

改革开放以来中国经济发展阶段与 人力资本结构研究*

赵晓军 余爽

(北京大学经济学院 北京 100871)

摘要: 为了与经济发展的阶段性划分相适应,并参照各国人力资本发展的共同规律,本文将中国人力资本发展划分为初步形成、结构升级、学习模仿和自主创新四个阶段。同时,本文将结构因素引入人力资本分析框架,提出五种基于不同投资水平下的人力资本类型结构。在此基础上,运用1978—2016年31个省份的面板数据进行实证检验,结果显示,不同经济发展阶段对人力资本和学历教育的需求差异较大,目前我国人力资本发展正处于自主创新这一阶段,对创新人力资本和硕博生的投资会对我国经济增长产生显著正向影响,而其他类型的投资无明显作用甚至会产生负向影响,同时人力资本的存量和结构因素也为沿海和内陆之间的地区发展不平衡做出了解释。

关键词: 人力资本 经济发展阶段 结构分析

中图分类号: F121 **JEL 分类号:** J24 J41

一、引言

自从人力资本的概念被提出(Schultz, 1960)并被发展形成理论后(Becker, 1964),“人力资本是现代经济增长源泉”的命题就受到学术界的广泛关注。学者们对此进行了大量的实证研究,而不同学者的研究结果却有较大差异。其中,大部分研究肯定了这个命题,并测算了人力资本对经济增长的贡献度(Gennaioli等, 2013; Squicciarini和Voigtländer, 2015; 黄燕萍等, 2013),但也有研究得出了相反的结论,认为人力资本不能显著促进经济增长,甚至会产生负向作用(De la Fuente和Domenech, 2006; 李勋来等, 2005; 刘伟等, 2014)。高远东和花拥军(2012)对造成这一结果的原因进行了分析和总结,主要归纳为缺乏人力资本异质性的考察、忽略变量的空间效应和研究方法的差异性这三种解释。对于这几处缺陷,学者们虽进行了详细补充和完善(Arcidiacono等, 2010; Cavalcanti和Giannitsarou, 2017; 李海峥等, 2013),却仍无法得到一致性的结果。本文认为忽视了人力资本发展的阶段性特征可能是重要因素之一。大部分学者在研究人力资本时,都仅以一

* 本文感谢国家社科基金后期资助项目“中国收入分配差距:现状、原因与对策研究”(项目编号:18FJL013)、北京市社科基金重点项目“信息不对称下北京市公共财政专题研究”(项目编号:17JDYJA021)和教育部分社科重大课题“建设现代化经济体系的路径与策略研究”(项目编号:18JZD029)的支持。感谢匿名审稿人提出的宝贵意见。文责自负。

个全阶段性的视角来考察人力资本，而忽视了经济发展阶段变化引起的人力资本内在结构变化，虽然这种研究方法操作简单，但却忽略了人力资本发展的时期异质性，在此基础上构建的回归模型和得出的实证结果必然会存在较大误差。

本文认为与经济发展阶段相适应的发展政策依赖于与之相适应的理论指导，为了形成正确的理论，需要对每个阶段经济发展中存在的问题进行深入剖析。受人力资本研究惯性的引导，近年来对于中国人力资本发展问题的研究，主要集中在“中国如何扩大人力资本存量”（程名望等，2016；王弟海，2012），而对“中国如何优化人力资本结构”这一更为重要的问题有所忽视。前者主要研究中国如何投入资本来增加人力资本存量并提高人力资本质量，而后者则重在探讨人力资本发展路径和在不同经济发展阶段下的优化问题。因为学者和政策研究者长期以来把第一个问题作为起始点，导致他们对第二个问题的解读有所偏差，使中国人力资本的扩张并未对中国经济发挥出人们所期待的重要贡献。

改革开放后，中国人力资本的发展路径在总体上是健康的，完成了一系列的规划目标，包括初步建立起中国特色养老服务体系来应对人口老龄化问题，逐步推广和深化“健康中国”战略，完善公共文化服务体系并进行大规模对外文化交流，普及义务教育并扩大中高等教育规模，增加职业教育培训支出并大力培养高素质劳动力。但是，因为不同的经济发展阶段对人力资本具有不同的要求和目标，如果发展阶段有所变化，即使沿着以往的可行之道前行，也会遭遇诸多问题并受到阶段特征的制约。例如，中国目前正面临着一些问题，从劳动力供给充分到“民工荒”的拐点问题，生活水平提高但健康问题却层出不穷，传统文化无法与现代文化兼容，在教育扩张上投入了大量的财政资金却难以解决“大学毕业即失业”的困境，研发能力不足因而无法从“中国制造”转型为“中国创造”。因此，中国人力资本亟须转变发展方式、优化投资结构，进一步考虑发展阶段的特征和异质性需求，实现不同阶段特征下财政资金投入、人力资本培养的匹配发展。

本文根据经济发展的阶段性需求把人力资本发展划分为四个阶段，分别为（1）初步形成阶段，（2）结构升级阶段，（3）学习模仿阶段，以及（4）自主创新阶段。各国在人力资本发展中均会经历这四个阶段，中国也已经或正在经历这些阶段。本文通过实证分析发现，目前中国人力资本面临的主要问题在于人力资本的结构划分不明确、人力资本与经济发展阶段不匹配，而解决问题的方法在于明确中国经济发展的阶段性需求并据此来进行人力资本的差异化投资。基于此，本文对有效构建中国人力资本结构体系的实施方案提出了政策建议。本文的主要贡献在于：首先，在指标构建上，根据Becker（1964）对人力资本投资的差异性划分，将人力资本结构划分为五个层次，并使用主成分分析法得出每个指标；其次，在研究思路，根据经济发展的不同阶段对人力资本需求的差异性，将改革开放后的人力资本发展划分为四个阶段，并通过GLS求出人力资本结构在不同经济发展阶段的变化；再次，基于数据分析，探讨了不同教育程度对经济发展影响的时期变动和人力资本的地区差异性，为相关政策提供了理论基础；最后，通过分析人力资本影响经济发展的结构、时期因素，找出现行人力资本发展存在的普遍性问题和重点领域，为中国人力资本的改革和完善提供经济学依据。

本文的结构如下：第二部分根据经济发展的阶段性特点，结合现实问题相对独立地将人力资本发展划分为四个阶段；第三部分介绍文章的样本数据、变量设定与指标计算，尤其是异质性人力资本的度量；第四部分估算了人力资本和教育的生产函数，并考察了人力资本的地区差异性；第五部分总结全文并提出政策建议。

