

我国住户无偿服务生产差异及其影响机制研究*

——基于时间投入的视角

韩 中

〔摘 要〕住户无偿服务生产核算作为住户生产核算体系的重要组成部分,日益引起国内外研究学者的重视。住户成员在无偿服务生产过程中投入了大量的个人时间,本文正是从住户无偿服务生产时间投入的视角对我国住户无偿服务生产的差异进行研究,分别研究了收入水平、年龄大小、婚姻状况、教育程度以及工作场所与居住地的距离五个因素对住户无偿服务生产差异的影响,并利用居民时间相关调查数据,采用主成分分析法设计出影响住户无偿服务生产差异的家庭因子、人口因子和经济因子,丰富了住户生产核算体系。

关键词:住户部门 无偿服务 时间投入 生产差异 主成分分析

JEL 分类号:E01 E21 E22

一、问题的提出

住户部门作为国民经济总体的机构部门之一,其从事的生产活动及其产值在整个国民经济生产核算中占有重要的地位。国民经济生产核算的重要任务在于客观真实地测算出一个国家或地区核算期内所有经济生产活动的成果,并通过国内生产总值(Gross Domestic Product,简称 GDP)这一重要指标进行刻画,便于不同国家或地区整体经济发展水平的横向比较。然而,纵观国内外国民经济核算实务,由于住户无偿服务生产市场化程度较低及其自身相关数据不易获得等原因,在实际核算工作中,住户部门该部分的生产并没有被纳入生产核算范围并体现在 GDP 中。而不同国家或地区的经济发展水平和市场化程度往往存在较大的差异,经济发展水平和市场化程度越高,住户无偿服务生产的规模相对较小,反之则较高。这就产生了一个疑问:GDP 作为衡量不同地区、不同国家综合实力的重要指标是否真实可信? Basque Statistics Office(Eustat)通过研究发现:住户部门无偿服务生产在整个国民经济生产中占有很大的比重,1993 年和 1998 年分别为 49.1%、38.5%,2003 年这一比重为 32.8%。虽然所占比例呈现出下降趋势,但从绝对程度来看,住户无偿服务生产所占 GDP 的比重很大。可以看出,若忽略住户部门无偿服务生产的核算,将无法真实客观地测度出一国或地区核算期内的生产成果,会弱化 GDP 作为国际比较和地区间比较重要指标的可信度。

同时,由于住户无偿服务生产的主要承担者是住户中的女性成员,无偿服务的 2/3 是由女性成员所生产(Hawrylyshyn,1976),且这一比例有持续上升的趋势。从福利经济学的角度来看,住户

* 韩中,南京财经大学经济学院讲师,复旦大学应用经济学博士后,经济学博士。本文获国家社科基金青年项目(12CTJ016)、教育部人文社会科学研究青年基金项目(12YJC910001)、国家统计局全国统计科学研究计划项目(2012LY182)、博士后基金面上项目(2013M541431)、江苏高校优势学科建设工程资助项目(PAPD)和江苏省“青蓝工程”项目资助。

自产自用的无偿服务生产与其他 SNA 生产核算范围内的货物和服务在本质上是一致的,都给住户及其成员带来了经济效用,住户福利经济水平的测度理应包括住户无偿服务部分。但由于种种原因,SNA2008(System of National Accounts 2008)将住户无偿服务生产排除在生产核算范围之外,这无疑在某种程度上否定了女性住户成员为住户及其他住户成员、乃至整个经济发展所做出的巨大贡献,这与 1995 年在北京召开的联合国第四届世界妇女大会所颁布《行动纲领》中提出的“为了正确评估女性的经济贡献,各国政府统计机构应该改进无偿服务的计量方法,将其价值反映在官方核算数据中”号召是不相融的。不仅如此,忽略住户无偿服务生产的核算,将不利于准确测度住户福利乃至整个经济社会福利水平的测度。

不难看出,住户无偿服务生产核算在国内生产总值核算、提升女性地位和经济福利测度方面均具有重要的应用价值,也越来越成为国内外机构和学者研究的重要课题。住户无偿服务生产核算的重要内容是核算出住户无偿服务生产总值,即从货币价值的角度来对无偿服务生产的最终成果进行核算。鉴于住户无偿服务生产的特殊性,核算无偿服务生产价值的一般方法是投入法,即通过汇总测算生产过程中所投入的时间、中间消耗和固定资产消耗作为无偿服务产出的价值,国外学者利用国外相对比较完善的住户时间利用调查(Time Use Survey,简记 TUS)数据和收入使用调查等数据,实证性地对国外住户无偿服务生产总值进行了测算,为其在经济福利测算等相关领域的应用提供了坚实的数据基础。而国内在实证核算方面相对起步较晚,对于住户无偿服务生产核算的研究主要集中于理论研究层面(蒋萍,2004;曾五一,2005;李金华,2008)。

