

基于大数据医疗资源配置优化策略研究

任卫军

上海璞石医疗科技有限公司，上海市，200000；

摘要：医疗资源配置直接关系到群众的就医公平性与公共卫生体系的运行效率，但在现实环境中，地区间、城乡间及机构间的医疗资源分布长期存在结构性不均衡问题。随着人口结构老龄化、慢性病负担上升和公共健康需求多样化趋势加剧，传统的资源配置方式在信息获取、动态调度和精细化管理方面暴露出明显不足。大数据技术的发展为医疗资源配置提供了新的优化路径，通过对多源异构数据的实时采集、整合与分析，能够实现对医疗服务供需关系的精确刻画与预测评估。本文围绕大数据在医疗资源管理中的实际应用，系统分析其在资源识别、调度模型、决策支持等方面的功能机制，并结合我国当前医疗体系结构特征，提出一套以数据驱动为基础的资源优化配置策略，旨在为实现高效、均衡与可持续的医疗服务体系提供决策参考。

关键词：大数据；医疗资源配置；健康管理；数据决策；智能调度

DOI：10.69979/3060-8767.25.06.066

引言

医疗资源作为公共服务的重要组成部分，其配置效率与公平性直接影响人民群众的健康获得感与区域医疗体系的整体运行水平。然而在长期发展过程中，受经济发展差异、人口密度分布、财政投入结构与政策导向等多重因素影响，我国医疗资源呈现“总量不足与结构失衡并存”的典型特征，基层服务能力薄弱、大医院超负荷运转、城乡服务鸿沟明显，成为制约健康中国战略落地的重要瓶颈。传统的资源配置模式以历史供给数据与静态需求指标为主要依据，难以实时响应快速变化的健康需求，也难以实现资源效能最大化与投入精准化。随着大数据、云计算与人工智能等信息技术的广泛应用，医疗服务体系正在步入数据驱动的新阶段，大数据在健康信息采集、行为预测、服务供需匹配与政策决策支持中的作用日益凸显。

1 医疗资源配置现状与挑战分析

1.1 医疗资源分布不均的现象与成因

我国医疗资源在宏观层面存在结构性分布不均的现实问题，表现为区域之间、城乡之间、机构之间的资源可及性差异显著。东部经济发达地区集聚了大量高水平医疗机构、优质医疗人才和先进技术设备，而中西部地区和边远农村则普遍面临专业医生短缺、医疗基础设施薄弱和服务能力不足的局面^[1]。在医疗体系内部，三级医院资源高度集中，患者大量涌入大城市综合医院，导致其常年处于超负荷运行状态，而基层医疗机构则人流稀少、运转效率低下，形成“资源闲置与资源拥挤并

存”的结构性矛盾。此外，人口老龄化加速和慢性病高发趋势加重了对医疗资源的长期需求压力，尤其在老年人口密集的地区，现有资源配置难以匹配服务对象健康管理的深层次需求，进一步加剧资源使用不均的现象。

造成资源分布不均的成因是多方面的。一方面，财政投入与政策激励长期向中心城市和重点医院倾斜，导致资源在空间上的集聚效应不断增强，形成“虹吸式”分布格局；另一方面，医疗服务体系缺乏统一规划和长效调控机制，配置逻辑偏重历史经验与行政划拨，难以根据实时人口结构、疾病谱变化与服务效率数据进行科学调整。此外，医疗信息系统碎片化严重，不同机构之间缺乏有效数据共享机制，使得资源配置无法基于真实的健康需求与服务能力动态匹配，削弱了整体调控效率。疫情等突发公共卫生事件则进一步暴露出区域间医疗资源承载能力的极限，暴发地资源迅速告罄、周边地区反应迟缓，说明当前资源配置机制在应对极端冲击时仍显脆弱。

1.2 传统配置机制的制度性局限

现有医疗资源配置多以规划指导与行政调配为主，核心依据主要来自静态的人口数据、历史服务量与机构等级标准，缺乏实时性、精准性和反馈机制。规划周期长、调整滞后成为常态，一旦出现服务需求快速增长或突发公共卫生事件，系统很难实现高效资源调动与区域协同响应，暴露出制度运行的迟滞与刚性^[2]。在资源配置中，数据使用以统计报表为主，数据维度有限、更新频率低，无法体现人口流动趋势、疾病结构变化与患者行为特征等动态变量，导致资源配置与真实需求之间存

