

· 中药商业 ·

灰色GM(1, 1)预测模型在中药上市企业 财务指标预测中的应用

——以主营业务收入及净利润为例[△]

王晓梅, 朱文涛*, 王葳, 左凯妮, 潘婕, 周佳孟, 卢斯琪

北京中医药大学 管理学院, 北京 102488

[摘要] 目的: 运用灰色GM(1, 1)预测模型对我国中药上市企业主营业务收入和净利润进行预测分析。方法: 以北京同仁堂股份有限公司、云南白药集团股份有限公司等10家中药上市企业为样本, 分析各企业2011—2020年的主营业务收入和净利润发展现状, 采用Matlab 7.0软件构建和拟合灰色GM(1, 1)预测模型, 预测各企业2021—2025年主营业务收入和净利润发展趋势。结果: 基于各企业2011—2020年的主营业务收入和净利润构建预测模型, 结果显示, 预测模型的发展系数(a)均满足 $-a$ 小于0.3, 后验差比值(C)均小于0.35, 且 P 值均为1.000, 模型预测精确度均为好。预测结果显示, 各企业2021—2025年主营业务收入将整体呈增长趋势, 净利润则出现不同的发展趋势。结论: 灰色GM(1, 1)模型预测中药上市企业财务指标主营业务收入和净利润的拟合效果好, 可应用于财务指标的中长期预测。各企业的主营业务收入将不断增加, 但净利润波动较大, 企业应根据财务指标的发展趋势, 适当调整发展战略方向, 以提高企业获利能力和盈利运营能力。

[关键词] 中药上市企业; 净利润; 主营业务收入; 灰色GM(1, 1)预测模型; 预测

[中图分类号] R288 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-4890(2022)05-0891-06

doi: 10.13313/j.issn.1673-4890.20210628001

Application of GM (1,1) Model in Financial Index Prediction of Listed Chinese Medicine Enterprises: A Case Study of Main Business Revenue and Net Profit

WANG Xiao-mei, ZHU Wen-tao*, WANG Wei, ZUO Kai-ni, PAN Jie, ZHOU Jia-meng, LU Si-qi

School of Management, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 102488, China

[Abstract] **Objective:** To predict and analyze the main business revenue and net profit of listed Chinese medicine enterprises by the GM (1,1) model. **Methods:** The general conditions of main business revenue and net profit of 10 listed Chinese medicine enterprises such as Beijing Tong Ren Tang Group and Yunnan Baiyao Group from 2011 to 2020 were analyzed. Matlab 7.0 was used to build and fit the GM (1,1) model to predict the development trend of main business revenue and net profit of each enterprise from 2021 to 2025. **Results:** The prediction model was built based on the main business revenue and net profit of each enterprise from 2011 to 2020. The results showed that $-a$ was less than 0.3, the posterior variance test C was less than 0.35, and P was 1.000, indicating high prediction accuracy of the model. The prediction results showed that the main business revenue of each enterprise from 2021 to 2025 is expected to increase, while the net profit will be diverse in different development trends. **Conclusion:** GM (1,1) model has a good fitting effect in predicting the main business revenue and net profit of listed Chinese medicine enterprises, and can be applied to the medium- and long-term prediction of financial indexes. The main business revenue of each enterprise is expected to increase, but the net profit fluctuates greatly. Therefore, the enterprise should adjust the strategic development direction appropriately according to the development trend of financial indexes to improve profitability and profitable operation ability.

[Keywords] listed Chinese medicine enterprise; net profit; main business revenue; GM (1,1) model; prediction

[△] [基金项目] 中央高校基本科研业务专项 (2020-JYB-ZDGG-072)

