

“双一流”高校创新能力与 经济发展协调度研究

苏丽锋, 高东燕

[摘要] 高校创新能力与经济发展的协调程度是反映高校服务经济社会发展功能的重要指标,“双一流”高校是国家重点建设的高校,其服务经济社会发展的能力受到政府和社会的普遍关注。本文从创新资源、创新成果和成果转化三个方面来评估“双一流”高校创新能力,并从经济总量、经济结构、经济增长和经济效益四个方面来评估经济发展。在此基础上利用协调度分析模型,对全国31个省级行政区的“双一流”高校创新能力与经济发展的协调度进行测算。结果发现,近五年全国层面“双一流”高校创新能力与经济发展的协调度从初级协调阶段转变为中级协调阶段,但从区域角度来看,多数省区的“双一流”高校创新能力滞后于经济发展水平,二者的协调度仍有很大提升空间。研究结果对未来我国提升“双一流”高校创新能力具有积极的政策含义。

[关键词] “双一流”高校; 创新能力; 协调度; 评价指标

一、引言

改革开放40年来,我国经济发展取得了举世瞩目的成就,国内生产总值年均实际增长9.5%,占世界生产总值的比重由改革开放之初的1.8%上升到15.2%,多年来对世界经济增长贡献率超过30%。随着我国经济建设不断向纵深推进,创新驱动与高质量发展已然成为当今发展的主题。高等院校是知识和科技创新的重要阵地,在人才培养、科技研发以及社会服务等多方面对经济社会发展发挥着引领作用,新时期高等教育的作用愈加凸显。从系统论

[收稿日期] 2020-09-20

[基金项目] 对外经济贸易大学中央高校基本科研业务费专项资金资助“一带一路”研究数据库建设项目(TS4-04)。

[作者简介] 苏丽锋,对外经济贸易大学教育与开放经济研究中心,电子邮箱地址:sulf@uibe.edu.cn。高东燕(通讯作者),对外经济贸易大学教育与开放经济研究中心,电子邮箱地址:gdygod2008@163.com。

角度来看,高等教育作为一个相对完整的系统性组织,应该与经济发展相互促进,协调发展,才能释放高等教育的作用,最大限度地促进经济发展。相反,如果高等教育创新能力不能与特定的经济发展阶段需求匹配,经济发展将失去内生动力,从而不利于经济增长。

进入21世纪以来,我国的高等教育取得了长足发展。国家先后实施“211工程”和“985工程”以推动我国高水平大学建设,近年来又提出“双一流”高校建设战略,以期进一步推动我国高等教育向世界一流水平迈进。“双一流”高校是我国高等教育领域中具有较高学术水平和创新能力的高校,其发展质量对促进国家经济高质量发展至关重要。那么,“双一流”建设高校的创新能力的创新能力究竟如何?与所在地区的经济发展是否协调?针对现存问题的应对措施有哪些?基于这些思考,本文将对我国“双一流”高校创新能力与地区经济发展之间的协调度进行详细分析。余文安排如下:文章第二部分是文献回顾和评述;第三部分重点介绍变量选取、数据来源和模型设计;第四部分是实证结果的分析;最后是结论与政策建议。

二、文献综述

科技创新是我国经济发展新常态背景下经济高质量发展的核心动力。但是,目前我国科技创新对GDP的贡献率明显偏低,还不到40%,而美国、日本、德国等发达国家则超过了70%(庞瑞芝等,2014)。研究发现,创新成果未能有效转化是制约科技创新更好地支撑经济发展的主要因素(庞瑞芝等,2014),而且科技创新与经济增长协调度不高的原因,主要是科技创新产出结构不合理和转化率较低(于世海,2018)。在具体的影响因素方面,有学者运用面板数据模型,分析了我国2008—2016年省域科技创新对经济增长的影响效应,结果发现创新理论产出、教育投入和创新人才投入能够显著推动经济发展,但财政科技投入和技术市场产出的影响则很微弱(王旭等,2018)。

高校科技创新对所在区域经济发展具有正向促进作用。科技创新可以通过降低生产成本、减少环境污染和提高产品附加值等方式推动经济增长和经济发展方式转变,高校尤其是研究型大学是重要的科技创新主体,高校可以通过与企业合作不断提升创新成果在经济发展中的积极影响(Mwamila and Diyamett, 2011)。具体而言,高校可以将科技创新成果转移给企业或者通过与企业合作将创新成果引入生产领域,实现创新成果的产业化。在这个过程中,企业提升了生产的技术含量,增强了产品和服务的竞争力。当众多企业通过应用创新成果快速发展时,便会带动整个产业的发展,从而将高校创新

成果对经济发展的积极影响传导至某一区域,对区域经济发展产生明显的促进作用。例如,研究发现美国高校对地区经济发展的影响效果十分明显,也对周边区域经济的发展起到了引领作用(Etzkowitz and leydesdorff L, 2000; Hausman, 2012),其中一个很重要的机制是城市专利数量和经济增长率会因为受过高等教育人口比例的增加而明显提高(Moretti, 2002)。我国学者也对高校知识创新的经济影响效应进行了研究,发现高校知识溢出对区域内高技术产业发展具有正向影响(王立平, 2005),而且运用空间扩展模型方法分析的结果也发现,省域之间高校知识溢出会对区域经济增长产生明显的促进作用(徐盈之等, 2010)。

高校创新能力与区域经济发展的协调度是反映高校对经济发展支撑作用的重要因素。一般情况下,距离高校近的企业,更容易获得高校的知识溢出,更有可能从高校的科技创新中获益,因此省域内的经济发展会受到省域内“双一流”高校科技创新能力的更大影响。另外,省级行政区划在我国具有重要意义,由于区域经济发展水平和发展规划差异较大,不同区域对高校发展的扶助政策和政策的实施力度也存在明显差异,所以行政区划对于高校发展具有深远影响。尽管“双一流”高校绝大多数归属中央部委管理,但所在省域的省级政府却愿意给“双一流”高校投入财力、物力和人力,其中一个重要的动机就是希望“双一流”高校能够在人才培养、科学研究和社会服务等方面更好地发挥对当地经济发展的促进作用。由于在地域方面与当地政府和经济活动联系更加紧密,所以“双一流”高校也往往会重点配合所在省区的经济发展需要开展人才培养、科技创新和社会服务等活动。因此,“双一流”高校与所在省区经济发展的协调度是考量绝大多数高校对经济社会发展支撑作用的重要指标。事实上,高校创新能力对经济发展促进作用确实会受到两者之间协调度的影响,例如,研究发现近些年我国地区高校创新能力与经济发展水平的协调度逐步上升,经济发展水平更高的东部地区的协调度也更高(彭新一和王春梅, 2018)。从省区比较的视角来看,北京、天津、浙江、江苏、山东等省市处于优质耦合协调状态,上海、广东、福建、重庆等省市处于良好耦合协调状态,江西、河南、河北处于中级耦合协调状态,其余省份则处于濒临失调的状态(肖洒和刘君, 2018)。

