

远程医学研究丛书

基于平台化技术的远程医疗服务系统研究

赵杰 翟运开 任晓阳 著

 科学出版社

远程医学研究丛书

基于平台化技术的远程医疗服务 系统研究

赵 杰 翟运开 任晓阳 著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书以远程医疗系统构建理论为基础,按照理论分析、需求分析、系统设计、系统实现的章节顺序,介绍了平台化远程医疗系统完整构建过程,详细讨论了平台化远程医疗系统关键理论和技术,并以河南省为例,举例论证了远程医疗系统建设实践。

本书以远程医疗系统建设的理论、背景、现状、意义,以及远程医疗系统相关概念为基础理论支撑,研究建设远程医疗系统的需求分析,建设远程医疗系统关键技术,并创新性地提出建设基于平台化的远程医疗系统。此外,还着重论述区域医疗协同平台异构通信原理及通信机制,河南省基于平台化的远程医疗系统建设实践及其典型应用——基于远程医疗平台的医院救治一体化系统。全书为读者提供了基于平台化远程医疗系统理论、系统构建、示范应用的全方位知识。

本书既适用于远程医疗及相关领域的科研人员,也可以作为高等院校计算机专业、医疗信息化专业本科和研究生的教材。

图书在版编目(CIP)数据

基于平台化技术的远程医疗服务系统研究 / 赵杰, 翟运开, 任晓阳著,
—北京: 科学出版社, 2016.9

(远程医学研究丛书)

ISBN 978-7-03-046688-4

I. 基… II. ①赵… ②翟… ③任… III. 远程医学 - 医疗卫生服务 - 研究
IV. R197.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 304268 号

责任编辑: 杨小玲 杨卫华 / 责任校对: 李 影

责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 陈 敬

版权所有, 违者必究。未经本社许可, 数字图书馆不得使用

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>

北京通州皇家印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016 年 9 月第 一 版 开本: 720 × 1000 B5

2016 年 9 月第一次印刷 印张: 19 1/4

字数: 360 000

定价: 98.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

丛书序一

生逢其时的《远程医学研究丛书》

世界银行在 1993 年《世界发展报告》中明确指出：人民健康水平越高的国家，经济增长越快，良好的医疗服务能够通过改善国民的健康状况提高个人劳动生产率，从而促进整个国家的经济发展。探索适合中国国情的医疗服务模式一直以来都是我国医疗卫生事业改革与发展的工作重点之一。目前，我国医疗服务能力虽然取得了长足发展，医疗服务体系不断完善，但与人民群众不断增长的医疗健康需求相比，还有很大的差距。特别是我国医疗资源总体不足、分布不均衡，优质医疗资源主要集中在东部发达地区和大城市，中西部及农村医疗资源缺乏。同时，还存在优质医疗服务可及性差、卫生服务效率不高、医疗服务质量亟待提高等问题。

2009 年，《中共中央国务院关于深化医药卫生体制改革的意见》明确提出“积极发展面向农村及边远地区的远程医疗”。2012 年，国务院印发的《卫生事业发展“十二五”规划》提出，目前我国“卫生事业发展中不平衡、不协调、不可持续的问题依然存在”，作为医疗卫生信息化建设重点工程，要“建设三级医院与县级医院远程医疗系统”，“发展面向农村及边远地区的远程诊疗系统，提高基层尤其是边远地区的医疗卫生服务水平和公平性”。2015 年，《国务院办公厅关于城市公立医院综合改革试点的指导意见》提出“加快推进医疗卫生信息化建设，加强区域医疗卫生信息平台建设，推进医疗信息系统建设与应用，发展远程医疗”。

远程医疗在调整医疗资源分布失衡、加快基层医疗卫生服务体系建设、提高基层医疗卫生服务质量和水平、推进城乡医疗卫生服务均等化方面发挥着越来越重要的作用。医疗卫生信息化建设，特别是积极发展远程医疗，已成为我国深化医改、推进卫生计生事业发展的重要任务。

