

1996-2019

王萌, 祝丽玲

(佳木斯大学公共卫生学院, 黑龙江 佳木斯 154007)

摘要:目的 了解 1996-2019 年我国孕产妇卫生服务质量, 为完善孕产妇保健体系提供参考依据。方法 以《2015 中国卫生和计划生育统计年鉴》和《2020 中国卫生健康统计年鉴》中 1996-2019 年活产数、建卡率、系统管理率、产前检查率、产后访视率、住院分娩率、孕产妇死亡率 7 个指标为基础, 采用 TOPSIS 法、秩和比法(RSR), 以及两者模糊联合的方法对我国 1996-2019 年各年孕产妇保健情况进行综合评价。结果 RSR 法、TOPSIS 法及三种权重下模糊联合的结果显示, 2010-2019 年我国孕产妇保健水平均为前 10 位; TOPSIS 法中 2017 年为第 1 名, RSR 法中 2016 年为第 1 名, 三种模糊联合法中 2016 年均第 1 名。结论 我国的孕产妇保健情况逐年改善, 尤其是 2010-2019 年。运用 TOPSIS 法、秩和比法以及两者模糊联合的方法对我国孕产妇保健情况的评价结果基本一致; RSR 对数据利用不够充分, TOPSIS 易受极端值的影响, 而模糊联合充分利用了数据和极端值, 结果更具代表性, 其综合评价结果能够较准确、客观地反映孕产妇保健情况。

关键词: TOPSIS 法; 秩和比法; 模糊联合法; 孕产妇保健

中图分类号: R197

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2022.15.030

文章编号: 1006-1959(2022)15-0129-05

Survey on Maternal Health in China, 1996-2019

WANG Meng, ZHU Li-ling

(School of Public Health, Jiamusi University, Jiamusi 154007, Heilongjiang, China)

Abstract: Objective To understand the quality of maternal health service in China from 1996 to 2019, and to provide reference for improving maternal health system. **Methods** Based on the seven indicators of live births, card rate, system management rate, prenatal examination rate, postpartum visit rate, hospital delivery rate and maternal mortality from 1996 to 2019 in "2015 China Health and Family Planning Statistical Yearbook" and "2020 China Health and Health Statistical Yearbook", TOPSIS method, rank sum ratio (RSR) method and fuzzy combination method were used to comprehensively evaluate the maternal health status in China from 1996 to 2019. **Results** The results of RSR method, TOPSIS method and fuzzy combination under three weights showed that the maternal health level in China was the top 10 from 2010 to 2019. TOPSIS method ranked first in 2017, RSR method ranked first in 2016, and three fuzzy combination methods ranked first in 2016. **Conclusion** Maternal health care in China has improved year by year, especially from 2010 to 2019. The evaluation results of TOPSIS method, rank-sum ratio method and the fuzzy combination of the two methods are basically the same. RSR has insufficient utilization of data, and TOPSIS is vulnerable to extreme values. Fuzzy combination makes full use of data and extreme values, and the results are more representative. The comprehensive evaluation results can accurately and objectively reflect maternal health.

Key words: TOPSIS method; Rank sum ratio method; Fuzzy combination; Maternal health care

随着我国基本公共卫生服务不断加强, 国家积极推进妇幼健康全程服务, 孕产妇保健内涵不断拓展, 妇幼保健机构的服务效率呈现上升趋势^[1]。孕产妇保健水平不仅可以衡量妇幼卫生服务质量, 还能有效地指导政府调整孕产妇保健相关政策、促进医院对孕产妇保健工作的重视和改进、提高孕产妇保健工作效率和质量。随着二孩、三孩政策的开放, 高龄产妇的增加, 强化孕产妇保健工作, 降低高危妊娠的发生率是目前孕产妇保健工作的重点^[2-4]。本研究采用 TOPSIS 法、秩和比法及两者模糊联合的方法综合评价我国 1996-2019 年孕产妇保健状况, 旨在更加全面的分析孕产妇保健工作, 得到更加科学的结论, 为相关政府部门进行卫生资源优化提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源 本研究资料来源于《2015 中国卫生和计划生育统计年鉴》和《2020 中国卫生健康统计年鉴》。

1.2 指标选择 结合《中国卫生和计划生育统计年鉴》和《中国卫生健康统计年鉴》公布的相关数据, 选取活产数、建卡率、系统管理率、产前检查率、产后访视率、住院分娩率、孕产妇死亡率(1/10 万)7 个指标作为综合评价我国妇女保健的指标, 分别以 X_1, X_2, \dots, X_7 表示。

