

基于1998—2018年年度数据的我国对外经济贸易与医药制造业互动关系实证研究^Δ

曹允春^{1,2*}, 林浩楠^{1,2}(1.中国民航大学临空经济研究中心,天津 300300;2.中国民航大学经济与管理学院,天津 300300)

中图分类号 F752.65;R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2020)14-1670-07

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2020.14.02

摘要 目的:探讨我国对外经济贸易与医药制造业之间的互动关系,为我国对外经济贸易活动及医药制造业发展提供参考。方法:收集国家统计局、《中国高技术产业统计年鉴》和《中国科技统计年鉴》等公布的1998—2018年我国对外经济贸易与医药制造业的相关统计数据,参考相关文献方法,构建包含对外经济贸易系统和医药制造业系统的数据指标体系,采用准则重要性法对数据指标赋权,采用线性加权法计算综合评价指标结果,采用向量自回归模型对我国对外经济贸易与医药制造业的关系进行研究分析,并提出相应建议。结果与结论:从协整检验结果来看,我国对外经济贸易的发展对于医药制造业的发展具有一定的促进作用和带动作用(相关系数为0.432 918);从格兰杰因果检验结果来看,对外经济贸易发展是医药制造业发展的格兰杰原因(置信概率小于0.001),而医药制造业发展不是对外经济贸易的格兰杰原因(置信概率为0.358);从脉冲响应和方差分解结果来看,我国对外经济贸易与医药制造业的发展间存在相互影响的关系,但对外经济贸易对医药制造业发展影响的贡献较小。建议我国医药制造企业应及时把握市场需求和贸易机会,通过提供高质量的医药品进一步扩大经营规模;充分利用新型贸易方式,加快医药品在对外经济贸易活动中的流通速度和效率,以进一步拓宽其国内外市场;国家应尽快制定和完善对医药制造产业的优惠及扶持政策,为医药制造企业减轻负担。无论是从国家层面还是企业层面,均应当适当增加医药制造业科研投入,加大产业培育力度,以推动医药制造业快速发展,实现对外经济贸易和医药制造业相互促进的良性循环。

关键词 对外经济贸易;医药制造业;互动关系;实证研究;向量自回归模型

Empirical Study on the Interaction between Foreign Economic Trade and Pharmaceutical Manufacturing Industry Based on the Annual Data of 1998-2018 in China

CAO Yunchun^{1, 2}, LIN Haonan^{1, 2} (1. Institute of Airport Economics, Civil Aviation University of China, Tianjin 300300, China; 2. College of Economics and Management, Civil Aviation University of China, Tianjin 300300, China)

- [14] 王巨才,贺军权,胡增晓.再论构筑药品上市后监管“国防体系”[N].中国医药报,2019-05-27(3).
[15] 中国食品药品检定研究院.国家药品抽检探索性研究情况:第1期[EB/OL].(2017-06-21)[2020-04-11]. <https://www.nifdc.org.cn/nifdc/fwzn/ypchysxyj/gjypcjtsxyj/9553.html>.
[16] 中国食品药品检定研究院.国家药品抽检探索性研究情况:第2期[EB/OL].(2018-01-29)[2020-04-11]. <https://www.nifdc.org.cn/nifdc/fwzn/ypchysxyj/gjypcjtsxyj/10525.html>.
[17] 中国食品药品检定研究院.国家药品抽检探索性研究情况:第3期[EB/OL].(2018-04-26)[2020-04-11]. <https://www.nifdc.org.cn/nifdc/fwzn/ypchysxyj/gjypcjtsxyj/10978.html>.
[18] 中国食品药品检定研究院.国家药品抽检探索性研究情况:第4期[EB/OL].(2018-12-12)[2020-04-11]. <https://www.nifdc.org.cn/nifdc/fwzn/ypchysxyj/gjypcjtsxyj/11842.html>.
[19] 中国食品药品检定研究院.国家药品抽检探索性研究情况:第5期[EB/OL].(2019-05-17)[2020-04-11]. <https://www.nifdc.org.cn/nifdc/fwzn/ypchysxyj/gjypcjtsxyj/2019-0517091800.html>.
[20] 中国食品药品检定研究院.国家药品抽检探索性研究情况:第6期[EB/OL].(2020-04-08)[2020-04-11]. <https://www.nifdc.org.cn/nifdc/fwzn/ypchysxyj/gjypcjtsxyj/2020-0408153118.html>.
[21] 周文杰.关于注射液中可见异物检查新旧标准的比较[J].中国药事,2008,22(11):975-976.
[22] 罗中华,王丽,梁婷,等.甘肃省食品药品检验检测体系存在的问题及对策[J].中国药房,2017,28(34):4767-4771.
[23] 国家食品药品监督管理总局.食品药品监督管理总局关于发布药品补充检验方法研制指南的通告[S].2018-01-05.

