

建筑电气设计低压供电系统的可靠性分析

李 洁¹ 王浩林²

1. 河南睿阳工程管理有限公司 河南 郑州 450000

2. 河南安正工程咨询有限公司 河南 郑州 450000

摘 要:随着人们生活水平的提高,对生活便利的需求也大大增加,这对建筑所使用的电气系统就有了更多的实际要求,电气设计低压供电系统也就成为了建筑施工中的重要内容。本文结合笔者的实际工作经验,首先对供电系统可靠性的概况进行了阐述,然后深入分析了建筑电气设计低压供电系统的需求,最后指出了实现这些需求的关键技术。希望在未来进行建筑电气设计时,能够有效避免安全事故的发生,从而提高建筑的安全性,让人民群众能够放心地生活,保证社会的稳定发展。

关键词:建筑;电气设计;低压供电

Reliability Analysis of Low Voltage Power Supply and Distribution System in Building Electrical Design

Li Jie¹ Wang Haolin²

1. Henan Ruiyang Engineering Management Co., LTD Henan Zheng zhou 450000

2. Henan Anzheng Engineering Consulting Co., LTD Henan Zheng zhou 450000

Abstract: With the improvement of people's living standards, the demand for convenience in daily life has greatly increased, which has more practical requirements for the electrical systems used in buildings. Electrical design of low-voltage power supply and distribution systems has become an important content in building construction. Based on the author's practical work experience, this article first elaborates on the overview of the reliability of power supply and distribution systems, then deeply analyzes the requirements of low-voltage power supply and distribution systems in building electrical design, and finally points out the key technologies to achieve these requirements. I hope that in future electrical design of buildings, safety accidents can be effectively avoided, thereby improving the safety of the building, allowing the people to live with peace of mind, and ensuring the stable development of society.

Keywords: architecture; Electrical design; Low voltage power supply and distribution

建筑是人类社会发展到一定阶段的产物,不仅对人们的日常生活产生了重要影响,还为人们提供了大量的工作场所,为社会经济的发展提供了坚实基础。因此,建筑行业一直以来都是国家发展和人民生活中的重点关注对象,而作为建筑施工中的重要组成部分,建筑电气设计是现代建筑中不可或缺的一部分。建筑电气设计是指对建筑物内使用的各种电器设备进行合理配置,从而为人们提供可靠、优质的用电设备,并对用电设备进行合理控制。由于建筑电气设计在整个建筑施工过程中发挥着重要作用,所以必须要予以足够重视。

1 供电系统可靠性概况

1.1 供电系统

在建筑的电气设计中,供电系统的设计是最重要的一环。在对其进行设计的过程中,安全可靠、科学合理的设计能够对建筑的使用功能产生一定的积极影响。现在的高层建

筑,一般都是集办公、居住、娱乐和商业为一体的,也就是说,同一栋高层建筑的用途很多。此外,在高层建筑中还包括了其他的现代基本设备、管理手段以及相关的辅助配套设备等,比如排水、空调以及消防^[1]。因此,在对高层建筑供电系统进行设计的时候,要结合现实的供电网络情况,确定是否需要采用公共电源,以及电源电压的等级。在进行内部供电系统的设计时,需要对技术、工程运行管理、工程成本投入等多个方面进行全面地考量,以提高建筑的经济效益。

1.2 可靠性分析

我国目前在高层建筑电气设计的过程中,使用的是两路电源供电,其中一路为来自于上级供电系统的电源,另一路则为来自于下级供电系统的电源,这两条线路都是从城市电网中直接引入,不需要经过城市配电网的中转。而高层建筑通常都是比较集中的,所以说高层建筑一般都是由一个供电

系统来进行供电。在实际工作过程中,人们常常会考虑到高层建筑是否能够保证供电的可靠性,但是却很少有人考虑到供配电系统的设计是否合理。从国家有关规定来看,高层建筑应该保证电力供应具有足够的可靠性,在进行供配电系统设计时不应该出现中断供电或者是供电质量下降的情况。此外,供配电系统的设计还应保证不会影响到城市电网的正常运行,供配电系统的供电电压、供电方式和供电时间等都应该保证满足国家有关电力法律法规、规范和标准的要求,这些都是高层建筑设计时必须要考虑到的^[2]。

