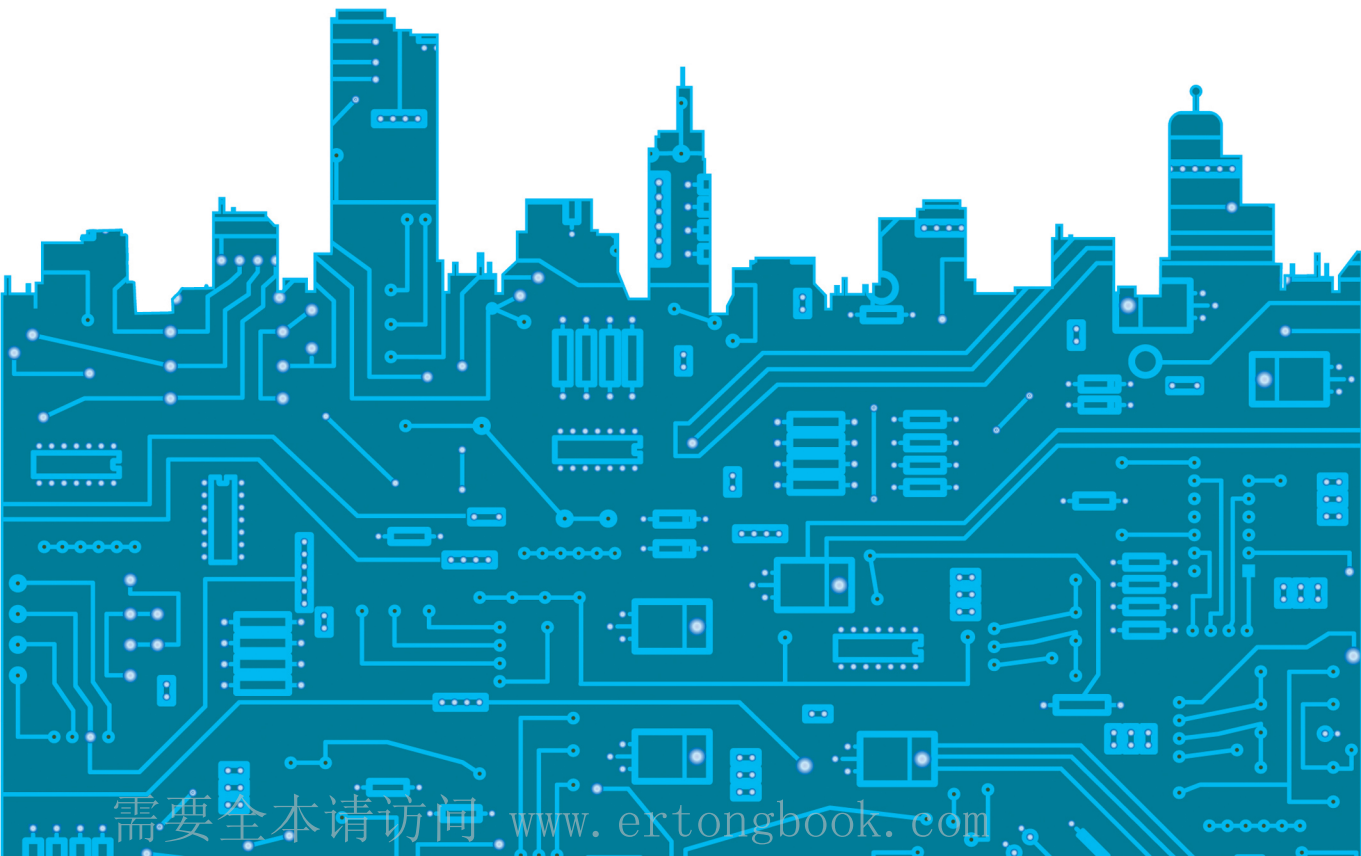
吴越 裘加林 程韧 等 编著

智慧医疗

清华大学出版社



需要全本请访问 www.ertongbook.com

智慧医疗

吴　越　裘加林　程　韧 等编著

清华大学出版社
北　京

内 容 简 介

本书旨在阐述智慧医疗的理念、结构以及建设的内容，推动智慧城市背景下医疗系统的发展。

本书共5篇12章，第1篇为全书的基础，阐述智慧医疗建设的核心理念和总体思想，介绍智慧医疗的概念、特点和建设内容等。第2篇重点介绍智慧的医院的建设，包括医疗设施、信息系统、未来移动/远程医疗。第3篇介绍智慧医疗体系的主要载体——区域医疗，包括社区卫生服务系统和区域HIS系统等。第4篇阐述城市和社会整体角度智慧公共卫生系统的建设。第5篇展望了智慧医疗未来的发展，包括与智慧城市的融合、商业模式以及相关产业的投资前景。

