

中国省级人力资本水平度量与分析

——基于多元综合法

王 询¹, 孟望生^{1,2}

(1. 东北财经大学 经济学院, 辽宁 大连 116025; 2. 甘肃政法学院 经管学院, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 人力资本是经济增长的动力源之一, 也是地区发展差异的主要原因, 伴随着中国地区差异的不断增大, 人力资本势必也存在一定的规律和特点。文章采用多元综合法对我国各省 2001~2011 年间人力资本的平均水平进行了测度和分析。研究结论为: 省级地区的人力资本分为学研、应用、素质和健康四种类型, 且它们对人力资本综合水平的贡献依次递减; 人力资本和经济发展水平之间呈较强的省际同步变化关系; 与此同时, 各省按人力资本及其政策变量归为落后、发展中、欠发达以及发达四类地区, 且各类地区在经济发展水平、人力资本政策和投资主体等方面存在显著差异。

关键词: 探索性因子分析; 聚类分析; 人力资本; 省级地区

中图分类号: F241 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4149 (2014) 04-0003-11

DOI: 10.3969/j.issn.1000-4149.2014.04.001

Measurement and Analysis of the Provincial Regions' Human Capital in China: Based on a Multivariate Complex-approach

WANG Xun¹, MENG Wangsheng^{1,2}

(1. School of Economics, Dongbei University of Finance & Economics, Dalian 116025, China;

2. School of Economics and Management, Gansu Institute of Political Science and Law, Lanzhou 730070, China)

Abstract: Human capital is an important driving force for the economic growth, also it is the main reason for the development difference among regions. With the increasing of regional development difference in China, human capital will have some regularity and characteristics. This paper uses a multivariate complex-approach to measure and analyze the average level of human capital in these 31 provincial regions during 2001~2011. The results show that the human capital in every province has been composed by researching, application, quality and health and their contribution to the

收稿日期: 2014-01-11; 修订日期: 2014-05-26

作者简介: 王询, 东北财经大学经济学院教授, 博士生导师; 孟望生, 东北财经大学经济学院博士研究生, 甘肃政法学院经管学院讲师。

comprehensive level of human capital are descending; There is a strong synchronous change relationship between human capital and economic development among regions; The provinces could be classified into four categories' area which are called backward, developing, less developed and developed area respectively according to human capital in different types and related policy variables.

Keywords: exploratory factor analysis; clustering analysis; human capital; provincial region

一、引言与测度方法回顾

卢卡斯 (Lucas) 提出新增长理论后, 学界普遍认同“人力资本是经济增长主要动因之一”^[1]的观点。自此, 在经济增长、地区差异等相关问题的研究中, 人力资本作为解释变量备受关注。随着中国地区间发展差异的进一步增大, 国内学者也越来越多地试图从人力资本角度对其进行解释。然而, 有关这些解释的研究之间存在较大争议, 无法完全令人信服。究其原因, 争议焦点主要集中在人力资本的衡量或其代理指标选取的合理性上。因此, 选取合理的测度方法和指标体系对人力资本进行测度将使相关问题的解释更具说服力。

当前, 主流的人力资本测度方法及其对应指标体系有三种, 分别为成本法、收入法和教育存量法。其中, 成本法将一国特定年龄 (男性 26 岁、女性 20 岁) 以上的人口视为其人力 (或称国力) 资本, 从成本回顾的角度将每个成年人在“长成”过程中的累计投入成本视为其单个人力资本替代指标, 并通过将所有成年人投入成本加总的方法来获得该国的人力资本总体水平。侯风云^[2]、焦斌龙等人^[3]、钱雪亚等人^[4~5]均采用此法测度了我国相应时期的人力资本总体水平。成本法最早被提出是旨在估量战争、瘟疫等灾难导致人口大量减损时造成的国力损失^[6]。因此, 该法在衡量与人口数量相关的国力水平变化时具有一定的合理性。然而, 随着人力资本测度动机逐渐转向对增长贡献和地区差异原因的解释, 以收入展望为视角的收入法逐渐被人们所接受。

收入法将一国 (或个人) 的人力资本视为其财富创造 (赚取收入) 的能力, 并采用预期收入作为人力资本的替代指标^[7~8]。我国学者朱平芳等人^[9]、李海峥等人^[10]均采用此法测度了相应时期的人力资本水平。收入法测度的人力资本水平在解释增长动因和地区差异方面比成本法更具理论合理性。然而, 其通过现期收入来对主体未来总收入的推算存在很大的不确定性和数据换算误差, 且运用到地区间差异比较时, 人们无法直接观察到“单位人力资本”的数据, 需要进行物质资本和产出数据的换算。这些不仅降低了收入法测度的准确性, 还使其测算过程过于复杂。为此, 学界更多用教育存量来指代人力资本。

教育是人力资本形成的最重要元素。教育存量 (比如教育年限) 的多少不仅能反映受教育主体的人力资本投入成本, 而且还决定其未来收入。加之该法具有指标数据易得和计算过程简单等特性, 受到大部分国内学者的青睐。值得注意的是, 他们在测度教育存量的指标选取上存在一定分歧。有人偏向采用平均受教育年限作为教育存量的衡量指标来反映我国人力资本水平^[11], 有人则偏向采用总受教育年数^[12]。另外, 赖明勇等人^[13]、杨建芳等人^[14]还用成人识字率、入学率、教育健康综合相对数等其他形式的教育存量替代指标来衡量我国相应时期的人力资本水平。

