



SHIJI BAOGAO

世纪报告

ZHONGGUO HUANJI WENTI

李周
孙若梅

著

中国环境问题

河南人民出版社



中国环境问题

世纪报告

X508.2
4077

李 周 孙若梅 著

河南人民出版社



目 录

现状篇 中国环境状况的变化	001
第一章 改革前的环境状况	002
第一节 改革前的环境状况	003
第二节 “以粮为纲”政策对环境变化的影响	008
第三节 重工业优先发展战略对环境变化的影响	013
第四节 保护环境的努力	019
第二章 改革以来的环境状况	023
第一节 改革以来的环境保护和建设	023
第二节 改革以来的环境状况	029
第三节 我国生态环境存在的问题.....	037
发展篇 保护环境的组织、制度、技术创新和 市场建设	047



第三章 组织创新和环境保护	048
第一节 环境保护行政管理体系	049
第二节 环境保护的科研机构	055
第三节 环境保护监测体系	061
第四章 制度创新和环境保护	067
第一节 中国的环境法律和法规	068
第二节 中国的环境管理制度	073
第三节 环境保护投资制度	089
第四节 环境保护制度创新的展望	099
第五章 技术创新与环境保护	101
第一节 技术创新是保护环境的关键	101
第二节 技术创新——鱼与熊掌兼得的途径	106
第三节 制度规则、政策鼓励与技术创新	123
第六章 市场发育与环境保护	132
第一节 发育市场与环境保护	132
第二节 发育排污权市场和环境保护	141
第三节 我国环境保护产业的发展	144
展望篇 中国环境变化趋势	154
第七章 保护环境的行动计划	156
第一节 实施环境行动的背景	156
第二节 保护环境的主要行动计划	160
第三节 行动计划付诸实施的条件分析	174
第八章 中国环境变化趋势展望	178
第一节 中国经济发展展望	178
第二节 我国环境的变化趋势	182
第三节 充满自信、求真务实,创造美好的明天	190



现状篇

中国环境状况的变化

改革以前,我国尽管经济发展步履维艰,并未取得多大的成绩,但环境污染严重的状况却早就出现了。针对现实中存在的问题,环境保护和环境建设工作于1972年列入了政府的议事日程。但在1972~1978年期间,环境保护和建设工作尚处于少数领导思想上有认识的阶段。毋庸讳言,当时对解决环境问题的艰巨性或困难的估计是不足的,总以为用上若干年的时间就可以解决环境问题。由于环境规划的目标脱离实际太远,又没有制订详细的行动计划,环境保护和环境建设工作大多没有落到实处。实行改革开放政策以后,我国的环境保护的管理体系愈益健全,管理措施愈益规范,管理力度也愈益加强。主要表现为:建立了较为完整的环境保护的法律法规体系和环境标准,环境保护和环境建设所涉及的范围不断扩大,相应的环保投入也在逐渐提高。虽然环境质量低下的局面尚未扭转,但改革以来的快速经济增长是在环境质量相对稳定的状况下实现的。鉴于此,我们以实行改革开放政策为界线,对改革前后的环境状况分别加以论述。



第一 章

改革前的环境状况

中国的环境问题可以追溯到遥远的过去。如滥伐森林、滥垦草原造成的水土流失和土地沙化现象，在数千年前就出现了。考证这类变化的文献汗牛充栋，自不待言。城市环境污染也有很长的历史。新中国成立前，靠近沿海一带的城市，如上海、无锡、青岛、大连、沈阳、鞍山、抚顺等城市，由工业和交通运输排放的废水、废气、废渣等有害物质，已经造成了一定程度的环境污染。至于上海苏州河河水的恶臭现象，更是早在 20 年代就出现了。不过从总体上看，无论是滥用自然资源引发的环境破坏，还是发展工业造成的环境污染，在那时都是少数地区和少数城市中的局部性现象。实事求是地说，中国的环境污染问题，主要是新中国成立后，在实行“以粮为纲”政策和“重工业优先发展战略”的过程中逐步积累起来的。与其他领域的资料相比，能够总览改革前中国环境状况的数据是非常有限的，我们不得不依赖于零星的资料来说明这一问题。



第一节 改革前的环境状况

我国在实施第一个五年计划(1953~1957年)时,政府的有关管理部门还没有意识到工业生产对环境产生的负面影响会导致严重的恶果,因而环境保护尚未列入政府的议事日程。在那个时期,工矿企业排放废水、废气、废渣,基本上是不受约束的,特别是火电厂,沿着江河建设,把江河视为下水道、排渣场,每年将1500万吨灰渣排入江河,造成了一定范围的污染。所以,尽管50年代经济建设刚刚起步,但环境问题已经突现出来了。当时的科学调查表明,主要的环境问题有:空气和水污染,废水灌溉的生态影响,以及与住房建设、城市规划和职业病有关的环境问题。在上海、北京、青岛、天津、沈阳、抚顺、鞍山、大连等主要城市进行的有关空气污染对健康影响的研究显示:工业污染已经对居民身体状况造成危害。例如沈阳市工业比较密集的铁西区,二氧化硫的浓度高于对照区9倍以上;大连的一个漂白工厂排出的氯气高于当时苏联排放标准的8.8倍;在抚顺做的中小学生身体状况调查表明,环境污染严重地区的学生活率,高于环境质量较好地区儿童的10倍以上;在北京,居住在石景山钢铁厂附近的13岁儿童,有许多人的肝大于正常儿童,这一地区的发病率与高浓度的二氧化硫有直接关系。

“大跃进”期间,为了实现所确立的“赶英超美”的目标,修建了炼铁、炼钢炉60多万个,小炉窑59000个,小电站4000多个,小水泥厂9000多个。工业企业由1957年的17万个猛增到1959年的60多万个。大量设备简陋、效益低下,既不顾环境保护的要求、又不采取任何控制污染措施的小企业蜂拥而起,加之管理混乱,工业“三废”排放放任自流,环境污染在许多地区迅速蔓延开来。许多城市的工业区出现了烟雾弥漫、污水横流、渣滓



遍地的局面。群众性的大炼钢铁运动,还使矿产和森林资源遭到一次大范围的破坏,既造成了惊人的资源浪费,又给生态环境带来了一系列严重后果,一些地方至今尚未彻底根除由此留下的后遗症。遭受了这次大范围的冲击和破坏后,我国的环境问题由新中国成立初期的萌发阶段进入到严重发生阶段。

在农业生产方面,片面强调“以粮为纲”和追求粮食亩产上“纲要”,引起了普遍性的大面积毁林开荒、毁草开荒和围湖造田^①。这类活动大多发生在生态敏感地带,对自然生态环境带来了严重的负面影响,反过来,自然灾害又对农业生产造成严重的负面影响,形成生产破坏环境、环境妨碍生产的恶性循环。

在工业生产方面,不加区别地提出了“变消费城市为生产城市”的口号,造成工业企业布局的混乱,许多企业建在大中城市的居民区、文教区、水源地甚至名胜游览区内。一些文化古城和旅游城市,如北京、杭州、苏州,也建起一批重污染型企业。这种不合理的工业布局,加重了污染的危害性。据一些主要城市测定,每月每平方公里的降尘量在 100 吨~400 吨之间,局部地区甚至超过了 1000 吨。一项对 44 个城市地下水调查结果表明,有 41 个城市受到污染,占 93.2%;其中遭到严重污染的城市有 9 个,占 20.5%。

十年动乱期间,环境问题变得更加突出了。在“三线”建设中,许多排放大量有害物质的工厂建在深山峡谷之中,由于扩散稀释条件太差,形成了严重的大气污染和水体污染,加之缺乏防治污染的措施,把河流作为下水道,使不少自净能力弱的小河水系变成了臭水沟。这种布局的严重失误,还给开展集中治理污

^① 当时,由于农业技术停滞不前,新开辟的耕地质量又差,还要靠扩大耕地面积来执行“以粮为纲”政策,即所谓的“帮忙田”来“实现”亩产上“纲要”。后者是多年来耕地面积的官方统计数据小于实际耕地面积的主要原因。



染的工作设置了障碍,这给往后的环境污染防治造成了很大的困难。虽然早就提出了企业应治理污染的要求,但企业污染防治的力度很小,例如当时工业最为发达的上海,每天向苏州河和黄浦江这两条河流排放400万吨的工业和民用废水,只有4%经过处理。所以在这一时期,中国的许多河流都带有大量来自工业废水的有毒物质。这些污染物包括:有机废物、各种油产品、亚氯酸、硝酸、苯酚、氰化物、砷以及铅、铬、水银等重金属。

经过“大跃进”和“文化大革命”的两次冲击,农村的自然生态环境和中国城市的空气、水、噪声污染,到了令人难以容忍的水平。在环境污染和生态破坏迅速蔓延的过程中,下列几件事件的发生引起了政府对环境工作的重视:

第一,北京发生鱼污染事件。市场上出售官厅水库的鱼有异味,经调查确定是官厅水库受污染造成的。周恩来总理对此十分重视,国务院接连4次作出重要指示。

第二,薊运河污染。薊运河的航运功能早已丧失,长久以来已成为两岸工厂的下水道。天津化工厂等11家工厂每天向薊运河排放工业废水145万吨,污水中含有大量的酸、碱、汞、氯苯、酚等有害物质,严重影响了工农业生产和周围地区居民的身体健康。情况反映到国务院,国务院领导几次批示,要求尽快加以解决。

第三,近海污染。有关调查表明,每天排入渤海的工业废水760万吨,每年约有40多吨汞、4000多吨砷、60多吨镉、700多吨铅随工业废水排入渤海,其中尤以石油污染最为严重。黄海北部海域多年有长达500公里的原油油块,漂油范围1973年为8600平方公里,1975年扩大到14400平方公里,致使60年代以来,渤海、黄海的水产资源明显减退,鱼产量急剧下降,有些鱼种已近绝迹。许多养殖场因遭受污染而荒废,严重影响了渔民生活。大连湾出现了涨潮一片黑水、退潮一片黑滩的严重污染现



象,因污染荒废的贝类滩涂 330 多公顷,每年损失海参 1 万多公斤、贝类 10 万多公斤、蚬子 150 多万公斤。海港淤塞,堤坝腐蚀损坏,类似情形在其他沿海城市也多有发生。

第四,松花江水系污染报警。50 年代中国进行大规模经济建设时,位于松花江畔的吉林市因其在利用充沛的江水资源方面具有独特的优势,被国家选为重点建设基地。借助于国家的资金投入,吉林市很快就建成了燃料厂、电石厂和化肥厂三个大型化工企业,并新建、扩建了热电厂、炭素厂、铁合金厂、造纸厂、炼油厂等一批企业。吉林市也迅即变为人口逾百万的工业城市。然而,由于缺乏治理污染的措施,每年向江中排放的污水高达 10 亿吨,其中排入江中的酚 1000 多吨、氯化物 600 多吨、苯及衍生物 620 多吨、汞 20 多吨、铬 130 多吨、硫酸 2300 多吨、碱 10000 多吨。此外,还有大量木质素、氨氮、悬浮性固体等有毒有害物质。因排放的污水量大大超出了江水的自净能力,在不到 10 年的时间里,整个水系生态便出现了一系列异常的变化:(1)鱼虾资源急剧减少。到 60 年代初,从丰满电站到扶余县 300 多公里的江段内,鱼虾已经几乎绝迹了。(2)吉林市区的江面上,出现了五颜六色的污染带,江水有异臭味。(3)吉林市设在江中的 6 个水源地全部报废。(4)用江水灌溉的农田,粮食中的残毒超出了食用标准。(5)江水污染影响了沿江 600 多个企业的正常生产。(6)沿江的渔民因食用江中含汞的鱼虾贝类,出现了类似日本水俣病的征兆。

水污染不仅给吉林市居民带来灾难性的后果,在流至下游 500 公里的哈尔滨江段的江水中仍可测出 200 多种有机污染物,其中属致癌、致突变物质有 10 种以上,可疑致癌物、促癌物质数十种。以提取物作致突变试验的结果表明,松花江的水、鱼和底泥都有致突变性。以松花江为水源的哈尔滨市自来水的提取物也同样有致突变作用,而利用地下水的市区自来水就没有致突



变性。所以,哈尔滨设在松花江中的饮用水源地,也因上游污染严重而报废。

鉴于全国已经出现普遍的环境污染问题的事实,1975年5月8日国务院环境保护领导小组印发的《关于环境保护的10条规划意见》的通知中,对当时环境状况作了如下评价:

“当前最突出的是随着工业事业的发展,排放的有害废水、废气、废渣越来越多,对自然环境造成了污染。据调查,一些主要河流、湖泊、海湾,如长江、黄河、松花江、鸭绿江、图们江、辽河、海河、淮河、珠江、漓江、湘江、滇池、官厅水库、白洋淀、渤海、胶州湾等水系、海域都受到不同程度的污染,有的污染危害已相当严重。不少城市和地区的饮用水源被污染,水质显著下降。许多城市和工业区,黑烟滚滚,空气污浊,有害物质增多。废渣堆积如山,占用大量农田,淤塞航道,毒化环境。不少工矿企业职业病有所增加。此外,农业上由于使用某些高残留农药,许多农副产品含有过量的农药残毒;同时,在粮食加工、食品生产过程中,不适当添加了许多有害的化学物质。有些地区,不适当开垦草原、采伐林木、兴修水利,也破坏了自然环境。所有这些,对于人民健康,对于农、林、牧、副、渔业的发展,对于交通运输业的发展,对于对外贸易,都带来了不利的影响,某些地区、某些方面已造成严重危害。”通过当时的这个评价可以看出:尽管改革前的经济发展并未取得多大的成绩,但环境污染严重的状况确实已经出现了。

1980年,我国的工业废水年排放量高达225.2亿吨,工业废气中二氧化硫和烟尘年排放量高达3682.4万吨,工业废渣年产生量高达4.85亿吨^①。用1980年的数据反映改革前的环境污

^① 《2000年中国的环境》编辑委员会:《2000年的中国环境》,经济日报出版社、上海人民出版社和中国社会科学出版社联合出版,1989年版,第34页。



染状况并不理想,但改革前我国没有开展全国性的环境污染统计,1980年的环境统计作为我国最早的环境统计数据,毕竟是最接近于改革前环境状况的描述,何况当时的环境统计对污染源有较多的遗漏,所以将其视为改革前环境污染状况的定量描述,肯定不会有太大的误差。

环境质量需求是一种高层次的消费需求,它是伴随着经济的发展和人们有支付能力的需求的提高逐渐产生和增长的。所以,一个国家在工业化的初级阶段出现环境问题,是很常见的现象。然而,这种现象的严重程度和出现环境问题的原因很可能有所不同。在改革前的中国,对环境问题影响最大的是实行“以粮为纲”方针和重工业优先发展战略,所以有必要从这两个方面作一些更为细致的分析。

第二节 “以粮为纲”政策对环境变化的影响

在改革前的30年里,对自然生态环境造成负面影响的首要因素是推行“以粮为纲”的方针。这一方针迫使各地不顾自然生态条件的差异,搞单一的粮食生产,为扩大耕地面积而滥伐森林、开垦草原、围湖造田等。这些违反自然规律的行为破坏了自然生态平衡,加剧了水土流失和土壤的侵蚀。在1957~1977年期间,我国新开垦的农业用地达2100万公顷。新开垦农地的质量很差,农产品产量最高也只能达到平均农产品产量的1/3。我们所做的一项研究表明,在生态敏感地带强调“以粮为纲”政策,而无视该地带内变动率大的界面性气候不适宜发展季节、节令约束强的粮食生产的特点,是造成生态敏感地带普遍贫困的



主要原因之一^①。一些耕作方法也引起土壤退化。如不适当的灌溉使河北平原的盐碱化程度增加,使湖南、江苏、广东等地区的耕地趋于沼泽化。过度提高复种指数,用化肥代替有机肥和减少绿肥及固氮作物种植面积等,也加剧了土壤退化。

在改革前的 30 年里,中国至少有 25% 的森林被砍伐了。例如云南省,1950 年森林覆盖率为 50%,由于片面强调以粮为纲,造成了大面积的毁林,至 1980 年森林覆盖率已下降到 24.9%,影响了气候调节。1950 年以前该省平均每 9 年 1 次大灾,而在 1950 年至 1980 年的 30 年间竟发生了 11 次大灾,遭受大灾危害的频率提高了 2 倍。四川的情形也是如此。在 50 年代至 70 年代,四川省森林资源下降了 30%。森林减少导致灾害加剧。该省 50 年代平均 2~3 年发生一次春旱,到 70 年代增加到十年九旱。长江由于受流域内表土流失的影响,江水开始变黄。拥有大面积热带雨林的西双版纳和海南岛也遭到劫难。西双版纳森林覆盖率由 1949 年的 69.4% 下降到 1980 年的 26%,位于西双版纳州州府景洪县的大渡岗一带竟然变成了荒原。同期,海南岛森林覆盖率由 25% 下降到 7.2%。在 20 多年的时间里,热带雨林减少了近 3/4,大面积毁林破坏了原有的生态平衡,水文条件急剧恶化,1978 年的一场大旱,竟造成大部分河水断流,水库干涸。这两个地区共有 13 万公顷热带雨林被毁,许多珍贵稀有的野生动植物遭到灭顶之灾,生物多样性遭到严重损失。

为扩大耕地面积,提高粮食产量而进行的围湖造田,使全国湖面减少了 133 万余公顷^②。湖北省是世界上著名的淡水湖泊密集分布区,新中国成立初期有 1066 个湖泊,中水位时,水域面

① 李周等:《中国贫困山区开发方式和生态变化关系的研究》,山西经济出版社,1997 年版,第 2 页。

② 沈长江:《当代生态平衡的现状》,《经济学周报》1984 年 2 月 20 日。



积约 84 万公顷。由于大搞围湖造田,湖泊数量和水域面积大幅度减少,到 1977 年年末,只剩下 326 个湖泊,水域面积约 23 万公顷。原来湖江相通的口门也堵掉了,只能靠电力排涝。问题是围垦减少了约 30 亿立方米的调整库容,远远超过了电力排水泵站的提排能力^①。湖南省的洞庭湖,1949 年有湖面 4350 平方公里,因陆续围垦,至 1977 年仅剩 2740 平方公里,减少湖面 37%,调洪容积减少了 115 亿立方米^②。这种对环境造成负面影响的行为不仅波及到其他湖泊资源丰富的省区,甚至波及到了干旱、半干旱地区。据统计,在 50 年代初期,内蒙古自治区 1 平方公里以上的湖泊总面积为 52.7 万公顷,到 70 年代后期,湖泊总面积只剩下 39.6 万公顷,减少了 25%。位于新疆博尔塔拉蒙古族自治州东北部的艾比湖,是自治区内最大的咸水湖,面积 1200 平方公里,一般水深 2~3 米,最深处达 7 米。艾比湖区地貌复杂,水源丰富,气候条件多样,为各种植物生长发育提供了良好的环境条件。50 年代后期,为了扩大农业生产,在该湖区进行垦殖,将草地改为农地。盲目破坏自然植被的结果是:野生动物资源减少,湖面缩小,干旱程度增加,风沙加大,生态平衡严重失调,自然环境趋于恶化。

我国天然草地因滥垦、滥牧、滥采集,引起退化、沙化、碱化的面积约 1~1.33 亿公顷,占天然草地总面积的 1/4~1/3。黑龙江省是我国草资源较为丰富的省份之一,在 1960~1980 年期间,由于片面强调扩大耕地面积,毁草开荒 64.65 万公顷,占草原总面积的 9.5%。其中松嫩平原西部毁草开荒面积高达 37.73 万公顷。根据内蒙古自治区有关部门的统计,从 60 年代

① 胡有泉:《保护湖泊自然生态刻不容缓》,《光明日报》1979 年 12 月 21 日。

② 陆钦侃:《从今年和去年的水灾谈长江防洪问题》,《人民日报》1981 年 9 月 3 日。



末到 70 年代中,共开垦草原 362.8 万公顷,相当于自治区牧区草原的 1/10。河北省坝上地区的 4 个牧业县张北、沽源、康保和尚义,原有草原 80 万公顷,由于滥垦,只剩下 13 万公顷,减少了近 84%。新疆开垦草原 340 多万公顷,其中,伊犁州许多牧业县被开垦的春秋牧场占牧场总面积的 40%~60%,严重损害了牧业的发展。我国草原大多分布在内蒙古、新疆等干旱地区,年降雨量在 400 毫米以下,如果没有灌溉,草原开垦后,不仅农作物长不好,而且会引起大面积的沙化。例如,内蒙古的伊克昭盟累计开垦 70 万公顷草原,沙化面积由 150 万公顷扩大到 450 万公顷。土地沙化反过来又影响了产草量。据有关部门的估计,产草量下降了 30%~50%。鼠害引起的草原退化也很严重,仅青海省就达 800 万公顷,每年损失天然牧草约 50 亿公斤,相当于 550 万只绵羊全年的牧草消耗量。我国牧区共开垦草原 3000 万公顷,占可利用草场面积的 13.35%,引起沙化、退化和盐渍化面积约 6667 万公顷,占可利用草原面积的 29.7%。草原自然生产力下降 30%~40%^①。

表 1—1 草原生产力的变化 单位:斤/亩(鲜重)

	森林草原	草甸草原	干旱草原	荒漠草原	半荒漠
50 年代	600	550	420	300	200
60 年代	550	500	380	270	180
70 年代	500	450	320	240	160

资料来源:丁举贵、何迺维主编:《农业生态经济学》,河南人民出版社,1990 年版,第 309 页。

破坏自然生态环境带来了严重的恶果。有关资料表明,这一期间水土流失面积由 50 年代初的 116 万平方公里扩大到 153 万平方公里,增加了近 1/3;水土流失面积约占国土面积的 1/6。

① 丁举贵、何迺维主编:《农业生态经济学》,河南人民出版社,1990 年版,第 299 页。



每年冲走的泥土达 50 亿吨,由此损失的氮、磷、钾元素,几乎相当于全国的化肥产量。黄土高原和长江流域的水土流失面积分别占该地区总面积的 80% 和 20%,水土流失约淤积了全国水库总容量(4000 多亿立方米)的 1/4。

同期,沙漠也在不断扩大,从 1.1 亿公顷增加到 1.3 亿公顷。据 50 年代与 70 年代航片对比的分析,我国沙漠化土地每年以 1560 平方公里的速度扩展。其中,农牧交错地带是沙化最严重的地区,这一地区的沙化面积占沙漠化总面积的 73%。从 50 年代末到 70 年代末,因沙漠化丧失的土地资源 3.9 万平方公里。有关研究表明,不合理地利用土地,如过度开垦、过度放牧和过度采樵(参见表 1—2),是沙漠化蔓延的主要原因。其他研究也得出相似的结论。例如中国科学院兰州沙漠研究所的调查结论是:85% 的沙化是滥垦、滥牧和滥伐造成的,12% 是因水利资源利用不当和工矿建设中破坏了植被造成的,属于沙丘移动的占 3%^①。

表 1—2

我国北方沙漠化土地成因类型

主要 原 因	所占份额(%)
草原过度农垦	25.4
草原过度放牧	28.3
过度采樵	31.8
水利资源利用不当或基建破坏植被	9.0
自然风力作用造成的沙丘前移	5.5

资料来源:中国科学报社编:《国情与决策》,北京出版社,1990 年版,第 212 页。

生态环境恶化还导致农业害虫的天敌大量减少。中国曾是应用综合虫害防治技术最广泛的国家。像毛龄虫、杆菌技术等生物控制技术在世界农业生产技术研究与应用中居领先地位。

^① 金鉴明:《自然、文化、科技——中国环境保护的思考与探索》,中国环境科学出版社,1995 年版,第 154~155 页。



然而，在应用化学方法控制病虫害的技术方面却是落后的。DDT的应用控制住了虫害，但也危害着人类。虽然水稻新品种的推广使水稻产量增加，但由于过度应用化学物品（化肥和杀虫剂），大量害虫天敌也消失了，并导致有害的化学物质残留在农产品、土壤和水中。据初步统计，全国受农药污染的农田约1267万公顷，污染粮食400亿公斤以上。1970～1972年间，水稻产量下降，出现了危机，棉花生产的情况也是如此。此外，受工业“三废”污染的农田和牧区总面积约333万公顷。被重金属污染的土地约1.33万公顷，被水污染的土地3.2万公顷。全国有12000公里的河段被污染，水质不符合农田灌溉水质标准。堆积的工业“废渣”占用农田约1.27万公顷。

各种负面影响最终造成农业自然灾害加剧。据统计，从1950年到1958年，全国平均每年受灾面积约2000万公顷，而从1972年到70年代末，全国平均每年受灾面积约3333万公顷，约增长了67%。

第三节 重工业优先发展战略对环境变化的影响

中华人民共和国建立之初，我国的经济发展水平十分低下。1949年，国民收入只有358亿元，人均66元。国民收入中工业的比重仅为12.6%。在工业总产值中，重工业产值比重只占26.4%。而当时发达工业化国家的工业增加值占国内生产总值的比重一般都在50%上下。例如，联邦德国（1950年）在55%到60%之间；美国（1953年）为48.4%；加拿大（1951～1955年）为49.6%；瑞典（1951～1955年）为54%到58%之间^①。第一个社会

① 参见 Kuznets, Simon, *Economic Growth of Nations: Total Output and Production Structure*, Cambridge: Harvard University Press, 1971, 表21。



主义国家苏联的经济结构也是如此。1950 年其工业创造的国民收入占国民收入总额的比重达到 42% 左右^①。从关系国计民生的重要工业产品产量来看,1949 年中国钢产量只有 15.8 万吨,而 1950 年美国的钢产量为 8785 万吨,苏联为 2733 万吨,日本为 484 万吨,联邦德国为 1212 万吨,英国为 1655 万吨;1949 年中国能源生产总量(折标准燃料)为 2371 万吨,美国 1950 年为 116620 万吨,日本为 6232 万吨,联邦德国为 14106 万吨,英国为 22149 万吨^②。由于从现象上看,我国同发达国家的差距主要表现为工业化程度上的差距,所以中国政府领导人把提高工业化水平,特别是提高重工业在工业结构中的比重,作为加速改变落后面貌的首要任务和主要途径,因此选择了重工业优先发展战略。

选择重工业优先发展战略,与当时中国面临的国际政治、经济环境也是相吻合的。由于以美国为代表的西方国家不满于中国大陆的政权更替,实行了一系列政治上孤立、经济上封锁的措施,使中国缺乏良好的外部经济联系,并且随时面临着战争的威胁。这种状况使中国领导人明确地意识到:能否迅速地建立起工业体系,尤其是(包括为军工服务的)重工业体系,是关系到国家和政权生死存亡的头等大事。苏联运用国家计划迅速推进工业化曾经取得的成功,对中国领导人选择这样的发展战略也产生了很大的影响。此外,必须以更快的经济增长速度来体现社会主义经济体制优越性的意识形态,对该战略的形成和推行也有一定的影响。

应该肯定,推行重工业优先发展战略,对我国能够在较短的

^① 周荣坤、郭传玲等编:《苏联基本数字手册》,时事出版社,1982 年,第 26、46 页;中国银行总管理处、北京经济学院编:《六国经济统计(1950~1973 年)》,中国财政经济出版社,1975 年版,第 9 页。

^② 中国银行总管理处、北京经济学院编:《六国经济统计(1950~1973 年)》,中国财政经济出版社,1975 年版,第 20、29~33 页。



时间内建立起比较完整的工业体系，具有举足轻重的作用。然而，为实现这一目标所付出的代价也是十分惊人的。从工业发展过程来看，工业发达国家采用的是先发展对环境污染较轻的轻工业和加工业，后发展对环境污染较重的基础工业和重工业的发展模式，所以西方工业发达国家一般在人均国民生产总值 2000~3000 美元时才出现比较严重的环境污染。我国一开始就把基础工业放在优先发展地位，所以在人均国民生产总值数百美元时就出现了较为严重的环境污染。

改革前，我国工业一直保持着较高的增长速度。在 1951~1980 年期间，工业的年平均增长速度为 12.5%，比美国的 4%、苏联的 8.6%、日本的 11.5%、英国的 2.3%、印度的 5.9% 都要高，同期，工业产值占工农业总产值的份额由 17% 上升到 70% 左右，增加了 50 多个百分点。然而，工业增长基本上是靠追加物质资本投入带来的，技术进步对经济增长的贡献率几乎为零。从表 1—3 至表 1—5 中可以看出，中国的资源利用率指标和减轻环境负面影响的指标，不仅大大低于发达国家，而且也低于韩国、巴西这样的发展中国家。有关研究还表明，改革前资金生产率年平均负增长 2%，即资金产出的年平均增长率要比资本投入的年平均增长率低 2 个百分点。总要素生产率年平均增长率只有 0.2%，对经济增长的贡献率仅为 2.7%，即整个经济增长的 97.3% 是靠追加物质生产资料投入带来的^①，而发达国家总要素生产率对经济增长的贡献率达到或超过 60%。截至改革前夕，我国国民收入增长了 9 倍，能源消耗增长了 14 倍，有色金属和铁矿的消耗增长了 23 倍以上，与此同时，还将大量的“三废”污染释放或堆积在环境中。例如，仅工业固体废弃物累计堆

^① 郭克莎：《中国：改革中的经济增长与结构变动》，上海三联书店，1993 年版，第 79~81 页。



积 70 多亿吨, 占地约 6.67 万公顷。

表 1—3 水资源利用率的国际比较

	中国	发达国家	差异
水资源重复利用率	< 20%	60% ~ 80%	3 ~ 4 倍
吨钢耗水	60 ~ 70 吨	5 ~ 10 吨	9 倍左右
吨纸浆耗水	300 ~ 1000 吨	30 吨	10 倍以上

资料来源: 金鉴明:《自然、文化、科技——中国环境保护的思考与探索》, 中国环境科学出版社, 1995 年版, 第 245 页。

表 1—4 若干减轻环境负面影响指标的国际比较

	中国	美国	日本	苏联
污水处理率	15	77	80	
煤炭洗选率	18	50	100	63
垃圾粪便清运率	50	100	100	

资料来源: 金鉴明:《自然、文化、科技——中国环境保护的思考与探索》, 中国环境科学出版社, 1995 年版, 第 239 页。

表 1—5 单位工业产值材料消耗率的国际比较(1980 年)

	能源(千克标准煤/美元)	钢材(吨/百万美元)	货运量(吨公里/美元)
中国	1.06	353	6.74
印度	0.99	379	6.43
韩国	0.48	291	1.22
巴西	0.32	103	4.12
日本	0.3	146	1
法国	0.3	88	—
美国	0.47	132	5.32
英国	0.23	91	—
联邦德国	0.26	95	—

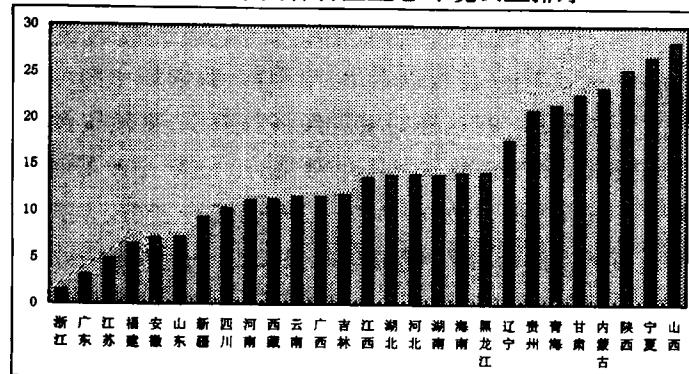
资料来源: The World Bank, China: Economic Structure in International Perspective, Annex 5 to China: Long - term Issues and Options (A World Bank Country Study), Washington D.C., 1985.

