

基于生态足迹的中国福利水平 及其影响因素研究

诸大建 张 帅

摘 要 作者基于可持续发展经济学的研究视角,采用人类发展指数和生态足迹分别作为衡量福利水平和自然消耗的指标,运用对数平均迪氏分解法(Logarithmic Mean Divisia Index, LMDI)将中国1980年~2008年的福利水平变化分解为自然消耗因素、生产效率因素和服务效率因素。实证结果表明:(1)自然消耗因素是中国改革开放以来福利水平提升的主导因素,对福利水平的拉动作用整体上在不断增强;(2)服务效率因素是福利水平提升的抑制因素,且抑制作用在逐年加强;(3)生产效率因素无论作为拉动因素还是抑制因素,贡献作用皆小于上述两个因素。分阶段的因素分解结果进一步确认了上述结论。结合中国生态环境现状和可持续发展经济学的国际前沿理论,作者认为中国福利水平提升需要由“自然消耗”型向“效率提升”型转变,并提出了有针对性的建议。

关键词 福利水平 可持续发展 自然消耗 服务效率 生产效率

[中图分类号] F062.1 [文献标识码] A [文章编号] 2095-851X(2014)01-0018-16

一、引言

人类社会已经从人造资本相对稀缺的“空的世界”过渡到了自然资本绝对稀缺的“满的世界”,相应地制约人类福利水平提升的要素也从人造资本转变为自然资本(Daly, 2005、2010、2013; Lawn and Clarke, 2010)。在“满的世界”,将绝对稀缺的自然资本纳入福利水平提升的分析过程显得尤为重要。本文基于可持续发展经济学的研究视角,尝试从自然资本的角度分析福利水平的提升过程,将福利水平的提升归结为两个主要因素:一是自然消耗因素,^①即人类从生态系统中获取低熵物质和能源,并向生态系统排放高熵废

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目“基于稳态经济理论的低碳竞争力研究”(批准号:71173157);国家社会科学基金重点项目“中国低碳发展的评价指标研究”(批准号:11AZD102);国家自然科学基金国际合作项目“绿色经济研究”(批准号:71391230036)。

[作者简介] 诸大建(1953-),同济大学经济与管理学院教授,博士生导师,邮政编码:200092;张帅(1989-),同济大学经济与管理学院博士研究生。

① 自然资本是一个存量的概念,在实证分析时难以量化,而由自然资本产生的自然消耗是一个流量的概念,在实证分析时易于衡量,因此下文的分析是基于自然消耗。在下文自然消耗的指标选择部分,将会详细解释两者的关系。

弃物；^①二是效率因素，是指经济系统将自然消耗转化为福利水平的效率。效率因素可以进一步分解为生产效率因素（自然消耗转化为经济产出的效率）和服务效率因素（经济产出转化为福利水平的效率^②）。按照这样的逻辑，福利水平的提升可以分为两个类型：如果自然消耗因素是福利水平提升的主导因素，那么这样的福利水平提升类型为“自然消耗”型；如果效率因素是福利水平提升的主导因素，那么这样的福利水平提升类型为“效率提升”型。“自然消耗”型的福利水平提升类型面临着可持续性问题，即人类对于自然消耗的需求未必可以继续得到满足，因为生态系统的供给能力是有极限的，且目前大部分国家的自然消耗已经超过了生态系统的承载能力（WWF, 2012）；“效率提升”型的福利水平提升是实现可持续发展转型的理想类型，可是又面临着路径选择问题，即不同发展阶段的国家在提升生产效率和服务效率的过程中应该选择不同路径，而不应该采取“一刀切”式的标准，否则对基本需求尚未得到满足的发展中国家来讲是不公平的。

目前有关中国福利水平的研究多和经济增长、政府职能或者社会转型联系在一起（刘长生等，2008；方福前、吕文慧，2009；陈刚、李树，2012；杨爱婷、宋德勇，2012），将自然消耗与福利水平结合在一起的研究主要集中于环境污染对于居民幸福感的影响、碳排放对于福利水平的影响等等（Smyth et al., 2008；Li et al., 2014；潘家华，2002；诸大建、刘国平，2011）。其中将自然消耗与福利水平结合在一起的研究，除了存在自然消耗指标选取的片面性^③以及实证分析多采用截面或者节点数据等不足外，最重要的是没有将自然消耗和其转化为福利水平的效率列为福利水平提升的重要因素，并以此展开福利水平提升类型的研究。本文在以往研究的基础上，尝试从自然消耗的角度，采用时间序列数据动态地分析中国福利水平的提升过程，从可持续发展经济学的研究视角回答以下几个问题：中国改革开放30多年来的福利水平提升在自然消耗方面属于什么类型，且这种类型是不是可持续？哪些因素是影响中国福利水平提升的主导因素，且这种因素的供给能够满足福利水平进一步提升的需求吗？对于福利水平提升的抑制因素，中国改善的空间又有多大以及在改善的过程中应该遵循怎样的原则和步骤？对这些问题的回答，有助于帮助中国明晰过去福利水平提升的类型以及进一步优化和转变福利水平的提升类型，并最终走向可持续的福利水平提升道路。

据此，本文采用LMDI的加和形式，对1980年~2008年中国的福利水平变化进行因素分解，定量分析了自然消耗因素、生产效率因素和服务效率因素在福利水平提升过程中的贡献和作用，并在此基础上结合中国生态环境现状和可持续发展经济学的国际前沿理论，为中国进一步提升福利水平和实现福利水平提升的路径转换提出有针对性的政策建议。

二、福利水平因素分解模型

（一）福利水平的公式

Daly（1974）最早从自然消耗角度来分析福利水平的提升，将福利水平与自然消耗的

① 本文的自然消耗概念是指人类在“源”和“汇”两个维度对生态系统造成的影响，下文在指标选择部分会详细分析。熵是热力学的概念，指热能和温度的比值，标志着热量转化为功的程度，或者简单来讲，可以将熵理解为不能被转化的能量，是和热力学第二定律（也称熵增定律）紧密联系的概念。

② 本文生产效率和效率概念提出参照了Daly（1974）提出的维持效率和服务效率，下文将会详细解释。

③ 关于这一点在下文自然消耗指标选取部分会详细分析。

关系表示为:

$$\frac{Service}{Throughput} = \frac{Stock}{Throughput} \times \frac{Service}{Stock} \quad (1)$$

其中, 服务 (*Service*) 是指经由经济系统的转换, 人类最终从生态系统中获得的效用或者福利; 吞吐量 (*Throughput*) 是指人类从生态系统中获取的低熵能源和物质以及最终向生态系统排放的高熵废弃物的总和, 与上文自然消耗的概念相近。Daly (1974) 强调, 吞吐量一定要控制在生态环境的承载能力以内, 否则人类从生态系统中获取的服务是不可持续的; 存量 (*Stock*) 在此特指人造资本的存量, 是将吞吐量转化为福利水平的中间变量。Daly (1974) 将 *Stock/Throughput* 称为福利水平的维持效率, 将 *Service/Stock* 称为福利水平的服务效率。