对国内外研究结果进行比较发现,当前我国“双一流”高校建设与地区经济发展相关度有待提高。向兴华和梁锦霞以ESI前30名学科衡量一流学科,以GDP衡量经济发展水平,运用相关系数对中美一流学科的地域分布特点进行了研究,发现美国的一流学科高度集聚于其一流大学,并与地区经济发展水平相关性非常高;而我国的一流学科高度集聚于“211工程”和“985工程”大

学,但与地区经济发展水平的相关性很低(向兴华和梁锦霞,2012)。易高峰和刘莉等对纽约的世界一流大学的研究表明,世界一流大学发展规划与区域发展目标互相支撑,区域通过有选择的追求卓越促进一流学科建设,通过有选择地投入建设高水平大学;世界一流大学通过提供智力支持、知识创新和技术转移、主动调整学科专业结构等方式促进地区经济发展(易高峰等,2009)。卓泽林的研究指出,耶鲁大学在20世纪中期以前对服务地区经济发展态度冷漠,在1993年以后迫于同行压力采取降低学费比例、转变大学创业文化等措施来促进当地经济发展,产生了积极影响(卓泽林,2016)。徐高明认为,在“双一流”建设背景下,可以通过出台优惠措施来吸引国内外一流大学/学科入驻,增强其推动地区经济发展的能力(徐高明,2017);龚森则提出“双一流”建设要寻求学术逻辑与社会需求逻辑的结合点,通过学术与社会需求双轮驱动来引导“双一流”建设,以更好地促进经济发展(龚森,2017)。

总之,虽然已有文献关注了科技创新、高校创新能力与经济协调发展的协调问题,但还存在明显的不足之处:一是,已有的关于一流大学/学科与经济发展关系的研究多是定性研究,定量研究还很欠缺;二是,已有的关于一流大学/学科与经济协调发展的研究局限于少数地区或城市,缺乏对全国各地区的代表性和可比性不足;三是,缺乏针对我国当前“双一流”建设大学的创新能力与经济发展协调度的关注。有鉴于此,本文将基于协调度分析模型,对全国31个省级行政区的“双一流”高校创新能力与经济发展的协调度展开研究,以期为我国提高“双一流”高校创新能力,更好地服务经济发展提供政策参考。本文的创新之处在于:一是用定量研究的方法对我国“双一流”高校创新能力与经济发展协调度展开分析,可以弥补已有文献对这一问题关注的缺失;二是采用客观赋权法对协调度进行测算,规避了主观因素的干扰,在分析方法上具有一定的创新之处,分析结果也更加可靠。

三、研究设计

(一)变量选取

“双一流”高校创新与经济发展涉及因素较多,为全面、科学地反映二者的主要特点,在借鉴既有文献基础上,考虑数据可比性和可得性,本文分别从创新资源、创新成果和成果转化三个方面来评估“双一流”高校创新能力,从经济总量、经济结构、经济增长和经济效益四个方面来评估经济发展。创新资源、创新成果和成果转化这三项指标不但能反映“双一流”高校创新过程中的资源储备和投入情况,还能反映创新活动的产出效率和收益,体现“双一流”高校的社

会服务功能。经济总量、经济结构、经济增长和经济效益四项指标除考虑了经济发展的规模外,还纳入了对经济增长趋势、结构合理性以及效益的考量。具体指标内容详见表 1,其中 c1—c10 和 e1—e9 分别表示对应的三级指标。

表 1 “双一流”高校创新能力和经济发展综合评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	变量符号
「双一流」高校创新系统	创新资源	研究与发展全时人员(人)	c1
		科学家和工程师(人)	c2
		拨入经费(千元)	c3
		政府经费(千元)	c4
		企事业单位委托经费(千元)	c5
	创新成果	发表学术论文(篇)	c6
		国外及全国性刊物发表(篇)	c7
		国家奖(项)	c8
	成果转化	技术转让合同数(项)	c9
		技术转让当年实际收入(千元)	c10
经济发展系统	经济总量	地区生产总值(亿元)	e1
		全社会固定资产投资总额(亿元)	e2
		社会消费品零售总额(亿元)	e3
	经济结构	第三产业增加值占 GDP 比重(%)	e4
		高技术产业主营业务收入占工业比重(%)	e5
		生产性服务业占第三产业比重(%)	e6
	经济增长	GDP 增长速度指标(%)	e7
	经济效益	人均 GDP(元)	e8
		地方财政预算内收入(亿元)	e9

(二)数据来源与描述性统计

本文数据主要来自于《高等学校科技统计资料汇编》《中国统计年鉴》和《中国科技统计年鉴》,时间跨度为 2007—2016 年。计算前,以省级行政区为单位将“双一流”高校的各项数据加总。变量的描述性统计如表 2 所示。

表 2 “双一流”高校创新能力和经济发展综合评价指标体系

变量	观测值		最小值	最大值	平均数	标准差
研究与发展全时人员(人)	310	19	26938	5115.5800	5935.2180	

续表

变量	观测值	最小值	最大值	平均数	标准差
科学家和工程师(人)	310	19	26401	4957.8100	5774.2690
拨入经费(千元)	310	1198	21035806	2245870.4960	3463763.6390
政府经费(千元)	310	1194	13915931	1470017.4070	2314089.3190
企事业单位委托经费(千元)	310	0	6669639	688697.1996	1093014.5730
发表学术论文(篇)	310	56	73626	12422.9663	15225.9558
国外及全国性刊物发表(篇)	310	3	34236	4695.5183	6086.2606
国家奖(项)	310	0	71	7.4459	12.9462
双一流技术转让合同数(项)	310	0	1631	164.0581	271.227
双一流技术转让当年实际收入(千元)	310	0	774798	50168.4323	118510.554
地区生产总值(亿元)	310	341.43	80854.91	17209.424	14971.1556
全社会固定资产投资总额(亿元)	310	270.34	53322.94	11525.2789	9649.5797
社会消费品零售总额(亿元)	310	112	34739.1	6572.0242	6177.7633
第三产业增加值占GDP比重(%)	310	2.5	20.1	10.9412	2.2353
高技术产业主营业务收入占工业比重(%)	310	0.4397	34.846	9.2962	7.4058
生产性服务业占第三产业比重(%)	310	49.8328	78.4729	64.6746	5.7288
GDP增长速度(%)	309	3	19.1	10.9551	2.8046
人均GDP(元)	310	6915	118198	40065.8336	22606.0554
地方财政预算内收入(亿元)	310	20.14	10113.95	1723.9553	1636.8554

