

女性就业与生育行为动态仿真模型及应用

邱长溶

(西安交通大学人口研究所, 陕西 西安 710049)

摘要 以女性生命周期中的主要事件及其转移为系统主线, 建立了农村新一代女性就业与生育行为动态仿真模型。模型遍历了从女婴出生、经女童、少女到跨入成年进程中交织进行的受教育、就业、婚姻与生育等全部生命事件, 用以探讨农村新一代女性生命周期模式对女性人口状态所产生的影响。

关键词 动态仿真 女性就业与生育行为

A Dynamic Simulation Model and Its Application to Women's Employment and Fertility Analysis

Qiu Changrong

(Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049)

Abstract Based on the key events and their transference in women's life course, a dynamic simulation model is built up to study employment and fertility behaviour of women of new generations in rural China. The model covers all the key events: education, employment, marriage and childbearing occurred alternatively in women's life time from infant, girl to adulthood. The application of the model is made to find effects of a change in women's life model of the new generation on female population in rural China.

Keywords dynamic simulation; women's employment and fertility

就业与生育是妇女一生中的主要生命事件,也是女性负担人口再生产与社会物质生产双重职能的体现,女性就业与生育行为的关系及进化,不仅决定着她们生命周期模式及变迁,同时将对总人口数量及质量的发展和提高起决定性作用。有关就业与生育率间的关系,国内外人口学界虽已作过大量的研究^[1~4],但研究的对象主要是已经历了生育阶段的育龄妇女,且在方法上多是应用统计数据对育龄妇女过去的生育行为进行描述性的或者相关关系研究,只能说明过去,很难预测未来。在我国社会经济变革飞速发展的今天,妇女的发展尤其是农村妇女参与发展对提高全民素质、实现我国跨世纪的宏伟目标具有重大意义。我们不仅需要解释和说明过去,更需要研究未来的发展及其变化趋势,并科学地规划未来。从可持续发展的观点看,当前不仅要研究已经历生育的妇女和正处于生育阶段的育龄妇女及其生育与就业状况,更需要关注那些未成年的女性,如在观测起始点处于0~14岁组的农村女童或少女以及她们未来主要生命事件可能的变化。15年后,这批女童或少女正处于15~29岁生育阶段,也是就业高峰期,她们生命事件的发生状况不仅决定着她们自身的发展,而且将影响到未来的人口发展并对人口质量的提高起决定作用;其次,她们生命周期模式相对于母辈的变化还将直接影响到她们下一代、两代人的意识和行为,从而对新一代女性的成长起到承上起下的关键的作用。

为此,本文着重研究农村女性。首先,给出农村女性就业的定义为“参与家务劳动以外的可独立计量经

济收入的经济活动”。然后,对将来农村女性就业与生育行为动态模式进行了研究。通过女性在受教育、就业与生育等主要生命事件的时间配置选择上的变化,研究女性不同的人生选择对他们未来生育行为的影响和作用,探讨新一代女性生命周期模式的形成和发展趋势,从而为在现有基础上设计未来提供依据。另一方面,实现这种变化的努力可以,也必须从现在做起,因此,模型还可模拟现行的各种政策和多种努力将产生的各种后果,在实施之前的这种前瞻性的研究将有助于现有政策的科学化。

1 模型的基本假定

1) 新一代农村女性在就业与生育上的选择是介于传统模式与现代理想模式之间,随着教育的作用,妇女就业的社会、家庭效用的扩大而不断变化。这种变化特点是逐步偏离老一辈妇女传统的生活模式,向现代化理想生活模式靠拢,进而形成适合于当地社区经济、社会和新文化背景的女性生命周期模式。在这种转移过程中,女性自我意识、价值观念和行为准则的变化,以及与社区行为规范相互联系、影响和作用与协调是关键;而教育是促成这一切转化的基础和前提,其作用和影响是深远的,任何社会经济变革所不能替代的,而且必须从现在做起。

2) 在实现农村妇女生命周期模式转化进程中,女性自我意识,自我价值观念的转变是根本的转变。而这种转变的必要条件是妇女的经济参与,受教育状况的改善和社区婚育观念等生育文化的更新。因此,妇女所处社区环境的经济、社会发展尤其是对婚育行为的社区规范,以及对女性教育、就业机会的提供及社会保障体系的建立和完善等是必不可少的外在条件。

