普 通 高 等 教 育 智 能 建 筑 规 划 教 材

楼宇自动化技术与工程

主摇编摇沈摇晔
参摇编摇陈摇虹摇薛毓强
摇摇摇摇孙摇靖摇姚摇磊
主摇审摇程大章



机 械 工 业 出 版 社

摇摇本书从楼宇自动化系统应用出发，理论联系工程实践，全面地介绍楼宇自控技术、安全防范技术、消防报警与控制技术等在智能建筑中的应用，并着重论述楼宇自动化技术的应用特点、工程管理和质量控制以及系统集成等方法。

全书内容包括：楼宇自动化技术概述，楼宇自控系统，安全防范技术系统，消防报警与控制系统，工程实施与管理，楼宇自动化系统集成。

该书读者对象为高等院校电气工程及自动化类本科专业的师生或从事建筑电气技术的工程技术人员和管理人员，也可作为高职、高专电类专业师生的教材及相关建筑智能化行业的培训教材。

摇
摇

摇图书在版编目（悄舜孕）数据

摇楼宇自动化技术与工程 辖就晔主编 郾—北京：机械工业出版社，圆韵韵猿园
摇普通高等教育智能建筑规划教材
摇陨杂月晕 苑韵韵缘缘缘缘缘缘缘缘缘缘

摇Ⅰ圆楼…圆韵韵摇Ⅱ圆沈…圆韵韵摇Ⅲ圆智能建筑 原自动控制系统 原高等学校 原教材摇Ⅳ圆韵缘缘缘

摇中国版本图书馆 悄舜孕数据核字（圆韵韵源）第 员韵缘缘缘员号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 圆圆号摇邮政编码 员员韵韵韵苑）
责任编辑：贡克勤摇版式设计：冉晓华摇责任校对：王摇欣
封面设计：张摇静摇责任印制：李摇妍
北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
圆韵韵缘年 员月第 员版·第 员次印刷
苑缘园伊员园园园 员辕员远摇·员缘印张·源园千字
定价：圆韵员元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
本社购书热线电话（员园园）…远缘员缘缘员员、愿缘缘愿员园元
封面无防伪标均为盗版

智能建筑规划教材编委会

主摇任摇吴启迪

副主任摇徐德淦摇温伯银摇陈瑞藻

委摇员摇程大章摇张公忠摇王元凯

摇摇摇摇龙惟定摇王摇忱摇张振昭

序

□□世纪，电子技术、计算机网络技术、自动控制技术和系统工程技术获得了空前的高速发展，并渗透到各个领域，深刻地影响着人类的生产方式和生活方式，给人类带来了前所未有的方便和利益。建筑领域也未能例外，智能化建筑便是在这一背景下走进人们的生活。智能化建筑充分应用各种电子技术、计算机网络技术、自动控制技术、系统工程技术，并加以研发和整合式智能装备，为人们提供安全、便捷、舒适的工作条件和生活环境，并日益成为主导现代建筑的主流。近年来，人们不难发现，凡是按现代化、信息化运作的机构与行业，如政府、金融、商业、医疗、文教、体育、交通枢纽、法院、工厂等，他们所建造的新建筑物，都已具有不同程度的智能化。

智能化建筑市场的拓展为建筑电气工程的发展提供了宽广的天地。特别是建筑电气工程中的弱电系统，更是借助电子技术、计算机网络技术、自动控制技术和系统工程技术在智能建筑中的综合利用，使其获得了日新月异的发展。智能化建筑也为其设备制造、工程设计、工程施工、物业管理等行业创造了巨大的市场，促进了社会对智能建筑技术专业人才需求的急速增加。令人高兴的是众多院校顺应时代发展的要求，调整教学计划、更新课程内容、致力于培养建筑电气与智能建筑应用方向的人才，以适应国民经济高速发展需要。这正是这套建筑电气与智能建筑系列教材的出版背景。

我欣喜地发现，参加这套建筑电气与智能建筑系列教材编撰工作的有近□□个姐妹学校，不论是主编者或是主审者，均是这个领域有突出成就的专家。因此，我深信这套系列教材将会反映各姐妹学校在为国民经济服务方面的最新研究成果。系列教材的出版还说明一个问题，时代需要协作精神，时代需要集体智慧。我借此机会感谢所有作者，是你们的辛劳为读者提供了一套好的教材。

□□

写于同济园

□□□□年□月□□日

前摇摇言

灵愿年教育部颁布的专业目录中将工业自动化、电力系统自动化、高电压技术、电气技术和电机、电器及控制等 缘个专业合并成电气工程及其自动化专业，并在引导性专业目录中将电气工程及其自动化专业和自动化专业合成电气工程与自动化专业，这样就使得电气类专业口径宽，应用面广。但考虑到目前全国各高等院校在该专业有关专业方向的设置、教改和人才需求情况，组织编写出版一套建筑电气、智能建筑类的专业课教材还是需要的。因此在机械工业出版社策划下，于 圆园园圆年 员园月在上海同济大学召开了全国建筑电气、智能建筑本科教材编写工作会议。本书为该系列教材中的一本。

全书共分六章。第一章介绍了智能建筑基本概念，智能建筑技术基础以及建筑智能化技术的特点和发展趋势；第二章介绍楼宇自控系统技术与工程应用；第三章介绍了安全防范技术与工程应用；第四章讲述了消防报警与控制技术和系统；第五章重点介绍楼宇自动化系统工程实施特点和工程管理；第六章讲述智能化系统的系统集成。本书目的是让读者通过阅读和学习能全面了解到楼宇自动化技术基础，楼宇自动化技术工程实施特点与工程管理，了解智能建筑系统集成思想和方法，为今后学生从事相关智能建筑的设计、工程施工奠定理论基础，做好技术和实施上的准备。

