

医学概念标准化工作研究*

吴思竹 钱 庆

(中国医学科学院医学信息研究所 北京 100020)

〔摘要〕 对当前医学领域中医学概念标准化的相关工作及其发展进行系统研究。论述医学概念标准化及其重要性,归纳医学概念标准的分类,对当前主要的标准化工具及其最新进展进行分析,对标准化工作的发展趋势进行概括。

〔关键词〕 医学概念; 医学术语; 标准化; 知识组织

Research on Medical Concept Standardization WU Si-zhu, QIAN Qing, Institute of Medical Information, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100020, China

〔Abstract〕 The paper mainly studies medical concept standardization work and its development in the current medical field. It discusses medical concept standardization and its importance, analyzes current standards, standardized tools and their latest developments, summarizes the development trend of medical concept standardization.

〔Keywords〕 Medical concept; Medical term; Standardization; Knowledge organization

1 引言

在整个医学研究及实践活动过程中,会产生大量的医学信息,如基础医学信息、临床医学信息、医疗卫生保健信息、公共卫生信息等,这些信息具有数量庞大、内容分散复杂、更新迅速等特点。信息中蕴含了丰富的医学概念。医学概念深奥、复杂,是医学知识的基本单元,是构成医学知识组织系统、进行知识表示的重要基础。随着信息技术的

飞速发展和用户对医疗卫生信息共用、共享迫切需求的增长,医学概念的标准化成为医学知识组织的重要工具,是当前医学知识整合和共享的关键课题和重要基础任务之一。本文主要对当前医学领域中医学概念标准化的相关工作及其发展进行系统研究、梳理及归纳总结。

2 医学概念标准化及其重要性

2.1 医学概念及概念标准化

2.1.1 医学概念 医学概念是医学知识的基本单元,主要是对医学领域中存在的客体的高度抽象和概括说明。医学概念是人体生理、病理等客观现象及其特有属性在医学工作者头脑思维中的反映,是医疗实践中人们进行思维的最基本形式,是医学思维的细胞^[1]。医学研究、实验过程、临床思维过程中不断探索性地实践前人经验的同时,也是反复修正和丰富前人成果的过程,在这个过程中不断收获

〔收稿日期〕 2012-01-06

〔作者简介〕 吴思竹,博士,助理研究员,发表论文 8 篇。

〔基金项目〕 国家“十二五”科技支撑计划课题“科技知识组织体系的协同工作系统和辅助工具”(项目编号:2011BAH10B02);中国医学科学院医学信息研究所基本科研业务费课题(项目编号:11R0209)。

新的思考和经验,通过积累和提炼,逐渐形成一定的医学概念。严格意义上,医学概念主要通过医学缩略词、医学名词及医学术语进行表示。然而,更广泛的概念也通过大量未经处理的自然语言进行表示。将自然语言映射为受控术语和规范概念需要进行大量的标准化工作。

2.1.2 概念标准化 由标准化的概念沿袭而来,医学概念的标准化主要是运用标准化的原理和方法,通过制定医学概念标准,使在一定范围内的医学概念得到统一,获得最佳秩序和社会效益的过程。医学概念标准化从狭义上讲,是概念的标准化在医学领域中的具体应用,包括关于医学概念、术语的规范标准的制定、发布、执行的相关活动。其本质是知识组织和整合的最基础活动。从广义上来看,由于描述网络数据的需要,科学家们开发了一系列元数据描述语言,如 RDF/RDFS 等。出于对语义分析进一步细化的需要,科学家规定了本体描述语言(如 OWL),并开发了种种特定领域的本体(Ontology)和现在的语义网。其实可以把这个过程理解成人类知识领域的一个概念标准化运动,这与以前的工业标准化运动具有一样的重大意义。这个运动只需要人们完成一系列基本约定就可以产生巨大的社会效益^[2]。

概念都是不断运动发展的,概念从最初提出到最后确立要经历若干阶段,而指称概念的术语参与着概念形成的全过程^[3]。科学概念的形成过程与科学术语的精确化过程也可以说是同步的^[4]。术语是概念的主要表现形式之一,在实际的概念标准化活动中,更多体现为对术语等概念表现形式的质量控制和规范化组织,包括对医学概念、医学术语、医学概念体系、医学术语体系及其定义的统一和协调。

