

# 系统化医学术语 - 临床术语集疾病分类及概念模型研究<sup>\*</sup>

刘 晶 朱 彦

李宗友

(中国中医科学院中医药信息研究所 北京 100700)

(国家中医药管理局监测统计中心 北京 100027)

林东飞 刘丽红

史冬云

(中国中医科学院中医药信息研究所 北京 100700)

(中国中西医结合学会 北京 100700)

〔摘要〕 介绍系统化医学术语 - 临床术语集 (Systematized Nomenclature of Medicine Clinical Terms, SNOMED CT) 概念及应用, 阐述 SNOMED CT 疾病分类与疾病概念模型、6 类疾病定义模式以及对我国中医疾病概念模型开发的启示, 为我国中医疾病术语集构建提供参考。

〔关键词〕 疾病本体; 疾病分类; 系统化医学术语 - 临床术语集; 中医疾病

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2022.11.009

**Study on Disease Classification and Conceptual Model of SNOMED CT** LIU Jing, ZHU Yan, Institute of Information on Traditional Chinese Medicine, CACMS, Beijing 100700, China; LI Zongyou, Monitoring and Statistical Research Center, SATCM, Beijing 100027, China; LIN Dongfei, LIU Lihong, Institute of Information on Traditional Chinese Medicine, CACMS, Beijing 100700, China; SHI Dongyun, Chinese Association of Integrative Medicine, Beijing 100700, China

〔Abstract〕 The paper introduces the concept and application of Systematized Nomenclature of Medicine Clinical Terms (SNOMED CT), expounds the disease classification and conceptual model of SNOMED CT, the defining mode of six diseases, and the enlightenment to the development of the conceptual model of Traditional Chinese Medicine (TCM) disease in China, so as to provide references for the construction of TCM disease term set in China.

〔Keywords〕 disease ontology; disease classification; Systematized Nomenclature of Medicine Clinical Terms (SNOMED CT); diseases of Traditional Chinese Medicine (TCM)

〔修回日期〕 2022-10-25

〔作者简介〕 刘晶, 博士研究生, 发表论文 2 篇, 参编论著 1 部; 通信作者: 史冬云, 主任科员。

〔基金项目〕 中国中医科学院科技创新工程项目“顶层本体指导下的证候构建研究及应用”(项目编号: CI2021A05306); 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项“中医药语义信息标准化探索研究”(项目编号: ZZ13-YQ-126); 中国中医科学院基本科研业务费自主选题项目“基于开放数据的中成药不良反应知识发现”(项目编号: ZZ150314)。

## 1 引言

电子病历中广泛使用自由文本和本地术语是导致数据质量差的根本原因,也是语义互操作性、数据挖掘、数据二次使用和计算机化临床决策支持的障碍<sup>[1]</sup>,可通过使用临床术语加以解决<sup>[2]</sup>。系统化医学术语-临床术语集(Systematized Nomenclature of Medicine Clinical Terms, SNOMED CT, 以下简称 SCT)是目前国际上主流的临床医学术语集<sup>[3]</sup>,主要应用于与其他术语集的比较与映射<sup>[4-6]</sup>、基于 SCT 的标准术语集前期开发/设计依据<sup>[7-9]</sup>、临床电子病历数据录入与编码及概念查询等方面<sup>[10-12]</sup>。国内研究主要涉及基于 SCT 的术语集描述<sup>[13]</sup>、基于 SCT 的本体构建<sup>[14-15]</sup>等方面。本研究从疾病方面入手,系统总结 SCT 疾病分类并提炼 SCT 疾病模型特征要素,旨在为我国中医疾病术语集构建以及更好地发挥术语标准对中医信息化临床科研工作的支撑作用提供参考。

## 2 SNOMED CT 概念模型

### 2.1 术语描述

描述(descriptions)、概念(concepts)和关系(relationships)是 SCT 核心构件<sup>[16-19]</sup>。SCT 中的概念以“完全指定的名称(Fully Specified Name, FSN)”唯一准确表示;同义术语(synonym)是其他能够描述 FSN 概念的术语<sup>[18-20]</sup>;医生可以定义其中个人偏好(preferred)或可接受(acceptable)术语。FSN 以“概念名称(语义类型)”的形式表示,如 gastric ulcer (disorder)-胃溃疡(病症)。

