

探讨热力管道安装过程质量通病及防治措施

李 颖 (东营市特种设备检验研究院, 山东 东营 257000)

刘向华 (东营市市政工程设计院有限公司, 山东 东营 257000)

摘 要: 随着城市化进程的加快, 集中供热系统在我国得到了广泛应用。热力管道作为集中供热系统的重要组成部分, 其安装质量直接影响到供热系统的安全、稳定和高效运行。然而, 在实际工程中, 热力管道安装过程中存在诸多质量通病, 严重影响了管道的使用寿命和供热效果。为了保证热力管道安装质量, 文章分析了热力管道安装过程质量通病, 并提出了相应的防治措施, 旨在为相关工作人员提供借鉴参考。

关键词: 热力管道; 安装质量; 质量通病; 防治措施

近年来, 随着我国新型城镇化建设的不断推进, 北方地区冬季清洁取暖已成为国家重点工作之一。国务院印发的《“十四五”北方地区冬季清洁取暖规划》明确指出, 要不断完善热力管网等基础设施, 提高集中供热普及率和供热质量。与此同时, 住房和城乡建设部等部门联合发布的《市政热力工程施工质量验收规范》(CJJ28-2021) 对热力管道工程提出了更高的质量要求。然而, 在实际工程中, 热力管道安装质量问题仍然普遍存在, 给清洁供暖工作带来诸多隐患。2022年3月, 全国人大代表、天津市政建设集团有限公司董事长张红星在接受采访时指出, 部分城市在热力管道建设中存在管材质量不过关、施工缺乏监管等问题, 应引起政府和行业的高度重视。同年7月, 住房和城乡建设部印发《关于进一步加强城市管网建设改造工作的通知》, 要求采取多种措施加强城市管网精细化管理, 提升管网建设标准, 其中专门提到要强化热力管道安装质量控制。因此, 深入分析热力管道安装质量通病成因, 采取有效的防治措施, 对于保障群众采暖安全、提高能源利用效率、促进供热行业健康发展具有重要意义。

1 热力管道安装过程质量通病

1.1 焊接质量缺陷

焊接质量缺陷是热力管道安装中最为常见和棘手的问题之一。由于受到焊工技术水平、焊接工艺参数选择、施工环境条件等诸多因素的影响, 热力管道焊缝经常出现未焊透、焊瘦、夹渣、裂纹等缺陷。这些缺陷严重削弱了管道抗压强度和抗疲劳性能, 埋下安全隐患。一旦在运行中发生管道破裂, 不仅会造成大量的热量损失, 还可能引发严重的安全事故, 给人民生命财产造成重大损失。因此, 提高焊接质量已成为

热力管道安装中亟待解决的关键问题。

1.2 保温层施工不规范

保温层施工不规范也是制约热力管道安装质量的重要因素。在工程实践中, 部分施工单位为了降低成本, 在保温材料选择和施工工艺上偷工减料, 导致保温层厚度不均匀、部分区域外露等质量缺陷。保温效果不佳不仅会造成大量的热量流失, 增加运行成本, 还会加剧管道结露腐蚀, 大大缩短其使用寿命。据相关部门不完全统计, 我国每年因保温层质量问题导致的管道破损事故就有数百起, 经济损失高达数亿元。可见, 规范保温层施工、提升管道保温性能迫在眉睫。

1.3 支吊架安装不当

支吊架作为管道的重要支撑结构, 其安装质量的高低直接影响管道的受力状态和稳定性。然而, 支吊架安装不规范、布置不合理等问题在工程中普遍存在。部分施工单位图一时之快, 对支吊架的型式选择和间距布置缺乏必要的计算和校核, 盲目施工, 导致管道局部应力过大、振动位移超标等质量隐患。此外, 支吊架与管道连接处的焊接质量不高、防腐措施缺失也是导致支吊架失效的主要原因。大量工程实践表明, 支吊架安装质量的缺陷往往是引发管道泄漏、坍塌等事故的“导火索”, 因此必须引起足够的重视。

1.4 防腐层破坏

防腐层是保证热力管道耐久性的重要屏障, 而防腐层破损则是工程实践中广泛存在的质量通病。在施工过程中, 由于防腐层自身强度较低, 极易受到外力损伤, 如管道吊运碰撞、焊接飞溅烧损、回填土石击穿等, 都会造成防腐层局部破损或脱落。防腐层破损使得管道基体直接暴露在腐蚀性介质中, 大大加速了电化学腐蚀的进程。有关调查发现, 我国每年因防腐

