

绿色节能技术在建筑电气设计中的应用研究

晁玉磊

菏泽德合建工集团有限公司 山东菏泽 274000

摘要: 建筑生命周期伴随着巨大的能源消耗,使用周期内电气系统能耗约占建筑生命周期总能耗的70%~80%,因此加强建筑电气节能设计至关重要。“绿色建筑”的核心内涵是节能减排,这一要求与建筑电气节能设计功能不谋而合,本文对绿色节能技术在建筑电气设计中的应用进行研究。

关键词: 建筑;节能;电气设计;绿色

引言:

建筑电气节能设计涵盖了建筑内部所有电气设施,其主要的节能设计目标,是利用现代化设计理念以及设计原则,不断对传统的建筑电气进行优化和更新,通过对电气设施的位置、型号、功能等一系列内容进行调整,实现电气设备的节能优化目标,促使建筑总体电力能源得到有效节约,提高现代建筑电气设计的整体水平。

1、建筑电气节能设计概述

建筑电气节能设计是基于建筑电气的基本使用标准,以节能实用为设计的主要出发点,围绕电气设施能源消耗问题的有效控制,不断提高建筑电气设施的经济价值,促进建筑工程常态化建设和健康化发展,能够融合大量实用设计,有效实现建筑电气设施节能目标。建筑电气节能设施涵盖建筑所有电气设备,如灯具、电梯、水泵、风机、加热设备、电缆设施、消防系统设备等,这些设备需要电力能源的有效供给。

2、建筑电气节能设计的主要原则

2.1 实际需求

所谓实际需求,就是要充分发挥建筑物的使用功能。建筑包括建筑用电。它们的最终用途是为人们服务,并为人们带来服务。因此,在居住区内,建筑电气的节能设计应满足居住区内居民的要求,如保证居住区内交通管道畅通;满足电灯、电视等电力设施的用电;确保社区路灯的照度、色温和显色指数;此外,还有一些特殊要求,如,舒适卫生、美观大方的工艺要求。在满足这些功能的前提下,电气节能设计应合理设计建筑物,进行科学的控制和管理,以大幅度提高能源利用率,避免能源消耗^[1]。

2.2 构建人性化的节能设计理念

建筑节能设计理念,需要遵循人性化的设计原则,特别是在能源节约的规则制定方面,需要加强对于能源

的管控,融合人性化的管理内容。人性化的节能设计理念,要遵循人们日常活动的基本需求,能够满足相应的标准,借助多种技术措施、管理措施,实现建筑电气能源的有效节约,并且保证日常基本活动不会受到限制或影响。

2.3 提升经济效益

随着我国经济持续发展,人们也越来越关注房屋的美观性和功能性,对应的要求越来越细致。在建筑设计时,除了需要满足基本的居住需求,还需要关注实际的生活体会,结合不同行业的节能设计的要求,将节能环保理念与建筑设计结合在一起,优化电机设计,才能减排,缩减运转经费,提升整体经济效益。

2.4 落实现代化智能设计策略

现代化智能电气设计策略,是应用智能化的管理模式,对电气设备进行管控措施的升级和改造,通过将电气设备运行系统进行智能化管理,以软件的形式对建筑电气设备的运行情况进行分析,从而判断设备的节能情况,根据自动化分析,实现电气设备的有效节能。通过对所有电器进行逻辑编辑,以智能化的管理模式,对各个电器的运行情况进行分析,对比电器的功率和运行效果,从而实现更科学有效的电气运行方案,实现了电气节能设计的创新和突破。

3、基于绿色建筑的电气节能设计方案

3.1 照明系统设计

绿色建筑照明系统设计不仅要考虑节能灯具、亮度调节、功率密度,还要考虑照明回路中手动控制、自动控制的配合,尤其在较大公共建筑空间中,一方面,为了高效率利用自然光源,采光位置与照明灯具的设计要保持平行,当自然光线充足的状态下,手动关闭电力照明系统。另一方面,为了保障建筑照明效果,在自然光源不稳定的状态下,可通过自动控制装置,自动调节光

