

# 智能家居

向忠宏 编著

人民邮电出版社

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

智能家居 / 向忠宏编著. —北京 : 人民邮电出版社, 2002.6

ISBN 7-115-10278-3

I. 智... II. 向... III. 智能建筑 IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字 ( 2002 ) 第 028821 号

## 内 容 提 要

本书是一本介绍智能家居的知识性读物,也是目前国内第一本教你如何安装智能家居的书籍。全书共分4章,前3章介绍了智能家居的概念、涉及的技术及主流产品,第4章是本书的重点,主要为使普通家庭用户能够自己动手(DIY)安装智能家居系统提供具体建议和实施方案。读者只要按照本书编写的自然顺序逐节阅读,就可基本了解和掌握智能家居的技术和安装方法。

本书内容详实、图文并茂、设计方案多样,可供中等收入以上的家庭、智能家居和智能小区相关行业从业人员及其爱好者阅读。

## 智能家居

---

编 著 向忠宏

责任编辑 富 军

人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号

邮编 100061 电子函件 315 @ pptph.com.cn

网址 <http://www.pptph.com.cn>

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京顺义向阳胶印厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

开本 : 787 × 1092 1/16

印张 : 13

字数 : 307 千字

2001 年 7 月 第 1 版

印数 : 9001 - 11000 册

2002 年 7 月 北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-10278-X/TN · 12311

---

定价 : 18.00 元 ( 附光盘 )

# 前 言

近两年来，智能小区和智能家居已经成为现代生活中的热门话题，它们给住宅领域注入了新的概念。智能小区和智能家居不仅是媒体关注的焦点、房地产商炒作的题材、专业厂家的旗帜，而且还是现代家庭生活追求的新方向——智能化生活。

目前，越来越多的生产厂家已经进入智能家居领域，业内人士一致看好智能家居市场前景。令人遗憾的是，智能家居消费市场仍未启动起来，出现这种尴尬局面除了有产品不成熟、定价太高等原因外，还有一个很重要的原因是大多数用户对智能家居没有一个清晰的认识，他们根本无法全面了解这个领域的知识，且不要说智能家居专业技术资料，就连普及读物也没有。智能家居行业迫切需要向潜在的用户普及智能家居知识的读物，这也是我们编写此书的初衷。

本书是中国智能家居行业第一本全面介绍智能家居概念、技术、产品、设计及安装的专业书籍。书中对智能家居进行了系统分类，首次区分智能家居、家庭自动化、家庭网络、网络家电、信息家电等概念；对智能家居涉及的 25 种技术进行概括性的介绍；将智能家居的产品分为家居布线产品、宽带接入产品、家庭局域网产品、家庭通信产品、家庭办公产品、家庭控制主机、可视对讲（门铃）产品、安防报警产品、红外遥控产品、电源控制产品、家电控制产品、网络家电产品、家庭娱乐产品、照明控制产品、智能遥控器（带学习功能的遥控器）、环境控制产品、家庭中央空调及其他智能家居产品（整体厨房、整体卫浴、电脑自动宠物喂食器、家用小型温室、家用自动灌溉设备）等 18 大类、100 多种产品，并配有 130 多幅产品图片；智能家居 DIY 是本书的重点，也是本书的最大特色，突出实用性，对典型智能家居实例进行分析，使读者能真正了解如何设计安装属于自己的智能家居系统。

在本书的编写过程中，我们得到了广东宝路智能科技有限公司、北京易居时空科技有限公司、深圳市正星特科技有限公司及深圳市雄脉通讯设备有限公司的大力协助，在此一并表示感谢。

由于本人水平有限，因此书中不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

向忠宏

# 目 录

第 1 章 概述 .....	1
1.1 什么是智能家居 .....	1
1.1.1 家庭自动化 .....	1
1.1.2 家庭网络 .....	2
1.1.3 网络家电 .....	2
1.1.4 信息家电 .....	3
1.2 智能家居的起源与发展 .....	3
1.3 智能家居的功能 .....	5
1.4 国内外智能家居现状 .....	8
1.4.1 智能化装修 .....	10
1.4.2 个性化定制 .....	10
1.4.3 国内智能家居行业的特点 .....	11
1.5 智能家居的作用 .....	12
1.5.1 改变人们的生活方式 .....	12
1.5.2 改变人们的工作方式 .....	12
1.5.3 牵动一大批产业 .....	12
1.5.4 开拓一个崭新的市场 .....	13
1.6 智能家居的发展前景 .....	13
第 2 章 智能家居技术 .....	16
2.1 X-10 协议 .....	17
2.2 消费电子总线技术 .....	18
2.3 控制网络技术 .....	18
2.4 埃普总线技术 .....	19
2.5 RS-485 总线技术 .....	19
2.6 TCP/IP 协议 .....	20
2.7 以太网技术 .....	21
2.8 电话线家庭网络技术 .....	21
2.9 电源线家庭网络技术 .....	22
2.10 红外线数据通信技术 .....	23
2.11 IEEE 1394 串行数据总线技术 .....	23
2.12 家庭 AV 产品互动操作性系统 .....	24
2.13 ECO-NET 协议 .....	25
2.14 应用编程接口 .....	25