客观地说, 发展重工业和区域生态环境之间的关系比较复杂, 不能一概而论, 因为资金的密集程度同资源利用效率具有正



相关关系,同生产对环境的负面影响具有负相关关系,即对于一定的重工业增长水平,通过增加资本投入,可以提高资源利用效率和降低生产对环境的负面影响;以消耗更多的资源和容忍更多的环境负效应为代价,也可以减少资本投入。改革前,虽然中国的积累率很高,但由于经济规模太小,新增资本的总量仍然十分有限,而且缺乏利用国际资本的外部环境,处在资金极为稀缺的经济发展阶段。在这种情形下加速发展重工业,依靠增加资金密集度来提高资源利用效率和降低生产对环境的负面影响,显然是不可能的,重工业的快速增长不得不以消耗更多的资源和容忍更多的环境负效应为代价,这是在现实当中难以避免资源利用低效率和环境负效应等问题的客观原因。中国科学院生态环境研究中心利用若干指标,对我国 27 个省区的环境状况进行排序。从反映这项研究成果的图 1—1 中可以看出:重工业比重大或资源利用型工业的份额大的省区,如山西、宁夏、陕西、内蒙古,环境状况要更差一些。这是说明我国改革前的重工业发展是以消耗更多的资源和容忍更多的环境负效应为代价的一个

图1-1 中国各省区生态环境质量排序



资料来源:预警组,中国省区生态环境质量排序,载王如松等编:《现代生态学的热点问题研究》,中国科学技术出版社,1997 年版,第 565~571 页。



证据。

为了尽快建立工业体系,必须最大限度地提高积累能力。这样的宏观经济政策,必然诱导政府领导人强调“先生产、后生活”,以说服群众最大限度地降低包括环境需求在内的生活需求;必然诱导企业领导人不处理或少处理生产过程中产生的废弃物,以尽量减少处理污染的投入;必然诱导企业一味追求高产值、强调数量、忽视质量,造成自然资源利用的低效率;必然导致一些该提留的资金没有提留,致使可再生资源无法实现再生产,一些必要的环境保护措施也无法采用;必然诱导各级政府为大办“五小”工业的浪潮推波助澜,造成许多城市的工业区烟雾弥漫、污水横流、渣滓遍地的局面。辽宁省本溪就是一个较为典型的例子。本溪是一个重工业城市,在 43.2 平方公里的市区集聚着 420 家工厂,其中排污企业占一半以上,每年排放的有害气体 947 亿立方米,烟尘 9.1 万吨,工业粉尘 12.2 万吨,二氧化硫 10.5 万吨,滚滚的烟尘形成一个巨大的气盖,严严实实地扣在本溪市的上空。以致在 1979 年的资源卫星照片上,本溪只是一片白烟,成了看不见的城市。恶劣的环境严重危及了本溪居民的身体健康,呼吸道发病率居全国之首,肺癌发病率高达 0.03486‰。从表 1—7 也可以看出,改革前,我国城市的环境污染已经十分严重了。在这样的宏观经济政策下,自然资源趋于耗竭和环境状况趋于恶化都是不可避免的。这就是改革前污染主要集中在城市里面,污水的 74%、二氧化硫的 80%、一氧化碳的 72% 来自于工业部门的主要原因。从表 1—6 和表 1—7 也可以看出,尽管改革前经济增长一波三折,但环境污染问题却已经明显地显现出来了。



表 1—6

1979 年我国部分城市的飘尘量及可能对
健康的影响经济损失

	飘尘数值	飘尘最高值	每年损失	每年额外
	(微克/m ³)	(微克/m ³)	工作日(万个)	死亡人数(人)
北京	80	160	2500	850
上海	150	200	4000	1300
武汉	170	400	2200	3500
广州	190	190	2000	1700

资料来源:曲格平:《中国环境问题及对策》,中国环境科学出版社,1989年版,第290 ~ 291页。

表 1—7 我国三个城市与伦敦、东京大气污染情况的对比

	二氧化硫 (微克/毫微米 ²)	飘尘 (微克/毫微米 ²)	降尘 (吨/公里/月)	年份
伦敦	147	50	2.12	1977
东京	74	140	10.00	1976
沈阳	235	435	38.45	1977
北京	213	114	32.90	1978
兰州	20	1320	35.90	1977

资料来源:韩国刚:《救救中国》,求实出版社,1989年版,第31页。

第四节 保护环境的努力

1972年前,我国尚没有专门的环境保护机构和环境保护法规,一些最基本的环境保护的职责,是由各有关管理部门,如卫生部、林业部承担的;在相关的法规中包含了一些环境保护的内容。如1956年国家卫生部、国家建委联合颁发的《工业企业设计暂行卫生标准》和1957年国务院颁发的《中华人民共和国水土保持纲要》中,都提出了保护环境方面的要求。这一阶段环境保护的主要内容是改善工人群众的生产劳动条件,根治疾病的传播源,治理了一批脏乱差的区域环境,如北京的龙须沟、上海的棚户区等。少数几个省市成立了“三废”办公室。在这一阶



段,认为公害是资本主义的产物,实行社会主义制度的中国不会有环境污染问题的极左思潮,对中国开展防治污染工作产生了一定的负面影响。

新中国成立以后,中国政府把提高城市工人阶级的社会地位,作为加速建设较为完整的工业体系的主要措施之一。同这种政策取向相对应,新中国成立后的第一步环境行动是解决城市居住区的卫生问题,特别是同传播疾病有直接关系的饮水质量问题。经过努力,城市居民的饮水质量得到明显的改善,其他卫生条件也有较大的好转。1956年,一些保护产业工人和城市居民健康的法律与法规开始实施。这些法律、法规规定工业设施不能建在水域和居民区的上风区域。它要求引入减少排污量的技术,并且规定工业设施不能设在水源保护区内。由于当时政府内尚未设置环境保护机构,以及当时在认识上关注的是环境卫生,所以这些法规是由各级政府中的卫生部门监督执行的。

虽然在执行第一个五年计划时还没有考虑到工业对环境的负面影响,但节约利用自然资源作为一般的经济原理,得到各级政府和企业的广泛重视。在全国广泛开展的资源“综合利用”活动,即从工业废料中搜集可重复利用的资源,对环境产生了有益的影响。一些有污染危害的工业企业,特别是156项大中型工矿企业,还采取了某些防治污染的措施,如污水净化处理和消烟除尘装置等。这些措施在一定程度上减轻了工业污染的危害。大跃进之后,更多的法规被制定出来,特别是一些允许最大排放浓度的规定。这些规则也是世界上较早的同类标准的组成部分。

“文化大革命”初期,50年代制定的环境法规基本上都放弃了,但这种状况没有维持很长的时间。70年代初,尽管仍处于“文化大革命”时期,很可能是受西方的“增长的极限”讨论的影响,环境问题成为一个政治性的话题。中国政府对环境问题的



认识及政策发生了明显的变化。它的重点从公共健康问题转向同环境保护相关的生态系统问题。与此相对应，“环境保护”概念替代了“环境卫生”概念。在 70 年代，虽然仍以 50 年代提出的综合利用概念推进旨在循环利用工业废渣、废水、废气的利用“三废”运动，但它的重点由经济目标转向环境目标。综合利用主要集中于钢铁、化工、制糖、造纸等工业领域。中国的媒体也大量报道新的循环利用方法。许多作者认为循环利用是将传统农业技术的基本原理转化到现代化工业生产而形成的新形式。

在农村，沼气的推广对经济、能源、环境都产生了重要作用。当时，全国有将近一半的农户（7000 万户）面临着严重的燃料短缺问题，这是政府决定把推广沼气技术作为增加农村能源产量和提高农村能源利用效率的措施的主要背景。沼气推广战略的目标是，农村 70% 的农户使用沼气，建立“推广服务队”来负责建设并修理沼气池。1949 年以前，中国就有一些独立的沼气生产实践。1957 年后，这一技术又从苏联和东德再一次引入。中国的科技工作者改变了国外的一些设计，将它的规模变小（从通常的 1000 立方米变到 10~300 立方米），以适应中国农村住户的需要。经过多次试验，沼气技术在农户规模上取得了成功。根据 1979 年国家科委生物能源办公室的报告，1978 年全国有 700 万个沼气池，其中四川就有 500 万个。通过沼气的推广，替代了一部分煤，减少对运输的压力；节约了大量农作物秸秆（改革前秸秆是农村最主要的燃料，每年消耗量约为 4.5 亿吨），从而增加了农民收入；替代了一部分薪炭柴，从而保护了林业资源；沼气残留物的含氮量相当丰富，可以用来提高土壤肥力，从而增加农产品产量。此外，它每年还可以为每个农户节省 15 个采集燃料的劳动日。虽然沼气在中国的能源消费结构中只占很小一部分，估计只占全国能源总量的 1.9%。但由于它可以替代秸秆、煤、薪炭柴成为农村能源的主要来源，同时能够保护森



林和改善农村生态环境,所以中国官方对沼气给予了很高的评价。沼气的应用在中国南部比较容易,但在中国北方的旱作农区,它的实施面临许多困难。

改革前,中国政治有过许多变化,但所追求和实行的环境政策始终是一致的,并且制订了比较详细的环境规划。令人遗憾的是,无论是环境政策还是环境规划,都未能完整地、成功地实施。中国作为一个发展中国家,缺乏足够的资金来安装昂贵的环境保护设备,是造成这种情形的主要原因。然而,政府没有设计诱导企业执行这类政策的经济激励,很少用罚款的方式来强制企业执行各类政策,也是较为重要的原因。出现这种情形的一个客观因素是:当时的污染源企业几乎全是国营企业,在财务上实行的是统收统支的政策,无论是新增收入还是罚金,无非是政府将一个口袋中的钱取出放入另一个口袋而已。由于种种原因,有关部门一直缺乏完全地、成功地执行这些环境政策的能力。当时的环境战役是利用群众运动的方式。其中一例为,上海革委会号召清理黄浦江和苏州河。那时的报道如下:“9万名来自上海工业、农业战线上的人员被动员起来,组成了污泥清理队和污泥运输队。打了一场清除苏州河淤泥的人民战争。经过100天的战斗,清理掉43.6万吨有机淤泥。”

总之,改革前中国的城市和农村都面临着严重的环境问题。尽管在某些方面有所改善,但这些改善远远没有达到人们所希望的程度。



第二章

改革以来的环境状况

实行改革开放政策的中国发生了翻天覆地的变化,取得了令世人瞩目的成绩。其中,在环境状况相对稳定下的快速经济增长,同平稳地进行经济体制转型的经验一样,是这些成就中最为重要的组成部分。本章将利用有关资料和统计数据证实:虽然改革以来环境质量低和稳定性差的局面并没有改观,但经济快速增长确实在环境条件相对稳定的基础上实现的;认为改革以来中国的环境出现了全面恶化,以致经济快速增长将会被今后环境代价的延期支付所抵消,甚至对全球环境构成了威胁的观点,是缺乏立论依据的;以这种并不确切的判断为依据,提出经济低增长、政府强干预的政策建议,更是不足取的。总之,中国的经济快速增长是实行改革开放政策,发展社会主义市场经济的结果,而决不是以破坏环境为代价的。

第一节 改革以来的环境保护和建设

改革以来,中国不仅在经济建设方面获得了重大进展,而且



在环境保护和环境建设方面也作出了巨大努力,尤其是在开展大规模的生态工程建设方面,取得了极为显著的成绩。

一、防护林体系建设

1978年以来,我国在自然生态脆弱的“三北”(东北西部、华北北部、西北)地区成功地造林1851万公顷,封山封沙育林、飞机播种造林1267万公顷,零星植树55亿株,使这一地区的森林覆盖率由原来的5.05%提高到8.2%。通过“三北”防护林体系建设,黄土高原40%的水土流失面积得到治理,50%的农田实现了林网化,1000万公顷草场得到保护和恢复。长江中上游防护林体系累计造林546万公顷,其中重点工程造林340万多公顷,工程区内森林覆盖率提高了9个百分点,初步控制了100多个县的水土流失,使三峡库区水土流失面积减少28%。沿海防护林体系累计造林160万公顷,长达1.8万公里的海岸基干林带基本合龙。平原农田防护林体系中,已有769个县实现了平原绿化,占全国918个平原县的84%,226万公顷的平原耕地实现林网化,占宜建林网面积的89%。经过7年试点于1994年正式启动的太行山绿化工程,目前已累计造林102万公顷。这些大规模的林业生态工程建设,使中国相当部分地区的生态环境得到了改善。在这些生态工程仍在加速进行的同时,1996年又启动了黄河中游、淮河太湖流域、辽河流域和珠江流域四大林业生态体系建设。这四大生态体系建设地区具有较高的经济发展水平,有许多有利于加快生态体系建设的条件。例如,1996年,淮河太湖流域生态工程内的34个试点县共完成人工造林约6.47万公顷,为试点任务的340%;珠江防护林工程中的13个重点县完成造林约3.87万公顷,超过计划造林面积的4倍多。除了这些旨在改善大江大河生态环境的工程项目之外,沿边境、沿水系、沿路网(包括公路网和铁路网)的防护林体系建设也列入了政府生态环境建设的议事日程。



二、绿化荒山荒地

早在 50 年代初,绿化荒山荒地就已经纳入了政府工作的议事日程。为了实现绿化祖国的目标,先后建立了近 4000 个国营林场和数万个社队林场。1985 年人民公社解体以后,广东省率先将绿化荒山荒地列为各级政府必须完成的任务,大大加快了绿化荒山荒地的进程。随后,这一制度安排被各省采纳。截至 1995 年,已有广东、福建、湖南、安徽、湖北、江西、浙江、广西、山东、海南、江苏和吉林等 12 省区消灭了荒山荒地。到目前为止,基本完成任务的还有河南等省。经过持续 18 年的植树造林,全国森林面积由 11873 万公顷增加到 13363 万公顷,全国森林覆盖率由 12.36% 提高到 13.92%,活立木蓄积量由 107 亿立方米提高到 109 亿立方米。我国在人均国民生产总值只有数百美元的发展阶段,在世界森林面积、蓄积仍在下降的情形下,出现了森林面积、蓄积双增长的局面^①。

① 目前有一种说法是:尽管森林面积和蓄积都增长了,但用材林的蓄积,尤其是用材林中成熟林的蓄积下降了,采伐林木的平均径级变小了。笔者曾对最近两次森林资源清查中用材林中成过熟林蓄积减少 13.1 亿立方米的原因作过专门的分析,结论是:用材林中成过熟林蓄积下降主要有三个原因:(1)在两次森林资源清查期间,由于对环境保护,尤其是多样性保护的重视程度不断提高,有关部门将一部分用材林改划为防护林,由此引起用材林中的成过熟林蓄积减少 7.2 亿立方米,占 55%;(2)两次森林资源清查的龄组设置有所不同。为了开展更为细致的森林管理,最近的清查在中龄林组和成熟林组之间增加了近熟林组,由此引起用材林中成熟林蓄积减少 3.8 亿立方米,占 29%;(3)采伐等因素的影响。这些因素引起用材林中成过熟林减少 2.1 亿立方米,占 14%。如果把修建道路、水库、土建等因素的影响排除在外,采伐的影响会更小一些。同时要指出的是,随着林产工业、林化工业的科技进步,木材已由材料利用阶段越迁到原料利用阶段,与此相对应,林木径级已经不那么重要了。这一点是可以用被采伐的林木越来越小,而市场上的木质产品的质量越来越好的事实加以证实的。所以现有用材林是否达到历史上曾经有过的径级分布,已不再是衡量森林质量的一个重要依据。



中国改革之父倡导的全民义务植树活动,在推进国土绿化方面发挥了积极的作用。16年来,全国人民共义务植树256亿株,其中农村居民义务植树240亿株,占93.75%,城市居民义务植树16亿株,占6.25%。据调查,在四川省长江中上游防护林体系建设中,农民义务植树完成的工程量占已完成的总工程量的38%。

三、治理荒漠和水土流失

全国以治理荒漠为主要目的的造林保存面积已达1000万公顷,10%的荒漠化土地得到治理,新辟农田130万公顷,保护农田1100万公顷,保护和恢复荒漠和半荒漠草原900万公顷。各地还结合封沙育林育草等,营造薪炭林733万公顷,改善了沙区生态环境。1991年,一项跨世纪的大型生态工程——我国防治沙漠化工程启动以后,治理荒漠速度显著加快,进入了讲规模、求效益和稳步发展的新阶段。工程建设范围涉及27个省(区、市)的598个县(旗、市)。经过几年的探索,总结出了诸如小生物经济圈、飞播造林种草、流沙固定、封围轮牧、建设优质高效农田、优质果品基地等治理模式。到1996年年底,工程区内共治理开发沙区面积544.9万公顷,占治理工程总规模的75.8%。经过数十年的奋斗,尤其是最近18年的努力,我国治理水土流失面积53万平方公里,现有水土保持设施的年保水能力180亿立方米,年减少土壤侵蚀量11亿多吨,有效地缓解了进入江河的泥沙量。其中,进入黄河泥沙量由每年16亿立方米减少到13亿立方米,下降了18.75%。

四、建立生物多样性保护体系

中国是一个发展中国家,多数人仍以农业为生,其中还有一部分主要依靠直接利用初级资源为生的人口。中国跨越寒、温、热三带,具有类型多样的地理、气候环境,是生物多样性最丰富的国家之一,现有高等植物约3万种,占世界高等植物种类的



10%以上,脊椎动物4400种,约占全世界脊椎动物总数的10%;其中特有或主要分布在中国,又属于濒危或渐危的植物资源389种,一、二类野生动物257种。这些亟待保护的物种资源大多分布在居民主要依靠生态系统内的初级资源为生的地区。鉴于此,政府组织了大规模的自然资源综合考察,初步摸清了中国生物多样性的现状,并采取了一系列的保护措施。从表2—1可以清楚地看出,在改革前的20多年时间里,自然保护区建设极为缓慢,到1978年,共建了34个自然保护区,保护区总面积126.5万公顷,占国土面积的份额仅为0.13%。改革以来,自然保护区建设速度显著加快,到1995年,自然保护区数量增至799个,保护区面积增加到7185万公顷,占国土面积的份额上升到

表2—1 中国自然保护区建设的发展

年份	保护区个数	面积(公顷)	占国土面积的比例(%)
1956	1	1133	
1965	19	648874	0.07
1978	34	1265000	0.13
1982	119	4081935	0.43
1985	333	19330000	2.01
1987	481	23700000	2.47
1989	573	27063017	2.82
1991	708	56066650	5.84
1993	763	66184000	6.89
1995	799	71850000	7.48

资料来源:《中国环境年鉴》,中国环境科学出版社。

7.48%,超过了世界平均水平。我国森林公园总数已达710处,其中国家级森林公园248处。此外,还相继建立了400余处珍稀植物迁地保护繁育基地和110多个植物园(树木园)。6000多种濒危、渐危动物和1000多种濒危、渐危植物受到保护;安排专项保护经费,对一些濒危和数量急剧下降的家畜品种进行优先保护,并建立了1座畜禽牧草种质基因库;初步形成了农作物种质资源保存体系,建成国家级贮存种子长期库和复份库各1座,



地方中期库 23 座,国家级田间种质圃 25 个,其中试管苗圃种质库 2 个。目前,中国大多数农作物种质资源得到了保护,现已收集到各种农作物种质 38 万份,其中对 30 万份种质材料进行了原份和复份保存。

五、划定基本农田保护区

1985 年以来,广大农村成为中国非农产业发展的最主要的增长点。根据中国人均拥有耕地资源极为有限的国情,为了消除经济建设占用耕地对持续发展造成的负面影响,我国开展了划定基本农田保护区工作。目前,全国有 2100 个县(市)完成了基本农田保护区划定任务,70%以上的耕地得到了有效保护,为持续发展奠定了比较好的基础。

六、发展生态农业

农村实行家庭联产承包责任制之后,旨在追求农业产出持续化和土地产出最大化的生态农业^①,也有较快的发展。目前,包括 50 个国家级、省级农业生态县在内,全国县级规模的生态农业试点县已达 150 多个,覆盖面积 600 万公顷,实现了由小规模试点向县域规模产业化发展的转变。

七、草地建设的进展

近些年来,全国共开展了 49 个草地牧业综合示范工程建设,截至 1994 年,全国累计完成人工种草和改良草地面积约 1333 万公顷,综合治理盐碱地约 48.89 万公顷,草场围栏封育 800 万公顷,综合防治草原鼠虫害面积约 453 万公顷。

^① 生态农业是从西方发达国家传进来的概念。但是,由于农业资源禀赋和经济发展水平不同,我国生态农业的实际含义也明显地不同于西方发达国家。在中国,确保农业生产的持续性和土地生产率最大化之间的统一,是生态农业的题中应有之义,而在西方发达国家,并不考虑这二者之间的统一,存在着注重回归自然,排斥化肥、农药等现代生产要素和不在乎土地生产率下降的倾向。



此外,经过积极参加“国际饮水供给与卫生十年”活动,已有49%的农村集镇、9.9%的村庄共2.15亿人用上了自来水,受益人口占农村人口的26.3%,农村卫生饮水普及率由20%提高到66%。经过多年的农村能源建设,已经形成每年节约8000万吨标准煤的能力。除沼气得到广泛使用外,太阳能、风能、地热能的利用也形成规模。全国有1.7亿个农户使用省柴节煤炉灶。减少薪材消耗8500万吨,并改善了农村生态环境^①。在城市,自来水普及率由81%提高到90.6%,液化气普及率由13.9%提高到68.4%。

第二节 改革以来的环境状况

自1978年年末实行对内搞活、对外开放的改革方略以来,中国成为世界上经济增长最快的国家。按可比价格计算,1978年至1997年,国民生产总值年均增长率达9.8%;全国居民消费水平指数年均增长6.5%,是1952~1977年平均增长率(2.1%)的3倍多。一般而言,发展中国家的经济快速增长往往是和环境恶化联系在一起的。然而,中国最近20年的情形并非如此。在这期间工业创造的国民生产总值增长了5倍多,而工业废水、工业烟尘、固体废物排放总量和排入江河的固体废物总量都在下降或趋于下降,亿元国民生产总值的“三废”产生量、排放量都出现了显著下降。虽然环境质量低和稳定性差的局面并没有改观,但经济快速增长是在环境基本稳定的状况下实现的。下面,首先用工业“三废”排放、处理和利用总量统计的时间序列资料,论证这一命题。为了更便于读者理解,再利用环境监测部门发布的环境质量统计的时间序列资料,以更加直观的图示法来加

^① 《新华每日电讯》1994年4月14日。



以说明。

一、自然生态环境

改革以来,我国自然生态环境状况的最大变化,是森林这一陆地上最大的自然生态系统开始趋于好转,一举扭转了自然生态环境趋于恶化的局面。例如北京,出现了数千只白鹭到香山公园筑巢繁衍,上百只天鹅飞到延庆野鸭湖,以及风沙日的减少和能见度的提高,西双版纳森林覆盖率已经高出 50 年代的水平^①,就是具体的例证。有关生态破坏造成经济损失的计量研究结果显示(参见表 2—2 和表 2—3):1993 年同 1985 年相比,虽然草场、耕地和水域这三个子生态系统都没有趋于好转的迹象,但由于森林生态系统出现明显好转,中国生态破坏的经济损失下降了 7.5 个百分点,其中典型生态区生态破坏的经济损失下降了 6.2 个百分点,非典型生态区的这一指标下降了 8.1 个百分点。耕地生态系统尚未出现好转的迹象,但它的经济损失基本上没有上升,这说明各级地方政府在退耕还林、退耕还牧、退耕还湖方面所作的工作是卓有成效的。草地和水域生态破坏的经济损失仍在继续增大,继续令人担忧。关于为什么会出现这种情形的原因,将在后面的章节中作详细的分析,这里就不展开了。

表 2—2 中国生态破坏经济损失的变化 单位:亿元

	1985 年	1993 年	变化率 (%)
森林	141.0	17.3	-6.2
草场	75.0	19.3	-75.0%
耕地	252.6	106.7	-58.0%
水域	25.6	75.0	+200.0%
合计	237.0	248.0	+4.7%
森林	127.1	30.4	-76.8%
草场	158.0	28.0	-83.0%
耕地	473.5	203.1	-57.0%
水域	39.9	39.9	0.0%
合计	159.6	32.4	-79.8%
森林	435.0	21.0	-95.1%
草场	237.0	1.3	-94.4%
耕地	237.0	1.0	-95.1%
水域	237.0	1.0	-95.1%
合计	237.0	1.0	-95.1%
森林	398.1	47.7	-88.8%
草场	233.0	47.2	-79.8%
耕地	726.1	309.8	-57.0%
水域	65.5	234.6	+35.4%
合计	62.0	672.0	+107.2%

① 陶思明:《西双版纳热带雨林森林现状调查》,《中国环境年鉴(1996)》,1996 年,第 165 页。



资料来源：徐嵩林：《中国生态资源破坏的经济损失：1985 年与 1993 年》，《生态经济》1997 年第 4 期，第 8~10 页。

从表 2—3 还可以看出，经济发展水平同自然生态系统的变化具有正相关关系。所以有理由相信，随着国民经济的进一步发展和保护自然生态环境的力度的进一步提高，目前已初见端倪的自然生态环境好转的趋势，会表现得越来越明显。

表 2—3 典型生态破坏经济损失值的变化 单位：亿元

1 9 8 5 年				1 9 9 3 年				变 化 率 (%)				
森林 草场 耕地 水域 合计				森林 草场 耕地 水域 合计				森林 草场 耕地 水域 合计				
广东	17.9	0.2	1.6	1.1	20.8	4.4	0.3	2.7	2.5	10.0	-75.265.2	72.1 134.9 -51.8
山东	1.1	0.3	5.7	0.1	7.2	1.5	0.3	5.7	0.1	7.6	36.5 0.0	0.0 39.5 5.9
江西	3.9		11.2	0.8	16.0			11.2	1.2	12.4		0.0 38.0 -22.6
四川	101.9	4.8	39.2	10.3	156.2	85.2	4.8	39.2	16.5	145.7	-16.40.0	0.0 60.5 -6.7
云南	5.1	3.4	1.9	0.4	10.9	5.6	3.4	1.9	0.9	11.8	9.0 0.0	0.2 100.6 8.3
陕西	5.4	1.7	5.1	0.1	12.2	4.8	3.3	5.1	0.2	13.3	-11.096.3	0.0 33.3 8.8
甘肃	0.3	0.3	5.3	0.4	6.3	0.2	0.6	5.4	0.9	7.1	-35.396.3	1.6 100.0 11.5
青海	0.5	1.1	0.2	0.8	2.5	0.5	2.1	0.2	1.0	3.8	-0.596.3	0.0 33.3 51.4
宁夏	0.3	0.4	0.9	0.1	1.7	3.0	0.8	0.9	0.2	4.8	876.2 96.3	-0.1116.6 188.0
新疆	1.1	5.1	2.8	4.3	13.2	1.6	10.0	2.7	6.1	20.4	55.5 96.3	-3.042.9 54.8
合计	137.4	17.2	73.9	18.5	247.0	106.7	25.6	75.0	29.6	237.0	-22.348.4	1.5 60.6 -4.1

资料来源：徐嵩林：《中国生态资源破坏的经济损失：1985 年与 1993 年》，《生态经济》1997 年第 4 期，第 5~9 页。

二、大气环境

改革以来，中国大气污染防治工作取得了显著成绩。鉴于中国的大气污染属煤烟型污染，主要污染物为烟尘、粉尘和二氧化硫，我们着重考察与此有关的几个环境指标的变化。从汇总了改革以来废气排放总量和处理总量等数据的表 2—4 中可以看出，全国工业（不含乡镇企业，下同）工业烟尘排放量由 1981 年的 1454 万吨减少到 1995 年的 845 万吨，下降了 41.9%；工业粉尘排放量从 1981 年的 1422 万吨减少到 1995 年的 630 万吨，下降了 55.7%；工业粉尘回收量从 1981 年的 636 万吨提高到



1994 年的 2629 万吨, 翻了两番多。二氧化硫排放量由 1981 年的 1371 万吨增加到 1995 年的 1396 万吨, 也基本上保持着相对稳定状态(仅上升了 1.8%)。烟尘、粉尘和二氧化硫得到了有效的治理和控制, 大气环境自然会保持相对稳定的状态。

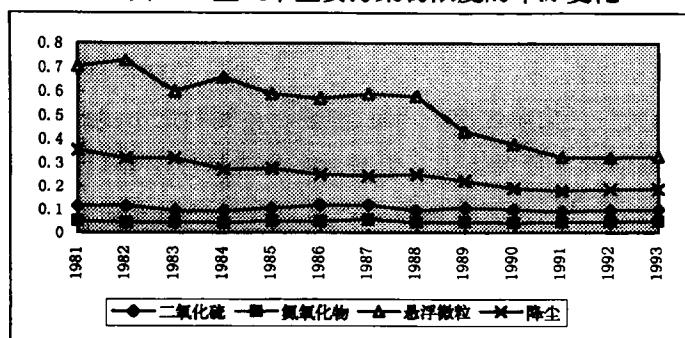
表 2—4 全国工业废气排放和处理量的变化 单位:亿标立方米

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
烟尘排放量	1454	1458	1353	1311	1323	1368	1492	1459	1396	1328	845	870	880	807	845
粉尘排放量	1422	1303	1092	1126	1282	1067	928	913	759	775	579	576	617	583	630
粉尘回收量	636	893	1082	1236	1439	1712	1603	1861	1786	1987	2161	2451	2641	2629	
二氧化硫排放量	1371	1275	1200	1243	1303	1250	1412	1535	1564	1495	1622	1685	1795	1341	1396

资料来源:国家环境保护局编:《中国环境统计资料汇编(1981~1990)》,中国环境科学出版社,1994年,第46~49页;中国国家环境保护局,历年中国环境状况公报。

鉴于中国大气污染的地域分布主要集中在城市, 我们再来考察全国城市大气污染状况的变化。从反映城市大气污染状况的图 2—1 可以看出, 改革以来, 度量大气污染状况的几个主要指标, 即大气中二氧化硫、氮氧化物、悬浮微粒和降尘的浓度都处于略有下降或相对稳定的趋势, 这也说明大气环境处于相对稳定的状态。

图 2—1 空气中主要污染物浓度的年际变化



注:这四项指标的绝对值差异太大,为了提高图像的可识别性,对它们采用了不同的单位,其中,前三项的单位为毫克/立方米,降尘的单位为 100 毫克/



立方米。资料来源:《中国环境年鉴》编辑委员会编,《中国环境年鉴(1995)》,中国环境科学出版社,1995年,第176~177页。

三、水环境

在“三废”污染中,水污染在社会中是最引人注目的。出现这种情形的原因是:排放固体废物和释放噪声的污染者和受固体废物和噪声等污染危害的群体很容易对应起来,受危害群体的规模和受危害的差异程度都较小,开展制止污染活动的组织成本较低(或免费搭车者较少,下同),比较容易组织起确有成效的集体行动,所以制止这类污染的活动不会停留在向社会呐喊的层次上。排放废水的污染者和受水污染影响的群体不太容易对应起来,受危害群体的规模和受危害程度的差异较大,开展制止污染活动的组织成本较高,难以组织起确有成效的集体行动,但还能形成较强的社会呼声。排放废气的污染者和受大气污染危害的群体难以对应起来,受危害群体的规模和受危害程度的差异又很大,不仅开展制止污染活动的成本过高而难以组织起确有成效的集体行动,甚至难以形成较强的社会呼声。这种现实的理论概括就是:污染者和受污染危害的群体越难对应起来,受危害者的规模和受危害的差异程度越大,就越难组织起确有成效的强制污染者治理的集体行动,反之亦然。基于此,有必要从几个侧面进行分析。从表2—5中可以看出,工业废水排放量由1981年的233亿吨减少到1995年的223亿吨,废水排放总量不仅没有增加,而且还略有下降(下降4.3%)。工业废水排放达标量由1981年的61亿吨提高到123亿吨,增长了1倍;工业废水排放达标率则由1980年的26%提高到55.5%,增加了29.5个百分点,这意味着排放的废水的平均污染程度有所下降。工业废水处理量由1981年的31.1亿吨增加到1995年的216亿吨,将近翻了三番;工业废水处理率则由1980年的10%提高到1995年的76.8%,也翻了将近三番;这意味着水污染的



治理有明显的进展。

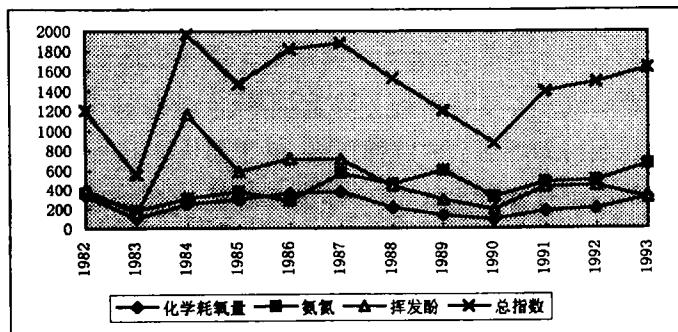
表 2—5 全国工业废水排放和处理量的变化 单位:亿吨、%

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
废水排放量	233	230	240	254	249	260	264	268	252	249	236	234	220	216	223	
废水排放达标量	61	75	89	97	101	110	119	124	120	125	119	124	121	120	123	
废水排放达标率	26.0	29.0	34.0	36.8	37.0	40.5	42.5	45.8	46.2	47.7	50.1	50.2	52.9	54.9	55.5	55.5
废水处理量	31.1	38.6	46.5	55.1	56.6	63.2	67.8	72.3	75.4	80.2	167	176	179	199	216	
废水处理率	10.0	13.0	17.0	20.6	22	22.8	24.3	25.7	27	29.9	32.3	63.5	68.6	72	75	76.8

资料来源:国家环境保护局,历年《中国环境状况公报》。

从度量水污染状况的图 2—2 中可以看出,化学耗氧量、氨氮和挥发酚这几个主要指标都表现出较大的波动,但并没有表现出明显的上升趋势,总综合指数在 1982 年到 1984 年期间有较大的上升,随着环境监测范围的扩大,计算总综合指数的内容有所扩大,也是该指标上升的一个原因。随后没有表现出继续上升的趋势。

图 2—2 主要污染物综合指数的年际变化



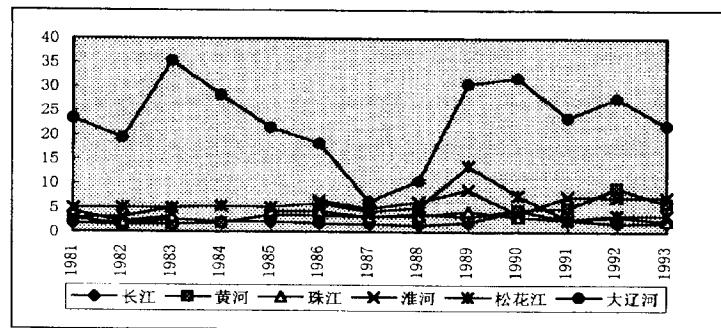
资料来源:同图 2—1。

从反映水系污染状况的图 2—3 中可以看出,六大水系主要污染物综合指数有的相对稳定,有的出现较大的波动,但都没有明显的上升趋势。

从反映重金属和有毒物质的综合指数变化的图 2—4 可以



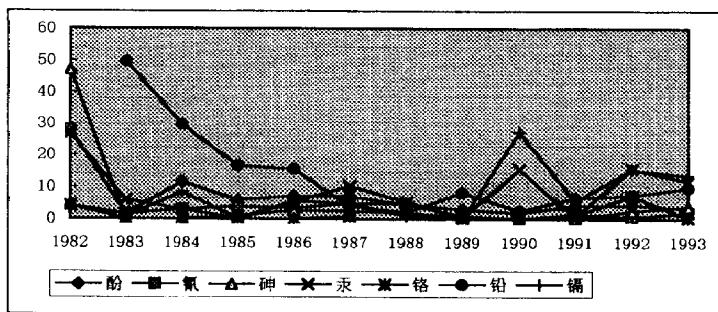
图2-3 六大水系污染状况的年际变化



资料来源：同图 2—1，第 178 页。

看出，工业废水中汞、镉、铅、砷、铬、酚、氰等 7 种主要有毒物质排放量均呈下降趋势。工业排放的重金属和有毒物质对水体造成的污染已经基本得到控制，除少数局部水体外，已不是影响中国水环境的主要原因。目前，影响中国水环境质量的主要是有毒物质。这些污染物来自工业高浓度有机废水和大量未经处理的城市生活污水。城市生活污水是城市附近水体污染逐渐加

图2-4 7种主要有毒物质综合指数年际变化



资料来源：同图 2—1，第 177 页。

重的主要原因，也是湖泊富营养化的重要原因之一。

从总体上看，目前中国管辖的大部分海域的水质基本保持



良好状态。但近岸海域已受到不同程度的污染和生态破坏,特别是与大中城市毗邻的海域、海湾、入海河口处的污染和生态破坏已经比较严重,而且有继续恶化的趋势。入海的主要污染物是石油类、有机物、营养盐类和重金属。近海海域石油类污染普遍严重,并存在不同程度的有机物污染和富营养化,局部地区水质和底质的重金属污染也比较严重。海洋环境污染和生态破坏导致了沿岸、近海渔业资源衰退,生物种类减少,水产品质量下降,养殖滩涂大片荒废,海水养殖污染损失事故不断发生。

四、固体废弃物

从表 2—6 可以看出,固体废物的排放量由 1981 年的 4 亿吨减少到 1995 年的 0.22 亿吨,下降了 94.5%;固体废物的综合利用量由 0.75 亿吨提高到 2.86 亿吨,增长了近 3 倍。虽然固体废物产生量和累计堆存量的增长率都大大低于工业产值的增长率,但是固体废物产生量由 1981 年的 3.77 亿吨增加到 1995 年的 6.45 亿吨,增长 71.1%,固体废物累计堆存量由 34.8 亿吨增加到 66.4 亿吨,增长 90.8%,都是极具警示性的信号。如果不迅速扭转这种局面,将会给国民经济和人民生活带来越来越严重的后果。

表 2—6 工业固体废物、处理及综合利用的变化 单位:亿吨、%

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
固体废物产生量	3.77	3.83	3.85	4.24	4.62	5.54	5.33	5.53	5.72	5.78	5.88	6.19	6.17	6.17	6.45
固体废物排放量	4.00						1.33	0.86	0.85	0.52	0.48	0.34	0.26	0.22	0.19
其中:排入江河湖海量												0.12	0.11	0.07	0.07
固体废物累计堆存量	34.8	36.4	54.5	48.3	50.7	56.5	54.8	57.7	60.5	64.9	59.6	59.2	59.7	64.6	66.4
固体废物综合利用率	0.75	0.81	0.77	0.95	1.21	1.34	1.37	1.47	1.61	1.69	2.23	2.56	2.48	2.67	2.86
固体废物综合利用率	19.3	24.0	20.1	26.3	33.0	26.2	24.4	25.6	26.2	29.3	36.6	39.6	38.7	41.8	43.0

资料来源:国家环境保护局,历年《中国环境状况公报》。



第三节 我国生态环境存在的问题

中国作为一个发展中国家,能够在人均国民生产总值仅为数百美元的阶段出现环境相对稳定下的快速经济增长^①,确实是很了不起的。同时又必须指出,肯定中国环境相对稳定,丝毫没有掩盖中国环境质量仍然很差这一基本事实的企图。所谓环境状况相对稳定,是相对于环境质量较低的 70 年代末而言的^②,它只表明最近 18 年中国环境在总体上没有出现明显恶化,而绝没有环境状况已经不错的含义。实事求是地说,中国的环境质量不仅同发达国家相比有非常大的差距,就是同自身的环境发展目标比也有很大的差距。

中国是世界上少有的多灾害国家。目前,因地震、台风、风

① 关于中国改革以来的环境变化的评价是很不一致的。有人认为,改革以来中国环境出现了全面恶化,主要原因是经济增长过快和政府干预不力。他们按照快速增长必然以牺牲环境和损耗资源为代价,市场机制必然诱发出一系列环境问题的逻辑推理,提出了“经济低增长、政府强干预”的政策建议。然而,中国是一个正处在经济转型之中的发展中国家,经济低增长就无法缩小同发达国家的差距,政府强干预就无法建立社会主义市场经济体制。而且世界各国的经验表明:经济发展成功与否的关键,是发展方式的选择而并非增长速度的控制,是建立市场机制和环境保护法律、法规而并非具有随意性的政府干预,是加速资源禀赋结构的升级而并非简单地维系大自然的恩赐。

② 我国的工业化建设始于 50 年代。从那时至 80 年代初以重工业为主的工业增长速度一直很高,并且基本上没有采取有力的环境保护措施,所以许多地方早就出现了烟雾弥漫、污水横流的“工业病”现象。例如,曾被认为是世界上最脏的河流之一的上海苏州河,其恶臭现象早在 50 年代就出现了,70 年代初期就发生了大连湾黑潮、北京官厅水库鱼污染等一系列重大事故。一言以蔽之,虽然改革前的 30 年中国经济增长并没有取得显著的绩效,环境污染问题却早就比较明显地暴露出来了。



暴潮、洪水、旱、虫等多种灾害,每年造成的损失达 1000 亿元左右^①。灾害损失和环境的质量与稳定性密切相关,灾害损失大从一个侧面表明中国环境质量较低、稳定性较差的现状。需要说明的是,灾害损失与受灾区域财富存量之间具有正相关性^②,即在环境状况和受灾程度相同的状态下,受灾区域财富存量越大,灾害损失越大,反之亦然。所以,用灾害损失的时间序列资料度量环境状况的变动,必须消除财富增量和通货膨胀的影响,而不能简单地用财富损失绝对量的增加来说明环境趋于恶化。

