

国外临床知识库发展现状及启示^{*}

邓盼盼 李军莲

(中国医学科学院医学信息研究所 北京 100020)

〔摘要〕 调研国外代表性的 31 个临床知识库系统,从创建与维护机构、用户版本控制、本地化应用、临床证据资源、临床专题内容表示、证据质量评价标准等方面分析国外临床知识库的发展现状,总结对于国内临床知识库建设的启示。

〔关键词〕 临床知识库;诊疗决策;临床证据;证据评价

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2017.03.017

Development Status and Enlightenment of Foreign Clinical Knowledge Base DENG Pan - pan, LI Jun - lian, Institute of Medical Information & Library of Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100020, China

〔Abstract〕 The paper investigates 31 foreign representative clinical knowledge base, analyzes development status including the establishment and maintenance institutions, user version control, localization application, clinical evidence resources, clinical specific content representation, evidence quality evaluation criteria and so on, summarizes revelation for domestic clinical knowledge base construction.

〔Keywords〕 Clinical knowledge base; Diagnosis and treatment decision; Clinical evidence; Evidence evaluation

1 引言

疾病、药物、症状、检查等临床诊疗知识贯穿于患者整个就医过程,也是医生、患者关心的核心内容,建立以疾病为中心的知识库,有助于为医务工作者提供全面、权威的参考指南,辅助临床诊疗,提高医患的整体知识水平。目前国内已开始了知识库的建设研究,如以文献为来源的中国医院知识总库、中国疾病知识总库,以疾病、症状、检

查、药品、指南为基础的万方临床诊疗知识库、中国医学科学院医学信息研究所临床医学知识库等。现有知识库主要基于医学典籍、专业文献、诊疗指南等已有成果构建,知识内容较为基础,加工、更新速度慢,缺乏严谨的编辑流程和质量评价体系,难以融合患者个体信息及最新的治疗方案等,已不能满足医疗健康行业的精准、个性化需求。为了解国外医学知识库的建设与发展现状,本文开展国外典型知识库的调研与分析,以期为国内医学辅助诊疗知识库建设提供参考。

2 资料来源与方法

此次调研对象为面向决策支持的国外临床知识库。根据文献检索并查阅官网,共收集 31 个医学知识库,主要从基本特征(机构、用户、费用、语种、本地化等)、证据资源、编辑团队与加工过程、

〔修回日期〕 2016-12-27

〔作者简介〕 邓盼盼,硕士,实习研究员,发表论文 7 篇;通讯作者:李军莲。

〔基金项目〕 中国医学科学院医学信息研究所基本科研业务专项“基于中文病例报告的命名实体识别与应用研究”(项目编号:690)。

证据评价标准、临床专题内容等方面进行调研^[1]，见表 1，目前这些知识库提供了多种便捷的访问方式，如在线版、知识链接、移动设备版（APP），能与电子病历整合，用户可随时随地浏览权威的最新诊疗信息^[2-32]。由于访问限制等原因，本文仅对部分知识库进行内容的深入分析。

