

---

# 试论中国环境问题的特殊性及对中日合作的展望

宋 献 方

〈中国科学院地理科学与资源研究所／爱知大学〉

## 摘 要

环境与发展是当今人类面临最重大问题之一，本文总结了中国环境问题的主要特点，分析了环境问题产生的主要原因，在此基础上，提出了解决环境问题的基本对策，最后并对中国与日本合作共同面对环境问题开展合作进行了展望。希望为了构建人类和谐社会，提出新的理论体系，构筑环境改善技术体系，最终实现人与自然和谐。

**关键词** 中国、环境问题、经济发展、环境保护、中日合作、人与自然和谐

环境与发展是当今人类面临的最重大问题之一，人类赖以生存的生态环境，受到自身的重大破坏和扰乱，反过来，又严重侵害人类自身健康与精神。强化环境保护，已成为全人类的共识。13亿人口的中国自改革开放以来，经济以年均增长率达9.4%，世界为之惊叹。但是，经济持续快速增长过程中积累起来的一些深层次问题和矛盾，已经到了不解决就难以实现经济和资源、发展与环境、人与自然协调与和谐发展。中国已经没有条件走发达国家工业化的老路，必须走出一条新型工业化、现代化的道路。发达国家从农业经济时代迈向工业经济时代，都曾大量消耗资源和造成严重污染，经历了“资源—产品—污染”或“先污染，后治理”的发展模式。正像本研究会（爱知大学21世纪COE项目人口生态环境问题研究会）首席科学家榎根勇教授2004年在“环境方法论”指出：中国及其他发展中国家，必须从发达国家经历各种各样环境问题吸取经验教训，走出一条与先行西方不同的新的现代化道路，在此基础上提出新的科学思想，建立“健全自然系统”体系。中国农业科学院中国现代化战略研究课题组2005年2月也在其研究报告指出：中国仍然是经济前发达国家，要成为发达国家

任重而道远。并提出了一个有中国特色的经济现代化模式，即“中国经济现代化的运河战略”。所谓“运河战略”，就是中国不走发达国家先工业化后知识化的道路，可以在工业经济和知识经济两个阶段之间开辟一条“经济运河”，使新型工业化和知识化协调发展，从而大大加快综合现代化进。中国政府已对此问题的严重性有清醒的认识，中国共产党在2005年10月召开的第十六届五中全会明确提出：“建立和谐社会”“在科学发展观的指导下，以人为本，提高自主创新能力，转变经济增长方式，发展循环经济，走新型工业化道路，建设资源节约型、环境友好型的全面协调可持续发展的社会”“加快转变经济增长方式，大力发展循环经济，建设资源节约型、环境友好型社会，切实走新型工业化道路”。但是新的发展道路究竟如何走？还许多问题值得探讨。本文将在总结中国环境问题的特征，分析产生的原因提出解决对策建议，并对同处于亚洲的两个发展中大国——中国和发达大国——日本如何共同面对环境问题携手发展提出一些看法。

## 一、中国环境问题的主要特点

从上世纪80年代起发达国家经济从工业经济时代迈向知识经济时代,经济结构和增长方式发生质的变化。据世界银行统计,2003年农业、工业和服务业增加值占GDP的比重,美国分别为2%、23%和75%,日本分别为1%、31%和68%,德国分别为1%、30%和69%。由于农业所占比重已经很少,劳动密集型和资源密集型产业逐渐转移到发展中国家,国内主要从事高技术和高附加值产品生产,服务业所占比重越来越大,发达国家单位产值能耗仅相当于20世纪70年代的50%左右,经济和社会发展越来越依靠知识和技术。2003年农业、工业和服务业增加值分别占中国GDP的15%、53%和32%,特别是进入21世纪以来,中国出现了几乎全国性的产业结构重型化趋势,有相当多的省份都提出要实现重工业化。特别是传统经济增长方式没有发生根本性变化。因此,单位产值的资源消耗大大高于发达国家。2003年,中国GDP占世界GDP的3.9%,但石油、煤炭、铁矿石、钢材、氧化铝和水泥的消耗量都分别占世界消耗量的7.4%、31%、30%、27%、25%和40%。据世界银行2002年报告分析,中国每创造1美元GDP所消耗的能源是西方7个发达国家的5.9倍,是美国的4.3倍、法国的7.7倍和日本的11.5倍。中国的能源利用率仅为美国的26.9%和日本的11.5%。据国土资源部估计,在45种战略性资源中,中国国内资源能够满足需求的,到2010年将只有24种,到2020年将仅有6种,特别是石油、铁矿石等重要资源的供求矛盾将越来越尖锐。国际能源机构预测,从2004年到2030年,世界能源需求增长近60%,其中中国和印度两国能源需求增加将占2/3。1990年中国进口铁矿石1400万吨,2004年达到2.08亿吨,进口依存度达到60%。重化工业建设和传统经济增长方式没有根本变化,导致自然资源和生态环境遭到严重破坏。据国家林业局2004年6月统计,全国荒漠化面积已达267.4万平方公里,占全国面积的27.9%;全国沙化土地174.3万平方公里,