鉴于住户无偿服务生产核算的重要性,本文正是基于 SNA2008 的相关理论和方法,在国内外学者已有研究成果的基础上,利用国家统计局 2008 年首次进行的居民时间利用调查数据,从时间投入的角度定量研究了我国住户无偿服务生产的差异,并运用主成分分析方法对影响住户无偿服务生产差异的影响因素进行研究,从实证研究层面丰富了我国住户无偿服务生产核算的研究。

二、住户无偿服务生产的差异研究

由于地区经济社会文化因素、家庭结构等因素的影响,不同地区不同类型的住户及其成员所从事的无偿服务生产呈现出明显的差异。经济社会发展水平越高、家庭总抚养比越低,则住户从事的无偿服务生产相对越少,反之,则越高。考虑到目前无法获得我国住户无偿服务生产过程中非时间投入要素(中间消耗和固定资本消耗)的相关数据,从而无法利用投入法来对住户的无偿服务生产价值进行测算并进行比较,以此反应住户无偿服务生产的差异程度。住户时间投入作为住户无偿服务生产的主要投入要素,从某种程度上来说,仅仅依据住户无偿服务生产的时间投入要素数据来进行差异研究,可以在很大程度上反映住户无偿服务生产价值的差异。基于此,本文此部分拟从无偿服务生产时间投入要素即花费在无偿服务生产过程中的时间投入来对我国不同类型住户无偿服务生产的现状及其差异进行研究。

住户无偿服务生产时间投入数据主要来源于时间利用调查,时间利用调查开始于 20 世纪 20 年代,发展成于 20 世纪中后期,是研究人们生活方式、反映生活质量的重要手段,美国、澳大利亚、加拿大、日本等发达国家相继进行过本国的居民时间利用调查并获得了详实的居民时间分配数据,国外的研究机构和学者共享时间利用调查数据并进行科学研究,取得了大量具有理论意义和实践价值的研究成果,为推动居民时间分配理论与实践做出了巨大的贡献。目前,时间利用调查逐渐由发达国家向发展中国家推广并实施,我国国家统计局于 2008 年 5 月在北京、河北、黑龙江等十个省市开展了我国第一次居民时间利用调查,详细记录调查对象一天的活动来反映各类人群的生活模式和行为方式,进而反映人们在日常生活中承担的不同责任和作用,尤其是使妇女无酬

表1 澳大利亚等国住户时间利用的调查实践

国家	调查时间	调查工具	数据收集方式
澳大利亚	1997	全时日志(5分钟间隔)	留下,2日志天
加拿大	1998	全时日志	电话回忆访谈,1日志天
芬兰	2000	全时日志(10分钟间隔)	电话回忆访谈,2日志天
印度	1998	全时日志(60分钟间隔)	面对面回忆访谈,3日志天
墨西哥	1998	全时日志	面对面回忆访谈,1日志天
蒙古	2000	全时日志(10分钟间隔)	面对面回忆访谈,3日志天
摩洛哥	1998	全时日志	面对面回忆访谈,1日志天
新西兰	1999	全时日志(5分钟间隔)	留下,2日志天
巴勒斯坦	2000	全时日志(30分钟间隔)	留下,1日志天
韩国	1999	全时日志(10分钟间隔)	留下和回忆访谈,2日志天
南非	2000	全时日志(30分钟间隔)	面对面回忆访谈,1日志天
瑞典	2000	全时日志(10分钟间隔)	留下,2日志天

资料来源:联合国经济和社会事务部统计司(2007):《编制时间使用统计指南:计量有酬和无酬工作》,联合国出版社。其中,调查工具栏中的全时日志指的是用于记录住户成员一天24小时所进行的所有活动及其所花费的时间的表格。数据收集方式下的“留下”指的是让被调查者自己填写日志表,要求他们随着时间推移在日志中将他们的活动及其所花费的时间记录下来;回忆访谈是指访谈员通过电话或面对面的方式,询问并记录被调查人的时间使用情况。

劳动首次获得测量和展现。此次调查所获数据详细地记录了我国不同类型住户分配于无偿服务生产中的时间,本文正是基于此次住户时间利用调查数据来对我国住户无偿服务生产进行实证研究。

