

可持续发展与复杂自循环经济系统^①

蒋正华, 张羚广

(全国人民代表大会常务委员会, 北京 100805)

摘要:以大量数据、资料为基础, 讨论了人类对可持续发展认识的变化, 并就资源、生态环境、生活资料、科技进步四个因素对发展的影响进行具体分析, 着重研究了水、石油、土地、人口增长、粮食生产、技术安全等要素的实际情况, 运用系统分析方法, 建立评价体系, 对未来的前景作出规划和展望, 就中国在 21 世纪的可持续发展进行了定量的评估, 给出了仿真计算结果。最后, 着重讨论了实施可持续发展战略中的若干主要障碍, 克服这些障碍的政策意见将在另一篇专论中论述。

关键词:可持续发展; 发展战略

中图分类号: N94

文献标识码: A

文章编号: 1007-9807(2001)01-0001-06

1 20 世纪的发展及其影响

20 世纪作为人类历史上具有突破性发展的时期已经过去, 由于相对论、量子力学创造性的发现, 促进了高能物理、航天航空技术、信息技术等的飞跃发展, 使人类的生产、生活发生了翻天覆地的变化, 也带来了许多意想不到的后果。新世纪到来之际, 许多人正在热烈讨论世界的未来, “物理学世纪”之后, 接下来将是一个“信息时代”还是“生物学世纪”?

20 世纪是世界经济高速发展的时期, 按 1998 年美元不变价计算, 全球的生产总值 1900 年为 1.3 万亿美元, 50 年内增加 3.85 倍, 达到 6.3 万亿美元, 到 1999 年又增加 5.44 倍, 达到 40.6 万亿美元。一个世纪内, 世界生产总值增长 30 倍。按现价计算, 经济增长的倍数就更是高得惊人。中国在上半个世纪中错过了发展的机会, 但在下半个世纪, 特别是近 20 年来, 却加速赶了上来, 按不变价计算, 从 1953 年到 2000 年经济增长的倍数约与全球经济一个世纪的增幅相当。随着经济发展, 人类生活水平也有显著变化。三大合成材料, 人造

纤维、人造橡胶及塑料, 解决了衣着问题并提供了大量价廉质优的日常用具、电器等。飞机、汽车、火车、轮船缩短了距离, 以致“小世界”、“地球村”成为许多人的常用语, 文化的交流、信息的传播、各种新发明的产生都以空前的规模、速度和深度在发展, 其影响十分深远, 有许多当前还难以完全确定。

经济发展很快显示出其负面效应, 从 20 世纪下半期开始, 许多生态环境问题逐渐显露出来。60 年代, 欧洲发现大量使用 DDT 的严重后果, 毒素从草地传播到食草动物, 从牛奶带给了母亲, 经过长长的食物链, 居然还能从母亲的乳汁中聚积起来而危害到婴儿。一位女作家标题并不惊人的著作:《寂静的春天》, 震撼了世人。啄食了受污染的昆虫和果实的小鸟就在我们的后院死去, 人类的新发明最后竟危害着自己。

许多相应的研究揭示出越来越多的问题: 水资源日益减少, 沙漠面积不断扩大, 天然森林遭到破坏, 生态环境持续恶化, 温室效应后果严重, 生物多样性受到威胁。许多问题直接影响到人类的长期生存。有识之士开始意识到我们必须行动起来

① 收稿日期: 2001-02-06.

来保护这个被称为“水之行星”的家乡,4月22日被定为“地球日”,越来越多的人参与到环境保护工作中来。

但是,经济发展与生态环境保持在一定程度上发生了冲突,不同的利益集团作出了各自的反应,有些是非常强烈的。1970年环境保护主义者在美举行“地球日”示威活动时,有的人将其斥之为“自十字军东征以来的一次由一群乌合之众支持的马戏表演”。就是近年来,各种冲突也还是时有发生,各个利益集团为了维护自己的利益,提出了种种论点,从政治上保证私有财产权利、争取种族平等;社会学上保持文化传统;直到生产技术和检验的科学性、合理性,等等,争论、冲突十分剧烈,更多的多领域、多学科、多部门的合作科学研究和协调是完全必要的。

