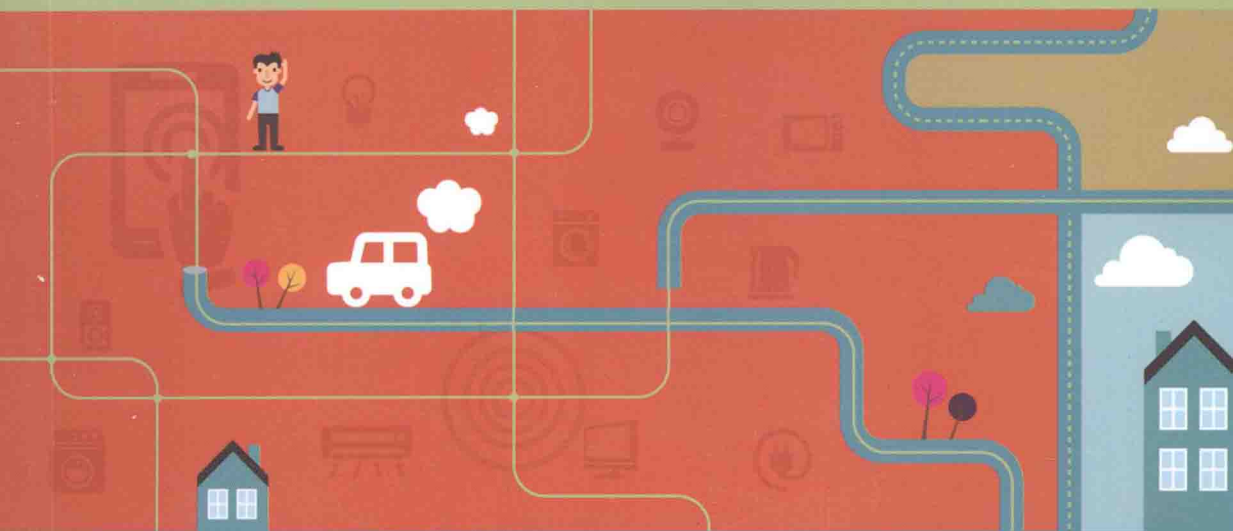


彩色印刷



智能家居DIY

杭州晶控电子有限公司 编

- ◎ 智能家居设计
- ◎ 智能家居安装与配置
- ◎ 智能家居工程案例



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

智能家居DIY

杭州晶控电子有限公司 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书是一本介绍智能家居的科普性读物，也是目前国内第一本教你自己动手安装智能家居的图书。全书共分4章：第1章认识智能家居，第2章智能家居功能设计，第3章智能家居的安装与设置，第4章智能家居工程案例。

本书内容丰富、图文并茂，可供广大装饰装修电工、智能家居和智能小区的从业人员阅读，也可作为高等职业学校物联网应用专业学生及对智能家居感兴趣的读者的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

智能家居DIY / 杭州晶控电子有限公司编. — 北京：
中国电力出版社，2015. 1
ISBN 978-7-5123-6692-3

I. ①智… II. ①杭… III. ①住宅—智能化建筑—普及
读物 IV. ①TU855-49

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第249896号

中国电力出版社出版、发行

（北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>）

北京博图彩色印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2015年1月第一版 2015年1月北京第一次印刷
710毫米×980毫米 16开本 14.75印张 296千字
印数0001—3000册 定价59.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

目 录



Contents

智能家居DIY

前 言

第1章 认识智能家居

1.1 基本概念	2
1.1.1 智能家居	2
1.1.2 数字家庭	3
1.1.3 家庭自动化	4
1.1.4 信息家电	5
1.1.5 网络家电	5
1.1.6 智能家电	6
1.1.7 智能家庭网络	6
1.1.8 物联网	7
1.1.9 云计算	8
1.2 智能家居的特征	9
1.2.1 操作随意性	9
1.2.2 服务便利性	10
1.2.3 功能扩展性	10
1.2.4 安装简易性	10
1.2.5 系统可靠性	10