从 50 年代初至 70 年代末,由于在农业生产中片面强调“以粮为纲”,造成了农田土壤有机质含量下降,水土流失加剧和土地沙漠化、盐碱化区域扩展,森林、草地及渔业资源数量减少、质量下降和濒危物种的生境(适宜生存的空间)逐渐缩小、种群数量减少等一系列问题。虽然 80 年代以来中国在控制森林采伐量、植树种草、退耕还林还草、建立自然保护区、抢救和保护濒危物种等方面做了极大的努力,但还远远没有达到全面消除自然生态系统恶化状况的目标。据统计,全国约有 1/3 的耕地受到水土流失的危害,每年流失的土壤约 50 亿吨;全国 393 万公顷的农田、493 万公顷的草场受到沙漠化的威胁。化肥、农药使用量的急剧增加,对湖泊和海域的富营养化加重和渔业资源种群的生境恶化,施加了更大的负面影响。我国农田已有 660 多万公顷遭受工业“三废”污染,由此引起的粮食减产每年在 100 亿公斤以上。水体污染不但影响水产养殖等农业生产,而且还使许多地区人民群众生活用水的安全失去保障。生产性污染事故和海上污染事故频率增加,损害程度加大。有些地方绿色长廊

① 邓楠:《关于〈中国 21 世纪议程〉的几个问题》,《中国人口、资源与环境》,1994 年第 3 期,第 1 页。

② 这种正相关性表明,一个国家或地区的环境质量和稳定性必须随着经济的发展逐步提高。



正在消失。80年代以来,沙漠化土地扩展面积已从50~70年代的平均每年1560平方公里增至2100平方公里,全国水蚀、风蚀面积已分别达到179万平方公里、188万平方公里。这些数据表明,中国的环境还存在非常严峻的问题。然而,这些环境问题主要发生在原先经济基础极为薄弱、改革以来经济增长又较为缓慢的地区,它是经济不发展造成的,而并非经济快速增长造成的。令人欣慰的是,促进这些地方的经济发展,加大这些地方环境保护和环境建设的力度,已经列入中央和地方各级政府工作的议事日程,解决这些问题的规划和实施规划的各项措施已经基本落实。经过数十年的调查、研究和试验,科研人员和实际工作者已经总结出一系列行之有效的治理方法。所以可以相信,现存的这些问题将会逐步得到解决。

中国的水资源分布极不平衡。全国水资源的81%集中分布在占全国耕地面积36%的长江流域及其以南地区,占我国耕地面积64%的淮河及其以北地区,水资源仅占全国的19%。由于供水不足,北方的许多地区不得不缩小灌溉面积和减少有效灌溉次数,造成减产。我国水资源的人均占有量很低,华北、胶东、辽中南、西北地区严重缺水;全国500个城市有300多个缺水,其中严重缺水的40多个。每年因缺水造成的工业产值损失近千亿元。然而,水资源浪费现象又十分普遍,各大城市中工业用水的重复使用率一般只有25%,最高的才达49%,与发达国家70%~90%的重复使用率相比差距很大。长江、黄河、珠江、淮河、松花江、大辽河六大水系干流水质基本良好,但各自都有一些污染严重的地段,流经城市的地段有明显的污染带。城市地下水污染面总氮、总硬度持续上升,已有1/3的水井达不到饮水标准。

由于多年来片面发展重工业和追求产值增长而忽略环境保护,我国几乎所有的城市都遭受一大批污染源企业和资源利用



技术的双重冲击,环境质量很差。80年代以来这些企业在环境治理方面作出了努力,有些资源利用技术已受到严厉限制,但由于工业规模迅速扩大,污染总量并没有降低,城市环境的质量尚没有多大的改观。近几年环保部门对城市中的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和降尘等四项主要污染物所作的监测结果表明,城市中大气环境质量符合国家一级标准的很少,几乎所有城市的降尘、颗粒物和二氧化硫浓度均超标,氮氧化物虽未超标,但其浓度值呈上升趋势,前景也不容乐观。某些城市总悬浮微粒浓度超过世界卫生组织标准的十几倍。我国的大气污染与能源结构密切相关。我国是一个以煤为主要能源的国家。75%的工业燃料和动力,65%的化工原料,以及85%的城市民用燃料都是由煤炭提供的。由我国能源资源结构特点所决定的这一比例将基本保持下去。煤炭的利用量会随着经济增长和人口增加逐年提高,如果在燃烧技术和煤的转换上没有大的突破,我国的大气污染不仅难以减轻,还有可能加重。

由此导致的酸雨污染区域正呈扩展之势,目前已波及整个南方。近几年监测以及研究结果表明,我国广东、广西地区、四川盆地和贵州大部分地区出现了酸雨。1990年,广东全年酸雨平均频率为48.1%,比1989年上升5.7个百分点;降雨pH值最低为3.02;广西主要城市南宁、柳州、桂林、梧州的酸雨频率,分别达到73.5%、89.0%、68.1%和82.7%;四川全省降水的酸雨频率大于50%,尤以川东和川南的酸雨污染严重;贵阳市的酸雨出现频率已接近100%。每年因酸雨造成的经济损失高达140亿元。目前,酸雨已蔓延到江西、福建、山东等地。预计到2000年,中国将成为世界上排硫量最大的国家。如果这一问题得不到有力控制,我国的农牧渔业就会受到很大损害。

我国的噪声污染一直十分严重。据39个城市统计,1993年的平均等效声级范围为51.7~72.6分贝,其中5个城市高于60



分贝。城市交通噪音污染严重,据 44 个城市的统计,道路交通噪声等效声级超过 70 分贝的达 82%。城市工业噪声和建筑施工噪声也比较严重。据估计,全国有 30% 的职工在噪声污染的条件下工作,40% 左右的城市居民生活在噪声污染的环境中。

露天堆放的固体废弃物是空气和水体的二次污染源。虽然近些年来处理率较高,但堆积量仍在增加,到 1995 年,累计堆存量达到 66.4 亿吨,随着总量逐渐增大,对环境的压力也越来越大。

由于历史的原因和经济发展水平的限制,中国的老企业大多仍在采用五六十年代的技术,缺乏防治污染的设施,资源、能源消耗率高,是一个非常大的污染源。根据有关的调查结果推算,消除这些工业企业的污染至少需要 2000 亿元,如果进行全面的技术改造,所需资金就更多了。这些企业设备老化,生产效益相对低下,技术改造资金严重不足,基本上没有能力解决这一历史遗留问题。

据对 117 个粮食商品基地县的调查发现,受农药污染的粮食占总产量的 1.12%,剧毒农药污染蔬菜导致的中毒事故频繁发生,仅广东省 1991 年就发生蔬菜中毒事故 101 起,中毒人数达 2080 人,死亡 1 人。自从 80 年代初停止有机氯农药的生产和使用之后,总体污染状况趋于缓解,土壤中六六六、滴滴涕残留量在大部分地区下降较多,一般下降了一个数量级。

在湖泊的富营养化中,肥料(包括化肥和有机肥)的贡献率达到 11% ~ 19%。进入湖泊中的磷,来自化肥的占 1% ~ 3%。中国农业科学院土肥所自 1991 年连续 3 年对我国北方 14 个县的监测也显示,地下水、饮用水中硝酸盐的超标率达 50%,说明我国农田氮肥的过量施用引起的水资源硝酸盐污染问题已经相当严重。

同期,由于灌溉系统、水库、道路、住房和新工厂的建设,占



用了 3300 万公顷耕地(或原耕地的 1/3)。中国有 40% 的耕地是低质的土壤;20% 为坡地,水土流失严重;9% 为沙质土;8% 为低洼盐碱地;3% 为低质水田。

中国城市的空气污染要比大多数西方国家严重得多。例如北京,较低的烟囱使得污染情况更加严重。在大气逆温的情况下,二氧化硫的浓度更高。80% 的排放物来自于热电厂、工业锅炉、蒸汽机车、船舶和居民等所用的低质煤炭的燃烧。重工业也是另一个主要来源,主要的污染工业有钢铁、有色金属、化工和水泥等工厂。各类汽车数量的逐渐增加也加剧了空气污染。在中国,空气污染的明显后果表现为因肺癌而死亡的人数在增加。酸雨和化学烟雾妨碍了各类作物的生长。

最近 10 多年,中国环境又遭受农村非农产业快速增长的冲击^①。从表 2—7 可以看出,虽然乡镇企业占中国污染总量的份额和相对污染强度(乡镇工业污染量占全国污染总量的份额与它的产值占全国工业产值的份额的比值)还不是很大,但是,乡镇工业占全国污染总量份额的增长势头确实使人感到担忧。乡镇企业对环境的冲击集中在造纸、食品、印染、电镀、化工、建材等少数产业和土法炼磺、炼焦等落后技术上。有关乡镇工业污染的大型调查表明,造纸的废水排放量占乡镇企业废水排放总量的 44%,其中废水的化学耗氧量占主要污染行业废水中化学耗氧量的 69.7%;水泥工业的粉尘排放量占乡镇企业粉尘排放总量的 78.5%;砖瓦、陶瓷业的二氧化硫、烟尘和氟化物排放量

^① 始于 70 年代末的中国经济改革,最为成功且取得举国公认、举世瞩目之成績的其实就两条:第一,家庭联产承包责任制的普遍推广和完善,结束了中国农产品供给长期匮乏的历史,为今日的市场繁荣乃至经济、社会、政治稳定奠定了坚实的基础;第二,乡镇企业的异军突起,彻底扭转了农村就业结构长期处于不变状态的历史,有力地加快了农村工业化进程,使中国农村奔向小康已经成为和正在成为指日可待的现实。从国民经济流程考察,乡镇企业对中国经济运行的影响力也越来越大。



分别占乡镇企业排放总量的 56.7%、67.4% 和 88.8%。在同一产业中,乡镇企业的污染强度要明显高于城市企业。例如,乡镇工业中造纸业单位产值的废水排放量为城市的 2.55 倍。乡镇企业的环境管理也比较差。有关部门的统计和调查表明:乡镇工业交纳的排污费约占全国排污费征收总额的 1/10, 低于它的污染份额;乡镇企业的环境影响评价制度执行率仅为 22.7%, “三同时”制度执行率 14.5%, 与城市大中型企业 100% 和 90% 的执行率形成明显的对照。如果这种局面长期维持下去, 乡镇企业必将成为中国环境污染的主体。

表 2—7 乡镇工业污染总量、污染份额与污染强度

项目	乡镇工业总量	全国工业总量	乡镇工业占全国工业份额(%)	污染强度 a
1985 年				
废水(亿吨)	27.16	318.73	8.52	45.31
废气(万亿标立方米)	1.28	7.82	16.41	87.26
固体废物及有害废弃物(亿吨)	0.46	3.29	14.01	74.50
工业粉尘(万吨)	431.70	1148.00	37.60	199.95
1989 年				
废水(亿吨)b	26.83	380.03	7.06	29.64
废气(万亿标立方米)	1.69	10.00	16.90	70.95
固体废物及有害废弃物(亿吨)	1.16	6.90	12.40	52.26
工业粉尘(万吨)	470.00	1309.00	35.90	150.72
1994 年				
废水(亿吨)	43.00	408.30	16.60	39.48
废气(万亿标立方米)	1.78	11.98	14.86	35.34
固体废物及有害废弃物(亿吨)	1.20	7.40	16.20	38.53
工业粉尘(万吨)	580.00	1172.00	49.90	118.68

注:a. 相对污染强度是指乡镇企业污染量占全国污染总量的份额与它的产值占全国产值的份额的比值。

b. 1992 年的估算数。



资料来源：国家环境保护局乡镇企业环境污染对策研究协作组：《乡镇企业环境污染对策研究》，江苏人民出版社，1993年版，第65页；国家环境保护局：《中国乡镇企业环境污染及其防治对策》，中国环境科学出版社，1995年版，第23~29页；国家环境保护局南京环境科学研究所：《中国乡镇企业实施废物最小化可行性研究》，1994年，第331页；国家环境保护局：《中国环境状况公报（1994）》，1995年，第3页；国家统计局：《中国统计年鉴（1995）》，1995年，第365、377页。

现全国有大小砖瓦厂12万多个，能耗在5000万吨标煤以上，占建材工业总能耗的50%。其中乡镇砖瓦企业的产量占全国砖瓦产量的90%以上。至今，实心粘土砖的比例仍占90%以上。每年烧砖瓦毁田4000~6000公顷；砖瓦行业是我国乡镇工业大气污染物排放量最大的行业，其二氧化硫排放量占乡镇工业排放量的1/3，氟化物排放量占乡镇工业排放量的80%以上。严重危害了农作物的正常生长，特别是对蚕桑生产造成巨大损害。

河北省满城县大册营乡方上村建有98个小造纸厂，日排放未经任何处理的造纸废水8万吨，对下游的地面水和地下水造成了严重的污染。福建省共有6000多家小造纸厂，年排放废水7000多万吨。湖南省茶陵县潞水镇以靠山吃山为由，在不到半年的时间里就办起了77个小炼铁厂。这些新建的小铁厂，未进行任何环境影响评价和经环境保护部门审批，也没有任何污染防治设施，在造成大量资源浪费的同时，也给当地生态环境和人民群众的身体健康造成严重危害。贵州省一些地区的土法炼汞、土法炼镉铅、土法炼砷等，已在当地造成严重后果。例如，务川县土法炼汞已导致97%的工人和70%的附近居民有汞中毒症状；赫章县铅丰镇大气中铅含量超过国家标准几百倍，镉含量也严重超标，达到2.67毫克/标准立方米，当地冶炼工人100%的尿镉超标，附近矿山子弟小学的学生铅中毒者已达到54%；兴仁、兴义、安龙3县因开采砷含量高的煤炭，砷中毒者已逾千



人，癌症发病率也居高不下。四川省土法炼硫磺屡禁不止，一些区域的生态环境已造成毁灭性的破坏。湖北境内长江沿岸共有100多家中小型造纸厂，每年向长江排放废水2亿吨以上。

我国目前需要治理的水土流失面积达367万平方公里，风力侵蚀面积187.6万平方公里。侵蚀模数最高竟达27000吨/平方公里·年，低的也有1000吨/平方公里·年。全国每年从陆地经河流输入近海的土壤达17.8亿吨，占全球陆地入海土壤总量的10%，加上滞留在河、湖、水库的泥沙，总侵蚀量50多亿吨，相当于在全国现有耕地上刮去1厘米厚的表土。

国家环保局于1989年完成了118个城市2~7年的地下水污染状况调查，调查结果显示，地下水受到较重污染的城市有76个，占64%，受到较轻污染的城市有39个，占33%，基本未受污染的城市有3个，占3%，说明中国城市地下水遭受污染已是很普遍的现象。污染较重的城市北方占55%，南方占45%；轻度污染的城市北方占77%，南方占23%；清洁的城市北方占33%，南方占67%；说明北方城市地下水污染比南方城市更为严重。南北方城市地下水中的“三氯”普遍升高，污染程度和污染速度不相上下。北方城市地下水的硬度指标升高快于南方城市，而南方城市地下水中细菌污染比北方重。东北、北京、天津、上海、江苏、山东、浙江、福建、广东等省市工业发达，人口集中，排污量大，城市地下水受到污染也较严重，说明城市地下水与城市工业布局、人口密度和污水排放量，以及环境水文地质条件密切相关。大多数城市地下水的总硬度、“三氯”和挥发酚类超标，氨氮、挥发酚类和汞的最大超标倍数竟高达数百倍（参见表2—8）。

据环境经济损益分析研究，我国每年生态破坏和环境污染的经济损失值已达2000亿人民币左右，约占国民生产总值的7%。这个数字虽然低于国际上通常讲的15%，但我国是发展



中国国家,经济结构对自然资源的依赖性较大,中国社会科学院环境与发展研究中心所作的估计是:以1993年价格指数为折合参数,90年代初的污染损失已超过1000亿元,占1993年GNP的3%(不包括生态资源破坏损失)。其中,农业遭受的损失最大,占全部损失的46%,其次是人体健康,占全部损失的32.5%。

表2—8 中国地下水水质污染状况表

污染指标	超标城市数量	占调查城市份额(%)	超过饮用水标准最大超标倍数
总硬度	100	85.0	16.3
氢氮	81	69.0	273.0
硝酸盐氮	85	72.0	29.0
亚硝酸盐氮	76	64.0	98.5
挥发酚类	93	79.0	349.0
铬	35	30.0	42.4
砷	25	21.0	79.0
汞	22	18.6	649.0
氟化物	9	7.6	8.6
氯	12	10.0	3.6
细菌	9	7.6	-



发展篇

保护环境的组织、制度、 技术创新和市场建设

从总体上看，改革以来的经济快速增长是在环境状况相对稳定的基础上实现的。如果说经济快速增长是实行改革开放政策的结果，那么环境的相对稳定，就是把保护环境作为一项基本国策的结果。70年代末以来，为了制止和限制企业采取污染环境的行为，我国政府在加强环境管理、制定环境法律法规、促进环保技术创新和发育环保市场等方面做了一系列工作。其中，制定环境法律法规，旨在为人们（或企业）划定其可选择的范围的边界；加强环境管理，旨在制止和惩罚各种超越可选择范围边界的行为；促进环保技术创新，是以提高企业经济效益为诱因，引导企业为降低对环境的负面影响作贡献；而发育环保市场建设，则是为了降低治理环境的成本。下面的四章，将对上述四个方面作分别的论述。



第三章

组织创新和环境保护

在现实当中,绝大多数人,尤其是企业家,并非有破坏环境的偏好,并非不知道排放污染会对环境造成危害,也并非不知道污染可以治理的道理。企业家对其排放的污染的危害性以及治理污染的技术路线,或许要比许多环保人士更加清楚。然而,他们为了降低成本,进而在市场竞争中占据更有利的位置,往往会采取排放污染(即企业成本外部化)的策略而不是治理污染的策略。为了消除这类行为的发生,环境管理就是政府必不可少的一项工作。

我国的环境保护管理体系是由管理保护的行政管理体系、环境保护的科学的研究体系和环境监测体系三部分组成的。其主要任务是:制止和限制过度排放污染这种将企业内部成本外部化的行为,为企业采用适宜的环保措施提供可选择的技术和掌握环境质量状况的动态变化。政府之所以承担环境保护科学的研究的责任,是因为环保技术研究具有很大的超前性,环保技术的应用具有很大的外部性和不确定性,如果将其完全推向市场,将会失去许多技术创新的机会和时间。保护和改善环境的成果是



所有人平等分享的,政府向环保科研投资,合乎企业投入追求效率、政府投入讲求公平的原则。环境监测工作不可缺少则是不言自明的,否则,政府就没有了识别环境管理重点对象的依据,也无法评价环境管理的效果。

第一节 环境保护行政管理体系

1972年以前,中国政府没有设立专门的环境保护管理机构,环境管理工作是由各个相关部门承担的。如环境卫生的管理工作由卫生部负责,自然生态环境的保护由林业部、农业部、水利部负责。为了更好地开展资源综合利用工作,1971年在国家计委内成立了“三废”利用领导小组。当时没有设置专门的环境管理机构,并非因为那时不存在严重的环境污染问题,而是不承认社会主义经济建设中会存在环境污染问题的传统社会主义思潮使然。1972年,政府派要员出席在斯德哥尔摩召开的联合国人类环境会议^①,是我国对环境保护的思想认识发生重大变化的标志。会后不久就成立了国务院环境保护领导小组筹备办公室。1974年10月,国务院环境保护领导小组正式成立,并设立了处理日常事务的国务院环境保护领导小组办公室。办公室是中国环境保护工作的领导机构,主要职责是制定环境保护的方针政策,审定国家环境保护规划,组织协调和监督检查各地区和各有关部门的环境保护工作。随后,有些地方政府比照中央政府的模式,相继设立了地方环境管理机构、环保科研机构和环境监测机构。不过,那个时期设置环保机构的还是少数地方政府。

^① 由于长期以来把环境保护等同于环境卫生,最初确定由卫生部组团出席联合国人类环境会议,并提出了代表团成员名单。周恩来总理认为单独由卫生部组团出席会议不全面、不妥当,应重新考虑,并提出了要有工业部门参加的意见。最后,代表团由计委、燃料化工部、卫生部和外交部官员组成。



府的行为,所以,可将其称为中国环境保护管理体制的起步阶段。

需要指出的是,虽然此时政府内已经有了专门的环境管理机构,环境管理已经列入政府工作的议事日程,但环境管理的内容还局限在一个很小的范围内,所瞄准的也是特定的环境污染问题。与此相对应,政府所设置的、瞄准特有环境问题的行政协调机构,如“官厅水库水资源保护领导小组”,以及分别负责组织调研黄河、淮河、长江、松花江、珠江、太湖等水域、水系污染程度和主要污染源情况的各领导小组,大多是特设的管理机构。

实行改革开放政策以后,环境管理部门成为自上而下、条块结合的政府常设机构。由于环境管理工作受到中央和地方各级政府的高度重视,环境管理体系中的管理机构越来越健全,管理职能越来越明确,管理程序越来越规范,管理能力越来越强。尤其是,在旨在加快计划经济体系向市场经济体制转型的历次政府机构改革中,绝大多数政府部门的规模和管理职能都被削减了,环境管理机构的规模和职能不但没有被削弱,而且还不断得到加强。这成为极为少数的例外。经过将近 20 年的努力,现在已经建立起由全国人民代表大会立法监督、各级政府负责实施,环境保护行政主管部门统一监督管理,各有关部门依照法律规定实施监督管理的体制。

1979 年,国家颁布的《中华人民共和国环境保护法(试行)》中,明确规定了各级环境保护机构设置的原则和职责,它为中国环境保护体系建设提供了法律保障。根据这一法律文件的规定,地方县以上的各级政府,相继成立了环境保护局,并进入了政府组成序列。由此,以常设机构为组织形式的环境保护管理体制开始逐步形成。与这种变化相适应,1982 年,撤消了国务院环境保护领导小组,其办公室同城乡建设管理机构一起,成立城乡建设环境保护部,环境保护机构成为该部内设的一个司



局级单位。受国家环境保护机构设置模式的影响,各级地方政府也纷纷将环境保护机构与城乡建设管理机构合并,形成了“城乡建设与环境保护一体化”的管理模式。虽然在这次改革中环境保护部门的行政建制没有升格,但由国务院环境保护领导小组下设的办公室转为中央政府序列内的常设机构,对加速建立全国一体化的环境管理体系、制订环境保护管理工作的规范,都具有重要的作用。更为重要的是,它为以后形成独立的环境管理常设机构,迈出了极为关键的一步。

为了确保环境保护工作的统一领导和更好地开展部门间的协调,1984年5月,国务院先成立了环境保护委员会,同年底,又将设在城乡建设环境保护部内的环境保护局升格为部委归口管理的局,对外称国家环境保护局。对应于这种变化,各级地方政府把环境保护机构从城乡建设系统分离出来,设置了独立的环境管理职能机构。各有关的产业部门及其所属的企事业单位也相应设立了环境保护机构,分别负责各部门的环境保护工作。此时,独立、统一的监督管理与部门负责相结合的环境行政管理体系已经基本形成。在1988年的国务院机构改革中,国家环境保护局从原城乡建设环境保护部中独立出来,成为国务院直属机构,从体制上确立了国家环境保护局独立行使环境监督管理权的地位。1989年全国人大常委会颁布的《中华人民共和国环境保护法》中也明确规定:县级以上各级人民政府的环境保护行政主管部门对本辖区的环境保护工作实施统一监督管理。至此,各级环境保护行政主管部门统一监督管理、各有关部门分工负责的环境行政管理体制正式形成了。

为了加强环境管理工作,全国人民代表大会内设置了环境与资源保护委员会,负责组织起草和审议环境与资源保护方面的法律草案并提出报告,监督环境与资源保护方面法律的执行,提出同环境与资源保护问题有关的议案。此外,还开展调查研



究和环境宣传活动,一些省、市人民代表大会也相应设立了环境与资源保护机构。

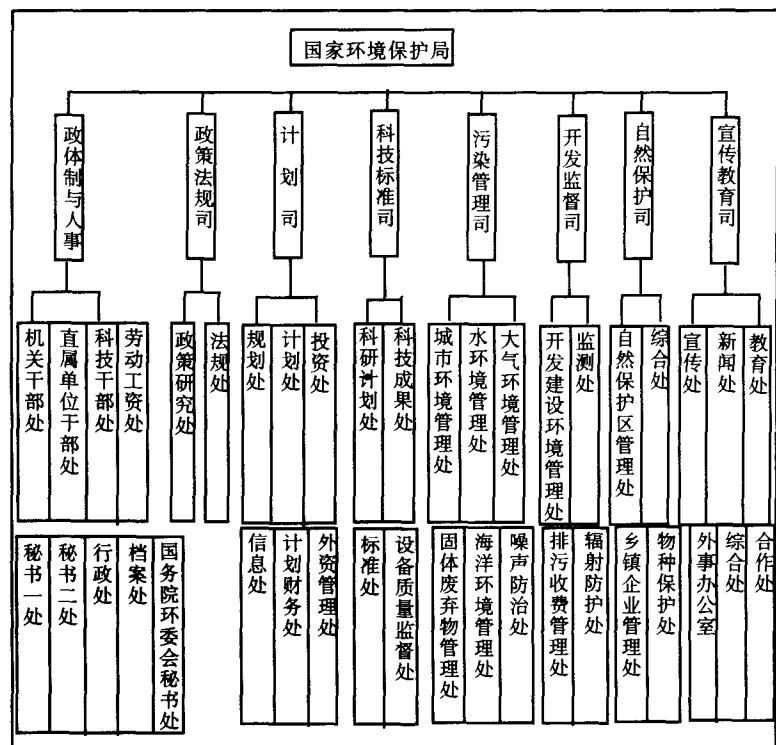
国务院设置的环境保护委员会,由国务院有关部门的领导成员组成,是国务院环境保护工作的议事机构和协调机构。其主要任务是:研究和审议国家环境保护与经济协调发展的方针、政策和措施,指导并协调解决有关的重大环境问题,监督检查各地区、各部门贯彻执行环境保护法律法规的情况,推动和促进我国环境保护事业的发展。省、市、县人民政府也相应设立了环境保护委员会。

国家环境保护局是国务院环境保护行政主管部门,其职责是对我国环境保护工作实施统一监督管理。环境保护的行政管理部门经过 20 年的发展和完善,目前已经形成了以国家、省、市、县、乡五级组成的环境管理体系。目前,中国县级以上环境保护行政主管部门有 2500 多个,从事环境行政管理、监测、监理、统计、科学研究、宣传教育等的总人数达 8.8 万人。为了使读者比较全面地了解环境保护行政管理的业务范围,我们将国家环境保护局的主要业务机构的设置绘制成图 3—1。至于更为具体的管理内容,我们将在后面的章节中作专门的论述,所以这里就不展开了。

中国各级政府的综合部门、资源管理部门和工业部门也设立了环境保护机构,负责相应的环境与资源保护工作。出现这种情形的主要原因有两个:(1)在国家环境保护局成立之前,各有关的行政管理部门已分别承担了有关环境保护的行政管理工作。(2)环境保护行政管理的业务随着经济的增长而扩大,更加需要这些部门继续给予配合。如林业、农业、水利、冶金、化工、电力等部门的环保机构,仍承担着大量环境保护的行政管理工作。从表 3—1 和图 3—2 可以看出,有些环境保护工作,如自然保护区和生物多样性管理,都是由若干部门共同承担的。中国



图 3-1 国家环境保护局机构



多数大中型企业也设有环境保护机构,负责本企业的污染防治以及推行清洁生产。目前,各部门和企业的各类环境管理人员已达 20 万人。

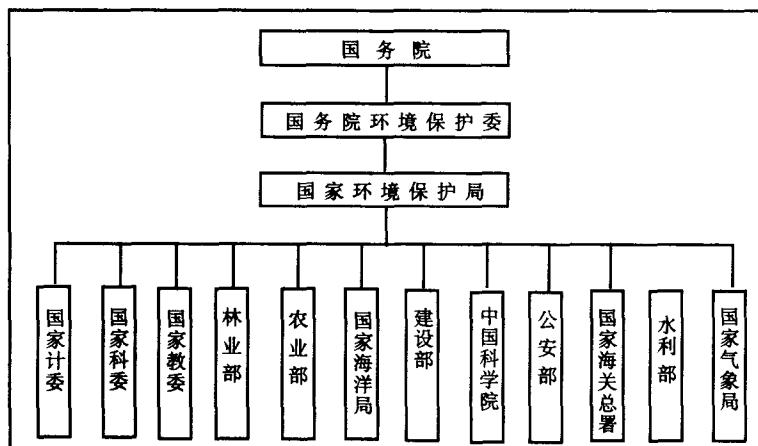
此外,近几年来,一些非政府组织积极开展环境保护活动并参与了环境管理,在环境保护和环境管理方面发挥着非常积极的作用。目前,旨在保护环境的非政府组织已显现出燎原之势。可以肯定,这些非政府组织将会成为我国环境保护和环境管理方面的一支重要力量。



表 3—1 各部门管理的保护区数量(1991 年)

部门	保护区数目	占保护区总数的百分比(%)
林业	420	65.2
环保	107	16.6
农业	29	4.5
地矿	11	1.7
海洋	8	1.2
其他	69	10.7
总计	644	100.0

图 3—2 生物多样性保护的国家机构



环境保护管理方面存在的一个问题是有些部门过于注重权利的界定,似乎权利界定得越集中,管理效果就越好。其实,经济垄断不会产生高效率,行政垄断也不会产生高效率。合作是现代管理的一个基本特征。开展合作难免发生摩擦,部门间的合作会有摩擦,部门内的合作同样会有摩擦。所以,即便将管理权赋予一个部门,也只是以部门内的摩擦替代部门间的摩擦而已。正如不能因噎废食一样,也不能因为有可能发生摩擦而否定部门间和部门内的合作。各管理部门的任务是探寻充分利用



合力、有效避免摩擦损耗的办法或机制,而不是进行管理职能泾渭分明、各部门工作互不相干的设计,更不能停留在抱怨摩擦的阶段。环境保护和环境建设是一项公共事业,必须立足于全社会共同参与,形成所有人都承担起应有的责任的格局。毫无疑问,要形成人人都参与环境保护和环境建设的局面,任何一级政府部门,都要承担起组织经济人、自然人参与环境保护和环境建设的责任。所以,做好环境保护和环境建设的行政管理工作,不仅需要一个专门的行政管理部门,而且需要形成一个政府各部、地方各级政府有分工、有合作,共同参与、竞争与协调并存的管理体系。多年来的经验表明,管理职能与部门利益脱钩,是形成这种局面必不可少的一项措施。

环境保护管理方面存在的另一个问题是过于强调机构规模的重要性。其实,最重要的是提高管理人员的素质和改进管理手段,而并非机构的规模。尤其是在行政管理经费严重不足的现阶段,扩大机构规模很可能要将一部分环保资金,如征收的排污费,用做行政管理经费。所以,抑制扩大机构规模的冲动,减少维持机构正常运作所需的资金,也是不可忽视的一个环节。扩大机构实际上也不是加强环境管理的惟一措施。目前,我国民间环保活动已经越来越活跃了,促进民间环保组织的发展并借用民间环保的力量,理应成为环保行政管理部门加强环境管理的一项重要措施。

第二节 环境保护的科研机构

中国环境科学的研究机构也是在最近 20 年间不断壮大起来的。1973 年 4 月,原建筑工程部市政研究所更名为北京市环境



科学研究所,这是中国第一个环境保护专业研究机构^①。1975年3月,中国科学院在原化学研究所二部的基础上,正式成立环境化学研究所,这是中国第一个国家级从事环境科学技术研究的专门机构。1985年9月,中国科学院又在环境化学研究所、生态环境研究中心筹备组等有关研究机构的基础上,成立了中国科学院生态环境研究中心。1980年4月,国家环境保护局在北京成立了中国环境科学研究院。尔后,又分别在南京和广州成立了南京环境科学研究所和华南环境科学研究所等国家级综合性环保科研机构。此外,还成立了一批地方或部门性的环境保护科研机构。70年代末80年代初,全国各省、自治区、直辖市、各有关部委和省会城市,相继成立了环保所,一些地(市)、县也相继成立了环保研究机构。目前,全国共有环境保护科学的研究机构390多个,科技与管理人员20000多人。其中,国务院各部委所属的环保科研机构219个,科研和管理人员10000多名;环保系统所属地市级科技机构171个,人员总数9000多名。初步形成了由中国科学院、行业主管部门、高等院校和环保部门组成的环境保护科研体系。

同环保科研机构的发展一样,中国环保科技的研究领域也是逐步扩展的。最初进行的是劳动环境保护的研究,关注的是直接劳动者的身心健康;尔后是废物利用研究,主要目的是提高资源利用率;真正的环保科研是从污染源调查起步的。经过10多年的努力,污染防治研究已由工业“三废”治理技术研究扩展到综合治理技术研究,由点源治理研究扩展到区域性综合防治技术研究,由污染防治技术研究扩展到生态工程技术研究。环

^① 1970年,原建工都市政工程研究所已下放到河南,并即将解散。当时受国务院委托负责“官厅水库水源保护领导小组”工作的万里同志亲自决定将其收回北京,1973年又亲自决定将其改为中国第一个环境科学研究所——北京市环境科学研究所。



境管理研究已经从基础的污染源和环境现状的调查和监测,扩展到环境预测、规划、标准、法规等各项环境管理制度的建立。生态环境保护研究从基本的生态现状调查,扩展到生态环境规划、研究和建设。目前,中国的环境保护科学研究已在全国形成了多层次、全方位的发展态势,形成了由环境地学、环境物理学、环境化学、环境医学、环境工程学、环境经济学、环境法学、环境管理学等多个学科分支的环境科学的研究体系。

20多年来,广大环境科研人员在开展污染源调查、环境监测、环境质量评价、环境背景值和环境容量研究、酸雨研究等大量基础性环境科技工作的过程中,基本上摸清了中国的环境状况,为各项环境管理制度的建立奠定了坚实的基础。例如,为了制订环境影响评价制度,首先设置了有关的研究课题,在全国范围内开展了广泛调研与试点工作,取得了大量参数,为评价标准的制订、评价程序和方法的确立提供了重要参考。又如排污申报登记制度,也是先设置相应的科研课题,并在部分城市试点。经过研究、试点,提出了申报登记的指标体系、实施程序、计算机数据库管理软件及监督管理办法,为该项制度的实施和推广,提供了技术保证和可操作的方法。为了对长江三峡水利枢纽的环境影响作出评价,从50年代就开始对该工程的一些环境因素进行调查研究,经过长时间深入系统的研究,对21个环境子系统、68个环境因子作出了影响评价。这些工作对减少或防止工程建设对环境产生的负面影响,具有重要作用。

“六五”以来,针对国民经济和社会发展中具有全局性、方向性、基础性的重大环保问题,政府制定了一批环境保护科研规划和计划,并组织力量进行科研攻关,取得了一批重大科研成果,其中包括北京市环境污染综合防治研究、大气环境容量研究、全国主要土壤背景值与环境容量研究、酸沉降及其影响和控制技术研究、洁净煤及大气污染控制技术研究、全球气候变化预测影



响和对策研究,以及生物多样性研究等。同时,还开展了区域环境影响评价、环境管理与环境经济、环境监测技术及仪器设备、自然生态保护、有害废弃物和城市垃圾治理技术、环境与人体健康等多方面的研究,为环境管理、污染防治和生态保护提供了依据和技术支持。研究和开发出一批无废、少废的清洁生产工艺、废物资源化技术。其中,火电厂烟气脱硫技术,造纸、制革等废水治理技术,冶炼废渣治理技术和荒漠化地区造林技术等,取得了有突破意义的进展。尤其是适宜中国国情的生态农业研究,取得了一大批科技成果,使生态农业朝着集约化、可持续化的方向迅猛发展,初步探索出一条农业建设和环境建设同步发展的道路。我国环境治理技术的研究一般达到中试或生产性试验的要求,提出治理工艺、工程技术、装置设备、产品试制等成套技术成果。例如,滇池富营养化综合治理技术提出了一套湖泊污染控制技术,为我国湖泊富营养化治理提供了一条先进可行的技术路线和典型样板。这些研究成果为我国能够在经济持续快速增长的情形下保持环境状况相对稳定,作出了很大的贡献。

为了减轻工业化、城市化过程中环境污染的负面影响,20年来,环保科研机构在造纸、印染、高浓度有机废水治理技术、城市污水处理与资源化技术、工业型煤技术、循环硫化床燃烧技术、高效除尘、高炉渣利用、电镀行业含金属污泥处理与利用、化工有害废物焚烧处理技术等方面取得了一批重要成果。这些成果的开发和利用提高了防治污染的综合能力。到1995年,燃料燃烧废气除尘率提高到88.2%,工业废水处理率达到76.8%,工业固体废物综合利用量2.86亿吨,综合利用率达到43.0%。在区域环境污染防治方面也做了一系列研究工作。各地选择典型地区,采用计算机模拟等先进技术,研究出区域污染综合防治优化方案,并落实到该地区环境规划和地方环境标准制订工作上。在环境质量研究的方法学及污染物在自然环境中运动的各



