大数据技术在医疗健康管理中的应用研究

●许　丹

[摘要] 当前信息技术发展尤为迅速，大数据技术在医疗健康领域的应用愈发广泛，逐渐成为推动医学进步及实现公共健康管理的有效工具。医疗健康数据复杂多样，其广泛涵盖临床数据、医学影像、健康监测等多种数据类型，基于大数据技术的有效应用，可将海量医疗数据进行有效存储、处理、分析，从而为疾病预测、早期诊断、个性化治疗提供有力支持。本研究深入探究了医疗健康数据分析中大数据技术的实践应用，明确了大数据技术在疾病预测、治疗方案优化、医疗资源管理方面的重要作用。在此基础上，结合某中部市级健康管理大数据中心实践案例，分析了大数据技术在医疗健康管理中的实施效果。研究表明，大数据分析技术在医疗健康领域的应用，将极大地提升医疗服务效率及其整体质量。

[关键词] 大数据技术；医疗健康数据；疾病预测；早期诊断

基于信息技术的飞速发展的现状，医疗健康领域的工作模式、业务流程也将随着大数据技术的发展而发生重大变革。在全球范围内，医疗数据数量及其复杂性都在显著增加，传统手工分析、处理医疗健康数据的方式显然无法应对这一挑战。引入大数据技术可显著提升医疗健康数据存储、处理、分析的高效性，进而为疾病预防、诊断、治疗及健康管理提供新的技术手段。近年来越来越多的学者关注与研究大数据在提升疾病预测、个性化医疗等方面的具体作用机制。例如，Kass-Hout 等提出借助大数据分析可为流行病学的研究提供新视角，较好地改善疾病预警系统。大数据技术可优化医疗资源配置，提升疾病管理准确性。下文将具体阐述医疗健康数据分析中大数据技术的具体应用及其实际成效。

Q 医疗健康数据主要来源及类型

当前医疗健康数据来源日益多样化，涵盖临床诊疗、医学影像、日常健康监测等数据，从临床治疗到个人健康管理各个层面，各类数据都有其独特应用价值。

其中电子病历（EMR）是当今医疗系统中常见的信息档案，其主要记录患者基本信息、病史、诊断结果、治疗过程等详细数据。EMR 可帮助医生全面了解患者健康状况，进而为其提供精准诊疗决策支持。医学影像数据则主要包含 X 射线、CT、MRI 等医学成像设备所生成的图像信息。目前影像学技术持续进步，医学影像也成为诊断治疗的重要依据。此外，可穿戴设备如智能手表、健康手环等，以及传感器设备如心率监测器、血糖仪等，可动态采集用户的心率、血压、步数、睡眠质量等数据，对个体健康状况进行实时监测，为持续健康管理提供科学依据和支撑。表 1 所示为医疗健康数据类型及其主要来源。

表 1　医疗健康数据类型及其主要来源

数据类型	数据来源	主要内容	应用领域
临床数据	医疗机构、医生	电子病历记录、手术记录、实验室检查结果等	疾病诊断、治疗方案制定、健康档案管理
影像数据	医疗影像设备	X 光、CT、MRI 等医学图像信息	疾病早期诊断、治疗监测、影像分析
健康监测数据	可穿戴设备、传感器	心率、血糖、血压、运动量等实时监测数据	慢性病管理、健康管理、个性化健康干预
行为数据	移动应用、健康管理平台	饮食记录、运动记录、睡眠分析、情绪记录等	个人健康管理、行为干预、生活方式改进

大数据技术在医疗健康管理中的应用分析

（一）大数据技术在疾病管理与治疗方案优化中的应用

当前医疗健康领域疾病管理及治疗方案优化已进入新的层次。借助大数据技术可整合分析海量医疗健康数据，建立评估分析模型帮助医生做出精准诊断，结合患者的个体体征为其量身定制个性化治疗方案。以糖尿病这一全球范围内的严重慢性疾病为例，传统疾病管理方法依赖患者自我监测、医生定期诊断，导致诊断结果难以实时反映患者健康状况。而引入大数据技术则可为糖尿病管理治疗提供科学精准的方法。

