

城市燃气管道工程施工技术及质量控制

洪 洋

合肥合燃华润燃气有限公司, 安徽 合肥 230000

[摘要]城市燃气管道与人民的生活息息相关,其施工质量直接关系到人们生活的用气安全,燃气管道工程的施工质量必须加以格外的重视,才能在保证安全用气的同时,使燃气企业能够安全稳定地发展。燃气管道的施工,稍有不慎或疏忽,都会埋下安全隐患。近几年国家不断推进燃气的建设使用,但由于施工技术及质量的控制不足,燃气工程引起的安全事故发生率较高,给人们的生命及财产造成很大危害。因此,应该坚持以百年大计、质量第一为基本原则,严格控制燃气管道的施工质量。通过提高燃气管道的施工技术,对施工各环节工序的施工加强监督与管控,保证燃气管道的工程质量。

[关键词]燃气管道;施工技术;质量控制

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8725

中图分类号: TU996.7

文献标识码: A

Construction Technology and Quality Control of Urban Gas Pipeline Engineering

HONG Yang

Hefei Heran CR Gas Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230000, China

Abstract: Urban gas pipelines are closely related to people's daily lives, and their construction quality directly affects the safety of gas consumption in people's lives. Special attention must be paid to the construction quality of gas pipeline engineering in order to ensure safe gas consumption and ensure the safe and stable development of gas enterprises. Any carelessness or negligence in the construction of gas pipelines can lead to safety hazards. In recent years, the country has continuously promoted the construction and use of gas, but due to insufficient construction technology and quality control, the incidence of safety accidents caused by gas engineering is relatively high, causing great harm to people's lives and property. Therefore, we should firmly adhere to the principle of a century long plan and quality first, and strictly control the construction quality of gas pipelines. By improving the construction technology of gas pipelines, strengthening supervision and control over the construction of various processes, and ensuring the engineering quality of gas pipelines.

Keywords: gas pipeline; construction technology; quality control

1 燃气管道工程施工技术及质量控制的重要性

1.1 燃气管道工程施工技术的重要性

燃气管道与其他工程的施工不同,不仅较多工程存在一定的隐蔽性,并且由于其安全特性,所以对于施工技术的水平要求有着相当高的级别标准。尤其是对于燃气管道的管材质量、沟槽施工开挖、管道防腐、管道施工焊接、敷设、管道通气试验、竣工验收等各环节,都需要严格的施工技术水平支持,才能保证各工序的施工质量。国家对于燃气管道的施工标准有着许多的相关技术要求与施工标准,首先管道材料的质量决定了燃气管道的使用寿命,而管道的防腐也是保护燃气管道使用质量的重要施工技术,尤其是管道的焊接,更是施工技术的中中之重,对焊接人员的技术水平有着相当严格的技术要求,确保焊接点的紧密,杜绝漏气的情况发生。燃气管道的整体工程都容不得一点马虎,总而言之,燃气施工技术直接关系燃气管道后期的使用和运行维护,是燃气管道质量的重要保障。

1.2 燃气管道施工质量控制的重要性

除了对燃气管道的施工技术水平的重视,加强对施工过程的质量控制也是尤为重要的。因为燃气工程项目的施工重要性不再赘述,想要落实这些施工技术的规范和标准,

就需要相关项目管理的严格控制。在施工过程中严格监督施工人员的施工操作,在施工完成后,对燃气整体项目各个工序环节,进行严格细致的检查验收。因此,首先要做好燃气管道的施工单位的资质考察工作,确保其运用相应的施工规模及资质的基础上,严格审核施工单位的团队质量和施工人员的技术水平,同时也要注意施工单位的综合素质及企业信誉,为工程质量奠定坚实的基础。除此之外,在施工过程中加强对施工工艺水平的控制,保证其符合国家相关标准,如果出现不按国家标准执行施工的,必须及时提出问题指出不足,并要求施工单位提交更好的设计及施工材料,通过专业人员的检测、研究、同意后,才能继续展开施工。^[1]只有以严格的规定约束及重视态度落实管理措施,才能确保施工质量的整体标准,避免留下威胁燃气后期使用时的安全隐患,造成燃气中毒或燃气爆炸等安全事故。

