

暖通工程管道安装与调试中的常见问题及解决方案

曹珍

浙江城建规划设计院有限公司

DOI:10.12238/jpm.v6i7.8175

[摘要] 暖通工程在建筑领域中占据着重要地位，其管道安装与调试的质量直接关系到整个系统的运行效果和建筑的使用舒适度。本文深入探讨了暖通工程管道安装与调试过程中常见的各类问题，包括管道安装的定位与坡度问题、连接问题、保温问题以及调试中的系统平衡问题、噪声问题等，并针对这些问题提出了切实可行的解决方案。通过加强施工管理、提高施工人员技术水平、采用先进的施工工艺和设备等措施，可有效解决暖通工程管道安装与调试中的问题，确保暖通系统的稳定、高效运行。

[关键词] 暖通工程；管道安装；管道调试；常见问题；解决方案

Common problems and solutions in the installation and commissioning of HVAC engineering pipelines

Cao Zhen

Zhejiang Urban Construction Planning and Design Institute Co., Ltd.

[Abstract] HVAC engineering plays an important role in the field of construction, and the quality of pipeline installation and commissioning directly affects the operational effectiveness of the entire system and the comfort of building use. This article delves into various common issues in the installation and commissioning process of HVAC engineering pipelines, including positioning and slope issues, connection issues, insulation issues, as well as system balance and noise issues during commissioning. Practical solutions are proposed to address these issues. By strengthening construction management, improving the technical level of construction personnel, adopting advanced construction techniques and equipment, and other measures, the problems in the installation and commissioning of HVAC engineering pipelines can be effectively solved, ensuring the stable and efficient operation of the HVAC system.

[Key words] HVAC engineering; Pipeline installation; Pipeline debugging; common problem; Solution

一、引言

随着建筑行业的快速发展，暖通工程作为建筑的重要组成部分，其作用日益凸显。暖通系统不仅为建筑提供了舒适的室内环境，还对能源消耗和环境保护有着重要影响。而管道安装与调试作为暖通工程的关键环节，其质量的好坏直接决定了暖通系统的性能和可靠性。然而，在实际的施工过程中，由于各种因素的影响，暖通工程管道安装与调试常常会出现一些问题，这些问题不仅影响了工程的进度和质量，还可能导致系统运行不稳定、能耗增加等问题。因此，深入研究暖通工程管道安装与调试中的常见问题及解决方案具有重要的现实意义。

二、暖通工程管道安装中的常见问题

（一）管道定位与坡度问题

定位不准确

在暖通工程管道安装过程中，管道定位不准确是一个较为常见的问题。这可能是由于施工图纸理解不准确、测量放线出现误差或者施工过程中未严格按照设计要求进行定位等原因

导致的。管道定位不准确会影响管道的连接和系统的布局，甚至可能导致管道与其他建筑构件发生冲突，影响建筑的整体结构安全。例如，在一些大型商业建筑的暖通工程中，由于管道数量众多、布局复杂，定位不准确的问题更容易出现。如果空调水管道定位偏差较大，可能会导致管道与风机盘管等设备的连接困难，增加施工难度和成本。

坡度不符合要求

管道坡度对于暖通系统的正常运行至关重要。如果管道坡度不符合设计要求，可能会导致管道内积水，影响系统的排水效果，甚至引发管道腐蚀和堵塞等问题。例如，在空调冷凝水管道安装中，坡度不足会导致冷凝水无法顺利排出，造成管道内积水，滋生细菌和霉菌，影响室内空气质量。同时，积水还可能渗漏到楼下，对其他楼层造成损害。造成管道坡度不符合要求的原因可能是施工人员在安装过程中未严格按照设计坡度进行施工，或者在管道固定时未考虑坡度因素，导致管道变形。

（二）管道连接问题

焊接质量问题

在金属管道的连接中，焊接是一种常用的连接方式。然而，焊接质量问题却时有发生。常见的焊接质量问题包括焊缝不饱满、夹渣、气孔、未焊透等。这些问题会降低管道的连接强度和密封性，导致管道在使用过程中出现泄漏现象。例如，在蒸汽管道的焊接中，如果焊缝存在夹渣或气孔，在高温高压的蒸汽作用下，焊缝容易开裂，造成蒸汽泄漏，不仅影响系统的正常运行，还可能对人员和设备造成安全威胁。焊接质量问题主要是由于焊接工艺不合理、焊工技术水平不高、焊接材料质量不合格等原因引起的。

螺纹连接问题

螺纹连接也是暖通工程中常见的管道连接方式之一。螺纹连接问题主要表现为螺纹松动、密封不严等。螺纹松动会导致管道连接处出现泄漏，影响系统的正常运行；密封不严则可能使管道内的介质泄漏到周围环境中，造成能源浪费和环境污染。例如，在给水管道的螺纹连接中，如果螺纹加工精度不高或者连接时未使用合适的密封材料，就容易出现密封不严的问题。造成螺纹连接问题的原因可能是螺纹加工不符合标准、连接时拧紧力矩不足或者密封材料选择不当等。

