

建筑电气的低压电气安装技术探讨

张斌

上海外经集团控股有限公司

摘要：本文详细介绍了建筑电气中的低压电气安装技术，包括低压电气系统的概述、低压电气安装设计阶段、低压电气安装技术分析等方面。**结语：**低压电气安装技术是建筑电气系统的重要组成部分，需要按照一定的规范和标准进行操作，以确保电气系统的安全性和稳定性。同时，需要不断优化和完善测试和调试方法和技术，提高电气系统的运行效率和稳定性。

关键词：现代建筑；电气；低压电气系统

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.16.047

前言

很多建筑领域的技术人员会将建筑中的电气系统比喻成“神经”，其能够为现代建筑提供并控制电力。作为现代建筑的基础设施，其能够在提供照明与通信等功能之外，赋予自身自动化水平，让能源供给效率的现代化水平变高，也能有效提高居民的生活质量。因此，对现代建筑电气的研究是必不可少的。

一、低压电气系统概述

现代电气系统由多个子系统组成，其中低压电气系统的额定电压会长期处在1000伏特以内，这主要是因为，该部分系统的主要作用在于保护和控制供电，并确保建筑物内电气设备不会负载。详细来说，低压电器拥有分配电能、为照明设备与插座供电、控制空调与电梯、提高建筑电力系统安全系数与自动化水平等功能，主要零部件包括复合型电缆、导线、开关、保险和控制等，这些零部件能够确保建筑物内部长期稳定的电流运转。需要注意的是，我国有关部门对于电气低压系统的设计与安装都有明确的安全标准，各地也会根据气候等地区特征出台法律法规，施工团队更要根据工程的实际情况调整相关参数，确保建筑电力系统的安全系数达标，且安装过程没有失误，否则就会阻碍建筑物的后续使用，甚至严重威胁建筑物内人群的生命财产安全。

二、建筑电气中的低压电气安装设计阶段分析

（一）确定负载需求

施工团队想要确保低压电气系统能够满足建筑物的需求，就需要识别建筑物的负载需求，并对建筑物内可能出现的电气设备负荷进行预计算。这需要施工团队明确建筑物的用途，不同用途的建筑物在电器需求方面差别非常大，比如工业建筑的需求就会大于商业建筑，而商业建筑对电力的需求又会远超过住宅建筑，其中，工业建筑内部一般会安装大量的机械设备，因此其对电力的需求非常庞大；而商业建筑中会安装有装饰用照明设备与广播设备，这需要低压电器系统能够长期稳定地提供

电力。除此之外，施工团队还需要根据建筑物的面积、层级等参数进行设计，更大的建筑往往需要安装更多的照明、控温等设备，这就对负载需求更大，总之，建筑物大小的不同也在一定程度上决定了其在负载需求方面的不同。再之后就要展开详细分析，列出不同电器的负载明细，包括照明、控温、电梯、发电机和通信等，设计人员需要明确不同电器的功率、时间段和使用方式，确保低压电器系统所能提供的功率需求要超过建筑的最大需求，并将未来拓展性也纳入考量范围，这主要是因为，建筑物的使用寿命一般较长，因此其用途可能会发生变化，这就需要设计人员未雨绸缪，为电气系统的升级换代留有余地。最后，技术力再高的电气系统也会有一定风险，这就需要设计备用系统来提高整体系统的可靠性，比如布置备用发电机或不间断电源设备等。