本书的编写力求涵盖智慧医疗系统的全面内容和最前沿观点，以深入浅出、图文并茂的形式进行论述。本书可供国家机关和相关管理部门、医疗行业协会、医院和相关供应商、医疗从业人员等参考，也可作为大专院校相关专业师生的参考资料。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。
版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989　13701121933

图书在版编目(CIP)数据

智慧医疗/吴越等编著. —北京：清华大学出版社，2011.9
ISBN 978-7-302-26653-2

Ⅰ. ①智…　Ⅱ. ①吴…　Ⅲ. ①医疗卫生服务－研究　Ⅳ. ①F719

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第179875号

责任编辑：闫红梅
责任校对：胡伟民
责任印制：

出版发行：清华大学出版社　　**地　　址**：北京清华大学学研大厦A座
http://www.tup.com.cn　　**邮　　编**：100084
社　总　机：010-62770175　　**邮　购**：010-62786544
投稿与读者服务：010-62795954，jsjjc@tup.tsinghua.edu.cn
质　量　反　馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
印 刷 者：
装 订 者：
经　　销：全国新华书店
开　　本：170×240　　**印　张**：11.75　　**字　数**：229千字
版　　次：2011年9月第1版　　**印　次**：2011年9月第1次印刷
印　　数：1～　000
定　　价：　.00元

产品编号：043274-01

《智慧医疗》编著委员会名单

主　任　吴　越

副主任　裘加林　程　韧

委　员　（按姓氏笔画顺序排名）

王　炎　孙叶锋　孙振熙　印宁琳　李　志　李武胜

李盛鑫　乔　凯　庄　全　许雄伟　朱　俊　陈　栋

陈建群　何旭亮　杨　俊　张　乐　张世安　张　鹏

周　勇　郑三伟　郑松元　姚郭浩　钱松涛　曹颖哲

温晓岳　葛益平　韩红路　谢　渊　缪国静

感知健康，智慧医疗，打造健康保障
（代序）

近年来，高度信息化和智能化的智慧医疗成为了城市医疗体系发展的方向。

一方面，有限的医疗卫生资源限制了人类对健康需求的满足。在中国，“血荒”、医院挂号窗口前的“长龙”、昂贵的医疗费用等问题都是医疗系统资源配置问题的体现，这极大地降低了城市居民的健康卫生质量。而在发达国家，庞大社保和医疗体系低效率所带来的成本问题则成为其经济发展的一个重要问题。医疗体系改革工作正逐渐成为世界各国普遍关注和亟待解决的重大问题，然而由于医疗体系内容极为复杂，来源也十分广泛，各种医疗信息之间具有十分强烈的相关性和综合性，这使得医疗信息管理任务也愈加艰巨，其局部性改革也难以奏效。

另一方面，对于整个城市而言，目前正逐渐向智慧城市的方向前进，通过各种终端设备感知我们所处的世界，以泛在的网络全面联通城市的每一个角落，以超高速的运算系统实现城市的智慧化。个性化、区域化、信息化是现代健康服务的新特征，作为现代医疗卫生服务体系建设的核心内容之一的数字卫生建设，在国家社会事业发展中具有重要的战略意义，与每一位公民都休戚相关，世界各国都正抓紧数字卫生项目的建设。作为城市公共服务体系中不可或缺的部分，医疗系统同样将在未来以一种全新的面貌——智慧医疗出现于世人之前。

智慧医疗将以居民电子健康档案为核心，通过城市公共卫生基础环境、基础数据库、软件基础平台以及数据交换平台、卫生信息化体系（包括卫生综合运用体系、公共卫生体系、医疗服务体系、医疗机构信息化体系）、保障体系的建设，构建城市医疗卫生信息化统一支撑平台，将分散在不同机构的健康数据整合为逻辑完整的信息整体，满足与该系统相关的各种机构和人员的需求。

