

The Bottleneck of Energy Saving of Building Automatic Control System and the Effective Strategy of Building Energy Saving

Zhengming Wang

Shenzhen Zhengyang Mind Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

With the rapid development of economy, people pay more and more attention to energy consumption and environmental pollution. Building automatic control system is an important part of building energy saving system. In modern social life, the energy consumption of building automatic control accounts for a large proportion, and the traditional building energy saving transformation mode needs to invest a lot of manpower and material resources to complete the construction task, so how to achieve effective energy saving control has become a hot topic in current research.

Keywords

building automatic control system; energy saving; bottleneck

楼宇自控系统节能的瓶颈及建筑节能的有效策略

王正明

深圳正扬智能有限公司, 中国 · 广东 深圳 518000

摘要

随着经济的快速发展,人们对能源消耗量和环境污染问题越来越重视。楼宇自控系统是建筑节能系统中重要组成部分,在现代社会生活中,楼宇自控能耗占比很大,而传统的建筑节能改造模式需要投入大量的人力、物力资源来完成施工任务,因此如何实现有效节能控制成为当前研究热点话题。

关键词

楼宇自控系统; 节能; 瓶颈

1 引言

在建筑行业中,能源问题是一个非常重要的课题。随着社会的进步,人们对节能减排的要求越来越高,而楼宇自控技术有很好发展前景和市场空间。因此,我们要充分利用这个资源来实现可持续发展以及绿色环保理念等新概念,研究与开发新型智能建筑设备、提高建筑物室内环境舒适度及安全性能,从而达到提高社会经济效益和能源效率共同提升的目的。

2 楼宇自控系统分析

2.1 楼宇自控系统概述

楼宇自控系统简称 BAS——Building Automation System,是指对建筑内各种机电设施进行全面监控管理的系统^[1](见图 1),通过对各种机电设备的运行及开关状态实行全时间的

自动监测与控制,同时记录、保存及分析管理有关的重要信息及数据,实现分散节能控制和集中科学管理,为用户提供良好的工作生活环境,为建筑物管理者提供方便的管理手段,从而减少能耗、降低管理成本。



图 1 楼宇自控系统构成

【作者简介】王正明(1986-),男,中国湖北咸宁人,本科,从事建筑节能控制系统研究。

①照明监控:主要按时间或者亮度控制灯具的打开或关闭。被监控设备包括公共区域照明、室外泛光照明、楼层

公共照明、户外庭院照明、车库照明、节日彩灯、广告霓虹灯、喷泉彩灯。

②送排风监控：主要按时间或相应气体浓度达到设定值启动或停止被控设备。被监控设备包括送/排风机、排风兼排风机、补风机、排烟风机等。

③空调监控：控制室内空气温度为主。被监控设备包括新风机组、空调机组、风机旁管。

④冷/热源监控：主要控制建筑的供水温度、流量、设备功率等要素。被监控包括冷冻机组、冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔、热交换器、热泵机组、热水水泵等。