表 1 国外临床知识库基本情况

知识库	机构	知识库类型/疾病主题深度
5 – Minute Consult	威科	重点总结
AccessMedicine	McGraw – Hill	书章总结
ACP Smart Medicine	美国内科医师学会	重点总结
BestBets	曼彻斯特皇家医院	问题和答案，证据表
Best Practice	英国医学会	重点总结，段落，问题和答案，证据表
Clinical Evidence	英国医学会	重点总结
Clin – eguide	威科，Unbound Medicine	重点总结
Clinical Access	McGraw – Hill	问题和答案，段落
ClinicalKey	爱思唯尔	重点总结
Cochrane Clinical Answers	Cochrane Collaboration，Wiley 出版社	问题和答案
Decision Support in Medicine	Decision Support in Medicine，Swets	问题和答案，段落，重点总结
Dynamed	EBSCO	重点总结
EBM Guidelines	Wiley Blackwell Interscience ， Duodecim	重点总结
Essential Evidence Topics	John Wiley&Sons，Wiley – Blackwell	重点总结
eTG Complete	Therapeutic Guidelines.	书章总结，重点总结
GP Notebook	Oxbridge Solutions Ltd.	书章总结，重点总结
JBICoNECT+	威科	重点总结，问题和答案
Map of Medicine	赫斯特集团	临床路径
Medscape (Emedicine)	WebMD LLC/Medscape.	书章总结，重点总结
Micromedex	Truven Health Analytics 公司	书章总结，重点总结，证据表
Mosby’s Nursing Consult	爱思唯尔	重点总结，问题和答案
National Guideline Clearinghouse (NGC)	美国医疗保健研究与质量局	临床指南，重点总结
NICE Pathways	NICE 研究所	临床路径的重点总结和可视化表示
Nursing Reference Center	EBSCO	书章总结，重点总结
PEMSoft	EBSCO	重点总结
PEPID Primary Care Plus Ambulatory Care	PEPID	重点总结
Prodigy (NICE Clinical Knowledge Summaries)	NICE 研究所	重点总结，临床场景
Rehabilitation Reference Center	EBSCO	重点总结
UpToDate	威科	书章总结，重点总结
Visual Dx	Logical Images	医学图像
ZynxEvidence	Zynx Health	重点总结

3 基本特征分析

3.1 创建与维护机构

据统计，此次调研的 31 个知识库中，仅 AccessMedicine、BestBets、NICE Pathways、Medscape、NGC 可以开放获取，ACP Smart Medicine、GP Notebook、NICE Prodigy 针对部分用户开放，剩余 23 个均需要通过个人或机构注册付费使用。这与其创建或维护机构的性质有关，目前这些知识库主要由世界最大的科技信息出版机构或学术研究会更新或维护，如威科、爱思唯尔、EBSCO、赫斯特、英国医学会出版集团、美国内科医师学会、英国 NICE 研

究所等；并且，这些知识库均来自于美国（14）、英国（9）、荷兰（6）、澳大利亚（1）、芬兰（1）等发达国家，发展中国家在医疗决策支持知识库的建设和应用上仍存在一定差距。因此，以出版集团为主的信息机构仍是知识库建立与服务的主体。

3.2 用户版本控制

以疾病诊疗知识为基础的知识库，目标用户仍以资深的卫生保健专业人员（22）、临床经验较少的基层医师（7）为主，但多数设定的目标用户都比较广泛，涵盖了护理人员（6）、患者（5）、决策者（3）、医学生（2）、图书馆员（1）等，也有明确定位为护士，如 Mosby’s Nursing Consult。较为成熟的知识库，根据医生、护士、患者、儿童、成人

等用户知识需求深度进行了个性化的版本定制，主要表现在 3 个方面：（1）检索结果版本定制，如 UpToDate 检索结果区分为成人、儿童、患者版。（2）网页呈现和内容等版本定制，如 ClinicalKey 分为护士版、普通版等。（3）基础知识表示为多种版本，如 UpToDate 药物信息分为儿童版、国际版、患者版、基础版，患者教育手册也区分为通俗易懂、简短描述疾病概况的基础篇和篇幅较长、内容详尽的高级篇。总之，医生仍是诊疗知识库的核心用户，结合用户专业程度、年龄等特征进行网页和内容的版本定制，是提供个性化诊疗方案的发展方向。

3.3 本地化应用

部分知名知识库的应用比较广泛，已遍布全球多个国家；各国卫生部门也积极通过政府采购方式供给全国医院使用。为适应不同国家、语种用户的需求，知识库从官网版本和内容版本两个层面进行了本地化。官方网站支持多语种导航和检索，如 Best Practice 只有英文全文，但网站支持多语种导航、超过 60 种语言的搜索。各国在应用时也开发了一些本地化改造版本，如 ClinicalKey 和 UpToDate 都已经开发了中文版，进行了部分内容的翻译工作；Best Practice 中文版在涵盖国际版全部内容的基础上，增加了 100 余篇中国指南和专家共识链接并邀请本地专家为核心专题进行评述。总之，知识库在网页和内容服务方面尽量支持多语种；国内部

