

疾病分类系统的研究与应用

A Research and Application of Disease Classification System

(申请清华大学工学硕士学位论文)

培 养 单 位 : 工业工程系
学 科 : 管理科学与工程
研 究 生 : 温 赞
指 导 教 师 : 于 明 副 教 授

二〇一一年十二月

A Research and Application of Disease Classification System

Thesis Submitted to

Tsinghua University

in partial fulfillment of the requirement

for the degree of

Master of Science

in

Management Science and Engineering

by

Wen Yun

Thesis Supervisor: Professor Yu Ming

December, 2011

关于学位论文使用授权的说明

本人完全了解清华大学有关保留、使用学位论文的规定，即：

清华大学拥有在著作权法规定范围内学位论文的使用权，其中包括：（1）已获学位的研究生必须按学校规定提交学位论文，学校可以采用影印、缩印或其他复制手段保存研究生上交的学位论文；（2）为教学和科研目的，学校可以将公开的学位论文作为资料在图书馆、资料室等场所供校内师生阅读，或在校园网上供校内师生浏览部分内容。

本人保证遵守上述规定。

（保密的论文在解密后遵守此规定）

作者签名： _____

导师签名： _____

日 期： _____

日 期： _____

摘 要

随着信息技术和生命科学技术的融合发展，数字化医疗已经成为医疗管理发展的必然趋势。以疾病分类为核心的医疗知识结构化研究，作为建立医疗信息标准体系的基础，是实现数字化医疗的前提。

围绕医疗知识结构化这一课题，重点研究了疾病分类系统以及基于此系统的信息系统模型，力求为发展数字化医疗、降低医疗成本、提高医疗服务水平提供参考。首先构建“医疗服务系统框架”，建立“医疗知识框架”，分析得出疾病知识是整个医疗知识系统的核心；其次，通过对现有疾病分类系统进行分析比较，认识到疾病分类是一个具有层次结构的、多维度的分类系统，之后对疾病知识进行结构化，建立了“以知识为核心的疾病分类系统”；最后，基于此分类系统，设计“基于疾病的计算机辅助编码系统”，为疾病知识提供了管理平台和工具。

“以知识为核心的疾病分类系统”是一个以疾病为分类对象，以病案记录、统计检索、辅助临床活动及医院管理为分类目的，以人群、部位、病因、形态、功能为分类轴心，具有完备的、灵活的编码结构的疾病分类系统。此系统是医疗知识结构化的核心，为以后对治疗过程控制、医疗资源调配、服务运作管理、以及决策支持的研究与集成奠定基础、提供标准。

关键词：疾病分类系统；知识结构化；电子病历；ICD；医疗知识框架

Abstract

With the fusion development of information technology and life science technology, medical digitization has become an inevitable trend of medical management. The research on disease-classification-based structuralization of medical knowledge is the foundation of medical information standards, and also the premise of medical digitization.

The study was emphasized on the disease classification system and models, trying to provide reference for medical digitization, decreasing cost and increasing quality. First, we constructed a layered model of Medical Service System, established the Medical Knowledge Framework, and found that disease knowledge is the core of medical knowledge system. Secondly, by comparing the existing disease classification systems, we realized that the disease classification system is a multi-level and multi-dimension system. After that, we structured the disease knowledge, and established the Knowledge-Based Disease Classification System. Finally, according to the former research, we designed the Disease-based Computer-aided Coding System as a tool to manage disease knowledge.

The objective of Knowledge-Based Disease Classification System is medical records, information retrieval and statistics, supporting clinical activities and hospital managements. Disease is its classification object, while Topology, Etiology, Morphology, Function, and Human are the indices. It also has a complete and flexible coding structure. This system is the core of medical knowledge structuralization. It will provide standards for the future treatment process control, medical resource allocation, service operation management, and decision support system.

Key words: disease classification system; knowledge structuralization; EMR; ICD; medical knowledge framework

目 录

第 1 章	引言	1
1.1	研究背景	1
1.2	研究目标	2
1.3	研究框架	3
1.4	论文内容简介	4
第 2 章	研究基础与相关理论	6
2.1	医疗服务系统	6
2.1.1	医疗服务系统的利益相关人	6
2.1.2	医疗服务系统的运营管理	7
2.2	疾病分类系统	8
2.2.1	国际疾病分类	8
2.2.2	国际医疗操作分类	10
2.2.3	国际肿瘤学疾病分类	10
2.2.4	精神疾病的诊断和统计手册	11
2.2.5	国际功能、残疾和健康分类	11
2.2.6	基层医疗国际分类	12
2.2.7	人类与兽类医学系统术语	13
2.2.8	Read 临床分类	15
2.2.9	药物系统分类系统	15
2.2.10	中国疾病分类	16
2.3	数字化医疗	16
2.3.1	数字化医院	17
2.3.2	电子病历	18
2.3.3	医院信息系统	19
2.4	本章小结	20

第 3 章	医疗服务系统及知识框架.....	21
3.1	医疗服务系统框架.....	21
3.2	医疗知识框架.....	23
3.3	医疗知识关系分析.....	24
3.4	本章小结.....	26
第 4 章	疾病分类系统的研究.....	27
4.1	疾病分类系统比较.....	27
4.2	ICD 分类轴心分析.....	31
4.3	疾病知识结构化的研究.....	39
4.3.1	疾病知识对象	39
4.3.2	基础知识对象与集成知识对象	46
4.3.3	疾病知识对象间关系	46
4.4	以知识为核心的疾病分类系统.....	49
4.4.1	分类系统	49
4.4.2	编码结构	49
4.5	本章小结.....	51
第 5 章	基于疾病的计算机辅助编码系统设计.....	52
5.1	初步设计	52
5.1.1	需求分析	52
5.1.2	流程分析	53
5.1.3	功能分析	55
5.2	详细设计	57
5.2.1	数据模型设计	57
5.2.2	界面模型设计	59
5.3	本章小结.....	63
第 6 章	结论与展望.....	64
6.1	研究成果与结论.....	64
6.2	未来研究展望.....	64

参考文献	66
致 谢	68
声 明	69
附录 分类轴心编码表	70
个人简历	77

图 录

图 1.1 论文研究框架	3
图 2.1 医疗服务的转换过程图 ^[6]	7
图 2.2 ICD-10 类目表主要分类结构图	9
图 2.3 ICF 结构图	12
图 2.4 数字化医院的业务应用框架图 ^[10]	17
图 2.5 EMR 组成及与 CDR 的关系图 ^[16]	18
图 2.6 管理信息系统的金字塔结构	19
图 3.1 医疗服务利益相关人的关系图	21
图 3.2 医疗服务系统框架图	22
图 3.3 医疗知识框架图	23
图 3.4 医疗知识系统中基础知识对象关系图	25
图 4.1 疾病部位分类图	41
图 4.2 疾病病因分类图	42
图 4.3 疾病临床表现（形态）分类图	44
图 4.4 疾病临床表现（功能）分类图	45
图 4.5 疾病知识对象间的关系图	48
图 4.6 疾病分类系统编码的框架结构	49
图 4.7 疾病分类系统编码的标识符	50
图 4.8 以知识为核心的疾病分类系统的编码结构	50
图 5.1 疾病编码知识的应用	53
图 5.2 ICD-10 的编码流程	54
图 5.3 基于疾病的计算机辅助编码系统功能模型	56
图 5.4 基于疾病的计算机辅助编码系统 E-R 模型	57
图 5.5 基于疾病的计算机辅助编码系统界面转化图	60
图 5.6 系统主界面	60
图 5.7 编码索引界面	61

图 5.8 编码核对界面	61
图 5.9 疾病编码维护界面	62
图 5.10 分类轴心维护界面	63

表 录

表 2.1 ICD-10 第一卷的结构和内容	9
表 2.2 ICPM 的结构 ^[6]	10
表 2.3 ICPC 的二轴系统	13
表 2.4 SNOMED 的轴及其定义	14
表 2.5 RCC 与 ICD-9 对应举例	15
表 2.6 ATC 的编码级别	16
表 2.7 管理信息系统各层的信息特征	20
表 4.1 疾病分类系统汇总表 1: 分类对象及使用目的	28
表 4.2 疾病分类系统汇总表 2: 轴心数量及名称	29
表 4.3 疾病分类系统汇总表 3: 编码结构及与 ICD 的关系	30
表 4.4 ICD-10 各章的类型	31
表 4.5 ICD-10 第十九章的节	32
表 4.6 ICD-10 第十九章损伤的类目分类表	34
表 4.7 ICD-10 第十九章损伤的部分亚目分类表	35
表 4.8 ICD-10 第十九章与骨折相关的部分分类表	36
表 4.9 ICD-10 第十九章的各级分类轴心	37
表 4.10 ICD-10 的三级分类轴心	37
表 4.11 疾病与基础知识对象的集成关系示例表	46
表 4.12 疾病对基础知识对象的集成关系汇总表	47
表 5.1 传统平台与数字化平台的决策要素	52
表 5.2 基于疾病的计算机辅助编码系统需求分析表	55
表 5.3 基于疾病的计算机辅助编码系统功能说明表	56
表 5.4 疾病 ICD 表 TblICD_Dis	57
表 5.5 部位表 TblAxis_T	58
表 5.6 病因表 TblAxis_E	58
表 5.7 形态表 TblAxis_M	58

表 5.8 功能表 TblAxis_F	58
表 5.9 人群表 TblAxis_H	59
表 5.10 疾病轴心表 TblAxis_Dis.....	59
表 附录-1 主要部位编码表	70
表 附录-2 主要病因编码表	71
表 附录-3 主要形态编码表	72
表 附录-4 主要功能编码表	74
表 附录-5 主要人群编码表	76

主要符号对照表

CCD	中国疾病分类 (Chinese Classification of Diseases)
CDR	临床数据仓库 (Clinical Data Repository)
CDSS	临床决策支持系统 (Clinical Decision Support System)
CMV	受控医学词汇表 (Controlled Medical Vocabulary)
CP	临床路径 (Clinical Paths)
CPOE	计算机支持医院医嘱系统 (Computerized Physician Order Entry)
CPT	通用过程术语 (Current Procedural Terminology)
DICOM	医学数字影像及通信标准 (Digital Imaging and Communications in Medicine)
DRG	诊断相关分组 (Diagnosis Related Group)
DSS	决策支持系统 (Decision Support System)
EMR	电子病历 (Electronic Medical Record)
HIS	医院信息系统 (Hospital Information Systems)
HCIT	医疗卫生信息技术 (Health Care Information Technology)
ICD	国际疾病分类 (International Classification of Diseases)
ICF	国际功能、残疾和健康分类 (International Classification of Functioning, Disability, and Health)
ICPC	基层医疗国际分类 (International Classification of Primary Care)
ICPM	国际医疗操作分类 (International Classification of Procedures in Medicine)
LOINC	观测指标标识符逻辑命名和编码 (Logical Observation Identifiers Names and Codes)
MeSH	医学主题词表 (Medical Subject Headings)
MIS	管理信息系统 (Management Information System)
PACS	医学影像归档与通信系统 (Picture Archiving and Communication Systems)
PHR	个人健康记录 (Personal Healthcare Record)

RCC	Read 临床分类 (Read Clinical Classification)
RIS	放射信息系统 (Radiology Information System)
SNOMED CT	系统化医学名称-临床术语 (Systematized Nomenclature of Medicine – Clinical Terms)
WHO	世界卫生组织 (World Health Organization)

第1章 引言

本章介绍论文的研究背景以及研究目标，并在梳理研究框架的基础上对论文各章内容进行简述。

1.1 研究背景

医疗服务业是当前我国社会保障体系的十分重要的组成部分，面临着社会发展提出的新的需求：

（1）医疗管理体制的变革需求——如何应对医疗资源短缺状况，实现全民医保及社区医疗，解决民工就医、农村与偏远山区就医问题等；

（2）医疗服务模式的创新需求——随着医疗信息应用系统的发展变化，远程会诊、老年人家庭护理、日常健康保健等创新需求不断提出；

（3）现代医疗服务理念的变化——医疗活动从单一的疾病诊治到对疾病的预防、监管与全面控制的变化，医疗对象从面向患者到面向弱势群体、潜在患病人群、以及健康人群保健的变化。

为了应对上述变化，随着医疗卫生领域信息化程度的不断加深，数字化医疗已经成为医疗服务业管理发展的必然趋势。

数字化医疗是基于信息技术、通信技术、微电子技术等在医学领域交叉融合产生的前沿科学^[1]。而作为数字化医疗载体的医院信息系统（Hospital Information Systems, HIS）在我国目前已发展到能够管理病人在医院的诊疗信息，下一步的发展就是要能够支持社区医疗体系的个人健康信息系统（Personal Healthcare Record, PHR）^[2]。其发展的关键是使为同一病人进行诊疗的不同医疗组织能够共享病人的全部诊疗信息，对于作为医疗主体的医院来讲，也就是病历的共享问题。病历共享的第一步是病历的数字化或电子化。而这一过程不是简单地把病历进行扫描存入计算机就行，而必须是按照诊疗、管理、科学研究的不同需求来组织，或结构化病人的各种诊疗信息。

医疗知识结构化是实现数字化医疗的重要基础条件，而分类工作是知识结构化的一个重要手段。爱因斯坦说过：“西方科学的发展，是以两个伟大的成就为基础的，即：形式逻辑体系，以及通过系统实验发现因果关系”。分类便

属于形式逻辑的范畴，是“真正思维的节省”。对知识进行分类是现代科学综合发展的必然。

在医疗卫生领域，目前最常用的分类系统是世界卫生组织编写的《国际疾病分类》（International Classification of Diseases, ICD）以及 ICD 派生出来的分类法，ICD 的全称为“国际疾病与相关健康问题统计分类”（International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems）。

ICD 是对病历抽象概念的原型编码系统，主要是设计用于具有正规诊断的疾病和损伤的分类。在医疗活动方面，ICD 既不打算也不适用于为不同的临床活动做索引^[3]；在医疗管理方面，ICD 也有某些限制，如财务管理或资源分配等；在使用扩展方面，ICD 的可用性不高，编码结构也不适应近现代诊断词汇的快速膨胀。

尽管还有大量相互重叠的分类系统存在，它们不仅为诊断编码而且为医疗事件分类，但是这些诊断编码系统的编制都尽量与 ICD 族一致，受 ICD 本身有限范围的限制，也不能满足所有用户的需求。故对疾病的分类更详细、更合理的要求越来越强烈。

综上所述，为满足医疗服务新需求、适应数字化医疗发展趋势、深化计算机技术在医疗领域的应用、实现医疗信息标准化，建立一个涵盖医疗相关知识与组成要素、适用于医疗运作管理流程、能够实现医疗知识管理的疾病分类体系，具有重要意义。

1.2 研究目标

针对目前医疗卫生领域存在的各种问题和现实情况，本研究的主要目标具体为：

- （1）归纳医疗服务系统的组成要素及其运作管理，建立“医疗服务系统框架”；
- （2）依托医疗服务系统框架，对医疗知识进行归类，分析知识间关系，建立“医疗知识框架”；
- （3）对现有疾病相关分类系统进行研究，识别疾病分类轴心，旨在通过轴心的不同组合来描述疾病，而这些轴心即为疾病的知识单元；

（4）以疾病知识单元为基础，建立“以知识为核心的疾病分类系统”及相应的编码结构；

（5）建立疾病知识库，并设计“基于疾病的计算机辅助编码系统”。

在上述目标中，建立“以知识为核心的疾病分类系统”是最为关键的，因而也是本研究的核心。

1.3 研究框架

为达到上述研究目标，涉及到医疗服务系统运营管理、数字化医疗、以及疾病分类等方面的理论与实践，因此需要系统化地研究，为此提出本论文的研究框架，如图 1.1 所示。

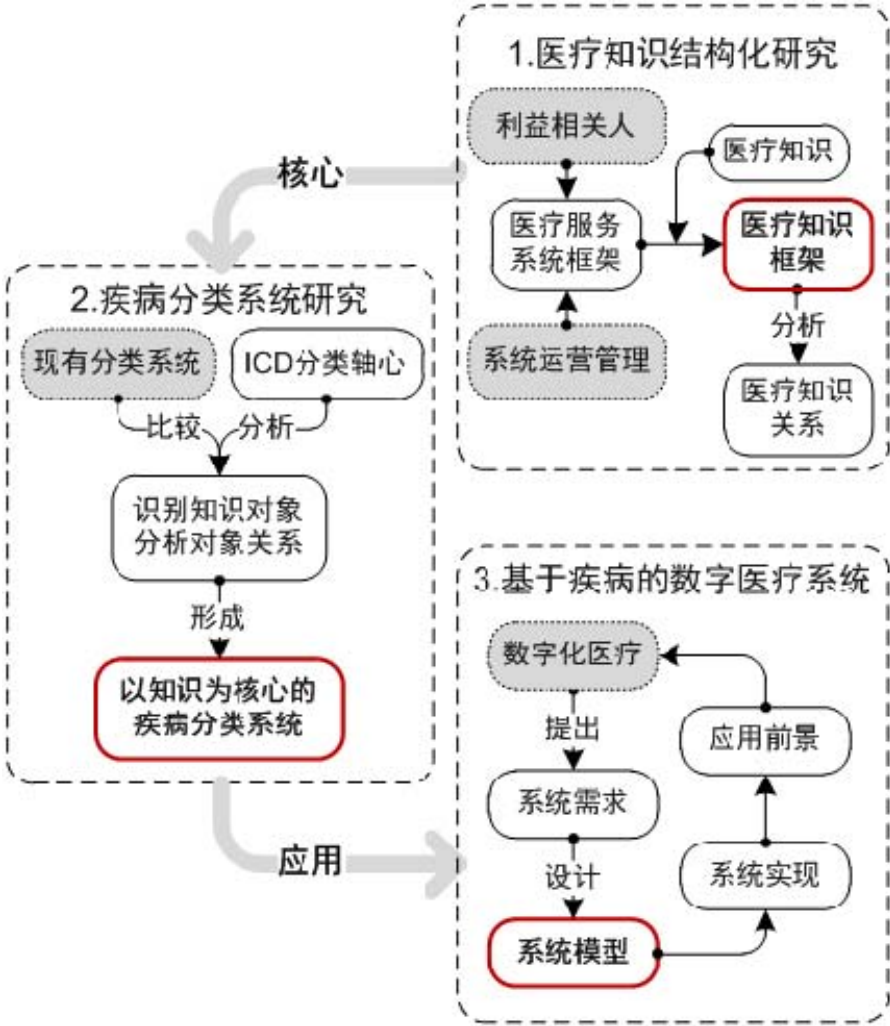


图 1.1 论文研究框架

该框架将整个研究分为三大部分：医疗知识结构化研究、疾病分类系统研究、以及基于疾病的数字医疗系统。这三部分之间的关系如图中箭头所示：“疾病分类系统”的研究是“医疗知识结构化”的核心，是更多医疗知识结构化的基础；同时，“基于疾病的数字医疗系统”是“疾病分类系统”的应用，也为疾病知识提供了管理平台和工具。

