

民用建筑强制管道安装施工质量控制要点与实践研究

刘 强 王世雄 廖子莹 王方宇 谢雨洋 吴小星
中国建筑第七工程局有限公司 河南 郑州 450000

摘 要：民用建筑强制管道主要包括生活给水、排水、消防等管道系统，强制管道安装施工质量会直接影响民用建筑的整体使用性能、居住安全等。基于此，本文围绕民用建筑强制管道，系统梳理了强制管道安装施工环节对应的质量控制要点，分析了当前安装施工常见的质量问题，并提出针对性质量管控对策，以期强化民用建筑强制管道安装施工质量，提升民用建筑整体使用性能与安全性，保障管道系统安全稳定运行，延长民用建筑使用寿命。

关键词：民用建筑；强制管道；安装施工；质量控制；实践应用

随着民用建筑行业的快速发展，建筑功能愈发完善，居民对建筑居住品质、使用安全性的要求不断提高^[1]。强制管道是民用建筑工程中十分重要的部分，但实际安装施工阶段受材料质量不达标、安装工艺不规范等因素影响，导致强制管道安装施工质量下降，容易出现管道堵塞、渗漏等问题，使得民用建筑使用功能、居民居住体验等受到负面影响，且还会增加后期维修成本，甚至引发消防、用水等安全隐患。所以现阶段应加强重视强制管道安装的施工质量，能够明确各管道及各安装流程的施工质量控制要点，并根据现存安装问题提出应对方案，进一步提高强制管道安装施工质量水平，也为同类管道安装功能施工质量管控提供有益参考。

一、民用建筑强制管道安装施工质量控制要点分析

（一）施工准备阶段质量控制

施工材料与设备质量控制：需保证民用建筑强制管道所使用的阀门、管材、管件等相关材料均满足国家强制标准和设计要求，若不符合不得使用^[2]。强制管道安装施工前需对进场材料进行全面检查测验，根据实际要求和规范标准确定不同管材的质检目标，如对于PPR给水管、UPVC排水管、镀锌钢管等主要管材，每批次抽检比例不低于15%。阀门进场后需按每批次10%的比例开展强度试验、严密性试验等，确保阀门无渗漏、无变形。生活给水管道材料在检查时需保证其额外满足饮用水卫生标准，避免水质污染，保护居民健康。为提高强制管道安装施工质量，管道配件也要与管材匹配，如针对PPR管来说，其热熔连接需使用专用管件，不得混用不同材质、规格的配件；针对防水套管来说，像厨卫等防水性能要求较高的区域应选择使用柔性防水管道。

施工图纸审核与技术交底：组织技术人员、施工人员等进行施工图纸的审核工作，确保管道标高、走向、间距等重要参数准确无误，并对管道交叉、管道穿墙、

管道穿楼板等关键施工环节提前制定专项施工方案。图纸审核无误后，做好施工技术交底，确保施工人员能够明确掌握强制管道安装施工质量要点、相关规范标准，进一步防止施工质量缺陷问题的发生^[3]。

现场预留预埋管控：根据民用建筑结构主体施工情况，先完成管道穿墙、预留孔洞等预埋工作，根据结构区域的实际特点控制好相关参数，如厨卫区域套管顶部需高出地面50mm，安装在楼板内的套管顶部应高出装饰地面20mm等。提高对现场预留预埋工作的质量管控力度，可从源头避免后期管道安装出现位置偏差、渗漏隐患。

（二）现场施工阶段质量控制

管道切割与加工：选择专用切割工具，确保切口平整，无裂口等，这样才能提高管道连接的密封性。其中对于塑料管道来说，切割后需及时清除切口杂物，防止碎屑进入管道内发生堵塞。对于金属管道来说，切割后需及时打磨切口，去除氧化层。

管道连接施工：管道连接分为多种方式，需明确不同连接方式对应的质量控制要点。一是热熔连接方式，通常用于PPR等塑料给水管道，热熔工具温度应控制在250~270℃，同时根据给水管道的管径合理调控加热时间，如DN20管加热6秒左右，DN25管加热9秒左右。在连接后需对接口进行检查，保证接口凸缘无破损、无气泡等情况。二是螺纹连接方式，主要适用于金属管道，按标准规范进行螺纹加工，保证无断丝、缺丝等情况，在螺纹连接时需加绕密封带，提高管道连接密封性。为防止连接过紧或过松降低施工质量，引发渗漏或损坏问题，螺纹外露2~3扣最佳，以及清理掉多余的密封带。三是承插连接方式，主要用于排水铸铁管、UPVC排水管，在清理承口后安装橡胶密封圈，根据规范标准确定橡胶密封圈的插入位置、深度等。

