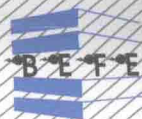


Building Automation & Control

建筑设备自动化 (第二版)

主编 李春旺 主审 曹辉



全国高等院校建筑环境与能源应用工程统编教材

建筑设备自动化

Building Automation & Control

(第二版)

丛书审定委员会

付祥钊 张旭 李永安 李安桂
李德英 沈恒根 陈振乾 周孝清
徐向荣

本书主审 曹辉

本书主编 李春旺

本书副主编 罗新梅

本书编写委员会

李春旺 罗新梅



华中科技大学出版社

中国·武汉

内 容 提 要

本书针对建筑设备自动化技术,按技术概论→技术支撑理论→典型控制设备→实用技术原理与应用的脉络进行组织。首先介绍了建筑设备自动化的概念、体系、发展过程与趋势;其次介绍计算机自动控制技术、建筑设备网络技术和建筑设备自动化典型自控设备;然后介绍楼宇设备自动化、消防自动化和安全防范自动化的基本内容和主流技术,其中重点阐述了空调与通风系统、冷热源系统和变风量空调的监控,特别强调了针对集中空调系统工艺的控制原理分析;最后介绍智能建筑能效管理系统的体系结构和工程设计、系统调试的基本内容与方法。

本书各章内容技术应用性强,重点突出,同时兼顾了技术的系统性。各章后都配有思考与练习题、深度探索与背景资料,以帮助读者理解各章的基本内容,并达到丰富读者相关的知识结构和知识面扩展的目的。

本书可作为高等院校建筑环境与能源应用工程专业及其相关专业的教材,也可供技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑设备自动化/李春旺主编. —2版. —武汉:华中科技大学出版社,2017.8
ISBN 978-7-5680-3036-6

I. ①建… II. ①李… III. ①房屋建筑设备-自动化系统-高等学校-教材 IV. ①TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 143400 号

建筑设备自动化(第二版)

Jianzhu Shebei Zidonghua(Di-er Ban)

李春旺 主编

责任编辑:曾仁高

封面设计:杨小川

责任校对:刘 竣

责任监印:朱 玢

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

电话:(027)81321913

武汉市东湖新技术开发区华工科技园

邮编:430223

录 排:武汉楚海文化传播有限公司

印 刷:武汉华工鑫宏印务有限公司

开 本:850mm×1065mm 1/16

印 张:17

字 数:350千字

版 次:2017年8月第2版第1次印刷

定 价:39.80元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

全国高等院校建筑环境与能源应用工程统编教材 丛书审定委员会

主任委员：

付祥钊 教授 建筑环境与能源应用工程专业指导委员会副主任委员

副主任委员：

李安桂 教授 建筑环境与能源应用工程专业指导委员会委员

委员：(按姓氏笔画排序)

付祥钊 教授 建筑环境与能源应用工程专业指导委员会副主任委员

张 旭 教授 建筑环境与能源应用工程专业指导委员会委员

李永安 教授 建筑环境与能源应用工程专业指导委员会委员

李安桂 教授 建筑环境与能源应用工程专业指导委员会委员

李德英 教授 建筑环境与能源应用工程专业指导委员会委员

沈恒根 教授 建筑环境与能源应用工程专业指导委员会委员

陈振乾 教授 建筑环境与能源应用工程专业指导委员会委员

周孝清 教授 建筑环境与能源应用工程专业指导委员会委员

徐向荣 教授 建筑环境与能源应用工程专业指导委员会委员

总 序

地球上本没有建筑,人类创造了建筑;地球上本没有城市,人类构建了城市。建筑扩大了人类的生存地域,延长了人类的个体寿命;城市增强了人类的交流合作,加快了人类社会的发展。建筑和城市是人类最伟大的工程创造,彰显着人类文明进步的历史。建筑和城市的出现,将原来单纯统一的地球环境分割为三个不同的层次。第一层次为自然环境,其性状和变化由自然力量决定;第二层次为城市环境,其性状和变化由自然力量和人类行为共同决定;第三层次为建筑环境,其性状和变化由人为决定。自然力量恪守着自然的规律,人类行为充满着人类的欲望。工程师必须协调好二者之间的关系。