2 可持续发展的观念及其框架

可持续发展是一个古老而又时尚的话题,不同的时代有不同的问题焦点,远在数千年前的商周时期,史书就记载了要因时狩猎,保持野生动物繁衍生息的能力,以便实现“替续”发展的思想。1972年6月,在瑞典斯德哥尔摩召开的“联合国人类环境会议”通过的宣言中,提出了“连续和可持续发展”的概念,这一概念在1980年世界自然保护同盟和世界野生动物基金会联合出版的《世界自然保护大纲》中得到继承,确定为“可持续发展”。此后,许多人为明确其概念作出了努力,但是分歧很大,没有统一的意见。1987年,挪威前首相布伦特兰夫人受联合国委托主持联合国世界环境与发展委员会(WCED)的科研项目,经过多方面专家的努力,在《我们共同的未来》报告中,对可持续发展作出了如下定义,即:“既满足当代人的需要,又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展”。这一既明白又含糊的定义没有解决意见的分歧,但却是各方面都能够接受的一个折衷和调和,因此为较多的人所引用。1992年6月,联合国环境与发展大会在巴西里约热内卢召开,有183个国家和地区的代表参加,102个政府首脑或

国家元首出席、讲话,但是没有能够得出一致同意的可持续发展定义。1994年9月在埃及开罗182个国家和地区参加的“国际人口与发展大会”再一次讨论了这个问题,结果仅达成了“可持续发展的中心是人”的结论。1995年3月,在丹麦哥本哈根召开的“国际社会发展首脑会议”上提出,将可持续发展的概念从经济、人口、资源、环境扩展到社会发展,成为整个社会的系统工程。

从形形色色不同的可持续发展定义可以看出,即使仅从概念上达成对可持续发展的一致认识也是几乎不可能的,从各个不同角度提出的概念对实施推进可持续发展战略的优先次序、行动协调、计划整合肯定造成意见分歧,这些概念上、目标上、利益上、实践上的矛盾,构成了巨大的复杂性。

3 地球的支持能力

地球上许多资源已经处在危机之中,在所有的资源中,最迫切和最危急的可能应属水资源和与此密切联系的食物的供应。地球上最丰富的资源是水,但是目前最稀缺的也是水,这似乎自相矛盾,但事实确实如此。地球上可以为人类利用的淡水资源不到全部水资源的千分之一,其分布与其他资源的分布还很不配合。人口增加、工业发展、水利灌溉建设是对水资源的三大需求。随着经济增长,对水的需求正在不断膨胀。

一百年来,全球人口从1900年的16亿增加到1999年的60亿。从总体而言,人类的生活质量不断提高,平均期望寿命从世纪初的约30岁提高到世纪中的45岁左右,近年又进一步提高到大约60岁,进步在各地区有很大差异,寿命最低的卢旺达女性平均只能活到23岁,男性为22岁,相当于全球中世纪以前的水平,寿命最长的日本,女性平均达到82岁,男性则为76岁。从全球平均而言,进步是明显的。相应地,婴儿死亡率大幅度降低,从20世纪初的200‰左右,近年在大部分国家降到50‰左右,物质生活条件持续改善。但是,消费的增加导致资源消耗、环境污染,目前一年全

球燃料的消耗量,需要大自然 100 万年的积累.近百年新开垦的农田面积超过了人类历史上的总和.许多矿产品都已经可以看到耗竭的尽头,地球资源究竟能支持多大规模人口的生存?这是一个许多年来各方面关心,不断进行探索而又众说纷纭的问题.由于事关人类生死存亡,但又涉及许多领域,这些领域本身就已十分复杂,再加上或明或暗,或确定地或不确定地相互关联,这样的争论也许会永久地持续下去.从不同的角度分析问题可以得到差异极大的结论:全球 1950 年粮食播种面积 5.87 亿公顷,粮食总产量为 6.31 亿吨;1999 年播种面积增加到 6.74 亿公顷,粮食总产达到 18.55 亿吨;因此,一些专家从地球上可耕地面积出发,认为只要技术继续发展,消费方式不走向极度浪费,充分利用和改造土地,将世界耕地面积从现有的 11 亿公顷开发到 30 亿公顷左右,全世界可以养活 500 亿人.但另一些专家则认为,在同样的数据来源中,1950 年从矿物燃料转换而来的化肥只消耗了 1400 万吨,1999 年达到 1.34 亿吨.低产田改造成高产田的代价很高,并需要大量化肥等物资的配合,若人类继续依靠矿物资源作为生产、生活的来源,则一旦石油等资源枯竭,全球能供养的人口不超过 20 亿.可循环水,主要是雨水,在未来支持有机农业的能力只能养活 10 亿到 20 亿人.如果人均消费铝的水平达到美国的水平,世界铝资源只能支持 5 亿人的消费.钢的消费达到美国水平时全球也只能支撑 7 亿人.这些惊人的数字说明,人类的确应当冷静地思考和调整生产、生活方式,把握好自身的延续和发展了.