1.3 智能家居系统的组成 11

1.3.1 控制主机	11
1.3.2 传感器与探测器	12
1.3.3 智能面板与智能插座	17
1.3.4 无线电遥控器	19
1.3.5 家庭网络	19

1.4 智能家居的控制方式 21

1.4.1 本地控制	21
1.4.2 远程网络控制	23
1.4.3 定时控制	24
1.4.4 一键情景控制	24

1.5 智能家居主要控制技术简介 25

1.5.1 总线技术	25
1.5.2 无线组网技术	28
1.5.3 电力线载波技术	35

第2章 智能家居功能设计

2.1 智能家居的功能简介 40

2.1.1 智能灯光控制	40
2.1.2 智能电器控制	41
2.1.3 智能安防报警	42
2.1.4 智能背景音乐	44
2.1.5 高清视频共享	45
2.1.6 智能门窗控制	46
2.1.7 远程网络监控	47

2.2 家庭照明系统设计	48
2.2.1 住宅建筑电气设计规范	48
2.2.2 家庭照明线路的输出回路	49
2.2.3 家庭照明设计的基本要求	50
2.2.4 家庭照明的灯光设计	51
2.2.5 智能灯光设计所需产品性能简介	54
2.3 家庭安防系统设计	56
2.3.1 家庭安防系统的组成	56
2.3.2 设计标准及规范	58
2.3.3 家庭视频监控设计	59
2.3.4 家庭室内防盗设计	61
2.3.5 家庭室内防火设计	63
2.3.6 家庭紧急求助设计	64
2.3.7 家庭安防设计所需产品性能简介	64
2.4 家庭影院系统设计	69
2.4.1 家庭影院系统的组成	69
2.4.2 设计标准及规范	70
2.4.3 家庭影院音频系统设计	70
2.4.4 家庭影院视频系统设计	75
2.4.5 家庭影院综合布线设计	76
2.4.6 家庭影院中控系统设计	79
2.5 背景音乐系统设计	81
2.5.1 背景音乐系统的组成	81
2.5.2 家庭背景音乐与家庭影院的区别	83
2.5.3 家庭背景音乐的音箱种类及其选用	83

2.5.4 功放与音箱的配接 88

2.6 家庭环境监控系统设计 88

2.6.1 家庭环境监控系统的组成 88
 2.6.2 设计标准及规范 90
 2.6.3 家庭环境监控所需产品简介 91
 2.6.4 如何搭建家庭环境监控系统 100

2.7 家庭能源管控系统设计 101

2.7.1 家庭能源管控系统的组成 101
 2.7.2 节约能源有关法规及家庭节能措施 103
 2.7.3 家庭能源管控所需产品简介 104
 2.7.4 如何搭建家庭能源管控系统 109

第3章 智能家居的安装与设置

3.1 自己动手安装前的准备工作 112

3.1.1 安装工具 112
 3.1.2 确定系统功能 112
 3.1.3 进行工程预算 113
 3.1.4 选购安装器材 114
 3.1.5 区分强电与弱电 115

3.2 控制主机的安装 116

3.2.1 检查主机配件 116
 3.2.2 组网通电测试 117
 3.2.3 用户登录 118
 3.2.4 输出项目参数设置 122
 3.2.5 输入项目参数设置 132

3.2.6 其他系统设置	135
--------------------	-----

3.3 家庭照明产品的安装与设置 138

3.3.1 普通灯开关面板的安装与设置	138
3.3.2 双路智能调光面板的安装与设置	144
3.3.3 双向灯光面板的安装与设置	148
3.3.4 情景面板的安装与设置	151
3.3.5 LED变色灯的设置	153

3.4 家庭安防产品的安装与设置 156

3.4.1 网络摄像头的安装与设置	156
3.4.2 门锁控制盒的设置	160
3.4.3 无线传感器、探测器的设置	165
3.4.4 安防产品联动的设置	165