已占全国土地面积的18.2%,并仍以平均每年3436平方公里的速度扩展。2004年中国已从农产品净出口国变成净进口国,农产品贸易首次出现55亿美元逆差。世界银行估计,2005年、2010年和2020年中国净进口粮食将分别达到1400万吨、1900万吨和3200万吨。据环保总局2005年1月监测,长江、黄河等七大江河水系劣V类水质已占28.4%。由于全国70%以上的江河湖泊遭受不同程度污染,全国已有3.2亿人饮用水不安全。值得关注的是,水污染已出现由支流向主干延伸、由城市向农村蔓延、从地表水向地下水渗透和从陆地向海域扩展的趋势。因此由于自然地理、人文环境的特殊性,中国环境问题具有以下特点:

### 1. 自然灾害频发和局部地区生态环境脆弱

中国是幅员辽阔、自然环境复杂、自然灾害频发、局部地区生态环境脆弱的国家。中国自然环境最突出的特点:一是季风环流影响范围广阔,东部地区,受季风影响,降水量比较丰富,且雨、热同期,有利于农业生产;同时由于在降水分配上,存在着时空上的不均匀性和不稳定性,降水变化率和降水强度大,容易发生洪涝干旱灾害。据不完全统计,从公元前206年到1949年的2155年间,中国曾发生过较大水灾1029次,较大旱灾1056次;从1949年至1989年,中国就发生大小洪涝160次。二是中国处于环太平洋地震带和地中海—喜马拉雅地震带之间,是地震频发和震灾严重的国家。全球共发生7级以上地震1200余次,其中1/10发生在中国。三是地质地貌类型复杂多样,地势呈阶梯式,西高东低,形成明显的三个台阶;高原、山地和丘陵占国土面积2/3以上。地质外营力作用形成的各种自然灾害严重。四是在土地资源中,沙质荒漠、砾质荒漠(戈壁)、寒漠、永久积雪和冰川、石骨裸露山等不能或基本不能作为农业用地的面积约占国土面积的1/5;土地后备资源不多,质量不高,又多位于边远地区,局部地区生态环境脆弱,开发容易造成生态环境恶化和生态破坏。五是自然中国环境按其水热条件和地貌变化,可划分为东部季风

区、西北干旱区和青藏高原区三个大自然区。东部季风区地质外营力以流水作用为主，水力侵蚀、搬运、堆积和溶蚀作用突出。西北干旱区地质外营力以风化作用为主，风力侵蚀、搬运、堆积作用突出。青藏高原区，以冰川作用、寒冻风化、流水侵蚀为主。西北干旱区水源紧缺，是发展畜牧业的主导制约因素。同时，西部地区生态环境脆弱，干草原和荒漠草原开发利用不当，往往造成土地沙化和沙漠化的扩展。青藏高原区，海拔高，地势崎岖，空气稀薄，气温很低，太阳辐射强，风力大，水分不多。地质外营力以物理风化、冰川和流水侵蚀、搬运、堆积为主。绝大部分地区（约2亿公顷，占国土面积22%）是未开发的区域，且开发利用困难。

## 2. 三种类型环境问题形成“复合效应”

当今世界各国环境问题的性质不尽相同，除自然灾害外，一般地说，发达国家主要是由于工业化、城市化和农业集约化等原因，伴随而产生的各种环境污染问题为主；发展中国家主要是由于发展不足而引起的贫穷和饥饿以及由此而产生的一系列生态破坏问题为主。与大多数发展中国家一样，中国自然灾害、环境污染和生态破坏、发展不足三类环境问题，兼而有之，而且三者常常是相互影响和相互作用，彼此重叠发生，形成所谓“复合效应”，使中国环境问题变得更加复杂，危害更加严重。