20 世纪 80 年代至今，我国远程医疗已历经 30 多年的探索和发展历程，取得了宝贵的经验和成效。现代远程医疗依托现代信息基础设施，以云计算、大数据、物联网和移动互联网等现代信息技术为支撑，构建了网络化信息集成平台；联通电子病历、电子健康档案和音视频等医疗健康信息，实现了跨

区域、跨医疗机构的一点对多点、多点对多点的医疗诊治、专业交流、医疗咨询等医疗活动。

目前,我国正在推进“互联网+”行动计划,而“互联网+医疗健康”是其中最具发展潜力的领域之一。互联网时代,特别是移动互联网时代,远程医疗在服务的内容、领域、形式、方法、手段、质量、效率和可及性等方面都已得到提升、创新和发展。然而,远程医疗还需在相关技术研发、平台建设、标准研制等方面做进一步研究,在信息共享、隐私保护、医疗安全、责任认定、费用支付等方面制定法规、提供保障。

河南省远程医学中心是我国第一批成立的远程医疗专业服务机构,致力于平台化远程医疗服务系统的建设、科技平台建设、先进装备和技术的转化应用、远程医学技术开发和研究、人才培养等工作,在远程医疗应用系统平台研发、专利和软件著作权申请、国家和省部级重大科技项目申报、学术论文和著作发表、国家远程医疗信息标准制定等方面取得了明显的成效,发挥着示范作用。其理论研究、探索实践和经验总结可为我国远程医疗进一步深入发展提供借鉴和参考。

该套远程医疗丛书涵盖了远程医疗基本理论、系统建设原理、应用系统开发、数据交互与平台技术、运营模式、管理机制等方面的内容,是河南省远程医学中心科技团队在引进、消化、吸收多年经验的基础上的探索、实践、总结、创新和升华,体现了当前国内外远程医疗研究和新发展的新成果。

我国远程医疗尚处于发展阶段,还需要从理论、技术、管理、应用等方面深入探索和实践。相信《远程医学研究丛书》将为我国远程医疗的理论研究、技术开发、服务模式、运营管理和深入发展提供理论基础和实践指导;为医院、高校、企业等相关机构学者专家 and 专业技术人员提供理论研究和应用案例;为远程医疗健康持续发展发挥重要的指导作用。

国家卫生计生委统计信息中心主任

2015年11月

丛书序二

远程医疗，充满希望的发展之路

在医疗卫生事业发展及医疗服务体系建设中，要想最大限度地提高医疗卫生服务可及性，提高医疗卫生投入效率，最关键的措施之一就是要首先健全初级医疗卫生服务体系，在此基础上再尽可能发展中高级医疗服务体系。经过长期发展，我国已经建立由医院、公共卫生机构、基层医疗卫生机构等组成的覆盖城乡的医疗卫生服务体系，但是医疗卫生资源总量不足、质量不高、结构与布局不合理、系统碎片化、公立医院规模过大等问题依然突出。如何在人口老龄化、慢性疾病增加、医疗成本不断攀升的背景下，满足人民群众日益增加的医疗保健需求，解决“看病难、看病贵”的问题，是目前我国医疗卫生事业发展不得不面对的问题。

医疗信息化作为一种可提高医疗卫生区域化、全球化和网络化的新型思维方式，在大幅提高医疗卫生服务效率的同时，为顺利解决医疗卫生服务存在的问题带来了新的希望。远程医疗作为医疗信息化建设的重要组成部分，集远程通信技术、信息技术和医疗保健技术等高科技技术精华于一身，使病人必须亲自去医院看病的单一传统医疗服务模式逐渐被改变，病人足不出户就能享受到高水平的医疗服务，基层医务人员身不离岗就能获得持续的医学教育。远程医疗服务可突破地域、时间的限制，实现医疗资源共享，将城市优质医疗资源和先进医疗技术向基层医疗机构延伸，给偏远地区的医生提供诊断与医疗指导，帮助偏远地区的医生得出正确的诊断，减少了疑难、危重患者不必要的检查及治疗，免除了患者的往返奔波，并为患者及时准确地抢救与治疗赢得了时间，也使得乡镇、农村、边远贫困地区的医务人员能经济、高效地通过技术平台共享优势地区的医学教育资源、专家资源、技术设备资源和医药科技成果资源。

