

家居自动化与布线系统

HOME AUTOMATION AND WIRING

完全回答用户之所需 REAL ANSWERS CONTRACTORS NEED

[美] James Gerhart 著
次光等译

- 家居自动化系统设计
- 用户家居自动化需求方案
- 构建现代化家庭居室
- 提供美好的家居享受



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

家居自动化与布线系统

HOME AUTOMATION AND WIRING

[美] James Gerhart 著

次 光 等译

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书是学习家居自动化和布线系统的极好教材,其作者从事这方面工作多年,拥有丰富的经验。

书中主要介绍了家居自动化系统的基本概念以及与之相关的标准协议,并就如何设计布线、供热、空调、供水、娱乐、通信、安防、照明等系统以及如何将它们有机地组合起来构成现代、高效、节能的家居自动化系统进行了详尽的说明。

本书非常适合于从事智能建筑、智能小区和系统集成的专业技术人员参考。

James Gerhart

Home Automation and Wiring, First Edition

ISBN: 0-07-057947-4

Copyright © 1998 by the McGraw-Hill Companies, Inc.

Original Language published by The McGraw-Hill Companies, Inc. All Rights reserved. No Part of this publication may be reproduced or distributed in any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition jointly by McGraw-Hill Education (Asia) Co. And Publishing House of Electronics Industry.

本书中文简体字翻译版由电子工业出版社和美国麦格劳-希尔(亚洲)出版公司合作出版。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司防伪标签,无标签者不得销售。

版权贸易合同登记号 图字: 01-2002-2861

图书在版编目(CIP)数据

家居自动化与布线系统/(美)格哈特(Gerhart, J.)著;次光等译. —北京:电子工业出版社, 2003.1

书名原文: Home Automation and Wiring

ISBN 7-5053-8304-3

I. 家… II. ①格…②次… III. ①住宅—智能建筑—建筑设计②住宅—智能建筑—布线 IV. TU241

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 099222 号

责任编辑: 魏永昌 和德林

印 刷: 北京李史山胶印厂

出版发行: 电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>
北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 10.25 字数: 260 千字

版 次: 2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 19.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话:(010) 68279077

目 录

第 1 章 家居自动化概述	(1)
1.1 简述	(1)
1.1.1 电力线载波控制	(1)
1.1.2 定时控制器	(1)
1.1.3 计算机控制	(2)
1.1.4 无线遥控	(2)
1.2 家居自动化的范围	(2)
1.3 房主的利益	(4)
1.4 建筑师、安装者和服务商的利益	(5)
1.5 多单元住宅	(6)
1.6 其他细节	(6)
1.7 动机	(7)
第 2 章 控制标准	(8)
2.1 X-10	(8)
2.1.1 什么是 X-10	(8)
2.2 改进的通信	(10)
2.3 CEBus (消费者电子总线)	(10)
2.3.1 什么是 CEBus	(11)
2.4 家庭即插即用	(11)
2.5 LonWorks	(12)
2.6 互操作性	(12)
2.6.1 操作	(12)
2.6.2 EIA 标准	(13)
2.6.3 LonWorks 成为 CEMA 标准 EIA-709	(13)
2.6.4 集成 LonWorks	(13)
2.6.5 智能家居	(14)
2.6.6 整体家居 (Total Home)	(15)
2.7 家居自动化控制	(16)
2.7.1 红外和射频	(16)
2.7.2 专用控制器	(18)
2.7.3 PC 控制器	(18)
2.7.4 接口	(19)
第 3 章 命令路径	(20)
3.1 电力线	(20)
3.1.1 避雷和接地	(20)

