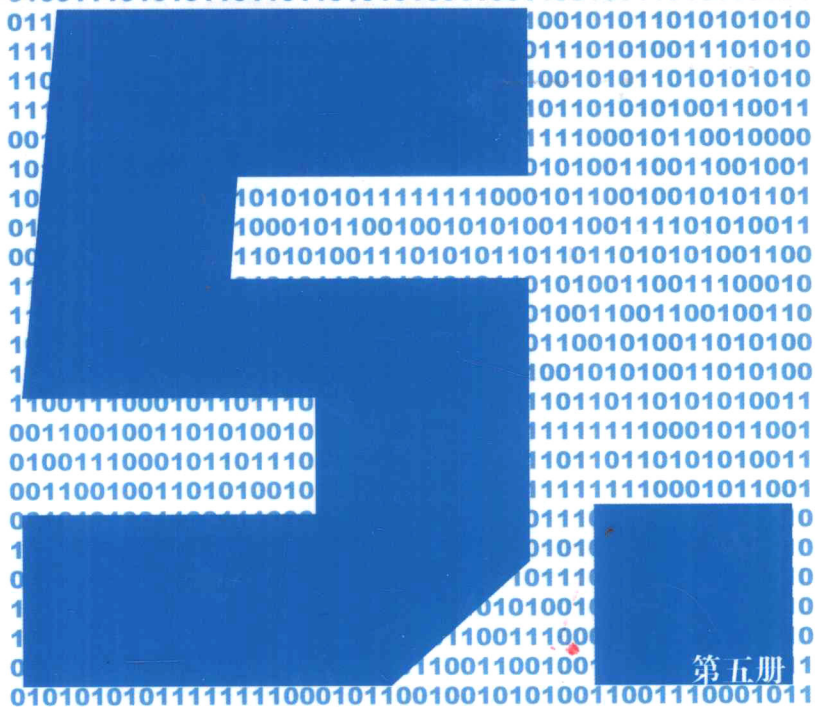


# 数字卫生丛书

总主编 李兰娟



第五册

# 远程医疗服务模式 及应用

主 编 骆华伟



科学出版社

“十一五”国家科技支撑计划重点项目  
“国家数字卫生关键技术和区域示范应用研究”项目组

数字卫生丛书

李兰娟 总主编

第五册

# 远程医疗服务模式及应用

骆华伟 主编

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书系“十一五”国家科技支撑计划重点项目“国家数字卫生关键技术和区域示范应用研究”成果——《数字卫生丛书》之第五册。全书介绍了有关远程医疗的概念和相关技术，回顾了远程医疗的发展简史，概括了远程医疗相关的支撑及关键技术，详细解读了远程医疗的核心服务模式，并通过部分实例进一步说明其在相关领域的应用现状，最后对远程医疗行业的发展进行了展望。

本书内容新颖、实用，可供卫生行政管理人员、远程医疗管理与技术人员、医务工作者参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

远程医疗服务模式及应用 / 骆华伟主编. —北京: 科学出版社, 2012. 10

(数字卫生丛书 / 李兰娟总主编)

ISBN 978-7-03-035611-6

I. 远… II. 骆… III. 远程医学-医疗卫生服务-模式-研究 IV. R197.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 225281 号

责任编辑: 沈红芬 / 责任校对: 林青梅

责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 范璧合

**科学出版社 出版**

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

**天时彩色印刷有限公司 印刷**

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2012 年 10 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2012 年 10 月第一次印刷 印张: 15 1/2

字数: 370 000

**定价: 148.00 元**

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

數字衛生

健康中國

陳其

二〇二〇年

二月六日

## 主编介绍



骆华伟，浙江省医学学术交流管理中心主任，浙江省医学会、医师协会秘书长，浙江省科学技术协会常委，浙江省社会组织促进会副会长，浙江省医疗事故技术鉴定工作办公室主任，浙江省医疗质量控制与评价办公室主任，浙江省医师资格考试领导小组办公室副主任，浙江省医学科技奖励委员会办公室副主任，《浙江医学》杂志社社长，《心电与循环》杂志社社长，《生活与健康》报