### 2.2 概念分类

SCT 目前有 19 个顶层分类,临床发现(clinical finding)与操作(procedure)为临床病历记录与科研最常用<sup>[16]</sup>,临床发现概念层用来描述临床可获得的各种信息,分为发现(finding)和疾病/病症(disease/disorder)两个亚类。

### 2.3 关系类型

SCT 以概念为核心,通过三元组结构建立基础的概念结构化表达<sup>[18-21]</sup>,其逻辑化概念定义包括概念的层级定义(is\_a)和概念的属性关系定义(attribute),阐明不同概念发生关系的性质特征<sup>[22-24]</sup>,两者相辅相成,通过语义关联实现概念体系建立<sup>[2,18,25]</sup>。

## 3 SNOMED CT 疾病概念模型

### 3.1 疾病及相关概念

疾病/病症位于顶层概念临床发现(发现)层级下,当前版本按照字母 A-Z 的顺序分为 131 种疾病一级分类,78 219 个疾病概念<sup>[16]</sup>。对概念 disease 和 disorder 的定义及区别历来颇有争议,有学者<sup>[26]</sup>认为“disease”有清晰明显与可测量证据支撑;“disorder”则指某疾病可能发生,但没有足够的临床证据能够对其进行诊断。另有学者<sup>[27]</sup>将“disorder”理解为一种纯粹的身体结构规范的偏离,而“disease”则是典型内稳态之外异常细胞相互作用的过程。SCT 中“disorder”指具有潜在病理过程一种异常的临床状态,当概念是身体系统、身体部位或其他身体分类时,FSN 的表达中“disorder”优于“disease”,如生殖系统疾病应表达为“disorder of reproductive system”,而非“disease of reproductive system”。

### 3.2 疾病概念模型中用到的关系类型

对疾病的层级属性进行研究,共发现以下 11 种疾病概念模型属性,其定义域均为疾病(disease (disorder)),关系类型与值域及相关疾病示例,见表 1。21 种疾病利用“associated morphology”属性进行建模,“相关形态”属性概念模型特指在组织或细胞水平上的具有疾病特征的形态学变化,例如“128477000 | abscess (disorder) | has an associated morphology (attribute) of 44132006 | abscess (morphologic abnormality) |”(脓肿疾病的相关形态属性为脓肿(形态异常))。共 19 种疾病利用“finding

site”属性进行建模,“发现部位”属性概念模型表示受条件影响的身体部位,例如“33308003 | disorder of back (disorder) | has 363698007 | finding site (attribute) | of 281213008 | structure of back of trunk and/or neck (body structure) |”(背部疾病具有发现部位(属性)为躯干后部和/或颈部结构(身体结构))。共 7 种疾病利用“associated with”属性进行建模,“关联”属性概念模型表示概念之间的临床相关关联,通常不主张或排除因果及顺序关系;一般避免使用此类属性,因为此属性模棱两可且应用时难以保持一致性。表达疾病概念时仅应用于特定关联的疾病概念,如“420721002 | acquired immunodeficiency syndrome – associated disorder (disorder) | has 47429007 | associated with (attribute) | of 62479008 | acquired immune deficiency syndrome (disorder) |”(获得性免疫缺陷综合征相关疾病具有与获得性免疫缺陷综合征关联的属性)。其子类属性“temporally related to”,即“时间相关”属性概念建模用于操作期间并发症,其子类属性分为“疾病或操作之前(before)、期间(during)或之后(after)”,“之后”概念模型用于表示发生在另一疾病或操作之后的疾病,例如“123471000119103 | post vaccination fever (disorder) | occurs | after (attribute) | 33879002 | administration of vaccine to produce active immunity (disorder) |”(接种后发热具有发生在接种疫苗以产生主动免疫操作之后的属性)。共 4 种疾病利用“pathological process”属性进行建模,“病理过程”属性概念模型提供关于疾病基本病理过程的信息,即描述导致结构或形态变化的过程,例如“40733004 | Infectious disease (disorder) | has the 370135005 | pathological process (attribute) | of 441862004 | Infectious process (qualifier value) |”(传染性疾病的病理过程属性为传染过程(限定值))。共 3 种疾病利用“clinical course”属性进行建模,“临床过程”属性概念模型表示疾病或状况发作及病程,例如“27624003 | chronic disease (disorder) | has a 263502005 | clinical course (attribute) | of 90734009 | chronic (qualifier value) |”(慢性疾病的临床过程为慢性(限

