

燃气管道工程质量与安全管理策略研究

胡武飞（天津泰达滨海清洁能源集团有限公司，天津 300000）

摘要：我国的经济的发展步伐加快，燃气能源对各行业的供应量在不断增加，也就对燃气输送是否安全有了更为严格的标准。其中，燃气管道施工已成为其统一供给体系架构的关键。由于燃气管线施工流程复杂繁重，加强对其输送管线的安全管理工作就变得尤为重要。本文主要根据燃气管道施工工艺特点，研究实际施工过程中安全控制要求；并根据实际管理情况分析，当下燃气管道安全管理工作中仍面临困难，管理疏忽而造成风险事故时有发生，进而继续深入研究可行的燃气管道安全控制策略，旨在创造更为安全的燃气使用环境。

关键词：燃气管道；工程质量；安全管理

燃气作为当前城市居民日常生活中所使用的一项重要能源，做好城乡燃气管道安全管理工作自然而然成为促进中国现代经济社会发展的一项关键任务。然而，因为燃气自身所具备的可燃性特征，一旦出现燃气泄漏问题，随之而来的火灾以及爆炸等重大安全隐患发生的概率便会大大上升，这将对城镇居民的生命财产安全带来严重威胁，从而提高燃气管道工程质量与安全管理水平已势在必行。

1 施工环节的燃气管道工程质量控制要点

1.1 做好前期技术交底与现场勘查工作

燃气管道工程施工之前，应当由建设单位委托专业设计单位，按照国家有关标准及规范开展设计，勘探燃气管道铺设区域内地下管线、构造物及岩土施工条件等，并按照有关设计规定完成工程设计资料。并组织施工单位、监理机构、设计单位等完成施工图纸的会同审查工作，由建筑设计单位完成工程设计施工交底，从而及时发现工程设计图纸不合理之处并提供修改意见。针对风险大的管道工程和关键部分的工程，施工单位需提出详尽的专项施工方案及计划，经施工方的主要负责人审查同意和监理机构审查批准后方可进行。

为保证燃气管道、构件、管道配件、管配件的工程质量达到设计要求，施工单位必须做好材料入场检查验收。材料入场检验的有关规定，如下图一中的规定所示。管道在入库前，要着重检验燃气管道材料和管件外径、壁厚、质量、管径、扁圆度、弯率等，以确保外观面上无裂纹、结疤、重皮、裂纹、破损、焊接气孔等情况，以及法兰端无裂纹、凹凸不平等情况。通过强化进场材质检查措施，避免将不合格材质带入施工现场，可以避免因管道内钢材品质不符合设计要求，而引发的燃气管道安全问题。

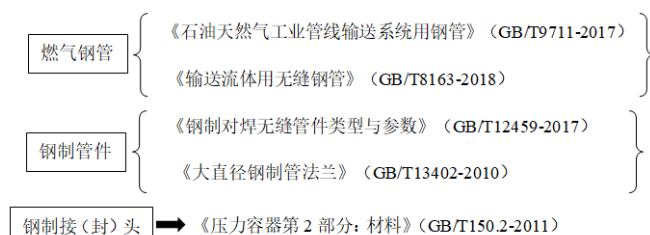


图1 材料进场验收的相关要求

1.2 严格控制沟槽敷设与管道连接质量

燃气管道沟槽敷设实施前，管理部门应当与施工等有关单位联合审查燃气管道沟槽实施计划，以确定沟槽施工对地下管道、电力电缆、通信光缆、地下搭建物等的危害程度，对可能危及的地下管道、搭建物等，提出计划、实施的防护与控制措施。燃气管道施工深 $\geq 1.0\text{m}$ 后，要做好适当的支护设施，避免沟槽发生塌陷情况。当沟施工深 $\geq 1.5\text{m}$ 或遇流沙地质情况，宜采用连续支护方法，并防止沟顶岩屑堆积过高，边坡坡内剪切力加大，由此造成沟槽混凝土土体不稳的坍塌。壕沟施工中，沟底中央高度误差为 $\leq 5.0\text{cm}$ ，沟底中心线两侧高度误差为 $\leq 2.5\text{cm}$ 。管线铺设时，管线的高度误差 $\leq 3.0\text{cm}$ ，管线坡度的准确率 $\geq 99.7\%$ ，以及管道水平轴线 $\leq 6.0\text{cm}$ 。燃气管道的连接在工作基坑回填后，必须填土并扎实坑底，以保证工作坑度保持干燥而无水分，待燃气管道的连接完工后才能进行。壕沟回填时先填密沟底的土方，用沙土或原土分层回填于燃气管道二端，并分层虚铺厚20~30cm，与管道连接、环缝待水压测试符合要求后进行。燃气管道壕沟回填中，不得填泥沙质土、腐蚀性土壤和垃圾泥土等，也不得带水回填，以避免因基本施工方质不符合设计要求，导致壕沟土方沉陷收缩、挤压燃气管道的现象。

