

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

新观念 大趋势：

全球环境保护的发展与启迪



内容简介

环境问题已成为世界的焦点，解决环境问题的措施也在不断变革。本书反映了国内外环境问题的新观念和大趋势，论述了全球环境保护的发展与启迪，内容包括：环境污染与发展趋势、环境规划与环境预测、清洁生产与持续发展、环境科技与环保产业、环境战略与环境政策、经济手段与经济行为，并附有世界各国有关环境税、排污收费、排污权交易及保证金制度状况等资料。

本书适于环境管理工作、科技人员、企业界人士以及大中院校师生阅读。

编者的话

当代，温室效应、臭氧层破坏、土地沙化、森林植被的大面积破坏、核燃料和有毒有害废物的污染以及其它各种全球性危机正在引起人们的广泛关注。环境问题已经成为涉及国民经济各个领域、人民生活各个方面的重大问题。

作为发展中国家的中国，同样面临着环境污染与生态破坏的双重挑战，而且随着经济的发展，环境问题可能会日趋严重，因此，在这种情形下，探索解决我国环境与发展的的问题就显得特别紧迫了。

最近几年全球环境管理观念发生了根本性变革，环境对策和发展战略也在不断深化，在这种形势下，借鉴国外先进经验，认真研究解决我国环境与发展问题就非常的重要了。

作为国家环保局环境信息研究所，为领导决策服务是我们的一大任务，几年来我们为决策提供了不少新的信息，现把其中部分材料加以分类，汇总成书。

对环境信息工作本身乃至在本书编写过程中，一直得到解振华局长的支持；张坤民、王扬祖、叶汝求、王玉庆、金鉴明副局长也非常支持信息工作，有时还提供一些国外最新情报；吕黄生、乔致奇、罗国桢、胡保林、周建等同志，都对本书的出版提出了宝贵意见；作者对各位领导的支持和帮助表示感谢！

本书由曹凤中主编。“对我国实施环境标志制度展望及行动方案设想”是由赵峰编写的；“改变环境的经济行为”是由程路连、周新编写的；“美国二氧化碳税的计算与争议”、“选择有利于环境的技术”是由曹葵、牛桓云编写的；“应开展环境外交基本点的研究”是由单素云、栾怡编写的；“加拿大提出到2020年可持续农业方案”、“国外持续农业的进展”是由刘晓春、沈晓悦、穆华编写的；“日本环保产业的发展”由王玉振、王金鸣、江绍真编写；“日本的废物管理政策”由田春秀编写；“台湾省的环境保护工作”是由李玉琪、张中华编写的；“荷兰2010年的环境管理”由孙荣庆编写；“美国环境保护局的新举措及启示”由曹凤中、赵峰、周新、田春秀编写；“环保科技进步奖获奖项目追踪分析”是由曹凤中、单素云、赵燕编写的。张坤民副局长提供了世界各国有关环境税、排污收费、排污权交易及保证金制度状况的一览表。过孝民副司长对环境税的可行性探讨、中国环境保护态势做了修改，孙荣庆、刘伟生同志也做了一定工作。其余文章均由曹凤中编写。参加本书整理和校对工作的同志有田春秀、周新、李玉琪、栾怡、李素梅。

由于条件所限，特别是有些文章是从国外报纸和刊物上摘译后加工的，在编写过程中，不免有许多疏漏及错误之处，恳请广大读者批评指正。

曹凤中

1994年8月1日

序

当前，我国环境污染比一般人想象的要严重得多。如何解决中国的环境问题，我认为必须加强环境法制建设、强化环境管理、依靠科技进步、增加投入和加强国际合作等等。

利用国际有利形势和先进经验推动我国环保事业的发展，也是摆在我们面前的一项重要任务。“他山之石，可以攻玉”，中国的环境保护工作，起步较晚，但发展较快，其中一个重要原因就在于我们还比较注意研究国际环境保护形势的发展，学习国外先进环境保护管理工作的经验，在结合中国实际情况条件下，移植到中国来，取得了一定成绩，如“谁污染，谁治理”，“环境标志”就是国际上“污染者负担”的原则和“绿色标签”的中国化。

随着发展与环境的关系日益紧密，环境已经渗透到社会生活的各个方面：“环境与贸易”、“环境与贫困”、“环境与经济”、“环境与妇女”、“环境与人口”、“环境与能源”……。我们要积极参与环境与发展领域的国际活动，借鉴、吸取国外环境管理的经验和教训，加强环境信息系统建设，为我国的环保事业发展服务。

随着信息化社会的到来，信息工作进一步受到各国政府部门和社会各界的重视。这是因为整个国际社会的政治、军事、经济、环境、科学技术正在发生巨大的变化，各种不同的力量都想把握社会的进程和方向，各级领导的决策也要求进入到更为“快”和“准”的历史阶段，其重要保证手段是要获取和依靠及时又准确的情报。当前，全球环境管理的观念发生了根本性变革，环境保护工作正在向深度和广度发展，在这种情况下，强化环境信息工作非常必要。

国家环保局环境信息研究所，多年来一直进行战略情报研究工作，为环境决策提供服务，做出了一定的贡献。

该所为领导决策，做到了“超前、导向、实用”，例如，首先提出环境标签、环境税、经济刺激手段、绿色计划等等新的信息。

本书主要是根据国外的环境信息，由曹凤中等同志进行加工编写的。该书内容广泛，包括：环境污染与发展趋势；环境规划与环境预测；清洁生产与持续发展；环境科技与环保产业；环境战略与环境政策；经济手段与经济行为等。本书为各级环境保护工作者提供了新的思路，新的观念。

许多科学家预言，环境问题是 21 世纪人类面临的最大危机和最严峻的挑战之一。在这种形势下，我们必须及时了解国外环境保护新趋势、新观念、新政策的信息，为我国制定新的环境政策，新的法律、标准，掌握新的科学技术，发展环保产业，保护全球环境服务。

解振华

1994 年 8 月 12 日

新观念、大趋势 全球环境保护的发展与启迪

第一章 环境污染与发展趋势

一、中国环境污染与生态破坏态势

我国环境保护工作虽然取得多项进展，但形势仍然非常严峻。

大气污染程度在加剧，北京成了世界上尘污染最严重的城市之一。水环境污染也日益突出。环境污染从城市向农村扩展。某些物种灭绝、植被破坏、土地退化，以及全球性的环境问题正严重地威胁着我国经济的发展和环境的改善。

据我国专家偏保守的估计，每年由于环境污染和生态破坏所造成的经济损失高达 2000 亿元，占我国 1992 年国民生产总值(GNP) 的 9% 左右。国外有的报道称，中国正在成为“公害大国”。

(一) 城市环境污染态势

1. 大气污染十分严重

我国大气污染属于煤烟型污染，以尘和酸雨(二氧化硫) 污染危害最大，并呈发展趋势。

城市尘污染。据参加全球大气监测的北京、沈阳、西安、上海、广州 5 个城市的监测资料表明，总悬浮颗粒物年日均浓度分别在 $200 \sim 550 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 范围内，超过世界卫生组织(WHO) 卫生标准 $60 \sim 90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 约 3~9 倍，这 5 个城市全被列入世界污染最严重的 10 个城市之中，北京是世界上尘污染最严重的首都之一。然而，这 5 个城市在我国仅属中等污染，许多城市尘污染还要严重得多，如：吉林、济南、太原、铜川等城市总悬浮微粒年日均浓度都超过 $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，这些城市冬季总悬浮颗粒物年日均浓度超过 $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。全国 500 多个城市中，大气环境质量符合一级标准的城市不到 1%。尘污染严重刺激和损害呼吸道粘膜，对细胞产生毒性作用，引起炎症和气道阻力增加，长期作用导致慢性支气管炎、慢性阻塞性肺病。据流行病学调查，我国空气污染导致呼吸系统疾病发病率的归因百分比为 30% 以上。据 20 个统计资料较全的大中城市分析，每年因大气污染所致慢性支气管炎患者为 150 万人，呼吸系统疾病死亡人数为 2.3 万人，肺心病患者 17.7 万人，肺心病死亡人数 1.3 万人。

酸雨污染。由于我国迄今尚未对燃煤产生的二氧化硫采取有效措施，而煤炭消耗量不断增加，造成区域性大面积酸雨污染严重。广东、广西、四川盆地和贵州大部分地区形成了我国西南、华南酸雨区，已成为与欧洲、北美并列的世界三大酸雨区之一。酸雨危害十分严重。例如在重庆市，马尾松成片死亡；街道两旁树木自 60 年代以来已更换 3 次树种，仍无法抗御酸雨的侵蚀；嘉陵江大桥钢梁腐蚀严重，必须每年除锈和油漆一次；重庆电视塔建成 3 年后就生锈，9 年内维修 3 次；建筑物变得又黑又脏；农作物减产 5%~10%，往往一次酸雨后作物成片毁坏；酸雾明显损害人体健康。除西南、华南酸雨区之外，近年来又逐渐形成了以长沙、南昌为代表的华中酸雨区，以厦门、上海为代表的华东沿海酸雨区和以青岛为代表的北方酸雨区。据估算，仅西南、华南酸雨区因酸雨造成森林死亡、农业减产、金属腐蚀的经济损失即达 140 亿元(按 1988 年价格计)。

随着经济的快速发展，煤炭消耗量将不断增加，全国煤粉尘和二氧化硫排放量将以 4% 的速度增长，若不及时采取有效措施，大气煤烟型污染问题将越来越严重。同时，随着城市化的发展，汽车和摩托车拥有量迅速增加，许多城市出现了明显的汽车尾气污染问题。

2. 水环境污染日益突出

我国的水环境污染以有机物污染为主，重金属等有害物质的污染在“七五”期间曾得到较好控制，但近几年又有所恶化。

(1) 河流

全国七大水系中近一半河段污染严重，86% 的城市河段水质普遍超标。例如，淮河在评价的 2000 公里河段中，78.7% 的河段不符合饮用水标准，79.7% 的河段不符合渔业用水标准，32% 的河段不符合灌溉用水标准。近几年来共发生大的污染事故 54 起，对工农业生产和人民生活造成极大危害，直接经济损失 2 亿元；江苏邳县污水灌溉农田，造成小麦平均每亩减产 40~50 公斤，水稻平均每亩减产 60~90 公斤。1989 年春节之际，上游开闸污水下泄，致使淮南、蚌埠两市自来水受到严重污染而不能饮用，100 多万市民的饮用水发生危机，老百姓怨声载道。淮河流域许多地区癌症发病率比正常地区高出十几倍到上百倍，一些村庄 2/3 的人肝肿大。除淮河之外，松辽水系、海河水系、珠江水系的污染也十分严重。据 15 个省市 29 条江河不完全统计，2800 公里河段鱼类基本绝迹，有渔业价值的中小河流 50% 不符合渔业水质标准，平均每年发生大面积污染死鱼事故约 1000 起，直接经济损失 4 亿元。同时由于河口的污染，溯河性鱼虾资源遭到破坏，产量大幅度下降，部分内湾渔场荒废。

(2) 湖泊

我国湖泊普遍遭到污染，尤其是重金属污染和富营养化问题十分突出。例如：滇池是昆明最大的饮用水源，供水量占全市供水量的 54%，由于昆明市及滇池周围地区大量工业污水和生活污水的排入，致使滇池重金属污染和富营养化十分严重，作为饮用水源已有多项指标不合格，藻类丛生，夏秋季 84% 的水面被藻类覆盖。昆明市第三水厂 1993 年被迫停产 43 天，直接经济损失 4000 多万元；沿湖不少农村的井水也不能饮用，造成 30 多万农民饮水困难；由于饮用污染的水，中毒事件时有发生，1987 年昆明市肉联厂 100 多名职工中毒；滇池特产银鱼大幅度减产，1987 年产量仅为最高年产量的 1/10，鱼群种类减少，名贵鱼种绝迹。

据全国饮用水源调查，全国约 7 亿人饮用大肠菌群超标水，1.64 亿人饮用有机污染严重的水，3500 万人饮用硝酸盐超标水。近年来我国伤寒、细菌性痢疾、传染性肝炎、腹泻等疾病屡有发生，都与水污染有关。

我国是一个水资源短缺的国家，特别是北方缺水问题已十分严重，水污染加剧了水资源的短缺，全国 500 多个城市中有 300 多个城市缺水，40 多个城市经常闹水荒。据统计，全国因缺水造成粮食减产 50 多亿斤，工业产值损失近千亿元。

3. 噪声和固体废物污染亟待解决

全国的城市道路交通噪声声级基本在 70~76 分贝之间，据 42 个城市监测，92.8% 的城市交通噪声平均声级超过 70 分贝的限值；多数城市区域环境噪声污染状况也呈恶化趋势。全国 2/3 城市居民在噪声超标环境下工作和生活。

我国工业固体废物的产生量和堆存量以平均每年 2000 万吨的速度增长。1992 年工业固体废物产生量达到 6.2 亿吨，堆存量达到 59.2 亿吨，占地 5.5 万公顷。城市垃圾以每年 10% 的速度增加，1992 年达到 8262 万吨，造成垃圾包围城市的严重局面。固体废物中含有各种有毒有害物质，扬尘污染大气，渗滤液污染地表水和地下水，堆存物污染农田，造成土壤质量下降，并成为重大的环境隐患。目前全国遭受工业固体废物和城市生活垃圾危害的耕地已达 1000 万公顷，每年损失粮食 120 亿公斤。

（二）环境污染从城市向农村扩展

随着乡镇企业的迅猛发展，环境污染出现了由城市向农村急速蔓延的大趋势。据调查，乡镇企业现有 1800 万家，1992 年其废水排放量为 36.6 亿吨，全国 2/3 的河流受乡镇企业污染，污染土地 2000 多万亩。

近十年来，我国使用农药防治虫害效果显著，每年使用农药面积为 23 亿亩次，每年化肥施用量达 2930 万吨（折纯），但农药、化肥有效施用率仅为 30%（仅为国外先进农业区的 1/2），其余都挥发到大气中或随水流入土壤和江河湖泊，造成水域富营养化或饮用水源硝酸盐含量超标。农用塑料的大规模使用，对土壤物理性状有极大的影响，全国平均每亩农田残留地膜 5 公斤左右，地膜残留率为 20%~30%，对土壤破坏很大。由于乡镇工业的总体技术水平和“三废”治理能力低，排出的污染物严重污染周围环境，有的地区已到了不能容忍的地步，例如，一个小造纸厂污染一条河，全国 1 万多家小造纸厂造成农村水环境严重恶化；土法炼焦、炼硫磺、金属冶炼产生的大气污染使大面积植被坏死、粮食绝收；乱采滥挖、采富弃贫致使资源破坏、草场退化、土地沙化、河道淤塞，其后果不仅造成重大的经济损失，而且严重危害农民的健康，贵州、云南等省出现了明显的公害病，如铅中毒、砷中毒、镉中毒等。

农村环境问题如不及早重视和防范，将会造成比现在城市环境更复杂、更有害、更难治理和恢复的被动局面；生态破坏是涉及长远的根本性的问题，农村生态环境一旦被破坏，需经过几代人才能恢复，甚至难以逆转！

（三）生态破坏态势

我国的生态破坏态势日益严峻。由于自然资源的过度开发和不合理利用，引起了生态环境急剧恶化和自然生态严重失衡。

1. 物种灭绝

我国是世界上生物多样性最丰富的国家之一，高等植物和野生动物物种均占世界的 10% 左右，其中约有 200 个特有属。然而，环境污染和生态破坏导致了动植物生境的破坏，物种数量急剧减少，有的物种已经灭绝。据统计，我国高等植物大约有 4600 种处于濒危或受威胁状态，占高等植物的 15% 以上，近 50 年来约有 200 种高等植物灭绝，平均 1 年灭绝 4 种；野生动物中约有 400 种处于濒危或受威胁状态。近年来，非法捕猎、经营、倒卖、食用野生动物的现象屡禁不止。广东省吴川县非法出售犀牛角，广东珠海活熊取胆等案件已在国际上造成了非常恶劣的影响。

2. 植被破坏

森林是生态系统的重要支柱。一个良性生态系统要求森林覆盖率不低于30%。然而，据1993年林业部公布，我国森林覆盖率仅13.9%。尽管建国后开展了大规模植树造林活动，但森林破坏更为严重，特别是用材林中可供采伐的成熟林和过熟林蓄积量已大幅度减少。同时，大量林地被侵占，1984~1988年全国每年被侵占750万亩，而1989~1991年达年均837万亩，呈逐年上升趋势，在很大程度上抵消了植树造林的成效。草原面临严重退化，几十年来，由于过度放牧和管理不善，造成了13亿亩草原严重退化、沙化、碱化，加剧了草地水土流失和风沙危害。

3. 土地退化

我国是世界上土地沙漠化严重的国家之一，近十年来土地沙漠化急剧发展，50~70年代年均沙化面积为1560平方公里，70~80年代扩大到2100平方公里，总面积已达20.1万平方公里。我国还是世界上水土流失最严重的国家之一，建国初期水土流失面积约153万平方公里，40年来初步治理了50多万平方公里，而目前水土流失面积已达179万平方公里。我国的耕地退化问题也十分突出。如原来土地肥沃的北大荒黑土带，土壤的有机质已从原来的5%~8%下降到1%~2%（理想值应当是不小于3%）。同时，由于农业生态系统的严重失调，全国每年因灾害损毁的耕地约200万亩。

（四）面对全球环境问题，中国的形象堪忧

随着经济发展和人口增长，全球环境正在急剧恶化，臭氧层破坏、热带雨林消失、温室效应和酸雨等全球环境问题正严重威胁着人类自身的生存和发展。

南极上空出现“臭氧空洞”以及横跨美国、日本、中国、前苏联等广阔地带上空的臭氧已经减少3%的警报，正受到世界各国的极大关注。臭氧层破坏将导致皮肤癌发病率增加，明显损害人体及动物免疫系统。我国已于1989年和1991年先后参加了《保护臭氧层维也纳公约》和修正后的《蒙特利尔议定书》。《议定书》规定：经济发达国家将于1994年全部停止使用哈龙类物质，1996年全部停止使用氯氟烃类物质。虽然我国与发展中国家有10年宽限期，但发达国家全部停止使用后，中国将成为世界上生产与使用受控物质数量最多的国家，难免受到巨大的国际压力。

全球气候变暖是人类使用化石燃料时排出的大量二氧化碳等气体所致。目前，我国人均使用能源水平低，但使用煤炭的总量占世界第三（美国、前苏联、中国），而且，我国以煤炭为主的能源结构形式，在短期内不可能根本得到改变。部分发达国家提出到2000年，温室气体排放量要控制在1990年的水平，那时，我国有可能成为世界上最大的二氧化碳排放国，而成为众矢之的。

我国是生物资源十分丰富的国家并已在《保护生物多样性公约》上签字，承担了履行公约的义务。但是，由于一些人缺乏认识，滥捕乱杀野生动物、滥砍乱挖野生植物现象依然存在，走私贩卖珍稀物种屡禁不止，这不仅严重破坏我国的生物资源，也造成了极坏的国际影响。

（五）与国际经济接轨，环境保护面临巨大压力

1992年我国GNP增长12.8%，1993年GNP增长13.4%。但是这种增长基本上是靠外延扩大再生产，靠拼资源、拼能源取得的。这种以高物耗、高能耗、粗放经营为特征的传统发展模式，如不彻底改变，既难以持久，也无法同他国竞争。

同时“贸易与环境”也是当今世界的又一热点。随着关贸总协定的控制领域不断拓宽，谈判范围已由货物贸易到劳务市场、由知识产权到环境保护。美国等西方国家已正式要求中国开放环境保护产品与服务市场。此外，环保条件也正在成为影响贸易和投资的重要条件之一。工业化国家正在提倡“清洁生产”和对生产过程进行从“摇篮到坟墓”的全过程控制。对于属于这类生产的产品，一些国家颁发了“环境标志”、“生态标志”或“绿色标志”，没有标志的产品在国际市场上将不得不丧失竞争力。从发展趋势看，开发“环境标志”产品是国际接轨的必要，否则，国外的产品进得来，我们的产品出不去。

综上所述，我国环境污染和生态破坏已到了岌岌可危的地步，同时又面临着全球环境问题和国际贸易竞争的巨大压力。为了保证国民经济的持续快速发展健康，对于那些突出的环境问题和相关问题，已经到了非解决不可的地步了。

二、人类面临地球的挑战

二次大战以来，地球的改造不论在规模上还是在步伐上都急剧升级。40年前，地球人口仅25亿，目前约55亿，估计到2000年时达63亿，到2050年时将达100亿。迄今，人类已经在地球近一半非永冻土地上对生态环境进行了改造或操纵，并对其它部分的大多数地区产生了显著的影响，人类已将植物光合作用产生的能量的40%化为己用。高速发展的同时也带来了诸多的问题，引起了人们的关注。

有关经济和人口增长是否存在极限这一问题将再次被提出，不过，这次将提出生物圈被破坏的程度到底有多大这样更新更尖锐的问题。对此，科学家还颇有争议。

到目前为止，当人类在生物圈中膨胀的时候，他们总是有办法反击环境的物质限制。例如，人口膨胀，食物匮乏，人类就采用技术和社会组织来种植粮食；然后是清除森林、犁掉草原；最后是应用科学来为农业服务。人类没有真正揭示生态学的规律，而是将其扭曲，在生物圈其它成分付出代价的同时，他们却在不断地扩张。

1. 维持增长的能力

地球对人类增长的需要的满足能力是不是无限的？

《增长的极限》一书对此作出了回答：不是。该书是20年前，在罗马俱乐部的资助下，由多尼利亚·H·米道斯、丹尼斯·L·米道斯和乔根·伦道尔斯等3人合写而成。书中，作者根据地球生态系统运作的计算机模型，首次对上述问题作了理论分析。他们认定，在一个世纪以内，地球发展就要受挫，将出现首先是人口、然后是工业生产的无法控制的下降，造成这种现象的原因之一是生物圈的自然资源受到破坏。这三位作者最近发表了一本书，名为《超越极限》。书中，作者根据数据更新的计算机模型，进一步提出如果人类的活动继续按目前的状况进行，将会重创生物圈的承受能力，在未来几十年内地球发展就会出现崩溃，造成永久性的环境贫瘠，物质生活水平远远比不上原本可以达到的程度。

早期的“增长极限”理论曾引起尖锐的批评和异议，其更新理论似乎也将激起争论。经济分析专家阿兰·辛奈博士对上述理论予以驳斥，他说，地球的承受能力“在我们大部分人的生命范围之内大致上是无限的，也就是说可以维持50、100、到150年。”当然，他并不否认污染和经济增长会对世界产生短期的严重影响。但是，他否定马尔萨斯人口论，认为市场体系“一而再，再而三地看来是有限而（实际上）大致是无限的极限加以延伸。”

但是，没有人知道生物圈维持人类膨胀的能力究竟有多大，桑塔巴巴拉加州大学的生态专家丹尼尔·伯特金博士说：“我们至今尚未看到一种令人信服的分析，能够说明地球对人类的需要可以满足到什么程度。”虽然学者们对人类活动改变生物圈这一问题的系统研究最近才起步，但是进展很快。

2. 危险不会马上出现

与一般人的理解不一样，他们说，在人类手中，地球不会有危险，生活不会受破坏。大陆板块飘移、由地球对太阳的相对位移而造成的冰期、有史以来最高的气温以及巨型天外物体对地球的撞击，都在过去使地球发生了巨变，却并没有摧毁地球或使物种全部灭绝。而且，人类并非改变生物圈的唯一物种，例如，混沌初开时的地球大气与今日大不相同，在大约20亿年前，

喜氧微生物通过光合作用放出氧气，而氧气对当时的大部分生物是有毒的，当大气中氧气积聚得越来越多，这些生物无法生存而消亡，最终的结果是创造出一个新的富氧大气来维持今日的动物王国。

马萨诸塞州克拉克大学地理学家 B·L·特纳博士指导一个研究人类改造地球的项目，他认为，“人类活动的影响范围巨大，不可忽视。”在其主持下，有关人类活动引起生物圈变异的最新最全的纪录于 1990 年发表。书中，世界各地的自然科学和社会科学家叙述了过去 300 年间的变异。

1990 年剑桥大学学报发表了一篇浩卷繁帙的报告，名为《被人类改造了的地球》，其第一章由布朗大学的特纳博士、罗伯特 W·凯兹博士和哈佛大学的威廉 C·克拉克博士撰写，其中写道：“实际上人类已经改变或改造了生物圈的每一成分。”

据报告，虽然生物圈的能量转换越来越新颖和微妙，并且化学变化奥妙难测，地球的表面还是留下了最古老并可见的痕迹。特纳博士说，地球面貌改变的历史要“比大多数人意识到的要长一点”，如，全世界被破坏的森林面积中有 1/4 发生在 1700 年前，75% 发生在 1915 年前。不过，起码一半以上的生物圈变化是在二次大战以后由人类引起，这在工业化国家表现得特别明显：二氧化碳和其它气体的排放使大气升温；氟里昂破坏具保护作用的臭氧层；硝酸盐改变了植物的生长方式以及硫酸盐可引起反射热的云形成酸雨，进而污染水和土地。据报告，虽然许多变化正在加速，但也有一部分在减速。加速的如，人类用水量越来越大，因而改变了水在生物圈中的分配；大气中的二氧化碳不断积聚；减速的一个成功的例子是铅、硫和四氯化碳的排放减少；现在全世界已经正式同意停止氟里昂的生产，已在使用中的可望尽快停止。这是由于人类了解了某些变化的危害性而加以管制，使这部分变化的速度下降。

还有，地球生物圈的改造发展不平衡。由于工业发达国家的人口增长速度近乎于零，耕地面积下降，其相当部分的土地已经重新转化为森林；而发展中国家的人口膨胀，工业化正在起步，为提供更多的耕地和木材，森林面积正以日益加快的步伐锐减。这种变化的影响还依地区的不同而有差异。克拉克在报告中还指出，资源不足会导致某些地区人口下降，为了达到人口增长率为零，会产生野蛮行为并伴生其它问题。

前景如何？人口学者认为，即使假设一个世纪后人口增长率为零，全球人口仍将在一个世纪内达到 110~120 亿，不达此数不会稳定下来。与此同时，农业产量将增加 3~4 倍，能源消耗将增加 6~8 倍，过去 3 个世纪以来的生态恶化将以 2~3 倍的速度加快。

不过假设总归是假设，特纳博士及其伙伴指出：“任何时代最杰出的科学家，也可能对调控自然和社会的基本进程以及它们之间的关系了解得很少。”虽然地球健康问题值得担心，但是，“如果人类社会意识到问题的严重性并积极采取行动，最恶劣的预测可能不至于出现。”

（一）污染：压力有增无减

在地球漫长的历史长河中，人类文明只是短暂的一瞬间。公元零年时地球人口只有 2000 万；1600 年，第一批欧洲人在美洲定居时，地球人口也不过只有 5000 万；1850 年时激增至 10 亿；到 1950 年翻了一番；再过了 40 年，

也就是 1990 年，又翻了一番。人类给地球造成的压力中，工业革命之后特别是过去 50 年中的人口膨胀应负大部分责任。

人口学者说，虽然 1950 年后婴儿出生率有所下降，但是，健康情况的改善和对疾病的控制使死亡率下降，因此，地球人口继续增长。一代人养活一代人，人口越多意味着育龄妇女越多。联合国预测，如果人口增长可以稳定在平均每个妇女成活养育 2.06 个孩子，地球人口将在 2050 年增至 100 亿，约在 2200 年之后短期内达到约 115 亿，然后才能稳定下来。然而，这些数字可依生育率的上升或下降有很大的变动。如果每个妇女成活养育 2.5 个孩子，世界人口将在 2150 年增至 280 亿；如果像一些工业化国家那样为 1.7 个孩子，世界人口则将在 2050 年增至 78 亿，然后在一个世纪之后减至 43 亿。

根据一种叫做“人口持衡”的理论，当一个国家经济发达，生活水平提高，其人口增长率会稳定下来，某些工业化国家的人口增长率接近于零或为负数。但是，这种现象在南半球的发展中国家还刚刚开始，虽然其人口增长率在许多情况下有所下降，但仍为北半球工业化国家的 2~3 倍。结果，1990 年发展中国家的口占地球总数的 77%，即 40.86 亿；到 2050 年将占 85%，即 71.5 亿。据联合国测报，1900 年时全世界超过 100 万人口的城市为 16 个，1990 年已达 276 个；1990 年地球人口中 37% 为城市人口，到 2050 年，城市人口将占 60%。

因为发展中国家的城市居民在相当大的程度上依赖随时可以更新的资源如树木、泥土和水等以维持生活，所以人口增长给局部的生态环境造成很大的压力：森林被砍伐来种植粮食、土地退化、淡水以前所未有的速度减少、现代化交通系统与农业争夺土地；为了增加收入，许多国家还采伐森林进行商业贸易。如果人口持衡的步伐减慢，在资源与人口的竞争中，资源永远占下风，将有 100 万人处于极度的贫困之中，这些人中的大部分将涌入人口暴胀、处境弥艰的城市以求存活。

（二）农业：绿色革命已经减速

1 万年前，人类首次将自己从完全依赖野生资源的状况中摆脱出来，在中东地区，人们开始播种谷物，扩大食物来源，使人口得以增长。公元前 4100 年，欧洲人利用河水进行灌溉，为世界最早的文明之一奠定了基础。但由于耕作方式不当，使土地盐化，不得不在公元前 1700 年抛弃了这片土地。几千年来，人们主要用开垦荒地的方式来维持人口增长，三个世纪以前，开垦荒地的速度剧增，自此，地球开垦面积增加了 450%。科学家说，现在，差不多所有主要的可耕种土地已经开垦，并且，到 21 世纪初，全世界可耕种土地将全部开垦殆尽。虽然森林被砍伐作耕地的速度剧增，但是，由于原已开垦土地的潜力已尽，相对来说对未来的食物生产没有多大影响。更为严重的是，二次大战后，农业耕作、砍伐森林和过度放牧使大片土地土质中度或重度退化，其面积约为中国与印度加起来一样大。过去 20 年间，发展中国家的粮食总产量已经可以满足人们增长的需求，但是，在所有这些地区，人均产粮面积下降，人均粮食量浮动不定，土地沙化、盐化和丧失养分，虽然有时候搞一些土地整治，但成本高，不易进行。

1960~1970 年的绿色革命，使用高产粮食品系和肥料，在相当大的程度

上克服了上述限制，维持了二次世界大战后增长了1倍的地球人口需要。由世界各地农业实验室培育的高产麦、稻种品系使发展中国家的许多地区的粮食翻了1~2番，结果使80年代粮食价格下跌20%以上。过去由于粮食产量不足而引起的此起彼伏的饥馑主要由政治动乱、食物分配效率低和购买力低下引起。不幸的是，非洲撒哈拉沙漠周边地区例外，它是世界上唯一粮食产量下降的地区，主要依靠粮食进口，相当一部分居民营养不良，比其它地区都差。

然而，到2020年，世界对基本谷物的需求将会加倍，农业生产能力是否可以跟上发展的步伐？未来的挑战是可怕的。

唐纳德·L·温凯曼是曾研究出“奇迹小麦”的墨西哥国际玉米和小麦改良中心的总指导，他认为，“任务很艰巨”，绿色革命已进入低速的新阶段。为了增产，只得依靠较为简单的方法如大量施用化肥、提高水的利用率和种植快熟作物。但是，增施化肥会因流失而造成污染水源，因此，有些人倡议引入一些其它的耕作方法如依靠有机肥料和害虫天敌，但这方面进展甚慢。许多科学家说，不是不可以发展多种粮食高产新品系，但普遍担心它们由之创造出来的天然基因物质不久会消失。农民在接受绿色革命的同时，也抛弃了含有部分天然基因物质的传统粮食品系。联合国粮食与农业组织最近警告说，若不马上采取措施，将有4万种重要的植物品种在未来60年内灭绝，对地球农业造成威胁。

（三）物种：危险的迹象

在过去的6亿年中，地球曾经历过5次物种灭绝，通常与天气变异有关，导致当时地球上35~95%的物种消失。科学家根据化石进行分析，发现每次灾变过后，都需要1000万年或更长的时间来使地球重新获得物种的分支。许多生物学者担心，人类正在造成相当程度的物种灭绝，虽然有些经济学者认为他们过甚其词，但危险确实存在。人类在改造自然的同时，也破坏了物种的生态环境，随着其生存环境的逐步消失，只能在固定的环境条件中生存的物种最终便面临灭顶之灾。而且，人类在世界各地旅行的同时，将无数的物种带到新的栖息地，同时也扼杀了当地原有的物种，迄今，地球上几乎已经不存在没有受过生物物种再分配干扰的与世隔绝的地区。许多动物已经被猎杀至绝迹。一些珍稀动物如犀牛和非洲象，至今仍受捕猎的威胁。据联合国粮食与农业组织报告，地中海以及太平洋和印度洋部分海域的鱼群因捕捞过度，已不能再承受压力，其它海洋的部分海域也有类似情况。

热带雨林中容纳着地球上约半数的动、植物和微生物物种。没有人能够确定有多少物种已遭灭顶之灾。仅栖息地破坏一项原因，在未来30年内，将有10%~22%的热带雨林物种灭绝，未来50年内，将有1/4或更多的地球物种灭绝。一些环境保护工作者相信，1/3的灵长类动物种类有一定程度的危险，1/7有高度危险。主要原因是它们赖以生存的热带雨林被破坏、被猎作食物或使用其皮毛或因偷吃庄稼而被打死。

由于生物物种繁多，探查工作量浩大，虽然目前已经有14亿种生物被命名，但大部分尚存的生物物种至今仍未被发现，生物学者估计，未发现的生物物种应在100亿甚至1000亿左右。按目前的探查进度，许多生物可能在科学家还来不及给它们命名之前便已经从地球上消失，也就是说，我们永远无

法确知有多少物种已经灭绝。

这意味着什么？从纵深的角度来看，物种的存在意味着生命的普遍价值，因为物种是生物进化的要素，物种分支齐全才会有健康的生态环境，虽然它们中的绝大多数都是默默无闻之辈，并不像大象和鲸鱼那样惹人注目，但是，正是这些无脊椎动物和微生物构成了生命的最底层。不同的物种可以帮助科学家回答理论的问题，它们还不断地向人类提供有价值的产物：新药物、纤维、香料、油料和木材。而从人类的切身利益来看，不同的物种保证了粮食品种的强劲生命力，并为粮食品种提供了来源。目前在亚洲生长的稻谷品系对某些疾病具有免疫功能，其基因就是由一种印度野生品种遗传而来。科学家还说，自然生态环境中存在着大量物种的分支，是生物圈中极为重要的一环，物种的大量灭绝将会削弱其功能。科学家尚不知道物种消亡到什么程度才会引起生态系统的瓦解，也不知道生态系统损坏到什么程度才会影响生物圈整体健康，不过许多人都认为万万不可掉以轻心。

（四）森林：电锯滥伐

在人类对地球的各项改造活动中，最显著的莫过于森林的消失。人类砍伐树木由来已久，但只是到了近几十年才开始对森林退化有所警惕。树木在维系生物圈运作的过程中起着必不可少的作用，它们可以造土、固土、防止水土流失、吸收水分并保持空气湿润、通过光合作用吸收二氧化碳、可与海洋和大气相互作用来调节气候、可净化被污染的水使之再生、以及控制有害细菌以维持微生物的和平共处，还容纳着众多的物种。

由于许多森林已经再生或在变迁之中，所以森林的覆盖面积和森林退化的程度都无法确定。据联合国粮食与农业组织报告，1980~1990年间，亚非拉地区的森林面积均有减少。但是，本世纪以来，随着森林周边的土地不再耕作，树木重新占领阵地，位于温带地区的工业化国家的森林面积有所增加，据估计，1985年比1900年增加5.6%。

但是，在发展中国家里，森林是提供燃料、新牧场和可耕地的最后来源之一，这些地区的人口膨胀加重了对当地森林的压力。电锯、拖拉机和卡车等现代化工具为清除树木提供了极大的方便，其结果，据联合国估计，每年有一块面积大于美国佛罗里达州的森林消失。科学家相信，仅在80年代，热带雨林的砍伐速度增加了50%，估计到本世纪末，发展中国家的森林覆盖面积将减少一半。从古至今，地球已经损失的森林面积大约相当于美国本土的48个州的面积总和，其中近一半发生在1850年之后，虽然数字有些出入，但大家都同意其规模很大。假定森林损失的面积数字如上，则该面积应为农业革命前全球森林面积的12%~13%，因而，当今森林面积约为1万年前的85%~90%。

对此，科学家提出两个论点。其一，大气中由人类活动产生的二氧化碳主要来自于燃烧燃料，另外25%来自砍伐森林，而砍伐森林的加速又使二氧化碳的积聚加速。其二，热带雨林恰巧位于人口压力最大的发展中国家地区，而热带雨林稠密、肥沃、多层次，使众多的生物可以在一个很小的区域里栖息共存，因此其亩均容纳物种量比其它地区森林多得多。虽然热带雨林只占地球面积的7%，但是只要损失一小块面积就会使大量物种灭绝。

（五）淡水：分享最后的几滴

随着人口膨胀和经济发展，人类对淡水的需求日益紧迫，一些地区明知水源有限，仍拼命地抽用。须知，世界上的水只有 3% 是淡水，而且淡水中的绝大部分以冰山或冰河的形式存在，如果将全世界的淡水总量比为 100 升，则其中只有半茶匙可供人类随时使用。目前，人类耗水量是三个世纪前的 35 倍，全世界每年从江、河、湖、溪中抽到的水相当于一个休伦湖，而且，近几十年来，抽取量以每年 4% ~ 8% 递增，抽取的水中有 40% 又以废水形式排放。

抽取水中的 2/3 用于农业，25% 用于工业，其余为家用。专家预测，到本世纪末，农业用水将略有增加，工业用水将加倍，而且主要是在发展中国家增加。

雨水不匀造成了水量分配不均。非洲撒哈拉沙漠周边的许多区域长期缺水，使维持人口增长的农业发展受到威胁；中国北部地区的水源开始供不应求；世界资源学会说，在本世纪结束之前，中东地区的缺水将达到危机程度；在美国西南部地区、尤其是加利福尼亚州，缺水已经成为经常存在的严重问题。

为解决缺水问题，人类已经大大改变了地球上的主要是河谷盆地的淡水的品质和分配。全世界截断河流并改变其周围的生态环境而建造出来的水库的总面积和法国一样大；污染的河水比苏必利尔湖中的水还多；尤其是大江河的淤积量增加了 3 倍，人口密集地区的小河流的淤积量增加了 8 倍。世界资源学会说，若以生物对氧的需求量为标准来衡量河水的品质，总的来说，在过去 20 年间，由于污水处理得较好，工业化国家的水质有所好转。据世界资源学会报告，欧洲地区的污水已有 72% 经过处理才排放。如 1850 年时，英国泰晤士河因为污水排放引起恶臭，鱼类绝迹。但二战后经过治理，已经恢复健康。因为缺乏资料，发展中国家的水质难以确定，但毫无疑问是在下降，特别是城市，工业污水往往得不到控制，家用污水几乎不加处理。南太平洋、南亚和中西非地区的污水处理几近于零。

此外，污染和经济发展对许多河流的生态环境的影响严重，而河流又将污染物质带入海域，影响珊瑚礁和海生动物的繁殖场所。

（六）大气：潜在的灾难

许多科学家担心，人类改造地球的活动中，影响最为深远的是地球升温，因为它会使其它变化发展为灾变。

理论上，碳在陆地植物、植物和泥土、海洋、大气和化石燃料等四个储备库之间循环，海洋和树木可以吸收燃烧燃料放出的二氧化碳，由于其它储备库极大，大气中的碳含量非常小。目前，科学家已达成一点共识，即人类燃烧煤、油、天然气和砍伐下来的树木，产生的大量可以蓄热的气体二氧化碳和甲烷进入大气层后使地球升温，使碳循环失衡，改变了地球生物圈的能量转换形式。自工业革命以来，大气中二氧化碳含量增加了 25%，远远超过科学家可能勘测出来的过去 16 万年的全部历史纪录，目前尚无减缓的迹象。但是，他们尚未完全弄清楚这些“温室效应”气体蓄热后引起的千变万化的大气相互作用的机理，而最终的热效应将取决于哪种作用占上风。一批科学

家在联合国组织召开的一次国际会议上预言说，如果人类继续按现在的速度排放二氧化碳，在下个世纪的某一时刻，地球温度将升高约 2~5℃。而与最近一次冰期的温度谷值比较，地球温度已经升高了 5℃。目前尚不清楚温室效应是否已经开始，80 年代温度非同寻常地高，1990 年和 1991 年创地表温度最高纪录。不过，虽然这些数字听起来挺吓人，它们并未超出气候变量的自然波动范围。

科学家说，如果升温幅度处于预测的下限，将给一部分人带来好处，因为高浓度的二氧化碳可以刺激谷物生长，世界的某些地区雨量会增加，使土地肥沃，某些耕作期短的寒冷地带会因此获得较长的谷物生长期而获丰收。北半球的工业化地区将可以既不经历炎热的酷暑，又享受更为健康的暖冬。但是，升温也会带来一系列灾难，特别是如果升温的幅度处于预测的上限，冰山和冰河将部分溶化，到下一世纪末，海平面将升高约 0.61 米。这将给大批滨海城市带来问题，将许多国家如埃及和孟加拉的人口密集的低地以及大量海岸滩涂淹没。

一些研究表明，升温将使更多的能量进入气候系统，其结果是更加频繁地出现更具灾害性的暴风雨，造成洪灾。虽然有些地区雨量增加，然而，其它地区特别是大陆的内陆区域雨量可能会减少，造成旱灾，而且旱灾的出现会更加频繁。

一项新近的研究表明，如果升温幅度处于预测的上限，全球农业产量将会下降；如果处于预测的下限，则会上升，而且工业化国家比发展中国家的得益大。据联合国的一项研究，由于发展中国家更多地依靠农业、森林和其它自然资源，因此，总体来说对气候变异的承受能力最弱。许多发展中国家的人民本已处于生存的边缘，灾害将会更加加深他们的困境。

许多科学家说，虽然人类适应能力不弱，但自然生态系统并不那么容易适应。历史上，大自然已经多次适应了气温的改变，但是已往的气温改变速度比较慢，历经几百甚至几千年才形成，而现在的地球升温将在几十年内形成。生态学者说，许多生态系统将会因此而瓦解，如温带树木来不及迁移到气候较适合的地带生长，许多对气候敏感的栖息生物会灭绝，从而加速物种的消失。一项研究表明，可能有 40%~50% 的地球植被及其相伴的生态环境将会被破坏。

所有这一切的一切是否会发生还仍然是未知数，但有一条不可否认的结论：人类在改造大气的化学成分的同时，也进入了从未开发过的新领域。

三、城市垃圾污染现状、处理方法及经济手段

我们于 1993 年 6 月 17 日至 7 月 1 日去美国考察，城市垃圾也是当前重要的环境问题之一。我们考察了填埋厂，觉得这种处理城市垃圾的办法很好，在填埋完成后，改建成公园。这种方法很适合国情，另外就是采用经济手段。我们综合一些资料，综述如下：

随着新的城市不断出现和城市人口的迅速增加，如何处理每天排出的大量废气、废液和废渣是世界各国遇到的一个棘手问题。其中，垃圾又是“三废”中最伤脑筋的问题。

就城市垃圾的组成而言，经济发展水平不同的地区有不同的组成，发达国家的垃圾多以食品废弃物、纸张、衣物、金属、玻璃、塑料制品、废旧汽车和家用电器为主。在“制造”垃圾方面名列全世界之冠的美国，每年废弃物就多达三、四千万吨，超过北欧造纸工业最发达的荷兰、瑞典和挪威三国年产量的总和。美国每年扔掉的金属罐头盒达 500 多亿个，即平均每人每年扔掉 200 多个。据估计，美国每年垃圾总量达 2.5 亿吨，占世界城市垃圾总量的大约 28%。

面对日益增多的城市垃圾，如何解决这一问题，已经越来越为各国所关注。今天，世界上一门新的学科——垃圾学正在兴起。美国的一位垃圾学专家法莫博士指出：“不懂得垃圾的处理和利用，视垃圾为废物的人们属于原始民族。”

（一）污染现状

美国是一个垃圾大国，其垃圾排放量高居世界榜首。

日本垃圾排放亦十分惊人。仅东京每天就有 5000 辆满载垃圾的汽车来往于东京湾。由于大量垃圾的倾入，东京湾畔竟堆成了一座面积达 233 公顷的新岛——梦想岛。另一处面积达 313 公顷的垃圾岛亦已露出海面。

当今世界，垃圾成灾。整个地球似乎到处都有垃圾，垃圾也仿佛在与人类你死我活地争夺生存空间。

有垃圾就得有堆放点，面对如此急剧增长的垃圾，各国垃圾场频频告急，如何堆放这些垃圾，令各国市政官员十分头痛。

美国政府规定的垃圾倾倒的地方已 2/3 饱和，剩下 1/3 地方只能再维持几年时间，不少城市找不到垃圾堆放点。美国《时代》周刊曾这样惊呼“除了冰雪覆盖的阿拉斯加外，美国已无处可以找到倾倒垃圾的地方了”。

韩国汉城面积为 300 万平方米的兰芝岛垃圾场里的垃圾堆放已高出地面 30 多米了，这里细菌滋生，蝇蚊遍地，严重地污染着地下水、空气和周围的环境。目前，韩国政府正准备花巨资在仁川附近修建 8000 万平方米的巨型垃圾场。我国第一大城市上海，日排垃圾 8000 吨，此外，还有 3000 吨建筑垃圾及 2.2 万吨的工业废物，年产垃圾 1500 万吨。如果把上海 10 天的生活垃圾堆起来，就有北京 28 层高的国际饭店那样庞大的体积。

目前，在我国 400 多个大中城市中，至少有 2/3 城市陷入垃圾的重重包围之中。

全世界面对每年 100 亿吨计的垃圾，如何处理、利用，甚至变废为宝，确是一项既重要又十分艰巨的工作。传统的掩埋，堆放办法已不能解决今天

的垃圾问题了。

（二）垃圾处理方法

废物回收法又叫资源再利用法。这种方法被认为是目前最佳的处理方法。由于人们已经认识到垃圾实际上是“第二资源”，因此在许多国家和地区，特别是发达国家，已经制定了利用垃圾的奖励政策。欧洲不少国家已开始实施包括用垃圾做燃料在内的综合利用办法。德国在其西部地区业已实施垃圾分类制。所谓分类制，首先是将垃圾或废弃物分为废纸、玻璃、普通垃圾、旧衣服、大件家具、特殊垃圾（指含有毒化学成分的东西）等几大类，然后规定不同的垃圾丢进不同的垃圾桶或置于不同的垃圾场，再分别处理。德国西部的一些地区还规定了专门处理大件家具的日子，人们戏称这一天为“旧家具节”。在“节日”期间，居民把用旧的或不爱再用的装饰柜、床、垫子、桌椅、电冰箱、电视机、衣柜等“大个”垃圾，在规定的时间内摆在屋外，听任别人随意挑选，拿回去用。而被拣剩的废弃物，则由垃圾车在“节日”的最后时刻搬走。

各国的政府和城市纷纷采用回收或称再循环法来处理废物，把它当作减少大量废物运往废渣埋填地或被焚烧的最好办法。

回收是否可行，取决于材料成本、劳动力费用和技术是否恰当地配合。70年代初，许多美国人担心，他们的国家将在汽车的残骸堆积下逐渐消灭。后来出现了粉碎机和把废钢吞掉的电弧炼钢炉。废汽车在有利可图的情况下得到回收，变成用来制造汽车的新钢材。现在，情况正在改变。要求减少汽车重量，从而提高燃料使用率的压力使汽车中塑料所占的比例普遍提高，从1960年占重量的2%左右提高到今天的12%。其结果是，每辆车所含的钢减少了。由于倾倒危险废物的费用增加，粉碎垃圾在经济上的优势下降。因此，德国正在考虑制订有关法律，以迫使汽车制造厂家在汽车报废之后将其回收并重新利用；德国的汽车制造厂家正在匆忙地设计可迅速拆卸的汽车。他们希望除了废钢外，还能重新利用废塑料。

时间的推移，可以再利用或可以回收的材料减少了。一个原因是劳动力相对于原料的价格上涨了。在一些富裕国家里，洗医院床单的费用高于提供一次性床上用品的费用；为再使用而通过超级市场回收软饮料瓶所花费用要比每次都买新瓶高。此外，工业界往往爱用新鲜的原料，因为新鲜的原料更有可能使质量稳定，而且供应有保障。尽管如此，新鲜原料的价格是浮动的，目前其中有许多价格下跌。当它的价格低时，投入再循环的材料价格也下跌，从而使收益同回收费用的比率下降。

废物可能已被污染，或者分解起来很费力，生活垃圾尤为如此。塑料整理的费用非常高。一般地讲，公司往往产生种类较少的废物——主要是废纸或废金属——因而比较容易投入再循环。

因此，环境保护主义者提倡再循环，把它当作废物处理方面的最佳答案，这是逆着市场潮流而动。对再循环的主要限制因素并不在于难以说服人们将其废物整理分类：居民和企业一旦受到鼓励，似乎以惊人的热情要做此事。问题在于，没有足够的市场来吸收可供再循环的废物。这在部分程度上是技术问题——需要建设更多的、能够接受旧纸而不是新纸浆的造纸厂。热心的政府所收集的再循环材料越多，其价格越低，直到一些情况下变为倒贴：

因此，操纵市场成为必要的事情。到目前为止，最不引人注目的事例发生在德国。联邦政府环境部长克劳斯·特普费尔制订了一项大胆的原则，从而利用了德国在环境问题上的不安情绪；这项原则就是，公司在法律上应当承担一项义务，即在其产品寿命终止的时候将其回收并投入再循环。迄今为止，只有将此原则应用在包装业中的法律获得通过。

德国政府于 1991 年批准了一项包装法令；该法令规定，各公司有责任回收货物运输和销售时的包装。制造商和包装商作出了安排，以便从零售商那里得到运输货物时用的包装物；同时他们还制订了一项废物收集计划，称为 DSD 计划，即从居民户那里收集可投入再循环的包装，将其交回给制造商。他们负责将其投入再循环。这项计划还辅以严格的定额；这种定额不仅是关于将收集的各种包装的数量，而且涉及将投入再循环的数量。定额随着时间的推移而增加。在焚烧同时回收部分能源占德国废物处理很大比例，但不算作再循环。

所有这一切的费用极高。一些费用由消费者承担；如今在波恩市内，消费者冲洗自家的垃圾，将其经整理后分别放在四个桶里，放错者可能会被罚款。基尔研究所的盖莫特·克莱珀和彼得·米夏埃利斯估计，收集和整理每件物品并将其投入再循环要花费 2~5 马克。

为了支付这笔费用，向参加 DSD 计划的公司每回收一个包装袋征收一笔税；回收物必须经过批准，把它作为可投入再循环之物。然后，包装袋上便可以标有一个绿点，以向零售商显示，他们可将此物再循环工作留给 DSD 计划去做。可以理解的是，零售商们不愿储存其包装物上没有绿色标记的货物。迄今一直根据包装物的大小征收的 DSD 税秋季将大幅度增加，对最难以投入再循环的材料，特别是塑料的税收将会更高。

德国的包装法令不再是独一无二的。法国政府已经要求法国工业界建立一个再循环性的环保组织；该组织使其成员有权在其包装上使用绿色标记；作为交换条件，他们交纳一笔正被用来建议再循环计划税赋。地方当局仍旧负责支付基本费用，以及执行收集居民垃圾的任务。现在的目标是在 3 年中把包装的再循环率提高 50%。另一个极端情况是，荷兰同工业界达成自愿但是很严格的协定，即公司必须把包装的重量减少到 1986 年以下的水平，必须终止包装物的掩埋和焚烧，必须回收起码 90% 的所有无法重新利用的包装。这一切都必须在 90 年代结束之前办到。

堆填法。这种办法是目前许多国家和地区都在采用的一种办法，其优点是比较简便易行，但缺点是容易造成地下水源污染，甚至会从地下排出有毒气体。这使许多国家开始注意加以管制，并要求堆填高科技化。对于已堆填的地区，日本和美国等国正在研究填平整理后改造成公园、运动场和游乐场的问题。香港将绝大部分固体废物堆填平作建房的皮。

焚化处理法。这种处理法被认为是有发展前途的一种处理方法。它通常同发电结合起来。英国伦敦有一家叫埃得蒙顿的公司，它采用烧垃圾发电，其年收入逾 200 万英镑。西方国家将垃圾变成能源也取得了巨大成效。英国伦敦的东南伦敦联合热电集团一年焚烧大约 40 万吨垃圾，发电 3.3 万千瓦，产热力 7.5 万千瓦。目前，全世界像这样能变垃圾为能源的工厂有 500 家，不过，它们大部分在工业化国家，由于造价昂贵，发展中国家较少采用此法。这种处理办法要求焚化炉具备高效益和高科技设计，并注意防止造成新的污染。

根据我国情况，由于垃圾中可燃物质少，用于发电前景不容乐观。对于城市垃圾采用堆填法是比较好的。为了避免对地下水的污染，对于工厂排出的有毒有害物要单独处理不能混入城市垃圾中。这种方法投资少，见效快。

马金垃圾场属于英国污染控制局下属的科里环境公司，有职工 70~80 人。它始建于 1930 年，目前占地 700~800 英亩，是欧洲最大的垃圾处置场之一，每年处理垃圾多达 100 万吨，其中的 50 万吨是由集装箱经泰晤士河运来的伦敦市内的垃圾。

一辆辆的大卡车把垃圾送往掩埋坑，推土机不停地把刚卸下的垃圾推平、压紧，然后再盖上泥土。从远处看去，这里便像一个繁忙的露天采矿场。这些垃圾并没有经过挑选和分类处理，里面包括纸屑、塑料乃至从街道上挖起来的沥青块。看上去杂乱无章。复土后，是一幅幅彩色的图画：嫩绿的草地，盛开的野花，枝叶繁茂的树林。

据科学家测定，垃圾分解后产生的气体混合物里含有 45% 的甲烷，55% 的二氧化碳及水气。甲烷是仅次于二氧化碳的温室效应气体，它主要来源于腐臭后的垃圾。这个垃圾场利用甲烷作为燃料有利于环境保护减少温室效应气体排放，而且还获得了廉价的能源。英国人早在 70 年代就利用垃圾产生的甲烷来烧制砖瓦。

马金发电站耗资 300 万英镑，每年发电 3 兆瓦以上，足够供应一个拥有 3000 户居民的小城镇使用。彼特介绍说，他们在垃圾场内 8 米深处安装了长达 4 公里的纵横交错的多孔管道。在管道的汇合处装有一个气泵把含有甲烷、二氧化碳和水气的混合气体送入甲烷厂。在那儿去掉水气后，电脑再对气体质量、压力、温度、构成成分进行分析，利用空气压缩机使其压力达到 15 个大气压，最后成为燃料送到涡轮机推动发电机发电。

目前，英国 90% 的家庭垃圾都送到像马金这样的垃圾场处理。现在全国已有 30 多个类似马金这样的甲烷气场。今后几年将扩大到 50 个。预计到下个世纪，来自 300 个垃圾甲烷气场的发电能力将相当于每年燃烧 300 万吨煤所产生的能量。

（三）采用经济手段

1. 倾倒垃圾付费

最直接的刺激措施是根据所倒垃圾数量对人们收费。这种为扔废物而花钱的计划在 200 多个美国城市实行。环境保护机构对其中 109 个城市进行了分析。其中大多数城市为这项基本服务征收固定的费用；比如说，每多倒一桶垃圾收 1.35 美元。这种做法明显有困难，垃圾收集工作很少称垃圾的重量。西雅图是实施为废弃物而付款计划的最大的美国城市。向人们收费可能是困难的，特别是他们住在公寓里。在所有地方，追寻拖欠者所花费的代价很高——美国的经验表明，拖欠率可能会高达占居民户的 40%。

目前正在对为废弃物而付款计划是否有效的问题进行研究。研究结果是，如果每袋 32 加仑的垃圾收 1.5 美元费用，将使废物数量减少 18%。如果实行免费再循环计划，废物的数量将减少 30% 以上。

2. 可归还的保证金法

在美国的 9 个州和几个欧洲国家对饮料瓶罐采用了这种办法。美国总审计局的一项研究发现，此法使废弃物在重量上减少 10% 至 20%，在体积上减

少 40% ~ 60%。但是，代价如何呢？伦敦大学的环境经济学家戴维·皮尔斯起初是归还保证金计划的热情支持者。他在研究了澳大利亚的一项计划之后，无可奈何地得出这样的结论，计划的代价超过益处。

保证金归还计划的最佳用途可能是鼓励人们回收一些有必要进行安全处理的特别重要的材料，比如汽车上的蓄电池和发动机上的润滑油。但是，即使这样也有危险：如果把保证金订得太高，那么每个汽车蓄电池就变成扒手们的可能赚钱之物。

3. 征收新鲜材料税

从理论上讲，这样做理应提供一个妙法，促使人们少用新鲜材料，多进行再循环。这样的税赋不会鼓励人们对垃圾的非法处理，对有毒材料的处理比处理无害材料征收更高的税，尚没有任何国家实行这种税赋。明显的困难在于如何处理进口货。关税及贸易总协定的规章使得对进口货中所含新鲜材料的估计价值征税难以进行。此外还有另外一些问题。如果征税的目的是阻止对废物的掩埋，那么这种税是否应当依产品的体积而定呢？如果为的是鼓励再循环，那么税赋是否应当反映出产业从利用新鲜材料转向利用回收材料的相对代价呢？如果对范围很小的产品征税，那么会不会促使人们采用代用品（例如用玻璃替代塑料）呢？

这些问题当中有些是在对另外一种选择方案未加尝试的情况下出现的。这就是再循环的得分。美国越来越多的州已通过了关于坚持产品再循环的法律。这些法律可能是提高这种目标的成本效益的最好办法。对取得超标成就的厂商将以得分；这些厂商可以将其得分卖给成绩较差的厂商。这样一来，收旧利废效率最高者将愿意更进一步地努力工作。缺点主要在行政管理方面：如何确保产品真正含有厂商所声称的那么多的再循环材料，以及如何将此法应用在进口货上面。

4. 征收掩埋税

这种税在新泽西州和宾夕法尼亚州征收，也已在法国采用，在英国也正在考虑之中。掩埋税使这条最便宜的处理途径的价格上涨，因而使其它方案显得比较有吸引力。当然，这种税赋一般并不落在单个居民户头上，而是落在任何负责收集废物的地方公共当局头上，从而落在当地的纳税人头上，并且落在将其垃圾直接运往倾倒场的公司头上。如果征收一笔掩埋税，可能将促进收旧利废工作，但也不一定，库珀斯和利布兰德咨询公司为英国政府进行的一项研究最近得出结论：征税的主要作用是鼓励焚烧。这份研究报告称，即使废填埋场，38%将被焚烧（目前为 15%），12%的生活垃圾将被投入再循环（现在是 2%）。

（四）垃圾向发展中国家转移

一系列严酷的事实表明，昔日环境优美的拉丁美洲已成为当今世界最大的垃圾堆放场。据绿色和平组织估计，拉美地区每年从发达国家进口的垃圾达几十万吨之多。

拉美的垃圾主要来自美国和欧洲。在欧美工业发达的国家里，已很难找到大片的荒地堆放和处理垃圾的场所，焚化炉的建造不断遭到附近居民的强烈反对；加上严格的环境保护法更令垃圾处理费用直线上涨。1992 年，合法处理 1 吨有毒垃圾的费用已增至 1200 美元左右，比 5 年前猛涨了 3 倍。为

此，欧美地区的市政当局、大公司、垃圾中间商便到外国寻找处理从塑料瓶到放射性炉渣的理想场所。

在这种嫁祸于人的“商业活动”中，拉美国家不幸被选中为垃圾出口的对象。拉美国家虽然也有严厉对付有毒垃圾进口的法律，但普遍存在的贪污受贿和漏洞百出的边检环节使得有关法律名存实亡。巴西环境署的官员就此直言不讳地承认：“虽然巴西法律是最强调环保的法律，但我们缺乏人力物力去实施这些法律规定。”

据报道，美国、西欧的许多大公司企业公开提议把巴西人口稀少的一个州变成有毒垃圾的堆放场。由于有金钱开路提议很快就有了着落。去年，一家国际财团与巴西有关部门签订了免费提供为雷泽菲市垃圾服务的协议。该市将由此获得两座焚化炉及运载垃圾所需的大货车；而从中发的电将比巴西现时电价低 35%。当然，这家西方财团不是“散财童子”，而是因为焚化炉处理的进口垃圾都是工业废料，处理过程中会释放出许多危险物质。更为恶劣的是，许多有害垃圾竟被改头换面为普通垃圾运进拉美，随处堆放。比如，焚化炉渣含有高浓度的重金属，对人体危害甚烈，但却被有意无意地当成建筑材料作路基或大楼的底基派上用场。

近年来，许多拉美的有识之士指出，接受发达国家的有害垃圾虽可带来发展与就业机会而得益于一时，但却造成了无可挽回的环境污染和殃及子孙后代的恶果。

（五）对我国解决城市垃圾问题的建议

我国城市生活垃圾只有很少部分进行了处理，大多数城市的垃圾仍采用传统的填埋、露天堆放的办法。由于经费问题，无法大量兴建垃圾处理厂。建议，我们应采用以卫生填埋、高温堆肥为主，以分类回收利用为辅和特殊垃圾专门回收、集中焚烧的方针，是比较合乎实际又省钱之举。对经济手段要研究，实施要慎重。

另外特别注意对有毒有害物要先处理，不能混入城市垃圾之中，在有条件的地方，采用填埋的办法，再建公园也是明智之举。

从国外引进垃圾是应当禁止的。

四、环境问题与日本的协作

(一) 中国煤炭业的状况

中国拥有丰富的煤炭资源，其埋藏量为 6107 亿吨，占世界总量的 56.8%。中国的原煤生产量 1991 年为 10.8 亿吨。中国是世界第三产煤国。在中国，燃料的 3/4 依靠于煤炭。根据经济社会发展 10 年规划，原煤产量 1995 年将达 12.3 亿吨，2000 年为 14 亿吨，预计 10 年间的年增长率为 2.6%。

(二) 日本关于地球环境问题的对策

地球环境的破坏严重地影响未来人类的生存，因此，日本的方针是利用现有解决公害问题的经验，为解决地球环境做出积极的贡献。

1. 原则思想

保持“持续发展”，解决地球环境问题，正在成为一种国际性的意向。考虑到这种情况，日本准备以以下思路来解决地球环境问题。

(1) 探讨同时解决保护地球环境与经济发展问题的途径。

(2) 为解决地球环境问题需形成国际框架，在这个问题上需要地球整体的对应。为此，日本将着力于国际性协议的形成，努力进行这方面的政策对话及积累科学知识。

(3) 当前，在逐渐从可能达成协议的对策转向实施的同时，从长远的观点出发，向开发既可保护环境又能促进发展的革新技术的挑战。

(4) 为使保护地球环境的努力贯穿于民间企业活动之中，要以环境成本由企业内部消化为基本，当前为做到这一点需向发展中国家提供技术和资金援助。

2. 对国际活动提供合作

迄今为止，日本在 IPCC（关于气候变化政府间专门委员会）和 UNEP（联合国环境规划署）的活动上，在对联合国人口基金和 GEF（全球环境设备）的资金提供上，在 6 月于里约热内卢举行的联合国环境与发展会议问题上，都发挥了积极的作用。

在联合国环发会议上，签署了《气候变化框架公约》和《保护生物多样性公约》，通过了《关于森林问题的原则声明》等协议文件，制定了《地球宪章》及《21 世纪行动议程》，讨论了实施这些公约和文件之际资金问题的解决及促进技术转让问题。作为环发会议的方针，今后仍将做出努力，以使这些措施带来效果。

3. 在提供资金及技术转让方面的合作

(1) 从日本对国际机构提供的资金合作上看，对于 GEF，3 年间在其 12 亿美元的筹款规模中负担了 13.4%。此外，在森林开发方面，作为 1990 年 ITTP 的运营费提供了占总额 20% 的份额（46 万美元）。对于联合国环境规划署，1990 年负担了 14% 的份额（720 万美元），成为仅次于美国的第二出资国。对于联合国人口基金，1971 年起开始随时提供资金，1989 年达 5503 万美元，成为最大出资国。

作为政府援助资金的一环，从 1989 年起的 3 年间将 3000 亿日元用于地

球环境对策，并得以顺利实施。目前正在制定与此相接的新的援助目标。

(2)在对发展中国家的技术合作上，日本灵活运用政府援助资金，在这方面尤其下了力量。为了实施环境能源技术的综合性援助，通产省提出了“绿色与计划准备实施脱硫对策”、“能源效率化对策”、“绿色能源对策”等技术调查。另外，除协助中国和泰国设立能源环境技术中心外，还准备积极接收技术研修生和派遣专家。

1991年，相关民间企业在通产省的援助下，在三重县四日市设立了国际环境技术转让中心，计划用10年的时间向发展中国家的1万名研修生传授环境、能源技术，即实施所谓“万人研修计划”。

4. 促进研究开发

在1990年休斯敦七国首脑会议上，日本政府提出了地球再生计划。这个计划以在今后100年间将温室气体的发生率恢复到产业革命以前的水平为目标：推动世界范围内能源的节省；大力引进太阳能、风能、原子能等绿色能源；开发革新性的环境技术，以图二氧化碳的固定化及对其进行有效利用；扩大森林等对二氧化碳的吸收源；开发跨世代的、革新性的能源相关技术。这个计划的精华可归纳为两点，即推动环境能源技术向发展中国家的转让和进一步开发革新性技术。

为了实施这个计划，1990年7月主要民间企业设立了地球环境产业技术开发机构，政府也做出预算，1990年为60.9亿日元，1991年为67.4亿日元，1992年为79.3亿日元（约合6100万美元），以促进研究开发。目前开始研究的是二氧化碳的固定化与利用技术、生物分解性塑料的开发技术及替代氯氟烃开发技术。这种研究今后能发展为国际共同研究。

（三）日本与中国的环境合作

迄今，中国在有效地利用能源上下了很大的力气，80年代单位产品的能源消耗量有了很大改善。但是，从主要设备的能源利用效率看，中国与发达国家比较还停留在低水平上（见表1-1），今后需进一步改善。

近年来，中国政府显示出积极处理环境问题的姿态，正在努力建立政府内部的环境管理体制，完善环境保护法制，设定各种环境基准。但是，中国的对策并不太多，由于烧煤而向大气中释放的二氧化硫、粉尘等污染物质正在造成严重的环境污染。

例如，形成酸雨主要因素的二氧化硫的排放量，中国在1990年为1495万吨，大约是日本的14倍。二氧化硫的污染状况在人口密集的东部沿海地区尤为严重，酸雨的发生地主要是西南、华南地区，但其范围已开始扩大。在1988年，煤尘的下落量平均达25吨/（公里²·月），约为日本的6倍。

从工业排水情况看，在1990年调查的94个城市地区流域当中，约90%的河川在某方面超过环境基准而受到了污染。一部分沿海地区和河口附近及湾内的水质，严重地受到了营养盐类及石油类的污染，频繁地发生红潮。另外，在哈尔滨、西安等内地城市的地下水也受到了石灰、硝酸盐、硫酸盐等物质的污染。同时，由于过量抽取地下水使地基明显下沉。

表1-1 中国与发达国家能源效率比较(%)

	中 国	发达国家
火力发电厂	28 ~ 29	35 ~ 40
工业锅炉	55 ~ 60	70 ~ 80
加热炉	20 ~ 30	50 ~ 60
炊事炉	15 ~ 20	50 ~ 60
机车	6 ~ 8(蒸汽)	20 ~ 25(电气、内燃)

资料来源：日中经济协会。

1992年4月，在环境与开发问题上进行国际合作的中国委员会宣告成立，并召开了第一次会议。这个委员会由国务委员宋健任主任，由24名中方委员和22名外方委员构成。在今后的5年里，将讨论环境的监视测定、能源战略、科学技术开发的人才培养以及关于资源环境的会计方法等问题。

迄今，日本已3次提供日元贷款，积极地协助中国的经济开发。鉴于环境问题在中国的经济开发中占有重要位置，日本在实施开发援助之际，将考虑到中国的现状，对环境对策给予充分的照顾。其主要对策如下：

1. 绿色援助计划

通产省为援助发展中国家解决能源环境问题，1992年度做了约27亿日元的预算，特别是对于中国将持续进行援助。目前计划进行以下事业。

(1)首先协助培养能源、环境方面的人才。计划内容是，通过各种实施机构向中国民间企业派遣专家10名，为提高能源、环境技术派遣和邀请专家10名，派遣改善环境的使节性一团队，接收研修生30名，在当地培训研修生100名。

(2)作为与中国进行能源环境合作的窗口，设立能源环境技术中心，由此中心举行介绍日本的技术、经验的讨论会。

(3)协助进行包括关于能源、环境可行性调查在内的5个课题的调查。

(4)对国际协力事业团进行的项目进行技术协作，提供无偿资金协助100亿日元，以设立目的在于改善环境测定技术、防止公害技术的日中友好环境保护中心，并推动对大连节能教育中心及中国水资源开发中心的合作。

(5)为了证实高硫煤脱硫技术的有效性，从1992年度起用9年的时间投入73亿日元(其中设备费47亿日元)，在中国的两座发电厂进行实证试验。

2. 日元贷款中有关环境的议案

日本于1988年8月表示，在1990年至1995年度期间，提供第三次日元贷款8100亿日元(约62亿美元)。这当中包括4座火力发电厂，日本将与中国协商以制定充分的环境对策。

3. 第3次资源银行贷款中有关环境的议案

1991年5月，中国银行以24个项目为对象向日本进出口银行申请7000亿日元的银行贷款，中国银行将使这些项目的实施主体付出最大的努力，以使项目不仅符合中国国内的法律和环境标准，并且达到国际上容许的环境标准。

4. 其它

日本节能中心每年都举行节能讨论会。此外，在从1991年度起的3年时间里，环境厅国立环境研究所将进行关于“东亚地区酸性、氧化物的制约对策及其评价”的研究，通产省资源环境综合研究所将进行“为抑制伴随燃煤

而产生的硫化物、氮化物的排放，开发适于东亚地区的简易脱硫及低氮化物燃炉法”的研究，这些研究都将以中国为重点。

（四）对中国的建议

在中国，1979年中华人民共和国宪法第11条设立了“国家保护环境，防止和排除污染及其它公害”这一条款以来，相继制定了相关法律及各种环境标准。但是，对于这些限制，人们批评说，它处罚轻，监测及取缔体制不健全。要使现有规章制度产生效力还需在许多方面进行完善。这里就关于产业与能源的环境政策建议如下：

(1)在努力提高监测技术和增加监测地点的同时，要重视信息工作，决策没有信息是不行的。作为其一环，希望能有效地利用日中友好环境保护中心。

(2)要考虑到企业的对策与技术进步，逐渐提高环境标准。

(3)要建立一种使保护地球环境植根于产业活动当中的持久的制度。为此，要以污染者自己负担原则为基础，让防止公害及节能成本由企业内部消化，换言之，即将其成本转嫁于价格，使效率反映在收益上。

(4)在努力提高和引进节能技术的同时，要作为一种国民运动在全国展开节能活动。

(5)把重点放在清洁的水力资源上，在注意环境保护的同时积极进行大规模的水力发电，也要有计划地进行小水力能源的开发。

(6)开展对地方能源的利用，开发太阳能、地热、风能等。

(7)作为公害对策，首先要致力于脱硫及脱硝对策。以脱硫对策为例，中国现有的火力发电厂仅添置标准的脱硫设备，就需100亿美元以上的资金。所以，第一阶段有必要鼓励设置花钱少的简易脱硫装置和高效率的流动床锅炉。

(8)特别要下力气积累相关对策技术信息和培养人才。为此，要有效地利用日本的绿色援助计划和日中友好环境保护中心。

(9)在实施大型项目之际，应得到贷款国的协助，进行恰当的环境评估。

(10)作为对于家庭燃料的对策，要实施洗煤，利用煤球和蜂窝煤，使煤炭气体化，还要集中供暖和送冷气。

(11)在水质污染对策方面，要下功夫消除有害物质，同时力图形成水的再生利用体系。

(12)开展纸、铁、铝、瓶子等资源的废物再生利用，为此，要健全开发有关技术及回收的社会体系。

五、有害废物正向发展中国家转移

近年来，随着发达国家工业的迅速发展，工业垃圾急剧增多，其中不少是含放射性的废物，发达国家现在处理 1 吨有毒垃圾费用达 1000~1500 美元，比 1991 年增加了几倍，而运输到发展中国家的运费才 30 多美元。为了不污染本国环境和取得最大经济效益，他们千方百计以各种借口把垃圾运往国外。

最近发现几起工业垃圾运到我国的情况，除“工业油”事件外，最近又发生了：

海南省电力公司与美国 ATC 公司双方协议，拟利用进口美国工业废弃物在东方县建一座规模为 20 万千瓦的发电厂。按设计规模每年需进口大量工业废物，包括废油、溶剂、油渣、沥青、塑料等。

海南省环境资源厅，已采取有关措施，立即加以制止。

江西某化工有限公司通过上海港集装箱综合发展公司，从欧共体进口 313 只集装箱的废塑料。

上海市环境保护局已采取有关措施予以制止。

国家环境保护局明确表示：一律禁止工业危险废物进口。当前，提高国人的环境意识，禁止工业垃圾进口，保护我国环境是当务之急。

（一）经济发展，全球垃圾增长

全世界每年产生的固体垃圾总计约有 450 亿吨。保守地说，美国公民每年丢弃的垃圾量是西欧国家的 2 倍（西欧国家每人每天丢弃 4 磅垃圾）。纽约人丢弃的垃圾量是其它一些城市，如加尔各答或雅加达等一些世界大城市居民丢弃垃圾量的 4 倍。

诚然，美国幅员辽阔，自从二次大战以来，美国人购买力与丢弃垃圾的数量一直是同步猛增，他们把大部分垃圾运到远的地方去填低洼地。

80 年代波及许多地方的“垃圾危机”从根本上说是一个垃圾处理费用急剧增加的问题，这主要是由于现有的洼地已被垃圾填平而新的地方因为污染的考虑又难以找到。

由于处理垃圾遇到诸多困难，所以一些地方官员转向研究循环利用垃圾的问题。从政治意义来说，这是唯一的可被人们接受的选择。美国目前约能回收利用全部垃圾的 20%，但这仍然低于其它大多数发达国家。日本本国的自然资源很少，所以它的回收率高达 30%~50%。虽然还没有发展中国家垃圾回收率的数据，但是据研究垃圾的专家说，它们的回收率要高得多，也许达到了 70%，这是因为发展中国家有许多穷人是靠捡垃圾为生的。

美国的垃圾回收率可能会急剧上升，但美国人扔掉的东西仍在增多。美国环境保护局预计，到 2000 年美国的人均丢弃的垃圾量将增加 10%。美国另一个环保组织世界观察研究所的高级研究员约翰扬指出，“人们特别关注的是如何把垃圾处理掉，却很少考虑如何首先减少垃圾的产生。”他说，垃圾象征着一种更为严重的病症——全球经济是建立在未能有效利用原材料和能源基础上的。

耶鲁大学研究员约翰·沙尔也颇有同感。他说，“如果只把它当作一个垃圾问题来处理，你就会忽视对环境造成的巨大影响。”他说，垃圾只是一

条资源链的终端，它起始于森林、矿井和油田。

生产这种最终变为垃圾的东西对环境造成的危害比掩埋或焚烧扔掉的垃圾要大 10~100 倍。所以沙尔说，减少使用原材料和尽可能多地回收利用垃圾不仅可以阻止固体垃圾的增加，而且还可以缓解诸如酸雨、物种灭绝和全球气温升高等严重的环境问题。

解决垃圾增长的根本措施是进行“源头控制”和“清洁生产”，对资源和能源进行最大限度的利用，减少废物的产生。这正是当今时代对发展与环境的要求。

（二）垃圾贸易，发展中国家成为垃圾场

20 多年前，几乎不存在的垃圾管理和环境服务业，目前仅仅在美国年收入就达 1200 亿美元。

由于发达国家工业废弃物处理的成本逐年提高，则利用贸易形式，把垃圾输出国外，在 80 年代，美国处理 1 吨有毒废物要用 272 美元，而输出国外，只用 36 美元。到 1994 年发达国家处理有毒废物的成本进一步提高，一般达到 1200~1400 美元。由于经济刺激，进入 90 年代，发达国家把大量有毒废物以贸易形式输送到发展中国家。

几年来，几内亚——比绍、尼日利亚、南非、泰国、波兰、海地、黎巴嫩、罗马尼亚等国一直是别国废物的倾倒地。最近大有向亚洲国家“倾销”的趋势。

现在看来，将穷国变为垃圾贮藏地的有毒垃圾出口贸易，已引起了超出经济利益的道义与种族问题。常见的“有毒炖肉”包括：废弃颜料、油料、溶剂、化学品和其它废液；无效或违法的杀虫剂、污染物、服装、汽车与器械电瓶、放射性垃圾与灰渣、城市焚化炉与金属工业的炉渣和滤余垃圾等。这些有毒垃圾可产生不同的危险物质，包括铅、汞、镉、石棉、氧化物和聚氯联苯等，造成严重污染。

这种出口多半是玩弄逃避诡计，但绿色和平组织仍然找到了根据。如美国的一项将数百万套废旧内衣自西海岸运往南太平洋汤加岛焚化计划；从夏威夷运送 800 吨污染油泥到马歇尔群岛建造人工礁；从费城将有毒焚化炉渣运到巴拿马建海堤等。不过多数贸易却躲过了环境监督。现在金属冶炼厂大烟囱过滤器收集的垃圾运往危险垃圾场的处理费用约为每吨 300 美元，但美国佐治亚州的子公司加斯顿再生铅公司却找了更廉价方法：它们支付每吨 45 美元请垃圾旧货商搬迁了 1000 吨受铅镉污染的垃圾。后者转手以 50 美元 1 吨将其卖给南卡罗莱纳州的斯托勒化学公司，斯托勒公司将硫酸与水混合后的 3150 吨垃圾出口孟加拉充当肥料，现已有 1/3 被施进农田，当地市场仍在销售 50 磅一袋的有毒肥料。由于斯托勒公司已停业，去年 11 月联邦法院对南方电线公司与加斯顿公司罚款共计 100 万美元。此外非国大的一个检查组今年初又在世界上最大的汞废物回收公司索尔化学公司南非纳达尔工厂，发现贮存在此的美国三家公司的 1 万余桶汞垃圾。

全世界对有毒垃圾出口的检查与管理很不严格，有些危险垃圾被错当工业原料出口，错误标签、法律漏洞和缺乏专家，造成发展中国家易沦为垃圾商的侵略目标，他们将有毒污泥作“有机肥”，或将失效杀虫剂作为“农业援助”兜售。穷国的环境标准软弱无力或根本没有，又缺乏西方常见的安全

处理危险垃圾所必须的昂贵的先进设备，并且不发达国家对评估与管理有毒垃圾可能产生的生态与健康问题准备不足；绿色和平组织还希望控制目前失控的每年数百万吨废纸、纸板、塑料、废金属等无危险垃圾运往海外（大多运往亚洲）再处理的出口，因为有些垃圾只是以简单地倾倒而告终。

但是，并非人人都重视垃圾出口危害。世界银行前首席经济学家劳伦斯即鼓吹世界银行应鼓励向最不发达国家更多地迁移垃圾工业，认为“向最低工资国家倾运大量有毒垃圾背后的经济逻辑毫无缺陷”，由此在1992年掀起轩然大波。美国工业界更认为，在适当监督下从纸板到化学品的垃圾回收合乎环境要求，“这种加以适当处理即无害的垃圾合法出口每年为美国赢利50亿美元”，“还帮助了穷国经济”……

令人宽慰的是，虽然垃圾贸易继续繁荣，但国际控制明显加强：1987年仅3个发展中国家严禁垃圾进口；今天已有近100个国家拒绝危险垃圾入境，199个国家已保证禁止有毒垃圾出口。美国政策的预期变化肯定会影响到少数几个至今仍热衷于垃圾的国家。去年9月，10个国际警察组织成员国在法国会谈，计划更严密地合作对付国际环境犯罪，特别是倾倒有毒垃圾。1993年10月在关于第三世界污染问题的梵蒂冈专题讨论会上，教皇波普·保罗二世表达了他的担忧：“富国通过向穷国出口会侵蚀环境与人类健康的垃圾技术及垃圾，而从穷国薄弱的经济与立法中获取利益，这简直是一种严重的凌辱！”

如果仅依靠向外出口垃圾的国家发点善心禁止有毒垃圾贸易，则永远不现实。重要的是应让贫穷国家的人们明白——出口垃圾并非帮你致富，而是让你更加贫困直至最终走上绝路。

（三）采取措施，禁止有毒垃圾进口

“再生性”废料——汞渣、含铅酸电池和其它废物，经常从工业国家出口到发展中国家，经过加工提取有用物质。但加工时产生的副产品等重金属通常都达到了危险水平。

最近，一家美国公司把10吨有毒汞废物运到南非，经过再加工后，河水中汞浓度超过世界卫生组织规定的150万倍。

台湾基隆一个火化日本旧电池的溶铅公司有一半工人铅中毒。

前东德，处理西欧有毒垃圾，有600万人患由污染引起的疾病。

……

为了制止有毒垃圾向发展中国家转移，一些发展中国家都采取了对策。

象牙海岸，对进口有毒废物的人强制判刑20年。

波兰，判处一位从德国进口有毒废物的“企业家”徒刑1年。

有毒废物是发达国家利用先进技术，取得最大经济效益之后所弃废物。这些废物要使其无害化，一般来讲要消耗大量资金。发展中国家利用这些废物，提取一定有用成分后，也能获得一定经济效益，但是处理后有毒废物的残渣会污染环境，造成更大的损失！许多发展中国家有识之士指出，接受发达国家的有害垃圾虽可带来发展和就业机会而得益于一时，但却造成了无可挽回的环境污染和殃及子孙后代的恶果。

因此，发展中国家都反对这种“毒性帝国主义”。

发展中国家一直是有毒物质的主要接受者。绿色和平组织估计，从

1986~1988年，有280多万吨危险的有毒废料——溶剂、钴、医用弱放射性物质——由工业国家运往15个发展中国家。

但是，发展中国家奋起反对这种“毒性帝国主义”，1989年3月通过了巴塞尔大会上提出的公约。在联合国环境规划署的主持下，关于控制危险废料的越境运输及其处理的巴塞尔公约要求所有国家必须精确地标明一切运输的国际废料，禁止向已经禁止这些废料进入国内的国家运送废料，在装运开始之前，废料出口国必须取得废料进口国的许可。

然而，这个公约有许多漏洞，使得这项贸易得以继续进行，虽然它终止了害人至深的危险废料的出口贸易，但这个最初由50个国家缔结的条约仍受到发展中国家的批评，他们认为，废料出口贸易仅仅受到了控制，并没有被宣布为非法。

这个条约并不禁止“非危险”及“再生性”废料。阴沟淤泥、焚化炉灰和固体废料没有被列入危险之列，所以，仍可继续进口。但这些物质也是危险的。

有毒废物仍会以各种形式向发展中国家输出，我们要采取有效措施。

国家环保局，海关总署（91）环管字第098号文所述有害废物作原料、能源、再利用的，必须经过国家环保局审批。

（四）国外限制废物产生的对策

为了限制固体废物的增长，发达国家要颁布更严格的法令。现介绍一下法国的国家环境计划。

1. 限制废物的产生

控制与监视有毒废物的运输与性质变化；

对有害废物进行无害化处理；

限制最终废物的贮存。

2. 生活废物目标

70%的生活垃圾通过回收方式处理；

15%的生活垃圾循环利用；

增加废物收集点和分拣装置；

改建填埋厂。

3. 工业废物目标

再循环率从30%增加至50%；

改进废物卫生填埋场；

推行清洁生产，加强对废物控制，提高环境标准；

在工厂内部进行5000项“废物管理研究”；

研究污染场地的恢复和评价废弃的工业场所。

4. 行政措施

各级政府制定回收废物计划：

控制有害废物越境迁移；

对回收废物的再循环计划提供财政支持；

鼓励开发生态产品，开发较清洁技术；

对固体废物实行部门税收计划。第一段的税率约20法郎/吨，而后逐步增加，最终达到制止废物排放量的增加。

（五）对我国控制固体废物产出的建议

为了控制固体废物的产出，我国已经采取多项措施，其中固体废物交换机制是有特色的。

固体废物实行申报与交换，是国家环保局 1991 年开始在沈阳、上海等 17 个城市全面铺开的试点工作。沈阳在国家环保局下达任务后，摸清了全市工业废物的底数，建立了一整套固体废物申报登记体系及管理制度。在国家环保局固体废物软件管理的基础上，结合本市实际，开发了固体废物管理、咨询、服务等功能更强的本市固体废物计算机软件；在申报登记试点基础上，进一步完善。

在固体废物方面，该市开发并应用了废物交换信息软件，形成既有物质交换，又有信息交换的三级网络系统，成立了工业废物信息交换中心；创办了“废物交换信息”期刊，建成了 9 个废物交换定点单位，撰写和颁布了一整套废物交换管理办法和有关规定，初步形成了一个由市环保局直接领导，各区县环保局协助，并由集中利用厂家及产出固体废物企业参加的、具有特色的废物交换机制。据不完全统计，通过废物交换，该市减少污染源近 100 个，交换废物近万吨，节省原料成本达 100 万元，减少废物处置处理费用 30 万元。

此外，建议采取如下措施：

1. 推行清洁生产

依靠科技进步对生产过程实行从摇篮到坟墓的全过程控制。

这是解决环境问题的根本措施，应当加大投资力度；强化和实施固体废物管理法；依靠科技进步，实行废物资源化、推行清洁生产。

2. “环境标志”制度和“清洁生产”结合

我国现在已经成立了环境标志认证委员会，这是个良好的开端。

实施环境标志不仅仅是对一些产品颁发环境标志，而重要的是和清洁生产结合起来，减少废物产生，以最终达到保护环境的目的。

3. 征收污染物排放税

一些发达国家都在实施环境税制度，对排放有害废物（工业垃圾）征收环境税。如法国，排放 1 吨垃圾收税 20 法郎。

4. 强化对废物管理的制度

当前，强化对废物管理制度是比较现实的，颁布有关控制废物的条例，对引进国外“废物”予以处置（例如有的国家判处 1~2 年监禁）……

5. 对工业内部实行废物审计制度

环境审计是国际上推行强化环境管理的新举措。

国际标准化组织每年召开会议，推行环境审计。

法国环境部颁布了一项新法规，要求在最最重要的工厂内部实施废物审计。应在 10 年内完成 5000 项这类废物审计，并提交给环境保护局，审计要求在工厂内，通过颁发执照来采用较好的废物管理补充措施，并制定削减、处置或再循环废物流的目标。

实施环境审计像实施环境标志一样，都是为了对产品实施全过程控制，都是为了推行“清洁生产”。我国实施环境审计也势在必行。

第二章 环境规划与环境预测

一、荷兰 2010 年的环境管理

荷兰在第四次全国自然科学规划会议上,颁布了本国 2010 年环境保护规划。这个规划与荷兰的经济、社会发展规划紧密相联。原则上,当代必须为下一代(到 2010 年)创造一个清洁、优美、安静的环境。这意味着当代的环境问题,到 2010 年的时候大为减少,以及下一代不但担负解决现在和过去的几十年中的环境问题,它也意味着采取的经济、社会持续发展的方针向前迈进一大步。为满足将来下一代人们生产和生活对环境质量的需要,必须与动态的环境管理相联系。环境管理的主要目的是为了持续发展而保持环境的容量。持续发展就是在环境与发展之间寻求一个平衡。

(一) 2010 年的环境保护规划目标

到 2010 年的时候,荷兰的环境保护规划目标是排放到大气、水、土壤中的有害物质必须减少 80%~90%,以及全国和各区域要达到的各种不同的环境质量目标。这些目标为荷兰的短期经济社会发展和持续发展所必须采取的措施提供了方向。

1. 大气环境质量的改善

到 2010 年,对大气的空气质量必须重新恢复到以下水平:

- 对人体健康、动物和植物生长的影响其危害是微不足道的;
- 农业土地不被进一步的破坏;
- 自然资源不受更大的破坏。

为达到大气环境质量规划目标,到 2010 年的时候,二氧化碳排放量稳定在 1990 年的水平。到 2010 年,二氧化碳的排放量将减少 5%~10%。对于有害于大气臭氧层的物质必须在本世纪末以前达到环境保护规划目标。影响荷兰气候的有害物质浓度,到 2010 年以前,在全国范围内的增加必须停顿下来或明显地降低,使在较长时期,气候的变化趋于稳定。

2. 水域环境质量的改善

到 2010 年,大的水体,如北海等水域的环境质量必须达到:

- 不采取高费用的水质净化措施,就能获得高质量的饮用水;
- 人们能在所有地表水中游泳而不生病;
- 即使地表水来自其它地方,重要的生态系统和特殊物种不被其水质所破坏;
- 在水域的土壤中,不可降解的物质聚积量,不能使水环境质量状况变坏;
- 海岸能控制住可接受的污染风险;
- 能建立商业鱼、蚝和贝类的养殖场。

为达到这些目标,各种物质的浓度将必须明显地降低。排放的富营养化物质和不容易降解的物质,譬如,重金属、某种碳氢化合物和农药必须减少大约 75%~90%。在水上、水中或水体沿岸,可能性的灾害也将减少到一个可接受的范围。

3. 区域环境质量的改善

到 2010 年，区域范围内的环境质量必须达到：

- 对人体健康和福利的影响是可以接受的；
- 农业的持续生产形式不被妨碍和在采取简单措施的情况下便能生产出高质量的农产品；
- 采用简单的措施便可将地下水制取成合格的饮用水；
- 区域范围内的灾害危险对于安装和运输的影响是可以接受的；
- 恶臭、废水、废物和噪声的污染水平不至于影响娱乐和自然环境的感受；
- 小型水体下的土壤，可作为多功能的物质使用。

为达到这些目标，排放到环境中的各种物质，包括富营养化物质、酸性物质和不可降解的物质将必须减少 70% ~ 90%。只有当废物能在采取某一种方式从环境中分离时，并在环境质量不受影响的情况下才允许倾倒。通过增加相互之间的再重复利用，废物量必须减少 70% ~ 90%。需倾倒的废物量必须减少 80% ~ 90%。对飞机起降、道路交通、军事演习和工业成套设备引起的噪声干扰，也必须有所控制。

到 2010 年的时候，将以前被严重污染的土壤全部净化是不可能的。但规定对所有新的生产或生活引起的土壤污染必须要采取预防措施。即，当一项活动结束后，土壤必须要达到清洁。在区域范围内，土壤必须是多功能的，土壤的质量在长时期的土地开发使用中可不受限制地被人类利用。一般地，在区域范围内，借助于国家对保护环境而制定的法规、政策，来实现这些环境质量目标是最有可能的。

（二）实现 2010 年环境保护规划目标的措施

荷兰为减少在生产和生活中排放的大量污染物，以实现下一世纪第一个 10 年环境保护目标，选择了下面几种措施。

1. 效果型措施

荷兰根据现行的政策，对解决过去遗留的环境问题，如对土壤的清理、噪声的排除、地下水的净化、由于富营养化而净化饮用水、由于海平面增高而加高堤坝、废物堆积场的管理、核事故的控制和自然生态环境的保护等等，需要效果型措施。在更加注意环境管理的过程中，效果型措施的一个满意结果是对解决环境问题能得到有效的控制。但对节约能源和质量升级采用效果型措施是不能达到的。

仅采用注重污染源控制措施将不能防止在所有情况下产生的环境问题。在污染源和接受体之间的距离较小的时候，必须要充分考虑如何减少对区域范围内产生的环境影响和灾害风险。这时单独采用注重污染物措施将不能改变其环境影响和防止灾害。因此，在采用注重污染源措施的“未达到目标”的地点以及环境负荷仍很大的区域，增补效果型措施是很有效的。

采用效果型措施的费用可以通过政府或需要好的环境质量的那些人支付。在这样的范围内，费用不能被补偿。对采用效果型措施投入的费用，1985 年大约已超过 10 亿荷兰盾，到 2010 年，估计每年将超过 40 亿荷兰盾。