2 建筑电气设计低压供配电系统需求分析

2.1 满足供电电源可靠性

供电电源可靠性是建筑电气设计低压供配电系统的首要需求。供电系统的可靠程度不仅关系到人们的生活质量,而且也是保证相关设备正常运转的基础。随着目前建筑物发生火灾事故的情况越来越多,许多建筑中都有自己的消防灭火设备和安全通道来保证人们的生命安全。而在建筑物内,大多数的消防设施都是依靠电力供应来得以启动的。这就表明如果供电电源存在问题,在发生火灾时消防灭火设备的作用就不能发挥出来。例如,当供电电源出现问题时,消防照明、淋水系统等都不能使用,也就无法及时进行灭火救援^[3]。另外,目前在我国的建筑中,电梯的使用非常广泛,如果供电电源不稳定,那么电梯就很可能发生故障,这给在建筑中生活的居民造成了很大的影响,从而严重地妨碍了社会群众开展生产活动的效率。因此,保证供电电源稳定和可靠,对人们的日常生产和生活有着非常重要的意义。

2.2 保障电源供电持续性

在建筑电气设计低压供配电系统的需求中,保障电源供电的持续性十分重要。在建筑电气设计低压供配电系统中,可以设置两个电源系统,一个是主电源系统,另一个则是备用电源系统,两个系统互相配合,共同保障供电的持续性。主电源系统和备用电源系统之间可以通过开关进行切换。一般来说,对于一栋有独立电源供给电力的建筑来说,至少能够满足一到二级的需求。但是,由于当前建筑的内部负荷十分关键,因此,必须要着重对以下几点进行研究:在建筑的电源系统故障和维修的时候,必须要有一个独立的电力供应装置。因此,必须要配备一台备用的电力供应装置,或者是一台柴油发电机,以备万一。如果是只有一个独立电源的建筑,那就必须要有一台柴油发电机组作为备用电源,以保证电源供电的持续性。特别要指出的是,柴油发电机组的作用是作为备用,而不是为了应对紧急情况^[4]。

3 建筑电气设计低压供配电系统关键技术

3.1 优化供电电源设计

完善备用电源是保证建筑供配电系统安全运行的重要环节,主要包括两个方面:一是对区域性停电进行预防,二是对应急电源进行配置。区域性停电是指在局部地区发生的突发性停电现象,区域性停电由于其突发性和偶发性,给人们

的生产和生活带来了一定的影响。要想提高建筑中供配电系统的可靠性,就必须加强对区域性停电的关注。在一般情况下,在配置相应的备用电源时,要从安全的角度进行考虑。备用电源要符合如下的要求:若采用单台机组,则要将机组的额定容量限制在1500kVA以内;在发电机组达到额定转速之后,要按照从大到小的原则进行分批投入,然后错开投入的时间,从而达到降低低压母线的启动压降的目的;在电网恢复供电后,需要将电力供应的时间延长30-60秒,再恢复供电,然后经过几分钟,才可以关闭发电机组^[5]。

3.2 提升线路性能安全

对于高层建筑的供配电系统而言,必须要保证其安全性,以保证用户的用电安全。在进行低压配电系统的设计时,要以实际情况为依据,确定供电的方式,并且在施工中要严格按照设计方案来进行。而在选用供配电系统时,要以集成化的方式为主,提高线路性能的安全性。在高层建筑中,低压供配电系统是用于控制终端的,而供配电系统包含了大量的设备,它们的类型和所担负的工作也各不相同,如果运行频繁或出现某些故障,都会引起谐波被干扰等情况^[6]。因此,为了降低投资和运行的成本,应该在低压供电和配电系统中采用系统集成。在将负荷集中之后,再采用放射的方式进行供电,或是在供电中将放射供电和树干供电进行组合,来满足不同的负荷用电需求,这样就可以提升线路性能安全,确保高层建筑用户的用电安全。

