

数理统计方法在中国人力资本存量估算中的应用

孙淑军

(辽宁大学经济学院,辽宁 沈阳 110036)

摘 要:人力资本存量的度量一直是学者们广泛争议而又十分关注的问题,人力资本存量估算方法的选择是在借鉴前人研究成果的基础上利用永续盘存法对包括教育人力资本、健康人力资本、科研人力资本、培训人力资本及迁移人力资本在内中国人力资本存量进行了估算,估算的数据与新增长理论中平衡路径中人力资本存量的变化规律基本相符,与部分学者研究结论基本一致,为今后的人力资本与经济增长关系的研究奠定了基础。

关键词:人力资本;存量;永续盘存法

中图分类号:F015

文献标识码:A

doi:10.3969/j.issn.1674-2869.2011.11.026

0 引 言

改革开放以来,中国经济以近 10% 平均速度保持快速增长,引起了世界各国的关注,特别是经历 1998 年国际金融危机后,仍然保持较快的增长速度,很多经济学家都在探讨促进我国经济增长的因素问题,很多文献估算了改革开放以来我国的人力资本存量,如焦斌龙估算了 1978~2007 的中国人力资本存量^[1],李海峥估算了 1985~2007 年的中国人力资本存量^[2],钱雪亚估算了 1995~2005 年的中国人力资本存量^[3]等。而建国以来的人力资本存量的估算研究却很少,而且有些学者用教育资本代替人力资本,对人力资本存量进行估算,这种方法的合理性、精确性有待商榷。与物质资本估算相比,人力资本估算的研究方法尚未统一,国外学者大体采用了 4 种方法:预期收入法、投资成本法、教育指标法、能力测验法。本文综合分析了以上 4 种方法的优劣,决定采取投资成本法计算人力资本存量。即依据人力资本积累过程中累计投入量的多少来确定人力资本的当前价值水平。本文将人力资本研究时间扩大到 1952~2008 年,以弥补人力资本研究内容和方法的不足,并分析 57 年的人力资本/产出比的变化规律。

1 我国人力资本存量估算内容与方法

1.1 新增人力资本投资的确定

目前,由于我国学术界对人力资本投资范畴尚未形成统一认识,因此不同的学者对新增人力

资本投资量看法不一,舒尔茨在《论人力资本投资》将人力资本研究的范围划分为 5 类:**a.** 医疗和保健,影响到一个人的寿命、力量强度、耐久力、精力和生命力的所有费用;**b.** 在职人员培训费用,包括企业所采用的旧式学徒制;**c.** 正式建立起来的初等、中等和高等教育;**d.** 不是由企业组织的那种为成年人举办的学习项目,包括那种多见于农业技术推广项目;**e.** 个人和家庭适应于变换就业机会的迁移。这 5 个方面内容成为人力资本估算的基础。本文按照舒尔茨的人力资本界定范围分为教育、卫生、科研、培训、迁移 5 个方面进行研究。

1.1.1 健康人力资本存量估算 健康人力资本投资在总人力资本存量的构成中占有主要地位,此观点可以从斯密的“理性人”的假设中找到答案,他认为人最关心的是离自己最近的事物,而自身健康是离自己最近的事物,并且健康也是大多数人优先关心的首要事情,另外,健康资本投资还具有以下外溢效应:提高劳动工作效率,提高教育、培训、迁移等资本投入的收益,由此可见,健康资本对于人力资本存量的估算至关重要。张永军^[4]曾指出,遗传(基因)和环境是健康的决定要素,在制约人类健康的诸因素中,遗传因素占 15%~20%,生活方式和生活条件占 50%~55%,环境状况占 20%~25%,医疗保健机构的工作占 10%~15%。因此,利用卫生总费用代替健康人力资本存量,可能会低估了健康人力资本存量。然而目前尚无权威文献和数据来计算遗传因素、生活方式和生活条件等因素形成的健康投资量,因此本文

