

建筑电气设计中变压器节能问题的探究

刘晓兰

翱华工程技术股份有限公司 内蒙古 呼和浩特 010000

摘要: 随着社会对能源问题和环境问题的关注度不断提高,建筑电气的节能设计已成为业界研究的热点。本文简要介绍了建筑电气设计中节能降耗措施的意义,分析了变压器损耗低的基本特征,并对建筑电气设计中的具体节能措施进行了探讨,以有效降低建筑电气系统中的变压器能耗,为推动绿色建筑和节能减排做出贡献。

关键词: 建筑; 电气设计; 变压器; 节能

引言

随着能源紧缺和环境问题的日益严重,节能降耗已成为全球关注的焦点。建筑行业作为能耗大户,其电气设计中的节能问题尤为重要。变压器作为建筑电气系统中的关键设备,其能耗占据了相当比重。因此,探究变压器在建筑电气设计中的节能问题,对于推动建筑行业的绿色发展具有重要意义。

1 建筑电气设计中节能降耗措施的意义

随着社会经济的快速发展,能源消耗量日益增加,能源短缺已成为当今社会面临的重大问题之一。在建筑行业中,电气设计是建筑物节能降耗的重要环节之一,采取有效的节能降耗措施对于建筑行业的发展具有重要意义。第一,随着人口增长和经济发展,能源需求不断增加,而能源资源的开发利用对环境造成的影响也越来越严重。为了实现可持续发展,必须采取有效的节能降耗措施,减少能源浪费和环境污染。在建筑行业中,电气设计是建筑物能源消耗的重要环节之一,采取有效的节能降耗措施是实现建筑行业可持续发展的必然要求。第二,在建筑电气设计中采取节能降耗措施,可以提高能源利用效率,减少能源浪费。例如,采用高效节能灯具、合理设计供配电系统、优化控制方式等措施,可以有效降低照明、空调等系统的能耗,提高能源利用效率。这不仅可以减少能源浪费,还可以为企业节约大量的能源成本。第三,建筑物在使用过程中会消耗大量的能源,产生大量的污染物排放,对环境造成严重污染。通过采取节能降耗措施,可以减少建筑物对环境的污染,保护生态环境。例如,采用可再生能源、优化建筑布局、减少不必要的能源浪费等措施,可以有效减少建筑物对环境的污染,提高环境质量。第四,在建筑电气设计中采取节能降耗措施,可以推动相关技术的进步和创新。节能降耗技术的发展需要不断探索和创新,通过在建筑电气设计中采用先进的节能技术,可以推动相关

技术的进步和创新,促进产业升级和发展。例如,采用智能照明系统、高效空调系统等技术,可以推动相关技术的进步和创新,促进产业升级和发展。

2 变压器损耗低的基本特征

2.1 空载损耗

变压器损耗低是现代电力系统中追求的重要性能指标之一。损耗低意味着在传输电能过程中损失的能量较少,从而提高电力系统的效率。在变压器的各项损耗中,空载损耗是一个关键的指标,它反映了变压器在无负载情况下的自身消耗。具体来说,当变压器处于无负载状态时,其铁芯中仍存在一定的磁通量,这个磁通量会导致铁芯产生热量并消耗电能^[1]。空载损耗的大小与磁通密度、硅钢片质量、工艺制造水平等因素有关。在现代变压器设计中,通过选用优质硅钢片、优化磁通密度分布、采用先进的制造工艺等手段,可以有效地降低空载损耗。除了空载损耗外,变压器损耗还包括负载损耗和其他附加损耗。负载损耗主要与变压器的负载电流和绕组电阻有关,它随着负载电流的增大而增大。其他附加损耗包括冷却系统的能耗、漏磁场引起的杂散损耗等。在变压器设计过程中,也需要综合考虑这些因素,通过优化设计来降低整体损耗。

2.2 额定负荷损耗

额定负荷损耗是指变压器在额定负载下运行时所产生的损耗,这些损耗主要包括负载损耗和附加损耗。负载损耗是由于变压器绕组中的电阻和漏磁场引起的,它随着负载电流的增加而增加。而附加损耗则包括冷却系统的能耗、铁芯和绕组的杂散损耗等,这些损耗都会导致电能的浪费和变压器温度的升高,从而影响变压器的运行效率和使用寿命。一方面,额定负荷损耗低意味着变压器在额定负载下运行时所消耗的电能较少,从而提高了变压器的能效。这对于电力系统来说是非常重要的,因为电力系统需要传输大量的电能,如果变压器的

