

# 建筑工程机电管道抗震连接安装技术研究

李杰

安徽建工三建集团有限公司

DOI:10.12238/btr.v7i4.4488

**[摘要]** 机电管道是实现建筑功能的关键设施,其安全性、稳定性至关重要。然而,机电管道结构特征导致其抗震性能较差,在地震灾害发生时极易受到损害,因此,在建筑工程机电管道安装中普遍采用了抗震连接安装技术。基于此,本文对建筑工程机电管道抗震连接安装技术进行了研究,首先探讨了抗震连接安装技术的意义,随后分析了抗震连接安装中的技术要点,最后提出了机电管道抗震连接安装质量控制的措施,期望为相关研究提供有益参考。

**[关键词]** 建筑工程; 机电管道; 抗震; 连接

**中图分类号:** TU761.6 **文献标识码:** A

## Research on seismic connection and installation technology of mechanical and electrical pipelines in construction projects

Jie Li

Anhui Construction Engineering Group Co., Ltd

**[Abstract]** Electromechanical pipes are the key to realizing the functionality of buildings, and their safety and stability are crucial. However, the structure of the electromechanical pipeline leads to its poor seismic performance, and it is very vulnerable to damage when the earthquake disaster occurs, therefore, the seismic connection installation technology is generally used in the installation of mechanical and electrical pipelines in construction projects. This paper studies the seismic connection and installation technology of electromechanical pipelines in construction engineering, first discusses the significance of seismic connection and installation technology, then analyzes the technical points in seismic connection installation, and finally puts forward the measures for the quality control of seismic connection installation of electromechanical pipelines, hoping to provide a useful reference for related research.

**[Key words]** construction engineering; mechanical and electrical pipelines; Seismic; connect

### 引言

随着现代建筑理念、技术的更新,建筑结构也日渐复杂,对机电管道系统的要求也不断提高。机电管道是建筑内部的重要组成部分,具有供水、供暖、通风、消防等多种功能,其稳定性、安全性都直接关系到建筑物的使用效果与安全性能。由于机电管道处于建筑结构内部,通常情况下不会遭到外力破坏,只有地震等自然灾害会对机电管道产生较大的威胁,一旦机电管道在地震中受损,便会严重影响建筑的功能,甚至引发次生灾害。因此,对建筑工程机电管道抗震连接安装技术进行研究,有助于提升机电管道的抗震性能,具有重要的研究价值及实践意义。

#### 1 建筑工程机电管道抗震连接安装技术的意义

相较于常规的机电管道连接安装技术,抗震连接安装能够显著提升建筑的安全性、管道系统的耐久性。抗震连接安装技术一般采用特定的连接方式和抗震支吊架,能够在地震灾害来

临时降低灾害对机电管道的伤害,有效防止管道断裂、脱落等问题,保护水泵、风机等关键机电设备的正常运行,减少因管道系统破坏而导致的次生灾害。从管道系统的耐久性来看,普通的连接安装技术在尝试使用的过程中,由于设备运行产生的振动,长此以往管道连接部位容易松动和损坏,而抗震连接技术能够有效吸收和分散振动能量,减少振动对管道系统的损害,延长管道的使用寿命。目前,建筑抗震设计规范逐步完善,采用抗震连接安装技术已成为建筑工程机电管道安装的强制要求,以确保建筑物具有良好的抗震性能。

#### 2 建筑工程机电管道抗震连接安装技术要点分析

##### 2.1 前期准备

在建筑工程机电管道抗震连接安装中,前期准备尤为重要,应详细审阅施工图纸,检查图纸中的管道布局、抗震支架设计等是否准确,图纸的内容是否完整,确保施工图纸全面、无遗漏。对

项目机电管道的抗震设计说明进行分析,理解其设计理念和具体要求,如抗震等级、连接方式、材料选用等,将设计内容与相关标准进行对比,确保机电管道抗震连接设计符合国家对应抗震等级的要求。在材料采购方面,应选择质量合格的抗震支架、管道、连接件等部件,根据施工图纸和抗震设计说明,列出所需材料的种类、规格等信息,制定采购清单,通过市场调研,选择信誉良好、产品可靠的供应商采购材料。材料到货后,应组织专业人员进行质检,检查材料性能、规格等方面是否与采购合同一致。在施工图纸审阅和材料采购完成后,便可制定施工计划,根据施工项目的规模和复杂程度,合理安排施工人员,结合施工图纸和现场实际情况,制定清晰的施工流程,清理施工区域内的杂物、障碍物,并准备好吊筒、焊机、切割机等设备。

