

Research on the Construction Technology of Municipal Thermal Pipeline Engineering

Bin Wang

Beijing Yinghe Century Real Estate Co., Ltd., Beijing, 100016, China

Abstract

Thermal pipeline is a key part of providing thermal guarantee for residents. Only by ensuring the durability, stability and safety of the pipeline can we ensure the smooth progress of heat transmission and improve the quality of people's life. Therefore, it is necessary to do a good job of quality control in the whole project construction, understand the control points and difficulties of different construction technology links, in order to innovate the construction technology and methods, on the premise of ensuring the quality and safety of thermal pipelines, to speed up the progress of the project construction. This paper introduces the preparation content of municipal thermal pipeline engineering construction, and explore the key points of municipal thermal pipeline engineering construction technology.

Keywords

municipal; thermal pipeline engineering; construction technology

市政热力管道工程施工工艺研究

王斌

北京英赫世纪置业有限公司, 中国·北京 100016

摘要

热力管道是为居民提供热力保障的关键组成部分, 只有确保管道的耐久性和稳定性、安全性, 才能确保热力输送工作的顺利推进, 改善人们的生活居住质量。为此, 应该在整个工程建设中做好质量把关, 了解不同施工工艺环节的控制要点和难点, 以创新施工技术和方法, 在保障热力管道质量安全的前提下, 加快工程建设的进度。论文对市政热力管道工程施工的准备工作内容加以介绍, 探索市政热力管道工程施工工艺的要点。

关键词

市政; 热力管道工程; 施工工艺

1 引言

热力管道施工的难度相对较大, 特别是在城市化进程逐步加快的趋势下, 热力管道类型和数量增多, 而且布局结构具有复杂性的特点, 这是施工中面临的主要挑战。同时, 热力管道多采用埋设的方式, 在施工中容易受到其他管线的影响, 包括了通信管线和给排水管线等等, 如果缺乏有效的控制措施, 则会引发矛盾和冲突问题, 有可能对管线造成破坏, 难以保障市政工程项目顺利实施。为此, 应该融入全过程控制理念, 了解市政热力管道工程施工的基本流程和工艺要点, 掌握不同环节的技术规程和标准内容, 以建立完善的质量控制体系, 预防重大质量问题, 提高工程项目的社会效益, 防止对城市居民的正常生活产生影响。

【作者简介】王斌(1987-), 男, 中国吉林安图人, 本科, 工程师, 从事暖通研究。

2 市政热力管道工程施工的准备工作

在准备工作中, 需要获取各类资料 and 文件, 全面了解市政热力管道工程的建设要求, 从环境、人力组织和设备、技术等方面入手做好全面的准备, 降低施工作业的风险。明确各个管道和市政设施的间距大小, 防止产生严重的腐蚀问题, 严格按照相关标准确定最佳间距值, 为敷设工作奠定保障。针对地下设施和管线的位置、走向等进行分析, 增进施工单位和相关职能部门之间的交流沟通, 明确《城镇供热直埋热水管道技术规程》中的基本要求, 以此为依据确定净距。

对材料和相关构件的采购过程实施管控, 在现场做好材料的验收工作, 只有各项性能达到标准要求后才能开展施工作业。在施工图纸编制中应该遵循实事求是的原则, 了解施工的流程及工艺顺序, 确保图纸内容符合实际情况。组织工作人员做好技术交底工作, 了解不同工艺环节的控制要点和难点, 做好人力资源的组织协调。同时, 除了要考虑到技术要素的影响外, 还应该明确成本控制、进度控制的具体要

求,及时纠正施工图纸中的不合理之处,避免对管道质量安全产生影响。

3 市政热力管道工程施工工艺要点

3.1 沟槽开挖

沟槽开挖是热力管道施工的基础性工作,需要确保沟槽的平整度和密实性,以增强管道稳定性,为后期运行奠定基础保障。应该明确《城镇供热管网工程施工及验收规范》中的相关内容,加强对土方开挖和回填工作的控制。在初期开挖工作中可以采用机械开挖的方式,可以有效提高施工效率,而在后期开挖中为了确保开挖的精确性,则应该采用人工开挖的方式,严格按照设计要求确定底部和上口的宽度值、深度值,选择合理的坡度,为后续管道安装和构建安装创造良好条件。选择合适的位置进行堆土,为后续回填施工提供材料,其余的土则应该及时外运。在基础施工中需要做好夯实处理,灰土垫层比例控制在3:7左右,砂垫层铺设过程中需要做好厚度控制,做好质量检查和验收。在工作坑开挖施工中,要了解不同热力管道的规格大小,接口位置拓宽30cm左右,提高施工便捷性。