尝试利用医疗保健费用(即卫生总费用)去估算健康人力资本,由于医疗保健机构的工作占到 10%~15%,因此,我们取中间值 12.5%,即假设卫生总费用占全部健康资本投资的 12.5%,并将此值作为各年的健康人力资本投资。

1.1.2 教育人力资本存量估算 教育资本投资在人力资本投资中的地位,仅次于健康,因为教育投资不仅可以获得更多的工作机会,改善人的工作环境,从而增加健康投资.并且,由于我国实行一个家庭一个孩子的计划生育国策,因此,对孩子的教育投资空前巨大.魏新、邱黎强^[5]认为城镇家庭教育支出包括家庭为其子女求学而支付的各种费用,主要有三部分构成:基本教育支出、扩展教育支出、选择性教育支出,并计算出杂费支出约占基本教育支出的一半,基本教育支出约占全部支出的三分之一.2008 年北京师范大学教育学院教育调查与数据中心“全国义务教育阶段家庭教育支出调查”课题组,在全国开展了一次抽样调查.调查显示:校外教育支出是校内支出的三倍,校内支出则包括基本支出.中国教育体制在 1985 年发生变化,中共中央通过《中共中央关于教育体制改革的决定》,并明确指出“鼓励单位、集体和个人捐资办学”,从而改变了教育总投入仅由政府承担的格局,因此,1952~1984 年教育投资可以用国家财政用于教育的支出(新中国五十五年统计资料汇编中的数据)来代替,1991~2008 年教育投资用全国教育经费(新中国六十年年统计资料汇编中的数据)来代替,并利用此数据建立回归模型(1), h_c 为全国教育经费, t 代表时间.

$$h_c = 712.06 + 0.168 4t \quad (1)$$

(23.563) (42.887)

$R^2 = 0.997$,参数均具有显著性,模型通过诊断和检验,利用此模型推断 1985~1990 年教育资本投资.

1.1.3 科研人力资本存量估算 科研人力资本投资是人力资本存量重要组成部分,科研投入会提高人的知识和技能,进而提高劳动生产率.在计划经济时期,国家财政科技拨款是科研资本投入的主体,在改革开放以后,科研资本投入主体主要包括三部分,即国家财政拨款、企业自有资金、金融机构贷款(这些数据可以从各年统计年鉴上得出),除此以外,还包括私营企业进行的民间借款用于科研投入的资金.当然,这些数据在 1952~1994 年各统计年鉴中很难查到,只能查到财政用于科学研究的支出.因此,我们通过计算 1995~2004 年科技活动经费筹集金额及财政用于科学研

究的支出之间的比例,得出此比例大约为 3.33 左右,因此假设 1952~1994 年总的科研投资也为国家财政用于科研支出的 3.33 倍,由此估算出各年科研资本投资.

1.1.4 培训人力资本存量估算 贝克尔在《人力资本》一书中把培训分为两种:一般培训和特殊培训,一般培训是由企业提供的培训,接受培训的职工所获得的知识和技能是通用的,这部分费用一般由受训职工自行承担;而特殊培训是指仅对培训企业有益的培训,受训职工到其他企业无法获得培训收益,因此,这部分培训费用由提供培训的企业承担^[6].而现实中,这两种费用很难完全分开,至少很难找到公开数据.因此,本文借鉴谭永生的做法,用职工工资总额的 1.5%代替培训人力资本投入^[7].