鉴于找到恰当衡量人造资本存量指标的难度,^① 本文试图用经济增长来代替人造资本存量进行福利水平提升的分析, 这样可以较好地理解中国公共政策的首要目标 (经济增长) 与自然消耗和福利水平的动态关系。本文将式 (1) 变形为:

$$WL = NC \times \frac{EG}{NC} \times \frac{WL}{EG} \quad (2)$$

其中, *WL* 是福利水平, *NC* 是自然消耗, *EG* 是经济增长。按照上文的定义, 本文将 *EG/NC* 称为福利水平的生产效率 (*PE*), 是指单位自然消耗所带来的经济产出; 将 *WL/EG* 称为福利水平的服务效率 (*SE*), 是指单位经济产出所带来的福利水平。通过式 (2), 本文将福利水平的变化归结为三个因素, 即自然消耗因素、生产效率因素和服务效率因素, 后两者本文统称为效率因素。

(二) LMDI 因素分解

本文采用 LMDI 进行福利水平的因素分解。Ang (2004) 曾从理论基础、适应性、使用的简易以及结果的易于解读四个方面论证过 LMDI 因素分解相对于其他因素分解方法的优越性, 例如 LMDI 因素分解可以对所有因素进行无残差分解, 有效解决了 L 氏指数分解法 (Laspeyres Index Methods) 分解后残差量过大的问题 (Ang, 2005; 李力、王凤, 2008)。也正是因为上述优点, LMDI 因素分解在近年来得到了广泛的应用 (徐国泉等, 2006; 林伯强、蒋竺均, 2009; 王锋等, 2010; Baležentis, 2011)。

本文把从 0 年 (基期年) 到 *t* 年福利水平的差值称为总效应 ΔWL , 由三部分组成: 自然消耗变化所产生的自然消耗效应 ΔNC , 生产效率变化所产生的生产效应 ΔPE , 服务效率变化所产生的服务效应 ΔSE 。LMDI 加和形式的表达式如下:

$$\Delta WL = WL_t - WL_0 = \Delta NC + \Delta PE + \Delta SE \quad (3)$$

$$\Delta NC = \frac{WL_t - WL_0}{LN(WL_t) - LN(WL_0)} \times LN\left(\frac{NC_t}{NC_0}\right) \quad (4)$$

$$\Delta PE = \frac{WL_t - WL_0}{LN(WL_t) - LN(WL_0)} \times LN\left(\frac{PE_t}{PE_0}\right) \quad (5)$$

$$\Delta SE = \frac{WL_t - WL_0}{LN(WL_t) - LN(WL_0)} \times LN\left(\frac{SE_t}{SE_0}\right) \quad (6)$$

① 目前世界银行、中国国家统计局等机构提供的数据都是衡量了人造资本的增量, 而非人造资本的存量。

式(3)~(6)中的 ΔNC 、 ΔPE 和 ΔSE 分别表示自然消耗因素、生产效率因素和服务效率因素对福利水平变化值即 ΔWL 的贡献值,它们都是实值,大于0表示对福利水平的提升有拉动作用,反之则有抑制作用。

对式(3)进行变形可得到自然消耗因素、生产效率因素和服务效率因素对福利水平变化的贡献率 D_{NC} 、 D_{PE} 和 D_{SE} ,具体表达式如下:

$$D_{NC} = \frac{\Delta NC}{\Delta WL}, D_{PE} = \frac{\Delta PE}{\Delta WL}, D_{SE} = \frac{\Delta SE}{\Delta WL} \quad (7)$$

三、指标选择

(一) 福利水平的指标选择

目前衡量福利水平比较有影响力的指标主要有以下三种:

可持续经济福利指数(Index of Sustainable Economic Welfare, ISEW)以及在此基础上发展而成的真正进步指数(Genuine Progress Index, GPI)是可持续发展经济学学者常用的衡量福利水平的指标(Daly and Cobb, 1989; Lawn, 2013)。ISEW/GPI基于GDP作为衡量人类福利水平指标的缺陷,在消费水平的基础上做了一些调整,加上了非市场活动但增进福利的项目(如自然美感、家务劳动、志愿服务等),剔除了收入差距扩大、环境污染、交通拥挤等对福利水平产生负面影响的环境和社会因素(Lawn, 2013)。ISEW/GPI在可持续发展经济学的研究中应用广泛,“福利门槛”假说就是根据ISEW/GPI提出来的(Max-Neef, 1995; Kubiszewski et al., 2013)。^①但同时对于ISEW/GPI的批评也较多,例如在消费的基础上加入哪些增进福利的项目和剔除哪些减少福利的项目以及对有些非市场活动的货币化赋值都带有一定的主观性;ISEW/GPI统计中假设人造资本和自然资本可替代,这与强可持续的研究范式相冲突(Brennan, 2008; Neumayer, 2010)。^②

基于“自我报告式”数据的主观福利指标也为一些学者所采用,例如快乐指数、生活满意度、居民主观幸福感。快乐指数和生活满意度都根据诸如“考虑所有情况,你对生活满意吗或者你快乐吗”的问题产生,最不快乐赋值0或者1,最快乐赋值10(Common, 2007; Knight and Rosa, 2011);居民主观幸福感赋值是1~5的整数,分别对应着被访问者所选择的“非常不幸福”、“不幸福”、“一般”、“幸福”和“非常幸福”等回答(陈刚、李树, 2012)。主观福利指标的优势在于其测量福利水平的直接性,但局限性也比较明显,即人们通常会受“社会比较”和“享乐适应”的影响,从而致使自我报告的福利水平数据出现偏差(Ferrer-i-Carbonell, 2005; Knight and Rosa, 2011)。

Sen(1993)认为一个人的福利水平取决于其“做有价值的事情和达到自己理想生活状态的能力”,也就是说衡量一个人的福利水平要采用衡量其能力的方法(Capability Approach)。基于此理论而构建的人类发展指数(Human Development Index, HDI),由于联合国开发计划署的推广而越来越为各国政府和学者所接受。HDI包含了三个维度:卫生

① 福利门槛是指当经济增长达到一定水平后,人类的福利水平开始随着经济进一步的增长而下降或者停滞。

② 强可持续与弱可持续相对应,前者强调自然资本与人造资本的不完全可替代,因此可持续发展要求自然资本尤其是关键自然资本不减少,而后者强调人造资本可以完全替代自然资本,因此可持续发展只是要求总资本的不减少。

和医疗水平（以出生时的预期寿命衡量）、受教育水平（以平均受教育年限衡量）以及过上体面生活的能力（以人均国民收入来衡量），计算公式采用了三个分项指标几何平均数的形式。从 HDI 的构成可以看出，其关注的对象是人的生活质量和福利水平的提升，衡量的是人类生活的丰富程度，经济上的进步只是其中的一部分，这也正符合了人类发展的目标，那就是让人类都能过上长寿、健康和有创造力的生活。也有学者选取 HDI 的组成要素，即出生时的预期寿命或者出生时的预期寿命与主观福利指标的乘积作为衡量人类福利水平的指标（Common, 2007；Dietz et al., 2012；臧漫丹等, 2013）。