源亮度、关闭或电量局部灯具，以此实现整体上的照明效果^[2]。

3.2 对供配电进行节能设计

实践证明，建筑中，技术人员将供电设备安置在什么位置，以及其具体化的电路设计方案科学与否，都将影响到供配电系统的能耗强度。所以，在供配电的整体节能设计上，技术人员需把握供电方式确定、变压器处理设备的配置、电线线路布局几个要点。

供电方式确定方面，设计师需明确配电室的位置。配电室应当设置在电力系统电力负荷集中处，以便更好地控制供电线路的铺设，使线路不至于因过长而带来材料的浪费、电力的损耗；配电室需与附近的强电竖井形成配合关系，以避免电能倒送的危险。

变压器处理设备的配置方面，设计师需基于实际需求来设计方案，主要是要清楚建筑内部相应能源的使用范围，并且以配电系统的整体协调性为考量，最终挑选合适容量的变压器；变压器使用中的状态也需进行跟踪，及时优化其工作性能，从而达到降耗目的。

电线线路布局方面，设计师可优先选择直线布线方案，并严格把控间距，规避电磁场作用的影响。同时，线路布局中，能耗问题还可基于以下两个方面来缓解。其一，使导体及线路中的电阻率得到控制，即线路缩短和优先使用铜制线，从而降低线路所受电阻的负面影响，进而降耗。其二，适当调整电线横截面积，使其增大，从而优化电线能效，并延长其寿命，进而实现节能降耗。

3.3 电缆设施的节能型号设定

电缆是电力能源重要的传导工具，电力供给的成效和电力的稳定性需要电缆设施给予支持。目前市场上电缆型号种类多样，基于建筑电气节能设计的基本要求，在开展电缆设施的节能设计时，需要针对其型号的设定灵活调整电缆的采购需求。市场中主要的电缆材料是由铜、铝、铜包铝、铝合金等组成，根据对应的需求灵活选用不同材质的电缆材料。在选择电缆型号时，要根据所在区域的电力供给需求进行选择。例如，室内以照明区域为主的电缆设施，其电缆单根线芯的平面面积通常不超过 2.5mm^2 。总而言之，电缆型号的选择要根据对应的参数和设置目标进行综合分析、合理选择，既要确保电缆设施的型号设定符合电气节能设计标准，同时也要防止电缆型号过大而导致的能源浪费问题。

3.4 光伏系统设计

在建筑外部、周边引入光伏系统，利用太阳能发电减少建筑电力消耗，在当前已经具备了很好的技术条件。

光伏系统设计中，需要综合考虑当地光照资源、建筑屋顶及外围面积，按照每个光伏组件保持 0.5m 的通道空间，在建筑上安装光伏并网逆变器。光伏系统提供的电能，以满足建筑电气系统使用为前提，多余部分可以转移到公共电网中，当然建筑电气系统中也应该搭配储能装置。

3.5 对暖通空调系统进行节能设计

暖通空调是现代建筑中的耗能“大户”。技术人员需把握相应的节能要点，科学布局暖通空调系统。

(1) 综合调整和管控空调末端设备，结合建筑室内实际的温度需求和温度数值来计算并设置空调的日运行时间，从而减少无意义的能源浪费。例如，可基于对软件、参数等的设置来连锁空调系统的阀门、送风机等设备的功能，使其得到更精准的控制，继而在改善调温能效的同时实现降耗。

(2) 在暖通空调系统中合理引入DOAS系统。由此，空调就能够有针对性地进行送风，避免能量的逸散。这体现的是利用科技精准调控建筑温度，本质上也起到了节能作用。其中，新构成的暖通空调系统中，可结合全热交换器的应用来确保建筑内空气的清洁度。