社董事长、总编辑。

长期致力于医疗保健的临床、研究与管理工作，专业从事健康管理、医学信息、医学期刊编辑、老年保健等工作。曾参与多项省部级科研项目的研究工作。在担任浙江省保健委员会办公室副主任、浙江省干部保健中心主任期间，主持开展老年人群心脑血管疾病的预防保健、老年人群健康保健模式探讨等研究工作，同时开展了浙江省高知人群远程心电监护的研究与应用工作。现任浙江省医学学术交流管理中心主任及省医学会、医师协会秘书长，积极探索学（协）会工作新模式，推进浙江省医学科技的发展，组织开展国内外高层次学术交流、学术研究、科研合作、科技评价、远程教育、继续医学教育、医学科普宣传等活动共计千余次。

2006年作为第一负责人承担了浙江省社会发展重大科技攻关项目“基于城乡医疗资源共享的多功能电子病历和远程诊疗平台”的研究开发工作。2008年1月，作为项目负责人，承担“十一五”国家科技支撑计划重点项目“国家数字卫生关键技术和区域示范应用研究”之“新型医疗服务模式关键技术研究 and 应用”子课题。发表的文章有：“远程医疗在加快实现医疗改革中的作用及实践”、“省级学会在国际项目中深化农村卫生改革的实践与创新”、“社区医院和城区医院合作实施远程心电监测的探讨”、“浙江省及部属在杭单位高知人群健康体检及保健探讨”、“完善浙江省老年医疗健康保障模式探讨”、“慢性心脑血管病的健康管理模式探讨”、“加拿大、美国老年医疗保健模式探讨”、“用循证医学方法探讨医学编辑杂志工作”、“新形势下综合性医学期刊发展思路探索”、“依托学会优势 办好地方医学期刊”等30余篇。

## 《数字卫生丛书》编委会

总主编 李兰娟

副总主编 (按姓氏笔画排序)

马伟杭 王国敬 叶真 杨敬 沈剑峰

张平 张珉 陈坤 邵云 郑树森

骆华伟 徐润龙 郭清 葛忠良 蔡新光

编委 (按姓氏笔画排序)

马伟杭 王才有 王国敬 叶真 白雪

刘璇 许亮文 杨焯 杨敬 李兰娟

吴岩 沈剑峰 张平 张珉 陈坤

陈自力 邵云 郑树森 孟群 胡建平

骆华伟 徐龙仁 徐润龙 郭清 葛忠良

蔡新光 瞿素芬

秘书 刘怡 任菁菁 江涛 居斌

## 《远程医疗服务模式及应用》编委会

名誉主编 王国敬

主 编 骆华伟

副主编 (按姓氏笔画排序)

仇建峰 邢美园 任菁菁 刘 怡 江祝兵  
裘国珍

编 委 (按姓氏笔画排序)

马雯娜 王国敬 仇 智 仇建峰 方宇辉  
叶 波 叶 翡 叶志伟 田云鹏 冯仇美  
邢美园 任菁菁 刘 怡 刘松林 江祝兵  
李宗顺 李善杰 沈叔洪 沈昱平 陈 洵  
陈茂华 欧阳卿 俞建萍 骆华伟 聂海波  
徐百良 唐 静 裘国珍

## 《数字卫生丛书》序

医药卫生事业的改革与发展越来越受到各国政府和国际组织的重视和关注，是我国构建社会主义和谐社会的重要内容。数字卫生是现代医疗卫生服务的核心内容之一，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。与发达国家相比，我国在数字卫生的人才储备、产业培育、基础研究、标准制定、政策立法等领域仍然存在差距，这在一定程度上制约了卫生事业的发展。为了适应医疗卫生服务模式转变的需要，本着现代健康维护的理念，“十一五”国家科技支撑计划重点项目“国家数字卫生关键技术和区域示范应用研究”应运而生了。

“国家数字卫生关键技术和区域示范应用研究”项目是2008年浙江省人民政府与卫生部联合向科技部申报的重大科研项目，项目紧紧围绕深化医疗卫生体制改革、加快建设惠及全体居民的基本医疗卫生服务体系、实现“人人享有基本医疗卫生服务”的目标而设计，是一项关系民生、改善民生的研究项目。为了推进项目顺利实施，卫生部和浙江省人民政府联合成立了专门的项目领导小组，统一领导和组织协调项目研究工作。