2.2 医学概念标准化的重要性

2.2.1 消除医学概念的歧义表达和不一致性 医学概念和术语的数量极其庞大,出现同义词、多义词、同音异义词、同形异义词等现象导致混淆和误解。通过对相同概念的术语进行协调、规范,使一个术语在特定范围或系统内成为表达一种概念的规

范词汇,有助于对知识本质的理解和使用。

2.2.2 统一新概念,新术语 医学领域对医学概念和术语有严格的规定,需要经过统一和审定。新的医学概念及术语,如“非典”、“SARS”、“甲型H1N1流感”等,需要在特定领域或范围内被认可,成为公认的称谓。

2.2.3 避免重复工作,精确化病历记录 采用标准概念、术语集及相关结构化的方式来记录信息,如电子病历、临床信息记录等能够有助于今后的规范化、透明化的数据管理和使用。

2.2.4 知识组织与知识共享的基础任务 概念是知识的基本单元,是知识组织和整合的基础。在本体建设和语义网的建设中,概念作为最基本的组成,有助于促进知识组织的体系健全化、规范化,促进知识的一致性表达、交互、整合、语义关联和共享,更好地支持结构化数据录入和临床决策等。

2.2.5 深化知识服务和创新服务的重要基础 新时期医学研究者和用户需求发生变化,要求更加深入和细致的医学信息、技术及相关服务,从医学概念入手进行标准化,有益于开展更加深入知识内容和满足用户需求的知识服务和创新服务。

2.2.6 医学信息交叉使用的必要前提 医学领域内,包括检验医学、公共卫生、临床医学等多个学科,各学科相互深度融合。在医药卫生体系中又存在多套系统,如医院管理系统、药房系统、检验室系统等,记录不同的信息。医学概念的标准化能够促进多系统间的知识传递和信息交流,加大学科及系统间数据转换的透明度和可行性。

3 医学概念标准化工作进展

3.1 主要的相关标准化组织

3.1.1 国际标准化组织(International Organization for Standardization, ISO)^[5]

是世界上最大的非政府组织的国际标准开发和发布组织,主要任务是:制定国际标准、协调世界范围内的标准化工作、与其他国际性组织合作研究有

关标准化问题。ISO 对医学卫生术语进行了规范，于 1998 年创建了技术委员会 Technical Committee 215 (TC 215)，其下属工作组 WG3 主要关注卫生概念表达方面的工作。

3.1.2 国际医学术语标准化与研发组织 (International Health Terminology Standards Development Organization, IHTSDO)^[6] 是一个非营利性组织，开发和用于支持安全和有效的健康信息交换的 SNOMED/Clinical Terms，其通过发展和使用适合的标准化临床术语体系致力于促进人类健康。

3.1.3 美国国家标准学会 (American National Standards Institute, ANSI)^[7] 是一个非营利性的民间组织，但其实际发挥着国家标准化中心的作用，各界标准化活动围绕其进行。ANSI 本身很少制定标准，主要是协助标准开发和利用。世界上第 1 个关于电子病历的国家标准 HL7 就是由 ANSI 认证和正式批准的，其也发布了用于数据交换的标准 X12。

3.1.4 美国实验和材料协会 (American Society for Testing and Materials, ASTM)^[8] 是世界上最早、最大的非营利性标准制定组织之一。目前已有 12 000 多个 ASTM 标准，其中关于卫生保健的标准有卫生保健术语体系的 E2457 - 07、卫生分类质量指标指南 E2522 - 07 等等。ASTM 下属 E31 委员会专门负责与体系架构、内容、存储、安全、功能、医疗保健及其决策相关的医学信息标准，其中 E31.01 负责医疗信息学受控词汇，E31.10 负责药物信息医学标准等。