由于城市物质文化活动的高效益,人们越来越多地聚集于城市。发达国家的城市人口已达全国人口的70%左右;中国正在加快城市化进程,实际上的城市人口很快将超过50%。现代社会,人类大多数活动在建筑内开展。城市居民一生中约有90%的时间在建筑环境中度过。为了提高生产水平,保护生态环境,包括农业在内的现代生产过程也越来越多地从自然环境转移进建筑环境。建筑环境已成为现代人类社会生存发展的主要空间。

建筑环境必须与自然环境保持良好的空气、水、能源等生态循环,才能支撑人类的生存发展。但是,随着城市规模越来越大,几百万、上千万人口的城市不断形成,城市面积由几十平方公里扩展到几百平方公里、上千平方公里,一些庞大的城市正在积聚成群,笼罩一方,建筑环境已被城市环境包围,远离自然。建筑自身规模的膨胀更加猛烈,几十万、上百万平方米的单体建筑已不鲜见,内外空间网络关联异常复杂。目前建筑环境有两方面问题亟待解决:一方面,通过城市环境,建立和保持建筑环境与自然环境的良性生态循环是人类的一个难题;另一方面,建筑环境在为人类生存发展提供条件的同时,消耗了大量能源,能耗已占社会总能耗的1/3左右,在全球能源紧缺、地球温室效应日渐显著的严峻形势下,提高建筑能源利用效率是人类的又一个重大课题。

满足社会需求,解必上述课题,必须依靠工程。工程是人类改造物质世界活动的总称,建筑环境与能源应用工程是其中之一。工程的出发点是为了人类更好地生存发展。工程的基本问题是能否改变世界和怎样改变世界。工程以价值定向,以使用价值作为基本的评价标准。建筑环境与能源应用工程的根本任务是:遵循自然规律,调控建筑环境,满足当代人生活与生产的需求;同时节约能源,善待自然,维护后代生存发展的条件。

进行工程活动的基本社会角色是工程师。工程师需要通过专业教育奠定基础。建筑环境与设备工程专业人才培养的基本类型是建筑环境与能源应用工程师。工程创造是自然界原本没有的事物,其本质特点是创造。工程过程包括策划、实施和使用三个阶段,其核心是创造或建造。策划、运筹、决策、操作、运行与管理等工程活动,离不开科学技术、更需要工程创造能力。从事工程活动与科学活动所需要的智能是不一样的。科学活动主要通过概念、理论和论证等实现从具体到一般的理论抽象,需要发现规律的智能;工程活动则更强调实践性,通过策划、决策、计划实施、运行使用实现从一般到具体的实践综合,需要的是制定、执行标准规范的动作智能。这就决定了建筑环境与能源应用工程专业的人才培养模式和教学方法不同于培养科学家的理科专业,教材也不同于理科教材。

建筑环境与能源应用工程专业的前身——供热、供燃气及通风工程专业,源于苏联(1928年创建于俄罗斯大学),我国创建于1952年。到1958年,仅有8所高校设立该本科专业。该专业创建之初没有教材。1963年,在当时的“建工部”领导下,成立了“全国高等学校供热、供燃气及通风工程专业教材编审委员会”,组织编审全国统编教材。“文革”后这套统编教材得到完善,在专业技术与体系构成上呈现出强烈的共性特征,满足了我国计划经济时代专业大一统的教学需求。该套教材的历史作用不可磨灭。

进入21世纪,建筑环境与能源应用工程专业教育出现了以下重大变化。

1. 20世纪末,人类社会发展和面临的能源环境形势,将建筑环境与能源应用工程这个原本鲜为人知的小小配套专业,推向了社会舞台的中心地带,建筑环境与能源应用工程专业的社会服务面空前扩大。

2. 新旧世纪之交,我国转入市场经济体制,毕业生由统一分配转为自谋职业,就业类型越来越多样化。地区和行业的需求差异增大,用人单位对毕业生的知识能力与素质要求各不相同。该专业教育的社会需求特征发生了本质性的改变。

3. 该专业的科学基础不断加深和拓展,技术日益丰富和多样,工程活动的内涵和形式发生了显著变化。。

4. 强烈的社会需求,使该专业显示出良好的发展前景,广阔的就业领域,刺激了该专业教育的快速扩展。目前全国已有150多所高校设立该本科专业,每年招生人数已达1万以上,而且还在继续增加。这1万多名入学新生,分属“985”“211”和一般本科院校等多个层次和学校,在认知特性、学习方法、读书习惯上都有较大差异。

