

//



世纪高等教育建筑环境与设备工程系列规划教材

建筑设备自动化

JIAN ZHU SHE BEI ZI DONG HUA

李玉云 主编
张子慧 主审



TU855

51

21 世纪高等教育建筑环境与设备工程系列规划教材

建筑设备自动化

主 编 李玉云
副主编 田国庆
参 编 李绍勇 张绍忠
主 审 张子慧

机械工业出版社

本书共有 11 章, 主要内容包括建筑设备自动化概述; 计算机控制系统与通信网络结构; 建筑设备自动化中的监控设备; 空气处理设备的控制; 集中空调冷热源与空调水系统的监控; 供热系统的控制与管理; 其他建筑设备的监测与控制; 住宅小区智能化系统; 建筑设备自动化系统的故障诊断; 建筑设备自动化系统的设计、施工与管理; 典型工程案例等。

本书根据全国高等院校“建筑环境与设备工程”专业教学大纲的要求, 以建筑环境与设备为控制目标, 基于计算机网络控制技术, 结合工程案例, 图文并茂地阐述建筑设备自动化系统的组成、监控设备与控制原理, 并引入新技术、新标准。全书结构合理, 系统性强, 加强了计算机网络控制技术与节能技术在本专业的应用, 反映了建筑自动化的科技水平。各章末附有复习思考题, 便于学生理解书中阐述的基本理论与方法。

本书可作为建筑环境与设备工程专业的教材, 也可供从事供热通风、空调与电气工程的技术人员与科研人员使用, 还可作为智能建筑等相关专业的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑设备自动化/李玉云主编. —北京: 机械工业出版社, 2006. 4

(21 世纪高等教育建筑环境与设备工程系列规划教材)

ISBN 7-111-18616-8

I. 建... II. 李... III. 房屋建筑设备—自动化系统—高等学校—教材 IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 015761 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 刘涛 版式设计: 冉晓华 责任校对: 刘志文

封面设计: 王伟光 责任印制: 洪汉军

北京瑞德印刷有限公司印刷

2006 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 10.625 印张 · 410 千字

定价: 26.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社图书热线电话 (010) 68326294

编辑热线 (010) 88379711

封面无防伪标均为盗版

序

建筑环境与设备工程专业是1998年教育部新颁布的全国普通高等学校本科专业目录中将原“供热通风与空调工程”专业和“城市燃气供应”专业进行调整、拓宽而组建的新专业。专业的调整不是简单的名称变化，而是学科科研与技术发展，以及随着经济的发展和人民生活水平的提高，赋予了这个专业新的内涵和新的元素，创造健康、舒适、安全、方便的人居环境是21世纪本专业的重要任务。同时，节约能源、保护环境是这个专业及相关产业可持续发展的基本条件，因而它们和建筑环境与设备工程专业的学科科研与技术发展总是密切相关，不可忽视。

作为一个新专业的组建及其内涵的定位，它首先是由社会需求所决定的，也是和社会经济状况及科学技术的发展水平相关的。我国的经济持续高速发展和大规模建设需要大批高素质的本专业人才，专业的发展和重新定位必然导致培养目标的调整和整个课程体系的改革。培养“厚基础、宽口径、富有创新能力”，能符合注册公用设备工程师执业资格并能与国际接轨的多规格的专业人才以满足需要，是本专业教学改革的目的。

机械工业出版社本着为教学服务，为国家建设事业培养专业技术人才，特别是为培养工程应用型和技术管理型人才作贡献的愿望，积极探索本专业调整和过渡期的教材建设，组织有关院校具有丰富教学经验的教师编写了这套建筑环境与设备工程专业系列教材。

这套系列教材的编写以“概念准确、基础扎实、突出应用、淡化过程”为基本原则，突出特点是既照顾学科体系的完整，保证学生有坚实的数理科学基础，又重视工程教育，加强工程实践的训练环节，培养学生正确判断和解决工程实际问题的能力，同时注重加强学生综