* [通信作者] 朱文涛, 教授, 研究方向: 中药药物经济学评价; E-mail: wentao67@126.com

中医药作为我国独特的卫生资源、潜力巨大的经济资源、具有原创优势的科技资源、优秀的文化资源和重要的生态资源,一直以其独有的民族特色在我国医药体系中占据优势地位^[1]。中药产业作为我国具有比较优势的传统特色产业,专利产品繁多、行业竞争激烈,是我国发展较快的支柱产业之一^[2],工业总产值、利润总额、资产总额、从业人数均占制药企业的1/3左右^[3]。中商产业研究院发布的《2020年中国中医药行业市场前景及投资机会研究报告》数据显示,2015年中国中药的市场规模为3918亿元,占全国医药市场的32.1%;2016—2020年,中国中药行业仍快速发展,市场规模可达5806亿元,复合增长率为8.2%^[4]。此外,中商产业研究院也发文指出,2016—2020年中国中医药制造业也快速发展,市场规模从637亿元增至737亿元,年均复合增长率为3.7%^[5]。但随着药品价格下调、药品招标等政策的影响,医药企业的收益有所减少,经营风险逐步加大^[6]。因此,时刻把握上市中药企业的财务状况,有助于明确企业发展现状。

主营业务收入和净利润可有效反映企业的经营管理绩效,如《福布斯》杂志将营业额、利润、资产额作为比较企业的竞争力的重要指标。本研究从财务角度出发,分析我国10家中药上市企业2011—2020年主营业务收入和净利润发展情况,并采用灰色GM(1,1)预测模型预测其2021—2025年的发展趋势,以期为企业经营管理策略的制定提供参考。

1 资料与方法

1.1 概念界定

主营业务收入指企业从事本行业生产经营活动所取得的营业收入。净利润指企业当期利润总额减去所得税后的金额,即企业的税后利润。净利润多,企业的经营效益好;反之,经营效益差。根据申万行业二级分类显示,医药生物制药板块分为医疗服务、生物制品、中药、医疗器械、医药商业和化学制药6个模块^[7]。中药企业指依据法律规定设立的以营利为目的,专门从事中药生产、流通和服务等经济活动的组织。中药上市企业指已上市的中药企业。

1.2 资料来源

本研究选取新浪财经数据库的中药上市企业,以2011—2020年为研究窗口,根据灰色预测模型对

数据的要求,剔除数据不完整、因发生重大变化而导致数据异常的中药上市企业,最终选取北京同仁堂股份有限公司(以下简称同仁堂)、云南白药集团股份有限公司(以下简称云南白药)、天津中新药业集团股份有限公司(以下简称中新药业)、广州白云山医药集团股份有限公司(以下简称白云山)、石家庄以岭药业股份有限公司(以下简称以岭药业)、昆明制药集团股份有限公司(以下简称昆明制药)、天士力医药集团股份有限公司(以下简称天士力)、浙江康恩贝制药股份有限公司(以下简称康恩贝)、漳州片仔癀药业股份有限公司(以下简称片仔癀)及华润三九医药股份有限公司(以下简称华润三九)10家具有代表性的沪深A股中药上市企业作为样本企业(以下简称10家中药上市企业)。主营业务收入和净利润数据均来自于各公司公布于新浪财经网的2011—2020年企业年报。

1.3 研究方法

灰色预测指以GM(1,1)模型为基础进行预测。该模型由邓聚龙教授建立,作为灰色系统理论的重要组成部分,在工业、农业、经济、管理、科技、环境等领域广泛应用^[8]。该方法对样本含量和数据的分布没有严格要求,所需数据单一、适用性强、不需要大量的时间序列数据,能够取得较好的预测效果(卫生资源领域)^[9-10]。本研究将通过构建和拟合灰色GM(1,1)预测模型,对10家中药上市企业的主营业务收入和净利润的趋势进行预测分析,运用Matlab 7.0进行数据统计分析。采用参考文献[11]方法构建GM(1,1)预测模型,并采用后验差比值(C)和小误差概率(P)对构建的灰色GM(1,1)模型的预测精准度进行评价,参考模型拟合精确度判定标准^[12]判断预测的拟合度。

2 结果

2.1 中药上市企业主营业务收入发展现状

如表1所示,2011—2019年10家中药上市企业的主营业务收入均呈较为稳定增长趋势。2020年,云南白药、片仔癀、以岭药业仍保持增长的趋势,而同仁堂、中新药业、白云山、昆明制药、天力士、康恩贝及华润三九的主营业务收入却有所下降。其中,白云山2011年主营业务收入为53.45亿元,2013年已经突破百亿水平,2018年大幅度增长,至

