

中央财经大学“经济学与公共政策优势学科创新平台”科研成果

中国人力资本指数 分析报告

课题负责人：李海峥 教授

中央财经大学

中国人力资本与劳动经济研究中心

2009年10月6日

国家自然科学基金会
中央财经大学

提供项目资助

中央财经大学

中国人力资本与劳动经济研究中心简介

中国人力资本与劳动经济研究中心(CHLR)是中央财经大学“经济学与公共政策优势学科创新平台”的机构之一,成立于2008年3月,是一个国际性的、研究中国人力资本、劳动市场及其与经济发展关系的院级研究中心;并培养博士后,博士和硕士研究生。该领域的国际著名教授担任中心顾问,其中包括两位诺贝尔经济学奖得主。

中心的研究方向:

- 人力资本的投资及效益
- 人力资源的流动及国际化
- 人力资本创新及技术进步
- 健康与人力资本

中心的教学科研成员都是美国著名高校的终身教授或者是拥有美国高校经济学博士学位的学者。中心主任由美国佐治亚理工大学经济学院教授李海峥博士担任。目前,中心已有全职教授3名,特聘教授4名,高级研究员7名,研究员3名。

中心拥有一套科学完备的硕(博)士研究生培养方案,其课程体系和课程设置与美国研究类高校一致,采用全英文授课及国际化人才培养方式。从2008年开始招生以来,已有25名硕士生,2名博士生,及1名博士后。

中心强调国际化,实施科研国际化,科研团队国际化,研究生培养国际化及内部管理国际化。

中心以科研为主导,建立中心科研课题,严格考核教授科研表现,所有研究生都参与科研项目。

中心成立一年多就获得到了两项国家自然科学基金会的资助项目。一是中心主任李海峥教授主持的、中心所有全职教授、特聘教授,

以及中心全体研究生和行政人员共同参与的“中国人力资本的测量及人力资本指标体系的构建”。二是中心主任李海峥教授应邀主持的国家自然科学基金会学部主任基金项目，“关于国家自然科学基金资助经济管理基础数据建设的可行性研究”。该项目将研究如何通过自然科学基金的杠杆作用，推动微观数据的收集和共享，从而在根本上改变我国社科领域的研究和政策分析的现状。清华大学经济管理学院和中国人民大学商学院也共同参与该项目。

中国人力资本指数项目

中国人力资本与劳动经济研究中心的“中国人力资本的测量及人力资本指标体系的构建”项目得到国家自然科学基金会及中央财经大学的专项资助。该项目旨在建立中国第一套科学的系统的人力资本指数，定量描述中国人力资本的分布及发展动态。为相关领域的实证研究提供综合的人力资本度量指标，为更深入地研究人力资本及其在中国经济发展中的作用创造条件；在实践上为政府相关的重大经济社会决策提供定量依据；同时为使中国人力资本的度量方法和指标成为国际人力资本指标体系的一部分，为人力资本作为国民账户的一部分纳入到整个国民财富的衡量体系提供有益的前期工作。

该项目由中心主任李海峥教授主持，人力资本指数收入算法（Jorgenson—Fraumeni 方法）创始人 Barbara Fraumeni 教授，中心所有全职教授和特聘教授，以及中心全体研究生和行政人员共同参与。

该项目涉及到大量的数据和运算，在项目组成员一年多的努力下，中心已经计算出 1985 年至 2007 年中国人力资本指数和人力资本总量，中国人力资本在农村、城镇、男性和女性的分布状况以及中国人力资本的发展动态，并预测了未来 10 年人力资本的发展趋势。该项目已在国际上产生了一定的影响，经济合作与发展组织（OECD）及其它国际组织对这一项目表示了关注，欧洲里斯本议事会人力资本中心也提出与我们中心合作科研的意向。

“中国人力资本的测量及人力资本指标体系的构建” 课题组成员名单

项目负责人：

李海峥 中国人力资本与劳动经济研究中心主任、教授
美国佐治亚理工大学经济学院副教授（终身教授）

项目组成员：

教授及行政人员：

Ake Blomqvist 中国人力资本与劳动经济研究中心全职教授
Belton Fleisher 中国人力资本与劳动经济研究中心高级研究员、特聘教授
美国俄亥俄州立大学经济系教授
Barbara Fraumeni 中国人力资本与劳动经济研究中心高级研究员
美国南缅因州大学公共政策马斯基学院教授
刘智强 中国人力资本与劳动经济研究中心特聘教授
美国纽约州立大学布法罗分校经济系副教授（终身教授）
王小军 中国人力资本与劳动经济研究中心特聘教授
美国夏威夷大学经济系副教授（终身教授）
高松 中央财经大学中国公共财政与政策研究院助理教授
张纲紘 中国人力资本与劳动经济研究中心全职助理教授
刘智勇 湖南商学院讲师
中国人力资本与劳动经济研究中心博士后
王瑞菊 中国人力资本与劳动经济研究中心行政助理
邓皓 中国人力资本与劳动经济研究中心教学助理

中国人力资本与劳动经济研究中心研究生：

梁赟玲（博士研究生） 陈华娟 董宇华 杜梦昕 龚金泉 蒋晶晶
姜瑞 李茜 李森 邱晨 田新平 杨默
肖羽西（美国佐治亚理工大学经济学院研究生）

目 录

报告摘要.....	i
第一章 导 论.....	1
第二章 方法体系.....	5
2.1 J-F 收入法.....	5
2.2 成本法.....	9
2.3 指标法.....	10
2.4 特征法.....	11
2.5 余额法.....	13
第三章 数 据.....	14
3.1 估算分年龄、性别、受教育程度的人口.....	14
3.2 估算 Mincer 方程的系数.....	22
3.3 估算增长率和贴现率.....	29
3.4 其它的基于 J-F 方法的数据估算和假定.....	31
第四章 结果及讨论.....	33
4.1 1985-2007 年全国总人力资本及其与 GDP、固定资本的比较.....	33
4.2 总人力资本的分析.....	39
4.3 人均人力资本的分析.....	47
4.4 人力资本的 Divisia 指数.....	55
4.5 预测中国 2008-2020 年的人力资本水平.....	57
4.6 人力资本的国际比较.....	59

第五章 结 论.....	61
附 录.....	70
附录 A 人口估算.....	70
附录 B 明瑟参数估计.....	92
附录 C 人力资本估算.....	122
附录 D 增长率、贴现率的选择和计算.....	145
软件介绍.....	155
致 谢.....	156

中国人力资本指数 分析报告

本报告特别提交
“人力资本度量及中国人力资本指数国际研讨会”
讨论

中国人力资本与劳动经济研究中心

报告摘要

尽管人力资本对经济增长与创新的重要作用已成为各国学者和政府的共识，但准确测度人力资本却一直是研究中的难点问题。主要原因如下：第一，缺乏相关数据；第二，数据的搜集、整理以及计算工作非常繁杂；第三，人力资本因其独有特征使得估算其市场价值相当困难。

鉴于以上问题，中央财经大学“经济学与公共政策优势学科创新平台”的单位之一——中国人力资本与劳动经济研究中心对人力资本度量问题进行了深入的研究并估算了中国多项人力资本指数。根据中国数据的特点及国情，我们将国际上应用最广泛的 Jorgenson-Fraumeni 的终生收入法（以下简称 J-F 的方法）确定为主要估算方法。同时，根据人力资本理论，我们将微观数据和宏观数据结合起来，改进了 J-F 算法，大大增加了该方法运用于中国数据的可行性和合理性。

我们计算了 1985-2007 年中国人力资本总量，分性别、城乡的人力资本存量及相应的人均人力资本，分析了它们的分布状况和变化趋势，并对 2008-2020 年的人力资本水平作了预测。

我们的主要计算结果如下(实际值按 1985 货币计算)：

1. 2007 年，中国名义人力资本总量为 460 万亿元，实际人力资本总量为 119 万亿元。其中，农村的总人力资本为 40 万亿元，城镇为 79 万亿元，分别占实际人力资本总值的 33.6%和 66.4%。
2. 2007 年，中国实际人均人力资本为 10.65 万元，其中城镇为 15.48 万元，农村为 6.62 万元；男性 12.30 万元，女性 8.82 万元。

3. 1985-2007 年间，中国的总人力资本增加了 3 倍多，年增长率为 6.74%，大大高于其他发达国家。1994 年以后，人力资本增长加速，1995-2007 年间的年均增长率达 7.86%。
4. 1985-2007 年间，人均人力资本增加了 2.8 倍。1995 年之前，总体人力资本的增长（年均增长率为 5.11%）快于人均人力资本（年均增长率为 3.9%）；1995 年以后，二者几乎以相同的年均增长率增长（7.5-7.9%）。这表明近年来中国人力资本的增长主要不是由人口增长导致，而是由教育及其它因素所推动。
5. 1985-2007 年间，农村总体人力资本的年均增长率为 4.19%，而城镇则高达 8.95%；到了 1995-2007 期间，城乡增长均加快但城镇更快，农村年均增长为 4.99%，而城镇年均增长为 9.90%。由此可见，城乡间总体人力资本差距不断增大。
6. 男性的总体人力资本和人均人力资本都要高于女性。虽然城镇总体人力资本和人均人力资本的性别差距在拉大，但近几年农村总体人力资本和人均人力资本的性别差距却呈缩小趋势。
7. 基于受教育程度的人力资本指数的增长大大快于基于人口或性别的指数增长，这表明教育对中国的人力资本积累远大于人口本身的变化所造成的影响。
8. 与其他国家相比，中国人力资本总量大，但人均人力资本却相对很低，为美国的 6%，加拿大的 9%，因此，中国距人力资本强国还有很大差距。
9. 相对于 GDP 和总体物质资本，总体人力资本的增长相对较慢，人均人力资本的相应对比也显示出相同的趋势。这表明人力资本在经济总量和物质资本总量中的相对份额在下降。因此，政府应进一步加大人力资本投资。

10. 城镇和农村总体人力资本、人均人力资本之间的差距都在进一步扩大。为了缩小城乡差距，政府应加大对农村地区的人力资本投资。
11. 对 2008-2020 年的人力资本变化趋势的预测显示，如果仅人口变化而其它因素保持在 2007 年的水平，总体人力资本和人均人力资本的增长将会大为放慢，农村的总体人力资本甚至会下降。因此，政府应采取更积极的人力资本投资政策，以保持人力资本长期的较快的增长。

第一章 导 论

自从 Schultz(1961)和 Becker(1964)提出人力资本的概念以来，人力资本在学术研究和政策分析中已被广泛应用。著名社会理论家 James S. Coleman 认为人力资本理论是“二十世纪后半叶对教育经济学最原创最重要的发展”（Coleman, 1990, 第 304 页）。国际经济合作与发展组织（OECD）对人力资本的最新定义为“人力资本是个人拥有的能够创造个人、社会和经济福祉的知识、技能、能力和素质”（OECD, 2001, 第 18 页）。根据人力资本理论，社会财富除了自然资源和物质资本外，人力资本是重要的组成部分。根据计算，世界各国中，除了石油资源极其丰富的中东国家外，大多数国家 60%以上的社会财富是由人力资本构成（世界银行，1997）。

一般认为，人力资本是技术创新与经济成长的源泉，是经济社会可持续发展的重要推动因素，是减少贫困和不平等的重要保证（见 Stroombergen 等，2002；Keeley, 2007）。例如，对加拿大、新西兰、挪威、瑞典、美国等国的人力资本账户的分析一致表明，人力资本是经济增长的主要源泉之一。¹

中国自改革开放以来，经济增长迅速。人力资本被认为对中国经济奇迹起到了极其重要的促进作用（Fleisher 和 Chen, 1997；Démurger, 2001）。此外，研究表明人力资本对中国经济效率的提高以及地区差异的减小具有重要的作用（Fleisher, Li 和 Zhao, 2009）。

尽管人力资本对中国经济如此重要，然而迄今为止，中国几乎还没有对人力资本进行过综合度量。中国人力资本的度量对全球认识人

¹ 这些研究包括使用 Jorgenson-Fraumeni (J-F)方法对加拿大（Gu 和 Ambrose, 2008）、新西兰（Le, Gibson, 和 Oxley, 2005）、挪威（Greaker 和 Liu, 2008）、瑞典（Alroth, 1997）和美国（Jorgenson 和 Fraumeni, 1989, 1992a, 1992b；Christian, 2009）的人力资本存量进行测量。

力资本至关重要，主要是因为：第一，中国是世界上人口最多的国家。因此，了解经济发展过程中因人口变化（如由独生子女政策、迁移、城市化等所致）和教育规模迅速扩大所导致的人力资本的动态变化十分重要。例如，自 20 世纪 80 年代以来，中国人口的受教育程度显著增加。如图 3.1.3-图 3.1.5 所示，未上过学的人口显著减少，尤其在农村地区。由于九年制义务教育的实施，使得初中教育程度的人口明显增加，1982 年中国最大的教育程度人口群体是“未上过学”（见图 3.1.6），而到 2007 年，中国最大的教育程度人口群体是“初中”（见图 3.1.9）。在中国，农村和城镇地区的总体教育水平存在较大差距，尤其表现在高中以上的教育水平上。这些教育程度分布的变化将直接影响到对总体和人均的人力资本水平。

第二，在理论与实证研究中，人力资本的测量能使我们更好地估算人力资本对经济增长和发展，以及对社会福利的贡献。构建人力资本的衡量体系是认识人力资本的作用的重要环节。目前，由于缺乏人力资本的综合度量指标，这类研究中往往采用仅衡量人力资本的某些特征的局部指标，如教育程度等。

同时，人力资本的测量能够为政策制定提供有价值的信息，比如，评估教育政策对总人力资本的影响。人力资本的综合测度还能为评价各级政府在人力资本投资方面的表现提供标准。由于人力资本投资的长期性，这一点对减少政府短期行为尤为重要。

最后，构建中国人力资本的综合测度体系是建立中国人力资本账户并将人力资本纳入国民账户必要的前期工作，使中国能够及早加入这一领域研究的国际合作，同时也有助于人力资本积累与增长的国际比较。

目前发达国家正密切合作，进行人力资本存量的测度以及人力资本账户的构建。例如，美国成立了国家统计委员会的专家小组，负责研究非市场人力资本核算的设计(Abraham, 2005; Christian, 2009);

在 2008 年，加拿大统计局制定了研究“人力资本的发展及其对加拿大财富的贡献”计划 (Gu 和 Wong ， 2008)；澳大利亚统计局 (Wei， 2008)、挪威统计局(Greaker 和 Liu， 2008) 和 新西兰(Le, Gibson 和 Oxley， 2005)也制定了人力资本测度方面的类似研究计划。而且，澳大利亚、加拿大、丹麦、法国、意大利、日本、韩国、墨西哥、荷兰、挪威、新西兰、波兰、西班牙、英国、美国、罗马尼亚、俄罗斯 17 个国家，以及两个国际组织（欧洲联盟统计局和国际劳工组织）已经同意加入 OECD 的人力资本计划，着手建立人力资本账户。²另外，里斯本议事会已为 13 个欧盟国家，以及 12 个中东欧国家构建了欧洲人力资本指数(Ederer， 2006 和 Ederer 等， 2007)。显然，发达国家已经认识到了度量和监测人力资本积累的重要性。

目前中国仍然缺乏构建人力资本综合测度体系的系统工作。中国期刊上发表了少量人力资本测度方面的研究。例如，张帆（2000）、钱雪亚和刘杰（2004）基于总投资（成本方面）计算了中国的人力资本存量；其他学者如朱平芳、徐大丰（2007）、王德劲、向蓉美（2006）从收入方面估计了人力资本。周德禄（2005）、岳书敬（2008）利用人力资本的一些特征指标的加权平均来建立人力资本测度指标。但大多数研究则使用平均教育年限或总体教育水平等局部特征作为人力资本的度量指标，如蔡昉等（1999）、胡鞍钢（2002）、周亚（2004）、侯亚非（2000）、胡永远（2005）等。

国内的上述研究为中国的人力资本的度量以及了解其存量和分布做出了有益的贡献，但其局限性在于：第一，由于潜在的工作量巨大，中国仍然没有全面系统地估算从 20 世纪 80 年代以来的总体人力资本存量，尤其是农村和城镇以及不同性别的人力资本存量；第二，上述研究所用方法受到了数据可获得性、参数估计的可行性、技术处

² 来自挪威统计局的研究员 Gang Liu 将在 OECD 负责协调这一国际项目的实施。该项目将会促进人力资本的跨国比较。

理困难等方面的限制，因而目前中国还没有形成被国际社会认可的人力资本存量的估算。

在本研究中，我们将采用国际上广泛使用的人力资本测算方法，并根据中国具体的情况进行改进，构建一个国家层面的综合性的人力资本衡量体系。我们的估算范围包括从 1985 年到 2007 年每年国家总体的人力资本水平、不同性别的人力资本水平、分农村和城镇的人力资本水平。计算的结果包括人力资本名义值、实际值、指数和数量形式。我们采用的方法为其他国家广泛运用的 Jorgenson-Fraumeni 的终生收入法（J-F 方法）。

除了使用中国数据全面实施 J-F 方法来估计人力资本外，这项研究的另一个贡献就是结合微观层次的调查数据，以弥补中国收入数据的缺乏，即利用各种可获得的家庭调查数据，使用 Mincer 方程来估算收入，从而改进 J-F 方法。因此，我们的计算也能反映经济转型过程中教育的回报率和工作经验（在职培训和干中学）的回报率的变化对人力资本的影响。

而且，我们把人力资本的计算划分为城镇和农村，³这样就能够清楚地反映中国自经济改革以来，由于快速的城镇化和大规模的城乡劳动力迁移造成的人力资本分布的变化和发展动态。这种分析结构框架对任何转型经济都很有借鉴价值，因为不断变化的经济结构和劳动力迁移是转型经济的典型特征。

同时我们的研究也能部分地测量劳动力迁移对人力资本的影响，劳动力迁移也是一种人力资本投资，因为迁移可以帮助人们实现更高的人力资本价值。

本报告的其余部分安排如下：第二章讨论人力资本的测量方法；第三章阐述我们的数据和数据处理；第四章是关于人力资本的估计结果和讨论；第五章总结；所有数据处理和技术细节处理见附录。

³ 本文中，“农村”与“乡村”同义，均指中国国家统计局《关于统计上划分城乡的暂行规定》(http://www.stats.gov.cn/tjbz/t20061018_402369828.htm)划定的城镇以外的其它区域。

第二章 方法体系

人力资本的产生主要源自教育(Schooling)和培训(Training)(生育和抚养孩子也可以提高未来的人力资本),以及工作的变更和人口迁移(Migrating),因为转换工作和迁移有助于实现人力资本的潜在价值。

和物质资本一样,我们也可以从两个方面来测量人力资本的价值:1)可以认为,人力资本存量等于初始的存量加上总投资减去折旧;2)也可以将其看作是整个人生周期中收入流的净现值。前者,我们称之为人力资本测量的成本法,而后者则称为收入法(这种方法也常用于估算自然资源的价值)。

具体说来,常见的测量人力资本的方法主要有三种:1)Jorgenson和Fraumeni(1989,1992a,1992b)的终生收入法;2)Kendrick(1976)的成本法;3)指标法。本节中,除了详细介绍这三种方法,我们还将讨论由Laroche和Merette(2000)等提出的特征法,里斯本议事会(Ederer,2006)基于时间的计算方法,以及世界银行(2006)所使用的余额法。

2.1 J-F 收入法

Jorgenson和Fraumeni的终生收入法(J-F收入法)在人力资本测量领域得到了广泛的应用,许多国家还用它来构建人力资本帐户,例如,加拿大(Gu和Ambrose,2008),新西兰(Le,Gibson和Oxley,2005),挪威(Greaker和Liu,2008),瑞典(Alroth,1997),和美国(Jorgenson和Fraumeni,1989,1992a,1992b,和Christian,2009)。该方法的主要优点是有充分的理论依据——它以人力资本产生的收入流为基础;其次,它所要求的数据和变量相对容易获得。

要使用 J-F 收入法计算人力资本，首先需要估算终生收入。收入（或隐性收入）可以由市场活动中取得，也可以从非市场活动中产生。劳动者个人可以通过市场活动生产物品和劳务，这一过程中的管理措施和创造性思维，能够促进创新和增长，从而创造收入，用以购买物品和服务。非市场活动包括家庭生产，如做饭、打扫卫生和护理。人力资本投资既可以产生于市场活动，又可以产生于非市场活动。除了通过教育以及人口估算潜在考虑到了的生育和抚养孩子的一些非市场活动成本外，典型的人力资本账户通常不包括非市场活动。对于家庭生产活动，我们难以进行量化和估算价值。因此，人力资本帐户需建立在一个可操作的范围内。⁴所以，由于数据的缺陷，在本研究中，我们与绝大部分国家一样，只用市场活动所产生的收入来估计人力资本存量。

J-F 法主要根据生存率、升学率和就业率来估计预期未来收入。未来的工资和收入由估计年份中年龄更大的人的有关工资和收入来决定。在估算未来的收入时，该方法考虑到了劳动收入增长率和贴现率，并假设二者是不变的。同时，使用倒推的方式，从 60 岁，59 岁，58 岁等一直推到 0 岁。对于青少年人群，我们计算的是他们的预期终生收入。如果将非市场终生收入也纳入考虑范围，通过 J-F 方法估计出的结果应该会明显提高。

使用终生收入法，首先需要每年人均市场劳动收入的数据或估计值。如果考虑到非市场活动，还需要估计非市场的人均劳动收入。

前面已经提到，J-F 法使用倒推的方式计算终生收入，从年龄最大的人群开始。由于生命周期可以划分为五个阶段，预期收入的计算也相应地使用不同的公式。

⁴ 其它大多数最近使用 J-F 方法的研究中，包括 Gu 和 Ambrose (2008), Grecker 和 Liu (2008) 以及 Christian (2009), 只有 Christian 的美国的的研究包括了市场活动和非市场活动并且包括那些很年轻不能去上学也不能从事市场活动的人群的人力资本。

第一阶段是既不上学也不工作：

$$mi_{y,s,a,e} = sr_{y+1,s,a+1} \times mi_{y,s,a+1,e} \times \frac{\text{real income growth rate}}{\text{discount rate}}$$

其中下标 y, s, a, e 分别代表年份、性别、年龄及受教育程度。 mi 代表人均终生市场劳动收入， sr 是存活率，即活到下一岁的概率。之所以等式右边 mi 的下标为 y ，而非 $y+1$ ，是因为在计算 y 年的人力资本存量时，我们假设 y 年 a 岁的人在 $y+1$ 年(即他们 $a+1$ 岁)时的人均收入等于 y 年 $a+1$ 岁相应人群的人均收入乘以实际工资增长率。

第二阶段是上学，没有工作：

$$mi_{y,s,a,e} = [senr_{y+1,s,a+1,e+1} \times sr_{y+1,s,a+1} \times mi_{y,s,a+1,e+1} + (1 - senr_{y+1,s,a+1,e+1}) \times sr_{y+1,s,a+1} \times mi_{y,s,a+1,e}] \times \frac{\text{real income growth rate}}{\text{discount rate}}$$

其中 $senr$ 是升学率，即一个受教育程度为 e 的人进入受教育程度 $e+1$ 的概率。

第三阶段是边上学边工作。用 ymi 代表市场人均年收入，计算公式为：

$$mi_{y,s,a,e} = ymi_{y,s,a,e} + [senr_{y+1,s,a+1,e+1} \times sr_{y+1,s,a+1} \times mi_{y,s,a+1,e+1} + (1 - senr_{y+1,s,a+1,e+1}) \times sr_{y+1,s,a+1} \times mi_{y,s,a+1,e}] \times \frac{\text{real income growth rate}}{\text{discount rate}}$$

第四个阶段是工作，但不再上学：

$$mi_{y,s,a,e} = ymi_{y,s,a,e} + sr_{y+1,s,a+1} \times mi_{y,s,a+1,e} \times \frac{\text{real income growth rate}}{\text{discount rate}}$$

第五个阶段，也是最后一个阶段，为退休，即既不上学又不工作：

$$mi_{y,s,a,e} = 0$$

类似的公式同样可用于估计非市场终生劳动收入。

再用 $L_{y,s,a,e}$ 表示 y 年，性别为 s ，年龄为 a ，受教育程度为 e 的人口数，由市场收入计算得到的总终生收入 $MI(y)$ 为

$$MI(y) = \sum_s \sum_a \sum_e mi_{y,s,a,e} L_{y,s,a,e}$$

我们的计算只包括市场收入。如果加上非市场终生收入，则为

$$MI(y) = \sum_s \sum_a \sum_e (mi_{y,s,a,e} + nmi_{y,s,a,e}) \cdot L_{y,s,a,e}$$

其中， $nmi_{y,s,a,e}$ 为非市场终生收入。

此外，在测量中国人力资本存量时，J-F 的方法还估算了两种 Divisia 指数：

(1) 基于性别的 Divisia 指数

首先，对不同性别人口数的对数增长率加权求和，得到总人力资本存量的对数增长率，其计算公式如下：

$$\Delta \ln K^{gender} = \frac{1}{2} \sum_s [v_s(y) + v_s(y-1)] \cdot [\ln L_s(y) - \ln L_s(y-1)]$$

其中， $\Delta \ln K^{gender}$ 为按性别计算的总人力资本存量的增长率， $L_s(y)$ 和

$$L_s(y-1) \text{ 分别为 } y \text{ 年和 } y-1 \text{ 年性别为 } s \text{ 的人口数， } v_s(y) = \frac{MI_s(y)}{\sum_s MI_s(y)}$$

则为性别为 s 的人在 y 年的总终生收入占当年全部人口总终生收入的比重。

然后，确定基年 b ，将各年的总人力资本存量的增长率累加，得到相对于基年的总增长率

$$MItg(y) = \sum_b^y \Delta \ln K^{gender}。$$

这样计算得到的 y 年终生收入

$$MIQ(y) = \frac{\exp[MItg(y)] \cdot MI(b)}{\exp[MItg(b)]}。$$

(2) 基于受教育程度的 Divisia 指数

与基于性别的 Divisia 指数类似，先对不同受教育程度人口数的对数增长率进行加权，计算总人力资本存量的对数增长率。

$$\Delta \ln K^{edu} = \frac{1}{2} \sum_e [v_e(y) + v_e(y-1)] \cdot [\ln L_e(y) - \ln L_e(y-1)]$$

接下来的计算方法同上。

2.2 成本法

Kendrick 是构建人力资本账户的积极倡导者，他提出了用成本法计算人力资本的具体操作。在考虑人力资本的投资成本时，Kendrick (1976) 将人力资本分为两类：有形人力资本投资，主要是孩子的养育费用；无形人力资本，则包括教育与培训支出，医疗、健康和安全的支出，以及劳动力流动等方面的支出。根据支出主体的不同，上述每项支出又由个人、企业以及政府的投资组成。人力资本存量采用永续盘存法估算，对人力资本的投资支出进行累计，并对已有的人力资本进行折旧。

具体说来，有形的人力资本投资主要是平均的终生养育费用（父母的时间成本不包括在内）。无形的人力资本投资包含个人、企业与政府用于正式和非正式教育的成本。私人正式教育成本包括私人教育机构场所与设备的净租金，以及学生的开支、学生的潜在收入等。私人非正式教育支出包括私人部门用于广播、电视、书刊、博物馆等方面的支出。政府的正式教育成本包括政府用于正式教育的所有支出（如建筑支出等）。政府非正式教育支出包括公共财政用于图书馆、娱乐设施的成本，以及军费开支。企业等机构也有非正式教育支出，例如，常规会议中的教育成分。

用于培训的无形人力资本投资包括非生产性培训的时间价值、非

工资成本,以及显性的培训(包括一般培训和特殊培训)费用。在医疗、健康和安 全支出方面,主要是政府投资,分为投资性支出和维持性支出,维持性支出则不算人力资本投资。另外,场所和设备的租金也需要纳入考虑范围。

Kendrick 的人力资本流动投资包括居民和移民的失业成本、工作搜寻成本、雇用成本和流动成本。但数据一般很难获得。Kendrick 对流动投资的折旧,采用了相对简单的处理,即用双倍递减平衡法;在计算中,流动投资的寿命也直接假定为人数百分比的倒数。

Kendrick 用成本法估算的美国名义人力资本约为国内生产总值的 5 倍,而 Jorgenson 和 Fraumeni 估算的人力资本比它大很多。⁵ Kendrick 的方法从成本角度切入,涵盖了人力资本形成方面的所有细节,并且提供了一个非常完整的加总所有相关成本来估计人力资本价值的清单。然而,这一方法所要求的数据量巨大,比如,如果要应用到中国,我们需要用到 90 年前政府的统计数据来进行相关计算,但新中国才成立了仅仅 60 年。因此,Kendrick 的方法难以运用于中国,相关数据无法满足计算需要。它缺乏对许多技术细节处理的指导,比如折旧率的处理以及如何把健康支出划分为投资性支出和维持性支出。因此,我们没有采用该方法来计算中国人力资本。

2.3 指标法

指标法的一个例子是里斯本议事会的欧洲人力资本指数。该指数是人力资本的投入成本指数,构建了 13 个欧盟(EU)成员国和 12 个中欧和东欧国家的人力资本指数。⁶总的欧洲人力资本指数包括人力资本禀赋、人力资本利用率、人力资本生产率、人口和就业四个部分。人力资本禀赋包括所有用于正规教育的支出,家长教育子女的机

⁵ 参见 Jorgenson 和 Fraumeni (1989), 表 37。

⁶ 见 Ederer (2006) 和 Ederer 等 (2007)。

会成本，成人教育、在职学习的支出。家长教育，包括教导子女说话、诚实、有同情心、承担责任等等。人力资本利用率指数是人力资本禀赋除以总人口，人力资本生产率指数是国内生产总值（GDP）除以就业人口的人力资本禀赋。最后，人口和就业是根据经济、人口和移民的趋势来估计各国 2030 年就业人口的数量。⁷因为该方法含有成本和指数的概念，因此它被视为成本法和指标法的融合。但由于这一方法的技术细节还没有公布，我们也没有用它来测量中国的人力资本。⁸

2.4 特征法

通常认为，特征法是收入法的衍生(Le, Gibson 和 Oxley, 2003, 2005)。但是，一般收入法计算出的人力资本是以货币价值衡量的，而特征法是以人力资本的某项特征，如教育程度，构造人力资本指数。特征指数值的主要优点是能集中地反映出不同年份和区域人力资本特征的变化。

以 Mulligan 和 Sala-i-Martin (1997)的研究为基础，Koman 和 Marin(1997)把该方法运用于奥地利和德国，而 Laroche 和 Mérette(2000)将其改进后用于测算加拿大人力资本存量，其主要的改进在于除了正式教育，他们也把工作经验纳入到模型中，也就是说，强调人力资本积累过程中的培训和干中学这一渠道（如工作经验）的重要性。

在以教育程度为主的特征法计算中，一个国家的平均人力资本存量的对数形式可以用下面的公式来计算：

$$\ln\left(\frac{H}{L}\right) = \sum_e \sum_a \omega_{e,a} \ln(\rho_{e,a})$$

⁷ 见 Ederer (2006) 第 4 页和第 20 页。

⁸ 我们已经与 Ederer 博士讨论了在该方法中运用中国数据的可能的未来合作。

$$\omega_{e,a} = \frac{e^s \sum (\beta_s Sch + \gamma_s Exp + \delta_s Exp^2) \varphi_{s,a} L_{e,a}}{\sum_e \sum_a e^s \sum (\beta_s Sch + \gamma_s Exp + \delta_s Exp^2) \varphi_{s,a} L_{e,a}}$$

其中， H 为人力资本存量， a 为年龄， e 和 Sch 分别表示受教育程度及与之相对应的受教育年限， $\rho_{e,a} = L_{e,a}/L$ 是年龄为 a 、受教育程度为 e 的劳动人口占总劳动年龄人口 L 的比重。 $\omega_{e,a}$ 是效率系数，它等于年龄为 a 、受教育程度为 e 的劳动人口的工资额占整个经济总工资额的比重。 Exp 为工作经验。 s 为性别， $\varphi_{s,a}$ 是年龄为 a 的人群中性别 s 所占的比重。 β 、 γ 和 δ 可以从 Mincer 回归方程中得到。其中， β 为多受一年正式教育的回报率。

为了使用该方法计算人力资本，我们需要估算不同年龄、性别、受教育程度的人口，同时，也需要估算每年分性别的 Mincer 方程系数。基于这种方法计算人力资本是可行的。存在的主要问题是该方法实际采用的是柯布-道格拉斯函数的框架，换句话说，不同教育水平的人口并不是“完全替代”的。当某个教育水平的人口所占百分比增加时，它可能导致总体人力资本水平的下降。比如，如果接受高等教育程度的人口所占百分比增加，则总体受教育水平提高，计算得的人力资本存量应该增加，但是，由于柯布-道格拉斯函数的特性，它可能是下降的。这种不合理的结果在我们的计算中出现了。我们认为，基于教育的人力资本度量应该是总体教育水平的单调递增函数，而该方法不能保证这一性质。⁹因此，我们没有在报告中列出根据该方法的计算结果。我们会在下一步工作中改进此方法（比如使用平均教育年限的加权平均），以便能用于中国人力资本的特征指数的计算。

⁹ 这一点通过 email 交流得到了 Reinhard Koman 的确认。

2.5 余额法

世界银行(2006)使用余额法对 120 个国家的人力资本进行了估算。由于数据和方法的局限，他们就未来消费流作出假设，并以这些消费流的净现值作为对各国总财富的估计。按照他们的分类，一国的总财富包括生产性资本、自然资本和无形资产。对于生产性资本存量的价值，他们采用永续盘存法进行估算。其中包括建筑物和设备。而对于自然资本，则根据资源租金的现值进行估价，包括不可再生资源、耕地、牧场、森林，以及生态保护区。总财富减去生产性资本和自然资本便是无形资产。无形资产是人力资本、国家基础设施、社会资本，以及外国净金融资产回报的总和。无形资产中之所以包括外国净金融资产，是因为利息债务会影响消费水平。在他们所分析的国家中，无形资产超过总财富一半的国家占将近 85%。

由于通过净现值对总财富进行估计，他们还需要对时间跨度和贴现率进行假设。世界银行选择了 25 年(大致相当于一代人)的时间跨度。至于贴现率，他们没有使用私人贴现率，而是选择了社会贴现率，因为政府往往根据社会贴现率进行代际资源配置。他们设定的社会贴现率为 4%，在工业化国家中处于较高的水平。为了便于国家之间的比较，世界银行对所有国家使用了相同的贴现率。

此外，他们采用柯布-道格拉斯函数，对模型中三种无形资本的边际回报和贡献进行了估计。该模型中的自变量包括劳动人口的人均受教育年限、国外人力资本，以及公共管理资本或称社会资本。国外人力资本通过在国外工作的劳动者的汇款进行衡量。公共管理资本，即社会资本，则通过法治指数予以估计。总的来说，在这三种无形资产中，人力资本的边际回报最高；但对于不同的国家，这三种资本的相对贡献呈现出明显的差异(参见世界银行，2006，第 7 章)。

第三章 数 据

3.1 估算分年龄、性别、受教育程度的人口

无论使用上述哪种方法计算人力资本，我们都会用到每年城镇和乡村分年龄、性别、受教育程度的人口数。这一数据我们通过下述方式得到。

首先，从中国国家统计局 1987、1995、2005 年的 1% 抽样数据和 1982、1990、2000 年的全国人口普查数据中可以直接得到这些年份的城镇和乡村分年龄、性别、受教育程度的人口数。

但是，其他年份的此类数据，则需要我们估算。我们根据已有的这六年的数据集，结合每年分年龄、性别的死亡率、每年各教育水平的城镇和乡村的招生人数以及出生率、城乡总人口等数据来估算每年城镇和乡村的分年龄、性别、受教育程度的人口数。我们把中国的教育层次划分为：未上过学、小学、初中（包括普通初中和职业初中）、高中（包括普通高中、中等专业学校和职业高中）、大学专科及以上（这里是指普通本专科，不包括成人本专科）。从 2000 年以后，由于可以得到更多的统计信息，我们又将大专及以上分为大专、大学及以上两个类别。

我们按照永续盘存的思想来估算缺失年份的分年龄、性别、受教育程度的人口数，估算公式如下：

$$L(y, e, a, s) = L(y-1, e, a, s) \cdot (1 - \delta(y, a, s)) + IF(y, e, a, s) - OF(y, e, a, s) + EX(e, a, s)$$

式中， $L(y, e, a, s)$ 为 y 年教育水平为 e ，年龄为 a ，性别为 s 的人口数。

$\delta(y, a, s)$ 为 y 年年龄为 a ，性别为 s 的死亡率， $IF(y, e, a, s)$ 和 $OF(y, e, a, s)$ 分别为该组人群的流入人口数和流出人口数，比如，刚

进入该教育水平的人口数计为流入数，而刚进入更高一级教育水平的人口数计为流出数。 $EX(e, a, s)$ 为估算误差余额。其中，

$$IF(y, e, a, s) = \lambda(y, e, a, s) \cdot ERS(y, e, s)$$

$$OF(y, e, a, s) = \lambda(y, e + 1, a, s) \cdot ERS(y, e + 1, s)$$

$$\sum_a \lambda(y, e, a, s) = 1$$

ERS 为各教育水平的入学人数， λ 为各教育程度上入学学生分性别的年龄分布比。估算年龄分布比 λ 时，我们所使用的微观数据包括 CHNS(China Health and Nutrition Survey) (1989, 1991, 1993, 1997, 2000)和 CHIP(Chinese Household Income Project) 1995 和《中国教育统计年鉴.2003-2007》所公布的宏观层面数据。具体估算过程见附录 A。

下面根据我们估计的各年分年龄、性别、城乡的不同教育程度的人口数，简要分析一下中国人口增长的一些特点。首先从 1982 年到 2007 年，中国的人口从 10.2 亿增加到了 13.2 亿，城镇人口增加了 3.79 亿，农村人口减少了 0.74 亿（图 3.1.1）。城镇人口占全国人口的比例从 1982 年的 21%上升到 2007 年的 45%。男性和女性人口几乎保持相同的增长速度，男性占总人口的比例维持在 51% 左右(图 3.1.2)。

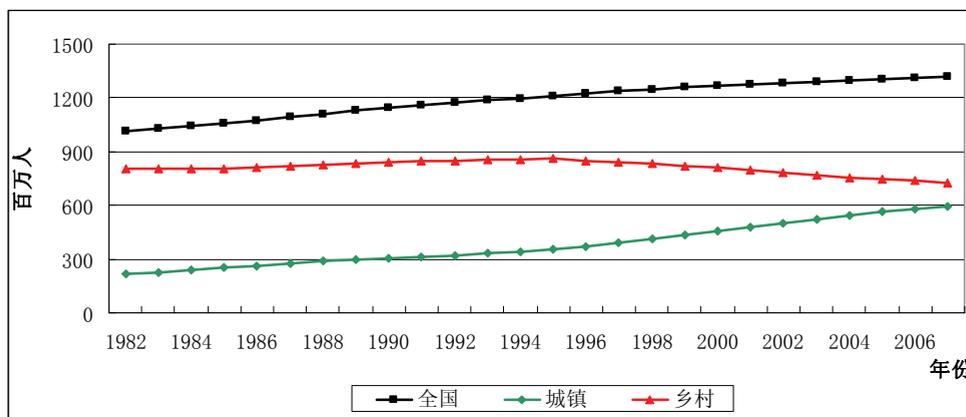


图 3.1.1 全国总人口, 1982-2007

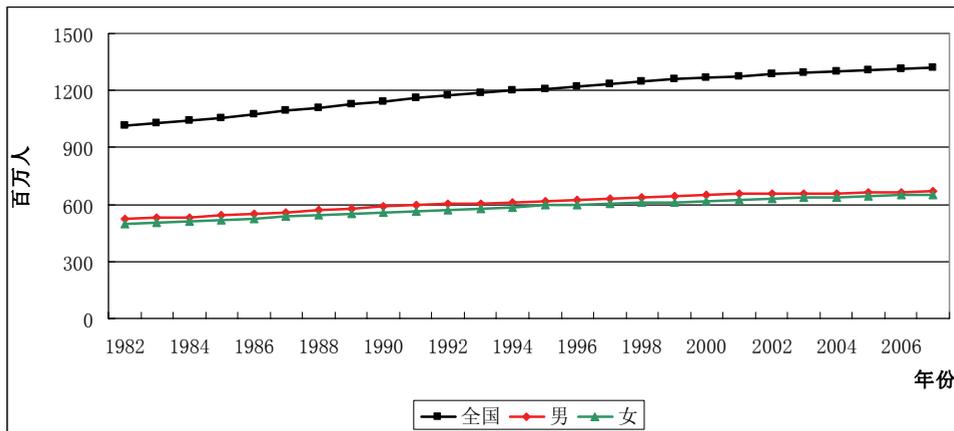


图 3.1.2 全国总人口，1982-2007

图 3.1.3-图 3.1.5 显示了从 1982 年至 2007 年全国、城乡各教育程度的人口变化趋势。全国未上过学的人口减少了一半，从 1982 年的 4.02 亿减少到 2000 年的 2.01 亿，但从 2000 年至 2007 年变化相对稳定。未上过学人口数的减少主要是农村受教育水平的提高所致。小学文化程度的人口数从 1982 年的 3.59 亿增加到 1997 年达到 4.66 亿的峰值，然后逐渐下降至 2007 年的 3.99 亿。这种下降是由于越来越多的小学毕业生继续接受更高层级的教育，而不是停止接受正规教育。这也体现在初中文化程度人口的快速增长上。

事实上，初中教育水平的人口是各级教育层次中增长最快的：初中教育程度的人口从 1982 年的 1.81 亿增加到 2007 年的 4.71 亿。然而，增长从 2001 年开始几乎趋于平稳。最后两个教育层次高中和大专及以上，都是从较少的人数开始增长，但增长速度也很可观：高中教育水平的人数从 1982 年的 6800 万增加至 2007 年的 1.66 亿，而大专以上的人口从 1982 年的区区 600 万增加到 2007 年的 7600 万。虽然最后两个教育层次的人口仍只占总人口的一小部分，但自 80 年代中期都一直保持着强劲的增长速度，尤其是从 1999 年大学招生规模扩大后，具有高等教育水平的人口在 9 年间的增加数量超过了八、九十年代 20 年间总的高等教育水平的人口。从最后两个教育层次也可以看出，农村地区的增长要明显比城镇的平缓。

