

# 建筑电气工程施工中的关键技术分析

张蒙

中铁城建集团第一工程有限公司

**摘要：**在建设项目中，电气工程施工是十分关键的一环，它关系到建筑物完工后的使用功能。本文从建筑电气工程的特点出发，分析了目前建筑电气工程施工中常见的质量问题，并以此为依据，对建筑电气工程施工的技术要点进行了分析和总结，最后提出了施工过程中的质量控制措施，对提高我国现代化建筑工程的整体水平具有一定的理论指导意义。

**关键词：**建筑电气工程；施工；关键技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.03.027

## 引言

电气工程的建设对于建筑行业的发展和居民的生活水平的提升都有着举足轻重的影响，在整个建筑经济中占据着十分重要的位置，因此，强化电气工程的施工管理显得尤为重要。随着社会的发展，人民生活水平的不断提高，对电力的需求也在不断增加。但是，到目前为止，我们的电力企业仍然面临着技术落后和设备落后的问题，这就造成了越来越多的供需矛盾<sup>[1]</sup>。由于没有制定出一套科学、合理的调度计划，从而导致了资源的浪费和生产成本的增加，这些问题都没有得到很好地解决。这些问题的产生，不但对施工企业自身的健康发展产生了很大的影响，同时也在某种程度上制约着整个社会的经济发展。因此，建筑施工单位一定要把重点放在对电气工程施工的管理上，对设备进行优化，同时要对电气工程施工过程中产生的一些问题给予足够的重视，并对这些问题进行相应的处理，寻找出相应的解决方案。

## 一、建筑电气工程施工特点

### （一）专业性

建筑物的电力系统构成范围很广，而且大多数都是隐蔽工程。一般情况下，管道和接线箱等必须安装在墙体内，从而大大增加了工程的隐蔽程度。在具体的施工过程中，要预留管、线、盒等的位置，并要与土建作业相互配合，使电气安装工作顺利进行<sup>[2]</sup>。电气工程是建筑结构的重要组成部分，其技术要求很高，必须要保证其质量。在电气工程的建设中，一旦出现质量问题，如果没有被及时地检测出来，不但会影响到施工的顺利进行，而且还会面临着返工的问题，而且要花很长的时间来解决，因此，在进行建筑电气工程施工管理工作时，一定要遵循专业性的原则，这样才能有效地降低质量问题的发生。

### （二）针对性

因为电气工程施工牵扯到了多个施工步骤，而且这

些步骤与整个建筑工程施工都是相互联系的。某些情况下甚至在明确施工内容之前，就已经开始了电气工程的施工准备工作<sup>[3]</sup>。在建筑工程的其他部分的施工结束之后，还要对电气工程展开完善，因此，电气工程的施工内容具有多样性，这就注定了它要耗费很长的时间才能完成。在建筑电气工程中，配电箱和接地是主要的施工内容，必须对其进行科学的管理。只有这样，才能有效地提高整体施工质量，保证工程的质量。在进行施工管理时，要对各分项工程的具体特征进行精确地分析，选出有经验的人来进行施工管理，从而使整个电气工程的质量得到全面的提升。

### （三）整体性

建筑电气工程是由多个项目组成，各项目相互独立，相互制约，缺一不可<sup>[4]</sup>。消防、动力等系统是电气工程的重要组成部分，它们之间有着密不可分的关系，只有将它们紧密地连接起来，才能保证电气工程的稳定运行。因此，在进行电力项目的过程中，必须按照完整性的原则进行。各个部门的施工人员都要对这些问题进行充分地思考，并且要加强各个部门之间的沟通与交流，才能使电气工程的施工顺利进行，保证所有的施工项目都能得到有效地实施。

## 二、建筑电气工程施工常见质量问题

### （一）防雷接地问题

在建筑电气安装工程中，防雷接地施工的质量直接关系到整体工程的质量。若防雷接地施工不符合工程要求，将会极大地增大建筑电气危险，严重时还会危及人民的生命和财产安全。举例来说，若施工人员没有按规范做好接地操作，或接地位置不准确，均会对防雷接地施工造成影响。