二、人力资本发展阶段划分

人力资本发展是经济发展中的重要组成部分之一。经济社会是由人所构成的，因此劳动力的素质和能力对经济发展的质量也起到部分决定作用。我们对人力资本发展阶段的划分，受到两种传统理论的影响：第一种是增长理论对经济发展阶段的划分，与经济发展的阶段性划分相对应，人力资本发展也陆续经历多个发展阶段，而不同的增长理论会对人力资本发展产生差异化的影响；第二种是发展经济学、教育经济学或人力资本理论对人力资本发展阶段的认识和区分，这方面的理论较少且没有一个共同的认知，因此在理论和实践上，关于人力资本发展的方向和结构的研究有迫切需求。

在经济发展的不同阶段上，生产要素的禀赋、生产力提高的方式和可能性差异较大，因而经济增长的类型也有所差别。蔡昉（2013）综合各类经济发展理论，形成了一个统一的分析框架，提出经济最初处于以马尔萨斯贫困陷阱为特征的发展阶段，后转化为以索洛模型为代表的新古典增长阶段（Hansen 和 Prescott, 2002），同时 Hayashi 和 Prescott（2008）也承认在两者之间存在一个过渡形态，这个过渡阶段既可以命名为刘易斯二元经济发展阶段，以强调“零值劳动人口”在农业部门和工业部门之间的重新配置（Lewis, 1954），也可以命名为库兹涅茨结构转变阶段，以反映二元结构变化下分配差距的变化规律（Aoki, 2012）。为了进一步深入分析，经济发展阶段可被进一步细化，例如，蔡昉和王美艳（2016）在马尔萨斯贫困陷阱与刘易斯二元经济发展阶段之间划分出了格尔茨内卷化阶段，Chenery（1986）也对马尔萨斯贫困陷阱转化为新古典增长阶段所经历的工业化发展进行了具体划分。

对于人力资本发展阶段的分析，主要有两种传统理论：第一种是以 Schultz（1960）为代表人物，把教育对经济发展的影响全面、系统地总结为“人力资本理论”，在此基础上，Becker（1964）把人力资本投资明确地划分为生活质量、医疗保健、文化环境、学校教育和在职培训等多种形式；第二种是以教育水平来衡量人力资本，Trow（1973）作为重要贡献者，提出“精英—大众—普及型”的高等教育发展阶段理论，把 15% 和 50% 作为衡量精英向大众和大众向普及阶段过渡的两个标准。

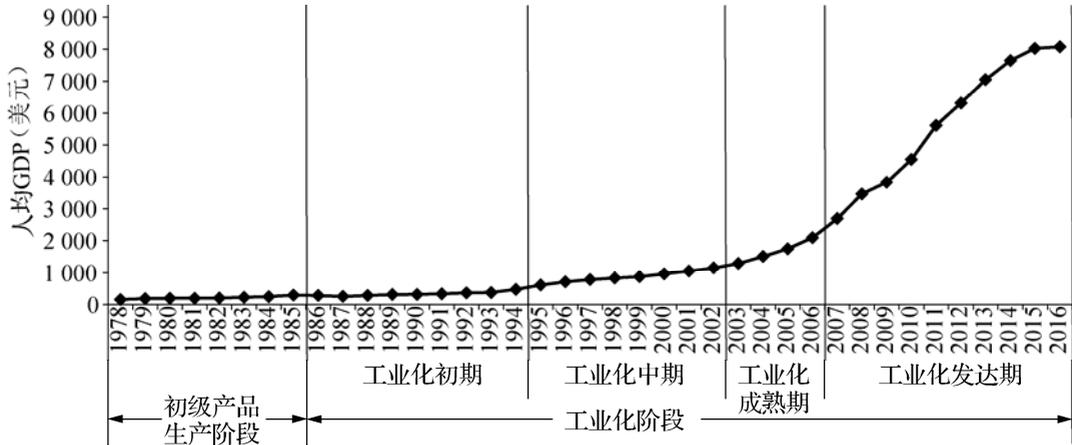
对于改革开放后中国经济阶段的划分，钱纳里标准模式以人均 GDP 为指标客观地提出了人均经济总量与经济发展阶段之间的数量关系，将我国经济发展分为五个阶段，其中 1978 年到 1985 年为初级产品生产阶段，1986 年到 1994 年为工业化初期阶段，1995 年到 2002 年为工业化中期阶段，2003 年到 2006 年为工业化成熟阶段，2007 年之后进入工业化发达阶段。从图 1 中可以看出，中国跨越五个发展阶段的时间呈递减趋势，说明中国经济建设进程在 1978 年后持续加快，而这与政府在各阶段对人力资本的投资密切相关。

本文主要关注了改革开放后经济发展的特征，即经济从马尔萨斯贫困陷阱转向新古典增长阶段，并根据钱纳里标准对中国经济发展阶段的划分，将不同经济发展阶段的需求与特定类型的人力资本相匹配：第一阶段（1978—1985 年）为“自主发展”的工业化准备和初级产品的起步阶段，主要以生存人力资本和健康人力资本的需求为主；第二阶段（1986—1994 年）为我国经济发展从初期向中期的过渡，逐步进入工业化的起步阶段，人力资本的结构也升级为文化人力资本；第三阶段（1995—2006 年）处于工业化实现和经济发展的加速阶段，我国加快吸取和模仿国外先进技术经验，对知识人力资本的需求开始增

加；第四阶段（2007 年至今）为工业化逐渐成熟、经济稳定增长阶段，国家逐步进行自主创新，要求更多的创新人力资本投入研发工作。

根据经济发展阶段的一般划分，并考虑到现实经济问题对人力资本需求的时期差异性，本文对人力资本的发展阶段进行了相对独立的划分，以进一步揭示当前中国人力资本面临的挑战和问题的时期差异性。

图 1 钱纳里标准下的中国经济发展阶段划分



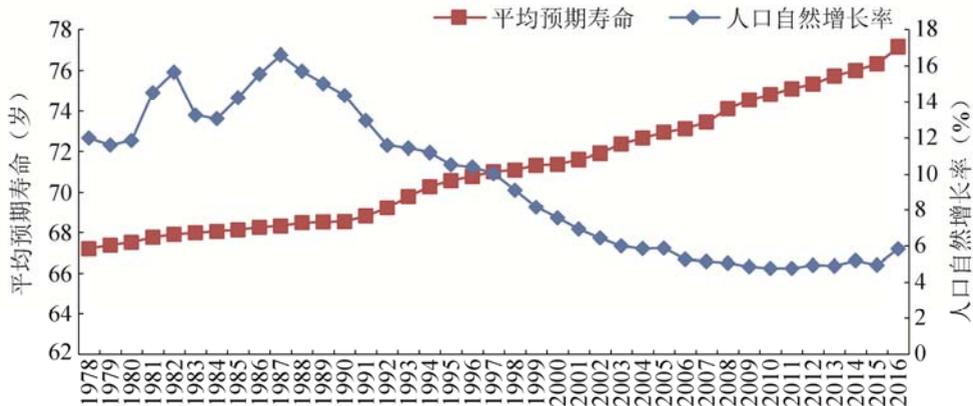
注：以人均 GDP 为指标，钱纳里标准将工业化进程划分为三个阶段，140—280 美元为第一阶段的初级产品生产，280—560 美元为第二阶段的工业化初期，560—1 120 美元为工业化中期，1 120—2 100 美元为工业化成熟期，2 100—3 360 美元为工业化发达期，3 360—5 040 美元为第三阶段的发达经济。