各部分灰色虚线框里的内容为该部分的研究基础，红色实线框里的内容为该部分的研究核心及成果。第一部分通过对医疗服务系统利益相关人及运营管理的归纳总结得出“医疗服务系统框架”，把相应的医疗知识附于此框架后得到“医疗知识框架”，在此基础上对各医疗知识单元的关系进行研究；第二部分通过对现有疾病分类系统的比较，以及对 ICD 分类轴心的分析，识别疾病知识对象（或称知识单元），并分析对象间关系，最终形成“以知识为核心的疾病分类系统”（包含相应的编码结构）；第三部分按照数字化医疗所提出的系统需求，设计“数字化医疗系统”的数据模型与功能模型，并开发原型系统，展示部分设计功能。

1.4 论文内容简介

依据研究框架，论文分为六章，其内容简介如下：

第1章、 引言

该部分介绍论文的研究背景，提出研究目标，阐述研究框架与论文主要内容。

第2章、 研究基础与相关理论

该部分介绍与本研究相关的研究现状与理论，包括医疗服务系统、疾病分类系统、数字化医疗等。

第3章、 医疗服务系统及知识框架

分析医疗服务的利益相关人及活动，构建“医疗服务系统框架”，依托此框架对医疗知识进行归类，建立“医疗知识框架”，并在此基础上研究疾病分类在整个知识框架中的地位及作用。

第4章、 疾病分类系统

这一部分是本研究的重点，也是全文的核心内容。研究疾病相关分类系统，深入分析 ICD 分类轴心，通过识别疾病知识对象，分析知识对象间关系，完成

疾病知识结构化，得到“以知识为核心的疾病分类系统”。

第5章、 基于疾病的计算机辅助编码系统设计

该部分设计了基于上述疾病分类系统的“计算机辅助编码系统”，实现了部分设计功能，并展示了此系统的应用前景。

第6章、 结论与展望

该部分将总结本论文的研究成果，归纳尚需进一步研究的内容，为后续研究提供建议。

第2章 研究基础与相关理论

本章主要介绍本研究的基础及相关的理论，包括医疗服务系统、疾病分类系统、以及数字化医疗等。

2.1 医疗服务系统

医疗服务系统是指以疾病诊疗为主要功能，以满足大众的多层次医疗服务需求为目的，在一定区域内设置的、分为不同层次的、相互之间存在竞争协作关系的各类医疗服务机构组成的有机整体。

2.1.1 医疗服务系统的利益相关人

医疗服务系统的利益相关人涉及患者、医务工作者、医院、药品和医疗器械供应商、医疗保险机构、第三方服务机构、社会公众、以及政府部门等；他们既各自独立又相互关联，其角色、作用及影响均不相同^[37]：

患者是指身心处于不健康状态的人，是医疗服务的需求提出者，需要医务工作者为其提供诊断、治疗和康复方案，并有效实施；患者也是医疗服务满意度的判定者与评价者。

医务工作者是诊疗活动的主体，其劳动是医疗服务的核心。在医疗服务系统中，需要他们运用医疗知识和经验来处理患者情况。与企业的生产过程和信息处理相类比，医务工作者的工作性质和特点决定他们是诊疗信息的研发人员（诊断）、一线生产人员（制定处方）、销售人员（执行治疗方案），以及售后服务人员（承担治疗责任）。医务工作者的服务水平对医患关系和医疗服务质量是至关重要的。

医院是医务工作者组成服务团队和提供医疗服务的平台，是患者与医务工作者产生服务关系的主要场所。医务工作者需要遵守医院的管理规则，利用医院的医疗服务设施完成疾病治疗全过程。医院作为服务提供方的载体，涉及医疗服务组合、医疗服务场所、医疗服务信誉等多个方面。

药品和医疗器械是医疗服务的组成部分，其采购机制影响医生行为和医院经营模式，其定价直接影响医疗服务的成本，其功能直接影响医疗服务的质量。

医疗保险是由参保人、保险人和医疗服务提供方三方面主体构成的。保险人是参保人的医疗服务费用的第三方付费人，对医疗服务提供方具有监督、制约、补偿和引导功能。

通过第三方服务机构，患者可以组成群体，改变个人面对医院进行谈判的弱势地位。第三方服务机构可以与政府的公共服务目标结合、与保险公司及医生联合，实现对医疗服务机构的监督和制约。

参与医疗服务评价和制约的社会公众范围很广，包括患者、专业评价组织、专业咨询组织、医疗卫生知识传播组织、相关法律援助组织、卫生与医疗专业的教学机构等，以及世界卫生组织等。这些组织不会直接干预医院和医务工作者的工作，但是可以对医疗服务的成本和质量进行评价、鉴定和评估，形成医院发展的外部条件，影响医院管理水平和发展战略，影响医生行为甚至改变临床路径^[37]。

政府部门对公民的健康保障承担构建服务体系的责任，如政策研究、政策制定、政策执行、监督等。

2.1.2 医疗服务系统的运营管理

转换过程是指通过一定的核心技术把输入资源转变为有形产品和无形服务的过程，运营管理即是对此转换过程的管理。运营管理系统中的输入转化成输出，需要通过转换过程提高价值。



图 2.1 医疗服务的转换过程图^[6]

在医院这个运营管理系统中，需要输入的主要资源包括：（1）患者需求，主要指患者自身感觉性、认知性的需求；（2）其他医院及相关机构，包括其他医院的专家支持、科研教学机构的研究成果、医疗评价机构的信誉评级等；（3）买方，即医疗费用的支付者，根据医疗付费管理体制的不同，可以是保险公司、单位、或者个人；（4）药品及医疗器械的供应商，为医院提供药品、耗材、设备等。医院运营管理系统的输出包括：（1）患者的健康状态，即符合当前医学发展水平的医疗结果；（2）患者感觉，具体指患者及其家属对诊疗过程和结果的满意度；（3）资源利用结果，是否产生平稳的医疗质量。

医院的各项输入需要有机地组合在一起，通过转换过程，才能够保证医院的产出。这个转换过程可以分为三个方面：（1）临床处置，即在医院这一平台上，医务工作者对患者的诊疗过程，包括治疗形式的选择、治疗方案的确立和执行，以及患者与医务人员间的各种医疗接触活动；（2）辅助过程，指与诊疗过程相关的各种化验、检验、辅助检查活动；（3）管理过程，包括医院的基础资源配置、组织架构管理、就医流程设计等，如出台预约挂号方案、设置门诊工作站、合理安排使用手术室及病房、动态管理药品耗材等。

2.2 疾病分类系统

分类是根据事物的某种外部或内在特征将事物分组、排列组合，是统计、分析的前期工作，是认识事物发展规律、研究事物本质的一种行之有效的手段。疾病分类是根据疾病的某些特征，按照一定的规则把疾病分门别类^[4]。疾病分类也是一种分组，一个组别可以包含若干性质相同或相似的疾病^[4]。组别的确定主要是根据疾病的病因、解剖部位、临床表现、病理、发生频率、严重程度以及流行情况等因素来确定。组别的设定除了突出疾病的上述特点外，还要考虑到分组的详细程度，也就是组别大小和层次。本节将对现有的疾病分类系统进行综述。

2.2.1 国际疾病分类

国际疾病分类（International Classification of Disease, ICD）对疾病、损伤和中毒进行编码，是世界卫生组织（World Health Organization, WHO）要求各

成员国在卫生统计中共同采用的标准分类方法。目前，广泛使用的是 ICD-10，全称为“疾病和有关健康问题国际统计分类”。

ICD-10 由三卷组成：第一卷包括主要分类；第二卷是 ICD 的使用指导；第三卷是分类的字母顺序索引。第一卷的结构和内容见表 2.1。

表 2.1 ICD-10 第一卷的结构和内容

卷	主要内容	详细内容
第一卷 类目表	前言等	ICD 简介及修订工作
	三位数类目表、内容类目表和四位数亚目	疾病编码 明确的疾病诊断编码 A00-Q99
		内容 不明确的症状编码 R00-R00
		损伤中毒 损伤中毒的性质编码 S00-T98
		编码内容 损伤中毒的外因编码 V01-Y98
		非疾病理由编码内容 Z00-Z99
	肿瘤的形态学	肿瘤的形态学编码内容 M800-M998
	死亡和疾病的特殊类目表	4 个死因类目表，1 个疾病类目表
	定义	与死因统计有关的定义

第一卷的大部分由主要分类占用，包括三位数类目表、内容类目表和四位数亚目。最基本的 ICD 是一个三位数类目的单一编码表，每个类目可进一步分为多达 10 个四位数亚目。ICD-10 采用“字母+数字”编码结构，第一位为字母，之后为数字，第三、四位数之间用一个小数点隔开，其结构如图 2.2 所示。

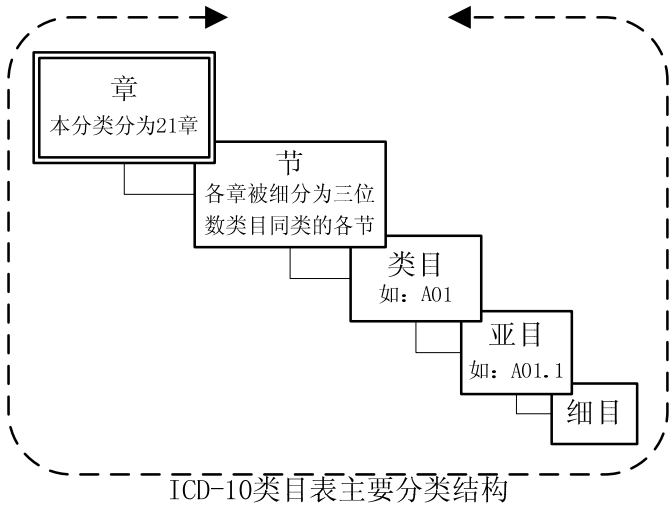


图 2.2 ICD-10 类目表主要分类结构图

这种用编码表示疾病名称的方式，易于贮存、检索和分析数据，具有科学性、准确性、完整性、适用性、以及可操作性等特点，利于实现医学科研检索、数字化管理、以及国际交流等功能。

2.2.2 国际医疗操作分类

作为国际疾病分类的一个补充分类，国际医疗操作分类（International Classification of Procedures in Medicine, ICPM）是国际疾病分类家族系统的一个重要组成部分^[6]。其结构如表 2.2 所示。

表 2.2 ICPM 的结构^[6]

第一卷		第二卷	
1	医疗诊断操作	3	医用放射学和某些用
2	实验室操作		于医疗的物理学
4	预防性操作		
5	手术操作	6/7	药物、药剂和生物制
8	其它治疗性操作		品
9	辅助操作		

除类目表外，ICPM 的第一卷有 6 个独立索引，第二卷有 2 个独立索引。采用在各章编码前加上章号的编码方法^[6]。例如：“胆囊切除术”属于第五章，故用“5-510”表示，横线前的 5 即指第五章。

国际医疗操作分类用于统计、医院管理、以及病案资料的存储与检索，其使用目的与国际疾病分类大致相同。在德国和荷兰等国家，ICPM 的扩展版也应用于医院的保险补偿和管理系统中。

2.2.3 国际肿瘤学疾病分类

国际肿瘤学疾病分类（International Classification of Disease for Oncology, ICD-O）是 ICD-10 肿瘤章节的扩展，将 ICD 的解剖学代码和形态学代码相结合，适用于肿瘤疾病的研究。

其形态学代码包含了肿瘤临床表现代码与组织学分级鉴别代码。其结构为：以 M 为开头，后接五位数字，第四五位数字之间用“/”分隔，第五位数字为行为代码，表示肿瘤的良性、恶性、穿孔、或良恶性不确定。

2.2.4 精神疾病的诊断和统计手册

精神疾病的诊断和统计手册（The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, DSM）是美国精神病学协会设计的，为精神病科医生专用的编码系统。

因为很难为每一种精神障碍在理论上和病因学上给出准确定义，所以 DSM 按照以下几个轴描述疾病的临床症状：

- （1）临床综合症，包括忧郁、焦虑、双极性疾病或躁郁症、过动症、与精神分裂；
- （2）人格失调和智能发展失调，包括边缘型人格异常、分裂型人格异常、反社会型人格异常、自恋型人格异常，以及心智迟缓智能障碍；
- （3）物理失调或损伤，记录相关的身体状况，与神经疾患的产生具有一定的相关性，包括脑损伤和其它可能造成神经紊乱的医学/物理学失调；
- （4）社会和环境因素影响，用以记录可能影响神经疾患的社会或环境因素；
- （5）整体心理功能评价，用于 18 周岁以下青少年及儿童的整体心理功能的测评记录。

DSM 对于神经方面疾病的描述比 ICD 更精确，也更适合医生使用。

2.2.5 国际功能、残疾和健康分类

国际功能、残疾和健康分类（International Classification of Functioning, Disability, and Health, ICF）是人的功能和残疾分类，其目标是要提供一种统一、标准的语言框架来描述健康和与健康有关的状况。它定义了健康的成份及一些与良好健康情况有关的成份。作为一种分类，ICF 把某人所处的健康状况系统地分组到不同领域，其结构如图 2.3 所示。

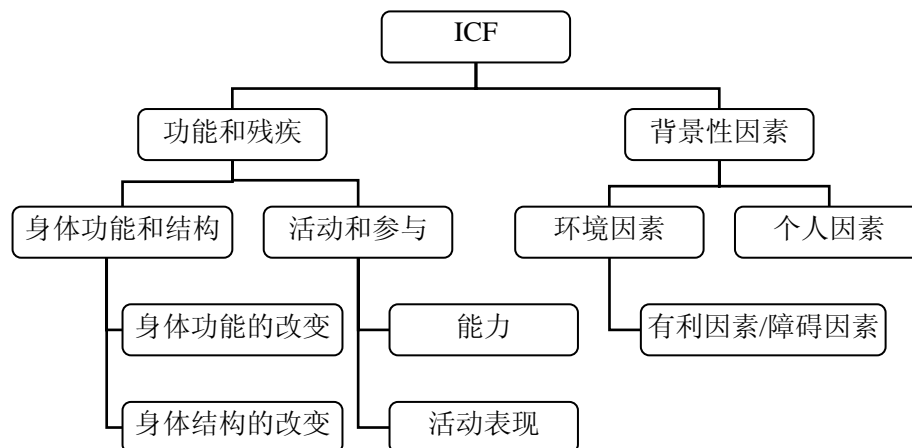


图 2.3 ICF 结构图

在 WHO 国际分类家族中，疾病、障碍、损伤等主要分类到 ICD-10，与健康状况有关的功能和残疾则被分类到 ICF。ICD-10 提供了对疾病、障碍或其他健康状况的诊断，而 ICF 对这些信息在功能方面给出补充^[36]。因此 ICD-10 和 ICF 是相互补充的。

2.2.6 基层医疗国际分类

基层医疗国际分类（International Classification of Primary Care, ICPC）可对就诊原因分类，也可对健康问题及医疗过程分类，实现了医务人员使用单一分类系统进行分类^[8]。该分类于 1987 年出版，并于 1998 年修订，目前已在多个国家和地区使用并开发。

ICPC 是一个二轴分类系统。一个轴代表身体各器官和系统，采用字母编码，由 17 个章节组成；另一个轴代表医学组分，采用两位数字编码，共 7 个单元（详见表 2.3）。如 R81 为肺炎编码，其中 R 表示解剖部位呼吸道；81 是表示诊断组分。

表 2.3 ICPC 的二轴系统

第一轴：器官系统	第二轴：医学组分
A. 综合及非特异性的	1-29, 症状和主诉
B. 血液, 造血器官和免疫机制	30-49, 诊断、筛查和预防
D. 消化	50-59, 用药、治疗和操作
F. 眼	60-61, 检查结果
H. 耳	62, 行政管理
K. 循环	63-69, 转诊和其他就诊原因
L. 肌肉骨骼	70-99, 诊断或疾病
N. 神经	
P. 精神/心理	
R. 呼吸	
S. 皮肤	
T. 代谢、内分泌和营养	
U. 泌尿	
W. 妊娠, 计划生育	
X. 女性生殖	
Y. 男性生殖	
Z. 社会的/社交问题	

ICPC 是针对流行病的分类方法, 可用来组织病情记录, 反映疾病的全过程, 保证在社区医疗的卫生调查中获得充足的病例; 该分类系统还引入了疾病严重程度评分系统, 按照严重程度对健康问题分类; 但不能对病案中与检验及辅助检查相关的信息进行分类^[8]。

2.2.7 人类与兽类医学系统术语

人类与兽类医学系统术语 (Systematized Nomenclature of Medicine, SNOMED) 是一个多轴的、层级化的分类系统。在该系统中, 为了能够精确的读取和记录诊疗过程中人类和兽类发生的所有情况信息, 每个疾病都被赋予了解剖学编码以及形态学编码。

SNOMED 由 11 个轴组成 (见表 2.4), 包含局部解剖学代码、形态学代码、

微生物代码和功能代码，支持疾病的多方面编码。确切的定义一个诊断需要 4 种代码相复合。例如诊断：肺结核（D-14800），可用下列代码编制：
肺（T-28000）+ 肉芽肿（M-44000）+ 结核分枝杆菌（L-21801）+ 发热（F-03003）

表 2.4 SNOMED 的轴及其定义

轴	定义	说明
T, Topography	解剖学	解剖术语
M, Morphology	形态学	描述人体结构变化的术语，与 ICD 完全一致
L, Living Organisms	活体	包括所有病原体和疾病的传病媒介，如细菌和病毒
C, Chemicals, Drugs, and Biological Products	化学制品、药品、生物制品	药物和生物制品
F, Function	生理和病理的功能	描述体征和症状，包括观察和诊断结果
J, Occupations	职业	描述职业的术语，源自国际劳工局 (ILO) 的职业目录
D, Diseases/ Diagnoses	疾病/诊断	诊断术语
P, Procedures	手术与操作过程	手术与操作相关术语
A, Physical Agents, Activities and Forces	物理因素、力、活动	与疾病和创伤相关的设备和行为
S, Social Context	社会关系	医学上的社会条件和重要关系
G, General Linkage. Modifiers	一般连接词/修饰词	属于中等连接词、描述符及限定词