2.15	通用串行总线	26
2.16	HiperLAN/2 无线局域网协议	26
2.17	IEEE 802.11 无线局域网标准	27
2.18	家庭射频技术	28
2.19	蓝牙技术	30
2.20	Jini 技术	31
2.21	开发服务网关	31
2.22	VESA 家庭网络	32
2.23	UPnP 技术	32
2.24	嵌入式系统技术	32
2.24.1	Palm	33
2.24.2	Windows CE	33
2.24.3	女娲 Hopen OS	34
2.24.4	天堂之鸟 HBOS	34
2.24.5	嵌入式 Linux	34
2.25	视频点播技术	35
<b>第 3 章 智能家居产品</b>		<b>38</b>
3.1	家居布线产品	38
3.1.1	双绞线	39
3.1.2	RJ45 模块	40
3.1.3	配线架	40
3.1.4	水晶头	41
3.1.5	面板	41
3.1.6	跳线(连接线)	41
3.1.7	光纤	42
3.1.8	同轴电缆	43
3.1.9	音频、视频线	43
3.1.10	家居布线箱	44
3.2	宽带接入产品	46
3.2.1	ADSL 接入产品	46
3.2.2	Cable Modem	47
3.2.3	宽带以太网	49
3.2.4	Turbo163 空中宽带网络产品	50
3.3	家庭局域网产品	51
3.3.1	家用电脑	51
3.3.2	集线器与交换机	52
3.3.3	网卡	53
3.4	家庭通信产品	54

3.4.1	小型电话交换机	54
3.4.2	电话应答器	55
3.4.3	WAP 手机	55
3.4.4	网络摄像头	56
3.4.5	网络电话	56
3.5	家庭办公产品	56
3.5.1	笔记本电脑	57
3.5.2	传真机	57
3.5.3	打印机	58
3.5.4	家用扫描仪	59
3.5.5	PDA	60
3.5.6	UPS 电源	61
3.5.7	电脑桌	61
3.5.8	无线 Web 浏览器	62
3.5.9	家庭办公软件	62
3.6	家庭控制主机	63
3.7	可视对讲 (门铃) 产品	71
3.8	安防报警产品	73
3.8.1	家庭安防报警主机	73
3.8.2	门窗传感器	73
3.8.3	主动红外对射探测器	74
3.8.4	被动红外探测器	74
3.8.5	微波、被动红外双鉴入侵探测器	74
3.8.6	玻璃破碎探测器	75
3.8.7	烟感探测器	75
3.8.8	燃气泄漏探测器	75
3.8.9	移动探测器	76
3.8.10	投光灯及动作传感器	77
3.8.11	无线监护宝	77
3.8.12	防抢夺报警器	77
3.9	红外遥控产品	77
3.10	电源控制产品	78
3.11	家电控制产品	79
3.12	网络家电产品	80
3.12.1	网络冰箱	81
3.12.2	网络空调	82
3.12.3	可以收发电子邮件的咖啡机	82
3.12.4	网络洗衣机	82
3.12.5	网络热水器	83

3.12.6	网络电热水瓶	83
3.12.7	网络洗碗机	83
3.12.8	网络微波炉	83
3.12.9	数码炊具	84
3.12.10	家庭电脑医疗设备	84
3.13	家庭娱乐产品	84
3.13.1	家庭影院	85
3.13.2	DVD 播放机	85
3.13.3	AV 功率放大器	88
3.13.4	数字电视	88
3.13.5	背投电视	90
3.13.6	投影机	90
3.13.7	其他投影显像技术	91
3.13.8	音箱	92
3.13.9	光盘录像机	93
3.13.10	MP3 播放器	93
3.13.11	数字相机	94
3.13.12	家庭式相片冲片机	95
3.13.13	数字摄录机	95
3.13.14	电视游戏机	95
3.13.15	掌上游戏机	96
3.13.16	游戏手柄	97
3.13.17	虚拟现实	98
3.13.18	数字鱼缸	100
3.13.19	电子书阅读器	101
3.13.20	电子书包	101
3.13.21	能够上网的数码镜框	102
3.13.22	蓝牙手表	103
3.13.23	音乐枕头	103
3.14	照明控制产品	103
3.15	智能遥控器 (带学习功能的遥控器)	105
3.16	环境控制产品	106
3.16.1	温度传感器	107
3.16.2	湿度传感器	107
3.16.3	压力传感器	107
3.16.4	小型天气监测系统	107
3.16.5	水浸监测器	108
3.16.6	遥控直流双路窗帘控制器	108
3.16.7	X10 恒温 (回调) 控制器	108