以上方法均具有一定的借鉴意义, 但是它们却存在一个共同问题: 视人力资本为一维变量, 即用主体某一方面的能力来衡量其人力资本。如成本法只考虑成本, 收入法只考虑预期收入获得能力, 教

育法则仅考虑主体的受教育水平。人力资本的概念^①表明，其形成具有多维性^[15]，从而其蕴含主体能力的大小需要从多方面来反映。因此，仅用反映主体单方面能力的替代指标表征人力资本的方法可能遗漏重要信息。基于此，本文将多元综合法引入对于国内省级地区的人力资本测度，是对之前国内相关研究的一大拓展。已有研究表明，多元综合法将人力资本视为多维潜变量，将主体多方面能力反映指标纳入其测度体系进行分析^[16-18]，测度结果相对比较全面和准确。本文另一创新点是，将人力资本测度口径下潜到省级地区，并通过数据分析得出人力资本的四种类型划分，同时将我国各省按其人力资本水平和相关政策变量分为四类（四个等级）。省级地区人力资本水平的测度与分析旨在探寻各地区人力资本的构成要素、相对水平和地域变化规律，可为政策制定者从总体和局部两个维度制定人力资源开发政策等提供指导意义。

二、测度原理、指标及结果

1. 模型构建

用多元综合法分析多维潜变量（如人力资本）时一般采用探索性因子分析方法。探索性因子分析方法通过探寻多维变量多个反映指标的共性，将这些共性通过公共因子的形式分离出来，以达到既能较准确地衡量多维变量，又能简化分析过程的目的。根据万斯贝克（Wansbeek）、拉丁（Lattin）等人分别在2000和2003年提出的探索性因子分析模型^[19-20]，本文的探索性因子模型形式如下：

$$X_i = \Delta \xi_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

其中， X_i 是一个 n 维向量，包含了 i （测量主体或样本观测点， $i = 1, 2, \dots, k$ ）的 n 个指标（人力资本相关指标）； Δ 是一个 $n \times k$ 阶因子载荷矩阵； ξ_i 是一个均值为零、方差正定的潜变量（因子变量）向量； ε_i 是随机误差项，与因子变量（潜变量）无关。基于此， X_i 的协方差矩阵为：

$$\Xi = \Delta \Phi \Delta' + \Omega \quad (2)$$

其中， Ξ 是一个参数化的协方差矩阵，它能分解为因子协方差矩阵 Φ 与误差项的对角协方差矩阵 Ω 之和。需用“极大似然法”对式（2）进行估计，其对数似然函数为：

$$\ln L = \ln |\Xi| + \text{tr}[S \Xi^{-1}] \quad (3)$$

其中， S 表示样本协方差矩阵。最小化这一拟合函数则意味着：确定所有未知参数的值，以使潜变量的协方差矩阵尽可能接近样本协方差矩阵。

在以上分析的基础上，利用因子碎石图和凯泽（Kaiser）法则确定代表人力资本的因子数量。然后，采用“方差极大”法对所提取因子进行解释性命名。同时，通过加总各指标和其对应因子得分系数的乘积求得每个因子的因子得分，最后用这些因子得分建立巴特利特（Bartlett）预测，获得一个综合得分：

$$\hat{\xi}_i = \Phi \Delta' \theta^{-1} X_i \quad (4)$$

这一综合得分便是对相应省份的人力资本水平的反映，其中， θ 为原始变量的相关矩阵。

2. 指标选取与数据说明

本文结合人力资本的定义和多维性特点，参考以往人力资本测量方法及其对应指标，选取14个指标，共分五类。第一类共5个指标，分别为小学在校生人数/万人、初中在校生人数/万人、高中在

① 本文中的人力资本概念以OECD对其的定义为准，具体为：人力资本指蕴含在人身上的，有助于个人、社会和国民财富创造的知识、技能、能力和特性等（参见：OECD. Human Capital Investment: An International Comparison [R]. 1998），具体到我国省级地区蕴含的人力资本量，应该是各省劳动力具有的这些能力和特性的综合。

校生人数/万人、大学在校生人数/万人,用来反映地区人力资本潜在水平和储备情况。第二类共2个指标,分别为成人识字率和平均受教育年限,用来反映地区居民的整体受教育程度,进而能在一定程度上反映现存人力资本整体水平。很多研究都将成人识字率和平均受教育年限作为人力资本的替代指标,但是这两类指标将未进入和已退出劳动力市场的非适龄人口都包括在内进行统计,无法衡量现存人力资本的利用程度,略显粗糙。为解决这一问题,本文引入第三类共4个指标,分别为初等(小学及以下)、中等(初中+高中)、高等(大专+本科)、高等以上(研究生及以上)教育程度的劳动者人数,用来反映各地区人力资本的利用情况^①。与此同时,创新能力是人力资本最活跃的因素,能极大程度上反映其拥有者的财富创造力。因此,引入第四类共3个指标,分别为技术市场成交额、研究与实验发展人员全时当量、适龄人口千人专利授权数。另外,健康是个人多方面能力发挥作用的最基本条件,人力资本本身的形成过程和其对财富的创造过程都面临巨大的健康风险,因此,我们引入第五类指标:存活率,用来反映地区劳动者的健康水平。存活率是指某一年活着的居民在下一年仍然存活的概率,计算公式为:存活率=1-死亡率。

上述各指标的最终统计分析数据均取自我国31个省(除港澳台地区)2001~2011年对应指标数据的均值。由于数据缺失的原因,R&D人员全时当量^②取自2008~2011年对应指标的均值。数据来源为历年《中国统计年鉴》和中经网统计数据库^③。