3.1.2	电力线载波产品	(22)
3.2	低压线缆	(23)
3.2.1	按标准布线	(23)
3.2.2	等级和类别	(24)
3.3	视频电缆 (同轴电缆)	(25)
3.4	系统设计	(26)
3.4.1	前端	(27)
3.5	双同轴电缆布线系统	(27)
3.6	光缆	(28)
3.7	布线	(28)
3.7.1	避开高压交流线路	(28)
3.7.2	特别考虑的事	(29)
3.7.3	有组织布线	(30)
3.8	自动化设备间	(30)
3.9	阁楼、天花板、外墙及其他	(31)
3.9.1	空线管	(32)
3.9.2	走线槽	(32)
3.9.3	走线管	(32)
3.9.4	光缆封装系统	(32)
3.9.5	牵引线缆	(33)
第 4 章	HVAC 系统	(34)
4.1	分区控制	(34)
4.2	调温器和调湿器	(35)
4.2.1	房主需求	(35)
4.2.2	协议	(36)
4.3	电动气阀	(39)
4.4	管道增压器	(40)
4.5	空气循环	(40)
4.5.1	阁楼通风机	(40)
4.5.2	整屋换气扇	(41)
4.5.3	窗户、天窗和门	(41)
4.5.4	电动式窗户	(42)
4.5.5	入口设备	(42)
4.5.6	电动门	(42)
4.5.7	电动窗帘 (或窗户遮挡物)	(42)
4.5.8	庭院大门	(43)
4.6	主出入口	(43)
第 5 章	管道系统	(45)
5.1	入口处控制水流	(45)
5.2	浴室	(45)

5.2.1	控制	(46)
5.2.2	自动水龙头	(46)
5.2.3	自动冲厕	(47)
5.2.4	温度平衡	(49)
5.3	硬水软化器	(52)
5.4	磁化器	(52)
5.5	热水器	(53)
5.6	游泳池和疗养池	(53)
5.7	洗衣间	(54)
5.7.1	洗衣机	(54)
5.7.2	衣服烘干机	(55)
第 6 章	通信	(56)
6.1	电话线	(56)
6.1.1	多条电话线有什么用	(56)
6.1.2	多条电话线的好处	(56)
6.2	拓扑	(56)
6.2.1	星形拓扑	(57)
6.2.2	环形拓扑	(58)
6.2.3	总线拓扑	(59)
6.2.4	混合拓扑	(59)
6.3	布电话线	(60)
6.3.1	极性区分	(61)
6.3.2	连接块	(61)
6.3.3	表面安装的螺丝型接线柱	(61)
6.3.4	66 型连接块	(62)
6.3.5	拉线	(62)
6.4	双向同轴电缆布线系统	(63)
6.5	网络	(63)
6.5.1	网络布线	(64)
6.5.2	以太网	(64)
6.6	光缆	(64)
6.7	串口	(65)
6.7.1	RS-232	(65)
6.7.2	RS-485	(67)
6.7.3	IEEE 1394	(67)
6.8	聚合技术	(68)
第 7 章	娱乐	(70)
7.1	家庭影院	(70)
7.1.1	声学	(70)
7.1.2	地板和天花板	(72)

7.1.3	墙壁	(72)
7.2	声音	(73)
7.2.1	杜比立体声系统	(73)
7.2.2	杜比家庭版	(73)
7.3	卢卡斯影业 THX	(74)
7.4	组件	(75)
7.5	音箱位置摆放	(76)
7.6	视频组件	(77)
7.6.1	直视设备	(78)
7.6.2	背投设备	(78)
7.6.3	两件式正投设备	(78)
7.6.4	平面等离子显示器和阴极射线管	(78)
7.6.5	图形放映机	(80)
7.7	放映屏幕	(80)
7.7.1	放映屏幕增益	(80)
7.7.2	屏幕类型	(81)
7.7.3	屏幕尺寸	(82)
7.8	纵横比	(83)
7.8.1	屏幕的普通纵横比	(83)
7.9	噪音干扰	(84)
7.9.1	射频接地断路器	(85)
7.9.2	视频接地断路器	(85)
7.9.3	AC 绝缘变压器	(85)
7.10	激光视盘	(86)
7.11	DVD	(86)
7.12	数字卫星系统	(86)
7.12.1	提供商	(87)
7.12.2	安装	(87)
7.13	扫描线倍增器	(88)
7.14	视频分配	(88)
7.14.1	RF 信号完整性	(88)
7.14.2	RF 信号损失和增益	(90)
7.15	互动电视	(91)
7.16	接口	(91)
7.17	控制	(92)
第 8 章	安防系统	(93)
8.1	基本原理	(93)
8.2	阻止和探测	(93)
8.2.1	灯光	(93)
8.2.2	传感器	(93)

