

Construction and quality control of urban central heating pipe network

Jiaqi Zhang

Huadian Liaoning Energy Development Co., Ltd. Shenyang Branch, Shenyang, Liaoning, 110102, China

Abstract

In order to solve the construction problem of urban district heating pipe network project, this paper discusses the construction characteristics of urban district heating pipe network project, comprehensively analyzes the quality control key points of the whole construction process, from engineering planning and design, material and equipment screening, construction process control to system commissioning and operation, and puts forward detailed quality control measures and technical key points. By establishing a sound quality management system, adopting advanced construction technology and strict testing means, the construction quality of heating pipe network project can be effectively guaranteed and its service life can be extended. This study provides a set of systematic quality control scheme for the construction of central heating pipe network project in urban areas.

Keywords

central heating; Pipe network engineering; Construction technology; Quality control; Urban construction

城区集中供热管网工程施工及质量控制

张嘉琦

华电辽宁能源发展股份有限公司沈阳分公司, 中国·辽宁 沈阳 110102

摘要

为解决城区集中供热管网工程施工问题, 本文就城区集中供热管网工程的建设特点展开探讨, 全面剖析了施工全流程的质量控制要点, 从工程规划设计、材料设备的筛选、施工工艺的控制到系统调试运行这些环节, 提出了详细的质量把控措施及技术重点, 利用建立健全的质量管理体系、采用先进的施工技术与严格的检测手段, 能有效保证供热管网工程施工质量, 延长其使用寿命, 本研究为城区集中供热管网工程建设提供了一套成系统的质量控制方案。

关键词

集中供热; 管网工程; 施工技术; 质量控制; 城区建设

1 引言

伴随我国城市化进程的加速, 作为重要的市政基础设施, 城区集中供热, 其建设规模不断扩充, 供热管网工程的特性是投资规模较大、施工周期较长、隐蔽性明显, 施工质量直接关乎供热系统的安全运行以及能源利用的效率, 目前供热管网建设中还存在施工工艺不规范、材料质量把关不严格、系统调试不全面等问题, 造成管网泄漏、热损失大之类的质量隐患, 开展对供热管网工程施工及质量控制的系统研究, 意义十分现实且重要。

2 工程规划设计阶段质量控制

2.1 管网布局优化设计

供热管网布局需综合考量热源位置、热负荷分布、地

形条件等要素, 依从“经济合理、技术可行”的原则, 主干管网宜采用环状的方式布置, 提升供热可靠性水平; 支线管网可采用枝状布局模式, 缩减建造花费, 设计时要开展多方案的比较筛选, 让管网走向达到最优水平。热源布局应充分考虑供热范围、供热距离、供热介质等因素, 实现热源集中, 降低供热成本, 提高供热效率。根据热源布局, 科学规划供热管网, 合理设置供热管道直径、长度、弯曲半径等参数, 确保管网安全、可靠、经济。根据供热负荷分布, 合理划分供热分区, 实现供热负荷的均衡分配, 降低供热能耗。

2.2 管径计算与水力平衡

按照热负荷计算得出的结果, 精准算出各管段的管径, 采用专业性的水力计算软件, 实现系统水力的平衡状态, 设计的时候要预留 10%~15% 的扩容空间, 适应未来进一步发展的需求, 特别留意管网末端管径的挑选, 防止产生水力失调现象。

2.3 管道敷设方式选择

城区的供热管网多数采用直埋敷设方式, 设计应当明

【作者简介】张嘉琦(1990-), 男, 满族, 中国辽宁本溪人, 本科, 助理工程师, 从事管理工程研究。

确埋深相关要求,一般情况下,管顶覆土要达到1.0米及以上,若穿越道路,管顶覆土需达到1.2米及以上,在诸如地下水位高、地质条件差这类特殊地段,可采用管沟敷设,设计文件要把管道走向、埋深、补偿器位置等关键参数详细标注出来。

3 材料与设备质量控制

3.1 管材及管件质量控制

应把符合 GB/T 29047 标准的预制直埋保温管作为供热管道的选择,管材抵达进场阶段时,要对产品的合格证、质量证明文件加以核对,确认材料符合国家既定标准,检测外护管表面是否平整、色泽是否均匀一致,保障管道外观呈现良好质量,对钢管壁厚与椭圆度等尺寸偏差进行检测,使管道尺寸合乎设计要求,对保温层密度与厚度开展检测,使保温效果符合预先期望,实施电火花的检测,查看外护管的完整性情况,防止潜在毛病影响管道的使用年限^[1]。

