

西部地区科技创新与农业现代化的耦合协调度研究

黄文炎¹, 向 丽^{2*}

(1. 贺州学院发展规划与教学评估中心, 广西 贺州 542899; 2. 贺州学院经济与管理学院, 广西 贺州 542899)

摘 要: 基于2012~2016年西部地区11个省份的面板数据, 通过构建科技创新与农业现代化系统评价指标体系, 运用耦合协调度模型实证考察了西部地区科技创新与农业现代化的协调发展状况。结果表明, 西部地区科技创新与农业现代化之间具有较强的关联性, 各省份在考察期内的科技创新水平和农业现代化水平都不高, 重庆、四川和陕西属于农业现代化滞后型, 其余8个省份均为科技创新滞后型; 西部地区科技创新与农业现代化的耦合协调度偏低, 整体呈现出波动式上升的发展趋势, 并形成了濒临失调类、轻度失调类、中度失调类和严重失调类等4种耦合协调类型。

关键词: 西部地区; 科技创新; 农业现代化; 耦合协调度

中图分类号: F327; F323.3

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2019)06-0074-06

Research on the Coupling Coordination between Technological Innovation and Agricultural Modernization in the Western Region

HUANG Wenyan¹, XIANG Li^{2*}

(1. Development Planning and Teaching Evaluation Center, Hezhou University, Hezhou 542899; 2. School of Economics and Management, Hezhou University, Hezhou 542899, China)

Abstract: Based on the panel data of 11 provinces in the western region from 2012 to 2016, the evaluation index system of technological innovation and agricultural modernization was constructed. The coupling coordination degree model was used to empirically examine the coordinated development of technological innovation and agricultural modernization in the western region. The results show that there is a strong correlation between technological innovation and agricultural modernization in the western region. The development level of technological innovation and agricultural modernization in the provinces during the inspection period are not high. Chongqing, Sichuan and Shanxi are lagging behind in agricultural modernization, while the other 8 provinces are all lagging behind in technology innovation. The coupling degree of technological innovation and agricultural modernization in the western region is low, and shows a trend of rising fluctuations. There are four types of coupling coordination, such as endangered disorders, mildly disordered, moderately disordered and severely disordered.

Key words: Western region; Technological innovation; Agricultural modernization; Coupling coordination

党的十八大以来,我国大力实施创新驱动发展战略,科技创新被摆在国家发展全局的核心位置。习近平总书记强调农业的出路在现代化,农业现代化关键在科技进步。农业部印发的《“十三五”农业科技发展规划》明确了科技创新对农业现代化的重要支撑引领作用,并确立了我国农业科技发展“三步走”的战略目标。2018年中央

一号文件进一步强化了农业科技创新在乡村振兴战略实施中的重要作用。科技创新是我国由传统农业向现代农业转变的关键^[1-2]。科技创新有助于区域农业资源优化配置,促进农业增长方式和产业结构变革,从而推动农业持续增收^[3-5]。颜黎光和钟丹通过实证研究发现,科技创新能够促进农业现代化,但农业现代化对科技创新的反作用较弱^[6]。邢晓柳的研究验证了农业科技创新投入显著正向影响农业现代化,且农业现代化受到农业科技创新资金投入的影响更明显。农业现代化还对农业科技创新投入的冲击存在正向响应^[7]。个别学者测算了我国科技创新资源配置与农业现

收稿日期: 2019-02-18

基金项目: 国家社会科学基金资助项目(18XMZ009)

作者简介: 黄文炎(1965-),男,副教授,硕士,研究方向:区域可持续发展。

通讯作者: 向 丽,女,博士,副教授, E-mail: xiang30185@163.com

代化的协调发展度^[8]。但现有研究中仍缺少关于西部地区科技创新与农业现代化协调发展问题的研究成果。基于此,本文利用2012~2016年西部地区11个省份的面板数据,构建科技创新与农业现代化系统评价指标体系,并运用耦合协调度模型对西部地区科技创新与农业现代化的协调发展状况进行实证分析,以此得出研究结论。研究成果可为西部地区各级政府更科学合理地制定并实施区域科技创新与农业现代化协调发展政策措施,促进区域农业可持续发展提供借鉴。

