

中国老年人健康累计赤字指数及其效度分析

顾大男

(美国波特兰州立大学 城市研究与规划系, 美国)

摘要: 通过与国际研究比较, 本文发现中国老年人健康累计赤字指数的年龄性别分布与其他国家非常相近。同时, 基于中国老年人口健康长寿调查数据, 本研究发现不同健康变量所建构的健康累计赤字指数的性别分布很一致, 被访老人的某一特征与不同健康累计赤字指数之间的关系模式非常吻合, 不同健康累计赤字指数与死亡之间的关系也很一致。这些结果充分揭示健康累计赤字指数的效度较好, 且不同人口之间具有较高的可比性。

关键词: 老年人; 健康累计赤字指数; 虚弱; 虚弱指数

中图分类号: C913.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4149(2009)05-0052-06

Health Cumulative Deficit Index and Its Validity among the Chinese Elderly

GU Da-nan

(Urban Studies and Planning, Portland State University, USA)

Abstract: This study shows that the age-sex-specific distribution of health cumulative deficit index (DI) among the Chinese elderly is close to those found in Western countries. Using the data from the Chinese Healthy Longitudinal Healthy Longevity Survey, this study further finds that the age-sex distribution of DIs converges when DI is created by using different variables available in the survey as long as the variables include few instrumental activities of daily living and few disease variables. The associations between a given individual characteristic and different DIs are similar; and the associations between different DIs and mortality risk tend to be stable. The findings suggest that DI is a valid and robust indicator in measuring overall health and that DI might have a better comparability across populations than other health indicators.

Keywords: the elderly; health cumulative deficit index; frailty; frailty index

一、引言

健康是一个多维概念, 包括躯体健康、精神健康和社会适应等维度。在很多情况下, 社会适应与死亡之间的关系远比躯体健康和精神健康与死亡之间的关系小得多, 而且前一种关系主要是间接的。很多情况下, 研究者需要同时用多个指标或应用潜在层分析(也称隐变量分析或潜类分析)来全面反映一个人的综合健康状况, 从而给分析带来不便。最近国际上一些老年学研究者倡

收稿日期: 2009-02-28; 修订日期: 2009-05-17

作者简介: 顾大男(1965-), 江苏苏州人, 美国波特兰州立大学助理教授, 研究方向: 人口预测与估算, 人口老龄化, 健康与长寿影响因素, 人口空间分析。

导使用一个新的单一的指标来综合反映某一个人的健康全貌，即健康累计赤字指数（cumulative health deficit index）。健康累计赤字指数源于对虚弱（frailty）的研究。虚弱可分为两种^[1-2]。一种为表型，即表现为体重减轻、乏力、行动迟缓等。表型的测定一般基于量表或潜在层分析^[3]。另一种为累计型，即虚弱指数（frailty index）。该指数由加拿大学者郝克伍德和梅特涅特斯基等人首先提出^[4-5]。郝克伍德和梅特涅特斯基等人用来建构虚弱指数的变量包括了生活自理能力（或残障、失能）、认知功能、各种疾病患病状况、健康自评、主观心理健康等多维度的健康变量。但许多权威机构和学者认为用这种虚弱指数来度量虚弱已偏离了原先对虚弱概念的界定。虚弱应有别于残障或患病^[6]。同时，因虚弱指数的计算实质上就是将某个人在所有测量变量上是否处于不健康（或赤字）的变量数目进行求和并求出相对比例，因此，美国杜克大学学者亚辛等人将该指数称为健康累计赤字指数^[7]。本人认为这一名字远比虚弱指数准确得多。众多研究已表明健康累计赤字指数在反映健康变化、健康服务使用、公共卫生管理和干预等方面具有较好的预测力。健康累计赤字指数也是生理年龄的一个很好的近似测量，也与临终前生活质量有一定关系^[8]。

郝克伍德和梅特涅特斯基等人基于美国、加拿大等国的研究表明，不同人口之间只要用来建构健康累计赤字指数的变量达到一定数目，所估算的健康累计赤字指数非常一致^[9]。本人与其他学者虽计算了我国老年人的健康累计赤字指数（该文称虚弱指数），并分析了该指数在各年龄上的分布特征及其与死亡率、死亡质量的关系，但并没有对该指数的有效性或可靠性进行论证^[10]。本文拟用中国老年人口健康长寿 2002 年第三期调查数据来比较我国与其他国家老年人的健康累计赤字指数的差异，并揭示其有效性和可靠性。