3) 女性个体在生育与就业之间的选择,具体表现在她们对生育和就业所赋予的时间及其配置上的权衡。随着农村妇女群体就业程度的提高,不仅是就业数量,而且在就业结构等质量上的改善,将最终促成农村社区妇女群体生命周期模式的进化。妇女生命价值实现的重心转移将通过就平均意义上的受教育时间的增加、婚育年龄的推迟、生育间隔的加长和生育胎数的减少来实现,那种以生儿育女作为生命主旋律的传统生命周期模式将发生根本性的变化,一种从量变到质变的、向着城市或沿海发达地区农村已经发生的那种生命周期模式转化是历史发展的必然。

在以上假定的基础上,本文应用系统动力学方法建立了新一代农村女性就业与生育行为动态仿真模型。

2 农村新一代女性就业与生育行为动态仿真模型

本模型围绕女性生命周期主要生命事件,按照事件发生的阶段与顺序设置了三大模块。第一块是女童及少女阶段(0~14岁),模型水平变量为时间点上按龄的所有女童数量,流率变量为每年出生并成活的女婴数,在观察期内死亡数以及由于年龄增长步入下一阶段的15岁少女数。假设: $F_g(i, t)$ 代表 t 时刻年龄为 i 岁(不超过15周岁)的女孩人数, $qr(j, t)$ 为在时间间隔 $(t, t+d)$ 内 j 岁女孩的死亡率, $q_{r0}(t)$, $sr(t)$ 和 $bsr(t)$ 分别为在时间间隔 $(t, t+d)$ 内0岁女婴死亡率、出生婴儿性别比和新生儿存活率;又设 $X(i, t)$, $b(i, t)$ 分别为 t 时刻已生育过第 i 胎次的妇女数及她们在 $(t, t+d)$ 内生第 $i+1$ 胎的概率,当 $i=0$ 时, $X(0, t)$ 表示 t 时刻已婚但尚未生育的妇女组人数。于是,我们有0岁和1~14岁两类状态转移方程如下:

$$F_g(0, t+1) = \sum_0^k X(i, t) \cdot b(i, t) \cdot sr(t) \cdot bsr(t) \quad (1)$$

$$F_g(1, t+1) = F_g(0, t) [1 - q_{r0}(t)] \quad (2)$$

$$F_g(i+1, t) = F_g(i, t) [1 - qr(i, t)] \quad i = 2, \dots, 15 \quad (3)$$

其中,0岁组指从出生起不足一岁的女婴,由考察期内育龄妇女各组所生女婴组成。而1~14岁女孩组的成长动态主要指除开死亡以外的年龄增长直到15岁跨入成年组的过程。

第二块是育龄妇女(15~49岁)。假定无未婚生育和多胎生育且迁入迁出持平。模型将育龄组妇女按未婚、初婚无孩、已生育第一胎、第二胎、……、第 k 胎分为 $k+1$ 个子阶段,设立 $k+1$ 个水平变量,各阶段状态转移产生于因年龄增长或死亡退出该育龄水平组和因生育下一胎而进入下一水平组的变化。如已生育过

第一胎的妇女在考察时间区间内生育了第二胎, 到这区间终止时间, 她应被计入已生育第二胎的妇女组。

如假设 $q(i, t)$ 、 $Aot(i, t)$ 分别表示处于已生育过第 i 胎次状态的妇女在时间间隔 $(t, t + dt)$ 内的死亡概率, 因年龄增长退出育龄状态的概率。又假设 $Xg(i, t)$ 表示在 t 时刻年龄为 15 周岁以上未婚的女孩人数, $m(i, t)$ 为在时间间隔 $(t, t + dt)$ 内未婚女性结婚的概率。则育龄妇女分胎次递进的状态方程为:

$$X(0, t + dt) = X(0, t) - X(0, t) \cdot q(0, t) - X(0, t) \cdot Aot(0, t) + Xg(1, t) \cdot m(1, t) \quad (4)$$

$$X(i, t + dt) = X(i, t) - X(i, t) \cdot q(i, t) - X(i, t) \cdot Aot(i, t) + X(i-1, t) \cdot b(i-1, t) - X(i, t) \cdot b(i, t) \quad (5)$$

$$Xg(i+1, t + dt) = Xg(i+1, t) + Fg(i+1, t) - Xg(i+1, t) \cdot m(i+1, t) - Xg(i+1, t) \cdot q(i+1, t) \quad (6)$$