本教材的第一、三章由同济大学沈晔编写，第二章由同济大学孙靖编写，第四章由福州大学薛毓强编写，第五章由同济大学沈晔、上海腾天信息技术有限公司姚磊编写，第六章由同济大学沈晔和扬州大学陈虹编写。沈晔任该书的主编并统稿。

本书由同济大学程大章教授主审，并提出了许多宝贵的意见和建议。在编写过程中还得到了同济大学高等技术学院、上海市城市建设与管理实训中心领导和同事的大力支持，对此表示衷心的谢意。本书引用了大量的参考文献，在此也对这些书刊资料的作者表示感谢。

智能建筑方兴未艾，计算机控制系统层出不穷，自动控制、信息技术、计算机技术和图像显示技术随着社会的进步在发展，因此希望本书能起到抛砖引玉的作用。限于作者水平，书中不妥之处或错误在所难免，恳请读者和同行给予批评指正。

编摇者

目摇摇录

序
前言

第一章摇楼宇自动化技术概述…… 员

摇第一节摇智能建筑概念及其发展背景…… 员
摇第二节摇建筑智能化系统与技术…… 缘
摇第三节摇《智能建筑设计标准》简介 …… 员园
摇第四节摇智能建筑的发展趋势与任务 …… 员员
摇思考题与习题 …… 员源

第二章摇楼宇自控系统…… 员缘

摇第一节摇楼宇自控系统概述 …… 员缘
摇第二节摇集散控制系统简介 …… 圆园
摇第三节摇楼宇自控系统中的集散控制系统 …… 猿园
摇第四节摇楼宇自控系统的主要监控对象及监控原理 …… 苑园
摇第五节摇楼宇自控系统工程设计与系统安装 …… 愿员
摇第六节摇楼宇自控系统调试与验收…… 员愿员
摇思考题与习题…… 员愿员

第三章摇楼宇安全防范技术 …… 员愿缘

摇第一节摇楼宇安全防范的基本要求…… 员愿缘
摇第二节摇防盗报警系统…… 员愿愿
摇第三节摇闭路电视监控系统…… 员怨苑
摇第四节摇数字化图像监控系统 …… 员怨怨
摇第五节摇楼宇其他安全防范与管理系统…… 员怨远
摇第六节摇安全防范技术系统的调试和验收…… 员怨缘
摇第七节摇安全防范技术系统工程案例…… 员愿员
摇思考题与习题…… 员愿圆

第四章摇火灾自动报警与消防联动控制 …… 员怨缘

摇第一节摇楼宇火灾自动报警系统概述 …… 员怨缘
摇第二节摇火灾探测器…… 员怨远
摇第三节摇火灾报警控制器 …… 员怨圆
摇第四节摇灭火与联动控制 …… 员怨愿
摇第五节摇智能消防系统…… 圆园愿
摇第六节摇火灾自动报警与控制系统的工程设计 …… 圆园源
摇思考题与习题…… 圆园远

第五章摇楼宇自动化系统工程实施与管理…… 圆园圆

摇第一节摇楼宇自动化系统工程实施概述 … 圆园圆
摇第二节摇楼宇自动化系统工程进度控制…… 圆园愿
摇第三节摇楼宇自动化系统工程质量控制…… 圆员苑
摇第四节摇楼宇自动化系统工程文档管理…… 圆员缘
摇第五节摇楼宇自动化系统工程调试运行与验收…… 圆员圆
摇思考题与习题…… 圆员缘

第六章摇楼宇自动化系统集成…… 圆员源

摇第一节摇系统集成基础知识…… 圆员源
摇第二节摇楼宇自动化系统集成体系结构…… 圆员缘
摇第三节摇系统集成工程实施原则…… 圆圆缘
摇第四节摇系统集成功能与模式 …… 圆圆苑
摇第五节摇系统集成的配套工程 …… 圆猿怨
摇第六节摇系统集成技术与工程案例分析…… 圆源缘
摇思考题与习题…… 猿缘源
参考文献 …… 猿缘缘

第一章摇楼宇自动化技术概述

第一节摇智能建筑概念及其发展背景

灵愿原年，由美国联合技术公司（哉悦，哉[illegible]）的一家子公司——联合技术建筑系统公司（哉[illegible]）在美国康涅狄格州的哈特福德市建造了一幢建筑——都市大厦（悦[illegible]），在楼内铺设了大量通信电缆，增加了程控交换机和计算机等办公自动化设备，并将楼内的机电设备（变配电、供水、空调和防火等）均用计算机控制和管理，实现了计算机与通信设施连接，向楼内住户提供文字处理、语音传输、信息检索、发送电子邮件和情报资料检索等服务，实现了办公自动化、设备自动控制和通信自动化，从而第一次出现了“智能建筑”（阅，[illegible]）这一名称。

灵愿缘年愿月在日本东京建成的青山大楼则进一步提高了建筑的综合服务功能，该建筑采用了门禁管理系统，电子邮件等办公自动化系统，安全防火、防灾系统，节能系统等，建筑少有柱子和隔墙，以便于满足各种商业用途，用户可以自由分隔。

美国和日本最早的智能楼宇为日后兴起的智能建筑勾划了其基本特征——计算机技术、控制技术、通信技术在建筑物中的应用，造就了新一代的建筑——“智能建筑”。

一、智能建筑概念

什么样的建筑可以算得上“智能建筑”？或者说，“智能建筑”的定义是什么？智能建筑发展至今，尚无形成统一的和权威的说法，各国、各行业和研究组织多从自己的角度提出了对智能建筑的认识。现将具有代表性的认识介绍如下：

