

市政热力直埋管道工程施工质量控制要点探究

周大伟

张家口市市政公用热力有限责任公司

DOI:10.12238/pe.v2i6.10445

[摘要] 随着城市化步伐的加速推进,城市的基础设施也在不断完善,热力管道作为市政管道工程的关键组成,直埋管道工程是其施工的重点,必须要加强直埋管道的施工质量管理,在保障热力管道质量的同时,减少因管道施工对城市居民生产生活造成不良的影响。基于此,本文对市政热力直埋管道工程施工的质量管控要点和相关的措施进行了探究,以期对直埋管道工程管理提供一定的参考。

[关键词] 市政工程; 热力管道; 直埋管道工程; 施工质量; 控制要点

中图分类号: TU99 **文献标识码:** A

Research on the key points of construction quality control of municipal thermal directly buried pipeline project

Dawei Zhou

Zhangjiakou Municipal Public Heating Co., LTD.

[Abstract] with the acceleration of urbanization, the urban infrastructure is constantly improve, thermal pipeline as the key to municipal pipeline engineering, straight buried pipeline engineering is the focus of the construction, must strengthen the straight buried pipeline construction quality management, in the guarantee of the quality of thermal pipeline at the same time, reduce the impact of pipeline construction on urban residents' production and living. Based on this, this paper explores the quality control points and related measures of municipal thermal direct buried pipeline engineering construction, in order to provide some reference for the management of direct buried pipeline engineering.

[Key words] municipal engineering; thermal pipeline; directly buried pipeline engineering; construction quality; control points

在目前大多数的市政热力工程的建设工程中,为了确保外部的整洁与管道运行的高效,普遍倾向于采用直埋管道技术,对直埋管道工程施工质量的控制也成为市政热力工程管理的重点。

1 市政热力直埋管道工程施工技术方案的相关简述

目前市政热力工程中,直埋管道工程施工涉及多种技术方案,其中无补偿冷安装技术、敞沟预热安装技术以及利用一次性补偿器覆土后预热敷设技术是三种比较常用的技术方案。

一是无补偿冷安装技术,这是一种在常温环境下开展热力管道安装的技术,该技术的主要特点在于无需对管道进行加热,可以直接在冷态条件下进行焊接和安装,有效提升了热力管道安装作业的便捷性和高效性。应用无补偿冷安装技术关键是要控制好管道应力,设计时要对管道的热胀冷缩产生的荷载进行详细计算,通过分类法和具体分析法来评估管道应力,在管道安装的过程中,要充分考虑管道的荷载能力,确保管道在运行时能够承受预期的荷载^[1]。

二是敞沟预热安装技术。这是一种在敞开的管沟中对管道

进行预热和安装的技术。该技术的原理是利用电预热设备对管道进行加热,使管道在升温过程中产生热胀冷缩,从而实现预应力安装。需要注意的是,在预热过程中,要密切监控管道的温度和伸长量,当管道达到预热温度并产生足够的伸长量时,要立即进行回填和焊接工作。由于敞沟预热安装技术能够提前释放管道的热胀冷缩应力,降低管道在运行过程中的应力水平,因此能够较好地提高热力管道运行的安全性。

三是一次性补偿器覆土后预热敷设技术。这是一种在管道安装后立即进行回填,并在回填后利用一次性补偿器进行预热的技术。在管道安装过程中,将一次性补偿器设置在管道的关键位置,如弯头、三通等应力集中点,这些补偿器在首次加热过程中能够吸收管道的热胀冷缩变形量。当补偿管段的热胀变形量达到预热温度下的自由膨胀变形量时,进行焊接工作,通过多次的温度变化促使应力均匀分布,从而降低管道的应力水平,减少管道热弯曲等情况发生,且能够有效避免热力管道因应力集中而发生破坏的现象。

2 目前市政热力直埋管道工程施工中存在的主要问题

2.1 管道材质与选型的问题

在市政热力直埋管道施工中,管道材质的选择是十分关键的,直接影响到整个热力工程的质量。若在直埋管道施工中选用了材质不符合要求的管道,或者是管道的某个性能要求不达标,如抗腐蚀性、抗压性较差的材料,在后期运行过程中很容易会受到土壤的侵蚀和破坏,影响到整个市政热力工程的运行^[2]。另外,管道选型也要综合考量热力直埋管道施工位置的地质条件、热力工程的压力需求以及输送介质等因素,如果选型不当,可能导致管道在运行时承受过大的压力或温度波动,影响其使用寿命和安全性。

2.2 管道焊接质量的问题

焊接是热力管道直埋施工中的关键环节之一,焊缝的质量直接影响到管道的强度和密封性。常见的焊缝问题包括错边、焊缝外观不良、底切、熔合区和焊接区的电弧烧伤等,因此在焊接过程中,必须严格控制焊接参数,加强焊接过程的质量监控,确保焊缝质量符合相关标准。

