

浅析建筑电气设计中的绿色节能技术措施运用

韩 雪*

北京鑫龙金辉电力工程有限公司, 北京 100068

摘 要:现阶段, 随着社会经济在快速地发展, 绿色节能技术就已经成了建筑电气设计工作当中的关键, 这就引起了很多人的关注。不过, 在建筑电气设计当中还有很多的问题和漏洞, 而且对于能源的需求也在越来越高, 导致出现这个问题的主要原因就是能源缺失的问题。在实际进行建筑设计的时候, 没有合理的运用绿色节能技术, 因此, 一定要对相关的电路进行优化, 然后在电力系统当中运用绿色节能技术, 合理的来使用一些绿色可再生的能源, 从而解决能源缺失的问题。本篇文章根据建筑电气设计中的绿色节能技术运用来进行分析, 希望可以解决能源缺失的问题。

关键词: 建筑电气设计; 绿色节能技术; 措施; 运用

一、前言

经过相关的调查发现, 对于现阶段情况来说, 建筑企业还在使用传统的方法来进行建筑电气设计工作, 无法做到绿色节能的标准, 这样也就会影响建筑企业的发展^[1]。随着社会经济的快速发展, 在企业当中也会随之出现一些问题, 比较严重的问题就是能源问题, 因此, 以后在进行建筑电气设计工作的时候, 必须合理的选择绿色节能技术, 并且要以节能作为主要的思想观念。此外, 还需要在节能环保的前提下, 降低建筑设计方面的成本, 从而就可以提升企业的经济利益^[2]。不过, 在建筑电气设计当中, 设计方案当中还有很多的問題, 导致无法做好绿色节能的工作, 从而就会影响建筑企业的经济发展。同时, 还需要在绿色节能发展的时候, 对建筑电气设计工作来进行创新, 这样才可以在以后进行建筑电气设计的时候达到绿色节能的目的。

二、建筑电气绿色节能设计的概述

电气节能的设计工作就是说使用以往的电气设计来进行创新, 使用全新的技术方法来进行完善, 从而达到绿色节能的目的, 这样也就可以降低建筑企业的电力消耗问题, 而且还可以有效地提升电力系统的工作效率, 从而降低建筑企业的成本^[3]。随着社会经济在快速地发展, 城市化的建设工作也在快速的提升, 这样也就导致建筑物在逐渐地增加, 在这种情况下, 也就会导致电力能源的使用量逐渐增多, 要是电气设计工作没有做好, 那么就会出现能源消耗的情况。因此, 一定要在建筑电气设计当中运用绿色节能技术, 这样才可以达到节能的效果, 从而促进建筑企业可以更好地发展。

三、建筑电气设计工作中运用绿色节能技术的意义

在建筑电气设计的时候, 运用绿色节能技术可以有效地促进社会经济的发展, 而且使用绿色节能的建筑还可以在进施工的时候避免对环境带来污染, 防止出现能源消耗的问题, 而且还可以提升企业的经济效益, 从而达到发展的目标^[4]。建筑电气设计的时候合理的使用绿色节能技术, 就可以把经济利益与环境问题相结合, 避免出现资源浪费的情况了, 防止我国经济发展中出现問題, 并且可以提升建筑企业的经济利益。在建筑电气设计的时候, 使用绿色节能技术这也属于对现阶段科技技术的发展状况来进行验收, 科技技术的快速发展可以让绿色建筑的施工变得更加完善^[5]。在建筑电气设计的时候, 还需要融入绿色节能技术的相关理念, 这样才可以更好地促进科技技术的发展, 并且还能够将比较落后的技术手段进行废除, 使全新的设备和技术手段得到发展, 并且可以促进社会经济的发展。

四、建筑电气设计系统的现状

随着科技技术的快速发展, 建筑企业在建筑电气设计、施工、维护等多种方面都得到了非常显著的提升, 不过在建筑电气节能设计工作当中, 还是有一些問題没有得到解决。建筑企业没有一个比较完整的设计方法, 也没有对施工