2. 控制排放措施

荷兰的环境保护政策一开始就把重点放在采取控制污染物排放方面的措施上，以减少污染物排放到气、水和土壤中。

由于产生环境问题的综合性，排放方面的措施在实现环境保护规划目标的过程中不是起决定因素的。排放污染物方面措施的特点是采用附加技术使污染物减少。如，在汽车上安装催化转换器，使汽车尾气的排放减少就是一个例子。排放方面的措施一般是不增进工艺过程或产品质量。然而，在其它方面，排放方面的措施在很多情况下能够被应用，如，私人企业的有关产品的环境问题的研究，采取该措施能确保附加设施将朝着更有影响和更有效的方面发展。

采用排放方面的措施最大的问题是使用的资金问题。到 2010 年时期的费用已经估算出。这些费用不但包括投资费用（基建费用）和运转费用，而且也包括国家政府和地方各级政府与环境保护有关的各个工作领域的预算款以及额外措施的费用。这些环境保护费用，每年大约为 250~300 亿荷兰盾（到 2010 年，荷兰国民生产总值预计大约可达到 8000 亿荷兰盾），这些费用约占国民生产总值的 3% 以上。

3. 数量方面的措施

采用数量方面措施的目的是可以减少某种生产方式和产品使用量。一般地说，采用这些措施，对环境问题可以得到整体的解决。除非是变换并选择新的生产方式或产品而导致新的环境问题。数量方面的措施对防止采用其它措施而造成的某些问题是极其有效的。但是，也存在广泛的社会和经济问题。另一方面，解决环境保护以外的问题时，也可采用数量方面的措施，如：综合的生产管理能用于这些措施，特别是当它们将针对原材料的使用时和生产过程的节能时运用这些措施。

为控制已经发生的环境问题以及弥补在控制污染物排放的措施不适应的地方，就需要采用数量减少的措施。在农业和交通部门采用数量减少措施来防止生态破坏和环境污染能得到好的结果。

如果单独地采用数量方面的措施，排放的污染物可减少 80%~90%，它将对经济的持续发展产生巨大的作用。

4. 结构源方面的措施

采用结构源方面的措施的目的是通过技术改造，使用先进技术，在生产过程中，降低污染物的排放量。解决环境问题的一个综合方式就是要采用结构源方面的措施。这些措施是与投资决策相联系的。与排放方面的措施相比较，结构源方面的措施所需额外的费用是少量的。

与结构源方面的措施相匹配的现有技术如下：

- 用少量溶剂制造油漆和清漆；
- 采用风车发电；
- 农业采用生物法除害虫；
- 用肥皂水代替溶剂清洗；
- 无磷酸盐的洗涤剂；
- 对挥发性有机化合物的回收；
- 对皮革工业中铬的回收。

荷兰 2010 年环境管理的战略目标是排除影响结构源措施方面的障碍，增加利用结构源方向的措施的机会，并在未来的时期，采取改善排放措施。为达到预定的环境保护目标和防止新的环境问题的产生，在中期环境保护规划中，强调结构源方面措施的同时，仍需要采用排放方面的措施和数量减少方面的措施。

（三）对环境与经济社会持续发展制定的方针

荷兰政府为维持将来环境的承载能力，保证经济社会持续、稳定的发展，必须减少污染物的排放量。从过去遗留的环境问题和目前的环境状况来看，资源的污染物排放量是很大的，虽然，一般需要 20 年的时间，才能完成减少这些污染物排放量的目标，但是，这些目标意味着某些控制已是必要的。

荷兰在进行综合的环境管理过程中是通过有效利用废物和节约使用原材料。到 2010 年，可更新的原材料的使用能节省 10%。能源节约的目的是为提高效率，达到最佳使用的可能性。到 2010 年，为提高矿物能源的利用率，这需要一个低的能源使用量目标，能源利用量大约可节约 10%，为达到这一目标，在这一方面，除继续开发先进技术外，还需要改进生产和消费模式。

到 2010 年的时候，在生产和消费周期中使用的原材料可增到目前的两倍，这样就必须将废物回收并作为原材料使用去制造产品，以达到保护和改善环境的目的。

在下一个世纪第一个十年的时候，世界总的能源消耗量要求趋于稳定。从发展中国家的能源消耗增长的进程来看，在进入下一个新的世纪前后，荷兰以及发达国家的能源消耗必须减少 50%。为实现这个减少，在全球能源效率的领域里及重要的政治和经济体制中都需要一个大的改革。

二、日本提出改善环境的百年计划

美国《未来学家》双月刊 1993 年第 4 期刊登日本东京全球产业和社会发展研究所研究员石田安彦的一篇文章，题为《日本提出重新绿化地球的百年计划》，摘要如下：

日本通商产业省前不久提出一项名为“21 世纪新地球”的百年行动计划，该计划主要以减少二氧化碳排放量的办法来改善地球环境。设在东京的全球产业和社会发展研究所对政府此项计划的技术方案进行了评估。下面是石田安彦对通产省提出的计划以及该研究所的评估作出全面概述。

（一）21 世纪新地球：21 世纪采取的行动

21 世纪新地球计划是下个世纪为使地球从过去 200 年间因二氧化碳和其它温室气体急剧增加所造成的破坏中恢复过来而采取的行动计划框架。

头 50 年将分为任务各不相同的 5 个阶段。第一个 10 年的重点是提高和实施能源效率标准。这个阶段在加强对新的有效技术进行强化的科学和经济研究的同时，增加对现有技术的利用。对清洁能源的研究与开发也将加强。还将通过增加重新造林和加强森林管理来提高对二氧化碳的吸收。

第二个 10 年的目标是增加对诸如核能和其它可再生能源等清洁能源的利用。

第三个 10 年的目标是推广用来代替含氯氟烃的非温室气体、二氧化碳的重复利用技术和低能耗产品加工技术的运用。

第四个 10 年中，对二氧化碳的吸收将通过运用生物技术进行的重新造林和沙漠地带的绿化而大大加快。利用海洋浮游生物加强对二氧化碳吸收的技术也将在这个期间投入使用。

第五个 10 年将是核聚变、把太阳能发电站送入轨道、利用岩浆发电以及超导和与能源有关的新技术诞生的时代。

这些计划需要世界上包括发达和发展中国家在内的所有国家共同实施才能实现。

在下个世纪的后 50 年中，将把头 50 年取得的成果综合起来以完成重新绿化地球的宏图。

（二）遏制全球变暖的行动

除了 21 世纪新地球计划之外，已经确定了在 2000 年以后把人均二氧化碳排放量控制在 1990 年标准的短期政策。要实现这一目标需要在新技术的开发方面取得比目前期望的更快的进展。必须在城市和地区结构、运输系统、生产系统、能源供应系统和生活方式等 5 个领域采取限制二氧化碳排放的措施。

此外，甲烷的排放量不得超过目前的标准，氮氧化物和其它温室气体的排放量也要尽可能不增加。限制甲烷和其它温室气体排放的措施还应当包括减少在废物处理、农业生产、能源生产和利用过程中排放的甲烷。还需要采取措施限制氧化亚氮、一氧化碳、非甲烷碳氢化合物和氧化氮的排放。

应当在全球范围内努力保护和发展森林和绿色植物。各国通过加强城市

地区林木和绿色植物的管理以及对林木资源进行更加合理的利用，可以提高对二氧化碳的吸收。这项计划的实施期是 1991 ~ 2010 年。

（三）对各种技术方案的评估

全球产业和社会发展研究所对减轻全球变暖的各个技术方案进行了评估，这是它对 21 世纪新地球行动计划作出评估的一部分。该研究所向 1992 年 2 月 5 ~ 7 日在日内瓦召开的气候变化政府间委员会会议提交了一份题为《减轻全球变暖技术方案全面评估》的临时报告。下面介绍评估报告的各个要点：

节能 节约能源的方案包括模式变化，诸如选择不同的商品或改变运转方式，以及改变诸如对新产品设计或提高效率的生产加工进行投资的方案。

以钢铁工业为例，节约能源的潜力是投资成本的函数。如果通过节能方式实现的投资成本回收过长，那么它在经济上将缺乏吸引力，可能需要给予某种补贴来鼓励投资。日本的统计材料表明，大多数可接受的投资回收期为两年或更短的时间，最多不超过四五年。日本在产业部门和住宅—商业部门显然仍有节能的潜力，但要挖掘这种潜力需要给予重大鼓励。

热电转化的效率 未来发电厂使用的关键技术是组合循环即同时发热发电。有几个国家已在天然气发电方面运用这种技术；用气化煤发电目前尚处于试验阶段。

水力发电 虽然今后水力发电的潜力相对来说比较大，但是开发水电可能会带来各种严重的生态影响。小型水力发电厂也可能具有某种潜力，但是电厂越小建设成本越高，有时比大型电厂高出好几倍。

核电 由于世界上积极建造新的核电厂的国家并不多，世界核发电能力只能以缓慢的速度增长。2050 年世界核发电能力大约是目前 6 倍。到那个时候，由于铀供应不足，快增殖反应堆的发展可能会加快。核聚变技术预计也有可能得到发展，但其可行性仍属未定之数。

太阳能发电 太阳能发电难以推广的原因之一是成本太高。虽然太阳能发电的成本已逐渐下降，但目前仍然高于常规能源的成本。太阳能发电的另一个大问题是容量有限。即使发达国家的所有建筑物顶部都安装太阳能电池，它年产生的电力也不会超过目前所需电力的 35% ~ 50%。要实现在沙漠地带和海洋上建造大型太阳能发电站，必须开发出远距离输送电力的技术。

生物发电 巴西等国已经把生物量转化成便于运输的燃料酒精。生物量还可用作热电厂的燃料。如果北美洲 2.8 亿多公顷可耕地和 2 万公顷森林的 1/3 面积得到利用，其生物量可以产生相当于 200 ~ 300 吨石油的能量。

拉丁美洲有 7 亿公顷辽阔的可耕地，但对该地区的过度开发可能会造成环境的严重退化。假定把该地区 1/10 的面积用于工业生物量能源生产，所产生的总能量将相当于 200 公吨石油的能量。欧洲的一些地区也可以进行生物量能源生产，但其产生的能量可能大大低于南美洲和北美洲。

其它能源 风力发电的潜力非常大，但计划开发的规模却很小。原因之一是风力发电的潜力与实际发电量之间有很大差距。地热能源的开发也是如此。虽然地热发电的潜力相当大，但环境和成本方面的制约因素将严重限制其实际应用。因此，地热能源的利用不会很快发展，发达国家尤为如此。

二氧化碳处理技术 鉴于能源生产仍将长期依赖矿物燃料，急需开发去

除、储存或重复利用二氧化碳的技术。目前正在研究几种用化学或物理方法去除二氧化碳的技术。从技术可能性来说，分散的二氧化碳可以排入深海、废弃的气井或地下水层，但它对环境产生的影响必须加以进一步了解。

能源体系的调整 除了各个单项技术以外，能源体系的调整也很重要。一种办法是通过改变燃料来减少每个能源消耗单位的二氧化碳排放量。另一种办法是降低每个经济产出单位的能耗，例如通过调整能源总流量来减少原始能量供应。这种调整非常有吸引力，但需要很长时间才能实现。

未来的几种方案 减少二氧化碳是一项艰巨的任务，即使从长远的角度来看亦如此。不过，我们应当为尽可能减轻全球变暖作出长期努力。在许许多多新技术当中，下面几种将在今后发挥关键作用，虽然它们可能并非完美的解决办法：

目前至 2010 年的短期未来：节能技术和高效率能源转化技术（例如热电和化学电能转化）。

2010 ~ 2050 年的中期未来：核发电技术（例如固有安全系统和快增殖反应堆）、小型太阳能发电站和二氧化碳清除技术。

2050 年以后的远期未来：大型太阳能发电站和能源体系（例如居民区的重新设计）。

（四）社会体制调整

要遏制全球变暖，必须改进现有技术，必须开发新的创造性技术。目前正在作出多种努力，但是要把二氧化碳降低到所期望的水平是一项非常艰巨的任务。人们广泛预料会取得技术突破，但是技术突破既无法预料也无法规划。

另一方面，调整社会体制是一种比较完善的节能措施。虽然新的生活方式和能源消耗方式对降低二氧化碳产生的影响难以估计，但肯定是非常大的。不论新技术是否可行，如果我们想给子孙后代留下一个绿色地球，就必须对社会体制加以调整。实施这些措施将需要一个漫长的时期，但其必要性将随着时间的推移日渐变大。

城区和郊区的重新规划为了减少商品总流量，使城区（包括毗邻地区）增强自我维持能力，应当防止城区人口的过度增长。绿色植物应当得到保护以便减轻热岛现象。

城区的居住和生产布局应当加以重新规划，以便减少交通需求，使公共交通系统更有效地发挥作用。城区和郊区的道路网络应当以步行者、自行车和摩托车使用者、小型节能汽车使用者安全舒适为宗旨加以重新布局和建设。公共汽车应当优于小汽车受到重视。

改变经营和生活方式评估企业经营优劣的标准应当从销售额、利润和增长速度改为衡量其在社会中发挥有益作用的标准。应当用追求资源效率来取代对时间效率的追求。生产厂家不是去考虑产品的淘汰，而是应当把重点放在延长产品的使用寿命，促进便于维修的设计上。

最后，各国特别是发达国家的政策应当从促进经济繁荣转为促进文化繁荣。应当认识到，人们贪图物质享受，缺乏耐心，缺乏为子孙后代着想是造成能源浪费的主要原因。

通过大众传播媒介、出版物、公立学校等手段开展公众教育，将在改变

人们的生活和思维方式方面发挥关键作用，因为若没有全体民众的支持，调整社会体制、重新绿化我们的地球就不可能办到。

三、解决区域水环境问题的典范

人类赖以生存的地球虽有 70% 的表面为水所覆盖，但人类社会却面临着日益严重的缺水威胁。

据美国世界观察研究所最近公布的一份研究报告，自 1950 年以来，世界用水量已增加了 2 倍多，估计目前每年用水约达 4.34 万亿立方米。由于世界人口增长过快，水源有限，当前世界的人均供水量比 1970 年下降了 1/3。

目前，世界缺水的国家日渐增多。水文学家认为，每人每年供水量不足 1000 立方米的国家被认为是缺水的国家。按这个标准统计，现在世界上已有 26 个国家缺水。其中非洲有 11 个，中东 9 个，其它地区 6 个。估计到 2010 年，还将增加 8 个缺水国家。

由于地下水使用过多，地下水位正在不断下降，已使印度、墨西哥、中东、北美和美国西部的部分地区普遍供水紧张。

由于人们对水的需求日益增加，而且不断地筑坝、分流以及对水道的污染，已使许多地区的水环境造成损害，使世界生态系统遭到破坏，这将给人类社会带来更加严重的危害。

因此，报告认为，解决严重的缺水问题已是 90 年代世界面临的主要问题之一。它着重强调了节水的重要性。认为必须迅速采取一切有效措施以提高水的有效利用，保证水的供应。这些措施包括：

1. 提高灌溉效率

据估计，农业用水约占从江河湖泊和蓄水层全部引水的 2/3。若能把农业用水减少 1/10，约可省出比全世界家庭用水多一倍的水。如以色列经过近 20 年的努力，已在它近一半的灌溉土地上采用了滴灌技术，使其每公顷的灌溉用水量减少了 1/3，还把全国近 70% 的污水经过处理用于农业灌溉。

2. 加强工业用水的循环使用

据统计，工业用水约占世界用水的 1/4。在一些工业国家，工业用水甚至占全部用水的 50% ~ 80%。其中，除了一小部分实际消费外，大部分是可以再利用的。因此，一些工业国家，主要依靠制订严格的控制污染法，来推动工业用水的循环使用并且取得了显著成效。

3. 节约城市家庭用水

报告说，根据一些城市的经验，采取提高水价、加强对公众的教育、加强对供水系统的维修管理和对土地的规划使用、以及制订具体的与节水法规相结合的办法是行之有效的。美国去年已通过立法，为全国家庭采用固定装置用水时规定了统一标准。仅这项措施，估计就可使美国家庭用水从每天每人的 291 升下降到 204 升，削减 30%。

不要以为我们有浩瀚无际的海洋，但能为人类使用的水是有限的。救救水！已迫在眉睫。

美国田纳西河进行区域水环境管理很成功，对解决水资源问题，提供了一个典范。

(一) 机构

田纳西河是美国东南部俄亥俄河的最大支流，长约 1450 公里，流域面积 10.5 万平方公里。由于该河流域地势倾斜，所以这条河特别是上游的落差

大，中游多急滩，河水湍急；又由于美国东南部属亚热带森林气候，雨量充沛，因而田纳西河常年泛滥成灾，水土流失严重，影响这个地区的发展，人民的生活也在美国平均水平之下。因此，治理田纳西河一直是美国人民的愿望。1933年罗斯福担任美国总统后，即把治理该河作为他推行新政府的一项重点工程。同年，在罗斯福的推动下，美国国会通过了治理田纳西河的法案。

田纳西河流域管理局就是根据美国国会法令建立起来的一个独立机构。这个机构“应享有行政管理区的权力，但必须具备私营企业的灵活性和首创精神。”这就为该局行政机构的总原则定下了基调。

田纳西河流域管理局的职能机构如下：

董事会 管理局的最高领导机构是由三名董事组成的董事会。这三名董事都是熟悉管理局的行政事务并有相当管理经验的人，他们经参议院同意，由总统任命，并有一定任期。作为最高行政和决策机构，董事会与私营公司或企业的董事会类似，负责对管理局的全面管理和通盘筹划。在人事方面，董事会也有很大的自主权，可以任命经理、助理经理、录用其他职员，并规定其职务、薪金和升降奖惩办法。

秘书处 秘书处是直接在董事会领导下的事务性机构，是协助董事会制订计划、编制预算、分配调整工作的一个重要管理部门，它还是管理局各部与董事会联络的枢纽。

总经理 董事会制度在实践过程中，逐渐暴露出一些缺陷，即三个董事虽是各负其责，互不干涉，但久而久之形成各自为政，各有一套班子，很不利于管理局的行政领导。1936年5月董事会决定设立总经理，并授予总经理负责管理该局整个组织内部事务的权力。总经理负责制的产生，使该管理局成为一个统一的、强有力的机构。总经理主要负责行政事务，执行董事会的一切政策和决定；原来董事会下属各部，都由总经理负责。总经理将各部门的工作情况报告给董事会，并督促、检查各部的工作。总经理逐渐取代了原来的秘书处。

行政各部 在总经理办公室下，设有预算、宣传和华盛顿三个办公室，协助总经理处理日常事务。三室当中，最重要的是华盛顿室，它负责处理各部给总经理报告，并与国会和联邦政府各机关进行联系。管理局的业务是由总工程师、电力总经理和水保总工程师三位分别主持，并在其属下分别各有三个部协助其工作：总工程师下有电力管制部、工程计划部和工程建筑部；电力总经理下有电力利用部、发电部和电力工程建筑部、水保总工程师下有化学工程部、农业部和森林部。1937年又增设人事部、财政部、法律部和财产与事务四个管理部门，以及地方研究部、健康安全部、商业部和贮水部。

（二）效益

田纳西河流域管理局成立后到1952年，设计并建筑了20座新水坝，改善了原有的5座水坝。这样，在美国雨量最大的地区之一建成一种十分完善的雨水控制系统，这对于控制田纳西河及其支流，防止洪水泛滥和水土流失起到重要作用。

其次，充分利用水力发电。田纳西河流域管理局经营和扩建了这个地区的水电厂，使该局很快成为美国最大的电力生产者。1933~1978年，该流域总发电能力从80万千瓦增为2800万千瓦，实际发电量从15亿度增至1180

亿度。电力的广泛供应，使田纳西河和密西西比河流域的 22 万个农场和居民获得廉价电力，发展了农业的集约化生产、大大提高了农业单位面积的产量。

第三，管理局还开凿了一条 1050 公里的内陆水道，将南部内地和大湖区、俄亥俄河及密苏里—密西西比河水系连接起来，航运条件大为改善。到 1977 年，河上驳船年运货量达 2700 万吨以上。

第四，该管理局除了控制洪水和发展航道外，还注意防止水土侵蚀和恢复土地肥力。该局利用当地资源生产磷肥，并通过农业调整局进行分配，该局同当地民间资源保护组织合作，进行植树造林的工作，到 1945 年共种植 1.5 亿株树苗，占地 11 万多英亩，1945 年该流域的 100 个林场共采集木材 1600 多万立方米。

第五，田纳西河工程的成功使这个地区的居民生活得到改善。曾担任过该局董事长的戴维·利连撒尔认为：“在那个流域里，人民和他们的机构，在 10 年之内完全把这个区域的面貌改变了。几乎 500 万公民的生活标准都大大地提高了，土地的生产力增加了许多倍，为青年男女提供的机会已经增多了，……健康和标准提高了，土地和农场的电气化成为吸引人们幸福生活的基础。人民现在掌握了现代的工具，正塑造着一个新的流域。”

第六，对环境污染实施排污许可证制度，严格控制工厂排污，兴建二级污水处理厂。保证水域水质。

最后，该局在军事上对于美国的作用也是十分巨大的。管理局所属的许多军工企业，生产磷、氨、硝酸盐、人造橡胶的主要原料碳化钙、云母等等。在二次大战结束以后，美国陆军部曾透露，制造原子弹所需要的充足电力，就是该局提供的，而原子弹制造厂就在田纳西州的橡树岭。

（三）特点

该管理局之所以能发挥这么巨大的作用，是与其本身所具有的一些特别点分不开的。

1. 打破条块，直接管理

田纳西河流域包括美国 7 个州，要治理这一流域单靠某一个州或是某个私人垄断组织，无论在财力、物力和人力上都是难以实现的，只有依靠联邦政府的力量才行。联邦政府采用立法形式，成立田纳西河流域管理局，负责经营管理整个流域地区的有关经济事务，各州不得干涉，这就打破了地方的行政区划界限，有利于在该局统一领导下，对整个流域的水利工程 and 环境污染进行统筹安排。

2. 统一规划，集中管理

由于打破了州的界限，田纳西河管理局整个流域的各项水利工程就可以统一规划、设计与施工。同时，该局不单纯只负责兴建水利工程，它还是全国最大的公用事业单位，拥有 40 多家工厂，130 万英亩土地和丰富的煤炭和铀矿资源，这一切都由该局集中管理，以防止各州之间的地方保护主义，克服了互相掣肘、以邻为壑等弊端，有利于整个地区各种经济部门间的协调发展。

3. 多方兼顾，综合治理

成立田纳西河流域管理局，其目标并不是单一的治理水患，保护水环境，而是有着多种目标：(1)修筑堤坝，防止泛滥；(2)治理河道，发展航运；(3)

生产化肥，促进农业；(4)兴建电站，生产电力；(5)利用土地，植树造林；(6)增加就业，扩大福利；(7)开发矿藏，发展军工；(8)保护环境，造福人民，等等。当然，在这些目标之间，也有重点与非重点之分，但不论重点在哪里，它都是发展整个田纳西河流域经济的一个综合水利工程计划。管理局在 10 年之内，就基本上实现了上述目标。联邦政府是最大的受益者，一年收益就超过 30 亿美元。所以，管理局不仅是一个行政管理机构，更确切地说，它还是一个政府企业。

4. 国家监督，高度自治

田纳西河流域管理局的成立是由国会立法通过的，法令规定了该局成立的宗旨与目的，权利与义务，经营范围以及各种规划等。管理局的最高领导由国家委派，总统和国会对管理局进行一般性监督。总的政策性监督由国会负责，管理局董事会每年向国会作经营和财政年报，详述一年中企业的经营状况和财务盈亏情况，并对业务前景作出预测。

在政府经济政策指导下，管理局又有很大的经营自主权，并得到法律保障。管理局内部的人事安排由董事会解决，政府不予过问，管理局在就业人数、就业条件、工作岗位性质、编制结构、人员培训和晋级方面享有自主权，职工奖金也由管理局自定。由于管理局的技术性、专业性很强，所以规定了很高的文官任用标准。政府对管理局日常的经营管理不作任何干涉，因此田纳西河流域管理局这种形式的政府企业，与国家的关系是一种由国家领导监督和企业经营自主权相结合的关系。管理局这种模式，成为后来美国国有企业的主要形式。

5. 用人择优，重视培训

田纳西河管理局的用人标准很高，所录用的文职人员，都经过了严格的考核。在录用人员方面，该局特别重视专业知识的考试，管理局对所有职位都定有专门标准，包括这个职位所需要的专业知识、能力、技术、文化程度等等，然后根据这些需要拟定考试方案。考试的方法分笔试、口试、工作能力、资历评价四种。对于高级和中级行政人员，资历评价最为重要，这种方法通常与口试结合起来，内容包括所学过的课程、工作资历、工作经验、工作成果、担任过哪些职务等等。各类人员，在经过一系列严格考试后，由董事会择优录用。

管理局还十分重视工作人员的培训。它采取了两项措施：一是允许职员以一部分时间入学选科进修，但须扣除进修学习期间的薪金；二是建立了一套很有特色的“使用进修制度”，规定每年只能有一定数量的、有一定职位的人可以参加培训。这样的职位都是由两个负责工作，其中一人留在岗位，另一个人到学校进修 6 个月，彼此轮换。这种制度，既保证了工作任务的完成，又使工作人员通过培训不断提高水平，效果比较显著。

田纳西河流域管理局是美国政府对一个大河流域进行综合治理开发的范例。该局所具有的既有行政管理区的权力，又有私人企业灵活性的模式，取得了很大的成功。正如美国著名历史学家亨利·康马杰所总结的，该局取得的伟大成就，不仅仅是体现在物质上，而且是在工程所体现的原则上，“即田纳西河流域管理局开辟了政府在范畴内发挥作用的新的可能性”。它虽是政府企业，但在竞争中，却比私人企业更有效率，这一点，也许是最有意义的。

四、全球气候变化与中国能源发展

90年代开始，政府间气候变化专业委员会(IPCC)发表了一项极为重要的报告，对于全球气候变化确认如下两点：

- 温室效应确实使地球比其他时期更暖；
- 人类活动排放的气体导致空气中温室气体浓度的稳步上升。

虽然在全球气候变化中，存在着若干不确定性，科学界尚有争议，但是IPCC概括的两点结论，无疑是当代科学研究的最新成果，对人类社会未来的发展具有深刻的影响。

在人类活动造成温室气体浓度变化的因素中，最重要的是能源利用和森林砍伐。能源利用又胜过森林破坏。为此，世界能源面临着新的课题：如何接受气候变化的挑战，在全球变化中构建能源新的发展战略。作为能源消费和排放的世界大国，中国遇到相同的局面。

(一) 矿物能源消费与二氧化碳排放

煤炭、石油和天然气是排放二氧化碳的主要贡献者。根据1991年美国橡树岭国家实验室二氧化碳信息分析中心的报告，1989年矿物燃料排放的碳接近60亿吨，其中煤炭和石油排放所占的比重相当，为42%，天然气占16%。如果将森林破坏等因素加起来，由于人类活动增加的碳浓度总数为58~87亿吨，其中来自矿物燃料燃烧为52~62亿吨，来自森林砍伐为6~25亿吨。到2025年，如果没有降低二氧化碳排放的积极措施，碳的排放量可能达到90~120亿吨，增长的幅度超过1/3。按目前预测，二氧化碳浓度的这一增长，会导致地球均衡变暖0.45~1.3℃。其中矿物燃料贡献80%左右。

根据美国《油气杂志》统计，1990年世界一次能源消费（不包括生物质能，其中，石油占36.8%，天然气占21.7%，煤炭占27.3%，水电占6.7%，核电占5.7%。矿物燃料在能源消费的总数中占85.8%。美国是世界上消费能源最多的国家，占世界能源消费的1/4，石油仍然是主要能源，占41.3%。其中天然气占23.8%，煤炭占23.4%，核电7.6%和水电占3.6%。中国消费世界商品能源的8.6%，为美国的1/3。中国能源消费的最大特点是煤炭占据绝对优势，从而导致二氧化碳排放量增多。

美国资源研究所1992年发表的报告，详细列举了世界上二氧化碳排放的国家次序。二氧化碳排放量按国家排列的次序，在IPCC、美国国会技术评估办公室、美国橡树岭国家实验室等组织的报告中，虽有差别，但基本上是一致的。美国、前苏联和中国名列前三名，与它们作为世界前三名的能源消费大国相对应（表2-1）。

表2-1 CO₂ 排放的前10名国家(1989年)

名次	国家	排放量(百万吨)	占世界比重(%)	人均排放量(吨)
1	美国	4869.005	22.3	19.68
2	前苏联	3804.001	17.4	13.26
3	中国	2386.613	10.9	2.16
4	日本	1040.554	4.8	8.46
5	德国	964.028	4.4	11.14
6	印度	615.936	3.0	0.77
7	英国	568.451	2.6	9.89
8	加拿大	455.530	2.1	17.33
9	波兰	440.929	2.0	11.54
10	意大利	389.747	1.8	6.82
	世界	21863.088	100	4.21

中国现在是世界上最大的煤炭生产国和消费国。最近 10 年，中国煤炭事业有了很大发展。煤炭的最大用户是工业部门，占全部煤炭消费的 40% 以上，其次是发电，比重不足 30%，这一点有别于欧美发达国家。1990 年美国 85%、英国 75% 以上的煤炭用于发电。

据有关单位初步估算，我国煤炭燃料排放的二氧化碳量占矿物燃料排放二氧化碳量的 85%（1988 年），占中国温室气体总量的 60%，充分说明了煤炭燃烧在温室气体和二氧化碳排放中的显著地位。中国的煤炭消费是中国最大的温室气体和二氧化碳的制造者。就世界上因煤炭燃烧排放二氧化碳的国家次序而言，中国名列榜首。

中国煤炭的发展要受如下条件的制约：煤炭的精度储量，运输水平，地区的水资源，环境保护的要求和可能的投资。综合这些限制条件，使用能源终端利用的预测方法，大体可以预测未来 10 年、20 年和 30 年中国煤炭的消费水平，从而得到未来时期内中国温室气体和二氧化碳主要来自煤炭的排放。宏观而论，有两点结论可以成立：

(1) 未来中国煤炭工业要有一定的发展，其年增长率在最近 20 年内大约在 2% ~ 3%，在后 10 年内下降到 1% ~ 2%。

(2) 由于环境保护的要求，煤炭的生产和利用要受到愈来愈多的限制；从二氧化碳排放的角度看，则要求减少煤炭的消费量。

西方发达国家在全球气候变化的形势下，纷纷制订了限制温室气体和二氧化碳排放的目标。这些目标的制订符合联合国 1992 年通过的《气候变化框架公约》。“发达国家缔约方应当率先对付气候变化及其不利影响”是公约的原则之一。公约合理地指出：“认识到其经济特别依赖于矿物燃料的生产、使用和出口的国家，特别是发展中国家由于为了限制温室气体排放而采取的行为所面临的特殊困难”，从而应当充分考虑到发展中国家具体需要和特殊情况。中国是一个发展中国家，工业和居民的消费水平有待于进一步提高，能源有待于进一步开发，不可能类似发达国家那样实施限制二氧化碳的政策和目标。但是，中国在发展国家经济的同时，减少温室气体和二氧化碳的排放是符合国家利益的，也是保护全球生存环境的需要。

（二）未来中国能源发展的战略

1. 目标和可供选择的方案

在全球气候变化的形势下，在确保经济不断增长的同时，降低温室气体和二氧化碳的排放，是我国政府的立场。最近几年内，我国政府已经在提高能源效率和植树造林两方面采取了有力措施。它们将有利于温室气体和二氧化碳排放的下降。但是，由于以煤炭为主的矿物能源的增长，在未来 10、20 年内，中国温室气体和二氧化碳的排放将有明显的增长；随后的 20 年，由于煤炭消费增长放慢速度和其它矿物能源利用量的减少，温室气体和二氧化碳的排放也趋于平稳。2030 年时，将相当于美国目前排放的水平。表 2-2 给出未来 40 年内我国温室气体和二氧化碳排放的一种预测，也是一种目标。要达到目标或超越目标，有如下几种可供选择的方案。

表 2-2 未来中国温室气体和 CO₂ 排放量预测

年 代	煤炭消费 [*]	煤炭燃烧 ^{**}	CO ₂ 排放 ^{***}	温室气体排放 ^{****}
	Mtce	Mtce	Mtc	Mtc
1990	753.41	640.40	416.90	694.83
2000	964.47	819.80	533.69	889.49
2010	1234.58	1049.39	683.16	1138.59
2020	1432.78	1217.87	792.83	1321.39
2030	1662.83	1413.41	920.13	1533.55

222

(1) 在继续发展以煤炭为主的矿物能源的同时，大力加强节能、尤其是改进能源终端利用。

(2) 以二氧化碳低排放量的能源代替高排放量的能源，如以石油、天然气代替煤炭。

(3) 发展非矿物能源。水电、核电、风能、太阳能、地热、海洋能以及生物质能都属于非矿物能源。

(4) 综合发展模式。这种模式是以上三种模式的综合。即在发展矿物能源的同时，注意发展非矿物能源（如水电、核电等），在矿物能源中尤其注意二氧化碳低排放量的能源（如天然气）的开发。

2. 天然气——中国能源向新体制过度的桥梁

1949 年以后我国天然气事业从无到有，取得了很大发展，目前年产 151 亿立方米（1992 年）。但是，与石油和煤炭比较起来，天然气的发展落后了许多。其数量的产出和我国的国情是极不相称的。在我国能源的消费结构中，天然气仅占 2%。我国天然气产量的落后，原因之一是由于地质勘探工作薄弱。一般说来，天然气和石油的地下储量是相当的，有一份石油就有一份天然气。美国《油气杂志》1990 年终号上公布的世界天然气和石油探明储量，石油是 134.91 亿吨，天然气是 1190955 亿立方米。在计算上，1000 立方米天然气相当于 1 吨石油。全世界的油气比是 1.15 : 1，石油略多于天然气。但就国家而言，由于地质勘探工作的不同，情况相差甚远。印度是 1.54，气比油少；前苏联是 0.17，气比油多得多。而我国是 4.28，天然气的储量比石

油少得多。这一数字，说明我国天然气的地质勘探工作做得不够，也说明我国天然气的资源潜力很大。天然气可能成为我国能源新的突破口。

3. 建立中国非碳能源体系

非碳能源资源包括三类：(1)水力；(2)地热、风力、太阳能等新能源；(3)核能。它们的特点是利用不排放含碳气体，基本上不释放改变气候的气体。以非碳能源资源建立的能源，构成非碳能源体系。

(1)水力

目前在世界一次能源消费中水力发电占 6.7%（1990 年），是世界电力中最重要的非碳能源。1977~1987 这 10 年中，世界水电生产增长了 40%，世界上主要的水电生产国是美国、加拿大和前苏联。

中国水力资源丰富，居世界首位，全国蕴藏量 6.8 亿千瓦，其中可开发资源 3.7 亿千瓦，目前已经开发的水力资源占可开发资源的 6%。中国的水力资源在地区分布上虽然有所缺陷，约 68% 的水力集中在难于开发的西南山区。但是，中国仍有足够多的水力资源，其中包括小水电资源，广布于全国各地。具有强大资源的长江、黄河等大水系流经许多省区。中国正在致力于长江三峡水电工程，三峡水电站（装机容量 1768 万千瓦，年发电量 840 亿千瓦）的建成，将超过目前世界上最大的水电站巴西伊泰普水电站（装机容量 1260 万千瓦，年发电量 710 亿千瓦），是对中国建立新能源体系的重要贡献。

(2)地热、风力、潮汐能和太阳能

70 年代以后，地热的利用在世界上突飞猛进。1970~1988 年，美国地热发电容量从 7.8 万千瓦上升到 240.9 万千瓦，预计到 2000 年，再增长到 680 万千瓦。中国是地热资源比较富集的国家，70 年代以后，西藏羊八井地热田的开发，广东、北京地热电站的运行，以及天津、福州等地热水的利用，表明我国地热利用技术的成熟。

1989 年世界风力发电容量大约是 176 万千瓦，主要集中在美国。美国电力研究所预测本世纪末风力发电的市场需求可以达到 2100 万千瓦。印度计划在 2000 年前发展 500 万千瓦的风力发电。我国可以利用的风能资源约 2.6 亿千瓦，主要集中在东部沿海及其岛屿，青藏高原和西北、华北、东北的部分地区。我国风能利用的历史悠久，古代就有风车汲水，70 年代以后发展了少量的风力发电装置，开发我国丰富的风力资源是今后的课题。

我国还有较丰富的潮汐能资源，约相当于风能资源的 1/10，分布于众多的港湾区域，主要集中在浙江、福建沿海。70 年代以后，我国兴建了一些潮汐电站，为我国发展潮汐能源打下了基础。

太阳光作为具有巨大能量潜力，又不构成环境污染的一种能源，未来发展的前途是不可估量的。

(3)核能

纵观核能技术从诞生到兴起，在约半个世纪中取得了长足的发展。据国际原子能机构统计，1990 年末世界运行中的核电站共 424 台，装机容量 32449.6 万千瓦，另有 83 台正在建设中。我国秦山核电站在 1992 年开始联网发电，开创了我国核电的新路程。

主要由于核安全、一次性投资高和需要长期拨款，核电的决策遇到了困难。在若干国家核电处于停滞不前的状态。尽管如此，核电仍然是世界发展最快的一种能源。在全球变化的形势下，核电不排放影响气候变化的温室气体，再一次受到了重视。

（三）可能实施的政策措施

为降低温室气体和二氧化碳的排放，用低碳排放的能源去代替高碳排放的能源，最终建立我国的非碳能源体系，如下政策措施有助于实现：

1. 税收政策

有三种可能实施的税收：(1)一般能源税；(2)碳税；(3)初次购买税。一般能源税是征收矿物能源税，碳税则是针对单位能源中碳的排放，这两种税都是燃料税。它们的实施将有利于能源效率的提高，降低能源消耗量。碳税的实施还能够促进能源系统从高碳排放矿物能源向低碳或非碳能源转化。比如，若从 1995 年起，我国实施如下的碳税：

征收对象：矿物能源；实施时间：1995 年 1 月 1 日开始；税率：1.00 元人民币/吨，1995 年，煤炭 15 元/吨，石油 10 元/吨，天然气 7 元/吨。连续实施五年，并且税率逐年增加 10%。对于国家支持的高耗能工业可以减免税。无疑，这种办法将有利于我国天然气，水电、核电和新能源的发展。

初次购买税是从消费者的角度来推进能源向新体制过渡，达到提高能源利用率和降低碳的排放。

2. 财政刺激政策

政府可以使用多种财政刺激办法，比如降低税收、发放低息贷款、直接资助等，能够有效地控制燃料市场，有利于推广二氧化碳低排放的能源和能源技术。

3. 市场许可证制度

在市场许可证制度下，由政府规定能源消费的碳排放量。能源消费者可以购买各种类型的能源许可证。如果能源需求上升，许可证价格也将上升，从价格上反映低排放碳的目的。许可证一般地适用于大的燃料消费者，可以公开转让。目前美国为了限制 CFC 的排放，采用了这种办法。

4. 规章标准

制定各种规章标准，比如采光标准、汽车发动机效率、建筑物规章等，可以有效地排除和降低二氧化碳的高排放活动。

5. 研究、开发和管理

通过研究、开发和管理，国家可以推进二氧化碳低排放和非碳能源的新技术，加速采用新技术的试验和商业化过程。事实上，由于气候变化的长期性，使得研究和开发显得尤其重要。

6. 信息交流和教育

作为一种政策措施的信息交流和教育，可以提高能源使用部门决策者的水平，帮助他们考虑如何购买、租用和利用能源。这种手段还能有效地提高全民对利用能源、降低二氧化碳排放的知识水平。

此外，更为重要的是，无论从现有能源利用中降低二氧化碳的排放，或以低碳排放能源去替代高碳排放的能源，或开发新的非碳能源，都要数额巨大的投资。对于一个大国这笔投资可能要上百亿或上千亿元。对正在发展中的我国，无疑是最棘手的问题。方向是对的，付诸行动要看时机。

五、把污染损失纳入国民生产总值

美国总统克林顿、副总统戈尔，都非常重视环保工作。戈尔是闻名的环境保护主义者，在竞选过程中，猛烈抨击布什的环境政策，而把到 2000 年的二氧化碳排放控制在 1990 年水平做为控制温室气体排放的必要标准。

克林顿政府主张运用市场机制，以优惠的税收政策鼓励技术上的改进，主张“排污权交易”，推广使用天然气和再生能源。出于对环境的考虑，美国正汇集资金研究“净化煤技术”。

美国政府的环保政策主要采取两手：

一方面加强政府行政干预，如进行清洁生产，源头控制等。

一方面利用市场机制，扩大成果推广应用，进行“排污权交易”。

白宫于 1993 年 4 月 21 日发布克林顿总统的环保政策如下：

1. 生物多样性公约

1992 年 6 月在里约城环发会议上，美国拒绝在保护生物多样性的国际公约上签字，理由是有一些难以克服的问题，如技术转让、资助与知识产权等。

克林顿总统指示政府进行工作，解决公约中的这些弱点，以便美国能在公约上签字并参加减缓物种损失的有效国际努力。总统的指令使政府与工业界、环保界以及其它国家合作，研究现行公约中存在的问题并努力加以解决。

克林顿总统在地球日声明美国现在愿意签署生物多样性公约是一种明确而坚强的迹象，表明一项环保任务如何转为环境政策。由于克林顿总统的领导，已解决了生物多样性条约中的弱点，保证保护我们在生物工程、农业与制药工业方面的知识产权，并有助于恢复在全球环境问题上的领导地位。在批准公约前发布一项解释性的声明在美国和全世界都得到广泛和强烈的支持。

生物多样性公约是对国际上日益增加的物种损失关注的反应。它是为联合国环境与发展大会准备的，在 1992 年 6 月被接受。到 1993 年 4 月 2 日止，已有 150 个以上的国家签约，已被 14 个国家批准（公约生效至少 30 个国家批准）。

2. 全国生物调查

克林顿总统已指示 Bruce Babbitt 建立一项全国性生物调查(NBOS)、收集、分析与传播生物学知识，以便对美国的生物资源有更多了解。

改进并增加我们对国家生物资源及其分布的了解有助于更好地管理这些资源。同样，增加的知识与更有效的组织应能大大有助于农业与生物工程工业找到食物、纤维与药物的新来源。在生物环境管理方面，这项工作也将有助于濒危物种的保护。850 名生物学家与经费（本财政年度总经费为 17800 万美元）的大部分将来自鱼类与野生生物服务机构。该项新的全国生物调查将不需增加经费。

全国生物调查将是一项协调的数据收集与监测项目，用以评价自然区域内动植物丰度、健康状况与分布的总的现状与趋势。项目将包括确定物种与生境的关键性下降。NBOS 还将包括一个国家生物技术中心，负责将研究成果转让，包括联邦、州与地方政府有关机构以及对生物资源感兴趣的私营团体。

其它机构，如国家海洋与大气局、史密斯学院与环境保护局将与 NBOS 一起工作，保证合理协调生物资源的数据与知识。

3. 对俄罗斯的环保援助

我们面临的全球环境危机要求我们认识并处理全球环境与国家安全的联系。美国总统提出的对俄罗斯一揽子援助反映了美国对外政策的这一紧迫方面。它包含了将 3800 万美元用于支持旨在提高天然气生产与管道系统能效与减少污染的项目。这项支持将有助于减少甲烷的排放，甲烷是一个强温室气体，并可以让俄罗斯引进改进效率与保护环境的美国装备与技术。

4. 输出环保技术

克林顿总统已要求商务部长制订一项部际战略计划，以增加美国环保技术的出口并提高这些技术的竞争力。商务部将与能源部及环保局合作。

这一措施的最初目的是保证有技术研究经费用于开发有竞争力的环保产品，扩大美国环保产品的市场。这包括与关键性工业部门与政府研究所发展伙伴关系，评价新技术带来的环境影响，把环境监测技术出口到其它国家。

估计到 2000 年全世界环保技术的市场将达 3000 亿美元。在 1990 年是 2000 亿美元。美国在开发减少大气、水和土地污染技术方面处于领先地位。这一措施将有助于确保美国制造商站在出售环保技术的前列。

5. “绿色国内生产总值”

我们的经济统计包括各个方面，恰恰没有包括我们自然资源的价值和我们活动的环境代价。克林顿总统已指示商务部经济分析局(BEA)改进现有经济统计，开发“绿色国内生产总值”因为现有经济统计忽视了污染的代价或清洁空气的价值。“绿色国内生产总值”计算措施将把自然环境的改变加入到计算国家收入与财富中去。

现有的国家收入计算系统是我国与其它国家都用的，它基本上不考虑经济发展对环境资源的影响，而环境资源是长期繁荣的基础。现行的计算方法给出了混合的信息：例如，油轮泄油后，如清除费用作为工作收入计算，则将增加国内生产总值，而毁坏海滩的污染代价却没有算在内。

一年内经济分析局将公布自然资源消耗的最初估计。经过一段讨论与评议后，BEA 将扩大其正规经济指标系列。包括自然资源调整在内。

6. 保护森林

克林顿总统已试图打破围绕太平洋西北地区与加利福尼亚北部国家森林争论作出决定的僵局。4 月 2 日在波特兰召开的一次会议上，克林顿总统与戈尔副总统让大家坐到桌子旁，以对话代替对抗。会议最后，克林顿总统定了一个现实的与迫切的行动期限，指示内阁在 60 天内向他报告结束僵局的计划。

总统的目标很明确：要有一个长期、全面和平衡的政策，能认识到森林和木材对该区就业、经济和社会的重要性，也能认识到古老森林的重要性，古老森林是我们国家的遗产，一旦被毁坏就不能再恢复。

总统在指示内阁采取行动时提出了 5 条基本原则，他说：

——“我们必须永不要忘记人类及其经济活动规模。只要强化管理政策，就能够维护林带的健康。如果能达到这一要求，我们应尽力为长久的、高工资、高技术就业提供新的机会。

——我们要保护我们的森林、野生生物，要保护我们的水道。它们是上帝的恩赐，我们必须为了后代好好地对待它们。

——在充分了解的基础上，我们的努力必须有坚实的科学基础、要保护生态并认真制订法规。

——我们的计划应给出一个可预测的、持续的木材销售量，但绝不能破

坏我们的森林环境。

——为达到这些目标，我们要努力使联邦政府各部门通力合作，为美国人民工作。我们或许会犯错误，但我们将结束联邦政府内的纠葛，不要对抗。

参与这一工作的联邦机构包括农业部、内政部、劳动部与部务部、环保局、白宫环境政策办公室与科技政策办公室。

7. 加大投资强度

能源部太阳能与可再生能源经费将增加 30%，在财政紧缩中这是一项可观的费用，表明总统要努力开发对环境无害的能源。

对经济各部门提高能效的投资比 1993 年财政年度增加 35%，即增加 20300 万美元，有助于在家庭、建筑物、工业、运输业与公用事业的节能。

环境恢复与废物管理经费增加 96700 万美元，比 1993 年财政年度增加 18%，反映了能源部开始转向，从与国防有关的项目转向环境保护与恢复。

总统的投资计划得到清洁的州与社会的支持。给新的饮用水州周转基金 59900 万美元，新的净水州周转基金 12 亿美元。1994 年财政年度的 18 亿美元投资标志着财政资助水质纯化的新时代。

8. 行政干预：防止源头污染

克林顿总统已命令他的机构准备一份行政命令，这将使联邦政府在其经常性工作中应强调和执行污染预防（防止源头污染），有助于避免环境污染所造成的损失及减少治理管理费用，促进清洁生产。

行政命令要求联邦设施在处理或使用有毒化学品后，公开报告他们的污水及排放情况。所有联邦机构将有意识地建立一个目标，即到 1999 年，把有毒污染物质的排放降低 50%。

9. 行政干预：尽早停用消耗臭氧的化学物质

这项行政命令中，增加了关于 1990 年《清洁大气法修正案》的补充规定，它要求环保局到 1993 年 10 月为止，为联邦局最后提出受规章限定的指标，并到 1994 年底贯彻该法规。这项行政命令指示各部门现在就行动，在环保局规定完成的前六个月，减少购买损耗臭氧的物质。本行政命令将对建筑与汽车空调系统中使用致冷剂产生影响。

10. 行政干预：使用替代燃料的车辆

克林顿总统将签署一份行政命令，并委托联邦政府，加速人们对替代燃料车辆的购买。行政命令要求联邦政府超出预先制定的目标——50%，并在 1993~1995 年三个财政年中购买替代燃料的车辆，从而鼓励车辆制造商和燃料供应商，早些为美国消费者提供这种替代燃料的车辆。

替代燃料的车辆减少了空气污染，降低了美国对国外原油的需求，并鼓励美国在这一最为重要的工业部门的技术领导。这些车辆使用本国生产的燃料，使用可更新的资源，而且造成的污染要少于以传统的汽油为燃料的车辆。

《1992 年能源政策法》要求联邦政府购买替代燃料的车辆，以给制造商和燃料买卖商一个明确的信号，从而广泛应用并发展他们的产品。最初目标为 1993 年财政年度中有 5000 辆，1994 年财政年度为 7500 辆以及 1995 年财政年度的 10000 辆。克林顿总统相信不仅将有更多的这种车辆，并且他正委托联邦政府在这三年中，追加购买这种车辆 11250 辆。

为实现这项行政命令的目标，克林顿总统已组织了一个特别工作组，由德克萨斯州的土地部长领导，他在那个州取得了良好的成就。这个工作小组将在从今天起往后的 90 天中，宣布一项计划。

11. 行政干预：回用商品

克林顿总统已指示他的机构准备一份行政命令；通过增加政府购买这些产品，从而促进可循环与可更新物品的使用，这将巩固回用商品的市场，并在所有回用阶段中和可更新材料的创造中，提供就业机会。

这项行政命令将强调 1991 年 10 月联邦局颁布的再循环命令，它要求对回用产品的获得标准进行修改（设置印刷纸和书写纸最小含量的标准），并制定政府所要实现的最低限度目标。这份命令对于采购员来讲将成为一个信号，指导他们去购买更多的可循环物品和产品。随着对回用物品和产品增加的需要，引进了一系列有益的连锁反应——增加了对回用性的要求；增加了对可提供的回用计划的需求；这样在整体过程中创造了就业机会，并且减少了废物。这项命令将为新兴的回用科技提供一个市场，从而更好地使用回用的材料。

12. 行政干预：节能的计算机

克林顿总统将签署一份行政命令，这将每年为美国公民节省 4 亿美元的开支，同时减少了空气污染，并辅助了美国计算机制造商。这项行政命令要求联邦政府——这个全世界计算机装备最大购买者，购买节能的计算机。美国公司是生产这类计算机的先驱者。通过实施这项行政命令，克林顿总统将巩固“绿色”科技市场，并加以领导。

在开始的六个月中，联邦政府将购买计算机、显示屏及打印机，用于“环保局能源之星计算机计划”，上面有一句标识语，标志台式计算机、显示屏及打印机的效率。制造商们估计能源之星的产品不会使消费者超过购买类似的、效率较低的同类物上的花费。这就要使节能体现在计算机设计中，而又不会损坏其任何性能。

在该项行政命令的指示下，美国各州将购买这种计算机显示屏和打印机，尽最大能力为配备“能源之星计划”的实施——无论哪里“能源之星”计算机都能达到不损坏其它性能的要求，并能符合具竞争性的投标要求。所有机构指定所提供的计算机配备有活力、节能的特点，当计算机在环保局所要求的无论什么样的计算环境之中使用，可以使计算机在暂停状态中达到自动进入和恢复系统的功能，这就符合了“能源之星”协议中的低压水准限度。

13. 使白宫变绿

克林顿总统宣布增加白宫能源和环境决算，这一行动表明了全国性努力的开始，以此促进能源效率并减少损耗。一份完备的白宫综合环境决算，将能把握机会减少消费，并在电与冷暖能源气装置系统中，降低水和能源的损耗。在白宫中，运用更多可供选择的办法，不仅有效地减少了能源的浪费，而且减少了工作上的费用和污染。这项计划将对其它联邦大楼及各类机构，对州政府与地方政府，对商行与私有业主起典范作用。

14. 全国性环境服务

全国性的环境服务对于年轻人来讲是指他们要入大学并为社会服务的一种机会和责任。如果他们关心保护地球，这也是指履行环境保护义务的一次机会。环境保护是克林顿总统全国性服务计划中一项重要的部分。

现在，国家的、州际的与当地环保公司在 30 个州、45 个城市展开工作，同时每年有 17500 个人参加短期和长期的服务工作。环境保护鼓励了私人 and 公共的保护组织，激发出他们的活力、热情与创新。在总统的国家服务计划中，从国家公园研究到净化河流或城市绿化。环境服务给予年轻人一次机会，

使他们为社会服务并保护地球，这将成为他们留给孩子们的遗产。

15．环境公正

成百万的城市孩子正面临铅中毒，这被认为是导致思维迟钝、学习无能和有害于发育的原因，特别是对少数民族孩子而言。受铀污染的印第安人居住的土地和水导致这个地区青少年器官癌的发病率很高，比全国平均水平高许多倍。

总统要求环保局和司法部开始内部审查联邦、州和地方法规及其执行，看看是否影响有色人种及低收入社会，目标是调查在接触环境公害方面的不平等。作为这次评价的一部分，司法部和环保局与住房及城市发展部、劳动部一起将鉴定一些这方面的实例。如果需要，这一过程将成为立法和实施改革的基础。

六、2010 年世界能源与环境预测

美国能源部能源情报管理局发表年度报告，题为《1994 年国际能源展望》，对 2010 年之前工业化国家和发展中国家的各种能源供给及需求前景作了估计性预测。

报告于 1994 年 7 月 6 日发表，要点如下：

随着各国经济增长和追求环境清洁的目标，石油在能源市场的比例可能缩小，但仍将居于统治地位。

（一）能源消耗增长

1990~2010 年，世界能源消耗量每年将增加 1.6% 左右。提供安全能源这一需求将继续影响全球的能源活动。促进经济增长，提高生活水平，保证能源供应必不可少。如何实现经济目标，同时保持环境清洁将是一大挑战。

这段时间，石油仍将是世界主要能源资源。但是，它在能源消耗中所占的比例将有所下降，1990 年大约占 39%，到 2010 年将减少到 37% 左右，煤炭的比例也将略有下降，而天然气和其它能源（其它能源包括：水力发电、地热、太阳能、风能、生物能及另外一些可再生能源）则有上升势头。

虽然经合组织成员以及其它国家努力减少对石油输出国组织的依赖，可是，到 2010 年，欧佩克在世界石油供给中所占的比例毫无疑问可以达到 50%，1992 年为 40%。前苏联的石油产量相当难说。它的原油产量已经从 1983 年每天 1200 万桶的高峰下降到 1993 年底每天 700 万桶的低谷。到 2000 年，欧佩克和前苏联以外的石油产量将达到顶峰，世界石油需求继续增长。因此，石油实际价格将略有上涨，主要是在 2000 年之后。

通过能源多样化渠道加强能源安全，这有利于天然气作为一种能源资源的开发使用。1990~2010 年，世界天然气消耗（很多情况下可取代石油产品）的增长速度将远远超过石油消耗增长，天然气的年增长率为 2.3% 左右，石油为 1.3%。与石油和煤炭相比，天然气还有一大优点：干净。

煤炭仍将是世界第二大能源资源。但是，这段时间，煤炭的年消耗量增长较慢，为 1.3%。这种燃料的需求主要是“蒸汽锅炉用煤”（区别于炼钢用的“冶金用煤”）。因此，全球耗煤总量的增长与电力需求密切相关。从现在起到 2010 年，各种“净煤技术”——将燃煤设备排放气体中的硫和一氧化碳除去——面临着环境评估和市场考验。报告中关于煤炭部分的内容认为，有关全球变暖及其它环境问题的政策是 1993 年 10 月制定的政策。那些政策的某些变化，如美国制定的气候变化行动计划中提出的变更，可能会彻底改变用煤模式。

1990~2010 年，世界核能使用量每年约增长 1%，是各种主要能源中增长最慢的一种。由于担心费用高、辐射、工厂安全及核扩散，核工业将继续受到限制。但是，由于本国没有什么能源资源，法国、日本和韩国将以超过世界其它国家的速度兴建新的核电厂，促进能源安全。日本和韩国的一些新兴发电厂将采用美国的先进设计（或是对那些设计进行修改后使用）。

水力发电及其它可再生能源的消耗量每年将增加 2.4% 左右，这些能源占能源总消耗量的比例将从 1990 年的 7.6% 提高到 2010 年的 8.8%。电力需求的增长，特别是在发展中国家，将有助于促进可再生能源的增长。

能源消耗将刺激全球经济增长。1990~2010年，世界经济年平均增长率可达2.7%。世界不同地区的根本区别是经济发展和能源消耗的规划基础。

经合组织成员国仍将是报告涉及的三大能源消耗集团中最大的消费者，尽管其能源消耗增长率（平均每年为1.4%）也许只是发展中国家的一半。作此预测主要基于下面这个事实：经合组织成员国经济上已经比较成熟，因此生活水平的起点高。而且，自1970年的油价冲击波以来，这些国家对能源不足问题十分敏感。最近几年，它们采取了相应措施，控制能源消耗增长率，这些措施也必将影响今后的消费方式。

除上面提到的这些国家之外，世界上其他国家正在努力通过现代化进程和工业化进程提高迅速增长的人口的生活水平，因此，它们的能源消耗增长速度将加快，大约为每年2.7%。这些国家的国内生产总值估计平均每年增长4.2%左右，经合组织成员国约增长2.4%，欧亚（中国、前苏联和东欧）为2.3%左右。但是，世界其他国家中，巨大的差别亦可预见。

欧亚大陆发生的经济和政治革命令这个地区的能源前景非常难以捉摸。这个集团的成员民族背景纷繁复杂，虽然他们的能源消耗量每年将增长1.3%左右，但是，前苏联和东欧消耗的能源实际上在减少，因为它们目前存在着经济困难。相反，今后20年，中国将成为世界上能源消耗增长最快的国家。

中国执行了果敢的政策，鼓励经济发展。在现代化进程方面，中国继续转移经济决策权：从计划经济转到市场经济。

其成果是，经济发展速度惊人增长。这个速度将持续到2010年，虽然有可能会比最近几年略有放慢。与此同时，东欧和前苏联1990年以来几乎陷入经济崩溃。但是，本报告中提出的能源规划认为，那里的体制改革最终将取得成功。而且，经历一段时间的经济衰退后，必然出现较为正常的经济增长。

繁荣经济，清洁环境，就实现这个双重目标所需的金融和技术资源而言，经合组织国家比欧亚大陆国家和世界其他国家更具优势。因此，就特定的环境问题而言，即由于“温室效应”而可能出现的全球气候变化，发展中国家的碳气体排放量很可能增长最快，尽管经合组织仍将是最大的碳气排放集团。总之，今后20年，全球碳气体排放量每年将增加1.5%，虽然总是有可能制定新政策，彻底改变这种情况，比如，美国1993年10月就宣布了一项应付气候变化措施计划。

（二）能源消耗总量

中国和其它发展中国家的能源消耗增长率将居领先地位，前苏联落在后面，经合组织的能源进口将有所提高。

今后20年，世界各国面临的一大挑战将是：在保证持续的经济增长和环境完整的同时，制定以可靠和价格合理的能源为核心的计划和政策。经济发展水平是决定能源消耗增长的主要因素。

此处提出的全球能源规划基于两个关键设想：其一，未来的经济增长；其二，未来经济活动的“能源强度”，这些计划假设，1990~2000年，全球经济年增长率为2.4%，随后的10年将增长到3.1%。1990~2000年，能源强度将继续下降，创记录地从每美元21600热单位下降到1740热单位。

这段时间，全球经济活动的能源强度将逐步降低。全球能源强度将受到诸如技术发展、经济活动的部门融合、能源价格以及获取资金以替换原有资

本等因素的制约。除了提高世界能源效益之外，改进技术——特别是运输和发电——有助于限制与能源有关的污染发展。可是，占世界绝大部分的发展中国家试图降低能源强度的努力可能会因为缺少资金以及过于依赖以资源为基础的活动的趋势而受到制约。

经济增长规划表明，经合组织的工业化国家与其余世界的发展中国家差别很大。前者估计可实现国内生产总值年平均增长率 2.4%，后者为 4.2%。不过，这两个集团内的经济增长率也有区别，特别是后者。80 年代末期，石油价格普遍较低，它直接限制了欧佩克许多成员国的国内生产总值的增长。放眼未来，一些发展中国家很可能仍然摆脱不了贫困，而其它国家（如某些环太平洋国家）将实现全面工业化。欧亚大陆（中国、前苏联和东欧）也存在类似的情况。虽然它们的总经济增长率估计可达每年 2.3%，可是仔细分析就不难看出，中国的年增长率可谓不凡，达 7.0%，前苏联为 0.5%。

考虑到不同的经济增长率，1990 年至 2010 年，经合组织的基本能源消耗量平均每年增长 1.4%，世界其它国家每年增长 2.7%，欧亚大陆每年增长 1.3%。总之，欧亚大陆和发达国家的能源消耗增长速度仅及组成其余世界的欠发达国家的一半。到 2010 年，经合组织消耗的能源占世界总能源的 50% 以下，而 1990 年这个比例略大于 50%。但是，对其余的国家而言，除了能源前景难以预料外，尚未勘探地区的地理潜力也相当难以把握。

与 1992 年一样，到 2010 年，最大的能源消耗国将是美国、前苏联和中国。目前经合组织的欧洲成员国消耗的能源总量仅次于美国，几乎是美国的 3/4。这种相对的位置将持续到 2010 年。考虑到前苏联的国内经济和政治混乱局面，在 1995 年前，它的能源消耗将呈绝对下降趋势，而且至少要在 2000 年后才能恢复到 90 年代初的水平。相反，中国的能源年消耗量将增加，平均增长速度是世界能源消耗增长速度的两倍。

除美国外，日本将成为经合组织最大的能源消耗国，到 2010 年大约可达美国消耗量的 1/4。可是，日本（根据目前情况，日本未来的经济增长将是经合组织最快的）如今自产的能源还不及其需求的 1/5。2010 年，它消耗的能源几乎全靠进口。日本计划通过国内提供核动力能源缓解能源短缺，这是世界上最雄心勃勃的核能源计划。可是，日本也不得不大大增加各种矿物燃料进口。

经合组织欧洲成员国也需进口相当多的能源，满足日益增长的需要，尽管它们可能会努力促进能源供给多样化，减少对石油进口的依赖。那里的国内采矿业在世界市场上没有竞争力，而且在走下坡路。

石油对全球现代经济生活的影响比其它任何形式的基本能源都大。在 2010 年到来前，石油仍将是全球主要的能源资源。可是，欧亚大陆的情况不是这样。1990 年，中国消耗的能源中 3/4 以上是煤炭，石油只占 18%。在前苏联，1990 年消耗的能源中，天然气占 40%，石油占 30%。

这段时间，石油在全球范围内的相对重要性将有所减弱，1990 年全球能源消耗中石油占 39%，2010 年将降至 37%。很多试图实现能源供给多样化，或是力图减缓与燃煤有关的环境问题的国家可能会推行鼓励开发和进口天然气的政策。西欧几个国家似乎就是这种情形。天然气贸易会有长足增长，特别是在西欧这样需求日益增长的地区与中东和俄罗斯这样具有大量天然气储量的地区之间。2000 年后，天然气贸易会加速发展。那时，西欧的天然气开发已经到饱和状态。

(三) 中国的能源与环境

1991 年我国国民生产总值增长率 11%，我国二氧化硫排放量为 1622 万吨，在这个基础上，我们按二氧化硫增长率为 8%、7%、6%、5% 进行预测（见表 2-3）。

表 2-3 二氧化硫排放量预测(万吨)
(以 1991 年 1622 万吨为基数)

年份 增长率	1993	1995	1997	1999	2000	2004	2006	2009	2010
8 %	1891	2383	2574	3002	3242	4411	5145	6481	7000
7 %	1857	2275	2434	2786	2981	3908	4475	5482	5866
6 %	1822	2171	2301	2585	2740	3459	3887	4630	4907
5 %	1798	2063	2161	2369	2479	2956	3217	3631	3766

这种预测只是根据年增长率的推算，没有考虑到实施新的环境政策和科学技术进步的推动。按 5% 增长率计算，预测符合 1993 年实施新的环境政策和科学技术进步的推动。按 5% 增长率计算，预测符合 1993 年实际排放量 1795 万吨。根据目前实际情况推算到 2000 年二氧化硫排放量不会超过 3000 万吨，到 2010 年大约在 4000 万吨左右。

日本预测中国到 2000 年二氧化硫排放量为 3724 万吨。并说中国政府的目标是，到 2000 年能源的年消耗量为 14 亿吨（折算为标准煤），要把二氧化硫的排放量控制在 2000 万吨的程度。但是，正如下面所述，这只是一个乐观的展望。现在，二氧化硫的排放量已经超过了 2000 万吨，它表明到 2000 年很可能要超过这个数。

日本的预测可能估计过高，但是据我们计算，到 2000 年二氧化硫的排放量不会超过 3000 万吨，这由我国经济发展速度的大小决定。

我国现在酸雨已经很严重了，已经到了非解决不可的地步。现在采取什么措施？制定什么政策已是当务之急。

进行跨世纪的环境研究，特别是制定可操作性强的环境政策已是非常紧迫的一项任务。

第三章 清洁生产与持续发展

一、英国“洁净技术”及其对我国的启迪

以往，一提到环境保护，许多人马上想到的是污染治理，也就是如何处理和处置废品、废气和废水等污染物。英国把对污染物的常规治理技术形象地称为“尾端”治理技术。而如今，许多国家正在设法改变这种消极被动的办法，转而采用既有益于环境又有利于经济发展的、积极的、主动的“洁净技术”（清洁工艺）进行源头治理，使环境保护工作迈上了一个新的台阶。

从严格意义上来说，“洁净技术”是指“不产生废物的工艺和技术”。但是要求生产过程不产生废物实际上是不可能的。因此“洁净技术”的合理含义应是能够降低原材料和能源消耗，并有效地防止污染物和其它废物的产生的工艺和技术。采用“洁净技术”，不仅可使产品在生产时尽量减少原材料和能源的消耗，减少有害环境的副产品的产生，而且可使产品在使用期终结时，也容易被处置，将其对环境的影响减少到最小程度。

英国比较重视“洁净技术”（清洁工艺）的研究与推广应用。1990年7月，英国“农业与食品研究委员会”和“科学与工程研究委员会”联合成立了“洁净技术小组”，专门负责组织“洁净技术”研究工作。1990年9月，英国政府在环境白皮书中特别提出要大力发展“洁净技术”。近年来，英国科学技术顾问委员会、英国研究委员会顾问委员会等机构，均先后就发展“洁净技术”问题向政府提交了专题报告。可以预计，随着环境保护与经济持续发展工作日趋重要，英国的洁净技术研究与应用工作将出现一个崭新的局面。

（一）英国目前的洁净技术研究经费投入与主要项目

据统计，1988年英国在污染治理方面的开支约为16亿英镑。各行业的污染治理开支在上述总费用中所占比例按顺序排列为：

化学工业	25%（约4亿英镑）
食品加工业	20%
金属制造业	18%
造纸工业	14.5%
工程	8%
采石水泥工业	6.5%
其它制造业	6%
燃料加工	2%

上述费用虽然在英国国内生产总值中所占比重不大，但是考虑到经过治理的部分只占总污染的一小部分，如全面治理污染，所需经费则将相当可观。因此，采用“洁净技术”，从根本上解决污染源问题是一项具有重要意义的工作。在英国除各研究委员会外，一些主要的政府部门，如贸工部、国防部、能源部（现已划归贸工部管辖）、运输部、农渔食品部和环境部等均在积极推进洁净技术的发展。

1. 洁净技术的内容

归纳起来，英国的洁净技术包括下述七个方面的内容：

(1) 产品设计——使设计的产品制造、使用以及产品报废后的处置或收回再利用时，消耗的资源（原材料和能源等）较少。

(2) 能源生产——即洁净能源的生产，如可再生能源、生物燃料、煤的汽化等。

(3) 新工艺——指与常规的产品制造工艺截然不同的工艺。

(4) 工艺改造——指对常规工艺的改进。

(5) 工艺控制——包括对工艺过程的监测与控制。

(6) 能源效率——指加工过程能有效地利用能源。

(7) 废物的现场回收利用——指在生产过程中和在现场将废物加以再利用。

2. 经费投入

据贸工部的粗略统计，近几年英国花在“洁净技术”方面的研究费用年平均为 3800 万英镑。由于很难明确地划定“洁净技术”的界限，再加上有些计划是多年滚动计划，不可能准确地给出每年的实际开支，故此上述费用只是一个估计数字。按前面所述的七个内容划分，每年的具体投入经费为：

产品设计	1802 万英镑
能源生产	1581 万英镑
新工艺	12 万英镑
工艺改造	184 万英镑
工艺控制	8 万英镑
能源效率	180 万英镑
现场回收利用	33 万英镑

英国各政府部门的经费投入情况为：

能源部 1582 万英镑

贸工部	1238 万英镑
国防部	758 万英镑
运输部	165 万英镑
环境部	19 万英镑
农渔食品部	14 万英镑

3. 与洁净技术有关的主要研究项目

从前面所介绍的经费投入情况可以看出，英国目前洁净技术工作主要是集中在产品设计与能源生产两个方面，其次是能源效率与工艺改造。产品设计方面的工作主要与交通运输有关，例如国防部与贸工部的开支大部分用于改进飞机的能源效率和减少废气排放。能源生产方面的工作主要是开发新能源，尤其是风能。

政府各主要部的重点项目是：

(1) 能源部

新能源技术是英国洁净技术研究工作的重点。为了发展新能源，英国能源部制订了“可再生能源计划”，优先发展对象是风能，其次为地热能。费用由欧共体和工业界共同提供。1989~1990 年，英国新能源研究计划的经费投入情况为：

风能	480 万英镑
地热能	350 万英镑
太阳能	190 万英镑

生物燃料 190 万英镑

水能（水电、波能、潮汐能） 140 万英镑

能源领域的其它主要项目有：

煤的清洁燃料技术；

燃料电池；

煤在燃烧过程中氮氧化物的形成机理；

煤的去硫技术；

从非化石燃料中提取氢做为燃料的技术评估。

(2) 贸工部

近年来，贸工部组织了约 130 项与“洁净技术”有关的项目，其中产品设计 114 项，能源生产 2 项，新工艺 2 项，工艺改造 8 项，工艺控制 1 项，能源效率 1 项。

产品设计——主要是飞机机身研究，目的在于提高机身的流体动力学特性，使机身更轻、更结实，从而更节省燃料。参与此项工作的还有国防部、科学与研究委员会及工业界。此外，还有一些项目涉及飞机发动机废气排放研究。

能源生产——包括制订风力发电机的技术标准和风力/柴油混合发电研究。

新工艺——主要涉及的内容有：

电子部件上的焊锡的去除技术；

等离子玻璃熔炉建造。

工艺改造——主要涉及的内容有：

用废纸生产高质量纸的工艺改造；

造纸和制造纸板原材料的加工；

制革工业的废气排放；

皮革处理工艺所需的溶剂聚合物；

液压系统中用水代替油；

油液压系统的漏油问题；

陶瓷镀无铅釉技术。

工艺控制——主要研究造纸工业用新传感器技术，以求通过使用更先进的控制系统来减少干洗过程中的废气排放量。

能源效率——主要研究提高生产过程中的热交换率。

(3) 国防部

国防部在洁净技术方面的工作主要是与贸工部、科学与工程研究委员会等开展飞机机身的改进研究。其它研究内容主要有：

救火系统用哈龙的替代品；

汽车燃油效率与废气排放；

可替代水面舰艇上柴油发动机的燃料电池；

无害于环境的船用制冷系统；

海军舰艇废物泵吸装置与焚烧炉；

舰船废物处置；

海上倾倒军火的替代办法。

(4) 运输部

运输部的洁净技术研究主要项目是节省道路建造中的原材料。其它主要

项目有：

减少柴油机废气排放量的可行性研究；
重型货运汽车在公路上停留对道路的危害；
商船中易腐烂物质的新型冷冻技术；
海运中冷冻设备的能源效率。

(5) 农渔食品部

英国农渔食品部近 10 年来一直在大力研究与推广有机农业，其中许多技术属于“洁净技术”范围。但是，贸工部及其它几个机构的“洁净技术”报告均未把现在正推广的“有机农业技术”列入他们的报告中。农渔食品部组织的研究工作中，被列入“洁净技术”的主要项目有：

颗粒状鱼料的漂浮性能研究。此研究的目的是减少网箱养鱼过程的鱼料对环境的影响；

集约型畜牧场的污泥、废水、不洁气味及化学品废物的处理与处置；
草杆类物质的合理处置；

限制污泥在农业土地上的使用研究。此研究的目的是减少污泥中重金属对环境的污染。

(6) 环境部

环境部组织的“洁净技术”的研究主要有：

以有机溶剂为基础的物质的替代物研究；
血液加工厂的不洁气味控制技术；
减少废物焚烧炉的废气排放与控制技术。

(二) 新的重点研究领域与政府支持“洁净技术”的措施

1. 新的重点研究领域

近年来，英国“洁净技术小组”召开了多次会议，在广泛征求政府各有关部门、科研界与工业界的意见的基础上，确定了英国今后的“洁净技术”重点研究领域。其中包括：

(1) 光合作用的开发利用

利用光合作用生产精细化学品、原料和燃料，无论从环境角度还是从经济角度来看，都有重要的意义，其中依靠光合作用生产燃料更具吸引力。

利用光合作用生产能源，是一个探索得较少的研究领域。植物的叶子是一种吸收和储存太阳能的有效装置，依靠现代分子生物学及其它科学，人类可以改造植物，用它们生产出大量的燃料。目前，已有些科学家提出设想，利用深海的富营养海水，种植新型巨海藻，然后将海藻收割后转换为燃料。

(2) 用洁净技术合成高效化学品

现在的化学品利用率极低，如人们使用的洗涤剂，真正发挥作用的只占 1%，其余均以废物形式进入环境之中。采用新的生物方式或无机合成法，可以生产出高效化学物质，只要使用极少量这种新物质就能收到极佳效果。如利用基因改良生物或混合细胞培养法，可在农作物害虫的身上产生某种起杀虫剂作用的化学物质，用这种“神奇的子弹”将害虫杀死。洁净合成技术在制药工业中也有极其广阔的应用前景，如可通过对微生物、动物和植物的基因改良，生产新的抗生素、凝血因子等高效药物。

(3) 工程过程农业

农业活动和农产品的加工利用包括许多相互关联的过程，是影响自然环境的诸因素的一个组成部分。这些过程是开放的循环过程，其典型例子是氮的循环，它们与环境有着密切的联系。

传统的农业种植活动注重以较小的代价生产较多的食品，往往忽视农业活动对环境的影响。依靠“工程过程法”，可以在不增加代价的情况下，提高农业产量并减少农业活动对环境的影响。例如通过深入研究微生物种群动力学、热和质量的转移系统以及喜氧和厌氧固态发酵过程的混和条件等，更加有效地将草秆等变为动物饲料。通过对农业污水进行综合处理，可避免硝酸盐和硫酸盐等物质进入水源。在畜牧养殖过程中，现在饲料中的氮有 75—90% 均进到了环境中。通过开展动物生理学和营养学研究，以及对牲畜粪尿及其它废物进行综合处理，可大大提高饲料的有效转化和利用率，减少对环境的影响。农业中的工程过程法就是一种对各种有关过程进行分解，通过在各子过程中采用新的技术，来提高农作物和动物的产量并减少废物的方法。

2. 政府为推进“洁净技术”将采取的措施

根据科学技术顾问委员会、研究委员会顾问委员会和贸工部等机构的建议，英国政府正在研究在下列几个方面采取措施来推进洁净技术的发展：

(1) 积极鼓励公众参加未来环境政策的讨论，大力宣传洁净技术及其经济、环境与社会效益，提高整个社会对发展和使用洁净技术的自觉性；

(2) 健全技术转让机制和手段，促进洁净技术的推广；

(3) 制订相应的环保法规，建立和完善执法体系；同时要使用经济手段，根据对环境的破坏程度，对有关单位和个人征收罚款；此外，要及时介绍英国、欧共体及世界其它各国的环保标准和法规，使工业界及其它各行各业随时了解有关信息，以便采取相应措施；

(4) 积极支持和资助研究、开发和利用洁净技术，鼓励研究机构加强同工业界的合作。

(5) 积极帮助英国洁净技术产业宣传其技术与产品，以促进开拓国内外市场。

(三) 建议

采用“洁净技术”，可以有效地降低原材料和能源的消耗，既保护环境，又可提高经济效益。据英国调查，美国的谢夫隆公司 1987 年实施“危险废物减少计划”，采用洁净技术，1988 年就收到了明显的效益，其危险废物的产出量比 1986 年下降了 60%，节省经费 380 多万美元。阿莫科化学公司 1983 年实施“废物减少计划”，1988 年该公司的废物产出量比 1983 年下降了近 90%，节省经费 5000 万美元。英国在采用洁净技术方面也不乏成功的例子。如罗尔斯—罗伊斯飞机发动机制造公司努力改进设计，降低发动机噪音，使该公司的 RB211—535 系列发动机大量进入美国市场。

我国人口众多，工业技术比较落后，环境污染相对来说较为严重，资源的人均量又较少，因此，大力发展洁净技术更有着重要意义。为此特提出如下建议：

(1) 国家科委可协同国家环保局等单位成立“洁净技术办公室”，统一领导和协调全国的洁净技术研究、推广与宣传工作。各有关部委设立相应的机构负责洁净技术工作，使洁净技术纳入议事日程。由于实施环境标志的重要

任务之一也是推行洁净技术（清洁工艺），因此，两个办公室可合为一个。

(2)认真研究国际上成熟的洁净技术，积极引进适合我国国情的技术。

(3)深入了解世界各国不同产品的环境标准，避免产品生产的盲目性和经济上的失误。如欧共体现已规定所有小汽车必须安装“催化转换器”，以减少汽车废气排放量。由于各种原因，英国现有3万辆新车没有此种装置，只好大幅度削价出售，损失达2.5亿英镑。因此，应大力采用洁净技术生产符合国际环境标准的产品，尤其是出口产品。

(4)从政策上和经济上鼓励和扶植洁净技术的发展。洁净技术有着广阔的国际市场。采用洁净技术的产品将容易受到消费者的垂青。近年来，英国、德国、美国等国家相继设法对我国的“顾氏循环技术”进行测试鉴定后加以引进，就是一个争夺洁净技术的例子。我国在鼓励研究和开发新的洁净技术的同时，要注意了解和发现现有的“洁净技术”，及时鉴定推广，使它们发挥应有的作用。

二、美国能源战略政策剖析

美国既是能源生产大国又是能源消费大国。1988年美国一次能源消费量为27.856亿吨标准煤,1989年美国一次能源总产量为23.7亿吨标准煤。其中1988年消费天然气占一次能源消费量的22.59%,消费石油占一次能源消费量的40.66%。

近年来,美国为实现能源战略的主要政策和基本目标,制定了国家能源战略与诸政策的实施规定来保证能源供给平衡。

(一) 美国能源战略的基本目标

美国能源战略的基本目标主要分为3个部分:(1)能源供给保障,杜绝能源供给的中断;(2)提高能源供给、消费的效率;(3)环境的保护与改善,即在能源的供给、消费方面要减轻环境负担。减轻环境负担主要是依靠提高能源效率和使用清洁的能源来完成。

美国政府为了完成国家能源战略的这些基本目标,制定了美国能源状况和存在问题的相互依存关系的诸政策。

(二) 主要政策

美国能源战略的主要政策分为4个部分:提高能源与经济的效率;能源的供给保障;保护环境(包括大气、土地、水质、地球环境);强化基础政策。

美国政府为了达此目的,具体措施是通过削减能源的需求来提高能源的效率,提高经济的效率化与能源供给的稳定性,克服其脆弱性,减轻环境负担。能源与经济的效率化是美国能源战略的中心部分。

1. 能源输送效率

美国的能源输送的最大用途是能源消费,能源消费的效率化是美国能源战略成败的关键,也是诸能源政策之关键。

(1)开发替代能源和新能源,降低对石油的依赖,使用压缩天然气、乙醇、甲醇等清洁燃料代替车用燃料。目前联邦政府已扩大了使用清洁燃料代替车用燃料的范围。为了提高企业燃料经济管理及通融资金额,制造厂承担了生产新型的燃料汽车,废弃了污染量大、耗燃料较多的汽车,政府给新型燃料车的用户提供燃料保证和补助金。

(2)提高运输效率。提高运输效率有利于解决运输量大的问题,对上下班乘车交通费,雇佣者对非课税被雇佣者实行最高限的补助金。

(3)技术开发。为了促进电动汽车的开发,联邦政府对汽车产业投资了新研究计划的分担金(1992~1996年为1.5亿美元)。高性能航空发动机、车辆发动机、磁性悬浮高速铁路,包括高速铁路信息车/高速铁路系统的广泛改善等,促进了能源效率、技术的研究开发。这些政策的实施,即使到2010年增加新的高比率的课税和石油进口税等负担,消费者每英里的运输费也不会增加60%,能源消费换算为石油300万桶/天,每个消费者对汽油的购入量可节减13%左右。

2. 发电效率

美国能源战略除去竞争阻碍因素外，有可能造成电力成本增加，但可促进电力事业者、消费者双方的能源效率化投资，有利于电力效率化的发展。

(1)公益企业股票公司法，公益企业条例政策法的修改。修改后的公益企业股票公司法，允许电力供给事业者在一个地区建立一个以上自己所有的发电厂，这样可促进电力供给的竞争，有利于提高效率。修改后的公益企业条例政策法，废除了小规模发电事业者规模燃料使用的限制，促进了未利用电源的有效利用率。

(2)促进发电效率化投资。根据统一资料计划，发电厂增设了效率投资，对州和事业单位、消费者的效率化投资，实行减价电费的非课税优惠政策。

(3)扩大输送电路。对事业者、非事业者、消费者进行电力交易。依靠这些手段，到2010年可抑制电力需求的延伸率达10%以上可节约电力费用2700万美元。

3. 提高住宅、商业用、建筑用的能源效率

为了提高住宅、商业用、建筑用的能源效率，美国政府制定了以下政策：

(1)促进建筑技术的研究与开发，1992 会计年度增加投放资金占联邦资金的 20%（约 5500 万美元左右）。

(2)促进成本效应建筑能源效率基准的开发与使用。

(3)设定机器、设施成本效应的基准。

(4)扩大包括电灯泡在内的其它固定设施的能源效率的标准计划。依靠这些手段，可大大削减建筑物用的能源需求。预计能源需求的延伸率可抑制到 50% 以下，商店以及街道的建筑物、产业用的建筑物等的设置面积可增大 57%，到 2000 年美国有效使用建筑物即使增大 24% 以上，建筑物的能源供给也不会超过 10%。

4. 产业用能源效率

为了提高产业用能源效率，美国政府制定了以下政策：

(1)扩大产业废弃物再利用的研究、开发。

(2)扩大州、地方级产业用能源使用范围。

(3)修改后的现行条例使废弃物最少化技术得到实施。这些政策的实施，到 2010 年美国产业的产出即使增大 80%，而大、小工厂以及其它行业动力设备用的能源也仅增加 27%，对环境也不会造成影响。

（三）美国能源战略供给保障政策

1. 石油供给

美国政府为了克服石油供给的脆弱性，制定了以下政策：

(1)促进波斯湾以外其它诸国的石油生产。

(2)为了防止石油供给中断，扩大石油战略储备规模。

(3)开发先进的石油回收技术，扩大联邦和民间共同投资计划（1992 会计年度增加 5200 万美元）。

(4)提供对极地国家野生动物保护区、沿海平原地区的开发通路，即排除对阿拉斯加州北坡石油开发技术上、条例上的障碍。

(5)美国政府 1990 年决定提供海洋大陆架地区的通路。

(6)放宽对竞争市场设有垄断权的石油管道的规定。

(7)增大加利福尼亚的重油生产量、出口量。

2. 天然气

美国政府为了促进天然气的生产，制定了以下政策：

- (1)改善对天然气管道建设的审查手续，开发高效率的环境审查手续。
- (2)放宽有竞争市场的集输管道气的销售规定。
- (3)鼓励对海洋地区的勘探、开发。
- (4)改善对第三者的管道输送服务通路。
- (5)废除一部分天然气进出口规定。
- (6)扩大以天然气代替汽车燃料的使用范围。

这些措施的实施，到 1995 年美国可减少石油消费 60 万桶/天。预计 2000 年住宅用的天然气费用节约额为 2 亿美元，2010 年可达到 8.5 亿美元。

3. 煤炭

美国政府为了扩大清洁煤炭资源的利用与出口，制定了以下政策：

- (1)通过联邦、州制定政策引导，促进清洁的煤炭利用技术的使用。
- (2)改造发电厂以实施大气清洁化法。
- (3)扩大开发美国煤炭和煤炭燃烧技术的出口市场。
- (4)排除煤浆管道建设的障碍。
- (5)促进煤炭采掘、环境保护技术的研究开发。

美国的这些政策，一方面可向国际市场输出市场占有率大的煤炭和煤炭燃料技术，另一方面可扩大国内市场使用清洁煤炭的领域。

4. 原子能

美国政府为了促进原子能的发展，制定了以下政策：

- (1)改革简化选定原子能发电站和核废弃物处理场所的许可手续。
- (2)开发下一个世纪发电厂的标准设计，改变目前许可手续的迟缓状况，同时降低金融风险率。这些政策，可降低原子能发电成本和提高原子能发电的安全性、可靠性。提高原子能发电技术能力，拟平衡不断增长的电力需求量。

5. 可再生能源

美国政府为了促进可再生能源的利用，制定了以下政策：

- (1)将可再生能源技术的现行投资税延缓到 1992 年。
- (2)简化已建设的堤堰水力发电许可手续，制定新型小规模水力发电计划。
- (3)修改公益企业规定的政策法，调动小规模发电事业者的积极性。
- (4)解决从城市排出的固体废弃物的能源转换。
- (5)生产具有竞争力的液体燃料，支持新研究开发计划。

6. 核合成技术

发展国际合作的核合成研究，预计在 2020 年可开发出核合成技术，2040 年可投入商业性生产。

(四) 能源保障与开发研究

为了研究开发先进技术，掌握能源开发的主动权，政府决定在 1992 年度增加投资 9 亿美元，比上年度增加 34% 的投资来保障能源的供给。到 2010 年能源需求量尽可能减少，开发替代能源，提高能源利用率，抑制二氧化碳的排放量，保护全球和本国环境。

- (1) 研究开发高效的运输燃料生产技术；
- (2) 研究开发先进的车辆发动机技术、电动汽车技术；
- (3) 研究开发高速铁路、磁性悬浮高速列车，包括信息/高速铁路系统；
- (4) 研究开发远距离航空交通控制技术；
- (5) 研究开发先进的石油回收技术；
- (6) 研究开发原子（核）轻水反应炉系统。

研究开发这些技术，到 2030 年要节约（折算为石油）500 ~ 800 万桶/天。

（五）环境保护

1. 大气、土地、水质等的保护

美国政府为了确保环境质量，制定了以下政策。到 2030 年大气中 SO_x 、 NO_x 排放量分别减少到 40%，30%。挥发性有机化合物减少到 25%。目前，治理环境的费用每年都超过 1 千亿美元。

2. 地球环境的保护与温室效应气体的减少

美国主张征收碳及其它污染气体的排放税，但反对制定任何有关限制温室效应气体排放的时间和指标。主张以征税与其它市场机制来调控温室效应气体的排放。

（六）政策基础的强化

美国政府为了促进科学工程学的研究、技术转让、科学基础知识教育，制定了以下政策：

(1) 1992 会计年度，联邦政府增加 120 亿美元的费用用于国家基础科学研究；

(2) 为了达到国家能源战略目标，联邦政府再次调整了研究开发政策，即把开发与节约、供应与消费看成一个整体，当成一个全过程加以统筹、综合考虑；

(3) 知识所有权的保护；

(4) 促进技术输出；

(5) 强化教育学习计划；

(6) 重视环境保护，即把本国能源战略置于国际环境，特别是国际能源市场中去研究。

（七）战略目标的实施

美国能源战略与政策，可将美国能源战略政策的发展趋势归纳为可借鉴的以下几点：

(1) 在战略目标上，强调综合性，特别在能源的安全可靠供应方面，谋求石油、天然气的稳定供应，逐步减少对石油的依赖程度，大力发展天然气、液化石油气、液化天然气；

(2) 在战略与政策的研究思路上，务求看到全过程、全方位和大趋势，依据本国能源状况，扩大煤炭的生产能力，提高煤炭的利用技术，加强无污染煤炭利用技术的研究和开发；

(3)在能源战略的研究方法上，重视定性与定量的结合，推进核能开发，积极发展新能源，全面推进节能，降低经济增长对能源的依赖，从而使节能成为最好的能源资源；

(4)在战略研究的组织上，注意发挥研究机构的咨询作用，在能源供应方面实行多极化，不再单纯依赖于某种能源；

(5)在能源战略实施上，主要靠市场的作用和政策的健全，解除能源市场的协调管制，形成自由的能源竞争市场，努力开发本国资源，减少对进口能源的依赖；

(6)实现能源定价的合理化，使能源定价能够真正反映能源对消费者的真实成本；

(7)在能源战略与政策上，更加强调能源与环境的关系，注意环境保护；

(8)在进出口贸易方面，着重利用外贸，发展本国能源。

三、解决中国工业污染的基点选择 ——走持续发展的道路

90年代是实现我国社会主义现代化第二步战略目标的关键时期。90年代经济发展状况直接关系到21世纪我国在世界的经济、政治地位，这就决定了我们必须寻求提高经济素质，走持续发展的道路。这是加快经济发展的有效途径，而加速企业技术进步，则是促使我国经济在90年代起飞的必要选择。本文拟就此作一些探讨。

(一) 中国工业经济发展态势

80年代，我国实行了改革开放政策，促进了我国经济的发展，使产品结构、经济结构得到了改善。但在我国经济发展过程中出现了一些问题，其突出表现为：技术落后、工业产品质量低、经济效益差、环境污染严重。经济发展在粗放状态中运行。这些问题不但污染环境也是制约我国经济进一步发展的重要障碍。为了持续发展，就必须努力实现我国经济发展模式的转变，这在客观上形成了加速企业技术进步的内在需要。

1. 工业经济发展必须由粗放型向资源节约型转变

粗放经营是在低技术水平基础上的一种落后的生产经营方式，其特征为：生产产品能耗、物耗大，质量差，生产规模小，污染严重，经济效益差。我国工业发展长期处在粗放状态，其表现为：

(1) 生产产品能耗、物耗大。据世界资源研究所和国际环境与发展研究所的统计数据，每生产1美元的国民生产总值，我国的能耗相当于法国的4.97倍，日本的4.43倍，英国的2.97倍，美国的2.1倍，印度的1.65倍。

(2) 劳动生产率低。目前，我国企业劳动生产率大约只相当于美国的1/12，日本的1/11。电子工业的劳动生产率只相当于美国的1/18，日本的1/13。

(3) 产品质量差。1990年国家产品质量监督部门抽查了2485个企业的3457批产品，检验合格率为76.9%。据有关部门统计，1988年我国工业废品占工业总产值的1.5%，工业废品所造成的损失为183亿元。

(4) 经济效益差。我国每100家国营企业中就有16家亏损，全国国营企业亏损总额高达136.6亿元。

(5) 环境污染严重。1992年全国工业废水排放量233.9亿吨，发生工业污染事故2667起。

我国工业经济的发展是依靠消耗大量资源和能源来支撑的，但由于资源的有限性，如果仅仅依靠大量消耗资源发展经济显然是难以持久的。我国经济要获得新的发展，就必须改变粗放状态，努力促使工业经济发展由粗放型模式向资源节约型模式转变，而实现这种转变就必须依靠技术进步。

工业企业必须从落后工艺向清洁生产转变，企业技术的低水平是造成工业经济发展粗放状态的主要原因。我国企业技术水平从总体上来说还比较低，据第二次工业普查资料，我国企业技术装备大都是70年代以前的产品，在目前我国工业设备中，80年代出厂的设备只占38.94%，70年代出厂的占42.98%，60年代出厂的占11.16%，50年代和新中国成立以前出厂的还占6.92%。只有加速企业技术进步，改造企业生产的技术基础和技术工艺，用

先进的技术装备、技术工艺置换企业落后的技术装备和技术工艺，这样才能提高企业的技术素质，使工业经济发展建立在新技术体系基础上。由于采用新的工艺、实施清洁生产，不但提高了资源和能源利用率，还减轻了环境污染。把污染消除在工艺过程之中，实施全过程控制。这正是解决企业持续发展的正确道路。