SNOMED 可组合多个医学概念形成更加复杂的概念，概念间的连接可用 G 代码（如“由……引起”）来表示。几乎所有的 ICD-9-CM 中的诊断术语都可用 D 代码（疾病/诊断）合并而成。然而，所有代码的自由组合必然会导致无意义的代码出现。因此，组合 SNOMED 术语形成复杂概念和复杂实体的规则尚待开发。

2.2.8 Read 临床分类

Read 临床分类（Read Clinical Classification, RCC）是 James Read 于 20 世纪 80 年代初开发的分类系统，1990 年被英国国家健康服务采用，其目标是覆盖所有在书写病人记录时可能用到的术语。

RCC 使用 5 位“字母+数字”代码，每一位代码代表一个临床概念和相关的“首选术语”，可以与多个日常用语中使用的同义词、首字母缩写词、人名、简缩词等联接起来。RCC 以分级的结构顺序排列，每一层的下一级表示更细分化的概念。

RCC 与 ICD-9 相互兼容并参照，如表 2.5 所示。

表 2.5 RCC 与 ICD-9 对应举例

疾病名	RCC	ICD-9
感染性/寄生虫性疾病	A001-139	11
发疹性病毒性疾病	A5	050-057
风疹	A56	056
风疹+神经性并发症	A560	0560
风疹+脑脊髓炎	A5601	056.01

2.2.9 药物系统分类系统

药物系统分类系统（Anatomical Therapeutic Chemical Classification System, ATC）是 WHO 的官方药品分类系统。ATC 依据药物施用的不同组织或器官，将药物分为不同的类别。同一种药物可以具有多个 ATC 编码；不同药物由于其作用相同，有可能具有相同的编码。

ATC 分为 5 级，如表 2.6 所示。

其中第 1 级按解剖学分为 14 组，分别为：消化系统和代谢系统、血液和造血器官、心血管系统、皮肤病、泌尿生殖系统及性激素、体激素、抗感染药、抗肿瘤药及免疫用药、骨骼系统、神经系统、抗寄生虫药、呼吸系统、感觉器和其它。

表 2.6 ATC 的编码级别

级别	分组依据	代码举例	名称举例
1 级	按解剖学分组	C	心血管系统
2 级	按治疗学分组	C03	利尿剂
3 级	按治疗学/药理学分亚组	C03C	利尿剂
4 级	按化学/治疗学/药理学分子组	C03CA	磺胺药
5 级	按化学成分分组	C03CA01	呋喃苯酸

2.2.10 中国疾病分类

中国疾病分类（Chinese Classification of Diseases, CCD）是以 1980 年出版的《疾病分类及手术分类名称》^[23]为基础，参考 ICD-9、《医学系统命名法》等充实而成。

CCD 系统以命名为中心，依据解剖系统、病因性质两大基准分类，给疾病名称逐条定名。既可进行疾病分类，又可进行检索。该系统包括：现代医学诊断名称，传统医学诊断名称，麻醉手术名称，检验、诊断、治疗方法名称，以及联合编目系统。

随着 ICD 的广泛应用，以及其在标准化方面的科学性和国际通用性，CCD 已经被 ICD 所替代。

2.3 数字化医疗

数字化医疗作为我国医疗服务业的重大发展战略，是大规模降低医疗成本、减轻患者负担的有效途径，是提高医疗服务整体水平的重要手段，并使我国医疗资源分布不均的现状得到改善^[10]。其基本特征为：（1）基于新一代信息技术，即数据采集、处理、传输与存储等过程均以计算机技术为基础；（2）支持临床与管理决策、支持医疗服务过程管理与监控；（3）以医疗知识的管理与应用为核心，即实现随时为病人、医务人员、管理者提供各种所需信息；以及（4）医疗服务的个性化，即人们可以通过网络预约挂号，通过网络传送检查结果，享受基于互联网、有线电视等的私人医疗保健服务和公众医疗咨询服务。

目前，建设数字化医院已经成为医院管理的基础性工程，下面将对数字化医院、电子病历、以及医院信息系统进行详细介绍。

2.3.1 数字化医院

数字化医院依托于计算机网络平台，广泛使用数字化医疗设备，为医院工作人员提供临床决策支持和综合管理系统^[10]。图 2.4 展示了数字化医院业务应用系统的整体框架，其中的核心系统有：医院资源计划（Hospital Resources Planning, HRP）、医学影像归档与通信系统（Picture Archiving and Communication Systems, PACS）、实验室信息系统（Laboratory Information System, LIS）、电子病历（Electronic Medical Record, EMR）、供应链管理系统（Supply Chain Management, SCM）、客户关系管理系统（Customer Relationship management, CRM）、办公自动化系统（Office Automation, OA）、决策支持系统（Decision Support System, DSS）、远程医疗系统（Tele-Medicine）和无线应用系统^[10]。

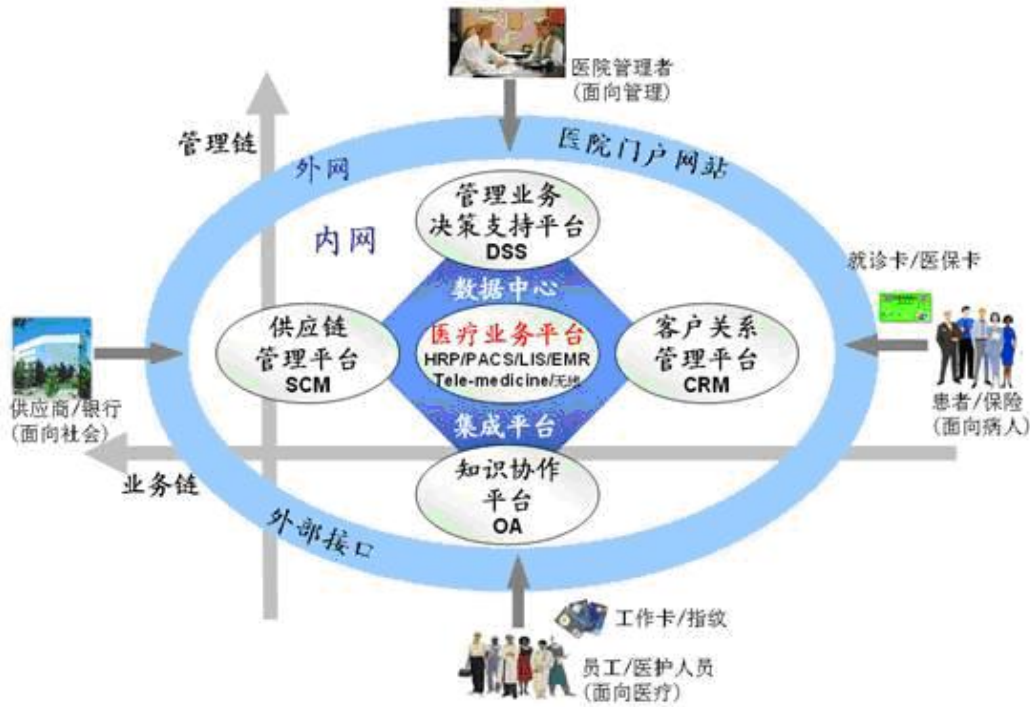


图 2.4 数字化医院的业务应用框架图^[10]

数字化医院更好地突出了“一切以病人为中心”的服务理念，具有数据采集规范化，信息存储数字化，信息传输网络化，信息应用平台化，管理程序规范化，医疗服务个性化，知识支持系统化，以及决策依据科学化等特征^[11]。

CPOE 是基于医疗疏失问题而产生的一种解决方法，利用 IT 技术建制系统，减少医院处方用药的使用错误。具有规范性、安全性、快捷性等特点，以及医嘱流程跟踪、决策支持等功能。

CP 是一种按病种设计最佳诊疗及护理方案的标准化方法，根据病情合理安排住院时间和费用，可缩短平均住院时间，合理支付医疗费用。

由图 2.5 可以看出，CDR 处于中心位置，EMR 是在 CDR 的基础上建立的。CMV 能够提高 CDR 的数据质量，实现 CP 工作流的组建，并满足 CDSS 的要求；CPOE 能够为临床医护人员提供强大的支持^[18]。CDR、CPOE、以及药品管理系统相结合，能够有效减少或排除医疗错误，提高医疗安全性^[18]。在电子病历统一架构下将这些软件与 CMV、CDSS、以及工作流组件结合即形成最终的计算机化的病案系统^[16]。

2.3.3 医院信息系统

医院信息系统（Hospital Information System，HIS）是一种管理信息系统。按照管理信息系统理论，管理信息系统的主要功能是支持企业管理的决策，其基本架构为一个三层结构，其中最下一层是负责搜集数据的运作层，处于中间的是负责数据处理的管理层，最上层则是负责数据挖掘与展示的决策层。

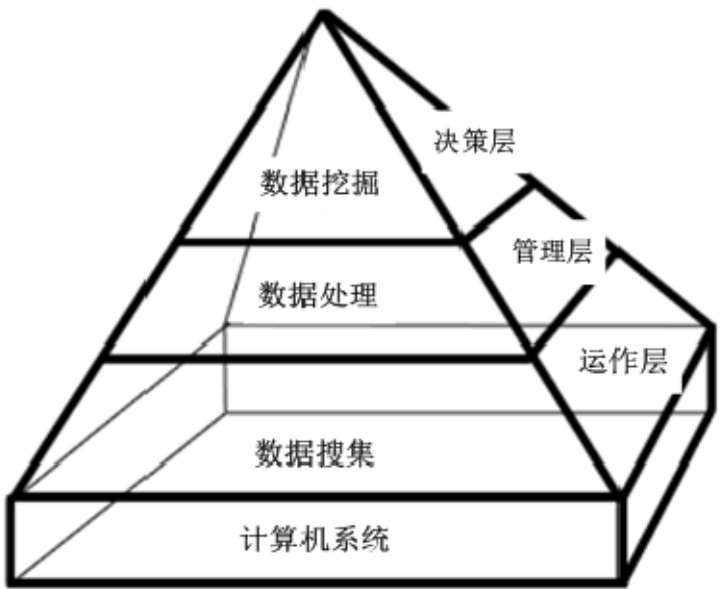


图 2.6 管理信息系统的金字塔结构
不同管理层次的信息特征也各不相同，如表 2.7 所示。

表 2.7 管理信息系统各层的信息特征

管理层次	信息特征						
	来源	范围	概括性	时间性	变化性	精确性	使用频率
决策层	外部	很宽	概括	未来	相对稳定	低	低
管理层	内部	相对确定	较概括	综合	定期变化	较高	较高
运作层	内部	确定	详细	历史	经常变化	高	高

而目前国内外的 HIS 基本上都是在运作层上工作，鲜有支持医疗管理决策的应用功能。造成这一现象的原因是多方面的，其中一个主要原因就是：电子病历的内部模型有缺陷。由于很多 HIS 系统一开始是为了解决计费问题而逐步发展起来的，其内部的数据模型缺少全局性考虑。也就是说，对应医疗决策的数据模型并不是 HIS 系统一开始的建模考虑，没有决策与决策相对应的规则（知识）模型，决策也就成为一种空想。而那些简单的统计分析，如基于 ICD 的病案管理，也由于缺少结构化的数据模型而长期处于无人问津的状态。这实际是一个医疗知识在计算机内部的表达方式未定的问题，或者说是医疗知识尚未结构化的问题。

2.4 本章小结

本章对本研究的基础及相关的理论医疗服务系统、疾病分类系统、数字化医疗、以及管理信息系统等进行了探讨和研究。

本章介绍的研究基础和理论内容，为后面章节的展开作好了知识储备，打下了必要的基础。从下一章开始，将进入本研究的主要内容——医疗知识结构化研究。

第3章 医疗服务系统及知识框架

实现数字化医疗的基础是对医疗知识结构化。这是由数字化医疗以计算机技术为基础、以医疗知识的管理与应用为核心的基本特征决定的。所以一个好的数字化医疗解决方案，取决于其对医疗知识结构化的程度与表现形式，数字化医疗的开始也始于对医疗知识的结构化。

医疗数据是最原始的医疗信息表达方式；而有价值的医疗数据即为医疗信息；进一步的，把用于解决问题的医疗信息组织起来即为医疗知识；医疗知识是由用于解决医疗问题、从事医疗服务的医疗数据所组成的。因此，对医疗知识结构化的过程首先需要从研究医疗知识的使用领域开始，涉及到医疗服务系统、范围与内容、以及内在关系等。本章为医疗知识结构化研究提出了明确的研究路线，下面将对此进行详细阐述。

3.1 医疗服务系统框架

以 2.1.1 节对医疗服务系统利益相关人的描述为基础，我们对利益相关人之间的关系进行分析，得到其关系如图 3.1 所示：

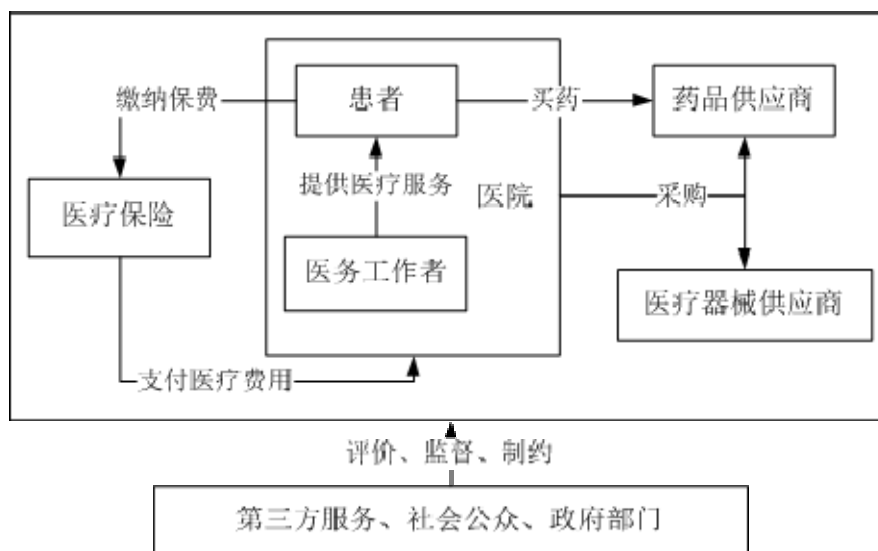


图 3.1 医疗服务利益相关人的关系图

- (1) 医务工作者在医院这一平台上向患者提供医疗服务；

- (2) 医院向药品供应商及医疗器械供应商采购药品及医疗器械，患者也可以直接向药品供应商买药；
- (3) 患者向医疗保险机构缴纳保费，医疗保险机构向医院支付医疗费用；
- (4) 第三方服务、社会公众、以及政府部门对上述利益相关人及其活动关系进行评价、监督、制约。

结合 2.1.2 节对医疗服务系统的运营管理的分析，我们把医疗服务系统的利益相关人与其运营管理活动进行梳理，发现医疗服务系统存在着逻辑层次结构，如图 3.2 所示：

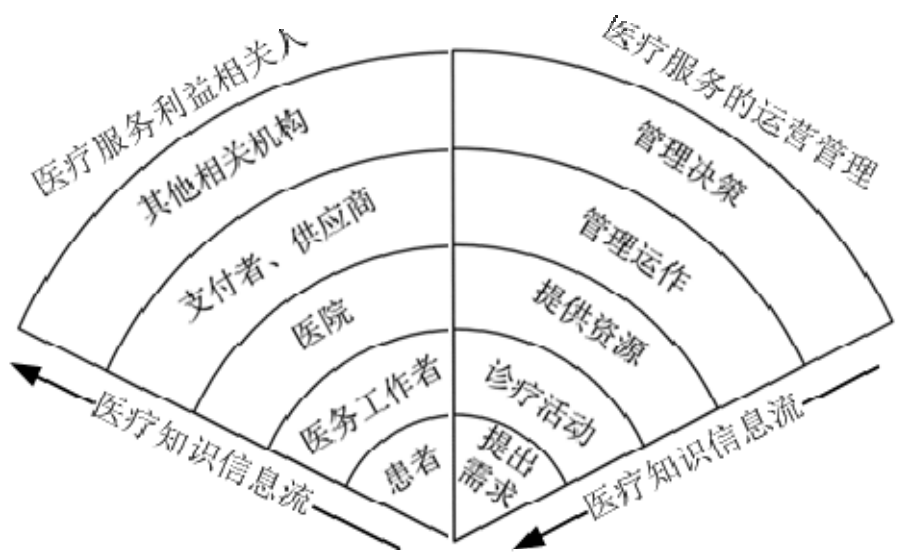


图 3.2 医疗服务系统框架图

- (1) 患者患有疾病，从而对医疗服务系统提出诊疗需求，是整个系统运营最原始、最根本的动因；
- (2) 医务工作者通过诊疗活动（即临床处置及辅助过程）直接与患者接触发生诊疗关系，是整个系统最基础、最核心的活动；
- (3) 上述活动中需要的各种医疗资源的供给，需要依托医院这一服务场所的支持，医院是整个系统最主要的服务平台；
- (4) 为支持上述活动有效、有序地进行，医院、药物供应商、医疗费用支付者各方需要通过供应链管理过程，对整个系统进行运作管理，调配各种医疗资源，保证医疗服务质量、制定付费机制等；
- (5) 第三方服务、社会公众、政府部门等其他相关机构进行相对较宏观、

立足点较高的活动，是整个系统的外围。

在医疗服务系统中，医疗知识信息流伴随着医疗服务活动而产生：患者提出诊疗需求的活动需要调动与疾病相关的医疗知识；医务工作者对患者的诊疗活动使用相应的诊疗知识；医院提供医疗资源的的活动调动与医疗资源相关的知识；管理运作及决策活动产生与服务运作及决策相关的知识。医疗知识信息流不仅存在自内向外的需求拉动作用，也存在自外向内的制约推动作用。当我们把医疗知识附于医疗服务系统框架时，将会得到不同医疗知识间的关系，构成医疗知识框架，具体内容将在下一节展开。