3.5 家庭影音相关控制产品的安装与设置 171

3.5.1 电动窗帘的安装与设置	171
3.5.2 随意贴的安装与设置	176
3.5.3 红外线转发器的安装与设置	180
3.5.4 智能插座面板的安装与设置	185
3.5.5 背景音乐的设置	196

第4章 智能家居工程案例

4.1 单一功能简易智能家居 200

4.1.1 智能控制的家居安防	200
4.1.2 智能控制的家庭影院	203
4.1.3 智能控制的家居照明	206

4.2 基本功能的智能家居	209
4.2.1 两室一厅	209
4.2.2 三室两厅	212
附 录 ZigBee无线技术	217
参考文献	226



第1章



The 1st chapter

智能家居DIY

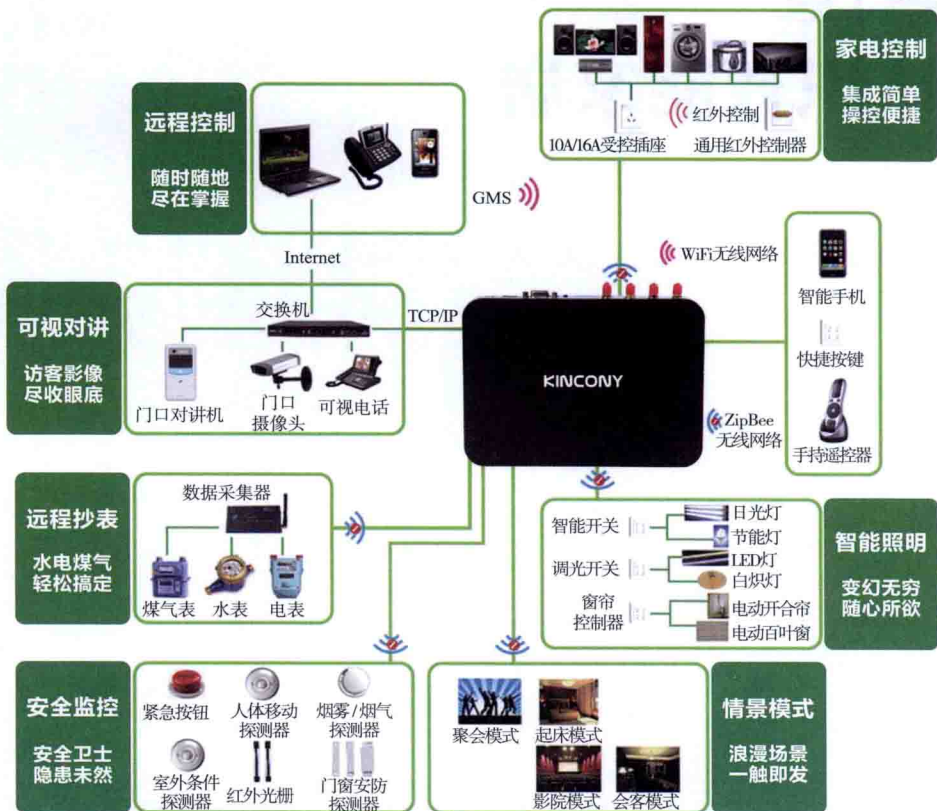
认识智能家居



1.1 基本概念

1.1.1 智能家居

智能家居是一个以住宅为平台，兼备建筑、网络通信、信息家电、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。智能家居通过物联网技术将家中的各种设备（如窗帘、空调、网络家电、音视频设备、照明系统、安防系统、数字影院系统以及三表抄送等）连接到一起，提供家电控制、照明控制、窗帘控制、安防监控、情景模式、远程控制、遥控控制以及可编程定时控制等多种功能和手段，如下图所示。



智能家居示意图

智能家居是一个集成性的系统体系环境，而不是单单一个或一类智能设备的简单组合。传统的智能家居通过利用先进的计算机技术、网络通信技术、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，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，实现了人们与“家居对话”的愿望，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。