3.1.5 欧洲标准化委员会 (European Committee for Standardization, CEN)^[9] 宗旨在于促进成员间的标准化协作，制定地区需要的欧洲标准和协调文件。它是主要的欧洲标准和技术规定的提供者。CET TC 251 是其下属的一个委员会，主要目标是发展独立的医学信息系统间的交流标准，包括数据交换标准、医学记录标准、编码和词汇标准等。

3.1.6 医疗信息标准委员会 (Healthcare Informatics Standards Board, HISB)^[10] 主

要使命是促进、协调、平衡和推动国家和国际卫生健康信息学的开发和利用。其包含的标准范围包括卫生保健模型和电子医疗保健记录；组织内部和组织间的医疗保健数据、图片、音频信号交换和应用；卫生保健编码和术语等。

除了上述组织外，国际性的标准化组织还有电子病历协会，其在电子病历内容、安全、隐私、保密、通用医疗卫生标识符和医疗词汇及术语的标准推动活动中起到了重要作用。国际电工委员会也是一个制定用于医学信息软硬件标准的非政府性国际机构。

3.2 现有医学概念相关标准分类

3.2.1 标准类型划分的 3 个维度 医学概念的标准可分别按照标准制定的应用范围、标准化方式、标准的主要内容进行分类，见图 1。

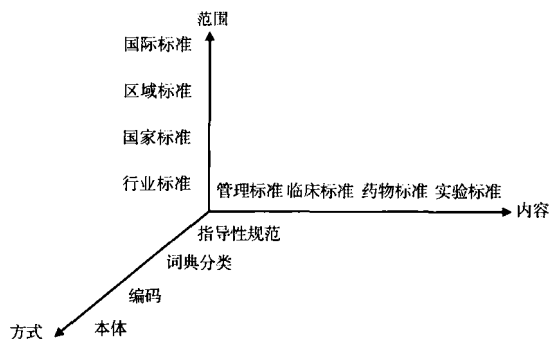


图 1 标准类型划分的 3 个维度

3.2.2 按照标准的应用范围 可以划分为国际标准、区域标准、国家标准和行业标准。国际标准是由国际标准化组织制定，并公开发布的标准，如 ISO 发布的术语相关标准 ISO/TC37、世界卫生组织西太区发布的《传统医学名词术语国际标准》。区域标准又称为地区标准，泛指世界某一区域标准化团体所通过的标准，如欧洲标准化委员会 (CEN) 发布的欧洲标准 (EN)。国家标准是指由国家标准化主管机构批准发布，对全国经济、技术发展有重大意义，且在全国范围内统一的标准。如中国国家标准 GB1087 - 88《确立术语的一般原则与方法》、GB/T16751 - 1997《中医临床诊疗术语》等。行业标准是指对没有国家标准而又需要在全国某个行业范围内有统一的技术要

求所制定的标准。行业标准是对国家标准的补充,是专业性、技术性较强的标准。

3.2.3 按照标准化的方式 可以分为指导性规范、编码、词典与分类、本体。指导性标准如 ISO/TC37 及中国国家标准 GB1087-88 对术语的原则、方法进行了明确的限定和规范。编码是指定一个对象或事物的类别或者类别集合的过程,是对对象各方面性质的解释和判归。对概念、术语及名称进行编码可以便于将其转换为计算机可识别和处理的符号,相关标准有 CPT, LOINC 等。对术语进行规范化、序化组织,使之成为结构化、系统化的词典或分类知识体系,使概念和术语具有准确性和唯一性,也是当前较为广泛的医学概念的标准化方式之一。目前,最具权威并广泛应用的词典是 MeSH, 药物词典 WHODD, UMLS, 分类系统有 DSM, ICD 等。随着信息技术的发展,新的知识组织体系不断涌现,本体成为新的概念体系,并且学者采用基于本体的方法开展了概念标准化的相关工作^[11]。目前,被作为标准化工具的体系有 GALEN, GO 等。

3.2.4 按照标准的内容 可以分为管理标准、临床标准、药物标准、实验标准等。医学领域本身具有多学科性,对概念及术语的标准制定在一定范围之内,按其约束的内容划分不同的标准。如管理、操作类相关的标准 CPT, ICD 等;临床术语标准 SNOMED/CT, UMLS, OPCS-4, DSM 等;药物名称相关标准 MedDRA, RxNorm, WHODD 等;特定实验标准 LOINC, HGNC, DRIs 等。