智慧医疗作为智慧城市的重要组成部分，将以居民电子健康/电子病历——数据中心一卡通的形式实现医疗卫生信息共享，提升医疗服务水平，并以远程会诊、双向转

需要全本请访问 www.ertongbook.com

诊为特色的新型医疗卫生服务模式，实现优质医疗资源共享，体现卫生的服务特性，保障居民的健康需求。

当前信息技术，尤其是物联网技术在医疗领域当中已得到广泛应用，但其理论研究与实践应用仍缺少综合的逻辑知识体系。信息技术对于智慧医疗体系甚至整个智慧城市的最大价值而言在于缩短了信息流通的过程，将其两端直接通过网络连接，在此基础上以高速的运算得到智慧的决策。智慧医疗由于全面感知、移动及自动获取而更迅速，由于信息互联融合而更准确，智慧医疗由于全面数据支持决策而更智能。

在一次偶然的医院信息化建设研讨会上，我与作者谈起了智慧医疗，他们欣然在《智慧城市》系列丛书中增添了《智慧医疗》这一本重要的书。因此，我很高兴看到《智慧医疗》一书的出版，该书以理念创新为基础，以环境信息智慧化应用为主导，以技术应用为依托梳理了环境物联网的系统应用，从个人—医疗结构—区域医疗—公共卫生的不同层次描述智慧医疗，对于我国医疗体系的信息化建设具有重要的现实意义。

本书的主要编者来自于我国最早从事智慧城市建设的企业之一——银江股份有限公司。他们对智慧城市和智慧城市行业现状有着比较独特和深刻的理解，在致力于智慧城市建设的过程中，以民生工程建设为出发点和落脚点，从交通、医疗、建筑、能源、环境、教育、旅游、金融八大业务领域全面高效地打造资源节约型、环境友好型社会。

多年来，银江股份有限公司致力于国内智慧医疗建设，已经形成数字医院、区域医疗、公共卫生、移动医疗等多个解决方案，移动终端、条码扫描、无线网络、输液系统、婴儿防盗等多个核心产品，在为医疗行业客户提供领先的信息化产品和服务的同时，已成为中国领先的医疗 IT 应用解决方案提供商。我相信本书对于国家机关和相关管理部门、各类城市的管理者和建设者、行业协会、规划设计单位、建设单位和行业公司而言，不失为有助于加深对智慧城市和智慧医疗认识和理解的一种参考。



（易利华　教授，中国知名医院管理专家、教授、博士生导师，
2009 年度中华医学科技奖首个卫生管理奖获得者）

前言

中国的城市化进程已取得了举世瞩目的成就，人民生活水平得到了较大提高，但同时也带来了众多的健康问题。由于人口等问题，长久以来，“就医难”成为整个医疗体系甚至整个社会所难以解决的痼疾。医疗卫生资源短缺且配置不合理，我国医疗资源过分集中于大城市、大医院，基层卫生服务体系薄弱；公立医院运行机制存在缺陷，政府投入不足，医疗保障制度不完善，公立医院公益性质淡化，公立医院趋利化；药品审批、生产、流通混乱，药品的生产和流通完全按照市场化运作，追求利润最大化，与卫生服务的公益性背离；公民身体素质下降，疾病模式转变引发医疗费用增长等。这一系列的问题正考验着医疗体系中的每个参与者，如何探索适合的医疗发展道路，在社会高速发展的过程中解决好医疗体系所面临的各种现实问题，满足城市居民追求绿色健康生活的需求，是所有人关心的最大课题。

在此背景下，历时数年的讨论、准备、公开征求意见和修改，“新医改”出台，计划通过构建覆盖城乡居民的公共卫生服务体系、医疗服务体系、医疗保障体系、药品供应保障体系，形成四位一体的新基本医疗卫生制度。

而基于新兴信息技术的“智慧医疗”体系，则是新医改目标的最直观体现。银江电子提出的智慧医疗体系以“医疗云”数据中心为核心，综合应用医疗物联网、数据融合传输交换技术、移动计算技术等，跨越医疗体系原有的时空限制，实现医疗服务的最优化。即实现医疗体系内物理基础设施和 IT 基础设施的融合，以居民健康档案和电子病历为核心，将分散在不同机构的健康数据整合，并基于此快速作出医疗决策，实现医疗服务的优化。

