

Three Major  
Problems Threatening  
World Survival

# 三重 困境

威胁世界生存的  
三大严重问题

原著◎依田直  
编译：戴彦德  
王万兴  
刘静茹



中国建材工业出版社

# 三重困境

——威胁世界生存的三大严重问题

原著：依田直

编译：戴彦德 王万兴 刘静茹

中国建材工业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

三重困境——威胁世界生存的三大严重问题/依田直原著.  
—北京:中国建材工业出版社,2001.3

ISBN 7-80159-086-4

I. 威… II. 依… III. 全球学—研究 IV. C913

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 04477 号

## 三重困境

### ——威胁世界生存的三大严重问题

原著:依田直 编译:戴彦德 王万兴 刘静茹

中国建材工业出版社出版

(北京海淀区三里河路 11 号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京密云红光印刷厂印刷

\*

开本:32 880×1230 毫米 印张:7.125 字数:180 千字

2001 年 3 月第 1 版 2001 年 3 月第 1 次印刷

印数:2000 册 定价:15.80 元

ISBN 7-80159-086-4/Z·016

## 前 言

随着世界人口的急剧增长和与之相伴随的不可避免的能源消费增长,以及由此造成的环境破坏,人类社会的发展正面临着三大严重问题即:“经济的可持续增长”、“粮食、资源和能源的保障”和“保护地球环境”。换句话讲,人类社会正面临严重的三重困境。

造成这种问题的原因在于,工业革命以后资源和能源的开发导致了我国目前社会中的大规模生产、消费和废弃物的产生。现代文明的贡献在于把无数的人们从艰苦的体力劳动中解脱出来,并提高了人类的生活水平,但同时也导致了社会中贫富不均现象的加剧,以及由于大量的资源和能源利用造成的环境破坏。如果我们忽视这些问题,人类社会的几百年内将有可能面临灭绝的危险。为了保障整个人类社会的可持续发展,我们必须努力克服这种三重困境,创建一种 21 世纪的新文明。这是关系到全球人类生死存亡的问题。

解决全球范围内的三重困境问题,仅仅靠几个国家的努力远远不够,需要国际社会的共同努力。技术开发和革新在解决这个问题中将发挥重要作用,但是技术的变化需要一个相当长的时期。为了处理正在来临的危机,必须对社会体系进行改革,使得开发出的最先进的技术能够在最短时间内被社会所采用。另外,让世界上所有的人都对我们所面临的三重困境有所了解是非常重要的。这样人们就会把它看成是一种自己的问题,从而改变他们的生活方式。

为了从不同的角度研究目前全人类所面临的问题以及解决这些问题的对策,日本中央电力研究院成立了由社会学、经济学、自然科学和技术等不同领域专家组成的全球问题研究委员会,对此进行了一系列的研究。《三重困境》一书就是依田直先生(日本中央

电力研究院院长)对这些研究成果的总结。

我国是世界上人口最多、国土辽阔的国家,在经过改革开放 20 多年的发展,经济取得辉煌成就的同时,同样面临着诸如能源和其它资源的保障、大气和水质的污染、水资源短缺、耕地减少、土地沙漠化等一系列影响可持续发展和国家安全的大问题。为了有助于大家从世界范围来认识人类面临的三重困境,并从国际范围来考虑解决我国经济发展中的能源、环境等一系列问题,我们编译出版了这本书。

该书在尽可能地详细介绍了世界面临的三重困境所带来的种种问题的同时,还通过一些特定领域中的一些具体案例阐述了作者的观点,试图向读者表明三重困境的严重性以及解决三重困境的首要 and 最重要的步骤。

该书由戴彦德、王万兴、刘静茹编译,日本长岗技大李志东副教授和世行/GEF 中国节能促进项目办公室的王树茂主任和伊崇义教授对编译稿进行了审定。米川先生在编译过程中提供了大量的帮助在此一并表示感谢。由于水平所限,不妥之处在所难免,敬请读者指正。

