

学习情境 1 绪 论

教学导航

学习任务	任务 1.1 智能建筑的概念 任务 1.2 智能建筑系统的构成与功能 任务 1.3 智能建筑的发展趋势	参考学时	2
能力目标	1) 具有对智能建筑的认识、系统的构成、各部分的功能了解的能力 2) 了解当前国内外智能建筑的发展趋势		
教学资源与载体	多媒体课件、教材、视频、智能楼宇演示设备、作业单、评价表		
教学方法与策略	项目教学法, 多媒体演示法, 教师与学生互动教学法		
教学过程设计	第一节课教师首先举例介绍智能建筑的概念, 在建立概念的基础上让学生了解智能建筑的构成, 用课件观看现代建筑的构造, 激发学生兴趣, 引导学生的求知欲望		
考核与评价内容	智能建筑系统的构成与功能的认识, 参与互动的语言表达能力, 学习态度, 任务完成情况		
评价方式	自我评价 (10%) 小组评价 (30%) 教师评价 (60%)		

1984 年 1 月, 美国联合科技集团在美国康涅狄格州哈特福德市, 将一幢旧金融大厦进行改建, 改建后的大厦完成了传统建筑与新兴信息技术相结合的尝试。楼内主要增添了计算机、数字程控交换机通信、文字处理、电子邮件传递、市场行情查询、情报资料检索、科学计算等服务。此外, 大楼内的暖通、给排水、消防、保安、供配电、照明、交通等系统均由计算机控制, 实现了自动化综合管理, 使用户感到更加舒适、方便和安全, 引起了世人的关注, 从而导致了“智能建筑”这一名称第一次出现。这幢大厦被全世界公认为是第一栋智能建筑, 以此大厦为标志, 在美国、欧洲及世界其他地区相继兴起了营造智能建筑的热潮。

任务 1.1 智能建筑的概念



教师活动

教师第一节课要备课充分, 准备现代智能楼宇的外观、结构、内部装饰、设备智能化程度的 PPT 课件, 激发学生兴趣, 引发学生的求知欲望, 给整个课程的学习做好铺垫。



学生活动

第一节课结束时每个学生填写的作业单见表 1-1。

表 1-1 作业单

序号	智能楼宇的构成	序号	智能楼宇的构成

“智能建筑”的定义是什么？什么样的建筑才算是智能化楼宇？目前世界上的对楼宇智能化的提法很多，欧洲、美国、日本、新加坡及国际智能工程学会的提法各有不同，至今尚未形成统一的说法，各国、各行业和研究组织从不同的角度提出了对智能建筑的认识，现将部分具有代表性的解释汇集如下：

美国智能大厦协会（AIBI）认为：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，提供一个投资合理而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、租用人等关注费用、舒适、便利以及安全等方面的目标，同时兼顾到长期的系统灵活性及市场的适应能力。

新加坡政府的 PWD 智能大厦手册规定智能大厦必须具备三个条件：

- 1) 先进的自动化控制系统调节大厦内的各种设施或指标，包括温度、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传递。
- 3) 提供足够的通信设施。

日本智能大楼研究会认为：智能建筑提供商业支持功能、通信支持功能等在内的高度增值服务，并通过高度集成的大楼管理服务体系，来保证舒适的环境和安全，以提高工作效率。

中国一度比较流行的是以大厦内自动化设备的配备作为智能建筑的定义：如 3A 智能大厦内设有通信自动化设备（Communication Automation 简称 CA）、办公室自动化设备（Office Automiom 简称 OA）与建筑自动化设备（Building Automation 简称 BA）。若再把消防自动化设备（Fire Automation 简称 FA）与安保自动化设备（Security Automation 简称 SA）从 BA 中划分出来，则成为 5A 智能大厦。为了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（Management Automation 简称 MA）。这类以建筑内智能化设备的功能与配置为定义的方法，具有直观、容易界定等特点。

