

主数据驱动的手术麻醉数据治理探讨*

温必荣 张海波 任亚颖 李小华 赵霞

(中国人民解放军南部战区总医院 广州 510010)

[摘要] 针对国内医院手术麻醉数据管理和应用问题,基于国家和行业手术麻醉相关标准和文件,整理和分类手术麻醉信息化相关数据,构建手术麻醉数据结构、主数据框架。基于数据治理原理,从数据组织管理、元数据管理、数据标准管理、主数据管理和数据安全等维度,探讨手术麻醉数据治理方法。

[关键词] 手术麻醉数据;主数据;数据治理

[中图分类号] R-058 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2022.07.003

Discussion on Data Governance of Surgical Anesthesia Driven by Master Data WEN Birong, ZHANG Haibo, REN Yaying, LI Xiaohua, ZHAO Xia, General Hospital of Southern Theatre Command, PLA, Guangzhou 510010, China

[Abstract] Aiming at the management and application of surgical anesthesia data in domestic hospitals, based on the national and industrial standards and documents related to surgical anesthesia, the relevant data of surgical anesthesia informatization are sorted out and classified, and the data structure and master data framework of surgical anesthesia are constructed. Based on the principle of data governance, the data governance methods of surgical anesthesia are discussed from the dimensions of data organization management, metadata management, data standard management, master data management, data security management, etc.

[Keywords] data of surgical anesthesia; master data; data governance

1 引言

国家卫生健康委员会先后发布多项文件对医院

手术麻醉信息化建设提出要求。《全国医院信息化建设标准与规范(试行)》要求利用信息化技术实现围手术期全过程手术麻醉业务闭环管理;《三级医院评审标准(2020年版)》在医疗服务能力与质量安全监测数据方面提出一系列手术麻醉数据指标;《电子病历系统应用水平分级评价标准》提出手术麻醉数据实现全流程跟踪与闭环管理评价标准;《医院信息互联互通标准化成熟度》提出手术麻醉系统要与电子病历系统互联互通,实现手术麻醉数据与电子病历数据交互共享的要求;《国家三级公立医院绩效考核操作手册(2022版)》和《麻醉专业医疗质量控制指标(2022年版)》列出绩效

[修回日期] 2022-06-21

[作者简介] 温必荣,工程师;通信作者:赵霞,高级工程师。

[基金项目] 广东省基础与应用基础研究基金项目“医院绩效管理数据模型研究”(项目编号:2021A1515220186);广州市基础与应用基础研究项目“健康信息标准方法研究”(项目编号:20210208526)。

考核和麻醉质控方面对手术麻醉数据的考核指标;《WS 329-2011 麻醉记录单》和《电子病历基本规范(试行)》规范了手术麻醉记录的内容和格式。为了达到上述标准规范要求,实现围手术期全过程信息化、精细化管理,需要从手术麻醉数据治理入手,通过对数据的有效治理改善手术麻醉数据质量,实现数据的高效共享与利用。

2 手术麻醉数据质量现状

随着医院手术麻醉信息系统建设和应用,麻醉科、手术室相关工作由传统的纸质模式转变为数字化模式,有效提高了手术麻醉工作效率和医疗资源应用效率^[1]。医院在上线手术麻醉信息系统时通常与医院信息系统(Hospital Information System, HIS)、电子病历(Electronic Medical Record, EMR)系统、检验信息系统(Laboratory Information System, LIS)、医学影像存储与传输系统(Picture Archiving and Communication System, PACS)等诊疗业务系统实现基本的数据共享,但缺乏统一数据标准和持续治理,导致数据存在以下问题。一是数据标准化程度不高。系统建设时缺少相应标准指引,与其他业务系统进行点对点数据交互时相关字典未完全统一,例如未完全使用标准手术字典库,造成手术医嘱、手术申请、手术记录、麻醉记录、病案首页手术名称不统一,手术记录中的手术时间、手术名称、手术人员、麻醉人员等信息与麻醉记录不一致等现象。二是数据缺乏完整性。部分手麻数据需要在不同系统和模块中重复输入,效率较低且难以保证准确性。手术记录和麻醉等数据录入不完整、系统数据完整性校验功能不强容易造成项目缺失,特别是手术编码等重要项目,导致数据无法实现高质量的共享利用。三是数据一致性较差。科室和人员字典及手术操作编码与 HIS 存在命名及含义不一致、约束规则不一致等问题,导致出现数据内容冲