1.1.5 迁移人力资本存量估算 劳动者迁移对人力资本的形成具有重要影响,对经济发展产生积极的作用.李桂娥、夏兴园^[8]曾指出迁移成本是指为了实现迁移而花费的各种直接成本和机会成本.自 50 年代开始到 70 年代,我国城镇化导致的人口迁移始终是众多人口迁移原因中的主要原因之一.由于缺少公开数据,退而求其次,农村人口的转移与乡镇企业就业人员之间具有较大相关性,谭永生^[7]也曾指出:“1978~1992 年我国农村人口流动数与乡镇企业就业人数的一半相接近”,同时考虑到我国农村劳动力转移近 60%为“兼业型”,而流向也主要是乡镇企业,我们在谭永生的数据基础上进一步完善,并借助于谭永生计算方法,得出 1978~2008 年迁移人力资本存量.国研网“中国农村劳动力转移”课题组曾指出,1952 年全民所有制工业部门职工为 510 万人,1958 年增加到 2 316 万人,工业部门新增的职工,绝大部分是由农村转移而来,假设六年中增加的人数均相同,并且其中 60%来自农村转移,可以推测出大约每年有 180 万人从农民转变成为工人.1958 年,全国工业和建筑业共新增职工 1 900 万人,其中从农村招收的约 1 000 万人.1959~1960 年共有 1 000 万农村劳动力转变为城镇职工.然而,经过三年经济调整时期,大批劳动力又重新回到农村.从 60 年代至 70 年代后期,我国农村劳动力转移基本处于萎缩状态,大约有 500 万迁移人口,假设六年中增加的人数均相同,每年 30 万人的迁移人口,由此可估算出 1952~1977 年迁移人力资本存量.

1.2 初始人力资本存量的确定

在计算初始人力资本存量时,侯风云^[9]、钱雪

亚^[10]的做法存在操作困难. 在建国初期,人力资本存量大多与国家财政投资和宏观经济调整有关,而国家财政投资与 GDP 存在一定比例关系,因此,假设人力资本投资额与 GDP 比例不变更加合理,我们将居民收入替换成 GDP,利用焦斌龙^[1]公式,可以得到各项人利资本初始存量.

1.3 投资价格调整处理

钱雪亚^[10]认为永续盘存法估算资本存量本质上是对历史投资作加权求和,此种方法优点在于综合考虑人力资本投资中各种投资的价格变动,但是由于缺少相关数据,此种方法不适合计算建国初期的人力资本投资价格. 当然有些学者采用了其他方法进行估算,比较而言,GDP 平减指数是一个综合性的价格指数,将消费品和资本品的因素都包括在内,因此选用 GDP 平减指数代替人力资本投资价格指数,就数据的可得性来说,GDP 平减指数比钱雪亚的方法更实用.

1.4 折旧率的选择

在计算人力资本折旧率时,不同学者的计算方法均不同. 折旧率最初产生于固定资产的损耗,一般认为固定资产折旧率是指固定资产折旧额与固定资产原始价值比率,它反应固定资产价值分摊到成本费用中去的程度,所以不同的人力资本因折旧年限不同导致折旧率也不应是固定的.

教育人力资本与人力资本投入使用的平均时间有关,不同年份人力资本投入的时间是不同的,如 1964 年我国人均受教育年龄仅为 2.5 岁,1982、1990、2000、2005、2010 年平均受教育年龄为 3.2、5.5、7.14、8.5、9 岁. 与未受到教育的劳动者相比,由于工作之前需受到正规教育,进入工作时间就会被延迟,另外,退休年龄也会影响人力资本的寿命,越早退休,人力资本寿命就会越短. 我国劳动和社会保障部 1999 年 3 月 9 日发布了《关于制止和纠正违反国家规定办理企业职工提前退休

有关问题的通知》(劳社部发[1999]8 号),通知指出:国家法定的企业职工退休年龄是男年满 60 周岁,女工人年满 50 周岁,女干部年满 55 周岁为我国的法定退休年龄. 由此可见,我国劳动力平均退休年龄大约为 57.5 岁. 我们利用平均间隔法补全中间数据,便可得到各年人均寿命,分析 1980~2008 年的退休年龄距离人均寿命的数据,可得到简单线性回归方程, y 代表退休年龄距离人均寿命的时间间隔.

$$y=10.578+0.163t \quad (2)$$

(353.32) (93.49)

$R^2=0.997$, 参数均具有显著性. 由此我们估算 1952~1978 年退休年龄距离人均寿命的时间间隔. 在 1985 年《义务教育法》颁布之前,我国小学入学年龄规定不同,基本可以看作为 7 岁入学,而 1985 年以后可以看作是 6 岁入学,因此,可以根据入学年龄,平均接受教育年龄及距离退休的时间间隔推算出人力资本的寿命,进而推算出不同时期的折旧率.

