

高层建筑电气工程供配电系统设计分析

毛志峰

江西省建筑设计研究总院

摘要:为解决传统系统供配电负荷密度低的问题,设计高层建筑电气工程供配电系统。硬件方面,设计变压器、三相电调路电路以及通信链路;软件方面,采集供配电视频流数据,通过设定供配电参数,实现供配电功能,完成系统设计。实例分析结果表明,构建的供配电系统供配电负荷密度明显高于对照组,能够解决传统系统供配电负荷密度低的问题。

关键词:高层建筑;电气工程;供配电系统;负荷密度

引言

基于高层建筑电气工程大型化以及复杂化的特点,导致高层建筑电气工程供配电具有很高的难度系数。由于高层建筑高度较高的特点,因此,针对其电气工程供配电过程中必须保证供配电的负荷密度,以满足高层建筑的电气工程建设需求。在我国,以往针对供配电系统的设计中,主要通过计算机中输入供配电具体参数,实现电气工程供配电功能。但传统系统在实际应用在高层建筑中,往往会存在供配电负荷密度低的问题,导致高层建筑中楼层越高,其供配电效果越差。由此可见,传统供配电系统中存在明显的不足之处,有待改进,基于此,针对电气工程供配电系统的优化设计是具有现实意义的,能够指导其更好的应用在高层建筑中。本文通过从硬件以及软件两部分入手,致力于在高层建筑应用该系统时,使系统的供配电负荷密度达到最高。

一、高层建筑电气工程供配电系统硬件设计

(一) 变压器

结合实际在高层建筑应用中,系统的电气工程供配电需要,本文设计的变压器设备型号为ME3-458/798KVA,用于电气工程中供配电中。变压器内部结构示意图,如图1所示。



图1 变压器内部结构示意图

结合图1所示,本文设计的变压器,其具体参数,如表1所示。

表1 ME3-458/798KVA变压器参数设置

序号	指标	参数
(1)	功率 (kW)	400
(2)	额定转矩 (N·m)	2300
(3)	额定转速 (r/min)	2500
(4)	传动比	1.689
(5)	额定电压 (kV)	10/04
(6)	额定电流 (A)	50
(7)	额定容量 (kVA)	1250
(8)	壳体防护等级	IP23

结合表1所示,为ME3-458/798KVA变压器参数设置。本文设计的变压器在性能方面属于高频变压器,能够满足高层建筑电气工程供配电的现实需求。与此同时,设计的变压器壳体防护等级能够达到IP23,在投入实际应用中具备极高的安全系数。

(二) 三相电调路电路

为了防止变压器因缺相而不能正常工作,设计三相电调路电路。利用该电路对电压状态进行检测,及时发现变压器中相序混乱的问题,有效地避免出现相序错误的现象。在三相电调路电路中,如果发现异常情况,应立即切断变压器内部继电器并报警。本文中,通过三相电调路电路的设计来提高变压器的可操作性,保障系统硬件的安全。

(三) 通信链路

通过设计通信链路,为确保系统中的电气工程供配电指令的传输能够高效进行,设计通信链路,表格化传感器接收端的有效信号。基于通信链路的联动功能,将多个系统硬件有效的串联在一起,本文设计的通信链路亮点之处在于能够通过运营商基站传输电气工程供配电指令,从而降低信源信号的冗余度,使电气工程中发生供配电故障的概率降到最低,提高电气工程供配电指令通讯质量。以上,完成系统硬件设计。

二、高层建筑电气工程供配电系统软件设计

(一) 采集高层建筑电气工程供配电视频流数据

在系统软件部分设计中,必须预先采集高层建筑电气工程供配电视频流数据。采集供配电视频流数据的过程基于Python集群与Storm集群共同实现,其中Python集群负责复杂物理部分,而Storm集群负责逻辑部分,从将Python集群与Storm集群分开并行。此次将两部分集群分开部署主要是考虑到了系统的视频流数据采集压力,进而保证供配电视频流数据的采集效率。通过Python集群可以将每个电气工程供配电视频流数据采集任务划分成多个子任务,并将其分布到平台网络各个Name Node节点上,自动获取经过该节点的电气工程供配电视频流数据,同时储存到集群中。以此,完成供配电视频流数据采集。

(二) 实现高层建筑电气工程供配电

在采集高层建筑电气工程供配电视频流数据的基础上,通过对每一个控制点进行4位8进制数的映射,得到其供配电数据,进而实现高层建筑电气工程供配电。利用特定的变量数据对供配电视频流数据映射,形成区域性的映射。把供配电视频流数据转化为具体的参数控制,用户只需在系统中预先输入规定的供配电参数,系统就会自动检测是否更改了供配电参数。再通过存储控制供配电信息,并将其输入到相应的映射区内,分析区域映射中对应的供配电参数,执行高层建筑电气工程供配电操作,实现系统高层建筑电气工程供配电功能。

三、实例分析

(一) 实验准备

设计实例分析,实验对象选取某高层建筑。本次实验网络图,如图2所示。

结合图2所示,首先,采用本文设计系统进行供配电操作,通过Weapectl1.2.1软件获取其供配电负荷密度,设置其为实验组;再使用传统系统进行供配电操作,同样将Weapectl1.2.1软件得到其供配电负荷密度,记为对照组。将供配电负荷密度作为评价两种供配电系统的关键依据,供配电负荷密度越高证明该供配电系统的供配电质量越好,进行10次实验,并准确记录实验数据。