我国智能建筑专家、清华大学张瑞武教授 1997 年 6 月在厦门市建委主办的首届“智能建筑研讨会”上就智能建筑提出了下列比较完整的定义：智能建筑指利用系统集成方法，将智能型计算机技术、通信技术、信息技术与建筑艺术有机结合，通过对设备的自动监控、对信息资源的优化组合，所获得的投资合理、适合信息社会需要并且具有安全、高效、舒适、便利和灵活等特点的建筑物。这一定义特别有助于认识什么是真正的智能建筑。

欧洲建筑集团认为：智能建筑是使其用户发挥最高效率，同时又以最低的保养成本，最有效地管理本身资源的建筑，能够提供一个反应快、效率高和有支持力的环境以使用户达到其业务目的。

综合以上的观点，我们基本上对智能建筑有一个比较统一的定义：智能建筑是指在结构、系统、服务运营及其相互联系上全面综合而达到最佳的组合，获得高效率、高功能、高舒适

性和安全性有保障的大楼。智能建筑通常有四大主要特征，即楼宇自动化、通信自动化、办公自动化和布线自动化，也就是综合布线系统。由此可见，智能建筑是计算机技术、控制技术、通信技术、微电子技术、建筑技术和其他多种先进技术等相互结合的产物，是以最优化的设计，提供一个投资合理又拥有高效率的幽雅舒适、便利快捷、高度安全的环境空间，是具有安全、高效、舒适、便利、灵活和生活环境优良、无污染的建筑物。

任务 1.2 智能建筑系统的构成与功能

智能建筑的核心是 3A，即建筑设备自动化系统（BA），通信自动化系统（CA），办公自动化系统（OA）。智能化建筑就是通过综合布线系统将此 3 个系统进行有机的综合，使大楼各项设施的运转机制达到高效、合理和节能的要求。社会上所谓的 4A、5A、6A、7A 等宣传，实际上是在建筑设备自动化系统的基础上再进一步细化，这种分法不但不科学，而且容易引起误解。在国内有些场合把智能建筑统称为“智能大厦”，从实际工程分析，这一名词的定义不太确切。因为高楼大厦不一定需要高度智能化，相反，不是高层建筑却可能需要高度智能化，例如航空港、火车站、江河客货运港区和智能化居住小区等房屋建筑。目前，国内有关部门在文件中明确使用智能化建筑或智能建筑这两个称谓，其名称较确切，含义也较广泛，与我国具体情况是相适应的。为了规范日益庞大的智能建筑市场，我国于 2000 年 10 月 1 日开始实施《智能建筑设计标准》GB/T50314—2000。