简单地说智能家居就是通过智能主机将家里的灯光、音响、电视、空调、电风扇、电水壶、电动门窗、安防监控设备甚至燃气管道等所有声、光、电设备连在一起，并根据用户的生活习惯和实际需求设置成相应的情景模式，无论任何时间、任何地方，都可以通过电话、手机、平板电脑或者个人电脑来操控或者了解家里的一切。如有坏人进入家中，远在千里之外的手机也会收到家里发出的报警信息。要进行智能家居 DIY，先要熟悉一些与智能家居有关的基本概念。

1.1.2 数字家庭

数字家庭也称智慧家庭，它是指以家庭为中心，连接家庭内的各种数字设备，来整合提供和满足家庭成员对家庭生活的多种需求。不同的家庭人员构成对数字家庭有不同的理解和需求，例如，以娱乐为主要需求的家庭则对其客厅的数字化情有独钟；以满足老年生活为主的家庭，则对根据体征信息能否及时给出生活建议和及时提供起居生活便利颇感兴趣；而全职工作者为主的家庭则可能更青睐于数字家庭的防盗设施和快捷的多功能数字生活电器应用等。数字家庭的范畴不仅限于家庭娱乐和家居控制（比如开关、灯光、温湿度控制等），还应该包括能源、医疗、安防、教育等，各种家庭机能几乎无所不包。

家联国际董事长洪佩军博士指出，“智能家居”和“智慧家庭”这两者之间的概念区别是：“智能是手段，家居是设备；智慧是思想，家庭是亲情”。智能家居是用智能化的手段控制家居设备；智慧家庭则是生活方式，以家庭为平台，以亲情为纽带，是让家中设备感知人的需求，更好地为人服务。智慧家庭必须要看两个关键点：一是建立可兼容互通的软件应用平台系统，高度开放的一体化家庭互联网理念；二是必须专注消费者需求。

家联国际提出了智慧家庭的四大要素：

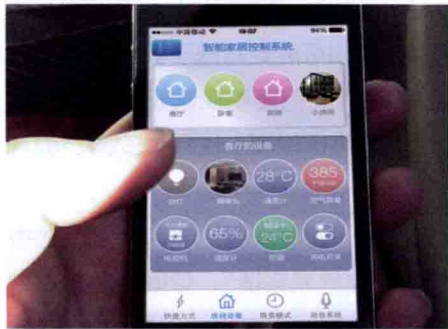
- (1) 互联。做到“家电互联、人家互联、家家互联”。
- (2) 智能。做到“远程控制、智能分析，低碳节能”。
- (3) 感知。做到“家庭环境、家人健康、家居安全”。
- (4) 分享。做到“家人分享、朋友分享、网友分享”。

构成数字家庭的基本元素可分为三类：数字家庭管理控制平台、数字信号传输网络以及各种信号采集、控制和输出终端。数字家庭管理控制平台是数字家庭的管理中心，有时也称为家庭控制主机，它可对数字家庭各子系统进行统一管理、协调和控制，使各系统间实现资源共享、协同工作，并可实现与互联网的通信。

数字家庭信息传输网络由家庭计算机局域网、专门用于传输信息或家电控制信号的控制网，或专网的数字家庭综合布线，以及数字家庭设备控制柜、家居综合信息配线箱所组成。

1.1.3 家庭自动化

家庭自动化是指通过自动控制技术、计算机技术和通信技术等手段，有助于实现人们家务劳动和家务管理的自动化，大大减轻人们在家庭生活中的劳动强度，节省时间，提高物质、文化生活水平。家庭自动化已是人类社会进步的重要标志之一。随着现代科学技术的发展和人们生活要求的提高，家庭自动化的范围也在日益扩大，如家庭安全系统、家庭自动控制系统、家庭信息系统和家用机器人等。