（一）初步形成阶段

这个阶段的主要特征是“文革”后经济逐步恢复，进入初级产品生产阶段，劳动力比重显著高于相对应的产值比重，人力资本的边际生产率较低，主要以基础投资和医疗投资为主。本文以改革开放作为起始点，以该项政策极大促进人力资本形成和对人力资本需求的转变为终点，即 1978 年到 1985 年这一区间来代表中国人力资本在这一发展阶段的状况。对应于马尔萨斯贫困陷阱，人力资本发展的早期处于完善身体机能、提高健康水平的阶段，逐步形成生存人力资本和健康人力资本。为了进一步分析中国人力资本的发展问题，可以把人力资本的初步形成阶段与经济周期的格茨内卷化阶段相对应，即人力资本发展的矛盾仍是初始的对身体素质的提高，同时，人力资本开始逐渐积累文化要素，以酝酿工业化初期发展阶段的开始。

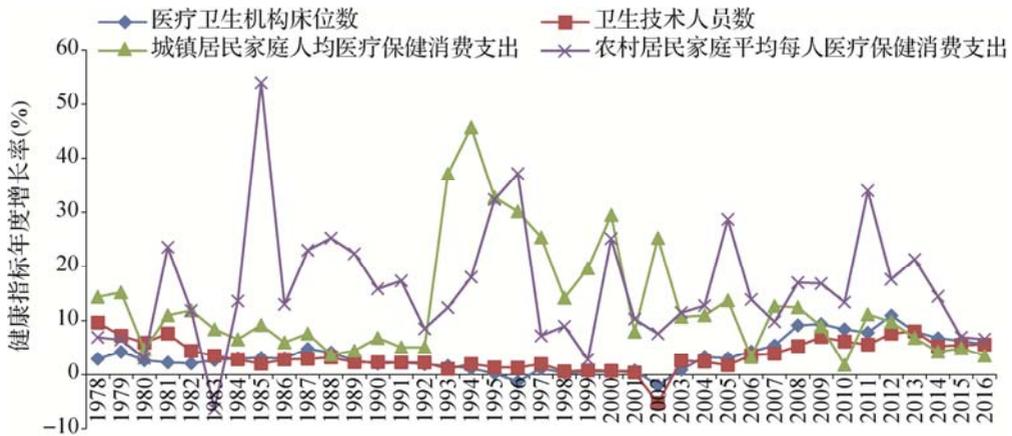
1978 年改革开放后，在生活质量方面，虽然加强了计划生育政策，但中国的人口自然增长率受人口机械增长的影响，仍然维持在 11% 以上的水平且逐年波动递增，预期寿命也从 67.21 岁逐渐增长为 68.14 岁（见图 2）；在医疗保健方面，中国政府投入了大量资金不断改善卫生条件，在城市形成了市、区两级医院和街道门诊所构成的三级医疗服务及卫生防疫体系，在农村也形成了县医院、公社卫生院和大队卫生室组成的三级医疗预防保健网络，同时进一步增加了医疗卫生机构床位数和卫生技术人员数，两者均保持每年 2% 以上的增长率（见图 3）。人口数量的增加、寿命的延长和健康水平的改善为中国初级产品的生产提供了大量的劳动力，中国经济的发展迎来了人口红利时期。

图2 基础人力资本指标的变化情况



资料来源：国家统计局（历年）。以下同。

图3 健康人力资本指标的变化情况



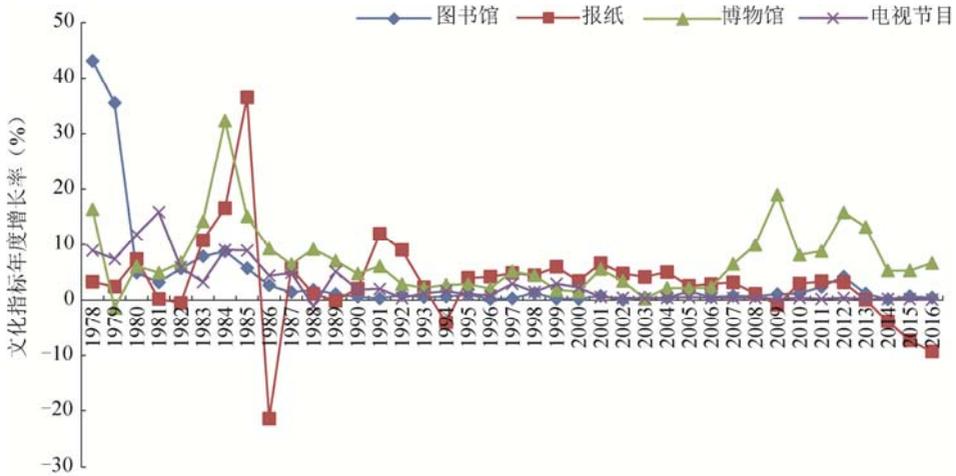
(二) 结构升级阶段

这个阶段的突出特征，是我国经济发展实现从初期向中期过渡，逐步进入工业化的起步阶段，对劳动力素质的要求提高，进而推动人力资本的结构升级，引导人力资本从生存人力资本和健康人力资本过渡为文化人力资本，文化投资的劳动生产率提高，文化劳动力的边际生产率提高并减小了对人口数量的依赖性。从20世纪80年代中期开始，我国普遍实施了大量文化政策，政策效应不仅体现在文化事业蓬勃发展，也通过改善激励机制使劳动生产率提高，劳动者的能力加强、素质提升，中国人力资本即进入新的发展阶段。不论从理论还是实证的角度进行验证，随着1995年科教兴国战略的提出，第二阶段相应结束。

在第一个发展阶段中，人力资本的劳动力比重和产值比重之间具有非对称性，导致人力资本的劳动生产率显著低于物质资本的产出。因而，对人力资本投入所产生的效益较低，解决问题的方法是实现人力资本结构的升级，诱导劳动力从简单劳动中解放出来，逐渐进行复杂劳动，进一步提高人力资本劳动的边际生产率。为了实现人力资本结构的升级，从身体素质过渡到脑力素质，我国加大了对文化产业的投资力度，公共图书馆从2406个增加到2589个，博物馆的数量也从777个快速增加到1161个，报纸出版总印数从193.9亿