2 燃气管道工程施工中存在的问题

2.1 施工技术监管力度不足

城市管道工程施工过程中,最容易影响工程质量的原因之一,就是对施工技术的监管力度不够。首先,在实际的施工过程中,虽然国家对燃气管道的施工因为较为复杂所以有着严格的技术要求,但是一些施工单位对管道的技术标准严

格标准了解不足,在对施工过程中的监督管理也就不够全面,缺乏完整严格的监督制度。其次,近些年的燃气管道建设施工中,会随着科技的进步使用许多的新型材料和施工工艺来提高燃气管道的质量,但是施工单位却对这些新的标准没有足够的重视,施工管理人员和施工技术人员,都缺少随着新工艺与新材料的应用,而应该进行的专业知识培训,技能提升培训等。施工技术人员对技术水平的提升缺乏积极性,施工管理人员对管理标准也了解不足,因此就不能达到良好的质量管理控制效果,不利于燃气整体管道的施工质量。

2.2 施工技术人员的技术水平不足

城市的燃气过程相对来说较为复杂,不仅涉及各种路线的设计和沟槽开挖,不同建筑也会为施工增加很多难度。燃气工程的施工本身就较为繁琐,且具有一定的危险性,所以需要施工技术人员有极高的警惕性,不管是各施工环节都应重视施工质量,尤其是管道的焊接工艺,对施工技术人员的技术水平有着极高的要求,因为管道的焊接如果不够严密,在后期的长期使用中,就可能会出现漏气的情况,甚至引发严重的泄漏或火灾、爆炸等事故。但是现状的燃气管道施工人员普遍缺乏一定的专业性,对燃气管道的重视程度不足,基础知识的不足导致安全意识较为浅薄,对施工标准的规范操作也难免有所懈怠。有些施工单位在招募施工技术人员时,并没有进行相关技术水平的考核,仅凭口头描述或经验来判定技术能力。不仅如此,施工单位没有在施工前对施工技术人员进行专业知识的培训,技术人员的技能水平参差不齐,在实际的施工时,很容易出现安全问题,无法保证工程施工质量^[1]。

3 燃气管道工程施工过程质量控制重点

3.1 施工前期的技术方案会审与交底

想要整体控制燃气管道的施工质量,施工前期就要开始进行专业全面的准备工作,首先施工前需要设计单位,根据施工区域环境实地分析,所需要建设燃气管道的施工范围,分析了解气源点以及输配系统的建设要求,严格国家燃气管道设计建设标准,国家对于燃气管道的燃气设计压力分级,有详细的分级标准,如表 1:

表 1 燃气管道设计压力分级表

名称	压力 (MPa)	
高压燃气管道	A	$2.5 < P \leq 4.0$
	B	$1.6 < P \leq 2.5$
次高压燃气管道	A	$0.8 < P \leq 1.6$
	B	$0.4 < P \leq 0.8$
中压燃气管道	A	$0.2 < P \leq 0.4$
	B	$0.01 < P \leq 0.2$
低压燃气管道	$P \leq 0.01$	

如表 1 所示,城市燃气管道的设计,应该严格遵循燃气压力要求等级,进行科学合理的工程设计。其次,在施工设计时一定要对环境的敷设范围进行实地的勘察,了解

地下管道和岩土工程材料等,综合相关信息之后进行工程的具体设计方案制定。最后由建设单位组织施工负责单位、工程监督管理负责部门、施工方案设计人员等进行施工图纸的内容会审工作。随后,设计单位进行设计交底,详细分析设计图纸的可行性与合理性,如果有不足之处需要及时调整改进。图纸会审通过后,施工单位做出详细的施工设计方案,设计方案应尽量避免不良地质或地下管线等,如果无法避免,要根据实际的构件物或施工障碍进行施工技术方案合理调整,为施工质量奠定基础。上述施工方案确定后,由工程监督管理部门进行审核确认,然后进行下一步的工程施工工作的展开。为了保证燃气管道的施工能够与工程设计相符合,施工单位必须做好技术、安全作业的交底工作,并做好相关记录。如果出现需要变更工程时,必须严格按照变更流程进行审批,施工单位切忌擅自变更燃气管道的材料和管道结构等专业设施及施工工艺,杜绝此类因素引起的施工安全事故。