而健康人力资本折旧率与教育人力资本略有不同,健康投资是一生的投资,折旧年限应随着寿命的增加而增加,折旧率=1/平均寿命,本文通过公开数据获得相关年份的平均寿命,缺失值利用平均间隔法进行填充,得到各年的平均寿命及折旧率.

科研人力资本、培训人力资本及迁移人力资本折旧率计算方法与焦斌龙^[1]相同.

2 估算结果的比较及分析

2.1 对估算结果的比较

目前,我国学者计算的人力资本存量价格口径不统一^[1-16],因此,为了比较,将所有学者估算的人力资本存量均按照 1978 年不变价格进行修正,如图 1 所示.

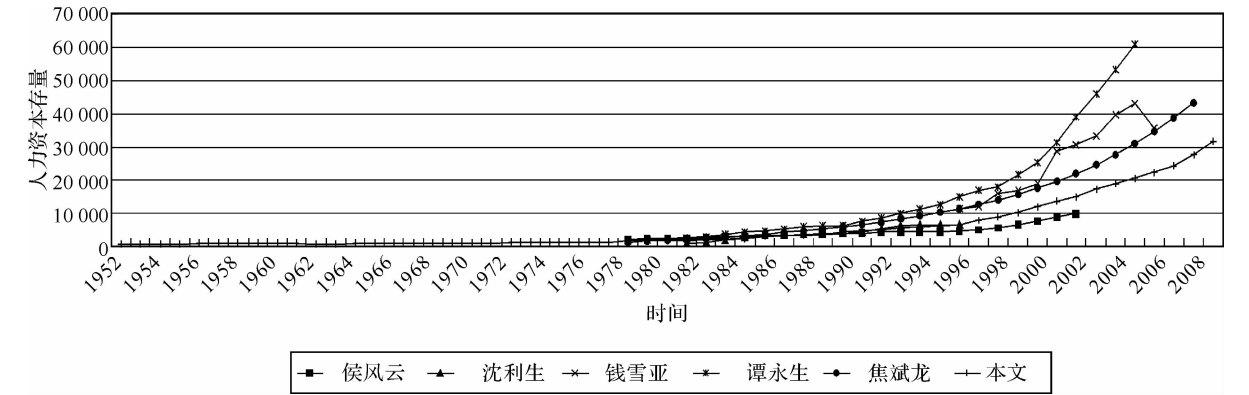


图 1 对人力资本估算结果的比较

Fig.1 Results on the estimation of human capital

相比之下,我们 1984~1995 年的估算结果与沈利生基本一致,与他人学者的估算结果差别较大,仅靠数据的差异性难以判断数据的优劣,而要采用其他方法进行检验,因此我们选择与张军^[12]检验物质资本估算结果相同的方法进行检验.

