

湖南农村人力资本与农业现代化耦合协调发展

陈国生¹ 萧烽² 黄鑫³¹

(1. 湖南工学院 经济与管理学院, 中国湖南 衡阳 421002;

2. 衡阳幼儿师范高等专科学校, 中国湖南 衡阳 421008;

3. 湖南科技职业学院创新创业就业学院, 中国湖南 长沙 410004)

【摘要】: 文章以 2018 年湖南农村发展为对象, 选择 5 种农村人力资本指标和 5 种农业现代化指标, 主要运用协调耦合的模型, 对农业现代化和农村人力资本之间的关系进行定量分析, 测度两种系统之间的耦合度和协调度, 结果表明: ①整体而言, 湖南省农业现代化和农村人力资本的协调度和耦合度都处于很高水平, 说明两个系统比较和谐, 关系非常密切; ②湖南省农村人力资本与农业现代化耦合度市域差异较大, 表明在农村人力资本与农业现代化耦合方面, 湖南省的各个市(州)之间实力呈非均衡态势; ③湖南农村人力资本与农业现代化发展度与耦合度表现出区域聚集性特征, 呈现东高西低的分布特征, 特别是农村人力资本指数表现最明显, 在所有的区域当中, 湘西土家族苗族自治州和张家界市的农村人力资本与农业现代化耦合协调发展度都不高。政府在设计乡村振兴战略过程中应注重农业现代化水平提升, 加大农村人力资本开发力度的同时, 大力推进两者之间的关系的协调和共进。

【关键词】: 农业现代化 农村人力资本 耦合协调度 归一化指数

【中图分类号】: F320.1 **【文献标志码】:** A **【文章编号】:** 1000-8462 (2020) 10-0176-07

1 文献回顾与述评

农业作为第一产业是我国的基础产业, 农业现代化也是我国整个社会现代化的重要部分。党的十九大提出实施乡村振兴的重大战略, 不仅对于全面建成小康社会有着极为重要的意义, 而且对于解决“三农”问题也会起到关键性的作用^[1]。“产业兴旺”的实质就是大力发展乡村经济。在乡村经济体系当中, 农业经济至为关键。可以说, 养殖业和种植业是乡村兴旺战略当中最核心的两个行业, 因此, “产业兴旺”必须利用现代化的科技手段, 促进这两个行业产量的上升, 以保证这两个行业的安全。同时, 农村的现代化和农村人口素质的提高有着密切的关系。近 10 年来, 我国农村教育获得了长足发展, 推动了农村现代化的发展。农业的现代化是现阶段我国实现乡村振兴最核心的途径, 学者们在农业现代化的框架之下对农村教育和农村人力资本进行了积极探索, 已经取得了一大批研究成果。很多学者将研究重点放在了农村教育和经济之间的关系, 农业现代化诉求下农村教育“内卷化”与农村“三教统筹”, 农业现代化进程中农村教育的意义等^[2-4], 其中研究最多的就是农村教育和农业现代化发展之间的协同性与改进方略, 主要从三个方面展开, 一是认为广大乡镇农村地区, 最重要的经济产业就是农业, 而对农业影响最大的就是农村的人力资本, 农村人力资本对农业现代化的重要性主要表现在农业产业化的需求。各级政府都对农村的教育问题

作者简介: 陈国生 (1965-), 男, 湖南常宁人, 博士, 教授, 硕士生导师。主要研究方向为区域经济与旅游管理。

E-mail: chenguosheng04@163.com。

黄鑫 (1980-), 男, 湖南衡阳人, 硕士, 助理研究员。主要研究方向为经济管理。E-mail: hx2046@163.com。

基金项目: 湖南省教育厅科学研究重点项目 (19A120)。

非常关注。连续 14 年来，中央指导“三农”工作的一号文件都对农村教育问题提出了具体要求，对如何对农民进行职业教育，让农民变成新型职业农民提出了可行的措施。多次强调想要推进农村现代化的进展，必须要对农民进行职业教育，让他们转变为新型的职业农民。从其他国家的研究结果来看，不管是在农业经济增长，还是在农业现代化进程和农业科技创新方面，农村人力资本的作用都不容小觑^[5-11]。二是注重优化农村教育发展提升农村人力资源潜力，认为在特定的时间段里，加大对农村教育的投资，提高农民受教育的程度，将会在更长时间里加快农业现代化进程和提升农业生产效率^[12-13]。三是对农村创新生态系统的整体活力和农业现代化发展之间的关系进行深入研究。如果农民的受教育程度得到提升，那么农村知识的资本供给情况也会有所好转，另一方面也能够让农村创新生态系统得到优化和升级。从农业现代化发展的层面上来看，推动农业的创新有着非常重要的意义，这个举措可以让农民对新技术和新设备的接受程度更高，这样一来先进生产技术的推广也就更加容易^[14-15]，意味着在农业生产当中，会出现用知识和技能支撑生产方式的情况，让生产效率更高，推动农业集约化发展。