3.3 现有标准及发展近况

3.3.1 医学概念相关标准发展的3个阶段 20世纪50-70年代为医学标准化产物创建初期,如 MeSH、DSM 被创建。20世纪70-90年代,各标准化组织竞相发布了 SNOMED, UMLS, MedDRA, WHODD, LOINC, CPT 等大量医学标准化工具,包括分类、主题词典等,但是标准化工具收录范围和数量还比较有限,少有交叉。20世纪90年代末以后,1990年欧洲标准化委员会(CEN)建立了 TC251。1998年 ISO 建立了 CEN/TC 小组,开始积极致力于医学标准术语集的发布和执行。2000年以

后各医学标准化工具的发展走向稳定和成熟,概念及术语的标准化工具也走向多语种和多术语集的交叉映射和集成融合。SNOMED 完成了与 ICD-10, ICD-9-M, LOINC 的交叉映射,并且为 UMLS 提供术语,开始注重构建概念上的联系,对属性、关系、语义的发现和规范。MedDRA 2.1 版本收录了 WHOART, COSTART, ICD-9 等医学术语集。医学本体 Galen, GO 等也纷纷被构建。各组织不断对这些医学标准化工具进行更新和修订调整,促使其得到广泛的应用。

3.3.2 医学主题词表 (Medical Subject Headings, MeSH)^[12-13] 医学主题词表是美国医学图书馆于1954年正式出版的一套专门为医学文献分类所设计的树状结构的词表,该词表是医学领域中应用广泛、最具权威性的词表。MeSH 中的术语包含多种类型,如 Descriptor, Qualifiers, Publication Types 等。其是树状结构表,以层级关系方式表示概念、术语自身及其间的关系。MeSH 中的术语是经过严格规范的科学语言,进行了同义规范、词义规范、词类规范、词形规范等,每个主题词在词语形式和语义上只有一个概念。在2011年的 MeSH 编撰中,更着重考虑生物医学概念的新旧更替,根据新的需求对 Descriptor 进行添加、修改或删除,并调整其对应术语及概念的层次结构。

3.3.3 一体化医学语言系统 (Unified Medical Language System, UMLS)^[14] UMLS 是美国国立医学图书馆于1986年研究与开发的语言系统。其集成、分发关键术语、分类、编码和相关资源,用于促进更有效和可互操作的,包括电子健康记录的生物医学信息系统和服务的创建。这个系统是对各来源词表中的生物医学概念、术语、词汇及其等级范畴的整合,系统主要包括超级叙词表、语义网络、专家词典与词典工具。其中超级叙词表是核心,收录了很多词汇的术语和编码,包括 CPT, ICD-10-CM, LOINC, MeSH, RxNorm, SNOMED/CT。2010年的新版本中包含了超过来自158种词汇资源的2300000个概念和8500000个唯一的概念名,并扩充了两个新的来源 International Classification of Diseases, Tenth Revision 和 Clinical Modifica-

tion (ICD - 10 - CM)^[15]。

3.3.4 世界卫生组织药物词典 (World Health Organization Drug Dictionary, WHODD)^[16]

世界卫生组织药物词典是1986年由世界卫生组织编制的,它列出了各国上报到WHO的药物名称,WHODD识别类属药物和非类属药物名。词典将药物与解剖学、治疗学及化学分类系统相连接。药物词典能够对相同药物进行分类,将具有不同称谓药物分配到统一规范的名称下。例如“tylenol”、“acetaminophen”和“paracetamol”,都关于相同的混合物,WHODD使用“paracetamol”作为统一名称。2005年WHO发布了WHODD的增强版,其保留了原有的结构,并提高了系统及时更新的性能,使用户能够获得最新的医药产品信息。

