

浅析燃气工程中燃气工程管道施工安装

于 猛¹ 刘新吉²

1. 山东一通工程技术服务有限公司淄博分公司 山东 淄博 255000

2. 山东绿能工程设计有限公司 山东 淄博 255314

摘 要：燃气工程管道施工安装是城市基础设施建设的关键环节，关乎居民生活安全与工业生产的稳定运行。本文首先介绍了燃气管道的分类和施工前准备工作，进而探讨了地质勘察、管道铺设、设备安装及电气系统安装等关键环节。文章还着重强调了施工安装过程中的质量控制与安全管理措施，并针对焊接质量、安装工艺违规、管沟开挖回填隐患及防腐质量问题等常见问题，提出了相应的应对策略。本文旨在为燃气工程管道施工安装提供有价值的参考和指导。

关键词：燃气工程；燃气工程管道；施工安装

引言：随着城市化进程的加速和燃气应用的普及，燃气工程管道施工安装成为保障城市能源供应的重要一环。燃气管道的安全、稳定、高效运行，直接关系到城市居民的生活质量和工业生产的顺利进行。因此，燃气工程管道的施工安装必须严格遵循相关标准和规范，确保工程质量。本文将对燃气工程管道施工安装的基本知识、关键环节、质量控制与安全管理等方面进行深入分析，旨在为燃气工程的管道施工安装提供理论指导和实践参考。

1 燃气管道施工安装的基本知识

1.1 燃气管道的分类

(1) 城市燃气管道：这些管道主要用于城市居民和商业用户的燃气供应。它们通常铺设在城市的地下，形成庞大的供气网络，确保居民和商户的燃气使用需求得到满足。城市燃气管道系统具有分支众多、覆盖广泛的特点，其安全性和稳定性直接关系到城市居民的日常生活。(2) 工业燃气管道：这类管道主要服务于工业企业，用于工业生产过程中的燃气输送。工业燃气管道通常具有较大的管径和较高的压力，以满足工业生产对燃气的大量需求。它们通常铺设在工厂区域内，形成复杂的供气系统。(3) 长输管道：长输管道用于跨区域甚至跨省的燃气运输。它们通常铺设在地下或沿地面架设，连接各个城市的燃气供应点，形成全国范围内的燃气供应网络。长输管道具有距离长、压力大、安全性要求高等特点。(4) 管道材料：常见的燃气管道材料有钢管、聚乙烯管和铝管等。钢管强度高、耐压好，适用于高压传输；聚乙烯管轻便、耐腐蚀，常用于低压管道；铝管则具有良好的延展性和耐腐蚀性，但成本较高。

1.2 施工前的准备工作

(1) 设计审核与图纸确认：确保施工图纸符合国家和地方的相关标准，确保设计方案的可行性和安全性。

(2) 材料采购与验收：根据设计要求，选择合格的管材、阀门、接头等配件，并进行严格的验收，确保材料质量满足施工要求。(3) 施工人员的培训与考核：对施工人员进行专业培训，确保其具备必要的技能和知识，并经过考核合格后方可上岗。(4) 施工许可证的获取：确保获得相关部门的施工许可证，符合当地燃气行业的管理规定。(5) 施工现场地形地貌与周边环境的分析：了解施工现场的地形条件，判断管道布置方案，同时分析周边建筑物、道路及其他基础设施的分布，确保施工安全。

2 燃气管道施工安装的关键环节

2.1 地质勘察

地质勘察是燃气管道施工安装的基础工作，其准确性与完整性直接影响到后续施工的质量和管道的长期安全。(1) 地质条件调查：调查内容主要包括地层岩性、地下水位、地质构造等。地层岩性决定了管道材料的选择和地基处理的方式；地下水位的高低及其变化直接影响管道的防腐设计和施工深度；地质构造如断层、褶皱等潜在危险区域需特别关注，以避免在这些区域铺设管道，或采取相应的工程措施以确保安全^[1]。(2) 复杂地质条件下的施工方案：对于复杂地质条件，如软土地基、岩溶、滑坡地带等，需制定针对性的施工方案。例如，在软土地基上铺设管道时，可采用桩基、换填等方法进行地基加固；在岩溶地区，需探明岩溶发育情况，采取注浆填充等措施；在滑坡地带，需设计抗滑桩、挡土墙等防护措施。