在针对建筑负载需求展开详细分析后，施工团队的电气工程师就能够设计出好用可靠的电气系统，而这种优质系统能够有效遏制电力浪费，提高资源使用效率和建筑安全系数。

（二）电缆和导线的选择

低压电器系统中最复杂的零部件莫过于电缆和导线的构成，这二者的设计与安装都需要综合考量数个因素。首先，设计人员需要对建筑电器负载性质有所了解，需要根据用途的不同来选择电线和导线的种类，比如在分配模块就需要使用承受电流能力更强的电缆，而信号传输模块则需要使用电阻更低的导线。除此之外，工程当地的外界环境也会对这二者的选择提出要求，对于气候条件较为潮湿、温度较高或污染比较严重的地区，就需要确保电缆与导线具有较强的抗磨损性，尽可能延长建筑电气系统的使用寿命，降低后续维护成本，需要注意的是，零部件材料质量的变化可能会降低电压并提高能量损失，造成整体系统性能下降，这就需要设计人员找到效率与质量的平衡点。更重要的点在于零部件的安全系数，我国有关部门对现代建筑电气系统所使用的电缆和导线有着明确的安全标准规定，遵守该标准能够有效提高建筑的安全系数，避免漏电和火灾等事件的风险。最后，设计人员需要在成本预算范围内选择材料，不同电缆和导线所需的成本不同，这就需要尽可能提高采购的性价比，来实现质量与收益的双丰收。

（三）设备选择

除了关键零部件之外，低压电器系统的设计还需要搭配合适且稳定的模块设备，这包括开关设备，如断路器、接触器等；控制设备，如PLC可编程逻辑控制器和SCADA数据采集系统等；保护设备，如继电器、过压保

护和熔断器等。

其中，开关设备的主要作用在于人工连接或切断电气回路，因此其选择的主要方式是筛选设备的额定电流与电压，首先要确保该设备的额定电流电压符合建筑实际负载状况。且由于该部件与建筑使用者的接触最为密切，就需要施工团队选择社会形象更好、产品口碑更佳的制造商品牌，从而为设备的安全功能和隔离特性提供保障。

而控制设备的主要作用在于提高电气系统的自动化控制，并建立完善的监控系统，这就需要施工团队了解建筑的主要用途，根据实际情况考虑控制需求，并对设备的功能和控制逻辑进行编译，筛选出最符合建筑需求的控制器。需要注意的是设备的通信协议，不能与其他系统的通信集成相冲突，最后要尽可能选择编程更加灵活的控制设备，以便满足后续设备升级换代的需求。

保护设备的主要作用在于检测电气系统的运行状态，并为其提供保护，避免出现过载或短路等电气故障。因此，保护设备的选择需要严格遵守建筑负载类型，选择与之相匹配的保护设备，才能满足建筑对电气保护的需求。同时要关注保护设备检测故障的频率和效率，尽可能选择速度更快的设备，以降低电气系统的风险。此外，还需要从后期维护和重置的角度，选择更加可靠的保护设备。与前面两种设备相同，保护设备的选择也要遵守我国有关部门出台的安全标准和当地的法律法规，并根据建筑本身的特点进行微调。过程中，施工团队的设计人员需要对市场上常见设备的性能和性价比进行深入分析，尽可能在成本范围内选择安全系数达标且运行效率较高的产品。需要注意的是，保护设备的选择和安装需要施工团队与供应商进行深度合作，让供应方的技术人员深入施工场地调整相关参数，以便充分发挥保护设备的作用。

三、建筑电气中的低压电气安装技术分析

（一）敷设电缆和导线

建筑低压电器系统的安装需要通过电缆与导线从电源端获取电能，并最终传输到终端设备上，这两个零部件也是满足建筑负载需求的关键。若施工团队能够提高敷设的科学性，就能够最大程度降低能量损耗，避免电气干扰对整体系统的负面影响。因此，在敷设过程中需要根据当地的外界环境调整敷设计划，并选择合适的保护措施，具体包括温度、风速、湿度、污染程度等。

电缆通道：电缆通道是电缆和导线的管道或轨道，用于安全地保护和组织它们。通道的选择取决于建筑物的布局和要求，例如电缆槽、电缆桥架、管道系统等。

其中，固定并保护电缆与导线的部件叫作电缆通道，电缆通道的敷设在一定程度固定了电缆导线的位置，而敷设要遵循建筑物的实际布局，包括给排水管道、电缆槽等。而电缆支架是支撑电缆通道的零部件，能够为电缆导线提供稳定性和安全系数的支持，在二者的共同作用下，能够有效降低电缆受到物理损害的概率