3.16.8	RC 系列温度自动调节器 .....	109
3.17	家庭中央空调 .....	109
3.18	其他智能家居产品 .....	110
3.18.1	整体厨房 .....	110
3.18.2	整体卫浴 .....	110
3.18.3	电脑自动宠物喂食器 .....	111
3.18.4	家用小型温室 .....	111
3.18.5	家用自动灌溉设备 .....	111
第 4 章	智能家居 DIY .....	113
4.1	需求确定 .....	114
4.2	背景资料准备 .....	114
4.3	了解产品市场 .....	114
4.4	准备设计资料 .....	115
4.5	了解配套环境 .....	116
4.6	系统设计与产品选型 .....	118
4.6.1	规划设计步骤 .....	119
4.6.2	家居布线系统设计 .....	119
4.6.3	家庭局域网设计 .....	128
4.6.4	宽带网设计 .....	128
4.6.5	电话通信系统设计 .....	128
4.6.6	家庭办公系统（环境）设计 .....	129
4.6.7	家庭可视对讲系统设计 .....	133
4.6.8	智能灯光控制系统设计 .....	133
4.6.9	家庭安防报警系统设计 .....	135
4.6.10	家庭娱乐系统设计 .....	136
4.6.11	小区智能化家庭部分配套设计 .....	142
4.6.12	家庭控制主机设计 .....	142
4.6.13	家庭中央空调设计 .....	145
4.6.14	整体厨卫设计 .....	146
4.6.15	环境控制系统设计 .....	146
4.7	安装、配置和维护 .....	146
4.7.1	家居布线的安装、配置和维护 .....	146
4.7.2	电话通信系统的安装、配置和维护 .....	154
4.7.3	家庭局域网的安装、配置和维护 .....	155
4.7.4	宽带网配置 .....	160
4.7.5	家庭办公系统的使用与维护 .....	165
4.7.6	家庭控制主机安装和设置 .....	166
4.7.7	安防报警系统注意事项 .....	175

4.7.8	电器智能控制系统安装	177
4.7.9	家庭电气安装注意事项	178
4.7.10	智能灯光控制系统安装	179
4.7.11	智能遥控器的安装	179
4.7.12	遥控窗帘安装	180
4.7.13	家庭娱乐系统安装使用	181
4.7.14	其他系统的安装	183
4.7.15	宽带多媒体的安装使用	183
4.8	完整设计实例——易居智能家居	191

# 第 1 章 概 述

现代科技，尤其是信息技术和国际互联网的飞速发展，使我们的工作、生活和观念正在发生着巨大的变化，一幅美好的蓝图展现在我们的面前，如宽带网、智能小区、智能家居及信息家电已成为我们生活中的一部分。智能家居带给我们的不只是产品和整个系统思路，而且是居住观念和消费观念的转变。

## 1.1 什么是智能家居

智能家居，或称智能住宅，在英文中常称为 Smart Home。与智能家居含义近似的还有家庭自动化（Home Automation）、电子家庭（Electronic Home）、数字家园（Digital family）、家庭网络（Home networking）、网络家居（Network Home）及智能家庭/建筑（Intelligent home/building），在香港和台湾等地区还有数码家庭和数码家居等称法。

智能家居是以住宅为平台，兼备建筑设备、网络通信、信息家电和设备自动化，集系统、结构、服务、管理为一体的高效、舒适、安全、便利、环保的居住环境。

智能家居也可以定义为一个过程或者一个系统，即利用先进的计算机技术、网络通信技术和综合布线技术，将与家居生活有关的各种子系统有机地结合在一起，通过统筹管理，让家居生活更加舒适、安全、有效。与普通家居相比，智能家居不仅具有传统的居住功能，提供舒适、安全、高品位且宜人的家庭生活空间，而且还由原来的被动静止结构转变为具有能动智慧的工具，提供全方位的信息交换功能，帮助家庭与外部保持信息交流畅通，优化人们的生活方式，帮助人们有效地安排时间，增强家居生活的安全性，甚至为各种能源费用节约资金。

要完整地理解智能家居，有必要先对几个智能家居发展过程中有着重大影响的介绍。

### 1.1.1 家庭自动化（Home Automation）

家庭自动化系指利用微处理电子技术，集成或控制家中的电子电器产品或系统，例如：照明灯、咖啡炉、电脑设备、保安系统、暖气和冷气系统、视讯和音响系统等。家庭自动化系统主要是以一个中央微处理器（Central Processor Unit, CPU）接收来自某一电子电器产品的信息后，再以既定的程序发送适当的信息给其他电子电器产品。中央微处理器必须透过许

