

# 建筑机电工程施工技术实践及质量控制

王 飞<sup>1</sup>, 王泽亮<sup>2</sup>

(1. 山东广来顺建设工程有限公司, 山东 青岛 266000;

2. 曙光数创电子设备科技发展(青岛)有限公司, 山东 青岛 266000)

**摘 要** 建筑业中应用的新技术一直在更新和完善, 对于提高施工企业的施工质量、节省施工费用等方面起到了很大的推动作用。在建筑工程中, 机电设备安装是关键部分, 对该项目的各个环节以及质量进行严格检查, 在工艺上和建设观念上不断地进行创新和完善才能保证电气设备的安装质量, 推动机电设备系统工程的正常运行, 为整体建设项目带来更大的经济效益。基于此, 文章分析了建筑机电工程施工技术实践及质量控制策略, 以供相关人员参考。

**关键词** 建筑机电工程; 管道安装; 管道系统试验; 母线槽; 信息技术

**中图分类号**: TU74

**文献标识码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2024)04-0079-03

机电工程从建设到完工, 要经过通水、通电、暖通和防排烟等环节, 直到项目完工, 还要进行水电暖通的施工。机电安装项目以实现建筑的基本功能为目的, 做好施工现场相关专业的协调, 提高建设项目的建设效率<sup>[1]</sup>。本文以某市一酒店大楼为研究对象, 该建筑占地面积 6.95 万 m<sup>2</sup>。在建筑的综合电气施工项目中, 主要涉及暖通安装、电气管道埋设、电线铺设、机房配电柜安装等工作。

## 1 建筑机电工程施工技术实践

### 1.1 建筑管道施工材料设备管理

1. 在装配之前, 根据规定, 对阀门进行强度测试, 测试结果要从每个批次的样品中抽取 10%, 但不能低于 1 份。对于作为切断功能的主管道的关闭阀, 必须逐一进行强度测试及严格试验。阀门的强度测试是公称压力的 1.5 倍, 密封性测试是公称压力的 1.1 倍。

2. 管线中使用的仪表、压力表等要经过检验, 装置和管线上的安全阀要经有资格的机构根据设计文件规定做整定压力调节和气密性测试, 如有特别需要, 还要做其他方面的测试。安全阀的检查要有记录, 要有铅封, 要有检验报告。

### 1.2 配合土建工程预留、预埋

1. 当有管线穿越地下室或地下结构体时, 须做防渗漏处理。该酒店对防水有较高需求, 应选用柔性的防水套管<sup>[2]</sup>。

2. 穿越楼板的管线须加金属或塑料套管。安装于楼面上的套管, 其顶端高于装修地板 20mm, 而安装于厕所或厨房的套管, 其顶端应该高于装修地板 50mm,

下端要与地板底面齐平, 套管与管道的间隙则要用防火密封材质及防水油膏填充, 并且端面要平滑。

3. 管线穿墙时, 须加金属或塑料套。套管的末端要与墙面对齐, 管道与管道的间隙要用防火密封的物质填充, 并且表面要平滑。

### 1.3 管道安装施工技术要点

1. 管线的敷设顺序为: 先主管后支管, 先上后下, 先里后外。当管线材料不一样时, 首先采用钢管材, 再采用塑胶管材。施工时使用到的管线厚度参数以及重量价格等对比如表 1。

表 1 电气管线厚度参数以及重量价格等对比

电气管线厚度	理论重量 (kg/m <sup>2</sup> )	直径参数 (按照管道外缘计算 cm)	单位价格 (元/m)
0.5mm	1.4	10	7.7
0.6mm	1.68	11	9.24
0.8mm	2.24	13	12.32
1.2mm	2.80	16	15.4
1.5mm	3.36	18	18.0

2. 如果管线穿越基础墙体, 必须在室内管线完成后才能进行, 施工时要注意完成后的防护。

3. 对埋地管道和天花板内的管线等, 在完成隐蔽施工前, 要对其进行检查, 并做相应的检查和登记。

4. 管线的敷设不得穿过抗震缝。如果管线需要穿过抗震缝时, 最好是跨越结构的较低部位, 并且在抗震缝两侧都要有软管连接, 或者在经过抗震缝的地方加装门型弯头或者可伸缩节点<sup>[3]</sup>。

5. 冷热水管并列设置时,热水管道位于冷水管道上。

6. 供水系统应尽可能采用自然补偿的方式进行热膨胀补偿,对于直线段过长部分,应采用补偿装置,补偿形式、尺寸和位置要符合设计,并按照相关规范预先拉伸紧。

7. 供暖管道安装坡度要满足设计和规程要求,且坡向宜排水。例如,在水与蒸汽同向流通时,其管道与凝结水管的坡度为3%,且不低于2%;当蒸气与水反向流动时,坡不低于5%。

