

建筑自动化系统

工程及应用

JIANZHU ZIDONGHUA XITONG
GONGCHENG JI YINGYONG

杨绍胤 杨 庆 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

建筑自动化系统

工程及应用

JIANZHU ZIDONGHUA XITONG
GONGCHENG JI YINGYONG

杨绍胤 杨 庆 编著

内 容 提 要

本书考虑读者的实际需要,结合工程需求,介绍建筑自动化系统的基本知识和技术应用。内容包括建筑自动化系统的基础知识,涉及建筑自动化系统的组成、功能,所用的控制器及元件,建筑自动化系统的网络及软件;以及建筑暖通空调、供水排水、供配电、照明等应用技术,并讨论了建筑物自动化系统的设备、网络、软件、电源、防雷与接地、机房等问题。全书注重反映智能建筑技术领域新技术、新产品的应用,为读者展现智能建筑技术的全景技术体系。

本书可供从事智能建筑工程设计、施工、管理及系统集成的技术人员使用,也可供高等院校智能建筑、建筑电气自动化及高职高专院校建筑电气工程等专业的师生作为教材使用,还可供房地产开发、物业管理等有关人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑自动化系统工程及应用/杨绍胤,杨庆编著. —北京:中国电力出版社,2015.6

ISBN 978-7-5123-7129-3

I. ①建… II. ①杨… ②杨… III. ①房屋建筑设备-自动化系统 IV. ①TU855

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第017646号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2015年6月第一版 2015年6月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 15.25印张 370千字

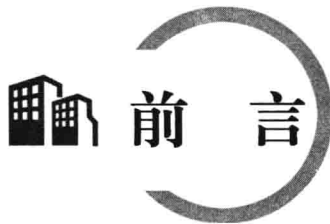
印数0001—3000册 定价45.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



随着我国经济的高速发展,各种建筑增长很快,运用电子信息技术进行管理的建筑物也不断发展,曾先后涌现出各种智能建筑,如办公建筑、金融建筑、医疗建筑、体育建筑、住宅。与此同时,自动控制技术和计算机技术等也不断应用到智能建筑。对建筑物中各种各样的设备进行智能化集中控制和管理已经成为现实。这对智能建筑工程的设计、安装和验收提出更高的要求。

智能建筑工程涉及知识面较广,如信息、通信、自动控制、计算机网络。在设计、施工、调试时需要和建筑、空调、采暖通风、给水排水等专业密切配合。

但是从目前来看,智能建筑中建筑物自动化系统的规划、设计、施工安装、调试等工作存在不少问题,需要提高建筑物自动化产品开发、应用的水平。

本书主要以建筑工程的功能需求为出发点,提出其解决方案,然后以技术应用为主导,注重建筑物自动化系统新技术的发展和应用,其目的主要是帮助从事智能建筑规划、设计、施工的技术人员加深对智能建筑技术应用的理解。

本书主要包括智能建筑和建筑物自动化系统及其子系统的设计、安装、调试、检测等内容。

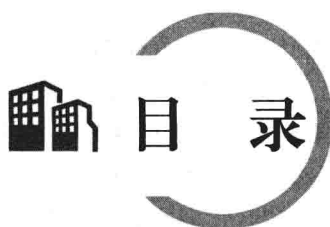
编者在国内外长期从事电气和自动控制、建筑设备、动力工程和计算机应用技术工作,积累了一些智能建筑工程建筑物自动化系统设计、施工、管理工作的经验。在总结一些工程实例和编写有关书刊的经验的基础上参考最新资料编写此书。希望能为提高智能建筑工程的质量和效益作出一些贡献。

本书在编写过程中得到有关建筑物自动化设备生产、设计、施工、检测单位的支持和协助,他们提供了许多宝贵的资料和意见。同时参考了国内外大量的资料和书刊,并引用部分材料,在此一并表示感谢。