钢管焊前清理钢管的管口异物,如涂料及污垢等。加强对钢管的检测,发现裂纹及破损等材质缺陷应及时处理。在管端上合理布置卡具,以保证焊缝作业的顺畅进行,尽可能实现焊缝畅通,一次性焊缝完成,在焊缝时避免停顿,以保证焊缝作业的安全与效果。采用低放射性气体防护焊缝,提高对焊缝质量及温度等控制因素的把控能力。焊缝时需要焊缝技师必须具备资质证。在无缝的钢管组对前,管口吹一遍气,用砂轮机将斜坡上1~2cm范围内的锈皮与污垢或涂料全部清除一遍。管件和弯头与焊缝组向后,内壁错边量不应高于母材厚的十分之一,也不应超出0.2cm。并修补焊缝的局部缺口,直到符合标准为止。同时进行对不符合要求焊缝的返修工作,以及焊缝检查以及质量保证与安全的保障措施等有关内容。

1.3 重视对燃气管道防腐的处理

重视对燃气管线防腐的管理,尤其包括埋于地底的燃气管线,由于长期遭受地下硫化物等化学物质的危害,长此以往会侵蚀管线,从而直接降低了管线的安全与使用寿命,对燃气泄漏的危害也不可忽略。除此以外,对于管线和燃气之间容易产生的化学反应也必须给予高度关注,严格做好燃气管线的内部防腐管理工作。对燃气管线的内部结构进行防腐管理,提升管线的防锈水平与使用效率。管材的防腐工艺一般涉及石油沥青材料防腐和环氧煤沥青料防腐以及聚乙烯橡胶黏带防腐和三层结构聚乙烯防腐等,在管材除锈时,应做到将表层浮灰清理到位,特别是在焊接时应做到无凹凸处和无焊瘤以及无掉点。除锈后的钢材尽快做好防锈处理工作,此外防腐层的厚度和内部结构都要严格符合相关的合格标准。

1.4 做好管道吹扫与压力试验

燃气管道铺设完毕后,经隐蔽工程验收合格后即可开展管线吹扫和压力测试。管线吹扫时,施工单位须提出详细的技术实施方案,并分段、分区地进行管线吹扫和压力测试,待检验合格后做好管线压力测试笔录,经施工监理单位检查并签字同意后方可开展下一次的管线吹扫和压力测试。

在进行管线吹扫时,对吹扫的空气介质要进行压缩处理,同时严格控制吹扫空气含水率,并将吹扫空气的流速严格控制在20m/s以下,并清理管道中残水和垃圾等,以无碰击声、流水声、管道末端处用于检验的白色靶布上无铁碎片、焊渣、泥沙等杂质视为吹出合格。

管道压力测试中,主要是针对管道的强度与严密性进行试验。强度性试验先于严密性试验展开,通常于管道的焊接检验及吹扫合格后方可进行,采用压缩空气进行测试,所需仪器设备分别为两块以上的精度至少为1.5级的测压表与两块以上的测温器,其中所选用的测压表的测压量程应当为被测最大压力的1.5倍到2倍。在开展管道的强度性试验过程中,按照测试压力的50%进行初检,当观察没有发生管道泄漏等其他问题时,然后再缓慢的升高检测气压,当管内测试压力逐渐上升至目标值后,保持加压1h后观测内部压力的波动现象,以半小时内无明显压力降为合格。当上述强度性试验通过后,进行管线的全线回填工作,在此项工作完工后还需开展严密性试验。严密性试验的压力一般为设计压力值的1.15倍,因此试验用测压表的量程要求同强度性试验一致,且严密性试验用的测压设备精度至少为0.4级。进行严密性试验时,需先查看测试仪器是否处于使用的有效期限内,试验取样频率至少要每小时进行1次测压,试验时长共计24h。所测压力需根据《城镇燃气输配工程施工及验收规范》(CJJ33-2005)中的研究作出修正,得到的修正压力值不超过133Pa时,即可视为管道的严密性试验通过。

2 燃气管道投入使用过程中的安全管理问题

2.1 安全管理意识淡薄

当下,在中国城镇燃气管道安全管理工作实践中,部分管理者抱着侥幸心理,工作人员的工作态度不端正,缺乏安全经营能力和责任心,未能严格依据国家监管要求和标准履行监督管理责任。同时,由于一些工作人员对专业知识理解不足,缺乏专业的技术知识储备,无法发挥好安全管理人员的作用,使得城镇燃气管道上出现了许多安全隐患。另外,由于相关单位对燃气管道安全管理工作的认识还不足,领导机制也有待健全,人员岗位职责模糊,存在问题容易互相推诿,无法有效防控燃气管道重特大的安全事故。

2.2 地下管道存在诸多安全隐患

由于我国城镇化的迅速发展,城市道路扩建、管线施工、老城区改建等都对地下燃气管道工作造成了较大的冲击。在施工过程中,由于部分施工单位未能对原有的燃气管道进行合理的保护,因此第三方施工破坏燃气管道的情况也屡见不鲜。另外,由于地下燃气管道定位不清楚,地面标识安装不标准甚至遗漏,增加了管线检测维修上的困难,对产生的重大安全隐