8.2.3	其他设备	(94)
8.3	闭路电视	(95)
8.4	门和窗	(95)
8.4.1	窗户安装	(96)
8.4.2	外面门的安装	(97)
8.4.3	车库门	(97)
8.5	火灾、烟雾和温感探测器	(99)
8.5.1	一氧化碳	(103)
8.6	自动拨号器	(105)
8.7	抓捕	(107)
8.8	响应时间	(107)
第 9 章	照明	(108)
9.1	照明系统	(108)
9.1.1	组成要素	(108)
9.1.2	对象要素	(109)
9.2	各种类型的灯	(109)
9.2.1	白炽灯	(110)
9.2.2	荧光灯	(110)
9.2.3	钨卤素灯	(111)
9.2.4	低压钨卤素灯	(113)
9.3	灯具	(113)
9.3.1	凹进式	(113)
9.3.2	滑轨照明	(114)
9.3.3	壁台	(114)
9.3.4	远端光源照明	(115)
9.3.5	光缆	(116)
9.4	室外照明	(116)
9.4.1	安装技巧	(116)
9.5	照明控制	(117)
9.5.1	计算机控制	(117)
9.5.2	传感器	(117)
第 10 章	更多应用	(119)
10.1	室外喷洒系统	(119)
10.1.1	安装院内喷洒系统	(119)
10.1.2	立管类型	(121)
10.1.3	导线和接头	(124)
10.1.4	管沟深度	(124)
10.2	室内养植浇水	(126)
10.3	游泳池和疗养池	(127)
10.4	防冰	(128)

10.5	结合体	(128)
10.5.1	应用	(129)
10.6	传输类型	(130)
10.6.1	卫星	(130)
10.6.2	双绞线	(130)
10.6.3	同轴电缆和光缆	(130)
10.6.4	下行路径	(131)
10.7	远程控制和导航系统	(131)
10.8	新产品与新发明	(131)
10.8.1	VocalNet	(131)
10.8.2	C-Phone	(131)
10.8.3	QuickSilver Hydra	(132)
10.8.4	HomeVision-PC	(132)
10.8.5	Home Director	(132)
10.8.6	Leviton MOS	(132)
10.8.7	DVD-3000	(132)
10.8.8	分配前置放大器	(132)
10.8.9	WavePlane 技术	(133)
10.8.10	Z-Man 音频信号增强器	(133)
10.8.11	夜间的太阳光	(133)
10.9	小结	(133)
附录 A	数据通信和线缆制造商	(134)
附录 B	安防器件及系统制造商	(138)
附录 C	换算表	(141)
词汇表		(143)

第 1 章 家居自动化概述

1.1 简述

早在 20 世纪 30 年代的世界博览会上, 家用设备厂家就已想家庭主人之所想, 提出了全自动化的“未来家居”的设想。时到今日, 实现“未来家居”的技术已经成熟, 家庭主人可随意选择是否实现家居自动化。

家居自动化也称家居控制、聪明家居、聪明居室, 或者叫做智能家居。事实上它是把多种家用设备、系统、子系统集中, 或者说把分散独立的功能集中, 形成具有相互配合的另一种增效功能。让家庭主人使用自动化程序或对程序进行变动, 就能独立完成或选择性地控制任何一种设备或系统。

今天当人们从自动化中体会到它带来的好处时, 就会有越来越多的家庭仿效进入家居自动化。人们喜欢自动化有各种各样的理由, 一些人认为家居自动化, 可以帮助他们实现节能, 省钱。而另一些人则认为惟有自动化才能实现安全。还有一些人认为当离家外出或房子空置时需要当家实行自动控制。

例如, 安全系统现在已变得每个家庭都要考虑的问题, 它能驱使家庭实现自动化。今天, 各种安全系统完全可以满足大多数人的需求。灯可以按设定的时间进行开关, 或者当房间主人离开时自动开关, 实际上是为拥有者照管家庭。为了方便可以由一个中心位置实施控制较远的另外房间或室外的灯, 或者实施多点控制一盏灯。

提供给家居专业自动化的各种部件设备都与先进的电子开关技术和各处使用的 120V(美国)居室布线有关系。这些部件设备能使安全照明自动化, 并将其与出入口安全系统集成在一起, 独立单元只受使用单独加密的信号控制。