3. 统计分析结果

经计算,巴特利特球度检验在1%的显著性水平下拒绝各变量(指标)相关系数矩阵为单位阵的假设,且KMO统计量为0.703,这说明上述各变量适合作探索性因子分析^④。于是,笔者做碎石图,并用凯泽法则判定,存在四个公共因子,且它们对所有变量的累计方差贡献率为84.994%。用方差极大法求得人力资本各变量的因子载荷矩阵及其方差解释程度,详见表1。

表1 人力资本各变量的因子载荷矩阵及方差解释程度

变量	因子1	因子2	因子3	因子4	方差解释度
小学在校生人数/万人	-0.864	-0.039	-0.276	0.138	0.842
初中在校生人数/万人	-0.906	0.139	0.175	-0.017	0.872
高中在校生人数/万人	0.696	0.053	-0.380	0.100	0.641
大学在校生人数/万人	0.817	-0.077	0.387	0.100	0.834
成人识字率	0.351	0.223	0.800	0.016	0.814
平均受教育年限	0.064	0.105	0.680	0.175	0.944
初等教育程度劳动者人数	-0.251	0.715	-0.042	-0.535	0.863
中等教育程度劳动者人数	-0.081	0.906	0.229	-0.211	0.924
高等教育程度劳动者人数	0.436	0.850	0.226	0.015	0.964
高等以上程度劳动者人数	0.825	0.340	0.028	0.280	0.875
技术市场成交额	0.820	0.097	-0.007	0.297	0.769
R&D人员全时当量	0.177	0.898	-0.011	0.146	0.860
适龄人口千人专利授权数	0.806	0.372	-0.080	0.215	0.841
存活率	0.158	-0.087	0.132	0.898	0.856

注:方差解释程度表示四个因子对各个变量方差的联合解释程度。

表1数据显示,公共因子对除“高中生在校人数/万人”和“技术市场成交额”外所有变量的方

① 衡量人力资本水平的高低不仅在于人力资本存储情况,还在于其利用程度。具有一定人力资本存量的劳动者参与劳动的程度和—地区具有一定人力资本的劳动力参与人数反映了人力资本的利用情况。
 ② R&D人员是指参与研究与试验发展项目研究以及管理和辅助工作的人员,包括项目(课题)组人员、企业科技行政管理人员和直接为项目(课题)活动提供服务的辅助人员;反映投入从事拥有自主知识产权的研究开发活动的人力规模。全时当量是指全时人员数加非全时人员按工作量折算为全时人员数的总和,例如:有两个全时人员和三个非全时人员(工作时间分别为20%、30%和70%),则全时当量为 $2+0.2+0.3+0.7=3.2$ 人年。R&D人员全时当量是国际上为比较科技人力投入而制定的指标。
 ③ 中经网统计数据库网址: <http://db.cei.gov.cn/page/Default.aspx>
 ④ Pearson相关系数也显示这些指标适合作探索性因子分析。

差解释程度均超过了 80%。且由因子载荷矩阵可见，因子 1 在变量“小学在校生人数/万人”、“初中在校生人数/万人”、“高中在校生人数/万人”、“大学在校生人数/万人”、“高等教育以上劳动者人数”、“技术市场成交额”以及“适龄人口千人专利授权数”上均具有较高的载荷度。这些变量是对地区的教育、科技发展水平和创新能力的反映，是地区经济发展最活跃的因素。因此，我们将因子 1 命名为学研型人力资本。因子 2 在变量“初等教育程度劳动者人数”、“中等教育程度劳动者人数”、“高等教育程度劳动者人数”以及“R&D 人员全时当量”上具有较高载荷度。这些变量在一定程度上反映了现存人力资本的利用程度（受过教育的人的劳动参与程度）。因此，我们将因子 2 命名为应用型人力资本。同理，因子 3 在“成人识字率”和“平均受教育年限”上具有较高载荷度，因子 4 在“存活率”上具有较高载荷度，前者是地区全民教育情况（素质）的一种反映，后者则是地区居民普遍健康水平的反映。因此，我们分别将其命名为素质型人力资本和健康型人力资本。

另外，考察因子协方差矩阵发现，其非对角线上的数字均非常小（小于 0.3）。说明所提取的四个因子基本解释了各地区不同类型的人力资本，且不同类型人力资本之间相互补充。