戴彦德

2001. 2. 18

# 目 录

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| 前 言                         | (1)   |
| 第一篇 地球的症状                   | (1)   |
| 第一章 短暂的化石燃料时代               | (1)   |
| 第二章 未来人口的粮食问题               | (8)   |
| 第三章 日本对全球问题的忽视              | (15)  |
| 第四章 保护地球需要全球的共同努力           | (24)  |
| 第二篇 危机前的预警                  | (31)  |
| 第五章 放任人口的急剧增长将危及可持续发展       | (31)  |
| 第六章 全球变暖预测的不确定性             | (38)  |
| 第七章 罗马俱乐部的两次警钟              | (46)  |
| 第八章 地球首脑会议揭示联合国的局限性         | (53)  |
| 第三篇 来自技术前沿的报告               | (62)  |
| 第九章 不需耕地的微生物共生饲料生产系统        | (62)  |
| 第十章 新绿色革命的生物技术              | (71)  |
| 第十一章 百分之六十六的能源被浪费           | (79)  |
| 第十二章 向发展中国家转让日本的环境技术        | (86)  |
| 第十三章 核能的“梦想”与“现实”           | (94)  |
| 第十四章 钚利用技术的突破               | (102) |
| 第十五章 潜力巨大的自然能源资源:太阳能和<br>地热 | (109) |
| 第四篇 社会结构的改革                 | (117) |
| 第十六章 城市高度集中的教训              | (117) |
| 第十七章 构筑极高能效和节能的社会           | (126) |
| 第十八章 国际互联网和知识社会的崛起          | (134) |



# 第一篇 地球的症状

## 第一章 短暂的化石燃料时代

### 工业革命之后

在人类的历史长河中,人们总是能够创造新的技术,这种创造既是为了保护人类免受自然灾害、饥饿和疾病的侵害,同时也是为了生产战争用的武器。事实上,技术的进步已经到了能够让人类从体力劳动中解脱出来的地步。

起源于英格兰的工业革命(c. 1750~c. 1850 年),尤其是 18 世纪后期发明的蒸汽机,是体力劳动到机械技术的转折点。在此基础上,技术社会继续快速发展,这标志着大规模消耗化石燃料时代的开端。

但是,大规模的化石燃料利用导致了生态系统的紊乱,而随着时间的推移,环境破坏越来越严重。在农业生产中为了消灭杂草、害虫和提高土壤肥力,人们使用了大量的化学物质,而这些化学产品的生产需要消耗能源。在城市,社会是以耗能服务、增加设施如汽车、加热器、空调、照明电器和交通为基础的。由于人类的生活垃

圾不能被生态系统所吸收或再循环,人们还需要利用化石燃料来焚烧垃圾。

技术发展、能源消费和世界人口的增长是紧密相联的。工业革命,尤其是在 19 世纪后期发生的大功率蒸汽轮机替代往复式发动机,使得能源消耗和世界人口急剧增长。当时世界人口约为 15 亿,主要的能源品种为煤炭,世界能源消耗量大约相当于每年 2000 亿升石油,人均每天 0.36 升。

1859 年,人们在美国发现了石油,而后石油取代煤炭成为主要的能源品种,同时石化工业也得到迅速的发展。在第二次世界大战结束后的 1950 年,世界每年的能源消耗量就达到 21000 亿升,人口增长到 25 亿。在 80 年间,人均每天能源消耗增长了近 7 倍,达到 2.3 升。另外,二次大战后的工业化和汽车工业的发展导致更高、更快的能源消耗,这是因为世界仿效了美国那种高度物质消费的社会模式。在这种消费方式下,技术的发展为人们提供了所需要的物质财富,使得人们的生活更方便和舒适,而不是仅仅为了降低他们的劳动强度。在此后短短的 40 年里,世界能源消耗量与 1950 年相比增加了 4.6 倍,达到 97000 亿升,并呈现指数增长的趋势。

### 我们三百年后的子孙

对当今消耗的能源品种进行分析显示,石油是最主要的能源品种,占世界能源消费量的 40% 左右,其次是煤炭和天然气,分别提供 30% 和 20% 的世界能源。这意味着世界能源消耗量的 90% 是由化石燃料提供的,同时也表明当今世界消耗的巨大化石燃料量和我们化石燃料的依赖程度。其余 10% 的能源是由水电和核能提供的,虽然核电在世界范围内引起许多的争议和抗议,事实上核能只占世界能源消费量不足 5%。

化石燃料属于不可再生能源,总有一天会枯竭。那么,化石燃

料到底能够持续多久呢？当然，所估算出的可采石油资源量会随着开采费用的变化有所变化。在目前经济技术条件下，在过去 20 年中以开采费用 20 美元/桶左右所估算的可采石油资源量，基本一直保持在 2.2 万亿桶左右。然而，在过去的 150 年中，人类已经开采出的石油量约达到上述可采资源量的 1/3，即 7 千亿桶左右，剩余储量约为 15000 亿桶。