2.3 沟槽开挖与回填问题

作为热力管道直埋施工的首要步骤,若沟槽开挖不当,出现了边坡塌方、槽底泡水、槽底超挖等问题,将直接影响管道的埋设质量和稳定性。在回填过程中,若回填土土质不符合要求,含有碎砖、石块等杂物,或回填不实,将可能导致管道受到挤压、变形甚至损坏。

2.4 防腐措施不到位问题

热力管道在土壤中很容易受到侵蚀,因此在直埋管道的施工过程中必须采取涂刷防腐涂料、设置防腐层等有效的防腐措施来保护管道。然而在实际施工中,往往存在防腐涂料涂刷不均匀、厚度不足,或者防腐层在施工过程中受损等问题,这些问题都会导致管道防腐效果不佳,从而加速管道的腐蚀过程。

2.5 施工管理的问题

在市政热力直埋管道施工中,施工管理的有效性是确保工程顺利、工程质量的关键。但是在实际中,有些市政热力工程直埋管道施工管理并不理想,一方面,在实际施工中,施工单位与相关部门、单位之间的沟通协调往往存在不足,这导致施工过程中的问题难以及时解决,影响施工进度和质量。另一方面,施工中对施工质量的监督力度往往不足,导致施工质量问题得不到及时发现和整改^[3]。

3 市政热力直埋管道工程施工质量控制要点探究

为了保证市政热力直埋管道施工的质量,结合各种市政热力直埋管道施工技术的特点,建议做好以下几个方面的质量管控要点,提升直埋管道施工的质量。

3.1 做好施工前期准备

完善的施工前准备工作是保证直埋管道施工质量的重要基础,在施工前期准备阶段,首先要做好现场勘察和规划,这是至关重要的一步,施工团队需要对直埋管道施工区域进行全面的

现场勘察,既要土壤承载力、地下水位、岩石层分布等方面对地质条件的深入了解,也要全面、细致的掌握施工区域当前地下各类管线的布局情况,明确电力、通信、燃气、给排水等管线的具体位置、走向及埋设深度,这些对后续直埋管道施工设计、施工方法及安全防护措施的选择具有关键性的影响。在做好现场勘察的基础上,做好直埋管道施工设计工作,在设计中精确定管道深埋的深度、宽度、大小及弯曲程度等参数,同时明确管道的固定起止点、阀门井、泄水井及固定墩的具体位置,为施工过程中的定位、安装及调试提供准确依据。

在材料准备与检查质量管控中,首先要严格筛选材料供应单位,优先考虑那些生产能力强、制作工艺水平先进、产品质量稳定且符合国家标准的企业。材料进场施工之前,要重点对管材、补偿器、阀门、弯头、三通、焊条等关键材料进行严格的进场检查,检查内容不仅包括材料的外观质量,确保表面光洁度、锈蚀情况、焊缝质量等符合施工要求,还要通过抽样检测的方式,验证材料的化学成分、机械性能及耐腐蚀性是否满足施工设计和相关的标准。对于检测不合格的材料,应坚决予以退货或替换,确保所有进入施工现场的材料均具备优良的物理性能和化学稳定性。同时建立完善材料管理制度,对材料的存储、运输及使用过程进行全程监控,避免因材料管理不当影响施工的质量^[4]。

3.2 沟槽开挖与基础处理质量控制要点

上文分析中提到,沟槽开挖和基础处理是市政热力直埋管道施工中比较容易出现质量问题的环节,加强这两个施工环节的质量管控是十分必要的。

首先要结合施工现场的实际情况做好沟槽开挖,为后续管道的安装和基础处理的稳定性奠定良好基础。在进行沟槽开挖时,由于不同类型的土壤,其放坡坡度应有所区别,因此要根据施工前勘察的土壤类别、土质情况确定适当地放坡坡度,以防止边坡塌方,确保施工安全。对于较深的沟槽,为了降低施工难度和安全风险,建议采用分层开挖的方法,每层开挖的深度应根据土壤的稳定性和施工机械的能力来确定,同时应妥善安排挖槽土方的堆放位置,避免土方堆积过高或离沟槽过近对沟槽边坡造成压力,发生塌方事故。另外,如果是在雨季施工,沟槽内很容易出现积水,导致土壤变软,边坡稳定性降低,在这种情况下要重点做好沟槽的排水工作,设置排水沟或集水井,及时将槽内积水排出,防止槽底泡水,影响后续施工质量和安全。

其次,在基础处理方面,要彻底清除基底的淤泥和积水,确保基底的干净、平整。如果基底存在的不稳定土壤或软土层,要进行相应的换填处理,换填材料建议选用承载力高、稳定性好的土壤或碎石等,并进行压实处理,以提高基底的承载力。另外,在进行管底基座浇筑过程中要严格控制混凝土的质量,确保浇筑过程中无气泡、无空洞等问题产生。浇筑完成后,要做好充分的养护,确保混凝土强度达到设计要求。如果在混凝土浇筑过程中出现混凝土振捣不均匀、浇筑厚度不足等问题,应及时进行修复或补强,做好加固处理,确保管底基座的稳定性和耐久性。最