多界面来控制家中的电器产品，这些界面可以是键盘，也可以是触摸式屏幕、按钮、电脑、电话机及遥控器等。消费者可以发送信号至中央微处理器，也可以接收来自中央微处理器的信号。

家庭自动化是智能家居的一个重要系统，在智能家居刚出现时，家庭自动化甚至就等同于智能家居，今天它仍是智能家居的核心之一。但随着网络技术的普遍应用，网络家电/信息家电的成熟，家庭自动化产品的许多功能将融入到这些新产品中去，从而使单纯的家庭自动化产品越来越少，其核心地位也将被家庭网络所代替，在家庭网络中的控制网络部分发挥作用。

目前，最有名的家庭自动化系统为美国的 X-10。

### 1.1.2 家庭网络 (Home networking)

家庭网络是在家庭范围内(可扩展至邻居、小区)，将电脑、家电、安全系统、照明系统和广域网相连接的一种新技术。家庭网络是一个多子网结构的分别采用不同底层协议的混合网络，与局域网(LAN)和广域网(WAN)相比，在系统构成、网络协议及用户群体方面都具有自己的特点，实现家庭网络必须具有完整的系统集成方案、高度的互操作性和灵活易用的网络接口。

家庭网络所采用的连接技术可以分为“有线”和“无线”两大类。有线方案主要包括：双绞线或同轴电缆连接、电话线连接及电力线连接等；无线方案主要包括：红外线连接、无线电连接、基于射频技术的连接和基于 PC 的无线连接等。

家庭网络分为家庭控制网络和家庭信息网络，家庭控制网络通常以总线控制协议为主，主要是对家庭自动化产品，如安防报警系统、遥控系统、家用电器控制系统；家庭信息网络通过以太网方式组网，完成与外部的网络连接和家庭内部设备与信息的管理。

### 1.1.3 网络家电

网络家电是利用数字技术、网络技术及智能控制技术将普通家用电器进行设计改进的新型家电产品。网络家电可以实现互联，组成一个家庭内部网络，同时这个家庭网络又可以与外部互联网相连接。

网络家电技术包括两个层面：第一个层面是家电之间的互连问题，也就是使不同家电之间能够互相识别，协同工作；第二个层面是解决家电网络与外部网络的通信，使家庭中的家电网络真正成为外部网络的延伸，如图 1-1 所示。

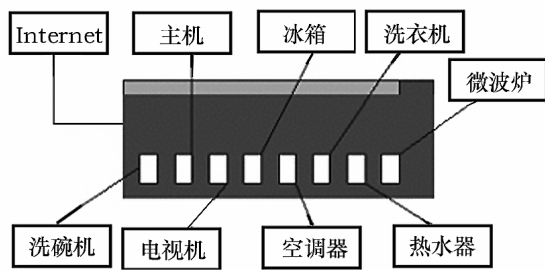


图 1-1 网络家电联网实现图

要实现家电间的互联和信息交换，就需要解决：(1) 描述家电工作特性的产品模型，使得数据的交换具有特定含义；(2) 信息传输的网络媒介。在解决网络媒介这一难点中，可选的方案有：电力线、无线射频、双绞线、同轴电缆、红外线及光纤。

由于网络控制为网络家电的关键部分，所以基于家庭网络互联的网络家电是将来的一个发展趋势。

#### 1.1.4 信息家电（3C：Computer, Consumer, Communication 或者说 IA：Information Application）

信息家电是一种价格低廉、操作简便、实用性强、带有 PC 主要功能的家电产品，是将计算机网络技术和通信技术与传统家电（包括白色家电：电冰箱、洗衣机、微波炉等和黑色家电：电视机、录像机、音响、VCD、DVD 等）相结合的创新产品，是为数字化与网络技术更广泛地深入到家庭生活而设计的新型家用电器。信息家电包括电脑、机顶盒、DVD、超级 VCD、无线数据通信设备、视频游戏设备、网络电视、Internet 电话等等，即所有能够通过网络系统交互信息的家电产品，都可以称之为信息家电。

信息家电由嵌入式处理器、相关支撑硬件（如显示卡、存储介质、IC 卡或信用卡等读取设备）嵌入式操作系统以及应用层的软件包组成。

信息家电把电脑的某些功能分解出来，设计成应用性更强、更家电化的产品，使普通居民步入信息时代的步伐更为快速，是具备高性能、低价格、易操作特点的 Internet 工具。信息家电的出现将推动家庭网络市场的兴起，同时家庭网络市场的发展又反过来推动信息家电的普及和应用的深入。

广义的信息家电应该包括网络家电。在我们通常的理解中，信息家电主要指带有嵌入式处理器的小型家用（个人用）信息设备，它的基本特征是与网络（主要指互联网）相连而有一些具体功能，可以是成套产品，也可以是一个辅助配件。而网络家电则指一个具有网络操作功能的家电类产品，这种家电可以理解为我们原来普通家电产品的升级。