作为项目负责人，中国工程院李兰娟院士，带领了一支由政、产、学、研、用、资多个领域1000多名医学人才和信息技术人才组成的科研队伍，经过历时三年的努力，取得了显著的成效。国家数字卫生项目通过构建居民电子健康档案、电子病历、交互式信息平台、城乡社区与医院双向转诊、远程诊疗、远程教育和健康咨询等系统，进行数字化医疗卫生资源共享、数字化医疗服务、数字化城乡社区卫生服务、数字化公共卫生服务和保障等区域示范，有效提升疾病预防控制、公共卫生应急处置能力，提高医疗服务质量、改善服务可及性，推进卫生改革发展，达到整合共享、优化流程、提高效率、降低费用、和谐医患、保障健康的目标。项目取得的关键技术和成果，在一些省市得到了应用。2011年全国卫生信息工作现场会在浙江省召开，会议充分展示了国家数字卫生项目的成果，为推进全国卫生信息化建设工作起到了良好的示范作用！

我欣喜地看到，李兰娟院士及其团队把国家数字卫生项目示范应用取得的第一手经验和体会加以提炼，潜心编著出版了这套《数字卫生丛书》，把丰硕的学术之果奉献在读者面前，其涵盖了《数字卫生标准化》、《全人全程健康管理》、《新型智能医院》、《区域卫生



信息平台建设与利用》、《远程医疗服务模式及应用》、《数字化临床路径建设》和《数字卫生示范应用》共七个分册，是国内卫生信息化领域首套较为系统、全面的丛书，为广大卫生管理者和医务工作者提供了数字卫生的先进理念和前沿技术，为广大医疗卫生相关行业人员提供了指导和参考，充分显现出了数字卫生助推医改、服务健康的技术支撑作用，对推进我国卫生事业发展意义重大。

卫生部 部长

The image shows a stylized calligraphic signature in black ink, consisting of two characters: '陈' (Chen) and '斌' (Bin). The characters are written in a bold, expressive style with varying line thicknesses and some overlapping strokes.

2012年5月

## 《数字卫生丛书》前言

健康是人类社会发展的重要基石，是人类一切活动最基本的价值取向。党的十七大报告提出：“健康是人全面发展的基础，关系千家万户。”个性化、区域化、信息化是现代健康服务的新特征，基于现代医学高新技术的广泛应用，针对每一位公民的健康维护、健康知识普及，构建以个人电子健康档案和电子病历为核心、以资源共享和互通为基础的医疗卫生信息化已成为构建现代医疗卫生服务体系的重中之重，世界各国都在抓紧数字卫生项目的建设。

数字卫生就是在一定区域范围内，以全民电子健康档案和电子病历为核心、卫生信息平台为枢纽、一卡通为纽带，实现医疗健康信息的共建共享、互联互通，为医疗服务提供者、卫生管理机构、患者、医疗支付方及医药产品供应商等机构提供以数字化形式收集、传递、存储、处理的各种卫生行业信息，以满足健康保健、医疗服务、公共卫生和卫生行政的需要。以数字卫生为特色的医疗卫生信息化，涉及医疗卫生的所有领域，能够为现代健康维护和提升行业服务能力提供技术保障，为卫生事业科学发展提供技术支撑，也是实现医改“人人享有基本医疗卫生服务”目标的客观需要，并且已经成为医疗卫生事业改革发展的重要支柱之一，对深化医疗卫生服务体制的改革、维护全体公民的健康、加快和谐社会的构建和推进经济社会的发展具有十分重要的战略意义。

2008年浙江省人民政府与卫生部联合向科技部申报了“十一五”国家科技支撑计划重点项目“国家数字卫生关键技术和区域示范应用研究”，2009年正式立项，李兰娟担任项目负责人。在卫生部、科技部、浙江省委和省人民政府的关心帮助下，经过1000多名研究人员历时三年多的努力，取得了一定的成效，得到了各级领导和国内外专家的一致好评，充分体现了卫生信息化助推医改、服务健康的技术支撑作用。卫生部陈竺部长在看了项目的研究成果之后称赞道：数字卫生在浙江试点示范，要在居民电子健康档案上与奥巴马赛跑！

