

绿色节能技术在建筑电气设计中的应用研究

张晓红

西山煤电集团设计院(有限公司) 山西 太原 030053

摘要: 建筑电气设计作为建筑工程中的关键环节,其能效水平直接影响到建筑的能耗和运营成本。本文深入探讨了绿色节能技术在建筑电气设计中的应用,包括照明系统、空调系统、供配电系统及线路设计、以及软启动装置的节能措施,这些措施的应用不仅降低了建筑的能耗和运营成本,还提高了电力系统的稳定性和安全性,为实现绿色建筑和可持续发展目标做出了重要贡献。

关键词: 绿色节能技术; 建筑; 电气设计; 应用

引言

随着城市化进程的加快和建筑行业的蓬勃发展,建筑电气设计面临着越来越高的能效要求。传统的高能耗建筑电气设计已经无法满足现代社会的可持续发展需求,因此,绿色节能技术的引入成为建筑电气设计领域的重要趋势。绿色节能技术不仅能够降低建筑的能耗和运营成本,还能提高电力系统的稳定性和安全性,减少对环境的影响。

1 绿色节能技术在建筑电气设计中的应用原则

1.1 适应性原则

绿色节能技术在建筑电气设计中的应用,首先需遵循节约资源同时适应性原则。这一原则强调,在建筑电气设计中应用绿色节能技术的主要目的之一是节约资源。设计人员需深入分析建筑电气设计的运行特点以及不同建筑类型运行的基本要求,注重各种节能技术的应用适应性,选择符合建筑类型的节能措施。在保证工程符合环保要求的基础上,应尽可能提高建筑资源的利用率,减少资源的消耗,避免对周围环境造成破坏^[1]。同时,需考虑到资源的可循环利用,在建筑施工中坚持适应性原则的基础上,做好资源节约控制,以减少施工的投资成本。此外,电气设计的功能性也是必须考虑的因素,因为电气设计的功能性直接关系到工程能否正常开展。在采用绿色节能技术时,需确保电气设计的科学性,以充分发挥其在建筑工程中的作用。

1.2 经济性原则

经济性原则是建筑电气设计中不可忽视的一环,由于经费有限,一旦超出预算,可能导致工程停工。因此,在设计过程中,设计人员需以提升电力资源利用率为目标,避免出现能源浪费情况。同时,在保证设计效果的前提下,应尽可能降低施工成本,这要求设计人员选择成熟度高、更加实用的设计手段,并兼顾节能、绿

色,注重选择具备环保、节能属性的材料。通过对设计方案进行反复比对,可以使电气设计更加经济、环保。在建筑材料的选择上,应全面了解市场上的材料并进行筛选,以选择出成本适中且符合绿色节能要求的材料。此外,提高施工效率、缩短工期也是降低成本的有效途径。在施工开始前,需对设备进行检测,避免设备故障影响后期的施工作业。在施工完成后,还需对设备进行仔细维护,以提高建筑设备的使用年限,这也是经济性原则的体现。

1.3 节能性原则

节能性是绿色节能技术在建筑电气设计中应用的核心要素,设计人员需将节能理念贯穿于整个设计过程,通过采用先进的节能技术和设备,降低建筑电气系统的能耗。例如,在电动机设备的运行管理中应用绿色节能技术,可以有效地降低设备损害,并调节好功率变化。在变压器的选择和应用上,也应注重其能效和负荷能力的合理分配,以减少电能损耗。并且,对于空调系统这一建筑电气系统中的重要部分,设计人员应通过合理的布局 and 智能控制手段,提高其能效比,减少能耗。

2 建筑电气设计中的具体节能措施

2.1 正确选择变压器的科学性与合理性

在建筑电气能耗构成中,变压器能耗占据了相当大的比例。变压器在运行过程中,主要产生两种类型的能耗:铜耗和铁耗。铜耗是指电流通过变压器线圈时,由于线圈电阻而产生的热能损耗;而铁耗则主要源于变压器铁芯中的磁滞和涡流损耗,这两种损耗均与变压器材料特性和制造工艺密切相关,与系统负荷大小无直接联系。因此,要有效降低变压器的能耗,必须从选择高性能变压器入手。首先,在变压器的选型上,应优先考虑其能效等级。市场上现有的变压器种类繁多,能效等级各异。高效等级的变压器,在材料选择和制造工艺上