三、各省人力资本水平及特点

1. 人力资本特点

对各省不同类型的人力资本度量结果排序，结果见表 2。分析排序结果可见，我国省级地区的人力资本具有以下特点。

表 2 全国各省市不同类型人力资本得分及排序

排序	学研型人力资本		应用型人力资本		素质型人力资本		健康型人力资本		人力资本综合水平	
	地区	得分	地区	得分	地区	得分	地区	得分	地区	得分
1	北京	3.44	广东	3.24	陕西	1.42	广东	2.69	北京	1.55
2	上海	2.67	江苏	1.79	山西	1.27	宁夏	2.10	上海	1.06
3	天津	1.40	山东	1.76	天津	1.08	北京	1.69	广东	0.69
4	江苏	0.78	河南	1.33	湖北	0.92	新疆	1.43	江苏	0.62
5	浙江	0.74	浙江	1.04	河北	0.71	海南	0.79	浙江	0.48
6	辽宁	0.66	四川	0.74	吉林	0.68	西藏	0.76	天津	0.39
7	吉林	0.33	河北	0.49	新疆	0.68	山西	0.51	山东	0.37
8	黑龙江	0.26	安徽	0.36	内蒙古	0.67	福建	0.42	辽宁	0.32
9	湖南	0.17	湖北	0.35	河南	0.61	浙江	0.28	黑龙江	0.09
10	山东	0.04	湖南	0.25	辽宁	0.50	吉林	0.22	湖北	0.08
11	重庆	-0.04	辽宁	-0.07	湖南	0.44	黑龙江	0.04	湖南	0.06
12	四川	-0.11	福建	-0.07	江西	0.43	内蒙古	0.04	吉林	0.06
13	云南	-0.11	广西	-0.18	黑龙江	0.41	陕西	0.03	河北	0.02
14	内蒙古	-0.15	上海	-0.22	宁夏	0.22	上海	-0.01	四川	-0.05
15	湖北	-0.22	云南	-0.23	福建	0.20	青海	-0.06	福建	-0.07
16	河北	-0.24	贵州	-0.25	山东	0.12	甘肃	-0.07	河南	-0.08
17	福建	-0.25	北京	-0.25	重庆	0.10	安徽	-0.12	陕西	-0.12
18	江西	-0.32	陕西	-0.27	甘肃	0.04	辽宁	-0.14	内蒙古	-0.16
19	青海	-0.37	山西	-0.28	海南	0.04	湖北	-0.20	江西	-0.17
20	广西	-0.39	江西	-0.28	安徽	-0.09	江西	-0.20	山西	-0.21
21	广东	-0.41	黑龙江	-0.35	北京	-0.09	广西	-0.29	重庆	-0.21
22	陕西	-0.53	新疆	-0.49	广西	-0.15	河南	-0.40	安徽	-0.24
23	西藏	-0.55	甘肃	-0.57	江苏	-0.36	天津	-0.52	广西	-0.25
24	海南	-0.65	重庆	-0.67	上海	-0.43	山东	-0.72	新疆	-0.31
25	安徽	-0.69	内蒙古	-0.78	广东	-0.46	重庆	-0.76	云南	-0.41
26	山西	-0.77	吉林	-0.79	四川	-0.46	贵州	-0.78	海南	-0.46
27	贵州	-0.80	宁夏	-0.96	浙江	-0.79	河北	-0.92	宁夏	-0.50
28	新疆	-0.88	西藏	-1.00	青海	-0.93	江苏	-1.07	甘肃	-0.55
29	河南	-0.96	海南	-1.06	贵州	-1.24	云南	-1.49	青海	-0.55
30	甘肃	-0.98	青海	-1.22	云南	-1.73	湖南	-1.61	贵州	-0.61
31	宁夏	-1.08	天津	-1.36	西藏	-3.79	四川	-1.61	西藏	-0.86
全距		4.52		3.73		5.21		4.2		2.41

第一, 学研型和应用型人力资本水平普遍较低, 且两者在各地区的分布状况存在较大差异。在31个考察省份中, 仅有10个省份的学研型人力资本和应用型人力资本高于全国平均水平(得分为正), 而绝大多数省份(21个省份)则低于全国平均水平。这说明, 现阶段我国大部分地区的教育、科技发展水平和创新能力较低, 且对现存人力资本的利用不够充分, 这可能也是导致综合人力资本水平普遍偏低的主要原因。与此同时, 学研型人力资本和应用型人力资本的地区分布状况差异较大。如在学研型人力资本上具有绝对优势的北京、上海、天津三个省份^①, 在应用型人力资本上却存在劣势, 排在全国所有省的后半段, 天津甚至排在最后一位; 在学研型人力资本上处于绝对劣势地位的河南, 在应用型人力资本上却表现出较大的优势, 位居全国第四。同样的, 在应用型人力资本上具有优势, 位列全国第一和第三的广东、山东两省, 在学研型人力资本上也表现出一定的劣势。

第二, 素质型人力资本水平普遍较高的同时, 健康型人力资本普遍较低且与经济发展水平间存在一定程度的“U”型空间变化规律。绝大多数省份(19个省份)的素质型人力资本处于全国平均水平以上。在学研型人力资本和应用型人力资本水平上均表现平平的省份, 如陕西、山西、湖北、河北等, 在素质型人力资本上表现出了一定的相对优势; 在学研型人力资本和应用型人力资本水平处于劣势地位的西部地区, 如青海、贵州、云南以及西藏等省份, 在素质型人力资本上同样处于劣势。与此同时, 近2/3地区(18个省份)的健康型人力资本低于全国平均水平, 说明我国的健康型人力资本水平普遍较低, 即劳动者的健康状况普遍较差; 且健康型人力资本水平较高的地区往往是经济最不发达(如宁夏、新疆、海南和西藏等)和最发达的地区(如广东和北京等)。而在全国范围内, 大部分经济发展水平处于中等水平的地区, 如湖南、四川及河北等, 其健康型人力资本水平较低。说明健康型人力资本与经济发展水平间可能存在一定程度的“U”型空间变化规律。

第三, 人力资本综合水平普遍较低, 且与经济水平具有空间同步性, 与地区人口数量不成比例。近2/3地区(31个考察省份中有18个)的人力资本综合得分为负, 说明大部分地区的人力资本综合水平普遍偏低。同时, 经济发展水平落后的地区通常人力资本综合水平也较低。如宁夏、贵州、青海、甘肃和西藏等西部省份, 其人力资本综合得分均低于-0.5, 处于全国省级地区的最低水平; 而经济发达的北京、上海、广东及江苏等东部沿海地区, 其人力资本综合得分均大于1, 处于全国最高水平。这说明, 人力资本水平与经济发展水平具有空间同步性。另外, 人口大省, 如四川、河南、山东等, 在综合人力资本水平上表现平平, 说明作为人力资本载体的人口数量与人力资本水平之间没有必然关系。

