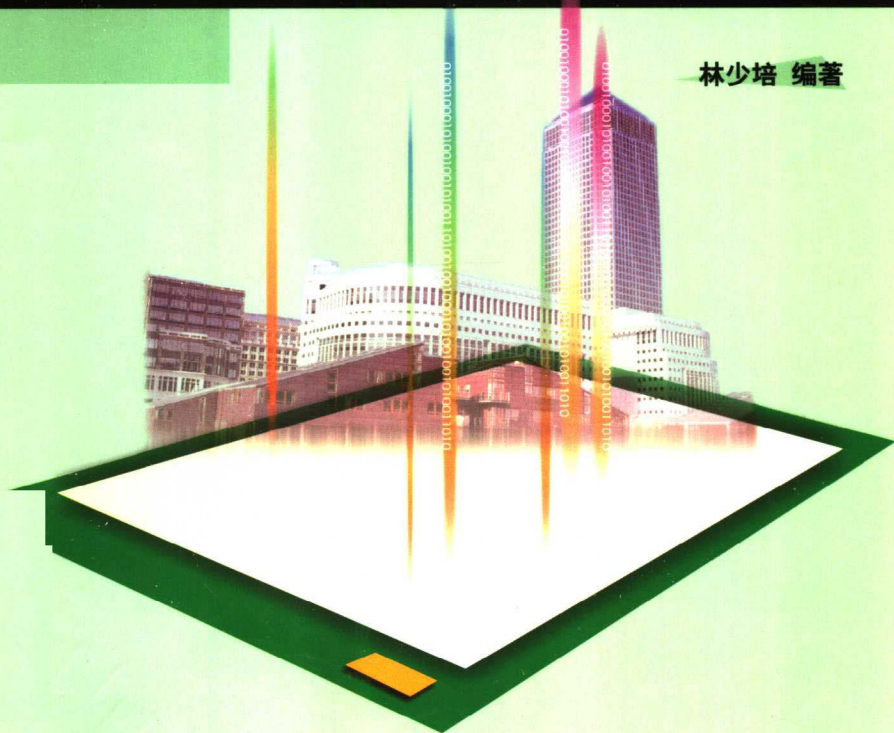


智能居住小区的 规划与设计

Planning and Design of Intelligent Residential Zone

林少培 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

智能居住小区的 规划与设计

Planning and Design of Intellizent Residential Zone

林少培 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书的撰写内容来自编著者近年来进行的关于智能居住小区设计与规划的研究成果,其撰写重点是阐述作为一门新兴学科,智能居住小区规划设计本身的理论体系,建立有关其与建筑设计和土木工程设计之间的相互关系,使读者能在总体角度上把握这项崭新技术。

本书旨在具体介绍智能居住小区规划与设计的实现。全书共分10章,第1~第3章由智能居住小区的规划与设计原则出发,分析了智能居住小区的体系模型,并具体讨论作为智能住宅的基本单元“家庭网络”(Home net)的模型;第4~第9章分别介绍了智能居住小区各系统的构成与设计,并列举了智能居住小区的设计例,供读者参考;在智能化技术方面,还详细介绍了智能居住小区宽带接入(Residential Broadband)技术的应用;第10章简略介绍了绿色智能居住小区的发展概况。

本书的读者对象主要为从事智能居住小区建设规划设计人员,以及从事智能居住小区物业管理的技术人员,同时,也可以作为高等学校相关专业学生的教材或教师的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

智能居住小区的规划与设计/林少培编著. —北京:
中国电力出版社, 2003
ISBN 7-5083-1776-9

I. 智… II. 林… III. ①居住区-智能建筑-城
市规划②居住区-智能建筑-建筑设计 IV. TU241

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 086114 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2004年1月第一版 2004年1月北京第一次印刷

850毫米×1168毫米 32开本 6.75印张 176千字

印数 0001—4000册 定价 14.00元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

序 一

我国正处在城市化进程加速的起点，大量居民住宅的建设必然也带动智能化居住小区飞速的发展。研究智能居住小区的设计和建筑规划设计之间的关系，研究合理的智能居住小区设计与功能规划问题，使其布局适用、投资合理是十分必要的。