用户通过手机进行设备控制

家庭自动化系统主要是以一个智能家居控制主机接收来自相关电子电器产品的信息后，再以既定的程序发送适当的指令给其他电子电器产品。智能家居控制主机可以通过许多界面来控制家中的电器产品，这些界面可以是键盘，也可以是触摸式荧幕、按钮、电脑、电话、手机、遥控器等。用户可发送信号至控制主机，或接收来自控制主机的信号，如左图所示。

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，但随着网络技术在智能家

居中的普遍应用，网络家电 / 信息家电的成熟，家庭自动化的许多产品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在系统设计中越来越少，其核心地位也将被子家庭网络 / 家庭信息系统所代替。它将作为家庭网络中的控制网络部分在智能家居中发挥作用。

1.1.4 信息家电

信息家电是一种利用计算机技术、电信技术和电子技术与传统家电相结合的新型家用电器。它包括个人计算机、数字电视机顶盒、手持电脑（HPC）、DVD、超级VCD、无线数据通信设备、视频游戏设备、IP电话等，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。目前，音频、视频和通信设备是信息家电的主要组成部分。另一方面，在目前的传统家电的基础上，将信息技术融入传统的家电当中，使其功能更加强大，使用更加简单、方便和实用，为家庭生活创造更高品质的生活环境，比如模拟电视发展成数字电视，VCD变成DVD，电冰箱、洗衣机、微波炉等也将会变成数字化、网络化、智能化的信息家电。

从广义的分类来看，信息家电产品实际上包含了网络家电产品，但如果从狭义的定义来界定，可以这样做一简单分类：信息家电更多的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，这种家电可以理解是我们原来普通家电产品的升级。

1.1.5 网络家电

网络家电是将普通家用电器利用数字技术、网络技术及智能控制技术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。可见，网络家电技术包括两个层面：首先就是家电之间的互联问题，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。

目前认为比较可行的网络家电包括网络冰箱、网络空调、网络洗衣机、网络热水器、网络微波炉、网络炊具等。网络家电未来的方向也是充分融合到家庭网络中去。

1.1.6 智能家电

智能家电也是一种新型的家用电器，它将微处理器和计算机技术引入家用电器设备中，具有自动监测自身故障、自动测量、自动控制、自动调节与远方控制中心通信功能。

智能家电大致分为两类：一是采用电子、机械等方面的先进技术和设备；二是模拟家庭中熟练操作者的经验进行模糊推理和模糊控制。随着智能控制技术的发展，各种智能家电产品不断出现，例如，把电脑和数控技术相结合开发出的数控冰箱，具有模糊逻辑思维功能的电饭煲、变频式空调、全自动洗衣机等。

同一类智能家电产品的智能化程度有很大差别，一般可分成单项智能和多项智能。单项智能家电只有一种模拟人类智能的功能。例如智能电饭煲中，检测饭量并进行对应控制是一种模拟人的智能的过程。在电饭煲中，检测饭量不可能用重量传感器，这是环境过热所不允许的。采用饭量多则吸热时间长这种人的思维过程就可以实现饭量的检测，并且根据饭量的不同采取不同的控制过程。这种电饭煲是一种具有单项智能的电饭煲，它采用模糊推理进行饭量的检测，同时用模糊控制推理进行整个过程的控制。多项智能家电在多项智能的家用电器中，有多种模拟人类智能的功能。例如多功能智能电饭煲就有多种模拟人类智能的功能。

智能家居与智能电器不同，智能家居就是用智能产品控制智能电器或者非智能电器，智能电器就是本身带智能调控功能。智能家居是远程或现场控制，智能电器只是本身靠按钮来控制。

