

## 建筑电气节能措施探讨

访吉林建筑大学教授魏立明

■ 史海疆/本刊记者



魏立明 教授  
吉林建筑大学教授

现代建筑从规划设计开始就有必要将绿色建筑与智能建筑两者有机地融合，以形成绿色智能建筑的整体观念。

电能是一种应用广泛的二次能源，在国家经济中占有比较大的比重。随着近年来社会的不断发展，对于能源的需求越来越大，能源短缺问题和环境污染问题也越来越突出，严重影响了我国经济的可持续发展。建筑能耗是我国能源总消耗中的重要部分，并且近年来一直在持续攀升，建筑节能已经逐渐成为了时代的需要。为此，我刊特地采访了吉林建筑大学教授魏立明，请他就相关问题予以解答。

### 优化设计 合理造型

**电气应用：**魏教授您好！非常感谢您百忙之中接受我刊的采访！目前我国建筑能耗普遍偏高，节能降耗已成当务之急，首先请您介绍一下对于建筑中的供配电系统可以采取哪些节能措施。

**魏立明：**建筑供配电系统节能设计时，应该根据建筑物内部机电设备负荷容量及分布、供电距离和机电设备特性等因素，进行科学合理布线。整个供配电系统结构应尽量简单清晰可靠，且各机电设备系统配电级数不宜超过三级。

1) 合理选用导线类型，从技术经济性角度出发，选用电导率较小的新型材质导线。对于负荷容量较大的一类、二类建筑中应选用铜导线，而对于三类或负荷量较小的其他建筑物中宜选用铝芯导线，以提高其经济性能。

2) 减少输电线路长度。在进行变配电所选址规划设计时，应尽量将其设置在靠近负荷中心位置，且变配电所的低压配电室应尽量靠近建筑物强电竖井部位，以缩短馈电线路的供电距离，减少线路中电能损耗，达到节能降耗的目的。

3) 增大线缆截面积。在建筑电气系统设计时，不可避免地会出现某些机电设备距离馈电系统较远的情况，这样在进行较远线路选型设计时，除了要满足线

路基本载流量、动热稳定、电压降以及保护配合需要等基本功能条件下, 应根据工程实际情况选择大一级线缆截面积, 从而减少线路损耗。从大量工程实际数据来看, 当馈电线缆的截面积小于70 mm<sup>2</sup>时, 如果其馈线线路总长度超过100 m, 增加馈电线路一级线缆截面积可以达到很好的节能经济效果。

4) 采取就地无功补偿措施。如果向供电点较远且无功功率需求较大的电气设备供电时, 还应采用就地无功补偿措施以减少线路上相应无功传输损耗, 保证电气设备高效稳定的运行, 到达节能降耗的目的。

**电气应用:** 请问魏教授对于建筑中的动力负荷节能应考虑哪些方面?

**魏立明:** 对于建筑中的动力负荷节能主要利用变频调速控制方式改变传统的继电器控制方式, 从而根据系统控制对象需求, 动态调节电源输入端电源频率, 通过调节电动机转速使整个电动机拖拽系统达到输入与输出间动态平衡, 从而提高系统功率因数。

## 提高能效 智能控制

**电气应用:** 随着技术的逐步成熟, 智能照明控制系统的应用越来越广泛, 其在节能方面能够起到哪些作用?

**魏立明:** 智能照明控制系统在节能方面主要作用有以下几点:

1) 照明节能效果显著。由于采用智能照明控制系统, 能通过时钟管理器根据不同时间段按照预定功能进行光照度的设置。例如, 在办公会议室, 可以根据各种会议场景进行设定, 利用动静探测功能在有人时点亮灯具并且达到相应会议模式, 在人员离开时自动熄灭, 从而大大降低了大楼的能耗, 另外根据光感探测器充分利用自然光, 当自然光能达到要求的亮度时, 灯具熄灭, 反之则点亮, 通过此项技术照明系统部分可以节能30%左右。

2) 减少安装费用。传统照明系统是灯具通过开关控制, 在总线制中, 用双绞线把设备连接起来, 原有配电设备到开关的管线可节省下来。

3) 降低系统维护费用, 提高管理水平。利用智能照明控制系统, 统一管理并将普通开关转化成智能型, 管理投入的费用降低, 运行成本也同时降低。

**电气应用:** 空调系统属于建筑中的能耗大户, 请问魏教授可以采取哪些技术措施来降低空调系统的能耗?

**魏立明:** 在空调系统中可以采用的节能措施有:

1) 冷冻水温度设定。提高冷冻水温度, 可以达到节

能效果。在保证舒适的前提下, 现场操作人员根据每个季节及每天室外温度的变化情况, 设定冷冻水的出水温度。

2) 对于大堂、走廊和办公室主要以保证舒适为前提, 适当放宽控制要求; 提高设定温度。

3) 新风量控制。根据季节变化, 进行合理的新风量有效调节是节能的另一个措施。在满足室内卫生的前提下, 适当减少新风量, 有显著的节能效果。可以实现新风量控制的措施有以下几种方法: 在回风位置设置CO<sub>2</sub>或空气品质检测器, 根据回风CO<sub>2</sub>气体浓度或空气品质自动调节新风风门的开启度, 改变新风量; 根据室内人员变动规律, 并采用统计学的方法, 建立新风风阀控制模型, 以相应的时间确定运行程式进行程序控制新风阀, 以达到对新风的控制; 对新风机组、空调机组及通风设备编制相应的时间程序、假日时间程序及事故程序。

