

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2015.02.003

# 无人值守型撬装CNG减压供气站的应用探讨

□ 北京燃气绿源达清洁燃料有限公司(100049)王虹 吴国川 程石

**摘要:** 本文探讨了在农村地区应用无人值守型撬装CNG减压供气站,以压缩天然气(CNG)作为农村燃气供应气源的技术方案。

**关键词:** 压缩天然气(CNG) 无人值守 撬装 减压供气站

## 1 前言

北京市为提升首都空气质量,以防治PM<sub>2.5</sub>污染为重点,正在加快实施一系列燃煤替代措施,达到逐步消灭平原地区散煤消耗的目的。但是,在农村地区,受居住分散、用气量小的客观条件限制,若以燃气代替燃煤,市政燃气管网建设将面临投资大、推广困难等问题。压缩天然气(CNG)作为北京市远郊区农村供应气源,拥有投资规模小、见效快的优势,比管网输送天然气更灵活、经济效益更高,并且技术成熟,安全可靠。

以现有压缩天然气减压供气站技术为依托,研究开发无人值守型撬装CNG减压供气站,具有快速安装、实时监控、无人值守等优势,对减少CNG减压供气站建设投资和运行成本有着积极作用。

## 2 无人值守型撬装CNG减压供气站的开发

### 2.1 无人值守型撬装CNG减压供气设备

根据农村地区用气量小的特点,开发无人值守型撬装CNG减压供气设备,将减压设备、储气设备、伴热系统、控制系统集成撬装,减少设备占地面积及储气设备的投入成本。

无人值守型撬装CNG减压设备既要高集成化,又

要满足方便运输和现场吊装要求,因此设备设计外形尺寸为5m×2m×2.2m。受撬装设备体积所限,供气能力为500Nm<sup>3</sup>/h,CNG减压设备设计流量为单路燃气输送流量为300Nm<sup>3</sup>/h,一开一备形式,双路全开时可达500Nm<sup>3</sup>/h。

撬装CNG减压设备采用3级减压形式,其中二级减压后预留中压出口1个,出口压力为0.2MPa~0.4MPa;三级减压后预留低压出口1个,出口压力为2kPa~5kPa。见图1。

根据《城镇燃气设计规范》G50028-2006中对采用瓶组式供应的压缩天然气供气站规定“气瓶组可与调压计量装置设置在一起”(第7.4.4条内容),故撬装CNG减压设备自带2组储气单元,储气单元由6个无缝钢瓶组装成型,每个储气单元储气能力为100Nm<sup>3</sup>。储气单元均带有手动阀门、快装接口,通过软管与撬装箱体连接,使每个储气单元可独立装卸、移动、充气。另外设备预留1个高压进口,可以外接其他储气设备,见图2。

### 2.2 无人值守系统的开发

结合农村地区居住分散、用气量小的特点,以撬装CNG减压设备为基础,并开发无人值守系统,组成撬装CNG减压供气站,并实现自动运行、远程监控、气量预警、紧急切断等功能。

系统通过撬装CNG减压设备内PLC控制系统,采

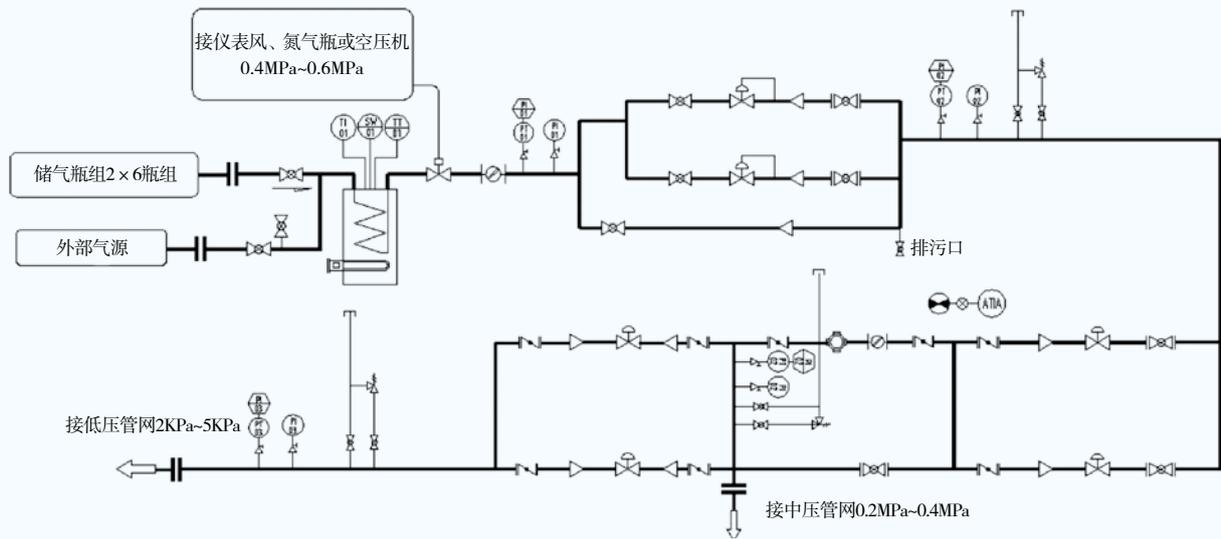


图1 撬装CNG减压设备流程图



图2 CNG减压设备实景图

集、处理设备运行工况信号，并通过有线宽带或3G无线宽带远传至调度中心的远程计算机，可在调度中心显示设备运行工况。

系统可监测设备各储气单元压力和气动阀工作状态、进口压力和气动阀工作状态、各级调压后压力、出口流量计流量、伴热锅炉温度和水位、以及箱体内部燃气浓度报警。以保证撬装CNG减压供气站安全稳定供应。