1.3 方法

1.3.1 TOPSIS 法 TOPSIS 法是基于归一化后的原始数据矩阵, 将有限方案中的正理想解和负理想解构成一个空间, 待评价的方案可视为空间上的某一点^[5], 由此可获得该点与正理想解和负理想解间的距离 D_+ 和 D_- (用欧氏距离表示), 从而得出待评价方案与正理想解的相对接近程度 C_i 值, 根据 C_i 值大小来评价方案的优劣的决策方法^[6]。

1.3.2 秩和比法 秩和比法 (rank sum ratio, RSR) 是一种集合参数统计与非参数统计的优点于一体的统

作者简介: 王萌(1994.5-), 女, 河南范县人, 硕士研究生, 主要从事公共卫生学研究

通讯作者: 祝丽玲(1967.11-), 女, 安徽涡阳县人, 硕士, 教授, 主要从事儿童少年卫生与妇幼保健管理

计分析方法^[7],其基本思想是在一个 n 行 m 列矩阵中,通过秩转换获得无量纲统计量 RSR^[8];在此基础上,运用参数分析的方法研究 RSR 的分布,运用非参数公式对各评价对象计算加权秩和比^[9],用 RSR 值对评价对象的优劣直接排序、分档排序或者比较 RSR 的置信区间。

1.3.3 TOPSIS 法与秩和比法加权模糊联合 运用 FUZZYSET 理论^[9],设 C_i 值与 RSR 值的权重比 $W_1:W_2$,即求 $W_1C_i \times W_2RSR$,这样根据 $W_1、W_2$ 值可分为若干档^[11,12]。具体计算过程借助 Excel 2013 完成 RSR 法是通过将指标数据按优劣顺序编秩,综合多项指标后得到一个最终的统计量,该统计量克服了各指标间由于量纲的不同引起的差异,即为 RSR 值。

1.4 观察指标 以 1996–2019 年中国孕产妇保健数据为基础,应用 TOPSIS 法、RSR 法以及二者模糊联

合的方法对 7 项研究指标进行综合评价。

1.5 统计学方法 采用 Excel 2013 与 SPSS 19.0 软件对数据进行统计分析,计数资料采用 $(n, \%)$ 表示,行 χ^2 。检验水准为 $\alpha=0.05, P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 RSR 法综合评价结果

2.1.1 编写秩次、计算 RSR 值 $R_1、R_2、\dots、R_7$ 是 7 个指标的秩次,从高到低排秩次,值相同时取平均秩

次。 $RSR_{ij} = \frac{1}{mn} \sum_{j=1}^m R_{ij}$,式中 m 为指标个数, n 为分组例数 ($m=7, n=24$), $X_1 \sim X_6$ 为高优指标按 RSR 值从小到大依次排序, X_7 为低优指标从大到小排序,见表 1。