在这样的背景下,对于该工程专业教育而言,特色比统一更重要。各校都在努力办出自己的特色,培养学生的个性,以满足不同的社会需求。学校的特色不同,自然对教材有不同的要求。若不是为了应试,即使同一学校的学生,也会选择不同的教材。多样性的人才培养,呼唤多样性的教材。时代已经变化,全国继续使用同一套统编教材,已经不适宜了,该专业教材建设必须创新、必须开拓。结合1998年的专业调整及跨世纪的教育、教学改革成果,高校建筑环境与设备工程专业教学指导委员

会组织编写了一套推荐教材,由中国建筑工业出版社出版;同时,重庆大学出版社组织编写了一套系列教材;随后机械工业出版社等也先后组织编写该专业教材。

在国家“十五”“十一五”教材建设规划的推动下,各出版社出版教材的理念开放,境界明显提升。华中科技大学出版社在市场调研的基础上组织编写的这套针对普通本科院校的系列教材,力求突出实用性、适用性和前沿性。教材竞争力的核心是质量与特色,教材竞争的结果必然是优胜劣汰,这对广大师生而言,是件大好事。希望该专业的教材建设由此呈现和保持百家争鸣的局面。

教材不是给教师作讲稿的,而是给学生学习的,希望编写者能面向学生编写教材,深入研究学生的认知特点。我们的学生从小就开始学科学,大学才开始学工程,其学习和思维的方式适应理科,而把握工程的内在联系和外部制约、建立工程概念则较为困难。在学习该专业时,往往形成专业内容不系统、欠理论、具体技术和工程方法只能死记硬背的印象。编写该专业教材,在完善教材自身的知识体系的同时,更要引导学生转换这种思维方法,学会综合应用;掌握工程原理,考虑全局。对现代工程教学的深入思考,对该专业教学体系的整体把握,丰富的教学经验和工程实践经验,是实现这一目标的基本条件。这样编写出来的教材一定会有特色,必将受到学生的欢迎。期盼华中科技大学出版社组织编写的这套教材,能使学生们说,“这是让我茅塞顿开的教材!”

借此机会,谨向教材的编审和编辑们表示敬意。

付祥钊

2009.6.30 于重大园

第二版前言

建筑设备自动化是智能建筑的核心功能之一,涉及计算机控制理论与技术、计算机网络与通信技术、建筑设备系统理论与技术,是通过“多学科交叉融合”而形成的一个处于不断发展的独具特色的新技术领域。本书力求做到体系完整,按技术概论→技术支撑理论→典型控制设备→实用技术原理与应用的脉络进行组织。

本书共分10章,其中第1章简要介绍了智能建筑和建筑设备自动化的概念、体系、发展过程与趋势;第2章和第3章阐述了建筑设备自动化系统的核心技术基础,计算机自动控制技术和建筑设备网络与通信技术,便于读者理解应用技术的原理、系统与设备;第4章结合建筑设备自动化实际工程中常用的传感器、控制器和执行器,介绍了典型自控设备的类型、结构、原理和选用。第5章~第7章重点介绍集中空调系统的监控,包括空调与通风监控、冷热源系统监控和变风量空调系统监控,突出了典型工程实用控制原理的介绍和针对集中空调系统工艺的控制原理分析,力争使读者“既懂空调又懂控制”;第8章介绍了给排水监控、供配电与照明监控、消防自动化和安全防范自动化的基本内容和主流技术;第9章介绍智能建筑能效管理系统的体系结构和重要作用;第10章介绍了建筑设备自动化系统的工程设计与调试方法。

本书每章后都配有思考与练习题,并根据章节重点精选了“深度探索与背景资料”,以帮助读者理解各章的基本内容,并达到丰富读者相关的知识结构和知识面扩展的目的。

本书编者均为从事建筑设备自动化教学和科研的教师,由北京联合大学李春旺教授担任主编,华东交通大学罗新梅副教授担任副主编,北京联合大学曹辉教授担任主审,全书由李春旺统稿。其中第1章~第3章、第6章、第8章~第10章由李春旺编写;第4章、第5章、第7章由罗新梅编写。

由于该书所涉及的技术综合而广泛,编写的时间比较紧,既要考虑从工程应用的实际出发,做到理论与实际的结合,又要兼顾技术的系统性,书中难免有错误和遗漏之处,敬请读者提出宝贵意见。

