

前沿述评

基于主动健康指数的数字化慢性病防控的思考与探索

高翔, 李晓光, 周良, 王慧

上海交通大学公共卫生学院, 上海 200025

[摘要] 慢性非传染性疾病 (以下简称“慢性病”) 导致的疾病负担仍在不断增加, 深刻地影响着公众健康和社会经济发展。传统的慢性病健康管理, 缺乏诊断标准和健康干预的合理介入时机, 且需方主动性缺失的瓶颈日益凸显。将健康主动性概念引入并构建主动健康指数 (proactive health index, PHI), 有望成为优化慢性病健康管理的有效手段。随着全球进入数字化变革的关键时期, 我国健康战略已明确维护和保障人民健康应发挥科技创新和信息化的引领支撑作用, 数字健康为慢性病健康管理的发展带来战略机遇。该文在数字化慢性病防控的发展背景下, 分析我国慢性病健康管理当前存在的主要瓶颈, 明确构建慢性病健康管理诊断标准的重要性, 提出 PHI 的概念及构建以解决慢性病健康管理的关键问题, 并从政府端、家庭医生端和公众端对 PHI 的应用场景进行了部署与展望, 以期为提升居民健康管理主动性, 优化慢性病健康管理的效果提供思路。

[关键词] 主动健康指数; 数字健康; 健康管理; 慢性病

[DOI] 10.3969/j.issn.1674-8115.2023.02.001 **[中图分类号]** R19-0 **[文献标志码]** A

Reflection and exploration of digital chronic disease management based on the proactive health index

GAO Xiang, LI Xiaoguang, ZHOU Liang, WANG Hui

School of Public Health, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200025, China

[Abstract] The disease burden caused by chronic non-communicable diseases continues to grow, with profound implications for public health and socio-economic development. The traditional health management of chronic diseases lacks diagnostic criteria and reasonable intervention time, and the bottleneck of the lack of residents' initiative is increasingly prominent. The construction of proactive health index (PHI) is expected to be an effective means to improve the health management of chronic diseases. As the world enters a critical period of digital transformation, China's health strategy has made clear that technological innovation and information technology should play a leading role in maintaining people's health, and digital health brings strategic opportunities for the development of chronic disease health management. In the context of the development of digital chronic disease prevention and control, this study analyzes the main bottlenecks existing in China's chronic disease health management, clarifies the importance of establishing diagnostic criteria for chronic disease health management, proposes the concept of PHI, and introduces the construction of PHI to solve the key problems of chronic disease health management. The application scenarios of PHI are deployed and prospected from the government side, the family physician side and the public side, in order to provide ideas for improving residents' health management initiative and enhancing the effectiveness of chronic disease health management.

[Key words] proactive health index; digital health; health management; chronic disease

2022 年全球由慢性非传染性疾病 (以下简称“慢性病”) 造成的死亡人数占总死亡人数的比例已超 70%^[1]。尽管大多数国家的医疗水平正快速进步,

慢性病导致的疾病负担仍在不断增加^[2-3]。慢性病同样深刻地影响着我国的经济社会发展和国民健康 (全国 2019 年由慢性病造成的死亡人数占总死亡人数的

[基金项目] 国家重点研发计划 (2018YFC2000700, 2022YFD2101500); 国家自然科学基金 (82030099, 72004032)。

[作者简介] 高翔 (1987—), 男, 博士; 电子信箱: xianggao@shsmu.edu.cn。

[通信作者] 王慧, 电子信箱: huiwang@shsmu.edu.cn。

[Funding Information] National Key R&D Program of China (2018YFC2000700, 2022YFD2101500); National Natural Science Foundation of China (82030099, 72004032).

[Corresponding Author] WANG Hui, E-mail: huiwang@shsmu.edu.cn.



