

● 社会学

社会状态估计的随机优势方法及可分解方法

陈珂

(武汉理工大学 管理学院, 湖北 武汉 430070)

[作者简介] 陈珂(1967-), 男, 湖北武汉人, 武汉理工大学管理学院副研究员, 博士生, 主要从事福利经济学、公共经济学及技术经济学研究。

[摘要] 近年发展起来的对社会状态进行比较的随机优势方法, 以及研究状态决定的可分解方法及多因素回归分析方法, 为我们提供了充足的实用工具来对社会状态进行评估, 可为决策制定者充分掌握决策对象的经济水平及福利水平, 以选择正确的发展道路和效率目标提供决策依据。尽管对社会状态估计方法的研究仍然存在相当多的困难, 但近年来在这方面已经取得的成果表明未来的道路是光明的。

[关键词] 社会状态; 估计; 随机优势法与可分解法

[中图分类号] C915 [文献标识码] A [文章编号] 1671-881X(2004)01-0103-05

在对社会状态估计的近期研究中, 随机优势方法(Stochastic Dominance)和MPS方法(Mean Preserving Spread)由于其弱限定条件, 表现出了比连续状态优势方法更加广泛的适用性。该方法可不考察具体经济表现来对福利水平进行排序比较, 例如可通过代表性消费者的效用函数并基于回报、风险或其他特性的概率分布并定义特殊的转换方式来进行状态评价等。

关于社会状态的研究在20世纪20年代起逐渐形成体系, 并建立了相关的公理方法。社会状态的指数方法是最早被广泛接受并一直沿用至今的有效方法。但是, 由于其相对较强的限制条件和数据取得及处理的复杂性, 这一方法准确描述社会状态的能力通常会受到统计数据、统计方法及分析方法的多重影响。随着随机优势方法的引入, 这种状况有望得到根本改善。

Atkinson(1970)在福利分析及不平等的估计中提出随机优势方法, 并运用一阶随机优势方法(FSD)及二阶随机优势方法(SSD)对上述问题进行分析^[1](第244-263页)。这一方法随后也被应用于金融、投资分析等多个方面, 来比较不同投资决定的收益差别用以指导投资。此后的研究者对这一方法又进行了扩展, 主要有名义正态二阶随机方法(MNSSD)及三阶随机优势方法(TSD)。Atkinson和Bourguignon(1989)对不同变量情形进行扩展, 形成了单变量随机优势方法(SVSD)及多变量随机优势方法(MVSD)^[2](第3-29页)。Crawford(1999)运用双变量随机优势方法(BVSD)对英国的数据进行了分析。Anderson(1996)测试了非参数条件下随机优势方法在收入分配中的运用。

一、公理方法及随机优势方法

社会状态评价的公理方法由于其最广泛的适用性和最宽松的限制条件, 成为检验各类社会状态衡量方法是否有效的最佳的检验依据。在各种不同的公理方法体系中, 以下五个公理为大多数学者所共同接受, 并可对各类社会状态评估的指数方法的科学性与适用性进行有效评价。随机优势方法则被运

用于更进一步的研究中。

(一) 社会状态评价的公理方法

公理一: Pigou-Dalton 转移原理(Dalton, 1920; Pigou, 1912)。这一原理指社会状态量度对 MPS 上升(至少没有下降), 意即由穷人向富人的收入转移视为不平等水平的上升(至少没有下降), 而富人向穷人的收入转移被视为不平等水平的下降(至少没有上升)。

考虑一个向量 y' , 由 y_i 和 y_j 通过 δ 转换而来, 这里 $y_i > y_j$ 和 $y_i + \delta > y_j - \delta$ 则如果 $I(y') > I(y)$, 即满足转移原理。Cowell(1995)对过往文献进行考察后认为, 包括广义熵类、Atkinson 类和 Gini 系数等的许多测量方法均满足这一原理, 主要的例外是对数方差方法。