3.2 医疗知识框架

基于上一节对医疗服务系统框架的阐述，按照其逻辑层次结构，我们可以把医疗知识分为五个层次，如图 3.3 所示：

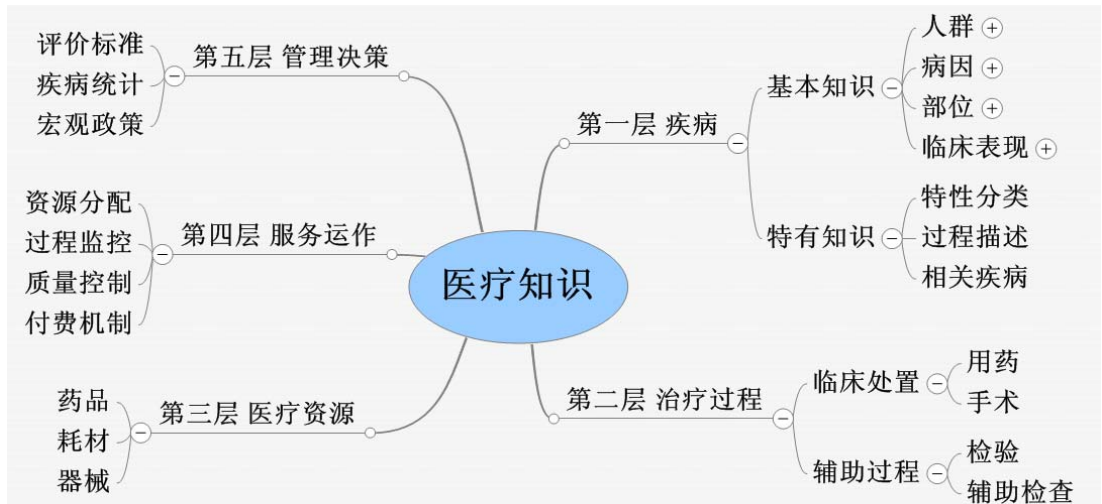


图 3.3 医疗知识框架图

疾病层——描述疾病自身属性的知识；

治疗过程层——与医务人员在疾病治疗过程中的活动相关的知识；

医疗资源层——与在治疗过程中所动用的医疗资源相关的知识；

服务运作层——医疗服务系统的运作逻辑与规则；

管理决策层——与医疗服务系统宏观调控相关的知识。

下面将对各层的知识内容进行详细阐述：

第一层，疾病知识分为基本知识和特有知识。其中，基本知识包括对疾病范围进行限定的人群、病因、部位等疾病基本属性，以及对疾病状态进行描述

的临床表现等；特有知识包括用于实现疾病统计、控制等管理功能的特性分类，如是否传染性疾病、是否肿瘤等，用于描述疾病发生发展过程的属性，如急性、慢性等，以及用于描述疾病间关系的属性，如并发症、鉴别诊断群等。

第二层，根据治疗过程中医疗活动的目的不同，把相关知识分为用于临床处置和用于辅助过程两类，前者包括用药知识和手术知识，后者包括检验知识、和辅助检查知识。其中，用药知识包括药和疾病或病人表现有关的属性（如适应症）、药和特定人群之间关系的属性（如孕妇）、药和检验检查之间关系的属性（如转氨酶升高）、用药方案的组合和选择等。

第三层，按照医疗资源的种类分为药品知识、医用耗材知识、以及医疗器械知识。这里的药品知识包括和药品本身代谢相关的属性（如药品的用量和用法）、药和药之间关系的属性（如配伍禁忌）、药的其他零星属性（如保存方法）等。

第四层，与医疗服务运作相关的逻辑与规则，如医疗资源的供应链管理、基于临床路径（Clinical Paths）的医院内外部医疗过程监控、全生命周期的医疗质量管理、以及基于诊断相关分组（Diagnosis Related Group）的医疗保险付费机制等。

第五层，与宏观管理决策相关的知识，如决策支持、流行病与卫生统计学、医疗质量评价指标等。

这个五层医疗知识框架与上一节的五层医疗服务系统框架相对应，把医疗服务系统中每一层的利益相关人进行运营管理活动所需要调用的、或在活动过程中产生的知识有机地组织在一起，为我们进一步的医疗知识结构化研究明确了知识对象。

3.3 医疗知识关系分析

按照某一知识对象的属性对其他知识对象的属性的依赖程度，我们把知识对象分为基础知识对象、集成知识对象、以及拓展知识对象三类。基础知识对象的属性相对独立，为知识对象本身所特有的属性，不直接或间接引用其他知识对象的属性；集成知识对象是对两个及以上的基础知识对象的较为简单的集成，其属性直接引用基础知识对象的属性；拓展知识对象是对多个知识对象的复杂集成及应用，其属性不仅直接引用，而且间接引用其他知识对象的属性。

对某一知识对象的归类，还取决于分析该知识对象时所在的知识系统层面。例如，疾病这一知识对象，在医疗知识系统里属于基础知识对象；而在疾病分类系统里，就变成了一个集成知识对象，其属性会引用人群、解剖部位、病因等基础知识对象的属性。

在上一节阐述的医疗知识系统里：

（1）基础知识对象包括第一层的疾病知识、作为第二层知识基础的手术知识与检验检查知识，以及第三层医疗资源的药品知识等。其中，手术知识的属性包括 ICD-9-CM-3 中提到的与手术本身相关的属性，以及术式、入路、部位等属性；检验检查知识的属性包括指标、方法、标本、单位等；它们与之后集成知识对象中提到的手术知识、检验检查知识是不同的，是独立于其他基础知识对象的、描述自身固有特性的知识。

（2）集成知识对象包括第二层描述治疗过程的手术知识、用药知识、检验知识、辅助检查知识，以及第四层的临床路径、诊断相关分组等。这里的手术知识及检验检查知识是指与诊疗活动相关的知识，需要引用疾病的人群、临床表现等属性，以及药品的用量、用法等属性，来描述何种疾病应该采取何种手术及检验检查方案、何种检查需要用到何种药品等。

（3）拓展知识对象包括第四层服务运作、第五层管理决策中的各类医疗管理知识，是对各类医疗知识的集成和综合应用。

对于医疗知识结构化研究来讲，我们的研究路线需要依照“基础-集成-拓展”这一思路进行，首先应该从基础知识对象，即疾病、手术、药品、检验检查，的知识结构化开始，而这些基础知识对象间又存在关系如图 3.4 所示：手术、药品、检验检查都将在治疗过程中对疾病发生作用；除疾病外，药品也用于手术及检验检查。

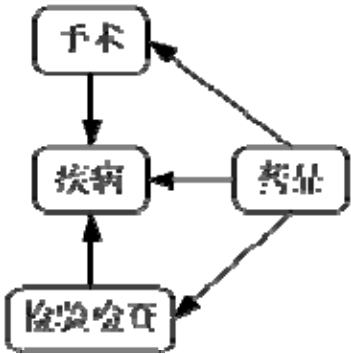


图 3.4 医疗知识系统中基础知识对象关系图

可见，疾病知识是这四种基础知识对象的核心，也是整个医疗知识系统的核心。对疾病知识结构化的研究应该作为后续研究的前提而放在首位。

与医疗知识结构化同样，疾病知识结构化也涉及到疾病知识的使用领域、范围与内容、以及内在关系的研究。而疾病分类系统既要明确分类的目的及对象，又要理清分类的内在逻辑关系。这恰恰对应了疾病知识结构化的各个研究要素。因此疾病知识结构化研究换句话说，也体现为对疾病分类系统的研究。

由以上分析可以得出，对疾病分类系统的研究是医疗知识结构化过程的核心和基础。

3.4 本章小结

本章归纳构建了“医疗服务系统框架”，依托此框架建立了从疾病、手术、检验检查、以及药品等基础知识对象，到治疗过程、服务运作、管理决策等复杂知识对象的，覆盖整个医疗服务系统静态与动态要素的“医疗知识框架”，从这个框架可以得出：“疾病分类系统”将是医疗知识结构化过程的核心和基础。因此，“疾病分类系统”将作为本研究的核心内容在下一章详细描述。

第4章 疾病分类系统的研究

对疾病分类系统进行研究，首先需要对现有疾病分类系统进行比较分析，尤其是对目前使用最广泛的 ICD 进行研究，力求识别疾病知识对象，其次需要对疾病知识对象及其关系进行研究，最后在以上研究基础上提出“以知识为核心的疾病分类系统”，来解决 ICD 编码结构不清晰、不适应现代医疗管理发展的问题，下面将对此分析过程进行详细阐述。

4.1 疾病分类系统比较

疾病分类为了特定目的对疾病进行资料收集、整理、分析和利用。医疗单位为了临床研究的需要，通常希望有高度分化的疾病分类，希望能够详细到一病一码。对于预防保健单位、国家卫生部和世界卫生组织，一般来讲只需要能够提供足够的统计资料，只需要把疾病分成不同组就可以了。

一个分类系统的用途则取决于设定分类方案的初衷，也就是说设计者的目的。分类系统的设计目标决定了分类系统所需的明细水平和分类的构成^[29]。每个分类方案都可以为一个或多个特殊目的而设定，因此可以说没有一种分类是万能的。一个分类方案只能尽量兼顾各方面的需求，争取最大限度地达到各方满意。实际上，分类方案是在平衡和协调不同的分类目的。例如：国际疾病分类既考虑到临床医师的检索，也考虑到病理学家的资料检索，同时还考虑了医院管理学家和流行病学家的资料检索^[21]。本节将对 2.2 节中提到的疾病分类系统进行比较：

（1）国际疾病分类——在医疗卫生领域，最常用的分类系统是 ICD 以及 ICD 派生出来的分类法；

（2）国际医疗操作分类——ICPM 作为 ICD 的补充分类，是 ICD-9-CM 的基础；

（3）国际肿瘤学疾病分类——ICD-O 是 ICD-10 的肿瘤章节的扩展，增加了肿瘤的形态学编码；

（4）精神疾病的诊断和统计手册——DSM 则是比 ICD 更为精确的对于神经方面疾病的描述；

(5) 国际功能、残疾和健康分类——ICF 充分补充了 ICD 中只包含疾病诊断与健康条件的信息，没有功能性状态的描述的不足，是 WHO 国际分类家族的核心分类系统之一；

(6) 基层医疗国际分类——ICPC 采用二轴结构（器官系统及医学组分），比 ICD 更为细化，不仅含有诊断编码，而且包含就诊原因、治疗原因和实验结果的代码；

(7) 人类与兽类医学系统术语——SNOMED 支持疾病的多方面编码，编码方式基于 ICD，但是更加全面和复杂。其对于一个诊断的定义需要局部解剖学代码、形态学代码、微生物代码和功能代码复合形成；

(8) Read 临床分类——RCC 是为电子病历系统特别开发的，旨在覆盖病例中可能使用的所有术语，与各种广泛使用的标准分类法相互兼容并参照；

(9) 药物系统分类系统——ATC 是一种药物系统分级分类法，既面向治疗，又面向化学药品。

(10) 中国疾病分类——参考 ICD 的、具有本土特色的分类系统，已逐渐被 ICD 替代。

上述疾病分类系统的分类对象、分类目的、轴心数量及名称、编码结构、及与 ICD 的关系如表 4.1~表 4.3 所示：

表 4.1 疾病分类系统汇总表 1：分类对象及使用目的

编号	名称缩写	分类对象				分类目的		
		疾病	手术与操作	药品	健康状况	过程记录	统计检索	医院管理
1	ICD	√	√				√	
2	ICPM		√				√	√
3	ICD-0	肿瘤					√	
4	DSM	精神					√	
5	ICF				√		√	
6	ICPC	√				√		
7	SNOMED	√	√	√		√		

编号	名称缩写	分类对象				分类目的		
		疾病	手术与操作	药品	健康状况	过程记录	统计检索	医院管理
8	RCC	√	√			√		√
9	ATC			√			√	
10	CCD	√	√				√	√

如上表所示，这些分类系统的分类对象为疾病、手术与操作、药品、以及健康状况四类，其分类目的可概括为过程记录、统计检索、以及医院管理三类。分类目的决定了分类对象的描述方式，即从哪些方面（或称分类轴心）来描述。下表为各分类系统的分类轴心。

表 4.2 疾病分类系统汇总表 2：轴心数量及名称

编号	名称缩写	轴心数量	轴心名称
1	ICD	3	病因、部位、临床表现
2	ICPM	/	/
3	ICD-0	2	解剖学、形态学
4	DSM	5	临床综合征、人格失调和智能发展失调、物理失调或损伤、社会和环境因素影响、整体心理功能评价
5	ICF	4	身体功能、身体构造、活动与参与、环境因素
6	ICPC	2	器官系统（章节）、医学组分（单元）
7	SNOMED	11	解剖学、形态学、活体组织、化学制品药品生物制品、生理和病理功能、职业、疾病/诊断、手术与操作过程、物理因素活动力、社会关系、一般连接词/修饰词
8	RCC	/	/
9	ATC	3	解剖学、治疗学、化学
10	CCD	2	解剖系统、病因性质

这里的轴心来自于各分类系统中所涉及的医学术语或知识。

表 4.3 疾病分类系统汇总表 3: 编码结构及与 ICD 的关系

编号	名称缩写	编码结构	编码举例	与 ICD 的关系
1	ICD	三层: 类目、亚目、细目 双重分类 (星号、剑号)	S82 S82.0 S82.01 A18.8 ↑ I32.0*	/
2	ICPM	章节编码 + 内容编码	5-510	ICD-9-CM 和 CCP 的过程部分以 ICPM 为基础
3	ICD-O	ICD-10 编码 + 形态学编码	E34.1 M8070/3	解剖学编码与 ICD-10 相应编码完全相同
4	DSM	4~5 位字母和数字	294.1 290.10 V62.3	相互协调开发
5	ICF	轴心代码 + 3 位数字	b139	ICD 的补集
6	ICPC	章节代码 + 单元代码	R81	部分条目内容能够相互转换
7	SNOMED	每个轴心: 轴心编码 + 5 位字母数字编码	M-54701	其部分轴心的内容完全基于 ICD 的相关内容
8	RCC	临床概念的分级结构, 最多 4 级	A5601	与 ICD-9, ICD-9-CM, OPCS-4, CPT-4 相互兼容并相互参照
9	ATC	5 级: 解剖学、治疗学、治疗学/药理学、化学/治疗学/药理学、化学	C C03 C03C C03CA C03CA01	没有直接联系, 但作为近代提出的标准, 为新的疾病分类系统的提出提供了重要的参考。
10	CCD	5 大类系统下 (D、T、S、P、ICD-CCD), 根据轴心根据基本名称编码	/	参照 ICD, 已逐渐被 ICD 取代

由以上分析可以看出, 直接以疾病作为分类对象的分类系统包括编号分别为 1、3、4、6、7、8、10 的各分类系统, 它们的编码与 ICD 的关系为相同、相互兼容、或能够相互转换。而 ICD 作为目前国际上最通用的疾病分类方法, 是我国关于疾病分类的唯一的、已得到广泛认可的、在全国范围内使用的统一标准。因此, 要研究疾病分类系统, 就势必要对 ICD 进行更加深入、细致的研究。下一节, 我们将对 ICD 的分类轴心进行详细分析。

4.2 ICD 分类轴心分析

疾病分类轴心是分类时所采用疾病的某种特征。对 ICD 进行分析就是要识别用于 ICD 中的分类轴心有哪些，这些分类轴心是鉴别不同疾病的属性，是对疾病进行结构化建模的重要依据。

ICD 是一个可变轴心的分类系统。所有 ICD 的分类轴心都隐藏在 ICD 的章节目录结构中。ICD 的早期结构来自于威廉·法尔在分类结构国际讨论中的提议。他的分类目的是：“为了所有实际的、流行病学的目的”，他建议疾病应按以下方式分组进行统计数据计算：

- (1) 流行性疾病
- (2) 全身性或一般性疾病
- (3) 按部位排列的局部疾病
- (4) 发育性疾病
- (5) 损伤

此概念在 ICD-10 章一级的结构中得以体现，如表 4.4 所示。

表 4.4 ICD-10 各章的类型

编号	类型	ICD-10 的章
1	流行性疾病	第一章 传染病、寄生虫病
2	全身性或一般性疾病	第三章 血液及造血器官疾病、免疫机制
		第四章 内分泌、营养、代谢
		第六章 神经系统疾病
		第九章 循环系统疾病
		第十二章 皮肤和皮下组织疾病
3	按部位划分的局域性疾病	第十三章 肌肉骨骼系统和结缔组织疾病
		第七章 眼和附器疾病
		第八章 耳和乳突疾病
		第十章 呼吸系统疾病
		第十一章 消化系统疾病
4	发育性疾病	第十四章 泌尿生殖系统疾病
		第十五章 妊娠、分娩和产褥期
		第十六章 起源于围生期的某些情况
		第十七章 先天性畸形、变形和染色体异常

编号	类型	ICD-10 的章
5	损伤	第十九章 损伤、中毒和外因

可以看出，第 1、5 类型章节主要以“病因”为分类轴心，第 2、3、4 类型章节主要以“解剖部位”为分类轴心。除在上表中出现的各章外，还有主要以“临床表现”为分类轴心的第二章-肿瘤、第五章-精神和行为障碍、第十八章-症状体征和临床与实验室异常所见；以及主要以“病因”为分类轴心的第二十章-疾病和死亡的外因、第二十一章-影响健康状态和与保健机构接触的因素等章；另外，第二十二章-用于特殊目的的编码不在此列。

章一级的分类已出现四种分类轴心，在章以下的层次中，还将出现新的分类轴心，各分类轴心的分布也十分复杂。

根据 ICD 类目表的目录结构（即“章-节-类目-亚目-细目”结构），本研究在上述章一级的分类基础上，研究了各重点章节的分类轴心。在此，我们以第十九章-损伤、中毒和外因的某些其他后果（S00-T98）为例，详细阐述对 ICD 分类轴心的分析过程：

（1）总的来看，第十九章 S-部分用于对与身体单一部位有关的不同类型的损伤进行编码，而 T-部分用于对身体多部位或未特指部位的损伤以及中毒和外因的某些其他后果进行编码。

（2）第十九章的节如表 4.5 所示，S-部分为 1~10 节，T-部分为 11~21 节。

表 4.5 ICD-10 第十九章的节

1 头部损伤	12 躯干、四肢或身体未特指部位的损伤
2 颈部损伤	13 通过自然腔口进入异物的效应
3 胸部损伤	14 烧伤和腐蚀伤
4 腹部、下背、腰椎和骨盆损伤	15 冻伤
5 肩和上臂损伤	16 药物、药剂和生物制品中毒
6 肘和前臂损伤	17 主要为非药用物质的毒性效应
7 腕和手损伤	18 外因的其他和未特指的效应
8 髌和大腿损伤	19 创伤的某些早期并发症
9 膝和小腿损伤	20 手术和医疗的并发症
10 踝和足损伤	21 损伤、中毒和外因其他后果的后遗症
11 累及身体多个部位的损伤	

比较明显地，这些节可以分为损伤、异物、烧伤和腐蚀伤、冻伤、中毒、外因、并发症、后遗症等几大类。除并发症、后遗症外，这些类是按照与物理性因素或化学性因素相关的病因来分类的；同时，与损伤相关的共 12 节，是按照解剖部位进行分类；与中毒相关的 2 节，又是按照病因来分类的。