和程度，有效延长电缆的使用寿命，在施工过程中，需要注意确保电缆与导线之间保持合理的安全距离，避免电气在传输过程中相互干扰，一旦出现难以解决的干扰，就会增加火灾和短路等事故风险。

除此之外，施工团队必须正确连接电缆导线接头，并通过现代化技术将接头固定，为电流传输提供稳定的环节。若连接工作出现问题，就会增加电阻并降低电压，最终表现为设备故障。对于处在地下位置的电缆，需要根据地质环境选择合适的材料，并精确测量地下水的变化趋势，避免电缆被浸泡侵蚀。敷设过程必须严格遵守我国有关部门出台的相关标准，为建筑整体电气系统提供安全性保障，施工团队要确保设计与安装人员的专业水平过硬，坚持持证上岗，避免电气系统因施工不当出现安全隐患。

最后，在安装过程中，要使用一定辅助手段标识出不同电缆和导线位置，以便在出现失误或后续检查过程中能够做到精准识别。标识内容应该包括电缆的编号、型号、材料、电流电压等参数。并在标识体系的基础上为电缆导线提供充足的维护空间，以便维护与检查人员进入并完成工作。

（二）设备安装

设备安装阶段需要施工人员正确设置开关、控制、照明等设备的位置与顺序，为系统的长期稳定运营提供保障。在安装时，施工人员需要遵守一系列准则：第一是要事先明确建筑物的结构与设计规范，尽可能避开给排水管道等硬件设施，为电气系统提供合理的布局；第二，施工人员需要切身认识到电气安全的重要性，在施工过程中严格遵守接线与绝缘等操作的规定，并做好接触保护。第三要认识到不同设备的重要程度，重点固定核心设备，避免在外界影响下出现移动或震动的现象。在确保安装质量之余，施工团队还需要具备远见，为后续的维修保养奠定基础，确保维护人员能够快速进入电气系统并安全完成维护工作。安装与维护过程需要记录，以便降低后续验收难度。

（三）接线和连接

接线和连接是低压电气安装过程中的重要步骤，需要按照一定的规范和标准进行操作。

首先，接线时需要选择合适的线缆和连接件，确保线缆的规格、型号和材质符合设计要求和安全标准。同时，接线时需要注意接线端子的质量和接线方式，确保接线正确、牢固、安全。

其次，连接时需要遵循电气原理图和接线图，确保各个电气元件之间的正确连接和信号传输。同时，需要关注电气元件的电气性能和机械性能，确保连接后的电气系统能够正常运行。

在接线和连接过程中，需要重点关注以下几点：接线端子的质量要达标，数量要足够，以确保电信号的稳定传输；接线时需要按照规定的顺序进行操作，以确保线路的正确连接；连接件的质量和性能要符合要求，以

确保电气系统的安全性和稳定性。需要对电气系统进行测试和调试，以确保电气系统的正常运行和安全性能。

（四）电气保护和控制

电气保护是指在电气系统中采取各种措施，确保电气设备和人员安全，避免因电气故障而导致的损失和伤害。在低压电气安装中，常见的电气保护措施包括过电流保护、过载保护、短路保护、漏电保护等。

过电流保护是指在电流超过设备或线路的额定电流时，自动切断电源，防止设备或线路因过热而损坏。过载保护是指当电气设备或线路的负荷超过其额定值时，自动切断电源，以防止设备或线路过热。短路保护是指当电气线路中发生短路故障时，自动切断电源，以保护设备和线路的安全。漏电保护是指当电气设备或线路的绝缘不良导致漏电时，自动切断电源，以防止人员触电。

控制是指在电气系统中对设备的运行进行调节和控制，以满足不同的使用需求。在低压电气安装中，常见的控制方式包括手动控制、自动控制、远程控制等。

手动控制是指通过手动操作开关或按钮等控制元件，实现对设备的运行进行调节和控制。自动控制是指通过传感器、控制器等元件实现对设备的自动调节和控制，以满足不同的使用需求。远程控制是指通过远程通信技术实现对设备的远程监控和控制，以便于远程维护和管理。