其中 $i = 0, 1, 2, \dots, k$

式(4)~(6)式中结婚概率 $m(i, t)$ 受当地社区平均初婚年龄等婚姻规范的影响, 更与该少女群体特别是 15~19 岁少女接受普通教育的平均年限和参与职业技术教育的比重和时间, 以及就业状况有关; 另一方面, 女青年就业和受教育状况又反过来作用于社区平均初婚年龄。而按胎次分的生育概率 $b(i, t)$ 则是受妇女及家庭的生育意愿和社区生育规范的作用, 并通过计划生育措施的采用来实现生育数量、时间和生育间隔的选择和时间上的配置。新一代农村女性个人的生育意愿及实现状况将依赖于她们的经济参与, 尤其是就业结构的改善和所带来的家庭、社会地位的提高, 另外, 也受农村社区生育规范的制约和计划生育服务水平的影响, 而社区生育规范则是国家计划生育实施与当地婚育文化交融、相互作用的结果。

第三大块是老年妇女组, 主要指已完成生育的 50 岁以上妇女总数。其变率是从育龄期退出的 50 岁的妇女, 和死亡引起的自然减员。其状态方程为:

$$Fod(t + dt) = Fod(t) - Fod(t)qd(t) + \sum_0^k X(i, t) \cdot Aot(i, t) \quad (7)$$

其中 $Fod(t)$ 为 t 时刻 50 岁以上妇女人数, $qd(t)$ 为在 $(t, t + dt)$ 时间间隔内 50 岁以上妇女的死亡概率。

最后, 为方便各种按龄结构数据的应用, 还设计了育龄妇女按龄分段的动态模型, 以五岁组划分的七个年龄区间的育龄妇女数构成七个水平变量, 并通过 15 岁女孩的流入和 50 岁妇女的流出与第一、三模块联系, 又通过年龄结构, 按龄死亡模式与按胎次分育龄妇女模块和女童少女组联系。各种影响因素间的关联和相互作用关系可参见女性就业与生育行为的因果及反馈关系动态流程图如图 1。

图 1 描述了以妇女生命周期为主线的系统动态关系。从图中可以看出各模块间的输入输出关系, 和影响女性生命周期中主要生命事件的直接、间接因素以及它们间的相互联系。图 1 中:

$BR_{i+1}Pi(i+1)$ 、 qi 分别表示已生育第 i 胎次妇女再生育第 $i+1$ 胎的概率, 第 i 胎与第 $i+1$ 胎间平均间隔和处于第 i 胎次妇女死亡概率, $i = 0, 1, 2, \dots, k$;

B : 新出生婴儿数; X_{50} : 退出各育龄组的 50 岁妇女人数; SN_1 : 社区婚姻行为规范; SN_2 : 社区生育行为规范; EDR : 女童接受普通基础教育率; VED : 女性接受职业技术教育率; FPS : 社区计划生育服务水平; CM : 妇女计划生育措施的选择; $EMRS$: 女性就业程度及结构; qo : 50 岁以上妇女死亡概率;

3 实证研究及主要结论

应用本模型对山西孝义县农村女性进行了实证研究。有关生育、节育数据和各初始状态数据的主要来源为山西孝义县 1994 年第四次人口普查资料和 1989 年全国生育节育抽样调查全国数据卷(农村)。在女性就业与受教育方面, 由于教育中常用具有高中以上学历、初中以上学历比重等指标反映人口的文化状况, 难以说明对未来女性教育的设想, 因此本模型采用未来 9 年义务教育在农村女性中的普及程度、12 年教育完成目标要求, 成年人职业、技术教育, 继续教育发展指标, 根据目标要求从现有状况出发设计未来的发展水平, 并考察它们的发展对妇女生育行为的影响。此外, 还根据对女性生命周期模式及妇女就业与生育的时间配置、有关就业与生育行为关系研究结果^[15-81], 设计了未来青少年女性的生命事件, 尤其是与就业与生育有关的时间发生频数及可能发展的趋势, 设置少女平均接受教育的时间, 婚前进入就业的时间与结构, 女性初婚年龄, 初婚到初育间隔, 以及各胎次间隔等生命事件发生的水平与动态, 并融入模型之中。