### （二）配电箱（柜）安装问题

配电箱安装问题主要有以下几方面：箱体未经防锈、防腐蚀处理，因安装不牢固，水泥浆液会渗入箱体内，或在震动中发生位移；吊扇钩盒、照明设备位置偏差较大，接线盒、配电箱等坐标偏差较大，未按照图纸进行安装；管道端口进入箱体过多，箱体内部和现浇水泥墙的箱体凹陷过深，致使其倾斜；产生这些问题的原因很多，其中最主要的原因时施工人员责任心不强，施工过程中与施工单位不协调。

### （三）焊接钢管暗敷设问题

在混凝土和墙体中的电气工程施工中，焊管隐蔽敷存在着许多质量问题，这些缺陷主要表现在：未做防腐防锈处理，焊接方式不合理，并联管道间没有间隔；焊接管内壁局部塌陷，形成90°的小弧形；接头处、管

道与箱体之间的接地交叉处理不得当；焊管自身没有固定好，在浇注混凝土时没有安排专门的护管人员。如果施工企业没有对上述问题给予足够的重视，或管理人员没有足够的经验，将会对焊接钢管铺设的质量造成很大的威胁。

### （四）电气管线敷设与连接问题

在建筑电气工程中，为了不让电线受到破坏、延长电线的使用寿命，经常会在电线的外部铺设电线管。当前，在建筑电气工程管道铺设过程中，存在着以下问题：电线管管壁偏薄、壁强度不够、韧性差等。另外，电线管道在铺设过程中，往往还会出现接头连接不紧密，管道埋深不足，以及电线管道有凹陷等问题。

## 三、建筑电气工程施工技术要点

### （一）防雷接地施工技术要点

在目前的建筑防雷接地设备中，通常由避雷器、引下线、接地设备等部分构成。避雷器主要是对建筑物起到防护作用，将闪电直接引入地面<sup>[5]</sup>。避雷器主要分为避雷针、避雷线、避雷带和避雷网四种类型，其防护范围各不相同。引下线是一种将避雷器和接地设备连接起来的导体，它的主要作用是把雷电产生的电流导入到地下接地设备中，以保证建筑物的安全。每栋建筑至少要设置两根引下线，其间隔要符合建筑的防雷要求，一、二、三类防雷建筑之间的引下线间隔分别为12m、18m、25m。接地设备是防雷装置的终端，它与地面连接在一起，通常情况下，它的主要材质是钢。对于接地设备，要注意防腐蚀，可以通过镀锡或镀锌的方法来进行处理，从而防止由于接地设备的锈蚀而造成的电阻过大，影响防雷效果。在安装防雷接地装置时，应注意下列事项：①应遵循由下至上的原则，按接地设备—引下线—避雷器的次序安装。②避雷器和引下线选用热镀锌材质。③避雷带和引下线应保持笔直。④保持两个以上的接地电阻测量点，并且标志清楚。⑤定期对系统进行检查。

### （二）配电箱（柜）施工技术要点

配电箱在一个建筑中负责电力的分配与控制，是保证建筑用电的关键，由明箱和暗箱组成。①建筑配电箱进行安装时，要严格按照设计图纸、国家相关电气施工规范选用不同规格的配电箱、进行正确的操作，充分考虑用电设备之间的容量配合，确保电源进线、连接导线、负荷出线与相应电气设备的准确、牢固线路连接，并做好安装检查工作，包括配电箱的保护接地、中性线等关键接线端子的可靠连接，配电导线排布的紧密牢固；②针对施工过程中遇到的各种干扰、意外等情况，要做好技术修改、核实工作。此外，施工完成后，要对配电箱进行清洁、明确标识等工作，保证箱体内部干净整洁、干燥、关键接点标注明确，消除潜在的操作隐患。对于导线的连接，应按照《建筑电气施工质量规范》的要求，避免PE支线和PE干线的串联连接，而应采用并联的方式<sup>[6]</sup>；③配电箱的安装要方便人员操作，采

用膨胀螺栓靠墙紧密固定，同时要考虑配电箱的出孔方向、安装位置，对于截面积小于 $10\text{mm}^2$ 的单股铜线和大于 $20\text{mm}^2$ 的多股铜线，分别采用不同的连接方式。④科学安排配电箱的安装与地面土建等工程的建设顺序。