(3) 在类目一级，损伤部分，按照损伤类型分为：浅表损伤，开放性损伤，骨折，脱位、扭伤和劳损，神经和脊髓损伤，血管损伤，肌肉、筋膜和肌腱损伤，挤压伤，创伤性切断，内部器官损伤，其他和未特指的损伤等，如表 4.6 所示；冻伤部分，按照冻伤类型分类；中毒部分，既按照病因分类，又按照解剖部位分类；外因部分，按照病因分类；其他部分，均按照解剖部位分类。

(4) 在亚目一级，损伤、异物、以及冻伤部分，按照部位分类；烧伤和腐蚀伤、并发症、后遗症部分，一些亚目按照临床表现分类，一些亚目按照部位分类；中毒及外因部分，按照病因分类。例如，表 4.7~表 4.8 展示了损伤的部分亚目分类分析结果：表 4.7 中标记为蓝色下划线的类目编码表示，该部分的亚目分类虽然仍按照当前分类轴心，但是取值范围并不相同，另详见于该类目所对应损伤类型的特殊表，举表 4.7 中的 S02 为例，其所对应的损伤类型为骨折，而骨折所对应的解剖部位在肌肉骨骼系统取值，所以其亚目分类另详见于与骨折相关的分类表（表 4.8）中类目行中 S02 所在的列。

表 4.6 ICD-10 第十九章损伤的类目分类表

		损伤											损伤后 遗症
		浅表 损伤	开放性 伤口	骨折	脱位、 扭伤和 劳损	神经和 脊髓损 伤	血管损 伤	肌肉筋 膜和肌 腱损伤	挤压伤	创伤性 切断	内部器 官损伤	其他和 未特指 的损伤	
部位	头部	S00	S01	S02	S03	S04			S07	S08	S05、 S06	S09	T90
	颈部	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18		S19	T91
	胸部	S20	S21	S22	S23	S24	S25		S28	S28	S26、 S27	S29	T91
	腹部、下背、 腰椎和骨盆	S30	S31	S32	S33	S34	S35		S38	S38	S36、 S37	S39	T91
	肩和上臂	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48		S49	T92
	肘和前臂	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58		S59	T92
	腕和手	S60	S61	S62	S63	S64	S65	S66	S67	S68		S69	T92
	髌和大腿	S70	S71	S72	S73	S74	S75	S76	S77	S78		S79	T93
	膝和小腿	S80	S81	S82	S83	S84	S85	S86	S87	S88		S89	T93
	踝和足	S90	S91	S92	S93	S94	S95	S96	S97	S98		S99	T93
	累及身体多 个部位	T00	T01	T02	T03	T06	T06	T06	T04	T05	T06	T07	T94
	躯干、四肢 或身体未特 指部位	T14	T14	T08、 T10、 T12、 T14	T14	T14	T14	T14	T14	T14		T09、 T11、 T13、 T14	T91、 T92、 T93、 T94

表 4.7 ICD-10 第十九章损伤的部分亚目分类表

			浅表损伤	开放性伤口	骨折	脱位扭伤	神经	血管损伤	肌肉筋膜	挤压伤	创伤性切断	器官	其他和未特指的损伤		
头 部	头皮/颅骨		S00.0	S01.0	S02		S04	S09.0	S09.1	S07.1	S08.0	S06	S09.8 S09.9		
	面部	眼睑和眼周区	S00.1S00.2	S01.1						S07.0		S05			
		鼻	S00.3	S01.2		S03.1									
		耳	S00.4	S01.3							S08.1			S09.2	
		颊和颞下颌区		S01.4		S03.0 S03.4									
		唇和口腔	S00.5	S01.5		S03.2									
	头部多处		S00.7	S01.7											S09.7
	其他和未特指	其他部位	S00.8	S01.8		S03.3				S07.8	S08.8				
		部位未特指	S00.9	S01.9		S03.5				S07.9	S08.9				
颈 部	咽喉	喉和气管	S10.0	S11.0	S12		S14	S16	S17.0	S18			S19.8 S19.9		
		咽和颈部食管	S10.1	S11.2											
	甲状腺			S11.1		S13.5									
	颈椎	颈				S13.0 S13.1 S13.4			S15.0 S15.2S15.3						
		椎							S15.1						
	颈部多处		S10.7	S11.7		S13.3			S15.7					S19.7	
	其他和未特指	其他部位	S10.8	S11.8		S13.2			S15.8		S17.8				
		部位未特指	S10.9	S11.9		S13.6			S15.9		S17.9				

表 4.8 ICD-10 第十九章与骨折相关的部分分类表

	骨折部位											
	头部		颈部		胸部		肩和上臂		肘和前臂		腕和手	
类目	颅骨和面骨	S02	颈部	S12	肋骨、胸骨和胸部脊柱	S22	肩和上臂	S42	前臂	S52	腕和手水平的骨折	S62
亚目	颅骨穹隆	S02.0	第一颈椎	S12.0	胸椎	S22.0	锁骨	S42.0	尺骨上端	S52.0	手舟[舟状]骨	S62.0
	颅底骨	S02.1	第二颈椎	S12.1	胸椎多处	S22.1	肩胛骨	S42.1	桡骨上端	S52.1	其他腕骨	S62.1
	鼻骨	S02.2	其他特指颈椎	S12.2	胸骨	S22.2	肱骨上端	S42.2	尺骨干骨	S52.2	第一掌骨	S62.2
	眶底	S02.3			肋骨、胸骨和胸部脊柱	S22.3	肱骨干骨	S42.3	桡骨干骨	S52.3	其他掌骨	S62.3
	颧骨和上颌骨	S02.4			肋骨多处	S22.4	肱骨下端	S42.4	尺骨和桡骨干均骨折	S52.4	掌骨多处	S62.4
	牙折断	S02.5			连枷胸	S22.5			桡骨下端	S52.5	拇指	S62.5
	下颌骨	S02.6							尺骨和桡骨下端均骨折	S52.6	其他手指	S62.6
	累及多处	S02.7	多处	S12.7			锁骨、肩胛骨和肱骨多处	S42.7	多处	S52.7	手指多处	S62.7
	其他	S02.8	其他部位	S12.8	骨性胸廓其他部位	S22.8	肩和上臂其他部位	S42.8	其他部位	S52.8	其他和未特指部位	S62.8
	部位未特指	S02.9	部位未特指	S12.9	骨性胸廓部位未特指	S22.9	肩胛带部位未特指	S42.9	部位未特指	S52.9		

(5) 通过以上 2、3、4 步骤的分析，我们总结得到，第十九章-损伤、中毒和外因的各级分类轴心如表 4.9 所示。例如，损伤部分“节”一级是按照部位分类，“类目”一级是按照临床表现分类，“亚目”一级是按照部位分类。表中括号内的内容并不是分类轴心，而是为了方便描述下级分类轴心而列出。

表 4.9 ICD-10 第十九章的各级分类轴心

		节		类目	亚目
分类轴心	病因	(损伤)	部位	临床表现	部位
		(异物)	/	部位	部位
		(烧伤和腐蚀伤)	/	部位	临床表现+部位
		(冻伤)	/	临床表现	部位
		(中毒)	病因	病因+部位	病因
		(外因)	/	病因	病因
	(并发症/后遗症)		/	部位	临床表现+部位

把上述分析方法应用到 ICD-10 的类目表，我们得到了 ICD “章”、“节”和“类目”级别的三级分类轴心，如表 4.10 所示。

表 4.10 ICD-10 的三级分类轴心

	章		节		类目		
分类轴心	(流行性疾病)		(肠道传染病)		/	病因	
			(结核病)		/	部位	
			病因	(细菌性疾病)		病因	病因
				(性传播感染)		病因	病因
				(病毒性感染)		病因	部位
				(寄生虫)		病因	病因
			(后遗症)		/	病因	
	部位	(血液及免疫)		临床表现	(贫血)	临床表现	病因
					(出血)	/	病因
				(免疫机制)		/	病因
		(内分泌营养代谢)		临床表现			临床表现+病因

		(神经系统)	部位+临床表现		部位+临床表现
		(循环系统)	部位+临床表现		部位+临床表现
		(皮肤皮下组织)	临床表现		临床表现
		(肌肉骨骼结缔组织)	部位		临床表现
		(眼和附器)	部位		临床表现
		(耳和乳突)	部位		临床表现
		(呼吸系统)	部位		临床表现
		(消化系统)	部位		临床表现
		(泌尿生殖系统)	部位		临床表现
	人群	(妊娠分娩产褥期)	人群	临床表现	临床表现
			(并发症)	人群	临床表现
		(围生期)	人群	部位	临床表现
	(畸形变形染色体异常)		部位		部位
	(损伤)	病因	(损伤)	部位	临床表现
			(异物)	/	部位
			(烧伤腐蚀伤)	/	部位
			(冻伤)	/	临床表现
			(中毒)	病因	病因+部位
			(外因)	/	病因
			(并发症/后遗症)	/	部位

在三级以下出现的分类轴心还有：传染性、先天性等疾病管理特性轴心，以及起病急缓、疾病发展过程等疾病过程描述轴心。

由此结果可以看出，ICD 是一个具有层次结构的、多维度的分类系统。ICD 把疾病的一个或多个维度信息（知识）通过层次结构表达，每一层包含一个或多个维度，而这些维度的选择又随着疾病类型的不同而变化。这就导致了：同一层次内存在多个分类维度的交叠，给分类轴心的识别与描述造成一定困难，不能形成较为统一、清晰的层次分类依据。

同时，在对这个多层次、多维度的系统进行描述时，ICD-10 采用了较为简单的“字母+数字”结构。一方面，使用简单结构描述多维系统必然造成系统的维度信息缺失、以及分类规则混杂；另一方面，“章”、“节”层次使用文字描

述，余下层次使用“字母+2位数字”描述，编码形式尚未统一，所体现的疾病信息有限，给分类系统的拓展应用造成一定困难。

这些问题导致 ICD 不能满足计算机管理对数据结构的要求。

为了构建一个适用于计算机管理的、能体现丰富信息的、且易于扩展的疾病分类系统，需要借鉴现有疾病分类系统，对疾病知识进行结构化研究。具体来说，是要提出一个维度明确且相互独立的疾病定义体系，这就需要：

（1）识别疾病知识对象。包括识别 ICD 现有维度、扩展未明确的维度、新增现代医疗管理需要的维度（如流行性、传染性等）。

（2）建立各个知识对象的层次结构、定义取值范围。

（3）明确疾病与这些知识对象间的集成关系，按照知识对象（即分类轴心）定义疾病，

（4）定义各个分类轴心的编码。

（5）定义疾病编码。

4.3 疾病知识结构化的研究

本节通过识别疾病知识对象、区分基础知识对象与集成知识对象、分析知识对象间的关系这一研究过程，为建立一个“以知识为核心的疾病分类系统”打下基础。

4.3.1 疾病知识对象

从表 4.10 中所涉及的分轴心可以看出，与 ICD-10 发生关系的疾病知识对象有人群、部位、病因、以及临床表现。下面，我们将对这些知识对象分别进行阐述。

人群

与疾病相关的人群知识，首先包括人的基本信息，即：

（1）性别；

（2）发育阶段；

(3) 职业，随着预防医学，尤其是工作场所的预防医学的重要性日益增长，建立工作场所暴露与疾病发生、发展的关系也越来越必要，许多疾病都直接或间接地与工作环境有关；

(4) 社会环境，尽管许多疾病与工作有关，然而更常见的是疾病起因于病人所处的社会环境、地域、民族、宗教信仰、生活习惯（比如是否吸烟、是否饮酒等）、家庭状况或经济地位等，。

部位

部位（或解剖部位）是指确定的身体部位、器官系统和细胞结构在分类学上的位置，图 4.1 展示了按照自然解剖层次排列的解剖部位分类结构。



图 4.1 疾病部位分类图

病因

病因即导致疾病发生的原因，或者说致病的因子，按照病因学对病因分类如图 4.2 所示，病因可以分为：

(1) 环境因素，包括：生物因素、物理性因素、化学性因素等。其中，生物因素即是我们通常所说的病原体，包括细菌、立克次氏体、病毒、真菌、寄生虫等。

(2) 遗传因素，包括：染色体异常、基因突变等。

(3) 体内因素，包括：生命必需物质的缺乏或过多、免疫异常、先天性因素等。

(4) 精神、心理、社会因素四大类。

用层次结构可表达为如图 4.2 所示。

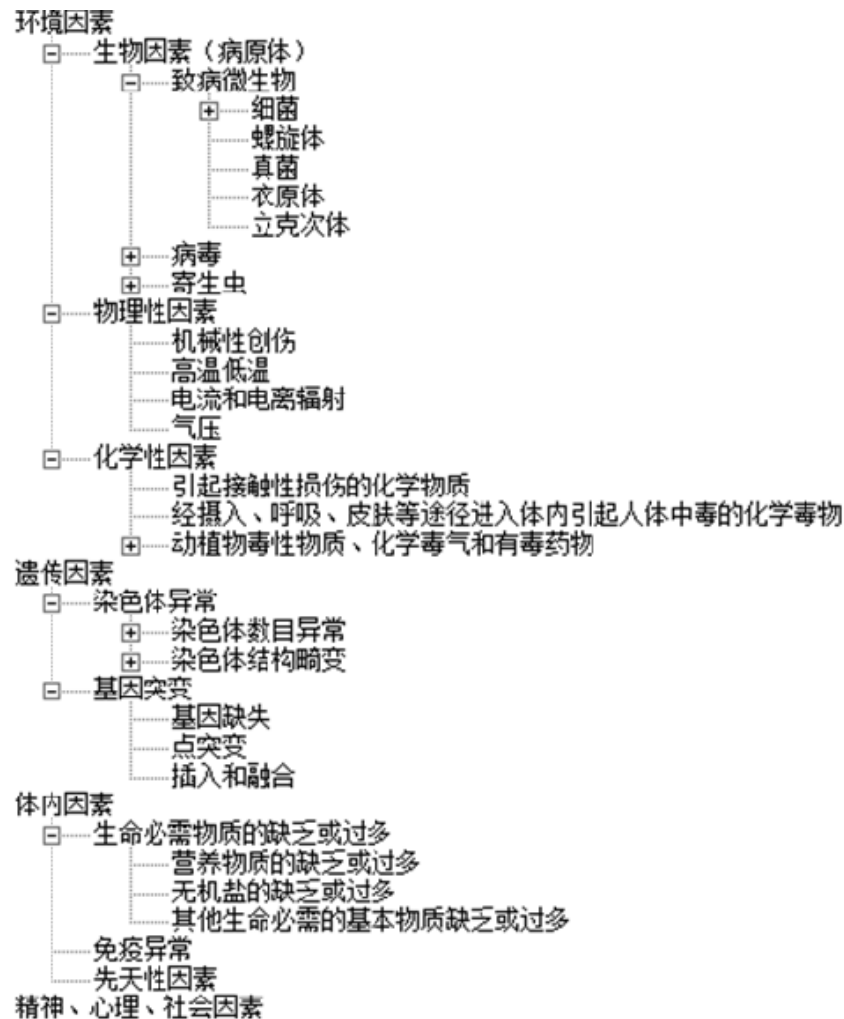


图 4.2 疾病病因分类图

临床表现

在医学中，临床表现指患者得了某种疾病后身体发生的一系列异常变化，是对疾病诊断的重要依据。大致上，我们可以将其按以下两类归纳：一是疾病引起的形态异常，即细胞结构在疾病过程中和异常发育中的变化；二是功能失调，即异常的功能、功能状态和生理单位。

对于第一类形态异常（细胞、组织、器官和全身其他部位出现的结构变化），我们按照传统的以疾病过程为基础类目可以分为一般异常、创伤异常、先天性畸形、机械性异常、炎症类型、变性异常、细胞和亚细胞异常、生长成熟和肺肿瘤性增殖、以及肿瘤等，如图 4.3 所示。