随着研究的不断深入，越来越多的学者不断关注和探究农村人力资本在农业现代化发展过程中的价值及作用。Hassine 分析了 1990—2005 年地中海沿岸农业部门的经济增长，发现这一段时期农业现代化受到人力资本技术扩散的作用十分明显^[16]。Karimov 对乌兹别克斯坦西部地区的棉花生产进行研究，结果显示，农户受教育程度对于进一步推广农业现代化的发展具有较为明显的正向推动作用^[17]。在国内学者的研究中，张宁等利用随机前沿技术，从智力素质和劳动力等多个角度对农业现代化发展过程中劳动力素质所产生的影响做出了分析^[18]。成德宁等基于 2003—2012 年的省级面板数据，探究粮食生产率受劳动力结构转型的影响程度，结果发现在推动农业现代化发展的过程中，劳动力受教育程度有着明显的正向引导作用^[19]。彭代彦、李青等的研究也再一次证明了，在推动农业现代化发展的过程中，农村人力资本的提升是尤为重要的^[20-21]。由此可以看出，不论是理论层面还是实践层面，在推动农村转型发展的过程中，教育投资都是至关重要的。当然，也有研究认为农村人力资本与农业现代化两者之间关系并不显著，如李谷成在对湖南省农民的研究中，发现农民教育水平对技术效率的影响不显著^[22]。那么目前湖南农业现代化水平如何？农村人力资本如何与农业现代化协调发展？这种协同作用的程度是多少？这些问题的研究不仅可以明确农业现代化发展和农村人力资本之间的关系，还可以进一步透彻地了解农业现代化发展的过程中，农村人力资本提升产生作用的内在机理；同时还可以对相关决策部门提供有效参考意见，有助于提升现代农业发展过程中农村教育投资的效率。

2 研究区和数据介绍

湖南省地形为东西南三面环山，中北部低落，呈蹄形，拥有丘陵、盆地、山地、平原等多种地貌类型。2019 年全省农业、林业、畜牧业、渔业增加值 3850.19 亿元，同比增长 3.5%，增速高于全国水平 0.3 个百分点。现代化进程明显加快，推动了全省农业加工品的迅速发展。湖南也是教育大省，早在 2007 年湖南省委、省政府就提出了“教育强省”战略，特别是 2010 年响应国家中长期教育改革和发展战略以来，各级各类教育发展充满活力，取得全方位的巨大成就，教育总规模居全国第 7 位。在当前乡村振兴过程中，为了进一步推动农业成长，湖南省开始着力于推动农业的现代化转型发展。农业的现代化转型涉及了多种因素，其中农民增收、新型农民培养、农村生活水平等对于人力资本的依赖程度都较高^[23]。所以进一步研究农村人力资本和现代农业发展的耦合性和协调性，以及现代化农业和人力资本内在联系并发现空间影响关系，对于进一步制定农村教育发展战略以及农业现代化发展战略来说，是尤为重要的。本文以湖南省 14 市（州）作为对象，对这些地区的农业现代化发展和农村人力资本状况的协调度、耦合度以及空间关系做出分析。

本研究以湖南省 2019 年统计年鉴数据为主，结合实地调研数据，形成表示农业现代化和农村人力资本的指标数据体系。采用数据统计软件作为指标运算和分析工具展开研究。

3 研究方法

3.1 指标体系

农业现代化指的是利用现代工业装备和现代科学技术，打造低耗、高产、优质的农业生产模式的过程^[24]。由于湖南省是重

要的粮食产区，所以在进行指标选择的过程中，侧重于种植业的指标选择^[25]。区域内农业生产机械化程度常利用农业机械化水平进行表示，具体指的是在总的耕地面积中，农业机械的总动力所占的比重^[26]。在保证环境要素可控的前提条件下，进行动植物高效生产的生产方式，被称为灌溉农业，灌溉农业是目前最为有效的，能够解决人多地少制约的技术工程。农业的产业化发展是推动农民增收和实现农业机械化水平发展的基础。机耕面积/耕地总面积和灌溉农业面积指标可以反映农业技术水平。为了避免增产不增收问题的出现，本研究选择包括农林牧副渔商在内的农业人均服务产业值进行农业产业化程度的表示（表1）。

