

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2013.02.002

城市天然气高压输配系统建设与运行安全有关问题探讨

□ 深圳市燃气集团股份有限公司(518055) 王文想 田英帅 陈飞

摘要: 针对深圳市天然气高压输配系统投产运行情况,从政策法规、规划设计、建设施工、投产运行等环节分析存在的问题,探讨城市高压输配系统安全运行的难点,并提出相关解决思路。

关键词: 城市高压燃气管网 安全运行 难点 解决思路

1 引言

“西气东输二线”(以下简称“西二线”)及其深港支干线是国家重点工程西二线的重要组成部分,对于保障深圳、香港两个城市的天然气供应、改善深圳市能源结构以及促进经济社会可持续发展起着至关重要的作用。为了迎接“西二线”天然气的到来,深圳市燃气集团股份有限公司决定投资建设城市燃气高压输配系统。工程建成投产将有力促进深圳市形成多气源安全供应格局,解决目前城市天然气供应单一气源(广东大鹏LNG)的不利局面,并将作为城市能源公共基础平台,实现天然气输配、调峰、应急、储备、气质适配等功能,与城市次高压、中压管网组成

贯通统一、层次清晰的供气系统,统筹服务各类城市燃气用户,充分满足社会经济发展对天然气的需求,为深圳市节能减排、低碳经济的发展发挥重要作用。

然而,天然气作为易燃、易爆的危险物质,输送过程中可能发生泄漏,造成火灾、爆炸事故,危及周边人民群众的生命财产安全,严重时可能导致众多人员伤亡。深圳市1 953km²的市域范围内已全面城市化,实际管理的人口超过1 000万,人口密度达4 334人/km²,是我国人口密度最大的城市。因此,必须从输配系统本质安全化、安全技术措施和科学管理等方面周密论证,在城市燃气高压输配系统的规划、建设和投产运行的各个阶段控制安全风险。

本文针对深圳市高压输配系统投产运行情况,

容进行完善,明确执法部门,提升法律效力。

同时,由于天然气管道沿线的第三方施工涉及面广,各类不同的工程对天然气管道的影响也不同,安全间距的要求也不同,采取的保护措施也不同,而目前尚无针对各类不同的第三方施工的天然气管道保护的技术规范,因此,建议建立沿天然气管线各类外来施工

配合的技术标准,包括各类施工与天然气管道的安全间距、保护措施等,以指导天然气管道的外配合工作。

总之,为确保2.5MPa压力以上管道的安全运行,除了企业自身要加强管理、挖掘潜力外,也需要上级主管部门的支持以及相应法律法规、规范标准的支撑,更需要全社会的共同关注!

结合深圳市次高压管网(1.6MPa)运行管理经验,探讨城市燃气高压输配系统安全运行相关问题及解决思路。

2 深圳市天然气高压输配系统项目概况

项目包括天然气高压管线135.1km,阀室30座,主干管道直径为DN800,设计压力6.0MPa,运行压力4.0MPa;场站11座,其中包括3座门站(求雨岭、大铲岛、平湖),高/次高调压站1座,高中压调压站4座,8座电厂专用计量站。高压输配系统计划年供气量40亿 m^3 。

今年5月份,项目一期投产的中西段高压管线长度约为60km,其中山地管线约35km。沿线设阀室10座、支线阀井2座。场站有求雨岭门站、留仙洞高次高调压站、钰湖电厂及宝昌电厂调压计量站。其中,求雨岭门站的接收能力为80万 m^3/h ,满足深圳燃气集团与中石油签订的40亿 m^3 天然气销售合同的输送需求。预计2012年底,项目二期(东段)约75km将投产运行。

3 存在的主要问题

3.1 城市燃气发展规划得不到全面贯彻落实

按照《城镇燃气管理条例》和《深圳市燃气管道设施保护办法》的规定,高压管道中心线两侧各5m范围的区域为燃气设施安全保护范围。但是,在高压管道建设过程中,一些位于燃气设施保护范围内的建设工程项目依然得到规划许可,或者应该列入拆迁范围的设施没有及时拆除,导致部分运行管道进入第三方红线内。在已投产60km高压管线中,发现有三段共约1.5km管道位于第三方红线区域内,给后期的巡查、巡检等工作造成极大的困难。在该区域内,第三方在管道位置进行开挖、建筑等施工时,燃气企业难以及时发现或很难进行现场制止。类似情况,突出反映出燃气规划没有得到全面贯彻执行,有关管道安全保护范围及其保护措施等法律法规也难以落实到位,严重危及高压输配系统运行安全。

3.2 城市建设活动影响管网运行安全

地铁、道路等市政工程施工频频与现有的高压/

次高压燃气管道发生位置冲突,严重危及安全供气。2010年,深圳市地铁五号线太安站为了建设地铁站,对我司30m管道进行悬吊保护;另外,因市政建设原因造成高压管道改迁,水官高速扩宽工程共改迁次高压管道4处,布龙路改造共改迁次高压管道2.8km;均极大地影响了高压输配系统天然气的稳定供应。

