

# 建筑电气智能化弱电工程施工技术应用研究

薛志凯

浪潮软件集团有限公司

**摘要：**建筑电气智能化弱电工程是指在建筑物中安装和使用的各种智能化系统和设备的集成和应用。建筑电气智能化弱电工程的施工技术是一门综合性很强的技术，它涉及多个学科和领域，需要不断地与时俱进，吸收和应用新的技术成果和经验，以此推动建筑电气智能化的发展，提升人们的生活质量。

**关键词：**建筑电气；智能化弱电；施工技术

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.23.042

## 一、建筑行业与电气智能化之间的联系

### （一）技术联系

建筑行业需要利用电气智能化技术来提高建筑物的安全性、舒适性、节能性和智能性。例如，通过使用智能照明、空调、安防、消防等系统，可以实现对建筑物内部环境的自动调节和监控，以适应不同的使用需求和外部条件。电气智能化技术也可以帮助建筑行业实现数字化、信息化和网络化，提高建筑设计、施工、运维和管理的效率和质量。

### （二）经济联系

一方面，建筑行业是电气智能化技术的重要需求方和应用场景，为电气智能化产业提供了广阔的市场空间和发展机遇。另一方面，电气智能化技术也为建筑行业带来了经济效益和竞争优势，可以降低建筑物的运营成本和维护费用，提高建筑物的使用价值和市场吸引力。

### （三）社会联系

建筑行业与电气智能化之间存在积极的社会联系，通过采用电气智能化技术，建筑行业可以为社会提供更加安全、舒适、节能和智能的居住和工作环境，提高人们的生活质量和幸福感。同时，电气智能化技术也可以帮助建筑行业减少对环境的污染和影响，实现可持续发展和绿色发展。

## 二、影响建筑电气智能化弱电工程施工的因素

### （一）设计因素

弱电工程的功能、性能、质量和成本，都取决于设计因素。设计因素涉及弱电工程的规划、方案、标准、图纸等方面。如果这些方面设计不合理或不完善，就会给施工带来各种问题。比如，设备选型不当会导致设备不能满足弱电工程的需求，线路布置不合适会导致线路过长或过短，接口不匹配会导致设备之间不能正常通信，信号干扰会导致数据传输出错。这些问题都会影响弱电工程的正常运行和维护。

### （二）施工因素

弱电工程的施工效率和质量，受到施工人员的技术水平、管理水平、操作规范、安全意识等方面的影响。

施工人员必须熟悉弱电工程的特点和要求，遵守施工规范和安全规则，否则，就会出现各种错误和事故。比如，设备损坏会导致设备不能正常使用，线路断裂会导致线路不能正常连接，接头松动会导致接头不能正常接触，火灾爆炸会导致人员伤亡和财产损失等。这些错误和事故都会危及弱电工程的安全和稳定。

### （三）环境因素

环境因素包括建筑物的结构、材料、功能、位置等，以及周围的气候、温度、湿度、光照、噪音等，它们间接影响了弱电工程的施工条件和使用效果。如果环境因素不利于弱电工程的施工和运行，会导致施工中出现各种困难和障碍，如空间不足、通风不良、灰尘多、干扰大等，降低弱电工程的可靠性和适应性<sup>[1]</sup>。

## 三、弱电智能化系统设置原则

### （一）性价比高

性价比高的设计理念，是指弱电智能化系统设计要尽可能考虑到多种功能需求，并根据各种功能需要进行合理的技术经济比较，以选择最优的方案，从而实现最大限度的经济和社会效益<sup>[2]</sup>。设计过程中，要综合考虑各系统的技术性能、产品价格、运行维护费用及工程建设总投资等因素，要尽量采用先进、成熟、可靠的技术和产品，并合理选用各种设备和材料。此外，弱电智能化系统设计还必须考虑到系统运行的安全性和可靠性，以及系统节能、环保和可持续发展等因素。