第四, 我国各类型人力资本的省际结构差异较大。反映人力资本省际差异的数据(全距)显示^②, 四类型人力资本在省际差异程度上由高到低依次为: 素质型、学研型、健康型、应用型, 且各类型人力资本的差异程度均超过其最大得分值。这说明, 我国人力资本的积累在地区间存在较为严重的失衡现象。

2. 原因分析

首先, 教育、科技发展水平和创新能力、现有(完成一定人力资本积累的)劳动力的利用程度以及劳动力的健康水平较低, 即学研、应用以及健康型人力资本均普遍较低, 是造成我国人力资本水平整体偏低的主要原因^③。其中学研型人力资本和应用型人力资本最为关键, 因为教育、科技发展水

① 它们均在学研型人力资本上处于绝对优势, 依次排在前三位。

② 之所以使用全距(或称极差)来衡量不同类型人力资本地区间的差异程度(离散程度), 是因为各类型人力资本得分数据均是经过标准化后的数据, 无法用标准差来衡量。

③ 同时, 学研型、应用型以及健康型人力资本均普遍较低是省级地区综合人力资本整体偏低的主因。

平和创新能力是地区发展最为活跃的因素，也是贡献人力资本总量积累最为关键的力量。同时，应用型人力资本则保证了人力资本存量的利用程度，一地区所蕴含的教育、科技以及创新能力再强，如果没有将其充分利用起来，这种能力的作用也会逐渐丧失。另外，将各省按其人均国内生产总值进行排序，并就各地区内的学研型人力资本、人力资本综合水平及人均国内生产总值作图（见图1）显示：学研型人力资本和人力资本综合水平具有很强的空间同步性，而其他类型的人力资本（应用型、素质型和健康型）与人力资本综合水平没有明显的类似关系（因而未给出相关图形）。这说明，四种类型的人力资本中，学研型人力资本（即教育、科技发展水平和创新能力）是地区综合人力资本的核心组成部分。人力资本和经济增长之间存在交互影响，且应用型人力资本整体偏低，说明以学研为核心的核心人力资本在大部分地区未充分发挥其增长作用，反过来是经济增长对人力资本的影响更多，促进了教育科技发展、创新能力以及劳动者素质等方面的提升。这也是当前我国经济主要依靠投资（即物质资本）增长，且增长水平与人力资本综合水平具有空间同步趋势的主要原因。正如图1所示，相比人均国内生产总值，人力资本综合水平整体较低，且两者在空间上具有同步趋势。

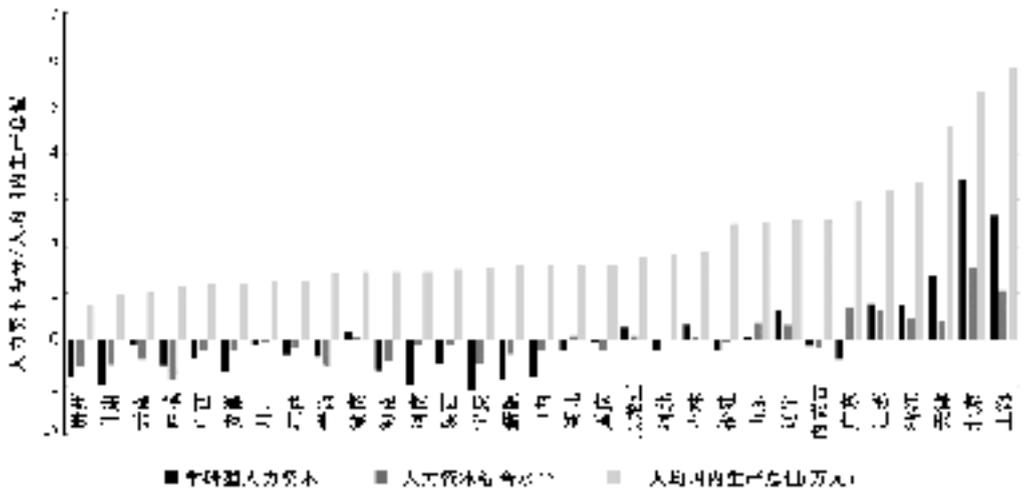


图1 各省人力资本和人均国内生产总值的关系

注：图1中各省人均国内生产总值是2001~2011年人均国内生产总值的均值。

其次，经济发展水平和人力资本间的交互影响可能是当前我国人力资本存在地域结构差异甚至失衡的主要原因。在新增长理论提出后，“人力资本是经济增长主要源泉”这一观点被世人普遍接受。然而，与短期增长相比，人力资本的形成需要更长的时间和周期，即人力资本积累对经济具有长期作用，而经济增长对人力资本积累存在短期效应。我国当前省域间的人力资本结构差异主要体现在东部省区人力资本水平明显高于中西部地区，这种与经济发展水平相适应的人力资本地域结构差异，正是源自改革开放初期东部沿海地区首先获得经济发展政策优势后，其不断增长的经济与人力资本积累互动影响的结果。