2.2 管道铺设

管道铺设是燃气管道施工安装的核心环节,其质量直接关系到管道的使用寿命和安全性。(1)管道材料的选择与检验:根据地质勘察结果、设计要求及管道使用条件,选择合适的管道材料,如钢管、聚乙烯管等。采购后,需对管道材料进行严格检验,确保其材质、壁厚、防腐层等符合国家标准和设计要求。(2)管道连接方式:根据管道材料和使用环境,选择合适的连接方式,如焊接、法兰连接、热熔连接等。焊接适用于钢管,具有强度高、密封性好等优点;法兰连接便于拆卸和维修,常用于设备与管道的连接;热熔连接主要用于聚乙烯管的连接。无论采用哪种连接方式,都应确保连接处的强度和密封性。(3)管道开槽与铺设规范:管道开槽应遵循设计图纸和规范,确保开槽深度、宽度和边坡比等符合设计要求。在铺设过程中,应严格控制管道的走向、高程和坡度,确保管道铺设的平整度和直线度。同时,应采取必要的防腐措施,如涂覆防腐层,以提高管道的耐腐蚀性^[2]。(4)地基处理与管道保护措施:在铺设管道前,应对地基进行处理,确保地基的承载力和稳定性。对于软土地基,需采取加固措施;对于硬土地基,需采取平整措施。此外,还应采取必要的管道保护措施,如设置保护套管、防腐涂层等,以防止管道因外部因素(如土壤侧压力、地下水侵蚀等)而受损。

2.3 设备安装

设备安装是燃气管道系统的重要组成部分,其质量直接关系到系统的运行效率和安全性。(1)调压器、阀门、流量计等设备的安装:在安装前,应对设备进行严格检验,确保其质量符合国家标准和设计要求。安装时,应遵循设计图纸和规范,确保设备的安装位置、方向和高度等符合设计要求。同时,还需对设备进行必要的调试和校验,以确保其性能符合设计要求,并在运行过程中保持稳定和准确。(2)设备质量、安装精度和运行稳定性的控制:设备的选择应注重其质量和可靠性,确保其能够承受工作环境中的压力、温度和腐蚀等因素。在安装过程中,应注重精度控制,确保设备的安装位置、连接方式和密封性能等符合设计要求。同时,还应定期对设备进行维护和检查,及时发现和处理潜在问题,以确保其运行稳定性和安全性。

2.4 电气系统安装

电气系统是燃气管道系统中不可或缺的一部分,负责为整个系统提供电力和信号传输功能。其安装质量直接影响到系统的安全性和可靠性。(1)电气设备与电气线路的安装规范:电气设备的选择应符合国家相关标准和设计规范,确保其能够适应工作环境中的温度和湿度

等因素。在安装过程中,应注重电气线路的走向、间距和保护措施,避免电气线路受到机械损伤、腐蚀或过热等因素的影响。同时,还应确保电气设备的接地和防雷措施符合设计要求,以提高系统的安全性和稳定性^[3]。

(2)接地保护与电气安全检查:接地保护是电气系统安全性的重要保障。在燃气管道系统中,应设置完善的接地系统,包括工作接地、保护接地和防雷接地等。这些接地系统应相互独立,确保在发生雷电、漏电等异常情况时,能够及时将电流导入大地,保护人员和设备的安全。定期进行电气安全检查是确保系统安全性的重要手段。检查内容包括电气设备的运行状态、线路的绝缘电阻、接地电阻等参数。通过检查,可以及时发现和处理潜在的安全隐患,确保系统的正常运行和安全性。对于发现的问题,应及时进行处理和修复,避免问题扩大或引发更严重的安全事故。

3 燃气管道施工安装的质量控制与安全管理

3.1 质量控制措施

(1)严格施工规范与材料管理:施工规范是确保工程质量的基础,必须严格遵守国家及地方的燃气管道施工规范和标准。在材料管理方面,应严格筛选供应商,确保其提供的材料符合国家相关标准。同时,材料进场前需进行严格的质量检验,并在存放和使用过程中做好保护措施,避免材料受潮、腐蚀或损坏。(2)施工过程控制与关键环节把控:在施工过程中,应设立专职质量控制人员,对施工进度和质量进行实时监控。对于关键环节,如管道焊接、法兰连接等,需进行严格的质量控制,确保每个工序都符合设计要求和施工规范。同时,还应加强施工过程中的沟通协调,及时解决施工中的问题和困难,确保工程顺利进行。(3)施工后的气密性与强度测试:施工完成后,应对整个燃气管道系统进行气密性和强度测试。气密性测试用于检测管道系统的泄漏情况,确保系统无泄漏;强度测试则用于检测管道系统在高压下的承载能力,确保系统能够承受设计压力而不发生破坏。这两项测试是确保燃气管道系统安全运行的重要保障^[4]。

3.2 安全管理措施

(1)建立健全安全管理制度:企业应建立完善的安全管理制度,明确各级人员的安全职责和权限。同时,还应制定详细的安全操作规程和应急预案,确保在发生安全事故时能够迅速、有效地进行处置。(2)加强施工现场的安全检查与警示标识:施工现场应设置专职安全人员,对施工现场进行定期和不定期的安全检查,及时发现和消除安全隐患。同时,还应在施工现场设置明显