本文选择 HDI 作为衡量福利水平的指标，除了上文所提到的主观福利指标和 ISEW/GPI 的固有缺陷外，另外重要的原因就是中国 HDI 连续的时间序列数据可以从权威数据获得，而上述两个指标则由少数学者计算或者调查所得，权威性较弱。例如国外学者曾计算过 1971 年~2005 年中国的 GPI 数据，结果发现中国从 2002 年开始福利水平随着经济增长而下降（Lawn and Clarke, 2010），^① 这与中国大部分民众的直接感受不相一致（刘军强等, 2013）；而主观福利数据则多为某一年的截面数据（Common, 2007；Abdallah et al., 2009；Knight and Rosa, 2011；陈刚、李树, 2012），并不符合本文时间序列分析的数据要求。

（二）自然消耗的指标选择

本文选取生态足迹（Ecological Footprint, EF）作为衡量自然消耗的指标。生态足迹的概念自 1992 年被提出以来，逐渐被可持续发展经济学学者认可为衡量人类自然消耗或者生态环境影响的最全面指标（Rees, 1992；Wiedmann et al., 2006；Wackernagel and Rees, 2013）。生态足迹指，为维持人类一定的效用水平，为人类发展提供资源（粮食、能源等）和吸收污染物（二氧化碳、生活垃圾等）所需的地球土地面积或者海洋面积，由农地足迹、牧地足迹、林地足迹、渔场足迹、碳足迹以及建设用地足迹汇总而成，其值越大，表明人类的自然消耗越大（Wiedmann et al., 2006）。生态足迹是在“源”和“汇”两个维度上衡量人类自然消耗：“源”是指生态系统为人类活动提供的低熵物质，比如能源；“汇”是指自然界吸收人类活动产生的高熵废弃物，比如说二氧化碳和生活垃圾。最重要的是，生态足迹是从“消费端”而不是“生产端”来衡量人类的自然消耗，因此消除了国际贸易为计算各国真实自然消耗带来的不便（Wackernagel and Rees, 2013；Wiedmann et al., 2013）。与生态足迹相似的概念是物质足迹，但物质足迹只衡量了“消费端”的资源消耗，也就是“源”这个维度，而没有考虑“汇”这个重要维度（Wiedmann et al., 2013）。

与生态足迹相对应的概念叫作生态承载力（Biocapacity, BIO），表示地球凭借其资源再生能力和环境吸附转化能力所能承载的人类最大自然消耗（Niccolucci, 2007）。如果 $EF < BIO$ ，则称之为生态盈余，表明人类的自然消耗尚在一个地球的生态承载力以内；相反，如果 $EF > BIO$ ，则称之为生态赤字，表明人类的自然消耗已经超过了—个地球的生态承载力，是不可持续的，也就是越过了“生态门槛”（Niccolucci, 2007；诸大建, 2011）。^② 生态足

① 或者说中国的福利门槛在 2002 年就出现了，其对应的人均 GDP 是 4926.5 国际元。

② 这里的生态承载力是指全球平均水平的生态承载力或者说是一个地球的生态承载力，各个国家由于生态环境的不同其自身的生态承载力与地球的生态承载力不一定相同，例如加拿大和澳大利亚的生态承载力要远大于全球平均水平，而日本和菲律宾的生态承载力要远小于全球平均水平（<http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/>, 2014 年 1 月 3 日）。

迹和生态承载力的单位都是全球公顷/人。1 全球公顷表示在“源”和“汇”两个维度上全球生态系统平均能力水平下 1 公顷的土地或者海域面积。生态承载力是生态供给，受到自然容量的限制，即使通过投资和技术手段可以在一定程度上得到改进，自然容量本身也不会有根本性改变；^①但生态足迹则不然，它是人类对生态环境系统的需求，可以改变的空间较大，例如选择公共交通还是小汽车的生态足迹相差十数倍（潘家华，2013）。

进一步分析，可以将自然资本看作是存入银行的“本金”，那么生态承载力是人类可以利用的“利息”，生态足迹是人类从银行中提取的“现金”。如果提取的“现金”大于“本金”产生的“利息”，长此以往，本金最终会被全部提取；同理，如果人类长期处于生态赤字的状态（ $EF > BIO$ ），自然资本最终也会损耗殆尽，这也就是为什么可持续发展强调“人类的自然消耗不能超过生态环境的承载能力”（Daly, 1974; Niccolucci et al., 2007; 李琳、陈波平，2012）。

在实证分析中大量采用的能源消耗、碳排放、国内物质消耗等指标不但只是考虑到“源”或“汇”其中一个维度，而且都衡量了“生产端”的物质消耗或者废物排放。采用衡量“生产端”的物质消耗或者废物排放的指标来分析各国的自然消耗和经济增长的脱钩情况，极易产生“错觉”。例如，如果采用国内物质消耗作为各国自然消耗的衡量指标，经济合作与发展组织（Organization for Economic Co-operation and Development, OECD）国家和八国集团国家在 1980 年~2008 年间都实现了经济增长和自然消耗的相对脱钩，加拿大、德国、意大利和日本甚至都实现了绝对脱钩，但是如果采用生态足迹或者物质足迹来衡量各国自然消耗和经济增长的脱钩情况，就可以发现上述国家连相对脱钩都没有实现（Wiedmann et al., 2013），说明这些发达国家目前并未采用 B 模式的经济社会发展方式，即在自然消耗不增加的前提下实现经济增长或者稳态（布朗，2009），还需要为全球实现可持续发展承担更大减少自然消耗的责任。国内学者也曾以碳排放为例，说明从“消费端”衡量各国自然消耗以及据此分摊全球减排责任的合理性（樊纲等，2010）。

（三）经济增长的指标选择

按照通行做法，本文选择人均国内生产总值作为衡量经济增长的指标，用 GDPPC 表示。

四、数据来源

本文实证分析所采用的是中国在 1980 年~2008 年间的连续时间序列数据，其中：

（1）生态足迹的数据来源于全球生态足迹网络（Global Footprint Network）。^②全球生态足迹网络成立于 2003 年，是一个旨在推动全球可持续发展的非政府组织，其提供的生态足迹数据是目前可以获取的较为科学和全面的数据。全球生态足迹网络提供的各国生态足迹的数据更新到 2008 年，中国也不例外。世界自然基金会（WWF）发布的《2012 年中国生态足迹报告》中所使用的生态足迹数据也只好 2008 年。也正是因为生态足迹数据

① 事实上，由于人类在经济增长的过程中缺少对自然资本的投资和维护，全球的生态承载力还在不断下降，例如 1990 年全球的生态承载力是人均 1.90 全球公顷，而 2008 年全球的生态承载力已经下降到人均 1.78 全球公顷（<http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/>，2014 年 1 月 3 日）。

② 全球生态足迹网，<http://storymaps.esri.com/globalfootprint/>，2014 年 4 月 1 日。

获取的难度,本文只能将实证分析的时间跨度定为1980年~2008年。

(2) 人类发展指数数据来源于联合国开发计划署发布的《2011年人类发展报告》,该报告提供了中国在1980年~2010年间的人类发展指数数据。需要说明的是,随着统计方法的不断完善和一些数据从不可获取变为可获取,不同年份的人类发展报告中的人类发展指数数据并不具有可比性,只有同一年份的报告中提供的时间序列数据才具有可比性。本文并没有采用《2013年人类发展报告》中提供的最新中国人人类发展指数的数据,是因为该报告中的时间序列数据并不连续,只有1980年、1990年、2000年、2005年以及2006年~2012年的数据。