合能力和素质的培养,以满足21世纪我国建设事业对专业人才的要求。

我深信,这套系列教材的出版,将对我国建筑环境与设备工程专业人才的培养产生积极的作用,会为我国建设事业作出一定的贡献。

陈在康

2005年1月于长沙

前 言

本书根据全国高等学校“建筑环境与设备工程专业指导委员会”制定的教学大纲编写，它以建筑环境与设备工程为控制目标，基于计算机网络控制技术，通过工程案例，阐述建筑设备自动化系统的组成、监控设备与控制原理，并采用新标准，引入了与本专业相关的国内外先进技术成果。本书既将计算机网络控制技术与空调制冷、供热通风等建筑设备工艺技术有机、紧密地结合起来，又体现了建筑设备自动化课程自身的体系结构。本书以分布式控制系统为主线，对节能技术（如新风量控制、变风量控制以及分户计量等先进技术）在本专业的应用给予了特别的关注，反映了本领域当前先进的技术水平。本书结构合理，系统性强，各章末附有复习思考题，便于学生理解书中阐述的基本理论与方法，利于学生工程技术能力的培养。本书各章紧密联系，但又相对独立，便于教师在讲解中取舍和学生自学。本书可作为“建筑环境与设备工程”、“智能建筑”等专业的教材，又可供相关工程技术人员参考。

本书共有11章，主要包括建筑设备自动化概述；计算机控制系统与通信网络结构；建筑设备自动化中的监控设备；空气处理设备的控制；集中空调冷热源与空调水系统的监控；供热系统的控制与管理；其他建筑设备的监测与控制；住宅小区智能化系统；建筑设备自动化系统的故障诊断；建筑设备自动化系统的设计、施工与管理；典型工程案例等。第4章、第5章（除5.1、5.3节外）第8章、第9章（除9.4节外）、第11章由武汉科技大学李玉云教授编写，第3章、第5章的5.1节、第9章的9.4节由浙江树人大学田国庆副教授编写，第2章、第5章的5.3节、第6章与第10章由兰州理工大学李绍勇副教授编写，第1章、第7章由平顶山工学院张绍忠副教授编写。全书由李

玉云教授统稿。

本书由李玉云教授主编，田国庆副教授任副主编，西安建筑科技大学张子慧副教授主审。张子慧副教授为本书提出了许多宝贵意见，使本书增色不少，在此表示衷心的感谢。

本书引用了部分文献与工程案例，谨向有关文献的作者与工程案例的设计者表示衷心感谢。

由于作者水平有限，不当之处敬请读者提出宝贵意见。

编者

目 录

序

前言

第 1 章 建筑设备自动化概述	1
1.1 智能建筑与建筑智能化的基本概念	1
1.2 智能建筑的组成及核心技术	4
1.3 建筑设备自动化系统	7
1.4 建筑设备自动化的发展	10
复习思考题	14
第 2 章 计算机控制系统与通信网络结构	15
2.1 建筑设备自动化系统的技术基础	15
2.2 建筑设备自动化控制系统的集成技术	44
复习思考题	52
第 3 章 建筑设备自动化中的监控设备	53
3.1 传感器与变送器	53
3.2 控制器	59
3.3 执行器	75
3.4 调节阀的选择与计算	85
复习思考题	95
第 4 章 空气处理设备的控制	96
4.1 概述	96
4.2 新风机组监控系统	101
4.3 风机盘管	107
4.4 空调机组自动控制系统	109
复习思考题	127
第 5 章 集中空调冷热源与空调水系统的监控	129
5.1 冷水机组的自动控制	129
5.2 冷冻站系统的监测与控制	150
5.3 锅炉的监控	162
5.4 蓄能空调系统的控制	170
复习思考题	177
第 6 章 供热系统的控制与管理	178
6.1 热交换器的监控	178

6.2 供热管网的集中控制	184
复习思考题	189
第7章 其他建筑设备的监测与控制	191
7.1 建筑给排水监控	191
7.2 电气设备监控系统	200
7.3 火灾自动报警与消防联动控制系统	212
7.4 安全防范系统	222
复习思考题	228
第8章 住宅小区智能化系统	229
8.1 概述	229
8.2 住宅(小区)集成管理系统	231
复习思考题	246
第9章 建筑设备自动化系统的故障诊断	247
9.1 控制设备内部故障	247
9.2 其他故障	254
9.3 计算机控制网络的故障	260
9.4 冷热源设备电气部分故障	262
复习思考题	266
第10章 建筑设备自动化系统的设计、施工与管理	268
10.1 建筑设备自动化系统的设计	268
10.2 建筑设备自动化系统的施工	272
10.3 建筑设备自动化系统的管理	280
复习思考题	283
第11章 典型工程案例	284
11.1 案例1——某饭店 BMS 监控系统	284
11.2 案例2——某办公大楼 BMS 监控系统	291
11.3 案例3——某大厦 BAS 监控系统	303
复习思考题	316
附录	317
附录1 建筑设备监控系统图例	317
附录2 建筑设备监控系统文字符号	319
附录3 建筑智能压系统图形符号	320
附录4 火灾报警及消防控制图形符号	324
参考文献	327