最后，发展程度和模式的差异可能是健康型人力资本与经济发展水平间存在空间“U”型规律、人力资本综合水平与人口数量不成比例的原因。落后地区的经济发展和开发程度较低，因而环境污染和劳动者的工作压力均较小，比较有益于劳动者的身体健康；发达地区的发展模式往往已经完成了或者部分完成了由资源和人力粗放消耗型向环境和健康友好型的转变，加之这类地区的保健和医疗水平均较高，从而有利于劳动者的健康维护；而处于中等发展程度地区的政府，在发展过程中往往对劳动

者健康、环境保护等方面的考量不够,加之没有足够的经济实力提高其医疗保健水平,从而导致这类地区劳动者的健康水平较低。另外,增长模式的转变可能是使得人力资本综合水平与人口数量并不存在比例关系的主要原因。当前经济增长方式已基本转向依靠科技、人才等推动的集约型发展模式,这种发展模式更加倚重技能和知识等劳动者的质量因素,而对人口数量的依赖越来越少,这使得人力资本存量与作为其载体的人口数量间并不具备比例关系。

四、聚类分析

1. 数据处理与类别确定

为进一步分析人力资本的地域空间特征,本文使用上面得出的四个类型的人力资本指标,并引入相关政策变量来对省级地区进行分层聚类分析。反映地区人力资本相关政策变化的指标为公共教育支出占GDP比重以及在校师生比。它们分别反映了地方政府对教育的重视程度和人力资本投入力度。其中,公共教育支出占GDP比重用财政教育支出/GDP代替,且其计算均值的数据区间为2007~2011年^①。散点图和箱式图反映样本存在以下异常值:北京的学研型人力资本和人力资本综合水平、在校师生比;上海和天津的学研型人力资本;广东的应用型人力资本和健康型人力资本;宁夏的健康型人力资本;西藏的素质型人力资本和财政教育支出/GDP。文章给这些异常值重新赋值,具体赋予同其最接近的非异常值。同时,各变量相关系数均低于0.8的临界值,说明它们之间没有多重共线性。本文分别采用欧式距离平方和离差平方和对样本进行亲疏度和分层聚类分析。凝聚系数(见表3)和凝聚树状图均显示,31个考察省份按人力资本水平高低和政策情况应归为四类,且各类地区在各类型人力资本及相关政策上存在显著的差异(指标的统计特征见表4)^②。

表3 最佳聚类数确定表

聚类数	2	3	4	5	6	7	8	9
凝聚系数	163.506	114.975	90.461	73.234	60.634	48.078	41.751	……

表4 按各类地区人力资本相关指标统计特征

变量	P值	第一类	第二类	第三类	第四类
学研型人力资本	0.0002	-0.68	-0.36	0.5	1.21
应用型人力资本	0.0001	-0.72	0.15	-0.67	1.23
素质型人力资本	0.0058	-0.84	0.45	0.67	-0.34
健康人力资本	0.1263	0.34	-0.43	-0.07	0.48
综合人力资本	0.0000	-0.53	-0.10	0.14	0.80
财政教育支出/GDP	0.0000	6.22	3.02	2.64	2.29
在校师生比	0.0011	5.38	5.30	6.92	6.19
人均国内生产总值	0.0000	12393.19	15485.55	26738.96	38899.36

2. 聚类结果与分析

为直观起见,对聚类结果做数据地理图,详见图2。图2显示:第一类地区主要为西北、西南边疆省份。这类地区的各项人力资本得分均值(健康人力资本除外)均处于最低水平,且其人均国内生产总值在四类地区中最小,因此,我们称其为“落后地区”。落后地区的财政教育支出/GDP为四类地区中的最高水平。第二类地区集中在中西部省份。这类地区的各类型人力资本水平和人均国内生

① 由于我国公共教育支出的绝大部分来自财政,所以这一代替是合理的。另外,由于各地的财政教育支出的比重都在逐年增加,用2007~2011年的区间数据计算的均值较区间2001~2011年会偏大,但是由于全国31个省统计区间一致,且本文着重关注截面之间的变化,从而不影响聚类分析结果。

② 其中,衡量各指标在各类地区间差异显著性检验(F检验)的概率(P值)显示,除健康人力资本外,四类地区在各类型人力资本及人力资本政策上均有 $p < 0.05$ 。

产总值均高于第一类地区，且低于后两类地区。同时其人均国内生产总值低于全国平均水平，我们称其为“发展中地区”。发展中地区的学研、健康以及综合人力资本得分均值都为负，说明这两项人力资本均处于全国平均水平以下；应用型和素质型人力资本得分均值为正，说明这两项人力资本高于全国平均水平。第三类地区以东北地区为主，这类地区的人均国内生产总值较第一、第二类地区有很大提高，且高于全国平均水平，我们称其为“欠发达地区”。欠发达地区的综合人力资本水平和人均国内生产总值一样，也高于全国平均水平。第四类地区集中了东部和东南沿海省市，这类地区的人均国内生产总值高于其他三类地区，我们称其为“发达地区”。其不论在人力资本综合水平还是在各类型人力资本方面（素质型人力资本除外）均处于全国最高水平。此外，港澳台地区由于缺乏数据未予归类，在地图中未填充颜色；钓鱼岛和南海诸岛等中国领土由于比例尺原因在地图中显示得不够清楚，敬请读者谅解。

