

# 建筑电气设计中的节能降耗措施

孔祥允<sup>1</sup> 许夫明<sup>2</sup>

1. 水发规划设计有限公司 山东 济南 250000;

2. 同圆设计集团股份有限公司 山东 济南 250000

**[摘要]**随着国民经济的快速发展,工业化水平逐步提升,能源危机已成为当今限制社会发展的关键问题。同时,我国又是一个能源紧缺的国家,石油、天然气等大量依靠进口。在实际生产生活中,如何最大程度降低能耗是摆在各行各业面前的一个重大突出难题。建筑电气能耗是社会能耗极为重要的组成部分,并随着经济的发展,其在社会能耗中的占比还呈现出上升趋势。因此,应对电气节能降耗措施进行研究,要求规划、设计和施工单位在满足建筑使用功能以及建筑舒适度的前提下,减少建筑资源使用和消耗、加大资源使用效率,进而完成节能减排的目标。

**[关键词]**建筑电气设计;节能降耗;措施

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.1558

## 1 建筑电气节能降耗设计原则

### 1.1 使用功能原则

使用功能原则是建筑电气设计中最重要的原则。建筑电气设计要满足居住、公共建筑的照明需求以及工作生活需求。在设计中要注意挑选与建筑物照明相适应的色温和显色标准。同时也要注意居民居住的舒适度并确保运输通道的通畅。掌握使用功能原则可以使居民生活更加便利舒适。

1.2 经济效益原则。在建筑电气节能设计中同时也要遵守经济效益原则,不能为了建筑节能导致建筑施工中能耗投资过大。要在保证建筑施工维持一定的能耗条件下,考虑电气节能设计。

### 1.3 实用和降低电气能耗原则

在建筑电气设计中,要求设计方案满足实用要求,即尽可能减少居民在使用中不常用的功能,以此减少建筑电气不必要的能耗。建筑电气在设计和施工前明确已有的部分能耗是与建筑无关的,以此结合实际条件减少上述能耗,同时满足居民使用要求。

## 2 建筑电气设计中节能降耗措施

### 2.1 配电变压器节能降耗技术措施

配电变压器节能技术措施主要从变压器运行的无功功率损耗、有功功率损耗、综合运行功率损耗三个方面着手。其中,有功功率损耗主要针对有功电量,有功功率损耗主要考虑提高变压器运行功率因数,综合运行功率损耗应兼顾有功电量与有功功率损耗或降低供电系统网损。因此,在优化配电变压器节能方式时应当兼顾无功功率与有功功率配电系统网损。现今,大量建筑是由数台变压器分列供电,变压器损耗的总和包含变压器无功功率与有功功率。针对多台变压器运行模式进行优化时,无论是单独运行还是并列,均需经济分配变压器总负载,将无功功率损耗、有功功率损耗均降至最低。

在进行配电变压器设计、优化供电系统布线时,应着重注意变压器三相负荷配电不平衡问题。不平衡的三相负荷配电变压器易形成三相电压差过大产生负序电压、易造成磁路不平衡,引发漏磁通进而产生杂散损耗,同时引起的变压器部分相绕组形成过大负荷电流也会造成变压器损耗增大。变压器的布设应以靠近负荷中心位置为基准。针对布设有大容量单相电气设备的高层建筑应设计与供电系统高压网络直接相连的专用的单相变压器,并进行消谐、无功补偿设计。

### 2.2 照明的节能设计

(1) 照明灯宜选用三基色细管荧光灯、紧凑型节能荧光灯和LED等高效源,气体放电灯选用电子镇流器,单灯功率因数不小于0.9,应急疏散指示灯采用LED光源。在满足眩光限制的前提下,优先采用灯具效率高的灯具及开启式直接照明灯具,室内灯具效率不低于70%,并要求灯具的反射罩具有较高的反射比。在满足灯具最低允许安装高度及美观要求的前提下,尽可能降低灯具安装高度,以节约电能。对于住宅,设置一般照明后,根据具体使用要求可设置台灯等局部照明灯具。公共走道、楼梯等场所除应急照明外的灯具,采用红外感应延

时自熄开关控制。有天然采光的场所,将靠近窗的灯具与远离窗的灯具分组控制,尽量利用自然光,减少灯具开启数量。室外公共照明根据季节变化,并结合天空亮度变化,采用光控和时间控制相结合的智能控制方式。(2) 照明的设计方式要科学合理。照明分为常规照明、局部照明以及混合照明三种,要根据使用场所的要求合理选择照明的设计方式。设计过程中有限选择常规照明方式,将照明的效果与人的需要结合起来考虑,不可忽视的是室内墙面和物体的表面反射率,根据反射率选择合理的灯具系数,反射率越大,照明利用率也会越大。在室内设计中可以采用浅色的装修材料,提高物体表面反射率,光通量利用系数会得到提高,能够提高查明利用率。

### 2.3 供电线路节能降耗技术措施

建筑电气系统供电线路设计应在综合考虑机电设备负荷容量、机电设备特性、机电设备空间分布、供电距离等因素的基础上进行科学布线。布线的基本原则:整个供电系统做到清晰、简单,配电级数宜小于三级,并应加强研究供电线路节能技术措施,这是因为支干线路错综复杂且总长度普遍在万米级别,线路电能损耗不容小视。相关人员应在以下几方面优化设计。首先,为了降低配电网缆或电线的损耗,应在满足其敷设规范的前提下,敷设最近的路由到配电点。变配电房尽量接近负荷中心,宜靠近电气竖井,以便减少主干线(电缆或插接母线)的长度。其次,配电网缆和电线的材质宜选用电阻率 $\rho$ 较小的铜芯材质,消防配电网缆、密集的公共场所以及重要的居住建筑、机房等需选用铜芯材质,铝线的电阻率 $\rho$ 比铜线的电阻率 $\rho$ 大。再次,对于较长的配电路径,在满足载流量热稳定,保护配合及电压降要求的前提下,设计时加大一级选择电缆或电线的截面,降低电缆或电线电阻,从而降低电缆或电线损耗。尽管增加了电缆或电线的截面增加了初期的投资费用,由于节约了电能,减少了年运行费用。对没有计费要求的负荷进行分类配电,动力、照明、消防负荷和非消防负荷等同类负荷由一条主干电缆供电,同样大的干线截面可传输更多的功率,减少线路的损耗和节省投资。最后,采取就地无功补偿措施。在对无功功率需求较大、距离配电所较远的电气设备线路设计时,可进行就地无功补偿设计,从而在保障电气设备运行稳定的基础上有效降低无功传输损耗,实现节能降耗。

## 3 结语

建筑电气系统的节能设计应该从整体上考虑,结合建筑电气工程特点与供电条件,优化供电系统的网络结构,合理选择供电方式和照明形式以及电气设备。以各项功能用电的要求和设计规范要求为依据进行电气设计,设计做到经济、实用、节能原则的同时,能够最大化地保证居住者的舒适度和居住质量。

### 参考文献

- [1] 建筑电气设计中的节能措施探讨[J]. 李筱华. 工程建设与设计. 2020(24)
- [2] 基于节能降耗的建筑电气设计分析[J]. 刘玉洁, 刘聪聪, 李然然. 住宅与房地产. 2020(18)