第 1 章

建筑设备自动化概述

随着信息技术的发展,电子技术、自动控制技术、计算机及网络技术和系统工程得到了空前的高速发展,逐渐渗透到人类生活的各个领域,对人类的生产、学习和生活方式产生了极大的影响,给人们带来前所未有的方便和利益。与人类工作、学习和生活密不可分的主要活动场所——各类建筑也毫不例外地受到了影响和冲击,使人们对赖以生存的工作和生活的建筑环境的安全性、舒适性、便捷性等诸多方面也提出了更高要求,强调高效率、低能耗的“绿色建筑”是可持续发展的目标。智能建筑便是在这样的背景下应运而生,悄悄走进了人类生存的社会。

智能建筑是现代建筑技术、现代通信技术、现代计算机技术和现代控制技术等多种现代科学技术相结合的产物。现代建筑技术给智能建筑提供了一个基本的建筑物支持平台,现代通信与网络技术构成了智能建筑的“神经网络”,而由现代计算机及网络技术和现代控制技术支持的建筑设备自动化系统给传统的土木建筑在其雄伟的钢筋混凝土结构和华丽的装潢外表之上又赋予了强大的生命力和活力,才使其真正具有了智能化的色彩。这种日趋完善的智能化建筑又极大地改变着人们的生产、生活环境和习惯,使人们在建筑环境的安全、舒适、便捷等方面得到了实惠。人们对智能建筑的功能不断提出更高的要求,推动着支持智能建筑的主要技术之一——建筑设备自动化技术的不断发展。

1.1 智能建筑与建筑智能化的基本概念

1.1.1 智能建筑

智能建筑 IB (Intelligent Buildings) 的概念是由美国人提出来的。智能建筑一词,最早出现于 1984 年美国一家子公司完成对美国康涅狄格州的哈特福德市的都市大厦 (City Place) 改建后的宣传词中。该大楼采用计算机技术对楼内的空

调设备、照明设备、电梯设备、防火与防盗系统及供配电系统等实施监测、控制及自动化综合管理,并为大楼的用户提供语音、文字、数据等各类信息服务,实现了通信和办公自动化,使大楼客户在安全、舒适、方便、经济的办公环境中得以进行高效的工作,从此诞生了世人公认的第一座智能建筑。随后日本、德国、英国、法国等国家的智能建筑相继发展。我国智能建筑的建设起始于1990年建成的北京发展大厦,它被认为是我国智能建筑的雏形。北京发展大厦中已经装备了建筑设备自动化系统、通信网络系统、办公自动化系统,但3个子系统未实现系统集成进行统一控制与管理。1993年建成的位于广州市的广东国际大厦除可提供舒适的办公与居住环境外,更主要的是它具有较完善的建筑智能化系统及高效的国际金融信息网络,通过卫星可直接接收美联社道琼斯公司的国际经济信息,被认为是我国首座智能化商务大厦。之后,智能建筑便如雨后春笋般在全国大城市拔地而起。

智能建筑主要用于高级商务办公楼、高级住宅及其他大型公共建筑(商场、医院、图书馆、博物馆、体育场馆、机场、车站等)。近年来,智能建筑技术已渗透到住宅小区,智能化住宅小区和智能大厦同属于智能建筑。

1.1.2 智能建筑的定义

目前,国内外对于智能建筑有着多种定义,尚无统一标准。它之所以至今在国内外尚无统一的定义,其重要原因之一是当今科学技术正处于高速发展阶段,很多新的高科技成果不断应用于智能建筑,于是智能建筑的含义便随着科学技术的进步而不断完善,其内容与形式都在不断发生着变化。