编 者

2017年6月

目 录

第 1 章 概论	(1)
1.1 智能建筑的概念与组成	(1)
1.2 建筑设备自动化系统	(3)
【本章要点】	(8)
【思考与练习题】	(8)
【深度探索和背景资料】	(8)
第 2 章 计算机控制技术基础	(11)
2.1 计算机过程控制一例	(11)
2.2 计算机控制系统的类型与性能指标	(13)
2.3 过程输入/输出通道	(18)
2.4 自动控制系统的 PID 调节	(24)
2.5 监控组态软件概述	(36)
【本章要点】	(42)
【思考与练习题】	(42)
【深度探索和背景资料】	(42)
第 3 章 建筑设备自动化网络技术	(46)
3.1 数据传输与网络连接	(46)
3.2 OSI 通信参考模型	(53)
3.3 BACnet 协议	(56)
3.4 几种常见现场总线简介	(58)
3.5 工业以太网在建筑设备自动化中的应用	(63)
3.6 系统集成技术	(66)
【本章要点】	(69)
【思考与练习题】	(70)
【深度探索和背景资料】	(70)
第 4 章 建筑设备自动化中的监控设备	(73)
4.1 建筑设备系统常用传感器	(73)
4.2 控制器	(89)
4.3 常用执行器	(97)
【本章要点】	(117)

【思考与练习题】	(118)
【深度探索和背景资料】	(118)
第 5 章 空调与通风系统的监控	(121)
5.1 空气-水空调系统的监控	(121)
5.2 定风量空调系统的监控	(127)
5.3 恒温恒湿空调系统控制	(133)
5.4 通风系统的控制	(138)
【本章要点】	(139)
【思考与练习题】	(139)
【深度探索和背景资料】	(139)
第 6 章 变风量空调系统控制	(142)
6.1 变风量空调概述	(142)
6.2 变风量末端的控制	(144)
6.3 变风量空调机组的控制	(151)
【本章要点】	(160)
【思考与练习题】	(160)
【深度探索和背景资料】	(161)
第 7 章 冷热源与供热系统监控	(163)
7.1 冷冻站设备顺序启停控制	(163)
7.2 冷冻水系统的监控	(165)
7.3 冷却水系统的监控	(174)
7.4 冷水机组台数控制	(175)
7.5 冷水机组内部参数监测与控制	(177)
7.6 蓄冷空调的监控	(179)
7.7 热源系统监控	(181)
7.8 供热管网的集中监控	(186)
【本章要点】	(188)
【思考与练习题】	(188)
【深度探索和背景资料】	(189)
第 8 章 其他建筑设备监控	(191)
8.1 建筑给水排水监控	(191)
8.2 建筑供配电系统监控	(194)
8.3 建筑照明系统监控	(197)
8.4 火灾自动报警与控制系统	(199)
8.5 建筑安全防范系统	(211)

【本章要点】	(225)
【思考与练习题】	(225)
【深度探索和背景资料】	(226)
第 9 章 智能建筑能效管理系统	(228)
9.1 建筑能耗模型	(228)
9.2 数据采集	(229)
9.3 建筑能耗管理系统的拓扑结构	(230)
9.4 建筑能耗数据处理与分析	(232)
9.5 先进建筑能源管控平台	(236)
【本章要点】	(239)
【思考与练习题】	(240)
【深度探索和背景资料】	(240)
第 10 章 建筑设备自动化系统的设计与实现	(243)
10.1 设计概述	(243)
10.2 技术实现	(244)
10.3 工程调试	(246)
【本章要点】	(251)
【思考与练习题】	(251)
【深度探索和背景资料】	(251)
参考文献	(255)

第 1 章 概 论

1.1 智能建筑的概念与组成

1.1.1 智能建筑 (IB, Intelligent Building) 的概念

世界上公认的第一幢智能大厦建于 1984 年 1 月,是美国康涅狄格州哈特福德市的“城市广场”。当时是由美国联合技术建筑系统公司对一幢旧式大楼采用计算机技术进行了一定程度的改造,对大楼内的空调、电梯、照明等设备进行监控和控制,并提供语音通信、电子邮件和情报资料等方面的信息化服务。此后,智能建筑以一种崭新的面貌和技术迅速在世界各地展开。尤其是欧美国家和亚洲的日本、新加坡等国家对智能建筑进行了大量的研究和实践,相继建成了一批智能建筑。