突。四是手术麻醉数据相关问题。没有建立手术麻醉数据框架体系,缺乏对手术麻醉数据的属性和关系描述,以及对手术麻醉数据与医院其他信息系统数据的关系描述。

3 手术麻醉数据结构分析

3.1 数据结构

围手术期是患者手术治疗的全生命周期,彼此关联、不可分割^[2]。而手术麻醉作为医院医疗行为的重中之重,不仅涉及麻醉科、手术室,还包括各临床科室。因此需要先理清手术麻醉的数据架构,形成完整、清晰的数据结构,为下一步进行手术麻醉数据治理提供基础。根据对围手术期过程分析得到手术麻醉数据结构,将手术麻醉数据分为基本数据、管理数据、电子病历数据 3 个部分。基本数据主要来源于 HIS、LIS、PACS 等核心业务系统,是手术麻醉业务的基础部分,贯穿围手术期全过程,是实现手术麻醉信息全院共享的关键数据。管理数据主要来源于手术排班、手术室管理等业务,基于对手术室的整体运营管理,形成手术室的质量控制数据和医护人员的绩效考核数据,是促进手术室管理水平提升、医院高质量发展的重要数据。电子病历数据是围绕患者术前、术中、术后的全过程诊疗数据,是手术室的 core 业务数据,见图 1。

3.2 手术麻醉主数据

3.2.1 主数据 也称为基准数据,其具有较高的业务价值,在机构内部多部门和业务系统使用^[3]。医院的主数据用来描述医院核心业务实体,一般包括员工信息、患者信息、组织机构信息、药品信息、收费价目以及用来描述主数据之间关系的关系数据等^[4]。

