

建筑照明节能优化措施

李 杜

(盐城工学院 江苏 盐城 224000)

摘要：为了响应绿色环保照明工程的号召，在不降低照明质量的前提下，通过建筑照明中所涉及的光源应用、灯具选型、配置种类、照明控制设计与电气设计为出发点提出了优化建筑照明节能的若干措施，不仅可以尽可能避免电能浪费而且还可以合理的减少电能照明上的需要，从而达成了照明节能的效果。

关键词：照明节能；建筑照明；优化措施；绿色照明

中图分类号：TU88 文献标志码：A 文章编号：1673-7237(2010)02-0055-02

Optimization Measures for Building Lighting Energy-saving

LI Du

(Yancheng Institute of Technology, Yancheng 224000, Jiangsu, China)

Abstract: In order to meet the green lighting requirement, several optimization measures are introduced from the aspects of building lighting energy-saving which are light source applications, lamp types, lamp configuration, light control and electric design. The methods can not only reduce the electric cost for lighting requirement, but also avoid the electric waste on lighting as more as possible.

Key words: lighting energy-saving; building lighting; optimization measures; green lighting

0 引言

照明是一个用能转换成光能做功的过程。我国照明耗电大约占全国发电量的10%~20%，而且正在逐步增加，因此，对于照明节能应该给予充分的重视。照明节能就是指在不降低对视觉作业要求的条件下，力求减少照明系统中的能量损失，最有效地利用电能。绿色照明工程起源于20世纪90年代初，我国从1996年开始实施，旨在通过科学的照明设计，利用高效的节电照明产品，运用合理的照明控制方法，达到节电、保护照明环境和提高照明质量。而照明节能就是绿色照明工程中的重要一环。

1 光源选择

1.1 自然光的充分利用

自然光是值得珍惜和充分利用的能源。自然光有2个组成部分：一个是日光；另一个就是天空的散光。日光就是由太阳直接照射出来的光束，天空的散光就是空气中的微粒对阳光的散射。所以自然光是取之不尽，用之不竭的。当自然光进入建筑物内部空间时，电光源便可以作为补充光源使用。这样合理利用自然光便能减少对电光源的需要从而降低对照明能源的消耗。因此，在建筑设计时要尽可能地增加采光窗和注意开窗方向来增加采光面积。同时还可以利用光纤照明和太阳采光系统将自然光引入室内。

1.2 反射光的充分利用

充分利用环境的反射光就是充分利用室内受光面的反射性，能有效地增加室内的亮度从而提高光的

利用率。为了改善室内采光效果，天花板的反射率应该尽可能高，最好能够达到90%，因为天花板的反射率对光线在室内的均匀分布十分重要。而墙壁的反射率应稍低于天花板，控制在65%以上。家具可以采用和墙壁类似的反射率。至于地板的反射率则不宜过高，因为太高会影响工作视线。一般来说，浅色要比深色的反射率高。比如白色的墙壁的反射率为55%~75%，而未加处理的水泥墙壁只有20%~30%^[1]。

2 灯具选择与安装

2.1 类型选择

采用高效节能新灯具和照明系数高的灯具。人工光源为热辐射光源与气体放电光源。热辐射光源包括白炽灯与卤钨灯，其发光原理是白炽状态下的钨丝的热辐射。由于外部输入能量等于辐射、传导和对流损失的能量的总和，所以输入的能量即电能大部分转化为热能和不可见光，发光效率很低。气体放电光源的工作原理是气体放电辐射，种类主要有荧光灯、高压汞灯、高压钠灯、金属卤化物灯等。比如，气体放电光源在住宅内主要使用荧光灯，其原理是水银蒸汽所辐射的紫外光线去激励灯管内壁上的荧光物质而间接发光。荧光灯的温度很低，热损失很小，所以发光效率高，一般为白炽灯的3~4倍。因此，除非特殊需要，比如，书写台灯应该尽量采用荧光灯。

而荧光灯的类型主要有直管型荧光灯和紧凑型荧光灯。目前大量使用的是预热启动式荧光灯，种类有T-12、T-8、T-5。T-12型粗管荧光灯的标称直径为38mm，管壁内涂以卤磷酸盐荧光粉。T-8型细管荧光

灯的标称直径为 26 mm,管壁内涂以三基色荧光粉,能够更好地把紫外线转换为更多的可见光。而 T-5 荧光灯全部采用三基色汞汞,显色性好,高效环保,更节能省电。在住宅内主要使用的是紧凑型荧光灯。紧凑型荧光灯的寿命长达 8 000~10 000 h,而且光效比白炽灯高很多,能耗仅为输出相同光通量的白炽灯的 1/4,所以使用紧凑型荧光灯可以显著地节约能源^[1]。紧凑型荧光灯的灯管是可拆离的,需要配以装有镇流器的灯具来使用。