^Δ 基金项目:天津市哲学社会科学规划课题(No.TJGL18-048)

* 教授,博士生导师,博士。研究方向:临空经济、航空物流。电话:022-24092833。E-mail:1873887045@qq.com

(收稿日期:2020-03-24 修回日期:2020-06-12)

(编辑:孙冰)

ABSTRACT OBJECTIVE: To investigate the interaction between China's foreign economic trade and pharmaceutical manufacturing industry, in order to provide the reference for China's foreign economic trade growth and pharmaceutical manufacturing industry development in the future. METHODS: By collecting the data of China's foreign economic trade and pharmaceutical manufacturing industry during 1998-2018 issued by National Bureau of Statistics, *China Statistics Yearbook on High Technology Industry* and *China Statistics Yearbook on Scientific Technology*, referring to relevant literature method, index system was established that includes the foreign economic trade system and the pharmaceutical manufacturing system. CRITIC method was adopted to assign the weight of data index and calculate comprehensive evaluation data. VAR model was used to analyze the interaction between China's foreign economic trade and pharmaceutical manufacturing industry and put forward the suggestions. RESULTS & CONCLUSIONS: From the results of cointegration test, foreign economic trade development played a strong role in promoting and driving pharmaceutical manufacturing industry development (correlation coefficient was 0.432 198); from the results of Granger causality test, the development of foreign economic trade was the Granger cause for pharmaceutical manufacturing industry development (confidence probability was lower than 0.001), but the pharmaceutical manufacturing industry development was not the Granger's reason for foreign economic trade (confidence probability was 0.358). By the results of impulse response and variance decomposition, it reflected an interrelationship between the two, but the contribution of foreign economic trade to the development of pharmaceutical manufacturing is relatively small. It is suggested that China's pharmaceutical manufacturing enterprises should grasp the market demand and trade opportunities in time, and further expand the scale of business by providing high quality pharmaceuticals products; make full use of new trade mode and speed up the circulation of pharmaceutical products in economic and trade activities so as to further expand the domestic and foreign markets of pharmaceutical products; the state should formulate and improve the preferential and supporting policies for pharmaceutical manufacturing industry as soon as possible to reduce the burden for pharmaceutical manufacturing enterprises. In addition, from the national level and the enterprise level, we should appropriately increase the investment in scientific research of pharmaceutical manufacturing industry and increase industry cultivation, so as to promote the rapid development of pharmaceutical manufacturing industry and realize a virtuous circle of mutual promotion of foreign economic trade and pharmaceutical manufacturing industry.

KEYWORDS Foreign economic trade; Pharmaceutical manufacturing industry; Interaction; Empirical study; Vector autoregressive model

2001年12月,我国正式加入世界贸易组织(WTO),此举大大促进了我国对外经济贸易的发展^[1]。2013年9月,我国相继提出“新丝绸之路经济带”“21世纪海上丝绸之路”(简称“一带一路”)的合作倡议,以推动我国与沿线各国的经济贸易往来^[2]。2019年,国务院同意增设山东、江苏、河北等6个省份设立自由贸易试验区,至此,我国自由贸易试验区数量已达到18个;与此同时,跨境电商、保税物流等一系列开放政策的颁布与实施,进一步推动了我国对外进出口贸易的增长^[3]。2019年,我国医药保健产品进出口总额为1 456.91亿美元,医药品作为高附加值货品在我国进出口贸易交易总额中约占3%,医药制造业也伴随着对外经济贸易的发展而快速进步^[4]。为探讨我国对外经济贸易活动对医药制造业发展产生的影响,本研究采用计量经济学中的向量自回归(Vector autoregression, VAR)模型,以对外经济贸易与医药制造业发展规模为对象,深入探讨二者之间存在的互动及影响关系,旨在为对外经济贸易活动及我国医药制造业发展提供参考。

1 资料与方法

1.1 资料来源

本研究的数据来自于国家统计局、《中国高技术产业统计年鉴》(1999—2019)和《中国科技统计年鉴》(1999—2019)等公布的1998—2018年我国对外经济贸

易与医药制造业的相关统计数据。

1.2 指标选取与变量设定

本研究结合部分学者对于医药制造业的发展状况和对外经济贸易的研究情况进行数据指标选取和指标体系的构建。在叶梦寒等^[5]的研究基础上,选取医药制造业企业数量、医药制造业总产值、医药制造业主营业务收入、医药制造业利润、医药制造业科研活动人员数量、医药制造业科技活动经费内部支出、医药制造业拥有发明专利数量、医药制造业新产品产值作为数据指标来反映医药制造业发展状况;参照江雯雯等^[6]的研究并在其研究基础上,采用进出口总额、医药品出口额、医药品进口额、医药制造业出口交货值、医药制造业新产品出口销售收入等数据反映我国对外经济贸易发展情况。将上述指标分为2个一级指标,即对外经济贸易系统和医药制造业系统,共计6个二级指标、13个三级指标,详见表1。

1.3 数据处理与模型建立

1.3.1 数据标准化处理方法

由于不同量纲的数据之间存在差异性,本文采取极差标准化法对所选取的数据进行标准化处理,从而消除由数据量纲不同所导致的数据差异问题^[7]。对于极大值型数据指标采用公式 $X_{ij} = [x_{ij} - \min(x_{ij})] / [\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})]$ (公式①)对其进行标准化处理,对于极小值型数据

表1 对外经济贸易与医药制造业发展数据指标体系及指标权重

Tab 1 Index system and weight of foreign economic trade and pharmaceutical manufacturing industry development

