

关于高层建筑供配电系统设计的探讨

李小青

(中铁第五勘察设计院集团有限公司常州分院)

【摘要】要加强对建筑电气工程的管理工作，确保其稳定运行。文章首先分析了当前建筑电气设计存在的不足之处，然后从供电系统角度出发，阐述了影响供电系统运行可靠性的因素及解决措施。最后还提出几点建议，以期促进我国建筑电气行业更加快速地发展并推动建筑行业的可持续发展。

【关键词】高层建筑；供配电系统；设计优化

中图分类号：TU855

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2023.04.040

Discussion on the Design of Power Supply and Distribution System of High-rise Buildings

LI Xiao-qing

(China Railway Fifth Survey and Design Institute Group Co., Ltd. Changzhou Branch)

【Abstract】It is necessary to strengthen the management of building electrical engineering to ensure its stable operation. This paper first analyzes the shortcomings of current building electrical design, and then expounds the factors that affect the reliability of power supply system and the solutions from the point of view of power supply system. Finally, it puts forward some suggestions in order to promote the building electric industry to develop more rapidly and promote the sustainable development of the building industry.

【Keywords】high-rise building; power supply and distribution system; design optimization

1 供配电系统的含义分析

在对高层住宅建筑进行供配电设计时需要充分考虑到建筑电气设备的使用性能和安全性能。首先要保证建筑物内所有电气设备都能够按照规定要求正常运行；其次还要确保建筑物内部各个用电区域的电压稳定，防止出现过压现象，从而降低电力系统发生故障或事故的概率。此外，为了有效控制电能损耗问题，必须采取有效措施减少不必要的能源消耗。比如可以采用变频技术以及合理选择变压器容量等方式提高供电可靠性。最后，通过科学合理的规划设计，不仅可以使整个住宅建筑的功能更加完善且满足人们日益增长的生活需求，而且也有利于实现资源节约与环境保护目标。

供配电系统的主要作用就是为了满足用户日常生活及生产活动所产生的各种不同规模的负荷需求。所以，在进行供配电系统设计时要考虑到几方面的因素^[1]。①应该尽量避免由于线路老化或负载过大导致出现跳闸的情况。②需要尽可能地减少用户使用过程中的安全事故发生率。③要保证供配电系统能够正常稳定地运行下去，从而确保整个建筑物的安全和稳定运行。④还要充分考虑居民的用电习惯和用电量、用电时间等多种因素，以便及时发现

存在于供配电网络中的安全隐患，进而采取有效措施加以解决，最大限度降低事故发生概率（见图1）。

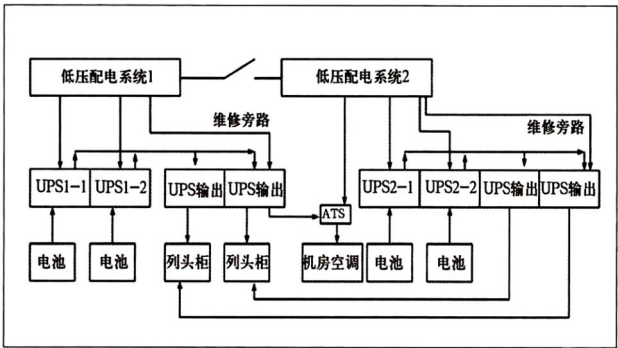


图1 配电系统结构示意图

(图片来源: <https://zhuanlan.zhihu.com/p/412798862>)

2 高层建筑电气工程供配电系统设计过程当中所遵循的原则研究

2.1 安全性

在对高层建筑供配电系统进行设计时，要想使其具有较高的实用价值和经济效益，就必须保证建筑物的供电可靠性以及稳定性^[2]。因此，在进行高层建筑供配电系统设计工作之前，应当首先根据相关规定选择合理的供配电方式、设备等内容，从而确保

建筑工程整体施工建设的顺利进行。同时还需要注意:①为了能够提高整个建筑项目的经济收益,必须将建筑电气设备安装与土建工程相结合;②在进行建筑施工前,应对供配电系统进行全面检查和测试;③在进行建筑电气设计时一定要充分考虑建筑物的实际情况,并且结合实际需求制定科学合理的供配电方案^[3]。