3.3.5 医学系统命名法——临床术语 (Systematized Nomenclature of Medicine /Clinical Terms, SNOMED /CT)^[17-18] SNOMED已发展了20多年,包括500 000多个概念,通过概念关系组织形成层级。SNOMED面向概念和术语,对应每个术语均有一个特定编码,是一个设计良好、机器可读的标准化术语体系。SNOMED的核心术语集提供了一种能够进行标引、存储、检索和整合跨物种和医疗站点临床数据的通用语言。2011年SNOMED的国际解压版的内容层次中包括超过293 000个活跃的概念,这些概念被组织到高层级中,其具有形式化的基于逻辑的定义^[19]。

3.3.6 国际疾病分类 (International Classification of Diseases, ICD)^[20] 国际疾病分类是根据疾病的某些特征,按照规则对疾病进行分类和编码,对其进行表示的系统。ICD是普通流行病学、健康管理目标、临床应用的国际标准诊疗分类体系。包括对人群总体健康状况的分析和对发病率、疾病流行及其他变化相关的健康问题。它主要应用于疾病分类和其他健康问题,如很多类型的健康和生命记录,包括死亡证明和健康记录。其经过多次修订,历经几个版本,最早的是ICD-9,然后是修订版本ICD-9-CM,而后过渡到ICD-10。预计在2013年推出ICD-10-CM,其间,ICD的修改版包括ICD-O (Oncology), ICECI (External

Causes of Injury), ICF (Functioning, Disability and Health), ICPC-2 (Primary Care, Second)。2015年将推出ICD的第11版修订。

3.3.7 当前操作术语集 (Current Procedural Terminology, CPT)^[21-22] 当前操作术语集是1966年美国医学会通过CPT编辑委员会进行维护的代码集,CPT主要描述内科、外科及诊断学方面的医疗服务项目,实际用于医生、编码员、患者、认证组织及支付方之间传达关于医疗服务项目和操作项目信息的一致性。CPT编码包括3种类型。第1种类型包含6个部分:评估与管理、麻醉、外科手术、放射学、病理生理学、医学;第2种类型是性能测量;第3种类型是现有技术。当前的CPT-4是最新版本。

3.3.8 心理障碍诊断和统计手册 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, DSM)^[23] 心理障碍诊断和统计手册是美国心理卫生专业人员使用的信息疾病的标准分类。其目的是在广泛的背景下使用,能够被临床医生和研究者用于很多不同的方向(如生物、心理动力学、认知、行为、人际关系、家庭/系统)。当前版本为第4版(DSM-IV),主要为具有多临床背景(住院、门诊、会诊联络咨询会、临床、初级保健等)的社区人口设计使用。它广泛地被健康和心理健康专业人员使用,包括精神科医生和内科医生、心理学家、社会工作者、护士、职业及康复治疗师、辅导员。它也是收集和交换公共卫生统计数据工具。第5版由匹兹堡的库普费厄教授主持修订,预计将于2013年5月发布^[24]。

3.3.9 ^[25] RxNorm RxNorm是一个临床药物和药物输送设备的标准命名系统,由美国医学图书馆(NLM)创建。在RxNorm中,药物的命名结合了它的成分、优点和形式。RxNorm为临床药物提供规范化名称并且将它的名称链接到UMLS中的很多不同的受控词汇,这些词汇广泛用于制药管理和药物交互软件。通过提供这些词汇间的连接,RxNorm能够协调使用不同软件和词汇系统间的信息,提高记录或处理数据与临床药物计算机系统间的互操作性。RxNorm临床药物名称反映了该药物的活跃成

分、优势和组成剂量。当这些元素变化时,新的 RxNorm 药物名称被创建为一个单独的概念。2011年7月 RxNorm 收录了一个修订的国家药物编码的数据版本,其中已去除了过时的国家药物编码^[26]。