(3) 人均国内生产总值的数据来源于世界银行数据库,采用购买力平价下2005年国际元不变价。^① 国际元是指按照购买力平价转换系数,由不同国家的货币转换成一种国际统一货币的计量单位。本文选取的时间序列数据消除了汇率因素和物价因素对中国人均国内生产总值统计造成的影响。^② 表1为三个变量的统计性描述。

表1 变量的统计性描述

	人均国内生产总值(国际元)	人类发展指数	生态足迹(全球公顷/人)
平均数	2099.6115	0.5673	1.6438
中位数	1685.6207	0.5655	1.6500
最大值	5712.2456	0.7032	2.2140
最小值	523.9503	0.4334	1.3070
标准差	1470.4259	0.0870	0.2671

资料来源:作者根据本文数据计算得到。

五、实证分析

(一) 变量的标准化处理

根据上文的因素分解模型和指标选择,可以将式(2)表示为:

$$HDI = EF \times \frac{GDPPC}{EF} \times \frac{HDI}{GDPPC} \quad (8)$$

由于人类发展指数是介于0和1的无量纲值,因此在计算福利水平的服务效率时,应该对人均GDP进行标准化处理,使之也成为介于0和1的无量纲值,转化公式为:

$$GDPPC^* = \frac{LN(GDPPC) - LN(GDPPC_{Min})}{LN(GDPPC_{Max}) - LN(GDPPC_{Min})} \quad (9)$$

另外,虽然生态足迹并不是无量纲值,但相对于人均GDP,其值变化幅度较小,^③ 因

① 世界银行数据库, <http://data.worldbank.org/country/china>, 2014年1月6日。

② 本文并未选择中国国家统计局提供的人均国内生产总值的数据,是因为难以找到消除汇率因素对经济产出统计造成影响的有效办法。

③ 这里的变化幅度是指变化的绝对值,而不是指变化的比例。

此为防止生产效率的变化被人均 GDP 的变化所主导，本文在计算生产效率时采用了两者的标准化形式，转化公式与式 (9) 相同。为避免标准化后的值为 0，本文在标准化时将人均 GDP 的最小值设为 100，将生态足迹的最小值设为 1。式 (8) 变形为 (* 表示标准化后的指标)：

$$HDI = EF^* \times \frac{GDPPC^*}{EF^*} \times \frac{HDI}{GDPPC^*} = EF^* \times PE \times SE \quad (10)$$

(二) 三因素贡献值分析

按照上文 LMDI 加和形式的公式，本文计算得到三因素对中国 1980 年~2008 年福利水平变化的贡献值 (以 1980 年为基期)，见图 1。

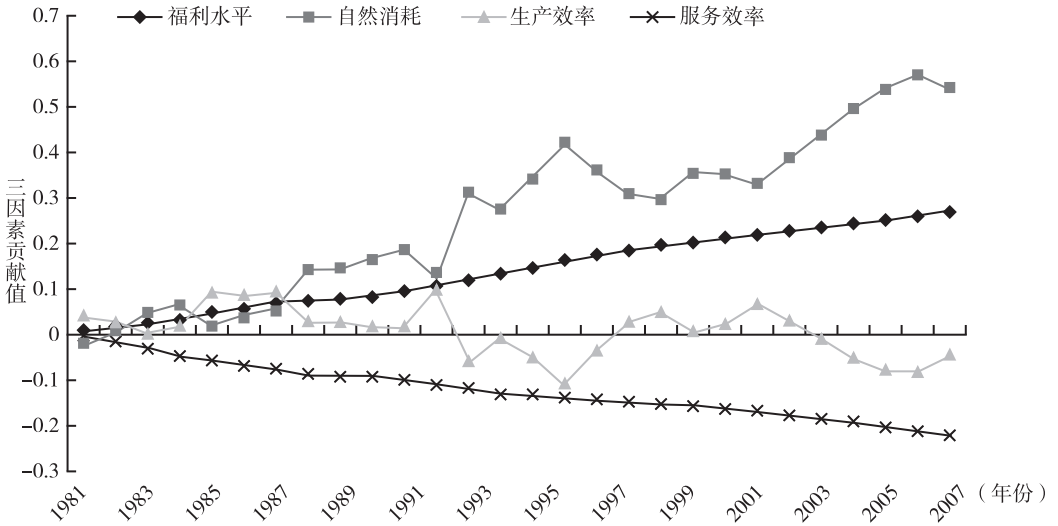


图 1 1981 年~2008 年三因素对中国福利水平变化贡献值趋势图

资料来源：作者根据本文数据绘制而成。

从图 1 可以看出，在 1980 年~2008 年期间，中国的福利水平在不断提升，年均增长率为 1.75% (根据原始数据计算得到)；自然消耗因素的贡献值都大于 0 (1981 年除外)，表明自然消耗因素是福利水平提升的“拉动因素”，且对福利水平提升的贡献值整体上不断增加；服务效率因素的贡献值都小于 0，表明服务效率因素是福利水平提升的“抑制因素”，且抑制福利水平提升 (降低福利水平) 的贡献值也在不断增加；而生产效率因素在大部分年份都是“拉动因素”，只有 1993 年~1997 年和 2004 年~2008 年两个时间段是“抑制因素”，并且拉动或者抑制的强度都弱于前两者。进一步计算可得出，在 1980 年~2008 年期间 (除 1981 年、1982 年和 1985 年)，自然消耗因素对福利水平提升的贡献值要大于服务效率因素和生产效率因素对福利水平提升的贡献值之和 (如果贡献值之和为负值，则与其绝对值进行比较)，可以说自然消耗因素主导了中国福利水平的变化，由此可以说明中国改革开放以来的福利水平提升是“自然消耗”型，而不是“效率提升”型。

服务效率因素对福利水平提升的贡献值为负且绝对值不断增加，进一步印证了中国“高经济增长，低福利增长”的现状 (杨爱婷、宋德勇，2012)，表明中国改革开放以来

经济产出转化为民众福利水平的效率较低,经济高速增长过程中伴随大量降低民众福利水平的问题出现,如收入差距扩大、社会保障不足、环境污染严重等,这也正是为什么国外学者认为中国在2002年就进入了“非经济增长”阶段,即福利水平随着经济的进一步增长而降低或者停滞(Lawn and Clarke, 2010)。

生产效率因素在1993年~1997年和2004年~2008年两个时间段是福利水平提升的“抑制因素”,表明生产效率在这两个时间段低于基期(1980年)的生产效率,经济生产更加粗放,单位自然消耗带来的经济产出更少。1993年刚好是邓小平“南方谈话”后第一年,全国各地开始集中精力进行经济生产,基础设施建设猛增,虽然后来中央政府采取了紧缩的财政和货币政策加以遏制,但本文的实证分析表明,这样的经济生产仍是以较高的自然消耗为代价。粗放式的经济生产一直持续到1997年,即亚洲金融危机蔓延到中国的前一年。而2004年则是严重急性呼吸综合症(Severe Acute Respiratory Syndromes, SARS)结束后的第一年,又是新一届政府的开局阶段,经济生产又重新回归到了粗放经营阶段。为应对2008年金融危机,中央政府出台了“4万亿”的经济刺激计划,政府强势推动的经济生产是不是以较高的自然消耗为代价,可在生态足迹数据获取后做进一步的研究。