3.2 管道安装

直埋敷设和地沟敷设的方式在热力管道施工中十分常见,应该针对各类管道的质量进行检查,包括了具体的规格、型号和壁厚等,钢管表面不能出现锈蚀和裂缝等问题。根据实际壁厚值确定凹陷的允许值,比如当壁厚分别为4mm和3.5mm时,凹陷大小应该分别在1mm和0.5mm左右。做好管道的修口处理以满足对接要求,按照设计要求合理确定圆度、角度等参数,针对中心线和端面的垂直度进行检测,偏差应该控制在1mm以内。做好场地清理工作,防止石块、树木等杂物对管道的安装质量产生影响,找到纵向焊缝错开的具体位置,在对接时保持管道型号和规格的一致性,壁厚差值一般在3mm以内。在立管安装过程中需要对垂直度实施控制,每米偏差应该在2mm以内。尼龙吊和吊车在管道下管施工中较为常用,需要对设备的性能进行检测确保不存在故障隐患,增强下管施工的安全性。在整个下放过程中需要做好严格监测,针对出现的偏差及时加以纠正,以避免偏差过大而造成热力管道的渗漏问题。在下放过程中保持速度的均匀性并做好防护措施,以正确下放到管沟的合理位置。

3.3 钢管焊接

焊接工艺是热力管道施工中的主要内容,需要提高焊接的质量,预防热力管道的缺陷和病害问题,降低后期运维管理的工作难度。加强对各类焊材的分类管理,做好环境参数控制,尤其是温度和湿度,防止造成受潮的问题。焊条的保存应该保持良好的通风和干燥环境,根据施工要求合理控制焊条的数量。氩弧焊打底的方式在管道焊接中较为常见,在盖面处理中采用电弧焊。在选择20#钢材时,可以采用T424焊条进行焊接,工作人员要全面了解《城镇供热管网

工程施工及验收规范》中的相关内容,以开展探伤工作,提高接口焊缝的质量效果。做好现场的防风处理,避免风速过快而影响焊接质量,将风速控制在2m/s以内,尽可能避免雨天实施焊接作业。确定坡口的具体位置,弯管起弯点位置和焊缝的距离应该在100mm以上,根据管道的外径大小加以确定。

保持内部的齐整性和平滑性,合理控制错边量,一般在管壁的10%以内,而且最大值为2mm^[1]。在完成焊接后应该及时进行检查,维持管道的美观性,避免产生较多的气孔、焊渣和裂缝等缺陷问题。为了确保钢管焊接达到设计要求,需要在施工中采取质量控制措施,确保焊接人员具备丰富的施工经验,要做好持证上岗,防止人为操作不当而造成严重的质量隐患。做好焊前模拟工作,了解管道焊接的具体难点,及时制定预防和处理措施。做好管道的密封和防护处理,防止杂物进入管道而威胁正常使用。在选择氩弧焊时需要控制气体的纯度,一般在99.99%以上,如果外界环境温度较低,则需要采取预热处理。

3.4 管件和阀门安装

设置操作平台,为管件和阀门的安装提供便利,阀门和地面或者操作平台的距离控制,是该施工环节的重点,应该保持1100~1200mm,在安装安全阀时应该考虑到垂直度要求,防止造成较大的垂直偏差。如果管道弯曲部件的转角较大,则应该采用自然补偿装置,比如当角度超过150°时,法兰连接会造成一定的损坏,则可以采用焊接的方式保持良好的连接效果。针对部件的补偿性能实施检测,必要时采用补偿装置进行优化。借助于固定支架满足补偿处理要求,合理确定补偿器的安装位置和数量,防止热力管道在温度影响下而出现严重的热胀冷缩问题,这是预防应力集中状况的主要方法^[2]。

如果DN在150mm以内,则可以运用波纹补偿器加以处理,此外套管式补偿器和方形补偿器等应用效果也较好,可以满足大补偿量的施工要求。通过导向支架的方式改善补偿器的使用条件,在施工中要明确管道中心线的位置,严格控制补偿器的安装位置,避免造成较大的偏差。如果采用法兰连接的方式在,则应该对平行性和同轴状况进行检测,根据法兰外径确定具体的允许偏差,一般在2mm以内。做好各类螺栓的紧固处理,防止在使用过程中出现严重松动和脱落的情况。在管件和阀门安装过程中应该做好防护工作,避免杂物对管道产生影响,及时做好清洁处理,满足施工具体要求。

3.5 防腐与保温处理

热力管道在运行中可能会受到土壤和水分等因素的影响而产生锈蚀,因此应该做好防腐工作,避免各类病害问题,延长管道的使用寿命。同时,保温处理的方式可以避免热量的过快散失,提高热力管道的运行效率,防止造成资源浪费的问题。在防腐工作中首先要实施除锈处理,针对钢管中的