均进行了优化,能够显著降低铁耗和铜耗。例如,采用非晶合金铁芯的变压器,相较于传统硅钢片铁芯,其铁耗可降低30%以上。因此,在建筑电气设计中,应优先选择高能效等级的变压器,以减少能耗^[2]。其次,变压器的容量和台数选择也至关重要,变压器的容量应根据建筑的实际用电需求进行合理配置。容量过大,会导致变压器长期处于轻载状态,增加不必要的能耗;容量过小,则无法满足建筑的用电需求,可能导致设备过载,影响系统的稳定性和安全性。在设计过程中,应充分考虑建筑的用电负荷特点,通过负荷计算,确定合理的变压器容量。并且,对于大型建筑或用电负荷波动较大的建筑,可采用多台变压器并联运行的方式,根据负荷变化灵活调整运行台数,以实现节能降耗。最后,变压器的系统设置也需结合建筑负载的实际变化周期进行,建筑用电负荷往往呈现周期性变化,如白天和夜晚、工作日和节假日等。所以在变压器系统设计中,应充分考虑负荷的周期性变化,采用智能控制系统,根据负荷变化自动调节变压器的运行状态,如调整电压等级、改变运行方式等,以进一步降低能耗。

2.2 对供配电系统及线路进行科学合理设计

一方面,线路材料的选择是供配电系统节能设计的基石,由于线路材料直接影响到电流的传输效率和能耗水平,因此,选用高质量的线路材料至关重要。铜导体和电缆因其良好的导电性能和稳定性,成为供配电系统中常用的线路材料。这些材料不仅能有效降低电能在线路传输过程中的损耗,还能提高系统的整体能效。在选择时,还需注意材料的规格和型号,确保其与系统的负荷需求相匹配,避免过度或不足造成的能耗浪费。另一方面,对建筑工程具体的耗电情况进行详细把握,是科学指导配电路安装设计的前提。通过对建筑用电负荷的深入分析,可以精准地确定配电线路的走向、截面和敷设方式,从而优化线路布局,减少不必要的能耗。在这一过程中,设计人员需充分了解建筑的功能布局、用电设备的分布以及用电量的变化趋势,以确保配电路的设计既能满足建筑用电需求,又能实现节能降耗的目标。此外,在配电路的敷设工作中,科学合理的指导同样不可或缺,为了降低线路损耗和提高安全性,通常采用封闭的金属线槽或金属管网进行线路防护。这些防护措施不仅能有效防止线路受到外界环境的破坏,还能减少电磁干扰,提高系统的稳定性。并且,对于穿越防火墙或防火分区的线路,应及时进行封堵处理,以防止火灾蔓延。最后,在供配电系统的设计中,还需特别关注建筑的节能要求,这要求设计人员根据建筑的实际情况

况,对节能目标进行科学合理的设定和调整。例如,在夏季高温地区,空调系统的能耗往往占据建筑总能耗的较大比例。在供配电系统设计中,应优先考虑空调系统的节能需求,通过优化配电方案、提高能效比等措施,降低空调系统的能耗。

2.3 空调系统节能技术运用

为了实现空调系统的节能,设计人员首先需要合理规划空调系统的安装位置。通常,将空调系统设置在建筑物的顶层或低层是较为理想的选择。这样的布局不仅有利于空调系统的冷热源分配,还能更好地利用建筑空间,减少空间浪费。并且,通过合理的位置规划,可以优化空调系统的管道布局,减少管道长度和弯头数量,从而降低输送过程中的能耗。然而,仅仅依靠合理的位置规划并不足以实现空调系统的全面节能,设计人员还需要在空调系统的自动化控制方面下功夫。通过集中控制空调的自动化设备,可以实现对空调系统运行的精确调控。例如,根据室内温度和湿度的变化,自动调节空调系统的制冷或制热能力,避免过度制冷或制热造成的能源浪费。此外,设计人员还可以根据建筑的实际使用情况,设定合理的温度范围,避免室内温度过高或过低,从而进一步降低能耗。在实际运行过程中,技术人员还需要根据空调系统的实际运行情况,做好不同设备的启停控制。如在夜间或周末等低负荷时段,可以适当减少空调系统的运行台数,以降低能耗。同时,对于长时间未使用的房间,可以关闭该房间的空调设备,避免不必要的能源浪费^[3]。通过合理的启停控制,不仅可以降低能耗,还能延长空调设备的使用寿命,减少维修成本。而除了上述措施外,设计人员还可以考虑在空调系统中引入先进的节能技术。比如,利用变频技术调节空调系统的电机转速,根据实际需求调整制冷或制热能力,从而实现节能降耗;还可以采用热回收技术,将空调系统排放的废热进行回收再利用,为建筑提供热水等辅助能源,进一步提高能源利用效率。