(三) 三因素贡献率分析

从图2可以看出,自然消耗因素对中国福利水平提升的贡献率都为正(1981年除外),且大部分年份的贡献率在200%左右波动,表明自然消耗因素对福利水平提升的拉动作用远超过效率因素对福利水平提升的抑制作用,进一步印证了上文的论点,即自然消耗因素主导了中国福利水平的变化,中国的福利水平提升是典型的“自然消耗”型;生产效率因素的贡献率无论为正还是为负,其贡献率都较小(个别年份除外);服务效率因素对中国福利水平提升的贡献率都为负,表明其对福利水平的提升具有抑制作用。对比图1和图2可以发现,服务效率因素抑制福利水平提升的贡献值在逐年递增,但其抑制福利

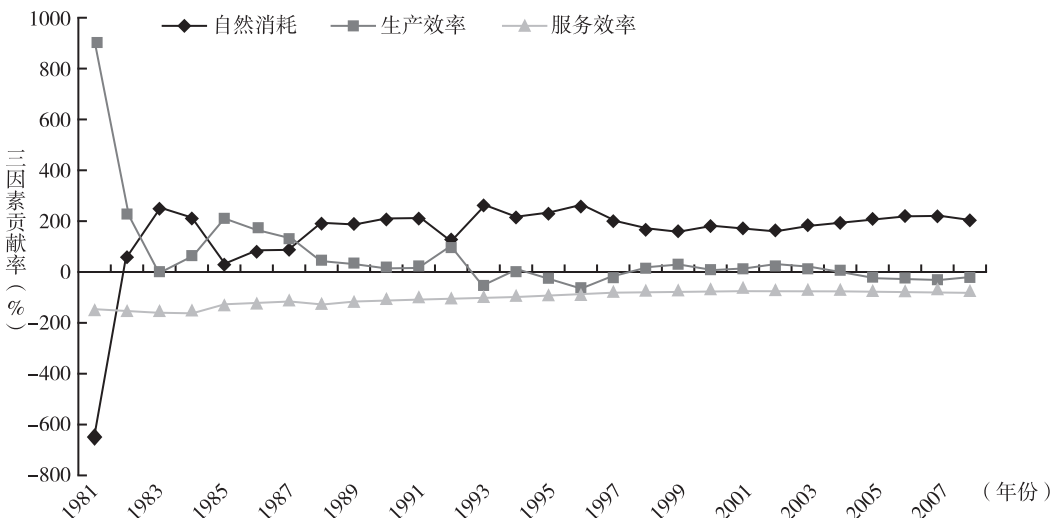


图2 1981年~2008年三因素对中国福利水平变化贡献率趋势图

资料来源:作者根据本文数据绘制而成。

水平提升的贡献率却呈现先递减后稳定的趋势，这充分说明自然消耗因素对于福利水平提升的拉动作用要明显强于服务效率因素对于福利水平提升的抑制作用，正是因为自然消耗因素对福利水平提升强烈的拉动作用，才使得福利水平提升的速度快于服务效率因素贡献值（绝对值）递增的速度。

从图2还可以看出，自1987年之后，三因素对福利水平提升的贡献率已经趋于稳定，三条贡献率随时间变化的曲线几近平行，各自在一定范围内小幅度波动，这也说明中国“自然消耗”型的福利水平提升类型已经形成了自身的“惯性”。

（四）分阶段因素分解

为了进一步分析三因素在不同时间段对中国福利水平变化的贡献作用，本文接下来进行分阶段的因素分解，将1980年~2008年分为1980年~1989年、1990年~1999年和2000年~2008年三个时间段，三个时间段因素分解的基期分别为1980年、1990年和2000年。以三因素对中国福利水平变化的贡献值为例，如图3所示，1980年~1989年，自然消耗因素和生产效率因素的贡献值为正，服务效率因素的贡献值为负，总效应是福利水平有所提升；1990年~1999年，虽然自然消耗因素对福利水平提升的拉动作用有所减弱，但因为生产效率因素的拉动作用增强，且服务效率因素对福利水平提升的抑制作用减弱，福利水平提升幅度较上一阶段有所增大；2000年~2008年，自然消耗因素对福利水平提升的拉动作用最强，但因为服务效率因素对福利水平提升的抑制作用强度有所反弹，且生产效率因素由前两阶段福利水平提升的拉动因素转为现在的抑制因素，福利水平提升的幅度在三个阶段中最小。在三个阶段中，自然消耗因素对福利水平变化的贡献值最大，生产效率因素的贡献作用（无论是拉动作用还是抑制作用）要弱于自然消耗因素和服务效率因素的贡献作用。

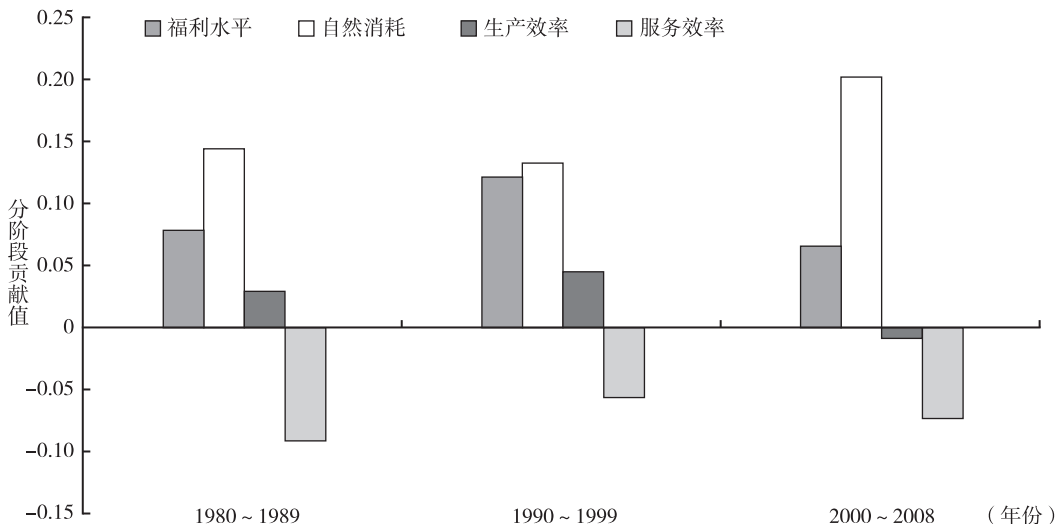


图3 中国福利水平变化分阶段因素分析

资料来源：作者根据本文数据绘制而成。

从分阶段的因素分解中，可以进一步确认，自然消耗因素对福利水平变化的贡献作用最强，也正是因为其拉动作用强于服务效率因素的抑制作用（1980年~2008年）和服务

效率因素与生产效率因素对福利水平提升的抑制作用之和(2000年~2008年),中国的福利水平才能够不断提升。现在的问题或者挑战是,中国目前“自然消耗”型的福利水平提升类型还可以延续下去吗?