8. 采暖管道在方形补偿器水平管道上安装时,当其为水平时,其倾斜度要与管线的斜度相同;如果是竖向,应该有通风和排水设备。

9. 根据设计和安装部位,应设置可伸缩接头。在设计中没有特别说明的情况下,伸缩节之间的距离不应超过4m。

10. 排水管道不应与烟囱相连。通风管道应该高于屋顶300mm,并且一定要比最大积雪厚度大;当距离通风管道4m以内有门窗时,通风管道必须高于门和窗顶部600mm以上,或者朝向无门或窗的一侧<sup>[4]</sup>。

#### 1.4 管道系统试验

1. 管线的压力测试。(1)应以液压测试为主,在测试之前应制定专门的工程计划书,报审批后进行测试。对于该项目的管线,首先要进行分区和分段测试,通过后才能按照规定进行总体测试。(2)室内供水系统和室外管网铺设完成后要做压力测试。供水管道的测试压力应满足设计规定,不同材料供水管道的测试压力应按工作压力的1.5倍进行,但不能低于0.6MPa。

(3)供水系统和采暖系统安装完成后,在管道保温前要做水压测试。在设计中没有规定的情况下,供水系统、蒸汽采暖系统、热水采暖系统的水压力应该在系统顶部的工作压力上加上0.1MPa,而系统顶部的测试压力不低于0.3MPa。高温水采暖系统的水压力测试时,宜在系统最高运行压力基础上增加0.4MPa;塑料管道和铝塑管采暖系统的水压力测试,应该是在系统最高工作压力加上0.2MPa的基础上,在最高处测试的压力不低于0.4MPa。(4)室内供水系统、供水系统和采暖系统管道的水压测试法:在规定的测试压力下,10分钟之内,管道的气压下降不超过0.02MPa;在测试的压力下,1小时内,塑料管道的气压下降不大于0.05MPa。在1.15倍的工作压力下,稳定工作2小时,使其压力下降不大于0.03MPa,并且接头不会发生泄漏。室外供水钢管、铸铁管在规定测试压力下,10分钟之内,压差不得超过0.05MPa,下降到工作压力时应该保持稳定,无渗漏;塑料管道在测试时,经稳定加压1小时,其

气压下降不大于0.05MPa,再下降到工作压力时,其压力应该是稳定的,无渗漏。

2. 消火栓试射试验。(1)在安装完毕后,对楼顶消火栓及一楼的两个消火栓进行试射测试。(2)用于顶楼的消火栓可以检测消火栓的出口水流速及气压;在一楼选取两个消火栓进行试射,测试两股充实水柱是否能够同时达到最大距离<sup>[5]</sup>。

#### 1.5 母线槽的施工技术要求

1. 在装配母线槽之前,对各节母线槽进行测试,其绝缘电阻不能低于20M $\Omega$ 。

2. 多条母线槽平行布置或竖向布置时,每条母线槽之间应有足够的维护距离。插接箱外壳必须与母线槽壳体相连接,并有可靠的接地。

3. 母线槽横放时,其圆钢吊架的直径不能低于8mm,吊架之间的距离不能超过2m,并且每个母线槽上至少要有一个支架,在拐弯的地方要增加支撑。竖向安装时要有弹性支架。

4. 各分段的母线槽金属外壳之间应有相邻相连,且母线槽全长与保护导体可靠连接不应少于2处。

5. 在完成母线槽的敷设后,应将穿过防火墙、地板等部位的洞口用防火材料封闭。

#### 1.6 导管内穿线和槽盒内敷线技术要求

1. 相同的AC回路中,不可同时铺设在两个不同的金属槽中,也不得在不同的金属管道中同时使用。

2. 对于不同线路,不同电压等级、交流和直流线路,禁止在一个管道中敷设。

3. 绝缘导线的连接件必须置于专门的接线盒或电器中,而不能置于管道中。

4. 在一个槽箱内,不能有多根导线和电缆一起铺设。

5. 在槽盒内,电缆总截面面积不得大于槽盒内部截面的40%。

6. 在槽盒中的绝缘导线要留有一定的空间,且要按照环形的方式进行分段捆绑;在竖向或超过45度角的情况下,将绝缘导线按特殊部位分段安装在槽盒内,且每个区段必须设置一处固定点。

