

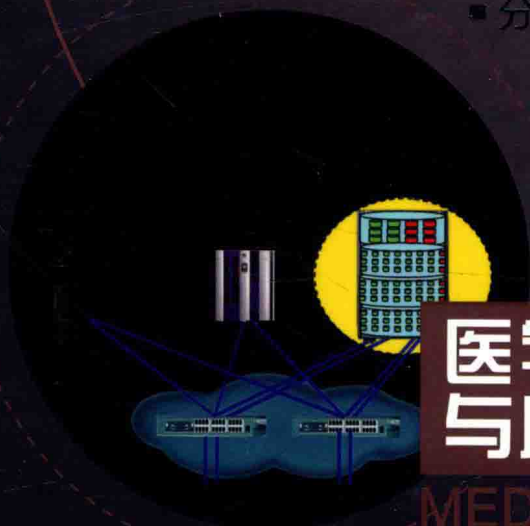
“十二五”国家重点图书



中华临床医学 影像学

CHINESE CLINICAL MEDICAL IMAGING

- 丛书主编 郭启勇
- 分册主编 郭启勇



医学影像信息学
与质量控制分册

MEDICAL IMAGING INFORMATICS
AND QUALITY CONTROL



北京大学医学出版社



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

“十二五”国家重点图书

中华临床医学影像学 医学影像信息学 与质量控制分册

CHINESE CLINICAL MEDICAL IMAGING
MEDICAL IMAGING INFORMATICS AND
QUALITY CONTROL

丛书主编 郭启勇

分册主编 郭启勇

北京大学医学出版社

ZHONGHUA LINCHUANG YIXUE YINGXIANGXUE YIXUEYINGXIANG XINXIXUE YU ZHILIANG KONGZHI FENCE

图书在版编目 (CIP) 数据

中华临床医学影像学. 医学影像信息学与质量控制分册 /
郭启勇主编. —北京: 北京大学医学出版社, 2016. 1

ISBN 978-7-5659-0862-0

I . ①中… II . ①郭… III . ①影像诊断 - 信息化
②影像诊断 - 质量控制 IV . ① R445

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 112134 号

中华临床医学影像学 医学影像信息学与质量控制分册

主 编: 郭启勇

出版发行: 北京大学医学出版社

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路38号 北京大学医学部院内

电 话: 发行部 010-82802230; 图书邮购 010-82802495

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E - m a i l: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 北京强华印刷厂

经 销: 新华书店

责任编辑: 陈 奋 责任校对: 金彤文 责任印制: 李 啸

开 本: 889mm×1194mm 1/16 印张: 21.5 字数: 666千字

版 次: 2016年1月第1版 2016年1月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5659-0862-0

定 价: 198.00元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

“十二五”国家重点图书

中华临床医学影像学 医学影像信息学 与质量控制分册

CHINESE CLINICAL MEDICAL IMAGING
MEDICAL IMAGING INFORMATICS AND
QUALITY CONTROL

中华临床医学影像学 编审委员会

主任委员 郭启勇

副主任委员 戴建平 冯晓源

委 员 (按姓名汉语拼音排序)

黄 钢 李坤成 刘士远 孟俊非

王振常 周 诚 周纯武 朱 铭

秘 书 廖 伟 卢再鸣

医学影像信息学与 质量控制分册编委会

分册主编 郭启勇

分册副主编 秦维昌

编委 (按姓名汉语拼音排序)

高兴	中国医科大学附属盛京医院
郭启勇	中国医科大学附属盛京医院
郭文力	中国医科大学附属盛京医院
黄敏华	海军总医院
刘传亚	山东省医学影像学研究所
柳澄	山东省医学影像学研究所
秦维昌	山东省医学影像学研究所
宋少娟	山东省医学影像学研究所
吴南洲	解放军总医院
谢晋东	泰山医学院
尹建东	中国医科大学附属盛京医院
赵启	中国医科大学附属盛京医院