2. 工业企业管理必须由传统型向现代型转变

管理也是生产力，现代工业生产技术的进步和生产的专业化、社会化，日益要求摆脱传统的经验型管理方式，采用和推行现代化管理方式，达到合理配置生产要素，提高企业的应变能力和自我发展能力，最大限度地调动劳动者的积极性，全面提高劳动生产率。目前，我国工业企业管理水平比较低，许多企业还沿用小生产的经营管理方式，重生产，轻经营管理；重产值，不讲求经济效益和环境效益；重企业近期利益，忽视企业长远利益。一些企业存在着严重的浪费现象，一些企业环境污染很严重。要提高工业企业的现代化管理水平，实现工业企业管理由传统型向现代型转变，只有依靠技术进步。同时，不断提高企业管理者和职工的科学文化素质，提高效益意识、科技意识、环境意识，吸收和采用现代管理思想，增强市场观念、竞争观念、创新观念，实现决策科学化，这不单是单纯的发展经济需要也是解决环境问题的重要措施。

（二）中国环境保护工作面临的三个重大转折

21 世纪是我国社会主义市场经济机制完善、经济飞跃发展的世纪，也是环境保护重塑工业，推进经济变革的世纪。

我国环境保护工作面临三个重大转折：

1. 环境问题正在重塑全球经济

在世界观察研究所的年度报告《1993 年世界状况》中估计，环境问题正在重塑全球经济。各国对环境问题的重视，正在为未来 10 年世界经济的发展提供一个前所未有的机会。人类对环境问题的关心将推动第二次工业革命。

目前世界人口正以每年 9200 万的速度增加，使地球生态环境日益恶化。环境恶化已经造成了重大损失。据不完全统计，欧洲每年在森林资源上的损失达 300 亿美元；非洲由于过度放牧造成的损失每年达 70 亿美元；由于气候变暖使美国每年花费 600 亿美元。

美国《新科学》杂志（1993 年 1 月）报道，环境污染损失一般占国民生产总值的 1% ~ 17%，发展中国家一般占 8% ~ 17%，发达国家一般占 1% ~ 2%，我国按 10% 计算将约花费 2000 亿元，这是多么惊人的数字！

环境问题是严峻的，但也给经济发展带来了机会。世界观察研究所所长莱斯特呼吁各国政府决策者们不仅要关注有关法规，更重要的是利用经济手段和市场机制强化管理，建立一个有利于“绿色工业”的环境，比如改变税收方法，设立环境投资基金，利用环境标准控制贷款等等。

2. 社会主义市场经济体制的建立

在我国由计划经济向市场经济转变时期，宏观经济管理的基本特征是，管理对象从个体转向总量；内容从实物分配转向制定经济政策、战略指导和信息咨询；方式从直接管理转向市场调节；中心从协调数量转到协调市场上各经济主体的利益。

社会主义市场经济体制的建立，必然要求改革以往社会主义国家高度集中的政府管理体制，使政府管理机构、职能等发生重大变化。社会主义市场经济要求政府模式应是“小政府，大社会或大服务”。同时要求政府决策科学化、民主化。要求政府行为提高到一个新的水平，新的高度。要求政府更新政策观念，树立市场经济意识，增强价值、效益、效率等观念，搞好“规划、协调、服务和监督。”

由全球环境问题引发的环境革命已经成为建立世界新秩序的主旋律。我国社会主义市场经济体制的建立，为我国经济发展插上了翅膀，所面临的这个重大转折，是当前我国环境保护事业的发展 and 解决环境问题的最好契机。我们面临着挑战与机遇并存、困难与希望同在的大好形势。

中国的环保工作已有 20 年的历史，在实践中总结出一套符合国情的方针、政策、法规和标准。有效地控制了环境污染的发展。今后，环保工作要“说实话，办实事，讲实效，一切从实际出发”，使我们的工作更上一层楼。

3. 环境污染趋势越加严重

随着中国经济的发展，经济对环境的压力越来越大。

邓小平同志南巡讲话之后，中国经济飞速发展，1992 年国民生产总值增长率达到 12.8%，居世界第一。1992 年，引进外资合同额达到 685 亿美元，一举突破了 1978~1991 年累计额 600 亿美元大关。

据有关材料报道：在中国刚刚开始加速发展的阶段，北京和沈阳大气中二氧化硫含量就已接近东京和川崎的程度了。1965 年日本人均国民生产总值大约为 1000 美元，1991 年中国人均国民生产总值大约也为 1000 美元（我国统计为 300 美元，数据来源《经济学家》杂志）。可以说，中国 1991 年水平相当于日本 1965 年的水平。但是中国的能源，煤炭占 74%~76%，脱硫脱硝都有一定的困难。此外，还受一定条件的制约：

- 中国煤炭含硫量高，平均达 1.72%；
- 所生产煤炭 90% 为燃料，“洗煤”仅占 20%；
- 中国能源利用率低，日本为 57%，美国 51%，中国只有 30%。

假定 1987~2000 年我国国民生产总值增长率为 4.8%，据《2000 中国经济预测》，到 2010 年二氧化硫排放量达 3724 万吨，按现在经济发展速度则达到 5600 万吨。（1986 年美国居世界首位为 2070 万吨，中国为 1970 万吨。）从中国的经济发展情况来看，环境污染趋势将越加严重，给环境带来的压力将越来越大。1992 年，全国废气排放量 10.5 万亿标立方米（不包括乡镇工业）。废气中烟尘排放量 1414 万吨，比上年增长 7.6%；二氧化硫排放量 1685 万吨，比上年增长 3.9%。全国废水排放总量 366.5 亿吨（不包括乡镇工业），比上年增长 9%，其中工业污水排放量 233.9 亿吨，比上年下降 0.8%。从乡镇企业的发展来看，总产值已与国营企业总产值相当，这说明总排放量至少还要加大一倍。

（三）解决工业污染的途径

1. 强化企业环境管理，适应市场机制制定政策

工业污染防治一直是我国环境保护工作的重点。20 年来，我国工业污染防治采取了一系列措施，如建立健全环保法律、规章、制度；制定并颁布各类环境标准；新建、扩建、改建项目执行环境影响评价、“三同时”等制度。

严格控制新污染源；对老污染源通过征收超标排污费、发放排污许可证、限期治理，鼓励企业通过技术改造、工艺改革、大搞综合利用，减少污染物的排放，逐步实施全过程控制。把环保指标纳入企业经济责任制，强化企业管理，减少跑、冒、滴、漏，在不花钱或少花钱的情况下，减少了相当一部分工业污染。但我们也应看到，我国的工业结构虽然几经调整，有了一些改善，但总体上仍处在一种高投入、低产出，高消耗、低效率的发展模式，尤其是乡镇企业。工业企业的污染防治工作绝大多数仍处在一个比较低的水平，形势仍然非常严峻。到本世纪末，我国国民生产总值将再翻一番，工业生产将进一步发展，资源、能源的消耗量将随之增长，有效地控制工业污染是关系到人们赖以生存和发展的重大问题。如不对这一严峻形势给予高度重视并采取相应行动，我国环境污染就很难得到有效控制，环境状况就难以适应经济的不断发展。因此，必须认清当前工业污染防治的紧迫形势，进一步做好工业污染防治工作。

随着社会主义市场经济机制的建立，解决中国工业污染必须采用经济手段。

(1) 设立环境基金

美国政府对企业所从事的有利于环境保护的活动予以资助。在企业经济力量有限的情况下，政府部门对其环保活动可以给予 10% ~ 15% 的资助，企业在额外得到了一笔资金的情况下是愿意自筹其余资金的。这项政策在有些国家中已经得到了使用。例如在奥地利，政府设立了环境基金会，对用于环境的贷款提供 6% 的利息补贴。这就等于工厂在执行各项环保措施时可以享受无息贷款的待遇。再如英国，允许地方管理机构将用于补贴城市发展项目的部分资金用于污染控制和鼓励工业从老区迁到指定的新区。德国政府对于企业生产的重要环保设备给予 80% 的补贴，这无疑为环保产业的发展提供了良好条件。

结合国外的经验看，我国也是可以在财政预算中加入一项专门用于工业环保的环境基金，根据实际情况，逐级下拨，专门用于对工业部门环保活动的资助。

(2) 减免税收，鼓励企业的环保行为

税收是国家财政的主要来源，也是国家调节经济活动的重要手段。对企业的环保行为给予税收上的优惠必然能促进企业的环保积极性。在这方面，国外有一定的经验。

美国的一些州免收污染控制设备的购买税。联邦政府在关于对大气污染控制设备加速折旧的条款中也有减税的优惠规定，这些设备如果装在 1976 年建设的工厂中，折旧期限可为 5 年，这样就可使公司增加百万或千万元收益。日本政府也采取了类似措施。地方上对烟尘处理设施免征固定资产税，对于高度在 70 米以上的用于排烟的烟囱减征固定资产税。联邦德国政府为了支持有关环保的新技术，新设备，新产品的开发和应用，对其给予了 20% 以上的税收优惠，已有 55 类 2600 种产品享受到了此种优惠。

作为对政府资助政策的补充，减免税政策从另一个侧面对企业的环保活动给予了经济援助。结合我国的税收制度改革，对企业的环保活动实行减免税政策，会大大地促进我国的污染防治工作。

经济上的优惠政策，对积极从事环境保护的企业来说是很大的支持，而对于那些不重视环境保护或污染严重的企业来说却无任何作用，因此，我们

还要采取一些限制性的经济政策。

(3) 限制性经济政策

排污许可证制度 把污染防治工作纳入到总量控制中 根据环境容量规定各地区、各企业的污染物排放量。

在美国《清洁空气法》1990年修正案的有关酸雨的条款中有这一方面的规定。该法规定到2000年其二氧化硫排放量要比1980年减少1000万吨,为此,EPA规定了二氧化硫“许可排放份额”,一份为1吨二氧化硫,从1995年起的5年里,全国每年的份额为570万吨,从2000年起为890万吨,其中的大部分将由EPA分给各家工厂,而其中约2.5%用于拍卖,0.5%用于直接出售。这就意味着若想有多于许可份额的排放,就要花钱购买许可份额,该法律也允许工厂之间进行许可份额的交易。如果工厂觉得这样花钱不合算,就只能通过技术改进或增加污染防治设备来减少排放。

目前在我国部分地区试行的水污染排污许可证制度已经取得了显著成效,说明此方法是可行的。随着我国经济体制改革的深入和市场机制的进一步完善,在我国实行污染物排放份额的有偿分配是必要的。

押金/返还制度 要求企业为其经济活动中,可能造成环境损害的行为或产品预付一定数额的押金,在确认造成环境损害的可能性已经消除之后,将这部分押金退还给企业。

在1991年美国EPA公布了其经济刺激措施,其中有多种押金/返还制度。在针对铅—酸电池的押金/返还制度中规定,在新的铅—酸电池的价格中加入可退还的押金,以预防因电池造成的污染。此外,还有促进废油的循环利用的押金/返还制度与针对饮料容器和杀虫剂容器的押金/返还制度等。

押金/返还制度的应用范围是很广的,实际上在我国部分省的采矿业中已经有了应用,其目的是促使矿业部门对矿区生态环境的保护和恢复。

(4) 制定强制性的目标与措施

对于有些已被证实对人类健康和环境有害的物质的生产与使用要强行制止。

美国为了防止工业污染,结合《清洁空气法》1990年修正案,美国EPA要求各公司自觉减少包括苯、四氯化碳在内的17种高风险化学物质的使用。其目标是到1992年减少1/3,到1995年减少1/2。

《清洁空气法》1990年修正案还要求到2000年全部淘汰CFCs、哈龙、四氯化碳,到2030年淘汰HCFCs。

奥尔良州根据其《有毒物使用和废物减量法》要求各公司每年减少用量的10%,并作出年度报告公之于众。

我国的经济还不发达,在这一方面不可盲目仿效他国,在一般情况下,要在有了切实可行的技术和替代产品之后,才可考虑对有害物质的限制。例如在我国666农药的禁用是以大量其他农药的应用为前提的。

(5) 制定超前标准

超前标准为企业在制定发展政策时增加了一个环境参照系,使企业对自身的环境保护工作有一个长远打算。

加利福尼亚州有一个清洁燃料汽车导向计划,要求到1996年对15万辆汽车逐步采取严格的排放标准,到1999年将扩大到30万辆。到2001年,该标准将更加严格。这就使汽车的生产者、使用者和燃料的提供者不得不作长远打算。北欧四国也结合排污许可证制度,制定出五年、十年乃至更长时间

以后的排放标准，加大对企业的压力。

我国正处在发展时期，经济增长速度较快，环境污染可能还会加重。从长远考虑，结合我国国民经济和社会发展规划制定出环境上的超前标准对解决持续发展和今后的环境问题是有益的。

2. 依靠科技进步，逐步实施清洁生产和源头控制

(1) 实施清洁生产，建成持续发展工业

“持续发展”的概念最初是针对农业提出的，现已扩展到工业。持续发展的工业虽然刚刚出现雏形，但已具有几个重要特征：使用可达到预期目的的技术；选用安全的、对环境无害的原料；生产出能满足社会基本需要和某些个人需要的产品；采用少出废料或不出废料的生产工艺；提供安全的、有助于提高技艺的劳动条件；提高能源效率；节约资源。

建成持续发展的工业并非易事。

首先要树立工业持续发展的战略观念，必须看到长期以来控制污染的法规存在一些缺点和局限性。这些法规只规定有毒物质的排放条件和排放量，很少干涉企业生产所使用的原料和技术。许多合成物质，如滴滴涕、聚氯联苯、汞和镉化合物可存留数十年而不消失其毒性。这类物质即使按规定排放，也会逐渐集中于大气层、地下含水层或沉淀于湖泊和海洋。最令人担忧的是它们会聚集在食物链中。人通过食物摄取多种毒素而影响下一代健康。美国进行过一次人体脂肪组织调查，结果表明：被调查的美国人，不管从事何种职业和住在何处，其组织中都含有 100 余种有毒物质。调查认为，防止有毒化学物质进入环境的最好办法是停止产生这类物质，而不是依赖环境自然吸收。

具有转折意义的是，1986 年，美国国会技术评估局提出一份题为《大力减少有害废物》的报告，主张管理废物政策的立足点应从控制污染转移到预防污染。80 年代中期，北卡罗来纳、明尼苏达、新泽西及其他一些州开始向企业提供技术援助，以减少废物。到 80 年代末，一些州颁布法律，旨在减少使用有毒原料。美国各州的法规虽然各有侧重，但总的来说都加强了预防措施。第一，都是把限制的重点放在化学原料的使用上而不是废物的管理上；第二，企业必须达到规定的减少有毒化学原料的目标的计划，而不是仅考虑符合排放标准问题；第三，鼓励不断地改进预防措施，如实施清洁生产，而不是单纯地考虑如何达到法定要求的问题。

80 年代中期，欧洲一些国家也像美国一样，将环保政策的重点转向预防为主。为使现在的工业向持续发展的工业过渡，欧洲一些国家提出了“清洁技术”的概念。欧共体委员会 1985 年对“清洁技术”所下的定义是：“旨在减少甚至消除产生污染或浪费的根源并有助于节省原材料、自然资源和能源的任何技术措施”。

法国、德国、丹麦、挪威、芬兰和荷兰等国政府都采取措施扶持清洁技术（现又称清洁生产），如加快信息资料的传递、给予科研补贴、减少税收、调整法规、强化环境管理机构等等。法国成立了清洁技术委员会，英国成立了“洁净技术办公室”专门协调清洁技术的扶持与开发工作。经合组织对法国 600 余项清洁技术进行了调查，发现其中 67% 的项目可节省原材料，65% 的项目可节约用水，8% 的项目可降低能耗。荷兰清洁技术局在企业中提倡使用清洁技术，并且鼓励企业开发清洁技术工艺与产品以供出口。欧共体已经建立了信息交换中心，为企业采用清洁的技术提供咨询。数年来，欧共体还

为清洁的技术和产品颁发了奖金。

扩大持续发展的工业，在政策上必须考虑材料从合成（提炼）、加工、分销、使用直到报废整个全过程中所产生的危害；在使用现有材料时，务必考虑它是否影响自然生态环境；在设计 and 选择新材料时，则应自觉地使它有助于提高环境质量和公众的健康。清洁的生产方式转变可以把保护生态环境和推进工业持续发展统一起来。

(2) 推广最佳实用技术，禁止有毒有害物质排放

美国已经制定了一份包括 189 种有害空气污染物的名单，《清洁空气法》1990 年修正案又要求 EPA 制定出一个排放这些污染物的污染源的名单。并且要求到 2003 年，主要的污染源确实采用“最大可达到的控制技术”（MACT），而地区性的污染源则可采用“一般可达到的控制技术”（GACT），EPA 将制定出一个 MACT/GACT 标准。对于那些较早落实减量排放计划的企业，法律规定 MACT 的采用可延期 6 年。

根据我国现阶段的社会发展情况看，只重视环境效益而损害了经济效益的办法显然是行不通的。因而我们要兼顾环境、经济和社会效益，推行“最佳实用技术”，可以要求各企业结合自身情况制定“最佳实用技术”的实行计划，并向环保部门作汇报，接受环保部门的监督。

奥地利政府专门设了一笔特别基金用来资助开发表面处理的代用品，其中研究代用品的费用占 33%，用于净化方法的费用占 24.5%。另外，在美国印第安那州的《污染防治和安全物质法》和马萨诸塞州的《有毒物使用减量法》中都有条文规定政府部门成立专门机构，为工业部门内污染物的减少提供技术帮助。

（四）国内外企业重视环保实例

1. 英国帝国化学公司

英国帝国化学公司(ICI)成立于 1926 年，是当今世界最大的国际性化学公司之一。在 40 多个国家和地区拥有 600 多家工厂，生产 7 大类 15000 多种产品。化学工厂免不了会污染环境。例如，公司大量生产氯氟烃，对臭氧层破坏就负有责任。现在公司已很重视环保工作，近十年来，它把环保提到与生产安全、职工健康的同等优先地位，取得了可嘉的成绩，好几项新技术获得政府颁发的环保技术奖。去年，该公司的“三废”比上年度减少 3.7%，从 860 万吨降至 830 万吨。有害垃圾比上年度减少 1/3，从 67 万吨降至 47 万吨，只占全部垃圾的 6%。

该公司强化环保工作，主要从四个方面进行：

(1) 政策

公司对所属单位均制定环保政策，要求生产对环境损害降低到最低程度；鼓励公司内部交流环保技术；对产品实行最佳环保储存、使用和处理；公司采用生产技术必须按环保要求进行生产。公司确定了四大目标：新建厂必须执行有关国家环保法，在本土和海外建厂，不得有双重环保标准；到 1995 年，“三废”必须减少 50%，力争不再坑埋有害垃圾，减少二氧化碳释放量；尽可能回收“三废”。

(2) 组织

董事长对环保政策负全责，总部成立环保小组，由一位执行董事具体负

责环保监督和检查。公司七大产品部门和下属单位各自定出环保标准和计划，每年上报耗能、垃圾、废气释放量等情况。每年呈交董事会的预、决算报告，必须列入一年环保成绩、经验教训、问题及解决方案等。

(3)教育

为了提高环保小组素质，按不同层次人员设计出不同的学习计划。高层决策者主要了解化工发展总趋势及对环境的影响；生产工程师和专家则了解各国环保法，掌握环保技术；生产经理了解减少污染的必要性和环保法。

(4)科研

公司利用雄厚资金和技术优势，开展环保科研，使生产和产品很少或无害于环境。全方位推行清洁生产，它拥有的“环境实验室”负责调查“三废”问题，并设计相应的处理系统；“毒性实验室”则对化工产品的副作用进行调查和测定；“农业化工产品实验室”专门调查新农业化工产品对作物、土壤、水、野生动植物的影响。公司采用新技术，自70年代以来，节能15%，大幅度降低二氧化碳释放量；油漆工厂采用“薄膜过滤系统”分离废水中的油漆和水，用于再生产；新建含酸废料回收厂开工后，可使公司在规定期限前停止往北海倾倒垃圾；汽车水溶漆可使碳氢化合物释放量减少80%；大型农化厂化合程序减半，使垃圾也减半；柴油助燃附加剂可使柴油燃烧不再排放黑烟……

2. 北京燕山石化公司

燕化公司在全力完成18亿利税，为国家多做贡献的同时，环境保护也取得了可喜的成绩。公司排污总量由原来逐年上升，到1989年开始有所下降，初步扭转了水污染的被动局面。1990年保持了这一好势头，环境保护工作又上了一个新台阶。1990年公司万元产值工业废水排放量比1989年减少15.68t；万元产值COD排放量比1989年减少2.21kg；炼油污水综合合格率和化工污水综合合格率分别比1989年提高0.56%和18.90%；在苯乙烯、聚苯乙烯装置试车全面考核情况下，COD排放总量比1989年下降10.86%，做到了增产不增排污总量。公司四个对外排放口水质比1989年有显著改善，尤其牛口峪外排水水质大大改善，COD含量下降24.22%，酚含量下降67.10%，达到国家排放标准，创造了公司历史最好水平。全区大气质量也有所改善，厂区大气质量符合工业企业设计卫生标准，生活区大气质量基本达到国家二级标准。

燕化公司坚持将环保管理纳入以生产调度为中心的日常生产管理；坚持推行目标管理，分级控制，分级考核；坚持把环保宣传教育工作放在首要地位，开展各种形式的环保宣传活动，大大提高了广大职工环境意识，组织环保专题讲座和研讨会，提高了环保专职人员专业技术水平和管理水平；充分发挥污水处理专业化管理作用，在化工三厂间甲酚装置第三次试车时，排入污水的COD总量远远超过进场设计值，污水净化厂勤调节，将鼓风机曝气系统污泥浓度从传统的3~5mg/L，提高到7mg/L左右。努力创造条件，使系统内微生物、充氧量和营养盐三者达到平衡，在不增加设备的情况下，进入生化系统的COD总量超过设计值的22%，鼓风机曝气处理能力提高了36%。

在强化管理的同时，公司还集中精力完成了北京市五项限期治理项目，切实为燕化职工办了十件实事和重点污染源治理工作，全年共完成环保治理项目35项，共计完成投资1528.85万元。其中：完成了炼油厂含硫污水管线的改造；解决了含硫污水冒井污染问题；新建炼油污水处理场絮凝沉淀池投

用；建成合成橡胶厂 DMF 处理塔；完成化工三厂间甲酚 2414 池改造；完成房山泵站和可花西里生活污水得到生化处理。对公司重点污染源之一的环氧乙二酚装置进行工艺改造，投资 60 万元，将环氧乙烷精馏塔直接由蒸汽加热改为间接蒸汽加热，每小时减少污水量 4 吨，改造浓度排放点等，为装置达标创造了条件，从而使环氧乙二酚装置外排 COD 合格率达 90.89%。

四、中国实施“工业生态系统”的探讨

(一) 持续发展必须改变工业社会的发展模式

1. 生态基础的消耗超过了恢复速度

由于工业社会经济的加速发展与生活方式的全球化，全球生态基础的消耗超过了恢复的速度。与本世纪初相比，世界经济增长了 20 倍，工业生产增加了 50 倍。这种增长率的 4/5 是 1950 年以后实现的。生活在今日地球上的 52 亿人消耗通过光合作用产生的有机物质的 40% 以上。最近 300 年对全球生态循环（大气、水文、土地、物种的多样化以及养料供应）造成的已得到证实的损害，有 50% 以上是最近 30 年里造成的。

地球上约 40 个国家在短期内得不到充足的水。像非洲大陆受沙漠扩大的威胁，目前干旱土地每年扩大 600 万平方公里。动植物品种灭亡的速度是人类出现前夕的 1 万倍。热带森林如果被持续不断地开垦，约 40 年后将被消灭。它是地球的有着无限生物财富的绿色肺部。

2. 发达国家 10% 的人口消耗全球 75% 的能源

除了大自然消耗的加速以外，环境危机尖锐化的另一个原因在于全世界范围内社会不公平与贫困自 80 年代以来又不断加剧。如果世界最富有的 10% 人口享用自然财富的程度成为世界人均标准，那么世界马上会面临生态的崩溃。工业国家约 13 亿人口已经欠下了生态方面的巨大债务，现在仍在消耗着 75% 以上的商业能源和约 80% 的原料。这种“富裕”是不能推广的，它也是以不平等和不负责任为基础的；发达国家不仅在吃老本，而且在靠牺牲第三世界生活。

现在出现了殖民化的第三个浪费。在炮舰和经济依赖性之后，现在由于破坏环境的工业和有毒垃圾的出口而增加了一种生态殖民主义。因此，不要只说主要问题是发展中国家人口的增长。对出现如此大的环境问题负有责任的首先是发达国家。关于世界人口到 2025 年将增加到 85 亿的预测，使积累起来的问题发展更加严重；无节制的能源消耗、每天增加的化学品、不断增高的垃圾山、日益扩大的公路和空中交通，以及土地和森林的毁灭。气候变暖有着特殊的分配效应。气候破坏带来的损失不仅是严重的，而且分配不公平；受害特别大的又是地球上最穷的地区。

3. 环境破坏加速和全球化

环境破坏的加速和全球化，加剧了社会和环境经济之间的紧张关系：一方面，迄今为止的工业增长形式的进一步扩大迅速遇到了环境的限制；另一方面，大部分人生活在不发达的状况之下。

据 1992 年美国报道，环境污染损失一般占国民生产总值的 1% ~ 17%。发达国家基本上占 1% ~ 2%；越不发达国家占比例越大，墨西哥占 12%，印度厄西亚占 17%。发展中国家由于经济发展的需要，一般以牺牲环境为代价，因此在发展中国家，环境破坏越加严重。

4. 当代“技术与经济”发展模式必须改变

工业社会的“成功”之路可能导致崩溃，并给民主、社会、国家和各国人民的共处带来无法估计的风险。这种现实的危险不仅产生于“市场”和“计划”这两种传统的机制，而且从更深一层看产生于一种在近代已成为进步的象征的技术与经济。为了避免未来的环境威胁，必须迅速制订出有区别的、

对工业发展所造成环境破坏效应起限制作用的政策与方案。社会和环境改造的前提是改变这种技术与经济增长的典范，改成适应持续发展的模式。

如果发达国家不准备和不能够大幅度减少它们的能源和原料消耗，并把这方面的技术转让给第三世界，那么发展中国家为赶上去而搞的工业化，完全可能导致环境的崩溃。气候灾难的后果将是饥荒、民族大迁移和生态循环的严重破坏。现在有发生全球环境危机的危险，环境危机严重影响各国人民的共处。因此，目前占优势的、把安全首先解释为经济增长或军事实力的方案，也将失去其存在的理由。

为了防止环境破坏和气候灾难的出现，必须重新确定政治坐标系统。否则怎么能让像中国和印度这样一些人口众多、并且是下一个世纪的潜在大国的国家不按我们的榜样去燃烧它们蕴藏量丰富的煤炭呢？加拿大的人均能源消耗量与这些发展中国家相比，最多的要高出 32 倍。在美国 1000 个居民中有 600 辆汽车，在印度只有 2 辆。如果第三世界也有类似这么多的汽车，任何人无权责怪，但对环境将造成更大的破坏，经济要发展，生活要改善，环境要保护。要达此目的只有采用持续发展战略。实施持续发展战略必须改变工业社会的发展模式。

许多国家里存在着体制矛盾、民族矛盾，巨大的社会差别和短期的实用利益，在由这些国家组成的四分五裂的世界上，我们怎么能避免上述全球性的危险呢？原则上可以设想有两种选择：一种是民主塑造的方式；另一种是以专制办法强行实施的方式。

(1) 彻底改造工业社会和改革世界经济。这包括同第三世界分摊环境负担（补救）。只有工业国家掌握着这种政策的关键。它们必须扮演先锋的角色，因为如果自己没有环境上的信誉，那么向发展中国家提出的采取契约性环保行动的建议都会解释为“特殊形式的新殖民主义”。采取这种改造政策的目标是使世界社会得到持续发展。这就要发达国家彻底消除工业污染及其潜在危害，从根本上采取措施。

(2) 建立一种“生态专制”机制。对此有两种不同的理由：第一，只有这样才能保障环境学上的生存利益，颁布法令，强行削减资源和能源的消耗；第二，一些国家或经济组织为了经济上的利益在分配日益紧缺的环境资源的斗争中限制第三世界的发展（实行国际管理，建立跨国康采恩）。这两种可能性都决定了要以专制方式剥夺自由；要么自上而下地把一种环境怪兽强加于“无知的”社会成员，要么搞政治的和经济的压迫，其中包括发生军事冲突的危险。这两种都是无用的政策，既不符合宪法，也不能解决问题。

5. 改变观念，实施工业生态系统发展模式

工业社会仅在 150 年里对环境的破坏就超过了以往的任何社会。现在产生了这样的问题，即是否只有一种尚未发现的技术和经济活力的社会才能防止人类的自我毁灭的进程？我们是否需要一种不同于工业进步哲学的新文化？社会的发展能否在对外关系上保持平衡，而在内部则保持创造能力和活力？为了把各种进程合到一起而不是加深分工，为了减慢而不是加速，为了创造更大的机会均等而不是加深南北分裂，有必要创造什么样的前提？

迄今人们对环境问题作出的回答是不够的。尽管采用了现代的技术，在局部领域作了政策纠正，采用了不破坏环境的操作方法，环境意识也增加了，但是，只是在一些点上减少了破坏环境的活力，而不是消除了这种活力。罗马俱乐部的创始人奥雷利奥·佩切伊说过，人类正处于“时代的十字路口”。

许多事情说明他的这一论点是正确的。因此，我们必须准备不仅在某些点上，而是从原则上对我们迄今为止的思维方式提出疑问。其前提是，要认清老的思维、老的观念是破坏人类和自然共处的发动机。

因为我们不能（或许是尚不能）回答一些重要的问题，所以必须争取到时间进行思考和提出改革办法。在全球性的环境和社会政策上应采取的初步步骤是：

- 本着持续发展的目标，进行环境、经济协调发展规划制定发展战略。
- 建立环境登记册，以便为采用以经济、财政和计划措施所必须的一切政策更加符合环保要求和具有透明性。

- 开发智能型的技术，使得有可能进行灵活的、有利于环境的生产；这些技术和方法必须合理使用能源、爱惜资源、避免产生废料和节省土地。

- 为制订一种世界范围内的环境政策采取主动行动，作为第一步，先规定实行世界范围的环境管理，规定在一国和国际范围内改善环境政策的协调。

- 就世界范围内的裁军计划达成协议，以便腾出资金来采取环保措施和改造能源系统，从而对共同的安全形成一种新的理解。

- 各国都建立一个类似于美国的世界观察研究机构，以便收集信息，为决策服务，为治理技术服务，为经济发展服务。政治家必须拿出更大的勇气和想象力。因而也要求进行政治体制及其联络与决策结构的现代化。

- 实施工业生态系统发展模式。国家最终的目的是建立一种“工业生态系统”。这指的是一种工业程序，它能把能源、资源的投入以及废品和污染物减少到最低程度。

大胆地实行更多的民主，提高全民族环境意识，这是对我们社会进行环境改造的必不可少的前提，而没有男女公民的积极参与是不能完成这种改造的。

（二）实施工业生态系统发展模式有利于增加企业利润和竞争优势

我们必须让制造污染者付出代价。不管是普通公民，还是大小企业，或是政府机关。他们都必须付出代价，而不是推诿、推迟或设法逃避他们的行动给环境造成的影响。

国外一些工业企业公司领导人认为防止污染和节约资源采用工业生态模式不但有利于环境，而且也对企业有好处。他们在美国各地确定了宏伟的目标，要把环境利益和经济利益合并在一起。他们正在同各公司的经理人员和环境保护主义者携手合作，寻求革新方法。然而，许多企业早就认定采用工业生态发展模式保护环境可以增加利润和竞争优势。

由大公司做的最早的努力之一是 3M 公司实行的“防止污染津贴”计划，奖励人们自愿减少废物。3M 公司估计，自从 1975 年以来，它由于这项计划共节省了 5 亿多美元。

另外一些企业支持保护环境例子如下：

- 去年 8 月在明尼苏达州布卢明顿落成的巨大的美国商业区设有自己独立的废物回收利用中心。预料这个中心每个月可回收处理 700 吨废物，等于该区 340 家商店产生的废物的一半以上。

- 在总统环境质量委员会主持下，11 家大公司实行了一项示范工程计

划，以试行叫做全面质量管理的计划。这个计划的目的是要减少生产过程中浪费的资源和释放的污染气体。参加这项计划的大公司有：美国电话电报公司、谢夫隆公司、杜邦公司、普罗克特—甘布尔公司、福特公司和通用电气公司。

· 孟山都公司最近宣布它在世界各地生产排放的有毒气体减少了 30%（以 1987 年的排放量为基数）。在美国，该公司生产排放的有毒气体减少了 66%，而这里的目标为减少 90%。在该公司审查 1992 年的环保情况时，该公司总经理理查德·马奥尼宣布：“到这个 10 年结束时，我们将不再用地下喷注方法处理有毒的或危险的废物了。”

· “沃尔特·迪斯尼世界”获准在佛罗里达州奥西奥拉一片 600 英亩的潮湿土地上建造一个拟议中居民区，但是作为交换条件，它将购买 8500 英亩的潮湿土地和森林，并把这些土地和森林变为自然保护区，以便为濒临灭绝的物种提供一个栖息地。

许多工业企业界领导人认为工业生态系统是“持续发展”的一个重要组成部分。

（三）中国工业生态系统发展模式及示范工程

1. 背景

(1) 中国环境污染 70% 是由于工业污染造成的。工业污染是中国持续发展的重大障碍。

(2) “源头控制”是解决工业污染的唯一途径，把污染物最大限度地消除在生产工艺之中。

(3) “工业生态系统”指的是一种工业程序，它能把能源和资源的投入以及废品和污染物质的产出减少到最低限度。形成工业生产良性循环机制，是实施持续发展战略的基点。它应该成为 21 世纪占主导地位的生产方式。

2. 目标

(1) 制定“工业生态系统”指标体系。

(2) 根据不同行业制定“工业生态系统”发展模式。

(3) 引进先进生产技术，推行清洁生产，建立示范工程。

(4) 在省市县三级建立“工业生态系统”的示范工程。

(5) 培训人才和技术骨干。

3. 行动

(1) 制定“工业生态系统”指标体系

首先建立分别以化工、轻工、电力、冶金为主的工业生态系统的指标体系。

制定和“工业生态系统”有关的源头控制的标准体系，运行机制及激励机制。

该项目由中国国家环保局组织实施，期限从 1994 年 1 月至 1995 年 1 月。成果为发展模式提供基础。

(2) 研究“工业生态系统发展模式”

工业生态系统和国家本身的经济基础、技术水平息息相关。我们研究发展中国家的发展模式。

· 以石油城大庆市为试点，研究石化企业为主的城市“工业生态系统”

发展模式。

- 以鞍钢为试点，研究冶金工业为主的工业生态系统发展模式。
- 以无锡、苏州、常州三市为试点，研究以轻化和中小企业为主的工业生态系统发展模式。
- 以重庆为试点，研究大气污染严重的城市工业生态系统发展模式。
- 以深圳、珠海、汕头为试点，探讨高新技术开发区工业生态系统发展模式。
- 以兰州、西宁为试点探讨经济不发达地区工业生态系统发展模式。

(3) 引进先进技术，推行清洁生产。

引进电厂二氧化硫脱硫技术，这是解决酸雨的重大问题，直接涉及持续发展。

引进中水道技术，提高水重复利用率，引进高浓度有机废水处理技术。

引进先进管理系统，对工业控制引进高度自动化控制技术。

引进国外管理技术和程序。

该项由国家环保局、国家计委负责组织实施，期限为 1994 年 1 月至 1997 年 1 月。

4. 国际合作与援助

(1) 鉴于以下原因，实施本计划要开展国际合作与援助。

工业生态系统是个全新的观念，是 21 世纪实施持续发展的关键环节，具有广泛的国际性和实用性。

美国等发达国家正在组织实施，发展中国家也应实施，发展中国家要向发达国家学习和借鉴。

解决工业生态系统要有雄厚的经济实力。

(2) 该项目国际合作与援助包括三种类型：

能力建设援助：包括源头控制标准、发达国家持续发展战略、人员培训。

技术合作：工业生态系统的各种发展模式和示范工程建设。

技术引进：引进国外先进技术。

5. 实施手段

(1) 筹资与费用评估

执行上述项目共需美元 2600 万元，其中需要国际援助 1900 万元。

行动需 100 万元，其中需国际援助 50 万元。

行动需 1500 万元，其中需国际援助 1000 万元。

行动需 1000 万元，其中需国际援助 850 万元。

国内 700 万美元的资金渠道包括：国家投资 400 万元，占 57%，余下由国内贷款及国内老企业更新改造资金完成。

(2) 能力建设

执行本项目需培训 30~35 人，以掌握工业生态系统技术。

建立“工业生态系统”的管理系统。并建立完善的信息系统和控制系统。

(3) 实施机构

由国家环保局、国家计委、国家经贸委负责组织实施。

6. 效益

该项目完成后，在中国推广实施，预计中国资源利用率、能源利用率能

提高 20% ~ 50%，试点区可达到中等发达国家水平。可增效益几亿美元，形成工业良性循环机制，综合利用率从现有的 30% 提高到 80% 以上。有巨大的社会、环境和经济效益。

特别重要的是在中国实施持续发展战略有了可能。

五、发展与环境

由于各国处于不同的发展阶段，经济结构和环境政策也不一样，因此它们面临的环境问题也迥然不同。有些问题是与经济发展不足联系在一起的，如缺乏卫生设施和清洁的饮用水，生物燃料的燃烧造成的空气污染，以及发展中国家许多类型的土壤退化等等，其根本原因就是贫困。这方面的挑战是加速经济的公平增长、促使人们获得必要的资源和技术。但许多其它问题的恶化同时起因于经济活动的增长。工业污染和与能源有关的污染（地方性的和全球性的）、商业性开采造成的森林砍伐和用水过度，都是经济扩张的结果，而这种扩张没有考虑环境的价值。无论经济是否发展，人口的迅速增长都会使人们更加难以解决众多的环境问题。

（一）人口和减轻贫困

目前，全球人口的年增长率为 1.7% 左右。尽管它低于 60 年代末期最高峰时的 2.1%，但每年几乎 1 亿人的绝对增长数字却高于以往。1990 ~ 2030 年，世界人口很可能增加 37 亿——这大大高于以前任何一代人的增加数量，而且也可能大大高于以后任何一代人的增加数量。增加的人口中有 90% 将出生在发展中国家。

人口的迅速增长通常是环境遭到破坏的原因之一。传统的土地和资源的管理制度不可能迅速适应防止过度利用资源的需要，政府可能无力应付人口增长对基础设施和人们对必需品的需求。此外，人口的绝对密集也将对环境管理提出挑战。例如，除去小岛和城市国家以外，目前人口密度超过每平方公里 400 人的只有孟加拉国、韩国、荷兰和印度尼西亚的爪哇岛。但到下世界中叶，全球人口的 1/3 很可能都将居住在人口密度如此之高的国家中。事实上，整个南亚的人口密度都将达到这个水平（孟加拉国的人口密度会上升到每平方公里 1700 人），为数众多的非洲国家、菲律宾和越南也将如此。

人口的迅速增长会加深由贫困和环境破坏这两者共同造成的严重影响。穷人既是环境破坏的受害者，也是制造者。由于缺乏资金和技术，急欲获得土地的农民便会聚集开垦易于发生侵蚀的山坡地，并向热带森林地区迁移，短短的几年之后，他们在林中开垦的土地产量就会大幅度下降。贫困的家庭通常被迫首先解决应急的短期之需，这促使他们对自然资本采取“为我所用”的态度，如为了薪柴而滥伐树木，而疏于使土壤恢复肥力。

贫困、人口增长和环境破坏间形成了一种相互强化的关系。

世界人口增加数量中的 90% 将发生在城市地区。的确，在最近几十年中，只有撒哈拉以南非洲、中东和北非以及中美洲的农村人口预计依然会增长。城市化有助于减轻对农业环境的压力，但也会产生一系列不同的问题，如与工业增长、排放和废料有关的问题。

（二）经济增长和环境

在未来若干年内，经济规模将对自然环境造成哪些压力呢？为了评估这个问题，本报告对经济产出进行了长期预测。根据目前的生产力情况以及某一预测的人口增长，发展中国家的产出在 1990 ~ 2030 年期间每年将增长 4

% ~ 5%，其产出大约将是今天的 5 倍。在同一时期，工业国的产出增长将较为缓慢，但也增加两倍。世界在 2030 年的产出将是今天的 3.5 倍，或大约 69 万亿美元（1990 年价格）。

假如环境的污染和恶化与产值增长同步发展，那么这将造成令人震惊的环境污染和破坏问题。每年都会有数千万人因环境的原因而患病或死亡。水的短缺也将令人类难以忍受，热带森林和其它自然栖息地将缩小到相当于目前规模极小部分的水平。幸运的是，如果采取稳妥的政策，作出了有力的机构安排，这样一种后果就不一定发生，也不会发生。

地球的“资源”是有限的，而地球对于其“衰竭”的吸收能力也是有限的。它是否会对人类活动的增加起到限制作用将取决于替代物的规模、取决于技术进步和结构性变化。迫使决策者重视自然资源的稀缺和局限，将对其行动产生有力的影响。例如在 15 年前，对地球上的金属和矿物质将被耗尽的担心就已流行，但这些资源目前的潜在供应量远远超过了对它们的需求。在过去 100 年中，它们的价格比较稳定地呈下降的趋势，80 年代下降尤其剧烈，这导致了供过于求。这又威胁到那些依赖于这种商品出口的穷自然资源国。

相反，对其他某些的需求，则常常超过其可供量。如对水的需求，非但在中东的干旱地区，就是在中国的华北、印尼的东爪哇和印度的某些地方，就是这种情况。蓄水层正在被耗尽，而且有时是不可逆转的。从河流中抽取的水量十分巨大，以致河流的生态功能正在下降，并使进一步扩大灌溉受到愈来愈严重的限制。

（三）为环境和发展而制订的政策

消除造成环境破坏的根本原因需要有两大套政策。它们都是必要的，任何单个的政策都不足以解决问题。

- 第一套政策是，通过纠正和防止政策失误、改善资源和技术的获取条件和促进收入公平增长，进而探索发展与环境间的积极联系的政策。

- 第二套政策是针对具体的环境问题制订的；需要用规章制度和鼓励措施来迫使人们在决策中承认环境的价值。

1. 以积极的联系为基础

幸运的是，许多有利于效率提高的政策同时也是有利于环境的。促进效率提高的政策能减少废物的产生和原材料的使用，促进更多地实行技术革新。

《1991 年世界发展报告》提出了一套“有利于市场的”发展政策。这套政策强调，通过教育、卫生保健、营养和计划生育投资于民；通过确保市场的竞争性、消除市场的僵化、明确法律结构以及兴建基础设施，为企业创造良好的环境；通过促进贸易开放和资本流动来实现与全球经济的一体化；它们还强调宏观经济的稳定性。所有这些政策都能使环境管理得以改善。但是，这套政策中有两个部分尤其重要：一是消除鼓励过多使用资源的扭曲现象；二是明确财产的所有权。

2. 消除扭曲

某些政府政策对环境是极为有害的。这方面最突出的是价格普遍扭曲，以对能源的补贴为例，它每年耗费发展中国家政府的 2300 多亿美元——是全世界官方发展援助总额的 4 倍多——其中，东欧和前苏联占了一大部分（1800

亿美元)。据估计,这些国家空气污染的大部分原因就是这类补贴。如果能源补贴全部取消(包括工业国对煤炭的补贴),那么它不仅将带来巨大的效率收益,也将为财政平衡带来巨大的好处,而且还会极大地减少地方性污染,使全世界因使用能源而产生的二氧化碳排放量下降10%。对环境产生了严重后果的激励机制的扭曲还有另外一些。在抽样调查的5个非洲国家中,砍伐费仅为重新种植的1%~33%。绝大多数亚洲国家的灌溉费只能抵补供水成本的20%。在抽样调查的7个拉丁美洲、非洲和亚洲国家中,对农药的补贴占其成本的19%~83%。

在国营企业行为中,激励机制的扭曲通常尤为明显。由于国营企业在许多行业中能左右局势,如发电、水泥、钢铁和矿业等,而它们又都是污染大户,因此指出这点是重要的。企业越大产生的污染也就越多。因此,如果国营企业的经理也和私营企业的经理处于同样的竞争条件下,并负有更大的责任,那么就对环境有利。

3. 为改变行为而确定政策目标

上述政策是重要的,但还不全面。仅仅取消燃料补贴还不足以解决北京和墨西哥城的空气污染问题。就绝大多数对大量“周边”人口产生不利影响的环境问题如空气和水的污染、流域破坏、丧失生物多样性等等来说,从产权方面寻求解决方法简直是不现实的。在那些情况下,需要制定具体的政策,要求资源的使用者考虑其行为对社会的其它人所产生的扩散影响。

改变行为的政策有两大类型:一类是建立在鼓励措施之上的,即所谓“以市场为基础的”政策,这类政策根据污染者所造成的破坏程度对他们征税或收费;第二类是以数量限制为基础的,即所谓“命令和控制政策”,这类政策没有多少灵活性。

从原则上讲,基于市场的政策效果最好,而且通常也实用。它们能使污染者以较低的费用解决污染问题,因而对经济形成的负担也较轻。对6份美国空气污染控制的研究报告所作的调查表明,与正在实施的政策相比,低费用的政策能使控制的成本降低45%~95%。多年来,经济鼓励措施一直在以间接的或生硬的方式实施,如燃料和车辆税(绝大多数OECD国家)、拥挤费(新加坡),以及对农药、塑料等具有潜在的破坏性的投入物附加费(丹麦、瑞典)。更具体的收费已变得愈来愈重要,如欧洲某些国家最近开征的碳物税、可交易的空气污染许可证(美国)、瓶子和电瓶押金退款(在几个欧洲国家)、有害废物费和履约保证金(曼谷正考虑制定)、以及用以重新植树的砍伐附加费(印度尼西亚)。在采取以市场为基础的战略方面,工业国的进展一向是缓慢的,起先的原因是环境主义者认为环境的退化是根本不能接受的,但更重要的原因是来自公司的压力,他们担心自己将不得不执行排放标准,并要为现有排放污染物掏钱。目前大多数人都认为还没有充分利用这些基于市场的手段,而这些手段对发展中国家尤为重要,因为它们无力负担一向由OECD国家负担的、非必需的、而且灵活性更差的手段的额外费用。

选择适当的方法应取决于具体情况。节省珍贵的行政管理资源是一个值得考虑的重要问题。对许多发展中国家而言,具有吸引力的是无需具体监管的间接手段,它们可能包括对污染投入物,而不是对污染本身征税或收费。同样有吸引力的是那些自身具有约束力的鼓励措施,如退还押金和履约保证金制度这样的政策。

从最新经验中可得出以下几条教训:

标准应是符合实际并能加以执行的。许多发展中国家规定了不现实的严格标准，这些标准通常是 OECD 国家的标准，但只有几项得到了执行。这不仅浪费了资金，而且有损于所有环境政策的可信程度。书本中的法律和政府办公室墙上的污染区域图经常表明了对污染的真正关心，但如果不加以实施，它们只能给人以严重的问题已得到控制的假象。最好的方法是，只规定较少的、更加现实、但能够真正执行的标准。

控制措施必须与总体政策框架相一致。有很多政策的出发点是好的，但却受到反方向的政策干扰。中国和一些国家开征污染税已有多年，但却未能见效，原因就是国营企业对盈利兴趣不大。由于撒哈拉以南非洲国家的某些政策并不鼓励农业集约化和非农业就业，导致土地利用计划通常行不通。80 年代初，巴西政府曾对新的尼龙网予以重新规定，这一做法削弱了人们对巴伊亚沿海捕捞过度的关注。

政策组合通常是必要的。由于环境破坏是由不同的方面和不同的原因所造成的，所以单一的政策改变可能于事无补。例如，要减少墨西哥城车辆造成的空气污染，就需要规定废气排放和发动机的标准，改进燃料，以及开征汽油税。

（四）扫除行动的障碍

即使存在着解决环境问题的直接手段，政府也常常觉得难以将其转化为有效的政策。出发点和实际行动之间出现差距的原因有政治压力、缺乏资料 and 知识、机构无力以及当地人民没有充分参与寻求解决方案的工作。

1. 抵制性的政治压力

制止破坏环境通常要涉及到取消某些人的权力，而这些人可能拥有巨大的政治势力。企业家、农民、伐木者和渔民都坚决地捍卫他们污染和开发资源的权力。

2. 信息的加强

无知是寻求解决方案的一个巨大障碍。政府的决策通常是在缺乏最基本信息的情况下作出的。进行战略研究和规划，制定新的政策都急需信息。

3. 加强机构

世界各国政府都在积极地寻求加强其机构能力的方式，以进行环境管理。

4. 吸引当地人民参与

在经济、社会效益和环境成本之间进行抉择通常需要作出主观判断，需要详尽的地方性知识。不论是政府还是援助机构都无力对当地人民的环境价值观作出判断。参与的进程是至关重要的。在实施造林计划、土壤管理、公园保护、水源管理以及卫生、排污和洪水控制等计划时，当地人民的参与也具有较高的经济效益和环境效益。

六、国外持续农业的进展

自从 90 年代初，美国、加拿大等国家开创持续农业以来，持续农业最近两年发展相当迅速。

持续农业，其含义是使农业生产长期、持续、稳定全面发展。内容包括：(1)满足人们食品与纤维需要；(2)提高环境质量以及增加农业经济所依赖的自然资源基础；(3)用最有效的方式使用不可再生资源 and 农场内资源，并在适当的情况下把自然生物循环控制协调进去；(4)持续发挥农场经营的经济活力；(5)提高农民以及全社会的生活质量。

(一) 政策措施

70 年代以来，美国农业在劳动力使用大量减少的同时，农业机械总量维持了正常水平，而化肥、农药大量增加，使全国杀虫剂使用量翻了一番。主要作物，如玉米、大豆 95% 以上使用了除草剂和杀虫剂。玉米使用氮肥面积接近 100%，1964 年每 1 英亩玉米使用 64 磅，到 1990 年达到 120 磅。杀虫剂、除草剂残留量和氮在土壤中渗透成为土壤污染和食品安全的突出问题。因此，美国政策采取了对化肥、杀虫剂和除草剂使用限制政策。对持续农业的作法，如土壤保护、轮作、种植绿肥等，由政府向农民提供教育、技术支持，或者采取资金补贴形式，同时，通过增加化肥、农药税收，达到限制使用的目的。

多年来，美国对农产品价格实行补贴政策，每年补贴为 950 亿美元。为鼓励实施持续农业，对原来规定有补贴的作物，改种保护资源的作物后，可按原补贴的 20% 继续给予补贴。联邦政府对持续农业研究，给予经费支持。1990 年以来，联邦政府用于持续农业的研究经费，每年为 4000 万美元。农业部在自己的经费中，1993 年也安排了 1000 万美元。另外，有关州和私人的研究机构，也安排了一些研究资金。农业部水土保持署用于农业保护水土项目经费，每年有 2 亿美元。

(二) 技术措施

在减少化肥和农药使用的同时，鼓励和引导农民积极采用有机肥料，种植绿肥、轮用、间作、套种和使用抗病虫品种等技术措施。在推广中特别注意发挥农场示范作用。例如宾夕法尼亚州有一个农场，在 200 英亩耕地上，7 年来没有施用化肥，而实施农牧结合，施用大量自制的有机肥料。不用杀虫，只用少量的除草剂，每英亩玉米产量达到 200 蒲式耳（相当于每英亩 846.7 千克），比邻县其它农场产量高 50%（每英亩纯利润 100~150 美元），经济效益、社会效益和生态效益明显好于其它按常规使用化肥的农场。

(三) 组织措施

1993 年 7 月，联邦政府正式设立了总统持续发展委员会，直接向总统负责，提出环保和发展方面的建议，工作内容中的一个部分是持续农业问题。该委员会 25 名成员中，有农业、内务、环保、商业、能源五个部的部长，10

名大企业代表，10名有影响的民间组织代表。委员会下设6个工作小组。据该委员会负责人介绍，他们的目标是实现总统和副总统愿望，探索既保护环境，又有利于经济发展的新途径。各州政府、研究部门、大专院校和一些民间团体、农场等单位，都已经设立研究持续发展和实施的机构及人员。

（四）环保措施

持续农业是使农业在保护和改善环境前提下得到发展。美国3000个县、50个州都有环境保护规划。据土壤保护服务署介绍，实施保护规划有步骤进行，凡农场要求政府提供环境保护补贴的，都要具体分析他们在环境保护方面的条件，如对土壤、水、空气、植物、动物等方面进行评估，是否符合环境保护标准，才能做出是否补贴的决定。土壤保护署对持续农业大的环境保护方面的问题也规定了一些措施。

（五）法规措施

联邦和州议会、州政府都采用法规措施，保护环境和持续农业。1990年联邦政府修订农业法，规定了持续农业的内容和目标。近年来，对保护湿地和濒临灭绝动植物也做了具体规定。联邦国会以法规形式严格规定禁止使用某些化学杀虫剂。即将规定征收新的烟税，用新烟税收入买回一部分烟草种植权，并且停止政府对烟草的补贴。州法院开始注意制定支持持续农业新法规。加里福尼亚、马里兰、宾夕法尼亚、爱荷华等州先后制定了增加化肥、杀虫剂税收法规，规定新征税收入用于补贴持续农业。

在我国农业发展方向及其重大政策措施的决策中，应当认真研究持续农业战略，制定相应规划和措施，引导亿万农民在保护环境的前提下，使农业和农村经济更好地发展。

1. 在农业和农村经济发展中，应十分重视环境保护

在发展农业的同时，如何保护环境不受污染，如何合理地开发利用和保护自然资源，如何保证能提供安全的食品、必须引起各级政府高度重视。目前，我国已编制出《中国21世纪议程》，持续农业已纳入该议程，作为一项重要内容，并要组织各有关科研机构和大专院校对这方面的问题进行系统研究，提出符合我国国情的政策、措施，乃至法律和法规。

2. 应当明确提出我国发展持续农业的方向

要在保护环境和食品安全的前提下，进一步发展优质、高产、高效农业，并系统研究有关科学技术。在我国农业发展中，积累了许多宝贵的经验，如作物轮作、种植绿肥、农牧结合、秸秆还田、有机肥施用等等。近几年来，我国建立了100个生态农业示范县，开展了大环境的保护，并促进传统的耕作技术同现代科学技术更好地结合起来。在病虫害防治方面，我国的生物防治已走在世界前列。但是，我们对符合持续农业要求的技术的系统配套还不够，在许多方面的机理研究还很不够，比如，化肥、农药对环境、人体影响研究不够，对农产品，特别是对土壤和地下水的污染研究不够，因此，科学技术对策的研究也很不够。而这些在国际上都已引起高度重视。我们应当在这些方面加强工作。

3. 及时研究和制定鼓励发展持续农业的政策措施

中国用占世界 7% 的耕地养活占世界 22% 的人口，过去为解决温饱，较多地考虑增加产量问题，国家对化肥、农药采取了补贴政策，为我国的农业发展，增加主要农产品产量，满足社会需要起到了重大作用。但是，近些年来，农民对有机肥施用减少，使用化学肥料、农药不断增加，既增加了农产品成本，又因化肥、农药大量施用引起对土壤和地表水、地下水的污染，有害化学物质在食品中的残留量增加，必须引起重视。因此，在发展农业中，补贴政策需要进行研究，必须有利于鼓励引导农民积极使用有机肥料和减少施用化学农药的病虫害防治技术。为避免农民短期行为，家庭联产承包责任制要坚持长期不变，稳定土地关系，促使农民注意培肥地力，保护土壤。

4. 加强与国际上持续农业研究的交流与合作

近年来欧美一些发达国家，已经相继在持续农业方面加强了研究，作为战略性问题指出集中力量增加投入，取得了一些成果。

我国生态农业搞得很好，例如，留民营、小张庄、大丰县。大丰县已经向持续农业的方面发展，进展很快。

我国有关单位，如农业部门、环保部门、科研单位和大专院校应该加强这方面的国际交流，及时了解和掌握有关信息，并对持续农业研究成果与示范应用经验进行宣传，使各方面形成共识，引导农民发展持续农业。

第四章 环境科技与环保产业

一、日本制定“绿色行星计划”并积极 开展“绿色技术”

日本一直在积极地研究防止地球变暖的措施。1989年10月23日，制定了防止地球变暖行动计划（我国环委会已经翻译了）。这项计划规定了基本设想和具体的措施。计划中制定的目标是，要努力把2000年以后二氧化碳的总排放量控制在1990年的水平上。实现这一目标的具体措施是：

- (1) 推进控制二氧化碳排放的措施；
- (2) 推进扩大二氧化碳吸收源（森林等）的措施；
- (3) 为积累揭示地球变暖的过程等所需的科学知识而进行调查、观测和监视；
- (4) 积极开发防止地球变暖技术，诸如二氧化碳固化技术等。

最近日本又在实施“绿色行星计划”和开发“绿色技术”，简介如下：

为防止和控制地球变暖的各种措施都需要庞大的费用，而且，都不可能在规定时间内完成。因此，这些措施均必须以适当规模和水平进行。目前的状况是，人们对地球变暖的预测各不相同。有人预测到21世纪末平均气温将上升5℃左右，也有人预测上升2℃左右。平均气温相差1℃，所需的对策就将出现相当大的差别。这种状况必须予以重视。预测出现差别的原因是，人们对造成气候变化的各种因素（诸如海洋机制、森林的作用、云和冰雪的作用等等）还不十分了解。因此，我们必须积累科学知识，进行更加精密的预测，并根据预测的结果研究适当的措施。这对于制定防止地球变暖的对策来说是非常重要的。

科学技术厅把为了揭示和预测地球变暖而进行的观测及研究等工作定为“绿色行星计划”。它打算与有关省厅合作综合地推进这一计划。

科学技术厅推行的绿色行星计划的大致内容如下。

（一）对地球的预测

1. 从宇宙预测地球

要了解地球变暖的原因，首先就必须广泛、仔细地把握有关地球的各种信息，特别是利用人造卫星的预测能够获得大范围内二氧化碳的分布、水蒸汽量、海面水温、海上风向及植物分布等许多信息。另外，利用人造卫星还能够进行连续不断的预测，因此，可以说是极有效果的预测方法。为此，人造卫星的研制开发必不可少，遥感技术及传感器的开发等也必不可少。此外，宇宙开发事业团还将与有关机构合作开发地球观测技术卫星及热带降雨观测卫星等。地球预测技术卫星将装载美、法两国的预测传感器，进行国际合作。

2. 对海洋的观测

海洋在地球表面占据70%的面积，保持着地球表层98%的水，并拥有比大气层多1100倍的热量。另外，通过大气与海洋之间热交换等的相互作用、热带地区与高纬度地区之间的热传送以及吸收化石燃料燃烧时产生的二氧化碳等，海洋在很大程度上左右着地球环境的变化。因此，在揭示海洋机制的同时，有必要开发出能在极大的范围内、且能预测到海洋深层的海洋观测技

术。为此，海洋科学技术中心将研究开发海洋观测技术，其中主要的技术是利用声波在大范围内观察测量海流以及海水温度等的海洋声波 X 线断层照相术。

（二）为揭示与地球变暖有关的各种现象进行调查研究

为揭示地球变暖的原因过程、进行更加准确的预测，有必要在通过观测得到的信息的基础上对影响地球变暖的各种现象进行分析。大气、海洋中能源的循环机制、大气与海洋的相互作用、云在地球变暖的过程中扮演什么角色、碳的循环和固定等等，关于这些问题，目前还有许多不清楚的地方。因此，有必要尽早搞清楚这些现象。有关省厅和大学等将联合起来利用科学技术振兴调整费进行综合调查研究。研究的主要内容是：

- (1) 云对地球变暖的影响；
- (2) 对北太平洋和北海域进行综合调查研究；
- (3) 对北极地区的大气、水、生物的变动和它们之间的相互作用进行研究；
- (4) 调查研究太平洋海域内海洋大循环的实际状况。

在进行有关地球变暖的研究时，有必要将亚洲太平洋地区作为观测区进行国际联合研究。亚洲各国本来就在不断谋求与美国、加拿大、澳大利亚及有关国际机构合作，共同推进这项事业。

（三）信息交流

为了使有关地球变暖的各项研究顺利进行，必须建立一种制度或体系，使研究人员能够容易地获得观测数据等必要的信息。为此，宇宙开发事业团和新技术事业团（日本科学技术情报中心）将建立有关地球变暖的信息数据库。

科学技术厅把这个“绿色行星计划”作为一项重要的措施，决定今后致力于解决地球变暖的问题，并打算通过这个项目为国际社会作出贡献。

最近，日本开发“绿色计划”的做法令人瞩目。所谓“绿色技术”，就是旨在恢复因人类的生产和社会活动而遭到破坏的地球环境的技术。现在，人们正进行着各种旨在保护地球环境的尝试，以便促进资源和能源大量消耗型社会向着环境优先型的“生态社会”转变。

（四）大有前途的二氧化碳吸收和吸附法

在装满黑色粉末的透明玻璃管中通上二氧化碳气体，二氧化碳随即被分解成了碳和氧——这是东京工业大学副教授玉浦裕与九州电力公司、井关农机公司合作，在 300 的条件下进行分解二氧化碳的实验。这一实验的目的是为了研究磁铁在加温条件下，对二氧化碳的分解作用及其实用性。

该小组正试图利用这种新技术，分解火力发电站和工厂锅炉中排出的二氧化碳量的 20%。玉浦裕副教授说：“希望这一技术在两年后进入实用化阶段。”

此外，关西电力公司也在与三菱重工业公司合作进行回收二氧化碳的实

验。这两个公司采用的是通过胺化合物液体吸收废气中二氧化碳的“吸收法”。

东京电力公司在试验吸收法的同时，正计划研究更经济的物理“吸附法”。该公司将对这两种方法进行比较和评价。

现在的问题是，应该怎样处理被吸收了的二氧化碳。假设日本国内的发电厂所产生的二氧化碳有百分之几被吸收，那就将产生数以十万至百万吨计的二氧化碳废弃物。

目前，比较有希望的一种处理方法是采用“结晶法”。其做法是将二氧化碳封闭在水分子结晶中，形成冰糕状的固体，然后再把它抛到深海底。

（五）有效地利用余热

正在兴建之中的关西机场是日本最先进的机场。该机场不久将引进一种新的能源供应系统。

这种能源供应系统是在机场内燃气轮机发电的同时，将产生的余热通过热水管输送到机场大楼作为暖气使用。

这种“热电并给系统”由于有效地利用了余热，因而燃料利用率几乎比以往的发电方式提高了一倍。它不仅节省了能源，而且还减少了二氧化碳的排放量。目前，热电并给系统正在许多工厂和大楼得到普及。此外，现在还出现了一种向邻近建筑提供剩余热水的服务行业。

另一方面，为促进汽车节省能源，通产省准备在2000年以前将燃料消耗率的标准提高10%左右。目前，汽车正在向大型和豪华型方向发展，汽车的耗油量也在不断增加。因此，汽车产业界准备尽一切可能，开发新的节能技术。

人们正在通过各种各样的途径提高燃料的燃烧率，其中包括“超稀薄燃烧技术”、改变车型以减少空气阻力以及减少车体重量等方法。

（六）通过废物利用保护资源

以往，复印纸、名片、笔记本、包装纸、购物袋、日历以及明信片之类的纸产品都是白纸制造的。如今，这些纸产品正不断地被黄色的再生纸代替。有人甚至估计，1990年再生纸产量会是1989年的10倍以上。由于热带森林资源的减少和地球气温的升高，通过对废纸再利用的方式来保护森林资源的运动已迅速地开展起来。

此外，以往作为垃圾扔掉的电器、汽车、牛奶包装袋等，也正逐渐被重新利用。除地方自治体从事资源的再利用活动外，日本联合协会正在研究如何重新利用超级市场排出的垃圾的问题。“垃圾变宝”已不再限于空瓶、空罐的再利用。

目前，垃圾的再利用尚处于自发阶段。有关省厅正在研究促进废物再利用的法规制度，预计真正意义上的变废为宝的时代不久将会到来。通产省打算制定法律，迫使生产家和流通行业把废物转化为资源当作一项义务来执行。厚生省也希望通过修改废物处理法，让生产家和消费者自己支付对大型废物的处理费用。

现在，废物回收技术已大体确定，如果今后能在回收效率和降低成本方

面取得进展，那将会促进资源再循环社会的到来。

（七）日本主要“绿色技术”

1. 节能技术

(1) 火车发电的改善技术

燃气轮机和蒸汽轮机并用； 高温燃气轮机； 加压流动燃烧锅炉。

(2) 热电并给系统

(3) 利用热泵排热技术

利用河水温度差的空调装置； 利用地铁排热的空调装置； 利用海水温度差发电。

(4) 其它

住宅的保温与隔热设施； 太阳能加热器； 废物燃烧热量的利用技术； 渗水性铺路技术； 提高各种马达能源利用率的技术； 各种废物回收技术。

2. 低二氧化碳型制造系统

(1) 熔化还原制铁法

(2) 直接苛性化技术

(3) 节能过程管理技术

3. 低二氧化碳型交通运输系统

(1) 减轻汽车重量

(2) 减少行驶阻力技术

(3) 提高燃料消耗率

(4) 电气自动车、甲醇车、液化天然气车、氢气燃料车

4. 新能源、替代能源技术

(1) 重油裂化技术

(2) 煤炭液化技术

(3) 太阳光发电、太阳热发电

(4) 风力发电、海潮发电

(5) 地热发电、高温岩体发电、岩浆发电

(6) 原子能发电

(7) 生物能转换技术

(8) 超导电力储存系统

(9) 宇宙太阳发电

5. 二氧化碳固体化技术

(1) 物理吸收法（利用水、乙醇、N-甲基吡咯烷酮等吸收）

(2) 化学吸收法（胺吸收法、碳酸钾加热法、氨水洗净法）

(3) 吸附法

(4) 膜分离法

(5) 低温蒸馏法

(6) 深海海水封闭法

(7) 高密度培育藻类技术

(8) 人工珊瑚礁

(9) 利用基因重组提高植物光合作用技术

- (10) 利用生物反应器制造氢气技术
- 6. 二氧化碳分解技术
 - (1) 淬火浴法
 - (2) 磁铁分解法
- 7. 防止土壤沙漠化技术
 - (1) 通过铺设太阳能电池进行灌溉
 - (2) 利用吸水性高分子进行灌溉
 - (3) 地下水储存库
 - (4) 利用能保持水和养分的矿物进行土壤改良
- 8. 对付氟里昂的措施
 - (1) 开发代替氟里昂的材料
 - (2) 用催化剂进行分解
 - (3) 用等离子体进行分解
 - (4) 回收氟里昂
- 9. 防止大气污染技术
 - (1) 用电子束脱硫和脱硝
 - (2) 用沸石催化剂脱硝
- 10. 废物处理措施
 - (1) 开发生物分解性塑料
 - (2) 开发光分解性塑料
 - (3) 利用生物能源
 - (4) 将下水道的污泥用作建筑材料等

二、选择有利于环境的技术

一道看起来似乎是不可逾越的墙往往把环保主义者和工业界分隔开来。这道障碍是 70 年代知识界两级分化造成的结果。它迫使人们把自己分成是技术上的乐天派，或是技术上的批评者。

有关环境问题的辩论往往使主张发展对环境无害的、小规模、较“低”的技术，甚至主张恢复最原始的技术的人同主张发展大规模的、复杂的“高”技术的人对立起来。以节能和开发简单的再生能源技术为基础的开发能源的“软道路”被置于同发展在很大程度上以核裂变为基础的“硬道路”相对立的地位。有机耕作对过度使用能源、化肥、杀虫剂和除草剂等常规工业性农业生产提出了挑战。

看来在这两种走极端的立场之间没有任何妥协的余地。对于主张开发先进技术的乐天派来说，主要的危险是一些宣传世界要“毁灭”的先知所采取的退却主义和反技术态度，其影响之大，会使人们不知所措。然后，人们将可悲地无法达到本来再过几代人就能实现的富足的、世界范围的超级工业化社会。对反对开发先进技术的批评者来说，危险在于对技术不加批判的乐观情绪，可能使人们忽略全球环境问题的不断恶化，超越发展的界线和错过我们拥有的创造一个与自然保持平衡的人类规模的社会的机会。

同当时那些辩论同样重要的是，辩论中出现的某种错误使得形势从那时起一直处于混乱状态。环保主义者同技术上的乐天派一样，有时也会接受下述三种错误观念中的一种或两种。

错误观念之一：真正先进的技术已经存在

无论是先进技术的鼓吹者还是批评者，往往都是从现有技术给“先进”下定义。但是，“先进技术”是一种不断变动的目标。这个名词最初是被用来描述 19 世纪 80 年代发生的以科学为基础的第一次伟大的革新高潮。到了第二次世界大战结束时，先进技术所指的是原子能、第一台简陋的电子计算机、电视和火箭技术等。

而现在，我们正处在信息革命、生物技术革命、材料和制造业革命以及能源转换时代的开始，而不是结束。革命性的变化正在“活的机器”和“工业生态”这样一些领域出现。到 21 世纪早些时候，我们在分子水平上操纵物质的能力将不断提高，这可能把我们的技术置于一种崭新的基础之上，从而大大加速技术的变革。在 50 年之内，被认为是当今高技术的几乎每一项技术都很可能被送进博物馆。

错误观念之二：先进的技术总是庞大的、复杂的，而且从环境的角度讲是毁灭性的

现代技术的批评者以充分的理由提出规模与复杂程度、污染和对健康的危害等问题。某些人甚至说这些问题是开发先进技术的必不可免的特征。但是，如果我们从出现的可能性，而不是从目前的限制的角度来看待技术的话，那么要是把这些问题看作是表明我们还没有取得足够先进的技术的迹象，那就比较有意义了。

太阳能光电技术提供了一个引人注目的例子，说明先进技术可能是小规模的、简单的、安全的和非污染性的。将来在住宅屋顶上的小型设施将同公用事业规模的太阳能发电同样经济。光电技术代表了技术简化措施的顶点，没有任何活动部件，不出任何毛病。而且光电技术在工作期间根本不排放任

何污染物质（环境方面的难题是如何使工业生产过程净化）。

在 70 年代就能源问题展开辩论时，主张走“硬道路”的人一般都轻视光电技术，说它太昂贵，不能发挥重要作用；而“软道路”的鼓吹者一般地说它的技术水平要求太高、太新奇，因而不考虑。但是，现在大多数实业界领导人和这一领域的研究人员都指望，到本世纪末或进入下个世纪之后不久，光电发电将成为在成本方面能同所有其它发电方法相竞争的发电技术。

象太阳能电池发电这样的高技术，往往在同一些比较简单的软技术部件配合作用时效果最佳。例如即使是在技术最先进的讲究能效的家庭，使用激光控制照明这样的高技术装置，也一定包括一些简单的成本效率高的措施，如堵塞漏洞增加隔热设备和捕获被动的太阳热能。这是在以往的许多次辩论中贯穿始终的一个重要认识。发展高技术和发展低技术并不是互相排斥的两条路。当你把它们明智地结合在一起时，它们是完全能够相互适应和协同一致的。

错误观念之三：只有一种先进技术，它“刚刚出现”

在 70 年代和 80 年代期间，大多数技术乐天派对未来的设想基本上是目前的情况更大、更好、更高。有人认为，先进技术也许沿着由不同的价值体系确定的完全不同的一条道路发展。大多数技术专家十分认真地考虑这种想法。回顾过去，环保主义者却常常接受关于只有单一形式的先进技术的想法，但是他们不喜欢它，因此把自己说成是技术批判者。

看来，“刚刚出现的”单轨发展先进技术的主张似乎是有道理的，主要是因为“谁的时代已经到来”这种无法预料的科学认识的出现往往确定技术变革的方向。但是，科学不是、也从来不是一个完全自主的只由其内部逻辑确定方向的进程。正如未来学家约瑟夫·科茨所指出的那样，正是由于有了既有实际利害关系又有财务投资的人，热力学研究才成为可能。正是由于得到军方的直接或间接支持，航空航天、微电子、激光和许多其它领域的研究才得以维持下来。所以我们需要十分谨慎，切勿造成一种自主的神话，这种神话会使我们看不清科学和以科学为基础的技术在多大程度上是被社会选择所左右的。

1. 选择有利于保护环境的先进技术

由环境价值决定的和以现代科学的全部潜力为依靠的技术，最终将与只是单纯由经济价值准则指导的技术完全不同，但是它将仍然是一种先进技术。这是某些环境保护主义者的看法的重大改革，但是这种改革只是刚刚发生。

世界资源研究所所长詹姆斯·G·斯佩思说：“我们必须抛弃 20 世纪的技术，迅速采用 21 世纪的技术。我们在环境方面的宿敌——现代技术——应该成为我们的朋友……只有技术能救我们。但是经济的发展有它自己的必然规律性，早晚都会发生。关键的问题是：采用哪些技术？从对地球环境的基本重要性来说，只有人口爆炸问题才能比得上这个问题。”

2. 有利于保护环境的先进技术的特点

有利于环保的先进技术将会模仿自然本身的特点。首先，它是能持续下去的。它将能够满足目前的需要而又不损害今后世代代的希望，而且它还能够被所有的人永久使用而不会造成资源枯竭或在环境方面造成无法承受的后果。

第二个特点是它将是安全的、用之不竭的能源供应为基础的。正如大

自然通过“发明”光合作用满足它对能的需求一样，我们正在寻求捕捉和利用丰富的太阳光能的更加有效的方法。聚变是另一种可能的“取之不尽”能源，如果我们能使这种能源足够安全和便宜的话。裂变作为一种传统技术，正在作出贡献，但是由于它所带来的种种问题（如核武器扩散、发生事故和造成破坏的危险以及废料处理等），如果以这种技术作为文明的基础，那将是很成问题的。

第三个特点是高效利用能源和其它资源。当我们把生产和使用能源在环境方面付出的代价纳入能源价格时，从经济上讲，提高已有能源的利用效率同开发任何一种新能源的成本相比都是有吸引力的。提高效率会减少能源和材料方面的成本，而且还会从根本上减少环境问题。效率较高的生产程序使用的水和污染的水较少；用的木材少使留下来继续生长的树木就增多；能耗少会减少酸雨和减轻温室效应使天气变暖的程度等等。

第四个特点是高效率地回收利用废旧物资和使用副产品。除了使能源和材料消耗达到最佳利用效果和把产生的废料减少到最小限度之外，我们将始终把每一个生产程序的废品作为另一个生产程序的原材料。材料是永远不会被用得真正枯竭的，因为“工业生态系统”也象自然生态系统一样，只会保持物质储存的不断循环，从一种形式到另一种形式。再生资源将在持续生产的基础上得到精心管理，这样就永远不会枯竭。污染将被视为一种设计上的缺陷，即未能利用某种可能是有用的资源。

第五个特点是它将越来越智能化。正像我们这个生物圈越来越朝着智能化生命形式进化一样，我们的工具也正在向不断提高信息处理能力的方向演变。由于有了微小的集成电路芯片，人工智能正在越来越多地被植入这些工具中。

我们正走向这样一种未来：从小汽车的燃料消耗到工业程序控制的每一件事，都将通过人工智能而达到最佳状态。“智能”材料将适应内部和外部条件而改变其性能。

最后一个特点是它将越来越充满活力。生态学家约翰·托德描绘了生态工程学的一个新领域和一个新的技术范畴——“活的机器”的出现。活的机器由许多种类型的有机体和先进的结构材料组成，经过设计可以在社会上发挥许多极重要的作用，其中包括食品和燃料生产、废料处理和水的净化。活的机器模仿大自然本身使用的设计原则，并显示出活系统的特点，如自行修理、自行设计，以适应不断变化的环境条件。

展望未来，物理学家弗里曼·戴森认为我们将在越来越大的程度上可以在他称为“灰色”和“绿色”这两种不同的技术发展方针中作出抉择。灰色技术就是机械活动部件、汽车和电子线路等人们熟悉的领域，而绿色技术则是生态工程学这个仍然奇特的领域（经过一定时间）同基因工程学结合在一起。绿色技术将提供范围极为广泛的保护环境服务，从分解有毒废料到迅速复原生态系统。它将使采用集约程度大得多的粮食生产方法成为可能，这样就可以有更多的土地保留其自然状态。戴森认为，绿色技术将迅速引起人们注目，而且将在 50 年左右时间内成为居支配地位的技术，尽管灰色技术永远不会被放弃。

3. 未来的机会

这种构想即使大体上有效，那么我们采用的差不多每一种技术都将在 21 世纪被重新设计和改造。全新的技术形式将会出现。

技术的这种变化将受到社会各种巨大的力量的推动和牵引。它将受到环境加速恶化的推动，如温室效应带来的气候变化、臭氧层变薄、森林被迅速破坏、沙漠扩大、数百万种动植物物种消失、土壤流失、水源缺乏、有毒物质污染以及空气和水遭受污染等。因环境对全球范围的影响迅速恶化和人们对人类文明的成败最终将处在危险之中的了解不断加深的情况下，要求创造有利于环境的先进技术和社会和政治压力将是巨大的。

有利于环境的先进技术还将在关于未来面貌的良好形象的推动下诞生。同 70 年代不同，90 年代带来一种新的技术形象，这是从每一种意义上说都是更加先进的技术，其中包括它同大自然协调一致行动的能力。

促使有利于环境的先进技术产生的另一个巨大的社会力量是利润动机。创造有利于环境的先进技术将在 90 年代和今后 50 年提供大量的商业机会。一些巨大的新工业将与制造工序的重新设计、废弃材料的重复利用、提高能效、开发再生能源、能够持续发展的农业、高效的交通运输、替代旅行的电信服务业务、处处从环保角度考虑的建筑和城市设计以及一个崭新的绿色技术新领域有关，而这些工业都等待开发。

建立这些新工业的任务将使环境保护工作的社会背景改变。在西方工业化社会，私营企业部门控制了差不多全部把新知识开发成新产品所需要的资源。因此，只有通过实业界的全力参与才能出现一种有利于环境的先进技术，以往不利于环境的政策，将转向通过谈判商定的一致努力，以促进对大自然保持一致的新技术秩序进行投资。政府将在支持研究与发展 and 制定政策刺激措施方面发挥关键作用，这些刺激措施将使私人企业部门朝着这个方向发展。

如果我们取得成功，将来人们回顾 20 世纪末的技术时，将认为它是原始的，完全不能持续下去的，因为它是建立在耗尽资源，不讲效率和浪费，而且像众所周知的公牛闯进瓷器店的故事那样撞击人类和生态系统的基础之上的。他们将会纳闷：当年怎么会那么一本正经地断言我们的时代是拥有“先进技术”的时代？

三、科学技术解决全球环境问题已取得进展

经济与环境要协调发展。单纯发展经济，牺牲环境是不对的，但是只是为了保护环境而不追求经济的增长也是错误的。经济要发展，环境要保护，这是我们追求的目标。实现这一目标的关键是依靠科学技术的进步。

环境问题显然一直要比实际情况严重得多。为了不破坏自然环境，环境悲观论者认为，解决办法只能是要使人类回到原始时代，否则人类就要毁灭。

最近时期，悲观论掩盖了世界上一些最优秀的科学家进行的研究中得出的有关生态良好结论。一方面，一些研究人员（明显为数不多）正在证实，地球具有巨大的不容怀疑的抵御能力，尽管人类进行大量的工业活动，但对地球强有力的新陈代谢并没有太大的影响。例如，火山爆发和大洋风暴对臭氧层的破坏超过工业废气。另一方面，科学家们发现，像人类造成的沙漠化和毁坏森林等无法弥补的损害，是可以通过简单有效的行动加以控制的。也传出了一些有关保护濒危动植物、人类和海洋以及认识大气层方面的消息。有人认为可以不受惩罚地进行污染，或资源是无穷的，自然界能够承受住掠夺，这些看法是荒谬的。现在，生态学的浪漫时期应该过去了，不应光凭激情而应更多地按准则对地球环境进行研究。下面就是这方面的一些新情况。

（一）森林

巴西亚马孙协会宣布，亚马孙地区砍伐森林的速度不断急剧下降。估计1993年该地区砍伐面积为90万公顷，几乎是80年代通常伐林面积的1/10。世界银行一份尚未公布的报告说，巴西每年向大气的烟雾排放量只占世界的1.50%，这表明在亚马孙地区的焚烧森林的活动也在减少。

同一篇报告认为，亚马孙地区砍伐森林速度下降“是一种长期趋势，不是暂时的。”这虽不能表明可以不关注亚马孙地区，但足以令人信服地使国际上有关该地区的近于疯颠的言论变得可笑。此外，这份文件还不赞同一些外国人对巴西人照管自己绿色财产的能力所持的不信任态度。

众所周知，在这类有关生态的报告中，巴西的情况是很好的，比起诸如印度尼西亚和婆罗洲等地的情况好得多，在那里木材商人滥伐热带森林以至到2000年那里的森林蓄积量将枯竭。世界银行建议，停止在那里砍伐森林，给予当地伐木者以技术帮助，使他们学会植树造林和更好地利用树木的技术。例如，瑞典的伐木者能够利用树木的98%，而印度尼西亚的伐木者仅能利用树木的40%。美国研究专家亚历山大·马特在他最近出版的《世界森林资源》一书中说，尚存在保护热带森林的极多机会。他还指出一个完全被激进生态主义者无视的积极现象：北半球在大力植树造林。他说：“在美国，每砍倒一棵树就要种上两棵。”

最近几年，世界上最大的撒哈拉沙漠的面积在缩小，人工灌溉试验正在取得成效。两年里，利比亚在沙漠中的水浇地小麦产量增加了3倍。

（二）物种

2.4亿年前，由于气候变化，96%的生物绝迹。7000万年前发生了另一次大屠杀，45%的物种从地球上消失，其中包括恐龙。每发生一次大变动，

自然界就更新一次。

科学家们对物种灭绝的估计各不相同。美国哈佛大学的爱德华·威尔逊估计，世界上每年约有 5 万个物种灭绝。他进行估计的基础是：热带森林被毁坏的速度，引起昆虫、灌木、小动物的减少等，总之一切有生命的都计算在内。他的估计更多的是象征性的，远非准确，因为对现存物种的数量是有争议的。

美国俄克拉何马大学动物学家迈克尔·马雷斯说：“我们甚至连地球上有多少物种都不知道。140 万种编入了目标，不认识的估计有 500 万至 1 亿种。在这种尚未弄清的世界中，断言有多少物种正在消失实在有些冒失。”研究专家们在拯救受进步威胁的物种方面已取得进展。1990 年前，非洲的大象和犀牛被列为濒临灭绝的动物。在国际对非洲进行援助之后，这两种动物已从濒临灭绝动物的名单上去掉了。南非和津巴布韦的大象已经过多。本世纪初，肯尼亚的犀牛曾达到 2 万头，10 年前几乎绝迹。现年犀牛达到近 500 头，它们受到保护，数量开始增加。

为了预防绝种，科学家们正在建立受威胁的动物的精子和冷冻胚胎库。圣迭戈动物园已有 2500 个在零下 196 度冷冻的胚胎，其中包括黑犀牛、西伯利亚虎，甚至熊猫的胚胎。这种精子和胚胎库不能替代对动物的保护工作，但起着避免动物灭绝的作用。

（三）海洋

1989 年阿拉斯加湾的油船漏油和海湾战争期间科威特油井漏油事件造成了可怕的环境冲击。但与激进的生态保护主义的宣传相反，只要不是在同一地区连续发生漏油事件就不会对环境造成严重影响。威廉王子海峡 1989 年被石油污染，现在原有的动物已返回，只有那些染上石油后死去或行往其它海滩的海豹除外。去年，那里的红色鲑鱼捕获量达到 4000 万吨，创下该地区的纪录。海湾的形势开始正常。但每年的捕虾期将要推迟数月，因为捕到的样品虾尚未长到理想的大小，很可能是由于漏油造成的。

应该说，对海洋危害最严重的是反复在同一地区发生漏油事件。巴西圣保罗大学海洋研究所主任路易斯·罗贝托·托马西说：“海洋的恢复能力是非常强的，只有反复受到污染时海洋才会受到可怕的危害。”在巴西，受危害最严重的是圣保罗北海岸的圣塞巴斯蒂安运河。最近 12 年在同一地方发生了 105 次漏油事件，使数百种动物和水生植物灭绝。

（四）大气

大气研究专家们正在研究被激进生态主义者夸大的问题，即所谓的温室效应。他们还进行另一项造成实际危险——臭氧层空洞——的研究工作。首先研究下述数字表明的现实问题：高空臭氧层浓度每下降 1%，患恶性皮肤癌的人数就增加 2%。在实验室里的实验中，当重现高空太阳爆炸的压力条件时，象氟里昂一类的气体就会破坏臭氧分子。

氟里昂之类的气体并非是破坏臭氧层的唯一因素。众所周知，雷电——特别是大洋上空的雷电，以及火山爆发同样会破坏臭氧分子。但是与会的各国政府和企业听从了科学家们的劝告，认为不增加自然造成的危害较为明

智。巴西航天研究所空间和大气学协调主任沃尔克·柯尔霍弗肯定说：“控制这种现象的唯一方式是用其它惰性气体替代氟里昂。”各国都在进行确保这种替代的努力。

对温室效应的宣传超过对臭氧层空洞的宣传。温室效应是一种科学假想，而对这种假想的疑问在增多。从定义上看，温室效应并不构成一个问题。温室效应确保地球上生命的存在。现在讨论的问题是，大气中碳气超过正常水平是否使温室效应加剧。碳气的主要来源是汽车和使用矿物燃料的工厂散发出来的有害气体。其次是火山爆发和焚烧热带森林。从理论上说，大气中的碳含量越高，地球吸收的热量就越多。如果温室效应使全球气温上升，那么海平面就会升高一米，淹没某些海滩，甚至威胁保护措施较少的沿海城市。但是，对气温是否随着碳气增加而升高，目前还是个疑问。气温的历史纪录表明，曾经有过大气中碳含量较少而气温急剧上升的情况。太阳爆炸的影响似乎远超过大气中碳含量的增加。美国植物学家伯特·德雷克说：“还必须看到温室效应可能产生的积极影响。植物从中受益很大。”超级计算机进行的模拟试验表明，如果出现大多数科学家预计的气温上升情况，那么像加拿大和前苏联这样的国家就会获得巨大好处，能够将农业区扩展到目前几乎不适宜人居住的地区。1993年还出现了另一个尚无法确定的因素，在北半球，数十亿吨二氧化碳被神秘地吸收掉。科学家们估计可能是美国大规模植树造林计划所起的作用。

（五）城市

在科学家们对未来的环境问题进行辩论的时候，世界上相当一部分人口，即居住在第三世界大城市的居民则面临着最现实和令人不安的环境灾难。就这些大城市而言，灾难论不仅是一种设想，而且确是日常的现实。具有讽刺意义的是，大城市的环境问题不能光指望任何先进的科学发明去解决。筹备1992年里约热内卢联合国环境大会的机构在巴西进行了一项研究，这项研究表明，巴西和第三世界的大城市变得更加贫困。在巴西，城市的垃圾平均只有3%得到适当的处理。这项研究还提醒说，到2000年，世界上人口最多的十个大城市中有七个在第三世界。这是一颗定时炸弹，它的引信要比温室效应和激进生态保护主义者夸大的其它可怕问题的引信短得多。那种对自然的宗教式崇拜使人们陷入混乱，更糟的是有助于将现实问题与生态神经衰弱引起的问题混淆起来。因此，存在着使保护自然的斗争陷入可笑地步的危险。

四、美国环境保护局改进科技工作

美国《化学与工程新闻》周刊 1994 年 8 月 8 日刊登该刊驻华盛顿记者戴维·汉森的一篇文章，题为《环境保护局确定改进研究与发展工作的蓝图》，摘要如下：

美国环境保护局的研究和发展处要进行重大改组。长期以来环保局对它利用不足，而且最近提出的一些调查报告曾批评对它管理过严。现在研究和发 展处要由国会重新授权并由环保局局长卡罗尔·布朗纳予以改组。1994 年 7 月 27 日举行的听证会上，布朗纳对众议院科学、空间和技术委员会全体会议说：“使我们的研究计划充满活力将是加强环保局科学质量的一个组成部分。我们的目标不亚于在我国建立一个首屈一指的环境保护组织。”

（一）美国 EPA 改革科研机构

委员会主席乔治·布朗也认为，环保局早该提高其科学质量了。

在 70 年代，美国环境保护局的第一批研究实验室就像这个机构的其他科室一样，是从其他机构中集合而来的。在过去 20 年中，又增加了一些实验室来处理具体的环境问题和完成国会的委托。结果有大量的责任毫无计划地分散给各实验室。

美国环境保护局当前支持它对美国各地的 39 个实验室和其他技术设施的管理工作；支持从实施各项服务工作到基础研究的 活动。实验室分成 3 个独立的小组。第一小组是研究和发 展处的 12 个实验室，4 个评估室，4 个进行应用和基础研究和提供技术支持的实地工作站。第 2 小组由 9 个计划实验室组成，它们支持环境管理的和短期的研究需要，如为遵守环保制度进行分析服务。第 3 组是 10 个地区性环境服务机构。这些机构提供技术支持来允许和管理环保局的 10 个地区机构的实施活动。

研究和发 展处已提出申请，要求为其 1995 年财政年度的活动拨款 5.71 亿美元，比目前拨款数差不多多 3800 万美元。虽然国会拨款委员会已对提出申请的预算削减了一点，但是看来明年整个拨款数将仍然要高于 1994 年。

美国环境保护局提出的题为《环保局的研究、发展和技术服务——一个新的开端》的报告中包含有它的研究计划。这项报告是环保局高级官员对研究和发 展处进行调查研究的 结果。报告为改进研究和发 展活动提出了若干重大的建议。

这些法案强调对环境问题的研究和开发的重要性以及把注意力集中在国会认为极为重要的某些领域。这些领域包括全国人与环境接触情况评估调查、有关农药影响的研究、环境监测工作、健康和生态危险研究以及继续存在的儿童铅摄取问题。上次给予研究和发 展处的授权在 1981 年就失效了。

福利建议：“环保局应当改变其研究计划，从而它的 50% 的研究费用将用来支持长期研究工作。”环保局现在将大约 30% 的费用用于对环境的长期研究工作。“其余 50% 应当用来大力支持应用性更强的研究和实施管理计划中的要求。”

环保局还希望改变其组织结构，把其全国研究实验室按职能重新组合成三个实验室和一个全国评估中心。福利说：“这些实验室将把环保局的能力集中起来并加强其能力，从而对影响环境质量和人类健康的最大威胁作出反

应。”

环保局的这些全国研究实验室将集中研究健康与环境作用，人同环境接触研究，减少危险的研究工作以及环境危险的评估。这种做法是根据卡内基科学、技术和管理委员会 1993 年对环保局提出的关于调整研究和发展处的建议而采取的。

（二）增加科研经费

建议进行的另外一个重大的改变是扩大环保局的机构外的研究活动。据布朗纳说，环保局想要把明年局外的研究工作的经费从现在的 2000 万美元增加到 1 亿美元。

为了鼓励环保局的科学家继续对他们自己的研究设想进行下去，布朗纳说，环保局将开始在内部实行一种与对其局外计划相似的竞争性的拨款计划。环保局将从其全部竞争性拨款中拿出一部分来，资助由环保局科学家同行审核的建议。这些建议可以包括同环保局以外的科学家从事合作，布朗纳希望鼓励他们这样做。

此外，布朗纳说，她希望大大改善环保局支持的研究和条例的信誉。环保局内部机构改组计划要求加强同行审核方法。这将包括研究实验室的同行实地审核以及对所有科学产品和出牌物的同行审核在全局范围内建立一种一致的水准。

美国环境保护局报告中提出的另外一些建议要求扩大环保局的研究生奖学金计划，以增加环保局和科学界能从中吸收科学天才的来源基地。而环保局将最大限度地使其研究实验室的管理工作合理化和分散权力。布朗纳承认，现在环保局的科学家在行政任务方面花的时间太多。她指出，环保局应该努力使实验室从事更多的专门知识的工作，少签订一些实验室服务合同。

美国环境保护局预计能够对其研究与开发计划进行这些改变，而在以后的岁月中不再向国会要求追加拨款。因此实施这些建议中的改变的资金将必须由内部在拨款方面加以调剂。举例来说，对扩大外界计划的拨款可能由取消现在使用外界承包商的项目来获得。

