

浅谈城市燃气工程中城网小区

施工技术与燃气管道施工要点分析

王志锋 朵曼丽（山西华新城市燃气集团有限公司，山西 太原 030000）

摘 要：随着中国经济快速发展的同时环境问题也凸显在了我们的面前，煤改气，煤改电等环保节能产业的快速发展，尤其全国上下煤改气的推进力度对于城市燃气工程来说，是机遇也是挑战。未达到使用安全气、放心气的目的，城市燃气工程施工具有质量要求高、控制严的特点，但在目前全国实行煤改气，气化农村的过程中发展过快，燃气施工人员需求量大但专业燃气施工技术人员不足，施工单位专业技术能力参差不齐等问题也较为突出，以下对个人在城市燃气城网与燃气管道小区工程施工中的一些技术要点进行探讨。

关键词：燃气工程；燃气管道；城镇燃气

0 前言

城市燃气工程应遵循施工技术规范、规程及验收标准，特别是工程质量、施工工期、安全生产、环境保护、文明施工等各方面的要求，确保工程交工验收质量达到相关要求。

1 城市燃气工程城网小区施工技术现状

从当前城市燃气工程城网小区的设计情况来看，前期规划设计不足问题比较明显。城市燃气工程城网小区管道前期设计需要先勘察土地的特点，并做好前期的设计和修改，保证规划流程的合理性，以及施工模式形式的科学性。城市燃气的规划需要与城市整体建设统筹发展，综合考虑各方面的条件，以促进城市健康发展为前提。但是从当前城市燃气工程城网小区建设情况来看，管道规划设计严重滞后。城网小区施工中未预留部分施工位置，保证后续施工中的更新和改革，保证施工成果满足当前社会要求。如果燃气管道布局、设计与城市规划不符，影响燃气管道与城区建设的统一性，导致城市后期规划形成制约。此外，在燃气管道的设计中，运行压力以及管道口径等方面设计不足，无法满足人们当前的燃气消费需要，存在明显的供需矛盾。此外，燃气设计工作开展中，受各种因素影响，导致地质勘察受到多方因素控制，管理设计规划存在不合理的问题，在后期施工中管线施工条件差，管线间交叉，结构复杂，不利于管道施工质量控制，加大施工难度和施工成本，造成严重的施工浪费。

2 城市燃气工程中城网小区施工技术要点

2.1 施工前期准备要点

①技术准备：接到施工图纸后，认真审图，检查

图纸和资料是否齐全，了解工程特点、工程量和质量要求，掌握图纸设计意图，学习有关施工规范、验评标准和操作规程。在熟悉图纸的基础上，进行图纸会审，找出并解决图纸设计上存在的问题，并向参与施工的技术人员进行技术交底，减少后期因技术原因的窝工和工期延误；②勘察现场：根据设计及施工技术交底，联合建设单位、设计单位、监理工程师及其他相关人员进行现场勘察，出现与图纸及工程要求不符时及时修正；③进场前准备：组织施工人员对施工现场范围内其他管线进行细致的调查，绘制详细的施工草图，保证施工安全；对施工用物资材料的性能指标进行检查，供应完备；施工机械状况良好设备就位；做好现场施工人员的安全教育和技能培训工作，从多方面考虑协调各参建方、各工种之间的配合，即要便于施工，又要尽量少影响周围环境。

2.2 主要设备安装技术要点

2.2.1 法兰安装

法兰连接时应保持平行，其偏差不应大于法兰外径的1.5‰，且不得大于2mm。应使用同一规格的螺栓，并符合设计要求。紧固螺栓时应保证受力均匀，松紧适度，严禁强力组装。若要连接法兰跨接线，连接跨接线后的螺栓应与螺母齐平，但不得低于螺母；若不连接法兰跨接线，螺栓多出螺母2-3丝即可，不得低于螺母。

目的是为了保证螺栓的受力均匀，螺栓外露长度的控制主要是防止螺栓裸露生锈，不利于螺栓的拆卸。法兰垫片应符合标准，不允许使用斜垫片、双层垫片。采用软垫片时，周边对称，垫片尺寸应与法兰密封面相符。

2.2.2 螺纹连接

螺纹应光滑、无乱丝、斜丝、断丝等，且缺损长度不得超过螺纹数的 10%。螺纹接头密封材料宜采用聚四氟乙烯胶带，管道连接后，应清除多余密封材料，管道内不应有密封材料，避免造成管路阻塞。拧紧后将外漏密封材料清理干净，外漏螺纹宜为 2~3 口，并进行防锈处理。

2.2.3 阀门安装

法兰或螺纹连接的阀门应在关闭状态下安装，焊接阀门应在打开状态下安装，连接焊缝应采用氩弧焊打底，避免焊渣划伤密封面。安装前，应确保型号与设计相符，安装方向与介质流向一致。阀门操作的执行机构应进行必要的调整，达到动作灵活，指示准确。阀门的安装位置不得妨碍设备、管道及阀门本身的拆装和检修和操作，安装高度一般距地 1.2m 为宜，当阀门距地坪 1.8m 以上时，应集中布置，并设置固定平台。