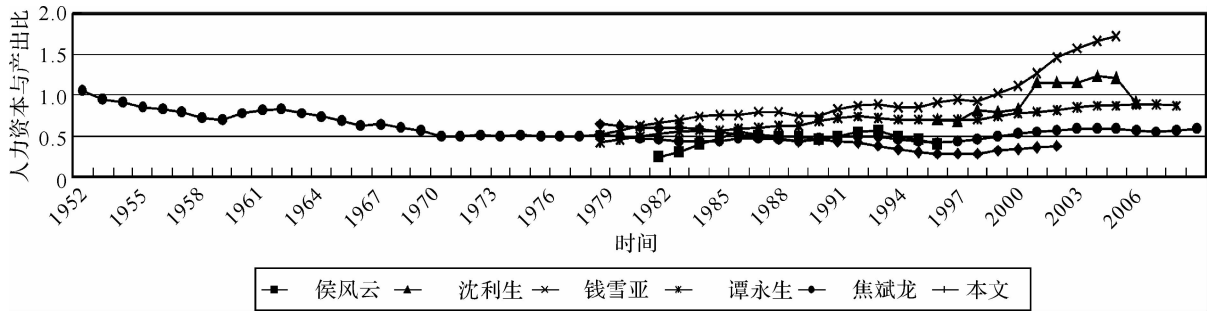


图 2 对人力资本估算结果的比较

Fig. 2 The ratio of human capital to output

通过观察图中曲线波动特征,人力资本/产出比侯风云的呈下降趋势;谭永生、焦斌龙的呈现明显上升趋势;钱雪亚的呈现弱上升趋势,但在 2005 出现下降趋势;本文与沈利生曲线波动特征基本一致,即人力资本/产出比保持稳定.

谭永生在计算迁移人力资本存量时,1994~2004 年数据采用拟合数据,而拟合数据明显高于实际数据,由此估算人力资本存量结果较大,按照谭永生的方法并利用实际数据计算出 1994~2004 年人力资本存量会少一些.焦斌龙、钱雪亚只给出计算过程,没有给出过程中的数据,因此无法分析其上升的原因.

依据曼邱、罗默和韦尔给出的人力资本和经济增长模型得出的结论可知,在平衡增长路径上,人均实物资本、人均人力资本及人均产出以速率 g 增长,即物质资本/产出比、人力资本/产出比保持

2.2 对数据的检验

对于人力资本数据的检验,目前尚无合理的方法,本文采用张军^[12]检验物质资本估算数据的方法,即比较人力资本/产出比(H/Y),便于比较,现将各学者的数据局限于 1978~2007 年,如图 2 所示.

不变.从旧平衡路径过渡到新平衡路径时,原因有两个:即一是 A 在上升,二是 k 和 h 上升,一旦到达新平衡路径, k 和 h 又会保持不变.从张军^[12]、王小鲁^[13]对物质资本存量的研究可以看出,1970~2001 年物质资本/产出比基本处于 2~4、1~2.5 之间波动,没有明显上升或下降趋势;同理,本文 1970~2001 年人力资本/产出比基本处于 0.38~0.5 之间波动的估算数据较为合理,基本也验证了在平衡增长路径上,物质资本/产出比、人力资本/产出比保持不变的假设,由此可以推测,1970~2001 年我国经济处于平衡增长路径上.

2.3 对数据的分析

将本文的人力资本/产出比做散点图,如图 3 所示,可以发现,1952~1957 年呈现下降趋势,1958~1962 年呈现上升趋势,1963~1969 年呈现下降趋势,1970~2008 年呈现平稳特征.

