

可持续发展的能力建设^{*}

牛文元

(中国科学院科技政策与管理科学研究所 北京 100080)

摘要 论文提出了可持续发展能力与能力建设的定义与内涵,强调了可持续能力的本质是对于“发展度、协调度、持续度”三者的综合评价。构建了可持续发展能力建设方程,分别从“数量维”“质量维”和“时间维”去对应发展度、协调度和持续度的定量特征和关系识别,由此获得了对于可持续发展能力建设的统计基础。最后总结了中国 15 年来在可持续能力建设中 7 个方面的成就。

关键词 可持续发展,能力建设,可持续发展能力建设工程



中国科学院



牛文元研究员

中国共产党第 16 次代表大会的报告中,强调中国要走“可持续发展能力不断增强,生态环境得到改善,资源利用效率显著提高,促进人与自然的和谐,推动整个社会走上

生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路。”贯彻科学发展观、转变增长方式、提升自主创新能力、构建资源节约型和环境友好型社会,都离不开国家可持续发展能力的建设和培育。

1 可持续发展能力的内涵

可持续发展能力(sustainability),既是衡量实施可持续发展战略成功程度的基本标志,又是推动可持续发展战略实施中着力培育的物质能力和精神能力的总和。

可持续发展能力的定义可以描述成:“一个特定系统在规定目标和预设阶段内,可以成功地将其发展度、协调度、持续度稳定地约束在可持续发展阈值内的概率”,即“一个特定的系统成功地延伸至可持续发展目标的能力”^[2]。

美国的汉森、约纳斯(Hansen J.W., Jones J.W., 1996)也有相似的定义,他们将可持续能力直接解释为:“一个系统可以达到可持续状态的水平。”

在可持续能力研究的开拓中,Science(2001, Vol.292)发表了由 23 位世界著名可持续发展研究者联名的题为“可持续能力科学”的论文,其中对可持续能力的定义为:“可持续能力的本质是如何维系地球生存支持系统去满足人类基本需求的能力”,并由此提出了 7 个核心问题,作为今后进一步可持续发展研究的重点。

在巴西里约首脑会议以来的 10 多年中,人们已经从可持续发展的语义、属性和哲学概念的辩论中逐渐解脱出来,进而去冷静关注人类面临的更迫切、更实质的问题,由此可持续发展能力以及能力建设,正在成

^{*} 收稿日期:2005 年 12 月 23 日

程”等)和“国家基本国策”(如人口控制、资源节约、环境保护等)中,从根本上推动了中国可持续发展的能力建设。

一个国家或地区的“可持续发展能力”与其建设既有联系又有区别。如果认为可持续发展“能力”是一个系统在特定时刻所具有的数量表征和质量表征,那么可持续发展的“能力建设”则是获得此种表征的动因来源和促进未来继续增长的潜在准备。没有可持续发展的能力建设就不可能产生和保持“可持续发展能力”;而没有可持续发展能力就不可能对可持续发展的能力建设进行动态比较和有效度量。

可持续发展能力建设首先要着眼于国情,以及在生态基础、自然状况和地理条件下,如何认识国家发展成本,如何选择国家发展道路和如何进行国家的制度建设。在这方面,中国的决策层在审慎思考各种情况之后,对未来发展道路做出了决断:沿着可持续发展之路,将经济、社会与生态环境之间的整体关系置于综合平衡之中,实现“自然-社会-经济”复杂巨系统的整体效益最大化。我国按此决断规划了发展战略、具体行动和一系列的体制保证,使中国在可持续发展能力建设方面取得了巨大的成就。

2.1 可持续发展能力建设方程

从可持续发展能力建设的基础概念出发,它的能力建设方程具有如下三个本质识别体系:

其一:能表达和衡量一个国家或区域的“发展度”,即能够判别一个国家或区域是否真正在发展?是否在健康发展?以及是否在保证生活质量和生存空间的前提下不断地发展?它主要表达了可持续发展能力建设的“数量维”。