比例已达88.5%^[4]),防控工作仍面临巨大的挑战。传统公共卫生实践无法解决关键的可改变危险因素增加的问题,需要更高频率和更精细地报告人口健康状况,以促进快速果断的行动^[5-6]。

随着全球各行业进入数字化变革的关键时期,我国数字化健康管理发展迎来战略机遇。在《“健康中国2030”规划纲要》中,已明确指出维护和保障人民健康应发挥科技创新和信息化的引领支撑作用^[7]。而这一导向,引发了我国数字化健康管理的热潮。所谓数字化健康管理,即依托数字化技术,构建慢性病健康管理闭环,覆盖预防、监测、诊断、治疗、康养等环节,提供健康教育、体检、风险评估、干预、监测随访与干预效果评价等服务,实现对个体完整的健康管理。在以人工智能、大数据、云计算、物联网、第五代移动通信技术以及智能可穿戴等为核心特征的科技创新浪潮下,数字化技术开始逐渐赋能慢性病防控,为慢性病防控问题提供了突破的可能^[8-9]。然而,目前数字化健康管理在慢性病防控领域的应用仍然存在一定的问题,找出并解决关键问题是提升慢性病防控效果的关键。

本文在数字化慢性病防控的发展背景下,分析我国慢性病健康管理当前存在的主要瓶颈,尝试引入健康主动性理念,构建并应用主动健康指数以解决慢性病健康管理的关键问题,为提升居民健康管理主动性、优化慢性病健康管理的效果提供思路。

1 健康主动性概念的引入助力突破慢性病健康管理瓶颈

1.1 需方主动性缺失成为慢性病健康管理主要瓶颈

《“健康中国2030”规划纲要》提出了全生命周期健康管理的理念和要求^[7]。但有研究^[10-11]表明,居民健康管理的主动性缺失可能是实现慢性病有效健康管理的障碍。主动性缺失是指个体作为自身健康第一责任人,缺乏对自己健康负责的健康管理理念^[12]。其原因包括传统的健康管理的普及与宣传效果不尽人意,导致公众对主动健康的认知不足,关注重心尚未从“治病”转换为“健康”^[13]。其次,由于我国健康管理评价研究起步较晚,对于健康管理缺少统一标准,健康素养及个体早期健康检测技术还需要进一步提升^[14]。此外,我国目前医疗模式的内容仍

多“以治病为中心”,各个机构对健康管理相关工作的分工不明确,存在重体检、轻干预的现象,且缺乏持续健康教育。以上因素均一定程度阻碍了居民的主动性被有效调动^[15]。

1.2 构建主动健康指数或成为优化慢性病健康管理的有效手段

如何提高需方慢性病健康管理的主动性?我们从临床医疗服务得到了启示,疾病诊断标准是促进疾病诊断体系发展的重要途径,亦是诊断规范化研究的重要内容^[16]。临床医疗服务中,疾病的诊断标准明确,因此从准入到提供路径再到反馈评估,临床服务具备完整的闭环结构^[17],主动性和依从性均明显高于公共卫生服务。因此,我们认为慢性病健康管理主动性和依从性的提高,也需要类似临床服务准入的诊断标准,即主动健康指数,从而对于健康状态做出准确评估。原因如下:第一,通过建立疾病风险预测模型,预测人体的患病风险,可以帮助识别健康危险因素,提高人群对健康的危机感;第二,健康危机感对改善人群健康管理主动性与依从性有着显著的效果,从而增强人群的慢性病预防与长期管理意识,及时改善不健康的行为生活方式。然而,主动健康指数应该侧重疾病还是整体健康?如何确保标准的科学、准确、灵敏?该指数模型又怎样精准地与慢性病健康管理的干预实现精准映射关系?仍然亟待解决。

2 对主动健康指数的思考与构建

2.1 主动健康理念与指数的提出

主动健康是由我国多领域专家于2015年在数字医疗和健康促进“十三五”科技规划中首次提出^[8]。主动健康,即主动获得持续健康能力、拥有健康的生活品质和良好的社会适应能力,强调对个体健康行为系统进行长期连续动态跟踪,倡导主动发现、科学评估、积极调整,目的是促进所有人积极追求健康,减少疾病的发生,加强早诊断、早治疗、早康复,使每个人都能获得全面、公平、可及、合格和高效的卫生服务^[18-21]。2016年我国首次将主动健康列入我国科技创新规划中^[22]。目前,主动健康概念已经广泛运用于“全科医学”“智慧社区”等多个领域,并且推动了可穿戴设备、疾病管理与健康服务模式等方面的发展。

