

# 高层建筑机电管井管道综合排布安装施工技术要点探析

文 / 王芳芳 黄山旅游发展股份有限公司

**摘要：**随着城市化进程的加速和土地资源的日益紧张，高层建筑已成为现代城市发展的重要标志。因此，本文简要分析高层建筑机电管井管道综合排布安装要点，重点强调高层建筑机电管道井安装施工常见问题，旨在揭示高层建筑机电安装施工的内在规律和科学方法，为提升高层建筑机电系统的整体性能和运行效率贡献力量。

**关键词：**高层建筑；机电管井；安装

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.10.041

## 引言

机电管井作为高层建筑的核心部分，其内部管道系统的复杂性和密集性不言而喻。本文旨在深入探析高层建筑机电管井管道综合排布安装施工的技术要点，以期对相关工程实践提供有益的参考和借鉴。

### 一、高层建筑机电管井管道综合排布安装要点

#### （一）施工前准备

在施工开始前，需要邀请专业人员对设计图进行详细审核，保证图纸中各类管道的配置合理有序，以此来规避潜在问题<sup>[1]</sup>。通常情况下，该流程需要2~3个工作日，为此要让专业人员前往现场进行实地调研，对井筒的尺寸、深度以及周边环境进行检验，时间大概在1个工作日。

此外，在施工前还应该做好材料储备工作，管道、阀门、支撑组件群等，并按照设计图纸事先推算所需材料总量，减少施工阶段物料消耗量，一般来说，适合的物料预备能够降低5%的消耗比例。同时，还应当对施工团队实施全面的技术交代，具体规定施工条件、操作程序及安全准则，确保所有施工人员都能熟练理解操作的核心要点，保证施工能够顺利进行。由于高层建筑机电管道井的特点，施工前需做好相应的安全防护工作，安装安全带、防护栏等安全防护装置配件组合套装，保护施工人员生命权益。

#### （二）支架安装

在高层建筑机电管井管道综合排布中，支架安装极为关键，与管道系统的稳固性及安全性紧密相连<sup>[2]</sup>。在安装支架时，必须保证支架的样式、用料、制造尺寸、准确度以及焊接品质完全遵照设计图纸及施工验收标准的规定。同时，还应保证支架底部及吊架弹簧盒作业面的平面性，所有焊缝必须均匀且完整，焊缝不得出现遗漏、不足、裂缝、边缘咬合等瑕疵。

此外，要想实现管道稳定与安全，支架安装需要符合规范要求，并准许管道自主伸缩能够适应安装高度要求。值得注意的是，支架安装时必须特别留意其位置的精确度，为此可以采用弹线定位这一方法，维持支架间距离均等，并且长度应控制在2m左右，在对直径较粗管道或重负荷管道进行支架安装时，应适当减少支架间的间隔。

#### （三）管道连接

在高层建筑内部，管道连接主要依靠螺纹、法兰、

焊接、沟槽、卡压等基础技术手段<sup>[3]</sup>。对于直径在100mm及以下的镀锌钢管，普遍采用的是螺纹连接技术。在用内外螺纹进行牢固衔接时，需要留意螺纹的周全性与防腐蚀措施。法兰式连接适用于直径较大的管道以及需要频繁拆装的管段，主道贯穿阀门与水表等关键节点，结实、紧密性较好。

沟槽连接具有施工迅速、密封性好的特点。一般应用在建筑供水、消防供水等设施，直径超过或等于100mm的镀锌钢管多采用这种施工方式，铝塑复合管道等材料多采用卡套式及卡压式连接技术，安装简单、连接稳固性好，在施工过程中，需要留意管道间的间隔尺寸，一般情况下，电气桥架与水管外缘至墙体最近距离为100mm，而风管与墙体间最小距离为150mm以上，以此来确保安装检修过程方便。

#### （四）阀门安装

在安装过程中，需要检查阀门类型与尺寸标准相匹配，阀杆与瓣动作顺畅自如，无停滞与倾斜现象，阀门各个部分紧密结合，垫料、填料及紧固件均能满足工作介质性质的相关标准。阀门定位需要符合操作及维护流程，禁止对设备、管道及阀门的操作造成阻碍，水平管道中的阀门杆布置需向上或按照一定角度进行，手轮不得朝下转动。