*通讯作者: 韩雪, 1984年3月, 女, 汉族, 北京人, 现任北京鑫龙金辉电力工程有限公司电气设计师, 中级职称, 本科。研究方向: 建筑电气。

的标准来进行统一^[6]，而且还有很多的建筑工程师缺少对建筑环境的调查和研究，只能大概来对建筑当中的一些设备来进行规划和设计，这样做只能导致在细节方面无法做到最好，而且建筑施工部门也没有合理的来进行分工，部门之间也缺少相关的交流，这样也就会导致在建筑施工当中出现了很多的问题，影响建筑电气设计的质量。除此之外，在我国建筑电气设计的时候，还缺少一些相关的自动化设备，这也就导致很多的设备无法相互协调来进行工作，从而就会出现电力能源流失的问题。不过经过相关数据发现，要是使用自动化技术的设备来进行调控建筑物，那么就会相比不使用自动化设备省将近百分之四十的电量。而且，很多建筑在后期进行保养的时候，以及管理制度没有得到完善，这样也就会导致出现大量的电力能源消耗的问题。

五、建筑电气节能设计的原则

（一）实际需求性的原则

指需要发挥建筑的整体能力，建筑设施主要包含建筑电气，而且建筑电气主要是为人们提供的，并且服务人们^[7]。所以，在建筑当中，建筑电气的节能设计工作一定要满足所有人们的需求。比如建筑企业不仅满足人们对电力能源的需求，建设路灯等^[8]，而且在安装完路灯之后，还需要确保路灯的亮度和色温等。

（二）经济适用性的原则

在进行建筑电气节能设计的时候，一定要有经济适用的标准才可以建立的，在对工程进行投资的时候，一定要重视的一个内容就是企业的经济利益。与此同时，建筑企业还需要注重我国的实际情况，以及人们对于建筑的需求。在进行建筑电气设计的时候，千万不可以要以消耗建筑的功能来满足相关的需求，也不要随意的增加成本的花费，从而达到节约能源的效果，一定要重视人们的适用性特点^[9]。

（三）环保性的原则

在建筑电气设计的工作当中，节能是最重要的一个内容，节能可以有效地降低能源的消耗工作，而且还可以更好地促进企业的发展。建筑企业在进行建筑电气设计的时候，一定要合理的使用绿色节能技术来进行设计，并且还需要重视对绿色节能技术的研究工作，对建筑电气设计的方法来进行完善。而且建筑电气设计的工作主要是服务人们的，为人们建立一个绿色环保的环境，这也使建筑电气设计工作当中的目的。

（四）安全性的原则

除了要保证环保性的原则，还需要保证安全性。建筑企业一定要重视用电设备的安全性，并且还需要确保在电气线路当中的绝缘保护工作，如绝缘的距离、绝缘的质量和稳定性等内容。这样才可以确保供电工作和人们的用电可以更加安全的进行，并且还需要配备相应的防雷设备，做好雷击预防的准备。

六、建筑电气设计中绿色节能技术的运用措施

（一）照明系统节能的设计

照明节能是一项系统工程，要从提高整个照明系统的能效来考虑，在保证照明质量，为生产、工作、学习和生活创造良好环境的前提下，尽可能节约照明用电。

1. 合理选择光源

一定要选择一个比较好的节能光源，在建筑电气设计工作当中，照明系统的设计工作是非常重要的，一般情况下，一定要结合建筑物自身的用途来选择比较合理的高效的照明光源，一些设计师并没有规定光源的色温和显色指数，施工方随意选购而达不到最佳效果；而且并不是色温越高越亮，有时冷色温荧光灯管过多，从而造成光源与场所不适应。还要合理的使用自然光，利用各种导光和反正装置等将自然光引入室内，不会出现浪费的情况。