法兰连接问题

法兰连接具有连接强度高、拆卸方便等优点，在大型管道和需要经常检修的管道中应用广泛。然而，法兰连接也存在一些问题，如法兰密封面不平整、法兰螺栓拧紧不均匀等。这些问题会导致法兰连接处出现泄漏，影响系统的正常运行。例如，在供热管道的法兰连接中，如果法兰密封面不平整或者螺栓拧紧力矩不一致，在高温高压的介质作用下，法兰连接处容易泄漏，造成热量损失和安全隐患。法兰连接问题主要是由于法兰加工质量不好、安装时未对法兰密封面进行清理和检查或者螺栓拧紧顺序和力矩控制不当等原因引起的。

（三）管道保温问题

保温材料选择不当

保温材料的选择对于暖通管道的保温效果至关重要。如果保温材料选择不当，可能会导致保温性能不达标，造成能源浪费。例如，在一些对保温要求较高的空调冷冻水管道中，如果选择了导热系数较高的保温材料，会导致管道内的冷量大量散失，增加空调系统的能耗。保温材料选择不当的原因可能是对保温材料的性能了解不足、未根据管道的工作温度和环境条件选择合适的保温材料或者为了降低成本而选用质量较差的保温材料。

保温施工不规范

保温施工不规范也是常见的管道保温问题之一。例如，保温层厚度不均匀、拼接处密封不严、保护层破损等。这些问题会影响保温效果，甚至导致保温层失效。在蒸汽管道的保温施工中，如果保温层厚度不足或者拼接处未进行密封处理，会导致蒸汽热量大量散失，同时还会使管道外壁温度过高，存在安全隐患。保温施工不规范的原因可能是施工人员技术水平不

高、未严格按照施工工艺进行施工或者质量检验不到位等。

三、暖通工程管道调试中的常见问题

（一）系统平衡问题

水力失调

水力失调是暖通工程管道调试中常见的问题之一。它主要表现为系统中各支路的流量分配不均匀，导致部分区域供热或制冷效果不佳。例如，在集中供热系统中，如果水力失调，可能会出现近端用户室温过高、远端用户室温过低的现象。水力失调的原因可能是管道设计不合理、阀门调节不当或者系统内存在堵塞等。

风量不平衡

在通风空调系统中，风量不平衡也是一个常见问题。风量不平衡会导致部分区域通风效果差，影响室内空气质量。例如，在一些大型商场的通风空调系统中，如果风量不平衡，可能会出现某些区域空气流通不畅、异味积聚的问题。风量不平衡的原因可能是风道设计不合理、风口调节不当或者风机性能不稳定等。

（二）噪声问题

设备噪声

暖通工程中的设备，如风机、水泵等，在运行过程中会产生噪声。如果设备选型不当或者安装不合理，会导致噪声超标，影响室内环境质量。例如，在一些对噪声要求较高的场所，如医院、学校等，如果风机噪声过大，会影响患者的休息和学生的学习。设备噪声超标的原因可能是设备本身质量不好、安装时未采取有效的减振降噪措施或者设备运行参数设置不合理等。

管道振动噪声

管道在输送介质的过程中，由于流体的冲击和管道本身的振动，也会产生噪声。例如，在空调水管道中，如果水流速度过快或者管道支架安装不合理，会导致管道振动，产生噪声。管道振动噪声不仅会影响室内环境质量，还可能对管道本身造成损坏。管道振动噪声产生的原因可能是管道设计不合理、流体参数设置不当或者管道支架固定不牢固等。

四、暖通工程管道安装与调试问题的解决方案

（一）管道安装问题的解决方案

管道定位与坡度问题的解决方案

加强施工测量放线管理：在施工前，施工人员应仔细研究施工图纸，准确理解设计意图。在测量放线过程中，应使用精确的测量仪器，严格按照设计要求进行定位和放线。同时，应加强对测量放线结果的复核，确保管道定位准确。

严格控制管道坡度：在管道安装过程中，施工人员应根据设计坡度要求，采用合适的坡度工具进行施工。例如，可以使用水平仪、坡度尺等工具来控制管道的坡度。在管道固定时，应考虑坡度因素，避免管道变形影响坡度。同时，应加强对管道坡度的检查和验收，确保坡度符合要求。

管道连接问题的解决方案

提高焊接质量：加强对焊工的培训和管理，提高焊工的技术

术水平和质量意识。在焊接前，应根据管道的材质、规格和焊接要求，选择合适的焊接工艺和焊接材料。焊接过程中，应严格按照焊接工艺规程进行操作，控制好焊接参数，确保焊缝质量。焊接完成后，应进行外观检查和无损检测，对不合格的焊缝及时进行返修。

解决螺纹连接问题：提高螺纹加工精度，确保螺纹的尺寸和形状符合标准要求。在螺纹连接时，应使用合适的密封材料，如生料带、麻丝等，并按照规定拧紧力矩进行拧紧。连接完成后，应进行检查，确保螺纹连接紧密、密封良好。