(三)模型构建

1. 协调度模型

本文主要采用协调度模型,对“双一流”高校创新系统和经济发展系统之间的协调度进行测度。需要注意的是,协调度与耦合度是两个不同的概念。

耦合度是对两个及以上系统/要素之间相互影响和配合紧密程度的度量；协调度则是度量系统/要素间良性互动、相互促进程度的定量指标(廖重斌, 1999; 周焱和沈红, 2018)。耦合度和协调度的区别体现在, 前者不能反映系统间的整体功能或发展水平, 但后者可以。耦合度高的情况下可能出现“低水平发展陷阱”, 即系统间耦合度高但协调水平低的情形。而协调度可以避免这个问题, 故考察协调度很有必要。不过, 计算耦合度是计算协调度的基础, 在计算协调度之前, 要先计算耦合度。

耦合度的计算公式如下:

$$C = \left[\frac{a_1 \times a_2 \times \cdots \times a_n}{(a_1 + a_2 + \cdots + a_n)^n} \right]^{\frac{1}{n}} \quad (1)$$

两系统的耦合度公式为:

$$C = \left[\frac{f(x) \times g(y)}{(f(x) + g(y))^2} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

$f(x)$ 和 $g(y)$ 分别表示“双一流”高校创新综合指数和经济发展综合指数。 $f(x)$ 和 $g(y)$ 的计算需要在确定指标权重基础上进行计算, 详见下文“确定指标权重”部分。

协调度公式为:

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (3)$$

$$T = \alpha f(x) + \beta g(x) \quad (4)$$

T 为两系统的综合评价指数, 是对某地区“双一流”高校创新综合指数和经济发展指数的再次综合, 从而用一个评价指数反映该地区的综合水平; α 、 β 为待定权重, $\alpha + \beta = 1$ 。本文认为我国现阶段科技创新与经济发展同样重要。鉴于高等教育创新系统是科技创新系统的重要组成部分, “双一流”高校创新系统又是高等教育创新系统的重要组成部分, 综合考量, 本文取 $\alpha = 0.3$, $\beta = 0.7$ 。

2. 确定指标权重

本文采用熵值法确定指标权重。熵值法是一种客观赋权法, 可以最大限度地排除主观因素的干扰。以下字母中, X_{ij} 表示第 i 年第 j 个指标的数值, \max 、 \min 表示分别取最大值和最小值, Y_{ij} 表示 i 年第 j 个指标的权重, e_j 表示第 j 个指标的信息熵, d_j 表示第 j 个指标的信息冗余度, W_i 表示指标第 i 年的权重, S_{ij} 表示第 i 年第 j 个指标的指数。确定指标权重的具体步骤如下:

第一步, 进行数据标准化处理。

$$\text{正向指标标准化公式: } X'_{ij} = \frac{X_{ij} - \min\{X_j\}}{\max\{X_j\} - \min\{X_j\}} \quad (5)$$

$$\text{负向指标标准化公式: } X'_{ij} = \frac{\max\{X_j\} - X_{ij}}{\max\{X_j\} - \min\{X_j\}} \quad (6)$$

第二步, 计算第 i 年第 j 个指标的权重:

$$Y_{ij} = \frac{X'_{ij}}{\sum_{i=1}^m X'_{ij}} \quad (7)$$

第三步, 计算信息熵:

$$e_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m (Y_{ij} \times \ln Y_{ij}) \quad (8)$$

上式中, m 表示评价年数。

第四步, 计算信息冗余度:

$$d_j = 1 - e_j \quad (9)$$

第五步, 计算指标权重:

$$W_i = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad (10)$$

上式中, n 表示指标数。

第六步, 计算单个指标指数:

$$S_{ij} = W_i \times X'_{ij} \quad (11)$$

第七步, 计算各系统综合指数。

“双一流”高校创新系统综合指数公式:

$$f(x) = \sum_{j=1}^n S_{ij} \quad (12)$$

同理可计算经济发展系统综合指数 $g(x)$ 。

四、实证结果分析

通过公式(5)–(10), 可计算得到“双一流”高校创新系统和经济发展系统的指标权重, 如表3和表4所示。在表3和表4的基础上, 根据公式(11)和(12)可计算得到“双一流”高校创新系统综合指数和经济发展系统综合指数。根据公式(4)可计算得到两个系统的综合评价指数。将以上结果代入公式(2)和(3), 即可计算出两个系统的协调度。

表3 “双一流”高校创新系统指标权重

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
北京	0.0708	0.0716	0.0900	0.0986	0.1202	0.0614	0.1258	0.1096	0.1702	0.0819