1 评价指标体系构建

本文的研究范围界定为中国西部地区的11

个省、直辖市和自治区,包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏和新疆。借鉴钟水映等^[9]、王涛等^[10]的研究成果,并遵循科学性、可得性、综合性等原则,从6个层面共选取25项具体指标构建了科技创新与农业现代化系统评价指标体系(见表1)。其中,科技创新子系统包含科技创新投入和科技创新产出,由X1~X8共8项指标来测量;农业现代化子系统包含农业投入、农业产出、农村社会发展以及农村可持续发展,由X9~X22共14项指标来测量。在所有指标中,除农村居民恩格尔系数和单位农田农药使用量为负向指标外,其余20项指标均为正向指标。

表1 科技创新与农业现代化系统评价指标体系及权重

目标层	系统层	一级指标	二级指标	单位	属性	权重
西部地区 农业现代 化与科技 创新系统	科技创新 子系统	科技创新投入	X1:政府R&D经费支出	万元	+	0.0531
			X2:R&D经费投入强度	%	+	0.0519
			X3:高等学校R&D课题数	项	+	0.0457
			X4:研发机构R&D人员全时当量	人年	+	0.0467
		科技成果转化	X5:国内三种专利申请授权数	件	+	0.0596
			X6:商标核准注册数	件	+	0.0468
			X7:技术市场成交合同金额	万元	+	0.0821
			X8:高技术产业新产品销售收入	万元	+	0.0798
	农业现代 化子系统	农业投入	X9:单位耕地面积总动力数	千瓦/公顷	+	0.0362
			X10:单位耕地面积化肥施用量	公斤/公顷	+	0.0393
			X11:农田有效灌溉面积	千公顷	+	0.0435
			X12:农业投资占社会总投资比重	%	+	0.0287
		农业产出	X13:土地生产率	元/公顷	+	0.0325
			X14:劳动生产率	元/人	+	0.0375
			X15:农业人均GDP	元/人	+	0.0440
			X16:农村居民人均年纯收入	元/人	+	0.0312
		农村社会发展	X17:人均粮食产量	公斤/人	+	0.0529
			X18:农村居民恩格尔系数	-	-	0.0345
			X19:乡镇卫生院床位数	张	+	0.0479
			X20:森林覆盖率	%	+	0.0377
		农村可持续发展	X21:当年新增水土流失治理面积	千公顷	+	0.0435
			X22:单位农田农药使用量	公斤/公顷	-	0.0250

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

本文所使用的数据由2013~2017年《中国统计年鉴》、《中国农村统计年鉴》和《中国科技统计年鉴》直接得出或利用公式计算求得。并根据相应年份各省的统计年鉴补齐少数缺失数据。为解决各项指标的量纲差别问题,本文采用极差标准

化公式对各项指标的原始数据进行标准化处理。计算公式如下:

$$X'_{ij} = (X_{ij} - \min X_{ij}) / (\max X_{ij} - \min X_{ij}) \quad (\text{正向指标})$$

$$X'_{ij} = (\max X_{ij} - X_{ij}) / (\max X_{ij} - \min X_{ij}) \quad (\text{负向指标})$$

.....(1)

式(1)中, X_{ij} 、 X'_{ij} 分别表示各省在某一年份中系统层*i*的第*j*项指标的原始数据和标准化值; $\max X_{ij}$ 、 $\min X_{ij}$ 分别为同一年份中所有省份第*j*项

指标原始数据的最大值和最小值。

2.2 研究方法

2.2.1 变异系数法

本文运用变异系数法计算得到科技创新与农业现代化系统评价指标体系中各项指标的权重。计算公式如下：

$$w_{ij} = V_{ij} / \sum_{i=1}^n V_{ij}, V_{ij} = \sigma_{ij} / \bar{x}_{ij} (j = 1, 2, \dots, n)$$
.....(2)

式(2)中, w_{ij} 为 i 系统层的第 j 项指标的权重; V_{ij} 、 σ_{ij} 和 $\bar{x}_{ij}$ 分别表示 i 系统层的第 j 项指标的变异系数、标准差、平均值。

2.2.2 耦合协调度模型

第一,通过线性加权法分别计算得出考察期内西部地区各省份的科技创新子系统和农业现代化子系统的评价值。计算公式为:

$$IN = \sum_{j=1}^m w_{ij} X'_{ij}, AM = \sum_{j=1}^n w_{ij} y'_{ij}$$
.....(3)