表 1 我国 1996–2019 年孕产妇保健工作的 7 项指标值编秩后的 RSR 分布

年份	活产数		建卡率 (%)		系统管理率 (%)		产前检查率 (%)		产后方式率 (%)		住院分娩率 (%)		孕产妇死亡率 (1/10 万)		RSR	排序
	X_1	R_1	X_2	R_2	X_3	R_3	X_4	R_4	X_5	R_5	X_6	R_6	X_7	R_7		
	1996	11 412 028	9	82.4	1	65.5	1	83.7	1	80.1	1	60.7	1	63.9		
1997	11 286 021	8	84.5	2	68.3	2	85.9	2	82.3	2	61.7	2	63.6	2	0.1190	23
1998	10 961 516	6	86.2	3	72.3	3	87.1	3	83.9	3	66.2	3	56.2	4	0.1488	22
1999	10 698 467	4	87.9	5	75.4	4	89.3	5	85.9	6.5	70.0	4	58.7	3	0.1875	21
2000	10 987 691	7	88.6	9	77.2	9	89.4	6	86.2	9	72.9	5	53.0	5	0.2976	18
2001	10 690 630	3	89.4	13	78.6	13	90.3	11	87.2	13	76.0	6	50.2	7	0.3929	14
2002	10 591 949	2	89.2	10	78.2	12	90.1	10	86.7	10.5	78.7	7	43.2	10	0.3661	16
2003	10 188 005	1	87.6	4	75.5	5	88.9	4	85.4	4	79.4	8	51.3	6	0.1905	20
2004	10 892 614	5	88.3	7	76.4	6	89.7	7.5	85.9	6.5	82.8	9	48.3	8	0.2917	19
2005	11 415 809	10	88.5	8	76.7	8	89.8	9	86.0	8	85.9	10	47.7	9	0.3690	15
2006	11 770 056	11	88.2	6	76.5	7	89.7	7.5	85.7	5	88.4	11	41.1	11	0.3482	17
2007	12 506 498	12	89.3	11.5	77.3	10	90.9	12	86.7	10.5	91.7	12	36.6	12	0.4762	13
2008	13 307 045	13	89.3	11.5	78.1	11	91.0	13	87.0	12	94.5	13	34.2	13	0.5149	12
2009	13 825 431	14	90.9	14	80.9	14	92.2	14	88.7	14	96.3	14	31.9	14	0.5833	11
2010	14 218 657	15	92.9	17	84.1	15	94.1	16	90.8	15	97.8	15	30.0	15	0.6429	10
2011	14 507 141	16	93.8	18	85.2	16	93.7	15	91.0	16	98.7	16	26.1	16	0.6726	9
2012	15 442 995	22	94.8	19	87.6	17	95.0	17	92.6	17	99.2	17	24.5	17	0.7500	8
2013	15 108 153	19	95.7	20	89.5	18	95.6	18	93.5	18	99.5	18	23.2	18	0.7679	7
2014	15 178 881	20	95.8	21	90.0	21	96.2	19	93.9	20	99.6	19	21.7	19	0.8274	6
2015	14 544 524	17	96.4	22	91.5	23	96.5	20.5	94.5	23	99.7	20	20.1	20	0.8661	4
2016	18 466 561	24	96.6	23.5	91.6	24	96.6	22.5	94.6	24	99.8	21	19.9	21	0.9524	1
2017	17 578 815	23	96.6	23.5	89.6	19	96.5	20.5	94.0	21	99.9	23	19.6	22	0.9048	2
2018	15 207 729	21	92.5	16	89.9	20	96.6	22.5	93.8	19	99.9	23	18.3	23	0.8601	5
2019	14 551 298	18	92.4	15	90.3	22	96.8	24	94.1	22	99.9	23	17.8	24	0.8810	3

2.1.2 确定 RSR 值分布 根据 RSR 值从小到大排序,列出各组频数 f ,计算各组累计频率 $\sum f$,确定各组 RSR 的秩次 R 以及平均秩次 \bar{R} ,计算向下累计频

率 $P = \bar{R} / n$ ^[13]。将百分率 P 转换为概率单位 Probit(参照百分数与概率单位对照表)。RSR 值是多个评价指标的综合水平,RSR 值越大越优^[14],见表 2。

表 2 表 1 的 RSR 值分布

RSR	f	∑f	R	\bar{R}	P(%)	Probit	RSR	f	∑f	R	\bar{R}	P(%)	Probit
0.0893	1	1	1	1	4.2	3.27	0.5149	1	13	13	13	54.2	5.10
0.1190	1	2	2	2	8.3	3.62	0.5833	1	14	14	14	58.3	5.21
0.1488	1	3	3	3	12.5	3.85	0.6429	1	15	15	15	62.5	5.32
0.1875	1	4	4	4	16.7	4.03	0.6726	1	16	16	16	66.7	5.43
0.1905	1	5	5	5	20.8	4.19	0.7500	1	17	17	17	70.8	5.55
0.2917	1	6	6	6	25.0	4.33	0.7679	1	18	18	18	75.0	5.67
0.2976	1	7	7	7	29.2	4.45	0.8274	1	19	19	19	79.2	5.81
0.3482	1	8	8	8	33.3	4.57	0.8601	1	20	20	20	83.3	5.97
0.3661	1	9	9	9	37.5	4.68	0.8661	1	21	21	21	87.5	6.15
0.3690	1	10	10	10	41.7	4.79	0.8810	1	22	22	22	91.7	6.38
0.3929	1	11	11	11	45.8	4.90	0.9048	1	23	23	23	95.8	6.73
0.4762	1	12	12	12	50.0	5.00	0.9524	1	24	24	24	99.0*	7.33

注: *按(1-1/4n)×100%估计

2.1.3 计算回归方程 以 RSR 值为因变量,Probit 值为自变量进行线性回归分析,得到方程:RSR=-0.877+0.274×Probit, 方程有统计学意义 (F=319.833,P<0.05,r=0.967)。

