

城乡建设科普丛书

宋建锋 王秀丽 高欣 编著

智能建筑

中国建筑工业出版社

城乡建设科普丛书

智能建筑

宋建锋 王秀丽 高欣 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

智能建筑/宋建锋等编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2009

(城乡建设科普丛书)

ISBN 978 - 7 - 112 - 10733 - 9

I. 智… II. 宋… III. 智能建筑 - 普及读物
IV. TU855 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 019756 号

责任编辑: 朱象清 李东禧 张幼平

责任设计: 赵明霞

责任校对: 安 东 孟 楠

城乡建设科普丛书

智能建筑

宋建锋 王秀丽 高 欣 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京二二〇七工厂印刷

*

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张: 13 字数: 324 千字

2009 年 7 月第一版 2009 年 7 月第一次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 30.00 元

ISBN 978 - 7 - 112 - 10733 - 9

(17666)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

《城乡建设科普丛书》编委会

编委会主任 仇保兴

编委会副主任 赖明 王珮云

编委会成员 (按姓氏笔画排列)

仇保兴	王珮云	王清勤
王秀丽	付祥钊	朱象清
朱乐	刘红	汪维
宋建锋	张惠珍	李东禧
李引擎	李宏	张玉森
张靖岩	武涌	孟庆林
赵立华	姚燕	郝力
倪江波	高欣	梁俊强
黄久松	谢跃文	曾捷
赖明	颜碧兰	

《智能建筑》分册

主 编 宋建锋
副 主 编 王秀丽 高 欣
编委会成员 高 荣 韩 东
主 审 黄久松 郭维钧

序

经过几十年来，尤其是改革开放 30 年来的不懈努力，当前中国的建设事业已经步入了一个前所未有的新发展阶段。新技术，包括信息技术、新材料、新能源技术等纷纷涌现，新结构、新工艺以及计算机和信息化等逐渐推广应用，建设节约型社会、实现资源的永续利用已经成为了人们的共识。

在我国建设事业高速发展的过程中，资源问题将是我们面临的重大挑战，可持续发展之路是我们唯一可能的选择，必须强调自然、社会与人的和谐发展模式。建筑行业是我国当前建设领域的重点之一。建筑作为人工环境，是满足人类物质和精神生活需要的重要组成部分，然而，人类对感官享受的过度追求以及不加节制的开发与建设，可能会使现代建筑疏离人与自然的天然联系和交流，并给环境和资源带来沉重的负担。我国每年大约 20 亿平方米的建筑总量，接近全球年建筑总量的一半，另外还有 400 亿平方米存量建筑。但是，我国单位建筑面积能耗是发达国家的二至三倍，对社会造成了沉重的能源负担和严重的环境污染，同时还存在土地资源利用率低、水污染严重、建筑耗材高等问题。如何解决资源利用问题，不仅关系到能否缓解我国能源供求的紧张状况，而且还关系到全球的气候变化与可持续发展。

正是在这样一种背景之下，节能建筑、绿色建筑、绿色建材、城市节水、可再生能源等新兴概念纷纷闯入人们的视野，并激发了整个社会的热情。发展节能与绿色建筑可以解决建设行业高投入、高消耗、高污染、低效益的问题，实现建设事业的可持续发展；推动科技创新，以智能建筑和数字城市的建设为龙头，加强建设领域信息化建设，将极大提高资源的利用效率；从科技规划、资源的循环再利用技术的开发等方面出发，可以实现可持续建筑与垃圾、污水处理的综合利用；合理的村镇规划建设，也将达成人和建筑、人和自然的最终和谐。

如何将这些先进的建设领域技术和理念浅显易懂地表现出来，揭开蒙在建设科技成果之上的神秘面纱，让人们在日常经验中体验到这些先进技术和先进理念所带来的巨大变化，澄清一些可能存在的认识误区，就成为摆在我们面前的另外一项重要的工作。

2006年3月，国务院根据党的十六大精神，依照《中华人民共和国科学技术普及法》和《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》，制定并颁布了《全民科学素质行动计划纲要（2006—2010—2020年）》，提出了科普工作的“政府推动，全民参与”原则。结合当前建设领域工作的重点、热点，中国建筑工业出版社提出了出版《城乡建设科普丛书》的构想。