份波动增加到 253.19 亿份，电视节目综合人口覆盖率从 71.4% 稳步增长为 83.6%（见图 4）。

图 4 文化人力资本指标的变化情况

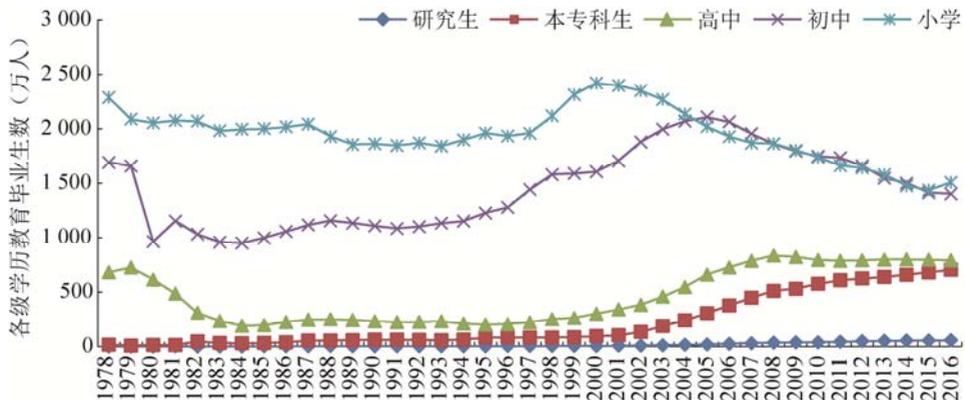


(三) 学习模仿阶段

这个阶段的主要特征，是实现了工业化和经济快速发展，市场对劳动力的知识和能力要求提高，知识人力资本替代文化人力资本的过程加速。这个人力资本结构转变的过程要求学校提高教育质量并扩大教育规模，以防止出现资本报酬递减的情况。从 1995 年中国大力实施科教兴国战略开始到 2006 年科技财税政策的全面提出为终点，中国人力资本进入了一个新的发展阶段。

经过了前两个阶段的积累，人力资本拥有了多维的要素，人力资本投入的增速比劳动投入的增速更快，因而劳动生产率也大幅提高。根据国家统计局数据，1995 年以来，国家财政支出加速上升，从 1 196.65 亿元几乎增长了三倍到 4 752.7 亿元，经济建设对科技进步和劳动者素质的依赖性增强，国家积极鼓励实施素质教育。由于政府的积极带动和资金支持，各级学历教育的毕业生数也再创新高，小学毕业生数达到 2 419.18 万人的最高峰但逐渐回落并低于 1995 年的 1961.5 万人，研究生、本专科生、高中和初中毕业生数都呈逐年上升趋势，其中研究生（从 3.19 万人增加到 25.59 万人）和本科生（从 63.74 万人增长为 377.5 万人）的增幅最大，均在这个阶段中保持 10%—40% 的增速（见图 5）。

图 5 知识人力资本指标的变化情况



（一）样本数据

本文实证分析中的样本包括 1978—2016 年间中国 31 个省、直辖市和自治区的面板数据（为了保障样本数据的完整性，同时受到数据可得性的限制，香港、澳门、台湾并未包括在样本数据中）。本文所使用的样本数据均来源于《新中国六十年统计资料汇编》《中国统计年鉴》1978—2016 年相关各期、《中国劳动统计年鉴》《中国人口统计年鉴》《中国卫生统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国国内生产总值核算历史资料》和中经网数据库等。缺失的部分数据经推算而来，最终选取 23 446 个原始样本数据、3 759 个辅助样本数据，总计 27 215 个样本数据。另外，为了提高实证分析的精确性，本文对数据做了如下处理：

第一，为了增强数据的可比性，本文将各年度的环比居民消费价格指数换算成以 1978 年为基期的居民消费价格指数，并通过该指数将所有的名义价格指标调整到以 1978 年为基础的实际值。

第二，因为青海与西藏具有相似的社会、经济和文化环境，因此本文参考了青海的数据变动规律，对西藏的缺失数据进行了插补；而对 1978—1996 年重庆市的缺失数据，则参考了四川相应变量的变化特征。

（二）变量设定

（1）地区 GDP 产出指标（ Y ）。本文用相应的 GDP 指数对统计年鉴公布的各省各年的 GDP 总值进行了调整，换算为实际可比值。

（2）物质资本投入指标（ K ）。关于物质资本存量的计算，孙琳琳和任若恩（2005）对资本投入的多种方法进行了详细综述，本文采用目前应用最普遍的永续盘存法进行估计，计算公式为：

$$K_G = \dot{K}_G(1 - D) + K_I \quad (1)$$

其中， K_G 为固定资本投资总额， K_I 为新增固定资本投资额， \dot{K}_G 为上年末未扣除折旧的固定资本总额， D 为折旧率，取 6% 的标准。因为基期物质资本存量的大小对后期省份物质资本存量的影响随着时间逐渐减弱，而本文采用了 1978 年以后的样本，时期跨度较大，所以该影响可忽略不计，因此本文以 1978 年之前已统计的省份物质资本存量作为基期物质资本。

（3）劳动力投入指标（ L ）。本文选取各省份历年实际从业人员数量来衡量劳动力投入量。

（4）人力资本投入指标（ H_u ）。

目前，众多学者以学历、受教育年限、健康水平、个人能力为标准对人力资本的异质性进行研究。追本溯源，作为人力资本理论的开创者，Schultz（1960）认为人力资本是汇聚在人体本身的知识、体力、技能、智力等多种能力的结合，而这些能力只有很少一部分来自于先天禀赋，绝大部分都是通过后天投资获得。在此基础上，Becker（1964）对人力资本投资进行了更明确的划分，分为生活质量、医疗保健、文化环境、学校教育和创新能力等多种形式，且在层次结构上表现出从低级形态到高级形态发展的方向性。因此，本文在陈浩（2007）对人力资本结构划分的基础上，将人力资本进一步细分为五种类型并对具体指标的定义进行了调整：

（1）生存人力资本（ H_1 ）：在人力资本层次中属于最低级形态，指不需要对人力资本进行特定性投资，而仅由人类在社会中为了生存所自发形成的人体特征和社群特性。因为这类人力资本不具有较好的身体素质、技能特长和思想观念，所以他们仅能从事一般简单