六、政策建议

从上文的实证分析结果可以看出自然消耗因素、生产效率因素和服务效率因素对中国福利水平提升的不同作用和贡献,由此得出有针对性的政策建议:

第一,自然消耗因素是中国福利水平提升的主导因素,那么为了进一步提升福利水平,中国是不是可以继续大幅度增加自然消耗呢?从图4可以看出,从20世纪60年代开始,中国的生态足迹就一直在不断增加,1973年左右就已经超过了自身的生态承载力。WWF所发布的《2012年中国生态足迹报告》显示,2008年中国的生态足迹是人均2.13全球公顷,超过了其自身生态承载力的两倍(由于中国生态系统相对脆弱,自身的生态承载力低于全球平均水平,为人均0.87全球公顷),也超过了地球的生态承载力(人均1.78全球公顷),是全球平均自然消耗水平的80%左右(全球平均生态足迹是人均2.70全球公顷),也就是说,无论是以中国自身的生态承载力为标准,还是以地球的生态承载力为标准,中国都已经处于“生态赤字”状态。更为严重的是,由于中国在经济增长过程中不注重对自然资源的保护和投资,中国自身的生态承载力一直在不断下降(如图4所示)。因此,中国目前“自然消耗”型的福利水平提升类型难以为继,必须将重点转移到提升福利水平效率因素的贡献作用,即提升生产效率因素和服务效率因素的贡献作用,尤其是要提升服务效率因素的贡献作用。为了实现福利水平提升的路径转换,中国必须考虑自然消耗的总量控制政策,基本要求是,生态足迹不能超过全球平均水平(诸大建,2011),这样看来,留给中国福利水平进一步提升的“生态空间”十分有限。^①同时,中国在发展过程中要加强对自然资源的保护和投资,避免自身生态承载力进一步下降。

第二,提升生产效率因素的贡献作用,要求实现经济增长与自然消耗脱钩,即实现经济增长较少依赖或者不再依赖自然消耗。发达国家要尽快实现绝对脱钩,在自然消耗不增加的前提下实现经济增长或者稳态,即采用B模式(布朗,2009),为发展中国家的发展预留出一定的“生态空间”;而中国作为发展中国家则可以先实现相对脱钩,就是使经济产出增加的速度大于自然消耗增加的速度,等中国的生态足迹达到全球平均规模,再逐步实现绝对脱钩,即先采用C模式(诸大建,2005、2012、2013),再逐渐过渡到B模式,^②但绝对不能沿袭大量消耗自然资源和污染环境的A模式。罗马俱乐部倡导的倍

^① 2008年,全球的自然消耗已经相当于1.50个地球的生态承载力(WWF,2012)。因此,为实现全球可持续发展,发达国家必须减少生态足迹,使其恢复到一个地球的生态承载力以内;而发展中国家则仍然可以维持目前的自然消耗或适当增加,但不能超过全球平均水平,这也是为什么中国的生态足迹不能超过全球的平均水平的原因(详见本文有关相对脱钩的注释),否则全球无法实现生态承载力以内的可持续发展。另外,从中国自身来分析,在严重“生态赤字”情况下,增加生态足迹只能通过国际贸易(贸易逆差),然而这对于中国目前的经济结构(贸易顺差)来讲很难实现。因此,无论从国际社会的压力还是从中国经济结构和生态环境的现状来分析,通过增加生态足迹来提升福利水平的空间已经十分有限。

^② 发展中国家暂时实现相对脱钩而不是绝对脱钩,是因为一定幅度的自然消耗的增加仍然是他们满足基本物质需求和提升福利水平的必要条件,具体可参见Rice(2008)和Engelbrecht(2009)。

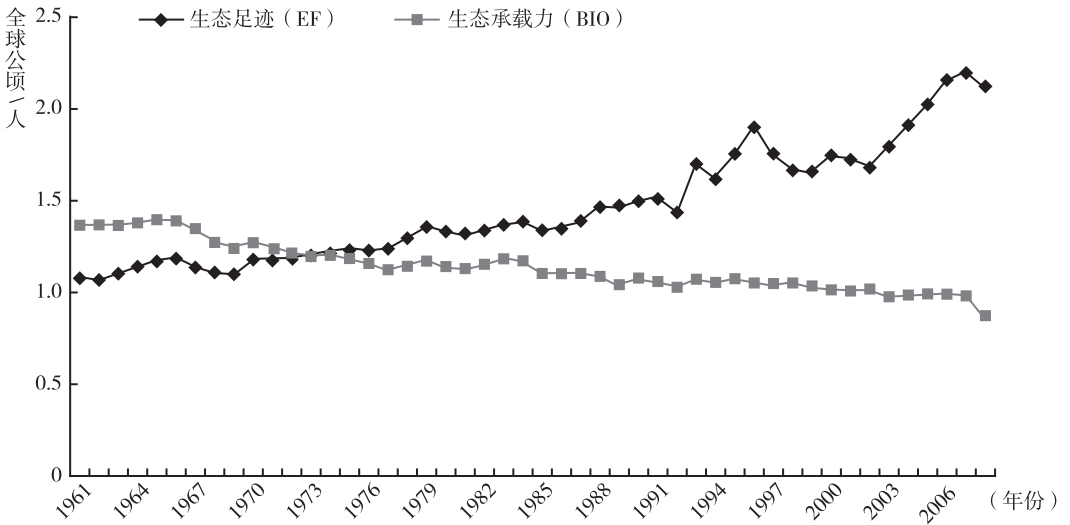


图4 中国生态足迹和生态承载力趋势图

资料来源：全球生态足迹网，<http://storymaps.esri.com//globalfootprint/>，2014年2月8日。

数增长理论为实现经济增长与自然消耗脱钩所提出的理论框架、案例分析以及政策建议等都值得中国学习和借鉴（魏伯乐，2010）。

第三，提升服务效率因素的贡献作用，要求实现福利水平提升与经济增长脱钩，即在经济增长规模得到控制或人造资本存量稳定的情况下提高福利水平和生活质量，这样的要求在如今的“满的世界”显得更为迫切（Daly, 2005、2013）。^①但对于中国这样的发展中国家，仍然可以允许减速的经济增长（Kerschner, 2010），但要保证福利水平增长的速度快于经济增长的速度，扭转目前“低福利增长”的发展趋势（杨爱婷、宋德勇，2012）。在经济增长减速的前提下继续提高福利水平，中国要将重点转向提升非经济福利，例如投资自然资本，恢复因经济增长而失去的自然面貌，增加人类从自然中获取的直接幸福感和生态服务（Balmford et al., 2002; Smyth et al., 2008）；实现物质主义消费模式向功能主义消费模式转变，也就是说“不求所有，但求所用”，从而在经济产出不增加的基础上，实现福利水平的不断提升；加强社会建设，增进社区融合，培育社会资本，让人类从和谐的人际关系中获取更多的幸福感（Vemuri and Costanza, 2006）。