由于编写人员的知识和实践经验有限,书中难免有不妥之处,欢迎读者提出宝贵意见或深入探讨以利改进和完善。

编者

2015.4



前言

第 1 章 智能建筑	1
1.1 智能建筑概念	1
1.2 智能建筑的兴起	1
1.3 智能建筑的发展	1
1.4 智能建筑的特点	3
1.5 智能建筑的构成	3
第 2 章 建筑自动化系统概述	6
2.1 建筑设备	6
2.2 建筑自动化系统的组成	7
2.3 建筑自动化系统各子系统间的关系	7
2.4 建筑自动控制系统的形式	8
2.5 建筑管理系统	8
2.6 建筑自动化系统的功能	9
2.7 安全防范系统	14
2.8 火灾自动报警系统	18
2.9 建筑物管理系统的功能	19
第 3 章 建筑自动化系统	21
3.1 自动控制概念	21
3.2 自动控制器	22
3.3 自动控制器的控制作用	22
3.4 自动控制技术的发展	24
第 4 章 建筑自动化系统的元件	30
4.1 传感器	30
4.2 执行器	37
4.3 控制器	38
4.4 中央工作站	42
第 5 章 建筑自动化系统的网络	45
5.1 建筑自动化系统的结构	45
5.2 网络结构的规划	47

5.3	现场总线·····	49
5.4	LonMark 标准 ·····	53
5.5	BACnet 协议 ·····	56
第 6 章	建筑自动化系统的软件 ·····	62
6.1	概述·····	62
6.2	管理网络层软件·····	62
6.3	控制网络层软件·····	71
6.4	现场网络层软件·····	73
6.5	智能建筑工程的系统集成·····	73
第 7 章	采暖通风空调设备监控 ·····	76
7.1	采暖通风空调设备简介·····	76
7.2	空调设备监控·····	77
7.3	空气处理机组监控·····	81
7.4	风机盘管监控·····	85
7.5	变风量空调监控·····	88
7.6	送排风设备控制·····	90
7.7	空调冷源监控·····	91
7.8	空调水系统监控·····	93
7.9	热源设备的监控·····	96
7.10	房间自动化 ·····	98
第 8 章	建筑给排水设备监控·····	100
8.1	给排水设备的分类 ·····	100
8.2	给排水设备监控方式 ·····	100
第 9 章	照明自动控制·····	102
9.1	照明自动控制的意义 ·····	102
9.2	照明自动控制系统的功能 ·····	102
9.3	照明自动控制模式 ·····	103
9.4	照明控制系统典型产品 ·····	105
第 10 章	供配电设备监控 ·····	119
10.1	电气设备的监控·····	119
10.2	变配电设备监控·····	120
10.3	变配电设备监控系统的组成·····	121
10.4	变配电监控软件功能·····	124
10.5	变配电设备监控系统典型产品·····	125
10.6	电梯与自动扶梯监控·····	127
第 11 章	监控机房设施 ·····	128
11.1	监控中心·····	128
11.2	信息竖井·····	131

11.3	建筑自动化系统电源	132
11.4	建筑自动化系统防雷接地	132
第 12 章	建筑自动化系统的设计	135
12.1	设计步骤和内容	135
12.2	建筑自动化系统的监控功能要求	137
12.3	建筑自动化系统监控总表	138
12.4	建筑自动化系统产品选择	140
12.5	建筑自动化系统网络结构设计	143
12.6	建筑自动化系统所用的导线	145
12.7	建筑自动化系统的电源	145
12.8	建筑自动化系统的防雷技术	145
第 13 章	建筑自动化系统的施工调试检测	146
13.1	建筑自动化系统施工	146
13.2	传感器、执行器的安装	147
13.3	控制箱（柜、屏、台）及系统安装	150
13.4	建筑自动化系统布线	151
13.5	线路保护管	152
13.6	线槽和电缆桥架	154
13.7	系统调试	155
13.8	系统检测	159
13.9	故障和维修	162
13.10	建筑自动化系统工程验收	163
第 14 章	建筑自动化系统典型产品	164
14.1	METASYS 建筑自动化系统	164
14.2	EXCEL5000 建筑自动化系统	168
14.3	WEBs 建筑自动化系统	171
14.4	Trend 建筑自动化系统	175
14.5	Alerton 建筑自动化系统	180
14.6	APOGEE 建筑自动化系统	182
14.7	Savic - net FX 建筑自动化系统	185
14.8	VISTA 建筑自动化系统	188
14.9	BAS2800 建筑自动化系统	192
14.10	Continuum 建筑自动化系统	193
14.11	I/A 系列建筑自动化系统	195
14.12	Saia - Burgess 建筑自动化系统	198
14.13	IBS - 5000 建筑自动化系统	200
14.14	Optisys PCS - 300 建筑自动化系统	202
14.15	UNIZON 建筑自动化系统	203