2. 合理选择照明灯具

在选择好合适的光源之后，还需要找出相互匹配的照明器具，这样才可以有效地将光源进行运用^[10]。根据灯具使用场所的、房间室形指数，选择合理的配光曲线、灯具类型、灯具效率。而且还需要注意的就是，在选择照明器具的时候，一定要选择一些利于清洁，更换简单地灯具。镇流器是气体放电灯不可少的附件，自身功耗比较大，降低了照明系统能效，但解决了高频闪、功率因数等问题。

3. 合理的选择控制方式

在设计照明灯具的时候，根据建筑类型、使用特点，合理采用时钟控制、光控、声控、智能照明等控制方式。居住建筑有天然采光的楼梯间、走道照明，可采用自熄节能开关，或红外感应等类似控制方式有利于节电。地下车库、

需巡视短时工作场所可采用时控并调节灯具亮度。道路照明按室外亮度、时间控制开关。

4. 节能灯具

这几年节能灯具已经引起了人们的重视，而且得到了非常好的运用，而且这些灯具使用的场所也变得越来越，如太阳能路灯、LED灯等。这些新型的灯具设备可以减小的污染，并且还可以有效地节约能源，所以这些新型技术非常适合来进行推广，节能灯的原理图如下图1所示。

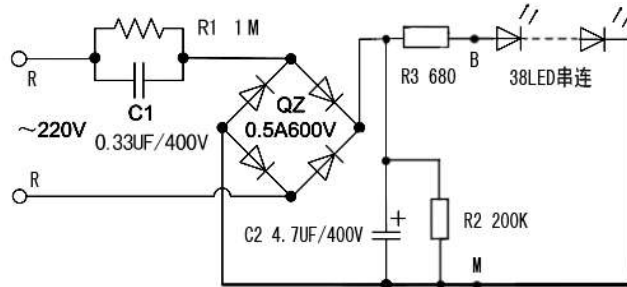


图1 节能灯原理

5. 关注问题

目前设计师在选择照明灯具时，都是以照度值为依据做计算，很少考虑炫光、规定色温、显色性、均匀度等照明质量要求。而且现在很多公建项目大量采用LED灯具，小功率LED灯具会产生大量的谐波，很多设计师都未注意到，没有考虑谐波治理，这也导致谐波电压电流在供电网中逐渐积累，从而导致功率因数降低、N相电流增大、线路耗能增加、灯具温度上升等，埋下较大的安全隐患。如果大量采用LED灯具，一定要注意谐波治理、灯具产品技术满足国家标准。

(二) 配电系统的设计

建筑电气设计当中，对供配电系统的设计也是非常重要的。在选择输电线路的时候，要合理选择供电电压，设计人员一定要全面的进行研究分析，对设计方案进行优化，从而完善项目配电系统；此外，还需要控制到供电线路的输送距离，减少电缆的整体长度，这样也就可以降低线路损耗；提高供电系统功率因数，合理的电路电容；根据项目类型性质使用设备等选择谐波治理产品提高电能质量等，从而达到节约能源的目的。

1. 电压选择

根据用电性质、用电容量、电源点与建筑距离、当地电网供电情况等，合理选择供电电压和供电方式。采用10 kV~110 kV等级电压，深入负荷中心供电，减少电路配线电压降；大容量用电负荷，采用相分裂导线输送电网，减少线路损耗；多台分散布置变压器，缩短低压配电线路损耗。

目前国内大部分建筑都是10 V供电，但一些发达国家使用的是20 kV，我国日后发展趋势也是20 kV供电，供电电压升高，减少电压损失、提高输送功率、提高供电半径。例如在线路其他条件都不变的情况下，改为20 kV供电时：

$$S_{20}/S_{10} = (\sqrt{3}U_{20}I_r) / (\sqrt{3}U_{10}I_r) = 2;$$

电压损失和功率损耗减少75%，

$$\Delta u_{20}/\Delta u_{10} = [U_{10}^2(P_{20}R + Q_{20}X)] / [U_{20}^2(P_{10}R + Q_{10}X)] = 1/4;$$

$$\Delta P_{20}/\Delta P_{10} = (P^2R/U_{20}^2 \cos^2 \varphi) / (P^2R/U_{10}^2 \cos^2 \varphi) = 1/4;$$