其二,能衡量一个国家或区域的“协调度”,即要求能定量诊断或在同一尺度下对

能否维持环境与发展之间的平衡?能否维持效率与公正之间的平衡?能否维持市场发育与政府调控之间的平衡?能否维持当代与后代之间在利益分配上的平衡?进行比较。协调度更强调内在效率和质的概念,即强调合理优化调控财富的来源、积聚、分配以及在满足全人类需求中的行为规范。它主要表达了可持续发展能力建设的“质量维”。

其三,能衡量一个国家或区域的“持续度”,即判断一个国家或区域在发展上的长期合理性。这里所指的“长期”,近者为5代或10代人,远者直至整个人类的未来。持续度更加注重从“时间或过程”上去把握发展度和协调度。换言之,可持续发展能力中的发展度和协调度,不应是在短时段内的发展速度和发展质量,它们必须建立在充分长时间上的调控机理之中。它主要表达了可持续发展能力建设的“时间维”。

构筑可持续发展能力建设所依据的理论体系,表明了三大特征,即数量维(发展)、质量维(协调)、时间维(持续),从根本上表征了对可持续发展能力建设实施度量的完满追求。由此三维空间所构建的可持续发展能力建设方程,不仅避免了从词义和内部关系上可能产生的误解,还从逻辑构架和表述方式上对可持续发展能力建设做出了更深层次的解析:

$$CSD=F(Q,M,T) \quad (1)$$

式中:CSD (Capacity of Sustainable Development)表示可持续发展能力建设的整体度量;Q表示数量维特征;M表示质量维特征;T表示时间维特征;F表示一组复杂的函数关系。

CSD中,共有5种支持能力,即生存支持能力(L),发展支持能力(D),环境支持能力(E),社会支持能力(S),智力支持能力(I)。由此,可持续发展总能力可表示成如下



中国科学院

$$CSD = F_i(L, D, E, S, I) \times \int_{t_0}^{t_1} \{ [1 - X_i] \exp(Y_i) \} \exp(Z_i) dx_i \times \int_{m_0}^{m_1} d_0 e^{-bx_i} (2\pi x_i) dx_i \quad (2)$$

理论模型(矩阵结构):

式中: F_i 为内部逻辑函数的矩阵表达; X_i 为供给能力变量, $X_i \in [0, 1]$; Y_i 为发展限制变量, $Y_i \in [0, 1]$; Z_i 为预测能力变量, $Z_i \in [0, 1]$; t_0 为起始时段; t_1 为终止时段; $I=L, D, E, S, I$; m_0 为地理空间的中心区; m_1 为地理空间的边沿区; d_0 为地理梯度参数; b 为集聚强度参数。

该模型的理论内涵,阐释了可持续发展的总能力(等式右边第一组)与可持续发展总能力的限制(第二组)和地理空间非均衡梯度演变(第三组)之间的相依关系。可以看出,可持续发展理论框架模型概括了“自然-经济-社会”主元素的有机关联,以及在时间过程与空间分布上的对称共轭。

2.2 可持续发展能力建方程的本质识别

可持续发展能力的提供和培育,必须体现出对可持续发展目标的实现程度,即能达到:人与自然的平衡;环境与发展的平衡;经济效率与社会公正的平衡;开发(创新)与保护(继承)的平衡;物质生产与精神富足的平衡;自由竞争与整体规范的平衡。

可持续发展能力建方程所演化出的统计指标体系,是用于反映可持续发展能力状态及其外部影响因素的统计指标整体,一般由具有一定对应关系的状态指标体系与控制指标体系构成。根据研究对象特点,其统计指标体系均按数量维(发展度)、质量维(协调度)和时间维(持续度)三个子系统进行设计。

2.3 可持续发展能力建方程的统计识别

可持续发展能力建方程,从理论上必须满足数量维、质量维、时间维的要求,即应从发展度、协调度、持续度三者的逻辑自恰中寻求满意解。但在统计分析中,往往受诸

多因素的限制,需要重新构建可操作的指标体系,才能定量地逼近所要认识的结论。

可持续发展能力建设,从国家战略层面上必须有下列五个方面的整体把握,才能把可持续发展的理念和行动充分贯彻到各类能力建设领域中去,唯此才能促使可持续发展战略目标的顺利完成。