(二) 实验结果与分析

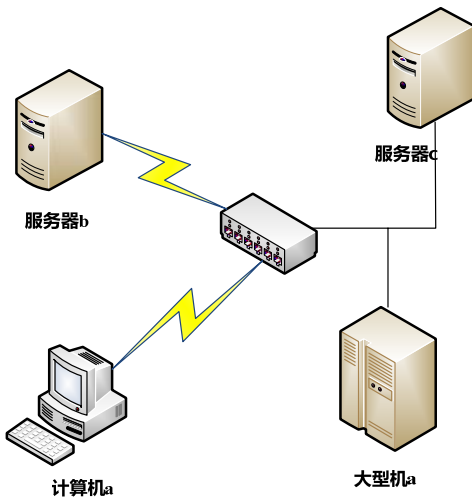


图2 实验网络图

通过上述实例分析流程设计的基础上，整理实验数据供配电负荷密度，如下表2所示。

通过表2可知，本文构建的供配电系统供配电负荷密度明显高于对照组，其供配电质量更好，具有现实推广价值，可以在现实中大力引进。

四、结束语

本文通过实例分析的方式，证明了设计供配电系统在实际应用中的适用性，以此为依据，证明此次优化设计的必要性。因此，有理由相信通过本文设计，能够解决传统高层建筑电气工程供配电中存在的缺陷。但本文同样存在不足之处，主要表

表2 实验数据供配电负荷密度对比表

实验次数	实验组供配电负荷密度 (w/m ²)	对照组供配电负荷密度 (w/m ²)
(1)	65.25	101.27
(2)	64.45	112.85
(3)	67.06	124.67
(4)	66.32	118.28
(5)	64.31	124.07
(6)	66.65	118.39
(7)	65.69	114.13
(8)	64.59	115.06
(9)	67.61	121.61
(10)	64.35	120.09

现为未对本次供配电负荷密度测定结果的精密性与准确性进行检验，进一步提高供配电负荷密度测定结果的可信度。这一点，在未来针对此方面的研究中可以加以补足。与此同时，还需要对高层建筑电气工程的优化设计提出深入研究，以此为提高高层建筑电气工程的性能提供建议。

参考文献

[1] 蒋珊珊. 高层建筑电气设计中低压供配电系统可靠性分析[J]. 低碳世界, 2018,(5) . 43-44.
 [2] 徐国华. 现代高层建筑电气设计低压供配电系统的可靠性分析[J]. 住宅与房地产, 2018,(19) . 131.

(上接第298页)

建筑物高度的1/15，桩箱和桩筏基础的埋置深度不宜小于建筑物高度的1/18。基础应尽量埋在地下水位以上，对底面低于地下水的基础，应考虑施工期间的基坑降水、坑壁围护、是否可能产生流砂、涌土等问题，并采取保护地基土不受扰动的措施。

(五) 基础形式选择

进行基础结构选择属于工程设计中非常重要的内容，目前应用较多的基础形式包括以下几种：第一，独立基础，该基础形式具有受力简单，方便施工，经济效益显著等优势，也是目前应用十分普遍的基础形式。但是该基础对于荷载计算结果精准度要求很高，需要做好计算结果的校验工作，以满足具体的应用要求。第二，条形基础，条形基础种类包括砖墙下混凝土刚性基础、柱（混凝土墙）下条形基础、柱（混凝土墙）下双向条形基础，这种基础由于底面积小，地基所能提供给它的承载力低，一般用在层数不多的房屋和土质好的地区，沿房屋横向或纵向连成条形。双向条形基础可拆分为两个方向的条形基础分别计算，计算时应特别注意条形基础相交部位基础底面积的重叠问题，确保结构安全。第三，筏形基础及箱形基础，当房屋层数多或地基很软弱时，可采用筏形基础或箱形基础。筏形基础具有整体性好、承载力高、结构布置灵活、施工简便等优点，广泛应用于高层建筑基础设计中。箱形基础由于设计要求高，施工难度大及使用功能的限制，目前仅用于人防等特殊用途的地下室建筑中。第四，桩基础，具有整体性更好、承载力更高、沉降量小等优点，在高层建筑及超高层建筑中应用十分普遍。

(六) 地基变形控制

地基的过量变形将使建筑物损坏或影响其使用功能，不

均匀沉降常引起砌体承重结构开裂，尤其在墙体窗口门洞角位处。对于框架等超静定结构来说，基础的沉降必将在梁柱等构件中产生附加内力。当这些附加内力与设计荷载作用下的内力之和超过构件的承载能力时，梁柱端和楼板将会出现裂缝。减小不均匀沉降有以下途径：一、控制建筑物长高比及合理布置墙体，减轻建筑物自重。二、设沉降缝，可以用沉降缝将建筑物分割成两个或多个独立的沉降单元。三、减小或调整基底附加压力。四、采用合理的施工顺序和施工方法，注意堆载、沉桩和降水对建筑物的影响，注意保护坑底土体。

结束语

综上所述，在民用建筑结构基础设计过程中，其设计技术复杂，设计质量还直接关系着整个建筑的质量水平的高低。所以，设计人员在实际的基础设计中，应该重视地基基础设计工作，不断探究设计要求，充分考虑各种因素对基础设计产生的影响，同时根据相应情况拟定相对应的处理措施，对于提高民用建筑设计质量，促进国内建筑行业经济发展有着积极地作用。

参考文献

[1] 黎钜宏. 民用建筑结构设计剪力墙结构设计分析[J]. 四川建材, 2018, 44 (08): 57-58.
 [2] 赵超. 工业与民用建筑的混合结构设计方法[J]. 工程设计与设计, 2018 (14): 10-11.
 [3] 刘萍. 高层民用建筑地下室结构设计探讨[J]. 住宅与房地产, 2018 (15): 69.
 [4] 张乐. 抗震理念在民用建筑结构设计中的应用[J]. 住宅与房地产, 2018 (15): 81.