

SWARA方法在药品临床综合评价中的应用现状^Δ

温亚林^{1*}, 石霞², 龙恩武^{1,2}, 童荣生^{1,2}, 吴行伟^{1,2#} (1. 四川省医学科学院·四川省人民医院药学部, 成都 610072; 2. 电子科技大学医学院·个体化药物治疗四川省重点实验室, 成都 610072)

中图分类号 R95;R-1 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2022)19-2428-05

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2022.19.25



摘要 药品临床综合评价是药品供应保障决策的重要技术工具,其要求评价主体采用多种评价方法和工具对药品开展多维度、多层次证据的综合评判。多准则决策分析(MCDA)是药品临床综合评价的重要方法,包括权重赋值和综合评价。逐步加权评估比率分析法(SWARA)是MCDA的一种权重赋值方法,较其他方法可更简洁、准确地确定指标权重。本文对SWARA的方法进行介绍,并系统综述了SWARA在药品临床综合评价中的应用现状。结果显示,目前,SWARA已应用于多个研究领域。在医药学领域内,研究者利用SWARA建立MCDA模型,通过咨询专家团队意见,计算出每个药物评价准则的具体权重值。SWARA的优势在于其按照相应步骤,通过征询专家意见或判断,为药物评价准则的权重提供了一个全新的赋值方式,以解决医疗领域中的MCDA问题;但在解决复杂决策问题时具有一定的主观性和不确定性,也可能存在评价准则筛选不充分、覆盖主题不全面等问题,应用时需加以注意。

关键词 逐步加权评估比率分析法;药品临床综合评价;多准则决策分析;权重赋值

Application status of SWARA method in clinical comprehensive evaluation of drugs

WEN Yalin¹, SHI Xia², LONG Enwu^{1,2}, TONG Rongsheng^{1,2}, WU Xingwei^{1,2} (1. Dept. of Pharmacy, Sichuan Academy of Medical Sciences & Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072, China; 2. Personalized Drug Therapy Key Laboratory of Sichuan Province, School of Medicine, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 610072, China)

ABSTRACT Clinical comprehensive evaluation of drugs is an important technical tool for drug supply assurance decision-making, which requires evaluation subjects to use multiple evaluation methods and tools to carry out a comprehensive evaluation of multi-dimensional and multi-level evidence for drugs. Multi-criteria decision analysis (MCDA) is an important method for clinical comprehensive evaluation of drugs, including weight assignment and comprehensive evaluation. Step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA) is a weighting method for MCDA, which can determine indicator weight concisely and accurately compared to other methods. This paper introduces the method of SWARA, and systematically reviews the application of SWARA in the comprehensive clinical evaluation of drugs. Currently, the SWARA method is used in various research areas. Within the field of pharmaceuticals, researchers use the SWARA method to build MCDA models and calculate specific weight values for each drug evaluation criterion by consulting a team of experts. The advantage of SWARA is that it provides a brand-new way of assigning the weight of drug evaluation criterion by consulting experts' opinions or judgments according to corresponding steps to solve the MCDA problem in the medical field; however, it has certain subjectivity and uncertainty in solving complex decision-making problems, and there may also be problems such as insufficient screening of evaluation criterion and incomplete coverage of topics, which should be paid attention to in application.

KEYWORDS step-wise weight assessment ratio analysis; clinical comprehensive evaluation of drugs; multi-criteria decision analysis; weight assignment

^Δ 基金项目 国家自然科学基金资助项目(No.72004020);四川省科技计划项目(No.2021YJ0427);中华医学会临床药学分会-吴阶平医学基金会临床科研专项资助基金(No.320.6750.2020-04-4)

* 第一作者 药师。研究方向:临床药学。E-mail: 1213104656@qq.com

通信作者 主管药师,博士。研究方向:临床药学。E-mail: wuxw1988@126.com

药品临床综合评价是基于药品临床价值,应用多种方法对药品所进行的多维度、多层次证据的综合评判^[1]。我国药品临床综合评价采用的方法坚持专业综合、维度综合、方法综合。有研究者提出,药品临床综合评价过程本质上聚焦于资料来源和决策方法2个部分^[2]。其中,资料来源主要包括真实世界数据研究、文献研究等,