3.6 电气设备的节能设计

电气设备的节能设计涵盖了建筑电力供给装置、电力保障装置以及管理管控装置等，涉及整个建筑电子设备运行的稳定和安全，其设施的综合运行能耗较大，需从基础层面进行研究。建筑供配电系统设计应进行严格的负荷计算，当功率因数未达到供电主管部门要求时，应采用无功补偿。电力变压器、电动机等的能效水平应高于能效限定值。以电力供给装置为例，所有电气设备的电源供给方式节能设计的理念需要进一步强化。例如，采用变频控制系统，能够根据环境对电力能源的实际需求进行电机功率的灵活调整，既能够保障各项设施电气设备的稳定运行，同时还能够为实现电气设备的节能设计目标给予重要的支持。电气设备节能设计在电梯设备、空调设备、自动门设备等一系列电气设备中都能够得到良好的应用，例如，在民用建筑中，空调设施消耗的能源比例较高，是当前节能设计调控的重要对象，在系统运行过程中使用变频调控技术，能够进一步实现设备运行功率的精准化调控，实现电气设备能源的有效节约^[3]。

3.7 在节能设计中融入智能控制技术

智能控制技术的加入，可以使建筑电气系统获得动态的调控，适时进行应有的节能调节。而且，智能控制技术应用中，也能够对电气系统数据进行显示、记录，

以发现能源应用的异常变化情况，并分析处理相应的异常。因此，建筑电气系统节能设计方案中，可合理融入智能调节技术，包括实现对能源利用的远程控制，对建筑内部各类通电器材应用的自动感应、识别等。

3.8 对电机系统进行节能设计

该节能设计的第一个要点，就是合理选择电机。其中，电机的容量是较为关键的参数。技术人员应优先选择与建筑电气系统功能相匹配，并且负载率够大于75%的电机，从而达到降耗的目的。第二个要点是掌握变频调速的方法。变频调速操作的作用是不不断调节转速以适应系统的实际工况，以使电力输出效率更高。由此，系统电能的使用率也相应提升。第三个要点是执行无功补偿方案。为了缓解电机因高负载所受电感值的负面影响，调节其功率，相关节能设计可基于无功补偿，使得参数得以关联，进而改善系统运行情况。

3.9 建筑节能设施的科学调控

建筑节能设施涉及的范围极为广泛，涉及建筑功能的各个领域。以建筑电梯控制系统为例，作为建筑能源的重要消耗设施，应用建筑节能设施对电梯运行成效进行科学的调控和有效的管理，能够借助智能化的应用设备，对电梯工作状态和空闲状态进行有效的区别，实现电梯能耗问题的有效控制。一方面，电梯设施运载效率不足必然会引起大量能源的浪费，为了进一步提高电梯的使用效率，可以进行阶段性的电梯功能设定，既能够满足建筑用户日常的生活需求，也能实现电梯能耗的有效节约；另一方面，通过对空闲阶段和工作阶段的灵活区别，能够为其他类似建筑电气设施的科学调控提供良好的参考意见和使用方案，进一步促使建筑电气设施节能设计目标的有效达成^[4]。

4、绿色节能技术在建筑电气设计中的应用研究

4.1 照明

在电气节能设计中，照明是一个非常重要的环节。无论在日常生活、工作和娱乐中，都离不开照明功能。建筑电气节能设计必须注重照明系统的设计。在设计过程中，我们从节能环保入手。首先，在灯具的选择上，尽量选择节能灯具，不仅可以延长灯具的使用寿命，而且可以节约用电，养成临时使用照明电源及时关闭或降低亮度的习惯。在电气节能设计过程中，根据室内空间光源角度、对比度和光线曲线进行严格计算，选择合适的灯具，保证灯具的整体美观，达到节能的目的；其次，系统采用感应控制、时间继电器控制等智能控制手段，在一定程度上缩短了灯具的使用时间。针对不同场景的

建筑布置不同的光源，根据用途和时间设计灯光的亮度和色彩饱和度，并安装智能控制开关，根据实际需要调节亮度、色温和颜色。市场上的荧光灯和LED灯可用作光源。其中，LED灯具具有更长的使用寿命和更高的色度，不仅节约了能源，满足了绿色节能的要求，而且使人们有了更好、更舒适的体验。智能照明设计不仅满足了建筑电气节能的要求，而且使建筑更加美观、舒适。

