

[控制系统]

高层建筑典型供电系统方案分析

文/中国建筑东北设计研究院有限公司 刘子晗

高层建筑内供电系统设计有多种方案，究竟哪种方案最优，是电气设计人员首先要考虑的问题。为此，对高层建筑典型供电方案进行了分析比较，为工程设计人员提供了一些有益参考。

高层建筑越来越多，体量越来越大。从使用功能看，高层建筑有住宅、办公、医疗、商业、财金、电信及广电等。高层建筑其使用功能和设施各异，往往是一幢或数幢相结合而成的有机整体。这些都给高层建筑供电系统设计提出了特殊的要求。

高层建筑由于建筑面积大且功能复杂，一般用电量都很大。供电系统方案和用电负荷因其建筑物功能和规模不同而不同。因此，在确定高层建筑供电方案时，应当充分考虑供电安全、供电可靠、供电经济和运行维护方便等。

为了保证供电安全、可靠，高层建筑至少应有2个独立电源，具体数量应根据负荷大小及当地电网条件而定。供电电压等级多采用10 kV电压等级作为供电电源。若用电量特别大，由10 kV电压等级供电有困难时，应考虑采用35 kV电压等级电源供电。

高层建筑供电方案

高层建筑供电方案，经常采用的供电系统主接线方案有以下几种。

1) 一般高层建筑可采用双电源单母线接线。两个电源一个正常工作，一个备用。备用投式可根据具体建筑物的要求和当地电业规定而定。此方案投资少，但可靠性差，备用电源投入时需要一定时间。

2) 一般高层建筑还可采用单电源单母线接线，另设柴油发电机作为备用电源。此方案投资

少，但可靠性差，柴油发电机投入发电需要一定时间。

3) 对于供电要求较高的高层建筑，可采用双电源单母线分段接线。正常时两个电源同时工作，母线分段运行，母联开关设备用电源自动投入装置。此方案投资大，但可靠性好。

4) 对于用电量大，要求供电绝对可靠的高层建筑，可采用双电源单母线分段接线。并应考虑一个电源检修或故障时，另一电源系统又发生故障的严重情况，此时，要设柴油发电机组作为公共备用电源。此方案投资较大，但可靠性好。

高层建筑变电所位置

高层建筑的用电量一般都较大，楼层多、负荷分散。在确定变电所位置时，应尽可能把变电所布置在负荷中心，以保证配电干线最大电压损失不超过允许值，减少电能损耗，提高供电质量。变电所位置及其数量的确定，应通过技术经济比较，设备运输是否方便，环境潮湿等统筹考虑。高层建筑变电所位置的确定有以下几种方案。

1) 将变电所设置在地下室或辅助建筑物内。建筑高度30层左右的大都选用这种方案，此方案投资少，设备运输方便，但在地下水位高的地方不宜把变电所放在地下室，应放在地上层。

2) 在地下室和最高层设置变电所。建筑高度30~60层左右的大都选用这种方案。地下层和顶层用电设备都比较多，此方案比较合理，但变电

所设备较重,垂直运输困难,变压器容量不宜选得太大,以800 kV·A左右为宜。

3) 分别在地下室、最高层和中间层设置变电所。建筑高度60~80层左右的大都选用这种方案。地下层、顶层和中间层用电设备都比较多时,此方案比较合理,也是有变电所设备垂直运输困难的问题。

4) 分别在地下室和上部各层设置变电所。此方案适用于各层建筑面积都比较大的场所。

变电所布置要紧凑合理,便于操作、检修;尽量利用自然采光和自然通风;高压配电室的位置要便于进、出线;高、低压配电室应留有开关柜备用间隔;变压器室尽量靠近低压配电室;控制室和值班室应便于运行人员的工作和管理。

高层建筑配电变压器容量的确定

在高层建筑电气设计中,如何合理确定既配电变压器的容量是十分重要的。对用户来说即希望变压器的容量不要选的过大,以免增加初投资,又希望变压器运行在最经济状态,电能损耗小,以节约运行费用。这是一个矛盾的两个对立面。这就要求设计者负荷计算要准确。从现有建好的高层建筑运行情况看,大部分变压器运行的负荷率都比较低,造成很大的浪费。这主要是设计者对负荷的计算不够准确,设计余量太大。设计时一般按照0.85左右设计变压器的负荷率比较合适。这样既能保证变压器经济运行又能保证适当留有余量。

高层建筑柴油发电机组容量的确定

柴油发电机组容量的确定,可根据一级负荷、消防负荷以及某些重要二级的容量,按下列方法计算的最大容量确定。

- 1) 按稳定负荷计算发电机容量。
- 2) 按最大的单台电动机或成组电动机的启动

的需要,计算发电机容量。

- 3) 按启动电动机时,发电机母线允许电压降计算发电机容量。

低压配出干线配电方式

低压配出干线一般指从变电所低压配电柜分路开关至各大型用电设备和楼层配电盘的线路。其接线方式分为放射式和树干式。

1) 放射式一般用在要求供电可靠性高的场所;单台设备容量较大的场所;容量比较集中的地方。放射式供电是供电比较可靠,相互间影响小。其缺点是导线或电缆用量大;占用低压配电柜出线回路数多,低压配电柜用量大;敷设线路工程量大;增大了电缆井的面积。

2) 树干式一般对楼层配电盘供电,树干式接线的方案多种多样,常见的有分区树干式或母线树干式配电系统等。树干式母线配电系统多用于层数多、负荷大的高层宾馆,办公大楼及商业性楼宇。常采用插接式母线槽,分支成通过T形接插件与母线槽连接,树干式供电可靠性稍差,出线总开关故障时影响范围大,也不够灵活方便,但可节约配电屏、导线或电缆敷设工程量小,所需电缆井的面积也小。

结束语

高层建筑供电系统应该要贯彻安全、可靠、经济、合理、技术和设备先进的原则。要仔细斟酌具体设计方案和设计细节,设备和材料的选择要按照规范和使用位置来进行最佳配置。总之,在对高层建筑供配电系统进行设计时,供电电源选择及变电所布置是否合理,供电系统是否经济,负荷计算是否准确,是保证设计质量的关键所在。EA

(收稿日期: 2015.12.20)

(编辑: 杨得润)