2.1.4 RSR 值排序与分档 将我国孕产妇保健水平用最佳分档原则分为上、中、下 3 档。用回归方程算得的 Probit 界值所对应的 RSR 估计值作为孕产妇保健指标评价分档的临界值,分别为 4 和 6,见表 3。

表 3 全国 1996-2019 孕产妇保健工作的分档排序

等级	P _x	Probit	RSR	分档排序结果
下	<P15.866	<4	<0.2190	1996,1997,1998
中	P15.866~	4~	0.2190~	1999,2000,2001,2002,2003,2004,2005,2006,2007,2008,2009,2010,2011,2012,2013,2014,2018
上	P84.134~	6~	>0.7670	2015,2016,2017,2019

2.2 TOPSIS 法综合评价

2.2.1 指标同趋势化及归一化处理 1991-2019 年我国孕产妇保健工作情况中,前 6 个评价指标为高优指标,数值越大,表示质量越好;最后一个指标为低优指标,数值越大,表示质量越差。为了达到同趋势评价将低优指标以倒数法转换为高优指标^[15],采用

公式 $a_{ij}=X_{ij}/\sqrt{\sum_{i=1}^n X_{ij}^2}$ (原高优指标) 和 $a_{ij}=X_{ij}/\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_{ij}')^2}$ (原低优指标) 将同趋势数据转化为归一化矩阵值,消除离散程度不同对评价结果的影响^[16]。

2.2.2 确定最优方案和最劣方案 根据归一化后的数据得到各指标的最优值向量和最劣值向量,即有限方案中的最优方案 A⁺和最劣方案 A⁻:

$$A^+=(0.2826,0.2171,0.2296,0.2148,0.2172,0.2305,0.3311)$$

$$A^-=(0.1559,0.1852,0.1642,0.1858,0.1840,0.1401,0.0922)$$

2.2.3 计算最优解的距离 D_i⁺和最劣解的距离 D_i⁻及

正理想解的接近程度 C_i 计算各评价对象与最优方案和最劣方案的距离 D_i⁺、D_i⁻ 及其与最优方案的接近程度 C_i, 并按 C_i 大小排序, 见表 4; C_i 的取值范围 [0, 1]。C_i 值越接近 1, 表明评价对象越接近最优方案; C_i 越接近 0, 表明评价对象越远离最优方案^[17]。

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (a_{ij}^+ - a_{ij})^2}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (a_{ij}^- - a_{ij})^2}$$

$$C_i = D_i^- / (D_i^+ + D_i^-)$$

2.3 模糊联合法 模糊联合法将 TOPSIS 法与 RSR 法模糊加强联合, 研究取 C_i:RSR 分别为 0.1:0.9、0.5:0.5、0.9:0.1, 分别计算出其值并排序。TOPSIS 法和 RSR 法评价结果均显示 2015、2016、2017、2018、2019 年排名前 5 位, 1996、1997、1998 年排名最后; TOPSIS 与 RSR 模糊联合法设置 3 种不同的权重进行计算排序, 其结果同样显示 2015、2016、2017、2018、2019 年均排名前 5 位, 1996、1997、1998 年排名最后。这 3 种方法评价结果认为 1996-2019 年我国孕产妇保健情况基本呈整体提高趋势, 见表 5。

表4 我国1996-2019年孕产妇保健工作用TOPSIS评价的结果

年份	D_i^+	D_i^-	C_i	排序结果	年份	D_i^+	D_i^-	C_i	排序结果
1996	0.2899	0.0187	0.0607	24	2008	0.1829	0.1286	0.4128	12
1997	0.2866	0.0202	0.0658	23	2009	0.1663	0.1449	0.4656	11
1998	0.2726	0.0309	0.1019	22	2010	0.1513	0.1608	0.5153	10
1999	0.2734	0.0411	0.1305	21	2011	0.1231	0.1847	0.6001	9
2000	0.2599	0.0521	0.1669	20	2012	0.1024	0.2041	0.6660	8
2001	0.2542	0.0612	0.1939	18	2013	0.0928	0.2145	0.6980	7
2002	0.2382	0.0734	0.2357	16	2014	0.0780	0.2292	0.7460	6
2003	0.2603	0.0585	0.1834	19	2015	0.0710	0.2451	0.7755	5
2004	0.2472	0.0698	0.2203	17	2016	0.0349	0.2702	0.8855	2
2005	0.2410	0.0778	0.2441	15	2017	0.0337	0.2663	0.8878	1
2006	0.2210	0.0925	0.2951	14	2018	0.0517	0.2702	0.8394	3
2007	0.1990	0.1127	0.3616	13	2019	0.0607	0.2756	0.8194	4

