

共和国成长教育丛书

可持续发展之路

资源与能源的开发与利用

● 主编 邓先明 胡海 ● 吕红平 邓先明 著



中国物资出版社

目 录

一、一盘没有下完的棋——人类与自然的对弈	(1)
自然并非总是被动挨“将”	(1)
人类并不总是对弈的赢家	(4)
有趣的“游戏”规则	(9)
二、可持续发展——人类共同的选择	(14)
发展面临新的挑战	(14)
可持续发展之路	(19)
三、可持续发展的自然基础——中国的资源概况评估	(25)
中国资源的基本特点	(25)
中国主要资源的保证程度	(29)
中国资源状况的国际比较	(34)
四、衣食之源——中国耕地资源的开发利用	(38)
耕地资源开发利用的主要成就	(38)
耕地资源开发利用的中的突出问题	(43)
中国人能自己养活自己吗	(48)
靠什么解决中国粮食问题	(53)
五、生命之水——中国水资源的开发利用	(58)

中国的水资源知多少	(58)
中国水资源开发利用概况	(60)
频频告急的水资源	(63)
如何实现水资源的可持续利用	(70)
六、环境卫生——中国森林资源的开发利用	(73)
森林是人类的“绿色宝库”	(73)
中国的“绿色宝库”有多大	(76)
中国森林资源的变迁及其造林成就	(79)
“保护神”需要保护	(82)
七、工业化的基础——中国矿产资源的开发利用	(86)
中国矿产资源的多与少	(86)
矿产资源开发利用中的主要问题	(90)
中国矿产资源储备用多久	(93)
矿产资源开发利用的基本对策	(96)
八、社会经济发展的动力源——中国的能源生产与消费	(100)
中国的能源储量与潜力	(100)
中国能源建设的巨大成就	(104)
能源短缺的现实与未来	(108)
能源“瓶颈”必须打破	(110)
九、走向未来的战略——中国的可持续发展	(114)
中国何以必须编制与实施可持续发展战略	(115)
中国可持续发展战略的具体化	(117)
中国可持续发展的保障措施	(119)

一、一盘没有下完的棋

——人类与自然的对弈

自然并非总是被动挨“将”

按照一般的游戏规则，人类是主动的一方，自然是被动的一方，在人类与自然对弈的棋盘上，必定是人类不断出击，自然处处挨“将”。然而，这并非一般的棋类比赛，因而也并不完全服从于人类自己定出的游戏规则。自然不总是处于被动挨“将”的地位，而且还能使人类的攻击受挫，有时甚至使人类不得不跟随自然的“逻辑”而发展。

在人类与自然对弈的开始，人类处于明显的劣势。在地广人稀的地球上，人类是那样的渺小，在丰富多彩的大自然面前，感到无所适从，无处下手。而大自然是那样的威力无穷，它能创造生灵，也能毁灭生灵，它挥动着一支巨大的、但却无形的“指挥棒”，把人类搞得团团转。

这种开局不利的局面是怎样形成的呢？原来，在人类出现之前，大自然就经过了数百亿年的进化和变迁，已经积累了巨大的能量。而人类产生之初，只能利用自身的四肢摘取

大自然所提供的现成的果实和树叶用来充饥，最多也不过是捡起一些石块和树枝用作工具，将四肢够不到的果实及其可以食用的东西击落下来。正是由于人类生产能力的极端低下，对大自然的适应能力也极其有限，只能生存于气候温暖、植物茂密的区域，哪里植物果实多，人类就往哪里游动。食物短缺经常构成了对人类生存的威胁，人类的发展在很大程度上取决于大自然的“恩赐”。而且，在人少动物多的原始人类社会，许多凶猛的动物把人当成了食用的对象，在尖爪利齿的动物面前，人类更显得软弱，不得不时时刻刻提防、躲避，避免与其交手。

人终归是人。人与动物最大的区别之一就在于，人是有意意识的，能够不断地总结经验教训，以己之长补己之短，寻求适应大自然、战胜大自然的对策。在简陋的工具，严峻的自然环境条件下，为了弥补个人生存能力的不足，谋取生存所必需的生活资料，并与大自然斗争，抵御动物的侵袭，原始人被迫群居生活，集体劳动，平均分配得自大自然的产品。一部原始社会发展史，就是人类为争取自身生存而结成一个个群体，用简陋工具向大自然索取生活资料的斗争史。原始人的一生充满着为获得最低限度食物而进行的斗争。因此可以说，自然环境在原始生产力下对人类的生存与发展具有非常大的制约力。