《城乡建设科普丛书》首先寻求的是专业领域的敞开，实现与非专业人员的沟通。丛书目前包括《节能建筑》、《绿色建筑》、《智能建筑》、《绿色建材》、《数字城市》、《城市节水》、《防灾减灾与应急技术》、《城镇建设》以及《可再生能源在建筑中的应用》等9册。这些分册的内容都紧扣科普主题，以介绍科技知识为主，结合与日常应用相关的先进实用技术，以深入浅出的文字和图文并茂的形式，全面解析了当前建设领域工作的重点和热点，力求让普通知识阶层增加对建设领域工作的了解。

《城乡建设科普丛书》还要寻求跨领域的成果和科技交流。中国的建设事业是一个涉及国计民生的整体问题，需要社会每一个人的参与，共同建设，共同享有。全面展现建设领域的热点难点，将有利于相关行业的互动参与。

归根到底，《城乡建设科普丛书》的目的就是要通过成果展示的方式，培养公众的科技创新意识。专业创新型人才的培养，最终将推动中国建设事业的全面发展，实现和谐社会的建设目标。

住房和城乡建设部 仇保兴

前 言

智能建筑在 20 世纪后期诞生于美国，它是计算机技术、通信技术、信息技术迅猛发展并与现代建筑巧妙结合的产物，体现了一个国家的科技水平和综合国力。美国建成全世界第一栋智能大厦之后，其他一些国家如日本、英国、德国、法国等紧紧跟上，亚洲如新加坡、印度、中国也都先后建造了智能大厦，智能化使用的比例逐年提高。到现在，智能化系统在建筑设计中已经越来越普遍，并且深入到了小区、住宅，与每一个人息息相关。

回顾一下历史，自从在地球上繁衍生息以来，人类就在不断改善自己的居住条件，从寻找洞穴开始，伴随着人类文明的进步，洞穴变成了茅草棚、砖瓦房，直至现今的高楼大厦。这些高楼大厦的功能也有了不同的区分，有的是办公楼，有的是购物商场，有的是医院和学校，还有的是作为文化传播场所的博物馆、图书馆。当然，最多的还是供人们居住生活的公寓、别墅、小区等不同类型的人居建筑。而人们的生活呢，也从刀耕火种的农耕时代步入工业化时代，尤其是 20 世纪末以来，随着全球进入了信息化时代，人们的工作和生活越来越依赖于室内空间，舒适宜人的环境、现代化的通信条件、安全的办公空间成为了现代人的最大的需求。

智能建筑可以说是人们不断追求更加完美的生产、生活使用空间和建筑环境的产物，是当今人们以建筑为载体，运用现代化高新科技并结合节能降耗、绿色环保等理念和技术而赋予建筑新的内容与功能的结果。相信在不久的将来，随着科技的进步，人们的生活会越来越美好，建筑的智能化程度会越来越高，最终成为城市数字化网络上重要的信息节点。

本书以通俗的语言介绍了智能大厦的产生、发展和现状，展望了智能建筑的未来发展，为读者勾画出了未来建筑智能化的直观、立体画卷。本书由国家一级注册建造师宋建锋主编统稿，其中第 1、5、7、8、9、11 章由王秀丽执笔，第 3、4、6、10 章由高欣执笔。由于编者水平有限，书中难免有一些疏漏及不当之处，敬请读者提出宝贵意见。本书属于科普读物，书中主要内容基于建设部科技委智能建筑开发推广中心以及其他机构的诸多调研成果，部分图片和文字来源于互联网，在此对他们的工作表示衷心感谢。

目 录

序

前 言

第 1 章 智能建筑概览

- 1.1 智能建筑的内涵 (1)
 - 1.1.1 智能建筑是什么 (1)
 - 1.1.2 国外智能建筑的概念 (2)
- 1.2 智能建筑的产生背景 (7)
 - 1.2.1 科学技术背景：信息高速公路 (7)
 - 1.2.2 现实基础：社会信息化 (8)
 - 1.2.3 社会背景：产业结构的变化 (8)
- 1.3 智能建筑的成长历程 (9)
 - 1.3.1 都市大厦：美国诞生的第一栋智能建筑 (9)
 - 1.3.2 紧步后尘：欧洲、日本和亚洲国家的发展情况 (10)
 - 1.3.3 智能建筑在中国 (11)

