

机电安装工程电气施工技术及管理策略探究

张健

沧州中兴实业集团有限公司孟村分公司

摘要：机电安装工程作为商业建筑、教育科研和文卫设施、住宅楼盘以及城市地铁等众多工程中不可或缺的一环，起着确保工程需要与性能满足的关键作用。在机电施工的众多分支中，电气施工尤为关键，不仅对工程施工的顺利进行至关重要，还直接影响到工程的综合效果。本文着重探讨了电气施工工艺，包括但不限于防雷接地系统、管道布局、桥架安装、配电系统以及电缆铺设与调试环节，以期详细阐述施工关键步骤和质量把控点。通过对这些关键工序的论述和分析，本文旨在识别并解决施工中的常见问题，促进施工品质的提升，同时加强施工管理，确保项目的顺利完工。

关键词：机电安装；电气工程；施工工艺；施工管理

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.08.242

引言

在机电安装工程中，电气施工的作用至关重要。电气施工质量的优劣直接决定了机电安装工程质量的高低，并对后续的使用及维修工作产生深远影响。因此，包括设计、施工在内的全过程管理人员必须具备高水平的电气专业知识和技术能力，同时，应具备全局的项目管理和质量掌控能力。电气施工是建筑工程的重要组成部分，建筑工程的可靠性、安全性以及后期运营效率都与之密不可分，诸如照明设备、动力装置等电气设施的正常功能实现均依赖于电气工程的准确施工。因此，要不断提升施工工艺，通过实践积累经验，保证工程的高水准执行。

一、机电安装工程电气施工前期准备

在电气工程准备的阶段对后续工作的成功实施至关重要，施工准备工作的重点包括施工图纸的详尽审核和施工现场的深入了解。通过对施工图纸的仔细研究，要准确确定所需的建筑材料和设备。这项工作不但需要考虑设计要求，同时也要依据施工场地的具体条件，以充分适应实际环境，提前进行必要的技术交底，确保施工团队能够做到心中有数。为了确保施工顺利进行，并尽量减少因前期准备不足导致的二次重新施工，与土建施工单位的紧密协作非常关键。需严格落实预留孔洞的位置、高程是否正确，以及其他相关配套设施是否满足施工要求，确保施工环境达到最佳状态。另外，施工安全至关重要，各项安全措施，包括安全帽、安全带和反光背心等必须事先准备妥当，以防止事故的发生。除此此外，还需要确保电气工程的质量和进度也离不开优质施工工具和材料的支持。根据设计图纸、技术规范文件以及现场情况，精心挑选施工工具和材料，所有购买到的材料都应基于设计图纸的规定，并在到货时进行严格的技术参数检查，确保材料完全符合工程质

量要求。施工现场还应指派专人负责工具、设备、材料和零部件的领取、保管和分发工作，以避免因机具材料的延误引起的损失。

二、电气施工工艺理论分析

机电安装工程是一个复杂而综合性强的工程项目，涉及众多领域的专业知识和技能。在这个宏伟的项目中，电气施工工艺起着决定性的作用，并对整体工程质量产生深远的影响。因此，深入了解和分析电气施工的技术原理，是工程筹备阶段的关键任务之一。

在进行基础施工时，要特别注意到综合接地系统的建设。该系统通过专门的圆钢或扁钢制作的导体，使得在雷击发生时能够有效地引导电流进入地面，以实现防雷的功能。同时，管道敷设工作的复杂性不容忽视，这一工作不但要考虑管道本身的安装精确性，更要重视管内电缆的合理布局，建设过程中对预留空间的管理也是确保施工质量的重点，包括接头、开关以及设备接口等部分，都须保持精确控制。

在桥架施工环节，作为工程的一大重点内容，其安全及稳定性需充分确保。通常在间隔1.5至3米的地方安装支撑架，以承载桥架和内部电缆的重量，并防止其脱落。施工完成后，为防止桥架及连接部位受到环境腐蚀，需及时涂覆防腐保护材料。此外，桥架必须配备至少两处可靠的接地装置以确保安全，并在敷设时，应当保证电缆之间有至少50毫米的间隔，以防重叠引发电缆间的故障和安全事故。如果桥架施工中需要用到悬臂结构，应确保悬臂端没有超出支架位置1000毫米，从而维护桥架工作的安全性与可靠性。

三、机电安装工程电气施工工艺流程

（一）防雷接地

在电气工程安装过程中，防雷接地系统的构建是确保设备和建筑物在雷击天气中安全运作的关键一环，其

施工质量事关电气设备的稳定运行以及整个建筑物的安全。鉴于这一系统的专业性及重要性，对接地系统的安装要求严格把控。在具体的工艺要求中，首先需要通过构建良好的联合接地装置来建立电气通路。这通常是通过在基础底板的主筋上，依据设计图纸确定的位置和要求，采取通长搭接焊接的方式来完成。同时，变配电室内安装的总等电位箱需要和防雷接电装置相连，确保所有设备的导电金属外壳，以及建筑物内外的金属管道、金属部件（如门窗金属、栏杆、电梯轨道等）均与总等电位箱连接，形成等电位联结态。除此之外，屋面上的避雷带安装也非常重要。避雷带及其支架的安装应保证间距均匀且不大于1米，确保系统既能发挥作用，同时具备美观性。在焊接和搭接工作中，要求圆钢之间、圆钢与扁钢之间的搭接长度至少为圆钢直径的6倍，并且施以双面焊接，扁钢与扁钢之间的搭接长度不少于扁钢宽度的2倍，且至少进行三面焊接，以此来确保电气通路的稳固性和可靠性。