(一) 住户无偿服务生产的总体研究

时间作为一种稀缺的生产资源,其使用和分配模式受到人口、家庭、经济和社会等诸多方面因素的影响,不同类型的住户及其成员花费在无偿服务生产上的时间同样受到上述因素的影响。为了分析的需要,笔者此处利用我国居民时间利用调查数据,将住户成员按照收入水平、年龄、婚姻状况、教育程度以及工作场所与住所、性别以及工作时间七个标志进行划分,定量地研究了不同类型住户成员无偿服务生产活动时间的差异,从时间投入的角度来研究住户无偿服务生产规模的差异程度。

从表2可以看出,受我国长期的“男主外、女主内”传统思想的影响,女性住户成员从事无偿服务生产的时间高于男性住户成员所花费的时间,女性成员无偿服务生产活动的参与率明显地高于男性,是住户无偿服务的主要生产者。无论男性和女性住户成员,其在工作日从事无偿服务生产的时间均少于其在休息日所花费在无偿服务生产上的时间,这主要是由于住户成员在工作日更多地时间要素投入到有偿的市场生产活动中以获得货币收入,作为从市场活动中获得住户无偿服务生产之外的产品的收入来源。

(二) 分类型住户无偿服务生产的差异研究

考虑到不同类型住户在个人时间分配模式中存在着显著的差异,不同类型住户无偿服务生产时间分配的特点和数量均存在明显的差异,为了更深入地研究不同影响因素对住户无偿服务生产规模的影响特点,笔者此处重点研究了收入水平、年龄大小、婚姻状况、教育水平以及工作场所与居住地的距离等五个因素对住户无偿服务生产的影响。

表 2 我国住户无偿服务生产的时间投入(分钟)及参与率

不同类型	男性				女性				
	工作日		休息日		工作日		休息日		
收入水平	500~1000	128	65%	158	69%	233	94%	273	95%
	1000~2000	125	68%	177	73%	212	93%	284	96%
	2000~5000	112	65%	184	77%	178	90%	290	95%
	5000~10000	93	59%	178	78%	176	91%	293	90%
	10000 以上	109	50%	159	80%	225	82%	301	100%
年龄分组	15~24	77	34%	118	47%	159	56%	197	71%
	25~34	114	59%	177	67%	230	91%	294	94%
	35~44	114	66%	170	72%	217	96%	277	97%
	45~54	113	65%	161	73%	246	97%	283	98%
	55~64	157	73%	178	75%	307	97%	306	97%
	65~74	185	79%	184	78%	289	95%	285	95%
婚姻状况	未婚	86	36%	123	50%	108	53%	171	70%
	有配偶	128	67%	172	73%	249	96%	290	97%
	丧偶	166	75%	181	82%	285	95%	280	95%
	离婚	148	75%	190	78%	230	96%	286	97%
教育程度	小学	132	61%	144	63%	267	96%	272	96%
	初中	128	62%	152	66%	258	93%	276	94%
	高中	127	64%	172	72%	234	88%	290	93%
	大学	119	67%	199	80%	177	87%	294	93%
工作距离	在家工作	196	77%	198	77%	334	97%	326	97%
	1~3 公里	107	62%	158	69%	190	90%	256	92%
	3~5 公里	98	60%	169	72%	158	84%	260	90%
	5~10 公里	100	60%	175	72%	151	83%	255	90%
	10 公里以上	92	53%	165	66%	127	74%	249	84%

注:数据来源于国家统计局《2008 年时间利用调查资料汇编》,作者自行整理。其中住户无偿服务生产时间投入数据采用的是参与者平均时间,即用于住户无偿服务生产的总时间除以参与者总人数所得,参与率是指参与住户无偿服务生产的人数占被调查总人数的比重。

分收入水平来考察,随着收入的提高,住户成员从事无偿服务生产活动的时间逐渐减少。借鉴传统的经济理论,住户成员从事的活动可划分为生产活动、休闲活动和个人活动,其中生产活动又可划分为 SNA 生产活动(即有酬生产活动)和非 SNA 生产活动(即无偿服务生产活动),个人活动主要是指睡觉、吃饭等日常必需的活动,住户成员花费在此类活动中的时间差异很小。随着住户成

员收入的增加,意味着住户成员从事无偿服务生产活动和休闲活动的机会成本增加,借鉴传统的经济理论可知,住户成员从事无偿服务生产的时间会随着收入的增加而减少,两者呈现出负相关关系。