损耗过高,会导致大量的电能浪费在传输过程中,从而降低电力系统的整体效率。另一方面,额定负荷损耗低还可以延长变压器的使用寿命。因为损耗低意味着变压器在运行过程中产生的热量较少,从而减少了设备的热应力和热老化现象。这不仅可以提高变压器的可靠性,还可以降低维护成本和更换频率,为电力系统带来长期的经济效益。

2.3 铁损

当变压器工作时,铁芯中的磁场发生变化,导致铁芯产生磁滞现象,即铁芯的磁畴随着磁场方向的改变而发生旋转。这个过程会消耗一部分电能,产生铁损。此外,当磁场发生变化时,铁芯中还会产生涡流,这些涡流会在铁芯中产生热量并消耗电能,从而产生铁损。铁损会导致变压器效率降低,因为电能被无谓地消耗在铁损上,而不是用于传输电能。这不仅增加了电力系统的能耗,也增加了运行成本。其次,铁损会导致变压器温度升高,进而影响变压器的性能和寿命。过高的温度会加速绝缘材料的老化,降低变压器的可靠性,缩短使用寿命。

3 建筑电气设计中的具体节能措施

3.1 流程规划

在建筑电气设计中,为了实现节能降耗的目标,需要采取一系列具体的节能措施。其中,流程规划是关键的一环。(1)在建筑电气设计的初始阶段,首先要进行详细的需求分析。这一阶段的主要目标是明确建筑物的功能需求、能耗需求以及环保需求。需求分析的具体内容包括对建筑物用途、规模、人流量等信息的收集与分析,以便为后续的电气设计提供准确的数据支持。(2)在需求分析的基础上,进入方案设计阶段^[2]。在这一阶段,设计师需要根据已掌握的信息和相关标准规范,制定出满足用户需求的电气设计方案。方案中应充分考虑节能降耗的需求,合理规划供配电系统、照明系统、空调系统等的设计,确保整个电气系统的高效运行。(3)在设备选型阶段,应根据设计方案和实际需求,选择合适的电气设备。在选择过程中,应优先考虑具有节能认证的设备,如高效电动机、节能灯具等。此外,还应考虑设备的能效等级、使用寿命和维修保养等因素,确保所选设备既满足节能要求,又具有较高的性价比。(4)在施工图设计阶段,应将前一阶段的成果细化并具体化。设计师需要根据相关标准和规范,对电气系统的各个部分进行详细设计,明确设备的安装位置、电缆的走向、控制逻辑等内容。此外,在这一阶段还需对节能措施进行重点标注和说明,为后续的施工和运维提供明确

的指导。

3.2 科学选用节能照明装置

照明系统是建筑物中能耗较大的部分之一,因此,在建筑电气设计中采取有效的照明节能措施对于降低建筑能耗具有重要意义。其中,科学选用节能照明装置是实现照明节能的重要手段之一。第一,变压器的负载特性是影响其能耗的重要因素之一。在建筑电气设计中,应充分了解变压器的负载特性,包括有功功率、无功功率、功率因数等参数。通过对这些参数的分析,可以合理配置变压器的负载,降低不必要的能耗。第二,在选择变压器时,应根据建筑物的实际需求和供电情况,选择合适的变压器容量和型号。不宜选择容量过大的变压器,以免造成不必要的能耗浪费。同时,应优先选择能效高、损耗低的变压器型号。第三,变压器经济运行方式是指通过合理调配变压器的负载,使其在运行过程中保持最佳的能效状态。在实际操作中,可以根据季节、时段等因素的变化,适时调整变压器的运行方式,以达到节能降耗的目的。例如,在夏季和冬季等用电高峰季节使用两台变压器同时运行,而在春秋季节低谷负荷期间可以只运行一台变压器。这样可以有效降低变压器的能耗,提高其经济性。第四,变压器的维护和管理对于保证其正常运行和延长使用寿命具有重要意义。在日常使用中,应定期检查和保养变压器,及时发现并解决潜在的问题。同时,应建立科学的变压器管理制度,加强对其运行状态和能耗情况的监测和评估,为优化配置提供依据。

3.3 供电系统节能

在建筑电气设计中,供电系统的节能是至关重要的环节之一,供电系统作为建筑物中能源输送的枢纽,其能效直接影响到整个建筑物的能耗水平。首先,在建筑电气设计中,应首先对供电系统进行合理规划。规划过程中,应充分考虑建筑物的用电需求、负荷特性以及供电距离等因素。通过合理规划,确保供电系统在满足建筑物用电需求的同时,实现能源的高效传输和分配。其次,供配电设备是供电系统的重要组成部分,其能耗占据了整个供电系统的较大比重。因此,选用节能型供配电设备是实现供电系统节能的关键。在选择供配电设备时,应优先选择能效高、损耗低的设备,如节能型变压器、低损耗电力电缆等。此外,还应合理配置无功补偿装置,以提高供电系统的功率因数,降低无功损耗^[3]。同时,配电线路的能耗在供电系统中占据一定比例,优化配电线路设计是降低能耗的有效手段之一。在设计中,应尽量减小线路的电阻和电抗,以降低线路损耗。