1.1.1 电力线载波控制

通常使用电力线载波 (PLC) 控制器在家用交流电线网络上直接传输信号到电力线载波接收器。电力线载波设备安装和操作容易, 不需要任何特别的导线或其他任何修改。这些电力线载波设备用于室内随意控制照明和其他设备的开关。只需在触摸板上轻轻地点一下, 内置在控制器的开关程序做出响应, 相应的开关动作便会发生。

1.1.2 定时控制器

大多数人熟悉可编程定时器。定时器在市场上已出现几十年了, 对照明和小型家居设备预设开关时间非常有用。今天, 更高级些的定时器还可提供更为复杂的家居控制功能。所有定时控制器易于编程, 提供以下基本功能:

- ☐ 全部灯开;
- ☐ 紧急保险开关;
- ☐ 手动遥控;

□ 随机打开/关闭安全开关。

所有定时控制器全都有电池备份，在断电情况下可保持已编制程序不失效。

1.1.3 计算机控制

今天，所有的家居自动化协议（第2章将讨论）允许使用个人计算机作为家居自动化控制器，从而给家居自动化控制带来了更大的灵活性。家庭主人可通过计算机对自动化系统做出安排，按预置时间使它们运行。照明灯可在全天内按一定的次数一定的时间工作。

除了对设备进行简单的动作和定时控制外，计算机还可综合其他 X-10、红外线和硬连线输入输出设备的特点以实现更为复杂的控制。计算机内装的直观的事件管理软件可使编程更容易。许多高级控制功能可以按要求定制，以适合有特别要求的居户所需。

1.1.4 无线遥控

多种无线遥控设备市场有售，包括手持遥控器和壁挂开关等。这些遥控器可以让主人从汽车上、庭院或家里的任何地方进行对灯、家电的操作。使用无线电波传输不受墙、障碍物限制，可从屋内、屋外任何地方发送遥控信号给接收器。接收器收到信号，并通过家庭里的交流电线网络传递给相应的指令设备。

1.2 家居自动化的范围

通过采用家居自动化，对家庭采暖和空调也可以实现自动控制，达到更舒适和更经济。家庭旋流式洗浴或热水洗浴使用频率频繁，与家庭办公配套的传真机、计算机和多种电话线对于新建筑物要求符合标准化。厨房配有微波炉、对流加热炉、洗碗机、咖啡器具或其他方便、省时、节能的家用电器。专用电器常常用于整个房间，连同强光灯一起为书房、工作、娱乐和休息室提供充足的照明。与照明程序紧密结合实现自动控制，开关房间的窗帘到适当程度进行采光，自动打开热水洗浴开关，或者自动给草地浇水。所有这些工作完全可以设定一个程序或者按一下电器开关来完成。

家居自动化提供的是上面提到的那些所用装置和全套技术等。触动一下按钮或打一个电话即可实施遥控，或者在世界的任何地方都可实现遥控。这些系统是为用户而设计的，可满足各种不同的需求，包括衣食住行的设备、节能设备、安全报警设备等。一个简单的电话就会使主人记录电话机数字键输入的数字编码，得到控制编程。关键是实现家庭中的各种网络与另外的在某种程度上的互相联系。联系有三个级别：家居自动化，系统集成和智能家居。

家居自动化系指设计一个子系统或独立的设备，其实控制是由程序时间表所决定的。用这个时间表，每一个设备或子系统互不关联，两个设备之间相互没有任何关系。

系统集成系指把多个子系统设计集成到一个控制器。这个系统下面的子系统仍然是按厂家产品制造的功能运行的。这基本是属于遥控将其扩展到不同的位置。

智能家居，厂家制造出的产品是按照用户要求做出来的，以满足用户需求为准。电子建筑设计师和用户配合写出特别的要求，改变产品的使用。这样，产品变成了一个管理者，而不是遥控器。智能家居系统依靠双向通信和子系统之间对准确性性能状态的反馈。