2. 提高功率因数

在优化处理过程中，采取措施来提高功率因数也是非常重要的应用内容，在实际应用中，需要对各种用电设施，如变压器、感应电动机、电力线路等结果进行优化，除从电力系统吸收有功功率外，还吸收无功功率。就线路而言， $\Delta P = 3I^2R \times 10^{-3} = P^2R \times 10^3 / (U^2 \cos^2 \varphi)$ ，功率因数提高有效减少线路中的损耗；在变压器运行时，二次侧功率因数提高，可使负载电流减少，从而减少变压器负载损耗。但是在变压器运行过程中，也需要对变压器的输出功率进行合理控制，结合输电线路运行功率，对其进行调整，提升变压器运行过程的可靠性。因此提高功率因数，可提高电能利用率，保证电能质量，是建筑电气节能的重要指标。目前国内技术已经很成熟，结合以往的经验，可选择串联电容器

的方式,来抵消高压线路中电感的影响,提高输电能力,稳定电压。对于电容器的选择,也需要考虑到高压线路电感参数,以此为基础进行选择,提高结构的应用效果;根据项目配电系统形式,在变电所高压侧或低压侧集中并联电容器、主要设备旁就地补偿、负荷不平衡时采用分相补偿等方式,提高系统供电质量、减少能源损耗。

3. 谐波治理

随着科技发展,大量电子设施、UPS、变频设备、LED灯具等非线性用电设备在建筑中运用,使电网中的谐波分量越来越大,造成电网功率损耗增加、设备寿命变短、线路和设备过热、继电保护设备误动作等影响,因此在设计中还需要做好谐波处理工作,目前常用的处理方式有无源滤波、有源滤波。以无源滤波处理为例,无源滤波器主要由电抗器和电容器串联组成,作用原理在于电感器在工作中,对外释放电感量,谐波在遇到电感量时会出现滤除现象,且电感器量越高,谐波的滤除效果也越高,但谐振频率设定比较固定,容易与系统产生谐振,无法对动态变化的谐波有针对性滤波。有源滤波是在无源滤波的基础上发展起来的,它的滤波效果好,它主要是由电力电子元件组成电路,使之产生一个和系统的谐波同频率、同幅度,但相位相反的谐波电流与系统中的谐波电流抵消。

4. 变压器的节能措施

变压器损耗是衡量变压器质量、能效标准的重要指标,主要包括空载损耗和负载损耗。空载损耗, $Q_0 \approx S_{T} \times I_0 \% / 100$, 主要是变压器铁芯损耗,空载损耗与铁芯的磁通密度、材料性能、芯片厚度等有关。目前最节能的非合金变压器,铁芯材料磁化率小、电阻率高、涡流损耗小,铁芯片是硅钢片的1/10左右,从而大幅降低变压器空载损耗和空载电流。负载损耗, $Q_k \approx S_{T} \times U_k \% / 100$, 主要是负载电路通过绕组时的损耗,由负载电流引起的漏磁通会在绕组内产生涡流损耗,并在绕组外的金属部分产生杂散损耗。在对其展开设计时,应根据初期投资及后期运行费用、负载性质、运行要求等内容,综合考虑变压器的型号、容量及负载率。在实际应用中,为了提高选择结果可靠性。可以利用信息技术、大数据技术组建综合评价体系,将运行费用、负载性质、运行要求等内容作为评价指标,对指标内容权重进行计算,以此为基础对变压器展开选择,提升所选变压器结构的可靠性。