分册主编简介



医院协会医学影像中心管理分会主任委员、辽宁省放射学会主任委员、《中华放射学杂志》总编辑、《中国临床医学影像杂志》主编等职务。

主要研究方向为腹部放射学与介入治疗、医院信息化管理及生物医学工程等领域。培养博士后2名，博士、硕士研究生140余名。近年承担课题17项，其中国家科技重大专项1项、国家自然科学基金课题4项、国家“十一五”支撑课题子课题2项、科技部课题1项。主编教材5部，主编专著2部，主译专著1部。主编的《实用放射学》获全国优秀科技图书三等奖，《介入放射学》获卫生部高校优秀教材二等奖，《放射诊断学》获国家级精品课程。获省部级一等奖6项，二等奖7项，三等奖3项。在国家级杂志发表论文200余篇，发表通讯作者SCI文章20余篇。荣获全国五一劳动奖章、中国医师奖、全国优秀科技工作者、辽宁省第六届普通高等学校教学名师等光荣称号，2013年当选第十二届全国人大代表。

郭启勇，教授、博士生导师，现任中国医科大学副校长、影像系主任，盛京医院集团董事长、总院长，盛京医院院长、党委副书记，放射科主任。享受国务院政府特殊津贴。美国放射学会会员、德国、俄罗斯、日本放射学会荣誉会员。兼任中华医学会放射学分会第十二届委员会主任委员、中国医师协会放射医师分会第一届委员会会长、中国

序 1

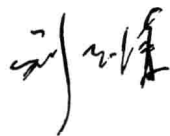
近年来，医学影像学发展迅速，作为现代临床医学体系的重要组成部分，在传统成像技术基础上新技术、新方法的应用不断涌现，使现代医学影像学内涵不断刷新、扩展。迄今，国内医学影像学著作出版颇多，多属有关专著，尚缺少系统性丛书。欣闻“中华临床医学影像学”丛书问世，倍感欣慰。

“中华临床医学影像学”丛书由新闻出版总署立项，国家出版基金资助，并获批国家“十二五”重点图书。保证了本丛书具有高起点和权威性。丛书总主编、各分册主编、副主编及编著者均为我国当前在医学影像学领域第一线工作的有影响力的专家、学者，通过他们的努力，保证了丛书的专业性和时代性。

这套丛书共十二分册，涵盖传统影像学

各系统、各专业领域的内容，同时将全身综合性疾病、分子影像学、医学影像信息学及质量控制等重要内容进行专门编著，对于医学影像学知识体系的阐述更为全面，内容更为充实、完整。另外，丛书的编辑特点可以概括为结合临床、病种齐全、纲领清晰、文图并重、检索方便，做到继承传统和开拓创新的适当结合，具有明显的时代性。

祝愿并相信“中华临床医学影像学”丛书的出版，对我国医学影像学进而临床医学和医学科学的发展将起到积极推进作用，谨此对总主编郭启勇教授、各分册主编、副主编及参与编写的各位专家和同道们的辛勤努力表示衷心敬意和感谢！



中国工程院院士

中国医学科学院阜外心血管病医院放射科 教授 主任医师

序 2

医学影像学诞生已百余年，各种影像学新技术、新方法、新应用日新月异、层出不穷。近年来，影像学已从主要依靠形态学诊断发展为集形态、功能、代谢等信息为一体的综合诊断体系，介入诊疗技术、计算机信息技术、分子影像技术等使影像学的范畴不断发展延伸，医学影像学新知识的更新速度已经到了让人应接不暇的程度，医学影像工作者和相关临床医生对系统、全面、实用的医学影像学工具书的需求已经达到渴望的地步，“中华临床医学影像学”丛书的出版恰逢其时！

“中华临床医学影像学”是由国家出版基金资助，由中华医学会放射学分会主任委员、国内影像学知名专家、中华医学会放射学分会专业学组组长组成的专家团队主持撰写的专业影像学丛书。丛书共包括十二分册，内容涵盖神经、头颈、心血管、胸部、乳腺、消化、泌尿生殖、骨关节与软组织、儿科等诸多系统及专业领域，同时涉及全身综合疾病影像学、PET与分子影像学、医学影像信息学与质量控制等诸多新角度、新内容。在继承传统经典影像学内容的基础上，丛书更