用户要想取得有用的最新技术，应更多地依靠建筑师，而非制造厂家。建筑师为了分享这个有吸引力的新市场，需要培训他们自己，训练或雇用分包者成为客户的安装人员。建筑

师、客户安装人员与用户之间的互通是成功的关键。多方面进行互通将会帮助建筑师和安装人员了解将要住在房子的主人的需求。在对房子进行预布线构思阶段，为建筑师与安装人员精确周到地预料到用户的潜在需求，预布线的框架就会很好地制定出来。但是最好的结果要看各方面认同的条文基础，确保共同理解。建筑师和安装者设计的系统需要了解生存周期。用户对家庭办公有要求吗？要求什么样的家庭活动场所？人们希望的家庭活动场所干什么？其他区域关系到家庭市场是怎么样的？是不是有特别考虑，如退休人员，家庭有否在校适龄儿童？要装多少台计算机？多少台计算机需要联网？客户安装者也可被认为是一个电子建筑师，确立与用户的报告，讨论需求，探索选择方案，预先讨论未来的需求。当与用户讨论感兴趣的决定和需求时，表 1.1 可用于参考。

表 1.1 家居自动化计划要点及要求一览表

家居结构化布线安装，为电话、计算机局域网、音频、视频、电视机、卫星接收系统等各种服务在各房间预留输出接口。
用语音告诉在家门口的来访者，家里无人，让其留言。家里有声频、视频录制系统。
在家里任一台电视机上使用没被占有的电视频道察看个人计算机文件。
观看视频，视频源有摄像机、VCD、激光盘、数字卫星系统等。
在回答电话前，从电话筒听出打来电话者的声音，识别出打电话人。
使用红外线遥控器控制位于其他房间的声频和视频设备。
安装分区扬声器，不同房间可听到不同的声音。
使用个人计算机、手持遥控器、任一部电话、室内键盘或声音指令有选择性地控制灯光和/或家用设备。
根据预先定制的事件，选择照明灯和/或设备工作或不工作。
根据已定义事件，选择室内或院落内的照明灯闪烁。
创造属于自己的环境、光照场所，并根据自定义的特别事件激活它们。
使用自动调温器，使无人时停止供暖，或只在规定时间内供暖，实现节能省钱。
通过用电在非峰荷时间打开热水器，实现节能；通过安装分区 HVAC 系统，实现室内温度的不同控制，达到省钱节能。
根据编程时间表和室外湿度条件综合判断来决定打开或关闭自家花园的喷水阀。
利用室内对讲系统，通过室内任一部电话对门铃响做出反应。
门铃响了的消息会被转发到办公室、手机或其他地方的任何一部电话上，可对在远端和门口的来访者通话。
在任一家庭选用的电视机上显示打电话者的信息，或者在家用广播系统上播出。
当有电话铃响或有门铃响时，应调低音量或暂停家中的声频或视频系统、停止通风换气系统。
将普通房间电话用做内部对讲通信。
只获准列在表上的打电话者可给主人打电话。
用世界上任何一部电话自动调节室温。
在选定的电视机上显示选定房间的摄像图像。
当门口到活动目标和/或门铃响起时，将拍到的人的图像显示在选定的电视机上，和/或记录在 VCR 磁带上。
如果有任何车辆进入车道的摄像范围内，则出现在选定的电视机上，和/或记录在 VCR 磁带上。
播出车辆进入车道的声音通知，在房间的扬声器系统播出有人在房间的出口处，和/或录制在声频磁带上。
当院内有活动目标或在游泳池旁探测到有活动目标时，即启动 VCR 开始录制。
当院内有活动目标或在游泳池旁探测到活动目标时，在室内的扬声器中发出声音通知。
对院内或游泳池旁的人员播送声音通知或警告。
当在院内或游泳池旁发现有活动目标时使房间内的某些灯闪亮。
当家内无人居住时，有选择的使某些灯按无规则的时间表点亮或关闭，使家内看上去有人住着。
当有失火的意外事件，停止 HVAC 风机。
当家内无人居住时或者发生水泄漏事件时，自动关闭房间内的主要阀门。
当有一氧化碳、煤气或烟雾，探测器激活报警系统。
当有紧急情况（如入侵、火灾、水泄漏、温度异常）发生时，安防系统按照家中电话的呼叫清单逐一通知到有关的人。
当有紧急情况发生时，使用手持紧急报警按钮按照家中设定电话号码的呼叫清单逐一通知有关的人。

1.3 房主的利益

房主们越来越认识到了家居自动化带来的好处，对家居自动化的需求高涨。建筑商也因此而受益，新房子建造要包含家居自动化建设，老房子改造要增加家居自动化功能。某些好处已被用户很快认识到。好处如下：