## 3. 人口膨胀对环境的压力

中国人口数量大和素质差，对生态环境造成了巨大的压力，已成为影响中国国民经济和社会发展的严重障碍。中国是世界上第一人口大国，用占世界7%的耕地，生产了占世界总产量17%的谷物，基本解决了占世界1/5人口的吃饭问题，但13亿人要不断提高物质和文化生活水平，就必然需要开发自然环境，消耗越来越多的自然资源，对生态环境的压力也会越来越大。为了获得食物，人们毁林毁草，陡坡开垦，以扩大粮食种植面积，从而导致一系列生态破坏问题。为了获得能源、金属和非金属矿产等，人们大规模地掠夺式地开采，从而导致

自然资源枯竭。为了改善和提高居住水平和获得更多更丰富的工业品，城市化和工业化必然伴随环境污染的产生。中国人口在膨胀，而有限的自然资源不可能增多。中国人口素质低。人口素质是指在一定社会生产方式下，人口的思想道德素质，文化科学技术水平与劳动技能和身体素质。人口素质受多种因素的影响和制约，但起决定性作用的是先天的遗传因素和后天的教育因素。从先天因素看，中国新生儿中先天缺陷者大约占出生儿童总数的12.8%，即每年约出生有先天缺陷婴儿30万；全国有800至1000万畸形儿；新生儿遗传疾病患者，全国每年约有80至100万；全国各种遗传疾病患者约有2000万；全国14岁以下儿童中，弱智儿童300万，残疾儿童817万（其中智力残疾534万，综合残疾76.8万）；全国呆傻人约500万；全国各类残疾人（包括后天残疾）5164万。从后天因素看，中国2.2亿学生中，1/3只能读到小学，1/3读到初中，全国平均受教育年限不足5年。在全国总人口中，文盲和半文盲约占总人口的15.88%。在全世界8.9亿文盲中，中国占1.8亿。在全国总人口中，受过高等教育的人比例很低，仅占1.422%。这种状况对发展环境教育，提高全民族的环境意识无疑是不利的因素。

## 4. 人均自然资源相对贫乏

中国自然资源种类多，总量大，但主要自然资源的人均占有量相当少。人口过多和人均资源占有量过少是中国的基本国情，也是导致中国生态破坏的根本原因。从水、土、森林和草原四种主要农业资源和矿产资源的状况分析，可以看出中国自然资源相对贫乏的基本情况。年稳定径量，即每年实际可利用的水资源总量为28000亿立方米，居世界第6位；而年人均占有量只有2545立方米，居世界第88位，仅相当于世界人均占有量的1/4，美国的1/5，俄国的1/7，巴西的1/15，加拿大的1/50。国土面积为9.6亿公顷，其中耕地面积约1亿公顷，约占世界耕地的7%，居世界第4位，但人均耕地约0.09公顷，不到世界人均耕地数的1/3。人地的

比例关系,对相对贫乏、潜力有限的耕地资源造成巨大压力,形成了高土地利用率和低劳动生产率的传统农业。林业用地2.66亿公顷,现有森林面积1.25亿公顷(其中人工林面积0.31亿公顷),森林蓄积量91.41亿立方米,森林面积居世界第6位;人均森林面积不足世界人均量的1/5;森林覆盖率为12.98%,列居世界第121位。各类草地(草原、草坡、草山)为4亿公顷,其中天然草地3.9亿公顷,人工草地0.1亿公顷。现有可利用草地3.12亿公顷,已被利用的草地只有2.2亿公顷,人均占有量0.2公顷,相当于世界人均占有量的1/4。草场退化是中国草地利用和保护中最突出问题。目前累计沙化和退化草地约0.86亿公顷,其中退化的为0.66亿公顷,且每年仍以133万公顷的速度继续退化。中国是世界上矿产资源总量丰富、品种齐全的资源大国之一。45种主要矿产资源的探明储量,仅次于俄国、美国,居世界第3位。但矿产资源的人均占有量,却还不到世界人均量的一半,居世界第80位。中国95%的能源来自矿物能源(煤炭、石油、天然气),矿物能源人均占有量仅为世界人均量的1/3,不到俄国的1/7,相当于美国的1/10。中国80%的工业品原料是矿产资源。