在对立管上的阀门进行排布时，该装置的安装高度应保持在1.0—1.2m。而在安装阀杆时，则需要确保方向应与操作者面向相吻合，以实现操作流程的简便性。同时安装阀门前必须进行强度及密封性能的试验检查，达到规定要求后才可以使使用。并且在安装作业中，需要留意阀门介质流动的路径，保证管道内介质流动方向与既定流动方向相符。在高层建筑中机电管道井内，需要精细操作阀门装置以达精度，因此要加强安装规定与规范，使阀门在长期使用中具备稳定及可靠性<sup>[4]</sup>。

#### （五）保温与防腐

在保温方面，为了使其拥有良好的隔热性，应根据管道内部介质温度、压力状况及周围环境特点挑选适合的保温材料，诸如硬质聚氨酯泡沫塑料等制品。该产品的使用温度界限为-185℃—95℃摄氏度，保温层需做到无空隙的严密性，以此来增强隔热性能，保温层外围需增设防潮防护层及保护层，耐腐蚀效果显著。此外还应

该采用高密度聚乙烯作为保护层材料，以此来提升其化学稳定性及出色的电绝缘功能。

在防腐方面，管道表里均须实施防腐蚀作业，内壁一般采用胺固化环氧树脂涂料进行涂饰，该涂层之厚度介于0.038mm—0.2mm之间，增进管道的耐腐蚀水平，减少摩擦力阻碍；外部结构可以选择采用镀锌层铁皮防护层及涂覆油漆进行防锈处理。在施工阶段必须遵循所有规范与要求，保障保温及防腐施工品质，进而提升管道系统的耐用年限，提升整体安全与稳定水平。

#### （六）试压与冲洗

在实施压力测试阶段，需遵照系统工作压力的1.5倍标准实施水压测试程序，试验压力必须达到或超过相关标准的最低规定值，消防给水系统试验压力需满足1.4MPa以上，若工作压力则需要增加0.4MPa（仅当工作压力超过1.0MPa时）。在进行压力测试阶段，必须保证管道系统封闭无破损，逐步上升至指定压力水平，稳定维持一段时间（大约30分钟），对管道系统进行排查，看是否有渗漏或变形现象。在试压合格后，需要对管道内杂质进行有效去除，维持管道内腔无污垢，为此可以采用低压力气体对管道进行清洁，利用小流量水泵实施循环洗涤，确保管道内无杂质。同时，还需要检查管道中存在的泥沙等颗粒物，反复冲洗直至管道全面清洁，进行严密的试压与清洗，并对管道安装质量进行细致核查，确保管道系统在长期运作中的安全稳定性<sup>[5]</sup>。

### 二、高层建筑机电管道井安装施工常见问题

在施工图纸设计阶段，机电管道井的深度设计难以符合施工现场的实际需求及进度标准。设计人员在制定方案阶段，应强调建筑平面配置及其功能运用，在考虑管道井的位置、洞口尺寸、结构样式、管道技术及排布要求等关键因素上存在不足。这种设计所暴露的局限缺陷，往往让后续管道安装遭遇诸多麻烦与挑战，因此在初期平面图形规划阶段，需要针对建筑与机电管道的施工，并根据专业划分和系统类别，分别制作安装图纸。此外设计人员之间沟通存在隔阂，配合度偏低，在应对种类繁多的管道及其错综复杂的交错情形，未充分进行整体规划与空间利用的合理安排，引发管道排布容易产生抵触，空间分配不甚合理。

值得注意的是，现场施工人员往往对机电安装知识不够系统化，从事机电安装需专业知识丰富、实施难度较高，施工人员需要具备专业的机电安装理论根基及丰富的实际操作经验。但是在实际施工过程中，施工人员的专业技能水平不一，从而对机电安装项目的质量及施工期限产生了直接影响。再加上管井内部空间逼仄，管道交织繁多，安装难度相对较高，若施工前对图纸内容掌握不充分，施工前期顺序未进行合理排布，或许对其他管道安装构成障碍，甚至难以顺利开展。因此提升设计深度、强化专业交流、提高施工人员专业水平，是维护机电管道井施工品质及进度的核心手段。