智能建筑的发展与现代科技的发展相适应,将现代建筑技术、计算机技术、控制技术、通信技术及图像显示技术等现代技术融合为一体。目前,智能建筑尚无统一公认的定义,美国智能建筑学会(AIBI, American Intelligent Building Institute)认为智能建筑根据建筑结构、建筑系统、建筑设施(服务设施)、建筑管理 4 个要素以及它们之间的内在关系的最优化配置,该建筑能提供一个既投资合理,又拥有高效优质的服务,使人们工作和生活舒适便利的环境。

经过 30 余年的发展,智能建筑已经处于更高智能的发展阶段,进入绿色建筑、智慧建筑的新境界。智能只是一种手段,通过对建筑物智能的配备,强调高效率、低能耗、低污染,在真正实现以人为本的前提下,达到节约能源、保护环境和可持续发展的目标。

近年来,互联网、物联网、大数据和人工智能的发展正深刻改变着我们的思维方式、生活方式、生产方式和社会组织形态。智能建筑作为智慧城市的重要组成部分,人们对其概念的认知有了进一步的发展。我国新修订的《智能建筑设计标准》(GB 50314—2015)中给出的定义是以建筑为平台,基于对各类智能化信息的综合应用,集架构、系统、应用、管理及优化组合为一体,具有感知、传输、记忆、推理、判断和决策的综合智慧能力,形成以人、建筑、环境互为协调的整合体,为人们提供安全、高效、便利及可持续发展功能环境的建筑。

1.1.2 智能建筑的组成

根据国际惯例,智能建筑按基本功能的一般配置为 3A 系统,即楼宇自动化系统

(BAS, Building Automation System)、通信与网络自动化系统(CAS, Communication Automation System)和办公自动化系统(OAS, Office Automation System)。后来有人将包含在BAS中的保安自动化系统(SAS, Security Automation System)和消防自动化系统(FAS, Fire Alarm System)单独提出来,从而形成了所谓的“5A”系统。

从技术角度看,由于智能建筑涉及的功能、子系统、产品设备类型非常多样化,因此通过系统集成(SIC, System Integrated Center)方式将智能建筑中分离的设备、子系统、功能、信息,通过计算机网络集成为一个相互关联的统一协调的系统,实现信息、资源、任务的重组和共享,从而实现智能建筑安全、舒适、便利、节能、节省人工费用的特点。综合布线系统(PDS, Premises Distribution System 或者 GCS, Generic Cabling System)可形成标准化的强电和弱电接口,把BAS、OAS、CAS与SIC连接起来。这里,GCS更偏重于弱电布线。所以,可以把智能建筑的各个部分形象地表达为:SIC是“大脑”,PDS是“血管和神经”,BAS、OAS、CAS所属的各子系统是运行实体的功能模块。图1-1为智能建筑系统的组成图。

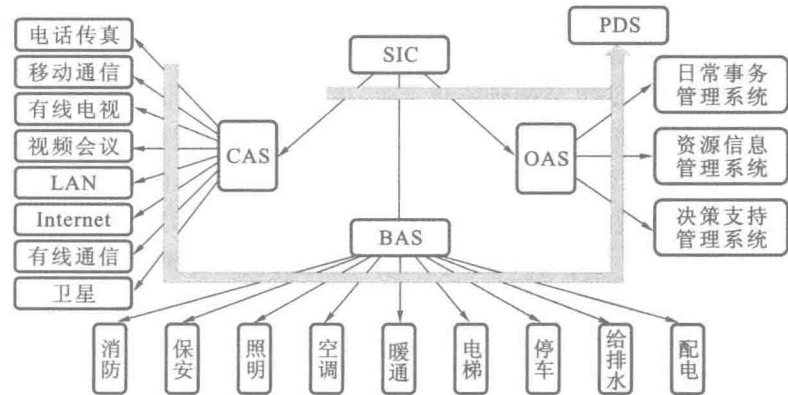


图 1-1 智能建筑系统的组成

从表面看,智能建筑系统的组成部分似乎有着平等的地位,但是从全局看,地位是不同的,各部分的重要性等级由高到低如图1-2所示。



图 1-2 智能建筑系统组成部分的重要性等级

由图1-2可知,消防报警子系统的重要性等级最高,对大楼可否使用有着最高的否决权;其次是安全防范子系统,它决定了BAS是整个大楼的基础,是大楼能否投入使用的先决条件。

