

电气系统的节能设计与分析

赵 亮*

天圆工程有限公司 湖北 武汉 430000

摘 要: 追求绿色发展、注重节能环保已成为当今社会的时代主题。基于此背景,建筑行业节能环保设计,尤其是建筑电气节能设计,已成为现代建筑领域发展的重要方向。在电气系统设计的各个环节不断找寻新的设计思路,采取相关节能措施,实现资源节约、环境保护符合现代建筑的绿色发展理念。文章主要对如何实现电气节能设计进行深入分析。

关键词: 节能环保; 电气节能设计; 节能措施; 绿色发展理念

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5197-0307-3>

引言

在我国现阶段的能源使用状况发展形势中,电能的使用相比其他能源最为普及,使用量也最为庞大,发展也更为迅速。日常生活和工业生产中,时时刻刻都在使用电能。而建筑电气系统所提供的生活用电在电能的使用中占有很大的比例。因此,对于建筑电气系统节能设计的分析结论,可以作为新型建筑电气系统节能设计的参考,对于我国的绿色发展道路和能源工程建设,具有很大的意义。只有将节能理念贯彻始终,才能最大限度地降低能源的消耗,为人类打造一个绿色、环保的生活环境,有利于建筑行业的长远发展。

1 现代建筑供配电节能设计的有效方法

1.1 合理设计建筑中变电室的位置

在对现代建筑电气系统进行节能设计时,首先应选择建筑电力系统的负荷中心位置来设置变配电室,从而对供电线路长度进行合理控制,降低电力损耗以及线路材料的用量。同时在配电线路中的低压配电半径应不超过200m,因此当建筑面积比较大时,应根据实际情况来相应的增加配电室的数量,可以采取将多个配电室设置在一层建筑内的方式来减少线路的布设长度。另外,设计人员应选择邻近强电竖井的位置来设置变配电室,以避免出现电能倒送的问题^[1]。

1.2 提高变压器设备选择的合理性

在进行建筑电气设计时,变压器容量的合理选择是提高建筑电气系统节能效果的重要环节。一般变压器容量小于实际需要,出现过载情况时,电能损耗将明显增加,而且变压器如果长期处于超负荷运行状态下时,也会对电气系统的运行安全造成一定的风险隐患。相反,如果变压器容量明显超出了实际的需要,就会增加供电系统的空载损耗,并影响变压器的使用效率。因此设计人员应充分了解建筑工程的实际负荷情况,并合理确定变压器容量,一般应将变压器的负荷率控制在30%到80%之间为最佳。

目前比较常用的节能变压器主要包括箱式变压器、干式变压器、单相配电的D10型变压器、S11型变压器以及非晶合金型的变压器设备等。其中S11型变压器能够将空载损耗减少约10%到25%左右,且其空载电流能够比叠片铁心型降低的50%左右。此外,该类型变压器在运行中所产生的噪音水平也相对较低,减少了周边环境的噪音污染。而D10型变压器由于采用的柱上式的密封结构,可以在负荷中心附近安装,且对维护管理的要求比较低。其负载损耗以及空载损耗均比相同容量条件下的三相变压器小,同时所需要的材料用量也比较少,且造价降低了20%到30%左右。节能效果更为突出的是新型的SBH15型非晶合金节能变压器,其空载损耗与传统的S11型变压器相比,仅为其20~30%左右,可以有效降低损耗,但是存在价格相对较高的问题,需要设计人员结合建筑工程使用者的用点特点来选择变压器的具体类型型号^[2]。

1.3 提高布线设计的合理性

现代建筑电气系统的布线设计不仅关系到电气系统运行的安全性和可靠性,同时也会影响建筑电气系统的节能效

*通讯作者: 赵亮, 1987.1, 男, 汉族, 中级职称, 本科。研究方向: 电气专业。

果。在现代建筑中需要分别对供电线路、办公系统、通信系统以及安保系统等进行布线设计。而且由于在现代建筑的电气系统中往往还包括弱电以及强电两类系统类型，而其中强电系统中由于存在大量电流，因此会有明显的电磁干扰产生，当电磁干扰比较强时，会对弱电系统的正常运行造成影响，并造成设备以及能源的损失。所以设计人员在布线设计时，应严格按照设计规范合理控制强弱点系统间距，从而减少电磁干扰对电气系统的影响，提高节能的效果^[3]。同时，在综合布线设计中也要合理控制导线长度，根据配电箱和低压柜等设备的出口位置等因素来进行布线，多采取直线布线方式，减少出现回头线的机率。

1.4 优化照明控制系统的设计，实现自动化控制

建筑物的使用功能不同，对照明的需求也不同，在进行建筑电气照明节能设计时，只有形成综合多样化的照明控制系统，才能做到照明节能。例如，在大型商场（商场、电影院）对电能设备采取的是集中控制的形式，在建筑物的走道采取声控系统，使每个光源开关都能达到节能照明的目的，避免浪费光源。应该根据建筑物的不同进行照明控制，控制形式包括集中照明、分区照明以及局部照明，形成一套完整的、科学的照明系统。在照明控制中，要发挥自然光的价值，充分利用绿色能源，科学、合理利用自然光。

