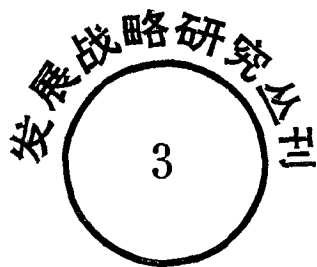


中国科学技术情报研究所



持续发展社会的形态

科学技术文献出版社

一九八四年

68

持续发展社会的形态

中国科学技术情报研究所编辑

科学技术文献出版社出版

时事印刷厂印刷

科学技术文献出版社发行

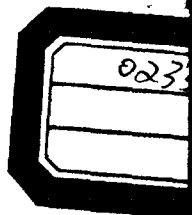
*

开本: 850×1168 1/32 印张: 1.5 字数: 24千字

1984年8月北京第一版第二次印刷

全年出版40期

总定价: 12元



编者按：美国世界观察研究所所长莱斯特·布朗于一九八一年发表《建立一个持续发展的社会》一书，论述今后世界的发展战略。布朗认为，当今世界面临许多严重问题，如人口爆炸、经济衰退、环境严重恶化、世界资源满足不了人类不断增长的需求等等。

布朗认为，出路在于稳定人口的增长、制止环境恶化，建立一个持续发展的社会。他认为，在持续发展的社会中，人口规模将处于相对稳定状态；能源的利用将有效得多，经济将主要依靠可再生能源；交通运输将改变现在以汽车为主体的交通运输系统，发展燃料利用率高的交通工具；农业在经济中的作用比今天更为重要，不仅生产粮食和原材料，而且生产能源；在这个社会中，许多新型工业，如风力发电机工业、太阳能设备工业、材料回收利用工业将不断兴起；随着向持续发展社会过渡，国际间的相互依赖关系将很快结束，各个国家在经济上将实现自给自足，而且发展中国家将扩大相互间的

贸易，加强彼此间的合作。

布朗认为，走向持续发展的社会应着重在以下六个方面采取措施：稳定世界人口、保护农田、重新植树造林、与浪费的社会决裂、节约能源、开发可再生能源。

本书共分十三章，现将其中的一章《持续发展社会的形态》翻译如下，供参考。

持续发展社会的形态

〔美〕Lester R. Brown

持续发展社会同我们现今所处的社会，在某些方面将有所不同。人口规模多少将处于稳定状态，能源利用将有效得多，经济将主要依赖可再生能源来维持，其结果是，人类和工业活动范围将更为分散，远不像在靠石油支持的社会中那样集中在城市。

向可再生能源过渡，将赋予全球经济一种以煤和石油为基础的社会所没有的永恒性。尤其是，它使我们摆脱不公平和固有的不稳定的国际能源体制，因为太阳能与煤和石油不同，它遍地散布，利用形式众多，且各个国家都易于取得。

随着化石能源向太阳能的转变不断取得进展，经济活动的地理分布也必定随之发生变化，以便与新能源资源的地理位置相适应。向持续发展社会过渡，预示着人类食物构成、人口分布和交通运输方式都将发生变化。看来，各国的城乡关系和各国经济在世界市场中的竞争地位也都将有所改变。同时，持续发展社会所需的劳动力技能，也将与目前以石油为基础的经济的劳动力技能有显著不同。

不断变化中的全球能源预算

向持续发展的社会过渡,如前所述,将具有两个特点:一是转向可再生能源,二是提高能源效率。诚然,今后二十年全球能源预算构成的转变的前景将是前所未有的,某些燃料所提供的能源,其所占比重,确有趋向逆转之势。如石油比重经过几十年不断上升之后,到七十年代后期开始下降,而薪柴比重却一反三个世纪以来不断下降的状况而开始上升。