式(3)中, IN 为科技创新评价值; AM 为农业现代化评价值; w_{ij} 表示 i 系统层的第 j 项指标的权重, x'_{ij} 、 y'_{ij} 均表示 i 系统层的第 j 项指标的标准化值。

第二,通过建立科技创新与农业现代化耦合协调度模型,对西部地区各省份的科技创新与农业现代化的协调发展水平进行较客观的评价,计算方法如公式(4)所示。再通过均匀分布函数法来判定各省份的科技创新与农业现代化的耦合协调类型,以更直观地反映西部地区科技创新与农业现代化的协调发展状况,具体类型及判别标准见表2。

$$D = \sqrt{C \times T}, C = \sqrt{IN \times AM / (IN + AM)^2},$$

$$T = aIN + bAM$$
.....(4)

式(4)中, D 、 C 分别表示科技创新与农业现代化的耦合协调系数和耦合系数; T 表示科技创新与农业现代化系统综合评价值; IN 和 AM 的含

表2 西部地区科技创新与农业现代化的耦合协调类型及判别标准

耦合协调类型	判别标准	耦合协调类型	判别标准
极度失调类	0.000≤D≤0.100	勉强协调类	0.501≤D≤0.600
严重失调类	0.101≤D≤0.200	轻度协调类	0.601≤D≤0.700
中度失调类	0.201≤D≤0.300	中度协调类	0.701≤D≤0.800
轻度失调类	0.301≤D≤0.400	良好协调类	0.801≤D≤0.900
濒临失调类	0.401≤D≤0.500	优质协调类	0.901≤D≤1.000

义与式(3)相同; a 和 b 均为待定系数。由于本文仅研究科技创新和农业现代化两方面,且假设两者的重要程度相同,因此设定 $a = b = 0.5$ 。

3 结果与分析

3.1 西部地区科技创新与农业现代化发展水平

分析

本文首先运用变异系数法得到评价指标体系中各项指标的权重(见表1)。接着,通过线性加权法计算得到西部地区各省份历年的科技创新评价值(IN)和农业现代化评价值(AM)及排名,如表3和表4所示。再采用耦合协调度评价模型得

表3 西部地区各省份历年科技创新评价值及排名

省份	2012	排名	2013	排名	2014	排名	2015	排名	2016	排名
内蒙古	0.0818	6	0.0615	8	0.0814	8	0.0587	8	0.0555	8
广西	0.0875	5	0.0864	4	0.0982	5	0.0741	6	0.0960	5
重庆	0.1977	3	0.1866	3	0.2650	3	0.2547	3	0.2641	3
四川	0.3919	1	0.3861	1	0.4235	1	0.3805	1	0.3960	1
贵州	0.0552	8	0.0624	7	0.0816	7	0.0605	7	0.0688	7
云南	0.0884	4	0.0777	5	0.0968	6	0.0870	4	0.1015	4
陕西	0.3319	2	0.3354	2	0.3961	2	0.3267	2	0.3235	2
甘肃	0.0761	7	0.0705	6	0.1187	4	0.0741	5	0.0757	6
青海	0.0099	11	0.0075	11	0.0382	11	0.0050	11	0.0060	11
宁夏	0.0179	10	0.0168	10	0.0611	9	0.0223	10	0.0240	10
新疆	0.0310	9	0.0320	9	0.0526	10	0.0368	9	0.0427	9

出科技创新与农业现代化系统综合评价(T)及排名(见表5)。

由表3可知,西部地区科技创新水平偏低,整

体呈现出波动式上升趋势。四川、陕西和重庆的科技创新水平始终保持在前3位之列,明显高于其余8个省份。青海、宁夏和新疆的科技创新水平相对滞后,均排名后3位。其中,青海一直排名