14.16	HBA4/5 系列建筑自动化系统	206
14.17	Matrix iS21 系列建筑自动化系统	206
14.18	PINACL 建筑自动化系统	207
14.19	WebCTRL 建筑自动化系统	208
14.20	ORCA 控制系统	209
14.21	Beckhoff 建筑自动化系统	210
14.22	T3000 建筑控制系统	211
14.23	KMC 建筑自动化系统	212
14.24	三星 (Samsung) 数据系统有限公司	213
14.25	通用监控系统	213
第 15 章	建筑自动化工程实例	217
15.1	概述	217
15.2	系统配置	217
附录 A	常用术语	222
附录 B	电气技术文字符号	228
附录 C	建筑自动化系统常用图形符号	234



第1章

智能建筑



1.1 智能建筑概念

智能建筑 (Intelligent Building, IB) 是近年来发展较快的一种新型建筑, 主要是将电子信息技术应用在建筑物内, 使传统的建筑技术与现代高科技相结合, 为人们提供通信、管理的便利。这是建筑技术适应现代社会信息化要求的结晶。GB/T 50314—2006《智能建筑设计标准》中对智能建筑的定义如下: 以建筑物为平台, 具备信息设施系统、信息化应用系统、建筑设备管理系统、公共安全系统等, 集结构、系统、服务、管理及其优化组合于一体, 向人们提供安全、高效、便捷、节能、环保、健康的建筑环境。世界各国目前还缺乏对智能建筑的统一定义。

智能建筑是采用电子技术对建筑物内的设备进行自动控制, 对资源进行管理, 对用户提供信息通信服务等的一种新型建筑, 它具备综合信息应用、建筑 (机电) 设备监控 (自动化) 与智能管理等功能。



1.2 智能建筑的兴起

智能建筑兴起于 20 世纪 80 年代。1981 年, 美国联合科技建筑系统公司 (United Technology Building System co, UTBS) 提出对康涅狄格 (Connecticut) 州的哈佛城市大厦 (Hartford City Place) 进行信息技术改造, 并于 1983 年成功实现。UTBS 公司主要负责控制和操作建筑物的公用设备, 如空调、给水、事故预防设备, 为用户提供计算机设备和网络、电话交换机等, 使住户可以取得通信、信息技术服务, 使建筑物功能产生了质的飞跃, 用户获得了舒适、高效、安全、经济的良好环境。



1.3 智能建筑的发展

智能建筑和其他事物一样, 其迅速发展有深刻的技术、经济和社会背景, 是现代社会经济和科学技术发展的产物。

智能建筑是在最近几年发展起来的, 它可以满足住户对信息技术的需求和对管理建筑物的要求。美国正不断地开展对智能建筑的研究工作, 在智能建筑领域始终保持技术领先。美国一些公司为了适应信息时代的要求, 提高国际竞争能力, 纷纷兴建或改建具有高科技装备的高科技建筑物 (Hi-Tech Building), 如美国国家安全部和国防部大楼等。从 1975 年办公



自动化系统的出现,到1983年第一座智能大厦的诞生,美国用了约10年的时间。随着电子信息技术特别是计算机技术的发展,智能建筑也得到广泛的发展。

接着,日本、英国、法国等发达国家也开始积极建造智能建筑。1984年,日本引进了智能建筑的概念,相继建成了野村证券大厦、安田大厦、KDD通信大厦、标致大厦、NEC总公司大楼、东京市政府大厦、文京城市中心、NIT总公司的幕张大厦、东京国际展示场等。法国、瑞典、英国等欧洲国家,以及中国香港、新加坡、马来西亚等地的智能建筑也发展迅速。智能建筑的数量以美国、日本为最多。据统计,日本新建的建筑物中60%以上属于智能建筑,美国新建和改造的办公楼约70%为智能建筑,智能建筑总数超过万座。

国际上智能建筑的不断涌现以及相关技术的迅速发展,引起了我国学术界、工程界和有关部门的高度重视。

1990年建造的北京发展大厦,堪称我国第一座智能建筑。随着房地产的发展,我国智能建筑也得到发展,开始在高速发展的城市,如北京、上海、深圳、大连、海南等地,相继建成具有不同水平的智能建筑,建筑物类型有邮电、银行、海关、空港、码头、商业、办公、体育及旅游宾馆等。