通过对以上几个系统名称的介绍我们可以看出，实际上家庭自动化产品、家庭网络产品、网络家电产品、信息家电产品都只是智能家居系统产品里的一种，它们有各自不同的产品特征，不能简单地将它们划等号。当然也有许多概念交叉的产品，如机顶盒可以理解为一个家庭网络产品，但同时又是一个信息家电产品。

还有一点需要说明的是，国内很多媒体和厂家有意无意地将智能家居和信息家电（或网络家电）这两个概念混淆了。有些厂家干脆将一两件信息家电的功能放大，称拥有了这些信息家电的家庭也就实现了智能家居，这显然是不可取的，这会给行业带来一些不利的影响，使消费者最终对智能家居产生怀疑。

## 1.2 智能家居的起源与发展

20 世纪 80 年代初，随着大量采用电子技术的家用电器面市，住宅电子化（Home Electronics，HE）出现。80 年代中期，将家用电器、通信设备与安防防灾设备各自独立的功能综合为一体后，形成了住宅自动化概念（Home Automation，HA）。80 年代末，通信与信息技术的发展，出现了通过总线技术对住宅中各种通信、家电、安防设备进行监视、控制与管理的商用系统，这在美国称为 Smart Home，也就是现在智能家居的原型。智能家居最初的定义是这样的：“将家庭中各种与信息相关的通信设备、家用电器和家庭保安装置，通过家庭总线技术（HBS）连接到一个家庭智能化系统上，进行集中或异地监视、控制和家庭事务性管理，并保持这些家庭设施与住宅环境的和谐与协调。”在这个概念正式定型前，相关标准组

织也在积极进行研究。1979年,美国的斯坦福研究所提出了将家电及电气设备的控制线集成在一起的家庭总线(Home Bus),并成立了相应的研究会进行研究;1983年,美国电子工业协会组织专门机构开始制定家庭电气设计标准,并于1988年编制了第一个适用于家庭住宅的电气设计标准,即《家庭自动化系统与通信标准》,或家庭总线系统标准(Home Bus System HBS)。在其制定的设计规范与标准中,智能住宅的电气设计要求必须满足以下三个条件,即

- (1) 具有家庭总线系统;
- (2) 通过家庭总线系统提供各种服务功能;
- (3) 能和住宅以外的外部世界相连接。

同一时期,日本正处于住宅建造过剩、房地产市场低迷的时期,日本建设省需要找一个新的市场亮点,智能建筑就成为首推的概念。他们抓住用于住宅的总线技术为契机,提出了家庭总线系统概念,邮政省与通产省于1986年组织日本电子机械工业协会与电波技术协会共同组建HBS标准委员会。1988年初,在通产省、邮政省和建设省的支持下,成立了日本住宅信息化推进协会,并提出对住宅区内所有住宅的信息管理采用超级家庭总线系统(Super-Home Bus System, SHBS),相关标准——HBS标准也于同年9月制定完成。1990年日本在幕张建立了一个高水平示范性的智能住宅区。

家庭总线系统(HBS)由一条同轴电缆和四对双绞线构成,前者用于传输图像信号,后者用于传输语音、数据及控制信号。各类家用电气设备均按一定方式与HBS相连。这些电气设备既可在室内进行控制操作,也可在异地通过电话线进行遥控操作,一旦出现意外(如火灾、盗窃、泄漏等)可自动或人工与外界(小区管理处、消防、保安等)联系、报警。

超级家庭总线:智能住宅群所用的超级家庭总线(S-HBS)是在更大范围内的总线模式。HBS的信息通过无线移动通信(G/W)接口与S-HBS相联实现局域网。在S-HBS上可挂上几千个G/W接口,即可有几千套智能住宅上网。住区的公共服务机构也可由G/W接口入网,届时对住户设备进行遥测、遥控及响应服务。

HBS是智能住宅的基本单元,也是智能住宅的核心。

在智能家居20余年的发展过程中,X-10无疑是最耀眼的明星。

皮可电子公司(Pico Electronics Ltd.)是全球第一家研发出简单型计算机用集成电路的公司,1976年,该公司已在代号为X-1~X-9的几个计划中研发出许多计算机用的集成电路。当时,该公司的研发计划为:在不必另行架设新线路的情况下,如何利用既有线路来控制家中的灯饰及电子电器产品,并将该计划命名为X-10。

X-10计划是全球第一个利用电线来控制灯饰及电子电器产品,并将其商业化的成功模式。Pico Electronics Ltd.成功地研发出该项技术,并将该技术售予当时著名的BSR音响公司。X-10是以60Hz(或50Hz)为载波、以120kHz的脉冲为调变波(Modulating Wave)而研发出的数位控制技术,并制订出一套控制规格。