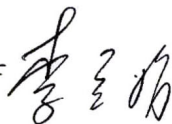
在项目的实施应用过程中，我们汇集了全国医疗卫生、信息技术、标准规范、卫生管理等领域的知名专家、学者，取得了一些成果，积累了一些经验。为了和广大读者一起分享这些成果和经验，我们编写了这套《数字卫生丛书》，包括《数字卫生标准化》、《全人

全程健康管理》、《新型智能医院》、《区域卫生信息平台建设与利用》、《远程医疗服务模式及应用》、《数字化临床路径建设》和《数字卫生示范应用》共七册，内容涉及从技术到业务再到管理的方方面面，希望与大家共勉，也希望在国家医药卫生体制改革的大环境下能够为广大读者提供参考和借鉴！

由于“国家数字卫生关键技术和区域示范应用研究”项目属于科技部首个医疗卫生领域信息化方面的重大项目，其本身就极具探索意义，此次把项目成果和经验汇编成书，旨在抛砖引玉。书中难免存在不足之处，恳请广大读者批评指正，以便我们在今后的卫生信息化研究过程中继续予以完善。

本书在编写的过程中得到了全国人大常委会副委员长桑国卫院士和卫生部陈竺部长的关心和指导，谨在此表示衷心的感谢！

中国工程院院士



2012年5月

# 前 言

中国幅员辽阔、人口众多，医疗水平发展极不平衡，三级医院基本分布在大中城市，高、精、尖的医疗设备也以分布在大城市为多。患者，特别是边远地区的危重、疑难病患者，由于当地的医疗条件比较落后，往往要被送到上级医院进行专家会诊。据有关专家分析，造成这种现象最主要的因素是80%以上的著名医疗专家都在城市，而约80%的患者却在农村及偏远地区。这样巨大的医患差异性分布使得我国整体的医疗、健康水平不高。到异地就诊的交通费用、家属陪同费用、住院医疗费用等给患者增加了经济上的负担。同时，路途的颠簸也给患者本已脆弱的病体造成了伤害；而许多没有条件到大医院就诊的患者则耽误了诊疗，给患者和家属造成了身心上的痛苦。即使在大城市，患者也希望能到三级医院接受专家的诊疗。由此导致基层医院患者纷纷流入三级医院，加重了三级医院的负担，造成床位紧张，而基层医院床位闲置，这一方面造成了医疗资源的紧缺，另一方面造成了医疗资源的浪费。这也是造成在中国“看病难、看病贵”的主要原因之一。

当今世界上，无论是发达国家还是发展中国家，其医疗保健的状况都存在地域性不平衡。城市的医疗条件明显优于农村，中心区域的医疗条件明显优于边远地区。这不仅表现在医院规模和医疗设施的配置上，更主要的是表现为医疗专业人员资源分布的不均衡性。许多国家都为解决这种医疗条件的不平衡问题作出了努力，但由于边远地区的环境往往使专业人员处于学术上难以提高的境地而不愿在此长期服务，从而导致本已缺少专业医务人员地区的此类医务人员数目进一步减少，这已成为世界性的难题。

在这种形势下，远程医疗无疑为解决这一问题提供了一条可能的出路，因而受到各国政府的重视。同时，随着信息化社会的推进，远程医疗亦为医疗资源在世界范围的共享展示了美好的前景，引起了公众的广泛兴趣与关注。网络技术的迅速发展，使远程会诊系统逐渐成为现代医学界的一道亮丽风景线。它集现代化通信技术、计算机网络技术和现代化医学高科技的精华于一身，形成医疗、教育、科研、信息一体化的网络体系，实现了对医学信息、远程视频和音频信息的传输、存储、查询、比较、显示及共享，以前患者必须亲自去医院看病的单一传统模式逐渐被改变，网上健康咨询、远程视频诊断等新问诊形式成为有益补充，改善了医疗资源分布不平衡的问题，真正使边远、贫困山区及更多的人能经