劳动。本文采用生活质量指数 (θ) 来表示:

$$H_1 = \theta \quad (2)$$

根据主成分分析法, 使用人口自然增长率、人口预期寿命两个变量来得到 θ , 并假设 θ 数值越大, 则 H_1 存量越大。

(2) 健康人力资本 (H_2): 健康人力资本是生存人力资本质量改善的产物, 表现为生存人力资本在适应了普遍的生活环境的基础上, 接受医疗投资来增加体能并延长寿命, 形成能从事强度更大、持续性更强的密集型劳动的人力资本。本文在陈浩 (2007) 对医疗投资计算的基础上 (使用 1978 年基期价格指数对各年各地区城乡居民医疗保健支出进行处理后得到简单平均数作为实际支出值), 加入每万人卫生机构技术人员数、每万人拥有床位数两个指标得到医疗保健指数 (γ), 本文采用以下公式来计算 H_2 :

$$H_2 = \gamma \quad (3)$$

(3) 文化人力资本 (H_3): 政府通过文化投资提高个体素养并培养情商, 使其形成一定的交际能力、沟通能力和处理问题的逻辑思维能力, 进而积累文化人力资本。文化人力资本能从事服务性的第三产业劳动。为了从多角度综合衡量文化环境, 本文参考了逯进和周惠民 (2013) 的指标选取思路, 采用公共图书馆与博物馆总数、电视节目综合人口覆盖率、宗教信仰、报纸出版总印数来计算文化密集指数 (δ), H_3 的计算公式为:

$$H_3 = \delta \quad (4)$$

(4) 知识人力资本 (H_4): 文化投资丰富了个人的情绪智力, 而教育投资能为人类提供必要的知识储备, Schultz (1960) 认为教育投资是人力资本形成的重要途径, 个体能通过接受学校教育, 学习和理解知识、思想和观念等内容, 进而丰富个人知识并增强人的能力, 根据差异化的教育类型, 可细分为单纯的基础教育所形成的一般知识人力资本和专业教育所形成的专业知识人力资本。该类型的人力资本能够从事具有一定知识密集型的劳动。目前学术界已经形成了对教育指标计算的合理方法, 本文借鉴了高远东和花拥军 (2012) 的度量方式并加入生均教育支出 (ρ) 来计算 H_4 :

$$H_4 = \rho \sum_{i=1}^4 q_i E_i \quad (5)$$

其中, q_i 为各类学历的劳动力人数占比, E_i 为第 i 种学历的受教育年限, 小学、初中、高中、本专科和研究生的受教育年限分别为 6、9、12、16 和 19。

(5) 创新人力资本 (H_5): 其处于人力资本层次结构中的最高级形态, 是在教育投资的基础上, 为了使劳动者能获得进行某项特定工作所需技能而提供的在职培训和经费支持, 引导其将理论知识转化为实际操作能力, 以进一步胜任技能密集型劳动。因为各类年鉴中没有详细的在职培训值, 本文采用专利申请受理量、技术市场成交额、R&D 经费支出和高等教育院校数量的综合值作为衡量指标 σ , H_5 的计算公式为:

$$H_5 = \sigma \quad (6)$$

(三) 指标权数确定

本文运用主成分分析法 (principal component analysis, PCA) 对指标进行降维处理, 根据指标体系的内在结构关系, 把多个指标转换为少数几个彼此相互独立且反映原始变量大部分信息 (80%—85% 以上) 的综合指标 (主成分)。其优点在于所得到的权数是根据数学变换过程所生成的, 具有客观性, 同时可以消除评价指标之间的相关关系, 减少信息交叉, 保证了结果的客观性和科学性。

主成分分析法分为五个步骤：标准化原始指标数据、确定主成分个数、解释主成分含义、使用主成分及其方差贡献率构建综合评价函数 $X_{\text{综}}$ 、计算 $X_{\text{综}}$ 的样本值并进行降序排列。限于篇幅对每个指标计算的特征值、累计贡献率、主成分矩阵和综合得分就不再列出。^①

（四）核算综合指数

本文对经过标准化处理的数据基期权重进行了加权求和，得到 31 个省份五类人力资本的发展水平。限于篇幅各省份原始计算结果不再罗列，表 1 给出了四个经济发展阶段所对应的五类人力资本指标的均值。从表 1 中可以看出，生存人力资本随着时间的推移在波动中缓慢增加，说明改革开放后基础设施不断完善，人民的生活质量逐步提高；健康人力资本在 1995 年后快速增长，在第四阶段时已经达到 63.57，约为第一阶段的三倍，反映出我国政府对健康事业的关注度不断提升；文化人力资本在改革开放后呈小幅波动递减的趋势，因为该指标仅考虑了政府开办的图书馆、报纸、博物馆和电视节目，而未对网络文化进行度量，因此可能存在低估的问题；知识人力资本逐年增加，且在第四个阶段达到 75.72，为五类人力资本中的最大值，说明相对于其他人力资本的投资，目前政府对学校教育事业的关注度最高；创新人力资本在 38 年间仅提升了一倍，且始终处于五类人力资本中的最低值，体现出政府对科技创新有所忽视，可能与该类投资所带来的收入滞后性和不确定相关。

表 1 分阶段的五类人力资本均值

	1978—1985 年	1986—1994 年	1995—2006 年	2007—2016 年
生存人力资本	37.49	36.49	42.99	47.44
健康人力资本	21.10	29.99	47.36	63.57
文化人力资本	66.78	68.84	75.23	57.71
知识人力资本	18.62	42.17	64.01	75.72
创新人力资本	7.58	7.73	12.92	14.35

数据来源：国家统计局（历年）。以下同。

四、主要结果与分析

（一）估算人力资本生产函数

为了检验不同经济发展阶段下，异质性人力资本对经济增长的影响，本文基于卢卡斯作用机制来构建方程，其实质是把人力资本看作生产过程中的直接要素投入。根据经典的柯布-道格拉斯生产函数，产出增长主要取决于资本、劳动力和技术进步。在此基础上，本文进一步引入人力资本变量，根据卢卡斯作用机制，将生产函数表示为：

$$Y_{i,t} = A_{i,t} K_{i,t}^{\alpha} L_{i,t}^{\beta} H_{\mu,t}^{\gamma} \quad (7)$$

其中， $Y_{i,t}$ 、 $A_{i,t}$ 、 $K_{i,t}$ 、 $L_{i,t}$ 分别为 i 省在 t 年的 GDP 产出水平、技术水平、物质资本投入存量、劳动投入存量；常数 α 、 β 表示物质资本、劳动力的产出弹性； H 是人力资本存量， μ 为人力资本类型（取 1—5），分别表示生存人力资本（ H_1 ）、健康人力资本（ H_2 ）、文化人力资本（ H_3 ）、知识人力资本（ H_4 ）和创新人力资本（ H_5 ）。将（7）式两边取对数可得：