人力资本包括数量指标和质量指标。量的层面是指社会中从事有用工作的人数及百分比、劳动时间^[27]。由于农村劳动力劳动时间难以获取，本文以“农村从业人员数”代表人力资本量层面的指标。质的层面是指农村劳动力所拥有的知识、技能和熟练劳动能力。而影响劳动者质层面的因素有很多，其中劳动者的受教育情况、健康状况、农村居民文化程度和职业培训水平是最为重要的因素，因此本文主要选择农村从业人员数、农村劳动者受教育程度、健康状况、农村居民文化程度和职业培训水平等五个指标来分析湖南省农村人力资本质量现状。其中，对于劳动者的受教育情况，在校学生人数、受教育年限、文盲率和高等教育毛入学率都能反映一个地区教育普及数量的多少，这些指标各有优劣，具体如何选择，学术界尚未达成统一意见，本文采纳范亚如^[28]的观点，选择在校学生占乡村总人口的比重这一指标来反映湖南各市（州）的人口文化素质状况，以此来衡量农村人力资本水平。同时，综合参考已有研究成果，对健康状况、农村居民文化程度和职业培训水平的定量分析本文采纳李勇、于伟等学者研究成果^[29-30]，医疗保健水平情况通常可以用卫生技术人员数（人/万人）来体现，选择该变量的原因是在同等条件下，卫生技术人员数越多，医疗保健及服务水平可能就越高；农村居民文化程度指标用农村居民拥有耐用文化消费品（包括彩色电视机、中高档乐器、照相机、摄像机、家用计算机等）的数量来衡量，本文以农村居民电视综合人口覆盖率作指标，原因是农业生产具有“双重风险”，资讯及时掌握是保证农业现代化发展水平得到提升的关键，而电视综合人口覆盖率最能反映农村居民的信息化水平；职业培训水平指标选择平均每万人的县（市）职业学校教师人数（人/万人）来表示，依据是师资队伍水平越高，职业培训效果越明显，农业现代化水平很可能越高。

表1 指标体系

综合指标	子指标
农业现代化指数 (A)	农业机械总动力 (kW) / 耕地总面积 (hm ²) 灌溉农业面积 (hm ²)
	农村人均农业总产值 (万元/人)
	机耕面积 (hm ²) / 耕地总面积 (hm ²) 人均农业服务业产值
农村人力资本指数 (V)	农村从业人员数 (万人)
	在校大学生占乡村总人口的比重 (%)
	卫生技术人员数 (人/万人)
	电视综合人口覆盖率 (台/百户)
	职业学校教师人数 (人/万人)

3.2 指数计算方法

农村人力资本和农业现代化涉及多个方面，没有一个指标可以对这两个系统进行统一的量化分析。本文所选取的指标在数量和单位上都是不一样的，无法直接进行计算和比较。在这样的情况下，本文采用归一化法，将这些指标转化为没有量纲的数据，数值都处在 0~1 这个范围内，数值的大小和内容是成正比关系的^[31]。

农业现代化可以体现出农村人均农业总产值、人均农业服务业产值、机耕面积/耕地总面积、单位面积耕地的农业机械总动力以及灌溉农业面积。将这些指标的算术均值代入下式当中。

农业现代化指数公式如下：

$$A_i = \sum_{j=1}^5 N_{ij} / 5$$

农村人力资本水平指数公式如下：

$$V_i = \sum_{j=1}^5 N_{ij} / 5$$

式中：V 表示农村人力资本水平指数； N_{ij} 为指标标准化值；A 表示农业现代化指数；j 表示指标类的数据；i 表示市（州）。 V_i 、 A_i 值越高，意味着农村人力资本水平和农业现代化的水平越高。