公理二: 收入的独立刻画。即社会状态衡量在比例改变时保持恒定。公理表明单个个体的收入改变保持相同比例, 则社会状态不改变。对于任意纯量 λ , 有 $I(y) = I(\lambda y)$ 。由于 $\text{Var}(\lambda y) = \lambda^2 \text{Var}(y)$, 因此除方差方法外的大多数方法都可通过此项限制检验。Cowell(1999)证明采用组合形式如 $\lambda_1 y + \lambda_2 I$, 可以更有效地说明收入的绝对变化³。

公理三: 人口原理(Dalton, 1920)。人口原理要求社会状态衡量应该对人口进行不变复制, 即合并两个同样的分配不使社会状态改变。对于任意纯量 $\lambda > 0$, $I(y) = I[y(\lambda)]$ 。

公理四: 无个性原理。要求社会状态衡量独立于除收入外的任何个体特性。因此对于任意 y 的置换 y' 而言, $I(y) = I(y')$ 。

公理五: 可分解性原理。要求社会状态与分配的所有要素一致相关, 诸如人口子群。例如, 如果不平等在每个子群中都被观察到上升则可以预期总体的不平等将增加。一般而言, 以下两类被广泛运用的衡量方法满足这一公理。广义熵类的衡量方法可以容易被分解为群内或群间的可观察的组成部分, 这时所有社会状态等于群内与群间社会状态之和。Atkinson 类衡量方法可以被分解, 但是其群内或群间这两个组成部分的社会状态之和不等于总的社会状态。Gini 系数方法只有在各部分非叠代时才可能被分解, 即要求测度收入向量的子群不存在叠代情况⁴。

Cowell(1995)证明满足上述所有原理的任何衡量方法都是广义熵类社会状态衡量方法, 其中具有代表性的是 Thail(1967)熵方法, 该方法来自信息理论, 但是其构建并没有明显的经济动因。

(二) 随机优势方法

尽管广义熵类方法在衡量社会状态时都能满足前述公理, 但由于对同一分配进行估计时, 不同方法对分配中不同部分的收入存在不同的敏感程度, 从而导致估计偏差。特别是当分类不明确时, 运用随机优势这样的替代方法可能会更加有效。

随机优势方法是基于不同的经验联合分布而对不同分配进行排序以进行社会福利判断的方法。它的优势在于, 可避免对分配基于某种福利指数进行加总, 而直接以分配的协方差来代替。这一方法克服了对福利进行排序而对分配进行比较所要求的非常强的限制条件, 直接通过对先行选定的效用函数的种类进行限制来弱化限制条件。这里着重讨论一阶及二阶随机优势方法, 其它随机优势方法都是这两种方法的扩展。

1. 一阶随机优势法(first order stochastically dominates 或 FSD): 考虑两个收入分配 y_1 和 y_2 , 其累积分布函数为 $F(y_1)$ 和 $F(y_2)$, 如果 $F(y_1)$ 无任何一点在上且存在点位于 $F(y_2)$ 之下, 此时分配 y_1 一阶随机优于 y_2 , 对所有 y , $F(y_1) \leq F(y_2)$ 。因此, 在所有水平的收入中, 分配 y_1 中没有任何一个个体的收入低于 y_2 的收入水平。Saposnik(1981, 1983)认为, 分配 y_1 优于 y_2 的一阶随机优势表明任意社会福利函数是收入的增函数, 且分配 y_1 表现出较 y_2 为高的福利水平。

定理 1: 设 $F(y_1)$ 和 $F(y_2)$ 为两个随机变量的累积分布函数, 不失一般地假设值域为闭区间 $[a, b]$ 。则称 $F(y_1)$ FSD $F(y_2)$ 当且仅当 $F(y_1) \leq F(y_2)$ 对于所有 $X \in [a, b]$ 。