### （三）钢管敷设施工技术要点

当使用钢管进行安装时，要按照设计图中的灯具位置和建筑轴线之间的关系来设定控制线，安装完成后接管。在墙体内埋设钢管时，要将管道埋设在墙体中部，要提前将管口封起来。需要注意的是，管线的竖直高度应在设计标高的200毫米以上。在将盒子固定好之后，再接管，管伸入盒子的时候，可以使用跨接线进行焊接。在施工的时候，要特别留意，管口应该与盒里口齐平，一般情况下，管口突出箱盒5mm为宜。当两个以上的管道并列时，要保证管道的排列整齐。钢管间的连接应该使用套管，其长度要比管径大2.2倍，当长度超出一定的限度时，也应将接线箱安装在管道的中部，即：①管道的总长度大于30m，且不发生弯曲；②管道总长超过20米，有1个弯头；③管道总长超过12米，有2个弯头；④管道总长大于8米，有3个弯头。从理论上讲，钢管不应该穿进设备的地基，如果无法避免，就应该在钢管外加上保护管。在钢管铺设过程中，若有变形缝，则应在变形缝两侧埋入接线箱。将钢管一端固定在接线盒一侧，在接线盒另一侧开长孔，孔径应大于管径。在钢管焊缝处，应进行防腐处理。

### （四）管线敷设技术要点

要想较好的解决室内管道敷设与室内填充墙的衔接问题，可从下列方面着手：

第一，应按照有关标准及设计图纸进行敷设，以确保敷设工程的质量。管线的排列应该是平行的，以降低对建筑物的破坏。第二，施工单位要按照工程设计中的主要参数，严格按照工程图纸和工程规范要求，做好管道的放样、定位。用带保护罩的切割机切槽时应按管线尺寸确定切槽尺寸和深度，保护层厚度不得小于15mm。管线安装完毕后，必须对其进行紧固，补槽分两次进行，开槽位置要用纤维网覆盖，并用M10水泥砂浆填满。第三，严格按照有关标准和设计方案开通管道。材料未达标，不得开料。在进行管道加工操作时要注意管道的弯曲半径：有一个 $90^\circ$ 弯道时，弯曲半径大于4倍直径；对于有二到三个 $90^\circ$ 弯道，其弯曲半径应大于6倍直径；内径在25毫米以下的镀锌管及无缝管，可采用不同型号的手动弯管机；内径超过32毫米的应采用液压弯管机；PVC弯管可按规格选用扭力弹簧进行弯管；超过32毫米采用慢弯。第四，与PVC连接时，使用防水套管并紧固。在接线长度超出规定范围时，可将接线盒抬起；用锉刀清除钢制管端口的毛刺；镀锌钢管禁止电焊；混凝土地面应铺管，禁止整捆铺设；将裸露或暗埋的管道放入箱体内，并用特制的钻孔工具对箱体进行钻孔。

## 四、建筑工程施工质量控制措施

### （一）加强前期准备工作

首先，要加强对建筑图纸和电气施工图纸的分析，以确保施工质量和安全，有效地利用设计图纸和电气施工图纸，组织和协调设计、施工、验收等工作，并及时发现和解决存在的问题。管理人员和专业技术人员要对图纸中的结构特征和配套技术要求有一个全面的了解，并与设计人员进行充分的交流，从而对整个建筑电气工程的施工方案有一个完整的认识。对前期建筑电气工程施工方案有不同的看法时，应该立即组织管理人员、技术人员和施工人员对此进行分析，并制定出相应的措施，明确施工过程中的关键点，保证施工工作已经做好了充分的准备<sup>[7]</sup>。

其次，要明确关键设备和设施的位置，以便在施工过程中能够有效地衔接，避免由于电气和建筑环节之间的不协调而导致施工操作过程中出现混乱。同时，还要制定详细的施工计划，确保设备、设施在安装过程中能够顺利地运行，以保证工程质量。

最后，对于复杂的建筑电气工程，在施工前，应提前预留出线路的预埋位置，以便在施工过程中准确地安装，从而提高施工效率。此外，为了保证后续工艺的顺利进行，需要采取一系列措施，其中包括预埋设备的安装和设备表面的处理工作。预埋设备的安装需要确保其位置准确，并保证其与建筑结构紧密结合，以确保后续工艺的顺利进行；而设备表面处理则要求将表面污渍去除干净，并保证其表面的清洁度。

