

# 高层建筑电气工程中的低压配电设计分析

张海滨

天津天一建设集团有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i3.1970

**[摘要]** 低压配电系统是高层建筑的重要组成部分,并且楼层越高,所需的电气设备更加复杂且种类繁多,在这种情况下,如果不能使电气系统稳定、可靠的运行,可能会引起安全问题。因此需要保障低压配电设计的安全,从而满足高层建筑用电需求,基于此,本文阐述了高层建筑电气工程的主要特征,对高层建筑电气工程中的低压配电设计原则及其设计要点进行了探讨分析。

**[关键词]** 高层建筑电气工程; 特征; 低压配电; 设计原则; 设计要点

城市化建设的不断推进,使得高层建筑工程建设不断增加,而低压配电设计作为其重要的组成部分,为了保障高层建筑用电需求,必须对其低压配电进行合理设计。

## 1 高层建筑电气工程的主要特征

1.1 用电设备种类繁多。由于高层建筑复杂性和庞大性,其对电气设备要求更为严格。高层电气设备分析包括给排水系统,火灾报警系统,监控系统,制冷与供热系统,通风系统和电梯。并且在建筑行业不断发展以及人们需求不断增加下,建筑功能更加完善,建筑结构更加复杂,在一定程度上给高层建筑中的用电设备带来一定压力,给高层建筑供电系统的稳定高效运行带来严峻挑战。

1.2 用电量。高层建筑容量和承载力都比普通低层建筑大,所以其用电负荷和用电量也比较大。高层住宅建筑用电量要比普通低层住宅用电量高,更不用说具有酒店、办公楼等功能的商务性高层,其用电量更加明显,用电量的增加,增大建筑的用电负荷,为满足高层建筑的用电需求,加强对低压配电系统的设计有其必要性。

1.3 供电可靠性要求高。高层建筑住户对于电力需求远大于低层建筑,为保证高层建筑用电的稳定性和安全性,主要应用一级负荷、二级负荷两种情况,一级负荷需要配备2套相互独立的供电系统,以确保即使一套系统出现问题,另一套系统也可以代替其继续工作,保证高层建筑各项功能实现稳定运行。此外,为应对突发事件,高层建筑中还应当设计应急电源,如发电机、应急灯等设备,以为建筑内的用户提供可靠电源。

1.4 电气系统更加复杂。高层建筑对于功能的需求更大更多,在进行供电时系统也就更复杂,通常会涉及多个电气系统,并且每个电气系统下还会设计相互连接相互影响的子系统,这一设计方式也在一定程度上增加整个电气系统的复杂程度。另外,为提高高层建筑工程效率,自动化控制系统在高层建筑中得到广泛应用,所以电气系统对智能化也提出非常高的要求,这也增加了电气系统的复杂性。

1.5 变配电系统呈现分散性特点。高层建筑中的用电规模增加导致电荷分配呈现出分散性特点,为保证供电的稳定性需要采用多个配电中心对高层建筑进行输电,这一供电方

式不仅实现稳定供电,同时也大大节省了电缆材料,降低企业对电力网络的投入成本。高层建筑中通常会配备多个配电房,分布在建筑物的各个角落,如地下室,顶层和地面。可变配电系统还包括监控室,配线室,控制室等部门,这些功能室需要占用建筑物的空间,另外为保证高层建筑中电梯的稳定运行,还需要在电梯附近设置专门的配电间。

1.6 设备与线路对防火要求更高。高层建筑具有楼层高、住户多的特点,所以一旦发生火灾等安全事故,给如何快速疏通人员,保障居民安全提出挑战。对此高层建筑电气系统设计,需要加强对设备与线路防火性能的重视。首先在设备与线路的材料上应当以阻燃材料为主,其次在设计、铺设上尽量做到多穿管,加强对容易受损坏部位的防护,最后在电缆的端口做好封堵工作。

## 2 高层建筑电气工程中的低压配电设计原则

高层建筑电气工程中的低压配电设计原则主要表现为:

2.1 安全性原则。对供电线路的设计与布线的控制方面需要充分联系到建筑物的结构、性质、环境、以及用电设备散布问题,并且要保证在安全与绿色的前提之下,保证以分区的树干式的配电模式来实现在高层建筑群中的低电压供电的有效设计。另外,还应该考虑到在干线首端所安装的针对于短路的保护装置的安全长度的确定值。

2.2 可靠性原则。电气负荷中最关键的部分就是一级负荷,高层建筑中的应急照明系统、火灾自动报警系统、自动灭火系统及其他消防设备都是一级负荷中的重要代表。一级负荷的设备不仅需要有两个必要的电源做保证而且还需要设置一定的应急电源设备。比如说,在高层建筑中最常见的应急电源有柴油发电机组和EPS,这样可以有效地保证在遇到特殊的情况时不会影响到一级负荷的正常工作。但是必须要注意,一级负荷的应急电源不能接入其他负荷。