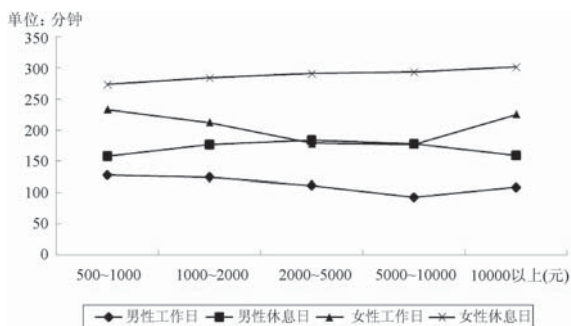


图1 不同收入水平住户无偿服务生产时间差异

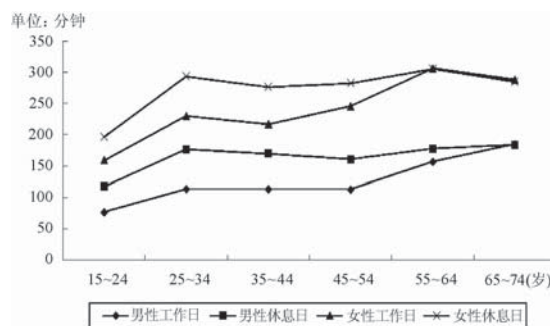


图2 不同年龄住户无偿服务生产时间差异

分年龄来看,不同年龄的住户成员从事无偿服务生产的时间存在着较大的波动。15~24岁年龄段的住户成员以各类学生为主,其绝大多数时间都花费在受教育活动上,而从事比较少的无偿服务生产。步入社会走上工作岗位之后,尤其是结婚生育之后,面临着上有老下有小的压力,住户成员从事无偿服务生产的时间明显增加,35~44岁男性成员工作日的无偿服务生产时间比15~24岁男性成员增加了37分钟,而同年龄段女性成员工作日的无偿服务生产时间则增加了58分钟。进入老年期特别是退休之后,由于摆脱了有偿工作的束缚,住户成员可以花费更多的时间于休闲活动和无偿服务生产上,55~64岁年龄段的男性和女性在工作日的无偿服务生产时间分别达到了157和307分钟,分别比45~54岁年龄段的男性和女性增加了44和61分钟。考虑到女性的退休年龄普遍地要早于男性,55~64岁年龄段的女性在工作日和休息日从事无偿服务生产的时间几乎相等,而同年龄段的男性在休息日从事无偿服务生产的时间比工作日要高出21分钟。

分婚姻状况来看,不同婚姻状态的住户成员从事无偿服务生产的时间投入存在着明显的差异。未婚住户成员花费于无偿服务生产的时间明显地少于有配偶、丧偶和离婚的住户成员,这主要是因为相比之下,未婚住户成员所承担的养育子女、赡养老人的义务和工作较少,他们能够将更多的精力和时间投入到有偿劳动和休闲活动中,而从事无偿服务生产的时间则较少。丧偶的住户成员从事无偿服务生产的时间要高于有配偶的住户成员,对于有配偶的住户成员而言,养育子女和赡养老人的繁重家务劳动可以由双方来共同分担,而对于丧偶的住户成员来说,不仅要独自承担养育子女的任务,同时还要担负其赡养双方父母的职责,故其从事无偿服务生产的时间要高于前者。丧偶的男性和女性工作日的无偿服务生产时间分别为166分钟和285分钟,而有配偶的男性和女性则为128分钟和249分钟。