2.2.4 波纹补偿器（金属软管）安装

波纹补偿器适用于高层建筑（18 层以上）沉降量大于 50mm 的燃气立管上。安装使用前应按设计补偿量进行预拉伸（压缩），确保受力均匀，补偿器应采用法兰连接且垂直安装并与管道同轴，不得偏斜。不应用补偿器的变形（轴向、径向、扭转等）调整管位安装中出现的误差；金属软管适用于高层建筑（10 层及以上）沉降量大于 50mm 的燃气立管上。金属软管采用法兰连接且水平安装。与波纹补偿器同时安装或单独安装均可。金属软管在安装时需防止机械损伤和焊接飞溅物的烫伤，避免造成金属软管的泄露。

2.2.5 埋地钢管防腐

采用聚乙烯加强防腐时，包缠时薄膜要拉平拉直，圈与圈之间搭接长度为 10~20mm，前后两卷之间搭接长度不应小于 100mm。防腐层粘着的好坏，至少每 500mm 检查一处。测定防腐层厚度时，最少每 100mm 检查一处，每处沿上下左右测 4 点，其厚度偏差不应超过设计规定的 1/10。现场焊缝处补绝缘层或破损处时，所用材料、结构、厚度应与原防腐层相同。

2.2.6 架空管道防腐

进入现场的管道要逐根进行检验、检验合格后进行除锈和防腐刷漆。刷漆前应先将管道表面的油垢、氧化皮去除，不得有油和水及其他污物。如防腐前钢管出现二次锈蚀，必须重新除锈，涂漆前应先将焊口部位及套丝部位预留。除锈后的钢管应及时进行防腐，除锈后刷防腐底漆（灰色环氧底漆），防腐层涂覆必须保证完整、连续及与管体粘结牢固。面层刷黄色醇酸

瓷漆。防锈底漆 $2\text{kg}/10\text{m}^2$ ；外层面漆为 $2.2\text{kg}/10\text{m}^2$ 。油漆调和配料时，应配比稠度适宜，搅拌均匀，不得含有硬层漆面等杂物，保证涂层均匀。多层涂漆间隔时间应保证上一道漆膜干燥，涂层未经充分干燥，不得进行下一道工序。涂层质量应使漆膜附着牢固，颜色一致，不应出现剥落、皱纹、气泡、针孔等缺陷。

2.2.7 调压箱安装

安装前，应检查出厂产品合格证等相关质量合格文件，调压箱外观不应有粘砂、砂眼、裂纹等缺陷；安装应平整、稳牢，进出口方向不得装错；调压箱薄膜的连接管，指挥器的连接管，均应连于调压箱出口管道的上方，连接管的长度应符合设计要求。

2.2.8 燃气表安装

燃气表的进出口管采用镀锌管；丝扣连接要严密；燃气表安装后要求横平竖直，不得倾斜，表的垂直偏差应小于 10mm。表前水平支管应坡向立管，表后水平管应坡向灶具（下垂管）。

2.3 吹扫、打压、气密性试验方案技术要点

2.3.1 管道吹扫

吹扫应按主管、支管、庭院管的顺序进行吹扫，吹扫压力不应大于管道设计压力，且不应大于 0.3MPa。吹扫介质宜采用压缩空气，严禁使用氧气和可燃性气体。设备复位后，吹扫合格部位不得再进行影响管内清洁的其他作业。

2.3.2 强度试验

强度试验前管道焊接检验、清扫合格。试验用压力表量程应为试验压力的 1.5~2 倍，其精度不得低于 1.5 级且不应少于两块，分别安装于试验管段两端。进行强度试验时，实验时压力应逐步缓慢上升，当升至试验压力 50% 时，应进行检漏，无泄漏、异常后，升压至试验压力，稳压 1h 后，观察压力表不应少于 30min，无压降为合格。

2.3.3 气密性试验

试验用压力表应在有效校验期内，其量程应为试验压力的 1.5~2 倍，设计压力小于 5kPa 时，试验压力应为 20kPa。设计压力大于或等于 5kPa 时，试验压力应为设计压力的 1.15 倍，且不得小于 0.1MPa。试压时升压速度不宜过快，宜升至实验压力 50% 时暂停升压，进行检漏及稳管 30min 左右无异常后升至严密性试验压力，待压力稳定后开始记录。严密性试验稳压连续 24h，稳压时每小时记录不应少于 1 次，无压降则判定为合格。

3 城市燃气工程中城网小区燃气管道安装技术要点

在市政燃气工程城网小区施工中，燃气管道的合

理安装至关重要。具体施工中,为进一步确保其燃气管道的安装质量,施工单位与技术人员应注意以下几项技术要点:

3.1 管道选材要点

①对于中压A以及高压燃气管道,施工中应选择钢管;②对于低压以及中压B燃气管道,施工中应选择钢管或带有机接口铸铁管;③对于低压以及中压地下管道,施工中应选择聚乙烯管材。

3.2 燃气管道安装要点

3.2.1 地下燃气管道

①地下燃气管道安装中,不可在大型构筑物或建筑物下方穿越;②在地下燃气管道埋设中,其覆土厚度最小值应满足以下要求:a.在车行道下方埋设时,其最小厚度应控制在0.9m及以上;b.在非车行道下方埋设时,其最小厚度应控制在0.6m及以上;c.在庭院埋设时,其最小厚度应控制在0.3m及以上;d.在水田下方埋设时,其最小厚度应控制在0.8m及以上;③地下管道不可在堆积了易燃易爆材料的场所以及带有腐蚀性液体的场所下方穿越,且不要和其他电缆或管道敷设在同一个沟槽里;如果一定要敷设在同一个沟槽里,一定要对燃气管道做好防护措施;④如果地下燃气管道需要在排水管、联合地沟、热力管沟、隧道和其他沟槽中穿过,则需要将其敷设在套管中,以此来实现燃气管道的良好保护。

3.2.2 燃气管道穿越城镇主干道、电车轨道、高速公路、铁路

①如果燃气管道需要穿越高速公路以及铁路,安装中,需要将套管设置在其外部,并根据实际情况提升其防腐等级和绝缘等级;②如果燃气管道需要穿越铁路,其外部套管应满足以下要求:a.套管顶部和铁路轨道之间的距离应控制在1.2m及以上;b.套管应尽量选择钢筋混凝土管或钢管;c.套管内径需要超过燃气管道外径100mm;d.套管两端和燃气管道之间的间隙需要通过防水、防腐且柔韧性良好的材料进行密封处理,并将检漏管设置在一端;e.套管顶部和路堤坡脚之间的距离应控制在2.0m及以上;③如果燃气管道需要穿越城镇主要道路和电车轨道,则需要使其在地沟或套管内敷设,并满足以下几项要求:a.套管内径需超过燃气管道外径100mm,地沟或套管两端需要做好密封处理,对于重要地段,沟端或套管端部都需要安装检漏管;b.套管端部和电车轨道边轨之间的距离应控制在2.0m及以上;c.套管端部和道路边缘之间的距离应控制在1.0m及以上;d.燃气管道在穿越城镇主干道、电车轨道、高速公路以及铁路时的安装需

要与道路走向保持垂直。

3.2.3 燃气管道穿越河流

如果燃气管道需要穿越河流,具体安装中,需要使其满足以下几项要求:①具体安装中,可通过管桥跨越或河底穿越的形式进行施工;②如果条件允许,可借助于道路、桥梁的形式让燃气管道穿越河流,具体施工中,需满足以下几个要求:a.燃气管道的输送压力应不超过0.4MPa;b.穿越过程中,一定要对燃气管道做好防护措施,包括焊接钢管或加厚无缝钢管的应用、减振补偿措施的应用、高级防腐保护材料的应用等。

3.2.4 燃气管道试验

在完成了燃气管道安装施工之后,需要通过吹扫试验、严密性试验、强度试验等的方式来做好其安装施工质量试验工作。在确保其各项试验结果均满足实际工程设计要求,并经过监理工程师签字确认之后,燃气管道的安装施工才可以宣告完成。通过这样的方式,便可实现燃气管道安装施工质量的良好保障,并为其后续运维工作质量的提升和运维成本的节约奠定良好的技术基础。

综上所述,在施工开始时应充分做好各项准备工作,如图纸会审和技术交底工作,领会设计意图及质量技术要求。严格执行质量标准,实施标准化作业,做到全部工序有标准,有检查,切实保证标准化的作业质量。在施工过程中应把好每一道工序,对影响工程质量的关键部位及关键工序,施工前应编制专项施工方案,用以指导现场施工,确保工程质量;完善质量检测手段,用检测控制工序,全程跟踪检测确保工程质量有据可依。

参考文献:

- [1] GB50494-2009. 城镇燃气技术规范[S]. 中华人民共和国住房和城乡建设部标准定额研究所,中国市政工程华北设计研究院,2009.
- [2] GBT+3091-2008. 低压流体输送用焊接钢管[S]. 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会,2008.
- [3] SY/T4103-2006. 钢制管道焊接及验收[S]. 国家发展和改革委员会,2008.
- [4] CJT 275-2008. 城镇燃气调压箱[S]. 中华人民共和国住房和城乡建设部,2008.
- [5] SM-WX/D. 室外中低压燃气管道部分技术要求[Z].
- [6] SM-JM. 城镇居民及商业用户燃气室内工程技术要求[Z].
- [7] CJJ94-2009. 城镇燃气室内工程施工及验收规范[Z].