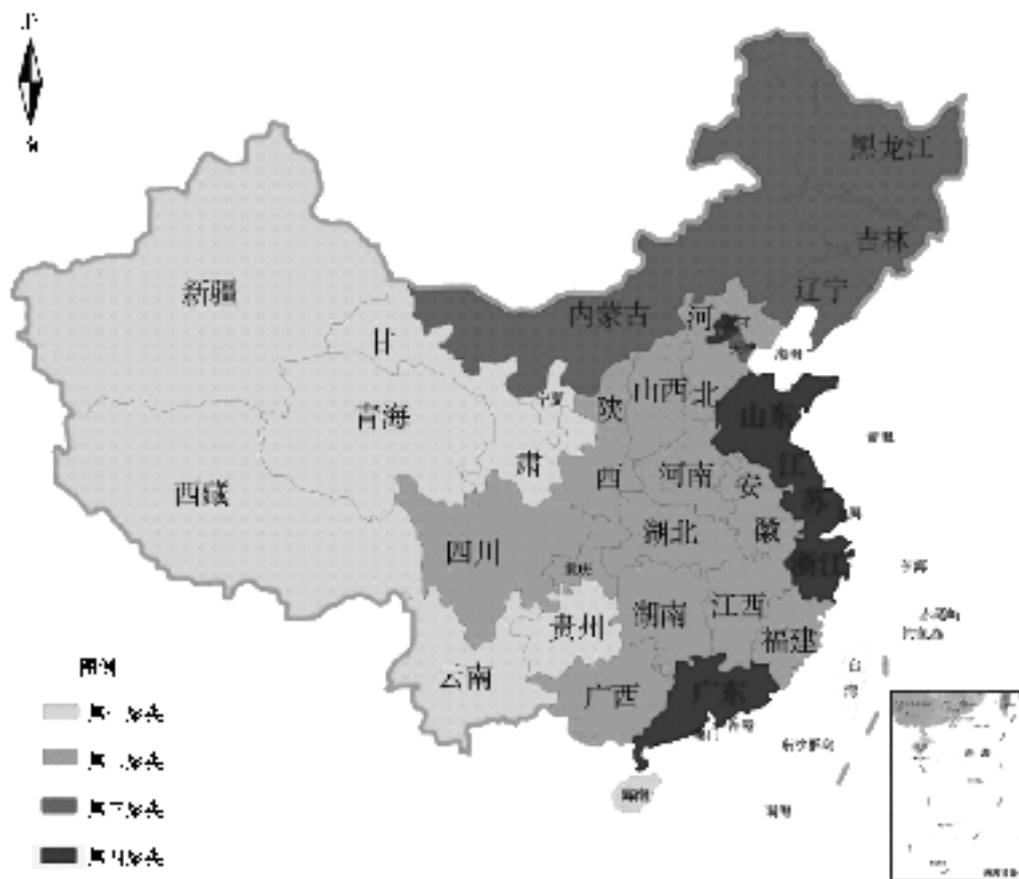


图2 各省人力资本聚类分析结果

总体来看，在地域（即四类地区）空间范围内，人力资本综合水平与经济增长之间也存在同步变化关系，说明两者可能存在交互作用，即人力资本是经济增长的动力，反过来经济增长也会以增加教育、科技投入等方式提高人力资本存量水平。追根溯源，改革开放政策带来的发展契机在第四类至第一类地区间的先后时机差异，通过各自区域内经济增长和人力资本的交互影响才是当前人力资本区域存在较大差异的主要原因。另外，财政教育支出/GDP从第一类至第四类地区依次递减，而综合人力资本却依次递增，且第二、第三类地区的在校师生比明显高于第一、第二类地区的现象可能源于两

方面原因：第一，落后地区的地方政府了解其在人力资本存量水平上与发达地区的差距，并正在人力资本的投入和政策扶持上付出更多努力，以弥补这种差距，但这种投入和政策未见明显效果；第二，落后地区较低的国内生产总值本身也可能在一定程度上造成其财政教育支出/GDP水平较高。另外，发达地区的地方政府在人力资本投入和政策扶持力度上都小于落后地区，但其人力资本水平高于这些地区的事实说明，发达地区的人力资本积累可能更多地倚重于辖区居民（或劳动者）自我投资完成，属于主体（居民、家庭或企业）主导型；而落后地区的人力资本积累则可能更多地倚重于政府投资，属于政府主导型。但由于政府投资在人力资本形成机制上的低效率、掌握主体信息不充分以及投资盲目性等方面的原因，使得政府主导型的人力资本投资模式往往是无效的，相比之下，主体主导型更加有效。

五、结论与启示

方法的合理性是人力资本测量准确，进而作为解释变量来进一步研究相关问题的关键。以往学者对我国人力资本水平的衡量暗含着人力资本是一维变量的假说。此类做法会遗漏重要信息，加之相关替代指标的测量误差，使人力资本的度量和对相关问题的解释争议较大。本文在借鉴以往测度方法和指标体系的基础上，采用综合法对我国省级地区的人力资本水平进行了多维度的度量，最终得出以下结论。

第一，我国省级地区的人力资本由学研型、应用型、素质型及健康型人力资本四部分构成，学研型、应用型、素质型以及健康型人力资本对地区人力资本综合水平的贡献依次递减，且学研型、应用型、健康型人力资本水平均偏低的状态是造成当前省际人力资本综合水平整体偏低的原因。学研型人力资本，即教育、科技发展水平和创新能力是地区人力资本形成的核心要素，进而也是地区经济发展的关键；人力资本积累的目的在于“用”，而应用型人力资本水平整体偏低说明，各地区对其现存人力资本的利用程度偏低，大部分省份存在人力资本的闲置和浪费；素质型人力资本水平虽整体较高，但因其对综合人力资本的贡献有限，从而与经济增长水平无明显的省际空间依赖关系。