3.3 耦合协调度模型

利用耦合协调模型来分析两个系统之间的关系，所得到的结果会更加全面。这个模型最大的特征是将分析协调度加入到了计算耦合度的过程当中。协调度的实际含义是对几个系统的发展均衡性进行评估，如果所得到的数据较高，则意味着这几个系统配合比较和谐^[32]，对整个系统的发展可以起到推动的作用^[33]。发展度指的是综合衡量几个系统的发展情况，农村的人力资本和农业现代化之间的关系是既有协调又有发展的，只有共同发展、相互促进才能够保证两个系统的协调，所以在计算的时候应该将发展度的模型也加入其中。耦合度和发展度以及协调度都有着密切的关系，指的是几个系统之间关系的密切程度。耦合度和系统之间的影响力是成正比关系的^[34]。

计算协调度的公式是：

$$C = \left[\frac{A \times V}{(0.5A + 0.5V)^2} \right]^2$$

计算发展度的公式是：

$$T = 0.5(A + V)$$

计算耦合度的公式^[35]是：

$$D = \sqrt{C \times T}$$

式中：V 指的是农村人力资本水平指数；A 指的是农业现代化指数；C 指的是协调度；D 指的是耦合度；T 指的是发展度。

4 结果分析

4.1 子指标分析

根据相关统计数据，湖南省各市（州）在农业现代化各子指数方面的整体情况并不是很好，没有哪个市（州）的农业现代发展的表现比较突出。在农业现代化系统中，湖南的机耕面积/耕地总面积均较少，大部分市州在 1.0 以下，只有常德最高，为 0.93；从灌溉面积这个指标上来看，湘潭市和常德市是最高的，和其他的市（州）相比有着显著的优势，其后是衡阳市，最低的是张家界市和娄底市，但总体值较高，超过 0.7 的有 8 个市，占总数的 54.14%。人均农业服务业产值指数最高的是永州，其次是湘潭市和常德市，其余各市（州）均在 423.48 以下。农业机械总动力整体水平偏低，永州市排名第一，排在第二、三位的长沙市和湘潭市仅为 14.30 和 14.19，其余各市（州）均在 14.0 以下。同样，人均农业总产值整体水平也较低，永州市排第一，长沙市排第二，仅为 8900.38，其余各市（州）均在 8000 以下。农业技术服务人员也处于整体较低水平，长沙市远远领先于其它市（州），也只有 176.57，位于第二位的永州仅为 137.39，其余各市（州）均在 88.0 以下。从各指标的分布可以看出株洲市和郴州市应该提高其农业的生产率，而不管是湘西自治州，还是张家界市和邵阳市，都应该提高农业机械化的水平；衡阳市、邵阳市和张家界市应该让农业技术得到更大的推广；娄底市、湘西自治州和怀化市则应该加大在农业产业化经营方面的投入，提高管理能力。

4.2 子指标归一化分析

对各指标具体数据，经归一化公式处理，得出表 2 和表 3，再根据各子指标综合水平指数计算方法，计算出各市的子指标指数，最后求出耦合度（表 4）。

通过表 2 和表 3 可以看出，湖南省各市（州）的农业现代化综合指数整体是中偏高。观察综合指数的空间分布可以发现，中北部地区比如长沙、岳阳等城市的指数比南部地区低很多。湘南地区的永州市表现突出，其农村人力资本综合指数为 0.7，排在首位，永州市各方面发展均较好，单位面积耕地的农业机械总动力、人均农业总产值、人均农业服务业产值和农业技术人员四项指标都排在全省第一。其次是湘潭和长沙，湘潭这个工业城市的灌溉农业面积指标居全省第一，长沙市作为省会，灌溉农业面积、人均农业服务业产值、农业技术人员 3 项指标都比较高。农村人力资本较差的市（州），集中在西南部，其中湘西自治州和张家界市垫底，张家界市的灌溉农业面积和农业技术人员两项综合指数为 0；湘西自治州则是人均农业总产值最低，但是其农业技术人员指数却最高。农村人力资本综合指数的空间相关性较高，南部聚集了很多的中值地区，西部则是低值的聚集度，北部聚集的是高值地区。