各类锈蚀和杂质进行清理,保持良好的粗糙度,为防腐蚀层的处理创造条件。在不同级别的除锈标准下,处理要求也存在一定的差异性,比如当除锈质量标准为一小时时,需要对表面杂质进行清理,包括了锈蚀物、氧化层和油脂等等,保持钢管的金属色,适当保持良好的粗糙性;而当除锈质量标准为四级时,则控制要点相对较低,可以存留少量的旧漆和氧化层等,但是需要保持良好的紧贴效果。在一级质量标准下,可以采用机械除锈和喷砂除锈的方式,而在四级除锈质量标准下,往往采用人工除锈的方式。运用钢丝刷、砂轮片和砂布等可以快速开展人工除锈工作,如果除锈效果无法达到要求,则可以借助于机械除锈进行进一步的处理,比如喷砂机除锈等,可以改善钢管的质量效果。

针对防腐涂层的性能进行严格检测,确保其达到防腐要求,可以采用喷涂或者人工涂刷的方式开展防腐工作。在采用人工涂刷工艺时,应该将环境温度控制在 $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$,做好施工现场的防雨和防火处理,严格控制涂层的厚度,按照由上而下的方式进行涂刷,保持涂层的均匀性和平滑性。在采用喷涂法时,需要控制环境温度在 $15^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$,厚度控制在 $0.3\sim 0.4\text{mm}$,防止出现严重的气泡问题和剥落问题等^[3]。在选择绝热材料时,应该对其性能进行检测,包括了导热系数和密度等等,一般导热系数不能超过 $0.12\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$,硬质材料和软质材料的密度分别不超过 $300\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $200\text{kg}/\text{m}^3$ 。此外,还应该对其防潮性、耐热性和化学稳定性等进行全面检测,尽可能选择节能环保材料,避免造成严重的污染问题。

3.6 管道试验与土方回填

试压工作是检验热力管道施工质量的关键方法,需要逐步提升水压以评估严密性和强度等指标。在对严密性进行检查时,需要保持充水时间在12h左右,水压值控制在 0.35MPa 左右,而且维持在2h左右,针对管道的渗漏状况进行分析。在此过程中可以采取补水处理措施,以保障压力值始终达到试验要求,如果未发现渗漏水的问题则可以确保管道严密性符合设计要求。在对其强度实施检测的过程中,需要根据工作压力确定合理的试验压力,一般在1.5倍以上且超过 0.5MPa 。设置不同的压力梯度,每一梯度的压力差设置为 0.02MPa 并实施补水处理,计算漏水量情况,保障管道的强度符合设计要求。

如果严密性和强度无法达到要求则需要进行消缺处理并再次开展试验,直至问题全部消除。通过管道冲洗的方式,可以保持良好的洁净性,流速控制在 $1.0\text{m}/\text{s}$ 左右,消除管道中的杂质^[4]。在消毒处理中可以选择含氯水,浓度在 $20\text{mg}/\text{L}$,为管道的正常使用提供保障。在管道回填施工中通常采用分层夯实的方式,及时清除回填土中的砖块和碎石

等,按照既定顺序对沟槽支撑进行拆除,针对缝隙可以采用砂土进行填充。在设置防水层时,应该按照表1所示标准控制偏差值。

表1 防水层允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验频率	
		范围	点数
表面平整度	5	20m	2
厚度	± 5	20m	2

3.7 管道验收

在完成市政热力管道施工后要及时开展验收工作,明确《城市供热管网工程施工及验收规范》中的具体内容,严格遵循验收流程和手续,对热力管道工程的施工质量加以评估和分析,防止对投运效果产生负面影响。在采用直埋敷设方式时,需要对砂土铺设状况和回填状况进行检查,在采用地沟敷设方式时,需要对盖板的设置情况等进行检查。全面获取各项资料,包括了系统冲洗记录和试压记录、通水调试记录和施工图样等,为验收人员提供可靠的依据。对管道的安装坡度、标高和焊接质量等实施验收,达到标准后才能投入使用。主控项目主要包括了阀门的安装质量、补偿器的位置和管道防腐绝热效果等等^[5]。采用观察检查的方法对焊接质量实施检查,消除夹渣和气孔、裂缝等状况。

4 结语

市政热力管道工程的难度较大,容易受到其他市政工程的影响,因此在施工前应该做好充分的准备工作,明确具体的施工要求和标准,提高热力管道的质量效果,为城市居民提供更好的服务。在施工作业中,需要加强对各个关键要点的规范化控制,包括了沟槽开挖、管道安装、钢管焊接、管件和阀门安装、防腐与保温处理、管道试验与土方回填和管道验收等等,以达到预期设计要求,增强市政热力管道工程的综合效益,促进城市可持续发展。

参考文献

- [1] 张亮,刘奔.现状热力管道贝雷架原位保护施工技术[J].建筑技术开发,2020,47(20):34-35.
- [2] 梁挺.热力管道施工工艺及注意事项[J].门窗,2019(20):80-81.
- [3] 秦文文.热力管网工程施工工艺和质量控制研究[J].中国设备工程,2018(24):182-183.
- [4] 程星.热力管道及热工设备保温探究[J].山东工业技术,2018(11):72.
- [5] 王笃信.市政热力管道施工中的质控及管理措施解析[J].现代盐化工,2018,45(2):127-128.