

高层建筑电气施工的难点与应对策略探讨

李 健

新疆北新国际工程建设有限责任公司 北京 100015

摘 要：随着城市化进程的加速，高层建筑日益成为城市建设的主要形态。高层建筑电气施工作为建筑工程的关键组成部分，其施工质量直接决定着建筑的使用功能和安全性能。但，由于高层建筑自身的特点，如高度高、结构复杂、功能多样等，电气施工面临着诸多难点。基于此，本文深入分析了高层建筑电气施工中的难点问题，并针对性地提出了一系列有效的应对策略，旨在提高高层建筑电气施工质量，保障建筑电气系统的稳定运行。

关键词：高层建筑；电气施工；难点与应对策略

引言：近年来，随着土地资源的日益紧张和城市人口的不断增长，高层建筑以其能够有效节约土地资源、提高空间利用率的优点，在城市建设中得到了广泛应用。而电气系统作为高层建筑的对于保障建筑的正常运行、提升建筑的使用功能起着至关重要的作用。高质量的电气施工能够确保电气系统稳定、可靠地运行，为建筑内的居民和用户提供安全、舒适的用电环境。反之，若电气施工存在问题，不仅会影响建筑的正常使用，还可能引发电气安全事故，威胁人们的生命财产安全。因此，深入研究高层建筑电气施工的难点，并采取有效的应对策略具有重要的现实意义。

1 高层建筑电气施工的特点

1.1 施工周期长

高层建筑的建设规模大，电气施工往往需要与建筑结构施工、装修施工等多个环节紧密配合。从基础施工阶段的电气管线预埋，到主体结构施工阶段的电气设备安装，再到装修阶段的电气系统调试，整个施工过程贯穿于建筑建设的始终，施工周期较长。在此过程中，电气施工容易受到各种因素的干扰，如设计变更、材料供应不及时、施工人员变动等，从而影响施工进度和质量。

1.2 施工空间复杂

高层建筑内部空间结构复杂，电气设备和管线分布广泛。在有限的空间内，不只要合理布置大量的电气设备，如配电箱、变压器、控制柜等，还要确保电气管线的敷设安全、规范。更重要的是，电气施工还需要与给排水、暖通空调等其他专业的施工相互协调，避免在施工过程中出现空间冲突，进一步增加了施工的难度和复杂性。

1.3 技术要求高

高层建筑对电气系统的安全性、可靠性和功能性要求较高。为满足这些要求，电气施工中需要采用先进的

技术和设备，如智能化控制系统、节能型电气设备等^[1]。这就要求施工人员具备较高的专业技术水平和丰富的施工经验，能够熟练掌握和运用新技术、新设备，确保电气施工质量符合设计和规范要求。

1.4 安全风险大

由于高层建筑高度高，电气施工中涉及到大量的高空作业，如电气设备的安装、电缆的敷设等。高空作业环境复杂，存在着坠落、触电等安全风险。除此之外，电气施工过程中还可能涉及到动火作业，如电气设备的焊接、切割等，若操作不当，容易引发火灾事故。因此，高层建筑电气施工的安全管理工作至关重要。

2 高层建筑电气施工的难点分析

2.1 电气设计不合理

2.1.1 负荷计算不准确。负荷计算是电气设计的关键所在，其准确性对电气设备选型与配置至关重要。高层建筑功能复杂、用电设备繁多，增加了负荷计算难度。若设计人员对用电设备功率、使用频率、同时系数等参数考虑不周，易导致负荷计算偏差。负荷计算过大，会使电气设备选型偏大，造成工程投资增加与能源浪费；而负荷计算过小，则会使电气设备在运行中出现过载，严重影响电气系统安全稳定运行。

2.1.2 设备选型不当。电气设备选型应依据建筑实际需求、使用环境及相关标准规范。但实际设计中，部分设计人员对设备性能和特点了解不足，未充分考虑高层建筑特殊性，导致设备选型不当。

2.1.3 布线设计不合理。布线设计是电气设计的关键内容，合理设计可确保电气线路安全、可靠运行，便于维护管理。但调查发现，高层建筑布线设计常常存在不合理现象：一是电气线路敷设路径过长、交叉过多，会增加线路电阻和电能损耗；二是部分线路未按规范进行穿管保护，存在安全隐患；三是在消防控制室、配电室

等重要场所,布线设计未充分考虑防火、防爆要求,一旦发生火灾等事故,后果严重。

2.2 施工环境复杂

2.2.1 高空作业难度大。高层建筑电气施工中,大量设备和管线需高空安装敷设。高空作业环境复杂,施工人员操作空间狭窄,受风力、天气等自然因素影响大^[2]。且需使用塔吊、施工升降机、吊篮等起重和登高工具,这些设备操作和维护要求高,一旦操作不当极易引发安全事故。再加上,高空作业对施工人员身体素质和心理素质要求高,易产生恐惧心理,也在一定程度上影响工作效率和施工质量。