本书共 5 篇 12 章，具体安排如下：

第 1 篇，基础篇，即第 1～3 章。本篇为全书的基础，重点从智慧医疗的发展历程、概念、特点、建设内容、系统基础等方面展开阐述，提出并解释了智慧医疗建设的核心

理念和总体思想。

第 2 篇，智慧的医院，即第 4～7 章。本篇从如何建设智慧医疗体系中重要的构成部分——智慧的医院出发，对智慧医疗体系下医院的医疗环境设施、医院信息系统，以及未来医疗的发展方向——远程医疗进行了系统阐述，并提供了相应的案例。

第 3 篇，智慧的区域医疗，即第 8～9 章。本篇介绍智慧医疗体系中作为主力军的区域医疗，重点阐述了智慧的区域医疗理念、社区卫生服务系统和区域 HIS 系统。

第 4 篇，智慧的公共卫生，即第 10～11 章。本篇从整个城市乃至社会的宏观角度出发，对如何建设智慧的公共卫生管理体系进行阐述。

第 5 篇，未来篇，即第 12 章。本篇展望了智慧医疗未来的发展方向，就智慧医疗与智慧城市的融合、智慧医疗可能的商业模式以及相关产业的投资前景进行预测。

《智慧医疗》一书是银江股份有限公司在致力于“引领智慧医疗未来”理念指引下的理论研究和实践沉淀的结晶，本书中的方案与案例大部分是银江股份有限公司在医疗行业项目建设的积累和提炼，凝聚了银江医疗人的集体智慧与才干。

本书的撰写得到中国科学院计算所研究员倪光南院士，中国科技大学张家铝院士，传染病诊治国家重点实验室主任、中华医学会副会长李兰娟院士，浙江大学附属第一医院院长郑树森院士，浙江大学副校长吴朝晖教授，国家工业和信息化部软件司司长陈伟，第三军医大学副校长张绍祥教授等知名学者的帮助和指导。同时本书的撰写过程中曾与国家发展与改革委员会投资司综合处处长王岿然，国家信息中心副主任周民，内蒙古卫生厅副厅长贺丰奇，上海市卫生局信息中心主任范启勇，富阳市委常委副市长吕清民，富阳市卫生局局长陆国民、副局长楼树良，无锡市医院管理中心主任陈卫平，南京医科大学附属无锡第二医院院长易利华，浙江省卫生厅信息中心主任沈建峰，浙江大学附属第一医院信息中心杨荣伟主任等做过有益的沟通与交流。