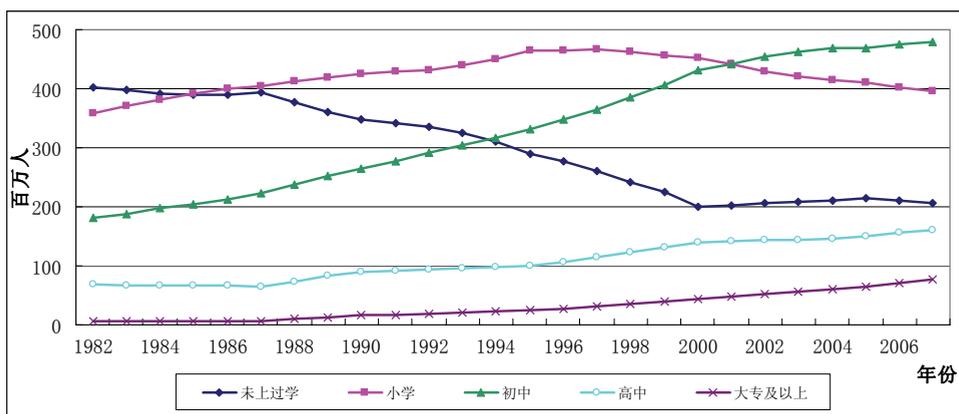


图 3.1.3 全国各教育程度的人口数, 1982-2007

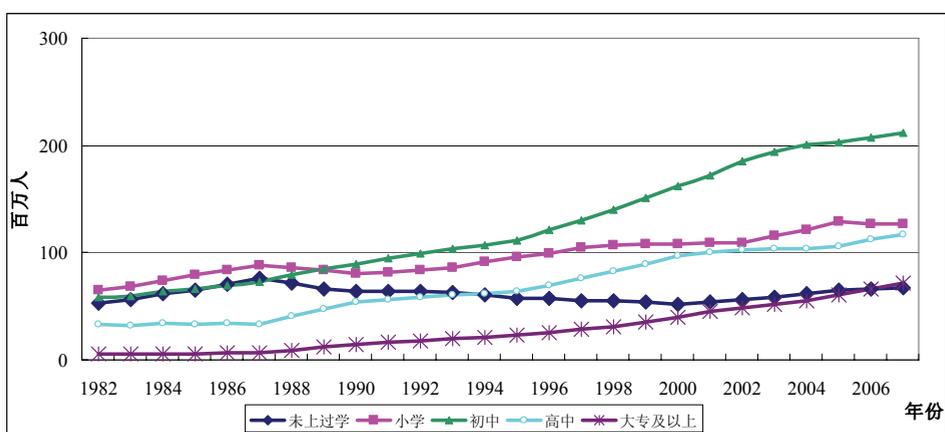


图 3.1.4 城镇各教育程度的人口数, 1982-2007

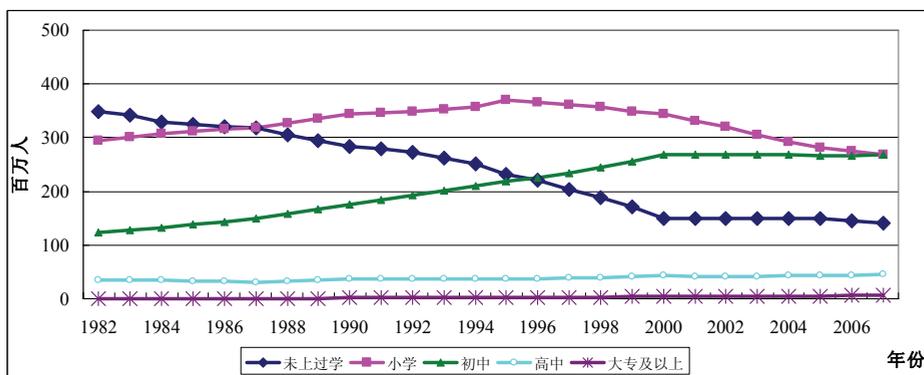


图 3.1.5 农村各教育程度的人口数, 1982-2007

最后，我们进一步看一下不同时间段里不同教育程度人口分布的变化。我们比较了 1982 年、1988 年、1998 年和 2007 年按性别和区域分的人口数。

图 3.1.6-图 3.1.9 显示了不同教育程度人口分布的变化。1982 年，在 5 个教育类别里，比例最大的为未上过学的人口。1988 年人口主要以小学和未上过学为主，即教育层次分布严重偏向左方。1998 年，主要以小学和初中教育程度为主。到了 2007 年，初中教育水平已成为占主导地位的教育类别，其分布仍然偏左，但相比 1982 年，这种倾向已经大大削弱。此外，女性教育水平的提高幅度比男性大。也就是说，女性未上过学人口数的减少速度比男性未上过学人口数的减少更快，而在高等教育中性别差异也已大幅降低。因此，尽管在 1982 年女性教育程度的分布与男性存在较大差异，但其分布已越来越接近男性。

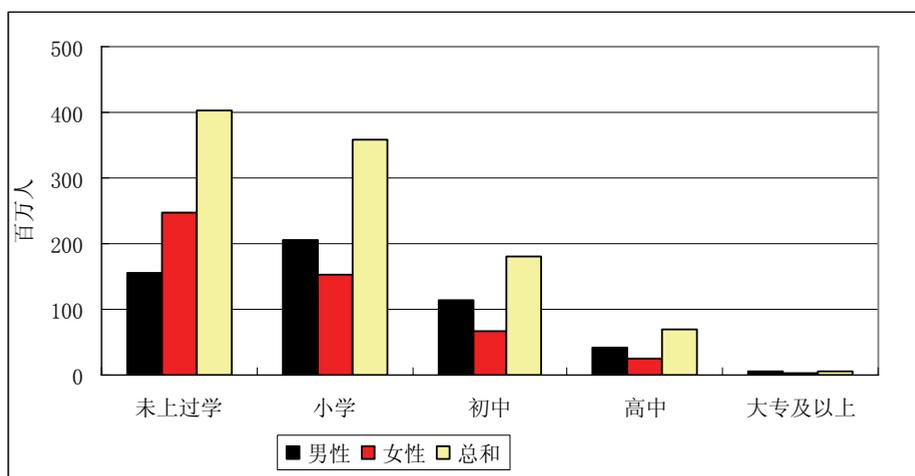


图 3.1.6 分性别的各教育程度人口数, 1982

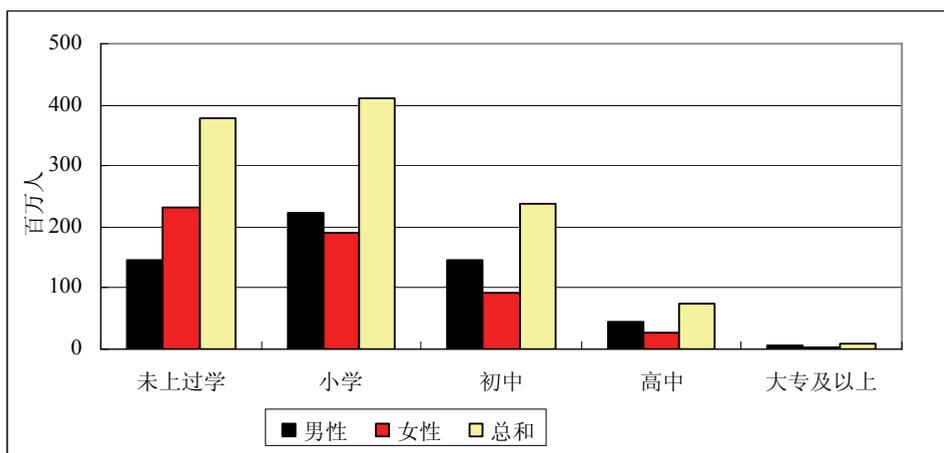


图 3.1.7 分性别的各教育程度人口数, 1988

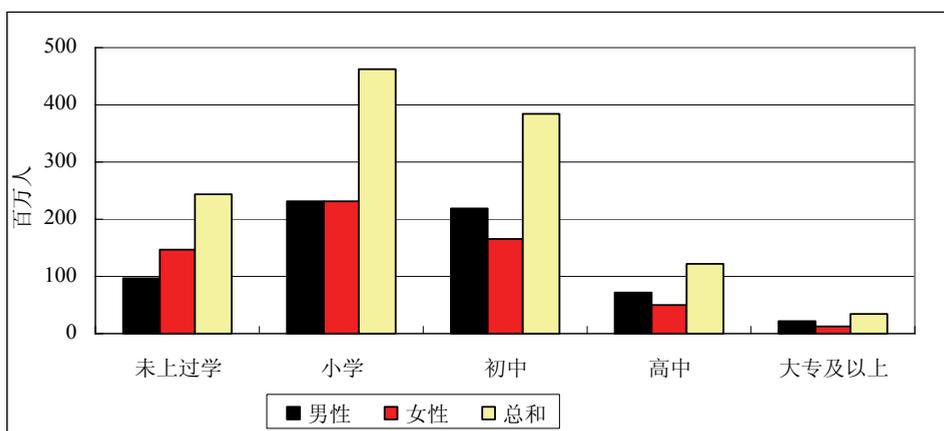


图 3.1.8 分性别的各教育程度人口数, 1998

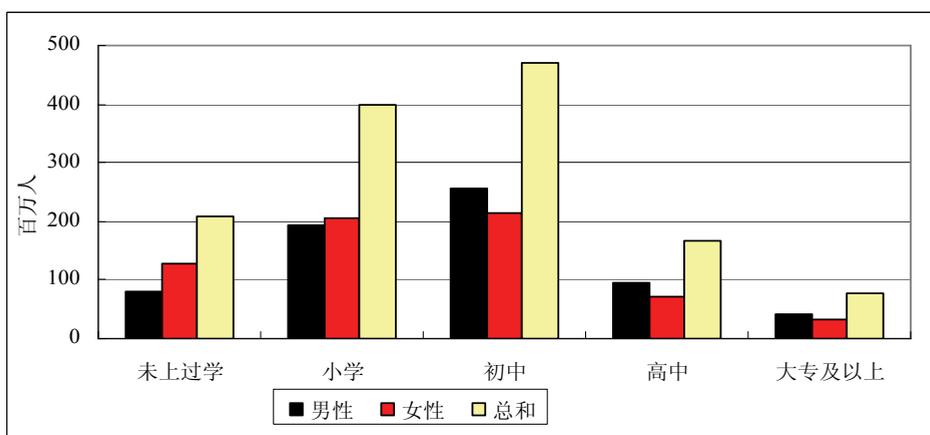


图 3.1.9 分性别的各教育程度人口数, 2007

图 3.1.10-图 3.1.13 把总人口划分为城镇人口和乡村人口。可以看到，大部分未上过学的人口居住在农村地区。农村未上过学的人口从 1982 年的 3.49 亿减少到 2007 年的 1.44 亿。虽然城镇未上过学人口的绝对数变化很小，但未上过学人口在城镇人口中所占的比重发生了明显的变化：由 1982 年的将近四分之一下降为 2007 年的 10.86%。与此同时，在最高的三个教育层次上（初中、高中、大专及以上），城镇的增长要比农村快。例如，城镇初中教育程度的人口从 1982 年的 5800 万增至 2007 年的 2.08 亿，而农村初中人口只从 1.23 亿增至 2.63 亿。在最后两个教育层次上，差异更明显，城镇高中人口从 1982 年的 3300 万增加至 2007 年的 1.22 亿，而农村高中人口只从 3500 万增加到 4400 万。城镇大专及以上学历的人口由 1982 年的 550 万增加到 2007 年的 7100 万，而农村大专及以上学历的人口仅由 85 万增加到 500 万。

在我们所考察的所有年份，农村居民都要比城镇人口多。虽然城镇和农村的教育分布得到了改善，即趋左的态势得到缓解，但城镇的改善比农村更加明显。导致这一结果的一个可能原因在于，受到更好教育的人口从农村迁到了城镇。相应地，我们在估算过程中也通过一定的方法考虑了城乡人口的迁移问题（估算过程参见附录 A）。

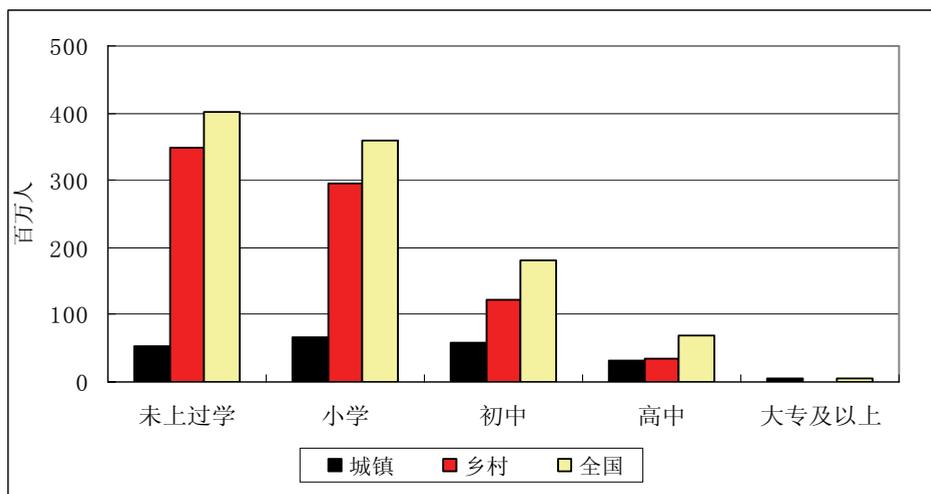


图 3.1.10 分城乡的各教育程度人口数, 1982

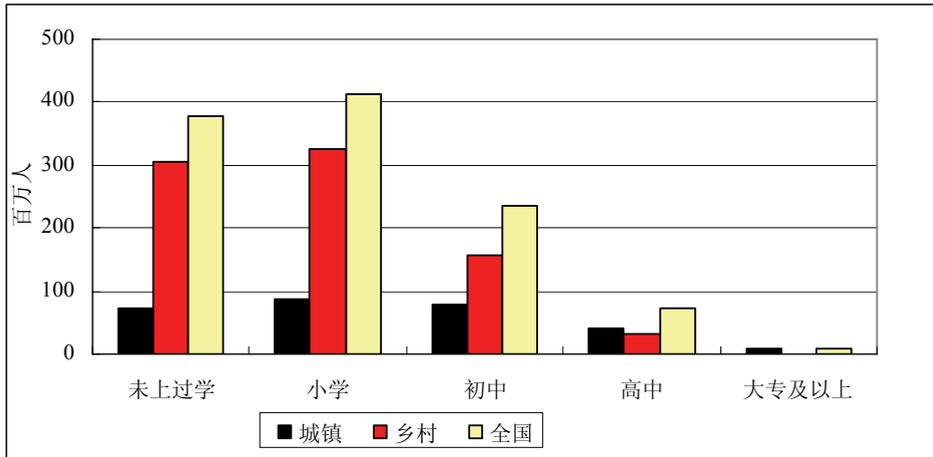


图 3.1.11 分城乡的各教育程度人口数, 1988

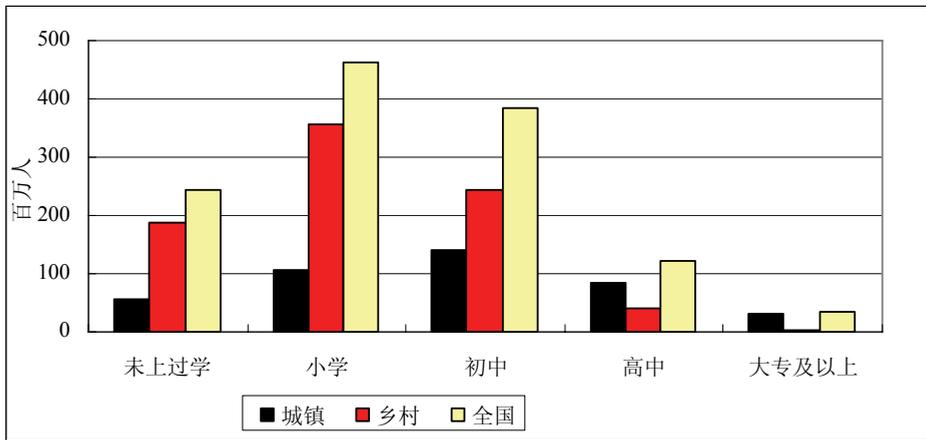


图 3.1.12 分城乡的各教育程度人口数, 1998

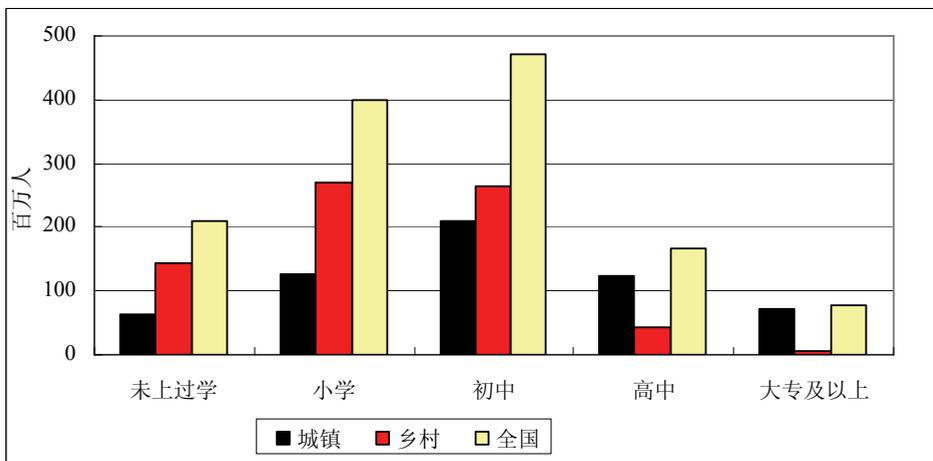


图 3.1.13 分城乡的各教育程度人口数, 2007

3.2 估算 Mincer 方程的系数

要用收入法计算人力资本存量，我们需要先估计各类人口的未来潜在收入。在这里，我们根据 Mincer (1974) 的基本收入方程来进行估算和预测。研究表明，分性别、分城乡的 Mincer 收入方程存在着很大的不同。为了确保我们的估算尽可能准确，我们选择使用了几年的调查数据估算分性别、分城乡的 Mincer 系数，并得出了从 1985-2020 年的估计值。

首先，我们估算最基本的 Mincer 收入方程：

$$\ln(\text{inc}) = \alpha + \beta\text{Sch} + \gamma\text{Exp} + \delta\text{Exp}^2 + u \quad (3.2.1)$$

其中， $\ln(\text{inc})$ 代表收入的对数， Sch 代表各个教育水平的教育年限， Exp 和 Exp^2 分别代表工作经验年数及其平方， u 是一个随机误差， β 为多接受一年教育的回报率， γ 和 δ 为工作经验的回报率。

方程 (3.2.1) 广泛运用于研究收入决定的实证研究中。这些实证研究使用各种数据集，估算了许多国家各不同时期的情况。具体到运用中国的数据所作的研究，主要有 Liu (1998), Maurer-Fazio (1999), Li (2003), Fleisher 和 Wang (2004), Yang (2005), 和 Zhang 等 (2005), 等等，这些研究证明了人力资本理论的一致性。沿袭多数实证研究的惯例，我们用普通最小二乘法估算方程 (3.2.1)。¹⁰

我们用于估算收入方程系数的数据来自于两个著名的中国住户调查数据集。一个是1986-1997年中国国家统计局城市社会经济调查队的“中国城镇住户调查”数据 (UHS)，我们用这个数据集来估算每年城市男性和女性的收入方程系数，并将这些参数按时间趋势作线性回归或指数回归，再用这些回归的拟合值估算出1985-2020年的参数。

第二个数据集是“中国健康和营养调查”数据 (CHNS)，调查年

¹⁰ Griliches (1977)发现考虑到教育的内生性，能力偏差并不会改变收入方程。Ashenfelter 和 Krueger (1994) 也认为在估算方程 (3.2.1) 时，忽略的能力变量并不会导致一个向上的偏差。

份是1989、1991、1993、1997和2000。这些调查同时覆盖了城镇和农村。我们使用CHNS分别估算农村和城镇不同性别的收入方程系数，以及这些年份城市参数和农村参数的比率，对这一比率依时间趋势作指数回归（即内插或外插）得到1985-2020年比率的拟合值，然后利用这些拟合值和估算出来的城镇收入方程的参数值得到1985-2020年的农村收入方程的参数值。

3.2.1 城市收入方程参数的估计

UHS 是一个有代表性的城市人口样本，每年的样本容量不同，最少的为 1986 年的 4934 人，最大的为 1992 年的 31,266 人。被调查者汇报的年收入包括基本工资、奖金和津贴，以及其他与工作单位有关的收入。受教育年数根据被调查者所汇报的教育水平确定，即小学 6 年、初中 9 年、高中 12 年、中专 11 年、大专 15 年、大学及以上 16 年。假定学龄为 6 岁，则工作经验为年龄减受教育年数再减 6。我们选取了符合如下条件的样本：女性 16 到 55 岁，男性 16 到 60 岁(我们根据中国劳动人口的法定退休年龄确定了这一筛选标准)；不包括以下样本：学生、退休人员、待业、残疾、待升学和在家做家务的人；此外，工资必须为正值。附录 B 表 B.2 列示了这些变量的期望和方差。

我们用UHS数据估算出1986-1997年城市样本的各参数值，见附录 B表B.3。这与以往的研究根据中国数据估算出的结果大体是一致的。常数项，衡量没有工作经验和教育的人口的工资，可以清楚地反映出男性的优势（图3.2.1.1）。估算结果显示出正的教育回报率，且教育回报率随时间的推移而递增（图3.2.1.2）。男性的教育回报从1986年的不足1.7%增加到1997年的7.2%，女性的教育回报也从1986年的4.2%增加到1997年的10.8%。Wang, Fleisher, Li 和 Li（2009）也发现女性的回报率要高于男性，并对这样的观测结果作出了解释。而且，对转型经济来说，当苏维埃模式的刚性工资被市场工资取代后，不断增加的

教育回报也是一个普遍的现象(Fleisher, Sabirianova, Wang 2005)。

收入也随着工作经验增加，但是以一个递减的比率增加，很多研究也发现了相同的情况。随着时间的推移，收入-经验曲线对男性来说是向上延伸的（图3.2.1.3），对女性来说却上下波动（图3.2.1.4）。最近几年，男性的收入-经验曲线并没有像女性那样向下偏移那么多，并且男性的收入-经验曲线位于女性那条曲线之上，这表明，其他情况不变，总的来说，男性比女性拥有更高的经验回报。

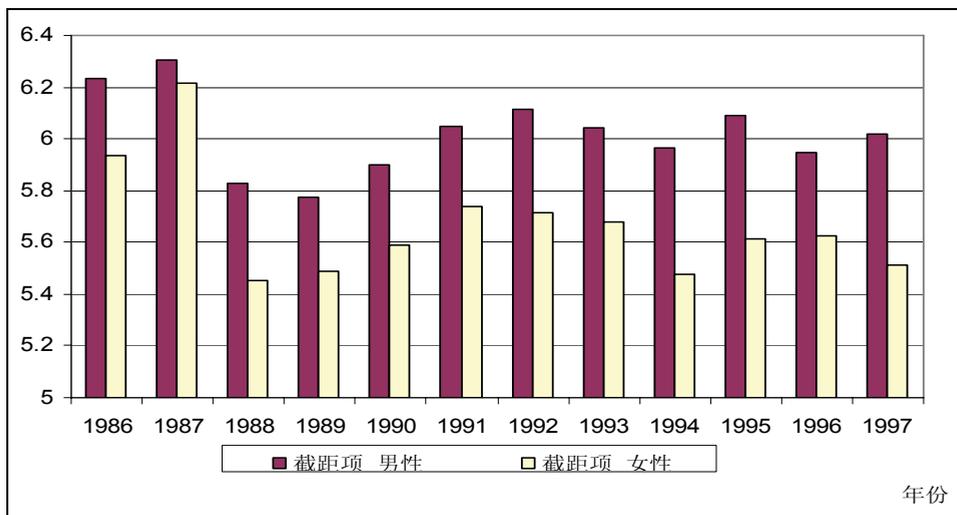


图 3.1.2.1 分性别截距项的各年比较，UHS

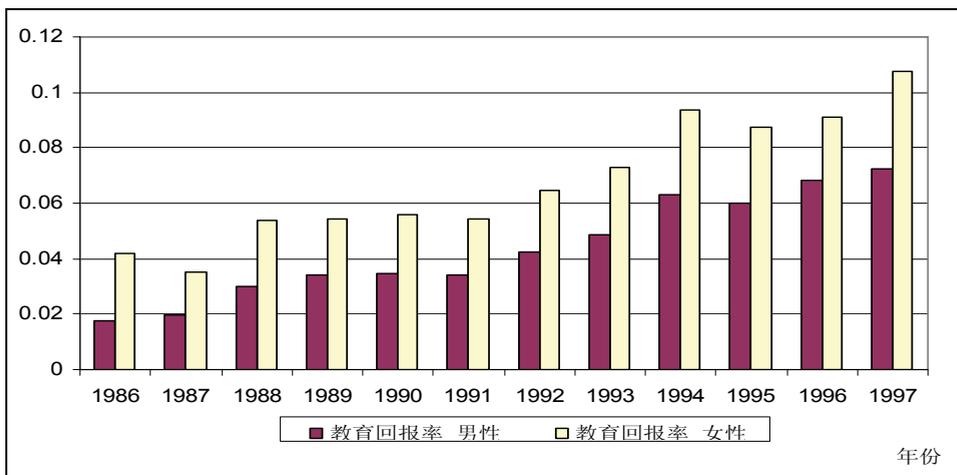


图 3.2.1.2 分性别的教育回报率，UHS

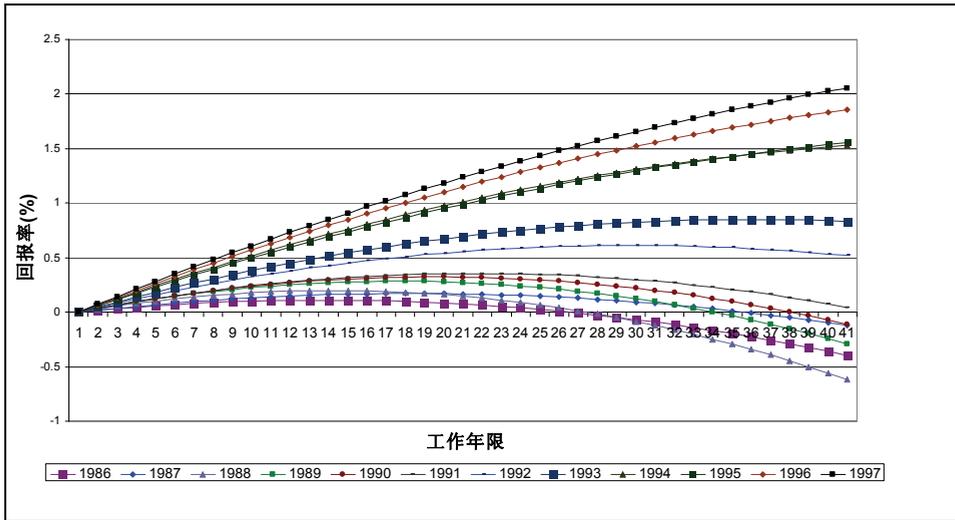


图 3.2.1.3 男性工作经验回报, UHS

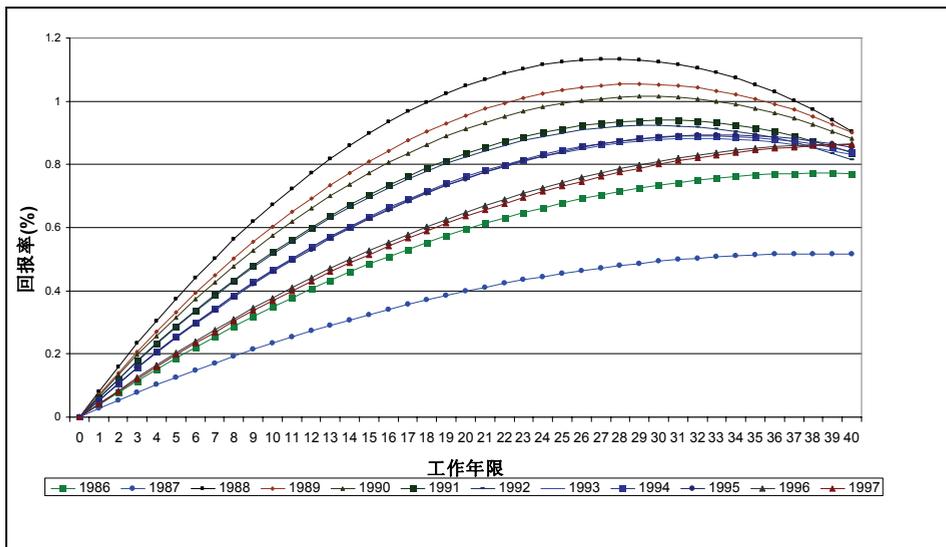


图 3.2.1.4 女性工作经验回报, UHS

从附录 B 的图 B.1 到图 B.8 可以看出, 参数遵循一定的时间趋势, 可是对于 1986-1988 这三年, 工作经验和工作经验平方项出现较大偏离, 我们怀疑造成这种波动的原因是数据集初始几年的调查方法与以后年份不一致, 为了减少这些异常年份对总体趋势的影响, 我们在对时间回归时剔除了 1986 年和 1987 年。我们将截距项、 Sch 、 Exp 和 Exp^2 前的系数分别作为因变量对时间进行回归, 见附录 B 表 B.4,

即假定它们按一个固定的值或是百分比变化。对于截距项和 Sch 前的系数，我们以 AIC 值作为标准使用了线性回归模型。对于 Exp 和 Exp^2 前的系数，我们使用了指数回归模型。附录 B 图 B.9 至图 B.16 显示了用 UHS 1988-1997 年的值拟合所有年份的趋势线。用该方法得的拟合值作为城市从 1985-2007 年的分性别的收入方程的参数值。我们进一步假定收入方程系数在 2008 到 2020 年保持不变，即等于 2007 年的相应系数。表 3.2.1.1 显示了每年不同性别的城市参数的估计值。

表 3.2.1.1 城市参数估计值, 1985-2020

年份	男性				女性			
	α	β	γ	δ	α	β	γ	δ
1985	5.81248	0.01089	0.08555	-0.00147	5.55553	0.02677	0.09859	-0.00209
1986	5.83390	0.01595	0.08061	-0.00134	5.56000	0.03301	0.09198	-0.00187
1987	5.85532	0.02101	0.07595	-0.00122	5.56447	0.03926	0.08581	-0.00167
1988	5.87673	0.02608	0.07156	-0.00111	5.56894	0.04550	0.08006	-0.00150
1989	5.89815	0.03114	0.06742	-0.00102	5.57342	0.05174	0.07469	-0.00134
1990	5.91956	0.03620	0.06353	-0.00093	5.57789	0.05798	0.06968	-0.00120
1991	5.94098	0.04126	0.05986	-0.00084	5.58236	0.06422	0.06501	-0.00107
1992	5.96239	0.04632	0.05640	-0.00077	5.58683	0.07046	0.06065	-0.00096
1993	5.98381	0.05138	0.05314	-0.00070	5.59130	0.07670	0.05658	-0.00086
1994	6.00522	0.05645	0.05007	-0.00064	5.59577	0.08295	0.05279	-0.00077
1995	6.02664	0.06151	0.04717	-0.00058	5.60024	0.08919	0.04925	-0.00069
1996	6.04805	0.06657	0.04445	-0.00053	5.60472	0.09543	0.04595	-0.00062
1997	6.06947	0.07163	0.04188	-0.00048	5.60919	0.10167	0.04287	-0.00055
1998	6.09088	0.07669	0.03946	-0.00044	5.61366	0.10791	0.03999	-0.00049
1999	6.11230	0.08176	0.03718	-0.00040	5.61813	0.11415	0.03731	-0.00044
2000	6.13372	0.08682	0.03503	-0.00037	5.62260	0.12040	0.03481	-0.00040
2001	6.15513	0.09188	0.03300	-0.00033	5.62707	0.12664	0.03248	-0.00035
2002	6.17655	0.09694	0.03110	-0.00030	5.63155	0.13288	0.03030	-0.00032
2003	6.19796	0.10200	0.02930	-0.00028	5.63602	0.13912	0.02827	-0.00028
2004	6.21938	0.10707	0.02761	-0.00025	5.64049	0.14536	0.02637	-0.00025
2005	6.24079	0.11213	0.02601	-0.00023	5.64496	0.15160	0.02460	-0.00023
2006	6.26221	0.11719	0.02451	-0.00021	5.64943	0.15785	0.02295	-0.00020
2007	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2008	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018

续上表

2009	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2010	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2011	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2012	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2013	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2014	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2015	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2016	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2017	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2018	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2019	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2020	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018

3.2.2 农村收入方程参数的估计

CHNS 是一个由北卡罗来纳大学人口研究中心与中国疾病预防控制中心和国家营养和食品安全研究所共同合作的国际项目，旨在研究中国转型经济和社会对城镇和农村的社会经济、人口以及健康行为的影响。该调查数据中包含有城镇和农村人口的收入、年龄和教育水平等信息，我们据此分别估算城市和农村不同性别的收入方程。对于城市样本，个人收入包括工资及与工作单位相关的补贴。农村收入仅包括家庭收入，具体为家庭成员从集体部门、家庭生产或二者兼有并从事五项活动包括蔬菜水果种植、农田种植、家畜养殖、渔业以及小手工业而取得的收入。这些收入是以家庭为单位统计的，我们计算个体收入时按其工作时间占全家总工作时间的比例来分配收入。教育年数根据调查问卷中的教育水平来确定，工作年数为年龄减教育年数再减 6，我们筛选的样本为汇报了教育水平和收入状况的男性 16-60 岁，女性 16-55 岁的个体。附录 B 表 B.5 汇总了所使用的变量的统计特征。

我们用 CHNS 的数据估算已有年份（即 1989、1991、1993、1997

和 2000 年) 城市和农村不同性别的收入方程, 估计得到的参数值结果见附录 B 表 B.6。然后计算不同性别收入方程各系数的城市-农村比。我们对城市农村参数比率运用指数回归模型, 生成 1985 年至 2007 年各年的拟合值。同样, 假定城市农村参数比率在 2008 到 2020 年保持不变, 即等于 2007 年的相应拟合值。附录 B 表 B.7 报告了拟合结果, 这些拟合结果本身就具有非常重要的参考价值。比如, 1985 年, 城镇未上过学无工作经验男性的平均报酬要比农村同类人群高出 9.8%, 在 2007 年, 这一差距扩大到 14.6%。同时, 城镇未上过学无工作经验女性的平均报酬要比农村同类人群高出 6.7%, 在 2007 年, 这个差距缩小到 1.8%。此外, 农村男性的教育回报总是高于城镇男性。在 1985 年, 高出约为 16%, 到 2007 年高出约 33%。但对女性来说, 情况就不同了, 1985 年城镇女性的教育回报要比农村女性高出 63%, 但是到 2007 年, 城镇女性的教育回报反而比农村女性低 22%。城乡人口工作经验的回报也在不断变化。这些发现虽然对我们目前的项目来说并不是最核心的, 但仍然值得关注。

最后利用拟合后的这些比率和表 3.2.1.1 中的城市参数, 估算出 1985-2020 的农村参数, 参见表 3.2.2.1。

表 3.2.2.1 农村参数估计值, 1985-2020

年份	男性				女性			
	α	β	γ	δ	α	β	γ	δ
1985	5.29358	0.01297	0.06773	-0.00093	5.20888	0.01646	0.12262	-0.00258
1986	5.30279	0.01919	0.06613	-0.00090	5.23264	0.02099	0.10967	-0.00219
1987	5.31194	0.02554	0.06456	-0.00088	5.25651	0.02580	0.09809	-0.00186
1988	5.32103	0.03201	0.06303	-0.00085	5.28047	0.03092	0.08773	-0.00157
1989	5.33007	0.03860	0.06154	-0.00083	5.30455	0.03635	0.07846	-0.00133
1990	5.33906	0.04532	0.06008	-0.00080	5.32873	0.04212	0.07017	-0.00113
1991	5.34799	0.05218	0.05866	-0.00078	5.35302	0.04823	0.06276	-0.00096
1992	5.35687	0.05916	0.05727	-0.00076	5.37741	0.05472	0.05613	-0.00081
1993	5.36569	0.06628	0.05591	-0.00074	5.40191	0.06158	0.05020	-0.00069
1994	5.37446	0.07354	0.05459	-0.00071	5.42653	0.06885	0.04490	-0.00058

续上表

1995	5.38317	0.08094	0.05330	-0.00069	5.45125	0.07654	0.04016	-0.00049
1996	5.39183	0.08847	0.05204	-0.00067	5.47607	0.08468	0.03592	-0.00042
1997	5.40043	0.09615	0.05080	-0.00066	5.50101	0.09327	0.03212	-0.00035
1998	5.40899	0.10397	0.04960	-0.00064	5.52606	0.10236	0.02873	-0.00030
1999	5.41748	0.11194	0.04843	-0.00062	5.55122	0.11195	0.02569	-0.00025
2000	5.42593	0.12005	0.04728	-0.00060	5.57649	0.12207	0.02298	-0.00022
2001	5.43432	0.12832	0.04616	-0.00058	5.60187	0.13276	0.02055	-0.00018
2002	5.44266	0.13674	0.04507	-0.00057	5.62736	0.14402	0.01838	-0.00015
2003	5.45095	0.14532	0.04400	-0.00055	5.65297	0.15590	0.01644	-0.00013
2004	5.45918	0.15405	0.04296	-0.00054	5.67869	0.16842	0.01470	-0.00011
2005	5.46736	0.16295	0.04194	-0.00052	5.70452	0.18161	0.01315	-0.00009
2006	5.47549	0.17200	0.04095	-0.00051	5.73047	0.19549	0.01176	-0.00008
2007	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2008	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2009	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2010	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2011	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2012	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2013	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2014	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2015	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2016	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2017	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2018	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2019	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2020	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007

3.3 估算增长率和贴现率

为得到个体的终生收入，我们需要预测未来的收入并将其折现。这部分的主要任务就是估计实际收入的预计增长率并选择一个合适的贴现率。对农村和城镇来说，由于实际的收入增长率是不同的，因而我们分别进行估计。

3.3.1 收入增长率的估算

根据 Harrod-Neutral 技术进步模型，假设生产函数为：

$$Y=F(K, A(t)\cdot L)$$

其中 $A(t)$ 是技术进步变量， Y 为产出， L 为劳动力投入， K 为资本投入。根据推导得：在均衡状态下，劳动生产率（劳动产出比率 Y/L ）和实际工资（ w ）增长率相等。因此，根据 Harrod-Neutral 技术进步模型，我们用劳动生产率增长率替代实际收入增长率来预测未来人们的收入。¹¹ 这样我们就解决了缺乏实际收入增长数据的困难，根据每个就业者的实际产出增长率估算实际工资的增长率（详见附录 D）。

国家统计局公布了分部门（第一、二、三产业）的名义 GDP 和实际 GDP 指数（以 1978 年的价格为基础）。我们根据名义 GDP 和实际 GDP 指数计算实际 GDP。农村劳动生产率是用第一产业实际 GDP 除以第一产业就业人口计算得到的。城镇劳动生产率是第二、三产业实际 GDP 除以这两个产业的就业人口。

附录 D 表 D.1 列出了从 1978 到 2007 年间每年劳动生产率的增长率、GDP，以及就业人口。这些数字表明，在过去 30 年间，农村和城镇的劳动生产率分别以每年平均 4.11% 和 6.00% 的速度在增长。我们假定劳动生产率（即实际收入）每年以这样的平均速度持续增加。

3.3.2 贴现率的估算

计算出未来收入之后，需用贴现率将其转化成现值，从而反映货币的时间价值。贴现率根据个人长期投资回报率计算而来。我们使用政府对个人发放的长期债券的票面收益率来计算。这里选取了 1996 年至 2007 年个人可购买的 10 年期国债平均利率，再扣除通货膨胀率，从而得到实际的贴现率。经计算，贴现率为 3.14%（详见附录 D）。¹²

¹¹ 边际劳动生产率为 $\beta Q/L$ ，其中 Q/L 是平均的劳动产出。

¹² Jorgenson 和 Fraumeni (1992) 使用的贴现率为 4.58%，它是基于美国私人部门的长期投

3.4 其它的基于 J-F 方法的数据估算和假定

除了估算不同年龄、性别、受教育程度的人口、收入以及增长率和贴现率外，使用 J-F 的方法还需要不同群体的升学率等。此外，该部分还会介绍如何将 J-F 的方法与中国的数据和特点相结合。

按照 J-F 的方法，人的一生可以分为 5 个阶段：没有上学或工作（0-5 岁），只在上学（6-16 岁），工作或在上学（16-25 岁），只工作（25 岁到退休），退休阶段（男性 60 岁以上，女性 55 岁以上）。每个阶段对应着不同的年龄-收入状况，因此计算终生收入时需使用不同的公式。我们首先使用 Mincer 收入方程估算每年不同性别、年龄、受教育程度人群的收入，并使用分性别、年龄、受教育程度的就业率（来源：《中国人口统计年鉴》《中国人口普查》）把每年的年收入转化为市场收入。各类人群的收入可以用本报告前部分的公式计算。

对于在校人口，我们使用招生数和死亡率等推导出每个教育水平的人口数。学校教育分为以下五类：未上过学、小学、初中、高中、大专及以上，但自 2000 年开始，分为六类，把大专及以上分为大专、大学及以上两类。对于五类教育类别划分，大专及以上是最高教育水平。对于六类教育类别划分，大专和大学及以上都是最高教育水平。我们假定教育程度为大专的个体不会获得大学及以上的教育程度，根据个体升入下个年级以及更高教育水平的可能性，计算各教育程度上各年级个体的终生收入。

由于我们并不能得到每年或每个教育程度的所有数据，因而不得不做出一些假设并进行估算。估算过程详见附录。本节以下部分只对各教育水平的升学率和升级率所作的估算和假设进行说明。

J-F 方法对升学率和升级率的估算包括两个方面：1) 完成某一教育水平所需要的年限，2) 进入更高教育水平的概率。假设所有学生完

资回报率估算的，见 Jorgenson 和 Yun (1990)。

成同一教育水平需要同样的时间：小学 6 年，初中和高中各 3 年，并假设没有辍学、返学和留级。这些假设来自 J-F 的方法。升入更高教育水平的概率是现在某个年龄 a 的招生数与 X 年后更高级教育水平的年龄为 $a+X$ 的招生数的平均比率。 X 为完成该级教育水平的年数。这样的估算和假设使未来较高的收入水平得以合适的贴现。