节能 不管什么地方或什么时间都使用能源，而且是必需的。遥控和定时控制供暖、空调、照明和家电使用可消除浪费能源。分区的意思是可只对有人区域的供暖和空调进行调节控制，无人区域则可不为此多花一分钱。当房间无人或每个人都睡觉时应调节热水加热器或关闭，这样考虑将减少使用费用。

方便 家内或办公室内的任何地方都能监听到声响，而并非一个监控点。整个房子而不是一个点，都能开关照明灯具。对居住和空着的房子在人到达前都能调节内部的温度。房主可以在汽车内用遥控键按照功能控制所有范围内的房门和大门，内部的和外部的照明灯也一样。

安全 装在门上的老式窥视孔已经迅速被闭路电视及紧密与之联系在一起的自动化程序所代替。将一个小型复杂的摄像头小心地安放和对准门，它就可以与家居自动化系统联系在一起。这种设置就可在家内的电视机上看到来访者。利用同样的设想安排就可监视房子中的特别房间，如婴幼儿的房间。安全模式可用于操纵照相、供热、通风、空调、加湿系统、电视和无线电，在房子内可听、可看，另一方面主人还可以离开。车库和入门可自动检验，确保开关和上锁。全部警戒系统在房子区内和房子周围可以配备上和如何配备上。

省时和高效 在夜间里里外外所有的灯在床头控制。当有人打电话或有门口问话时，有程序使立体声收音机或电视自动降低声音音量。有预置程序控制各种功能的照明，用于诸如聚会、白天工作、睡觉，或者看节目。

舒适 用一种灵活的接口调节水池、热水澡盆、热水加热器、空气过滤器、加湿器、取暖、空调，电热毯和澡盆加热器等。

可达性 独特的声音和激励开关多媒体计算机是专门设计的，可满足人们的需求。对于入口中的这一部分，这些系统不完全是方便的问题或者是什么卖方骗人的玩艺，而是必要的工具，回归某些个人的独立性。这些系统进入生活受到大量依靠别人，甚至连最简单的工作都依靠别人的这部分人的欢迎。这些定制的系统完成对周围情况的控制。由简单的声音指令或触动开关，这些系统可控制电器设备，如照明灯、电视、内外门、车库门等。管道系统的装置，如厕所和浴池可用水调节来操纵，示意图见第5章。对带红外线的设备，如视频盒式录像机或电视当系统升高或降低恒定的温度时能够进行控制。这些系统能够用来实现计算机的一般功能，如字处理，上网。这些系统甚至还能够回答和打自动电话，使用户从家远程电话打到另外所能及的工作现场。

现在有两种组合产品可向用户提供连续的服务。第一种产品基本上是一个声音浏览器，可通过按钮电话从任一Web现场提供声音合成信息。另一种产品允许通过普通语音“声/用户”接口来集成声音邮件、电子邮件、传真、地址登记和日程表。这种把产品集中到一起的形式的确是很有用的，需要信息时很方便，不需要屏幕和键盘，这对人群中视力差的人有好处。

集成声音和数据网络不再限定在创新的解决方案。网络工程公司加电话设备供应商正在开发多服务中心办公转换器。在电话公司中心办公室安装上转换器更容易提供有关新电话服

务项目，包括如下：

IP 电话 使用 Internet 进行长距离通话。

网上电话服务 Web 网上有通知，电话声音来自电话线，电话线连着 Internet。

网上电话实现 传递电话声音使用 Internet 连接，而不要求非要在网上对话期间进行（不受对话时间限制）。

电子邮件服务 在网上信箱有电子邮件发来时，用显示器或拨号电话线上收取。

1.4 建筑师、安装者和服务商的利益

纵观历史，我们总是欢迎进步，使生活更好。在美国的拓荒时期，要是在房子内部有一个手动水泵就被认为好到了顶点。室内泵、电照明、洗衣机、衣服干洗、电熨斗、洗衣机，这些完全可以认为是现代技术的奇迹。一般共同的愿望是跟上技术进步步伐（保持跟某一个邻居一样），实现家居自动化，获得最大期望。尽管初步的家居自动化子系统涉及到安全、声频、视频、HVAC 系统和照明，更多的系统有待开发。