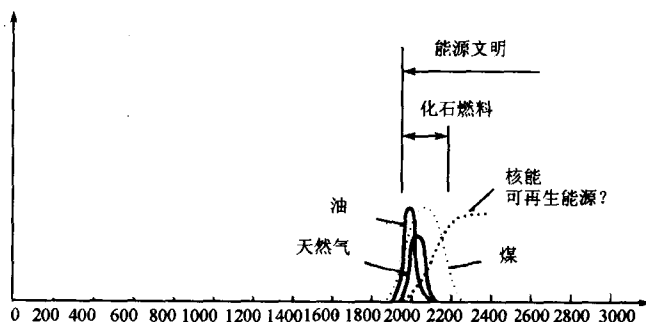


图 1 能源产量变化图

二次世界大战以来，世界的石油产量急剧增长。尽管其间发生了两次石油危机，石油产量已达到了历史最高水平，目前每桶 20 美元的石油价格与 70 年代石油危机前的石油价格并没有发生很大的变化。当前，人类可以自由地利用大量的石油资源，但是从剩余的可采资源量看，廉价的石油供应将在 2010 年前彻底结束。在此之后，人类将不得不依靠天然气、煤炭和油页岩、油砂等劣质化石燃料。

图 1 显示了化石燃料可使用的年限。从所估算的剩余天然气（折合约 1.3 万亿桶石油）、煤炭（9.1 万亿桶石油）以及油页岩和油砂（加起来共约 2.1 万亿桶石油）的储量看，化石燃料作为主要能源只能延续到 21 世纪的下半叶。也就是说，整个化石燃料时代

将在 200 年之内结束。换句话说,人类社会在短短的 200~400 年之间会把地球上的化石燃料消耗殆尽。从图 1 可以看出,化石燃料时代与人类社会 50 万年的历史相比只是短短的一瞬间。300 年后我们的后代回过头来看我们的时代,也许会称我们的时代为“化石燃料消费时代”或“挥霍的时代”。当然,如果大量的化石燃料利用彻底破坏了地球的环境系统并导致人类的灭绝,到时也就不会有人给我们的时代命名了。

1990 年,日本的能源消费相当于 5300 亿升石油,即每人每天消费 11 升石油,这个数字是人类每天从食物中吸收的 2000~2500 千卡能量的 50 倍。换句话说,在日本不论是大人还是孩子,每人每天消耗 50 人所需的能量,也就是说为了自己的舒适而雇了 50 个佣人。为了使这个比喻更贴近现实,我们从每家所消耗的能源量来说明。一个拥有电冰箱、照明电器、暖气和浴池的家庭,平均每天消耗 25000 千卡能量。这相当于每家雇用 10 个佣人。

下面我们把目前的房屋建设与江户时代(1603~1668)做一比较。江户时代房屋建设完全是手工,在京都每建设  $1\text{m}^2$  的宫殿只需要 15 个人每天所消耗的能量。今天,每建筑  $1\text{m}^2$  的普通房屋需要消耗当时的 25 倍的能量,因此,如果房屋面积为  $100\text{m}^2$ ,消耗的能量将是 36000 人所需的能量。

交通同样需要大量的能量。在江户时期,从江户(今东京)步行到京都需要 15 天,所消耗的能量只是一个人 15 天所需的能量。今天,我们可以利用汽车、高速列车或飞机很快到达,但是所消耗的能量将分别是 100 人、24 人和 104 人所需的能量。

能源的消耗使人们的生活变得更轻松,家庭和办公室的自动化使人类的体力劳动减少,但同时需要更多的能量。在人类历史的长河中,唯一没有奴隶的时代可能就是今天。由于低价能源的稳定供应我们就不注意节约,而像使用空气一样地使用能源。但是如此的利用能源会产生各种各样的问题。目前,日本的能源利用效率只

有 37%，剩余的 63% 被白白地扔掉，而且所利用的 37% 的能量又有多少是必须的呢？

### 经济增长和能源消费

能源消费是否真的会导致社会进步呢？70 年代以前，社会发展确实是与能源消费密切相关的，人均 GDP 的增长与人均能源消费增长成正比关系。但是，进入 80 年代以后，情况发生了变化。图 2 显示了 80 年代世界人均 GDP 增长和能源消费的关系。在一定程度上经济发展与能源消费确实直接相关，但是图 2 也表明，在发达国家，人均 GDP 的增长对能源消费的依赖已经降低了许多，甚至出现了随能源消费的增长人均 GDP 降低的现象。这种关系在工业化时间比较长、人均生活水平较高的国家相当明显。因此，可以说，在发达国家能源消费的增长对经济发展并非完全必要。虽然发达国家的能源消费很高，却存在很多的经济和社会问题，我们这种物质追求型的社会，已经走过了追求最高效率的时代，并产生了像贫富不均、自然资源枯竭、环境破坏和不关心他人的现象。