3.3 确保消防用电可靠

对于高层建筑而言,其消防用电是一个重要的问题。一旦发生火灾事故,就会给人们的生命财产带来威胁,因此必须确保消防用电的可靠性。为了保证建筑消防用电的可靠性,一般要采取如下措施:一是采用双回路供电;二是设置备用电源;三是利用负荷转移。为保证供配电系统的安全,一般采用柴油发电机组作为备用电源。然而,必须具备下列条件才能安装备用电源。第一,单台机组的额定容量不超过1500 kVA^[7]。第二,如果是在一栋大型商业建筑里安装了应急电源装置,那么一旦发生停电,必须在0-10秒内就可以启动应急电源装置,以避免停电带来不必要的损失。第三,当发电机组的转速达到一定要求时,可以通过分流负荷把大容量变为小容量,利用一定的时间间隔来避免因低压母线启动而引起的压降。第四,当电力供应被切断时,可以在延迟数分钟后启动柴油发电机组,使其电力供应重新恢复。

3.4 完善相关设备性能

在建筑电气设计低压供配电系统中,必须要不断完善相关设备的性能,为了有效地确保供配电系统的安全性,要选择一种具备较高防火能力的变压器。众所周知,变压器的正常工作需要一定的绝缘介质,而变压器绝缘介质的耐热性直接影响到电气设备的性能,甚至还会影响到其使用寿命^[8]。在选择高层建筑中的低压供配电系统时,对供电系统的性能有很高的要求。比如,在选择变压器及继电器保护装置时,

可以使用高质量的自动化设备,对低压供电系统起到错相保护及自动分合闸的作用。但是,为了确保高层建筑的消防安全,应该使用一种具备更高防火能力的干式箱型变压器,并将其内部的阻燃性能进行充分地发掘,这样才能最大程度地发挥其防火和阻燃功能,从而防止大火和雷击等突发事件所造成的损害。此外,还要指出的是,干式变压器还具有防湿、防污染的效果,这样在恶劣的环境下变压器也可以正常工作。

3.5 保障系统接线效果

由于高层建筑的供电是通过变压器实现的,并且大多数都是通过电力电缆来完成的,而电力电缆又是由不同种类的电压等级组成,因此在低压供电系统中,如果电压等级之间出现了交叉或是错位,就会造成系统运行的混乱,严重时还会影响到用户的用电安全^[9]。基于此,必须要保证系统接线的效果。低压供电系统是一种直接控制供电终端的系统,不仅设备类型很多,而且具有分布广等特征。在施工现场的实际情况比较复杂,加之系统本身的频繁运行,极易受谐波的影响,对可靠性的要求比较高。因此,在建筑中对低压供电系统进行规划时,必须采用系统集成的方法,来保证供电系统的可靠性,同时也减少了建设成本和运营维护的费用。一般情况下,在建筑物中装备的低压供电系统多为220 V的交流电,树干式与放射式相互作用的结构体系。对于集中负荷和重要负荷,大多采用的是放射性供电的方法,而对一般型负荷采用树干式与放射式的联合作用进行供电,在保证用户用电的前提下,提高供电系统的可靠性。

结束语:综上所述,在对建筑进行电气设计的过程中,

供电系统的可靠性是影响到建筑是否能够安全投入使用的最大原因,它也是保证用户生命安全的根本。因此,施工人员进行施工的过程中,必须给予其高度的关注。与此同时,对于建筑电气设计中低压供电系统的可靠性,还需要相关工作人员根据实际的情况进行分析和研究,不断地总结经验,创新出更先进的施工技术,从而更好地提高建筑供电系统的可靠性和安全性。

参考文献

- [1]陈坤.酒店商业建筑供电系统设计[J].现代建筑电气,2023,14(05):1-3+50.
- [2]李小青.关于高层建筑供电系统设计的探讨[J].智能建筑与智慧城市,2023(04):135-137.
- [3]江楠,戚欣.改进粒子群算法在智能建筑供电系统故障定位中的应用[J].北方建筑,2023,8(02):27-31.
- [4]张驰.高层民用建筑供电系统中的电气防火技术研究[J].新型工业化,2022,12(10):215-218.
- [5]余海阔,朱俭峰,黄代学.科研实验室类建筑供电系统改建工程设计的分析[J].现代建筑电气,2022,13(09):46-50.
- [6]孙妍,宋立立.基于智能感知的智能建筑供电系统设计与研究[J].智能建筑与智慧城市,2022(09):133-135.
- [7]张建超.高层建筑供电系统设计方案研究[J].智能建筑,2022(08):67-70.
- [8]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(01):243-245.
- [9]卢海峰.大型医学实验室建筑供电系统设计[J].现代建筑电气,2021,12(12):28-31.