

城市标准CNG加气站脱水问题探讨

□ 武汉市燃气热力规划设计院有限公司 (430019) 向东栋 赵红叶 傅成君 荀津耀 赵玉落

摘 要: 针对城市标准CNG加气站建设过程中遇到的脱水问题,通过水露点检测,关联水露点与时间、环境温度的关系,分析水的来源,提出解决方案。

关键词: CNG 标准CNG加气站 脱水

Discussion on Dewatering of Urban CNG Conventional Filling Station

Xiang Dongdong, Zhao Hongye, Fu Chengjun, Xun Jinyao, Zhao Yvluo

Abstract: In view of the dehydration problem encountered in the process of building the urban CNG conventional filling station, the relationship between the water dew point, the time and the environmental temperature was analyzed through the water dew point detection.

Keywords: CNG CNG conventional filling station Dehydration

1 前言

随着城市公共交通系统逐步增加LNG汽车比例,LNG气源价格、行驶里程等方面的优势正逐步压缩CNG汽车的生存空间。随着城市不断发展,原本位于城市边缘的CNG子站逐渐被居民小区、商业综合体包围。CNG加气子站周边道路拥堵,人员密集,极大降低了CNG管束车的运输效率,影响CNG加气子站运行。同时装载20MPa压缩天然气的CNG管束车也成为威胁城市安全的隐患。鉴于以上因素,原有城市CNG子站改造为标准CNG加气站逐渐成为一种趋势。

2 脱水问题的提出

在武汉市A加气子站改标站项目中,按照设计规范

设置了双塔脱水器。站场设计加气规模1 500Nm³/h,脱水器设计通过能力为2 000Nm³/h。设计天然气水露点温度-10℃(绝压0.3MPa,对应水含量52.521mg/Nm³),设计脱水后水露点温度-60℃(绝压0.1MPa,对应水含量0.070mg/Nm³)脱水器设计脱水能力105g/h。脱水器实测脱水能力达到约700g/h。在此条件下,A加气站完成子站改标站改造后,冬季运行时,加气机发生了严重冰堵。

3 问题分析

初步判断中压管网来气带入了游离水,因此,在气源接驳点处增加一台凝水缸,监测气源是否带来游离水。在切开管道增加凝水缸的过程中,发现管道内有水流动后留下的泥沙残渣(监理记录已排除管道

吹扫不合格的可能性)。鉴于上述情况,2016年12月21日至2017年1月1日,项目组对A加气站凝水缸、计量橇过滤器、脱水器出口进行连续监测。监测点见图1,监测结果见图2。

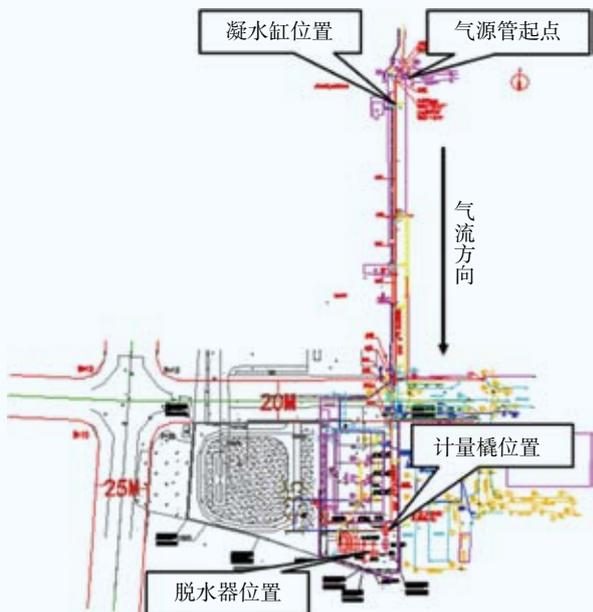


图1 监测点分布

露点检测设备型号: MICHELL CERMAX I.S.

凝水缸处检测值即中压管网内天然气水露点,计量橇处检测值即进站天然气水露点,脱水器后检测值即经干燥后天然气水露点。对图2检测数据分析如下:

(1) 城市中压天然气管网内,天然气含水量不稳定,表明中压管网内存在不确定水源点。

(2) 天然气气源管内水含量在城市用气高峰时段降低,低谷用气时段则升高。

(3) 检测期内,随着时间推移,气源管内天然气水含量呈现整体下降趋势,表明天然气气源内含水量激增属于偶然事件,如燃气支管与主管碰头处密封不严,碰头操作不规范,导致开挖基坑内积水进入天然气管道内。