建筑业内的许多工程师、教授已经认识到家居自动化出现的新机遇。家庭和家居自动化技术已经越来越呈现买方的广阔前景，除了更快更容易交易，还保证更多客户的满意度，减少在家思考转圈子的时间。家庭用在自动化上的价值的增加也给建筑商转化成更多的利益。子公司的安装承包商接受家居自动化的安装，他们作为服务的一部分将会认识到商业性业务的增加。大多数子公司的安装承包商已经经营电力线和电话线，基本上不要付出太大的努力，靠学习一些家居自动化的内外布线就可增加收益。把家居自动化布线与一般的布线计划相结合节省时间，有效果，同时给家庭增加价值。

建筑师、安装者和服务合同公司的利益是无限的，概括如下：

1. 确定合适的顾客。潜在的顾客需要了解产品和自己家实现自动化的可行性，他们有许多信息源，除了朋友和邻居的自动化系统外，还有书本、杂志和电视中的有关介绍。作为高质量的家庭娱乐已用电缆和无线资源在家庭已初步形成，家庭剧院的呼声在升高。许多的人告别了从前的工作模式，而更多的依靠远程通信、计算机和局域网络在家办公，这些都要特别布线和安装。当更多的建筑商在施工中为家庭网络进行预装布线时，这是进入家居自动化的第一步。使用户的自动化既容易实现又省钱。建筑商给用户提供更新技术，把工程做活了，让主顾满意，认为花钱值得。

2. 附加收益着眼点。从 1998 年到 2002 年，在美国家居自动化市场上的年税收翻了一番，结果增加 16 亿美元 预测 2008 年增长率达到 19%。从 2002 年到 2003 年，专家们预想市场将增至三倍，从 2002 年的 32 亿美元增加到 2008 年的 105 亿美元，5 年中将增加 73 亿美元。

3. 全年工作机会。按照认定的家居自动化系统的增长要求，建筑、安装和服务商全年就够忙了。在季节性间歇期，公司的重点转入新建筑的室内工作和改建工作。家居自动化可提供足够的维护工作，甚至全年保持饱满的工作，可增加收益水平。

4. 增加市场份额 总承包者、分建筑承包者和电子技术人员之中的每一个人都能容易地增加建筑市场中的份额。作为家居自动化市场较早的讨论，希望认识近 5 年内某些明显增加。73 亿美元的市场份额中你的公司能有多少？

5. 自动拓展 把计算机、立体声音系统和技术作为一个整体，家居自动化将会继续发

展。新产品将继续出现在市场上。当然,某些产品将需要安装、改造和服务。作为增长的市场,总会有你的业务。许多家居自动化模块具有插装拼凑的多样性。配备的其他设备要用标识好的颜色码引导快速简单地安装。哪里适合,这些模块就特别容易被装配到哪里的电子箱,箱内拥有标准的开关和插座。

1.5 多单元住宅

多单元(公寓式)住宅的开发商、承包商或想进入这一市场领域的开发商、承包商,为了使他们的项目具有竞争力,在设计时就考虑到了实现家居自动化。这些年来,多单元(公寓式)住宅在北美已建有许多,主要是为了满足以下两类人的需要。第一类是年青人、单身(或刚结婚)、有着不错的工作;第二类和第一类具有大部分或完全相同的特点,不同的是有购房的打算,但只有房子能提供给他们想象中的方便后才会做出购买决定。

如前所述,更多的人居家工作,或更多地把工作带回家在晚上或周末完成。先进的通信技术、视频和在线购物服务使生活更容易。ISDN、线缆调制解调器、T-1 线、10-BaseT 网络和访问因特网及“信息高速公路”的其他方式以及屋内可大量节省劳动力的设备已成为上述两类人购房的主要依据。

有合适布线的房屋可很快售出。此外,许多承建商为每一单元装上墙内式立体声扬声器,准备好为全房间提供背景音乐。许多公寓已为家庭影院预埋好布线,在 2~3 个卧室内安装好了环绕声扬声器。使用 5 类线做电话和高速数据传输线,为每一间房屋预配 3~4 个电话号码接口。取代标准电话插座,而在每一房间内装上一个多媒体面板,配有电话插座、数据插座,两个视频插座。视频连接线用高性能 RG-6 四层屏蔽同轴电缆,如图 1.1 所示。起居室内配有扬声器接头,用于连接到卧室内背景扬声器和起居室内环绕声扬声器。