### 5. 能源问题造成的煤烟型污染及生态破坏

中国城镇能源结构以煤为主,煤的洗选和转换能力低,大部分是直接燃烧原煤。工业和家庭燃煤,排放大量烟尘和二氧化硫,成为城镇,特别是大城市大气污染的主要污染源。中国75%的人口是农业人口,农村能源匮乏,在农村生活用能中生物能占90%,由于生物能热效率只有12%,全国农村每年烧掉的薪柴达2亿吨,作物秸秆4亿吨以及大量牲畜粪便。全国农村有8000万户农民平均每年缺薪柴3-6个月。农村大量砍伐林木和利用作物秸秆为柴,除污染大气外,还造成森林衰竭、水土流失、土地沙化、土壤贫瘠化等生态破坏。80%以上秸秆不能还田而是作为燃料烧掉,降低了土壤的保水能力,失去了土壤的有机质养分,造成土壤贫瘠化。另外,全国每年由于水土流失,流走50亿

吨表土,丧失氮、磷、钾4000万吨,促使土壤进一步贫瘠化。

### 6. 城市“四害”污染是防治重点

中国城市的环境污染,以废气、废水、固体废物和噪声污染最为突出,称为城市“四害”,其中以水污染和大气污染为主。以水污染为例,1980年代以来,年排放的污水量均在300多亿吨以上,1988年达368亿吨。污水中主要是工业废水,占72.8%;其次是生活污水。水体污染物中量大面广的是耗氧有机物,危害严重的是重金属和生物难降解的有机物,特别是致畸、致癌、致突变的毒物,危害极大。工业废水处理率仅28%,城市生活污水处理率小于4%。工业废水和生活污水80%以上未经处理直接排入江河湖泊。全国82%的江河湖泊受到不同程度的污染,特别是流经城市的大江大河在沿岸形成岸边污染带,流经城市的一般中小河流污染更为严重。长江三角洲、珠江三角洲和京津唐地区等已形成区域性水体污染。水污染不仅威胁着城乡人民群众的身体健康,也影响工农业生产的发展,每年水污染造成的经济损失约377亿元,占整个环境污染经济损失的71.89%。从总体上看,中国大部分海域水质尚好,但局部近海水域有污染。海洋主要污染物是油类、有机物、营养物质、重金属等。但在沿海和近海水域,由于水体富营养化而发生“赤潮”。1989年7月至9月,渤海海域发生特大“赤潮”,波及河北沿海7个县的20万亩虾池,占总养殖面积的71%,造成对虾减产1万吨,直接经济损失2亿元,海洋捕捞业也减产过半。

### 7. 工业污染的防治任务艰巨

中国工业组成以小型企业、传统产业为主,乡镇工业正在迅猛发展,工业污染防治任务十分艰巨。据1986年工业普查统计,1985年中国有工业企业35.87万个,其中大中型企业只有8285个,占2.3%。1988年大中型企业上升到10676个。1989年乡镇企业1800多万个。在乡镇企业中70%是工业,其中有污染的企业约占乡镇企业总数的20-30%,有污

染的企业的产值约占乡镇企业总产值的35-40%。中小企业和乡镇工业，除个别地区和个别企业外，其基本状况是：布局分散不合理，设备陈旧，工艺落后，技术和管理水平低，能源和原材料利用率低，消耗量大，70%以上的污染物来源于资源开发和生产过程中的物料流失。中小企业和乡镇工业缺乏防治污染的资金和技术，绝大部分没有防治污染的设施，污染物排放由点、线到面，属于开放型排放，其污染物排放量虽比大中型企业少，但污染程度大。因此，中国工业污染防治任务十分艰巨。

### 8. 从国情及国力出发搞好环境保护工作

中国是一个发展中的社会主义大国，也是处于从温饱型向小康型过渡、以二元经济结构为特征的、传统的和现代化的生产和生活方式同时并存的国家。经济落后表现在人均国民生产总值和人均国民收入与发达国家相比还有很大差距，要缩小这种差距还需要自力更生、艰苦奋斗几十年。经济效益差表现在高投入、低产出，水源、能源和原材料消耗大。以能源为例，中国国民生产总值新增1美元的能耗比世界平均水平高3倍，比日本高7倍。中国每美元工业产值的能耗是日本的5.8倍，联邦德国的4.2倍，美国和印度的2.7倍。1986年，中国一次能源总消费量是8.09亿吨标准煤，日本是5.67亿吨标准煤；而中国的国民生产总值仅相当于日本的1/6。人口和资源现状决定了中国的经济发展目标不能过高，决定了人民的消费将长期处于“小康”水平，也决定了中国的环境目标只能与中国的经济发展目标相适应。据初步预算，中国废气、废水、工业废渣、城市垃圾和城市环境噪声等方面的治理投资，需要近千亿元。如此巨大的投资，远远超越了国家财力、物力所能承受的程度。因此，既要防止因盲目追求过高环境目标和标准而阻碍国民经济和社会发展的倾向；又要防止不顾环境后果盲目发展国民经济的另一种倾向，从国情、国力的实际出发，稳步发展经济，保护环境。