(4) 计量橇处天然气水露点总是高于凝水缸处水露点,表明凝水缸至计量橇之间的中压管道内有积水或泥沙。管道内积存的泥沙在天然气水含量较高时吸附水分,当天然气水含量较低时,又向外释放水分,因此导致凝水缸至计量橇段管道内天然气检测含水量上升。

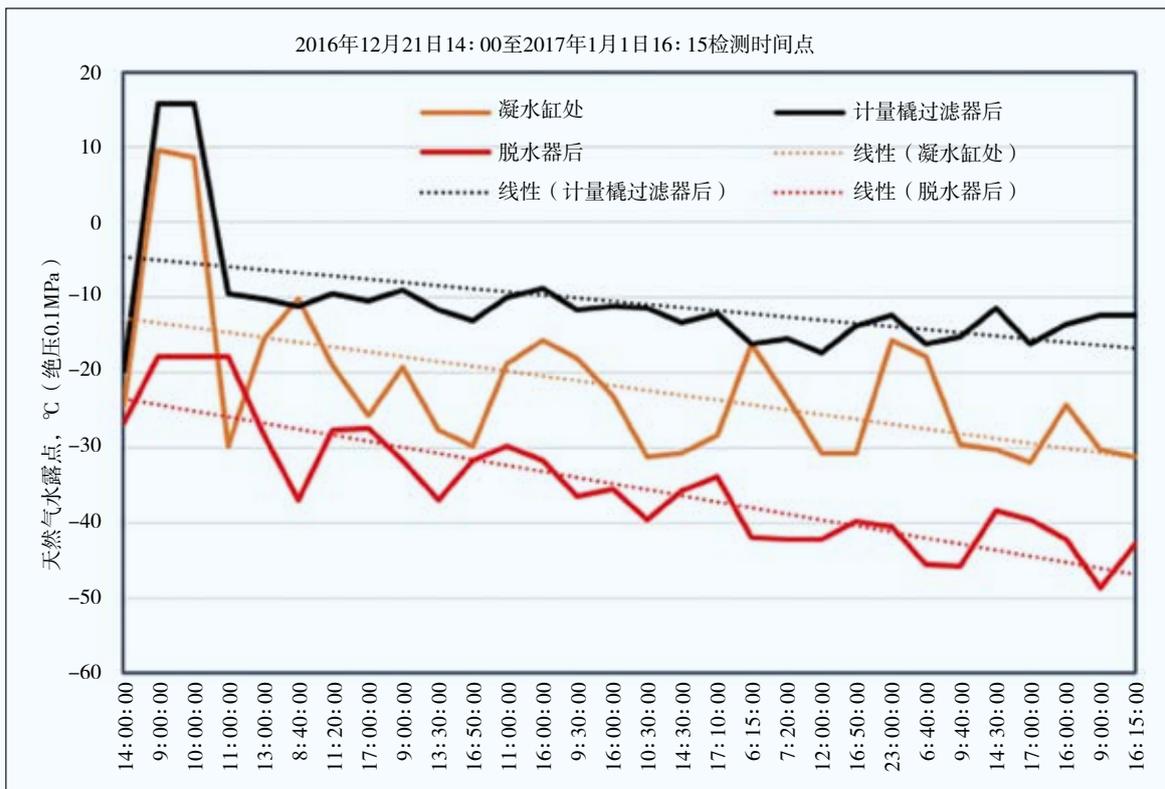


图2 监测结果及变化趋势

为验证以上推测，项目组组织拆卸计量撬过滤器，发现过滤器及其前端管道内有大量泥沙，见图3和图4。

为进一步研究管道内是否存在游离水，将检测天然气水露点进行处理，换算为天然气中压管网运行压力0.210MPa（绝压）下水露点，并将该水露点温度与当日气温进行比对。天然气中压管网运行压力下，各监测点数据与环境温度的相对关系见图5。

结果显示，站场发生冰堵后的次日上午9:00整、10:00整，气源管内天然气水露点（绝压0.210MPa）分别达到7.5℃和6.5℃，高于当日最低环境温度1℃。此现象表明当日管道内存在游离水。此后10日检测水露点显示，管道内天然气水露点均低于最低环境温度，管道内游离水逐渐消失。

综上所述，A加气站子站改标站后，中压管网内偶然涌入大量水和泥沙是导致脱水器后天然气水露点高于-40℃（实际操作中，脱水器后水露点温度低于-40℃后，加气机处冰堵现象消失），是造成站场发生冰堵的直接原因。