^① 因篇幅所限，本文省略了主成分分析法的具体计算步骤，感兴趣的读者可在《经济科学》官网论文页面“附录与扩展”栏目下载。

$$\ln Y_{i,t} = \ln A_{i,t} + \alpha \ln K_{i,t} + \beta \ln L_{i,t} + \gamma \ln H_{i,t} \quad (8)$$

在这里，假设人力资本产出的规模报酬不变， $\alpha + \beta + \gamma = 1$ ，即 $\beta = 1 - \alpha - \gamma$ ，对 (8) 式两边同除 $L_{i,t}$ 可转化为：

$$\ln y_{i,t} = \ln A_{i,t} + \alpha \ln k_{i,t-1} + \gamma \ln h_{i,t-1} + \text{prov}_i + \varepsilon_{i,t} \quad (9)$$

其中， α 代表资本产出弹性， γ 代表异质型人力资本产出弹性，通过 $1 - \alpha - \gamma$ 可得到劳动产出弹性； prov_i 为省份虚拟变量； $\varepsilon_{i,t}$ 为随机扰动项。因为收入的形成具有滞后性，当期的 GDP 是由上期的物质资本、劳动力和人力资本所决定的，因而将回归中的自变量做滞后一期的处理。

本文采用广义最小二乘法 (GLS) 来估计上述生产函数，相比于 OLS，该方法能有效修正省级面板数据的自相关性和因个体特征而造成的样本异质性。如上文所述，本文将人力资本的发展分为四个阶段，即 1978—1985 年、1986—1994 年、1995—2006 年、2007—2016 年，并将不同类型的人力资本分别代入 (10) 式的生产函数进行回归，共得到 20 个回归方程。表 2 列出了对所有省份不同阶段异质性人力资本回归的估计结果。

表 2 五种人力资本生产函数估算结果 (31 个省份)

因变量 $\ln y_{i,t}$	1978—1985 年	1986—1994 年	1995—2006 年	2007—2016 年
生存人力资本				
$\ln A_{i,t}$	-0.313 (-2.53)	-0.148 (-0.52)	1.859*** (16.03)	2.852*** (24.31)
$\ln k_{i,t-1}$	0.572*** (7.42)	0.468*** (6.73)	0.411*** (6.15)	0.353*** (5.58)
$\ln h_{i,t-1}$	0.173*** (1.24)	0.131*** (1.98)	0.092*** (1.33)	0.067*** (0.97)
观察值	272	293	527	308
调整后的 R^2	0.738	0.825	0.927	0.946
健康人力资本				
$\ln A_{i,t}$	-0.246 (-1.62)	-0.023 (-0.16)	2.348*** (22.18)	2.454*** (23.26)
$\ln k_{i,t-1}$	0.591*** (9.28)	0.459*** (8.36)	0.413*** (7.36)	0.427*** (8.24)
$\ln h_{i,t-1}$	0.142*** (1.57)	0.105*** (1.13)	-0.095*** (-0.73)	-0.074*** (-0.82)
观察值	248	259	463	264
调整后的 R^2	0.823	0.852	0.924	0.923
文化人力资本				
$\ln A_{i,t}$	-0.123 (-1.27)	-0.035 (-0.23)	2.335*** (23.63)	2.524*** (24.24)
$\ln k_{i,t-1}$	0.653*** (9.75)	0.564*** (8.82)	0.415*** (7.28)	0.434*** (7.36)
$\ln h_{i,t-1}$	0.068*** (0.89)	0.185*** (2.64)	0.176*** (3.88)	0.189*** (3.21)
观察值	232	241	438	247
调整后的 R^2	0.825	0.923	0.956	0.927

续表 2

因变量 $\ln y_{i,t}$	1978—1985 年	1986—1994 年	1995—2006 年	2007—2016 年
知识人力资本				
$\ln A_{i,t}$	-0.032 (-0.27)	1.157*** (10.54)	2.373*** (24.48)	2.432*** (26.13)
$\ln k_{i,t-1}$	0.634*** (9.75)	0.537*** (8.54)	0.485*** (8.37)	0.466*** (7.46)
$\ln h_{4^{i,t-1}}$	-0.023*** (-0.42)	0.078*** (0.46)	0.201*** (4.63)	0.196*** (4.17)
观察值	205	223	447	249
调整后的 R^2	0.846	0.936	0.943	0.963
创新人力资本				
$\ln A_{i,t}$	-0.032 (-0.14)	1.353*** (16.43)	2.432*** (22.42)	3.046*** (32.43)
$\ln k_{i,t-1}$	0.623*** (9.43)	0.523*** (7.14)	0.543*** (8.45)	0.434*** (6.73)
$\ln h_{5^{i,t-1}}$	-0.374*** (-2.83)	-0.137*** (-1.64)	0.163*** (3.19)	0.221*** (5.73)
观察值	187	214	447	216
调整后的 R^2	0.823	0.925	0.984	0.938

注：表中汇报的是计量回归系数，括号里面是异方差稳健标准误；*、**、***分别代表 10%、5% 和 1% 的显著性水平，以下同；表中省略了省份虚拟变量的回归结果。

从表 2 中可以看出，模型对五种人力资本的四个时期的生产函数，均具有较强的解释力度。在第一个阶段， H_1 、 H_2 、 H_3 系数的符号均为正且较为显著，同时前两个变量的产出弹性系数高达 0.173 和 0.142，这说明基础投资、医疗投资所形成的生存人力资本、健康人力资本在这个时期对我国经济增长有积极促进作用，而知识人力资本和创新人力资本则表现出对经济的负向影响。1978—1985 年中国实现了从重工业优先发展的计划经济向“轻小集加”的乡镇工业转型，主要以纽扣、衬衫、电缆和自行车等产品的制造和加工为主，需要大量的初级劳动力进行简单重复劳动，因此对生存人力资本、健康人力资本的投资具有较高的经济回报率，而进行教育和技能投资可能会形成“过度教育”，造成资源浪费、人才冗余。

第二个阶段中，生存人力资本和健康人力资本的经济影响作用逐渐减弱（降低为 0.131 和 0.105），而文化人力资本和知识人力资本的产出弹性系数则大幅增加，文化投资成为助推经济发展的新引擎。1986 年后，中国经济实现从初级产品生产向工业化初期的过渡，同时乡镇企业的用户和利润总额在 1988 年已超过国有企业。在这样一个过渡阶段，文化投资的增加有利于劳动者提高科学文化素质、开发智力资源并激发生产热情，从而为工业化建设提供精神动力和智力支持。