### （二）做好过程管理

首先，做好技术交底。技术交底指的是对施工设计展开严格的研究，并将其交由规划人员进行审核和处理，最后将其发送到建筑乙方进行现场施工，由现场总承包单位进行分包的设定和管理。整个环节应确保数据信息的精准性，并设定好总承包与分承包之间的对应关系，严格执行法律文件，保证施工工序的衔接性。

其次，规范电气施工人员管理。现场施工人员自身要具备对图纸进行核验的能力，一旦发现图纸数据信息与现场实际参数不符时，要及时上报并进行调整。当项目规划范围内的各种内容发生变化的时候，也应该进行整体化核实，以保证变化范围所带来的影响，不会对其他项目造成干扰。

最后，设备和材料的规范。电气工程施工材料和设备是工程安装的重要组成部分，由于电气工程施工过程中存在的动态介入问题，因此，有必要对材料和设备在支撑过程中出现的问题进行进一步分析，并对其进行规范化验证。例如，在安装过程中，低压配电柜机柜外壳以及内部结构可能会产生变形，若出现质量不合格的情况，就会导致配电柜在使用过程中无法承受更高载荷的压力，这就要求对配电柜和相关机电设施的基础参数进行详细的检测，保证其基础使用性能能够达到项目总规划指标<sup>[8]</sup>。

### （三）保障验收质量

在电气工程的施工后期，要对其进行质量验收，这个过程主要有三个阶段。

第一，关于电力项目的试运行事宜。在电气设施安装之后，要进行系统性的调试，对不同线路及设备在驱动过程中可能出现的问题进行查证。该过程可以通过使用单元来完成对预期电气项目的调试和整合处理。待电气系统整体启动之后，对运行中的数据参数进行检测，若有异常，进行针对性处理。

第二，质量验收阶段。在电气工程项目建设的后期阶段，需要建设单位与监理单位联合进行验收。施工甲方需要聘请第三方检测团队，对施工项目中的各种电气设施和线路进行详细的检测和评估。一旦发现质量问题，要马上对其进行返工。与此同时，施工企业还应该对建设工程项目的质量控制机制采取一些辅助措施，与电气工程项目在运行过程中可能出现的问题点相联系，展开着重检测。比如，电气设备的预留孔位置和门窗或门梁构造不能发生冲突。

第三，在产品的保护期内，要对各种电气设备进行防护处理。如配电箱、风机阀门等，通过对这些可拆卸装置的核验与加固，避免后期设备在使用过程中造成的建筑系统瘫痪。另外，对于户外工作的电气设备，要做好安全箱的加固和防护处理，防止雨水进入到电气设备中，以提升工程管理的一体化水平。

### 五、结束语

总之，在建筑工程建设中，电气工程施工是一项十分重要的工作，电气工程的施工质量直接影响到整个建筑工程的质量。因此，在具体的施工过程中，技术人员必须要对施工方法、施工技术进行科学、合理的选择，运用先进的施工方法、先进的施工技术，来保证电气施工的质量，为建筑工程企业获得经济效益提供技术支撑。

### 参考文献

- [1] 陈忠明. 建筑电气工程施工质量控制的研究[J]. 江西建材, 2017(12): 2.
- [2] 郝海波. 民用建筑常见电气工程质量通病与防治对策[J]. 中国室内装饰装修天地, 2020.
- [3] 林俊城. 建筑电气安装工程施工质量通病与防治对策[J]. 四川水泥, 2021(11): 55-56.
- [4] 梁观平. 建筑电气安装工程施工质量控制要点分析[J]. 科技创新与应用, 2017(17): 246.
- [5] 霍德刚. 建筑电气安装工程的质量控制分析[J]. 集成电路应用, 2022, 39(06): 130-131.
- [6] 谢慧. 论建筑电气工程的施工质量管理经验分析[J]. 中国设备工程, 2018(20): 201-202.
- [7] 张焕旭. 住宅小区电气施工的安装及质量控制[J]. 工程技术研究, 2018(16): 117-118.
- [8] 李伟星. 大型项目中的电气施工管理研究分析[J]. 建筑技术开发, 2018, 45(17): 50-51.