20世纪90年代,智能建筑在我国高速发展,如中国国际贸易中心、京广中心、上海博物馆、上海金茂大厦、深圳发展大厦、福州正大广场、武汉金宫大厦、武汉中南商业广场、广州国际大厦、广州时代广场、深圳地王大厦、深圳发展大厦、珠海机场、西安海星大厦、浙江日报大楼、杭州浙江世贸中心大楼、浙江国际金融大厦等相继建成。不仅在武汉、西安等大城市出现了智能建筑,智能建筑迅速向中国内地推广,像乌鲁木齐这样远离沿海的西部地区也建造了智能建筑。

如此巨大的智能建筑工程,形成了一个广阔且具有无穷潜力的市场,同时在实践中培养和锻炼出一支庞大的技术队伍,如建筑设计院和安装公司以及系统集成企业。国外产品纷纷进入市场,我国自有技术产品也得到发展和应用。

智能建筑已从办公写字楼向宾馆、医院、体育场馆、住宅、厂房等领域扩展。智能建筑技术在我国住宅居住区中的应用是一个技术创新,同时为建设智能化城市提供必要的经验。近年来,智能居住区在深圳、上海等地相继出现,如广州汇景新城、南京天地国际花园、上海诒东花园、泉州金帝花园、长沙梦泽园、沈阳亚太国际花园已经列入国家示范小区。

目前,除单体智能建筑继续发展外,智能建筑已向智能化街区、智能化建筑群、智能化国际信息城方向发展。美国于1998年首次提出了数字地球的概念,我国也提出了数字中国的战略构想。

1999年,在我国召开了数字地球国际会议,专家认为,数字地球是信息技术、空间技术等现代技术与地球科学交融的前沿。经多次研讨,国内专家目前对数字化地球的定义、技术、内涵、功能及基本框架已达成共识。数字化地球的基本框架包括信息提出与分析、数据与信息传输、数据处理与存储、数据获取与更新、计算机与网络、应用体系、咨询服务等体系。数字化地球的特点是具有空间性、数字性和整体性,三者融合统一,其服务对象遍及全球。同时,还提出了数字城市、数字社区等概念。

1995年开始,我国智能建筑标准化工作得到进一步推进,到现在,该领域推出的重要



标准包括 GB 50311—2007《综合布线系统工程设计规范》、GB 50312—2007《综合布线系统工程验收规范》、GB/T 50314—2006《智能建筑设计标准》、GB 50339—2013《智能建筑工程质量验收规范》等。



1.4 智能建筑的特点

智能建筑的特点是具有多种的内部及外部信息交换能力，能对建筑物内的机械（空调、给排水）设备、电气设备进行集中自动控制及综合管理，能方便地处理办公事务，具有舒适的环境和易于改变的空间。一般智能建筑的特点和优越性如下。

(1) 建筑物具有良好的信息通信能力。通过智能建筑物内外四通八达的电话、电视、计算机网络等现代通信手段和各种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。

(2) 提高了建筑物的安全性。如对火灾及其他自然灾害、非法入侵等可及时发出警报，并自动采取措施排除及制止灾害蔓延。智能建筑首先确保人、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。

(3) 使建筑物具有良好的节能效果，能取得一定经济效益和保护环境。通过对建筑物内空调、给排水、照明等设备的控制，不但提供了舒适的环境，还有显著节能效果。建筑物空调与照明系统的能耗很大，在满足使用者对环境要求的前提下，智能建筑应通过其“智能”，尽可能利用日光和大气能量来调节室内环境，以最大限度地减少能源消耗。按事先在日历上确定的程序，区分“工作”与“非工作”时间，对室内环境实施不同标准的自动控制，下班后自动降低室内照度与温湿度控制标准，已成为智能建筑的基本功能。利用空调与控制等行业的最新技术，最大限度地节省能源是智能建筑的重要特点之一，它的经济性也是智能建筑得以迅速推广的重要原因。

(4) 降低建筑物运行维护的费用。依据日本的统计，建筑物的管理费、水电费、煤气费、机械设备及升降梯的维护费，占整个建筑物营运费用支出的 60% 左右；并且其费用还将以每年 4% 的速度增加。通过智能化系统的管理功能，可降低机电设备的维护成本，同时由于操作和管理高度集中，人员安排更合理，使得人工成本降到最低。