布朗纳还说，环保局能够对研究和开发处进行它要做的改变而无须在立法上做任何改变。她指出，环保局已建议对一些环保法做一些变动，例如，现在正在考虑的安全饮水法，如果得以通过，将使研究工作得到更好的利用。她相信，在最好的科学的基础上，而不是根据国会授权采取的解决办法，环保局应当能够继续解决环境污染问题。她强调说环保局需要更大的灵活性。

据研究和发展处的工作人员说，使得实验室变得复杂的一种情况是：实验室的许多高级人员已到了或者接近于退休的年龄。这些科学家中有许多是在 1970 年环保局成立时从别的联邦机构中加入环保局的，几年后，将有大量的人更迭。改变研究和发展处的管理结构将如何填补这些空缺，目前还不清楚，但是它将允许新人进来而又不影响改变的顺序。

五、日本环保产业的发展

任何去过日本观光的人大概都不会否认，同样是车水马龙、工厂林立，日本的空气却远比台湾干净，河水更比台湾清澈。事实上，60年代的日本，也曾受困于举世无双的环境污染，甚至被贬称为“公害大国”。而在努力从公害大国翻身朝环保大国迈进之际，却面临经济发展与环保孰重孰轻的两难抉择。然而事实证明，企业增加对污染防治设备的投资，并未引起整体经济的衰退，反而促进污染防治产业的兴起。

（一）四大公害暴露问题严重性

探究日本污染防治产业发展的道路，得回溯至60年代。战后，日本在经济复苏期间，适逢廉价能源时代，使得日本经济呈飞跃性增长；加上从1960年起，在当时池田内阁倡导的“所得倍增”计划下，更拼命扩充工厂，增加生产。

但当时日本的产业仍以重化学工业为主，而重化学工业又是高污染性产业，在未同时做好污染防治工作的情况下，高度的经济发展导致了日本人为环境污染付出代价。

（二）企业重利益，能拖就拖

当令人触目惊心的公害病例接连发生，民众反污染浪潮一浪高过一浪时，日本政府不得不于1964年于厚生省内设置公害课，检讨对策，开始要求制造污染的企业承担起治理污染的责任，并准备着手制定“公害对策基本法”，以期对公害问题的解决作进一步规划。

然而，面对政府的要求，日本企业界却有迥异的想法。日本经济团体联合会于1965年11月发表“对于公害政策的意见”之书面声明认为，日本产业正面临最激烈的国际竞争，无法负担过多的污染防治费用。因此，公害对策基本法的制定时机尚早。足见企业仍坚持经济利益重于民众健康的心态。

遗憾的是公害无情，一天不解决，其累积的严重程度将不断影响人民生命健康。来自民众的反污染怒吼，更将无人可挡。于是，在舆论压力有增无减的逆境下，日本国会终于在1967年7月制定了“公害对策基本法”，1970年11月又重新修订。

嗣后，为免除工业废弃物对水质、空气造成更严重污染，并防止噪音、振动公害的加剧，日本国会又基于公害对策基本法精神，分别制定“空气污染防止法”、“水质污染防止法”、“噪音控制法”、“废弃物处理法”等，完成一套堪称完备的环境法体系，在公害防治上，发挥极大效果。紧接着各项立法的完成，70年代法院也相继对公害诉讼案做出审判结果，制造污染的企业纷纷被判败诉，而必须对受害公众付出巨额赔款。

（三）环境产业顺势兴起

在这种法律规范、舆论挞伐相互配合下，日本企业彻底觉悟，污染防治、扫除公害乃大势所趋，无法逆转。从而开始认真采取各种措施，大改以往视

污染防治投资为“亏本生意”的做法。根据日本通产省调查，在企业的设备投资中，污染防治经费所占比例，从 1966 年度的 3.9%；1968 年度的 3.7%；1970 年度的 5.3%，到各种法令相继制定实施后，1972 年度已增至 8.3%；1974 年度更跃增为 14.6%，进入 90 年代已达 20%左右。

既然企业对污染防治的设备有所需求，且投资经费逐年增加，那么在市场供需平衡的经济原则下，自然促进了污染防治产业的兴起。根据日本产业机械公会所属之“产业公害部会”资料显示，制造污染防治设备的新兴业者，在相关生产上的投资额，在 1970 年仅为 1000 亿日元左右，到了 1975 年却已高达 6000 亿日元，平均每年以 20%的比率增长。由于这项调查中的投资额只占日本全国所需的一部分，因此实际生产规模，显然比这个数字高出许多。

不过，由于污染防治设备的构造，一般均须借助颇为复杂的系统配合运转，而非单独存在得以发挥功效，因此，欲掌握污染防治产业的全貌，恐非易事。但因日本公害内容，主要以空气污染（包括工厂的废气，大楼、家庭冷暖气机的排气，汽车排烟）和水质污染（包括工业、矿业废污水，生活废水，农药，船舶废油等）最为严重，因而防污设备的主力，也就偏重在这两个方面。至于各种监测仪器以及保护环境卫生的装置，当然也是防污设备不可缺少的主流商品。

（四）针对需求，发展环保产业

例如在空气污染防治设备方面，由于造成日本空气污染的最大元凶——二氧化碳，主要是在石化制品的制造过程中发生，为防止此类污染，日本采取重油脱硫（包括直接脱硫与间接脱硫）、排烟脱硫两种方法，并同时利用超高烟囱的设计建造，让排烟扩散，达到稀释浓度的效果。其中重油脱硫，更是技冠全球。

而关于重油脱硫设备的制造及相关安装工程技术的提供，几乎有一半为千代田化工建设囊括；其它则分别由日本挥发油（简称日挥）、东亚燃料、新日铁工所等各家厂商分担市场所需。

不过，值得注意的是，这些在重油脱硫设备制造方面具代表性的业者，几乎都未具制造设备能力，实际的生产大都由该公司的下属厂商进行。换言之，污染防治产业无异是典型的贩卖创意行业。例如分别在氢气装置、减压蒸馏装置、硫磺回收装置等方面具代表性的业者——千代田化工建设、日本挥发油、三菱化工机械、石川岛播磨重工业、东亚燃料、八重洲化工机械、日立造船等，都是委托其下属企业，以综合生产方式制造，至于担任设备安装的厂商，恐怕就更多了。

另外，有关排烟脱硫及超高烟囱设备，一般以电力业界所需最殷，投资额也最为庞大。根据日本“电气事业联系会”调查，从 1971~1980 年的 10 年间，电力业者投资总额 75000 亿日元，其中 2%，也就是 1500 亿日元，是用作污染防治所需。在 80~90 年代初，企业环保投资一般占 2%~5%。

至于排烟脱硫设备，超高烟囱（特别是高度在 70~150 米的钢制烟囱）的设计建造，比较著名的有日立制作所、住友重机械、三菱重工、日立造船、石井铁工所、石川岛播磨重工业、川崎重工业等企业。

（五）系统化设备处理废水

改善空气污染的必要相关设备，还包括集尘装置、汽车废气的净化装置。集尘装置主要用来收集随废气排放飞散于空气中的粉尘或煤灰，经营此项业务的大型厂商，有住友重机械、三菱重工、日立制作所等。

关于汽车废气的净化方法，日本业主多半采用加装净化装置，或在改良引擎上下功夫。加装净化装置可分为空气喷射与触媒转换方式。经营的业者，分别有日本电装、三菱电机、日立制作所、东京滤器、东京电气化学、日本触媒化学公司。而引擎的改良，则包括气化器调整，以及燃烧方式的改善。著名的制造商有日本气化器、京滨精机、日立制作所、爱三工业、荏原制作所、北陆电话工事等企业。

再者，与空气污染同为最严重公害的水质污染，也是防污领域上一项范围、规模均极庞大的事业。欲改善水质污染的现状，最切中时弊的方法，无疑是将废水加入处理，分离出其中的污物，再加以排放。

废水处理的过程，非常繁复多样，它必须有整套系统化的设备，才能奏效。日本把废水处理大致分为：废水、污水的收集分配系统（如卫生下水道）和废水处理系统（包括废水处理设备及相关的附属设备等）二种。而废水处理设备，又可粗分为三类：

- (1)沉淀、上浮、过滤、蒸发浓缩、废液燃烧之类的物理处理；
- (2)氧化还原、凝聚、吸附、离子交换之类的化学处理；
- (3)生化处理：包括利用活性污泥法、洒水滤床法等好氧性处理，及利用沼气发酵等的厌氧性处理。就一般情况而言，业主通常均会根据废水成分，交叉运用上述各种方法，以适当处理不同的水。因此就防污业主而言，其本身具有相当浓厚的系统性色彩。

（六）政府投资大，业者有赚头

有关以废水处理设备为中心的水质污染防治设备，最大需求者，是来自政府方面的卫生下水道整建计划。据统计，在 1966~1971 年的卫生下水道整建计划中，一共编列了 10000 亿日元的预算。至于对卫生下水道最后处理场的投资，则从 1972~1975 年的 3400 亿，1976~1981 年的 7500 亿，到 1982~1985 年度时，已高达 16000 亿日元。

最后，在固体废弃物处理方面，日本采取了兴建焚化炉或推出垃圾处理机的方法。生产相关设备的业主，则有田熊气罐、川崎重工、三菱重工、日立制作所等多家企业。

综观日本的污染防治产业发展，自 60 年代开启防污设备的制造至今，日本的成就颇为可观。例如发展大型焚化炉，用以回收工业废弃物。水污染防治领域则开发工业废水处理设备，能够利用活性污泥法处理含有丙烯腈的废水，使其有害程度降至最低。为防治空气污染，日本采用超高烟囱与大型集尘器，对空气品质的改善效果卓著。住友造船、三井造船、神户制钢、三菱重工、荏原制作所等，都是此中佼佼者，且这些企业所生产的污染防治设备，不但可供日本国内市场所需，甚至还能销往国外。

（七）秉持技术优势，进军全球

而受到世界性地球环保意识抬头影响，目前不但东南亚、中国大陆等发展中国家开始学习并引进日本的污染防治，甚至节省能源技术，就连欧美先进国家，亦纷纷向日本的环保相关业者洽购污染防治设备。例如，目前俄罗斯已开始分别与日本三菱重工、川崎重工洽谈火力发电厂的大宗排烟脱硫设备采购计划案。

根据日本三菱重工社长相川贤太郎指出：“在日本，由于环境保护的法规最严格，因此在排烟脱硫或脱硝技术上也最为进步，对于欧洲的德国、荷兰、比利时等国家，三菱重工都有提供环保技术的经验。今后，脱硫技术将可望在防酸雨的努力上有所助益。”

总之，日本污染防治产业发展至今，其技术已属一流，当日本在解决第一波（指 60～70 年代）公害问题上累积丰富经验后，面对现阶段第二波的全球性环境问题，尽管在克服造成温室效应的元凶——二氧化碳的排放量上，技术方面仍有待努力，但不难断定，今后日本的污染防治产业，势将在各国殷切的环保需求下，以其环保大国的优势，为各国提供相关的技术与协助。而随着这一波进军海外的热况，相信日本污染防治产业，必将如其各种产业一般，再度展现优势技术，在世界各国大赚钞票。

（八）加强全球环境问题科学研究

1992 年日本环境厅拨款 17.4 亿日元，作为推进全球环境综合研究费用，开展 4 个新的课题：

- 污水、废弃物处理处置装置的选择与评价；
 - 亚洲热带地区湿地多样性的保护；
 - 沙漠化与人类活动相互影响的评价；
 - 环境资源勘探测定体系确定。
- 日本能源推进委员会（民间组织）建议日本政府加强全球环境研究，

建议：

- 制定防止全球变暖的对策，制定行动原则；
- 研究替代能源；
- 援助发展中国家；
- 制定全球环境问题行动计划。

（九）日本环保产业发展的特点

进入 90 年代日本环保产业的发展呈六大特点：

1. 环境保护科学技术物化时间大大缩短

科学技术成果过去要用几年时间才能转化为现实的生产力。现在基本上用 1～2 年时间，便可物化为设备，例如日本膜分离技术现在发展很快。

2. 管理—技术—产业配合越加紧密

国外主要依靠法制进行环境管理，而环境管理必须依靠科学技术的支持。环保产业的技术的物化，是解决环境问题的重要手段。管理—技术—产业是个有机的系统。

3. 绿色产品、清洁生产成为时代的主流

解决环境问题的根本措施，是充分利用资源和能源，把污染消除在生产

过程之中。对生产进行全过程控制。

4. 组合技术，高度自动化控制

5. 环保产业更新换代出现转机

例如，含油污水处理技术，多少年来一直是“老三套”，现在已经研制出新的设备。

6. 全球环境问题，推进环保技术进步

为防止全球变暖，二氧化碳去除技术正在研究，一个是吸收法，一个是固化法。另外氟里昂替代技术研究已取得进展，这些新的技术研究，将会推进整个经济的发展。

六、中国环保科技成果推广的战略设想

我国经济正在步入一个新的发展阶段，社会主义市场经济的走向业已明确，企业经营机制转换步伐不断加快，小政府，大社会的发展模式已经清晰，在这种形势下，环境保护工作如何依靠科学技术的进步？这必须要有明确的回答。1991年曲格平同志在环保科技座谈会上“转变环保科技管理的方向是当务之急”的讲话以后，推广最佳实用技术取得了一定成绩。1992年世界环境与发展大会之后，环境管理的观念发生了根本的变革；另外，1992年我国国民生产总值增长率已达12.8%，这种经济发展速度，给我国环境保护工作增加了极大的压力。中共中央十四届三中全会公报，着重指出要进一步改革科技体制，促进科技成果向现实生产力的转化，促进经济科技一体化。在这种形势下，迫切要求我们充分发挥科学技术第一生产力的作用，改善我国的环境，推动经济的发展。

（一）我国环保科技成果推广的进展

1991~1993年国家环境保护局经过筛选、评价，先后向社会推出148项国家环保最佳实用技术，部分省市编制本地区的推广计划项目，初步实现了环保科技管理工作的重点转移。各级环保部门对计划项目采用召开推广会等多种措施，有力地促进了科技成果的转化和推广，取得了成效。据不完全统计，推广2065家，投入6.6亿元，直接经济效益4.3亿元。

为推动环保科技成果推广工作的深入开展，各地加强对推广工作的领导。据不完全统计，目前已有十个省、市成立了环保科技成果推广工作领导小组和推广办公室，综合协调环保系统内外各职能部门的关系。部分省市还成立了环保最佳实用技术推广中心，促进推广中介机构的建立和发展。在推广中，各地创造了许多有益的经验，如湖南、江苏等省将推广工作纳入环境保护目标责任制中；江苏等省建立了环保科技发展基金，这些措施有力地调动了各方面的积极性，在实际工作中已发挥了一定的作用。

国家环保最佳实用技术推广计划实施两年来，已引起了社会各方面的广泛注意，产生了一定的影响。总体上讲，国家环保最佳实用技术推广工作起步晚，进展快，有了良好的开端，积累了一定经验。络合萃取法处理工业含酚废水技术，是国家环保局最佳实用技术。络合萃取法分离极性有机物稀溶液是80年代以来新兴的前沿课题。我国分别开发了A—B—K和N—B—K混合型萃取剂和相应的工艺。废水含酚5000~8000毫克/升，处理后含酚0.5ppm，达到了排放标准，年增收金额109万元。现已推广了20多家工厂，直接经济效益达2000万元。象这种典型的技术还有PP高效除尘器、废油回收技术等等。有些最佳实用技术和产品已经出口到泰国、新加坡、日本，美国已经购买了含酚废水处理药剂。总之，最佳环保技术的推广应用已经引起了国内外的重视。在实施最佳环保实用技术筛选、评价和推广工作中，国家环保局和各级地方环保部门做了大量工作。事实说明有计划地重点推广先进成熟适用的环保科技成果，是发挥政府宏观调控职能，促进环保科技成果向现实生产力转化的重要手段。这一工作必须强化。

（二）环保科技成果推广中存在的问题

1. 组织不力

长期以来，部分省、市环保部门主要围绕八项制度开展了污染治理工作，对科技成果推广不够重视，忽视了科研后期管理，重管理、轻科技，重科研、轻应用问题突出。科技意识淡薄，对新技术的应用认识不足，组织不力，影响了科技成果的推广应用。

运行机构不健全，不能形成网络和有效的运行机制。

2. 政策不明

政策是方向，缺乏系统指令性政策法规进行约束，致使环保部门不能充分发挥职能作用，行政手段无用武之地，开展成果推广工作阻力重重，困难百出。有时为推广一项好的成果，竟长达五、六年之久。环保科技成果推广办法，既要有整体性、系统性，还要具有现实可操作性。

3. 资金不足

资金不足问题，是困扰环境保护各个部门的一个普遍性问题，而且对科技成果推广工作表现尤为突出：由于资金不足，部分科技成果鉴定后的中试完成后就被扼杀在摇篮中；由于资金不足，环境效益、经济效益、社会效益均明显的项目上不了马，只得上低价格，消耗能源、资源多的传统设备，明知有污染、偏向污染行的现象仍很严重。资金渠道不畅通，行政职能再大，也无济于事。国家科委重点推广计划二年来发放贷款 10 亿元，取得 480 亿元产值和 100 多亿元税利。环保最佳实用技术的推广，在毫无资金支持的情况下，1991~1992 年推广 148 项，取得直接经济效益 4.3 亿元，这是个重要成就。今后，要想进一步推广，没有资金支持，很难向深度、广度发展。

4. 可操作性不强

科技成果的可操作性不强，也是推广效率低的又一主要原因。有些科研成果只限在科研报告上，没有实际的应用尝试，政府部门不能予以推广；还有的成果，技术成熟程度不够，用户反映技术不稳定，政府部门不敢予以推广；还有的成果一次性投资大，对众多的中小企业适应性不强或适用范围小，这些局限性大大影响了推广工作的全面开展。

5. 环境信息不通

科技成果完成以后，急需找到最广泛的使用单位，而用户方面更急需好的应用成果，这之间只靠环保局往返于产用单位之间联系洽谈，显然是不可能解决信息不通的问题。

当前，虽已进入到信息时代，信息不通造成低水平重复劳动的现象仍经常发生。加强环保科技信息网建设是当务之急。正像十四届三中全会公报说的那样要加强信息机构的建设。

6. 地方保护主义问题

由于长期形成的地区封锁现象，一些地区为了保护地区技术而拒外来好的科技成果于省门、市门之外，这也是政府职能部门在推广工作中必须解决的主观人为因素问题。例如，含酚废水处理技术，是环保最佳实用技术，到×市去推广，还要经过评审、考察等几道关卡，否则在×市不能推广。

7. 科技、经济与环境保护工作脱节问题

我国科技成果转化率低，据国家科委统计不到 30%（据国外报道 20%），环保科技成果转化率达 17.8%。主要原因是经济与科技脱节，这正是我国进行科技体制改革的目的。我们必须深入进行环保科技体制改革，采取措施，

使广大科技人员下楼出院，面向经济建设的主战场。

科技与环境管理脱节，科学技术特别是成果的推广不能纳入环境管理政策之中，环境管理也缺乏科学技术的支持。

8. 环保科技成果内在因素影响推广

研究目标的地域性。环保科技成果涉及面宽，有些成果地域性强、专业性强难于大面积推广。

适用范围的局限性。有些成果是为某一目的服务的，如前苏联切尔诺贝利核电站爆炸对东北地区的影响，这一成果也无法推广。

技术内容的重复性。由于信息不通造成低水平下重复劳动时有发生，类似如 PE 管处理废水的成果就有四项。

某些成果的不可推广性。在环保科技成果中，有些属于区域性污染调查，或本底值研究，使一些项目不能推广。

技术水平的常规性。有些环保科研课题开题不准，技术的含“金”量低。

经济效益不明显。有些环保科技成果经济效益差，难于推广。如氮氧化物的处理就是一例。我国有些环保设施 1/3 不能正常运转，基本上也属于没有明显的经济效益。

据统计，环保科技成果属于“内在因素”影响推广的约占 20%~30%，有些软科学成果，不能推广约占 20%~30%。总体上来看，全国环保科技成果库成果 40%~60%不能推广，只能作为科研的参考和决策的背景材料。

环保科技成果推广中问题的逐步解决，将发挥巨大的作用，产生明显的效益，进一步推动我国环保事业的发展。

（三）提高对加速环保科技成果转化的紧迫感

1. 深刻理解“科学技术是第一生产力”的内涵

这一论断继承和发展了马克思主义生产力的学说，要求把科学技术必须放到第一的位置上来。站在这样的高度来对照我们的认识和实践还是有不少差距的。环保科技成果推广和转化的工作，近年来的确取得了一定的成绩，万里长征迈出了第一步，但仍有许多问题，特别是科技、经济和环境相结合的问题，还没有得到根本的解决。许多人“科学技术是第一生产力”的思想没有真正树立起来，多流于口头。加上体制上的原因，没有紧迫感和危机感，这个问题不解决，环保最佳实用技术的推广，就不会取得大的突破。

这一论断深化了以经济建设为中心的思想，它要求我们必须把“面向”和“依靠”很好地衔接起来。环境问题的解决，必须依靠科学技术的进步，否则环保工作很难再上一个新的高度。最近在上海召开的第二次全国工业污染防治工作会议，要求实现“三个转变”推行清洁生产，推行清洁生产必须依靠科学技术的进步，不依靠科学技术的进步，很难改变我国技术差、成本高、效益低、污染重的局面，这种局面不但直接影响我国的环境技术水平，而重要的是影响我国经济的发展，我们必须积极发展环保高新技术，用现代化的科学技术改造传统产业，推行清洁生产，从根本上解决我国环境污染问题。

这一论断完善了我国社会主义改革的总体目标，它要求我们从体制上、政策上、制度上来促进科技成果的转化。目前，我国有许多环保科技成果难于转化为现实的生产力，一方面因为有些环保科技成果没有直接的经济效

益，另一个重要原因是经济体制和科技体制不顺，环保科技成果推广政策不配套，推广应用机制运转不灵，如何发挥计划与市场两种机制的作用不明确。必须深化环保科技体制改革，特别是国家环保局直属单位的科技体制改革，从课题立项到成果的推广应用要形成良性循环机制，广大环保科技人员要进入经济建设的主战场。建立经济、科技与环境持续发展的运行机制。

这一论断要求我们必须加强对环保科技工作的领导。

当前，国与国之间的竞争更加激烈，发展中国家经济要想有高速发展遇到的阻力很多。综合国力的竞争实质上就是科学技术的竞争，世界经济的竞争实质上表现在科学技术物化在商品中含“金”量的竞争。没有科学技术的发展，持续发展也是一句空话。我们要真正把科学技术纳入解决环境问题的重要议事日程上来，充分发挥科学技术在环境保护工作中的导向作用。

2. 解决我国环境问题必须依靠科学技术的进步

解决我国的环境问题是一个复杂和艰巨的任务，尤其是自然生态环境的恢复，仍需一个相当长的时间。对于如何解决中国的环境问题，世界各国和我国的实践说明，解决环境问题的三个支点是：投入、管理、科技。

十几年来，我国环境保护工作取得了很大成绩，主要是采用了适合我国国情的“强化环境管理”战略，这种战略花钱少，收益大，可以解决大部分由于管理不善造成的污染。到目前为止，我国建立了八项制度，这在世界上特别是在发展中国家也是个典范。强化环境管理只能解决由于管理不善造成的环境问题。我国环境问题最终的解决，必须依靠科学技术的进步，走持续发展的道路。

80年代初，李鹏同志明确提出：防治环境污染，一靠政策、二靠管理、三靠技术。我国根据当时的情况和抓主要矛盾的思想，把“强化环境管理”作为整个环境保护工作的中心环节。经过十年的努力，在实现国民生产总值翻一番的宏伟目标下，而环境质量基本上保持在80年代初的水平。这是我国强化环境管理所取得的伟大成就。

曲格平同志多次谈到强化环境管理和依靠科学技术进步是我国环境保护事业发展的两个车轮，特别是1991年3月在环保科技工作座谈会上作了“转变环保科技管理工作方向是当务之急”的重要讲话，明确指出：“在经济发展日益受到各种资源制约的今天，不依靠科学技术进步是不可思议的。这对整个国民经济来讲是如此，对环境保护来讲也是如此。离开科学技术的进步，不仅难以实现改善环境质量的目标，就是做到控制环境污染的发展也很困难。发达国家的经验表明，只有以先进的防治技术为基础，通过实施严格的污染监督，方能实现控制污染，改善环境的目标。”

我国长期以来，采用的是传统的速度型发展战略，经济发展速度虽快，但资源、能源浪费大，既造成环境污染也不能持续发展。据统计，我国工业生产设备役龄超过30年的达32%，而大多数为五六十年代的水平；我国炼1吨钢耗水30吨，而美国才3.5吨。水土流失给国民经济和生态破坏造成了许多危害，黄土高原每年流失的氮、磷、钾相当于全国生产化肥的总量。依靠科技进步，提高资源、能源的利用率，采用效益型发展战略，走持续发展的道路，这是解决我国经济、环境持续、协调发展的唯一途径。

我国生存与发展的压力日益严重，而投入不足及长期性生态破坏严重，是中国环境质量不易改善的主要原因。

近年来，许多科学家预言生态破坏将成为21世纪人类面临的重大危机和

最严峻的挑战。环境污染与生态破坏也将不断演变成中华民族未来生存与发展的最主要的危机之一，在这种情况下，要有依靠科学技术进步的紧迫感和危机感！

3. 深化环保科技体制改革

科技进步是为经济发展服务的，科技体制必须与经济体制相适应。社会主义市场经济的目标模式，也就不能不影响到我国科技体制的目标模式。

我国科技体制一直是条块分割，经济部门、科技部门、环境部门之间没有根本的经济关系，各自都有发展目标，但没有联系和制约。这种计划体制一开始就造成了科技与经济脱节。

十四大报告指出：“建立和完善科技经济有效结合的机制，加速科技成果的商品化和向现实生产力的转化。”在当前的条件下，环保科技所谓“有效结合的机制”，真正发挥作用的仍是计划，而市场仅占一小部分。因为环境科技进步要解决的问题，常常是中期与长期经济与环境协调发展问题，或是区域环境问题、行业污染问题、全球环境问题……，而市场需求都常常是近期或目前的需求，所以由市场机制提出的科学技术问题，往往就事论事，急功近利，这就需要由国家的宏观计划弥补这一缺点。但是，从长远来看，环境科技体制的改革必须面向市场。环境科研院、所除完成上级交给的任务外，还必须尽快进入市场，必须下楼出院，要面向我国的环境污染实际情况选择科研课题，逐步进入经济建设的主战场。

国家环境保护局直属院、所是科技体制改革的重点，也是改革的核心。我国环保科技体制改革的归宿就是调动广大科技人员的积极性，尽快使环保科技成果转化为生产力，加速我国环保科技成果的商品化、实用化、产业化、国际化。只有进行科技体制改革，才能调动广大环保科技人员的积极性，才能提高成果转化率。

不深化环保科技体制的改革，不但不能提高科技成果转化率，环境保护工作依靠科学技术的进步就成为一句空话，更为重要的是不可能解决中国的环境问题，直接影响我国经济发展规划的实施。我们要唤起全民族改革的忧患感，环境破坏的危机感，依靠科技进步的紧迫感！

建立适应社会主义市场经济的发展、符合科技自身发展规律的新的科技体制，是我国科技体制改革的目标，是90年代我国环境科技界的重要任务。

要继续按照“稳定一头，放开一片”的指导原则，大力推进环保科研院所的机构改革。要逐步建立和健全环保技术市场、信息市场，加快环保科技成果的推广。环保科技管理部门，要把工作的重点放在科技发展和改革的战略、政策、法规的研究和制定上来，为促进环保科技的发展，为促进环保科技成果的推广，为促进持续发展战略的实施创造宽松的环境和条件。

（四）环保科技成果推广的战略布局设想

环保科技成果推广和我国政治、体制、经济、科技、环境、社会发展息息相关，有一定的难度、深度和广度，决不是一蹴而就的。应分层次、分步骤地实施。

第一层次——信息服务

加强全国环保科技信息网的建设，健全和完善全国环保科技成果数据库，逐步建成以国家环保局环境信息所为中心，以各省市环保部门为网点的

全国环保科技成果查询、检索、服务网络。这项工作涉及面宽，有一定工作量，影响面大。但这是少花钱，多办事，避免低水平重复劳动的一件大事。

环保最佳实用技术数据库，是全国环保科技成果数据库的重要组成部分。到目前为止，数据库已有科技成果 5000 项。

第二层次——中介服务

为加速环保科技成果商品化、产业化、国际化，使之以潜在的生产能力转化为现实生产力，促进我国环保事业的发展，必须发挥计划与市场两个优势。计划和市场都是调节经济的手段，要充分利用市场机制推动环保科技成果的转化。国家已经制定了专利法、技术合同法，国家环保局即将颁布最佳实用技术管理办法，这是我们行动的依据。各种不同类型的技术市场也相继开办，技术中介服务已经多渠道萌芽，这是科技转化为生产力的重要通道，从目前来看有点散、乱、差。在这种形势下，必须充分发挥政府职能，予以导向。成立全国环保科技成果推广中心和全国环保技术产品市场是非常必要的，建立以中心常设技术市场为依托，形成多层次、多形式、多功能的开放型技术展品市场体系。这是政府部门通过这些机构进行政府干预和予以导向的重要手段。

全国环保科技推广中心的主要职责，除进行全国环保科技成果推广外，还要考虑到技术开发和中试这一块一直处于无人管理的状态。探索科技成果迅速转化为生产力的各种新型运行机制。

环保产品市场多年来还比较活跃，但就环保技术市场而言还刚刚起步，比较分散，问题不少。发展市场中介组织，发挥其服务、沟通、公证、监督作用。要培育和发展环境信息咨询机构，培育环保市场体系，充分利用市场机制保护自然资源和生态环境。国家环保局应考虑组建全国环保技术市场，这个市场必须由民间承办，政府部门要加强领导，予以导向，但不参与经营。以防“一统就死”，“一管就完”的后果。国家环保技术市场的形成，可和环保科技信息服务系统，环保产业协会等民间团体、科研单位统筹安排。

第三层次——技工贸一体化

我国环境科技体制的弊端在于科技与经济、环境脱节。技工贸一体化是尽快把科技成果转化为生产力的有效措施。结合我国环境保护事业发展的需要，逐步形成科研—开发—生产—信息—服务一条龙的经营体系。

当前随着现代经济和科技的飞速发展，特别是由环境保护引发的全球第二次工业革命已经开始，高效率、高效益、低污染、低能耗的技术、工艺和产品正在发展。在这种形势下，尽快推行技工贸一体化是加快环保科技成果产业化的速度、跟上时代步伐的重要抉择。逐步实现科技经济一体化。

国家环保局应倡导和扶持科研院所、高等院校、大企业及有关部门建立多种形式生产联合体。例如，美国的 MK 公司，既有科研，也有生产，也能承担设计与施工，美国一些大的环境工程项目都是 MK 公司承担的。

第四层次——形成转化的良性循环机制

科技与经济脱节，科技成果转化率低（全国约为 30%，环保约为 20%），是我国科技体制改革要逐步解决而至今尚未解决的重大难题。

科技成果转化率低，要解决这个问题不单是成果管理，而是涉及到整个环境保护发展战略和环境科技发展规划，是环保事业发展中的一件大事。

形成环保科技成果良性循环机制。围绕重大环境问题（例如脱硫技术、高浓度有机废水处理技术等）组织进行攻关。但攻关后仍有一些问题要解决，

如脱硫技术的经济效益问题，废渣处理问题仍要研究，有些要进行二次开发，有些问题仍需改进。要逐步形成研究、开发、设计、设备加工、安装、生产、国内外销售、服务一条龙良性循环机制，全部过程要形成高效协作的整体。

科研要走在前面，要为环境管理、污染治理技术、区域及全球环境问题提供技术支持。要逐步把科学技术产品形成系列化和产业化。

国家环境保护局要指导科技单位制定与环保总体发展战略相应的科技规划，为基层做好服务工作。要掌握成果、技术、人才、管理等方面的技术优势，制定促进科技进步的各项政策，组织协调跨部门、跨行业的横向协作，促进环保科技成果的产业化。

关于几个层次的工作可同时、分开、交叉进行。

（五）环保成果推广的主要内容

环保科技成果的推广不能“报什么，推什么”，完全处于被动位置。环保科技成果的推广要结合中国环境实际情况，提出推广项目的内容，引导科研单位、工矿企业去开发。

最近几年初步推广项目应是：脱硫技术；高浓度有机废水治理技术；重金属废水处理技术；氟里昂代用品技术；减少温室气体的技术；清洁生产技术；节能技术……。

关于这些项目仍要有详细的安排。根据不同时期的情况，先行报道国内外环保技术的对比，对这些成果予以导向，制定“指南”。

（六）环保科技成果的转化

1. 转化的机制

计划和市场，这是促进科技成果转化的两种不同的手段，各自有不同的目标和适用范围。以近几年我国最佳实用技术的推广应用来看，真正能发挥主导作用的，仍然是计划而不是市场。我国在实施社会主义市场经济的条件下，在环境保护方面要强化政府的职能，避免市场经济发展的一些劣根性。在今后环保科技成果推广应用转化过程中，强化政府职能仍是转化的主题，但随着市场机制的发展，市场行为比重将不断加大。

计划与市场不是互相排斥和替代的，而是互补的，它们在不同层次上发挥各自的作用和优势。一般来说，计划主要是在环境管理整体的宏观调控，总量控制，产业结构调整，城市环境综合整治等方面发挥作用，解决好重大资源和环境保护利益的调整，促进经济、社会、环境的协调发展。市场是配置资源的基本形式，主要是在微观经济领域，如环保科技成果的推广应用，采用经济手段激发企业治污的能力和资源配置方面发挥作用。

由于地方保护主义和不正之风的干扰，目前在环保成果推广过程中期待于市场的只能是辅助作用，但需要我们培育和发展。从今后发展来看环保科技市场是需要我们大力支持的，现在因为我国的社会主义市场经济还有待于建设和完善，要使市场机制真正能起到促进科技进步的作用，还有一个滞后的过程，要下大力培育环保技术市场，破除地方保护主义的干扰，推动环保技术市场的发展。通过有组织地向市场推出适用技术，推动环保科技产业化、国际化。

(1)完善环保科技成果转化的运行机制

我国经济体制由计划经济向市场经济的转变，要求环保科技成果运行机制也应进行转变。适应市场经济的科技成果推广系统，由于必须具有自主性、开放性、竞争性，因此，它的结构，应该是一种耗散结构。

鼓励组建环保科技信息市场、技术市场以及科技产品市场；逐步建立发展“科技经纪人”的社会性机构和职业。根据日本战后经济发展和改善环境质量的经验，完善和发展环保市场经济，必须依靠强有力的宏观管理和正确的技术政策、环境政策、产业政策。

国家环境保护局已成立了“全国环保科技成果推广办公室”，有些省市如天津、长沙也纷纷成立了环保科技成果推广中心，这是个良好的开端。在目前的情况下，成果转化运行机制就充分发挥政府部门宏观调控和市场经济的作用，有些问题尚待实践的进一步检验。

在当前的形势下，充分发挥两种机制的作用，建立推广技术服务网络是非常必要的。这是在国家环保局宏观调控之下，充分发挥市场机制作用，是整个环保科技成果推广工作运行机制的支柱。网络的建立要充分发挥中央和地方两个积极性，发挥科研单位、技术依托单位和环保企业、应用技术单位两个积极性。目前，天津、苏州、河北、甘肃等一些省市已经建立了推广中心；国家环境保护局信息所拟在北京，有些单位拟在宁波、宜兴建立环保科技市场，这些都是很好的现象，成熟一个，建立一个，逐步形成全国性环保科技成果市场推广网络。

国家环境保护局应支持有关单位成立全国环保科技成果推广中心，推广中心可为联合体，包括直属科研院所、技术依托单位、获奖项目单位、环境科学学会、环保产业协会等。但必须要有常设机构。常设机构可设在国家环保局环境信息研究所，因为该所存有我国6000多项成果档案，还有国内外成果数据库。充分发挥该机构的作用，以国家环保局计划指令为导向，充分发挥市场机制的功能，促进环保科技成果的技术扩散，鼓励环保科技成果的二次开发，积极推广科技成果，组成一支技术服务队伍，在技术依托单位和污染防治企业中架起桥梁。推广中心最好和技术市场相结合，为技术依托单位和污染防治企业提供信息服务、技术中介、市场调查、先进技术产品、对外出口渠道、资金支持、技术保障等。形成一个高效动作、协调有序、功能齐全、供需便利、内外结合的环保科技成果集散地。

我们要积极支持环保技术市场的发展，制定有关管理办法，加速环保科技成果的推广应用。

(2)建立与完善环保科技成果转化的激励机制

实行公平税负，提高国营大中型企业科技开发资金的自筹能力。逐步使国营大中型企业成为环保科技成果推广的主力军。

多方筹措资金，调整环保科技投资结构。根据目前我国金融政策的改革，成立中国环境投资公司是非常必要的，这无疑会给环保科技成果的推广注入新的活力。实行优惠信贷，减少成果转化风险。对优秀的具有导向性的环保科技成果的推广应给予低息或贴息贷款。

环保科技成果的推广优惠政策要充分发挥已有优惠政策的作用，例如，综合利用政策、利润留成、贷款优惠、减免税收等。

制定投入效益分享政策，调动各方面的积极性，使科研单位和企业能够真正得益于环保科技成果的产业化。

改革科研单位和企业内部科技管理体制，实行招标承包。逐步组建联合体，促进多出成果，多出人才。

逐步理顺环保科技成果价格体系，培育科技成果转化的市场机制。只有遵循价值规律，才能形成企业公平竞争的环境。

对在全国有广泛影响的取得重大经济效益和环境效益的环保科技成果，鼓励各级政府予以重奖。

在一定时期内召开环保科技成果推广表彰大会。

在推广环保科技成果中，对弄虚作假者予以处罚，对造成重大损失者追究其刑事责任。

最佳实用技术的颁发要有时效性，要注意及时淘汰最佳实用技术。鼓励创新和环保科技成果的二次开发。

2. 转化的条件

(1) 强化各级领导对科技成果转化的领导

最近一个时期以来，国内提出“科技兴国”、“科技兴市”、“科技兴边”等许多口号；国家科委提出了“科技成果重点推广计划”；国家环境保护局提出了推广“环保最佳实用技术”。国家对环保科技成果的推广是很重视的。但有些环保部门没有把环保科技成果推广纳入议事日程，认为“可有可无”，这种思想严重阻碍了环保科技成果的推广。

(2) 强化环保科技成果推广的政策职能

政策最主要的职能是宏观指导和调控，要为环保科技成果的推广创造宽松的环境，从国家环境保护发展的总体战略出发，尽快制定我国环保科技成果推广战略，确定优先推广的项目，进而制定投资政策，并引导各地政府的资金投向。

(3) 加大环保科技转化的投资力度

长期以来，我国经济发展是靠高投入、低产出，资源能源利用率低和环境污染严重取得的，造成我国固定资产增值率和劳动生产率远远低于发达国家的水平。这些差距，关键在于科学技术和管理水平上的差距。要把国民经济切实转移到依靠科技进步的轨道上来，走持续发展的道路，关键之一是建立起通过投资使科技、经济和环境密切结合、协调发展的有效机制，通过投资支持推广和应用科技成果，加大环保科技投资力度，既促进环保科技不断发展和变革，又促进经济的发展和环境的改善以及投资效益的提高。

科技成果“转化”需以足够的资金投入做保证。

环保科技成果的推广，比一般成果推广更有难度。因为有些成果经济效益不明显而着重于环境效益。因此，为解决我国环境污染问题必须尽快推广环保科技成果，也就必须解决推广基金的问题。

国外一般统计，一个项目从基础研究、应用开发到试制生产的费用，其投资比例为1:10:100，而我国环保的实际情况与此相差甚远。

资金来源途径：

国家在增加科技投入方面的总体思路是在强化财政拨款，金融贷款，企业投资三大经费支柱的基础上逐步形成多渠道科技投入体系。

政府拨款主要用于科学研究部分，用于推广。

1992年8月甘肃省环境保护局决定从省环保资金中提出适当部分用于新技术的开发与推广。特别是抓好国家环境保护局最佳实用技术的推广。我们希望一方面向国家争取一部分款，另一方面建立我国环保科技成果推广基

金。环保系统应该建立自己的科技发展资金，从排污费 80% 中提取一定的比例用于成果推广。

一部分可从科技成果转化创造的效益中提取一定比例的资金。另一部分可由各企业捐助。

(4) 建立有关环保成果转化的法规政策

要根本解决我国环保科技成果转化问题，必须进行经济与科技体制改革，必须加强我国环保标准、法规等一系列环保政策的建设。我国科技进步法已经出台。

法律是社会关系的调整器。人们在环保科技活动中形成了各种具体的社会关系。这些社会关系是否客观地反映了科技发展和科技活动的内在规律，是否符合我国的环境政策、科技政策以及环境保护科技发展总体战略，需要认真研究和分析。既考虑我国当前，也考虑未来，环保科技成果推广应当制定环境保护科技进步法，最佳实用技术推广法，引进国外环保技术消化吸收法等等，还需要制定为提高科技成果转化的一些政策，如，科技成果推广优惠政策，环保技术产权的保护，环保技术中介服务及科技经纪人的规定，国内外的环保技术与转让的收费标准等等，这些法规的制定是提高环保科技成果转化率的法律保证，是使之持续发展的动力。

法制既有法律制度的含义，又有依法治理，依法管理的内容，包括立法、执法、守法三个方面。环保科技成果管理法制化，就是指在成果推广方面，实现有法可依、有法必依、执法必严、违法必究，将环保科技成果管理逐步转移到依法进行的轨道。

3. 转化的深化

技术服务、技术中介、技术市场这种服务形式是不能满足环境保护形势发展需要的，必须上更高的层次，必须向深度发展，这就是必须加强环境工程设计、环保产业的建设以及科技示范工程、示范区的建设。这应作为一项重大举措。

(1) 建立环保科技成果推广示范工程（示范区）

建立环保科技成果推广示范工程，要以最佳实用技术为基本条件，选择量大、面广、具有技术先进性、经济合理性、广泛适用性的技术为主，例如锅炉脱硫技术。

对于建立科技成果推广示范区的建设，不但要有最佳实用技术示范工程为依托，还要进行有关环保科技成果推广的政策、措施、机制的试点。

(2) 加快环保工程设计、施工机构的建设

强化政府宏观调控职能，除软件外，还必须加强环境保护的硬件建设。我国环境问题的解决要依靠科学技术的进步，这里所讲主要是硬件的进步。在这方面我们要花大力气解决，成立环境工程设计与施工机构是非常必要的，这是环保科技成果推广的基础建设。

(3) 环保科技成果的推广应纳入环境管理各项政策中

宏观管理主要靠政策、规划和监督，环保科技成果的推广应纳入到现行环境管理制度中去，作为环保管理部门的一项重要内容。

(4) 加强对环保市场的培育和发展

在建立社会主义市场经济体制的过程中，我国环保市场必将有一个大发展，这是我国环保事业发展的必然。

培育环保市场要从完善环保市场的各组成要素入手，使环保市场的各种

要素合理配置、有效组合。当前要促进流通，加强管理。要支持建立环保产业园区，建设环保产品和技术交易市场，加强对环保技术的监督和管理，通过对市场准入（资格认证）、产品鉴定、生产、销售等方面的管理，加快环保市场的形成和发展，促进国家环保最佳实用技术推广应用。

(5)和环境标准结合

美国最佳实用技术和环境标准密切结合和配套。

根据不同工艺，采用最佳实用技术，应能达到一定的环境标准。我国要使最佳环保技术和环境标准配套还要有很长一段时间，当前，适合环境标准的技术和最佳实用技术是双轨，但要逐步靠拢，经过一段时间达到统一。

(6)和清洁生产结合

清洁生产是解决环境问题的根本措施，清洁生产不仅涉及到尾端控制，而更重要的是把污染消除在生产工艺过程之中。这种全过程控制的技术是应培育和推广的。最佳实用技术必须和清洁生产结合，这是解决我国环境问题的根本措施。

(7)强化国内外环保科技成果的交流。

据不完全统计，1973~1992年，我国引进技术近5万项，我国在引进技术的同时大都引进了环保设施，50%以上项目属于先进技术，对引进环保技术消化、吸收、创新，是件非常重要的工作。

另外把我国的环保技术打入国际市场也很必要，例如：99陶瓷除尘器等最佳环保技术在国外都有一定市场，尤其是在发展中国家。开展国际间的科技交流与合作是环保科技成果推广的重要方向，不但可以使国内技术参与国际市场竞争，同时可以引进外资和兴办“三资”企业，建立科技成果推广实体，对推动我国环保科技整体水平都将有一定的作用。

(8)和环保产业结合

先进的环保技术转化为现实的生产力，则技术必须物化为产品。产品是先进技术的结晶。因此，最佳实用技术必须和环保产品质量标准相结合。

总之，最佳实用技术和环保科技成果的转化，不仅要和有关部门密切配合，协调作战，在国家环境保护局内部各司处之间也要密切配合，不能形成“各吹各的号，各唱各的调”的局面，要按照国家环境保护局整体战略部署，密切配合，开展工作，形成统一的整体。

此外，还可组织技术考察团、贸易洽谈会、对外展览会，建立对外“窗口”，加速我国环保最佳实用技术及产品的国际化。

4. 转化的持续

最近二、三年最佳实用技术推广以来，第一年上报项目很多，也的确有一些很优秀的项目，第二年略少，第三年重复项目多。原因是多方面的，如激励机制、运行机制不健全等。但环保科技成果的推广，关键在于有环保科技成果的不断产出。

环保科技成果的推广应用是环保科技管理中的最后环节，也是关键环节。这个环节运行情况是整个环保科技发展战略决定的。环保科技管理工作中，信息、规划、立项、科研、鉴定、成果推广是个循环机制，各个环节有机配合才能多出成果。

环保科学技术与产业之间的关系密不可分，不同层次的环保产业都需要掌握全新的技术，这是显而易见的。高层次环保产业的发展还需要有技术上的预见性。把最新的环保科技成果通过技术扩散、技术创新融入新产品中去。

国外近几年来，微电子技术/生物技术、超声技术、高分子材料等迅速渗入到环保产业中，涌现出一些新的环保产业。我国环保产业整体技术水平不高，也影响着我国环保科技成果的推广，而环保产业的发展也急需环保科技成果的支持。新的环保科技成果的出现是需要环境科研工作的支持，没有源源不断的新成果的出现，环保科技成果的转化尤如无源之水。

成果转化需要科学研究不断提供新的环保成果，需要科技信息部门提供准确的国内外情报，需要产业部门的配合，还需要有关部门的支持。环保科技成果的推广应用中有许多政策、机制、投入、市场、管理等问题需要进一步研究和探索。“谬之毫厘，差之千里”，环保科技成果推广应用的整体设想存在一些问题，将会直接影响环保事业的发展。当前，加强环保科技成果推广战略的研究非常必要。

环保科技成果的推广是科技体制改革中的一件大事，也是解决我国环境问题的关键之一。因此，在环保科技成果推广中会有许多困难，在十四届三中全会公报发表后，也有许多新的问题要解决，但我们要坚持解放思想，实事求是，只有实事求是，才是真正的解放思想。环保科技成果推广问题很多，我们必须实施整体推进和重点突破相结合的方法，才能取得成功。

随着我国社会主义市场经济体制的建立，国家环保政府职能的强化，科技体制改革的深化，环保科技成果的推广必将出现一个新的局面。

七、最佳实用技术推广模式的探讨

当前我国环境污染比一般人想象要严峻得多，环境问题已成为我国持续发展的重大障碍。

环境问题与社会问题，特别是人口问题、科学技术、经济发展有着密切的关系。许多环境问题是在人口急剧增长，经济迅速发展的情况下产生的。环境问题的产生影响着社会的稳定，而环境问题的解决又受到科学技术、经济水平的制约。环境问题是经济活动和社会发展相互作用的结果。因此，环境问题的解决就必须依靠经济的发展和科学技术的进步。

1991年，我国开始推行环境保护最佳实用技术，到目前为止我国已列入最佳环保实用技术的共有148项，不但改善了环境还产生直接经济效益4.3亿元，但是，在推选环保最佳实用技术过程中，由于工作不断深入，发现推广本身存在一些问题，就是宏观环保科技成果推广思路也需要调整。

（一）现状分析

1. 申报与筛选

做法：根据国家局的发文，由各技术依托单位申报，各省市环保部门推荐分析。

由于发文渠道面向环保部门，而不是技术单位，大部分技术单位不知道评选“最佳实用技术”这事；即使知道了，由于意识到申报后没有商业利益，故一些技术单位不会前来申报。

这样，形成了申报什么样的技术，就评什么样的技术的局面，不能面向环境管理和污染治理的需求，组织技术项目。

2. 评审

做法：目前采取预选、预审、行业部门协调、现场考察、终审等五个环节，其中，预选是审查申请材料是否齐全，是否能够申报。预审是对项目进行预审查，初步确定入选项目，并分出A、B类项目；行业部门协调是听取主管行业的环保管理部门对入选项目，特别是A类项目的意见；现场考察是对A类项目的典型工程进行实地评估，在终审时，采用了定性和定量评审方法。

分析：全部五个环节，均采用了专家评审方法。

专家评审方法成功与否在于是否充分地运用了专家的实践经验、专家的个人认识、专家的专长以及专家作出判断时的考虑。目前，仍存在着专家的专长与项目的内容不符，专家的责任心不够等问题。

在评审中还可看到，由于每一申报项目依托于特定的单位，所以不同的单位申报同一技术便使筛选实际上是同一类技术选优，而不是一类技术的评价和筛选；况且一些水平优异的技术可能不申报，使评选不能评出“最佳”。

技术资料的翔实与否，影响着技术评审的准确性，而申报单位往往出于技术专利保密的目的，不愿提供太多的技术资料，这影响着评审结果。无论是申报材料或是专家评审时，缺乏可靠的技术经济分析。

3. 推广

做法：归纳起来，目前在推广方面做的工作有：对经过评审的环保技术授予环保最佳实用技术或环保实用技术、适用技术等称号；以政府主管部门的名义组织推广会、技贸洽谈会、新闻发布会等活动，组织污染治理厂

家和技术依托单位见面； 出版各种技术手册，宣传实用技术； 在环境管理的过程中指导性，而不是指令性地向治理单位介绍技术，供治理单位参考。同时，有些地方建立了某些技术的示范工程，以指导本地区推广工作。

分析：以上采取的措施都是指导性的、信息服务性的。

在推广过程中，注意到：

(1)对于技术的一般性评审，只能作为技术发展的一般性结论，而不能作为技术应用的可靠依据。涉及到在具体工程上的应用，还应做进一步的分析，决定技术在实际工程上的应用，本质上是一个经济问题，所以，为证明技术的先进性，在一些地区，建立示范工程是必要的。

(2)当前环保部门缺乏强有力的措施来推广新技术。环保部门有责任推动技术进步，但这种推动并不表现在对某些技术应用在具体工程上负有责任，国家科委采用资金投入的方式推动技术推广，是采用一种经济手段，对于环保部门，采取这种方式似乎很难。

(3)长期以来，明确了环保部门是执法部门，对于企业，判断其是否执行环保法，最后落实到企业是否达到排放标准，所以只要企业达到排放标准，它采用何种技术是不应干涉的，从这个意义上讲，技术推广是指导性的，不存在着指令性的，除非是对指令淘汰的技术项目。

(二) 强化探讨

1. 最佳环保实用技术的推广要和环境保护整体战略相结合——向广度发展

我国最佳实用技术的推广工作，几年来虽然取得一定的成绩，但是若有突破，必须和环境保护整体发展战略相结合，向广度发展。

(1) 与环境标准相结合推选“达标技术”

美国制定环境标准的具体做法是：对工业部门污染源进行调查，了解处理技术的工艺流程、设备情况、处理效果、投资情况等；对各工业部门排污情况进行分类；根据分类情况，提出污染控制流程、经济分析并进行评价。

美国环保局根据调查结果，作为制定排放标准的依据，用两种技术 BPT（最佳实用控制技术）和 BAT（最佳经济可行技术）供用户选择。

美国的经验说明最佳实用技术的推广是和环境标准密切配合的。

建议：我国目前情况是，最佳实用技术和环境标准脱钩，能达到标准的技术不一定是最佳，而最佳实用技术不一定达标，例如含酚废水处理技术是最佳实用技术，技术本身有独到之处，但不能达标。

从长远来看，我国推行最佳实用技术达标应做为一个基本条件。从目前来看，结合我国实际情况，在现有实用技术的基础上，通过评价、筛选达标技术，供有关企业选用是非常必要的。

推行“达标技术”和环境标准要紧密切结合，这项工作可由标准处具体实施。

(2) 与“清洁生产”结合，推行清洁技术（洁净技术）

推行“清洁生产”，实行全过程控制，这是解决环境污染的根本途径。最佳实用技术的推广，必须和清洁生产技术相结合。

清洁生产技术（国外又称洁净技术）是指，应是能够降低原材料和能源消耗，并有效地防止污染物和其它废物产生的工艺和技术。

英国推行清洁生产技术采取如下措施：

提高公众对“清洁生产”在解决环境问题中作用的认识，提高全社会对发展和使用洁净技术的自觉性；

健全技术转让机制，促进洁净技术推广；

制定相应法规，同时采用经济手段；

积极研究、开发、推广清洁技术。

许多国家纷纷成立“清洁生产”技术办公室，推行洁净技术。

达标技术主要是“尾部控制”技术，而清洁生产技术主要是“源头控制”技术，主要内容是：洁净能源的生产、提高能源使用效率；新工艺主要是指降低能源、资源消耗，最大限度地把污染消除在生产过程的工艺中；工艺改造与工艺控制，主要是对常规工艺的改进，废物的回收利用。

建议：进行“源头控制”是环境保护技术发展的一个新阶段，应做为最佳实用技术的重要组成部分加以推广。

根据各国经验，这一项工作是很重要的，但主要在于协调各部委环保部门的工作，并把清洁生产确实纳入各部委工作中去。

这项工作应做为最佳实用技术的重要组织部分，具体工作结合我国环保整体发展战略，由污管司负责组织实施。

(3)新成果推广

随着科学技术的不断发展，环境保护科学技术成果不断涌现，推广环保科技成果，使之迅速转变为现实的生产力，是当今时代环境保护科技工作者的重要任务。

美国环保局推广新技术成果采取如下措施：

第一部分进行示范工程。把环保科技新成果中比较成熟的项目，进行技术评估后，通过示范工程，进入商业性推广阶段。

第二部分新技术计划。新技术计划寻求进一步开发业已进行规模试验的各种技术，主要保证提供源源不断的低耗适用技术为示范工程作为技术储备。

建议：最近几年我国最佳实用技术的推广基本上和美国环保科技成果推广的第一部分相似。这部分是最佳实用技术推广的核心。应由成果处负责组织实施。

2 最佳环保实用技术的推广要和环境科技发展战略相结合——向高度发展

当前，我国最佳实用技术申报实际情况是：

由于国家环境保护局最佳实用技术申报是通过各部委、各省市环保管理部门，而不是技术持有单位，许多单位不了解，故不会申报。另外，最佳实用技术征求的范围面广，包罗万象，从而形成了申报什么样的技术，就评什么样的技术的局面，不能面向环境管理和污染治理的需求组织技术项目。

因内外的经验说明：最佳实用技术的推广要和环境科技发展战略相结合。最佳实用技术的推广，要在环境科技发展的规划、指导下进行。

我国环保科技成果转化率低，原因固然很多，但其中一条原因是：管理的搞管理、科研的搞科研、标准的搞标准、攻关的搞攻关、治理的搞治理、推广的搞推广。大家都很辛苦，都在孤军奋战，都有一定成绩，但是缺少有机的结合，不能形成整体优势。

环保科技计划和推广工作的有机结合，应是最佳实用技术推广工作的灵

魂。

(1)编写最佳实用技术申报项目指南

我国环境科技计划的制定基本上考虑到我国当前实际情况的需要，急需解决的问题，例如“七五”攻关项目——“烟气脱硫技术”、“高浓度有机废水处理技术”、“小造纸废水处理技术”……。这些科研项目都取得了成绩，有些列入了最佳实用技术，有些项目与直接推广应用还有一段距离，有些项目没有申报最佳实用技术。

在1993年所评出的71项最佳环保实用技术中，国家环保局科技司所列项目不到10%，而绝大部分都是有关部门或地方申报的。而在所有71项技术中，小项目偏多，如热水锅炉、燃煤炉、茶水炉、换气机、焊割机……。

无论是我国环境科技攻关计划还是科技三项计划，都不可能包罗环境污染治理项目的全部或大多数。因为各部委、各省市都有自己的经费渠道和不同的重点项目，在这种情况下，最佳实用技术新成果的推广工作，不应只站在国家环保局的角度，而应站在全国环境保护工作的高度上，编制最佳实用技术推广指南。

国家环境保护局环境科技工作管理职能，不只是攻关和三项经费科研项目等日常工作，而重要的是对全国环境科技工作予以导向，过去那种环境科技工作只重播种，不讲收获的现象，近几年有了很大转变，但是对于成果管理工作仍需加强。因为最佳实用技术推广工作的方向，实际上就是对整个环境科技工作的导向。

根据我国环境污染现状急需解决的技术问题有关项目，例如，脱硫技术、汽车尾气治理技术、除尘技术、高浓度有机废水治理技术等。

经济效益、环境效益、社会效益明显的综合利用项目，例如，粉煤灰利用技术、从粉丝废水中提取饲料蛋白粉等。

属于技术改造，把污染消除在生产过程之中的技术（类似清洁生产技术），如稀氨水回收新工艺、热解法回收利用甲醇精馏残液技术等。

技术水平不高但能解决乡镇企业污染问题的适用技术，如，土法炼硫环境保护技术等。

根据国外环境科学技术发展的动向和国际形势的要求，我国急需要解决和推广的技术，例如，CFC替代技术、生物处理技术、二氧化碳治理技术。

根据国外经验，根据以上编写原则列出最佳实用技术推广指南。

(2)逐步建立环保科技成果转化的循环机制

科技与经济脱节，科技成果转化率低（全国约为30%，环保约为20%），是我国科技体制改革要逐步解决而至今尚未解决的重大难题。

科技成果转化率低，要解决这个问题不单是成果管理问题，而是涉及到整个环境保护发展战略和环境科技发展规划，是环保事业发展中的一件大事。

形成环保科技成果良性循环机制。围绕重大环境问题（例如，脱硫技术、高浓度有机废水处理技术等）组织进行攻关。但攻关后仍有一些问题要解决，如脱硫技术的经济效益问题，废渣处理问题仍要研究，有些要进行二次开发，有些问题仍需改进。要逐步形成研究、开发、设计、设备加工、安装、生产、国内外销售、服务一条龙良性循环机制，全部过程要形成高效协作的整体。

科研要走在前面，要为企业环境管理、污染治理、区域及全球环境问题的解决提供技术支持。要逐步把科学技术产品形成系列化和产业化。

国家环境保护局要指导科技单位制定与环保总体发展战略相适应的科技规划，为基层做好服务工作。要掌握成果、技术、人才、管理等方面的技术优势，能够制定促进科技进步的各项政策，组织协调跨部门、跨行业的横向协作，促进环保科技成果的产业化。

3. 最佳环保实用技术的发展要和科技体制改革相结合——向深度发展

我国科技体制一直是条块分割，经济部门、科技部门、环境部门之间没有根本的经济关系，各自都有发展目标，但没有联系和制约。这种状况形成了科研单位根据自己的理解和形势进行研究，企业根据自己的情况选择课题，这种状况，形成科技研究项目散、乱和缺乏规划组织和协调。在这种科技体制情况下，最佳实用技术的推广缺乏有力的、持续的项目支持，使我国环境科技管理工作解决我国环境问题缺乏有力的技术支持。

新的环境科技体制应是有利于发展经济、有利于发展科技第一生产力、有利于环境保护，促进我国经济、科技、环境的协调，促进我国快速、健康、持续发展。

(1) 强化宏观调控功能

根据国家科委要求：“各级科技管理部门，从管理具体项目转变为加强宏观调控职能，强化间接管理和服务，提高工作效率”。

过去的工作，总结起来，“抓项目”，从项目的筛选、评审，到选定为最佳实用技术以后，帮助技术依托单位推广，所有这些工作都是围绕着项目转。

这种做法，没有触及现有的科技体制、市场体系，在没有强有力的资金支持下，这种模式很难再有成效，推广工作很难深入进行。

必须转变工作方向，把项目的筛选、评价交给市场去做，根据市场需求评价技术；不要局限于选出优秀的项目才来推广，推广工作同时应面向未入选的项目；把具体某项技术的推广会交给技术依托单位去做，不要介入具体的推广行为，把政府职能部门的工作重点转移到对技术推广行为管理上来，做好对治理单位的技术服务体系建设。政府部门不仅有责任促进入选的先进技术更多地应用，同时有责任促进未入选的优秀项目也能更多地推广。

(2) 开展信息服务和技术中介

加强全国环保科技信息网的建设，健全和完善全国环保科技成果数据库，逐步建成以全国环保科技信息网为中心，以各省市环保部门为网点的全国环保科技成果查询、检索、服务网络。这项工作涉及面宽，有一定工作量，影响面大。但这是少花钱，多办事，避免低水平重复劳动的一件大事。

环保最佳实用技术数据库，是全国环保科技成果数据库的重要组成部分。到目前为止，数据库已有科技成果 5000 项。

在信息服务的基础上，应组建最佳实用技术中介机构。中介机构是介于政府与企业之间，技术研究持有者和技术需求者之间，从事协调、服务、评价等活动的机构。

中介机构的主要职能是：信息发布；咨询策划；经济、技术代理；资产、技术评估。

为加速环保科技成果商品化、产业化、国际化，使之以潜在的生产能力转化为现实生产力，促进我国环保事业的发展，必须发挥计划与市场两个优势。计划和市场都是调节经济的手段，要充分利用市场机制推动环保科技成果的转化。国家已经制定了专利法、技术合同法，国家环保局即将颁布最佳

实用技术管理办法，这是我们行动的依据。各种不同类型的技术市场也相继开办，技术中介服务，已经多渠道萌芽，这是科技转化为生产力的重要通道，从目前来看有点散、乱、差。在这种形势下，必须充分发挥政府职能，予以导向。

环保产品市场多年来还比较活跃，但就环保技术市场而言还刚刚起步，比较分散，问题不少。国家环保局应考虑组建全国环保技术市场，这个市场必须由民间承办，政府部门要加强领导，予以导向，但不参与经营，以防“一统就死”，“一管就完”的后果。环保技术市场的形成，可和环保科技信息服务系统，环保产业协会等民间团体、科研单位统筹安排。

(3)推行“科研、开发、生产、推广”一体化的技术发展模式

着眼于现有技术推广的管理是必要的，但是，从长远来看，有必要推行“科、工、贸”一体化的技术开发模式，这样才能真正实现科技成为市场竞争中最富有生命力的因素这一目标。

我国环境科技体制的弊端在于科技与经济、环境脱节。技工贸一体化是尽快把科技成果转化为生产力的有效措施。结合我国环境保护事业发展的需要，逐步形成科研—开发—生产—信息—服务一条龙的经营体系。

当前随着现代经济和科技的飞速发展，特别是由环境保护引发的全球第二次工业革命已经开始，高效率、高效益、低污染、低能耗的技术、工艺和产品正在发展。在这种形式下，尽快推行技工贸一体化是加快环保科技成果产业化跟上时代步伐的重要抉择。

国家环保局应倡导和扶持科研院所、高等院校、大中企业及有关部门建立多种形式的生产联合体，例如，美国的MK公司，既有科研，也有生产，也能承担设计与施工，美国一些大的环境工程项目都是MK公司承担的。

(三)初步建议

1. 实施技术监督管理制度，改进运行机制

在工作整体上，实行指导推荐和指令淘汰并举的原则

从科研管理的角度出发，科技管理是可划分为科研计划、成果管理二个阶段，但在面向全社会实行环保科技“行业管理”的情况下，有必要建立环保技术监督管理制度。

实行技术监督管理制度是依据技术标准，建立各种技术监督措施，对于各种生产行为的技术指标进行监督，确保国家技术标准的执行和实施。

在现行的环境管理八项制度中，都不同程度地存在着对应用技术的监督管理措施。有必要汇总而成为统一的制度体系。

在局内建立统一的技术监督管理机构，有利于维护技术管理的权威。

成立最佳实用技术领导小组办公室（科技司、污管司组成）。

把达标技术、洁净技术、新成果推广纳为一体，统一实行技术监督。

2. 进行宏观管理，编写“指南”

根据环境管理等方面的需要，提出推荐指南，作为筛选的指导性文件，推荐指南集中反映了国家现阶段对实用技术的需求，这是开展最佳实用技术的基础性技术文件。

进行技术评价时，应注意：

(1)划分类别，按类别划分技术领域，并提出具体的技术指标；

(2) 专项评价，汇集同类项目研究；

(3) 评价方式，从定性过渡到定量或专门检测；由专家会议评审过渡到由技术评价中心与专家会议相结合；

(4) 指标确定，应与目前环境标准相结合。

建立完整的技术等级体系。可以设想，有以下几个等级：

与一般标准相适应的达标技术；

与超前标准相适应的洁净技术；

与国内急需技术相适应的适用技术；

与国际水平相靠近的最佳技术；

“三废”资源化技术等。

3. 着手于宏观管理

摒弃行政部门过分参与具体技术项目推广的做法，推广会本质上是技术依托单位的技术发布会和行政部门的名望相结合的产物。大部分实际上并不能达到其目的，必须有所限度。

宏观管理包括以下几方面：

第一，制定环保技术的技术应用规范，编写指南，作为环境管理的技术资料。

第二，建立技术应用的政策措施。目前，可在下列几方面探讨：对于新技术应用的鼓励手段；对于技术应用和扩散支撑体系建设的支持手段；执行科技政策与产业政策的保证手段；在一定情况下的行政强制执行手段。

第三，组织有权威性的技术交易洽谈会，面向市场，采用规范化的市场行为，加强对市场各种行为的组织和引导，引导建立环保技术市场体系。

第四，推动信息服务与技术中介和技术市场工作的开展。

面向技术市场，完善建立环保技术信息服务体系，保证技术信息赖以扩散和传播。这方面的建设分三个层次：

第一层次，环保技术信息媒介或媒体。在环保科技管理部门指导下，出版技术资料、技术手册、技术刊物等。

第二层次，环保技术信息服务中心，包括地区性技术服务中心和全国性技术服务中心。不仅为污染治理单位，而且为环保技术开发部门和环保企业提供信息服务。

第三层次，环保技术信息传播网络。以技术服务中心为主体，由大专院校、技术开发单位、环保公司、设计院等组成的动态体系，在环保部门指导下开展技术评价和传播工作。其任务是确保新技术的信息能不断地通过现有的网络不断扩散，为各地污染治理单位提供技术信息服务。

在信息服务的基础上，开展技术中介，使技术服务更上一层楼。

在有条件时，成立环保技术市场。

4. 关于几个问题的讨论

当前对于推广工作，一些地方做了不少的尝试，现针对其热点中的问题做专门的讨论。

(1) 关于建立推广中介机构

论据：科技管理部门正在进一步转变管理职能，加强宏观调控，反映在推广工作上，要求环保科技管理将精力集中在推广工作的组织和领导上，而把大部分具体的工作交由推广中心来完成。同时确认推广为一种市场行为，

要求有一个机构来完成其中介的任务，这就是推广中介机构。

在调研中，江苏、天津、河北省已从环科所中分流一部分人员建立了推广中心或推广站，专门从事科技成果的推广工作。目前，这些推广中心的业务还未全面开展。

推广中心的生命力如何？这仍是一个未知数。在今后的发展中，有几种模式可以考虑。一种是向技术市场的方向发展，发挥信息中心的作用，从目前我国的实践看，数量不可能多，由于对企业交易行为，中心无法控制成交额，所以一般仅起常规小规模展览场地的作用或咨询作用。另一种是成为技术代理，这类公司应拥有自己的技术，在代理方面公司作为产品代理，能够发挥纯粹的技术中介机构的作用较少。还有一种，如国家环保局南京环境科学研究所曾酝酿动用一笔资金采用技术投资的方式促进一些好技术的推广，即针对某厂治理，选定某种技术，投入资金，其工程收益归资金投入方和厂方共享。因此，这种中心如果不能充分发挥其作用，实际上是研究所的一种变型。

第四种可能是推广中心承担推广工作的部分行政职能，可能的话，还包括产品进入某一地区的管理内容，这时只要行政部门加以扶持，就能够在推广工作中大展身手。

根据目前情况，以暂不设中心为好。

总之，无论如何，推广中心的职能应该是一种综合性的。

(2)关于推广投入

论据：我国在污染防治政策中明确规定：“谁污染，谁治理”，对于具体的污染治理工作虽然采用了最佳实用技术，工程费用同样必须由治理厂家负责。这是推广投入问题的一个基本点。国家不可能专门拿出资金用于环保技术推广，必须充分利用现有的资金渠道，引导投资方向，使工程资金流向采用最佳实用技术。

从长远的眼光看，政府必须建立用于技术推广的基金。这基金应和科技发展与污染治理相结合，采取有偿使用的方式。贷款，既可以在污染治理资金中安排推广新技术的专项或者在科技发展基金中安排部分款项用于技术推广。有一个例子，广西的糖厂污染严重，却没钱治理，在这种情况下，广西建立了治理糖厂污染的基金，促进了糖厂的治理。江苏省在排污收费的80%部分中每年拨出8%建立科技发展基金，在环保发展基金中再拿出10%用于环保科技发展。这些资金支持了新技术的推广和扩散，国家可以制定一项政策，就是要求各省、市从排污收费的80%中划出一部分作为科技发展基金，用于成果推广。同时在污染治理专项基金中，划出一部分额度，指定用于实用技术的推广。另外在三项经费中也应拿出适当比例，进行成果推广。

八、美国环境科技开发战略

美国工业界认为，美国工业的国际竞争力取决于：产生尽可能少的废料、提高生产率、采用最低的原材料成本、减少有害物质的产生以及降低产品单位成本的能耗。其他国家和美国自己的规章制度、立法和消费者的消费取向等诸因素都将使工业向着“绿色”生产和“绿色”产品方向发展。

为鼓励美国环保工业的发展，并带动其他工业向着“绿色”生产方向发展，加强美国工业向绿色产品的开拓，美国政府从政策、研究计划、组织协调等方面提出具体措施，加强政府的导向作用，推动美国环保技术产业的发展。

（一）制订国家环境政策

国家环境政策的主导思想是：保护环境和刺激有利于环境保护新技术的发展。环境政策包含三个方面：

1. 环境研究和监测

对环境破坏的评估和监测方面，美国宇航局、科学基金会、海洋大气管理局、能源部、内政部、环保局为主要参与单位。这些单位的活动由联邦科学技术协调委员会协调，具体协调工作由白宫科技政策办公室(OSTP)负责，OSTP协调工作主要侧重于：对地方和区域环境问题研究的协调；对环境研究成果与其他联邦机构研究工作和政策决策过程有机联系的协调。

2. 环境规章

美国政府环境战略的主要目的是：在应用规章和经济刺激措施来促进环境保护方面寻求更为有效的路子。现在有一种共识：美国必须摆脱 70 和 80 年代“命令加控制”式规章制度，寻求更为灵活的、以市场为导向的解决方法。

1992 年颁布的清洁空气修正案中“排污贸易系统”（排污指标可以相互贸易交换，即排污权交易制度）则是典型的一种。这方面将以白宫环境政策办公室和环保局为主，能源部、内政部、白宫科技政策办公室协助。

3. 环境技术项目计划

美国总统坚信，技术可以为美国目前面临的许多环境问题提供解决办法。在 1993 年 2 月美国总统和副总统发布的名为“美国经济增长所需技术——建设经济实力的新方向”的文件中阐明了联邦技术项目计划的框架，而环境技术正是此框架中的关键部分。白宫科技政策办公室是联邦技术基本计划的主要协调者。

（二）环境技术

联邦政府认为，环境技术具有广泛含义，包含所有的关键技术，如国防部、商务部、白宫科技政策办公室和几乎每一个国家所确定的对其经济发展和国家安全有益的关键技术大致是：先进材料；先进的制造加工；计算机和电信技术；微电子；生物技术。

因而无法给“环境技术”一个严格的定义，也不能把它与其他技术分割开来。

环境技术可分为两类：深绿色技术和淡绿色技术。

深绿色技术指专门解决环境问题的技术。如专门去除水中铅和碳氢化合物的过滤器或处理工艺、催化转化剂等。

淡绿色技术具有很多用途，大部分与环保没直接联系。如先进制造技术，主要是为降低废品率和改进产品质量、提高生产率，而同时也减少了废物和能耗。从长远观点看，淡绿色技术比深绿色技术具有更好的环保效果。美国政府认为，要使环境技术政策更有效，应促进开发和应用这两种绿色技术。

1. 环境技术和技术政策

为加速环境技术开发、推广和应用，政府的努力可分为五个方面：

- (1)开发和示范新的环境技术；
- (2)利用联邦政府购买力刺激环境产品和服务市场的开发；
- (3)支持商界将环境技术商业化或出口环境产品和服务；
- (4)更新环境规章，鼓励使用新的环境技术；
- (5)培训从事环境技术的科学家、工程师和经理。

美国政府正在进行的工作有：

增加能源部、环保局等有关机构开发环境技术、节能技术和能源替代技术的联邦拨款；

贯彻执行能源税，减少能耗及伴随的污染；

扩大节能计划 35%，改善联邦机构建筑，接受联邦补贴的住房、运输及工业的节能状况；

扩大美国环保局的绿灯计划和其他类似计划，以鼓励更多的企业应用高效照明灯、节能计算机和其他节能设备；

加速有毒废物场的清理。

1993年4月地球日活动中，美国总统提出了以下要求：

- (1)联邦车队采用替代燃料的汽车数量要翻一番；
- (2)用联邦购买力购买节能计算机技术和诸如再生产品等其他对环境有利的产品；
- (3)制定气候行动计划，号召科技人员为减少温室气体排放开发新技术。

2. 环境技术和联邦技术基本计划

联邦政府认为，在新的环境技术方面投资的最有效方法，是使绿色技术的发展成为政府整个技术计划的一个有机的组成部分。这样，由国防部、航空航天局、商务部、农业部等联邦政府机构资助的科研人员在开发新技术时，就会考虑到他们的发明在环保方面的应用。而现在政府部门下达的研究计划太局限于各部门自己的任务。有些实验室开发的技术有可能用于其他部门或行业，这种机会却经常白白浪费。如国防部实验室开发的一种神经毒气检测传感器可用于检测空气污染，但既无人也无钱用来探索这种可能性。很多情况下，解决环境问题不需要开发新技术，只是个现有技术的应用问题。

为加强环境技术开发，联邦政府决定，由美国环保局牵头制定一个“多部分”计划，此计划旨在在政府各有关部（如商务部、能源部、自然科学基金会、农业部、航空航天局）之间建立联系。这样环保局的政策制定者就会很清楚地知道：联邦各部技术项目计划研究开发的成果中，什么技术可用于减少污染，什么技术不能。另一方面，使国家实验室、大学、工业界里由政府资助的科研人员明确他们的研究成果在何处能应用在环境保护上。更为重

要的是，这些科研单位可与环保局一起预测和开发满足将来环保规定所需要的技术。日本在这方面已先走一步，为贯彻蒙特利尔协议，限制 CFC 和其他臭氧层破坏物质，日本政府已与工业界紧密合作开发新的替代品。美国也已有这方面的例子，如宇航局正与飞机制造工业界合作集中力量减少飞机噪音。在部与部的合作方面宇航局与环保局已签署谅解备忘录，建立合作研究网络，以共同分享各自的技术和研究成果。但总的来说，在美国联邦政府中，这种部际间协作还是很少。

在 1994 财政年度，环保局将为此“多部”计划拿出 3600 万美元，其中 2/3 资金将用于与其他部签约，开发或促进环境技术的应用。环境保护局知道哪些环境问题最为严重、紧迫，而其他部门的研究者、工程师又明确什么样的技术可以解决这些问题，这样两者结合，通过这样一种机制，就可以大大增强联邦技术计划的作用。这些资金的投向是：一小部分用于国家实验室，大部分将通过现有的计划渠道，如商务计划、卫生部的 Superfund 研究计划等，以拨款、项目合同等形式下达到工业界、大学中研究前沿技术的研究者。

这个多部计划的优点是：在联邦科研人员与环保局专家之间建立了一种联系，保证了项目是解决关键环境问题之需要；加速了商务部、能源部、农业部等有关部的联邦技术项目计划的“绿化”，将环境技术列入了联邦研究机构的正式日程。最为重要的是，利用现有计划渠道和科研人员来执行这个“多部”计划，能收到立竿见影的效果。

以上计划，包括今后五年对环境项目新增的投资，是美国政府总体环境战略的关键部分。

3. 白宫科技政策办公室的协调作用

上述计划的成功实施离不开白宫，其他办公室正着手成立一个高层次多部门绿色技术工作小组。该工作小组帮助促进联邦研究计划和私人机构的绿色技术成果的应用，并保证联邦政府购买力、贸易、财政和政策规章有利于而不是阻碍绿色技术的发展。

首先，该工作小组将与有关部一道来保证所有的技术计划（不仅仅局限于环境技术）都应考虑其所开发的技术在环境方面的应用。其次，该小组将召集环保局等其他机构的技术专家和政策制定者寻找可行的鼓励措施，鼓励工业界和私人机构接受更清洁的技术或绿色技术。最后，这个小组将在以下几个方面执行政府环境技术进程：技术开发；支持工业界；进行政策、规定改革以鼓励新技术开发。

这个工作小组将与 OSTP 牵头的联邦科学、工程和技术协调委员会、商务部牵头的多部委员会密切配合。

设立联邦科学、工程和技术协调委员会环境技术分委员会。该环境技术分委员会代理主席由国家科学基金会工程副主任 Joe Birdogna 担任，成员由环保局、能源部、宇航局、农业部、卫生部、商务部组成。

此委员会将集中精力于“深绿色”技术的开发，首要任务是清理现有的能提供开发环境新技术资金的项目计划，探讨各部间合作研究开发项目，协调各部计划开发环境技术，以保证研究开发项目不重复、不漏掉。

4. 环境技术与贸易

据统计，全世界环保产品市场 1990 年为 2000 亿美元，到 2000 年将达到 3000 亿美元，现在美国占有的市场很小。为改善这种状态，商务部已成立了一个综合工作小组，该小组将分析促进和阻碍美国技术能力、美国公司商务

发展的因素，这些阻碍因素有些可能存在于环境规章制度本身，有些则可能与一些促进组织有关。此小组将与商界代表、贸易协会领导以及大学、研究机构中熟悉国内外市场的专家密切协商，在战略的形成和贯彻过程中听取他们的意见和建议。然后就改善美国环境产业公司的国内实力和出口竞争力向政府提出具体建议，其建议将由美国贸易促进协调委员会负责协调执行。

九、美国洁净煤国际技术转让计划

(一) 制定技术转让计划的依据

美国制定技术转让计划主要依据美国有关法律、政策和工业界的强烈呼吁以及能源部进行的市场调查。

1. 法律要求。美能源政策法要求政府制定技术转让计划以向发展中国家和正在向市场经济过渡的国家出口和转让洁净煤技术。

2. 依据克林顿总统的全球气候变化行动计划的联合行动建议。该建议号召各国政府一起努力，共同采取措施，减少温室效应，保护人类自下而上的环境。

3. 依据美联邦政府的经济安全战略。即促进美国经济，减少巨额赤字和保持领先地位。

4. 美贸易促进协调委员会对推广使用洁净煤技术给予了大力支持，成立了洁净煤技术工作小组，成员包括来自能源部、商务部、美总统贸易代表处等多家政府部门，这反映了美推广使用洁净煤技术并开辟国际洁净煤技术应用市场的决心。

5. 美工业企业界纷纷向政府献计献策，并强烈呼吁政府支持工业界开发海外能源市场。特别值得一提的是 1993 年 6 月美电力代表团访华后，代表团中 20 多位工业界人士专程拜会了能源部部长奥里瑞和商务部部长布朗，并联名提出了要求政府支持企业开发中国巨大市场的书面建议。他们的建议后来大多为政府所采纳。

6. 美能源部官员率领工业界和金融界代表分赴东欧、中国和其他泛太平洋国家宣传其洁净煤技术，寻找合作伙伴，进行市场调研。

据能源部预计，1993~2010 年，洁净煤技术的国际市场十分巨大。具体为：

- 应用洁净煤技术新建和改建电厂和工业蒸汽设施，国际市场总额为 6000~8000 亿美元。
- 对洁净煤技术出口国家而言，技术及设备出口市场约为 2000 亿美元。
- 每年可创造 9 万个就业机会。
- 最大的市场是在发展中国家，按电厂装机容量计算见表 4-1。

表 4-1

	技术改造项目	新增装机容量
中国	126GW	200GW
东欧	170GW	10GW
南亚	50GW	75GW
泛太平洋国家	35GW	10GW

(二) 技术转让计划的目的

1. 通过美能源技术和设备的出口，减少美国的贸易赤字，增加工业和技术服务业的就业机会。

2. 进一步开发美能源技术、服务出口市场，开发煤炭资源出口市场。
3. 联邦政府提供财政支持，保证美国工业和金融界更多地参与外国的能源项目，包括投资、拥有、设计、建造、运行等方面的全面参与。
4. 加速发展美洁净煤技术，以满足国际社会对高效率、价格合理和环境可接受的能源技术需求。
5. 支持外国政府利用煤炭满足本国能源需求并保护环境的持续稳定的能源发展政策。
6. 通过技术转让计划的贯彻增加美国企业的国际竞争力，以获得更多的技术贸易机会。

(三) 技术转让计划的内容

1. 能源部在技术上大力支持美国出口机构(商务部、AID等)、银行金融界和工业界为扩大洁净煤技术出口所做的各项努力。

- 能源部向海外派遣电力贸易代表团，宣传美洁净煤技术。
- 邀请和接待外国能源贸易代表团访问美国，并安排参观美国正在进行的洁净煤示范项目。
- 为美出口机构、银行金融界和工业界提供会见外国政府高级官员的机会。
- 能源部提供各种洁净煤技术培训。
- 能源部从技术上帮助美出口机构、银行金融界和工业界进行项目评估。
- 能源部采取多种措施为美出口机构、银行金融界和工业界创造市场机会。

上述各项活动目前已经在进行之中。

2. 联邦政府以有限的财力，支持在发展中国家进行示范项目，包括在中国进行先进电站系统示范项目(联合气化循环燃烧项目)，也包括在东欧进行老电厂的技术改造。

联邦政府计划在1995财年和1996财年共拨款1亿美元，用于在发展中国家推广洁净煤技术和建立国际项目发展基金，并已向国会提出法案，要求国会批准。具体预测如表4-2。

表4-2

	1995 财年(百万美元)	1996 财年(百万美元)
中国示范项目	19	31
东欧技术改造	1	24
项目发展基金	0	25
总计	20	80

资金来源是美洁净煤计划项目再发展基金。能源部指出动用该基金支持国际技术转让计划不会影响目前正在实施的洁净煤计划。

3. 联邦政府参与并支持美工业企业界开发洁净煤技术国际市场，并在项目开发和技术设计阶段提供部分财政支持。

- 通过政府的参与和财政支持进一步扩大美国企业的海外市场。
- 通过改进设计减少项目风险。

- 促进银行提高项目贷款总额，加大投资强度。

十、关于环保科技成果转化分析

据国家科委成果司统计，1991年经省部级登记的科技成果达3200项，若加上专利等成果则可达6000多项。但是，真正转化为生产力，在生产中推广应用的只占少数，全国约占30%。经我们按本论文关于“转化”的概念统计，1991年在国家环保局登记的成果，转化率达17.8%，1986~1989年获国家级、部级环保科技进步奖项目中，转化率达65%。

这说明科技进步奖对推动我国环保事业的发展，对促进环保科技成果的推广应用起了一定的作用。

（一）关于软科学等成果转化分析

调查项目共77项，为决策和管理采纳的或部分采纳的项目共44项，转化率达57%。

我国自1983年全国第二次环境保护会议以来，把环境保护作为国策，特别强调环境管理在环保事业中的功能。所以软科学成果和软硬结合的成果在获奖项目的调查表中占55%，这是我国环保事业发展的必然结果。

软科学成果转化效能分析

1. 为管理决策直接服务

软科学成果能充分发挥效益，关键在于有极强针对性。

决策者直接下达任务，为管理决策直接提供技术支持，例如，“我国环境污染状况及其造成的经济损失”，这个项目首次得出每年水污染造成损失达377.14亿元，大气污染造成损失达68.37亿元，固体废弃物造成损失达79.5亿元。这些数据为环境问题列入国民经济计划，起着重要作用。

“投入产出法在环境经济中应用方法论研究”以东方红炼油厂为例，采用该方法后，每年可增加产值4400万元，利润增加330万元。

诸如此类课题，由国家环保局等政府部门或工矿企业直接委托的课题，由于客观形势的迫切需要，研究结果直接为决策者提供科学依据，这种课题最具有生命力，这也是今后软科学研究的重要方向。

2. 为科研、规划、管理提供技术支持

这类项目是软硬结合项目。

“主要污染物水环境容量研究”从我国国情出发，为合理开发利用天然水体的自然净化能力，部分地代替水的人工处理工程，为制定我国的地区排放标准，为地区经济发展规划提供了科学依据。现在我国有些地区已经实行或将要实行的排污许可证制度，就是以水环境容量为依据进行的。

“太原地区大气环境综合观测研究”发现了控制太原地区污染物传输的水平输送通道及可能存在的垂直输送通道，以上述研究为准，提出了太原地区大气污染综合防治对策，为山西省制定经济发展规划提供了科学依据。

在获奖项目中这种项目占软科学项目9%。

3. 适应形势发展需要，服务及时

“环保科技成果综合评价方法研究”针对在评科技进步奖中评价打分数看法不一的问题，利用模糊数学原理，结合环境科学综合性强，社会效益、经济效益和环境效益难于定量计算的特点，设计了相应的程序，选定了四种因素的权重。该成果于1987年开始应用于国家环保局科技进步奖评奖过程

中。

“国外有害废弃物管理规定的调查与分析”是在我国经济不断发展，有害废弃物污染日益严重的形势下开展的。这一课题详细介绍了国外有害废弃物的管理，特别指出“有害废弃物的处理体制和管理体制，是保证实施有害废弃物全面控制的两个方面……”。为我国有害废弃物条例的制定提供了决策依据。

“中国自然保护纲要”，科学地阐述了自然保护与经济发展的关系，说明了对各种自然资源和各类地区进行开发和保护时应遵循的基本原则。这部“纲要”为各级计划经济部门制定国民经济与社会发展计划提供了重要依据。

4. 投资不够，未被实施

“黄浦江污染综合防治规划方案研究”，该研究调查了污水的生态影响，建立了多种模式，提出了综合防治规划。该研究所提方案的优化效益为 33.45 亿元，工程直接效益为 5.97 亿元。该成果有些部分，如上游水源保护条例已颁布实施。就是在这种形势下，在国家科技进步奖评审过程中未被授奖。主要原因是，虽经政府采纳或部分采纳，但是工程没有全部实施，黄浦江水质未根本好转，特别是“未根本好转”，从而没有取得直接的效益。如果此项目授予“国家奖”，上海人民不会答应的。

“苏南太湖地区主要城市水环境污染综合防治研究”，也建立了数学模型，提出了对策，但是，未能全部实施。授予国家环保局部级二等奖后，仍不断有人反映，该课题不实施，环境未能改善。而一些科技人员享受了一定待遇。

这是个重要的教训，凡是规划、预测、综合防治，不但要被政府采纳或部分采纳，而且要看“结果”，要看综合防治的效果！要看规划实施的效果，而不是只评价规划方法本身是否先进。

在评奖过程中，像这种例子是很多的，如“伊洛河水质评价和管理规划研究”也是这样。

5. 数据库建设不能连续运转

“中国环境专家信息管理系统”这项课题是由国家环保局人事司下达的，有很强的目的性。这个库本身分成 11 个信息库，相应地建立了若干个子库，各库之间均以序号连接，便于检索和查询。建库后第一年确实为环境专家管理提供了信息。由于该课题未纳入人事司日常工作，数据只是一次性输入，有些数据老化，新的数据不能补充，而成为一个“死库”，这在今后评奖过程中也是应注意的一个问题，关于数据库的建设不应单纯看数据库的设计如何，关键在于数据库的库容怎样，数据库运转多长时间，有没有“生命力”，是否推动了科学技术的进步。

6. 未结合国情开展软科学研究

“烟气脱硫费用效益分析”，在方法上以 DWCD 方法为基础，并把国民经济评价、企业财务评价与环境评价紧密结合在一起进行综合分析。该课题提出的回收法喷雾干燥脱硫工艺则是基本处于国际上新兴起的废弃法喷雾干燥脱硫工艺水平，但这个项目本身实用价值太低。

这种自发的软科学研究项目，项目虽好，但目的性、适用性都比较差。

我们的体会是开展软科学研究，首先要有目的性和针对性，另外必需有用户，有需要的迫切性。在这种前提下，软科学成果会有极强的生命力。在

评奖过程中，要特别注意软科学研究的应用性、长期效果性。

（二）关于污染治理技术成果

这次调查项目共 64 项，转化的达 46 项，转化率达 71.9%。

1. 具有极强的适应性，极易转化

“水平往复炉排”是一种新型燃烧结构。当前我国大气环境污染主要是煤烟型污染，因此这个项目应运而生。旧式锅炉改造后，总平均热效率优于所规定的指标，可节煤 10%~20%。因此，这种炉排在全国得到极大的推广，近十年来一直应用不衰。

“气浮净水新工艺”具有加速水中固液分离的独特优点，本方法仅为沉淀法占地面积的 1/2~1/8，单位面积产水量提高 2~8 倍，出水水质提高 1 倍以上。这种方法广泛用于造纸废水回收，印染废水处理等方面，在全国相当普及。

2. 改革工艺，解决生产中实际问题

“熔剂热镀锌烟雾干法净化工艺”，钢材镀锌时，会排出浓烈的氯化锌白色烟雾，严重污染环境。上钢三厂采用特殊的温度控制方法，制订出一布袋净化工艺，改变了原有的工艺程序。经过改造后，排尘浓度为 17.6mg/³Nm³，远低于国家允许的排放标准，净化效率达 96% 以上，无二次污染。

这种通过工艺改革减少污染是当前解决环境污染的方向。

这种项目有极强的针对性，一旦试验成功，工厂立即采纳解决实际问题。

“水泥立窑喷雾除尘新工艺”，水泥行业的污染是我国气尘污染的第二个大户。该项目彻底改变了传统的吸尘方法，改变工艺，把烟囱和喷雾塔设计成一体。该工艺改造后，投资少、见效快、能耗低，无二次污染，收尘效率达 93.2%，烟尘排尘浓度 77.95mg/Nm³，达到排放标准。

该项也是工艺改造，这是解决经济与环境协调发展的有效途径。

3. 开展综合利用，同时获得经济与环境效益

“中原油田污水综合治理”，采用天然气密闭技术，解决了氧腐蚀问题；工艺流程和构筑物结构有较大突破，提高了净化效率，保证了处理水质，该项目运转三年，节约投资 3000 多万元，回收原油 5650 吨，同时保护了地下水资源。

“汞乡铜矿酸碱废水综合治理”，使酸性废水中重金属离子和氢氧根作用生成不溶性氢氧化物沉淀。采用综合治理后，全厂节约新水 131.5 万吨；硫回收率提高 31.7%，品位提高 12.6%；硫化钠用量由原来的 400 克/吨原矿减少到 130 克/吨原矿。

这种综合治理项目由于同时获得了经济与环境效益，所以有极强的生命力。开展综合利用，节约资源和能源，这也是今后我国环境保护工作中的一项重要任务。

4. 引进、消化、吸收国外先进技术

“TH—1200 油污水分离装置”，这是引进的处理船舶的含油压舱污水，经过消化吸收可用于处理陆上工矿企业的含油废水。该装置主要由新型网状材料组成油滴聚合元件，提高了油水分离程度，排油方式改为溢流式自动排油，简化了装置，降低了造价。这种方法比过去油污水采用老三套（一隔二浮三生化）的方法节省投资，减少占地面积，经济效益和环境效益都很明显。

当前我国引进环保技术有几千项，据估计有 50% 左右消化吸收。这些技术成熟度高，技术水平先进，是我国解决环境污染应大力提倡的方向。作为科技进步奖应在这方面予以奖励。