第 2 章 智能建筑的“智商”

- 2.1 智能化的实现 (20)
 - 2.1.1 明确建筑的类型 (21)
 - 2.1.2 初步设计 (24)
 - 2.1.3 深化设计 (25)
 - 2.1.4 以深化设计为蓝本进行施工、验收 (26)
- 2.2 建筑智能化设备 (28)
 - 2.2.1 建筑自动化系统及其他控制应用系统 (28)
 - 2.2.2 通信自动化系统 (31)
 - 2.2.3 安全防范系统 (37)
- 2.3 智能建筑的建设过程 (50)

第 3 章 智能建筑的类型

- 3.1 办公建筑 (53)

3.2	商业建筑	(54)
3.3	文化建筑	(55)
3.4	媒体建筑	(56)
3.5	体育建筑	(57)
3.6	医院建筑	(58)
3.7	学校建筑	(58)
3.8	交通建筑	(59)
3.9	住宅建筑	(60)
3.10	工业建筑	(61)

第4章 智能办公建筑

4.1	建筑设备自动化 (BA)	(64)
4.1.1	建筑设备自动化系统的组成与基本功能	(64)
4.1.2	建筑设备自动化系统的原理	(64)
4.1.3	建筑设备自动化系统的发展历史	(65)
4.2	通信自动化 (CA)	(66)
4.3	办公自动化 (OA)	(69)
4.3.1	办公自动化系统与智能建筑办公自动化系统	(69)
4.3.2	办公自动化系统在智能建筑中的作用和地位	(71)
4.4	消防自动化 (FA)	(71)
4.4.1	实施消防自动化系统的必要性	(71)
4.4.2	消防自动化系统的基本功能	(72)
4.5	安全防范自动化 (SA)	(74)
4.5.1	三种基本手段: 人防、物防和技防	(74)
4.5.2	安全防范技术	(75)
4.5.3	人防、技防、物防相结合	(75)

第5章 智能化商场

5.1	商场类型	(77)
5.2	商场承载了多种需求	(81)
5.2.1	商场满足了人们的物质需求	(81)
5.2.2	商场满足了人们的精神需求	(81)
5.3	舒适惬意的智能化商场	(82)
5.4	安全的购物环境	(83)
5.5	舒适的购物环境	(85)
5.6	便利的结算环境	(86)

5.7 智能化的信息发布	(87)
5.8 智能化的客户管理	(88)
5.9 未来的购物模式	(90)

第6章 智能博物馆——以首都博物馆为例

6.1 高风险的博物馆	(94)
6.2 首都博物馆的消防系统	(98)
6.2.1 大空间的消防措施	(98)
6.2.2 气体灭火系统	(99)
6.3 首都博物馆的环境控制	(100)
6.4 首都博物馆的数字化工程与公众服务系统	(101)
6.4.1 数字化工程的作用	(101)
6.4.2 公众服务系统	(102)
6.5 太阳能光伏系统	(103)

第7章 智能化医院

7.1 医院的特点	(106)
7.2 智能化医院与普通医院	(108)
7.2.1 楼宇自控—设备管理系统	(109)
7.2.2 通信与计算机网络	(110)
7.3 医院专用系统	(110)
7.3.1 闭路电视示教	(110)
7.3.2 医护对讲	(111)
7.3.3 电子叫号	(111)
7.3.4 手术监控系统	(111)
7.3.5 远程会诊	(112)
7.4 医院信息系统	(112)
7.4.1 临床诊疗部分	(113)
7.4.2 药品管理部分	(113)
7.4.3 经济管理部分	(115)
7.4.4 综合管理与统计分析部分	(116)
7.4.5 外部接口部分	(118)
7.5 医院更多新技术的应用	(119)
7.5.1 无胶片的未来	(119)
7.5.2 生物识别系统数字化医院	(120)

第8章 智能化学校

8.1 校园网	(123)
8.2 校园内的智能化机电设备	(126)
8.3 校园安全	(127)
8.4 校园一卡通	(128)
8.5 校园办公系统	(129)
8.6 电子图书馆系统	(130)
8.7 多媒体网络教室	(132)
8.8 数字校园、智能校园和教育信息化	(133)
8.8.1 数字校园和智能校园	(133)
8.8.2 教育信息化	(133)