4) 夜间设定。夏季通过大量引入夜间室外的低温新鲜空气, 置换室内污浊的空气, 以提高室内空气的品质, 减少能量消耗。

5) 控制优化。以最佳组合方式控制设备的起停。通过楼宇自动化系统(BAS)对空调设备进行预冷、预热的最佳启停时间的计算和控制, 以缩短不必要的预冷、预热宽容时间, 达到节能的目的, 同时在大厦预冷、预热时, 关闭室外新风阀, 不仅可以减少设备容量, 而且可以减少获取新风带来的冷却或加热的能量损耗。

6) 风机水泵变频调速。一幢建筑物中有数百台风机水泵, 由于空调的水系统与风系统运行状态是变化的, 而且都小于设计的最大工况, 因此广泛应用变频技术不仅可以改变流量使设备处于最佳工作状态, 而且可以降低10%的流量, 节省20%左右的电力消耗。

**电气应用:** 智能建筑的发展初衷就是为了降低能耗, 请魏教授介绍一下建筑中的智能化系统在节能增效方面的情况, 在智能建筑的发展过程中还有哪些问题需要解决?

**魏立明:** 我国于1994年提出建筑节能, 但是在以往的节能设计中往往只注重围护结构的节能, 而缺乏对建筑整体的节能创新。近年来我国政府对进一步改善和提高建筑环境质量提出了更高要求和保障措施, 绿色建筑评价标准中多处涉及到了建筑智能化技术的内容, 包括照明监控子系统、可调节外遮阳装置、室内空气质量监控子系统、空调系统、安全防范子系统、管理与设备监控子系统和信息网络子系统等。智能技术在绿色建筑及建筑节能中的应用起着举足轻重的作用, 现代建筑从规划设计开始就有必要将绿色建筑与智能建筑两者有机地

融合,以形成绿色智能建筑的整体观念。建筑中的智能系统涉及多个学科,在一个子系统中往往就需要通过系统集成将多种技术相结合,以实现对这些设备的监控管理,但是建筑的智能化系统与传统工业系统的要求差别较大,面临着诸多挑战。为了达到提高人体舒适度,降低建筑能耗的绿色建筑建设总目标,各个子系统之间也需要有机整合,采用多目标优化控制技术协调实现。

1) 照明系统控制技术。该技术主要通过局域网将建筑的照明控制系统组成一个统一的系统,监视建筑物内部及周围照明配电系统的工作状态,中央控制系统通过多级计算机及自动化控制进行智能控制和管理。该技术结合开关、调光控制模块和智能探测器等自动化设备分区分组控制高效节能的灯具,能在保证系统正常工作满足人们对环境亮度需求的同时,达到节能的目的。

2) 空调及通风系统控制技术是保证建筑内环境空气舒适度的重要部分。采用变频调速技术控制风机使其进行变风量运行,可以根据房间热负荷的变化实时地改变风机的转速与风量,能够达到节能的目的。在满足室内空气舒适度的前提下,减少新风量可以降低系统能耗。为了避免出现新风量不足的现象,可采用送回风机控制等方式对最小风量进行控制。

3) 网络系统节能技术。该技术改变以往传统网络层次冗余、结构复杂和能耗偏高的情况,减少网元数量使用集成度高的设备,可以使网络能耗下降20%以上,绿色节能的交换机、路由器等设备可以通过监测网络上计算机是否在使用,决定选择不同的模式。若计算机处于待机或关机状态,则网络设备自动切换到待机模式或关机,达到节能的目的。

在智能建筑发展过程中还需要有以下问题加以考虑和解决:

1) 智能建筑中室内暖通方面的绿色节能措施,这主要体现在利用太阳能的采暖作用。

2) 水环热泵型空调技术和地源热泵型空调技术的应用问题。

**电气应用:**请魏教授介绍一下还有哪些新技术、新措施可以应用于建筑电气节能之中。

**魏立明:**建筑电气节能新技术的应用主要体现在如下几个方面:

1) 以现场总线技术和以太网控制技术为代表的建筑设备监控技术的应用。

2) 建筑网络通信技术在建筑电气节能中的应用。

3) 基于物联网技术在建筑电气节能中的应用。EA

全新改版

## 色彩丰富 凸显主题

2015《电气应用》以鲜明色彩和新颖版式呈现精彩内容,力求赏心悦目。

## 栏目设置 独具风格

坚持继承与开拓并举,以丰富内涵充实经典栏目,持续深化面对面、专家访谈、EA经理人等栏目,密切关注电气技术的发展和应用。

## 专家点评 精辟深刻

每期都将围绕一个热点话题,隆重推出一场专题讨论的盛宴,共邀知名专家、产品用户和生产厂家汇聚一堂,针对焦点问题作出评析。

## 行业案例 生动丰富

关注电力、建筑、石化和冶金等电气行业应用,以典型深刻的案例分析、方案设计构建技术互动的空间,促进应用经验交流。

国内邮发代号: 82-341 国外发行代号: M1409

每期定价: 15.00元 全年定价: 360.00元

电气应用

电气应用 盛情呈现

2015