在此，对所有贵宾和给予相关帮助的友好人士表示衷心感谢！同时对在筹划、编辑和出版过程中清华大学出版社的大力支持表示衷心的感谢！

智慧医疗是全新的理念与实践尝试，所以本书存在很多需要完善之处，恳请各位领导、专家、同行和读者批评指正，提出宝贵意见。

作　者

2011 年 7 月

目录

第1篇 基 础 篇

第1章 绪论 …… 3

1.1 卫生医疗与人类社会 …… 3

1.2 国外医疗系统及其信息化现状 …… 6

1.2.1 美国 …… 7

1.2.2 英国 …… 8

1.2.3 德国 …… 9

1.2.4 日本 …… 10

1.2.5 其他国家 …… 12

1.3 我国医疗体系信息化发展 …… 13

1.3.1 我国医疗体系现状 …… 13

1.3.2 我国医疗信息化 …… 14

1.4 智慧医疗的驱动力 …… 16

1.4.1 医疗信息化政策 …… 17

1.4.2 物联网发展政策 …… 20

第2章 智慧医疗 …… 21

2.1 智慧医疗的概念 …… 21

2.1.1 智慧城市 …… 21

2.1.2 智慧医疗 …… 23

2.2 智慧医疗的特性 …… 24

2.2.1 智慧医疗的优势 …… 24

2.2.2 对个人 …… 26

需要全本请访问 www.ertongbook.com

2.2.3 对医疗机构 …… 27
2.2.4 对社会 …… 28
2.3 智慧医疗的核心技术 …… 28
2.3.1 智能感知 …… 28
2.3.2 信息联通融合 …… 30
2.3.3 智慧决策 …… 32
2.4 智慧医疗的建设内容 …… 34
2.4.1 数据存储 …… 34
2.4.2 基础应用平台 …… 36
2.4.3 应用服务体系 …… 36
第 3 章 智慧医疗的基石 …… 38
3.1 电子病历 …… 38
3.1.1 基本概念 …… 38
3.1.2 特点 …… 39
3.1.3 基本内容 …… 39
3.1.4 病历数据资源库 …… 40
3.2 电子健康档案 …… 41
3.2.1 基本概念 …… 41
3.2.2 特点 …… 41
3.2.3 基本内容和信息来源 …… 43
3.2.4 基于电子健康档案的区域医疗信息系统架构 …… 48
3.2.5 实现功能 …… 49
3.3 医疗物联网 …… 50
3.3.1 医疗物联网中间件 …… 50
3.3.2 RFID 应用概述 …… 53
3.3.3 应用系统 …… 56

第 2 篇 智慧的医院

第 4 章 智慧的医疗环境设施 …… 65
4.1 智慧医疗环境概述 …… 65
4.1.1 建设理念 …… 65

4.1.2 建设目标 …… 66
4.2 以人为本的医疗环境 …… 66
4.3 智慧的医院设施 …… 68
4.3.1 建筑智能化 …… 68
4.3.2 通信自动化 …… 71
4.3.3 业务专业化 …… 72
第 5 章 智慧的医院信息系统 …… 74
5.1 医院信息综合集成平台 …… 74
5.1.1 系统概述 …… 74
5.1.2 系统架构 …… 75
5.2 临床信息系统 …… 77
5.2.1 系统概述 …… 77
5.2.2 系统特点 …… 77
5.2.3 临床信息系统子系统 …… 78
5.3 医疗临床业务辅助信息系统 …… 80
5.4 医院资源计划系统 …… 82
5.4.1 系统概述 …… 82
5.4.2 系统结构 …… 83
5.4.3 系统功能 …… 84
5.4.4 经典案例 …… 87
第 6 章 智慧的移动/远程医疗 …… 92
6.1 移动医疗 …… 92
6.1.1 系统概述 …… 92
6.1.2 系统结构 …… 93
6.1.3 系统功能和优点 …… 94
6.1.4 子系统 …… 95
6.1.5 应用案例 …… 101
6.1.6 应用产品 …… 106
6.2 远程医疗 …… 111

6.2.1 系统概述 …… 111
6.2.2 系统结构 …… 111
6.2.3 系统优势 …… 112
6.2.4 子系统 …… 113
6.2.5 应用案例 …… 115
第 7 章 银江智慧医院解决方案 …… 121

第 3 篇 智慧的区域医疗

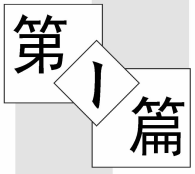
第 8 章 智慧的区域医疗 …… 127
8.1 区域医疗的理念 …… 127
8.1.1 区域医疗信息化系统概述 …… 128
8.1.2 系统特点 …… 129
8.1.3 基础平台 …… 130
8.1.4 应用子系统 …… 132
8.2 社区卫生服务系统 …… 134
8.2.1 系统特点 …… 134
8.2.2 子系统 …… 135
8.3 区域 HIS 系统 …… 139
8.3.1 系统目标和特点 …… 139
8.3.2 功能简介 …… 140
8.3.3 基于 PDA 移动终端区域 HIS 客户端应用 …… 143
第 9 章 富阳市医疗信息化项目 …… 145

第 4 篇 智慧的公共卫生

第 10 章 智慧的公共卫生管理 …… 153
10.1 卫生应急指挥系统 …… 154
10.2 公共卫生监督管理系统 …… 156
第 11 章 浙江省卫生应急指挥系统项目 …… 159

第5篇 未 来 篇

第12章 发展前景 …… 165
12.1 智慧融合 …… 165
12.2 商业模式 …… 166
12.3 投资前景 …… 168
参考文献 …… 173



基　础　篇

第1章 绪论

疾病和死亡或许是人类最大的恐惧，从远古时代开始，人们就一直在寻找治疗疾病的方法，对疾病的抗争从未停止。而目前“就医难”已经成为了中国的社会问题之一，尽管全国各地的政府、社会组织、医疗机构和医院都在不断地努力改善这种情况，但是似乎收效甚微。而目前信息技术发展速度惊人，共享互联的信息为医疗体系症结的解决提供了一条新的道路，“小病进社区、大病进医院、康复回社区”不再如镜花水月般不可及。