定值))。共两种疾病利用“interprets”属性进行建模,4 种疾病利用“interprets”与“has interpretation”组合属性进行建模,“解释说明与解释判断”属性概念模型通常组合出现,当评估、解释或判断某种疾病时,前者指可被评估及解释的实体;后者指可被评估及解释限定值,如存在、不存在、正常、异常、程度等,以肥胖为例,“414916001 | obesity (disorder) | has the 363714003 | interprets (attribute) | of 363808001 | measured body weight (observable entity); | has the 363713009 | has interpretation (attribute) | of 281302008 | above reference range (qualifier value) | has the 363713009 | has interpretation (attribute) | of 281302008 | above reference range (qualifier value)”(肥胖疾病的解释说明属性为测量体重(观察实体);解释判断属性为参考范围以上(限定值))。共 8 种疾病利用“due to”属性进行建模,“由于”属性概念模型表示疾病之间的因果关系,即某一疾病或操作是导致另一疾病概念的直接原因(若仅仅是诱发另一疾病,而不是直接导致则使用关联属性),例如“116224001 | complication of procedure (disorder) | has the 42752001 | due to (attribute) | of 71388002 | procedure (procedure)”(手术并发症疾病具有由于手术(操作)导致的属性)。共 3 种疾病利用“occurrence”属性进行建模,“发生”属性概念模型用于表示疾病首次出现的特定生命周期,例如“66091009 | congenital disease (disorder) | has the 246454002 | occurrence (attribute) | of 255399007 | congenital (qualifier value)”(先天性疾病的发生属性为先天(限定值))。共 9 种疾病利用“causative agent”属性进行建模,“病原体”属性概念模型将生物体、物质、物理对象、物理力、和/或药物/生物制品识别为疾病的直接原因,不包括媒介,例如“370514003 | enterotoxemia (disorder) | has the 246075003 | causative agent (attribute) | of 116554007 | enterotoxin (substance) |”(肠毒血症疾病具有病原体属性为肠毒素(物质))。其中 32 种疾病为开放世界实体(open – world entities),如代谢性疾病、眩晕综合征,概念使用 sub-

class of 64572001 | disease (disorder) | 进行描述。16 种疾病基于组合属性建模。以 “memory deficit due to and following spontaneous intracerebral hemorrhage (自发性脑出血后记忆缺失)” 为例，具有解释判断、解释说明、之后和导致 4 种属性。

表 1 疾病概念模型属性

| 序号 | 关系类型                                            | 值域                                                         | 相关疾病示例                                                                        |
|----|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 相关形态<br>(associated morphology)                 | 形态异常<br>(morphologic abnormally)                           | 脓肿 (abscess)、囊肿 (cyst)、息肉 (polyp)                                             |
| 2  | 发现部位 (finding site)                             | 身体结构 (body structure)                                      | 背部疾病 (disorder of back)、关节部疾病 (disorder of joint region)                      |
| 3  | 关联 (associated with)                            | 病症 (disorder)                                              | 移植相关疾病 (disorder related to transplantation)、药物相关疾病 (drug - related disorder) |
| 4  | 病理过程 (pathological process)                     | 限定值 (qualifier value)                                      | 异源致敏 (allosensitization)、传染性疾病 infectious disease                             |
| 5  | 临床过程 (clinicalcourse)                           | 限定值 (qualifier value)                                      | 急性疾病 (acute disease)、慢性疾病 (chronic disease)、亚急性疾病 (subacute disease)          |
| 6  | 解释说明 (interprets)                               | 观察实体 (observable entity)                                   | 妊娠疾病 (disorder of pregnancy)、功能性疾病 (functional disorder)                      |
| 7  | 解释判断 (has interpretation)、<br>解释说明 (interprets) | 限定值 (qualifier value)、<br>观察实体 (observable entity)         | 沟通障碍 (communication disorder)、肥胖 (obesity)                                    |
| 8  | 由于 (due to)                                     | 病症 (disorder)、<br>操作 (procedure)                           | 手术并发症 (complication of procedure)、椎间盘源性疼痛 (discogenic pain)                   |
| 9  | 发生 (occurrence)                                 | 限定值 (qualifier value)                                      | 先天性疾病 (congenital disease)、胎儿或新生儿疾病 (disorder of fetus or newborn)            |
| 10 | 病原体 (causative agent)                           | 有机体 (organism)、<br>物质 (substance)、<br>物理力 (physical force) | 环节动物引起的疾病 (disease caused by Annelida)、有毒物质摄入 (ingestion of toxic substance)  |
| 11 | 之后 (after)                                      | 操作 (procedure)                                             | 接种后发热 (post vaccination fever)、感染后疾病 (post - infectious disorder)             |