种模式研究方面也有所创新。生态工程技术独辟蹊径,开发出一些有显著经济效益、社会效益和环境效益的单项和综合性技术。尤其是在生态农业方面,以传统农业经验为基础,研制出一批高产、优质、低能耗、无污染或低污染的资源配置模式,实现了生态效益和经济效益的统一。

科技生产力的作用,总是在其介入现实经济运行的过程中发挥出来的。为了借助于科技生产力在环境保护和环境建设中的作用,改革以来在环保科技推广应用方面做了大量的工作,并取得了很大的成绩。例如“七五”期间,筛选出 75 项适用的环保技术,“八五”期间,筛选出 438 项最佳实用技术,其中 385 项在 14 万个单位得到了应用,减少了“三废”的排放,并取得了良好的经济效益。1996 年,全国有 576 项环保科研成果通过验收或鉴定。有 127 项获省部级科技成果奖,国家环保局评出最佳实用技术 105 项,其中 A 类 25 项,B 类 80 项。创经济效益(资源回收、节水、节电)49 亿元,同时使 24 亿吨废水达标排放,减少化学耗氧量 28 万吨、烟尘 605 万吨,节水 9 亿吨^①。

对 25 项 A 类项目进行的技术经济分析表明:将这些项目用于生产,固定资产投入为 25 亿元,运行费用 9.6 亿元,3 年内创造的净收入为 49 亿元,即所有投入大约在 3 年内全部收回。同时,还可获得巨大的环境效益:使 1.2 亿吨废水排放达标,减少化学耗氧量 11 万吨、悬浮物 3.4 万吨,减少烟尘 612 万吨、粉尘 645 万吨、二氧化硫 76 万吨、一氧化碳 8.3 万吨、有机废气 4000 吨,可节水 1300 万吨、节煤 1029 万吨、节电 6 亿度、节油 1.2 万吨。

据不完全统计,1995 年共在 9.7 万个企事业单位推广实施

^① 罗毅、禹军、宋安宁、黄西谋:《八五工作回顾》,《中国环境年鉴(1996)》,中国环境科学出版社,1996 年版,第 183 页。

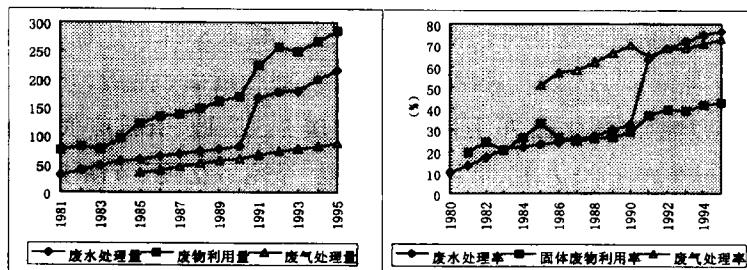


了 114 项最佳实用技术,投资 24 亿元,创经济净效益 13 亿元,节煤 1020 万吨、节水 1.7 亿吨;废水达标 1.2 亿吨,减少化学耗氧量 10.5 万吨、烟尘 132 万吨、粉尘 242 万吨、固体废物 100 万吨。

工业“三废”处理或利用量,以及处理或利用率的变化,是衡量环境科学研究所取得的成果的重要尺度。据此,我们将最近 10 多年来废水、废气的处理量、固体废物的利用量,以及废水、废气的处理率、固体废物的利用率,分别绘制成图 3—3a 和图 3—3b。结果表明,无论是绝对的处理量或利用量,还是处理率或利用率,都在持续增长。诚然,这里的影响因素是很多的,但科技进步毕竟是出现这种情形的最主要原因之一。

环境保护技术在各类技术合同成交总额中的份额变化,是衡量环保科技发展水平更为客观的尺度。该指标上升,意味着环境科学的研究的进展快于社会上技术创新平均水平,该指标下降,意味着环境科学的研究的进展慢于技术创新平均水平。有关统计数据表明(参见表 3—2),该指标从 1988 年的 1.91% 提高到 1989 年的 2.97%,增长了 55.5%,或提高了 1.06 个百分点,这说明环境科学的研究的进展大大快于社会技术创新的平均水平。

图3-3a 工业“三废”处理或利用量 图3-3b 工业“三废”处理或利用率



注:废水、废物和废气的单位分别为亿吨、百万吨和千亿标立方米。



表 3—2 各类用途技术合同成交情况

	1988 年			1989 年		
	项目数	金额	金额比重	项目数	金额	金额比重
合计	261586	719892	100.00	251728	806736	100.00
环境保护	5493	13750	1.91	6081	23936	2.97
其他	256093	706142	98.09	245647	782800	97.03

资料来源：曲格平：《中国的环境与发展》，中国环境科学出版社，1992 年版，第 152 页。

第三节 环境保护监测体系

1973 年以前，中国尚没有建立起专业的环境监测机构。不过水文、地质、卫生等少数部门和一些地方从其专业工作需要出发，做过若干环境监测。如对北京西郊地下水进行过酚、氰污染的监测。一些工矿企业治理污染时，也曾搞过烟尘、废水的采样、分析工作。但这些工作都不够系统，更没有连续性。1973 年 8 月召开全国第一次环境保护会议之后，环境监测工作开始得到重视。根据国务院批转的有关文件的要求，各工业部门、水利、海洋等资源保护部门和环境保护、卫生等部门开始筹建环境监测机构。当时环境监测工作的重点是卫生防疫。1977 年，中国开始建立第一个独立的专业性的环境监测机构，北京市环境保护监测中心，随后，沈阳、重庆、大连、成都、青岛等城市也建立了环境监测站，由此拉开了建立环境监测体系的序幕。

1979 年以后，中国开始有计划、有组织地建设全国环境监测体系，环境监测工作进入了快速发展时期。经过多年的努力，全国现在已经形成了较为完整的环境监测网络。该网络包括：由各省、自治区、直辖市环境监测中心站、国务院有关部（局、总公司）的环境监测中心站组成的国家级网（一级）；由各省、自治区、直辖市的环境监测中心站、各省有关厅（局、公司）的环境监



测站组成二级网；由各省辖市（地、州、盟）环境监测站、各县（区、旗）环境监测站、市辖范围内各有关部门（大、中型企业）的环境监测站组成的三级网。

目前，我国已形成了拥有4857个环境监测站，5.7万人的国家环境监测网络，对酸雨、大气、地震、重要水系、海洋环境污染等环境问题进行监控；环境统计系统也初步建立起来了，所提供的信息对处理环境问题具有积极的作用。从表3—3可以看出，有将近一半（45.8%）的监测站和近2/3（62.8%）的监测人员集中在环保系统内，中国环境监测总站和大部分省级环境监测站也在环保系统内，而且环保系统的监测站的平均规模较大，监测站的平均人数（16.2人）为其他系统内的监测站的平均人数（8人）的2倍。这些数据表明环保系统是环境监测体系中的主体。不过其他各部门的监测队伍也有不同程度的发展，特别是农业、林业、海洋、水利等资源管理部门和军队、铁道、民政等部门，发展速度也较快。

表3—3 环保监测系统的组成（1995年） 单位：个，人

	环保系统				其他系统			
	监测站	比重	人数	比重	监测站	比重	人数	比重
国家级	1	100.00	120					
省部级	37	64.91	3051		20	35.09		
市厅级	377	42.74	13408		505	57.26		
县级	1808	46.18	19349		2107	53.82		
合计	2223	45.77	35928	62.84	2634	54.23	21244	37.16

资料来源：《中国环境年鉴（1996）》，中国环境科学出版社，1996年版，第191页。

环境监测的主要任务，是经常性地监测大气、水体、土壤、生物、噪声、放射性等各种环境要素的质量状况，并通过分析、储存和整理数据资料，弄清环境质量及其变化。环境监测工作的基础在市（三级站）、县（四级站），这两级监测站的任务是根据国家统一的技术规范，对所辖范围内的各种环境因子的质量进行经



常性的监测,定期向上级站报送监测数据,并编写环境质量报告书,为汇编更大范围的环境质量报告书提供数据。

为了获得能反映我国环境状况的数据,国家环保局会同各有关部门,组建了由 17 个部门的 54 个环境监测站组成的“国家环境监测网”,通过优化筛选,组成了由 200 个站组成的“国家环境质量监测网”(简称“国控网”),其中 135 个站组成地面水监测网,103 个城市监测站组成大气监测网,113 个站组成酸雨监测网,55 个站组成环境噪声监测网,9 个站组成生态监测网,31 个站组成放射性监测网。每年上报有效监测数据 3000 万个,其中“国控网站”每年上报有效数据 1030 万个,其中环境质量数据 922 万个,环境污染数据 108 万个。

经过将近 20 年的发展,绝大多数环境监测站都取得了长足的进步。据统计,目前全国各级监测站已有 83% 的市级站、56% 的县级站对大气、地面水和噪声开展例行监测;开展土壤生态监测和生物监测的市级站分别占市级站总数的 41% 和 39%;有 22 个市级站开展生态监测;21 个城市为开展大气自动监测建立了 84 个子站。1991 年以来,污染源监测已经普遍展开,约有 81% 的市级站和 67% 的县级站正常开展污染源监测,其工作量占总工作量的 50% 以上。

对 178 个“国控网站”所作的调查表明:开展大气监测业务的有 173 个站,占 97.2%;开展噪声监测业务的有 169 个站,占 94.9%;开展废水、废气监测业务的有 159 个站,占 89.3%,开展生物监测业务的有 127 个站,占 71.3%;开展地下水监测业务的有 111 个站,占 62.3%。此外,还有 30 个站开展海水水质监测。大气的例行监测一般包括降尘、硫酸盐、氧化速率内容,部分监测站还对臭氧、飘尘、铅和气象因子进行监测。地面水常规监测有 28 个项目,海洋监测有 28 项理化指标和 6 大项生物指标;地下水监测一般为 25 个项目,噪声监测按区域环境噪声、功能区



噪声和交通干线两侧噪声三类分别进行。部分监测站还开展了土壤、植物中的有机农药、重金属残留量,典型海洋、草原、荒漠、陆地和森林生态的监测。

80年代以来,环境监测获得了一系列富有价值的环境监测成果。

第一,汇编全国环境质量报告书。1981年,在汇编39个省、直辖市和重点城市的监测站数据的基础上,编写了第一份《全国部分地区环境质量报告书》。对我国环境质量状况作了一个虽不系统、但基本可信的描述。此后,环境监测总站每年都根据各省、市环境监测站上报的数据,编写年度环境质量报告书,为国家和有关部门决策提供所需的依据。

第二,环境监测方法和标准研究取得了显著的成果。为了获得代表性和可比性强的监测数据,以满足汇编全国环境质量报告的需要,必须制定统一的环境监测方法。在开展这项研究的过程中,取得了显著的成果。据不完全统计,各级监测站获得国家级科技进步奖71项,省部级科技进步奖717项,市级奖1050项。在中国环境监测总站的组织下,制定水质监测方法78项、大气监测方法33项、固体废物监测方法13项,还开发研制了106种标准样品。

第三,弄清了污染管理的重点。对污染源的监督监测是随着环境管理工作的深化发展起来的,为执行环保法规标准提供依据。根据这一成果,国家环保局确定了占全国污染负荷65%、75%和85%的3000家、6000家和9000家重点污染源控制名单,使“抓城市、抓工业”的工作重点有了明确的目标。从表3—4可以看出,如果抓住了300家、3000家企业的污染治理,就抓住了全部污染源的35%和58%。

第四,比较全面、详细调查了放射性物质污染情况。历时两年的全国放射性污染调查表明:①7个省拥有核反应堆16个,2



个省拥有 2 个核电站,有 3 套机组运行。②11 个省共拥有 27 个

表 3—4 300 家、3000 家重点污染企业在全国污染中的位置

	300 家企业	3000 家企业	全国	300/全国	3000/全国	300/3000
燃煤(万吨)	28237	38254	55522	50.9%	68.9%	73.8%
废气排放量 (亿标立方米)	37651	58704	93423	40.3%	62.8%	64.1%
烟尘(吨)	3815272	5558931	8804460	43.3%	63.1%	68.6%
二氧化硫(吨)	5917274	7675067	12924899	45.8%	59.4%	77.1%
废水排放量(万吨)	488474	1294978	2194919	22.3%	59.0%	37.7%
挥发酚(吨)	3134.9	3903.4	4995.6	62.8%	78.1%	80.3%
硫化物(吨)	7420	11836.5	43167.1	17.2%	27.4%	62.7%
COD(吨)	2046956	3855018	6224406	32.9%	61.9%	53.1%
悬浮物(吨)	2473731	4735707	6818389	36.3%	69.55	52.2%
汞(吨)	8	9.7	16.3	49.1%	59.5%	82.5%
镉(吨)	68	112.4	134	50.7%	83.9%	60.5%
铅(吨)	291.8	559.6	1093.4	26.7%	51.2%	52.1%
氰化物(吨)	1071.8	1570.9	2480	43.2%	63.3%	68.2%
石油类(吨)	15777	30655	71399	22.1%	42.9%	51.5%
六价铬(吨)	11	83.5	376.9	2.9%	22.2%	13.2%
砷(吨)	97.9	452.4	906.7	10.8%	49.9%	21.6%

铀矿冶设施。③密封放射源使用单位 3300 家,使用的密封放射源 13800 个;开放型放射性同位素应用单位 1009 家。④核工业系统历年积存的中水平放射性废液为 45000 立方米;中水平放射性固体废物 5160 吨;低水平固体放射性废物 23 万吨;另外,还有一定数量的高放废液、高放或超铀固体废物。⑤核工业铀矿冶设施历年生产中残留的尾矿渣为 2800 万吨,废矿石 360 万吨。上述放射性废物都亟待处理与处置。⑥开放型放射性同位素应用单位共排放放射性废气 20070 万立方米以上,排放带放射性的废液 257 万立方米以上,积存带放射性的固体废物 76 万吨以上。⑦各类伴生放射性矿物(也称放射性共生矿或非铀矿山)开发利用单位,1991 年共产生带有放射性的废液 15 亿立方米以上,带放射性的固体废物 660 万吨以上,历年积存的固体废物 1.49 亿吨以上。这些废液、废物都没有得到妥善的处理处置。⑧使用各类 X 射线机的用户 18340 多家,拥有各类 X 射线机 35035 多台。(有约 50% 的医疗用户未能统计进来)⑨全国有



20个省、直辖市的有关单位未经主管部门批准,擅自掩埋处置放射性废物或废放射源。有20个省、直辖市的地质勘探部门在使用放射源时发生卡井事故,放射源难以取出而永远留在环境中。擅自掩埋的和因卡井事故而留在环境中的放射源超过140个。调查结果显示,各类放射性污染源对人民健康和环境的潜在危害是不容忽视的^①。

此外,浙江省环境放射性监测站对秦山核电站流出物与周围环境也进行了多年的监督性监测。他们作出的核电厂周围环境的 γ 辐射剂量率与各种介质中的主要放射性核素未见明显增高,其数值均在环境本身自然涨落范围之内的监测结果,安定了民心,增加了当地公众对核电的心理承受能力,从而支持了安全运行。

今后的目标是:掌握污染源排污达标和总量的变化动态,重点流域、重点城市环境质量变化动态;完善环境监测网络体系、环境监测技术规范化体系和环境监测规范化管理体系;制订符合国情的环境监测技术路线、标准分析方法,建立环境监测质量保证与质量控制体系;提高现有监测项目的水平,开拓生态监测、生物监测、有机污染物监测、连续自动化监测等领域;掌握排污状况,为排污总量控制提供科学依据;建立并完善全国环境监测信息的微机网络系统,提高信息传递的及时性和完整性。

^① 《中国环境年鉴》编辑委员会:《中国环境年鉴(1995)》,中国环境科学出版社,1995年版,第133页。



第四章

制度创新和环境保护

人类,作为具有理性的群体,并没有破坏自己赖以生存的环境的偏好,为什么在现实中却采取了许多对环境有负面影响的行动呢?关于这个问题需要用外部性理论来解释。比如一片森林,将其采伐掉的收入是归森林所有者和生产者所得的,由此造成环境危害的损失却是所有遭受负面影响的人共同承担的,只要获得收入的人承担的危害损失小于其获得的收入,他们就有可能采取这样的行动,这是所谓的负外部性问题。同理,防护林的投资者不可能独自分享该体系产生的全部效益,即总有一部分效益要被他人所分享,当投资者的资金报酬率低于社会平均报酬率时,就很难形成这样的投资激励,这是所谓的正外部性问题。一般来说,个人的理性选择或行为往往是将内部成本外部化和外部效益内部化,而不是外部成本内部化和内部效益外部化。当所有人或绝大多数人都作出这样的选择或行动时,对环境施加的负外部性影响,就会大大超过对环境施加的正外部性影响。这就是所有合乎个人理性的选择或行为叠加在一起,社会得到的却是一个恶解的原因。解决外部性问题,开展环境意



识教育当然有用,不过它的主要作用是形成保护环境或抵制破坏环境行为的压力集团,而不可能解决所有的外部性问题。没有规矩不成方圆,保护环境也是如此。从这个意义上讲,制定有关环境法律法规、环境标准和环境政策有两个目的:一是通过环境标准、法律法规及相应的制裁措施,限制企事业单位和个人可选择范围的边界,使内部成本外部化的代价极其高昂而成为其不愿选择的活动;二是通过一套经济扶持政策,扩大企事业单位和个人可选择的范围的边界,使提供正外部效益和消除、减少负外部性成为其有利可图的活动,从而实现企业微观经济效益和社会宏观经济效果的统一。

中国环境管理的起步较晚,但进展较快。在短短 10 多年的时间里,围绕着“预防为主、防治结合”、“谁污染、谁治理”和“强化环境管理”这三大政策,制定并实施了一套比较完整的环境法律和法规,形成了一套适宜中国国情的管理制度,并建立了环境监测体系,基本上把“谁开发谁保护、谁破坏谁恢复、谁利用谁补偿”的方针落到了实处。在管理方面完成了从“组织治理为中心”到“强化环境监督管理为中心”的转变,在污染物控制方面从浓度控制拓展到总量控制,在工业污染治理方面从末端治理拓展到生产全过程控制(清洁生产),在城市污染治理方面从点源治理拓展到集中控制,在污染治理的调控措施上从行政手段(征收排污费)拓展到市场手段(发育排污权交易)。

第一节 中国的环境法律和法规

1972 年,中国政府派要员参加在瑞典首都斯德哥尔摩召开的人类环境大会,是中国对环境保护认识发生重大变化的一个标志。从那以后,环境保护开始成为政府的日常工作之一,出台了一系列的政策和法规。尤其是 1983 年确立了环境保护是我



国的一项基本国策以来,我国在制订和执行保护环境的制度方面做了大量的工作。截至 1996 年年底,相继制定、颁布了《环境保护法》等 6 部专门的环境法律、9 部资源法律、8 部与资源密切相关的法律,共计 23 部法律;还有 121 项环境与资源方面的行政法规(环境的占 35 部,资源的占 86 部),370 项环境标准;地方政府也颁布了 600 多项环境法规。

中国环境立法大体可分为三个阶段:第一阶段(从新中国成立到 60 年代末)是环境立法前期阶段。这一阶段制订了一些专项的环境保护法规,其中主要是有关自然保护的法规。从 50 年代末开始,针对当时的环境问题,政府开始提倡综合利用,并注意到了工业废水、废气的污染,颁布了一些关于劳动保护的规定。1959 年颁布了《生活饮用水标准》,对生活饮用水的水质标准、水源的选择和防治水污染都作了相应的规定。

第二阶段(从 70 年代初到 1978 年)进入环境立法的起步阶段。1971 年,国家基本建设委员会成立了“三废”利用管理机构,有关部门开始对一些大的江河水系的污染进行调查和治理,环境保护工作逐渐展开。1972 年,国务院批转了《关于官厅水库污染情况的解决意见的报告》,1973 年国务院批转了《关于保护和改善环境的若干规定》,同年 11 月,国家计委、国家建委和卫生部联合发布了《工业“三废”排放试行标准》;其中,《关于保护和改善环境的若干规定》,是中国第一个有关环境保护的综合性法规。1974 年,国务院发布了《中华人民共和国防止沿海水域污染暂行规定》,1976 年,发布了《生活饮用水卫生标准》。

第三阶段(1978 年至今)是环境保护立法逐步形成体系的时期。1978 年 2 月,第五届全国人民代表大会第一次会议通过的《中华人民共和国宪法》中规定:“国家保护环境和自然资源,防治污染和其他公害。”这是中国历史上第一次在宪法中对环境保护作出明确规定。在 1983 年 12 月 31 日至 1984 年 1 月 7 日



举行的第二次全国环境保护会议上,李鹏副总理代表政府明确宣布“保护环境是一项基本国策”,提出了“经济建设、城乡建设和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、环境效益的统一”的建设方针。在这一思想指导下,中国加快了环境立法工作。为了使环境保护有法可依,有章可循,于1979年9月颁布了《中华人民共和国环境保护法(试行)》,这是中国环境保护工作进入法制轨道的标志。

经过将近20年的制度建设,我国初步形成了由8个方面组成的环境法律、法规体系。

一、宪法中有关环境保护的条款

在中国现行的、1982年颁布的宪法中,第26条规定:“国家保护和改善生活环境和生态环境,防治污染和其他公害。”第9条规定:“国家保障自然资源的合理利用,保护珍贵的动物和植物,禁止任何组织或者个人用任何手段侵占或者破坏自然资源。”第10条和第22条还有相应的规定。宪法的这些条款明确了国家在环境保护方面承担的职责和任务,构成了环境保护立法的宪法基础。

二、环境保护基本法

《中华人民共和国环境保护法》(1979年试行,1989年正式颁布)是中国环境保护的基本法。它明确阐述和界定了环境保护的任务和对象,并对环境保护的重大问题、环境监督管理体制、环境保护基本原则和制度、保护自然环境和防治污染的基本要求以及法律责任,作出了全面的、原则性的规定。它是构成其他单项环境立法的依据。

三、环境保护单行法

环境保护单行法可分为环境保护和污染防治两大类。在防治污染和其他公害方面,制定并颁布了《海洋环境保护法》(1982年)、《水污染防治法》(1984年)、《大气污染防治法》(1987年)、



《固体废物污染环境防治法》(1995年)、《环境噪声污染防治法》(1996年)。环境保护单行法又可分为自然环境保护和自然资源保护两个小类。其中,在自然环境保护方面,制定并颁布了《野生动物保护法》(1988年)、《水土保持法》(1991年),在自然资源保护方面,制定并颁布了《中华人民共和国森林法》(1979年颁布,1984年正式颁布)、《草原法》(1985年)、《渔业法》(1986年)、《矿产资源法》(1986年)、《土地管理法》(1986年)、《水法》(1988年)和《煤炭法》(1993年)。

四、环境保护行政法规

环境保护行政法规也可分为两类:一类是为执行环境保护法而制定的实施细则或条例,包括《水污染防治法实施细则》、《大气污染防治法实施细则》、《水土保持法实施细则》、《森林法实施细则》、《渔业法实施细则》、《矿产资源法实施细则》、《土地管理法实施细则》,以及为实施《海洋环境保护法》制定的六个条例、《淮河流域水污染防治暂行条例》、《陆生野生动物保护实施条例》、《水生野生动物保护实施条例》、《自然保护区条例》、《风景名胜区管理暂行条例》、《城市绿化条例》、《水产资源繁殖保护条例》、《基本农田保护条例》、《森林防火条例》、《草原防火条例》、《城市烟尘控制区管理办法》、《水污染物排放许可证管理办法》、《汽车排气污染监督管理办法》、《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》、《关于防治造纸行业水污染的规定》、《防止含多氯联苯电力装置及其废物污染环境的规定》、《废物进口环境保护管理规定》、《土地垦复规定》、《全国人民代表大会常务委员会关于惩治捕杀国家重点保护的珍贵濒危野生动物资源犯罪的补充规定》和《国务院关于禁止犀牛角和虎骨贸易的通知》等。另一类是环境保护工作中尚没有制定相应的单行法的某些重要领域所制定的条例、规定和办法,如《放射性同位素与射线装置放射防护条例》、《城市放射性废物管理办法》等。



五、环境保护部门规章

这是以有关的环境保护法律和行政法规为依据制定,由国务院环境保护行政主管部门与有关部门联合发布的环境保护规范性文件。例如在环境保护的税费管理方面,制定并颁布了《征收排污费暂行办法》、《资源税暂行条例》、《矿产资源补偿费征收管理条例》和《陆生野生动物资源保护管理费收费办法》等。

六、环境保护地方性法规和地方政府规章

根据宪法和地方组织法规定的立法体制,凡是有立法权的地方人大和地方政府也制定了大量地方性的环境保护法规和政府规章。地方人大和地方政府制定这些法规和规章的目的,或是用更高的标准实施国家环境保护法律和法规,或是用更加具体、更便于操作的措施来实施国家环境保护法律和法规。据统计,目前地方性的环境保护法规和规章已经超过 1000 件。

七、环境标准

环境标准是环境法规体系中的一个特殊组成部分。环境标准由环境质量标准和污染物排放标准这两类主体标准,以及方法标准、样品标准和基础标准这三类配套标准组成。环境标准有主体和配套之分,没有配套标准,主体环境标准是无法实施的。按环境要素划分,环境质量标准有水环境标准、大气环境标准、土壤和固体废物标准、噪声和振动环境标准、电磁辐射和放射性标准等。环境标准有国家标准和地方标准两级。地方标准是因国家标准不能完全满足地方环境保护的需要而制定的,所以地方标准总是严于国家标准。环境标准属于强制性标准。大多数环境保护法律、法规明确规定,违反环境标准要依法承担相应的法律后果。1973 年,我国制定出第一个环境标准——《工业“三废”排放试行标准》,到 1995 年,我国共制定环境标准 364 项,其中国家标准 346 项,行业标准 18 项。国家标准中环境质量标准 11 项,污染物排放标准 61 项,方法标准 213 项,样品



标准 29 项,基础标准 9 项。经过多年的扩增和修订,目前水、气环境标准基本趋于完善,标准间的配套也得到了加强。

八、环境保护国际条约

改革以来,我国积极参与国际环境立法,加入了《世界文化和自然遗产保护公约》、《海洋倾废公约》、《国际油污损害民事责任公约》、《保护臭氧层维也纳公约》、《控制危险废物越境转移及其处置的巴塞尔公约》、《生物多样性公约》和《气候变化公约》等。这些都是我国必须履行的公约,所以也是我国整个环境保护法规体系的一个组成部分。

另外,在其他有关法律、法规中,也规定了一些环境保护的条款,如《工业企业法》、《农业法》、《治安管理处罚条例》中都有一些环境保护条款,各地方还制定了大量的地方性环境法规和规章。

第二节 中国的环境管理制度

中国环境管理的体系框架,是由第一次环境保护大会出台的老三项制度(环境影响评价制度、“三同时”制度、排污收费制度)和第三次环境保护大会出台的新五项制度(环境保护目标责任制、城市综合整治定量考核、污染集中控制、排污申报登记与排污许可证制度、限期治理污染制度)组成的。

1989 年 12 月 26 日正式颁布的《中华人民共和国环境保护法》,对老三项制度分别作出了更便于操作的规定。其中:

第十三条规定:“建设项目的环境影响报告书,必须对建设项目产生的污染和对环境的影响作出评价,规定防治措施,经项目主管部门预审并依照规定的程序报环境保护行政主管部门批准。环境报告书经批准后,计划部门方可批准项目设计任务书。”



第二十六条规定：“建设项目中防治污染的设施，必须与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用。防治污染的设施必须经原审批环境影响报告书的环境保护行政主管部门验收合格后，该建设项目方可投入生产或者使用。防治污染的设施不得擅自拆除或者闲置，确有必要拆除或者闲置的，必须征得所在地的环境保护行政主管部门同意。”

第二十八条规定：“排放污染物超过国家或者地方规定的污染物排放标准的企业事业单位，依照国家规定缴纳超标准排污费，负责治理。水污染防治法另有规定的，依照水污染防治法的规定执行。”

一、环境影响评价制度

所谓环境影响评价制度，就是规定所有建设项目，在建设前要作出该项目可能对环境造成的影响的科学论证和评价，提出防治方案，编报环境影响报告书，避免盲目建设对环境的损害。这项工作在国际上始于 70 年代初，中国的环境影响评价工作始于 70 年代末。我国于 1978 年制订的《关于加强基本建设前期工作内容》中提出了这一问题；1979 年 4 月，国务院环保领导小组在《关于全国环境保护工作会议情况的报告》中，要求在国民经济调整中努力做到控制环境污染，这是环境影响评价在我国第一次作为一项方针政策的形式出现。1979 年 9 月发布的《中华人民共和国环境保护法（试行）》，将这一制度法律化。1981 年，国务院有关部委联合颁发的《基本建设项目环境保护管理办法》，对环境影响评价的基本内容和程序作了规定。1986 年，又颁布了《建设项目环境保护办法》，对其作了进一步的完善。现在，《海洋环境保护法》、《水污染防治法》、《大气污染防治法》、《环境噪声污染防治法》、《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》和《对外经济开放地区环境保护管理办法》等环境法律法规文件中，都有关于环境影响评价的内容。



这一管理制度是在吸收美国、加拿大等先行国家开展环境影响评价工作的经验及方法,以及总结国内许多城市和地区广为开展的环境质量评价的基础上形成的。为了确保环境影响评价工作的质量,明确规定从事建设项目环境影响评价工作的单位,必须持有环境影响评价资格证书,并按规定范围开展工作。环境影响评价报告书是确定建设项目环境保护对策的依据,同时为区域开发活动奠定了科学的基础。“六五”期间,环境影响报告制度得到全面推行,执行率达到 76%,共完成遍及冶金、石油、电力、轻纺、矿山、水利、港口、核电站等行业的 445 项大、中型建设项目的环境影响报告书的编制、审批工作,其中指导项目合理布局和优化选址有 15 项,否定原选址的有 4 项,优化环保措施、节约大量基建透支的有 34 项,在预防产生环境污染和危害影响、控制新污染的发展上起到了重要作用。从 1987 年起,大中型以上建设项目的环境影响报告制度执行率基本上达到 100%,而且许多已进入设计或施工阶段的在建工程,也补充履行了环境评价和报告书的审批工作。

二、“三同时”制度

所谓“三同时”制度,即所有新建、改建、扩建项目,防治污染的设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。由于环保部门严格执行,工矿企业密切配合,大中型项目建设项目的“三同时”制度的执行率于 1991 年提高到近 100%(1976 年该指标为 18%)。

“三同时”制度是中国环保工作最早形成法规并付诸实施的一项行政管理制度。1972 年 6 月,在国务院批转的《国家计委、国家建委关于官厅水库污染情况和解决意见的报告》中,第一次提出了“工厂建设和‘三废’利用工程应同时设计、同时施工、同时投产”的要求。1973 年,经第一次我国环境保护会议审议通过,并经国务院批转颁发的《关于保护和改善环境的若干规定



(试行草案)》中明确规定：“一切新建、扩建和改建项目，防治污染项目，必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产。正在建设的企业没有采取防治措施的，必须补上。各级主管部门要会同环境保护和卫生等部门，认真审查设计，做好竣工验收，严格把关。”

但是，由于历史的原因，直至 1979 年前，“三同时”管理还没有真正作为一项法规得到严肃认真的执行。据统计，大中型项目“三同时”执行率，1976 年仅为 18%，1977～1979 年 3 年都徘徊在 40% 左右。80 年代初上升到 75%，1985 年达到 85%，至 1988 年，大中型项目“三同时”执行率已接近 100%，小型项目接近 80%，有些地方的乡镇企业也试行了这一制度。

表 4—1 大中型项目“三同时”执行率情况

年份	“三同时”执行率	年份	“三同时”执行率
1976	18	1984	79
1977	44	1985	85
1978	40	1986	90
1979	39	1987	93
1980	53	1988	95
1981	66	1989	97
1982	75	1990	99
1983	71	1991 年以来	>99

资料来源：《中国环境管理制度》编写组：《中国环境管理制度》，中国环境科学出版社，1991 年版，第 43 页。

该制度存在的问题是：(1)实际调查的“三同时”执行率小于统计上的执行率。权威部门公布的调查数据表明，在县以上建设项目中，该制度的执行率为 87.3%，比统计上的执行率低 10 多个百分点。(2)同时运行率低下。1985 年的工业污染源调查表明，大约 50% 的“三废”处理设施不能正常运行，有的甚至弃



之不用。据有关方面估计,到1987年,全国废水处理设施投资98亿元,没有发挥效益的设施达67亿元,没有效益的投资占68.37%;若把投资于治理废气、废渣、噪音等的费用计算在内,80年代头7年国家用于污染防治的投资234亿元,约有一半没有发挥效益。(3)该制度在操作上还有待于完善。“三同时”制度的核心是防治污染的设施和主体工程保持同时运行,而不仅仅是同时开始运行,至于设计、施工,更是不必一定要同步。一般来说,环境保护部门要弄清建设项目防治污染的设施和主体工程是否同时设计、同时施工,有很大的难度,而弄清它们是否同时运行要容易得多。而且,即便环境保护管理部門确实有能力对三个环节都进行有效的监控,有没有必要为此付出高昂的监督成本,也是值得探讨的。其实,这一制度要抓住防治污染的设施和主体工程同时运行这个牛鼻子。为了防止污染防治设施与主体工程不配套和污染防治设施运行率低下等问题,需要加上经环境保护部门检查,污染防治设施未达到要求的项目不准开工和环保管理部门应定期、不定期检查同时运行状况的规定。

三、排污收费制度

70年代初,一些国家和地区相继对排放污染物超过排放标准的工矿企事业单位开始征收超标排污费。但它们只是在本国的一些地区,或是对水、气、固体废物、噪音等的某一个方面实行收费制度。中国是世界上第一个在全国范围内,对污水、废气、固体废物、噪声、放射性等各种各类污因子实行排污收费制度的国家。中国的排污收费制度,包括按照一定的标准收取排污费,企业按正常规定缴纳的排污费可以计入生产成本,收取的排污费专款专用,主要补助重点污染源治理等内容。

由于我国已经颁布了水、气、固体废物、噪音、放射性等5大类污染物排放标准,所以实行的是以征收超标排污费为主、非超标排污费为辅的收费办法。我国实行的是排污费强制征收原



则,排污单位必须在规定的期限内缴纳排污费,逾期不缴的,每天增收数额为应缴纳排污费 1‰的滞纳金。拒缴者,环境保护部门可以对其处以罚款,并可申请法院强制执行。从理论上讲,征收的排污标准应略高于治理成本,以制止宁可缴纳排污费而不治理污染的企业行为。但现行的排污费征收标准远远不足以补偿其对环境造成的危害和损失,所以并不免除缴纳排污费单位应承担的治理责任。对缴纳排污费后仍未达到排放标准的单位,从开征第三年起,每年提高标准 5%,以促进其采取治理污染的措施。《中华人民共和国环境保护法(试行)》公布后,新建、扩建和改建的工程项目和挖潜、革新、改造的工程项目排放污染物超标的,加倍收费。我国的现行制度是按浓度超标收费,随着环境管理从浓度控制向总量控制的转变,排污收费也将发生按浓度超标收费到按数量超标收费的转变。

按照排污收费办法,企业按正常规定缴纳的排污费可以从生产成本中列支,但滞纳金、提高标准收费、加倍收费和补偿性罚款均不得计入成本。目前,我国排污费占产品成本的 1‰~6‰^①,对各方面的影响都不大。

表 4—2 是有关排污费收取情况。从表中可以看出两个有意思的现象:(1)平均每户缴纳的排污费基本上是稳定的,排污费总量的持续上升,主要是环境监测工作的不断完善和开征面逐步扩大带来的;(2)超标排污费占排污费总额的比重趋于下降,1984 年的 82.54% 下降到 1995 年的 66.98%,下降了 15.42 个百分点,说明该制度对于促进企业开展污染治理确有成效。

^① 《中国环境管理制度》编写组:《中国环境管理制度》,中国环境科学出版社,1991 年版,第 62 页。



表 4—2 全国排污费收入及来源 单位:万个,亿元

年份	征收户数	合计	超标废水	超标废气	超标废渣	超标噪声	超标放射性	污水	四小块
1981	3.98	4.27	-	-	-	-	-	-	-
1982	4.82	5.50	-	-	-	-	-	-	-
1983	5.64	6.30	-	-	-	-	-	-	-
1984	6.31	7.56	4.21	1.84	0.15	0.04	0.00	-	0.08
1985	8.92	9.30	5.94	2.51	0.23	0.11	0.00	-	0.50
1986	10.86	11.90	7.11	3.29	0.25	0.19	0.00	0.08	0.97
1987	13.58	14.28	8.21	3.80	0.34	0.22	0.00	0.21	1.47
1988	16.04	16.09	8.69	4.41	0.33	0.31	0.00	0.29	2.06
1989	18.33	16.74	8.58	4.53	0.33	0.36	0.00	0.32	2.61
1990	18.81	17.52	9.00	4.48	0.31	0.34	0.00	0.52	2.87
1991	20.59	20.06	9.63	4.94	0.40	0.41	0.00	0.62	3.72
1992	22.32	23.80	11.81	5.10	0.33	0.87	0.01	0.83	4.86
1993	25.42	26.81	12.28	5.61	0.38	1.19	0.00	1.26	6.08
1994	30.04	30.97	13.19	6.47	0.33	1.55	0.01	2.01	7.42
1995	36.82	37.13	15.04	7.43	0.48	1.90	0.02	2.54	9.72