表4 西部地区各省份历年农业现代化评价价值及排名

省份	2012	排名	2013	排名	2014	排名	2015	排名	2016	排名
内蒙古	0.3176	2	0.3181	2	0.3396	1	0.3390	1	0.3346	1
广西	0.2584	5	0.2664	4	0.2664	4	0.2731	4	0.2593	5
重庆	0.2211	6	0.2142	6	0.2047	7	0.2050	7	0.2494	6
四川	0.2703	3	0.2741	3	0.2738	3	0.2752	3	0.2789	3
贵州	0.1190	10	0.1184	10	0.1409	9	0.1683	9	0.1712	9
云南	0.1783	8	0.1823	8	0.2060	6	0.2064	6	0.2095	7
陕西	0.3203	1	0.3187	1	0.2950	2	0.3002	2	0.3291	2
甘肃	0.1037	11	0.1059	11	0.1178	11	0.1245	11	0.1367	10
青海	0.1500	9	0.1561	9	0.1391	10	0.1276	10	0.1312	11
宁夏	0.1786	7	0.1857	7	0.1737	8	0.1734	8	0.1794	8
新疆	0.2634	4	0.2614	5	0.2586	5	0.2568	5	0.2687	4

最后;宁夏在2014年排名第9位,在其余年份均位于第10位;新疆在2014年排名第10位,在其余年份均位于第9位。

由表4可知,西部地区农业现代化发展水平不高,整体也呈现出波动式上升趋势。内蒙古、四川和陕西均位于前3位之列,但在具体年份中的排序有所不同。2012~2013年,陕西的农业现

代化水平最高,其次是内蒙古,四川排名第3位。2014~2016年,内蒙古一直位居首位,陕西、四川分别排名第2位和第3位。考察期内,贵州、甘肃和青海均位于后3位之列,但在具体年份中的排序也存在差异。甘肃在2012~2015年间始终排名最后,但在2016年上升至第10位;贵州在2012~2013年间保持在第10位,但在2014~2016年间

表5 西部地区各省份历年科技创新与农业现代化系统综合评价价值及排名

省份	2012	排名	2013	排名	2014	排名	2015	排名	2016	排名
内蒙古	0.1997	4	0.1898	4	0.2105	4	0.1988	4	0.1951	4
广西	0.1730	5	0.1764	5	0.1823	5	0.1736	5	0.1777	5
重庆	0.2094	3	0.2004	3	0.2349	3	0.2298	3	0.2567	3
四川	0.3311	1	0.3301	1	0.3487	1	0.3279	1	0.3374	1
贵州	0.0871	10	0.0904	9	0.1113	10	0.1144	8	0.1200	8
云南	0.1333	7	0.1300	7	0.1514	7	0.1467	7	0.1555	7
陕西	0.3261	2	0.3271	2	0.3455	2	0.3134	2	0.3263	2
甘肃	0.0899	9	0.0882	10	0.1183	8	0.0993	9	0.1062	9
青海	0.0799	11	0.0818	11	0.0887	11	0.0663	11	0.0686	11
宁夏	0.0982	8	0.1013	8	0.1174	9	0.0979	10	0.1017	10
新疆	0.1472	6	0.1467	6	0.1556	6	0.1468	6	0.1557	6

维持在第9位;青海的农业现代化水平逐年下降,从2013年的第9位下降至2014年的第10位,并在2016年持续下滑至末位。

根据表5并结合各省份的科技创新与农业现代化系统综合评价值的均值(见表7),将西部地区11省份分为三类:第一类(0.30~0.40)包括四

川和陕西。2012~2016年,四川的综合评价价值一直处于首位,陕西始终位于第2位。第二类(0.15~0.25)包括重庆、内蒙古、广西和新疆。考察期内,重庆的综合评价价值保持在第3位,内蒙古、广西和新疆分别位于第4位、第5位和第6位。第三类(0.05~0.15)包括云南、贵州、宁夏、甘肃和青

海。为验证西部地区科技创新与农业现代化之间的相关关系,本文以科技创新评价价值作为因变量,以农业现代化评价价值为自变量,并运用SPSS 20.0 统计分析软件对2012~2016年11个省份的科技创新评价价值与农业现代化评价价值的均值展开线性回归分析。结果显示,西部地区科技创新与农业现代化间的相关系数值为0.482,F统计量值为12.724,P值为0.001,表明西部地区科技创新与农业现代化之间具有较强的关联性。西部地区较高的科技创新水平能够为其农业现代化发展提供有力支撑,科技创新水平低下则会阻碍区域农业现代化的长远发展。