对于第二类功能失调（体征、症状和检验结果等用于诊断的临床表现），我们按照主要器官系统分类，如图 4.4 所示。

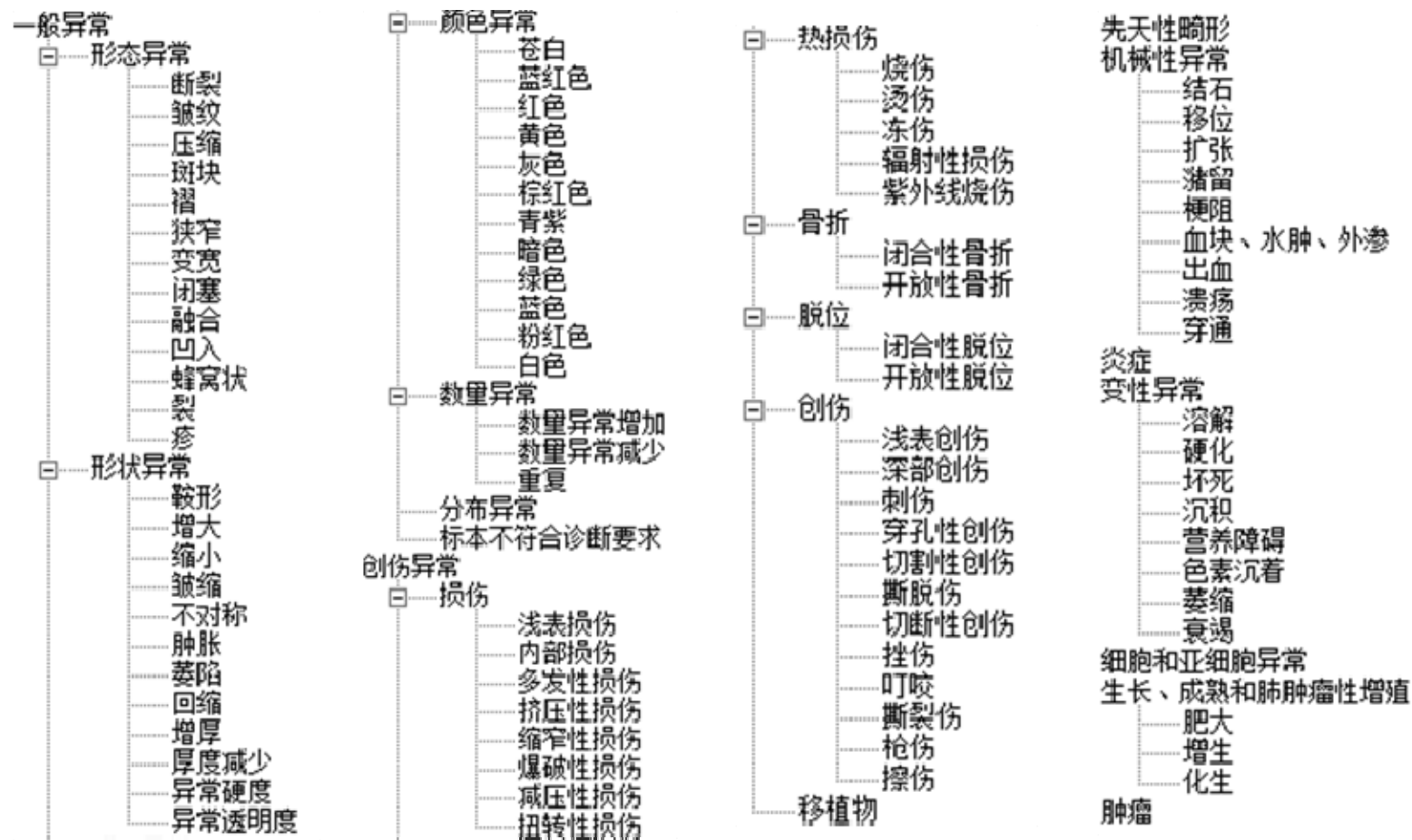


图 4.3 疾病临床表现（形态）分类图

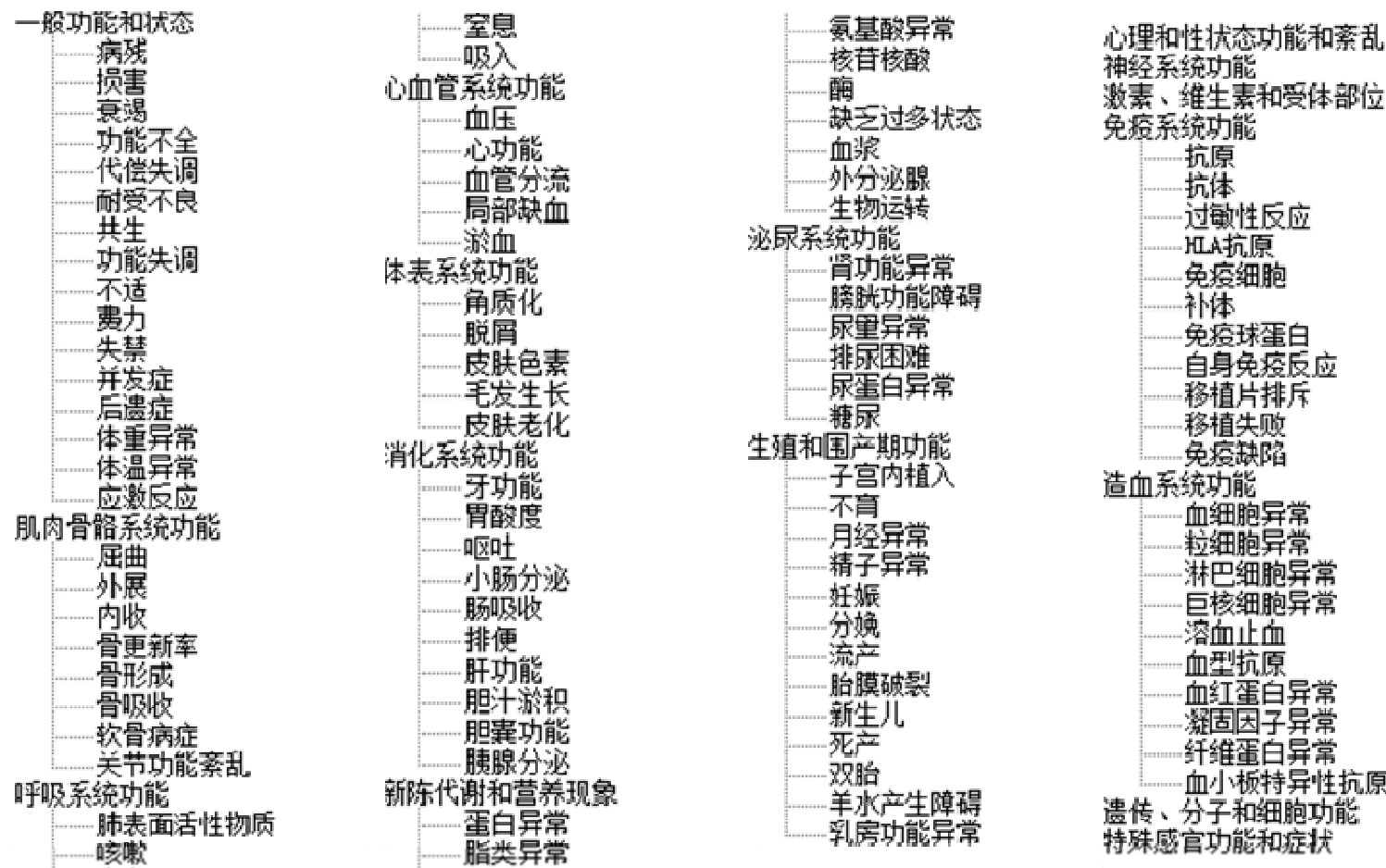


图 4.4 疾病临床表现（功能）分类图

4.3.2 基础知识对象与集成知识对象

根据 3.3 节对医疗知识对象的划分依据，我们可以很明显地得到：

（1）在疾病这个分类系统中，人群、部位、病因、以及临床表现，都是作为基础知识对象而存在的。它们自身的属性相对独立，不直接或间接引用其他知识对象的属性。在疾病定义中相当于“自变量”。

（2）疾病则是集成知识对象，一个疾病可以通过某个病因在特定人群的某些身体部位的变化来表示，这些变化可能是形态改变，也可能通过各种各样的功能失调表现出来。疾病的这类属性直接引用人群、部位、病因、以及临床表现这些基础知识对象的属性。在疾病定义中相当于“因变量”。

4.3.3 疾病知识对象间关系

从函数的角度讲，疾病是所有上述疾病知识变量的函数，是最大的疾病知识集成体。疾病与基础知识对象的集成关系可以是一维的（只含一个疾病知识），也可以是多维的，通过独立的知识对象来诊断或定义疾病是本项研究的一个主要出发点，在对 ICD 的研究中，特总结出疾病与基础知识对象的集成关系结果如表 4.11 所示。

表 4.11 疾病与基础知识对象的集成关系示例表

序号	基础知识对象与 集成关系	集成示例	
		疾病	属性
1	病因	蛔虫病	蛔虫
2	形态	铁粒幼细胞性贫血	顽固性贫血伴高铁红母细胞
3	功能	痛风	嘌呤代谢异常
4	病因 + 形态	扁平疣	乳头状瘤病毒 + 疣
5	病因 + 功能	碱中毒	碱 + 酸碱平衡紊乱
6	形态 + 功能	酸性磷酸酶缺乏	先天性缺乏 + 酸性磷酸酶 异常
7	病因 + 形态 + 功能	结核	结核分枝杆菌 + 肉芽肿 + 发热
8	部位 + 病因	甲癣	指甲 + 癣菌

序号	基础知识对象与 集成关系	集成示例	
		疾病	属性
9	部位 + 形态	扁桃体肥大	扁桃体 + 肥大
10	部位 + 功能	吸收不良综合症	肠道 + 肠异常吸收
11	部位 + 病因 + 形态	细菌性肺炎	肺 + 细菌 + 炎症
12	部位 + 病因 + 功能	乳糜泻病	肠道 + 麦胶 + 肠异常吸收
13	部位 + 形态 + 功能	变态反应性鼻炎	鼻 + 炎症 + 过敏性反应
14	部位 + 病因 + 形态 + 功能	肺结核	肺 + 结核分枝杆菌 + 肉芽肿 + 发热
15	部位 + 形态 + 人群	歌手结节	声带 + 息肉 + 歌手
16	部位 + 功能 + 人群	职业性哮喘	支气管 + 呼吸困难 + 职业

从表 4.11 可以看出，疾病列中给出的疾病，是由 1 至 4 个独立的基础知识对象所决定的。把表 4.11 中的各种集成关系按所集成的基础知识对象汇总得到 16 种从基础对象诊断到疾病的集成关系：

表 4.12 疾病对基础知识对象的集成关系汇总表

序号	部位	病因	形态	功能	人群
1		√			
2			√		
3				√	
4		√	√		
5		√		√	
6			√	√	
7		√	√	√	
8	√	√			
9	√		√		
10	√			√	
11	√	√	√		
12	√	√		√	
13	√		√	√	
14	√	√	√	√	

序号	部位	病因	形态	功能	人群
15	√		√		√
16	√			√	√

根据表 4.12 所列出的各种集成关系，我们可以归纳得到疾病知识对象间的关系如图 4.5 所示：

（1）序号 1~7 所代表的集成关系在病因、临床表现（形态）、以及临床表现（功能）所在的平面上用维恩图即可表示，疾病即为此平面上的一个小区域；

（2）序号 8~14 所代表的集成关系在上述平面加上“部位”轴之后的空间内表示，疾病即为与上述平面平行的空间内的小区域；

（3）序号 15、16 所代表的集成关系是在（2）所描述的空间内又加入了“人群”轴，此轴的数学含义是表示疾病的小区域所在平面与（1）所描述的基准面的夹角。

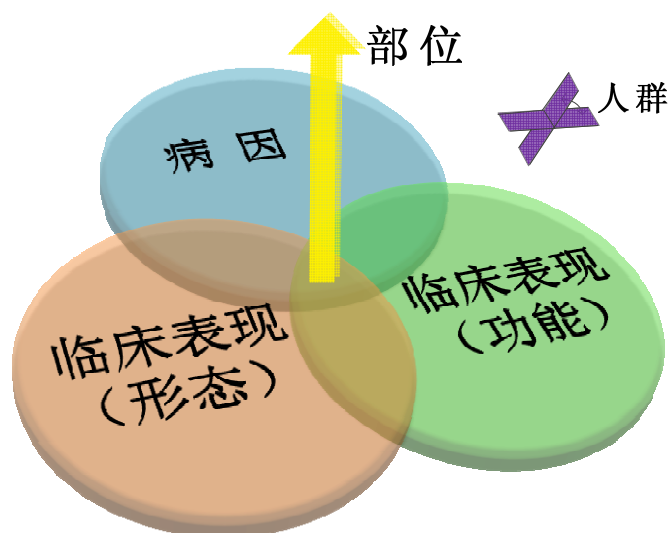


图 4.5 疾病知识对象间的关系图

因此，我们可以用上述空间内的小圆面来表示疾病的各集成属性。

4.4 以知识为核心的疾病分类系统

4.4.1 分类系统

以人群、部位、病因、形态、功能等知识对象为基础，就可以建立“以知识为核心的疾病分类系统”。用分类学理论定义该分类系统如下：

(1) 分类对象

此系统的分类对象为疾病，疾病的种类范围涵盖 ICD-10 中所涉及到的各类疾病。

(2) 分类目的

分类系统的设计目的决定了分类系统所需的明细水平和分类的构成。

此系统旨在通过分类轴心的不同组合来描述疾病属性，构造适用于计算机管理的编码结构，解决 ICD 编码结构不清晰的问题；同时，弥补 ICD 在医疗活动方面、医疗管理方面、以及使用扩展方面的不足。

具体来讲，此系统除了提供适用于计算机管理的病案记录及统计检索功能外，还将辅助不同临床活动、医院管理活动的进行；另外，编码本身也需要体现更丰富的疾病信息，且易于扩展。

(3) 分类轴心

此系统以知识为核心，故其分类轴心即为与疾病相关的各知识对象。按照 4.3.3 节的分析，这些分类轴心为人群、部位、病因、形态、以及功能。

4.4.2 编码结构

疾病分类系统是一个多维度、多层次的分类系统。如果将这些维度编码，并将一个具体的病所对应的多个维度的编码按一定的规律排列在一起，就可构成一个疾病编码系统。

为了解决多维度的表达问题，我们采用如图 4.8 所示的由不同维度的分类轴心连接形成的框架结构，可以详细表达一个已知病症的多个维度的属性。



图 4.6 疾病分类系统编码的框架结构

此结构由 5 个单元组成，单元与单元之间用“.”号隔开。5 个单元分别代表部位、病因、形态、功能、以及人群这五个分类轴心。若把每个单元的标识符取 Topology（局部解剖学）、Etiology（病因学）、Morphology（形态学）、Function（功能）、Human（人群）的首字母，则得到如图 4.7 所示的编码结构。



图 4.7 疾病分类系统编码的标识符

同时，编码的不同位数代表不同的层次关系，是一个用来表达多层次概念的有效途径。我们构造每个单元的编码结构由标识符连接多个数字或字母组成，编码按位数从左到右分别代表层次结构自上而下的各层，每一层的代码采用 0~9，A~Z 系统。按照 4.3.1 节对知识对象的分析可知，5 位代码已满足知识对象的层次要求，可以提供充足的同一层次间的属性排列。由此，我们得到“以知识为核心的疾病分类系统”的编码结构如图 4.8 所示。



图 4.8 以知识为核心的疾病分类系统的编码结构

鉴于我国目前缺乏较为详尽的各类轴心的编码标准，且编码工作涉及到大量基础数据，为了更快地把此分类系统应用于实际，我们尽量沿用或参考现有的编码标准。此编码结构各单元的编码形式与 SNOMED 采用的编码形式类似，因此我们沿用其“局部解剖学”、“形态学”、以及“生理和病理的功能”部分的编码，参考“活体”、“化学制品、药品、生物制品”、“物理因素、力、活动”、“职业”、以及“社会关系”部分的编码作为后续设计的“基于疾病的计算机辅助编码系统”的基础数据，其主要名称及对应编码示例已于附录 分类轴心编码表中列出。

这样的编码结构，兼具表达信息的深度和丰富性，可以很好的解决多层次、多维度分类系统的表达问题。

综上所述，此编码结构提供了一个完备的、灵活的、简练的、适用于计算机化的数据结构。

——完备性：设置缺省编码“0”。当某个单元，或者某位代码无取值时，可使用缺省编码，如 T00000。

——灵活性：由于各分类轴心是相互独立的，因此其连接顺序可以根据使用者的需要进行调换。比如，考虑到医生填写病历时，先填写患者基本信息的习惯，可以先按照人群形成分类，即把 H 编码放在第一个单元位置上。

——简练性：通过有限的轴心取值及编码组合可获得一个相当庞大的对象群体。

——适用于计算机化：框架结构允许单独对各单元进行计算机化，然后再把各单元按照既定的顺序连接起来；代码位数代表层次结构也是常见的、典型的结构化数据模型。

至此，我们得到了以疾病为分类对象，以病案记录、统计检索、辅助临床活动及医院管理为分类目的，以人群、部位、病因、形态、功能为分类轴心，具有完备的、灵活的编码结构的疾病分类系统。

4.5 本章小结

本章从分类对象、分类目的、分类轴心等方面对现有疾病分类系统进行比较，并通过进一步分析 ICD 分类轴心得出：ICD 是一个具有层次结构的、多维度的分类系统，把疾病的一个或多个维度信息通过层次结构表达，每一层包含一个或多个维度，而这些维度的选择又随着疾病类型的不同而变化。这就造成同一层次内存在多个分类维度的交叠，不满足计算机管理数据、医疗活动、医疗管理、以及使用扩展的需求。为了提出一个维度明确且相互独立的疾病定义，我们对人群、部位、病因、临床表现等知识对象及其与疾病的关系进行分析，提取分类轴心，设计编码结构，最终得到了“以知识为核心的疾病分类系统”及所对应的编码系统。

下一章，我们将讨论如何将此疾病分类与编码系统应用到计算机辅助疾病分类编码系统中。

第5章 基于疾病的计算机辅助编码系统设计

从前面几章的分析可以看出，医疗知识的数据量大、结构复杂、关联信息多，这就决定了疾病编码的过程是一个复杂的知识加工过程。因此，我们需要提供一个计算机辅助编码系统来解决这一问题。本章在“以知识为核心的疾病分类系统”基础上，按照数字化医疗所提出的系统需求，建立疾病知识库，设计“基于疾病的计算机辅助编码系统”的功能模型、数据模型、以及界面模型。

5.1 初步设计

按照管理信息系统理论，支持企业管理的决策是管理信息系统的主要功能。与数字化医疗相匹配的数字化平台与传统平台相比，在决策目标、数据来源、知识及其应用等方面存在明显区别，如表 5.1 所示：

表 5.1 传统平台与数字化平台的决策要素

决策要素	传统平台	数字化平台
目标	单一	多个
数据	数据量及时间跨度有限	全部历史数据、动态变化
用来加工数据的知识	知识量及时间跨度有限	全部知识
应用知识的介质	经验→文档→流程	流程+知识/规则库

现有的与疾病相关的编码系统由于结构化程度不高，字典数据只是被原样照搬到了数据库中，并没有对原始记录中所包含的信息再进行拆分，因而损失了很多关键信息，导致系统功能无法满足医院需求。因此，建立一个预设的结构化知识库作为数字化医疗系统的基础结构是非常必要的。

5.1.1 需求分析

与医疗服务系统相关的各种角色对疾病编码的使用需求是多样的，如图 5.1 所示：



图 5.1 疾病编码知识的应用

（1）在医院内部，病案科医务人员将疾病诊断转换成编码，医生参考疾病编码指导临床决策，医院管理者通过疾病编码对医疗质量及过程进行控制；

（2）在医院与保险公司之间，作为医疗付费依据而被广泛应用的诊断相关分组（Diagnosis Related Group, DRG）是以疾病编码为制定依据的；

（3）在医院外部，科研机构使用疾病编码实现对疾病的统计与检索，病案学会对疾病编码进行编辑管理，另外，医学院校也把疾病编码知识纳入教学之中。

其中，对疾病编码最基本的应用是病案科医务人员对疾病的编码过程。该过程所产生的编码结果是其他应用的前提和基础。因此，定义本系统的设计范围如下：

- （1）主要用户：病案科编码人员；
- （2）主要功能：实现对疾病的编码过程；
- （3）涉及的主要数据与信息：输入：病历中的疾病诊断，输出：疾病编码；
- （4）开发环境：MSAccess，PC 机单用户版