最后根据各时期指标值对比, 以及较发达的地区农村的今天(如上海嘉定)作为中等发展程度地区(如

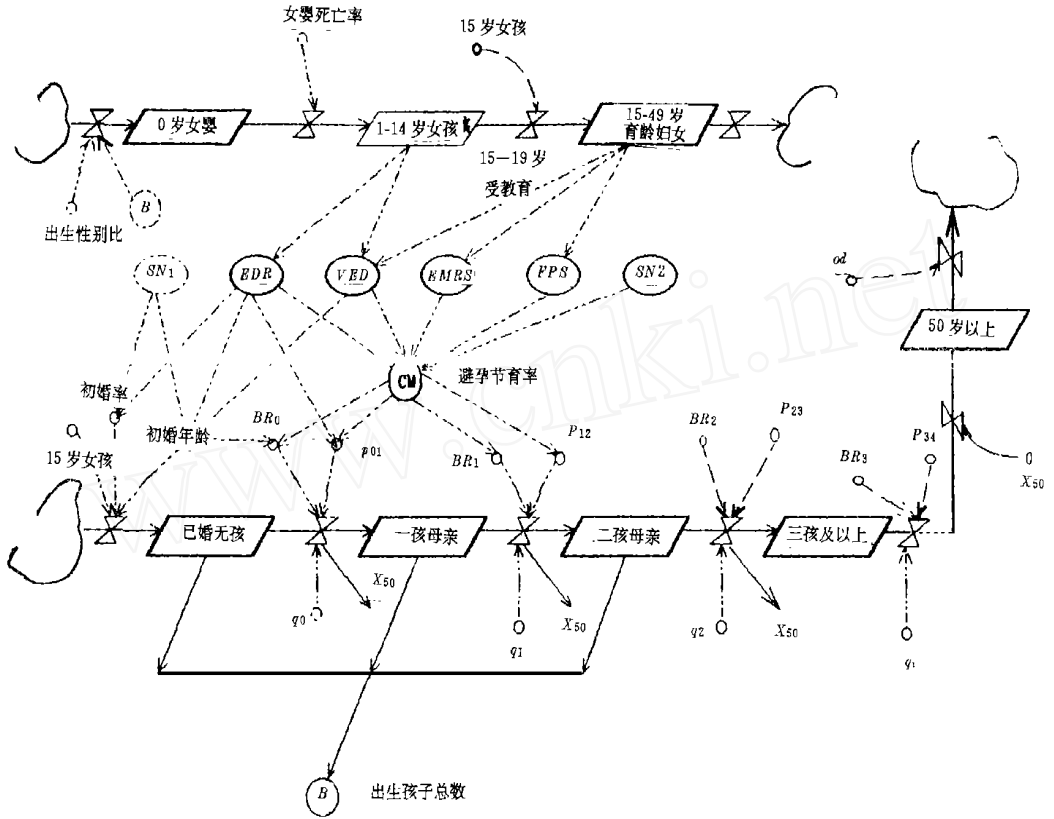


图 1 女性就业与生育行为的因果及反馈关系动态流程图

山西孝义)的明天的设想^[4], 设置了系统动力学有关外生变量。在前面基本假设的基础上, 应用本模型对山西孝义县女性人口从 1989 年开始的未来发展进行动态仿真, 时间长度为 20 年。

主要结论及分析如下:

在加强新一代女性受教育、促进育龄妇女就业和改善计划生育服务的社会进程中, 尤其是对 0~ 14 岁女童以保证 9 年义务教育, 对 15~ 19 岁女青年提供 12 年正规教育或职业技术教育具有重大意义, 这些举措不仅能通过推迟初婚、初育年龄减缓生育, 而且对提高农村新一代女性的自我意识和就业能力起决定作用。加之农村社区所提供的就业数量及就业结构的改善使从事二、三产业的女性比例增加, 以及对 20~ 29 岁育龄高峰妇女提供扫盲和计划生育优质服务的综合作用, 未来将出现一种生育率持续稳定地下降的局面, 从而使女性人口及结构发生变化。

1) 女性总人口状态前十年呈上升趋势, 十年后增长减缓, 从 15 年开始逐步平稳发展, 其中, 15 岁以下女孩数量在前八年变化不大, 而后十年下降很快; 而 50 岁以上老年妇女人数一直上升, 七、八年开始增长速度加快。值得注意的是, 由于人口惯性的作用, 育龄妇女人数从仿真开始的 1989 年起总以一个较高的速度增长, 大约十五、手年后才有变平稳的趋势, 到 2009 年在女性总人口中仍占 60% 以上的比重, 参见图 2。

2) 在育龄人口中, 生育三胎及以上的妇女人数一直呈下降趋势, 到 2009 年全县人数不足 5000, 下降幅度 70% 以上; 生育两胎的妇女人数先缓慢上升后渐趋稳定, 约占育龄妇女的 50%; 而生育一胎的妇女先有一个上升到五年的峰值再开始下降, 到 2000 年以后逐步趋于平稳。最后, 已婚尚未生育的女性前十年有大幅度的下降, 而后缓慢渐趋稳定。图 3 概括了育龄女性构成中分胎次各组的变化。