一级指标	二级指标	三级指标	权重
对外经济贸易系统	对外贸易总体规模	进出口总额	0.20
		医药品进出口情况	0.20
	医药制造业出口市场规模	医药品出口额	0.19
		医药品进口额	0.21
医药制造业系统	医药制造业企业规模	医药制造业出口交货值	0.20
		医药制造业新产品出口销售收入	0.14
		医药制造业企业数量	0.12
	医药制造业市场规模	医药制造业总产值	0.13
		医药制造业主营业务收入	0.13
	医药制造业研发能力	医药制造业利润	0.10
		医药制造业研发活动人员数量	0.12
		医药制造业科技活动经费内部支出	0.12
		医药制造业拥有发明专利数量	0.12
		医药制造业新产品产值	0.13

指标采用公式 $X_{ij} = [\max(x_{ij}) - x_{ij}] / [\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})]$ (公式②) 对其进行标准化处理。式中, i 表示所选取的以年份为单位的时间序列, j 表示评价的各类统计指标, x_{ij} 表示第 i 年第 j 项指标, X_{ij} 表示标准化后的第 i 年第 j 项指标, $\max(x_{ij})$ 表示第 i 年第 j 项指标中的最大值, $\min(x_{ij})$ 表示第 i 年第 j 项指标中的最小值。

1.3.2 综合评价指标计算方法

对于评价医药制造业和对外经济贸易所选取的数据指标体系, 需要通过赋权法对于所选取的数据指标体系进行综合评价处理。目前, 研究文献中常用的几种客观赋权法有熵权法、标准离差法和准则间相关性的准则重要性法 (Criteria importance though intercriteria correlation, CRITIC) 等^[8]。有学者对几种客观权重赋权法进行了比较, 结果认为, 相比于其他几种客观权重赋权法, 使用 CRITIC 法对数据指标进行赋权时, 不仅考虑到了数据指标变异对权重的影响, 而且还考虑到了数据指标之间的关联性和冲突性, 因此 CRITIC 法可以更加全面和客观地对数据指标进行赋权, 并且更适用于多数据指标赋权计算^[9-10]。本研究借鉴文献[11]的方法, 从客观角度和指标变异大小等方面对数据指标进行综合评价。

CRITIC 法的主要思路为将评价数据指标所包含的信息量转化为权重值。从客观角度, 结合各指标内部的变异性和冲突性来综合衡量和评价数据指标。其中, 数据指标的变异性采用标准差 (σ_n) 来表示, 数据内部的冲突性根据公式 $R_n = \sum(1 - r_{mn})$ 算得 (式中, r_{mn} 表示第 n 个指标和第 m 个指标之间的相关系数)。CRITIC 法的运算公式为: $C_n = \sigma_n R_n = \sigma_n \sum(1 - r_{mn})$ (公式③)。式中, C_n 表示第 n 个评价数据指标所包含的信息量, 其值越大, 表示对应评价指标的信息量就越大, 则该指标的重要性就越高; 其权重 (W_n) 的计算公式为: $W_n = C_n / \sum C_n$ (公式④)。

通过 CRITIC 法对各项指标赋权之后, 采用线性加权法对构建出的综合评价体系内的指标进行计算, 公式为 $I_n = \sum X_{ij} W_n$ (公式⑤)。式中, X_{ij} 为极差标准化后的数据, I_n 为线性加权后计算得到的综合评价指标结果。

1.3.3 VAR 模型的构建

VAR 模型是指根据数据的统计性质建立相对应的动态模型, 将每一个内生变量作为全部内生变量的滞后期进行回归, 从而估计模型中全部内生变量之间的动态关系^[12]。该模型适用于处理多个具有相关性的经济指标, 可以达到分析数据和预测未来趋势的目的^[12]。当模型含有 n 个变量且滞后期为 k 时, 其 VAR 模型数学表达式为 $Y_t = \mu + \Pi_1 Y_{t-1} + \Pi_2 Y_{t-2} + \dots + \Pi_k Y_{t-k} + u_t$ (公式⑥)^[13]。式中, Y_t 为 $n \times 1$ 阶时间序列列向量, μ 为 $n \times 1$ 阶常数项列向量, Π 为 $n \times n$ 阶参数矩阵 (即待估系数矩阵), u_t 为 $n \times 1$ 阶随机误差列向量。根据计量经济学及国内外学者的相关研究, 可以将 VAR 模型的操作步骤^[14]分为以下几步:

(1) 采用 ADF (Augmented dickey-fullertest) 检验 (也称“单位根检验”) 对原始数据进行平稳性检验。

(2) 协整处理。若不平稳的时间序列符合协整关系, 则也可进行 VAR 模型分析和检验。

(3) 利用赤池信息量准则 (Akaike information criterion, AIC) 和施瓦兹准则 (Schwarz criterion, SC) 确定 VAR 模型最佳滞后期, 并建立滞后期为 k 的 VAR 模型。