同时，系统纳入生产调度信息化平台，与车辆GPS定位系统、车用储罐参数采集系统、场站视频监控系统共同管理，使调度人员在平台上对撬装CNG减压设备运行状况、储气设备内气量的使用情况、储气

设备运输的全过程、设备和场站周边环境等，进行实时监控。并且还可以在平台上掌握就近CNG加气母站的加气情况，及时、合理的进行调配，最大限度的提高设备的使用效率。

### 2.3 储气设备及连接

由于撬装CNG减压设备自带储气单元只能储存200Nm<sup>3</sup>天然气，所以可以采用预留的高压进口外接其他形式储气设备，满足更大的供气需求。

目前储气设备多数采用CNG长管拖车，少数采用储气瓶组撬装设备作为气源，均可通过高压卸气柱与撬装CNG减压设备进行法兰连接，安装方便、快捷。

## 4 CNG减压供气站运行效果分析

### 4.1 无人值守型撬装CNG减压供气站示范工程

该工程选址密云县穆家峪镇华润希望小镇，按照国内的法律法规和相关标准及北京市燃气集团有限责任公司相关要求和流程进行设计、建设、验收，建设完成后进行通气，下游负荷为20m<sup>3</sup>/d~30m<sup>3</sup>/d，设备运行正常。

### 4.2 运行效果分析

无人值守型撬装CNG减压供气站在设备运行方面与普通减压设备并无区别，CNG减压设备通过无人值守系统进行自动运行和远程监控，运行人员每周进行定期巡检、运行和维护。

根据下游用气负荷,在无人值守系统中设置储气设备压力值下限,当储气设备压力达到下限时,系统通过远程计算机提示调度中心,安排配送车辆进行储气设备的更换、充气。采用多组储气设备时,系统可通过压力传感器和气动阀,自动切换至压力高的储气设备继续供气。

无人值守型撬装CNG减压供气站日常运行时,无人值守系统可实时显示设备运行状况,在出现压力过低、伴热温度过低、泄露引起燃气浓度报警等极端情况时,系统会自动报警提示调度中心,调度中心可安排就近维修人员到场维修。

在安全用气方面,无人值守系统中设置自动切断和复位功能,当进口、各级调压器后和出口燃气压力过高时,系统通过气动阀自动切断供气,以保护下游用户用气设备;当压力趋于正常后,气动阀复位,继续为下游供气。同时设备箱体内存有燃气浓度报警和排风扇,当燃气泄漏时燃气浓度报警通过无人值守系统控制排风扇,进行强制通风,以降低箱体内燃气浓度。箱体内还悬挂温感型干粉灭火器,可控制火灾蔓延。

出于治安保卫要求,现场安排值守人员1名,负责现场及周边安全巡视,防止偷盗事件发生。与标准CNG减压供气站运行相比,可以节省运行成本中的人工费用。

## 5 结论

(1) 无人值守型撬装CNG减压供气站的适用范围,应在城市远郊区县未接通市政燃气管网的偏远农村使用,供应能力在400户以下,日用气量 $100\text{Nm}^3$ 以下为佳。

(2) 采用无人值守系统可以降低运行成本,但在站区建设和后期运行应充分考虑安全性,安防技防设施必须安装齐备,并安排治安保卫人员1人~2人负责安全值守。

(3) 无人值守型撬装CNG减压供气站减压设备和储气设备在生产制造和后期运行,应按照国家、行业、地方的法律法规和标准进行,保证设施运行安全。

### 参考文献

- 1 顾安忠. 液化天然气技术. 机械工业出版社, 2013: 3
- 2 汽车加油加气站设计与施工规范 GB 50156—2012. 中国计划出版社出版
- 3 城镇燃气设计规范 GB 50028—2012. 中国建筑工业出版社
- 4 中国城市燃气协会信息委, 北京市燃气协会. 燃气资讯, 2013; 1-9
- 5 投资北京 (CN 11—5205/F), 2014; 6-7

## 工程信息

### 国内大型铁路LPG储备库等项目成功签约

2014年12月23日,江西省吉安市举行与中广核节能产业发展有限公司清洁能源产业合作框架协议签约仪式。吉安市具有一纵一横两条西气东输天然气主干线和铁路危货运输专线等稀缺资源,并正在建设大型铁路液化气储备库和成品油储备库。据悉,中广核节能产业发展有限公司拟投资55亿元,在吉安市发展液化石油气、液化天然气、成品油等节能、环保及各类清洁能源综合利用项目。其中包括投资建设 $1.92\text{万m}^3$ 的大型铁路液化石油气(LPG)储备库、 $10\text{万m}^3$ 液化天然气贮备库和 $1\text{万m}^3$ 成品油储



备库等项目。

(本刊通讯员供稿)