的警示标识和警示牌,提醒施工人员和过往人员注意安全。(3)提高施工人员安全意识与操作技能:企业应加强施工人员的安全教育和培训,提高他们的安全意识和操作技能。同时,还应定期组织应急演练,增强施工人员在应对突发情况时的应变能力和协作能力。(4)制定应急预案与事故处置流程:企业应制定详细的应急预案和事故处置流程,明确在发生安全事故时的应对措施和处置步骤。同时,还应建立应急物资储备库,确保在发生安全事故时能够迅速、有效地提供救援物资和设备。

4 燃气管道施工安装的常见问题与应对策略

4.1 焊接质量问题

(1)咬边、弧坑等缺陷的产生原因:在燃气管道焊接过程中,咬边和弧坑是常见的缺陷。咬边通常是由于焊接电流过大、焊枪角度不当或焊接速度过快导致的。过高的电流和过快的焊接速度会使焊缝边缘的金属熔化过度,而焊枪角度不当则会导致焊缝边缘未得到充分的熔化,从而在焊缝两侧形成咬边。弧坑则是由于焊接结束时,焊枪迅速撤离,导致熔池中剩余的金属未能及时凝固,形成凹陷或坑洞。(2)预防措施:控制焊接参数。根据焊接材料的特性和管道的规格,合理调整焊接电流、电压和焊接速度,确保焊缝质量;提高焊工技能。加强焊工的培训,提高其操作技能和对焊接缺陷的识别能力;优化焊接工艺。采用合适的焊接工艺,如预热、缓冷等,以减少焊接缺陷的产生;严格检验。对焊缝进行严格的外观检查和无损检测,确保焊缝质量符合相关标准。

4.2 安装工艺违规问题

(1)违反制作工艺规范的后果:安装工艺违规可能导致管道连接不紧密、支架安装不牢固、阀门安装方向错误等问题。这些问题不仅影响管道的密封性和稳定性,还可能导致燃气泄漏和安全事故。(2)应对措施:加强培训。对施工人员进行全面的培训,确保其了解并遵守制作工艺规范;制定操作规程。制定详细的操作规程,明确每个环节的施工要求和注意事项;设立专职检查员。设立专职检查员对施工过程进行全程监督,确保每个环节都符合规范要求;建立奖惩机制。建立奖惩机制,对违规行为进行处罚,对表现优秀的施工人员进行奖励。

4.3 管沟开挖与回填隐患

(1)安全隐患识别:管沟开挖与回填过程中,可能

存在的安全隐患包括地下管线损坏、坍塌、人员坠落等。这些隐患不仅影响施工进度,还可能对施工人员和周边居民的安全构成威胁。(2)防护措施:调查地下管线。在施工前,应详细调查地下管线的位置和深度,制定合适的开挖方案;设置警示标识。在开挖区域周围设置警示标识和围挡,防止无关人员进入施工区域;加强支撑。根据地质条件和开挖深度,采取合适的支撑措施,防止坍塌;安全回填。在回填过程中,应选择适当的回填材料,并逐层压实,确保回填质量。

4.4 防腐质量问题

(1)防腐材料的选择:防腐材料的选择是确保管道长期安全运行的关键。在选择防腐材料时,应考虑材料的耐腐蚀性、附着力、耐久性以及经济性。常用的防腐材料包括环氧树脂、聚乙烯、玻璃鳞片等。(2)施工质量检验:材料检验。在施工前,应对防腐材料进行检验,确保其符合相关标准和设计要求;施工过程控制。在施工过程中,应严格控制涂层的厚度、均匀性和附着力。涂层过薄或过厚都可能影响防腐效果;成品检验。施工完成后,应对成品进行检验,包括外观检查、厚度测量、附着力测试等。对于不合格的成品,应重新进行防腐处理。

结束语

综上所述,燃气工程管道施工安装是燃气工程中至关重要的环节,其质量和安全性直接关系到城市能源供应的稳定和居民生活的安全。通过严格遵循施工规范、加强质量控制和安全管理,可以有效确保燃气管道施工安装的质量和安全性。未来,随着科技的不断进步和工程技术的持续发展,燃气工程管道施工安装将更加注重智能化、信息化和绿色化,为城市燃气事业的发展注入新的活力和动力。

参考文献

- [1]叶剑.燃气工程中管道焊接施工工艺要点分析[J].新型工业化,2021,(11):120-121.
- [2]钟红燕.城市燃气管道的安装与施工关键技术研究[J].城市周刊,2019,(08)77-78.
- [3]李世璐.城镇燃气工程中燃气管道安装技术探讨[J].消费导刊,2020,(03)52-53.
- [4]马利斌.浅谈城市燃气管道安装技术与工程施工管理[J].房地产导刊,2019,(09):89-90.