3.2 西部地区科技创新与农业现代化耦合协调度分析

表6反映了西部地区各省份历年科技创新与农业现代化耦合协调系数及排名情况。可见,考察期内西部地区科技创新与农业现代化耦合协调度整体呈现出波动式上升趋势。重庆、四川和陕西的耦合协调系数均位于区间0.3001~0.5000。重庆均属于轻度失调类;四川均为濒临失调类;陕西在2015年属于轻度失调类,其余年份均为濒临失调类。四川在2012~2014年间均保持在第2位,并在2015~2016年间年开始位居首位;陕西从2015年开始由排名第1位降至第2位;重庆始

表6 西部地区各省份历年科技创新与农业现代化的耦合协调系数及排名

省份	2012	排名	2013	排名	2014	排名	2015	排名	2016	排名
内蒙古	0.2839	4	0.2644	5	0.2883	4	0.2655	5	0.2611	6
广西	0.2742	5	0.2754	4	0.2844	5	0.2667	4	0.2809	4
重庆	0.3233	3	0.3162	3	0.3413	3	0.3380	3	0.3582	3
四川	0.4034	2	0.4033	2	0.4126	2	0.4023	1	0.4076	1
贵州	0.2013	9	0.2073	9	0.2316	9	0.2246	7	0.2329	7
云南	0.2505	6	0.2439	6	0.2657	6	0.2588	6	0.2700	5
陕西	0.4038	1	0.4043	1	0.4134	1	0.3957	2	0.4039	2
甘肃	0.2108	8	0.2079	8	0.2432	7	0.2192	9	0.2255	9
青海	0.1386	11	0.1308	11	0.1909	11	0.1124	11	0.1182	11
宁夏	0.1681	10	0.1672	10	0.2270	10	0.1763	10	0.1811	10
新疆	0.2125	7	0.2138	7	0.2415	8	0.2204	8	0.2314	8

终保持在第3位。说明这3个省份的科技创新与农业现代化耦合协调度较好。

内蒙古、广西、贵州、云南、甘肃和新疆等6个省份耦合协调系数均位于区间0.2001~0.3000,属于中度失调类。内蒙古由2012年排名第4位下降至2013年的第5位,2014年回升至第4位,而后持续下滑至2016年排名第6位;广西由2012年排名

第5位上升至2013年的第4位,2014年降至第5位,2015~2016年间保持在第4位;贵州在2012~2014年间均位于第9位,而后上升至第7位;云南在2012~2015年间均位于第6位,2016年上升至第5位;甘肃从2012~2013年间的第8位上升至2014年的第7位,而后出现下滑,2015年和2016年均位于倒数第3位;新疆在2012~2013年间保

表7 西部地区科技创新与农业现代化的耦合协调度均值比较(2012~2016年)

省份	IN	AM	T	C	D	耦合协调类型	基本特征
内蒙古	0.0678	0.3298	0.1988	0.3742	0.2727	中度失调类	科技创新滞后型
广西	0.0885	0.2647	0.1766	0.4324	0.2763	中度失调类	科技创新滞后型
重庆	0.2336	0.2189	0.2262	0.4982	0.3354	轻度失调类	农业现代化滞后型
四川	0.3956	0.2745	0.3350	0.4917	0.4058	濒临失调类	农业现代化滞后型
贵州	0.0657	0.1435	0.1046	0.4632	0.2195	中度失调类	科技创新滞后型
云南	0.0903	0.1965	0.1434	0.4641	0.2578	中度失调类	科技创新滞后型
陕西	0.3427	0.3127	0.3277	0.4988	0.4042	濒临失调类	农业现代化滞后型
甘肃	0.0830	0.1178	0.1004	0.4893	0.2213	中度失调类	科技创新滞后型
青海	0.0133	0.1408	0.0770	0.2510	0.1382	严重失调类	科技创新滞后型
宁夏	0.0284	0.1782	0.1033	0.3285	0.1839	严重失调类	科技创新滞后型
新疆	0.0390	0.2618	0.1504	0.3336	0.2239	中度失调类	科技创新滞后型

持在第7位,而2014~2016年间均位于第8位。说明这6个省份的科技创新与农业现代化耦合协调度欠佳。

青海的耦合协调系数位于区间0.1001~0.2000,属于严重失调类。宁夏的耦合协调系数在2014年位于区间0.2001~0.3000,属于中度失调类,而在其余年份均位于区间0.1001~0.2000,属于严重失调类。从耦合协调系数排名情况来看,青海始终位于末位,宁夏一直处于倒数第2位。说明这两个省份的科技创新与农业现代化耦合协调状况不容乐观。