(5) 改善对建筑物客户的服务。智能建筑提供室内适宜的空气温度、湿度和新风以及照明、音频、视频，可大大提高人们的工作、学习和生活质量。



1.5 智能建筑的构成

智能建筑与一般建筑不同的地方是除了一般的电力、给排水、空气调节、采暖、通风等机电设施外，还配置了信息处理及自动控制系统。

智能建筑或智能建筑系统 (Intelligent Building System) 或者建筑智能化系统是为建筑物提供信息通信、建筑设备自动控制、火灾自动报警、安全技术防范等功能的各种设备或子系统。

现代智能建筑一般配置有建筑自动化系统 (Building Automation System, BAS)、办公自动化系统 (Office Automation System, OAS)、通信系统 (Telecommunication System,

TCS)三大系统。这3个系统中又包含各自的子系统,按照其功能可细分为多个子系统。

1.5.1 通信系统

通信系统提供的功能有语音通信、数据通信、图形图像通信。通信系统主要提供建筑物内外的一切语音和数据通信,也就是说,既要保证建筑物内语音、数据、图像的传输,又要与建筑物外远程数据通信网相通。通信系统是智能建筑物的“中枢神经”,可包含公用电话网(PSTN)、公共广播(PA)、电视(TV)、用户电报网、传真网、分组交换网(X.25)、数字数据网(DDN)、卫星通信网(VAST)、无线通信网以及国际互联网(Internet)等,以利信息通信和共享的资源。

通信系统有以下设施。

(1) 有线通信。主要是语言通信系统,如数字程控用户电话交换机、调度交换机、虚拟交换机及模块局为核心的电话、集团电话等通信网络系统。它可组成内部和外部通信系统。

(2) 无线通信。有公共移动电话、专用集群移动电话、无绳电话系统、室内移动通信覆盖系统、卫星通信(VSAT)系统等。

(3) 电视。包括有线电视(CATV)、卫星电视(SATV)、视频点播(VOD)等。

(4) 广播扩声系统。包括公共业务广播和事故广播(PA)、背景音乐(BGM)、厅堂音响、厅堂会议系统、同声传译系统等。

(5) 信息显示系统。包括信息显示(信息导引及发布)、呼应信号、信息查询装置、时钟系统。

(6) 视频通信系统。有远程视频会议(Video Conference)、可视电话(Video Phone)、多媒体现代教育系统等。

1.5.2 办公自动化系统

办公自动化系统(Office Automation System, OAS)或信息化应用系统是智能建筑的基本功能之一。

智能建筑办公自动化系统应该能够对来自建筑物内外的各种信息,予以收集、处理、储存、检索等综合处理。通用办公自动化系统提供的主要功能有:文字处理、模式识别、图形处理、图像处理、情报检索、统计分析、决策支持、计算机辅助设计、印刷排版、文档管理、电子账单、电子邮件、电子数据交换、来访接待、电子黑板、会议电视、同声传译等。另外,先进的办公自动化系统还可以提供辅助决策功能,提供从低级到高级的为办公事务服务的决策支持系统。

办公自动化系统有通用和专用之分。专用型办公自动化系统能提供特定业务的处理,如物业管理、酒店管理、商业经营管理、图书档案管理、金融管理、交通管理、停车管理(Car Parking System, CPS)、商业咨询、购物引导等方面综合服务。住宅可以包括住户管理、物业维修管理系统。

办公自动化系统的主要设备有电子信息网络交换机、服务器、终端设备和电子信息网络(WAN, LAN)。

1.5.3 建筑自动化系统

建筑自动化系统(Building Automation System, BAS)又称为建筑设备管理系统(Building Management System, BMS)、建筑设备监控系统或楼宇自动化系统,是采用现代传感技术、计算机技术和通信技术对建筑物内所有(机电)设备进行自动控制和管理。一般



建筑物（机电）设备包括变配电、电气照明、给排水、空调、采暖、通风、运输等设备。建筑自动化系统包含建筑设备自动控制系统、家庭自动化系统、能耗计量系统。目前还可以集成火灾自动报警系统（Fire Alarm System, FAS）、安全技术防范系统（Security System, SCS）。有的建筑还配置水表、电能表、煤气表、暖气表的能耗远程自动计量系统。