X-10模组于1978年由西尔斯公司引进美国,无线电器材公司则于1979年开始贩卖该模组系列产品。BSR音响公司在1990年结束营业,X-10模组的先前研发人员将该项技术买下来,并在美国成立新公司,公司名称及其产品系列均以X-10命名。今日,X-10在美国不仅是一家公司,亦是家庭自动化控制规格的一种名称。美国许多大公司如Radio Shack(无线电器材公司)、Stanley(史册利)、Leviton(立维腾)、Honeywell(霍尼韦尔)均销售X-10公司的产品,全美国约有400万户家庭使用X-10产品。

X-10 公司制造了一系列的家庭自动化产品，如照明开关、遥控器、保安系统、电视机控制界面、电脑控制界面、电话答录机等。许多美国的家庭自动化产品制造商，亦采用 X-10 控制规格来生产其产品，X-10 控制规格已成为当今天美国家庭自动化控制规格的主要领导者。

另外一个值得一提的就是新加坡模式的 8X 家庭智能化系统（下称 8X 系统）。

8X 系统是唯一被美国通过 UL 认证的家庭保安与火灾报警系统产品，并于 1995、1997 和 1998 年荣获美国家庭智能化协会颁发的最佳科技奖。该系统在美国和新加坡等全世界 20 多个国家或地区被广泛采纳和应用。

8X 系统采用最新的神经元科技与软件技术相结合，具有超常规的创意设计，将家庭安全、家庭自动化和家庭通信与网络设施集成在一起，操作十分简单和方便，所有的报警信息和自动化控制都通过多媒体语言方式提醒您、指导您，并与您交谈。由于 8X 系统采用家庭总线结构（美国标准：HBS/RS485），所有的报警和自动化功能模块都可以连接到家庭总线上来，因此系统功能的扩充十分简单，并且应用人工智能技术与多媒体技术相配合，使得系统具有人脑思考型的逻辑判断和完全人格化的语言能力，也是目前国际上用于家庭自动化系统产品的佼佼者。

现美国已有近四万户家庭安装了这一类的“8X 家庭智能化系统”，在新加坡也有近 30 个社区（住宅小区）近 5000 户的家庭采用了 8X 系统。

## 1.3 智能家居的功能

智能家居究竟有哪些功能呢？要想知道这个答案，就需要随我们一起来体验一下拥有智能家居的现代家庭生活。

（1）清晨 6:10，你们全家还在熟睡当中。这时智能咖啡壶里正煮着咖啡，狗已经放到室外，院子里浇水的喷头已经打开（因为今天的天气预报是晴），两个洗澡间的地板和浴巾正在被预热。

（2）6:30，主卧室和孩子卧室的百叶窗慢慢地打开了，柔和的阳光唤醒了大家，各个房间的音响系统同时自动播放轻柔的音乐。在卧室里，音乐是从挂在墙上的装饰画型的平板音箱中发出的，它还会逐步增大音量催你起床，同时灯光也逐渐调整到清晨的亮度，一家大小相继起床洗漱。起床后，就要为一天的事情进行打算了，各自在个人显示屏上查看自己的日程安排。这是一种无线式的液晶触摸屏，有一张报纸大小。查看内容包括可能由于交通拥挤和天气的原因而推迟的日程计划，还要答复“虚拟保姆”提出的问题。

（3）7:00，电视自动调整到当地电视台，可收看到当日新闻。同时，智能咖啡壶已自动热好咖啡。出门时，你完全不必跑到每个房间去关灯、关音响、关门，也不用担心它们。因为在你开车上公路的时候，埋藏在地下的传感器会检测到你离家了，智能家居系统会自动帮你照料好一切。

（4）在你外出时，智能家居系统其实仍在忠实地工作着，它在维持着几个系统的正常运行：依靠安装在住宅外面的气象感知系统，可将室外的温度、湿度、风力、风向等输入电脑，电脑根据这些数据控制着室内的窗户和空调，而在天花板、墙壁内都装有传感器和微电脑，它们能实现对房间设施的控制，这样既使你不在家，出现暴风雨天气也不用担心窗户是否已

关上, 房间是否会进水。安防报警系统确保你的家不让外人入侵, 同时也对室内外环境进行探测和监视, 出现异常情况, 如煤气泄露时可及时报警。家电控制系统能够让你的冰箱、干燥柜有效地运作。家庭娱乐系统可以按照你的设定及时自动录下喜爱的电视节目。有电话或来访者访问时都可通过家庭网络与你联系, 你可以选择适当的回复方式。喜爱宠物的家庭也不用担心宠物的安全, 智能家居系统会监控宠物的动向和自动安排照顾。