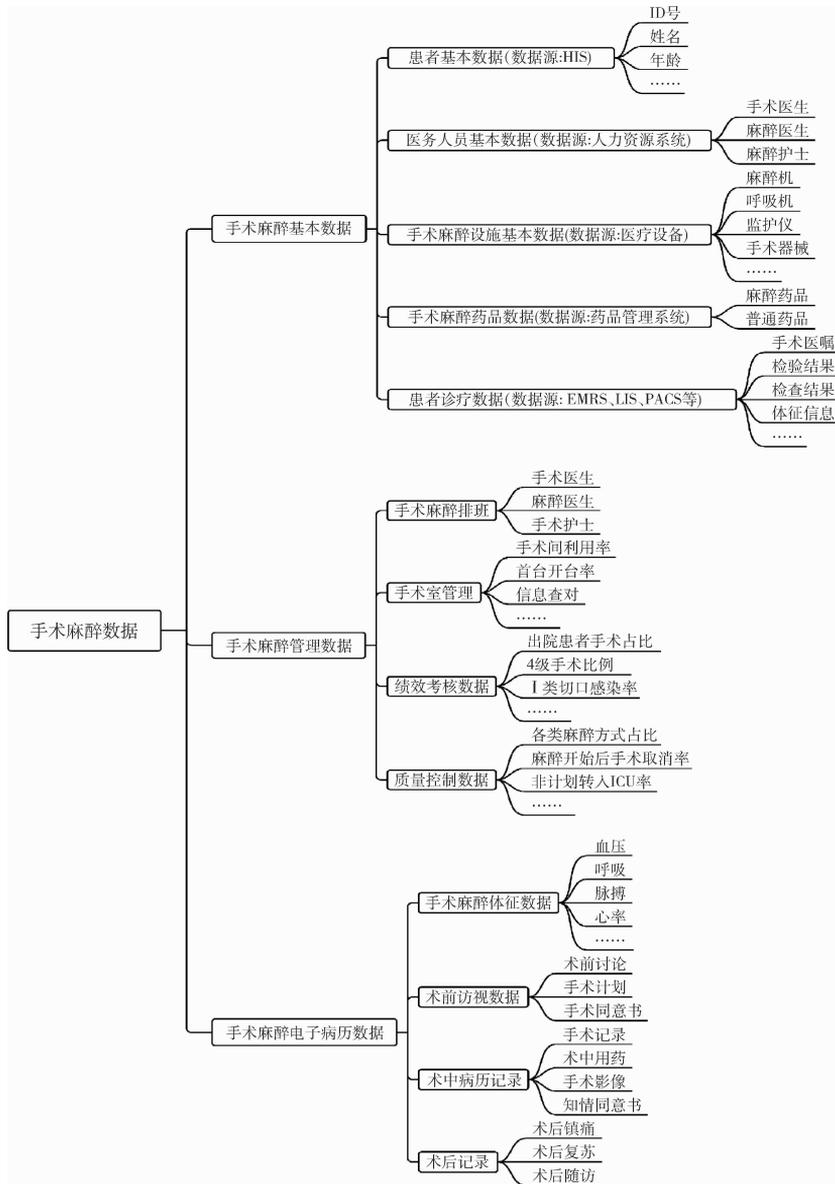


图 1 手术麻醉数据结构

3.2.2 手术麻醉主数据 手术麻醉数据包含患者从术前、术中到术后的全过程管理数据，其中被多个业务系统共享、重复使用的数据属于手术麻醉主数据。手术麻醉主数据属于医院主数据的下位数据，受医院主数据的规范和约束，主要用于手术麻醉业务信息化范畴。根据数据分类特征，将手术麻醉主数据分为配置型主数据和核心主数据。配置型主数据是描述手术麻醉业务或核心主数据分类的参考信息，在整个组织机构内共享使用并且相对稳定、不易变化，一般依据国际标准、国家标准、行业标准和相关规范等。核心主数据是描述手术麻醉

业务核心业务实体的数据，如患者、员工、科室、价目等，是手术室业务运行和决策分析的基础，具有相对固定、变化较慢的特点，见图 2。

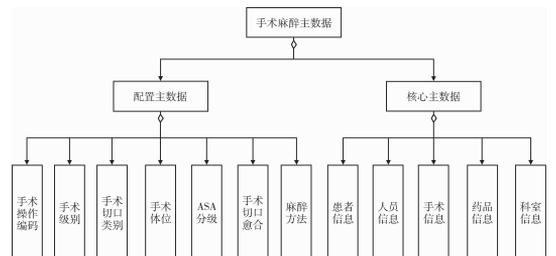


图 2 手术麻醉主数据框架

4 手术麻醉主数据治理

4.1 治理框架

4.1.1 概述 主数据涵盖相对静态参考数据、事务数据、非结构化、分析、层次和元数据，具有高业务价值、广泛共享、可重复使用等特点，是实现医院信息系统集成的关键数据^[5]，为了对手术麻醉

主数据进行治理与应用，建立主数据驱动的手术麻醉主数据治理框架。数据治理框架总体分为数据采集与处理、数据治理与分析、数据组织管理、数据安全应用 5 方面内容，数据采集与处理是治理的基础，数据治理与分析是核心，数据组织管理和安全管理是支撑，数据应用是价值实现，见图 3。