二、数据来源和研究方法

（一）研究人口

中国老年人口健康长寿影响因素第一期调查始于 1998 年。考虑到少数民族高龄老人年龄申报的不准确性，该调查只在全国 22 个非少数民族集聚的省、市、自治区（包括广西）进行实地调研。该调查在 22 个样本省随机选取了大约一半的县、市。在抽中县、市中，对所有百岁老人在其自愿的前提下，进行入户访问。对于每个百岁老人，事先按该百岁老人编号随机就近选取给定年龄与性别的 80~89 岁及 90~99 岁高龄老人各一名，在自愿的前提下进行入户访问。“就近”主要是指同一村的或者同一条街道，有时也指同一县区或市。这样设计的目的是为了确保在 80~89 岁组和 90~99 岁组每一单岁上得到相近的男性和女性样本数。2002 年的第三期调查共收集了 4845 名中低龄老人（65~79 岁）和 11074 名高龄老人（80~109 岁）。其中，90~99 岁老人 3747 人，百岁老人 3088 人。在 2002 年被访的 15919 位老年人中，8108 人（50.9%）在 2005 年接受跟踪访问，5753 人（36.1%）在 2005 年调查前死亡，2058 人（12.9%）失访。扣除失访样本，本研究包含有效样本 13861 人。许多分析证实该调查数据质量较高^[11]。

除搜集老年个体人口、社会经济特征、家庭特征和生活饮食习惯等数据外，中国老年人口健康长寿影响因素调查还收集了包括心理特征、自评健康、生活满意度、躯体功能、器具性日常生活能力、生活自理能力、认知功能、慢性病患病情况等在大量健康信息。这些数据为我们建构健康累计赤字指数以及分析其可靠程度提供了保障。

（二）健康累计赤字指数的计算

健康累计赤字指数是对每一个人某一时点上的不良健康状况（deficit）进行累计。在 10 个变量（或问题）上处于不健康状态就是 10 个赤字；在 10 个变量上均处于不健康状态就是 10 个赤字。计算健康累计赤字指数时一般先将每一个与健康相关的变量进行编码，健康为 0 和不健康为 1。而后将每一个人所有变量的分值加总（即赤字变量数目的总和），并除以理论总分便得到了该人的健康累计赤字指数。该指数最小值为 0，最大值为 1。指数得分为 0，表示该老人在所有测

量的健康变量上均处于健康状态；得分为 1，表示该老人在所有变量上均处于不健康状态。本文用作者等所用的 39 个变量来建构健康累计赤字指数^[12]。这 39 个变量包括 1 个认知功能变量、8 个器具性日常生活能力变量、6 个生活自理能力变量、5 个功能受限变量、1 个自评健康变量、1 个过去一年内健康变化变量、1 个由调查员评价的老年人健康状况变量、1 个听力功能变量、1 个视力功能变量、1 个心率变量、1 个心理不健康变量、1 个有关过去两年患重病情况的变量，以及 11 个慢性病（如高血压、糖尿病等）变量。其中，将患 2 次或以上重病编码为 2。这样，所研究的 39 个变量的理论总分为 40 分。

（三）分析方法

本文主要基于健康累计赤字指数的年龄性别分布模式与国际研究进行对比。同时，基于比较从 39 个健康变量中随机抽取部分变量所建构的不同的健康累计赤字指数之间的差异性，以及分析各种个体特征与这些不同健康累计指数之间的关系并分析不同健康累计指数与死亡风险之间的关系。

三、主要结果

图 1 中的左图列出了梅特涅特斯基等人基于美国、加拿大、澳大利亚和瑞典四个国家 11 个不同调查数据合计得到的分性别年龄的健康累计赤字指数分布^[13]。左图所包括的样本既包括住院护理老人，也包括居家养老老人；有的调查只包括自我申报数据，有的还包括医生诊断数据；一些调查包括肌肉的松弛或神经系统的评估等数据，而另一些调查并没有这些数据。可以说，11 个调查搜集的变量千差万别、各不相同。但这 11 个调查得到的分性别年龄的健康累计赤字指数分布却很一致。左图用于计算指数的变量个数为 40 个。右图为基于我国 2002 年老年人健康长寿调查数据中的 39 个变量计算所得的分性别年龄的健康累计赤字指数分布。这 39 个变量中有许多变量与梅特涅特斯基等人所用的变量不同。但不难发现，两图的形式和水平非常接近。图 2 给出了上述两个健康累计赤字指数与各自死亡率之间的关系。很清楚，两者的模式和水平也非常接近。这充分说明用我国老年人健康长寿调查数据估算得到的健康累计赤字指数的可靠性和可比性较好。