在错位。与此同时,信息孤岛现象普遍存在,医疗机构、医保部门、疾控系统等各自为政,数据之间缺乏标准接口与共享通道,使得跨系统、跨区域的综合分析与调度协作难以实现。

传统机制缺乏精细化绩效评估工具,配置结果难以量化其公平性与效率性,导致优质资源重复投入、低效资源长期保留的现象频繁出现,资源结构僵化。基层医疗机构由于人才吸引力弱、绩效激励机制不足,难以承接上级医院下沉任务,导致“空壳化”问题普遍存在,也在客观上削弱了分级诊疗体系的功能支撑。政策执行中仍以行政命令与定性指导为主,缺少基于数据证据的动态决策机制,难以做到资源配置的精细化、透明化与可评估化。由此可见,在医疗资源配置制度层面,亟需引入高维度、强整合、可预测的大数据工具,以支持资源配置由经验驱动向数据驱动转型,实现真正的供需动态匹配与系统自我优化。

2 大数据技术在医疗资源管理中的应用实践

2.1 多源数据融合与医疗资源精准识别

大数据技术的首要价值在于对多源异构信息的整合与重构,尤其在医疗资源配置管理中,数据来源覆盖医疗服务端、需求端与政策端,类型包括电子病历、就诊记录、医保数据、人口健康档案、卫生行政统计、地理信息、设备运行状态等结构化与非结构化数据^[3]。通过构建统一的数据集成平台,系统可将分散于医院、社区、医保、疾控等多个系统中的异构数据进行实时采集、清洗、转换与标签化处理,形成可计算、可分析的统一健康数据池,为资源识别与配置奠定数据基础。在此基础上,系统可利用时空分析方法对各区域内医疗服务能力进行量化测评,如床位数、科室设置、诊疗人次、设备利用率、人员配比、平均等待时间等关键指标的时序变化与空间分布趋势,动态刻画资源供给侧画像。

在需求侧,基于人口密度、常住人口结构、慢病患病率、老龄化指数、传染病流行趋势等指标,系统可建立服务需求热力图与预测曲线,分析未来一段时期内的重点服务压力区域与潜在资源缺口。通过结合供需数据,系统可构建资源配置适配度模型,判断现有服务能力是否覆盖真实需求区域,以及哪些资源存在冗余、哪些存在短板。在实践中,一些地区已通过数据建模手段绘制出“资源不均衡地图”,识别出“高资源低需求”与“低资源高需求”的结构性错配区块,为资源调整、机构优化与新建项目提供了直观、量化的决策依据。数据融合能力还可支持人口流动实时追踪与跨区域服务分析,为

突发公共事件应对、区域协同调度与资源储备机制设计提供前置预警能力,提升系统整体的敏感性与响应速度。

2.2 智能化模型辅助下的资源调度机制

在实现数据融合与资源识别基础上,建立科学合理的资源调度机制是发挥大数据作用的关键环节。传统的调度方式往往依赖行政指令与静态规则,缺乏实时性与反馈机制,而智能化模型能够通过算法逻辑对资源流动路径进行优化设计,实现高效、动态的配置^[4]。典型模型包括供需匹配模型、网络优化模型、排队论模型与预测调度模型,系统可基于历史诊疗数据、服务承载力与患者行为特征建立资源使用模拟环境,推演不同资源调整方案下的服务水平、等待时间与患者流动路径变化,辅助决策部门选择最优配置方案。例如,在流感高发季节,系统可根据门诊负荷预测结果提前调整医护排班、扩大接诊时间、分流诊室结构,提升服务弹性与应对能力。

部分地区还结合机器学习方法建立区域性医疗资源调度引擎,利用实时数据对各机构负荷状态进行动态感知,并自动推荐资源转移路径与应急调配计划。在突发事件处置中,该系统可根据事件影响区域、人口密度与历史应急数据,实时生成床位分布图、转诊通道图与医疗物资调配路径,显著提升调度效率与响应速度。同时,系统还可对调度结果进行模拟评估,预测其对区域诊疗效率、交通组织与舆情波动的综合影响,降低因调度失衡带来的次生风险。大数据驱动的调度机制强调精准预测、快速响应与滚动修正,打破了传统机制下“计划-实施-滞后反馈”的闭环,真正实现了以算法为核心的资源动态调控模式。

在日常运行中,智能模型也可用于发现资源使用效率偏低的机构,辅助开展绩效评估与资源整合,如通过统计机构设备利用率、医保结算水平与诊疗人均成本,识别出“高成本低产出”型资源,推动结构优化。在医联体建设与分级诊疗体系中,智能调度系统还能支持患者按疾病轻重缓急自动匹配至合适机构,实现就诊路径智能推荐与过程监督,真正发挥信息技术在优化资源流转过程中的基础支撑作用。

3 基于大数据的医疗资源优化策略设计

3.1 构建动态预测与反馈的资源匹配体系

基于大数据的资源优化配置应突破传统静态配置逻辑,构建能够实时感知、动态响应与持续反馈的资源匹配体系,以实现医疗服务的柔性调配与自我修正。该体系的核心在于以人口健康需求变化为导向,建立面向