可以说远程医疗是目前实现优质资源辐射和带动基层医疗发展的最有效和最可能实现的手段和工具，是实现分级诊疗的重要途径，是达到公益性医

疗体制改革的“快车道”。发展远程医疗是以科技促发展、惠民生的有效措施，是化解我国医疗资源分布不均衡的有效战略途径。

2014年8月，《国家卫生计生委关于推进医疗机构远程医疗服务的意见》要求地方各级卫生计生行政部门要将发展远程医疗服务作为优化医疗资源配置、实现优质医疗资源下沉、建立分级诊疗制度和解决群众看病就医问题的重要手段积极推进。鼓励各地探索建立基于区域人口健康信息平台的远程医疗服务平台。并提出要明确服务内容，确保远程医疗服务质量安全，完善服务流程，保障远程医疗服务优质高效，加强监督管理，保证医患双方合法权益等意见。

2015年2月1日，中共中央、国务院正式发布2015年中央“一号文件”，即《关于加大改革创新力度加快农业现代化建设的若干意见》，该文件明确提出“积极发展惠及农村的远程会诊系统，推进各级定点医疗机构与省内新型农村合作医疗信息系统的互联互通”，这是近年来中央一号文件针对农村医疗卫生体系的新提法，将通过大医院与基层医疗机构互联互通、远程会诊、资源共享的形式，缓解基层医疗机构医生资源不足、诊疗水平低、病人信任度低的状况，有利于基层医疗卫生机构留住病人、扩大农村医疗市场，从而在某种程度上缓解大医院看病难、挂号难的压力，有利于优化医疗资源配置。

当前，政策利好、技术成熟、市场需求空间大，为我国远程医疗的发展带来了机遇。虽然我国远程医疗发展时间较短，但是目前我国的远程医疗发展迅速，作为远程医疗核心支撑技术的计算机技术、通讯技术、数字化医疗设备技术、医院信息化管理技术都已达到或接近国际先进水平，也积累了多种远程医疗模式的发展经验和教训。总体来看，目前我国远程医疗产业链已初具规模，软件开发、硬件研发制造、电信运营、系统集成、运营服务等环节比较完善，今后远程医疗将迎来一个快速发展的时期，远程医疗也将成为21世纪最有前景的产业之一。

远程医疗在飞速发展的同时，我们也应看到其在发展中遇到的各种制约因素。目前国内关于远程医疗的研究多属于支撑技术和理念的范畴，尚缺乏系统理论体系，国内也缺乏相应的标准，使得远程医疗系统的建设呈现出条块化、孤岛化等特征，影响了远程医疗在更大范围应用，制约了远程医疗事业的深入健康发展。针对这一现实，该丛书开展了远程医疗系统构建的成套技术体系和其发展运营模式的研究，研究人员总结相关重大科技项目研究成果，并进行了深入思考，为建设具有中国特色的远程医疗服务系统进行了有益探索。

作为远程医学研究丛书的总负责人，赵杰教授是我国远程医疗领域的领军人物之一，开创了我国远程医疗应用的新进展，牵头建立了我国第一个远程医疗领域的学术技术组织——中国卫生信息学会远程医疗信息化专业委员

会，领导设立了河南省远程医学中心并建成了我国规模最大、设施最先进、运营机制最健全的远程医疗服务系统，覆盖河南省的132家县级医疗机构和山西、四川等省区的部分地市（且在快速发展中），该远程医疗服务系统为基层提供远程会诊、远程手术指导、直播演示和视频教学、预约挂号和远程咨询、应急指挥与救治、远程教育培训、远程电子图书资源共享等服务，惠及省内外一亿多人。河南省的远程医疗工作也得到了国家卫计委和河南省政府的逐步关注，并将远程医疗科技惠民工程列入2014年河南省十大民生工程，同时被列为国家信息惠民工程卫生计生领域的两大支柱，被列入2015中央一号文件、2015国务院政府工作报告和2015河南省人民政府工作报告，哈密地区中心医院远程医疗平台建设被列为全国卫生援疆示范工程，河南省远程医学中心成为远程医疗示范点，年接待国内外考察320余批次，参观人数3000余人次，社会影响越来越大，对于远程医疗整个行业发展贡献巨大。