续表

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10
天津	0.0600	0.0678	0.0542	0.0841	0.1407	0.0848	0.1418	0.1654	0.0976	0.1037
河北	0.1539	0.1438	0.0761	0.0971	0.0775	0.3162	0.0229	0.0563	0.0334	0.0229
山西	0.0449	0.0441	0.0668	0.0643	0.0772	0.1642	0.0627	0.0979	0.1243	0.2535
内蒙古	0.0351	0.0365	0.0462	0.0425	0.0356	0.2492	0.0325	0.0345	0.2631	0.2249
辽宁	0.0733	0.0750	0.0738	0.0766	0.0902	0.0863	0.0848	0.0730	0.0624	0.3046
吉林	0.1074	0.1432	0.0801	0.0787	0.0796	0.0987	0.0666	0.1752	0.0957	0.0747
黑龙江	0.0901	0.1110	0.0937	0.0889	0.1146	0.0998	0.0565	0.0697	0.0998	0.1760
上海	0.0654	0.0665	0.1173	0.1135	0.1196	0.0650	0.0694	0.1062	0.1112	0.1659
江苏	0.1334	0.1609	0.0960	0.1207	0.0763	0.0754	0.0889	0.0921	0.0770	0.0793
浙江	0.1946	0.1636	0.0648	0.0599	0.0843	0.0710	0.1418	0.0499	0.0651	0.1049
安徽	0.1004	0.1026	0.0852	0.0955	0.0934	0.0870	0.1345	0.1323	0.0716	0.0976
福建	0.0520	0.0545	0.0674	0.0746	0.0699	0.1271	0.0486	0.0567	0.1998	0.2495
江西	0.0638	0.0580	0.0523	0.0628	0.0670	0.2656	0.0834	0.0900	0.1420	0.1151
山东	0.0460	0.0499	0.0759	0.0813	0.0797	0.0840	0.1518	0.1349	0.2122	0.0843
河南	0.0587	0.0589	0.0956	0.0850	0.0683	0.2867	0.0496	0.0958	0.0556	0.1457
湖北	0.0871	0.0803	0.0888	0.0928	0.0850	0.1149	0.0770	0.1007	0.1393	0.1339
湖南	0.0851	0.0843	0.0603	0.0529	0.1168	0.0633	0.1030	0.1118	0.1731	0.1494
广东	0.1243	0.0840	0.1255	0.1186	0.1074	0.1088	0.0891	0.0992	0.0486	0.0944
广西	0.1386	0.1142	0.0789	0.0750	0.0481	0.2666	0.0504	0.0751	0.0646	0.0886
海南	0.1193	0.1297	0.0590	0.0586	0.0474	0.0000	0.0562	0.1624	0.1889	0.1786
重庆	0.1041	0.0844	0.0610	0.0935	0.0609	0.1059	0.0637	0.1096	0.1897	0.1272
四川	0.0622	0.0762	0.0651	0.0718	0.0657	0.0832	0.0721	0.0650	0.2088	0.2299
贵州	0.0614	0.0613	0.0475	0.0547	0.0865	0.3679	0.0440	0.1005	0.1032	0.0729
云南	0.024	0.0262	0.0677	0.0617	0.0220	0.3028	0.0256	0.0308	0.2116	0.2275
西藏	0.0564	0.0564	0.1479	0.2051	0.1999	0.2570	0.0262	0.0510	0.0000	0.0000
陕西	0.0663	0.0618	0.0891	0.0837	0.0596	0.0431	0.1098	0.0709	0.1942	0.2216
甘肃	0.044	0.044	0.0584	0.0599	0.1149	0.0920	0.0903	0.1020	0.1831	0.2115
青海	0.1007	0.1009	0.0698	0.0730	0.0795	0.3872	0.1014	0.0875	0.0000	0.0000
宁夏	0.0731	0.0731	0.0552	0.0538	0.0525	0.0000	0.0500	0.1940	0.1996	0.2487
新疆	0.0587	0.0577	0.0496	0.0592	0.0322	0.4564	0.0352	0.0763	0.0000	0.1748

表4 经济发展系统指标权重

	e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	e8	e9
北京	0.0922	0.0932	0.0808	0.1356	0.1929	0.0797	0.1510	0.0874	0.0873
天津	0.1002	0.0960	0.0984	0.1042	0.1358	0.1262	0.1191	0.0881	0.1319
河北	0.0776	0.0880	0.0905	0.0952	0.1132	0.2503	0.1114	0.0754	0.0985
山西	0.0835	0.1123	0.0967	0.1076	0.1969	0.1189	0.1085	0.0782	0.0974
内蒙古	0.0824	0.0984	0.1001	0.1392	0.1046	0.1359	0.1500	0.0828	0.1067
辽宁	0.1222	0.1572	0.1421	0.0708	0.0616	0.1127	0.0799	0.1216	0.1319
吉林	0.0900	0.0838	0.0996	0.1056	0.1269	0.1713	0.1330	0.0901	0.0997
黑龙江	0.1039	0.1000	0.1178	0.1127	0.0725	0.1240	0.1463	0.1033	0.1194
上海	0.0970	0.0961	0.0965	0.0698	0.1134	0.1016	0.2318	0.0965	0.0973
江苏	0.0903	0.0956	0.0924	0.1706	0.1798	0.0906	0.0968	0.0904	0.0935
浙江	0.0860	0.1183	0.0943	0.1302	0.1536	0.0442	0.1946	0.0860	0.0928
安徽	0.0913	0.0966	0.1013	0.0951	0.1643	0.1390	0.1140	0.0895	0.1089
福建	0.0988	0.1240	0.1035	0.0852	0.1003	0.1954	0.0847	0.0963	0.1118
江西	0.0938	0.0910	0.0973	0.1031	0.1619	0.1275	0.1127	0.0922	0.1205
山东	0.0819	0.0980	0.0893	0.1458	0.2216	0.0870	0.0953	0.0804	0.1008
河南	0.0897	0.1057	0.0998	0.0915	0.1900	0.0918	0.1300	0.0881	0.1133
湖北	0.0955	0.1122	0.0979	0.1371	0.1803	0.0667	0.0869	0.0929	0.1304
湖南	0.0961	0.1147	0.1057	0.1522	0.1260	0.0997	0.0943	0.0927	0.1186
广东	0.0812	0.0929	0.0819	0.0702	0.2216	0.1403	0.1402	0.0781	0.0935
广西	0.0969	0.1116	0.0984	0.1033	0.1595	0.1393	0.0924	0.0986	0.1001
海南	0.0990	0.1112	0.1033	0.1313	0.0833	0.1297	0.1339	0.0960	0.1123
重庆	0.1037	0.1077	0.1097	0.0642	0.1686	0.1133	0.1270	0.0965	0.1094
四川	0.0970	0.0956	0.1073	0.0924	0.1652	0.1051	0.1348	0.0959	0.1066
贵州	0.1126	0.1388	0.1048	0.1197	0.1097	0.0622	0.1228	0.1061	0.1232
云南	0.1100	0.1288	0.1085	0.0559	0.1748	0.1078	0.0945	0.1073	0.1125
西藏	0.1102	0.1428	0.1138	0.1295	0.1107	0.0442	0.1093	0.1056	0.1339
陕西	0.0953	0.1107	0.1067	0.1145	0.1537	0.1250	0.0940	0.0942	0.1058
甘肃	0.1013	0.1259	0.1142	0.0962	0.1880	0.0736	0.0876	0.1011	0.1120
青海	0.0958	0.1355	0.1055	0.0889	0.2004	0.0586	0.1103	0.0949	0.1101
宁夏	0.0787	0.1006	0.0907	0.0995	0.1670	0.1518	0.1200	0.0784	0.1132
新疆	0.0989	0.1291	0.0989	0.1758	0.1652	0.0421	0.0780	0.0963	0.1157