在进行建筑电气照明节能设计时，为了保证整体的照明效果，保证各类建筑能够根据实际需求进行自动化控制以及自动维护管理，应将自动化控制系统应用其中。依据自动化控制系统，根据建筑物内部的实际需求调节照明效果，将电能消耗降到最低。例如，自动化控制系统中的传感器能够获得照明条件，即照明控制系统捕捉到建筑室内的照明条件，进而实现电能设备的自动化控制，控制电能设备的关闭与开启。在进行建筑电气照明节能设计时，需要选择质量较好的且科学、合理的启动设备，传统的启动设备在使用过程中，具有电能消耗较大且噪声污染较大的弊端。所以，为了降低启动设备的能耗，应该引进先进的启动设备，既可以保证节能，又能降低噪声污染。此外，还可以采用监测系统对照明设备进行动态检测，及时检测到照明设备的安全故障问题（漏电问题等），延长照明设备的使用寿命，降低更换照明设备的几率^[3]。

2 节能设计要点分析

在建筑项目设计过程中，电气节能设计应考虑天然光的优势，结合建筑的风格和结构设计特点，从建筑的综合走向等角度出发，根据场所条件和使用特点，充分利用自然光源，选择合理的供电和控制方式，可以最大限度减少建筑的能源消耗。

在供电系统设计中，应合理选择低损耗、低噪声的节能型变压器，并对配电网络进行无功补偿以提高设备的运行功率因数；采用性能可靠有效、符合国家能效标准的节能型电气设备；根据负荷种类和特点合理设计高低压配电系统，并设置电能监测与计量系统，进行能效分析和管理。

3 合理的无功补偿策略

选择合理的无功补偿可以降低电路的电能耗损，一般来讲，建筑电气系统设计中常使用三相共补和单相分补两种方式提升系统的整体用电功率。三相共补通常被用于电梯、中央空调、水泵等大型电气设备的供用电设计上，而单相分补一般被用于照明和家用电器的供用电，合理地运用“单相—三相相结合共补”的配电设计，将很大程度上降低电能的使用。

4 电机节能措施

在建筑电气系统的节能设计方案中，不可缺少的要考虑到建筑中涉及电机的节能措施，在电机节能方面，主要考虑的就是电机的运转节能，而减少其运转节能的最佳方式就是减少其空载和轻载运行，可以通过加装变频调速器来适应电机的负载，或者使用软启动器的方式进行控制^[4]。

5 通过抑制谐波达到电气系统的节能

通过改善电力系统中三相电的不平衡度来解决问题。可以采取在用户用电线的进线处串联电抗器或采用有源滤波器进行电流滤波的处理方法，从而达到节能的目的。

适当、合理地增加换流装置的脉动数，或者合理地安装交流滤波装置。

6 提高系统的功率因数及设备的自然功率因数

因为线路的电能损耗与用户的电力功率成正比,所以,提高功率因数也是提高节能效果的很好的措施之一。电气系统设计过程中应当尽量采用功率因数高的电气设备,同时,对于电感设备应选用附加补偿电容设备的用电设备;设置无功补偿装置时,应当对容量大且平稳的负荷采用就地补偿的方式,对于容量小或断断续续的负荷采用变电所低压侧集中的补偿方式。

7 采用建筑电气新技术

我国近年自动控制技术发展速度飞快,伴随着计算机技术、通信技术、控制技术、显示技术等高精尖新型科学技术的飞速发展,楼宇智能化建筑技术也得到了很大程度的发展和完善,使用楼宇智能化的设备调控系统对整个建筑物的电气设备进行科学、合理监测调控的方式,已经逐渐成为建筑电气系统节能的最有效方式和发展趋向。采用这种较为先进的设备控制技术,不但可以对建筑中的制冷装置、排风装置、给排水装置进行十分有效的控制;而且可以对建筑的配电系统、照明系统、电梯升降系统进行实时监控和智能调控。相比于传统的建筑电气设备调控方式。楼宇智能化系统可以全面的对建筑物中的各类电气装置做到有效的调控,在满足建筑不同环境中各项功能需求的前提下,使建筑内的电气装置均处于最佳运行状态,从而使建筑电气系统节能最大化^[5]。而且,楼宇智能化控制系统相比传统建筑电气控制系统更节省人力和维护成本,非常经济实用。

建筑电气的节能设计应注重科学技术的创新,通过运用智能化控制技术实现电气节能。例如在建筑电气设计中,可以运用建筑设备节能控制与管理信息系统,该系统采用集配电、控制、能耗计量及分析、安全报警、现场总线为一体的智能化设备,对建筑机电设备的运行工况、能耗状态、运行效率进行实时监控和控制,也可设置智能照明控制模块,满足不同时段及场合下对灯光场景的需求^[5]。

8 结语

综上所述,电气节能设计是一个不断创新的过程,需要在满足建筑设计需求的前提下,在电气设计各个环节充分发挥节能设计的作用,推动建筑电气领域的创新,促进建筑行业的发展。

参考文献:

- [1]杨粤东.建筑电气节能设计措施探讨[J].中国设备工程,2020,(12):48-49.
- [2]盛同平.低碳背景下的建筑电气节能技术设计及应用[J].智能城市,2020,5(9):126-127.
- [3]马英林.智能建筑电气设计中节能理念的融入与实现[J].居舍,2020,(17):106.
- [4]杨毅英.建筑电气的节能及供配电线路设计[J].工程建设与设计,2020,(15):98-99.
- [5]陈浩.供配电系统工程[J].安徽建筑,2019,26(4):190-191.