目前，世界人均能源消费是 40 年前的 2.2 倍，1990 年人均能源消费为每天 4.8 升石油。需要指出的是，虽然 OECD 国家人口只占世界人口的 15%，而能源消费却占世界能源消费的 52%。人均用能最高的国家为加拿大和美国，平均每人每天消费 26 升石油。也就是说，平均每人每天消费的能量相当于一个人每天所需能量的 100 倍。日本在人均能源消费上排第九位，为每人每天 11 升石油，为美国的 40%，西欧国家的人均能源消费与日本相当，而中国和非洲的发展中国家人均能源消费量仅为 1~2 升石油，不到美国的 1/15。

由此可以看出，北半球发达国家的能源消费水平与南半球发展中国家的能源消费水平相差是多么之大，并且，这种差别长期以

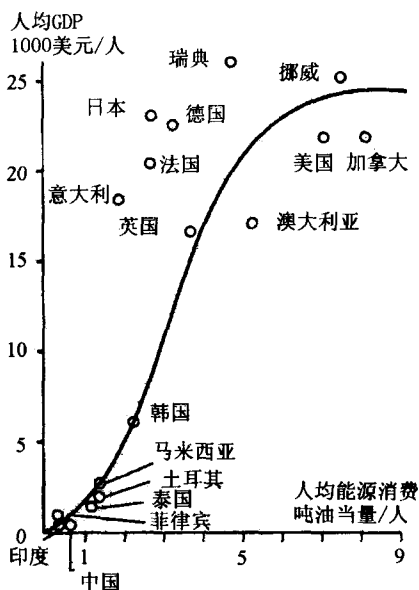


图2 经济增长和能源消费(1990年)

来都是存在的。但是,发达国家的能源消费似乎已经稳定,而在人口急剧增长的发展中国家,在过去十年中能源消费量却翻了一倍,并保持增长的势头。

在考虑将来的能源消费时,发展中国家人口快速增长的因素是一个非常重要的问题。2050年,世界人口预计将达到100亿。如果能源消费增长保持现有的水平,消费量将增加90%,而且南北两个群体的能源消费差别将保持与目前相当的程度。届时,发展中国家的绝对贫困人口将达30亿(1992年为12亿),而稳定供应世界100亿人口所需要的能源将是不现实的。从能源资源条件看,石油生产将在2010年达到最高峰,天然气在2030年达到极限,然后开始回落。如果核能和水电保持现有的发展速度,到2050年只能

供应世界所需能源的 50%，其余的能源必须靠煤炭、油页岩、油砂和除水能以外的自然能源提供。如果到时所缺能源的 50% 由煤炭供应，煤炭产量将是目前的 3 倍，从而导致世界 CO<sub>2</sub> 排放量增加 2.5 倍。

### 青出于蓝而胜于蓝

许多环境专家认为，为了防止全球变暖，CO<sub>2</sub> 的排放量必须降低到低于目前的水平。如果发展中国家沿着发达国家走过的道路发展，人均能源消费达到目前发达国家的水平，到 2050 年世界能源需求量将是目前的 6 倍，达到 60 万亿升石油。果真如此，将不可能有足够的化石燃料来保证未来的能源需求，而温室气体排放量的增加将破坏地球的气候变化规律，人类将不可逃脱灭亡的厄运。

在过去，日本的古老艺术，如相扑和空手道，奉仰青出于蓝而胜于蓝，开始学生积极向老师学习，尔后超过老师，最后彻底离开老师而走自己的路。在明治时期(1868~1912)，日本为了发展经济而引进西方技术，现在日本已经超过了许多西方国家而被许多发展中国家模仿。然而，如果发展中国家像日本一样走欧美走过的道路，人类社会将面临能源资源枯竭和环境破坏的问题，而不可避免地走向灭亡。从现在起，日本应摆脱崇尚欧美“物质文明”的哲学思想，走一条高效利用能源和自然资源的道路。只有这样，日本才能成为发展中国家学习的典范。

## 第二章 未来人口的粮食问题

如果世界人口以目前的增长速度发展,到 2050 年将达到 100 亿,其中的 70%居住在大城市,仅亚洲城市人口就将达到 40 亿。联合国的一份预测表明,2000 年发展中国家的城镇人口比例将达到 45%,2010 年达到 53%,2035 年达到 61%。超过一半以上的人口拥挤在城市,那时寻找工作和食物将是一种怎样的情景?