1.2 建筑设备自动化系统

1.2.1 建筑设备自动化的定义

楼宇自动化系统(BAS)也叫建筑设备自动化系统,是智能建筑最重要的子系统之一。从发展历史来说,当采暖、通风、空调与制冷(HVAC&R)设备出现在建筑中时,一方面需要对建筑室内环境的温度、湿度等参数进行控制,另一方面 HVAC&R 设备能源消耗巨大,为了降低能耗,必须使 HVAC&R 设备优化运行,促使产生了真正意义上的建筑设备自动化技术。随着自动控制技术在 HVAC&R 设备中的成功应用和推广,其他建筑设备也逐渐引入了自动控制技术。从而使现代建筑设备自动化系统集成所有建筑设备自动化子系统,并成为一个复杂的大系统。

建筑设备自动化是对建筑机电设施进行自动监测、控制、调节和管理的系统。其主要目的:实现功能,保障安全,降低能耗,提高工效,改善管理。《智能建筑设计标准》(GB 50314—2015)中给出的明确定义是:为实现绿色建筑的建设目标,具有对各类建筑机电设施实施优化功效和综合管理的系统。建筑机电设施系统按功能划分,如图 1-3 所示。

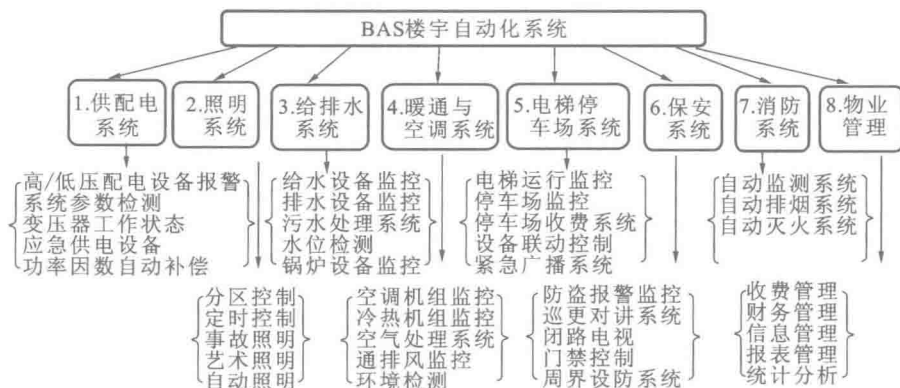


图 1-3 BAS 的被控对象环境

供配电系统,包括变压器、高压配电、低压配电、应急电源等,是整个建筑物的动力中心。

照明系统,监测建筑物各照明系统状况,并对部分系统或区域照明系统进行远程控制、照度控制和场景控制。

给排水系统,指生活给水、热水、饮用水、排水、中水等系统。建筑设备自动化的任务是对此系统进行监测和对水泵等设备进行控制。

暖通与空调系统,用于控制建筑物内各个区域的温度、湿度、洁净度,维持健康舒适的室内环境,包括空调通风末端设备(新风机组、风机盘管、空气处理机组等)、

流体输送设备(水泵、风机等)、冷冻站、换热站和锅炉等设备和系统。

电梯系统,除了电梯和扶梯自身的控制系统之外,建筑设备自动化系统还监测电梯和扶梯的运行状态,或进行必要的群控。

保安系统,包括门禁系统、入侵防范系统、视频监控系统、周界防范系统、电子巡更系统等。

消防系统,包括火灾自动报警系统、消防联动系统、火灾广播系统等。

能耗管理系统,在上述机电设施系统中安装分项能量计量装置,用于对建筑物的运行能耗情况进行统计分析和诊断。

物业管理系统,针对上述机电设施系统进行科学运维和科学管理。

1.2.2 建筑设备自动化系统的体系结构

集散型建筑设备自动化系统的体系结构,如图 1-4 所示。

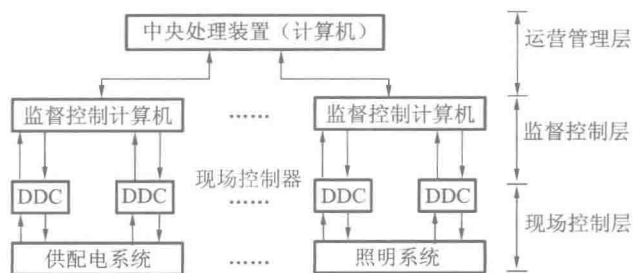


图 1-4 集散型 BAS 体系结构

1. 中央管理计算机(或称上位机、中央监控计算机)