原始社会异常艰难的生存条件，造成了现代人难以想像的高死亡率，使原始社会的人口规模几乎停滞不前，发展极其缓慢。首先，由于主要靠采集野生植物的果实和根茎，以及靠渔猎维持生存，即靠大自然的恩赐生存，所以，一遇严重自然灾害，就会有大批大批的人饿死。其次，在寻找新的

生存环境的游动过程中，也经常有许多人死于饥饿。其次，当时人类和野兽生存在同一环境下，一方面互相争夺大自然的现成食物，另一方面又互以对方为食物来源，所以人兽搏斗习以为常，被野兽咬死、并充作食物的人口不在少数。第三，穴居野处的生活方式，或栖息在用树干枝条混合泥土盖成的简易窝棚里，难以抵御冬季寒风的侵袭，常常被大批冻死。第四，各种病菌的侵袭，加之严重的食物匮乏、营养不足，原始人的患病率和死亡率极高。据中国科学家对中国原始人遗骨的考证，原始人的平均死亡年龄不超过 20 岁；西方学者根据对原始人平均死亡年龄的考证，得出了原始社会人口死亡率约为 50‰，甚至更高的结论。

随着人类社会的发展，社会生产力水平不断提高，改造和征服自然的能力不断加强，人类的生存空间也不断冲破自然环境的限制，分布越来越广泛，很多在原始社会无法生存的地方也都居住了人群。这一事实反映出，人类开始成为大自然的主宰，开始成为棋盘上的主动一方。

为了开辟农田，人类首先向草地、森林开了刀，把大片的草地和森林铲除掉，种植农作物。这是一个创举，它导致了原始农业的产生，增大了人类的生存能力，标志着人类对大自然的一大胜利。自从有了农业，人类才摆脱了靠采集自然果实生存的被动局面，才取得了自我生存的主动权。自从有了农业，人类的生存条件才开始逐渐掌握在自己的手里，才逐渐有了生活的基本保障。

为了治理水患，人类开始向江河宣战，疏通河道，修筑堤坝，变水患为水利。中国古代大禹治水的故事，反映了我国人民治理水患的决心和智慧；四川的都江堰则是我国古代

兴修水利、发展农田灌溉的突出成就。我国古代人民让高山低头、让河水改道的壮举，曾使世人为之赞叹不已，也使中华民族尝到了兴修水利的甜头，减少了水患，促进了农业经济的发展。

然而，一个不可忽视的事实就是，人类对自然界的开发、利用和改造，并不是可以为所欲为的，而必须遵循自然规律，并从当时所具备的客观条件出发。古代人类的多次大迁徙，以及文明中心的几次大转移，不都与自然环境有很大关系吗？不都说明大自然对人口与社会发展有一定的制约作用吗？

人类并不总是对弈的赢家

人类作为与大自然对弈中主动的一方，取得了对大自然的一次次胜利，使大自然为了适应人类不断增长的需求的需要，向人类提供越来越多的物质产品，发生了巨大的变化，荒漠变成农田，水龙驯服地奔腾在江河之中，铁矿冶炼锻造出各种各样的工具和用品，煤层变成可以利用的高效热能，等等。几百万年的人类发展史表明，人类的每一步发展，社会的每一次进步，都包含着对大自然的胜利，因而也使人类感到无比的自豪。

然而，在与自然界的对弈中，人类作为主动的一方，有时也会因无视对弈的原则和大自然的威力而丢失棋子，丧失已有的成果。恩格斯在谈到人与自然界的关系时就十分清醒地告诫人们，“我们不要过分陶醉于我们对自然界的胜利。对于每一次这样的胜利，自然界都报复了我们。每一次胜利，在第一步都确定取得了我们预期的结果，但是在第二步和第三