5.1.2 流程分析

目前，医务人员对疾病的编码操作方法大致分为三步：（1）确定主导词；（2）查找索引；（3）核对编码。其业务流程如图 5.2 所示。

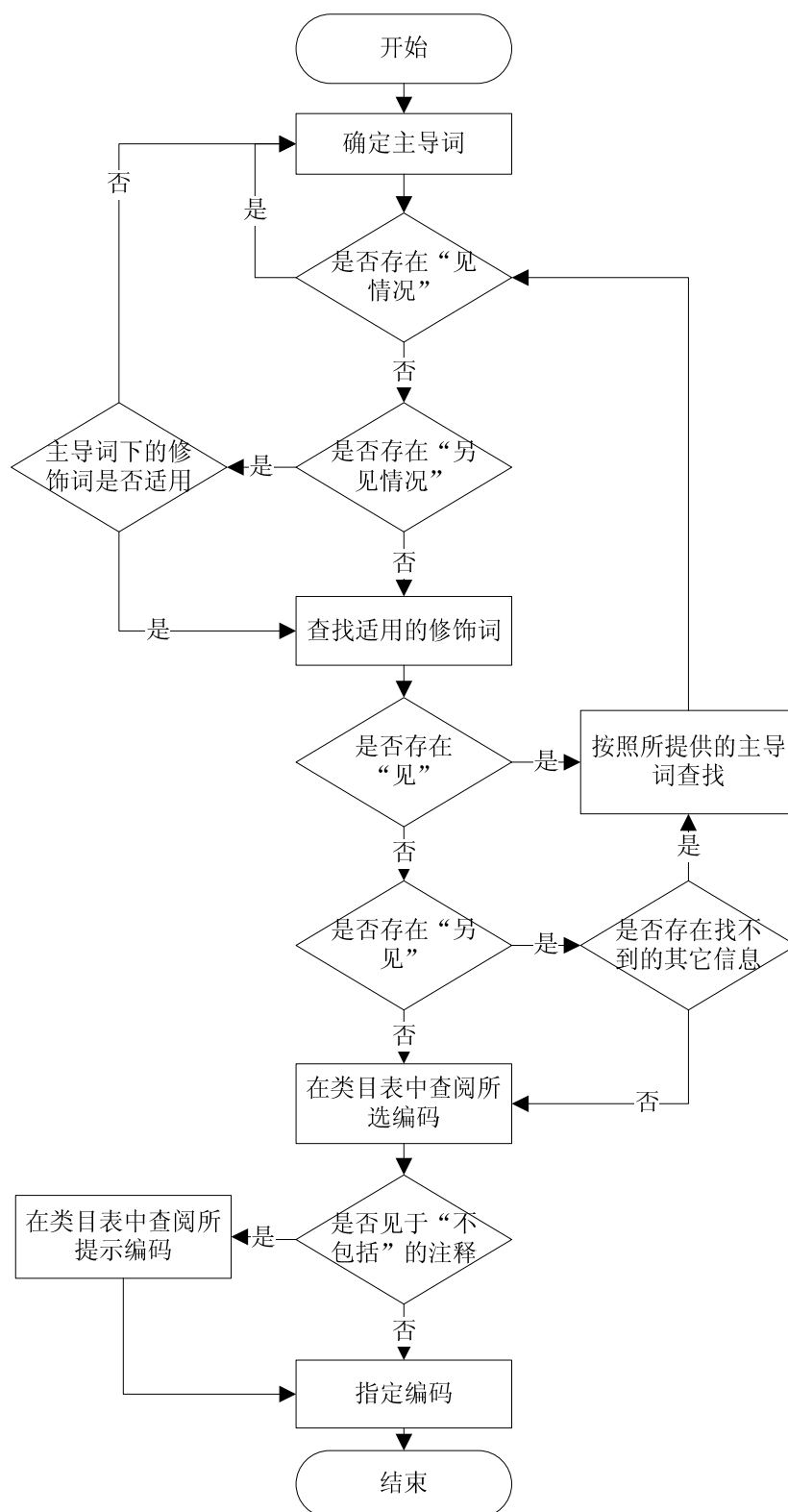


图 5.2 ICD-10 的编码流程

该流程较为复杂，需要编码人员具有相当专业的医学知识及疾病编码知识；流程中需要反复的过程较多，导致出错率较高；编码人员的工作强度较大，编码效率较低。因此，我们总结编码人员对疾病编码系统的需求如表 5.2 所示。

表 5.2 基于疾病的计算机辅助编码系统需求分析表

需求分类	序号	需求描述
编码索引	1	避免使用“主导词-修饰词”的多级检索方式，直接通过疾病属性（分类轴心）检索疾病编码。
	2	提供两种检索方式：一是传统文字输入；二是通过树形控件直接选择。
	3	提供“核对”按钮，用户通过此按钮直接核对索引编码的信息。
编码核对	1	提供两种核对方式：一是通过索引结果直接核对；二是输入编码或名称进行核对。
	2	显示两种核对结果：一是按分类轴心显示；二是按 ICD-10 的编码内容显示。
编码维护	1	对疾病编码及分类轴心编码分别进行维护。
	2	提供记录的添加、修改、删除功能。
	3	显示上下级编码，提供双击跳转功能。

5.1.3 功能分析

把上一节的需求分析转变为系统功能，则本系统的主要功能包括三个方面：编码索引、编码核对、字典维护，具体的功能如图 5.3 所示：

5.2 详细设计

本系统将与 ICD-10 管理信息系统^[32]建立连接，详细设计中的数据模型设计部分将在 ICD 电子数据库的数据模型基础上进行，界面模型设计也将延续该系统的设计风格。

5.2.1 数据模型设计

系统的数据模型如图 5.4 所示，其中红线框内的实体——疾病的 ICD 编码。红线框内的实体为原 ICD 电子数据库的“ICD 疾病编码”^[32]，其余部分均为新建实体。

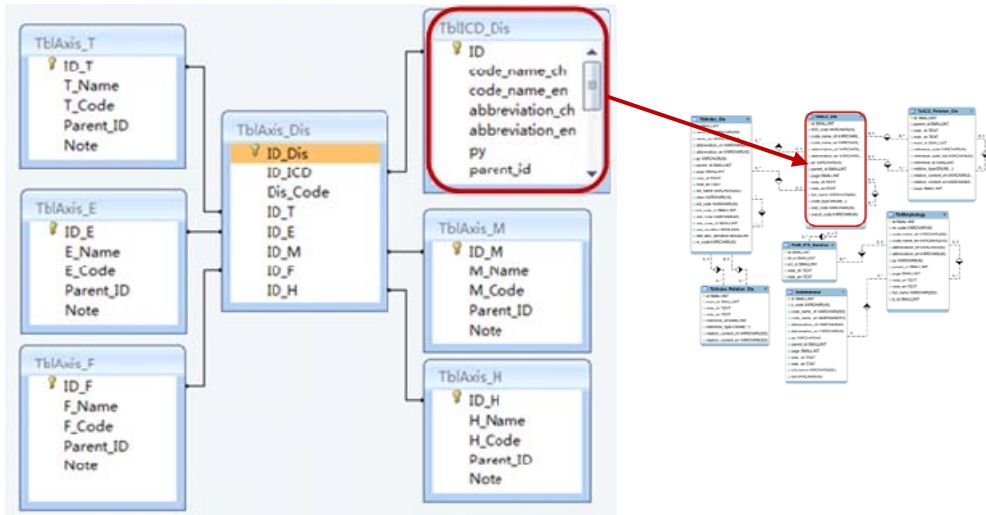


图 5.4 基于疾病的计算机辅助编码系统 E-R 模型

数据字典如表 5.4~表 5.10 所示：

表 5.4 疾病 ICD 表 TbICD_Dis

物理名称	数据类型	注释
ID	自动编号	主键
ICD_Code	文本	ICD 编码
Code_Name_Ch	文本	ICD 中文名称
Code_Name_En	文本	ICD 英文名称
Code_Type	文本	编码按层次分类：章、节、类目、亚目
Parent_ID	数字	上一级 ICD 编码的 ID

表 5.5 部位表 TblAxis_T

物理名称	数据类型	注释
ID_T	自动编号	主键
T_Name	文本	部位名称
T_Code	文本	部位编码
Parent_ID	数字	上一级部位的 ID

表 5.6 病因表 TblAxis_E

物理名称	数据类型	注释
ID_E	自动编号	主键
E_Name	文本	病因名称
E_Code	文本	病因编码
Parent_ID	数字	上一级病因的 ID

表 5.7 形态表 TblAxis_M

物理名称	数据类型	注释
ID_M	自动编号	主键
M_Name	文本	形态名称
M_Code	文本	形态编码
Parent_ID	数字	上一级形态的 ID

表 5.8 功能表 TblAxis_F

物理名称	数据类型	注释
ID_F	自动编号	主键
F_Name	文本	功能名称
F_Code	文本	功能编码
Parent_ID	数字	上一级功能的 ID

表 5.9 人群表 TblAxis_H

物理名称	数据类型	注释
ID_H	自动编号	主键
H_Name	文本	人群名称
H_Code	文本	人群编码
Parent_ID	数字	上一级人群的 ID

表 5.10 疾病轴心表 TblAxis_Dis

物理名称	数据类型	注释
ID_Dis	自动编号	主键
ID_ICD	数字	TblICD_Dis 的主键 ID
Dis_Code	文本	疾病的轴心编码
ID_T	数字	TblAxis_T 的主键 ID_T
ID_E	数字	TblAxis_E 的主键 ID_E
ID_M	数字	TblAxis_E 的主键 ID_M
ID_F	数字	TblAxis_E 的主键 ID_F
ID_H	数字	TblAxis_E 的主键 ID_H

5.2.2 界面模型设计

根据 5.1.2 节功能分析的结果，界面模型按照编码索引、编码核对、疾病编码维护、以及分类轴心维护四个模块划分。此外，添加用于导航的主界面与各界面相连。系统的界面转化如图 5.5 所示：

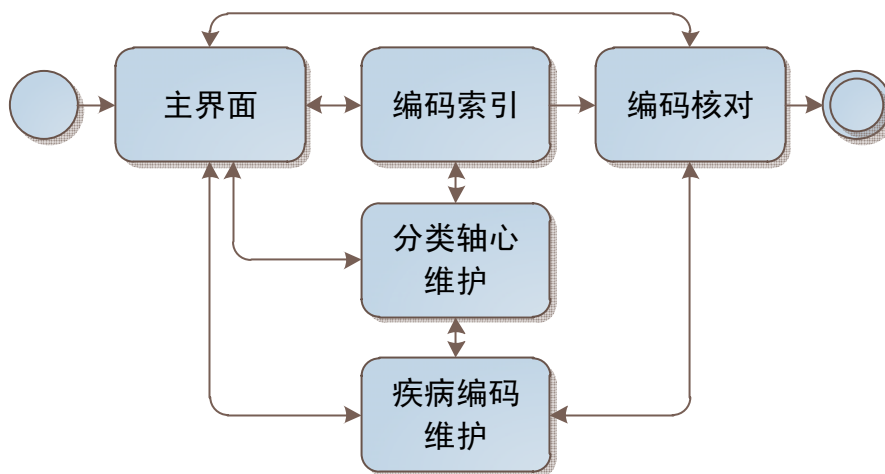


图 5.5 基于疾病的计算机辅助编码系统界面转化图

用户首先进入主界面，之后依次进入编码索引、编码核对界面进行常规编码操作；也可从主界面直接进入编码核对、疾病编码维护、分类轴心维护等功能界面；在编码索引过程及疾病编码维护过程中，如发现分类轴心数据错误或缺失，可直接跳转至分类轴心维护界面；在编码核对过程中，如发现疾病编码数据错误或缺失，可直接跳转至疾病编码维护界面；在维护界面操作完成后皆可返回之前的界面进行后续常规操作。

系统的各个界面如图 5.6~图 5.10 所示：

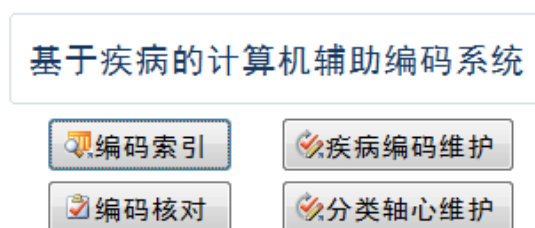


图 5.6 系统主界面

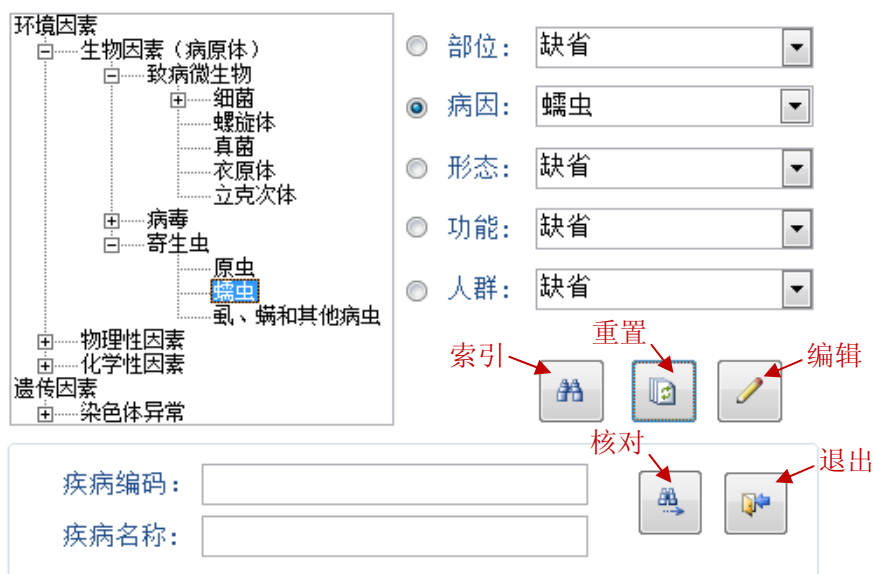


图 5.7 编码索引界面

编码索引界面中五个轴心相互独立，使用选项按钮来选择当前树形控件中显示的分类轴心，以及需要进行编辑的分类轴心；组合框可以直接输入文字也可以通过下拉菜单进行选择，其显示值与树形控件的高亮选项一致。界面中的五个按钮分别为：索引——在各分类轴心值输入或选择完毕后，点击索引按钮检索疾病编码；重置——在输入和选择过程中，可以使用重置按钮清空已有值；编辑——打开选中的分类轴心编辑界面；核对——跳转至当前疾病编码的编辑界面；退出——关闭本界面。



图 5.8 编码核对界面

编码核对界面的核对结果显示使用选项卡控件将分类轴心信息及 ICD 编码的相关信息分页显示，用户可根据需要选择默认页面为分类轴心或者 ICD 编码。点击编辑按钮可跳转至当前疾病编码的维护界面。

疾病检索：

疾病编码： 疾病名称：

环境因素

生物因素（病原体）

致病微生物

细菌

螺旋体

真菌

衣原体

立克次体

病毒

寄生虫

原虫

蠕虫

虱、螨和其他病虫

☐ 部位：

☒ 病因：

☐ 形态：

☐ 功能：

☐ 人群：

保存

删除

撤销

新建

图 5.9 疾病编码维护界面

字典维护界面皆提供检索功能，用户可根据名称直接检索到目标记录进行维护。

疾病编码维护界面的选项按钮及组合框与编码索引界面的功能一致。点击编辑按钮可跳转至当前选中的分类轴心的维护界面；保存、删除、撤销按钮可对当前疾病编码的分类轴心信息进行维护；新建按钮可以创建新的疾病编码。

病因检索：

检索

病因编码：

E11320

病因名称：

蠕虫

环境因素

生物因素（病原体）

致病微生物

细菌

螺旋体

真菌

衣原体

立克次体

病毒

寄生虫

原虫

蠕虫

虱、螨和其他病虫

上一级病因：

寄生虫

下一级病因：

图 5.10 分类轴心维护界面

分类轴心维护界面显示当前记录的上一级记录及下一级记录。双击记录项可刷新该页面的当前记录至双击记录；新建按钮可以创建新的分类轴心值。

5.3 本章小结

本章详细介绍了在“以知识为核心的疾病分类系统”基础上设计“基于疾病的计算机辅助编码系统”的需求分析、功能分析过程，以及模型设计过程。这是一个从概念提出到支持应用的系统发展过程，本文的研究工作至此已全部完成。下一章将对全文的研究成果进行回顾并对以后的研究进行展望。

63

中国知网 <https://www.cnki.net>

第6章 结论与展望

本论文第 1 章在阐述研究背景及研究目标的基础上提出了论文的整体研究框架，第 2 章到第 5 章对医疗知识结构化、疾病分类系统、以及基于疾病的计算机辅助编码系统分别进行研究，得到了“医疗知识框架”、“以知识为核心的疾病分类系统”、以及“基于疾病的计算机辅助编码系统”模型。作为本论文的最后一章，在结论部分将对整个研究得出的成果进行总结；在展望部分，将归纳尚需进行研究的内容，为今后的研究提供建议。

6.1 研究成果与结论

本论文的主要研究成果与结论如下：

（1）归纳医疗服务系统的利益相关人关系及其运营管理活动，构建“医疗服务系统框架”，依托此框架对医疗知识进行归类，建立“医疗知识框架”，并分析知识间关系，得出结论：疾病分类系统研究是医疗知识结构化过程的核心和基础。

（2）对现有疾病分类系统进行综合比较分析，得出结论：ICD 是一个具有层次结构的、多维度的分类系统，但其描述结构存在问题。通过对疾病知识进行结构化研究，得到“以知识为核心的疾病分类系统”，为解决问题提供了有效途径。

（3）按照“以知识为核心”的分类思想设计“基于疾病的计算机辅助编码系统”，为疾病知识提供了管理平台 and 工具，也为后续研究奠定基础。

6.2 未来研究展望

本文的研究遵循了从“医疗知识结构化”研究，聚焦到其核心“疾病分类系统”研究，再到“数字医疗系统”建立这一思路。但鉴于时间和精力有限，研究框架（详见图 1.1）中的一些内容尚未完全实现，同时也有进一步考虑可以补充或者改善的地方：

(1) 本研究把焦点集中在“医疗知识框架”的最核心内容“疾病知识”上，下一步需要对手术、药品、检验检查等基础知识对象进行研究，并在此基础上进行后续的集成知识对象及拓展知识对象的研究。

(2) “以知识为核心的疾病分类系统”框架已经建立，但其分类轴心编码仍待扩充完善；ICD 疾病编码与分类轴心编码的对应关系也未建立。这些工作都是建立医疗知识库的基础性工作，需要医务工作者、医疗信息研究者、医疗编码权威机构等多方合作，持续投入人力、物力完成。

(3) 对疾病知识对象的分析还不全面，尚未涉及现代医疗管理需要的维度（如流行性、传染性等）、以及有待扩展的未明确维度。

(4) “基于疾病的数字医疗系统”尚未完全建立，还需把目前已有的 ICD 管理信息系统与已设计的“计算机辅助编码系统”进行集成，并在此基础上进行后续设计开发及系统实现工作。