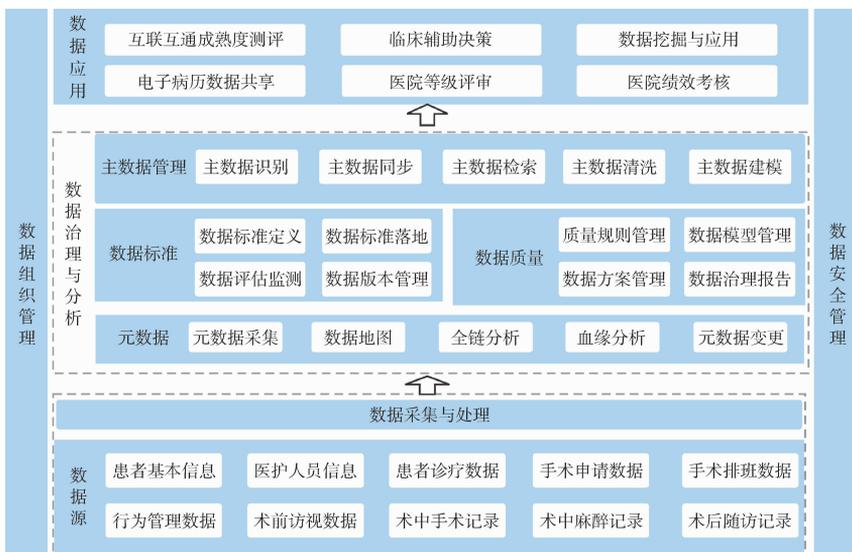


图 3 手术麻醉主数据治理框架

4.1.2 数据采集与处理 要实现手术麻醉主数据治理，首先要对相关数据源进行整合处理。通过抽取、转换、加载（Extract-Transform-Load, ETL）工具定期从各个数据源中进行操作后，根据数据之间的描述关系，建立语义映射，解决不同数据源间数据描述的不一致、语义冲突、数据的冗余等问题。对于非结构化的数据源，需要通过基于正则表达式、基于字典、基于机器学习模型的命令识别技术等方式来识别手术麻醉的相关实体，使用有监督或者半监督的学习方法识别出实体之间的语义关系。

4.1.3 数据治理与分析 元数据是数据标准的基础，在拟定数据标准时需要先明确手术麻醉的业务元数据、技术元数据和管理元数据。基于元数据的手术麻醉数据标准管理为手术麻醉业务实体的定义、关系、业务规则以及技术实现提供了

清晰、标准的语义转换，进而为手术麻醉主数据的识别和管理提供支撑。数据标准化是手术麻醉数据质量的保证，通过对手术麻醉数据实体、数据关系以及数据处理过程设定统一的标准、数据映射关系和数据质量规则，可为数据质量校验提供规则和依据。

4.1.4 数据组织管理 组织管理是打通手术麻醉主数据治理流程的重要一环，涉及各部门之间的业务协调，良好的组织管理有助于改善手术麻醉数据的质量和可靠性，从而为关键业务决策提供支持。

4.1.5 数据安全应用 安全管理是手术麻醉主数据治理的必要条件，在治理过程中需要识别敏感数据，基于数据安全要求定义数据安全策略，确保符合政策法规要求。

4.1.6 数据应用 经过治理的手术麻醉数据符合

国家和行业相关标准规范,为医疗机构的电子病历评级、绩效考核、临床辅助决策、数据挖掘和科研分析等应用提供精确的数据支持。不仅有助于提升手术麻醉数据质量,还可以进一步促进数据开放共享和手术麻醉流程优化,助力医疗机构实现手术麻醉精细化管理。

4.2 治理域

4.2.1 概述 本文从数据组织管理、元数据管理、主数据标准管理、主数据管理、数据安全管理的5个部分描述手术麻醉数据治理的总体框架和内容,以国家相关标准规范为导向,系统化地构造数据治理体系,从而满足手术麻醉数据完整性、正确性、一致性要求,为实现手术麻醉数据共享和价值创造提供支撑。

4.2.2 数据组织管理域 数据组织管理是推动数据治理不可或缺的一部分,主要包括了手术麻醉主数据的管理组织架构、运营管理、角色分工,通过建立明确的主数据管理体系,落实主数据管理组织的职责和相关人员。主数据管理组织分为以下3个层级。(1)决策层。一般由单位信息化领导小组成员及相关专家组成主数据领导小组,对主数据管理工作进行统一的领导、确定治理目标和任务,并协调解决治理过程中遇到的相关问题。(2)管理层。按照“归口管理、分工负责”的原则,建立主数据工作组,主要由主数据管理员、元数据管理员、数据标准管理员、数据质量管理员等组成,在决策层的统一管理下,完成主数据管理的相关工作。(3)执行层。由手术各业务系统对接人组成,负责主数据的贯彻落实、应用检查工作,收集、审核工作,以及培训、宣贯和日常维护等工作。