2019年达到最大值646.83亿元,于2020年略降至614.50亿元。白云山主营业务收入10年均值为277.31亿元,远高于其他企业。

2011—2020年,10家中药上市企业的净利润及各年度主营业务收入见表2。各企业净利润2011—2020年波动较大,2019年出现明显变化。同仁堂、白云山、天士力、康恩贝出现了下降,康恩贝的净利润出现近10年最低值-2.72亿元。10家中药上市企业中,云南白药的净利润最高,10年均值为29.41亿,2011年净利润为12.11亿元,2011—2018年呈上升趋势发展,2019年始其快速增长,于2020年净利润实现最大值55.11亿元。

2.2 灰色预测分析

2.2.1 灰色GM(1,1)预测模型验证 采用Matlab 7.0软件进行灰色GM(1,1)预测模型的构建和拟合。根据拟合方程,运用Matlab 7.0软件编写程序,计算参数值,得到各指标拟合方程。以同仁堂为例,采用2011—2020年的主营业务收入、

净利润数据进行预测模型的构建和模拟,通过计算,主营业务收入和净利润预测模型的发展系数(a)分别为-0.0638、-0.0618;灰色作用量(u)分别为80.0363、10.4000。其中, $-a$ 均小于0.3,说明指标的灰色GM(1,1)预测模型可进行中长期的预测。

灰色GM(1,1)预测模型主营业务收入方程采用公式(1),净利润计算采用公式(2)。

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (60.6245 + 1254.5273)e^{0.0638k} - 1254.5273, k=1, 2, 3, \dots, n \quad (1)$$

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (6.5465 + 168.3058)e^{0.0618k} - 168.3058, k=1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

式中, k 指预测时间; $\hat{x}^{(1)}(k+1)$ 指第 $k+1$ 时间的累加预测值。

同仁堂基于主营业务收入及净利润构建的灰色GM(1,1)预测模型的预测精确度及误差检验结果见表3。主营业务收入预测的平均绝对百分误差(MAPE)为7.87%, $C=0.1910$, $P=1.0000$;净利润预测的MAPE为11.44%, $C=0.0780$, $P=1.0000$ 。

表1 10家中药上市企业2011—2020年主营业务收入

企业	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
同仁堂	60.62	74.33	86.68	96.32	107.16	120.18	132.92	141.18	131.81	127.25
云南白药	112.48	136.39	157.78	187.82	207.11	223.62	242.49	266.80	295.85	326.96
中新药业	43.74	51.16	59.90	70.67	70.58	61.64	56.67	63.36	69.75	65.90
白云山	53.45	81.29	174.63	186.27	189.66	198.75	207.89	419.80	646.83	614.50
以岭药业	19.53	16.48	24.89	29.21	31.81	37.89	40.69	48.02	58.03	87.74
昆明制药	24.21	29.96	35.59	42.87	48.46	49.85	57.90	69.36	80.15	76.06
天士力	65.36	92.59	109.95	125.23	131.43	138.62	160.21	179.05	189.98	135.05
康恩贝	20.92	26.76	28.34	35.39	52.87	60.06	52.81	67.61	67.31	58.63
片仔癀	10.20	11.68	13.90	14.49	18.75	22.84	36.95	47.45	57.06	64.93
华润三九	55.06	68.69	77.57	72.51	78.72	89.56	109.19	130.42	142.32	130.93

表2 10家中药上市企业2011—2020年净利润值

企业	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
同仁堂	6.55	8.79	10.67	12.54	14.65	15.62	17.42	18.23	15.62	16.16
云南白药	12.11	15.83	23.21	24.97	27.56	29.31	31.33	32.90	41.73	55.11
中新药业	2.67	4.58	3.61	3.79	4.58	4.08	4.73	5.68	6.35	6.80
白云山	3.00	4.08	10.07	12.12	13.45	15.59	21.19	35.34	34.41	30.92
以岭药业	4.54	1.86	2.44	3.54	4.27	5.36	5.37	5.93	6.03	12.15
昆明制药	1.45	2.01	2.36	3.08	4.31	4.10	3.35	3.42	4.68	4.62
天士力	6.40	7.92	11.66	14.50	15.24	12.19	14.02	15.92	10.03	10.90
康恩贝	3.06	3.43	4.54	7.28	5.04	4.04	7.30	8.08	-2.72	5.49
片仔癀	2.57	3.51	4.31	4.38	4.63	5.07	7.80	11.29	13.87	16.89
华润三九	8.15	10.81	12.15	10.72	12.75	12.08	13.26	14.75	21.39	16.18