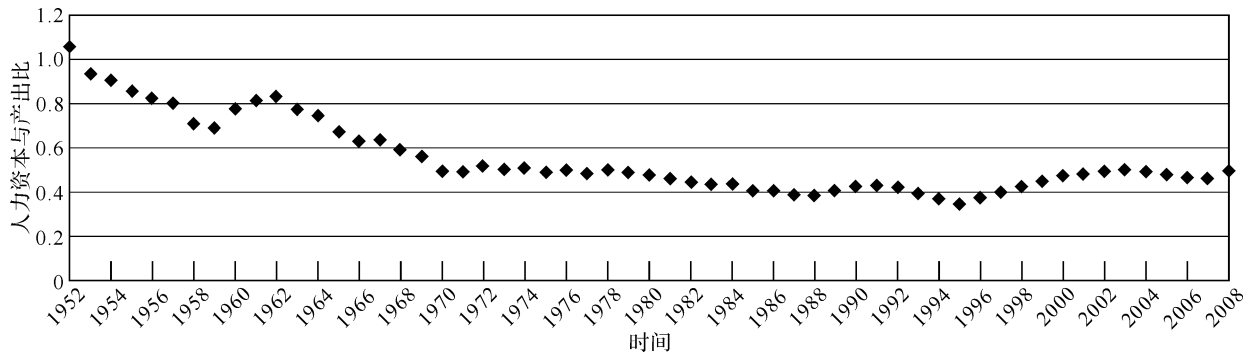


图 3 人力资本与产出比散点图

Fig. 3 Scatterplot chart of human capital to output

把 1958、1963、1970 年作为突变点,对 1952~2008 年数据进行邹突变点检验, $F=47.9$ 远位于临界值右侧,因此拒绝原假设,可断定三年数据为

突变点.

现将 1952~2008 年人力资本/产出比分为两大时期,三个阶段进行分析.两大时期为改革开放

前后,改革开放前分为三阶段,第一阶段为 1952~1958 年,此阶段我国人力资本/产出比呈现下降趋势,原因在于经过 1949~1952 年三年的经济恢复期后,“一五”初期人力资本存量较大,随着我国经济总量的增加,人力资本/产出比逐渐减少, h_y 代表人力资本/产出比,估算出线性方程可知:

$$h_y=1.07-0.05t$$

(46.5) (-9.7)

(3)

$R^2=0.95,DW=1.96$ 因此,模型不存在自回归现象,且参数均具有显著性.

第二阶段为 1959~1969 年,在 1959~1961 年,此阶段我国发生三年自然灾害,经济增长速度放缓,因此,人力资本/产出比略有所升;1962~1970 年,此阶段人力资本/产出比呈现整体下降趋势,在 1967 年出现小波动,人力资本/产出比与前期相比提高,由于此阶段数据出现较大波动,因此难以运用曲线进行拟合.

第三阶段为 1970~1982 年,此阶段处于文革中后期及改革开放前期,我国各项经济建设逐步得到回复,经济增长速度逐步提高,因此,此时期的人力资本/产出比相对下降.1982~1998 年人力资本存量与经济增长速度基本保持同步增长,1998~2008 年人力资本/产出比略有上升,并保持不变.对 1970~1982 年人力资本/产出比进行一元回归估计,方程如下:

$$h_y=0.586-0.004t$$

(21.41) (-3.66)

(4)

$R^2=0.55$,对方程进行 LM 检验, $TR^2=1.22<x_{0.05}^2(13)=22.36$,因此,模型不存在自回归现象,且参数均具有显著性.

由此推测出,改革开放以前(含改革开放前期 1978~1982 年),我国人力资本/产出比在 1952~1982 年期间,整体呈现下降趋势,不过下降趋势越来越平缓,即第一阶段年均下降比例为 0.05,第二阶段处于波动期,第三阶段年均下降比例为 0.004.

改革开放后(从 1983 年开始)人力资本/产出比的变化规律与前一时期不同,现将 1983~2008 年数据分为两个阶段进行分析,第一阶段为 1983~1998 年,第二阶段为 1999~2008 年,两阶段人力资本/产出比基本稳定在 0.405、0.479 左

右,若按照一个阶段则标准误会增加,由此可推断 1983~2008 年人力资本/产出比变化规律具有一定的上升趋势,具体数据见表 1.

表 1 各阶段描述统计量

Table 1 Description on each phase of the statistics

年份	N	极小 极大		均值	标准 差	
		值	值			
	统计 量	统计 量	统计 量	统计 量	标准 误	统计 量
1983~1998	17	0.36	0.44	0.4054	0.00632	0.02608
1999~2008	10	0.45	0.50	0.4785	0.00540	0.01707
1983~2008	27	0.36	0.50	0.4325	0.00825	0.042615

对 1983~2008 年人力资本/产出比进行回归估计,方程如下:

$$h_y=0.046\ 3+0.000\ 975t+1.351\ 3h_{y-1}-$$

0.554\ 41.351\ 3h_{y-2}+v_t

(5)

$R^2=0.90,DW=1.77,v_t$ 为白噪音序列,模型不存在自回归现象,且参数均具有显著性.由此可见,自从改革开放以来,我国人力资本/产出比呈现微弱的上升趋势.