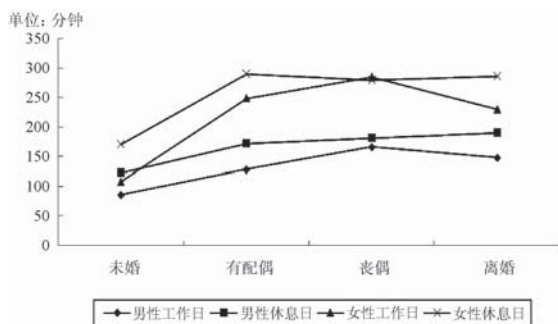


图3 不同婚姻状态住户无偿服务生产时间差异

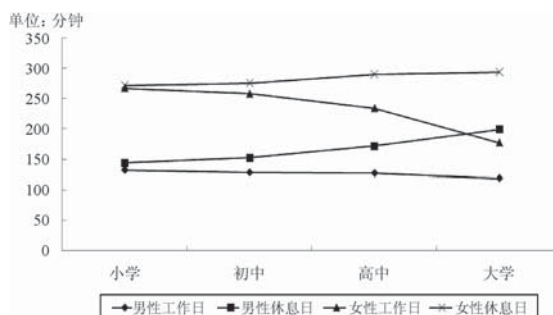


图4 不同教育程度住户无偿服务生产时间差异

分教育程度来看,住户成员从事无偿服务生产的时间与教育程度存在着显著的负相关关系,教育程度越高,其花费在无偿服务生产上的时间则越少。在当今知识经济年代,知识就是力量和资本,教育程度越高意味着在竞争激烈的市场竞争中能够获得更多更好的工作机会。于是,教育程度高的住户成员将投入更多的时间从事有偿劳动的工作。与此同时,教育程度越高,住户成员越是期望个人的全面发展和个人社会价值的实现,将花费更多的时间进行社会交往、培训教育等休闲活动。时间资源对于每个住户成员都是平等的,一天只有24小时,教育程度高的住户成员将更多的时间花费于有偿劳动和提高自身综合素质的休闲活动上,因此花费于无偿服务生产的时间则相对较少。小学、初中、高中、大学的男性住户成员工作日从事无偿服务生产的时间分别为132、128、127、119分钟,而女性住户成员则分别为267、258、234、177分钟,从事无偿服务生产的时间均呈现出递减的趋势。

分工作场所与居住地距离来看,工作场所与居住地距离越远,住户成员从事无偿服务生产的时间投入越少。工作场所离居住地越远,意味着住户成员在工作日将花费更多地时间在来回上班的交通时间上,从而减少从事无偿服务生产的时间,男性工作日从事无偿服务的时间依次为196、107、98、100、92分钟,而女性的时间则分别为334、190、158、151、127分钟。对于在家工作的住户成员,无论是在工作日还是在休息日,男性住户成员和女性住户成员从事无偿服务生产的时间基本是相同的,男性的时间分别为196分钟和198分钟,而女性为334分钟和326分钟。

可以看出,不同类型的住户分配于无偿服务生产的时间存在着明显的差异。收入水平越高,意味着从事无偿服务生产的机会成本越大,因而住户花费在无偿服务生产的时间较少;已婚住户成员由于婚后除了要从事一定的市场有酬劳动,同时还要承担繁杂的家务劳动,以及履行养育子女和赡养老人的义务,相对于未婚的住户成员,其花费在无偿服务生产的时间较长;随着受教育程度的提高,住户成员越来越注重个人的全面发展和个人价值的实现,积极地参加各类培训教育和社会交际活动,从而减少从事无偿服务生产的时间;工作场所与居住地的距离越远,意味着住户成员工作日需要花费更多的时间在上下班的交通时间上,因而从事无偿服务生产的时间则越少。

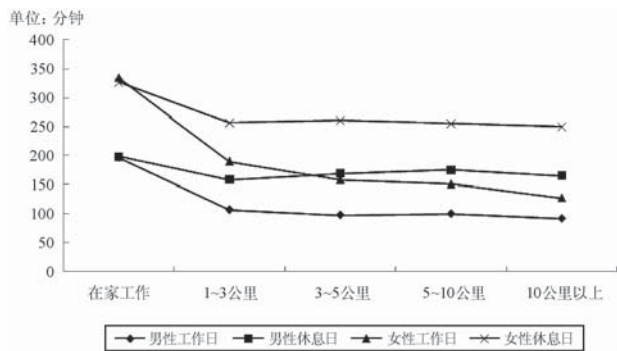


图5 不同工作距离住户无偿服务生产时间投入的差异

三、住户无偿服务生产差异的影响机制研究

从上述研究可以看出,住户无偿服务生产受到多种因素影响。纵观国内外学者现有的研究发现,住户从事无偿服务生产时间的长短主要受到家庭因素、人口因素和经济因素的影响。为了深入研究住户无偿服务生产差异影响机制,笔者此处利用我国2008年居民时间利用调查所获得的北京、河北等十省市的住户无偿服务生产时间投入数据以及历年《中国统计年鉴》中该十省市的相关数据来进行实证研究。

(一)指标的选取与说明

为了全面反映家庭因素、人口因素和经济因素对住户无偿服务生产时间的影响机制,本文选取了少年儿童抚养比、老年人口抚养比等10个自变量,将住户从事无偿服务生产的时间作为因变量。

其中,家庭因素包括:少年儿童抚养比也称少年儿童抚养系数,是指某一人口中少年儿童人口数与劳动年龄人口数之比。一般来说,少年儿童抚养比数值越大,住户成员从事无偿服务生产的时间越长;老年人口抚养比指某一人口中老年人口数与劳动年龄人口数之比,反映了劳动年龄人口需要承担的赡养老年人义务的大小,老年人口抚养比越高,住户从事无偿服务生产时间越长;平均家庭规模是指平均每户的人口数,平均家庭规模越大,意味着住户成员从事的无偿服务生产时间越长。

