

# 供热工程中架空管道敷设的设计及施工要点

赵超南

濮阳市安信公用工程设计有限公司 河南 濮阳 457000

**摘要:** 冬季的雾霾问题已经成为我国城市发展的一个重大难题, 尤其是我国北方城市开始供暖后, 雾霾问题更是有增无减。热电联产、长距离大管径传输和集中供热逐渐成为解决我国北方城市冬季供暖问题的方法。我国北方地区多处于山地丘陵地貌, 平原较少。在长距离大管径供热工程中往往受到自然地理环境的影响, 不得不面对山川、河流、高速公路和铁路等客观条件的限制。在综合考虑施工环境、施工成本和环境评价的基础上, 供热工程也逐渐开始选择遇水架桥, 见山开路的方式进行设计施工。在供热管线的敷设中以架空敷设为主, 架空管线给设计和施工工作都带来了难度, 随之对设计和施工水平也提出了更高的要求。

**关键词:** 供热工程; 架空管道敷设; 设计及施工

## Design and construction key points of overhead pipeline laying in heating project

Zhao Chaonan

Puyang Anxin Public Engineering Design Co., Ltd., Puyang, Henan Province, 457000

**Abstract:** The haze problem in winter has become a major problem in China's urban development in China. Especially after the northern cities began heating, the haze problem is increasing. Combined heat and power generation, long-distance large pipe diameter transmission and central heating have gradually become the way to solve the winter heating problem in northern China. The northern part of China is mostly mountainous and hilly landform, with less plains. In the long distance large pipe diameter heating project is often affected by the natural geographical environment, have to face the objective conditions such as mountains, rivers, expressways and railways. On the basis of comprehensive consideration of the construction environment, construction cost and environmental evaluation, the heating project also gradually began to choose the water frame bridge, open the way of design and construction. In the laying of heating pipeline, overhead laying, overhead pipeline brings difficulty to the design and construction work, and then the design and construction level also put forward higher requirements.

**Key words:** Heating engineering; Overhead pipeline laying; Design and construction

### 引言

供热、供电以及供水等设施对城市的发展起着重要的作用, 是必不可少的基础设施。加强基础设施的应用是保障民生的重要举措, 尤其是供热基础设施, 是维护城市正常运转的重要设备, 其安装与管理的好坏直接影响着人民群众生活质量的高低。因此, 市政供热管理者需要加大供热管道的管理力度, 严格审查供热管道, 防止一些质量不达标的管道设施进到施工现场中, 给市政供热部门造成严重的经济损失, 也给人民群众带来不便。

### 1 钢桁架架空段基本情况

钢桁架是某供热工程最具代表性的单位工程, 由于钢桁架段地处汾河河谷地貌, 地形复杂; 而且现场实地受到铁路和高速公路的限制。在选择施工方案时, 相比较在河底直埋敷设供热管道, 施工难度较大且施工成本难以得到控制; 且需

要四次跨越汾河, 一次架空穿越高速, 常规混凝土箱型桥梁现场预制没有场地, 工厂预制不具备运输条件, 而现场满搭脚手架则难以实施。综合考虑地形地貌、施工难度和施工成本, 最终经过多次研究讨论决定采用修建钢桁架桥, 在桥梁上架空敷设供热管线。钢桁架桥既可以在空中进行拼装, 也可以在地面上拼装一跨后整体吊装, 这样既满足了施工的可行性及便捷性, 又便于日后维修保养。<sup>[1]</sup>

### 2 供热管道安装施工现状

#### 2.1 供热管道的放线过程存在一定问题

放线工作是供热管道施工的基础性工作, 放线的位置直接决定了后期的施工位置, 放线不够准确会使管道的安装产生较大偏差。放线工作往往会安排在配套管线的施工中, 具有一定的复杂性。若不重视放线工作, 将会对后期的工作带来影响。例如, 沟槽开挖之前, 需要先进行定位和放线, 若

前期的定位不够准确,就会使后面的工作出现问题,影响沟槽的开挖。

## 2.2 施工材料管理力度较小

施工材料是施工工作的重要前提条件,没有施工材料,施工工作也就无法开展。同时,施工材料的质量影响着施工工作的效率与质量,加强材料管理对施工工作来说同样重要。市政供热部门要了解施工材料质量管理的重要性,加大施工材料管理力度,使施工材料质量满足施工的需求,为提高施工效率与施工质量提供材料支持。同时,市政供热部门需要对材料进行严格审查,核查材料的来源,了解材料供应商的经营情况,选择与有质量证书的材料供应商进行合作。这样既能保证材料的质量和来源规范,又能在材料出现问题时,及时与供应商进行联系,防止一些商家逃避责任,使市政供热管道的施工工程面临较大的风险。但目前,一些市政供热部门对材料管理不够重视或者管理力度较小,一些施工材料随意摆放在施工场地,不但使施工人员面临着安全隐患,还会使材料出现一定的质量问题。