第9章 智能化体育建筑——以“鸟巢”为例

9.1 “鸟巢”的设计特色	(135)
9.2 “鸟巢”的通信	(136)
9.3 “鸟巢”的多功能会议系统	(138)
9.3.1 数字会议发言系统	(138)
9.3.2 监控及显示系统	(138)
9.3.3 同声传译系统	(139)
9.3.4 会议扩声系统	(139)
9.3.5 自动跟踪摄像系统	(139)
9.3.6 大屏幕显示系统	(139)
9.3.7 集中控制系统	(140)
9.4 “鸟巢”的安全防范	(140)
9.4.1 安全防范系统的功能	(141)
9.4.2 体育场馆的风险等级和防护级别	(141)
9.4.3 “鸟巢”的安防重点	(142)
9.4.4 “鸟巢”的出入口和周界管理	(142)
9.4.5 “鸟巢”的安全检查设备	(144)
9.4.6 “鸟巢”的动态实时监控	(144)
9.4.7 “鸟巢”的应急反应技术支持	(145)
9.4.8 “鸟巢”的通信指挥系统	(145)
9.5 “鸟巢”的广播	(146)
9.5.1 公共广播的组成	(146)
9.5.2 广播系统的分区	(146)

- 9.5.3 公共广播的功能 (147)
- 9.5.4 公共广播系统采用的设备 (147)

第 10 章 智能化小区

- 10.1 智能化小区的起源及产生背景** (149)
- 10.1.1 智能化小区的起源 (149)
- 10.1.2 智能化小区的产生背景 (150)
- 10.2 智能化小区发展动态** (151)
- 10.2.1 国外的发展动态及其趋势 (151)
- 10.2.2 国内的发展动态及其趋势 (152)
- 10.3 智能化小区的特点** (153)
- 10.4 智能化小区的功能** (154)
- 10.4.1 安全防范系统 (154)
- 10.4.2 小区管理与设备监控系统 (156)
- 10.4.3 信息网络系统 (159)

第 11 章 漫游智能家庭

- 11.1 智能家居带来了什么** (164)
- 11.2 智能家庭的展望** (165)
- 11.3 家庭网络概念** (167)
- 11.4 家庭智能化产品介绍** (168)
- 11.4.1 美国霍尼维尔 (Honeywell) 公司的智能家庭产品 (168)
- 11.4.2 澳洲奇胜 (Clipsal) 的 C-Bus 智能照明控制管理系统 (169)
- 11.4.3 德国 ABB 智能家居控制系统 (169)
- 11.4.4 韩国三星 (Samsung) 公司的 Home VITA 智能家居解决方案 (170)
- 11.4.5 美国埃施朗 (Echelon) 公司智能家居系统 (170)
- 11.4.6 索博公司智能家居系统 (171)
- 11.5 智能家居技术** (171)
- 11.5.1 LonWorks 的介绍和发展现状 (171)
- 11.5.2 X-10 的开发情况和现状 (171)
- 11.5.3 CEBus 的介绍和发展现状 (172)
- 11.5.4 EIB 的介绍和发展现状 (172)
- 11.6 家庭智能的内容** (172)
- 11.6.1 智能安防 (173)
- 11.6.2 防盗报警 (174)
- 11.6.3 可视对讲 (176)

11.6.4	家政管理	(176)
11.6.5	家电控制	(177)
11.6.6	家庭娱乐	(178)
11.6.7	家庭网络管理	(178)
11.6.8	家庭网关	(179)
11.6.9	远程监控	(179)
11.6.10	智能通信	(180)
11.6.11	智能管家	(180)
11.6.12	健康监测	(180)