我们基于中国老年人健康长寿 2002 年调查数据计算并比较了 8 种不同的健康累计赤字指数。其结果列在图 3 中。结果显示，除在计算健康累

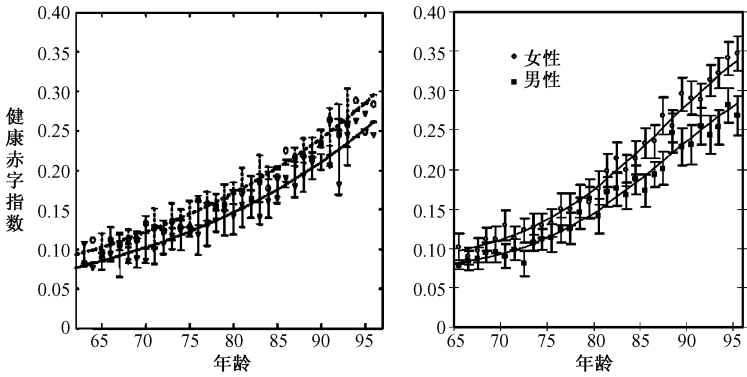


图 1 基于不同变量计算得到的健康赤字指数分布模式的比较
左图来源：梅特涅特斯基等（2005：2187）；右图数据来自中国
老年人健康长寿 2002 年调查

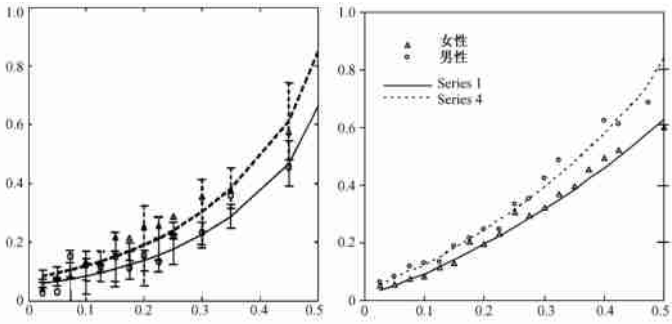


图 2 基于不同变量计算得到的健康赤字指数与死亡率之间的关系比较
左图来源：梅特涅特斯基等（2005：2187）；右图数据来自中国老年人
健康长寿 2002～2005 年调查

计赤字指数时完全不包括器具性日常生活能力变量和完全不包括疾病变量，其他任何情况下，基于不同变量所得到的健康累计赤字指数非常相近。也就是说，在计算赤字指数时，只要建构的变量达到一定数量，且有一两个器具性日常生活能力变量和一些疾病变量包含在内，所得指数与基于由所有可能变量建构的赤字指数不会相去太远。

表1 比较了中国老年人口健康长寿2002 年调查中女性被访老人各特征在基于不同健康变量生成的健康累计赤字指数上的比数比。除极个别情况外，所有特征变量在不同健康累计赤字指数上的比数比非常相近。表2 给出了基于中国老年人口健康长寿2002~2005 年调查中女性被访老人数据估算的根据不同健康变量生成的健康累计赤字指数的相对死亡风险。显然，不同健康累计赤字指数的相对死亡风险水平和模式很接近。

四、讨论与结语

将每一个人各个方面的健康赤字加总所得到的累计指数，虽然损失了健康概念的多维信息，但它克服了分析中的不利性。而且健康本身就是一个累积过程，这种累计可以从综合层面对人的健康全貌进行概括。卫生经济学理论认为一个人某一时点上的健康状况就是他在该时点上的所有健康储备量^[4]。在该时点之后的健康就是原先的储备量加上期间的新存入量。当存入量出现负值时，表明健康出现下降。健康赤字就是健康储备量出现不足。死亡就是健康储备量不断透支最终导致无法达到维持生命所需的最低水平。因此，健康累计赤字指数的提出及其含义在某种程度上也符合卫生经济学理论。