体现了影像学的进展和现状，从而保证本丛书的实用性和时代性。

本丛书的特点是传统现代并重，临床影像兼顾，纲领脉络清晰，文字简明扼要，内容充分详实，典型图像丰富。各分册收录的疾病种类齐全，分类清晰。各疾病相关临床内容全面，包括发病率、病因、临床诊断要点、疾病的演变治疗和随诊等，为读者呈现出立体化的临床诊断思路。影像学表现按检查方法分别阐述，诊断与鉴别诊断要点突出。每节配有大量示范病例图像，以加深理解，方便参考。书后配专业索引，便于根据各种关键词检索到需要的内容。这些特点体现了丛书的系统性、实用性、易读性、方便性。

“中华临床医学影像学”是一套兼顾影像学和临床医学的系统性丛书，以各专业影像学科医生及临床各科室医生为主要读者对象而量身定制的，它同时着眼于目前广大读者临床工作和拓展学习的实际需求，相信大家会发现这是一部内容丰富、精练易读、高效实用的影像学丛书，相信它会成为大家爱不释手的重要参考书。



《中华临床医学影像学》编审委员会主任委员

中国医科大学 副校长

中国医科大学附属盛京医院 院长

前 言

随着我国医疗卫生事业的不断发展,医院建设、设备配置、医疗技术都实现跨越式发展,接近和达到国际先进水平。但包括卫生信息化建设在内的“软科技”却与发达国家相去甚远,成为卫生发展中的“短板”。卫生信息化建设已经成为政府深化医改的重要任务之一,政府医疗管理部门已完成了“十二五”卫生信息化建设工程规划编制工作,初步确定了我国卫生信息化建设路线图。在医学影像学相关领域中也存在着影像学信息化建设滞后于医学影像技术发展的现象。庆幸的是,信息化建设已经得到空前的重视。同时,医院信息化管理也从部分网络化的医院信息系统应用逐步走向通过宽带网络把数字医疗设备、数字化影像系统和数字化医疗信息系统等全部临床作业过程完整整合并应用实践。另外,随着区域协同医疗和电子健康档案作为未来医疗卫生改革主要方向逐渐被重视之后,为跨系统、跨机构医疗信息交换平台做好准备的重要性被提到新的高度。

本书前半部分全面阐述了医学影像信息学的诞生、进展及发展趋势,介绍影像学信息化的关键技术问题,系统阐述信息各个系统的重要组成部分及相关技术、标准、应用,旨在促进影像信息数据的管理趋向科学化、标准化、规范化和可扩展化,合理构建影像信息化系统,为不同成像设备、不同机构以及异源信息系统之间建立信息通信和共享的通

道,将影像信息共享提升到学科和学术发展高度。影像信息系统结合正在兴起的数据挖掘技术,在影像学科、临床学科医教研工作以及卫生经济学等方面的潜在价值将不断被发掘和扩展。

医疗卫生事业及医疗行为直接关系到人的健康和生命安全,质量与安全是永恒的主题。我国政府相关管理部门针对医学影像设备行业标准、设备管理、诊疗管理等出台了大量的法规及标准,成为质量管理的重要准绳,主要着重于设备生产、检测及诊疗宏观管理。近年来,医学影像技术进展日新月异,新方法、新技术层出不穷,技术多样化及复杂性对诊疗活动中的具体质量分析和质量控制方法提出了新的需求。因此,质量与安全在近几年的国际和国内影像学学术交流中一直是主题和热点之一。本书后半部分全面介绍了质量管理的科学方法,阐述从设备、人员、对比剂、图像及影像报告等多个方面进行质量管理的方法,对影像学科加强质量管理,制订操作规范,提高图像质量,保证病变检出率、诊断符合率,提高医疗质量,保证患者安全都具有临床指导作用。