支吊架安装：管道支吊架起到固定管道、防止管道

变形下垂的作用,安装间距需严格遵循规范要求。其中DN15金属给水管道支架间距 $<18\text{m}$,DN20管道 $<2\text{m}$,DN25管道 $<2.2\text{m}$ 。若是塑料管道,其支架间距应进一步缩小,如DN20PPR管道支架间距 $<1.2\text{m}$ 。针对管道转弯处、阀门等位置需增加支吊架,且塑料管道与金属支架之间需加装橡胶垫,防止塑料管道长期运行受到磨损。同时,应做好对支吊架的防腐处理,避免后期运行期间出现锈蚀脱落情况,引发管道变形等问题。

管道坡度与标高:重力流排水管道、采暖管道必须按设计要求设置坡度,严禁无坡、倒坡^[4]。在无明确的设计要求下,采暖管道坡度应控制在2~3%,排污塑料横管标准坡度应控制在0.012~0.026。强制管道安装施工实际开展期间,施工人员需借助水准仪等专业工具进行逐段检查,确保坡度、标高等参数符合标准要求。

防水与防腐绝热施工:管道穿墙、管道穿楼板是管道安装施工中容易发生渗漏问题的部位,因此在实际施工时套管与管道间隙应使用防水砂浆进行封堵,而针对厨卫等更易发生渗漏或用水较多的区域,还需额外做防水加强层。为避免腐蚀、冻裂等问题的出现,针对金属管道需在其表面涂刷2~3遍防锈漆,针对建筑结构外部的管道需做绝热保温施工。

(三) 系统试验与检测质量控制

水压试验:针对承压给水管道、采暖管道等强制管道来说,在安装结束后需进行水压试验,根据管道材质和质量验收标准合理控制试验参数,试验压力为工作压力的1.5倍,且不低于0.6MPa,其中金属管道、复合管道需稳压十分钟,压力降 $<0.02\text{MPa}$;塑料管道需稳压一小时,压力降 $<0.05\text{MPa}$ 。之后降至工作压力的1.15倍,继续稳压两小时,压力降 $<0.03\text{MPa}$,确保所有接口均无渗漏情况该管道安装施工方可达标,若存在渗漏情况需返工整改后二次试压,直至合格。

灌水试验:针对隐蔽或埋地排水管道、雨水管道,在进行隐蔽施工前需先完成灌水试验。灌水高度不低于底层卫生器具上边缘或地面高度,满水十五分钟后再灌满观察五分钟,若无渗漏、液面不下降则表示管道安装施工达标,若存在渗漏情况需返工整改后二次试压,直至合格^[5]。

管道冲洗与消毒:生活给水管道用于输送生活用水,不仅保障居民生活用水需求,还要确保水质安全,才能更好地保护居民身体健康。对于生活给水管道来说,在安装施工后需进行冲洗和消毒,使用0.03%高锰酸钾溶液循环冲洗十分钟,再用清水冲洗,直到出水浊度 $\leq 1\text{NTU}$ 、pH值6.5~8.5,通过水质检测符合要求,这样才能进一步

交付使用。

(四) 竣工验收阶段质量控制

民用建筑强制管道安装施工结束后,需对各管道的安装位置、标高、坡度等参数进行详细核对检查,确保接口无渗漏、支吊架稳固等,对消防管道开展试射试验,保证消火栓具备出水压力。而对于竣工验收期间发现的质量缺陷,需及时通知对应部门及人员,下发整改单,要求其限期整改,并在整改后再次进行验收,直至合格才可交付使用。

二、民用建筑强制管道安装施工常见质量问题及优化措施

当前,针对民用建筑强制管道安装施工常见质量问题来说,主要包括管道渗漏、管道堵塞、管道变形、试验不合格、管道防水失效等问题。其中针对管道渗漏来说,大多数渗漏集中在管道接口和穿墙穿楼板部位;针对管道堵塞来说,主要指管道排水不畅。进一步分析质量问题产生的原因,主要与以下几方面有关。一是所选的施工材料不达标、进场后施工材料堆放保管不当,这样都会降低施工材料自身质量性能,进而影响管道安装施工质量。二是施工人员施工规范性不足,导致热熔连接、防水封堵等施工操作不达标,且缺少质量控制意识,在实际施工期间容易出现随意调整管道坡度等情况,这些都会导致管道排水不畅、管道变形等质量缺陷的发生。三是施工现场管控不足,隐蔽工程、关键工序验收不严格,问题未能及时发现整改等,且未严格按照国家强制规范、施工图纸施工,随意变更施工工艺^[6]。