## 二、环境问题产生的主要原因

环境问题，其实自古就有，远在人类社会出现以前，地球上就存在地震、火山活动、海啸等自然灾害，势必对周围自然环境产生影响，形成环境问题。进入人类社会以后，在人类的不同发展阶段，由于生产力发展水平的不同，人类认识自然，改造自然的能力不一样，因而，在不同的历史阶段产生了不同的环境问题，尤其是在当今社会，环境问题更加突出，这已引起了世界各国的普遍关注。我们知道，人口 (Population) 问题、资源 (Resource) 问题、环境 (Environment) 问题、发展 (Development) 问题都是当今人类所面临的全球性问题，而且这些因素之间也是相互作用的，任何一个问题都与其它问题产生着影响，比如，人口数量的剧增对资源的需求量、对生存空间的环境等产生了巨大的压力，而人口素质低下又会直接影响人类对资源的开发利用，进而破坏环境。因此，人口、资源、发展这三方面都对环境问题产生着影响。

### 1. 人口压力

对全球特别是一些发展中国家会形成较大的人口压力。人口的持续增长，一方面对物质资料的需求不断增加，超出环境的供给的能力，导致资源短缺；另一方面会向环境排放越来越多的废弃物质，有可能超出环境自净能力，进而出现种种资源和环境问题。不仅人口数量过多，增长过快，压力过大，会产生环境问题；而且由于人口素质低下，生态意识淡薄，对自然资源的盲目、不合理开发利用同样会产生环境问题。在史前漫长的岁月里，人口增长速度是极其缓慢的。在工业革命以前，全球人口只有5亿人左右。1650年以后，人口增长速度明显加快，人口倍增时间不断缩短。1999年10月12日，世界人口总数已达60亿。尽管世界人口年平均增长速度放慢，但是因为人口基数大，全球人口总数仍将大量增加，预计到2050年，世界人口将突破100亿。

## 2. 资源的不合理利用

著名的玛雅文明的消失是农业生产力下降，食品供给不足直接导致的；农业生产力下降是由于严重的土地侵蚀，以及对土地只用不养、土壤中的有机肥料补充不足导致的；而水土流失的更主要原因是森林被破坏、毁林开荒、生态恶化的结果。然而玛雅文明的衰落并没有引起当今世界人民的足够重视，不但没有以史为鉴，相反这种靠大面积的垦荒扩大耕地的方式仍然在继续，并有愈演愈烈的趋势。内蒙古草原的退化：当地居民多以畜牧业为生。由于人口的增长，对消费的需求大增，有些地区便开垦草原，种植农作物，使牧区的范围大为缩小了。被开垦的地区，冬春季节地表没有植被，此时风力又很大，地表遭受风蚀，表层土壤被吹走，逐渐变为沙漠。牧区缩小之后，有些草地超载严重，植被同样受到破坏，也会导致土地沙化，这些都会破坏生态平衡，致使生态环境恶化。开垦荒地引起的恶性循环：由于人口素质的低下，不仅对自然资源的不合理利用产生各种环境问题，危及人类自身的生存，而且有时为追求最大的经济效益，采取以牺牲环境为代价换取经济增长的发展模式，同样会造成严重的环境问题。洞庭湖位于长江中游，每年雨季来临，长江水位暴涨，水位高于洞庭湖，江水倒灌入湖泊中，洞庭湖起接纳洪水，削减洪峰的作用，冬季相反。因此，洞庭湖对长江水位起天然的调节作用。但近年来由于湖面减小等原因，其分洪能力大大降低，致使1998年长江大水之际，中下游地区洪水暴涨，险象环生，直至造成九江大堤决堤，危及人民的生命安全

## 3. 片面追求经济的增长

传统的发展模式关注的只是经济领域活动，其目标是产值和利润的增长、物质财富的增加。在这种发展观的支配下，为了追求最大的经济效益，人们认识不到或不承认环境本身所具有的价值，采取了以损害环境为代价换取经济增长的发展模式，其结果是在全球范围内相继造成了严重的环境问题。任何一个国家经济实力的增长，总要经过一个