图 1-1 所示是智能建筑系统及其子系统的组成。具体系统设置按照各种建筑物的功能需求而定。

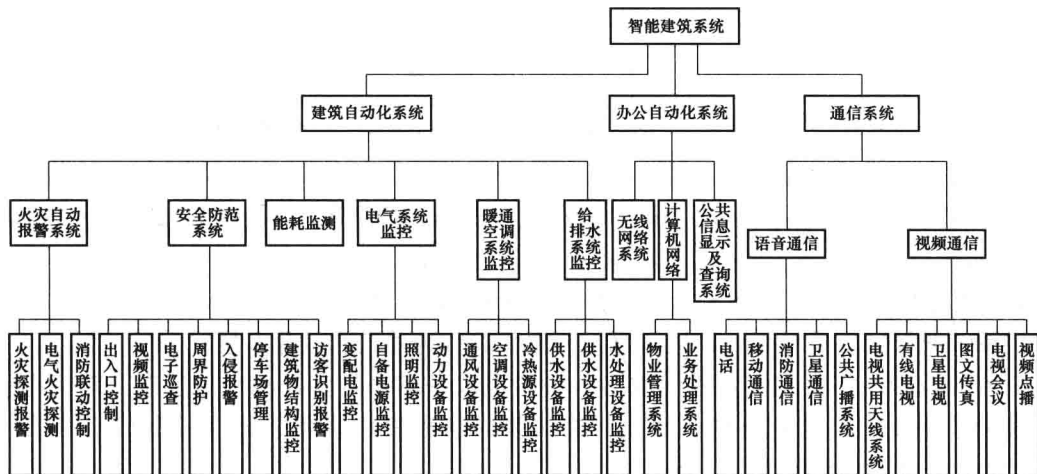


图 1-1 智能建筑系统及其子系统



第2章

建筑自动化系统概述

建筑自动化系统 (Building Automation System, BAS) 是智能建筑中的一个重要系统, 也被称为建筑能量管理系统 (Building Energy Management System, BEMS)、能量管理控制系统 (Energy Management and Control System, EMCS)、集中监控系统 (Central Control and Monitoring System, CCMS)、设备管理系统 (Facilities Management System, FMS)、建筑管理及控制系统 (Building Management and Control System, BMCS)、建筑设备监控系统或楼宇自动化系统, 但国际上一般将其称为建筑自动化系统。

随着科技和经济的发展, 建筑物内各种机电设备越来越多, 越来越复杂, 对机电设备的管理和控制要求也越来越高, 因此对建筑物内各种机电设备管理和控制的系统发展起来了。这是一种将建筑物有关的设备如电力、照明、空调通风、给排水、消防、安防、运输等设备集中监视、控制和管理的综合性的系统, 以使设备安全、可靠运行, 节约能耗、节省人力。

过去对空调、采暖通风、动力站房、给排水、变配电等设备的运行状态进行监视的监视系统和空调、给排水、变配电的自动控制装置是各自独立分散的现场自动控制系统。随着计算机技术的进步及数字通信技术的提高, 将有关设备的监视和控制综合起来, 发展成为所有控制设备之间可相互传送信息, 形成综合控制管理系统。这种系统以计算机技术为核心, 计算机局域网络为通信基础, 具有分散监控和集中管理的功能。它是用于设备运行管理、数据采集和过程控制的中央监视控制系统。



2.1 建筑设备

建筑设备一般指建筑物中的机械电气设备, 如暖通空调系统设备、给排水设备、电气设备、照明设备、交通运输设备等。

(1) 暖通空调 (Heating Ventilation and Air Condition, HVAC) 系统设备。包括空调设备、采暖设备和通风设备。

1) 空调设备。包括新风机组、空气处理机组 (定风量或变风量)、风机盘管、可变冷媒空调、热泵空调、地热装置、天花板供冷装置等。冷热源设备是为空调系统提供冷热媒体的设备, 如冷热水系统的热水泵、冷冻水泵、制冷机组、热泵机组、热交换器、锅炉、分汽缸、凝结水回收装置, 冷却水系统的冷却塔、冷却泵, 各种管道等。

2) 采暖设备。包括暖气片、辐射采暖、地热采暖设备。

3) 通风设备。包括通风机 (送风机、排风机)、风道等。



(2) 给排水 (Water Supply and Sewerage) 设备。包括 (生活用水、热水、直饮水) 供水系统、(污水、废水) 排水系统。包含饮水设备、热水供应系统、生活水处理设备、污水处理设备。系统一般有高位水箱、低位水箱、水槽、水井、水泵等配套设备。