1.1 卫生医疗与人类社会

1. 古代医学成就

最早人类相信疾病是神的惩罚，并且认为僧侣和巫师可以治好他们的病。在古希腊，人们患了病就到庙里，送上动物供奉希腊医神阿斯克勒庇俄斯。他们还服用药水或用药水洗澡，并且严格控制饮食，希望把病治愈。

在中国，早至春秋战国时期，就已出现了不少真正的职业医生，如医和、医缓、扁鹊等。一系列医学理论著作也应运而生，《内经》、《难经》是此类著作的现今仅存者。中医理论已经基本形成，出现了解剖和医学分科，扁鹊采用了“四诊”，治疗法有砭石、针刺、汤药、艾灸、导引、布气、祝由等。

此外，其余各大古老文明古国也有各自的医学成就。最古老的关于医学的巴比伦文献可追溯到公元前2000年的前半叶的古巴比伦时期。公元前十世纪所著的《诊断手册》，介绍了治疗和病因学的方法及经验主义、逻辑学与诊断、预后和治疗的合理性及其使用，包含了一份含有许多病症的名单，并详述了试验上的观察内容和在病人身

上所观察的病症与其诊断、预后的合理规则。古印度将医学分为八个分支：内科医学，外科医学（包括解剖学），眼、耳、鼻喉和头部等疾病与治疗，小儿科，精神病学和心身症，毒物学，返老还童之术及催情之术，并流传了《印度药书》、《外科书》等医学著作。而埃及的《埃及伯斯纸草文稿》可能是最早记录了肿瘤的医书，但是由于现代人对古代医学术语缺乏了解，它可能只是指简单的肿胀。希腊的希波克拉底被看做是现代医学之父，而他的跟随者首先描述许多疾病及医学状况。希波克拉底将疾病分类成急性、慢性、地方性及流行性，并使用了如恶化、复发、消退、病情急转、突发、巅峰和康复等术语。另一个希波克拉底的主要贡献可以在症状学、物理的发现、外科治疗和胸积脓症的预后的描述中找到。希波克拉底是第一位备有文件证明的胸外科医生，而他的发现至今仍然正确。罗马人发明了许多外科器械，包括第一个给女人用的特别器械，而且在外科上使用了钳子、手术刀、烧灼剂、剪刀、缝针、探针和扩张器。罗马人也是白内障手术的先驱者。

2. 国外近代卫生制度与医疗体系

而近代的卫生制度与医疗体系可追溯至西欧 17～18 世纪之间的启蒙时代，也是封建制度日渐式微、资本主义逐渐成形茁壮的时代。而现代医学起源则更早于此，文艺复兴时期“提问精神”和实验得到提倡和鼓励，这些实验为欧洲的医学建立提供了科学基础。很多人开始怀疑传统的医学观念。维萨里（1514—1564 年）等科学家开始研究人的尸体，寻找病因和治疗方法。从那时起，医学上就有了更多的发现。

从 17 世纪以来，随着基督宗教的改革，宿命论逐渐褪色，机械论开始对身体观产生深远的影响。有关循环系统、体液系统等的讨论与发明，随着解剖学的进展而逐渐成为主流，如 1628 年提出的心脏血管的机械式系统等，就是此时期代表性的医学知识创新。

同时，资产阶级的政治意识形态也催生了权力日渐集中、积极进取的中央政府，而公共卫生成为这个大有作为的政府的重责之一。从 18 世纪开始，法国政府责成各地总督加强管理公共卫生问题，此后的资产阶级政权也大力推动公共卫生。从 19 世纪初开始，西欧主要国家的都市公共卫生发展快速，无不与科学、政治理念、资产阶级兴起等发展息息相关。

19 世纪 30 年代，影响西欧的全球性霍乱疫灾更加深了主政者对公共卫生制度的重视。当时西欧各国的制度开始注重专家、特别是科学家的参与，追求以专业知识与

需要全本请访问 www.ertongbook.com