常用的决策方法包括德尔菲法(Delphi method)、多准则决策分析(multi-criteria decision analysis, MCDA)等。医疗机构在构建药品临床综合评价工作机制时,具体围绕药品的安全性、有效性、经济性、创新性、适宜性、可及性6个维度进行定性、定量的数据整合分析。在需要整合维度的情况下,每个维度各个指标的权重设置至关重要,基于不同权重的评价结果会出现较大差异。可见,药品临床综合评价的过程可被看作一个多准则决策的过程。然而,真实世界研究十分复杂,决策者需要对标准权重进行准确评估^[3]。如何在多个评价维度中选择合适的评价准则?如何确定每个评价准则的具体权重值?如何以直观的方法确定权重进而体现综合评价的结果?这些问题都是目前药品临床综合评价的主要难点。

当以多准则决策的思路去解决药品临床综合评价的难点时,MCDA可能是实现药品临床综合评价的重要方法,而逐步加权评估比率分析法(step-wise weight assessment ratio analysis, SWARA)则可能有望解决药品临床综合评价过程中的准则确定、准则权重赋值等难点问题^[4]。基于上述思路,笔者在相关数据库中组合检索1990—2022年发表的相关文献,系统总结了多准则决策过程中的SWARA法及其在权重赋值方面的应用,以期为提高药品临床综合评价过程的科学性提供方法学参考。

1 MCDA

1.1 MCDA及其在药品临床综合评价中的应用

MCDA是用以支持在多重甚至相互冲突的多个准则中进行决策的一系列分析技术的集合^[5]。该法考虑了各准则之间的统计关系,可有效地确定各个领域的价值和效用程度,并为其建立优先级顺序^[6]。利用MCDA可根据一组决策准则来评估一组离散备选方案集^[7]。目前,MCDA已被广泛应用于工商管理^[8]、风险管理^[9]、计算机科学^[10]、工程^[11]、卫生与医疗^[12-14]等多个领域。2016年,国际药物经济学和产出研究学会(International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research, ISPOR)提出了一个包含8个步骤的MCDA评价框架,这一框架是目前最为全面的MCDA评价实施框架^[15]。已有多个国家采用了MCDA的方式,从不同角度出发,建立了药品临床综合评价指标框架。

目前,鲜有研究支持新药注册的临床证据是否适合制定报销/监管决策。就新药而言,澳大利亚医疗报销体系由医疗福利计划(Medical Benefits Scheme, MBS)和药品补贴计划(Pharmaceutical Benefits Scheme, PBS)组成。而哪些临床证据可用以支持新药报销,是一个重大的公共卫生问题。澳大利亚药品福利咨询委员会(Pharmaceutical Benefits Advisory Committee, PBAC)使用MCDA框架评价药品临床价值时的主要考量维度包

括相对健康收益、相对成本-效果、无药品福利计划补贴情况下的患者支付压力和预算影响分析结果;此外, PBAC还设置了包括资料可信度、公平性、临床必须性、疾病严重性、最大化的患者临床获益、公共卫生考量等在内的二级评价指标,以描述与临床证据质量相关的重大问题^[12]。

英国国家卫生医疗质量标准署(National Institute for Health and Clinical Excellence, NICE)使用卫生技术评估(health technology assessment, HTA)为个人健康技术、特定条件的管理以及介入诊断、治疗程序的安全性和有效性提供指导。但现有证据不足以支撑关键社会科学价值的评估。因此, NICE在开展药品临床综合评价时使用MCDA框架从卫生系统的角度出发,以药品的临床有效性和成本-效果比等作为主要评价指标,评价了疾病严重程度、未满足的诊疗需求、拟评价药品的重大创新和更广泛的间接社会价值等^[13]。可见, MCDA在传统HTA的基础上增加了社会、伦理等因素,使得药品临床综合评价更加全面。

尽管泰国在10年前就实现了全民医疗覆盖,但由于卫生资源有限,政府尚无法实现让所有目标人群都获得最优的干预措施;同时,其决策过程往往缺乏系统性,没有明确的覆盖决策标准,从而导致医疗保障体系的目标定位效果差、公共部门的卫生保健费用预算超支严重,最终使得医保资金严重不足。因此,泰国卫生干预和技术评估中心(Health Intervention and Technology Assessment Program, HITAP)在进行药品及卫生技术相关评估时主要选择的指标为受疾病影响人群、疾病严重程度、健康干预效果、地区间差异、经济性、公平性、伦理及其他社会考量^[14]。