步却有了完全不同的、出乎预料的影响，常常把第一个结果又取消了。”^①恩格斯引证了他那个时代就已经掌握的事例来说明了他的论点。他举例说，“美索不达米亚、希腊、小亚细亚以及其他各地的居民，为了想得到耕地，把森林都砍完了，但是他们梦想不到，这些地方今天竟因此成为荒芜不毛之地，因为他们使这些地方失去了森林，也失去了积聚和贮存水分的中心。阿尔卑斯山的意大利人，在山南坡砍光了在北坡被十分细心地保护的松林，他们没有预料到，这样一来，他们把他们区域里的高山畜牧业的基础给摧毁了；他们更没有预料到，他们这样做，竟使山泉在一年中的大部分的时间枯竭了，而在雨季又使更加凶猛的洪水倾泻到平原上。”^②

前苏联为了发展农业，增加粮食产量，曾于1954年至1963年在哈萨克斯坦、乌拉尔、西伯利亚和伏尔加河沿岸以及在高加索部分地区把大片森林和草原开垦成耕地，结果非但未带来粮食增产，1960年3月和4月的两次“黑风暴”把约10亿吨的表层沃土吹扬至空中，散落在并不需要的地方，仅当年就有400多万公顷耕地严重受灾。1963年又刮了一场“黑风暴”，仅哈萨克斯坦就有2000万公顷耕地再次受灾。1969年的第四次“黑风暴”则使罗斯托夫等地80万公顷小麦遭到毁灭性打击。

我国由于沙漠地区人口增长过快，导致大面积农垦以及牲畜无节制的增长，引起草原过度放牧；农村以柴薪为主的能源消费结构又造成过度樵柴，严重破坏了本来就比较脆弱的地表植被，从而使我国的沙漠化在不断治理的同时，总体

^① 恩格斯《自然辩证法》，《马克思恩格斯全集》第20卷，第519页。

^② 同上。

上又呈蔓延之势。此外，在工矿、交通等建设项目中，由于不注意保护自然植被，以及水资源利用不当等，也引起了沙漠化面积的扩大。50年代至70年代，我国沙漠化土地平均每年以1560平方公里的速度增大，进入80年代后，平均每年扩大的面积增加到了2100平方公里。河北省坝上地区、察哈尔草原以及乌兰察布草原的农垦区，成为我国近10年来沙漠化最为严重的地区，沙漠化土地的年平均增长率高达6—10%。

人类活动造成沙漠化扩大还可追溯到新中国成立前。例如，辽宁的北部地区是我国开发较早的地区之一，大约在两千多年以前，该地区就有了人类活动。据《文献通考》记载：宋代时，这里“长林丰草，讹寝咸宜，游牧别春，孔阜孔硕，凡马驼牛羊之草息考数以千万计”。另据辽北地区的《冒图县志》载，“嘉庆十一年（1806年），在冒图西北部招民开荒，汉族渐繁。”并且赞美该地“产马尤盛，水草肥美”。但由于后来的“无故开垦”，致使水草恶化，牧群减少；又经过日俄战争之践踏损伤，更是元气不复。特别是在1931年至1945年日本帝国主义统治东北的14年间，对该地区的森林和煤炭资源进行野蛮的掠夺性采伐，致使森林资源再一次受到灭顶之灾。沙梁上所剩的树木无几，残破不堪，生态环境日趋恶化，风沙、干旱等严重地破坏了农业生态系统的自然结构和机体。沙地裸露，气候干燥，土地贫瘠，使之成了一个以旱生植物为主的沙地。1985年5月18日至20日，冒图县连刮三天弥天大风，14个乡镇严重受灾，二万亩耕地的表土被狂风剥光，三万亩耕地被黄沙覆压，毁种二十万亩，仅种子一项就损失151万元。

发生于1993年5月5日的特大沙尘暴，袭击了我国西北地区的新疆、甘肃、宁夏、内蒙古四省区，10多个县（旗）受灾，造成200多人伤亡，4.2万头（只）牲畜死亡；毁伤大量房屋，仅甘肃省古浪县就多达4283间；土壤风蚀深度10~50厘米，沙埋深度20~150厘米，造成大片农田被毁，3733公顷经济林被破坏，总计经济损失多达5.6亿元。据有关专家分析，这次沙尘暴的主要原因与这一地区持续性的干旱、大气环流及其产生的副热带高压有关，但上述地区近年来因过度开垦、过度放牧和过度砍伐而导致地表植被减少也是不可忽视的方面。