(4) 利用格兰杰 (Granger) 因果关系检验对结果进行分析。

(5) 采用脉冲响应分析反映短期内两个因素各自波动对对方的冲击效果及对未来取值的影响。

(6) 为了进一步了解每个变量的变动对 VAR 模型影响的贡献度, 对 VAR 模型中的两组变量进行方差分解。

2 结果

2.1 数据处理过程

2.1.1 数据标准化处理

分别将各组原始数据 (如表 2 所示) 进行判断分类, 随后带入公式①、②进行标准化处理计算, 算得极差标准化后的数据。

2.1.2 综合评价指标的计算

根据所建立的评价数据指标和相关原始数据, 利用公式③、④, 计算得出医药制造业发展系统和对外经济贸易系统各指标的权重, 结果见表 1。

分别将对外经济贸易与医药制造业发展数据指标体系中的评价指标带入公式⑤算出对外经济贸易和医药制造业综合评价指标结果, 详见表 3。

参考文献[11], 采用取对数的方法剔除数据存在的异方差, 并绘制两组数据取对数后的折线图, 详见图 1。

表2 对外经济贸易与医药制造业发展原始数据

Tab 2 The original data of foreign economic trade and pharmaceutical manufacturing industry development

子系统	年份											
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
进出口总额,亿元	26 849.68	29 896.23	39 273.25	42 183.62	51 378.15	70 483.45	95 539.09	116 921.77	140 974.74	166 924.07	179 921.47	
医药品出口额,万美元	169 233.00	167 872.00	178 837.00	197 850.00	232 389.30	286 086.00	323 471.00	377 808.00	448 671.00	600 602.40	810 352.90	
医药品进口额,万美元	53 351.00	82 076.00	95 253.00	121 753.00	143 474.60	170 667.00	190 259.00	231 251.00	271 972.70	388 908.70	551 682.10	
医药制造业出口交货值,亿元	147.15	162.54	167.93	183.38	203.95	300.23	343.40	439.28	538.69	639.43	746.74	
医药制造业新产品出口收入,万元	95 185.00	135 401.00	151 990.00	167 246.00	271 815.00	382 158.00	533 750.00	711 092.90	740 940.00	140 6510.00	1 463 470.60	
医药制造业企业数量,个	3 280.00	3 272.00	3 301.00	3 488.00	3 681.00	4 063.00	4 765.00	4 971.00	5 368.00	5 748.00	6 524.00	
医药制造业总产值,亿元	1 372.73	1 497.22	1 781.37	2 040.86	2 378.44	2 889.90	3 241.30	4 250.45	5 018.94	6 361.90	7 874.98	
主营业务收入,亿元	1 264.10	1 378.96	1 627.48	1 924.39	2 279.98	2 750.73	3 033.00	4 019.83	4 718.82	5 967.13	7 402.33	
利润,亿元	77.44	101.46	136.58	168.05	201.42	259.58	275.00	338.20	372.55	581.28	792.90	
科研活动人员数量,人	7 319.00	5 652.00	3 588.00	2 648.00	3 276.00	4 674.00	4 246.00	5 159.00	4 573.00	5 113.00	5 244.00	
科技活动经费内部支出,万元	142 501.00	155 822.00	280 512.00	316 778.00	430 613.00	527 371.00	613 700.00	768 072.60	947 864.50	1 169 416.60	1 343 599.20	
拥有发明专利数,个	224.00	232.00	414.00	308.00	484.00	459.00	902.00	1 134.00	1 965.00	2 482.00	3 170.00	
新产品产值,万元	1 039 185.00	1 194 476.00	1 702 574.00	2 021 148.00	2 488 566.00	3 037 923.00	3 887 153.00	4 69 3607.70	5 699 190.60	7 126 886.10	9 489 106.10	

子系统	年份									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
进出口总额,亿元	150 648.06	201 722.34	236 401.95	244 160.21	258 168.89	264 241.77	245 502.93	243 386.46	278 099.24	305 010.09
医药品出口额,万美元	863 514.20	1 070 482.00	1 183 325.70	1 193 474.30	1 232 037.30	1 337 810.63	1 350 552.86	1 360 480.80	1 508 363.40	1 742 998.10
医药品进口额,万美元	670 552.00	804 051.10	1 130 809.40	1 388 602.10	1 621 623.00	1 909 521.52	2 034 629.83	2 209 491.50	2 679 556.90	2 960 701.20
医药制造业出口交货值,亿元	747.20	948.60	1 030.50	1 164.90	1 184.20	1 312.30	1 342.00	1 460.40	1 522.80	1 459.40
医药制造业新产品出口收入,万元	1 702 401.00	1 826 718.00	2 424 277.00	2 933 596.00	3 168 255.00	3 194 422.00	3 725 503.00	4 896 556.00	4 996 441.60	4 872 273.80
医药制造业企业数量,个	6 807.00	7 039.00	5 926.00	6 387.00	6 839.00	7 108.00	7 392.00	7 541.00	7 532.00	7 581.00
医药制造业总产值,亿元	9 443.30	11 741.30	14 942.00	15 768.50	18 450.00	21 739.40	25 071.10	28 789.10	30 779.92	32 913.10
主营业务收入,亿元	9 087.00	11 417.30	14 484.40	17 337.70	20 484.20	23 350.30	25 729.50	28 206.10	27 116.57	23 986.30
利润,亿元	993.96	1 331.10	1 606.00	1 865.90	2 132.70	2 382.50	2 717.30	3 115.00	3 324.81	3 094.20
科研活动人员数量,人	6 557.00	6 686.00	6 722.00	6 931.00	7 230.00	7 629.00	7 762.00	8 504.00	7 194.00	5 921.00
科技活动经费内部支出,万元	1 345 385.00	1 226 262.00	2 112 462.00	2 833 055.00	3 476 553.00	3 903 161.00	4 414 576.00	4 884 712.00	5 341 769.30	5 808 856.70
拥有发明专利数,个	6 017.00	5 672.00	10 506.00	15 058.00	12 795.00	24 799.00	31 259.00	37 463.00	41 673.00	45 776.00
新产品产值,万元	17 230 624.00	17 722 063.00	24 918 306.00	29 286 008.00	36 061 674.00	43 018 345.00	47 362 675.00	54 227 527.00	57 132 497.70	63 670 361.40