当前的健康管理诊断标准主要为针对单病种的风险预测及对人群整体健康的风险评估,但单一疾病患病风险模型在自然人群中的应用受限,针对自然人群整体健康状态的评估也都停留于探索阶段。虽然之前已经提出了主动健康的概念,但仍然缺乏完善的跨学科系统和关键技术的独立应用^[23]。主动健康指数,即在主动健康理念下建立的一种个体健康整体状态的评价体系,通过长期持续实时跟踪、精确评估健康风险、促进健康端口前移,实现精准健康管理。

2.2 主动健康指数的构建方法

主动健康指数由健康指数和主动指数两大维度加权而成^[24]。首先,基于长三角典型区域基层医疗机构就医数据,确定疾病谱及重点疾病,应用文献荟萃分析得到重点疾病的高危影响因素,结合健康档案及体检数据,运用机器学习算法模型构建核心疾病簇的风险评估模型,确立健康指数;其次,从公众对于健康的自律性和依从性角度出发,运用文献荟萃、层次分析等方法确立主动指数,综合健康指数形成主动健康指数;在初步构建完成后,结合真实世界就医轨迹数据对指数进行验证和优化,同时在干预映射理论的指导下,明确主动健康指数与精准健康干预维度的映射关系,具体构建过程如下。

2.2.1 基于 Rothman-Keller 的疾病分系统模型到 XGBoost 健康指数的演化模型构建 选取长三角典型区域 2017—2021 年 5 年内的基层医疗卫生机构门急诊就医数据、健康档案数据及健康体检数据进行挖掘分析,得到该地全人群的疾病谱,依据世界家庭医生组织的《基层医疗国际分类第二版》标准对重点疾病进行系统归类;应用文献荟萃分析,筛选重点疾病的高危影响因素合并风险值及核心干预方式,对荟萃分析结果进行实践可操作性修正,最后应用德尔菲法专家论证,通过主客观结合的论证方法以探求适应我国全人群特征的疾病风险要素。

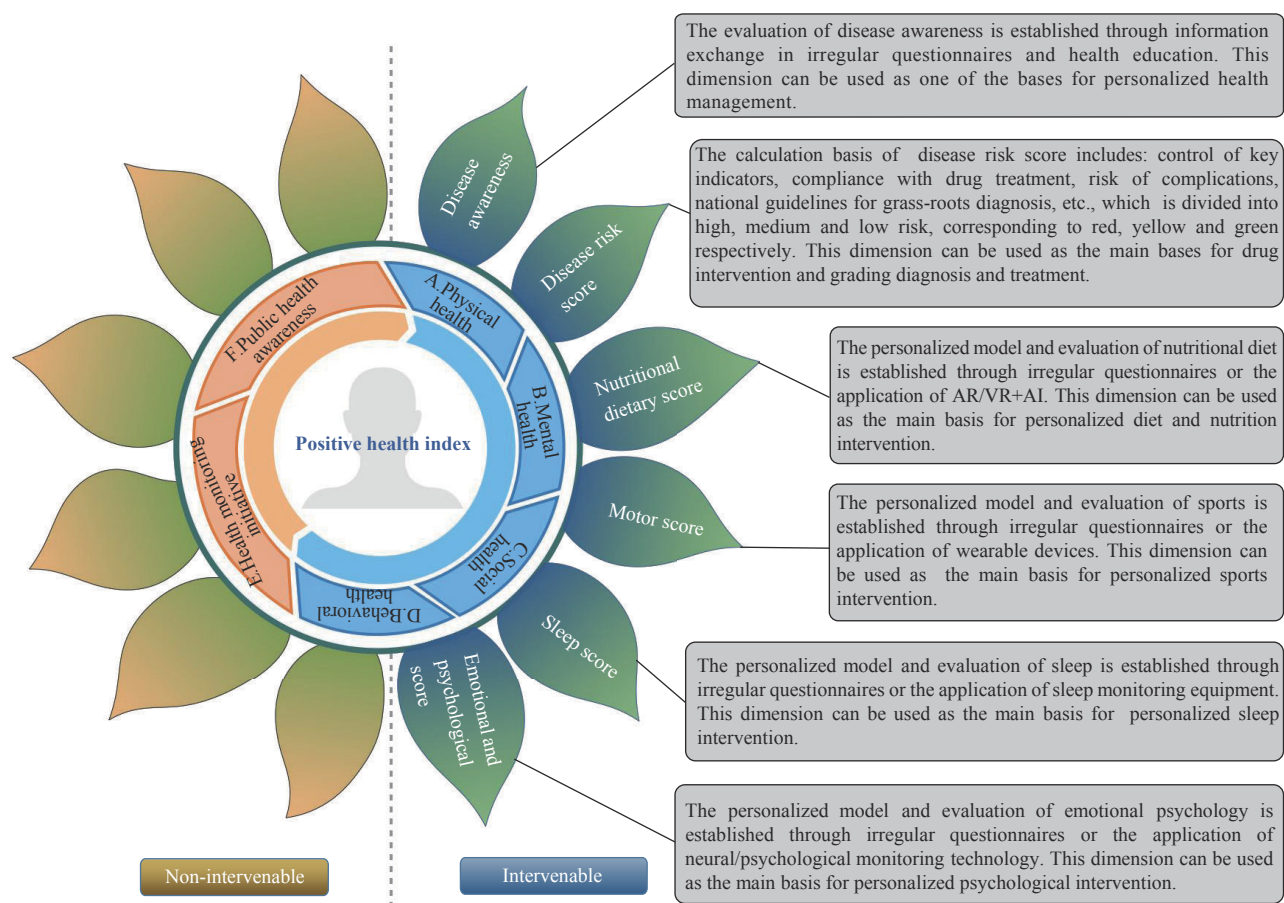
基于各系统疾病关键风险要素,构建 Rothman-Keller 模型^[25]的危险评分表,确定风险评估等级划分阈值,从而构建健康-疾病风险的分系统评估模型;在此基础上,应用 XGBoost 算法^[26]扩充要素集和反应变量,以求得到以重点疾病簇为随机效应的精确健康风险评估模型,确立健康指数。