4 解决方案

通过分析武汉市A加气站子站改标站后出现的脱



图3 过滤器内积存泥沙



图4 过滤器前端管道内积存泥沙

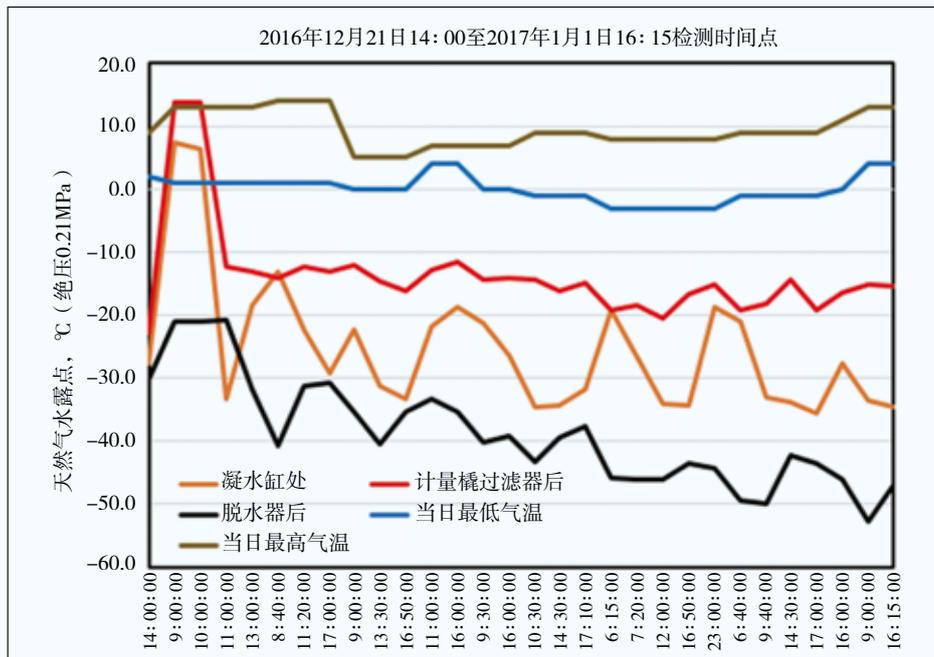


图5 检测结果与环境温度相对关系

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2017.09.002

管廊中天然气管道舱泄漏爆炸当量计算及简析

□ 北京市燃气集团有限责任公司(100035) 白丽萍 刘江涛 刘丽珍 陈文柳

摘 要: 本文用天然气管道在最不利条件下发生爆炸产生的TNT爆炸当量计算为依据,从爆炸危险性分析的角度,探讨了当发生爆炸时,在天然气管道舱内不同防火分隔情况下,距爆炸源的危险距离,以此作为防火分隔确定的参考依据之一。

关键词: 天然气管道舱 爆炸当量 防火分隔

1 前言

自2015年8月国务院办公厅发布《国务院办公厅

关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见》(国办发[2015]61号)部署推进城市地下综合管廊建设工作以来,各地高度重视,积极谋划,住建部、财政部先

水问题,及解决冰堵问题采取的措施,本文对城市标准CNG加气站的脱水问题提出如下建议:

(1)城市标准CNG加气站建设方案阶段,供气方应提供气源气质分析报告,分析报告中应注明天然气管网内水露点范围,以及管网中存在游离水的季节。

(2)气源管接驳处,如中压管网内游离水较多,宜在工艺装置区内进站阀门与计量橇之间安装一座气液分离器,当含有游离水的天然气进入工艺装置区时,可以第一时间将游离水与天然气分离,减少脱水器负荷,提高脱水效率。

(3)脱水器入口处增加在线水露点仪,该露点仪应具备数据远传功能,并能与站控报警系统联动,当脱水器入口处天然气水露点温度高于设备设计值时报警,提醒站场操作人员及时排除气液分离器中的游离水,提高脱水塔再生频率,严密监控脱水器后露点温度是否低于 -40°C ,避免来气含水量过高,导致加气机处发生冰堵,对加气机和CNG车辆造成损伤。

5 结语

城市天然气中压管网处于不断建设中,燃气管网支管与主管碰头、外来施工破坏等多种因素可能导致水、泥沙进入中压管网。城市标准CNG加气站建设前期应详细调查气源气质组分和水含量变化情况。建设方案宜在常规工艺基础上,在工艺装置区进站阀门与计量橇之间增加气液分离器,在脱水器入口处增加带远传和报警功能的在线水露点仪,实时监控进站天然气含水量,避免天然气气源含水量过高给站场带来的运营风险。

参考文献

- 1 天然气饱和含水量计算.当代化工, 2014; 43(2)
- 2 天然气含水量的公式化计算方法.天然气工业, 2013; 5