表 2 湖南各市州农业现代化归一化指数

市州	单位面积耕地的农业机械总动力	人均农业总产值	灌溉农业面积	人均农业服务业产值	单位面积耕地的机械面积
长沙市	0.3148	0.4254	0.8444	0.3253	0.7872
株洲市	0.2226	0.2703	0.7333	0.4690	0.6809
湘潭市	0.3100	0.3179	1.0000	0.7044	1.0000
衡阳市	0.0901	0.2786	0.9556	0.4026	0.5532
邵阳市	0.0000	0.1181	0.4000	0.1181	0.3617
岳阳市	0.2963	0.3399	0.9333	0.2349	0.9149
常德市	0.2483	0.3469	1.0000	0.5737	0.9787
张家界市	0.0219	0.0305	0.0000	0.2450	0.0000
益阳市	0.2856	0.2843	0.6889	0.1615	0.6809
郴州市	0.1454	0.1426	0.3556	0.2127	0.3830
永州市	1.0000	1.0000	0.7111	1.0000	0.7021
怀化市	0.1123	0.1048	0.2222	0.0000	0.2340

娄底市	0.1111	0.1769	0.0667	0.0429	0.1064
湘西自治州	0.0450	0.0000	0.8667	0.0105	0.8298

表 3 湖南各市州农村人力资本归一化指数

	农村从业 人员数	在校大学 生占人口 比重	卫生技术 人员数	电视综 合人口 覆盖率	职业学校 教师人数
长沙市	0.0995	1.0000	1.0000	0.8107	0.5674
株洲市	0.1180	0.1875	0.4269	0.9921	0.2196
湘潭市	0.0793	0.4382	0.4152	1.0000	0.2978
衡阳市	0.0000	0.1022	0.2786	0.8639	0.1631
邵阳市	0.0805	0.0000	0.1615	0.3176	0.0264
岳阳市	0.0017	0.0424	0.0000	0.9369	0.1272
常德市	0.0024	0.0385	0.2571	0.3136	0.1461
张家界市	0.0240	0.0323	0.2205	0.3550	0.0518
益阳市	0.0242	0.0329	0.2505	0.7692	0.0547
郴州市	0.1058	0.0143	0.2789	0.5582	0.1084
永州市	1.0000	0.0696	0.7488	0.3452	1.0000
怀化市	0.0579	0.0183	0.2978	0.7140	0.1791
娄底市	0.0694	0.0175	0.2045	0.9566	0.0000
湘西自治州	0.0378	0.0471	0.2707	0.0000	0.0999

表 4 综合指数及耦合协调度表

	农业现代化 综合指标	农村人力资 本综合指数	协调度	发展度	耦合度
长沙市	0.5394	0.6955	0.6028	0.6175	0.6101
株洲市	0.4752	0.3888	0.4256	0.4320	0.4288
湘潭市	0.6665	0.4462	0.5243	0.5563	0.5401
衡阳市	0.4560	0.2816	0.3388	0.3688	0.3535
邵阳市	0.1996	0.1172	0.1429	0.1584	0.1504
岳阳市	0.5439	0.2216	0.2903	0.3827	0.3333
常德市	0.6295	0.1515	0.2084	0.3905	0.2853
张家界市	0.0595	0.1368	0.0771	0.0981	0.0870
益阳市	0.4202	0.2263	0.2818	0.3233	0.3018
郴州市	0.2478	0.2131	0.2285	0.2305	0.2295
永州市	0.8826	0.6327	0.7272	0.7577	0.7423
怀化市	0.1347	0.2534	0.1682	0.1941	0.1807
娄底市	0.1008	0.2496	0.1322	0.1752	0.1522
湘西自治州	0.3504	0.0911	0.1247	0.2207	0.1659

分析农村人力资本的各个子指标，可以发现除了永州市和长沙市，其他市（州）的综合指数都没有太大的差距，整体来说都处在比较低的水平。有 12 个市（州）的综合指数都没有超过 0.5，所占的比重是 85.71%。从农村的就业情况来看，除了永州，其余市（州）的情况都比较糟糕。农村人力资本综合指数最低的是湘西自治州，仅 0.09，不包括职业学校的教师人数，其他的指标都还有很大的发展空间。

4.3 耦合协调度计算结果

湖南省农业现代化和农村人力资本协调度整体较高，除了张家界市为 0.0771 以外，其余市（州）均在 0.12 以上，其中永州、长沙、湘潭在 0.5 以上，占全省市（州）的 20%，说明这两个系统的发展是比较协调的。