## 2.3 质量方面的管理有待加强

市政供热管道工程的管理工作存在不够全面、不够细致、不够科学的问题。例如,管道的材料非常重要,但各个区段的管道在型号和性能的要求上有很大差异,若没有注意材料的区分,使材料混乱,则会影响正常施工。保温材料的强度、防腐性、保温性都会影响供热的效果和维修成本,管理过程易忽视个别材料的质量问题,使供热管道工程存在一定的隐患。在实际运行过程中,有可能出现破裂、漏气等问题,严重影响供热效率和供热安全。<sup>[2]</sup>

# 3 钢桁架架空段设计要点

## 3.1 钢桁架布置形式

钢桁架桥全长1.4km,桥宽12m,高5.8m。钢桁架桥由桩基、桥墩、混凝土盖梁、钢结构梁和上下腹杆组成。钢桁架桥设计每跨长度分为19m,20m,23m,25m,30m和55m6种,一般每跨长度采用25m。钢桁架桥的高度以水利部门提供的最大洪水位为依据,保证在最大洪水位下不淹没桥面,且根据河谷最大冲刷深度进行桩基础的设计,保证在河水的冲击作用下达设计使用寿命。最终,钢桁架桥的高度以保证混凝土盖梁下沿高出水槽底部的高度为标准,一般高度为8m~12m,个别高度达到16m。

## 3.2 管架分类及选型

管架是管道的支承结构,分为固定管架、单向活动管架、双向活动管架及组合式管架等。固定管道支架在纵向(沿管道方向)及横向均视为管道的不移动支点。因此,固定管道支架应有足够刚度,以保证管道系统的稳定。固定管架上的管道,一般采用固定管托(若有不固定的管托时,管托形式由工艺专业决定)。单向活动管道支架一般设计为沿管道纵向可伸缩变形,管道横向不可变形,纵向的变形量应根据设备专业资料的要求确定。单向活动管道支架可设计为

刚性、柔性和半铰接的构造形式。双向活动管道支架允许管道沿平面内任意方向变形。双向活动管道支架可设计为摇摆管架、双向滑动管架和摇动吊梁管架。管道跨越河流、山谷、铁路、公路以及其他建筑物而跨距超过允许值时,或因管径较小设立的管架数量过多而不合理时,可设置桁架实现跨越。支架宽度根据工艺和设备专业资料的管道布置和计算确定,也可按照支架高度的1/8~1/12进行估算,还应注意避开地上、地下设备管线的位置。当支架高度不大于10m时,支架顶部和底部同宽;当支架高度大于10m时,可采用上小下大的梯形样式。当支架高度不大于10m时,其立柱截面优先采用热轧H型钢或热轧工字钢;当支架高度大于10m时,宜采用焊接H型钢;支架的横梁优先采用热轧H型钢,也可采用焊接H型钢;支撑采用角钢制作,当立柱断面高度不大于300mm时,可设单片支撑,当大于300mm时,宜设置双片支撑。当固定支架(由两片单片支架和垂直支撑、横梁组成)高度大于10m时,宜沿竖向不大于5m且不超过两个垂直支撑的节间高度设置一道水平支撑,以增强固定支架的整体性和抗扭转能力。

## 3.3 补偿器的选择与布置形式

供热管线在工作期间要经历升温升压和降温降压的过程,在升温升压期间,管道会产生较大的一次应力和二次应力,两种应力经过叠加后传递给固定支架。由于钢桁架桥的特殊形式,没有足够的空间来设立体积较大的固定支架来承担供热管线在高温高压的工作条件下产生的轴向应力。在选择补偿器时,应以尽可能减小轴向应力为前提,同时考虑减小钢桁架梁、混凝土盖梁和桥墩所承受的荷载,从而考虑选择在供热管道运行期间不会产生盲板力的方形补偿器和内外压平衡式波纹管补偿器。<sup>[3]</sup>