表3 对外经济贸易和医药制造业综合评价指标结果

Tab 3 Comprehensive evaluation results of foreign economic trade and pharmaceutical manufacturing industry

子系统	年份											
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
对外经济贸易	0.000	0.008	0.018	0.028	0.047	0.089	0.126	0.172	0.217	0.306	0.371	
医药制造业	0.081	0.055	0.028	0.022	0.048	0.094	0.117	0.157	0.175	0.226	0.285	

子系统	年份									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
对外经济贸易	0.374	0.481	0.579	0.644	0.687	0.744	0.767	0.846	0.933	0.985
医药制造业	0.363	0.404	0.455	0.538	0.616	0.724	0.811	0.913	0.928	0.925

由图1可见,我国对外经济贸易和医药制造业发展随时间变化的趋势较为一致,即随着时间的变化,医药制造业发展水平和对外经济贸易均整体呈现出逐步上升的趋势,且二者在2000年我国加入WTO后的2~3年增长水平最为明显。

2.1.3 VAR模型的建立

(1) ADF 检验。首先,将表3中的数据录入Eviews 10.0软件,分别对对外经济贸易(记为WM)和医药制造业(记为YZ)的综合评价指标结果进行ADF检验,检验结果显示均含有单位根,表示两组数据均为非平稳时间序列。随后,对取过对数后的数据(分别记为LNWM、

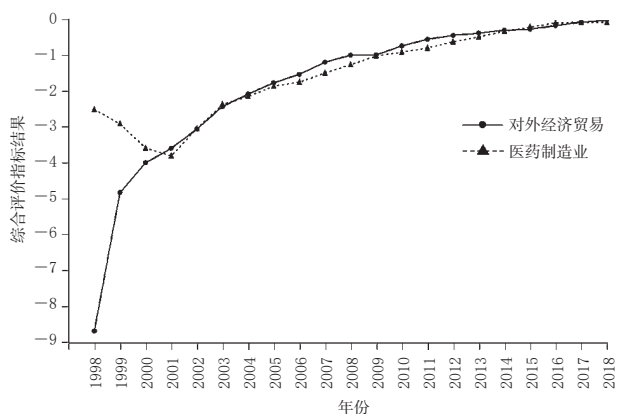


图1 我国对外经济贸易和医药制造业发展随时间变化的趋势图

Fig 1 Trend chart of China's foreign economic trade and pharmaceutical manufacturing industry development with time

LNYZ)进行ADF检验,结果见表4(表中,c代表截距,t代表趋势)。由表4可见,经检验,LNWM和LNYZ两组数据的ADF值分别为-6.168和-7.786,且二者在1%、5%、10%不同显著性水平下均为平稳时间序列,说明可对两组数据进行VAR模型的构建^[15]。

(2) 数据协整性检验。为进一步确保数据的稳健

表4 ADF 检验结果

Tab 4 ADF test results

变量	检验形式(c,t,k)	ADF值	不同显著性水平下的检验结果		
			1%	5%	10%
WM	(c,t,1)	-2.772	不平稳	不平稳	不平稳
LNWM	(c,0,3)	-6.168	平稳	平稳	平稳
YZ	(c,t,1)	-2.383	不平稳	不平稳	不平稳
LNZY	(c,0,3)	-7.786	平稳	平稳	平稳

性,对两组数据进行协整关系检验^[16]。利用 Eviews 10.0 软件对二者进行协整分析,并获得协整方程如下:
 $LNZY = 0.432\ 918LNWM - 0.706\ 265$ ($R^2=0.584, F=26.635$)。对所构建方程的残差进行 ADF 检验,并设置残差变量为 RES^[17]。经计算,变量残差 RES 单位根检验值为 -4.645,表明残差变量 RES 为平稳时间序列,可认为 LNZY 和 LNWM 之间存在协整关系,可以构建基于两者数据的 VAR 模型。同时,由于上述协整方程 F 值为 26.635,说明协整结果较好,可满足显著性水平要求。通过上述协整方程可得知, LNZY 与 LNWM 之间成正相关关系,相关系数为 0.432 918,说明当 LNWM 每增加 1% 时,相应的 LNZY 会增加 0.432 918%,即从协整检验结果来看,我国对外经济贸易的发展对于医药制造业的发展具有一定的促进作用和带动作用。