综上所述,建国以来,我国人力资本/产出比大体经过两个时期,第一个时期为 1952~1982 年,此时期呈现下降趋势(中间有波动);第二时期为 1983~2008 年,此时期呈现微弱上升趋势.

3 结 语

在总结前人研究人力资本的基础上,拓展了人力资本研究的范围,并研究了大量文献资料,补充了建国以后至改革开放时各年我国人力资本存量,并按照物质资本折旧率的研究方法研究了各年人力资本折旧率水平,进一步完善了人力资本存量估算的方法.并利用国民经济核算和官方公开提供的基础统计数据,对 1952~2008 年全国人力资本存量水平进行实证估算.相对于同类研究,我们所估算的数据与新增长理论中平衡路径中人力资本存量的变化规律基本相符,与部分研究者的结论基本一致,因此,数据测量方法和结果有一定的参考价值,为今后人力资本与经济增长研究奠定了基础.

参考文献：

[1] 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):27-33.

[2] 李海峥,梁玲,Barbara. 中国人力资本测度与指数构建[J]. 经济研究,2010(8):42-54.

[3] 钱雪亚,刘杰. 中国人力资本水平实证研究[J]. 统计研究,2004(3):39-44.

[4] 张永军. 人力资本视野中的休闲体育与健康存量探析[J]. 广州体育学院学报,2006(4):49-52.

[5] 魏新,邱黎强. 中国城镇居民家庭收入及教育支出负担率研究[J]. 教育与经济,1998(4):25-27.

[6] 贝克尔,郭虹. 人力资本理论[M]. 北京:中信出版社,2007:78-84.

[7] 谭永生. 农村劳动力流动与中国经济增长——基于人力资本角度的实证研究[J]. 经济问题探索,2007(4):80-84.

[8] 李桂娥,夏兴国. 论劳动者迁移对人力资本的影响

[9] 侯风云. 中国人力资本投资与城乡就业相关性研究[J]. 上海:上海人民出版社,2007:75-89.

[10] 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(2):3-10.

[11] 沈利生. 人力资本与经济增长分析[M]. 北京:社会科学文献出版社,1999:55-60.

[12] 张军,章元. 对中国资本存量 K 的再估算[J]. 经济研究,2003(7):35-47.

[13] 王小鲁. 中国经济增长的可持续性与制度变革[J]. 经济研究,2000(7):13-15.

[14] 西奥多·W·舒尔茨. 人力资本投资——教育和研究的作用[M]. 北京:商务印务馆,1990:26-28.

[15] 张帆. 中国的物质资本和人力资本估算[J]. 经济研究,2000(8):65-71.

[16] 仇为之. 对建国以来人口迁移的初步研究[J]. 人口与经济,1981(8):8-13.

Mathematical statistical methods on the estimation of human capital in China

SUN Shu-jun

(School of Economics,Liaoning University,Shenyang Liaoning 110036,China)

Abstract: The human capital stock measurement which is widely disputed and very concerned problems among scholars. On the basis of predecessors' reference,this paper uses perpetual inventory method to estimate the human capital in China including education human capital,healthy human capital,scientific research human capital,training human capital and migration human capital. Estimated data is in accordance with the change rule of human capital stock in the new growth theory of equilibrium path. The conclusion of this paper is basically consistent with some sholars. It also laid the foundation between the human capital and economic growth for the future.

Key words: human capital;stock;perpetual inventory method

本文编辑:龚晓宁