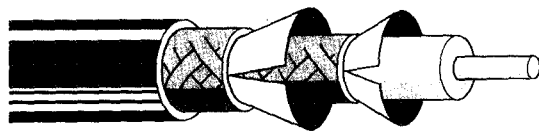


图 1.1 RG-6 四层屏蔽同轴电缆

1.6 其他细节

每一单元一般都装有特别设计的结构化布线配线面板。配线面板通常装在卧室的壁橱内,是所有家居自动化和通信服务的门户。个人可对配线面板进行维护,以便为不同居住者的电话通信、视频、因特网和其他电器设备的特别需要做出具体配置。随着技术的进步,配线面板还允许增加新的服务和升级。

另外,每一个单元有必要配备一个全房间电涌保护器。本保护器有指示灯,指示保护器正在工作。全房间电涌保护器与设备上的二级电涌保护器一起工作,这些设备对诸如计算机和家用声频设备,可以防止电涌原因而发生危险。电源线滤波器和耦合器一般装在位于电路断路器面板内。这些器件都是为那些使用电力线进行通信和控制的设备提供保护和方便的。

1.7 动机

随着房屋租金的继续上升，开发商不应该把注意力只集中为获得更多市场占有率的相互竞争上，而应该转向家居自动化。不管是单体住宅，还是多单元住宅，家居自动化都会使它们更具吸引力、更实用、更经济和更理想，并最终转变成更高的售价（或租价）和好的收益。

本书如下章节将继续说明家居自动化的应用和方便性。我们很快就会知道，人们为什么需要家居自动化。

第2章 控制标准

家居自动化系统功能的实现是通过一种或多种解释并传送命令到指定设备的标准来完成的。各厂商使用它们自己的标准来制造产品。由于这些标准的私有性，所以不同厂商间的产品难以兼容。最近，在业界巨头如安普和朗讯等公司的参与下，开始了非私有标准的制定，并最终导致了标准部件和架构的产生，从而使家居自动化系统的设计、开发和安装变得容易。

非私有标准有多种体系架构，与之相应的产品在市场上也都比较流行。本章下面的内容针对这些有着不同体系架构的标准加以介绍。

2.1 X-10

最先开发出来的控制标准（或协议）之一是 X-10。X-10 由一家名为 Pico 电子有限公司的苏格兰公司开发而成，Pico 公司生产制造芯片，名称“X-10”的由来与生产芯片的生产代号有关，先前曾有过 X-1 到 X-9 的说法。X-10 诞生于 1976 年，来源于人们远程控制室内灯光和设备的想法。

2.1.1 什么是 X-10

X-10 通过已有电力线来控制灯光和其他设备，因此使用 60 Hz（有些国家是 50 Hz）的电信号作为载波，并通过调制 120kHz 的脉冲来传送数据，脉冲有代表数字为 1，脉冲无代表数字为 0。

Pico 公司同时也创建了一种能区分处于同一连线环境中的各个单元的简单寻址协议。该协议包含 16 个称为房间代码（House Code）的地址组和 16 个称为单元代码（Unit Code）的个体地址，并最终通过二者的组合形成 256 个不同地址。X-10 功能的实现以一些简单的命令字符串表示，即 ON（开）、OFF（关）、DIM（变暗）、BRIGHT（变亮）、ALL LIGHTS ON（所有灯开）和 ALL LIGHTS OFF（所有灯关）。所有的接收模块能“听懂”这些字符串，但仅有与目标地址相吻合的模块才做出响应。

1. 接收器

接收器（或称为接收模块）通过电力线接收命令字符串，然后执行这些字符串所指示的任务（如打开/关闭灯或调节亮度）。安装接收器只需简单地将其连接到电力线路当中即可。连接可通过将接收器直接插入到电器插孔或用 X-10 墙面开关替代已有的开关来实现。通过调节接收器内建的地址代码，可使其对发送给它的 X-10 信号识别并做出响应。一些常见的接收器列于表 2.1 中。

X-10 在每个传输周期只传输 1 位信息，因此在 60 Hz 的电力环境中，其信息传输率为 60 b/s，在 50 Hz 的电力环境中为 50 b/s。以这样的信息传输率，要传输含有地址和命令共 48 位的信息需 0.8 s（60Hz 情况下）或 1 s（50Hz 情况下）。