(3)最佳滞后期的确定。根据 AIC 和 SC 准则,当 AIC 和 SC 检验数值均为最小值时所确定的滞后期为最佳^[3]。经计算,当滞后期为(即 $k=3$)时, AIC 和 SC 检验数值分别为 -4.157 和 -3.464,均为各滞后期检验中的最小值,故最终确定最佳滞后期为 3。

根据上述结果建立对外经济贸易与医药制造业间的 VAR 模型(如表 5 所示,其中 t 为统计量, C 为常数项),并检验模型的平稳性(如图 2 所示)。由图 2 可知,所有特征根的模均落在单位圆内,所以可以判断 LNWM 与 LNZY 之间的 VAR 模型是稳定的。但 VAR 模型的缺陷在于通过 t 检验数值判断其是否通过检验,无法直接反映变量之间的具体联系,所以需要进一步采用格兰杰因果关系检验对 VAR 模型的数据进行内在关系判断^[18]。

(4)格兰杰因果关系检验。对上述 VAR 模型进行格兰杰因果检验(以置信概率=0.05 作为衡量标准)^[19],检验结果详见表 6。由表 6 可见,由于 LNZY 与 LNWM 的格兰杰因果检验置信概率为 0.358,所以接受原假设 H_0 ,认为 LNZY 不是 LNWM 的格兰杰原因,即医药制造业发展不是影响对外经济贸易的重要原因;由于 LNWM 与 LNZY 的格兰杰因果检验置信概率小于 0.001,所以拒绝原假设 H_1 ,认为 LNWM 是 LNZY 的格兰杰原因,即对外经济贸易是影响医药制造业发展的重要原因。

(5)脉冲响应分析。利用 Eviews 10.0 软件作 LNWM 与 LNZY 的脉冲响应分析,得脉冲响应函数拟合值及其

表5 VAR 模型结果($k=3$)

Tab 5 VAR model results($k=3$)

变量	项目	LNWM	LNZY
LNWM($k=1$)	系数	0.557	-0.190
	标准误	0.269	0.329
	t	2.071	-0.579
LNWM($k=2$)	系数	-0.084	0.048
	标准误	0.273	0.334
	t	-0.308	0.144
LNWM($k=3$)	系数	0.123	0.205
	标准误	0.072	0.088
	t	1.705	2.326
LNZY($k=1$)	系数	0.232	0.851
	标准误	0.151	0.184
	t	1.541	4.623
LNZY($k=2$)	系数	-0.065	-0.341
	标准误	0.171	0.208
	t	-0.383	-1.634
LNZY($k=3$)	系数	0.055	0.212
	标准误	0.070	0.086
	t	0.786	2.478
C	系数	0.063	0.054
	标准误	0.035	0.042
	t	1.811	1.276

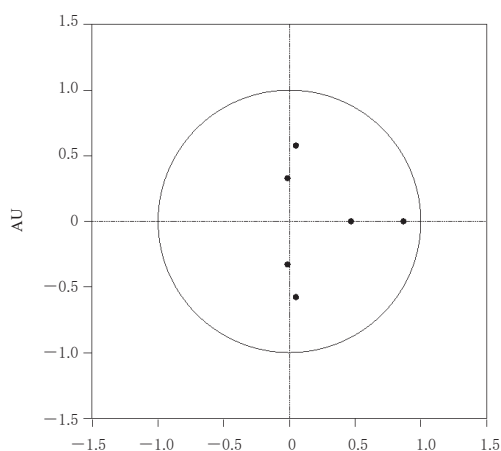


图2 VAR 模型稳定性检验结果

Fig 2 Stability test results of VAR model

表6 格兰因果关系检验结果

Tab 6 Granger causality test results

原假设内容	k	F	置信概率	结论
H_0 : LNZY 不是 LNWM 的格兰杰原因	3	3.227	0.358	接受
H_1 : LNWM 不是 LNZY 的格兰杰原因	3	34.147	<0.001	拒绝

95% 置信区间(CI),详见图 3。由图 3A 可见,对外经济贸易对于来自医药制造业的扰动未作出立即响应,在第 1 期响应值为 0,从第 2 期开始迅速上升,并于第 3 期到达最大值,从第 4 期开始缓慢下降,并逐渐趋近于平稳;相反,由图 3B 可见,医药制造业对于来自对外经济贸易的扰动非常明显,在第 1 期就立即作出了响应,并于第 3 期开始逐渐上升,在第 5 期之后开始缓慢下降,逐渐趋于平稳。