2.2.2 交叉作业多。高层建筑施工中,电气施工需与土建、给排水、暖通空调等多个专业交叉作业。若各专业沟通协调不畅,易出现施工顺序不合理、施工空间冲突等问题。

2.2.3 施工现场空间狭窄。高层建筑内部空间有限,核心筒、设备层等部位空间更为狭窄。在此空间进行电气施工,施工人员操作空间受限,施工设备和材料堆放困难。并且,狭窄空间不利于通风和照明,增加施工人员工作难度和安全风险。一旦发生安全事故,救援工作也难以展开。

2.3 施工材料与设备质量问题

2.3.1 材料质量参差不齐。电气施工材料质量直接影响电气系统安全性能和使用寿命。市场上电气施工材料种类繁多、质量参差不齐。部分施工单位为降低成本,采购价格低廉、质量不合格的材料。如电线电缆绝缘性能差,易漏电;开关插座接触不良,影响用电设备正常使用。使用不合格材料易引发电气故障,甚至导致电气火灾。

2.3.2 设备质量不稳定。电气设备是电气系统核心,其质量稳定性对系统运行至关重要。部分生产厂家为追求利润,偷工减料,导致设备质量不稳定。如配电箱内部元件质量差,易出现短路、断路故障;变压器噪音大、能耗高,无法满足高层建筑使用要求。此外,设备在运输和存储中受碰撞、受潮等因素影响,质量也会下降。

2.3.3 材料与设备的检验不严格。施工材料和设备检验是确保工程质量的重要环节。但实际施工中,部分施工单位对检验工作不重视,检验制度不健全、手段落后^[3]。一些单位仅依据供应商提供的质量检验报告,未进行现场抽样检验,使不合格材料和设备进入施工现场,埋下安全隐患。

2.4 施工人员技术水平不足

2.4.1 专业知识缺乏。电气施工专业性强,需施工人

员具备扎实专业知识。但实际施工队伍中,部分人员缺乏系统专业培训,对电气施工规范、标准和操作规程了解不深入。如在电气管线敷设中,不了解管线弯曲半径、间距要求;在电气设备接线中,不掌握接线工艺和方法,导致接线不牢固。

2.4.2 操作技能不熟练。除专业知识外,电气施工还需熟练操作技能。部分施工人员虽经过培训,但缺乏实际操作经验,操作技能不熟练,无法准确高效完成施工任务。

2.4.3 质量意识淡薄。部分施工人员质量意识淡薄,施工中存在侥幸心理,不严格按规范和质量标准操作。如在电气焊接中,不进行焊接前清理工作,焊缝不饱满;而在电气设备安装中,不注意安装位置和垂直度,影响设备正常运行。

2.5 施工管理不到位

2.5.1 施工组织设计不完善。部分施工单位编制时,对工程特点、难点和重点分析不深入,施工方案缺乏针对性和可行性。如施工进度计划安排不合理,导致工期延误;施工资源配置不当,造成资源浪费或短缺。

2.5.2 质量管理体系不健全。部分施工单位质量管理体系不健全,质量管理制度不完善,责任不明确。常常表现在施工中缺乏有效的质量监督和检查机制,无法及时发现和纠正质量问题。

2.5.3 安全管理措施不力。高层建筑电气施工安全风险高,需施工单位采取有效安全管理措施。但部分施工单位安全管理意识淡薄,制度不健全,措施不力。施工现场安全警示标识设置不齐全,施工人员安全防护用品佩戴不规范,危险作业审批制度执行不严格,易引发安全事故。

3 高层建筑电气施工难点的应对策略

3.1 优化电气设计

3.1.1 准确进行负荷计算。负荷计算是电气设计的关键环节,其准确性直接影响电气设备的选型与配置。设计人员应全面收集建筑内各类用电设备的详细资料,涵盖设备功率、使用频率、工作制等。采用科学合理的负荷计算方法,如需要系数法、二项式法等,精准计算建筑的用电负荷。在此基础上,还要充分考虑未来建筑功能的变化和用电需求的增长,预留一定的负荷余量。

3.1.2 合理选型电气设备。依据负荷计算结果和建筑的实际使用需求,选择符合国家标准和行业规范的电气设备。设备选型过程中,要综合考虑设备的性能、质量、可靠性、安全性以及节能环保等因素。对于重要的电气设备,如变压器、配电箱、配电柜等,应优先选择