我国目前的定义:我国2000年10月正式实施的《智能建筑设计标准》(GB/T50314—2000),明确了智能建筑“是以建筑为平台,兼备建筑设备、办公自动化及通信网络系统,集结构、系统、服务、管理及它们之间的最优化组合,向人们提供一个安全、高效、舒适、便利的建筑环境。”这个以国家标准形式对智能建筑的定义明确了智能建筑的内容及含义,规范了智能建筑的概念,符合智能建筑本身动态发展的特性。

建筑智能化系统(Building Intelligent System)是智能建筑中应用的电子信息系统,包括通信网络系统、办公自动化系统、建筑设备监控等系统及智能化集成系统。智能化系统是智能建筑的必要条件,但不是充分条件。智能建筑是一个综合的系统化工程,建筑、结构、水、采暖与通风、电气等部分构成有机整体,犹如人的身体,只有各个器官协调作业,才能表现为健康状态。智能建筑的“智能”,也就是要建筑像人一样,能“知冷知热”,自动调节空气、水、阳光照射等,创造既节能又安全、健康、舒适的环境。

智能建筑是为适应现代社会信息化与经济国际化的需要而兴起,随现代计算

机技术、现代通信技术和现代控制技术的发展和相互渗透而发展起来，并将继续发展下去的多学科、多种高新技术巧妙集成的产物。

1.1.3 智能建筑与传统建筑

智能建筑与传统建筑最大的区别在于建筑的“智能化”，即它不仅具有传统建筑物的全部功能，最根本的是它具有一定的“智能”或称智慧。也就是说，它具有某种“拟人智能”特性及功能，主要表现在：①具有感知、处理、传递所需信号或信息的能力；②对收集的信息具有综合分析、判断和决策的能力；③具有发出指令并提供动作响应的能力。

智能建筑建立在行为科学、信息科学、环境科学、社会工程学、系统工程、人类工程学等多种学科相互渗透的基础上，是建筑技术、计算机技术、信息技术、自动控制技术等多种技术彼此交叉、综合运用结果。因此，智能建筑具有传统建筑无与伦比的优越性，不仅可以提供更舒适的工作环境，而且可以节省更多的能源，更及时、更快捷的提供更多的服务，获取更大的经济效益。

1.1.4 智能建筑的类型

智能建筑自出现以来得到了迅速的发展，并呈现出多样化的特征。由单栋大厦到连成一体建筑群，从办公、商用大厦到家庭住宅，从布局集中的楼宇到地理分散的居民小区，均可建设成智能建筑。依智能建筑的用途来分，主要有以下几类：

(1) 智能办公、商用大楼 智能办公、商用大楼包括：政府机关办公楼，大型企业、公司办公楼、金融大厦（银行、证券、保险、期货等），商业楼及出租写字楼等单栋智能化大楼。

(2) 智能建筑群（广场） 智能建筑由单栋开发到成片开发，形成一个位置相对集中的建筑群体，称为智能建筑群或智能广场，如医院、学校、酒店、宾馆、商场等。

(3) 智能化住宅 智能化住宅多为以生活起居为目的而兴建的多层、高层建筑或建筑群。它是以住户为单位，把家庭内的各种家用电器、家庭保安装置以及各种信息、通信设备通过家庭总线（Home Distribution System）纳入网络中，进行集中或异地监控和管理，提供工作、学习、生活和娱乐等各方面良好的服务，营造一个多功能的信息化居住空间。

(4) 智能化小区 智能化小区是指具有一定智能化特点的住宅小区。智能化小区的基本智能是指“居住生活信息化、小区物业管理智能化、IC卡通用化”。智能小区建筑物除满足基本生活功能外，还要考虑安全、健康、节能、便利、舒适五大要素，创造一个绿色环境、回归自然的环境、多媒体信息共享环

境、优秀的人文环境。小区智能化是一个伴随着智能化技术发展和人们需求不断增长而不断完善的长期过程。

1.1.5 智能建筑的功能

对于智能建筑的功能，立足点不同，其要求也不相同。一是站在建筑物内工作环境及居住人员接受服务方面考虑：为人们提供一个高效的工作环境与生活的环境。二是从建筑物设备方面考虑：应给建筑物配备必要的机电设备、通信设施以及采用相应的技术，使得智能建筑可以为用户提供三大方面的服务功能，即安全功能、舒适功能和便捷功能。