### 2.2综合管线布置与调整

对机电管道的管线布置进行合理性检查,并对综合管线布置进行优化调整,如此能够进一步优化管道分布空间。管线布置应优先考虑空间利用率,尽量将管线布置在上方,桥架和水管在同一高度时水平分开布置,垂直方向则桥架在上、水管在下。在涉及到管线避让时,应遵循大管优先、小管避让大管、有压管让无压管、低压管避让高压管等原则,确保管线布局合理。各管线之间应保持合理间距,水管外壁、空调水管及风管保温层厚度都需考虑在内,电气桥架、水管外壁距离墙壁的最小距离通常为100mm,直管段风管距墙距离不小于150mm。在实际操作中,应将机电管道系统中各个系统的管线设计图汇总在综合管线布置图中,直观反映建筑内部所有机电管道的走向、布置情况,该步骤通常需要将排水、消防、空调、电气等各个功能系统的图纸进行叠加绘制,在走廊、设备机房、竖井等管线密集区域,应绘制剖面图和立面图,明确管线在三维空间中的具体位置,同时利用BIM技术进行三维建模和碰撞检测,提前发现管线间的冲突并进行调整,避免施工过程中返工。在管线优化布置时,需要考虑到送回风口、灯具、烟感探头、喷洒头等机电末端的安装位置,确保吊顶区域的合理分布,预留未来的维修空间。对于排水管等无压管道,需要保持一定的坡度,以确保管道排水的顺畅,给水管等有压管道,则需要考虑到水流风向与压力损失。

### 2.3测量定位

在建筑工程机电管道抗震连接安装中,测量定位是至关重要的环节,直接关系到后续管道和支架安装的精准度。在工程实践中,要先确定基准点,为整个测量放线提供准确的参照点。施工团队应仔细研究施工图纸,了解建筑结构的特点、布局,与图纸上的信息和现场实际情况进行比对,确保基准点位置的准确。基准点应选择在建结构的稳定部分,如承重墙、楼板等,避免过程中受到振动或位移产生偏移。在基准点确定后,应使用油漆、标贴等醒目的标识进行标注,以便于后续测量工作的识别。在基准点标识完毕后,通过测量放线,确定抗震支架和管道的安装位置,根据测量精度要求,选择合适的测量仪器,常见的测量仪器包括全站仪、经纬仪等,在测量前需要对仪器进行校准,确保测量结果的准确。仪器校准后,按照施工图纸上的位置,使用

测量仪器进行高精度测量,在测量过程中要尽量将误差控制在最小,可采用多次测量取平均值的方法提高精度。测量完成后,使用墨线、粉笔或其他标记工具,在地面或墙面上进行放线标记,标记应清晰、准确,能够明确指示出支架和管道的安装位置。放线标记完成后,应进行复核,确保所有标记的位置与施工图纸一致。

### 2.4支架安装

为机电管道安装支架,能够为管道提供支撑点,避免管道因重力、振动而下沉引发的变形,同时能够在地震发生时维持机电管道的稳定性,控制管道振幅,可有效避免振幅过大对管道造成损坏,是机电管道抗震连接安装的重要环节。在支架安装中,应根据图纸准备支架安装的原材料,通常情况下包括钢材、螺栓、焊材等,对原材料进行除锈、喷漆处理,避免后续使用中出现的锈蚀影响支架性能和寿命。在原材料选择并初步处理后,使用切割机、焊接机等设备对原材料进行加工,将支架各个部件的尺寸加工至与图纸相同,形状也应与图纸保持一致。在预支过程中,应对焊缝质量、尺寸偏差、表面处理等进行检查,确保支架质量合格。在支架制作完成后,应按照放线位置安装抗震支架,在安装前应再次核对放线位置是否准确,检查与施工图纸是否一致,核验无误后,使用测量仪器辅助定位,确认支架安装位置的准确,在安装过程中,要注意支架与建筑结构的连接点,确保连接牢固可靠。对于采用螺栓连接的支架,应预紧螺栓至规定扭矩,确保连接紧密、无松动。对于需要焊接的支架部件,应控制焊接质量,避免裂纹、夹渣等焊接缺陷,影响支架强度。在支架安装完成后,应对安装完成的支架进行调整和固定,确保支架的水平、垂直和稳固。使用水平尺和垂直尺等工具对支架进行水平和垂直调整,确保支架安装位置准确,对于关键部位或受力较大的支架,应进行加固处理,如增加支撑、焊接加强板等,进一步提高支架的承载能力和稳定性。对所有连接点进行紧固检查,确保螺栓、螺母等固件无松动现象。

### 2.5管道安装

在机电管道抗震连接安装中,管道安装是确保流体介质顺畅输送的关键环节,在施工中,通过预支管道段,能够显著提高施工效率,减少现场安装的时间,同时确保管道质量符合设计要求。施工部门应根据图纸确定管道系统的走向、规格等要求,根据图纸要求,准备钢管、不锈钢管、PPR管等管道材料,以及法兰、螺纹接头、焊接接头等连接件。材料准备完毕后,使用管道切割机、坡口机对管道进行精确下料和坡口处理,将管道断面处理至平整,尺寸准确,处理完成后,进行管道的预制组装,将短管进行拼接,安装好管道阀门,将法兰进行配对,检查预制组装的质量。检查完毕后,将预制拼装好的管道按照设计要求安装在支架上,并通过连接件连接各段管道,使用吊车将管道吊装至安装位置,根据焊接、法兰连接、螺纹连接的不同方式,选择合适的连接件和工具连接管道。具体而言,在焊接时需要控制好焊接质量,避免焊接缺陷;法兰连接时应确保法兰面平行,且密封垫片安装正确;螺纹连接时应涂抹适量的密封材料,并确保螺纹旋