表1 个人特征在基于不同健康变量建构的健康累计赤字指数上的比数比

	DI	DI-ADL	DI-IADL	DI-DIS	DI-50%	DI-75%	DI-SRH	DI-FL
年龄	1.11***	1.10**	1.07***	1.12**	1.09***	1.09***	1.12**	1.12***
少数民族（汉族）	0.53***	0.58**	0.61***	0.55**	0.52***	0.57***	0.53**	0.53***
城镇（农村）	1.24***	1.21**	1.19***	1.22**	1.15**	1.22***	1.29**	1.30***
1+ 年受教育年限（0 年）	1.05	1.03	1.05	1.00	1.02	1.06	1.12	1.06
白领职业（非白领）	1.33*	1.28*	1.40**	1.30*	1.22+	1.43**	1.30*	1.37*
经济独立（不独立）	0.68***	0.78**	0.93	0.70**	0.78**	0.81**	0.70**	0.69***
家庭经济较好（不好）	0.61***	0.61**	0.64***	0.62**	0.63***	0.70**	0.68**	0.69***
目前在婚（否）	0.74***	0.75**	0.79***	0.73**	0.67***	0.88*	0.74**	0.70***
有子女居住在邻村（否）	0.91	0.91	0.80*	0.90	0.81***	0.97	0.97	0.96
参与宗教佛事活动（否）	0.63***	0.65**	0.73***	0.61**	0.71***	0.62**	0.60**	0.57***
经常锻炼（否）	0.38***	0.39**	0.47***	0.37**	0.38***	0.45***	0.41**	0.38***
过去5 年内曾吸烟（否）	1.03	0.99	1.03	0.99	1.01	0.95	0.99	0.99

注：① 表中数据为比数比，用定序罗吉斯带回归计算而得。各种累计赤字指数均划分为4 个等份。数据来源于中国老年人健康长寿2002 年调查数据中65 岁及以上女性老人。基于男性老年人数据得到的模式与本表类似。

② 各变量括号内的类别为参照组。

③ 各健康累计赤字指数的界定参见图3。+， $p<0.1$ ；*， $p<0.05$ ；**， $p<0.01$ ；***， $p<0.001$ 。

本文从多种角度对基于我国数据计算的健康累计赤字指数与基于外国数据得到的指数进行了比较。同时，也对基于不同数目的变量所构建的累计赤字指数进行了敏感性分析。所有结果均揭

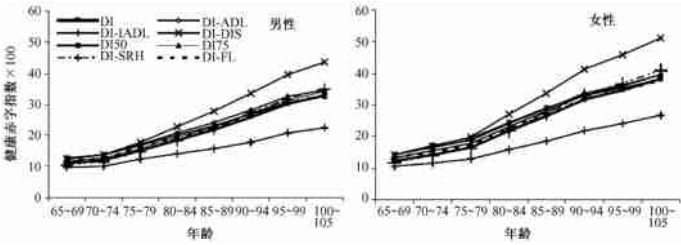


图3 不同变量下计算得到的健康累计赤字指数的年龄性别模式比较

注：DI：健康累计赤字指数；DI-ADL：不包括6 个日常生活自理能力变量；DI-IADL：不包括8 个器具性日常生活能力变量；DI-DIS：不包括11 个反映疾病状况的变量；DI50%：从39 个变量中随机抽取18 个（50%）的变量；DI75%：从39 个变量中随机抽取30 个（75%）的变量；DI-SRH：不包括健康自评变量；DI-FL：不包括5 个功能受限变量。

示健康累计赤字指数具有较好的可靠性和稳定性。具体来说，只要不同调查问卷中包含的健康变量达到一定数量（15 个以上），且包括一些器具性日常生活能力和疾病变量，计算所得的健康赤字指数一般可以用来比较。当然，每一个调查的样本数量不应该太小。否则，计算所得的年龄性别分布累计赤字指数可能不可靠。总之，健康累计赤字指数的提出大大缩小了因文化差异而可能导致的对不同问题（或变量）理解而产生的偏差，从而在某种程度上便利了不同文化、不同国家老年健康状况之间的比较。