(1) 认识可持续发展能力建设的现状。这是制定行动纲领的前提条件。签署里约宣言10多年以来,中国在可持续发展能力建设方面已取得长足的进步,这种进步的幅度和速率,是认识和规划未来可持续发展能力建设的依据和出发点。

(2) 认识可持续发展能力建设的“支撑性”因素。这是各级计划部门在投入分配方面必须掌握的“基础要点”。该支撑性因素是指构建可持续发展平台的支柱型能力建设,例如国家的生存安全能力建设和生态环境能力建设。如果此二类建设不能达到基本临界阈值,国家可持续发展是难以为继的。

(3) 认识可持续发展能力建设的“带动性”因素。这是推动可持续发展战略的“核心要点”。该带动性因素是指引导可持续发展列车加速的引擎式能力建设,例如国家的人力资源能力建设和发展水平能力建设。此类能力建设的根本出发点着眼于整体提高可持续发展平台的原动力培育。

(4) 认识可持续发展能力建设的“保证性”因素。这是各级决策部门调控可持续发展战略的“关键要点”。该保证性因素是指实现可持续发展目标的整合型、规范型能力建设,例如国家的社会有序能力建设和政府服务能力建设。此类能力建设的根本出发点是创造有序的组织环境和高度规范的服务功效,以确保可持续发展总体目标的实现。

(5) 认识可持续发展能力建设的监测性体系。这是各类能力建设的组织者、培育者

和调控者识别可持续发展能力动态变化的指示器。它要求从复杂事物中抽象出能从本质上反映可持续发展能力的参数和变量,经过进一步的逻辑组合与函数组合后,形成对于可持续发展能力过程轨迹的动态识别和实时描述,从而为可持续发展能力建设的组织者、培育者和调控者,提供定量的、可视的参考依据和虚拟现实的方案演示。

以上五点,是设计可持续发展能力建设统计识别的指导原则。在可持续发展能力建设的定量比较和动态识别中,应首先提取出反映能力建设本质的三大类型,即:约束性能力建设(基础作用);带动性能力建设(核心作用);保证性能力建设(关键作用)。其后方能分别认识它们在可持续发展能力建设中的基础作用、核心作用与关键作用。

3 可持续发展能力建设度量指标的四个层次

中科院可持续发展战略研究组经过较长时间的探索与反复比较,尤其是在仔细研究 10 多年前《21 世纪议程》和其后一些国际组织所公布的概念后,感到尚有更深层次的理论体系需要揭示,尚有更加本质的关系需要认识,因此在本论文发表之前,已经做过诸多方面的尝试。在反复磨砺之后,才获得了可持续发展能力建设的方程构造框架,企图对可持续发展能力建设的实际水平和演化程度,进行定量描述和动态的追索。

所拟定的可持续发展能力建设的度量体系,共分四大层次。

第一层次是可持续发展能力建设的“总水平”。它标志着一个国家或地区在形成可持续发展能力中,所做出的物质上、能量上、信息上、制度上、文化上的综合“努力程度”。可持续发展能力建设的总水平越高,意味着将会获取更大的可持续发展能力,意味着能更加顺畅地实现可持续发展的既定目标。一

般而言,一个地区的可持续发展能力高,并不直接代表其可持续发展能力建设水平也高;相反,如果一个地区的可持续发展能力低,只要不断加大可持续发展能力建设的力度,也能加速提高其可持续发展能力。因此指标体系的第一层次,实质上表征了一个国家和地区对可持续发展所投入的自然和人文的力度。同时亦应认识到,可持续发展能力建设随着时间、状况的不同会有所变化。例如北京市在认识到环境质量是限制发展的关键因素后,加强了对生态环境的能力建设,几年来已经取得了显著的成绩;同时在申办 2008 年奥运会成功之后,进一步加大了可持续发展能力建设,所有这些都为北京市未来的可持续发展,奠定了坚实的基础。