在每一种情况下，从入学直到他们进入更高的教育水平，估算升级学生的终生收入。他们实现更高终生收入水平的折现年限依赖于他们完成了多少年的该级教育。

然后，我们根据存活和升学的概率，估算不同年级学生的终生收入。例如，对于一个初中一年级的学生，假设他能活到完成初中和高中教育，他的终生收入取决于目前比他年龄大三岁、教育程度为高中的人的调整后的终生收入。收入的调整包括三年劳动收入（工资）的增长和三年的折现，公式如下：

$$\begin{aligned}
 mi_{y,s,a,Grade1of\ junior} &= mi_{y,s,a+3,Grade1of\ senior} \times senr_{y+1,s,a+1,Grade2of\ junior} \\
 &\quad \times senr_{y+2,s,a+2,Grade3of\ junior} \times senr_{y+3,s,a+3,Grade1of\ senior} \\
 &\quad \times sr_{y+1,s,a+1} \times sr_{y+2,s,a+2} \times sr_{y+3,s,a+3} \\
 &\quad \times \left(\frac{real\ income\ growth\ rate}{discount\ rate} \right)^3
 \end{aligned}$$

有关工资增长率和贴现率见本报告的前部分。

第四章 结果及讨论

4.1 1985-2007 年全国总人力资本及其与 GDP、固定资本的比较

表 4.1.1 列出了使用 J-F 方法(Jorgenson 和 Fraumeni, 1992)估算的中国 1985-2007 年总人力资本存量, 其中, 第 1 列和第 2 列是名义总人力资本存量, 第 3 列与第 4 列为实际总人力资本存量(以 1985 年价格计算)。¹³本表中的实际值是采用消费物价指数对名义值进行平减得到。

表 4.1.1 1985-2007 年全国名义总人力资本、实际总人力资本、名义 GDP

单位: 亿元

年份	名义人力资本		实际人力资本 (以 1985 年价格计算)		名义 GDP	总人力资本 与 GDP 的比 率(以当年 价格计算)
	分五种受 教育程度 ^a	分六种受 教育程度 ^b	分五种受 教育程度	分六种受 教育程度		
1985	269797.20		269797.20		9016.04	29.92
1986	298484.62		280319.56		10275.18	29.05
1987	335866.21		293781.34		12058.62	27.85
1988	416385.84		306064.59		15042.82	27.68
1989	508245.46		316826.08		16992.32	29.91
1990	545663.77		330202.39		18667.82	29.23
1991	593490.24		346461.42		21781.50	27.25
1992	666347.99		364651.11		26923.48	24.75
1993	829577.46		394770.16		35333.92	23.48
1994	1116308.05		427325.09		48197.86	23.16
1995	1365786.85		446101.77		60793.73	22.47
1996	1655533.90		497599.98		71176.59	23.26
1997	1921796.87		560130.34		78973.03	24.33
1998	2063414.36		604774.85		84402.28	24.45

¹³ 全国总人力资本存量为城镇总人力资本存量和农村总人力资本存量的加总, 在从实际终生收入到名义终生收入的折算中, 城镇和农村分别以各自的消费物价指数折算。

续上表

1999	2241488.07		664611.96		89677.05	25.00
2000	2450004.70	2496431.62	721942.39	735021.41	99214.55	24.69
2001	2637464.59	2690233.63	770455.48	785219.68	109655.17	24.05
2002	2810401.11	2872293.60	826265.72	843758.24	120332.69	23.36
2003	3072337.75	3147066.82	892005.99	912937.58	135822.76	22.62
2004	3381961.27	3467310.32	945866.55	969012.15	159878.34	21.15
2005	3704532.10	3804794.76	1017810.03	1044576.23	183217.40	20.22
2006	4044557.95	4164041.26	1094590.12	1126023.99	211923.50	19.08
2007	4598219.50	4742318.34	1187532.62	1223812.68	249529.90	18.43

注：a 人口数、招生数分五种教育程度（未上学，小学，初中，高中，大专及以上）计算获得的总人力资本

b 人口数、招生数分六种教育程度（未上学，小学，初中，高中，大专，本科及以上）计算获得的总人力资本

图 4.1.1 显示了实际总人力资本存量与名义总人力资本存量的变动趋势。为了对中国总人力资本的大小有一个直观的感受，我们在表 4.1.1 中也列出名义 GDP 及名义人力资本存量与名义 GDP 的比率。之所以用与名义 GDP 的比率，是为了避免名义人力资本存量与名义 GDP 使用不同平减指数计算实际值而造成的差异。

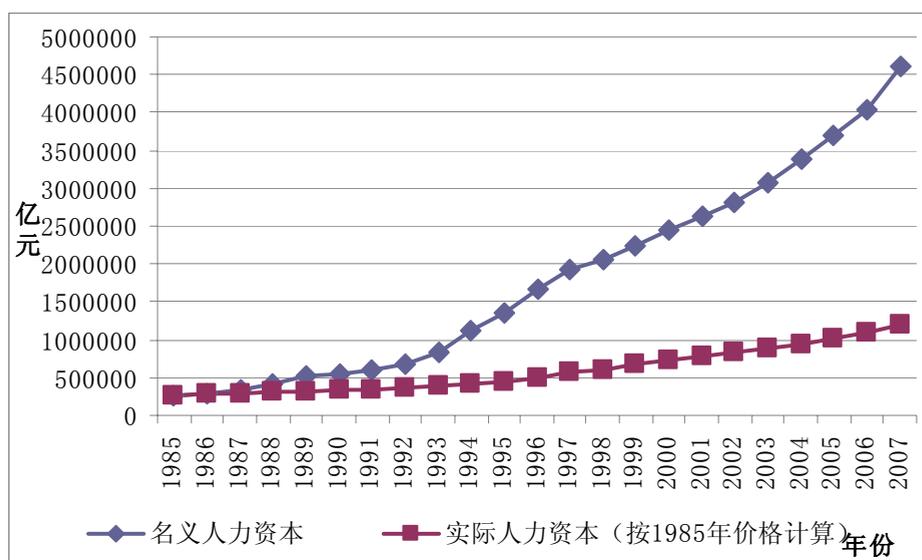


图 4.1.1 1985-2007 年全国实际总人力资本（以 1985 年价格计算）与名义总人力资本

2000 年以前，中国国家统计局公布了五种受教育程度：未上学，小学，初中，高中，大专及以上。从 2000 年开始，大专及以上受教育程度被细分为大专（3 年制大学），本科（4 年制大学）及以上两类。¹⁴ 利用这一更为详细的受教育程度分类，我们另外计算一个始于 2000 年的人力资本度量系列。从图 4.1.2 可以看出，按六种受教育程度计算，总人力资本存量变大。这是因为本科及以上学历毕业生的终生收入高于大专毕业生的缘故。

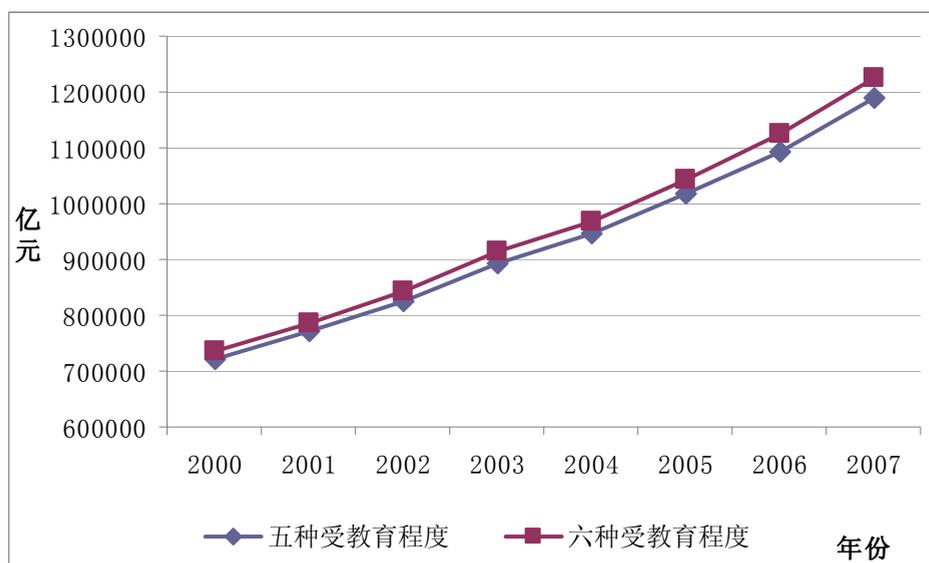


图 4.1.2 不同教育程度分类下的实际总人力资本

人力资本（市场）与 GDP 的比率总体上呈下降趋势，从 1985 年的 30 下降到 2007 年的 18。至 2001-2007 年间，该比率处于 18 到 24 之间。据 Jorgenson-Fraumeni (1992a) 的估计，1947-1986 年间美国的总市场人力资本占 GDP 的比重位于 18-22 之间。由于中国的人口增长放慢，而经济持续高速增长，从而人力资本增长低于 GDP 的增长

¹⁴ 使用 Mincer 方程估算年收入时，在五种教育程度分类下，对于大专及以上教育程度的人群，受教育年限为 15 年。六种教育程度分类下，对于大专及以上教育程度的人群，大专教育年限为 15 年，本科及以上学历受教育程度为 16 年。由于在不同教育程度分类下使用了受教育年限的下限，因此，这是对人力资本总量的保守估计。

速度，这导致了人力资本与 GDP 比率的下降（如图 4.1.3 所示）。

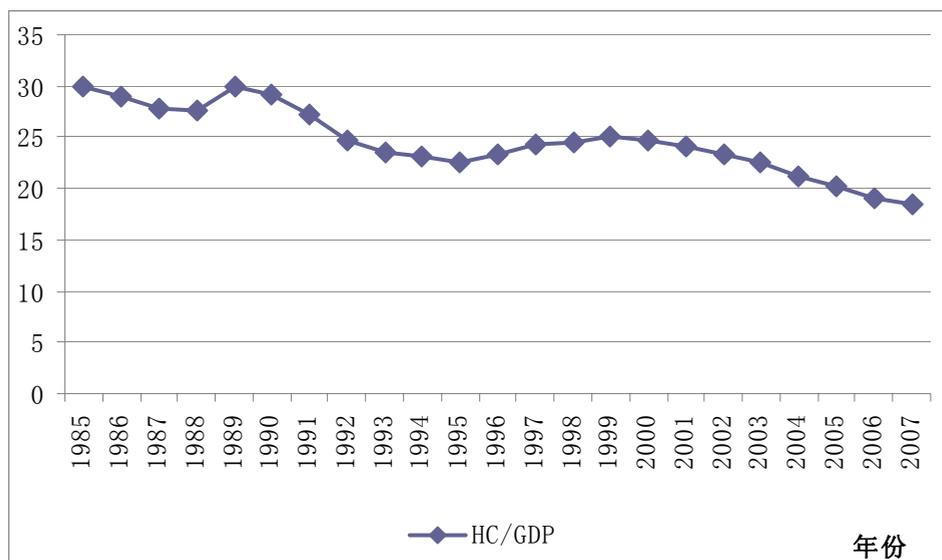


图 4.1.3 1985-2007 年名义总人力资本与名义 GDP 的比率

我们进一步将中国的人力资本与物质资本存量进行比较。张军、吴桂英、张吉鹏（2004）对中国物质资本存量做了估计，并发表在中国权威期刊《经济研究》上。表 4.1.2 列出了张军等计算的中国 1985-2000 年全国固定资本存量。表 4.1.3 给出了 Holz (2006)估计的物质资本存量。Holz 估计的物质资本存量要大于张军等的估计值。在表 4.1.2 和表 4.1.3 中，我们分别利用论文中给出的平减指数对人力资本存量进行了平减来计算实际人力资本，因而可以直接与相应的物质资本存量比较。

表 4.1.2 1985-2000 年全国实际总人力资本，全国实际固定资本存量^a

单位：亿元

年份	全国实际总人力资本存量	全国实际固定资本存量 ^a (1985=100)	人力资本存量与固定资本存量比率
1985	269797.2	14192.51	19.01
1986	280514.2	15740.94	17.82
1987	299796.9	17570.33	17.06
1988	327379.5	19519.76	16.77

续上表

1989	368377.2	20790.99	17.72
1990	374905.9	22046.76	17.01
1991	375886.9	23692.55	15.87
1992	373435	26079.84	14.32
1993	371799.4	29394.48	12.65
1994	453323.1	33418.47	13.57
1995	523415.3	37989.93	13.78
1996	609983.7	42941.89	14.20
1997	696263.8	47933.47	14.53
1998	749055.7	53562.93	13.98
1999	816943.3	59164.98	13.81
2000	883232.7	65352.06	13.51

注：a 表中固定资本存量估算结果来自张军（2004），并使用用以 1985 年为基期的固定资本形成总额平减指数折算为实际值。

表 4.1.3 1985-2003 年实际总人力资本与年中实际固定资产原值

单位：亿元

年份	实际总人力资本	年中实际固定资产原值 ^a (1985=100)	人力资本存量与固定资 本存量比率
1985	269797.20	17338.69	15.56
1986	280488.00	19510.86	14.38
1987	299896.02	21759.41	13.78
1988	327505.12	24284.90	13.49
1989	368432.70	27041.99	13.62
1990	374974.51	29715.18	12.62
1991	372478.91	32561.50	11.44
1992	362738.21	35845.15	10.12
1993	356696.66	39358.13	9.06
1994	434762.03	43227.70	10.06
1995	502298.31	47494.44	10.58
1996	585460.68	52375.65	11.18
1997	668215.98	57803.56	11.56
1998	718901.79	63474.70	11.33
1999	784101.58	69399.12	11.30
2000	847701.63	75577.27	11.22
2001	908927.04	81875.07	11.10
2002	966599.19	88726.94	10.89
2003	1033974.19	96646.11	10.70

注：a 年中实际固定资产原值来自 Holz(2006), Table 6, 折算报废价值时使用滞后的平减指数, 平减指数来自 Table 4 (Holz 2006), 并转化为以 1985 年为基期的平减指数。

从图 4.1.4 和图 4.1.5 可以看出，总人力资本存量要大大高于总物质资本存量，前者约为后者的 10-20 倍。这并不奇怪，因为大多数国家的人力资本都占到国民财富（还包含自然资源）的 60% 以上。另一方面，人力资本与两种方法估计的物质资本存量的比率均持续下降，同时人力资本相对于 GDP 也呈持续下降趋势。这表明在中国经济生活总量中，人力资本所占份额逐渐减小。

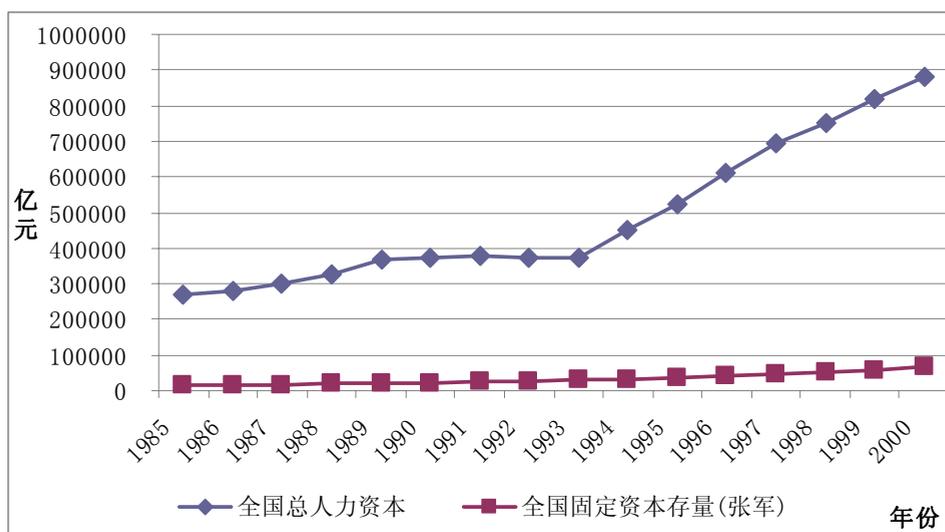


图 4.1.4 1985-2000 年实际总人力资本与实际固定资本的比较

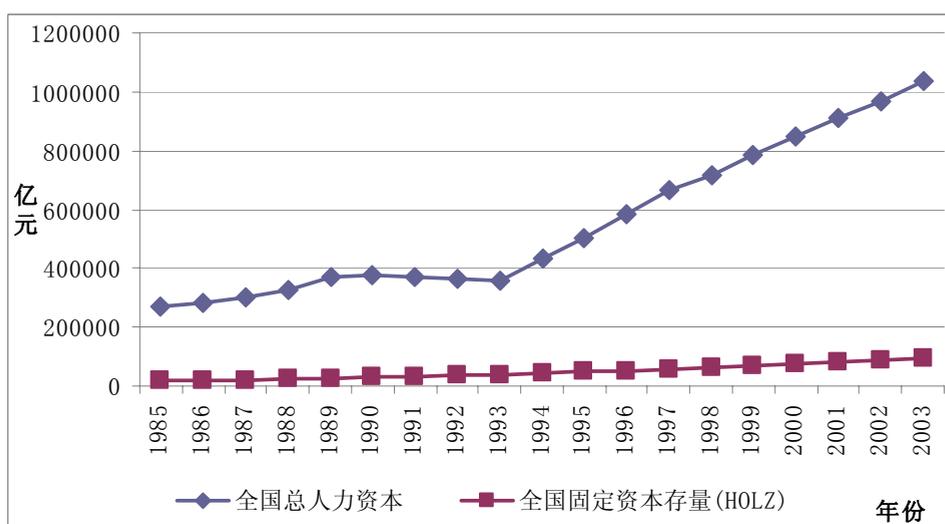


图 4.1.5 1985-2003 年实际总人力资本与年中实际固定资产原值 (Holz)

4.2 总人力资本的分析

为了探讨中国总人力资本存量的变动趋势，我们以消费物价指数作为平减指数来计算实际值。原因在于：一方面，上述已发表的物质资本平减指数缺乏近年数据，不便于人力资本指数计算的更新，而国家统计局每年都会公布消费物价指数。另一方面，基于消费物价指数计算的人力资本实际值要小于采用张军等（2004）和 Holz(2006)的资本平减指数计算得到的结果。因此，我们给出的是中国人力资本的更为保守的估计值。

1985 至 2007 年，按五种受教育程度计算，中国的总人力资本由 26.98 万亿元增加到了 118.75 万亿元（按 1985 年可比价格计算），增长了 3.4 倍多。该时期总人力资本存量的年均增长率达 6.74%，¹⁵但低于经济增长率，因为同期中国的年均经济增长率达 9.33%。¹⁶这是人力资本占 GDP 比重下降的原因。然而，中国总人力资本存量的这一增长率却远远高于其他国家。比如，1970 年到 2000 年，加拿大人力资本的年均增长率仅为 1.7%(Gu 和 Wong, 2009)。

许多研究认为 1994 年为中国经济结构的转折点（见 Fleisher, Li 和 Zhao（2009）等）。人力资本的变化似乎也体现同样的趋势，1994 年以后，中国人力资本增长开始加快，1985 至 1994 年，年均增长 5.11%，而 1995 到 2007 年，年均增长达 7.86%。

表 4.2.1 全国分性别、分城乡的实际总人力资本 1985-2007

年份	单位:亿元				
	全国实际总人力资本	全国男性实际总人力资本	全国女性实际总人力资本	全国城市实际总人力资本	全国农村实际总人力资本
1985	269797.20	158530.54	111266.66	109539.64	160257.56
1986	280319.56	166793.94	113525.61	118396.08	161923.48
1987	293781.34	175233.83	118547.51	129394.44	164386.90
1988	306064.59	186411.19	119653.42	138415.57	167649.03

¹⁵ 这里的年均增长率是对每年的对数增长率取均值计算获得。

¹⁶ 该年增长率为实际 GDP 的年对数增长率的均值。使用名义 GDP 和实际 GDP 指数折算得到实际 GDP，数据来源于《中国统计年鉴 2008》表 2-1、表 2-5。

续上表

1989	316826.09	194229.96	122596.12	146637.08	170189.00
1990	330202.39	205137.79	125064.60	156134.69	174067.71
1991	346461.42	219382.44	127079.00	168018.19	178443.25
1992	364651.11	231581.66	133069.43	180073.55	184577.54
1993	394770.16	252494.54	142275.58	197967.50	196802.64
1994	427325.09	271657.77	155667.31	216884.36	210440.75
1995	446101.77	284546.07	161555.72	229269.84	216831.93
1996	497599.98	317121.45	180478.51	268750.74	228849.22
1997	560130.34	356397.02	203733.28	316653.68	243476.64
1998	604774.85	385972.94	218801.93	353099.87	251675.00
1999	664611.96	421470.01	243141.98	401506.75	263105.21
2000	721942.40	456365.11	265577.29	445079.32	276863.09
2001	770455.48	485332.14	285123.35	484119.15	286336.33
2002	826265.72	516317.82	309947.93	530683.77	295581.98
2003	892005.99	552162.00	339844.01	583673.39	308332.64
2004	945866.55	585785.22	360081.33	621655.41	324211.14
2005	1017810.03	629387.65	388422.33	669312.52	348497.48
2006	1094590.12	667412.58	427177.49	723562.91	371027.21
2007	1187532.62	720169.55	467363.07	785034.29	402498.37

按六种受教育程度计算的总人力资本存量显示出相似的变动趋势（见图 4.2.1）。总人力资本从 2000 年的 73.5 万亿元增加到 2007 年的 122.38 万亿元，年均增长率为 7.28%。

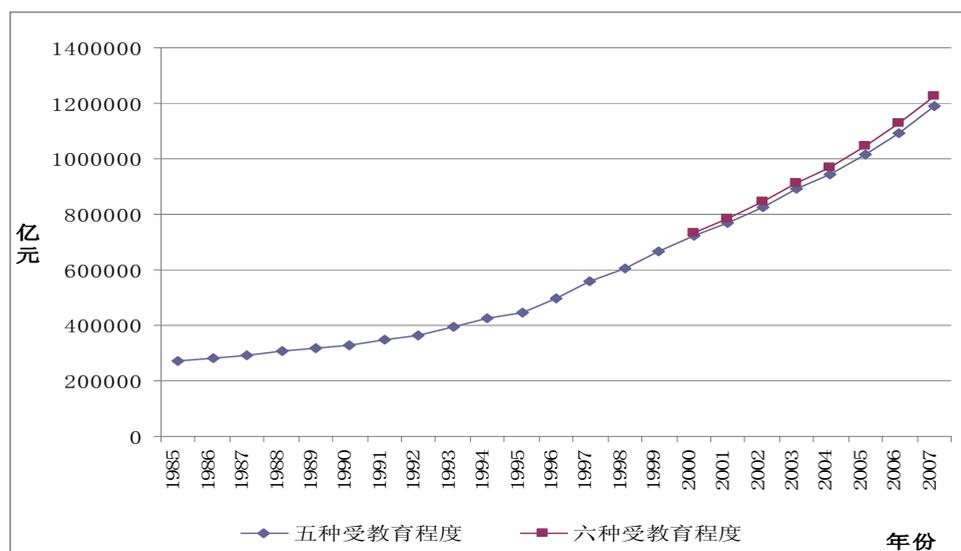


图 4.2.1 不同受教育程度划分下的实际总人力资本

男性的总人力资本高于女性的总人力资本（见图 4.2.2），并且差距有逐渐扩大的趋势。基于六种受教育程度划分的总人力资本显示出相似的趋势。一个原因是，中国劳动法规定的女性退休年龄早于男性（女性退休年龄为 55 岁，男性退休年龄为 60 岁），因此男性有更多的时间在市场上获得收入，因而终生收入要高于女性；¹⁷另外男性的受教育水平要高于女性。而且，男女之间的收入差距也在扩大，这也直接影响了男女人力资本的总量。

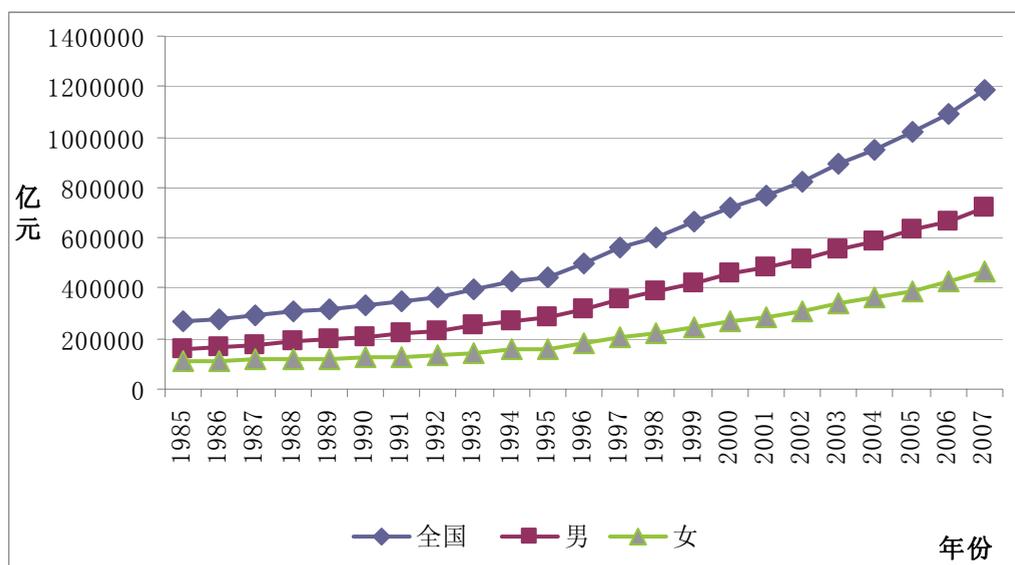


图 4.2.2 分性别的全国总人力资本 1985-2007

图 4.2.3 显示了城镇与农村的总人力资本的变动情况。1995 年以前，城镇与农村的总人力资本很接近，特别是在 1993 年之前，农村的总人力资本甚至高于城镇。然而，从 1995 年开始，城镇的总人力资本增长加快。从 1985 到 2007 年，农村的总人力资本由 16.03 万亿元增至 40.25 万亿元，城镇的总人力资本分别从 10.95 万亿元到 78.50 万亿元。同期，农村的人力资本年均增长 4.19%，而城镇的人力资本

¹⁷ 为了城乡一致，我们将农村男性和女性的工作年龄也定为 60 岁和 55 岁。因为农村女性工作年龄一般都超过 55 岁，我们的计算应该是低估了农村人力资本总量。这也符合我们偏向于保守估计的原则。

年均增长率达 8.95%。城镇和农村人力资本之间的差距从 1995 年的 1.24 万亿元增加到 2007 年的 38.25 万亿元，差距的年均增长率达 28.55%。这种差距有进一步扩大的趋势，因为城镇的增长在后期相对农村更快。1995-2007，农村年均增长为 4.99%，而城镇年均增长为 9.90%。图 4.2.4 显示了按六种教育程度计算的城镇与农村的总人力资本的变化情况，它显示出相似的趋势。

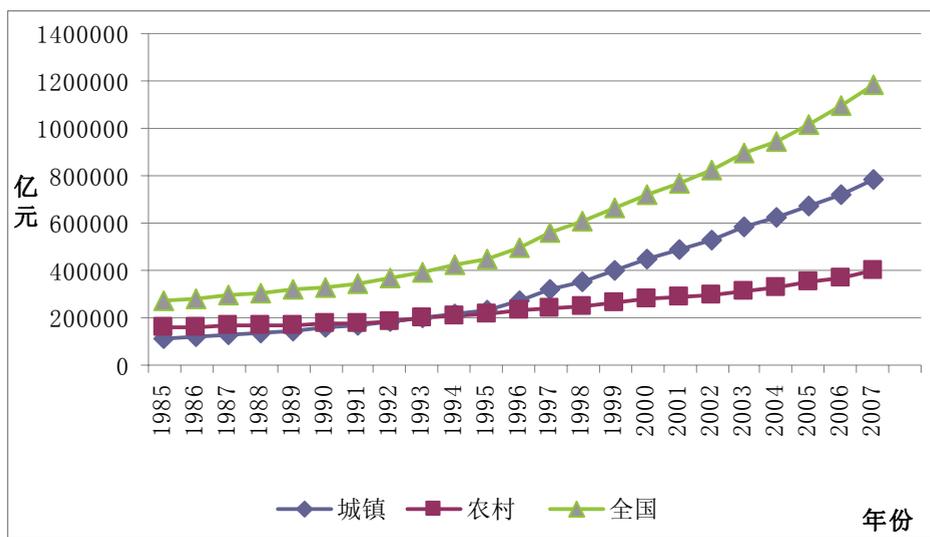


图 4.2.3 城镇、农村以及全国的实际总人力资本 1985-2007

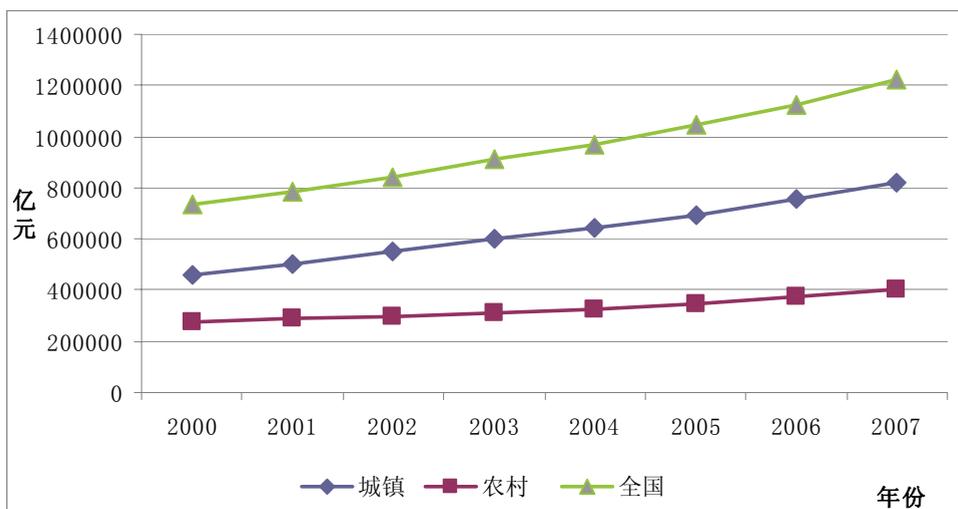


图 4.2.4 城镇、农村以及全国的实际总人力资本 2000-2007

导致这种城镇和农村不同变化趋势的原因包括：第一，早期农村人口远高于城镇人口，因而农村的人力资本总量更大。比如，1985年，中国农村人口达 7.33 亿，而城镇人口仅为 2.29 亿，前者为后者的 3 倍多。然而，到 2007 年，中国农村人口降至 6.08 亿，城镇人口则增至 5.07 亿，二者已非常接近。这一变化在很大程度上应归因于经济转型期间快速的城镇化以及大规模的农村人口向城镇的迁移。

第二，城乡间的教育差距。1985 年，城镇大学文化程度人口占城镇总人口的 2.47%，到 2007 年，这一比例增加到 13.01%，而农村大学文化程度人口占农村总人口的比重在 1985 年和 2007 年分别只有 0.074%、0.93%。

图 4.2.5 和图 4.2.6 分别显示了城镇和农村分性别的总人力资本的变动趋势。城镇男性与女性的人力资本呈现出相似的变化趋势，但二者之间的差距在扩大。与城镇的人力资本相反，农村男性人力资本近年的增长开始相对变慢，而女性人力资本的增长在加快，因而男性和女性人力资本之间的差距有所缩小。这一结果可能由两个因素所致：其一，相对较多的男性人口迁移到城镇；其二，农村女性的受教育程度不断提高。农村男性与女性之间人力资本差距的缩小与城镇二者之间人力资本差距扩大的现象相一致。基于六种教育程度的估算结果也显示出相似的变动趋势（见图 4.2.7 和图 4.2.8）。

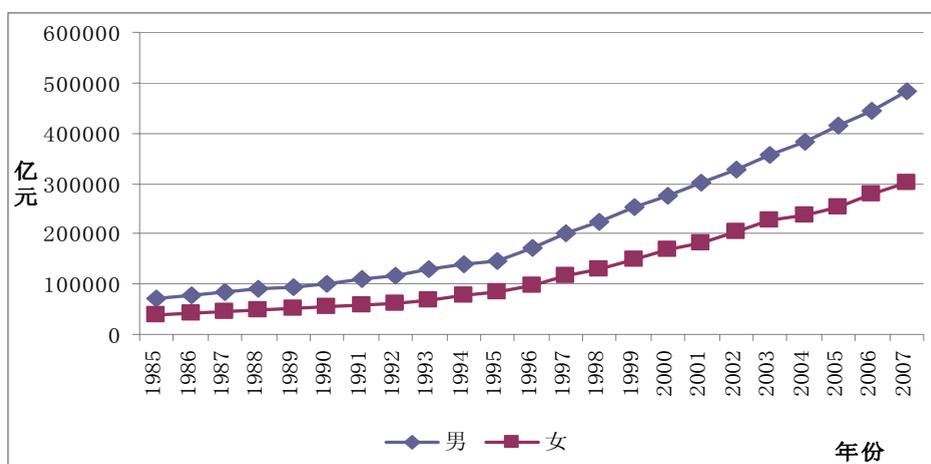


图 4.2.5 分性别的城镇实际总人力资本 1985-2007

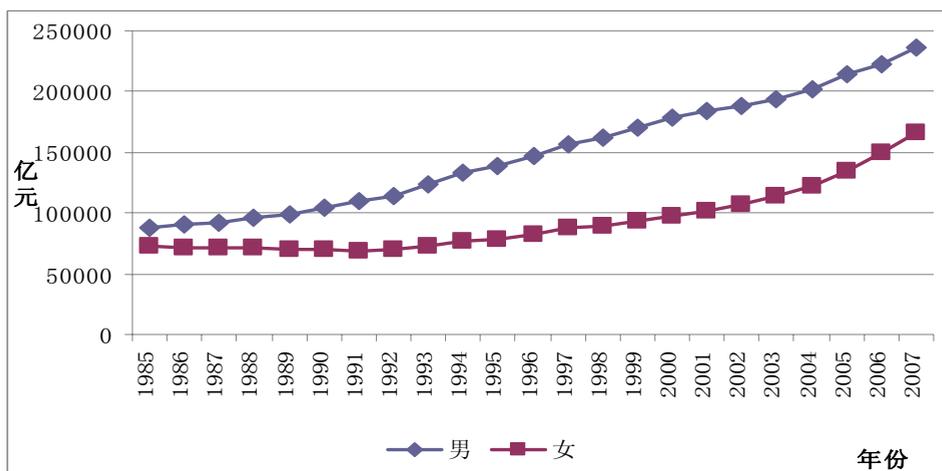


图 4.2.6 分性别的农村实际总人力资本 1985-2007

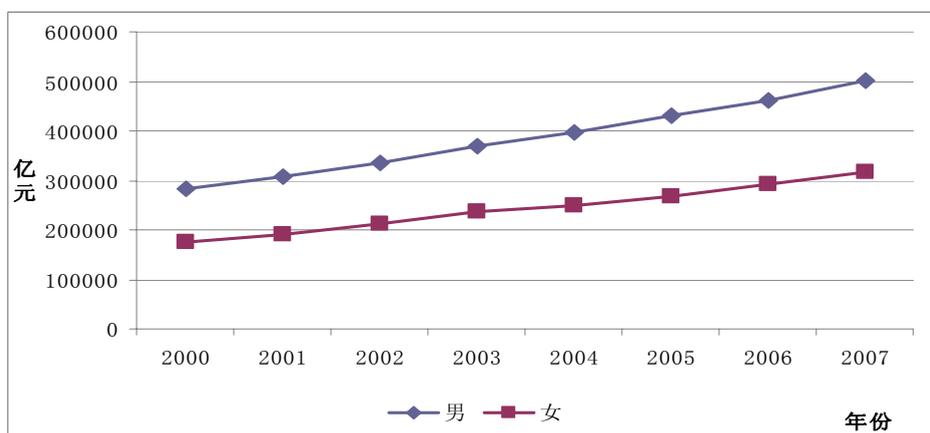


图 4.2.7 分性别的城镇实际总人力资本 2000-2007

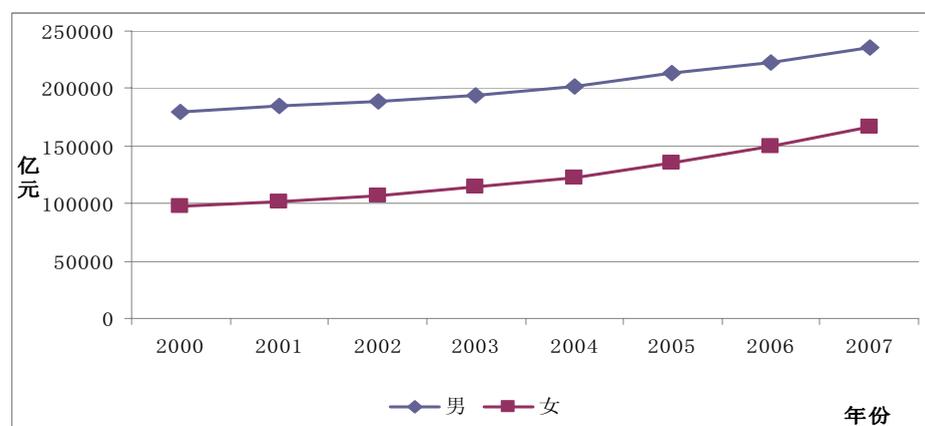


图 4.2.8 分性别的农村实际总人力资本 2000-2007

最后以 1985 年为基期，把 1985 年的值定为 100，计算得到中国各类实际总人力资本指数。表 4.2.2 中是各类人力资本指数的计算结果，图 4.2.9 是全国总人力资本指数，图 4.2.10 和图 4.2.11 分别是分性别和分城乡指数。

表 4.2.2 1985-2007 年中国实际人力资本指数（1985=100）

年份	全国总人力资本	男性总人力资本	女性总人力资本	城镇总人力资本	农村总人力资本
1985	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1986	103.90	105.21	102.03	108.09	101.04
1987	108.89	110.54	106.54	118.13	102.58
1988	113.44	117.59	107.54	126.36	104.61
1989	117.43	122.52	110.18	133.87	106.20
1990	122.39	129.40	112.40	142.54	108.62
1991	128.42	138.38	114.21	153.39	111.35
1992	135.16	146.08	119.60	164.39	115.18
1993	146.32	159.27	127.87	180.73	122.80
1994	158.39	171.36	139.90	198.00	131.31
1995	165.35	179.49	145.20	209.30	135.30
1996	184.43	200.04	162.20	245.35	142.80
1997	207.61	224.81	183.10	289.08	151.93
1998	224.16	243.47	196.65	322.35	157.04
1999	246.34	265.86	218.52	366.54	164.18
2000	267.59	287.87	238.69	406.32	172.76
2001	285.57	306.14	256.25	441.96	178.67
2002	306.25	325.69	278.56	484.47	184.44
2003	330.62	348.30	305.43	532.84	192.40
2004	350.58	369.51	323.62	567.52	202.31
2005	377.25	397.01	349.09	611.02	217.46
2006	405.71	421.00	383.92	660.55	231.52
2007	440.16	454.28	420.04	716.67	251.16

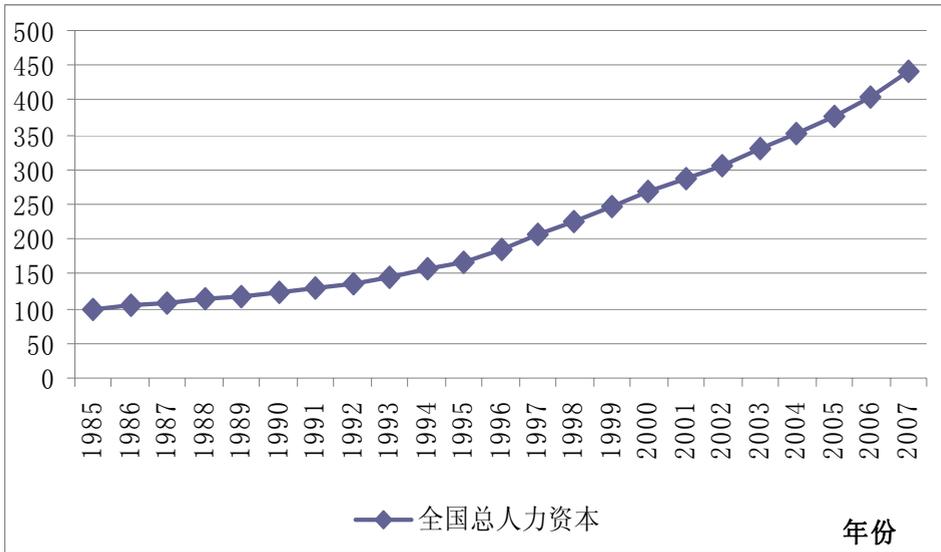


图 4.2.9 全国总人力资本的指数 1985-2007

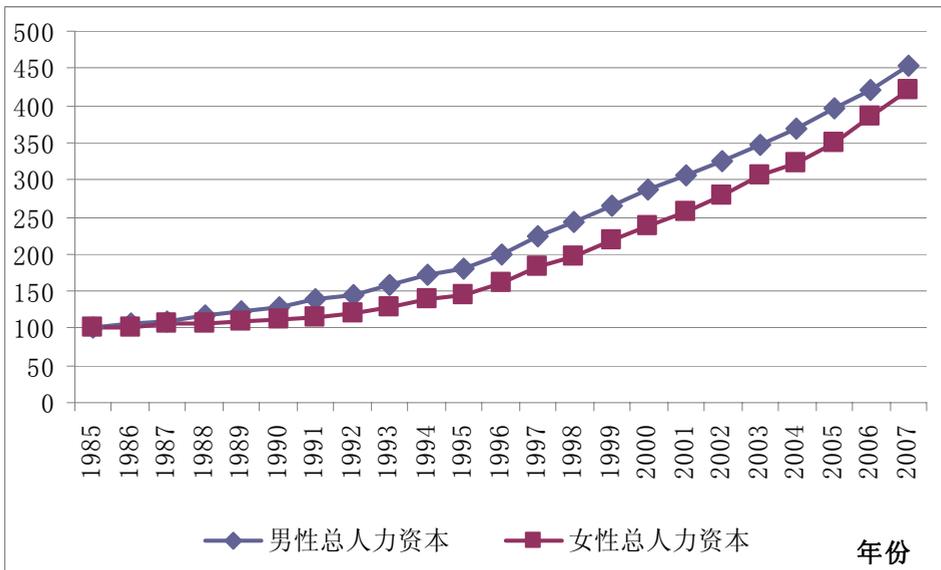


图 4.2.10 全国分性别的总人力资本的指数 1985-2007

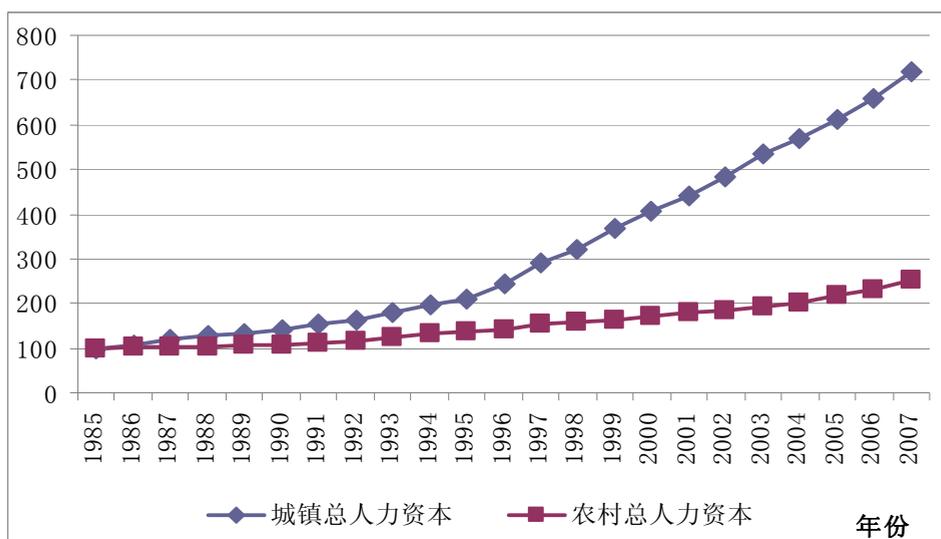


图 4.2.11 全国城镇和农村的总人力资本的指数 1985-2007

4.3 人均人力资本的分析

总人力资本的增长可以由人口增加、人口结构变化（比如，退休人群的规模）、城乡流动（比如，从农村迁移到城镇地区）、受教育程度的提高、教育回报率的增加、在职培训及干中学的回报率提高等引起。为了更准确地获得中国人力资本的动态变化信息，我们计算了平均人力资本，即总的人力资本除以非退休人口的比率（表 4.3.1）。尽管平均人力资本也会受到人口的年龄分布的影响，但受总人口数的影响相对较小，因而更能反映人力资本的平均状况。