2.2 镇流器选择

镇流器是荧光灯用于启动和限流的控制器件。为了降低镇流器上的电力消耗,应该采用节能镇流器。确定节能型镇流器的重要参数是系统功率因素。比如电感镇流器的系统功率因素为 0.45~0.55 之间,因此,照明供电线路的启动电流大、温度高。为此需要进行终端补偿,将系统的功率因素补偿到 0.85 以上,而供电线路损耗将降低 70%左右^[2]。镇流器的种类为普通电感镇流器、电子镇流器与节能型电感镇流器。其中电感镇流器技术成熟,质量稳定但自身功耗大,占灯具功率的 20%左右。而电子镇流器虽然自身功耗小,功率因素在 0.9 以上,但是性能不稳定、可靠性差、使命寿命短。节能型电感镇流器是在普通电感镇流器基础上,在材料、结构、制造工艺等方面改进出来的一种低损耗镇流器。不仅自身功耗小,占灯具功率的 12%左右,可靠性高,寿命也与普通电感镇流器相同。因此,应该采用节能电感镇流器,在技术允许的情况下采用电子镇流器。

2.3 安装反射罩

高效能的反射罩可以使电灯发出的光有效的投射到需要的区域。灯具反射罩表面,以铝镜面反射率最高,达到 84.2%;其次是白色喷涂面,反射率为 83.2%;铝素材的反射率为 82.5%;铝研磨反射面的反射率为 79.7%;不锈钢的反射率为 57.5%^[1]。同时玻璃灯罩虽然可以使亮度柔和,但是大大降低了亮度。

2.4 安装高度

灯光照度与照射距离之间有极大的关系。当灯具安装的越高,受照面得到的照度就会越低。所以对于某个受照面,灯具安装的越高所需要的功率就会随之增大,从而造成了电能的浪费。因此,灯具距离工作面的高度应该合理,否则过高会造成光源的散失,过低会造成不安全的因素。同时应该尽量考虑局部照明,这样不仅能使光源更加接近工作面而且不会增加室内整体照明灯具的功率,从而节省了电能。

3 照明设计

3.1 照度值的合理选择

照明必须满足人们在各种活动时对光线的要求。照明质量的优劣直接影响着人们的视力健康,活动效率和舒适感等。照明计算包括照度计算、亮度计算和眩光计算。照度太低,会损害人们的视力还会影响生活和学习,而不合理的高照度值会导致电能的浪费。

所以选择照度值时必须与所进行的视觉工作相适应。合理的照度应根据国家规定的照度标准以及工作和活动场所决定。

3.2 局部照明的合理运用

并不是每个角落都需要均匀一致的照度。当局部区域有高照度的特殊要求时,而采取的局限于工作部位的固定或移动式照明为局部照明。它仅限于照亮一个有限的工作区的重点功能照明,是对环境光不足的补充手段。采用局部照明来满足小范围的高照度要求可以减少不必要的电能浪费,达到电能的合理利用。

3.3 控制电路的合理设计

住宅内照明的控制电路应该以区域为单位,按个人要求调整照明,分区分组控制。照明的控制开关应安装在便于操作的位置上,以便及时关灯。同时局部照明应该单独控制,以便使用时单独开关。对于客厅、卧室等不固定照明需要的区域照明可以选择调光灯,以避免不需要时过大照度所造成的浪费。走廊、过道等人们不会长时间停留的区域照明可以采用自动控制的开关,比如红外线感应开关、触摸式电子延时开关等等,以保证当人离开时照明的自动关闭,以避免无人时照明造成的浪费。对于住宅庭院和门廊的照明可以采用光电自控装置,在黄昏时自动开启,在凌晨时自动关闭,有效地防止早晨由于人们的疏忽而造成的浪费。同时,智能化控制是未来照明节能控制发展的趋势。智能化照明是智能技术与照明的结合,可在大幅度提高照明质量的前提下,使照明的时间更准确,并提高能效^[3]。

3.4 供配电线路的合理设计

影响照明线路损耗的主要因素是供电方式和导线截面积。我国照明供电一般采用 380/220V 三相四线中性点直接接地的交流电网供电。照明系统有单相二线、两相三线、三相四线三种方式供电,其中三相四线式供电比其他供电方式线路损耗小得多。因此,照明系统应尽可能采用三相四线制供电。同时在供配电系统图中保证三相均衡,以免由于无功补偿造成的电能浪费。而且在照明供配电线路的设计上尽量选择最短的线路,以便减少电能在线路由于传输造成的损耗。

4 结语

本文从光源选择、照明设计、灯具这 3 个方面对照明节能进行了详细的分析,使建筑电气在照明方面的电能损耗尽量减至最小,从而达到绿色照明的标准。

参考文献:

- [1]方大千,等.节约用电实用技术问答[M].北京:人民邮电出版社,2008:235-236.
- [2]刘木清,等.照明自动控制技术[M].北京:机械工业出版社,2007:57.
- [3]马志溪.供配电工程[M].北京:清华大学出版社,2009:331.

作者简介:李杜(1983)女,江苏盐城人,教师,电气工程专业,从事建筑电气方向的研究(liduchina@163.com)。