2.2.2 主动指数综合评价模型构建及主动健康指数的加权模糊建模与优化 从公众对于健康的自律性和依从性角度出发,运用文献荟萃分析方法,初步构建评价框架并界定其内涵与相应维度;围绕形成的评估框架,系统查阅相关的规范、报告等文献资料,收集健康主动性评价标准、指标体系,形成指标池;运用聚类分析等方法筛选指标,并从定义、计算方法、标准值等方面界定,初步形成评价标准;运用层次分析法,构造“框架-维度-指标”成对比较矩阵等过程,确定评估指标体系的权重,确立主动指数。采用模糊综合评价法^[27]进行建模,结合专家评定对健康指数和主动指数进行权重赋值,最终形成主动健康指数。

2.2.3 主动健康指数的真实世界(家庭医生)就医轨迹实证验证 依托科技部主动健康与老龄化科技应对重点专项“个人健康监测大数据云平台(2018YFC2000700)”,在该项目的示范应用区收集家庭医生的真实世界就医轨迹数据(包括就诊机构、频次、发病及患病情况等),以就医轨迹作为结局变量对主动健康指数进行修正,为实现主动健康指数的可推广性的评估提供真实可靠的外部验证,优化主动健康指数模型的科学性与准确性。

2.2.4 主动健康指数与精准健康干预维度的映射关系研究 在干预映射理论的指导下^[28],通过文献回顾建立主动健康指数模型中各维度指标与健康问题的关系链,并确定健康问题逻辑模型;在明确干预目标的基础上,整理各项干预技术及其有效性证据池,进而明确干预方案,优化干预措施,通过预试验对方案进行调整。

最终形成的主动健康指数共包含 6 个维度。其中,健康指数包含生理健康、心理健康、行为健康、社会健康 4 个维度。主动指数包含对于公众数字化健康监测的主动性、公众健康意识与行为的趋从性 2 个维度。主动健康指数是对个体的健康状态的整体评估,从可干预的角度出发,衍生出 6 个干预维度,包括疾病认知度、疾病风险分数、营养分数、运动分数、睡眠分数和心理分数。其中疾病风险分数,包括关键指标控制、治疗依从性、并发症风险系数等,分高危、中危、低危 3 级,作为干预治疗和分级诊疗的依据之一;其余维度作为慢性病健康管理中非药物干预的依据之一(图 1)。



Note: AR—augmented reality; VR—virtual reality; AI—artificial intelligence.