分专家已经开始认识到此类知识库的重要性，已参与到中文版内容的建设中。

4 临床知识分析

4.1 临床证据资源分析

面向决策支持的知识库，以疾病为中心提供了多层次、多类型的临床证据，覆盖图书、期刊、图表、音频、视频、专家总结、分级推荐意见等，见表 2。其中 ClinicalKey、AccessMedicine 的证据类型多达 12 种，NGC 指南库和 Medscape 覆盖专科近 50 个；UpToDate、Clinical Access、Medscape 的临床专题数量上万种。根据卫生保健证据的“5S”模型可以将临床的知识库分为期刊原始研究类（如 EM-Base）、系统评价类（如 OVID）、循证期刊摘要和临床实践指南类、证据总结类、决策系统几种类型，如表 1 所示除少量临床试验、临床路径知识库（NICE Pathways、Map of Medicine）外，目前国外知识库仍然以疾病证据总结类为主，即编辑与专家团队整合低层次的临床证据，针对某个疾病专题的诊疗内容进行总结，提供决策支持服务。因此，关于疾病证据的专家总结仍是当前临床知识库的主要形式，核心内容仍以疾病专题为主，只是知识表示深度不同；辅助证据资源包括药物专题、药物相互作用、患者手册、操作视频、临床计算器、临床试验、临床指南、专家评论、文献等。

表 2 临床证据资源情况

知识库	专科	临床主题	元数据	其他资源
UpToDate	26	10 500 +	灵活	9 700 + 推荐意见，425 000 + Medline 文献，5 600 + 英文和 1 400 + 中文药物专论，1 500 + 患者教育，30 000 + 图表，160 + 临床计算器等
AccessMedicine	-	1 000 +	固定	110 + 多本著作，27 个临床计算器，710 + 会诊以及手术视频，35 000 张图表，7 000 + 病患教育，关联 2Minute Medicine、Diagnosaurus 及药物库等
BestBets	18	2 800 +	固定	证据主题报告 2 800 +，关键评估 120 + 等
Best Practice	31	2 500 +	固定	3 000 项诊断性检测，6 800 + 国际指南，10 000 + 诊断方法，340 + 患者手册、1 870 + 药物信息、图像 3 500 +，整合 Clinical Evidence 等
Clinical Access	28	120 000 +	灵活	药物链接至 Truven's DrugPoints，20 000 + 图表、视频（集成 AccessMedicine、AccessEmergency、AccessPediatrics 等）
ClinicalKey	37	1 400 +	灵活	1 100 + 知名图书，6 00 + 医学期刊，17 000 + 视频，300 + 操作视频，2 200 000 + 影像，14 00 + 医学主题，850 + 循证专论，2 900 + 药物专论，4 500 + 诊疗指南，15 000 + 患者教育，Clinical-Trials 临床试验，MEDLINE 文摘等

续表 2

DynaMed	42	5 700 +	固定	4 700 + 图像, 文献来源 500 + 期刊, 关联 Micromedex, 临床标准、决策树、剂量转换等计算工具
Medscape	46	11 000 +	固定	40 000 + 临床图像, 1 000 + 临床检查, 100 + 解剖图表, 8 000 + 处方和非处方药物专题; 药物相互作用检查器, 医疗计算器和药丸标识符等工具; Medline
NGC	48	1 969	固定	诊疗指南 1 969 (共 4 771, 其中最近更新 877, 撤回版 3 894) 及指南比较、专家评论等
NICE	23	410 +	固定	临床路径 410 +, 诊断、介入等技术指导 570 +, 质量标准 160 +, 技术评估 530 +, NICE 指南 360 + 部, NICE 建议 280 +

4.2 临床专题内容分析

由于用户差异, 临床专题内容的元数据标准也不统一, 如 UpToDate 一个疾病可能对应诊断、治疗等多个主题, 每个主题的元数据字段就不尽相同; BestBets、Clinical Access、Cochrane Clinical Answers 采用问答模式。但多数仍采用基本固定的元数据标准进行描述, 部分知识库在诊断、治疗、给药、剂