下面简要地介绍图 1-1 所示智能楼宇系统主要部分的作用。

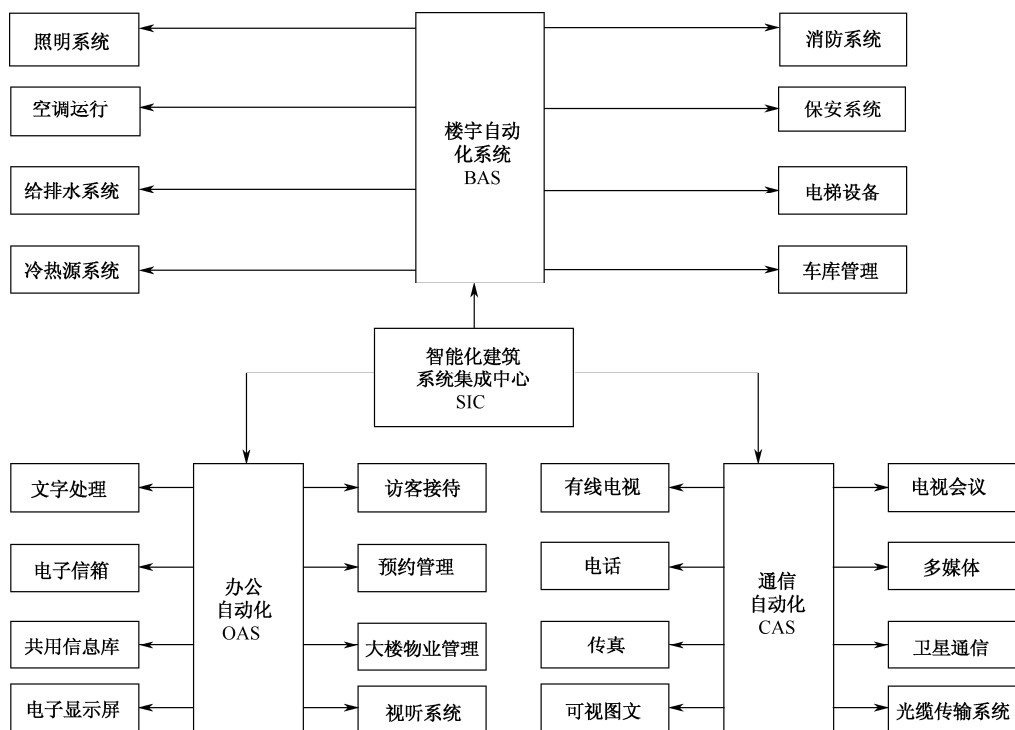


图 1-1 智能楼宇系统组成和功能示意图

1.2.1 智能化建筑系统集成中心（SIC）

智能化建筑系统集成中心（SIC）应具有各个智能化系统信息汇集和各类信息综合管理的功能，并要达到以下三方面的具体要求：

- 1) 汇集建筑物内外各类信息，接口界面要标准化、规范化，以实现各子系统之间的信息交换。
- 2) 对建筑物各个子系统进行综合管理。
- 3) 对建筑物内的信息进行实时处理，并且具有很强的信息处理及通信能力。

1.2.2 办公自动化系统（OAS）

办公自动化系统是把计算机技术、通信技术、系统科学及行为科学应用于传统的数据处理技术所难以处理的、数量庞大且结构不明确的业务上的所有技术的总称。可见，它通过利用先进的科学技术，不断使人的部分办公业务活动物化于人以外的各种设备中，并由这些设备与办公人员构成服务于某种目标的人机信息处理系统。其目的是尽可能利用先进的信息处理设备，提高人的工作效率，辅助决策，求得更好的效果，以实现办公自动化的目标，即在办公室工作中，以微机为中心，采用传真机、复印机、打印机、电子邮件（E-mail）等一系列现代办公及通信设施，全面而又广泛地收集、整理、加工和使用信息，为科学管理和科学决策服务。

从办公自动化系统（OAS）的业务性质来看主要有以下三项任务。

1. 电子数据处理（EDP）

处理办公中大量烦琐的事务性工作，如发送通知、打印文件、汇总表格、组织会议等。将上述烦琐的事务交给机器来完成，以达到提高工作效率、节省人力的目的。

2. 管理信息系统（MIS）

对信息流的控制管理是每个部门最本质的工作。MIS 是管理信息的最佳手段，它把各项独立的事务处理通过信息交换和资源共享联系起来以获得准确、快捷、及时、优质的功效。

3. 决策支持系统（DSS）

决策是根据预定目标做出的决定，是高层次的管理工作。决策过程包括提出问题、搜集资料、拟定方案、分析评价、最后选定等一系列的活动。

OAS 系统能自动地分析、采集信息，提供各种优化方案，为辅助决策者做出正确、迅速的决策。

1.2.3 通信自动化系统（CAS）

通信自动化系统能高速进行智能建筑内各种图像、文字、语言及数据之间的通信。它同时与外部通信网相连，交流信息。通信自动化系统可分为语音通信、图文通信、数据通信及

卫星通信 4 个子系统。

1. 语音通信系统

语音通信是智能化建筑通信的基础，是人们使用最广泛、功能最多且数量日趋增多的一项业务，它包括：（1）兴起于 20 世纪 70 年代的程控电话，即把各种控制功能、步骤、方法编成程序放入计算机的存储器中，利用存储器中存储的程序控制整个电话交换机工作。（2）现代大家离不开的移动通信，这是通信的一方或双方在移动中利用无线电波实现通信的业务，它包括移动台（在汽车、火车、轮船等移动体上）与另一移动台之间的通信，并可以与有线公用电话连接，是非常方便灵活的通信手段。（3）无线寻呼，即单方向传递信息的个人选择呼叫系统，它是电话、移动交换网的延伸和补充，由寻呼中心的编码控制设备、无线电发信站和用户随身携带的寻呼机（BP 机）组成。（4）磁卡电话，这是 20 世纪 70 年代后期开始使用的新型公用电话，它主要解决了公用电话自动收费问题，磁卡电话集中了计算机、通信、电磁学的先进技术，具有使用方便、灵活，易于集中维护管理，更改费率方便、保密、可防伪造、可靠耐用等优点。