中央管理计算机包括图 1-4 中所示的中央处理装置和监督控制计算机,设置在中央监控室内,它将来自现场设备的所有信息数据集中提供给监控人员,并接至室内的显示设备、记录设备和报警装置等。中央管理计算机是整个 BAS 的核心,相当于人的大脑,其重要性是不言而喻的。普通商用个人计算机用作中央控制机显然是不合理的。一般为了提高计算机的可靠性通常采用两种方法:一种是直接采用工业控制计算机;另一种就是采用容错计算机(服务器)。工业控制计算机(也称 IPC)由于采用了特殊的生产工艺和手段,其稳定性是普通商用 PC 所无法比拟的。而所谓容错计算机就是采用两台普通 PC 通过互为冗余备份的方法来充当中央控制主机,一旦其中一台 PC 出现故障,作为备份的另一台主机可立刻被专用的总线控制电路启动,从而不会导致系统瘫痪。

2. 直接数字控制器

DDC 亦称下位机。DDC 作为系统与现场设备的接口,它通过分散设置在被控设备的附近收集来自现场设备的信息,并能独立监控有关现场设备。它通过数据传输线路与中央监控室的中央管理监控计算机保持通信联系,接受其统一控制与优化管理。

3. 建筑设备自动化通信网络

建筑设备自动化通信网络(Building Automation and Control Networks)的基本特征是功能层次化。运营管理层一般由中央处理装置(服务器)和各个控制子系统的监督控制计算机(上位机),通过标准的 TCP/IP 网络通信协议,组成以太网局域网,也称之为管理信息网或信息域。监督控制层是上位计算机和现场控制器(DDC)构成的网络,叫控制网络。现场控制层是指 DDC 通过 I/O 端口和现场被控设备上各种类型的传感器、执行器的连接系统。图 1-5 为管理信息网和 BACnet 控制网络的互联。通过路由器把上位计算机与 DDC、各类 DDC 与 DDC 之间相互连接,形成了具有数据共享和互操作功能的分布式网络系统。

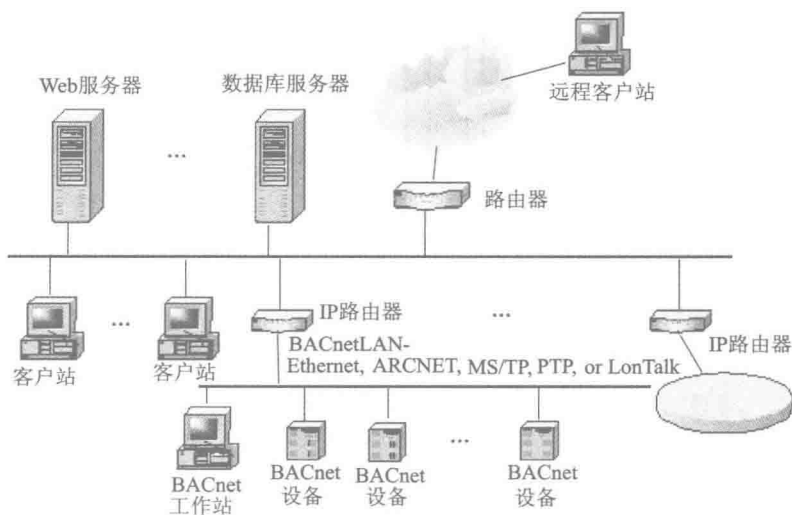


图 1-5 管理信息网和 BACnet 控制网络的互联

4. 传感器与执行器

BAS 系统的末端为传感器和执行器,它被装置在被控设备的传感(检测)元件和执行元件上。这些传感元件如温度传感器、相对湿度传感器、压力传感器、流量传感器、电流电压转换器、液位检测器、压差器和水流开关等,将现场检测到的模拟量信号或数字量信号输入至 DDC,DDC 则输出控制信号传送给继电器、调节器等执行元件,对现场被控设备进行控制。