表7反映了西部地区科技创新与农业现代化的耦合协调度均值比较情况。结果显示,重庆、四川和陕西的农业现代化水平明显低于科技创新水平,属于农业现代化滞后型;其余8个省份属于科技创新滞后型。西部地区的耦合系数的均值位于0.2510~0.4988之间,明显高于耦合协调系数的均值水平(0.1382~0.4058)。并形成了濒临失调类、轻度失调类、中度失调类和严重失调类共4种耦合协调类型。其中,四川和陕西属于濒临失调类,重庆属于轻度失调类,青海和宁夏属于严重失调类,其余6个省份均属于中度失调类。

4 结论与讨论

本文利用2012~2016年西部地区11个省份的面板数据,构建了科技创新与农业现代化系统评价指标体系,并运用耦合协调度模型实证考察了西部地区科技创新与农业现代化的协调发展状况,得出如下研究结论:

第一,西部地区科技创新与农业现代化之间具有较强的关联性。考察期内西部地区科技创新水平和农业现代化发展水平均不高,整体呈现出波动式上升的发展趋势。四川、陕西和重庆的科技创新水平一直位列前3位,且明显高于其余8个省份;青海、宁夏和新疆排名后3位。内蒙古、四川和陕西的农业现代化水平均位于前3位之列,贵州、甘肃和青海均排名后3位。

第二,重庆、四川和陕西属于农业现代化滞后型;其余8个省份均为科技创新滞后型。农业现代化滞后型的省份应从增加农业投入、促进农业产出、加快推动农村社会发展和农村可持续发展等措施着手,全面提升农业现代化水平,进而为

区域科技创新提供强有力的经济支撑与成果转化平台。科技创新滞后型的省份应加大科技创新投入、有效促进科技成果转化,不断提升科技创新水平,进而为推进区域农业现代化进程提供科技支持。

第三,西部地区的科技创新与农业现代化耦合协调度偏低,整体呈现出波动式上升趋势。各省份的耦合协调系数均值位于0.1382~0.4058之间,明显低于二者的耦合系数的均值水平。考察期内形成了濒临失调类、轻度失调类、中度失调类和严重失调类等4种耦合协调类型。其中,四川和陕西属于濒临失调类,重庆属于轻度失调类,青海和宁夏属于严重失调类,其余6个省份均属于中度失调类。因此,促进西部地区科技创新与农业现代化协调发展,应充分考虑各省份科技创新与农业现代化耦合协调度的地区差距。要根据各省份的具体情况,选取适当的科技创新与农业现代化协调发展模式,加大科技创新的政策支持力度,制定切实可行的措施加速推进农业现代化进程,从而提升各省份科技创新与农业现代化的协调度。

参考文献:

- [1] 舒坤良,杨宁,孙旭,等.科技创新推进吉林省农业现代化的思路与对策[J].东北农业科学,2018,43(6):44-48.
- [2] 葛佳琨,刘淑霞.数字农业的发展现状及展望[J].东北农业科学,2017,42(3):58-62.
- [3] 高布权.论农业科技创新的内涵及其在农业现代化中的功效[J].农业现代化研究,2008,29(5):522-526.
- [4] 万宝瑞.实现农业科技创新的关键要抓好五大转变[J].农业经济问题,2012(10):4-7.
- [5] 陈娉婷,官波,沈祥成,等.大数据时代开放式农业信息知识库构建研究[J].东北农业科学,2018,43(5):60-64.
- [6] 颜黎光,钟丹.科技创新与“三化”协同发展研究[J].科技进步与对策,2013,30(11):10-14.
- [7] 邢晓柳.我国农业科技创新资源投入与农业现代化的关系——基于VEC模型的实证研究[J].资源开发与市场,2015,31(3):666-668.
- [8] 董明涛.科技创新资源配置与农业现代化的协调发展关系[J].广东农业科学,2014(21):197-203.
- [9] 钟水映,李强谊,徐飞.中国农业现代化发展水平的空间非均衡及动态演进[J].中国人口·资源与环境,2016,26(7):145-152.
- [10] 王涛,顾晓雪,胡园园.我国区域科技创新能力与技术产业化分布特征研究[J].科技进步与对策,2016,33(10):23-27.