(一)各地区协调度分析

表 5 为各地区协调度的测算结果。由于一年的数值受到偶然因素的影响较大,而 10 年的平均值又不能反映前后的变化,所以表 5 中分别计算前 5 年(2007—2011 年)和近 5 年(2012—2016 年)的协调度均值并进行比较,从而反映全国和各地区“双一流”高校创新能力和经济发展水平协调度的变化趋势。

表 5 协调度测算结果(按近 5 年均值降序排列)

地区	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	平均值	近 5 年	前 5 年
辽宁	0.4440	0.5005	0.607	0.6031	0.6963	0.8545	0.8357	0.821	0.8465	0.6903	0.6899	0.8096	0.5702
四川	0.3965	0.329	0.4993	0.5714	0.6617	0.7126	0.7791	0.7369	0.8058	0.912	0.6404	0.7893	0.4916
黑龙江	0.3813	0.5455	0.6064	0.688	0.708	0.7724	0.7782	0.7767	0.8266	0.7877	0.6871	0.7883	0.5858
山西	0.5315	0.5021	0.5016	0.5552	0.574	0.6621	0.694	0.7422	0.8821	0.8586	0.6503	0.7678	0.5329
天津	0.4355	0.524	0.5839	0.6364	0.6649	0.6829	0.7585	0.7498	0.8032	0.8307	0.667	0.7650	0.5689
甘肃	0.4027	0.5445	0.4603	0.5605	0.5902	0.645	0.7516	0.7579	0.8514	0.8161	0.638	0.7644	0.5116
安徽	0.4708	0.4932	0.4849	0.5452	0.5721	0.6657	0.6891	0.7254	0.8163	0.8845	0.6347	0.7562	0.5132
湖南	0.4787	0.4872	0.4667	0.5646	0.6171	0.6792	0.734	0.726	0.7754	0.8466	0.6375	0.7522	0.5229
河南	0.5829	0.3795	0.386	0.5756	0.5971	0.668	0.6799	0.7774	0.7563	0.8601	0.6263	0.7483	0.5042
江苏	0.4276	0.4619	0.5072	0.573	0.6067	0.6241	0.6847	0.7468	0.7698	0.8903	0.6292	0.7431	0.5153
吉林	0.4432	0.52	0.5407	0.5989	0.7314	0.7311	0.6419	0.666	0.8079	0.8622	0.6543	0.7418	0.5668
湖北	0.5144	0.4116	0.5094	0.5648	0.621	0.6396	0.6616	0.7018	0.8038	0.8608	0.6289	0.7335	0.5242
重庆	0.4206	0.4615	0.5728	0.6549	0.6352	0.6648	0.6764	0.685	0.811	0.8184	0.6401	0.7311	0.5490
贵州	0.5715	0.3721	0.5358	0.5162	0.642	0.6321	0.6933	0.7758	0.7367	0.8014	0.6277	0.7279	0.5275
广西	0.4913	0.4737	0.558	0.6236	0.5773	0.5983	0.6435	0.678	0.8352	0.8843	0.6363	0.7279	0.5448
江西	0.4486	0.4385	0.4686	0.5817	0.643	0.6075	0.6802	0.7182	0.8163	0.8168	0.6219	0.7278	0.5161
新疆	0.2729	0.3336	0.4215	0.4465	0.6492	0.6502	0.6768	0.795	0.7667	0.7483	0.5761	0.7274	0.4247
山东	0.4084	0.5294	0.5446	0.5417	0.5605	0.5926	0.6438	0.7139	0.7822	0.8362	0.6153	0.7137	0.5169
福建	0.3628	0.4515	0.4859	0.5133	0.509	0.5033	0.6925	0.7356	0.7617	0.8696	0.5885	0.7125	0.4645
陕西	0.6322	0.6412	0.5552	0.5632	0.577	0.6266	0.6702	0.694	0.7309	0.8272	0.6518	0.7098	0.5938
海南	0.5207	0.5499	0.5125	0.6087	0.6083	0.5983	0.6414	0.7152	0.7527	0.8111	0.6319	0.7037	0.5600
北京	0.3933	0.6078	0.5376	0.5879	0.5797	0.6147	0.6538	0.6858	0.7487	0.7866	0.6196	0.6979	0.5413
广东	0.3475	0.3829	0.4654	0.5481	0.5339	0.5382	0.5807	0.6388	0.7886	0.9105	0.5735	0.6914	0.4556
上海	0.4244	0.5416	0.516	0.5952	0.5902	0.6023	0.6263	0.6773	0.7433	0.8061	0.6123	0.6911	0.5335
青海	0.5272	0.4462	0.4686	0.5476	0.5569	0.5908	0.5694	0.6415	0.691	0.8825	0.5922	0.6750	0.5093

续表

地区	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	平均值	近5年	前5年
河北	0.4641	0.6314	0.4379	0.5373	0.5445	0.6243	0.5718	0.6601	0.7554	0.7413	0.5968	0.6706	0.5230
云南	0.3217	0.3516	0.4177	0.4391	0.6229	0.5262	0.5192	0.5537	0.7966	0.8983	0.5447	0.6588	0.4306
内蒙古	0.5264	0.6628	0.5532	0.6593	0.6093	0.5934	0.5704	0.625	0.7586	0.7318	0.629	0.6558	0.6022
浙江	0.6688	0.5143	0.5565	0.6507	0.5351	0.5765	0.6115	0.5813	0.6697	0.76	0.6124	0.6398	0.5851
西藏	0.5857	0.4283	0.4907	0.5116	0.4563	0.6422	0.5615	0.6425	0.5805	0.7268	0.5626	0.6307	0.4945
宁夏	0.276	0.2968	0.4014	0.4478	0.4213	0.5795	0.515	0.5026	0.6071	0.9354	0.4983	0.6279	0.3687
全国均值	0.4572	0.4779	0.5049	0.5681	0.5965	0.6354	0.6608	0.6983	0.7703	0.8288	0.6198	0.7187	0.5209

注：近5年表示2012—2016年的平均值，前5年表示2007—2011年的平均值。

表6给出了协调度的分类和判断标准。结合表5和表6，从全国历年“双一流”高校创新能力和经济发展水平协调度的均值看，我国“双一流”高校创新能力和经济发展协调度均值从2007年(0.4572)到2016年(0.8288)逐年升高，由2007年濒临失调衰退类提升到2016年的良好协调类，协调度提升明显。比较全国前后两个5年的变化：全国近5年协调度均值为0.7187，比前5年的0.5209提高了0.1978，这表明全国已从初级协调类进入中级协调类。