表 4.3.1 实际人均人力资本和实际人均 GDP

年份	实际人均人力资本					实际人均 GDP ^a
	全国	城镇	农村	男性	女性	
1985	28044	47874	21856	31414	24326	858
1986	28755	49445	22018	32653	24464	934
1987	29717	51671	22269	33885	25145	1042
1988	30473	53269	22517	35328	25100	1160
1989	31081	54687	22655	36151	25431	1207

单位：元

续上表

1990	31933	56851	22921	37567	25628	1253
1991	33170	59528	23409	39834	25736	1368
1992	34622	62253	24160	41749	26692	1563
1993	37201	66830	25728	45296	28244	1781
1994	39996	71541	27499	48440	30667	2014
1995	41500	73996	28340	50619	31504	2234
1996	45804	81441	30256	55752	34871	2458
1997	51063	90412	32607	61903	39089	2686
1998	54672	95361	34199	66245	41793	2897
1999	59638	102885	36332	71712	46164	3117
2000	64355	108553	38896	76925	50247	3380
2001	68627	113484	41135	82017	53702	3661
2002	73503	119520	43461	87452	58073	3993
2003	79330	126543	46493	93692	63513	4394
2004	84281	131048	50040	99732	67315	4837
2005	91147	137882	55208	107859	72855	5341
2006	98080	146019	59796	114206	80353	5964
2007	106462	154803	66164	123009	88183	6675

注：a 实际人均 GDP（1985 年为基期）由以当年价格计算的人均 GDP 和实际 GDP 指数折算获得，数据来源《中国统计年鉴 2008》表 2-1、2-5

图 4.3.1 和图 4.3.2 分别代表五种和六种受教育程度下的全国人均和男女人均人力资本。基于 5 种受教育程度的划分，1985 年、1995 年、2007 年的人均人力资本依次为 28044 元、41500 元、106462 元。1985-2007 年，人均人力资本增加了 2.8 倍，而同期实际人均 GDP 增长了 6.8 倍，远快于人均人力资本的增长。1985 年以来，人均人力资本持续增长，特别是 1995 年之后，增长开始加快。1985-1994 年，人均人力资本的年均增长率为 3.9%，而 1995-2007 年间达到 7.5%。后一时期的增长率几乎是前一时期的 2 倍。

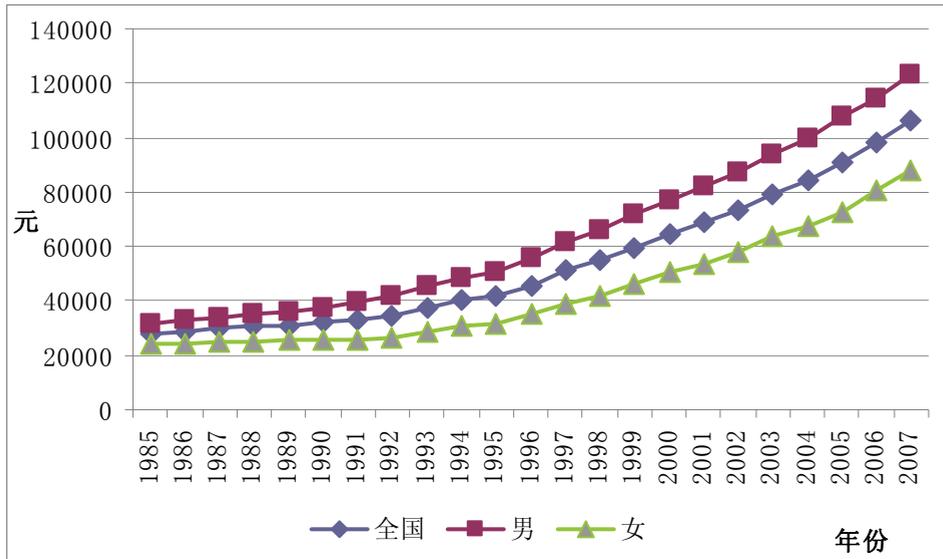


图 4.3.1 分性别的全国实际人均人力资本 1985-2007

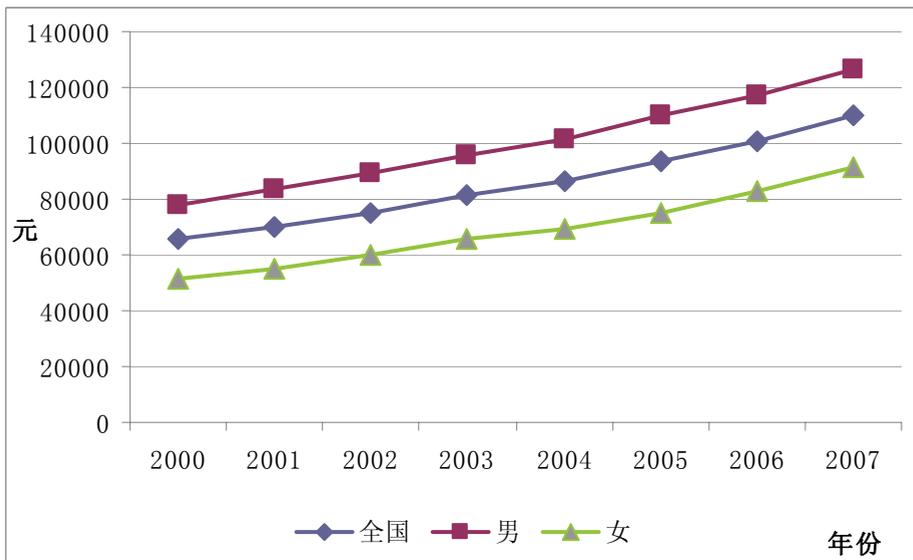


图 4.3.2 分性别的全国实际人均人力资本 2000-2007

与其他国家如加拿大和美国相比，该增长率也是非常高的。加拿大人均人力资本增长率在 1980-2000 年期间为 0，在 2000-2007 年期间为 -0.20%(Wu 和 Ambrose, 2009)。美国的人均人力资本在 1994-2006 年间也以接近于零的速度增长(Christian, 2009)。如此巨大的差异源于中国 1978 年以来的快速经济增长、教育规模的迅速扩大、向市场

经济体制的转变（以致人力资本能够实现更高的价值）以及大规模的城乡迁移。

图 4.3.3 和图 4.3.4 分别反映了五种和六种受教育程度下的城镇和农村的人均人力资本水平。1985 年，按五种受教育程度计算的城市的人均人力资本是 47874 元，农村为 21856 元；到 2007 年二者分别达到 154803 元、66164 元，城镇与农村的比率由 2.19 增至 2.34，表明城乡间平均人力资本的绝对差距在拉大。Fleisher, Li 和 Zhao (2009) 的研究表明，人力资本是经济增长（全要素生产率）的重要推动因素，因此，城乡间平均人力资本差距的加大会进一步增加城乡经济差距，从而加剧城乡的发展不均衡。

但是，农村的平均人力资本增长速度不断加快，1985-94 年间年平均增长率为 2.55%，远低于城镇的 4.46%；然而，1995-07 年间，农村的年平均增长率为 6.75%，高于城镇的 5.94%。这一结果与城乡总体人力资本的变化趋势相反。也就是说，城乡总体人力资本的水平差距在进一步拉大，但农村平均人力资本水平的快速增长将有助于差距缩小。

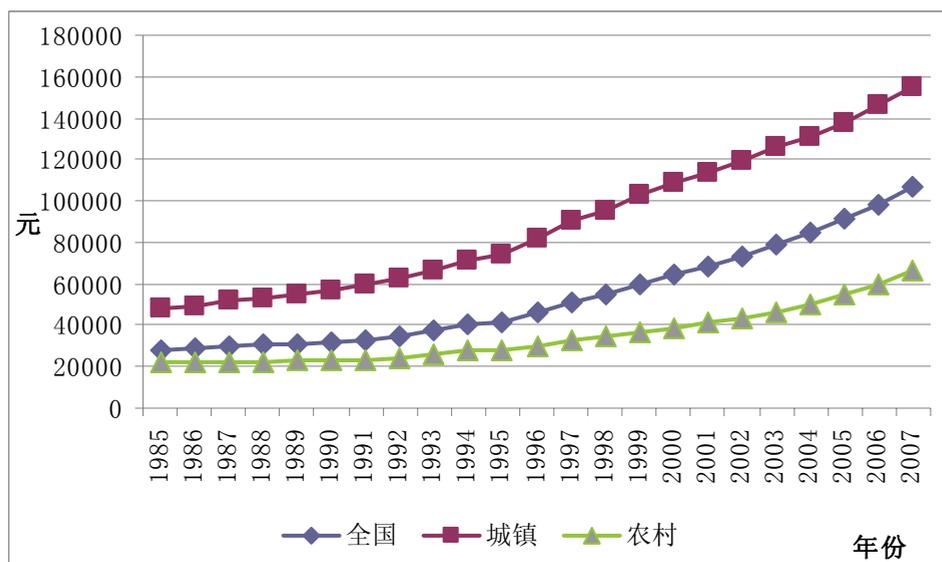


图 4.3.3 城镇、农村以及全国实际人均人力资本 1985-2007

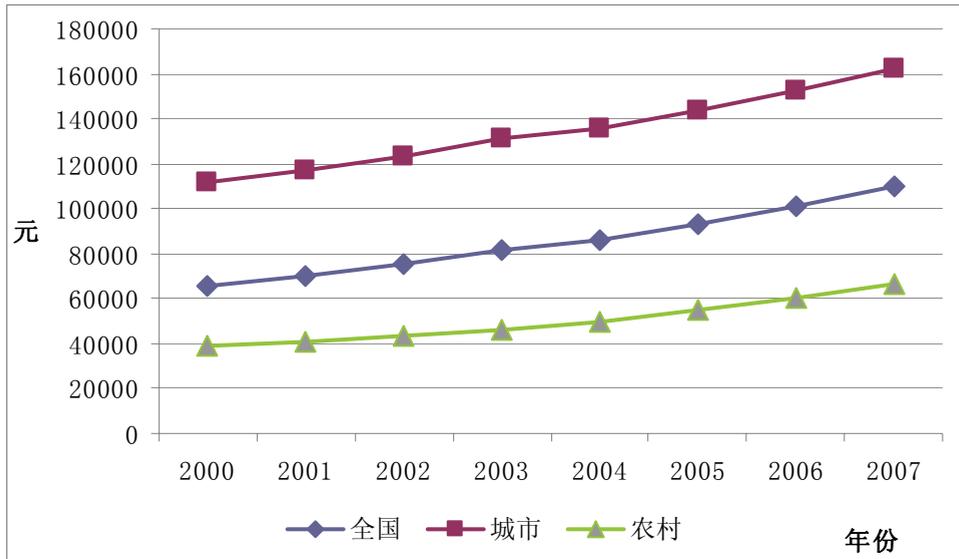


图 4.3.4 城镇、农村以及全国实际人均人力资本 2000-2007

男性和女性的人均人力资本呈现相似的变动趋势。1985-1994 年，男性和女性人均人力资本的增长率依次为 4.8%和 2.6%；而 1995-2007 年二者分别增至 7.2%与 8.1%。显然，后期女性人均人力资本增长率增加的幅度要大于男性。实际上，1996 年以后，女性人均人力资本的增长率要高于男性。

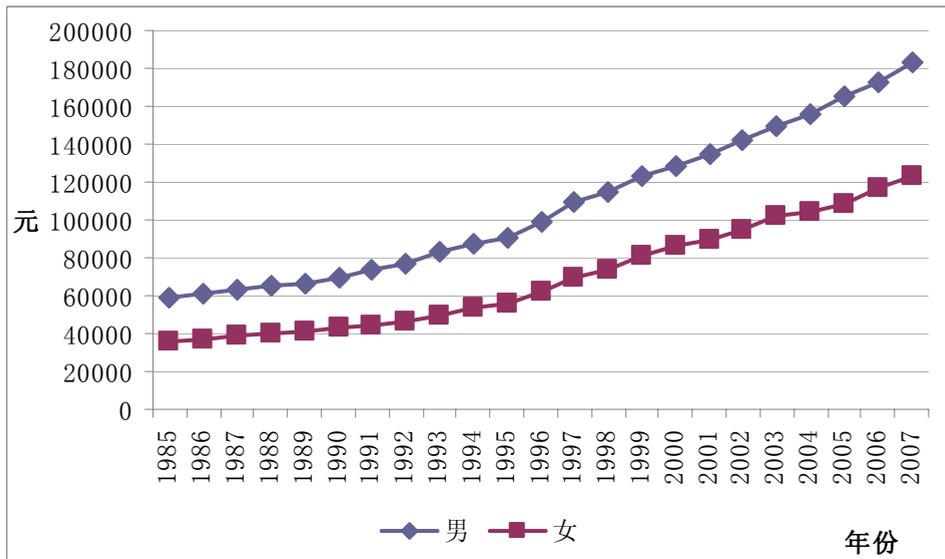


图 4.3.5 分性别的城镇实际人均人力资本 1985-2007

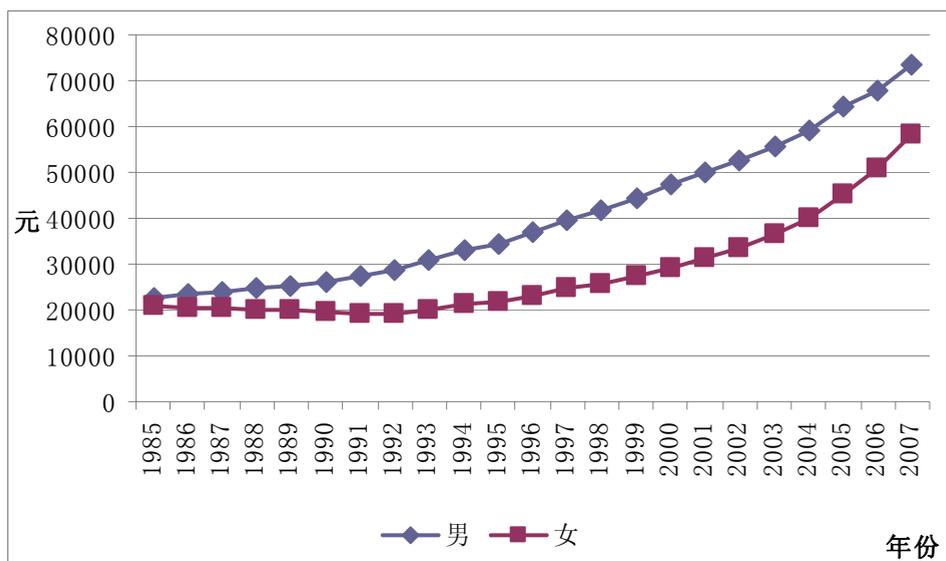


图 4.3.6 分性别的农村实际人均人力资本 1985-2007

图 4.3.5 和 4.3.6 分别表明了城市和农村地区的人力资本的性别差异。差异的具体情况跟总人力资本存量相似。特别地，城市男性和女性的人均人力资本表现出相似的增长趋势，而农村女性的人均人力资本在近年比男性的人均人力资本增长要快。

图 4.3.7 表明了人均人力资本与人均 GDP、人均固定资本的比率的变动趋势。人均人力资本与人均 GDP 的比率在下降，说明了人均人力资本的增长要慢于人均 GDP 的增长。同时，人均人力资本与人均固定资本的比率整体呈现下降的态势。这种趋势与总体人力资本相应的比率变化一致。这一结果表明，人力资本相对物质资本和经济活动总量而言，无论是在总体水平上还是在平均水平上都呈相对下降趋势，即在整体经济中，人力资本所占相对份额在不断的下降。

因为人力资本还与人口变化有关，因而尚不能肯定这一趋势是否表明政府政策过于偏重物质资本投资而造成人力资本投资相对不足。但是，国外一些学者，如诺贝尔奖得主 James Heckman(2004)认为中国人力资本投资相对不足，中国政府应加大人力资本投资，原因是人力资本在中国的投资回报率高于固定资本，因而增加人力资本投资将有助于优化资源利用。我们的计算结果倾向于支持 Heckman 的结论。

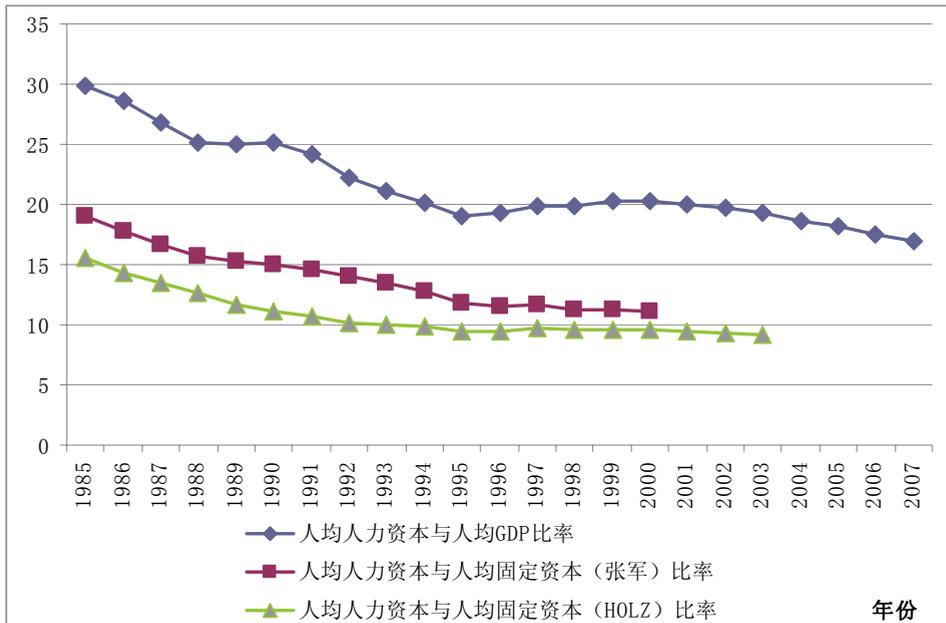


图 4.3.7 人均人力资本与人均 GDP、人均固定资本的比较

注：人均量均使用总量除以非退休人口数得到，均为以 1985 年为基期的实际值。其中实际人力资本使用 CPI 折算得到，实际固定资本使用两篇论文中提供的平减指数得到。

将 1985 年的人均人力资本设为 100，我们构建了人均人力资本指数。图 4.3.8 和图 4.3.9 显示了分性别和分城乡的实际平均人力资本指数。

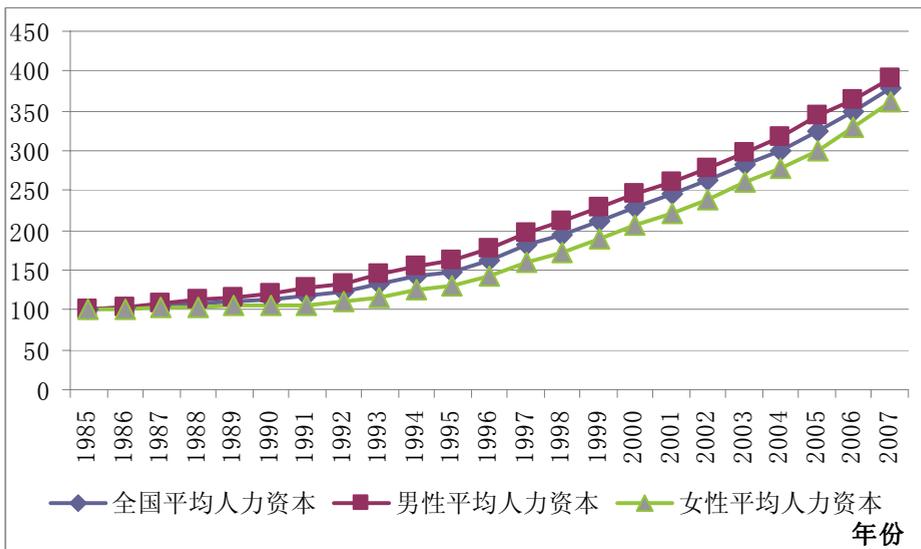


图 4.3.8 分性别的实际人均人力资本指数 1985-2007

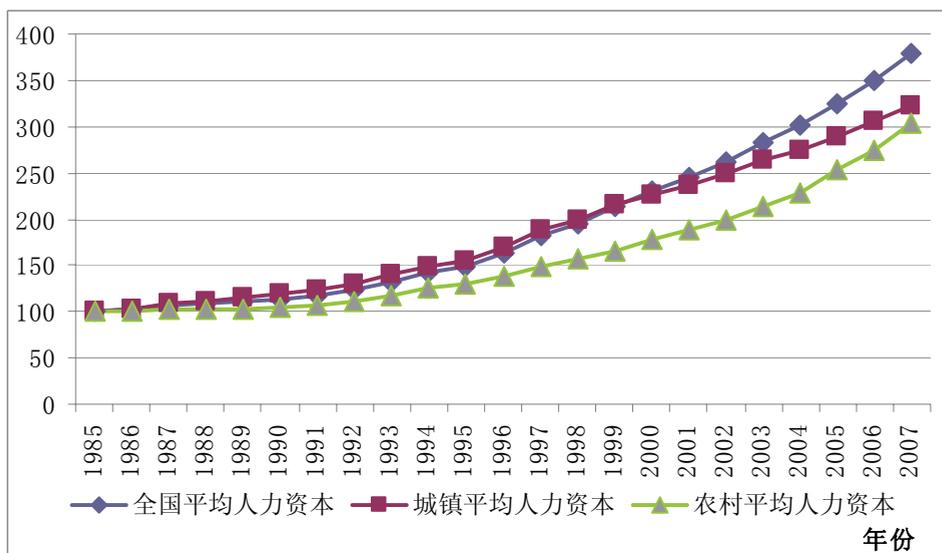


图 4.3.9 城镇、农村以及全国的实际平均人力资本指数 1985-2007

表 4.3.2 实际人均人力资本指数 1985-2007 (1985=100)

年份	全国平均人力资本	男性平均人力资本	女性平均人力资本	城市平均人力资本	农村平均人力资本
1985	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1986	102.54	103.95	100.57	103.28	100.74
1987	105.97	107.87	103.37	107.93	101.89
1988	108.66	112.46	103.18	111.27	103.02
1989	110.83	115.08	104.54	114.23	103.66
1990	113.87	119.59	105.35	118.75	104.87
1991	118.28	126.81	105.80	124.34	107.11
1992	123.46	132.90	109.72	130.04	110.54
1993	132.65	144.19	116.11	139.60	117.72
1994	142.62	154.20	126.07	149.44	125.82
1995	147.98	161.14	129.51	154.56	129.67
1996	163.33	177.48	143.35	170.12	138.43
1997	182.08	197.06	160.69	188.85	149.19
1998	194.95	210.88	171.80	199.19	156.47
1999	212.66	228.28	189.77	214.91	166.23
2000	229.48	244.88	206.56	226.75	177.96
2001	244.71	261.09	220.76	237.05	188.21
2002	262.10	278.39	238.73	249.66	198.85
2003	282.88	298.25	261.09	264.33	212.72
2004	300.53	317.48	276.72	273.74	228.95
2005	325.01	343.35	299.50	288.01	252.60
2006	349.74	363.55	330.32	305.01	273.59
2007	379.62	391.58	362.50	323.36	302.73

4.4 人力资本的 Divisia 指数

我们为实际人力资本指数构建了两种偏 Divisia 指数。一种基于性别，另一种基于五种受教育程度。Divisia 指数构建方法在文中 2.1 中有所介绍。这些指数是偏 Divisia 指数(Gu 和 Wong, 2009)，因为它们并没有完全表明人力资本的所有组成部分：性别、年龄、受教育程度和地域。此外，这些指数也是一阶近似指数。但这些指数仍然可以显示基于性别和基于教育的人力资本的变化趋势。表 4.4.1 和图 4.4.1、4.4.2 分别表明了这些指数值和变动趋势。

表 4.4.1 基于性别和受教育程度的 Divisia 指数 1986-2007

(2001 年为基年)

单位：亿元

年份	基于性别	基于五种受教育程度
1986	2287836.97	519079.85
1987	2319489.20	533452.30
1988	2358209.51	801594.91
1989	2394793.23	1032786.12
1990	2430192.15	1235113.31
1991	2453995.16	1341777.73
1992	2473835.56	1433172.54
1993	2490956.04	1532054.76
1994	2507517.84	1602106.35
1995	2520590.98	1671198.45
1996	2548113.00	1833133.82
1997	2574409.44	1991205.56
1998	2598249.02	2157182.72
1999	2618335.71	2321636.02
2000	2637337.42	2489984.81
2001	2637464.59	2637464.59
2002	2638857.43	2740078.07
2003	2638448.24	2818438.07
2004	2632653.22	2897304.74
2005	2618692.90	3001040.95
2006	2618202.00	3144797.54
2007	2617959.06	3264017.10

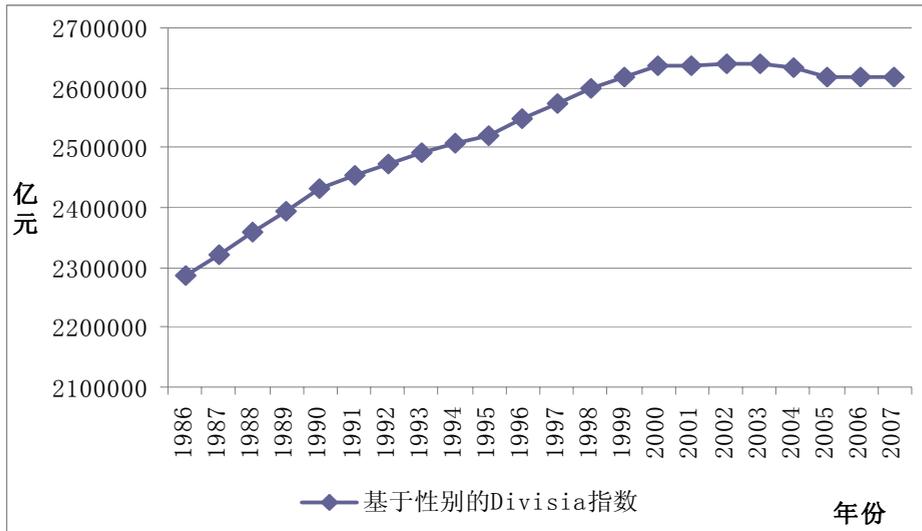


图 4.4.1 基于性别的 Divisia 指数 1986-2007

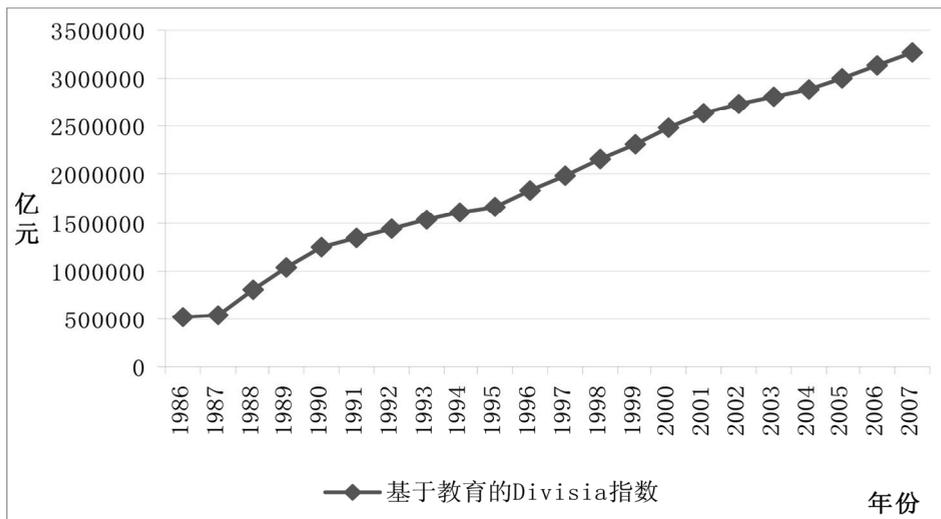


图 4.4.2 基于受教育程度的 Divisia 指数 1986-2007

基于教育程度的指数的增长率明显高于基于性别的指数，从1986到2007年，基于性别的Divisia指数的年平均增长率为0.64%，而基于教育程度的Divisia指数的年平均增长率为8.76%。考虑到这一时期中国教育的迅速扩张，这一现象并不奇怪。1986-1994年，性别指数和教育指数的增长率依次为1.15%、14.09%，而到1994-2007年间，二者分别为0.33%和5.47%。

4.5 预测中国 2008-2020 年的人力资本水平

为了更好地了解未来中国人力资本的发展趋势，我们对 2008-2020 年的人力资本作了预测。具体来说，我们使用永续盘存法预测了不同年龄、性别、受教育程度的人口数，然后运用 J-F 方法估算人力资本。为了简单起见，我们把其它的数据和参数保持在 2007 年的水平。¹⁸因此，我们只是预测了不同年龄、性别、受教育程度的人口数，这样，人力资本的变化则主要反映了人口组成的改变。图 4.5.1 反映了五种和六种教育程度分类下的人力资本水平。

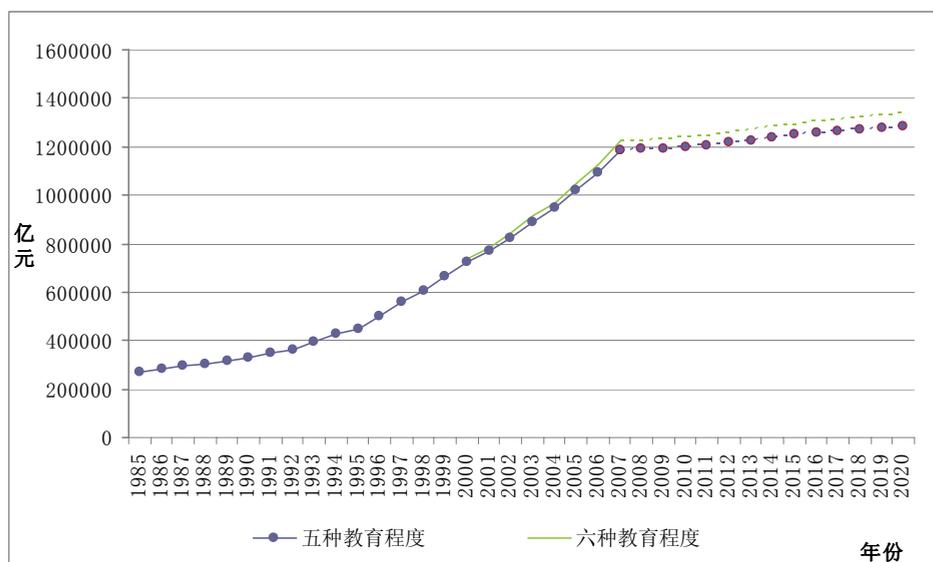


图 4.5.1 不同受教育程度划分下的实际总人力资本 1985 年-2020 年

在这两种情况下，总人力资本都在增加，但速度相比 2008 年前要慢得多。5 种教育程度分类下，平均年增长率为 0.61%。增长缓慢的原因主要有以下几个：首先，教育的回报率维持在 2007 年的水平，但在此之前教育回报率是增加的。这对终生收入有较大影响。第二，独生子女政策使得中国的人口增长将放缓。第三，在经济接近其均衡

¹⁸ 因为数据的局限性，2008 年以后的分性别年龄受教育程度的就业率都用之前每年所用的就业率，即 1995 与 2000 年就业率的均值。

状态时(steady-state), 预计人力资本的增长也将放慢, 这是因为包括工资和教育回报等的增长速度下降。

分性别的实际总人力资本与实际人均人力资本(图 4.5.2 和图 4.5.3) 和全国总人力资本有类似的增长趋势。有趣的是, 城镇和农村的人力资本的变动趋势有很大的不同。如图 4.5.4 所示, 城镇人力资本在整个时期不断增加, 但是, 农村人力资本却在下降。这可能是由于城镇化和农村人口向城镇迁移而导致的农村人口持续下降所致。但是, 农村地区的人均人力资本曲线(图 4.5.5) 很平坦, 并没有呈现下降趋势。

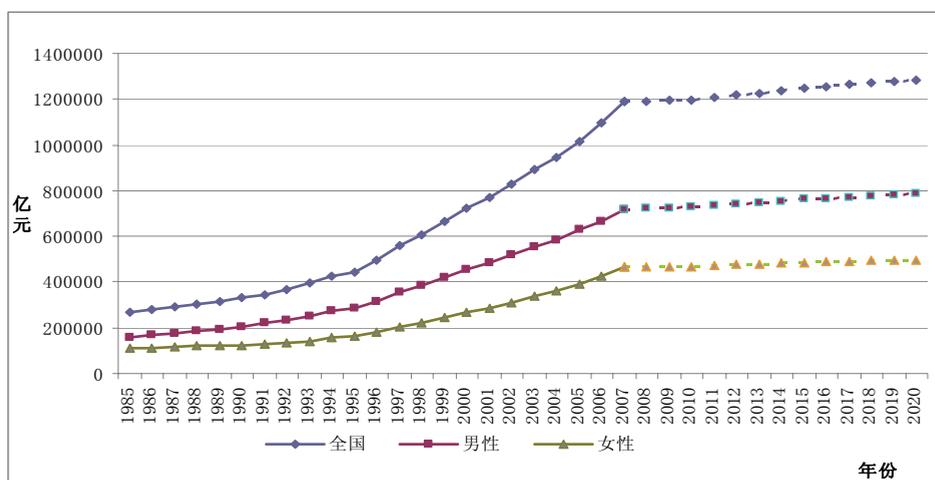


图 4.5.2 分性别的实际总人力资本 1985 年-2020 年

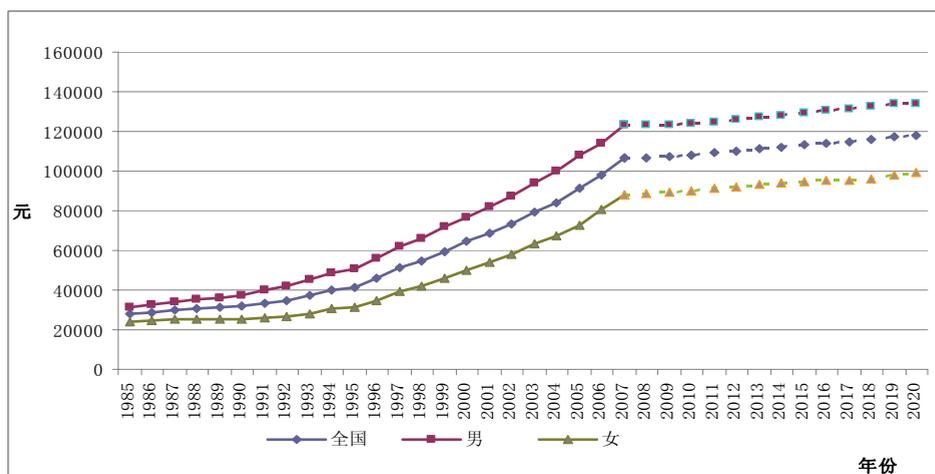


图 4.5.3 分性别的实际人均人力资本 1985 年-2020 年

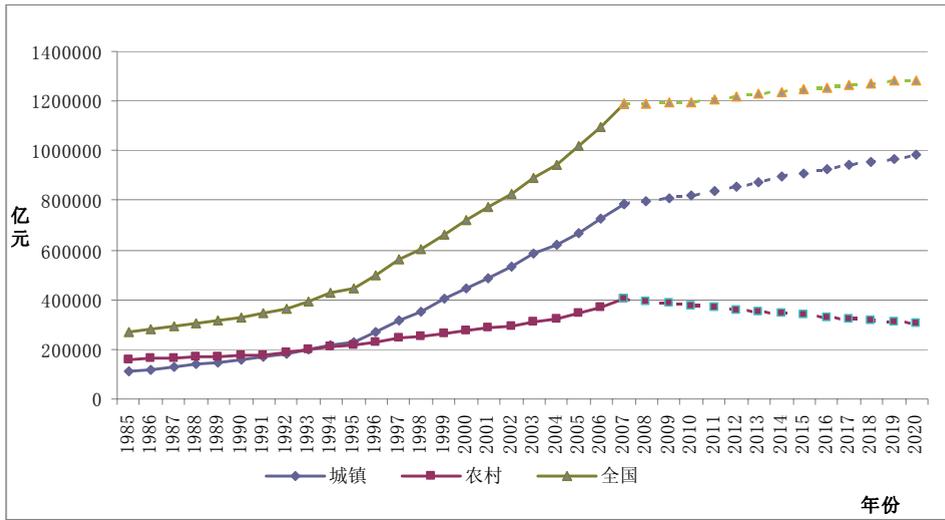


图 4.5.4 城镇、农村以及全国的实际总人力资本 1985 年-2020 年

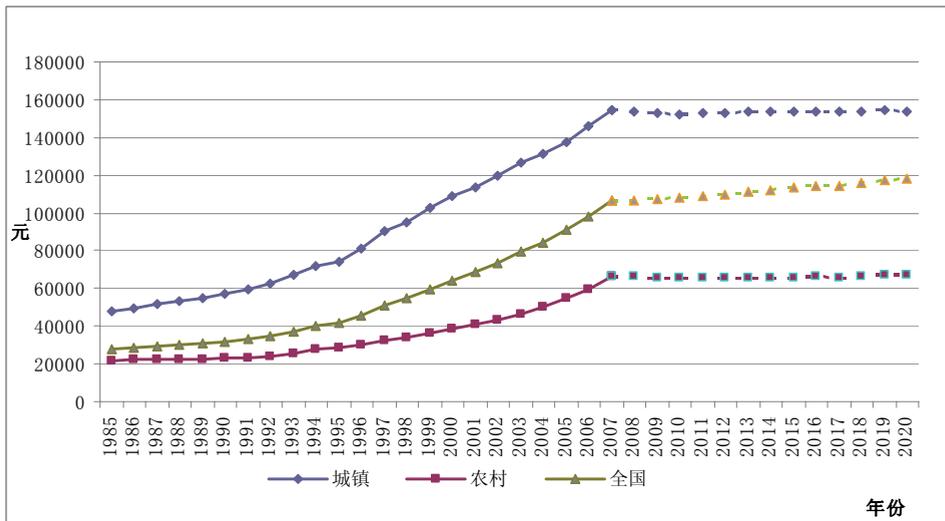


图 4.5.5 城镇、农村以及全国的实际人均人力资本 1985 年-2020 年

4.6 人力资本的国际比较

Jorgenson 和 Fraumeni 的终生收入法 (J-F 收入法) 被多个国家用来估算人力资本, 例如: 加拿大 (Gu 和 Ambrose, 2008), 新西兰 (Le, Gibson 和 Oxley, 2005), 挪威 (Greaker 和 Liu, 2008), 瑞典 (Alroth, 1997), 和美国 (Jorgenson 和 Fraumeni, 1989, 1992a,

1992b, 和 Christian, 2009)。表 4.6.1 中显示了这几个国家估算人力资本所得的结果, 以及我们计算获得各相应年份的中国人力资本。从人力资本总量的角度, 除美国外, 中国人力资本总量高于其他几个国家。2001 年中国人力资本总量为新西兰的 111 倍, 澳大利亚的 9 倍; 2006 年, 中国人力资本总量为挪威的 21 倍; 2007 年, 中国人力资本总量为加拿大的 4 倍。但是, 从人均人力资本的角度, 中国却处于相对落后的状态。

由于中国是一个人口大国, 因此人力资本总量较高并不足为奇。而人均人力资本较低则说明了中国并非人力资本强国。因此, 政府加大人力资本投资则显得更加重要。

表 4.6.1 人力资本的国际比较

	加拿大	挪威	新西兰	美国.	澳大利	中国		
	2007	2006	2001	2006	利亚	2001	2006	2007
	2007 年	2006	2001 年	2006 年	2001 年	2001 年	2006 年	2007 年
	美元	年美元	美元	美元	美元	美元	美元	美元
年龄	15-74	15-67	25-65	0-80	18-65	男 0-60, 0-55		
人均人力 资本	607696		145967	大于 700000		28383	45454	54213
总人力 资本 (万亿)	15.08	2.38	0.29	212	3.62	31.87	50.73	60.47
人力资本 与 GDP 的 比率	11	8	6	大于 15	10	24	19	18

注: 表中总人力资本与平均人力资本使用当年年平均汇率折算。

第五章 结 论

在本报告中，我们采用 J-F 终生收入法估计了中国 1985-2007 年的人力资本存量，包括全国分性别、城乡的总的人力资本水平以及人均人力资本水平。同时，我们还构建了包括 Divisia 数量指数在内的各种人力资本指数。最后，我们对 2008-2020 年的人力资本变化趋势做了预测。

我们的主要结论如下：

第一，1985-2007 年，中国的总人力资本增加了 3 倍多，年增长率为 6.74%，这一增长率大大高于其他国家。特别是 1994 年以后，人力资本增长加快，1995-2007 年间的年均增长率达 7.86%。