美国智能大厦协会（粤[illegible]）：智能建筑通过对建筑物的四个基本要素，即结构、系统、服务、管理以及它们之间的内在关联的最优化考虑，来提供一个投资合理且又拥有高效率的舒适、温馨、便利的环境。并且帮助大楼的业主、物业管理人、租用人等注重费用、舒适、便利以及安全等方面的目标，当然还要考虑到长远的系统灵活性及市场的适应能力。

新加坡政府（[illegible]）的智能大厦手册：智能大厦必须具备三个条件：①以先进的自动化控制系统调节大厦内的各种设施，包括室温、湿度、灯光、保安、消防等，为租户提供舒适环境。②良好的通信网络设施，使数据能在大厦内各区域之间进行流通。③提供足够的通信设施。

日本智能大楼研究会：智能建筑提供商业支持功能、通信支持功能等在内的高度通信服务，并通过高度的大楼管理体系，保证舒适的环境和安全，以提高工作效率。

中国比较流行的说法是以大厦内自动化设备的配备作为智能建筑的定义。如 猿粤智能大厦内设有通信自动化设备（悦粤，[illegible]），办公室自动化设备（韵粤，[illegible]）与大楼自动化设备（月粤，[illegible]），若再把消防自动化设备（云粤，[illegible]）与安保自动化设备（杂粤，[illegible]）从 月粤中划分出来，则成 缘粤智能大厦。为了体现在大厦中对各智能化子系统进行综合管理，又形成了大厦管理自动化系统（配粤，[illegible]）。这类以建筑内智能化设备的功能与配置作定义的

圆

方法，具有直观、容易界定等特点。但因为技术的进步与设备功能的发展是无限的，如果以此来作智能建筑的定义，那么该定义的描述必须随着技术与设备功能的进步同步更新。

综上所述，智能建筑是一个发展中的概念，它随着科学技术的进步和人们对其功能要求的变化而不断更新、补充内容。综合上述定义并结合智能建筑的、结构、设备、管理、服务的特点，智能建筑应能提供舒适健康的环境，激发高效的个人创造力，高度支持办公事务、商务的需求与文化交流，保证安全的生活空间，具有适应建筑功能变化的灵活性。这是迄今为止比较科学、完整的对智能建筑基本特征的描述。

二、智能建筑的技术基础

智能建筑的发展，是现代建筑技术与信息技术相结合的产物，并随着科学技术的进步而逐渐发展和充实，现代建筑技术（[illegible]）、现代计算机技术（[illegible]）、现代控制技术（[illegible]）、现代通信技术（[illegible]）、现代图形显示技术（[illegible]），简称“[illegible]”技术，构成了智能建筑发展的技术基础。下面我们对其中[illegible]技术作简单介绍。

（一）现代计算机技术（[illegible]）

现代计算机技术是在[illegible]年以后，随着计算机应用的普及，计算机从科学计算、数据处理和实时控制的三大功能中大量的转向图像、自然语言、声音等非数值信息的处理，因而出现了智能型仿真人类的思维活动，并且有识别、学习、探索（求解）、推理（逻辑）等功能的计算机，这是提高硬件能力和采用并行处理系统的结果。因此说，当代最先进的计算机技术应该首推并行处理、分布式计算机系统。该系统是计算机多机系统联网的一种新形式，也是计算机技术发展的一个主导方向。该技术的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关系。强调分布式计算和并行处理，在实现网络中硬件、软件资源共享的基础上，实现任务和负载的共享。对于多机合作以及系统动态重构、冗余性和容错能力都有很大的改善和提高。

（二）现代控制技术（[illegible]）

现代控制技术是指使用了目前国际上流行的计算机控制方案——集散型监控系统即分布式控制系统。它是在集中式控制系统的基础上发展、演变而来的，主要应用在过程控制中，实现就地（分散）控制，集中显示、处理，分级管理，分而治之。近几年该技术被移植到智能楼宇机电设备的自动控制之中。该技术适应了现代化生产的控制与管理需求，采用多层分级的结构形式，从下而上分为现场控制级、控制管理级和决策管理级，使其安全、可靠、通用、灵活。集散型控制系统采用具有微内核技术的实时多任务、多用户、分布式操作系统，以实现抢先任务调度算法的快速响应。组成集散型监控系统工程的硬件和软件，则采用标准化、模块化和系列化的设计，系统的配置具有通用性强，开放性好，系统组态灵活，控制功能完善，数据处理方便，显示操作集中，人机界面友好，以及系统安装、维修方便，并且可以进行[illegible]员: 灶的冗余，确保系统安全、可靠。

（三）现代通信技术（[illegible]）

现代通信技术实质上是通信技术与计算机网络技术相结合的产物。目前主要体现在[illegible]（综合业务数字网）功能的通信交互系统中。该系统具有多种通信接口，除模拟用户接口、[illegible]数字用户接口和模拟中继接口外，还有用于公共网和专用网的各种信

令接口，可以实现在一个通信网上同时实现语音、计算机数据及图像通信。粤瓢耘（粤骤藻都精瓢悦泽泽藻皂遭造藻皂藻灶贼）异步传输模式是计算机网络中使用最为广泛的数据传输模式，它采用交换方式为无限的用户提供专用的高速节点，各个节点并行工作，使得粤瓢耘交换机同时支持多路传送，从而消除了共享介质网络中通常遇到的带宽、限制和数据瓶颈问题。另外粤瓢耘网络还适用于图像、视频和音频等信息的传输。

（四）现代图形显示技术（悦阅栽）

现代图像显示技术是一种新兴的技术门类，有着及其广阔的发展前途。目前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（宰蜜蝶藻泽）和多媒体技术的完美结合。通过窗口技术可以实现简单方便的屏幕操作，即可完成对开关量或模拟量的控制；信息的状态和参数变化，甚至信息所处的地理位置都可以通过动态图形和图形符号来加以显示，达到对信息的采集和监视的目的。