表6 协调度分类和判断标准

协调度	类型	$f(x)$ 与 $g(x)$ 的关系	基本类型
0.9000—1.0000	优质协调类	$f(x) - g(x) > 0$	优质协调类经济滞后型
		$f(x) - g(x) = 0$	优质协调类创新经济同步型
		$f(x) - g(x) < 0$	优质协调类创新滞后型
0.8000—0.8999	良好协调类	$f(x) - g(x) > 0$	良好协调类经济滞后型
		$f(x) - g(x) = 0$	良好协调类创新经济同步型
		$f(x) - g(x) < 0$	良好协调类创新滞后型
0.7000—0.7999	中级协调类	$f(x) - g(x) > 0$	中级协调类经济滞后型
		$f(x) - g(x) = 0$	中级协调类创新经济同步型
		$f(x) - g(x) < 0$	中级协调类创新滞后型
0.6000—0.6999	初级协调类	$f(x) - g(x) > 0$	初级协调类经济滞后型
		$f(x) - g(x) = 0$	初级协调类创新经济同步型
		$f(x) - g(x) < 0$	初级协调类创新滞后型

续表

协调度	类型	$f(x)$ 与 $g(x)$ 的关系	基本类型	
过度类 (过度区间)	0.5000—0.5999	$f(x) - g(x) > 0$	勉强协调类经济滞后型	
		$f(x) - g(x) = 0$	勉强协调类创新经济同步型	
		$f(x) - g(x) < 0$	勉强协调类创新滞后型	
	0.4000—0.4999	濒临失调 衰退类	$f(x) - g(x) > 0$	濒临失调衰退类经济损益型
			$f(x) - g(x) = 0$	濒临失调衰退类创新经济共损型
			$f(x) - g(x) < 0$	濒临失调衰退类创新损益型
失调衰退类 (不可接受区间)	0.3000—0.3999	$f(x) - g(x) > 0$	轻度失调衰退类经济损益型	
		$f(x) - g(x) = 0$	轻度失调衰退类创新经济共损型	
		$f(x) - g(x) < 0$	轻度失调衰退类创新损益型	
	0.2000—0.2999	中度失调 衰退类	$f(x) - g(x) > 0$	中度失调衰退类经济损益型
			$f(x) - g(x) = 0$	中度失调衰退类创新经济共损型
			$f(x) - g(x) < 0$	中度失调衰退类创新损益型
0.1000—0.1999	严重失调 衰退类	$f(x) - g(x) > 0$	严重失调衰退类经济损益型	
		$f(x) - g(x) = 0$	严重失调衰退类创新经济共损型	
		$f(x) - g(x) < 0$	严重失调衰退类创新损益型	
0.0000—0.0999	极度失调 衰退类	$f(x) - g(x) > 0$	极度失调衰退类经济损益型	
		$f(x) - g(x) = 0$	极度失调衰退类创新经济共损型	
		$f(x) - g(x) < 0$	极度失调衰退类创新损益型	

从省域“双一流”高校创新能力和经济发展协调度的近五年均值看,根据表 6 可以分为三个类型。第一个类型是良好协调类。只有辽宁 1 个省级行政区属于这一类型,占全国的 3.2%。第二个类型是中级协调类。四川、黑龙江、山西、天津、甘肃、安徽、湖南、河南、江苏、吉林、湖北、重庆、贵州、广西、江西、新疆、山东、福建、陕西和海南 20 个省级行政区属于这一类型,占全国的 64.5%。第三个类型是初级协调类,北京、广东、上海、青海、河北、云南、内蒙古、浙江、西藏和宁夏 10 个省级行政区属于这一类型,占全国的 32.3%。由此可见,我国所有省级行政区的“双一流”高校创新能力和经济发展水平都属于协调类(可接受区间);但属于良好协调类以上的省级行政区较少,绝大多数(96.8%)省级行政区都属于中初级协调类,还有很大的提升空间,尤其是北京、上海和广东等“双一流”高校较多且经济发达的省市仍需要进一步提高“双一流”高校创新能力与当地经济发展的协调度,增强高校对地方经济的支撑力。

(二)各地区协调度基本类型分析

两系统协调度受到各自系统综合指数之间大小关系的影响。为鉴别哪个系统发展相对滞后,下面进一步对协调度的基本类型进行区分。计算 $f(x)$ 与 $g(x)$ 的差值,详见表 7。表 6 依据“双一流”高校创新系统综合指数 $f(x)$ 和经济发展综合指数 $g(x)$ 的差值关系给出了基本类型的划分标准。结合表 5、表 6 和表 7,从全国 $f(x)$ 与 $g(x)$ 差值的近 5 年均值看,我国整体上属于中级协调类创新滞后型。从省域 $f(x)$ 与 $g(x)$ 差值的近 5 年均值看,辽宁属于良好协调类创新滞后型;四川、山西、甘肃、湖南、河南、吉林、重庆、贵州、广西、江西、新疆、福建、陕西和海南 14 个省、自治区、直辖市属于中级协调类创新滞后型,黑龙江、天津、安徽、江苏、湖北和山东 6 个省属于中级协调类经济滞后型;青海、河北、云南、内蒙古、浙江、西藏和宁夏 7 个省、自治区属于初级协调类创新滞后型,北京、广东和上海 3 个省、直辖市属于初级协调类经济滞后型。

黑龙江、天津、安徽、江苏、湖北、山东和北京、广东、上海这 9 个省市无一例外地拥有多所(3 所以上)“双一流”高校,其“双一流”高校创新能力领先于经济发展水平,如何充分利用“双一流”高校创新成果加速推动地区经济高质量发展,是这些地区应该重点思考的问题。其他 22 个省级行政区的“双一流”高校创新能力落后于经济发展水平,占到全国的 71.0%,说明全国多数地区的“双一流”高校创新能力不够高,还不能对地区经济高质量发展形成足够的支撑。因而,如何推动或协助所在地区“双一流”高校创新能力的提高,是这些地区亟待解决的问题。