1.2.3 工程中采用的 BAS 体系结构组织方案

1. 按楼宇设备功能组织的 BAS 系统

按楼宇设备功能组织的 BAS 系统,如图 1-6 所示。

2. 按楼宇建筑层面组织的 BAS 系统

按楼宇建筑层面组织的 BAS 系统,如图 1-7 所示。

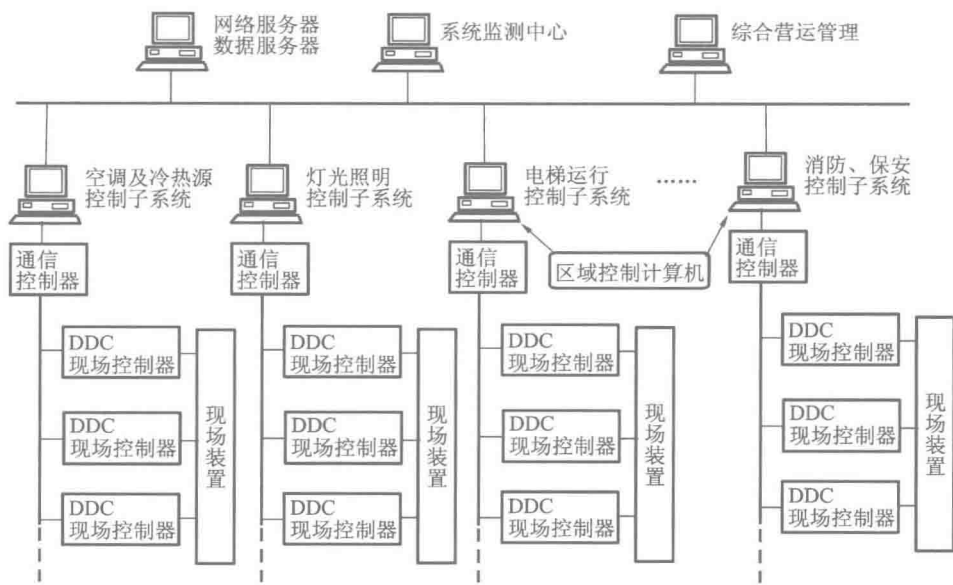


图 1-6 按楼宇设备功能组织的 BAS 系统结构

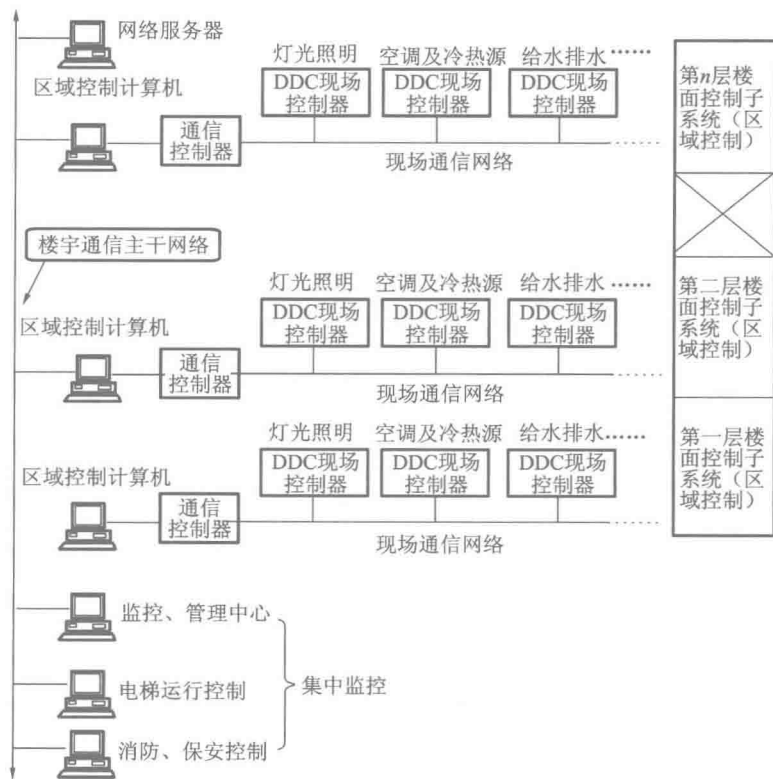


图 1-7 按楼宇建筑层面组织的 BAS 系统结构