人口因素包括:男女性别比是指男性人口数对女性人口数的比值,反映了男女人口数的相对大小,男女性别比越高,则说明女性人数相对较少,为此住户从事的无偿服务生产时间相对较少,这主要是由于女性依然是无偿服务生产的主要承担者;文盲率是指超过学龄期(12~15岁以上)年龄既不会读又不会写字的人在相应的总人口中所占的比例,文盲率反映一个国家或地区人们受教育的程度,文盲率越高,则表明该地区人口平均教育程度较低,住户成员从事无偿服务生产的时间则越长;教育水平是指6岁以上人口中大专及以上学历人口数占6岁以上人口数的比重,用以反映一个地区的教育水平,其与住户无偿服务生产时间成负相关关系。农村城镇人口比是指农村人口数与城镇人口数的比值,反映一个地区城镇化水平的高低,农村城镇人口比越高,说明城镇化水平越低,住户从事无偿服务生产的时间则越长。

经济因素包括:人均地区生产总值指一个地区核算期内(通常是一年)实现的国内生产总值与该地区常住人口的比值;地区职工平均工资是指按地区职工人口平均的工资总额;农村人均纯收入指的是按农村人口平均的农民纯收入,反映的是一个国家或地区农村居民收入的平均水平。经济因素的三个指标均从不同角度反映了该地区经济发展水平,三个指标的数值越高,说明该地区的经济发展水平越高,提供的就业机会和岗位就越多,因此住户成员从事无偿服务生产的时间相应会减少。本文选取的自变量的描述性统计见表3。

表3 自变量的描述统计结果

因素	变量	定义	均值	标准差	标准差系数	最小值	最大值
家庭因素	Cdr	少年儿童抚养比	23.48	6.29	0.27	12.13	31.62
	Edr	老年人口抚养比	12.57	2.03	0.16	10.22	16.08
	Afs	平均家庭规模	3.17	0.36	0.11	2.58	3.63
人口因素	Mfr	男女性别比	103.93	1.89	0.02	102.27	108.30
	Lyr	文盲率	8.86	5.04	0.57	3.11	17.77
	Edu	教育水平	0.08	0.07	0.97	0.04	0.28
	Rupr	农村城镇人口比	1.27	0.66	0.52	0.18	2.11
经济因素	GDPpc	人均地区生产总值	26237.50	16786.37	0.64	12421.00	64491.00
	Aww	地区职工平均工资	29574.00	10160.70	0.34	23046.00	56328.00
	Penir	农村人均纯收入	5457.50	2594.94	0.48	2723.80	10661.90

(二)研究方法

在实际研究中,为了全面分析问题,往往涉及众多有关的变量,但是,变量太多不仅会增加模型构建的难度,同时也给合理地分析和解决问题带来困难。一般来说,在构建多元回归方程过程中,虽然选取的各自变量对因变量都有意义,但其中某些变量彼此相关,彼此间存在着严重的共线

性问题,为评价自变量的贡献率带来困难。为此,若要客观、合理地对住户无偿服务生产时间差异的成因机制进行研究,需要对众多变量间的共线性进行甄别和判断,并依据变量间的共线性,重新构造出能最大的包含原有变量信息且相互独立的新自变量,进而研究新自变量对因变量的影响因子。而主成分分析方法提供了这样一种思路,设法将原来众多具有一定相关性的指标重新组合成一组新的相关无关的综合指标(即主成分或因子),由于主成分间不具相关性,并且能较好的反应原来众多相关性指标的综合信息,于是,用主成分作为新的自变量进行回归分析使得回归方程及其参数的估计更加可靠、合理。

主成分分析就是设法将原来的 p 个指标重新组合成一组相互无关的新指标的过程。通常数学上的处理就是将原来的 p 个指标做线性组合。设有 n 个样本点,每个样本点都有 p 项变量 x_1, x_2, \dots, x_p , 其原始数据矩阵表示为:

$$\begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2p} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix} \circ \quad (1)$$

其中: x_{ij} 是第 i 个样本点第 j 个指标的观测值。如前所述,通过主成分变换得到的线性组合可以表示为 x_1, x_2, \dots, x_p 的线性组合:

$$\begin{bmatrix} y_1 = u_{11}x_1 + u_{12}x_2 + \cdots + u_{1p}x_p \\ y_2 = u_{21}x_1 + u_{22}x_2 + \cdots + u_{2p}x_p \\ \cdots \cdots \cdots \cdots \cdots \\ y_p = u_{p1}x_1 + u_{p2}x_2 + \cdots + u_{pp}x_p \end{bmatrix} \circ \quad (2)$$