本人在研究过程中，深感我国医疗改革及医疗信息化快速发展所带来的机遇与挑战。先进的知识管理思想、管理理论及管理工具，是抓住机遇、迎接挑战的必要准备；而大量医疗知识的结构化工作，仍需与此相关的各方共同努力、尽快开展。我们将通过努力发展数字化医疗，持续降低医疗成本、提高医疗服务水平。

参考文献

- [1] 江迅,梅磊. 数字化医疗——提高医疗服务与管理的基础. 医疗卫生装备, 2010, 31(11):115-116.
- [2] 雷鸣. 医院管理信息系统的建设与发展. 中国医院管理, 2001, 9: 42-44.
- [3] 董景五(主译). 疾病和有关健康问题的国际统计分类(第十次修订本). 北京: 人民卫生出版社, 2008.
- [4] 柴国平, 崔萌. 关于瓣膜性心脏病分类细则的探讨. 中国病案, 2005, 6(4).
- [5] 陆志方, 刘大成. 完美医疗——医疗卫生的理想与疾病控制论. 北京: 清华大学出版社, 2010.
- [6] 国际医疗操作分类 (ICPM). 中国病案, 2007, 8(9).
- [7] Roth A.V. World class health care. Quality Management in Health Care. Spring 1993, 1(3):1-9.
- [8] 路孝琴, 梁万年, 贾庆春, 付希娟, 杨珺. 基层医疗国际分类 (ICPC) 及其在全科/家庭医疗中的应用. 中国全科医学, 2003, 6(1).
- [9] 张兴华, 汤黎明, 沈苏静. 谈数字化医疗. 医疗设备信息, 2002, 6:33-35.
- [10] 胡新平, 张志美, 蒋葵, 董建成. 数字化医院建设体系结构研究. 中国数字医学, 2007, 9:25-28.
- [11] 范启勇, 王杰宁, 邬惊雷. 数字化医院的内涵特征和基本框架. 中华医院管理杂志, 2006, 22(1):57-58.
- [12] 杨淼淇, 柴华, 喻革武. 数字化医院的发展趋势和建设要素. 医学信息, 2010, 23(3):555-556.
- [13] 谢新鹏, 李绥胜, 刘一强. HL7 标准与医院信息系统. 中国医院管理, 2003, 1:39-40.
- [14] 方鹏骞. 现代医院管理教程. 北京: 科学出版社, 2009.
- [15] 电子病历. 中国百科网. <http://www.chinabaike.com/z/keji/shiyanjishu/2011/0116/162196.html>.
- [16] 陈金雄. 我国电子病历的发展与展望. 中国医疗器械信息, 2009, 15(2):1-4.
- [17] 陈金雄. 电子病历与电子病历系统. 医疗卫生装备, 2010, 31(10):1-4.
- [18] 黄新霆. EMR 不等于 HER——电子病历建设阶段分析. 中国计算机用户, 2005, 46.
- [19] 远程医疗. 百度百科. <http://baike.baidu.com/view/1241145.htm>.
- [20] 黄子通, 杨正飞. 中国远程医疗的现在与未来. 论文集: 广东省生物医学工程学会成立 30 周年纪念大会暨 2010 广州 (国际) 生物医学工程学术大会, 134-137.
- [21] 刘爱民. 病案信息学. 北京: 人民卫生出版社, 2009.

- [22] 刘俊兰. 病案的作用及价值体现. 中国病案, 2002, 3:87-89.
- [23] 管理信息系统. 百度百科. <http://baike.baidu.com/view/2670.htm>.
- [24] 汪永琳, 丁一. 基于 HL7 的医疗数据集成及系统设计. 通信技术, 2009, 42(12):176-178.
- [25] 鲍永坚. 医疗卫生信息技术标准概述. 中国数字医学, 2006.
- [26] 首都医院病案室. 疾病分类及手术分类名称. 北京: 人民卫生出版社, 1980.
- [27] 李恩生. 英汉对照国际医学规范属于全集. 北京: 北京医科大学-大学联合出版社, 1997.
- [28] 刘爱民. 国际疾病分类手术与操作(第九版临床修订本). 北京: 人民军医出版社, 2008.
- [29] 郭向涛. 国际疾病分类法. 百度贴吧, 2005. <http://tieba.baidu.com/f?kz=47565489>.
- [30] 郑恩培, 陆汝占. 汉语词典编纂计算机化的若干问题. 语言文字应用, 1999.
- [31] 梅林. 国际疾病分类(ICD)索引信息系统开发. 清华大学综合论文训练, 2010.
- [32] 孙达. 基于结构化医学知识的管理信息系统的开发. 清华大学综合论文训练, 2011.
- [33] 威廉·法尔. 圣才学习网, 2009. <http://www.1000tj.com/OTdetail.aspx?id=26511>.
- [34] 分类学. 全国科学技术名词审定委员会. 百度百科. <http://baike.baidu.com/view/416853.htm>.
- [35] 阳红, 查红, 裴柯平. 国际疾病分类(ICD-10)的应用. 西南国防医药, 2004.
- [36] 国际功能、残疾和健康分类:ICF. 世界卫生组织, 2001.
- [37] 杨燕绥, 岳公正, 杨丹. 医疗服务治理结构和运行机制——走进社会化管理型医疗. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2009.

致 谢

衷心感谢导师于明副教授长期以来对我的悉心指导。导师的指导使我获得很多启发，论文研究能够顺利完成，同时还让我学到不少思考方法、知识技能。至此论文成稿之际，谨向导师致以诚挚的谢意。

感谢课题组的同学们给予我的帮助，课题组同学之间的亲密协作保证了课题能在融洽的环境中进行。

声 明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师指导下，独立进行研究工作所取得的成果。尽我所知，除文中已经注明引用的内容外，本学位论文的研究成果不包含任何他人享有著作权的内容。对本论文所涉及的研究工作做出贡献的其他个人和集体，均已在文中以明确方式标明。

签 名：_____日 期：_____

附录 分类轴心编码表

表 附录-1 主要部位编码表

部位名称	编码	部位名称	编码
缺省	T00000	动脉	T51000
皮肤系统	T10000	主动脉	T52000
皮肤和皮肤附件	T11000	冠状动脉	T53000
皮下组织	T12000	肺动脉	T54000
皮下组织	T13000	头、颈和脑动脉	T55000
乳房	T14000	胸廓和腹腔动脉	T56000
骨骼肌肉系统和软组织	T20000	四肢动脉	T57000
骨骼系统	T21000	静脉	T58000
骨骼肌系统	T22000	消化系统-消化道	T60000
关节系统	T23000	口	T61000
滑液囊	T24000	唇	T62000
肌腱和腱鞘	T25000	舌	T63000
韧带和筋膜	T26000	牙、龈和支持结构	T64000
软组织、平滑肌和软骨组织	T27000	咽（口咽和咽下部）	T65000
呼吸系统	T30000	食管	T66000
鼻	T31000	胃	T67000
副鼻窦	T32000	小肠	T68000
鼻咽	T33000	大肠	T69000
会厌和喉	T34000	消化系统-消化器官	T70000
气管	T35000	唾液腺	T71000
支气管	T36000	肝	T72000
细支气管	T37000	胆囊	T73000
肺	T38000	肝外胆管	T74000
胸膜	T39000	胰	T75000
心血管系统-心和心包	T40000	泌尿系统	T80000
心	T41000	肾	T81000
心脏瓣膜	T42000	肾盂	T82000
心包	T43000	输尿管	T83000
心血管系统-血管	T50000	膀胱	T84000
尿道	T85000	垂体	TC1000

部位名称	编码	部位名称	编码
女性生殖系统	T90000	松果体	TC2000
女阴	T91000	肾上腺	TC3000
阴道	T92000	颈动脉体	TC4000
子宫	T93000	副神经节	TC5000
卵巢	T94000	甲状腺	TC6000
输卵管	T95000	副甲状腺	TC7000
男性生殖系统	TA0000	内分泌腺	TC8000
阴茎	TA1000	造血和网状内皮系统	TD0000
前列腺	TA2000	骨髓	TD1000
贮精囊	TA3000	血液	TD2000
睾丸	TA4000	脾	TD3000
附睾	TA5000	淋巴结	TD4000
输精管	TA6000	扁桃体和腺样增殖体	TD5000
精索	TA7000	淋巴系统和淋巴	TD6000
阴囊	TA8000	胸腺	TD7000
神经系统和特殊感觉器官	TB0000	局部解剖区	TE0000
脑膜和脑脊液循环	TB1000	头和颈	TE1000
大脑半球、胼胝体和嗅脑	TB2000	躯干	TE2000
基底神经节、屏状核和囊	TB3000	胸廓、包括纵膈和横膈膜	TE3000
丘脑、下丘脑和上丘脑	TB4000	腹部、包括腹膜和腹膜后腔	TE4000
间脑和脑桥	TB5000	骨盆	TE5000
小脑、脚和髓质	TB6000	腹股沟区	TE6000
脊髓	TB7000	上肢	TE7000
颅神经	TB8000	下肢	TE8000
脊神经	TB9000	妊娠产物和胚胎结构	TF0000
眼和眼附属器	TBA000	胞衣	TF1000
耳和乳突细胞	TBB000	胚胎和胎儿	TF2000
内分泌系统	TC0000	胚胎结构	TF3000

表 附录-2 主要病因编码表

病因名称	编码	病因名称	编码
缺省	E00000	高温低温	E12200
环境因素	E10000	电流和电离辐射	E12300
生物因素（病原体）	E11000	气压	E12400
致病微生物	E11100	化学性因素	E13000

病因名称	编码	病因名称	编码
细菌	E11110	引起接触性损伤的化学物质	E13100
链球菌	E11111	经摄入、呼吸、皮肤等途径进入体内	E13200
流感嗜血杆菌	E11112	引起人体中毒的化学毒物	E13300
肺炎杆菌	E11113	动植物毒性物质、化学毒气和有毒药物	E13310
假单胞菌	E11114	花粉	E20000
葡萄球菌	E11115	遗传因素	E21000
大肠杆菌	E11116	染色体异常	E21100
支原体	E11117	染色体数目异常	E21110
螺旋体	E11120	多倍体	E21120
真菌	E11130	单体	E21130
衣原体	E11140	非整倍体	E21200
立克次体	E11150	染色体结构畸变	E21210
病毒	E11200	缺失	E21220
腺病毒	E11210	倒位	E21230
呼吸道合胞体病毒	E11220	重复	E21240
副流感病毒	E11230	易位	E22000
鼻病毒	E11240	基因突变	E22100
艾柯病毒	E11250	基因缺失	E22200
柯萨奇病毒	E11260	点突变	E22300
流感病毒	E11270	插入和融合	E30000
禽流感病毒	E11271	体内因素	E31000
寄生虫	E11300	生命必需物质的缺乏或过多	E31100
原虫	E11310	营养物质的缺乏或过多	E31200
蠕虫	E11320	无机盐的缺乏或过多	E31300
虱、螨和其他病虫	E11330	其他生命必需的基本物质缺乏或过多	E32000
物理性因素	E12000	免疫异常	E33000
机械性创伤	E12100	先天性因素	E40000
		精神、心理、社会因素	

表 附录-3 主要形态编码表

形态名称	编码	形态名称	编码
缺省	M00000	减压性损伤	M21700
一般异常	M10000	扭转性损伤	M21800
形态异常	M11000	热损伤	M22000

形态名称	编码	形态名称	编码
断裂	M11100	烧伤	M22100
皱纹	M11200	烫伤	M22200
压缩	M11300	冻伤	M22300
斑块	M11400	辐射性损伤	M22400
褶	M11500	紫外线烧伤	M22500
狭窄	M11600	骨折	M23000
变宽	M11700	闭合性骨折	M23100
闭塞	M11800	开放性骨折	M23200
融合	M11900	脱位	M24000
凹入	M11A00	闭合性脱位	M24100
蜂窝状	M11B00	开放性脱位	M24200
裂	M11C00	创伤	M25000
疹	M11D00	浅表创伤	M25100
形状异常	M12000	深部创伤	M25200
鞍形	M12100	刺伤	M25300
增大	M12200	穿孔性创伤	M25400
缩小	M12300	切割性创伤	M25500
皱缩	M12400	撕脱伤	M25600
不对称	M12500	切断性创伤	M25700
肿胀	M12600	挫伤	M25800
萎陷	M12700	叮咬	M25900
回缩	M12800	撕裂伤	M25A00
增厚	M12900	枪伤	M25B00
厚度减少	M12A00	擦伤	M25C00
异常硬度	M12B00	移植术	M26000
异常透明度	M12C00	先天性畸形	M30000
颜色异常	M13000	机械性异常	M40000
苍白	M13100	结石	M41000
蓝红色	M13200	移位	M42000
红色	M13300	扩张	M43000
黄色	M13400	滞留	M44000
灰色	M13500	梗阻	M45000
棕红色	M13600	血块、水肿、外渗	M46000
青紫	M13700	出血	M47000
暗色	M13800	溃疡	M48000

形态名称	编码	形态名称	编码
绿色	M13900	穿透	M49000
蓝色	M13A00	炎症	M50000
粉红色	M13B00	变性异常	M60000
白色	M13C00	溶解	M61000
数量异常	M14000	硬化	M62000
数量异常增加	M14100	坏死	M63000
数量异常减少	M14200	沉积	M64000
重复	M14300	营养障碍	M65000
分布异常	M15000	色素沉着	M66000
标本不符合诊断要求	M16000	萎缩	M67000
创伤异常	M20000	衰竭	M68000
损伤	M21000	细胞和亚细胞异常	M70000
浅表损伤	M21100	生长、成熟和肺肿瘤性增殖	M80000
内部损伤	M21200	肥大	M81000
多发性损伤	M21300	增生	M82000
挤压性损伤	M21400	化生	M83000
缩窄性损伤	M21500	肿瘤	M90000
爆破性损伤	M21600		

表 附录-4 主要功能编码表

功能名称	编码	功能名称	编码
缺省	F00000	脂类异常	F72000
一般功能和状态	F10000	氨基酸异常	F73000
病残	F11000	核苷核酸	F74000
损害	F12000	酶	F75000
衰竭	F13000	缺乏过多状态	F76000
功能不全	F14000	血浆	F77000
代偿失调	F15000	外分泌腺	F78000
耐受不良	F16000	生物运转	F79000
共生	F17000	泌尿系统功能	F80000
功能失调	F18000	肾功能异常	F81000
费力	F1A000	膀胱功能障碍	F82000
失禁	F1B000	尿量异常	F83000
并发症	F1C000	排尿困难	F84000
后遗症	F1D000	尿蛋白异常	F85000

功能名称	编码	功能名称	编码
体重异常	F1E000	糖尿	F86000
体温异常	F1F000	生殖和围产期功能	F90000
应激反应	F1G000	子宫内植入	F91000
不适	F1H000	不育	F92000
肌肉骨骼系统功能	F20000	月经异常	F93000
屈曲	F21000	精子异常	F94000
外展	F22000	妊娠	F95000
内收	F23000	分娩	F96000
骨更新率	F24000	流产	F97000
骨形成	F25000	胎膜破裂	F98000
骨吸收	F26000	新生儿	F99000
软骨病症	F27000	死产	F9A000
关节功能紊乱	F28000	双胞胎	F9B000
呼吸系统功能	F30000	羊水产生障碍	F9C000
肺表面活性物质	F31000	乳房功能异常	F9D000
咳嗽	F32000	心理和性状态功能和紊乱	FA0000
窒息	F33000	神经系统功能	FB0000
吸入	F34000	激素、维生素和受体部位	FC0000
心血管系统功能	F40000	免疫系统功能	FD0000
血压	F41000	抗原	FD1000
心功能	F42000	抗体	FD2000
血管分流	F43000	过敏性反应	FD3000
局部缺血	F44000	HLA 抗原	FD4000
淤血	F45000	免疫细胞	FD5000
体表系统功能	F50000	补体	FD6000
角质化	F51000	免疫球蛋白	FD7000
脱屑	F52000	自身免疫反应	FD8000
皮肤色素	F53000	移植片排斥	FD9000
毛发生长	F54000	移植失败	FDA000
皮肤老化	F55000	免疫缺陷	FDB000
胆囊功能	F59000	造血系统功能	FE0000
消化系统功能	F60000	血细胞异常	FE1000
牙功能	F61000	粒细胞异常	FE2000
胃酸度	F62000	淋巴细胞异常	FE3000
呕吐	F63000	巨核细胞异常	FE4000

功能名称	编码	功能名称	编码
小肠分泌	F64000	溶血止血	FE5000
肠吸收	F65000	血型抗原	FE6000
排便	F66000	血红蛋白异常	FE7000
肝功能	F67000	凝固因子异常	FE8000
胆汁淤积	F68000	纤维蛋白异常	FE9000
胰腺分泌	F6A000	血小板特异性抗原	FEA000
新陈代谢和营养现象	F70000	遗传、分子和细胞功能	FF0000
蛋白异常	F71000	特殊感官功能和症状	FG0000

表 附录-5 主要人群编码表

人群名称	编码	人群名称	编码
缺省	H00000	专业技术人员	H31000
年龄不限	H10000	行政管理人员	H32000
围产儿	H11000	营业人员	H33000
新生儿	H12000	服务人员	H34000
婴儿	H13000	农、牧、林业人员、渔民、狩猎者	H35000
幼儿	H14000	生产工人、交通工具操作人员、体力劳动者	H36000
学龄前	H15000	军队成员	H37000
学龄（男）	H16100	社会环境	H40000
学龄（女）	H16200	生活方式	H41000
青春期	H17000	吸烟者	H41100
青年	H18000	中度吸烟者	H41110
中年	H19000	重度吸烟者	H41120
年轻老年	H1A000	酒精饮料饮用者	H41200
老年	H1B000	低度酒精饮料饮用者	H41210
长寿老年	H1C000	中度酒精饮料饮用者	H41220
性别不限	H20000	高度酒精饮料饮用者	H41230
男	H21000	吸毒者	H41300
女	H22000	宗教和哲学	H42000
职业	H30000	经济地位	H43000

个人简历

1985 年 11 月 21 日出生于河南省。

2004 年 9 月考入清华大学汽车系车辆工程专业，2005 年转入清华大学工业工程系工业工程专业，2008 年 7 月本科毕业并获得工学学士学位。

2008 年 9 月免试进入清华大学工业工程系攻读管理科学与工程硕士，师从于明副教授。

2009 年 3 月至 2010 年 5 月，入选清华-亚琛工大双硕士联合培养项目，赴德国学习。