（二）管路敷设

在管线敷设技术是电气设备安装工程中的关键步骤，它对设备的稳定性能和后期维护作业有着直接影响，其敷设工艺的质量直接关系到电气系统的运行可靠性。综合而言，管线线路敷设技术需全面、细致，且遵循如下7个重要技术要点。

在混凝土板和墙体内部进行电气管线敷设之前，应对不同系统的管路进行周密的规划，力求实现管路布局的优化，减少不必要的交叉和弯折，采用最合理的路径完善敷设方案。对于混凝土中暗敷的管路，敷设深度必须满足不少于15毫米的标准，以免受到潜在的机械损伤。按照设计图纸的规定，确定电气装置、开关盒的确切位置和高度，以及开孔的数量、方向和具体位置。使用专业开孔器具进行操作，杜绝使用气焊或电焊等可能导致结构损伤的方式。在管线穿入接线盒或接线箱的过程中，也应维持其整洁和有序，安装时需确保与楼板或墙面紧贴，以避免模板拆卸后出现装置深度过深的情形。在管线超出以下规定长度时，必须设置过线盒。如果管路直线无弯曲，应每30米设置一个过线盒；一旦出现一个弯曲，则应缩短至20米设置过线盒；如有两个弯曲，应15米处设置；三个弯曲则进一步缩短至每8米设置一个。过线盒的选择位置要考虑到穿线的便捷以及维护的方便性，尽量设在便于公众到达的区域。此外，对于镀锌钢管的连接，应当采用螺纹连接，且连接处的螺纹长度不得小于管接头长度的一半，确保螺纹连接的平滑与完整无损，管口处理光滑，避免在穿线过程中对导线绝缘层造成损伤。在执行配管弯曲施工时，弯曲半径

需符合相关规范要求，严格把控管子的弯曲度，确保无起皱和裂缝现象存在。最后关于接地线的敷设，应采用不小于4平方毫米的双色铜芯软线，并使用专业的接地卡子完成连接，禁止采用熔焊方式，并且确保接地线的安装牢固，无任何松动现象。

（三）桥架安装

在电气安装工程中，桥架作为电缆的承载平台，对于电缆布置的质量有着至关重要的影响，其安装过程的优劣直接决定了电缆敷设的最终品质。因此，施工过程中对桥架的安装必须严格审查，并确保工程施工符合如下技术要点。在安装电缆桥架的直线段时，连接方式应采用内或外插连接头，所有连接部位需配备平垫和弹性垫圈，并使用螺母进行紧固，确保螺母位于桥架槽壁的外侧。在桥架进行交叉、转角或丁字连接之处，应根据现场情况，选择使用相应的单通、二通、三通或四通连接件，又或平面二通、平面三通型连接件来实现变通连接，同时在每个连接处的两端增设吊架或支架，以加强结构的稳定性。面对建筑物结构存在坡度的情况，应将桥架按照该坡度变化进行敷设，并可利用倾斜底座或调角片来适配和调整桥架的倾斜程度。在电缆桥架与接线盒、电柜等设备的交接口相连时，要确保连接处平整和密封性，避免产生缝隙。此外，桥架跨越变形缝时，应采取相应的补偿措施来适应潜在的结构变动。整个电缆桥架以及与之配套的吊架或支架的垂直度、水平度必须达到规定要求，并确保吊架或支架在电缆桥架层面对齐后固定稳定。线槽在敷设时，若其位置在某些特定环境如腐蚀性气体管道上方、高压力管道上方或腐蚀性液体管道下方时，都须采取防腐隔离措施以防腐蚀。最后，当电缆桥架需要通过防火隔区时，应采用专门的防火堵料进行密封，以确保这一部分的防火性能满足防火规定。

（四）配电箱（柜）安装

配在电气设备安装工序中，配电箱（柜）承担着电力分配与控制的重要职能，其安装质量直接关联到整个电气系统的运行稳定性与安全。鉴于配电箱（柜）的安装复杂性以及对后续运营的重要性，施工过程中需严格遵循以下规范和技术点。配电箱的施工要点包括：在实施安装前，应对土建施工进行彻底检查，保证土建工作满足配电箱安装条件，例如预留孔洞及预埋件的准确性和适宜性。此外，装修进度应与配电箱安装协调一致，确保配电箱不受后续施工影响而造成污损。配电箱的固定应牢靠无误，并紧贴墙体无明显空隙。零线排和地线排螺栓应齐全，未发生共用螺栓压多条线现象，确保稳定性与安全性。配电柜的安装要点则涉及：单体配电柜