3.3.10 药事管理的标准医学术语集 (Medical Dictionary for Regulatory Activities, MedDRA)^[27] 药事管理的标准医学术语集是一个实用的医学术语集,适用于编码与药品、生物产品、和其他医疗产品(如医疗设备和疫苗)相关的不良反应。以 MedDRA 为标准的不良反应编码大力推动了各国卫生当局和制药行业之间的产品安全性信息交流及监测。MedDRA 由国际协调会(ICH)开发,归属担任 ICH 筹划指导委员会托管方的“国际药品制造商协会联合会”(IFPMA)所有。MSSO 是 MedDRA 维护和支持服务组织,其责任是储存,维护及颁发 MedDRA,提供卫生当局和制药行业关于 MedDRA 及其使用的最新信息。MedDRA 用户可提交术语改善的建议。MSSO 的国际医生审查小组审阅所有建议,及时与术语改善申请者沟通审阅结果。其最新版本为 MedDRA Version 15.0。

3.3.11 观测指标标识符逻辑命名与编码系统 (Logical Observation Identifiers Names and Codes, LOINC)^[28] LOINC 主要是由美国印第安纳大学和犹他大学开发的用于促进临床观测指标结果的交换与共享的命名和编码系统。LOINC 主要解决多个数据来源引起的编码冲突问题。LOINC 数据库实验室部分所收录的术语涵盖了化学、血液学、血清学、微生物学(包括寄生虫学和病毒学)以及毒理学等常见类别或领域;还有与药物相关的检测指标,以及在全血计数或脑脊髓液细胞计数中的细胞计数指标等类别的术语。LOINC 数据库临床部分的术语则包括生命体征、血液动力学、液体的摄入与排出、心电图、产科超声、心脏回波等及其他领域的多类临床观测指标。目前的最新版本为 LOINC Version 2.36,其包括 65 004 个术语,比 2010 年的版本增长了 3 749 个,其中 1 920 个术语被重新编辑,1 655 个术语被删除。并且新版本中新加入大量的 PhenX 术语。

3.3.12 GALEN^[29] 是于 1999 年由非营利组织

建立的开放性项目,主要关注临床术语数字化。进行可行的技术开发,使临床信息能够被捕捉、表示和操作。GALEN 构建本体结构,用于支持信息重用,集成医学记录、决策和支持其他临床系统。其关注临床术语的数字化,应用描述逻辑替代传统临床数据的静态层级,帮助术语的重用,更好地支持使用临床术语集的计算机医学应用。GALEN 项目开发的临床术语集是 GALEN 通用参考模型(Common Reference Model, CRM),通过它可以表示可感知的医学概念。医学概念通过计算机操作和访问及临床医生访问的模式被表示。这种表示模式就是 GRAIL,它是 GALEN 的表示形式和集成语言。

3.3.13 Gene Ontology (GO) Gene Ontology 项目的主要目标是对跨物种和跨数据库的基因表达和基因产品属性进行标准化。项目提供描述基因产品特点的可控术语词汇和来自 GO 财团成员的基因产品注释数据,提供对这些数据访问和处理的工具。GO 项目中,开发了 3 种结构化的可控词汇,包括关于生物过程,细胞组成和在独立物种模式中的分子功能的词汇。在近年发展中,GO 持续进行术语合并、更新、除旧的工作,并进行相关的动态报告。添加语义关系类型和术语键连接的新的类型,并加强了质量控制^[30]。

除上述标准化工具外,还有 NANDA (North American Nursing Diagnosis Association) 是护理的标准化术语体系,用于护理诊断的实施,促进了护理实践的各个方面^[31]。Perioperative Nursing Data Set (PNDS) 围术期间护理数据集是临床相关和实验有效性的标准化护理词汇,处理手术期间从入院前到手术前、中、后的病人经历^[32]。

4 结论与展望

4.1 发展趋势

通过对当前医学领域概念、术语标准及相关体系的发展现状的梳理,发现当前的医学概念的标准及标准化体系、工具建立的主要趋势,具体而言,包括 3 个方面:(1) 标准的发展分两个方向,一个是对特定领域的概念标准体系的不断深度优化,另一个是开

发覆盖更大领域范围的规范,特别是注重多语种的扩展和多个标准化工具的集成,进行工具间的交叉映射,融合使用,促进更大范围的一致性和兼容性。

(2) 现有标准化组织不断加强对现有标准的修订、更新,对新概念、新术语的添加和对旧概念及术语的淘汰,使标准具有动态性,有利于促进标准的可延续性和进步性,适应当前应用的需要。(3) 标准化的概念及术语的组织方法不仅限于规范、词典,而是扩展为从规范、词典、分类体系,发展为本体、乃至语义网等更大的具有层级、网络关系,包含更多语义的工具,成为一种广义的标准化运动。