在未来的能源预算中,有些组成部分比其它某些组成部分能更有信心地加以规划。石油即是其中最容易规划的能源之一。由于石油生产基本上维持在目前水平上,或者可能由于主要石油输出国出现了石油严重枯竭心理而多少有所下降,石油在全球能源预算中所占比重,看来会继197⁴年开始出现的下降而继续下降。为便于规划,假定到1990年产量约下降百分之五,到2000年时再下降百分之十(见表1)。规划天然气的未来产量,似较复杂。从历史上说,天然气同石油产量上升往往是亦步亦趋的,主要原因是这两种资源通常是连在一起发现的。可是现在,即使单独开发更多的天然气田,这种新资源也可能被八十年代和九十年代油田气产量下降所抵销。

煤的产量将会增加,但增长量可能会愈来愈小。八十

**表1 1980年以及到2000年时世界不可再生
能源和可再生能源消耗量***

年份	煤	石油	天然气	原子能	可再生能源	总计
(单位: 百万吨标准煤)						
1980	3,149	3,908	1,807	244	1,807	10,915
1985	3,831	3,810	1,850	445	2,056	11,992
1990	4,660	3,712	1,900	645	2,404	13,321
1995	5,145	3,526	1,875	720	2,949	14,215
2000	5,680	3,322	1,850	730	3,635	15,217

* 各类能源生产的电力, 根据生产同等数量电力所需的煤进行计算。

来源: 世界观察研究所。

年代初期, 世界煤产量每年增加约百分之四, 增产部分大都用于发电和工业部门生产蒸汽, 用以替代石油。随着各主要工业国家差不多有系统地将其发电设备由烧油改为烧煤, 使这种以煤替代石油的势头到1985年基本上行将消失。结果是, 到八十年代中期往后, 煤的年增长率可能会放慢到百分之三左右。其后, 对煤需求量的增长将部分取决于把煤转化为液体燃料的能力, 但这种转化能力并不如一度所预期的那样发展迅速。

到本世纪末, 有两种潜在的严峻环境因素将限制煤的使用量的增长。首先是环境污染。即使在目前煤的燃烧水平下, 酸雨已严重损害着北半球的农作物和海洋生物。其次是大气中二氧化碳含量的大量增加, 它会造成令人难以忍受的气候变化。把可开采的石油或天然气的剩余储量全

部烧掉或许不一定会明显增加二氧化碳浓度，但把剩余的煤全部烧掉，就一定会明显增加二氧化碳的浓度。

经济上的考虑，是限制用煤的第三种因素。如果我们摒弃使用石油，则应尽可能直接转向可再生能源，而不应以煤作为过渡燃料，直到煤储量枯竭时再转向可再生能源。这种一步走的转变可节省设备翻新改建、燃料生产、燃料分配和基本设备的费用。

最后一种限制因素是煤进口国所面临的煤供应的脆弱性。同石油一样，煤同样会由于政治上的原因而遭禁运。况且，煤输出国比石油输出国为数更少。四个主要煤输出国中的两个（南非和波兰）又常受罢工、政治动荡和其它混乱的困扰。既然这些风险是与对煤不断增长的依赖性有关，故要求直接转向可再生能源的压力可能使九十年代煤的增长率每年下降百分之二。

原子能由于不断受到经济、环境和政治问题的折磨，其发展渐趋缓慢——人们已目睹这一事实，即到本世纪末原子能发电能力的逐年计划不断缩小。在世界原子能动力生产中居领先地位的美国，除非获得新的反应堆订货，否则，到本世纪末其全国的原子能发电能力将因一些老厂关闭而不断下降。

在今后二十年里，在全球能源预算中太阳能所占比重的增长将居突出地位。到2000年，各种形式太阳能所起的作用，总的来说将超过石油的作用，虽然其比重在各国将有很大的差别。然而，只有少数国家明确地制订了从石