### 三、建筑机电管道井综合布置

#### （一）高层建筑管道井进行深化布置

在条件符合的情况下，应将尺寸相仿或功能一致的管道实施归类整理，从而使管道支架的统一安装变得更为高效，有效减少物料开支，不断提高施工效率。在具体实施阶段，需要对管道井的实际结构进行考察，合理调整管道排布，并为安装与维护环节充分预留活动区域，通过色彩差异为管道鉴别提供参照，从而加强监管。针对高层建筑，立管的设置需根据楼层高度及压力等级的不同而有所变动，楼层高度越高，管道井内管道配置降低，适应楼层需求而改变。

管道布置方式，需要对管井门安装点进行周密思考，若该井门设立在井筒的较短位置，会导致井筒垂直深度增长，楼层穿越立管数量较多，应将此类立管设置于管井内部，而楼层间距较小的垂直管道多设置在建筑外围；若该管井门安放在较长位置，井筒纵向深度浅薄，应将此类立管在管井两侧均匀分布，该设计策略成功把握了管道井的狭窄区域，实现了空间资源的最大化配置，亦保证了整体视觉的统一性。如图1所示。

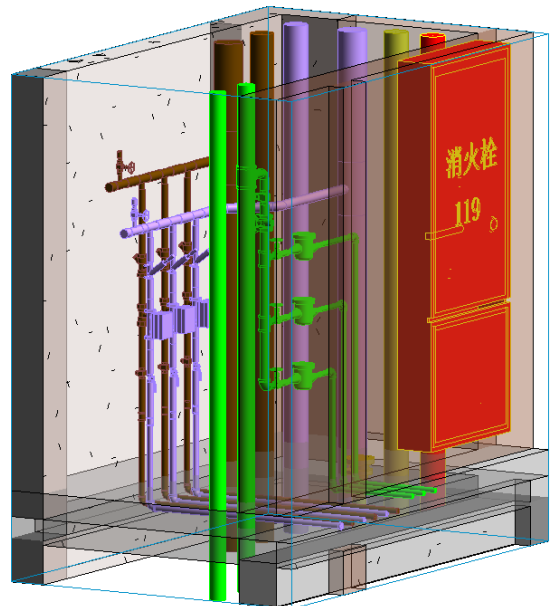


图1 机电管道井

#### （二）立管的支管及配件

在操作实施阶段，对管道主干实施适宜的定位需做到精准，确保其适应各楼层在供水、供电的实际需求，并且由于该管道自垂直管道分出，需要开展周密的配置，这些管道的分支部分主要作用是将主管道内的介质导引至各个具体的使用点，故而排布必须同时考虑实用性与空间使用的高效性。同时，在配置分支管道环节时，必须保证其与立管相接的稳固与可信赖性，且空间受限亦不会引发额外摩擦或挤压。

管道井中各式各样的零部件，管道设施中必备的配件有阀门、接头、法兰等，亦需精心安排与安装，这些部件在管道系统中占据着关键的地位，它们可对介质的

流速及压强等要素进行调控，维持管道系统顺畅运作，在布置这些组件时，必须深入思考其操作上的便利性与后续维护保养的实际要求，保证其操作与检修过程简便易行。

#### 四、建筑电气竖井深化布置和施工

以图 2 为例，优化前的强电井设计中，强电桥架与电表箱的连接方式需要悬空跨越消防强电桥架，这不仅影响了整体的美观性，还占用了电气井内的大量空间。因此，在施工前对电气竖井进行深化布置显得尤为重要。通过对局部桥架位置与整体排布不协调之处进行重新调整，可以显著提升电气竖井的空间利用效率。

此外，在深化布置时还需特别注意强弱电间的电磁干扰问题。由于弱电传输信号可能会受到强电线路电磁场的干扰，从而影响信号的稳定传输，因此在排布强弱电桥架时，应保持它们之间的平行距离不小于 300mm，以确保信号的传输质量。

