

智能家居

The Meaning of Home Automation

陈重义 著 丁毅 译



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

智能家居

The Meaning of Home Automation

陈重义 著 丁毅 译



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书描述了智能家居在安全、控制、节能及保健方面的应用,开展了智能家居在安全性、展示厅、居室及住宅小区方面的案例研究,简要介绍了智能家居所采用的一些技术和标准,尤其深入地介绍了“实时定位跟踪”和智能家居网络的设计原理,最后概述了智能家居的发展趋势及发展前景。本书适合家居设计、建筑设计和智能家居相关软硬件程序开发人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

智能家居 / 陈重义著; 丁毅译. — 上海: 上海交通大学出版社, 2014

ISBN 978-7-313-10780-0

I. ①智… II. ①陈…②丁… III. ①住宅—智能化建筑—建筑设计 IV. ①TU241-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第008939号

智能家居

著 者: 陈重义	译 者: 丁毅
出版发行: 上海交通大学出版社	地 址: 上海市番禺路951号
邮政编码: 200030	电 话: 021-64071208
出 版 人: 韩建民	
印 制: 上海万卷印刷厂	经 销: 全国新华书店
开 本: 880mm×1230mm 1/16	印 张: 7.75
字 数: 134千字	
版 次: 2014年5月第1版	印 次: 2014年5月第1次印刷
书 号: ISBN 978-7-313-10780-0/TU	
定 价: 84.20元	

版权所有 侵权必究

告 读 者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系
联系电话: 021-56928211

序 言

陈重义在其被授予香港理工大学荣誉杰出校友之际，请我为其新书作序。陈重义是本校工商管理博士（DBA）课程2008届毕业生，他专注敬业，是一位公认的专家，并且是香港信息技术/电信行业最杰出的知识分子之一。



陈重义在信息技术/电信行业拥有20多年的经验，是香港通讯国际控股有限公司现任主席，该公司业务范围涉及香港特区、中国内地、东南亚和美国的信息技术/电信产品的分销，零售，以及产品开发与系统集成等领域。陈重义在香港十分积极地促进电信行业的发展。自2006年起任香港通讯业联合会主席以来，他已在香港发起了众多保障消费者权益需求的运动。除此之外，他还积极参与香港理工大学工商管理博士校友会，与母校保持着密切关系。

综上所述，我很自豪地推荐陈重义近期这部有关智

能家居（HA）方面的著作。智能家居解决方案无疑包含了一个崭新的数字化时代，它给我们带来了4C标准（即舒适、关怀、方便和联系）。并非将智能家居局限于控制家电产品及提供舒适生活方式，在《智能家居》一书中，技术爱好者陈重义通过各种常规智能家居项目，引导您从智能家居在安防、保健、控制和节能方面的应用走向个人及整个社会的康乐。他还表述了智能家居的发展趋势及发展前景。

陈重义的刻苦勤奋使该书远远超出了应用性指南或仅注重技术方面的自助书的范畴，他着重讲述了智能家居如何会随技术及其新发展而使生活质量得以提高。该书还介绍了广泛及结构良好的新兴复合应用领域，如医疗系统及健康、安防及维护、服务体系和融入社区等。无疑，这不仅是自动化专家而且还是新进入该扩展领域人员的一种宝贵资源。

香港理工大学

工商管理学院院长

郑大昭（Edwin Cheng）教授

前 言

智能家居（亦称作家居自动化）在维基百科上定义为涉及住宅的“楼宇自动化”，是住宅居室、家务劳动或家庭活动的自动化。智能家居可包括照明、HVAC（供暖、通风和空调）、家用电器以及其他系统的集中控制，以促进改善便利、舒适、节能和安防的设施。适用于老年人及残疾人的智能家居能促进提高原本可能需要护理人员或机构照顾的人群的生活质量。

智能家居的引进始于20世纪70年代中期。尽管互联网、移动设备及价格可承受的宽带服务设施不断涌现，但大众市场仍未能接受智能家居。许多人士认为智能家居只是那些富人和/或懒人的奢侈产品，他们仅想使用一个手指尖控制所有家用电器或炫耀他们富裕的生活方式。大多数促销及宣传广告因而都集中于操纵和掌控装置，以及自我为中心的生活方式。智能家居的范围是否应该超越此限？

智能家居的最终目的是利用技术提高生活质量，涉及个体及社团的总体幸福感。生活质量不应该与主要是基于收入的生活水平概念相混淆。与之相反，生活质量的标准指标不仅包括财富及职业情况，而且还包括生活环境、

身心健康、精神面貌，以及社会归属感。智能家居应该具有其本身的“涵义”。本书试图通过智能家居在控制、安防、节能及保健方面的应用来表明其“涵义”。智能家居的应用并不是仅仅局限于一套居室或公寓，而是涉及整个建筑小区。这是一册适合于下列各类情况的理想指南：