新中国成立后，我国在大江大河的治理上取得了举世瞩目的巨大成就。在新中国成立后到1991年的40余年时间里，我国共兴修水库8.3万个，总库容量达4660亿立方米，可容纳相当于8.5条黄河全年的水量；兴修堤防22.6万公里，是解放前已有堤防的近5倍；兴修水闸2.8万座。这些水利工程对减少水患起到了十分重要的作用。尽管如此，仍然无法避免洪涝灾害的发生。例如，我国淮河流域的水利工程形成了防洪抗洪的两道防线：第一道防线是淮河上游山区的20多座水库，可拦蓄38亿立方米的洪峰流量，对减少下游灾害发挥了重要作用；第二道防线是修建了沿淮河的湖泊、洼地行洪。然而，仍然无法阻挡1991年6月中旬至7月上旬之间的特大洪水的侵袭。无情的洪水，在近两个月的时间里侵袭了179个地、县（市）所在地，吞没了167.72万间房屋，近1800人葬身于河湖。尽管如此严重的水灾已不多见，但我国每年到底有多少地方发生水灾，造成的经济损失到底有多大，却也难以准确统计出来。这说明一个道理，对江河湖泊的治理，

只能减少灾害次数，减轻灾害损失，而要根本杜绝水涝灾害，几乎是不可能的。

人类对矿物资源的开发和利用，使埋藏于地表下面的自然资源也服务于人类社会的需要。人类可以通过先进的探矿技术，准确地测定出地下资源的种类和储量，并将数十米、数百米深处的自然物质开采出来。从这个意义上说，这是人类对自然界的胜利，说明人类在与自然界的对弈中占了上风。但事情并不因此而结束，人类在开发地下矿物资源的同时，也对地表资源造成了破坏，自然界也在一定程度上报复了人类。以煤炭开发为例，煤炭资源的开发和利用是实现工业化的基础，对整个国民经济的发展起着重要的保障作用，但也不可避免地带来了一定的负效应。

山西作为我国重要的煤炭工业基地，1993年原煤产量突破了3亿吨大关，达到了31015万吨，占全国原煤产量的27%。1979~1993年的15年间，累计供应外省区煤炭总量达21.21亿吨，占同期生产量的65.7%。外销量占全国各省区净调出量的2/3。因此可以说，山西的煤炭对全国的工业化进程是做出了重大贡献的。但与此同时，也造成了对耕地资源和水资源的破坏。山西煤矿采区地表90%是农耕地，煤炭的地下开采，往往导致地表的崩塌、滑坡、沉降、裂缝、塌陷等，以致影响到农业生态环境。据调查分析，截止1994年底，山西省八大统配矿务局的采空区面积约550平方公里，折合82万多亩，其中已形成塌陷裂缝面积约14万多亩。据山西省土地管理局等单位1994年对部分矿区的典型调查，汾西矿务局的富家滩煤矿，从1937年开采，直至1978年因资源枯竭而报废，采区内涉及到5个村庄，塌陷裂缝面积达1100多亩，

占耕地面积的 26.8%，其中严重塌陷造成耕地荒芜的 920 亩，占耕地面积的 22.0%；张家庄煤矿始建于 50 年代，采区范围内涉及 6 个村庄，由于采煤引起土地塌陷裂缝约 5000 亩，占耕地面积的 66.7%，其中严重塌陷造成耕地荒芜的 2600 多亩，占耕地面积的 35. %。^①

煤矿的开采，还使水流的水平运动改向垂直入渗运动，从而减少了地表水，地下水位也越来越深。如太原市西山煤矿，部分深井地下水位已下降 50 米以上，产水量减少 1/3。煤矿采空区的裂缝和塌陷，也造成了河川径流量的大量渗漏。矿井中排出的废水，还对地下水和地表水资源造成污染。