5. 市场需求，刺激污染治理设备的发展

“SQJ 系列水帘式漆雾净化装置”，该装置适于喷漆作业处理废气，排放气体符合排放标准，解决了大、中、小各种不同工程喷漆的污染问题。

由于这种设备造价低，具有实用性，该设备投入市场后，有极大的需求，现绿洲机器厂已大批量生产。

“热解焚烧炉”主要用于处理来自医院、宾馆、学校、工厂的固体液体废弃物，消除这些废弃物对环境造成的污染与有毒物质对人体健康的危害。

“热解焚烧炉”正是应市场需求而设计的，承担这一项目的有三个单位，同时授奖，目前正式投产，广泛用于各个方面。

6. 单纯研究污染治理技术，效益低，不能转化。

“超滤—溶剂萃取法处理含锌味精废水”，采用内压式、膜材料的聚砜和聚丙烯膜。该工艺比较先进，研究目的也适合国情，但是这个项目为研究而研究，研究成功后，便拆除了设备，仍然把污水排入河中。

因为利用这种技术没有效益，反而不如交排污费合算。

这种污染治理技术，技术水平再先进也不可能被工厂采纳，也不可能转变为生产力。

像这种例子在环保科技成果管理中是个重要问题，要解决科技与经济两张皮的问题，必须从此下手，严格控制这种项目不能授奖，也就是说，对硬技术项目评奖前必须先行考查其适用性，不能应用的项目，起不到推动技术进步的作用，不能评奖。

7. 技术本身存在问题，进行污染转移

“印染废水洗涤锅炉烟道气以及废水净化回用工厂应用试验”，这项课题，目的是采用以废治废，把印染废水与煤渣接触过滤、净化，再与烟道气交换，除去二氧化硫，再与褐煤接触脱硫、过滤。本课题设想很好，但污染物进入褐煤中（如 SO_2 ）。经工厂采用后，一是褐煤燃烧后放出 SO_2 ，另外是劳动量太大。工厂试用后，不久即停产。本项目授奖后，该项目完成单位的上级与应用单位均反映该项成果不能授奖。

对这种污染治理项目必须进行技术经济综合分析，必须吸取有关部门的意见，方可授奖。

8. 超前技术研究，国内短期尚不能应用

“城市污水及污泥辐射处理技术研究”是国外大力开展的一项新技术。辐射法不受自然条件的影响，工艺简单、管理方便、节省能源，与其它方法相结合时，具有良好的处理效果，用该方法可把大肠杆菌等全部杀死，并且不同程度地去除其它污染物，用此方法处理污泥可改善污泥的物理性能，提高污泥稳定性，使其广泛用于农业。

在国内这项技术处于实验阶段，尚未采用。

“宇宙线环境研究”研究了宇宙线环境对人类的影响问题，发现了宇宙线通过大气圈、水圈、岩石圈对人类的影响。

这项研究涉及有关学科，为自然灾害的预报提供了一种新方法。

这种超前技术研究课题进行研究还是必要的，对这种项目可以授奖，但要限制其等级，以便应用后再予以重奖。

十一、面向 21 世纪的环境生物技术

生物技术的快速发展和巨大潜力引起了世界各国的关注，并相继将其列为各自的优先发展领域，竞相制定计划，投入巨资，进行研究与开发。

解决环境问题必须依靠技术的进步。当前环境技术谈论的热点是“废物最小量化”、“高度自动化、组合化”、“全过程控制”等等。其最重要的技术支持是生物技术。美国大力发展生物技术，其中与环境有关的生物技术占其总投资的 50% 以上。

（一）美国生物技术研究计划

1993 年，美国联邦科学、工程和技术协调委员会会同 12 个联邦政府部门，经过几个月的努力，联合完成并向国会递交了一份报告——《面向 21 世纪的生物技术》。报告提出了美国生物技术的战略目标、1994 年财政预算、研究与发展计划，报告把医学生物技术、环境生物技术列为重点发展领域。

1. 战略目标

维持和加强 21 世纪美国生物技术在全球的领导地位，提高全体美国公民的生活水准，促进美国经济的健康持续发展。为此，应加强生物技术长期发展的科学和技术基础研究，保证与这种发展相适应的人才储备，加快生物技术的商业化，使生物技术在人类健康与生活、环境保护与恢复两个方面给我们带来的利益变成现实。

2. 财政预算

1994 年度联邦生物技术研究预算比 1993 年度略有增加，约为 43 亿美元。

1994 年联邦政府 R&D 总预算约为 756 亿美元，生物技术约占总预算的 5.5%。

3. 研究与发展计划

(1) 医学生物技术

生物技术正在产生一个新的医学时代。迄今，有 27 种用生物技术生产的新药在市场销售，有 700 多种生物诊断仪在临床应用，有 1000 多种生物技术新药在做临床试验，基因疗法已进入临床试验阶段，约 5000 个人类遗传缺陷基因被鉴定。

目标：预防传染性疾病、变态反应炎症、自动免疫性疾病和癌症新的更安全的疫苗，用于诊断传染性、遗传性、慢性和药物监测的新诊断和治疗试剂与方法，快速灵敏精确的血源污染与毒素的监测方法和食品加工与包装方法，“生物导弹药物”的载体的新仪器与系统。

计划：人类基因项目、基因疗法、新药与药物治疗、分子核医学技术、新型疫苗、分子设计与工程、生物医学仪器、生物组织工程、神经生物技术、微重力生物技术等。

主要对象是：癌症、艾滋病、囊性纤维性病变、糖尿病、镰刀形贫血、白血病、ALZ—HEIMER 病、免疫紊乱、高血压、乙肝等。

(2) 农业生物技术

强大的农业产业对于美国经济的健康发展是非常关键的，它提供了 15% 的国民生产总值、2100 万个就业机会，年出口创汇 400 亿美元；农业生物技

术将保持农业产业的持续发展，并保证其合理的领导地位。近年农业生物技术取得较大进展，如抗病毒新品种、抗虫农作物和经济作物品种、农畜的“终生”免疫疫苗、改变食物的营养组成（低热量）、改变作物的组成（耐储藏）、可逆转雄性不育（节省制作杂种的费用）等。

目标：改进农产品的质量、新产品、新的高产抗逆动植物品种、农产品的新用途、改善农业生态系统（维持土壤生产力、改进水管理）、更安全更方便的食品（通过改进食品检测技术和加工方法）、更有效的杀虫剂、新的食品产业（如渔业）等。

计划：植物生理与植物环境相互作用、高产抗逆病虫动植物品种、食品监测、加工包装和食品科学、植物光能转换、植物生物学、空间受控生命支持系统、水生生物技术等。

(3)制造与生物加工

制造与生物加工是许多生物技术产品如杀虫剂、调味剂、药物等商品化生产的关键步骤之一。

目标与计划：酶结构与功能及酶工程，利用“模型技术”改进酶、药物等产品的设计与环境的相互作用，设计分离技术和研究分子动力学，发展组织工程、细胞培养技术去生产新的生物活性物质，研究生物传感器与它工作环境的界面相互作用以发展新的稳定的生物传感器，发展“放大”、过程控制、检测技术以加快产品商品化，研究金属分离过程的化学生物作用以降低其对环境的不利影响。

(4)环境生物技术

生物技术在环境方面的应用主要有：用植物和微生物清除环境污染物、毒物，用生物传感器监测污染，用微生物杀虫剂代替化学杀虫剂，废物处理，绿色食物，纤维生物能源等。

目标：新的更有效的“指示植物、微生物”、降解微生物及降解机理，用植物微生物生产可生物降解的“自然塑料”，新的、污染少的生物能源，无害、少害、无废、少废的技术等。

计划：生物处理与生物恢复、绿色食物与生物能源、环境生物监测、生物传感器、微生物杀虫剂、对环境无害的产品等。

(5)能源生物技术

通过植物和微生物生产新的环境安全的替代能源是解决能源问题的一个方向。

目标与计划： 废气利用：将有毒化合物、一氧化碳等转化成乙酸、有机酸。 生物太阳能转化：利用生物将太阳能转化成高能化合物； 生物物质转化：将生物如植物体转化成能源和化合物。 化石能的生物加工：生物加工将使化石能产生新用途。

(6)生物技术基础研究

目标与计划： 分子遗传技术：遗传物质转移、“报告基因”、增加转基因的稳定性、新的克隆技术、新的更快更灵敏的“DNA 指纹”技术。 细胞技术：细胞系培养技术、细胞操作、监测细胞对环境信号和化学信号的反应。 生化与生物物理技术：鉴别、合成、纯化、定性、操作核酸、蛋白质等生物分子的技术，包括新显微技术、分离检测技术、新的研究生化反应和 DNA 损伤与修复方法。 仪器发展：发展新的高级研究仪器，包括研究大分子结构和新的分析蛋白质、DNA 顺序的仪器。 信息研究技术：储存、加工、

分析大量生物技术信息的软件，以适应信息高速公路的发展。

(7) 生物技术的社会影响

生物技术给人类社会带来一系列新问题，如教育与理解、个人和文化的信心与价值、人对环境的反应、生殖选择与实践的伦理、研究者的行为、隐私权、公民自由权、专利与知识产权、技术转移、经济影响、法律影响、国际竞争力等。

目标与计划：与医学和健康相关的问题：如基因疗法的有关精神法律伦理问题、患者的权益、遗传信息的保密等。

与经济和环境相关的问题：专利、创新、环境污染及风险等。

政治问题：公众观点和接受能力、社会风险等。

(8) 海洋生物技术

海洋将提供给人类巨大的新的食物、药物、矿物和能源。近年来，美国科学家从海洋生物中分离鉴定了新的抗炎、抗癌、抗艾滋病物质、人体激素，用重组 DNA 技术改变鱼品种等，已获得大约 170 多个专利。

目标与计划：海洋安全食物、药物、新的化工产品开发，环境效应和毒理研究的海洋生物模型，海洋生物养殖，高温高压下生命系统，海洋环境里的生物处理，海滨碳代谢，海滨污染与生物降解，海洋生物分子遗传，海洋生态等。

技术商业化的关键是建立并维持一种机制，这种机制使由联邦政府资助的生物技术的研究信息及时地转移给工商界。为此，首先要做的事是：集中建立一个公共的联邦政府的生物技术研究信息系统。

(二) 环境生物技术研究的进展与建议

1. 进展

地球的“三废”有可能通过生物—微生物技术进行治理。就燃煤或石油所排放的废气而言，它是污染大气环境、造成酸雨的根源，为此，从两方面着手：一方面从根源上治理，关键在于煤炭及石油的脱硫；另一方面积极采取措施净化大气中的废气，微生物技术大有用武之地。我国选育出的氧化亚铁硫杆菌不仅使煤炭无机硫脱除率达 80% 以上，而且对工业排放的硫化氢毒性气体消除率达 70% 以上，还获得纯度 95% 的硫磺。美国一家公司采用酶法脱硫技术，可使煤中硫的消除率达 80%，减轻烧煤时排放二氧化硫，也可回收硫磺。美国芝加哥一家研究所采用一种红球菌脱除原油中硫也取得类似结果。这些研究成果表明，微生物脱硫不仅可以形成治理工业废气产业，而且以废的或产生废气的基质作底物通过微生物发酵途径生产系列有价值的产品如菌体蛋白等。

“白色污染”是农业持续发展的一大障碍，国内外都在研究可生物降解的塑料，北京等地也都进行了开发和生产。

人类的未来将面向海洋，而海洋环境因陆地分散的污染源有 3/4 流入海洋以及人为因素而使海洋污染日趋严重，其中废弃塑料污染率高达 40%，海洋漏油事件常有发生，就这两项对海洋生态就有很大的破坏力。为此，保护海洋就是要保护海洋生态环境，保护海洋生物资源。

英国利用洋葱假单胞菌以木糖为唯一碳源可生产聚羟基链烷酯 (PHA) 占细胞干重的 60%。我国研制具有聚乙烯塑料功能的植物性纤维素薄膜已进入

产业化开发阶段。所有这些不同形式的塑料物质制成新型生物薄膜废弃后均可为微生物降解，不造成环境污染。至于海面漂浮的石油膜都有可能借助微生物清扫。日本海洋生物技术研究所研制成一种由“四种菌组成的混合菌群”叫 M 菌，用它处理浮油产生较好效果，它具有利用石油成分烃作唯一营养源，专门吞噬这些海面浮油，即起着清扫油膜污染物的作用，有益于净化海面环境；又可回收大量菌体。落入水域放射物质如铀等，都有可能通过微生物吸附性能进行治疗。英国伯明翰大学用一种柠檬杆菌产生磷酸酶的特有作用，将水中所含的铀与有机磷酸酯反应，生产氢铀酰磷酸盐晶体，聚集于细胞表面。因此，所有含铀水液包括含镉、钷、铜、镉、铅等金属都可通过一种“细菌滤筒装置”进行处理，可连续使用数月，吸附放射性金属的细菌可取出安全贮存，也可回收利用。从此可以看出，充分发挥某些微生物的特定功能，对海洋污染物的净化，保护水面及生物资源，回收有价值产物会发挥重要作用。

2. 建议

环境生物技术近几年发展得很快，其特点：技术难度大，产品增值高，商品化速度快，发达国家都投入巨资进行研究。据台湾省《经济日报》1994年3月22日报道，全球生物技术产品总产值可达650亿美元，台湾省可能达到6亿美元。在这种情况下，我们应进行信息追踪，找出突破口，而不急于开展规模研究。

环境生物技术是我国的一个重要发展领域，也是解决环境问题的根本措施。应结合我国国情进行急需的环境生物技术研究，而且这些研究已经取得了一定成绩，如可生物降解塑料、酶法脱硫技术等。

第五章 环境战略与环境政策

一、社会主义市场经济体制和环境保护的政府行为

(一) 社会主义市场经济的四个特征

1. 社会主义市场经济是竞争的经济

市场竞争原则的核心内容有两条：一为优胜劣汰，一为收益最大化。对于消费者来说，他需要根据收入和市场价格变化选择一定的消费组合，从而使其效用达到最大化。对生产者来说，他需要根据不同的市场需求，选择生产要素的不同组合方式，生产出更多的受消费者欢迎的商品，从而为自己赢得尽可能多的利润。对既是生产者又是消费者的企业而言，其效益只能通过市场竞争才能全面综合地体现出来，而企业的各种收益又是以经济效益为背景的。在市场经济条件下，每个企业都想方设法减少投入增加产出，赚取利润，相互之间必然产生激烈的竞争，争取收益最大化。同时企业又面临国内市场和国际市场的压力，优胜劣汰的法则鞭策着他们，迫使企业和生产者奋力地拼搏，更多地占领市场，争取利益最大化，以便在市场竞争中立于不败之地。

2. 社会主义市场经济是一种法制的经济

市场经济被称之为自由经济，是指其运行主体的决策是在不受外力的条件下，根据自身利益追求做出的。其市场信息的传递是不受人为歪曲和阻塞的，其运行规则是在自我发展中演变形成的，但这仅仅是市场经济的一个方面。在有效的产权制度基础上发展起来的竞争性很强的市场经济，实质上是一种权利和义务都很明确的经济。一方面，在灵活的市场价格体系中，其所有者的报酬可得到明确的界定和计量，其经营损失是来自于决策失误、市场风险还是来自于其他人为的不公平竞争是可进行分辨的。如果损失来自于决策失误或市场非人为风险，那么它只能自己承担，而不能将其转移。由于不存在“预算软约束”并面临激烈的市场竞争和破产威胁，所有者和经营者行为必然受到经济规律的制约。另一方面，在经济规律的制约之外，还存在着严格的对不公平竞争行为、侵权损害行为的法律制约。这种法律制约并不是人为的，它与明确有效的产权制度密不可分，是市场经济公平竞争这一天然属性的反映，是市场经济主体的自我保护、自我约束的行为规范的提炼。

3. 社会主义市场经济是一种开放的经济

当今世界，经济生活国际化已成为不可抗拒的历史趋势，搞社会主义市场经济不能不考虑世界经济和世界市场的运行规则，所以必须对外开放。只有对外开放才能学习和借鉴发达国家的先进技术，引进外资发展本国经济。在对外开放的同时，必须对内开放，就是破除事实上存在的人为的地区之间、行业之间、部门之间的相互封锁，逐步建立统一的国内大市场，加强我国在世界市场上的竞争地位。

4. 社会主义市场经济是一种制衡经济

所谓制衡是指一系统内诸要素间通过相互影响制约而达到均衡的过程。具体来说，在市场经济条件下，左右市场的力量相互牵制，使参与市场的主体的权利和义务相当明确，从而避免权力间的相互侵犯和权力的过度集中，

提高了整个经济的运行效率。制衡经济之所以能运转自如，主要得益于几百年来所形成的市场经济秩序，它包括产权制度、价格形成机制、法律制度和宏观调控在内的一整套完整的体系。因而，我国在发展社会主义市场经济时应注意借鉴西方国家的一些好的经验。

中国经济体制改革的目标是建立社会主义市场经济体制，这就使中国在改革的取向上抛弃了计划经济体制，科学地选择了社会主义市场经济体制，在这种形势下，探讨如何强化环境保护工作，适应社会主义市场经济体制，促进经济的发展，是非常重要的问题。

（二）环境保护工作要尽快适应市场经济体制的框架

社会主义市场经济体制的框架结构主要由以下十个要素构成：

1. 市场基础

参与市场交换的所有制结构是构成市场经济的基础。如果市场上只有公有、国有制，而没有其它非公有制成分，就不可能产生多元的利益主体，也就不可能真正形成以经济利益为纽带的市场经济。现在市场经济之所以能够建立，是因为前些年在所有制改革上取得很大成功，所有制结构多元化了，利益多元化了。现在的紧迫任务是改革国有制，转换国有制企业的经营机制，使每个企业都成为有自己独立利益的主体。

企业成为独立的利益主体，是解决环境的机遇，也是挑战。环境污染绝大部分由企业产生，新的环境观念——源头控制、全过程管理、清洁生产也都是从企业开始。采取什么样的政策，迫使企业强化环境管理是当前一大任务。

2. 市场主体

现在我国的经济类型基本上还是计划经济体制下形成的政府主导型经济，还不是市场经济体制所要求的企业主导型经济。这就产生一个转换主体的问题。要转换主体，必须从政府和企业两个方面进行协调配套改革。

无论是市场经济体制还是计划经济体制，各国环境保护的发展说明：“经济发展靠市场，环境监督靠政府”。我国所实施的八项管理制度目前还是适用的，在市场主体转换过程中，还需深入研究制定一些新的政策。

3. 市场体系

包括五个方面的要求：

(1)必须是完备的，而不是残缺不全的，既要消费品市场，也要有包括生产资料、资金、技术、劳务、信息、房地产等在内的要素市场，当前改革的关键是使各种生产要素市场化；

(2)必须是统一的而不是分割的，必须打破条块分割的壁垒，形成全国统一市场；

(3)必须是开放的而不是封闭的，对内对外都要开放；

(4)必须是竞争的而不是垄断的，当前主要是打破垄断，保护竞争；

(5)必须是有序的而不是无政府的，应当总结经验教训，逐步建立起市场秩序。

我国环保市场体系，当前存在的问题是无序、地方分割和残缺不全。在这方面我们应下大力量开展工作，我们应分层次、逐步建立环境信息市场、技术市场、产品市场和中国环境投资公司。

环保市场体系的建立，国家环境保护局应当制定计划，进行宏观调控。许多地方已经动了起来，如宜兴、宁波等地，必须尽快拿出办法，例如委托直属单位成立“国家环保技术与产品市场”。只要有了龙头，进行宏观调控比较容易。

4. 市场机制

一切商品和生产要素都要进入市场，市场机制在资源配置中起基础性作用。市场机制中最重要的是价格形成机制，价格要通过市场来形成，而不是由政府来制定。

发达国家解决环境问题依靠市场机制。1990年德国政府颁布的环保条例措施愈来愈多，包括征收能源税、释放二氧化碳税，强制回收废品包装，更严格管理废水、废气、废渣，增加水费和废物处理费等等。企业对此并无反感，因为他们可将生产过程中不受欢迎的副产品转变成高质量的原料与能源。环保已从被动的政府下达任务而变为企业主动追求的目标。

5. 市场规则

竞争是市场经济的基本特征之一。要形成竞争，必须要有市场规则来保护，以防止垄断；要有市场规则来规范，以防止过度竞争和不正当竞争；要有市场规则来裁判，以解决竞争中产生的矛盾和问题。市场规则要用法律、条例等形式来体现，在这方面我们还有很多薄弱环节。

环境保护市场规则要和国家市场规则配套。

6. 市场中介

在市场经济中，必须有一系列中介机构来承担市场经济运行中既不能由企业也不应由政府履行的职能，比如律师事务所、会计师事务所、资产评估所、信息研究所等。在这些机构中拥有一批专家，能够运用科学的方法作出权威性的结论，并承担法律责任。这是政府和企业都难以做到的。

国家环境保护局已经建立了“环境评估中心”，此外还应以直属科研院所为基本力量开展技术中介服务，例如环境信息所现掌握全国环保科技成果档案5000多项，应充分利用其信息渠道，开展中介服务，建立环保信息市场，为避免低水平重复劳动发挥其作用。其它各专业院所各自利用技术优势，成立各种有特长的技术中心进行中介服务。此外，还要培养经纪人队伍。

7. 市场分配

市场经济条件下的分配与传统的分配不同，不仅有按劳分配，还有按资分配、按经营效果分配。就是按劳分配，不但要受经营状况和职工本人劳动状况的制约，还要受市场上劳动力供求关系的影响。

8. 市场保障

在市场竞争中，优胜劣汰是客观规律，有些企业要破产，有些职工要待业。必须建立起相应的社会保障制度，社会才能稳定，社会主义市场经济才能建立起来。

在环保系统中设有直属企业，不存在职工要待业的问题，但随着市场体制的建立，直属单位的职工也要双向选择，优胜劣汰。

9. 市场调控

我们的市场经济是政府宏观调控的市场经济，不是自由放任的经济，在世界上自由放任的经济实际上也不存在。要使市场经济充分发挥其优化资源配置的基本作用，政府必须运用间接调控手段加以引导，必要时也要进行适度的行政干预。

环境污染和生态破坏在很大程度上是由于资源配置不合理造成的，主要表现在产业结构和规模结构失调、生产力布局混乱。历史经验告诉我们，积极发挥环境保护在经济发展中的宏观调控功能，是环境管理工作中的重要任务。政府行为在进行宏观调控方面主要是充分发挥“规划、协调、监督、服务”的功能。

10. 市场对接

即国内市场和国际市场的对接。国际市场是在市场经济条件下形成的，已有 200 多年的历史，形成了一系列进行国际经济合作的规划和惯例，关贸总协定就是世界各国进行经济往来必须共同遵守的规则。我们要对外开放，参与国际分工、国际合作、国际竞争，就要使我国国内的市场运行规则逐步与国际市场运行规则相对接，按国际惯例办事。

实施环境标志是环境管理观念的重大变革，没有环境标志的产品很难在社会上销售，这是进行市场对接的重要一环，然而如何实施，怎样实施是件慎重的事情。

环境外交是当前国际政治舞台上的一个全新领域，它从维护全球基本生态环境这个基本目的出发，以处理国家间的环境纠纷，制定有关环境问题的国际公约，谋求环境问题的国际合作，最终确立全球环境秩序为主要任务。环境问题已成为国际问题，环境问题的解决必须唤起全人类的觉醒！环境保护工作和国际市场以及各国环境保护政策对接就显得非常重要了。

（三）社会主义市场经济体制下，环境保护政府行为应注意的关系

现在我们所进行的改革，从根本上说，是要把计划体制下形成的政府主导型经济转变为市场经济体制下的企业主导型经济，使企业成为市场的主体，使整个经济在政府间接的宏观调控下按市场经济的规律运行。科技、教育、环境、社会保障等体系都要逐步按这一规律运行。而要做到这一点，就必须大刀阔斧而又审慎地在政府、企业两个层面上进行深刻的改革。企业改革的核心是转换企业经营机制；政府体制改革的核心是改革政府的权力结构，转换政府的职能，精简政府的组织机构。这两项改革是相辅相成的，其中政府处在矛盾的主要方面。从政府本身的改革来说，不是触动皮毛，而是要深深触动已经形成的权力和利益。这就使得政府既是改革的领导者，又处于被改革的地位；既是改革的动力，弄得不好又可能成为改革的阻力，改革的难度是很大的。政府在本身的改革上必须有高度的自觉性。

随着市场经济的发展，环境保护政府行为应注意以下几个关系。

1. 正确处理尊重价值规则与强化环境管理的关系

环境保护的宏观战略、法律、规则、政策要与社会主义市场经济接轨。在这接轨过程中可能出现矛盾，要根据客观情况正确处理。

2. 正确处理市场调节和政府宏观调控的关系

在社会主义市场经济机制条件下，环保工作在充分利用市场调节手段，推动环境科技进步，把资源配置放到效益最好的方面中去。但是，市场调节不是万能的，环境保护是公益型事业，仍然需要国家给予必要的投资、干预和调控。

3. 正确处理环境保护公益性服务与商品性服务的关系

环境保护是社会公益事业，环境保护服务功能包括公益性服务和综合防

治、环境战略规划的研究等；商品性服务受供求关系制约，商品性服务，国家环保局不能参与。

4. 正确处理环境保护宏观规划与经济发展规划的关系

创建优美的环境、保护人类赖以生存的环境是环境保护工作的重要职责。但保护环境不能制约经济的发展，而是为经济的持续发展服务。我们制定规划、法规、标准要分层次、分步骤实施，主要是要和经济的发展同步。

5. 正确处理宏观调控权和经营权的关系

政府是政权组织，具有从宏观上管理和调控国家经济、科技、教育、环境等方面的权力。我国政府不但具有上述权力，而且还拥有国有资产的管理权和国有经济的经营权，这种集三权于一身，对经济发展产生了不利影响，三权分离是改革的重点。对环境保护工作来讲，20年来，我们主要是监督管理，不存在三权一体现象。随着市场经济的不断发展，要特别预防政府的宏观调控权和经营权的混淆，根据国外的经验，环境保护工作不能有经营权。

6. 正确处理强化环境管理与商品化的关系

权力商品化是社会主义经济体制建立过程中出现的新问题。市场经济浪潮冲击着在传统的高度集中的计划经济体制内的政府权力，在这种情况下，容易产生权钱交易。权钱交易使办事效率越“简”越“繁”，每一个环节都可以制造出相应的权力的利益。美国环保局在这一点上非常清楚，政府行为主要是宏观调控、制定法律、标准、规划而决不能从事与经营有关的活动。

权力商品化确实是个严重的问题，会腐蚀我们的肌体，发文收费、介入微观经济活动等是其表现形式之一，但决不能把这种现象归咎于发展社会主义市场经济。

社会主义市场经济体制的建立，包括许多相互联系的改革，需要经过一个长期发展过程，是一项艰巨复杂的系统工程。与社会主义市场经济体制配套的环境管理的强化和发展，还要做持久的努力。

7. 正确处理市场经济体制中，计划与市场的关系

建立市场经济体制不是不要计划，而是应该更好地发挥政府宏观调控和综合协调手段的作用，以解决单靠市场机制难以解决的诸如经济总量平衡、区域协调发展、生态平衡、环境保护、国防建设、公共设施建设等问题。使两种手段相补，相辅相成。

我国财税体制改革要达到的总体目标，是建立适应社会主义市场经济发展的新型财税管理体制和运行机制，主要是改革税收制度，中央与地方的分配制度，确保中央财政的主导地位。据预测，税制改革后，中央可以获得税收收入的57%。这也是搞好计划与市场关系的重要条件。

二、社会主义市场经济体制的建立，我国环境保护工作强化与发展的思路

经济是社会存在和发展的基础，经济基础决定上层建筑，上层建筑又作用于经济基础。我国现阶段的中心任务是尽快把经济建设搞上去，因此对上层建筑也提出了新的要求。十四大所确定建立的社会主义市场经济体制模式在理论上和实践上对我国都是一个具有根本性意义的重大转折，它不仅将对我国整个经济的运行产生重要影响，而且也要求环境保护等一系列领域尽快适应这种机制的转变。

十几年来我国改革开放政策和逐步向市场机制的转移取得了巨大的成绩。

1992年，不同的传统计划经济国家，在经济转轨过程中，中国创造出令人震惊的经济记录，一方面俄国工业产值下降20%，波兰人的实际生活水平下降了20%；另一方面中国的国民生产总值则增长12%。这说明中国经济改革是成功的。中国完全靠试验、摸索，创造了一条社会主义国家经济体制转轨的独特道路。党的十四大报告中心内容之一，就是确定了在我国建立社会主义市场经济体制这一改革的目标。这说明我国改革开放已达到了一个新的高度，提出了现行体制如何向市场经济转轨等一系列重要问题，研究这一问题，研究国民经济在向市场经济转轨过程中，环境保护工作面临的问题和对策是非常必要的。

（一）社会主义市场经济体制的建立，环境保护管理工作不是职能转换而是强化和发展

建立社会主义市场经济，这是对传统观念和传统理论的重大突破。改革，关键是要使企业，特别是大中型企业真正成为市场的主体，拥有自主经营的一切权力。在向市场经济转轨过程中，政府职能要撤出微观领域，转为面向宏观，运用经济政策和经济杠杆，进行规划、指导、协调、服务、监督。为此，必须大刀阔斧改变按产品经济要求设置行政机构的传统格局，坚持“小政府、大社会”的模式。环境保护部门不是经济管理部门，一直是进行宏观监督管理，所以根本不存在转轨。由于实施市场机制会遇到一些新的问题，所以需要强化和发展。

1. 社会主义市场经济的特点

市场经济是要适应社会化大生产和市场国际化这个客观需要，以市场作为实现资源优化配置取向的经济运行的形式和管理方法。社会主义市场经济就是在坚持社会主义前提下的市场经济，有以下几个特点：

- 以公有制经济为主体，多种经济形式长期并存，共同发展；
- 国家掌握国有资产的最终所有权，而资产经营主要委托给中介机构，真正实现两权分离；
- 一切生产要素商品化；
- 以市场机制作为社会资源配置的基本形式。建立起一套与市场经济运行相适应的市场规则和法律体系；
- 成员按公平和效率相结合的原则分配；
- 在市场充分发育的基础上，实现市场调节与计划调节相结合。市场不

是万能的，经济计划的作用仍十分重要，一是把握经济发展的大致方向，主要是预测、产业政策和地方布局；二是补充市场调节的不足，发展基础工业和公益事业；三是纠正市场的失误。

计划与市场作为调控经济的手段，都是商品经济发展的需要。无论计划经济还是市场经济的国家，对环境保护都是作为政府的职能进行行政干预的。

2. 市场经济越发展，环境保护工作越要强化

市场经济的发展要产生两个效应：

正效应——它将促进竞争观念、效益观念、创新观念、平等观念、权利与义务观念，而这些观念的形成将极大地激发人们的竞争精神，进一步增强人们的自主意识，这是整个社会充满生机和活力的源泉。

负效应——由于市场经济本身的自发性、盲目性和高度的竞争，会使人们法律观念淡薄，导致一些人急功近利，唯利是图，损人利己，造成经济的畸型发展和环境的破坏，甚至引发起经济危机和发生重大的环境污染事件。

因此要建立具有中国特色的社会主义市场经济就要充分发挥市场经济的正效应，抑制其负效应。这就要采取行政的、法律的、道德的各种手段去进行干预或导向。

从现在的发展来看，只要涉及到经济行为必须用市场经济的机制定会取得成效。对环境保护、教育、社会福利等必须采取政府行为进行干预。

在大力发挥市场经济积极作用的同时，同样也要大力抑制和防止它的消极方面，绝对不可放任自流。必须清醒地看到，如果它的消极方面恶性膨胀，诸如会产生权钱交易、环境污染等一系列问题，那对国家和民族都将是一场灾难。因此，在加强和发展市场经济的同时，必须动用法律的、行政的手段进行干预，市场经济越发展，保护环境的政府行为越要强化，必须同步进行，这是保证我国经济持续发展的重要一环。

3. 发达国家的经验说明“经济发展靠市场，环境监督靠政府”

环境问题与社会问题特别是人口问题、科学技术、经济发展有着密切的关系。许多环境问题是在人口急剧增长、经济迅速发展的情况下产生的。环境问题的产生影响着社会的稳定，而环境问题的解决又受到科学技术、经济水平的制约。

市场经济并不是万能的，也不能包治百病，市场有它的局限性，也有不足和失效的地方。市场经济主要靠市场需求来推动经济的发展，而市场需求却常常是近期或即期的需求，着重于就经济论经济，急功近利是其最大的特点，对环境保护工作等社会公益事业往往忽视，发达国家的发展历史说明了这一点。

50~60年代，发达国家工业迅速发展，能源消耗量大增，仅在60年代的10年里，世界石油年产量从10亿吨增至21亿吨。日本的水俣病就是由氯碱厂排放的含汞废水造成的。四日市的气喘病，是石油化工企业排放废气造成的。1966年纽约二次空气污染造成400人死亡，1968年美国大气污染造成经济损失达164亿美元。资本家为了追求最大的利润，以牺牲环境换取了经济的发展。这一时期，环境污染震惊了世界，特别是使发达国家认识到，在经济发展过程中，要保护环境，市场机制在这一点上是失效的，必须进行政府的行政干预。

进入70年代发达国家加强了政府职能，大多设立了环境保护机构，制定

环境法规等一系列措施,环境状况好转,美国 1977 年颗粒物年排放量比 1966 年下降了 51.5%,英国泰晤士河 1978 年河水变清了。日本 1975 年水域达标率占 60%。进入 90 年代发达国家的环境质量进一步好转。

“经济发展靠市场,环境监督靠政府”——国外的经验值得注意。在由计划经济转轨到市场经济过程中,经济管理部门必须重塑,而环境保护部门除必须强化政府行为外,也存在面向市场经济和面向全球环境革命中应采取一些新的对策,迎接新的挑战。

(二) 我国以“强化环境管理”为中心的政策基本适应社会主义市场经济体制

中国的环境保护工作,自 1973 年第一次环境保护会议以来已经有 18 年历史,在实践中,总结出了一套符合中国国情的环境保护方针、政策、法规与标准。概括起来是:

——保护环境是我国的一项基本国策;

——经济建设、城乡建设、环境建设要同步规划、同步实施、同步发展,实现经济效益、社会效益、环境效益统一的环境保护战略方针;

——“预防为主”,“谁污染,谁治理;谁开发,谁保护”,“强化管理,以管促治”的环境保护三项基本政策;

——由《环境保护法》、《水污染防治法》、《大气污染防治法》、《海洋环境保护法》及其《实施细则》和相关法、有关《条例》以及各部门颁布的环境保护行政法规组成的相对完善的环境保护法规体系;

——已颁布 204 项环境质量标准、污染物排放标准及分析方法标准。

与此同时,我们还制定了建设项目环境影响评价、建设项目“三同时”,即防治污染和公害的设施同主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。排污收费、环境保护目标责任制、城市环境综合整治定量考核、排污许可证、限期治理、污染集中控制等八项环境保护管理制度与措施。

以上这些法规、条例和管理制度的实施,有效地控制了环境污染的发展。近 10 年来,在国民生产总值年平均增长 9.6%的情况下,环境质量状况维持在比较平稳的状态。局部地区的环境质量还有所改善。由于中国是一个人口大国,是在经济和科技都比较落后的条件下来发展经济和进行建设,因此随着中国人口的增长,经济的发展和人民消费水平的不断提高,对生态环境的压力越来越大,面临着日益严峻的环境形势,必须继续坚持和完善现行的方针政策。

我国改革开放以来的经济发展实践证明,中国经济发展的成就在很大程度上是实行了市场经济和开放的结果。1990~1991 年我国 GNP 增长率为 9%,居世界第二位,GNP 总量居世界第七位。

我国以“强化环境管理”为中心的一整套环境保护政策,主要是在改革开放十多年里逐步建立和发展起来的。因此,从总体上来说,我国环境保护工作的发展与建立社会主义市场经济体制在方向上是一致的,在进展上也是大体同步的。改革开放十年来,我国国民生产总值突破了翻番的目标,而环境质量状况基本维持在 80 年代初的水平,这是我国强化环境管理所取得的伟大成就。这说明我国所采取的环境管理政策是适合我国实际情况的,随着今后市场机制的进一步完善和发展,我国所推行的八项环境管理制度等也应进

一步完善和发展。

另外，当前全球环境管理的观念发生了重大变化，由“尾部控制”转向“源头控制”和“全过程管理”；由“被动治污”转向“主动治污”；由“单向发展”转向“持续发展”。这一系列变化也要求我国环境管理要制定一系列新的政策和法规。

面对社会主义市场经济的新形势和全球环境保护进入到新的阶段，我国环境管理必须强化。

（三）我国环境保护工作面临的形势

21 世纪是我国社会主义市场经济体制建立、经济飞跃发展的世纪，也是环境保护重塑工业，推进经济变革的世纪。

我国环境保护工作面临以下两个重大转折：

第一，据世界观察研究所的年度报告《1993 年世界状况》估计，环境问题正在重塑全球经济。各国对环境问题的重视正在为未来 10 年世界经济的发展提供一个前所未有的机会。人类对环境问题的关心将推动第二次工业革命。

目前世界人口正以每年 9200 万的速度增加，使地球生态环境日益恶化。环境恶化已经造成了巨大损失。据不完全统计，欧洲每年在森林资源上的损失达 300 亿美元；非洲由于过度放牧造成的损失每年达 70 亿美元；全球变暖使美国每年花费 600 亿美元。

环境问题是严峻的，但也给经济发展带来了机会。世界观察研究所所长莱斯特呼吁各国政治决策者们不仅要关注有关法规，更重要的是利用经济手段和市场机制，强化管理，建立一个有利于“绿色工业”的环境，比如改变税收方法，建立环境投资基金，采用环境标准控制贷款等等。

如果我国不重视面临的由环境问题引发的第二次工业革命，那么不仅影响我国环保事业的发展，而更为重要的是直接影响我国经济的飞跃。

第二，在我国由计划经济向市场经济转轨时期，宏观经济管理的基本特征是：管理对象从个体转向总量；内容从实物分配转向制定经济政策、战略指导和信息咨询；方式从直接管理转向调节市场；中心从协调数量转到协调市场上各经济主体的利益。

社会主义市场经济体制的建立，必然要求改革以往社会主义国家高度集中的政府管理体制，使政府管理机构、职能等发生重大变化。社会主义市场经济要求政府模式应是“小政府、大社会或大服务”。同时要求政府决策科学化、民主化，要求政府行为提高到一个新的水平，新的高度。要求政府更新政策观念，树立市场经济意识，增强价值、效益、效率等观念，搞好“规划、协调、服务和监督”。

由全球环境问题引发的环境革命已经成为建立世界新秩序的主旋律。我国社会主义市场经济体制的建立，为我国经济发展插上了翅膀。面临这两个重大转折，当前是我国环境保护事业的发展 and 解决环境问题的最好契机。我们面临着挑战与机遇并存，困难与希望同在的大好形势。

（四）社会主义市场经济体制的建立，必须强化环境保护的监督管理职能

环境立法是有效地进行环境管理和环境污染治理的重要措施，也是实施市场机制，克制其负效应的保证。例如，60年代末，日本首先采取了制定环境保护的统一政策和权威性结合措施。

进入90年代各个发达国家环境法制逐渐完善。德国环境保护法制建设有四个突出之处：一是根据国情实行两级立法，联邦一级的立法、执法和司法职能分别由议会、政府、法院行使，使政府在环保方面有一定的立法权，充分体现了发达国家“环保靠政府，经济靠市场”的管理机制。二是明确分工，德国的法律对各级环境管理机构的职责有明确的规定。如在水环境管理方面，联邦和州负责水环境功能区划分和制订标准；县一级负责检查监督和审批取水排水设施；乡镇一级具体承担治理任务和排污水收税。三是立法针对一个完整的对象形成系统，如《水法》、《废水缴税法》等都是针对水环境管理这一系统立法。因而在水资源的开发、利用、保护、排放、税收这一全过程，都能在其中找到依法行事的根据。法规也不是某一部门的法，从而避免了部门法规互相矛盾的现象发生。四是强调经济激励机制，联邦和州的立法中特别强调“污染者负担”这一原则，任何问题尽可能通过经济手段解决，迫不得已才走司法程序。

作为发展中国家，由于环境投资不可能太多，既不能为了保护环境而制约经济的发展，也不能为了发展经济而牺牲环境。因此，结合我国国情，健全和完善我国的环境法规体系是非常重要的。自1979年以来，人大常委会通过了多项关于环境的法律，国务院颁发了数十项关于环境的行政法规，各地也制定了大量地方性环境法规，从而初步做到了有法可依，但环境立法还不完备，在执行中也存在不少问题尚待解决。

环境法作为一个独立的法律体系，在国际范围内是近二三十年才在一些发达国家初步确立起来的。从我国来说，环境法作为一个独立的法律部门，也还是处在发展阶段，很不完备。随着我国经济的发展，市场机制的建立，还需对环境法制的建设不断探索和深入研究，建立和完善我国的环境法规体系。

如果说80年代环境保护法制建设的重点是“无法可依”的问题，那么90年代环境保护法制建设的重点是“有法不依”的问题。

我国环境法体系建设应注意如下问题：

我国环境法体系的完善要分步骤、分层次解决；制定环境法要突出重点，超前立法。

进一步提高公民的参与意识，立法要程序化、具体化。

我国在社会主义市场经济条件下，实施持续发展战略，国家必须加强对影响环境资源的生产活动进行宏观调控，制定政策，进行立法。

1992年世界环境与发展大会提出了国际环境保护的新对策，特别是当前环境管理观念发生了变革，一定要积极研究和实施。

（五）社会主义市场经济体制的建立，必须强化环境规划的宏观调控功能

发达国家工业生产成本物耗占40%~50%，我国高达80%~85%，近年来还有上升趋势。据初步统计，我国物耗降低1%可净增产值30亿元左右，

还可减轻环境污染。发达国家劳动生产率大约 70% 左右是依靠科技进步取得的，而我国只有 26%。经济转向效益型发展战略是解决我国环境问题的根本途径，也是使我国经济与环境持续协调发展的重要保证。

实施社会主义市场经济，经济与环境能否持续协调发展？特别是市场机制的负效应，急功近利思想，往往为了追求最大的短时经济效益而忽视环境，造成严重的环境污染。因此，制定环境保护发展战略，制定各级环境规划，进行宏观调控和强化环境管理是实施持续发展战略的重要保证。

环境污染和生态破坏在很大程度上是由于资源配置不合理造成的，主要表现在产业结构和规模结构失调、生产力布局混乱和建设速度过快等方面。历史的经验告诉我们，积极发挥环境保护在经济发展中的宏观调控功能，是环境管理工作的一项重要任务。

为了适应社会主义市场经济，为了实施持续发展战略，现在正在制定和编写“环境保护 21 世纪议程”。要真正发挥环境保护的调控功能，制定环境发展战略，制定发展规划要具有超前性、预见性、可操作性，尽量避免决策和规划失误。

我国的能源结构以煤炭为主，据统计全国烟尘排放量的 70%，二氧化硫的 90% 来自燃用煤炭，能源发展已面临着环境的严峻挑战。为了减轻能源利用对环境的压力，我国政府采取了一系列重要措施，诸如增加投资、装备污染治理设施，对污染物的排放进行控制。但仍不能从根本上解决问题。必须大力推进科技进步，我国能源平均有效利用率只相当于发达国家的 2/3，主要产品的能耗比发达国家高 30%~90%。降低能耗涉及到国民经济的各个部门，从能源工业的发展可以看出环境保护管理工作的协调功能也是非常重要的。

当前，国外环境管理进入一个新的阶段，防治环境污染要对生产全过程控制，把污染消除在生产过程之中，称之为“洁净技术”或“清洁生产”，我们要在建立社会主义市场经济过程中，进一步完善工业污染的运行机制，进一步贯彻“清洁生产”，进行环境保护宏观管理的协调与导向。

（六）社会主义市场经济体制的建立，必须发挥环境科学技术的导向、服务功能

为了适应市场机制，加强宏观环境管理的导向性与服务性的功能是非常必要的。环境管理不能单纯依靠政府和行政干预，还要充分发挥市场机制的正效应，而给予导向和服务。

1. 解决环境问题必须依靠科学技术的进步

我国环境保护科技工作十几年来，通过大量区域性环境污染调查、典型区生态破坏调查、环境影响评价、区域环境规划和环境污染综合防治研究等，对我国环境污染现状有了深刻的认识；通过大量工业污染治理技术的研究与开发，已经为我国工业污染防治做了初步的技术基础；通过环境管理、标准、经济的研究，为我国的环境管理提供了技术支持。

随着我国社会主义市场经济的实施，我国环境保护工作如何依靠科技进步，怎样依靠科技进步，在新形势下，科学技术为宏观环境管理怎样提供技术支持，如何对环保科技市场进行导向和服务这些问题都值得研究和探索。

（1）为环境管理提供技术支持

· 为我国环境保护中长期发展战略、环境规划的制定提供技术支持，特别是目前，适应社会主义市场经济机制，环境保护对策研究要立即开展。

· 为我国环境保护法规体系、标准体系、政策体系的完善提供技术支持

(2) 环境科技体制改革

科技进步是为经济发展服务的，科技体制必须与经济体制相适应。社会主义市场经济的目标模式，也就不能不影响到我国环境科技体制的目标模式。

根据国家要求，为推动社会公益科研机构适应社会主义市场经济发展的需要，社会公益科研机构应逐步成为组织网络化、功能社会化、服务产业化的新兴第三产业。为此，要进行结构调整和人才分流，重新组织科研队伍，除了少数从事社会基础技术工作的机构由国家稳定支持外，其余大多数要推向国民经济建设的主战场，并由事业型向经营型转变。

在这里我想指出，环境保护科技进步所要解决的问题有些是中长期环境与经济的发展问题，有些是为环境管理提供技术支持的问题，而市场需求却常常是近期的或即期的需求。所以由市场机制直接提出的科学技术问题，往往是就事论事，急功近利，这就需要由国家的宏观计划弥补这一缺点，直接给予投入。

· 我国要建立和发展市场经济，这有助于推动环境科学技术的进步。

通过政策导向使科学技术主体大步迈入市场，抓住深化改革的契机，引导环境科技改革在适应市场经济运行机制的方向上发展。激发科技人员的活力，推动环保科技进步。

(3) 强化国家对环境科技的调控功能

伴随着政府职能的转变，科技领域的政府直接计划将相对减少，市场调节比重将增加。环境保护科技计划的调控，不能再沿袭计划经济功能，而是充分尊重价值规律和市场需求，使科技计划职能从项目审批中摆脱出来，转向综合运用科技规划、科技政策为主体的制衡职能。另外，科技计划—环境研究—成果鉴定—推广应用—提出问题—新的计划，这是一个逐步深入的良性循环圈，环境科技管理人员应研究探讨，如何加速运转，建立什么样的运转机制，才能多出成果，多出人才，推动我国环保事业的发展。

4. 强化环保科技成果的推广应用

目前，在国家环境保护局登记的环保科技成果有 5000 多项，转化为生产力的不足 20%。近几年来虽然大力推行环保最佳实用技术，取得很大成绩，但并没有从根本上解决环境保护依靠科技进步的问题。这是我国高度集中的科技计划体制和发育不良的市场，不能及时、准确地表达科技与环境需求之间的关系，供需信息往往在传输过程中失真。

要尽快实现环保科技成果转化成为生产力，加速环保科技成果的商品化、产业化、国际化，必须采取如下措施：

制定环保科技成果推广政策，成立成果推广应用机构，健全和完善运行机制。

支持技术市场，既包括技术商品经营机构和中介服务机构，也包括技术商品经纪人。

支持环境科学技术的二次开发，建立科技示范工程，以环保科技成果转化对象，进行中间试验和技术配套等。

环保科技成果推广需要投入。环保科技成果利用市场机制，起步时也应

投入。应和有关金融机构协调，支持环保科技成果的推广应用。

我国环保科技成果有些达到了国际先进水平，确有明显的经济与环境效益，应协助这些单位把环保科技成果打入国际市场。另外，更要学习国际上的先进技术，为改善我国环境服务。

5. 强化环保信息服务功能

社会主义市场经济的建立，信息服务功能非常重要，当前必须加强。

积极开展信息服务，进行技术咨询。市场经济需要正确和及时的信息，环境管理的决策和宏观调控也需要正确和及时的信息。世界已经进入到信息时代，信息不但是生产力要素，而且它还可以沟通并催化所有其它各种生产力要素，因而是环境保护工作进行好坏的重要因素。由于信息本身是商品，所以环保信息市场的开放和强化是建设社会主义市场经济体系中的重要一环。

(七) 社会主义市场经济体制的建立，必须建立环境保护经济激励机制，采取经济手段

环境问题是在经济发展中提出的，因而环境问题的解决也必须依靠经济的发展，所以，从本质上来说环境问题属于经济范畴。解决经济范畴的问题，必须采用经济手段。

经济手段的主要目标之一是保证正确评价与合理利用环境资源。只有正确认识环境的价值，把环境资产和环境服务作为生产要素，才能使所有生产要素得到最佳配置。因此，市场作为资源配置的基本形式，市场经济所遵循的价值规律、等价交换和竞争原则，无疑也适用于环境保护。

环保经济激励机制可以说是，通过影响产品设施的成本或资助环保产品、环保设施的生产，达到保护环境所具有的经济利益的政策。

各国政府对环境管理最初都采用颁布法规和各种排放标准，通过法律和行政的手段。这种方法至今仍然是主要的方法。

80年代后期环境管理观念发生了重要变革，从“尾部控制”转向“源头控制”，从“被动治污”转向“主动治污”。实施经济激励机制是个重要的手段。建立经济激励机制可以促进企业积极开展污染治理工作；推动技术进步，淘汰落后工艺，实施清洁生产；促进企业加强全面环境管理，提高经济效益。

经济手段从发达国家来看有两个方面内容：

1. 罚

罚的形式有：污染税（销售税、所得税、商品税），排污收费，罚款，赔偿费等。现简单介绍一下污染税。

当前虽有一些方法可以识别和计算环境价值，但尚难以进行准确计算，所以环境资产一般不能进入市场交换。当然把环境保护边际成本分派到每一个污染单元，或者把降低某种污染的费用变作最低总成本，然后用环境税的形式加以体现，这是可能做到的。在发达国家中，收取环境税是最常用的一种经济手段。我们要借鉴国外的经验，更多地利用市场经济机制来达到保护环境、发展经济的目的。开征资源利用费和环境税以反对污染突出因素（如二氧化硫、二氧化碳等）计量收费等；要研究并试行把自然资源和环境成本纳入国民经济核算体系，使市场价格准确反映经济活动造成的环境代价，最

终真正实现“污染者付费”和“受益者分摊”的目标。

当前我国在经济机制转换过程中需要进行税制改革，在税制改革中，要把环境税纳入到总体设计中去。

2. 奖

财政补贴——为了鼓励企业采取环保措施给予经济上的支持。为此，许多国家都设立了环境保护专项基金。

低息贷款——贷款利率低于市场利率，用于保护环境的设施。

减免税收——为了激励企业安装环保设施，采取减免税收，德国环保设施的安装免征三年固定资产税。

折旧优惠——德国允许环保设施折旧超过正常的折旧。

除此之外还实行排污许可证交易等措施。

随着我国社会主义市场经济体制的建立，强化环境管理的宏观调控职能必须实施经济手段，对于一些实施细节问题，还需深入研究和探讨。

（八）社会主义市场经济体制的建立要充分发挥学会、协会及信息网的作用，进一步提高全民族的环境意识

在社会主义市场经济体制下，广大企业成了“微观经营层”，各级政府成了“宏观管理层”，两个层面是市场经济运行的主要架构，在这两个层面之间，就是由“协会”、“学会”、“信息网”构成的“中间协调层”。这个层次起着承上启下的作用。

在新的形势下，环境学会和环保产业协会、环保信息网通过各种活动要为环境保护宏观调控的决策支持体系服务，通过为各种企业服务，可以适应企业技术进步的需要，成为联系科技界与企业界的纽带，成为联系宏观决策与微观搞活的桥梁。社会主义市场经济体制的建立，在科技领域将带来新的价值观，这不仅会极大地提高科技人员的积极性，而且对科技工作者提高自身素质有更大的作用。

环境标志是用来标明产品从生产到使用及回收全过程都符合环保特定的要求（不一定达标），实施环境标志，为推行预防为主的环境政策找到了有效的手段。另一方面也为企业打开了市场销路，这种方法很适用于市场机制。德国贸易联合会、环境质量保证与标志委员会积极开展环境保护工作，积极提倡生产和销售没有污染或生产过程中不产生污染的产品，并推荐给环保局审查，发放“绿色标志”，现在已达 3500 多种产品，这种标志虽无法律效力，产品有污染仍将会受到制裁，但它使公众放心，销路较好。德国的非官方群众组织对环境保护的发展起着很重要的作用。这些群众组织的活动极大的提高了全民的环境意识。

我国环境保护事业的发展，要想适应社会主义市场经济发展的形势，必须充分发挥协会和学会的作用，进一步提高全民族的环境意识。这是我们事业发展的保证。

三、强化环境保护工作是实施持续、快速健康发展战略的重要举措

《中共中央关于建立社会主义市场经济法制若干问题的决定》是我国建立社会主义市场经济的纲领性文件。建立社会主义市场经济体制是一项开创性事业，需要解决许多极其复杂的问题，但发展是硬道理。中国要发展，而持续发展是当代世界潮流，也是历史发展的必然。现代的发展越来越依靠环境与资源的支撑，保护环境成为实施持续、快速、健康发展战略的重要标志。

全球环境正在急剧恶化，严重地威胁着人类的生存。各国必须联合起来，采取紧急措施来拯救人类的命运。正因为如此，环境问题已成为一个政治问题引入世界政治议程。世界正处于历史的转折点，一个新的时代即将来临，“拯救地球的战斗将代替意识形态方面的战斗，成为建立世界新秩序的主旋律”。谁在环境问题上采取主动，谁就在今后国际舞台上起领导作用。

90年代以来，中国经济发展取得了举世公认的成就，国民生产总值每年增长9%，1993年预计突破3万亿元，比1992年增长13%。与此同时，包括环境保护在内的各项社会事业也有了长足的进展。经过不懈的努力，中国在经济迅速发展和人口不断增加的形势下，环境质量基本保持平稳，这是我国坚持持续发展、强化环境管理的一项伟大成就。

当前，我国环境污染总体水平相当于发达国家60年代的水平，形势相当严峻，环境污染与生态破坏的损失1991年达1800多亿元，占国民生产总值的9.2%。日本报纸报道，中国正站在高速起跑线上，环境问题已经成为21世纪中国经济发展的重大障碍。1992年二氧化硫排放量增长3.9%，到2000年将达到2057万吨。我们正承受着空前的人口压力，面临着高速发展的经济和有史以来最严峻的生态破坏与环境污染的双重挑战。

由于环境问题涉及到经济、人口、资源、能源、气候、科技、教育等许多方面，所以环境问题的解决必须加强管理、协调和统筹规划。当前急需解决如下问题：

第一，建立社会主义市场机制，避免其负效应，必须强化环境保护的政府职能。强化环境统一监督管理的能力和监理队伍的建设。

第二，环境保护要真正纳入国民经济计划。不但是计划指标纳入，而且更重要的是投资和项目要纳入。

第三，为了适应社会主义市场经济体制，环境保护工作要采用经济手段，扩大排污收费范围，实施环境税、生态环境补偿费等政策。利用各种奖金渠道建立环境保护基金，建立中国环境投资公司。

第四，实施“绿色计划”。这个计划是全方位适应社会主义市场机制的计划。这个计划包括：环境管理新政策、新机制研究；区域环境问题的解决；环境保护新技术的研究、开发、推广应用。实施“清洁生产示范工程”、“生态恢复示范工程”。

我国的环境问题，直接威胁着我国经济的发展，中华民族的命运。我们要唤起全民族的生存危机感，民族忧患感，改革的紧迫感，迈开大步，走持续、快速、健康发展的道路，走出困境、危机和低谷，实现21世纪中华民族的复兴。

（一）中国环境保护工作面临的三个重大转折

21 世纪是我国社会主义市场经济机制建立、经济飞速发展的世纪，也是环境保护重塑工业、推进经济变革的世纪。

1. 环境问题正在重塑全球经济

在世界观察研究所的年度报告《1993 年世纪状况》中估计，环境问题正在重塑全球经济。各国对环境重视正在为未来 10 年世界经济的发展提供一个前所未有的机会。人类对环境问题的关心将推动第二次工业革命。

目前世界人口正以每年 9200 万的速度增加，使地球生态环境日益恶化。环境恶化已经造成了重大损失。据不完全统计，欧洲每年在森林资源上的损失达 300 亿美元。非洲由于过度放牧造成的损失每年达 70 亿美元。由于全球变暖使美国每年花费 600 亿美元。

美国《新科学》杂志（1993 年 1 月）报道，环境污染损失一般占国民生产总值的 1%~17%，发展中国家一般占 8%~17%，发达国家一般占 1%~2%。我国 1991 年估算为 1812 亿元，占国民生产总值的 9.2%，这是多么惊人的数字！

环境问题是严峻的，但也给发展带来了机会。世界观察研究所所长莱斯特呼吁各国政治决策者们不仅要关注有关法规，更重要的是利用经济手段和市场机制强化管理，建立一个有利于“绿色工业”的环境，比如改变税收方法，设立环境投资基金，利用环境标准控制贷款等等。

2. 社会主义市场经济体制的建立

在我国由计划经济向市场经济转变时期，宏观经济管理的基本特征是，管理对象从个体转向总量；内容从实物分配转向调节市场；中心从协调数量转到协调市场上各经济主体的利益。

社会主义市场经济体制的建立，必然要求改革以往社会主义国家高度集中的政府管理体制，使政府管理机构、职能等发生重大变化。社会主义市场经济要求政府模式应是“小政府、大社会或大服务”；同时要求政府决策科学化、民主化。要求政府行为提高到一个新的水平，新的高度。要求政府更新政策、观念，树立市场经济意识，增强价值、效益、效率等观念，搞好“规划、协调、服务和监督”。

由全球环境问题引发的环境革命已经成为建立世界新秩序的主旋律。我国社会主义市场经济体制的建立，为我国经济发展插上了翅膀。所面临的这两个重大转折，是当前我国环境保护事业的发展 and 解决环境问题的最好时机。我们面临着挑战与机遇并存、困难与希望同在的大好形势。

中国的环保工作已有 20 年的历史，在实践中总结出一套符合国情的方针、政策、法规和标准。有效地控制了环境污染的发展。今后，环保工作要“说实话，办实事，讲实效，一切从实际出发。”使我们的工作更上一层楼。

3. 中国经济发展速度加快，给环境造成巨大压力

邓小平同志南巡讲话之后，中国经济飞速发展，1992 年国民生产总值增长率达到 12.8%，居世界第一。1992 年，引进外资合同额达到 685 亿美元，一举突破了 1978~1991 年累计额 600 亿美元大关。

1992 年我国国内生产总值已达 23938 亿元，按当年官方汇率换算为 4586 亿美元，居世界前 10 位，人均不足 362 美元。衡量一个国家的经济实力，除了国民生产总值这一综合性指标外，还应从社会、文化、科技、环境等多个角度加以考虑。综合来看，我国属于发展中国家，经济仍需加快发展，环境

仍需加以保护。据有关材料报道：在中国刚刚开始处于加速发展的阶段，北京和沈阳大气中二氧化硫含量就已接近东京和川崎的程度了。1965年日本人均国民生产总值大约为1000美元，1991年中国人均国民生产总值大约也为1000美元（我国统计为300美元。美国《经济学家》杂志刊登为1000美元）。可以说，中国1991年水平相当于日本1965年的水平。但是中国的能源，煤炭占74%~76%，脱硫脱硝都有一定的困难。此外，还受以下条件制约：

中国煤炭90%为燃料，洗煤仅占20%；

中国能源利用率低，日本为57%，美国为51%，中国只有30%；

假定1987~2000年我国国民生产总值增长率为4.8%，据2000年中国经济预测，到2021年二氧化硫排放可达3724万吨，按现在经济发展速度可达到5600万吨（1986年美国居世界首位为2070万吨，中国为1970万吨）。

从中国的经济发展情况来看，环境污染趋势将越加严重，给环境带来的压力将越来越大。1992年，全国废气排放量10.5%万亿标立方米（不包括乡镇工业）。废气中烟尘排放量1414万吨，比上年增长7.6%；二氧化硫排放量1685万吨，比上年增长3.9%。全国废水排放总量366.5亿吨（不包括乡镇工业），比上年增长9%，其中工业污水排放量233.9亿吨，比上年下降0.8%。

（二）中国环境污染与生态破坏态势

1992年我国国民生产总值增长12.8%，1993年为13.4%，这是国际上发展的最高速度。

十多年来，我国处于高速发展的时期，我国的环境保护工作取得了显而易见的成就，尤其是随着强化环境管理“九项制度”的深入贯彻，我国工业污染防治取得了可喜的进展。1980~1991年工业总产值增长4.52倍，而万元产值废水排放量从358吨减少到101吨，固体废物产生量从6.43吨减少到2.51吨，工业固体废弃物综合利用率从8327万吨/年提高到22284万吨/年，成绩是非常明显的。同时，城市环境综合整治初见成效，一些城市的环境质量初步得到控制，自然资源和农业环境的保护得到了加强，主要江河水系干流和主要海域的水质基本良好。总的来讲，我国在一定程度上避免了“经济翻番，环境污染也翻番”的严重局面。

大量的环境监测数据也表明，我国的环境保护工作欠账甚多，环境质量形势并不乐观。1992年，环境污染出现了令人警惕的增长趋势：尘增长7.6%；二氧化硫排放量增长3.9%；工业废水排放量增长9%；工业固体废弃物增长5.1%。各类开发区从117个增到2700多个，占地1.5万平方公里，80%都是耕地；人均城市绿地由4.1平方米下降到3.9平方米；乱砍滥伐，乱捕滥杀之风又起，乡镇企业的污染尚未得到控制，总体仍在恶化，前景令人担忧。

1. 我国生态环境破坏的态势

目前我国所面临的生态破坏形势十分严峻。由于自然资源的过度开发和不合理利用，引起了生态环境急剧恶化和自然生态的严重失衡，致使自然灾害日益频繁，经济损失惨重，已严重制约了我国社会经济持续稳定的发展。

我国的生态环境破坏突出表现在土地退化、植被破坏、物种灭绝和农村生态环境恶化四大方面。

(1) 土地退化

我国是世界上土地沙漠化较为严重的国家之一，近十年来我国的土地沙漠化急剧发展，50~70年代的年均扩大面积为1560平方公里，到70~80年代已发展为2100平方公里，总面积已由70年代中期的17.6万平方公里增加到80年代中期的20.1万平方公里。

我国还是世界上水土流失最严重的国家之一。建国初期全国水地流失面积约153万平方公里，占全国陆地面积的1/6。40年来初步治理了50多万平方公里。但是，由于森林采伐、草原过载以及开荒采矿、筑路等又造成了新的水土流失，目前流失面积已达179万平方公里。

同时，我国的耕地退化也十分突出。长期以来，不少地区重用轻养，已使耕地地力衰退，土质下降，如原来土地肥沃的东北北大荒黑土带，经多年农垦，土壤的有机质已从原先的5%~8%下降到1%~2%，而理想值应当是不小于3%。由于农业生态系统的严重失调，全国每年因灾害损毁的耕地约200万亩。

(2) 植被破坏

我国曾是森林资源丰富的国家，但是由于长期的乱砍滥伐，已成为世界上少林国家之一。据1989年统计，全世界森林覆盖率31.3%，我国仅13.92%。尽管建国后开展了大规模植树造林活动，但由于保存率低，管理不严，森林破坏还是比较严重。特别是用材林中可供采伐的成熟林和过熟林蓄积量已大幅度减少，一时难以恢复。林地被占现象严重，1984~1988年全国每年有750万亩林地被侵占，成为非林地，而1989~1991年达年均837万亩，呈逐年上升的趋势。

我国的草原也面临严重退化。几十年来，由于利用不合理，过度放牧，管理不善和重用轻养，已导致了草原不断向退化、沙化、碱化发展，造成了13亿亩草原严重“三化”，加剧了草地水土流失和风沙危害。

(3) 物种灭绝

我国是世界上生物多样性最丰富的国家之一，高等植物和野生动物物种均占世界的10%左右，其中约有200个特有属。然而，由于人口增长和资源不合理开发利用的冲击，环境污染和生态破坏导致了动植物生境的破坏，致使物种数量急剧减少，有相当数量的物种已经绝灭。据统计，我国高等植物大约有4600种处于濒危或受威胁状态，占高等植物的15%以上，近50年来约有200种高等植物灭绝。野生动物中约有400种处于濒危或受威胁状态。由于长期的酷渔滥捕，经济鱼类资源的衰退也十分严重。

(4) 农村生态环境恶化

我国现已成为世界上化肥、农药生产使用大国。1992年全国化肥施用量已达2930.2万吨（折纯），其中氮肥1756.1万吨，磷肥515.7万吨，钾肥196万吨，复合肥462.4万吨。农药使用量达22万吨，品种150多个。我国平均亩施化肥13.9公斤，已高出世界平均水平1倍多，在一些高产地区，每年施用农药次数10余次，每亩用量高达1公斤。化肥、农药的大量使用给农业生态环境带来了严重的污染和破坏。

与此同时，伴随着乡镇工业迅速发展，乡镇工业对农村生态环境的污染和破坏也日益突出。根据1989年全国乡镇工业污染源调查结果分析，乡镇工业中几乎包含了各种污染类型，主要污染行业有造纸、印染、电镀、化工、制革、金属冶炼、土硫、土焦、炼砷、建材、食品加工、石棉等。全国有污

染型乡镇工业企业 57 万家，其中主要污染行业企业总数高达 36 万家。由于乡镇工业的总体技术水平和“三废”治理能力低，其排放废水、废气中主要污染物在全国工业废水废气的主要污染物中占有较大的比例。如挥发性酚占 43%，烟尘占 28%，氰化钾和 SO_2 占 20%。据专家预测，由于乡镇工业的持续高速发展，到 2000 年全国乡镇工业废水排放总量将达到 44~81 亿吨，废气排入总量将达 3~6.3 万亿标立方米，固体废物排放量将达到 3788~5893 万吨。

2. 环境污染态势

(1) 燃煤形成的大气污染仍是严重问题

全国 500 多座城市中，大气质量真正符合国家一级标准的只有四、五个，不到 1%。中国是燃煤大国，能源消费总量居世界第三位，但人均消耗能源水平很低（不足 1 吨标准煤），仅为世界人均的 1/4，发达国家的 1/10。到本世纪末，中国原煤产量将达到 14 亿吨。

按目前除尘效率计算，全国排尘总量将超过 3000 万吨，尘的污染更加严重。为此必须大力推行清洁煤的利用和加强城市基础设施建设，主要是城市集中供热。

若把当前原煤入洗率提高到 28.6%，仅设备投资就要 40 多亿元，洗煤加工费 14 亿元。到 2000 年我国城市气化率达 55%，集中供热面积达 4.7 亿平方米，则需投资 260 多亿元。

燃煤产生的二氧化硫，我国一直未加控制，其排放量随燃煤量不断增加，造成局部地区酸雨污染日趋严重。两广、四川、贵州大部分地区已成为与欧洲、北美并列的世界三大酸雨区之一。两广、四川、贵州酸雨使粮食减产 5%~10%，加上生态破坏，每年直接与间接损失高达 160 多亿元。

到 2000 年工业燃煤排放的二氧化硫将达 2057 万吨（日本预测为 5600 万吨），到时污染更加严重。

我国大中城市汽车尾气的污染日益严重，目前广州市中心氮氧化物浓度超过 0.12 毫克/米³，旧城区民警咽炎发病率达 72.3%。按目前发展速度到 2000 年广州市 CO_2 排放总量可达 30 万吨/年， NO_x 达 3 万吨/年。如果不采取有效措施，发生烟雾事件的可能性是存在的。为此汽车要增加尾气处理装置，到 2000 年制造业增加成本将达 5~25 亿元。

(2) 水环境污染日益突出

全国七大水系中有近一半河段污染严重，淮河、滇池污染已十分危急，这是全国性的大问题。滇池由于藻类覆盖，昆明市第三自来水厂被迫停产 43 天，造成直接经济损失 4000 多万元。另外，使鱼类减产，造成居民饮水困难等，近几年由于污染造成的直接经济损失达 3.75 亿元。黑龙江的松花江，山东的小清河、南四湖，广东的珠江、深圳河、惠州西湖，安徽的巢湖，江苏的奎河、濉河等水域污染都很严重。

我国工业废水占全国废水排放总量的 70%，直接排入江河湖库和近海的工业废水量约占废水排放总量的 70%，生活污水排放量增长较快。

1981~1990 年，工业废水年均增长率为 0.75%，生活污水平均增长率为 8.7%。这说明我们确实大大减缓了水污染加重的势头，但并没有控制住水污染加重的趋势。

据 15 个省市 29 条江河不完全统计，有 2800 公里长的河流鱼类基本绝迹，有渔业价值的中小河流有 50% 不符合渔业水质标准。同时由于河口的污

染，溯河性鱼虾资源遭到破坏，产量大幅度下降，部分内湾渔场荒废，滩涂鱼贝类遭到严重破坏。多年来，过量开采地下水已造成 30 多个城市的地面沉降问题日趋严重。

(3) 噪声污染

我国的噪声污染包括城市道路交通噪声和城市区域环境噪声。

我国的城市道路交通噪声十分严重，各城市间声级差距缩小，基本在 70~76 分贝。据 42 个城市监测，92.8% 的城市平均声级超过限值。

我国多数城市的区域环境噪声污染状况呈恶化趋势，各类功能区的噪声污染均十分严重。

(4) 固体废物污染

我国工业固体废物的产生量和堆存量呈增长趋势，综合利用率虽逐年提高，但赶不上产生量的增长，随着堆存量的增长，目前全国遭受工业固体废物和城市生活垃圾危害的耕地已达 1000 万公顷。

工业固体废物中含有各种有毒有害物质，其扬尘污染大气，其渗滤污染地表水和地下水，其堆存污染农田，造成土壤质量下降。

(三) 强化环境管理的举措(提纲)

1. 建立社会主义市场经济机制，必须强化环境保护的政府职能强化环境统一监督管理的能力和监理队伍的建设。

2. 把环境保护计划纳入国民经济计划纳入计划不单是把环保指标纳入，而更重要的是投资和项目要纳入。

3. 采用经济手段

扩大排污收费的范围，如二氧化硫收费。征收生态环境补偿费，对环境保护实行政策倾斜等。

4. 举办技术市场

5. 建立中国环境投资公司，支持重点治理工程

6. 实施“绿色计划”

(1) 环境管理新政策、新机制的研究；

(2) 区域环境问题的解决，例如本溪、白洋淀、滇池、太湖、西南酸雨等；

(3) 环境保护新技术，节能新技术的开发、推广与应用；

(4) 实施“清洁生产示范工程”，结合十四大精神，重点解决大中型企业污染问题；

实施绿色计划，希望中央地方给予投入，只有增加对环境的投入，才能为解决环境问题提供物质基础。

(四) 展望 21 世纪

21 世纪将是一个以保护资源和环境为特征的新世纪。21 世纪的中国，既面临着严峻考验，又充满着巨大的希望。

根据我国经济发展规划，到 21 世纪中叶，人均国民生产总值将达到相当于中等发达国家水平，基本上实现国家的现代化。根据目前情况人均收入至少 1~2 万美元，到 2030 年人口将达到 16.3~17.0 亿。从总体上来看，人口形势严峻，人均资源占有量进一步减少而人均消耗量进一步加大，环境将面

临更大的压力。

根据这种形势，环境保护采取不同的对策有不同的结果。

第一种前景。坚持持续发展战略，环境保护的投入达到 1.5% ~ 2%，实施一系列有利于经济与环境协调发展的政策，减少了环境污染造成的经济损失。那么到 2030 年左右，环境污染将会得到比较好的控制，局部环境质量会有明显改善，生态环境也趋于良性循环。

第二种前景。坚持持续发展战略，人们的环境意识淡薄，以牺牲环境为代价加速发展的观念尚未消除。国家采取了一系列强化环境管理措施，环保投资比例达到 1.0% 左右，在这种情况下，我国经济高速增长但环境质量状况前景仍令人担忧。

第三种前景。在本世纪内环境投入不足，环境目标未能实现，环境欠帐进一步扩大，环境污染造成的损失达 10% 以上，加上人口与经济压力的压力，环境形势更为严峻：水资源危机愈演愈烈，饮用水严重短缺，影响经济发展；大气质量进一步恶化；固体废弃物污染会急剧加重；自然生态环境会更加失调。这种前景给国家、人民带来了灾难。

我们应当努力实现第一种前景。

当前的国际形势是中国经济发展的最好机遇，中国正处在历史的抉择关头，建立社会主义市场经济体制，形成经济与环境良性循环机制。我们要努力建立起符合中国国情，以有利于持续发展的生产模式、消费模式、贸易模式，充分考虑环境与发展的协调统一，为中华民族 21 世纪的复兴而努力奋斗。

邓小平同志说：“从现在起到下世纪中叶，将是很要紧的时期，我们要埋头苦干。我们肩膀上的担子重、责任大呀！”

四、美国环境保护局的新举措及启示

(一) 新举措

美国环保局在 1990 年所进行的 20 年环境工作总结报告“面临环境的挑战”中特别指出,开展源头控制是解决环境问题的根本出路。近两年来,美国环保局积极执行这一方针,特别是克林顿政府执政以来,加强了对环境保护的领导。

1. 加强环境管理首先要提高美国环保局的级别

克林顿政府同意美国环保局升格,由局级升到部级,现在尚待美国国会的批准。

美国克林顿政府和布什政府相反,非常重视环保工作,美国《商业日报》1993 年 6 月 14 日载文说:美国政府挥舞绿色旗帜,重塑领导环保形象,同意签署生物多样性公约,并表示一定要到 2000 年前,将温室气体排放量维持在 1990 年水平上。

2. 新的环境观念与新的环境道德

自 70 年代美国环保局成立之日起,工作重点首先是以控制和解决最棘手的问题为重点。这些努力使美国环境污染大大减轻,但随着时间的推移,认识到“尾部控制”不但昂贵,而且不是完全有效的,污染还是存在,有时从一种媒体转移到另一种媒体。为了创造舒适和优美的环境,满足进一步的环境质量要求,必须从污染的源头来防止污染。对生产的全过程进行“从摇篮到坟墓”的全过程控制。

对污染源头和生产全过程的控制同时也带来了极大的经济效益。尾部控制需要在废物管理和清除上大量投资而且毫无经济效益,而源头控制通过提高资源和能源的利用率,节约了资源和能源,不但有直接经济效益,而且从客观上还促进了技术的进步和经济的发展。

新的环境观念是解决环境污染必须进行环境污染防治——源头控制。新的环境道德规范也必须从这一点出发(美国环保局现在的概念是污染防治等于源头控制)。污染防治新的重点表明美国环保局在履行其职责和资源分配上发生了重大变化。

3. “源头控制”是美国环保局的行动准则

美国环保局把污染防治定义为“减少源头污染”,通过提高资源和能源利用率来防治污染,保护自然环境。美国环保局全体工作人员必须坚持这一条,并且贯穿到规划、法规、科技、教育等全面工作中去。在当前情况下,我们必须以现有的法律要求作为指导。美国环保局局长于 1993 年 6 月 15 日发表的“政策声明”着重指出了这一点,并且说:“我们会取得成功,我们必须坚持不懈地对已有条例进行探索,对成功的经验和失败的教训认真总结,以不断更新我们的工作。我知道,我可以依靠我们共同的工作和你们的支持来实现环境保护新纪元。”

4. 实施“源头控制”采取的行动

(1)在 1994 年财政年度政府预算中,增加 3.3 亿美元用于美国环保局开展环境污染防治(源头控制)规划的战略制定的研究。

(2)美国环保局的首要职责是执行国会制定的法律规定,根据规定发展环境标准,全局的工作围绕一个中心(法律)实施行动方案。

美国环保局目前在现行环境法的基础上开展污染防治方面的工作。如果现有法规对减少源头污染产生严重障碍，将毫不犹豫地有关信息汇报给国会。如果需要将探索新的法规条文，任何新的探索法规条文都要从事实出发。所以要非常重视获得准确的信息，特别是与污染源控制相抵触的信息。美国环保局目前正对清洁水法、清洁空气法等进行修定。

(3)技术进步。美国环保局除直属单位外还和联邦有关部门及大学、工厂合作，进行新的污染防治技术的验证、开发和研究工作，现在已同能源部、有关的国家实验室、国家科学基金会、国家标准技术研究院合作，进行新的污染防治技术的开发和技术改造。

(4)信息传递。污染防治(源头控制)在一定程度上受到“信息”的制约。信息不通会造成决策失误和低水平重复劳动。美国环保局的最重要的任务之一是收集和传播有关在源头减少废物的先进技术信息，帮助企业找到减少污染和提高经济效益的有效途径。

保护环境的重要任务之一是公众的权益不能受到侵害，公众的监督、各种团体成为污染防治(源头控制)强有力的支持者。要把源头控制的信息及时向公众宣布。

全国形成环境信息网络系统，各州和地区都有环境信息站，他们除提供信息外还进行污染防治的技术转让和提供技术援助。用于污染防治资金的2%应做为信息站的经费，以有力支持州和地区的污染防治规划。

(5)有害废物的控制。控制有害废物的产生是实施源头控制进行污染防治的重大措施。

1993年5月25日美国环保局公布了污染防治(源头控制)条例中作为废物产生的有害化学品的种类和数量的有关数据，扩大了对不同化学品和污染源的控制。美国环保局局长说：“我们可以以这些成功而自豪，我们必须把污染防治(源头控制)建立成为保护人类健康和保护环境任务中的非常重要的基础框架。”

美国环保局希望于1993年夏末列出一个国家于1999年前自愿削减50%有害废物排放的清单，并制定有效的污染治理措施和标准。

美国环保局局长强调：“要加强有害物质排放清单的作用，一方面通过完善信息的质量，另一方面要通过更有效地利用环保局现有的权力来扩大对其它化学品和主要污染源的报道。我们将通过环保信息中心使各州和地方居民传递信息，进行咨询，并便于公众监督。”

(6)组织协调。在1993年地球日，克林顿总统宣布他赞成建立关于自觉减少源头污染的环境保护发展战略，并要求政府各个部门支持这项战略。由于源头控制战略涉及到方方面面，组织协调和组织实施是非常重要的。

· 州和地方的合作关系

克林顿政府在定义和实施国家政策目标中提倡政府、州和地方政府间的全面合作。美国环保局在联邦环境法的基础上对州和地方授予了许多权力，对公众来说已成为“政府的代表”。要经常与工厂保持密切的联系，搜集信息，提供技术，组织检查。美国环保局鼓励各地区与州共同合作，调整为污染防治投资提供方便的行政管理方法。

· 国家各部门合作

美国环保局认为联邦政府中的各个部门在农业、工业、能源、交通及自然资源管理等方面的决策会给污染防治条例的实施创造许多机会。环保局要

采取措施，与各部门合作推动技术进步，提高资源、能源利用率。便于实施“源头控制”。

5. 美国环保局依靠科技进步

(1)美国环保局科技工作主要内容之一是：与工业界合作进行技术评估；进行污染源头控制以减少废物；产品替代（如氟里昂）；资源循环使用；生物圈良性循环。

(2)美国环保局不负责推广环保新技术，推广新技术都是企业通过市场去销售去转让。美国环保局主要是执法和监督，本身进行技术转让和推广与其自身职能相抵触。但美国环保局对新技术予以导向，有时向报纸公布。

美国环保局科技工作是监控工业界的，所以其工作要与工业界分开，环保局制定标准和执法，进行监督管理。

(3)美国在两年前推广清洁生产，在绿色法规内容中着重提出这一条，提倡废物产生最小量化。美国环保局要求工业界发展无污染技术，进行清洁生产。

6. 关于资源收费问题

美国环保局不同意资源收税。

关于其它环境税，美国现在只有“碳税”。

美国制定鼓励再循环和减少固体废物的税收和鼓励措施，如发放贷款等。在能源方面，建议提高燃料消费价格标准，并实施“税收抵消的市场鼓励措施”（即在总税收不变的情况下提高燃料税收，相应减少其它方面的税收）以鼓励保护环境者和惩罚污染者。反对增加核能的使用，提高联邦的个体税收。

（二）启示：改变观念，强化环境管理的思路

1. 形势

21世纪是我国社会主义市场经济建立、经济飞跃发展的世纪，也是环境保护重塑工业，推进经济变革的世纪。

我国环境保护工作面临三个重大转折

第一，在世界观察研究所的年度报告《1993年世界状况》中估计，环境问题正在重塑全球经济。各国对环境问题的重视正在为未来10年世纪经济的发展提供一个前所未有的机会。人类对环境问题的关心将推动第二次工业革命。

目前世界人口正以每年9200万的速度增加，使地球生态环境日益恶化。环境恶化已经造成了巨大损失。据不完全统计，欧洲每年在森林资源上的损失达300亿美元；非洲由于过度放牧造成的损失每年达70亿美元；全球变暖使美国每年花费600亿美元。环境问题是严峻的，但也给经济发展带来了机会。世界观察研究所所长莱斯特呼吁各国政治决策者们不仅要关注有关法规，更重要的是利用经济手段和市场机制强化管理，建立一个有利于“绿色工业”的环境，比如改变税收方法，设立环境投资基金，采用环境标准控制贷款等等。

如果我国不重视面临的由环境问题引发的第二次工业革命，那么不仅影响我国环保事业的发展，更为重要的是直接影响我国经济的飞跃。

第二，在我国由计划经济向市场经济转变时期，宏观经济管理的基本特

征是，管理对象从个体转向总量；内容从实物分配转向制定经济政策、战略指导和信息咨询；方式从直接管理转向调节市场；中心从协调数量转到协调市场上各经济主体的利益。

社会主义市场经济体制的建立，必然要求改革以往社会主义国家高度集中的政府管理体制，使政府管理机构、职能等发生重大变化。社会主义市场经济要求政府模式应是“小政府、大社会或大服务”；同时要求政府决策科学化、民主化，要求政府行为提高到一个新的水平、新的高度。要求政府更新政策观念，树立市场经济意识，增强价值、效益、效率等观念，搞好“规划、协调、服务和监督”。

由全球环境问题引发的环境革命已经成为建立世界新秩序的主旋律。我国社会主义市场经济体制的建立，为我国经济发展插上了翅膀。所面临的两个重大转折，是当前我国环境保护事业的发展 and 解决环境问题的最好契机。我们面临着挑战与机遇并存，困难与希望同在的大好形势。

中国的环保工作已有 20 年的历史，在实践中总结出一套符合国情的方针、政策、法规和标准。有效地控制了环境污染的发展，取得了一定成绩。

第三，随着中国经济的发展，经济对环境的压力越来越大。

自从邓小平同志南巡讲话之后，中国经济飞速发展，1992 年国民生产总值增长率达到 12.8%，居世界第一。1992 年，引进外资合同额达到 685 亿美元，一举突破了 1978 ~ 1991 年累计额 600 亿美元大关。据世界银行推算，我国 1991 年国民生产总值为 4200 亿美元，在全世界排在第十位。

据有关材料报道：在中国经济刚刚开始加速发展的阶段，北京和沈阳大气中二氧化硫含量就已接近东京和川崎的程度了。1965 年日本人均国民生产总值大约为 1000 美元，1991 年中国国民生产总值大约也为 1000 美元（我国统计为 300 美元，数据来源《经济学家》杂志）。可以说，中国 1991 年水平相当于日本 1965 年的水平。但是中国的能源、煤炭占 74% ~ 76%，脱硫脱硝都有一定的困难。此外，还受一定条件的制约：

- 中国煤炭含硫量高，平均达 1.72%；
- 所生产煤炭 90% 为燃料，“洗煤”仅占 20%；
- 中国能源利用率低，日本为 57%，美国为 51%，中国只有 30%；

假定 1987 ~ 2000 年我国国民生产总值增长率为 4.8%，那么到 2010 年二氧化硫排放量达 3724 万吨，按现在经济发展速度则要达到 5600 万吨。（1986 年美国居世界首位为 2070 万吨，中国为 1970 万吨）。

从中国的经济发展情况来看，环境污染趋势将越加严重。给环境带来的压力将越来越大。

2. 思路

学习国外的经验，必须结合国情。

- 两个结合

走持续发展的道路，“源头控制”与“尾部治理”相结合。提高资源、能源利用率，逐步开展“从摇篮到坟墓”的全过程控制。

- 两种机制

经济与环境要协调发展，发达国家的经验表明，发展经济的同时，必须强化环保的政府行为，充分发挥市场机制的作用。

- 两条腿走路

(1) 制度两条腿

我们多年来总结出的具有中国特色的“八项制度”要坚持实施，不断完善和发展。

另外，由于中国经济发展非常迅猛，对环境压力越来越大，以及市场经济的发展需要研究和探讨一些新的制度，例如经济手段。

(2) 软硬两条腿

强化政府的环境保护职能，必须有信息和管理等软科学的支持。必须加强环境法制和环境标准的建设，充分发挥环境保护监督管理的职能。依靠科技进步，提高全民族的环境意识。

与此同时，必须加强硬件，环境保护工作要上新的台阶，必须依靠科学技术的进步，“源头控制”与“尾部治理”相结合的战略，也必须依靠科学技术的进步。我们要加强科技示范工程、示范区的建设，应做为本届政府的一项重大举措。

我们正处在中国历史上最伟大的变革时期，处于前所未有的困境与危机之中，要唤起全国人民的生存危机感，民族的忧患感，改革的紧迫感，走出困境和低谷，迎接新世纪的挑战。

五、美国“可持续发展”战略计划

美国于 1993 年 7 月为了贯彻里约环发大会精神，成立了总统持续发展理事会（PCSD），负责执行联合国环发大会“21 世纪议程”，制定国家持续发展战略及国家行动计划。该理事会成立了 8 个工作小组，组长由理事会成员或资深的环境管理专家担任。

（一）原则、目标和定义小组

该小组的任务是为持续发展的概念下定义，使之应用于美国公共政策，并提出有关的原则和指导思想，使理事会可据此为美国的持续发展提出建议。

1. 关于持续发展的定义

简要地说，持续发展是：满足现在的需求而不损害下一代满足他们自己要求的能力。

详细地说，持续发展是一种主张：从长远的观点看，经济增长与环境保护不矛盾；应有一些同时被发达国家和非发达国家所接受的政策，这些政策可使发达国家继续增长，使非发达国家经济发展而不造成生物多样性的明显损失和主要系统的永久性损害，主要系统是指地球上人类赖以生存的大气、海洋、淡水、森林等。

2. 工作计划

在 PCSD 同意的基础上制定原则，在此原则下为各个小组提出指导思想，并将此指导思想融入政府已在执行的主要政策中去。

制定持续性标准，以评价 PCSD 示范项目的成果。

综合现有的政府、非政府组织的研究、分析结果，形成一份文件，来说明持续发展对于美国或世界其他国家的经济增长和环境健康是必要的。

协调计划。调研政府中有关机构的目标设立和资源调配过程，向 PCSD 作出建议，持续发展计划怎样更好地与现有运行机制协调，或利用现有的成果。

国际调研。调研其他国家持续发展方面的实际经验，如荷兰的“绿色计划”、加拿大的地区开发等。

（二）公共联系、对话和教育小组

该小组的任务是明确那些能帮助或促进将持续发展原则、思想贯彻到社会各个层次中去的组织或个人。并制定出一个扩展和对话的战略，提高这些组织或个人对持续发展的认识、参与并使之成为经济增长和有效地利用自然、社会资源的一个有机组成部分。

该小组提出以下建议：

1. 公共联系对话方面

(1) 在全国范围内组织“城镇会议”，讨论如何将地方所关心的问题反映到国家持续发展进程中去。

(2) 通过总统持续发展奖来促进和奖励在持续发展方面做出卓越成就的个人或组织。

(3)PCSD 的视野应包含全球和国际社会关心的问题，其指导方针应是：“着眼全球，从本国做起”。

(4)美国州政府和地方政府在持续发展问题上起着至关重要的作用，因而PCSD 下属分委员会或小组应包含由州政府、地方政府或一些基层组织的代表。

(5)设计一个全国范围内的、基调平稳的、实实在在的宣传活动，通过电视、广播强调持续发展的重要性，强调怎样的持续发展目标才是切实可行而无风险的。利用报纸、新闻、电子邮件等新闻媒介来散发持续发展的信息和进行宣传。

(6)设立一个分委员会，其使命是为建立与学术界、科学界的联系而设计出一套可行方法，以保证持续发展的基础是建立在滚动发展的基础之上。

(7)建立全国性的“对话小组”网，其成员均为自愿人员，代表那些与持续发展有利害关系的组织。这些小组可以定期开会，讨论发展目标及取得的进展。

(8)设立一个正式的反馈系统，以保证由个人或群体组织提出的建议、问题、信件等能得到 PCSD 和政府的及时回复。

2. 教育方面

(1)确定教育系统中与持续发展有关的活动、材料、项目计划，使之与持续发展的政策结合起来。

(2)与儿童电视节目等其他教育性节目制片商紧密联系，将持续发展的思想概念结合到一些著名的系列儿童电视节目中去如“Sesame Street”等。

(3)拍摄一部多种语言讲解的、3~5分钟长的电视片，分发到全国各个学校，电视片应包括简明扼要的持续发展思想、持续发展在日常生活中的位置和学生怎样将持续发展活动结合进他们每天生活中去的内容。

(三) 持续社区小组

该小组的任务是探索与发展持续性社区有关的土地、公共卫生、环境司法、就业与经济等问题。

1. 经济发展与就业

在现有的工业经济运行构架中，促进就业机会的增长，这些就业机会来自如下的持续性环境活动：清除废物、有害物质；更换或修复老化的基础设施；建造或更新节能；良好环境效果的建筑和运输系统；为国内和出口所用的环境技术、设备的生产；回收再生利用（如废纸等）工业。

采取措施促进地区银行、贷款、抵押等金融机构为持续发展范畴内的建筑、农业、制造、商业提供方便。

2. 土地利用

人口统计与计划：探索怎样把人口的发展与持续性的计划更好地结合起来，在计划持续发展的未来时，一个区域需要考虑消费模式、生活方式和工作模式的变化。

由于通讯技术革命、商业活动、人口增减等诸因素而造成的消费模式、生活方式和工作模式的变化。现在美国 78%的人口居住在市区或郊区。2050年，美国人口将增加 50%达到 3.83 亿，新增人口大部分在沿海地区和西南部。

交通：促进地方交通和多种交通模式（自行车、火车、轻轨车、步行等）具有持续发展性质的交通运输系统应强调宏观的人和货物的流通，而不是微观的机动车辆的流动，即应对一个区域的居民、商业和工业用地进行总体考虑。

基础设施：重建或修复旧的基础设施，特别是饮用水和污水处理系统，雨水排放设施以及有铅污染的地方。

市区和郊区发展：重点调查税收政策、环境规章、城区规划法、财政借贷及保险业务对土地利用决策的影响。

场地翻新：确定政策、促进重新利用工业废弃场地、已关闭的军事场地和其他政府土地。

绿色计划：促进地方级的绿色计划，包括市区公园、市区植树造林、绿化路、绿化带、空闲地重新利用。

综合计划与管理：考虑制定国家土地利用政策，这个政策应综合联邦、州、地方三个层次上现有政策与责任。

3. 建筑环境

在一个社区中，能源的主要用途是房屋建造和房屋的日常耗能。具有持续发展性质的社区应有一种节能机制，探索不同的战略和措施，鼓励工业界、商业界、政府设施、居民住房、公共设施、特别是学校和医院从选址、设计、运行上进行节能设计。

为鼓励节能，应采取措施保证建材的合理性：最大限度地利用再生材料；尽量少使用有害建材和高耗能建材（指某种建材从原材料获得、加工制造到运输都很耗能），如为使由政府拨款而建造的非商业性的建筑，如公共设施、学校、医院等获得具有上述性质的材料、产品和部件，政府可将这些建筑机会给那些能提供节能措施的承包商。最近美国一家较大的销售连锁店在修建仓库只用节能玻璃，这说明私人企业也有了对具有持续性产品和技术的需求。

（四）国内能源小组

该小组领导中目前无 PCSD 成员。鉴于能源问题涉及面广，该小组要求 PCSD 重建能源小组，至少应有两个 PCSD 的成员任能源小组组长，下设工作小组。重建的能源小组应于 1995 年元月拿出一个综合能源战略，此战略应在美国本世纪末到下世纪能源问题决策上起指导作用。