逐步积累的较长期的过程。发达国家工业化所走过的“先污染，后治理”道路的教训是惨痛的，这种经济增长既没有考虑资源的长远价值，也没有充分考虑污染给整个社会造成的实际代价。盲目追求当前经济增长的结果往往与长期发展的目标背道而驰。

## 4. 社会制度的原因及公众意识

社会制度的不当及公众意识淡泊，也是导致环境问题产生原因之一。

## 三、中国环境问题的对策

计划生育，改革、开放和搞活，保护环境都是中国必须长期坚持的基本国策。坚持这三项基本国策，就可以较好地解决人口、发展和环境之间的相互关系，保证人口、经济社会和环境保护三者持续协调发展。中国的环境保护工作必须注重环境教育的开展，努力提高全民族的环境意识，实行观念和行动上的转变，真正做到在不破坏环境的前提下发展国民经济，坚持经济建设、城乡建设和环境建设同步规划、同步实施，同步发展的方针，使环境保护与国民经济和社会发展相互协调。

### 1. 稳定人口的对策

人口众多，人口膨胀，是当今世界绝大多数发展中国家，也是中国面临的环境挑战。中国必须长期坚持计划生育的基本国策，实行优生优育，晚生晚育，控制人口数量，提高人口素质。具体目标是：减少死亡率和出生率，控制增长率，提高平均期望寿命，使总人口数量朝稳定方向转变。中国实施计划生育，不但对中华民族有利，同时也为改变亚洲和全世界的人口增长进程作出了贡献。

### 2. 变通发展战略的对策

发展从广义上理解是指社会生产的增长。社会生产包括物质资料的生产和人类自身的生产。前者包括生产资料的生产和生活资料的生产，后者即种

的繁衍。发展从狭义上理解是指由非工业化、非现代化社会向工业化、现代化社会的转变和演替过程。但是工业化和现代化并不表现为纯粹的经济增长过程，还应包括政治、文化艺术、科学技术、教育、卫生、体育、社会、意识形态等的发展过程。经济发展也并不仅仅表现为国民生产总值的增长，它还必须有社会、环境、生态等目标，并与这些方面的发展相协调。第二次世界大战后，世界各国的发展，都是以谋取国民生产总值或工农业总产值高速增长为目标，片面实施高积累和高投资，从而带来资源和能源消耗大，环境污染和生态破坏严重，经济效益低等一系列弊端。这种发展方式采用的是传统发展战略。为此，有人提出，利用人均国民生产总值来评定一个国家的发展水平是非常不完善的，并提出变通发展战略的主张。变通发展战略，不再以工农业总产值或国民生产总值的高速增长为目标，而是着眼于满足人的基本需求。

### 3. 加强规划和管理对策

中国在经济管理上坚持以计划经济为主，市场调节为辅的管理体制。这种体制，从理论上来说，最有利于环境政策的实施。因为实行计划经济，环境保护工作可以纳入国家、地区和部门国民经济及社会发展计划的轨道；因为实行市场调节，国家的环境政策可以促使市场机制朝着有利于环境保护的方向转变。完全的计划经济是集中调控的典型，完全的市场经济是分散调控的典型。集中调控的优点是便于整体协调，具有统一的总体目标；缺点是信息传递效率低，适应性差，调控过程繁杂，不利于组织革新。分散调控的优点是信息传递效率高，适应性强，调控过程简便，组织容易革新；缺点是难以进行整体协调，缺乏统一的总体目标。建立以计划经济为主，市场调节为辅的经济管理体制，无疑能兼取集中调控和分散调控两者之长，避免两者之短，是较理想的分级调控方法，对环境保护工作的规划和管理十分有利。