解决法兰连接问题：加强对法兰加工质量的检验，确保法兰密封面平整、光滑。在法兰安装前，应对法兰密封面进行清理和检查，去除油污、铁锈等杂质。安装时，应按照正确的顺序和力矩拧紧螺栓，确保法兰连接处受力均匀、密封可靠。

管道保温问题的解决方案

合理选择保温材料：根据管道的工作温度、环境条件和保温要求，选择合适的保温材料。在选择保温材料时，应考虑其导热系数、密度、吸水率等性能指标，确保保温效果良好。同时，应选择质量可靠、信誉良好的保温材料供应商。

规范保温施工：加强对保温施工人员的培训，提高其施工技术和质量意识。在保温施工过程中，应严格按照施工工艺进行操作，确保保温层厚度均匀、拼接处密封严密。对于保护层的施工，应保证其平整、牢固，防止破损。同时，应加强对保温施工过程的质量检验，对不合格的部位及时进行整改。

(二) 管道调试问题的解决方案

系统平衡问题的解决方案

水力平衡调试：在水力平衡调试过程中，应采用专业的水力平衡调试设备，如平衡阀、流量计等。首先，对系统进行初调节，使各支路的流量大致均匀。然后，根据系统的实际运行情况，进行精细调节，通过调整平衡阀的开度，使各支路的流量达到设计要求。同时，应定期对系统进行检查和维护，及时发现和处理管道堵塞等问题，确保水力平衡稳定。

风量平衡调试：对于通风空调系统的风量平衡调试，应使用风速仪、风量罩等设备进行测量。首先，对各风口的风量进行测量，根据测量结果调整风口的开度或风道的挡板，使各风口的风量达到设计要求。同时，应检查风机的运行参数，确保风机在合适的工况下运行。在调试过程中，应注意观察系统的运行情况，及时发现和处理风道漏风等问题。

噪声问题的解决方案

设备降噪措施：在设备选型时，应选择噪声低、性能稳定的设备。对于已经安装的设备，如果噪声超标，可以采取安装减振垫、消声器等降噪措施。例如，在风机和水泵的安装过程中，应在设备底座与基础之间安装减振垫，减少设备振动产生的噪声。在风机的进出口处安装消声器，降低风机噪声的传播。

五、加强暖通工程管道安装与调试管理的建议

(一) 加强施工管理

建立健全施工管理制度：制定完善的施工管理制度，明确

各岗位的职责和权限，加强对施工过程的监督和管理。建立质量检验制度、安全管理制度、进度管理制度等，确保施工过程规范、有序进行。

加强施工过程质量控制：在施工过程中，应加强对各道工序的质量检验，严格执行“三检”制度，即自检、互检和专检。对于不合格的工序，应及时进行整改，确保工程质量符合要求。同时，应加强对原材料和构配件的质量检验，严禁使用不合格的材料和构配件。

(二) 提高施工人员技术水平

加强施工人员培训：定期组织施工人员进行技术培训和安全教育培训，提高施工人员的业务水平和安全意识。培训内容可以包括施工工艺、质量标准、安全操作规程等方面。通过培训，使施工人员熟悉施工流程和要求，掌握正确的施工方法。

建立激励机制：建立合理的激励机制，对表现优秀的施工人员进行奖励，对违反施工规定的人员进行处罚。通过激励机制，激发施工人员的工作积极性和主动性，提高施工质量。

(三) 采用先进的施工工艺和设备

推广应用新技术、新工艺：关注行业的发展动态，积极推广应用新技术、新工艺，提高施工效率和质量。例如，采用预制装配式管道施工技术，可以减少现场施工工作量，提高施工速度和质量。

更新施工设备：及时更新施工设备，采用先进的施工设备可以提高施工精度和效率。例如，使用高精度的测量仪器和焊接设备，可以提高管道安装和焊接的质量。

六、结论

暖通工程管道安装与调试是暖通工程建设中的重要环节，其质量直接关系到整个系统的运行效果和建筑的使用舒适度。本文详细分析了暖通工程管道安装与调试过程中常见的各类问题，包括管道定位与坡度问题、连接问题、保温问题、支架安装问题以及调试中的系统平衡问题、噪声问题、泄漏问题和控制系统故障等，并针对这些问题提出了相应的解决方案。同时，提出了加强施工管理、提高施工人员技术水平、采用先进的施工工艺和设备等管理建议。通过采取这些措施，可以有效解决暖通工程管道安装与调试中的问题，确保暖通系统的稳定、高效运行，为人们提供更加舒适的室内环境。在今后的暖通工程建设中，应不断总结经验，加强技术创新和管理创新，进一步提高暖通工程管道安装与调试的质量，推动暖通行业的健康发展。

[参考文献]

- [1]热力管道直埋技术在暖通空调中的应用[J].王俊.中国建筑金属结构, 2023 (11)
- [2]暖通工程施工及管道防腐技术探究[J].聂彦刚.散装水泥, 2022 (02)
- [3]建筑暖通空调工程中制冷系统管道的施工技术研究[J].林爱钦.江西建材, 2020 (11)