具有良好口碑和业绩的知名品牌产品。

3.1.3 科学设计布线方案。布线设计应遵循安全、可靠、经济、合理的原则。在设计过程中,要充分考虑电气线路的敷设路径、敷设方式以及与其他专业管线的交叉避让等问题。尽量缩短电气线路的敷设长度,减少线路交叉,降低线路电阻和电能损耗^[4]。对于电气线路的敷设方式,应根据不同的场所和要求,选择合适的敷设方式,如桥架敷设、线槽敷设、穿管敷设等。尤其在重要场所,如消防控制室、配电室、发电机房等,电气线路应采用防火、防爆型电缆,并进行防火封堵处理,确保在火灾等事故情况下,电气线路能够正常运行。

3.2 改善施工环境

3.2.1 加强高空作业安全管理。制定完善的高空作业安全管理制度,明确高空作业的操作规程和安全要求。可实施的手段如下:一是对施工人员进行全面的高空作业安全培训,使其熟悉高空作业的安全知识和技能,提高安全意识;二是在高空作业前,对施工设备和工具进行严格检查,确保其性能良好、安全可靠。为施工人员配备合格的安全防护用品,如安全带、安全帽、安全网等,并监督其正确佩戴和使用;三是在施工现场设置明显的安全警示标识,划定高空作业区域,严禁无关人员进入。合理安排高空作业时间,避免在恶劣天气条件下进行高空作业。

3.2.2 做好交叉作业协调工作。建立健全交叉作业协调机制,明确各专业施工单位在交叉作业中的责任和义务。在施工前,组织各专业施工单位进行图纸会审和技术交底,充分沟通和协调施工顺序、施工空间等问题,制定详细的交叉作业施工方案。施工过程中,定期召开交叉作业协调会议,及时解决施工中出现的問題。

3.2.3 合理规划施工现场空间。在施工现场,根据电气施工的特点和需求,合理规划施工空间。设置专门的材料堆放区和设备停放区,确保施工材料 and 设备摆放整齐、有序,便于取用和管理。对于狭窄的施工空间,采取有效的通风和照明措施,改善施工环境。

3.3 严格把控施工材料与设备质量

3.3.1 加强材料采购管理。建立严格的材料采购管理制度,选择信誉良好、质量可靠的材料供应商。在采购过程中,要求供应商提供材料的质量证明文件、检验报告等资料,并对材料进行严格的质量检验。对于重要的电气施工材料,如电线电缆、开关插座、配电箱等,应进行抽样送检,确保材料质量符合国家标准和设计要求。

3.3.2 强化设备质量检验。在电气设备到货后,组织专业人员对设备进行全面的质量检验。检查设备的外观是否有损坏、变形等情况,设备的型号、规格是否与合同和设计要求一致。对设备的内部结构和性能进行测试,如变压器的绝缘电阻、绕组直流电阻测试,配电箱的电气性能测试等。

3.3.3 完善材料与设备检验制度。建立健全材料与设备检验制度,明确检验的标准、方法、程序和责任人员。加强对检验人员的培训,提高其检验能力和水平。采用先进的检验设备和技术,提高检验的准确性和效率。

3.4 提高施工人员技术水平

3.4.1 加强专业知识培训。定期组织施工人员参加专业知识培训,邀请电气领域的专家、学者或经验丰富的技术人员进行授课。培训内容包括电气施工规范、标准、操作规程、电气原理、电气设备知识等。利用系统的培训,使施工人员掌握扎实的专业知识,提高其理论水平。

3.4.2 开展操作技能培训。针对电气施工中的关键工序和操作环节,开展操作技能培训。采取现场示范、实际操作演练等方式,让施工人员熟练掌握操作技能。在此基础上,建立操作技能考核制度,对施工人员的操作技能进行定期考核,考核合格的施工人员才能上岗作业。

结语:高层建筑电气施工作为现代城市建设的核心环节,其质量与安全性直接关乎建筑功能的实现与使用者的生命财产安全。本文通过系统分析施工周期长、空间复杂高等特点,揭示了设计缺陷、环境制约等关键难点。针对上述问题,从优化设计、强化环境管理等方面提出了针对性策略,包括精准负荷计算、高空作业安全强化等具体措施。研究表明,通过科学规划与技术创新,可显著提高电气系统的可靠性与稳定性。

参考文献

- [1]卜贤华.高层建筑电气施工技术应用与接地保护设计研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(1):048-051.
- [2]王鹏.刍议高层建筑电气施工与安装要点[J].现代物业(新建设),2020(1):21-21.
- [3]张天书.高层建筑电气施工技术应用[J].安家,2022(4):0169-0171.
- [4]李海龙.高层建筑电气工程安装施工技术[J].河南建材,2023(8):155-157.