4.2 应注意的问题

当然,在医学概念标准化发展中也存在一些值得注意的问题:要注意概念出现的不同情境背景,对概念进行合理规范化。在多术语集交叉映射过程中要进一步增强映射规则的制定。关注构建的概念体系、术语体系的严谨性、规范性;关注新、旧概念更替对知识体系的影响;关注不同学科、系统间的互操作性等问题。

医学概念的标准化建设不是一日之功,而是一项长期的、基础而复杂的系统工程,涉及多方面的理论和应用知识和各方的努力。各标准化组织应在认真做好现有标准实施和监督、标准化工具构建等工作的基础上,逐步完善医学概念标准化体系,确保概念、术语的制定、使用、传递等过程中的一致性、可靠性、可控性、可理解性和先进性,从而能够进一步促进电子病历记录、临床信息记录的精确化,避免重复劳动,提高工作效率,有效支持知识采集、组织、交流、检索、分析、表达及决策等工作的开展,最终促进医学信息化进程的快速发展和在更广阔的范围进行医学资源、信息、知识的共用和共享。

参考文献

- 姜兆侯,余占海.论医学概念[J].山东医科大学学报社会科学版,1994,(3):34-36.
- 黄智生博士谈语义网与Web 3.0[EB/OL].[2011-8-12].http://blog.csdn.net/djytou/article/details/5890072.
- 叶其松.术语、专业词汇与词典[J].辞书研究,2010,(2):124-130.
- 彭漪连.概念论——辩证逻辑的概念理论[M].上海:学林出版社,1991:159.
- ISO[EB/OL].[2011-8-12].http://www.iso.org/iso/about.htm.
- IHTSDO[EB/OL].[2011-8-18].http://www.ihtsdo.org/.
- ANSI[EB/OL].[2011-8-18].http://www.ansi.org/.
- ASTM[EB/OL].[2011-8-18].http://www.astm.org/.
- CEN[EB/OL].[2011-8-18].http://www.cen.eu/.
- 丁宝芬.医学信息学[M].南京:东南大学出版社,2009:73.
- Nabli, A., Feki, J, and Gargouri, F. An Ontology Based Method for Normalisation of Multidimensional Terminology [C]. In Proceedings of SITIS, 2006; 235-246.
- MeSH[EB/OL].[2011-8-18].http://www.nlm.nih.gov/mesh/.
- 牟冬梅,崔艳玲.MeSH、本体论在医学知识组织中的作用[J].情报杂志,2005,(7):120-122.
- UMLS[EB/OL].[2011-8-18].http://www.nlm.nih.gov/research/umls/quickstart.html.
- UMLS® 2010AB Release Available[EB/OL].[2011-8-18].http://www.nlm.nih.gov/pubs/techbull/nd10/nd10_umls.html.
- WHODD[EB/OL].[2011-8-18].http://www.who.int/medicines/publications/druginformation/en/.
- SNOMED CT[EB/OL].[2011-8-18].http://www.nlm.nih.gov/research/umls/Snomed/snomed_main.html.
- 郭玉峰,刘保延,姚乃礼,等.基于SNOMED CT核心构架研究的中医临床术语集标准化特征要素初探[J].中国中医药信息杂志,2008,15(9):96-97.
- SNOMED Clinical Terms? (SNOMED CT?) International Release[EB/OL].[2011-8-12].http://www.cap.org/apps/docs/snomed/documents/january_2011_international_release.pdf.
- ICD[EB/OL].[2011-8-18].http://www.who.int/whosis/icd10/.
- Edward H S, Leslie E P, Gio W, et al. Medical Informatics: computer applications in health care and biomedicine [M]. New York: Springer, 2000: 212-256.
- The evolution of CPT - current procedural terminology [EB/OL].[2011-8-18].http://www.mwsug.org/proceedings/2007/stats/MWSUG-2007-S06.pdf.
- DSM[EB/OL].[2011-8-18].http://www.psych.org/MainMenu/Research/DSMIV.aspx.