### 4. 保护资源的对策

在一定的经济技术条件下，自然界中能满足人类生产和生活需要而有用的一切物质和能量都是自然资源，如矿产、土地、水、森林、草原、野生生物等。自然资源是人类生存和发展的最基本的物质基础。精心保护和合理开发自然资源是保证国民经济持续、稳定和协调发展的基本条件。我们在进行经济建设时，开发自然资源，主要是利用环境“收入”，而不是耗尽环境“资本”，因此要确保不可更新自然资源综合利用，可更新自然资源永续利用。为此，森林采伐量不能超过其生长量，草场载畜量不能超过其产草量，捕鱼狩猎和药材采集都不能超过能使其永续利用的产量，保护生物种源必须有足够大的能够维持它生存和繁殖的空间。提高能源的使用效率，减少能源使用量，就可以减少烟尘、二氧化硫、二氧化碳、氮氧化物等大气污染物的排放量，改善大气环境质量。同时，大力发展可再生能源和新能源，改变能源结构，从目前以化石燃料（煤、石油、天然气）为主，转向以可再生能源（太阳能、水能、风能、海洋能等）和新能源核能为主，既可以满足人们不断增长的能源需求，又可以保护和改善人类环境，防止生态破坏和自然资源枯竭。

### 5. 强化人均意识的对策

中国是一个发展中的社会主义大国，地大物博，人口众多，经济落后是基本国情。以自然资源而言，中国种类繁多，总量丰富，许多自然资源总储量或开采量都名列世界前茅，属资源大国。但中国的人均资源占有量相当低，一些基本自然资源如森林、草原、土地、水、矿产等，不但低于世界大多数国家，而且只占世界人均占有量的1/2至1/5不等，属资源“小”国。我们既要看到中国地域辽阔，资源丰富，又要看到中国人均资源占有量少已成为社会主义现代化建设，特别是工农业生产的一个重要制约因素。钢铁、煤炭、石油、粮食、棉布等主要工农业产品总产量虽居世界前列，但人均占有量也较低。例如，粮食总产量4亿多吨，居世界首位；但人均占有粮食不到400公斤，低于世界人均水平。

在自然资源利用和经济社会发展各个方面，我们都要牢固地树立起人均意识。各种物资要尽量循环利用和重复利用，提高其利用率；废旧物资要充分回收利用，减少自然资源的消耗量。要在全民中养成勤俭节约的良好习惯，把节约为荣、浪费为耻的道德风尚扎根于广大人民群众之中。

## 6. 改变价值观念的对策

环境污染、生态破坏和资源耗竭的原因，除了违背自然—生态规律外，从价值观念上来看，主要是违背经济规律。长期以来，人们的传统观念把空气、水等资源当作是取之不尽、用之不竭、无价值的自然资源，把自然环境当作各种废物的净化场所，因此，不管是向自然索取还是向自然排放，都不必付出任何代价和劳动。这种陈旧的价值观念是造成环境问题的重要原因。社会再生产过程同自然环境和自然资源有着十分密切的关系。它一方面不断地从自然界中获取资源，同时又不断地把各种废物排向环境。人类活动和人类环境之间的物质交换、能量流动、信息传递过程必须既遵循自然—生态规律，又遵循经济规律才能高效与和谐地进行。自然环境和资源也是一种商品，是有价值的，消费者应该付出代价和劳动。为此，我们在国民生产总值或国民收入的计算和统计上，应该把环境污染、生态破坏和资源消耗的程度，以环境资本折旧的形式反映出来。这种价值观念的转变，要求实行真正的价值和价格，即把在社会再生产过程的各个环节——生产、流通、分配和消费中，为保护环境和资源而消耗的全部费用真实地反映出来。环境保护事业既不是单纯的社会福利事业，也不是影响经济增长和社会进步的沉重负担；它不仅有社会效益和环境效益，也有经济效益。据联邦德国的统计分析，用于环境保护的投资与由此而带来的经济效益之比是1比3。当然，环境保护效益的计算是特别困难的。因为它不仅包括保护社会财富的经济价值，还包括保护人群健康的保健价值，保护自然遗产的美学价值，保护人文遗产的历史价值，保护生物种源的科学价值等。然而，美学、历史、科学价值都很难用货币形