现有智能小区设计的书籍，其重点大都在叙述具体的技术问题，较少涉及总体的规划与设计，较少正面处理建筑与智能两者的关系，因此在土建和相应专业的教学和工程实践中，需要一本全面论述智能居住小区的规划与设计的著作，本书的撰写，正反映了这个需要。本书所提到的原则，显然会对正确处理住宅建设中建筑设计和智能化设计的关系，对提高智能居住小区的设计理念颇有启迪，同时对提高设计质量也大有裨益。

本书撰写的一个特点是：要首先解决一个正确的规划设计理念，即“面向功能”问题；强调在理性原理的基础上，再具体地介绍规划与设计的实施问题和实施技术。它不仅仅拘泥于具体的技术层面，因为这已有大量通信、自控、计算机、网络理论等专门的书籍可供参考。

本书从“面向功能”的设计思想出发，利用系统工程的方法处理智能建筑和智能小区的规划与设计问题，以软科学的观点分析了智能居住小区的体系模型等规划与设计的原则

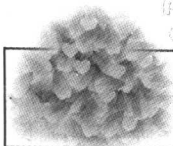
理，并列举了设计实例供读者参考。本书还介绍了目前国内外先进的智能建筑技术，包括绿色建筑文化所引起的绿色智能居住小区的问题，并对 21 世纪智能建筑发展方向提出作者自己的观点。该书理论与实践并重，有较高的实用价值，能在设计理念上说明智能居住小区规划与设计的基本原则，以适应居住小区智能化发展的需要。此外，书中所述的某些智能居住小区设计理论，是在同类书籍中所少见的。

作者上海交通大学林少培教授是我的好友，“七五”期间在完成国家自然科学基金委等 8 个部、局、委联合资助的重大研究项目“工程建设中的智能辅助决策系统的应用研究”中就一起共事。他是我国土木工程界最早从事 CAD 的学者之一，长年从事建筑智能化的开发工作，有丰富的应用研究与实践经验。本书应当说是作者长年研究成果的部分总结。几年来，在本书的撰写过程中，其内容随技术的发展几经重大修改补充，说明作者为使其内容能与时俱进地反映当前智能居住小区中的主流理念和技术，付出了巨大的劳动。现应作者要求，欣然作此序。

世界工程组织联合会中国委员会 (WFEO-CHINA) 副主席
清华大学教授，上海交通大学教授

刘西拉

2003 年 6 月 于清华园



序 二

21 世纪前 30~40 年,我国将进入城市化高速发展阶段,平均达到每年增长一个百分点。居住小区建设的发展方兴未艾,居住小区的智能化建设更是放在我们面前的现实问题。研究居住小区智能化的设计与规划,即提高居住小区智能化规划水平,使其由功能上适应 21 世纪的需要是十分必要的。因此目前实践中需要大量能适用于工程实践分析、综合反映近代计算机网络通信技术、理论和应用并重,并能适应标准化、模块化技术的智能小区建设教材或参考书。本书的撰著,是适应了当前智能居住小区建设的需要。

本书编著者长年从事建筑工程的计算机应用及管理信息系统、网络通信的研究与开发工作,有丰富的应用研究与实践经验。书中内容部分来自作者近年来所进行的关于智能居住小区设计与规划的研究成果,包括“上海市 21 世纪初智能居住小区的规划与标准研究”的成果。

本书由系统工程观点出发,具体介绍智能居住小区规划与设计的实现。分析了智能居住小区的体系模型、介绍智能小区的基础网络结构的分层体系模型(HSM),以及作为智能住宅的基本单元“家庭网络”(Homenet)的模型。书中还例举了智能小区的设计例,可供读者参考。在智能化技术方面,书中还介绍了用光纤同轴电缆(HFC)实现小区“三合一”的技术,智能居住小区宽带接入(Residential Broad-