图1 主动健康指数模型的构成维度及解析

Fig 1 Constitutive dimension and interpretation of proactive health index model

3 主动健康指数的应用场景

主动健康指数可为政府、家庭医生及公众未来慢性病健康管理提供支撑^[29]。

3.1 政府机构应用场景——主动健康写入政府决策

主动健康指数可为政府未来健康战略布局提供依据。在政策制订方面，政府可通过主动健康指数对一个地区的公众健康进行系统评价，进而更为准确地把握公众健康水平，对可能发生的慢性病健康风险进行监测和及时的预警，以及掌握公众的健康需求，进而更有针对性地形成健康优化策略，支撑政府未来的健康战略布局；在健康干预方面，政府可通过系统采集居民主动健康问卷信息并形成评价结果的同时，形成慢性病干预标签，在完善健康科

普知识库的基础上，定向将个性化的慢性病健康干预科普信息推送到居民，进而实现精准的健康科普与慢性病管理。研究的阶段性成果已形成专报《提升我国基层医疗机构数字健康能力的三方面建议》，并于2022年8月获国务院办公厅采纳。

3.2 基层医疗机构应用场景——基于主动健康指数的慢性病管理家庭医生助手

主动健康指数可为家庭医生签约后续服务赋能，形成一个指数全程管理模式。基于试点社区逐步引入智能物联网设备、可穿戴快检设备等智能化产品，集成即时检验数据、可穿戴设备数据、健康问卷数据，联通监管端、家庭医生端和公众用户端构建慢性病管理家庭医生助手平台，进而实现集动态监测数据收集、健康风险评估、风险等级可视化、不同人群精准健康干预等为一体的全程慢性病健康管理

模式,并逐步推广。真正实现为基层健康管理提供智慧化解决方案,通过提供患者智能分类,指数化路径健康管理,降低家庭医生工作强度,提升家庭医生服务效能。

3.3 居家个人应用场景——个人主动健康管理

基于主动健康指数,可以创建友好型可视化界面,为居民提供实时动态的主动健康状态评估,并进行相关疾病的预测预警。在此过程中,居民能够直观知晓自己的健康状态,并了解健康状态的时间序列变化情况,提升促进自身健康的危机意识,进而主动地获取与自身健康相关的科普、运动、营养、心理、睡眠等方面精准健康干预指导,真正实现对自身健康的主动管理。

4 展望

“十四五”时期是我国进入为实现第二个百年奋斗目标的重要时间节点,更是我国医疗卫生健康高质量发展发展的关键时期。需要加快完善国民健康政策,持续推进健康中国建设,不断满足人民群众日益增长的健康需求。

我国“十四五”国民健康规划已将防控慢性病提升到了国家战略,明确提出强化慢性病综合防控,提

高心脑血管疾病、癌症、糖尿病等重大慢性病综合防治能力,推进“三高”共管,推动“互联网+慢性病”管理,探索建立健康危险因素监测评估制度等重点任务^[30]。基于国家对于慢性病防控的重大需求,结合主动健康的理论与实践,主动健康指数恰逢其时为数字化慢性病健康管理指明了方向,助力政府健康大数据循证决策、医院社区医防融合、百姓健康端口前移,逐步建立完善慢性病健康管理制度和管理体系,推动防、治、康、管整体融合发展。

利益冲突声明/Conflict of Interests

所有作者声明不存在利益冲突。

All authors disclose no relevant conflict of interests.

作者贡献/Authors' Contributions

王慧负责研究的构思与设计;高翔负责稿件撰写与修改;李晓光、周良负责提供理论指导。所有作者均阅读并同意了最终稿件的提交。

WANG Hui was responsible for the conception and design of the research; GAO Xiang was responsible for thesis writing and revision; LI Xiaoguang and ZHOU Liang were responsible for providing theoretical guidance. All the authors have read and agreed to the submission of the final manuscript.