例如，美国的糖尿病管理平台“Livongo”充分利用大数据技术，实时监测患者血糖水平、运动量、饮食习惯、药物使用情况等多维度健康数据，在此基础上通过机器学习算法为患者生成个性化健康报告。处理后的数据实时上传至云端，医生可随时查看这些数据，结合患者健康状况为其提供即时的反馈建议，例如，适当调整患者饮食计划、增加运动量、优化药物治疗方案等。

心血管疾病患者的病情管理需要长期跟踪、持续干预。利用大数据技术医生可精准评估心血管疾病患者风险，有效优化治疗方案。如借助可穿戴心电图监测仪等智能健康设备，精准监测患者心率、血压变化等关键指标，并将检测采集的数据及时上传至云平台，实时记录监测情况，云平台结合患者历史健康记录进行分析评估，一旦发现患者心电图数据异常，会即时发出警告并建议患者立即就医。

（二）大数据技术在公共卫生管理中应用

公共卫生监测数据来源较为广泛，具体包含医疗机构病例报告、疾病预防控制中心健康统计数据、社会网络与新闻报道中健康事件信息等。监测数据涉及人口健康、环境因素、病原信息等多个层面，这就需要借助大数据技术进行有效的整合分析，以提高数据处理整体效率。

可从电子健康档案（EHR）、电子病历、药品销售数据中提取相应的信息，结合疾病预防控制中心流行病学报告，形成多维度数据池。公共卫生数据通常杂乱且不规则，包含大量噪声数据、缺失值、异常值。在数据梳理过程中，需要通过数据清洗和数据标准化来消除不同数据源间的差异，确保数据的准确性、一致性，提升数据质量。同时也要脱敏去除个人隐私信息，摒弃与疾病无关的其他行为数据。

健康监测数据可用于多种分析任务，常见的包含疾病监测、趋势预测、风险评估等。在此基础上，借助大数据开发工具如 Hadoop、Spark 和 MapReduce 搭建大数据分析平台，以高效处理海量医疗健康数据。并结合机器学习、时间序列分析、空间数据分析等方法，构建疾病知识图谱，建立相关领域模型，揭示疾病传播规律、预测疾病蔓延、评估公众健康风险等。结合传染病基本传播模型如 SIR 模型，拟合历史传染病数据建立预警预测模型预测疾病传播趋势。例如，可深度分析某一地区日病例报告数据，结合数据建立时序模型，以预测未来一段时间内病例数。如表 2 所示。

表 2　在公共卫生监测中的大数据处理流程

步骤	说明
数据采集	从多来源收集公共卫生相关数据（EHR、环境监测、社交媒体、气象数据等），构建数据池
数据清洗与预处理	去除无关数据，填补缺失值，剔除异常数据，确保数据的准确性和一致性
数据分析与建模	使用机器学习和统计模型（如时序模型、流行病学模型、空间分析）分析疾病传播规律，预测疾病传播趋势
实时监控与预警	基于实时数据，建立监控系统，及时发现疾病暴发迹象，并通过预警系统提前发布警告
数据可视化	利用图表、仪表盘和地理信息系统（GIS）展示疾病传播分布、传播趋势、热点区域等信息，辅助决策
反馈与优化	根据监测结果和疾病发展情况，调整监测策略和预测模型，优化应对措施

区域医疗健康管理中大数据应用案例分析

（一）某市健康管理数据中心建设概况

某中部地区市级健康管理数据中心建立于 2015 年，现已成为其智慧城市健康管理的重要组成部分。具体而言，该中心整合大数据技术，充分利用云计算、云存储和物联网等先进手段，构建了覆盖全市及多个县区的综合健康管理平台。平台共计接入 143 家医疗机构、368 家药店，同时还涉及个人医保消费数据，因而其可实时采集、存储、分析多维度健康信息。平台能采集 6 大类数据，日采集数据总量可达 180 万条，至今已存储近 10 亿条数据，为区域医疗健康管理提供了精准数据支持。