发展度数据表明市（州）的发展潜力基本属于中等水平，东部地区基本是高值区，而西部地区基本是低值区。其中永州市、长沙市和湘潭市的发展度相对较高，3 市不管是农村人力资本设施，还是农业现代化，其综合指数都是比较高的，因此这些市（州）的农村人力资本服务设施的基础比较好，农业现代化基础也处于较高水平，有很大的发展空间。而张家界市、邵阳市、娄底市和怀化市的发展潜力并不是很好，发展度均在 0.20 以下，在协同共进这方面的难度还是比较大的，特别是张家界市的发展度不到 0.10。这主要是因为这 4 个市（州）的区位不是很好，对于农业生产来说土地和气候的条件都比较差。

从耦合度的层面来看，湖南各市（州）的耦合度基本是中等偏上的，其中永州市的耦合度 0.7423，排第一位，排最后一位的是张家界市，只有 0.0870。整体来看，并没有产生很大的差距。从分布的情况来看，一些经济发展较好的市（州），包括湘潭市、衡阳市等，耦合度都比较高。而西部地区的一些市（州），包括怀化市和张家界市等，耦合度就处于比较低的水平。从空间分布来看，耦合度的空间分布也有较强的空间相关性，除永州外，其它市（州）分布均符合中北部高值聚集、西南部低值聚集的规律，与发展度、协调度、农村人力资本指数空间分布规律一致。

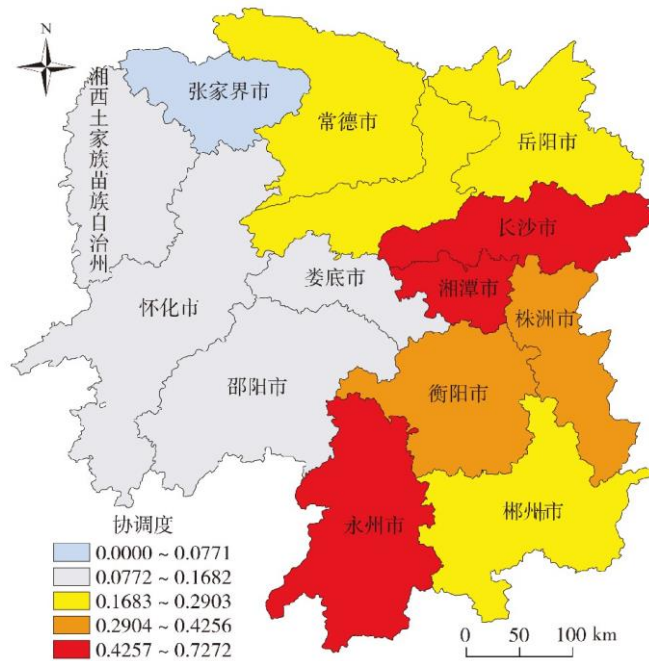


图 1 湖南农村人力资本与农业现代化协调度图

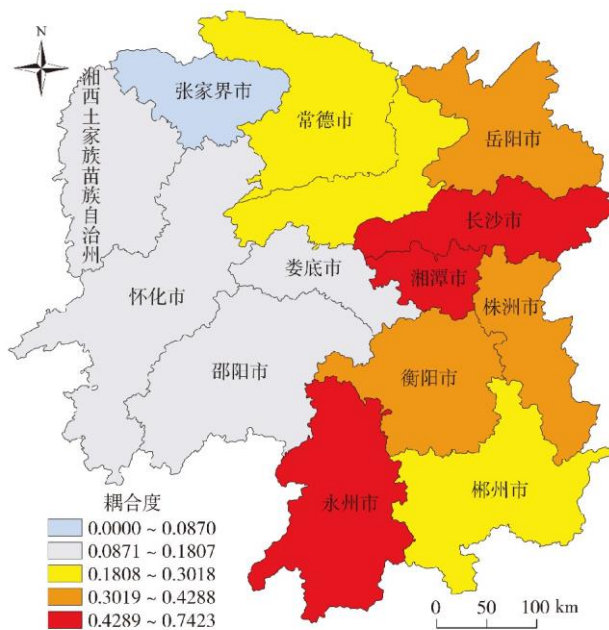


图3 湖南农村人力资本与农业现代化耦合度图

综上所述，湖南各市（州）在耦合度方面的情况都比较好，但是在农村人力资本和农业现代化协调度方面却表现得比较欠缺，所以，在今后的发展过程当中，需要加快完善农村人力资本和农业现代化的耦合发展机制，实现农业现代化发展和农村的人力资本的相互促进、相互推动。