油转向太阳能的全国性发展计划，多数国家则尚未制订。

在迅速走向持续发展能源经济的国家中，巴西在这方面是先人一着的。巴西能源规划的目标是在1990年停止大部分石油进口，其重点是发展本国丰富的水电资源，使用薪柴作为民用和工业用燃料，以及加速发展以农业为基础的酒精燃料生产计划。巴西缺乏化石燃料，并且一度雄心勃勃的原子能发展计划又遭耽误，故正在建立几乎完全依靠可再生能源的工业经济体系。为了保证这一行动取得成功，巴西将减少使用汽车，较多使用城市和城市间电气铁路系统，进一步开发其水电资源。这种改变，将减少对液体燃料的需求量，从而缓和运输及粮食这两大部门对生产粮食所需能源的争夺。与此同时，巴西迫切需要控制人口增长；否则，资源——人口的有利条件就会削弱。

中国也在大力发展可再生能源资源，主要并非缺乏化石燃料，而是缺乏化石燃料所必需的运输基础、资金和技术。中国着重在农村地区建造小型水电站，利用有机废物生产沼气，以及实施一个规模庞大的农村造林计划，以保证薪柴燃料的长期供应。这些计划虽没有一项能够单独支配中国能源的远景，但凑合在一起却已构成了农村的能源体系。从长远看，中国还能发展迄今大部分尚未开发的丰富的水电资源。

菲律宾几乎全部依靠进口石油，在此压力下，已制订出一个宏伟的能源发展十年规划，目标是到1989年把石油在能源预算中的比重从百分之九十一减少到百分之五十

六。虽然到1989年时，预计煤和原子能占总商用能源的百分之十五左右，但到十年规划结束时，包括水电、地热发电、薪柴、农业废料、木材工业废料以及从甘蔗制取酒精在内的各类可再生能源，将占总能源使用量的三分之一。

到目前为止，尚没有一个先进工业国家象巴西和中国那样，执行可再生能源的发展规划。可是，几乎全部依靠进口石油的瑞典，即使在总能源消耗量增加约百分之五十的情况下，正在考虑一项计划，即通过开发森林资源和丰富的风力发电潜力，力图使本国经济摆脱使用化石燃料和原子能。

1978年，卡特总统曾宣布，美国到本世纪末力图使各种形式的太阳能取得总能源的百分之二十。其后的发展，如1979年石油涨价和新反应堆的大部分订货合同被公用事业公司所废除，暗示太阳能的比重将大大增加。即使通过节能措施来压缩能源总消费量，但转向可再生能源的势头仍在加快。例如，生活和工业使用薪柴燃料的发展步伐比原先估计的要快得多。

象表1中所列，全球能源预算从1980年的一百零九亿吨煤当量增加到本世纪末的一百五十二亿吨，即增加百分之三十九，或每年增长百分之一一点七。但是，如果人口按预计的那样增长，到2000年时世界人均能源消费量的变化就很小。然而，如果人口的增长慢于前面提出的时间表，那么，人均能源消费量就会相应提高，如果美国和其它富裕国家因消除浪费而人均能源消费量继续下降，则低收入国

家将是有效人口政策的主要受益者。

时间是全球能源过渡的关键因素。需要用煤来补充日益枯竭的石油资源，借此赢得时间去开发地球的水电和地热资源，种植小林地，安装太阳能收集器，种植能源作物，发展许多其它可再生的能源资源，以及设计更有效而且经济的能源系统。在此，提高能源利用率应成为各国优先考虑的课题。美国所能作出的最大贡献，也许是利用其优良的技术和工程知识来减少石油进口，并到1990年做到停止进口。这一行动，在不牺牲经济增长或不降低现有人民生活质量情况下完全有可能实现，而且能多少缓和对世界石油供应的压力，减轻世界性通货膨胀的压力，并赢得时间以进行能源过渡。

即使在全球向可再生能源过渡取得进展之时，世界仍需超越节能的基本概念，重新设计经济体系，从而更有效地利用能源。我们这种浪费能源的全球经济体系，是在二美元一桶石油的情况下形成的，所以在今天一桶石油或其它等价物的价格达到四十美元或更高时，这种体系也就难以维持下去。随着廉价石油时代的逐渐消失，每个经济部门都必须加以重新设计。例如，在燃料短缺的世界，只有当过渡到更有效的交通运输时，社会才能保证人们的交通往来。同样，四十美元一桶石油也意味着需要彻底检查一下粮食生产系统。在石油价格高昂的情况下，不能再让菜牛呆在牛栏里去等待长膘。正象寻找燃料利用率更高的运输系统一样，我们必须找到把谷物更有效地转换为动物