工欲善其事,必先利其器。建立必要的放射学信息管理系统及科学的质量管理机制对于医学影像学科的工作是必不可少的。希望本书各位编者的心血对大家的工作有所帮助。



目 录

医学影像信息学

1	绪 论 1	3	放射科信息管理系统 79
第 1 节	信息放射学产生的背景 2	第 1 节	RIS 系统功能及结构..... 80
第 2 节	信息放射学的功能 6	第 2 节	RIS 和 PACS 的集成 87
第 3 节	信息放射学的现状 13	第 3 节	RIS 和 HIS 的集成 97
第 4 节	信息放射学的未来与发展趋势 ... 16	第 4 节	RIS 和 EMR 的集成 100
2	数字成像设备 19	4	图像归档与传输系统 102
第 1 节	计算机 X 线摄影 19	第 1 节	PACS 系统功能及结构 103
第 2 节	直接数字 X 线摄影 26	第 2 节	PACS 图像的网络传输 104
第 3 节	X 线计算机体层成像设备..... 31	第 3 节	PACS 中图像的存储 110
第 4 节	磁共振成像仪 41	第 4 节	PACS 带来的效益 122
第 5 节	数字减影血管造影 60	第 5 节	PACS 面临的十大问题及解决 方案..... 123
第 6 节	超声检查设备 63	第 6 节	PACS 的未来 125
第 7 节	核医学成像设备 69		

第 7 节 适合我国国情的 PACS 系统的设计与应用.....127

5

DICOM 标准 130

第 1 节 DICOM 标准的历史130

第 2 节 DICOM 标准的现状134

第 3 节 DICOM 标准简介137

第 4 节 DICOM 标准在 PACS 中的必要性.....146

第 5 节 DICOM 与 HL7150

第 6 节 DICOM 的未来156

6

数字医学图像的处理技术..... 160

第 1 节 数字医学图像及获取160

第 2 节 医学图像的变换及增强技术 ...167

第 3 节 医学图像的特征测量184

第 4 节 图像识别与 CAD186

第 5 节 图像融合194

第 6 节 图像压缩198

7

远程放射诊断..... 202

第 1 节 远程放射诊断概述202

第 2 节 远程放射诊断的现状203

第 3 节 远程诊断实现的模式205

第 4 节 远程放射诊断实现技术208

第 5 节 远程放射诊断与工作模式211

第 6 节 远程放射诊断与医疗改革213

第 7 节 远程放射诊断的未来216

质量控制

8

综述..... 220

第 1 节 医学影像质量管理意义220

第 2 节 医学影像质量管理的发展历史 ...222

第 3 节 医学影像质量管理的发展趋势 ...226

9

医学影像质量管理..... 229

第 1 节 医学影像质量管理的基本概念.....229

第 2 节 质量管理方法230

第3节 质量管理程序232

第4节 医学影像全面质量管理234

10

医学影像的质量评价..... 237

第1节 客观评价法237

第2节 主观评价法250

第3节 综合评价法257

11

各种医学成像的质量控制..... 261

第1节 影响影像质量的主要因素261

第2节 X线摄影的质量控制.....262

第3节 乳腺X线摄影及影像质量评价
标准.....268

第4节 CT成像的质量控制274

第5节 磁共振扫描质量控制281

第6节 相关放射设备测试与质量
控制.....293

12

影像诊断对比剂应用的质量控制... 299

第1节 X线对比剂.....299

第2节 磁共振对比剂307

13

影像学报告书写流程的质量控制... 310

第1节 报告书写前的准备工作.....310

第2节 报告的书写要点311

第3节 报告书写中的注意事项313

中英文专业词汇索引..... 315

附录..... 319

图目录.....320

表目录.....323

医学影像信息学

绪 论

第 1 节 信息放射学产生的背景

自 1895 年伦琴发现 X 线并将之初步应用于人体解剖结构成像以来, 经过 100 多年的技术升级、改进和优化, 该种基于胶片阅读媒体的无损伤成像方法, 凭其在医疗诊断中发挥的举足轻重的作用, 早已被广泛应用于医学影像诊断中, 成为临床实践活动中疾病确诊和治疗方案制订的重要依据, 被广大医务人员所接受和认可。基于该种特殊的作用, 临床医师在对患者进行检查时往往需要首先获得患者的影像资料和放射医师的诊断意见, 以此作为疾病诊断的重要依据; 同时在整个治疗过程中, 医生同样需要获取患者在不同治疗阶段和不同治疗手段下的摄影图像并加以对比, 以便及时了解治疗的效果并合理制订以后的治疗方案和计划。在此情况下, 构建一个智能且自动化的系统来管理这些容量庞大、种类繁多的医学影像信息, 高效地处理、保存和检索高质量的数字医学图像, 为同一医院不同科室间、不同医院间及不同区域间的医务人员提供并共享这些影像信息, 使其工作相互配合来共同满足临床诊疗活动的快捷性和准确性要求, 显得尤为重要。在方便患者的同时, 也为医院放射科管理工作的制度化、流程合理化从技术层面提供了很好的解决途径。