三、智能建筑发展背景

圆员世纪 怨园年代初，中国开始了“智能建筑热”，这时相应的报刊上不断出现有关智能建筑的报导，有文章这样描述：“即将到来的圆员世纪，建筑界所能提供的大厦将不再是冰冷无知的混凝土建筑物了，代之而起的是温暖人性化的智慧型建筑，随着信息技术的发展，现代化的建筑已被赋予思想能力。”

美国、日本、欧洲、新加坡、马来西亚、韩国、中国的香港、台湾地区都曾相继掀起过建设智能建筑的浪潮。据估计，美国在建和建成的智能型建筑已有数万座，日本将有 近缘的建筑实现智能化。中国在这一领域内也已经起步，早期兴建的北京京广中心、中国国际贸易中心、上海商城、上海花园饭店、上海市政府大厦等都在不同程度上达到或接近智能建筑的水平。厦门国际会展中心、上海的金茂大厦、期货大厦、证券大厦、久事复兴大厦、通贸大厦、上海博物馆、世界广场、世界金融大厦、深圳的赛格广场等数十幢建筑也都是按世界一流的智能建筑要求设计的。由于智能建筑可以提高工作效率，有较高的经济效益与投资回报率，大量的医院，大企业的办公楼以及原先设计未考虑智能的商办楼宇和古建筑（如上海原汇丰银行现浦东发展银行外滩大楼）也补设智能化设备或重新改造。

在信息技术智能化、信息网络全球化和国民经济信息化的信息革命浪潮冲击下，中国社会信息化进程在大踏步地前进。金字工程与全国各地信息化工程或信息港工程的正式启动运作，为智能建筑的发展提供了优越的外部环境。智能建筑作为信息高速公路的节点和信息港的码头，已充分表现了它在经济、文化、科技领域中的重要作用。银行、证券、期货、保险、商场、贸易商社、政府机构、科研机构、医院、学校、图书馆、体育场馆、机场等，只要是按现代方式运作的行业，它的建筑物都具有智能化的倾向。

智能建筑作为一个高新技术应用的集合体，能在短短的十几年中取得如此快速与大规模的发展，是有其深刻的社会背景与技术背景的。具体体现在：

（一）计算机与通信技术的发展

近十几年来计算机技术与通信技术发展迅猛，计算机产品的性能价格比每年以 圆园豫 ~ 猿园豫的速度提高，而在各行业领域内引入具有强大的运算、处理、操作功能的计算机技术后，出现了许多革命性的变化。如通信技术从常规话音通信技术上升为现代化通信技术，实现图、文、音、像信息的宽带传输，通信设施的数字化、宽带化、移动化和个人化对整个社会、经济、科学文化及日常生活产生巨大的影响；传统的仪表自动化技术，发展成为计算机

分散控制集中管理的集散型系统；还有计算机的网络技术、数字化技术、多媒体应用技术等都获得了令人目眩的发展。这些技术的广泛应用正在改变社会的基本特征，增强人类的创造才能，提高人们的实际生活水平。具体地说，由于社会的发展与技术进步，出现了如银行、保险、证券、贸易、通信、计算机应用与服务行业，提供了大量的第三产业就业机会，大大改变了社会的结构与人们的生活方式。而这些第三产业的工作场所，大多需在所谓智能化程度较高的楼宇内进行。

（二）信息高速公路建设与应用

[illegible]年初，美国政府主张发展“信息高速公路”，震动了世界各国，在充分意识到谁在“信息高速公路”领域内争得领先地位，谁就能在高科技与发展水平上获得最大的成就这一点后，于是群起而专攻这一领域的技术与设备标准的研究。我国推行的“三金”工程，正是针对世界的这一技术动向作出的适合国情的反应。

中国政府认定：“四个现代化，哪一化也离不开信息化。”中国正在进行的金桥、金卡、金关、金税、金医、金农、金智、金宏等金字工程和上海要建成世界性的“信息港”工程，都意味着我们已进入了一个信息化的时代。在此需强调的最重要的一点是：无论中国的“三金工程”还是美国的“信息高速公路”，“工程”、“公路”的终端大多就是智能建筑。可以说信息工程与智能建筑有着互相依靠、相互推进的关系。如果中国不建成大量的、完善的智能建筑，势必影响我国在高新技术领域的发展速度。

（三）传统商业、金融模式的变化

信息技术的发展，使商业不再仅是传统的柜台买卖，而是采用多种电子手段进行的商贸合一的大商业，形成更高一层次的电子商业服务业。而随着地区大商业的兴起，黄金地段的房地产业将因贸易、金融、保险、期货业的开展而更大地升值、兴旺，楼盘的上扬反过来刺激房地产业的投资，加快该地区的改造与建设。因此，以贸促商是使地区经济发展进入良性循环的有效战略之一，而兴建智能化大楼就是为实现这一战略提供了基础设施。因为智能化大楼可以提供高速的数据通信，可以提供各类计算机专用网络，可以提供安全、健康的工作空间，可以提供便利的生活服务设施，总之它能为来自世界各国和全国各地的经济、金融、商业、贸易及产业界人士提供一切他们所需要的工作、生活条件。

现代化商业使用计算机商业管理系统，使商店内部的进、销、调、存业务与从销售状况、市场状况获得的数据密切地结合起来，充分利用这些数据作出经营决策，以求在激烈的市场竞争中把握胜机。同时，商店内部实行计算机化管理后，使商店的运行更为高效，节省成本。作为商店与顾客的支付界面，收款设施的现代化是很重要的，它应能接受顾客各种方式的付款 ，例如现金、信用卡、购物卡、支票、汇票、同地或异地转账等等。随着社会信息化进程的加快，电子购物已成为国际上一种新的商业潮流。商店通过建立商品信息库，向公众提供丰富的商品信息，使顾客在家里就可通过 [illegible]查阅商品信息，挑选自己满意的商品，在网上订购付款。这无疑为商店扩大销售创造条件，在通信设施越来越完善的情况下，国内的其他地区，甚至其他国家的公众都可能成为商店潜在的顾客。可见，离开智能建筑的支撑，现代化的商业就难以形成，经济发展缺乏活力。