- 24 DSM - 5; the future of psychiatric diagnosis [EB/OL]. [2011 - 8 - 12]. <http://www.dsm5.org/>.
- 25 RxNorm, NDC Numbers and Standardization [EB/OL]. [2011 - 8 - 12]. <http://talyst.com/2011/blogs/jerry-blogs/rxnorm-ndc-numbers-and-standardization/>.
- 26 RxNorm [EB/OL]. [2011 - 8 - 18]. <http://www.nlm.nih.gov/research/umls/rxnorm/>.
- 27 MedDRA [EB/OL]. [2011 - 8 - 18]. http://www.meddrasso.com/public_about_meddra.asp.
- 28 LOINC [EB/OL]. [2011 - 8 - 18]. <http://loinc.org/>.
- 29 GALEN [EB/OL]. [2011 - 8 - 18]. <http://www.open-galen.org/index.html>.
- 30 Gene Ontology [EB/OL]. [2011 - 8 - 18]. <http://www.geneontology.org>.
- 31 Leann M S, MS, RN et. al. The Developmental Processes for NANDA International Nursing Diagnoses [J]. International Journal of Nursing Terminologies and Classifications, 2008, 19 (2): 57 - 64.
- 32 Petersen C, Kleiner C. Evolution and Revision of the Perioperation Nursing Data Set [J]. Perioperative Nursing Clinics, 2007, 2 (3): 223 - 229.

2012 年《医学信息学杂志》编辑出版重点选题计划

2012 年是我国实施“十二五”规划的关键之年，无论是医药卫生事业的改革发展还是医学科技创新，既面临新的机遇和挑战，又有很多新的要求和特点。深入探究国内外医学信息学发展趋势、前沿热点与需求特点，积极推进我国医学信息事业发展是本刊在新的一年里的重要任务。现对 2012 年度编辑出版重点选题策划如下：

一、医药卫生信息化

- 1 “十二五”期间卫生信息化建设“3521 工程”的总体框架所涉及的各项研究内容与应用实践；
- 2 适应新医改要求的医疗卫生信息化建设发展的思路探讨；
- 3 区域医疗、社区卫生信息化平台建设；
- 4 医院信息系统及系统集成；
- 5 医疗卫生信息化相关标准与规范建设；
- 6 数字化医院的组织方式与技术实现；
- 7 国外医疗卫生信息化建设与研究现状、进展动态、最新技术。

二、医学信息技术

- 1 数字人体各系统及数字组织器官等数据信息在临床医疗和科研教学中的应用；
- 2 医学信号和图像的计算机处理技术、中西医信息处理及系统建设、人工智能与专家系统建设；
- 3 医学数据库与知识库技术研发和应用；
- 4 医学信息基础设施（网络、通讯、设备等）建设、开发和利用；
- 5 医学信息门户网站建设；
- 6 医学网络系统和虚拟参考咨询系统建设；
- 7 健康云计算；
- 8 医药物联网。

三、医学信息研究

- 1 医学信息学各分支学科理论体系研究与实践进展，如生物信息学、临床信息学、药学信息学等；
- 2 生物医学本体、数据整合与知识挖掘相关研究；
- 3 医学科技发展趋势和发展战略；
- 4 医学信息决策咨询研究；
- 5 医学科技评估；
- 6 医学竞争情报研究。

四、医学信息组织与利用

- 1 云计算环境下医学数字图书馆发展前景；
- 2 医学数字资源发展与知识组织；
- 3 医学信息服务模式、方法创新研究；
- 4 医学信息资源组织与利用相关标准的研究和制定。

五、医学信息教育

- 1 医学信息专科、本科、研究生教育及继续教育改革；
- 2 医学信息人才培养目标、教学模式和课程设置；
- 3 医学信息教育质量监控与评估；
- 4 远程医学教育的实现方式与典型案例；
- 5 中外医学信息学教育比较研究。

（《医学信息杂志》编辑部）