患往往无法察觉。这也是燃气管道安全管理工作中普遍的现象,也是产生重大安全事故的重要原因,因此应当引起有关单位的注意。

2.3 部分用户盲目改装燃气管道

随着时代的发展,我国人民的生活质量也日益改善,因而存在部分燃气使用者仍盲目改造燃气管道,以满足居室的装修要求。同时,私自拆卸燃气表、燃气管道等现象也普遍存在。另外,也有的安装企业将燃气管道直接嵌入墙面,或者将燃气表及智能电热水器等包裹于通气条件不良的封闭范围内,又或者在操作上不方便的部位加装了控制阀门。上述问题均易造成在燃气管道操作过程中产生安全隐患,极易引起中毒、起火、爆裂等危险。

3 加强城镇燃气管道安全管理的有效措施

3.1 加大安全监管力度,严厉打击违规建设行为

在对城镇内燃气管道的管理上,政府有关单位应当打击违法施工活动,以避免因违法建筑施工而对燃气管道产生损害。对无法拆迁的地下房屋,必须在国家安全设计的要求内改造为燃气管道。燃气管道管理单位在施工管线以及附属设备的活动中,必须维护燃气管道设计的正确性,工程设计必须满足国家安全技术规范要求。同时,必须做好全过程监管工作,并充分行使国家安全生产监督管理权力。在其他工业生产建设项目施工涉及燃气管道安全问题的,燃气管道管理单位必须配合施工单位采取保护措施,以防止燃气管道受到损害。另外,主管部门也要强化对燃气行业的监管,经常到燃气行业开展安全检查,适时进行安全经营培训工作,提升相关行业的安全经营能力和管理水平,保障燃气管道的平安工作。

3.2 加强燃气管道安全巡查工作,定期进行安全检查

①做好燃气管道的巡检管理工作,细化核查职责与方案,合理配置核查力量,经常组织核查队员开展学习和考评,提升安全水平;②根据要求做好全面检查,如内部管道渗漏检查、外部防腐层检查、应急保护检查等,以及时发现燃气管道中存在的重大安全隐患;③做好燃气管道及相关设备的定期维护工作,如阀门、流量计等,并详实录入相关资料,为工作正常开展提供数据保障。

3.3 创新管理手段,引进新技术和新材料

燃气管线的安全性管理要革新传统方法,引进新工艺和材料,以提升燃气管线的安全性管理。

①使用聚乙烯燃气管道替代铸铁管,并对原来的

燃气管道加以改建,可防止管道的锈蚀,从而延长使用寿命,以构成更加安全可靠的燃气管网;②利用网络、广播、信公众号、微视频等渠道开展安全教育活动,让广大居民及公众充分认识到私自改装燃气管道的危险,并认真保护好燃气管道,以逐步形成一起保障燃气管道安全的良性社区风尚;③经常结合全社会力量进行科普教育活动,把燃气管道的安全性工作深入基层,让广大消费者更加了解燃气使用知识,通过科学合理的手段解决燃气管道泄漏现象,有效防止对人民生命财产的安全性造成危害,并引导广大民众主动揭露和检举危害燃气管道安全行为,各方将共同努力保障燃气管道的安全性。

3.4 利用先进技术方法,建立信息化管理服务系统

①运用大数据信息技术和GPS定位系统技术,利用网络数据库明确了燃气管线的分布范围,并采用可视化方法了解燃气管线工作状况,在第一时间把握安全隐患,及时精准地判断了事故位置,并及时封闭了管线阀门;②利用网络数据、空间三维地图等信息系统,及时了解辖区内燃气管线的状况,把握了燃气管线和附属设备的老化程度,以便制订有针对性的管理规划,确实处理好燃气管线的衰老现象;③利用计算机数据的采集并远程监视燃气管道工作状况,可以实时从调度管理中心得到燃气管道的压力、温度、流速等工作参数,还能够远程关闭紧急阀门、调整流速、排气等,甚至还能够进行无人值守操作,根据使用先进的技术方法,进行规模化减人、智能换人等,减少工作风险系数、提升应对速度;④当出现重大安全事故时,信息管理系统还能够进行决策支援,为紧急抢救性制定方案,在最短时间内完成并开展紧急抢修工作,以降低因重大安全事故所导致的直接经济损失。

参考文献:

- [1] 王靖.城镇燃气管道的安全管理措施[J].化学工程与装备,2021(12):230-231.
- [2] 李宜阳.城镇燃气管道发展的问题与对策[J].山西化工,2021,41(06):126-128.
- [3] 熊玮俊.城市燃气管道安装技术和施工管理剖析[J].大众标准化,2021(05):220-222.
- [4] 王宝金.城镇燃气管道应急管理的智能化措施[J].化工管理,2021(31):89-90.

作者简介:

胡武飞(1990-),男,汉族,江西上饶人,本科,助理工程师,目前燃气管理方面的研究。