4.2 太阳能技术应用

太阳能技术的能源全部来自于对大自然光源、热能的合理转化，自带“绿色”标签。其在电气系统设计中的应用也相当关键，尤其在我国的绿色建筑领域，有巨大的应用价值。技术人员往往利用在绿色建筑中设计太阳能热水器，以及设置太阳能发电系统等方式来转化太阳能资源，并以节能的方式利用这一清洁能源。其中，光伏建筑一体化技术是对太阳能技术所进行的升级版利用，把太阳的光辐射有效转化为可用能源。该技术能够对光能进行更高效的转化、利用，从而为现代建筑节约电能，包括减少室内传统型太阳能灯具、太阳能热水器等的耗能。目前，我国在太阳能发电应用上的关注度越来越高，并且通过技术水平的不断提高，已经能够更加充分、有效地利用太阳能资源。太阳能资源的转化率、应用率越高，也就意味着我国各产业中的电气系统改造程度越高，越能够有效实现节能目标^[5]。

4.3 选择节能灯具

灯具的选择在建筑电气照明节能技术中的应用十分必要，与普通灯具相比较，节能灯具的应用具有诸多优势，主要体现在照明质量有所提升，并且极大的保障了照明效果，同时也确保了灯具的节能性与高效性。要注意提高灯具的节电率，除此之外，节能灯还兼具经济耐用的特征，通常情况下，使用寿命可达到普通灯具的两倍。此外，节能灯具的光污染相对较小，约为普通灯具的1/8左右。因此建筑电气节能技术的运用过程中，有必要从节能灯具的选择与应用等多方面入手予以全方位分析，从而使得节能灯具的应用效果进一步提升，达到较高的应用标准。

4.4 绿色建筑能耗监控技术

该技术是对建筑电气系统的智能化监测技术。它基于绿色建筑的整体性方案，与各建筑室内系统形成串联，继而利用智能化数据捕捉、分析，达到自动调控电气系统的目的，以节能降耗。例如，很多现代建筑中的变频中央空调设计，就是一定程度上对能耗监测技术的应用和实现。其最终起到的是以变频调节来及时节能的作用。

中央变频空调的节能调节,是以一个控制主板为依托,形成与电源、温控器、继电器、驱动通讯线等相关联的控制机制。当温控器一端感应到相应的温度变化时,就会通过控制主板的联接,“唤醒”驱动装置,使相应的讯息以驱动通讯线为媒介向变频驱动模块传递,继而带动下方设备的相应操作,最终实现调节目的。该技术在现实生活中应用较多,对广大居民而言,熟悉度较高。单就中央空调而言,其作为建筑暖通空调系统的组成部分,包含着冰冻水系统、冷却水系统,在耗能的基本要求下,却能够同时集成多种变频调速技术。其相应的变频技术应用中,能够使水泵获得自我调控的能力,是现代建筑电气系统的节能应用的一个典型例证。

5、结束语

综上所述,不难发现建筑电气节能设计是一个宏大且系统的工程,具体到绿色建筑电气技术运用方面,既要正确取舍、也要大胆创新,但前提必须遵循建筑实际

需要。在未来的绿色建筑中,其应用将更加广泛,建筑电气系统设计将越来越趋近于科学性、环保性。因此,在我国未来的绿色建筑施工中,可用的节能设计方案会逐渐增多,而相应的节能技术的支持力度也会加大。

参考文献:

- [1]鲁潇.建筑电气照明节能设计的关键技术分析[J].房地产世界,2020,(23):126-128.
- [2]丁建永.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术分析探讨[J].建筑技术开发,2020,47(15):6-7.
- [3]李若冰,王振华.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术探讨[J].电气技术与经济,2020,(Z1):47-49.
- [4]黄燕玉.建筑电气节能设计的常见问题及应对措施[J].江西建材,2021(12):144-146.
- [5]牛美英,渠基磊,牛晓波.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术研究[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2021(12):191-193.