如果系数 u_{ij} 满足 $u_{i1}^2 + u_{i2}^2 + \cdots + u_{ip}^2 = 1, i=1, 2, \dots, p$; 而且系数 u_{ij} 的确使 y_i 与 $y_j (i \neq j)$ 相互无关, 并使 y_1 是 x_1, x_2, \dots, x_p 的一切线性组合中方差最大者, y_2 是与 y_1 不相关的 x_1, x_2, \dots, x_p 的所有线性组合中方差最大者, \dots, y_p 是与 y_1, y_2, \dots, y_{p-1} 都不相关的 x_1, x_2, \dots, x_p 的所有线性组合中方差最大者, 则称 y_1, y_2, \dots, y_p 为原变量的第一, 第二, \dots , 第 p 主成分。第一主成分 y_1 的方差达到最大, 其方差越大, 表示其所包含的信息越多。如果第一主成分还不能反映原指标的全部信息, 再考虑选取第二主成分 y_2, y_2 在剩余的线性组合中方差最大, 并且与 y_1 不相关, 如若第一、第二主成分仍然不能反映原变量的全部信息, 再考虑选取第三主成分 y_3, y_3 在剩余的线性组合中方差最大, 并且与 y_1, y_2 不相关, 依此可求出全部 p 个主成分, 它们的方差是依次递减的。在实际工作中, 在不损失较多信息的情况下, 通常选取前几个主成分来进行分析, 达到简化数据结构的目的。

要求出原始变量的主成分, 关键要求出系数值。在应用主成分分析研究问题时, 通常先将数据标准化, 以消除量纲对结果的影响。标准化的常用公式为:

$$zx_i = \frac{x_i - E(x_i)}{\sqrt{D(x_i)}} \circ \quad (3)$$

标准化后的数据均值为 0, 方差为 1。可以证明, 变量 x_1, x_2, \dots, x_p 标准化以后, 其协方差矩阵 S 与相关系数矩阵 R 相等。

为了求出主成分, 只需求出样本协方差矩阵 S 或相关系数矩阵 R 的特征根和特征向量。设 R 的特征根 $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p > 0$, 相应的单位特征向量为: $(u_{i1}, u_{i2}, \dots, u_{ip})$, 那么相应的主成分就是: $y_i = u_{i1}zx_1 + u_{i2}zx_2 + \cdots + u_{ip}zx_p$ 。

(三)实证结果与分析

笔者此处借助于主成分分析法, 利用 SPSS19.0 对本文拟选取的影响住户无偿服务生产时间长短的十个自变量进行主成分分析进而重新构造出新的自变量, 结果如下表 4。

表4 主成分初始特征值及其解释的总方差

成份	初始特征值		
	合计	方差的 %	累积方差 %
1	6.356	63.556	63.556
2	1.457	14.566	78.122
3	1.163	11.633	89.755
4	0.598	5.983	95.737
5	0.178	1.783	97.520
6	0.140	1.398	98.918
7	0.074	0.736	99.655
8	0.034	0.345	99.999
9	0.000	0.001	100.000
10	0.000	0.000	100.000

从表4中的累积方差不难看出,利用主成分分析所构造的前三个主成分所包含的方差累积达到了90.696%,已经满足了累积贡献率达到85%的基本要求,基本能够包含了原有自变量的基本信息。为此,笔者此处将新构建的主成分命名为 Y_1 、 Y_2 和 Y_3 。根据相关系数矩阵R的特征方程 $|R-\lambda I|$,可得R的单位特征根 $\lambda_1=6.356$, $\lambda_2=1.457$, $\lambda_3=1.163$,再由齐次线性方程组 $(R-\lambda I)U=0$,可得新自变量与标准化后原有自变量间的系数向量 U_1 、 U_2 、 U_3 。

至此,按 $\sum_{i=1}^k \lambda_i / \sum_{i=1}^p \lambda_i \geq 85\%$ 的原则,选择三个主成分即可对住户无偿服务生产差异进行研究分析,且这三个主成分的累积方差贡献率达到90%主成分的表达式为:

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= -0.361ZX_1 + 0.039ZX_2 - 0.327ZX_3 - 0.107ZX_4 - 0.281ZX_5 + 0.356ZX_6 - \\
 &\quad 0.367ZX_7 + 0.379ZX_8 + 0.352ZX_9 + 0.377ZX_{10}, \\
 Y_2 &= 0.086ZX_1 - 0.757ZX_2 + 0.416ZX_3 + 0.339ZX_4 - 0.295ZX_5 + 0.055ZX_6 - \\
 &\quad 0.098ZX_7 + 0.156ZX_8 + 0.085ZX_9 + 0.016ZX_{10}, \\
 Y_3 &= 0.274ZX_1 + 0.292ZX_2 + 0.034ZX_3 + 0.703ZX_4 + 0.391ZX_5 + 0.211ZX_6 + \\
 &\quad 0.040ZX_7 + 0.142ZX_8 + 0.321ZX_9 + 0.151ZX_{10}。
 \end{aligned}$$