第二，1985-2007 年，城镇总体人力资本的增长快于农村，农村总人力资本的年均增长率为 4.19%，而城镇总人力资本的年均增长率高达 8.95%，1993 年以后，城镇总人力资本已超过农村。城乡间总体人力资本的差距不断扩大，1995-2007，农村年均增长为 4.99%，而城镇年均增长为 9.90%。这可能源于城市化进程的加快、大规模的农村城镇迁移以及教育的发展。

第三，人均人力资本在 1985-2007 年间增长很快，尤其是 1995 年以来。1995 年之前，总人力资本的增长（年均增长率为 5.11%）快于人均人力资本（年均增长率为 3.9%），而 1995 年以后，二者几乎以相同的年均增长率增长。这表明近年来人力资本的增长主要不是由人口增长导致，而是由包括教育在内的其它因素所推动。

第四，男性的总人力资本和人均人力资本都要高于女性，这与男性劳动人口多于女性、受教育程度高于女性，以及工资报酬机制等有关。城镇总体人力资本和人均人力资本的性别差距在拉大，而农村总体人力资本和人均人力资本的性别差异近几年在缩小，这与农村相对较多的男性迁移到城市以及农村女性受教育水平提高有关。

第五，基于受教育程度的人力资本指数的增长快于基于人口或性

别的指数增长，这表明教育对中国的人力资本积累具有重要影响。

另一方面，我们的结果表明，相对于 GDP 和物质资本，人力资本的增长较慢。具体而言，人力资本与 GDP 的比率从 1985 年的 30 下降到 2007 年的 18，人力资本与物质资本的比率也从 1985 年的 16-19 降至 2003 年的 11-12。平均人力资本的相应比较也显示出相同的趋势。这一结果意味着人力资本在经济总量及物质资本中的相对份额在逐渐下降。

同时，中国人力资本总量大，超过加拿大，挪威，新西兰，澳大利亚等国，并达到美国的四分之一，堪称人力资本大国。但人均人力资本却相对很低，为美国的 6%，加拿大的 9%，因此，中国距离人力资本强国还有很大差距。

因而，中国政府应进一步加大人力资本投资。

另外，城镇和农村总人力资本、人均人力资本之间的差距一直在扩大，因此为了缩小城乡差距，农村应获得更多的人力资本投资，包括教育、培训等。

最后，我们对 2008-2020 年的人力资本变化趋势的预测显示，如果其它因素维持在 2007 年的水平，只有人口发生变化，那么总人力资本和人均人力资本的增长在 2007 年后会放慢，中国农村的总体人力资本甚至会下降，因此应采取更为积极的人力资本投资政策，来保持人力资本的长期较快的增长。

由于数据等原因，本报告还存在不少不足之处。我们将在今后的工作中进一步完善，有待继续的工作包括：1) 进一步改进 J-F 方法，将健康等因素引入人力资本的计算中，并将 J-F 方法中的一些固定参数转换为可变参数以增加该方法的灵活性；2) 改进基于教育的特征法的计算方法，并应用于中国的人力资本指数计算。3) 挖掘更多的数据以更好地估计终生收入；4) 进一步完善估计相关参数和数据的方法；5) 进一步优化预测以便能更直接地进行政策模拟；6) 计算并建立省市层次的人力资本指数。

参考文献

1. 蔡昉, 王德文. 中国经济增长可持续性与劳动贡献[J]. 经济研究, 1999(10), 62~68
2. 侯亚非, 曹颖. 人力资本存量质量浅析[J]. 中国人口科学, 2000 (6), 43~48
3. 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), 1 ~10
4. 胡永远. 人力资本与经济增长: 一个协整分析 [J]. 科技管理研究, 2005 (4), 88~90
5. 钱雪亚, 刘杰. 中国人力资本水平实证研究 [J]. 统计研究, 2004 (3), 39~45
6. 钱雪亚. 中国人力资本水平再估算: 1995-2005[J]. 统计研究, 2008 (12), 3~10
7. 王德劲, 向蓉美. 我国人力资本存量估算[J]. 统计与决策, 2006 (5), 100~102
8. 岳书敬. 我国省级区域人力资本的综合评价与动态分析[J]. 现代管理科学, 2008 (4), 36~37
9. 张帆. 中国的物质资本和人力资本估算[J]. 经济研究, 2000 (8), 66~71
10. 张军, 吴桂英, 张吉鹏. 中国省际物质资本存量估算: 1952-2000[J]. 经济研究, 2004 (10)
11. 周德禄. 基于人口指标的群体人力资本核算理论与实证[J]. 中国人口科学, 2005 (3), 56~62
12. 周亚. 中国人力资本的分布差异研究[J]. 教育与经济, 2004 (2), 17~20

13. 朱平芳, 徐大丰. 中国城市人力资本的估算[J]. 经济研究, 2007 (8), 84~95
14. Abraham, Katharine (2005), *Beyond the Market: Designing Nonmarket Accounts for the United States*, National Academies Press, Washington, D.C.
15. Ahlroth, Sofia, A. and Bjorklund, A. Forslund (1997), “The Output of the Swedish Education Sector”, *Review of Income and Wealth* Volume 43, Number 1, pp.89-104.
16. Ashenfelter, Orley and Krueger, Alan (1994), “Estimates of the Economic Return to Schooling from a New Sample of Twins”, *American Economic Review* 84, December, pp.1157-73.
17. Becker, G. (1964), *Human Capital*, 2nd edition, Columbia University Press, New York.
18. Christian, Michael S. (2009), “Human Capital Accounting in the United States: 1994 to 2006,” paper presented at the Canadian Economic Association Annual Conference, May 29.
19. Coleman, J. (1990), *Foundations of Social Theory*, Belknap, 34
20. Démurger, Sylvie (2001), “Infrastructure Development and Economic Growth: An Explanation for Regional Disparities in China?” *Journal of Comparative Economics* 19, pp.95-117
21. Ederer, Peer (2006). “Innovation at Work: The European Human Capital Index”, *The Lisbon Council Policy Brief*, in conjunction with Deutschland Denken! and Zeppelin University, Brussels, October 12.
22. Ederer, Peer, Philipp Schuller, and Stepham Willms (2007), “Innovation at work: The European Human Capital Index”, *The Lisbon Council Policy Brief*, Volume 2, Number 3, Brussels

23. Fleisher, Belton., and Chen, Jian (1997), “The Coast-Noncoast Income Gap, Productivity and Regional Economic Policy in China”, *Journal of Comparative Economics* 252: pp.220-236.
24. Fleisher Belton, Li Haizheng and Zhao Minqiang (2009), “Human Capital, Economic Growth, and Regional Inequality in China”, *Journal of Development Economics*, forthcoming
25. Fleisher, Belton., Sabirianova, Klara., and Wang, Xiaojun, (2005), “Returns to Skills and the Speed of Reforms: Evidence from Central and Eastern Europe, China, and Russia.”, *Journal of Comparative Economics* 33, issue 2, pp.351-370.
26. Fleisher, Belton and Wang, Xiaojun (2004), “Skill Differentials, Return to Schooling, and Market Segmentation in a Transition Economy: the Case of Mainland China”. *Journal of Development Economics* 73,pp.315-328.
27. Fraumeni, Barbara M. (2006), “A Human Capital Approach to Measuring Government Education Output”, presentation at the OECD/ONS/Government of Norway Workshop on the Measurement of Non-market Output and Health, London, England, UK, October 4.
28. Fraumeni, Barbara M. (2008a), “Human Capital and Investment in Education: A Streamlined Approach”, presentation at the Fondazione Giovanni Agnelli/OECD Workshop on the Measurement of Human Capital, Turin, Italy, November 3.
29. Fraumeni, Barbara M. (2008b), “Human Capital: From Indicators and Indexes to Accounts,” paper presented at the Fondazione Giovanni Agnelli/OECD Workshop on the Measurement of Human Capital, Turin, Italy, November 4.

30. Fraumeni, Barbara M. (2009), "Further Comments: Results by Country and Future Efforts" presentation at a China Center for Human Capital and Labor Market Research seminar at the Central University of Finance and Economics, Beijing, China, June 19.
31. Greaker, Mads and Gang Liu (2008), "Measuring the Stock of Human Capital for Norway: A Lifetime Labour Income Approach," paper presented at the Fondazione Giovanni Agnelli/OECD Workshop on the Measurement of Human Capital, Turin, Italy, November 3.
32. Griliches, Zvi(1977), "Estimating the Returns to Schooling." *Econometrica* 45, pp.1-22.
33. Gu, Wulong and Wong, Ambrose (2008), "Human Development and its Contribution to the Wealth Accounts in Canada," paper presented at the Fondazione Giovanni Agnelli/OECD Workshop on the Measurement of Human Capital, Turin, Italy, November 3.
34. Gu, Wulong and Wong Ambrose (2009), "Human Development and its Contribution to the Wealth Accounts in Canada," paper presented at the Canadian Economic Association Annual Conference, May 29.
35. Heckman, James J. (2004), "China's Human Capital Investment", *China Economic Review* 16, pp.50-70
36. Holz, Carsten A. (2006), "New Capital Estimates for China", *China Economic Review* 17, pp.142-185
37. Jorgenson, Dale W. and Fraumeni, Barbara M. (1989), "The Accumulation of Human and Non-Human Capital, 1948-1984," in R. Lipsey and H. Tice eds., *The Measurement of Saving, Investment and Wealth*, Chicago, University of Chicago Press, NBER, pp. 227-282.
38. Jorgenson, Dale W. and Fraumeni, Barbara M. (1992a), "Investment in Education and U.S. Economic Growth," *Scandinavian Journal of*

- Economics, Vol. 94, supplement, pp. S51-70.
39. Jorgenson, Dale W. and Fraumeni, Barbara M. (1992b), "The Output of the Education Sector," in Z. Griliches, T. Breshnahan, M. Manser, and E. Berndt eds., *The Output of the Service Sector*, Chicago, NBER, 1992, pp. 303-341.
 40. Jorgenson, Dale W. and K – Y. Yun (1990), "Tax Reform and U.S. Economic Growth." *Journal of Political Economy* 98:pp. S151-193.
 41. Keeley, Brian (2007), *Human Capital, How What You Know Shapes Your Life*, OECD Insights, Paris
 42. Kendrick, J. (1976), *The Formation and Stocks of Total Capital*, NBER, Columbia University Press, New York, N.Y.
 43. Koman, R., and Marin, D. (1997), "Human Capital and Macroeconomic Growth: Austria and Germany 1960-1997. An Update." IAS Economics Series No. 69.
 44. Laroche, M. and Merette, M. (2000), "Measuring Human Capital in Canada." Ministry of Finance of Canada.
 45. Le, Trinh Van Thi, Gibson, John, and Oxley, Les (2005), "Measuring the Stock of Human Capital in New Zealand," *Mathematics and Computers in Simulation*, Volume 68, Issue 5-6, May, pp. 485-98.
 46. Le, Trinh, Gibson, John, and Oxley, Les (2003), "Cost- and Income-Based Measures of Human Capital." *Journal of Economic Surveys* 17, 3: pp.271-307.
 47. Le, Trinh, Gibson, John, and Oxley, Les (2005), "Measures of Human Capital: A Review of the Literature." *New Zealand Treasury Working Paper* 05/10.
 48. Li, Haizheng (2003), "Economic Transition and Returns to Education in China." *Economics of Education Review* 2, pp.317-328.

49. Liu, Zhiqiang (1998), "Earnings, Education, and Economic Reforms in Urban China." *Economic Development and Cultural Change* 46, pp.697-725.
50. Maurer-Fazio, Maggie (1999), "Earnings and Education in China's Transition to a Market Economy: Survey Evidence from 1989 and 1992." *China Economic Review* 10, pp.17-40.
51. Mincer, Jacob (1974), *Schooling, Experience and Earnings*, New York: Columbia University Press.
52. Mulligan, C. B., and Sala-i-Martin, X. (1997), "A Labor Income-based Measure of the Value of Human Capital: An Application to the States of the United States". *Japan and the World Economy* 9, 2: pp.159-191.
53. Nehru, Vikram, Eric Swanson and Ashutosh Dubey (1998), "A New Database on Human Capital Stock in Developing and Industrial Countries: Sources, Methodology and Results", *Journal of Development Economics*, vol. 46,2: pp. 379-401
54. OECD (2001), *The Well-being of Nations: The Role of Human and Social Capital*, 2001, OECD, Paris.
55. Schultz, T. (1961), "Investment in Human Capital," *American Economic Review* 51, 1: pp.1-17.
56. Stroombergen, A., D. Rose and Nana, G. (2002), "Review of the Statistical Measurement of Human Capital", *Statistics New Zealand* working paper.
57. Wang, Xiaojun, Fleisher, Belton, Li, Haizheng, and Li, Shi (2009) "Access to Higher Education and Inequality: A Chinese Experiment." *IZA Discussion Paper No. 2823*.
58. Wei, Hui (2008) "Developments in the Estimation of the Value of

Human Capital in Australia,” paper presented at the Fondazione Giovanni Agnelli/OECD Workshop on the Measurement of Human Capital, Turin, Italy, November 3.

59. World Bank (1997), “Expanding the Measure of Wealth: Indicators of Environmentally Sustainable Development,” Environmentally Sustainable Development Studies and Monographs Series No. 17, Washington, D.C.
60. World Bank (2006) Where is the Wealth of Nations, Measuring Capital for the 21st Century, The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington, DC.
61. Yang, Dennis (2005), “Determinants of Schooling Returns during Transition: Evidence from Chinese Cities.” *Journal of Comparative Economics* 33, pp.244-264.
62. Zhang Jun, Wu, Guiying, and Zhang Jipeng (2004), “Compilation of China’s Provincial Capital Stock Series Using Perpetual Inventory Method, 1952-2000”, *Economic Research (Chinese)*, October.
63. Zhang, Junsen, Zhao, Yaohui, Park, Alberb, and Song, Xiaoqing (2005), “Economic Returns to Schooling in Urban China, 1988-2001.” *Journal of Comparative Economics* 33, pp.730-752.
64. <http://homepage.newschool.edu/het/essays/growth/neoclass/solowtech.htm>
65. <http://data.bls.gov/PDQ/servlet/SurveyOutputServlet>
66. <http://www.bls.gov/fls/#tables>
67. <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=2054>
68. <http://www.investopedia.com/terms/p/perpetualinventory.asp?viewed=1>
69. <http://www.oecd.org/dataoecd/13/58/2552337.pdf>

附 录

附录 A 人口估算

1 数据收集

在估算分年龄、性别、受教育程度的中国城镇和乡村人口时，我们主要收集和使用了以下宏观和微观数据：

1.1 宏观数据

数据名称	数据来源	备注
1982、1987、1990、1995、2000、2005 年全国、城镇和乡村“分年龄、性别、受教育程度的6岁及6岁以上人口”	1982年，《中国人口统计年鉴.1988》国家统计局人口统计司编 1987年，《中国1987年1%人口抽样调查资料，全国分册》国家统计局人口统计司编 1990年，《中国1990年人口普查资料》国务院人口普查办公室，国家统计局人口统计司编 1995年，《中国人口统计年鉴.1998》国家统计局人口与就业统计司编 2000年， http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/renkoupucha/2000pucha/pucha.htm 2005年， http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/renkou/2005/enkou.htm	
1982、1987、1990、1995、2000、2005 年全国、城镇和乡村分年龄、性别的0-5岁人口	1982年，《中国1982年人口普查资料》国务院人口普查办公室，国家统计局人口统计司编 1987年，《中国人口统计年鉴.1989》国家统计局人口统计司编 1990年，《中国1990年人口普查资料》国务院人口普查办公室，国家统计局人口统计司编 1995年，《中国人口统计年鉴.1996》国家统计局人口与就业统计司编 2000年， http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/renkoupucha/2000pucha/pucha.htm 2005年， http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/renkou/2005/renkou.htm	假定0-5岁人口的受教育程度为“未上过学”。

续上表

<p>1982-2007 年各年全国、城镇和乡村分年龄、性别人口数据</p>	<p>《中国人口统计年鉴.1988—1993》国家统计局人口统计司 编 《中国人口统计年鉴.1994—1998、2006》国家统计局人口与就业统计司 编 《中国人口统计年鉴.1999—2005》国家统计局人口和社会科技统计司 编 《中国人口与就业统计年鉴.2007—2008》国家统计局人口和就业统计司编</p>	
<p>1986、1989-1990、1994-2007 年分年龄、性别的死亡率</p>	<p>《中国人口统计年鉴：1988—2007》。</p>	<p>88 年和 89 年的年鉴里都只收录了 86 年的死亡率；而 92、93 年没有分年龄、性别的死亡人口情况，只有分年龄段的死亡率或分性别的人口数。</p>
<p>1980-2007 年各教育水平的招生人数</p>	<p>《中国教育统计年鉴.1987》国家教育委员会计划财务局编 《中国教育统计年鉴.1989—1992》中华人民共和国国家教育委员会计划建设司编 《中国教育事业统计年鉴 1993-1996》中华人民共和国国家教育委员会计划建设司编 《中国教育事业统计年鉴 1997》中华人民共和国教育部计划建设司编 《中国教育统计年鉴.1998—2007》中华人民共和国教育部发展规划司编</p>	<p>1980-1986、1988、1992 年的《中国教育统计年鉴》无法得到纸质版，我们使用的是从人大经济论坛上下载的电子版。 http://www.pinggu.org/bbs/thread-140641-2-1.html</p>
<p>历年全国人口数及城乡构成，人口出生率</p>	<p>《中国统计年鉴.2008》 http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2008/indexch.htm 《新中国 55 年统计资料汇编》中国统计出版社</p>	
<p>2003-2007 年小学和初中分年龄、年级学生人数</p>	<p>《中国教育统计年鉴.2003-2007》中华人民共和国教育部发展规划司编</p>	
<p>2008-2020 年全国总人口的预测值、2008-2020 年全国出生人口的预测值</p>	<p>《国家人口发展战略研究报告（上）》中国人口出版社编</p>	
<p>2008-2020 年城镇与乡村人口比例的预测值</p>	<p>《国家人口发展战略研究报告（中）》中国人口出版社编</p>	

1.2 微观数据

(1) “中国城市住户调查”数据（UHS）

城市住户调查以家庭为调查对象，为研究城市居民家庭生活状况及其变化情况，运用抽样方法，抽选市、县非农业居民中不同类型的调查户，采用日记帐方法，对居民家庭某一时期的收入支出及其构成，主要消费品消费量，人口、就业、住房等与家庭密切相关的项目所进行的一项综合性社会经济调查。此为一连续性的调查，由国家统计局城市社会经济调查总队主持，年份跨度从 1986 年到 1997 年。调查对象涉及 103 个大中小城市及 80 个县城非农业居民家庭。

(2) 北卡罗来纳大学“中国健康和营养调查”数据（CHNS）

该调查旨在检验健康、营养和计划生育政策的影响以及研究中国社会经济的转变如何作用于整个人口健康和营养状况。调查内容涉及住户、营养、健康、成人、儿童、社区等。该调查由北卡罗来纳大学人口研究中心（The Carolina Population Center at the University of North Carolina at Chapel Hill）、美国国家营养与食物安全研究所（The National Institute of Nutrition and Food Safety）和中国疾病与预防控制中心（The Chinese Center for Disease Control and Prevention）合作开展，由美国国家健康研究局资助。调查省份为中国 9 省市广西、贵州、黑龙江、河南、湖北、湖南、江苏、辽宁以及山东，每个省选择 4 个县，尽量包括省会和较低收入的城市。调查年份是 1989、1991、1993、1997、2000、2004 和 2006 年，CHNS 1989 包括 3,795 家庭，1991、1993、1997 和 2000 年的调查分别调查了 3616、3441、3875 及 4403 个家庭。

(3) 中国住户收入调查数据集（CHIP）。

中国收入分配研究课题起始於 1988 年，由中国社会科学院经济

研究所承担,与国外学者(如 Keith Griffin、Carl Riskin 和 John Knight)合作研究项目。课题得到了美国福特基金会的资助。该调查由城市和农村住户调查两部分组成,而每一部分又包括对住户居民和住户两方面的调查。被调查的城市住户有 9009 户,农村住户有 10258 户。调查的内容包括家庭基本情况、家庭有收入成员的基本情况,工资收入、整个家庭的额外收入、家庭的支出情况等。对于农村住户,调查还包括农户的资产与负债、产品出售和消费、农用生产资料购买等情况。农村住户包括了除西藏和新疆之外的 28 个省份,城市样本只包括了北京、山西、辽宁、江苏、安徽、河南、湖北、广东、云南、甘肃等 10 个省份。城市住户有 9009 户,农村住户有 10258 户。调查年份包括 1988 年,1995 年,2002 年。

2 数据处理

2.1 人口数据的处理

2.1.1 普查数据

我们所使用的普查数据是普查直接登记并经过计算机汇总后得到的,它并未考虑到普查中的漏报问题。¹⁹对普查年份 1982、1990、2000 的城镇和乡村数据,由于其普查时公布的分年龄、性别、受教育程度的加总人口数加上 0-5 岁的人口数与《中国统计年鉴 2008》公布的历年总人口数之间存在差距,为保证总人数的一致性,我们对分年龄、性别、受教育程度的人口数进行了如下调整:

调整后的城镇分年龄、性别、受教育程度的人口数 = 普查时公布的城镇分年龄、性别、受教育程度的人口数 × 《中国统计年鉴 2008》

¹⁹ 参见张为民,崔红艳:对中国 2000 年人口普查准确性的估计,《人口研究》,2003 年第 4 期,第 25 至 35 页。

公布的城镇总人口数÷普查时公布的分年龄、性别、受教育程度的城镇加总人口数

对乡村人口数也采用同样的方法进行调整。

2.1.2 1%抽样数据

1987、1995、2005年1%抽样城镇和乡村数据调整为总体城镇和乡村人口数，调整方法为：以城镇为例，在公布的城镇分年龄、性别、受教育程度人口数的基础上除以城镇实际的抽样比，实际的抽样比=抽样城镇总人口/实际城镇总人口（以《中国统计年鉴 2008》公布的数字为准）。

对乡村人口数也采用同样的方法进行了调整。

2.2 招生数据的处理

2.2.1 中国教育层级的划分

未上过学、小学、初中（包括普通初中和职业初中）、高中（包括普通高中、中等专业学校和职业高中）、大学专科、大学本科及以上（这里指的是普通本专科，不包括成人本专科）。（2000年之前，“大学专科”和“大学本科及以上”合并为“大学专科及以上”。）

2.2.2 全国招生数据

对于1985到1990年的小学招生人数，我们不知道男女性的比例，用当年小学一年级的女学生比例来代替小学招生人数中女学生所占比例。

对于1980-1983年，我们没有小学一年级女学生所占比例的数据，因而根据相近年份的相应数据近似地给出了女学生占当年小学招生总数的比例。

对于 1980-2003 年普通高等学校本、专科招生人数，我们搜集到的数据只是大学本科招生总数、大学专科招生总数和大学本、专科招生总数中的女学生数。为了分别得到大学本科招生数中的女学生数和大学专科招生数中的女学生数，我们作了一个假设，即本科招生数中女学生所占比例等于专科招生数中的女学生比例。对于 2004-2007 年，统计年鉴公布了本科招收的女学生数和专科招收的女学生数。

2.2.3 分城乡的招生数据

对于城镇和乡村的每个教育层级，我们都没有分性别的招生数，因而假设，城、乡各教育阶段的招生数中女学生所占比例等于全国相应教育阶段招生数中女学生所占比例。例如，城镇小学招生数中女学生所占比例等于乡村小学招生数中女学生所占比例，亦等于全国小学招生数中女学生所占比例。

对于中等专业学校历年的招生情况，我们只有全国层面的总招生数，没有分城乡的招生数。我们假设中等专业学校招生数的城乡比例等于普通高中招生数的城乡比例。

2003-2007 年，职业高中的招生数也没有分开城乡，处理方法同上。

3 估算方法

我们使用永续盘存法对人口进行估算。

3.1 永续盘存法的思想

永续盘存法的计算公式如下：

$$L(y, e, a, s) = L(y-1, e, a, s) \cdot (1 - \delta(y, a, s)) + IF(y, e, a, s) - OF(y, e, a, s) + EX(y, e, a, s)$$

其中, $L(y,e,a,s)$ 为 y 年教育水平为 e , 年龄为 a , 性别为 s 的人口数。
 $\delta(y,a,s)$ 为死亡率, $IF(y,e,a,s)$ 为 y 年教育水平为 e , 年龄为 a , 性别为 s 的流入人口数, $OF(y,e,a,s)$ 为 y 年教育水平为 e , 年龄为 a , 性别为 s 的流出人口数, $EX(y,e,a,s)$ 为估算误差余额。

$$IF(y,e,a,s) = \lambda(y,e,a,s) \cdot ERS(y,e,s)$$

$$OF(y,e,a,s) = \lambda(y,e+1,a,s) \cdot ERS(y,e+1,s)$$

ERS 为各教育水平入学人数, λ 为各教育程度上入学学生分性的年龄分布比, 且 $\sum_a \lambda(y,e,a,s) = 1$ 。

3.2 年龄分布比 λ 的估算

3.2.1 使用微观数据估算年龄分布比 λ

我们所使用的微观数据包括 CHNS(China Health and Nutrition Survey) (1989, 1991, 1993, 1997, 2000)和 CHIP(Chinese Household Income Project) 1995。CHNS 不仅提供了被调查者的性别、年龄, 还提供了在校学生当时就读的年级, 而 CHIP 只记录了在校学生当时就读的教育层级, 因此, 在估计新生年龄分布时, 我们优先考虑 CHNS。

3.2.1.1 使用 CHNS 数据

(1) 小学一年级在校学生的年龄分布

从 CHNS 样本中筛选出小学一年级在校学生, 按年龄分组, 得到表 A.1。从表 A.1 最后两行可以看出, 小学一年级学生主要集中在 5-10 岁, 所占比重均达到 95%以上。为了简化计算, 也为了与其他教育层级(如初中)新生的年龄跨度保持一致, 舍弃 5 岁以下和 10 岁以上年龄

组的学生数。对 5-10 岁小学一年级学生计算年龄分布，得到表 A.2。

(2)初一在校学生年龄分布

同上，得到初一学生数,表 A.3。类似地，初一学生中以 11-16 岁居多。除去 1993 年，11-16 岁学生占 95%以上。1993 年初一学生中，6-9 岁达 47 人。按照中国的教育体制，6-9 岁上初中的情况很少见，因而舍弃这部分学生。于是得到表 A.4。

(3)高一、大一在校学生

CHNS 样本中，高一、大一在校学生数很少(高一学生数见表 A.5，而 CHNS 1989 至 CHNS 2000 中，大一在校学生仅 81 人)，难以据此估计年龄分布。

3.2.1.2 使用 CHIP 95 数据

筛选出高中(含中专、中技和职高)、大专及以上教育层级的在校学生，得到表 A.6：

由于我们只知道被调查者所在的教育层级，而不清楚他/她究竟处于哪个年级，为估算一年级学生的年龄分布，我们假设各年级在入学时的年龄分布是相同的，以高中男性为例，如表 A.7 所示。

再假设高一学生共 x 人，高二 y 人，高三 z 人。我们有：

$$a \cdot x = 26$$

$$b \cdot x + a \cdot y = 72$$

$$c \cdot x + b \cdot y + a \cdot z = 147$$

$$d \cdot x + c \cdot y + b \cdot z = 203$$

$$e \cdot x + d \cdot y + c \cdot z = 175$$

$$f \cdot x + e \cdot y + d \cdot z = 61$$

$$f \cdot y + e \cdot z = 60$$

$$f \cdot z = 28$$

$$a + b + c + d + e + f = 1$$

求解上述联立方程组，可得年龄分布 (a,b,c,d,e,f) 。

类似可得高一女学生、大一男学生、大一女学生的年龄分布。

部分结果如表 A.8 和表 A.9 所示。

3.2.2 使用宏观数据估算年龄分布比 λ

我们使用《中国教育统计年鉴》的数据估算各教育阶段招生人数的年龄分布。

我们已有的数据是 2003-2007 分年龄的小学招生人数和分年龄、年級的初中在校生人数。

小学分性别、招生人数的年龄分布的估算。我们只需做一个假设，即小学入学人数中的男性和女性有相同的年龄分布。

初中分性别、招生人数的年龄分布的估算。首先，我们认为当年初中一年级学生的年龄分布即为当年初中招生人数的年龄分布。其次，假设新入学的男女生有着相同的年龄分布。

高中分性别、招生人数的年龄分布的估算。这里需要做两个假设。第一，假设初三学生的年龄分布等于当年高中入学人数的年龄分布。第二，假设高中入学的男女生有着相同的年龄分布。举例来说，2004 年的高中招生时的年龄分布就等于当年初三学生的年龄分布。见表 A.10。

大学分性别、招生人数的年龄分布的估算。这里也是两个假设，第一，本年大学入学学生的年龄分布等于三年前高中入学学生的年龄分布。第二，假设大学入学的男女生有相同的年龄分布。举例来说，2007 年的大学招生时的年龄分布即等于 2004 年高中招生时的年龄分布。见表 A.11。

按照上述方法，我们可以得到 2007 年各级教育阶段招生人数的年龄分布。见表 A.12。

这里初中的年龄分布应用于普通初中和职业初中。高中的年龄分

布应用于普通高中、中等专业学校和职业高中。大学的年龄分布应用于大学本科和大学专科。

3.3 1985-2005 年人口数据的估算方法

使用上述永续盘存法估算城镇或乡村人口时，我们并没有考虑城乡之间人口的流动。因此，我们使用下述方法来考虑这一点，例如：用永续盘存法从 1982 年一直估算到 1990 年，我们得到 1990 年分年龄、性别、受教育程度的估算人口数，然后使用 1990 年普查数据分年龄、性别、受教育程度的实际人口数，减去估算人口数，得到的差值可以看作这 8 年间分年龄、性别、受教育程度的城乡净迁移人口，然后，我们假定每年的迁移人数大致相当，再把该差值倒加回以前年份相应的人口数里。

3.4 2006-2020 年人口数据的估算方法

以 2005 年分年龄、性别、受教育程度的城镇和乡村的人口数据为基准，采用永续盘存法直接推算得到。然后根据 2008 年《中国统计年鉴》公布的 2006 年、2007 年城乡总人口数以及 2008-2020 年城乡总人口的预测值进行调整。

调整方法为：我们对永续盘存法得到的历年人口数进行加总，得到每一年的城镇总人口数和乡村总人口数，这些估算出的数值与 2006、2007 年国家统计局公布的数值，以及 2008-2020 年的预测值之间会有一个差值，把这个差值按照 2005 年分年龄、性别、受教育程度人口数的比例回填到采用永续盘存法得到的估算数据中。

至于招生数的估算，考虑到人口数本身的变化，例如，2010 年 6 岁男孩的人数不等于 2005 年 6 岁男孩的人数，我们假设，特定年龄、

性别、受教育水平人口的升学率等于 2005 年相应人口组的升学率。例如，2005 年升入高中的 16 岁男性人数除以 2004 年 15 岁最高学历是初中的人口数的比率被定义为升学率。这样我们可以计算出 2005 年分年龄、性别、受教育程度的升学率。然后，我们假设从 2006-2020 年每年的升学率都等于前面计算出的 2005 年的升学率。在计算乡村大专和本科生人数时，我们假设其每年的人数变化都等于 2004-2005 年的变化规模。

4 估算过程中的具体问题

4.1 1985-2007 年全国及城乡 0 岁人口

4.1.1 全国 0 岁人口

根据《中国统计年鉴 2008》中表 3-1“人口数及构成”和表 3-2“人口出生率、死亡率和自然增长率”，我们可以得到历年的年末总人口数以及人口出生率。我们假设上一年年末人数等于本年年初人数，这样，上一年年末人数与本年年末人数的平均数即等于年平均人数，用年平均人数乘以人口出生率即得到当年出生人数。然后，再用出生人数乘以当年 0 岁人口的存活率（即 1-死亡率），即可以得到当年年底的 0 岁人口。

（定义：²⁰出生率，又称粗出生率，是指在一定时期内(通常为一年)一定地区的出生人数与同期内平均人数(或期中人数)之比，用千分率表示。本资料中的出生率指年出生率，其计算公式为：

$$\text{出生率} = \frac{\text{年出生人数}}{\text{年平均人数}} \times 1000\%$$

²⁰ 摘自中国国家统计局，《中国统计年鉴 2008》，北京：中国统计出版社，2009。后面的“本资料”指的也是《中国统计年鉴 2008》。

式中：出生人数指活产婴儿，即胎儿脱离母体时(不管怀孕月数)，有过呼吸或其他生命现象。年平均人数指年初、年底人口数的平均数，也可用年中人口数代替。)

4.1.2 城镇和乡村 0 岁人口

使用的数据：1983-2007 年的历年年底全国人口总数、1983-2007 年的历年出生率、1987 年和 1989-2007 年的历年人口抽样调查数据中的全国、城镇和乡村分年龄、性别人口。

由抽样数据可以得到城镇 0 岁人数占全国 0 岁人数的比例，并假设这个比例等于真实的城镇 0 岁人数占全国 0 岁人数的比例，用全国 0 岁人数乘以这个比例即可求出当年城镇 0 岁人数。同时假设真实的城镇 0 岁男女比例等于抽样数据中的 0 岁男女比例，这样就可以分别得到当年城镇 0 岁的男女人数。乡村的 0 岁人口数可以用同样的方法得到。

由于我们没有 1983-1986 年和 1988 年的抽样人口数据，在这些年份城乡 0 岁人口的计算中，我们假定 1989 年抽样数据中 1 岁、3 岁、4 岁、5 岁、6 岁的人口数分别等于 1988 年、1986 年、1985 年、1984 年和 1983 年的等比例抽样条件下的 0 岁人口数。这里我们忽略了城乡间人口的迁移。

4.2 2008-2020 年人口预测值的使用

我们所使用的人口预测数据来自《国家人口发展战略研究报告》，下面将简要介绍这些预测数据的基本情况以及我们对这些数据的使用。

4.2.1 全国总人口及出生人口

在预测总人口时所作的假设²¹有：

(1) 2004 年起非农人口总和递进生育率 $PTFR=1.18$ ，农业人口 $PTFR=1.88$ 。

(2) 只有都是独生子女的夫妇才能生育第二个孩子，其二孩总和递进生育率 $PTFR(2)=0.95$ ；假定独生子女与非独生子女之间随机婚配，开放部分的三孩递进生育率水平沿用原生育方案水平。

(3) 预测包含 2000-2050 年期间的非农化过程（指农业户口转变为非农业户口）。2000 年年底全国非农户口人口比率为 24.7%，2050 年年底达到 55.0%。具体的预测值见表 A.13。

4.2.2 城镇化比率

这里假设我国的城镇化水平从 2007 年起以每年 1% 的比率增长直至 2020 年。城镇化水平是指城镇人口占全国总人口的比例。

具体的预测值见表 A.14。

4.3 2008-2020 年全国及城乡 0 岁人口

我们已有的数据是 2008-2020 年历年全国出生人口数的预测值，但是，在我们估算人口的方法中要求得到城镇和乡村的历年出生人口数的预测值。我们假设 2008-2020 年城镇和乡村出生人口数的比例等于 2007 年城镇和乡村出生人口数的比例，而后者是我们已经算得的数据。

2008-2020 年城乡出生人口的性别比例亦假设等于 2007 年城乡出生人口的性别比例。

在得到了城镇和乡村历年出生人口数的预测值之后，我们需要把它转化为 2008-2020 年城镇与乡村年底的 0 岁人口数。我们假设

²¹ 参见蒋正华.《国家人口发展战略研究报告（上）》.中国人口出版社，2007，P1001-1128。

2008-2020 年 0 岁男女的死亡率都等于 2007 年 0 岁男女的死亡率。有了死亡率，我们就可以计算出历年城镇与乡村的年底 0 岁人口数。

4.4 65 岁及以上人口死亡率

4.4.1 1985-2007 年 65 岁及以上人口的死亡率

在利用永续盘存法推算分年龄、性别、受教育程度人口数时，每年的 65 岁及以上人口都要乘以 $(1 - \text{死亡率})$ ，这个死亡率是通过计算得到的。利用每年人口变动抽样数据中的分年龄、性别人数和每年的分年龄、性别的死亡率，我们可以分别计算出抽样数据中每年 65 岁及以上男性和女性的死亡人数。用计算得到的死亡人数除以当年抽样数据中的 65 岁及以上的总人数就得到了 65 岁及以上男性和女性的死亡率。

由于人口变动抽样数据中缺少 1983-1986 以及 1988 年的数据，对于没有数据的年份，我们用相近年份的死亡率数据代替。

4.4.2 2008-2020 年 65 岁以上人口死亡率

假设 2008-2020 年的 65 岁及以上人口死亡率都等于 2007 年 65 岁及以上人口死亡率。

4.5 各年年齡分布比的使用

根据我们使用宏观和微观数据得到的年龄分布率，以及各年的招生人数，我们对每年使用的年龄分布比作了一些适当的调整，各年也并不相同。估算过程中，各年乡村招生的年龄分布率与城镇相同。

4.6 程序的使用

我们使用 STATA 程序来进行人口估算。

参考文献:

蒋正华. 国家人口发展战略研究报告(上)[M]. 北京: 中国人口出版社, 2007, 1001~1128

蒋正华. 国家人口发展战略研究报告(中)[M]. 北京: 中国人口出版社, 2007, 1697~1797

张为民, 崔红艳. 对中国 2000 年人口普查准确性的估计[J]. 人口研究, 2003, 27(4), 25~35

图表

表 A.1 CHNS 小学一年级学生数

年龄	1989		1991		1993		1997		2000	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
4	1									
5	7	5	13	8	3	3	11	6	5	3
6	48	39	32	30	14	13	31	37	12	9
7	67	64	41	40	21	9	50	47	22	12
8	47	23	24	12	5	4	23	7	6	3
9	6	4	10	6	3	2	3	1		4
10	3	2	2	3	2	3	1	1		1
11							1		2	
12	1	1	2	1	1					
13	1						1			
14	1		1			1		1		1
15				1						
16							1			
25							1			
总计	182	138	125	101	49	35	123	100	47	33
其中:										
5-10 岁合计	178	137	122	99	48	34	119	99	45	32
5-10 岁所占比重	0.978	0.993	0.976	0.98	0.98	0.971	0.967	0.99	0.957	0.97

表 A.2 CHNS 小学一年级学生年龄分布

年龄	1989		1991		1993		1997		2000	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
5	0.0393	0.0365	0.1066	0.0808	0.0625	0.0882	0.0924	0.0606	0.1111	0.0938
6	0.2697	0.2847	0.2623	0.3030	0.2917	0.3824	0.2605	0.3737	0.2667	0.2813
7	0.3764	0.4672	0.3361	0.4040	0.4375	0.2647	0.4202	0.4747	0.4889	0.3750
8	0.2640	0.1679	0.1967	0.1212	0.1042	0.1176	0.1933	0.0707	0.1333	0.0938
9	0.0337	0.0292	0.0820	0.0606	0.0625	0.0588	0.0252	0.0101	0.0000	0.1250
10	0.0169	0.0146	0.0164	0.0303	0.0417	0.0882	0.0084	0.0101	0.0000	0.0313
合计	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

表 A.3 CHNS 初一学生数

年龄	1989		1991		1993		1997		2000	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
6					1					
7					8	7				
8					4	12				
9	1				9	6				
10					2		1		2	
11	5	1	5	8	7	8	6	11	16	10
12	16	21	24	23	28	31	26	19	51	38
13	36	32	22	30	34	30	41	43	56	40
14	35	21	22	28	25	22	20	19	23	12
15	18	8	16	11	11	6	7	4	3	3
16	8	4	10	1	1	1	1	2	1	1
17	1		4		1	3	1		1	
18				1		1		1		
19		1								1
21				1						
22							1			
35	1									
36		1								
38				1						
45	1					1				
63								1		
总计	122	89	103	104	131	128	104	100	153	105
其中:										
11-16 岁学生数	118	87	99	101	106	98	101	98	150	104
11-16 岁所占比重	0.97	0.98	0.96	0.97	0.81	0.77	0.97	0.98	0.98	0.99

表 A.4 CHNS 初一学生年龄分布

年龄	1989		1991		1993		1997		2000	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
11	0.0424	0.0115	0.0505	0.0792	0.0660	0.0816	0.0594	0.1122	0.1067	0.0962
12	0.1356	0.2414	0.2424	0.2277	0.2642	0.3163	0.2574	0.1939	0.3400	0.3654
13	0.3051	0.3678	0.2222	0.2970	0.3208	0.3061	0.4059	0.4388	0.3733	0.3846
14	0.2966	0.2414	0.2222	0.2772	0.2358	0.2245	0.1980	0.1939	0.1533	0.1154
15	0.1525	0.0920	0.1616	0.1089	0.1038	0.0612	0.0693	0.0408	0.0200	0.0288
16	0.0678	0.0460	0.1010	0.0099	0.0094	0.0102	0.0099	0.0204	0.0067	0.0096
合计	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

表 A.5 CHNS 高一(含技校一年级)学生数

年龄	1989		1991		1993		1997		2000	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
11					1	1				
12						2				
13			1		1					
14	1	2	2		1		1	5	1	4
15	6	8	9	6	10	11	13	13	7	9
16	10	5	9	7	6	10	19	14	16	20
17	5	5	5	5	6	10	4	10	15	9
18	1	1	1		4	1	1	3	3	5
19	1	1	2			2	1	2		3
20									1	1
21			1							
28								1		
总计	24	22	30	18	29	37	39	48	43	51

表 A.6 CHIP 95 高中以上在校学生数

年龄	高中(含中专等)		大专及以上	
	男	女	男	女
1	1			
2		1		
3		1		
4	1			
5				1
6	2	1	1	1
7			2	3
8		3	5	3
9	1	1	1	
10	6	2	1	1
11	2	3		1
12	5	4	4	
13	14	16		3
14	26	23	1	1
15	72	78	1	4
16	147	176	2	4
17	203	162	6	10
18	175	164	17	20
19	61	86	26	22
20	60	45	34	26

续上表

21	28	23	21	19
22	13	11	16	9
23	6	3	11	4
24	2	2	3	5
25		2	5	
26				1
27			1	
28	1			
31		1		
38		1		
40		1		
88		1		
合计	826	811	158	138
其中：		14-21 岁		17-24 岁
学生数	772	757	134	115
所占比重	0.9346	0.9334	0.8481	0.8333

表 A.7 假设各年级在入学时的年龄分布相同

年龄	高一	高二	高三
14	a		
15	b	a	
16	c	b	a
17	d	c	b
18	e	d	c
19	f	e	d
20		f	e
21			f

表 A.8 高一男性年龄分布

年龄	分布比
15	0.273
16	0.351
17	0.158
18	0.144
19	0.085

表 A.9 大学（本科以及大专）年龄分布

年龄	男	女
17	0.044	0.044
18	0.423	0.423
19	0.438	0.438
20	0.082	0.082
21	0.013	0.013