除了总量之外,分配的不公平使得问题更加恶化.即使在全世界粮食丰产的时期,有些国家不得不付钱给农民要求他们休耕,甚至烧毁粮食以维持粮价的同时,发展中国家却有 20% 的人摄食能量不足,其中 70% 是妇女和儿童,全球每年饿死的五岁以下儿童就有 4 万人.因营养不良而达不到标准体重的五岁以下儿童更多达 2 亿人.中国以全球 9% 的耕地解决了世界 20% 人口的吃饭问题确实是一个巨大的贡献.但是,中国的土地开发已经近于极限,到下世纪中,总规模达到 15 至

16 亿的中国人口,将需要 6 亿吨以上的粮食,对中国实现新世纪的发展战略目标无疑地将仍然成为一个巨大的挑战.与世界粮食生产情况相比,中国 1999 年粮食播种面积为 1.13 亿公顷,粮食总产 5.08 亿吨,已经竭尽了土地资源,进一步增产粮食必须依靠科技上新的突破.人口增长、经济发展、资源衰竭、环境恶化,形成了互相制约的复杂结构.

4 能源消费及全球气温

能源消费及其影响取决于生产技术、生活方式及能源类别.1950 年,在三种主要的矿物燃料中,煤、石油、天然气的全球消耗量分别为 10.43, 4.36, 1.87 亿吨石油当量,到 1999 年,这个数字分别达到 21.46, 32.00 和 23.01 亿吨石油当量,相应的增长倍数为:1.06, 6.34 和 11.30 倍,矿物燃料的总消耗量在半个世纪中增长 3.06 倍,比同期经济增长率低得多,尤其是对大气污染最严重,排放温室气体最多的煤的使用量相对增加更少.但是尽管如此,这一时期碳的排放量仍从 16.12 亿吨增加到 60.37 亿吨,全球的平均温度则从 13.84℃ 提高到 14.35℃.近年来,世界性的灾难持续增加,造成巨大的损失,这是一个非常危险的信号,说明我们的努力还不足以制止温室效应的发展.按 1998 年美元不变价,1980 年,全球因气候而造成自然灾害损失 28 亿美元.这个数字不断上升到 1998 年达到了 929 亿美元.同一时期,1980 年损失的财富中经过保险的只有 1 亿美元,而 1998 年这个数字达到 151 亿美元,这说明了人们对地球环境的稳定性越来越失去信心,前途远不是乐观的.宇宙已经存在了 200 亿年,地球也有 46 亿年的历史,在仅仅数十年到 100 年的时间里气候就产生如此大的变化,这给我们以明确的警告,如果人类不能善用自己的能力,后果将不堪设想.

新世纪的前期,全球包括中国,以矿物资源为基础的生产模式还难以改变.我国集约化农业的发展既推动了生产力快速提高,同时也必将扩大

对环境的影响,包括使地球升温.全球性的变暖将产生一系列复杂的关联变化,范围十分广泛,持久而不稳定,有些变化将是不可逆的.两极冰层融化导致海平面的上升,全球范围内可能达到1米左右,可能淹没许多地区,一些岛国已经在考虑举国迁移的问题.许多国家沿海地区将大片沦为泽国,海水入侵还将破坏大片良田,使本来就已紧张的耕地资源更加减少.

最近,国际研究机构报告,由于包括全球气候变化在内的各种因素影响,全球27%的珊瑚礁已经消失,预计到2050年,这个比例将达到70%,珊瑚礁是许多海洋生物的生存基础,也是海岸的良好屏障,珊瑚礁的消失将引起一系列链式反应,应当引起我们充分的注意.环境问题也对人类自身的健康发展提出挑战.据卫生部门报告,由于自然环境中缺碘,中国1807个县为地方性甲状腺肿病流行区,占全国总县数的一半多.在严重缺碘地区,儿童智商低于正常值10~15个百分点,每年由于新生儿苯丙酮尿症(PKU)和甲状腺低下等代谢性疾病造成儿童弱智者约1万人.由于环境污染,我国已有一半儿童智力不同程度地受到铅的危害.受各种因素的影响,全国每年有先天性缺陷的出生婴儿数达到120~160万人,其中30~40万婴儿在出生时肉眼即可发现为畸形,其余的先天性缺陷可在数月甚至数年后出现.每年约有150~200万新生儿发生窒息,其中15~20万因此死亡,另有20~30万例则留下各种后遗症.这些问题在很大程度上也与卫生保健的普及和提高有关.据统计,14岁以下智力低下的儿童中,25%是由于宫内缺氧、产伤和新生儿窒息造成;15%因各种原因导致早产、低体重所引起.实行婚前医学检查,对孕妇加强产期检查和服务可以大大减少上述问题的发生.一些边远贫困地区过去婚前医学检查率只有10%左右,产前检查率为20%~30%,住院分娩率也只有20%左右,在扶贫的同时,加强配套的服务工作是全面、持久地帮助这些地区脱贫致富、实现小康所必须的.