计算机技术和网络技术的诞生及迅猛发展对传统医疗活动产生了两次巨大的冲击, 使其发生了革命性的变革: 一是医院信息系统 (Hospital Information System, HIS) 的建立, 极大提升了医院在管理方面的能力和水平, 提高了医院整体的运行效率, 同时节省了大量人力和物力, 创造了较好的经济效

益和社会效益; 另一个是新的医学图像成像的获取、传输与存储方式, 即数字成像方式的引入与发展给医疗领域带来了又一次意义深远的变革。

正是由于医疗领域对临床工作的客观需求和有关数字化工程技术的不断发展和完善, 促进了放射科运作模式的逐步演变, 医院放射科范畴内的信息化工作应运而生, 并实时助推着临床实践活动中不断涌现的新问题的解决进程, 目前已发展成为以患者为中心的、面向医疗服务的综合化医院管理信息系统中一个重要的组成部分, 集成了医疗管理、医学图像数字化后处理、存档与传输、远程服务和移动医疗等功能, 代表了目前医疗信息系统应用的最高水平。由伦琴发现了 X 线并将之应用于临床实践中, 使人类平均寿命延长了近 20 年, 可以预言 CT 和 MRI 等成像技术的出现和发展, 网络化和数字化放射科的建立, 定能给人类健康带来更大福音。

一、放射信息系统

放射信息系统 (Radiology Information System, RIS) 是放射科“以医疗和患者为中心”的综合化信息系统, 已经发展到包含多种应用功能模块, 共同支撑着放射科的任务管理工作, 如患者预约与分诊、缴费划价与终端确认、患者报告书写及打印、科室效益分析与统计、检查信息核对等模块。为了提高信息的共享性和减少信息的冗余, RIS 还基于 DICOM、HL7 等国际标准, 与医学图像存档与传输系统 (Picture Archiving and Communication System,

PACS)、HIS 实现无缝集成,起到承上启下的作用,实现了医学影像资料 and 患者基本信息资料的双向传输。目前,RIS 对于医院放射科整体诊断质量及诊断效率的提高起着重要作用,也使传统的医学影像资料的手工管理模式变成了永久的记忆。

RIS 在美国发展较早,尽管没有准确的参考资料追溯整个 RIS 工业的发展史。下面看一下美国著名的 RIS 公司 IDX 的发展历程:

- 1974 年,开始用 MUMPS (M) 语言在 DEC 微型机 (Mini-Computer) 上开发医疗信息软件。
- 1976 年,安装了第一台 DEC 微型机的医生收费系统。
- 1985 年,安装了第一套 HIS 和 EMR 系统。
- 1991 年,由 IDX 和 DEC 合作开发的 RIS 上市。

RIS 的主要作用是以协助放射科的技术人员和医务人员实现对临床工作中大量信息数据的智能化和自动化处理为目标,在理顺和固化放射科合理的工作流程、提高工作效率的同时,避免差错的发生,具体工作目标归纳如下:

(1) 科室管理:缩短患者分诊和排队的时间,减轻医生的工作量并提高其效率,从而加快科室的整体流转速度。

(2) 经济管理:在患者检查前实现其缴费的自动确认,从而提高检查计价的实时性,避免漏费和欠费的发生,利于医院的成本核算。

(3) 检查报告处理:方便放射医师调阅医学图像,同时提供书写检查报告的编辑器和常规性模板,此外在 PACS 的协同下,实现了最终报告、胶片和光盘的集中打印工作。

(4) 工作状况管理:自动完成对科室人员的日常工作量和工作质量的统计工作,为科室的绩效管理和质控保证工作提供科学有效的数据,同时有利于及时发现并解决临床中不断涌现的新问题。