资料来源:曲格平:《中国的环境管理》,中国环境科学出版社,1989 年版,第 162 页;《中国环境保护行政二十年》编委会编:《中国环境保护行政二十年》,中国环境科学出版社,1994 年版,第 160 页;《中国环境年鉴(1996)》,1996 年版,第 211 页。

所收缴的费用作为治理环境的专项基金,主要用于补助重点排污单位治理污染。缴纳了排污费的单位采取污染治理措施时,应当首先利用自有财力进行,如自有财力确有不足,可申请补助,但补助金额不得高于其所缴排污费的 80%。在实行排污收费制度的初期,排污费主要以无偿拨款的形式补助重点污染源治理。从 1988 年起,实行了有偿使用制度,即从收缴的排污费中提取一定比例的资金,设立污染源治理专项资金,委托银行开展贷款业务。对按期、保质保量完成治理工程的单位,可给予豁免一定数额的贷款本金的优惠。

有意思的是,从表 4—3 可以看出,虽然废水和废气污染是我国最主要的污染,但在收缴的排污费中用于废水、废气污染治理的资金却大大低于排放废水、废气企业缴纳的排污费;而工业



粉尘、噪声和固体废物的情形正好相反。受废水、废气污染危害的群体更大,因而较难组织起来、较难形成污染治理的压力集团;受粉尘、噪声、固体废物污染危害的群体更小,因而较易组织起来、较易形成污染治理的压力集团,此种差别造成了排污费来源和用途的差别。这就说明受污染危害的群体的压力对于污染治理,具有较强的影响力。鉴于后面的章节将对此作更为详细的分析,这里就不展开了。

表 4—3 我国 24 个城市缴纳排污费和使用环境保护补助金的情况

	缴纳排污费 (万元)	使用环境保护补助资金 (万元)	使用量占缴纳量 的份额(%)
废水	57180	23221	40.61
工艺废气	7965	6138	77.06
烟尘	9715	5835	60.06
工业粉尘	1720	5615	326.45
噪声	1075	1532	142.51
固体废物	716	1601	223.60
其他	1228	1780	144.95
合计	79598	45723	57.44

资料来源:张坤民、王玉庆:《中国环境保护投资报告》,清华大学出版社,1992年版,第 90 页。

四、环境保护目标责任制

环境保护目标责任制是规定地方各级人民政府和排放污染的企事业单位的负责人对环境质量负责的行政管理制度。它的主要目的是明确一个区域、一个部门乃至一个企事业单位环境保护的主要责任者、责任目标和责任范围,并列为政绩进行考核,使保护环境真正列入各级政府和企事业单位的议事日程,使保护环境这一基本国策真正得以贯彻。环境保护目标责任制有明确的时间和空间界限(一般以一届政府的任期为时间界限,以行政单位管辖的地域为空间界限),有数量化的环境质量目标和可分解的质量指标,有明确的年度工作指标,有定量化的监测和控制手段,有配套的考核奖惩办法,具有明显的可操作性。环境



保护责任制的实施,促进了各级领导加强环境保护工作的积极性。

环境保护责任制主要有四项任务:(1)城市环境综合整治定量考核。各地区依照国家下达的城市环境综合整治20项定量考核指标和实际情况,确定具体考核项目和任期内、各年度内应达到的标准和得分。(2)城市环境建设。主要内容包括:城市污水处理厂建设、集中供热工程、型煤生产和型煤生产厂建设、煤制气和天然气工程、纸浆厂建设、噪声达标小区建设和烟尘控制区建设等。它的核心是污染集中控制。(3)重点污染源治理。主要内容是把耗能高、污染重、群众反映强烈的重点污染源进行限期治理或关、停、并、转、迁。(4)强化环境管理与环境保护系统自身建设。主要内容是制订各类环境保护规划和管理规章,开展污染物排放制度试点工作,加强环境保护机构建设等。许多地方把排污费收缴率、环境影响评价和“三同时”执行率也纳入了责任制中。

五、城市环境综合整治定量考核制度

所谓城市环境综合整治定量考核制度,就是对城市各项环境建设与管理的总体水平、实行综合整治的成效、城市环境质量,制定量化指标进行考核,每年评定一次的制度。

我国城市环境保护工作经历了点源治理、区域性污染综合防治和城市环境综合整治3个发展阶段。点源治理阶段(1973~1978年)的主要工作是:(1)锅炉改造,消烟除尘,控制大气污染;(2)工业“三废”综合利用和主要污染物的净化处理,如解决水体中重金属、酚、氰化物污染;(3)水源保护。区域性污染综合防治阶段(1979~1983年)的主要工作是:(1)依据“工业污染防治规划”开展污染防治工作;(2)从改善工业布局和调整经济结构入手防治污染;(3)结合企业技术改造解决污染问题。城市环境综合整治阶段(始于1984年)的主要工作是:(1)构造环境保



护和经济增长激励相容的机制,把环境建设、经济建设、城市建设整合成一个相互支持、有机融合的统一体。这是城市环境综合整治的目标。(2)形成市长负责、部门参加、环境保护部门监督管理、分工合作、各负其责的环境管理体制。这是实现城市环境综合整治目标的体制保障。(3)对环境质量作定期的、全方位的考核。这是对目标实现程度和体制保障程度的进展进行度量。

定量考核的内容(参见表 4—4)包括大气环境保护(15 分)、水环境保护(30 分)、噪声控制(15 分)、固体废弃物处置(15 分)和绿化(5 分)5 个方面的内容,共 20 项指标,总计 100 分。其中,考核城市环境质量的指标有 6 项,计 37 分,包括:大气总悬浮微粒的年日平均值、二氧化硫年日平均值、饮用水源水质达标率、地面水 COD 平均值、区域环境噪声平均值和城市交通干线噪声平均值等。考核城市污染控制能力的指标有 8 项,计 37 分,包括烟尘控制区覆盖率、工业废气达标率、汽车尾气达标率、万元产值工业废水排放量、工业废水处理率、工业废水处理达标率、工业固体废物综合利用率和工业固体废物处理处置率等。考核城市环境基础设施水平的指标有 6 项,计 26 分,包括:城市气化率、城市热化率、民用型煤普及率、城市污水处理率、生活垃圾清运率和城市人均绿地面积等。每项指标分为 10 个等级,根据得分的多少,评比排序。

六、排污申报与排污许可证制度

排污许可证制度是以改善环境质量为目标,以污染物总量控制为基础,规定排污单位可以排放哪些污染物、污染物的排放量和污染物排放的去向。该制度包括排污申报、确定污染物总量控制目标和排污总量削减指标、核发排污许可证和监督检查执行情况等四项内容。首先,所有排放污染物的单位,都必须按规定向环境保护行政主管部门申报登记所拥有的污染物排放设



表 4—4 城市环境综合整治定量考核指标及计分方法

序号	指标	单位	限值		权重	计分公式
环境质量	1 大气总悬浮微粒年日平均值	毫克/立方米	北方 0.60 南方 0.50	北方 0.18 南方 0.08	4	$4(0.60 - X) / 0.42$ $4(0.50 - X) / 0.42$
	2 二氧化硫年日平均值	毫克/立方米	0.1	0.02	3	$3(0.10 - X) / 0.08$
	3 氮氧化物年日平均值	毫克/立方米	0.1	0.05	3	$3(0.10 - X) / 0.05$
	4 饮用水源水质达标率	%	100	80	6	$6(X - 80) / 20$
	5 城市地面水水质达标率	%	100	60	6	$6(X - 60) / 40$
	6 区域环境噪声平均值	分贝	62	56	4	$4(62 - X) / 6$
	7 交通干线噪声平均值	分贝	74	68	4	$4(74 - X) / 6$
污染控制	8 水污染物排放总量削减率	%	10	0	4	$4(0.05X + 0.5)$
	9 大气污染物排放总量削减率	%			4	
	10 烟尘控制区覆盖率	%	100	30	4	$4(X - 30) / 70$
	11 环境噪声达标区覆盖率	%	50	10	4	$4(X - 10) / 40$
	12 工业废水排放达标率	%	90	30	4	$4(X - 30) / 60$
	13 汽车尾气普及率	%	80	30	3	$4(X - 30) / 50$
	14 民用型煤普及率	%	90	0	3	$3X / 90$
环境建设	15 工业固体废物综合利用率	%	80	20	4	$4(X - 20) / 60$
	16 危险废物处置率	%	100	20	4	$4(X - 20) / 80$
	17 城市污水处理率	%	40	0	4	$4X / 40$
	18 城市集中供热率	%	40	0	3	$3X / 40$
	19 城市气化率	%	90	40	3	$3(X - 40) / 50$
	20 生活垃圾处理率	%	90	0	4	$4X / 90$
	21 建成区绿化覆盖率	%	40	10	3	$3(X - 10) / 30$
环境管理	22 自然保护区覆盖率	%	8	0	3	$2X / 8 + 1$
	23 城市环境保护投资指数	%	2	0	4	$4X / 2$
	24 环境保护机构建设	%			3	
	25 “三同时”执行率	%	100	50	3	$3(X - 50) / 50$
	26 排污费征收面	%	100	50	1.5	$1.5(X - 50) / 50$
	27 排污费征收率	%	2	0.5	1.5	$1.5(X - 0.5) / 1.5$
	28 污染治理设施运行率	%	100	50	3	$3(X - 50) / 50$

施, 污染物处理设施和正常作业条件下排放污染物的种类、数量和浓度。然后, 环境保护部门根据总量控制目标、污染物实际排放量、削减指标和企业的污染治理状况, 进行审核和发证, 对申报单位的污染物、排污量、排污方式、排放去向、排放时间都作出明确的数量限制和规定, 以确保每个污染源排放的污染量与分配的控制总量相一致, 进而整个区域的排污总量与总量控制指标相一致。实施排污许可证制度的关键是进行有效的监督管理, 而这是通过建立排污许可证的复核、通报、定期和不定期抽



查,排污企业自检自查及奖惩等一系列管理制度来实现的。

界定排污权有两个主要目的:其一是把总量控制目标真正落到实处,其二是最大限度地降低区域内治理污染的费用。后一个目的是通过排污权交易这一方式来实现的。我们知道,每个企业治理污染的难度是不一样的。有了排污权交易,一些污染较难治理的企业可以不直接治理污染,而是通过协商,花钱替污染较易治理的企业治理污染,然后获得这些企业的排污权;或者后者自己治理完毕后,再将排污权有偿地转让给前者。这样,整个区域内的污染物排放总量没有增加,而治理费用却大大降低了。一般来说,实行排污许可证制度后环境保护行政管理部门不再进行排污权的重新分配,所以从动态角度看,排污权交易要比排污权界定更为重要。排污权交易除了能够降低治理费用外,还有诱导企业排污由找政府到找市场的转变。在排污权交易中,买卖双方和政府都是赢家。在市场上排污权总是流向出价最高的企业,而出价最高的企业总是经营绩效最好的企业,所以,排污权交易还会促使排污权流入更有效率的企业的手中。

实施大气排放交易(补偿)制度是进行大气污染物排放总量控制的一种有效的管理政策。中国最早开始进行这方面尝试工作的是太原市。1985年,太原市人民政府颁布实施的《太原市防治大气污染暂行管理办法》中规定:“排放有毒有害气体的单位,在进行扩建和技术改造时,必须同时治理原有污染,使污染物排放达到国家标准,不得增加污染物排放总量。总量仍有增加时,增加部分,实行污染补偿。”近几年太原市确实实现了几例新建项目的排污补偿,并且颁布了《太原市排放大气污染物环境补偿实施办法》(试行)。1992年,国家环保局发布的《关于进一步推动排放大气污染物许可证试点工作的几点意见》中明确指出:“对大气环境污染严重地区,要积极探索实行排污指标有偿转让的办法。”在此基础上,将太原、包头、柳州、贵阳、平顶山、开



远等市作为试点城市。为指导排污交易(补偿)试点工作,国家环保局大气排污交易试点工作技术组制订了实施大气排污交易政策的技术要点,主要包括实施大气排污政策的条件、范围、内容、主要做法、组织协调和收费管理等方面。

七、污染集中控制制度

该制度是为充分利用环境治理中的规模经济,降低污染治理的成本,使一定量的资金产生最大的环境保护效益的目标而制订的。最初,污染治理往往过分强调单个污染源的治理,追求单个污染源的处理率和达标率。由于治理污染同样存在规模经济,所以这种不考虑规模经济做法,无疑会加大治理污染的代价。所谓污染集中治理,就是将原先以单个污染源为控制单元,改为以流域或区域为控制单元。这种制度有利于采用新技术,提高污染治理的效果,促进环保产业的发展。

1. 废水污染的集中控制。

(1)以大企业为骨干,实行企业联合集中处理。兰州市西固地区位于兰州市水源上游,区内有几十个大中型企业,废水排放量大,对黄河兰州段水质有很大影响。该区原有一个 60 年代建设的一级污水处理厂,每天可以处理城市污水和工业废水 1 万吨,其处理规模和效果都已不能满足需要。但由于资金紧缺,市政部门难以扩建和改造。由兰州石化公司自筹资金扩建改造原城市污水处理厂。扩建后无偿移交该公司管理,以处理该公司和西固地区工业废水为主,同时处理全区的城市污水。扩建后该处理厂吨水处理基建投资不到 200 元,而点源治理投资需 800 元,为集中治理的 4 倍,前者运行费用为每吨 0.16 元,后者为 0.30 元以上,仅运行费用一项,1 年就可以节省 60 万元。

吉林省化学工业公司投资 7000 万元,于 1980 年建成了日处理能力为 19.2 万吨的污水处理厂。为了充分发挥这座大型污水处理厂的现有处理能力,实行废水集中处理,后来打破行



业、系统的界限，又把江北区一些中小企业的工业废水和生活污水引进该厂处理，不仅节省了投资，而且方便了管理。

(2) 同等类型工厂互相联合对废水进行集中控制。根据同行业废水水质相似的特点，采用合并处理的方式，降低治理的代价。污水处理站，共同投资建设，实行独立核算，为各厂提供有偿服务。

(3) 对特殊污染物污染的废水实行集中控制。对电镀废水，全国各地大多数城市都采取压缩厂点、合并厂点、集中治理的措施。甘肃省天水市和兰州市机械加工行业集中，而废乳化液是机械行业废水中突出的污染物，也是黄河兰州段和渭河天水段石油类的污染源之一。经过反复论证，表明废乳化液总量虽然不多，但是排放点多面广，如果各污染源都建处理设施，经济上不合算，技术上也得不到保证。于是，这两个市决定对废乳化液实行集中处理，把环境保护补助资金集中起来，在兰州轴承厂和天水水海村轴承厂分别建立废乳化液集中处理站，配备专门的废乳化液运输车，将其他厂的废乳化液进行集中处理。根据处理站和各企业签订的代处理协议，由各企业将废乳化液收集贮存，处理站按时拉回统一处理，按处理量收取处理费。两个集中处理站每年都处理 30 多家企业的 4000 多吨废乳化液，使运行费基本做到收支平衡，经多次抽检，处理后的废水均符合要求。

(4) 工厂对废水进行预处理后送到城市综合污水处理厂进一步处理。湖南人造板厂原设计在厂内修建污水处理站，从国外引进价值 50 万美元的污水处理设备，通过评价单位的调查研究，提出在厂内只清垢分流，然后就近排入市污水处理厂进行进一步处理的方案。这一方案被采纳后，不仅不要花 50 万美元外汇，还节省基建投资 70 万元和每年污水处理运转费用 8 万元。

2. 废气污染的集中控制。

回收企业放空的可燃性气体，集中起来供居民使用。首都



钢铁公司回收高炉煤气替代企业作为生产性燃料的焦炉煤气，每天为北京市提供 30 万立方米焦炉气，每年节省原煤 10 多万吨，每年减少二氧化硫 1600 吨、烟尘排放量 6400 吨、城市垃圾 3 万吨，为改善首都环境作出了贡献。安徽省马鞍山市 24 万人口，利用马鞍山钢铁公司焦炉余气作为燃气源，使全市人口气化率达到 80%。

八、污染源限期治理制度

限期治理以污染源调查为基础、以环境规划为依据，强制性地对污染危害严重的污染物、污染源、污染区域作出在限定的治理时间内完成限定的治理任务，并达到限定的治理效果的制度。限期治理的口号早在 1973 年就提出来了。此后，许多有关环境保护的文件都有关于限期治理的规定和要求。这些基础性的工作，推动了限期治理污染的工作，并为管理部门确定限期治理的内容、重点等方面创造了条件。1989 年第三次全国环境保护会议上，明确把限期治理污染作为五项环境管理制度之一。同年 12 月在《中华人民共和国环境保护法》中又对限期治理污染正式作出法律规定。从此，限期治理污染有了严肃的法律依据。

限期治理污染制度不同于治理污染计划，环境污染限期治理是一种法律程序，不执行限期治理污染决定、不按期完成治理任务是违法行为，将受到法律的制裁，而不执行或不完成治理污染计划并不受法律约束，也不负法律责任。限期治理污染有三方面的内容：(1) 区域性限期治理。即对污染严重的某一区域、某个水域的限期治理，如上海市对苏州河、河北省对白洋淀的限期治理等。区域性限期治理，除了进行必要的点源治理外，还包括调整工业布局和能源与原材料结构、技术升级和改造、市政建设和改造等措施。(2) 行业性限期治理。即对某个行业性污染限期治理，如对造纸业制浆黑液污染的限期治理，对汽车工业汽车尾气的出厂达标的限期。(3) 污染源限期治理。即对污染严



重的排放源进行限期治理,如对某企业某个污染源的限期调整产业结构。

截至 1997 年 5 月底,全国已关停“15 小”企业 64083 家,乡镇企业污染防治取得重大成果。1986 年国务院发布《关于环境保护若干问题的决定》后,全国取缔、关闭和停产造纸、小化工等 15 种污染严重企业工作有了新的突破,各地上报关停的这类企业 74100 多家。已有 86% 实现完全关停。其中北京、上海、天津等 18 个省、自治区、直辖市已初步完成关停任务。

加强政府宏观调控。1990 年下达的第二批共 170 项限期治理项目已全部完成,地方各级政府下达的一大批限期治理项目也已完成。与“七五”末期相比,全国工业废水处理率提高了 13 个百分点,工业废气消烟除尘率和工业固体废物综合利用率提高 14 个百分点以上。辽宁、湖北、山西、大连和厦门等省市,化工、冶金、轻工、建材、石油天然气、航天、船舶、航空等部门,加快工艺设备更新改造,努力推行清洁生产,加强工业企业环境管理,在生产连年大幅度增长的情况下,污染物排放量没有相应增加,有的还有所减少。

机械行业淘汰了 15 批污染重、能耗高的产品,提高资源能源利用率,减轻了污染。电力部所属火电厂除尘效率平均达到 95%,基本结束了大中型电厂向江河排灰的历史。石化系统实行生产全过程控制,5 年间万元产值主要污染物化学耗氧量(COD)下降了 58%,实现了增产减污。污染防治逐步向流域和区域综合整治扩展。国家组织开展了白洋淀、淮河等流域的水污染防治工作取得了初步成效。淮河流域河南、安徽、山东、江苏四省已全部关闭了年产 5000 吨以下的 999 个化学制浆造纸厂,限期治理了一批污染严重的企业,大幅度削减了流域内的工业污染负荷。



第三节 环境保护投资制度

一、环境保护投资政策的变迁

在实行计划经济体制的年月里,环境保护投资像国民经济和社会发展中的其他固定资产投资一样,是单一的国家预算内拨款。当时的做法是:首先自下而上地提交环境保护投资计划,国家综合经济部门根据这些信息制定环境投资计划,国家财政负责拨款,然后在国务院环境保护领导小组统一领导下,通过各个业务主管部门和省市下达安排。据不完全统计,1973~1981年期间,国家财政安排污染治理资金5.04亿元,对一些重点污染源进行了治理,取得了一定的成绩。此时,环保投资是根据国家批准的环境保护计划划拨的,还没有形成环境投资制度。

1982年以来,一方面鉴于国家能拿出的环保资金非常有限,仅靠国家财政一条渠道无法解决环保资金极其稀缺的问题,而且还容易掩盖企业治理污染的责任;另一方面,经过以放权让利为基本特征的改革,获得了经营自主权和利润分成权的企业有了投资的可能性。在开辟新的投资渠道的过程中,逐步形成了环境保护投资制度。1984年年初,在第二次全国环境保护会议期间,中央财经领导小组办公会议研究了环境保护资金来源的问题,规定了6条环境保护投资渠道:在新建、改建、扩建项目的基本建设投资中,拿出6%用于执行环境保护的“三同时”制度;在老企业的更新改造资金中,拿出7%用于污染治理项目;从收缴的超标排污费中,拿出80%作为环境保护补助资金用于污染治理;将工矿企业开展综合利用项目获得的利润留给企业,用于企业的污染防治;由国家和地方政府拨出专款,用于环境保护部门自身的基本建设;另外,从城市建设维护费中,拿出一部分资金,结合市政建设进行环境污染防治。1984年6月,城乡



建设环境保护部、国家计委、科委、经委、财政部、中国人民银行、中国工商银行联合发出的《关于环境保护资金渠道的规定的通知》中，又增加了2条环境保护投资渠道：银行设立环境保护资金贷款，用于老污染源的治理；国家计委和有关的省级政府拨出专款建立污染治理专项基金，用于重点污染源、重点区域的治理。1992年，国家环保局又增设了一条环保投资渠道：征收生态环境补偿费，用于生态环境恢复。这9条环境保护投资渠道都有制度作保障，所以也是9项环保投资制度。

二、环境保护投资总量的变化

最近18年中国环境保护投资是逐年增加的：1981年，用于控制环境污染的投入为19亿元，占国民生产总值的0.4%；“七五”期间防治环境污染方面的年平均投资为100亿元，占国民生产总值的0.7%；“八五”期间，这方面投资占国民生产总值的份额已经由0.85%提高到1%。环境保护投资的不断增长，促进了环境治理工作，对中国能够在经济高速增长时期保持环境变化的相对稳定具有重要作用，但更为重要的是战略调整、机制转换和制度安排。从表4—5可以看出，改革以来，环境保护投资的总量占国民生产总值的份额具有上升的趋势，目前已经接近于1%的水平。或许有人认为，根据1994年该指标出现了较大的下降的事实，不宜作出该指标具有上升趋势的判断。对此，有必要作一点解释：我国国民生产总值统计的精确程度比较高，而环保投资统计的精确程度比较低，所以用于计算这个指标的精确程度有较大的差异，环保投资的渠道比较复杂，有些环保投资没有计算在内，环境保护投资存在着低估的问题。
1. 漏估的项目。例如，改革以来，我国目前已获得世界银行等国际金融组织和有关国家几十亿美元的环保贷款和赠款，这笔环保资金显然没有计算进去。
2. 低估的项目。例如，发展生态农业对环境保护有显著的影响，但在计算环境保护投资时，充其量只能把政府



扶持生态农业的投入计算进去,而这部分远远低于实际起作用的投资量,所以存在着低估的问题。3. 无法估的项目。有些对环境保护具有正面影响的活动并没有环境保护的标记。例如在现实中,计算机排版已经对铅字印刷实行了替代,但人们并不会把一部分计算机投资算作环境保护投资。总之,最近5年,中国经济向前迈进了一大步,环境保护行政管理的力度也有显著提高,据此,作出环保投资占国民生产总值的份额趋于上升的结论,或许是合乎实际情况的。

表4—5 环保投资及占国民生产总值的份额

年份	环保投资(亿元)	国民生产总值(亿元)	环保投资占GNP的份额(%)
1981	25.00	4773	0.52
1982	28.66	5193	0.55
1983	30.72	5809	0.53
1984	33.36	6962	0.48
1985	48.50	8558	0.47
1986	73.89	9696	0.76
1987	91.98	11301	0.81
1988	99.98	13984	0.72
1989	102.49	15789	0.65
1990	109.06	17400	0.63
1991	170.12	20236	0.84
1992	205.56	24036	0.86
1993	268.83	31380	0.86
1994	307.20	44918	0.68

资料来源:张坤民、王玉庆:《中国环境保护投资报告》,清华大学出版社,1992年版,第90页;《中国环境年鉴》编辑委员会,《中国环境年鉴》各卷。

三、环保投资的结构

1. 基本建设项目中的环境保护投资。

基本建设项目中的环保投资,是指新建、改建、扩建项目执行环境保护的“三同时”制度的投资量。从表4—6中可以看出:(1)最初,这部分环保投资占基本建设投资总额的比重有较为明显的上升,然后就一直在4%的水平上波动。如果将这种变化



同基本建设“三同时”执行率的变化联系一起,我们可以作出这样的判断:在1987年以前,“三同时”执行率增长得比较快,尔后就大致稳定了,至少不会有明显的上升。否则,就无法解释为什么该份额没有继续上升的趋势的问题。(2)至今为止,该份额与执行“三同时”的项目,应拿出6%的投资作为环保投资的制度规定,尚有一定的距离。

表4—6 我国应执行“三同时”的项目中环保投资占投资总额的比重

年份	环保投资(亿元)	投资总额(亿元)	环保投资占投资总额的比重(%)
1983	1.70	95.33	1.78
1984	1.57	47.10	3.33
1985	7.31	174.04	4.20
1986	18.85	455.35	4.14
1987	27.64	548.98	5.04
1988	27.53	620.20	4.44
1989	28.05	609.29	4.60
1990	24.52	662.14	3.70
1991	44.49	1065.38	4.18
1992	55.51	1392.32	3.99
1993	74.91	2133.25	3.51
1994	88.52	2367.80	3.74

资料来源:张坤民、王玉庆:《中国环境保护投资报告》,清华大学出版社,1992年版,第90页;《中国环境年鉴》编辑委员会,《中国环境年鉴》各卷。

2. 更新改造投资中的环境保护投资。

过去在政策上对环境保护的要求关注不够,造成我国许多老企业存在着历史遗留的污染问题。从更新改造资金中提取环保投资的制度,就是为解决这一问题设置的。该制度规定,各级经委、工交部门和地方有关部门及企业掌握的更新改造资金中,每年应拿出7%用于污染防治。企业留用的更新改造投资应优先用于污染治理,也就是说,污染严重、治理任务重的,可适当提高该比例。此外,企业的生产发展基金也可用于污染治理。

但是,该制度的实际执行效果并不理想。表4—7的第一列



为按 7% 的规定应提取的环保资金,第二列为实际用于环保的更改资金,第三列是后者占前者的份额。由此可以发现,实际用于环保的更改不足应用于环保的更改资金的 1/4。

表 4—7 按 7% 计算,全国应当用于环保的改进资金
和实际用于环保的更改资金

年份	应用于环保的更改资金 (亿元)	实际用于环保的更改资金 (亿元)	实用资金占应用 资金的份额(%)
1981	13.67	4.90	35.84
1982	17.53	4.60	26.24
1983	20.38	4.60	22.57
1984	21.65	5.20	24.02
1985	31.44	6.04	19.21
1986	43.34	8.07	18.62
1987	53.10	9.89	18.63
1988	68.64	12.13	17.67
1989	55.20	14.00	25.36
1990	57.90	13.50	23.32

资料来源:张坤民、王玉庆:《中国环境保护投资报告》,清华大学出版社,1992 年版,第 85 页。

3. 城市基本建设中的环境保护投资。

该制度规定,大中城市按规定提取的城市维护费,应结合基础设施建设防治环境污染。城市维护和建设基金中用于维护和改善环境的投资,是很重要的环保投资来源。在 1987 年以前,它是数额最大的环保投资,目前在数额上仅次于基本建设中的环境保护投资量。这部分投资主要用于改善城市排水系统(包括污水处理厂)、炊事煤气化和集中供热等方面。这笔环保资金占城市维护和建设基金的份额,1981 年为 21.2%,1990 年提高到 36.8%,增加了 15.6 个百分点,有比较大的增长。

4. 排污费用于治理污染的制度。

排污费是一条比较落实的环保投资来源。从 1979 年 9 月试征排污费起到 1995 年,全国累计征收排污费 250.08 亿元。



按规定,其 80% 应用于环境治理,但实际上达不到这个水平。从表 4—8 可以看出,这项环保资金由 80 年代初期的约 5 亿元增加到 10 亿元左右,大概增加了一倍。

表 4—8 全国环境保护投资的资金来源 单位:亿元

年份	基本建设资金	更新改造资金	城市维护费	综合利用利润留成	环保补助资金	贷款	其他	合计
1984	7.20	5.20	12.00	0.80	4.40	1.90	1.70	33.20
1985	12.40	6.00	19.10	0.60	4.90	3.20	2.30	48.50
1986	24.67	8.27	26.22	0.86	6.14	4.58	3.15	73.89
1987	35.34	9.89	27.36	1.14	6.69	7.20	3.36	90.98
1988	37.14	12.13	30.05	1.17	6.59	8.27	4.63	99.98
1989	37.59	13.96	30.90	1.07	6.30	7.53	5.14	102.49
1990	35.44	13.46	39.10	1.14	6.83	7.52	5.57	109.06
1991	98.95	32.54	55.78	2.13	10.17	5.64	16.21	2211.42
1992	122.18	36.78	71.50	2.16	10.90	6.04	19.67	269.23
1993	161.24	53.93	106.30	3.20	10.74	6.21	21.38	363
1994	189.15	56.13	113.15	3.34			26.07	387.84

资料来源:张坤民、王玉庆:《中国环境保护投资报告》,清华大学出版社,1992 年版,第 97 页;《中国环境年鉴》编辑委员会:《中国环境年鉴》各卷。

5. 综合利用利润留成用于污染治理的制度。

政府于 1979 年 12 月颁布的《关于工矿企业治理“三废”污染开展综合利用产品利润提留办法》中规定:综合利用“三废”的利润 5 年内不上缴,留给企业继续用于治理污染。实行这项制度的本意,是以促进“三废”利用为着眼点,在企业提高资源利用率、增加利润的同时,减少环境污染。但有关调查表明,1988 年“三废”综合利用的产值超 50 亿元,利润超 13 亿元,但由于多方面的原因,仅有 1.2 亿元用于企业的污染治理,不足实现利润的 10%。

6. 银行和金融机构向老污染源企业治理污染提供优惠贷款的制度。

该制度规定,老污染源治理可向银行申请优惠贷款。一般来说,企业经济效益较高或污染治理项目效益较好,进而具有还



贷能力,是从银行获得环保贷款的先决条件,所以银行向企业提供环保贷款的面比较窄,但它的数额较大,对于解决严重污染行业的大污染源具有很大作用。有关统计数据表明,“六五”期间银行的环保贷款为10亿元,“七五”期间增加到35.1亿元,增长速度还是比较高的。目前,银行环保贷款占环境保护总投资的比重在7%~8%的水平上,已成为我国环境保护投资的重要渠道之一。此外,治理污染项目还可享受免交建筑税等待遇。

7. 污染治理专项基金。

污染治理专项基金,是指国家计委和一部分省市拨的专款,用于一些重点污染源、重点区域的治理。城市维护费中要拿出一部分用于城市污染集中治理。由于在环保资金来源表内这项基金和环境保护部门自身建设投资合并为其他项,所以无法给出准确的数量,但根据业内人士作出的环境保护部门自身建设的投资增长约为一倍的估计^①,以反推出这项基金增长得是比较快的结论。

8. 环境保护部门自身建设的投资。

这部分资金包括国家每年拨出的用于环境监测、环境科研、环境宣传教育、自然保护以及建设放射性废物库等方面的资金,以及用于环境保护部门的自身建设的排污费(约为收缴的排污费的20%)。其中,国家划拨的资金占一小部分,排污费占一大部分,这意味着收缴的排污费对于维持环境保护部门正常运作,也具有十分重要的作用。

9. 征收生态环境补偿费和环境税的制度。

1992年开始在两省九市开展征收燃煤二氧化硫排污费试点;在内蒙古自治区开展征收环境资源补偿费试点。广西、黑龙

^① 张坤民、王玉庆:《中国环境保护投资报告》,清华大学出版社,1992年版,第96页。



江、山东、福建也开始对矿产开发、自然资源利用活动征收生态环境补偿费。到 1993 年 6 月,已有 17 个省、市和计划单列市开展了此项工作。征收范围包括:矿藏(如煤、石油等)、土地开发、旅游、水、森林、草原、药用植物资源(如甘草等)、电力资源。征收标准分为固定和浮动(按比例)两种,如福建用的是固定收费,标准为每吨煤收 0.5 元,广西采用的是浮动收费,标准为矿产品销售额的 5%~7%,江苏则为矿石销售收入的 2%。有些地方,如江苏省,生态环境补偿费由环保部门直接征收,有些地方,如广西、福建,则由资源、矿产部门代收后转交给环保部门,这笔资金由环保部门会同财政部门统筹安排,用于生态环境的恢复和整治,以及与之相关联的科研、调研等^①。到目前为止,生态环境补偿费的征收范围、征收标准、征收途径和基金使用的规定还没有统一起来,也不够规范。一般来说,行政管理单位的收费激励要强于使用好资金的激励,所以当务之急是尽快地制订这项基金使用的程序,使其能在保护和恢复环境方面发挥更大的作用。

存在的问题:一方面资金不足,另一方面投资使用效果并不令人满意。据统计,80 年代全国环境保护投资约 650 亿元,建成工业废水和城市污水设施约 4 万套,在 40 万台锅炉中安装了除尘装置。但是,由于管理、技术、经费等方面的原因,相当一部分环境保护设施未能在防治各种污染方面发挥作用。1984~1987 年年底,国家环境保护局组织有关单位进行了全国工业废水处理设施运行情况的调查,结果表明,在所调查的 22 个省市的 53 个大中城市和 23 个地区的 5556 套废水处理设施中,因报废、闲置、停运等原因而完全没有运行的设施数量占 32%,在运

^① 国家环境保护局自然保护司编:《中国生态环境补偿费的理论与实践》,中国环境科学出版社,1995 年,第 132~133 页。



行的处理设施中,有 52.4% 的设施有效运行率不足 50%,只有 30.7% 的设施有效运行率大于 80%。另一项对 24 个城市的调查表明,报废、停运和建成未运行的项目共有 917 个,总投资 9419 万元,平均每个项目 9.42 万元,浪费十分惊人。

表 4—9 环保投资使用方向 单位:亿元

年份	治理废气资金	治理废水资金	治理固体废物资金
1985	7.28	9.97	1.92
1986	9.59	12.68	3.04
1987	12.42	15.66	3.98
1988	15.28	18.64	4.28
1989	15.77	19.74	3.96
1990	14.8	21.63	5.11
1991	19.74	29.21	6.72
1992	21.52	29.81	8.01
1993	25.46	29.42	8.56

现实当中也有许多好的典型。例如山东潍坊和湖北黄石,通过层层建立与工资、奖金挂钩的环保设施运转承包制度,奖惩严格兑现,使环保设施效益得到了充分发挥。潍坊市污水设施累计投资 9000 多万元,污水处理设施的运转率达到 81.9%,处理后的污水回用率达 85%。每年减少有毒物质排放量 5.9 万吨,年回收节水、节煤等各种物资 1446 吨,年综合经济效益 3219 万元,不到 3 年时间就收回了建设投资。黄石市防治大气污染设施,累计投资 5568 万元。加强管理后,环保设施的运转率和达标率分别由 28% 和 40%,提高到 93.8% 和 80%。回收硫酸、金属、水泥等资源,净利润累计 3.38 亿元,为防治大气污染总投资的 6.07 倍。市区大气环境中的悬浮物由 1980 年的每立方米 1160 微克下降到 290 微克,下降了 75%,降尘量由每月每平方公里 60 吨下降到 17.9 吨,下降了 70%;二氧化硫由每立方米 296 微克减少到 121 微克,下降了 59%。如果全国防治污染设施的投资效益,都能达到潍坊市和黄石市环保投资效益水平,可



以弥补上百亿元环保投资的不足。

从上述分析可以发现,第一,现有的环保投资制度的执行效果很不理想;第二,一部分环境保护资金没有用在环境保护项目上,如使用的环境保护补助资金不足缴纳的排污费的60%;第三,环保投资的使用效果欠佳;第四,较大的利益集团难以组织起集体行动,得到的好处就少,而较小的利益集团较易组织集体行动,得到的好处就多。一般来说,遭受特定的废水、废气和烟尘污染源危害的群体,总是大于遭受特定的工业粉尘、噪声和固体废物污染源危害的群体,于是便出现了治理前者所使用的环境保护资金大大低于实际缴纳的排污费,而治理后者所使用的环境保护资金大大高于实际缴纳的排污费的情形。