第二层次是可持续发展能力建设的“功能层”。它标志着可持续发展能力建设中内部功能的差异。认识这一点,对进行可持续发展能力建设的投入分配至关重要。它将可持续发展能力建设依其功能特点分解为三类:(1)约束性能力建设。这是一个国家和地区形成可持续发展能力的基础,或称之为临界平台,它表征着如果不能形成这样的平台,该地区的可持续发展能力将缺乏支柱,就有崩溃的危险;(2)带动性能力建设。这是一个国家或地区增强可持续发展能力的核心,或称之为引擎,它表征着带动可持续发展能力不断升级到更高的水平,是实现可持续发展目标的动力;(3)保证性能力建设。它是为可持续发展能力的形成和增强,创造一个内部和外部的适宜环境,使其能在规范的、有序的、合理的轨道中,实现培育、积累和提高可持续发展能力的要求。

第三层次是可持续发展能力建设的“识别层”。它针对约束性、带动性和保证性能力建设的三大功能分异,分别予以本质上的识别。其中,约束性能力建设包括生存安全能



中国科学院

力建设和环境容量能力建设两大内容,前者是对人类“生存”最基础需求的满足,后者是对人类“发展”最基础需求的满足。带动性能力建设包括人力资源能力建设和自主创新能力建设两大内容,前者是生产力要素中最活跃最具创造力的成分,后者是推动经济增长的火车头。保证性能力建设包括社会有序能力建设和政府服务能力建设两大内容,前者是提供组织程度和整合能力的保证,后者是提供制度能力和执行能力的保证。

第四层次是可持续发展能力建设的“要素层”。这是进行定标、量化、动态演示与实时调控的要素,也是度量可持续发展能力建设的最有效、最直接、最基层的元素。在我们拟定的可持续发展能力建设指标体系中,共有 39 项指数,其中除了 2 项暂时还未能直接表达外,其余 37 项已用于度量中国各省、市、自治区可持续发展能力建设水平,并且从这 39 项中反映出了具有内部规律性的结论,这对于识别可持续发展能力建设的本质解释,提供了进行定量统计的合理性。

4 中国 15 年来的可持续能力建设

15 年来,中国的可持续发展能力建设,在以下 7 个方面为我国和世界做出了巨大贡献,在国际社会中创造了在经济高速发展条件下全面协调“自然-社会-经济”复杂系统和全面推进“人口-资源-环境”协调能力整体提高的典范。这 7 个方面是:

坚定选择新型工业化和资源节约型的经济体系;努力推进社会公平与社会和谐的社会体系;充分重视提高国家综合实力的科技体系;始终保持自然支持能力的生态体系;大力促进环境质量提高的环境体系;全面提高国民整体素质的人口体系;持续规范合理行为的政策法规体系。具体体现在:

(1)中国的政府调控能力建设。可持续发展中的政府调控能力建设主要表现在:对制

度选择和政策评价的“决断能力”;对整体发展和宏观经济的“组织能力”;对社会行为和公众意识的“引导能力”;对不同社会诉求和利益集团的“整合能力”;对全体公民和企业发展的“服务能力”。

(2)中国的生存安全能力建设。生存安全能力是指在一定的社会经济条件下,一个地区的生存资源对该地区人口基本生存需求的满足程度、保证程度和承载潜力的总和。

(3)中国的人力资源能力建设。人力资源能力建设的本质是提高全民的素质和全社会的劳动生产率。它通过对物质、能量和信息结构增效、替代增效、转化增效和产出增效,去有效地克服传统生产力要素投入的边际效益递减规律。