（五）测试和调试

在低压电气安装完成后，需要进行一系列的测试和调试，以确保电气系统的正常运行和安全性能。测试和调试包括对电气系统的功能测试、性能测试、安全测试等多个方面。

功能测试是指对电气系统的各项功能进行测试，确保其能够正常工作。性能测试是指对电气系统的性能进行测试，包括电流、电压、功率等参数的测试，以确保电气系统的运行效率和稳定性。安全测试是指对电气系统的安全性能进行测试，包括电气保护和控制措施的可靠性、接线和连接的正确性等，以确保电气系统在出现故障时能够及时切断电源，防止事故的发生。

在测试和调试过程中，需要重点关注以下几点：施工团队需要制定详细的测试和调试计划，明确测试和调试的步骤和方法；需要对电气系统进行全面检查和测试，确保没有遗漏和失误；需要对测试和调试结果进行记录和分析，以便及时发现和解决问题；需要根据实际情况进行调整和优化，以提高电气系统的运行效率和稳定性。

四、前景

（一）智能化和自动化

随着人工智能、物联网等技术的发展，低压电气系统将更加智能化和自动化，能够实现远程监控、自动调节和控制等功能，提高电气系统的运行效率和稳定性。

（二）绿色环保

随着环保意识的提高，低压电气系统将更加注重节能和环保，采用更加环保的材料和工艺，减少能源消耗和环境污染。

（三）安全性提升

随着安全意识的提高，低压电气系统将更加注重安全保护和控制措施，提高电气系统的安全性能，保障设备和人员的安全。

（四）高效运维

低压电气系统将更加注重运维管理，采用先进的运维技术和方法，提高电气系统的维护效率和寿命。

结语

在建筑电气系统中，低压电气安装技术占据着重要的地位。在安装过程中，我们需要严格遵守相关规范和标准，以确保电气系统的安全性和稳定性。同时，我们也要不断学习和掌握新的技术和方法，以提高电气系统的运行效率和稳定性。让我们共同努力，为建筑物的安全和舒适提供更好的保障。

参考文献

- [1] 林诒喜. 基于BIM技术的建筑电气工程低压电气安装技术分析[J]. 四川水泥, 2023, (12): 151-153.
- [2] 赵艳丽, 师鹏飞, 梁盛楠. 建筑电气中的低压电气安装技术分析[J]. 绿色建造与智能建筑, 2023, (12): 117-120.
- [3] 林榕波. 建筑电气中的低压电气安装技术分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (33): 88-90.
- [4] 罗春. 建筑电气中的低压电气安装技术研究[J]. 中国设备工程, 2023, (01): 224-226.
- [5] 付长鸿. 建筑电气中的低压电气安装技术分析[J]. 中国建筑装饰装修, 2022, (20): 71-73.
- [6] 陈子玮. 建筑电气工程建设中的低压配电系统安装调试技术[J]. 江西建材, 2022, (06): 221-222+225.
- [7] 邵莹. 建筑电气中的低压电气安装技术分析[J]. 江西建材, 2021, (07): 232+234.
- [8] 郝顺栋. 低压电气安装技术在建筑电气中的应用[J]. 住宅与房地产, 2021, (18): 209-210.
- [9] 司全龙. 建筑电气设计中的低压安装技术办法[J]. 江西建材, 2021, (04): 181+183.
- [10] 戴毅. 低压电气安装技术在建筑电气中通病与难点的防治[J]. 中国设备工程, 2021, (06): 207-208.
- [11] 杨桂东. 建筑电气中的低压电气安装技术分析[J]. 居舍, 2021, (08): 54-55+121.
- [12] 袁征, 谢欢. 建筑电气中的低压电气安装技术[J]. 低碳世界, 2020, 10(12): 109-110.
- [13] 张瑞丽. 建筑电气中的低压电气安装技术[J]. 湖北工程, 2019, 12(11): 39-42.