在考虑如何分析环境保护投资制度的框架时,曾根据有些环保投资制度规定得比较具体、有些环保投资政策规定得比较笼统的情况,作出了制度的可操作性与资金来源的稳定性具有正相关性关系的假说,并试图通过对这一假说的论证,提出投资制度必须具体到可操作的程度的政策建议。然而,这一假说并没有被有关的环保投资资料所证实。实际情况是:没有明确的数量规定的城市维护费中,环境保护投资增长得比较快,而规定了具体的参数的几项环保投资制度执行得并不好。例如,更新改造投资中的环境保护投资的比例一直徘徊在1.3%左右^①,不足国家规定标准(7%)的1/5。基本建设投资和综合利用利润中用于环保投资的情形也是如此。

这种现象显然需要作出解释。在试图解释这种现象的思考中,很自然地把环保投资制度同环境保护投资占国民生产总值份额联系在一起。由此产生了两个需要也值得进一步论证的问

^① 张坤民、王玉庆主编:《中国环境保护投资报告》,清华大学出版社,1992年版,第101页。



题：

(1) 现行环保投资制度规定的参数标准会不会偏高？

关于我国环境保护投资制度执行得不太好这一看法，似乎没有人持反对意见。然而，在这种情形下，我国的环保投资已接近国民生产总值的1%左右；倘若严格实行这些制度，很可能要突破3%。如果我国现阶段还难以达到3%的标准，那么现行的环保投资标准就存在着偏高的问题。

(2) 当务之急是严格执行现有环境保护投资制度还是提高环保投资提取标准和扩大应提留环保资金范围？

这个问题实际上是第一个问题的必然引申。这就是：如果我们的目标是将环境投资占国民生产总值的比例提高到3%左右，而现有的环保投资制度已经能够达到这个比例，似乎就没有必要进一步提高提取标准和扩大提取范围，并为此增加一笔新制度运作的成本。不错，严格执行现有的环保投资制度确实不是易事，由此对未出台的环保投资制度充满好的憧憬，也是非常自然的。问题在于：如果现有的环保投资制度都没有办法执行好，如何能够保证新出台的制度一定能执行得更有效呢？总之，我们首先要严格执行已有的环保投资制度，而不能热衷于出台新制度、总是期待新制度解决问题。

从上述角度提出问题是想说明，我们不仅要看到增加环保投入的必要性，同时要看到政府和企业的承受能力，更要把注意力放在严格执行已有的环保投资政策上，放在提高环保资金的使用效率上，使环保投入产生事半功倍的效果。否则，就难以避免环保投入事倍功半的效果。

第四节 环境保护制度创新的展望

在人均国民生产总值仅为数百美元的经济发展阶段时，先



行的发达国家尚未开展环境保护工作,而中国已经制定了比较完善的环境法律、法规体系,这是一件非常值得肯定的事情。当然,为适应经济发展的客观需要和环境保护事业迅速发展,环境立法仍待完善。

(1)现行环境法律体系中缺少重要的污染防治方面的法律、法规,如放射性污染防治法、固体废物污染防治法实施细则,放射性污染防治法实施细则和有害废物管理条例等。

(2)环境保护组织法规的制定,包括国家环境保护局组织条例、地方环境保护部门组织条例等。

(3)特定方面的环境监督管理法规的修改、补充和完善,包括修订《中华人民共和国环境监测管理条例》、《征收排污费暂行办法》、《建设项目环境保护管理条例》、《中华人民共和国环境标准管理办法》,制定《环境规划管理条例》等。

(4)加快环境保护行政执法程序的立法,如环境保护行政复议和行政应诉管理办法、环境污染纠纷赔偿处理办法等。

(5)加强国内法与国际法的协调,为实施中国已加入的国际条约制定相应的国内立法,如控制有害废物越境转移条例、消耗臭氧层物质管理条例、有毒化学品进出口管理办法等。



第五章

技术创新与环境保护

第一节 技术创新是保护环境的关键

最近 20 年我们在环境保护和环境建设方面做了不少工作，但同发达国家相比，同我国的发展目标相比，环境状况和资源利用方式仍存在着许许多多不尽如人意的地方。对此，人们的认识基本一致，差异表现在对它的成因的看法上。有人认为这主要是政府重视不够和人民大众缺乏环境保护意识的结果。特定的环境状况确实同政府对环境的重视程度、人民大众的环境保护意识有关，但它主要决定于社会上的科技应用水平。一个国家的科技应用水平越高，资源中可供利用的组分和利用率就越高，弃之不用的所谓“三废”就越少，生产对环境的负面影响就越小；反之亦然。所以，通过创新提高科技应用水平，是保护环境的关键所在。

在历史和现实当中，无论政府官员还是平民百姓都希望在



一个比较好的环境中生产和生活,都没有弃优选劣的偏好,更不会故意采取破坏环境的行为,采用的都是他们所知道和所能利用的最优或次优技术。例如从表面上看,刀耕火种似乎是同耕作工具极其落后相对应的农业生产技术,然而仔细分析就可以发现,它也是一种顺应自然要求的次优技术,而并非破坏自己赖以生存的环境的做法。我们知道,原始农业是以表层土壤的自然肥力为基础的,对于自然肥力而言,耕作对表层土壤的触动越小,土壤受水力和风力侵蚀的程度就越低,它的持续性也就越强。尤其是在土壤呈酸性且特别容易分解、雨量特别大又很集中的热带亚热带的山地上,这种特性表现得更为明显。刀耕火种正是历史上总结出来的一种能较好地保护热带亚热带山地表层土壤免遭侵蚀的农业生产技术^①。这就是为什么刀耕火种主要出现在热带亚热带地区的山地上,为什么采用刀耕火种的民族有了锄头以后,在山地上种植粮食仍然维系原有生产方式的原因^②。由于这些山地重新恢复为森林是实现持续的刀耕火种的必要条件,所以这些民族总是在山地失去恢复森林的能力之前将生产转移到其他地块上。由于纳入农业利用的山地大部分处于恢复森林(即休耕)的状态而只有一小部分山地用于耕作,所以在这些采取刀耕火种的地区,在总体上仍保持着青山绿水的状态。一些迁移到热带亚热带山地的外来移民,在农业生产上采用了适用于他们原居住地区的深翻和持续耕作方式,明显地加剧了热带亚热带山地的荒漠化,则从反面证实了这个道理。

虽然适合其他地区的耕作方式并不能替代刀耕火种,但刀耕火种毕竟是一种被动地顺应自然环境要求、生产力十分低下

① 这实际上是历史上的最早出现的免耕法。

② 比如,西双版纳的少数民族至少在 100 多年前就将锄头用于农业生产了,但直到 90 年代,他们利用山地种植粮食时仍采用刀耕火种的方式。



的资源利用方式,人们的资源利用方式决不会停留在这个阶段。随着经验的积累和升华、特别是科学的研究和知识传播,人们不断地创新出能更好地顺应热带亚热带自然环境要求、资源利用效率更高、持续性更强的农业生产方式。随着这类技术创新的推广,刀耕火种逐步地退出了历史舞台。

同时,一些乡镇企业,如小炼焦厂,采用极为落后的技术,对环境造成严重的负面影响,最主要的原因也是业主尚不具备采用清洁生产的经济实力,而并非他们缺乏环境保护意识。一些长期跟踪调查表明,随着资本的积累,这些乡镇企业都在逐步淘汰落后技术,技术水平和资源利用效率越来越高,就是例证。

由此可见,社会上普遍使用不合乎环境保护要求的技术,并非因为人们不想使用有利于环境保护的技术,而是社会上缺乏这样的技术供给,缺乏有关这种技术供给的信息,缺乏采用这种技术所需的资金和人才。所以,解决环境污染问题,除了政府有关部门严格执法,不允许采用落后技术和严格规定治理期限外,还要通过技术创新和技术推广,形成环境适应性更好、资源利用效率更高、持续性更强且合乎国情的新技术供给,尤其是资本门槛和运营成本都很低的清洁生产的技术供给,是提高资源利用效率、淘汰污染型技术和改善环境质量的重要途径。此外,通过提供优惠贷款,帮助企业迈过采用清洁生产的资本门槛,也是必不可少的措施。

毋庸讳言,在环境问题上有许多悲观论者。不错,如果人类的资源利用结构和资源利用方式不变,纳入利用范围的资源总量用一点就会少一点,确实总有一天会用完,即便降低人口和经济增长速度,充其量也只能降低资源耗竭的速度,推迟人类灭绝大灾难的发生,而不可能改变资源耗竭的结果。然而,人类的资源利用结构和利用方式决不是一成不变的。随着科学技术的进步,人类的资源利用结构和资源利用方式都将发生极其深刻的



变化。这种变化有两个基本特征:(1)通过技术创新,将尚未利用的资源纳入可利用资源的范围内。例如,通过技术创新,将原先不利用的硅变成可利用的资源后,给世界带来的翻天覆地的变化。(2)改进资源利用方式,提高资源利用的水平。例如森林,至今已经经历了以其个别成分为基础的肥料利用阶段、以其能量为基础的燃料利用阶段、以其物理形态为基础的材料利用阶段、以其化学成分为基础的原料利用阶段,目前正在进入以其整体功能为基础的环境保护利用阶段。同样用做燃料,过去当做薪材时属于低能级、低效率的资源利用阶段,现在将其化学成分气化后则变成了高能级、高效率的资源利用阶段^①。在历史进程中,人类正是依靠技术创新改变资源利用结构和资源利用方式,不断地将文明推向新的里程碑,才使历史上马尔萨斯的预言没有变为现实,并将继续使其他悲观论者的预言不会变为现实。

纵看人类发展史,许多技术创新都是由自然资源禀赋变化诱致出来的。我们似乎可以作出如下假说:一方面,人类总是在保持其生存环境的前提下选择更为简单的自然资源利用方式,即他们在选择资源利用方式时不愿舍易求难,而且人类的知识

① 能级是我们研究环境和资源问题时提出的一个概念。能级可以用物质的效用或能量的密集度来衡量。例如,太阳光、木材、煤炭、石油,就是一组由低到高的能级序列。在能级序列中,低能级资源不能直接替代高能级资源,高能级资源却能替代低能级资源。一般来说,能级低的资源相对丰富,能级高的资源相对稀缺,所以,尽管高能级资源具有替代低能级资源的能力,但进行这种替代是不合乎持续发展要求的。正确的做法是借助于物质的能量转换过程,使低能级资源升级,进而实现低能级资源对高能级资源的替代。例如,借助于生物的光合作用能力,将照射到地球表面的太阳能蓄积成木材(借助于太阳能利用装置的功效也是如此),利用木材的化学成分制备木煤气,利用木煤气发电,都是能级升级的方式。通过技术创新,提高低能级资源升级的效率,进而提高替代高能级资源的效率,便成为提高社会持续发展能力的一个重要方面。



越有限,越有可能选择更为简单的资源利用方式。在自然资源中,矿物资源的总量是固定的,用一点就会少一点,生物资源可以更新,但保持它的总量不变也非常不容易,所以人口增长会引起人均自然资源禀赋的减少。人均资源禀赋的下降,会使已选择的资源利用方式出现从适宜到不适宜的变化。另一方面,当人类选择的资源利用方式无法满足社会持续发展的要求之后,人类会进行技术变革,以提高特定人均资源禀赋的承载能力,进而使自然资源禀赋、资源利用方式和社会持续发展三者继续保持协调。例如,人类的祖先最先是靠狩猎和采集为生的。狩猎和采集都要以大量自然资源储备为基础。据估计,在冬季也很温暖、物产富饶的地区,每平方公里只能养活 0.4~0.8 名食物采集者;在气候寒冷的地方,在热带丛林区或沙漠地带,养活一名食物采集者需要 50~80 平方公里的地盘。随着人口对自然资源压力的逐渐增大,这种生存方式变得越来越难以维继了。同人均资源禀赋逐渐下降的变化相对应,人类祖先逐渐改变了立即食用所捕获的动物或所采集的植物的习惯,开始饲养它们和种植它们,由此形成了原始农业。人口增长越快,由人均自然资源禀赋下降所诱发的技术变迁的频率就越高。这个假说可以用人类技术创新的轨迹加以证实。(1)稀缺程度高的资源不断地被稀缺程度低的资源所替代。在材料方面,从铜到铁、铝、塑料的开发序列,就是说明人类技术创新轨迹的一个例子。(2)技术创新越来越快。人类的第一次技术革命发生于 18 世纪后期,一个世纪后便发生了第二次技术革命,不到一个世纪又爆发了第三次技术革命。(3)技术创新的应用推广越来越快。例如,将蒸汽机转化为直接生产力用了 100 年,内燃机用了 38 年,柴油机用了 19 年,喷气发动机用了 14 年,晶体管用了 5 年,而激光技术只用了 1 年。以上三个方面,都是人们为继续保持自然资源禀赋、资源利用方式和社会持续发展三者协调而作出的努力。



横看今日世界,无论是60年代崛起的亚洲“四小龙”,还是80年代崛起的我国沿海地区,都不是人均自然资源禀赋丰富的地区。这种现象产生的原因固然很多,但有一点似乎可以肯定:自然资源禀赋相对稀缺给居住在这一地区的人们造成了巨大压力,对他们改进资源利用结构和利用方式具有重要的作用。由此说明,自然资源禀赋的变化会产生技术创新的激励,并规定技术创新的方向,而合乎要求的技术创新的成功,则是克服原有的资源禀赋危机,继续保持环境、资源、社会协调发展的关键所在。在自然资源禀赋保持高度稳定的社会里,如世界上的一些土著居民居住区,技术创新的速度极低,难以超越低级的、被动地适应自然环境的发展阶段,从反面证实了这一点。

综上所述,社会的发展过程,就是在人口增长和人均自然资源禀赋下降的诱致下,通过技术变迁,实现相对丰富的自然资源(包括原先尚未利用的自然资源)对相对稀缺的自然资源(包括因利用过度而急剧减少或耗竭的自然资源)的替代,以及人造资本(包括物质资本和人力资本)对自然资源的替代,进而实现社会发展持续性的过程。所以,保持环境、资源和社会协调的关键,并非维系现有的资源利用结构和利用方式,而是人类调整资源利用结构和改进资源利用方式的能力。换句话说,对于人类来说,可怕的不是现有资源利用结构和利用方式面临难以为继的危机,而是缺乏改进资源利用结构和利用方式的能力。

第二节 技术创新——鱼与熊掌兼得的途径

一、技术创新的迫切性

如果说技术创新是实现资源、环境和社会协调发展的关键所在,保持环境、资源和社会发展的持续性,实际上是持续地进行技术创新的结果。那么,对我国来说,借助于技术创新改进资



源利用方式、提高资源利用率、减轻资源利用对环境造成负面影响,就是一件十分迫切的工作。一项调查表明,在我国 1945 个已开发的矿山中,利用有用组分超过 70% 的矿山只有 2 个,利用有用组分达到 50% 的矿山不到 15%,利用有用组分率低于 25% 的占到 75% 左右。我国矿产资源总回收率比发达国家低 10% ~ 25%。在火力发电方面,由于生产工艺落后,每年多耗 5000 万吨标准煤,多产生 140 万吨二氧化硫,15000 万吨烟尘。钢铁生产也是如此,每年多耗煤 6000 多万吨,每年多产生 90 多万吨二氧化硫和 60 多万吨烟尘。工业用水的情形也相似,从表 5—1 可以看出,我国工业用水的重复利用率比发达国家低 40 ~ 50 个百分点;生产 1 吨钢的耗水量是国际先进水平的 10 ~ 40 倍,生产 1 吨原油耗水是国际先进水平的 6 ~ 10 倍,生产 1 吨纸耗水是国际先进水平的 3 ~ 10 倍。中国能源利用率为 30%,美国为 51%,日本为 59%^①。中国的煤炭洗选率为 18%,美国为 50%,日本为 100%。一项比较粗略的估计是:我国能源的平均利用率只有 30% 左右,资源利用率只有 40% ~ 50%,社会最终产品仅占原材料投入量的 20% ~ 30%,不仅浪费了大量宝贵的资源,而且增添了大量的污染。

表 5—1 工业用水重复利用率和单位产品耗水量比较

	水的重复 利用率(%)	吨钢耗水 量(吨)	吨原油炼制 耗水量(吨)	吨纸和纸浆 耗水量(吨)
中国	30	30 ~ 260	2 ~ 32	270 ~ 1000
发达国家	70 ~ 80	3 ~ 6	0.3 ~ 1.2	< 100

资源和废弃物的边界是由科技水平决定的。科技水平越高,废弃物越少,对环境的负面影响也越小,反之亦然。技术水平低下不仅造成资源的浪费,而且环境污染作为疾病源,还会严

^① 金鉴明:《自然、文化、科技——中国环境保护的思考与探索》,中国环境科学出版社,1995 年版,第 239 页。



重影响人体健康。被迫用污水灌溉的地区,患疾病的人数比重明显高于用清水灌溉的地区的调查结果,证实了这一点,从表5—2可以看出,污水灌区居民慢性胃炎、肝肿大、白血球总数增

表 5—2 石油污水灌区与清灌区居民主要疾病患病率的比较

疾病名称	单位	污灌 30 年	污灌 20 年	清灌区
慢性胃炎	(‰)	22.2	2.4	2.2
肝肿大	(‰)	106.1	19.2	4.2
白血球增多	(‰)	133.6	29.2	32.0
胃癌标化死亡率	(1/10 万)	34.2	24.0	12.0
畸胎和先天性畸形率	(‰)	14.4	10.1	5.2

资源来源:金鉴明:《自然、文化、科技——中国环境保护的思考与探索》,中国环境科学出版社,1995年版,第244页。

加、胃癌标化死亡率、畸胎和先天性畸形率等,都明显高于清灌区。据某灌区调查,婴幼儿急性腹泻发病率为5.44%,学龄儿童蠕虫感染率为81%,分别高于清灌区4%和53.24%。

由于技术水平低下,在生产过程中设备和设施的跑、冒、滴、漏现象十分严重,由此造成的资源、能源浪费约占“三废”总量的30%~50%,据化工部、冶金部估计,如果借助于技术升级把这些问题克服掉,污染可以减轻一半或一半以上。全国工业废水处理设施运行状况的调查也表明,在报废的设施中有80%、在停运的设施中有67%,是由于技术因素造成的。目前大约50%~60%的技术装备落后老化,能耗、物耗高,大量的资源和能源以“三废”的形式排入环境之中,成为污染源。据化工部门200多个企业的调查,每年投入生产的原材料转化为产品的占1/3,其余2/3变为“三废”排放掉了。

二、技术创新的作用

上面列举的这些差距,主要是技术落后造成的。从表5—3可以看出,技术创新前后,再生1吨铝材的几项主要指标都发生



了明显的变化：不仅节省了原料费、电费和水费，减少了资源消耗量，还减少了废水排放量。换言之，借助于技术进步，不仅可以获得可观的经济效益，而且会带来很好的环境效益，是缩小我们同发达国家在经济绩效和环境质量上的差距的根本途径，也是实现我们已经确立的环境目标的根本途径。

1. 传统资源利用方式出现难以为继的问题，需要技术创新来解决。

传统资源利用方式是在人口密度小、人均环境容量较大的背景下产生的，也只有在这种情形下它才能维持人与资源、环境的协调关系。随着人口密度提高，人均环境容量变小，要想继续保持人与环境之间的协调关系，就必须进行技术创新。例如，我国贵州岩溶山区的生态环境是较为恶劣的，在这类地区妥善处理人与环境的关系可以有两种做法：一是移民，即把该地区的居民迁移出去；二是技术创新，即利用生物技术和工程技术，使退化或被破坏的生态系统通过人为力量得以恢复、更新、改造和重建。这两种做法都是可行的，但前者是被动的做法，还有对迁入地的资源和环境施加新的压力的问题；而后者则是主动的做法，也不会给其他地方添加新的压力。我国科研人员为采用后一种办法进行了积极的探索，经过数年的观察、分析和试验，筛选出野生药物珊瑚姜与玉米、花生、油菜和诸葛菜等作物进行间作、套作和轮作的技术，经测算，运用这种方法平均一亩地的年产值可达到 1500~1800 元，土地产出率比传统方法高出几倍，并控制住了水土流失、改良了土质，植被覆盖率从 7% 提高到 65%。这个技术创新为增加农户收入、减少治理工程支出作出了贡献，在防止该地区进一步石漠化，保护生物多样化，优化地球化学生态环境等方面，也作出了贡献。



表 5—3 技术创新前后 1 吨再生铝材的几个主要指标的比较

	新技术	旧技术	节约量	节约率
废铝料(公斤)	1004	1150	146	12.70
电耗(千瓦小时)	600	2000	1400	70.00
水耗(吨)	1	27	26	96.30
废水排放量(吨)	1	5.6	4.6	82.14

2. 替代传统资源利用方式的技术创新出现的问题, 需要靠继起的技术创新来解决。

据统计, 自 80 年代初以来, 我国化学氮肥施用量增长了 2 倍。目前每公顷施化肥折合纯氮素高达 200 公斤, 已经达到欧洲发达国家的水平。北方高产地区每公顷耕地施用量超过 500 公斤的屡见不鲜。中国农业科学院的专家对北方 14 个县市 69 个点的调查结果显示, 由于过量施用化肥导致地下水、饮用水硝酸盐污染日趋严重, 半数以上地区饮用水硝酸盐含量超过国际标准(50 毫克/升), 最高者达到了 300 毫克/升, 很可能是这些地区成为癌症高发区的诱导因素之一。对此, 简单地恢复使用传统的有机肥显然不是解决这一问题的最佳选择。最积极的措施是开展非豆科作物结瘤固氮研究, 找到小麦、玉米、水稻等不依赖化肥而直接从空气中汲取氮肥的菌种。中国农业科学院等 8 家研究机构经过 5 年的探索, 终于取得了突破性的进展。他们用植物激素、酶解法以及果胶细菌 3 种生物技术方法, 成功地将固氮根瘤菌移植到小麦、玉米、水稻等粮食作物根部并使其结瘤, 平均固氮率达到 15%, 在累计 4000 公顷的示范田中使用, 有明显的固氮活性和增产效果。他们还利用固氮菌种, 开发出微生物有机复合肥。这种复合肥同无机化肥相比, 不仅在成本低、增产效果强、使土壤具有活性等方面具有明显的优势, 更重要的是它能使大量的垃圾和工业废料, 如生产垃圾、河塘泥、煤粉灰、废纸浆污泥、糠醛渣、禽畜粪便等得到利用, 既解决了化肥污染



和土壤退化,又防止了垃圾污染,一举数得。

3. 现实中新出现的环境污染问题需要用技术创新来解决。

在人均收入很低的经济发展阶段,生产的过程对自然环境的冲击比较大,如过度垦殖,而生产和消费的结果对环境造成的负面影响并不太大;随着经济的发展和人均收入的提高,前者的冲击会下降,而后者造成的负面影响会扩大。对于这些新出现的环境污染问题,也需要用继起的技术创新来解决。例如,随着城市化进程的加快和居民消费品结构的急剧变化,我国城市垃圾每年以 10% 的速度递增,垃圾结构也发生了很大的变化。其中最主要的是垃圾中的热能值迅速提高。一项估计表明,1983 年北京垃圾中可回收利用的成分为 38%,1996 年已接近 80%。与此相对应,垃圾资源化工业也悄然而生。我国第一个处理垃圾的企业——北京石景山垃圾处理中心,已经建成并投入使用。目前每天处理新鲜垃圾 250 吨、每小时生产颗粒腐化肥料 5 吨。当然,垃圾可利用成分提高只是促进垃圾资源化的基础,要真正做好这项工作,还需要说服居民做好垃圾的分类收集,并对示范企业给予必要的扶持。

4. 行政手段难以奏效的问题需要靠技术创新来解决。

最近 10 多年来,中央和地方各级政府部门强化了对乡镇企业的管理,屡屡采取关闭相对污染(单位产值排污量)特别严重的小企业的行动。例如,1995 年,仅山西省就关掉了土焦点 7000 多个;湖南省取缔了土法烧砒霜、炼砷炉 600 多座,土法淘金氰化池 60 多处。全国关、停、并、转、迁污染严重的中小农药企业 895 家,基本控制了严重危害环境的化学农药的生产和使用。

从短期看,这些行动的效果确实是很显著的。然而,一旦风头过去,有些被关闭的小企业又会重新开工。实事求是地说,这类行动的效果难以保持下去的主要原因,是业主们无法承受关



闭企业的机会成本。强制性地关闭相对污染特别严重的小企业固然是环境管理的措施之一,但环境管理毕竟不是只有 0 和 1 两种选择的逻辑代数,所以用行政手段关闭企业只能是迫不得已的权宜之计。环境管理部门的主要手段,应该是诱导业主采用资源利用效率更高、经济效益更好的新技术替代落后的生产工艺,依靠科技进步提高企业的经济效益,依靠科技进步解决生产中的污染问题,使政府、企业和社会都成为赢家。

深究一步还可以发现:地方保护主义也是规模不经济的小企业和落后的生产工艺能够维持下去的主要原因。如果优胜劣汰,依靠技术创新或技术引进替代落后生产工艺的激励必然不足,所以,建立全国一体化的市场体系,形成充分的市场竞争,是最大限度地激励技术创新和技术引进的基本条件。基于依靠发育市场来促进环境保护的问题将在下一章进行讨论,这里就不展开了。

三、技术创新和环境保护

从表面上看,技术创新的激励来自于市场竞争的外在压力和追求自身利益最大化的内在动力,似乎同维护和改善生态环境的目标风马牛不相及。其实并非如此。持续的经济增长和良好的生态环境之间具有很强的互补性,所以在现实当中,许多技术创新能够较好地处理维护(或改善)生态环境和追求经济利益之间的关系。农业中的技术创新,特别是生物领域内的技术创新,这一特征表现得特别明显。我国的生态农业有多种类型,具体做法有很大的差异,它们惟一的共同点就是把经济效益的提高建立在进一步优化生态系统的内部结构和稳定性的基础上。例如,1992 年被联合国环境规划署授予全球 500 佳荣誉称号的辽宁省大洼县西安生态养殖场,根据生猪吸收的能量分解为代谢能、维持能和生长能的一般道理,首先,进行了用猪粪尿充当水生饲料繁殖所需的养料,用水生饲料替代常规青饲料的技术



创新,使生猪代谢能得到了充分利用,同时也消除了大型饲养场牲畜粪便污染环境的问题;第二,通过建生物凉棚和太阳能暖棚,消除了因猪舍温度过低和过高造成的两个生猪生长缓慢期,完成了有效降低生猪维持能的技术创新;第三,通过引进品种和利用杂交优势,提高生猪的日增重速度,完成了提高生猪生长能的技术创新。三次技术创新使该场的经济效益上了三个台阶。我们所做的案例研究表明,这种环境整洁、无废弃物排放的花园式生态饲养场,完全有能力同依靠现代要素投入的现代化饲养场竞争^①。

许多技术创新并不需要以提高或优化生态系统的内部结构和稳定性为基础,但这些旨在追求经济效益最大化的技术创新,往往会带来维护或改善生态环境的旁侧效应。例如,计算机对印刷业的渗透,使印刷业发生了一次革命。它使印刷品的生产周期大大缩短、劳动强度大大降低,产品质量和经济效益都显著提高,它在淘汰了铅字排版的同时也消除了化铅导致的环境污染问题。^②为了解决煤炭直接燃烧热效率过低问题而进行的硫化床燃法和煤炭气化的技术创新,在大幅度提高热效率的同时,使大气中的悬浮物减少99%以上,二氧化硫消除率达到90%,氮氧化合物消除率超过56%。镀镍技术对镀锌技术的替代,静电喷漆技术对烤漆技术的替代,其主要目标都是为了提高产品质量和美观程度,进而增强产品在市场上的竞争力,但与此同时也产生了减少废水、废气污染的效应。研制开发具有节约能源、降低燃料成本和提高机动车发动机使用寿命的液化气替代石油的技术,其本意是为了扩大液化石油气的销售量及市场占有率,

① 李周等:《西安生态养殖场》,当代中国出版社,1997年版。

② 在采用铅字排版技术期间,为了减少化铅对工人健康的损害,印刷厂通常采取工人每两个月换一次岗的做法,由此不难看出化铅污染有多么严重。



但同时产生了保护环境的旁侧效应。环境监测报告显示,燃油车改用液化石油气做燃料后,其尾气中的两项主要指标都降低了90%以上。

技术创新要解决的问题是同国情及所处的经济发展阶段密切相关的。中国生态农业的技术创新不仅具有复合型资源配置特征,而且把增加农业产出、提高农业生产系统的稳定性和改善农村生态环境有机地统一起来^①,明显地不同于发达国家生态农业的技术创新,就是一个很典型的例子。作为一个发展中国家,中国的生态农业是以经济效益为着眼点,将环境保护寓于经济增长之中。它在资源配置上的基本特征是:依靠增环加链达到资源的多级循环利用,提高资源利用率和能量转换率;利用多级循环将低能级物质和能量转换为(或替代)高能级物质和能量,使辐射到大地上的太阳能得到更充分的利用。同时它也包括利用生物防治技术减少农药施用量,借助于秸秆还田减少化肥施用量等措施。它的核心是通过应用复合型的资源配置,使土地吸纳更多的、有效的劳动投入和积蓄更多的太阳能,进而提高土地生产力;通过培育林草植被等生产活动,增加农业产出和提高农业生态系统的抗灾能力,并有效地解决农村能源问题和改善农村生态环境。我国的大量资料表明,推广生态农业,可使山区森林覆盖率超过35%,平原地区基本上达到国家颁布的平原绿化标准,生态环境得到明显改善。例如,山西省闻喜县遇到严重旱灾,全县粮食大幅度减产,县内15个生态农业试点,无论地处平原、丘陵或山区都经受住了考验,其中4个试点增产,5个试点持平,6个试点减产1成,15个试点的粮食平均亩产比全

^① 中国的生态农业以经济效益最大化为目标,依靠低能级资源对高能级资源的替代和物质与能量多级循环,提高资源利用率和能量转换率,同时包括利用生物防治和秸秆还田等旨在减少农药和化肥施用量的技术。



县平均水平高出1倍多^①。

工业的情况也不例外。世界各国的造纸原料都以木浆为主,我国造纸原料的80%是草类纤维组成的,其中大部分是麦草^②。原料结构不同,治理污染的技术创新的途径也不同。为了解决我国面临的特有问题,中国科学院环境评价部历经8年研究、实践,终于获得了成功。他们研制出的造纸黑液资源化治理技术,是以造纸制浆过程中产生的污染物——黑液,作为原料,以简捷的工艺过程从中提取出木质素、亚钙和糖矿浆3种产品(3种产品可分别作为化工原料、建材和饲料),再以资源化联产的方法彻底消除黑液排放造成的污染。从技术上讲,治理造纸黑液并不是难题。问题在于:治理黑液污染的设备的运行成本是固定不变的,只有当造纸厂的年生产能力超过1万吨时,采用现有技术在经济上才是合理的。我国研制出的这项技术其主要特点是:(1)可以应用于年生产能力仅为3000吨的造纸厂;(2)工程投资少,投资约200余万元,约为碱回收处理纸浆黑液方法的1/3;(3)投资回收期短,日产10吨纸浆,100吨黑液,不含提取设备的资源化治理工程,每年可获利润80余万元,2~3年即可收回投资。由此可见,这项技术创新不仅解决了环境污染问题,还放宽了对造纸原料的约束,降低了纸浆企业最小经济规模。这既是说明技术创新可以使经济增长和环境保护有机统一起来的例子,也是说明技术创新必须合乎国情和所处的经济发展阶段的一个例子。

我国造纸材资源短缺、进口大量纸浆或造纸材的外汇支付能力也不强,但又不愿意被动地维持以草浆为主的造纸原料结

① 《中国经济导报》1995年11月10日。

② 据业内人士估计,我国纸浆产量将在较长的一段时间内保持高速增长,造纸材的增长却很有限,要使造纸原料中的木浆比例保持不下降就非易事,所以这种特有的局面还将维持较长的时间。



构,所以我国科技人员还进行了用其他原料生产纸产品的探索,并取得了成果,目前已经研制出无基 PP 环保合成纸。这种合成纸以石油副产品聚丙烯和天然石粉为原料,不用一丝木浆,不损一棵绿色植物;在生产过程中不必作漂白处理,不会像传统纸张给环境带来污染;而且可以多次回收,再造出同样质量的原纸,即便是将其作为垃圾处理,也可完全燃烧,不会产生有毒有害气体,符合无二次污染的环保要求。

技术创新配套也是很重要的。例如上海黄浦江的污染综合防治,经过 3 年研究,提出了两项工程措施,一是取水口上移,二是污水排至长江口。前者解决了当前上海 600 万市民的饮用水,后者减轻了黄浦江的污染。据估算,工程竣工投入运行后,产生的效益达 150 亿元。

四、技术创新是实现鱼与熊掌兼得的基本途径

近几年来,我国创造了许多行之有效的、无污染或少污染的新工艺、新技术。例如:皮革工业推广酶法脱毛替代碱法脱毛,造纸工业用亚铵法制浆替代碱法制浆,染料工业的某些合成染料采用固相反应替代液相反应,有色金属选矿采用无氰选矿,电镀工业采用无氰电镀替代有氰电镀,用无汞仪表替代汞整流器,改革锅炉燃烧结构等,从生产工艺上控制住了污染物质的排放,达到既消除污染,又促进生产发展的双重效应。

最近 10 多年来,在我国涌现出许多通过技术进步,提高资源、能源利用率或重复利用率,消除或减少污染物排放量和排放浓度的案例。其中云南省镇雄县是一个典型。云南省镇雄县境内硫铁矿资源丰富,已有 40 多年炼硫的历史,有 36 个硫磺厂,其中 35 个是乡镇企业,曾是全国产硫最多、污染最严重的县。7 片炼硫区曾变为 7 片荒漠,生物绝迹,人体受害,炼硫工人患有多种职业病,附近几个村连续几年新兵体检无一人合格。1984 年全国第二次环境保护会议上,当时主管环境保护工作的副总



理李鹏曾对该县土法炼硫污染环境的问题提出批评，并责成云南省政府“认真调查，妥善处理”。经过8年的努力，完成了硫铁矿炼硫废气治理工艺的技术创新，这项新技术以充分利用化学反应机理和硫的相变原理为基础，从土法炼硫炉的单位设备改造和优化入手，结合改善操作管理使生产过程向着正反应方向进行，抑制负反应，使炉内生成的蒸汽硫最大限度液化，在液化过程中把超微粒硫粉和分子态硫接纳下来；通过施加催化剂、使尾气孔排出的废气中浓度较高的二氧化硫和硫化氢发生反应，生成单体硫，变废为宝，同时减轻了污染。此外，对精炼硫和精炼渣再生硫等工序产生的废气，也进行了全面治理。这套治理装置总投资45万元，年运行费用14.2万元，直接经济效益95万元，投资回收期0.55年。借助于这项技术创新，镇雄县投资825万元，建成30套治理系统，1231只密封炼硫炉，完全取代了原来的1500多只开放式炼硫炉。技改工程投产后，硫磺产量由2.35万吨提高到3.58万吨，增长了52.34%；冶炼回收率由35%提高到60%~70%，增长近一倍。吨硫耗矿由16吨下降到10吨，降低了37.5%。1984年总耗矿38.4万吨，而1994年只耗矿36万吨，在减少矿耗、物耗的前提下增产硫磺1.23万吨，经济效益1230万元；吨硫排放二氧化硫由1061.55公斤下降到55.83公斤，减少了94.74%；吨硫排放硫化氢由253.7公斤下降到13.74公斤，减少了94.58%；1984年排放二氧化硫和硫化氢总量分别为24946吨和5961吨，1994年这两种有害气体只排放1998吨和491吨，分别减少了91.99%和91.76%。环境质量有所改善，大气环境质量达到国家二、三级标准。7000多名炼硫工人和炼硫地区12万人民的健康得到保护，原受污染而减产的5330公顷土地消除了污染，原受毁灭性污染的1500公顷焦土已有870公顷重披绿装，生态环境发生了明显的变化，其中镇雄环保科研硫磺厂基本上成为花园式的工厂。这个案例表明：通过



改进技术实现经济增长与保护环境协调发展的道路是走得通的。

近几年来这项技术已在 8 个省、84 家企业中推广应用。经各省环境监测部门测定,应用该技术的厂家,二氧化硫和硫化氢排放量均低于国家的“三废”排放标准。冶炼回收率普遍超过 60%,少数厂家达到 70%,与应用该技术前相比,产品产量增加 1 倍。这项技术使全国约 2000 公顷土地又披上了绿装,生态环境也得到了有效保护。台湾省建设厅发出文件要求推广应用该技术。这是值得欣慰的。存在的不足是推广速度不高。我国共有 500 多家硫磺厂,现应用该技术的厂家仅占总数的 16%,很多厂家还不知道有该项技术。由此说明,技术信息的传播也是提高技术创新效果的重要措施。