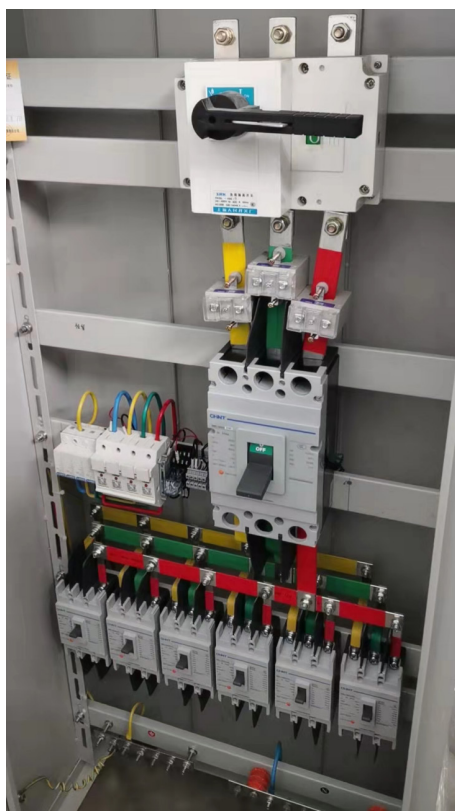


图 2 强电桥架

##### (一) 电气竖井深化布置原则

在施工前需要对建筑图纸中各层电气竖井的准确位置、构造规格以及净空尺寸进行全面深入的理解，从而为后续施工打下坚实的基础。尤其是在设计单位所提供的各式线路系统图表，消防监控设施、智能化监控体系、三网合一工程及高压电线系统图等，准确界定线路横穿楼板的具体方位及各楼层竖井内电气设备的布置地点，对电缆的规格型号、直径大小以及导线穿管时的管径尺寸全面掌握，以便在结构施工过程中采纳适合的预埋技术手段。

在实施深化布置时，需要关注电气装置及控制面板的垂直安装尺寸，应按照电气施工图纸所列电气项目顺序进行详细说明，在这一阶段，需要加强与设备厂商的联系，从而精确掌握电气装置、桥架及面板等部件的尺寸资料，以此来预先查看设备排布确保施工过程顺利进行。

##### (二) 电气竖井电缆施工原则

在对建筑电气竖井进行细化排布与施工操作时，需做好电缆铺设，并严格遵循施工原则，以保障项目顺利推进及电气系统安全高效运作。并且在电缆施工开始前，对电气竖井的每 1cm<sup>3</sup> 实施周密的排布与精确的丈量，必须保证电缆的路径、长度及固定方法完全符合设计规范。必须透彻掌握电气施工图纸，尤其是电缆线路的配置图，精确标定电缆穿过楼层、墙壁及与其他设施交会的确切点位，以便在施工活动期间采纳适宜的安保手段，预防电缆出现破损。我国电缆的挑选及敷设作业必须严格参照国家相关标准与规范，电缆的型号、规格及敷设形式需与电气系统的运行要求相吻合，在铺设阶段，电缆排列要整齐划一，固定要牢不可破，力求不出现形变、交错或过度弯曲，力促电缆电气性能和使用寿命的延长。

电缆施工中电缆接头处理是关键步骤之一，接头施工与装配必须依照既定规范，保证接触顺畅、绝缘性能稳定，同步实施必需的防水及防潮保护流程，预防接头受潮引起的电气故障。施工阶段顺利落幕之后，需对电缆系统实施全面的检验及测试，必须保证每一条电缆都能顺畅传输电力，电气竖井内部结构科学，安全系数高，这一环节充分体现了对施工品质的严格把控，更是提升建筑电气系统安全运行能力的核心手段。

##### 结语

综上所述，高层建筑机电管井管道综合排布安装施工技术要点探析不仅具有重要的理论意义，更对实际工程实践具有深远的指导意义。未来，应持续关注这一领域的发展趋势和技术创新，为高层建筑机电系统的安全、高效运行贡献智慧和力量。

##### 参考文献

- [1] 熊向前. 浅谈高层建筑机电管井管道综合排布安装施工技术 [J]. 四川建筑, 2024, 44 (6): 221-222.
- [2] 王长林. 超高层大型商务综合体机电安装施工技术应用研究 [J]. 中文科技期刊数据库 (文摘版) 工程技术, 2024 (12): 191-194.
- [3] 吕振国. 机电专业综合管线排布技术在建筑工程中的应用 [J]. 价值工程, 2023, 42 (28): 115-117.
- [4] 王宏. 浅谈综合支吊架在机电安装工程中的应用 [J]. 中国建筑装饰装修, 2022 (5): 108-110.
- [5] 陈朝宝. 基于 BIM 技术的酒店安装工程管线综合设计和施工技术研究 [J]. 广东建材, 2024, 40 (1): 153-156.