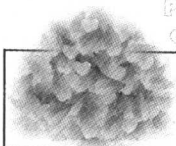
band) 技术在智能居住小区中的应用等。根据上述情况, 我相信通过该书的出版, 读者定可由中受益。

上海交通大学计算机科学研究院副院长

计算机工程系教授

白 英 彩

2003 年 3 月 20 日



前言

信息化、智能化无疑将是 21 世纪的热点，人们已经不能回避研究 21 世纪家居应有怎样智能化的问题；同时，我们还必须面临如何逐步实现这个智能化的问题。

众所周知，随着世界人口城市化的趋向，我国的城市化人口将由当前占总人口数的 30% 左右增加到 21 世纪 30 年代的 50% ~ 60%。这种高速城市化的趋向将使我国居住小区在 21 世纪初面临一个崭新的局面，提出了每年城市化率提高一个百分点的要求，即使按人均 20m² 计，每年也要新建建筑面积近 3 亿 m²。大量城市居民住宅建设的要求，向人们提出了如何建设好大量既经济合理，又能符合 21 世纪居住要求的住宅。

什么是 21 世纪我国对居住住宅的要求和特点？一方面，我国的居住小区将还保存小区群居的特点；另一方面，小区居住环境条件又必须满足“个性化”、“休闲化”的要求。今后尚要逐步向有较高的服务、娱乐、消费需求和“办公室化”的倾向发展。为此，必须融合 21 世纪科技成果，尤其是快速发展的信息科学的成果，使 21 世纪的居住建筑成为不仅是土木与建筑专业的单一产品，而且是包括土木、建筑、信息、计算机、自控、材料、系统工程等多学科结合的产品。对居住小区的建设而言，这种多学科的结合就集中在智能居住小区的规划、设计与建设上。

一般而言,建筑的规划、设计是由建筑专业的人员操作汇总的,对智能居住小区的规划与设计也不例外。但对智能居住小区的规划与设计,需要多学科知识综合,它已远远超出目前建筑专业教学培养计划所能达到的知识结构,这一方面提出了如何进行今后培养建筑师的专业教学改革问题;同时也提出了对现有的从事智能化工程的技术人员如何拓宽建筑知识面的问题。使他们在原有专业知识的基础上学习新的科技知识,实行学科互补,即对建筑技术人员拓宽与智能建筑有关的信息学、计算机、自控学科的知识面;对信息、计算机、自控技术人员则应拓宽建筑学科知识面;在实现了知识拓宽后,再以上述两类人员组成智能建筑规划与设计的基本队伍。

本书旨在实现上述两类人员在智能居住小区规划设计方面的知识互补,无意在具体的智能小区内容上力求详尽。因为智能居住小区有关的通信、弱电、控制、计算机方面的专业技术细节,读者均可由相关的专门书籍中找到。本书的撰写重点是阐述作为一门新兴学科,智能居住小区规划设计本身的理论体系及其实现的手段,建立它与建筑设计和土木工程设计之间的相互关系,使读者能在总体角度上把握这项崭新的技术。

由智能居住小区的规划与设计原则出发,本书的编著旨在分析智能居住小区的体系模型;作为智能住宅的基本单元“家庭网络”(Homenet)的模型;智能小区规划与设计的基本原则,并例举了智能小区的设计实例,供读者参考。在智能化工程技术方面,书中详细介绍了智能居住小区宽带接入(Residential Broadband)主流技术的应用。

目前,我国正处于智能建筑由萌芽期到发展期的阶段,人们应由上世纪90年代智能建筑建设中所得到的经验和教训中有所反思。切忌将当时建设智能建筑时所反映出的热情及所采用的各类技术,不加思索地转加到智能居住小区的建