3.2 管道材料质量控制

城市燃气管道工程施工如果想要达到理想的质量控制效果,对相关设施材料的质量控制也是整体质量保证的重要前提。燃气管道所用到的管道、连接管件、管道附件等材料,必须在采购时以及进场前进行严格的质量检测,保证材料质量符合国家规定的工程设计施工建设要求。国家对于燃气管道有着许多详细的规定,不管是在《石油天然气工业管线输送系统用钢管》(GB/T9711-2011)中还是《燃气工程项目规范》(GB55009-2021)等,都对燃气管道有着严格的质量规定。首先检查进场管材、管件的规格型号是否符合设计图纸的要求,是否有质量证明书,管材、管件上的标识是否清晰,其所标注的生产标准是否和设计要求一致,然后再对管材、管件外径、壁厚、材质、长度、椭圆度、弯曲度等外观及相关标准进行检查,检查外观是否存在表面裂纹、焊缝气孔等重要质量问题^[2]。其次,所用材料进场时,抽检比例必须达到百分之二十以上,对管件的检验则更加细致,需要保证百分百检验,除此之外,管道及附件的防腐层质量、管口椭圆度,检查管径、壁厚的偏差也都需要严格的检查,如果发现偏差超过标准规定,必须通过书面形式向建设单位提出并将实行解决措施,确保施工质量的材料质量基础,杜绝不符合质量的设施材料施工使用,避免因管道材料问题导致的燃气管道质量问题。

3.3 燃气管道焊接工艺的控制

城市燃气管道的工程建设一般施工线路都比较长,很多时候都需要用到焊接技术,作为管道衔接的重要施工技术,焊接施工技术人员的技术水平是整个工程要求最高最严的。因为如果焊接工艺没有达到符合标准的衔接度,就会造成燃气的泄漏,增加燃气安全事故的隐患,因此,对焊接工艺的施工技术容不得一点马虎。首先,建设单位及施工单位在施工人员选择时,优先选择有相关资格证书的焊接技术人员,其次,根据实际施工需求及施工材料,定时对施工人员进行技能提升培训,确保焊接施工人员及其他施工人员,对施工

工艺操作规范加强重视。其次对于焊接施工,需要有专业知识及技能水平较高的焊接管理人员,进行施工时的指导和监督,对焊接工具的使用进行详细的记录,对焊接设备的保养也应加强,且要进行专业的设备性能测试和检修,在保证焊接施工技术的基础上,加强焊接施工时的使用安全,以及焊接施工效率。最后由专业的检测人员使用相关设备如超声波检验方法等对焊接点进行详细的质量检验,严格检查焊接接头是否完全熔透焊缝,并且焊缝的表面也要确保平整均匀,焊缝外观也要符合相关规定的质量要求,根据《钢焊缝手工超声波探伤方法及质量分级法》中的具体焊缝质量要求,确保焊接施工的质量符合相关技术标准,避免留有管道焊缝夹渣、焊缝气孔等问题^[2]。除此之外,焊接技术也需要因地制宜地根据工程施工环境进行选择和调整。

3.4 管道防腐施工质量控制

在完成城市燃气管道的安装连接工作后,对于部分埋地位置的燃气管道需要进行对管道的防腐施工工作,管道的防腐工作是提高管道在地下埋设时的抗腐蚀能力,避免地下水土等对管道的腐蚀,造成管道的破损或老化。对于防腐施工质量,应该严格遵循《城镇燃气埋地钢制管道腐蚀控制技术规程》,保证在进行定向钻或顶管法穿越施工时,提前对燃气管道的防腐层进行专业的检查,保证防腐层平整、均匀、没有褶皱空鼓、流挂等质量问题,对于不同管道的防腐层选择,在实际的埋设管道选择时,防腐层厚度必须达到相关标准。如表2所示:

表2 防腐层厚度标准

钢管公称直径 DN/mm	环氧涂料 涂层 μm	胶黏剂层 μm		防腐层最小厚度, mm	
		二层	三层	普通型	加强型
≤100	60~80	200~400	170~250	1.8	2.5
100≤250				2.0	2.7
250<500				2.2	2.9
500≤800				2.5	3.2
≥800				3.0	3.7