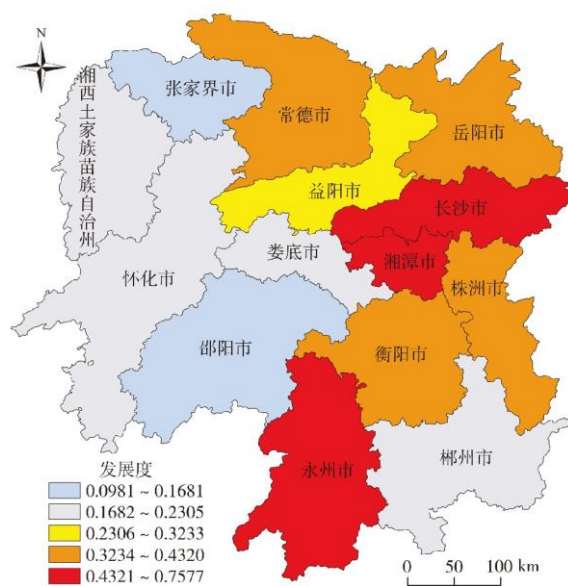


图2 湖南农村人力资本与农业现代化发展度图

5 结论

本文运用协调耦合的模型，以湖南农村为研究的对象，对农业现代化和农村人力资本之间的关系进行了定量的分析，得到以下结果：

(1)湖南省各市（州）在农村人力资本和农业现代化两方面指数的协调度都保持在比较高的水平上，所有的数值都超过了0.06，其中在0.5以上有长沙、常德、张家界和永州4市，占全省28.67%，说明两系统协调度较高。农村的人力资本在农业现代化发展过程中的作用非常关键，而农业现代化也能够为发展人力资本提供经济方面的支持。

(2)湖南省现代化综合指数整体偏低，体现在农业现代化各方面发展的不平衡性，没有一个在各个方面都比较突出的市（州）。其中，邵阳市、怀化市、娄底市和张家界市的农业现代化方面发展水平偏低，在0.2以下，这4市农业发展滞后，除自然条件外，整体经济活力差也是基本原因，主要是因为农村人力资本在内的各项公共服务设施水平较低。

(3)从发展度来看，在西部形成低值聚集区，东部为高值聚集区，发展度较高的为永州、长沙和湘潭市，这3市有比较好的农业现代化基础和农村人力资本设施服务基础，未来发展有着很大的优势。其中优势比较小的地区是邵阳市和娄底市，在人力资本服务和农业现代化方面这两市的水平较低，未来发展难度大。

(4)农业现代化综合指标、农村人力资本指数、发展度、协调度以及耦合度指数都在空间分布的聚集性方面表现出南高北低的态势。同时在各市中，农业现代化综合指标最高的永州市为0.8826，但永州市的农村人力资本综合指数也有0.6327，整体差距不大，说明这两个系统的发展度、耦合度和协调度都维持在比较高的水平，发展的空间是比较大的。特别是长沙、湘潭、株洲和衡阳等市（州）各类指数均处于较高水平，也有很大的发展空间。

参考文献：

- [1]曾福生，蔡保忠.以产业兴旺促湖南乡村振兴战略的实现[J].农业现代化研究，2018,39(2):179-184.
- [2]杜育红，梁文艳.农村教育与农村经济发展：人力资本的视角[J].北京师范大学学报：社会科学版，2011(6):70-78.
- [3]张天雪，黄丹.农村教育“内卷化”的两种形态及破解路径[J].教育发展研究，2014(11):30-35.
- [4]赵建辉.农村经济发展与农村教育互动关系探究[J].继续教育研究，2017(8):31-33.
- [5]Schultz T W. Transforming traditional agriculture[M]. New Haven:Yale University Press,1964.
- [6]Lucas R E. On the mechanics of economic development[J].Journal of Monetary Economics,1988(22):3-42.
- [7]Romer P M. Endogenous technological change[J]. Journal of Political Economy,1990,98(5):71-102.
- [8]周晓，朱农.论人力资本对中国农村经济增长的作用[J].中国人口科学，2003(6):17-24.
- [9]郭剑雄，李志俊.劳动力选择性转移条件下的农业发展机制[J].经济研究，2009(5):31-41.
- [10]刘晗，曹祖文.基础设施投资、人力资本积累与农业经济增长[J].经济问题探索，2012(12):84-90.
- [11]洪银兴.以三农现代化补“四化”同步短板[J].经济学动态，2015(2):4-11.