(三) 配电线路节能设计措施

配电线路导体通过电流时,将产生电能损耗,在满足导体载流量和线路电压降等技术情况下,适当加大导体截面积,可以降低线路损耗。目前大部分设计都是根据计算电流、断路器整定值、短路电流等选择导线截面积,并没有考虑是否经济最合理,此类情况的出现也导致配电线路应用成本增加,无法满足节能性应用要求,对此在设计时应考虑初期建设费用和寿命期内运行成本,利用智能化平台的应用优势,对线路各项指标权重进行计算,采用定量分析的方法来筛选出性价比最高的输电线路类型。例如,某工厂生产设备工作电压380 V,计算电流80 A,开关整定值为100 A,一般选用 $S = 50 \text{ mm}^2$ 交联聚乙烯铜芯电缆,暂按当地平段电价 $P = 0.67 \text{ 元/kW}\cdot\text{h}$ 、两班制计算,宜选用 $S = 70 \text{ mm}^2$ 交联聚乙烯铜芯电缆更经济。

(四) 运用智能化控制系统

随着科技技术的快速发展,现在很多领域都已经开始运用智能化技术,建筑企业也是一样,使用智能化控制技术可以对建筑设备进行实施的管理,从而就可以达到节约能源的目标,并且这也成了现阶段节能的有效方法。在最近几年,建筑设备的控制系统渐渐地进行优化,而且节能的效果也越来越好。在智能化控制系统应用中,主要可以分为以下几部分内容:

1. 楼宇控制系统

这也属于基础性系统内容,在实际应用中,可以借助监控设备、传感器设备,对于建筑内部空调系统、给排水系统、电梯和扶梯等系统进行监控,根据设备的运行、安全状况、能源使用及节能等实行综合管理,及时发现隐患问题,提高建筑设备系统运行可靠性。但目前电气设计师对其他专业受控对象的工艺要求理解不全面、受控对象统计不全,控制原理描述不详细等问题,应积极与各专业密切配合,详细制定控制要求。

2. 智能照明系统

目前应用较多的智能照明系统有声控照明系统、光控照明系统、感应照明系统等。通过多种照明控制方式、现代化数字控制技术和网络技术的控制,根据不同的场合来使用相应的照明技术,从而达到多种控制的需求,也为建筑照明提供了多种艺术效果。它的出现和发展,使照明控制和维护管理变得更为简单,延长了灯具使用寿命,减少维护费用,在为人们提供优质服务的同时节约能源。智能控制器电路图如下图2所示。

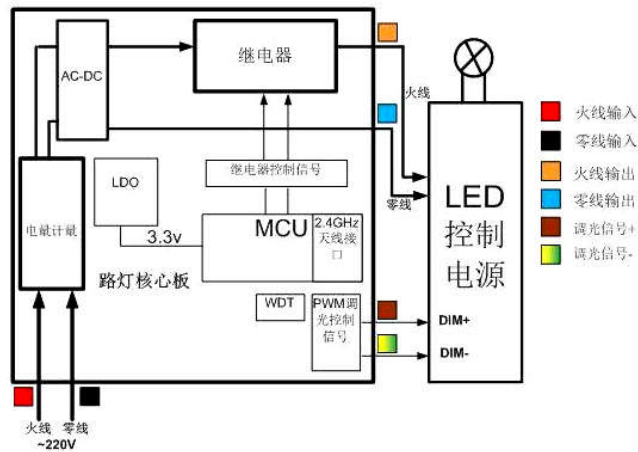


图2 智能控制器电路图

3. 能源监控计量系统

该系统主要用于电能、燃气、供热、供水等能耗监测、数据分析，提高能源系统的运行，管理效率的同时，找到生产能源消耗最准确数据，为企业提供一个成熟、有效、方便的能源管理方案。在常规情况下，能源损耗应保持在某一范围，若出现偏差量过高的情况，表明系统存在运行问题，及时进行检修，加快问题的处理速度。

4. 电能管理系统

实现电力监控，可根据监控到的电气数据进行电气分析，例如设备运行状态、实时的谐波量、电压发生骤升骤降的情况、上下级配合情况等；在母线、配电柜、电缆等处加传感器可监测设备运行的相应温度湿度等；如果各处断路器带通信功能，也可监控开关分合闸次数、开关老化程度。因以前在绿色节能方面，电气只能做到选节能型变压器降低空载损耗和负载损耗、合理选择电容补偿的形式和补偿容量提高功率因素，根据项目类型性质使用设备等选择谐波治理产品提高电能质量等措施，但在设计完后并没有完善的数据支撑，而电能管理系统可以将电气各种数据监测出来，在运维时能够更高好的监控电气设备运行状态、分析找出问题，更好地为建筑服务。