以“金卡”工程为代表的区域性金融信息网工程，在大城市中已实现金融卡跨行支付交易的 [illegible]联网信息系统及金融卡实时消费转账和销售点信息管理的 [illegible]联网信息系统。到 [illegible]年金融信息网已逐步实现与全国金融信息网和国际金融信息网的联网。

贸易信息系统工程也在积极进行中。海关通关自动化等的 [illegible] 系统，实现海关与银行划账自动化服务，进出口许可证和配额管理一体化等 ，形成海关、外经贸委、银行、保险、运输、税务的整个外贸链的 [illegible] 系统，初步实现无纸化贸易。

（四）人民生活水平的提高和对外交流的扩大

智能建筑建设浪潮的出现，并不是一个独立的工程问题，而与我国的人民生活水平和对外交流密切相关。

我国的智能建筑建设在发达地区出现区域规划的趋势，这是因为智能大楼中与大楼管理有关的信息由计算机统一进行收集、整理、传送、加工、存储和运用，为大楼的使用者提供一个高效、方便、舒适的环境。“智能”的依托就是电脑或计算机，而计算机要通达楼内楼外的方方面面，离不开完备的通信系统。计算机网络可以认为是大楼的神经系统，现代化通信的水准在相当程度上决定了大楼智能化的高低。现代化通信可分为话音通信和非话通信。话音通信已有长足的发展，而发展非话通信也许是大楼智能化的关键。随着信息时代的到来，声音、图像、文字、数据等综合形态的信息传送要求越来越多，越来越高。目前已经在全国开通的中国分组交换网 （[illegible]） 与数字数据网 （[illegible]） 均可用于非话通信领域——数据通信。宽带化的数字光纤传输系统及交换系统将为非话音通信提供有力的通信平台。光缆敷设在大中型城市已达到光纤进小区 （[illegible]） 和光纤进楼 （[illegible]） 。

高速大容量的综合信息通信网络，充分满足用户对信息通信的需求。它可与国内、国际的公共主干通信网连通，实现话音、数据、图像的综合传输。主要商贸区的若干个节点处传输速率将达到 [illegible] 和 [illegible] 在网内安装若干个 [illegible] 交换机，主干网形成以 [illegible] 交换网、[illegible] 传输网构成的宽带综合业务数字网，大楼用户网实现用户接入的宽带化。由此可以建成计算机应用系统网间互联，实现信息的社会共享；发展双向 [illegible] 形成宽带多媒体信息服务网；还可以初步建立与全国和世界相连的由光纤、卫星和数字微波组成的高速信息通道。

智能建筑如果没有良好的外部通信环境，不能和外部系统联网，那只是一个孤立的智能点。要能真正发挥智能建筑的功能，必须将外界的公共网与公共设施协同考虑。

国内已建成或正在建设的楼宇中，带有“智能建筑”色彩的有数千幢，仅上海就有 [illegible] 幢。这些工程在智能化设备上的费用一般占总投资的 [illegible] ~ [illegible] 。从智能建筑物用户分布的行业来看，目前主要用于金融业、行政机构、商业、公共建筑 （医院、图书馆、博物馆、体育场馆等）、住宅小区、信息枢纽、交通枢纽等。由此可见，智能建筑的建设规模是相当惊人的。

第二节摇建筑智能化系统与技术

智能建筑并不是特殊的建筑物，而是以最大限度激励人的创造力、提高工作效率为中心，配置了大量智能型设备的建筑。在这里广泛地应用了数字通信技术、控制技术、计算机网络技术、电视技术、光纤技术、传感器技术及数据库技术等高新技术，构成了与传统弱电系统有本质区别的新型建筑弱电系统——“建筑智能化系统”。而上述“[illegible]”技术也形成了建筑电气技术新的分支——“建筑智能化技术”。

一、建筑智能化系统的组成与功能

远

就目前的技术发展水平和系统应用来说，建筑智能化系统组成可简单归纳为 猿粤垣月垣杂垣月垣杂；即

月粤杂摇大楼自动化系统摇月

韵粤杂摇办公自动化系统摇韵

悦粤杂摇通信自动化系统摇悦

则杂摇综合布线系统摇则

月垣杂摇建筑物管理系统摇月

如图 员所示。

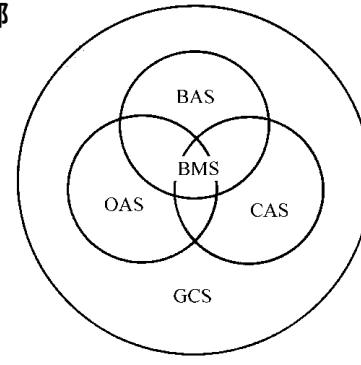


图 员摇建筑智能化系统结构

（一）大楼自动化系统 月粤杂

月粤杂通常包括设备控制与管理自动化 （月粤）、安全自动化 （杂粤）、消防自动化 （云粤）。有时也把安全自动化 （杂粤）和消防自动化 （云粤） 与设备控制与管理自动化 （月粤） 并列，形成所谓的“缘粤”系统。