2.4 建筑照明系统的节能技术设计

在建筑电气设计中,照明系统作为不可或缺的一部分,不仅影响着建筑的功能性和使用者的体验,还直接关系到建筑的能耗水平。(1)设计人员需根据建筑不同区域的功能划分,科学确定照明设备的照明度和照明范围。这要求设计人员深入了解建筑内部各区域的使用特点,如办公区、会议室、走廊、楼梯间等,根据视觉作业的需求,合理设定照度值。照度值的设定既要满足使用者的视觉舒适度,又要避免过度照明造成的能源浪费。例如,在办公区和会议室,由于需要长时间进行

视觉作业,可以适当提高照度值;而在走廊和楼梯间等过渡区域,则可以适当降低照度值,以减少不必要的能耗。(2)在确定照度值的基础上,设计人员应选择合适的照明灯具设备,并合理布置照明点。在选择灯具时,应优先考虑节能灯具,如LED灯、荧光灯等,这些灯具具有较高的光效和较低的能耗。同时,灯具的功率和配光曲线也应与照度需求相匹配,以确保照明效果的同时,实现能耗的最小化。在布置照明点时,应充分考虑建筑的布局和使用者的活动轨迹,合理设置灯具的位置和数量,避免照明盲区,同时减少照明重叠,提高照明效率。(3)为了实现照明系统的智能化控制,设计人员可以引入自动感应技术,这种技术可以根据照明区域是否有人活动,自动调节灯具的开关状态。在走廊、楼梯间等公共区域,可以设置红外感应器或声音感应器,当感应器检测到有人活动时,灯具自动开启;当感应器在一定时间内未检测到有人活动时,灯具自动关闭或进入低功耗模式,从而有效降低照明设备的能耗使用。

2.5 建筑电气设计中软启动装置的节能措施

软启动装置的核心工作原理在于,通过精确控制启动时间,来调节硅通道的开闭状态,从而实现对电压数值的灵活调整。这一过程中,软启动装置能够逐步、平稳地提升电机端的电压,避免了传统启动方式中因瞬间高电压冲击而可能引发的电网波动和设备损坏。通过这种平滑的电压调节过程,软启动装置确保了电网的整体稳定性,减少了因电压波动而对其他电气设备造成的不利影响。除了对电压的精确控制外,软启动装置还具备出色的电流调控能力。在启动阶段,软启动装置能够根据负载的实际需求,动态调整电流的输出速度,确保电机在启动过程中不会因电流过大而产生过热或损坏^[4]。这种智能化的电流调控,不仅提高了电机的启动效率,还有效延长了电机的使用寿命,降低了维护成本。值得一

提的是,软启动装置还具备出色的感应能力。通过内置的传感器和算法,软启动装置能够实时监测电网和电机的运行状态,包括电压、电流、频率等关键参数。当检测到异常情况时,软启动装置能够迅速作出反应,采取相应的保护措施,如降低输出电压、切断电源等,从而有效避免了因故障而导致的设备损坏和安全事故。而从节能的角度来看,软启动装置通过精确控制电压和电流的输出,实现了电机启动过程中的能耗最小化。与传统的启动方式相比,软启动装置能够显著降低启动过程中的电能消耗,减少了对电网的冲击和负担。同时,由于软启动装置能够平稳启动电机,避免了因启动电流过大而产生的无用功损耗,进一步提高了电力系统的能效水平。

结语

总之,通过对绿色节能技术在建筑电气设计中的应用研究,我们深刻认识到绿色节能技术对于提升建筑电气能效、降低能耗和运营成本、提高电力系统稳定性和安全性等方面的重要作用。在未来的建筑电气设计中,应继续深入探索和应用绿色节能技术,不断优化设计方案,提高能效水平。同时,政府、企业和科研机构应加强合作,共同推动绿色节能技术的研发和应用,为实现绿色建筑和可持续发展目标贡献力量。

参考文献

- [1]陈辰.浅谈建筑电气节能设计[J].中国新技术新产品,2019(07):54-55.
- [2]陈亚军.建筑电气设计中的节能技术应用探讨[J].河南建材,2019(02):141-142.
- [3]李伟.建筑电气设计中节能降耗措施研究[J].建材与装饰,2019(06):115-116.
- [4]王丽丽.绿色节能技术在建筑电气设计中的应用研究[J].建筑工程技术与设计,2019(36):3619.