表 A.10 2004 年的高中招生学生的年龄分布

年龄	初三在校生人数	比例
11 岁及以下	21	0.000001
12	2185	0.000098
13	79869	0.003586
14	1279586	0.057452
15	8893796	0.399322
16	9785227	0.439346
17	1899324	0.085278
18	293469	0.013176
19 及以上	38789	0.001742
合计	22272266	1.000000

表 A.11 2007 年的大学招生学生的年龄分布

年龄	比例
14 岁及以下	0.000001
15	0.000098
16	0.003586
17	0.057452
18	0.399322
19	0.439346
20	0.085278
21	0.013176
22 及以上	0.001742
合计	1.000000

表 A.12 2007 年各级教育阶段招生人数的年龄分布

年龄	未上学历小学	小学升初中	初中升高中	高中升大专	高中升大学
	比例	比例	比例	比例	比例
5	0.029				
6	0.624				
7	0.325				

续上表

8	0.018				
9	0.003				
10	0.001	0.001			
11		0.041			
12		0.445			
13		0.415	0.002		
14		0.079	0.006		
15		0.016	0.447		
16		0.003	0.440	0.004	0.004
17		0.001	0.087	0.058	0.058
18			0.015	0.399	0.399
19			0.003	0.439	0.439
20				0.085	0.085
21				0.013	0.013
22				0.002	0.002
合计	1	1	1	1	1

表 A.13 全国总人口数和出生人数的预测值

单位：百万人

年份	总人口	出生数
2008	1,328.70	16.71
2009	1,336.00	17.08
2010	1,343.50	17.49
2011	1,351.40	17.89
2012	1,359.30	18.17
2013	1,367.30	18.28
2014	1,375.10	18.23
2015	1,382.50	18.02
2016	1,389.50	17.69
2017	1,396.00	17.29
2018	1,401.90	16.86
2019	1,407.20	16.41
2020	1,411.90	15.97

表 A.14 2008-2020 年的城镇化比率

年份	城镇人口比例
2008	0.4594
2009	0.4694
2010	0.4794
2011	0.4894
2012	0.4994
2013	0.5094
2014	0.5194
2015	0.5294
2016	0.5394
2017	0.5494
2018	0.5594
2019	0.5694
2020	0.5794

附录 B 明瑟参数估计

1 用到的数据集

我们估算明瑟收益率的数据来自于两个著名的中国住户数据集：

(1) 城市住户调查 (UHS)。我们使用这个数据集估算城市分性别明瑟方程参数，并将估算出的参数对时间作线性回归或指数回归，再用回归后的拟合值估算出 1985-2020 年的参数。

(2) 中国健康与营养调查 (CHNS)。在这里，我们未选取 2004 年和 2006 年的数据集，因为这两年的问卷形式和之前有很大变动，导致结果的不可比。由于农村数据缺失年份较多且并非连续地出现于同一数据集中，故我们假定不同年份城市参数与农村参数的比例遵循一定的时间趋势。基于此假设估算出这些年份的城市参数和农村参数比率，对比率依时间趋势作指数回归，得到 1985-2020 年城市农村比率的拟合值。

这两个数据集中数据所处年份分布情况如表 B.1 所示。这里有一点要说明，我们没有使用中国住户收入调查数据集 (CHIP)。因为一方面，该数据集只包括 3 年数据，而且这 3 年时间间隔较长；另一方面，各个数据集的问卷形式和调查范围的差异有可能会造成数据结果的不可比。

2 样本与方法概述

主要方程： $\ln(inc) = \alpha + \beta Sch + \gamma Exp + \delta Exp^2 + u$

2.1 调查数据

- (1) 城市住户调查 (UHS)；
- (2) 中国健康与营养调查 (CHNS)。

2.2 收入含义

- (1) 分为工资收入与非工资收入；
- (2) 包括从工作单位得到的其它现金收入；
- (3) 包括所得补助物品或礼品的市场价值；
- (4) 包括各种补助；
- (5) 部分农村人口收入，由农村家庭收入按工作小时分得。

2.3 工作经验

$$\text{Exp} = \text{AGE} - \text{Sch} - 6。$$

2.4 样本筛选条件

- (1) 女性 16 到 55 岁，男性 16 到 60 岁；
- (2) 必须具备收入与取得教育水平的信息；
- (3) 不包括以下几种人群：学生、退休人员、待业者、残疾人、待升学者与家庭主妇。

2.5 估算方法

(1) 为克服各个数据集得到的参数不可比的问题，我们使用 UHS 得到城市参数，使用 CHNS 得到城市农村参数比例，最后使用以下公式：

$$\text{农村参数} = \text{城市参数} / \text{城市农村比例}$$

得到农村参数。

例如：

从 UHS1989, 我们可以得到 $\alpha^{u89}(\text{UHS})$;

从 CHNS1989, 我们可以得到 $\alpha^{c89}(\text{CHNS})$ 与 $\alpha^{r89}(\text{CHNS})$, 对

于截距项,我们可以得到城市农村比例: $\text{ratio}(\text{CHNS}) = \alpha^{89}(\text{CHNS}) / \alpha^{89}(\text{UHS})$;

最后,我们运用方程计算出 89 年的农村参数: $\alpha^{89} = \alpha^{89}(\text{UHS}) / \text{ratio}(\text{CHNS})$;

同样,我们也可以得到 $\beta^{89}, \gamma^{89}, \delta^{89}$ 。

注释: α^{89} 代表 89 年的农村参数。

(2) 我们通过 UHS 数据能够直接得到 1986-1997 年的城市参数,但是实际需要 1985-2007 年的参数,其中所缺失的年份的参数,采用拟合的方法取得。

(3) 我们能够直接得到 1989,1991,1993,1997 和 2000 年的城市农村参数比例,其它缺失年份的比值,采用对时间进行指数拟合的方法取得。

2.6 α 值

回归方程为 $\ln(y) = a_0 + a_1 * \text{Sch} + a_2 * \text{Exp} + a_3 * \text{Exp}^2$

\hat{y} 并不等于 $e^{\widehat{\ln(y)}}$,而等于 $\alpha * e^{\widehat{\ln(y)}}$,其中, α 是一个调整因子,用如下方式取得:

(1)从回归中得到 $\widehat{\ln(y)}$;

(2)之后得到 $\widehat{m}_i = e^{\widehat{\ln(y)}}$;

(3)再做 y_i 对 \widehat{m}_i 的回归,不含截距项: $\hat{y} = \alpha * \widehat{m}_i$ 并保存下 α 值;

(4)对于给定的 $\text{Sch} = c_1, \text{Exp} = c_2, \text{Exp}^2 = c_3$,得到了 $\widehat{\ln(y)}$;

(5)最后计算 $\hat{y} = \alpha * e^{\widehat{\ln(y)}}$ 。

有城市数据的年份可直接取得 α 值,缺失的年份对于已有的城市数据的年份我们能够直接得到 α 值,对于我们没有的数据年份用最近

的年份的 α 值代替。

假设相同年份的城市和农村拥有相同的 α 值。

2.7 预测值

对于相近年份，有证据显示参数遵循时间趋势，但是 2008 年以后的参数，则不能下此定论。因此，我们假定 2008-2020 年的参数恒定，且与 2007 年的参数值相等。

3 各个数据集说明

3.1 CHNS 数据

3.1.1 收入组成变量及解释

收入为所有收入之和。包括工资收入、补贴收入及其它收入和农业收入三部分。

3.1.1.1 工资收入

工资分为两部分，计件工资和计时工资，计件工资为单件乘以每件的价格，计时工资为月工资乘以月份。

变量为：

1989 年的工资收入为：

$$\text{wage} = \text{c5} * \text{c3} * 52 \text{ 或者 } \text{wage} = \text{c6} * \text{c7} * 52$$

C3 周工作天数

C5 日工资

C6 单件工资

C7 周完成件数

1991-2006 年的工资收入仅有计时工资为：

$$\text{wage} = \text{c3} * \text{c8}$$

C3 去年工作月数

C8 月平均工资

3.1.1.2 补贴收入及其它收入

补贴收入分为食品补助、独生子女补助、健康补助、洗澡理发补助、书报补助、其它补助。其它收入为奖金收入和馈赠礼品折现收入。

变量为：

$$\text{totalsub} = (\text{I9} + \text{I10} + \text{I11} + \text{I12} + \text{I13} + \text{I14}) * 12 + \text{I19} + \text{I21}$$

I9 月食品补助

I10 月独生子女补助

I11 月健康补助

I12 月洗澡理发补助

I13 月书报补助

I14 月其他补助

I19 奖金

I21 礼品折合现金值（仅 1989 年存在，其它年份均无此变量）

3.1.1.3 农业收入

分为五部分，蔬菜水果种植收入、农田种植收入、家畜养殖收入、渔业收入以及小手工业收入。各部分又分别分为三种情况，集体部门取得的收入、家庭收入和两者均有。

(1) 蔬菜水果种植收入

家庭收入

$$\text{gardhhdinc} = (\text{D5_91} - \text{D7_91}) + \text{D6_91} * 12$$

D5 家庭产品收入

D6 存余产品收入

D7 去年所花蔬果种植成本

(2) 农田种植收入

家庭收入

$$\text{farmhhdinc} = E15 + E17 + E19 - E13$$

E13 年种植成本

E15 去年卖出收入

E17 留存的农产品价值

E19 送人的农产品价

集体收入

$$\text{farmcltinc} = E7 + E9$$

E7 从集体农场工作得到收入

E9 集体农场工作所得物品的价值

(3) 家畜养殖收入

家庭收入

$$\text{livestockhhdinc} = F17 + F19 + F21 + F15 - F14$$

F14 年养殖成本

F15 年所节省的饲料价值

F17 家畜卖出收入

F19 留存的畜价值

F21 送人的畜价值

集体收入

$$\text{livestockcltinc} = F7 + F9;$$

F7 从集体养殖场得到收入

F9 从集体养殖场所得物品的价值

(4) 渔业收入

家庭收入

$$\text{fishhhdinc} = G11 + G13 + G15 - G16$$

G11 渔业养殖收入

(1989 和 1991 年,G11 按月计量, 其他年份按年计量)

G13 留存的鱼的价值

G15 送人的鱼的价值

G16 渔业养殖成本

集体收入

$$\text{fisheltinc} = G7 + G9$$

G7 从集体渔业养殖收入

G9 从集体渔业养殖所得物品的价值

(5) 小手工业

家庭收入

$$\text{commercialinc} = 12 * (H3 - H4);$$

H3 月平均家庭收入

H4 月平均家庭成本

(1989 年, H3/H4 按周计量, 其他年份按月计量)

3.1.2 家庭收入分配给个人

3.1.2.1 分配原因

农业收入部分, 分为从集体部门取得的收入和从家庭取得收入, 前者可以对应到家庭中的个人, 但后者是以全家为单位计算收入, 故家庭中个人收入须进行一次分配。

3.1.2.2 分配原则

我们假设每位家庭成员均按其务农时间对该项农事活动做出的

贡献按劳分配。需要分配的收入有五类，分别是蔬菜水果种植收入、农田种植收入、家畜养殖收入、渔业收入和小手工业收入。首先，计算全家人全部参与务农的时间之和；其次，计算出家中每个人务农时间占全家总务农时间的比值；再次，将全家务农收入乘以每个人的比值得出每个人的务农收入；最后，按照这样的方法对以上五种收入分别计算，并将各项单独加和后汇总，方能计算出总收入。

3.1.3 定义教育变量

受教育水平	Sch
未上学	0
小学	6
初中	9
高中	12
技校	11
三年制或四年制大学	16
研究生及以上	18

3.1.4 样本选取标准

- (1) 女性 16 到 55 岁，男性 16 到 60 岁；
- (2) 不包括常规工资缺失和未报告教育水平的个体、个体户个体、私营企业主；
- (3) 不包括第二职业。

3.2 UHS 数据

3.2.1 收入构成

(1) 1986-1987

标准月收入:U010--U080 ,(分别代表家庭里八个成员的月收入)

年收入=标准月收入*12,

小时工资=年收入/(52*5*8), (假定一年工作 52 周,每周 5 天,每天 8 小时)

(2) 1988-1991

全民(集体)所有制职工工资: v0012-v7012

职工从工作单位得到的其他收入: v0019-v7019

个体被雇者收入: v0022-v7022

年收入=全民(集体)所有制职工工资+职工从工作单位得到的其他收入+个体被雇者收入

小时工资=年收入/(52*5*8)

(3) 1992

全民(集体、其他)所有制职工工资: vp113-vp813

全民集体职工从单位得到的其他收入: vp120-vp820

个体被雇者收入: vp122-vp822

年收入=全民(集体、其他)所有制职工工资+职工从工作单位得到的其他收入+个体被雇者收入

小时工资=年收入/(52*5*8)

(4) 1993-1997

工薪收入: x13/X50/x87/ x124/ x161/ x198/ x235/ x272

经营净收入: x22/X59/x96/ x133/ x170/ x207/ x244/ x281

年收入=工薪收入+经营净收入

小时工资=年收入/(52*5*8)

3.2.2 教育变量

(1) 1986-1991

受教育水平	Sch
大学	16
专科	11
高中	12
初中	9
小学	6
其他	0

(2) 1992-1997

受教育水平	Sch
大学	16
社区大学	15
专科	11
高中	12
初中	9
小学	6
其他	0

3.2.3 样本选取标准

- (1) 女性 16 到 55 岁，男性 16 到 60 岁；
- (2) 不包括常规工资缺失和未报告教育水平的个体；
- (3) 不包括临时工、离退休人员、个体劳动者、待业人员、丧失劳动能力者、在校人员、待升学、待分配的学生和军人、家务劳动者等。

4 估算参数

4.1 城市参数估算方法

4.1.1 基于 UHS1986-1997 的参数估计

我们用 UHS 数据集估算 1986-1997 年分性别的收入方程。各个变量的均值和标准差列于表 B.2 中。城市分性别的具体参数见表 B.3。

4.1.2 方法概述

我们使用 1988-1997 年参数估计结果用函数进行时间趋势拟合，得到 1985-2007 年的参数拟合值，并将拟合后的各年参数作为最终的城市参数。

4.1.3 函数拟合

4.1.3.1 方程形式

我们将截距项、Sch、Exp 和 Exp^2 前的系数分别作因变量对时间进行回归。

对于截距项和 Sch 前的系数，使用线性模型拟合，这一决定基于我们针对各种拟合方法进行比较后的结果，主要使用了 R 方、AIC 值和 SC 值作为判断标准。拟合方程为： $Y = a_0 + a_1 * \text{time} + u$ 。

对于 Exp 和 Exp^2 前的系数，我们使用指数模型来拟合，这一决定基于我们针对各种方法进行比较后的结果，主要使用了 R 方、AIC 值和 SC 值作为判断标准。拟合方程为： $\ln(Y) = a_0 + a_1 * \text{time} + u$ 。

4.1.3.2 假设

对于截距项和 Sch 前的系数，我们假设截距项和 Sch 前的系数随着时间保持固定的增长或者下降。以男性截距项作为例子，我们假设它以 a_1 的速度增长。

对于 Exp 和 Exp^2 前的系数，我们假设 Exp 和 Exp^2 前的系数随着时间保持一个固定的百分比增长或者下降。以男性 Exp 前的系数项作为例子，我们假设它以 $a_1 * 100\%$ 的速度增长或者下降。

4.1.3.3 一些特殊处理

(1) 由于 Exp^2 均为负值，便于指数回归，我们取了绝对值后进行回归，之后再转换为正值。

(2) 从图 B.1-8 可发现 1986 和 1987 年的数据并不符合时间的趋势，为了减小这两年对整体参数估计的影响，我们在拟合时间趋势模型时删除了这两年的数据。

4.1.3.4 数据和图表

图 B.9-16 显示已有年份参数估计结果和时间趋势模型的拟合线，时间趋势模型的拟合值即为 1985-2007 年参数估计值。

4.1.3.5 分年份和性别的城市参数估计值

假设 2008 年以后的参数估计值恒定并与 2007 年的参数值相等，我们可以得到 1985-2007 年分性别的城市参数估计值，如表 B.4 所示。

4.2 比例参数的估算方法

4.2.1 城市农村比例的估计值

我们用 CHNS 数据集计算出城市和农村参数，进而得到各项的城市/农村比率。各个变量的均值和标准差列于表 B.5 中。各年的城市和农村参数估计值和城市农村比率估计值列于表 B.6 中。

4.2.2 拟合方法

4.2.2.1 方程形式

我们将截距项、Sch、Exp 和 Exp^2 前的系数分别作为因变量对时间进行回归。使用的是指数回归，是源于我们针对各种方法进行比较，使用了 R 方、AIC 值和 SC 值作为标准筛选出了指数回归的方法。方程为： $\ln(Y) = a_0 + a_1 * \text{time} + u$ 。

4.2.2.2 假设

我们假设截距项、Sch、Exp 和 Exp^2 的城市/农村比率都是随着时间保持一个固定的增长或者减少的。以男性截距项的城市/农村比率作为例子，我们假设它以 $a_1 * 100\%$ 的速度增长。

4.2.2.3 数据和图表

图 B.17-24 显示已有年份城市农村比率的参数估计值和时间趋势模型的拟合线，时间趋势模型的拟合值即为 1985-2007 年参数估计值。

4.2.3 最终比例结果

我们假定 2008-2020 年的城市农村比率恒定且与 2007 年的估计值相等。表 B.7 列示了 1985-2020 年的城市农村比率估算值。

4.3 农村参数的估计值

我们得到了城市参数和相应的比例，根据算式得到农村的参数：

农村参数 = 城市参数 / 城市农村比例。

表 B.8 列示了 1985-2007 年的农村参数估计值。

4.4 α 值

表 B.9 列示了各年的 α 值。

图表

表 B.1 数据集的年份分布情况

年份	CHNS	UHS
1985		
1986		城市
1987		城市
1988		城市
1989	城市/农村	城市
1990		城市
1991	城市/农村	城市
1992		城市
1993	城市/农村	城市
1994		城市
1995		城市
1996		城市
1997	城市/农村	城市
1998		
1999		
2000	城市/农村	
2001		
2002		
2003		
2004	城市/农村	
2005		
2006	城市/农村	
2007		

注：CHNS：“中国健康与营养调查”数据

UHS：“中国城市住户调查”数据

表 B.2 描述性统计: UHS

年份	变量	男性		女性	
		均值	标准差	均值	标准差
1986	inc	1297.96	483.99	1024.33	408.31
	Sch	9.90	2.71	9.32	2.44
	Exp	20.93	9.74	17.50	7.48
	Exp ²	532.75	451.62	361.96	278.57
1987	inc	1371.29	554.52	1095.88	2.60
	Sch	10.11	2.75	9.44	8.05
	Exp	21.99	10.17	18.08	304.86
	Exp ²	586.97	476.19	391.73	499.15

续上表

1988	inc	1305.24	572.86	1084.10	485.04
	Sch	10.81	2.92	9.99	2.72
	Exp	20.46	10.79	17.78	9.27
	Exp ²	534.94	462.39	401.93	339.21
1989	inc	1271.55	588.98	1061.46	508.92
	Sch	10.96	2.95	10.15	2.67
	Exp	20.68	10.85	18.15	9.25
	Exp ²	545.26	463.82	414.79	340.43
1990	inc	1391.31	616.28	1168.13	537.63
	Sch	11.12	2.91	10.33	2.68
	Exp	21.08	10.73	18.35	9.20
	Exp ²	559.29	465.08	421.40	339.07
1991	inc	1459.93	642.87	1243.88	560.47
	Sch	11.28	2.93	10.54	2.63
	Exp	20.57	10.44	18.09	8.92
	Exp ²	532.10	450.88	406.64	329.27
1992	inc	1665.07	847.26	1408.29	684.67
	Sch	11.43	2.75	10.75	2.53
	Exp	20.89	10.47	18.47	8.91
	Exp ²	545.81	454.58	420.52	331.40
1993	inc	1723.47	1101.08	1457.79	886.08
	Sch	11.41	2.70	10.79	2.52
	Exp	21.19	10.47	18.83	8.94
	Exp ²	558.60	455.37	434.34	332.45
1994	inc	1936.37	1298.04	1600.68	1079.34
	Sch	11.54	2.75	10.96	2.46
	Exp	21.01	10.42	18.66	8.95
	Exp ²	549.83	453.84	428.30	335.27
1995	inc	2028.32	1278.67	1697.88	1095.80
	Sch	11.62	2.71	11.00	2.47
	Exp	21.27	10.17	18.92	8.81
	Exp ²	555.58	442.11	435.46	330.75
1996	inc	2049.76	1434.03	1718.10	1273.71
	Sch	11.65	2.68	11.11	2.40
	Exp	21.60	10.22	19.26	8.86
	Exp ²	571.04	446.94	449.47	334.93
1997	inc	2307.20	1692.37	1912.28	1488.65
	Sch	11.67	2.67	11.14	2.40
	Exp	21.80	10.05	19.47	8.90
	Exp ²	576.19	439.15	458.28	338.97

表 B.3 城市参数: 源自 UHS

年份	男性				女性			
	截距	Sch	Exp	Exp ²	截距	Sch	Exp	Exp ²
1986	6.23576	0.01733	0.04990	-0.00068	5.93734	0.04191	0.04009	-0.00052
1987	6.30749	0.01972	0.04401	-0.00057	6.21450	0.03498	0.02692	-0.00035
1988	5.82832	0.03011	0.07377	-0.00114	5.45430	0.05372	0.08222	-0.00149
1989	5.77330	0.03439	0.07000	-0.00104	5.48916	0.05408	0.07291	-0.00126
1990	5.90239	0.03487	0.06492	-0.00094	5.59197	0.05612	0.06922	-0.00118
1991	6.04919	0.03434	0.05797	-0.00083	5.73593	0.05424	0.06254	-0.00104
1992	6.11499	0.04256	0.05333	-0.00074	5.71777	0.06484	0.06199	-0.00104
1993	6.04489	0.04847	0.05139	-0.00069	5.67653	0.07269	0.05478	-0.00085
1994	5.96259	0.06311	0.04913	-0.00062	5.47777	0.09354	0.05503	-0.00085
1995	6.08869	0.06006	0.04471	-0.00053	5.61289	0.08757	0.05414	-0.00082
1996	5.94992	0.06845	0.04642	-0.00055	5.62366	0.09123	0.04320	-0.00054
1997	6.01672	0.07218	0.04450	-0.00052	5.51068	0.10781	0.04197	-0.00051

表 B.4 城市参数估计值, 1985-2020

年份	男性				女性			
	截距	Sch	Exp	Exp ²	截距	Sch	Exp	Exp ²
1985	5.81248	0.01089	0.08555	-0.00147	5.55553	0.02677	0.09859	-0.00209
1986	5.83390	0.01595	0.08061	-0.00134	5.56000	0.03301	0.09198	-0.00187
1987	5.85532	0.02101	0.07595	-0.00122	5.56447	0.03926	0.08581	-0.00167
1988	5.87673	0.02608	0.07156	-0.00111	5.56894	0.04550	0.08006	-0.00150
1989	5.89815	0.03114	0.06742	-0.00102	5.57342	0.05174	0.07469	-0.00134
1990	5.91956	0.03620	0.06353	-0.00093	5.57789	0.05798	0.06968	-0.00120
1991	5.94098	0.04126	0.05986	-0.00084	5.58236	0.06422	0.06501	-0.00107
1992	5.96239	0.04632	0.05640	-0.00077	5.58683	0.07046	0.06065	-0.00096
1993	5.98381	0.05138	0.05314	-0.00070	5.59130	0.07670	0.05658	-0.00086
1994	6.00522	0.05645	0.05007	-0.00064	5.59577	0.08295	0.05279	-0.00077
1995	6.02664	0.06151	0.04717	-0.00058	5.60024	0.08919	0.04925	-0.00069
1996	6.04805	0.06657	0.04445	-0.00053	5.60472	0.09543	0.04595	-0.00062
1997	6.06947	0.07163	0.04188	-0.00048	5.60919	0.10167	0.04287	-0.00055
1998	6.09088	0.07669	0.03946	-0.00044	5.61366	0.10791	0.03999	-0.00049
1999	6.11230	0.08176	0.03718	-0.00040	5.61813	0.11415	0.03731	-0.00044
2000	6.13372	0.08682	0.03503	-0.00037	5.62260	0.12040	0.03481	-0.00040
2001	6.15513	0.09188	0.03300	-0.00033	5.62707	0.12664	0.03248	-0.00035
2002	6.17655	0.09694	0.03110	-0.00030	5.63155	0.13288	0.03030	-0.00032
2003	6.19796	0.10200	0.02930	-0.00028	5.63602	0.13912	0.02827	-0.00028
2004	6.21938	0.10707	0.02761	-0.00025	5.64049	0.14536	0.02637	-0.00025

续上表

2005	6.24079	0.11213	0.02601	-0.00023	5.64496	0.15160	0.02460	-0.00023
2006	6.26221	0.11719	0.02451	-0.00021	5.64943	0.15785	0.02295	-0.00020
2007	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2008	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2009	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2010	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2011	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2012	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2013	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2014	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2015	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2016	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2017	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2018	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2019	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018
2020	6.28362	0.12225	0.02309	-0.00019	5.65390	0.16409	0.02141	-0.00018

表 B.5 描述性统计：CHNS

年份	变量	城市				农村			
		男性		女性		男性		女性	
		均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差
1989	inc	1408.10	3241.52	1189.11	2372.01	1348.32	3851.84	901.35	1362.31
	Sch	9.49	3.59	9.20	3.44	8.05	3.17	7.42	3.36
	Exp	17.39	11.23	14.58	10.00	16.34	11.01	14.07	9.64
	Exp ²	428.29	476.81	312.50	368.49	387.96	440.00	290.84	340.20
1991	inc	1153.55	808.71	967.68	783.45	900.19	1175.17	744.35	833.47
	Sch	8.87	4.36	8.16	4.49	7.63	3.59	6.27	4.05
	Exp	19.21	11.29	16.99	10.06	18.66	11.44	16.82	10.09
	Exp ²	496.32	497.28	389.87	385.10	479.12	487.08	384.78	380.04
1993	inc	2078.45	14505.79	1217.92	1427.18	1582.89	8583.10	959.17	2029.63
	Sch	10.08	2.72	9.92	2.52	8.99	2.37	8.73	2.25
	Exp	19.03	10.29	16.27	8.91	17.96	10.80	15.53	9.33
	Exp ²	467.69	446.90	344.01	326.41	439.13	448.84	328.27	334.82
1997	inc	1893.67	1697.23	1424.90	1119.92	1603.38	2395.21	1603.38	2395.21
	Sch	10.14	3.23	9.89	3.11	8.75	2.68	8.75	2.68
	Exp	20.45	10.78	17.91	9.83	19.69	11.10	19.69	11.10
	Exp ²	534.09	465.68	417.36	384.70	510.94	481.11	510.94	481.11
2000	inc	2222.72	3049.41	1754.13	2286.47	1782.89	2451.73	1412.02	2112.49
	Sch	10.67	3.16	10.48	3.07	8.96	2.51	8.43	2.60
	Exp	21.70	10.86	19.16	9.80	20.77	11.60	18.71	10.06
	Exp ²	588.50	477.26	463.01	376.98	565.89	515.33	451.12	400.88

表 B.6 城市农村参数及城市农村比率：源自 CHNS

城市								
年份	男性				女性			
	截距	Sch	Exp	Exp ²	截距	Sch	Exp	Exp ²
1989	5.35231	0.05317	0.08802	-0.00164	5.23546	0.04431	0.10510	-0.00221
1991	5.38600	0.06477	0.08016	-0.00164	5.28786	0.05821	0.09337	-0.00217
1993	5.55869	0.03794	0.09307	-0.00178	5.03143	0.09546	0.09077	-0.00215
1997	5.69877	0.07534	0.07415	-0.00150	5.37693	0.07968	0.08416	-0.00182
2000	5.60947	0.09419	0.05005	-0.00073	5.52488	0.10861	0.04354	-0.00086
农村								
年份	男性				女性			
	截距	Sch	Exp	Exp ²	截距	Sch	Exp	Exp ²
1989	5.50869	0.04460	0.06652	-0.00122	5.40414	0.02650	0.08193	-0.00177
1991	4.50197	0.09802	0.08308	-0.00143	4.71452	0.05462	0.11713	-0.00242
1993	4.55075	0.06913	0.12595	-0.00258	4.72135	0.06616	0.09862	-0.00190
1997	4.86154	0.11040	0.08449	-0.00159	5.21502	0.09536	0.05349	-0.00104
2000	5.36047	0.10431	0.06387	-0.00128	5.65727	0.09195	0.02870	-0.00047
比率								
年份	男性				女性			
	截距	Sch	Exp	Exp ²	截距	Sch	Exp	Exp ²
1989	0.97161	1.19215	1.32321	1.34426	0.96879	1.67208	1.28280	1.24859
1991	1.19636	0.66078	0.96485	1.14685	1.12161	1.06573	0.79715	0.89669
1993	1.22149	0.54882	0.73894	0.68992	1.06568	1.44287	0.92040	1.13158
1997	1.17222	0.68243	0.87762	0.94340	1.03105	0.83557	1.57338	1.75000
2000	1.04645	0.90298	0.78362	0.56709	0.97660	1.18119	1.51707	1.82049

表 B.7 城市农村比率估计值：基于 CHNS

年份	男性				女性			
	截距	Sch	Exp	Exp ²	截距	Sch	Exp	Exp ²
1985	1.09803	0.83932	1.26307	1.58516	1.06655	1.62640	0.80399	0.80879
1986	1.10016	0.83102	1.21894	1.48731	1.06256	1.57306	0.83867	0.85417
1987	1.10229	0.82281	1.17635	1.39550	1.05859	1.52147	0.87484	0.90209
1988	1.10443	0.81468	1.13525	1.30936	1.05463	1.47157	0.91257	0.95270
1989	1.10658	0.80663	1.09559	1.22853	1.05069	1.42330	0.95193	1.00615
1990	1.10873	0.79866	1.05731	1.15270	1.04676	1.37662	0.99299	1.06260
1991	1.11088	0.79077	1.02037	1.08154	1.04284	1.33147	1.03582	1.12221
1992	1.11304	0.78296	0.98472	1.01478	1.03894	1.28781	1.08050	1.18517
1993	1.11520	0.77522	0.95032	0.95214	1.03506	1.24557	1.12710	1.25167
1994	1.11736	0.76756	0.91711	0.89336	1.03119	1.20472	1.17572	1.32189
1995	1.11953	0.75997	0.88507	0.83822	1.02733	1.16521	1.22643	1.39605

续上表

1996	1.12171	0.75246	0.85415	0.78647	1.02349	1.12699	1.27933	1.47437
1997	1.12389	0.74503	0.82431	0.73793	1.01966	1.09003	1.33451	1.55709
1998	1.12607	0.73767	0.79551	0.69238	1.01585	1.05428	1.39207	1.64445
1999	1.12825	0.73038	0.76771	0.64964	1.01205	1.01970	1.45211	1.73671
2000	1.13044	0.72316	0.74089	0.60953	1.00827	0.98626	1.51474	1.83415
2001	1.13264	0.71601	0.71501	0.57191	1.00450	0.95391	1.58008	1.93705
2002	1.13484	0.70894	0.69003	0.53661	1.00074	0.92263	1.64823	2.04572
2003	1.13704	0.70193	0.66592	0.50348	0.99700	0.89237	1.71932	2.16050
2004	1.13925	0.69500	0.64265	0.47240	0.99327	0.86310	1.79348	2.28171
2005	1.14146	0.68813	0.62020	0.44324	0.98956	0.83480	1.87084	2.40972
2006	1.14368	0.68133	0.59853	0.41588	0.98586	0.80742	1.95153	2.54492
2007	1.14590	0.67460	0.57762	0.39021	0.98217	0.78094	2.03570	2.68769
2008	1.14590	0.67460	0.57762	0.39021	0.98217	0.78094	2.03570	2.68769
2009	1.14590	0.67460	0.57762	0.39021	0.98217	0.78094	2.03570	2.68769
2010	1.14590	0.67460	0.57762	0.39021	0.98217	0.78094	2.03570	2.68769
2011	1.14590	0.67460	0.57762	0.39021	0.98217	0.78094	2.03570	2.68769
2012	1.14590	0.67460	0.57762	0.39021	0.98217	0.78094	2.03570	2.68769
2013	1.14590	0.67460	0.57762	0.39021	0.98217	0.78094	2.03570	2.68769
2014	1.14590	0.67460	0.57762	0.39021	0.98217	0.78094	2.03570	2.68769
2015	1.14590	0.67460	0.57762	0.39021	0.98217	0.78094	2.03570	2.68769
2016	1.14590	0.67460	0.57762	0.39021	0.98217	0.78094	2.03570	2.68769
2017	1.14590	0.67460	0.57762	0.39021	0.98217	0.78094	2.03570	2.68769
2018	1.14590	0.67460	0.57762	0.39021	0.98217	0.78094	2.03570	2.68769
2019	1.14590	0.67460	0.57762	0.39021	0.98217	0.78094	2.03570	2.68769
2020	1.14590	0.67460	0.57762	0.39021	0.98217	0.78094	2.03570	2.68769

表 B.8 农村参数估计值, 1985-2020

年份	男性				女性			
	截距	Sch	Exp	Exp ²	截距	Sch	Exp	Exp ²
1985	5.29358	0.01297	0.06773	-0.00093	5.20888	0.01646	0.12262	-0.00258
1986	5.30279	0.01919	0.06613	-0.00090	5.23264	0.02099	0.10967	-0.00219
1987	5.31194	0.02554	0.06456	-0.00088	5.25651	0.02580	0.09809	-0.00186
1988	5.32103	0.03201	0.06303	-0.00085	5.28047	0.03092	0.08773	-0.00157
1989	5.33007	0.03860	0.06154	-0.00083	5.30455	0.03635	0.07846	-0.00133
1990	5.33906	0.04532	0.06008	-0.00080	5.32873	0.04212	0.07017	-0.00113
1991	5.34799	0.05218	0.05866	-0.00078	5.35302	0.04823	0.06276	-0.00096
1992	5.35687	0.05916	0.05727	-0.00076	5.37741	0.05472	0.05613	-0.00081
1993	5.36569	0.06628	0.05591	-0.00074	5.40191	0.06158	0.05020	-0.00069
1994	5.37446	0.07354	0.05459	-0.00071	5.42653	0.06885	0.04490	-0.00058

续上表

1995	5.38317	0.08094	0.05330	-0.00069	5.45125	0.07654	0.04016	-0.00049
1996	5.39183	0.08847	0.05204	-0.00067	5.47607	0.08468	0.03592	-0.00042
1997	5.40043	0.09615	0.05080	-0.00066	5.50101	0.09327	0.03212	-0.00035
1998	5.40899	0.10397	0.04960	-0.00064	5.52606	0.10236	0.02873	-0.00030
1999	5.41748	0.11194	0.04843	-0.00062	5.55122	0.11195	0.02569	-0.00025
2000	5.42593	0.12005	0.04728	-0.00060	5.57649	0.12207	0.02298	-0.00022
2001	5.43432	0.12832	0.04616	-0.00058	5.60187	0.13276	0.02055	-0.00018
2002	5.44266	0.13674	0.04507	-0.00057	5.62736	0.14402	0.01838	-0.00015
2003	5.45095	0.14532	0.04400	-0.00055	5.65297	0.15590	0.01644	-0.00013
2004	5.45918	0.15405	0.04296	-0.00054	5.67869	0.16842	0.01470	-0.00011
2005	5.46736	0.16295	0.04194	-0.00052	5.70452	0.18161	0.01315	-0.00009
2006	5.47549	0.17200	0.04095	-0.00051	5.73047	0.19549	0.01176	-0.00008
2007	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2008	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2009	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2010	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2011	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2012	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2013	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2014	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2015	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2016	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2017	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2018	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2019	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007
2020	5.48357	0.18122	0.03998	-0.00049	5.75653	0.21012	0.01052	-0.00007

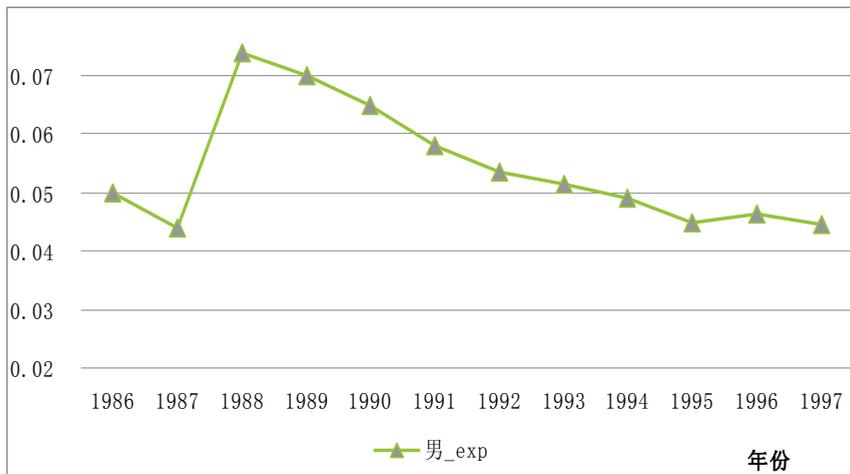
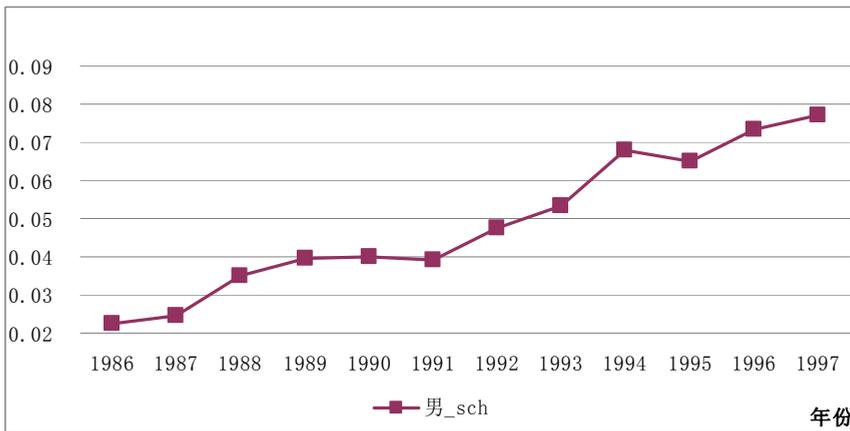
表 B.9 α 值

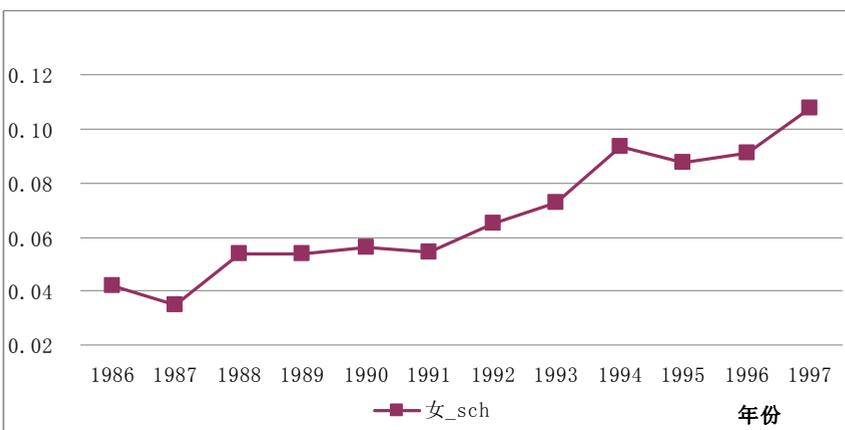
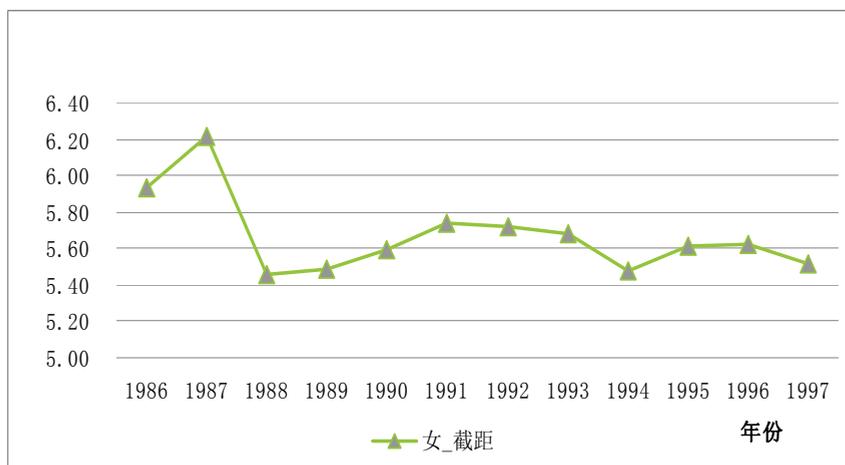
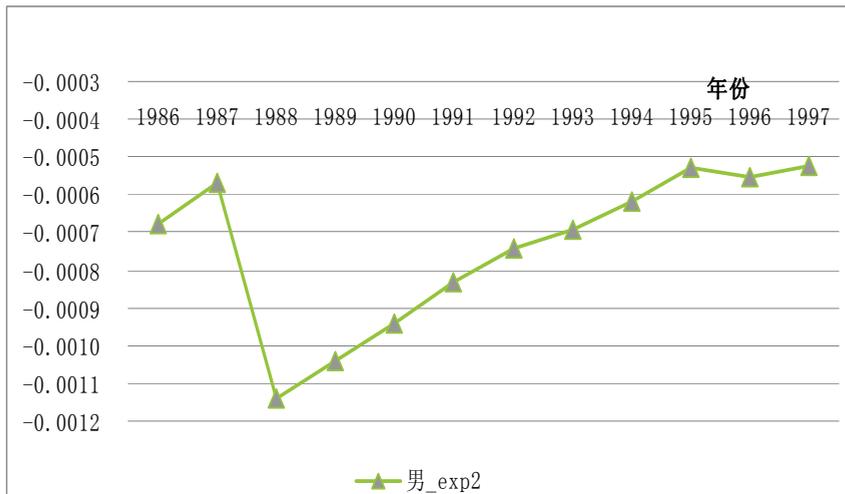
α 值	男性	女性
1985	1.05637	1.07552
1986	1.05637	1.07552
1987	1.06643	1.09893
1988	1.06640	1.08521
1989	1.06135	1.08638
1990	1.05763	1.07798
1991	1.06023	1.07839
1992	1.07039	1.09548
1993	1.11611	1.13272
1994	1.14799	1.17606
1995	1.13978	1.16159