2.2 节能性

在对高层建筑电气系统进行设计时需要充分考虑到建筑物的实际情况和使用要求。通过对建筑电气设计中节能理念的应用,可以有效降低建筑物整体的能源消耗水平。首先,要保证建筑物内所有电气设备均处于正常工作状态下;其次,要合理控制好建筑物内部的照明灯具数量,并且还要根据建筑物的具体情况科学选择相应的灯具类型以及功率大小等内容;再次,在选择变压器时要尽可能选用三相或者单相的变压器,这样不仅能够提高电力资源利用率,也有利于减少电能损耗问题^[4]。此外,建筑电气设计中采用低压供电方式时,应当尽量避免将低压供电系统设置于地下室或其他潮湿区域,以免由于长期受到雨水侵蚀而导致出现漏水现象。

2.3 操作简易

在对高层建筑供配电系统设计进行分析时需要明确几点内容。

1) 安全性

在开展供配电系统设计工作之前必须要保证其安全性和可靠性,这样才能够为后续各项施工活动提供保障。

2) 经济性

由于高层建筑电气工程供配电系统设计涉及面较广,所以会消耗较多资金。因此,应该根据工程实际需求,合理选择供电系统形式以及线路走向等。

3) 适用性

在开展高层建筑电气供配电系统设计工作时,还要充分考虑到不同用户用电情况、使用环境及用电设备类型等因素,并且针对不同地区的气候条件也有相应的特殊要求,从而使整个供配电系统更加符合实际要求。

4) 可操作性

在进行供配电系统设计时,相关技术人员一定要严格按照国家规定标准来完成,确保整个供配

电系统运行效果达到预期目标。

5) 实用性

对于供配电系统设计工作而言,只有满足了这些基本要求,才能有效提升整体建筑施工质量与水平,进而促进我国现代化建设事业稳步发展。

3 高层建筑电气工程供配电系统的设计要点与重点分析

3.1 确定负荷的等级以及负荷容量的计算

在对高层建筑电气工程供配电系统分析之后,需要根据相关规范要求对其进行合理选择和规划。首先是明确不同类型建筑电气设备所需的最大负荷值;然后再按照实际需求情况来对各类用电设备的数量及功率大小等参数信息进行综合考虑,从而保证整个供配电系统运行过程中能够满足用户的使用需求;最后还要针对实际施工现场条件进行科学分析并做好相应调整,确保最终实现节能降耗目标。此外,为了进一步提升供配电系统运行效率、质量以及效果,还应加强对供配电线路的优化管理工作力度,以免供配电线路过长或过短影响到整体供配电系统的正常工作效率。在开展供配电系统建设时,应该结合建筑工程具体情况及其特点制定出一套完善的供配电系统管理方案和技术规范,以此提高供配电系统运行的稳定性和可靠性^[5]。

3.2 照明系统设计的要点

根据建筑物的功能需求和用电量大小合理选择配电箱容量及型号。在进行配电箱容量确定时需要考虑:首先是建筑物中各个区域所需用电容量不一样;其次就是同一个建筑物中不同楼层之间的负荷也不尽相同;最后是不同的楼栋的用电负荷情况也有所不同,所以应该结合实际情况来对配电箱容量进行科学合理的选取。此外,还要充分考虑建筑物内部的环境因素、设备运行状态以及周围环境等多方面因素。

为了保证建筑电气系统正常工作,必须做好相应的接地处理措施,并且将接地网设置在地下室或地上一层的架空地板上。同时还可以利用一些电缆桥架或是避雷针等设施加强防雷效果,从而确保整个电力系统的安全稳定。