此外,还应合理选择导线截面和电缆型号,以满足供电系统的容量和电压降要求。最后,智能化监控与管理是实现供电系统节能的重要手段之一。通过安装智能电力监控系统,可以实时监测供电系统的运行状态和能耗数据,为管理人员提供准确的能耗信息和优化依据。同时,通过自动化控制和智能调节,可以实现对供电系统的远程管理和优化控制,提高能源利用效率。

3.4 空调系统节能设计

空调系统是建筑电气中的重要组成部分,也是能耗的主要来源之一。因此,在空调系统的节能设计中,需要采取一系列措施来降低能耗和提高能效。首先,选用高效空调设备是节能设计的重要环节。目前市面上有多种能效比高、性能系数(COP)高的空调设备可供选择,如变频空调、多联机空调等。这些设备在制冷、制热和湿度控制等方面具有较高的性能表现,能够有效地降低能耗。此外,在设备配置时,还需要根据空调负荷的需求合理选择设备的数量和容量,避免出现过载或轻载运行的情况,从而确保设备在高效率的状态下运行。其次,优化空调控制策略也是节能设计的重要手段。传统的空调控制系统往往是根据固定的温度和湿度设定值进行控制,无法根据实际需求进行动态调整。而采用智能化的空调控制系统,可以根据室内外温湿度、人员数量等因素自动调节空调的运行参数,实现空调系统的个性化、精细化控制。这种控制方式不仅能够满足人们对舒适度的需求,还能够有效地降低能耗,提高空调系统的能效比。此外,排风热回收也是节能设计的重要技术之一。在空调系统中,新风的加热和制冷能耗占据了相当大的比例。而利用排风热回收装置回收排风中的热量,可以有效地减少新风的加热量和制冷量,提高空调系统的能效比。这种技术的应用不仅能够降低能耗,还能够改善室内空气质量,减少室内外空气的交叉污染。

3.5 新能源利用

随着传统能源的日益紧缺和环境问题的凸显,新能源的开发和利用已经成为当今世界的重要议题。在建筑电气设计中,充分利用新能源,减少对传统能源的依赖,是实现节能减排和可持续发展的重要途径。首先,太阳能是一种取之不尽、用之不竭的清洁能源。通过太

阳能光伏发电系统,我们可以将太阳能转化为电能,供给建筑内的照明、热水等设备使用。这种技术的应用不仅可以减少对传统能源的依赖,降低能源消耗,还能够减少二氧化碳等温室气体的排放,有助于减缓全球气候变化^[4]。其次,风能也是一种重要的可再生能源。通过小型风力发电系统,我们可以将风能转化为电能,为路灯、景观灯等设备供电。这种技术的应用不仅可以节约能源,降低能耗,还能够减少对传统电网的依赖,提高能源安全。在利用风能的过程中,需要综合考虑建筑物的周边环境、风力资源状况等因素,合理选择和配置小型风力发电系统。同时,还需要加强对风能发电设备的维护和保养,确保设备的正常运行和延长设备的使用寿命。最后,地源热能是一种高效、清洁的能源利用方式。通过地源热泵系统,我们可以利用地下浅层地热资源实现建筑物的供暖和制冷。这种技术利用地下土壤、地下水等自然介质中的热能,通过热泵技术将热能传递到建筑物内部,满足人们的供暖和制冷需求。相比传统的供暖和制冷方式,地源热泵系统具有节能、环保、高效等优点。

结语

综上所述,建筑电气设计中变压器的节能问题是一个值得深入研究的课题。通过采取合理的节能措施和技术手段,可以有效降低变压器的能耗,提高建筑电气系统的能效水平。这不仅有利于节约能源资源、降低运行成本,还能为建筑行业的可持续发展贡献力量。未来,随着科技的不断进步和创新,我们有理由相信变压器的节能设计将迎来更加广阔的发展前景。

参考文献

- [1]陈丽芳.智能建筑电气节能设计研究[J].智能城市,2019,(9):128-129.
- [2]王奎.某大型城市综合体电气节能(绿色建筑)设计[J].节能,2019,38(5):41-42.
- [3]王呈良.住宅小区建筑电气工程设计技术要点研究[J].建材与装饰,2019,(28):123-124.
- [4]陈江川.现代建筑电气节能设计方法探究[J].中国标准化,2019,(16):7-9.