表5 全国孕产妇保健情况RSR值分布

年份	TOPSIS		RSR		TOPSIS法和RSR法联合					
	C_i	排序	RSR	排序	$0.1C_i+0.9RSR$	排序	$0.5C_i+0.5RSR$	排序	$0.9C_i+0.1RSR$	排序
1996	0.0607	24	0.0893	24	0.0864	24	0.0750	24	0.0636	24
1997	0.0658	23	0.1190	23	0.1137	23	0.0924	23	0.0712	23
1998	0.1019	22	0.1488	22	0.1441	22	0.1253	22	0.1066	22
1999	0.1305	21	0.1875	21	0.1818	21	0.1590	21	0.1362	21
2000	0.1669	20	0.2976	18	0.2845	18	0.2322	19	0.1799	20
2001	0.1939	18	0.3929	14	0.3730	14	0.2934	17	0.2138	18
2002	0.2357	16	0.3661	16	0.3530	16	0.3009	16	0.2487	16
2003	0.1834	19	0.1905	20	0.1898	20	0.1869	20	0.1841	19
2004	0.2203	17	0.2917	19	0.2845	19	0.2560	18	0.2274	17
2005	0.2441	15	0.3690	15	0.3566	15	0.3066	15	0.2566	15
2006	0.2951	14	0.3482	17	0.3429	17	0.3217	14	0.3004	14
2007	0.3616	13	0.4762	13	0.4647	13	0.4189	13	0.3731	13
2008	0.4128	12	0.5149	12	0.5047	12	0.4639	12	0.4230	12
2009	0.4656	11	0.5833	11	0.5716	11	0.5245	11	0.4774	11
2010	0.5153	10	0.6429	10	0.6301	10	0.5791	10	0.5280	10
2011	0.6001	9	0.6726	9	0.6654	9	0.6363	9	0.6073	9
2012	0.6660	8	0.7500	8	0.7416	8	0.7080	8	0.6744	8
2013	0.6980	7	0.7679	7	0.7609	7	0.7329	7	0.7050	7
2014	0.7460	6	0.8274	6	0.8192	6	0.7867	6	0.7541	6
2015	0.7755	5	0.8661	4	0.8570	5	0.8208	5	0.7845	5
2016	0.8855	2	0.9524	1	0.9457	1	0.9190	1	0.8922	1
2017	0.8878	1	0.9048	2	0.9031	2	0.8963	2	0.8895	2
2018	0.8394	3	0.8601	5	0.8580	4	0.8498	4	0.8415	3
2019	0.8194	4	0.8810	3	0.8748	3	0.8502	3	0.8256	4

3 讨论

3.1 评价方法分析 TOPSIS 和 RSR 都是对研究对象进行综合评价,两者各有优劣。RSR 是一种非参数的统计评价方法,但对数据利用不够充分、易丧失原始数据信息;TOPSIS 结果直观、可靠,但灵敏度低、易受极端值的影响;模糊联合法将两种方法优势互补,加强了适用范围,充分利用了原始数据,弥补了极端值的影响,可根据择多原则,选择总体趋势相同的结果,灵敏度更高,分析研究结果更加准确,可靠性更好^[18,19]。本研究显示,在 TOPSIS 分析中 2017 年为第 1 名,RSR 和模糊联合法中 2016 年为第 1 名,三者总体趋势一致。说明运用 TOPSIS 和 RSR 相结合的综合评价方法进行不同年份的纵向比较,能客观反映孕产妇保健情况,使评价结果更具有全面性和科学性,为完善相关制度提供科学依据。

3.2 评价结果分析 本研究选用孕产妇保健最常用的 7 项指标,低优指标与高优指标兼顾,从而全面且直观的比较我国孕产妇保健水平。结果表明,孕产妇保健水平逐年提升,可能是由于我国经济水平的提高。1996-1999 年的孕产妇保健水平均在后 4 位,2015-2019 年的孕产妇保健水平均在前 5 位,总体趋势一致;2016 年和 2017 年的保健水平达到顶峰,可能是由于 2015 年全面开放了二孩政策,并且各级政府部门同步加强相关管理;2018 年与前一年比较呈现小幅度下滑,可能是由于二胎产妇多为高龄产妇,其增长速度过快,超越了孕产妇保健的负荷能力。从分析结果看,应该提高建卡率、系统管理率、产前检查率和产后访视率,降低孕产妇死亡率。随着 2021 年三孩政策出台,高危孕产妇数量增加,应当及时进行孕期干预和健康管理,使孕产妇健康得到保障,以改变不良妊娠结局^[20]。综合以上结果,需提升人们孕期及产后的保健意识,增加预警机制,及时发现、分析及解决问题,进而促进我国形成完善的孕产妇保健体系。