• Received: 2022-12-27

• Accepted: 2023-01-19

• Published online: 2023-02-28

参·考·文·献

- [1] World Health Organization. Noncommunicable diseases[EB/OL]. (2021-09-16) [2022-01-14]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>.
- [2] BAMBRA C, RIORDAN R, FORD J, et al. The COVID-19 pandemic and health inequalities[J]. J Epidemiol Community Health, 2020, 74(11): 964-968.
- [3] GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990—2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. Lancet, 2020, 396(10258): 1204-1222.
- [4] 国务院新闻办公室. 国务院新闻办就《中国居民营养与慢性病状况报告(2020年)》有关情况举行发布会[EB/OL]. (2020-12-24) [2022-01-15]. http://www.gov.cn/xinwen/2020-12/24/content_5572983.htm.
The Information Office of the State Council. The Information Office of the State Council held a press conference on the Report on the Status of Nutrition and Chronic Diseases of Chinese Residents (2020) [EB/OL]. (2020-12-24) [2022-01-15]. http://www.gov.cn/xinwen/2020-12/24/content_5572983.htm.
- [5] GBD 2019 Viewpoint Collaborators. Five insights from the Global Burden of Disease Study 2019[J]. Lancet, 2020, 396(10258): 1135-1159.
- [6] GBD 2019 Risk Factors Collaborators. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990—2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. Lancet, 2020, 396(10258): 1223-1249.
- [7] 中共中央国务院. 中共中央国务院印发《“健康中国2030”规划纲要》[EB/OL]. (2016-10-25) [2022-01-25]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content_5133024.htm.
The State Council. The State Council issued the Outline of the Healthy China 2030 Plan[EB/OL]. (2016-10-25) [2022-01-25]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content_5133024.htm.
- [8] RODRIGUEZ J A, SHACHAR C, BATES D W. Digital inclusion as health care: supporting health care equity with digital-infrastructure initiatives[J]. N Engl J Med, 2022, 386(12): 1101-1103.
- [9] VAYENA E. Value from health data: European opportunity to catalyse progress in digital health[J]. Lancet, 2021, 397(10275): 652-653.
- [10] 叶恬恬, 赵允伍, 王晓松, 等. 基于“主动健康”理念的社区慢性病管理模式研究[J]. 卫生经济研究, 2021, 38(8): 45-48.
YE T T, ZHAO Y W, WANG X S, et al. Research on community chronic disease management model based on the concept of "active health"[J]. Health Economics Research, 2021, 38(8): 45-48.
- [11] DE JONG C, VAN BOVEN J F M, DE BOER M R, et al. Improved