综上所述,各个国家都选择了不同的药品临床综合评价准则,并根据不同的评价目的通过MCDA框架确定了多种准则的具体权重值和准则之间的相对重要性。

1.2 MCDA常见评估方法

已有不少研究者针对MCDA评估的方法进行了探讨,例如, MacCrimmon^[16]于1968年首次介绍了一种应用于MCDA评估的方法——简单加权法(simple additive weighting, SAW)。该法的基本思想是把多目标优化问题通过带权重系数的方式转化为单目标问题并予以解决,具有操作简单、求解比较容易等优点,但存在无法精准确定权重、线性相加缺乏理论基础等不足。目前,该法主要适用于多个评价准则相互独立的情况^[16]。

也有研究者基于两两配对比较的方法,设计出了包含层次分析法(analytic hierarchy process, AHP)、网络分析法(analytic network process, ANP)和偏好顺序结构评估法(preference ranking organization method for enrichment evaluations, PROMETHEE)等在内的一系列方

法^[17-19]。这3种方法的基本思想都是把实际的观测数据按最低层次的顺序进行两两比较以得出相关因素权重,然后通过由低到高升维计算得出各方面权重对应的数值。与原始数据模型比较,三者均具有更好的稳健性,但都存在计算过程混乱、一致性检测无法通过等问题;此外,如何根据实际决策环境选取阈值、如何选择偏好函数,也需要进一步研究^[17-19]。

逼近理想解排序(technique for order preference by similarity to an ideal solution, TOPSIS)法是借助评价对象与理想方案的接近程度来进行排序、进而解决多准则决策问题的一种方法^[20]。TOPSIS法适用于存在诸多标准和替代方案的情况,可排除大多数包含低值属性的备选方案,具有排序过程清晰、易于实施等优点;但由于规范矩阵的计算过程比较复杂,故无法避免模糊性所致的偏差^[20]。

基于消去与选择转换(elimination et choice translating reality, ELECTRE)法及其衍生方法在排名方法中发挥着重要作用,其具有将决策矩阵偏好与整体决策分离的能力。该法的基本思想是在构建排序关系时,可更好地代表决策的偏好,建立方案从最优到最劣的备选顺序,并生成与决策者定义条目排名相似的排名。然而,在备选方案多、评价准则多的情况下,该法可能会导致数据处理困难,从而影响决策模型所获结果的稳健性^[21]。

2 SWARA

2.1 SWARA在权重赋值方面的应用

多准则决策的分析方法一直在不断优化和创新,SWARA于2010年被Kersulienė等学者提出^[22]。SWARA是一种新的权重赋值方法,相比于其他方法,其可简洁、准确地确定指标权重,在解决药品临床综合评价等多维问题方面具有独特优势。SWARA现已广泛应用于可持续再生能源评价、服务质量评价、商业地址评选、商业供应链评价等多个领域^[11,23];此外,该法也不断应用于医药学领域以解决医疗决策问题^[24-26]。

Eghbali-Zarch等^[24]将SWARA与全乘比例分析模糊多目标优化法(fuzzy multi-objective optimization on the basis of a ratio analysis plus the full multiplicative, FMULTIMOORA)相结合,对多种治疗药物进行综合评估,为2型糖尿病患者治疗药物的选择提供了解决方案。该研究的主要步骤为:第一步,建立由内分泌科专家、计算机工程专家组成的决策团队,通过多方面调研和文献查阅制定重要性评价准则;第二步,将SWARA与FMULTIMOORA相结合,建立MCDA混合模型,确定每个药物评价准则的最终权重值,进而评估出最有效的2型糖尿病治疗药物。

Wen等^[25]结合SWARA和组合折衷解决(combined

compromise solution, CoCoSo)法构建MCDA集成模型,并基于该模型从不同角度对纳入的药品冷链物流供应商进行评估和选择,以保障药品的质量。该研究的主要步骤为:第一步,组建MCDA专家团队,由专家按照重要性对评价准则进行排序;第二步,根据SWARA计算出评价准则的权重值;第三步,结合调整系数和准则权重值,求得该项准则的最终权重;第四步,结合CoCoSo法,得到备选方案的最终折中性能值,优选出折中性能值最高的药品冷链物流供应商。

Jafarzadeh等^[26]组建由3组专家(医师、护士和药剂师)组成的团队以制定评价准则,通过将Z-number理论和SWARA法的组合模型(Z-SWARA)与加权求和及乘积评估模型(weighted aggregated sum product assessment, WASPAS)相结合来识别在临床使用、管理过程中出现的用药错误问题,以减少因用药错误给患者带来的潜在不良影响,提高患者的安全用药水平。