(1) 舒适功能 智能建筑提供室内适宜的温度、湿度和新风，提供多媒体音像系统、装饰照明、公共环境背景音乐等。建筑物内装有电力设备、照明设备、暖通空调设备、电梯设备、卫生设备及监控系统，大大提高人们工作、学习和生活环境质量。

(2) 安全功能 智能建筑应确保人、财、物的高度安全，以及具有对灾害和突发事件的快速反应能力。建筑物内装有火灾、地震等灾害的自动检测和报警功能，以及关系到生命财产安全的防火、防灾、防盗功能和信息安全功能的装备和设施，实现以安全状态为中心的防灾自动化。

(3) 便捷功能 智能建筑通过建筑物内外四通八达的电话、电视、计算机局域网、因特网等现代通信手段和各种基于网络的业务办公自动化系统，为人们提供一个高效便捷的工作、学习和生活环境。

应该指出的是，“智能”只是一种手段，离开节能和环保的可持续发展策略，再“智能”的建筑也将无法存在。

1.2 智能建筑的组成及核心技术

1.2.1 智能建筑的核心技术

智能建筑与传统建筑不同，除了有一般的供配电、给排水、暖通空调设施外，还综合利用了现代计算机技术（Computer）、现代控制技术（Control）、现代通信技术（Communication）和现代图形显示技术（CRT），即“4C”技术，它是实现智能建筑的手段。由于现代控制技术是以计算机技术、信息传感技术和人工智能技术、现代通信技术为基础，所以“4C”技术的核心是信息技术。

(1) 现代计算机技术 当代最先进的计算机技术应该首推的是并行处理、分布式计算机系统。该技术的主要特点是采用统一的分布式操作系统，把多个数据处理系统的通用部件合并为一个具有整体功能的系统，各软、硬件资源管理没

有明显的主从管理关系。分布式计算机系统更强调分布式计算和并行处理,不但做到整个网络的硬件和软件资源共享,同时也要做到任务和负载共享。同时,“微内核”技术是计算机操作系统方面的研究和发展方向,它的优点是能够支持多处理机及分布式系统,能够支持多种操作系统的用户界面,结构易于根据用户的要求进行拼接,克服现有操作系统适应性、开放性差和效率不高的缺点。

(2) 现代控制技术 常用的控制系统为分布式控制系统 DCS (Distributed Control System),它采用多层分级的结构形式,从下而上分为过程控制级、控制管理级、部门管理级和决策管理级。每级用一台或数台计算机,级间连接通过数据通信总线。系统具有安全可靠、通用灵活、最优控制和综合管理强等优点。目前,国际最先进的现代控制技术为开放性控制网络技术。该技术采用 Web 技术,可以将室内温度、相对湿度、空气洁净度、给排水、照明等信息送往企业内部网,并能远程查询调用,完成参数设定,实现远程控制。

(3) 现代通信技术 现代通信技术实质上是通信技术与计算机网络技术的结合。由于大量采用计算机技术,不仅大大加快了通信的发展速度,而且也使现代通信可以为广大用户提供种类繁多的优质服务。计算机技术和其他新技术的介入,使现代通信技术形成了许多分支,如卫星通信、光纤通信、数据通信、计算机网络通信、移动通信等。

(4) 现代图形显示技术 (CRT) 现代图形显示技术主要体现在计算机的操作和信息显示的图形化,即窗口技术 (Windows) 与多媒体技术的完美结合。例如,通过多媒体技术与交互式电视 (ITV) 技术的结合,可以实现“三电合一”,完成电话、电脑、电视 (三位一体) 的综合功能。

1.2.2 建筑智能化系统的组成与集成

智能建筑的“智能”是由建筑物内的智能子系统实现的。建筑智能化系统主要由建筑管理系统 BMS (Building Management System)、信息网络系统 INS (Information Network System) 和通信网络系统 CNS (Communication Network System) 三大子系统组成。

(1) 建筑管理系统 BMS 建筑管理系统 BMS 包括:

1) 建筑设备自动化系统 BAS (Building Automation System),它将建筑物或建筑群内的电力、照明、空调、电梯、给排水以集中监视、控制和管理为目的,构成的综合系统。