2.3 高效性的原则。进行高层建筑电气施工中低压配电设计系统中各个部件的合理化配置,对于电能进行均衡性分配,充分保障电力系统的稳定性,避免其在应用中出现短路、折断、缠绕等问题的发生。

2.4 最优原则,即充分的考虑到高层建筑特点和实际情况应用最优化的设计方法来进行电气施工中低压配电设计

工作。比如:依据高层建筑电气施工具体情况进行低压配电设计工作实践化的验证、最终使得设计完毕的低压配电工程可以充分的保障用电的安全,满足人们的需要。低压配电设计工作中需要设计出备用的低压配电设备,有效性的应用绝缘材料、保持一定的安全距离,避免安全问题的出现。

### 3 高层建筑电气工程中的低压配电设计要点分析

3.1 高层建筑低压配电安全性设计要点分析。高层建筑低压配电安全性设计需要严格依据高层建筑施工的实际情况、我国颁布的《低压配电设计规范》等进行科学的安全设计工作。比如:对于过电电流有效性的保护、对于断路进行有效性保护、对于接地故障进行科学性保护。具体来讲,第一,接地保护设计。在设计中需要应用专业化自动切断故障电路设备和接地保护设备。比如:应用 TN、TT、IT 等保护模式对于突发性的电路事故进行有效性的预防和应对。第二,进行漏电保护器的合理化选择。我们需要依据低压配电系统中电流大小、漏电保护有关规范来进行漏电保护器的专业化选择,避免错误保护问题的出现。第三,需要对于应用的线路进行科学化布局,并且需要对于外部环境对于线路安全性应用的影响进行充分考虑,充分保障线路的安全和质量,提升线路应用的效率。

3.2 高层建筑低压配电设施设计要点的分析。高层建筑具有人员密度大、用电量大的特点,需要有效性的应用低压配电方式来保障用电的质量和水平。其主要应用的有关设备设施有:高压配电线路、低压配电线路、配电变电所、配电变压器等组成。我们需要应用合理化方式对于这些设备设施进行科学化布局,最终保障电力系统的质量和水平。具体来讲,第一,依据高层建筑电气施工实际情况进行电源负荷的科学选择,并且在设计中采用两路独立特点的电源,还需要安装必要的发电机和额外电源以应对紧急情况出现。比如:可以依据高层建筑实际情况选择应用合适的大容量柴油发电机,充分的满足应用需求。第二,需要对于高层建筑中的消防设备进行完善,开展合理化的布局施工,最终提升高层建筑电力系统的质量和水平。比如:安装必要的消防室、消防水泵等设施,充分满足人们需求。第三,对于配电所进行合理

化布局,充分体现出用电需求。比如:需要对于配电所的位置、数量等情况进行确定,依照其负荷率进行用电系统的科学选择。如:对于应用设备设施的参数进行科学选择,最终使得低压配电系统的安全性和稳定性获得提高,可以使有关设备设施功能得到有效发挥,实现应用的质量和水平,有利于低压配电工作顺利完成。

3.3 高层建筑低压配电电能设计要点分析。其需要依据《建筑设计防火规范》和高层建筑电力系统应用的等级来进行设计工作,应用较低的成本达到最大的效益和价值。具体来讲,第一,需要依据负荷等级进行电能的科学计算。比如:依据单位容量法和负荷密度法进行分区的负荷密度计算、然后进行高层建筑整体的负荷密度值推算,并且需要对于无功功率补偿、电能消耗量进行充分考虑,提高计算的准确性。第二,在设计工作中需要对于电能进行合理化分配,充分提高电力资源应用的质量和水平。比如:实行一家一表的方式,在负一层中安装必要的计量集中箱、然后应用必要电缆将各家各户住宅配电箱引入到集中类型的配电箱中,充分的保障设计的科学、合理,使得低压配电方式的布局具有良好的质量和水平,满足各个方面用电需要。

### 4 结束语

综上所述,低压配电合理设计对于保障高层建筑电气工程正常运行具有重要作用。因此需要不断提高低压配电设计工作水平,使其满足高层建筑的用电需求,从而使低压配电在高层建筑电气工程中的作用得到充分发挥。

### [参考文献]

- [1]潘立民.高层建筑电气设计中低压供配电系统可靠性分析[J].住宅与房地产,2016(33):53.
- [2]刘通.浅谈高层建筑电气中的低压配电设计[J].四川水泥,2017(06):99.
- [3]马泽民.高层建筑电气中的低压配电设计分析[J].高层建筑,2017(20):62.
- [4]赵卫东.当前高层建筑低压配电设计中存在的问题及不足[J].低压配电,2017(01):54.