该健康管理数据中心整合了基础数据资源，包括全员人口网格库、居民健康档案库、基层医疗卫生机构信息库等多项内容。并与环境数据如空气质量、水质监测、气象数据融合，实现全面疾病监测分析，为健康管理、公共卫生政策制定提供有效依据。

（二）医疗健康大数据应用效果

1.有效提升疾病传播防控效率

引入疾病智能自动报告系统可以提高疾病发现率，改善报告数据质量及其准确性。疾病智能自动报告系统具备医生工作站智能提醒功能，实现疾病报告“电子化”。当医生在诊疗过程中诊断出相关疾病时，系统将自动提醒其填写相应的疾病事件报告卡，保证诊疗中所有关键疾病信息能及时记录上报。该系统与医院信息系统、电子病历系统无缝对接，可自动从患者基本信息中提取数据，医生则仅需补充诊断相关信息。与此同时，疾病智能报告系统还与医疗健康

管理大数据平台、人口网格库进行有效对接，保证患者身份信息实时更新修正。

自2016年启动疾病智能自动报告以来，该市疾病事件报告范围逐渐扩展，报告率显著提升。城区公立医疗机构已报告大量重大疾病及事件相关数据，具体涉及心血管疾病、恶性肿瘤、法定报告传染病和死亡事件，表3为具体统计数据。

表3　某市具体统计数据

疾病类型	病例报告增长比例(%)
心血管疾病	6.2
恶性肿瘤	5.8
死亡病例	9.4
法定报告传染病	11.3

2.有效提高慢性病管理率

在大数据技术支撑下开展慢性病自动监测，从医疗机构的医院信息系统获取患者诊疗信息，并实时推送至健康管理大数据平台。平台会将患者信息与现有高血压、糖尿病数据库比对分析，自动去除重复数据。同时，平台对接人口网格库，实时更新患者基本信息，进而提供精准的监测、随访服务。

慢性病自动监测系统在该市城区内所有公立医疗机构均已上线实施，在医疗健康管理中发挥了重要作用。借助该系统所有诊断为高血压、糖尿病患者的相关信息被即时录入平台，对患者数据进行自动统计与分析，并与医疗机构信息系统业务系统，实现慢性病管理的长期跟踪、定期随访、即时干预。目前，该市城区高血压、糖尿病患者登记报告率达100%，疾病管理效率显著提高。表4为其城区高血压和糖尿病患者的自动监测报告数据统计。

表4　城区高血压和糖尿病患者的自动监测报告数据

疾病类型	健康管理率(%)	备注
高血压	98	覆盖城区所有公立医疗机构
糖尿病	95	覆盖城区所有公立医疗机构

结束语

综上所述，当前医疗健康数据来源增多，数据类型复杂数据。因健康数据海量剧增，传统技术已经无法满足数据的分析、处理要求。所以充分利用大数据技术，有效整合临床诊疗、检验影像、健康监测等数据，实现精准的个性化医疗以及高效的公共卫生监测，是未来医疗行业智能化、个性化发展的趋势和需要。

参考文献

[1]蔡全福.大数据技术在医疗健康管理的应用与设计[J].安徽电子信息职业技术学院学报,2022,21(06):1-6.

[2]徐英华.大数据技术在心理健康教育中的应用——评《亲和性假说:区域人格影响健康的大数据分析》[J].中国科技论文,2020,15(12):1465.

[3]向冲,陈诚.大数据技术在慢性病患者健康管理中的应用分析[J].大学,2020(38):125-126.

[4]刘亚伟.大数据技术在个性化医疗服务中的应用及平台设计[D].大连:大连交通大学,2020.

[5]张家亮.大数据分析在医疗领域中的应用[J].信息系统工程,2018(11):52.

作者简介：

许丹(1977—),女,汉族,湖南长沙人,博士,研究员,长沙民政职业技术学院,研究方向:医疗大数据挖掘与应用、健康养老。