定理 2: 设 $F(y_1)$, $F(y_2)$ 为两个随机分配 $X \in [a, b]$ 的累积概率分布, 则有 $F(y_1)$ FSD $F(y_2)$ 当且仅当 $E\pi(v_1) \geq E\pi(v_2)$ 对于所有非减效用函数 $\pi(\cdot)$ 。

2. 二阶随机优势法 (Second order stochastic dominance 或 SSD): 考虑对分配为 y_1 和 y_2 的累积分

布函数的积分, $G(y_i, k) = \int_0^{y_i} f(y_i) dy, i = 1, 2$ 。如果

分配 y_i 的累积分布函数的积分在任何点都不高于且在某点低于分配 $y_2, G(y_1, k) \leq G(y_2, k)$, 对于所有 y_k 。

Shorrocks (1983) 证明此时二重赤字曲线 (deficit curve) 即为广义 Lorenz 曲线。定义为 $GL(p) =$

$\int_0^{y_k} y dF(y)$ 。此时通过由名义分配与累积人口所组成

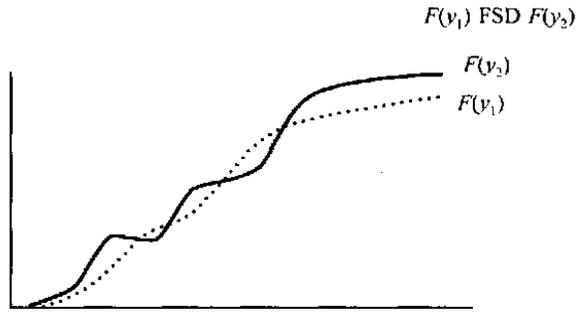


图 1 一阶随机优势

的坐标系来对累积收入加以刻画, 通过 p 点的曲线高度决定不低于 p 的分布。Atkinson 和 Bourguignon (1989) 及 Howes (1993) 证明, 二阶优势方法建基于对赤字曲线的完全地、非截尾分布的比较, 并可由广义 Lorenz 优势描述, $GL_1(p) \geq GL_2(p)$, 对于所有 p 。Shorrocks (1983) 证明, 分配 y_1 二阶优势于分配 y_2 , 当任意社会福利函数对于收入是递增的和凹的时, 表示分配 y_1 较分配 y_2 具有更高的福利水平。应该说明的是 SSD 暗含于 FSD 之中, 但 FSD 却并不隐含于 SSD 之中。

定理 3: 二阶随机优势: 设 $F(y_1), F(y_2)$ 为定义于区间 $[a, b]$ 的两个随机分配的累积概率分布, 则 F

(y_1) SSD $F(y_2)$ 当且仅当 $\int_{-\infty}^{y_k} [F_{y_2}(t) - F_{y_1}(t)] dt \geq 0$ 对于所有 Y 。

定理 4: 设 $F(y_1), F(y_2)$ 为定义于 $[a, b]$ 的随机分配 Y 的累积概率分布, 则设 $F(y_1)$ SSD $F(y_2)$ 当且仅当 $EU(y_1) \geq EU(y_2)$ 对于所有非减及凹的 U 。

二、社会状态的确定

估计并比较社会状态的过程需要建立复杂及多视角的观察模型。因为它受到社会中每个个体或家庭的福利水平的影响, 而福利本身又受到同样多因素的影响并决定于一般均衡。因此, 对社会状态的成因及决定的研究是一项极具挑战性的工作。由于分析社会状态的决定的技术尚处于其幼年时期, 在缺乏权威分析方法之前, 用可分解方法能使相关研究对这些问题进行有益的探讨。

目前, 可分解分析方法中运用最多的是人口子群分解方法及收入来源分解方法。Bourguignon (1979)^[3] (第 901-920 页), Cowell (1980) 及 Shorrocks (1982, 1984) 开创了这一领域的工作; Deaton (1997), Jenkins (1995), Fields (1980) 分别以此方法运用到发展中国家的研究之中。