3) 总和生育率呈持续下降趋势, 图 4 描述了这种动态。在每年所出生的婴儿中各胎次的婴儿所占比重的变化可从图 4 的其他三条曲线看出。二胎比重上升很快十年达到峰值约 60% 然后下降, 渐趋稳定到

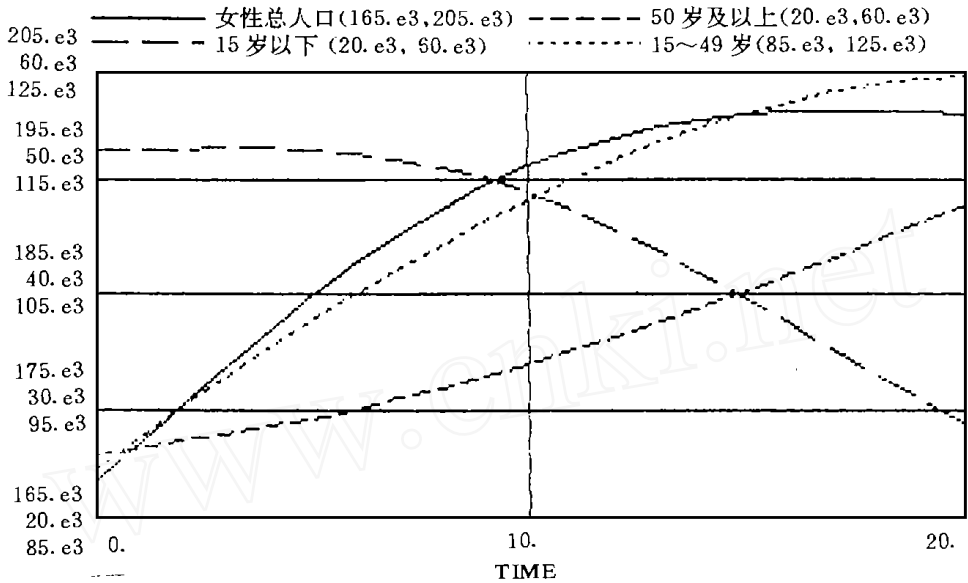


图 2 孝义县女性人口动态

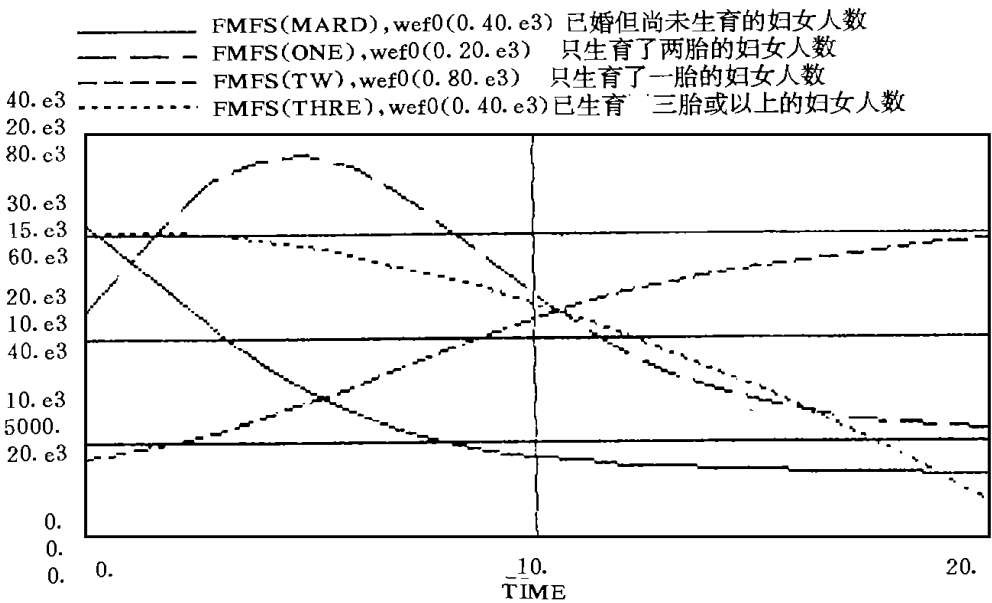


图 3 山西省孝义县已婚育龄人口动态曲线

50%，第一胎比重则先从高点下降十年达低点，而后上升并趋于 50%的水平，而三胎以上多胎生育的比重下降到几乎可以忽略的地步。

山西孝义县农村女性人口总量及结构的上述变化说明：二十年后，由于婚前更多的受教育或参与就业，新一代农村女性中 0% 以上的只生育至多两胎，她们生、养孩子的时间大大缩短，基本上可以在 30 岁左右结束生育的重担。30 岁以后，她们还有很长一段时间可用于从事经济或其他社会活动，于是她们的人生历程因生育期缩短而发生了由量到质的变化。这种女性个体人生历程的改变必然导致女性群体生命周期模式的变化和整体质量的提高，从而有助于女性人口和总人口质量的提高。

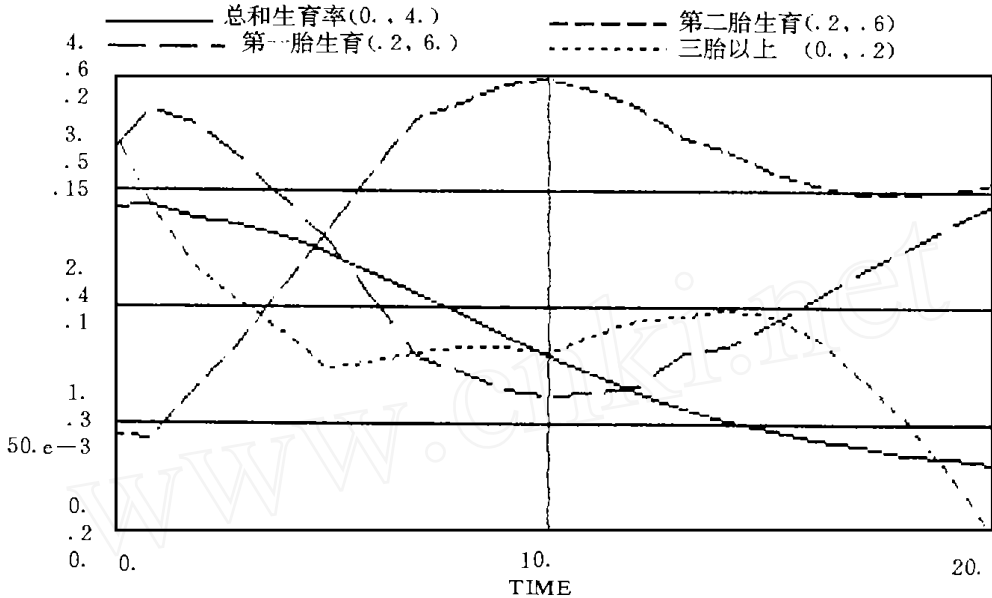


图4 山西省孝义县生育率发展动态曲线

其次,要强调的是女性教育和作为经济参与的就业实践,它是农村新一代女性形成和成长的两个不可缺少的重要条件。教育和就业不仅在时间上推迟了女性的婚育,更促成了女性自我意识的觉醒和对自身价值的认识,唤起了对新的生活方式的向往和追求。而正是这种发自女性内在的需求能成为永不枯竭的动力伴随着农村新一代女性的成长。

参考文献

- 1 United Nations St/ESA/SER. A/96 "Women's Employment and Fertility" 中译文“国外有关妇女就业与生育率研究报告介绍”,朱楚珠,彭希哲.《妇女参与的起点》附件一.西安:西安交通大学出版社,1994
- 2 Debavalya N. Female Employment and Fertility: Crosssectional and Longitudinal Relationships from a National Sample of Married Tai Women. Institute of Population Studies Chulalongkorn University, 1997
- 3 朱楚珠,蒋正华.中国女性人口.郑州:河南人民出版社,1991
- 4 朱楚珠,彭希哲.妇女参与的起点.西安:西安交通大学出版社,1994
- 5 John Bongaarys & Robert G Poter. Fertility, Biology and Behavior: An Analysis of the Proximate Determinants. Academic Press, Inc, New York, 1983
- 6 胡平.中国农村女性生命周期的今昔与未来.朱楚珠,彭希哲.妇女参与的起点.西安:西安交通大学出版社,1994
- 7 王海涛.“时间配置——妇女就业与生育率关系的缩影”,朱楚珠,彭希哲.妇女参与的起点,西安交通大学出版社,1994
- 8 郭震威.女性就业与生育决策关系分析.西安交通大学硕士论文,1994