后,要定期检测基底土壤的承载力、压实度以及混凝土强度等指标,确保基础处理的质量符合设计要求,对不符合施工设计的要及时采取措施进行整改,确保整个热力直埋管道工程的质量。

3.3 管道安装与焊接质量控制要点

首先,管道安装质量直接关系到整个热力管道系统的稳定性和耐久性。在管道安装过程中,必须严格控制管道的安装位置、横向位移和纵向坡度等施工参数,确保管道能够准确、稳固地铺设在预定位置。安装前,要做好管道的精确测量和定位,安装过程中要专业的吊装机械进行管道的吊装和铺设,在这个过程中,要安排专人指挥、协调,确保吊装过程的安全和管道的准确安装,避免管道出现损伤、变形等问题。其次,管道焊接的质量直接影响到热力管道的密封性和耐久性。在焊接前,必须对管口进行彻底清理,去除油、污、垢、锈、水分等杂质,要使用专业的清洗剂和工具对管口进行仔细清洗和打磨,保证管口表面干净、光滑。在焊接过程中,要严格控制焊接参数和焊接质量,根据管道的材质、厚度和焊接要求等明确焊接电流、电压、焊接速度等焊接参数。焊接完成后,要对焊缝进行仔细检查,确保焊缝无裂纹、夹渣、未熔合等缺陷。需要特别指出的是,对于变形过大的管口,要进行修复或更换,确保整个管道系统的稳定性和安全性^[5]。

3.4 功能性试验与回填土施工质量控制要点

首先,功能性试验是在管道安装工程竣工之后,为确保热力管道系统的稳定性和耐用性,必须要进行的强度和严密性试验,同时这一步骤也是对前期管道安装工作质量的检验。一方面要科学地确定试验压力,在规定的稳压时间内密切关注管道系统的状态,检查是否有渗漏现象或压力下降的情况,只有当管道系统在这段时间内表现出无渗漏、无压力降的稳定状态时,才能判定为试验合格。值得注意的是,在进行功能性试验时,要考虑到热力管道系统的实际运行环境和使用条件,如温度、压力波动等因素,以确保试验结果的准确性和可靠性。对于试验发现的任何异常或不合格情况,应及时进行整改和修复。

其次,当热力管道系统成功通过功能性试验后,接下来就要进行回填土施工。在回填土的选择上,应严格控制土质,确保回填土中无碎砖、石块、混凝土碎块及大于规定尺寸的硬土块,如果存在这些杂质,可能会对管道造成划伤、挤压等损害,进而影响其正常运行。同时回填土的含水量也应适中,过湿或过干都不利于土壤的压实和密实度的提高。在回填过程中,应采用分层回填并压实的方法,注意对管道的保护,避免回填土对管道造成

不必要的损害。

3.5 完善施工质量控制措施

上述分析中提到,施工质量管控措施不力也是影响热力直埋管道施工质量的主要问题。针对这一问题,一方面要严格按照施工图纸和设计要求进行施工,确保每道工序都符合规范,同时定期对施工质量进行检查和评估,通过现场检测、抽样检查等方式,及时发现施工中的质量问题,并采取措施进行整改。另一方面,要建立相应的质量管理制度,比如质量追溯机制,对施工质量进行全程跟踪和记录,当出现问题的时候能够迅速定位、明确责任人,并采取针对性的措施进行整改。同时要督促施工人员做好施工记录,尤其是要对施工过程中的关键工序和隐蔽工程进行详细记录,包括施工时间、施工人员、施工材料和设备等关键信息,便于管理人员及时掌握施工的整体情况,为完善质量管理措施提供依据。另外,由于施工人员的技术水平和质量意识对施工质量具有直接影响,因此要定期对施工人员进行培训和教育,提高他们的技术水平和质量意识。同时建立相应的奖惩机制,对施工人员的施工质量和安全进行监督和考核,通过制度约束和激励措施,激发施工人员的积极性和责任心,确保施工质量。

4 结束语

市政热力直埋管道施工过程涉及到多个环节,要明确每个施工环节的质量管控要点,做好质量管控,进而在整体上保障热力管道的施工质量。

[参考文献]

- [1] 虞晓霖,梅思莹.市政热力直埋管道工程施工质量控制要点[J].世界家苑,2023(7):10-12.
- [2] 梁翔宇.市政热力直埋管道工程施工质量控制要点[J].世界家苑,2022(16):7-9.
- [3] 赵巧英.市政热力管道设计与施工技术的应用探讨[J].城镇建设,2018(12):304.
- [4] 张琳,任国栋.市政热力管道直埋敷设技术的应用[J].建筑设计与研究,2023,(33):17-19.
- [5] 董明,张弛,田晓灿.市政工程供热管道的安装施工探究[J].中国科技期刊数据库工业 A,2023(011):1.

作者简介:

周大伟(1989--),男,回族,河北省怀安县人,本科,现就职于:张家口市市政公用热力有限责任公司,中级工程师,研究方向:市政热力或热能工程。