### （二）满足长期规划

设计的主要目的是提高建筑工程质量，为业主提供舒适的生活和工作环境，而不是只注重经济效益。因此，在设计过程中要充分考虑到系统的可扩展性、可维护性和可升级性，在满足现有需求的同时，对未来的发展方向进行充分考虑。设计时要以满足长期发展规划为前提，坚持以人为本、技术先进、可靠实用、经济合理、符合环保要求的原则。此外，在选择设计方案时，要对技术先进性进行充分论证，尤其是要考虑到设备和技术的成熟度及发展趋势，不仅要满足当前的使用要求，还要满足未来一定时期内系统的发展需要，并充分考虑到工程建设周期长等因素。

### （三）建设方的要求

在弱电智能化系统设计时，建设方会提出一些要求，如：系统的功能和性能、设备选型、工程安装调试和验收、系统运行管理以及维护保养等。弱电智能化系统设计要以建设方的要求为基础，在充分了解相关需求的基础上，选择最优方案，从而保证系统具有较强的适应性和稳定性。在设计过程中，要以建设单位的需求为基础，尽可能地满足建设单位的实际需求，同时要考虑

到系统运行的安全性和可靠性，并尽可能地降低工程造价和运营成本<sup>[3]</sup>。

#### 四、建筑电气智能化弱电工程施工技术要点

某工程占地面积为8012.36m<sup>2</sup>，建筑面积为13702.63m<sup>2</sup>。该项目建成后可支撑云计算、大数据等重点业务，项目定性为多层丙类厂房。主楼机房地上共4层，屋面高度为23.90m，檐口高度为27.80m；柴油发电机房分为2层，屋面高度为13.00m，檐口高度为14.30m。

##### （一）优化系统方案设计

在弱电智能化系统建设过程中，需要结合建筑工程实际情况，做好前期的方案设计工作，以满足弱电智能化系统应用需求。在进行方案设计的过程中，需要注意以下几点：

###### 1. 注重系统集成

注重各子系统之间的有机集成，保证各个子系统之间能够实现数据共享、信息交换等功能，以提高系统整体运行效果。

###### 2. 注重设备选型

做好设备的功能及性能等方面的考察工作，以保证弱电智能化系统在实际应用中能够满足业主的使用需求<sup>[3]</sup>。

###### 3. 注重施工质量

在进行弱电智能化系统施工时，需要做好施工质量控制工作，确保弱电智能化系统运行效果。

##### （二）设备安装

央行数据中心弱电系统的安装涉及管线、电缆桥架、支架系统、设备接口、钢结构等多种设备。在安装管线和电缆桥架时，施工人员要确保总体布局合理，并充分考虑后期维修的便捷性。在安装支架系统和设备接口时，施工人员要根据设备规格精准控制安装高度和垂直度，确保设备安装牢固可靠。尤其是钢结构的安装更为重要，需遵循以下要点：①根据施工图纸确定固定支架的安装位置，以便顺利完成预制安装；②如果钢结构需要焊接，那么施工单位应先与土建单位沟通确认，避免给建筑物的整体安全造成潜在威胁；③完成焊接后，施工单位应对焊缝进行防腐蚀处理<sup>[4]</sup>。

##### （三）管道施工

进场前，施工人员必须对金属管道进行严格的质量检查，确保金属管道的表面光滑平整，不能出现穿孔、裂缝、凹凸不平、锈蚀等缺陷。在易受机械损伤的位置和承受较大压力的位置，施工人员应选用高强度管材进行直埋。煨弯作为一种常用的管道加工技术，可分为冷煨和热煨两种。在实际应用中，根据管径的大小，选择不同的煨管器可以提高工作效率：对于管径在20mm及以下的管道应选用手扳煨管器，而管径在25mm及以上的管道则需要采用液压煨管器。煨弯作业需要注意以下两点：一是焊缝应在弯曲方向的背面或侧面，防止管道在煨弯过程中被压扁，进而影响管道质量；二是暗管管口

要保持光滑，并增加绝缘套管以提高管道的安全性能。

箱体装置应牢固平整、开孔整齐并与管径相吻合，严禁使用电气焊来开孔。金属管插入信息插座的接线盒后，施工人员可以使用焊接固定方法来暗埋管口，但在盒内露出的长度不得超过5mm；对于明设管，施工人员可以采用锁紧螺母或带丝扣管帽来进行固定，且锁紧螺母的丝扣数量应控制在2~4扣。敷设管道时，施工人员要尽量减少弯管的数量，每个管道弯头不能超过三个，且最多只能有两个直角弯，而且要避免形成S形曲线。在对金属管材进行弯曲加工时，一般要对其进行弯制，并将其焊接在弯折方向的背面或侧面。需要注意的是，金属管的水力坡度不得低于0.1%，且要安装牢固。