3.2 阀门及补偿器质量控制

应采用密封性能良好的焊接球阀或蝶阀来作为阀门,工作压力要达到1.6MPa及以上,补偿器应当选用免维护的波纹管补偿器为宜,其补偿量跟疲劳寿命需契合设计要求,要对所有阀门、补偿器实施强度和严密性试验。

3.3 其他材料控制

在城区集中供热管网工程开展施工及质量控制的时候,选用的焊条要与管材相匹配,以达成焊接质量的要求,另外需提供相匹配的质量证明书,便于对材料性能开展追溯与验证,使用防腐材料应依照国家行业标准 SY/T 0414 的要求,促使供热管网在长期运行期间有良好的防腐性能,提高运行寿命,支架和固定墩所采用的钢材应当契合设计要求,保证其在施工及使用期间能承受对应荷载,保障供热管网在稳定安全的状态下运行^[2]。

4 施工过程质量控制

4.1 沟槽开挖与基础处理

处于城区集中供热管网工程施工的阶段,关键之处在于沟槽开挖与基础处理,为实现工程质量目标,需依照设计图纸实施放线操作,严格限制沟槽开挖断面的尺寸数值,保障施工精度达标,把基底予以平整夯实操作,保证承载力不低于0.15MPa的要求,保障基础稳定可靠,若遇到软弱地基,采取换填与桩基的处理举措,增进地基的承载水平,沟槽边坡按照既定规定放坡,若有必要则设置支护,避免边坡陷入失稳状态,实施好降水排水举措,阻止基底出现泡水现象,实现基础施工质量目标。

4.2 管道安装质量控制

在城区集中供热管网工程实施施工时,管道安装的质量控制极为关键,管道进行吊装的时候,一定要采用专用吊具,防止对保温层造成破坏,管道进行组对操作期间,错边

量应控制在壁厚的10%以内,保证管道连接的紧密性,绝对要开展焊接工艺评定,实现焊接质量达标。焊缝外观检查与无损检测需严格依照规范开展,保障焊缝质量达标,开始安装补偿器之前,应开展预拉伸或预压缩相关工作,保证补偿器在运行当中的稳定性,实施阀门安装操作的时候,方向得是正确的才行,要有充足的操作空间,以方便日常的维护及操作^[3]。

4.3 管道保温与回填控制

在城区集中供热管网工程的施工阶段,现场补口保温宜采用与预制管道一致的材料及工艺,保证保温效果相同,补口处应实现密封紧密状态,具备出色的防水特性,防止热量流失以及水分侵入,回填材料应采用细砂或经筛分处理的细土,以此保障回填土的密实度和稳定性,回填之际需分层夯实,每层厚度不得超出300mm,维持回填土的均匀特性,回填密实度应处于90%及以上水平,以此保障供热管道的稳定性和安全性。

某城市为改进居民供暖水平,决定筹建一座集中供热管网,为让工程质量达标,施工单位在整个施工过程中严格按照国家相关规范和标准,对施工过程进行了全方面的质量把控,施工准备的起始阶段,实施施工组织设计的编制操作,确认施工方案、施工工艺、施工进度等事宜。为施工人员实施技术培训,提升施工人员的综合素养,对施工的材料、设备做检验,保证其与设计规范相匹配,施工操作期间,严格依照设计图纸开展测量放线工作,让管道线路的走向准确无误,按照设计指引,让沟底维持平整,无积水留存。依照施工工艺既定的要求,实施管道安装操作,让管道连接稳固,实现良好的密封,选用合格的焊接材料及焊接工艺,保证焊接质量达到合格水平,为管道实施保温的处理手段,增进供热效果,对管道做试压处理,保证管道的强度与严密性,对沟槽进行填土回填,保证回填土压实度达标,开展针对工程的全面验收,让工程质量符合设计的要求。

在进行管道试压的过程中,发现管道存在渗漏现象,施工单位迅速采取相应措施,得知是焊接质量引发的问题,施工单位按照质量事故处理的既定程序,对事故予以处理,另外对存在泄漏问题的管道进行修复,保证管道密封达标,给焊接人员进行新一轮培训,提高焊接的质量水平。

5 系统调试与验收

5.1 压力试验

工程进入城区集中供热管网系统调试与验收的阶段,把试验压力设置为工作压力的1.5倍,试验时需要维持10分钟的稳定压力,保障管网系统压力无降低现象,把试验压力设为工作压力的1.25倍,试验需持续30分钟以上,其目的是检验管网系统的密封性能,在试验开展的进程中,需对补偿器做临时固定,且要隔离安全阀,让试验安全、顺利且有效地实施^[4]。