(5) 如果你上班或外出旅游时想看一下家里的动静, 那很容易, 只要登陆到自己的家庭网站上查看安全防护系统的摄像记录即可。你还可以通过连接到托儿所的摄像头, 观察到你一岁小儿子的一举一动。小区物业管理公司有什么通知, 会通过小区内部网络送达。而三表的计量收费、物业管理的收费都是基于网络平台来完成的, 所有的服务内容、收费标准及当前量度你都一清二楚。

(6) 也许很多人士已经是 SOHO (Small Office Home Office, 小型家庭办公) 一族了, 家里配备了完善的办公设备, 包括电话交换系统、电脑网络、打印传真复印一体机、扫描仪、数字摄像机、基于互联网的视频会议系统及网上办公系统, 个人理财也轻点鼠标就可完成。SOHO 一族也许会把出门当作休闲的方式了。

(7) 下班路上, 在离家还有一两分钟时, 你掏出手机指示家里的空调开始工作, 安装在家门口的传感器检测到你回家了。天色已晚, 院子的大灯自动开启, 车库的大门也自动打开。

(8) 也许回家想先沐浴一下, 洗尽一天的疲劳, 那么智能化的整体浴室能让你尽情享受。舒适型的卫生间使用先进的电器设备, 沐浴过后, 用大型烘干机吹干人的身体。在面盆上使用感应器具, 手靠近水龙头, 清水便自动喷出; 靠近皂液机皂液便自动喷出; 挨近烘干机手便可以彻底烘干; 坐便器具有微电脑自动温水冲洗、暖风烘干功能。如果你是属于那种常泡浴缸者, 那么浴室里还能播放音乐或收看电视, 对你来说也是一种享受。

(9) 该安排晚餐了, 走进现代科技与空间艺术完美结合、精心设计的整体厨房, 感觉这不是在做晚餐, 而是在从事另一种艺术工作。厨房设备包括双洗涤池“铁胃”(骨头及食物垃圾通过“铁胃”磨碎后, 流入下水道)、三眼及四眼燃气灶、拆洗方便的活动式自动排油烟机、煤气自动报警器和定时器。此外, 还有消毒碗柜、洗碗机、微波炉、电磁灶、电火锅、电饭煲、电烤箱等一些现代化厨房设备。水暖新产品有净水器、陶瓷阀芯水龙头和红外线感应水



图 1-2 网络游戏——《最终幻想 XI》

龙头, 厨房设备和电器的智能化、网络化使得远距遥控、人机对话、自动操作都极为方便, 让下厨成为人们乐此不疲的一种精神享受, 而非劳作之苦, 也许这才是现代“厨房文化”的真谛。你也不用担心食品的数量, 网络冰箱里永远保证放满你最喜爱的食品, 在某个种类缺少时会及时提醒, 甚至你愿意的话它可以直接通知超级市场送货上门。由于智能化的烹饪设备和电器均在自动运作, 你要做的就是一旁休息, 当然通常这个时候你会选择在沙发式按摩垫上享受一下。而在旁边, 大儿子正在和网上朋友联机玩《最终幻想 XI》(如图 1-2 所示), 由于使用了头戴

式的虚拟现实设备，不仅效果逼真，而且不会干扰他人。至于女主人，可能正在自己的电脑前查看今天的电话和访客记录、小区的各种通知和超市的最新促销信息。

(10) 晚餐后，一家人聚在家庭影院前，电视机的机顶盒在白天已经按照你的指示自动搜索并摄录了电视节目，在选看了一些节目后，你们又上 DVD 在线点播网站欣赏最新的大片《星球大战 2》，高清晰电视和 AC-3 5.1 声道音响组成的家庭影院系统给你一个如临其境的现场感受。如果大家各自有安排不能聚在家庭影院前，家庭中央音乐系统能将轻柔的钢琴曲通过每个房间的音响系统播放到每一处。由于每个卧室、书房、客厅都有上网接口和终端，因此每人都会选择自己喜爱的上网方式和娱乐方式。通常，你会在晚上 10:00 后再去和远方的朋友聊一会天，你知道这个时候儿子在完成了 1h 的网上教育课程辅导后应当休息了，你甚至可以看到他的睡姿，因为每个房间都有摄像头。

(11) 睡觉前，你按下了“晚安”键。家庭中央控制系统会进入设定的“晚间休息模式”。这时，你家的灯全部熄灭，窗帘自动落下，大门锁好，安全防卫系统开始忠实地守卫你的家园。在夜间有家庭成员行动时，自动探测感应设备会将信息反馈给家庭中央控制系统，在行动路线附近的灯会自动开启，完全不必到处摸开关。当然，如果有必要，你仍可以通过一个统一的遥控器来自行控制这一切。

(12) 由于安装了家庭中央空调系统，风管完全可以覆盖到每一个房间，除了客、卧之外，餐厅、厨房、卫生间均可连接末端出风口，让人在每个房间都能享受冷、暖气，而且每个房间的温度都可单独控制，如同星级酒店一样。