表3 同仁堂灰色GM(1,1)预测模型的预测精确度及误差的检验结果

年份	主营业务收入			净利润		
	实际值/亿元	拟合值/亿元	相对误差/%	实际值/亿元	拟合值/亿元	相对误差/%
2011	60.62			6.55		
2012	74.33	86.64	16.55	8.79	11.15	26.85
2013	86.68	92.35	6.54	10.67	11.86	11.15
2014	96.32	98.43	2.19	12.54	12.61	0.57
2015	107.16	104.91	2.10	14.65	13.42	8.44
2016	120.18	111.82	6.96	15.62	14.27	8.65
2017	132.92	119.19	10.33	17.42	15.18	12.84
2018	141.18	127.04	10.02	18.23	16.15	11.40
2019	131.81	135.41	2.74	15.62	17.18	10.00
2020	127.25	144.33	13.42	16.16	18.27	13.04

灰色预测模型中,同仁堂的主营业务收入和净利润预测模型 C 分别为0.191 0、0.078 0,均小于0.35,且 P 值均大于0.95,模型预测精确等级均为好,表明模型预测效果很好,可以用于财务指标的外推预测。MAPE显示,预测误差分别为7.78%、11.44%,说明灰色预测模型可较为准确的拟合预测模型。

两指标预测模型可进行中长期的预测,因此分析各指标2021—2025年的预测结果。同仁堂主营业务收入的实际值、拟合值及预测值见图1~2。基于2011—2020年主营业务收入的灰色GM(1,1)预测模型的拟合效果较好,预测结果显示同仁堂主营业务收入和净利润将持续保持增长,2025年其主营业务收入将达到198.56亿元、净利润将达到24.87亿元。

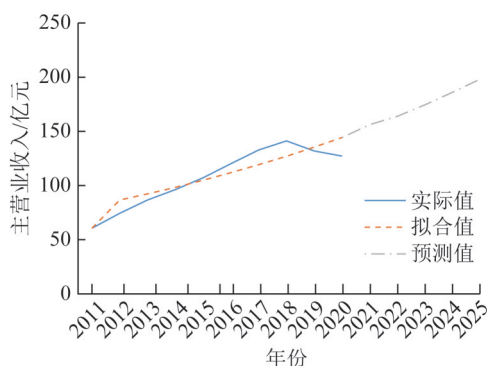


图1 同仁堂主营业务收入实际值、拟合值及预测值

2.2.2 基于灰色GM(1,1)预测模型的10家中药上市企业主营业务收入的预测结果 按

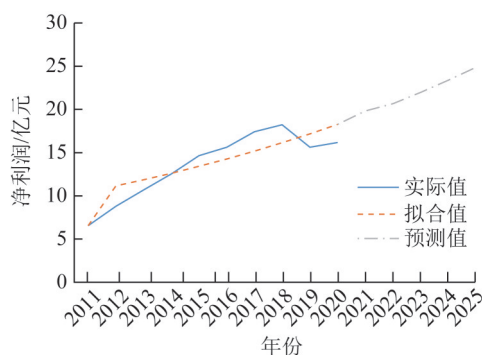


图2 同仁堂净利润实际值、拟合值及预测值

2.2.1项下构建同仁堂主营业务收入和净利润灰色GM(1,1)预测模型的方法构建其他9家中药上市企业主营业务收入的预测模型(表4),预测其2021—2025年的主营业务收入和净利润。基于 a ,各模型均可进行中长期预测^[11],其预测精确度也均为好,说明本研究构建的灰色GM(1,1)预测模型均可有效预测各企业主营业务收入和净利润未来5年的发展趋势。