(3) 电气 (Electric) 设备。包括变配电设备、自备电源 (发电机、蓄电池)、不间断电源 (UPS)、照明设备、动力设备等。

(4) 交通运输 (Transport) 设备。包括电梯、自动扶梯、自动输送 (原料、材料或文件) 装置等。



2.2 建筑自动化系统的组成

一般建筑自动化系统由两个子系统组成: 环境控制管理子系统和防灾与安防子系统。每个子系统包含若干受监控对象的系统, 各受监控对象的系统又有相互协调的功能。

1. 环境控制管理子系统

环境控制管理子系统主要对建筑物设备进行检测、控制和管理, 保证建筑物有良好的环境和节能。监视控制管理的设备有变配电及自备电源、电力、照明、空调、通风、给排水、运输设备、遮阳装置。

2. 防灾与安防子系统

(1) 火灾自动报警 (Fire Alarm System, FAS)。提供火灾监测告警、定位、隔离、通风、排烟、灭火等功能。其他还可有煤气泄漏报警、水灾报警、结构及地震监视与报警等功能。

(2) 安全技术防范系统 (Security System, SCS)。也称为公共安全系统, 为维护公共安全, 综合运用现代科学技术, 以应对危害社会安全的各类突发事件而构建的技术防范系统或保障体系。可以防止非法入侵、窃取, 保护人身和财产安全。安全防范系统包含入侵报警系统 (Intruder Alarm System)、视频安防监控系统 (Video Survey System) [或称为闭路电视系统 (Close Circuit TV, CCTV)]、出入口控制系统 (Access Control System, ACCS)、电子巡查系统、边界防卫系统、访客对讲系统、保安对讲系统。



2.3 建筑自动化系统各子系统间的关系

建筑自动化 (Building Automation, BA) 系统的设备运行管理和控制系统与防火与安防系统这 2 个子系统各有不同的功能, 但相互间又有一定的联系。目前, 这 2 个子系统之间的关系有以下方式。

1. 防灾与安防系统纳入 BA 系统

在技术上, 这 2 个子系统完全可以纳入 BA 系统, 监控系统共用主站, 仅仅分站分设或是做成一套系统, 这样, 整个 BA 系统控制协调性较好。如发生火灾, 可以自动打开公共避难通道及出入口、关闭空调系统等协调性动作。因此, 设备资源可以共享, 节省投资, 节省人力。为满足管理体制的要求, 可以设防火及安防专用中央站, 赋予它较高的操作级别。有人指出: “建筑智能化系统集成, 应具有各个智能化系统信息的汇集和对各类信息的综合管



理功能。”“火灾报警与消防联动控制系统应与建筑物自动化系统合用或作为其一子系统实现报警、灭火、消防联动等的各项功能。当管理体制上有困难时，可以单独组成系统，但应留有接口，使其与 BA 系统联网。”

2. 防灾与安防系统独立于 BA 系统

防灾与安防系统是受到目前管理体制的限制或技术原因不得已的做法。因为目前大多数的火灾报警系统是自成系统或不开放的。这种系统控制的协调性往往不好，除了造成设备浪费外，还带来使用和管理不便。因而在设计上应注意其协调性。



2.4 建筑自动控制系统的形式

建筑自动控制系统有两种形式：分散控制系统和集中控制系统。

1. 分散控制系统

分散控制系统 (Discretion Control System, DCS) 用于对空调、动力站房、给排水等设备相关的过程 (物理量) 进行常规控制、程序控制、节能控制等。有如在空调设备中，进行空调和通风的空气调节机 (空调机) 的温度、湿度的控制。在动力站房设备中进行生产空调用冷水、热水的热泵、冷冻机、水泵的台数控制和水压系统集成控制等。在给排水设备中，进行建筑物内给水、排水、水处理的水箱、水泵的控制。还有照明自动控制、电梯的自动控制等。如果没有相互连接成网络，这些控制系统都是相对独立的。

2. 集中控制系统

集中监控或中央监控 (Centurial Control) 系统在中央控制室能够监控建筑物内的各种建筑设备的运行状态，不仅进行显示、记录、操作，还能使变配电、空调等整个系统相关的设备联动控制。例如，按照预先设定的时间表进行设备运行控制，当使用办公室时，为了按时达到设定的温度，通过设定空调机的起动/停止时刻，进行最佳起动/停止控制。