-
- [12]Phillips J. Farmer education and farmer efficiency:a meta-analysis[J]. *Economic Development and Cultural Change*, 1994, 43(1):149-165.
- [13]刘晗, 王钊, 姜松. 人力资本对农业技术效率影响研究——基于省级面板数据的实证分析[J]. *云南财经大学学报*, 2016(3):58-68.
- [14]黄庆华, 姜松, 曹峥林. 人力资本对农业现代化的影响及动态转换实证[J]. *中国人口·资源与环境*, 2016, 26(2):93-101.
- [15]Zhang HF. Opportunity or new poverty trap:rural-urban education disparity and internal migration in China[J]. *China Economic Review*, 2017, 44(7):112-124.
- [16]Hassine B N. Trade, human capital, and technology diffusion in the mediterranean agricultural sector[J]. *Economie Internationale*, 2008, 113(1):115-142.
- [17]Karimov A A. Factors affecting efficiency of cotton producers in rural Khorezm, Uzbekistan:re-examining the role of knowledge indicators in technical efficiency improvement[J]. *Agricultural&Food Economics*, 2014, 2(1):1-16.
- [18]张宁, 陆文聪. 中国农村劳动力素质对农业效率影响的实证分析[J]. *农业技术经济*, 2006(2):74-80.
- [19]成德宁, 杨敏. 农业劳动力结构转变对粮食生产效率的影响[J]. *西北农林科技大学学报: 社会科学版*, 2015, 15(7):19-26.
- [20]彭代彦, 吴翔. 中国农业技术效率与全要素生产率研究——基于农村劳动力结构变化的视角[J]. *经济学家*, 2013(9):68-76.
- [21]李青, 陈红梅. 红枣生产技术效率测算: 基于随机效应模型[J]. *农业技术经济*, 2015(5):103-113.
- [22]李谷成. 人力资本与中国区域农业全要素生产率增长——基于 DEA 视角的实证分析[J]. *财经研究*, 2009, 35(8):115-128.
- [23]肖国安. 奋力谱写教育现代化的湖南篇章[N]. *中国教育报*, 2018-02-24(02).
- [24]王树山. 河南省农业现代化评价与发展对策研究[D]. 武汉: 华中师范大学, 2015.
- [25]夏四友, 文琦, 赵媛, 等. 榆林市农业现代化发展水平与效率的时空演变[J]. *经济地理*, 2017, 37(10):173-180.
- [26]欧沙, 成思婕, 罗晓霞, 等. 湖南省“五化”协同发展评价及对策[J]. *经济地理*, 2019, 39(8):44-51.
- [27]陈政, 崔若男, 周天予, 等. 区域交通与农业现代化耦合协调性研究——以河北省为例[J]. *经济地理*, 2020, 40(3):164-171.
- [28]范亚如. 湖南省 2000-2010 年人口问题研究[D]. 湘潭: 湘潭大学, 2016.
- [29]李勇. 农村人力资本对农村经济增长的影响研究[D]. 合肥: 合肥工业大学, 2018

[30]于伟,张鹏.农村教育推动农业现代化发展的非线性效应——基于城市化进程的区域异质性门槛视角[J].经济社会体制比较,2019(1):52-60

[31]陈政.“五化”协同发展指标体系研究[J].统计与决策,2020(4):26-30.

[32]Lei D,Weituo Z,Yalin H,et al. Research on the coupling coordination relationship between urbanization and the air environment:a case study of the area of Wuhan[J]. Atmosphere,2015,6(10):1 539-1 558.

[33]李伯华,陈容,刘沛林,等.湖南省人居环境与经济耦合发展的时空演变研究[J].华中师范大学学报:自然科学版,2015(1):125-131.

[34]Li Y,Li Y,Zhou Y,et al. Investigation of a coupling model of coordination between urbanization and the environment[J].Journal of Environmental Management,2012,98:127-133.

[35]王重玲,韩莉,朱志玲.宁夏新型城镇化与人居环境发展时空耦合关系分析[J].中国农学通报,2018,34(26):83-89.