综上所述，在人类与大自然的对弈中，尽管人类是主动的一方，取得了对大自然的一次次胜利，但人类并非总是赢家，有时也会因人类自身的失误，或是因人类对大自然还缺乏足够的认识 and 了解，而输给大自然一两着，受到大自然的惩罚。这就正应了恩格斯的论述。

有趣的“游戏”规则

人类与大自然对弈在巨大无比的地球棋盘上，虽经几百万年的“拼杀”，人类赢多输少，但这盘棋远未结束。纵观人类与自然界的联系，大致可以将这盘棋的规则归结如下：第一，人类永远不能“将”死对手而成为真正的赢家；“将”死了对手，就等于毁灭了自然界，其结果也就等于人类的自杀，最终是同归于尽。第二，自然界可以“将”死人类，从而结

^① 参见李振吾主编：《自然物流的一角》，山西经济出版社 1996 年版，第 38~39 页。

束这盘棋。对一定范围来说尤其如此，古代社会一些民族的灭亡，即使现代社会也经常有一些地区或城市在自然灾害面前毁于一旦，不就说明了这一点吗？第三，与人类自己设计的棋类对弈规则不同，在这个棋盘上并非吃一个子儿就少一个子儿，无论是人类一方，还是自然界一方，都在以特有的方式增长着。关于前两点，上文已作过论述，下面重点对第三点加以说明。

先来看人类一方。人类最早产生于何时，有百万年说，也有千万年说，并无定论。但有一点是确定无疑的，这就是在人类产生的早期，生存能力极低，其增长的快慢在很大程度上取决于大自然。大自然经常给人类以毁灭性打击，人类则以高繁殖率来补偿大自然的损失。据考古学家推测，当时人口的出生率高达50‰以上，平均死亡年龄为20岁左右。人类的增长总是限定在大自然承载能力范围之内，一旦超过这个限度，大自然就以特有的“法术”减少人口。之后，人口再增长，再强迫减少，在这样的僵持中，人类上百万年并无多大发展，总是处在挨“将”的地位，并处处躲避大自然的进攻。

史前时期，生产力的低下就决定了人类生存条件的恶劣，在大自然的不断侵袭下，人口增长极其缓慢。从公元前100万年到公元前10万年的90万年间，世界人口由1~2万增加到20~30万，平均每千年增长率不足1%；到公元前1万年，世界人口增加到400万，公元前7000年则增加到3000万，此间每年平均增加不及4000人。

古代和中世纪的人口增长，受新石器时代激起的人类社会第一次“人口革命”的影响，彻底摆脱了史前时期不增不

减甚至绝对减少的危状，从而进入了一个相对稳定的缓慢增长的过程。从公元前 3000 年到公元元年，世界人口由 3000 万增加到 2.30 亿，1650 年增加到 5.45 亿。

近现代人口增长速度是极其惊人的。这主要是由于此间的工业化大大促进了生产力的发展，人类改造和利用自然的能力大大增强，生存条件发生了根本性变化。据估计，1800 年世界人口为 9.19 亿，1900 年为 16.50 亿，1930 年为 20.70 亿，1950 年为 25.04 亿，1997 年已达 58 亿。

大自然的威力是巨大的，它曾无数次地用灾害的方式消灭了无数的人口，但人口却具有魔力般地不断增长。欧洲 547～700 年发生的第一次鼠疫大流行，曾使其人口减少 50%，但经过短暂的恢复之后，1000 年时即达到 3850 万，比 500 年时增加了 40%，1340 年又增加到 7350 万。1347～1351 年的第二次鼠疫大流行，使欧洲人口减少了 25%，在 1385 年又减少 20%。在经过几十年的徘徊之后，即开始快速增长，1650 年全欧人口增加到 1.03 亿，比第二次鼠疫流行前的 1340 年又增长了 40%。

我国历史上的频繁的自然灾害也造成了人口的大量减少，但只是缺乏准确的统计数字，而无法作出定量研究，不过从史书记载的片断中，也可窥见其一斑。《王莽传》记载，“连年久旱，亡有平岁，……北边及青、徐地，人相食，……饥民死者十七八。”《晋书·食货志》载，“晋末，……生民通尽，……或斃于饥馑，其幸而自存者，盖十五焉。”《隋书·食货志》载，“频岁大水，州郡多遇沈溺，饥馑尤甚，重以疾疫，相聚死者十四五焉。”《清实录》载，嘉庆十五年（1810 年），山东春夏大旱，河北七州且大水大饥，浙江地震，湖北