为提升强制管道安装施工质量水平,规避质量问题的发生,可制定实施以下相关优化措施,强化质量管控效果。①全流程管控施工材料。安排专职工作人员对入场施工材料进行全面核查检验,按规范要求对材料的相关证书文件、性能等进行检查和监测,不合格的材料不得入场。材料入场后也要根据材料性质、特点等进行妥善堆放管理,如塑料管道要做好防晒、避免过度挤压;金属管道要做好防腐防潮。②加强施工培训。组织施工人员参与专项培训学习,能够对强制管道的类型、施工规范、不同工艺操作要点、质量管控标准等多方面内容进行了解掌握,提高质量意识、安全意识,提升施工技能水平。同时,对于特殊工序施工人员需经考核合格后才能上岗。在施工期间定期开展考核工作,将施工质量与人员薪酬挂钩,进一步提高施工人员管道施工的责任心,强化施工质量。③加大现场施工质量管控。采取关键工序旁站监督模式,针对管道切割、防水施工、系统试验等关键工序需由专业管理人员在旁监督指导。加强

土建与管道施工的配合力度,精准预留预埋施工,减少后期返工,同时也可大幅度提高施工质量,减少管道渗漏、位置偏差等问题的发生。规范施工工序,应按施工图纸及质量标准完成各项施工流程,避免交叉施工破坏已安装管道^[7]。④健全试验与验收制度。针对系统试验制定相应的规章制度,要求施工人员严格按照规范标准进行各项试验,并做好相关数据的记录,确保试验真实有效。针对强制管道安装施工验收相应的规章制度,全面核查施工资料与现场管道安装质量。同时,工程交付使用后,定期开展质量回访,及时维修处理存在的管道问题。

三、工程实践案例分析

某城市民用住宅小区项目,总建筑面积8.8万m²,包含6栋高层住宅,强制管道安装工程包括消防、排水、生活给水、采暖等管道系统,管道总长约1.1万米。该项目将强制管道安装施工质量管控作为该工程建设的重要内容,严格落实上述质量管控措施。

实际安装施工中,通过对施工材料的全面检查和进场抽检,共清退三批次不合格的阀门、管道材料等,最终进场的施工材料合格率100%。组织施工人员参与专项培训学习3次,每次培训后进行重要施工工序的实操考核,考核通过率达100%。针对管道切割、防水施工等关键工序采取全过程旁站监督模式。隐蔽工程验收一次合格率为98%,限期整改后合格率达100%。管道系统全部完成水压、灌水、冲洗消毒试验,试验合格率100%。在强制管道安装施工结束后进行验收,管道所安装的位置、管道对应的标高、坡度、密封性等参数指标均达标,未发生渗漏、堵塞、变形等问题。该项目交付使用一年后,安排工作人员进行回访调查,对管道使用质量及安全展开排查,

管道系统整体运行安全稳定,且所收集的用户反馈中也无质量投诉,管道维修率仅0.75%。由此可验证上述质量管控措施制定实施的可行性、有效性。

结语:综上所述,民用建筑强制管道安装施工质量直接影响民用建筑的使用功能、使用安全及居民的居住体验,应是民用建筑工程建设期间需重点关注的内容。所以现阶段应加强对施工准备、现场施工、系统试验、竣工验收等环节的质量管控力度,明确不同环节对应的管道安装施工质量管控要点,并分析当前存在的质量问题制定针对性优化措施。通过工程实践验证可了解到只有强化全过程质量管控、加强人员技能水平、规范施工操作流程、严格试验和竣工验收,才能有效提升强制管道安装施工质量,推动管道系统整体安全稳定运行。

参考文献:

- [1]陈潞红.民用建筑给排水管道工程建设的施工要点[J].建材发展导向,2023,21(22):105-108.
- [2]刘优柱.民用建筑给排水管道工程建设的施工要点解析[J].砖瓦世界,2021(12):83,86.
- [3]黄方荣.民用建筑排水管道施工中防渗漏施工技术研究[J].江西建材,2020(9):166,168.
- [4]马锦峰,王慧,马秀芳.谈民用建筑给排水管道工程建设的施工要点[J].砖瓦世界,2021(9):117.
- [5]杜阳.高层民用建筑中的消防管道设计与施工技术[J].建材与装饰,2023,19(15):51-53.
- [6]彭伟,肖阳,王雪,等.民用建筑空调管道的振动原因以及治理措施分析[J].江西建材,2019(3):129-130,132.
- [7]陈俊霖.谈民用建筑给排水管道工程建设的施工要点[J].建筑工程技术与设计,2021(21):1089.