第三个阶段中，各类人力资本对经济增长的作用发生变化，基础投资、医疗投资开始产生负向影响，文化投资的产出弹性系数小幅下降但保持为正数，而创新人力资本的影响快速扩大（从 -0.137 增加为 0.163）且超过了前三类人力资本的数值，在这个阶段中知识人力资本对经济增长的积极效应最强（达到 0.201）。经历了前期的人力、物力积累后，中国经济开始向市场经济转型，企业的竞争力也由生产能力转变为市场能力，从单纯的注重

生产数量到加快培育自主品牌。在这一阶段，经济增长对人力资源的要求提高，需要更多拥有知识人力资本的劳动者投入生产，而对生存、健康人力资本的投资不能满足工业化的需求，无法发挥人力资源的优势。

在最后一个阶段中，生存人力资本和健康人力资本对经济增长仍有负向影响，文化、知识人力资本的影响同比减小，而创新人力资本的产出弹性系数高达 0.221，对经济的贡献率最大。进入 2007 年以来，中国工业化的进程逐渐深入并迈向高级阶段，整体产业经济由轻工业向重工业发展，房地产业、石化化学工业的发展使得对钢铁、煤、电等能源的需求增加，亟须更多既有专业知识又有实践经验的人才加强工业发展的信息化建设并提升可持续发展能力，而文化、教育投资仅能为产业发展输送基础的劳动力，更需培训投资将劳动者的理论知识转化为实际生产能力，加快工业化的完成和转型。

虽然人力资本对经济发展影响的结构不断优化、程度不断加深，但除了少数几个发展阶段，大部分阶段人力资本的产出弹性系数均低于物质资本的产出弹性系数，说明人力资本总体发展水平仍有待提高。

(二) 估算教育生产函数

为了进一步考察不同教育程度在各阶段的重要性及变化情况，本文建立了学校教育变量的 C-D 生产函数：

$$Y_{i,t} = C_{i,t} \left(H_{1,t}^{\lambda_1} H_{2,t}^{\lambda_2} H_{3,t}^{\lambda_3} H_{4,t}^{\lambda_4} H_{5,t}^{\lambda_5} \right) \quad (10)$$

$Y_{i,t}$ 、 $C_{i,t}$ 分别为 i 省在 t 年的产出水平、教育水平， $H_{j,t}$ 为学校教育程度 ($j=1,2,3,4,5$ ，分别代表小学、初中、高中、本专科和研究生的教育程度)。

将 (10) 式两边取对数可得：

$$\ln Y_{i,t} = \ln C_{i,t} + \lambda_1 \ln H_{1,t} + \lambda_2 \ln H_{2,t} + \lambda_3 \ln H_{3,t} + \lambda_4 \ln H_{4,t} + \lambda_5 \ln H_{5,t} \quad (11)$$

本文根据人力资本的四阶段划分方式，将不同学校教育程度同时代入 (11) 式的教育生产函数进行分阶段回归，共得到 4 个回归方程。表 3 列出了对所有省份四个阶段的不同教育程度回归的估计结果。

表 3 五种学历教育生产函数估算结果 (31 个省份)

因变量 $\ln H_4$	1978—1985 年	1986—1994 年	1995—2006 年	2007—2016 年
$\ln C$	-0.294 (-3.58)	0.746*** (14.38)	1.054*** (26.49)	1.552*** (38.13)
$\ln H_1$	0.225*** (6.38)	0.135*** (3.43)	-0.069*** (-2.35)	-0.154*** (-5.38)
$\ln H_2$	0.146*** (4.92)	0.173*** (4.82)	0.128*** (4.43)	-0.054*** (-1.87)
$\ln H_3$	-0.087*** (-1.52)	0.191*** (5.36)	0.145*** (5.75)	0.136*** (4.02)
$\ln H_4$	-0.107*** (2.52)	0.106*** (2.58)	0.188*** (4.59)	-0.026*** (-1.91)
$\ln H_5$	-0.132*** (-3.03)	-0.092*** (-1.85)	0.121*** (4.72)	0.202*** (6.38)
观察值	448	496	637	552
调整后的 R^2	0.793	0.809	0.812	0.798

与人力资本阶段性发展相似，学校教育在不同时期的侧重点也有明显差异：在初步形成阶段，国家需要大量的劳动力进行产品的生产，对科学技术等智慧投入较少，小学及以下学历就能满足生产需要；进入结构升级阶段后，初级产品生产基本完成，我国需要积累更多的文化人力资本为工业化的全面开展提供人才支持，学历教育上主要以初高中生的培养为主；过渡到学习模仿阶段后，工业化迅速开展且经济发展进入加速阶段，我国着重吸收和模仿国外先进技术经验，需要具备基础科学认知的劳动者投入工作，专科、本科的知识积累和科学素养与这个阶段的需求相匹配；进入自主创新阶段后，我国在引进国外先进技术的基础上进行自主创新，对科技知识、研发能力的要求较高，需要本科以上的硕士、博士，而对本科和专科教育进行大幅补贴可能对经济增长造成负向影响。各级教育对经济增长的作用也具有时期异质性，不能一概而论、统筹发展，而应当根据现实的经济状况和阶段性需求进行差异化选择和重点投资。^①

五、结 论

在关于人力资本对经济增长作用机制的研究中，大部分学者仅考虑了数量和结构等方面的因素，而未对时期差异性进行考察。本文尝试将结构因素加入人力资本的分析框架，提出了对应于不同投资层次的五种人力资本结构的观点，同时基于不同经济发展阶段对人力资本的需求存在差异这一事实，根据不同经济发展阶段将人力资本的发展相应划分为四个阶段。

通过对我国 31 个省、市、自治区 1978—2016 年面板数据的回归分析表明，人力资本投资具有较强的时期差异性：1978—1985 年的经济转型阶段，我国需要大量的初级劳动力进行简单重复劳动，对生存人力资本和健康人力资本的投资能够满足需求；进入结构升级阶段后，中国经济实现从初级产品生产向工业化初期的过渡，文化投资的增加有利于劳动者提高科学文化素质、开发智力资源，为下一阶段的工业化建设提供精神动力和智力支持；过渡到学习模仿阶段后，中国经济开始向市场经济转型，企业的竞争力也由生产能力转变为市场能力，对人力资源的要求提高，需要更多拥有知识人力资本的劳动者投入生产；迈入自主创新阶段后，中国工业化的进程逐渐深入，整体产业经济也实现转型，亟须既有专业知识又有实践经验的创新人力资本加强工业发展的信息化建设并提高可持续发展能力。

对应于人力资本的时期异质性需求，我国学历教育的发展也呈现出明显的阶段性特征，人力资本发展的四个阶段分别对小学生、初高中生、本专科生和硕博生有明显侧重。同时，本文对沿海和内陆地区的子样本数据也进行了比较分析，认为两大区域之间经济发展差距可能由人力资本差距所引致，其差距不单单体现在存量水平上，结构水平上的差距更有解释力。