1.1.7 智能家庭网络

智能家庭网络一般包含两层意义。一是指在家庭内部各种信息终端及各种家用电器能通过智能家庭网络自动发现、智能共享及协同服务。比如，使用一部智能手机就能遥控所有的家电设备，不用一遍遍地寻找电视机、机顶盒、空调的遥控器。甚至未来的智能厨房里灶具、冰箱、抽油烟机、烤箱等设备之间能相互控制。二是指通过家庭网关将公共网络功能和应用延伸到家庭，通过网络连接各种信息终端，提供集成的语音、数据、多媒体、控制和管理等功能，实现信息在家庭内部终端与外部公网的充分流通和共享。换句话说，就是让家电设备通过网关统统连接到互联网或物联网上，从而可以用平板电脑或智能手机利用远程网络对各种家用电器进行控制、调节和监测，如对微波炉、洗衣机、空调、灯光、电动窗帘、温度和湿度控

制器、风量调节器等的控制。

- 在异地利用手机对家里的设备进行控制就是智能家居网络的应用，如上图所示。

1.1.8 物联网

物联网是以感知为目的，实现人与人、人与物、物与物全面互联的网络。其突出特征是通过各种感知方式来获取物理世界的各种信息，结合互联网、移动通信网等进行信息的传递与交互，再采用智能计算技术对信息进行分析处理，从而提升人们对物质世界的感知能力，实现智能化的决策和控制。

家居物联网可以分为感知层、网络层和应用层，如下图所示。



物联网的体系结构

(1) 感知层。全面感知是物联网技术的一个特征，即利用射频识别 (RFID)、二维码、GPS、摄像头、传感器等感知、捕获、测量技术手段，随时随地地对感知对象进行信息采集和获取。在智能家居中，感知对象分为人们所生活的家庭环境和人本

身，传统智能家居中的 8 大子系统可作为感知层的执行设备。除此之外，物联网智能家居系统还应用了许多典型的感知技术，比如无线温湿度传感器，无线门磁、窗磁，无线燃气泄漏传感器等。

(2) **网络层**。物联网中的网络层包括各种通信网络与互联网形成的融合网络。除此之外，还包括家居物联网管理中心、信息中心、云计算平台、专家系统等对海量信息进行智能处理的部分。在智能家居中，网络层不但要具备网络运营的能力，还要提升信息运营的能力，如对数据库的应用等。在网络层中，尤其要处理好可靠传送和智能处理这两个问题。

(3) **应用层**。应用层是将物联网技术和智能家居专业技术相结合来实现家居智能化应用的解决方案集。物联网通过应用层最终实现信息技术和传统家居的深度融合，这主要体现在智能电网应用、家庭医疗应用、多媒体娱乐应用、家庭安防应用和家庭控制应用等。除此之外，应用层还为家庭服务商提供有第三方接口，以提供便于人们生活的各种服务。

目前，严格地说，物联网在智能家居中的应用还主要集中在感知层的应用方面，只能说应用了物联网当中的某项技术，离一个真正意义上、无处不在的物联网智能家居还有一段距离，尤其是在应用层的融合方面，还需要多行业深度合作，才能提供一个全方位智能家居。

1.1.9 云计算

云是网络、互联网的一种比喻说法。云计算 (Cloud Computing) 是一种基于互联网的计算方式，它的运算能力是每秒 10 万亿次。通过云计算可以按需将共享的软硬件资源和信息提供给计算机和其他设备，如用户可通过台式电脑、笔记本电脑、平板电脑、智能手机或其他智能终端接入数据中心，按自己的需求进行运算。

典型的云计算提供商往往提供通用的网络业务应用，可以通过浏览器等软件或者其他 Web 服务来访问，而软件和数据都存储在服务器上。云计算服务通常提供通用的通过浏览器访问的在线商业应用，软件和数据可存储在数据中心。

智能家居其实就是一个家用的小型物联网，需要通过各类传感器，采集相关的信息，并通过对这些信息的分析、反馈，实现相关的功能。因此，智能家居的稳定性、可靠性，在很大程度上建立在良好的硬件基础上，没有容量足够大的存储设备，将会造成信息难以储存，甚至大量的数据会因此遗失，自然更难对其进行针对性的