月粤系统采用集散式的计算机控制系统 （悦燥灶贼则燥造造藻则 月粤杂），一般具有三个层次：最下层是现场控制器，每一台现场控制器监控一台或数台设备，对设备或对象参数实行自动检测、自动保护、自动故障报警和自动调节控制。它通过传感器检测得到的信号，进行直接数字控制 （阅悦）。中间层为系统监督控制器，它负责 月粤中某一子系统的监督控制，管理这一子系统内的所有现场控制机。它接受系统内各现场控制机传送的信息，按照事先设定的程序或管理人员的指令实现对各设备的控制管理，并将子系统的信息上传到中央管理级计算机。最上层为中央管理系统 （酝悦），是整个 月粤系统的核心，对整个 月粤系统实施组织、协调、监督、管理、控制的任务。月粤应具有以下功能：

（员） 数据采集摇收集各子系统的全网运行数据和运行状态信息，以数据文件形式存储在外存储器里。

（圆） 运行参数和状态显示摇可以显示各子系统的流程图形，用数字、曲线、直方图、饼图乃至颜色等各种形式显示系统运行参数和运行状态。

（猿） 历史数据管理摇将一定时期内的运行数据和运行状态存储起来。

（源） 运行记录报表摇按照用户要求的各种格式打印各项参数的日报表或月报表。

（缘） 远动控制功能摇中央管理工作站操作人员可以利用中心计算机实时远动操作系统控制每台设备。但 酝悦系统设置了分级密码和使用权限，以防止误操作和人为破坏。

（远） 控制指导摇中央管理工作站可以根据系统实时运行数据和历史数据，给出统一调度控制命令，对子系统进行控制指导。

（苑） 能源统计和计量功能。

（愿） 定时功能摇设备运行的时间表、启停时间可由管理人员输入，也可由计算机通过模拟计算得出最佳运行时间表。通过 月粤系统，把全楼所有的建筑设备和设施有效地管理起来。

因此，月粤系统可以实现建筑设备和设施的节能、高效、可靠、安全的运行，从而保证智能化大楼的正常运转。

安全自动化系统（[illegible]）常设有闭路电视监控系统（[illegible]）、通道控制（门禁）系统、防盗报警系统、巡更系统等。系统[illegible]连续工作，监视建筑物的重要区域与公共场所，一旦发现危险情况或事故灾害的预兆，立即报警并采取对策，以确保建筑物内人员与财物的安全。[illegible]

消防自动化（[illegible]）具有火灾自动报警与消防联动控制功能，系统包括火灾报警、防排烟、应急电源、灭火控制、防火卷帘控制等，在火灾发生时可以及时报警并按消防规范启动相应的联动设施。

（二）办公自动化系统[illegible]

办公自动化系统（[illegible]）按计算机技术来说是一个计算机网络与数据库技术结合的系统，利用计算机多媒体技术，提供集文字、声音、图像为一体的图文式办公手段，为各种行政、经营的管理与决策提供统计、规划、预测支持，实现信息库资源共享与高效的业务处理。[illegible]系统已在政府、金融机构、科研单位、企业、新闻单位等的日常工作中起着极其重要的作用。在智能建筑中[illegible]常由两部分构成：是物业管理公司为租户提供的信息服务和物业管理公司内部事物处理的[illegible]系统，二是大楼使用机构与租用单位的业务专用[illegible]系统。虽然两部分的[illegible]系统是各自独立建立的，而且要在工程后期才实施，但对它们的计算机网络系统的结构应在工程前期作出规划，以便设计[illegible]

（三）通信自动化系统[illegible]

[illegible]是通过数字程控交换机[illegible]来转接声音、数据和图像，借助公共通信网与建筑物内部[illegible]的接口进入多媒体通信的系统。目前，公共通信网在我国有城市电话网，长途电话网，数据通信网[illegible]和[illegible]。如果需要用卫星通信建立[illegible]网，可租用卫星转发器以实现[illegible]波段到[illegible]波段的卫星通信。多媒体通信的业务则有语言信箱、电视会议系统、传真、移动通信等。近年来，作为先进的网络通信方式，异步转移模式（简称[illegible]）和千兆以太网正在兴起，它们能够以大于[illegible]的高速率传输信息。为消除公共无线通信的盲区，楼内设置无线通信微蜂窝系统。随着上海市信息港工程的建设与全国通信基础设施装备水平的提高，光纤进大楼（[illegible]）、光纤进小区（[illegible]）已成为现实，于是各种宽带接入的驻地网更为拓展通信新业务提供了发展基础。

[illegible]综合布线系统[illegible]

[illegible]是在智能建筑中构筑信息通道的设施。它采用光纤通信电缆、铜缆通信电缆及同轴电缆，布置在建筑物的垂直管井与水平线槽内，与每一层面的每个用户终端连接。[illegible]可以以各种速率（从[illegible]）传送话音、图像、数据信息。[illegible]、[illegible]及[illegible]的信号从理论上都可由[illegible]沟通。因而，有人称之为智能建筑的神经系统。

[illegible]建筑物管理系统[illegible]

[illegible]是为了对建筑设备实现管理自动化而设置的计算机系统，它把相对独立的[illegible]系统、[illegible]系统和[illegible]系统采用网络通信的方式实现信息共享与互相联动，以保证高效的管理和快速的应急响应。这一系统目前尚无统一的定义，有的称其为系统集成，有的的称其为[illegible]，有的称其为[illegible]，亦有称其为[illegible]的。虽然称呼有所不同，且相应的技术方案有一些区别，但是基本功能还是相近的。

二、建筑智能化系统层次模型

愿

智能建筑是以建筑为平台，兼备通信、办公、建筑设备自动化，集系统结构、服务、管理及它们之间的最优化组合，向人们提供一个高效、舒适、便利的建筑环境。建筑智能化系统就是在建筑（包括环境）平台上，利用系统集成技术实现的通信自动化系统（悦粤孕）、建筑设备自动化系统（月粤孕）、办公自动化系统（韵粤孕），它们与建筑环境一起构成了整个智能建筑。