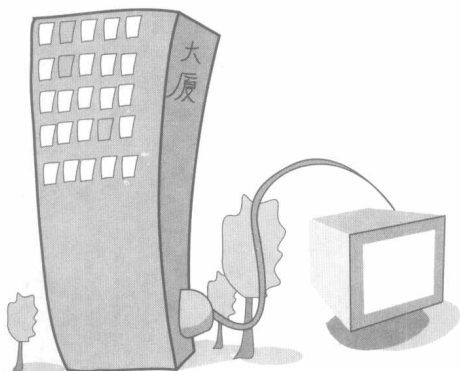
第12章 智能建筑的未来

12.1	智能建筑发展过程中存在的问题	(181)
12.1.1	信息化程度低	(181)
12.1.2	城市信息化程度低	(182)
12.1.3	设计得不到重视且过于孤立	(183)
12.2	智能化建筑与数字化城市	(183)
12.2.1	什么是数字化城市	(183)
12.2.2	智能建筑与数字化城市的关系	(184)
12.3	影响智能建筑的未来科技	(184)
12.3.1	视频处理技术	(184)
12.3.2	信息家电技术	(186)
12.3.3	信息传输技术	(187)
12.3.4	城市信息引导技术	(188)
12.3.5	跨越国界的通用电子货币技术	(189)
12.3.6	能量利用技术	(189)
12.4	智能建筑的未来	(190)
	参考文献	(191)

第1章 智能建筑概览

“智能建筑”这一名词对大家来说已不陌生，但无论是在国际还是国内，“智能建筑”至今均无统一的定义，其重要原因之一就是因为在智能建筑是信息时代的产物，而当今科学技术正处于高速发展阶段，其中相当多的成果已经或将要应用于智能建筑，因此其具体内容与形式也在相应不断变化。

智能建筑是社会信息化与经济国际化的必然产物，是多学科、高新技术的巧妙集成，也是综合经济实力的象征。大量高新技术竞相在此应用，多功能可视电话、多媒体技术、电子邮件、卫星通信、计算机国际通信网络、智能保安与环境控制已不陌生，未来的信息高速公路、能量管理及能量无管线传输等尖端的高科技也会首先在这片沃土上扎根成长。



1.1 智能建筑的内涵

1.1.1 智能建筑是什么

“智能建筑是什么”并不是一个很简单的问题，世界各国给出了内容不同、内涵却十分相似的定义。

1. 中国

我国2006年颁布的《智能建筑设计标准》(GB/T50314-2006)提出，“兼备信息设施系统、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、管理及其优化组合为一体，向人们提供安全、高效、便捷、节能、环保、健康的建筑环境”的建筑为智能建筑。

2. 美国

美国智能建筑研究机构认为，“通过对建筑物的结构、系统、服务和管理四个基本因素以及它们之间的内在联系的最优组合来提供一个投资合理，又具有高效、舒适、便利的环境”的建筑为智能建筑。

3. 日本

日本建筑杂志载文指出，智能建筑就是高功能大楼，是方便有效地利用现代信息与通信设备，并采用楼宇自动化技术、具有高度综合管理功能的大楼。

4. 新加坡

新加坡规定，智能大厦必须具备 3 个条件：一是具有保安、消防与环境控制等先进的自动化控制系统，以及自动调节大厦内的温度、湿度、灯光等参数的各种设施，以创造舒适安全的环境；二是具有良好的通信网络设施，数据能在大厦内流通；三是能提供足够的对外通信设施与能力。

无论对智能建筑定义的具体表述如何，可以这样理解，智能建筑必须满足两个基本要求：

第一，对于建筑管理者来说，智能建筑应当具有一套管理、控制、维护和通信设施，能够在花费较少的条件下，有效地进行环境控制、安全检查、报警监视，能够实时与城市管理部门取得联系；