纵观该套丛书，我欣喜地看到，赵杰教授及其团队把他们在科研项目研究中取得的第一手经验和体会加以提炼，结合在河南省远程医学中心地实践经验，进行深入的学术研究，形成了这套系统研究远程医疗系统建设、运营、实践的系列著作，把丰硕的学术成果奉献在读者面前，为广大医疗信息化和远程医疗科研工作者提供了远程医疗先进理念和前沿技术，对形成我国远程医学理论体系和推进我国卫生事业的发展意义重大。

在远程医疗实施的过程中，可以发现，技术手段在远程医疗中固然非常重要，没有现代化的信息传输和通讯技术，远程医疗绝不会实现。但只有技术是远远不够的，远程医疗的核心本质是医疗，它是一种新型的医疗服务和业务模式。只有将技术与医疗业务、流程、管理和运营相结合，建立远程医疗服务、管理和运营的模式和流程，才能发挥远程医疗应有的作用，更好地为基层患者和医生提供有益的帮助。因此，探索远程医疗服务模式是远程医疗领域发展的必然趋势。该丛书系统地介绍了基于私有云平台的远程医疗系统构建技术原理，并深入分析了平台化技术的远程医疗业务应用系统的设计与实现，且对远程医疗业务流程和管理运营问题进行了非常有价值的探索研究。该丛书内容丰富、理念超前，具有很高的学术价值。

远程医疗的未来发展，最终落脚点是人才。发达国家为推进远程医疗事业的研究和发展，纷纷创办了远程医疗专业的学术组织，如美国远程医疗学会（American Telemedicine Association, ATA）、瑞士国际远程医疗和电子保健协会（ISfTeH）等；国内诸如中国卫生信息学会远程医疗信息化专业委员会等。这些学术组织不仅为国内外远程医疗科研工作者提供了学术交流的平台，而且通过促进联网和合作，促进研究、创新和教育，协助国家制定远程医疗标准规范，对于远程医疗的发展起到了极大的推动作用。此外，将来还应在高校开设远程医疗相关专业，培养远程医疗学科交叉技术人才，为远程医疗的发展提供源源

不断的人才储备。

未来远程医疗的发展路阻且长，前景与挑战共存。相关各方必须认识到远程医疗在推进医疗信息化、保障人民生命健康、促进我国养老产业发展中的重大作用，应在“政府引导，市场推动，企业主体，联盟推广，行业突破，区域展开”的方针指引下，加大政府的引导、整合和投入，形成政府、电信运营商、软件商、医疗机构共同承建，以地市、省级为中心的远程会诊综合服务大平台，迅速地推进整个远程医疗发展进程，为人民生命健康保驾护航，为国家卫生事业的发展再建新功！



中国工程院院士

2015年12月

丛书前言

近年来,在国家发改委、科技部、国家卫计委等相关部门的大力推动下,远程医疗作为我国医疗信息化工程和医疗卫生信息惠民工程的重要内容,被提升到解决我国医疗卫生现存问题、推动分级诊疗、优化医疗资源配置的战略层面,在全社会的认可度不断提升,各层面的支持政策不断出台,支撑远程医疗活动的各类关键技术不断突破并与医疗服务相融合,远程医疗发展迎来了真正的春天,各地远程医疗系统建设快速推进,特别是国务院“互联网+”行动计划出台。远程医疗作为在线医疗卫生新模式和智慧健康养老产业发展的基础,发展前景尤为广阔。