4.2.3 手术麻醉元数据管理域 元数据是描述其他数据的数据^[6],是对数据及信息资源的描述性信息。实现手术麻醉数据治理的前提是对围手术期的元数据进行管理,以便于手术麻醉主数据识别^[7]。元数据管理包括数据采集清洗、元数据分析、元数据变更和生命周期管理等。通过可视化 ETL 工具将患者信息、手术麻醉记录等数据采

集后进行清洗,建立手术麻醉元数据之间的关系,用于问题数据修正,同时可为数据应用提供可靠的元数据模型。下一步是元数据分析,当手术麻醉数据在业务使用过程中存在数据错误时,要快速定位数据来源,即确定该数据来源于哪个核心库以及核心库的数据源头。因此需要分析元数据和数据资源、元数据和场景应用之间的关系,建立数据应用场景与数据源的血缘关系。手术麻醉元数据管理还包含元数据的添加、删除、变更等全生命周期管理。

4.2.4 手术麻醉主数据标准管理域 主数据标准管理是建立主数据管理库的基础,在手术麻醉主数据治理过程中需要根据国家、行业等相关规范建立统一的数据命名、数据定义、数据类型、赋值规则等定义基准。主数据标准管理主要由主数据分类、主数据编码、主数据模型3部分组成。主数据分类是根据主数据特征进行区分归类,是实施主数据编码的基础。例如依据手术麻醉主数据特征将其分为配置型主数据和核心主数据。主数据编码是在信息分类基础上建立主数据在某个特定分类下的唯一标识符,符合《(WS 363 - 2011) 卫生信息数据元目录第1部分:总则》中规定的元数据属性描述规则。主数据模型需要根据对手术麻醉数据的调研、分析和评估定义每一个手术麻醉主数据的元模型,明确主数据的数据项组成、字段类型、长度、是否唯一、是否必填以及校验规则^[8]。

4.2.5 手术麻醉主数据管理域 手术麻醉主数据管理主要从主数据识别、主数据建模、主数据清洗和同步入手。(1)主数据识别。手术麻醉数据来源于手术麻醉、电子病历、HIS 等系统,要从中识别出手术麻醉主数据,需要依据主数据业务关联性、共享性、稳定性、标准化等识别指标。具体步骤如下:基于主数据识别的指标确定各指标权重并构建评分体系;开展手术麻醉业务调研分析,收集数据资源,根据调研结果确定数据参评范围;对各项数据实体进行评分,识别结果反复验证与确认,识别出手术麻醉主数据。(2)主数据建模。在明确手术麻醉主数据后需要为每个

主数据明确其属性字段，即主数据建模。在以往实践过程中主数据建模需遵循权威性原则、全局性原则、共享性原则、扩展性原则。主数据建模首先是要进行数据元标准化，确定一个数据元时，并不会用到所有属性，而是根据数据元的约束条件和应用实际选择，依据《（WS/T 303 - 2009）卫生信息数据元标准化规则》，从中选取数据元名称、数据元标识符、版本、定义、分类模式、数据元值的数据类型、表示格式、数据元允许值等属性用于描述手术麻醉主数据^[9]。同时为了便于后期管理，添加主数据标识符作为附加属性用于唯一标识主数据，再根据手术麻醉业务的核心实体建立主数据模型。一般手术麻醉主数据分类以业务为核心，如患者信息、员工信息、科室信息等，而更高层次的分类则以实体为基准。以手术信息主数据为例，手术信息不属于实物，却是真实存在且唯一确定的。根据对手术信息主数据分析建立主数据模型，进一步再依据《（WS 363 - 2011）卫生信息数据元目录第 1 部分：总则》等国家相关标准规范，明确手术麻醉主数据的数据元属性和数据元概念属性，见图 4。（3）主数据清洗和同步。在定义主数据的情况下，构建手术麻醉主数据管理库，解决主数据碎片问题。在构建主数据管理库时，首先通过 ETL 方式从多个业务系统中抽取关键数据进行清洗，然后通过元数据库对其编码、描述进行标准化。对于多个业务系统数据不一致的情况，需通过匹配算法消除错误数据，将整理好的手术麻醉主数据信息存入主数据库中。主数据清洗完成后需应用管理工具对相关业务系统进行同步分发，确保各业务系统内主数据准确、一致。