由上述三个主成分与原有自变量的线性表达式不难看出:在第一主成分 Y_1 中,系数较大的两个变量分别为人均地区生产总值和农村人均纯收入,分别为0.379和0.377,表明新构建的自变量 Y_1 中基本包含了本文拟选取的经济因素的相关变量;在第二主成分 Y_2 中,系数较大的两个变量分别为老年人口扶养比和平均家庭规模,分别为-0.757和0.416,表明新构建的自变量 Y_2 中基本包含了家庭因素的所有信息量;在第三主成分 Y_3 中,系数较大的两个变量分别为男女性别比和文盲率,分别为0.703和0.391,表明新构建的自变量 Y_3 中基本包含了人口因素的所有信息量,为此笔者将此处所构建的三个主成分 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 分别命名为家庭因子、人口因子和经济因子。从主成分分析结果来看,通过主成分分析所构建三个新自变量基本包含了上文所选取的可能影响住户无偿服务生产的所有信息,而且新变量之间不存在共线性的情形,能够使得通过线性回归模型研究住户无偿服务生产差异的成因机制取得相对合理的结果和解释,可见主成分分析在住户无偿服务生产差异研究的可行性,为后续进一步的实证研究奠定了基础。

表 5 主成分系数矩阵

标准化后的原自变量	U ₁	U ₂	U ₃
Zscore(少儿抚养比)	-0.361	0.086	0.274
Zscore(老年人口抚养比)	0.039	-0.757	0.292
Zscore(平均家庭规模)	-0.327	0.416	0.034
Zscore(男女性别比)	-0.107	0.339	0.703
Zscore(文盲率)	-0.281	-0.295	0.391
Zscore(教育水平)	0.356	0.055	0.211
Zscore(农村城镇人口比)	-0.367	-0.098	0.040
Zscore(人均地区生产总值)	0.379	0.156	0.142
Zscore(地区职工平均工资)	0.352	0.085	0.321
Zscore(农村人均纯收入)	0.377	0.016	0.151

四、结 语

住户部门作为国民经济机构部门的重要组成部分,住户部门生产的计量和核算是完善现行国民经济核算体系的重要手段,越来越受到国内外相关研究机构和学者的重视。由于数据搜集困难等原因,住户部门的生产并未完全被核算并体现在 GDP 中,尤其是住户部门为自身住户及其成员消费所生产的无偿服务生产,而忽视住户部门无偿服务生产的核算,不仅不利于真实客观地反映不同国家或地区核算期内总的生产水平和规模,不利于经济发展水平的国别比较和地区比较,同时也无法有效地测算住户部门乃至全国、地区的经济福利水平。

基于此,本文以 SNA2008 为研究理论基石,借鉴国内外关于住户无偿服务生产核算的最新研究动态和成果,从住户无偿服务生产时间投入的视角对我国住户无偿服务生产的差异进行系统研究。由于相关数据的可得性,考虑到时间投入作为住户无偿服务生产核算投入法中的重要生产要素,本文从住户无偿服务生产时间投入的视角对我国住户无偿服务生产的差异进行研究,分别研究了收入水平、年龄大小、婚姻状况、教育程度以及工作场所与居住地的距离五个因素对住户无偿服务生产差异的影响,并利用我国国家统计局于 2008 年首次进行的居民时间利用调查相关数据,采用主成分分析法设计出影响住户无偿服务生产差异的家庭因子、人口因子和经济因子。限于住户无偿服务生产核算的复杂性,随着我国居民时间利用调查以及住户生产调查制度的日益完善,笔者拟将估算我国住户无偿服务生产的货币价值作为进一步的研究方向和视角。

参考文献

- 曾五一(2005):《无偿服务核算研究》,《统计研究》,第 6 期。
 蒋萍(2006):《非法生产与 GDP》,《经济科学》,第 6 期。
 李金华(2008):《中国住户生产核算的范式设计与理论阐释》,《统计研究》,第 9 期。
 Hawrylyshyn, O. (1976): "The Value of Household Services: A Survey of Empirical Estimates", *Review of Income and Wealth*, 22, 101-131.
 United Nations, World Bank (2008): *System of National Accounts 2008*, New York: United Nations Press.

(责任编辑:周莉萍)