济、高效地共享医学教育资源、专家资源、技术设备资源、医药科技成果信息资源等，提高了医疗技术水平，真正造福于人类。

本书作者都是“十一五”国家科技支撑计划重点项目“国家数字卫生关键技术和区域示范应用研究”之子项目“新型医疗服务模式关键技术研究和应用”的主要参与人员，在远程医疗领域从事多年研究和开发工作，经历过许多挫折，也积累了不少经验，希望通过本书与正在和将要从事远程医疗领域的研究、开发和应用的同仁交流有关的认识与经验，共同推动我国的远程医疗事业向前发展。

本书介绍了有关远程医疗的概念和相关技术，回顾了远程医疗的发展简史，概括了远程医疗相关的支撑及关键技术，详细解读了远程医疗的核心服务模式，并通过部分实例进一步说明其在相关领域的应用现状，最后对远程医疗行业的发展进行了展望，供各级卫生行政领导和远程医疗管理与技术人员参考。由于本书作者学识有限，加之编写时间亦较为仓促，书中难免会有不妥或错误之处，请读者多多指教！

骆华伟

2012年5月

# 目 录

《数字卫生丛书》序 .....	i
《数字卫生丛书》前言 .....	iii
前言 .....	v
<b>第一章 远程医疗概述</b> .....	1
第一节 医疗卫生行业概述 .....	1
第二节 远程医疗基本概念 .....	6
第三节 远程医疗的作用与意义 .....	11
第四节 远程医疗的发展历史与现状 .....	19
<b>第二章 远程医疗与其他医疗信息系统</b> .....	46
第一节 医院信息系统 .....	46
第二节 实验室（检验科）信息系统 .....	48
第三节 医学影像通信与管理信息系统 .....	52
第四节 电子病历 .....	65
第五节 电子健康档案 .....	69
<b>第三章 远程医疗关键技术</b> .....	76
第一节 医学信息学技术 .....	76
第二节 现代通信技术 .....	87
<b>第四章 远程医疗信息系统的设计与实现</b> .....	106
第一节 远程医疗服务的流程架构 .....	106
第二节 远程医疗信息系统的基础架构 .....	114
第三节 远程医疗信息系统的服务器架构 .....	121
第四节 远程医疗信息系统相关的主要标准及规范 .....	124
第五节 远程医疗信息系统的系统实现 .....	129
<b>第五章 远程会诊及双向转诊</b> .....	132
第一节 概述 .....	132

第二节	远程危重症会诊	133
第三节	面向社区的远程会诊	138
第四节	远程双向转诊	143
<b>第六章</b>	<b>远程监护</b>	148
第一节	概述	148
第二节	ICU持续监护	152
第三节	家庭健康监护	154
<b>第七章</b>	<b>远程科教</b>	158
第一节	基于临床案例的远程医学继续教育	158
第二节	面向全科医生的远程培训	166
第三节	远程健康宣教	169
<b>第八章</b>	<b>区域辅助检查应用</b>	175
第一节	概述	175
第二节	区域 PACS 模式	176
第三节	区域心电	178
第四节	区域检验	181
第五节	远程病理	184
<b>第九章</b>	<b>远程医疗的典型应用</b>	186
第一节	远程会诊典型案例	186
第二节	远程双向转诊的典型应用——常山县经验	201
第三节	远程医疗合作典型应用	208
<b>第十章</b>	<b>远程医疗发展展望</b>	215
第一节	远程医疗总体发展趋势	215
第二节	中国医疗信息化发展前景	222
第三节	中国远程医疗应用前景	226
<b>参考文献</b>		234

# 第一章 远程医疗概述

## 第一节 医疗卫生行业概述

发展现代医疗卫生行业对促进经济社会发展、增强区域综合服务功能、优化投资环境、提高人民生活质量等具有重要意义。国务院在颁布的中国医疗改革长期计划中明确将医疗卫生领域作为我国现代服务业发展的重点突破领域之一。在研究推动现代医疗卫生服务业加速发展的具体举措时，有必要首先对现代医疗卫生行业的特征、发展现状和发展趋势等进行研究分析。