##### （四）提高弱电系统的布线施工质量

在布线施工阶段，管路的施工质量对弱电设备安装工程的质量影响较大，因此，我们必须保证管路的施工质量。在正式开展布线施工时，首先需要检查布线管线的情况。确保管线接口牢固平整，避免管线出现堵塞、漏水等问题，保证管线的平滑，防止管线出现太过剧烈的形变。如果管线出现不合格的地方，施工人员需要立马对其进行打磨清理。在布置管线的过程中，需要安排专业人员对管线布置情况进行指导，重点标识清楚电缆和电线的编号、规格和型号等内容，详细核对好相关内容，确认没有问题后方可开展布线施工。此外，布线施工还需要尽量避免电缆出现过度牵拉或者放线出现死角、打结等问题。对水平线槽进行施工时，施工人员需要确保电缆始终保持顺直的状态，且管线内部不会出现较长的电缆。为了防止管线出现高温、碰撞等问题，需要做好电缆、布线的保护工作，从而提高管线的工作质量<sup>[5]</sup>。

##### （五）提高弱电系统配电箱的安装水平

配电箱安装作为弱电工程中的重要内容，为了保证弱电系统运行的安全性，必须提高配电箱安装的整体水平。因此，在开展配电箱安装工作时，必须按照弱电工程施工要求合理选择配电箱的构件，对于配电柜的设计，也需要保证其设计基本满足弱电工程的需求。在安装配电箱的过程中，工作人员需要全面检查配电箱的情况，确保其设计工作和钢板厚度满足建筑工程的相关要求。此外，关于配电箱的接地位置和零线厚度也需要满足相关规定，对于配电回路数量的选择，也要控制在箱体开孔数量范围内。在连接导线时，施工人员需要对其进行合理的设置，确保导线的排列顺序不会出现混乱的情况。

##### （六）解决线管和桥架施工存在的问题

在线管和桥架施工阶段，最重要的就是确保施工材料的整体质量符合工程要求，其次，施工需要按照建筑工程的实际情况合理比对设计图纸内容，确保实际情况完全符合设计图纸。在施工过程中，施工人员需要合理选择施工工艺，确保施工工艺满足弱电工程的安装要求。在二次回路接线环节，需要保证接线顺序完全

正确，确保连接的导线牢靠。相应的电缆线芯配置的导线端部也需要标明相应的回路标号，保证标明的符号清晰、不易脱色。此外，进入配电柜中的导线也应该排列整齐，避免出现交叉的情况。

### （七）完善电缆敷设和接线施工操作

电缆敷设作为建筑弱电设备安装过程中的重要环节，一般需要安装桥架开展敷设施工。由于建筑工程施工现场架设的桥架数量较多，吊设安装相对较高，转弯、引上引下也较多，给电缆敷设施工增加了许多难度，因此，为了提高电缆敷设的施工质量，在正式开展施工前，施工人员必须制定科学合理的施工方案。第一，施工人员需要根据施工设计图纸明确电缆敷设的具体范围，并做好技术、材料和设备等准备工作。第二，在开展施工操作的过程中，施工人员需要根据工程设计要求合理选择施工方案，并详细规定好不同线路的颜色，确保相关器具和设备的端子连接单股铜芯截面始终与多股铜芯截面相等。