近期的具体行动应是：在工业界开展自愿减少能源消耗计划，美国环保局在这方面已有成功的例子、创新性的建筑设计；对实施节能计划带来的实效和利益进行大力宣传、教育；示范、宣传“分担节能”计划，重点突出这种计划具有吸引国内外私人机构投资的潜力；先进运输系统；对节能做出特殊贡献的给予总统奖；推荐能促进开展节能技术、应用替代能源的联邦—州—政府一揽子援助计划；该分委员会还建议制定短期政策，包括通过法律或行政手段，研究和开发优先等其他节能项目和活动。

（五）生态效率小组

生态效率（Eco—Efficiency）的定义是：在最大限度地取得经济效益和

社会进步的同时，将环境影响减少到最低限度。

该小组的任务是：通过确定所需要采取的行动和示范项目来改进美国所有行业的生态效率，特别是污染防治和持续性加工制造。

工作计划：

(1) 推荐有关污染防治和持续性制造加工方面的政策供 PCSD 考虑。

(2) 检查 Amoco—Yorkfown 项目的经验总结，针对 1994 年元月扩大推广和 1994 年 3、4 月正式贯彻这些经验，推荐下一步具体做法。

(3) 与联邦、州、地方政府部门、社区组织以及工业界一道规划生态工业园 1994 年元月收集生态工业园模式，1994 年底进行设计和选址工作。

(4) 确定其他具体行动，培养促进各行业的生命循环地球乘员意识。

(六) 自然资源管理和保护小组

该小组的任务是就解决以下方面的问题推荐行动指南：流域、沼泽地、生物多样性、渔业/食品安全、持续性农业/食品安全、沿海资源和开发森林。

工作计划：

(1) 从持续性的角度来研究流域案例，对流域的自然资源利用进行清理汇总，并开发出资源利用模式。确定流域内兴旺的资源，衰落的资源和关键性经济活动。

检查流域内过去和现在对自然资源有影响的，起作用的势力包括社会的、经济的、环境的和政府的。

深入分析对流域内自然资源的利用和持续性起直接或间接影响的地方、州和联邦政府的政策、计划。

确定流域内恢复、教育、示范方面的机会，使之有可能发展成为具体项目。

(2) 深入分析关键经济活动。

确定影响流域的关键经济活动并保证对其进一步研究。

评估地方、州、联邦政府对流域的活动有影响的普遍性计划和政策，主要集中在经济计划上，如公共基础设施、税收政策、经济促进计划和研究等。

为使经济活动持续性开展下去，要分析存在的技术方面的因素和机会。

为探索持续性经济活动，收集并确定民间的建议、提案。

为地方、州或联邦政府计划提出修改建议。

(3) 为流域的持续性明确前景、进程和过程。

在总统持续发展理事会对持续性广义定义的基础之上，确定流域的持续发展定义。

(七) 示范项目选择标准制定小组

示范项目选择条件如下：

1. 基本条件

(1) 体现持续发展概念，直接支持 PCSD 强调的一个或一个以上的问题；

(2) 与各分委员会推荐的政策相联系；

(3) 可以应用并且可以推广扩大；

(4) 结果具有可测性；

(5)对在 PCSD 内或 PCSD 外与该项目有利害关系的部门,该项目应体现出融洽和协调性;

(6)有足够的经费,在该项目的支持者中,应明确一个单位向 PCSD 申请参加示范项目;

(7)可在合理的时间段内完成,并对支持 PCSD 的观点政策起到积极的作用。项目的结果可经受长时间的客观验证,而不是 PCSD 人为的命令性验证。

2. 区别和排序条件

(1)创新性程度;

(2)可提高公众对持续发展问题的正确认识,激发市民和政策决定者推广新的持续发展典型的热情;

(3)能得到地方社区、商界和政府的支持。

3. 总体方向

(1)所有的项目对 PCSD 的主要目标要起到支持作用,并致力于解决 PCSD 的重点问题;

(2)在地区、形式、规模和方法上应体现多样性;

(3)在完成的时间上要体现出多样性,这样,有些项目可较早完成,而有些则在 PCSD 撤销后继续进行。

(八) 奖励计划小组

总统奖励计划的目的是:

唤起和鼓励公众持续发展意识,鼓励在持续发展方面做出卓越成绩者,向公众显示总统开展持续发展工作的信念,建立监督、评价环境、经济综合指标进步的机制。

该小组考虑了以下三种可能性来解决奖励计划的管理和资金来源。

(1)将整个奖励工作交给某一非政府组织,不花 PCSD 一分钱。

(2)用私人资金(如捐献、赞助等),辅以某一二个杂志做宣传工作。

(3)用联邦政府有关机构中已有的奖励计划渠道和模式进行管理。如美国城市住房部的“城市环境设计国家奖励计划”,该计划从公共、私人和非赢利组织中征集项目设计、城市设计概念、城市设计管理,该奖励两年评一次。

PCSD 奖励计划小组倾向于第三种。

评选过程:PCSD 成员应直接参与评选过程;PCSD 评选委员会应持全面、公正、自主的态度评选,评选过程应保密;评选结果应一直保密到由总统宣布为止;PCSD 成员原单位无获奖资格;每一个申请获奖项目需该相关领域的专家评价,然后再提交评审委员会;PCSD 奖励委员会可以私下交换意见,以对入选项目取得一致意见,入选项目需交给 PCSD 所有成员;PCSD 每个成员审查过 PCSD 奖励委员会对入选项目的推荐意见后,拿出自己对每个入选项目的评价,亦可另外推荐,然后由 PCSD 奖励委员会联系人转交给总统;最后确定的获奖单位需经联邦有关部门审查,确定其项目是否符合联邦法律、规定和标准,联邦有关部门可提出到现场参观检查;

奖励活动的各种形式将与白宫进一步商量,以能最好体现总统政策和 PCSD 的建议政策为准。

六、美国环境保护局制定“共识计划”

（一）美国实施“共识计划”

“共识计划”的重点是把污染治理放在工业界，而不是治理个别污染物。目标是：长期的经济增长，在创造就业机会的同时，改善并保护环境。

1. 共识计划

环境保护局局长卡罗尔·布朗纳透露了一项新的环保计划——共识计划。这项计划旨在通过把重点放在管理整个工业界，而不只是治理个别污染物质上，以较少的代价取得较大的环境保护的效果。

共识计划与以往环境保护计划根本不同，取代过去治理逐个污染物的办法。各级政府官员、环境保护主义者和工业界领导人将共聚一堂制订战略，采用更加清洁、花钱较少和更加聪明的办法来保护人民的健康和自然资源。

采取新的办法是十分必要的，因为目前的环境保护法已变得太复杂了。国会在立法上越来越按照惯例办事，其结果是支离破碎和相互冲突。她指出，结果是“付出太高的代价，而对环境并没起到什么保护作用。人们对制订环境条例的方法越来越感到不满了。

在共识计划的试验阶段，将有6个行业参加，即汽车制造业、计算机和电子业、钢铁业、金属加工和电镀业、印刷业及炼油业。环境保护局之所以作出这样的选择，是因为这些行业是美国最大的行业，雇员共达400万人左右，每年排放的有害物质达3.45亿磅。

根据这项计划，每个行业将成立一个由有献身精神的伙伴组成的小组。每个小组的成员将包括一名环境保护局的助理局长、该行业各企业的副总裁、工会和地方政府官员以及基层和全国性环境保护组织的代表。

每个小组的任务：

- 检查每项重大的法律和规章在本行业的执行情况；
- 采取措施、依靠科技进步防治污染；
- 建立环境信息网络，推行清洁生产，推广新的环保科技成果；
- 建立激励机制，激发各行业解决环境污染的积极性；
- 对实施“共识计划”的行业，改进批准程序。

各行业组织很快便对布朗纳的计划作出反应，给予赞扬。全国炼油业协会主席乌尔万·斯腾菲尔斯说，该协会成员热情很高。化工品制造商协会主席弗雷德·韦珀说，布朗纳的计划“也许提供了达到更高标准的保护公众和环境的手段。我们认为很值得花费时间对保护环境的决策进行通盘考虑。这使我们能够找出问题、确定要解决的问题的次序、研究出承担风险的解决办法，所有这些都是以适当的代价进行的。”

环境保护基金会也认为，这项计划大有发展前途。该基金会工程师洛伊丝·爱泼斯坦说，这项计划“将代表环境保护的未来。”

然而，自然资源保护委员会持一些保留意见。一位发言人说：“我们不准备驳倒这项计划，但是我们担心，与工业界更多的合作也许会妨碍对环境的保护。”

2. 绿色工业政策

与“共识计划”相配合，美国实施绿色工业政策。

- 取消对新技术起阻碍作用的规定。促进增加出口的努力并要求华盛顿

批准有效的新方法，例如有利于生物的溶剂，能吞噬污染物的细菌以及较快辨别污染物的方法。

- 发展环保产业。

今后两年提供 1 亿多美元，帮助环保企业将新技术推入市场。

- 推行清洁生产

传统的业务是致力于处理废弃物或清理被污染的地点，或者处理污染严重的工厂废水。但是现在有更多的公司在研究无污染或只造成轻微污染的工艺。

- 采取经济手段。

征收环境税、实施许可证等一系列政策。

3. 美国工业界的动作

美国环保局的新举措得到工业界的响应，举例如下：

美国三大汽车制造商最近宣布，它们将联合开发使用压缩天然气作为动力燃料的新型汽车。

这是他们为执行环境保护法对未来汽车污染排放量提出的严格要求而做出的决定。

美国工业界积极开发和试验中的其它低污染汽车技术分别以蓄电池、甲烷、乙醇和丙烷为动力。但现在的能源市场上仅有天然气的价格低于汽油，与汽油相比，天然气的美国市场价格低大约 35%，大气污染释放量少大约 60%。此外，美国石油供应的相当部分依靠进口，而国内的天然气资源极为丰富，增加天然气使用量意味着减少对外界的依赖。

由于天然气动力汽车目前的价格比同样车型的汽油动力汽车高出 3500 ~ 5000 美元，而其成本增加部分的 70% 花费在圆桶形天然气储存罐上，而且使用铝、钢或复合材料制造的储存罐又使每辆汽车的重量增加大约 135 千克。为此，通用、福特和克莱斯勒三大汽车公司将把研究重点放在燃料容器的改进方面，考虑运用新型材料，改变容器的形状。

这些公司组成的“天然气汽车技术联合体”计划在今后 4 年内提高储存罐的可靠性和耐久性，将其造价降低一半，并在 1995 年前设定统一的汽车用天然气罐大小标准和压力标准，与天然气供应商共同制定天然气的纯度标准。

目前世界上的天然气动力汽车，在法国约有 70 万辆，其中大多数在意大利。在美国，使用压缩天然气的汽车有近 4 万辆，大多数归企业所有，个人消费市场还未形成。

（二）加大对科技投入强度

美国环保局最近宣布了一项拨款决定，旨在扩大美国新技术在防止和处理污染方面的使用。

环保局局长卡罗尔·布朗纳说，这项拨款是环境技术动议的一部分，它是在克林顿总统 1993 年 1 月就职后几个月内提出的，目的是协同其它政府机构和私有企业通过使用新技术对付污染问题。

到 10 月份，全部拨款将分配到 73 个项目上，其中 250 万美元用于国内项目，110 万美元用于国际项目。总体上讲，克林顿政府相当重视发展革新技术，并且特别关注革新技术的出口。根据过去几年中的几项研究估计，环

保技术的市场成交额总共可达上千亿美元。

布朗纳在记者招待会上还重复了许多其他美国官员关于“德国和日本已经占据了全球环境技术市场”的担忧。

美国环保官员还说，正在规划的国际项目将评估美国的哪种技术能够帮助其它国家治理污染，以及在美国公司、外国政府和商务人员之间传递有关污染问题和环境技术的信息，培训外国政府和企业界人员使用美国控制污染的技术和设备。这一新项目将按 10 个具体类别分配款项。一项将用来资助进行一次可行性研究，在国外建立一个或多个包括私人企业和政府机构在内的技术信息中心，这些中心将就国外污染问题向其他国家提供信息和有用的美国技术。

其它类别的拨款将资助：

——扩大美国政府—企业项目来培训发展中国家政府和私营部门的人员使用美国环保技术。

——在美国墨西哥边境设计一个环境良好的工业园。

——在亚洲、中东欧的一些国家以及墨西哥展示美国防止和控制污染的技术。

（三）探讨工业生产对环境造成损害的方法

美国的石油、天然气和木材等自然资源正在以什么样的速度被消耗掉？这对国家的总财富会产生什么样的影响？

生产中消耗掉的自然资源，在多大程度上将由于技术创新或勘探所增加的新资源而得到弥补？

环境退化在经济上付出的代价有多大？家庭、政府和企业又花多少钱来保护或恢复环境？

经济分析局局长卡罗尔·卡尔森在 1994 年 4 月出版的一期《商业概况综述》上撰写的一篇文章中，解释了这些新帐户的背景和目的。

她说，现有的国民经济帐户，如国民收入和公共帐户、投入—产出帐户和资产负债表等“无疑是分析和决策的首要工具”。卡尔森说，新的附属帐户补充而不是取代现有的帐户，它用新定义和概念来探讨对资本形成的范围扩大的看法，或是使有关货币和物质的数据合而为一。

经济和环境综合附属帐户将试图从资产负债表的角度，把开发环境资源的经济价值和环境资源的枯竭或退化所造成的损失联系起来。

例如，这将涉及到对照石油储量的减少或枯竭程度来衡量原油从生产、提炼和最终产品产出过程中增加的价值。这还将涉及到对照空气和水质退化所造成的损失来权衡工业所生产的货物的价值，不仅从政府强制实行的管制污染的角度，而且也从可能对群众的健康问题和同污染有关的对其他资源，如木材产量和鱼类捕获量等的影响的角度来看待这个问题。

卡尔森解释说，这项新附属帐户突出了这样一个事实，即经济的维持能力取决于环境的维持能力；附属帐户提供了数据，以帮助分析精心管理我们的经济资产和环境资产利弊得失。

她说：“关于经济和环境之间相互影响的翔实的帐目，为把环境问题专家、经济学家和来自广泛学科的其他分析家的工作结合起来提供了一个共同框架。”

卡尔森说，该附属帐户将格外有助于确定各种自然和环境资源是如何利用的。她说，例如，虽然几乎可以肯定，金枪鱼的数量正在下降，但是木材的数量增加了，因为种植的树木超过了因砍伐、火烧和将林地转作它用而减少的树木还绰绰有余。与此相似的是，虽然土地开发所占用的野兽保护沼泽地比恢复的填地为多。但是从70年代中期起，在控制污染方面的投资却大大改善了空气和水的质量。

经济分析局长期以来一直对把环境问题作为美国国民经济会计框架中的一个因素感兴趣。70年代中期，它第一次把控制污染的开支包括在美国国民收支帐户之中。

经济和环境综合附属帐户是利用由联合国于80年代开发的环境附属帐户系统编制而成的，在1992年里约热内卢地球首脑会议之后于1993年进行了修改。美国的这项附属帐户把自然资源和环境资源都当作生产性的资产，当把它们作为国民财富来对待。充分实施经济和环境综合附属帐户能根据产业、收入类型、产品和最终根据地区来确定这些资源作出的经济贡献。

经济分析局第一个关于经济和环境综合附属帐户的研究报告把重点放在矿产资源方面，包括石油、天然气、煤、金属和另外一些以稀为贵的矿物。这项自然资源会计尝试第二阶段的重点将是可再生资源，如森林、渔场和水资源。第二阶段的重点将是范围更加广泛的环境资产，包括空气和水质退化所造成的经济损失，以及湖泊和国家森林等休养资产的经济价值。

卡尔森说，这一阶段将要求在开发基本的环境和经济数据，以及在制定专属的概念和方法方面取得“重大进展”。

七、应开展环境外交基本点的研究

（一）环境外交与国家主权的分歧

1. 关于环境保护资源利用与国家主权关系的分歧

全球环境问题的出现越来越和国家的 sovereignty 问题相联系。环境外交活动的开展，难度越来越大。

按照国际法对主权的传统定义，主权是对外关系上的独立权和对内关系上的统治权的紧密结合。统治权意味着对国家疆域内一切领土、领空、领水的自然物的绝对管理。而独立权更意味着国家主权的所有物及行为的绝对独立性，不受任何外部实体的控制。因此，国家对疆域内的自然界及其资源有着当然的主权，一国的环境保护与资源利用也就完全属于主权范围内的事务了。

然而另一种意见认为，生态环境与自然资源是人类的“共同财富”。其理由是，全球生态系统是一个自然实体，它并不以行政疆界为限，只遵循客观的自然规律，在空间上表现为连续性、互动性。自然反馈、物质循环、能量流动都是全球性的，因而在事实上也为世界所共享，如空气、水、阳光等。也正因为自然界是一个完整的连续体（食物链表明一地吸收的成分几个月之后便会在数千公里之外显现出来），使得环境污染具有了扩散性、跨疆域性。一个环节发生污染，必然波及整个全球生态系统。这就是说生态危机同样是不能划界限的，是全球性的。基于这两方面的认识，资源利用环境保护责任国际化的论点提出来了。这一论点有两重含义：一是环境保护国际化，全球都有权干预、监督一国内部的环境保护行为。而一国的环境保护行为也应在维护本国利益的同时对全球负责；二是资源利用中的国际责任，一国在开发利用本国境内资源的同时，也要对全球环境负责，不能由于本身的资源利用而影响他国的资源利用和全球的生态平衡。照此论断，全球各国也就有责任 and 权力去监督别国的资源利用环境保护，确保其不对全球造成负面影响。这就意味着对某部分资源和环境的控制管理不仅仅是所在国的责任。显然，这种环保领域的国家义务和国际干预动摇了传统的主权观。

应当指出，持有此种观点的多是一些发达工业化国家。由于他们本身名财两得的现存地位是两个世纪以来在进行商业革命和工业革命的同时，通过对环境的恣意破坏而获得的。因此，尽管可能提出这一观点是看到生态危机对人类的重大威胁，是出于一种全球意识。但仅因这个新观点出自他们之口，很大程度上被发展中国家认为是富国害怕世界范围的环境破坏会对其造成危害，便在国际会议上摆出一副保卫世界资源使之免遭危害的高尚卫士姿态，这其实是一个自谋私利而非真正谋求全球利益的举动。也正是由于该观点动摇了传统主权观，而被发展中国家看作是发达国家借环境保护问题来控制他们的自然资源，企图侵犯他们的主权。有关此类争论的现实例子不在少数。

里约环发大会上，南北方国家就制定《森林未来公约》展开了激烈的辩论。北方国家向南方国家施加压力，让其承担保护森林的义务。他们认为森林是生物种的宝库，是新药和食品的丰富来源，是二氧化碳及其它温室气体的强大吸收剂，发挥着无可替代的功能。因此森林是人类的共同财富。而拥有大面积森林的南方国家则对此持有异议。拉美代表称：发展中国家在自己国土上拥有广阔和茂密的森林，意味着土质优良的耕地，免费的燃料来源和

出口收入来源，所以不打算把森林的未来国际化。森林是贫穷国家经济发展所必需的，各国在使用自己森林资源以寻求发展和克服贫困方面拥有主权。印度森林部长更直截了当地表示反对把森林“全球化”，认为在森林资源问题上制定有约束力的国际公约，使签约国承担了法律责任，从长远讲会限制其对森林特别是对木材和其它林产品贸易的国家主权。最终，由于发展中国家的强烈反对，会议只通过了一项没有约束力的《关于森林保护原则的声明》。但是，这场争论激起的对传统主权观的震荡余波迄今犹在。

2. 国际环境合作与发展权的分歧

按照多数国家接受的观点，发展权是国家主权的一个重要组成部分，是独立权的延伸，是指一国对本国的发展目标和发展方式拥有绝对的自由权。

然而，通过考察现代发达国家通过不顾环境破坏后果的工业化阶段发展起来后，再解决环境问题所付出的重大代价这一事实，不难得出结论：作为一种发展模式，先污染后治理，可能给人类带来不可弥补的损失，因此必须强调环境保护与发展同步协调进步。为了用环境政策来指导经济发展，实行环境管理、保护和持续发展相结合的适当政策，避免工业性活动破坏大自然，有必要在国际上实行一系列有效措施。

首先，确立完备的国际环境法，使监督行动有据可依且具约束力。日本前首相宫泽喜一就曾提出所谓《地球环境基本法》的构想方案。此类法律的主体不仅包括不同的国家、国际组织，还包括分属于不同国家的个人、法人、社会团体。因为现实中个人、法人尤其是跨国公司，其国际经济活动所带来的跨国、国际环境生态问题大量存在。这显然与一国对内的绝对统治权有抵触。

其次，建立相应的高级监督机构，以确保环境保护与发展同步的原则顺利执行。英国环境大臣在环发大会上就提出了一个称为“持续发展委员会”的机构方案，设想该委员会与联合国人权委员会相仿并像人权委员会一样可以使用同等的压力和舆论，使各国不得不实施与环境保护相吻合的政策。该委员会将被赋予广泛的使命，有权检查各国政府的环保工作。它没有强制实施的权力，但一般认为人权委员会的经验表明，各国政府对舆论批评非常敏感，可能会被迫相应改变政策。这两项措施的实质就是以国际标准对一国的政策进行衡量、评判，迫使其接受这一标准，在事实上造成了对国家发展主权的冲击。

此外，通过有条件的发放国际援助资金来引导、控制受援国的环境行为和发展战略，把一切新的援助和投资的基础变成对环境的责任，这也被认为是协调全球环境保护的有效手段。然而，这种手段在一定程度上就是对受援国经济活动的变相控制和管理，又同国家的发展主权不相符。

在《气候变化公约》的拟议中就有如此问题。条约要求森林资源禀赋高的国家不再滥伐热带雨林，以维持温室气体的吸收源，保持生态平衡。而多数南方国家摆脱贫困的唯一途径是尽一切可能利用自然资源来发展经济，要以抑制经济发展来从事环保，无异于划地为牢自限发展，意味着发展主权的丧失。对于发达国家来说，其居民消费的自然资源远远超过发展中国家的居民。以森林资源消耗为例，富国消费原木占世界的46%，板材占78%。故对全球环境退化负有重大责任。条约认为大量耗费资源的经济活动方式以及与此相联系的价值体系不能成为持续发展的基础，现存的经济活动方式和生活方式没有充分考虑到长期保障后代的生活基础，因而要求稳定这些国家的经

经济增长、降低其消费水平，以减少消耗。这也就意味着改变居民的举止行为和消费习惯，因而也遭到发达国家的反对，称自主决定消费方式的权利被削弱了。石油输出国家也认为，这一条约要求减少温室气体排放是歧视石油国家，形成对他们发展权的间接冲击。因为降低碳氢化合物排放量的主要措施就是根本改变能源利用结构，大力开发新能源（核能、太阳能等）而限制传统石油能源的使用量，这将大大影响到石油产业的发展前途，而这些国家的经济命运正是维系于石油。

3. 解决全球环境问题与主权绝对性的分歧

围绕《防止全球气候变暖公约》，一些能源消耗和有害物排放大大超标的国家认为限制温室气体排放量的规定会给工业造成不合理的负担，因而多方反对阻挠公约的通过。为此，一种折衷观点应运而生，认为环境是全世界的公共财产，各国都有废气排放权。欧共体就积极支持这一方案，声称到2000年时的废气排放量应控制在1990年时水平，并表示欧共体要作为一个整体来达到这一目标，即让废气排放量低的德国与排放量高的西班牙、葡萄牙之间相互抵消，以实现欧共体在整体上不超标。这实际上就是一种排放权交易，其基础就是否认主权的绝对性，而将主权机动化，进行主权的有偿让渡。

围绕环境保护与资源利用领域的主权让渡，还衍生了其它问题。一是在保护本国自然环境和资源的同时，利用资金优势滥用别国资源；二是污染转嫁，即利用利润引诱将“肮脏”产业转移到别国，或将污染物（工业垃圾、核废料）有偿转运到别国掩埋。这种活动中，跨国公司扮演了重要角色。跨国公司投资的大部分无疑是与枯竭性资源的大幅度破坏和生态系统不应有的损害有着联系，何况跨国公司本身就是对传统主权观的一个重大冲击。

（二）应开展环境外交基本点的研究

解决全球环境问题，必须对外交的基本点加以研究，否则全球环境问题也解决不了。

从上述围绕国家主权问题产生如此大的分歧、引起如此多的纷争，人们认识到：对付地球环境危机的策略与传统外交政策不同，是一个未知的各国力量所不及的问题。关于国际上竞争行动所承认的理论对它也不适用，而它却越来越成为一个左右世界的问题。国际舆论已日益认识到，自然资源日趋减少、自然环境愈加恶化的形势发展下去，人类可能面临一场类似本世纪初那样的对生存空间的争夺，甚至爆发一场“生态冷战”。现实迫使我们尽快建立一套全新的环境外交理论。

八、强化环境保护信息引导的政府职能

政府在建立社会主义市场经济体制进程中应运而生的一项主要职能是信息引导。这是在新形势下，环境保护工作面临的一个既是理论问题，又是实践问题，迫切需要作深入的研究，艰苦的探索。

（一）信息引导的提出

信息是决策的依据，政府运用信息进行决策。党的十一届三中全会以来，随着领导决策科学化、民主化水平的不断提高，运用信息逐步成为行政管理活动的一个重要手段。邓小平同志早在 1984 年为《经济参考》亲笔题词：“开发信息资源，服务四化建设”；1989 年在一次重要讲话中又指出：“做管理工作的人，没有信息，就是鼻子不通、耳目不灵”。江泽民总书记曾经指出，“实现四化，哪一化也离不开信息化”。

把信息明确列为政府职能，是近年来的事。首次将信息作为政府一项主要职能的是李鹏总理，1992 年 5 月，他在全国县级综合改革经验交流会上指出，“县级机构主要任务是贯彻执行党的基本路线，重点抓好规划、监督、服务、信息”。随着政府职能的转变和发展社会主义市场经济的需要，信息引导列为政府一项新的主要职能。1992 年 10 月，江泽民总书记在党的十四大报告中指出，“政府的职能，主要是统筹规划，掌握政策，信息引导，组织协调，提供服务和检查监督”。应该说，政府六项主要职能，其信息引导，同其它五项的关系，既是相对独立的，又是相互联系的，但不是并列的。这是因为，在信息社会，政府每一项职能的实施，都离不开信息。现在，把信息引导列为政府六项主要职能之一，摆到如此突出的地位，在我国历史上还是第一次。这标志着我们的党和国家把信息工作提到了一个前所未有的高度。

当前，在建立社会主义市场经济体制进程中，提出政府的信息引导，有着特别重要的意义。

1. 信息引导是当今信息化社会发展的必然要求

80 年代以来，电子信息技术飞速发展，在全球范围内引起了一场深刻的产业革命，从而推动世界进入信息时代。信息产业迅猛发展，已成为国民经济中一个新兴的产业部门。目前，全国各地新上的许多高新技术项目，无不与电子信息技术密切相关。信息技术不仅在物质和生产部门发挥着“催化剂”的作用，而且在人们的社会生活中也发挥着越来越重要的作用。领导的科学决策需要信息，就是人们的日常活动也需要信息。行政管理活动就更离不开信息了。信息化已成为当今世界经济和社会发展的一个显著特点。信息化的社会，各种信息浩如烟海，纷繁复杂，若不加以正确引导，人们利用信息就难免带有主观随意性和盲目性，给生产和生活带来不利影响，我国由于信息不通，造成低水平重复劳动时有发生，情况不准也会造成决策失误，甚至造成重大损失。因此，适应信息化社会发展的要求，政府就必须把信息引导作为自己的一项主要职能，发挥政府信息的“导航”作用，使各类信息按照社会发展的客观规律合理、有序地流动，从而有效地推行经济的发展环境的改善和社会的进步。

环境保护信息包括三个方面：

- (1)以环境监测、环境统计数据为主的信息系统；
- (2)以环境文献、实用技术、战略决策为主的信息系统；
- (3)以环境政策、政府文件为主的信息系统。

2. 信息引导是发展社会主义市场经济的迫切需要

建立社会主义市场经济体制，是要使市场机制对资源配置起基础性作用，使经济活动遵循价值规律的要求，适应供求关系的变化。市场行情瞬息万变，稍纵即逝，因而信息比以往任何时候更显得重要。

(1)对科研、治理技术进行引导

及时介绍国内外环境科研，污染治理技术进展的最新信息，避免低水平重复劳动，并对当前我国急待解决的问题发布信息，例如，脱硫技术，糖厂废水治理技术等。及时把环境保护最新成果发布出去，提高环保科技成果的转化率。我国环保工业的兴旺，有待于环境信息业的发展。

(2)对环境政策进行引导

我国环境保护发生的突发性事件，例如，南京引进的有害废弃物，及时报道，将杜绝许多类似事件的发生。

我国环境污染造成的损失占国民生产总值的 9%左右，这是多么大的比例呀！在世界卫生组织公布的五大污染严重的城市中，有 2 个在中国。这些信息的公布，有利于提高全民族的环境意识，有利于环境政策的贯彻。

总之，通过信息引导，使大家知道，我们应当自觉干什么。

3. 信息引导是政府进行宏观调控的有效手段

近年来，国内外经济发展的实践证明，政策越是放开，经济越是搞活，宏观调控愈要加强。当然，这种宏观调控与计划经济体制下的宏观调控有着根本的不同。在高度集中的计划经济体制下，政府进行宏观调控的主要手段是行政命令。现在，政府实施信息引导，就是将政府的主张、要求寓于信息之中，实行宏观调控，从而促进经济、环境和社会的协调发展。政府的宏观调控不完全都是依靠经济手段，还有政策、法规、法律等手段。当然，也不排除必要的行政手段。美国总统克林顿上台后，强化了对环境保护工作的领导采取了一些新的措施，其中信息引导是重要的一条。

20 年来美国环保局一直是采用行政手段，通过法律标准来控制环境污染，这也是一条成功的经验。进入 90 年代，美国环保局采取了一些新的措施，主要观点是最终解决环境问题必须采用市场手段，必须用经济刺激的方法。

利用市场经济的特点，解决环境问题是当前的大趋势。市场经济的特点是重视信息的作用，例如，美国环保局不定期进行信息发布，进行宏观调控和政策导向。

(二) 信息引导的内涵

为了使环境保护充分发挥政府职能和实施信息引导，需要弄清并把握信息引导的基本内涵和本质。所谓信息引导，是指政府运用信息手段，调节与控制国民经济和社会发展的管理形式及管理方法。

1. 信息引导是一种政府行为

在现实生活中，社会各个方面都可以利用信息为我们的生产生活和环境服务，比如，一个集团公司或一个社会团体，它可以运用信息作引导，组织其所属各方面从事环保设备的生产、经营或其它社会活动，但并不是政府行

为，也不能称之为政府的信息引导。信息引导之所以是一种政府行为，就在于它是代表政府的，具有一定的导向性：引导的对象是全社会，涉及到环境保护的各个方面，具有广泛性。

2. 政府的信息引导与政府的规划、政策，既有联系，又有区别

政府的信息引导，其内容比较广泛，有时包含着规划、政策，但政府实施规划、政策并不一直都是信息引导。政府的规划和政策，在计划经济的体制下可以运用，在社会主义市场经济体制下也可以运用。而政府的信息引导，是在社会主义市场经济体制下进行的，没有强制性。

3. 政府的信息引导是信息化社会的产物

信息引导是政府行政管理活动中的一种比较高级的形式，是行政管理水平、管理层次提高的一个标志。信息引导不是行政干预，不承担任何后果。通过信息的流动，宏观调控人们的行为。环境保护工作的信息引导急待加强。信息引导在行政管理中有着特殊的地位和作用。

一般地说，政府实施信息引导所需要的信息，具有三个本质特征：

(1)准确性、及时性。准确是信息的生命。政府实施信息引导所需的信息，来不得半点虚假。如果信息失真，决策就会不当，引导必然失误，就会导致环境保护工作的巨大损失。

(2)宏观性、综合性。国家环保局是我国环境保护工作的领导者和环境保护活动的主要组织者。政府实施信息引导所需的信息，必须是反映环境保护发展的全局，及其发展趋势的宏观性信息。同时，它又是在对大量的、零散的信息、资料进行客观的综合归纳，在分析研究的基础上，更完整、全面、深刻地反映事物的本质，揭示事物发展变化规律的综合性信息。例如，及时发布环境保护态势等。

(3)预见性、权威性。政府实施信息引导所需的信息，不仅能及时、准确地反映已经发生的事件，更重要的是能从事物发展的苗头、倾向中，经过分析研究，掌握其规律，预测未来，作出正确判断，进行超前性决策。例如，我国已经完成的 2000 年中国环境预测，中国环境发展报告等。

（三）强化我国环保信息工作的建议

1. 强化我国以环境监测、环境统计数据为基础的信息系统

我国以环境监测、环境统计数据为基础的信息系统反映了我国环境污染的状况。为环境决策提供了基础信息，没有这些数据，就没有方向。

以这部分工作为基础成立国家环保局信息中心是非常必要的。

2. 强化环境战略情报研究

当代已处于大变动、大变革时代，国外环境管理观念发生了重大变化，国内社会主义市场经济体制的确定，都给我国环境保护工作提出了许多新的问题，这些问题都涉及到我国环境保护工作如何发展，怎么发展的重大决策，决策失误是最大的失误，为了避免决策失误必须获取国内外大量信息，经过去伪存真，认真分析，为领导决策提供背景材料。

这部分工作以国家环保局环境经济与政策研究中心和国家环保局环境信息研究所为基础，加以强化。

3. 强化环境文献信息系统

当前已进入信息时代。环境保护工作各个方面都离不开信息，都需要信

息的支持。环境科学研究需要及时了解国内外环境科学发展动向，污染治理技术需要提供新技术、新工艺、新设备、新材料的情报，环境管理需要提供国内外环境管理的新政策和变化。这些都需要大量的信息。我国环保文献信息系统太弱了，情报手段现代化急待加强。

这部分工作以国家环保局环境信息研究所为基础强化。

4. 强化环境办公信息系统

国家环境保护局办公部门是国家环境保护局领导的参谋和助手，处于上情下达，下情上报的枢纽位置，这就决定了政府办公部门在政府信息引导中应该发挥重要作用。当前应当以国家环保局办公室为牵头单位，组建网络，发挥各级环保部门的积极性，基本上能满足领导对内各方面的信息需求。

这部分工作以国家环保局办公室为基础加以强化。

这四个信息系统既是独立的又是相关的。需要进一步协调，发挥信息机构的整体功能。

强化环境保护信息引导的政府职能，是当前形势发展的必然，给人们解决环境问题提出了一个新的思路，新的办法。当然，在事务发展过程中还会出现不少问题，只要我们充分发挥社会主义市场经济的功能，调动一切积极因素，总是会解决的。

任何一个国家都不会生存在信息的孤岛上。

时代呼唤信息，环境保护需要信息引导。

环境信息系统的建设需要领导的支持。

九、对开展中国环境信息业的建议

(一) 世界信息业发展趋势

1. 全世界文献产量

全世界每年出产的文献数量在持续增长。令人惊奇的是，当今这种增长的势头却比人们预计的低得多。60年代和70年代期间文献期刊的数量和规模发生了巨大的增长。这以后，在80年代，文献期刊增势开始下降。虽然新生刊物的数量还在继续上升，但是停办的刊物数量也在上升。同时，人们注意到每期刊物所登载的论文数量在某些领域增长缓慢，在其它一些地方甚至下降了。

人们在问，这种下降的现象是否是暂时或短期现象。最现实的解释是虽然在常规出版物上刊登的论文数量在缓慢地减少，但是以电子形式出版的论文数量却急剧增长。可以想象任何一个有一台个人计算机和一台高质量的打印机的人就能摆弄着“出版”刊物。这种情况下要求解决文献出版的质量控制问题及文献本身的控制问题，可是解决好这些问题却十分不容易。

期刊的主要采购者是图书馆。在全世界，几乎所有国家，图书馆的预算都十分紧张。图书馆每年不得不减少订购刊物的数量。减少订购意味着期刊销量减少，销量减少就导致价格上升。现在有些期刊的订数在200册甚至100册这样低的数字下挣扎。大约15年前有人断言印刷型的出版物会很快消失，但事实并非如此。目前这种现象会持续多久，没有人敢轻易做出决定。但是这种现象不会持续太长时间，所有的人，包括出版商在内，似乎都不敢肯定今后将向何处去或什么时候才会发生人们所预言的情景。尽管如此，大家还一致认为未来是应用信息技术的时代。一旦一家像Elsevier公司一样的大型出版商决定大规模推行新的出版系统，肯定会有一段进行新系统试验的时期，可能这段时期不是很长，但经过这段时间，新的模式也许就成立了。从过去的经验看，我们也许可以预言一种信息模式不管它是印刷型的还是缩微的或是电子型均很难完全取代另一种信息模式。相反，每一种新兴的模式都只是加入到现有的信息模式大家庭中而成为其中的一员。这种现象使得从事信息加工处理的人们感到众多的信息手段非但没有减轻他们的负担，反而觉得日子越来越难过了。

还有一个没被人们注意的现象是欠发达国家中尽管文献出产量也在增加，并且尽管这些国家占人口的大多数（同时由于人口的增长，所占比例也日益增大），可是在过去的大约10年间，这些国家在世界文献出产量中所占份额却一直没有增加。实际上，大约10年前有研究表明这种份额还下降了。

另外值得一提的是期刊数量增加的部分是由于评论性文献的增加而造成的。看一看浩如烟海的一次文献，就不会对有如此之多的评论文献感到惊讶了。

非文献型数据库（数值型、统计型和商业型）近年来有了巨大的发展。非文献型数据库的使用率大大超过了文献型数据库。

2. 信息技术：电子存取与检索及通讯

在电子存储技术和通讯领域中发生了革命性的变化，具备强大存储能力的个人计算机随处可见。越来越多的文件以电子形式被记录在计算机中。电子文件既可以用来进行远程传送也可以存放在磁盘上已经是很普遍的事儿

了。CD—ROM 光盘的网络化近来进展迅速，尽管早期遇到了一些问题。这里说一个发展最快的领域，它就是传真。传真技术取得了巨大的进步并深入到许多家庭中。最近，传真与计算机实现了相互联接，其输入和输出可由计算机来控制。我们还没有涉及到信息技术的发展给人们带来的其它方便，如人们可以坐在家通过联网的计算机检索全球的信息；人们还可以通过计算机在全球范围内相互联系。

现在还不清楚 CD—ROM（光盘）是否将在信息世界中能占一个永久的位置。如果存在某个转换装置当需要声音记录信号时就转接到数字式磁带上，整个情形也就不一样了。无论如何，CD—ROM 还没有能力储存非常大量的文本，运行多个 CD—ROM 的驱动装置又不便宜。进而，在文献出版后到被录入到 CD—COM 上发行总存在一段时间延迟，因而 CD—ROM 相对联机检索总是处于不太受人们青睐的不利位置。因为在许多情况下人们更注意信息的及时性。即使如此，信息机构目前除了投资装备 CD—ROM 设备以外别无选择。几年之后如果一种全新的设备问世，这些机构也许又必须更换现有的设备。上述情况在一些发达国家中也许不是一个严峻的问题，但是在穷国已经花巨款建设起 CD—ROM 系统后，很快更新设备将是一个很大的难题。

3. 信息市场

信息市场是目前出现的一件新生事物。在某些领域，如金融信息市场已经存在，在其它方面的如研究信息领域的市场还只处在雏型阶段。信息被当作商品来对待的日子究竟距今还有多长时间，这是人们在争论的问题。如果有更多的信息能广泛为人们所用的话这将是与国与民都有利的事。既然有利，付一定的费用也是当然的，可是这一点尚没有为人们普遍接受。发展中国家为了经济和其它的领域，都对研究类信息包括文献参考资料、文件资料或加工信息提供经费补贴。

不管怎么说，信息市场不是像其它商品市场那样。自由市场的概念在 80 年代里根和撒切尔时期很流行。市场作用及市场作为“杀手铜”包医百症的思想现在已不再为人们普遍接受了，人们在问在想：对市场价值的盲目追求会带来和已经带来多大的损害？

对信息业的收费问题也是人们长期争论不休的一个难题。收什么费？向谁收费？收多少费用？计算收费所采用的根据是什么？这些都是令人难以简单回答的问题。收费的多少由以下因素决定：回收成本，赚取利润，将需求控制在最低的限度或取消不必要的的需求，或获取市场信息。最后这个因素是一个重要的目的，因为当收费付费双方没有异议的时候，人们还总是乐意为他们需要的东西付费的。

4. 国际化

任何一个国家都不能与这个世界的其它部分完全隔绝，无论这种隔绝是政治上的或者是经济上的。人们现在对世界大事的关心的程度在 40 年以前也许是不可思议的，大国的贸易与金融活动能影响和波及别的国家。跨国公司的崛起削弱了个别国家的强权政治能力。如果不博采它国之长，就不能生存下去更谈不上兴旺发达。由于在电子技术和通讯领域的革命使得大多数信息已经借助电子形式走向世界各个地方，并以任何形式出现在人们的面前。

随之而来的是，在当今，任何一家信息机构（或是一个国家）其藏书不多尚能维持运行，但离开了适用的设备和先进技术就寸步难行了。信息手段现代化是大势所趋。

5. 文献型检索

这是要重点探讨的领域之一。许多大型文献型数据库如：MEDLINE 和 BIOSIS 从一开始就是国际性的。同时一些英美数据库收容的内容多偏重英文资料，但也开始逐步扩展其收容范围了，由于经济的原因和其它的原因，数据库不可能也不会无限扩大；各个数据库相互补充，如有专业不同的库、小语种库及某些国家的资料专收库（如中国资料库就是一个突出的例子）。

信息服务和系统的含义很明显。它们必须能使全世界都能检索到数据库，且必须保证以简便易行的方式做到。如果告诉用户他们要查找的资料好象在好几个数据库中都有，要求用户每个库都去查询，并且还得使用各不相同的软件，这是不可接受的事。在文献记录的标准化已取得了很大的成功的同时，我们看到期刊杂志文章的记录形式五花八门，这样就要求一种软件能检索各不相同的数据库。现在实现只用一种软件能检索所有的数据库尚为时过早，用户期望系统能用自然语言处理检索策略虽然目前还不能实现，但这一天正走向我们面前。同时，检索专家的经验 and 技巧在那一天当然还是同等重要的。

以上我们已经提及了文献型检索存在的一个问题。以电子形式发行的文章，无论是大出版商，还是个人在个人计算机上发行的，都特别难以控制。

另外的问题是主题检索有关的。大型的国际数据库收有英文、法文、俄文及其它语种的论文，但还不能满足每一个人的需要，还有许多数据库是小语种的，多数读者无法使用。虽然多语种词表已经问世，但要想实现便于信息检索仍需付出极大的努力。

总的来说，虽然在信息检索方面已经做了大量的研究和实际工作，但它仍跟不上信息生产及存储发展的步伐。虽然自动标引已取得了进展，但还不够。自动机器翻译也是同样。完全依赖机器而不需人的干预是不可能也不现实的。将来只是说高度减少人工参与的成分。

也许专家系统将来可作为我们的帮手，但目前该种系统的研究还仍然处在无多大进展的状态。

6. 一次文献的检索与提供

正如检索总是在时间上滞后于信息生产和存储过程，一次文献的检索也总是滞后于二次文献型检查。这里的原因不用多说，全文数据记录从存储和传递的角度看比文献型记录的加工过程要昂贵得多，并且版权问题也不好解决。科技和商业领域中越来越多期刊论文被加工成电子载体形式，但是要现实将大部头的文章如研究报告和书籍数据库化并降低传输的费用还仍然有很长的一段路要走。这意味着各国的信息机构应多收藏书籍和报告，期刊的收藏可适当减少。

同时，馆藏目录正在走向机读化。这意味着在今后 10 年以内，全世界主要的信息资源可通过计算机网络实现共享。信息资料检索的难易程度取决于各图书馆在多大程度上愿意提供其拥有的资料 and 提供资料的效率。另外信息资料的载体形式和传输的难易程度也影响检索效果。一般来说，提供复制件比提供原件更容易和方便。

人文科学和社会科学领域比自然科学和技术领域更注重利用图书馆，人们需要的科技文献中绝大多数是最新资料，这样图书馆中和过时的文献收藏就显得不那么重要了。其次，科技人员的信息需求主要集中在一些核心期刊上，大约 5000 种左右，全世界目前有五万种主要期刊，其中有 5000 种就能

满足 80% 的信息需求了，只要有拥有 5000 种期刊的馆藏，况且馆藏还可分布在各 国，就能满足大部分信息需求了。但上述 5000 种期刊通常来说规模最大也最昂贵。收藏它们不是一件便宜的事。虽然在数量上只占全部期刊的 10%，但在成本上却要占到 30%。

几年前，有关文献提供的集中化和非集中化的争论还没有完全平息，但信息自动化和网络化的迅速发展已使得一次文献应该集中在某些方面的问题显得不太重要了。但是许多一次文献还仍然难以很快获得，有一些甚至不可能拿到。

7. 从一次文献提供到信息管理

随着文献来源越复杂而特别是自动化的进展，这一情况正在变化。读者需要进一步的帮助。先是需要帮助检索文献，然后要求帮助找到原始文献，进一步提供文献的大意或文摘，这就是通常所述的信息加工和情报。许多国家管理部门，为了进行准确决策成立了信息机构。发展中国家会缓慢些。

许多用户希望自己动手检索数据库和信息源，而许多用户却希望有人替他们检索，这种检索工作是否由公司的或研究机构本身的信息部门做，还是由别的什么部门做，这不是本文要讨论的问题，但有一点须指出，实际上已经发生了巨大的变化。许多小公司已不再设立信息部门了，他们发现付钱请外面的单位提供信息服务更有效且更便宜。国家集中成立信息部门，避免重复劳动是提高效率、提高效益的重要措施。

8. 策略规划与质量管理

管理这个字眼时髦过好几年。现在虽然人们忘却了管理这个字眼，但它的确曾给我们带来一些有用的技巧和手法。目前有两个最时髦的字眼：策略规划和全面质量管理（TQC）。策略规划的含义大概是退后一步纵观全局，系统规划后几年的行动，确定优先完成的目标及运用达到的策略和方法。规划本身是有用的，但开发和利用一系列的战略管理技巧却具有巨大的价值。这些技巧或方法需要每时每刻应用和变化而不是每三年或四年才调整一次。

全面质量管理（TQM）是针对产业界开发制订的。战后 TQM 方法在很大程度上给日本的经济带来巨大的成功。这里面的总原则就是，必须时刻关心顾客的需要并始终不断地提高质量。这也是所谓的“目标调整管理法”。国家或企业不论是最高层领导还是最低层的员工都应该关心事业的发展。错误应该消灭在萌芽状态而不是犯了错误再纠正。不断地想出各种方法提高决策质量。如果积极主动地运用 TQM，它应该始终贯穿管理的全过程并要持之以恒地运用下来。

9. 国家信息政策

许多国家已经制订了国家信息政策。联合国教科文组织特别帮助过某些国家制订各自信息政策。基本理论文化是不言自明的。信息对教育、卫生、环境农业、工业、商业和研究与各领域的发展非常重要。以上这些领域由各个不同的行政部门管理，如果各部门不相互配合协同一致提高信息工作，一切努力将等于白费劲。关于信息政策还有一点说明，有些政策看起来似乎采用孤立主义者的观点，而没有站在全球的立场看问题，早些时间我们就常说现在没有一个国家能够独自生存在信息孤岛上，国家信息政策也必须反映出这一点。

（二）中国信息业的发展与对策

80年代以来，中国的信息服务业也取得了迅速发展。一些依托现代电子信息技术的新兴产业从无到有，迅速成长起来。例如，国家重点建设了国家经济信息系统、科技信息系统、统计信息系统、银行业务管理系统、铁路运营系统等十几个大型宏观管理信息系统，取得了显著的经济效益和社会效益。全国已建立起数百个跨地区、跨行业的面向企业和市场的信息服务系统和网络。数据录入、数据库服务、信息系统和软件开发与维护等业务也从无到有、广泛开展。同时，通过新技术的渗透和应用，传统的信息服务业，如新闻出版、广播影视、图书、档案、统计等也取得了新的发展。

当然，中国信息服务业的发展还处于起步阶段，社会对信息服务业的重要性的认识还有待于进一步普及与深化，有关法制、规范还不完善，信息交流与共享程度低，信息企业的经营机制缺乏活力。许多信息产品和服务的水平和质量还不高。与信息服务业的发达国家和地区相比中国还有很大的差距，面临着艰巨的发展任务。

当前，中国的宏观经济环境为信息服务提供了回顾发展的基本条件，我们相信，它将进入一个新的发展时期。

首先，信息服务业的发展是中国实现现代化的需要。信息业的发展水平已成为能否提高其他资源的开发利用水平和经济技术水平的关键环节，因而也成为衡量一个国家社会经济发展水平的重要标志。中国要实现现代化建设的目标，必须要在信息业及其对社会各个领域的渗透服务上有一个高度的发展，从这个意义上说，信息服务业必须是一个超前发展的产业。

同时，信息服务业的发展，也是建立社会主义市场经济体制的需要。要建立各种类型市场协调发展的统一市场体系，建立健全的市场秩序和市场功能，就需要通过各种网络把大量的经济活动组合到一个统一的、同时又是开放的市场体系中。今后企业将逐步成为独立经营的实体和市场的主体，对各种信息的掌握程度和分析能力将成为企业生存与发展的生命线，对公共信息服务的需求将越来越大。政府职能转变，从对经济的直接调控为主转变为间接调控为主。也必须依靠建立在高密度、深加工信息基础上决策支持系统和信息指导系统。

中国第三产业加快发展，为信息服务业的发展创造了良好的环境。自1993年以来，中国政府已经作出了在90年代要加快发展第三产业的决定。这将改变我国经济增长的结构，加大各项服务业的比重，加强为工业、农业生产的服务能力和水平，促进生产潜力的进一步发挥和经济效益的提高，实现多投入、高产出的经济增长。这项战略性决策将对我国的经济的发展产生深远的影响。为了推动其决定的实现，政府制定了全国第三产业的发展规划中，信息服务业作为一项重点产业的发展，在国民经济发展中的地位和作用将被重视和加强，为进一步发展铺平了道路。

中国信息服务业的发展方向是，逐步形成完整高效的综合社会信息服务体系，为经济宏观管理和微观管理提供全面有效的服务，主要有六个方面：

1. 建设面向政府部门的宏观决策信息服务体系

要建立科学合理的政府部门间信息交流制度，提高信息资源共享水平和利用率；加快政府部门办公信息系统、管理系统、决策支持系统等提高决策质量和工作效率；加快计算机联网服务步伐，从而建立完整的决策后援机制，为实现“小政府，大服务”的目标创造条件。

2. 为企业走向市场提供全面的信息服务

要有重点地建设一批主要面向企业服务的信息中心，发展以企业为节点的信息网络，以促进企业更好地适应市场的要求和不断增强竞争能力。

3. 加快发展市场信息系统和网络建设

市场的发展，要求市场信息系统和网络也有相应的发展，以正确反映供求信息和价格信息，充分发挥市场的功能，有效调节各种资源配置。在发展全国性和区域性大市场的同时，建立与市场规模和需求相一致、专业与区域相结合、国内和国际相补充的现代化市场信息系统和网络。

4. 深化信息服务行业的改革

要加快信息服务的商品化过程。同时制止各种形式的信息垄断和信息封锁，防止不正当的竞争。在此基础上，加快信息服务企业化的步伐，转变机制。除少数主要为宏观决策服务和为全社会提供信息的盈利基础性、公益性机构外，大多数信息机构要逐步向自主经营、自负盈亏方向转变。

5. 创建一批大型骨干信息服务企业

要以现有的大型信息机构为基础，通过各种联合、改组方式，创建一批骨干企业和企业集团。特别要培育从事联机信息服务、数据库服务和增值网服务的大型骨干信息企业，使它们成为服务业发展的龙头。

6. 抓好人才培养

信息服务业是新兴的高技术行业，需要大量复合型的人才。国家要制定专业人才的培训规划，建立培训基地，实施专业人员的考核进级制度。开拓各种渠道，培养适应信息服务业加速发展的人才，特别是高层次的人才的需要。

加快发展信息服务业的政策措施：一是扩大宣传教育，提高全民信息意识，开发信息需求。二是动员社会力量，调动各方面的积极因素，国家、集体、个人共同来办信息服务业。三是制定统一的发展规划，包括国家骨干信息系统、信息网络发展规划、信息市场发展规划等。四是从财政、信贷、税收等经济政策上给予支持。五是抓紧信息立法，制定必需的规章和条例，使信息服务业的发展既有一个宽松的环境，又要纳入法制轨道。

十、“信息高速公路”和中国环境 文献信息系统的建设

(一) 通向 21 世纪的“信息高速公路”

克林顿认为，这个网络的建成是美国在未来世界的经济竞争中取得胜利的关键，他还把这个计划同 60 年代美苏空间竞赛相比，作为美国在全球技术竞争中领先的象征。

无疑，这一耗资巨大的计划将会带动许多工业部门的发展，“高速公路本身需要更高级的光导纤维电缆来传送数据，不但是光纤产业而且各种新材料工业将会有更大发展。几千万个家庭和企业需要数以千万计的各种性能的多媒体电脑，这又会将电脑业的生产推向一个新的高潮。

在这方面，美国比日本有更大的优势。这也正是美国通过信息高速公路的建立新一轮的全球经济技术竞赛中，可以而且有把握压倒日本和欧洲的一张王牌。随着科技的进一步发展，功能将越来越多，软件市场的潜力将更为可观。

与此相适应，还包括超级电脑的开发，大型数据库的建立，卫星通讯的进一步发展，还有金融、贸易、电子报刊、电子图书、遥控门诊、讲课等等几十个有关的服务行业也将得到新的发展。据报道，在多媒体带动下家用电气产品也会有新的升级换代。美国现在的家用电气产品基本上是日本货的天下，美国一些企业现在正在加紧开发新产品，力争要收回一部分甚至大部分“失地”。

更重要的是“人们获得信息的方式方法发生根本性变化”，人们可以更快更多地获得各种信息，从而对经济科技的发展起无可估量的作用。人们的生活质量也将有极大的提高。到 1992 年“凭电脑在家里上班的”政府和商业雇员有 660 万人（不包括在家经营商业和下班后把办公室工作带回家的人），信息高速公路建成后，这种在家上班的人将会成倍地增加，他们不必往来于家庭和办公室之间，从而使城市交通、环境污染都有较大的改变，从更深一层说，传统经济将逐步向智能型经济转化，如同未来学家们所说，信息社会真的来到了，而且比人们预期的还要来得快。

美国国家信息基础结构是一个能给用户随时提供大量信息的，由通讯网络、计算机、数据库以及日用电子产品组成的“完备（Seamless）”网络。开发国家信息基础结构将有助于发动一场信息革命，这场革命将永远改变人们的生活、工作和相互交往的方式。人们可以生活在他们想生活的几乎所有地方，通过电子“高速公路”获得各种信息。

1. 政府行动的原则和目标

政府对国家信息基础结构计划的指导原则和目标是：

- (1) 通过税收和法规政策，促进民间企业投资；
- (2) 扩展“全民服务”概念，以保证所有用户以负担得起的价格享用信息资源。政府有责任保证年年都有人能使用信息时代的资源；
- (3) 责成重要的政府研究计划支持国家信息基础结构所需的技术；
- (4) 促进国家信息基础结构完备的、交互式的、用户驱动的运行方式；
- (5) 保证信息安全和网络的可靠性；
- (6) 改进无线电频谱的管理，它是日趋重要的资源；

(7)保护知识产权；

(8)协调与各级政府以及其他国家的行为。因为信息跨越州、地区和国家的边界，为回避不必要的障碍，防止不公平的政策，协调行动是至关重要的；

(9)提供利用政府信息的机会，并改善政府的行政活动，如“国家效能评估”中阐述的，政府设法保证联邦机构，与州和地方政府一起，利用国家信息基础结构扩大公众可得到的信息，使公众可以方便地和公平地利用巨大的政府信息宝库。

2. 业已采取的措施

克林顿—戈尔政府在其上任头 7 个月内采取了重大措施使其国家信息基础结构的设想成为现实：

(1)开放频谱以建立信息“大道（Skyways）”。

(2)重振政府。

克林顿政府允诺使用“电子政府”以保证联邦政府高效率的工作。

(3)投资于技术

在 1993 年财政年度获得 64.72 亿美元的资助，民间企业提出了近 3000 项建议，共需投资 85 亿美元。

(4)使政府信息更容易为公民所利用。

(5)创造民间企业向国家信息基础结构投资的良好环境。

（二）我国环境文献信息系统的建设

随着信息时代的到来和全球环境问题的出现，环境文献信息工作进一步受到各国政府部门和社会各界的重视，这是因为整个国际社会的政治、军事、经济、环境、科学技术正在发生巨大的变化，各种不同的力量都想把握社会的进程和动向，各级领导的决策也要求进入更为“快和准”的历史阶段，其重要保证手段是要获取和依靠及时又准确的情报。

环境文献信息系统是我国环境信息系统的重要组成部分。强化我国环境信息系统的建设是我国环境保护事业发展的需要。

1. 进展

1989 年 11 月国家环保局科技标准司下达了“中国环境科学文献数据库研究与建设”的研究任务，现在已经完成了如下任务：

环境文献数据库文献工作规范；

环境文献数据库文献计算机管理系统；

环境文献数据库文献管理系统；

环境文献数据库；

环保科技成果登记数据库；

环保专利数据库；

环保科技成果获奖项目数据库；

环保最佳实用技术数据库；

环保图书管理数据库；

环保期刊目录数据库；

环保企业数据库；

环保科技统计数据库；

环保科技论文数据库；

环保管理机构数据库。

另外，我们还建成了环保专家数据库、国外环境污染状况数据库等。

这些数据库的建立，基本上都是首次建成，正在运行，有些数据库的运行有一定困难，但总的来讲为我国环境文献数据库的总体建设奠定了基础，推动了我国环保事业的发展。

2. 问题

数据库的建设是环境决策、环境科研、污染治理技术开发的基础信息和决策依据，虽然已经做了大量工作，但仍有一些问题极需加强。

(1) 建立“动态”数据库

数据库的建设是持之以恒的一件事情，每年每月都要输入新的信息，否则是没有意义的。为此，必须加大投入强度，把文献数据库的建设纳入正常的经费渠道。把数据库软件纳入局信息系统为决策服务。

(2) 引进国外数据库

国外数据库和环境有关的有污染文摘 (Pollution Abstracts 英文)，科学技术文献速报：环境公害篇 (日文)，环境文摘 (Environmental Abstracts 英文)，环境污染对人体健康影响文摘 (Abstracts of Health Effects of Environmental Pollutants) 等十几个数据库。

我们建议国家环保局给予一定的投入，以引进国外的重要环境数据库磁盘，由信息所提供服务。

(3) 建立联机检索终端

我国环境文献数据库虽有系统，取得了一定成绩，但与国外比还有很大差距，解决这个问题最省钱的办法是建立国际联机检索终端系统。各部委信息所基本上都建立了联机检索网络，我们只要投资十几万元建立终端，便可开展工作。

(4) 发展我国环境文献数据库

我国尚待建立“环境决策和环境管理数据库”、“国外环境质量数据库”等。

(5) 出口我国环境文献数据库软盘

国外对我国环境状况、成绩、进展非常关心，我国环境文献数据库应翻译成英文，尽快输出。希望能得到“世行”或“亚行”的支持。

环境文献数据库的建设是我国环保事业发展中的百年大计，各级领导应予以重视，应进行超前准备，否则环境管理现代化就是一句空话。

十一、“第二个核时代”与环境保护

世界能源消费结构，目前基本上是多种能源并存，其中以矿物燃料为主体的局面将继续到下个世纪初。从长远来看，核能可能成为未来的主要能源。

70年代的石油危机对改变以石油为主的能源消费结构起了直接的推动作用，石油在世界能源消费中所占的比例迅速下降，到1993年只占39%。近年来由于石油价格又趋回落，这个比例下降的势头变慢，估计在今后几年内可能降到37%，石油的辉煌时代早已过去，走下坡路的历史趋势难以逆转。

虽然石油在能源消费结构中所占的比例不断下降，但是它同煤和天然气加在一起仍是现在世界能源消费的主体。以矿物燃料为主的局面至少要继续到21世纪初。

据国际能源机构最近发表的报告说，在2010年以前，矿物燃料使用量将以平均每年2.1%的速度增长。矿物燃料，特别是煤和天然气，在整个能源生产中所占的比例将从1990年的61.2%上升到2010年的65.5%。

在发现石油以前，煤是世界上的主要能源。即使在石油取代煤的地位后，发达国家仍保留了相当数量的燃煤电站。今后，在削减石油消费的同时，不大可能再减少煤的用量。

在发展中国家特别是在亚太地区，经济加速发展所需的电力增长，主要通过建设燃煤电站来解决。

天然气燃烧比石油干净，储量比石油丰富，价格也比石油便宜。因而，发达国家越来越多地使用天然气。

90年代的世界能源市场已开始逐渐向天然气倾斜，1992年，天然气在世界能源消费中增长最快。在今后几年内，天然气在世界能源总需求中的比例将从1993年的21%上升到24%。在2000年以前，欧洲对天然气的需求预计将以平均每年3.1%的增长率持续增加。

目前，核发电量已占世界总发电量的17%。由于受切尔诺贝利核电站事故的影响，发达国家放慢了核电的发展速度，发展中国家由于受资金和技术的限制不大可能大规模发展核电。因此，核电的发展速度将相对放慢。核电在世界发电量增长中所占的比例，1971~1990年为1/3，1991~2010年估计只有百分之几。但是从长远来看，核能仍将是未来的主要能源。核聚变研究一旦在技术上取得突破，在经济上具有商业竞争能力。核电将会飞速发展。

开发可再生能源是一个很诱人的领域，具有广阔的前景。1993年7月在巴黎举行的国际太阳能会议指出，各种可再生能源目前已能满足当今世界能源需求的15%~20%，今后在世界能源消费结构中的比重还将增加。

水电是利用得最多的可再生能源，目前，水电在全球电力供应中占6%。风能在再生能源中发展最快。1992年，欧共体各国风能提供的电力达100万千瓦，几乎是10年前的30倍。太阳能在可再生能源中前景最光明，日本已于1993年开始实施一项“阳光计划”，准备到2000年将太阳能发电的成本降低到现在的1/4，普及到家庭使用。

世界能源消费结构多元化，实际上是一个从以石油和煤为主逐步过渡到以核能和太阳能等可再生能源为主的过渡阶段，这个过渡阶段的极限，就是石油用尽的时间。人类必须赶在石油用尽之前结束过渡阶段，才能避免人类能源危机。因此，发展核能是经济发展的需要也是解决人类持续发展的根本

抉择。

核动力发展的第一阶段，以切尔诺贝利核事故的发生，核动力停滞不前而告终。人们期待全新的核及非核工艺，期待环境清洁度和安全度极大的提高。通向“第二个核时代”的大路正在打开。

（一）积极发展核电的国家

法国是坚决主张采用核电的国家，现有 56 座核反应堆正在运行，正在建造的用于发电的核反应堆也有 10 座左右。法国核电站的发电量已占全国发电总量的 72.9%，为世界之最。法国已进入核电投资和收益的良性循环，电价比邻近的西欧国家约低 20%，核电除供自用外，还大量出口。

美国是世界上拥有核电站最多的国家，目前已有 109 座核电站正在运行，1992 年核电占全国发电总量的 22.3%。

日本由于缺乏资源，一贯鼓励和发展核电，并把核电称为“主要能源”。目前日本已有 44 座核电站正在运行，还有 9 座正在建造，1992 年核电占全国总发电量的 27%。日本政府打算在 2000 年以前再新建 25 座核电站，使核电在全部发电量中的比例提高到 40%。据报道，日本将耗资 200 亿美元，建造一座世界最大的柏刈谷核电站。

韩国现有 9 座核电站，还有 5 座正在建造，1992 年核发电量占全国发电量的 43.2%，计划到 2006 年拥有 22 座核电站，核电将占到 52%。

独联体国家由于缺乏电力，压力管石墨沸水堆仍在运行发电。切尔诺贝利核事故后，此类堆型已有所改进，提高了安全性，但仍不够理想，因此今后将不再兴建这类核反应堆了。去年和今年，俄罗斯原子能工业部数次宣布，仍然要大力发展核电。目前俄罗斯有 18 座核电站正在建设中，装机容量约为 1400 万千瓦，俄罗斯是当今世界上在建核电站最多的国家。

东南亚国家经济发展迅速，电力供应紧张，纷纷转向核电，推出开发利用核电计划，它们越来越期望以核能来满足对电力日益增长的需求。这也给西方核技术和设备供应商提供了一个很有吸引力的机会。

据英国《金融时报》1993 年 7 月 27 日报道，印度尼西亚、泰国和菲律宾最近都宣布打算建造核电站，马来西亚也已计划了建核电站的问题。泰国在未来 10 年内，电力需求每年将增长 10%~15%，因此泰国计划建造总发电能力为 600 万千瓦的 6 座核电站。印尼打算在 2005 年以前在中爪哇建造一座耗资 24 亿美元的 120 万千瓦核电站。

（二）亚洲为核电迅速发展作准备

据国际原子能机构的统计，1993~2010 年，亚洲核电站的数目将要增加 1 倍，即从目前的 70 个增加到 140 个。正如国际原子能机构发言人戴维·基德指出的：“亚洲是世界民用核能发展迅速的唯一地区。”

的确，在切尔诺贝利核电站事故发生（1986 年）之后，大部分核大国都冻结了自己的计划：在美国和加拿大，核电站的建造工作完全停止。

在亚洲，核电发展仍在继续。当然，亚洲远未形成一个协调一致的集团。每个国家有自己的能源需要和自己特有的发展速度。一般地说，像菲律宾、泰国、北朝鲜、越南、巴基斯坦、伊朗、印度尼西亚和孟加拉国这样的国家，

民用计划进展较慢。相反，在经济增长日益依赖于核能工业发展的日本、南朝鲜、中国及台湾省和印度，则很积极地执行着民用计划。因为它们有一个共同点：目前能源生产不能满足不断增长的需要。

在日本，自然资源缺乏。在 30 多年前就已经作出了选择核能的决定。今天，日本有 47 个反应堆，提供国家消耗能源的 26.9%，因而日本核能总量在世界居第四位，排在美国、前苏联和法国之后。

据日本通商产业省新近制订的核能计划，石油在一次性能源消耗中所占的比例，将从目前的 57% 降到 2010 年的 46%。

同日本一样，自然资源也很贫乏的南朝鲜，对核能寄予很大希望。在 70 年代初提出的核能计划不断扩大，目前国家已拥有 9 个核电站，占国家电功率总量的 43%。为了应付不断增长的电力需求，从现在到 2006 年，韩国将需要修建 27 个核电站。这一发展速度将能满足 54% 的电力需要。

同日本和南朝鲜一样，台湾省也缺乏自然资源，不论是石油、煤还是水电。不管怎样，由于核能开发政策行之有效，该岛已做到了使 2000 万人口中每个人能用上 0.75 千瓦的平均电功率。在人均电功率为 0.1 千瓦的一个地区，这一成绩可与西方的人均 1 千瓦的电功率相比。

尽管中国作出了很大努力（它把工业投资的 40% 花在能源部门），但是需要仍然大大高于生产。由于由西方石油公司为寻找石油和天然气而进行的勘探工作迄今均告失败，所以，北京不得不主要依靠煤来满足日益增长的能源需要。

诚然，这一选择是有道理的（中国是世界第一产煤国），但是，它不能不提出运输和环境问题来。因此，利用核能看来是最好的解决办法之一。中国的核电计划开始于泰山核电站，然后是大亚湾核电站。前者是我国自己设计建造的，发电能力为 300 兆瓦，有些组件是进口的。

我国决心进一步依靠原子能，打算从现在至 2000 年建造 9 个核电站。这将使能源生产量提高 6000 兆瓦。即使到了这一阶段，核电也将保证不了电力需求的 4% 以上。

1994 年 3 月 4 日我国宣布将在九江市建造第三个核电站。这座电站将安装 600 兆瓦的 6 个机组，其发电能力高于泰山和大亚湾核电站。我国计划在 2010 年前，电力增加 1 倍。要实现这项计划，中国每年就要有 15000 兆瓦的发电能力投入运行，这个数字占全球每年装机容量的 15%。

印度是世界上发展自己核技术的少数国家之一。虽然电力生产在印度早就优先的，但是由于使用的煤质量差，常规电站的利用遇到困难。另外，印度电力系统的效率因缺乏中央调度而受到影响。结果是：经济活动常常被打乱。举一个例子：印度的大工业企业只能在夜里运转，因为每天都断电 5 小时。为了解决这个问题，印度政府决定增加核电生产，并且已制订了一个新计划，这个新计划把希望寄托在功率比迄今发展的一批反应堆的功率（235 兆瓦）更大的反应堆（500 兆瓦）的建设上面。

赌注是雄心勃勃的：从目前的 1000 兆瓦增加到 2000 年的 10000 兆瓦，它需要 140 亿美元的投资，这是为保障更好的供电而需要付出的代价。电力是工业发展的基础，在这一点上，印度正在追赶中国。

（三）核电的经济与环境效益分析

1. 比火力发电经济

铀—235 分裂时产生的热量是同等重量煤炭热量的 260 万倍，是石油的 160 万倍。一座 100 万千瓦的压水堆核电站，每年补充 40 吨核燃料，其中只消耗 1.5 吨铀—235，其余的尚可回收利用。而同样是 100 万千瓦的火电厂，每年却要消耗 350 万吨煤或 200 万吨石油。至少每天需要有一艘万吨轮或 3 列 40 节车厢的火车将这些煤或石油运送到厂。

目前，核电的成本已低于火电。据国际原子能机构公布的数字，1982 年，欧共体和日本的核电成本比火电成本低 20% ~ 50%；1985 年，法国低 41.4%，比利时低 34.7%，英国低 23% ~ 38%。因此，核电的经济效果显而易见。

2. 风险相对较小

在 1991 年赫尔辛基电力与环境问题国际讲座会上，曾对各种能源（包括太阳能和风能）引起的健康和环境危害作了比较，认为核电站的风险同其他能源业相比，还是较小的，据巴西核电专家卡马戈说，从政府角度和实际情况看，核电都是比较安全的。他认为，切尔诺贝利核事故主要是人为因素造成的，只要制定和执行严格的管理办法，核电站的安全是有保障的。

3. 可减轻环境污染

气象学家最近的计算表明，如果全世界以煤为主要能源，则会释放大量的二氧化碳，产生的温室效应将引起全球平均气温明显升高，给全球生态环境带来一系列灾难性后果。国际原子能机构总干事布利克斯说，温室效应的威胁以及核电站设计上的重大进步，将促成核电发展的“第二个春天”。

4. 可节省煤炭和石油资源

以美国为例，在过去十几年中，100 多座核电站使美国减少进口原油 30 亿桶，仅此一项就减少开支 1000 亿美元。目前地球上的石油和煤炭资源逐渐趋减少，如全部依靠它们来发电，那将会难以维持。如果逐步过渡到以核电为主，就可缓和石油及煤炭的紧张状况，可把有限的石油和煤炭用在更为需要的化工等工业部门。

5. 发展核电面临的主要问题

核电也面临一些急待解决的问题，主要是安全和核废料处置问题，公众对核心存疑虑主要也是担心这两个问题。确实，目前世界上有些正在运行的核电站存在严重的安全隐患，原先的设计也有缺陷，设备也日趋陈旧，再加上可能出现的操作失误，因此专家们认为，发生核事故甚至核灾难有可能性是确实存在的，切不可掉以轻心。在确保核安全方面，国外已有许多成功经验，如改进核电站设计，建造安全的新一代轻水堆核电站，认真贯彻“纵深防御”原则，加强职工责任心等，国际原子能机构也正在采取切实有效的措施，加强监督检查，杜绝安全隐患，防止发生大事故。

在确保核电站安全运行的前提下，核废料处置问题是核电部门面临的又一个迫切而重大的问题。最近，俄罗斯在日本海倾倒核废料引起世界关注，就足以说明这一问题的严重性。

在正常运行情况下，用过的核燃料中绝大部分放射性核素是短寿命的，在相当短的时间内就衰变掉了，但有一些裂变产物在几百年内、超铀元素在几千年内仍有放射性。据报道，放射性废料的管理战略是：先贮存一段时间，使寿命短的放射性核素衰变掉，再经过“后处理”把高放射性废物制成硼酸盐玻璃固化块，包装好存放到地质稳定的岩洞中，与环境长期隔离。据称这

些处置核废料的概念已被证明是可行的，有些国家也已成功地找到合适的地质条件来永久贮存核废料。

路透社曾报道，澳大利亚科学家找到的处理放射性废料的方法是：用一种合成的高级陶瓷（SYNROC）与放射性废料融合在一起后，能把核废料封闭在岩石的结晶状结构中。这种合成陶瓷能抗渗漏，甚至能放在地下深处的高温环境中。这意味着能把核废料埋入4公里深的地下，这是目前埋藏方法所能达到深度的8倍多。在这样的深层，岩石比较稳定，废料升到地面上的可能性较小。

德国卡尔斯鲁厄市的核研究中心研制成一种新型陶土结晶法，用于处理核废料收到了安全经济的效果。其方法是首先将核废料与一些陶土原料，如高岭土等混合，然后加水搅拌并制成一个个圆筒形器件，再以1300℃高温加以焙烧即可。实际应用表明，这种被称为KAB—38的新陶土比玻璃结晶法多吸附两倍多的核废料，大大节约了堆放核废料的场所。

据美国《纽约时报》报道，美国六个主要的国家实验室及日本、法国的一些研究机构正在研究“核废料嬗变法”，据称这种方法能把美国堆积如山的放射性废料嬗变成能较快失去放射性的物质。这种方法是用核粒子轰击核废料，使其变成在300年后就比较安全的物质。否则，这些核废料在若干万年以后仍有危险的放射性。当然，核废料处置问题目前尚未有十全十美的解决办法，各国政府和核电部门仍在努力探索。

（四）发展趋势

1. 核电将会有大发展

据专家预测，由于人口增加，经济发展，人均用电量增加，全世界的用电总量一定会大幅度上升。核电由于具有多种优点，将会有大发展。经过美国三英里岛核事故和前苏联切尔诺贝利核事故后，核工业界汲取了经验教训，更加重视并大大改进了核电站的安全性、经济性，核电技术将更加成熟。

2. 大力发展快中子增殖反应堆

这种反应堆能利用铀资源的60%~70%，而一般的热中子反应堆（如轻水反应堆）只能利用天然铀中含量为7‰的铀—235，而大量的铀—238难以利用。专家们认为应大力发展这种有利于环境的反应堆，它是今后裂变堆型核电站发展的方向。

为促使核聚变在21世纪后半叶走向实用化，日本通产省将投资3000亿日元，1994年先投资30亿日元研究常温核聚变。

3. 受控核聚变研究成为“热点”

一些国家正在大力研究受控核聚变技术，如果把海水中的全部氘用来进行核聚变，产生的能源足够供人类使用几百亿年。

4. 进一步加强国际合作。核能项目的规模都较大，核废料的贮存往往涉及到几个、甚至多个国家，必须采取一致的步骤和行动，所以国际合作将会加强。美国、俄罗斯、欧共体和日本已开始合作进行受控核聚变的研究，联合设计“国际热核试验反应堆”。一些专家估计，这种反应堆可望在下世纪初投入运行。1992年7月，这四方已签署一项为期6年的协议，以分摊试制一座实验性核聚变反应堆的费用。这一协议还规定，将成立一个中央设计小组，基地设在美国圣迭戈、德国的慕尼黑附近和日本东京郊外的茨木县。

5. 小型安全核电站受青睐

目前美国已有几家公司正在研制先进的小型反应堆，它们安全性较高，价格较低，体积较小，并采用了安全部件。一旦发生严重事故时，失灵的反应堆可在几秒钟内采取动作，以防释放出辐射物。美国核工业界已制订了建造新核电站的战略计划，设想在 1995 年完成这类反应堆的设计及获得美国核管会批准，1996 年订货并开始建造，第一座新一代的轻水堆核电站将在 2000 年前后建成并投入运行。

6. 更加重视核教育，消除公众对核电的恐惧感

目前法国核电工业界在这方面做得较好，其主要作法是：让公众参观核电站，了解运行情况，并采取寓教于乐的方式普及核电知识，消除公众对核电的陌生感和神秘感，增加信任感。

7. 进一步开拓核能利用的新领域

随着核动力技术的日趋成熟和安全性不断提高，核能利用将从核发电扩展到核供热领域。高温气冷反应堆可以提供 950 以上的温度，而发展内有固有安全性的低温核供热反应堆可以为城市和工矿企业的集中供热提供一种安全清洁和经济的热源。

十二、对中国实施环境标志制度的展望及行动方案设想

环境标志在德国首先开始，称为“蓝色天使”计划，他们对 3600 种产品发放环境标签。加拿大称为“环境的选择”，日本称为“生态标志”，随后美国等国家于 1988 年开始实施，法国、瑞士、芬兰、澳大利亚等国于 1991 年开始。1992 年新加坡、台湾、马来西亚也开始实施。目前环境标志已经形成一股强大的环境保护冲击波。

21 世纪，新的科技革命将迅猛发展，市场竞争会日益激烈，环境污染与生态破坏有很大改善，但不可能根本地解决，旧的环境问题解决了，新的矛盾仍会发生，环境与发展仍是当前也是 21 世纪人类面临的主要问题之一。

1991 年我国国民生产总值 (GNP) 达 19758.7 亿元。1988 年我国 GNP 在美国、日本、联邦德国、法国、意大利、英国、加拿大之后，居世界第八位。1990 年前我国 GNP 以年均 7.37% 的速度增长。在 90 年代，我国 GNP 年平均增长速度预测将达 9% ~ 10%。我国所采取的传统发展战略一直把速度作为整个工业和国民经济发展的中心，以速度为主的发展战略导致了国民经济在低层次上的重复性数量扩张，而质态变化不大。我国速度增长很快，但由于技术、结构、质量方面改善很少，在国际竞争行列中反而处于下降势态。因此必须改变传统速度型发展战略，采用效益型和资源节约型发展战略。国民经济的发展必须追求经济效益，同时也应考虑环境与社会效益。

21 世纪我国将采用效益型和资源节约型的发展战略，这必将大大增强我国的国力，促进我国经济的进一步发展和环境的改善。做为环境保护工作如何推进效益型和资源节约型发展战略的实施，是当前也是 21 世纪必须深入探讨的问题。

环境标志制度的实施从环境保护工作本身来看，正是适应这种时代的潮流，推进了环境与经济的协调发展，促进了我国经济、社会与科技的质态变化，必将大大增强我国的国力。

实施环境标志，就是对一种产品进行“从摇篮到坟墓”的全过程控制。它的制定要考虑到社会发展中的环境行为，重视不可再生资源的使用，提高资源和能源利用率，推行清洁工艺，特别是生产过程中及产品的环境效应，实施环境标志不但最大限度的把污染消除在生产过程之中，而且产品也决不能对环境造成潜在的危害。

实施环境标志是环境管理观念的重大变革。没有环境标志的产品很难在社会上销售。根据市场机制的规律，企业家为了生存必须改革工艺，对产品“从摇篮到坟墓”进行控制，这样从客观上在一个领域内解决了经济与环境协调发展的问題。

实施环境标志必将极大地提高全民族的环境意识；对促进企业推行清洁工艺，合理开发利用资源，节约能源，消除环境污染有重大推动作用；有利于扩大我国贸易出口，促进我国经济、社会、环境的协调发展。

(一) 环境标志的内容

环境标志是新一代环境标准的总称，内容包括：

(1) 企业环境管理系统

主要是制定对产品全过程控制中的政策、原则、法律。

在实施新一代环境标准中的规则、实施效果分析、指标体系、作业控制。在制定过程中促进企业、政府、居民的合作，将企业环境管理对策、管理机制以及对策向政府报告。

(2)环境审计

审计企业是否达到了他们确定的环境管理中所规定的目标。

审计企业环境行为是否按所规定的目标办事。

(3)环境标签

实行环境标签是告之使用者，在选择产品时，除考虑本身质量外，还要考虑对环境的危害和影响。用它来标明产品从摇篮到坟墓全过程控制的结果，是否符合环保要求。另外，如没有全世界统一的环境标签将会导致贸易障碍。

(4)产品环境行为评价标准

对产品生产全过程中所产生的环境影响进行评价。环境行为评价标准是国家各项环境政策、法规在产品使用和生产过程中的体现。

(5)产品标准的环境因素、产品寿命周期分析

产品标准环境因素和产品寿命周期分析是从产品本身的角度，对其在生产、使用及处置过程中对环境影响的评价。

(二) 环境标志面临的主要问题

环境标志尽管在德国于 70 年代开始实施，近 2~3 年在一些发达国家迅速发展着，许多问题尚待探讨。

1. 环境管理系统、环境审计、环境行为评价、环境标志、产品寿命周期分析、产品标准的环境内容等之间的关系尚需作为一个系统工程进行研究。

2. 环境标志的立法尚须进一步解决

环境标志的颁发与环境标准、环境立法的关系。在有些国家环境标志是民间团体颁发的，有些是政府颁布的，如何进行监督管理呢？环境标志立法、执法如何解决？

3. 环境标志颁发的技术条件

环境标志的颁发应在某个区域范围内，如 IEC 国家，然后进一步在全世界尽可能统一。环境标志在对不同产品颁发的技术条件？如何制定国际标准？

现在 ISO 拟成立技术委员会专门研究这一问题。ISO 特别希望发展中国家特别是中国能参加这一委员会的工作。

4. 新一代国际环境标准在孕育过程之中

产品标准环境状况指导方法，包括范围、原理、产品设计所要求标准，需要研究。

环境标志的定义、条款、试验及验证方法，需进一步完善。

环境审计范围、目标、标准：环境管理系统的国际标准。

从整体上来讲，环境标志工作进展很快，但以上这些问题仍需要探讨和解决。

(三) 对我国实施环境标志的对策

环境标志已形成国际化趋势，我国即将实施。我国实施环境标志应采取如下措施：

1. 进行情报调研，摸清国外环境标志制度的实行情况

开展情报调研很重要，摸清国外采取绿色标志制度的原则、办法、程序、影响，以便为我国实行绿色标志制度所借鉴。就像环境影响评价制度一样，我们一开始是按美国和日本的模式开始的。

环境标志是一个新生事物，为保证这一工作能顺利实施，必须大力宣传环境标志，进一步提高全民族的环境意识。

2. 协同有关部门，尽快落实组织机构，开展工作

环境标志制度的实施，除涉及到国家环保局、国家标准技术监督局外，还和各有关工业部门、外贸、商业、消费者协会、社会发展组织有关，建议由国家环保局科技标准司、国家标准技术监督局先拿出战略总体方案，立即开展工作。

由于国外已经有了一定经验，国际标准化组织也很重视这项工作，因此尽量参加他们组织的各项活动，搜集国外的情报资料，以避免我们做重复工作。

这项工作是解决我国经济与环境协调发展的有力措施，国家环保局、国家标准技术监督局应给予充分的重视。这项工作是一项大的系统工作，即涉及软科学还涉及硬技术，难度相当大；这项工作涉及到每个人的生活，工作精度要求很准确；这项工作涉及到我国经济的发展。要有全局目标，高度的宏观战略思想，工作很细微。对这项工作要有紧迫感，如果拖延时间，将严重影响我国产品出口，时间必须抓紧，争取在 1993 年部分实施。

建议由国家环保局、国家技术监督局、外经部为主，轻工部、冶金部、化工部、商业部……参加的环境标志委员会，下设办公室，负责处理日常事务，委员会下设若干技术组。

3. 对我国实行环境标志制度进行系统工程研究

对我国实行环境标志制度的办法、程序、影响进行调研，特别是如何完成这一运转机制？如何协调各方关系？

环境标志制度的实施涉及面宽，涉及领域深，影响面大，是一个复杂的系统工程，因此必须开展系统的研究。

(1) 我国环境标志制度实现战略研究

- 环境标志制度国内外情报调研
- 我国环境标志的定义、范围、原则、程序、评价方法、标准。
- 运行机制与激励机制。
- “环境审计”、“环境行为评价标准”等与“环境标志”之间的关系与协调。

· 环境标志的颁发与立法。

环境标志从总体上来说近二、三年才兴起的。从发达国家来看，在实施过程中仍有许多问题值得探讨。但对发展中国家来讲，如何实施，怎样实施更值得研究。对我国来讲，要从我国企业环境行为进行评价。环境行为标准不是企业污染物排放标准，它是国家各项环境政策、法规在产品使用和生产过程中的体现。

- 选择试验产品，进行生产的全过程控制，按 SAGE（国际标准化组织战

略咨询组)的总体要求结合我国具体情况进行试验。

制定环境标志要从经济与环境的实际情况出发,又要考虑到关贸总协定生效后对产品的环境要求以及世界各国的基本条件,总之,制约因素很多,涉及的范围很广,对我国如何实施和怎样实施必须进行宏观战略的思考。

(2)我国环境标志制度的微观控制研究

- 实施环境标志产品的技术规定和评价标准,确定产品环境标志标准。
- 产品环境行为评价标准。评价一个产品是否合格,不但要看产品是否能安全有效地长期使用,还要看其对环境的副作用影响最小。这里包括产品的设计、制造、再生、排放、处置,特别是在生产工艺过程中,对资源、能源的消耗最少。要对生产全过程进行控制。

(3)针对我国具体情况分层次、分步骤进行。

实施环境标志是一个复杂的过程。实施环境标志在东南沿海一带非常迫切,可先行一步,首先对急需发放环境标签的产品试行颁发环境标志。

(4)实施环境标志必须增加投入强度

实施环境标志是一个复杂的系统工程,涉及专业之广,涉及领域之深,难度之大,工作之细,意义之深远,在环境保护事业发展过程中又是一个新的跳跃。

在发达国家虽然大部分都在实施,但是也还有许多问题尚待探索。例如,环境审计、环境标签、环境管理系统……之间的内在联系?作为发展中国家的中国,如果不迎头赶上,不但对我国产品的出口造成严重影响,还会深远地影响我国环保事业的发展。

我们曾向科委申报课题费 400 万元,至今没有下落,我们希望国家环保局等有关部门增加投入。

(四)加强国际合作的意义及设想

环境标志最近二年在发达国家发展的很快。一些发展中国家,如马来西亚等国也开始实施。环境标志在这么短的时间内,发展得那么快,是因为采用环境标志是解决环境问题的根本途径。

环境标志是件新生事物,各国在实施环境标志过程中所采用的方法不尽一致,实施过程中存在与处理问题也不尽相同。在这种情况下,我国在实施环境标志过程中要积极向国外学习。同时在学习过程中不断完善自己。实施环境标志是一个庞大的系统工程,实施的领域,实施的范围,实施的深度都在不断的深入和发展。预测从 90 年代开始到 21 世纪,实施环境标志制度是一项长期的政策。

环境标志的使命是向国际市场范围内向消费者提供信息,因此,其技术规定的制定需要参与其它国家的措施和发展趋势。从发展前景看,环境标志必然在各国趋于一致、无差别和相互承认,不这样做会严重影响各国贸易和经济的发展。因此,中国实施环境标志制度必须加强和国外的联系。

加强国际合作的设想:

1. 积极参与环境标志的国际活动

国际标准化组织(ISO)、国际电工委员会(IEC)是全球环境标志实施的组织者,为了加速环境标志的实施于 1991 年 9 月成立了环境战略咨询组织(简称 SAGE)。

SAGE 每年召开一次年会，各专题组召开学术会议，交流各国经验，汇报研究工作进展。这些会议各国代表经费都是自筹的。我们希望这项活动能列入国家环保局外事活动计划并给予经费。

2. 学习国外先进经验

从文字材料上来看，国外确有一些成熟的经验，但在实施过程中也存在一些问题，而这些问题在文字材料中介绍的极少。因此，必须走出国门，学习国外制定环境标志的方法和程序等等。特别是还要学习国外在实施环境标志中是如何处理所遇到的一些困难和问题。

德国环境标志搞的最早，特别是组织机构的设置和程序，符合中国的国情。德国环境部任命环境标签委员会成员，任期三年。申请者向德国环保局提出申请，环境标签委员会邀请有关单位检验，然后召开专家审议会，审议后，环境标签评委会裁定，最后由环保局颁布。

3. 积极参与国际环境标志技术委员会的工作。

环境标志由于许多问题仍需要研究和探讨。ISO 在 1992 年 10 月拟组建技术委员会来解决，成员单位基本上都是发达国家，ISO 也希望发展中国家能参加这项工作。

我国应积极争取参加技术委员会的工作。

4. 组织环境标志国际学术讨论会

采用走出去，请进来的办法，固然这都是打开国门，少走弯路，尽快实施和在 21 世纪不断完善环境标志的最好途径，但必定有限。若能不定期召开环境标志国际学术讨论会，我国参加人员可多一些，国外来的人也多一些，各国学者在会上交流经验也会更加丰富。“他山之石，可以攻玉”，对我国环境标志的实施会更加完善。

（五）环境标志与其它领域相关情况

环境标志是新一代的环境标准。主要观念是对产品进行全过程的控制，而不单单是局部控制，所以环境标志涉及到国民经济的各个领域，而主要表现为涉及副产品流通领域。

新一代的环境标准不仅要考虑到经济效益，健康效益，安全效益，还要重视不可再生资源的使用，防止能源耗竭和生态破坏；此外，还要注意替代资源以及产品在生产、使用、处理、再生等过程中的环境问题。

环境标志涉及到国民经济的各个领域，既有广度又有深度。

例如，化工领域，洗衣粉环境标志的颁发，涉及到洗衣粉原料是有磷还是无磷，涉及到工业过程中资源和能源的利用率，涉及到废水排放是否达标，涉及到废水排放达标后，水中残留污染物对土地是否污染？洗衣粉在使用过程中和使用后是否污染环境等。

从以上例子可以说明，环境标志涉及到国民经济各个领域，既有深度又有广度，环境标志的实施使环境保护渗入到经济领域，使对产品进行全过程“从摇篮到坟墓”的控制成为可能。

（六）环境标志制度的发展方向

环境标志制度本身正在发展，在发展中不断完善，从世界各国来看发展

趋势是：

1. 环境标志实施领域正在扩大

环境标志实施范围从再生纸、可用的玻璃瓶等等，已向汽车、无污染漆、可降解塑料等方向发展。从目前来看，环境标志正向化工领域、轻工领域深入发展，德国已颁布了洗衣粉环境标志，加拿大颁布了墙纸的环境标志……。德国、法国等欧洲国家正在研究向钢铁工业、建材工业颁发标志。

2. 环境标志实施深度不断加深

对环境标志的要求，要有系统性、客观性、可验证性。在实施过程中要求深度不断加深：

符合环境管理政策；

符合自然资源的维护及保护的原则；

减少废物，避免过度消费；

符合法律要求；

把环境标签的要求综合到全面管理及决策中；

环境标签的政策、规划、行为不断改进。

3. 与清洁工艺的配合越来越密切，最后的发展将合为一体

清洁工艺是指不产生废物的工艺和技术。但是要求生产过程不产生废物是不可能的。因此，清洁工艺的合理含义应是能够降低资源和能源的消耗，并有效防止污染物和废物的产生的工艺和技术。因此，清洁工艺目标和环境标志是一致的。英国在推行环境标签的同时也成立了“洁净技术办公室”。清洁工艺的推行为发放环境标志打下了基础。

4. 环境标签的颁发与环境决策的导向越来越密切

环境标签本身是环境管理的重要手段之一，而同时又为环境决策服务，例如，对 CFC 国际上进行限制，我国将逐步贯彻实施。在这种情况下要积极推销 CFC 替代技术。我国是产煤大国，煤的清洁燃烧技术就应积极提倡。

(七) 中国实施环境标志制度的行动方案

1. 行动依据

环境标志在欧美各国的兴起和发展极大地推动了环境保护的进程，从多方位、全过程的角度，用科学的方法考查人类生产、生活对环境的影响，使持续发展战略的实施有了具体的技术支持。实施环境标志是解决环境污染的重要途径，使经济与环境协调发展成为可能，世界各国都在实施或即将实施，已经在全球形成了环境标志运动。

在环境标志兴起与发展的浪潮中，国际标准化组织 (ISO) 和国际电工委员会 (IEC) 于 1991 年 9 月成立了环境战略咨询组 (简称 SAGE)。SAGE 的任务就是为制定新一代的环境标准而努力。