首先是水资源的短缺问题,尤其是饮用水将严重短缺。今天,人们的生活污水和工业废水污染河流,人们生活中的卫生条件也会明显恶化。其次,城镇失业率将急剧上升。在发展中国家的农村,有许多大的土地拥有者将采用大规模机械化耕作方式或措施,进一步减少所需劳动力。一些不愿出卖自己土地的小农户将只能生产仅仅够自己用的粮食。在农业发达的情景下,流动劳动力、帮工者和贫穷农户等人群,虽然他们很穷,但会生更多的孩子,结果是如果他们继续留在农村将不能获得足够的食物。此外,土地所生产的粮食将不能养活城镇人口。如果人口增长和城市化按照联合国预测的速度发展,将来农村和城市将失去生命力,人类的文明水平将下降。因此,必须保持足够的食物供应是人类面临的紧急任务。

### 分配方式

目前,据估计世界上有 5 亿到 10 亿人口得不到足够的营养。在非洲和亚洲分别有 1/3 和 1/5 的人口得不到足够的食物,但实际上世界并非没有足够的食物养活他们。目前,在亚洲和拉丁美洲,已经出现在粮食大规模增产的同时粮食短缺加剧的矛盾。在

60年代,人类开发并推广了高产作物。墨西哥玉米和小麦增产中心曾向在菲律宾的国际水稻研究院报告过实施该项活动的成果。这就是常常所说的“绿色革命”。在印度,粮食产量也有所增加。但是,绿色革命所带来的新作物品种需要大量的化肥、杀虫剂和更高的机械化耕作和灌溉,粮食成本很高,这意味着所生产的粮食不是穷人所消费得起的,结果是印度不得不出口所生产的多余粮食。这种现象同样存在于巴西、阿根廷和非洲的许多国家。这种粮食产量增加而穷人挨饿的教训在21世纪人口面临粮食短缺的时候是不应该忘记的。

在许多非洲国家,情形有所不同。东西方对峙、社会动荡和部落战争破坏了农田,农民不得不从肥沃的土地上转移到贫瘠的土地上,但缺乏足够的资金购买新的化肥和工具。尽管美国和其它发达国家曾向这些非洲国家提供食物援助,非洲的农民也在种植玉米和小麦方面做过一些努力,但是,由于有足够的国际救援粮食而且所进口的泰国大米又非常的便宜,这样就导致许多可可种植园的产生,从而通过出口可可赚取外汇来购买粮食。但是,由于众多的国家种植可可和相关作物,又导致了市场上可可价格下跌,使得出口可可换取外汇不再现实。由于国际粮食救援导致了許多非洲国家农业的破坏,现在发达国家开始向非洲国家提供种子。如果在非洲能够在可可出口和粮食种植满足国内需求上达成平衡,将有可能避免非洲发生粮食危机。日本的非政府组织和美国人一起,在教非洲农民开展粮食作物的种植方面已经取得了一定的成功。发达国家已经开始在非洲进行贫瘠土地的地力恢复工作,从而使农民能从其中获得一定的收成。

表 1 印度的粮食状况

|                       | 1976-1978 | 1986-1988 |
|-----------------------|-----------|-----------|
| 总产量(1970~81 年均值为 100) | 97        | 125       |
| 人均(1970~81 年均值为 100)  | 103       | 107       |
| 水浇地比重                 | 20%       | 25%       |
| 平均年施用化肥量(公斤/公顷)       | 22        | 52        |
| 谷物贸易(千吨)              | 进口 5209   | 出口 460    |

数据来源:世界资源报告 1990~1991, 世界资源研究所

如果我们把粮食供应看成是全人类的共同问题,那么,目前的粮食产量并非不能满足人们的需要。而且,如果我们在粮食生产上花功夫的话,就不会有这么多人挨饿。因此,面对目前许多人挨饿的现实,我们只能说这是一种世界范围内的分配问题。

## 对美国粮食产量的疑虑

目前,除了分配问题使得贫穷人口不能获得足够的食物外,从现在开始粮食生产也将不能够满足人们的绝对需求。从粮食生产看食品工业的发展,粮食产量的增加只能暂时满足人口增长的需要。

粮食是我们食物供应的核心。从粮食生产的区域分布看,产量增加持续到 80 年代达到顶峰,然后从 80 年代末开始下降。北美的大旱导致粮食产量降到最低点,但是旱情并不是减产的唯一因素。由于灌溉和化肥的大量使用,世界粮食产量持续增长到 80 年代。但是,由于灌溉用水含有少量的盐分,大量的灌溉也导致了土壤的盐碱化。

在哈萨克斯坦,由于盐碱的破坏,耕种的土地不得不闲置。同时,在美国,比降雨量多 20% 的地下水被抽出用于灌溉,地下水位持续下降,因此许多人对美国将来的粮食产量表示担忧。世界目前