(6)方差分解。在 LNWM 的方差分解中, LNWM 对

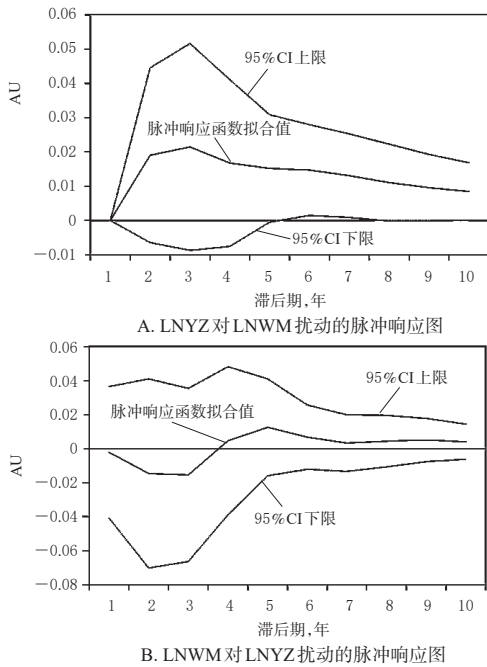


图3 脉冲响应分析图

Fig 3 Pulse response analysis diagrams

来自LNYZ的冲击在第1期未作出响应,在第2期开始响应,随着时间的增加LNYZ的贡献度逐渐增加,并于第10期时达到了最高值24.07%;在LNYZ的方差分解中,LNW对LNYZ在第1期即作出了响应,贡献度为0.07%,从第2期时开始出现了较快速的增长,并于第10期逐渐稳定于5%左右。可见,对外经济贸易对医药制造业在最初时期就存在一定的贡献度和影响,但后期贡献度不大,说明现阶段医药制造业的发展主要来源于自身的贡献影响,对外经济贸易在医药制造业发展中起一定的辅助促进作用。

3 分析与讨论

从对外经济贸易与医药制造业1998—2018年的统计数据来看,我国对外经济贸易与医药制造业在近20年间呈现出快速增长的趋势。在对外经济贸易方面,随着我国加入WTO,我国对外经济贸易得到了快速发展,进出口总额整体呈上升趋势,对外贸易量不断增加;同时,医药品进出口额在对外经济贸易份额中的比重也在不断增加,并为医药制造企业创造了巨大的收益。在医药制造业方面,行业整体规模不断扩大,企业数量逐年上升,且医药制造业在近20年间加大了科研投入,科研活动人员队伍不断壮大,科研活动经费支出不断增加,大大增强了医药制造企业和科研机构在医药品研发及新产品研发方面的实力^[20],促使医药制造业发明专利的数量不断增长,推动医药制造企业由仿制药生产向原研药生产的转变。对外经济贸易为医药制造业带来巨大的市场需求,同时也提供了巨大的发展空间,促进了医药制造业的快速发展,同时医药品作为高附加值产品,近

年来在对外经济贸易中的份额不断增大,也为我国对外经济贸易的转型升级提供了支持。

从协整检验结果来看,我国对外经济贸易的发展对于医药制造业的发展具有一定的促进和带动作用;从格兰杰因果检验结果来看,对外经济贸易发展是医药制造业发展的格兰杰原因,而医药制造业发展不是对外经济贸易的格兰杰原因,说明对外经济贸易对于医药制造业的发展具有一定的促进作用,为医药制造业发展提供了帮助;从脉冲响应和方差分解结果来看,对外经济贸易与医药制造业的发展间存在相互影响的关系,但对外经济贸易对医药制造业影响的贡献较小,仅起到一定的辅助促进作用,现阶段我国医药制造业的发展主要受科研经费投入、固定资产投入等自身因素的影响^[21],可见对外经济贸易对医药制造业所产生的贡献还有待进一步发掘。

4 建议

根据本研究统计数据结果及VAR模型检验结果,结合当下我国对外经济贸易活动现状和医药制造业发展情况,笔者给予以下建议:

第一,由于对外经济贸易活动为医药制造业发展提供了辅助促进作用,所以医药制造企业应当紧抓对外经济贸易的总体形势,充分利用对外经济贸易的影响,加大对自身建设的投入,促进医药制造业的发展^[21]。当前“一带一路”沿线国家正在积极拓展多方面的合作,在贸易领域我国也将积极拓展国外市场,这将为医药制造业提供一定的市场空间^[22]。同时,纵观全球医药市场发展趋势,消费者对医药品的需求逐渐增长,市场规模不断扩大,为我国医药制造业带来了良好的发展机遇,所以建议我国医药制造企业应准确把握市场需求并及时把握贸易机会,通过提供高质量的医药品进一步扩大经营规模,从而促进医药制造业的发展,最终为推动对外经济贸易增长助力。

第二,医药制造业作为我国中高端制造业,同时作为国民经济的重要组成部分,其产品具有高质量、高附加值等特点,是促进我国未来对外经济贸易转型升级中的主要产品。因此,从国家层面和企业层面,均应适当增加医药制造业科研投入,加大医药制造产业培育力度,促进医药制造产业“产、学、研、用”一体化发展,将科研成果进行有效转化,延长并拓展行业的技术链及产业链,并尤其重视原研药及新药的投入和开发^[23]。

第三,随着当下跨境电商、保税物流等新型贸易方式的兴起,航空物流和多式联运等高效物流运输方式迅速发展,不仅增加了产品的销售渠道,而且也提高了产品的流通效率。因此,医药制造企业应充分利用新型贸易方式,加快医药品在对外经济贸易活动中的流通速度