设上来。事实上，智能建筑 and 智能居住小区的情况是不同的，首先由布线的几何空间而言，智能建筑是集中在同一所楼宇的各个楼层内布线，而智能居住小区的布线则往往是在平面上铺开，分布在各个建筑物间，有如校园网（Campus Net）的格局。此外，在使用要求和安全保卫要求方面，也有很多不同之处。因为人们对智能建筑或智能小区的建设的认识尚未达到理性状态，因此也未能进入理性规划与设计的境地。在面对市场的炒作，以及市场的各种冲动和诱惑情况下，智能居住小区建设者——无论业主或建设者、设计者或供应商，均可能由不同的角度走入误区。

本书的编著目的是为了适应当前智能居住小区建设的迫切需求——不仅要做出一个科学的智能化小区的规划，而且要做出一个完善的设计，优化的设计。绝对不能仅仅为了“追求时新”而把智能建筑或智能居住小区变成一个以高科技施肥的“试验田”，成为一个将近代高新电子产品“堆积”到建筑物上去的过程。全书的编写始终贯彻一个中心思想，即“设计是工程的灵魂”，我们必须强调的是“面向功能的设计”，而不是“面向设备的设计”。面向最终用户的功能需要，就要全面权衡各系统的相互关系，其相互联动与相互制约，衡量各个参数之间的协调关系，在设计理念上进行深化。

为了在智能居住小区建设中贯彻“以人为本”的原则，必须优化居住环境、改进住宅功能、提高居住生活条件。它在建筑标准、居住环境、配套设施等方面的工程建设均提出了很高的要求。如果建筑的“内环境”是以建筑规划、建筑设计，以及各功能的协调来体现，它主要指的是建筑内涵为智能化所提供的条件。而建筑的“外环境”则指的是小区基础设施、公共配套的功能和规模，如电力的千瓦容量、上下水管道的容量、通信线路的容量及其分布情况等。居住小区的智能化规划与工程设计就应实现内、外环境的衔接。一个优秀的智能居住小区设计是要在内环境条件下，综合利用公

共配套设施等外环境，优化协调地发挥小区和住宅智能化功能，为住户服务。

智能居住小区的建设将是今后住宅建设的一个不可阻挡的趋势。它是今后住宅建设的“热点”，也是今后拉动住宅建筑市场的一个新的“增长点”。但是智能居住小区的规划与设计，需要多学科知识的综合，它已超出以往任何专业的教学培养计划和知识结构，这些情况就提出了如何拓宽从事智能居住小区住宅规划与设计技术人员知识面问题，本书的编写正是反映这个需要，这也是本书编写的初衷和努力的方向。

本书可作为住宅小区智能建筑的规划、设计和实施人员，以及从事智能建筑小区物业管理技术人员的工作参考书，它也可以作为高等学校土木建筑类和相关专业的学生和教师的教材或教学参考书。

本书内容部分来自编著者近年来所进行的关于智能居住小区设计与规划的研究成果，包括“上海市 21 世纪初智能居住小区的规划与标准研究”^[3,5]的成果。对此，作者特别应向上海现代建筑设计集团智能建筑研究所所长王东伟高工、副所长赵济安高工、上海汇谷多高信息工程有限公司沈昌明总经理、上海交通大学建筑设计研究院院长刘朔坦教授致谢，感谢他们在课题合作中对编著者的支持和帮助。近 7 年来上海交通大学研究生黄志伟、许伟成、保轶、本科生许龙海、曹一欢、王武通过论文工作参加了此项研究，对本书的编写提供很多有益的帮助，尤其是许伟成和王永文的硕士论文^[10,11]为本书的第 3 章、第 9 章和附录 2 提供了有益的素材，在此一并致谢。

林少培 于上海交通大学

2003 年 4 月

目 录

序一

序二

前言

第 1 章 绪论

1.1 智能居住小区的发展	1
1.2 智能居住小区和智能化家庭的概念	3
1.3 智能居住小区建设的内容	4
1.4 居住小区智能化工程的现状、问题及解决方法	11

第 2 章 智能居住小区的规划与设计原则

2.1 智能居住小区的设计原则	15
2.2 居住小区规划和智能居住小区规划	16
2.3 智能居住小区和居住小区的智能化	20
2.4 智能居住小区规划设计的实施	22