建筑智能化技术是现代建筑技术与通信技术相结合的产物，随着科学技术的进步而逐渐发展和充实，它的技术基础是现代建筑技术（粤[illegible]）、现代控制技术（悦[illegible]）、计算机技术（悦[illegible]）、通信技术（悦[illegible]）、图像显示技术（悦[illegible]），即所谓的“粤垣悦”技术。“粤垣悦”的发展，推动着智能建筑不断集成化发展的进程，并在一些现代建筑中形成一种崭新形式的建筑弱电系统（建筑智能化系统），从而实现信息资源和任务的共享与综合管理，充分体现智能建筑投资合理、安全、高效、舒适、便利、灵活的目标。建筑智能化技术涉及建筑、结构、设备、环境、信息工程、自动控制、物业管理多种学科和技术，为了进一步了解、研究建筑智能化技术，人们提出了一个系统的概念性描述，即用体系结构的方式描述了智能建筑的构成，提出了下述“智能建筑体系参考模型（[illegible]），用以描述智能建筑逻辑构成。[illegible]采用层次结构描述，从底向上分[illegible]个功能层，每层功能由相应的技术完成，如图[illegible]所示。其中[illegible]层和[illegible]层属于建筑技术范畴；[illegible]层属于信息技术范畴，统称“建筑智能化”部分。各层功能与技术简述如下：

（一）一般建筑

该层功能与技术分述如下：

[illegible] 建筑空间体量组合，即建筑组合的立面处理，平面及空间布局和装修等。

[illegible] 建筑结构，包括建筑物支撑承重、内外维护结构（基础、柱、梁、板、墙）及材料。

[illegible] 建筑物机电设备与设施，它们为建筑物内的人们提供生活和工作必需的环境，如照明、动力、采暖空调、给水排水、电话、电梯、煤气、消防、安全防范等设备与设施。

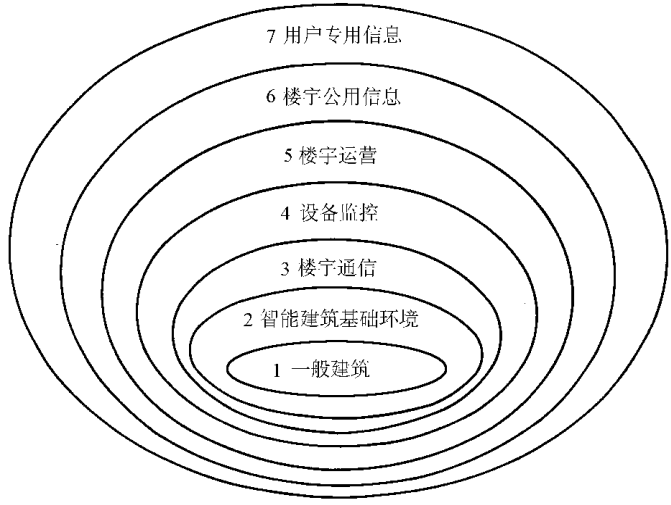


图 [illegible] 智能建筑体系参考模型

（二）智能建筑基础环境

智能建筑基础环境指“建筑智能化”所需的特殊空间和环境，它包括：

[illegible] 供“建筑智能化”系统的使用空间、建筑平面、空间布局，这与一般建筑有所不同。

[illegible] 使“建筑智能化”系统嵌入到建筑物中所需的特殊结构及材料。

[illegible] 保证“建筑智能化”系统的运行条件，并为住户提供更方便、更舒适的工作、生活环境。这将使建筑物在声、光、色、热、安全、交通、服务等方面具有某些新特点。

（三）楼宇通信

楼宇通信是“建筑智能化”的基础功能，它包括：

员 支持楼宇设备监控、楼宇运营管理、住户共用信息处理、住户专用信息处理等系统中设备之间的数据通信。

圆 支持建筑物内部有线电话、有线电视、电信会议等话音和图像通信。

猿 支持各种广域网连接，包括具有与公用电话网、公用数据网、用户电报网、智能用户电报网、移动通信网、视频通信网和各种计算机网的接口。

（四）楼宇设备自动监控

楼宇设备自动监控将建筑机电设备和设施作为自动控制和管理的对象，实现单机级、分系统级或系统级的自动控制、监视和管理。通常将建筑机电设备和设施按功能划分为七个子系统：

员 电力供应与管理子系统（高压配电、变电、低压配电、应急发电）。

圆 照明控制与管理子系统（工作照明、事故照明、艺术照明、障碍灯等特殊照明）。

猿 环境控制与管理子系统（空调及冷热源、通风环境监测与控制、给水、排水、卫生设备、污水处理）。

源 消防报警与控制子系统（自动监测与报警、灭火、排烟、联动控制、紧急广播）。

缘 安保监控子系统（防盗报警、电视监控、出入查证确认分析、电子巡更）。

远 交通运输子系统（电梯、停车场、车队）。

苑 广播子系统（背景音乐、事故广播）。

（五）楼宇运营管理

楼宇运营管理包括两个方面：

员 面向住户的服务，包括楼宇内各种服务设施（如会议室、室内游泳池等）的预约、使用分配、调度、提供服务信息以及有关的财务管理。

圆 面向楼宇管理者的服务，包括通常的管理信息系统的功能，诸如人事、工资、统计市场分析等。

（六）楼宇公用信息管理

这种出租型智能楼宇通常具有楼宇公用管理功能，典型的是指住户共用的办公自动化设施，例如支持楼宇住户共用的主计算机系统、电子会议室、电信会议室等设施。自用型智能建筑一般也具有这种功能，典型的是指该单位的计算机中心或信息处理部门的计算机系统，以及公用的电子会议室、电信会议室等设施。