3.3 属性定义模式

当前版本 SCT (2021 -07 -31) 的疾病 64572001 | disease (disorder) | 概念下，有 131 种一级子类疾病。基于上述属性的定义方式进行梳理整理出 6 种定义模式，见图 1。一是与发病部位相关的定义模式：finding site，对疾病具体发病部位进行定义，如头部、背部、颈部等。二是与发病原因相关的定义模式：assocaited with，due to，causative agent，对疾病的具体发病原因进行定义，即分别对应特定关联的疾病原因、疾病的因果关系及疾病的直接原因。三是与疾病诊断、判断相关的定义模式：assocaited mor-

phology，interprets，has interpretation，对疾病发生的形态学及解释判断进行定义，为疾病诊断提供依据，形态学表现如囊肿、溃疡、息肉等；解释判断属性如测量观察实体体重并判断参考值以上的疾病为肥胖。四是与发病临床过程相关的定义模式：pathological process，clinical course，对疾病发生病理过程及发病病程进行定义，病理过程如传染性疾病，病程如急性疾病等。五是与发病时间相关的定义模式：occurrence，after，对疾病发生时间进行定义，如疾病首次出现的生命周期或发生于某条件之后。六是组合定义模式：疾病可组合多种属性进行定义，如以 associated morphology 与 finding site 为组

合属性，疾病以相关形态与发现部位为主要定义属性；以上组合属性组配时间相关属性“occurrence”