上述3篇文献均将SWARA与其他MCDA评估方法相结合,研究特点都在于先用SWARA确定出每项评价准则的权重值,再结合另一种决策方案选择方法进行最终决策。这3篇文献均指出,在应用过程中,该法的准则序号以专家组排序结果的中位数表示,专家只需为准则排序1次,无需进行多轮次讨论和复议,极大程度地提高了操作的简便性;在数据处理过程中,该法会对已排序的准则进行两两比较,每次流程结束后的输出结果即为“更为重要的值”(也就是排序更小的权重值),故最终结果可直观反映出最需要优先考虑的准则,同时其最终权重值也会以数值的形式直观展示多个准则间的相对重要性。

2.2 SWARA的实现步骤

SWARA在专家组成和权重值计算方面具有较大优势,其主要操作步骤如图1所示,主要流程如下:

首先,将初拟的准则列表发放给专家,由专家对筛选出的准则按照重要性降序排列,最重要的准则定义为第1级,最不重要的准则定义为最后一级(或第 n 级);每个评价准则的序号为全部专家对该项准则排序序号的中位数^[27],即图1中的准则 j 。其次,对相邻序号的准则进行两两比较,经多次循环后确定两两比较的结果,以实现对各准则相对重要性程度的评估^[28]。最后,通过计算确定每项评价准则的权重值。所涉及的公式包括:

$$K_1 = 1 \& K_j = S_j + 1, \forall j = \{2, \dots, n\} \dots \dots \dots (1)$$

式中, K 为确定准则的相互影响值; S 为确定准则的相对权重值; \forall 为离散数学中的符号,表示任意; n 为全部准则的数量。

$$P_1 = 1 \& P_j = \frac{P_{j-1}}{K_j} S_j + 1, \forall j = \{2, \dots, n\} \dots \dots \dots (2)$$

式中, P 为确定准则再计算权重值。

$$FW_j = \frac{P_j}{\sum_{j=1}^n P_j}, \forall j \in \{1, 2, \dots, n\} \dots\dots\dots (3)$$

式中, FW 为确定准则最终权重值。

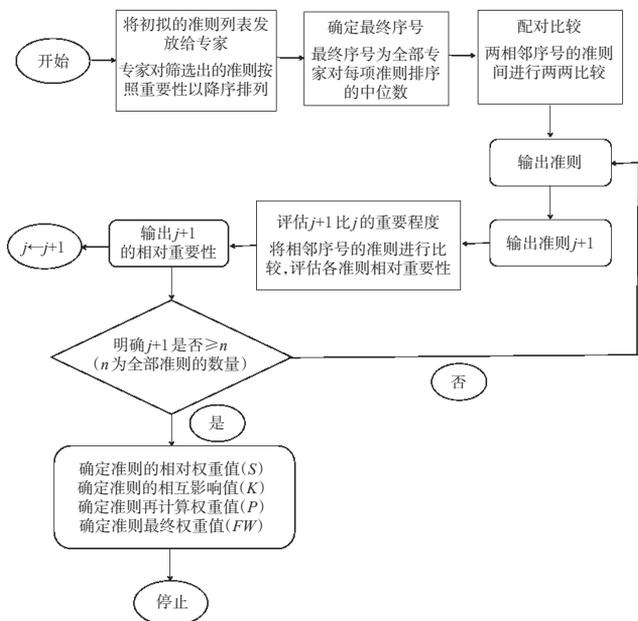


图1 SWARA法操作步骤

2.3 SWARA在药品临床综合评价中的应用前景及优缺点

2.3.1 应用前景 在药品临床综合评价中, SWARA可用于筛选药品临床综合评价的主题、拟评价的药品、药品临床综合评价的准则, 或对已经确定的评价准则进行权重赋值。当该法用于药品临床综合评价主题筛选、拟评价药品选择和药品临床综合评价准则确定时, 可先通过文献检索、专家调研等方法确定出初选主题、药品或准则, 进而使用SWARA算出不同主题、药品或准则的具体权重值, 再结合统计学方法确定筛选界值, 进而选出最为合适的主题、药品或准则; 对于已确定评价准则的权重赋值, 则可直接按照SWARA流程操作快速获得每项评价准则的具体权重数值。