式来计量。

## 7. 依靠科技进步的对策

依靠科技进步为环境保护事业服务时，应充分注意理论的重要作用。例如，在南半球某地的一只蝴蝶，偶然扇动翅膀所引起的微弱气流，几星期后可能变成席卷北半球某地的一场龙卷风。这就是自然界的“蝴蝶效应”：一个极微小的起因，经过一定的时间和其他因素的参与作用，可以发展成为极巨大和复杂的后果。由此产生一项新的科学理论——紊流论。一部分科学家认为，它比欧氏几何、牛顿力学和爱因斯坦的相对论，比老“三论”（系统论、信息论、控制论）和新“三论”（协同论、突变论、耗散结构理论）更全面地、准确地透视了错综复杂的大千世界，是解开宇宙和自然界无数混沌状态之谜的一把钥匙。紊流论的一个基本观点是：看似混乱无序的现象里存在着有序，而公认有序的系统里又存在着混沌；宇宙间和自然界普遍存在的是紊流状态，规整状态只是紊流状态中的一种特殊状态。从事紊流论研究的主要手段是非整数几何的数学方法。紊流论深化了人类对自然界的观察和分析，势将提高人们对一向被认为不可捉摸的无规则现象的认识，从而实现预测、预报，甚至调控。环境科学技术必须为国民经济和社会发展服务，为环境保护事业服务；环境保护事业必须依靠环境科学技术的进步。20世纪90年代科学技术进步的标志之一，是从劳动和资源密集、污染严重的技术，向高新技术和新技术密集、低污染或无污染等有利于环境保护的方向转变。能源部门从燃煤、燃油后的尾部治理（消烟除尘、脱硫除氮）技术，开始向燃煤、燃油过程中清除污染的生态工艺技术发展。例如，世界各发达国家和中国正在研制的循环流化床（CFB）锅炉，就是这种“清洁燃烧方式”。它热效率高，节约能源；脱硫效率可达90%以上，能减少大气污染。再如，燃煤磁流体发电高技术，是当今世界正在研究开发的一种高效、低污染新型发电方式。它改变传统火力发电把热能转化为机械能再转化为电能的习惯，而是在煤中加氧化剂和添加剂

燃烧，将其产生的等离子体高速通过磁场，使热能直接转化为电能。这种发电方式，热效率高，节约能源；自动脱硫，污染小。高技术新技术大大改变了传统电力工业低效率、高污染的落后状态。

#### 8. 防治结合和预防为主对策

20世纪50至60年代，发达国家由于环境污染日趋严重，各国都采取了多种技术措施治理污染源。由于狠抓了排污口的“三废”治理，环境污染有所控制，环境质量有所改善，并把环境问题看成是一种纯粹的污染净化治理问题。20世纪70年代后期开始，世界各国都认识到要根本解决环境问题，必须狠抓环境设计，即全面规划，预防为主，防治结合，加强管理。环境设计，既要使自然环境和资源最大限度地造福人类，同时又要将对自然界的影响和破坏降低到最小程度。全面规划是指在环境设计时，要通盘考虑自然、经济、社会各方面的因素，协调发展和环境的关系，力求在改造、开发、利用自然环境和资源时，遵循自然—生态规律，兴利除害，造福人类。而不是将人的主观意志强加给自然界。预防为主就是从事任何经济社会发展活动，事先必须进行环境影响评价，及早采取措施防范，防患于未然。

#### 9. 从专家参与到群众参与的对策

环境保护必须有专家的参与并提供科学技术方面的保证，但是仅仅只有专家参与却无法解决环境问题。因此，环境保护是一项全民的事业，它涉及各行各业和各个部门中的每一个成员，以及每一个成员的对环境保护的参与意识。

#### 四、针对环境问题中日合作的展望

正像本研究会的最终目标“环境改善技术体系化”一样，作为同处于亚洲的两个发展中大国——中国和发达大国——日本要共同面对环境问题，从人类可持续观点出发，提出新的理论，建立“健全自然”体系，构建和谐社会，进而建成和谐世界。为此希望开展以下活动：

1. 推动全面对话。从政府到民间，不仅专家学者、管理人员参加，而且普通公民也要参加，通过各种渠道，进行充分对话。加强互相了解，充分认识环境问题，提高整体环境意识。
2. 加强现场考察。利用各种渠道，接触自然，加深感性认识，体现生物多样性、环境多样性、社会多样性等，最终提出解决环境问题对策。
3. 切实推动已有的环境改善技术的应用，并开发新技术。目前已有许多成功经验：如中日合作大同生活污水处理技术、大同的种树造林控制水土流失、山西省盐碱地土壤改良技术，以及在重庆、沈阳等的应用脱硫技术治理大气污染等。通过自然科学、社会科学、技术科学等融合，最终提出新的理论，建立“环境改善技术”体系，构建人类和谐社会。

#### 参考文献

1. 爱知大学21世纪 COE 项目人口生态环境问题研究会中期报告：中国环境问题现状。2005年7月。
2. 林肇信等编：环境保护概论。中国高等教育出版社。
3. 中国农业科学院中国现代化战略研究课题组：中国现代化研究报告。2005年2月。