2. 图文通信

图文通信主要是传递文字和图像信号，共有三部分组成，一是用户电报和智能用户电报，用户电报是用户利用装在办公室或住所的电报终端设备，由市内电信线路与电信局连通，通过电信局的用户电报网，与本地或国内外各地用户之间直接通信的一种业务。智能用户电报又称高速用户电报，是一种远程信息处理业务，其终端内有微处理机、数据存储器及报文编辑功能处理机。它的通信过程与用户电报不同，它不是双方操作人员之间的人工通信，而是双方终端存储器之间的自动通信，可在公用电话网、分组交换网和综合数字网上进行。二是传真通信，它是利用扫描技术，通过电话电路实现远距离精确传送固定的文字和图像等信息的通信技术，可以形象地形容为远距离复印技术。三是电子邮件（E-mail），是一种基于计算机网络的信息传递业务，消息可以是一般的电文、信函、数字传真、图像、数字化语音或其他形式的信息，按处理的信息不同，分为语音信箱、电子信箱和传真邮箱。

3. 数据通信系统

数据通信技术是计算机与电信技术相结合的新兴通信技术，操作人员使用数据终端设备与计算机，或计算机与计算机之间的通信，通过通信线路和按照通信协议实现远程数据通信，数据通信实现了通信网资源、计算机资源与信息资源等共享以及远程数据处理。按照服务性质可分为公用数据通信和专用数据通信，按组网形式可分为电话网上的数据通信、用户电报网上的数据通信和数据通信网通信，按交换方式可分为非交换方式、电路交换数据通信和分组交换数据通信。

4. 卫星通信

卫星通信是近代航空技术和电子技术相结合产生的一种重要通信手段。它利用赤道上空 35739km 高度装有微波转发器的同步人造地球卫星作中继站，与地球上若干个信号接收站构成通信网，转接通信信号，实现长距离、大容量的区域通信乃至全球通信。在地球同步轨道

上的通信卫星可覆盖 18000 平方公里范围的地球表面，即在此范围内的地球站经卫星一次转接便可通信。卫星通信系统主要由同步通信卫星和各种卫星地球站组成。它突破了传统地域观念，实现了相距万里却近在眼前的国际信息交往联系。今天的现代化建筑已不再局限在几个有限的大城市范围内。它真正提供了强有力的缩短空间和时间的技术手段。因此通信系统起到了零距离、零时差交换信息的重要作用。

1.2.4 楼宇自动化系统（BAS）

楼宇自动化系统（BAS）以中央计算机为核心，对建筑物内的设备运行状况进行实时控制和管理，从而使办公室成为温度、湿度、光度稳定和空气清新的办公室。按设备的功能、作用及管理模式，该系统可分为火灾报警与消防联动控制系统、空调及通风监控系统、供配电及备用应急电站的监控系统、照明监控系统、保安监控系统、给排水监控系统和交通监控系统。其中，交通监控系统包括电梯监控系统和停车场自动监控系统；保安监控系统包括紧急广播系统和巡更对讲系统。楼宇自动化系统日夜不停地对建筑的各种机电设备的运行情况监视，采用各处现场资料自动处理，并按预置程序和随机指令进行控制。因此，采用了楼宇自动化系统有如下优点：

- 1) 集中统一地进行监控和控制，既可节省大量人力，又可提高管理水平。
- 2) 可建立完整的设备运行档案，加强设备管理，制订检修计划，确保建筑物设备的运行安全。
- 3) 可实时监测电力用量、开关控制和工作循环最优运行等多种能量监管，可节约能源、提高经济效益。