(4)中国的生态环境能力建设。生态环境的能力建设,实质上是提高“生态服务”的总价、扩大生态环境的总容量、增强生态环境的总质量。

(5)中国的科技创新能力建设。科学技术是生产力中最活跃、最革命、最主要的因素,是“第一生产力”;科技进步是推动经济和社会发展的决定性力量;科技创新是社会生产力解放和大发展的重要标志;自主创新能力是一个国家、一个民族国际竞争能力的核心内容;科技创新能力的培育与建设是解除经济与社会发展的约束“瓶颈”、推进国家经济与社会可持续发展、加速中国现代化建设步伐的关键之举。

(6)中国的社会发展能力建设。社会发展能力包括 5 个基本方面:整个社会系统“健康、有序、稳定”的运行能力;全体社会成员享受公共财富的公平能力;社会系统抵抗和缓解外部(如自然灾害等)和内部(如重大决策失误、社会动乱等)的干扰和冲击的能力;全社会认识、尊重、保护、发扬人类文明传承的能力;社会对于理性的和自觉的人文关怀

精神的培育能力。

主要参考文献

- 1 莱斯特 R 布朗. 生态经济. 北京: 北京东方出版社, 2002.
- 2 李德水. 中国经济能够保持长期稳健快速发展. <http://finance.sina.com.cn>. 2003-11-09.
- 3 牛文元. 持续发展导论. 北京: 科学出版社, 1994.
- 4 牛文元. 21 世纪中国的环境与可持续发展能力. 李政道, 周光召, 牛文元. 绿色战略. 青岛: 青岛出版社. 1997.
- 5 牛文元, 毛志锋. 可持续发展理论的系统解析. 武汉: 湖北科技出版社, 1998.
- 6 中国科学院可持续发展战略组. 中国可持续发展战略报告. 北京: 科学出版社, 2000, 2002, 2004, 2005.
- 7 Clarkand W S, Munn R E. Sustainable development of the biosphere. Cambridge: Cambridge university Press, 1995.
- 8 Common M S. Sustainability and policy: limit to economics. Cambridge: Cambridge university Press, 1995.
- 9 Constanza R *et al*. The Value of the world's ecosystems services and natural capital. *Nature*, 1997, 386: 253-260.
- 10 Lubechenco J. Entering the century of the environment: A new social contract for science. *Science*, 1998, 179: 491-497.
- 11 Niu Wenyuan. Chinese sustainability. *Futurist*, 1996, 30: 50-51.
- 12 Niu Wenyuan, Harris M. China: the forecast of its environmental situation in the 21st century. *Journal of environmental management*, 1996, 47: 101-111.
- 13 Niu Wenyuan. The forecast of china's development situation and its sustainability. *Futures research quarterly*, 1997, 13: 5-27.
- 14 WCED. Our common future. Oxford: Oxford university press, 1987.



中国科学院

The Capacity Building of Sustainability in China

Niu Wenyuan

(Institute of police and management, CAS, 100080 Beijing)

The paper defines concept and meaning of sustainability based on systems science. The definition of sustainability concentrates on the combination of three elements which are development level, harmony degree, and sustaining ability in a sustainable system. From this the author set up a formula of capacity building of sustainability, The formula consists of 3-D matrix which is "quantitative dimension (development), qualitative dimension (harmony), and time dimension (sustain)". Using this formula, one can calculate dynamically origin point, threshold value, and space-time variation of sustainability. From this, the paper set up a statistical basis of sustainability. Finally, the article concludes progress of 7-aspect sustainability in china for recent 15 years.

Keywords sustainable development, capacity building, formula of sustainability construction, China

牛文元 国务院参事, 全国政协委员。中国科学院科技政策与管理科学研究所研究员、博士生导师。中国科学院可持续发展战略研究组组长、首席科学家。第三世界科学院院士。美国耶鲁大学 SDLP 讲席教授。美国弗吉尼亚大学 Fulbright 教授。《中国发展》编委会主席。中美环境与发展研究委员会中方主席。主要研究方向: 环境与发展, 可持续发展。出版专著 16 部、发表学术论文 200 余篇。获国家发明奖 1 项, 科技进步奖一等奖 1 项, 二等奖 1 项、三等奖 2 项, 荣获洛克菲勒基金杰出奖。