2.2 楼宇自控系统的原理

自动控制包括三个步骤：第一步是数据测量，自动采集，第二步是数据处理，第三步是智能控制。这三个功能行为组成了我们所知的自动控制回路（见图2）。

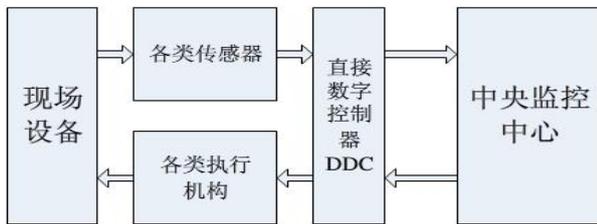


图2 自动控制回路图

①数据测量：将采集到的原始信息通过计算机系统转换成数字信号或模拟信号，并在控制器和智能终端之间进行传输，然后由控制模块来处理这些信号。

②数据处理：通过智能控制，对采集到的各种信息进行分析、整理和计算。

③智能控制：执行机构将控制信号转化为对现场设备的执行动作，主要包括对现场设备进行启停、调节等智能控制。

2.3 影响楼宇自控系统的主要的节能因素

楼宇自控系统的主要节能因素是人、物和环境。

①人为控制。在建筑中，我们可以通过对人们进行合理有效的管理，从而达到节约能源，提高经济效益的目的。

②节能技术和设备方面。楼宇自控系统可通过对建筑物进行合理的规划，减少不必要材料浪费，从而降低成本。

③能源方面。使用一些使用年限长或质量差的材料，如保温层破损或保温效果差导致能量浪费，对于此类问题必须采取相应措施来加以解决。

④人与环境因素。例如设计时没有考虑周边人群对机电设备噪声污染的反感，导致大型机电设备和管道发生迁移变更，从而造成大量资源浪费。因此，在进行设计时需考虑这些因素。

3 楼宇自控系统运行的瓶颈问题

3.1 楼宇自控系统运行缺乏技术人才、系统管理人才

楼宇自控系统需要和多个系统和专业进行对接，具有

较高的复杂性，在设计、施工和维护等方面都非常依赖技术型和系统管理型人才。但由于相关人才的缺乏，在出现问题时使用单位难以找到合理的原因和提供解决方案。

3.2 楼宇自控系统建设前期机电设备的统筹规划不合理

楼宇自控系统的建设前期，机电设备规划不合理是造成建筑能耗上升的重要原因。首先，在进行设计时不同设计部门对同类设备的控制方式没有保持一致并缺乏沟通。比如暖通设计通常在未与智能化设计人员沟通情况下将风机旁管的控制方式默认为就地控制，但智能化部门为了节能通常会确定为联网控制（远程就地均可控），项目开展时，暖通供货单位已经采购了就地控制的温控器，但智能化单位可能采购的是联网型温控器，这样会导致设备重复采购重复施工和后期使用过程中能源的持续浪费^[2]。

3.3 楼宇自控系统各个机电设备的协调沟通不合理

楼宇自控系统涉及配电柜、变频器、风阀执行器、水阀执行器、暖通设备等多个多个电气和机电设备，而这些设备的协调沟通也是影响节能的重要因素。在实际建设中，由于各机电设备之间存在着较大差异性以及相互独立特性导致它们间难以有效地协同工作和统一管理，同时各个子系统与其他建筑结构之间缺乏相应联系使得两者不能进行良好衔接，从而导致节能程序无法正常接入，造成严重的能源浪费，降低整个楼宇自控系统能效水平。

3.4 楼宇自控系统的设备瓶颈

楼宇自控要实现节能控制，需要机电设备和电气设备进行配套，但有些项目受限于造价的控制，导致配套的节能设备不足，节能效率无法得到更大的提升。比如调节型的水阀执行器被更便宜的开关型水阀执行器替代导致使用端得到的冷量不稳定能源效率降低。很多大型机电设备可以使用变频器来实际精细化调节，但是很多未进行配置，导致设备长期保持满负荷运行，设备寿命降低的同时能耗也大量被浪费掉^[3]。

4 楼宇自控系统节能的控制策略

4.1 节能的原则

在建筑的节能设计中，要坚持经济、环保以及可持续发展。

①节约资源与保护环境相统一。建筑物是人们进行生活活动和进行生产劳动的事物，而这些东西都会产生一定的能源消耗费用。因此，在楼宇自控系统中，将节省用电作为一个重要方面来考虑使用电能，还要根据实际情况对建筑结构做出合理设计以降低能耗、减少噪声污染。

②要坚持节能与自然和谐发展^[4]。在楼宇自控系统设计的过程中，考虑建筑物的实际情况，对建筑结构进行合理规划，尽量做到不影响周围环境和人们正常生活。另外，还要注意保护周边生态环境。

③坚持绿色环保可持续发展原则。在建筑设计时,严格控制能源消耗量以及有害物质排放等方面,降低能耗及危害程度、减少污染物产生量,从源头出发防止出现严重污染问题。

④坚持资源循环利用原则。在楼宇自控系统中,对建筑的材料进行合理选择,做到节约、高效在建筑的设计过程中,要做到绿色环保,降低资源消耗,减少污染。

4.2 控制参数设置

对于楼宇自控系统的节能控制参数设置,需要从系统整体设计、运行管理以及设备选型等多方面进行考虑,达到对整个建筑系统节能效果。首先保证在实际使用中能有一个良好的标准;其次根据不同类型用户和不同需求选择相应功能模块来满足其要求;最后可通过软件程序实现自动调节参数值等多种手段,控制自控系统的性能指标,从而使系统能够正常运行并能够有效地节约能源、提高能量利用效率以及延长设备寿命。