表 2 由不同健康变量建构的健康累计赤字指数与死亡风险之间关系								
	DI	DI-ADL	DI-IADL	DI-DIS	DI-50%	DI-75%	DI-SRH	DI-FL
65~79 岁								
第一等份	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
第二等份	1.34 ⁺	1.34 ⁺	1.28	1.17	0.96	1.16	1.34 ⁺	1.84 ^{***}
第三等份	2.34 ^{***}	2.22 ^{***}	1.42 ⁺	2.57 ^{***}	1.80 ^{***}	2.06 ^{***}	3.05 ^{***}	3.67 ^{***}
第四等份	3.84 ^{***}	3.78 ^{***}	2.93 ^{***}	4.20 ^{***}	3.12 ^{***}	4.26 ^{***}	3.10 ^{***}	3.24 ^{***}
80~89 岁								
第一等份	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
第二等份	1.38 [*]	1.43 ^{**}	1.32 [*]	1.39 [*]	1.31 [*]	1.31 [*]	1.34 [*]	1.52 [*]
第三等份	2.20 ^{***}	2.26 ^{***}	1.95 ^{***}	2.37 ^{***}	1.74 ^{***}	2.01 ^{***}	2.32 ^{***}	2.29 ^{***}
第四等份	3.52 ^{***}	3.36 ^{***}	2.68 ^{***}	3.55 ^{***}	2.52 ^{***}	3.69 ^{***}	3.34 ^{***}	3.25 ^{***}
90~99 岁								
第一等份	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
第二等份	1.84 ^{***}	1.80 ^{***}	1.37 ^{**}	1.72 ^{***}	1.32 ^{***}	1.35 ^{***}	1.80 ^{***}	1.59 ^{***}
第三等份	2.38 ^{***}	2.15 ^{***}	1.70 ^{***}	2.26 ^{***}	2.06 ^{***}	2.02 ^{***}	2.21 ^{***}	1.96 ^{***}
第四等份	4.44 ^{***}	3.87 ^{***}	2.89 ^{***}	4.40 ^{***}	2.83 ^{***}	3.84 ^{***}	4.33 ^{***}	3.68 ^{***}
100+ 岁								
第一等份	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
第二等份	1.44 ⁺	1.34 ⁺	1.41 ⁺	1.30	1.32 [*]	1.24	1.25	1.12
第三等份	2.01 ^{***}	1.80 ^{***}	1.69 ^{***}	1.73 ^{**}	1.64 ^{***}	1.72 [*]	1.72 ^{***}	1.69 ^{***}
第四等份	2.94 ^{***}	2.50 ^{***}	2.39 ^{***}	2.59 ^{***}	2.28 ^{***}	2.77 ^{***}	2.47 ^{***}	2.28 ^{***}

注：① 表中数据为相对风险，用韦普尔回归计算而得。各种累计赤字指数均划分为 4 个等份。数据来源于中国老年人健康长寿 2002 年和 2005 年调查数据中 65 岁及以上女性老人。基于男性老年人数据得到的模式与本表类似。

② 相对风险控制了表 1 中所有的变量。

③ 各健康累计赤字指数的界定参见图 3。⁺， $p<0.1$ ；^{*}， $p<0.05$ ；^{**}， $p<0.01$ ；^{***}， $p<0.001$ 。

若从目前对健康累计赤字指数的计算方法上来解释，它就是在众多所测量变量中，一个人处于不健康状态上的变量个数占有所有测量变量个数的比例；或者是，一个人在所有测量的健康变量上出现赤字变量的比例。然而，正如本文开头所提及的，不同维度上的健康变量对死亡的作用可能不同，因此，建构健康累计赤字指数时，我们应该将每一个变量对总和健康状况的作用加以区别。但鉴于加权问题的复杂性以及学者们对各个变量重要性程度认识上的不一致性，目前尚未有学者就如何用加权法来计算健康累计赤字指数进行过讨论。但我们相信，随着研究的逐步深入，健康累计赤字指数的计算方法将不断完善。希望本文能起到抛砖引玉的作用。同时，更期待我国学者能在这一领域有所作为。

参考文献:

[1] Abellan Van Kan G, et al. The I. A. N. A. task force on frailty assessment of older people in clinical practice. J Nutr Health Aging, 2008, 12 (1): 29—37.

[2] Bergman H, et al. Frailty: An emerging research and clinical paradigm—issues and controversies. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2007, 62 (7): 731—7.

[3] Fried L. P. et al. Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. Journal of Gerontology: Medical Sciences, 2001, 56A, M146—56。

[4] Mitnitski, A. B., Mogilner, A. J., and Rockwood, K. Accumulation of deficits as a proxy measure of aging. *Scientific World*, 2001, 1, 323—336.