由表5可知,主营业务收入预测结果显示,2025年白云山的主营业务收入仍将高于其他企业,将高达2 169.80亿元,其次为云南白药541.97亿元,其余8家企业主营业务收入将不超过300亿元。各中药上市2021—2025年主营业务收入均呈上升趋势,说明同仁堂等9家企业2020年主营业务收入下降只是暂时的,对未来几年主营业务收入的影响不大。

净利润预测结果显示,2025年白云山的净利润最高,将达100.01亿元,其次为云南白药95.10亿元,片仔癀50.90亿元,其余7家企业的净利润较低。此外,10家中药上市企业净利润将呈稳定发展,出现不同程度的变化趋势:云南白药和片仔癀近年来净利润增速较大,预测结果显示其净利润在2021—2025年仍保持增长趋势;白云山因2011—2018年快速增长、2019—2020年出现下降的趋势,导致2021年净利润预测值较2020年有所增加,而于2022年出现短暂下降后仍保持增长趋势发展;同仁堂、以岭药业和华润三九也将保持上升趋势;中新药业、昆明制药、天士力将保持稳定发展,而康恩贝因2019年出现亏损,下降幅度较大,预测结果显示其净利润将于2021—2025年略有下降。

3 结论及建议

为了全面掌握财务状况、及时发现和控制财务

表4 9家中药上市企业2021—2025年各指标预测模型及精确度检验结果

企业	指标	预测模型	a	C	P 值
云南白药	主营业务收入	$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (112.476\ 6 + 1\ 283.55)e^{0.100\ 3k} - 1\ 283.550\ 4$	-0.100 3	0.06	1.00
	净利润	$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (12.109\ 1 + 112.379\ 9)e^{0.130\ 7k} - 112.379\ 9$	-0.130 7	0.04	0.89
中新药业	主营业务收入	$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (43.738\ 9 + 3\ 788.655\ 1)e^{0.015\ 4k} - 3\ 788.655\ 1$	-0.015 4	0.01	1.00
	净利润	$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (2.665\ 9 + 41.461\ 7)e^{0.076\ 9k} - 41.461\ 7$	-0.076 9	0.23	1.00
白云山	主营业务收入	$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (53.451\ 6 + 255.268\ 4)e^{0.247\ 6k} - 255.268\ 4$	-0.247 6	0.02	1.00
	净利润	$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (3.000\ 0 + 39.669\ 2)e^{0.187\ 1k} - 39.669\ 2$	-0.187 1	0.19	1.00
以岭药业	主营业务收入	$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (19.525\ 3 + 61.356\ 1)e^{0.188\ 9k} - 61.356\ 1$	-0.188 9	0.01	1.00
	净利润	$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (4.540\ 7 + 4.389\ 4)e^{0.200\ 8k} - 4.389\ 4$	-0.200 8	0.06	0.89
昆明制药	主营业务收入	$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (24.214\ 6 + 246.028\ 4)e^{0.115\ 1k} - 246.028\ 4$	-0.115 1	0.09	1.00
	净利润	$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (1.454\ 6 + 30.926\ 8)e^{0.076\ 49k} - 30.926\ 8$	-0.076 4	0.18	1.00
天士力	主营业务收入	$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (65.356\ 6 + 1\ 690.147\ 0)e^{0.060\ 3k} - 1\ 690.147\ 0$	-0.060 3	0.37	1.00
	净利润	$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (6.399\ 6 + 1\ 176.460\ 0)e^{0.010\ 1k} - 1\ 176.460\ 0$	-0.010 1	0.09	1.00
康恩贝	主营业务收入	$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (20.915\ 1 + 324.570\ 7)e^{0.093\ 2k} - 324.570\ 7$	-0.093 2	0.21	1.00
	净利润	$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (3.064\ 3 - 192.041\ 2)e^{-0.028\ 3k} + 192.041\ 2$	0.028 3	0.21	1.00
片仔癀	主营业务收入	$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (10.197\ 7 + 29.818\ 9)e^{0.234\ 2k} - 29.818\ 9$	-0.234 2	0.13	1.00
	净利润	$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (2.565\ 4 + 6.662\ 5)e^{0.233\ 9k} - 6.662\ 5$	-0.233 9	0.06	1.00
华润三九	主营业务收入	$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (55.064\ 7 + 566.623\ 6)e^{0.099\ 4k} - 566.623\ 6$	-0.099 4	0.12	1.00
	净利润	$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (8.151\ 3 + 127.325\ 7)e^{0.072\ 1k} - 127.325\ 7$	-0.072 1	0.06	1.00

