

# 楼宇自动化系统（BAS）简介&与中央空调 节能控制系统（BKS）的差异

## 一 楼宇自动化系统

### 1 简介

楼宇自动化系统也叫建筑设备自动化系统(BuidingAutomationSystem 简称BAS)，是智能建筑不可缺少的一部分，其任务是对建筑物内的能源使用、环境、交通及安全设施进行监测、控制等，以提供一个既安全可靠，又节约能源，而且舒适宜人的工作或居住环境。楼宇自动化系统(BAS)对整个建筑的所有公用机电设备，包括建筑的中央空调系统、给排水系统、供配电系统、照明系统、电梯系统，进行集中监测和遥控来提高建筑的管理水平，降低设备故障率，减少维护及营运成本。

设计楼宇自动化系统的主要目的在于将建筑内各种机电设备的信息进行分析、归类、处理、判断，采用最优化的控制手段,对各系统设备进行集中监控和管理，使各子系统设备始终处于有条不紊、协同一致和高效、有序的状态下运行，在创造出一个高效、舒适、安全的工作环境中，降低各系统造价，尽量节省能耗和日常管理的各项费用，保证系统充分运行，从而提高了智能建筑的高水平的现代化管理和服务，使投资能得到一个良好的回报。楼宇机电设备监控系统，作为智能建筑楼宇自动化系统非常重要的一部分，担负着对整座大厦内机电设备的集中检测和控制，保证所有设备的正常运行，并达到最佳状态。

### 2 楼宇自动化系统的组成与基本功能

建筑设备自动化系统通常包括暖通空调、给排水、供配电、照明、电梯、消防、安全防范等子系统。根据我国行业标准，BAS 又可分为设备运行管理与监控子系统和消防与安全防范子系统。一般情况下，这两个子系统宜一同纳入 BAS 考虑，如将消防与安全防范子系统独立设置，也应与 BAS 监控中心建立通信联系

以便灾情发生时，能够按照约定实现操作权转移，进行一体化的协调控制。

建筑设备自动化系统的基本功能可以归纳如下：

- (1) 自动监视并控制各种机电设备的起、停，显示或打印当前运转状态。
- (2) 自动检测、显示、打印各种机电设备的运行参数及其变化趋势或历史数据。
- (3) 根据外界条件、环境因素、负载变化情况自动调节各种设备，使之始终运行于最佳状态。
- (4) 监测并及时处理各种意外、突发事件。
- (5) 实现对大楼内各种机电设备的统一管理、协调控制。
- (6) 能源管理：水、电、气等的计量收费、实现能源管理自动化。
- (7) 设备管理：包括设备档案、设备运行报表和设备维修管理等

### 3 楼宇自动化控制系统的原理

楼控系统采用的是基于现代控制理论的集散型计算机控制系统，也称分布式控制系统(Distributed control systems 简称 DCS)。它的特征是“集中管理分散控制”，即用分布在现场被控设备处的微型计算机控制装置(DDC)完成被控设备的实时检测和控制任务，克服了计算机集中控制带来的危险性高度集中的不足和常规仪表控制功能单一的局限性。安装于中央控制室的中央管理计算机具有 CRT 显示、打印输出、丰富的软件管理和很强的数字通信功能，能完成集中操作、显示、报警、打印与优化控制等任务，避免了常规仪表控制分散后人机联系困难、无法统一管理的缺点，保证设备在最佳状态下运行。

### 4 BAS 与 BKS 的差异

#### BAS 系统较 BKS 系统的劣势

其一，DDC 和 BAS 都是工程性产品，不是完整的成套性设备，需要 BA 工程师在现场做二次编程才能实现控制功能，系统性能受现场工程师人为因素的影响很大，可用性无法保证，可靠性低。

其二，DDC 和 BAS 都是通用性产品，并非为中央空调节能控制而专业设计，缺乏先进的节能控制算法模型，大多采用恒压差或恒温差+PID 控制，其节能率不高，从长期使用来看，客户价值较低。

其三，由于 DDC 和 BAS 的工程性特点，现场进行软件二次编程难以实现标准化和规范化，系统之间的一致性差，无论对于工程商还是用户，随着使用时间的增加，后期维护成本会很高。