紧。在管道连接过程中,应实时检查管道的水平度和垂直度,必要时进行调整。在管道连接完毕后,就需要对管道进行固定,防止管道在运行过程中发生位移。使用螺栓、螺母等紧固件连接管道与支架,确保连接点紧固、无松动。对于长距离直管段、弯头、三通等受力较大的部位,应进行额外加固处理,如设置固定卡箍、增加支撑架等,以提高管道的承载能力和稳定性。根据管道系统的运行条件,采取合理的防震措施,如安装减震装置、设置柔性接头等,以进一步减少管道的振动。在管道固定完成后,对管道的连接、固定进行最终检查,确保所有管道与支架之间的连接牢固,无遗漏或安装错误。

## 2.6 抗震连接节点处理

在管道系统中,抗震连接节点的处理是提升管道抗震性能的关键,能够保障机电管道系统在自然灾害下保持稳定和安全。在抗震连接节点处理中,应根据管道的走向、受力情况,结合项目所在地区的地震历史情况、综合强度水平等因素,合理设置抗震连接节点。施工技术部门应对机电管道系统进行力学分析,分析管道在不同情况下的受力状态,将静载荷、动载荷以及地震作用下的应力分布考虑在内,根据力学分析的结果,选择合适的抗震连接节点,通过刚性支架连接、柔性接头连接、加强型法兰连接等对接点进行进一步加固,所选择的节点应具有足够的强度,能够承受地震作用下的应力和变形。在细节方面,应对接点的结构进行细节化处理,将连接件的尺寸、形状、连接方式等进行优化,确保节点能够在地震作用下保持稳定,避免产生过大的应力集中造成管道损坏。在连接施工中,应根据设计要求,将抗震连接节点与管道系统进行连接,在连接前需要确定抗震节点的具体位置,根据设计要求选择合适的连接方式,节点连接方式同样以焊接、螺栓连接等方法为主,技术要点此处不再赘述。在连接完成后,需要对抗震连接节点进行质量检查,尤其是功能性检查,可通过拉力试验、振动试验等评价节点在地震作用下的承载能力和稳定性,根据试验结果对发现的问题和缺陷进行记录,并进行整改,确保所有连接点都经过质量检查,能够满足抗震设计要求。

## 3 建筑工程机电管道抗震连接安装质量控制

在建筑工程机电管道抗震连接安装中,不仅要把握好各个环节的技术要点,也要做好施工全过程的质量控制,如此方能确

保机电管道的质量和抗震性能满足要求。在施工前,质量控制需要详细了解施工图纸、负荷计算书、验算书等文件,编制合理的施工方案。在材料准备方面,需要确保槽钢等构件材质符合要求,如采用预镀锌或热浸镀锌处理,以增强管道的防腐能力,根据现场实际情况和工程量,合理安排材料进场时间和存放位置,确保施工顺利进行。在施工过程中,抗震支吊架的安装是关键环节,支架材料切割和钻孔需严格按照尺寸进行,切口应垂直且无毛刺,防腐涂层修补需达到原涂层厚度。支架预制和安装需遵循图纸和标准要求,确保支架与结构之间可靠连接,各部件紧固无松动。此外,还需注意支架的纵向偏移控制和转弯支架的设置,以及满负荷重量和热胀冷缩因素的考虑,确保支架选型合理,能够承受地震等外力作用。安装完成后,需进行严格的检查验收工作,包括自检、互检和终检等环节,确保支架安装质量符合规范要求,对于不符合要求的支架,需及时整改到位,以确保整个管道系统的抗震性能。

## 4 结束语

机电管道是实现建筑功能性的重要系统,因此需要做好安装连接过程中的技术要点控制,同时为确保机电管道的稳定、安全,要采用抗震连接安装技术,确保机电管道系统的抗震性能。在实践中,需要把握好各个流程的技术要点,并做好全过程、细节化的质量控制,如此方能确保机电管道系统抗震连接安装的质量。

## [参考文献]

- [1]李溪彬.建筑工程机电管道抗震连接安装技术[J].科学技术创新,2024,(14):139-142.
- [2]姚延峰,张斌强,吴宗庆,等.建筑机电设备安装中管线综合布置技术分析[J].科技风,2023,(33):78-80.
- [3]张万松,杜伟涛,张颂,等.房屋建筑工程机电管道抗震连接安装技术探析[J].居舍,2023,(27):59-62.
- [4]陈承超,王柏柱,郑智伟,等.房屋建筑工程建设中的机电管道抗震连接安装技术[J].四川建材,2022,48(12):205-207.

## 作者简介:

李杰(1989—),男,汉族,山西大同人,本科,中级职称,研究方向:建筑机电安装。