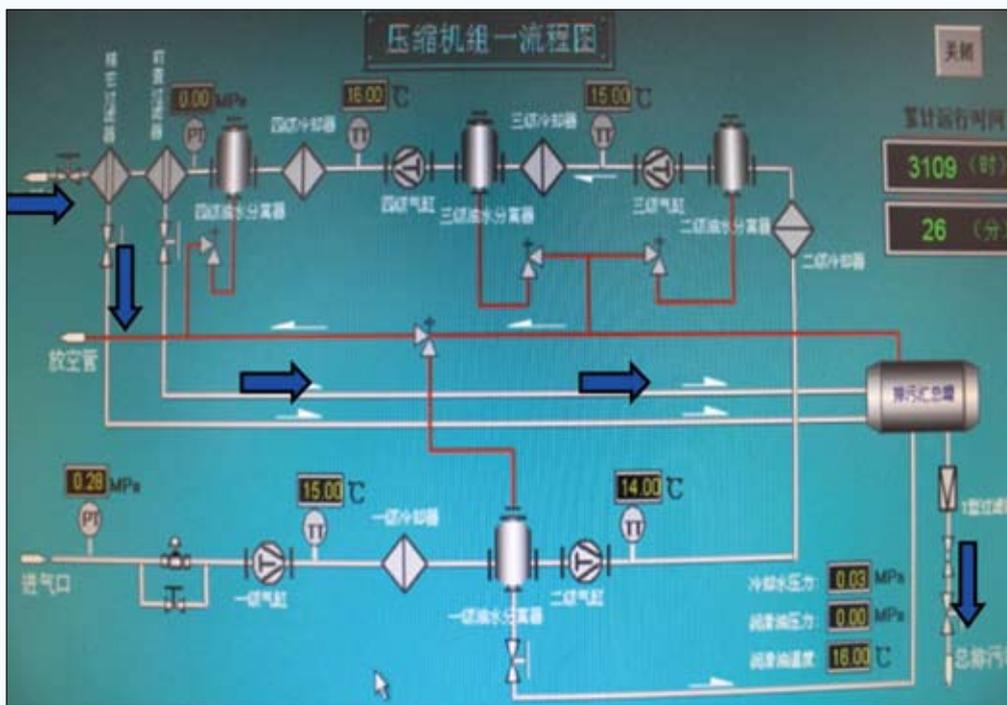


图6 压缩机天然气回收流程图

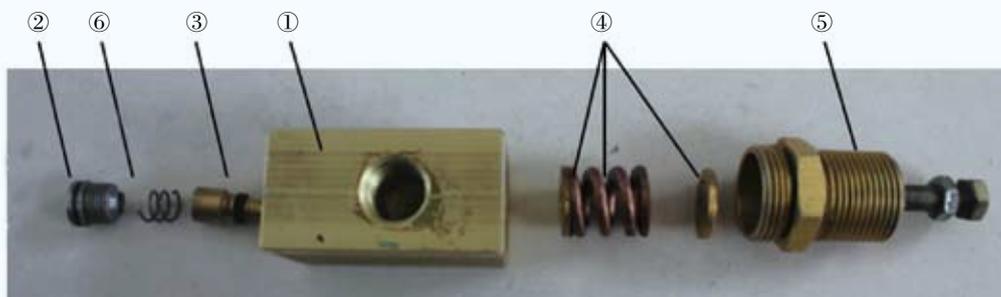


图7 压力保持阀结构图

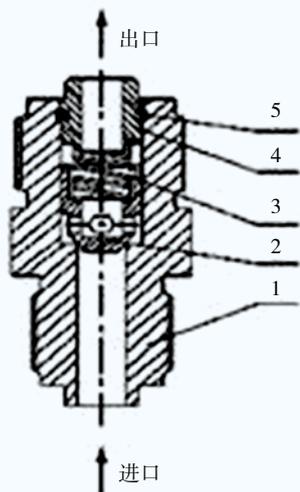


图8 止回阀结构图

的方向调转即可。

第二种方案：如果压缩机上止回阀两端的接口型号不同，则可以取出阀体内部锥阀芯、弹簧部件，使其仅成为一个管路即可。

6 储气井天然气回收注意事项

- (1) 注意压力、流速和温度；
- (2) 对储气瓶出气管线较细（ $\Phi 4\text{mm}$ ），管线有节流效应的部位注意冰堵；
- (3) 制定方案，做好全程监控和数据记录；
- (4) 与上游管网公司或部门沟通，确保安全接

驳回收；

(5) 收集完成之后，压力保持阀和止回阀均要恢复原状态。

7 案例实证

东莞新奥车用燃气发展有限公司某镇区一座常规CNG加气(注)站，有储气井6口，井筒外径和壁厚 $\Phi 244.48 \times 11.99\text{mm}$ ，井深150m，水容积共 18m^3 ，储气总量约 $4\,500\text{m}^3$ 。2011年因储气井封头改造，使用此项创新节能环保技术，对加气站工艺流程上顺序控制盘上单向阀和压缩机上压力调节阀进行技术改造，成功实现天然气回收 $2\,435\text{m}^3$ 。据测算，储气井天然气回收率约54%，为社会和公司实现节能环保和经济效益。

参考文献

- 1 梁平. 天然气操作技术与安全管理[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006: 238-244
- 2 陈玮. CNG加气(注)站地下储气井泄漏分析[J]. 化学工程与装备, 2011; (9): 97-98
- 3 SY/T6535-2002 高压气地下储气井
- 4 GB24163-2009 站用压缩天然气钢瓶定期检验与评定

工程信息

广西河池环江城镇管道天然气项目开工

2013年11月25日，环江毛南族自治县城镇管道天然气工程项目举行开工仪式。项目工程预计2014年年底竣工通气。城镇管道天然气建设工程是根据自治区政府召开的“全区县县通天然气电视电话会议”和“中缅线广西沿线城市天然气管网建设推进会”精神，环江县作为中缅天然气管道途经地区，将充分利用中缅天然气管道的气源优势，积极

推进河池市县县通天然气工程的开展。

据悉，该项目总投资6 360万元，工程建设内容包括气源管道、环江门站、储气设施、城镇天然气输配管网、庭院小区以及CNG汽车加气站等相关配套设施建设。工程竣工后，环江广大群众和企业都可以用上管道输送的天然气。

(本刊通讯员供稿)