2) 安全防范系统 SAS (Security Automation System)。

3) 火灾自动报警与消防联动系统 FAS (Fire Automation System)。

将上述相互独立、相互关联的三部分以控制为目的来进行信息集成,或以以太网为平台,作各子系统平等地位的一体化集成,便构成了建筑管理系统 BMS

(Building Management System)。停车场管理系统 CPS (Car Parking System) 有时也列入其中。

(2) 通信网络系统 CNS (Communication Network System) 通信网络系统包括通信系统、计算机网络、接入系统三大部分, 是以数字程控交换机 PABX 和网络中央集控器为核心, 通过网络布线将相关的设备和介质组成一体化的系统, 并连接无线通信系统、卫星通信系统、有线广播系统、电视会议系统、Internet 系统、多媒体通信等, 通信网络系统也经常称为通信自动化系统 CAS。它是建筑物内语音、数据、图像传输的基础, 又与外部通信网络(公用电话网、综合业务数字网、计算机互联网)相连, 可确保建筑物内外信息的畅通。特别是数据网络可以把语音、视频、数据、因特网服务有机地联系起来, 把建筑物内的服务与外界的宽带联系起来, 因此, 数据网络的发展极为神速, 人们在这方面的需求呈级数增长。

(3) 信息网络系统 INS (Information Network System) 信息网络系统集成了事物型办公自动化系统 OAS 与物业管理系统。办公自动化系统 OAS 主要由办公作业设备与电子商务、管理信息系统 MIS、决策支持系统 DSS 等部分组成。物业管理系统包括楼宇物业及三表抄送等内容, 它是应用计算机技术、通信技术、多媒体技术和行为科学等先进技术, 使人们的部分办公业务借助于各种办公设备, 并由这些办公设备与办公人员构成服务于某种办公目标的人机信息系统。系统结构一般都是由数据库、服务器、工作站、网关、路由器等网络设备及软件构成。

将 BMS、INS 和 CNS 需通过综合布线系统 GCS (Generic Cabling System) 和计算机网络技术进行有机集成(俗称大 3A 集成), 是以管理为目的所做的管理信息集成。其中 BMS 是智能建筑存在的基础; CNS 是沟通建筑物内外信息交流的纽带; INS 则向人们提供方便快捷的工作。三者交汇融合部分称之为建筑集成管理系统 IBMS (Intelligent Building Management System), 如图 1-1 所示。

(4) 综合布线系统 GCS 综合布线系统是建筑物或建筑群内部之间的传输网络。它能使建筑物或建筑群内部的语音、数据通信设备、信息交换设备、建筑物物业管理及建筑物自动化管理设备等系统之间等彼此相联, 也能使建筑物内通信网络设备与外部的通信网络相联。它可以根据需要灵活地改变建筑物内的布线结构, 有很强的通用性, 可将建筑物内的语音、数据、视频传输融为一体, 重点是用于语音和计算机网络的通信, 是智能建筑重要的基础设施之一。利用它们在各系统间建立起有机的联系, 把原来相对独立的资源、

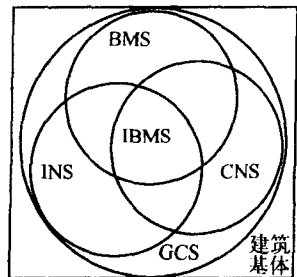


图 1-1 建筑集成管理系统组成示意图

功能等集合到一个相互关联、协调和统一的完整系统之中，通过建筑物内所设的综合计算机管理系统——建筑管理系统 BMS 对各子系统进行科学高效的综合管理，以实现信息综合、资源共享，实现智能建筑中的系统集成，所以系统一体化集成是智能建筑的核心。

智能建筑管理系统 IBMS 将智能建筑内不同功能的智能化子系统在物理上、逻辑上和功能上连接在一起，以实现信息综合与资源共享，可实现对 BMS、CNS、INS 的监控与实时管理，因此是智能建筑控制和管理的核心。智能建筑管理系统 IBMS 的系统组成如图 1-2 所示。