蛋白的途径。在牛栏里，一头菜牛需喂养七磅谷物才长一磅肉；而现在的家禽饲养者只需用两磅谷物就能生产一磅肉。因此在能源短缺的世界，我们将多食家禽，少吃牛肉。

要想顺利实现能源过渡，政府、企业和个人都需要全神贯注地进行工作，有些步骤也是显而易见的。寻找其它代用品来代替石油发电是比较容易的，因为可供选择的方案甚多，例如近期可以用煤、水力、风力、地热、废料和薪柴，远期可以用光电池。相反，高度依赖石油的交通运输部门，则面临着方式上和程度上的大调整。

持续发展的交通运输系统

自二次大战以来，交通运输系统发展的强大推动力，一直是愈来愈多地依靠小汽车。在一代人的时间里，世界小汽车总数猛增五倍之多，从1950年的五千万辆增加到1980年的三亿一千五百万辆。在西方工业国家，小汽车形成了经济体系和生活方式，成为富裕和现代化的标志。甚至苏联也在仿效西方工业世界，开始制订以小汽车为主体的交通运输体系的发展规划。几乎所有第三世界国家都在追求美国的模式，只有中国是个明显的例外。

七十年代后期，北美平均每两个人就有一辆汽车，西欧每三个人有一辆，日本也已达到类似的“小汽车化”。据1975年国际调查，小汽车在机动化客运量中所占的比重，北美为百分之八十九，西欧为百分之七十八，拉丁美洲为百分之六十八。而在世界其它地方，小汽车的发展受到较大限制。如在苏联，小汽车客运里程数只占百分之十一，公共汽车和火车则占百分之八十九，正好与美国的比例相反。

在七十年代中，当世界小汽车生产的发展速度高于其燃料的供应时，以小汽车为主体的交通运输系统的国际性发展趋势遇到了阻力。在石油供应非常紧张的年月，如同在1974年和1979年中东石油供应中断时一样，美国同一些

国家开始实行汽油单 - 双日购买制。日本和巴西为了劝阻不必要的小汽车行驶和使用燃料，在周末关闭加油站；新西兰实行无车日，违者处以五百美元罚金。斯里兰卡实行无车星期天。在东欧，保加利亚比许多国家更进一步，实行小汽车单 - 双日使用制。民主德国将每加仑汽油提价三美元左右，而大多数西欧国家把每加仑汽油税提到一美元以上。新加坡还实行限制小汽车在市区内行驶。在联邦德国城市，行人步行区到处都是。各种形式的“讨厌的定量配给”和其它一些限制使用小汽车的措施，都清楚说明小汽车数量确已超过了所能配给的汽油量。

随着液体燃料供应日趋紧张，小汽车已面临最后的审判日。一旦需要确定燃料分配的优先权时，私人小汽车总是处于不利地位。不管经济发展的水平如何，或是政府的想法如何，任何国家总是把粮食生产置于比小汽车生产更为优先的地位。在森林资源被破坏殆尽和用煤油作烹饪燃料的第三世界，政府对烹饪用燃料总是比小汽车用燃料给予更优先考虑。（例如在亚洲，炼油厂目前生产的煤油为汽油的三分之二。）

从整个第三世界来看，计划人员对加强国民经济和适应劳动力巨大增长所必需的工业发展，比对私人小汽车要给予更优先的考虑：工业需要目前通过市场分配给小汽车用的大部分石油，以用作燃料和部分用作原料。即使在交通运输部门，小汽车亦处于次要的优先考虑地位。由于燃料供应日趋紧张和各国政府不得不去支持燃料利用率更高