量等具体方案时针对用户群体制定了详细的精准推荐。以内容覆盖比较全面的 Best Practice 为例, 见表 3。总的来说, 证据总结类的知识库, 元数据应涉及流行病学、病原学、病理生理学、分型、预防、病史和查体、鉴别诊断、诊断方法、诊断标准、具体治疗方案、治疗方法、并发症、预后评估等方面。

表 3 Best Practice 元数据 (Hepatitis B)

1 级		2 级及描述
精粹	小结, 概述。结构化的诊断及治疗要点	
基础信息	定义, 流行病学, 病原学, 病理生理学, 分型	
预防	1 级预防, 预防筛查, 2 级预防	
诊断	病史和查体, 诊断调查, 鉴别诊断, 诊断方法, 诊断标准, 诊断指南, 案例。诊断因素分级 (强、弱、主要、其他)	
治疗	具体方案, 治疗方法, 新兴疗法, 治疗指南, 证据。不同患者组治疗方案 (排序分级: 1st, 所有患者 plus, 部分患者 adjunct); 药物链接及剂量 (细分 Primary 和 Secondary)、证据级别及评分表	
随访	监控, 并发症, 预后评估。患者是否需要监控、患者指示等内容; 并发症及发生可能性	
资源	参考文献, 图片, 在线资源, 患者须知, 贡献者, 更新信息, 其他资源	

4.3 临床证据评价标准

循证证据质量标准, 是知识库评估专题内容科学性的关键, 先后经历了老 5 级、新 5 级、新 9 级、GRADE 这 4 个阶段; GRADE 考虑了效益、风险、负担和成本间的平衡以及证据类型、方法缺陷、结果的一致性等因素, 将证据质量分为高、中、低和极低, 推荐强度分为强推荐、弱推荐, 被广泛认为是将证据质量评估与临床建议结合最有效的方法。目前不少知识库也都采用了系统的评价与推荐

体系, 见表 4。其中 ClinicalKey 证据标准更接近于老 5 级, BestBets 参考了新 5 级评估证据的研究类型, NGC 指南中 GRADE 应用率达 5.8%。相对地, Best Practice、UpToDate 和 DynaMed 则基本采用了 GRADE 质量评价理念和原则, 比较成熟; 只是后者将证据质量设置为 3 级, Best Practice 基本完全按照 GRADE 原则对质量点分别评分, 最终结果划分为高 (至少 4 分) > 中度 (3 分) > 低 (2 分) > 极低质量 (1 分以下) 4 级。因此, 制定或采用成熟的证据评价标准是知识库科学、可信的关键。

表 4 证据评价标准示例

知识库	证据标准及描述
UpToDate	证据：高（A 级）>中度（B 级）>低质量（C 级） 推荐：1 级强推荐（we recommend）>2 级弱推荐（we suggest）
DynaMed	证据：1 级（可以信任）>2 级（中等程度的信任）>3 级（缺乏直接的研究证据） 推荐：强推荐>弱推荐
ClinicalKey	证据：A（随机试验、荟萃分析）>B（明确诊断、非随机临床试验）>C（协商一致的观点或专家意见）>D（评级在本文中不恰当）>E（循证评级不能确定） 阅读推荐：★★★顶尖文章>★★必须阅读>★推荐阅读
Best Practice	证据：高（至少 4 分）>中度（3 分）>低（2 分）>极低质量（1 分以下）
NGC	指南附上的标准，不一定是 GRADE
BestBets	基于新 5 级证据