问题而报废的热力管道就有上千公里。因此,加强防腐层施工过程管理,提高管道防腐性能,对于延长其使用寿命至关重要。

2 热力管道安装过程质量通病防治措施

2.1 加强焊接质量控制,提升焊接工艺水平

针对热力管道安装过程中普遍存在的焊接质量缺陷问题,首要任务是加强焊接质量控制,提升焊接工艺水平。一方面,要加大对焊工的培训力度,定期开展理论知识学习和实操技能训练,重点强化焊工对焊接工艺规程、质量标准的掌握,提高其专业技能和质量意识;同时,要建立焊工资质认证和绩效考核制度,对焊接关键工序实行持证上岗,确保焊工始终保持高水平的技术状态。另一方面,要优化焊接工艺参数,在焊材选择、坡口形式、焊接方法等方面进行科学设计,严格控制焊接电流、电压、速度等关键参数,确保焊缝熔深、余高、宽度等几何尺寸满足要求;对于复杂焊缝和异种钢焊接,要进行必要的工艺试验和优化,制定专门的焊接工艺规程。同时,还应加强焊接过程的在线监测和无损检测,利用超声波、射线、磁粉等无损检测技术,对焊缝内部和表面质量进行全面检查,对检出的未焊透、夹渣、裂纹等缺陷,要及时分析原因、制定整改措施,从源头上控制和消除焊接质量隐患。必要时,还应引入第三方检测机构对关键焊缝进行验收,确保焊接质量万无一失。只有强化焊接全过程质量控制,才能从根本上提高热力管道的安全性和可靠性。

2.2 规范保温层施工,提升管道保温性能

保温层施工不规范是导致热力管道能耗高、使用寿命短的重要原因之一。为此,必须进一步规范保温层施工,提升管道保温性能。首先,要根据供热工况和环境条件,合理选择保温材料的类型和厚度,优先选用导热系数低、强度高、耐老化的新型保温材料,如硅酸铝、聚氨酯等,确保其导热系数满足设计要求,并经过相关性能测试和认证;对于不同口径和工况的管段,应分别计算保温层的经济厚度,避免盲目增加保温厚度而造成材料浪费。其次,要细化保温层施工工序和质量控制点,编制保温作业指导书和质量验收标准,对保温基层清理、锚架固定、保温板材铺设、接缝错位、防潮防腐等关键环节提出明确要求,并严格按照施工方案进行操作,确保保温层施工的规范性和一致性;在保温层施工过程中,要加强巡视检查和质量抽查,发现问题及时整改。再次,要加大保温层

质量的验收力度,严格按照国家和行业标准进行保温层的导热系数、拉伸强度、剥离强度等关键性能指标的测试,对于不合格的保温工程坚决返工重做,绝不允许降低质量标准;同时,要高度重视保温层的成品保护,在运输、堆放、安装等环节采取必要的防护措施,避免保温层受到破损。只有全面规范保温层施工,才能最大限度减少管道散热损失,提高能源利用效率。

2.3 优化支吊架设计,确保管道受力合理

支吊架是保证热力管道稳定性和安全性的关键结构,因此必须高度重视支吊架的设计和安装质量。在设计阶段,应充分考虑管道的口径、材质、长度、温度、压力等参数,综合管道的空间布局和受力特点,通过专业软件进行管道应力分析和支吊架布置优化,科学确定支吊架的型式、数量和间距,尽量做到刚性支撑与弹性支撑相结合、约束支撑与导向支撑相配套,避免管道应力过大或过小;对于热位移较大的管段,应设置滑动支座或弹簧支吊架,以缓解热胀冷缩应力。在施工阶段,要严格按照设计图纸进行支吊架的加工制作和安装,控制好预埋件位置、标高,确保支座受力准确可靠;支吊架与管道的连接方式要满足设计要求,焊缝质量要进行无损检测;支吊架表面的防腐处理要符合使用环境的要求,必要时采用特殊的防腐材料或工艺。同时,还应加强对支吊架的定期检查和维护,重点检查固定螺栓、减振器等部件的完好性,发现松动、锈蚀、变形等问题要及时处理;在季节交替、温度骤变时,要及时调整弹簧支吊架的预紧力,避免产生过大的附加应力。只有不断优化支吊架设计、规范安装施工、加强运行维护,才能确保热力管道在各种工况下的受力均匀合理,避免发生疲劳断裂、位移失稳等故障。

2.4 加强防腐层保护,提高管道耐久性

防腐层破损是加速热力管道老化失效的“催化剂”,因此必须采取有效措施加强防腐层保护,提高管道耐久性。首先,要优化防腐材料的选型,根据管道埋设环境的腐蚀性,如土壤电阻率、含水率、pH值等,选用合适的防腐涂层或缠绕带,如环氧煤沥青涂料、聚乙烯胶粘带等,提高防腐层的耐久性和可靠性;对于特别腐蚀的环境,还应考虑采用阴极保护等主动防腐措施。