我国政府参加了 SAGE 的历次会议。国家环保局也决定从 1993 年开始实施环境标志。

2. 目标

(1) 1993 ~ 1995 年

对我国实施环境标志进行系统工程的研究，在研究的同时颁布我国实施环境标志的方法、程序、建立相应的组织机构。

由于环境标志涉及范围广，涉及领域深，宏观战略与微观控制同时进行。

选择厦门、广州、顺德等城市进行试点，试点的品种是生物可降解、节能、对全球环境有影响的产品。在宏观设计和试点的基础上，颁布我国的环境标志实施办法。

在这期间争取实施项目达 50 项。

(2) 1995 ~ 2000 年

1984 年德国有 500 多种产品获准采用环境标志，1987 年增加到 2000 多种，到 1991 年已有 57 大类 3100 多种产品获准贴用环境标志，这些产品 90 % 由德国公司制造，10% 为其它国家制造。

我国在 1995 ~ 2000 年首先在节水节能，可再生回收与清洁工艺、低污染低毒害、生物可降解的产品上推广。争取实施产品达 500 项。

在这个期间进一步完善环境标志实施办法，对企业环境管理系统、环境审计、环境标签、环境行为评价、产品寿命周期分析、产品标准中的环境因素等问题进行深入的研究和探讨。

(3) 2000 年以后

到 2000 年我国经济会有很大发展，经预测人均国民生产总值达到 700 ~ 800 美元，可以说能达到小康水平。随着经济的发展，我国经济发展的质态会有一定变化，这有利于环境保护工作的开展。

到 2000 年我国环境标志制度已经成熟，已经作为强化环境管理的一种手段纳入到法制体系中，已经在全国推广应用。估计到 2005 年环境标志的产品可达 3000 ~ 5000 项。

3. 活动

(1) 与管理有关的活动

成立环境标志办公室，负责我国环境标志的实施工作，和科研单位配合完成我国环境标志的战略设计与试点工作。

与国际标准化组织 (ISO)、国际电工组织 (IEC) 所属的环境战略咨询组 (SAGE) 联系，开展技术交流与合作。

与其它国家加强合作，向发展中国家提供有关技术。

(2) 数据和资料

建立环境标志资料数据库。搜集国外一些成熟的经验和办法，与国外有关国家和地区定期交流资料。

建立环境标志信息数据库。把国内外实施环境标志的办法、程序以及对产品全过程的数据输入微机。

(3) 国际与区域合作

环境标志的使命是在国际市场范围内向消费者提供信息，因此，其技术规则的制定必须参考其它国家的措施和发展趋势。从发展前景上看，环境标志必然在各国趋于一致、无差别或相互承认，不这样做将严重影响各国贸易和经济的发展。因此，加强国际合作是环境标志实施的关键所在。

4. 实施

(1) 筹资和费用评估

实施环境标志宏观战略设计(包括实施的方法和程序)以及微观控制(试点)平均每年(1993 ~ 1995 年)花费 400 万元，其中地方自筹 300 万元，1995 ~ 2000 年，随着环境标志的进一步发展，每年投资将达 1000 ~ 2500 万元，其中大部分为地区自筹(英国投资 3800 万英镑)。

实施环境标志按国外的办法计算仅是节煤和节油我国便可达 200 亿元。

(2)科技

必须依靠科学技术的进步。大力推行清洁工艺，改造传统生产工艺对产品的全过程控制才有成效，环境标志的实施才有可能。

环境标志本身尚待进一步研究，如环境标志的技术规定和评价标准等；我国实施环境标志的原则、程序、步骤和范围；环境标志管理系统、环境审计等因素之间的关系等一系列问题。

对无害少害、无废少废工艺进行研究，节约资源和能源，最大限度地把污染消除在工艺过程之中，这些都要依靠科学技术的进步。只有使废物最小化才能给颁发标志创造条件。

对实施环境标志本身进行经济研究。

(3)示范工程

当前国外采用环境标签的产品有：无 CFC 的烟雾剂，可回用的玻璃瓶，各种回收的纸张，橡胶、塑料制品，可处理的轮胎，不含石棉的地面装饰板，低污染和含矿物质少的漆，含锌空气电池，排油最低的燃气锅炉，噪声小的设备和汽车，太阳能产品，电车，墙纸，不含氟里昂的制冷剂，绝缘品，再回用的容器等。

从我国实际情况出发拟进行如下示范工程：

不含氟里昂的制冷剂；

墙纸；

可生物降解的塑料；

汽车；

低污染涂料；

节能、节水。

(4)技术转让

环境标志实施的基本原则是“各国一致”，因此，环境标志在各国之间进行了无偿的技术转让是理所应当的。

在 SAGE(ISO, IEC 环境战略咨询组)会议上，对这一点的回答是肯定的。但是在环境标志实施过程之中，在各国双边关系谈到具体项目时技术转让是否有偿由双边确定。

我国实施环境标志的技术可向发展中国家转让，例如我国的“顾氏循环技术”，近几年来受到美国、英国等发达国家的垂青，要求转让。

在环境标志实施过程中所涉及到的无害无废工艺等先进技术，对生物可降解的塑料的制造和生产技术等均可进行技术转让。

(5)人才

环境标志的实施是件新生事物，应大力宣传，进一步提高广大群众的环境意识，环境标志能否发挥作用，对消费者来说，则应使他们在决定其消费和购买行为时，获得可靠的信息，确保其产品符合环境要求。

环境标志的实施要求培养一批训练有素的人员，人员的培养一方面在工作之中，另一方面举办培训班。

(6)机构

在国家一级成立环境标志实施领导小组，领导小组成员有：国家技术监督局、外经委、农业部、轻工部、化工部以及消费者协会、环保产业协会等。办公室设在国家环保局。应在下述领域采取行动。

确定我国实施环境标志制度的定义、范围、程序、步骤；

环境标志制度的运行机制和激励机制；

环境标志制度的试点；

环境标志的推广和编写环境标志制度草案。

在大中型企业中，鼓励他们推行清洁工艺，采用无废少废技术，达到颁发环境标签所要求的标准，试行环境标志制度。

实行环境标志是一项全国性的任务。在试行或实行环境标志中各部门、各省市都要支持这项工作，特别是在制定新的标准，推行清洁工艺过程中，要给予经费支持。必要时有关省市和部门设立相应的环境标志办公室。

十三、日本的废物管理政策

1991年，日本对“废物处置和公众清洁法（WDPCL）”进行了修改，同时颁布了“促进可循环资源利用法（LPURR）”。本文对这些法律及其内阁法令的变化加以说明。

日本很多资源都依靠进口。近年来经济的发展、大城市人口和工业的过度集中导致了固体废物和可循环资源的增加。在固体废物领域存在着极其严重的问题，如加工设施和最终处置地的短缺。

修改 WDPCL 的主要原因是增加关于废物排放控制的规定、让商业部门对废物承担更多的责任、加强废物处置条例、根据特殊条例对一般废物和工业废物分开放置以及指定公众废物处理中心。

LPURR 的主要目标是提供促进可循环资源利用的基本机制，从而促进国家经济的健康发展。

（一）废物最小化

根据 WDPCL，所有废物被分为两类：一般废物（GW，主要来自日常生活）和工业废物（IW）。

来自家庭和办公室的一般废物的数量自 1985 年以来每年增加 3%~4%，1988 年达到 4839 万吨 [大约 1 公斤/（人·天）]。这种趋势在大城市表现尤为突出，其年增长率是 6%~8%，特别是纸、塑料和庞大废物的增长率更为明显。1985 年工业废物产生最大约是 3.12 亿吨，其中来自建筑项目的废物与水供给和污水系统的污泥呈高增长率。

在 1988 年排放的所有一般废物中，有 73% 焚烧或碾碎后在掩埋场进行最终处置，23% 直接进行土地掩埋，其余部分在堆肥厂和其它设施处进行处理。在排放的所有生活废物中仅有 1% 被拣选并循环利用。市政当局鼓励拣选的废物有 683 种，大约占总数（3246 种）的 20%。对工业废物来讲，在 1985 年，总排放量的 30% 用焚烧或碾碎的方法加以处理，41% 循环利用。而循环利用的比例低于 1980 年的数字。这是因为工业废物通过中间过程中是在数量上有所减少，而种类却在增加，而且也很少重复利用，如来自建筑业的废物。

关于废物的重复利用在日本还未高度开发，因为可循环利用资源市场与由一次原材料生产的产品市场相比很小，很有限而且市场很萧条。为此，对 WDPCL 作了如下修改：

- 根据地方政府废物最小化措施，人们被赋予了更多的责任。
- 根据国家和当地政府关于废物适当处理措施（包括废物最小化），商业部门被赋予了更多的责任。
- 对大城市的一般废物处理厂，不仅要规定其废物产生和处理的大致量，同时要指定其废物排放控制和各种废物分类的措施，以便拣选和收集。
- 在各市政当局，市长命令产生大量一般废物的土地和建筑物拥有者准备一份使废物最小化的计划。
- 各市政当局要成立一个董事会和私人委员会，以促进废物最小化。
- 市政当局要规定一般废物处理费用，考虑到它是否按大块废物被分类，或它是否在市政级水平上难于适当处理，或它是否由商业活动产生。

- 县级政府的工业废物计划中不仅要指出估计的工业废物量，同时要指出废物最小化措施。
- 县级政府要命令产生大量工业废物的商业部门准备确保对废物进行正确处理的计划。
- 废物再生部门向县级政府申请注册。市政当局向已注册的公司申请废物管理服务。

(二) 危险废物管理

高度工业化正迅速产生着各种各样难于进行适当处置的废弃物。WDPCL法在危险废物处置方面更为严格：

1. 因其易爆性、有毒性或传染性等可能对公众健康或自然环境构成损害的一般废物和工业废物被规定为“按特殊控制条例放置的特定一般废物(GWSC)”和“按特殊的控制条例进行放置的特定工业废物(IWSC)”。

GWSC

- 丢弃的空调、电视机和电炉灶所含的多氯联苯（不包括商业部门产生部分）
- 固体废物焚烧厂产生的烟尘（烟尘和灰分能被分别进行收集）。
- 含有病原有机物的传染性一般废物，来自医院、诊所、医疗实验室、老年病研究中心或卫生与福利部（MHW）列出的其它实验室。

IWSC

- 挥发性物质、煤油或轻油（易燃油）
- pH 值小于 2 的酸
- pH 值大于 12.5 的碱
- 含有病原有机物的传染性“工业废物”，来自医院、诊所、医疗实验室、老年病研究中心或卫生与福利部列出的其它实验室（这里“工业废物”指污泥、油、酸、碱、塑料、橡胶、金属和玻璃）。

不符合“首相法令”中所规定标准 [它们决定“某些种类的金属等”是否是危险的，指汞、镉、砷、铅、六价铬、有机磷、烷基汞、氰、PCB、氯化有机物（三氯乙烯、四氯乙烯）的特定的危险工业废物（不包括石棉）。

2. 当市政当局或批准的一般废物承包商进行废物处理时，GWSC 处理标准要被改进；当废物处理工作被市政当局包给其它团体时，要对合同标准进行改进。

3. 当商业部门对其自身产生的废物进行处理时；当批准的承包商对商业部门产生的废物进行处理时以及当废物处理被包给其它团体时，IWSC 处理标准要改进。

4. 县级政府命令产生大量 IWSC 的商业部门准备处理计划。

5. 把 IWSC 的运输或处置包给其它团体的商业部门要公布一份描述废物类型和数量的管理声明。

6. 县级政府为进行废物处理（如收集、运输或 IWSC 处置）的商业部门颁发许可证；这些部门要遵守 IWSC 处理标准。

(三) 废物处置设施的建设

日本缺乏废物最终处置设施，特别是在大城市。这导致了废物的长距离运输和非法倾倒。适于将来使用的最终处置设施估计仅够一般废物使用 8 年，工业废物使用 1.5 年（在大城市地区为 6 个月）。由于当地居民的反对，建立废物处置设施变得越来越困难，而废物排放量却在继续增长。因此，在大城市产生的废物不能就地处置，而是不得不常常运到县边缘外。很多废物被非法倾倒。为解决这一问题，不仅需要制定条例，而且需要建造废物处置设施。WDPCL 规定：

- 指定公共废物处理中心（半官方团体），以保证适当的和广泛的废物处置。
- 中心负责处理 GWSC，市政部门难以适当加以处理的一般废物，IWSC 和其它工业废物。
- 中心通过商业部门增加资金来源。
- 中心所收费用不少于工业废物处理和设施建设费用。

（四）促进可循环资源的使用

开始确定的措施可能不足以解决日本的废物问题。因为，很多种资源日本都主要依靠从国外进口，这些资源必须被有效使用。从这点来看，进行废物拣选和可循环材料收集意义不大，除非它们被再用。为此，LPURR 旨在鼓励商业部门使用可循环资源。

“可循环资源”被定义为：作为原材料是可用的或具有潜在的可用性。它们可能被利用、不被利用、丢弃或作为产品生产、加工、修理或销售过程、能源供给过程、建筑过程中的副产品。

“特别指定的工业部门”（造纸、环境和建筑）被认为是在技术和财政上有能力利用可循环利用资源的必要部门。1994 年纸循环利用率目标（即再用品：总纸产量）是超过 55%。目前的纸循环利用率是 52.3%（1991，包括进口）；玻璃循环利用率是 51.8%（1992）。

“一级特定产品”是指那些全部或部分被收集或处置，特别是具有可循环利用价值的产品。这些产品是汽车、家用电器，如洗衣机、冰箱、电视机和空调。

对拣选出的废物进行收集的人应事先被通知“二级特定产品”（软饮料或含酒精的饮料罐）。铝罐和钢罐的循环利用率分别为 43.1%（1994 年目标是 60%）和 51.5%（1994 年要超过 60%）。

来自炼钢业的小金属块、来自电厂的煤灰、过剩的污物、混凝土或沥青混凝土块以及建筑项目中丢弃的木料是“特定的副产品”。产生“特定副产品”的商业部门要制定一项计划以使其再循环利用，同时记录下其实施情况。

主管部长将制定基本政策以促进可循环资源的利用，同时符合“特别指定的工业部门”、“一级和二级特定产品工业”和“指定的副产品工业”指标。如果商业部门不符合这一指标，也不接受主管部长的劝告，部长也许会公布这一事实。

（五）危险废物的出口或进口

1992 年 12 月对国内法律进行了修定，以便日本能与关于危险废物越境

运输的巴塞尔公约保持一致。这一新法律是关于控制特定危险废物和其它废物出口、进口等的法律。它对涉及到的危险废物的出口作了特别规定：

- 根据外贸控制法，需要得到通产省的批准；
- 至于污染控制措施是否被适当实施问题需得到环境厅证书；
- 如果废物在进口国引起了环境污染，主管部长可以命令申请人再运回这些废物。

根据 WDPCL，所有进口的工业废物都要被分类，同时需要得到 MHW 的准许。

（六）尚未解决的问题

关于危险废物最小化和处置设施的具体目标仍未被确定，但下列问题是当务之急：

- 如何使商业部门交付其商业活动所产生废物的适当处置费用；
- 有关废物的资料的收集、安排和实际利用；
- 当废物掩埋场被封存后如何用有益于环境的方法对其进行管理；
- 当废物被非法倾倒后如何适当而迅速地使土地恢复到原来的状态。

十四、台湾省的环境保护工作

能源与环境问题是当今人类社会关注的热点之一。台湾省（以下简称台湾）在其社会经济的发展过程中，也面临着如何协调能源与环境关系的问题。随着两岸交流的日益增加，在能源与环境领域进行探讨和合作，将是十分有益的。

（一）经济增长与产业结构

台湾面积为 3.6 万平方公里，1991 年底人口为 2055.6 万，人口密度为 571 人/公里²，从 1981 年到 1991 年，人口平均增长率为 1.25%。

进入 80 年代，台湾的经济得到了较快的发展。1991 年，台湾实现国民生产总值 48291 亿元新台币，人均国民生产总值为 8815 美元。1981~1991 年，国民生产总值年均增长率为 8.06%。在国民生产总值的使用构成中，用于固定资产投资的比重为 21.74%。比较台湾的产业结构，可以看出，制造业产值在国民生产中的比重，只占 9.28%。

（二）能源生产与消费

台湾省能源资源贫乏，1991 年一次能源供应量为 7447.5 万吨标准煤，其中自产能源为 352.5 万吨标准煤，仅占总供给量的 4.74%，而进口能源为 7092.3 万吨标准煤。从能源构成看，煤炭占 23.4%，石油占 53.47%，天然气占 5.63%，水电占 2.36%，核电占 15.14%。1981~1991 年，一次能源供应量年均递增 5.80%，能源自给率从 1981 年的 14.34% 下降到 1991 年的 4.74%。

1991 年台湾省能源消费总量为 6989.4 万吨标准煤，其中用作燃料的量为 6403.8 万吨标准煤，占消费总量的 91.26%。从能源消费构成看，煤及其制品占 13.24%，石油产品占 32.09%，天然气占 3.62%，电力占 42.68%，电力是台湾的主要能源。从终端能源消费构成看，工业是商品能源的主要消费部门，占 54.79%（包括非能源消费的 8.38%）运输部门占 14.56%，住宅部门占 11.79%，能源部门自身消费占 5.46%。从 1981 年 1991 年，能源消费量年均递增 7.08%，人均能源消费量由 1981 年的 1.94 吨标准煤，上升到 1991 年的 3.43 吨标准煤，年均增长率为 5.87%，低于同期的能源消费增长率。

台湾省的煤炭产量 1991 年为 40.3 万吨，煤炭进口量为 1838.2 万吨，煤炭消费量为 1071.3 万吨，其中用于加工转换占 69.28%，进口煤炭占总煤炭消费量的 98.23%。台湾煤炭产量在 1964 年曾突破 500 万吨，以后由于受资源的限制，产量逐年下降，在一次能源中所占的比重由 1964 年的 57.86% 下降到 1991 年的 0.48%。与此同时，从 1966 年开始进口煤炭，1984 年有关部门公布了“每月燃煤在 3000 吨以上的直接用户，在自用燃煤数量额度内开放自由办理进口外煤”，使煤炭进口量从 1966 年的 0.9 万吨上升到 1991 年 1038 万吨，年均递增 35.64%。台湾煤炭的最大供应商为澳大利亚，占进口煤炭总量的 48.21%，其次为南非和美国。1991 年进口煤炭总价值达 9.93 亿美元。台湾煤炭从自给到几乎完全依赖进口仅仅只有 25 年的时间。

台湾省自产的原油 1991 年为 110.3 百万升，仅占石油总供给量 3980.5 万吨标准煤的 0.36%，而进口原油为 24332.8 百万升，占总供给量的 78.60%。石油产品总供给量为 4101.2 万吨标准煤，其中自产石油产品为 3263.4 万吨标准煤，占总供给量的 79.57%。1991 年石油产品总消费量为 4092.0 万吨标准煤，占总消费量的 91.19%，出口量为 360.3 万吨标准煤，占 8.81%。在本地消费量中，用于发电占 21.89%，始端消费占 74.83%。在终端消费中，运输部门的消费量占 35.94%，高于工业部门的 26.26%。石油在一次能源中所占的比重由 1981 年的 67.65% 下降到 1991 年的 53.47%。台湾的石油进口量由 1964 年的 210.7 万吨标准煤 增加到 1991 年的 3966 万吨标准煤，年均递增 11.40%，在一次能源中所占的比重也由 1964 年的 27.37% 上升到 1991 年的 53.47%。台湾原油的最大进口国为沙特阿拉伯，占进口原油总量的 42.6%，其次为阿拉伯联合酋长国、阿曼和印尼。1991 年进口原油总价值为 28.75 亿美元。

台湾的天然气产量 1991 年为 1360.7 百万立方米，终端消费量为 1386.5 百万立方米，其中能源消费占 79.98%。1991 年台湾的液化天然气供给量为 2070.4 百万立方米，终端消费量为 1476.6 百万立方米，其中工业用占 52.17%，用于发电占 47.24%，而住宅消费仅占 0.14%。

1991 年台湾的总发电量为 992.0 亿千瓦时，其中：水电占 5.55%，火电占 58.87%，核电占 35.57%。与 1981 年相比，平均每年递增 8.68%。在总发电量中，台湾电力公司的发电量为 928.5 亿千瓦时，占 93.60%。1991 年台湾电力公司火力发电厂燃料消费量为 1731.1 万吨标准煤，其中煤炭占 47.10%，燃料油占 43.65%，柴油占 3.55%，液化天然气占 5.70%。在分部门电力消费构成中，工业部门占主要地位，占 51.40%，其次在住宅部门，占 20.00%，人均电力消费量由 1981 年的 2311.8 千瓦时增加到 1991 年的 4456 千瓦时，年均递增 6.8%。台湾的核能发电比较快。1969 年决定兴建第一座核能发电厂采用轻水式反应堆，到 1978 年第一核能发电厂第一台机组正式投入商业运行，只用了近十年的时间。

由于能源供需紧张矛盾突出，节约能源已成为台湾能源政策的一个重要组成部分。1979 年政府审定了《节约能源措施》。1985 年开始实施节能计划，主要措施包括：制订能源法规和标准，调整产业结构，实施经济鼓励，推进节能技术的开发和改造，加强对能源宣传和信息交流。1990 年有关部门通过了《加强节约能源措施》的草案，为此政府机关率先实施减少 10% 的油、电、水用量，以引导全民节约能源。通过采取上述一系列的措施，取得了一定的成效。1981~1991 年，国民生产总值能耗以年均 0.90% 的速度锐减。

台湾能源价格的形成能比较正确地反映产际成本和市场供需状况。燃料煤的价格 1979 年至 1991 共调整了 13 次，其它品种的能源价格也经常调整。块煤的销售价格从 1979 年的每吨 2068 元新台币上升到 1991 年的 3574 元新台币，而普通汽油的销售价格从 1980 年的每升 25 元新台币降低到 1991 年的 16.5 元新台币。相比之下，电力价格的制定和调整较为复杂，分照明用电、综合用电和电力用电。在照明用电中，又分表计制和包计制，根据用电设备的不同用途和消费量又分若干项：在综合用电中，包括低压供电和高压供电，分为非时间电价和段式时间电价两类，并根据用电设备的用电时间特性分为基本电费和流动电费。1983 年由于受 OPEC 油价下跌的冲击，台湾的能源价格普遍下降，油降幅度平均为 10%，油电价格平均降幅度为 3.5%，本地产

煤炭价格平均降幅度 5.6%，1991 年台湾电力公司公布了《电价合理化方案》，主要包括：(1)实施峰谷价差，转移尖峰负载(2)定额电力方案，降低尖峰负载；(3)为鼓励本地热电联产的发展提高气电共生的收购价格，平均收购价格每千瓦时提高 0.5 元新台币；(4)鼓励设置储冰式空调系统。

(三) 环境保护

台湾自 1987 年成立环境保护署以来，开展了一系列务实的工作，在制度建设、公害防治方面都取得了一定的成绩。在健全法规体制方面，1988 年起草了《环境保护法基本草案》，1990 年完成了中长期《环境研究发展规划》，截至 1991 年底已完成 56 项法规，其中法律 16 项。在完善组织机构方面，相继成立了环境检验所、环境保护人员训练所，并于 1991 年全部完成了各县市环境保护局的建制工作。1992 年政府有关部门成立了“臭氧层及地球温暖化问题响应对策”专题小组，以协调各方面的工作。在公害治理方面，1991 年度各级政府环保经费预算为 270.7 亿元新台币，占同期国民生产总值的 0.56%，比 1990 年增加了 62.92%。

1991 年台湾地区各种大气污染物的排放总量为 518 万吨，比上年的 521 万吨减少了 0.58%，其中悬浮颗粒物为 100 万吨，硫氧化物为 51 万吨，分别占 19.31%，9.85%，主要来自于燃料燃烧和工艺过程，一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物分别为 217 万吨、110 万吨及 40 万吨，分别占 41.89%，21.14%，7.72%，大部分来自交通工具排放。1991 年，大气中悬浮颗粒物浓度观测值为 122.03 微克/米³，与 1984 年相比，年平均降低 1.25%，大气中 SO₂ 浓度的观测值为 0.025ppm，与最高点的 1968 年相比，降低了 0.003ppm。大气中 NO₂ 浓度的观测值为 0.024ppm，基本上稳定在上年的水平。

造成台湾省环境污染严重的主要因素有以下几个方面：

1. 人口密度大，环境负担重。

2. 能源消费量增大，是大气污染加剧的主要原因。

3. 机动车辆增加迅速，导致污染物排放增加。1991 年机动车辆登记数总计达 1257 万辆，比 1990 年增加了 9.59%，平均每平方公里的机动车辆密度为 349 辆，人均机动车辆拥有量为 0.61 辆，1991 年机动车辆排放的一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物三项合计达 244 万吨，占台湾地区该三项污染物总排放量 366 万吨的 66.67%，足见机动车辆的污染排放数量之大。

4. 工厂密度偏高，污染物总量随之增加。1991 年台湾地区工厂登记数达 95327 家。平均每平方公里工厂密度为 2.65 家。据估算，1991 年工艺过程中排放的悬浮颗粒达 57 万吨，占全年悬浮颗粒总排放最 100 万吨的 75.00%，碳氢化合物 35 万吨，占 31.82%。

(四) 措施

为了进一步加强环境保护工作，台湾现阶段采取的措施主要有：

1. 加强环境教育与宣传，树立全民环保意识。1991 年，台湾有关部门为鼓励全民共同关心环境保护，并积极参与环保工作，举行了环保季活动，主题为“全民参与”，陆续开展了 21 项全地区性活动。设立了公害申诉专线电话，24 小时开放，受理民众有关公害污染事件报案，同时开放了空气污染

指标查询服务专线电话。

2. 加强环保法规建设，协调环保相关政策。近几年相继修正了《大气污染防治法》、《水污染防治法》、《噪音管制法》等法规，以适应形势的需要。

3. 严格管制污染源，健全监督体系。为了有效监督产生大污染源，改善环境质量，1991年制定了《重大污染机动稽查特别勤务作业要点》，仅仅4周时间，大气污染源方面，共稽查了98厂次，其中告发69厂次，连续处罚20家，停工改善20家，并公开在报界公布了泰兴轮胎等48家重大污染性工厂管制名单。为了充实地方环保稽查检验人力，1991年还公开向社会招聘了54名稽查人员。

4. 积极实行一般废弃物减量化及资源回收再生利用。从1989年开始执行有关资源回收的《外星人计划》，为有效提高废宝特瓶的回收率产生了作用，1991年又批准宝特瓶的押瓶费为2元，同时增设16000个回收点，使回收率由30%提高到60%以上。

5. 强化环境影响评价制度。1989年起草了《环境影响评估法草案》，1991年政府又批准了《加强推动环境影响评估后续方案》。

6. 积极参与国际环境保护领域中的国际合作。举办了“1991年亚太地区国际环保会议”。

7. 关于环境标志。台湾已经开始实施，原计划有100种产品贴上环境标章（环境标志），但实际上由于各方面原因才有5种产品贴上标章（卫生纸、文具纸、办公纸、纸箱、废塑料制品）。世界各国都不是环保局颁发，而是民间团体。到目前唯一由环保局颁发的是台湾，颁发也没有起什么作用，环保署威信反而降低了，西方国家的经验值得借鉴，最好还是由民间团体颁发。

8. 依靠科技进步。台湾环保署投入大量经费进行科学研究，人均有100万元科研费，科技成果大都是市场机制进行推广。

9. 关于环境信息。台湾环保署的信息部门，现已和美国、日本等国进行联机检索。

十五、德国、日本、瑞士的环境管理

(一) 德国环境管理

1. 联邦环境部机构

德国联邦环境部共有工作人员 850 名，其中设在柏林的联邦环境部办公室有 130 名工作人员。联邦环境部的工作范围很广，包括：

- 起草国家的法规和条例，使环境保护各方面的工作能适应新的要求；这是非常重要的，特别是东、西德合并，新 Lander (指原德意志民主共和国) 迫切需要进行生态净化和开发，环境立法的任务就更重了。

- 促进采取专门场地的环境保护措施以及进行研究与开发的项目。

- 继续提高公众的环境意识，使公众的行动能对环境保护产生作用。

- 由于德国大气、水、土壤的污染仍未得到控制，必须加强国际合作，特别是欧洲共同体国家间的合作。

2. 联邦政府在环境保护方面的投资

1992 年德国联邦环境部的财政经费约为 18.22 亿马克。此经费与整个联邦政府的预算相比是适中的。然而，与环境保护的重要性相比，此投入是不足的。环境保护是综合性的、涉及多学科的工作，而联邦政府的其它部门却未对环境保护投入大量的资金。

1992 年联邦政府在保护和改善环境预算总费用约为 118.97 亿马克。主要的费用包括如下：

(1) 联邦环境部预算以及新“Lander”(指原德意志民主共和国)按照“改善东部”联合项目范围所进行的即刻环境资助的项目预算为 18.22 亿马克。

(2) 环境保护基础研究 13.94 亿马克。

(3) 在农业和沿海环境保护结构措施中的环境改善费用 5.56 亿马克。

(4) 在联邦国防部内的环境保护经费 12.57 亿马克。

(5) 与发展中国家的环境合作费用 13.99 亿马克。

(6) 环境保护措施的结构补助金和降低的利率 7.50 马克。

(7) 减少空气污染、废水处理、能源综合利用、避免废物产生和废物处置方面的环境保护措施贷款 39.90 亿马克。

(8) 其它环境保护措施，如城市改造、节能等的费用 7.29 亿马克。

3. 污染者对环境保护的投入

环境保护政策的成功是不能用联邦政府花费的钱多少来衡量。事实上，不论是联邦政府，各州和地方政府都未将对环境保护措施的资金投入作为重点任务来抓。由纳税人征收的税费作为整个环境保护措施的公共资金的原则已不再采用。相反，德国环境保护遵循的主要原则是“谁污染，谁付费”。因此，预防和减少环境破坏的费用必须利用环境者来负担。

按照“谁污染谁付费(即污染者付费)”的环境政策的成功，可从如下事实得到证实：目前为减少原德意志联邦共和国的各州的空气污染措施，污染者花费了 50 万亿马克，而联邦政府各部却没花一分钱。

然而，为新 Lander 生态的恢复和迅速重建，尚需有一个过渡时间来摆脱目前的困境，因而仍需执行“污染者付费”的政策。

4. 环境管理

今天，在德国几乎任何一级的权威部门都要涉及环境的问题。作为一个

联邦国家，德意志联邦共和国的环境保护职责是由联邦政府、各州和地方当局共同承担的。

更高层次的领导是欧洲共同体的法规，即众所周知的“EC 指示”。因此，欧洲共同体负责有关产品的环境保护措施，例如向私人轿车介绍催化转化器等。欧洲共同体保持密切注意保证其成员通过的法令不会有碍于贸易往来。

以私人轿车排废气的限值为例，联邦政府支持采取更严格的规定，以便能早日执行。然而，尽管绝大多数欧洲共同体成员国都主张事实上引进更严格的规定对改善环境比过去有利，但除了联邦德国外，绝大多数欧共体成员国并不同意欧共体所提出的折衷办法，这个办法远远达不到德国联邦政府所提的规定的效果。

德国联邦政府、各州以及地方当局的职责分工依据德国的基本法。

联邦政府的主要职责是通过保护环境的法规和管理规定。然后由各州来实施。各州还必须保证尽职尽责地对法令的要求和政府的职责加以监督。

而且各州通过其在议会的代表也要参与对环境保护法令和条例的讨论和通过，因而，它是联邦环境部的重要伙伴。

德国环境法的基本原则是各州有权立法，除非基本法另有说明。但有关环境保护方面，此基本原则对下述情况是例外的：

联邦政府有权就国际事务、欧洲共同体内部的扩大、双方和多边协议方面立法。

在所谓同时产生立法权力之争时（联邦政府与州分享权力之时），如果需要立法，立法的权力应归联邦政府。当联邦政府有可能利用这权力时，联邦法将代替各州的法。

下述情况有可能产生立法权力分争：

- 废弃物的管理，空气污染控制，噪音污染的削减，防辐射。

在实施联邦法令时，各州要由本州来决定方法框架，各州制定更详细更具体条例的依据：

- 水管理，自然保护，风景保护。

在实施联邦法令时，各州要由本州来决定建立什么样的权威部门和要遵循的管理程序。联邦政府有效的一般管理规定，诸如，大气污染控制（TA Luft），噪音削减（TA Lärm）和废弃生物管理（TA Abfall）则要求专门的立法权威机构。也就是说，联邦政府有义务寻求与各州达成的意见。但原子能法（Atomgesetz）则例外，此法是由州代表联邦政府来执行的。

联邦州的法律职责为：

- 对工厂、电站、废弃物存放场地和废弃物处理厂的建设和运行、特殊的废弃物的运输、废水进入河流、小溪和污水管道等发放许可证。

- 排污收费，建立报道和测试站位，排污达标和排污登记。

- 自然保护区，风景保护区和水资源保护区的确定，对违法的处罚。

在基本法的指导下，依照地方自治的原则，地方当局和地方的权威性协会对规划和实施地方环境保护政策负有重大的责任。德国地方当局主要负责。

- 建设和“绿色”规划，城市清洁化，废水处理。

- 公众咨询，环境电话查询服务，扩大废弃物管理，旧污水管网的净化。

（二）日本环境管理

1. 日本环境行政体系

日本有关环境保护制度的建立始于二次大战后的经济高速发展时期。随着经济高速发展，造成了大量的公害性事件，以致于在许多地区严重威胁到居民的健康和正常生活。在饱尝公害之苦后，日本开始重视环境问题。在法律、行政、地方法规等多方面建立起较为完善的体系。以前日本的环境行政一直由厚生省兼管。为了加强环境行政，日本于 1971 年设立阁僚级管理环境问题的专门机构——环境厅，并逐步建立起了以环境厅为核心的日本环境行政体系。

除环境厅外，日本还有其他 19 个阁僚级省厅中设立了专门负责处理环境事务的部门，在 47 个都道府县、12 个大市、85 个政令市（包括特别区）设立了行政机关，形成了完整的从中央政府到各级地方政府的环境行政组织体系。

日本的环境行政基本上是以 1967 年颁布的“公害对策基本法”与 1972 年颁布的“自然环境保护法”为法律依据展开的。并在这两项基本法律的基础上，建立起较为健全、完善的两大法律法规体系。另外，各地方自治体还制订了多种多样的公害防治协定作为补充。

2. 日本环境行政的主要内容与重点

日本环境行政的主要内容如下：

- (1) 制定环境基本法案，为在国会通过这项法案作准备；
- (2) 为从根本上解决环境问题，对环境污染防范于未然，积极在全国范围推行环境影响评价制度；
- (3) 以地区为根本推进环境保护事业；
- (4) 继续推进公害防治计划；
- (5) 推进有关尖端技术的环境保护措施；
- (6) 研究、推行有关化学物质的安全性的政策、措施；
- (7) 研究、推行在土地利用方面的环境保护对策，开展对已污染土地的修复对策的研究；
- (8) 积极推行有关环境保护的广告、宣传、教育活动；
- (9) 积极促进全球性有关地球环境的国际合作发展。

日本环境保护有三大重点：

- (1) 大气污染的防治对策；
- (2) 水质污染的防治对策；
- (3) 产业废弃物的处理对策。

3. 日本政府在环境问题上的作用

日本认为，环境问题是不能靠市场经济的机制来解决的。在这一问题上，政府的作用是不可缺的。迄今，日本环境保护事业所取得的成绩中，日本政府发挥了重大作用。从早期的“工厂法”等有关公害问题法规的制定，到“公害对策基本法”、“自然环境保护法”等重要法律出台，日本政府逐步推出一整套体系化的环境对策。在法律基础上的各种环境保护法令的制定，各项法律、法令的执行及措施，民间环境保护活动所必需的而又无力解决的设施的建设、管理，公共环保事业的推进，基础性调查研究和技术开发等，都由日本政府出资或出面协调解决。此外，有关公害受害的赔偿，公害纠纷的调停、解决，污染原因的民事责任追究，对公害受害者的公正的救济等也由政

府部门负责管理。政府部门的另一个重要职责，就是利用向公众公布环境形势、促进环境教育等手段，启发各阶层国民的环境意识，促进民间环保团体的建立和开展活动。其中，基础性的调查研究和对环境的行政监察占了很大比例。

日本政府还承担有关环境问题的国际合作中多边、双边政府间合作事宜和推动民间国际合作活动发展的工作。

日本政府有关环境保护的经费亦逐年增加，1993年有关环境保护的预算达到1.73万亿日元，比1992年增加了11%。其他财政投资融资对象机构的有关公害对策的费用达到2.48亿日元，比1992年增加26%。

（三）瑞士环境管理

1. 环境法体系

根据瑞士的国情与保护环境生态的需要，瑞士从本世纪初开始即逐步形成了比较完备的环境生态保护法律法规体系，由联邦政府根据宪法制定的与环境保护有关的法律主要有森林法（1902年）、自然景观保护法（1966年）、水资源保护法（1971年）、捕鱼法（1973年）、步行道路法（1985年）、狩猎法（1986年）和环境保护法（1985年）。除此之外，联邦的其他专门法律也包含许多有关环境保护的条款（如规划法、道路交通法、铁路法、航空法、管道法等）。根据有关环境保护法律，由各州政府负责制定相应的实施细则并负责执行。由于有了比较完备的环境保护法律法规体系并能切实有效地贯彻执行，取得了显著的成效，例如，稳定了全国的森林覆盖面积，水源水质得到了保护，扼制了大气污染的发展，垃圾及其工业废弃物得到合理的处置，治理噪音污染有了明显进展，控制甚至禁止一系列有害物质的使用。瑞士的环境保护法律法规覆盖面广，措施严厉，涉及的领域有水源、土地、大气、废弃物、森林、噪音、自然景观、野生动物、微生物等。在防治大气污染方面，瑞士对大气中有害物质含量要求很严，几种常见的有害气体在大气中的最高允许含量为 SO_2 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 NO_2 $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、臭氧 $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，但瑞士各地大气中上述几种有害物质的含量均大大低于标准允许值。例如工业城市巴塞尔的实际大气监测结果为， SO_2 $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 NO_x $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、臭氧 $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。瑞士是欧洲对汽车尾气排放标准要求最严的国家，也是欧洲首先要求使用汽车尾气净化装置的国家。

目前瑞士正在酝酿修改环境保护法，现已向议会提出了修改的环境保护法文本，其中包括几项重大修改和补充，如对挥发性有机化合物含硫量高0.1%的燃油征收特别税；增加有关基因和生物技术方面的环境生态保护条款，对研究工作中使用的对环境生态有潜在危险的基因变异微生物实行登记注册，并对大面积应用的基因技术产品进行审批；更加注重通过消除污染源降低对环境的污染（如垃圾等）；在有关有害物质的排放要求方面与欧洲经济区特别是欧共体国家协调合作；对土地保护提出了更严格的要求；对造成环境污染的责任者采取更严厉的赔偿和处罚措施；同时特别强调要加强和促进有利于环境生态保护的新技术和新工艺的开发研究。

2. 采用经济手段

在环境保护方面，瑞士的目标是建立有利于环境生态的市场经济体系，因此日益重视通过经济手段来促进环境保护的发展。瑞士各界人士认为，在

这方面有很大的潜力，目前已经采取的措施还远远不够，瑞士目前只对民航机的噪音征收一定的特别税，对无铅汽油给予价格优惠，并准备对挥发性有机物、高含硫燃油、化肥和植物保护剂的使用征收特别税，已写入新的环境保护法草案中。对于 CO₂ 排放的特别税问题，瑞士在进行广泛的讨论，各界人士的基本认识趋于一致，根据 1990 年的一项调查，86% 的经济界人士认为这类措施是值得欢迎的，其实施是势在必行。但因 CO₂ 排放问题牵涉到瑞士经济和公众生活的各个方面，影响面大，各方面对其具体的实施办法还有不同意见，正在继续讨论，例如，是根据能量消耗量还是根据 CO₂ 排放量确定纳税标准，如何与其他国家特别是欧共体国家的此类措施协调一致，如何避免由此引起生产成本上升，影响瑞士经济的国际竞争力和由此增加的税收如何合理使用等。

据 1990 年的一项报告，瑞士每年因环境污染造成的损失达 140 亿瑞郎，约占瑞士国内生产总值的 4.8%。为治理污染、保护环境，瑞士联邦、州、社区三级政府投入了大量资金，1988 年此类费用为 26 亿瑞士法郎，仅用于保护水源质量一项，1960~1989 年，政府投入的资金就达 202.65 亿瑞士法郎。与此同时，瑞士企业也对环境保护投入了巨额资金，如巴塞尔市的三大化工集团（山渡士、西巴—嘉基、霍夫曼—拉罗氏）1986 年用于环保的投资就达 11 亿瑞郎。污染造成的损失和治理污染保护环境的费用是惊人的，环境保护具有巨大的社会效益和直接的经济利益。在环境保护的压力下，有利于技术的进步，对环境生态有利的技术和生产工艺一般具有效益高，能耗、物耗小，废弃物少的特点，产品更具竞争力。环境保护也带动了瑞士一系列与环境保护有关的产业和行业的发展，如各种过滤设备、清洁设备、垃圾处理设备、废水净化装置等，瑞士 1992 年环保产品和环保服务业的产值占瑞士国内生产总值的 1%~2%。目前，瑞士经济界对投资开发有利于环境生态的生产项目（如生态农业等）的积极性很大，出现了专门投资此类项目的金融机构，如 Dornach 有一建立于 1988 年的瑞士第一家“生态银行”，主要投资环境生态项目，迄今贷款 4200 万瑞郎，Olten 一家此类银行开业三年来也投资 1 亿瑞郎支持有利环境生态的生产项目，不少州银行和私人大银行也建立了相应的专项贷款，不少资金在等待合适的投资项目，这在当前经济不景气、投资动力不足的形势下，尤其值得注意。

3. 积极进行国际合作

瑞士曾为 1992 年 6 月在巴西里约热内卢召开的联合国环境与发展大会作出了积极的努力，瑞士在大会文件的起草和议程安排阶段作为东道主起了许多有益的作用，支持发达国家在过去的发展援助资金之外拿出新资金用于第三世界国家的环境保护，倡议其他西方工业国家支持到 2000 年将 CO₂ 排放量稳定在 1990 年水平的目标。在里约会议上，瑞士与奥地利、列支敦士登共同明确表示，将采取一切必要措施实现 2000 年将 CO₂ 排放稳定在 1990 年水平的目标，并在此基础上逐步减少 CO₂ 排放。瑞士还开展了一系列的外交活动，推动欧共体国家表示了相应立场。里约会议后，根据会议提出的“持续发展”的观点和“21 世纪议程”，联邦政府指定瑞士外交部、环境保护局、对外经济局等有关部门组织各方面力量设立了一个专门小组，着手制定瑞士的 21 世纪议程及持续发展行动方案，分成以下几个方面进行：森林保护、生物多样性、气候变化、环境生态技术、环境生态价格体系、环境立法、环境与世

界贸易，1993 年底把报告提交议会。

在里约会议上，瑞士签署了气候变化公约，瑞士政府在议会的报告中认为，气候变化公约虽然比较空泛，但的确是一个良好的开端。随着今后的发展尤其是通过具体的补充协议，有可能成为与全球气候变化作斗争的有效的战略措施，认为参加气候变化公约有利于巩固瑞士环境保护方面领先地位并表明瑞士参与环境保护国际合作的诚意。

在防止气候变化控制温室效应方面，瑞士在里约会议之前已经开始采取行动。1989 年 11 月联邦政府批准设立了一个跨部门的“气候变化”专门工作组，其任务是协调联邦政府职权有关政策，提出瑞士在国际组织中的有立场及研究全球气候变化对瑞士国内政策的影响（包括经济、能源、农业、社会政策等），该小组不久将向联邦政府提出报告，阐述防止地球气候变化的总体战略。1990 年 11 月，联邦政府提出了《能源 2000 年》行动计划，明确提出采取有力措施控制 CO₂ 的排放，至 2000 年将 CO₂ 排放量控制在 1990 年的水平并逐步开始减少，这一目标与气候变化公约中的要求完全一致。瑞士 1988 年 CO₂ 排放量为 4800 万吨，人均达 6.5 吨，其中 92% 为消耗化石能源所释放，4% 产生于水泥生产过程，另有 4% 产生于垃圾焚烧过程。按用途划分则 28% 产生于交通运输、22% 来自住宅取暖和生活、工业 34%、服务业 13.5%。预计，若按目前的趋势，至 2000 年 CO₂ 排放量将比 1990 年增加 7%，2021 年比 1990 年增加 16%。为达到控制 CO₂ 排放的目标，瑞士准备采取的措施主要是减少能量消耗，提高能源利用率、开发替代能源，颁布限制汽车、建筑物等能量消耗的规定，1993 年底提出了能源法草案，预计 1995 ~ 1996 年生效。

瑞士政府用于第三世界的发展援助资金从 1982 ~ 1992 年间从每年 5.74 亿瑞郎逐年增加到 13.85 亿瑞郎，占社会总产值的比例从 0.27% 增加到 0.33%，达到西方工业国家的平均水平，若包括瑞士 1992 年参加国际货币基金组织的支出，则达到 0.39%。1992 年 6 月，里约会议上，瑞士联邦委员、当时的内政部长（现外交部长）科蒂曾表示瑞士将把用于发展援助的资金占社会总产值的比例提高到 0.4%。瑞士对新设立的联合国 21 世纪能力基金持积极态度。但因瑞士当前经济状况的影响，议会已决定将政府 1993 ~ 1995 年此项预算削减约 5 亿瑞郎（比 1993 年联邦政府总预算减少了 11%），1993 年的发展援助资金只能达到社会部首值的 0.34%。以往瑞士官方的发展援助项目统由联邦外交部发展合作与人道援助局负责，为了促进在环保方面与第三世界的科研合作，瑞士外交部发展合作与人道援助局、瑞士自然科学院联合组成工作组。最近制定了长期促进第三世界国家环保研究的战略及规划。为执行此规划，联邦外交部发展合作与人道援助局和瑞士科研促进基金会准备每年提供 2000 瑞郎的资金，其第一步具体行动是在瑞士环境研究重点计划中专门安排了一个专题领域“环境与发展”，专门资助由瑞士和第三世界国家的科学家共同进行的环境生态研究项目，为此决定由发展合作与人道援助局和科研促进基金会（1993 ~ 1995 年）各提供 300 万瑞郎，第一批合作研究项目已开始进行。通过第一阶段的摸索，将总结经验，为 1995 年后至下一世纪初进一步扩大与第三世界国家合作开展环境生态研究作好准备。这是瑞士上述二机构首次在科研领域共同与第三世界国家开展合作，是瑞士对第三世界国家发展援助的一种新的尝试。但是也应看到，瑞士作为中欧小国，主要考虑

的还是欧洲地区的环境生态问题。

十六、迎接信息时代、环境时代的挑战

第一次产业革命大约发生在 1 万年前的新石器时代，即畜牧业的出现。第二次产业革命是开始出现商品经济，即人们不再单纯为个人的生存、个人享用而生产，而是开始为交换而生产。第三次产业革命是 18 世纪末由于蒸汽机的出现，产生了大工业生产。第四次产业革命出现在 19 世纪末，即生产不再是以一个一个的工厂为单位，而是出现了跨行业的垄断公司。第五次产业即目前正在发生的由信息革命和环境问题所推动的经济、社会形态的巨变。

（一）第五次产业革命与信息

信息革命的核心是信息性的劳动资料（指生产资料，如机器、设备、仪表等），如能处理任何离散形式信息的可编程数字计算机。今天，又出现了纳米技术。而纳米技术则使数字计算机建立在分子电子学基础之上。如果说，90 年代计算机芯片的大小有如一幅巨大的风景画，那么纳米计算机就像画中的单个建筑物。

劳动资料的信息属性可以称为生产的神经系统。它们为现代社会生产提示了比劳动资料的机械属性更有决定性的特征，如劳动资料的信息属性在生产中居主导地位，标志着现代社会生产已由工业化时代进入到信息化时代。劳动资料的信息属性发展程度，是现代社会生产力发达程度的测量器。劳动资料的信息属性增长，是第五次产业革命的主要历史特性。

信息革命促进了资料信息属性发展，从而促使科学技术与生产力比过去更加紧密地凝结在一起，构成我们这个时代社会经济发展的新的特征，具有划时代的意义，它以计算机、网络和通信相结合的形式，体现在变革社会协作方式的推动力量。总之，计算机和通信网络的结合，正改变着人们的生产方式、工作方式、生活方式和学习方式。这样，信息革命必然引起经济的社会形态的变革，所以是又一次产业革命，即第五次产业革命。

信息网络，是使许多同时工作的不同计算机之间能方便地交换信息的通路。随着计算机应用多样化的增长，机器之间猛增的信息流量需要由更宽敞的通路来容纳。这样的通路，即人们通称的信息高速公路。

在人们真正认识到劳动资料信息属性的增长是第五次产业革命和信息社会的特征后，必须要深入地探讨什么是表示、传送和处理信息的最佳技术途径？比较一致的看法是，能较完整地表示概念，能较迅捷地传递概念，能以符合人的认识过程的方式对概念进行加工的方法，就是较理想的信息表示和处理的途径。

多媒体技术是目前正在发展的灵境系统的关键技术之一。在灵境中，人和环境间的交互作用将得到更全面、更深入的体现。

随着信息技术提高和各种信息应用系统的普及，人类对信息的获取、传送、存储和处理的智能化必然会出现更强烈的需求。人们既要充分发掘现有的冯·诺依曼式的计算机的潜力，又要设法克服或“软化”使用这种计算机所必须遵循的有关“可计算”的三个前提条件，例如，人们希望不仅可用定量的方法，也可用定性的方法描述被求解的问题；用户不仅可以向机器提供已有的成功算法和知识，也希望机器通过推理和学习向用户提供问题求解的途径；人们还盼望能研制出功能更为强大的计算机软硬件环境，以支持对

更为复杂的问题的求解。这就是当前世界各国都在致力于研制各式各样的智能化计算机系统和智能应用系统的原因。

总之，信息表示和处理的单维性与地域性是影响劳动资料信息属性增长的瓶颈之一。第五次产业革命的客观需求强烈地促进着通信技术和多媒体技术发展，推动着多维化、智能化的广域信息网络的发展。这一网络的投资将达数千亿元，所需设备又值万亿元以上，所以它是一项庞大的基础设施建设。

（二）第五次产业革命与环境

第五次产业革命使世界经济从工业化阶段进入了信息化阶段，如果说工业化经济是以物质生产为主的话，那么第五次产业革命则是把物质生产和知识生产结合起来，充分考虑环境要求充分利用知识和信息资源，大幅度提高产品的技术含量和高附加值，提高劳动生产率 and 经济集约化程度。知识和技术密集型产业将取代劳动密集产业，并成为创造社会物质财富的主要形式。

农业经济创造物质财富的增值空间是以某一地域为主体的，工业经济是以某一国或某一经济区域为主体的，而信息经济则不同，它是以电子信息技术为基础的高新技术的广泛应用，使经济活动得以在广阔的空间，以经济、合理的方式运行，并创造出更多的物质财富。这就使信息经济财富的增值空间扩大到更大范围以至覆盖全球，甚至扩展到了宇宙空间。

环境经济要求是“低耗高效”型经济，由于“电子信息技术”计算机等在生产过程中的广泛应用，大大降低了生产中的物耗和能耗。在工业经济中，国内生产总值（GDP）增长是与能源、原材料，如钢铁、有色金属等消耗呈同步增长的。但在信息经济中，国内生产总值持续增长的同时，单位GDP所消耗的能源和原材料却是下降的，例如，1977~1986年，每单位国内生产总值的能耗，美国下降2.4倍，日本下降2.6倍。日本从1978年至1986年国民生产总值平均增长了26.5%，而同期进口能源却减了30.6%。高物耗高能耗的经济，不仅加速了资源的消耗，而且还造成了环境污染和生态破坏，加剧了人与自然关系的紧张。第五次产业革命则促进了人与自然关系的协调发展，使人类持续发展成为可能，这是人类社会发展中的又一大进步。

第五次产业革命，经济的体系结构，从宏观到微观都发生了根本性变化。首先，在产业结构上，除了原来的第一、二、三产业外，在第五次产业革命中又创立了第四产业和第五产业。第四产业是科技业、咨询业和信息业的总称。第五产业是文化业，或称文化市场，包括文化经济人业。第四、第五产业都是面向市场的。在信息经济中，科学技术在社会生产力中由开始占比较小份额，逐渐上升为一种独立的力量进入物质生产过程而成为决定性因素。据统计和测算，本世纪初，工业化国家科学技术在国民经济增长和劳动率提高中所占的比例仅为5%~10%，而今天的发达国家已达到60%~80%。由此可见，第四产业在国民经济中占有十分重要的地位。在这种情况下，产业结构关系也产生了重大变化。美国在1988年的国民生产总值，仅信息业及其附加值已占到40%~60%，而农业只占2%，工业占24.3%。

随着产业结构的变化，就业结构也发生了相应变化，从事第一、二产业人数在劳动就业总人数中占的比例不断下降，而从事第四产业的人员比例则不断上升。据统计，70年代美国新增加的近2000万就业人员中的90%，都集中在知识信息服务业上。美国的知识信息业就业人数超过总就业人数的50

%左右，而日本约占 40%，均超过第一、二产业总就业人数。

在信息经济的微观层次上，以信息技术为基础的新技术革命，正在改变企业、公司的生产方式和工作方式，并创造出一些新的方式。在工业经济中，企业和公司是围绕物流和资金流来组织生产的，但在信息经济中，则是围绕信息流来组织生产的。这场信息革命为获得准确的世界市场信息，提供了前所未有的技术手段。市场信息技术不仅能使企业、公司清楚知道现实需求，如在什么地方，需要什么产品以及需要多少，而且还能使潜在需求明朗化，与各种高新技术相结合使之产品化并进入市场。这就是说，企业、公司不仅能紧密跟踪市场，还能创造市场。

今天，一切经济活动都离不开环境的要求，环境问题正在重塑全球经济，一切经济活动都离不开信息，信息技术为宏观经济信息的采集、传输、存储、共享、调用、处理、分析和综合等，提供了全新的技术手段，这就可以使市场经济的宏观调控建立在及时的、准确的和科学的基础之上，从而促进经济的发展。我国的整体技术还比较落后，信息化水平还比较低。世界已进入了第五次产业革命，中国没有别的选择，只能参与到这场革命中来，参加信息建设，搞好环境保护参加国际竞争，主要是世界市场经济竞争，这是一场经济战，是当今的“世界大战”。

（三）第五次产业革命推进社会文明

在即将到来的 21 世纪，我们的思维工作方法应该有一个飞跃，才能适应信息时代和环境时代的要求，因此，总体规划我国第五次产业革命的思维工作方法，就成为我们必须解决的一个重要课题。

1. 当前形势发展的一个重要特征是不再把环境和信息当成孤立的事件对待，而是和社会、经济、科学技术、教育的发展紧密结合起来。现在国际上对发展的概念也发生了根本性的变化，这个变化就是在不损害环境的前提下的发展，就是把当前利益和长远利益结合起来的发展。第五次产业革命，使人类进入信息时代和环境时代，这势必会引起生产方式、生活方式和价值观念的深刻变化。

在信息革命和环境保护的浪潮中，我国除改革经济体制，建立和完善社会主义市场经济体制外，政治体制改革也正在进行，如完善人民代表大会制、多党合作制和政治协商制等，努力发展民主政治。集中全体人民的智慧与实践经验，使民主集中制真正体现出来。同时，有法制使全体人民的行为纳入社会主义建设轨道。加之正进行的行政管理体制和政府机构改革，转变职能、精兵简政，反腐倡廉、政企分开等等举措，都是我国当前进行社会主义政治文明建设的重要内容，这些举措的贯彻实行，将使我国从政治体制上逐步适应第五次产业革命的要求。

2. 在第五次产业革命中，人们又进入了一个新的时代，即信息时代。在这个时代，人要工作，就必须使用计算机网络，离开计算机的各种智能化终端机，人将无法工作，甚至无法生活和娱乐。在这个时代，可持续发展是时代的主旋律，环境问题是人们考虑一切问题的出发点和归宿，正是因为环境的要求，推动了科学技术的进步，充分利用了资源和能源，使人类的可持续发展成为可能。没有舒适、健康、优美的环境，人将无法工作。

总之，由于社会主义的性质和根本利益是与信息的共享性和环境保护完

全一致的，因此，我国必将持更自觉、更积极的态度，采取更符合客观发展规律的措施，去实现第五次产业革命。当前，我们要组织力量研究对策，让我们积极工作去迎接信息时代和环境时代的到来！

第六章 经济手段与经济行为

一、美国二氧化碳税的计算与争议

在过去的 20 年中，一些工业化国家由于国民经济的长期不景气，核能逐渐替代化石燃料，以及能效的提高，CO₂ 的排放量一直在持续下降，例如，英国的排放高峰出现在 1974 年石油危机前的 1973 年，排放当量是 178 百万吨，而 1992 年是 156 百万吨，德国的排放量在 70 年代下降了 10% 以上，而法国的排放量由于其雄心勃勃的核能计划减少了 1/3。即使在 CO₂ 排放最多的美国和加拿大，以及经济繁荣的日本，70 年代晚期以来的排放量也只有微不足道的增加而且美国排放量的少量增加是因为人口的增长，他们不仅有巨大的节能潜力，而且有巨大的技术潜力来对付环境污染。许多分析家认为，他们要采取一些提高能效的措施就能既盈利又能将排放量降低 20%，如果他们都以日本过去 20 年所达到的效率利用能源，全球 CO₂ 排放量将比现在低 35%。因此，全球首脑会议所确定的目标对工业化国家并不是难事。

在发达国家，特别是美国宣传征收二氧化碳税，关于这个问题我们先介绍一下美国二氧化碳税的计算方法，然后再简述一下争议。

（一）美国二氧化碳税的计算

近来，由于地球大气中 CO₂ 的浓度在逐渐增大，要求美国和其他国家减少碳的排放。1992 年 6 月，在美国国会召开了环境和发展大会，对此问题制定了有关大气的规定，规定要求国家要采取行动以限制碳和其他温室气体的排放，规定的最终目的是把温室气体的浓度稳定在恰好能阻止危及气候的水平上。

1992 年 12 月，根据规定，美国政府放松了对有关全球天气变化问题的行动计划的要求，行动计划详细规定了到 2000 年碳的排放量减少到 93 ~ 130 百万公吨。计划中的某些规定是重整法规，设立能量标准，促进研究并发展新的能源技术，扩大液体燃料的应用和种植树木以减少碳含量。最近，克林顿总统宣布美国将把净温室气体排放量保持不变，到 2000 年将维持在 1990 年水平，现在就要求重新制定计划，寻求最佳可供选择的措施，减少净温室气体。

美国研究了行动计划中完成大量植树的规划比现行规定更富有经济意义，然而，计划估计 5 ~ 9 百万公吨的碳到 2000 年才可能被分离（当树林以最快的速度生长时，在后几年中可能以 3 倍于从前的速度分离碳），高峰年每年可分离 231 百万公吨碳，我们分析的重点在当经济标准独自确定将使用的树木时，按 1990 年的水平稳定美国碳的排放量需要多少。计算结果表明，当把重点从稳定毛算的总排放量转移到净排放量，成本取决于树木的成本，然而，也有严重的政治性的和公共障碍影响其效果，这点将在后面的讨论中探讨。

1. 目前对降低美国碳排放量成本的预算

目前对降低美国碳排放量成本的预算广泛且多样，方法有很多，但并非所有的都用拟造的模型派生成本预算的颠倒式模型和倾向于作出较多成本预

算的顺序式模型。

国家科学学会 (NAS) 1991 年的研究课题是众所周知的颠倒式模型, NAS 的研究成果检验了降低美国温室气体排放的很多可选择的方法, 包括住宅和商业的能量输出, 改善交通, 等等, 完成这些选择所需的成本预算包括了土地、劳动力等, 根据 NAS 的“中间情况”的假设, 美国把每年的温室气体排放量降低到 477 百万公吨碳, 应用所有可选择的方法, 平均成本是 197 美元/百万公吨碳, 换句话说, 通过这些选择法, 美国每年可获得 880 亿美元。

1992 年通过对收集的 (DRI) 的研究, 为了主要的 OECD 国家降低 CO₂ 的排放量, 应用碳税提高经济产益, 用顺序法预算在 OECD 国家降低碳排放量的成本。顺序法创立了经验性的模型, 从模型可把 OECD 的排放量到 2000 年稳定在 1988 年的水平。此外, 到 2010 年将比 1988 年降低 10%, 到 2020 年降低 20%。根据 DRI 的分析, 为了达到上述排放量标准, 美国排碳税收水平, 在 2000、2010、2020 年分别是每公吨 120 美元、384 美元、720 美元。在 DRI 分析中, 税收的累积效果是 2011~2020 年期间美国 GDP 降低 3.8%, 相当于它的最低限, NAS 研究比较, DRI 研究指出了降低碳排放量是非常昂贵的。

限制温室气体排放的实际成本的有很多 (如 Manne 和 Richels, 1992; Nordhans, 1991; Congressional Budget office, 1990; Cline, 1992), 随着研究的继续, 预算的范围将变小。

2. 方法论和假设

为了这项研究, 人们把 Fossil 2 的能量模型 (U.S., DOE, 1991) 和一种新型的 Moulton 和 Richards (1991) 碳分离模型结合起来, 两种模型和他们结合的方法下面将详细介绍。

能量/经济模型: Fossil 2

Fossil 2 是美国能量利用的一个动态模拟模型, 模型分成四个主要的使用能量的部分: 住宅、工厂、商业和运输业。能量通过石油、天然气、煤、核和可更新燃料供给这些地区和行业, 燃料靠国内生产或进口, 关于美国能源基础的多方面资料是模型的一部分, 模型选择燃料类型及资源的成本, 最低成本的燃料最好, 但要应用洛吉函数阻止“刃形”跳动从一种类型燃料到另一种, 在价格上会引起小的变化。

Fossil 2 包括顺序和颠倒两种模型的成分, 模型具有颠倒的特征, 这是因为它包含了各种能量技术及其成本预算的详细资料。它也有顺序型的特点, 因为模型已经标准化以便在美国的能量市场复制其变化规律, 由于具有这些特征, Fossil 2 能对新的能源技术进行介绍, 新技术将以其实际速度扩散到整个经济领域。

Fossil 2 是表示燃料的市场供应和外部年需能量服务的局部平衡模型。能量服务是其最后的能力表现, 服务性能量如建筑的取暖和汽车的行驶, 刚开始应用模型时, 使用者必须为 1990~2030 年确定一套外界宏观经济装置, 主要包括人口、GDP 和商业占地面积、工业生产指数及世界石油价格。GDP 相当重要, 设置 GDP, 1990~2030 年期间使它的年平均增长率是 2.0%。

通过模型应用的宏观经济装置在每个时期建立一个需要的能量服务的标准, 一旦这些能量服务需要的标准确定了, 模型会提供足够的燃料或给予资金来满足其能量服务的需要, 能量价格对能量服务需求的水平影响很小。因此, 可以认为模型可以满足通过宏观经济控制确定的能量服务需求。市场能量与能量服务相对立, Fossil 2 使用能量价格可使能量供给和需求基本平

衡。

Fossil 2 的一个重点就是能很清晰地权衡资金与能量的关系。

我们确定了模型，反映了 1992 年美国能源政策实施法。这个法案对美国能源市场有着重要的影响，促进各种能量供给和保护技术的研究和发展，重新组织建立电力效用的市场，我们从法案得出一点，即：我们不允许建立任何新的核能发电厂，因为在这点上分歧，就需要增强碳排放税收的稳定性。

(1) 树木进行碳分离：修订 Moulton 和 Richards 模型

我们所用的碳分离模型是 Moulton 和 Richards 1990 年早期研究成果的更新，他们在 1990 年的研究发展了美国分离碳的成本预算，分离碳是通过种树和改进森林管理方法进行的。

成本的三个主要组成部分跨越 10 个区域：土地、租金、原始种植和正在进行的管理等，年有成本在 40 年内以 10% 的贴现率按年计算。

使用这些方法，Moulton 和 Richards 估计广泛种植的方案可在 34.4 亿公顷范围内分离 732 百万公吨碳，每年成本是 195 亿美元（1990 年 26.64 美元/吨），一个更先进的计划是估计 13.8 亿公顷范围内可分离 254 百万公吨碳，年成本 45 亿美元（1990 年 17.34 美元/公吨碳），这些估算反映了树木（和生态系）分离碳的年平均数，指在标准循环期内。假定在全部的 40 年平均数为常数，两个计划中分离的碳主要来源于畜牧区和作物区。

分析应用的模型在 4 个重要的方面更新了 1990 年的研究成果（Richards 等，1993）。

用种类/地区比画出的树木分离碳的动态特性增长曲线，为全部的树木储量提供了 10 × 10 年的碳分离速率。

就价格而论，通过需要农业土地所具有的弹性，把生产从大量的农业土地中分离出来的亚边际价格效用被综合起来。

计算生态系统碳吸收率的曲线得到更新。总之，他们简要说明了比原来曲线慢的分离率。

森林推动了关于土地的基本数据，因为可以得到的吸收曲线都不完全可靠。

最后的三个变化导致了成本上涨（与最初的模型比较），贴现率也随下述原因发生变化。

(2) 完善 Fossil 2 和碳分离模型

完整分析需要行使三个步骤：

最基本的就是不要过于乞求稳定碳排放量。

适当稳定碳的总排放量，即无树木时的情况。

稳定碳的净排放量，即有树存在时，前面的二步较简明，且只应用了 Fossil 2 模型。为了达到总排放量的稳定性，要增加碳的税收直到能量保护和燃料转换通过税达到稳定。

对第三个步骤，应用一个可反复的方法来完整模型，首先，Fossil 2 模型和 Moulton 和 Richards 模型都沿碳税收曲线运行。我们反复通过改变碳税收把两种模型综合起来直到将来碳的净排放量（相当于各种相关能源的碳排放量减去树木分解的碳量）稳定在 1990 年的水平。

为了用树稳定碳的净排放量，我们不得不用对碳税收获的钱制定计划建立林场。这是在实践中完成植树计划的一个方面。为了这项研究，我们假设吸收的碳可以像其它作物一样可以获利。我们所用的碳税收的时间路线是

碳的交易市场，如果某一年里土地所有者分离了 1 吨碳，我们就认为政府给其与当年碳税收值相等的钱。

假如公布了碳分离的价格，拥有土地的人就按时着手种植以便最大限度地从土地中获取利润。在那些参加此计划的土地所有者中，很多人拖延植树时间，当碳税收（价格）最多时，他们会进行比赛，那时是种植的高峰年。这对个人和社会获得利益都很有效，因为树会分离更多的碳，但对美国来讲最大困难是对付稳定性受到阻碍。

净排放数量的稳定情况靠的是对土地所有者采取两种贴现率 5% 和 20%。较低的贴现率反映的情况是使土地所有者相信，碳税收/津贴是可靠的。较高的贴现率适合的情况是国会不可能公布可靠的价格体系。后一种情况中，土地所有者在长远的未来中不确定地会赔或赚些钱。因为排碳量的最大速率在开始种植的很多年后才会出现，用较多的贴现率获得较高的报酬，促使土地拥有者们多种树，分离更多的碳。

(3) 结果

为了稳定排碳量(保持 1990 年的标准排放量),碳税收需大幅度增长(没树时),从 1995 年起约为 20 美元/吨或 250 美元/吨。2015 年以后碳税收呈下降趋势。下一个 20 年里,碳税收有树时的碳税比没树时的低得多。5% 的贴现率时,税从 1995 年的 5 美元/吨增长到 2005 年的 25 美元/吨,直到 2025 年一直保持 25 美元/吨,2025 年开始下降,2023 年达到 10 美元/吨。另一方面,如果土地所有者有 20% 的贴现率投资于把农业土地转换成森林,税收与 5% 时比提高 2 倍,这种情况从 2000 年以后每年如此。然而,这两种情况中,总排放碳量和净排放碳量中碳的减少量可分成三类: 能量保护; 燃料转换; 树木对碳的分离。在 2010 年左右,总碳排放量稳定的情况中,能量保护是最重要的碳减少法。然而,到 2030 年,燃料转换是碳减少的主要因素。

净排放量情况中碳减少的缘由也有很大区别,当考虑树时,树是碳减少的重要原因,树木使碳减少的最低百分数可达 55%。

在一段时间内各种情况下(通常情况、稳定总排放量、稳定净排放量)燃料消费的情况:首先,人们注意到总体来说核能到 2030 年基本上消失了而可更新能源在稳定地增加。第二,对通常情况讲,化石燃料的使用,2010 年之后在渐渐减少,即使没有控制温室气体的政策。煤的使用逐渐扩大,而燃气和石油的使用在减少。这样做的最终效果是每年 1.3 亿 MP。第三,2010 年特别是 2030 年,稳定总排放量通常会引起煤和石油的使用量减少,燃气和可更新资源的使用增加。相反,稳定净排放量导致当土地所有者要求政府给 5% 的贴现率投资额时,很难区分通常情况下燃料使用情况图。最后,当土地所有者申请 20% 的贴现率投资于碳分离时,燃料使用的变化是由于净排放量的稳定性比实行 5% 贴现率时小得多而引起的。

表 6-1 表明当把树木分离作为稳定排放量的部分因素时的经济影响。表中的第四列表示稳定总的碳排放量的年成本,几年内成本范围在 135 亿~258 亿美元之间。当土地所有者有 5% 的贴现率时,相同的年里,稳定净排放量规划(树木成本加其它成本)总成本范围在 21 亿~26 亿美元之间。表中的第 6 列表示由于增加树木稳定排放量引起总成本降低的百分数是 76%~88%,当实行 20% 的贴现率时,每年成本降低范围是 20%~38%(在第一个 30 年里),最后 10 年中只到 60%。当实行 5% 贴现率时,每年稳定净排放量成本的 82%~95% 用于碳分离。

表 6 - 2 表明关于三种情况中各种的财政收入和支出的情况。收入流动最大的是稳定碳的总排放量。相反，净排放量稳定的收入低得多，虽然收入总量用于碳分离的津贴多。

表 6—1 美国稳定碳排放量在 1990 年水平的总成本与净成本的对比

年份	基本 排放量 MMTC	减少碳需 要稳定的 MMTC	稳定总量 的总成本	5%贴现率 稳定净排放量		20%贴现率	
				总	从总量	总	从总量
				成 本	获得成本 降低 (%)	成 本	获得成本 降低 (%)
1990	1331	0	0	0	0	0	0
2000	1469	138	13.54	2.72	80	10.82	20
2010	1569	238	25.75	6.15	76	16.75	35
2020	1579	248	25.42	5.55	78	15.66	38
2030	1556	225	17.81	2.10	88	7.18	60

表 6 - 2 稳定碳的税收和补助导致的财政收入和支出
(10 亿美元，1990 年)

年份	总收入	总排放量		5%		净排放量		20%	
		税收收入	植树支出	净收入	净收入	税收	植树支出	净收入	
1995	26.4	6.6	0	6.6	6.6	0	6.6		
2000	243.8	29.0	2.6	26.4	112.0	8.1	103.9		
2005	246.0	37.5	3.2	34.3	113.8	8.1	105.7		
2010	271.0	38.5	5.8	32.7	118.2	13.1	105.1		
2015	339.0	39.4	5.8	33.6	128.3	13.9	114.4		
2020	203.5	38.5	5.0	33.5	110.0	11.2	98.8		
2025	168.3	30.7	4.0	26.7	88.0	8.9	79.1		
2030	99.7	15.2	1.7	13.5	43.5	3.9	39.6		

3. 讨论

讨论包含两部分，有关模拟温室气体稳定性政策的技术问题和产生的影响。

(1) 模拟

有几个有关模拟温室气体方法的问题值得注意，Fossil 2 模型的标准是一个关键因素，不算树的较高的税收水准要求达到稳定，大量植树时将减小总的稳定成本。Fossil 2 通过 DOE 研究中，稳定排放量不计树木的税比我们所投入的要高，但 EMF 研究的税较低。如果把 DOE 的标准用于我们的研究中，我们会有很多的储备金。反之如果应用 EMF 的标准，储备金将会减少。

DOE 正在进行的工作是产生新的标准，更新 Fossil 2 模型。我们希望新标准降低没有树时稳定碳排放量所需的税款。如果希望实现了，就可降低所有树种量，降低成本。同时，新的标准将把稳定碳排放量的总成本降低在本文中报告的成本线以下（树木成本加其它成本）。

基本标准的研究工作还有三个其它有关成本的因素。首先，如果有一个大面积植树的计划，树木量将会增加。这样可能会引起私人植树者期望未来树木的价格降低，这将导致私人林区植树量的降低，由此将影响通过植树计划进行的碳的分离。

第二，美国对植树和森林管理成本的总量是受限制的，若把植树和管理扩大到世界范围，毫无疑问会给碳的分离开拓更有效的场所。

第三，一旦树木完全成熟了，不再分离大量的碳，不对树进行研究，就不知道下一步该怎么办。那时，它们就成了可更新燃料潜在的很有价值的来源，应该仔细研究燃料碳的循环。一个折衷的观点是暂时性碳的沉积在温室气体治理政策中起重要作用，因为在第一个 60 年里可以回收 90% 以上的利益 (Richards, 1993)。

(2) 政界和公众的意见

大规模碳的分离计划也存在政治性的问题，首先，国会不可能很明确地提交一个长远的排碳量税收表和碳分离的补贴政策，这就会不同程度地引起土地拥有者们适时要求提高补贴率增加他们不确定的成本。像前面描述得那样，当土地拥有者的贴现率在 5% ~ 20% 时，通过采取稳定净排放量而不是总排放量获得的成本补助的一半都会失去。从土地拥有者的观点出发，这个“不确定”性指真实成本。

对政府来说，解决许诺可信性的一个明显的方法是付给土地拥有者们钱，那时，会建立很多林场，创造的价值与补贴相等，这会带来一个大问题：在预算非常紧张时期国会要付数十亿美元。虽然金融市场可能提供一部分，但政府还是在从矿物燃料那里“借”钱来对付预计碳排放量的税收，这样可能会导致人们有一种感觉：国会在领导全国人民走向负债的深渊，这种感觉在政治上是站不住脚的。

解决这个问题有一个不明确的答案，那就是为国会找到某些其它的方法以提交可信的税收和津贴数目表。国会可能偏离税收/补贴计划表的原因有两个：第一，未来的变化与预料中的比有很大不同，即天气变化和排量减少值比预计的小得多；第二，国会可能会受政治的影响，受特殊的重要组织或自身的其它支出项目影响。如果国会找到一项技术，呈交一分可信的碳分离的支出表而不会招致负债，就会减小第二种因素的危险性。科学的不明确性仍然存在。假设未来能对气候变化做出科学的预测，那么对环境和经济的威胁就可以忽略了。经济上有效地采用那种带有偶然性的方法将改变排碳税的程序，造成其不连续性，但这将给政府留下一稳定的税款表而使土地拥有者纳税，留给政府更多的不计其数的收入。

如果把对降低排碳量，加强植树作为有效的投资，则是阻止气候变化的好方法。那么，众多的许诺可保证下一个 40 年内碳分离量的稳定。实际上，这个分析表明需要稳定碳排放量所需要的投资通常比减少同样数量的碳进行碳沉积需要的投资大，这个重要的区别在于二者的责任不同。

大规模碳分离计划也可能遭遇政治性的阻碍，因为它可以取代公众的选择。如前所述，用净排放量稳定计划取代能量保护和燃料变换的比例，比用总排放量稳定计划取代小。环境学家尤其担心，植树将掩盖所有其它的技术方法。对很多环境组织来说，全球变暖更强烈地要求提高能量利用率和发展可更新能源资源。碳沉积是减轻上述情况的廉价的选择。

从天然气和可更新能源工业到碳沉积，直到温室气体管理政策的实施很

可能会受阻。如前所述，当土地拥有者申请 5% 的补贴率时，总排放量的稳定给天然气和可更新资源带来的所有市场效益在稳定净排量计划实施下几乎消失。天然气管道和太阳能工业贸易组织的联合已经形成，对政府产生了压力，迫使政府在天气变化预报上采取更有效的措施。

(3) 建议

如果国会决定把碳排放量稳定在 1990 年的水平而设立税收，那么主要对净碳排放量而言。但是，由于国会不能给出可信的津贴表且不愿增加联邦债务、出现财政赤字，国会将不提供必要的保证，促使土地拥有者们对其土地和能源长期承担义务。这将导致碳分离的减少。这个方法可能会有效而妥善地解决力图在碳沉积中起重要作用的天然气体和可更新能源及抵制有关总碳排放量税收的石油和煤体系的关系，这个两全的方法得以采用，比净排放量稳定性计划的社会成本多，净排放量稳定的计划中土地拥有者的碳分离补贴得到保证。

讨论

我们模拟碳分离的方法是指树木能减少稳定美国碳排放量成本的 80%。虽然这个结果是鼓舞人心的，而且指出树木在整个碳排放量减少的策略中起着重要的作用，但有关自身的成本估价和大规模碳分离计划的政治可能性仍然存在问题。

国会不能提交一份可信的支出表将很可能导致 5% 贴现率时更高的成本。这个较高的成本结合政治压力，降低了碳沉积温室气体管理政策中的重要性，不久的将来可能会限制碳分离承担的角色。

(二) 关于二氧化碳排放税的争议

1. 仅靠限制 CO₂ 排放不能解决温室效应，实施征收二氧化碳税有两个问题不容乐观。

第一，工业化国家必须削减排放量，而不仅仅是稳定排放量。第二，节能的经济利益对潜在的投资者、工业家或用户没有吸引力，不仅如此，里约热内卢公约是对世界各国的，纵使工业化国家到 2000 年使他们的 CO₂ 排放量稳定在 90 年代的水平，第三世界国家也很难这样做。当美国只要保持其目前 5 吨多的人均排放量就难完成其国际责任时，能想象印度人保持其人均 0.2 吨的排放量吗？中国也很难保持其人均 0.6 吨的排放量，更何况这两国的人口占世界人口的 2/5。特别是条约只要求各国使大气层中 CO₂ 的浓度保持在不起引起气候严重恶化的水平上，这难以构成约束力，因为科学家并不知道空气中 CO₂ 到什么浓度会造成灾难性气候变化。就目前情况看，即使不考虑条约对第三世界国家的不公正，不考虑人口继续增长的危险信号，仅仅靠稳定 CO₂ 排放也不能阻止气候的恶化。现有的排放量已远高于森林和海洋的吸收能力。气候变化政府间专门小组 (IPCC) 科学工作组负责人霍顿就说过：“稳定 CO₂ 的排放几乎无助于稳定大气层中 CO₂ 浓度这一关键任务。为此，必须在目前水平上削减排放量的 60%。”过去 15 年，气候有明显变暖趋势，但全球温度的升高低于模型预测，这助长了怀疑论者对气候预测的不信任。在下个世纪内，他们不相信照往常一样行事真会像 IPCC 所预测的那样，全球平均温度只反应了问题的一部分。气候变化可以集中在某些地方，如主要表现在

南极上空巨大臭氧“空洞”中的臭氧层变薄。聚集在气候和海洋系统中的“压力”会触发突变，如海流变化、季风灾害或飓风的增多。这样的事件可能几十年后发生。同样可以想象，气候变暖会使天然储存的 CO₂ 脱离控制，进入大气层。这时，海洋可能释放的甲烷在冻土带可能融化。难怪绿色和平组织的科学负责人里格特说：“我们在冒 CO₂ 从它们天然储层中涌出的风险，因此在排放方面，我们做些什么不再是无要紧要的。”这一切都在威胁着我们，仅仅稳定 CO₂ 的排放，显然是不够的。

2. 征收二氧化碳税不能有效降低其排放量

要做的事情首先是说服政府重视削减排放。政府控制排放的主要武器是征收能源税。这种方法无疑有助于使节能领域的投资变得较有吸引力，但大多数经济学家认为，目前正在讨论的每吨 10 美元的税额对降低 CO₂ 排放的贡献极小。有人甚至说，这样低的税是政府假环境增加收入。只有大大增高税额，而且把税金用于能源税才会起重要作用。

英国支持在欧共体内征收能源税，但在国内免征这种税，而只要对本国燃料和动力引进增值税就可实现稳定 CO₂ 排放的目标。可是，剑桥经济计量学家巴克说，英国若照往常一样行事，排放量在 50 年内将增长到每年 225 百万吨，即比现在增加 40% 以上。若保持同样的经济增长水平，并采取不同的能源政策，在 50 年中实现降低排放量 60% 的目标是可能的。技术专家支持巴克的意见。巴克认为，能源税的真正作用是作为资助政府对温室效应采取行动的收入的来源。在他的使英国在未来 50 年内削减 CO₂ 排放 60% 的方案中，他主张取消所有增值税，用渐增的能源税代替之。他所提出的能源税从吨排放 40 美元起征，在 15 年内增加到 650 美元。这远高于环境经济学家皮尔斯和里德利 1989 年首次提出能源税概念时所建议的税额。他们的税额是根据海平面上升的经济后果计算的，吨排放课税在 10~20 美元之间。

不过，即使对 CO₂ 排放课以重税，也不能根本解决问题。巴克深刻指出，排放量的大部分削减不是来自能源税，而是来自对可再生能源和节能技术的投资，来自环境标准的提高，来自人们生活方式的改变等。

从某种意义上说，工业化国家对 CO₂ 排放的预测是极其完善的。现在缺乏的不是钱和技术，而是政治意志。可喜的是，英国将迈出一小步，把得自燃料增值税的一部分钱用于能源保护。

二、“复关”前后我国环境保护对策初探

我国恢复关贸总协定缔约国地位是当前的“热点”，关贸总协定在世界贸易和世界经济发展过程中，起着不可低估的作用。

1992年我国国民生产总值达24378.9亿元，增长率达12.8%；引进外资合同额达到685亿美元，一举突破1978~1991年累计额600亿美元大关，在这种情况下，我国若不复关，由于贸易壁垒等原因将严重阻碍我国经济的发展。因此，复关成为我国经济发展的必然结果。复关对我国环境保护工作有何影响？我国应采取什么对策？就成为当前急需解答的问题。

（一）关贸总协定简介

1. 关贸总协定的由来

关税及贸易总协定，简称关贸总协定。

关贸总协定创建于1948年1月1日。截止到1991年10月关贸总协定的缔约方已有103个，还有8个国家（包括我国在内）正在申请成为缔约方或恢复原有地位。随着世界经济的发展与变化，关贸总协定“管辖”的领域也在不断拓宽，由最初的只涉及关税削减、促进贸易发展，开拓到既管关税壁垒，又管非关税壁垒，由只谈商品货物贸易，到兼谈劳务贸易，进而又及知识产权、投资促进，还要发展到环境保护。换言之，世界经济贸易往来中出现的新趋势、新动向及由此产生的重大问题，都将在关贸总协定主持的多边谈判中或迟或早得到反映，并着重加以解决。

协调各国国际收支的国际货币基金组织、沟通各国金融货币往来的国际复兴开发银行（世界银行）与关税及贸易总协定，通常被人们并称为世界经济的“三大支柱”。由于关贸总协定以协调各国贸易、关税政策为己任，一举一动牵涉各国进出口增降、产业政策调整、国际收支变化，乃至影响到成千上万个企业经营和职工就业，在某种意义上说，它对各缔约国的影响甚至超过国际货币基金组织和世界银行。

2. 关贸总协定的发展

40多年来，随着世界经济形势的变化，关贸总协定本身也有很大发展，并做出了相应的调整。

50年代以后，大量的亚、非、拉美国家获得政治上的独立，它们要求经济上自力更生、自立自强的呼声日益强烈。由于这些发展中国家的兴起，它们在国际政治与经济中的地位不断增加，使关贸总协定面临新的课题，就是如何考虑和处理发展中国家的经济与贸易发展问题。

1961年，关贸总协定部长级会议一致通过一项声明，敦促西方发达国家减少对发展中国家的贸易壁垒。1964年，联合国大会举行了贸易与发展会议。这次会议发表了著名的“77国联合宣言”，标志着发展中国家在国际经济领域以崭新的姿态出现，它们开始“用一个声音说话”，成为世界经济舞台上不可忽视的力量。

面对这种形势，关税及贸易总协定也做出了积极反应和调整。1965年，关贸总协定的内容增加了第四部分、三个条款，专门谈“贸易和发展”问题，对发展中国家的经济发展和贸易做出了一些新的较为有利的规定。而在另一方面，亦有越来越多的发展中国家“入关”或要求“入关”。这也是关贸总

协定能在一定程度上有助其经济贸易发展的反映。特别是一些经济发展比较成功、贸易发展比较迅速的国家（地区）认为，发展中国家既有必要也有可能利用好关贸总协定这个阵地，为本身的发展开拓更好的国际市场环境。

在战后 40 多年的发展历程中，每当贸易保护主义抬头、各种贸易壁垒（特别是关税壁垒）猖獗并严重阻碍国际贸易发展时，关贸总协定就要发动一轮多边贸易谈判回合，以抑制和消除保护主义的蔓延与发展。这也就是关贸总协定在战后世界经济与贸易发展中所起的最重要作用。

到 1979 年为止，关贸总协定共主持进行了七轮多边贸易谈判。虽然世界贸易的发展并不完全在于得益于这些谈判的成果，但不容忽视的是，由于这些谈判，各国进出口关税确实有大幅度下降，各国贸易以空前的速度持续增长。在这 30 多年中，世界贸易额增长了 10 多倍。

3. 关贸总协定的作用

关贸总协定在国际贸易和世界经济发展的进程中起着不可低估的作用，主要表现在：

首先，削弱了各国间的贸易壁垒，促进了战后贸易自由化。通过关贸总协定的历次关税谈判，各缔约国间的进出口关税有了很大程度的下降。从 1974 年举行的第七次多边贸易谈判（“东京回合”），全部商品的关税约下降 25% ~ 33%，减税的商品从工业品扩大到农产品和热带产品。关税领域中受影响的商品总额达 1550 亿美元。其中工业品关税削减金额为 1300 亿美元，农产品和热带产品的税率平均从 7% 削减 4.7%，削减幅度为 34%。发展中国家也作了关税承诺，关税除固定在现有水平外，还提供了 39 亿美元的关税减让。

另外，非关税壁垒受到了抑制。经过七轮富有成效的谈判，最后在东京回合上，通过谈判在非关税壁垒上达成了七项协议，在目前进行的乌拉圭回合谈判中，对非关税壁垒有更多的触动。

其次，缓和了各缔约国之间的矛盾，较有效地解决缔约国之间的争端。

关贸总协定为各缔约方解决矛盾提供了场所，并规定了一整套调解各缔约方争端的程序和方法。这些谈判程序和方法，对维护世界多边贸易体，处理各缔约方之间的贸易争端，保证各缔约方的合法利益，起到了积极推动作用。

第三，提供了一套可供借鉴的国际贸易的规章。

关贸总协定确定的各项原则如关税减让、禁止采用进口数量限制、最惠国待遇等原则以及在多次多边贸易谈判中形成的一系列协议成了指导缔约国贸易政策的行动准则以及处理他们之间贸易关系的依据。

4. 基本原则和规则

关贸总协定既是一项含有一套多边贸易原则和规则的契约，又是缔约方之间相互进行贸易谈判的场所。关贸总协定的主要原则和规则有：

(1) 非歧视贸易原则。就是闻名的最惠国待遇条约。这是关贸总协定的基石，也是其成功的奥秘。用通俗的话说，就是指国内外同类产品享受同等待遇。给予任何国家的进出口关税及其他税费的优惠，必须自动地给予所有缔约方，任何一方不得给予另一方特别的贸易优惠或加以歧视，当然，关税同盟和自由贸易区除外。

非歧视待遇还表现在国民待遇上，即在产品征收关税入境后，在有国内销售、购买、运输、分配所适用的法令法规方面，对进口品和国产品应该

一视同仁。除征收关税之外，其它一切税费都应是一致的，不得对进口品实行歧视待遇。如果国内税实行差别税率或其它的非关税限制措施，那么关税减让的好处就会被国内税和其他限制措施所抵消。

(2)关税保护原则。关贸总协定允许对国内工业进行保护，但主要通过关税的手段，不采用非关税壁垒的办法。

(3)公平贸易原则。为了使贸易在公平的基础上进行，关贸总协定允许缔约国采取措施来抵消倾销行为和出口补贴对进口国所造成的损害。关贸总协定允许进口国征收反倾销税和反补贴税来抵消倾销，弥补对其国内工业所造成的损害。

(4)一般禁止数量限制原则。关贸总协定反对进出口数量限制。但在某些例外情况下允许数量限制。而这些例外允许的数量限制必须遵循非歧视原则，不得厚此薄彼。目前，在发达国家之间的贸易中，数量限制已不多见，在发展中国家却相当普遍。特别是涉及到发展中国家重大出口利益的产品如农产品、纺织、服装、鞋类、钢铁等。除产品例外，还有更为特殊的例外，如遇到国际收支困难可以实行进口限制。这种限制有其合理性，因为如遇到出现国际收支逆差时，限制进口可避免或缓解外债所造成的金融货币市场的动荡。但这种限制是临时性的，国际收支平衡后，进口限制要即刻取消。

(5)贸易壁垒递减原则。缔约方通过约束关税减让水平为世界贸易提供了一个稳定的基础缔约国之间相互约束部分或全部产品的关税税率，关贸总协定规定已约束的税率三年内不许提升。

(6)互惠原则或叫对等原则。贸易往来要互惠互利，贸易减让要有给有取。对发达国家来说是总体减让对等而不是每一项产品的进出对等。对发展中国家来说是互惠，因为关贸总协定有关条款规定，发达国家在作出贸易减让时，不应期待发展中国家给予对等的回报。

(7)贸易政策法规的全国统一实施和透明。按总协定规定，原则上所有政策法规都应提前公布，使缔约国有一个熟悉的时间，然后才开始实施。

(二) 对我国环境保护事业的影响和对策

十四大明确提出建立社会主义市场经济，“复关”和这个总目标是完全一致的。在宏观经济方面，无论是按照市场经济的运作规律，还是依据总协定的宗旨，我国经济的宏观调控将进一步由依靠计划、行政手段转为依靠经济手段和市场。税收将成为主要杠杆，市场价格将成为主要的调节信号。我国“复关”从总体上来看“利大于弊”，“复关”只是给我们提供了一种机会，而迎接挑战的关键还是靠我们自己的努力。环境保护部门不是经济管理部门，当前除继续进行宏观的监督管理外，也必须充分发挥市场机制的功能，使用经济手段，特别是“复关”后，对我国环境保护工作有什么影响？应采取什么对策？是值得探讨和解决的问题。

1. 中国的环境保护工业需要不需要作为“幼稚工业”加以保护

根据发展中国家经济增长过程中的实际情况，复关后发展中国家可以适当保护幼稚工业，限制进口。

(1)中国环保工业出口贸易占世界万分之一，不需要保护

目前世界环境保护工业与服务市场仍是以日、美、欧洲等发达国家为主体，据预测到2000年，全世界环保工业与服务市场交易额每年达3000亿美

元，其中美国占 1000 亿美元，日本和欧洲占 1000 亿美元，其它国家占 1000 亿美元。世界环保市场正以每年 5%~20% 的速度增长，所以人们说环保工业是朝阳工业。我国环保工业年生产总值 40 亿元（相当于 5 亿美元），出口产品约达 0.2 亿美元，在国际环保工业市场中所占比例不足万分之一，今后，应积极参与国际竞争，把产品打入国际市场。我国“七五”期间引进环保技术和产品约 2000 项金额达 200 多亿元，据国家环保局环境信息所初步统计在 1980~1990 年引进环保技术中属于 80 年代产品占 51%，属于 60~70 年代水平的占 44%，过时和淘汰产品占 5%。

从以上数据可以看出，我国环保工业产品出口约占进口的 1/10，从技术水平上来看，我国环保工业整体技术水平大约相当于发达国家 60 年代水平。因此，依靠科学技术的进步，提高我国环保工业的整体技术水平，增加竞争能力，扩大出口非常迫切。

我国环保工业在这种基本状态下，是作为“幼稚工业”加以保护？还是投入世界市场参与竞争“优胜劣汰”？

我的看法是，不能作为“幼稚工业”加以保护，应该投入世界市场，参与竞争，这样有利于促进我国环保工业的发展。

(2) 环保工业参与世界市场竞争有利于我国环保工业整体技术水平的提高

市场机制是竞争机制。若对国外先进技术产品给予限制进口，就是保护落后技术产品。我国自改革开放以来，引进的大批环保先进技术，经过消化、吸收，有些已经成为我国环保工业的拳头产品打出国门，例如宝钢引进的日本布袋除尘器，我国不但能生产系列化产品，而且还能出口，提高了我国布袋除尘器的整个技术水平。