第 3 章 智能居住小区的分层体系模型

3.1 分层网络体系模型 (HSM)	26
3.2 智能居住小区的网络布线	33
3.3 智能居住小区的家庭网络布线	38

第 4 章 智能居住小区通信网络的系统设计

4.1 智能居住小区宽带接入	41
----------------------	----

4.2 智能居住小区网络	44
4.3 家庭网络	50

第 5 章 智能居住小区的火警与安全防范系统的设计 52

5.1 火灾自动报警系统	52
5.2 闭路电视 (CCTV) 监视系统	53
5.3 周边防范报警系统	56
5.4 家庭安保报警系统	57
5.5 访客对讲系统	59
5.6 背景音响与紧急广播系统	61
5.7 电子巡更管理系统	61

第 6 章 智能居住小区物业管理系统的的设计 63

6.1 智能居住小区管理信息中心	63
6.2 智能居住小区综合物业管理信息系统	66
6.3 智能居住小区的物业管理	68
6.4 智能居住小区内的 Intranet 企业网	74

第 7 章 IC 卡技术在智能居住小区安保与管理中的应用 77

7.1 IC 卡技术在小区中的应用	77
7.2 智能居住小区 IC 卡物业管理系统的的设计	79

第 8 章 智能居住小区其他系统 84

8.1 电话通信系统	84
8.2 卫星电视系统	89
8.3 有线电视系统	91
8.4 电子公告 LED 系统	92

第 9 章 智能居住小区的规划设计例 95

9.1 智能居住小区的设计文件	95
9.2 带宽带 ATM 接入的智能居住小区设计例	105
9.3 采用 HFC 多功能服务系统的智能居住小区设计例	144

9.4 高档智能居住小区的设计例	150
9.5 采用 LonWorks 技术的智能小区设计例	154

第 10 章 绿色智能居住小区的规划设计概论

10.1 绿色智能居住小区发展背景	162
10.2 绿色智能居住小区的理念	163
10.3 绿色智能居住小区的系统	167
10.4 智能居住小区“绿化”问题的实施导向	169
10.5 结论	172

附录 1 上海市智能住宅小区功能配置大纲	173
----------------------------	-----

附录 2 智能居住小区的模糊等级评估方法及参考

评分表	180
参考文献	201

智能建筑（包括智能大厦及智能居住小区）是通信技术、计算机技术、控制技术与建筑技术相结合的具有新功能的建筑（单体建筑物或居住住宅群），为住户提供一个安全、舒适、方便、高效的工作和生活环境。随着人类从工业社会进入到信息社会，从工业经济发展到知识经济，人们对工作和生活的环境产生了许多新的需求。一个符合中国国情的智能建筑产业必须考虑保护环境、节省资源、降低能耗、优化人类社会活动和改善生活条件等方面，同时也要逐步在产业对策中考虑立足本国的“系统化”、“规范化”、“标准化”和“集约化”的原则，从而真正促进将传统建筑业与近代的计算机、自控和信息业相结合。在进入 21 世纪之际，国际社会提出了数字化地球和数字化城市的新理念，为迎上国际的步伐，我们则应由达到小康的基础做起，逐步实现建筑的信息化，逐步提高智能居住小区的比例，而智能建筑则是数字化城市基础设施中的基本单元。

目前，信息技术（IT）的发展使其贯穿在人们生活的每一方面。它进入了人们的社会生活，首先进入办公室，其次则进入每户家庭。现代家庭对住宅的理想目标和基本要求就是通过家庭智能化所带来的多元化信息使家居实现安全、方便与舒适的要求，提高居民的生活质量。为此，某些发达国家先后提出了“智能家居”（Smart House）的概念。早在 20 世纪 90 年代，我国也已将建造小康示范智能居住小区作为国家一个重点发展的方向。