二、图像存档与传输系统 (PACS)

随着数字化医学影像设备的广泛应用和数字通信技术的迅猛发展,医院使用的传统模拟影像系统已不再适用于目前数字化时代的要求,严重阻碍了医院现代化的建设进程。为此,PACS 于 20 世纪 80 年代应运而生,它主要由数字医学图像的获取系统、海量图像数据存储系统、图像后处理及显示系统、

数据库管理系统及用于高速传输的网络系统等 5 个单元组成。固化了放射科合理工作流程的 PACS 属集成化的高端计算机系统,现已成为放射科临床工作中必不可少的工具和支撑平台。

PACS 是指能够实现医学图像采集、传输、存储、显示等过程的全数字的计算机系统。主要过程为:首先通过医院内各种普通 X 线、断层计算机成像 (CT)、磁共振成像 (MRI) 以及超声成像 (US) 等数字影像设备获取诊断所需的数字医学图像,然后通过计算机网络传送至 PACS 服务器进行分类归档和存储,从而使医院内各个科室和部门能够共享这些医学影像信息,也可通过远程网络传输开展相关医疗服务,使得医学影像信息能够得到最大程度的利用。与此同时,该种区别于传统的以胶片为阅读介质的新型图像操作模式,可以极大地提高图像的查询检索速度,降低人工劳动的强度和成本,减少对胶片所需存储空间和保存条件的要求,对于提高医院的工作效率、减少医院的运行成本、为患者提供优质的医疗服务、提高综合诊断水平、推动医学研究和教学水平的进步都具有十分重要的意义。

其实早在 20 世纪 70 年代初期,Paul Cap 博士就提出了“数字放射”的概念,然而由于当时的科技水平比较落后,数字放射一直仅停留在概念水平上。直到 20 世纪 80 年代初期,德国柏林技术大学的 Heinz U. Lemke 教授首次提出了数字放射系统 (Digital Radiology System, DRS) 的概念,并简述了数字医学图像的传输与显示的问题,后来 DRS 成为目前 PACS 的雏形和基础。

1982 年 1 月,国际光学工程协会 (The International Society for Optical Engineering, SPIE) 在美国加州召开了有关 PACS 的第一次国际会议,在这次会议上初步确定了 PACS 的概念、作用和意义。此后该会议与医学成像会议 (Medical Imaging Conference) 合并,每年 2 月在南加州举行一次。在 PACS 提出后大约 10 年的时间里,由于受不同厂商的医学影像设备的图像输出格式不统一、网络带宽不足、存储器费用居高不下等因素限制,PACS 的开发及推广受到规范上、技术上和经济上的制约,并未较好地服务于日常的临床实践工作。直到 20 世纪 90 年代,伴随着计算机技术和网络通信技术的迅猛发展、有关图像和通信标准的制定和完善、计算机耗材价格的大幅下降,PACS 才真正驶入发展的

快车道并逐渐成熟,开始走向市场,形成产业化和商业化。

在美国,与 PACS 相关的最早研究项目是 1983 年由美国军方赞助进行的远程放射研究工程,包括华盛顿大学、乔治敦大学、飞利浦公司、AT&T 公司等在内的著名高校和企业参与了该项目的研发工作。1985 年,美国国家癌症中心 (United State National Cancer Institute) 资助加利福尼亚大学 (University of California, Los Angeles) 对 PACS 进行相关研究,该计划被称为 MVSDR (Multiple Viewing Stations for Diagnostic Radiology)。目前,美国对 PACS 的应用已趋向于不同成像模式和所有医院科室都使用同一信息系统、共通的登录网点和一致的用户界面,其地域性医疗信息系统的整合和一体化进程发展十分迅速,如美国退伍军人医疗保健系统中 PACS 的建设早在 2003 年就包括了全国 172 家退伍军人医院和医学中心及大量的门诊部所产生的全部医学影像资料,所覆盖的退伍军人达 2500 万之多。另据 2002 年底和 2003 年中对美国 229 家医疗机构的调查显示,这些机构对 PACS 运行和应用的满意度已达 76%,明显高于对其他类软件的满意度。由此可见,美国对于 PACS 的发展及现状总体令人满意。