### （八）落实好避雷防雷接地措施

一般情况下，雷雨天气会影响建筑工程中弱电系统的运行，特别是现阶段，大多数建筑工程的电气系统大多依靠智能系统进行控制，而雷电因素会对其造成严重的影响。因此，为了避免雷电天气带来的严重危害，必须对弱电系统采取有效的避雷防雷措施，当前，最主要的避雷防雷技术主要依靠拦截、均衡电位和泄流等，通过一定的防护手段和防雷屏障的构建能够有效避免雷电累积带来的负面影响。例如，将避雷针和避雷带组合成接闪装置，应用在建筑物中，能够有效提高建筑工程的防雷水平。此外，还需要对防雷、避雷措施进行测试，确保相关电阻值满足规定要求。目前，大多数住宅都会选择接地、防雷接地和工作接地的方式，但是，施工人员必须控制好接地阻值，这样才能保证避雷、防雷功能得以充分发挥。

## 五、电气智能化弱电工程施工质量控制

### （一）设计阶段

在建筑设计的黄金时期，深思熟虑地规划建筑的功能需求和未来发展趋势是至关重要的。这不仅关乎建筑的结构特色，还涉及其使用人群、安全标准等诸多因素。一个周全的考虑，能够确保建筑物在未来的使用中满足人们的需求，同时保持其持久的价值。

弱电系统作为现代建筑中不可或缺的一部分，其设计方案的制定更是关键。我们需要从布线方案到设备选型，进行细致地规划。这不仅要求弱电系统与建筑的整体设计相协调，还需确保系统能够满足当前用户的需求，同时考虑到未来可能的扩展和升级。这种前瞻性的设计思维，将为建筑带来更加智能化、高效化的弱电系统。

### （二）施工阶段

在施工阶段，执行严格的施工标准和流程是保障建筑质量的基石。每一个环节都需要按照既定的规定进

行，不得有丝毫马虎。为此，加强施工现场的监督和管理变得尤为重要。只有及时发现并解决问题，才能有效防止施工过程中的差错和失误，从而确保施工质量和安全性。

对于材料和设备的质量检测，我们需要严格执行国家和行业的相关标准。在采购阶段，应对供应商进行严格的筛选和评估，确保所采购的材料和设备符合质量要求。在材料和设备进场前，还应进行再次的质量检测，确保其满足工程需求。对于施工过程中使用的材料和设备，也应进行定期的质量抽检，以防止质量问题的出现。

在施工过程中，应设立专门的质检人员对施工现场进行实时监控。他们需要对每一道工序进行严格的检验，确保施工符合设计要求。对于施工过程中出现的问题，质检人员应及时汇报并协调解决，防止问题扩大化。此外，还应定期对施工现场进行安全检查，确保施工人员的生命安全。

### （三）验收阶段

对于最终成果的验收测试，我们需要制定详细的验收标准和流程。在验收阶段，应对工程的各项性能指标进行全面检测，确保其满足设计要求。对于发现的问题，应要求施工单位及时整改，直至满足验收标准为止。在验收过程中，还应注重收集客户反馈意见，以便及时发现并改进工程中的不足之处。

组织相关培训和学习活动也是提升团队成员技术水平和管理能力的重要途径。通过定期的培训和学习，团队成员可以不断更新自己的知识体系，提高自己的专业素养。积极借鉴和引进新技术、新方法也是推动智能化建筑弱电工程创新发展的关键。随着科技的不断发展，新的施工技术和方法不断涌现。我们应积极关注行业动态，及时引进新技术、新方法，提高工程质量和效率。同时，还应加强与高校和研究机构的合作，共同推动智能化建筑弱电工程的技术创新和发展。

## 结语

综上所述，建筑电气智能化弱电工程是一个涉及多个领域和技术的综合性工程，它对于提高建筑物的功能、性能、质量和价值，以及为社会提供更加安全、舒适、节能和智能的居住和工作环境，具有重要的意义和价值。

## 参考文献

- [1] 雷显臻. 弱电智能化系统在建筑工程中的应用[J]. 江西建材, 2021, (03): 129+132.
- [2] 张伟锋. 建筑智能化弱电的施工管理探讨[J]. 网络安全技术与应用, 2021, (02): 133-134.
- [3] 沈烈趋. 智能化建筑弱电工程施工技术[J]. 信息化建设, 2021, (02): 60.
- [4] 高宇. 智能化建筑弱电工程施工与进度管理研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2021, (02): 106-107.
- [5] 陈勇. 浅析建筑电气弱电智能化系统工程的施工[J]. 房地产世界, 2021, (02): 37-39.