智能居住小区所需的内涵是随着人们生活水平的提高而与时

俱进的。目前对高档的智能住宅已要求实现家庭设备、家庭通信、视听、水、电、气、暖、保安、消防为一体的自动化和智能化。这就需要将家庭各种与信息相关的通信设备，家用电器和家庭保安设施通过家庭的布线（Home Bus）或小区的布线（Residential Zone Cabling）进行集中或异地监视与控制，以保持这些家庭设施和居住小区环境的协调，营造一个安全、方便、舒适和信息化的居住空间。尤其是近年来国际互联网 Internet 的发展，人们要求与 21 世纪信息社会的快节奏生活和外界世界保持完全开放的联系，各类网上的社会服务项目（如电子购物、电子银行、电子医疗等）也将成为 21 世纪人们生活中不可缺少的内容。这些情况对居住小区的建设必然带来很大的影响。

人口城市化的比例已成为衡量国家经济发展水平的一个指标。我国是一个发展中的国家，对于一个发展中的国家，人口城市化已成为不可逆转的总趋势，人口城市化的比例已成为衡量国家经济发展水平的一个指标。我国目前的城市人口已达总人口的 33%，据统计，一个发展中国家的城市人口达到 30% ~ 40% 时，整个国家的经济将会有有一个飞跃。依据这个规律，我国在 21 世纪初将会出现国民经济的另一个飞跃。预计到 2020 年，全国城市将发展到 1100 个左右，城市人口可达 50%，届时，这也仅是全世界各国的平均水平。如果继续发展到目前发达国家城市人口高达 70% ~ 80% 的水平，预计 21 世纪上半叶，我国将面临从事世界上最大规模的基本建设和住宅建设。在这个大环境的背景下，必将大大地推动我国建筑业的发展。

此外，由提高人民生活水平的党的最终方针和政策的要求，今后建筑业的发展除了要保证一定的“数量”以外，还应把提高住宅的“质量”要求放在首要位置。由解决“有无”的“数量型”增长转变为“数量型”与“质量型”并重，或向“质量型”、“舒适型”的方向发展。智能居住小区的出现，反映了住宅建设“质量型”、“舒适型”的方向。

国家建设部、国家科委已在全国范围内实施“21 世纪小康

居住示范区”工程，它们均含有智能化住宅的功能。20 世纪 90 年代末，全国几个大中城市纷纷营建了一批具有超前性、导向性的示范小区，在近期将逐步向全国推广。从总的情况看，我国智能居住小区的建设尚处于示范、试点阶段，需要通过实践不断在技术和规划设计思想方面积累经验，不断提高

智能居住小区的建设将是今后住宅建设的一个不可阻挡的趋势。它是今后住宅建设的“热点”，也是今后拉动住宅建筑市场的一个新的“增长点”。但是智能居住小区的规划与设计，需要多学科知识的综合，它已超出以往任何专业的教学计划范围和所能培养的知识结构。这就提出了如何拓宽从事智能居住小区住宅规划与设计的技术人员的知识面问题，这也是本书编写的初衷和努力方向。

1.2

智能居住小区和智能化家庭的概念

建筑本身就是一种文化的反映。不同时代的建筑反映了不同时代文化，反映文化的积累和时代的特征。智能居住小区是由一群智能建筑（智能住宅或家庭）组成的。信息时代的到来反映在建筑上必然也就出现了智能建筑和智能住宅。

近年来随我国经济的发展和住房制度的改革，随着人民生活水平的改善和自身素质的提高，随着信息社会的到来，引起人们在家庭住房需求概念上的变化。人们越来越多地追求更高的精神的内涵和生活情趣，对住宅已逐步由对物理空间和豪华装饰的追求转向享受现代科技带来的安全、舒适与方便的要求。因而，智能居住小区和智能住宅的出现，就体现了人们的这种需求和理想。

智能居住小区把数以千百计的住宅用网络布线联系起来，通过宽带接入与外界公共网络相连接，在智能小区的信息平台上，实现每户家庭的智能功能，即实现与外界语音、数字和图像的交互。智能小区信息平台为智能家庭提供了“足不出户而知天下”