第二，对于建筑使用者来说，智能建筑应当创造一个有利于提高工作效率、有利于激发工作人员的创造性的舒适和谐的好环境。

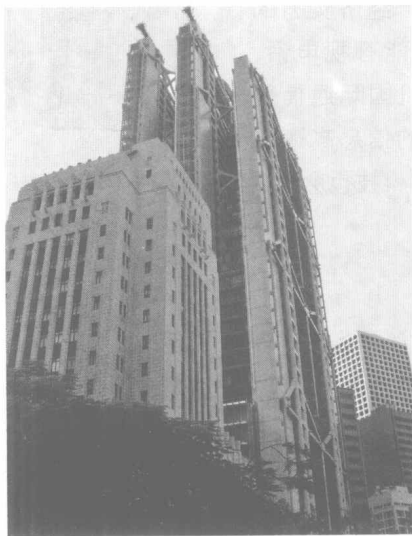


图 1-1 智能化办公大楼

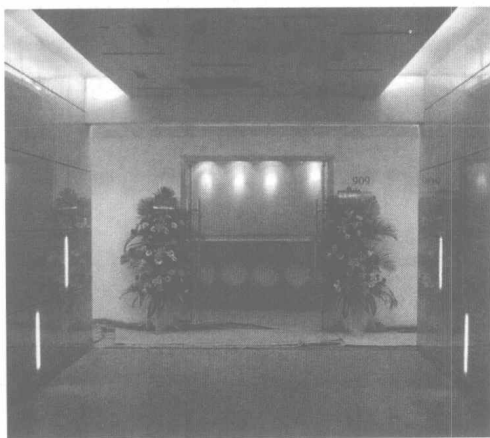


图 1-2 办公大楼内景

1.1.2 国外智能建筑的概念

1. 充满时尚设计的美国智能建筑

美国是世界上第一个出现智能建筑的国家，也是智能建筑发展最迅速的国家。据报道，早在 20 世纪 70 年代末，美国就有了智能大厦的概念，到了 80 年代计算机网络、信息处理和通信技术的迅猛发展将概念变成了现实。

智能建筑首先出现在美国，是因为当时跨国公司为提高国际竞争力，适应信息时代的要求，纷纷改造或兴建以高技术装备的高科技大楼，而高科技公司

也为了增强自身的竞争和应变能力,对办公和科研环境进行积极改进,以提高工作效率。1984年1月,美国康涅狄格州哈特福德市出现了世界上第一座智能大厦。它是由一座名叫都市大厦的旧金融大楼改建而成的。美国联合技术公司对该楼进行改造后,大楼内的空调、供水、防火、防盗、供配电系统均由电脑控制,实现了自动化综合管理。客户不必自己添置设备,便可获得语言通信、电子邮件、文字处理、市场行情信息、科学计算和情报资料检索等服务,真正感受到了智能建筑带来的舒适、方便和安全。都市大厦的成功引起了各国的重视和仿效。

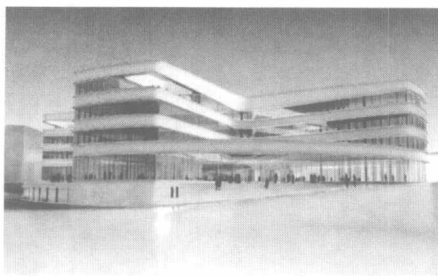


图1-3 IBM总部大厦

相关阅读：智能家居的经典之作

美国微软公司前董事长比尔·盖茨耗费巨资、花费数年建造起来的大型豪华住宅,实现了高科技与家居生活精美对接,堪称当今智能家居的经典之作。

这座住宅共铺设了52英里电缆,将内部所有电器设备连接成一个绝对标准的家庭网络。豪宅的大门设有气象情况感知器,电脑可根据各项气象指标,控制室内的温度和通风情况。盖茨下班回家途中就可在车内利用电脑遥控家中浴缸,自动注入适当温度的水。厨房内装有一套全自动烹调设备,厕所里安装了一套检查身体的电脑系统。房屋的安全系数也足够保证:当主人需要时,只要按下“休息”开关,设置在房子四周的防盗报警系统便开始工作;当发生火灾等意外时,住宅的消防系统可通过通信系统自动对外报警,显示最佳营救方案,关闭有危险的电力系统,并根据火势分配供水。最奢侈的是,比尔·盖茨非常喜欢车道旁边的一棵140余岁的老枫树,他通过专门的监视系统给这棵树进行24小时的全方位监控,一旦监视系统发现它有干燥的迹象,将释放适量的水来为它解渴。整个建筑根据不同的功能分为12个区,通道出口处都装有机关:来访者通过出口,就会收集其个人信息,包括他的指纹等,这些信息会被作为来访资料储存到电脑中。客人到访时只要佩戴小型电子胸针,电脑识别出他们的身份和位置,就可以根据客人的需要任意调节所有的照明、音乐、温湿度等等。

盖茨的家是智能化的典范,反映了美国智能建筑的领先地位。尽管这还是一般人根本无法想像的。



图1-4 比尔·盖茨的豪宅