7. 管道内导线应采用绝缘导线,A、B、C相线为黄色、绿色、红色。

8. 电线铺设完毕后,采用500V兆欧表对其进行测量,其绝缘电阻不得低于0.5M $\Omega$ 。

#### 1.7 灯具安装技术要求

1. 灯具必须坚固安装,使用预埋吊钩、膨胀螺栓等方式进行安装和固定,不允许使用木楔、尼龙塞或塑胶塞等材料。

2. 照明设备接线必须坚固,且电气接触要良好。

带螺口灯头的接线,其相线应该连接到中间接触端,而零线应该连接到带螺纹的终端。

3. I 型灯具可导电部分必须用铜芯软导线与保护导体可靠连接,并在接头上做好接地标记,铜芯线的截面与照明用的电线截面面积相等。

4. 天花板照明设备重量大于 3kg 以上时,宜采用预先埋设吊钩或螺钉的方式进行安装。

5. 对于质量在 10kg 以上的照明设备,其安装和悬吊装置要进行恒定均布载荷强度试验,测试的时间不低于 15 分钟<sup>[6]</sup>。

### 1.8 风管系统的安装要点

1. 管道的安放顺序一般按先上部后下部,先主管后支管,先竖管后横管。

2. 风管穿过要求有封闭的防火防爆楼板或墙体时采取的措施。风管与保护套管间应有不少于 1.6mm 的金属预埋管道或保护套管,并用不燃烧的柔性物质封闭。当管道通过结构变形缝处时,必须安装有弹性的短管,当管道通过结构变形缝墙体处时,要在管道内安装钢管,管道和管道间要用弹性的、不透水的材料进行密封。

3. 输送易燃、易爆气体的管道,应设有牢固的防静电接地设备。

4. 风阀的安装方向要正确,操作方便,开闭灵活。具有直径 630mm 以上的防火阀门。

## 2 机电安装工程施工质量控制

### 2.1 做好安装准备

在施工现场施工中,要把好质量控制,必须做好充分的准备工作。在进行安装时,要严格遵循说明书中的有关规定,进行有条不紊、标准化的安装工作。在进行各类管道和设备安装时,要尽量做到心中有数。只有这样,才能保证最后的安装效果与计划相符。同时,在进行机电安装时,需要有关专业人员对设备、管线等的外观、类型以及配电箱等进行仔细检验,明确安装质量。在施工过程中,对各个元件的参数进行详尽记载,以便以后在装置调试方面提供参考。

### 2.2 加强质量调试

为了保证机电安装工程的高质量,不仅要注意各种设备和管线的参数,做到合理地安装,在安装完毕之后、正式投入运行前,还要对其进行质量调试。因此,通过全面检查,可以了解到装置在使用过程中出现的问题,以便进行及时修正。具体的调试工作包括准备工作、检查设备有效期等。在进行设备调试时,要尽量用冷态方法进行检查,保证测量结果和设计规范一致,然后再将不满足设计需求的设备管道等进行替换,

以防止在以后的机械设备项目正式投产后发生失效。特别是在调试时,要对管线冲击压力进行测试,对电压电缆进行绝缘测试,对电力电源的功能进行测试,确保整个机电设备系统的调试测试成果符合国家装备使用规范。在测试结束后,需对测试的结果进行统计,然后开始试运行。

### 2.3 加强信息技术运用

因为建筑机电安装设备较多,安装的工序比较繁琐,因此在安装时,要保证施工安装的质量和效率,考量较多因素,包括安装人员、资料以及其他方面的信息。在机电安装项目中,要进行建筑工艺的革新,采用信息化管理的方式,将各种信息都上传并采集,通过手机来查看和管理。例如,在进行机械设备安装时,可采用信息化管理模式,可以让相关信息得到实时更新,便于技术人员进行管理。同时,采用溯源技术,通过对各方职责进行界定,可以有效地防止风险问题产生,从而保证工程项目施工过程中的质量。

综上所述,在建筑工程电气设备的安装工作中存在着各种各样的隐患,只有根据工程技术规范进行操作,才能对各类问题进行有效防治和治理。因此,建筑施工人员要对科学、合理的施工模式和工艺措施有充分的了解,才能保证每个步骤的科学操作。与此同时,在施工过程中,必须加强对施工技术的管理,通过对技术的研发和革新,确保施工质量,提升施工的工作效率,提高企业的经济效益。在施工现场的质量监督工作中,要对施工中发生的问题进行预防和控制,同时还要对监控系统和运行体制进行完善,根据各种问题制定切实可行的治理方案,并制定相应的对策,从而保证项目的安全性与稳定性,促进项目的正常开展。

### 参考文献:

- [1] 张丰,张克银.建筑机电设备安装工程施工技术管理的分析[J].自动化应用,2023,64(06):149-151.
- [2] 刘明祥.建筑工程施工现场机电安装施工技术研究[J].中国设备工程,2023(04):191-193.
- [3] 柯翼之.建筑工程中机电设备安装工程施工技术与质量管理探究[J].中国设备工程,2022(24):183-185.
- [4] 刘家赫,罗德庆,李维凯,等.建筑消防弱电系统中的机电安装施工技术[J].四川建材,2022,48(12):189-190,204.
- [5] 吴阿莉,李静娇.超高层建筑机电工程施工技术与质量管理[J].建筑结构,2022,52(21):169.
- [6] 叶学华.探究当前建筑机电工程施工管理存在的问题[J].城市建设理论研究(电子版),2022(30):88-90.