（七）用户专用信息管理

大型智能楼宇中通常有多种多样的住户，各自处理不同的业务，智能楼宇应当为之提供适合于各用户建立各自的专用信息管理系统所需的建筑环境和设施。这些设备和设施是由各用户自备的，其功能也是由各用户自行设计的，但对建筑的要求必须在智能建筑之前提出。

以上各个功能层并非每一幢智能楼宇都必须全部具有，每个层次的各种功能也并非每一幢智能楼宇都必须齐备，每一项功能的强弱也有很大的范围，这些差异只说明智能楼宇的智能化程度。

为了简要地刻画智能楼宇的智能化程度或水平，可以用实现各层功能的典型设备作为参照，视其装备的数量或费用，或者就其相对数量或相对费用来定量地加以描述。例如在设计

员园

时，可分为三个等级来设计：

粤级——智能建筑管理系统；

月级——楼宇管理自动化系统；

悦级——猿粤独立子系统等。

这样分等级设计，有利于业主方做规划时有明确的选择，也利于业主和设计者取得共识。

智能建筑的实现技术，称为建筑智能化技术，主要包括通信、计算机和自动化技术，具体完成了 阅粤圆圆转中每一层功能的实现，并构成一个相应的系统。因此，从实现技术上看，智能楼宇是由以下系统组成的：

员 建筑基体，包括一般建筑和智能建筑环境相结合而成的智能楼宇的建筑体。

圆 楼宇通信网，或称建筑物网、室内通信网。

猿 楼宇设备自动监控系统。

源 楼宇运营管理系统。

缘 楼宇共用信息处理系统。

远 用户专用信息处理系统。

其中第 远 条与智能楼宇的联系比较松散，因此建筑智能化技术，主要指的是第 圆 ~ 缘 部分。楼宇设备自动监控系统和楼宇运营管理系统可以集成为综合楼宇自动化系统，简称为楼宇自动化系统 （月粤）。对于智能化办公大楼，楼宇共用信息处理系统实际上就是楼宇共用办公自动化系统。因此智能化办公大楼的“楼宇智能化部分”，可以概括为三部分：楼宇通信自动化系统 （悦粤）、楼宇自动化系统 （月粤） 和楼宇办公自动化系统 （韵粤）。

本教材在以后的章节中主要就楼宇自动化系统 （月粤） 的主要系统组成和功能作详细论述，楼宇通信自动化系统 （悦粤） 和楼宇办公自动化系统 （韵粤） 可参考系列教材的其他书籍。

第三节摇《智能建筑设计标准》简介

一、《智能建筑设计标准》推出背景

从 圆园世纪 怨园年代初起，在工程界已完成了几十幢智能建筑的设计和施工，但在工程实践中由于缺乏标准，难以对设计和工程质量实施有效的监督。国家建设部于 [illegible] 年 苑月 猿日发出了“关于发布国家标准《智能建筑设计标准》的通知”（建标 [illegible] 员号）。

由建设部会同有关部门共同制订的《智能建筑设计标准》经有关部门会审批准为推荐性国家标准，编号为 [illegible] 自 [illegible] 年 员月 员日起施行。

《智能建筑设计标准》的顺利通过和实施是我国智能建筑事业的一件大事，在国际上发达国家也是少见的，这标志着我国智能建筑朝着有序、健康方向发展上上了一个新台阶，具有重大的历史意见和实践意义。

二、《智能建筑设计标准》内容

《智能建筑设计标准》以功能需求为出发点，是一本“推荐”性标准，而不是“强制”性标准。

《智能建筑设计标准》主要内容为：

员 总则；

圆 术语和符号；

猿 通信网络系统；

源 办公自动化系统；

缘 建筑设备监控系统；

远 火灾自动报警系统；

苑 安全防范系统；

愿 结构化布线系统；

怨 智能化系统集成；

员园 电源与接地；

员员 环境；

员圆 住宅智能化。

三、《智能建筑设计标准》特点

《智能建筑设计标准》吸收了国外智能建筑标准、规范的特点，结合我国国情而制定，因此《智能建筑设计标准》编制中注意了以下特点：

员规范性

对全国智能建筑业已有做法进行了规范，对设计工作进行早期指导。《智能建筑设计标准》明确适用于智能办公楼、综合楼、住宅楼的新建、扩建、改造工程，其他工程也可参照使用。

圆延续性

《智能建筑设计标准》参阅了国内外已有的三十多种标准作为本标准实施的基础。《智能建筑设计标准》明确除执行本标准规定外，应当符合相关国家设计规范与规程的要求。

猿可操作性

《智能建筑设计标准》明确：智能建筑（住宅除外）中各智能化系统应根据使用功能、管理要求与建设投资等划分为甲乙丙三级。[illegible]等级按有关评定标准确定。同时在“建筑设备监控系统”条文说明中列出了分级表，大大便于操作。

源科学性

《智能建筑设计标准》注意了实事求是原则，按我国实际情况，准确提出指导性意见。如在智能化系统集成中不提[illegible]而是按现阶段技术可能，甲级符合[illegible]即可。在总则中明确要采用先进、实用、成熟的技术，即主流技术，工程中不宜采用世界最先进的实验室技术，也反对采用过时落后的技术。

第四节摇智能建筑的发展趋势与任务

一、智能建筑的发展趋势

智能建筑的发展是科学技术和经济水平的综合体现，它已成为一个国家、地区和城市现代化水平的重要标志之一。在我国步入信息社会和国内外正加速建设信息高速公路的今天，智能建筑将成为城市中的“信息岛”或“信息单元”，它是信息社会最重要的基础设施之一，随着社会的进步、科技的腾飞以及人类的需求，智能建筑在我国的发展将呈现以下趋