贵溪铜冶炼厂在引进除尘工艺过程中，将工厂产生的全部低温烟气都用于干燥系统，使干燥过程的燃料消耗降低了 75%，工厂还有完整的高温烟气热能利用和回收系统。节约了资源、能源，减少了污染。引进先进环保技术和产品，进行清洁生产，这是解决我国工业污染的根本措施。这么好的事情，为什么要加以限制呢？

我国环境问题的解决，最终必须依靠科学技术的进步。通过引进国外先进的环保技术和产品，充分发挥竞争机制，有利于提高我国环保工业的整体技术水平。

(3) “复关”后，对我国环保工业市场不会产生太大的冲击

任何事情，首先要分析国情。从我国经济整体水平来看，人均生产总值很低，但人口多，生产总值的整体数值大，据世界银行 1993 年统计，在 1992 年我国国内生产总值居世界第十位，但人均水平属于发展中国家。在这种形势下，我国不可能大量进口国外环保产品。

我国的工矿企业大多工艺落后，污染严重，从目前来看，不可能为了解决污染而大量投资，解决污染问题并不迫切，俗话说只是“对付”。在这种情况下，市场机制起了决定性作用，环境保护的短期行为使工矿企业宁肯少花钱，解决现实问题，也不愿多花钱买国外设备长期解决环境问题。因此，我国自己生产的环保产品仍占我国环保市场中的主流，国外环保产品大量进口，冲跨我国幼稚的环保工业是不会存在的。

(4) 我国环保工业必须迎接“挑战”而不是躲避

复关后，不可否认，摆在中国环保企业面前的现实是严峻的。“复关”

之后，来自国外同行的竞争和挑战，不是那么容易对付的。由于关税降低导致价格冲击，由于技术优势形成质量的冲击。中国环保企业有多少能在世界环保工业舞台上经过风雨见过世面？中国环保工业产品有几种能在国际市场上叫得响？“复关”后，随着国外环保产品的冲击，有可能有些“国优”、“部优”、“省优”产品没人理睬，竞争机制迫使我国环保企业向国际标准靠拢，要逐步在世界环保工业发展的舞台上打擂台。

迎接“复关”的挑战要充分发挥“上”、“下”两个积极性。“上”要靠政府职能部门充分利用关贸总协定赋予的权利，引用有关条款，尽力保护；“下”要靠环保企业加快经营机制的转换，增强企业的竞争能力，加速技术的更新。

我们要迎接挑战，躲避是躲不了的。

2. 对于环保技术服务系统等软技术是否加以保护

我国的环保技术服务系统和环保硬技术一样，也相当落后，就拿环境文献信息系统来讲，国外在70年代已经建成，进入90年代已经高度自动化了。我国环境文献数据库在世界银行的支持下，1993年才通过鉴定，做为“动态”库开始运转，比国外整整落后了20年，引进国外先进的信息技术，使我们少走弯路，尽快赶上世界水平。

对于技术评价和环境评价等项内容，当然，原则上最好让我们自己干，“肥水不流外人田”。对于这部分若根据关贸总协定不能给予“保护”时，我们要从“发放环境影响评价证书”，“设计许可证”等方面进行适当的行政干预。

关于环境监测数据保密问题，原则上是保密，但实际上，如世行一些项目，对我国的环境污染状况很清楚了。我认为对“软”的项目，原则上可以放开，根据具体情况，国家环保局若能干预，在不违反总的原则下，可以对国内有关单位给予照顾。

3. 迎接“复关”环境保护要制定相应的法规政策

中国实行改革开放不过十多年，明确社会主义市场经济的提法，更是“十四大”以后的事，具体的方针政策，十四届三中全会公报11月15日才开始公布。因此，在法律、法规、条例方面，还很不完善，很不健全，面对“复关”紧迫的时间表，补充、完善和创立完整、严谨的相关法律、法规和条例体系，已是刻不容缓，对环境保护工作更是如此。这方面工作十分复杂、艰巨，需要进行细致的研究工作，如“环境监测数据认证与管理办法”，“环保产品质量监督管理办法”……。

有害废物的跨越国界转移导致的污染转嫁目前已成为一个举世瞩目的重大环境问题。在发达国家，由于处理、处置有害废物的费用十分昂贵，一些发达国家通过各种途径将有害废物向发展中国家转移，使发展中国家成为发达国家的垃圾处理场。这实际上是一种污染转嫁，而许多发展中国家往往缺乏对这些有害废物的处理手段和应有的环境管理措施，因此造成了严重的后果。为了控制有害废弃物的越境转移，联合国环境署经过多年努力，于1989年3月通过了《控制有害废物越境转移及其处置巴塞尔公约》，公约于1992年5月5日生效。

我国也公布了《关于严格控制境外有害废物转移到我国的通知》。《通知》列出了23类需要严格控制进口的有害废物和垃圾（包括废料），并规定禁止这23类废物进入我国倾倒和处置（如焚烧、填埋）。

诸如类似的事件今后仍会发生，我们要尽快完善我国的环境法体系。

“复关”后，中国宏观管理的计划和行政管理环保工业的力度要弱化，而应用经济手段，如税收手段要强化。因此，国家环保局要在信息沟通、协调环保企业、技术开发和咨询服务方面积极开展工作。尽量满足环保企业的需要，推动我国环保工业的发展。

根据关贸总协定第十八条，为了实施目的在于提高人民一般生活水平的经济发展计划和政策，这些缔约国可能有必要采取影响进口的保护措施或其它措施，而且，只要这些措施有助于实现本协定的宗旨，它们就有存在的理由。因此，如若环保产业受到过大的冲击，我国国家环保局会采取措施的。

针对“复关”的准备工作和“复关”后采取什么对策，是一个十分复杂、十分艰巨的系统工程。它给宏观决策和环境管理部门和企业带来许多新问题、新因素，需要我们去研究、去解决。

三、“环境与贸易”发展趋势与论争

当前，世界各国主要谋求的是经济增长，贸易和竞争能力。发展外向型经济，取消非关税贸易壁垒，进行自由贸易，开始公平竞争，是当今时代，经济发展的大趋势。

随着经济的发展，全球环境问题的出现，环境污染与生态破坏是人类面临的双重挑战，签订有关环境条约，设置非关税贸易壁垒，利用贸易和经济手段解决环境问题，是当今时代，环境保护发展的大趋势，因此，环境保护论与以关贸总协定为基础的自由贸易论之间的冲突就非常的激烈了。如何协调两者的矛盾，自然成为全球讨论的热点。

（一）“环境与贸易”的发展趋势

1. 经济发展与环境的交叉已成为国际事务中的一个重要焦点

当前，各国政府主要考虑的是经济发展，贸易和竞争能力。由于环境污染与生态破坏直接影响着居民的健康、经济的发展和社会的进步，环境保护也成为许多国家的顶级优先事项。经济与环境越来越交织在一起，1992年世界环发大会表明：“可持续发展”是经济发展和环境保护相协调的最佳选择。

2. 环境保护工作“全球化”，使贸易与环境工作更紧密

环境保护过去仅是国内问题，大气、水、固体废弃物污染，这些都可以根据标准、法规进行处理和整治。今天面临着臭氧层耗减、气候变化和生物多样性消失等，这些问题只有在全球范围内才能解决。因为国际上不存在市场准入或其它贸易措施来促使更多的国家参与，并对不遵守一致同意的标准的国家进行惩罚。

当前，有越来越多的协定写进贸易措施作为执法手段，环境正在影响着贸易的进行。

3. 全球环保投资增大，环境问题已变为一个经济问题

环境保护投资 1972年美国才260亿美元，占国民生产总值的0.9%，1993年已投资1140亿美元，占国民生产总值的2.3%，美国EPA预测到2000年将超过1600亿美元，约占国民生产总值的3%。1993年全球环保产业交易额已达2000亿美元。

4. 环境标准直接涉及经济发展和贸易的竞争力

在日益相互依存的全球经济中，单纯的国内污染物排放标准直接影响竞争力，标准严、投入大、成本高、竞争力差。荷兰几大跨国公司声言把资本转移国外，迫使荷兰政府缩减环境税、能源税。

全球环境问题，如气候变化问题解决方案会产生很大的经济后果，这些方案可使不同国家承担的费用差别极大。环境标准的高低，直接影响着经济的竞争力。

5. 利用贸易手段对外国的环境政策施加影响

根据美国1962年的扩大贸易法，总统授权提高鱼税，以便迫使外国政府真诚地参加关于保护鱼类的谈判。

蒙特利尔议定书迫使缔约国禁止从既未批准也未遵守该条约的国家进口含氯氟烃。

（二）“环境与贸易”国际上争论的要点

关贸总协定创建于 1948 年，其主要任务是在缔约国之间实施贸易自由化，消除贸易壁垒，进行公平竞争。

订立多变条约，设置贸易壁垒，实施环境保护目标，是解决跨国和全球环境问题的重要手段。而这又是自由贸易者所反对的。因此，在国际上在对待“贸易和环境”的问题上形成了争论。

在 1948 年，环境问题并不突出，总的来看，当时的条款并未涉及到环境与贸易问题。在关贸总协定现行条款第二十条（一般例外）规定：“本协定的规定不得解释为禁止任一缔约国采用或加强以下措施，但对情况相同的各国，实施的措施不得构成武断的或不合理的差别待遇，或构成对国际贸易的变相限制；

……（乙）为保障人民，动植物生命或健康所必须的措施；

……（庚）与国内限制生产与消费的措施相配合，为有效保护可能用竭的天然资源的有关措施……

环境保护者就是利用这一条做为贸易自由化的“一般例外”开展活动的。

（1）制止在保护环境的伪装下，对自由贸易进行“变相限制”，1982 年“美国禁止进口加拿大的金枪鱼和金枪鱼产品”案中，引起了美国和加拿大的争议，经调查认为，不存在“变相限制”。

美加两国都认为鱼类资源是一种“可能用竭”的自然资源。美国并未对国内消费金枪鱼加以限制，而且美国对生产的限制并未扩大到目前禁止从加拿大进口每一种金枪鱼。

因此，环境保护者认为对第二十条要进行修正。

（2）不允许个别国家政府为进口产品确定防治污染的标准，关贸总协定不可能允许个别国家政府为进口品确定防治污染的标准，但是“根据一项关于在生产过程中坚持质量标准的政府间协定所采取的行动将完全是另一回事……”，例如，像蒙特利尔议定书这样的环境协定。

根据国际协定实行环境贸易限制，在新的国际贸易体制中如何处置仍有争议。

（3）将环境与资源费用“计算在内”。商品生产造成的环境影响和自然资源的消耗量，一般不计入成本。贸易自由化不能以牺牲环境的可持续发展为代价，因此必须将环境与资源费用计算在成本之内。这样，成本提高，降低了产品竞争力，有两个措施可以抵消这种国际贸易上的不利地位。

第一，进口国可以增加关税，增加数额等于“计算在外”费用。

第二，出口国可以给予补贴，补贴数额等于“计算在内”费用。然而这些措施是和关贸总协定相悖的。

（4）国际环境协定应在关贸总协定中给予承认。《蒙特利尔议定书》是国际环境协定的一个重要实例。这些协定规定签署国应使用贸易限制办法以确保该协定执行。

除非关贸总协定中现有的豁免具有“治外法权”的效力，也就是说，为保护环境而制定的贸易限制办法能够在实行贸易限制的缔约国领土以外的地方使用，否则对关贸总协定是一种损害。

使用贸易制裁办法和存在的治外法权问题也使得《有灭绝危险的物种国际贸易公约》同关贸总协定发生矛盾。该公约禁止 100 多个物种进行自由贸

易，但这个公约得到国际认可。

(5)“环境标准”的差异，不影响企业的竞争力。环保成本在多大程度上改变了企业在世界贸易中的竞争地位？即使在环境标准很严格的美国，平均环保费用仅占总销售额的 1.5%，仅在少数几个行业中用于环保的费用超过销售额的 3%，因此推断国际上标准之间的差异对企业在世界贸易中的竞争力产生影响很小。所以，假设企业通过提高资源和能源的利用率或通过提高工作效率等环保措施没有给企业带来效益；假设其它国家的竞争对手没有投入任何的环保成本，对大多数美国企业来说，由此产生的市场价格的不利仅占总销售额的不到 2%。与国际贸易中的其它竞争因素相比，例如劳动力价格的差别，运输和原材料价格的差别，生产力和产品质量的差别等相比，由不同的环境标准产生的不同的环保成本可忽略不计，更不用说起决定性的。

另一种担心企业会外移到“污染的避风港”也是不必要的，因此，不能用环保标准严格与否的差异或环保成本高低的差别来解释国际贸易和投资的格局。日本和德国环境标准严格，其产品仍有很强的竞争力，而发展中国家“环境标准”稍低，产品竞争力仍很差。

经济发展情况不同，各国可实施不同的环境政策，这必然导致不同的环境标准，不同的标准有不同的环境后果，当环境污染与生态破坏停留在其本国管辖范围之内时，其它国家不得使用经济制裁或其它强制措施来试图消除标准差异。当存在跨界环境问题时，应寻求多边方式解决问题。

(三) 贸易和可持续发展的原则

1. 效率和成本的内在化

效率是环境、发展和贸易政策的一项共同利益。一项活动如果使用最少量资源达到一定量产出，或者，以一定量资源达到最大量产出，就是高效率的。提高效率就是实行贸易自由化的目的。

2. 公平竞争

贸易自由化通过拆除伤害发展中国家的贸易壁垒可以促进实现更大程度的公平。

3. 环境健全性

贸易和发展应尊重并维护环境健全性。这涉及承认人类活动对生态系统的影响。它要求尊重生态系统再生能力的限度，采取行动避免对植物和动物种群和物种造成不可恢复的伤害，保护有价值的地区。

4. 国际政策

只有当国际政策比各个国家或各国内部管辖范围的政策行动更为有效时，才应采取国际政策。

环境政策可反映环境条件或发展优先事项的差异。

5. 国际合作

最理想的国际合作形式，通过对发展和环境保护作出的国际努力和改善全球贸易制度的运作，将可避免冲突。当国际争端真发生时，国际争端必须国际解决。这就要求有公开、有效和公正的解决争端的程序。

6. 科学和预防

在某些情况下采取预防和适应措施也是必要的，这种措施是要早在发现

损害确证之前就预防和缓和环境压力，并在获得新的科学信息时适应性地改变政策。

7. 公开性

增进公开性将大大改善环境、贸易和发展政策。正如获得信息对于生产者和消费者有效参与市场是必不可少的一样，公众参与，包括公开和及时地获得信息，是拟订和切实执行环境政策所必不可少的。

(四) 环境保护者对修改关贸总协定的观点

1. 国际贸易体制应达到的环境目标

必须对关贸总协定的条例加以修订或重新解释，以达到下列目标：

(1) 鼓励而不是阻碍环境费用的内部化。通过承认外部化的环境费用构成一种非法补贴即可最有效地实现这一目标；

(2) 使各国能够采取单方面贸易措施，以在不存在有效的多边贸易措施的情况下保护环境或维护自然资源；

(3) 使各国能够采用根据其生产方法区分类似产品的贸易措施；

(4) 按照多边环境协定各方的决定授权采用为实施这些协定所必需的贸易措施。

在重新确定关贸总协定这种长期方针之前，应通过纳入类似目标来澄清和加强第二十(b)和第二十(g)条所载现有关贸总协定规则的“环境”免责条款。

应在现有关贸总协定的结构之外创建一个新的解决争端机构，以便以公平、透明和民主负责的方式对贸易和环境优先项目加以平衡。内含在这种新的解决争端机制中的是，各方承认环境保护和可持续发展的必要性为自由贸易确定了范围，而不是反之。为此目的，改革后的关贸总协定的解决争端和执行程序必须便于所有有关方面的有效监督和投入。

应对关贸协定环境措施及国际贸易问题工作组的任务加以修改，以使它能够在制订这些改革中发挥积极作用。但是，有能力在发达国家和发展中国家利益之间以及在贸易和环境目标之间实现合理平衡的其他多边论坛也必须包括在内。

2. 贸易自由化的实施要进行环境和自然资源影响评估

国际贸易体制，将对环境立法、自然资源管理以及环境本身都有重大影响。

环境政策和立法，可反映环境条件或发展优先事项的差异。这可能导致各国或各国家集团之间有不同的环境标准，包括高于和低于别处应用的标准。在缺乏为所有有关国家自愿接受协定的情况下，当环境后果停留在其本国管辖范围之内时，其它国家不得使用经济制裁或其它强制措施来试图消除标准差异。当存在跨界环境影响时，应通过多边方式寻求解决办法。

许多发达国家担心将阻止它们采取足够严格的标准来应付其经济活动施加给环境的沉重负担并满足其公民对环境质量的高需求。

发展中国家担心它们无力负担达到按发达国家条件设计的以环境为基础的工艺标准，从而使其对发达国家的出口处于严重不利的地位。

最有效地使用资源的贸易政策将刺激全球经济增长。限制进入市场和鼓励非经济开发资源的贸易政策将阻碍增长。从环境角度来看，如果价格能够

反映资源生产对环境的真正损害，那就是最恰当地使用了资源。

（五）发展中国家对“贸易与环境”的观点

发展中国家对乌拉圭回合在以下方面取得的结果表示不满：即在制造业和服务业进入市场；降低农业补贴所占比例太小；对纺织业、服装业进入市场征收关税……。在这种情况下，发展中国家不愿涉及贸易与环境问题。人们担心，任何有关贸易和环境问题的讨论结果，都会具有法律的约束力来处理发达国家环境保护优先项目，然后再处理发展中国家“发展”的承诺。

发展中国家的立场是不惜一切代价，预先阻止讨论“贸易和环境”问题，主要论点是：

不设立新的贸易和环境问题委员会。

保护主权，不能强制实行工艺和生产方法标准，如“绿色”反补贴税或反倾销税。

有关使用高产品标准的约束，这种标准可成为非关税壁垒。

不加歧视地实行多边环境协定。

非政府组织在“世界贸易组织”中，不能直接发挥作用。

发展中国家希望：

扩大技术转让机制。

降低初级产品和加工产品的关税。

减少发达国家农业和纺织品的补贴。

在环境资源管理和公共教育等方面，提高能力。

在适当情况下，以赠款、贷款和减免债务等形式提供财政援助。

禁止出口在国内禁止的货物。

我国应对贸易和环境问题进行研究，如：

与贸易有关的投资；

环境标准的差异对发展、贸易影响；

环境资源的计量及其计算在成本之内的方法；

发达国家与发展中国家对环境、贸易与发展的立场分析；

我国对环境、贸易、发展的基本原则；

发达国家怎样在环境管理、技术转让、资金供应和体制建立等方面实施援助方案。

我国外贸中存在的有关环境问题调查及对策。

……

四、机遇、挑战、对策

——再谈“复关”环保对策

根据关贸总协定的基本原则，我国复关后的影响必将深入到国民经济的方方面面，各个层次，我国的环境保护工作也面临着极大的机遇和挑战。

（一）机遇

复关是机遇。因为复关要求我国与国际社会接轨，这将促进我国社会主义市场经济体制的发展与完善。随着我国全面参与国际经济事务，我国有权参与制定对国际贸易起重要作用的法规，将为我国工业的发展提供良好的环境。

1. “复关”有利于引进先进技术和设备，为实施“清洁生产”创造条件。多年来，我国实行的高关税以及非关税壁垒措施（许可证、进出口审批等），在一定意义上保护了民族工业，但也在某种程度上保护了落后。在一定范围内，使我国工矿企业引进先进工艺、先进环保技术受到制约。

我国在“七五”期间引进环保技术近2万项，除去重复引进外，也达万项，每年引进环保技术、设备金额达200多亿元。实际证明，引进环保技术可以迅速提高我国环保工业技术进步的起点，缩小与国际水平的差距，增强自力更生的能力。例如，南京紫金信息公司从德国引进的印刷板全套污水处理设备，包括喷淋漂洗，逆流漂洗，轧滚及工艺溶液再生处理装置，处理后的水通过高精度传感器检查，并能自动控制以最佳反应条件处理，污水治理费用低，效果好。

“复关”后，由于取消了进出口审批条件和高关税，引进国外环保技术和设备会更多，这样有利于解决我国环境污染问题。由于“不保护落后”，我国一些乡镇环保企业在一定程度上会受到冲击，这也迫使我国环保企业必须迎接先进技术的挑战，“落后”是没有出路的。

2. “复关”将有利于促进产品结构调整

“复关”意味着我国将全面加入国际经济贸易的市场体系，国际、国内两个市场将逐步融为一体。这必然促进我国社会主义市场经济的建立和完善，真正确立企业在市场经济中的独立自主的主体地位。

我国的环境污染70%是工业污染所造成。企业作为市场的主体，要保持竞争优势，必须改革工艺，采用先进技术，降低能耗、物耗，以最少的投入、争取最大的产出。这种结果，有利于我国工业污染的最终解决。

3. “复关”有利于环保技术市场的发展

发挥市场机制在资源配置中的基础性作用，必须培育和发展市场体系。复关后，通过竞争机制的引入，我国企业增强了改革的动力，力求本企业的管理、经营、产品、技术、质量等方面的指标水平与国际先进水平靠拢。因此，信息工作越显得重要，信息不通、消息不灵，将成为企业发展的重大障碍，因此，“复关”后人们对科学技术、环保信息的要求会更加迫切，没有先进技术，没有信息，企业也就没有了生命力。“复关”后，技术市场、信息市场会加快发展，这有利于我国整体技术水平的提高，也有利于我国环境污染问题的解决。

4. “复关”后，有利于我国环境标准的完善和环境法规的健全

“复关”后，通过国际惯例和法规应用，我国的经贸制度首先要和国际接轨。由于“复关”涉及到我国国民经济的各个领域，这些领域都存在“接轨”问题，环境保护也不能例外。

我国的环境标准和国际上不太一致，例如，造纸废水 COD 的排放标准我国分为一级 150 毫克/升、二级 300 毫克/升、三级 500 毫克/升，而国外一般都在 100~150 毫克/升左右。引进的国外环保设施，基本上都按我国的环境标准要求，我国出口的环保设施要按进口国的环境标准要求。因此，我国环境标准如何与国外的环境标准接轨，也是应尽快研究解决的问题。

我国的一些环境政策和法规也存在和国外接轨的问题。

（二）挑战

1. 复关后，我国面临全方位的挑战，我国幼稚的环保工业将受到较大的冲击

据估计，“复关”的近期，冲击较大，80%的环保监测仪器行业，70%的大型环保设备制造行业，50%的中小企业将受到冲击。越是高新技术领域，受到的冲击越大。

由于我国工业整体技术水平落后，国外一些先进的环保技术反而不适应我国中小企业，一方面由于环保技术先进和生产全过程落后工艺不配套，不能采用，一方面由于人才素质尚待提高，先进技术难于操作和维修。所以我国中小环保设备企业受到的冲击不会太大。

2. “复关”后，解决我国环境污染的大大的关键技术将受到严峻挑战

我国汽车工业整体技术水平相当于国外 70 年代水平，汽车尾气治理技术也大大落后于国外，而解决汽车尾气问题又是我国大中城市急待解决的问题，我国汽车尾气一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物都严重超标。解决这一问题的根本技术是化油器喷嘴，我国加工不了高精度的，直接影响尾气的排放。

我国将把汽车行业作为幼稚的工业加以保护，而保护期 3~5 年，要充分利用这 3~5 年的时间，加紧赶上。

解决我国酸雨问题的根本措施是采用脱硫措施，特别是电厂脱硫问题，我国的环境标准要与国外接轨，对于 20 万千瓦以上的电厂，脱硫设施将是必上无疑。我国脱硫技术与国外水平有一段差距，所以将受到冲击。

3. “复关”后其它行业受到冲击，影响环保工业的发展

“复关”后，进口关税的下调和非关税壁垒措施的弱化，国外某些产品将大批涌入国内市场，给国有大中型企业带来严重的冲击，例如，我国生产的矿棉吸声板，我国价格高出国外同类产品的 33%，一旦“复关”，我国将失去 2/3 的国内市场。另外，用于环保工业的一些新兴材料如高分子材料等市场也将受到冲击，这些新兴材料受到冲击会波及到我国环保工业。

4. “复关”后，我国环境软科学技术也将受到冲击

当前已进入到信息时代，任何一个国家也不能生存在信息的孤岛上。我国大多数企业一直靠国家保护，一直靠静态情报和上级指令，面对激烈的市场竞争，使大多数企业情报工作面临巨大的挑战。

我国环境信息工作（情报）比国外落后 20 多年，现在虽然建立了中国环境文献数据库，但无论从信息的储存量，还是信息传递的速度及检索程序，

硬件设备都与国外存在很大差距。

我国“复关”后，信息的沟通成为市场经济的主动脉，信息软件的设计，环境数据库的建设，都会受到国外的冲击。

其它一些诸如环境区域规划、环境影响评价等环境服务业方面也会受到冲击。但是这也是机遇，会促进我国环境软科学的发展，使我国在环境方面更快地与国际接轨。

（三）对策

“复关”已是大势所趋，必然之势，我们有些环保工作者和企业家都缺乏迎接“复关”的紧迫感，有的人认为，环境保护属幼稚工业应当保护；有的人认为，我国技术水平落后，国外先进技术我国用不上，正是“大路朝天，各走半边”；有的人认为，解决我国环境问题关键在于管理，环保工业会受到影响，但不会影响全局，盲目乐观；有的环保企业家陷于日常繁杂事务中，对“复关”根本没有想到，觉得“事不关己”。

1994年我国“复关”正是大趋势，我们要抓住这一短暂的契机，为了我国环保工业的发展，研究出对策。

1. 转变观念

我们要从思想方法上，要从计划经济体制束缚下解放出来。我们要树立竞争观念、效益观念，按照市场经济所遵循的价值规律和竞争规律的要求，学会运用关贸总协定的有关条款，最大限度地为我所用。

2. 迎接挑战

“复关”后，不可否认，摆在中国环保企业面前的现实是严峻的。由于关税降低导致价格的冲击，国外的技术优势形成的质量冲击，这迫使我们必须提高产品的技术含金量，迫使我们提高效益，降低消耗，最大限度地把污染消除在工艺过程之中，降低产品价格。

我们抓紧这一年的有利时机，环保工业家，要针对自己本厂的情况，想出对策。

3. 充分发挥政府部门的职能

迎接“复关”要发挥两个积极性，除发挥企业积极性外国家环境保护局应对“复关”积极研究对策。从环境法律、标准等方面采取措施；对于解决我国环境污染大的治理项目，如脱硫、汽车尾气等要采取适当措施，对我国环保工业的发展加以保护。

4. 培育市场体系，加大投资力度，加快产品结构调整

我国环保工业的发展，有待于技术市场、信息市场的完善。信息不通，造成我国环保工业在低水平的基础上爬行，技术市场不健全，造成我国低质产品仍有市场，“质次而有销路”。为了适应“复关”，必须完善我国的社会主义市场经济体系，必须建立和健全我国的环保技术市场和信息市场。改革计划、投资体制，加快产品结构的调整，增强企业产品的竞争能力，尽快形成一批有特色、有优势的高技术含量、高附加值环保产品，例如，具有我国特色的陶瓷高效除尘器，含酚废水处理技术等尽快打入国际市场，特别是发展中国家的市场。

加快环保科技成果的转化，加强科技对环保工业的支持与导向。

在对外开放的过程中，我国国内经济同国际经济日益接轨，国际市场同

国内市场逐步融合，正是在这种形势下，我国国民经济出现了持续高速增长的局面，1993年国民生产总值增长率达13%，世界罕见。我国十四届三中全会的召开，加快了建立社会主义市场经济的步伐，而恢复我国关贸总协定的缔约国地位，对这一过程起着推动作用，使我国扩大对外开放进入了一个崭新的阶段。

“复关”对我国环保工业的发展是机遇更是挑战。

五、实行分税制环境保护对策初探

《决定》对社会主义市场经济体制若干重大原则、方针和内容做出了决定，构筑了社会主义市场经济体制的基本框架。第十八条写道：积极推进财税体制改革。近期改革的重点是把现行地方财政包干制改为合理划分中央与地方事权基础上的分税制，建立中央税收和地方税收体系。我国从 1994 年 1 月 1 日起将实行分税制，这是我国财政体制改革迈出的重大一步。

财税体制改革要达到的总体目标，是建立适应社会主义市场经济发展的新型财税管理体制和运行机制。

（一）国外分税制简介

分税制是目前国际上普遍实行的规范各级政府财政关系的体制。下面概要介绍一下德国、日本和美国的分税制。

1. 德国分税制

德国的财政体制分为联邦、州和地方三级。各级政府的事权和财源都以法律的形式明确规定下来。

各级政府的事权和相应的支出范围：联邦政府主要负责国防、外交、社会保障，关系到全国范围的交通、环境、能源及重大的基础设施建设项目；州政府主要负责教育、本州范围内的司法、治安、医疗保健以及文化娱乐事业等；地方政府主要负责地区性的公用事业、道路的维修、环保系统和部分文教事业等。从 80 年代三级财政支出占财政总支出的比例来看，联邦政府占 41.5%，州政府为 35%，地方政府为 20% 左右。

（1）各级政府的财政收入

联邦政府独享税有财产税、遗产税、房地产转让税、机动车税和啤酒税等；地方政府独享税有房地产税、娱乐税等。三级政府共享税主要是个人所得税（联邦和州政府各占 42.5%，地方政府占 15%）和工商税（联邦和州政府各占 9%，地方政府占 82%）。联邦和州两级政府共享税主要是营业税（联邦政府占 66.5%，州政府占 33.5%）和公司税（联邦和州政府各占 50%）。

（2）联邦政府的财政平衡

为了缩小区域间的不平衡，促进经济的稳定协调发展，联邦德国在分税制基础上还采取了一些必要的财政平衡措施。一是纵向平衡，主要是指联邦政府对州和地方政府，或州政府对地方政府的财政支持。支持的形式包括按财政收入的一定百分比划拨，或按项目投资的一定比例划拨。二是横向平衡，主要是指富裕地区对贫困地区的财政支持。

2. 日本分税制

日本财政体制分为中央和地方两级，地方政府又分为道、府、县和市、町、村这两级。日本的国家财政法和地方财政法对这两级财政的职能范围及相互联系做出了明确的规定。

（1）各级政府的事权及财政支出范围。按照日本的法律，中央政府原则上负责外交、防卫、司法、行政、邮政、高等教育以及关系到全国范围的基础设施建设和环境保护。而社会保障、卫生保健、初级教育、治安以及地方性的一些公用设施如污水处理厂等由地方政府负责。

（2）各级政府的财政收入。中央政府的税收约占其总收入的 85% 以上，

主要有个人所得税、法人税、酒税、烟草税和消费税等。地方政府的税收约占地方财政收入的 45%，地方税主要包括房产税、居民税和企业事业税等。

(3) 中央财政向地方财政的转移支付。在日本政府的收入结构中，中央约占 2/3，地方占 1/3。但在政府的支出结构中则是地方占 2/3，而中央占 1/3。中央政府主要是通过地方交付税和国库支出金的形式与地区进行财政收入再分配，即向地方的拨款。所谓地方交付税是指地方政府从中央得到的，可以自行安排的拨款。而国库支出金实际上是一种由中央政府规定了生产目的的财政拨款。

日本这种财政体制一方面照顾到了地方政府的利益，同时中央政府又保持着对地方政府财政的有效控制，从而把地方经济社会的发展与国家整体发展紧密地结合起来。

3. 美国分税制

美国财政体制为联邦、州和地方三个层次。同其它一些发达市场经济国家相比，美国的州和地方政府有较大的自主权。

(1) 各级政府的事权和财政支出范围。联邦政府主要负责外交、国防、全国范围的社会保障体系基础设施建设项目等。在联邦预算支出中，社会保障费用支出占第一位（约 50%），国防费用支出占第二位（约占 30%）。州政府主要负责文化教育、卫生、环境保护、地方性公用事业等。地方政府主要负责市镇和乡村的公路和桥梁的维修、垃圾和污水的处理以及中小学的行政管理等。在州和地方政府的预算支出，教育和公共福利支出是主要支出项目。

(2) 各级政府的财政收入。美国联邦、州和地方三级政府对同一税源和同一纳税人都有征税权，但三级对不同的税源各有侧重。联邦政府以征收个人所得税为主，州政府一般以销售税为主，地方政府则以财产税为主。

(3) 联邦、州和地方政府间的转移支付。为了保持宏观经济的稳定和协调，促进区域经济的均衡发展，美国各级政府间，上一级也会对下一级提供财政补助。

（二）我国实行分税制的必要性

1. 实行分税制是我国税制改革的必然

我国当前的税收最近两年每年都超过 3000 亿元，这是我国财政收入的主要来源（达 90% 以上）。

从 1983 年开始，全面实行利改税的第一步改革，对大中企业按 55% 的比例税率征收所得税，实行税制并存。

1984 年进行第二步利改税，同时进行了工商税制的全面改革。把企业上交国家的财政收入，按新的税种，向国家交税，并且对采掘企业开征了资源税。1987 年，为了加强土地管理，开征耕地占用税。

我国转入市场经济的轨道，现行税制遇到了一些自身难以适应的新情况和新问题。比如税制不统一，税制结构、税种设置不太合理，影响着税制整体效率的发挥。我国在 1994 年全面推行分税制，理顺和规范中央和地方，国家与企业的分配关系。实行分税制，是我国税制改革的必然，必将推动我国经济的发展。

2. 分税制符合税的本质要求

税的本质含义是一种由国家强制性征收的收入，税收具有强制性、无偿

性和固定性。“分税”是中央与地方政府作为国家不同层次的机构对管理社会公共权力的分配，不是两个所有者对所有权的分配。

3. 分税制适应社会主义市场经济体制

- (1)分税制是源自市场经济宏观调控间接化要求。
- (2)分税制源自市场经济规范化要求。
- (3)分税制源自市场经济分级提供公共产品以利资源优化配置的要求。
- (4)国税为主的分税制源于社会主义集权与分权相结合的形式。
- (5)分税制符合我国经济体制改革的整体目标。

实行“分税制”决不只是为了提高中央收入，解决国家赤字，而是要建立一种适应社会主义市场经济要求的一种新的财税体制。

4. 实行分税制，有利于环境保护，调动中央和地方两个积极性

从发达国家实行分税制的情况来看，重大环境问题，例如，全球环境问题、跨地区环境问题等等由中央预算中支出，地方政府负责本地区环境问题，例如修建城市污水处理厂、垃圾处理厂等等。这种分税制，职责分清，能够调动中央和地方两个积极性。

（三）国外环境税的主要形式

国外目前应用于环保方面的税收形式主要有四种：排污税、服务税、产品税、减免税收。

1. 排污税

排污税用于惩罚对水、土地和空气的污染行为以及噪音污染，根据污染物的量与质计算。

排污税特别适应于定点污染源以及不同污染者降低污染的边际成本存在差异（差异越大，成本节约的潜力越大）的情况，制订排污税时还应考虑以下因素：监督排放的可行性（通过直接监督替代变量）、污染者对税收的反应能力、公共管理部门制订具有连贯性的税收框架的能力、技术革新的前景等。

排污税可通过以下三种方法来计算：

- (1)监测实际排放量；
- (2)系数表；
- (3)定额比率 监测可以由职责部门按年度或更短的时间间隔做出也可以由污染者通过年度（或更短的时间间隔）的收入来做出，监测费用较少，但需要定期的管理，对于大的污染者使用实测排放量来确定排污税是比较好的。

法国政府制定的“大气污染附加税”规定热功率在 50 兆瓦以上的燃煤装置和每年排放 2500 吨 SO_2 或 NO_x 装置交纳，每排放 1 吨二氧化硫交纳 130 法郎，仅此一项，每年可以收到 1 亿法郎。1990 年，法国政府又对上述政策采取了新的调整措施，新措施涉及 390 种装置以及 SO_2 、硫化物（特别是 H_2S ）、 NO_x 和 HCl 等污染物。新措施规定， SO_2 排污税从原来的 130 法郎提高到 150 法郎，排污税约占工厂营业额的 0.01%，排污税用途分两部分，即 10% 排污税用于新的去除污染方法的研究，90% 排污税用于排污装置的改进，该新措施将可使法国排污税收入翻一番，达 2 亿法郎。

1990年，德国联邦政府和州财政部长通过一项改变征收汽车税的计划草案，该草案仅按车辆活塞负载量征税，根据环境损失情况征税，新税将按排放物、耗油量和噪声能级来分等级计分，具体执行办法是：各地区的车辆每隔1~2年检验一次，届时，除检查NO_x、CO₂、汽油蒸发等排放物外，还需检查噪声能级和耗油量，然后将总计分乘上系数（13马克）得出征收的税额。

1991年，欧洲税制委员会计划对所有的不可再生能源征税，以限制CO₂的排放，使2000年CO₂排放量保持在1990年水平。为此而制定的“结合税”由能效税和CO₂排放税组成，1993年结合税为3美元，以后每年增加1美元，到2000年，煤结合税为14美元（能效税5美元+CO₂排放税9美元），油结合税为10美元（能效税5美元+CO₂排放税5美元），天然气结合税为7美元（能效税5美元+CO₂排放税2美元），原油的CO₂排放税一项，总税额将达500亿欧元单位。

日本政府在修订1992年度税制时，为了控制导致地球变暖的CO₂排放，增加保持环境措施所需财源，也着手研究采用CO₂排放税及制订具体的实施方针。

2. 服务税

服务税是偿付对污水、垃圾等的公共处理和管理费，它的征收依据是公共服务。

服务税在所有OECD（经济合作与发展组织）国家中都有应用。

美国华盛顿的“垃圾控制税”是针对生产、批发和零售后成为垃圾的产品的所有经营活动征收服务税，税率是总收入或产品价值的0.015%，70%~80%的税收用于华盛顿的垃圾处理，20%~30%的税收用于开发再生资源。

3. 产品税

产品税是针对当用于生产过程及使用或清除时对环境造成危害的产品征税，凡某产品因体积、毒性或含有重金属及磷、氮、CPV、CFC等，而造成环境问题，皆可作为征税对象，但主要针对的还是生产和消费量既大而又分散的产品，因某种原因无法直接征收排污税时，产品税可代替排污税。

产品税税率是固定的，激励作用不强或达不到预期收入时，可调整税率，另外，可实行差额税，以鼓励用户不用有污染产品而多用污染较小的替代品，对污染性极大的产品，必须从根本上减少其用量的产品，最好还是采取禁止或部分禁止的措施。

征收产品税可分三个层次：首先是对矿物油，石油制品征收消费附加税；其次是对增值税较低的产品加税；最后是通过加税影响产品价格。

英国针对原有的交通税对防止大气污染效果甚微，对交通税采取了三种新方式，其中主要运用的就是产品税手段，这三种方式是：

(1) 拉大含铅汽油与无铅汽油之间的课税差距，目前英国交通税的税率差仅为每加仑12英镑，增大课税差距后，较大的税率差就会刺激汽车车主放弃使用老式汽车，使无铅汽油的使用量从30%提高到50%；

(2) 对耗油多，污染严重的车辆增加排污税，这样会刺激车主使用催化变换器，以达到减少废气排放的目的；

(3) 利用税收减少燃料消费，例如提高汽油税燃料高价会使车主减少汽车的使用，要求把每加仑汽油的价格提高到148英镑，到那时，汽油的消费会减少近8%，从长远来看，汽油消费还应将减少得更多，因为人们将购买耗

油少的小型汽车。

1991年，欧洲税制委员会制定了高级石油产品征税率，为防止个体运输户和公路货物运输户滥用燃料，污染环境，因此，征税较高，征税额为：

(单位：欧币单

位)

含铅汽油	337	495
1000升燃料用无铅汽油	287	445
液化石油气体	195	205
1000升燃料用汽化石油气体	245	270

欧共体财务部长主张1991年6月30日前，实施液化石油气体税，1991年底，实施汽油税。

4. 减免税收

向国家纳税是企业和个人必须承担的责任，企业加重对环境污染的，要对其产品和收入增加税收，进行惩罚，企业减少或避免对环境污染的，减少或免除其资产税或收入税，鼓励企业采取环保措施。

外国政府一般对商业企业征收固定资产税，如占用土地要征收土地保有税，但为了激励企业安装环保设施的积极性，在地方税收方面采取了减免税的特别措施：如对不产生污染的工业装置，可以在安装设备的前三年免征50%的固定资产税；装有污染控制设备和废水回收设备的减税40%；对一些为废物处理而占有的土地也给予免税。

(四) 实行分税制，我国环境保护对策探讨

任何一个国家的税收收入，不论规模多大，它都存在对谁征税，征什么税、怎么征、征多少、怎么用的问题。对环境税的征收也是如此。税收杠杆的支点如何设置，这既反映着我国国情，同时也成为我国税收改革中的突出问题。

环境税的征收必须纳入到整个国家税收制度改革战略中去。这是采用经济手段，解决我国环境问题的重要举措。

1. 实行“税”、“费”结合的新体制

我国目前强化环境管理采用的经济手段主要是排污收费，对解决我国环境污染问题起了一定的作用，但排污收费不等于排污收税，税收带有强制性，排污费是我国1982年制定的，符合当时的国情，现在我国形势发生了根本的变化，设立环境税就显得非常必要了，把“税”要从“费”中解放出来，使“税”和“费”相互补充，例如，排放二氧化硫，排放收“税”，超标收“费”。

关于征收何种环境税，根据国外经验，我们要征收排污税、环境服务税、污染产品税。关于具体征收的细节，结合我国国情调研，即要征税，又不能影响经济的发展。征收环境税，要有全盘计划，但可分批实施，逐步到位。

2. 实施环境税的同时还要调动企业治污的积极性

收税不是目的，调动企业的积极性，解决环境污染问题才是我们的根本目的。

实行环境税，可能会给企业带来纳税负担，国家应从全局考虑，减征其它一些税种，使企业感到交纳环境税，反而有一种治理污染的紧迫感。

3. 关于征多少环境税的问题

这个问题比较复杂，有一个最佳点。国外有计算环境税的模式，可供参考。

4. 环境税的征收方法和使用办法

环境税的征收，可以由地方统一征收，国有大中企业以及一些跨地区、跨省市的项目的税收统一交给国家，属于地方的企业税收由地方支配。

我国正在进行金融体制改革，结合实施环境税，设立中国环境投资公司非常必要。

5. 建立国家环保基金，设立“中国环境投资公司”

解决环境问题必须要有经济做基础。目前，我国中央机构不掌握污染治理资金，因此，对跨区域、大范围带有全局性的环境污染和生态破坏问题难以进行治理；对污染治理示范工程、生态示范区、环保科技成果的推广都难以开展工作。所有这些都严重影响了我国环保事业的发展。

建立社会主义市场经济，走持续、快速、健康的发展道路，必须强化环境保护的政府行为和宏观调控。为此，必须建立国家环保基金。基金的来源，一方面是征收环境税，另外还有部分技改资金、环境整治资金、自然资源补偿费等。

我国实施财政体制改革，正是征收环境税，建立“中国环境投资公司”的有利时机。

六、设立专项环境税的可行性分析

税收是国家为了实现其职能，运用法律手段，无偿地征收实物或货币，以取得财政收入的一种形式。

税收具有如下基本特征：

税收的无偿性。税款一经上缴，归国家所有，不再直接归还纳税人。

税收的强制性。国家征税是依据税法强制征收的，是国家无偿取得财政收入的可靠保证。

税收的固定性。这是国家稳定地取得财政收入的保证。

环境税是我国税种之一，一般是指对一切开发、利用、保护环境资源的单位和个人，按其对环境资源的开发、利用、污染、破坏和保护的程度进行征收或减免的一种税收。

（一）国外征收环境税的基本情况

国外从 80 年代后期开始实行环境税，主要是污染物排放税、环境服务税、污染产品税。

1. 污染物排放税

法国政府制定的“大气污染附加税”，规定电功率在 50 兆瓦以上的燃煤装置和每年排放 2500 吨二氧化硫或氮氧化物装置交纳，每排放 1 吨二氧化硫交纳 130 法郎，1990 年法国政府又进行了调整，新措施涉及 390 种装置，排污税从 130 法郎提高到 150 法郎。

为了限制二氧化碳的排放，美国和欧洲从 1991 年起征收“碳税”、“碳结合税”，1993 年碳结合税为 3 美元。

2. 环境服务税

服务税是针对污水、垃圾等公共处理和管理费，它的征收依据是公共服务。

美国“垃圾控制税”是针对生产、批发和零售后成为垃圾的产品的所有经营活动均征收服务税，税率是总收入或产品价值的 0.015%，70%~80% 的税收用于城市的垃圾处理，20%~30% 的税收用于开发再生资源。

3. 污染产品税

污染产品税是对环境造成危害的产品征税，凡有毒性、重金属、CFC 等，造成环境问题的产品，对其征税。

对矿物油、石油制品征收消费附加税。对其它污染产品加税，通过税收影响价格。

（二）我国实施环境税的必要性

十四届三中全会的“决定”，构筑了社会主义市场经济体制的基本框架，第十八条写道：“积极推进财税体制改革”。近期改革的重点，一是把现行地方财政包干制改为合理划分中央与地方分权基础上的分税制，这是我国财税体制改革迈出的重大一步。

发达国家一般都实行分税制，国家主要负责国防、外交、社会保障以及关系到全国范围的交通、环境、能源及重大的基础设施建设项目，地方政府

主要负责司法、治安、医疗保健以及文化娱乐、公用事业、道路、环保、教育等。财政收入一般来讲国家占 41.5%，州政府占 35%，地方政府占 20% 左右。环境保护属于公益事业，实施分税制，必然要征收环境税，以便对国家和地方政府的环境保护工作提供财政支持。

1. 征收环境税是环境保护工作发展的必然结果。

十几年来发达国家的环境质量有所改善，虽然有一些新的环境问题出现，但正在创建“舒适、优美的环境”。这些成绩的取得基本上都是通过“行政干预”取得的，也就是根据国情，制定环境法规、实施环境标准、进行环境影响评价、超标排污收费等一系列强大环境管理措施取得的。采用以上的办法，虽然环境质量有所改善，但不能彻底解决环境问题，仍面临着环境的忧患。它源于人类各种各样的生产和生活活动。

环境问题是经济发展造成的，环境问题的解决必须依靠经济的发展。解决环境问题必须适应市场机制。

采用经济手段，这是推动环境改善的强大力量。由于经济手段是靠影响，靠企业的利益，而不是行政命令，那么企业或消费者，会做出自己的选择，以利于它们的经济利益和生产活动，同时也朝环境目标发展，如手段适当市场将为环境服务。

美国等发达国家采用经济手段解决环境问题多年，特别是从 1991 年以来更加强调这一点。

建立社会主义市场经济机制，实施环境税等一系列经济手段，这是解决我国环境问题的根本措施。

我国一直实施超标排污收费的办法，经过多年的实践来看，这是解决环境问题的办法。但在实施过程中出现的一些地方“宁缴排污费，取得排污权”，环境污染仍是存在。因此，在我国建立社会主义市场经济机制的情况下，征收环境税实施“税”、“费”结合新机制就显得非常必要了。

2. 征收环境税是强化环境管理宏观调控功能的重要手段

市场经济，是通过市场机制组织生产和经济运行，使市场对资源配置起基础作用的一种经济体制。

随着计划经济向市场经济转轨，一些原来在计划经济中起主导作用的国家调控手段，如行政干预、指令性计划等，其职能趋于弱化，资源配置将主要通过市场机制去进行；价格杠杆的调节职能，也由国家直接管理价格的形式，变为按照价值规律的客观要求去发挥作用。

在社会主义国民经济的运行中，一些带根本性的重大问题，例如，经济总量平衡、产业结构调整、保证公平竞争、解决社会分配不公、保护环境等等都不能完全靠市场机制的作用去完成，而必须进行国家的宏观调控。在这种情况下，税收因其同时具备法律地位和调节经济的功能，必然要成为社会主义市场经济中国家所要掌握的最主要的宏观调控手段之一。在社会主义市场经济下，强化环境管理的宏观调控职能必须充分利用税收手段，因此，当前实施环境税是完全必要的。

在进行税制改革中，我国已经开征资源税（原油、天然气、煤炭、其它非金属原矿、黑色和有色金属原矿、盐）和土地增值税。因此，在这种形势下，开征环境税不但必要而且可行。

3. 我国有一支环境监理队伍，实行“税”、“费”结合新机制完全可行
排污收费是不同于环境税的一种环境收费政策，当前在我国环境管理中

起着独特的作用，是我国防治环境污染的重要手段。实践说明，我国排污收费制度是成功的。但排污收费不等于排污税，税收带有强制性，排污费制度是我国 1982 年开始实施，符合当时国情，现在形势发生了根本性变化，设立环境税就显得非常必要了，把“税”从“费”中解放出来，使“税”、“费”相互补充，例如，排放二氧化硫，排放收“税”，超标收“费”。

我国有一支 1.6 万人的环境监理队伍，都在第一线从事环境监理、排污收费的工作，进一步开发征收环境税的工作是完全可行的。

（三）我国环境税政策的基本框架

1. 征收环境税的目的

(1) 刺激企业和个人合理利用资源、能源，减少环境污染和生态破坏。

(2) 使环境资源价值化和外部不经济性内部化，促进资源开发费用效益的合理分配。

(3) 为区域环境综合整治，重点环境工程项目，生态环境的恢复以及环境科学技术研究提供必要的资金支持。

2. 我国环境税实施机制与步骤

(1) 制定环境税实施的法律依据。实施环境税必须有相应的法律依据和宏观经济政策。

当前我国正在转换企业经营机制，建立现代企业经营制度，在政府的宏观调控下，发挥市场机制在资源配置中的作用。另外，我国从 1994 年 1 月 1 日起开始实施分税制，这都给环境保护工作实施环境税带来了契机。当务之急首先制定环境税实施办法。

(2) 环境税的运转机制。环境税应和企业所得税、增值税一起征收。但由于环境税的特殊性，因为环境税涉及到污染物排放量、资源和能源利用率、生产工艺、产品最终的处理等一系列问题，所以环境税的征收是一项涉及面广、涉及领域深的一项工作，征税工作应由税务部门根据环保部门提出的意见共同征收和管理。

征收环境税必须分期进行。征收环境税是一项复杂的系统工程，必须分步骤进行，先“易”后“难”，以“点”带“面”进行。我们建议，在我国先开征 CFC 污染产品税、石油污染产品税、二氧化硫排污税。

(3) 环境税的征收要分期、分批重点突破。环境税的征收是一项复杂、细微的工作，对有些项目征收环境税要经过认真研究和探讨，要有适当比例。比例不当会影响经济的发展，二会影响环境保护事业的发展。

我国应按“先易后难”的原则进行。

· 对 CFC 征收污染产品税。

我国已于 1989 年和 1991 年先后参加了《保护臭氧层维也纳公约》和修正后的《蒙特利尔议定书》。《议定书》规定 1996 年全部停止使用 CFC。虽然我国与发展中国家有 10 年宽限期，但发达国家全部停止使用后，中国将成为世界上生产与使用受控物质数量最多的国家，难免受到巨大的国际压力。

为了尽快在我国停止生产和使用 CFC，必须征收 CFC 污染产品税。

根据国内外情况，建议 CFC 污染产品税为产品价格的 10% ~ 20%。

· 征收含铅汽油污染税

随着我国经济的迅速发展，城市规模的不断扩大，汽车尾气的污染已经

成为我国大气污染的重要成分之一。

为了鼓励使用无铅汽油对含铅汽油征收污染产品税。

征税的目的是鼓励人们使用无铅汽油。含铅汽油征收 2% ~ 5% 污染产品税。

· 征收含硫燃煤污染税

我国酸雨污染相当严重，日本称“中国的酸雨飘到日本”（我国有不同观点）。但从侧面也反映了酸雨污染的严重，我国每年由于酸雨的污染所造成的损失已达 140 亿元。为了解决酸雨的污染，必须采用经济手段。我国已在部分城市征收电厂二氧化硫排污费（0.20 元/吨），不能从根本上解决问题。现加征含硫煤污染产品税，尽快解决我国酸雨污染问题。

环境税包括范围相当广，应包括环境资源税、环境补偿税等。我国先征收个别产品的环境税。经过试点后，逐步推广。

（四）环境税的主要内容

1. 环境税的纳税人

环境税的纳税人应为在中华人民共和国境内，符合环境税税目的生产者的单位和个人。

2. 环境税的征税对象和范围

环境税的征税对象是含硫煤、含铅汽油、CFC（致冷剂）。

3. 税率的确定

环境税率的确定比较复杂，但基本原则是：

· 坚持谁开发谁保护、谁污染谁付费、谁受益谁补偿的原则，明确界定纳税主体；

· 环境补偿税应体现环境质量价值的变化，体现多因子重迭征税和污染排放总量征税的原则；

· 根据地区、环境的不同，以及经济发展水平的差异，应符合公平税负的原则。环境税税目额幅度参见表 6-3。

表 6-3 环境税税目额幅度表

税 目	税额幅度
CFC	销售额的 10% ~ 20%
含铅汽油	2% ~ 5%
煤	2% ~ 5%

4. 加征与减免

加征与减免是发挥环境税特殊调节作用的重要手段，也是国家税收统一性、灵活性的体现。环境税对那些重要的危害大的污染物和落后工艺或产品加征部分税款。环境税的减免主要体现于新工艺、新产品的开发，例如，无氟致冷剂、低氟致冷剂、资源回收和利用（如二氧化硫回收）等项目。

5. 环境税的管理和使用

环境税应与其它税种一样由国家税收部门统一收缴，原则上由国家统一管理。但是，征收环境税的目的是合理利用资源和保护环境，而这些工作具有明显的地域性，因此，根据我国排污费使用情况和国外环境税使用情况，

一定的比例留给地方财政，国家占 20% ~ 40%，地方占 60% ~ 80%。

国家负责全国范围内的环境设施建设，重大环境工程项目区域环境综合整治等。地方政府负责本地区内的环境问题，例如，建设城市污水处理厂、垃圾处理厂等。

环境税的收入原则上用于我国可持续发展、污染预防和污染治理，补偿有关社会经济活动带来的环境损失。

部分收入建立中国环境投资公司，实行有偿使用和管理，提高环境保护的造血机能。

6. 纳税环节和期限

环境税的征收应与增值税、营业税、资源税等同步进行。

时间以月为期限。

关于环境税是否像排污费一样，由环保部门代为征收，还是由税务部门统一征收，尚须研究解决。

(五) 建议

(1)当前，正是我国建立社会主义市场经济改革税制的关键阶段，应抓住机遇，尽快制定环境税收政策，以便尽快实施环境税制度。

(2)排污收费是不同于环境税的一种经济手段，多年实践说明，排污收费制度是行之有效的。排污收费与环境税是不能互相代替的，实施“税”、“费”结合新机制是可行的、必要的。

(3)发达国家实施“环境税”已有多年历史，借鉴他们的经验，尽快建立法律依据及实施细则。

(4)坚持整体设计与逐步推进相结合的原则。通过渐进式改革，先把环境税基本框架建立起来，在实施中逐步完善。

污染税有两点值得注意：

- 如果“税”超过了环境的适当水平，就会阻碍经济发展；
- 环境税将是推动国家经济走上持续、快速、健康发展轨道的环境保护的重要决策，应是减少国家赤字，使国家税收系统为经济服务的长期规划的一部分。这是促进有效利用资金、强化环境管理的重要手段。

七、经济鼓励政策和经济刺激手段 在环境管理中的应用

经济、行政与法律是搞好环境管理的三个重要手段，它们之间的作用是相互影响、相互促进的，其中经济手段对于调动企事业单位的积极性具有重要的意义和更为直接的经济效益，这在商品经济的社会中尤为重要。

经济手段的运用不外乎表现在两方面，即积极措施和消极措施：对那些为环境保护做出了突出贡献或对环境质量的改善做出显著成绩的单位与个人给予适当的经济鼓励；对那些实施了导致环境质量状况恶化行为的单位或个人给予适当的经济惩罚，必要的行政制裁，直至追究其法律责任。这是目前国际上各国对环境管理采取经济手段的主要内容。

奖惩结合，奖罚分明应是经济手段最佳利用的体现，在环境管理的实践中，各国的情况不太一致。在西方发达国家，如美国、日本、德国等，注重经济惩罚的作用，在制定政策和立法上都明确规定了惩罚的条例，而对经济鼓励的规定则不多见，只对个别的环境因素的保护与综合利用做了政策性规定，多是采用财政援助、税收等优惠政策，以此来调动企业的积极性，这在实践中收到了一定的效果。在东欧各国，如前苏联、罗马尼亚、南斯拉夫等，特别重视惩罚，很少涉及到奖励或补贴照顾。

在我国环境保护政策的基点是放在强化管理上，充分发挥行政、法律、经济、宣传教育等各种手段和措施作用。经济奖惩手段在我国环境政策和立法中也有明确的规定，并且在实行的过程中不断地得到完善，收到了一定的环境效益。

鉴于上述情况，我们有必要认真分析吸取和总结国内外的经验，使经济鼓励政策或经济刺激手段在环境保护中真正发挥作用，以实现促进防治污染技术的发展，减轻污染，保护和改善环境的目的。

（一）国外情况介绍

1. 美国

经济鼓励政策和经济刺激手段在美国环境管理中占有一定的地位。对进行有益环境保护的研究与防治污染技术的开发活动，给以必要的财政及税收等方面优惠待遇，以发放援助款、补助金、补贴及减免税等形式进行。

近年来，美国在环境质量管理方面执行的“排污交易政策”在经济上有较大的刺激性，便于工厂灵活地进行污染控制。

（1）财政援助及补助金、补贴的发放

1980年《固体废弃物处置法》明确规定：联邦有必要采取各种行动，包括财政与技术援助，指导能减少各种废弃物和不可利用的废品的产生的新工艺和改进工艺的发展，示范、推广以及提供既省钱又实用的固体废弃物处置办法。如规定对废旧轮胎按标准处理，则国家给予相当于该轮胎购买价格5%的补助金。为执行此项规定联邦在1978~1979年财政年度内拨款25万美元。同时资源回收系统对固体废弃物设施发放补助金作出了限制性规定，要求设施必须具有合理性、合法性、先进性，并规定补助金的资金总额占该工程费用的50%~75%。

1974年美国《大气净化法》中规定对大气污染控制机构和从事此类活动

的其它有关机构、燃料和车辆减少排污的研究、大气污染防治和控制计划等提供技术服务和财政援助，并给予有关的机构与个人补贴。

1)关于燃料和车辆的研究：

对研究和发​​展适用整个工业的防止和控制燃料所造成的大气污染的新方法或改进方法，给公共的或非营利的机构、社团和组织以及个人提供联邦补贴支付：建设、研究和发​​展防治各种污染物排入大气的新的设施或方法所需的部分费用；执行关于发​​展用新的排污少的设备代替现用的内燃机的计划所需部分费用；为研究、发​​展和试验的目的而购买车辆和车用引擎或部件所需的费用等；执行本条的其它规定，而不受修改过的法律中有关军事部门研究合同限制的约束，此项拨款不得超过 150 万美元。

2)给予大气污染防治和控制计划的补贴：

《大气净化法》规定，在大气质量控制区，对实施可行计划负有重大责任的大气污染控制机构给予补贴，此补贴应当达到该机构用于计划、发​​展、新建和改建的支出的 2/3，和达到用于维持关于防止和控制大气污染计划或执行国家规定的一级和二级大气质量标准的支出的 1/2。

补贴以分期付款、预付或补偿等形式予以支付。

(2)税收刺激

为了改善环境质量，减少能源消费所带来的环境问题，对太阳能利用者给予税收刺激，以鼓励太阳能的使用。联邦政府的 1980 年意外利润法 (The Windfall Profit Act of 1980) 规定，从 1979 年 12 月 31 日起，太阳能使用者有权要求 14000 美元以上的税款用于安装居民太阳能系统的补贴。州政府所采用税收刺激方式有：不动产税的免除，即从不动产价值中免去太阳能设备的价值，实际上减少了上缴州财产税的义务。销售与使用税免除，允许太阳能装备在设备的销售与使用方面不在州和地方税收机关纳税。收入税的免除，允许从个人收入中推算出太阳能家庭装备的费用给予免除。收入信用卡，允许太阳能设备的费用不纳税而获得信用的收入信用卡。以上措施为推广太阳能的使用提供了有利条件。

(3)排污交易政策

这项政策允许工厂对一些容易控制、所需费用较少的污染源多控制一些，而对那些控制技术高、所需费用较大的污染源则少控制或少削减一些，同类工业部门和同一区域中各工业部门可以进行排污削减量交易或转让；“污染排放削减信用”是交易中的媒介，银行方面参与排放削减信用的保证贮存和流通。这项政策的合理性在于灵活地控制污染源，既使区域达到污染物排放总量标准的要求，又使区域的污染治理费用总和最小。

(4)林业扶持政策

森林生态环境是环境保护的重要组成部分，美国林业法规定在财政上给予林业建设很多优惠条件，如对国有林免税，一般税率为 5%，依此推算，国有林价值 400 亿美元，每年因免税可达 20 亿美元，用于林业建设；对小私有林实行“直接鼓励”与“间接鼓励”资助法；对小林区的山林防火给予无偿援助；制定鼓励造林更新的长期法案，建立更新造林信托基金，作为国会 对国有林更新造林的补充拨款。

2. 日本

第二次世界大战后，日本经济迅猛发展，伴之也产生了严重的环境问题，特别是 60 年代，震惊世界的公害事件不断发生。日本政府鉴于防治公害对维

护国民健康和文明生活有极大的重要性，为了明确企业、国家和地方政府防治公害的职责，确定基本的防治措施，以全面推行防治公害的对策，达到保护国民健康和维持其生活环境的目的，制定了《公害对策基本法》，同时加强了新技术的开发和污染治理及环境管理，制定了一些用经济手段奖惩的措施及国家补助规定以防止和减轻环境的污染。如规定和防治公害有关设施的固定资产税属于非课税，根据设备的差异，其减免税金分别为原税的 2/3 和 2/5 等，减免税的设备范围要比特别偿还制度所含设备范围要广，其适用性也与特别偿还制度不同，例如出现赤字，也能作为特别措施取得减免税金。1974 年日本《大气污染防治法》明文规定“国家应努力对烟尘处理设施的修建改进提供必要的资金，技术建议及其它援助，以促进烟尘处理设施的整顿，防止大气污染”，在《废弃物处理与清扫法》中规定国库应当按总理府会的规定对市镇村，修建垃圾处理设备及人类尿处理设施所需费用，处理因天然或者其它原因所产生的废弃物所需费用，提供部分财政补助；对修建一般废弃物处理设施，产业废弃物处理设施及其它废弃物处理设施提供必要的资金补助和其它援助。

日本对林业采取扶植政策。表现为：实行优待税率，林业缴税率只相当于其他行业的 23%；对造林与抚育费实行补助，政府一般补助 32% ~ 68%，并有严格的决算制度，同时给予长期低息贷款。

3. 德国

德国利用经济手段进行环境管理的主要方式是对环保设施实行官方资助，并给予折旧优惠及税收上的刺激。

(1) 官方资助

联邦政府对兴建环保设施给予资助，为此目的可动用联邦预算，或动用欧洲复兴计划（ERP）专款；此外各州政府及复兴计划贷款局和战后赔款税收银行也提供资助，其目的是避免或减少在生产过程产生污染物。对新建企业一般没有专设环保资助，但如果新建企业是由于环保原因而搬迁的，则对其兴建的环保设施给予资助。

官方资助的方式有：投资补贴、利息补贴、贷款、担保或双层担保。投资补贴是一次性资助，资助金额相当于投资费用的一个百分比；利息补贴是一种回收资金补贴，是企业接收贷款后为减少每年所交纳的利息给予企业的补贴，其值是用贷款额的百分比表示。官方资助的范围见图 6-1。

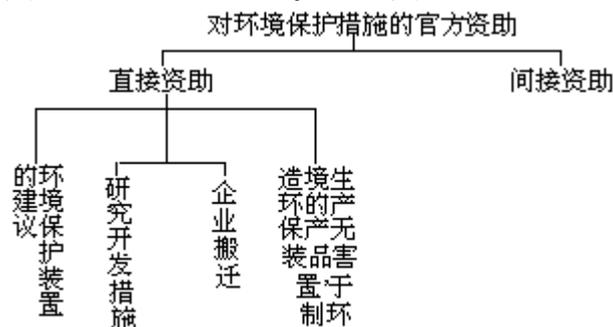


图 6-1

由于官方提供的资金有限制，应集中于排除现有企业所造成的污染，因此在多数环保措施中只对已成熟的工艺和安装现成的设备给予官方资助，但在有些情况下，对无适当方法或无法直接应用的措施，在符合申请条件的前提下也给予资助。另外在许多情况下，企业并不建立自己的环保设施，而

与其它企业合作建立公共环保设施项目，如在废水处理方面，企业若得到区的允许而把废水排入公用净化设施，但该企业须对建设费提供补贴，并连续分摊运转费用。在各种资助计划中明确提出，只要中小企业加入这种活动，就会得到优惠援助。

各种资助计划都规定了资助的最高限额，有的规定了贷款或补贴的最高限额。有的通过要求适当地使用企业自筹和外借资金而对资助进行一般性限制。当具体项目所需资金额很高时，可同时向两个资助计划提出申请，以累积资金。原则上官方低息贷款和利息补贴的资助不允许累积。

利用资助的好处取决于征税待遇。低息补贴属于企业收入，可提高利润，须缴纳所得税及工商业所得税，但不必缴纳销售税。因为贷款是有偿的，依法不属于征税范围，须偿还的利息是可扣除的企业支出。根据销售税法的规定，可提供免销售税贷款。

(2) 环保投资的折旧优惠和官方补贴

为调动企业对环保进行投资的积极性，联邦政府在所得税法中规定了对环境保护投资的刺激措施，即允许折旧超过正常的折旧。根据规定，企业及其他纳税人，凡在建筑物内采取规定的节约热能或噪声治理措施者，享受折旧费优惠；在节约热能措施上，在一定条件下，可据 1978 年现代化和能源节约法的规定，采取官方补贴方式予以奖励。

关于折旧优惠的具体内容，1975 年生效的所得税法中规定：

凡具备法定条件，1974 年 12 月 31 日以后和 1981 年 1 月 1 日前购置或建造的有损耗的或移动的和不可移动的固定资产经济商品，可在购置或建造的会计年度内折旧 60% 以下，以后每年按购进或建造成本的 10% 折旧，直到折旧完为止。

法定条件是指：A. 国内纳税企业设立的为环保服务的经济物品；B. 由州政府指定的部门出面证明的。(a) 经济物品的规定和适用于 A 所指定的用途；(b) 经济商品的购置或建筑符合公众利益。

为保护环境服务的经济物品是指用于阻止，排除或减少污染危害的物品。

对 1974 年 12 月 31 日后，1981 年 1 月 1 日前产生的用于环保和 1975 年 1 月 1 日前购置或建造的经济物品追加建设成本时，须依法在制造追加建造工程的会计年度内提高折旧至追加建造成本的全部。这同样适用于虽非用于环保，但却系由环保原因而加以改装，因而产生追加建造成本的经济物品。

联邦政府对私人和企业节约热能及防噪措施实行折旧优惠，对节约热能措施给予官方补贴。纳税人可对节热、防噪设施的建造成本适当地依法计算损耗折旧，在建造的当年及以后的九年每年计提折旧 10%，如对同一措施给予投资津贴，则不用计提提高折旧。为建设节约能源措施所耗费用按其费用的 25% 给予补贴，每座建筑物的费用至少为 4000 德国马克，每一住宅五年内最高额为 1.2 万德国马克方可予以贴补，补贴额最高为 3000 马克。

4. 法国

利用经济手段，鼓励环境保护。主要有二个较成熟的政策。

(1) 发展清洁工艺的鼓励政策

自 1979 年以来，法国环境部采取一系列措施并通过以下三种途径把清洁工艺与防治污染工作结合起来，即法规、经济鼓励、人才培养与情报交流。

设立经济鼓励资金是为了补助新技术在研究和开发阶段的设计费用，开

发新技术的第一个试验工程；减少污染的工业技术革新等。经济鼓励是技术革新的一种推动力，1979年以来，环境部已资助了86个研究项目，研究费用为6900万法郎，其中国家提供2100万法郎，已完成了90%。研究项目达到了预期目标，30%已被应用。在新技术发展中，鼓励性援助费相当于投资的10%。除环境部外，其所属机构如“经济流域局”、“全国废物回收与处理局”以及“空气质量局”等都资助用于减少水质、空气污染或减少废品的新技术与新设施。用补贴或贷款方式，对减少水污染的清洁工艺给予10%~20%的补贴。另外，对公司用于控制空气和水污染的投资，可减收“调整税”，在特殊情况下清洁工艺作业在工程完成的第一年可减税一半。1984年法国工业对清洁工艺投资估计为5亿法郎。

为促进工艺革新的实施，以使对环境的污染比传统工艺有所减少，法国政府设立了清洁工艺奖，以鼓励使用清洁工艺和减少污染的示范设计方案，奖金可授予个人或一个小组、公司，奖金达5万法郎。

自1979年以来，采用清洁工艺技术比污染后再去处理所需费用大大减少，从长远看，控制污染获得的成绩是令人满意的。清洁工艺除可减少污染外，在节约原料、水，废物利用、节能、改善安全及减少噪音和异味以及节约资金等方面均取得了显著成绩。

(2) 防治大气污染的经济刺激政策

1985年制定的大气污染附加税是目前行之有效的经济刺激措施，它由热功率在50兆瓦以上的燃烧装置和每年排放2500吨SO₂或NO_x装置交纳，每排放1吨SO₂交纳130法郎，每年可收集到1亿法郎，以资助大气中SO₂排放物减少的投资费。这些投资费应用在按章纳税的装置上，10%的基金也用来资助脱硫技术的开发。这些资助是由环保部、国家和工厂三方组成的管理委员会提供的。

此外，国家权力机构用财政特别手段支持直接或间接与大气污染防治有关的研究，大气污染减少或监测技术的开发以及这些技术的推广。由环保部、研究部、大气质量局、能源控制局和全国研究利用局等机构来保证支持。

经济刺激政策是大气污染政策的核心内容，自1973年实施以来，已取得显著成效，主要城市或工业区的大气浓度已降低一半。

在与环境保护有关的政策中，法国政府实行了林业扶持政策。对私人造林实行优惠，免交税30年，建立林业基金制度，对造林者实行国家补助、现金贷款、国家奖励等多种形式以扶持林业发展。

5. 其它国家

(1) 东欧各国的节能政策

能源的消耗与环境质量生态平衡有着密切的联系，能源的过度开发与不合理利用，会带来生态破坏与环境污染。因此，能源的节约与合理使用，对改善区域环境质量有着重大影响，许多国家为了经济发展与环境保护的目的，特别注重节能政策对环境的影响。

东欧各国对节能除采用计划，行政等限制性措施外，均规定了物质奖励措施。

在工业和运输部门，实行超计划节能物质奖励。匈牙利实行汽车运输耗油合理化奖，实行汽油消耗个人核算制，促进了节油积极性。据统计，匈牙利汽车运输部门较好的司机每月可获得奖金占他们月工资的15%~20%。

此外，还对节能实行财政和信贷优惠。匈牙利规定用于节能部门的基本

建设投资由国家拨款，对实现能源设备现代化的企业均提供优惠信贷，提供此种贷款的利率为 1.8%，而一般为 5%。

由于采取了以上有效的节能措施，近年来东欧大部分国家能源消耗呈下降趋势。匈牙利 1981~1984 年能耗降低了 2%，捷克和斯洛伐克降低了 2.4%。同时使各国的环境质量得以一定的改善。

(2) 林业扶植政策

林业的保护，有效地维持或扩大了森林面积，为改善大气、水、噪声等环境质量起到了积极的促进作用。

林业扶持政策内容包括：对私有林业实行财政资助和技术援助并鼓励合作经营，财政援助主要以减免税收、国家补助的形式实施。奥地利规定，农户造林所需投资，由国家补助 60%，所在州补助 30%。新西兰《造林鼓励法》规定，凡是小土地所有者造林，政府一律补助造林成本的一半；公司企业的造林费用可记入财政开支成本中。芬兰私人造林可免交林产税，产林量超过国家规定指标的部分可免交所得税。前联邦德国鼓励林业合作化，在合作组成立后的头 5 年国家补贴管理费用占整个费用的 40%，第二个五年为 30%，第三个五年为 20%。英国政府对私人造林工程提供财政补贴，资产的增益税也享受减税优惠。设立林业基金以保证林业投资，如法国的林业基金制度。对木材价格和进出口贸易进行干预以保护林主的合法利益。

纵观世界各国环保历史和现实，几乎所有的国家都强调了全民环保的义务性，强调污染者负担原则，表现在立法上就是对违反环保法规的行为规定了惩罚的条款，实践中严格执行，并收到了良好的效果。

在防治大气污染、水污染，噪声控制及废弃物清扫与处理、自然资源保全等法律中，美、日、前联邦德国、英国、法国、原苏联等国都对违法行为规定了严格的处罚措施，或处以数目不等的罚款，或要求行为人进行损害赔偿，或追究其刑事责任。如美国在《大气净化法》中规定，任何违反法律规定的行为，均被处以不超过 1 万美元罚款的惩处。日本《大气污染防治法》“罚则”则视不同情况分别处以一定期限的惩罚或一定数目的罚款。韩国《环境保护法》对违法修建排放设施进行生产或防止设施未正常运转、违反法定搬迁命令而继续生产者，违章操作处理工业废弃物、违反燃料使用规定或噪声控制标准者，均处以惩罚与罚款，并作了具体规定。美国《噪声控制法》第 4910 节还规定，对违法行为处以一年以下有期徒刑或违反之日内课以每日 25000 美元以下罚金后，又一次违法的，则将处以两年以下有期徒刑或违反之日内课以每日 50000 美元以下的罚金，或两者并举。

(二) 国际上有关环境保护的一次性奖励

1. 日本的环境奖

日本环境厅设置了环境奖，每年一次均在 6 月 5 日国际环境日颁奖，环境奖是对那些对保护环境，开发新的对策与防治技术做出突击贡献者给予的奖励。

2. 世界环境金奖

世界环境中心每年将环境金奖授予为保护世界环境作出贡献的单位。1987 年的环境金奖授予杜邦公司，该公司的主要贡献是开发出减少污染的新工艺及所执行的环保政策。1986 年获奖单位是 Exxon 公司，1985 年是 3M 公

司。3M 公司从 1979 年开始执行了“防止污染有酬”(Pollution Prevention Pays 简称 3P)计划,以便在污染源防止污染或将污染降至最低程度。这样就不必非在生产流程的末端进行处理不可,并且可以保证产品出厂后,在其使用或最后处置过程中不会遇到重大问题。3M 公司还提出了在污染源防止污染的四条基本途径。3P 计划的独到之处是在世界各地整个公司范围内推行“防止污染”这一概念,3M 公司在世界各地 40 多个生产部门和 30 个子分公司制定了一个协调一致的管理方法。自从执行这个计划以来,已完成了 1900 多个防止污染计划项目,其效果是每年少排 110000 吨空气污染物、13000 多吨水污染物和 260000 多吨污泥,其中 18000 吨属危险废物,此外还减少约 600 万立方米废水。每年节约相当于 40000 立方米的油。由于在污染源防治污染不必再建污染控制装置,可减少污染控制设备的制造和运行费用,并且可继续销售那些原来因环境污染而被淘汰的产品,3M 公司总共节省 292000 万美元以上。

3. 国际环保奖

由伊朗王室颁发,奖励在环境保护方面有杰出贡献的人,每年授奖一次,奖金 5 万美元。

4. 人类正常生存奖

该奖由已故瑞典人雅各布·冯于克斯库设立的,作为每年在斯德哥尔摩和奥斯陆颁发的六种诺贝尔奖的替代奖,以奖励对人类生存至关重要问题的研究作出杰出贡献的人与组织,此奖被誉为诺贝尔奖的替代奖。

(三) 我国环境管理上的经济刺激

15 年来我国的环境保护工作取得了重大进展,探索出一条符合我国国情的解决环境问题的途径。我国三大环境政策——预防政策、谁污染谁治理政策和强化环境管理政策——在实践中逐步得以完善和充实。

运用适当的经济手段,以奖惩的形式促进环境保护工作的开展,在实践中已取得一定的成效,并在有关的政策法规中均有规定,如 1973 年国务院 158 号关于“采取奖励综合利用政策”的规定;1977 年国家计委、建委、财政部和国务院环保小组《关于治理工业“三废”与开展综合利用的几项规定》;1978 年的《环保工作汇报要点》;1979 年《环境保护法(试行)》;1981 年国务院《关于在国民经济调整时期加强环境保护工作的决定》;1983 年国务院《关于结合技术改造防治工业污染的几项规定》;1984 年财政部《关于治理污染的建设项目免征建筑税问题的通知》;国务院《关于环境保护工作的决定》;1985 年国家经委《关于开展资源综合利用若干问题的暂行规定》;1986 年城建部、国家计委《关于集中供热管理工作的报告》;财政部《关于集体企业综合利用资源的税收问题的通知》;1987 年国家经委、财政部《关于对国营工业企业资源综合利用项目实行一次性奖励的通知》;1988 年国家经委、计委、财政部、城建部《关于进一步开展煤矸石、粉煤灰综合利用的通知》等,都明确规定对“三废”综合利用给以奖励或经济鼓励,其目的是最大限度地吧能源和资源利用起来,消除污染,保护环境。

鼓励综合利用的措施主要通过如下方式来实施。

1. 减免税收

(1)由企业自筹资金建设的综合利用项目生产的产品,依法减免产品税;

项目投产后，具备独立核算条件的车间、分厂，可在五年内免交所得税，但须独立计算盈亏。企业利用自筹资金建立的煤矸石、粉煤灰综合利用项目，独立核算的，可在五年内减免所得税和调节税。

(2)集体企业在原设计规定的产品外，综合利用本企业生产过程中产生的“资源”作主要生产原料生产的产品，其实现利润，免征所得税五年。

(3)工矿企业用自筹资金和环保补助资金治理污染的工程项目，及因污染搬迁另建的环保建设项目，免征建筑税。

(4)对进行以税代利、独立核算、自负盈亏试点企业的环保设施，减免固定资产占用费。

2. 利润留成

利润留成是常用的鼓励措施之一。工矿企业为防治污染、开展综合利用所生产的产品利润五年不上交，留给企业继续治理污染，开展综合利用。企业用自筹资金治理“三废”的产品利润，全部留给企业。企业与主管部门共同投资或主管部门投资治理“三废”的产品利润，主要留给企业，主管部门的提留比例不得超过30%，利润只能提留一次，不得重复计算。

3. 贷款优惠

企业用于防治污染或综合利用“三废”项目的资金，可按规定向银行申请优惠贷款。对微利和增产国家急需原料的综合利用项目，可适当延长还贷期限。

4. 价格优惠

我国规定了对综合利用“三废”亏损的产品，可定期给予适当的价格补贴。对利用“三废”作主要原料的产品给予价格政策上的照顾。对城市集中供热采取合理的价格政策。

5. 折旧照顾

对综合利用项目的折旧基金，全部留给企业，专项用于综合利用设施的更新改造。

6. 设综合利用奖

综合利用奖是国家对企业开展综合利用取得成效的项目给予一次性奖励，奖金在当年企业按国家规定留用的该项目利润中列支，比例不得超过10%，该奖于1987年开设。

另外，我国排污收费制度是运用经济手段，达到控制和减少环境污染的目的。征收的排污费纳入预算内，排污费的80%追回给企业，作为环境保护补贴资金，主要用于补助重点排污单位治理污染源及环境污染的综合性治理措施。这项制度的实施，触及了企业自身的经济利益，有利于促使企业由消极被动转为积极主动抓污染防治，调动了企业治理污染的积极性。实践证明，排污收费制度在控制环境污染方面已发挥了积极的作用。

综上所述，经济鼓励政策与经济刺激手段在我国的环境保护工作中已起到了促进作用。但由于我国目前的经济状况所决定，在现存的政策中奖励仅限于“综合利用”，并且对综合利用的奖励，有些措施规定的很原则、笼统，缺少详细的实施细则，这给执行上带来了不少困难。

(四) 对环境管理中的经济鼓励政策的一些看法

综上所述情况分析，在发达国家，由于其市场经济的特点，国家对经济

活动的管理依靠的是一系列的税收措施，所以对于对环境产生影响的经济活动，也通过制定某种税收条款来对其进行限制，从鼓励角度出发的有对促进环境改善的经济活动直接减免税，或是通过提高折旧率等方法间接的减免税等，在这些国家纳税体制完善，税收条款详细，所以通过税收对为改善环境作出贡献的组织和个人所体现的鼓励是可行的、稳定的。这种鼓励是在组织或个人采取了改善环境的行动之后进行的，所以对鼓励的双方来说效益都比较可靠。

环境保护投资一般是非盈利性投资，而这项投资的受益者往往主要是投资者以外的社会，所以为了鼓励与赞助投资者，并体现环保投资的社会性，政府提供了财政援助，主要方式是各种补贴、补助，这些补贴补助重点鼓励环境保护的研究，新技术的开发、利用，公共设施的建设等积极改善环境的行动，而不是那些对环境污染应负责任而被迫采取的行动。所以政府的财政援助对环境的改善是一种积极的鼓励政策。

无论是通过税收优惠还是通过政府补贴进行鼓励都是根据组织或个人所采取的对改善环境有利的行动，如设置环保设备、研究与采用新技术等，而不是根据这些组织或个人采取行动后对环境产生影响。这有两个好处：第一，便于政府进行管理，因为管理的依据是有形的，便于观察的设备或技术，而不是那些不能直接掌握到的排放量、浓度等因素；第二，避免了对各个污染源的监测等一系列的程序。与这种鼓励相类似的，在我国石化系统已经采用，其作法是对企业的环保设备的设置和运转状况，及与环境有关的生产设备的工艺状况进行考核，以此作为环境奖（年终）的评比条件。

在某些国家和世界组织，设立了一些意义明确的奖励那些在环境保护方面做出突出贡献者，这些奖励虽然起了很好的鼓励作用，但它也只能是鼓励政策的一种形式，实际有效的，能触及企业切身利益的还是像税收优惠、补贴等那样一些作用范围大、灵活性强，与经济活动密切结合的鼓励措施。随着社会主义国家经济体制的改革，用经济的手段来促进环境保护将会进一步发展。

在我国目前多种经济并存的状况下，由于市场经济的比例日益增加，及各个企事业自主权的扩大，传统的对环境的行政管理方法逐渐的不适应，所以近年来已经开始采用经济手段对环境进行管理，如排污收费和“三废”综合利用奖励政策对环境保护均起到一定的作用。所以对环境用经济手段进行管理是势在必行。而广泛的经济鼓励体系应当是经济手段中一个重要部分。在我国中小企业数目极多，对他们造成的环境问题采用行政管理的办法极为困难，这就可以利用我国现行的无所不在的税收体制，把已经实行的类似于对综合利用的税收优惠政策扩大到所有与环境有关的企事业及其它的环境保护措施上。这样形成的鼓励体系的好处有：涉及面广；用法律手段来保证实施；税收优惠依据的是设备、技术等硬条件，而不是“浓度”、“排放量”等不易直接观察到的条件。这就提高了管理的适用性和可靠性；在我国目前对污染源的监测手段和能力还不够充分的状况下，可以减少排污收费方法执行中遇到的困难；由于税收优惠可减少企业对改善环境所承受的经济负担或增加企业的经济利益，所以比较容易被企业所接受等等。随着我国经济体制的改革，对环境保护采用税收鼓励的管理方法应当受到重视。

对环境保护有显著贡献的单位和个人，奖励所起的作用与其说是经济性的不如说是荣誉性的，因为奖励是用有限的金钱或物质来标榜一种行动，而

不是为这种行动提供物质条件，所以奖励更具有精神鼓励的性质，它可以作为鼓励的一种特殊形式，而不是主要形式。由于奖励所需的资金有限，所以应从环保资金，如排污收费等中支付。

八、改变环境的经济行为 ——解决环境问题的有效措施

（一）环境高新技术促进了技术革新和环境保护工作

环境高新技术和新的世界市场正在迅速发展。环境行为提高了企业竞争能力，这种观点渗透到一些发达国家工业政策中。在美国许多企业中也已经不知不觉地体会到这点。

如果美国要开发解决环境问题的高新技术以及为经济增长和竞争铺平道路，那么科学技术优先发展和加大投资力度是至关重要的。只有全方位进行技术革命才可以防止由于人口的成倍增长和预测到下世纪中期经济增长 5 倍所造成的环境压力。

发达国家政治首脑采取有效措施将加速这种技术革命。我们将看到公众对环境行为的呼声会持续提高并逐渐决策经济的运转。污染及有害环境的行为和产品将被制约并从市场上收税，此外，还将设立环境先进技术奖金，其中包括低排放的交通工具、光电子产品、生物工程、害虫防治及清洁生产，以激励其为可持续发展做出的贡献。

如果一个国家要实施一种全面的环境技术政策，就必须完成三个基本任务。

一是加快环境信息的转移和传递，公众对环境技术的支持与否决定了该技术的重要程度。二是改革环境法规使之成为技术变革的激励手段而不是障碍。三是利用经济手段作为技术革命的催化剂。

实现这三项任务需要时间。美国的立法必须改变，我们的研究部门也要转变，建立新的国家和个人团体，重新考虑研究和发展资金。下面是实现绿色技术政策的关键因素：

解决上述三点，政府和国会应做到：

- 建立民间技术机构对关键技术的研究和发展进行支持并把环境保护高新技术作为其重点。

- 制定和实施发展环保技术的国家战略方针。该战略应包括如何识别新技术项目；改善科研机构之间的协调，建立研究与发展合作的新形式，特别是国家和个人的机构之间；重新确定正在进行的研究与发展项目。在科技政策办公室下应设立一个环境协调委员会来制定和实施国家战略。

- 领导最重要的民间研究与发展项目——先进的技术项目，国家环境中心项目。国家科学基金工程研究中心——通过把目前资金至少 10% 分配给环境技术。增加投入强度将会提高环保技术在关键技术项目中的重要性。

- 建立和实施环境技术出口援助的方案。新的联邦政府规划将促进环保高新技术的出口。该方针任命一个领导机构来协调促进技术出口的任务，委派美国环境市场专家出国来开拓国外新的市场，并为中小型企业出口环境技术和服务提供帮助。

- 加大对环境先进技术的投资。加速环保科技成果的推广和现代化的环保产业的发展，环保产品可通过投资结构和研究与发展税收的刺激来实现。同时，根据污染情况和能源的利用率，采取全面收费的经济手段以及利用市场机制将会长期刺激对清洁生产的投资。

（二）经济手段（绿色费用）

利用排污收费和其它绿色费用来改变资金缺乏，刺激经济和环境保护事业的发展。

解决当代的显著经济问题——经济贫困、财政赤字及税收困难——需要改革和大胆的行动。排污收费及其它“绿色费用”在国家面对这些挑战的经济战略中起到关键的作用。

以往，排污收费被认为主要是实现环境保护目标最经济有效的方法。但同时排污收费及其它绿色费用成为为政府带来巨大年收入的新来源，重新使国家的经济充满活力。特别是，从绿色费用中得到的年收入可以用来减轻目前税收体制给经济和发展带来的负担。另一方面，排污收费可以用来减少联邦财政赤字（或帮助政府达到预算要求），使它对经济体制的影响少于其对增加投入所产生的影响。事实上，排污收费和绿色费用比，它为政府提供资金的投入来源更有本质上的优越性。

利用污染税来促进税收转变。目前的税收结构倾向于惩罚那些长期巩固经济发展的活动，例如对工作、储蓄、投资及企业家征税。对收入、工资及投资征税不可避免地限制了人们工作、储蓄和投资的热情。长期以来，由此导致的在获得技术、资金和技术中的滞后使生产力和收入发展减慢，而绿色费用则处罚那些不经济的活动，如污染、拥挤及固体废物的产生。在污染费及其它绿色费用的基础上转变一些税收制度将产生环境效益并加强经济刺激作用，从而使经济繁荣起来。

税收转变的经济效益是显著的，用 14 亿美元合理设计的绿色费用来代替 1000 亿美元目前美国的混合税收，经过一段时期，可每年提高经济收入达 450 亿~800 亿美元。实现这种经济生产率的提高有两种方法。第一，削减收入和利润的临界税率，将会减少这些税收造成的经济负担。第二，从污染费和绿色费用中得到的环境效益又使经济生产率增加 5%~20%。

利用污染税来减少财政赤字。如果需要巨大的新的收入来减轻财政赤字，那么污染税比其它传统的收入来源更有效。对于政府想提高收入来与预算相平衡也是一样的。另外，其它的税收基础，例如对收入工资的税收是在增加整体收入的同时对经济征收净费用，而合理规划污染税则不然。绿色费用可以带来收入并改善环境质量而不是打击储蓄或投资，在各州制定的污染税鼓励一些企业向其它州发展。许多经济学家认为减少国家的赤字对美国经济会产生长期效益，但如何去直接决定这种收益的多少。绿色费用可以为如何解决赤字而不以未来经济发展作为代价提供基础。

污染税有两点特别值得注意：第一，如果收费超过了环境的适当水平，就会阻碍经济的发展。第二，任何税收都会损害一些组织，由于污染费而负担过重的人很可能要求加以补偿。但如果不是所有的，也会有许多潜在的负担可以得到相应的减轻，此外，对薄弱地区和资金不雄厚的单位可采取特别方针来减轻对他们的不利影响。

污染税是推动国民经济走上可持续发展轨道的国家战略中的关键成分，应是减少国家财政赤字，使国家税收系统为经济服务的长期规划的一部分，并促进有效利用资金强化环境管理的重要手段。

国家环境管理部门可以从两方面推动绿色费用的实施：

- 领导财政部和环保局共同制定各种污染税和其它绿色费用，向国务院

和国会提出建议。

· 保持与国家政府及其它部门的对话，以便区分各州自行规定的污染税以及国家级的污染税。

这些讨论应在不与国家需要的总收入相抵触的条件下达到最大限度的满足。

污染税的目标范围很广。污染费在一些州实施得很好。国家的污染税包括有毒物排放收费的规定，向空气和水中排放的对环境有害的污染物收费等，对非点源污染的农药进行收费；对国家目前没收税的一些消耗臭氧层的物质进行收税。国家或州对污染税有三点值得注意：化石燃料中碳的含量、交通拥挤及固体废物的处理。

对化石燃料中碳的含量进行收税：根据美国 1992 年 10 月气候变化大会上的指导思想，目前必须把注意力转向如何使国家用最低的费用减少温室气体排放，到 2000 年前达到 1990 年的排放水平。

对碳税很可能是一种最经济的方法。这种收税是基于燃料中的碳含量以及燃料燃烧后释放的二氧化碳。在这种基础上，煤、石油及天然气将会因此有不同的收税率。在生产过程中的起始点（或矿厂的开采口、井头或港口），该税收鼓励使用最经济的含碳能源（作为非能源的化石燃料除外）。

在第 102 次国会上，Stark 议员根据国会预算办公室的分析提出了一个对碳进行税收的建议。该税率应等于估计的 CBO，必须超过目前水平上固定的 CO₂ 排放的税率。该税以每吨碳 6 美元开始至每吨 30 美元。根据这种税收经过一段时期后每年由税收得到的资金可达到 35 亿美元左右。

交通税：城市的交通堵塞对我们所有人都造成巨大的经济和环境损失。70% 的交通堵塞时间是汽车处于停止以后再行驶的状态，仅 1983 年就增加 330%。堵塞交通浪费钱、时间及燃料并对大气环境产生极大的污染。如果目前的状况仍然继续下去，在交通堵塞中每浪费的 1.5 亿小时将在 15 年内增长 1/4。

每次行程收税 1~4 美元，可以全面反映由于拥挤造成的耽搁、事故及大气污染的费用。如果司机支付每次的费用，那么在拥挤的道路上交通障碍可减少 25%，每年国家由交通拥挤税获得的收入为 175 亿美元，净经济收入超过 20 亿。

固体废物处理收税：随着国家、家庭废物数量的增长，处理这些废物的费用也在逐步增长。一些费用是个人支付的，比如焚烧厂周围的居民进行消毒措施。对哪种家庭废物收多少税的直接规定不太容易实行，住在填埋厂附近的人也不能让他们自己把垃圾倒到垃圾厂。对每年垃圾袋收 1 个单位的税，可以对处理家庭垃圾产生经济刺激，并使处理各地区居民废物的费用最低，并提供年收入。