### **BKS 系统较 BAS 系统的优势**

其一，技术先进

BKS 充分利用现代先进的科技成果，将模糊控制技术、计算机技术、系统集成技术和变频调速技术集合应用于中央空调系统控制，具有动态跟踪、在线调节、智能推理功能，可以使空调系统始终处于最优或接近最优的工作状态，实现能量供给与负荷需求匹配。

BKS 系统具有独创的技术特点，BAS 无法比拟：

#### **A 控制策略**

BKS 针对中央空调系统的时滞、时变和非线性特征，采用人工智能模糊控制技术，独创了一套先进的模糊预期算法和自适应模糊优化算法模型，通过全面的参数采集和被控过程的信息归纳与经验总结，利用知识库，把历史经验与过程状态结合起来，通过推理，构成一套自寻优和自适应的模糊控制策略，可依据环境与负荷的变化，自动择优选择系统的优化运行参数，实现运行参数的动态调节，保障空调系统在任何负荷条件下，都能高效率地运行。

BAS 采用传统的恒压差或恒温差+PID 控制，对受控设备进行启停控制和管理。

#### **B 机组群控**

BKS 系统基于人工智能的模糊推理，根据流量与温差来计算当前负荷（或直接通过能量表测量出负荷），并以当前负荷大小、历史负荷记录及负荷变化率通过模糊推理规则来推断当前最佳的主机运行方案，同时经过相应的安全性判断之后确定最佳的主机运行台数及需要投入运行的具体机组。在系统判断所投入的机组后，优化冷冻水和冷却水的配送方案，自动调节冷冻水流量和冷却水流量，以降低冷冻水和冷却水的输送能耗。

系统群控的主要目标，是在满足当前负荷的状况下保证系统运行在最高的效率之上，使系统节能达到最佳。

BAS 系统通过测量空调系统中冷冻水系统回水的温度，根据其值的大小，从

而决定开启冷水机组的台数，达到控制冷水机组台数的目的。回水温度适应性较差，尤其温差小时，误差大，对节能不利。

### C 泵组优选

在自动控制过程中，BKS 系统实时计算当前负荷所需的冷冻水流量，并推算在满足该流量及压力条件所需运行的并联冷冻水泵台数及其工作频率，使该状态下所消耗的功率最小，以实现最佳节能。

BAS 系统仅根据主机流量，选择相当流量和对应主机的水泵。

### 其二，高效节能

BKS 系统是基于系统综合优化的控制，通过对全系统的运行信息的全面采集及综合分析处理，实现冷却水系统和冷冻水系统的匹配和协调，实现变负荷工况下整个系统综合性能优化，可保障空调系统在任何负荷条件下，都能高效率地运行，从而最大限度地降低空调系统能耗，可降低空调主机能耗 10%~30%，降低水泵能耗 60%~80%（系统综合节能达 20%~40%）。

### 其三，安全稳定

BKS 系统可有效地协调和平衡空调主机冷却水和冷冻水之间的运行，并提供温度、流量、压差等多重保护，有效防止空调系统振荡、喘振和冻管，系统运行十分稳定、可靠。

### 其四，操作简便

BKS 系统采用人性化设计理念，采用先进的触摸屏显示输入技术和全中文的图形化用户接口界面，将所控制的中央空调系统工艺设备以图形方式直观地显示出来，操作人员不用操作复杂的键盘，通过触摸屏直接对显示的图形（如制冷主机、冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔风机等）进行触摸操作，就能方便地进行系统监视和控制操作，十分快捷、方便，而且易懂、易学、易用。

### 其五，良好的开放性、易扩展性和可维修性

BKS 系统提供开放的 OPC 接口和硬件接口，具有良好的兼容性和开放性，能够与任何支持 OPC 协议的 BAS 实现集成，达到信息交流与资源共享。

BKS 系统是基于组态软件、数据库和专家系统技术的一种先进的自动化控制装置，系统具有强大的组态功能，适应性强，无论用户中央空调系统需要扩展或

是变更，都无需进行现场二次软件编制，避免了软件二次开发的技术风险，调试和维护十分简单。

BKS 系统是专门针对中央空调节能控制研制开发的智能控制及电气一体化成套设备，产品出厂前全套设备均按照现场被控中央空调设备的配置情况及运行参数进行仿真模拟试验，进行全面的性能及功能测试。设备到现场安装完毕后，只需根据空调系统的实际运行情况略作调试即可投入运行，无需进行现场二次软件编程，控制系统软件实现了产品化和标准化，有利于设备的维护保养。