- 希望通过智能家居改善生活质量的任何个体。
- 希望进一步提升其项目价值的房地产开发商。
- 希望了解智能家居具体应用的咨询顾问、项目经理及建筑师。
- 需要更深入了解若干智能家居知识的技术人员。
- 希望了解学术理论应用于业务情况的学者。

致 谢

首先，我很高兴地对香港通讯国际控股有限公司全体同仁这些年来在智能家居产品开发和部署方面的辛勤工作表示感谢。

特别要感谢香港理工大学工商管理学院院长及讲座教授郑大昭理学博士的宝贵建议。

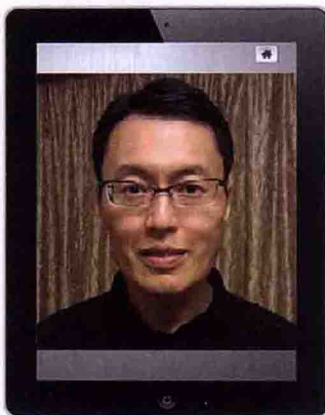
我非常感谢倪伟定教授、钱树楷博士、叶文瀚先生、周素芬小姐、李伟容先生、湛栋明先生、黄少娟小姐、江佩颖小姐、村上丰荣先生、何厚佳先生以及温文丽小姐的友好协助。

我的家人（妻子刘文婷和儿子陈君诺及陈贤诺）帮助我改进了本书。我的内弟刘建东热心地帮我设计封面。

最后，要特别感谢赐予我们良机实现智能家居的所有客户。

作者简介

陈重义博士是香港通讯国际控股有限公司（www.hkc.com.hk）主席。陈博士于1984年加入此集团，负责规划此集团的企业策略、产品及业务发展。



陈博士毕业于香港大学，取得香港科技大学高级管理人员硕士学位及香港理工大学工商管理学博士学位，这不仅进一步加强了他的行业经验，而且还强化了他在本集团的尖端管理知识的领导力。他是香港在智能家居发展方面的少数先驱者之一。其公司在智能家居方面的成就已荣获多项行业奖项，包括“中国智能建筑行业——年度智能家居品牌”、“2008年科技创新奖”、“香港信息和通信技术奖2008年最佳商业产品铜奖”、2011年和2012年“最佳绿色信息和通信技术（创新）银奖”。他被授予“2013年香港理工大学杰出校友奖”。

目 录

第1章 智能家居的应用	001
绪言	003
智能家居的安防	008
闭路电视及安防警报系统	008
车库解决方案	014
安防及门禁系统	017
智能可视对讲门铃	020
资产管理	027
智能家居的控制	030
用户控制设备	031
家庭网关：智能中枢部件（CIU）的设计	038
宾馆的智能家居	042
演讲厅的智能家居	044
智能家居的节能	046
电子邮件通知	053
绿色车库解决方案	054
智能家居的保健	056
紧急情况处理	057
提高独立性	067
融入社区	080
生活实例	082
第2章 智能家居实例研究	085
智能家居安防实例研究	087
经验总结	088
智能家居展示厅实例研究	089
1. 展示厅的要求	090
2. 系统架构	091

目 录

3. 系统实现	095
经验总结	099
智能家居公寓实例研究	100
1. 智能家居公寓的要求	100
2. 系统架构	102
3. 系统实现	105
经验总结	108
智能家居建筑小区实例研究	111
1. 项目要求	111
2. 系统架构	113
3. 系统实现	120
经验总结	128
第3章 智能家居的基本技术	131
X10技术	133
X10的工作原理	133
KNX技术	136
KNX的工作原理	136
C-Bus技术	140
C-Bus的工作原理	140
Z-Wave技术	143
Z-Wave的工作原理	143
ZigBee技术	146
ZigBee的工作原理	146
LonWorks技术	150
LonWorks的工作原理	150
BACnet技术	154
BACnet的工作原理	154

目 录

实时定位系统 (RTLS)	157
三角形的组合	164
从组合三角形中获取平均数	165
标签至标签技术	168
第4章 网络设计	171
设计	175
易购性	175
可靠性	176
简易性	180
会聚	182
硬件设备	183
智能家居的软件结构	189
第5章 智能家居的涵义	193
设计驱动创新 (DDI)	199
创新过程	201
第6章 智能家居的发展趋势及发展前景	213
参考书目	227

本书首先描述了智能家居在安防、控制、节能及保健方面的应用,开展了四方面的实例研究,即安防、展示厅、居室及建筑小区方面的智能家居。简要介绍了智能家居所采用的若干技术和标准,以及更深入地介绍“实时定位跟踪”的原理,然后介绍网络的设计原理。一般读者可跳过这两个技术章节的内容,而且不会对智能家居“涵义”探究的连续性产生任何影响。最后概述了智能家居的发展趋势及发展前景。