续上表

1996	1.15789	1.19970
1997	1.18900	1.23888
1998	1.18900	1.23888
1999	1.18900	1.23888
2000	1.18900	1.23888
2001	1.18900	1.23888
2002	1.18900	1.23888
2003	1.18900	1.23888
2004	1.18900	1.23888
2005	1.18900	1.23888
2006	1.18900	1.23888
2007	1.18900	1.23888
2008	1.18900	1.23888
2009	1.18900	1.23888
2010	1.18900	1.23888
2011	1.18900	1.23888
2012	1.18900	1.23888
2013	1.18900	1.23888
2014	1.18900	1.23888
2015	1.18900	1.23888
2016	1.18900	1.23888
2017	1.18900	1.23888
2018	1.18900	1.23888
2019	1.18900	1.23888
2020	1.18900	1.23888

图 B.1-8 描述城市参数随时间变化图：源自 UHS





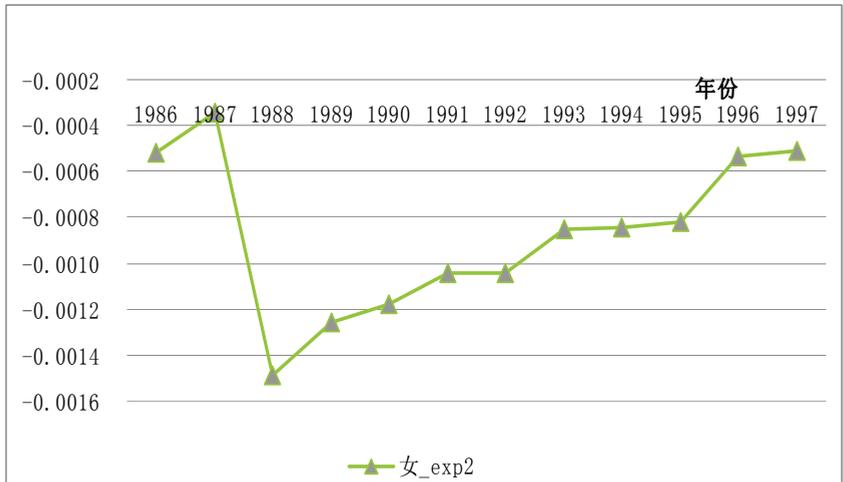
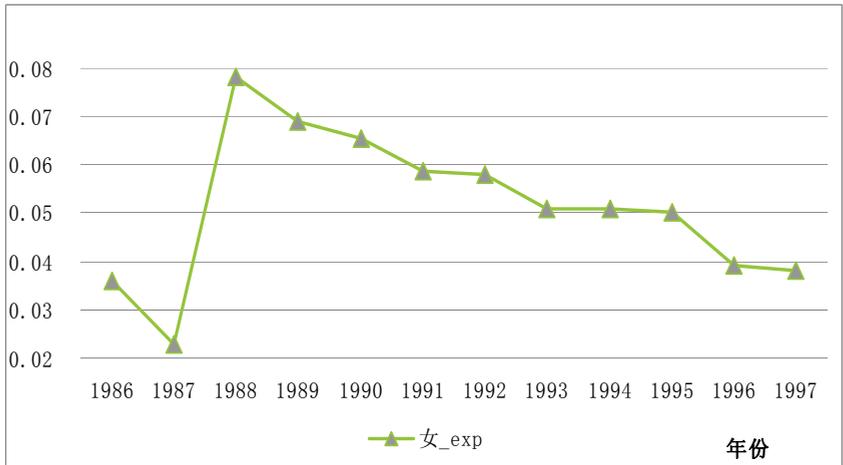
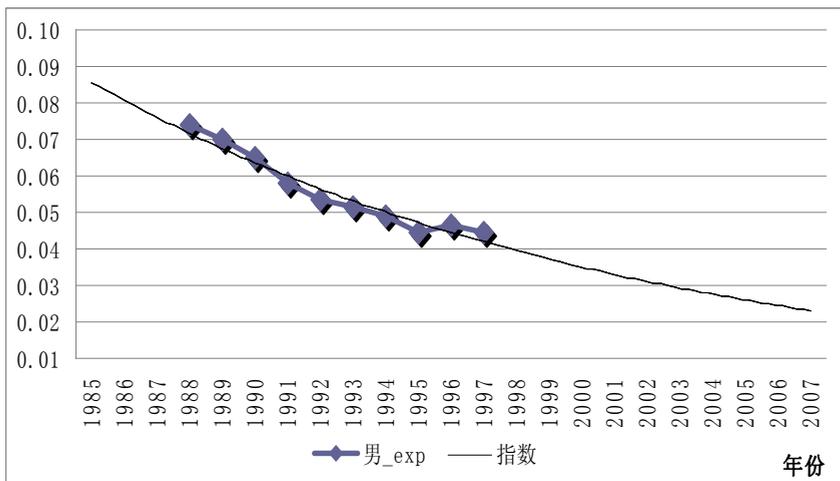
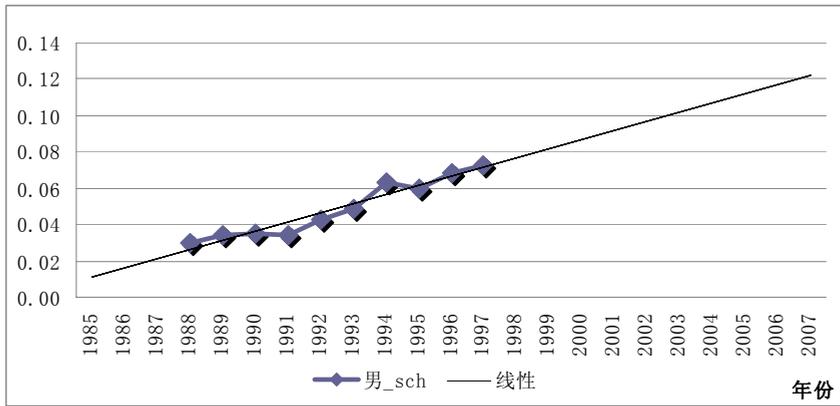
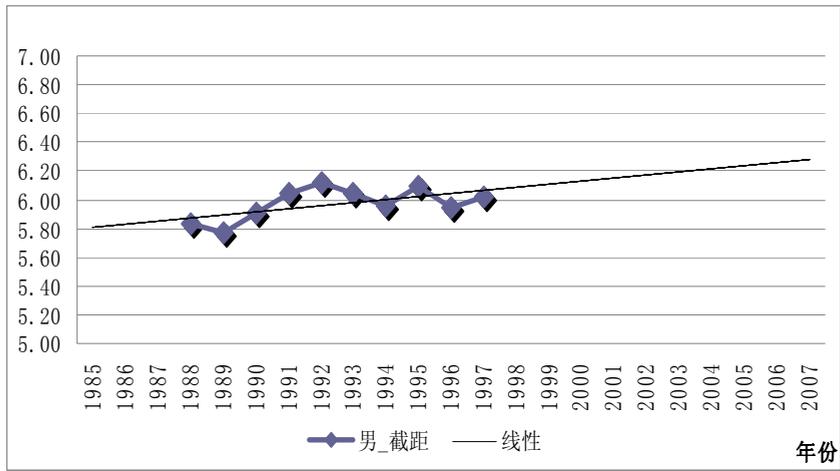
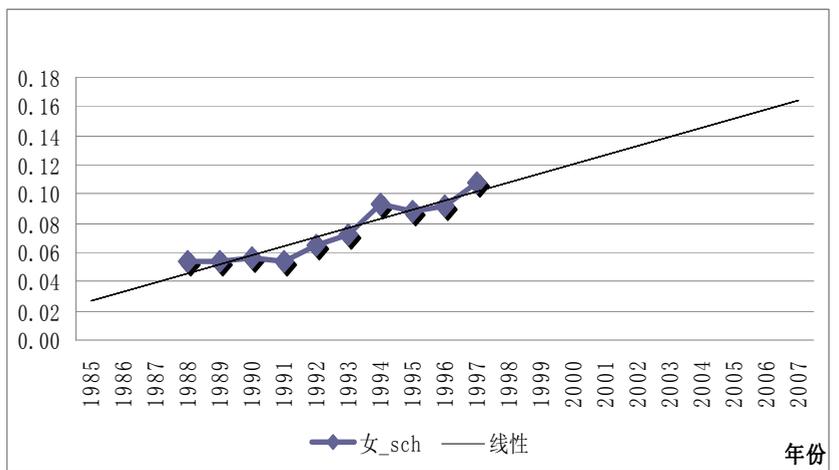
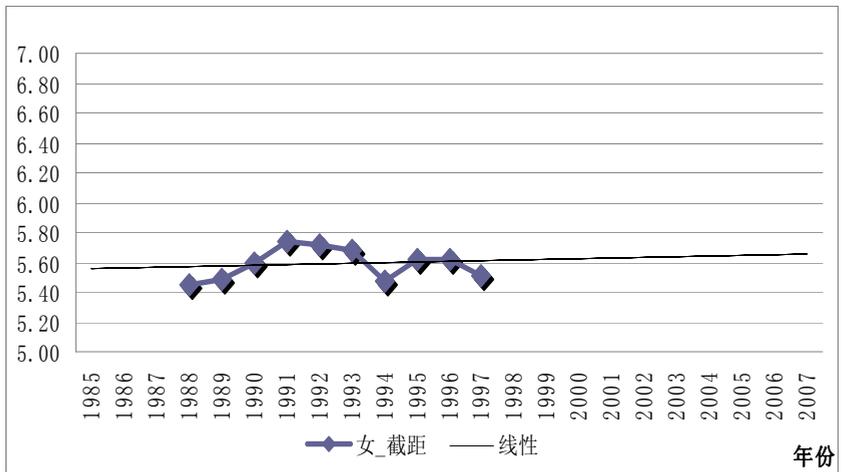
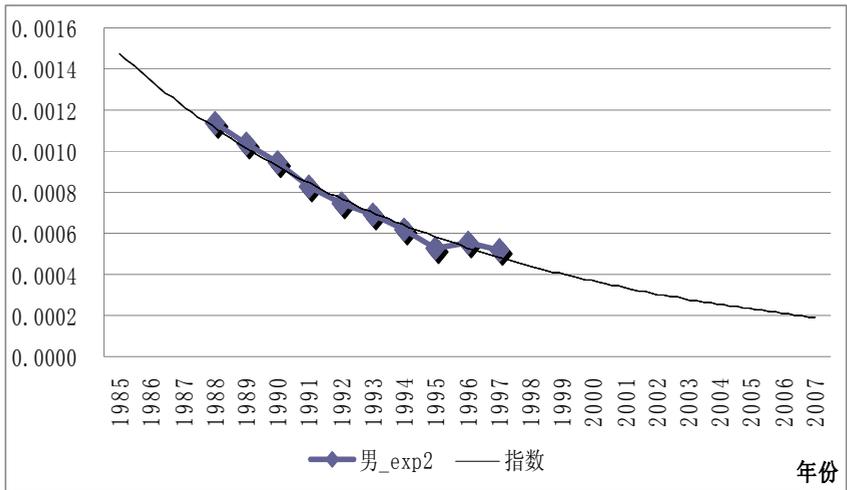


图 B.9-16 基于 UHS 的城市参数的时间趋势





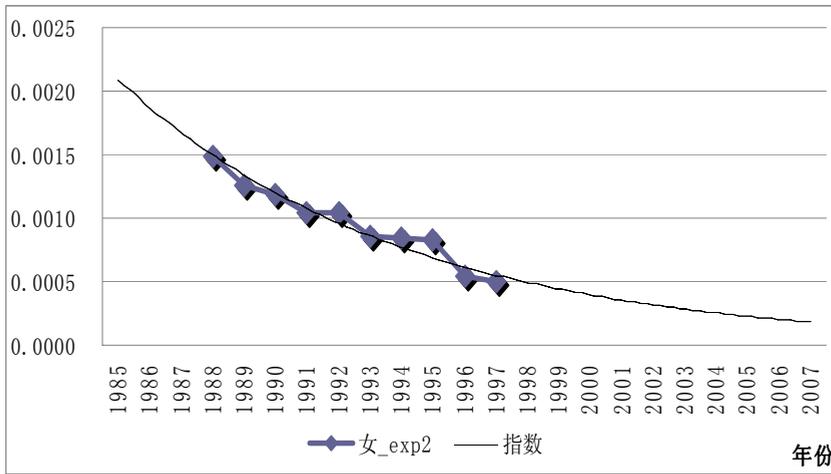
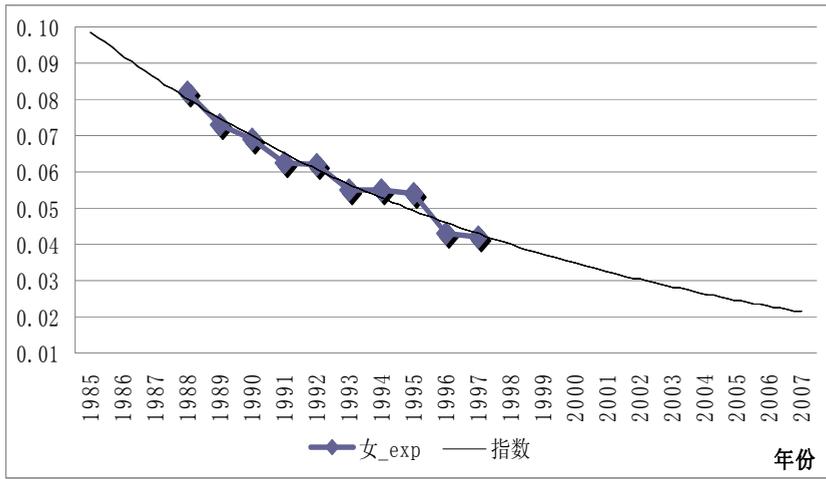
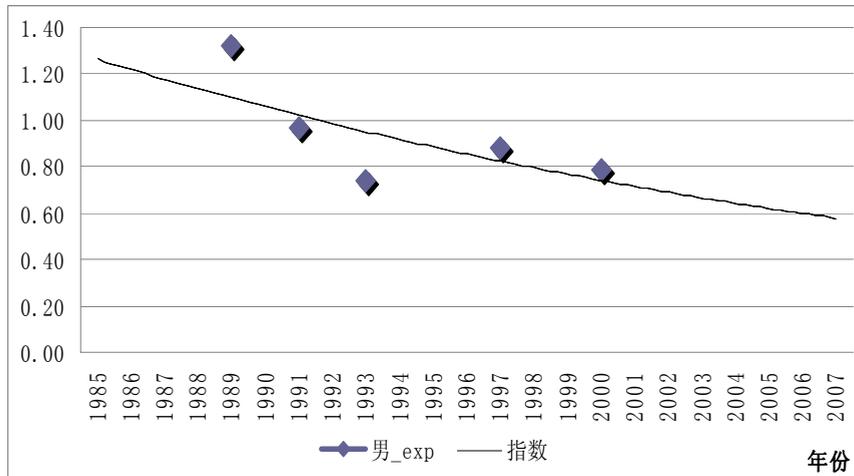
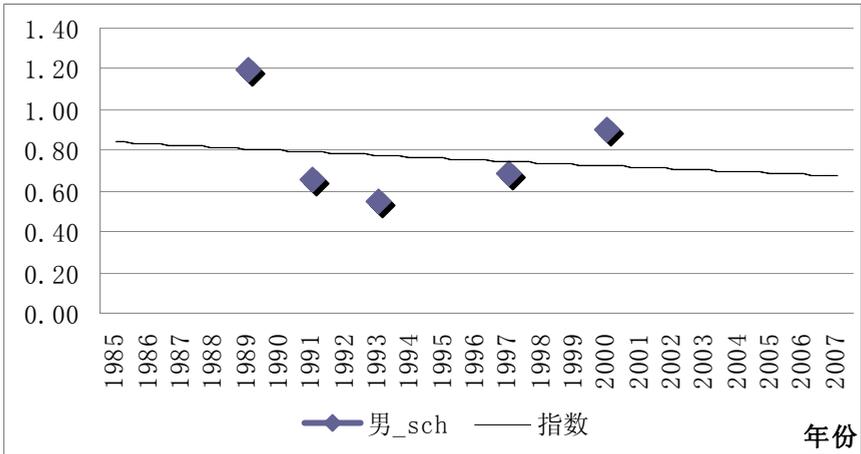
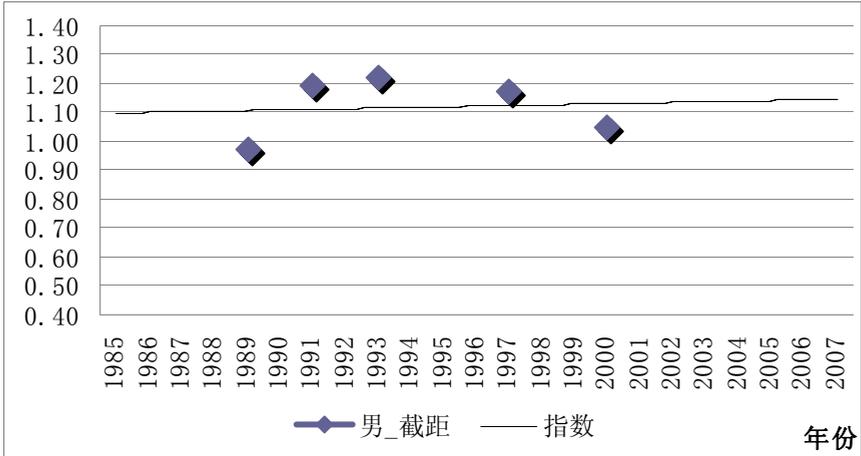
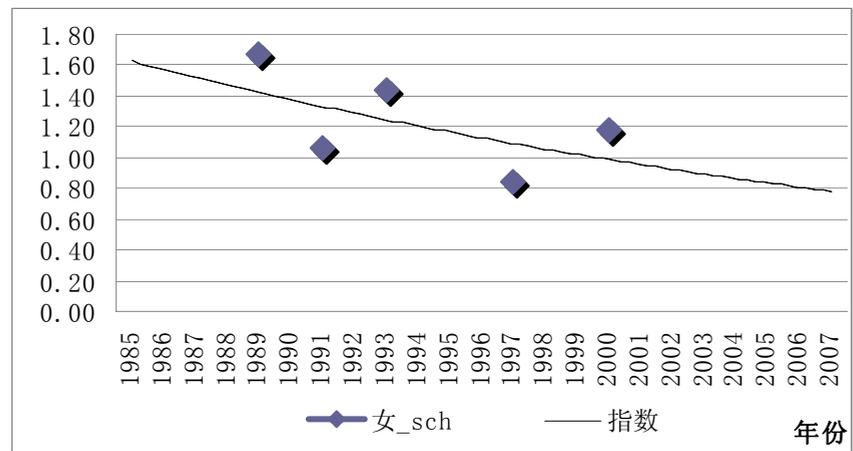
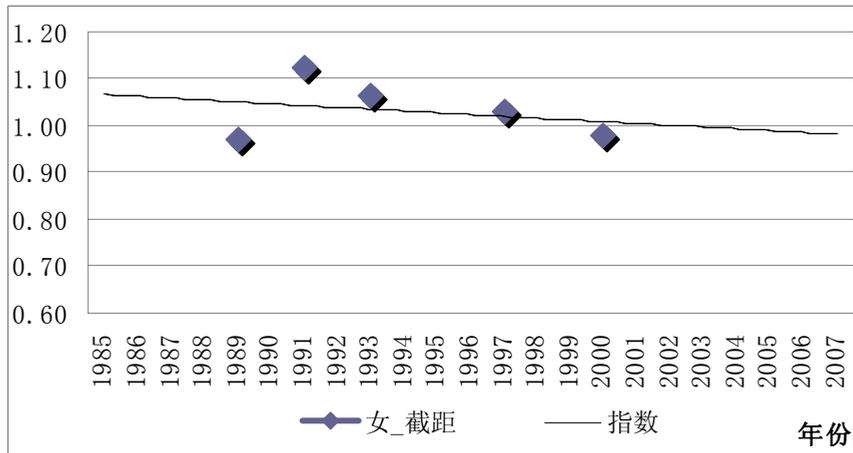
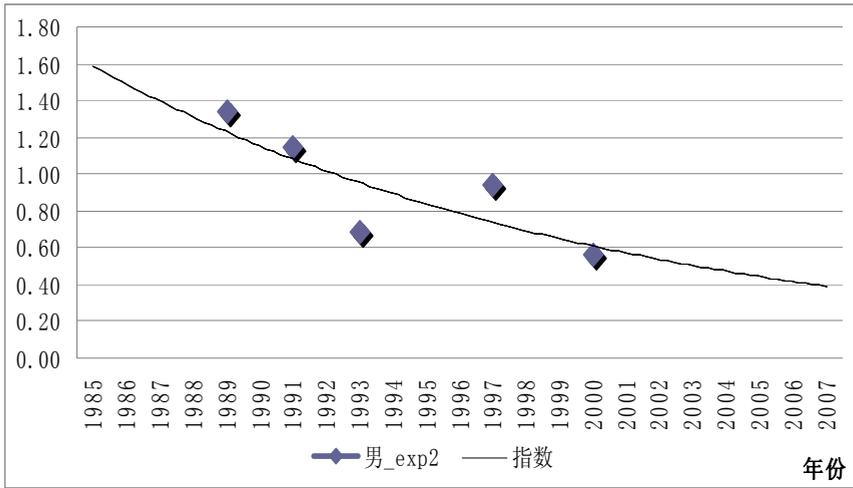
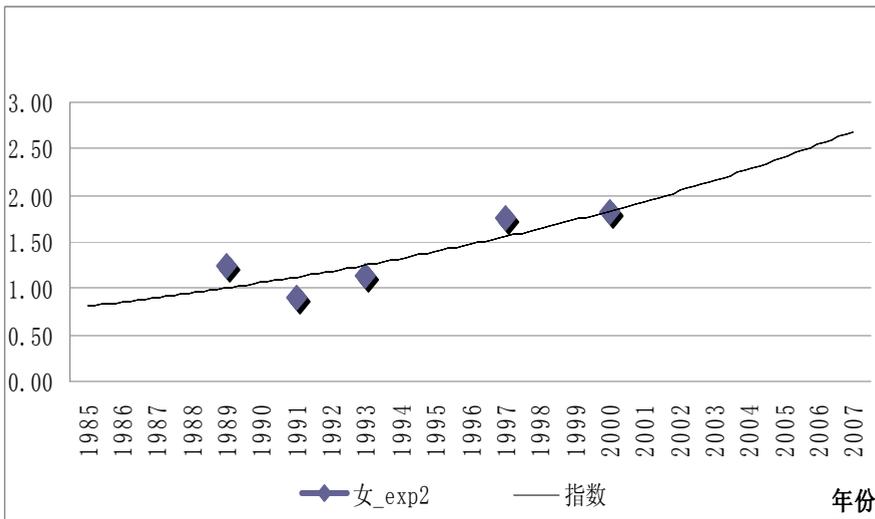
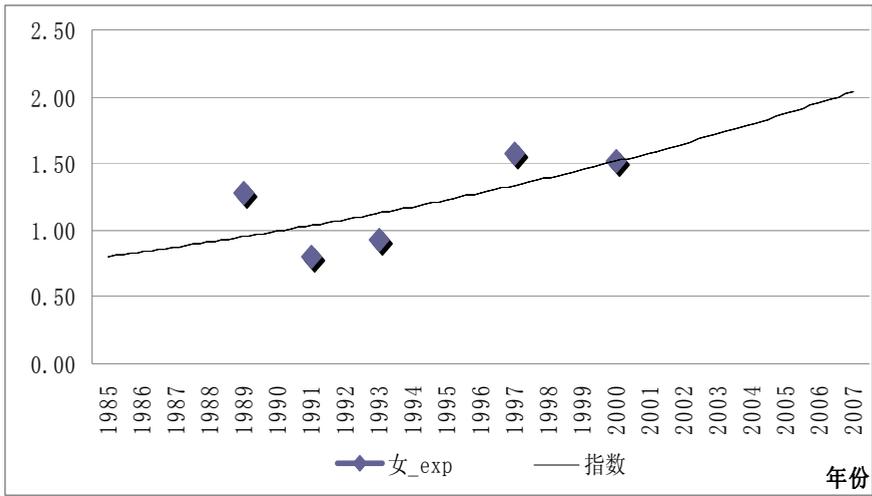


图 B.17-24 基于 CHNS 的城市农村比率的时间趋势







附录 C 人力资本估算

该附录部分概括了基于 J-F 方法（收入法）度量中国 1985 年至 2007 年人力资本存量的基本方法与处理过程，并详细叙述了如何基于中国的数据，对 J-F 方法的公式所需的部分数据进行相应的估算。为方便说明，首先对以下用到的符号进行标识：

$y = 1980, 1981, 1982, \dots, 2020$, 年份

$s = 1, 2$, 性别，男或女

$a = 0, 1, \dots, 60$, 年龄

e : 受教育程度，包括两种教育程度的分类。即：1985-2020 年分为五种教育程度：未上学(ns)，小学(pri)，初中(jm)，高中(sm)，大专(col)；2000-2020 年分为六种教育程度：未上学(ns)，小学(pri)，初中(jm)，高中(sm)，大专(col)，大学(uni)（因为数据的局限性，2000 年之前没有把大学从大专里分出来）

度量人力资本存量的计算过程中使用到的各个变量说明如下：

$whrs(y,s,a,e)$: y 年，性别为 s ，年龄为 a ，受教育程度为 e 的在业人口市场工作时间

$empr(y,s,a,e)$: y 年，性别为 s ，年龄为 a ，受教育程度为 e 的人口的就业率

$mhrs(y,s,a,e)$: y 年，性别为 s ，年龄为 a ，受教育程度为 e 的人口的市场平均个人劳动时间

$com(y,s,a,e)$: y 年，性别为 s ，年龄为 a ，受教育程度为 e 的人口的扣税后的小时报酬

$yinc(y,s,a,e)$: y 年，性别为 s ，年龄为 a ，受教育程度为 e 的在业人口年收入

$ymi(y,s,a,e)$: y 年，性别为 s ，年龄为 a ，受教育程度为 e 的人口的

扣税后的市场年收入

$employed(y,s,a,e)$: y 年, 性别为 s , 年龄为 a , 受教育程度为 e 的在业人口数

$pop(y, s, a, e)$: y 年, 性别为 s , 年龄为 a , 受教育程度为 e 的人口数

$newEnroll (y, s, a, e)$: y 年, 性别为 s , 年龄为 a , 教育层级 e 的招生人数

$pop_inschool(y,s,a,e-n)$: y 年, 性别为 s , 年龄为 a , 教育层级 e , $n+1$ 年級的在校人口

$senr(y,s,a,e+1-e-n)$: 升学率, 教育层级 e , $n+1$ 年級的在校人口, 进入教育层级 $e+1$ 的概率

$mi(y,s,a,e)$: y 年, 性别为 s , 年龄为 a , 教育程度为 e 的非在校人口的终身收入

$$R = (1 + \text{实际工资增长率}) / (1 + \text{折现率})$$

$pop_inschool(y,s,a,e)$: y 年, 性别为 s , 年龄为 a , 教育层级 e 的在校人口

$pop_nischool(y,s,a,e)$: y 年, 性别为 s , 年龄为 a , 教育层级 e 的非在校人口

$Le(y)$: y 年受教育程度为 e 的总人口数

$Ls(y)$: y 年性别为 s 的总人口数

$Mi(s)$: 性别为 s 的人口的总终身收入 (名义收入)

v_e : 受教育程度为 e 的人口的终身收入在全国总终身收入中占的比例

\bar{v}_e : y 年和 $y-1$ 年受教育程度为 e 的人口的终身收入在全国总终身收入中占的平均比例

\bar{v}_s : y 年和 $y-1$ 年性别为 s 的人口的终身收入在全国总终身收入中

占的平均比例

$\Delta \ln K$: 人力资本存量的增长率

$Mitg(y)$: y 年终身收入的累积增长率

$MiQ(y)$: 依据基年得到的数量全国总终身收入

1 基于 J-F 方法计算终身收入各阶段年龄划分

既未上学也未工作年龄	0-5
只上学年龄	6-16
可能上学也可能工作年龄	16- a
只工作年龄	a -59
退休年龄	男: 60+; 女: 55+

(1) 在使用 J-F 方法计算终身收入时, 根据国家法定退休年龄, 将男退休年龄定为 60, 女退休年龄定为 55。

法定的退休年龄是指 1978 年 5 月 24 日第五届全国人民代表大会常务委员会第二次会议原则批准, 现在仍然有效的《国务院关于安置老弱病残干部的暂行办法》和《国务院关于工人退休、退职的暂行办法》(国发〔1978〕104 号)文件所规定的退休年龄。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。从事井下、高温、高空、特别繁重体力劳动或其他有害身体健康工作的, 退休年龄男年满 55 周岁, 女年满 45 周岁, 因病或非因工致残, 由医院证明并经劳动鉴定委员会确认完全丧失劳动能力的, 退休年龄为男年满 50 周岁, 女年满 45 周岁。

(2) 表中 a 为可能上学也可能工作年龄组的上限, 并且为只工作年龄组的下限。该年龄的规定根据每年推算在校人口中的年龄上限确定。各年份推算在校人口的方法在本文 3.2 中说明。

2 市场年收入的估算

2.1 估算在业年收入

2.1.1 使用 Mincer 方程估算在业人口年收入 $yinc(y,s,a,e)$

使用 CHIP(Chinese Household Income Project 中国家庭收入项目), CHNS(China Health and Nutrition Survey 中国健康与营养调查), UHS(Urban Household Survey 城镇住户调查)三个数据库的调查数据, 以在业人口年收入的対数 $\ln yinc$ 为因变量, 受教育年限 Sch 、工作经验 Exp , 及工作经验的平方 Exp^2 为自变量进行 OLS 回归, 得到 Mincer 方程中的各项参数。

$$\text{Mincer 方程为: } \ln yinc = \alpha + \beta Sch + \gamma Exp + \delta Exp^2 + u$$

从上述回归方程中得到 $\ln yinc$ 的拟合值, 将拟合值作为指数得出 $m_i = e^{\ln yinc}$ 。然后将调查数据中的观测年收入作为因变量, 对 m_i 自变量做 OLS 回归 (不包含截距项), 得到参数 α 。²²最后, 估算在业人口的年收入为 $yinc = \alpha \cdot e^{\ln yinc}$ 。(附录 B 概述中也包含相关介绍)

使用 Mincer 方程估计出的年收入为实际年收入(以 1985 年为基期)。

2.1.2 Mincer 方程中的教育年限及工作经验

(1) 教育年限:

各受教育程度人口所对应的受教育年限的确定如下:

	未上过学	小学	初中	高中	大专	本科及以上
1985-1999	0	6	9	12	15	
2000-2007	0	6	9	12	15	16

²² Jeffrey M. Wooldridge(2005), *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, Third Edition.

(2) 工作经验:

对于年龄小于 16 岁的人口, 工作经验为 0: $Exp=0$

对于年龄大于 16 岁的人口, 若 $Sch < 10$, 工作经验的计算为:

$$Exp=a-6$$

对于年龄大于 16 岁的人口, 若 $Sch \geq 10$, 工作经验的计算为:

$$Exp=a-Sch-6$$

2.2 估算市场年收入 $y_{mi}(y,s,a,e)$

使用 Mincer Equation 估算在业人口年收入, 有:

$$y_{inc}_{y,s,a,e} = whrs_{y,s,a,e} \times com_{y,s,a,e}。根据$$

$$mhrs_{y,s,a,e} = whrs_{y,s,a,e} \times empr_{y,s,a,e},$$

$$y_{mi}_{y,s,a,e} = mhrs_{y,s,a,e} \times com_{y,s,a,e} = whrs_{y,s,a,e} \times empr_{y,s,a,e} \times com_{y,s,a,e}$$

将 J-F 方法中计算年收入 y_{mi} 的公式转化为:

$$y_{mi}_{y,s,a,e} = y_{inc}_{y,s,a,e} \times empr_{y,s,a,e}$$

2.2.1 就业率 $empr(y,s,a,e)$ 的计算

16 岁以上人口按分年龄、性别、受教育程度的就业率 $empr(y,s,a,e)$, 各年份采用 1995 年分年龄性别的就业率与 2000 年分年龄性别的就业率均值, 并假设专与本科就业率相等。

就业率的计算公式为:

$$empr(y,s,a,e)=[employed(y, s, a, e)]/pop(y, s, a, e)$$

就业率的数据来源:

数据	来源
全国 1995 年按年龄、性别、受教育程度分的在业人口	《中国人口统计年鉴 2000》
全国 1995 年按年龄、性别、受教育程度分的人口	《中国人口统计年鉴 1999》
全国 2000 年分年龄、性别、受教育程度的在业人口	《中国人口普查 2000》长表数据
全国 2000 年按年龄、性别、受教育程度分的人口	《中国人口普查 2000》

注: 1. 1995 年 1% 抽样人口数据按照抽样比 1.04% 转化为全国人口数据。

2. 《中国人口普查 2000》长表数据中的在业人口按照各省、自治区、直辖市按 10% 的抽样比例转化为全国在业人口。

3 升学率的计算

升学率是指从低一级的教育水平升入高一级的教育水平的概率。

3.1 各教育层级分性别、年龄的招生数的计算

根据各教育层级分性别的招生数在各个年龄的分布，每年各教育层级分性别、年龄的招生数的计算由以下计算公式获得：

$$\text{NewEnroll}(y, s, a, e) = \text{NewEnroll}(y, s, e) * [\text{NewEnroll}(y, s, a, e) / \text{NewEnroll}(y, s, e)]$$

注： $[\text{NewEnroll}(y, s, a, e) / \text{NewEnroll}(y, s, e)]$ 即为各教育层级分性别招生人数在各年龄的分布，与使用永续盘存方法进行人口估算时使用的年龄分布一致。

由于农村不存在大专及大学，农村大专及大学的招生数为0。

3.2 各教育层级各年级（在校生）人口数

y年，性别为s，年龄为a，教育层级e，n+1年級的在校人口为y-n年，性别为s，年龄为a-n，教育层级e的招生数。

$$\text{pop_inschool}(y, s, a, e, n) = \text{NewEnroll}(y-n, s, a-n, e)$$

例如，对于小学教育层级，n=0, 1, 2, 3, 4, 5时分别表示一、二、三、四、五、六年级的在校生。

3.3 各教育层级各年级人口升学率的计算

3.3.1 未上学分性别年龄的人口进入小学教育层级的升学率

未上学人口进入小学教育层级的升学率的计算公式为：

$$\text{senr}(y, s, a, \text{pri}-ns) = \text{Newenroll}(y+1, s, a+1, \text{pri}) / \text{pop}(y, s, a, ns)。在y+1年可$$

能升入小学, y 年为未上学的人口的年龄上限, 根据 $y+1$ 年小学招生人口的年龄分布上限判断。例如, $y+1$ 年小学招生人口的年龄分布为 6-12 岁, 则可能在 $y+1$ 年升入小学, y 年为未上学人口的年龄上限为 11 岁。07 年以后未上学的人口的年龄上限均与 06 年使用一致。

3.3.2 小学教育层级进入初中教育层级的升学率

计算 y 年小学各年级分性别、年龄的人口进入初中升学率

y 年小学一年级分年龄、性别的升学率采用 y 年小学一年级人口 6 年后进入初中一年级的平均升学率, 其计算公式为:

$$\text{senr}(y,s,a,jm-pri) = \text{newEnroll}(y+6, s, jm) / \text{newEnroll}(y, s, pri)$$

- (1) y 年小学二年级的分性别、年龄的人口数为 $y-1$ 年分性别、年龄的小学招生数。计算该二年级学生在 5 年后升入初中教育层级的概率, 采用小学二年级进入初中一年级的平均升学率, 其计算公式为:

$$\text{senr}(y,s,a,jm-pri-1) = \text{newEnroll}(y+5, s, jm) / \text{newEnroll}(y-1, s, pri)$$

- (2) y 年小学三年级的分性别、年龄的人口数为 $y-2$ 年分性别、年龄的小学招生数。计算该三年级学生在 4 年后升入初中教育层级的概率, 采用小学三年级进入初中一年级的平均升学率, 其计算公式为:

$$\text{senr}(y,s,a,jm-pri-2) = \text{newEnroll}(y+4, s, jm) / \text{newEnroll}(y-2, s, pri)$$

- (3) 依此类推, 计算 y 年小学各年级人口升入初中教育层级的概率。

3.3.3 初中教育层级升入高中教育层级的升学率

计算 y 年初中各年级分性别、年龄的人口进入高中升学率

- (1) y 年初中一年级各年龄的升学率采用 y 年初中一年级人口 3 年后进入高中一年级的平均升学率，其计算公式为：

$$\text{senr}(y,s,a,sm-jm) = \text{newEnroll}(y+3, s, sm) / \text{newEnroll}(y, s, jm)$$

- (2) y 年初中二年级的分性别、年龄的人口数为 $y-1$ 年分性别、年龄的初中招生数，计算初中二年级学生在 2 年后升入高中教育层级的概率，采用初中二年级进入高中一年级的平均升学率，其计算公式为：

$$\text{senr}(y,s,a,sm-jm-1) = \text{newEnroll}(y+2, s, sm) / \text{newEnroll}(y-1, s, jm)$$

- (3) 依此类推，计算 y 年初中各年级人口升入初中教育层级的概率。

3.3.4 高中各年级人口升入大专或大学教育层级的概率

计算 y 年高中各年级分性别、年龄的人口进入大专升学率

- (1) y 年高中一年级各年龄进入大专的升学率采用 y 年高中一年级人口 3 年后进入大专一年级的平均升学率，其计算公式为：

$$\text{senr}(y,s,a,col-sm) = \text{newEnroll}(y+3, s, col) / \text{newEnroll}(y, s, sm)$$

- (2) y 年高中二年级的分性别、年龄的人口数为 $y-1$ 年分性别、年龄的初中招生数，计算高中二年级学生在 2 年后升入大专教育层级的概率，采用高中二年级进入大专一年级的平均升学率，其计算公式为：

$$\text{senr}(y,s,a,\text{col}-\text{sm}-1) = \text{newEnroll}(y+2, s,\text{col}) / \text{newEnroll}(y-1, s, \text{sm})$$

- (3) 依此类推，计算 y 年高中各年级人口升入大专教育层级的概率。

计算 y 年高中各年级分性别、年龄的人口进入大学升学率

- (1) y 年高中一年级各年龄进入大学的升学率采用 y 年高中一年级人口 3 年后进入大学一年级的平均升学率，其计算公式为：

$$\text{senr}(y,s,a,\text{uni}-\text{sm}) = \text{newEnroll}(y+3, s, \text{uni}) / \text{newEnroll}(y, s, \text{sm})$$

- (2) y 年高中二年级的分性别、年龄的人口数为 y-1 年分性别、年龄的初中招生数，计算高中二年级学生在 2 年后升入大学教育层级的概率，采用高中二年级进入大学一年级的平均升学率，其计算公式为：

$$\text{senr}(y,s,a, \text{uni} -\text{sm}-1) = \text{newEnroll}(y+2, s,\text{uni}) / \text{newEnroll}(y-1, s, \text{sm})$$

- (3) 依此类推，计算 y 年高中各年级人口升入大学教育层级的概率。

以上计算升学率使用不同年份的招生人数已包含生存率的调整，因此升学率计算公式中不再包含生存率的调整。在计算中，假设每个教育水平无辍学，复读，跳级或者休学的人口。

02 年以后每年各教育层级、各年级人口的升学率使用 01 年计算获得的各教育层级、各年级人口的升学率。

4 在校人口升学时得到的终身收入

4.1 小学各年级分年龄、性别人口的终身收入的计算

1) 小学一年级人口升入初中时可获得的终身收入为:

$$\text{senr}(y,s,a,jm-pri)*\text{mi}(y,s,a+6,jm)*R^6$$

2) 小学二年级人口升入初中时可获得的终身收入为:

$$\text{senr}(y,s,a,jm-pri-1)*\text{mi}(y,s,a+5,jm)*R^5$$

3) 依此类推, 得到小学各年级人口升入初中时可获得的终身收入

4.2 初中及以上各年级分年龄、性别人口的终身收入的计算

以初中各年级分年龄、性别人口的终身收入计算为例:

1) 初中一年级人口升入高中时可获得的终身收入为:

$$\text{senr}(y,s,a,sm-jm)*\text{mi}(y,s,a+3,sm)*R^3$$

2) 初中二年级人口升入高中时可获得的终身收入为:

$$\text{senr}(y,s,a,sm-jm-1)*\text{mi}(y,s,a+2,sm)*R^2$$

3) 依此类推, 得到初中各年级人口的终身收入。

教育层级不分大专与大学(即五种教育程度)的年份高中各年级人口的终身收入的计算

1) 高中一年级人口升入大专或者本科可获得的终身收入为:

$$\text{senr}(y,s,a,col-sm)*\text{mi}(y,s,a+3,col) *R^3$$

2) 高中二年级人口升入大专或者本科可获得的终身收入为:

$$\text{senr}(y,s,a,col-sm-1)*\text{mi}(y,s,a+2,col) *R^2$$

教育层级分大专、大学及以上的年份高中各年级人口的终身收入的计算:

1) 高中一年级人口升入大专或者本科可获得的终身收入为:

$$\text{senr}(y,s,a,\text{col-sm}) * \text{mi}(y,s,a+3,\text{col}) * R^3 + \text{senr}(y,s,a,\text{uni-sm}) * \text{mi}(y,s,a+3,\text{uni}) * R^3$$

2) 高中二年级人口升入大专或者本科可获得的终身收入为:

$$\text{senr}(y,s,a,\text{col-sm-1}) * \text{mi}(y,s,a+2,\text{col}) * R^2 + \text{senr}(y,s,a,\text{uni-sm}) * \text{mi}(y,s,a+2,\text{uni}) * R^2$$

由于在计算升序率时已对生存率进行了调整，因此，计算升学可获得的终身收入，不包括生存率的调整。例如，y 年小学一年级分年龄、性别的升学率采用 y 年小学一年级人口 6 年后进入初中一年级的平均升学率，其计算公式为： $\text{senr}(y,s,a,\text{jm-pri}) = \text{newEnroll}(y+6, s, \text{jm}) / \text{newEnroll}(y, s, \text{pri})$ ，由于使用了 6 年后的初中招生数，因此，已包含了六年间的生存概率的调整。

5 非在校人口终身收入的计算

5.1 非在校人口数

y 年，性别为 s，年龄为 a，教育层级 e 的在校人口 $\text{pop_inschool}(y,s,a,e)$ 为各年级人口的加总，即

$$\text{pop_inschool}(y,s,a,e) = \sum_{n=0}^{y(e)} \text{pop_inschool}(y,s,a,e-n)$$

其中， $y(e)$ 为教育层级 e 的学制年数。

y 年，性别为 s，年龄为 a，教育层级 e 的非在校人口 $\text{pop_nischool}(y,s,a,e)$ 的计算公式为：

$$\text{pop_nischool}(y,s,a,e) = \text{pop}(y, s, a,e) - \text{pop_inschool}(y,s,a,e)$$

注：非在校人口数出现负数的调整

- 1) 将出现负值的某年龄、性别、受教育程度的非在校生人口数置为 0。负的非在校生人口数主要出现于 5-10 岁的小学教育程度的非在校生人口。
- 2) 将负值的某年龄、性别、受教育程度的非在校生人口数调整到该年龄、性别、教育层级的各年级在校生人口中。该负值的调整到各年级的比重，根据该年龄、性别、教育层级的各年级在校生人口数在该年龄、性别、教育层级的在校生总人口比重确定。

5.2 非在校人口终身收入的计算

由于非在校人口为只工作的人口，因此，该部分人口终身收入的计算使用 J-F 方计算终身收入中第四、五阶段的计算公式

对于男性年龄为 60 岁以下、女性年龄为 55 岁以下的人口，终身收入的计算公式为：

$$mi(y,s,a,e) = ymi(y,s,a,e) + sr(y+1,s)*mi((y,s,a+1,e)*R$$

对于男性年龄超过 60 岁、女性年龄超过 55 岁的人口，年收入为 0： $ymi = 0$

6 实际工资增长率与折现率

1、实际工资增长率：

使用平均劳动生产率增长估算城镇与农村的实际工资增长率，使用了第一产业的劳动生产率作为农村劳动生产率，第二、三产业的劳动生产率作为城镇劳动生产率。估算结果为城镇 6%，农村 4.11%

2、折现率：使用长期国债利率，3.14%

工资增长率与折现率详细讨论见附录 D。

7 税率与非市场收入

1、使用 Mincer Equation 估算在业人口年收入，由于 CHIP，CHNS，UHS 中汇报的收入未说明是否为税后收入，估算市场平均年收入时未再次扣除税收。

2、非市场终身收入未列入计算。最终得到的人力资本存量由市场收入得到。

8 Divisia 指数的计算

8.1 基于受教育程度的 Divisia 指数的计算

基于受教育程度的 Divisia 指数的计算步骤如下：

(1) 通过使用 Tornqvist 加总，总的人力资本存量的对数增长率对总人口中不同教育程度的人数的对数增长率进行加权计算得到。

$$\Delta \ln K^{edu} = \sum_e \bar{v}_e \Delta \ln L_e$$

其中 $\Delta \ln K$ 代表总的人力资本存量的增长率， L_e 代表教育程度为 e 的人数， Δ 代表差分，或者两个连续年份之间的变化， y 代表年份，

$$\Delta \ln L_e = \ln L_e(y) - \ln L_e(y-1)$$

权重为每个教育程度人口的名义终身收入在总的名义终身收入中所占的比重。

Mi_e 为教育程度为 e 的人口总的名义终身收入。

$$\bar{v}_e = \frac{1}{2} [v_e(y) + v_e(y-1)], \quad v_e = \frac{Mi_e}{\sum_e Mi_e}$$

(2) 确定基年 b

(3) 将总的人力资本存量的增长率累加，得到 y 年的累积增长率

$$Mitg(y) = \sum_{1986}^y \Delta \ln K$$

即 $Mitg(1986) = \Delta \ln K(1986)$

$Mitg(1987) = Mitg(1986) + \Delta \ln K(1987)$

.....