在亚洲,1982 年 7 月日本医学影像技术学会 (Japan Association of Medical Imaging Technology, JAMIT) 举办了第一次有关 PACS 的国际研讨会,1984 年开始第一套 PACS 系统的研发和建设工作,并于 1989 年正式投入使用。截至 2002 年,日本全国已拥有 1468 套各类型 PACS,其中 1174 套属于 4 台终端以下的小型 PACS,203 套属于 5 ~ 14 台终端的中型 PACS,91 套属于 15 ~ 1300 台终端的大型 PACS。韩国国内第一套 PACS 建设项目始于 1994 年,同年成立了 PACS 学会,由于自 1999 年韩国政府对 PACS 的建设实施财政补偿政策的原因,韩国 PACS 发展相当迅猛,截至 2002 年的调查显示,在 400 张床位以上的医院,已建有 PACS 并实现无胶片化的比例已达 37%,100 ~ 400 张床位的医院已达 32%,因此各级医院实施 PACS 建设已达到相当比例。

在欧洲,自 1983 年来,欧洲 PACS 协会 Euro PACS (Picture Archiving and Communication System in Europe) 每年都举办 PACS 讨论会。起初欧洲许多国家着手建设的 PACS 主要集中在单一科室,20

世纪 90 年代后期地域性的 PACS 开始建设,如德国

萨克森州的远程医疗服务系统包括了 7 所大型医学中心及许多其他医疗机构和医师诊所,数字化影像和相关资料可在服务系统所涵盖的医院间进行自由传输与共享。

国内在 PACS 的建设和研究领域起步较晚,直至 20 世纪 90 年代中后期才开始有少数医院筹建小型或微小型 PACS,将放射科内的 CT、MRI、DR 及其他数字化影像设备进行连接,充分利用当时计算机和网络技术的优势对医学图像进行传输、存档和阅读。据统计,1999—2001 年间正式建成并投入使用 PACS 的医院仅 10 余家。我国 PACS 建设之初,面临如下几个问题:首先受经济能力的限制,我国政府对各类医院注入建设资金较少,导致绝大多数医院无法从国外直接购买相关产品,也无力量量身定做;其次由于我国的医疗模式、语言障碍等特殊原因,国外的相关 PACS 产品不经过本地化,很难直接进入中国市场;再次,医院很多大型数字化影像设备并不具备符合医学数字影像和通信标准 (Digital Imaging and Communications in Medicine, DICOM) 标准的数字化接口,使得这些设备很难直接连入 PACS 系统中。除此之外,各类医院普遍存在的管理水平低下和医务人员计算机应用水平较差也是导致我国 PACS 发展缓慢的一个重要原因。最近卫生部出台规定,要求凡三甲医院都必须建立符合自己医院实际情况的 PACS 系统,使得医学影像资源实现充分共享,这也是医院迈向数字化信息时代的重要标志之一。2008 年北京奥运会,国务院投资约 300 亿元打造信息化系统工程“数字奥运”,其中包括医学影像的数字化处理、存储与传输,在 PACS 医疗解决方案的支持下,医疗影像设备和服务可以帮助现场医务工作人员为受伤的运动员进行迅速和准确的诊断和治疗。

PACS 的发展至今大致经历了三个阶段:第一阶段约在 20 世纪 80 年代初至 90 年代中期,为 PACS 发展的初级阶段,当时大多数系统是小型 PACS,主要是将放射科的一些影像设备进行连接,以胶片的数字化为目标,在小范围内成功地实现了医学影像的传输、管理和显示,但由于各 PACS 间所采用的信息格式和传输模式并不相同,使得它们之间无法进行顺畅的数据交流,而相互独立,形成了所谓的信息孤岛;第二阶段是在 20 世纪 90 年代中后期至 21 世纪初期, PACS 的建设开始遵循美国放射学院 (American College of Radiology, ACR) 和国家