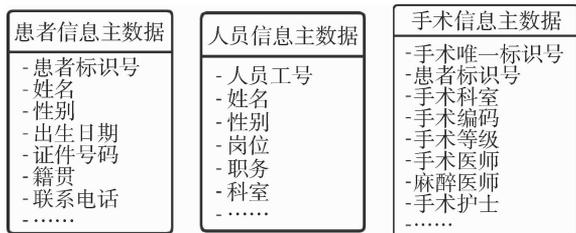


图 4 主数据模型

4.2.6 数据安全领域 数据安全管理^[10]贯穿手术麻醉主数据治理全过程，随着数据的共享与集成，数据安全面临问题和挑战。数据安全管理的最终目标是保证信息资产符合隐私及保密要求^[11]，因此需要从政策法规要求、特定业务要求、合法访问要求、数据安全要求等方面考虑。首先由数据管理组织依据相关政策法规要求，如《个人信息保护法》《数据安全法》等，制定数据安全标准和数据安全策略，并融入手术麻醉数据治理每个环节中，定义数据安全控制和措施。在基于安全角色层级设定管理员数据访问权限的同时，还要监控用户身份认证和访问行为，定期进行数据安全的审计工作。

4.3 数据质量评价标准

数据质量管理是手术麻醉主数据治理的核心，其评价标准主要包含规范性、完整性、准确性、一致性、时效性等^[12]。规范性是指数据符合数据标准、数据模型、业务规则、元数据或参考数据的程度，通过这一特性校验治理后的手术麻醉数据是否符合相关数据标准和数据模型要求。完整性是指按照业务规则要求数据元素被赋值的程度。准确性是指数据记录信息是否存在异常或错误，存在于手术麻醉数据是否个别记录或整个数据集，可以通过统计分析方法进行发现和修正。一致性是指数据是否符合统一规范，数据之间的逻辑关系是否正确和完整，例如麻醉记录中的麻醉方法和手术名称之间的逻辑关系。时效性是数据从采集到处理呈现的时间间隔，主要用于反映手术麻醉数据是否同步和处理过程的效率。在《电子病历系统应用水平分级评价标准》数据质量考察项目中，明确要求手术申请记录、手术记录、麻醉记录等数据具有完整性、一致性和时效性。《国家三级公立医院绩效考核操作手册（2022 版）》和《麻醉专业医疗质量控制指标（2022 年版）》中手术麻醉的业务指标达到客观准确的前提是要保证手术麻醉数据的完整性、准确性、一致性等。

（下转第 49 页）

- 基于 CSSCI 期刊 (1998—2016) 的文献计量分析 [J]. 情报科学, 2018, 36 (9): 159 - 166.
- 11 张春阳, 梁启华. 文献类型视角下的图情领域 ESI 高被引论文的比较研究 [J]. 情报科学, 2018, 36 (11): 108 - 114.
- 12 李根. TOP10 研究前沿中高被引学术论文特征分析及启示——基于 ESI 数据库 [J]. 编辑学报, 2018, 30 (2): 178 - 181.
- 13 翟通, 李文兰. 基于 ESI 高被引论文的国际合作研究 [J]. 情报探索, 2018 (11): 29 - 35.
- 14 梁花侠, 鞠建伟, 王琨, 等. 基于 ESI 的我国农业科学类高被引论文分析 [J]. 科技管理研究, 2018, 38 (11): 246 - 251.
- 15 李小涛, 秦萍, 钱玲飞. 图情领域基本科学指标数据库高被引论文的知识图谱分析 [J]. 情报理论与实践, 2017, 40 (2): 111 - 116, 121.
- 16 Baumeister S H, Freeman G J, Dranoff G, et al. Coinhibitory Pathways in Immunotherapy for Cancer [J]. *Annu Rev Immunol*, 2016 (34): 539 - 573.
- 17 Wilson R A M, Evans T R J, Fraser A R, et al. Immune Checkpoint Inhibitors: New Strategies to Checkmate Cancer