3.5 穿越敷设燃气管道施工质量控制

在进行城市燃气管道工程建设时,不可避免地会出现需要穿越市政道路、城市建筑物或构件物的情况,所以燃气管道的穿越敷设施工也是重要的施工技术质量控制重点之一。一般的管道敷设普遍采用的是顶管穿越施工技术,使燃气管道能够顺利地穿过遇到的障碍物等,因此为了保证穿越辐射的质量,顶管施工时,就需要施工单位及施工设计人员实地考察障碍物基础、桩基础、承台结构等,再根据实际现场情况信息,科学合理地进行穿越敷设方案的具体制定,一定保证穿越敷设施工时及施工竣工后,管道的管段质量,防止出现管段变形、损伤或其他影响,除此之外,也要充分考虑顶管施工管段位置沿线的,构件物或道路沉降等问题,尽量减少外部因素对燃气管道的互相影响。不仅如此,管道穿越施工由于后期维护难度较大,所以对焊缝的质量要求也更高,只有燃气管道的焊缝质量符合 I 级焊缝的质量标准,

并且需要确定燃气管道焊工完成后没有管道受损或变形的问题,如此才能最大程度地避免后期的维护检修^[3]。基于此,对燃气管道强度及严密性必须进行绝对严格的试验和检查,严格规范管道顶管施工操作,防止定向钻穿越出口位置的偏差,施工时需要加强对定向钻进的导向进行多次严格的测量,并进行测量信息的记录,防止相关位置的偏差,合理控制偏差范围,将位置各方向偏差控制在标准范围内。除了要在管道穿越敷设施工过程中,将管道信息如,扩孔、回托拉力以及斜度深度等具体数据进行详细的记录,对防腐层状态进行检查,避免因防腐层破损,降低管道的使用寿命。

3.6 施工过程管理控制

除了上述几种城市燃气管道施工技术管理重点之外,燃气管道的建设所涉及技术的其他方面,也都需要进行全面的的质量控制管理。这就需要燃气管道建设的各环节及部门单位,对管道建设制定更加统一的建设和质量管理计划,加强各部门单位的协调和监督管理,不漏掉任何细小的问题,以此更加有效的提高整体施工质量。尤其是在施工过程中,必须加强监督制度的落实工作,对施工过程中的各环节工序施工技术进行监督和检查,及时发现问题并制定有效合理的防范解决措施,不仅可以大大减少返工的可能,节约施工建设成本的同时,将安全风险降到最低。

3.7 管道附件及设备安装质量控制

管道敷设施工完成后,附件的安装,也是燃气管道施工质量的重要环节之一。建设部门和施工单位应加强对管道附件的质量检测力度,对其设备材质及性能进行全面严格的检验,杜绝不合格附件及设备用于施工^[3]。除此之外,管道后期的阀门安装也需要格外注意,必须严格选择和采购,符合国家相应标准的阀门材质和阀门规格、压力级别等相关参数的阀门设备,确定法兰密封的安装质量,严格检查试验其密封性能,为燃气管道质量做好把关收尾工作。

4 结语

城市燃气管道的工程施工有着较为严格的施工技术及质量标准,因此,相关建设部门及施工单位应及时解决施工时存在的问题,加强对施工技术的监督管理,通过提升施工人员技术水平,严格控制施工各环节工序的操作规范,充分保障城市燃气管道工程的施工质量,真正做到在施工安全及技术提升的基础上,做好施工质量的控制管理,达到良好的施工质量标准。

[参考文献]

- [1]周攀.燃气管道的施工技术及其质量控制[J].住宅与房地产,2019,22(10):181-182.
 - [2]张强.田凯.燃气管道工程施工管理与质量控制[J].城市建设理论研究(电子版),2022,11(9):34-36.
 - [3]徐燕林.论燃气管道工程质量与安全技术管理工作[J].居舍,2022,12(7):158-160.
- 作者简介:洪洋(1992.7-)毕业院校:安徽建筑大学,所学专业:建筑与土木工程,当前就职单位:合肥合燃华润燃气有限公司,职称级别:工程师。