注：精确度等级均为好。

表5 10家中药上市企业主营业务收入和净利润
2021—2025年的预测值

		亿元				
企业	指标	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
同仁堂	主营业务收入	156.14	163.98	174.78	186.29	198.56
	净利润	19.82	20.68	21.99	23.40	24.89
云南白药	主营业务收入	363.65	401.20	443.50	490.27	541.97
	净利润	53.66	64.25	73.22	83.45	95.10
中新药业	主营业务收入	68.32	69.37	70.44	71.54	72.65
	净利润	6.85	7.60	8.21	8.87	9.58
白云山	主营业务收入	645.01	1 032.20	1 322.30	1 693.80	2 169.80
	净利润	57.39	57.05	68.79	82.95	100.01
以岭药业	主营业务收入	79.48	111.29	134.44	162.40	196.17
	净利润	10.62	14.79	18.07	22.09	27.00
昆明制药	主营业务收入	94.20	104.29	117.02	131.30	147.32
	净利润	5.20	5.52	5.95	6.43	6.94
天士力	主营业务收入	190.54	199.38	211.77	224.93	238.91
	净利润	13.14	13.26	13.40	13.53	13.67
康恩贝	主营业务收入	82.36	85.75	94.13	103.33	113.42
	净利润	4.13	3.98	3.86	3.76	3.65
片仔癀	主营业务收入	88.28	109.89	138.89	175.55	221.88
	净利润	14.75	25.23	31.88	40.28	50.90
华润三九	主营业务收入	157.87	175.48	193.82	214.07	236.44
	净利润	19.17	20.85	22.41	24.09	25.89

风险，企业需要进一步充分分析和挖掘其财务指标的潜在信息。本研究分析了10家中药上市企业的主

营业务和净利润现状，并采用灰色GM(1, 1)预测模型对其未来几年的发展趋势进行了预测。

在主营业务收入方面，随着医疗卫生服务资源的增加和医疗保障体系的健全，我国药品消费量不断增大，使各医药企业的主营业务收入不断增加^[13]。本研究发现，2011—2019年，在中国中医药制造业整体市场规模快速发展的同时，10家中药上市企业的主营业务收入也在不断增加，但2020年部分企业略有下降。此外，通过预测结果发现，2020年的短暂下降并不会对企业未来的发展造成影响，未来各中药上市企业的主营业务收入仍将持续增长。

净利润方面，虽然中药行业正值快速发展的黄金时期，中药上市企业营业收入和利润总额不断增加，企业规模不断发展壮大，但其营利能力的变化还不够明显^[14]。本研究纳入的10家中药上市企业净利润的发展趋势也显示，2021—2025年各企业的净利润波动较大，且企业间发展趋势差异较大，说明部分企业的盈利能力有待提升。预测结果显示，各企业2021—2025年的发展趋势各有不同，云南白药、片仔癀、白云山、同仁堂、以岭药业和华润三九净利润整体呈上升趋势；中新药业、昆明制药、天士力将保持稳定发展，而康恩贝将略有下降，说

明各中药上市企业主营业务收入增加的同时,企业的经营成本也在不断增加,其盈利运营能力仍存在巨大的挑战,部分企业仍存在财务风险。

基于本研究结果为中药上市企业提出以下建议:第一,中药上市企业的主营业务收入呈增长趋势,但净利润增长趋势不够明显,企业应当充分发挥中医药特色,培养企业成长能力和创新能力,提高产品质量,同时注重企业的财务管理,增强企业的盈利能力。第二,财务风险的控制无论是从整个产业发展角度,还是从企业运营的角度来看,都是保证相关产业稳定发展、企业财务状况良性循环非常重要的一方面^[15]。各中药上市企业应充分研究主营业务收入、净利润等财务指标的历史数据特征,明晰企业发展的现状和优劣势,及时发现潜在的财务风险。第三,企业应充分抓住国家对中医药事业发展大力支持的好契机,结合其财务指标的预测趋势,利用杠杆效应等财务管理手段,适当调整企业战略方向,可通过创新盈利模式、提高资金使用效率、控制成本费用、提高企业的创新研发能力等方式增进企业的获利能力、经济效益和单位资产的资本回报率^[16],从而改善企业财务状况,提高企业的竞争力。