4. 4 循证编辑与更新过程

这些知识库之所以可信度较高，多数是因为其具有庞大的医生作者和专业编辑团队，依靠可靠的临床经验、遵循严谨的编辑流程与循证医学原则，在大量高质量证据的基础上完善并不断更新临床诊疗内容。其中 Best Practice 编辑过程最为细致，涉及 21 个步骤，包括委任专家作者；为作者展示内部指南和证据搜索；写作时临床编辑与作者通力合作；作者提交专题一稿；两名以上国际专家进行同行评议；临床证据与专题文章结合，添加证据评分；临床编辑内部编辑；药剂师审核用药建议；高级临床编辑内部复审；由另一位高级临床编辑进行质量审核；临床工作者进行评价；文章更新加入所有专家意见；内部医学编辑对副本进行编辑；由独立校对人员进行校对；在测试网站上发布；在上线前所有有作者进行最后审阅；总编进行网页和功能审核；总编签字授权发表；在线发表；收集反馈并立即反应；定期更新。总之，每个专题的编辑过程多经过甄选专家、确定选题、作者撰写初稿、同行评议、证据分析与评级、诊疗总结与证据结合、编辑团队多重审核与校对、在线发布服务、收集反馈并定期更新等步骤，只是每个知识库的细分程度或顺序不同。

5 对国内建设临床知识库的启示

5. 1 概述

国内临床知识库在临床证据来源、规模、更新频率、评价等方面都存在一定的局限性，这都影响了辅助诊疗的临床应用。借鉴国外临床知识库的发展现状，总结了几点启示。

5. 2 专题内容

基于低层次的研究证据进行专家总结，建立统一的临床专题元数据描述体系，应涉及流行病学、病原学、病理生理学、分型、预防、病史和查体、鉴别诊断、诊断方法、诊断标准、具体治疗方案、治疗方法、并发症、预后评估等方面。此外，在诊断、治疗、给药等方案时，也应根据用户组给定精准推荐。

5. 3 加工

应争取医院、政府、科研单位各方面支持，建立庞大的医生作者和专业编辑团队，设定严谨的编辑流程与循证医学原则，选用系统的证据质量和推荐分级体系。

5. 4 服务功能

除了传统的检索、浏览等在线服务外，支持移动设备端的远程服务（如 APP），网页和内容版本实现多语种，存储其他语种的专题内容；可以根据用户组进行网页和内容的版本定制。

5.5 开放获取与版权控制

建议采取部分公开的方式, 针对普通浏览用户、注册用户、个人或机构会员、编辑人员、审核人员、同行评议人员等角色设置服务内容的范围, 如普通用户仅能浏览、下载患者教育手册, 注册用户可浏览疾病主题字段的部分内容, 注册会员则可以浏览、使用全部内容, 机构会员还可以共享指南、参与疾病主题编写等。

6 结语

临床知识库是辅助诊疗决策支持的基础, 为了解国外临床知识库的建设情况, 文章从基本特征、临床知识内容方面, 调研了国外 31 个临床知识库的基本现状。目前, 国外临床知识库主要由发达国家的知名出版机构或学术团体创建或维护, 以证据总结类的临床知识库为主, 比较侧重于作者与编辑团队、编辑流程、证据质量评价标准、临床专题内容表示等建设, 能够支持移动服务、网页和内容版本定制、治疗方案的分组推荐等。这些都为国内临床知识库建设提供了借鉴。

参考文献

- Campbell JM, Umapathysivam K, Xue Y, et al. Evidence-based Practice Point-of-care Resources: quantitative evaluation of quality, rigor, and content [J]. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 2015, (6), 313 - 327.
- Wolters Kluwer. 5 - Minute Consult [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <https://5minuteconsult.com>.
- McGraw - Hill. AccessMedicine [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://accessmedicine.mhmedical.com/>.
- American College. ACP Smart Medicine [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://smartmedicine.acponline.org>.
- Department of Emergency Medicine, Manchester Royal Infirmary. BestBets [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://www.bestbets.org>.
- British Medical Journal Publishing Group. BMJ Best Practice [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://bestpractice.bmj.com>.
- British Medical Journal Publishing Group. BMJ Clinical Evidence [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://www.clinicalevidence.com/>.
- Wolters Kluwer, Unbound Medicine. Clin - eguide [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://clineguide.ovid.com>.
- McGraw - Hill. Clinical Access [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://clinicalaccess.mhmedical.com>.
- Elsevier. ClinicalKey [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <https://www.clinicalkey.com>.
- Cochrane Innovations, John Wiley. Cochrane Clinical Answers [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://cochrane-clinicalanswers.com>.
- Decision Support in Medicine, Swets. Decision Support in Medicine [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <https://www.decisionsupportinmedicine.com>.
- EBSCO Industries. Dynamed [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <https://dynamed.ebscohost.com>.
- Wiley Blackwell Interscience, Duodecim. EBM Guidelines [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <https://www.essential-evidenceplus.com>.
- John Wiley & Sons, Wiley - Blackwell. Essential Evidence Topics [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <https://www.essential-evidenceplus.com>.
- Therapeutic Guidelines. eTG Complete [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://www.tg.org.au>.
- Oxbridge Solutions. GP Notebook [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <https://www.gpnotebook.co.uk>.
- Wolters Kluwer Health. JBI CONNNECT + [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://connect.jbiconnectplus.org/>.
- Hearst Corporation. Map of Medicine [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://mapofmedicine.com>.
- WebMD. Medscape (Emedicine) [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://reference.medscape.com>.
- Truven Health Analytics. Micromedex [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://micromedex.com>.
- Elsevier. Mosby's Nursing Consult [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://www.nursingconsult.com>.
- The Agency for Healthcare Research and Quality. National Guideline Clearinghouse [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <https://www.guideline.gov/>.
- National Institute for Health and Care Excellence. NICE Pathways [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://pathways.nice.org.uk>.