（四）合理的使用可再生能源

随着这几年科技技术的快速发展，在进行建筑电气设计的时候，就可以在其中运用一些可再生能源，如太阳能等能源。运用这些可再生能源还可以有效地达到绿色节能的效果。此外，在进行建筑电气设计的时候，设计人员一定要合理的进行规划和布局，并且使用一些可以再生的能源，确保能源可以反复的运用，相关工作人员还可以经过科技技术来提升可再生能源的使用率，从而就可以达到绿色节能的目的，并且保证不会出现能源缺失的情况。

（五）电磁干扰的抑制

现阶段，人们的生活质量逐渐地在提高，从而人们对于建筑的安全性和环保性有了非常高的要求，不会再局限于建筑的机构方面。对于人们的生活情况而言，因为要使用很多非线性设备，这样也就导致出现谐波污染和电磁干扰的问题，出现这样的情况也就会导致电力能源过渡消耗，而且严重的时候还可能会出现火灾等危害。因此，就一定要合理的设计电路，并且要使用滤波器，这样才可以做到一致导电性电磁的干扰情况。需要注意的就是，在对电子设备的外壳和箱体进行设计的时候，一定要选择合适的材料，而且合理的来对电力设备线路进行设计，同时还需要考虑电线的布置情况，这样才可以减少电磁干扰。在进行电气屏蔽的时候，经常使用的技术手段就是电磁干扰抑制的方法，避免出现交变电，防止磁场之间互相的进行影响，这样才可以有效地降低电磁干扰的问题，从而避免出现危险灾害，并且提升电力能源使用的效果。

七、结束语

总的来说，建筑电气是以电气技术为手段，在有限空间内，为创造人性化的生活环境的一门应用学科。建筑电气指的是，在建筑物中，利用现代先进的科学理论及电气技术所构建的电气平台，统称建筑电气。想要使建筑企业可以更加稳定的发展，就一定要重视绿色节能的设计工作，这样才可以促进建筑企业经济建设的发展。如今，在进行建筑电气设计的时候，必须遵守相关的标准，并且要对以往的建筑电气设计理念来进行创新，要学习一些全新的技术手

段,从而可以使建筑企业向着绿色节能的方向来进行发展,对电气系统设计进行完善,不仅需要满足人们对环保的需求,还需要防止出现能源消耗的问题。此外,还需要重视对新能源的运用,从而提升建筑企业的经济利益,达到绿色节能的目的,促进社会经济的快速发展。

参考文献:

- [1]毛朝生.浅谈绿色建筑电气智能节能技术问题研究[J].信息记录材料,2019,20(11):215-216.
- [2]王志兵.浅谈绿色节能技术在民用建筑电气设计中的应用[J].中华建设,2019(10):74-75.
- [3]严浩.探析建筑电气设计中的绿色节能技术措施运用[J].建材与装饰,2019(27):83-84.
- [4]杜金涛.绿色照明工程及其在建筑电气节能中的应用[J].智能城市,2019,5(11):135-136.
- [5]邬晓波.试分析绿色节能技术在民用建筑电气设计中的应用[J].四川水泥,2019(05):100.
- [6]王义,闫飞.绿色节能技术在民用建筑电气设计中的应用研究[J].住宅与房地产,2018(34):50.
- [7]李绪彪.绿色节能技术在民用建筑电气设计中的应用研究[J].住宅与房地产,2018(15):85.
- [8]白建龙.绿色节能技术在民用建筑电气设计中的应用分析[J].建材与装饰,2018(04):69-70.
- [9]张雪丹.绿色节能技术在民用建筑电气设计中的应用分析[J].智能城市,2017,3(03):262+279.
- [10]杨杰.对于建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术的探析[J].现代装饰(理论),2016(11):202-203.