但是,由于远程医疗在我国的发展历程较短,远程医疗与我国特色医疗体系的融合尚有待加强,一些核心技术仍广泛存在需要突破、运营模式模糊等问题,我国远程医疗系统建设存在兼容性弱、互通性差、标准化滞后、持续运行难、信息安全保障不足等问题,在建设中也存在基于软视频的远程会诊、基于视讯会议系统的远程会诊等发展模式,区域之间的远程医疗系统对接困难,远程医疗系统有可能成为我国医疗信息化的又一根烟囱。

在科技部、国家卫计委、国家发改委和河南省人民政府等部门的大力支持下,依托郑州大学第一附属医院而设立的河南省远程医学中心,在远程医疗领域进行了长期的探索,在加强服务网络覆盖的基础上,不断加强远程医疗学术研究,通过科技平台建设凝聚国内外优秀人才和企业,大力推动政产学研用的协同创新,坚持走平台化的发展道路,建成了基于私有云技术的河南省远程医疗服务平台,实现了以院间数据交互为主、视讯系统为辅的远程医疗服务模式。2014年5月,中国卫生信息学会远程医疗信息化专业委员会依托河南省远程医学中心成立。在河南省远程医学中心近20年的发展过程中,沉淀了诸多经验教训,对国内外的同行具有一定的借鉴意义。

为了总结经验教训、探讨远程医疗发展的关键问题,我们组织编写了本套开放性《远程医学研究丛书》。本丛书涵盖了远程医疗基本理论、平台建设、应用子系统开发、运营模式、管理机制等相关领域,且随着远程医疗技术和应用的深入发展,将不断更新和扩充丛书内容,力争将最新的远程医疗研究成果呈现给读者。

本丛书由国家科技惠民计划专项（2013GS410101）、河南省重大科技专项（1211001111100）、河南省高校科技创新团队支持计划（15IRTSTHN023）、河南省高校科技创新人才支持计划（15HASTIT010）和河南省科技创新杰出青年支持计划（144100510017）资助出版，对此深表感谢。

由于远程医疗领域尚存在诸多有待深入研究的问题，本丛书难免存在一定的偏颇，对于丛书内容的不足甚至谬误之处，还请各位读者不吝指正，以便帮助我们更好地进一步深入研究，并将研究成果呈现给广大读者，共同推动我国远程医疗事业的发展。



2015年10月

前 言

远程医疗是基于我国医疗资源分布不均的现实提出来的，是伴随互联网信息技术发展的产物，为目前我国医疗行业所面临的困境提供了有效的解决途径。随着信息技术的飞速发展，远程医疗相关技术得到不断补充，加速了我国远程医疗技术的形成、成熟和创新，推动了我国远程医疗事业的发展，与此同时，由于我国各远程医疗系统之间相互独立，各自执行标准不一，阻碍了远程医疗系统之间的合作、连接、融合。基于此，作为国内起步最早的远程医疗业务运营和研究机构之一，河南省远程医学中心提出了以云计算为背景搭建远程医疗系统平台的思路，以统一的标准、规范的流程对我国远程医疗资源进行整合，促进远程医疗平台化的实现。

远程医疗平台化发展的方向是集成化、开放性、共享共用，核心工作是满足人民群众对医学知识、医疗服务的需求，特别是医疗资源不足地区的医疗卫生需求，并实现不同医疗机构之间医疗资源的共享。本书结合河南省远程医疗发展现状，从两个方面思考了远程医疗系统平台化的建设。一方面，面向县级医院建设基于专网的远程医疗平台，提高县级医院的医疗服务水平，实现将大部分患者留在县级医院的目标，缓解当前日趋紧张的医疗卫生服务供给不足问题，将县级医院发展成为河南省医疗卫生服务的主体，将省部级重点医院从治疗常见病、普通病的局面中解放出来，致力于重大疾病的诊治；另一方面，面向广大地县乡镇卫生院、农村卫生所和新型农村社区卫生服务中心建设基于互联网的开放性远程医疗平台，解决基层群众的医疗卫生需求，真正帮助那些急需高质量医疗服务的基层人民群众得到高水平的医疗服务，并不断提高基层医疗卫生人员的技术水平，从根本上解决河南省医疗卫生事业发展中存在的矛盾。