提升服务效率因素贡献作用的另一重要途径，就是实现收入的更加公平合理分配。在一定的经济规模下，经济产出的边际收益对于收入较低的人群要大于收入较高的人群，因此更加公平合理的收入分配可以实现在经济规模不扩张的情况下总体福利水平的提升。对于低收入人群，绝对需求尚未得到满足，适当增加收入可以大幅度提升福利水平；而对于高收入人群，绝对需求已经得到满足，较高的收入都是用来满足相对需求，而相对需求的满足未必能带来福利水平相应的提高（Daly, 1987; Ferrer-i-Carbonell, 2005; Knight and

^① 在如今“满的世界”，经济系统相对于其母系统即生态系统已经过大，因此可持续发展要求在经济规模不扩张的条件下实现人类福利水平的不断提升，要变经济增长为经济发展（Daly, 2013）。

Rosa, 2011)。^① 中国国家统计局的数据显示, 中国 2003 年~2013 年间的基尼系数在 0.47 和 0.49 之间波动,^② 远超过国际上公认的贫富差距警戒线 0.40, 这也表明中国通过合理调整收入差距的途径提升服务效率, 进而提升福利水平的空间很大。另外, 实现财富和收入更加公平合理的分配对于提升生产效率以及总效率的作用也被实证研究所证实 (Torras and Boyce, 1998; Knight and Rosa, 2011)。

第四, 从上文的分析可以看出, 为进一步提升中国的福利水平, 增加自然消耗的空间已经十分有限, “自然消耗”型的福利水平提升类型必须转向“效率提升”型。而中国在过去 30 多年高速增长经济增长过程中产生的诸多问题, 如收入差距扩大 (尤其是城乡收入差距), 环境污染严重, 民生领域欠账较多等, 表明中国在提升服务效率因素的贡献作用方面还可以大有作为, 福利水平进一步提升的空间还很大。国内的资源短缺以及国际上的减排承诺等问题也在倒逼中国生产效率的不断提升。因此, 既不能做盲目的乐观主义者, 认为“地大物博”, 自然消耗还可以大幅度增加, 也不能做感性的悲观主义者, 只认识到生态环境对福利水平提升的强约束, 而没有意识到提升福利水平效率因素的贡献作用, 尤其是服务效率因素仍然在为进一步提升福利水平提供着现实可能性。

七、结论

本文的福利水平因素分解模型和实证分析为理解中国福利水平变化提供了一个新视角。区别于新古典经济学或者传统经济学, 本文将自然消耗和自然消耗通过经济系统转化为福利水平的效率列为福利水平变化的两个决定性因素, 并运用 LMDI 因素分解模型实证分析了两者在中国改革开放以来福利水平变化过程中的贡献和作用。实证研究结果表明, 中国沿用的是“自然消耗”型的福利水平提升类型, 而不是“效率提升”型。在中国的自然消耗已经超过自身的生态承载力和一个地球的生态承载力, 且在自身生态承载力不断下降的情况下, “自然消耗”型的福利水平提升类型已经难以为继, 中国必须通过自然消耗总量控制、经济增长和自然消耗脱钩以及福利水平提升与经济增长脱钩等发展思路进行福利水平提升的路径转换, 最终过渡到“效率提升”的福利水平提升类型。

由于生态足迹数据获取的难度, 本文并没有将实证分析的时间段延展到 2013 年, 但相信这样的一个缺陷不会影响本文的基本结论。另外, 本文只是进行了纵向的时间序列分析, 并没有将中国的福利水平提升类型与其他国家进行对比或者找出“效率提升”型福利水平提升的具体案例, 从而为中国福利水平提升的路径转换找出具体的“榜样”。限于篇幅, 对于影响生产效率和效率提升的具体因素 (如能源结构、消费模式等) 本文也未详细分析, 但为今后的研究提供了思路。

参考文献

布朗 (2009): 《B 模式 4.0: 起来, 拯救文明》, 林自新等译, 上海: 科技教育出版社, 第 18 ~

^① 上文已经提到, 因为“社会比较”和“享乐适应”的影响, 由相对需求得到满足而带来的福利水平提升只能是短期和波动的, 不会是长期和稳定的。

^② 中国国家统计局数据库, <http://www.stats.gov.cn/tjsj/>, 2014 年 3 月 8 日。

31 页。

陈刚、李树 (2012):《政府如何能够让人幸福?——政府质量影响居民幸福感的实证研究》,《管理世界》第 8 期。

樊纲、苏铭、曹静 (2010):《最终消费与碳减排责任的经济分析》,《经济研究》第 1 期。

方福前、吕文慧 (2009):《中国城镇居民福利水平影响因素分析——基于阿马蒂亚·森的能力方法和结构方程模型》,《管理世界》第 4 期。

李力、王凤 (2008):《中国制造业能源强度因素分解研究》,《数量经济技术经济研究》第 10 期。

李琳、陈波平 (2012):《中国的生态足迹与绿色发展》,《中国人口·资源与环境》第 5 期。

林伯强、蒋竺均 (2009):《中国二氧化碳的环境库兹涅茨曲线预测及影响因素分析》,《管理世界》第 4 期。

刘长生、郭小东、简玉峰 (2008):《社会福利指数,政府支出规模及其结构优化》,《公共管理学报》第 3 期。

刘军强、熊谋林、苏阳 (2012):《经济增长时期的国民幸福感——基于 CGSS 数据的追踪研究》,《中国社会科学》第 12 期。

潘家华 (2002):《人文发展分析的概念构架与经验数据——以对碳排放空间的需求为例》,《中国社会科学》第 6 期。

潘家华 (2013):《与承载能力相适应,确保生态安全》,《中国社会科学》第 5 期。

王锋、吴丽华、杨超 (2010):《中国经济发展中碳排放增长的驱动因素研究》,《经济研究》第 2 期。

魏伯乐 (2010):《五倍级》,程一恒主译,上海:格致出版社,第 23~47 页。

徐国泉、刘则渊、姜照华 (2006):《中国碳排放的因素分解模型及实证分析:1995-2004》,《中国人口·资源与环境》第 6 期。

杨爱婷、宋德勇 (2012):《中国社会福利水平的测度及对低福利增长的分析——基于功能与能力的视角》,《数量经济技术经济研究》第 11 期。

臧漫丹、诸大建、刘国平 (2013):《生态福利绩效:概念、内涵及 G20 实证》,《中国人口·资源与环境》第 5 期。

诸大建 (2011):《可持续发展研究的 3 个关键课题与中国转型发展》,《中国人口·资源与环境》第 10 期。

诸大建 (2012):《绿色经济新理念及中国开展绿色经济研究的思考》,《中国人口·资源与环境》第 5 期。

诸大建 (2013):《超越增长:可持续发展经济学如何不同于新古典经济学》,《学术月刊》第 10 期。

诸大建、刘国平 (2011):《碳排放的人文发展绩效指标与实证分析》,《中国人口·资源与环境》第 5 期。

诸大建、臧漫丹、朱远 (2005):《C 模式:中国发展循环经济的战略选择》,《中国人口·资源与环境》第 6 期。

Abdallah, S., S. Thompson, and J. Michaelson, et al. (2009). *The Happy Planet Index 2.0: Why Good Lives Don't Have to Cost the Earth*. The New Economics Foundation, London.