5.2 冲洗与消毒

在城区集中供热管网工程施工及质量把控过程中,系统调试及验收为关键节点,冲洗流速应维持在 1.5m/s 及以上,直至所出的水变得清亮,这是为保证管网里残留的杂质与污物可以被充分冲干净,为后续消毒工作打下坚实基础,采取含氯消毒液对对象浸泡 24 小时以上,含氯消毒液能对管网中的细菌、病毒等微生物实现有效杀灭,使管网达到安全、卫生的要求,最终用清洁的水冲洗,直至水质达标,该步骤的目的是去除消毒液残留,让管网水质符合国家相关标准要求,保证供热系统的正常运作。

5.3 试运行与调节

工程完成供热管网铺设以及系统调试后,需要开展试运行及调节,以让供热系统实现正常运行,实施不少于 72 小时的低温试运行工作,意在检验系统的稳定性以及各设备的实际工作状态,保证系统在正式供热前能正常工作,待低温试运行结束后,逐渐把系统温度升高到设计温度。在这一工作过程期间,必须检验补偿器的工作状态,保证其在温度改变时能正常运转,防止因膨胀收缩形成应力,干扰系统的稳定运行,依照设计需求,对供热管网各条支路流量实施调节,实现水力的平衡态势,这有利于保证各个供热区域得到充足的供热量,增进供热的实际效果。在试运行的过程当中,应细致记录运行参数,涉及系统压力、流量、温度这类参数,为系统运行档案的搭建提供数据方面支撑,按照记录的运行参数,归集形成系统运行档案,有设备运转的状况、故障处置的记录、维护保养的记录等,为往后的运维工作提供借鉴。

6 质量管理体系

6.1 组织保障

工程要成立由项目经理把控的质量管理小组,由项目经理担当组长,承担全面质量管理工作组织实施与监督的工作,搞清楚各岗位的质量责任归属,把质量责任分摊到每个员工,促使工程质量得到有效掌控,选用专职质量检查员,承担对施工过程中关键环节的监督检查工作,使工程质量符合国家相关标准及设计要求。

6.2 过程控制

工程要实行“三检制”,即自检、互检、专检,施工人员需对自己已完成的工序开展自我检查,保证符合质量规范;施工人员彼此实施互检操作,若发现问题,要马上实施纠正措施;由专业质量检查人员针对施工过程展开专项检查,保障工程施工质量达标。在关键工序开展施工的时候,安排专门的质量监督人员实施现场监督工作,保证施工操作

严格按照规范实施,若检测到问题,防止影响整体质量,在筹备隐蔽工程之后、开展之前,必须开展规范的验收工作,保证工程质量达到规定的规格,只有当验收合格后,才能推进隐蔽工程的下一步施工安排,保障整个供热管网工程的质量与安全^[9]。

6.3 质量记录

为保障城区集中供热管网工程施工质量达标,应对施工所采用的材料予以验收,细致记录材料的名称、规格、型号、数量、生产日期以及检验报告等资料;对施工过程中的各道工序开展检查,含有施工前期、施工时段内、施工后期的检查,把检查时间、相关检查人员、检查的最终结果等记录下来;把施工过程所发现的问题进行记录处理,囊括问题出现的原因、应对手段、整改后的结果等。构建可追溯式的质量档案,对施工期间产生的各类质量记录加以整理、归档,保证档案完整,具备可追溯性;对质量档案实施编号、分类及归档操作,方便检索与管控;按周期对质量档案开展审查,保证档案既准确又具有有效性,利用数字化技术,搭建质量数据管理系统,做到质量数据的即时采集、存储、剖析和分享。

7 结论

规划设计阶段的质量把控,是保障管网系统合理性的根基,严格把控材料设备质量关,乃是保证工程质量的前提条件,规范施工工艺、强化过程控制是质量管理的关键部分,完善的调试运行及验收制度是系统可靠运行的坚实保障,构建系统的质量管理体系对工程质量控制意义重大。采用实施全流程、全方位的质量把控措施,可对城区集中供热管网工程的施工质量起到有效提高的效果,增加管网使用年限,减少运行期间的维护成本开支,为城市供热安全筑牢有力保障,今后应再进一步探究新型管材、智能监测等技术于供热管网工程中的应用,持续拉高工程质量水平。

参考文献

- [1] 苕泓.集中供热管网工程的优化设计及其施工质量管理[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(26):181-183.
- [2] 周峰.浅析城市集中供热管网施工重点、难点[J].中国设备工程,2024,(04):238-240.
- [3] 张永杰.城区集中供热管网工程施工质量控制[J].质量与市场,2021,(03):58-59.
- [4] 丁珊珊,代康,焦敏媛,等.浅析城区集中供热管网工程施工质量控制[J].安装,2020,(09):41-42+55.
- [5] 高林,谢宁.探讨城区集中供热管网的施工技术[J].居舍,2020(17):49-50.