目前主要采用中央监控系统。



2.5 建筑管理系统

现代的建筑管理系统 (Building Management System, BMS) 是一个智能化的综合管理系统，是建筑控制系统的扩展。它能够收集到的建筑物内部有关资料，分析、整理成有效的信息，运用先进技术和方法使建筑物的运行更有效、运行成本更低、竞争力更强。同时，使建筑物内各个子系统高度综合，做到设备控制与安防、防火综合，提高物业管理的效率和综合服务功能。这种具有高生产力、低运行成本和高安全性的建筑物管理系统称为“智能建筑物管理系统”或“智能建筑管理与控制系统 (Building Management & Control System, BMCS)”。建筑管理系统收集建筑物内的各种设备的信息，并进行数据的收集、累积、计算等。它包括建筑管理的业务、保养业务、收租业务、能源管理及建筑物所有者的维持预算管理事务的自动处理。例如，台账管理、合同管理、运行业绩管理、保养时间表管理、维修计划管理、维修业务支援、设备履历管理、预算管理、设备图纸管理、集中自动抄表、费用计算等管理业务的软件自动处理。这是一种以目前国际上先进的分布式信息与控制技术而设计的集散型系统或分布型控制系统。



2.6 建筑自动化系统的功能

建立建筑自动化系统的目的在于向建筑物的利用者提供舒适、安全和方便的环境,使承租者及管理者能够通过整个建筑物的节能、节省人工来降低运行成本,维持和提高总的资产价值。

2.6.1 建筑自动化系统的基本功能

建筑自动化系统的功能有以下几个方面。

1. 创造了安全可靠的生产条件

保护人员和设备的安全,提高灾害防治能力,使建筑物成为安全的场所,是建筑物自动化系统的主要目标。由于建筑物设备的所有信息集中于中央监控室,因而了解设备状态和操作就变得相当容易。即使有停电或火灾等异常发生时,也能进行相应的处理,维持建筑物在良好的运行状态。另外,通过安全系统的综合化,在不妨碍使用的前提下,实现了确保建筑物使用者的安全及机密。将建筑物内的机电设备纳入建筑物自动化机电设备自动管理系统(BMS),可实现对每一台设备的在线实时监控并进行科学的管理,确保各类机电设备安全、可靠地运行,并得到维护延长其使用寿命。

如果建筑内的机电设备突然发生故障,将给建筑物运行带来不良后果。因此,建筑物自动化系统可从以下几个方面进行预防。

(1) 监视设备运行状况,实时 24 小时在线监测,一旦发现其中某台设备运行异常,立即发出报警信息,通知检修人员迅速检查,以防引起更大范围的设备故障。

(2) 记录设备的累计运行时间,当累计时间达到规定的维修时间时,自动通知中央控制室,及时提示维修人员进行设备检修。

(3) 通过这些检测、报警和处理方式,使建筑物对机电设备突发故障具备有效的预防手段,以确保设备和财产安全。

(4) 通过对设备运行状况的监测、诊断和记录,早期发现和排除故障,及时通知维护和保养,保证设备始终处于良好的工作状态。系统可根据设备运行状况,按要求提出设备保养、维护计划。改善设备运行状况,可不断地收集设备运行资料,安排计划性维修,改进建筑物和设备的管理,并可将大量的信息集中进行综合的管理。有效地利用信息,实现更高质量的管理。

2. 创造舒适宜人的环境

建筑物的环境包括温度、湿度等的温热环境,空气中的二氧化碳(CO_2)、粉尘的含量以及照明等。对于每个使用者以及设备来说,始终维持最佳的环境,是提高工作效率的前提,更好地发挥设备功能和延长使用寿命,使建筑物具有良好的工作和生活环境,已成为建筑自动化系统的主要管理目标。

建筑自动化系统可以根据环境变化随时自动地调节各种参数,使楼内环境始终处于舒适的状态。建筑内的新风机及空调机组众多,如果采用人工或就地仪表调节,则很难达到满意的效果。首先,人不能灵敏地察觉出外部温度的变化,进而不能准确地把室内温度调节到理想的数值;再者,人不能保证时刻坚守岗位。

而建筑自动化系统却可以非常方便地实现这一功能:通过温度传感器随时把外部温度数