2.3.2 优势 SWARA的优势在于其按照相应步骤, 通过征询专家意见或判断, 为药物评价准则的权重提供了一个全新的赋值方式, 以解决医疗领域中的MCDA问题^[27]。专家们可很容易地参与到权重的确定过程当中, 因而此方法的优点之一在于专家协调和数据收集等容易实施, 专家组确定后, 无需进行多轮反复讨论和复议, 只需对准则进行排序(准则序号由专家排序的中位数确定); 权重计算的公式也相对简单, 不涉及大量的数学运算, 能够快速得出准则的权重值。这是此法较德尔菲法更好的原因之一。SWARA的另一个优点是操作容易、耗时短, 与其他基于两两配对的权重评估方法(AHP、ANP)相比, SWARA只需对准则进行两两比较, 无需在排序时进行过多的评估^[22, 29]。

2.3.3 缺陷 SWARA也存在一定的缺陷。首先, 该法在解决复杂决策问题时具有一定的主观性和不确定性。由于SWARA是一种简单且不繁琐的技术, 可直接参考专家的判断以评估准则的相对权重, 导致在许多现实问题中无法准确衡量具体评级和权重, 故其在专家调研部分的准确性可能不及德尔菲法。为避免这一缺陷, 可考虑在药品临床综合评价过程中将德尔菲法与SWARA相结合, 然后再进行准则评价, 以进一步提高准则权重值的精确度^[27]。其次, 在针对不同评价主题时, 考虑到时间成本和专家覆盖范围有限等原因, 可能导致准则筛选时存在无法全面覆盖评价主题的问题, 从而导致评价结果缺乏说服力和可靠性。为弥补这一缺陷, 可考虑参考相似主题的准则筛选结果、同一时间多个维度的筛选准则, 并通过适当延长评价时间来保证准则筛选更为全面、纳入专家领域更为广泛^[30]。

3 结语

基于SWARA的诸多优点, 其可用于药品临床综合评价工作, 如药品临床综合评价主题的筛选、拟评价药品的选择、药品临床综合评价准则的确定, 或者为已确定的评价准则进行权重赋值等。SWARA的应用已有了初步探索, 但仍需在实践中不断修正, 以促进其在药品临床综合评价领域的应用, 推动药品临床综合评价工作的规范发展。

参考文献

- [1] 国家卫生健康委. 国家卫生健康委关于开展药品使用监测和临床综合评价工作的通知: 国卫药政函[2019]80号 [EB/OL]. (2019-04-09)[2021-08-18]. <http://www.nhc.gov.cn/yaozs/pqt/201904/31149bb1845e4c019a04f30c0d69c2c9.shtml>.
- [2] 董名扬, 王舒, 菅凌燕. 药品临床综合评价方法的应用现状[J]. 中国药房, 2021, 32(22): 2813-2816.
- [3] 石秀园, 赵锐, 李璠, 等. 构建我国药品临床综合评价工作机制的思考[J]. 中国药房, 2020, 31(23): 2828-2833.
- [4] CHISHOLM O, SHARRY P, PHILLIPS L. Multi-criteria decision analysis for benefit-risk analysis by national regulatory authorities[J]. Front Med (Lausanne), 2021, 8: 820335.
- [5] REHMAN S, REHMAN N, NAZ M, et al. Application of grey-based SWARA and COPRAS techniques in disease mortality risk assessment[J]. J Healthc Eng, 2021, 2021: 7302157.
- [6] TURSKIS Z. Multi-attribute contractors ranking method by applying ordering of feasible alternatives of solutions in terms of preferability technique[J]. Ukio Technol Ir Ekon Vystymas, 2008, 14(2): 224-239.
- [7] ZOLFANI S H, ZAVADSKAS E K. Sustainable development of rural areas' building structures based on local climate[J]. Procedia Eng, 2013, 57: 1295-1301.