- 25 EBSCO Industries. Nursing Reference Center [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <https://www.ebscohost.com/nursing/products/nursing-reference-center>.
- 26 EBSCO Industries. PEMSsoft [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://health.ebsco.com/products/pemsoft/clinicaldecision-support>.
- 27 PEPID. PEPID Primary Care Plus Ambulatory Care [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://www.pepid.com/>.
- 28 National Institute for Health and Care Excellence. NICE Prodigy [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://prodigy.clarity.co.uk>.
- 29 EBSCO Industries. Rehabilitation Reference Center [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <https://health.ebsco.com/products/rehabilitation-reference-center>.
- 30 Wolters Kluwer Health. UpToDate [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://www.uptodate.com>.
- 31 Visual Dx [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <https://www.visualdx.com/>.
- 32 Zynx Health. ZynxEvidence [EB/OL]. [2016 - 10 - 08]. <http://www.zynxhealth.com>.

2017 年《医学信息学杂志》编辑出版重点选题计划

2017 年本刊将继续以“学术性、前瞻性、实践性”为特色,及时追踪并深入报道国内外医学信息学领域前沿热点,反映学科研究动态,展示学科应用成果,引领学科发展方向。现对 2017 年度编辑出版重点选题策划如下:

一、医药卫生体制改革与医药卫生信息化

1 “十三五”卫生信息化建设的创新与发展;2 “互联网+”环境下医药卫生发展的新方向、新举措;3 医药卫生信息化发展规划与战略;4 区域卫生、公共卫生、基层卫生信息化建设;5 人口健康信息平台建设;6 医疗卫生信息相关标准研究与应用;7 医疗卫生信息化相关法律法规。

二、医学信息技术

1 健康医疗大数据的采集、存储与管理、深度挖掘与应用创新;2 “互联网+”医疗模式的技术实现;3 精准医学与个性化医疗技术;4 可穿戴设备、远程医疗服务与健康管理;5 物联网、智慧医疗技术与实现;6 各类医学信息系统互联互通,更新与改造升级;7 医疗信息共享及安全监管。

三、医学信息研究

1 医学信息学基础理论及方法研究;2 医学科技创新体系和发展战略;3 公民健康素养培养及健康促进;4 医药卫生信息分析评价、舆情监测;5 医药卫生知识发现技术与实现。

四、医学信息组织与利用

1 “互联网+”环境下医学图书馆的新形态与新功能;2 大数据驱动的健康知识服务与决策咨询服务;3 医学知识组织的关键技术与发展方向;4 医学信息交互及存取;5 医学图书馆区域合作及资源共享模式研究。

五、医学信息教育

1 “互联网+”环境下医学信息专科、本科、研究生教育及继续教育面临的挑战创新;2 医学信息素养教育;3 医学信息课程改革与实践;4 国外医学信息学教育的先进经验借鉴。

(《医学信息学杂志》编辑部)