的交通运输工具，因而公共汽车和火车肯定比小汽车处于更优先考虑的地位。在客运（部分是自由决定的）和货运之间的竞争上，货运几乎总是被最优先考虑的。

然而，单单确定供应量日益枯竭的液体燃料的优先使用权本身还是不够的，还需要有新的燃料资源。尽管作出种种努力，从煤、油页岩和农产品中提取液体燃料，可是液体燃料依然越来越稀少。同时，剩下的液体化石燃料储量，还必须节约地和有效地加以使用。

在后石油时代，从每加仑汽油所得到的更大乘客英里值这一意义来说，燃料利用率在逐步下降，汽车在这方面的处境比其它交通工具更差。在城市中，公共汽车和火车至少具有每加仑汽油一百五十乘客英里的潜在燃料效率。在城市间的运输中，公共汽车可获得每加仑汽油二百乘客英里。火车如满载的话，比这个数值可大一倍。在美国，

‘灵提’式公共汽车在城市间的公共汽车运输量中占有很大比重，1979年其平均每加仑汽油为一百四十四乘客英里。相比之下，平均乘坐一点四位乘客的美国小汽车，每加仑汽油仅得二十四乘客英里。

机动自行车在燃料利用率方面往往堪与公共汽车和火车相匹敌，每加仑燃料可行驶一百三十英里。但是这种机动自行车，在燃料利用率方面仍然比不上自行车。重量不到30磅的自行车，既经久耐用，又可作运输工具，占地也少，且可靠骑车人所消耗的多余食物热量作为动力。

在全世界提高运输系统燃料利用率所作的努力中，小

汽车燃料利用率即使有所改进，但其前景注定是暗淡的。同液体燃料休戚相关的小汽车产量的发展，大致与石油产量的增长相似。从1950年至1973年，小汽车产量增长很快，每年约增长百分之五左右。此后，小汽车年产量徘徊在三千万辆左右（见表2）。1978年小汽车产量达到三千一百三十万辆，这很可能是历史上的最高纪录，随着石油资源的枯竭，今后小汽车产量将会继续下降。

小汽车的设计和作用，以及汽车工业——世界规模最大的制造业——的前途，将受到不断变化的石油前景的影响。向小汽车提供钢铁、橡胶、玻璃和零部件的供应商，也将发现他们的市场在逐步缩小。小汽车的各种服务部门，包括零售商、加油站以及汽车维修厂都将受到影响。在美国，汽车零售商和加油站的数量已开始减少。

当然，实际上也没有适宜的东西来替代小汽车。因此，改进汽车燃料利用率应是汽车工业予以优先考虑的课题。如在1981年，效率最高和市场出售的四座位、烧柴油的“赖比特大众车”，在公路上每加仑燃料可行驶近六十英里——这是一项令人瞩目的性能纪录，虽不能说是已达到了顶点。英国的四座位“雷伦”原型汽车，每加仑燃料可行驶八十三英里。

不管交通运输系统对燃料利用率能作出多大改进，今后主要交通运输干线的客运和货运必定从公路向铁路过渡。这一点是不难理解的，因为铁轨上钢轮的固有效率，决非公路上橡胶轮胎所能相比的。此外，火车可用电或煤

表2* 1950年到1980年世界小汽车产量

年份	汽车产量(百万辆)
1950	8.0
1960	12.3
1970	22.6
1971	26.1
1972	27.5
1973	30.0
1974	26.1
1975	25.5
1976	29.2
1977	30.5
1978	31.3
1979	30.7
1980	27.6

来源：1950年到1979年，美国机动车辆制造商联合会；1980年，世界观察研究所

驱动，因此，火车比小汽车和卡车具有更大的通用性。这一点意味着，第三世界的铁路系统仍然使用煤作燃料，而可不必为转换动能而担心。有轨电车，市内有轨电车以及其它轻型有轨运输系统，会在世界各城市发挥愈来愈重要的作用。美国城市交通运输专家肯尼思·奥斯基认为，使用上述运输系统有其充分理由，这类运输系统本身的能源利用率高，并且能限定道路的使用界限，使其得到高密度的发展，从而促进更合理地使用土地和能源。

国家交通运输系统重建的速度，取决于一个国家政治