表 7 $f(x)$ 与 $g(x)$ 差值

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	近 5 年	前 5 年
辽宁	-0.0585	-0.0712	-0.0925	-0.3095	-0.2789	0.0308	-0.3283	-0.4264	-0.2568	0.2417	-0.1478	-0.1621
四川	-0.1642	0.0213	-0.0949	-0.0413	-0.0924	-0.24	-0.148	0.0169	-0.0187	0.155	-0.0473	-0.0743
黑龙江	-0.3801	-0.2504	-0.1065	-0.0552	-0.1906	0.1017	0.0414	0.1133	0.0444	0.0408	0.0683	-0.1966
山西	-0.127	-0.0049	-0.0378	-0.1877	-0.2132	-0.2588	-0.2059	-0.1358	-0.085	-0.0299	-0.1431	-0.1141
天津	-0.277	-0.1747	-0.1101	0.0124	0.047	-0.0216	0.1304	-0.0236	0.0921	0.1027	0.0560	-0.1005
甘肃	-0.0132	0.1813	-0.0337	0.1092	-0.1370	-0.3012	-0.1833	-0.0416	-0.1093	-0.3354	-0.1942	0.0213
安徽	-0.2459	-0.0985	-0.0149	0.0295	-0.067	0.043	0.2093	0.0791	0.0308	-0.0	0.0576	-0.0793
湖南	-0.166	-0.0617	0.0771	0.1116	0.1835	0.0291	0.0828	-0.1394	-0.1657	-0.1145	-0.0616	0.0289
河南	0.1816	-0.1644	-0.1824	0.1184	-0.0566	0.2198	0.1039	0.1327	-0.3045	-0.1932	-0.0083	-0.0207
江苏	-0.258	-0.0886	0.0349	0.0689	0.1662	0.0318	0.1983	0.2964	0.127	0.1847	0.1677	-0.0154
吉林	-0.1144	-0.0841	0.0243	0.0281	0.1705	-0.0921	-0.3682	-0.1349	0.1386	-0.1401	-0.1193	0.0049

续表

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	近 5 年	前 5 年
湖北	-0.0272	-0.0784	0.0839	0.2369	0.2236	0.1442	0.0645	-0.0609	0.0	-0.1097	0.0184	0.0878
重庆	0.1626	0.0718	0.2484	0.3336	-0.0479	-0.1298	-0.2116	-0.2759	-0.1929	-0.4009	-0.2422	0.1537
广西	0.1363	0.2407	0.0095	0.2418	-0.0676	-0.138	-0.2311	-0.291	-0.0192	-0.0959	-0.1551	0.1122
贵州	0.1543	0.016	0.4065	0.0866	-0.0871	-0.0962	-0.0578	0.3564	-0.2524	-0.3625	-0.0825	0.1153
江西	-0.1087	-0.0627	-0.1138	-0.0788	0.0261	-0.0674	0.1694	0.0420	0.0023	-0.5088	-0.0725	-0.0676
新疆	-0.3053	-0.1376	0.1229	-0.2035	-0.2808	-0.2361	-0.1601	0.1677	-0.5312	-0.3781	-0.2276	-0.1609
山东	-0.2718	-0.1197	0.0754	-0.1227	-0.0064	0.0048	0.1188	0.1404	0.0579	-0.1245	0.0395	-0.089
福建	-0.2616	-0.1968	-0.0876	-0.1415	-0.1048	-0.234	0.2515	0.1623	-0.332	-0.2986	-0.0901	-0.1585
陕西	0.0824	0.1375	-0.158	-0.0547	-0.0774	-0.1181	-0.0500	-0.0525	-0.161	-0.1178	-0.0999	-0.014
海南	-0.067	0.2064	-0.0151	-0.1694	-0.056	-0.1536	-0.1844	0.0402	-0.0346	-0.0089	-0.0683	-0.0202
北京	-0.4998	0.0415	-0.0495	0.1819	0.2594	0.3064	0.3001	0.2618	0.3124	0.2819	0.2925	-0.0133
广东	-0.2473	0.0146	-0.0552	0.0036	0.1126	0.0518	0.0584	0.0879	0.1192	0.0823	0.0799	-0.0343
上海	-0.4598	-0.1609	0.0672	0.2239	0.4196	0.2931	0.2212	0.1856	0.0904	0.1553	0.1891	0.0180
青海	0.4074	0.0907	0.0642	-0.2172	-0.1591	-0.3484	-0.3857	-0.2705	-0.4327	0.0046	-0.2865	0.0372
河北	-0.3965	-0.0164	-0.1935	-0.2123	-0.1484	0.1556	-0.1814	0.0045	0.1010	-0.1746	-0.0190	-0.1934
云南	-0.1678	-0.1758	-0.1805	-0.1822	0.0657	-0.3422	-0.5114	-0.4923	-0.1906	-0.2175	-0.3508	-0.1281
内蒙古	-0.4217	-0.1932	-0.2542	0.1999	-0.2829	-0.2498	-0.2812	-0.2442	0.1216	-0.2249	-0.1757	-0.1904
浙江	0.0561	0.2318	0.4492	0.3063	0.0135	0.0473	0.0143	-0.1622	-0.3167	-0.283	-0.1401	0.2114
西藏	-0.067	0.3026	0.0649	-0.1769	-0.2581	-0.0738	-0.3144	-0.3555	-0.4469	-0.3925	-0.3166	-0.0269
宁夏	-0.1978	-0.2344	-0.2456	-0.3608	-0.2802	-0.2415	-0.2873	-0.3014	-0.5015	0.1728	-0.2318	-0.2638
全国均值	-0.133	-0.0264	-0.0096	-0.0071	-0.0389	-0.0608	-0.0686	-0.0426	-0.0987	-0.1021	-0.0746	-0.043

注：近 5 年表示 2012—2016 年的平均值，前 5 年表示 2007—2011 年的平均值。

另外，有些地区近 5 年的协调度基本类型相对于前 5 年发生了变化，如表 7 中最右面两列对应的地区。其中，甘肃、湖南、吉林、重庆、广西、贵州、青海和浙江 8 个省、自治区、直辖市由前 5 年(2007—2011 年)的“双一流”高校创新能力领先于经济发展水平，变为近 5 年(2012—2016 年)的“双一流”高校创新能力落后于经济发展水平，说明其“双一流”高校近 5 年在创新方面的发展相对滞后。黑龙江、天津、安徽、江苏、山东、北京和广东 7 个省、直辖市由前 5 年(2007—2011 年)的“双一流”高校创新能力落后于经济发展水平，变为近 5 年(2012—2016 年)的“双一流”高校创新能力领先于经济发展水平，表明这些地区的“双一流”高校在创新方面取得了显著进步，扭转了过去“双一流”高校创新能力滞后与经济发展水平的状况。