4.3 能耗估算

在楼宇自控系统中,能源消耗的估算工作是非常重要的。一般情况下,建筑节能设计需要对建筑物进行合理的分析计算。根据不同地区、不同时间段所使用和消耗能量来确定相应能源消费量与用电量;对于大型公共场所的楼宇自控系统来说,可以通过估算结果准确估计出系统总负荷。在对建筑物进行合理的分析计算之后,确定系统总能耗。根据计算结果,可以利用节能设备的节能指标,来控制建筑的耗能。

5 楼宇自控系统实现的价值

①实现楼宇内各机电设备的自动化、精准化运行。由于负载的变化,是随人员多少、设备开关、室外冷热程度及时段特性而异,人工管理难以适应如此即时烦琐的调整,而自动控制系统可轻松、自动完成。从而提高管理人员的工作效率及水平,可减少人力投入,使项目投资能得到一个良好的回报。比如冷冻水系统冷冻泵的频率控制、空调水系统水阀开度的自动调节、地下室排风机根据汽车尾气浓度自动启停排风机等动作均是很多设定数据与实际数据进行对比计算进行的精准调节,而这是人工无法实现的。

②使楼宇内的空气达到所需的温度、湿度、洁净度、清新度等多项指标,实现健康、舒适的工作、生活环境。空调系统可以实现自动对室外空气的灰尘等杂质的过滤,会对空气进行冷却或加热以达到合理的温度;对加温或除湿设备进行控制可以控制空气中的湿度以达到生活或加工所需湿度要求;可以通过调整换气量达到所需新鲜空气量的要求。

通过实现上述目标可以赢得建筑使用者的正面评价,营造口碑,提高公司及品牌知名度及美誉度。

③最优化控制以节能为导向,从而大幅降低能源成本和设备管理成本。楼宇自控系统主要是监控大型机电设备,而这些设备用电量占整个建筑的70%左右,自控系统以节能为导向进行最优化控制,从而大幅降低能源浪费和设备的管理成本。停车场的排风机可根据汽车尾气来自动启停,从而避免一直开启浪费电能;冷冻泵可根据末端供冷量来自动调节使用数量及使用功率,从而避免一直满负荷运转浪费电能。可在楼宇自控系统里面设定任一台或一组设备的自动开启及关闭时间,也可以设定多台设备或多组设备的开关机顺序及运行功率实现一键启停和良好的COP运行,从而实现低人工或无人值守运行,大幅的降低楼宇设备的人员成本。

④系统采用最优化控制,从而延长机电设备的使用寿命,降低设备故障率,减少机电设备的维护检修开支。对于有备用设备的可以通过自控系统对单台设备的使用时间进行累计计算,通过设定时间限制自动切换到使用时间较少的设备,从而避免一直使用单一设备,使其造成不可逆的损伤。利用自控系统避免设备被过度使用,从而使设备寿命更长且故障率更低。

6 结语

楼宇自控系统是指建筑内的智能化系统(机电设备监控管理系统),它可以实现建筑物内各种机电设备的运行信息进行收集、分析、判断、处理,采用最优化的控制手段对各系统设备进行全面有效的监控和管理,使各子系统设备始终处于高效、有序状态下运行,以确保建筑物内舒适和安全的环境。在实际设计中,需要将节能目标与节能指标结合起来考虑。论文首先对楼宇自控系统进行分析,然后探究楼宇自控系统运行的瓶颈问题,最后是对楼宇自控系统节能的控制策略进行阐述,要注重对智能化系统进行改进与升级。更好地为使用者服务。

参考文献

- [1] 张建涛,张继庆.建筑智能化中楼宇自控系统的应用研究[J].山曲建筑,2020(9).
- [2] 李浩浩.简析建筑节能的现状及其改进对策[J].交流园地,2020(1).
- [3] 王春梅.房屋建筑设计中节能环保理念的实现策略探究[J].规划与设计,2020(1).
- [4] 汤立.探讨建筑工程管理及施工质量控制的有效策略[J].经济·管理·综述,2020(1).