经济学者或政策制定者都希望了解人口子群的社会状态, 及其对总的社会状态可能造成的影响。这些影响可能反映在工业或农业部门中, 或在两大部门之间, 以及城市与乡村之中或之间。对此, 社会状态估量的可分解方法可以在结构及动态方面提供有益的帮助。

(一) 对人口进行子群分解

此方法的特点是将全体分配状态分解为所选定的各个子群。主要包括统计方法和动态方法两类。统计方法是按年将社会状态水平进行分解; 动态方法是对一段时间内的社会状态水平的变化量进行分解。

1. 对人口进行子群分解的统计方法

当全部社会状态 I 按人口子群进行分解, 广义熵类的指数可被表述为在群内的社会状态总量水平 I_{i-} 和群间的社会状态水平 I_{i+} 。群内的社会状态水平定义为:

$$I_w = \sum_{j=1}^k w_j GE(\alpha)_j$$

$$w_j = v_j^\alpha f_j^{1-\alpha}$$

这里 f_j 和 v_j 分别表示在每个分区中的人口份额和收入份额, $j=1, 2, \dots, k$ 。基于不同用途, 可使用人口份额的权重, 对相关收入或此两者的综合权重进行加总。

群间的社会状态可依每一部分的名义收入对其赋值, 定义如下:

$$I_b = \frac{1}{\alpha^2 - \alpha} \left[\sum_{j=1}^k f_j \left(\frac{\bar{y}_j}{\bar{y}} \right)^\alpha - 1 \right]$$

Cowell 和 Jenkins(1995)证明: 定义于以上的群内及群间的社会状态与全部社会状态之间有如下简单关系: $I = I_w + I_b$, 然后他们总结一个概要估计方法 $R_b = I_b / I$ 。即合计的社会状态可解释为群内状态与群间状态之和, 由此, 可以将全部社会状态的一定比例解释为群间的社会状态, 将余下部分解释为群内的社会状态。通过增加分区的数量, 可增加计算精度或评估大型数据。

2. 对人口进行子群分解的动态方法

Mookerjee 和 Shorrocks(1982)认为, 通过将不同的分配区分为子群的方法对社会状态的变动进行考察, 需要至少两个部分发生变动: 一个是群间的变动, 另一个是群内的变动。后者可视为“纯社会状态”效应; 而前者还可被进一步地分解为收入效应和位置效应: 收入效应是由相对名义收入变动所产生的影响; 位置效应是由于群的规模发生变动所产生的影响。由此可将社会状态分解为三个组成部分: 由改变不同分区的人口数量而出现的位置效应; 由改变分区的相对名义收入产生的收入效应; 以及由改变分区内的社会状态造成的纯社会状态效应。此时对于某些评估而言, 算法变得相当复杂, 在此种情况下只能用下述方法进行衡量:

$$\Delta GE(0) = \left[\sum_{j=1}^k f_j \Delta GE(0)_j + \sum_{j=1}^k \overline{GE(0)_j} \Delta f_j + \sum_{j=1}^k [\lambda_j - \overline{\log(\lambda)_j}] \Delta f_j + \sum_{j=1}^k (\bar{v}_j - f_j) \Delta \log[\mu(y)_j] \right]$$

这里 y 表示收入, Δ 是差分算子, λ_j 表示相对于全体收入的集合 j 的名义收入, 亦即 $\mu(y_j) / \mu_y$ 。上横线表示简单算术平均。右式第一项表示纯社会状态效应, 第二及第三项表示位置效应, 最后一项表示收入效应。两边同除以初值 $GE(0)$, 则社会状态的变动比例可以个体财产的变动比例来衡量。虽然这一方法只是一个对分解的近似值, 但 Mookherjee 和 Shorrocks(1982)及其后的 Jenkins(1995)认为就计算目的而言此一近似是足够的。