任务 1.3 智能建筑的发展趋势

1.3.1 我国智能建筑的发展

我国智能建筑始建于 20 世纪 90 年代，起步较晚，但却以惊人的速度蓬勃发展。目前，已在北京、上海、广东、西安等地相继建成一批具有一定智能的大型公共建筑，尤其是近期以来，智能建筑在我国像雨后春笋般地拔地而起，如北京的京广中心、中华大厦，上海的海上博物馆、金茂大厦等，仅在上海市的浦东区，1997 年一年之内就规划建设了上百幢智能型建筑。国内各大城市和沿海开放地区已经成为智能建筑的巨大市场，吸引了大量的国外智能系统设备商、系统建筑商、建筑设计事务所和房地产开发商。我国的城市建设正在经历一个前所未有的蓬勃发展阶段，同时也陆续兴建了一些不同智能标准的新型智能建筑。相信智能建筑将成为 21 世纪建筑发展的主流。

我国智能建筑快速发展，急需智能建筑方面的管理人才，据国家紧缺人才办公室的调研数据显示：2010~2015 年，我国智能楼宇管理师需求量约为 100 万~150 万人，智能楼宇管理师成为全国 12 种紧缺人才之一。市场对于智能楼宇管理师需求不断增加，智能楼宇管理师的薪金水平亦呈现“水涨船高”的趋势。大城市的智能楼宇管理师的平均月薪都高于一般的

管理岗位，智能楼宇管理师这个职业无疑具有巨大的潜力和良好的职业前景。

1.3.2 世界智能建筑的发展

智能建筑是信息时代的必然产物，随着全球信息化进程的不断加快和信息产业的迅速发展，智能建筑作为信息社会的重要基础设施，已受到越来越多的重视。近几年来，发达国家相继掀起了建设智能建筑的浪潮，目前，智能建筑已经向着“智能大厦群”、“智能街区”、“智能化城市”发展，如韩国声称在 2000 年已经建成“智能半岛”，新加坡政府也拨巨资进行了专项研究，准备把新加坡建设成为“光纤智能花园”，印度也将建成“加尔各答盐湖智能城”，日本则制订了从智能设备、智能家庭、智能建筑到智能城市的发展计划，计划在本世纪末将实现 65% 的建筑智能化。如日本大森集团设计的“塔形大楼”高 1609m，共 500 层，可同时容纳 30 万人，是世界最高的海上城市；日本东京计划用 14 年时间建成一座有能源、水、垃圾处理等功能的自立型塔式空中城市，该项计划代号为“空中城市 1000”，是一座圆锥形建筑物，高 1000m，共 240 层，底部直径 160m，可供 10 万人就业、3.5 万人居住；美国自 90 年代以来新建和改建的办公大楼约有 70% 为智能化建筑，目前正在计划建造所谓“海上城市”、“空中城市”、“顶盖城市”和“月球城市”。美国佛蒙特州建立了一座称为“威鲁士”的带顶城市，可容纳居民 1 万余人，可自动控制室内温度；美国航天局曾公布拨款 1000 亿美元，计划在月球上建立一座“月球城市”，可容纳上万人。由此可见，建筑智能化热潮正在引发国际建筑史上的一场革命。

实 训

为了加深学生对智能楼宇的认识，学习情境 1 讲完以后，教师带领学生参观智能办公大楼和智能住宅小区，调查了解大楼每一部分智能化水平的实际状况，通过观察和操作智能楼宇设备，每位学生写一份调查报告。

知识总结

学习情境 1 主要介绍智能楼宇的概念和普通建筑物的区别，重点是智能楼宇的组成结构。学生学习后应了解每一部分的功能，以及国内外智能楼宇的发展趋势。

复习思考题

1. 简述智能建筑系统的构成。
2. 什么是智能建筑？智能建筑的主要特征是什么？简述世界上第一座智能建筑的诞生过程。
3. 为什么说智能建筑的核心是系统集成？
4. “3A”指什么？简述其主要功能和发展前景。
5. 智能建筑与传统建筑的区别是什么？