本书提出了开发基于专网和互联网的开放性远程医疗服务系统及其流程，探索了远程医疗服务系统的运行机制，形成了远程医疗服务模式的创新和系统建设的标准，支持了远程医疗服务的发展，是远程医疗平台建设和发展的关键，必将对我国远程医疗的进步与发展起到积极的推动作用。

在项目研究过程中，课题组成员、各相关部门和机构都付出了辛勤的努力，在此一并对他们表示感谢。在本书编写过程中，我们参考了国内相关的

数字医疗专著和文献，以及国外对远程医疗技术的研究和先进理念，感谢这些专家学者的研究给予了我们启示。在远程医疗事业未来的道路上，我们希望能与全国甚至世界上远程医疗方面的专家共同携手奋进，在远程医疗领域做出更好的成绩，让所有人都能够享受到远程医疗所带来的益处。在此，我们谨以本书与各位专家学者探讨对于远程医疗的拙见。

基于平台化技术的远程医疗系统涉及大量的专业技术知识，限于我们的水平，书中不妥和错漏之处在所难免，恳请各位读者批评指正！



2015年12月

目 录

第 1 章 研究问题的提出	(1)
1.1 研究背景	(1)
1.2 研究意义	(7)
1.3 远程医疗系统的研究现状	(14)
1.4 研究内容、技术难点与研究方法	(29)
1.5 研究的创新点	(32)
第 2 章 远程医疗服务的技术基础	(36)
2.1 远程医疗与远程医疗系统的概念和内涵	(36)
2.2 远程医疗的主要支撑技术	(39)
2.3 医疗信息化系统	(51)
2.4 平台化技术	(57)
第 3 章 远程医疗系统的需求分析	(70)
3.1 用户角色分析	(70)
3.2 业务分析	(71)
3.3 功能需求分析	(83)
3.4 网络需求分析	(84)
3.5 信息需求分析	(90)
3.6 信息安全需求分析	(92)
3.7 性能需求与界面需求	(100)
第 4 章 远程医疗系统构建的技术	(103)
4.1 远程医疗中应用的传统技术	(103)
4.2 远程医疗新技术	(108)
4.3 远程医疗的平台化技术	(116)
第 5 章 基于平台化的远程医疗系统架构	(121)
5.1 基于平台化的远程医疗系统构建	(121)
5.2 远程医疗系统总体架构	(128)
5.3 功能架构	(133)
5.4 信息架构	(142)

5.5	技术架构	(148)
5.6	基于私有云平台的架构与国家指南中的架构分析	(151)
第 6 章	基于平台化的远程医疗系统构建技术原理	(157)
6.1	河南省基于私有云平台的远程医疗系统总体设计	(157)
6.2	基于私有云平台的远程医疗系统云计算平台	(158)
6.3	基于私有云平台的远程医疗系统云存储平台	(162)
6.4	基于私有云平台的远程医疗系统备份系统技术原理	(163)
6.5	基于私有云平台的远程医疗系统云管理平台设计	(166)
6.6	基于私有云平台的远程医疗系统通讯与网络系统	(170)
6.7	基于私有云平台的远程医疗系统医疗大数据平台	(174)
第 7 章	区域医疗协同平台异构系统通信	(179)
7.1	医疗信息系统的发展趋势及关键技术问题	(179)
7.2	异构系统通信方式	(180)
7.3	区域医疗协同平台异构系统通信方式	(182)
第 8 章	基于平台化的河南省远程医疗系统建设实践	(194)
8.1	远程医疗系统硬件建设	(195)
8.2	通信与网络建设	(208)
8.3	远程医疗系统软件建设	(212)
8.4	远程医疗数据中心机房建设	(214)
8.5	融合视讯平台建设	(217)
8.6	大数据分析平台建设	(227)
第 9 章	远程医疗系统的典型应用——基于远程医疗平台的医院急救一体化系统开发	(237)
9.1	基于远程医疗平台的医院急救一体化需求分析	(237)
9.2	基于远程医疗平台的医院急救一体化模式构建	(243)
9.3	基于远程医疗平台的医院急救一体化系统架构与功能	(255)
9.4	基于远程医疗平台的医院急救一体化系统开发与部署	(266)
第 10 章	研究总结与展望	(292)
10.1	研究总结	(292)
10.2	研究展望	(294)