当前，中国经济已经进入人力资本发展的第四个阶段，为了进一步提高人力资本对我国经济增长的贡献度，首先我国要遵循经济发展阶段的客观规律，根据不同时期的发展特征和需要，对人力资本的存量进行调整并对其结构进行转型、升级，防止出现资源错配和人才浪费的情况。目前我国要加强对创新人力资本的投资以发挥其对经济增长的促进作用。

^① 因篇幅所限，本文省略了人力资本的地区差异性分析，感兴趣的读者可在《经济科学》官网论文页面“附录与扩展”栏目下载。

用。其次，我国要加快产业转型，从劳动密集型、资本密集型向技术密集型产业发展，从整体上提高人力资本投入的回报率，使其对经济增长的贡献度高于劳动要素和物质资本。再次，学历教育的发展也不能齐头并进，需要根据不同经济发展阶段进行合理规划，进入自主创新阶段后，我国应当控制本科教育的规模、减少入学人数并提高教育质量，将财政资源重点投放到硕博研究生的教育。最后，沿海和内陆地区需要在对本区域人力资本存量和结构客观评估的基础上，制定合理的人力资本发展规划，调整人力资本的投资重点，沿海地区侧重于提高投资效率，提高人力资本对经济增长的效能，而内陆地区重点转变人力资本结构，加大对“高层次”人力资本的投资，进一步积累知识人力资本和创新人力资本。

参考文献：

1. 蔡昉、王美艳：《从穷人经济到规模经济——发展阶段变化对中国农业提出的挑战》[J]，《经济研究》2016年第5期，第14—26页。
2. 王弟海：《健康人力资本、经济增长和贫困陷阱》[J]，《经济研究》2012年第6期，第143—155页。
3. 李勋来、李国平、李福柱：《农村人力资本陷阱：对中国农村的验证与分析》[J]，《中国农村观察》2005年第5期，第17—22页。
4. 陈浩：《人力资本对经济增长影响的结构分析》[J]，《数量经济技术经济研究》2007年第8期，第59—68页。
5. 程名望、盖庆恩、Jin Yanhong：《人力资本积累与农户收入增长》[J]，《经济研究》2016年第1期，第168—181页。
6. 刘伟、张鹏飞、郭锐欣：《人力资本跨部门流动对经济增长和社会福利的影响》[J]，《经济学》（季刊）2014年第2期，第425—442页。
7. 高远东、花拥军：《异质型人力资本对经济增长作用的空间计量实证分析》[J]，《经济科学》2012年第1期，第39—50页。
8. 黄燕萍、刘榆、吴一群：《中国地区经济增长差异：基于分级教育的效应》[J]，《经济研究》2013年第4期，第94—105页。
9. 李海峥、贾娜、张晓蓓：《中国人力资本的区域分布及发展动态》[J]，《经济研究》2013年第7期，第49—62页。
10. H. 钱纳里等：《工业化和经济增长的比较研究》[M]，上海人民出版社，1995。
11. 孙琳琳、任若恩：《资本投入测量综述》[J]，《经济学》（季刊）2005年第3期，第823—842页。
12. 逯进、周惠民：《中国省域人力资本与经济增长耦合关系的实证分析》[J]，《数量经济技术经济研究》2013年第9期，第3—19页。
13. 蔡昉：《理解中国经济发展的过去、现在和将来——基于一个贯通的增长理论框架》[J]，《经济研究》2013年第11期，第4—16页。
14. Aoki, M., 2012, “The Five-Phases of Economic Development and Institutional Evolution in China and Japan”, in Masahiko Aoki and Jinglian Wu (eds.), *The Chinese Economy: A New Transition*, Basingstoke: Palgrave Macmillan.
15. Arcidiacono, P., Bayer, P., Hizmo, A., 2010, “Beyond Signaling and Human Capital: Education and the Revelation of Ability” [J], *American Economic Journal: Applied Economics*, Vol.2, No.4: 76-104.
16. Becker, G.S., 1964, *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education* [M], The University of Chicago Press.
17. Cavalcanti, T.V.V., Giannitsarou, C., 2017, “Growth and Human Capital: A Network Approach” [J], *The Economic Journal*, Vol.127, No.603: 1279-1317.
18. Chenery, H., 1986, *Industrialization and Growth: A Comparative Study* [M], Oxford University Press.

19. De la Fuente, A., Domenech, R., 2006, "Human Capital in Growth Regressions: How Much Difference Does Data Quality Make?" [J], *Journal of the European Economic Association*, Vol.4, No.1: 1-36.
20. Gennaioli, N., et al., 2013, "Human Capital and Regional Development" [J], *The Quarterly Journal of Economics*, Vol.128, No.1: 105-164.
21. Hansen, G.D., Prescott, E.C., 2002, "Malthus to Solow" [J], *American Economic Review*, Vol.92, No.4: 1205-1217.
22. Hayashi, F., E. Prescott, 2008, "The Depressing Effect of Agricultural Institutions on the Prewar Japanese Economy" [J], *Journal of Political Economy*, Vol.116, No.4: 573-632.
23. Lewis, Arthur, 1954, "Economic Development with Unlimited Supply of Labor" [J], *Manchester School*, Vol.22, No.2: 139-191.
24. Schultz, T.W., 1960, "Capital Formation by Education" [J], *The Journal of Political Economy*, Vol.68, No.6: 571-583.
25. Squicciarini, M.P., Voigtländer, N., 2015, "Human Capital and Industrialization: Evidence from the Age of Enlightenment" [J], *The Quarterly Journal of Economics*, Vol.130, No.4: 1825-1883.
26. Trow, M., 1973, *Problems in the Transition from Elite to Mass Higher Education* [M], Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

China's Economic Development Stage and Human Capital Structure since Reform and Opening-up

Zhao Xiaojun, Yu Shuang
(School of Economics, Peking University)

Abstract: With reference to the general categorization of economic development stages and international experiences of human capital development, we divide China's human capital development into four stages: initial formation, structural upgrading, imitative learning and independent innovation. We also introduce structural factors into human capital analysis and propose five different types of human capital structure based on the investment level. Working within this framework, we use a panel data of 31 provinces from 1978 to 2016 to conduct empirical tests, and show that the demand for human capital and academic education differs significantly in different economic development stages. Our analysis further shows that China's human capital development is in the stage of independent innovation, when investment in skilled human capital and postgraduate education will have a strong positive effect on China's economic growth, while other types of investment will have little or even negative impact. Furthermore, the stock and structural factors of human capital provide explanation for regional imbalances between coastal and inland areas.

Keywords: Human capital; Economic development stages; Structural analysis

JEL Classification: J24; J41

(R)