当采用双电源供电时,需要注意两路电源进线之间的连接问题,一般来说,如果其中一路电源进线

出现故障,另一路则不能直接接入该进线处,而是要通过专用设备将这一电源进线引出来后再接到其他地方,这样才能避免出现短路现象(见图2)。

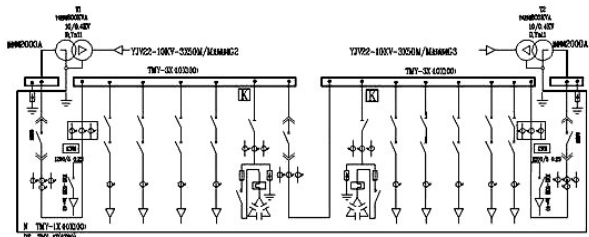


图2 建筑供电系统的设计图纸

3.3 接地安全保护设置

在进行高层建筑电气设计时,需要对接地保护装置加以合理应用。通常情况下,高层建筑中的电气系统会通过接地保护实现自身稳定运行。但由于受到诸多因素影响,导致接地保护无法发挥出其应有作用和价值。因此,为了保证高层建筑电气工程供电系统能够正常运行,就必须加强接地保护措施的有效性和科学化建设。首先,应该做好接地网铺设工作。其次,还要注重接地网的敷设质量控制,从而使接地网可以满足相关要求标准;最后,也是最重要的一点就是要严格按照规范要求开展接地网安装作业。在实际操作过程中,一定要注意接地网与其他设备之间连接线的牢固程度以及焊接质量等问题。除此之外,对接地网进行检查时,不仅要对其表面是否存在杂物或者灰尘进行仔细检查,而且还要针对接地网的具体位置和走向进行全面细致的检查,并结合实际情况选择合适的方法展开检测。此外,还应重视接地网的维护管理工作,以此来保障接地网的使用性能、可靠性及完整性,避免因接地网破损或老化等原因出现漏水现象(见图3)。

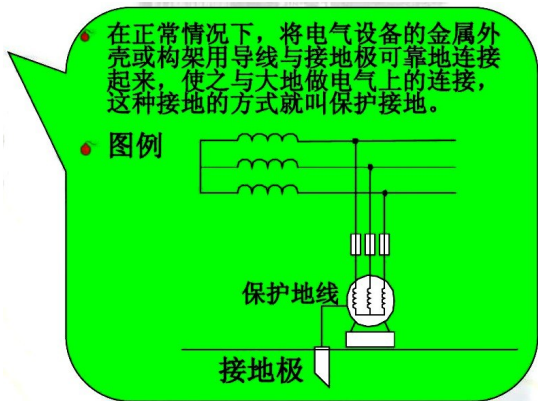


图3 保护接地示意图(图片来源:<https://www.51wendang.com/doc/2944f75ea966ae74218a0a6c/2>)

3.4 独立双电源系统

在对高层建筑进行供电系统设计过程中,应该根据实际情况选择不同类型的供电系统。一般来说,当采用集中式供电系统时,可以将其划分为多个部分;而当采用分散式供电系统时,则需要将每一个部分单独设置一套电源和配电箱,从而使得整个供电系统更加完善。此外,在具体设计工作开展过程中还要考虑到建筑物所在地的地理位置以及气候条件等因素影响,并结合实际情况来合理规划供电系统。例如,如果高层建筑位于山区或者是沿海地区时就必须采取相应措施确保供电系统的稳定性,以便提高供电质量和效率。

4 结语

综上所述,在建筑电气设计中,应当加强对配电箱和开关柜等设备的合理选择与科学安装。同时还要做好防雷接地系统的设计工作,以确保整个建筑能够正常运行。此外,要注意控制好照明灯具等用电设备的功率、电压以及电流值,并且根据实际情况进行调整,保证建筑物内部的供电质量符合相关标准要求。最后需要加强建筑物内消防设备的设置力度,为人们提供安全可靠的生活环境。

参考文献

[1] 徐培基.超高层建筑的变配电系统设计[J].电子技术, 2022, 51 (10): 268-269.
[2] 张建超.高层建筑供电系统设计方案研究[J].智能建筑, 2022 (8): 67-70.
[3] 何俊裕.超高层建筑变配电系统设计探讨[J].现代建筑电气, 2022, 13 (4): 19-24.
[4] 邓志乐.高层公共建筑供电系统设计要点与施工管理要点分析[J].光源与照明, 2022 (1): 243-245.
[5] 张祥兴.高层建筑电气工程供电系统设计与施工[J].居舍, 2021 (28): 95-96.