灰色GM(1,1)预测模型是对发展趋势进行分析,对数据量的要求不高^[9],也不需要典型的分布规律,计算量比较小,值得推广应用。本研究通过10家中药上市企业的主营业务收入和净利润数据构建灰色GM(1,1)预测模型,其精确度均较高且误差较少,较为准确地评估企业未来的各财务指标的发展趋势,可应用于财务指标的预测。值得注意的是,灰色GM(1,1)预测模型可同时纳入多个样本,有助于开展多企业发展趋势的比较研究。但本研究纳入的样本企业较少,且仅分析了2个财务指标,未来将进一步对更多中药上市企业及其财务指标开展研究。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国务院. 国务院关于印发中医药发展战略规划纲要(2016—2030)的通知[EB/OL]. (2016-02-22) [2022-03-12]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-02/26/content_5046678.htm.
- [2] 朱一真,王伟,张世玉,等. 吉林省27家创新主导型中药企业技术竞争力评价[J]. 中华医学图书情报杂志, 2018,27(9):8-14.
- [3] 陆铭. 我国中药产业的发展现状及趋势[J]. 中国医药工业杂志, 2013,44(2):214-216.
- [4] 中商产业研究院. 2020年中国中医药行业市场前景及投资机会研究报告[EB/OL]. [2022-03-12]. <https://wk.askci.com/details/ad85604919c143a7ab5c8f707c32c799.pdf>.
- [5] 中商产业研究院. 2021年“十四五”中国中医药行业市场前景及投资研究报告[EB/OL]. [2022-03-12]. <https://wenku.baidu.com/view/74e5eee474c66137ee06eff9aef8941ea66e4b50.html>.
- [6] 杨凡,卞鹰. 中药上市企业财务风险现状及其影响因素分析[J]. 中国药业, 2020,29(8):56-60.
- [7] 赵浩杰. 我国中药行业上市公司投资价值分析[D]. 保定:河北金融学院, 2021.
- [8] 李志超,刘升. 基于ARIMA模型、灰色模型和回归模型的预测比较[J]. 统计与决策, 2019,35(23):38-41.
- [9] 鲍建华,薛倩玉,李沂泓,等. 基于灰色GM(1,1)模型的安庆市人才需求预测分析[J]. 高师理科学刊, 2019,39(6):35-38.
- [10] 钱力. 农村居民收入区域差异发展趋势预测——基于二次指数平滑法和ARMA模型分析[J]. 中央财经大学学报, 2014(7):78-82.
- [11] 丁海峰,高凯,罗娟,等. 基于GM(1,1)灰色预测模型的我国民营医院发展趋势预测[J]. 医学与社会, 2021,34(3):1-6.
- [12] 戴涛明,甄天民,宋奎勤. 基于GM(1,1)灰色预测模型的山东省公立医院医疗费用分析及预测[J]. 卫生软科学, 2021,35(2):51-54.
- [13] 刘欣,高凯. 基于GM(1,1)预测模型的“十四五”期间中国医疗资源与服务需求发展预测研究[J]. 中国医疗管理科学, 2021,11(3):29-35.
- [14] 赫玉芳,于露,刘金萍,等. 全局主成分分析法用于中药上市企业综合竞争力评价研究[J]. 中国药业, 2020,29(22):10-13.
- [15] 梁谋,卞鹰. 2004年~2008年我国中药上市企业财务风险的实证研究[J]. 商场现代化, 2009(27):10-13.
- [16] 李晓娟. 中药上市企业经营绩效评价研究[D]. 呼和浩特:内蒙古农业大学, 2018.

(收稿日期: 2021-06-28 编辑: 戴玮)