第1章

智能家居的应用



“将智能家居应用于生活，将生活注入智能家居。”

—— 陈重义

绪 言

当对人力资源、社会资本、传统（运输）和现代（ICT）通信基础设施的投资能刺激经济可持续发展和高品质生活，并且通过分享活动及交往能明智地管理自然资源时，我们就可以说该城市已发展至智能城市（Caragliu et al., 2009）。事实上，只有结合在重要信息和通信技术基础设施中的技术飞跃，智能城市的发展才有可能得以实现。就智能城市处于未来互联网（FI）愿景前列而论是可以实现的。涉及智能城市环境最相关的未来互联网基础支柱有以下几类（Hernández-Muñoz et al., 2011）：

- 物联网（IoT）：定义为基于标准通信协议唯一可识别互联对象的全球网络。
- 务联网（IoS）：定义为灵活、开放和标准化的使能器，能促进整合各种应用程序至可共同互操作的服务设施，以及利用语义对来自不同服务供应商输入源及格式的数据和信息进行理解、组合和处理。
- 人联网（IoP）：设想为人人都成为到处存在的智能网络的一部分，并有可能进行无缝连接，从而互动和交流涉及他们自己及其社会背景和环境的信息。

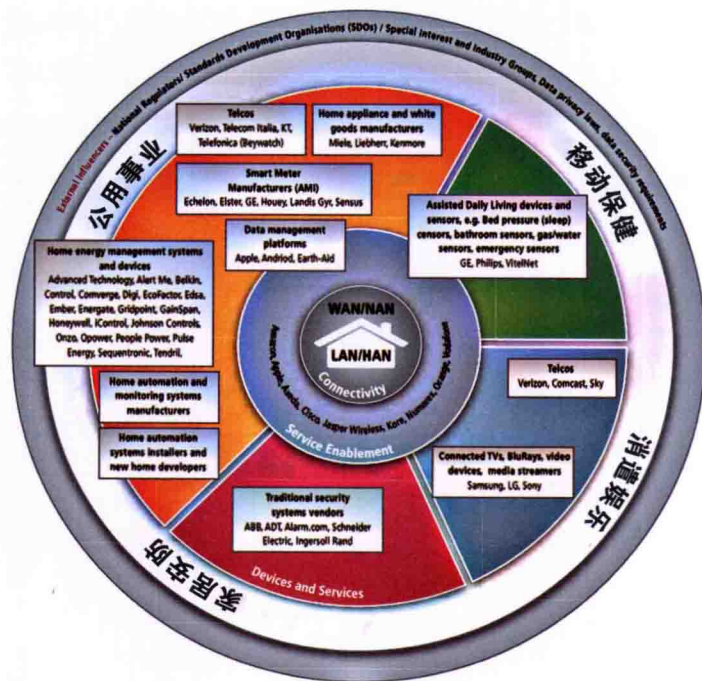
物联网的应用领域是家庭、运输、社区及国民（Gubbi et al., 2012）。因此，我们参与该愿景可以始于各自家庭，由此可以引进智能家居的应用。

20世纪70年代中期，智能家居在住宅市场主要一直趋向用于操纵和掌控家用电器装置、家居安防，以及以自我为中心的生活方式。随着我们对环境和健康意识的改变，近几年来，该趋势正转向节能及针对残疾人士和体弱老人的照顾方面，为他们提供安全和保安，以及便利的自我管理，并且还提供现场和远程监控及医疗保健。这主要是因为其有助于支持残疾人在自己家中以个人偏好和选择保持独立生活和自我管理，同时还能协助家庭护理人员，并且还有可能节约费用，即降低昂贵的私人护理及亲自求医诊疗的费用，或避免支付机构照顾的昂贵费用。

此外，一旦在家中设置了智能家居，就可以得到通过系统连接的其他服务供应商提供的多项服务。总之，如果消费者能接受，智能家居最终会被证明是非常有利于提供涉及系统的智能家居服务设施的所有生产商（包括建筑商、电信设备供应商、电信公司和有线电视公司），同时消费者也可以获得相关利益。在过去的两年中，服务供应商（包括电信公司、有线电视公司、安保公司和能源公司）都推出了按月收费的附加智能家居服务设施，用以管理能源使用或安全监控用户居室。全球智能家居市场预计将从2011年的168.799亿

美元增长至2018年的473.782亿美元，2011年至2018年的复合年增长率为15.8%（<http://www.transparencymarketresearch.com/home-automation-market.html>）。

提供智能家居服务需通过几个层面的技术支持，包括宽带和当地网络、家庭区域连接技术、服务启动技术，以及单个设备和传感器，如下图所示：



资料来源：2011年全球移动通信系统协会（GSMA）