安装时应综合控制柜体的水平、垂直度，严格按规范设定的范围执行。其槽钢基础须高于地面至少100毫米，并且结实固定，保证配电柜在使用过程中的安稳性。柜内配线要条理清晰、直观有序，切忌杂乱。确保元器件的质量也是安装中不容忽视的环节，所有配件及部件必须满足设计标准和规范要求。由于配电柜通常承载较高的负荷，应为其配备充分的通风和散热设施，并选用品质可靠的元器件以确保长期稳定运行。此外，配电箱（柜）及其基础的接地工作必须符合国家电气规范，保障系统的电气安全。在开设有孔洞的配电箱（柜）的情况下，必须使用防火泥、防火包或防火板等耐火材料进行封堵，以满足防火安全要求。

（五）电缆敷设

在电气工程的电缆敷设工段中，根据具体情况采用如穿线管敷设、电缆桥架布置等多种方式。为确保导管和桥架的稳固性，应在敷设前进行必要的支撑牢固性测试。敷设过程中，对于那些线路长且截面积较大的电缆，推荐使用机械牵引方式进行敷设以优化工作效率。机械牵引敷设中，要在电缆附近每隔2至2.5米放置滚轮，确保电缆在牵引过程中无需直接与地面或支架产生摩擦。对于无法实现机械牵引条件的工程现场，则转而采用人力牵引敷设电缆。人力敷设需要相应人员沿预定电缆走向分配到位，并在敷设距离较远情况下同样将电缆置于滚轮上，以便于人员操作牵引过程，保障敷设的平滑进行。

（六）调试

系统调试工作需严格按步骤执行，首先应事先撰写独立的电气调试方案，并准备好必需的记录工作表格。确保现场备有所需仪器、测量表、二次系统图和厂商配线图。在调试电源时，必须保证电压及电源符合设备要求，并配备完善的防护设施。调试人员要严格遵循安全操作规程，穿戴个人防护装备，使用电气测量工具，并确保设备通电工作由专业电工负责。带电设备与机械应有清晰的安全警示标识，并遵从电气安全规定进行保护和标识。对于远程供电点的电气设备应做好标记，以避免误操作，必要时安排专人监护。在供电管理上执行严格制度，其他专项调试所需的用电必须提交电气部门申请，经批准后由电工操作，并在调试结束及时断开电源。单机调试完成后，依照送电操作规程，组织相关人员开展送电动作，排除无关人员，并由电工依次执行送电，同时仔细监测仪表电压，检查控制开关和导线是否正常发热，并将观察结果准确无误地记录下来。

（七）验收

电气设备的验收质量在建筑电气专业的工程中极为

关键。通常验收工作聚焦于屋顶、标准层、公共区域及地下室等四个主要方面，这些地方因其相对隐蔽且易被忽略，在施工时易产生质量问题。电气验收应考虑以下要点：一是在不超过30米的桥架设置中，至少两点需有有效支撑；而超过30米长度的桥架，在每隔20至30米处设计支撑点。二是对于所有非镀锌桥架的连接，两端都应安装满足设计要求截面面积的防护性导体。三是管道应直线敷设且分布均匀，特别是在关键节点的500毫米范围内增设加固环。在验收过程中，必须严格遵守设计规范和技术要求，以避免特殊因素导致的不合格现象，因为电气工程的设计如果存在安全隐患，不规范的验收将会增加后期潜在风险，给项目带来不必要的安全隐忧。

结语

综上所述，在建筑电气工程中，从电缆选型、桥架安装、配电箱（柜）配置、电缆敷设、系统调试到最终验收，每一个环节都至关重要。为确保工程质量和安全，施工过程中应严格遵循相关规范和技术要求。由此可见，掌握正确的控制管理原则，从而避免风险的发生，对于确保施工过程控制管理的有效性至关重要。

参考文献

- [1] 吴永杰. 机电安装工程电气施工工艺及其控制管理探究[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2021(10): 25-27.
- [2] 宋端峰. 机电安装工程电气施工工艺及其控制管理探究[J]. 中国设备工程, 2021(24): 94-95.
- [3] 王发中. 探究机电安装工程电气施工工艺与控制管理[J]. 机电工程技术, 2020, 49(12): 239-241, 248.
- [4] 石峰. 探究机电安装工程电气施工工艺与控制管理[J]. 世界有色金属, 2017(17): 280-281.
- [5] 杨伟涛. 机电安装工程电气施工工艺与控制管理研究[J]. 绿色环保建材, 2018(9): 231, 233.
- [6] 卢少强. 机电安装工程电气施工工艺与控制管理分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017(28): 93.
- [7] 石智强. 机电安装工程电气施工工艺与控制管理[J]. 建材与装饰, 2018(38): 214-215.
- [8] 杨世有. 机电安装工程电气施工工艺与控制管理[J]. 工程技术研究, 2019, 4(13): 138-139.
- [9] 汪岚. 对于机电安装工程电气施工工艺和控制管理的研究[J]. 电子测试, 2016(5): 118-119.
- [10] 杨伟涛. 机电安装工程电气施工工艺与控制管理研究[J]. 绿色环保建材, 2018(9): 231-233.