以定义“后天性器官缺失”疾病，对疾病发病时间进行限定。

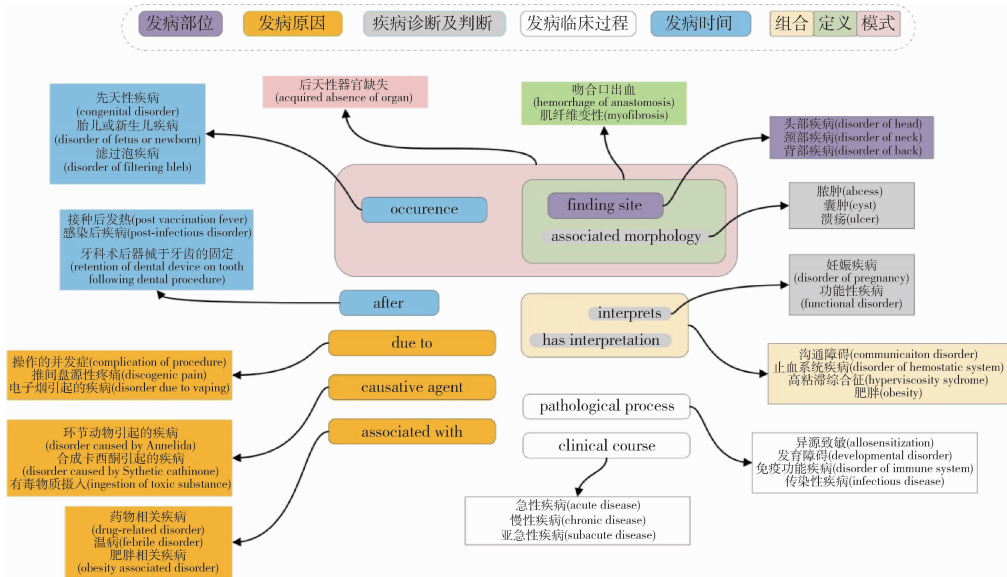


图 1 疾病属性定义模型分类

4 对中医疾病术语集构建的启示与展望

4.1 中医标准化基础研究

刘保延团队对 SCT 的研究为中医标准化工作提供了详实基础资料<sup>[13,23-24,28-29]</sup>。该研究详细地介绍了 SCT 的发展史<sup>[30]</sup>，提炼《中医临床术语集》所具备的标准化特征要素<sup>[13]</sup>，指出从中医古籍、病案和中医院病历中整理挖掘存在的语义关联种类和具体的连接词是可行的方法<sup>[30]</sup>，并借鉴 SCT 提出中医临床术语分类的理论框架，初步形成框架内各顶级分类及其下属的子类体系<sup>[31]</sup>，指出系统化是深化推进中医临床术语标准化工作的必由之路<sup>[32]</sup>，构建了中医临床规范术语在结构化电子病历中应用的方法及技术体系<sup>[33]</sup>。

4.2 启示与展望

就目前而言，中医疾病概念的逻辑化定义研究还处于探索阶段，所设定的概念间关系还不够完善<sup>[22]</sup>。疾病术语的概念和分类应以服务于中医临床应用为基础，充分考虑实际操作的可行性和便捷性，其概念模型分类要符合中医特色，还要便于教

育与传播。本研究对 SCT 疾病概念模型进行研究与总结，通过属性对疾病概念进行逻辑化定义以描述概念的具体含义，由此可获得以下启示：中医疾病概念的内涵可通过描述性定义和逻辑关系性定义实现概念定义。其中描述性定义主要参考标准、指南、辞典、教材等权威资料；逻辑关系性定义可借鉴 SCT（遵循开源协议<sup>[34]</sup>）中现有的关系类型，如本研究总结的相关定义模式，“发病部位”“发病原因”及“发病时间”等，以中医学本体论为指导<sup>[35]</sup>，结合中医疾病特点对中医特有理论的关系类型进行描述，如《中医病证分类与代码（修订版）》与《中医临床诊疗术语第 1 部分：疾病（修订版）》的“外感病类术语”分类中<sup>[36]</sup>，可定义“与发病原因相关”的属性模型中的“causative agent 病原体”属性，即“感受……之邪”，既连接了新的语义类型，又形象地表示了具有中医特色的感邪之径。

5 结语

本文对 SCT 疾病分类及概念模型进行研究，为我国中医疾病概念模型开发提供启示，既能体现中

医学理论固有特色,又能较理想地诠释中医临床知识体系,并构建满足中医临床科研工作实际需求的术语分类框架。基于对 SCT 疾病分类框架及其构建工作所采用方法学的剖析研究,可借鉴概念逻辑化定义的方向进行中医疾病术语分类框架及概念模型的构建研究,结合中医学理论特色与现有各级中医疾病术语标准,基于本体理论构建中医疾病特有的分类体系、语义类型和属性,以期为中医疾病医学术语的实际应用提供参考与支持。