其次,要细化防腐层施工工艺和质量标准,编制防腐作业指导书和施工验收规范,明确防腐层前处理、涂敷、固化、检测等各道工序的操作要求和质量控制

点,加强对管道除锈、预热、喷涂、硫化等关键工序的管控,严格控制涂层厚度、粘结强度、针孔率等关键技术指标,确保防腐层施工质量;尤其是焊缝、阀门等特殊部位,要采取特殊的防腐措施,如增加防腐层厚度、喷涂耐高温涂料等。

再次,要加大防腐层施工的监理检查力度,严把防腐材料进场关、防腐施工过程关、防腐层验收关,防腐材料进场时,要查验供货商资质、产品证明、性能报告等资料,确保防腐材料来源可靠、质量合格;防腐施工过程中,要加大巡检频次,尤其是底漆和面漆的涂装间隔时间、湿膜厚度等要严格控制,发现问题及时整改;防腐层施工完成后,要进行外观检查、涂层厚度测量、粘附力测试等项目的验收,对不合格的防腐层要重新处理,直至满足要求。

2.5 强化质量意识,落实质量责任制

要从根本上提高热力管道工程的施工质量,必须强化全员的质量意识,落实质量责任制。

一方面,要加大质量教育培训力度,将质量管理纳入施工单位、监理单位的日常培训和考核内容,定期开展质量知识讲座、事故案例分析等活动,帮助员工掌握质量管理的基本要求和方法,提高其质量风险意识和自我管理意识;在施工现场,要经常开展质量学习讨论、质量提醒谈话、质量公开承诺等活动,营造人人讲质量、事事重质量的良好氛围。

另一方面,要建立健全质量责任体系,将工程质量目标纳入项目部和作业班组的绩效考核指标,层层签订质量责任书,将质量责任落实到每个管理人员和操作工人;要明确各岗位的质量职责和考核标准,对于承担关键工序和特殊作业的人员,要建立质量责任档案,实行质量"一票否决",做到权责一致、奖惩分明。

同时,还应完善质量问题的发现和反馈机制,在施工现场设置质量意见箱、公示质量监督电话,鼓励工人随时反映质量隐患和缺陷;建立质量例会、质量周报、质量月报等制度,定期收集、分析、反馈质量信息,对于质量问题,要举一反三、追根溯源,并及时传达到每一名员工。质量责任制的落实,必须以全员参与为基础,以制度建设为保障,以过程控制为抓手,这样才能调动全员参与质量管理的积极性,形成人人关心质量、人人重视质量的浓厚氛围,从而推动施工质量的持续改进。

2.6 加快质量监管创新,推动管道质量提升

当前,热力管道工程建设已进入高质量发展阶段,

单纯依靠传统的质量监管模式已难以适应新形势新要求。为此,必须加快质量监管手段和方法创新,推动管道质量整体提升。

一是创新监管理念,树立全过程、全要素、全方位的质量管理意识,将质量管理前移到设计和采购阶段;二是创新监管技术,大力推广应用物联网、大数据、人工智能、北斗导航等新一代信息技术,推行管道材料和构配件的电子标识管理,利用射频识别、条形码等技术实现材料的来源可查、去向可追;在施工现场部署视频监控、远程监测等设备,实时采集焊接参数、设备状态等信息,建立施工质量大数据库,运用大数据分析、机器学习等技术,对质量问题进行预警提示和自动诊断,提高质量监管的信息化、智能化水平;三是创新监管方式,建立政府监管、社会监督、企业自治相结合的质量共治机制,充分发挥行业协会、第三方机构的作用,形成监管合力,才能为人民群众供暖安全提供更加有力的质量保障。

3 结束语

热力管道作为城市重要的基础设施,其安全稳定运行关乎千家万户的采暖质量和生活幸福。然而,在热力管道工程建设中,安装质量通病问题仍然普遍存在,给管网安全和运行效率带来严重隐患。焊接质量缺陷、保温层施工不规范、支吊架设计安装不合理、防腐层破损等问题,已成为制约热力管道提质增效的"瓶颈"。这些质量通病的产生有其深层次的体制机制原因,也与质量意识淡薄、技术创新不足密切相关。要从根本上破解这些难题,必须坚持问题导向、目标导向、创新导向,系统施策、综合发力、标本兼治,运用新理念、新技术、新模式,不断提升监管的科学性和有效性,推动质量管理体系从经验型向科学型转变。

参考文献:

- [1] 黎艳珍.热力管道施工安全技术探讨[J].建筑技术开发,2020,47(23):58-59.
- [2] 万永贵.市政热力管道施工中的质量控制与管理研究[J].工程建设与设计,2020,(14):229-230.
- [3] 贺超群.浅析热力管道安装过程质量通病的防治[J].中国石油和化工标准与质量,2018,38(06):21-22.
- [4] 于梅.分析热力管道安装过程质量通病的防治[J].建材与装饰,2017,(39):248-249.
- [5] 李鹏.探讨热力管道安装过程质量通病及防治措施[J].四川水泥,2016(04):318.