[5] Rockwood, K. Frailty and its definitions: A worthy challenge. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2005, 53 (6): 1069—1070.

[6] 同 [1], [2] .

[7] Yashin, A. I. et al. Cumulative index of elderly disorders and its dynamic contribution to mortality and longevity. *Rejuvenation Research*, 2007, 10 (1), 75—86.

[8] Kulminski, A. et al. Cumulative deficits better characterize susceptibility to death in elderly people than phenotypic frailty: Lessons from the Cardiovascular Health Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2008, 56, 898—903.

[9] Mitnitski, A. B. et al. Relative fitness and frailty of elderly men and women in developed countries and their relationship with mortality. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2005, 35, 2184—2189.

[10] 顾大男, 曾毅, 柳玉芝, 曾宪新. 中国老年人虚弱指数及其与痛苦死亡的关系研究. *人口研究*, 2007, (5): 35—41.

[11] Zeng, Y., Poston, D. L. Jr., Vlosky, D. A., and Gu, D. (eds.) *Healthy Longevity in China: Demographic, Socioeconomic, and Psychological Dimensions*. Dordrecht, The Netherlands: Springer Publisher, 2008.

[12] 同 [10] .

[13] 同 [9] .

[14] Grossman, M. *The Human Capital Model of the Demand for Health*. National Bureau of Economic Research working paper. Nation Bureau of Economic Research, Inc; Cambridge MA. 1999. 7078.

[责任编辑 王树新]

(上接第 21 页)

核算体系。将经济核算体系引入计划生育利益导向机制的监管过程中, 对项目在一定范围和一定时间内的人力、物力、财力资源的利用进行计量, 对经济运行中形成的总量、速度、比例、效益进行计算。还要逐步建立以计划生育养老保障与医疗保障为主导的利益导向机制, 突出养老与医疗保障的作用。可以逐步建立以独生子女家庭为保障重点, 以计划生育补充养老保险为主要保障形式, 以政府、集体和个人共同交费为保障经费投入机制, 兼顾其他保障对象、保障形式和融资渠道的多层次、多形式的计划生育养老保障体系。建立和健全人口流动的市场导向机制。从目前来看, 影响我国人口流动的限制性因素主要集中在制度层面 (包括城市就业率、流动者的择业能力等)。在加强人口流动的市场化引导方面, 政府在进行相应的社会保障制度、教育制度、户籍制度的完善和改革的同时, 要加大对农民的人力资源培训, 提高农民对市场的适应性和参与度。

参考文献:

[1] 孙晓莉. 多元社会治理模式探析 [J]. *理论导刊*, 2005, (5): 2.

[2] 史献芝. 于治理理论视阈中的公共危机治理 [J]. *江苏*

广播电视大学学报, 2009, (1): 82.

[3] 俞可平. 全球治理引论 [J]. *马克思主义现实*, 2002, (1): 21.

[4] 俞可平. 治理与善治 [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2000 34.

[5] 俞可平. 治理与善治 [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2000 45.

[6] 周学馨, 钟庆才. 构建人口发展战略管理学框架的初步设想 [J]. *人口研究*, 2008, (5): 92—94.

[7] 周中蓓, 周学馨. 基于社区治理的人口治理 [J]. *市场与人口分析*, 2007, (5): 79.

[8] 中国行政管理学会课题组. 社会管理和公共服务: 内涵、趋势、问题及对策 [R]. *中国行政管理*, 2005, (2): 24.

[9] 周学馨. 人的全面发展与人口发展的制度创新 [J]. *广州大学学报 (社会科学版)*, 2007, (2): 27—28.

[10] 郁建兴. 社会主义市民社会的当代可能性 [J]. *中国社会科学文摘*, 2003, (2): 77.

[11] 郁建兴. 全球化: 一个批评性的考察 [M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2003 78.

[12] 马芒. 市场经济条件下构建人口宏观管理机制的战略选择 [J]. *理论建设*, 2007, (3): 24.

[13] 任远. 论社区是我国社会经济协调发展的有效载体和良好机制 [J]. *南京社会科学*, 1997, (9): 39.

[14] 梁济民. 人口与计划生育实用词典 [D]. 北京: 知识出版社, 2006 124.

[15] 黄英, 沈飞. 人口流动的市场经济规律及成因分析 [J]. *东岳论丛*, 2004, (6): 64.

[责任编辑 肖周燕]