五、结论与政策建议

本文采用协调度模型,对全国31个省级行政区“双一流”高校创新能力和经济发展水平的协调度进行了研究。结果发现:经过五年的发展,全国的总体协调度从初级协调类进入了中级协调类;所有地区都达到了协调类,但绝大多数地区仅属于中初级协调类,提升空间还很大。对于高等教育与经济水平双发达地区,“双一流”高校创新能力与经济发展水平并非自然达到较高协调度。全国多数地区的“双一流”高校创新能力滞后于经济发展水平,尚不能对地区经济高质量发展形成足够支撑。部分地区的“双一流”高校创新能力从前5年的“领先于”变为近5年的“落后于”经济发展水平,同时,也有部分地区的“双一流”高校创新能力超过了经济发展水平。

基于以上发现,本文提出如下针对性政策建议:

第一,“双一流”高校要加快创新发展,提高创新成果质量和效益。当前,我国“双一流”高校的创新资源投入和创新成果产出规模已经较大,但还是出现了大多数省份“双一流”高校创新能力滞后于经济发展水平的现象,主要原因在于创新成果质量不够高,创新成果转化利用率较低,没有充分发挥服务社会的功能,未对经济高质量发展形成最大推力。因此,“双一流”高校自身要转变思路,协调好学术导向和市场导向之间的关系,增强服务经济社会发展的能力和水平。

第二,扩大高等教育发达地区的辐射范围,充分发挥和利用高校创新能力的影响力。北京、广东和上海等地区高等教育非常发达,“双一流”高校众多,高校创新能力领先于经济发展水平。可以通过加强省域间高校协作,增设异地办学机构或科研机构等方式,来扩大这些地区高等教育的辐射范围,输出和充分利用这些地区的高校创新能力,从而达到不同地区间高校与经济协调发展的双赢局面。

第三,地方政府要加强宏观引导和政策支持力度,推动和协助本地区“双一流”高校创新能力及与经济发展协调度的提升。“双一流”高校大多归属中央部委管理,但也离不开所在地区地方政府尤其是省级地方政府的支持。因此,地方政府应该制定相应的政策措施,提供适当的利益激励,积极推动本地区的“双一流”高校创新发展,引导和支持其关注本地区经济发展的实际情况,从而有效提升“双一流”高校的创新能力及与本地区经济发展的协调度,为经济发展提供强大动力。

第四,继续加强产学合作,完善产学协同创新体系。“双一流”高校创新

能力与经济发展协调度问题,落实到微观主体就是“双一流”高校和企业之间的合作及协同创新问题。加强产学合作,理顺高校和企业之间的关系,构建一套符合我国国情的行之有效的产学协同创新体系,是解决这个问题的根本所在。因此,尽管“双一流”高校大多属于研究型大学,但不能将科学研究封闭于“象牙塔”之内,同时,企业也必须顺应时代潮流,积极争取和发挥产学协同创新的主体作用,与高校通力合作共同构建我国产学协同创新体系。

[参考文献]

- 龚森,2017,《以学术和社会需求双轮驱动引导省域高校“双一流”建设——以福建为例》,《福建师范大学学报(哲学社会科学版)》第3期。
- 廖重斌,1999,《环境与经济协调发展的定量评判及其分类体系——以珠江三角洲城市群为例》,《热带地理》第2期。
- 庞瑞芝、范玉、李扬,2014,《中国科技创新支撑经济发展了吗?》,《数量经济技术经济研究》第10期。
- 彭新一、王春梅,2018,《区域高校科技创新能力与经济发展水平耦合协调研究》,《科技管理研究》第3期。
- 王立平,2005,《我国高校R&D知识溢出的实证研究——以高技术产业为例》,《中国软科学》第12期。
- 王旭、陈蓉、李明宝,2018,《科技创新对区域经济的影响研究——基于省际面板数据的实证分析》,《工业技术经济》第9期。
- 向兴华、梁锦霞,2012,《中美大学高水平学科群体分布特征比较及启示》,《高教探索》第2期。
- 肖洒、刘君,2018,《区域高等教育科技创新能力协同发展测度分析》,《经济地理》第8期。
- 徐高明,2017,《“双一流”背景下的大学名城建设——“南深圳、北青岛”现象分析》,《教育科学》第5期。
- 徐盈之、朱依曦、孙剑,2010,《知识溢出与区域经济增长:基于空间计量模型的实证研究》,《科研管理》第6期。
- 易高峰、刘莉、蒋莉莉,2009,《国际大都市与世界一流大学的互动发展——以纽约市为例》,《教育发展研究》第23期。
- 于海海,2018,《区域科技创新与经济增长质量的耦合协调性——基于桂、滇、黔2009—2015年的数据》,《社会科学家》第4期。
- 周垚、沈红,2018,《省级高教财政投入与区域经济增长的耦合协调度》,《复旦教育论坛》第2期。
- 卓泽林,2016,《世界一流大学如何为地区经济发展服务——耶鲁大学的经验》,《复旦教育论坛》第3期。

- Etzkowitz, H. and L. Leydesdorff, 2000, "The Dynamic of Innovation; from National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of Universities-industry-government Relations", *Research Policy*, 29(2): 109–123.
- Hausman, N., 2012, University Innovation, Local Economic Growth, and Entrepreneurship, Working Papers.
- Moretti, E., 2002, "Estimating the Social Return to Higher Education: Evidence from Longitudinal and Repeated Cross-sectional Data", *Journal of Econometrics*, 121(1): 175–212.
- Mwamila, B. L. M. and B. D. Diyamett, 2011, Tanzania: The Evolving Role of Universities in Economic Development. In: Göransson B., Brundenius C. (eds) *Universities in Transition. Insight and Innovation in International Development*. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7509-6_9.

Research on the Coordination Degree between Innovation Ability of "Double World-Class" Universities and Economic Development

SU Li-feng, GAO Dong-yan

(Institute of Education and Economy Research, University of International Business and Economics)

Abstract: Based on the coordination degree analysis model, the coordination degree between the innovation ability and economic development of "double world-class" universities in 31 provincial-level administrative regions is studied. The results show that the coordination degree of innovation ability and economic development of "double world-class" universities at the national level has changed from primary coordination to intermediate coordination in the past five years. From the perspective of various provinces and regions, there is still much room for improvement in coordination degree. Higher education and economy developed regions such as Beijing, Guangdong and Shanghai are only of primary coordination, and the innovation ability of "double world-class" universities in most provinces lags behind the level of economic development. In addition, the relative relationship between the innovation ability of "double world-class" universities in some provinces and the level of economic development has reversed. The research results have positive policy implications for improving the innovation ability of "double world-class" universities in China in the future.

Key words: "double world-class" universities; innovation ability; coordination degree; evaluation index

(责任编辑: 杨娟 责任校对: 杨娟 胡咏梅)