## 参考文献

- Lee D, de Keizer N, Lau F, et al. Literature Review of SNOMED CT Use [J]. Journal of the American Medical Informatics Association, 2014, 21 (e1): e11-e19.
- El-Sappagh S, Franda F, Ali F, et al. SNOMED CT Standard Ontology Based on the Ontology for General Medical Science [J]. BMC Medical Informatics and Decision Making, 2018, 18 (1): 76.
- SNOMED International 2022. SNOMED International is a Not-for-profit Organization that Owns and Maintains SNOMED CT [EB/OL]. [2021-06-25]. <https://www.snomed.org/>.
- Bakhshi-Raiez F, Ahmadian L, Cornet R, et al. Construction of an Interface Terminology on SNOMED CT. Generic Approach and Its Application in Intensive Care [J]. Methods of Information in Medicine, 2010, 49 (4): 349-359.
- Giannangelo K, Millar J. Mapping SNOMED CT to ICD-10 [J]. Studies in Health Technology and Informatics, 2012, 180 (1): 83-87.
- Stenzhorn H, Pacheco E J, Nohama P, et al. Automatic Mapping of Clinical Documentation to SNOMED CT [J]. Studies in Health Technology and Informatics, 2009 (150): 228-232.
- Dinh D, Tamine L, Boubekeur F. Factors Affecting the Effectiveness of Biomedical Document Indexing and Retrieval Based on Terminologies [J]. Artificial Intelligence in Medicine, 2013, 57 (2): 155-167.
- Lee D H, Lau F Y, Quan H. A Method for Encoding Clinical Datasets with SNOMED CT [J]. BMC Medical Informatics and Decision Making, 2010, 10 (1): 53.
- Rasmussen A R, Rosenbeck K. SNOMED CT Implementation: Implications of Choosing Clinical Findings or Observable Entities [J]. Studies in Health Technology & Informatics, 2011 (169): 809-813.
- Liu H, Waghlikar K, Wu S T. Using SNOMED-CT to Encode Summary Level Data - a Corpus Analysis [J]. AMIA Jt Summits Transl Sci Proc, 2012 (2012): 30-37.
- Heymans S, McKennirey M, Phillips J. Semantic Validation of the Use of SNOMED CT in HL7 Clinical Documents [J]. Journal of Biomedical Semantics, 2011, 2 (1): 2.
- Meizoso García M, Iglesias Allones J L, Martínez Hernández D, et al. Semantic Similarity-based Alignment between Clinical Archetypes and SNOMED CT: an Application to Observations [J]. International Journal of Medical Informatics, 2012, 81 (8): 566-578.
- 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 (9): 96-97.
- 李晓瑛, 李丹亚, 夏光辉, 等. 肿瘤本体构建研究 [J]. 数字图书馆论坛, 2015 (8): 37-42.
- 牟冬梅, 张艳侠, 黄丽丽, 等. 基于 SNOMEDCT 和 FCA 的医学领域本体构建研究 [J]. 情报学报, 2013, 32 (6): 653-662.
- SNOMED CT Browser. SNOMED CT Concept (SNMED RT + CTV3) [EB/OL]. [2021-08-05]. <https://browser.ihtsdotools.org/?perspective=full&conceptId1=138875005&edition=MAIN/2022-08-31&release=&languages=en>.
- 任慧玲, 李晓瑛, 邓盼盼, 等. 国际医学学术语体系进展及特色优势分析 [J]. 中国科技术语, 2021, 23 (3): 18-25.
- 夏光辉, 李军莲, 李晓瑛, 等. SNOMED CT 概念关系表达与语义检索 [J]. 医学信息学杂志, 2017, 38 (3): 49-53, 58.
- 郝惠娟, 杨喆, 刘丹红, 等. 基于信息模型的本地医学术语与 SNOMED CT 的映射方法探索 [J]. 中国数字医学, 2019, 14 (4): 29-32.
- 王镠璞. 基于用户体验的互联网搜索引擎医学信息检索可用性评估研究 [D]. 长春: 吉林大学, 2010.
- 张艺帆. 基于语义技术的临床决策知识库研究 [D]. 杭州: 浙江大学, 2017.
- 高博, 朱彦, 刘静, 等. 中医临床术语系统 v2.0 概念间关系设定 [J]. 中国数字医学, 2019, 14 (4): 22-25.
- 郭玉峰, 刘保延, 崔蒙, 等. SNOMED CT 内容简介 [J]. 中国中医药信息杂志, 2006 (7): 100-102.