- health status of severe COPD patients after being included in an integrated primary care service: a prospective cohort study[J]. *Eur J Gen Pract*, 2022, 28(1): 66-74.
- [12] 吴家睿. 实施主动健康战略面临的主要挑战[J]. *生命科学*, 2022, 34(3): 229-233.
- WU J R. Main challenges in implementing the active health strategy[J]. *Chinese Bulletin of Life Sciences*, 2022, 34(3): 229-233.
- [13] 张倩倩, 金花, 史晓晓, 等. 我国主动健康的实施现状及对各责任主体实施策略的建议[J]. *中国全科医学*, 2022, 25(31): 3923-3927, 3932.
- ZHANG Q Q, JIN H, SHI S S, et al. Proactive care in China: implementation status and recommendation strategies for various undertaking bodies [J]. *Chinese General Practice*, 2022, 25(31): 3923-3927, 3932.
- [14] 付强强, 金花, 李丽, 等. 主动健康视角下健康素养测评工具的研究现状及对我国的启示[J]. *中国全科医学*, 2022, 25(31): 3933-3943.
- FU Q Q, JIN H, LI L, et al. Research status of health literacy assessment tools from the perspective of active health and its enlightenment to China[J]. *Chinese General Practice*, 2022, 25(31): 3933-3943.
- [15] 黎婉钰, 金花, 于德华. 基于社区卫生服务机构的主动健康实施策略[J]. *中国全科医学*, 2022, 25(31): 3928-3932.
- LI W Y, JIN H, YU D H. Implementation strategies of community-based proactive care management[J]. *Chinese General Practice*, 2022, 25 (31): 3928-3932.
- [16] 殷志坚. 诊断标准的应用[J]. *临床荟萃*, 1988, 3(2): 65-67.
- YIN Z J. Application of diagnostic criteria[J]. *Clinical Focus*, 1988, 3(2): 65-67.
- [17] CHEN C, GONG X, WANG X L, et al. Evaluation of the implementation and effect of the healthcare cloud information platform for diabetes self-management: a case study in Shanghai[J]. *Int J Health Plann Manage*, 2019, 34(3): 986-997.
- [18] 弓孟春, 刘莉, 王媛媛, 等. 主动健康管理模式的构建策略[J]. *科技导报*, 2022, 40(6): 93-100.
- GONG M C, LIU L, WANG Y Y, et al. Construction strategy of proactive health management model [J]. *Science & Technology Review*, 2022, 40 (6): 93-100.
- [19] 傅玲玲, 谭秋生, 茅晓风. “主动健康”视域下医学科普的实践与思考[J]. *中华健康管理学杂志*, 2022, 16(1): 66-68.
- FU L L, TAN Q S, MAO X F. Practice and thinking of medical science popularization from the perspective of "active health"[J]. *Chinese Journal of Health Management*, 2022, 16(1): 66-68.
- [20] BENTHIEN K S, RASMUSSEN K, NIELSEN C P, et al. Proactive Health Support: a randomised controlled trial of telephone-based self-management support for persons at risk of hospital admission[J]. *Age Ageing*, 2022, 51(10): afac212.
- [21] WALDMAN S A, TERZIC A. Health care evolves from reactive to proactive[J]. *Clin Pharmacol Ther*, 2019, 105(1): 10-13.
- [22] 国务院. 国务院关于印发“十三五”国家科技创新规划的通知[EB/OL]. (2016-07-28) [2022-05-07]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-08/08/content_5098072.htm.
- The State Council. Circular of the State Council on Printing and Distributing the National Scientific and Technological Innovation Plan for the 13th Five-Year Plan[EB/OL]. (2016-07-28) [2022-05-07]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-08/08/content_5098072.htm.
- [23] LIU J, LI W D, YAO H Y, et al. Proactive health: an imperative to achieve the goal of healthy China[J]. *China CDC Wkly*, 2022, 4(36): 799-801.
- [24] 高翔, 谭硕源, 李晓光, 等. 社区居民健康管理困境分析与基于主动健康指数的应对策略[J]. *中华全科医师杂志*, 2023, 22(1): 24-28.
- GAO X, TAN S Y, LI X G, et al. Dilemma analysis of health management among community residents and countermeasures based on the proactive health index[J]. *Chinese Journal of General Practitioners*, 2023, 22(1): 24-28.
- [25] ROTHMAN K, KELLER A. The effect of joint exposure to alcohol and tobacco on risk of cancer of the mouth and pharynx[J]. *J Chronic Dis*, 1972, 25(12): 711-716.
- [26] CHEN T Q, GUESTRIN C. XGBoost: a scalable tree boosting system[C]//Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. August 13–17, 2016, San Francisco, California, USA. New York: Association for Computing Machinery, 2016: 785-794.
- [27] 朱俊峰. 中国地方政府绩效评估研究: 基于广义模糊综合评价模型的分析[D]. 上海: 上海交通大学, 2011.
- ZHU J F. Research on performance evaluation of local governments in China: analysis based on generalized fuzzy comprehensive evaluation model[D]. Shanghai: Shanghai Jiao Tong University, 2011.
- [28] BARTHOLOMEW L K, PARCEL G S, KOK G. Intervention mapping: a process for developing theory- and evidence-based health education programs[J]. *Health Educ Behav*, 1998, 25(5): 545-563.
- [29] 袁玲, 高翔, 李晓光, 等. 全科应用场景下机器学习为健康风险评估赋能[J]. *中华全科医师杂志*, 2023, 22(1): 19-23.
- YUAN L, GAO X, LI X G, et al. Machine learning empowers health risk assessment in general practice application scenarios[J]. *Chinese Journal of General Practitioners*, 2023, 22(1): 19-23.
- [30] 国务院. 国务院办公厅关于印发“十四五”国民健康规划的通知[EB/OL]. (2022-04-27) [2022-05-07]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-05/20/content_5691424.htm.
- The State Council. Notice of the General Office of the State Council on Printing and Distributing the 14th Five-Year National Health Plan [EB/OL]. (2022-04-27) [2022-05-07]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-05/20/content_5691424.htm.

[本文编辑] 崔黎明