# 4 钢桁架架空段施工要点

## 4.1 钢桁架桥梁的吊装

钢桁架桥桥高一般为8m~12m且桁架间设计4m宽的检修车道,且施工场地主要在汾河河道内,施工场地狭小,不能全面进行拼装和吊装。根据施工现场实际情况,采用连续钢桁架多跨、多工作面同时组拼,分段吊装,空中对接安装的施工方法。<sup>[5]</sup>首先,根据钢桁架整体结构划分组拼段和吊装段;其次,根据吊装顺序,在桥的一侧对钢桁架桥的侧弦进行卧拼;再次,对卧拼完成后的侧弦进行平转立和剩余杆件的竖拼;最后,用吊车进行整体吊装。侧弦卧拼:选择合适的施工场地,用H250mm×250mm×8mm×12mmH型钢搭设台架,高低差确保在5mm以内;在搭设好的台架上进行侧弦的拼装。侧弦平转立:卧拼完成后,利用大型吊车将两侧卧弦进行平转立。平转立过程中要准确定位侧弦平、立面的位置。平面上根据测量定出准确安放位置,并做好标线。吊装卧拼至合适位置后进行下弦和上弦腹梁的安装。<sup>[8]</sup>

## 4.2 管道组对

首先,接收槽后,匹配和连接管道任务将在槽中以反

向字符串的形式执行。全长6m的 $\phi 219 \times 8$ 无缝钢管安装在槽顶孔内， $\phi 89 \times 4.5$ 门支架也可安装在槽内进行悬架逆链、组对和焊接调整。此外，还必须定义管道焊缝的位置要求。第一种方法是将焊缝固定在便于焊接、检查和维护的部分，并尽可能保持应力集中区的间隙；第二，管道的任何部分都不形成十字焊缝；第三，支撑位置的管道上不得有圆形焊接；第四，在焊接管道匹配的情况下，各焊缝应纵向偏移 $\geq 100\text{mm}$ ；第五，这是两个相邻的圆形焊接，要求中心点之间的间距大于或等于 $\geq 150\text{mm}$ ，且大于钢管元件的外径。最后，在工程现场安装管路，焊接接头在管道接头绝缘前用白色塑料布缠绕在焊接接头的每个位置，然后用麻绳联合维护，为每个焊缝定义的塑料布宽度为1m。<sup>[6]</sup>

#### 4.3 供热管道的安装

钢桁架桥上供热管道分为两类：一类是带支座(滑动支座、导向支座)的供热管道；另一类是不带支座的供热管道。带支座的供热管道均安装在每个门架的内部，不带支座的供热管道安装在两个门架之间。钢桁架桥每一跨的长度不是固定的，但每一根供热管道的长度是固定的12.5m，同时管道中还需安装补偿器，这样往往需要通过增加短节来保证管道和补偿器的精准安装。结合现场施工具体情况，为保证施工质量和施工工期，将每一根轴、每一个门架、每一根供热管道和每一个补偿器等设施设备在电脑上进行模拟安装。<sup>[4]</sup>电脑模拟结果确认无误后，对所有的供热管道进行编号，尤其对带支座的供热管道的安装位置、安装尺寸进行进一步的核实，保证所有的供热管道各项安装数据与电脑模拟结果保持一致。按照电脑模拟出的安装顺序，根据编号依次进行吊

装，既利于施工质量的控制，又助于缩短施工工期。<sup>[7]</sup>

#### 结束语

市政工程供热管道的安装和施工是城市基础设施的重要组成部分，管道安装和施工的质量保证是提高公民生活质量的重要支柱之一。在实践中，有关人员必须结合供热管道施工现场的现实情况、法规要求等，制定最合适的施工技术看方案，改进施工工艺，掌握施工安装技术要点，加强质量控制，基本保证供热管道施工质量，向公众提供更好的供热服务。

#### 参考文献

- [1]张跃.供热管道及设备的保温与防腐措施探究[J].住宅与房地产,2019
- [2]张建荣.浅议市政道路上供热管道施工几个技术要点[J].建材与装饰,2019
- [3]王艳霞,徐栋,刘克会.城镇供热管道隐患辨识研究[J].安全,2019
- [4]吴凯.供热管道改造项目施工的实和和管理[J].四川水泥,2019
- [5]任靓.供热管道工程中土建与安装施工配合的问题与措施[J].山西建筑,2019.
- [6]杜国真.直埋供热管道施工工艺要点[J].化工管理,2019
- [7]赵志宏.谈直埋敷设供热管道施工质量控制[J].山西建筑,2019
- [8]郭明宇.浅谈供热管道回填施工的质量控制[J].城市建设理论研究(电子版),2019