和效率,以进一步拓宽其国内外市场。

第四,国家应尽快制定和完善对医药制造产业的优惠及扶持政策,为医药制造企业减轻负担,推动医药制造业快速发展。本次VAR模型结果显示,目前对外经济贸易对于医药制造业的发展仅具有一定的辅助促进作用,因此如何充分发挥对外经济贸易促进医药制造业发展的潜力,则需要通过相应的政策来进行正确的引导。例如,可适当对医药制造企业在进出口贸易方面给予关税补贴,降低企业承担的成本负担,帮助提升企业的国际市场份额;同时,可适当实行进口保护政策,降低进口医药品对国内医药市场的冲击^[24]。此外,应适当对医药制造企业给予一定的研发补贴,提高企业的创新研发能力,开发具有自主知识产权的医药品,进而提升国产医药品的竞争力,促进医药制造业的发展。

5 结语

综上所述,我国对外经济贸易对医药制造业发展具有辅助促进作用。未来,对外经济贸易的发展将进一步拉动我国医药制造产业的发展,同时医药制造业作为高附加值产业,其发展对于促进我国对外贸易发展、优化产业结构、促进区域经济高质量发展具有重要作用。无论是国家层面还是企业层面,均应把握当下社会发展的形势和机遇,采取相关措施实现对外经济贸易和医药制造业相互促进的良性循环。

参考文献

[1] 中国网.中国如何加入WTO的?[EB/OL].(2017-01-20)[2020-05-18]. http://www.china.com.cn/guoqing/2017-01/20/conte-t_40142805.html.

[2] 中国共产党新闻网.习近平提战略构想:“一带一路”打开“筑梦空间”[EB/OL].(2014-08-12)[2020-06-18]. <http://theory.people.com.cn/n/2014/0812/c49154-25447924.html>.

[3] 人民网.中国自贸区增至18个,未来还会继续扩容吗?[EB/OL].(2019-08-26)[2020-06-18]. <http://finance.people.com.cn/n1/2019/0826/c1004-31318380.html>.

[4] 中国食品药品网.2019年我国医药进出口规模创新高[EB/OL].(2020-03-16)[2020-03-16]. <http://www.cnpharm.com/c/2020-03-16/715726.shtml>.

[5] 叶梦寒,王群,徐俐颖,等.我国中西部地区医药制造业与区域经济耦合协调发展分析[J].中国药房,2019,30(24):3337-3341.

[6] 江雯雯,王东宇,陈玉文.我国医药制造业出口贸易活动与研发投入关系研究:基于VAR模型[J].科技管理研究,2018,38(19):139-145.

[7] 荆磊,祝滨滨.基于TVP-VAR模型的中国出口贸易与经济增长关系的实证研究[J].山东师范大学学报(人文社

会科学版),2018,63(6):66-78.

[8] 王沛文.基于模糊TOPSIS-CRITIC方法的A银行供应链金融风险分析[D].大连:大连海事大学,2019.

[9] 王昆,宋海洲.3种客观权重赋权法的比较分析[J].技术经济与管理研究,2003(6):48-49.

[10] 吴希.3种权重赋权法的比较分析[J].中国集体经济,2016(34):73-74.

[11] 赵晓敏,佟洁.基于VAR模型的中国物流业与经济发展互动关系研究[J].工业技术经济,2019,38(3):123-130.

[12] 赵惠娟,范千千.京津冀流通业发展与城乡居民收入差距动态关系:基于VAR模型的实证[J].商业经济研究,2019(23):158-161.

[13] 肖凯.跨境电商与商贸流通业的动态关系分析[J].商业经济研究,2018(23):120-123.

[14] 王振杰,郭占元,杨涵墨,等.基于向量自回归模型的人口结构变动对医疗卫生支出的影响效应分析[J].中国卫生统计,2019,36(6):829-833.

[15] 湛凯,应向伟,吴叶青,等.基于专利分析和文献计量的我国医药制造业发展态势研究[J].科技管理研究,2018,38(2):103-111.

[16] 贾辉,尚兴宇,岳晓春,等.税收优惠与我国医药制造业研发投入资金投入关系研究[J].沈阳药科大学学报,2019,36(2):180-186.

[17] 张雅静,江雯雯,陈玉文.我国医药制造业盈利水平与研发投入资金投入关系研究[J].中国新药杂志,2018,27(23):2745-2751.

[18] 陈燕丽.商贸流通业与经济增长的动态关系:基于VAR格兰杰因果的实证分析[J].商业经济研究,2019(24):9-12.

[19] 朱翔.产业创新生态系统种群构成与产业创新能力的关系:基于向量自回归(VAR)模型的实证分析[J].科技管理研究,2019,39(21):7-13.

[20] 吴利华,王新澄,尹徐念.中美知识密集型服务供给与医药制造业发展的比较分析[J].中国科技论坛,2017(5):180-185.

[21] 陈怡,庄倩,褚淑贞.我国医药制剂出口竞争力研究[J].中国药科大学学报,2019,50(1):120-126.

[22] 潘琪,王隼,徐晓媛,等.“一带一路”背景下我国医药产品进出口现状与发展[J].中国医药导报,2019,16(5):168-171.

[23] 韩月,刘兰茹,朱虹.我国医药制造业转型升级与实现智能制造的路径分析[J].中国医药工业杂志,2019,50(8):921-927.

[24] 郭志峰.医药产品对外贸易对我国医药产业发展的影响[D].北京:对外经济贸易大学,2015.

(收稿日期:2020-03-15 修回日期:2020-06-09)

(编辑:孙冰)