另外,在城市高压管线建设期或运行期时,城市绿化工程,在城市高压管线上方种植深根植物也对城市高压管网的运行管理带来不利影响。

3.3 杂散电流对管道防腐质量影响严重

2010年,深圳燃气集团委托专业公司对2006年投产的部分次高压管网进行了管道基本数据检测,主要包括土壤电阻率、管线通/断电电位、牺牲阳极电位、牺牲阳极接地阻抗等。通过50km管线的检测数据表明,牺牲阳极的电流既有流入管道,又有流出管道,交直流杂散电流通过牺牲阳极流入管道,干扰了阴保电位特别是通电电位,使得电位变化波动较大,利用现有阳极的排流方式部分电流无法从管道上排出,导致阴保系统的保护作用受到极大影响。比如在水官高速与地铁3号线临近位置受到杂散电流干扰,管地保护电位在-11V~+8V之间波动,对于管道阴极保护影响严重。

3.4 定向钻穿越施工埋下安全运行隐患

高压管网部分地段采用较长距离的定向钻施工工艺,由于施工过程中易损伤外防腐层补口,其检测修复难度大;当前采取的阴极保护方式只在定向钻两端设置牺牲阳极,在水官高速一段约700m的定向钻测试阴极保护效果时发现,仅靠近一端的阴极保护效果达到规范要求,定向钻中间段和另一端均无法达到阴极保护要求。此外,定向钻穿越施工管段的地理信息不准确、不全面,目前,也没有成熟技术进行管道埋深、坐标探测,给后期运行造成极大困扰。在今年,深圳市地下中压管道就出现因为定向钻施工管段信息不准确,导致第三方施工时挖破管道,幸亏未造成人员伤亡等严重后果。

4 解决思路和建议

4.1 严格城市燃气发展规划严肃性,强化落实。

高压天然气管道属重大危险源,虽然管线路由在

设计时已尽量避开了经济发达、人口稠密的区域，但由于深圳市的地理特征，部分管段进入城市区域不可避免，重大危险因素仍然存在。为此，深圳燃气集团在高压输配系统的规划设计和建设阶段提高了安全要求，并为今后的可能升压运行和应急、调峰需要留有弹性，高压系统按照6.0MPa压力等级设计，选择国内外技术成熟先进的标准设备材料。但是，由于城市燃气发展规划得不到有效、科学地落实，导致其他行业规划时常与燃气规划有冲突，高压管道迁改频繁，严重危及高压输配系统安全运行。因此，强化燃气发展规划的严肃性，并严格执行，对保障高压管道系统安全运行有着重要意义。

4.2 完善相关法律法规体系，细化高压管道保护范围建设活动管理，加大处罚力度。

当前，城市大多处于建设高峰期，高压燃气设施安全保护范围内的施工活动较多，而一旦发生被挖破事故，势必造成大量人员伤亡，危及城市供气稳定。虽然《城镇燃气管理条例》及地方性规章《深圳市燃气管道设施保护办法》对高压管道安全保护范围有了相关规定，但不像《天然气管道保护法》那样详尽，处罚力度也较轻。因此，有必要制定类似“城镇高压燃气管道保护条例”的法规，细化管道保护工作要求，并在建设行业主管部门内设立燃气监察执法机构，有效管控管道周边第三方活动，切实防范破坏高压管道事故的发生。

4.3 研究制定适用于城市燃气管道或特殊管段的强制电流阴极保护技术标准。

地铁建设和运行产生的杂散电流对燃气管道影响严重，应规范和加强地铁等易产生杂散电流设施的自身屏蔽，避免对燃气管道的干扰。因此，有必要研究制定适用于城市燃气管道或特殊管段的强制电流阴极保护技术标准，管道运行单位也应加强对杂散电流的监测并采取排流措施，以减少杂散电流对管道防腐层的破坏，保证管道运行寿命和运行安全。

4.4 规范管道穿越工程施工及验收工作

局限于城市环境限制，当前高压输配系统采取定向钻和顶管穿越施工越来越多，比如深圳市投产的60km管线，定向钻施工16处、顶管21处，共计长度达13km，占管线总长度的22%。虽然国家有《油气输送管道跨越工程设计规范》(GB 50459-2009)、《油气

输送管道穿越工程施工规范》(GB50424-2007)，但其中对管道埋深、坐标等技术数据的准确性以及施工过程中防腐层破损检测的技术措施没有明确规定，这不利于企业在运行期建立准确的GIS系统和实施后期运行管理。鉴于城市的高速发展和部分高压管道位于人员聚集区边缘，对安全运行的要求必然要高于其他长输油气管线，因此有必要制定燃气行业适用的穿越工程设计、验收技术标准，严格并进一步规范穿越工程的技术要求。

4.5 其他

保障高压输配系统安全运行，除了落实法律法规、加强日常运行管理外，还不能忽视规划设计的科学性、合理性以及建设施工质量等影响因素。因此，燃气企业应借鉴国内外先进安全管理技术，推行管道完整性管理，实行管道设计、施工、运行、监控、维护、更换、应急等全过程、全生命周期管理，确保管道始终处于安全可靠的工作状态，并提高运行管理的经济效益。

参考文献

- 1 深圳市天然气高压输配系统工程可行性研究报告. 2008: 7
- 2 深圳市燃气行业发展规划(2006—2020).2006: 7
- 3 深圳市次高压管线杂散电流排流保护方案报告. 2011: 8

欢迎使用《城市燃气》投稿系统

简单

在“燃气在线”(www.gas800.com)网站首页，点击《城市燃气》在线投稿图标即可。

方便

专为作者设计的“稿件查询”系统，让作者可以随时查询到所投稿件的审核状态。

投稿系统网址: www.gas800.com