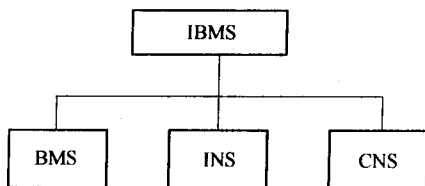


图 1-2 IBMS 的系统组成

1.3 建筑设备自动化系统

如前所述，建筑管理系统 BMS 主要包括建筑设备自动化系统 BAS、安全防范系统 SAS、火灾自动报警与消防联动系统 FAS 三部分，也称之为广义的建筑设备自动化系统。建筑管理系统 BMS 的结构如图 1-3 所示。建筑设备自动化系统在工程上也称之为楼宇设备控制系统。本书主要讨论 BAS 系统。

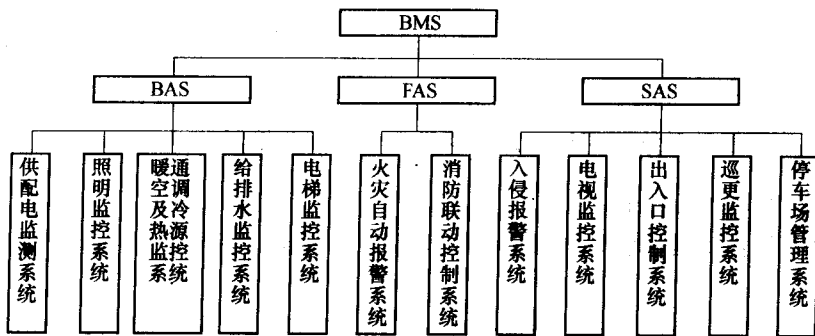


图 1-3 建筑管理系统 BMS 结构

1.3.1 建筑设备自动化系统 (BAS) 的功能

(1) 设备监控与管理 能够对建筑物内的各种建筑设备实现运行状态监视，起停、运行控制，并提供设备运行管理，包括维护保养及事故诊断分析，调度及费用管理等。

(2) 节能控制 包括空调、供配电、照明、给排水等设备的控制。它是在保障室内空气品质和舒适性的前提下实现节能、降低运行费用的节能控制。

1.3.2 建筑设备自动化系统 (BAS) 的范围及内容

(1) 电力系统 安全、可靠的供电是智能建筑正常运行的先决条件。对电力系统除具有继电保护与备用电源自动投入等功能要求外,还必须具备对开关和变压器的状态,系统的电流、电压、有功功率与无功功率、电能等参数的自动监测,进而实现全面的能量管理。

(2) 照明系统 对于公共建筑,照明系统的能耗仅次于供热、通风与空调系统。照明系统的用电量,还会导致冷气负荷的增加。因此,智能建筑的照明控制应十分重视节能。

(3) 电梯系统 7层及以上住宅楼、高层建筑(10层及以上)均需配备电梯。高层建筑大多数为电梯群组。需要利用电梯附带的计算机实现群控,以达到优化传送、控制平均设备使用率和节约能源等目的。建筑设备自动化系统对电梯楼层的状况、电气参数等亦需监测,并可联网实现优化管理。

(4) 暖通空调系统 暖通空调系统在建筑物中的能耗最大,故在保证提供舒适环境的条件下,应尽量降低能耗。暖通空调系统的设备监控是BAS的重点内容。

(5) 给排水系统 实现智能建筑给水设备的可靠、节能运行具有积极的意义。

IBMS的监控范围及内容如图1-4所示。从中可以了解BAS与BMS的范围及内容。

1.3.3 建筑管理系统 (BMS) 的自动测量、监测与控制

1. BMS 的自动测量

BMS的自动测量根据被测量的性质或测量仪器的不同,又可以分成以下几种:

(1) 选择测量 选择测量指在某一时刻,值班人员需要了解某一点参数值,可选择某点进行参数测量,并在荧光屏上用数字表示出来,或用打印机打印出来。如果测得的数值与给定值之间有偏差,就将其偏差送到中央监控装置中去。

(2) 扫描测量 扫描测量是指以选定的速度连续逐点测量,对测量点所取得的资料都规定上限值和下限值,每隔一定时间扫描一次,如果超出规定值,由蜂鸣器报警,并在显示器上显示出来,对未运转的设备就跳位,自动把它除外,继续进行扫描。

(3) 连续测量 连续测量是指采用常规仪表进行在线不间断的测量和指示。