区域、群体与疾病类型的资源预测模型,提前识别潜在的资源缺口与结构不匹配问题^[5]。模型应综合考虑人口结构、疾病谱趋势、历史服务数据与季节性变化因素,结合机器学习与时序分析技术,对门急诊流量、住院需求、慢病管理负荷、老年照护服务压力等进行中短期预测,辅助管理者制定以未来场景为导向的资源配置策略。在预测基础上,系统可按不同层级生成资源预警指数,提示即将出现供需不均的科室、区域或服务类型,为调整服务能力与优化资源流向争取时间窗口。

通过引入地理信息分析工具与交互可视化系统,管理人员可直观查看资源投入后的服务覆盖率、机构负荷变化与患者流向趋势,实现对资源使用结果的动态感知。在长期运行中,该系统还可通过持续学习机制优化算法权重与预测逻辑,逐步形成具有“自适应、自学习、自调整”能力的智能匹配体系。特别是在重大公共卫生事件防控、高峰就诊季调度与慢病社区管理等高变动性场景中,动态匹配机制可显著提升资源调控的科学性与前瞻性,增强系统整体弹性。

3.2 完善数据标准、治理机制与协同平台

医疗资源配置的数字化、智能化改革基础在于稳定、通用与可信的数据支撑体系,而当前在实践中仍面临数据碎片化、标准缺失、接口不通与协同断层等现实问题。构建完整的大数据支撑体系,必须从标准建设、治理架构与协同机制三方面同步推进。首先,应制定统一的数据采集、清洗、分类与接口标准,涵盖机构属性、诊疗行为、人员构成、设备状态、财务结算、人口信息等核心数据要素,确保不同系统、不同层级机构之间的数据具备逻辑一致性与语义可读性。在国家层面应推动医疗信息标准化体系的建设,如统一电子病历编码规则、医保支付字段、慢病随访记录结构等,避免多口径数据导致判断偏差与资源重复配置。

需建立清晰的数据治理体系,明确数据归属、使用边界、安全责任与授权机制,在保障个人隐私与网络安全的前提下推进跨机构数据共享。可依托政务数据平台或医疗信息中心设立区域健康大数据平台,统筹全区域内公立医院、基层医疗机构、医保、疾控、急救系统等数据接入与使用,并引入第三方技术平台提供数据脱敏、权限管理与接口中台服务,打破数据孤岛,增强数据通用性与流通性。平台侧应设置数据质量评估机制,对数据完整性、时效性、准确性与更新频率进行常态化监控,为上层分析模型提供稳定输入。

协同机制方面,应构建覆盖“数据生产—分析建模

—配置决策—绩效反馈”的完整管理闭环,将技术模型嵌入实际政策执行链条,推动“数据即管理”理念落地。各级卫生行政部门可设立基于平台的“资源配置工作组”,由数据分析人员、业务管理者与机构代表共同参与配置方案设计与评估,增强调配路径的科学性与可落地性。平台应支持多角色、多维度、多时段的信息访问与决策辅助功能,为区域医疗统筹、资源调剂、公卫协同等提供实用工具。通过标准化、制度化、平台化三位一体的机制建设,大数据不再仅是决策参考材料,而成为资源配置本身的运行逻辑与核心驱动力,实现从“技术嵌套”走向“数据治理主导”的战略转型。

4 结语

在医疗服务需求持续增长、资源结构性矛盾突出的背景下,大数据技术为医疗资源配置提供了前所未有的感知力、分析力与决策支持能力。通过多源数据融合、智能模型预测与实时调度机制,医疗管理者可更科学地识别资源短板、优化服务布局与提升配置效率。实践证明,大数据不仅是技术工具,更是推动医疗体系管理模式变革的核心引擎。要实现这一潜能,需同步构建标准统一、协同有序、安全可信的数据治理机制,并通过平台化建设实现区域间、机构间的高效联动。未来,随着算法能力、数据质量与管理理念的不断提升,基于大数据的医疗资源配置将成为支撑公共卫生体系高效、均衡与韧性运行的重要基础,也将为“健康中国”战略目标的实现提供更加坚实的技术支撑与治理路径。

参考文献

- [1]张叶.健康医疗大数据背景下重庆市医疗卫生资源配置研究[D].重庆大学,2023.
- [2]陈明.论新医改背景下大数据分析对医疗资源配置的促进作用[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2021,(02):168-169+172.
- [3]朱雪婷,王宏伟.突发公共卫生事件的应急医疗资源配置研究——基于网格化管理和大数据平台[J].现代管理科学,2021,(02):23-30.
- [4]孙江涛.基于医疗大数据的C市公共医疗资源配置研究[D].天津大学,2020.
- [5]战明松,朱京海,袁玉静.大数据视角下的沈阳市医疗资源配置研究[C]//中国城市规划学会,重庆市人民政府.活力城乡美好人居——2019中国城市规划年会论文集(05城市规划新技术应用).沈阳建筑大学;中国医科大学;,2019:10-20.