- [8] MARDANI A, JUSOH A, ZAVADSKAS E K, et al. Proposing a new hierarchical framework for the evaluation of quality management practices: a new combined fuzzy hybrid MCDM approach[J]. *J Bus Econ Manag*, 2016, 17(1):1-16.
- [9] BORDBAR M, AGHAMOHAMMADI H, POURGHASEMI H R, et al. Multi-hazard spatial modeling via ensembles of machine learning and meta-heuristic techniques[J]. *Sci Rep*, 2022, 12(1):1451.
- [10] CINELLI M, SPADA M, KIM W, et al. MCDA index tool: an interactive software to develop indices and rankings[J]. *Environ Syst Decis*, 2021, 41(1):82-109.
- [11] NICKLIN D, GOHARI DARABKHANI H. Techniques to measure particulate matter emissions from stationary sources: a critical technology review using multi criteria decision analysis (MCDA)[J]. *J Environ Manage*, 2021, 296:113167.
- [12] WONDER M, DUNLOP S. Assessment of the quality of the clinical evidence in submissions to the Australian pharmaceutical benefits advisory committee: fit for purpose? [J]. *Value Health*, 2015, 18(4):467-476.
- [13] RAWLINS M D, CULYER A J. National Institute for Clinical Excellence and its value judgments[J]. *BMJ*, 2004, 329(7459):224-227.
- [14] YOUNGKONG S, BALTUSSEN R, TANTIVESS S, et al. Multicriteria decision analysis for including health interventions in the universal health coverage benefit package in Thailand[J]. *Value Health*, 2012, 15(6):961-970.
- [15] THOKALA P, DEVLIN N, MARSH K, et al. Multiple criteria decision analysis for health care decision making: an introduction: report 1 of the ISPOR MCDA emerging good practices task force[J]. *Value Health*, 2016, 19(1):1-13.
- [16] MACCRIMMON K R. Decision making among multiple-attribute alternatives: a survey and consolidated approach [M]. Santa Monica: The RAND Corporation, 1968:13-15.
- [17] GENG X L, QIU H Q. Group decision-making method of design concept based on hesitant fuzzy PROMETHEE II [J]. *Application Research of Computers*, 2018, 35(10):3020-3024.
- [18] SAATY R W. Decision-making in complex environments: the analytic hierarchy process (AHP) for decision-making and the analytic network process (ANP) for decision-making with dependence and feedback[EB/OL]. [2022-02-30]. <http://www.rwspublications.com/app/download/561-417304/Tutorial2003.pdf>.
- [19] MAKAN A, FADILI A. Sustainability assessment of healthcare waste treatment systems using surrogate weights and PROMETHEE method[J]. *Waste Manag Res*, 2021, 39(1):73-82.
- [20] HWANG C L, KP Y. Multiple attribute decision making. Methods and applications. A state-of-the-art survey[EB/OL]. [2022-02-10] <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-48318-9>.
- [21] FORESTAL R L, PI S M. A hybrid approach based on ELECTRE III -genetic algorithm and TOPSIS method for selection of optimal COVID-19 vaccines[J]. *J Multi Criteria Decis Anal*, 2022, 29(1/2):80-91.
- [22] ZOLFANI S, ŠAPARAUSKAS J. New application of SWARA method in prioritizing sustainability assessment indicators of energy system[J]. *Eng Econ*, 2014, 24:408-414.
- [23] KAZANCOGLU Y, OZBILTEKIN-PALA M, SEZER M D, et al. Circular dairy supply chain management through internet of things-enabled technologies[J]. *Environ Sci Pollut Res Int*, 2022.
- [24] EGHBALI-ZARCH M, TAVAKKOLI-MOGHADDAM R, ESFAHANIAN F, et al. Pharmacological therapy selection of type 2 diabetes based on the SWARA and modified MULTIMOORA methods under a fuzzy environment[J]. *Artif Intell Med*, 2018, 87:20-33.
- [25] WEN Z, LIAO H C, REN R X, et al. Cold chain logistics management of medicine with an integrated multi-criteria decision-making method[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2019, 16(23):4843.
- [26] JAFARZADEH S, DOROSTI S, AB RAHMAN M N, et al. Theory-based failure modes and effect analysis for medication errors[J]. *J Healthc Eng*, 2021, 2021:5533208.
- [27] IGHRAVWE D E, OKE S A. An integrated approach of SWARA and fuzzy COPRAS for maintenance technicians' selection factors ranking[J]. *Int J Syst Assur Eng Manag*, 2019, 10(6):1615-1626.
- [28] BALKI M K, ERDOĞAN S, AYDIN S, et al. The optimization of engine operating parameters via SWARA and ARAS hybrid method in a small SI engine using alternative fuels[J]. *J Clean Prod*, 2020, 258:120685.
- [29] MARDANI A, NILASHI M, ZAKUAN N, et al. A systematic review and meta-analysis of SWARA and WASPAS methods: theory and applications with recent fuzzy developments[J]. *Appl Soft Comput*, 2017, 57:265-292.
- [30] GHORSHI NEZHAD M R, ZOLFANI S H, MOZTARZADEH F, et al. Planning the priority of high tech industries based on SWARA-WASPAS methodology: the case of the nanotechnology industry in Iran[J]. *Econ Res Ekon Istraživanja*, 2015, 28(1):1111-1137.

(收稿日期:2022-03-30 修回日期:2022-08-24)

(编辑:刘明伟)