第二，地区健康水平和人口数量与人力资本综合水平不成比例。人口大省（如四川、河南、山东等）在人力资本综合水平和经济发展水平方面表现平平；人口因素对地区人力资本综合水平进而对经济发展的贡献力有限；同时，健康型人力资本水平呈现出在经济最落后和最发达地区均较高的空间“U”型特征。

第三，我国省级地区可按人力资本水平和政策情况分为落后、发展中、欠发达和发达四类地区。四类地区在人力资本水平和政策方面存在显著的空间差异。从第四类到第一类地区，其获得改革开放政策优惠的先后时机差异在各自地区内通过经济增长和人力资本间的交互作用，形成了当前我国地区间在人力资本和经济发展水平方面的差异，即所谓的“发达”和“落后”之分。同时，各类型人力资本省际失衡局面可能也源于此。另外，当前我国发达地区的人力资本投资偏向人力资本主体（个人、家庭或企业）主导，落后地区人力资本投资则偏向政府主导。相比之下，主体主导型的人力资本投资方式比政府主导型方式更有效。

上述结论启示：我国经济增长在长期依靠物质资本（投资）推动后，未来可能要更多地依靠人力资本的作用^[21]。基于此，各地区要从学研、应用、素质以及健康四个方面来提高其人力资本综合水平，以期在未来的发展中占据主动。落后地区自身首先要在其教育、科研发展以及创新能力的培育、人才的引进、辖区经济主体（个人、家庭或企业）自身人力资本投资引导等方面多下工夫；其

次要借鉴发达地区的经验和教训，在努力提高本地区劳动者质量，加速人力资本积累的同时，积极探索新的发展模式以避免经济发展对环境和劳动者健康的损耗。与此同时，中央政府要在人力资本发展的政策和资金支持上向第一、第二类地区（即落后和发展中地区）倾斜，以缩小地区间发展差异。

参考文献：

- [1] Lucas Jr R. E. On the Mechanics of Economic Development [J]. Journal of Monetary Economics, 1988, 22 (1).
- [2] 侯风云. 中国人力资本投资与城乡就业相关性研究 [M]. 上海: 上海三联书店, 2007: 31 - 36.
- [3] 焦斌龙, 焦志明. 中国人力资本存量估算: 1978 - 2007 [J]. 经济学家, 2010, (9).
- [4] 钱雪亚, 刘杰. 中国人力资本水平实证研究 [J]. 统计研究, 2004, (3).
- [5] 钱雪亚, 王秋实, 刘辉. 中国人力资本水平再估算: 1995 - 2005 [J]. 统计研究, 2008, (12).
- [6] Dublin, L. I., A. J. Lotka. The Money Value of a Man [J]. The American Journal of Nursing, 1930, 30 (9).
- [7] Mulligan, C. B., X. Sala-i-Martin. A Labor Income-based Measure of the Value of Human Capital: An Application to the States of the United States [J]. Japan and the World Economy, 1997, 9 (2).
- [8] Jorgenson, D. W., B. M. Fraumeni. The Output of the Education Sector [M]. Chicago: University of Chicago Press, 1992: 303 - 341.
- [9] 朱平芳, 徐大丰. 中国城市人力资本的估算 [J]. 经济研究, 2007, (9).
- [10] 李海峥, 梁赞玲, 刘智强, 王小军. 中国人力资本测度与指数构建 [J]. 经济研究, 2010, (8).
- [11] 严善平. 城市劳动力市场中的人员流动及其决定机制 [J]. 管理世界, 2006, (8).
- [12] 胡鞍钢. 从人口大国到人力资本大国: 1980 ~ 2000 年 [J]. 中国人口科学, 2002, (5).
- [13] 赖明勇, 张新, 彭水军, 包群. 经济增长的源泉: 人力资本、研究开发与技术外溢 [J]. 中国社会科学, 2005, (2).
- [14] 杨建芳, 龚六堂, 张庆华. 人力资本形成及其对经济增长的影响——一个包含教育和健康投入的内生增长模型及其检验 [J]. 管理世界, 2006, (5).
- [15] Dagum, C., D. J. Slottje. A New Method to Estimate the Level and Distribution of Household Human Capital with Application [J]. Structural Change and Economic Dynamics, 2000, 11 (1).
- [16] Földvári, P., B. Leeuwen. An Estimation of the Human Capital Stock in Eastern and Central Europe [J]. Eastern European Economics, 2005, 43 (6).
- [17] Dagum, C., G. Vittadini, P. G. Lovaglio. Formative Indicators and Effects of a Causal Model for Household Human Capital with Application [J]. Econometric Reviews, 2007, 26 (5).
- [18] Klomp, J. The Measurement of Human Capital: A Multivariate Macro-approach [J]. Quality & Quantity, 2013, 47 (1).
- [19] Wansbeek, T. J., E. Meijer. Measurement Error and Latent Variables in Econometrics [M]. Amsterdam: Elsevier, 2000.
- [20] Lattin, J. M., Carroll, J. D., Green P. E. Analyzing Multivariate Data [M]. Pacific Grove, CA, USA: Thomson Brooks/Cole, 2003.
- [21] 王询, 孟望生. 人力资本与物质资本回报率关系研究 [J]. 当代财经, 2013, (7).

[责任编辑 冯 乐]