参考文献:

[1] 邓波,胡霞,张成,等.全面“二孩”政策下孕产妇健康管理对策研究[J].南京医科大学学报(社会科学版),2021,21(2):159-164.
[2] 吴琴,祝艳,徐凡,等.二胎政策下基于产妇产前分娩方式的选择对助产士岗位能力需求的研究[J].医学信息,2019,32(7):143-145.
[3] 唐红梅,赵大仁,闫梅,等.基于 TOPSIS 法的我国孕产妇保健工作质量评价[J].中国妇幼保健,2019,34(1):1-3.
[4] 魏琳,王珂,高霞,等运用 TOPSIS 法、秩和比法及两者模糊联合法综合评价我国孕产妇保健情况 [J]. 中国妇幼保健,

2019,34(5):975-979.

[5] 陈军义,李福轮,赵乾龙,等.运用 TOPSIS、秩和比和密切值法综合评价 1997-2015 年我国儿童保健情况[J].中国卫生统计,2019,36(1):133-134,137.
[6] 关旭静,唐雪峰,金必辉,等.基于 TOPSIS 法的四川省市级城市基层公共卫生服务中社区居民感受度的横断面调查[J].中国循证医学杂志,2020,20(5):525-530.
[7] 王晶.基于 RSR 法的社区中医药服务能力评价研究[D].哈尔滨:黑龙江中医药大学,2017.
[8] 郝晋伟,江冬冬,黄倩,等.基于 TOPSIS 法与 RSR 法模糊联合法的湖北省村卫生室服务能力综合评价[J].中国卫生事业管理,2021,38(3):207-211.
[9] 李颖菲,李越,郭丽芳,等.运用 TOPSIS 法、秩和比法和线性插值法综合评价河南省儿童保健工作质量[J].现代预防医学,2019,46(20):3704-3708,3727.
[10] 范焯.TOPSIS 法与秩和比法模糊联合对卫生事业管理质量的综合评价[J].中国医院统计,2000(4):214-216.
[11] 张龙,陈玉,余小文,等.应用 TOPSIS 法和 RSR 法综合评价社区中医预防保健服务满意度 [J]. 预防医学,2020,32(3):P262-266.
[12] 许敏锐,强德仁,周义红,等.基于加权 TOPSIS 法和 RSR 法对基本公共卫生服务质量的综合评价 [J]. 现代预防医学,2017,44(14):2576-2579.
[13] 方亚琼,黄朝荣,王斌雄,等.优劣解距离法结合秩和比法综合评价甘肃省二级综合医院康复医疗服务质量[J].中国康复医学杂志,2021,36(6):713-718.
[14] 赵素玲,韦玮.2009-2018 年我国儿童保健工作质量综合评价[J].中国初级卫生保健,2021,35(2):41-43.
[15] 沈惠,宇传华.基于 TOPSIS 法和非整秩次 RSR 法 1998-2017 年武汉市妇幼保健工作质量综合评价[J].公共卫生与预防医学,2019,30(5):20-24.
[16] 王恺,林在生,詹小海,等.加权 TOPSIS 法在福建省农村环境卫生质量综合评价中的应用[J].中国预防医学杂志,2016,17(12):894-898.
[17] 李芳,王洋,李文凤,等.基于 RSR-TOPSIS 法模糊联合碘缺乏病健康教育效果综合评价[J].公共卫生与预防医学,2020,31(6):46-50.
[18] 包新宇,杨迪,王嘉淇,等.秩和比法、改良 TOPSIS 法及模糊联合法综合评价视力不良效果的比较[J].中华疾病控制杂志,2020,24(11):1356-1360.
[19] 郭文燕,梅文华,方国伦,等.TOPSIS 法和 RSR 法模糊联合对某医院运行管理情况的综合评价[J].中国卫生统计,2018,35(5):729-732.
[20] 祝丽玲,孟繁君,杜宁.秩和比法综合评价 2015 年我国孕产妇保健状况[J].中华疾病控制杂志,2018,22(8):859-861.

收稿日期:2022-01-04;修回日期:2022-04-28

编辑/成森