海南省化肥厂原来是一家土法上马的小化肥厂,废气、废水污染严重。80 年代末,工厂采用国内已成熟的工艺,对硫酸车间进行了两次转化、两次吸收的改造,使转化率提高到 99.6%,吸收率达到 99.9%。硫资源利用率的提高,给企业带来了经济效益,同时,制硫酸尾气中二氧化硫排放量的大幅度减少,净化了环境,周围居民也感到满意。广州立德粉厂是全国最大的粉厂,由于污染严重,从城内迁至黄埔区。工厂结合技术改造,一次性投资 40 万元,对其进行全面的污染治理。仅利用锌渣生产氧化锌一项,每天吃掉 36 吨废渣,生产出 5.5 吨氧化锌,企业每年新增净收入 260 万元,既产生了良好的经济效益,又产生了很好的环境效益。广州珠江啤酒厂是一个年产 15 万吨啤酒的合资企业。过去,处置生产过程中残留下来的废渣,是一个难以解决的环境问题。为了减少排污量,工厂投资 550 万元引进并建成用废料生产颗粒饲料的生产车间,产品返销国外。每年返销外汇收入 92 万美元,只需 1~2 年时间就可收回全部成本。这一技术改造不仅产生了很好的经济效益,而且治理了污染,使工



厂成为全国第一个无废渣、无废料的啤酒厂。

我国有 1000 多家小氮肥厂,吨氨耗水量 300~500 多吨,每年排放废水 30 亿吨以上,约占化工废水排放总量的 40%。针对这一问题,有关部门的科技人员完成了两水(造气污水和冷却水)闭路循环的技术创新。将吨氨耗水量降至 32 吨。在国家科委、财政部和国家环保局的大力支持下,有 400 多家小氮肥厂推广了这项技术,年节水 15 亿吨。将合成盐酸由两级吸收改为三级吸收,使氯化氢的回收率由 95% 提高到 98% 的技术创新在一大批氯碱厂推广后,不仅每年增产盐酸 20 万~30 万吨,而且从根本上消除了酸性废水对城市排污管网的腐蚀。

我国工业用水占城市用水量的 70%~80%,工业冷却水又占工业用水的 80% 左右,所以提高冷却水的重复利用率成为解决水资源短缺的关键措施。而要实现冷却水的循环利用,必须解决冷却水循环过程中产生的腐蚀、结垢、菌藻滋生问题。为此,科技人员也进行了一系列的技术创新,生产出了缓蚀剂、杀菌剂、絮凝剂、膦羧酸盐(酯)、阻垢分散剂、配方药剂等 100 多种水处理药剂,确保了冷却水循环的安全。据统计,由于采用了水处理药剂,每年可节水 120 亿立方米,污水排放量可减少 100 亿立方米。

重庆有机化工厂采用科研机构研制出的多塔对流萃取工艺和中分式萃取塔处理含酚废水,每年回收苯酚的净收益超过 80 万元,废水中的含酚量由每升 2000 毫克降至 0.5 毫克以下,做到了达标排放。广州农药厂采用该技术处理含 2%~3% 的农药乐果合成废水,使乐果回收率超过 90%,每年可回收乐果乳剂 78 吨,获利 56 万元,同时也进一步减轻了污染。

膜材料、树脂材料是用于处理工业废水和制备特殊用途生产用水的重要产品。为此,化工部门一直在进行旨在更新品种、提高质量、提高处理效率的技术创新,开发出了一大批产品,并



在品种、质量方面达到或接近国际先进水平。随着树脂、膜材料的迅速发展，在环境保护方面的应用越来越广。例如，采用 CHA - 101 树脂治理硝基酚钠废水，可使废水中的硝基酚钠由每升 400 毫克 ~ 9000 毫克降至 5 毫克以下，酚的除去率达 99.9%。离子交换树脂则在重金属废水处理中发挥着重要作用。目前已有一大批企业采用离子交换法处理含铬、镍、镉、汞、金、铜等重金属废水，既处理了污染，废水中的重金属也得到了回收。采用阴树脂处理含铬废水，使废水中铬含量由每升 200 毫克 ~ 300 毫克降至 0.5 毫克以下，实现了含铬废水的闭路循环，消除了铬污染，废水中的重铬酸钠也得到了回收。泰山核电站采用核子级、阳离子树脂处理含放射性物质废水，也取得了良好的效果。

清洁生产也具有鱼与熊掌兼得的功效。北京市轻工、化工和纺织 3 个工业局的实践表明，投资 1 万元用于工业生产过程控制，可以削减 6 吨 COD，而用于末端治理，只能削减 2 吨 COD，投资效率相差 3 倍。有关部门在 3 个省、3 个城市 11 个行业的 51 家企业进行的清洁生产的试点结果表明，实行全过程控制后，减少污染物排放量 15% ~ 30%，从而大大减少了末端治理的费用。山西省 6 个试点企业为开展清洁生产投入资金 112.7 万元，产生的经济效益为 1239.3 万元，投入产出比高达 1:12。在啤酒行业中，削减 1 公斤 COD 污染负荷，采用清洁生产技术需投入 0.3 ~ 0.6 元，而采用末端治理需投入 1.5 ~ 2.8 元，技术削减污染物的费用比为 1:5。

五、技术创新升级是化解资源和环境危机的基本途径

治理污染主要有两种手段，一是明确规定不得超过污染排放标准的强制性治理，二是研制、生产出既降低消费者使用成本，排污量又低于排放标准，消费者乐意购买的环保产品的诱导性治理。这两种手段都是重要的。对政府来说，实行强制治理需要永久地支付管理和监督成本，实行诱导性治理不需要支付



管理和监督成本,但有可能要为此支付一笔研制费用。由于管理和监督成本是永久支付的,而研制费用是一次性投入的,从节约政府支出的角度看,应该尽可能地为实行诱导性治理创造条件,所以,技术创新升级是化解资源和环境危机最基本的途径。

下面以机动车尾气治理为例,说明技术创新升级的重要性。有关机动车尾气治理的技术创新特别多,但最能说明技术创新升级重要性的是以天然气替代汽油用做机动车燃料的技术创新。

在我国,治理机动车尾气污染已经三起三落了。第一次热潮兴起于 80 年代中期,其主要成绩是形成了一股研究净化技术的声势,但由于技术水平低,净化效果差,很快就冷寂了下来。第二次热潮兴起于北京举办亚运会之前,其主要成绩,是使新生产的车安装了 PCV 阀,但由于对安装净化设施的强制力度不够,闻风而动的研制企业为此付出了很大的代价。第三次热潮兴起于北京申办奥运会期间,主要成绩是使我国的催化剂研究取得了突破性进展,但还没有来得及形成治理行动,就因申办失利凉了下来。从技术角度看,三起三落的主要原因是在技术创新上满足于修修补补,没有立足于技术升级;是以增加资源消耗或成本支出为手段来减少污染,而不是以减少资源消耗和成本支出为手段来减少污染排放。由此说明,技术创新具有鱼与熊掌兼得的特征是何等的重要。

我们知道,以天然气充当汽车燃料曾是一种十分落后的技术。我国在五六十年代,曾因缺乏石油资源而被迫用天然气替代汽油,并被迫接受车速低、成本高和不方便(其存储的低压天然气有限,连续行驶的距离超不过 50 公里)、不安全的代价。此外,汽车顶部背上大气包也影响城市的景观。然而,进入 90 年代以后,使用天然气替代汽油的技术创新上了一个大台阶。采用这种技术无需改变汽车原构造和动力性的基础,只增加一套



天然气供气装置,便成为双燃料动力汽车。瓶装 20 公斤天然气,可行使 400~500 公里。更为重要的是,天然气作为低污染的清洁燃料,有益于改善大气环境。据测算,采用天然气替代汽油作为机动车燃料,平均每辆车每天可少排 3.85 公斤尾气,一氧化碳和二氧化硫排放量减少 90% 以上,碳氢化物减少 72%,噪声降低 40%,氮氧化物减少 39%,二氧化碳减少 24%,没有苯和芳香烃等致癌物质对人体危害;延长发动机寿命 2~3 倍;天然气同汽油相比,挥发散逸快,燃点高出 223 度,遇明火爆炸的极限高出 2~5 倍,所以也更安全^①。这项工作已经在我国天然气资源比较丰富的辽宁、黑龙江、四川的省会城市推开。

全国原采用汞法生产烧碱的工厂有 13 家,每年排入环境的水银约 50 吨,已关掉 3 家,8 家已淘汰汞法生产路线,每年少排放水银 38 吨,剩下的两家企业也已经立项改为离子膜法,借助于技术进步,我国将彻底消除烧碱行业的灾害。

只有实现了更有效率的技术创新,才有可能淘汰对环境有负面影响的技术。例如,依靠技术进步,原先占我国农药总产量 60% 以上的六六六、DDT、杀虫脒、砷制剂、汞制剂等农药,已经全部被其他新型农药所替代,在农药方面消除了五大污染源。全国原有几十家生产铬盐的工厂,经过调整,已关 50%,保留下来的工厂采用少钙烧技术,铬渣产生量减少 1/3,并进行了解毒治理。

实行改革开放政策以来,引进国外先进技术的条件越来越好,国外先进技术在解决污染方面的作用也越来越显著。“六五”期间从国外引进先进技术 14 000 多项,据不完全统计,引进环境保护技术 400 多项。上海市引进环保技术总投资已达 10

^① 丁品、唐忠泉:《天然气汽车:绿染中华——新星》,1996 年 1 月 4 日《中国环境报》。



亿元,这些环保技术大多是污染治理技术,对治理工业污染起到了积极作用。

第三节 制度规则、政策鼓励与技术创新

上一节强调的是消除污染和进一步提高利用资源效率之间的统一性,并用一些例子说明现实中确实存在着治理环境污染和提高经济效益兼得的技术创新。对于这类技术创新,只要有充分的市场竞争,旨在占领市场和扩大市场占有份额,追求利润最大的企业,就会有足够的动力去开展这些工作,包括技术创新和技术引进。然而,由于受科技发展水平的制约,至少在一个不太短的时间里,还会存在消除污染、提高资源利用效率的技术创新的所得不足以补偿支出的问题。这类社会环境效益和企业经济效益有冲突的技术创新和技术推广,是不可能直接依靠市场竞争诱发出来的。所以,在环境保护问题上,政府要承担调控和投资的责任,政府调控和投资的目的是为了使这类技术创新也具有鱼与熊掌兼得的特征。为此,中央和地方各级政府都采取了一系列措施。

一、激励环保技术创新

为了促进环境保护的技术创新,我国从 1991 年起,在全国范围内开展国家环境保护最佳实用技术筛选、评价和推广工作,并于 1993 年发布了《国家环境保护最佳实用技术推广管理办法》。凡是具备(1)工艺成熟、技术先进、经济合理;(2)已有两个或两个以上应用实例并有一年(含一年)的连续正常运行时间;(3)技术辐射力强、推广应用面宽;(4)对实现区域生态环境质量目标或防治污染源的污染具有重要作用;(5)符合国家产业结构调整方向和行业发展目标等 5 项条件的技术,都可以申报。最佳实用技术由国家环境保护最佳实用评审委员会负责筛选和评



审。获得国家环境保护最佳实用技术的依托单位,由国家环境保护局颁发“技术依托单位证书”,有效期3年。实施已具有一定成效,且仍有较大推广潜力并符合当年最佳实用技术条件的,可延长有效期3年。

开展环境保护最佳实用技术评选工作,对科研机构和企业进行环保技术创新和技术推广具有促进作用。在“八五”期间,筛选出438项保护环境的实用技术,其中385项在14万个单位得到应用,减少了“三废”,并取得了良好的经济效益。这是中国环境状况能够在经济快速增长的条件下保持相对稳定的最重要的原因。总的看来,国家推出的环境保护最佳实用技术都兼顾了经济效益和环境效益的关系,能给企业带来较高的经济效益,投资量不大,投资回收期较短。存在的问题是缺乏一个环保技术推广体系,各项技术都要靠技术创新单位自己推广,因而推广半径偏小。

二、限定技术创新方向

最近10年,在限定技术创新方向方面也采取了一些措施:(1)借助于严格且系统的环境立法和执法,限定技术创新必须满足的条件,使技术创新不偏离经济增长和环境保护相协调的轨迹;(2)通过制定产业政策,确定企业最小规模、淘汰落后生产工艺的期限,改善技术创新和技术推广的条件。(3)借助于政策上的扶持,如提供科研经费、免税、贴息等措施,使经济增长和环境保护有机地统一起来,确保企业不会因采用有利于环境保护的技术而在微观经济效益上受到损失。例如在化肥生产上,鼓励发展肥效高、污染少的磷肥,限制耗能大、污染重的高炉钙镁磷肥和普钙;在农药生产上,鼓励发展仿生农药和高效、安全、低残留的合成农药,淘汰排污量大、对农作物有污染的低效、不安全、高残留农药;在氯碱行业鼓励发展无汞害的离子膜法烧碱,淘汰有汞、石棉绒、沥青烟雾污染的水银电解槽,等等。



三、支持环保技术创新

最近 10 多年来，在补贴机制的诱导功能和法律法规的强制功能两方面的作用下，节约使用稀缺资源的科技进步开始加快，应用推广工作有所起色，资源利用效果有所改善。

1. 给予经济扶持。

经济扶持是开展环境保护工作 20 多年来一直采用的政策。最近几年，经济扶持的力度有了极为明显的提高。例如，为了支持小化肥企业进行以“合成氨蒸汽自给”和“两水闭路循环”为主的技术改造，在 1991 年以来的 5 年里，中央财政利用间歇资金借款 9.5 亿元，共安排 800 多个改造项目。据估算，每年可节煤 280 万吨，节水 15 亿吨，产生直接经济效益 10 亿元以上；同时，对减少污染，保护环境也起了非常积极的作用。除中央政府外，地方政府也采取这样的行动。例如南昌市，经江西省政府批准，1987 年制定了燃煤灰综合利用的鼓励政策。该政策规定，砖瓦厂掺粉煤灰或燃煤炉渣达 30% 的，免收产品增值税、土地资源保护税；运输灰、渣的车、船，免收养路费和航道保护费；对设计单位采用掺灰渣的砖瓦设计，每万块砖奖励 2 元，对使用单位，每万块奖励 4 元，以此鼓励灰、渣的利用。在经济鼓励的同时，还对不按规定使用灰、渣产品制品的工程，采取了不发建筑许可证、施工许可证的限制性措施。政策扶持有力地推动了灰、渣利用工作的开展，仅两年时间，灰、渣利用量就由 4 万吨增加到 36 万吨，增长了 8 倍；利用率由 7.5% 提高到 50%，提高了 42.5 个百分点。每年节约粘土 7.2 公顷，节约原煤 3.6 万吨。广州市政府对日产 15 万吨的污水集中处理厂用电由议价改为平价，使年运转费由 1700 万元下降到 1100 万元，保证了污水处理厂的正常运转。

蓄电池充电时通常产生酸雾污染，为了解决这一问题，科研人员研制出了胶体电池。这种电池是将特定配比的硫酸、硅胶



及多种添加剂,以液态灌注入蓄电池中,经处理后变为具有良好的解变性、不影响硫酸正常的点化学反应的胶体。该产品在性能方面、维护保养和环保方面均优于常规铅酸电池,加上其一次性带胶带电出厂,寿命较常规铅酸电池延长1倍左右,经济效益、环保效益都非常显著,成为理想的更新换代产品。为了推广这一环保产品,大连市政府专门下发了文件,目标是使大连成为世界上第一个汽车行使无酸雾排放的清洁城市。

2. 从制度上支持治理污染的技术创新。

从生产过程看,“谁污染,谁治理”政策的实际含义是谁排放污染,谁必须预付治理污染所需费用,而并非一定由排污企业亲自治理。这是因为,集中治理污染的效果通常要好于分散治理污染的效果,所以在具备这种条件的地方,排污企业将治理资金付给专门治理污染的企业就可以了,没有必要强调企业自己动手治理。企业的治理费用总要打入成本,而不是用利润冲销的,因而从销售过程看,治理污染的成本最终总是由消费者支付的,即同“谁污染、谁治理”政策相对应的,是一个谁也不说的“谁消费、谁付费”政策。企业为了使自己在市场上占有一席之地或扩大市场占有份额,往往不会主动采取不能提高产品质量却需要增加成本的治污措施。所以在治理污染方面,政府的主要职责是从制度上严格执行,不允许出现任何例外。例如,安徽蚌埠酒精厂是国家确定的限期治理企业,为治理污染,该厂引进价值8000万元的生产设备,对生产工艺进行了技术改造,彻底解决了淮河蚌埠段1/4的污染源。该企业忧虑的是:如果执法不严,他们肯定会被没有治理污染的酒精厂在市场上挤垮。再比如,被列入国家确定的限期治理企业的河南莲花味精厂,近年来,治理污染的投入已经超过亿元。正当该厂因治理污染限产而大伤元气时,另一家没有治理污染的味精厂的广告却在中央电视台“大放光芒”。由此可见,政府从制度上支持治理污染的技术创



新,确保市场竞争的公平性,要比其提供环保资金更为重要。否则,就会压抑企业开展治理污染的技术创新的积极性。可喜的是,我国环境行政主管部门已经注意到了这一点,并为此采取了一系列的措施,包括诱导我国特大型国有企业开展污染治理的技术创新。

3. 鼓励技术升级。

城市大气污染的 70% 以上来自于汽车尾气排放。老式电车因机动性差等一系列问题而逐渐被淘汰。然而,目前以新型电车作为绿色交通载体的研究和开发再度引起重视。大连、北京、广州等城市都在进行开发新型电车的尝试。这是资源禀赋结构变动诱发技术创新的又一个根据。政府通过设置公交专用通道,提高公共交通的竞争力,实际上是有助于提高环境质量,提高资源联带效率的重要举措。过去,我们曾因无视中国每个农业劳动力负担的耕地面积极小而苏联每个农业劳动力负担的耕地面积极大的差异,犯了片面强调用机械代替人力的错误。时至今日,我们不能再无视中国城市人口密度显著超过发达国家的差异,以致盲目鼓励“汽车走进家庭”,导致能源利用效率低下、环境污染严重的错误了。

科研机构要积极参与治理污染的技术创新。例如,为了对北京第一针织厂的染色生产线进行改造,科研人员为其引进了大容量、小浴比封闭式的先进染机,替代目前小容量、大浴比的开口染槽,不仅降低了水和蒸汽消耗,减少了污染物的排放,改善了该厂厂区的环境质量和劳动条件,同时提高了经济效益。作为第一项环境无害化技术示范工程,将会对我国中小型污染企业的技术改造树立样板。

4. 诱导具有中国特色的技术创新。

中国是一个人口密度大、人均环境容量小和人均资源占有量极少的国家,所以我们不能简单地模仿发达国家成功做法,



而是要积极开展节约使用土地的技术创新。比如在交通上,我国就应强调建立一个适宜中国国情的公共汽车、出租汽车和地铁三个既相互配合、又相互竞争的子交通体系构成的交通网络。良好的公共交通网络,将会对改善城市大气环境产生积极的影响。在城市土地利用上更要加强节约土地的技术创新。目前我国城镇和农村居民的人均用地量已达 153 平方米,超出城乡用地人均 100 平方米标准的上限。更令人担忧的是许多地方并不关注节约土地的技术创新,至今仍在做大幅度地扩大城镇面积的规划。例如,南方某产粮地区的城镇规划面积到 2010 年将占全区土地总面积的 22.8%,按人均 100 平方米计算,可居住 1 亿人,竟然超过了全省总人口。这种拼资源的增长方式是不可能持续的。

适宜中国国情的环保技术创新并非一定是高新技术。江苏省盐城市推行的生活污水治理模式就是一个例子。90 年代初,镇江推出了埋地式无动力生活污水净化装置。1992 年年底,盐城市政府决定引进其专利使用权,在本地推广。这种装置的特点是占地少、造价低、不耗能,使用寿命长和管理简便,广泛适用于城市各类建筑物的生活污水处理。城市生活污水处理,通常采取集中治理模式。然而,这并不意味着集中治理就是技术上惟一可行的选择。事实上,即使一些发达国家,也有 30% ~ 40% 的城市生活污水是靠分散处理的。

目前,大城市的大气污染已经从过去的煤烟型变为氧化型。例如,1996 年,上海中心城区大气中 86% 的二氧化碳、96% 的碳氢化合物和 56% 的氮氧化物来自机动车排放。广州的情形也是如此,机动车排放的氮氧化物占总排放量的份额也由 64% 上升到 80%,排放的二氧化碳占总排放量的份额从 60% 上升到 90%。主要污染因子变了,扶持环保技术创新的重点也应作相应的调整。



5. 防止做表面文章的行为。

企业规模的大小同环境污染相对强度确实具有负相关关系,即企业规模越大,不仅治理污染的经济实力越强,而且相对治理成本也会大幅度下降。从这个意义上讲,关闭 15 类小型污染企业的政策是非常重要的。问题在于,如果仅以生产规模为标准,生产规模越大就越有“便宜”可得,有些小企业就会采取名义上合并的策略或夸大规模的策略来规避制裁。此外,由于列入名单的企业必须在限期内关闭或治理完毕,为了减少工作难度,一些地方环保行政管理部门也有担心完不成任务而故意漏报的行为。上述这种种做法,都会造成不公平竞争,保护了效率低下、污染严重的企业,却抑制了治理了污染的企业的发展。因此,构造使环境保护和市场竞争有机地整合在一起的机制,是必须解决的问题。

四、生态技术与经济发展

近几年来,有关继农业革命、工业革命之后的第三次产业革命是生态产业革命的说法,成为一个比较热门的话题。为了弄清这个问题,我们对现实中采用生态技术的一般情况和 6 个典型案例进行了将近 3 年的研究^①,得出以下几个初步结论:

1. 生态技术的内核是以低能级资源替代高能级资源、以低物级资源替代高物级资源。我们在研究中发现,现实中获得成功的生态技术各不相同,但这些技术都具有以低能级资源转换为(或替代)高能级资源的特征。

2. 要真正实现生态革命,生态技术必须升级。在研究中,

① 6 个案例中有 3 个村级案例,另外 3 个分别是农户案例、农业企业案例和工业企业案例。除农户案例外,所选的案例都有荣获联合国环境规划署颁发的“全球 500 佳”的背景。重视村庄研究的理由是:村庄具有包容政府行为、社区行为和农户(企业)行为的特性,使我们有可能把微观分析和宏观透视结合起来,进而将特殊经验上升为一般理论。



我们确实看到了生态养殖技术能够同技术路线截然不同的工厂化养殖技术竞争的实例。但是从总体上看,生态技术在应用上具有贫困地区好于发达地区、农村好于城市、小量级应用好于大量级应用三个特征,许多从传统农业中筛选出来的生态技术经不起工资率上升的冲击。所以,生态技术不进行升级,是无法爆发真正的生态革命的。

3. 现有技术的组合是重要的创新方式。在绝大多数情况下,技术创新并不是发明,而是根据具体需要对已有的技术进行组合。我国生态农业的基本特征,就是把已有的各种资源配置,布置在不同的空间层面上的技术组合。北方庭院生态农业模式,把大棚蔬菜、沼气池、猪舍、厕所构成一体,既利用了原来闲置的劳动力资源,同时解决了北方地区沼气池难以安全越冬和正常产气的问题,并减少了生猪冬季维持能的消耗,就是其中的一个例子。

4. 技术上的适宜规模和经济上的适宜规模必须匹配。在发展生态技术方面,确定正确的投资方向是特别重要的。我们在评估沼气应用效果的过程中发现,为了缩小沼气技术的最小规模经济,我国的科研人员作出了巨大的努力;为了推广使用沼气,政府也有大量的投入;然而,沼气池正常产气所需的最小饲养规模仍大于农户最小饲养规模,这是沼气技术未能推广开的主要原因。在此基础上得出的结论是:不宜借助于提供补贴推广尚未成熟的生态技术,而应集中人力、物力攻关,研制出无需补贴也能推广的成熟技术,依靠生态技术的高适用性和高竞争性,使大家主动接受。

5. 经济增长能够促进环境治理。在研究中发现,改革以来国民经济快速增长,形成和扩大了大量新的需求,为企业将原先的废弃物变成资源创造了十分重要的条件,有力地拉动了生态技术的应用。例如,建筑业和交通基本设施建设的快速增长,对



固体废渣需求形成了很大的直接需求和间接需求，在推动工业废渣治理方面发挥了积极作用。所以，我们既要看到经济快速增长耗用更多资源的一面，同时也要看到它创造出更好地利用资源的条件一面，不能简单地以环境保护和可持续发展为依据，排斥经济快速增长。



第六章

市场发育与环境保护

第一节 发育市场与环境保护

在我国,有些官员和学者以实行市场经济体制的国家依然借助于政府的力量解决环境问题为依据,举起了“发展经济靠市场、保护环境靠政府”的旗帜。这里提出发育市场和环境保护的命题肯定会引起误解,所以在展开分析之前需要作一些解释:第一,根据实行市场经济体制的国家仍然借助于政府的力量解决环境问题这一前提,还推导不出这些国家在环境保护方面没有充分发挥市场机制的作用的结论,更不能作出市场机制不能用来解决环境问题的结论;第二,实行市场经济体制的国家基本上



不存在因价格扭曲造成的环境问题^①,而我国是存在这类问题的,如人为压低煤炭、水资源价格造成的资源浪费和环境污染;第三,对于基本上不用市场机制方式解决环境问题的我国来说,要探究的是市场机制方式在哪些方面能比原先采用的行政方式更有效,而不是先验地认定市场机制在解决环境问题方面一定失灵;第四,经济发展和环境保护是一个有机整体的不可分割的两个方面,发展经济要靠市场,也要靠政府;保护环境要靠政府,也要靠市场,不宜人为地把它们割裂开来。

应该肯定,市场机制的主要作用是引导人们追逐微观经济利益最大化,而在协调微观经济利益和宏观经济利益关系方面有很大的局限性。所以,完全放任市场机制的自发作用,确实有可能将国民经济引入大量耗用能源和资源的歧途上。例如,在保持和扩大市场占有率方面,企业很可能在并不增加产品任何效用的包装材料上做文章^②,很可能采取靠耗用大量能源、资源来增加产品附加价值的策略。这类迎合部分人消费偏好的企业行为,确实有可能导致资源、能源大量浪费,最终造成“皮之不存,毛将焉附”的后果。

然而,这只是问题的一个方面,据此,还无法得出“发展经济靠市场,保护环境靠政府”的结论。从另一个角度考察便可以发现,市场机制在促进环境保护方面毕竟是有作用的。一项比较

-
- ① 如果深究,这些国家并非完全不存在价格扭曲现象。就连实行市场经济体制最为彻底的美国,其国会也曾通过降低汽油价格,使低收入家庭具备使用汽车的支付能力的法案,人为压低汽油价格的结果是,延长了耗油量大的旧汽车的使用寿命,造成了浪费资源和增加废气污染的问题。但同原先实行计划经济体制的国家相比较,这些国家确实几乎不存在价格扭曲。
 - ② 据业内人士估计,近年来,城市生活垃圾中包装材料的比例已占到30%~40%,而且大多是不易降解的制品。包装材料的使用大多都是一次性的,回收利用率低于20%,已成为一个重要的污染源。(《中国环境报》1997年1月16日)



研究表明，在市场发育程度很低、价格扭曲程度较高的发展中国家，水资源的90%用于农业；在市场发育程度很高，基本上不存在价格扭曲的高收入国家，这个比例为39%，而在介于二者之间的中等收入国家，这个比例是70%。这种差异当然同产业结构差异有关，但更主要的是价格机制的作用。如果发达国家和发展中国家一样，水资源没有价格或价格极其低下，前者在农业中的水资源利用效率就不可能大大高于后者。发达国家的喷灌、滴灌技术的创新和应用，正是水资源价格上升诱发出来的。不同的市场发育水平形成不同的水资源利用结构，是说明市场机制可以诱导生产者节约资源、进而保护环境的一个例子，再比如，早在25年前，关于金属和矿物等非再生资源将被耗竭的担心就已经流行开了。然而至今为止，诸如此类的悲观预言都没有变成现实。究其原因，主要是市场上这类产品相对价格的上升，反映了其稀缺程度的潜在或实际提高，它诱致了资源替代的技术创新，例如在通讯行业中光学纤维对铜的替代。对于中国这样的转型中经济来说，通过发育市场体系，将其有限的作用充分发挥出来，也是不可缺少的一个方面。总之，发展经济要靠市场，也要靠政府；保护环境要靠政府，也要靠市场，它们是断然不能分开的，只有实现了市场机制和政府管制的统一，才能实现经济增长和环境保护的统一。

把发育市场作为保护环境的措施之一，是由我国多年来实行计划经济体制并推行重工业优先发展战略的国情所决定的。在推行重工业优先发展战略期间，为了确保相对稀缺、因而相对昂贵的资源流向重工业，实行了人为压低稀缺资源价格的宏观政策环境和按计划配置资源的管理制度。在这种经济体制下，产业或企业的首选目标是力争在政府计划的盘子里获得更大的



资源占有数量或份额,而不是提高资源利用效率^①。1978年以来,随着改革的逐步深化,市场上的价格信号对企业资源配置的作用越来越大。经过将近20年的改革,产品价格扭曲的现象已经基本得到解决。到1993年年底,价格决定于市场上供需变动的产品,已占社会商品零售总额的95%、农产品收购总额的90%和生产资料销售总额的85%,受指令性价格影响的工业品占工业总产值的份额已降至5%。在反映资源稀缺程度的市场价格的诱导下,资源利用效率有所提高,这是中国环境状况能在经济高速增长的情形下保持相对稳定的因素之一。

然而,要素价格扭曲问题依然存在,由于原料价格太低,产品价格偏高,致使现实当中一些原料生产企业以延长生产链的办法来抑制“肥水流外人田”,造成一等原料生产出劣质产品,大量被遗弃的有用组分还严重地污染了环境,既妨碍了资源的正常流动,也妨碍了资源的有效利用。由此可见,因要素价格扭曲造成 的不合理利益分配格局,必须依靠发育要素市场和把企业推向市场的改革来解决,而决不是原料生产企业简单地延长一下生产链就可以绕过去的。

价格正确反映资源的稀缺程度,是优化资源配置的最基本前提。我国目前许多地区仍采用大水漫灌和串灌,灌溉水的利用率只有20%~30%,主要是水资源没有价格或价格偏低的结果。价格扭曲不仅浪费资源,还会抑制技术创新和新技术的应用。例如,采用漫灌方式的农民并非不知道这种灌溉方式要比喷灌、滴灌多耗水(分别多耗水30%和70%),问题在于采用喷灌、滴灌方式的设备投入比较大,在水资源没有价格或价格太低的情况下,喷灌、滴灌就会因为成本高昂而不被人们所采用。价

^① 在物资普遍短缺的传统社会主义经济体制中,经常出现清仓物资,就是产业和企业注重争夺资源而忽视资源利用效率的结果。



格扭曲会带来一系列的问题。例如,由于水资源价格偏低,造成灌溉效率低下,我国平均每年每公顷的灌溉用水高达15000立方米,超过正常需水量的一倍以上,却并未达到理想的灌溉效果;由于水资源价格偏低,灌溉系统的漏失率也非常高,一般在40%~50%左右,有的高达70%,进一步加剧了水资源的浪费。水资源利用效率低下,不仅浪费了水资源,有些地方还因渗漏,引起地下水位上升,造成了北方土壤盐渍化和南方农田沼泽化。

从理论上讲,在价格正确反映产品或要素的稀缺程度的状态下,各种产品的生产或要素的消费,都会达到边际平衡,至少是趋向于边际平衡。当产品或要素的价格高于它的稀缺性所决定的价格时,它会刺激生产抑制消费,反之,就会抑制生产刺激消费。在我国,各种共生矿中的黄金资源都回收得非常好,在利用上也不存在浪费,主要是黄金价格相对高于它的稀缺性的结果;而煤炭资源在采集中存在大量浪费,在利用上效率极其低下,则主要是煤炭价格受到严重抑制的结果。其实,农民过量使用化肥、农药,而轻视有机肥和生物防治技术,同政府对农用化学物品实行大幅度价格补贴,人为压低了使用化肥、农药的机会成本密切相关。改革以来,若干行业中的锡、镍和锌的涂层越来越薄,铝和其他矿物资源的回收利用率,以及能源利用效率的提高,都是这些要素相对价格不断提高的结果。可以肯定,随着人为抑制价格现象的继续消除,资源利用效率必将得到进一步的改进。近几年来房地产价格过高,刺激了供给抑制了需求,造成供过于求,也是这个道理。

资源价格背离其稀缺性最严重的后果,是抑制节约使用资源的技术创新和用稀缺程度低的资源替代稀缺程度高的资源的技术创新,使社会失去本应出现的技术创新的机会。道理非常浅显,如果资源价格随着其稀缺性的提高而提高,资源利用效率低下、在市场上没有竞争力的工艺就无法继续维持下去了,就会



诱发技术创新。如果资源价格不对其稀缺性的变化作出反应，淘汰落后的生产工艺的激励必然不足。所以发育要素市场，使生产要素在供需竞争中形成正确反映它们稀缺性的价格，是深化价格改革必不可少的内容。发育市场体系，使要素价格准确反映产品和要素的稀缺程度，会有力地促进稀缺程度低、因而相对便宜的资源，对稀缺程度高、因而相对昂贵的资源的替代，而且会在替代和反替代的竞争中达到适宜的替代程度，即竞争性资源在贡献率上的边际平衡，如化肥和有机肥对农产品贡献的边际平衡。这种边际平衡的实质是使各种资源都得到适当的利用，消除资源滥用和资源闲置并存的现象，并达到保护环境的功效。

在现实当中，许多环境污染是企业增加排污量的机会成本低诱发出来的。企业增加排污量的机会成本很低，就不可能产生开展消除或减少排污量技术创新的激励。所以，消除排污机会成本的扭曲，使排污收费同维护环境承载力的费用相一致，对于诱导技术创新具有重要作用。

在现实中，通过发育市场建立回收渠道是开展固体污染物治理的重要措施，直至 70 年代末，我们还陶醉在塑料制品替代一系列传统资源的喜悦之中。最近 10 来年，我们越来越对塑料制品的污染感到头疼，如果放任自流，后果更是不堪设想。例如，近年来我国市场上大量使用的塑料制品绝大多数是不可降解塑料，这些塑料的分子量有 20000 以上，只有降低到 2000 以下才能被自然环境中的微生物所利用，变成二氧化碳、水和其他有机质。而塑料分子量从 20000 降到 2000 以下的半衰期需要 100 年，也就是说，这些普通塑料依靠自然降解需要 200 年以上的时间。我国是农用地膜的使用大国。使用量每年都在 80 万吨~90 万吨，相当于美国、西欧和日本农用地膜使用量的总和。据农业部门的专项调查，全国每年残存在田野、土壤、沟河中的



塑料薄膜至少占供应总量的 10%，现累计存量已在百万吨左右。一般的估计表明，当每亩耕地残留塑料制品达到 3 公斤时，就会引起农作物减产。据专家测算，当每亩土地残留塑料制品 3.9 公斤时，将导致玉米减产 11% ~ 23%，小麦减产 9% ~ 16%，水稻减产 9% ~ 14%，大豆减产 5.5% ~ 9%，蔬菜减产 14% ~ 59%。如果连续使用地膜而不采取有效措施，15 年后，不少耕地将颗粒无收，寸草不长。资料表明，目前城市固体废弃物中塑料比例占 20%，海洋漂浮物中塑料垃圾占 2/3，这些塑料垃圾日积月累，经久不化，成为环境和生态的主要污染源之一。

解决这类污染问题，固然可以把少生产或不生产这些产品作为一条措施，然而它既不是积极的措施，也不是适宜的措施。其理由是：这些固体废物之所以成为污染物，并非在技术上没有能力对其进行再利用，而仅仅是因为在市场上没有建立起适宜的回收机制。所以，通过发育市场形成适宜的回收机制，才是解决这一问题的正确选择。

因价格扭曲而无法形成适宜的回收机制，也是我国废电池回收利用计划没有获得成功的原因。我国于 80 年代研制出废电池回收技术后，专门新建了废电池综合利用的工厂，并用行政手段制定了一套回收方法：回收公司按每节废电池 1 分钱回收，再按每节废电池 1.5 分钱卖给废电池综合利用工厂。然而，如此小的利益诱导根本推动不了这项工作，以致工厂一直处于停工状态。乍一看，很可能会产生市场机制在解决资源回收方面不灵验的感觉，其实，问题并不出在市场机制上，而是出在回收机制上。如果把回收环节设在购买电池的柜台上，如果电池价格包含消费者购买电池预付的押金，到交回废电池时才能收回，生产者也要事先预交押金，在废电池回收后方能收回，从两个方