- [J]. *Clin Exp Immunol*, 2018, 191 (2): 133 - 148.
- 18 Abbott R K, Lee J H, Menis S, et al. Precursor Frequency and Affinity Determine B Cell Competitive Fitness in Germinal Centers, Tested with Germline - Targeting HIV Vaccine Immunogens [J]. *Immunity*, 2018, 48 (1): 133 - 146.
- 19 Vinuesa C G, Linterman M A, Yu D, et al. Follicular Helper T Cells [J]. *Annu Rev Immunol*, 2016 (34): 335 - 368.
- 20 Philips G K, Atkins M. Therapeutic Uses of Anti - PD - 1 and Anti - PD - L1 Antibodies [J]. *Int Immunol*, 2015, 27 (1): 39 - 46.
- 21 Shin D S, Ribas A. The Evolution of Checkpoint Blockade as a Cancer Therapy: What's Here, What's Next? [J]. *Curr Opin Immunol*, 2015 (33): 23 - 35.
- 22 Cerwenka A, Lanier L L. Natural Killer Cell Memory in Infection, Inflammation and Cancer [J]. *Nat Rev Immunol*, 2016, 16 (2): 112 - 123.
- 23 Kumar K S M, Vishnu B B. Role of MicroRNAs in the Development and Function of Innate Immune Cells [J]. *Int Rev Immunol*, 2017, 36 (3): 154 - 175.

(上接第 19 页)

5 结语

手术麻醉主数据治理是实现围手术期手术麻醉数据标准化闭环管理的重要途径, 能够推动手术麻醉全流程规范化, 提高手术麻醉安全性和协作效率。在医院整体信息化建设方面, 促进手术麻醉各类业务数据的整合有助于后续医院信息集成平台的建设对接, 为医院信息实现互联互通奠定基础。完成手术麻醉主数据治理需要成立专门的数据治理机构, 动员相关人员共同努力, 建立健全主数据治理体系, 形成系统的治理方法, 挖掘手术麻醉数据的潜在价值, 从而推动医院手术麻醉水平的高质量发展。

参考文献

- 1 唐源. 医院麻醉临床信息系统的开发与应用 [J]. 右江民族医学院学报, 2013, 35 (5): 726 - 728.
- 2 顾开存, 张德林, 曹飞, 等. 围手术期临床管理数据中心的构建 [J]. 中国数字医学, 2018, 13 (2): 42 - 44, 72.

- 3 庞晓伟. 住建局主数据管理系统的设计与实现 [D]. 西安: 西安电子科技大学, 2017.
- 4 王琼, 周毅. 医院主数据管理的研究与应用 [J]. 中国数字医学, 2017, 12 (10): 11 - 13.
- 5 梅广, 邹恒华, 张甜, 等. 主数据管理驱动的高校信息化 SOA 建设 [J]. 计算机应用, 2019 (9): 2675 - 2682.
- 6 王兆君, 王钺, 曹朝晖. 主数据驱动的数据治理 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2019.
- 7 李小华. 医疗卫生信息标准化技术与应用 (第 2 版) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2020.
- 8 吴小华. 《中医医院基准 (主) 数据》标准编制研究 [D]. 武汉: 湖北中医药大学, 2021.
- 9 赵霞, 刘丹红, 李小华, 等. 卫生信息数据标准开发方法研究 [J]. 中国数字医学, 2019, 14 (8): 22 - 25.
- 10 胡建平. 医院数据治理框架、技术与实现 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2019.
- 11 盛小平, 郭道胜. 科学数据开放共享中的数据治理研究 [J]. 图书情报工作, 2020, 66 (22): 25 - 36.
- 12 Patty Buttner, Melanie Meyer, Raymond Mikaelian, et al. Healthcare Data Governance, 2021 [EB/OL]. [2022 - 05 - 20]. <https://journal.ahima.org/page/practice-brief-healthcare-data-governance-14>.