(13) 不管你是否在家，你都可以设定家庭中央控制系统管理模式，也就相当于有一个“虚拟的家庭助理”在代为管理事物。这可以为你省去许多麻烦，如你不用反复查询邮件，因为只要邮件一到，“她”会主动为你读出邮件主题或简要内容，让你心中有数。

(14) 在访客到时，可视对讲门铃系统将对方的图像和声音发送到离你最近的接收终端。如果你在看电视，就会通过电视机；如果在上网，就会通过电脑显示器；如果在房间休息，则图像出现在可视电话显示屏上。在确认身份后，一句简单的“开门”门就会自动打开，因为“虚拟的家庭助理”能识别你的声音并按设定的指令进行工作。

(15) 家庭个人理财变得十分方便可靠，网上银行系统操作简单，功能强大。配送体系发达的网上商店能让您尽享购物乐趣。

从上面场景描述中，我们可以总结出智能家居能够实现的下述功能。

(1) 始终在线的网络服务，与互联网随时相连，为在家办公提供了方便条件。

(2) 安全防范：智能安防可以实时监控非法闯入、火灾、煤气泄露、紧急呼救的发生。一旦出现警情，系统会自动向中心发出报警信息，同时启动相关电器进入应急联动状态，从而实现主动防范。

(3) 消费电子产品的智能控制。

(4) 交互式智能控制：可以通过语音识别技术实现智能家电的声控功能；通过各种主动式传感器（如温度、声音、动作等）实现智能家居的主动性动作响应。

(5) 环境自动控制，如家庭中央空调系统。

(6) 提供全方位家庭娱乐，如家庭影院系统和家庭中央背景音乐系统。

(7) 现代化的厨卫环境，主要指整体厨房和整体卫浴。

- (8) 家庭信息服务：管理家庭信息及与小区物业管理公司联系。
- (9) 家庭理财服务，通过网络完成理财和消费服务。
- (10) 自动维护功能：智能信息家电可以通过服务器直接从制造商的服务网站上自动下载、更新驱动程序和诊断程序，实现智能化的故障自诊断和新功能的自动扩展。

## 1.4 国内外智能家居现状

欧美、日本、新加坡、韩国有众多专业的提供智能家居产品的生产厂家和分销机构，周边产品和配备产品的厂家队伍更是庞大，一些知名的企业如 IBM、CISCO、西门子、三星、微软、索尼、松下很早就投身了这一领域，产品种类繁多，各自采用的技术标准也不尽相同。有些产品如 X-10 应用已相当成熟。

国内智能家居是与智能小区同步发展的，甚至在许多场合两者可划上等号。尽管我们承认他们的关联性，但更多赞同将二者分开，因为无论系统构成、产品分类、市场细分还是集成安装方法二者都是有区别的。

我们看到，一方面是智能小区技术被普遍关注且相应产品大量面市，另一方面是智能家居产品远未成气候，所以导致了我们在很多时候都从智能小区的角度来看待智能家居，难以将它作为一个专门的细分市场和产品去对待。数字城市—智能小区—智能家居是智能化系统的三个层面，三者并不是一个简单的包容关系。

数字城市是综合运用地理信息系统、遥感、遥测、宽带网络、多媒体及虚拟仿真等技术对城市的基础设施、功能机制进行信息自动采集、动态监测管理和辅助决策服务的技术系统。它具有城市地理、资源、生态环境、人口、经济、社会等复杂系统的数字化、网络化、虚拟仿真、优化决策支持和可视化表现等强大功能。

数字城市为智能小区和智能家居提供了一个基本平台，如宽带城域网、城市地理信息系统和城市管理信息系统。离开了这种基础，智能小区和智能家居环境与外界的沟通交流将无法顺利进行。

智能小区有效地连接着一个地域范围内的智能住宅并提供相关服务。

1999 年 4 月至 12 月，建设部住宅产业办组织专家制定“住宅小区智能化技术导则（以下简称导则）”以便规范市场，对智能化居民小区的定义、智能化系统的功能及组成、分类方法、技术要求、建设目标、实施步骤都提出了建议，为智能化小区的试点打下基础。导则中给出智能化小区的定义，所谓智能化居民小区是指依靠先进的设备和科学的管理，利用计算机及相关的高新技术，将传统的土木建筑与计算机技术、自控技术以及信息技术相结合，将一定地域范围内的居民住宅的使用功能进行智能化管理，从而达到节约能源，降低人工成本，提高住宅小区安防、物业管理以及信息服务方面的自动化程度，为小区住户提供安全、舒适、方便、快捷的家居环境。

导则还指出，智能化居民小区中，智能化系统由以下几部分组成：

- (1) 家庭智能化系统；
- (2) 公共物业管理系统；
- (3) 通信与网络系统。