长期和短期的全球气候影响在新世纪中可能使许多地区的生产条件发生意想不到的变化.迄

今为止,许多研究的成果还不能取得一致的结论,总的趋势似乎是使得冰川退缩,雪线上移,淡水资源供给匮乏,农业生产条件变得更加困难,天然森林面积不断缩小,沙漠化、荒漠化威胁加强,生物多样性保护困难程度增加.可持续发展正面临着规模巨大、内容庞杂、联系多变、影响深远、结果不确定的严重挑战,迫切需要有综合性的分析方法来对研究对象进行集成的系统研究、提出明确的目标体系、统一的分析方法、综合利用多方面的信息和手段,为决策者提供咨询.

5 自循环经济系统与可持续发展

经过多年的快速经济增长,全球仍保持着发展的势头.当前,无论是世界还是中国,都面临着决定新世纪的发展模式.早在20世纪60年代,就有人提出在“太空飞船式”和“牧童式”经济之间进行选择的问题.太空飞船作为一个封闭系统必须使所有的资源都能够循环使用,保持自我再生的能力.传统牧童则在草原上自由放牧,耗尽一块草地的资源后再转向另一片草原.我们似乎已越来越被逼到不得不作出抉择的境地.

经济增长无疑在一定程度上与资源和生态环境的保护相矛盾.就在近年,巴西当局决定穿过亚马逊雨林区建设BR-163公路,这无疑将大大促进地区经济的发展,然而许多人担心这片世界最大的雨林区会不会因此遭受森林大火等灾害的破坏,造成难以弥补的恶果.印度决定在讷尔莫达河修建一组水坝,从而淹没数千公顷的森林,夺走部落居民、农民和渔民的家园.而罗马尼亚一家外资黄金加工厂的意外事故,使1万立方米的氰化物和其他有毒化学物质流入多瑙河支流,使其成为死河,毒死了无数鱼类、水獭、白尾鹰和白鹭.中国在许多方面也或多或少地面临同样的问题.根据1996年国务院的一项决定,中国在一年多的时间内关闭了约6.5万家严重污染环境的小企业,对环保作出了积极的贡献.但仅中国农业银行一家金融机构,就为此丧失了贷款本息50多亿元.这里还没有计及许多相应经济活动所受到的影响.

1990年,中国能源消费总量为9.87亿吨标准煤,由于技术的改进,90年代每美元国内生产总值消耗标准从2.544公斤标准煤降到1.431公斤,然而,由于经济总量的不断扩张,全国能源消费总量仍然增加到14.90亿吨标准煤,预计到下个世纪中,即使能耗继续降低到每美元0.225公斤标准煤,能量总需求仍将增加到36.83亿吨标准煤,继续原有的生产模式无疑是不行的。

20世纪70年代初开始,不少经济学家开始介入可持续发展的研究,一开始集中于生态观念,研究不同条件下各地区能够支持的人口数量,以后发展到研究能量和物质在生产活动中的流动过程,提出了清洁生产、零资源生产等观念,在操作中还提出要注意代际的资源分配及其从外部对经济活动的结果和过程都进行评估,以便及时发现问題,使损害减少到最低限度。

为了实现可持续发展,必须要有明确的目标体系,图1表示了可能的一种方案,从发展水平、发展能力、发展潜力、发展效益、发展协调度五个方面,20项指标对可持续发展进行综合评价,以期对经济增长从可持续发展观点作出评估,从而全面体现经济可持续发展的内涵,实施这一方案需要社会的配合和相应的政策,至少有以下几个

方面应当考虑:

- 节约与保护资源;
- 再造森林与草原;
- 采用清洁生产技术;
- 改进生态农业技术;
- 发展环境保护产业;
- 采取明智的能源策略。

这些政策的实施需要有社会舆论的支持、广大群众的合作、法律制度的完善、执法体系的健全、行政机构的协调,为此,首先需要大力加强教育,中国目前已经通过“环保世纪行”、“世界水日”、“全国节能教育周”、“妇女绿色计划”等活动开展大规模的群众性教育活动,在农村正在推行“绿色证书”制度,青少年中也有相应的证书制度,在环境、资源保护和防止污染方面制定了19件全国性法律,30多件国务院法规,400多项国家标准,防止工业污染的指导思想从最初规定最终污染排放量转变到控制整个生产过程,为此引进了国际ISO9000和ISO14000系列标准,污染物排放控制从密度控制转向密度与总量综合控制,处理污染的办法从分别处理各个产生污染的企业转向集中处理和分散处理相结合。

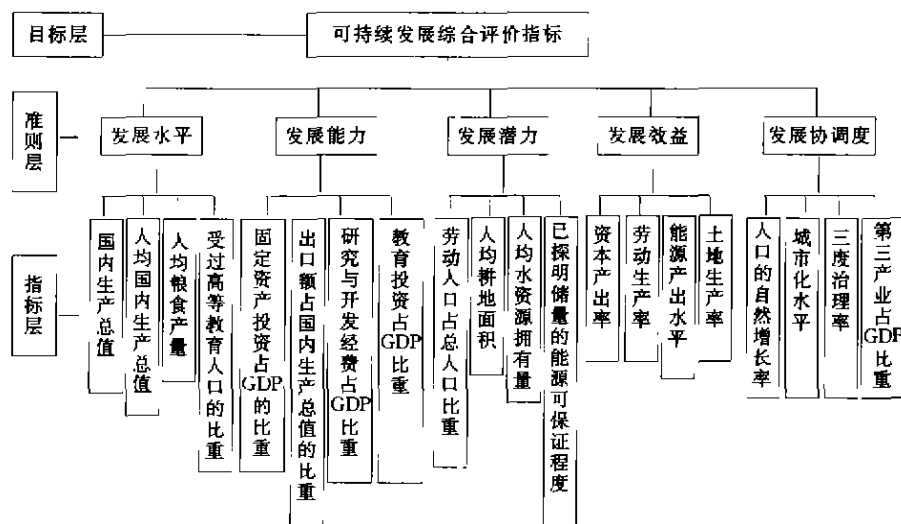


图 1 可持续发展综合评价

面向新世纪,中国政府已经根据实施可持续发展战略的要求制定了9个领域中的82个项目,这些领域主要是:

- 发展整合能力;
- 实现可持续农业;
- 采取清洁生产技术并发展环保产业;
- 采用清洁能源及改进交通系统;
- 保护并最好地利用自然资源;
- 控制水和空气污染;
- 消除贫困并发展区域经济;
- 控制人口增长,提高健康及生活水平;
- 保护生物多样性并关注全球变化。

近代科技的发展在许多方面有利于生态环境保护、建设,有助于缓解资源紧张的困难。巴西曾宣布,他们从甘蔗中用蒸馏的方法获得大量乙醇,可以代替部分进口石油,不使用汽油为燃料的各种汽车发动机也在不断地发明。还有人利用生长快速的植物来制造和代替塑料。随着基因技术和新材料技术的发展,许多影响可持续发展的生产过程、产品将会获得替代物。由于60%化学农药含有致癌物,许多剧毒、高毒农药逐渐退出市场,施用植物源农药和微生物、有机质肥料,利用天敌防治害虫等方法日益得到重视。更加广义的可持

续发展应当包括社会、经济的各个方面。近年来,传统意义上的经济活动规模远不及证券、网络等所谓“虚拟经济”活动的规模。据估计,目前全世界虚拟经济活动总量大约为国民生产总值的11倍以上,许多这类活动的游戏规则并不十分清楚或是很不健全,这些活动中发生的问题可能严重影响世界发展。远有1929年开始的世界经济危机,近有1997年以东南亚金融风波开始的地区性经济衰退,都使发展严重倒退。英语中有三个与近年经济模式有关的词在中文中都被译为“虚拟经济”,即以证券、金融衍生工具等进行交易的虚拟经济——fictitious economy;以信息技术为工具而进行交易的虚拟经济——virtual economy;以计算机仿真形式进行的经济活动——visual economy。这三种虚拟经济的形式互相补充,从不同的角度反映了九十年代以来不断加温的新经济的特点。对这些发展中的经济活动进行深入的研究,通过国际合作建立严格的秩序以照顾全球的稳定和各国的利益是非常必要的。“解铃还须系铃人”,可持续发展因经济增长、科技进步而受到威胁,在新世纪中仍然要依靠正确引导经济增长和科技进步而获得解决。