(二) 对收入来源进行分解

总收入经常由多个部分组成: 它们包括工资收入、资产收益、私人及公共转移收入等。因此也经常将全部社会状态视为所有收入因素的合计贡献。其中每种影响基于给定的收入影响因素 f , 即: $I = \sum_f S_f$ 。这里 S_f 决定于因素 f 所确定的收入。如果 $S_f > 0$ 则因素 f 提供非补偿因素, 而如果 $S_f < 0$ 则成为补偿因素。定义: $s_f \equiv \frac{S_f}{I}$, S_f 即为因素 f 对全部社会状态的完全贡献, 而 s_f 则为 f 比例因素的贡献。

精确的分解过程取决于社会状态估计方法。但是无论哪个方法都必须是可分解的且有大量的可被定义为零收入的收入数据。在实际工作中常用到下述方法:

$$S_f = s_f GE = \rho_f \chi_f \sqrt{GE, GE_f}$$

这里 ρ_f 是 f 部分与全部收入的相关系数, $\chi_f = \mu_f / \mu$ 表示 f 部分的收入比, S_f 值越大表示因素 f 对总的社会状态的影响程度越高。

对动态分解而言, 上式可写成:

$$\Delta GE = GE_{t+1} - GE_t = \sum_f \Delta S_f = \sum_f \Delta(\rho_f \chi_f \sqrt{GE, GE_f})$$

此时社会状态的变动比例为

$$\% \Delta GE = \Delta GE / GE_f = \sum_f s_f \% \Delta S_f$$

Theil(1979)及 Jenkins(1995)认为加总项内的值越高表示相关因素对总的社会状态的影响越大。

三、结 论

本文探讨了近年来对社会状态进行评估的各类方法,其中包括不同状态间的比较方法、研究状态决定的可分解方法及多因素回归分析方法。特别是随机优势方法的运用,扩展了 Lorenz 曲线的解释能力,把以往不可比较的状态通过一阶及二阶方法的运用使之可比,而且弱化了相关限制条件。虽然多数方法仍在不断发展过程中,但这些方法已经为研究提供了充足的实用工具来对社会状态进行评估,以保证相关研究能充分了解研究对象的经济水平及福利水平,从而确定正确的发展道路和效率目标。需要注意的是:上述研究方法都不涉及价值判断问题。这不仅是由于增加价值判断将使分析变得更加复杂和不确定,同时也由于各研究者可能采用的不同价值判断标准势必影响到分析方法的客观性和公正性,从而导致结论失真。应该看到:尽管对社会状态分析方法的研究中仍然存在相当多的困难,但近年来在这方面已经取得的成果使人相信未来的道路应是光明的。

[参 考 文 献]

- [1] Atkinson, A. B. On the Measurement of Inequality [J] . Journal of Economic Theory, 1970, (2).
- [2] Atkinson, A. B, F. Bourguignon. The Design of Direct Taxation and Family Benefits [J] . Journal of Public Economics, 1989, 41.
- [3] Cowell, F. A. Measurement of Inequality [A] . Atkinson, [A] . B. and F. Bourguignon. Handbook of Income Distribution[C] . Amsterdam: North Holland, 1999.
- [4] G. D. Myles. 公共经济学[M] . 北京:中国人民大学出版社, 2001.
- [5] Bourguignon, F. Decomposable Income Inequality Measures [J] . Econometrica, 1979, 47.

(责任编辑 于华东)

Evaluate Social Status by Stochastic Dominance Method and Decompose Method

CHEN Ke

(School of Business Administration, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, Hubei, China)

Biography: CHEN Ke (1967-), male, Doctoral candidate, Associate professor, School of Business Administration, Wuhan University of Technology, majoring in welfare economics, public economics and technology economics.

Abstract: This paper studied some social status evaluation tools. Such as FSD, SSD and sub-group decompose method etc. The benefit of these approaches are that it will allow us to work directly with the distributions of covariates rather than requiring that they first be aggregated into some welfare indicator. By placing restrictions on the class of utility functions considered. It weaken correlation restrict conditions. This will let social status evaluation easier than the past.

Key words: social status; evaluation; stochastic dominance and decompose; method