第 1 章

研究问题的提出

医疗健康是人类追求的永恒主题，也是社会全面发展的基础。相应地，医疗卫生行业是提高国民健康素质、改善人民生活质量的行业，其发展状况是一个国家可持续发展的重要支撑力量。在国务院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的重点突破领域之一。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方面均具有重要意义。当前，深入推进医药卫生体制改革，加快建设现代医疗卫生体系已经成为我国卫生行业的紧迫需求。其中，医疗信息化作为我国新医改的重要内容，发挥着愈发重要的作用。作为医疗信息化的顶层工作，远程医疗是科学技术与医疗服务相结合的领域，对于优化医疗资源配置、提高医疗服务质量和效率具有重要价值。近年来，远程医疗逐步上升到医疗信息化的战略高度，得到国家卫计委等部门的推动。特别是在“互联网+”时代，随着我国老龄化程度的加深、慢性病患者的增多和人民群众医疗健康需求的进一步释放，医疗服务市场进一步加大，对远程医疗的需求将会越来越大。发展远程医疗是适应我国发展现状且顺应医疗行业与科技融合发展的必然。

1.1 研究背景

1.1.1 我国医疗资源配置不合理，“看病难、看病贵”问题突出

新中国成立以来，特别是改革开放以来，我国医疗卫生事业取得了显著成就。覆盖城乡的医药卫生服务体系基本形成，疾病防治能力不断增强，医疗保障覆盖人口逐步扩大，卫生科技水平迅速提高，人民群众健康水平明显改善，居民主要健康指标处于发展中国家前列。但同时也应该看到，当前我国医疗卫生事业发展水平与人民群众健康需求及经济社会协调发展要求不适应的矛盾还比较突出。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。前卫生部部长高强指出,“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 2009 ~ 2012 年城市、农村卫生技术人员统计

	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
卫生技术人员	5 535 124	5 876 158	6 202 858	6 675 549
城市	3 805 559	2 954 913	3 131 412	3 393 293
农村	1 729 565	2 911 245	3 061 446	3 275 256
执业(助理)医师	2 329 206	2 413 259	2 466 094	2 616 064
城市	557 452	1 152 103	1 190 607	1 268 350
农村	771 754	1 261 156	1 275 487	1 347 714
其中:执业医师	1 905 436	1 972 840	2 020 154	2 138 836
城市	1 350 711	1 061 587	1 100 950	1 174 998
农村	554 725	911 253	919 204	963 838
注册护士	1 854 818	2 048 071	2 244 020	2 496 599
城市	1 401 682	1 200 343	1 304 202	1 449 513
农村	453 136	847 728	939 818	1 047 086
每千人口卫生技术人员	4.15	4.37	4.58	4.94
城市	6.03	7.62	7.90	8.55
农村	2.46	3.04	3.19	3.41
每千人口执业(助理)医师	1.75	1.79	1.82	1.94
城市	2.47	2.97	3.00	3.19
农村	1.10	1.32	1.33	1.40
其中:每千人口执业医师	1.43	1.47	1.49	1.58
城市	2.14	2.74	2.78	2.96
农村	0.79	0.95	0.96	1.00
每千人口注册护士	1.39	1.52	1.66	1.85
城市	2.22	3.09	3.29	3.65
农村	0.65	0.89	0.98	1.09

数据来源:《2013 年中国卫生统计年鉴》。

我国城乡和区域医疗卫生事业发展不平衡,医疗卫生资源配置不合理现象突出,医疗卫生资源,尤其是优质医疗卫生资源过多地集中在大城市和大型医疗机构。目前我国 80% 的医疗资源都集中在城市,其中,又有 80% 集中在大医院。