雨雹，死亡之数总计约 900 万人之多；嘉庆十六年（1811 年），山东大旱，河北等地十三州县大水、十六州县大饥，甘肃大疫，川边四川地震，死亡当在 2000 万人左右；道光二十九年（1849 年），直隶地震大水，浙江、湖北亦大水，又浙江大疫，甘肃大旱，死亡约 1500 万人。仅 1810 年到 1888 年的自然灾害，全国死亡人口至少当达 6200 余万。在 1921 年到 1946 年间，各种灾荒造成的死亡人口也在 1800 万以上。建国后，虽然因自然灾害造成的人口死亡大大减少，但仍是无法避免，每年都会有一定数量的人口死于灾害，尤其是 1976 年的唐山大地震，使一座城市被夷为平地，24 万人惨死在瓦砾之中。

以上事实说明，尽管大自然对人口增长有极大的制约力，但人口增长却遵循着自身的发展规律，在每一次灾难之后，就会以较高的补偿性生育迅速填平因灾害造成的损失，并在更高的起点上增长。因此，靠自然力是无法遏制人口增长的。而只有人类自身对人口发展与自然界的关系有了较高的认识，有意识地控制自己的生育行为时，人类的增长才能有所限制，近年来世界人口及中国人口的增长就说明了这一点。

再来看自然界一方。自然资源按其自然属性，大致可以分为环境资源、生物资源和矿物资源三大类。光、热、空气、水等属于环境资源，这类资源比较稳定，一般说来不会因人类的开发利用而明显减少，因此被称为“恒定资源”；动物、植物、微生物等属于生物资源，这类资源通过自身的生产繁殖，可以再生产出来，只要其再生产的条件不受到严重破坏，再生产过程就可以永远继续下去，因此亦被称为“可再生资源”；煤、铁、石油、天然气等属于矿物资源，这类资源是经

过漫长的地质运动过程才得以形成的，开发利用之后不能再生，用一点少一点，因此也叫做“非再生资源”。自然资源是人类生存与发展的基础，人类的发展史是与自然资源的开发史紧紧地联系在一起的。正是随着人类生产力的不断提高，对自然资源的开发利用种类和数量也不断增加，从而为人口的增长提供着保证条件。

尽管人类对自然资源的开发能力越来越大，开发速度越来越快，但多数自然资源并未因此而减少，耕地的利用就是一个突出的例子，一些生物资源，如森林、草地、庄稼等，也是一茬又一茬地更新，空气、阳光更是可以无限供给。当然，“非再生资源”是随着人类的开发而减少的。

由上可见，在人类与自然界的对弈中，一方可以吃掉对方几个棋子，但对方又会自我增殖，不可能吃光赢净。既然人类不可能永远地战胜自然界，那就应该和平共处，和谐发展，使人类和自然界都能够不断壮大自己。为此，人类的最佳选择，只能是摒弃传统的以消耗资源为代价的发展观，而代之以谋求自然资源永续利用的可持续发展观。

二、可持续发展

——人类共同的选择

发展面临新的挑战

发展是人类永恒的主题。发展是人类自产生以来就执着追求的一个最基本、最普遍、最崇高的目标。在追求发展的漫长历程中，人类克服重重困难，取得了一个又一个重大胜利。尤其是产业革命发生以后，人类在改造自然、开发资源、发展经济、推动社会进步等方面都建立了辉煌的业绩。然而，在发展和繁荣的背后存在严重的困境，人类的发展也正面临着一系列前所未有的挑战。

首先是南北差距的扩大。南指的是占世界人口 3/4 的发展中国家，北指的是占世界人口 1/4 的发达国家，这种划分是源于发达国家基本上集中在北半球，而发展中国家主要集中在南半球。南北经济发展水平的差距有着长期的历史原因。早在本世纪 50 年代，国际社会就充分认识到了南北差距过于悬殊中隐含着的不稳定因素。为了缩小这一差距，联合国从 60 年代就开始实施“发展的十年”计划。到 90 年代时，已实