(下转第 62 页)

- of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding [C]. Minneapolis: Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies, 2019.
- 11 Dong L, Yang N, Wang W, et al. Unified Language Model Pre-training for Natural Language Understanding and Generation [C]. Vancouver: Advances in Neural Information Processing Systems, 2019.
  - 12 Heilman M. Automatic Factual Question Generation from Text [D]. Pittsburgh: Carnegie Mellon University, 2011.
  - 13 汪卫明, 陈世鸿, 王世同, 等. 基于语义模板的医学问答自动生成 [J]. 武汉大学学报 (理学版), 2009, 55 (2): 233 - 238.
  - 14 Curto S, Mendes A C, Coheur L. Question Generation based on Lexico-syntactic Patterns Learned from the Web [J]. Dialogue & Discourse, 2012, 3 (2): 147 - 175.
  - 15 Liu M, Rus V, Liu L. Automatic Chinese Factual Question Generation [J]. IEEE Transactions on Learning Technologies, 2016, 10 (2): 194 - 204.
  - 16 Du X, Shao J, Cardie C. Learning to Ask: Neural Question Generation for Reading Comprehension [C]. Vancouver: Association for Computational Linguistics, 2017.
  - 17 Sun X, Liu J, Lyu Y, et al. Answer-focused and Position-aware Neural Question Generation [C]. Brussels: Proceedings of the 2018 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, 2018.
  - 18 Zhao Y, Ni X, Ding Y, et al. Paragraph-level Neural Question Generation with Maxout Pointer and Gated Self-attention Networks [C]. Brussels: Proceedings of the 2018 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, 2018.
  - 19 Kim Y, Lee H, Shin J, et al. Improving Neural Question Generation Using Answer Separation [C]. Hawaiian: Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence. 2019, 33.
  - 20 谭红叶, 孙秀琴, 闫真. 基于答案及其上下文信息的问题生成模型 [J]. 中文信息学报, 2020, 34 (5): 74 - 81.

(上接第 54 页)

- 24 郭玉峰, 刘保延, 尹爱宁, 等. SNOMED CT 术语分类体系设定学科背景的探讨 [J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2007 (4): 86 - 90.
- 25 钟伶, 林丹红, 林晓华. 临床医学系统术语 SNOMED CT 的特点及其应用 [J]. 中华医学图书情报杂志, 2007 (2): 58 - 60.
- 26 Cory M. What Is the Difference Between a Disease and a Disorder [EB/OL]. [2021 - 09 - 05]. <https://www.verywellhealth.com/disease-vs-disorder-5092243>.
- 27 Williams N E, Sugden S. The Factory Model of Disease [J]. Monist, 2007, 90 (4): 555 - 584.
- 28 郭玉峰, 刘保延, 周雪忠. SNOMED CT 2007 的顶级概念分类详解 [J]. 中华中医药学刊, 2008 (9): 1928 - 1932.
- 29 郭玉峰, 刘保延, 周雪忠. SNOMED CT 的语义关系与连接概念 [J]. 中华中医药学刊, 2008 (10): 2206 - 2209.
- 30 郭玉峰, 刘保延, 崔蒙, 等. 借鉴 SNOMED CT 发展中医临床标准术语集 [C]. 北京: 中医药发展与人类健康——庆祝中国中医研究院成立 50 周年, 2005.
- 31 郭玉峰, 刘保延, 周雪忠. 面向中医临床科研需求的术语分类框架研究 [J]. 环球中医药, 2008 (2): 9 - 12.
- 32 郭玉峰, 尹爱宁, 周霞继, 等. 浅谈中医临床术语标准化工作现状及其深化推进 [J]. 中国中医药信息杂志, 2009, 16 (11): 3 - 4.
- 33 刘保延, 尹爱宁, 张润顺, 等. 中医规范术语在结构化电子病历中应用体系的研究 [J]. 中国数字医学, 2012, 7 (8): 41 - 44.
- 34 The OBO Foundry. Principle: Overview [EB/OL]. [2021 - 09 - 29]. <http://www.obofoundry.org/principles/fp-000-summary.html>.
- 35 郭玉峰, 刘保延, 李平, 等. 知识本体与中医临床术语规范化工作 [J]. 中华中医药学刊, 2007 (7): 1368 - 1370.
- 36 中国中医. 《中医病证分类与代码》和《中医临床诊疗术语》印发 [EB/OL]. [2021 - 09 - 19]. [https://mp.weixin.qq.com/s/XtDrs8Z1XwhAFs\\_f85EwSA](https://mp.weixin.qq.com/s/XtDrs8Z1XwhAFs_f85EwSA).