### 一、现代医疗卫生行业的特征

现代医疗卫生行业体现了医疗卫生领域的固有特征：

**1. 与经济社会发展的互动性** 医疗卫生在整个国民经济中属于提高国民素质、改善生活质量的行业。医疗卫生发展是经济社会可持续发展的重要保证。同时，经济社会的发展也有助于推动医疗卫生的发展。

**2. 产出评价的多元性** 医疗卫生服务的产出不仅包括直接产生的利润，还包括通过提高人力资源素质而产生的对社会经济发展的贡献，以及通过减少疾病、残障而降低的社会资源损耗。世界银行在 1993 年的《世界发展报告》中明确指出：对过去 25 年来 70 多个发展中国家经济增长率的评估表明，人民健康水平越高的国家，其经济增长越快；良好的健康状况可以提高个人的劳动生产率，提高各国的经济增长率。此外，根据专家测算，2001 年我国城乡居民因疾病、损伤引起的经济损失相当于 GDP 的 8.2%。

**3. 医疗卫生需求的误导性** 从生产的角度看，医疗卫生费用是卫生事业对国民经济增长的贡献；但从消费角度看，也反映了社会卫生保健的经济负担。这一领域的消费由于供需双方信息不对称，易受供方诱导。因此，从维护群众利益的角度，在制定现代医疗卫生行业发展政策时，应注重对供方行为的监管，促进合理消费。

### 二、我国医疗服务体系的发展现状及其面临的主要问题

目前我国的医疗服务体系虽然有了很大发展，但与人民群众的健康需求相比，还有很大差距。2003 年卫生部组织开展的第三次国家卫生服务调查结果显示，我国有 48.9% 的居民



有病应就诊而不去就诊, 29.6%应住院而不住院, 13%的患者不采取任何治疗措施。在未治疗者中, 38%的患者表示经济有困难或者治疗费用过高; 在未住院者中, 70%的患者认为经济有困难或者治疗费用过高。这充分说明了群众“看病难、看病贵”的基本状况。

我国医疗资源总体严重不足, 且分布极不均衡。中国人口占世界人口的22%, 但医疗卫生资源仅占世界的2%。这仅有的2%的医疗资源中80%都集中在城市, 而在城市中80%的资源集中在大医院。中国社会科学院发布的《2007年: 中国社会形势分析与预测》指出, “看病难、看病贵”首次居社会问题首位, 而在以往的调查中, 就业失业、收入差距、贪污腐败、社会保障通常是排在前四位的社会问题。前卫生部党组书记、副部长高强指出, “看病难、看病贵”问题日益突出, 首要原因是医疗资源结构性失衡, 医疗资源过分集中在大城市、大医院。表1-1通过不同地区的医技人员数这个重要指标说明了医疗卫生资源分布的不均衡性。

表 1-1 2005~2008 年市、县卫生技术人员数

	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年
卫生技术人员数	4 460 187	4 624 140	4 787 610	5 030 038
市	3 006 222	3 148 237	3 315 851	3 490 185
县	1 453 965	1 475 903	1 471 759	1 539 853
执业(助理)医师	1 938 272	1 994 854	2 012 914	2 082 258
市	1 291 209	1 343 773	1 374 189	1 425 688
县	647 063	651 081	638 725	656 570
其中: 执业医师	1 555 658	1 610 781	1 644 467	1 714 670
市	1 098 196	1 148 360	1 189 113	1 242 485
县	457 462	462 421	455 354	472 185
注册护士	1 349 589	1 426 339	1 543 257	1 653 297
市	1 003 604	1 067 681	1 165 456	1 247 694
县	345 985	358 658	377 801	405 603
每千人口卫生技术人员	3.48	3.58	3.66	3.8
市	4.96	5.14	5.35	5.57
县	2.16	2.17	2.13	2.21
每千人口执业(助理)医师	1.51	1.54	1.54	1.57
市	2.13	2.2	2.22	2.28
县	0.96	0.96	0.92	0.94
其中: 每千人口执业医师	1.21	1.25	1.26	1.3
市	1.81	1.88	1.92	1.98
县	0.68	0.68	0.66	0.68
每千人口注册护士	1.05	1.1	1.18	1.25
市	1.66	1.74	1.88	1.99
县	0.51	0.53	0.55	0.58

数据来源: 《2009 中国卫生统计年鉴》。

正是由于基层医疗资源的不足、基层医疗机构的服务能力和服务质量不高, 使患者更倾向于到城市的大型医院就诊, 这一行为进一步加剧了资源利用的低效性。从表1-2可以