$Mitg(2007) = Mitg(2006) + \Delta \ln K(2007)$

(4) 对所有的加总的 y 年的累积增长率 $Mitg(y)$ 取对数

$$Mitg \exp(y) = \exp[Mitg(y)]$$

(5) 然后标准化这些结果，所以 y 年的终身收入 $Mi(Q)$ 为

$$MiQ(y) = \frac{Mitg \exp(y) \cdot Mi(b)}{Mitg \exp(b)}$$

$Mi(b)$ 是基年总的名义终身收入。

标准化后，基年人力资本的 MiQ 等于名义人力资本 Mi 。

8.2 基于性别的 Divisia 指数的计算

使用与 8.1 中计算基于受教育程度的 Divisia 指数的类似方法，计算性别的 Divisia 指数时，通过使用 Tornqvist 加总，总的人力资本存量的对数增长率对总人口中不同性别的人数的对数增长率进行加权计算得到。

$$\Delta \ln K^{gender} = \sum_s \bar{v}_s \Delta \ln L_s$$

计算得到总的人力资本存量的对数增长率后，继续计算 8.1 中 2)-5) 的步骤，即可得到基于性别的 Divisia 指数。

9 中国 1985-2020 年人力资本存量

中国人力资本存量估算结果见表 C.1-C.8，其中 2000 年以后包含了使用六种受教育程度的人口数和招生数计算的人力资本存量。2008 年到 2020 年的人力资本存量为预测值，所用数据除了人口数之外，均使用 2007 年所用的数据，人口数是使用永续盘存法预测。

图表

表 C.1 城镇分性别的实际总人力资本 1985-2020

单位:亿元

年份	城镇实际总人力资本	城镇男性实际总人力资本	城镇女性实际总人力资本
1985	109539.64	71185.53	38354.11
1986	118396.08	76718.85	41677.23
1987	129394.44	82940.68	46453.76
1988	138415.57	89825.83	48589.73
1989	146637.08	94767.30	51869.78
1990	156134.69	101168.72	54965.97
1991	168018.19	109872.46	58145.73
1992	180073.55	117077.33	62996.23
1993	197967.50	128300.02	69667.48
1994	216884.36	138777.75	78106.60
1995	229269.84	146214.65	83055.20
1996	268750.74	170604.80	98145.94
1997	316653.68	200444.38	116209.28
1998	353099.87	223621.12	129478.75
1999	401506.75	251510.52	149996.26
2000	445079.32	277110.85	167968.45
2001	484119.15	301056.17	183062.98
2002	530683.77	327935.50	202748.27
2003	583673.39	357874.75	225798.62
2004	621655.41	384035.30	237620.11
2005	669312.52	415708.88	253603.62
2006	723562.91	445501.02	278061.87
2007	785034.29	484330.25	300704.00
2008	794527.01	490836.75	303690.28
2009	808857.18	499996.73	308860.47
2010	822049.19	507816.72	314232.45
2011	839814.84	518971.17	320843.70
2012	857439.72	529731.33	327708.44
2013	875648.79	540941.86	334706.89
2014	893717.35	551910.09	341807.23
2015	910702.52	562265.83	348436.67
2016	925727.10	571617.37	354109.74
2017	940391.81	580880.40	359511.41
2018	955155.60	590214.87	364940.73
2019	969121.54	598873.88	370247.66
2020	981857.63	606913.02	374944.56

注：表中数据为分五种教育程度计算所得结果。

表 C.2 城镇分性别的实际总人力资本 2000-2020

单位:亿元

年份	城镇实际总人力资本	城镇男性实际总人力资本	城镇女性实际总人力资本
2000	458104.61	283935.90	174168.68
2001	498815.74	308674.18	190141.56
2002	548088.16	336861.71	211226.45
2003	604484.35	368524.13	235960.20
2004	644627.61	395853.84	248773.80
2005	695824.46	429537.88	266286.57
2006	754636.66	461580.64	293056.02
2007	820799.54	502943.31	317856.21
2008	830750.27	509725.17	321025.17
2009	846011.92	519402.10	326609.84
2010	860069.47	527626.58	332442.93
2011	879114.79	539481.87	339632.93
2012	897988.24	550884.12	347104.09
2013	917489.57	562771.12	354718.41
2014	936831.35	574389.13	362442.27
2015	954996.38	585345.32	369651.10
2016	970994.55	595198.83	375795.76
2017	986610.61	604966.23	381644.42
2018	1002370.21	614835.39	387534.86
2019	1017284.06	623985.68	393298.38
2020	1030859.60	632470.97	398388.63

注：表中数据为分六种教育程度计算所得结果。

表 C.3 农村分性别的实际总人力资本 1985-2020

单位:亿元

年份	农村实际总人力资本	农村男性实际总人力资本	农村女性实际总人力资本
1985	160257.56	87345.01	72912.55
1986	161923.48	90075.09	71848.39
1987	164386.90	92293.14	72093.75
1988	167649.03	96585.34	71063.68
1989	170189.00	99462.67	70726.34
1990	174067.71	103969.06	70098.64
1991	178443.25	109509.98	68933.27
1992	184577.54	114504.33	70073.21
1993	196802.64	124194.53	72608.10
1994	210440.75	132880.03	77560.71
1995	216831.93	138331.41	78500.52
1996	228849.22	146516.64	82332.58
1997	243476.64	155952.64	87523.99
1998	251675.00	162351.82	89323.18

续上表

1999	263105.21	169959.49	93145.72
2000	276863.09	179254.26	97608.84
2001	286336.33	184275.95	102060.38
2002	295581.98	188382.32	107199.66
2003	308332.64	194287.25	114045.39
2004	324211.14	201749.94	122461.21
2005	348497.48	213678.78	134818.71
2006	371027.21	221911.56	149115.62
2007	402498.37	235839.34	166659.05
2008	394072.94	231101.18	162971.76
2009	384940.72	225943.09	158997.62
2010	375846.72	220714.32	155132.42
2011	367834.42	216128.27	151706.13
2012	359375.64	211409.03	147966.61
2013	351616.68	207118.57	144498.11
2014	344218.37	203030.02	141188.35
2015	337088.31	199123.22	137965.07
2016	330268.43	195411.97	134856.46
2017	323515.27	191800.72	131714.56
2018	317147.45	188448.78	128698.67
2019	310927.64	185052.78	125874.86
2020	303591.84	181016.01	122575.82

注：表中数据为分五种教育程度计算所得结果。

表 C.4 农村分性别的实际总人力资本 2000-2020

单位:亿元

年份	城镇实际总人力资本	城镇男性实际总人力资本	城镇女性实际总人力资本
2000	276916.84	179294.54	97622.30
2001	286403.96	184325.11	102078.84
2002	295670.06	188443.70	107226.34
2003	308453.21	194366.79	114086.41
2004	324384.56	201857.80	122526.76
2005	348751.76	213827.99	134923.79
2006	371387.37	222108.15	149279.23
2007	403013.18	236101.13	166912.07
2008	394637.58	231384.51	163253.06
2009	385553.76	226247.53	159306.23
2010	376506.61	221039.36	155467.25
2011	368539.57	216473.42	152066.17
2012	360124.54	211773.74	148350.78

续上表

2013	352407.73	207502.35	144905.39
2014	345050.00	203432.32	141617.68
2015	337958.92	199543.51	138415.41
2016	331176.46	195849.67	135326.78
2017	324459.11	192255.28	132203.83
2018	318125.52	188919.61	129205.90
2019	311938.34	185539.32	126399.01
2020	304633.56	181517.65	123115.89

注：表中数据为分六种教育程度计算所得结果。

表 C.5 城镇分性别的实际平均人力资本 1985-2020

单位:元

年份	城镇实际平均人力资本	城镇男性实际平均人力资本	城镇女性实际平均人力资本
1985	47874	58718	35653
1986	49445	60867	36750
1987	51671	63392	38847
1988	53269	65544	39569
1989	54687	66565	41241
1990	56851	69018	42924
1991	59528	73340	43905
1992	62253	76554	46209
1993	66830	82689	49387
1994	71541	87563	53989
1995	73996	91024	55665
1996	81441	99423	61962
1997	90412	109776	69320
1998	95361	115128	73550
1999	102885	122988	80753
2000	108553	128636	86319
2001	113484	134902	89989
2002	119520	142030	95132
2003	126543	149527	101754
2004	131048	156205	103983
2005	137882	165300	108406
2006	146019	173136	116727
2007	154803	183536	123629
2008	153427	181627	122649
2009	152987	180708	122552
2010	152552	179586	122701
2011	152905	179612	123259

续上表

2012	153122	179443	123775
2013	153620	179662	124463
2014	153963	179799	124968
2015	154009	179980	124921
2016	153864	179932	124700
2017	153423	179713	124091
2018	153654	179831	124374
2019	154169	179605	125434
2020	154089	178859	125872

注：表中数据为分五种教育程度计算所得结果。

表 C.6 城镇分性别的实际平均人力资本 2000-2020

单位:亿元

年份	城镇实际平均人力资本	城镇男性实际平均人力资本	城镇女性实际平均人力资本
2000	111730	131804	89506
2001	116929	138316	93468
2002	123440	145896	99110
2003	131055	153976	106333
2004	135891	161012	108864
2005	143343	170799	113828
2006	152289	179385	123022
2007	161855	190589	130681
2008	160422	188616	129650
2009	160014	187722	129595
2010	159607	186592	129812
2011	160060	186711	130477
2012	160364	186609	131100
2013	160960	186912	131904
2014	161391	187123	132512
2015	161500	187368	132527
2016	161387	187355	132337
2017	160963	187165	131731
2018	161249	187333	132074
2019	161830	187136	133244
2020	161779	186391	133743

注：表中数据为分六种教育程度计算所得结果。

表 C.7 农村分性别的实际平均人力资本 1985-2020 单位:元

年份	农村实际平均人力资本	农村男性实际平均人力资本	农村女性实际平均人力资本
1985	21856	22781	20843
1986	22018	23411	20490
1987	22269	23891	20489
1988	22517	24726	20079
1989	22655	25186	19850
1990	22921	26027	19475
1991	23409	27315	19077
1992	24160	28501	19346
1993	25728	30873	20020
1994	27499	33028	21370
1995	28340	34453	21590
1996	30256	36887	22924
1997	32607	39668	24755
1998	34199	41799	25705
1999	36332	44350	27320
2000	38896	47442	29228
2001	41135	49997	31163
2002	43461	52399	33438
2003	46493	55511	36416
2004	50040	59077	39968
2005	55208	64353	45059
2006	59796	67846	50821
2007	66164	73340	58117
2008	66125	73086	58257
2009	65942	72674	58272
2010	65829	72348	58349
2011	65885	72185	58599
2012	65770	71919	58611
2013	65891	71965	58779
2014	65958	72042	58816
2015	65951	72252	58579
2016	66083	72592	58485
2017	66033	72699	58254
2018	66513	73133	58729
2019	67170	73361	59756
2020	67255	72656	60603

注：表中数据为分五种教育程度计算所得结果。

表 C.8 农村分性别的实际平均人力资本 2000-2020

单位:元

年份	农村实际平均人力资本	农村男性实际平均人力资本	农村女性实际平均人力资本
2000	38904	47452	29232
2001	41145	50010	31169
2002	43474	52417	33446
2003	46512	55533	36429
2004	50067	59109	39989
2005	55248	64398	45094
2006	59854	67906	50877
2007	66248	73421	58205
2008	66220	73175	58358
2009	66047	72772	58385
2010	65945	72455	58475
2011	66011	72301	58738
2012	65907	72043	58763
2013	66039	72098	58945
2014	66118	72185	58995
2015	66121	72404	58770
2016	66265	72754	58689
2017	66226	72871	58471
2018	66718	73316	58960
2019	67388	73554	60005
2020	67486	72857	60870

注:表中数据为分六种教育程度计算所得结果。

表 C.9 折算实际人力资本使用的平减指数

年份	CPI (1985=100)		资本形成总额平减指数 (1952=1)(张军, 2004)	固定资本平减指数 (2000=100)(HOLZ,2006)
	城镇	农村		
1985	100.00	100.00	1.28	34.6
1986	107.00	106.10	1.362	36.82
1987	116.39	112.70	1.434	38.75
1988	140.46	132.40	1.628	43.99
1989	163.34	157.90	1.766	47.73
1990	165.42	165.10	1.863	50.35
1991	173.85	168.90	2.021	55.13
1992	188.82	176.80	2.284	63.56
1993	219.23	201.00	2.856	80.47
1994	274.07	248.00	3.152	88.84
1995	320.12	291.40	3.34	94.08
1996	348.29	314.40	3.474	97.84

续上表

1997	359.09	322.30	3.533	99.51
1998	356.93	319.10	3.526	99.31
1999	352.31	314.30	3.512	98.91
2000	355.14	314.00	3.5506	100
2001	357.60	316.50	3.564802	100.4
2002	354.02	315.20	3.571932	100.6
2003	357.23	320.20	3.650515	102.81
2004	369.00	335.60	3.854943	
2005	374.89	343.00	3.916622	
2006	380.48	348.10	3.975372	
2007	397.62	366.90	4.130411	

附录 D 增长率、贴现率的选择和计算

根据人力资本指数计算方法之一收入法（Jorgenson-Fraumeni 方法），人力资本指数是根据终生收入计算得来。为了衡量本国所有人一生的劳动收入，首先预测未来收入并将其贴现，其次根据存活率为每人的收入加权。在计算一个已知性别和受教育程度的人的未来收入时，采用与该人有相同性别和相同受教育程度的人的当时平均收入来计算，并且用每年实际收入增长率来预测未来实际收入，²³再根据贴现率将未来收入转化为现值。因此在这一步的计算中，我们首先需要根据过去的实际收入增长状况计算未来实际收入增长率以及贴现率。由于我们分开计算了城镇、农村人力资本指数，因此我们也将分别计算城镇和农村的未来实际收入增长率。

1 增长率

1.1 实际收入增长率

中国国家统计局每年公布的《国家统计年鉴》中，包含了实际收入增长率数据。在城镇，年鉴中实际平均工资指数（上年=100）除以100即为实际工资收入增长率。这里，实际平均工资仅统计了职工工资，职工平均实际工资的定义为“扣除物价变动因素后的职工平均工资”，职工平均实际工资指数“反映实际工资变动情况的相对数，表明职工实际工资水平提高或降低的程度”。这里的工资仅包括职工工资，职工指“在国有、城镇集体、联营、股份制、外商和港、澳、台投资、其它单位及其附属机构工作，并由其支付工资的各类人员”。²⁴本文利

²³ 这里的实际收入增长率是根据 Harrod-Neutral 生产率增长率得来，参见 Jorgenson 和 Yun (1990)。

²⁴ 文中用引号标出的定义均来自国家统计年鉴。

用国家统计局公布的数据，计算了平均实际工资增长率（见表 D.1）。根据表 D.1，平均实际工资增长率在 1978 年至 2007 年间为 7.09%，过去三十年间的走势见图 D.1。

在农村，一般采用纯收入来衡量农民收入状况。统计年鉴中纯收入指“农村住户当年从各个来源得到的总收入相应地扣除所发生的费用后的收入总和，其计算方法为：纯收入=总收入-税费支出-家庭经营费用支出-生产性固定资产折旧-赠送农村亲友支出”。“农民人均纯收入”是按人口平均的纯收入水平，反映的是一个地区或一个农户农村居民的平均收入水平。²⁵我们采用国家统计局 2008 年《中国统计年鉴》公布的农村家庭人均纯收入和居民消费物价指数（1978 年为基期）计算得到农村人均实际纯收入的增长率在 1978 年至 2007 年间为 6.34%。

以上不论是城镇实际工资增长率还是农村实际纯收入增长率，均存在明显的不足：在城镇，工资仅是人们收入来源之一，单用工资来衡量城镇收入增长率不够全面；在农村，统计局公布的人均纯收入是将家庭所有人计算在内，包括非劳动力，因此也不能作为城镇劳动生产率的准确衡量标准。

1.2 劳动生产率

根据 Harrod-Neutral 技术进步模型，假设生产函数为：

$$Y=F(K, A(t)\cdot L)$$

其中 $A(t)$ 是技术进步变量， $A>0$ 并且 $dA/dt>0$ 。技术 $A(t)$ 是以 θ 为增长率，自然人口增长率为 n 。通过推导得：在均衡状态下，劳动生产率（劳动产出比率 Y/L ）和实际工资（ w ）增长率都等于 θ 。因此，Harrod-Neutral 技术进步模型从理论上证明可以使用劳动生产率增长

²⁵ 中国国家统计局，中国统计年鉴 2008，网址：
<http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2008/indexch.htm>

率替代实际工资增长率来预测未来人们的收入。²⁶

由于国家统计局没有公布实际 GDP 或 GDP 平减指数数据，因此我们根据名义 GDP 和实际 GDP 指数计算实际 GDP，计算公式为：

实际 GDP=1978 年名义 GDP*实际 GDP 指数（基期=1978 年）

故劳动生产率增长率计算公式为：

劳动生产率=（1978 年名义 GDP*实际 GDP 指数）/总就业人口

劳动生产率增长率计算公式为：

T 年劳动生产率增长率=Ln（T 年劳动生产率）- Ln（T-1 年劳动生产率）

相对于百分比法，自然对数法得到的增长率更加精确。通过计算，全国劳动生产率增长率为 7.09%，见表 D.1。

在分别计算农村和城镇劳动生产率增长率时，我们用第一产业劳动生产率增长率作为农村劳动生产率增长率，二、三产业劳动生产率增长率作为城镇增长率。虽然农村存在第二、三产业，而城镇也存在少量的第一产业，但是三产业数据相对收入数据来说更准确，原因是 GDP 和就业人口在统计中容易界定。相反，若采用实际工资增长率或农村人均纯收入增长率，不仅存在前文提到的问题，数据的准确性也得不到保障。

第一产业劳动生产率计算方法如下：

第一产业劳动生产率=第一产业实际 GDP/第一产业就业人口

实际 GDP 计算方法同上，仍然用基年名义 GDP 乘以第一产业实际 GDP 指数。根据国家统计局公布数字，农村和城镇劳动生产率增长率分别为 4.11%和 6.00%，见表 D.2。

也有文章将人均 GDP 增长率作为劳动生产率增长率，²⁷计算得全国劳动生产率增长率为 8.23%。这一数字远高于上述方法计算的增长

²⁶ <http://homepage.newschool.edu/het/essays/growth/neoclass/solowtech.htm>

²⁷ 徐旭川，中国劳动生产率的就业效应分析，当代财经，2008年，第10期，P17-22。

率。本文认为主要原因是人均 GDP 分母为全体人口，而非劳动人口，因此计算的劳动生产率不够准确，因此本文将不采用人均 GDP 法。

根据上述计算，我们分别描绘了在过去 30 年间全国劳动生产率增长率、实际工资增长率、农村劳动生产率增长率以及城镇劳动生产率增长率的变化趋势，见图 D.1 和图 D.2。从此图 D.1 可以看到，虽然二者的平均值相近，但是实际工资增长率波动较大，而全国劳动生产率增长率相对平稳。这在一定程度上说明收入的统计数据不够稳定。在图 D.2 中，我们发现农村劳动生产率增长率在过去的三十年内几乎一直低于城镇劳动生产率增长率，原因可能是在过去的三十年间第二、三产业发展较快，特别是第三产业迅速发展壮大，超过了第一产业增长速度。

通过以上分析，我们选用 4.11% 和 6.00%²⁸ 分别作为农村和城镇劳动生产率增长率来预测一生收入。尽管在 90 年代初中国经历了经济转型，但三十年的平均增长率已接近经济增长的均衡状态。另外，从预测的角度来看，无条件均值也可用来预测未来收入。需要说明的是，为了简单起见，这里我们选用一个常数增长率，但在以后的研究当中，我们将采用随时间变化的增长率，更准确的反映中国经济结构的改变。

1.3 国际比较

美国劳动数据局公布的数据中，使用了劳动人口人均 GDP 的方法计算其它国家的劳动生产率：美国 1979 年至 2007 年劳动生产率为 1.5%，日本为 2.0%，朝鲜为 4.3%。经济合作与发展组织（OECD）用每工作小时创造的国内生产总值（国内生产总值除以总工时）来衡量劳动生产率，1979 至 2007 年间，美国劳动生产率增长率为 1.62%，

²⁸ 全国劳动生产率增长率大于城镇和农村的劳动生产率增长率，主要原因是城镇增长率实际上是第二、三产业平均增长率，因此城镇增长率低于这两个产业中最高的增长率。

日本为 2.61%，韩国为 5.29%（78 和 79 年数据缺失），二者数据的差别在于各国工作小时的长短差距。另外，台湾的劳动生产率在过去的几十年间，也有较快的增长，从 1953 年至 1961 年，增长率为 7.38%，1962 年至 1971 年为 9.15%，1972 年至 1981 年下降到了 3.84%（张玉山，1989）。美国劳动统计局还公布了美国非农业部门的增长率：在 1979 至 1995 年间，增长率在 1.4%-1.5% 之间，1995-2008 年间为 2.5%。从数字看来虽然中国的劳动生产率增长率远高出发达国家，但是由于发达国家基数大，低增长率也可以带来实际 GDP 的大幅增加。另外，过去的三十年间中国经历了改革开放，经济始终保持高速增长，因此较高的劳动生产率增长率也就不足为奇了。

2 贴现率

当我们根据增长率计算出未来收入后，需用贴现率将其转化成现值，从而反映货币的时间价值。贴现率根据个人长期回报率计算而来。我们使用政府对个人发放的长期债券的收益率作为贴现率。这里我们选取了 1996 年至 2007 年个人可购买的 10 年期国债平均利率，²⁹再扣除通货膨胀率，从而得到贴现率，见表 D.3。经计算，贴现率为 3.14%，低于美国贴现率 4.58%（Jorgenson 和 Yun，1990）。

参考文献：

徐旭川. 中国劳动生产率的就业效应分析[J]. 当代财经, 2008 (10), 17~22.

张玉山. 台湾与南朝鲜的劳动生产率之比较[J]. 亚太经济, 1987 (6)

²⁹ 2004 年国家未发行 10 年期国债，故这里实际计算了 11 年的平均债券利率。

图表

表 D.1 1978-2007 中国增长率

年份	名义 GDP (亿元)	实际 GDP 指数 (1978=100)	实际 GDP (亿元)	就业 人口 (万人)	劳动 生产率 (元/人)	全国劳动 生产率 增长率	平均实际 工资 增长率
1978	3645.22	100.00	3645.22	40152	907.85		
1979	4062.58	107.60	3922.25	41024	956.09	0.0518	0.0670
1980	4545.62	116.01	4228.75	42361	998.26	0.0432	0.0610
1981	4891.56	122.09	4450.47	43725	1017.83	0.0194	-0.0110
1982	5323.35	133.15	4853.54	45295	1071.54	0.0514	0.0150
1983	5962.65	147.60	5380.29	46436	1158.65	0.0782	0.0140
1984	7208.05	170.00	6196.81	48197	1285.72	0.1041	0.1470
1985	9016.04	192.89	7031.28	49873	1409.84	0.0922	0.0530
1986	10275.18	209.95	7653.29	51282	1492.39	0.0569	0.0830
1987	12058.62	234.27	8539.80	52783	1617.91	0.0808	0.0100
1988	15042.82	260.70	9503.13	54334	1749.02	0.0779	-0.0080
1989	16992.32	271.29	9889.27	55329	1787.36	0.0217	-0.0480
1990	18667.82	281.71	10268.92	64749	1585.96	-0.1195	0.0920
1991	21781.50	307.57	11211.50	65491	1711.91	0.0764	0.0400
1992	26923.48	351.37	12808.09	66152	1936.16	0.1231	0.0670
1993	35333.92	400.43	14596.65	66808	2184.87	0.1208	0.0710
1994	48197.86	452.81	16506.00	67455	2446.96	0.1133	0.0770
1995	60793.73	502.28	18309.27	68065	2689.97	0.0947	0.0380
1996	71176.59	552.55	20141.76	68950	2921.21	0.0825	0.0380
1997	78973.03	603.92	22014.35	69820	3153.01	0.0764	0.0110
1998	84402.28	651.23	23738.81	70637	3360.68	0.0638	0.0720
1999	89677.05	700.85	25547.66	71394	3578.40	0.0628	0.1310
2000	99214.55	759.95	27701.66	72085	3842.92	0.0713	0.1140
2001	109655.17	823.02	30000.98	73025	4108.32	0.0668	0.1520
2002	120332.69	897.77	32725.69	73740	4437.98	0.0772	0.1550
2003	135822.76	987.78	36006.57	74432	4837.51	0.0862	0.1200
2004	159878.34	1087.39	39637.85	75200	5270.99	0.0858	0.1050
2005	183217.40	1200.84	43773.17	75825	5772.92	0.0910	0.1280
2006	211923.50	1340.70	48871.43	76400	6396.78	0.1026	0.1271
2007	249529.90	1500.70	54703.78	76990	7105.31	0.1050	0.1360

数据来源:

1. 1978-1990 全部就业人口以及平均实际工资增长率数据来源: 国家统计局国民经济综合统计司,《新中国成立 55 年数据汇总》,北京,中国统计出版社,2005 年,第 118 页至第 119 页。
2. 其它数据来自中国国家统计局,中国统计年鉴 2008,表 2-1, 2-2, 4-3, 4-23。
网址: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2008/indexch.htm>。

注意:

1. 实际 GDP 指数 (1978=100): 实际 GDP 指数是指该年 GDP 相对于基年 GDP 的倍数,以不变价格计算,基年为 1978 年。
2. 全部就业人口指全国范围内在 16 周岁及以上,从事一定社会劳动并取得劳动报酬或经营收入的人员。
3. 平均实际工资增长率等于平均实际工资指数 (上年=100) 除以 100; 平均实际工资是职工平均实际工资指扣除物价变动因素后的职工平均工资; 职工平均实际工资指数是反映实际工资变动情况的相对数,表明职工实际工资水平提高或降低的程度; 工资仅包括职工工资,职工指在国有、城镇集体、联营、股份制、外商和港、澳、台投资、其他单位及其附属机构工作,并由其支付工资的各类人员。
4. 实际 GDP=1978 年名义 GDP*实际 GDP 指数 (基期=1978 年)
5. 劳动生产率增长率= $\text{Loge}(t \text{ 年劳动生产率}) - \text{Loge}(t-1 \text{ 年劳动生产率})$ 。

表 D.2 城镇、农村劳动生产率增长率

年份	农村劳动生产率增长率				城镇劳动生产率增长率			
	第一产业实际 GDP (亿元)	第一产业就业人数(年底数) (万人)	第一产业劳动生产率(元/人)	第一产业劳动生产率增长率	第二、三产业实际 GDP (亿元)	第二、三产业就业人数(年底数) (万人)	第二、三产业劳动生产率(元/人)	第二、三产业劳动生产率增长率
1978	1027.53	28318	362.86		2617.68	11835	2211.81	
1979	1090.21	28634	380.74	0.0481	2829.36	12391	2283.40	0.0319
1980	1074.39	29122	368.93	-0.0315	3141.99	13239	2373.29	0.0386
1981	1149.41	29777	386.01	0.0453	3285.95	13948	2355.86	-0.0074
1982	1281.93	30859	415.42	0.0734	3550.37	14436	2459.38	0.0430
1983	1388.66	31151	445.78	0.0706	3978.19	15285	2602.68	0.0566
1984	1567.53	30868	507.82	0.1303	4624.06	17329	2668.39	0.0249
1985	1596.43	31130	512.83	0.0098	5475.72	18743	2921.47	0.0906
1986	1649.41	31254	527.74	0.0287	6072.21	20027	3032.01	0.0371
1987	1727.00	31663	545.43	0.0330	6918.75	21121	3275.77	0.0773
1988	1770.94	32249	549.15	0.0068	7888.05	22085	3571.68	0.0865

续上表

1989	1825.40	33225	549.41	0.0005	8231.92	22105	3724.01	0.0418
1990	1959.16	38914	503.46	-0.0873	8467.07	25835	3277.37	-0.1278
1991	2006.18	39098	513.12	0.0190	9482.73	26393	3592.90	0.0919
1992	2100.49	38699	542.78	0.0562	11189.03	27453	4075.70	0.1261
1993	2199.24	37680	583.66	0.0726	13114.80	29128	4502.47	0.0996
1994	2287.22	36628	624.45	0.0675	15207.21	30827	4933.08	0.0913
1995	2401.60	35530	675.94	0.0792	17122.74	32535	5262.87	0.0647
1996	2524.11	34820	724.90	0.0699	19053.79	34130	5582.71	0.0590
1997	2612.44	34840	749.84	0.0338	21064.22	34979	6021.96	0.0757
1998	2703.85	35177	768.64	0.0248	22906.61	35460	6459.84	0.0702
1999	2779.56	35768	777.11	0.0110	24853.24	35626	6976.15	0.0769
2000	2846.27	36043	789.69	0.0161	27220.98	36042	7552.57	0.0794
2001	2925.97	36513	801.35	0.0147	29670.32	36512	8126.18	0.0732
2002	3010.82	36870	816.61	0.0189	32643.08	36870	8853.56	0.0857
2003	3086.09	36546	844.44	0.0335	36457.69	37886	9623.00	0.0833
2004	3280.52	35269	930.14	0.0967	40391.58	39931	10115.34	0.0499
2005	3452.11	33970	1016.22	0.0885	44969.25	41855	10744.06	0.0603
2006	3624.72	32561	1113.21	0.0912	50683.62	43839	11561.31	0.0733
2007	3758.72	31444	1195.37	0.0712	57342.36	45546	12589.99	0.0852

数据来源:

1. 数据来自中国国家统计局, 中国统计年鉴 2008, 表 2-1、2-2、4-3。

网址: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2008/indexch.htm>.

说明:

1. 由于数据的可得性以及统计的准确性, 这里采用第一产业劳动生产率衡量农村劳动生产率, 第二、三产业的劳动生产率衡量城镇劳动生产率, 尽管城镇和农村也分别存在少量的第一产业和第二、三产业。
2. 第一产业: 是指农业、林业、畜牧业、渔业和农林牧渔服务业。
第二产业: 是指采矿业, 制造业, 电力、煤气及水的生产和供应业, 建筑业。
第三产业: 是指除第一、二产业以外的其它行业。
3. 实际 GDP 指数 (1978=100): 实际 GDP 指数是指该年 GDP 相对于基年 GDP 的倍数, 以不变价格计算, 基年为 1978 年。

实际 GDP=1978 年名义 GDP*GDP 指数 (1978=100)

4. 劳动生产率增长率= $\ln(t \text{ 期劳动生产率}) - \ln(t-1 \text{ 期劳动生产率})$ 。
5. 表 1.1.1 和表 1.2.1 中一、二、三产业的就业人口数之和与全国总就业人口数在一些年份上各位相差 1, 本文认为这是由四舍五入导致的不同。
6. 本文实际 GDP 是基年名义 GDP 与实际 GDP 指数的乘积, 统计局年鉴中公布了全国及各产业实际 GDP 指数 (基年=1978)。由于各产业价格增长不一致, 故可能产生全国实际 GDP 与三产业实际 GDP 之和不平等的现象。

表 D.3 贴现率

年份	10 年期债券利率 (%)	10 年期债券平均利率 (%)	通货膨胀率 (%)	贴现率 (%)
1996	11.83	11.83	8.31	3.52
1997	9.78	9.78	2.79	6.99
1998	5.50	5.50	-0.79	6.29
1999	3.33	3.33	-1.41	4.74
2000	2.87	2.87	0.42	2.45
2001	2.95 3.05	3.00	0.69	2.31
2002	2.54	2.54	-0.80	3.34
2003	3.02	3.02	1.20	1.82
2005	4.44	4.44	1.80	2.64
2006	2.80 2.92	2.86	1.51	1.35
2007	3.40 4.40	3.90	4.80	-0.90
贴现率平均值:				3.14

数据来源:

1. 面向个人 10 年期政府债券: 中国金融协会, 中国金融年鉴 1997-2008, 中国金融年鉴编辑部, 表 1.4.2。

中国证券监督管理委员会:

<http://www.csrc.gov.cn/n575458/n4239016/n4239073/n9321343/n9321457/9334474.html>(1999 年数据)

<http://www.csrc.gov.cn/n575458/n4239016/n4239073/n8913123/n8913221/9332062.html>
(2000 年数据)

<http://www.csrc.gov.cn/n575458/n4239016/n4239073/n8876669/n8876824/8881333.html>(2001 年数据)

2. 居民消费物价指数:

中国国家统计局, 中国统计年鉴 2008, 表 8-2。

网址: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2008/indexch.htm>;

国家统计局国民经济综合统计司, 《新中国成立 55 年数据汇总》, 北京, 中国统计出版社, 2005 年, 第 84 页至第 85 页。

说明:

1. 通货膨胀率=(t 期价格水平 - t-1 期价格水平)/t-1 期价格水平
这里价格水平采用以 1978 年为基期的居民消费物价指数。
2. 贴现率=面向个人 10 年期政府债券利率-通货膨胀率
3. 2001 年发行了两次面对社会各类投资者的 10 年期记账国债:
十期记账式国债: 2.95% 十二期记账式国债: 3.05%
4. 2006 年发行了两次面对银行间/交易所的 10 年期记账国债:(可被个人购买债券)
三期记账式国债: 2.80% 十六期记账式国债: 2.92%
5. 2007 年发行了两次面对银行间/交易所的 10 年期记账国债:(可被个人购买债券)
三期记账式国债: 3.40% 十期记账式国债: 4.40%

图 D.1 全国劳动生产率、实际工资增长率走势图

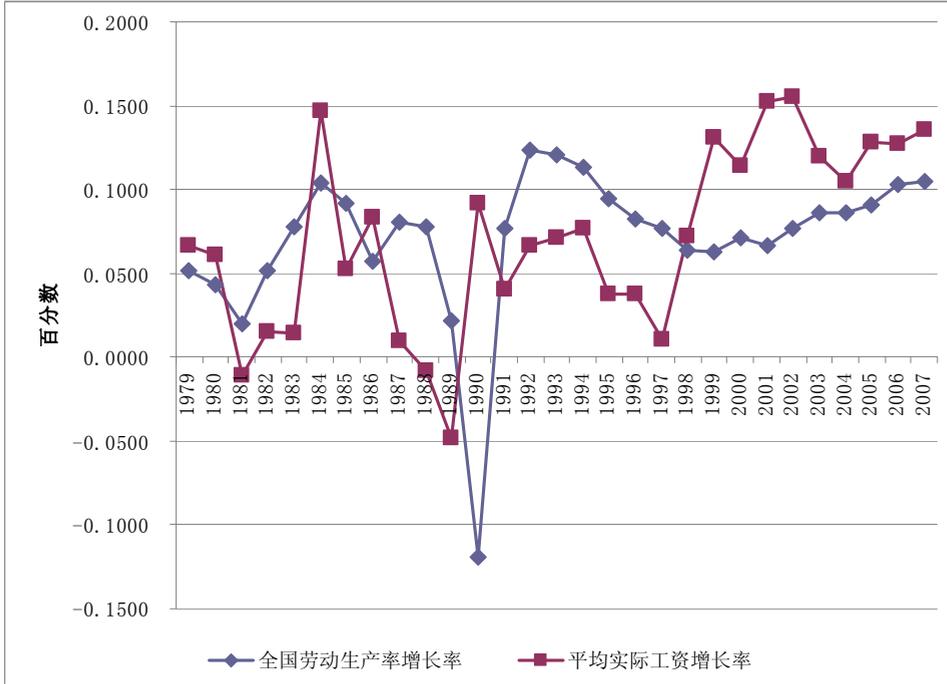
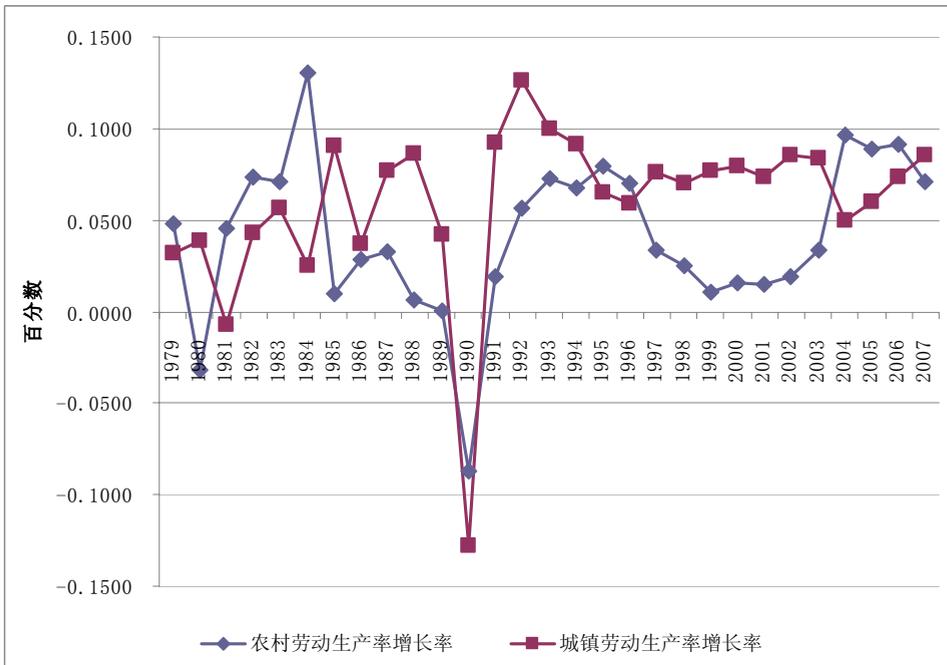


图 D.2 农村、城镇劳动生产率增长率走势图



软件介绍

人力资本计算通用程序包

在计算中国人力资本时，我们使用了包括 SAS、EXCEL 和 Stata 在内的各种软件，同时开发出了一个基于 Stata 界面、并可以通用的人力资本计算程序包。这个程序包包括人口估计、人口预测以及人力资本计算三部分的内容。

该程序包可用于全国人力资本的计算，以及省、市等地区层面的人力资本计算。程序包要求输入的数据大部分与国家统计局公布的数据模式一致，而其它数据可以从微观数据或者相关学者研究中得到，所以程序包具有通用性。

此外，人力资本计算通用程序包可以调整各种参数，从而观察各种参数的影响，进而分析相关政策对人力资本的作用。程序包本身也带有推荐使用的各种参数。

致 谢

“中国人力资本的测量及人力资本指标体系的构建”项目及“人力资本度量及中国人力资本指数国际研讨会”得到了中央财经大学相关部门和校外其它单位的多方面帮助。王广谦校长对项目给予了大力支持与鼓励,使得项目的初步研究成果提前近一年完成;李俊生副校长、赵丽芬校长助理、孙宝文处长帮助协调各方资源,以保证项目以及会议筹备的顺利进行;学校办公室、科研处、资产管理处、财务处、人事处、国际合作处等各部门积极配合,提供项目和国际研讨会所需各方面条件;仿真实验室、国际文化交流学院、中国公共财政与政策研究院、马克思主义学院等兄弟学院为项目频繁的讨论,交流及计算提供了机房及会议室;美国佐治亚理工大学经济学院特别是院长 Patrick McCarthy 教授对项目给予了全面支持;《经济研究》和《劳动经济与劳动关系》也对项目提供了相应的帮助。

中国人力资本与劳动经济研究中心

2009年9月28日