Ang, B. W. (2004). Decomposition Analysis for Policy Making in Energy: Which is the Preferred Method. *Energy Policy*, 32(9).

Ang, B. W. (2005). The LMDI Approach to Decomposition Analysis: A Practical Guide. *Energy policy*, 33(7).

Baležentis, A., T. Baležentis, and D. Streimikiene (2011). The Energy Intensity in Lithuania During 1995-2009: A LMDI Approach. *Energy Policy*, 39(11).

Balmford, A., A. Bruner, and P. Cooper, et al. (2002). Economic Reasons for Conserving Wild Nature. *Science*, 297(5583).

- Brennan, A. J. (2008). Theoretical Foundations of Sustainable Economic Welfare Indicators—ISEW and Political Economy of the Disembedded System. *Ecological Economics*, 67(1).
- Common, M. (2007). Measuring National Economic Performance without Using Prices. *Ecological Economics*, 64(1).
- Daly, H. E. (1974). The Economics of the Steady State. *The American Economic Review*, 64(2).
- Daly, H. E. (1987). The Economic Growth Debate: What Some Economists Have Learned but Many Have Not. *Journal of Environmental Economics and Management*, 14(4).
- Daly, H. E. (2005). Economics in a Full World. *Scientific American*, 293(3).
- Daly, H. E. (2010). From a Failed-growth Economy to a Steady-state Economy. *Solutions*, 1(2).
- Daly, H. E. (2013). A Further Critique of Growth Economics. *Ecological Economics*, 88.
- Daly, H. E. and J. B. Cobb (1989). *For the Common Good: Redirecting the Economy towards Community, the Environment and a Sustainable Future*. Boston: Beacon Press.
- Dietz, T., E. A. Rosa, and R. York (2012). Environmentally Efficient Well-being: Is There a Kuznets Curve. *Applied Geography*, 32(1).
- Engelbrecht, H. J. (2009). Natural Capital, Subjective Well-being, and the New Welfare Economics of Sustainability: Some Evidence from Cross-country Regressions. *Ecological Economics*, 69(2).
- Ferrer-i-Carbonell, A. (2005). Income and Well-being: An Empirical Analysis of the Comparison Income Effect. *Journal of Public Economics*, 89(5).
- Kerschner, C. (2010). Economic De-growth vs. Steady-state Economy. *Journal of Cleaner Production*, 18(6).
- Knight, K. W. and E. A. Rosa (2011). The Environmental Efficiency of Well-being: A Cross-national Analysis. *Social Science Research*, 40(3).
- Kubiszewski, I., R. Costanza, and C. Franco, et al. (2013). Beyond GDP: Measuring and Achieving Global Genuine Progress. *Ecological Economics*, 93.
- Lawn, P. (2013). The Failure of the ISEW and GPI to Fully Account for Changes in Human-health Capital—A Methodological Shortcoming Not a Theoretical Weakness. *Ecological Economics*, 88.
- Lawn, P. and M. Clarke (2010). The End of Economic Growth? A Contracting Threshold Hypothesis. *Ecological Economics*, 69(11).
- Li, Z., H. Folmer, and J. Xue (2014). To What Extent Does Air Pollution Affect Happiness? The Case of the Jinchuan Mining Area, China. *Ecological Economics*, 99.
- Max-Neef, M. (1995). Economic Growth and Quality of Life: A Threshold Hypothesis. *Ecological Economics*, 15(2).
- Moran, D. D., M. Wackernagel, and J. A. Kitzes, et al. (2008). Measuring Sustainable Development—Nation by Nation. *Ecological Economics*, 64(3).
- Neumayer, E. (2010). *Weak Versus Strong Sustainability: Exploring the Limits of Two Opposing Paradigms*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Nicolucci, V., F. M. Pulselli, and E. Tiezzi (2007). Strengthening the Threshold Hypothesis: Economic and Biophysical Limits to Growth. *Ecological Economics*, 60(4).
- Rees, W. E. (1992). Ecological Footprints and Appropriated Carrying Capacity: What Urban Economics Leaves Out. *Environment and Urbanization*, 4(2).
- Rice, J. (2008). Material Consumption and Social Well-being within the Periphery of the World Economy: An Ecological Analysis of Maternal Mortality. *Social Science Research*, 37(4).
- Sen, A. (1993). Capability and Well-being. *The Quality of Life*, 1(9).
- Smyth, R., V. Mishra, and X. Qian (2008). The Environment and Well-being in Urban China. *Ecological*

Economics, 68(1).

Torras, M. and J. K. Boyce (1998). Income, Inequality, and Pollution: A Reassessment of the Environmental Kuznets Curve. *Ecological economics*, 25(2).

UNDP (2011). Human Development Report 2011: Sustainability and Equity: A Better Future for All. <http://hdr.undp.org/en/data>.

Vemuri, A. W. and R. Costanza (2006). The Role of Human, Social, Built and Natural Capital in Explaining Life Satisfaction at the Country Level: Toward a National Well-being Index (NWI). *Ecological Economics*, 58(1).

Victor, P. (2010). Questioning Economic Growth. *Nature*, 468(7322).

Wackernagel, M. and W. E. Rees (2013). *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. No. 9. New Society Publishers.

Wiedmann, T., J. Minx, and J. Barretta, et al. (2006). Allocating Ecological Footprints to Final Consumption Categories with Input-Output Analysis. *Ecological Economics*, 56(1).

Wiedmann, T. O., H. Schandl, and M. Lenzen, et al. (2013). The Material Footprint of Nations. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 201220362.

WWF (2012). *China Footprint Report 2012: Consumption, Production and Sustainable Development*. http://www.footprintnetwork.org/images/article_uploads/China_Ecological_Footprint_2012.

The Research on Wellbeing Level of China and Its Impact Factors from the Perspective of Ecological Footprint

ZHU Da-jian, ZHANG Shuai

(School of Economics and Management of Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: From the research perspective of sustainable development economics, this paper has applied the model of Logarithmic Mean Divisia Index to decompose wellbeing level of China from 1980 to 2008 into three factors: natural consumption factor, production efficiency factor and service efficiency factor. Human development index and ecological footprint are employed as the proxies of wellbeing level and natural consumption, respectively. The empirical results show that: (1) natural consumption factor is the dominant factor of the wellbeing level variation and its positive effect is becoming more and more significant; (2) service efficiency factor is the negatively influencing factor of the wellbeing level variation with the increasingly negative contribution; (3) the contribution of production efficiency factor is smaller than that of the two aforementioned factors, no matter positive or negative contribution it is. The conclusions derived from the decomposition results of the three consecutive stages further certify the above statements. Finally, based on the ecological conditions of China and theories of sustainable development economics, some policy suggestions have been put forward for the transformation of “natural consumption” type of wellbeing level increase into the “efficiency improvement” type.

Key Words: wellbeing level; sustainable development; natural consumption; service efficiency; production efficiency