面刺激回收的积极性^① 效果就会大不一样。回收废电池计划没有获得成功这件事情表明,利用市场机制来解决环境问题,决不是简单地给可利用的废物规定一个额外的价格就可以奏效的。

几年来的实践表明,发育市场能够有效地促进废品回收业的发展。一批进城农民从事废品回收,刺激了资源再生行业和废旧物资回收公司的发展,就证明了这一点。据统计,目前全国县及县以上的再生公司已有 5 万多个,回收网点近 16 万个。1995 年,我国废旧物资的回收总额达 290 亿元,为 1985 年的 7.2 倍,10 年内回收利用总额达 1770 亿元。1995 年废钢铁的回收量达 4000 万吨,为 1985 年的 1.6 倍,10 年累计回收 3 亿多吨;1995 年废纸的回收利用量为 580 万吨,为 1985 年的 3.3 倍,10 年累计回收废纸 4500 万吨。

但是,同发达国家相比,我国目前的废旧物资利用率仍然较低,例如,发达国家的废钢铁回收率为 60% ~ 70%,而我国仍低于 45% 的世界平均水平;发达国家的铜回收率在 60% 以上,我国仅为 30%;发达国家的废纸回收率为 60% ~ 70%,我国仅为 15%。我国每年仍有废钢铁 300 多万吨、废有色金属 20 多万吨、废塑料 80 多万吨,废玻璃 100 多万吨没有回收,造成的经济损失达 300 亿元。出现这种情形的原因是多方面的,但废旧物资的回收价格不足以刺激这项工作的开展,无疑是最重要的因素之一。必须指出,我们要充分利用市场机制的作用,而不应完全依靠市场机制的作用,开展环境意识教育,引导居民做到垃圾分类,也是一个不可忽视的重要环节。

^① 例如美国的回收易拉罐制度明确规定,生产者每生产一个易拉罐饮料,预交 5 美分押金,消费者每购买一个易拉罐饮料,也要预付 5 美分押金,回收一个易拉罐,消费者和生产者分别得到 5 美分,同时刺激了生产者和消费者回收易拉罐的积极性。



过去,许多企事业单位把水费当做一种福利,职工家庭不论用多少水,都无需付钱。造成用水的无节制,水费过于低廉,也是造成水资源浪费的重要原因,据建设部统计,每年自来水的漏流量就有10亿多吨。改革以来,仅仅通过改暗补为明补(提高价格和增加补贴)这样一项措施,问题就解决了。例如北京,由于抓了节水工作,从1979年到1990年的11年间,工业产值翻了一番,工业用水量却从每年13亿吨减少到12亿吨。

鞭策先进、鞭笞落后,是市场机制的基本功能之一。落后的生产工艺和技术装备严重影响产品的质量,且产生高污染。在计划经济条件下,产品由国家计划调拨,企业改造落后工艺和淘汰落后设备的迫切性不高。将企业推向市场之后,情况就大不一样了。在市场竞争中,只有采用先进的清洁生产工艺,才能出品种、出质量、出效益,才能扩大市场占有率,否则就会失去市场或市场占有率缩小,企业加快工艺改造的迫切性明显提高了。例如,唐钢自筹资金建设8平方米替代土结烧,14个月取消了土结烧矿生产。太原钢铁公司、重庆钢铁公司等企业都在淘汰落后的平炉生产设备等,都是市场竞争的结果。

最近几年,黄河年年断流,断流的时间越来越长,引起了许多人的忧虑。出现这种情况的主要原因并非总流量减少,而是上游使用量的剧增。人人都争着截水、用水的主要原因是水资源价格太低了,一吨水仅几厘钱的价格,显然是无法刺激人们采取节约用水的措施。解决这个问题的一贯做法是依靠政府出面对水资源使用进行分配,然而,客观上并没有制止住为了短期经济利益无节制地引用黄河水的行为。其实,在确保黄河水的生态流量方面,市场机制也是极为重要的,可采用的措施有两条:一是提高水资源价格,将水资源利用效率低下的企业淘汰出局;二是把利用水资源的权利作为水资源价格的一个组成部分,并利用水费中的这笔收入对那些暂时没有能力利用水资源的居民



给予适当的补偿,以保障流域内的居民具有公平地利用水资源的权利。

第二节 发育排污权市场和环境保护

为了克服负外部性对环境的影响,我国已经作出了一系列有效的制度安排,如旨在保护环境的法律、法规和环境标准等。通过双边和多边谈判,签订了一些共同遵循的制度安排,如气候变化框架公约,生物多样性公约,关于森林问题的原则声明等。另一方面,制度安排随着社会发展逐步得到改进。例如,最初对污染物排放实行的是浓度控制,由于只受排放标准的制约,排污者往往采取建高烟囱,将烟尘稀释在更大空间来降低烟尘排放浓度等办法来应对。基于这种做法并没有减少污染物,后来实行了总量控制,从排放标准和排放量两个方面制约排污者。排污物总量控制和排污权界定为开展排污权交易奠定了基础。排污权市场交易总量控制和排污权交易也能诱发技术创新,消除企业成本外部化的可能性。例如,我国已经研制出一种石灰法造纸污水混凝分离密封循环利用工艺。

一个有效率的经济体制,产权得到明确的界定,而且有产权流动的机制。同理,排污权的界定和排污权的流动也是一个缺一不可的统一体。没有排污权界定,不可能有排污权流动,而没有排污权流动,排污权界定的作用就不可能充分发挥出来。所以,发育排污权交易市场,要比在行政上明确界定排污权更为重要。这种交易的作用是:(1)把一个非市场问题转化为市场问题。我们知道,各个企业的污染治理难度是不一样的,有了排污权交易之后,污染难以治理的企业就会购买污染较易治理的企业排污权为其所用,即它以治理其他企业的污染为代价,获得原来属于其他企业的排污权。对社会来说污染总量没有上升,



对污染被治理企业来说没有任何损失,对购买排污权的企业来说则以较少的资金投入达到排污量与排污权的平衡。(2)诱导排污权向最有效率的企业流动。企业利用资源的效率是有差异的,企业利用资源的效率越高,治理环境的支付能力就越强。所以在一个充分竞争的市场经济中,排污权流向出价最高的企业,也就是流向资源利用最有效率的企业。(3)诱导企业由向政府索取排污权到在市场中竞争排污权的转变。(4)减少政府管理环境的成本。由于排污权可以在市场竞争中获得,排污权初始分配的合理与否就不太重要了,这无疑会大大减轻环境管理部门界定排污权的难度和为此付出的代价。

在解决正外部性问题上以内部人的经济利益为着眼点也很重要。中国的“小流域治理”始于 50 年代,但改革前的“小流域治理”并没有调动起农民群众造林、育林和治理水土流失的积极性,而改革后的“小流域治理”达到了这一目标,就是一个例子。究其原因,主要是改革前的“小流域治理”以减少进入大江大河的泥沙量为目标,并通过层层动员,要求广大农民为此作贡献,却很少考虑农民自身的利益。改革后的“小流域治理”的目标是以农田基本建设为着眼点,改善农户的农业生产条件进而提高农户的经济收入,而把减少进入大江大河的泥沙量作为它的旁侧效应。

上海永新彩色显像管有限公司从日本引进的彩管工程是国家重点工程,计划投资 4.4 亿元,恰恰选址在准水源保护区。项目建成后,预计年产值 7 亿元~8 亿元,污水经严格治理后,污染物排放量相对较少,是个经济效益高、环境污染小的工程项目。然而,它是新建企业,没有排污指标。为此,上海永新彩色显像管有限公司出资 150 万元向宏文造纸厂购买了所需的排污指标,后者将这笔资金补贴污染治理工程的建设。转让指标为:污水量 2700 立方米/日,COD195 公斤/日,BOD74 公斤/日。经



环保部门鉴证后,排污指标转让生效。前者取得了排污指标,立项顺利通过,经过几年努力,于1990年建成投产。1990年产量达到设计能力的60%,实现产值4.5亿元;1991年产量可达到设计能力,预计产值7.4亿元。宏文造纸厂污水治理装置也于1990年投入运行,治理效果良好,现在的排污总量远远低于允许排污总量。实施排污权有偿交易政策,在不增加污染物排放总量的前提下,使经济有大幅度的增长,尽管其尚处于萌芽状态,但无疑是符合我国国情的具有开拓性的新尝试。

上海市上钢七厂塘湾联营厂是个新建企业,投产后年利润200万元。由于钢材酸洗工艺中每天产生30吨酸性污水,尽管经过治理达标排放,但增加了排污总量。经区政府协调,塘湾电镀厂关闭了经济效益差的搪锡车间,让出排污指标给联营厂,而塘湾联营厂每年支付塘湾电镀厂因关闭搪锡车间所减少的利润4万元。上海新建的30万吨乙烯配套工程的氯碱总厂,地处吴泾工业区,为了获得排污指标,将该地区的一家电化厂作为分厂划归氯碱总厂,并由其引进技术、改革工艺、建设处理设施、加强管理等措施,将排放总量控制在原核定给电化厂的总量指标内,实现了总量指标自我消化,既保证了大型骨干企业的建设,又落实了总量控制。

太原化肥厂需增加沸腾锅炉,该项目投资约300万元,投产后每年可利用炉渣约5万吨,节约原煤1.5万吨,价值90万元,约用3年时间就可收回建设投资。可是尽管沸腾锅炉采用了静电除尘装置,但仍要排放5%的烟尘,突破了市环保局下达的该厂烟尘排放总量指标。经市环保局协调,该厂拿出15万元给其他单位实施除尘措施,削减烟尘排放量,使烟尘排放总量不变。

这些做法既促进了经济增长,又不增加污染物排放指标,较好地协调了环境保护和经济增长的关系。政府满意,交易双方也都满意。



第三节 我国环境保护产业的发展

环境保护专用产品和服务是在解决污染问题的过程中研制和生产出来的,这种供给已经有较长的历史,但环境保护产业这一概念,在 90 年代初才提出来。环境保护产业这一概念的提出,意味着环境保护作为一个产业来发展的条件已经成熟了。环境保护产业是国民经济中以防治环境污染、保护自然资源为目标所进行的技术开发、产品生产、商业流通、资源利用、信息服务、技术咨询、工程承包等活动的总称。它是在环保事业的发展过程中形成的一个新兴产业。

一、环保产业发展现状

中国的环境保护产业是从 70 年代随着经济建设与环境保护的发展而兴起的。经过 20 多年的发展,目前已初步形成一个产品种类比较齐全,污染治理技术、自然保护、生态工程基本配套的新兴产业。更为重要的是,至今已开发出一批具有一定水平的环境保护技术和产品,有些已达到或接近 80 年代国际先进水平。这些技术和产品已被广泛地应用到废水、废气、废渣、噪声污染的治理和环境监测、资源综合利用等领域。环境保护产业的形成和发展,有力地推动了污染防治工作的进展。

表 6—1 中国环保产业发展状况

	1989	1991	1993
企业个数	2529	3842	8651
职工人数(单位:万人)	32.8	45.37	180.20
产值(单位:亿元)	38.0	60.88	311.48
利润(单位:亿元)		9.1	40.91

资料来源:曲格平:《中国的环境与发展》,中国环境科学出版社 1992 年版,第 51 页;国家环保局编:《中国环境保护 21 世纪议程》,中国环境科学出版社 1995 年版,第 237 页;达文:《我国环保产业基本情况调查圆满完



成》,《中国环保产业》1996年第2期,第6页。

我国环保产品以空气污染治理设备和水污染治理设备为主,这两类产品的年产值分别占全国环保产品总产值的43.5%和36.8%,年利润分别占全国环保产业利润总额的37.9%和35.9%。固体废弃物处理处置设备、噪声与振动控制设备、污染监测仪器和环保药剂材料等四类产品占总产值和总利润的份额,分别为19.5%和25.9%。放射性与电磁波污染防治设备还处于起步阶段,其产值和利润份额都约为0.2%。空气污染治理设备以各种除尘设备为主,其产值约占空气污染治理设备总产值的80%,基本上能够满足国内市场的一般需求。但采用高新技术的除尘设备、二氧化硫处理设备、除尘脱硫一体化设备,有害工业废气净化装置等产品开发不足,尚不能满足特殊工艺污染治理的需要。水污染氧化消毒设备和生物处理设备,基本满足一般工业废水和生活污水的处理需要,但多为单机产品,成套设备较少,产品标准化、系列化程度也较低,缺乏处理浓度高、降解难的有机废水的设备和采用高新生物技术的设备。其他产品的生产规模都较小,品种也不全。

在调查的8423个产品中,按预先确定的标准生产的产品有3400个,采标率为40.4%;在按标准生产的产品中,59.2%为企业标准。空气污染治理设备、放射性与电磁波污染防治设备和污染监测仪器的采标率较高,超过45%,其他产品采标率较低,约为30%。

在环保产业中,固定资产不足1500万元的小型企业7143个,占企业总数的82.6%,实现产值193.57亿元,实现利润22.33亿元,其占总产值、利润总额的比重分别为62.1%和54.6%;固定资产在1500万元~5000万元的中型企业1130个,实现产值和利润分别为79.22亿元、11.79亿元,其占总产值、利润总额的比重分别为25.4%和28.8%;固定资产超过5000万元



的大型企业 378 个,实现产值和利润分别为 38.69 亿元、6.79 亿元,其占总产值、利润总额的比重分别为 12.4% 和 16.6%。

一般来说,占企业总数 80% 左右的企业都是乡镇企业或集体企业。相比较而言,这些企业技术力量薄弱,生产条件简陋,工艺设备落后,产品标准化、系列化、成套化程度低,未形成规模经营,产品的质量也不高。然而,这些企业在激烈的市场竞争中居于不败之地,为了弄清这个问题,我们作了进一步的分析。结果表明,虽然产值、利润率是随着企业规模的扩大而提高的,但劳动生产率和人均利润的情形正好相反。规模大的企业产值利润率高主要有两个原因:(1)采用了较先进的技术;(2)具有内部规模经济,而全员劳动生产率和人均利润低,主要是非生产性人员过多的缘故。大企业的技术优势抵消不了被非生产人员过多的侵蚀,或许是环保产业中的小企业显得更有效率的主要原因。由此可见,先进技术固然是重要的,但如果经营管理不善,非生产人员太多,采用技术先进的企业仍有可能不具有竞争优势。

表 6—2 环保产业规模与效益比较

企业规模 (以固定资产度量)	企业数量 (个)	职工人数 (万人)	年产值 (亿元)	年利润 (亿元)	劳动生产率 (元/人)	人均利润 (元/人)	产值利润 率(%)
小型(1500 万元)	7143	73.88	193.57	22.33	26200	3022	11.54
中型(1500 万元~5000 万元)	1130	50.81	79.22	11.79	15591	2320	14.88
大型(>5000 万元)	378	63.51	38.69	6.79	6092	1069	17.55
合计	8651	188.20	311.48	40.91	16550	2174	13.13

目前全国从事环境保护产品生产的企业分别隶属于机电、能源、冶金、化工、农业、林业、军工等 20 多个部门,企业分属部、省、地、县、乡镇等 5 个层次。如此复杂的关系,对环境保护产业的发展方向、产业结构、产品结构、市场需求、供需平衡等的指导和监督,都缺乏宏观调控手段。一些急需的实用技术研究开发不足或没有及时开发,有些技术开发出来后,又没有及时推广应



用；属于高新技术领域的技术开发很不够，而一些技术性能落后、工艺简单的产品重复生产、盲目生产现象严重。环境保护产品市场混乱，地区保护和行业保护严重。环境工程设计及施工单位中，无照经营、无证设计、无证施工现象严重，直接影响环境工程的投资效益。

表 6—3

环保产业的企业结构

	单位总数(个)	职工总数(万人)	年产值(亿元)	年利润(亿元)
水污染治理设备	1386	23.82	38.22	4.81
空气污染治理设备	1371	21.74	45.27	5.08
固体废弃物处理处置设备	109	2.90	2.68	0.37
噪声与振动控制设备	408	9.28	6.20	0.79
放射性与电磁波污染防护设备	4	0.55	0.21	0.03
污染监测仪器	138	3.15	2.25	0.30
其他	238	4.07	9.44	2.01
合计	3654	65.51	104.27	13.39

资料来源：国家环境保护局、国家计划委员会、国家经济贸易委员会、国家科学技术委员会、国家统计局：《中国环境保护产业基本情况公报》，1996年5月9日。

国家环保局、国家计委、国家经贸委、国家科委和国家统计局联合开展了全国环境保护产业基本情况调查，此次调查是新中国成立以来政府布置的第一次全国范围内的环保产业调查。调查结果显示：1993年，全国从事环保产业的企事业单位8651个，其中企业7198个，事业单位1453个；专业单位4556个，兼业单位4095个；职工总数188.20万人，其中企业职工169.85万人，事业单位职工18.35万人；固定资产450.11亿元，年产值311.48亿元，年利润40.91亿元；环保产品生产和三废综合利用是我国环保产业的主体，环保产业主要集中在沿海、沿江（长江）省（市）；国有企业和集体企业是环保产业的主体，但小型企业



多,乡镇企业多。

在环保产业中,从事环保产品生产的单位 3158 个,职工总数 51.71 万人,年产值 103.97 亿元,年利润 13.39 亿元;从事环保产业服务的单位 3401 个,从业人员 83.38 万人,年收入 11.09 亿元,创利润 8.30 亿元;从事自然保护开发的单位总数 425 个,职工总数 13.41 万人,年产值 27.14 亿元,创利润 4.39 亿元;从事资源综合利用的单位 2806 个,职工总数 92.46 万人,年产值 169.28 亿元,创利润 14.83 亿元。

二、资源回收与利用

提高资源利用效率,更为重要的是利用相对丰富的资源替代相对稀缺的资源。

最近 20 年,我国资源综合利用法制建设和政策制定取得进展。国家计委组织有关部门制定了一些技术政策,如“粉煤灰资源综合利用技术政策”、“轻工行业资源综合利用技术政策”、“节约原材料技术政策”等。有关部门和地方政府也颁布了一些具体规定和管理办法,如《化学工业资源综合利用实施细则》、《煤炭工业煤系共伴生矿产资源综合利用管理办法》、《南京市废金属管理办法》等。

目前,中国有色金属矿山和冶炼企业综合利用回收的伴生黄金占全国黄金产量的 10% 以上,白银占白银产量的 90%,硫占 47%,铂族金属全部是冶炼厂回收的。钢材产量的 1/3 是以废钢铁为原料生产的。80% 左右的中低档纸是废纸再生的^①。全国已有近 60 个电厂的粉煤灰利用率达到 100%,实现了当年排灰、当年利用的良性循环。

最近 15 年,以包头稀土矿、攀枝花钒钛磁铁矿、金川镍矿作

^① 张吾乐:《大力推进资源综合利用,促进经济增长方式转变和可持续发展》,《中国环保产业》1997 年第 1 期。



为三大资源综合利用基地,对伴生、共生矿产资源的综合利用组织科研攻关,在选矿、冶炼应用方面已经取得了突破性的进展,获得了多项技术成果,创造了巨大的经济效益和社会效益。目前,包头稀土的年产值已达3亿元。攀枝花钒钛综合利用能力,已分别达到年产钒渣11万吨、钛精矿10万吨、五氧化二钒0.2万吨、钛白粉0.4万吨,使我国已从钒的进口国变为世界第四产钒大国。除三大资源综合利用基地外,其他行业在技术进步方面也取得了很大的成绩。冶金部门研制出高炉、转炉每期洗涤水水质稳定及循环使用技术,推广了生物铁法、A—O法、延时曝气法等处理焦化污水技术,使主要钢铁企业的工业用水重复利用率大约提高到95%,达到或接近国际先进水平。钢渣中高含量的游离氧化钙,是钢渣综合利用的老大难问题。冶金部门和其他部门联合攻关,采用热泼、闷化、陈化、风淬等处理方法,使游离氧化钙含量小于5%。特别是罐式热闷处理技术和风淬技术,粉化率高、投资少,居世界领先水平。我国建材工业是利废的主要行业,多年来,在大掺合量废渣建材产品的研制方面取得了显著进展,已经研制出掺合量为60%~85%的煤粉灰烧结砖,消化吸收的挤出型全煤矸石烧结空心砖生产技术和设备已经推广。化工行业全面推行清洁生产,结合技术改造,进行资源综合利用,使资源综合利用贯穿生产全过程。山东鲁北化工总厂开发出磷石膏制硫酸、联产水泥的示范工程,为磷石膏渣综合利用开辟了一条新路^①。

利用稀缺程度低的资源替代稀缺程度高的资源方面也取得了成绩,建成了一批节材显著的示范工程。“八五”期间,共节约钢材550万吨,木材8100万立方米。

① 白洁:《大力开展资源综合利用,促进国民经济快速、持续、健康发展》,《中国环保产业》1996年第6期。



1995年同1990年相比,全国工业废渣的综合利用量由1.8亿吨增加到2.8亿吨,利用率从28%上升到43%,增加了15个百分点。其中,粉煤灰的利用量和利用率分别从1900万吨、28%上升到4150万吨、42%。建材工业的粉煤灰利用量已超过全国总利用量的30%。

市场经济体制下,环境保护产业是由具有竞争力的企业组成的,其产品和服务的价格决定于市场上的供需平衡。过去认为,环境保护和环境建设是公共品供给,许多环境问题是不可以通过市场的办法来加以解决的。环境资源是公共品,但是,借助于法律、法规严格界定企业利用环境资源的行为,许多环境问题是可以用市场经济的办法来解决的。

三、环保产业前瞻

环保产业是防治污染、保护资源和环境、促进经济持续发展的技术和物质基础。环保产业的形成,是经济发展水平提高,人们对环境保护的需求提高的结果,是环境立法和执法工作不断完善的结果,是企业从事经济活动的边界约束越来越严格的结果。环保产业率先在市场经济体制下形成,说明市场经济机制同样具有将经济增长和环境保护有机地整合起来的作用。换言之,有支付能力的环保需求和严密的环境立法和执法制度,以及市场经济体制,是环保产业形成和发展的基础。在经济发展水平高、环境立法和执法严密、市场体系比较完善的国家和地区,环保产业得到较快的发展,而在经济发展水平低、环境立法和执法状况差、市场体系不健全的国家和地区,尽管环境状况越来越差,环保产业仍没有发展起来的事实,就是明显的例证。

中国的情形也是如此。旨在提供环保产品和服务的环保产业,是在改革后进入快速发展阶段的,其产品和服务的需求,也主要集中在经济发展水平较高、环境保护管理水平较高的东部沿海地区。国家环保局、国家计委、国家经贸委、国家科委和国



家统计局所作的联合调查表明,6个环保产品年产值超过5亿元的省(直辖市),即江苏、辽宁、上海、山东、浙江和河北,都位于东部沿海地区。治理水污染和固体废弃物设备的企业也集中在东部沿海地区,其中,江苏、上海、浙江3个省(直辖市)生产的水污染治理设备的产值,超过全国同类产品产值的一半。

表6—4 环保产品产值的地域分布 单位:亿元

产业产值	地域分布	产品产值	地域分布
44~28	江苏、浙江	>30	江苏
15~30	上海、辽宁、广东、天津	5~8	辽宁、上海、山东、浙江、河北
9~15	黑龙江、山东、安徽、河南、湖北、四川	3~5	广东、福建、安徽、北京、河南、湖北、四川
3~9	北京、河北、山西、吉林、福建、江西、湖南、新疆	1~3	天津、黑龙江、甘肃、内蒙古、湖南
<3	内蒙古、广西、海南、贵州、云南、陕西、青海、宁夏、新疆	<1	山西、吉林、江西、广西、海南、贵州、云南、陕西、青海、宁夏、新疆
无	西藏	无	西藏

资料来源:国家环境保护局、国家计划委员会、国家经济贸易委员会、国家科学技术委员会、国家统计局:《中国环境保护产业基本情况公报》,1996年5月9日。

1992年4月,国务院在《关于当前产业政策要点的决定》和《关于积极发展环境保护产业的若干意见》中规定,切实将环境保护产业发展计划纳入各级人民政府的经济和社会发展计划,加强领导,组织实施,实现经济效益、环境效益和社会效益的统一。

中国的环保产业是根据市场上环保产品的需求发展起来的,许多企业是自发转型而来的,是优胜劣汰的结果,基本上没有受到计划经济体制的影响。

环保产品的技术升级是有章可循的。例如除尘器,是由单筒旋风除尘器到多筒旋风除尘器,由旋风除尘器到袋式除尘器;由机械拍打、脉冲除尘到回转反吹风;由干式除尘到湿式除尘;由干湿式到电除尘。在中国的环保产业尚未进入技术创新的边



界之前,有许多可供借用的技术,应充分利用这些现有技术。

中国早就实行了排污收费制度,并且明确规定企业要继续承担治理污染的责任。然而,由于收费过低,造成一些排污企业宁肯受罚、也不治理环境污染的问题。值得高兴的是,进入“九五”以来,国家的环境政策力度越来越大,政府已经下决心较大幅度地提高排污收费标准,以诱发企业采取治理环境污染的措施。这是环保产业发展的又一个重要保证。

今后 15 年,中国经济仍将保持持续快速的增长,环境立法尤其是环境执法制度会越来越严密,所以可以肯定,今后环境产品和服务的需求会进一步扩大,会有效地拉动环境保护产业的发展。中国环保产业必须要以每年增长 20% 的速度发展才能满足要求。

全国 7000 多个环保企业,绝大多数企业年产值不到 500 万元。环保产品产值超过 1500 万元的企业只有 112 家,产值超亿元的不超过 10 家。产品多属 70 年代以前的水平,以乡镇企业为主,技术力量薄弱,产品成套化、系列化程度低。(国家科委资料)

毋庸讳言,目前还有相当多的人不相信市场机制有促进环境保护和建设的作用,以为保护环境必须靠政府。其实,环境保护离不开政府,也离不开市场。同样,发展经济离不开市场,也离不开政府。对于经济政策的研究者、决策者来说,他们的任务并非告诉人们它们之间存在冲突,而是要通过精细的设计,把它们有机地统一起来,得利用它们的合力,化解它们的摩擦,进而更好地促进环境保护和环境建设工作的开展。

近几年,环境保护技术合同交易额逐年上升,环境保护技术交流活动频繁,环境保护技术成交项目也越来越多;以技术展览会、交易会、难题招标会等形式为主的环境保护技术市场开始活跃。1988 年化工部举办了“全国化工环境保护综合利用技术展



览会”，展出技术、仪器设备近百种，有 164 个单位对 34 项技术达成转让协议，技术转让金额达 860 万元。在 1990 年“全国防治城市污染和节能新技术、新产品交流交易会”上，国防科工委远望化工厂研制的“无苯稀释剂”，在展览期间就签订了 900 多万元的合同。机电部举办了“第一届北京国际环境保护资源综合利用技术与装备交流展览会”。

改革以来，我国政府在加强环境保护和环境建设方面做了一系列工作，在借助于市场机制促进环境保护方面也做了大量的工作。环境监测产业的发展、用控制污染总量的办法来解决环境保护问题是大有文章可做的。总之，市场不是万能的，但没有市场是万万不能的。70 年代末以来，价格管制逐步放开，是市场经济改革取得的重大成就之一。社会主义市场经济体制建设，是开展环境保护和环境建设的重要途径之一。



展望篇

中国环境变化趋势

虽然最近 20 年我国经济的快速增长是在环境状况相对稳定的条件下实现的，但是，环境质量低下的局面并没有得到改观。环境现状不仅同发达国家相比有较大的差距，同我们已经确立的环境目标相比，同人民大众已经形成的环境需求相比，也有较大的差距。我国的环境状况显然不能停留在质量仍然很低的相对稳定状态，必须要有一个比较明显的改善。为了达到这一目标，我国制定了一系列旨在保护环境的行动计划。中国已经跨越了维持温饱水平的发展阶段，经过持续 20 年的经济快速增长，综合国力大大加强，可用于环境行动的经济剩余逐年增多，将这些环境行动计划付诸实践的条件有了较大的改善。随着收入水平和平均教育水平的不断提高，城乡居民有支付能力的环境需求和参与环境行动的意识都有了较大的提高，它们也将有力地促进环境保护工作的开展。

中国环境已处于改善和恶化两种趋势交织在一起的态势。如果能够在环境保护和资源利用方面采取一系列扎实的行



动,加速技术、组织和制度创新,就有可能增强前一种趋势、抑制后一种趋势,走出一条既实现经济快速增长,环境也逐步得到改善的发展之路。



第七章

保护环境的行动计划

第一节 实施环境行动的背景

中国在实行改革开放政策以前,满足人们生存所需的各种物质产品大多处于短缺的状态。实行传统社会主义经济体制的其他国家的情形也是如此。传统社会主义经济体制下的这种普遍现象,曾使匈牙利经济学家科尔奈依靠论证社会主义经济是短缺经济而在世界上享有盛名。在生存需求尚未得到满足之前,人们难以产生环境消费这种高层次的消费需求,政府既缺乏环境产品的供给能力,也没有顾及环境产品供给的精力,所以在传统社会主义经济体制下,不可能出现大规模的、全民参与的环境行动。循着这条思路就不难理解,我国改革前的环境行动,为什么会定位于旨在提高劳动供给能力的劳动条件改善上,而并非满足人们的环境消费需求了。

实现改革开放政策以后,中国发生了巨大变化,成为世界上最具有经济活力的国家。经过将近 20 年的持续、快速的经济增



长,社会物质产品有了显著增长,同国民生存相关的各种消费需求基本上得到了满足,人民生活水平正在(或已经)由温饱型向小康型转变,消费需求的结构出现了生存型消费需求相对下降,享受型、发展型消费需求上升的急剧变化。尤其是进入90年代以来,追求产品无污染和环境高质量正在(或已经)成为时尚。在商品市场上,有环境质量标志的绿色产品已经受到越来越多的人的青睐;在不动产市场上,环境幽雅已成为房价和地价的重要组成部分。城乡居民有支付能力的环境消费需求的增长,正在有力地拉动环境产品的供给;追求利润最大化的企业家也在利用各种宣传手段,有力地推动环境消费的增长。市场已经成为耦合环境消费需求和环境产品供给关系的一个重要场所。环保产业作为国民经济中的一个新的增长点,已经表现出加速发展的趋势。

市场机制所具有的诱导企业家开展环境行动的能力,是必须充分利用的。一般来说,许多环境消费是通过公共品的供给来满足的。然而,许多公共品是可以分解的,有些可以分解为对应于一个社区或一群人的准公共品,有些可以分解为对应于家庭或个人的私有品,所以在环境产品方面,利用市场机制来刺激需求、拉动供给和协调供需关系,也是可行的。比如,在农村,当防护林体系同村组内的农田防护林联系在一起,可以用准公共品的方式来营造,当防护林体系同家庭内的农田防护林联系在一起,可以用私有品的方式来营造;在城市,当舒适的环境同公寓小区联系在一起,环境消费可以用准公共品的供给来满足,当舒适的环境同别墅小区联系在一起,环境消费可以用私有品的供给来满足。从理论上讲,所有环境消费需求都会随着居民支付能力的提高而出现,这些信息总要传递到市场上,因而所有的环境消费都有可能采用准公共品和私有品的供给方式来满足。

然而,许多环境需求依靠市场诱导并通过市场传递这些信



息,需要的时间太长了。过度地依赖于市场机制,便会失去许多开展环境行动的机会,就必然要走很多的弯路,并为此付出很大的代价^①。所以,在环境产品的供给上仅仅依靠市场机制的作用有很大的局限性。在环境产品供给上,政府既有责任制订和实施环境行动计划,同时又有能力将加强环境保护和加快环境建设的任务落到实处,为社会发展作出很大的贡献。

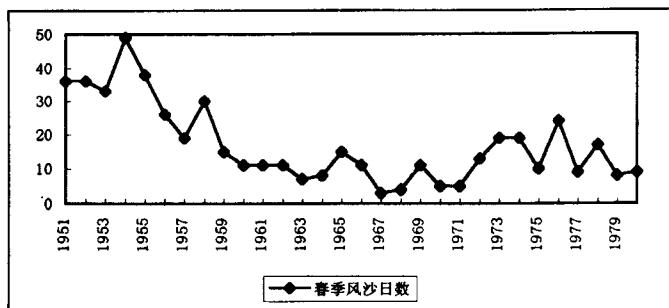
当经济发展水平处于较低阶段时,社会上缺乏环境消费这种高层次的消费需求,因而还很难把环境消费和经济发展水平之间的相关性勾勒出来;当经济发展到一定水平后,环境消费水平和经济发展水平之间的正相关关系开始凸现出来,就比较容易描述了。人们对环境质量的要求,是随着国家的经济发展水平和自身的收入水平的提高逐步提高的,并具有不可逆性。例如,1979年传媒发表《风沙紧逼北京城》的文章后,上下各界引起了很大的震动。然而从历史统计资料中可以看出(参见图7—1),70年代末北京春季风沙日数并不比50年代多,为什么人们会产生如此强烈的反响呢?因为人们比较的参照系并不是50年代,他们感觉到的是70年代末北京春季风沙日数明显超过了60年代有风沙的日数。这是说明环境消费具有不可逆性的一个例子。最近几年所做的有关居民环境意识调查的结果也表明,环境消费和经济收入水平具有密切的相关关系。

环境状况与经济发展水平之间具有较强的相关性。我们所作的一项研究表明:在我国环境脆弱的生态敏感地带,属于贫困县的土地、耕地面积和人口数量分别占这一地区总量的43%、

^① 1776年,古典经济学的主要创始人之一亚当·斯密撰写他的经典著作《国民财富的性质和原因的研究》时,尽管英国耗竭性的采伐已经危及森林的存在,他却依然相信市场机制和具有经济理性的个人相结合,就可以解决合理利用森林的问题。然而,英国的森林变迁史表明,采用这种方式达到森林合理利用阶段,走了太多的弯路,付出了太多的代价。



图7-1 北京春季风沙日数的变化(1951~1980年)



资料来源：陆鼎煌：《治理北京风沙的有效对策》，载冯金芹编《绿化环境效应研究》，中国环境科学出版社。

68%和74%；贫困县的数量约占该地带所在省区贫困县数量的73%，土地、耕地面积和人口数量分别占该地带所在省区贫困县总量的47%、74%和81%^①。在这一地区，经济上的脱贫和环境状况的改善，往往是一个问题的两个方面。环境状况不改善，经济上难以脱贫；经济上脱贫了，环境状况必定有较大的改善。所以，加强环境建设，使农业的生产结构和资源配置同生态敏感地带的基本特征相适应，就成为促进这一地带经济发展的关键措施。环境状况是度量投资环境的因素之一。所以，即使是非生态敏感地带，环境状况也会对经济增长产生促进或制约的影响。江苏省张家港市把环境建设作为改善投资环境的重要措施，有力地推动了经济发展，就是说明这种关系的一个例子。在国际经济一体化的进程当中，原先的关税壁垒受到了很大的限制，环境质量标准成了非关税壁垒的重要组成部分，中国要参与国际竞争，利用国际市场来发挥自己的相对比较优势，就必须适应国际贸易中的这种变化。

① 李周等：《中国贫困山区开发方式和生态变化关系的研究》，山西经济出版社1997年版，第1~2页。



实施环境行动也是整个国际社会的共识。在国际大舞台上发挥积极作用的中国,客观上需要制订和实施一系列环境行动计划,同世界上其他国家的环境行动相呼应。

第二节 保护环境的主要行动计划

一、《中国 21 世纪议程——中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书》

中国是世界上第一个制订国家级《21 世纪议程》(以下简称《议程》)的国家。《议程》是制订我国国民经济和社会发展中长期计划的指导性文件,同时也是中国政府认真履行 1992 年联合国环境与发展大会文件的原则立场和实际行动。《议程》包括法律、政策、教育、卫生、工交与通讯、能源、自然资源和生物多样性保护、团体和公众参与等,共 20 章。它的基本思路是依靠技术创新、引进和推广,提高资源和环境的承载能力,在不超过资源与环境承载能力的前提下加速经济增长,实现人口、经济、社会、资源与环境的协调发展。它的主要措施是:

在污染防治方面,逐步从浓度控制转变为总量控制,从末端治理转变到全过程治理。以积极、认真、负责的态度参与保护地球生态环境,同时,呼吁国际社会在资金、技术方面对中国提供必要的支持。

在法律法规方面,健全环境和资源保护立法,把可持续发展的原则纳入经济发展、人口、产业、社会保障等立法中,建立健全有关法律法规的实施体系和保障支持机制,使这些法律法规得到全面贯彻落实。

在经济政策方面,培育全国统一、开放、竞争、有序的市场体系,加强政府对自然资源和环境保护的宏观调控作用;严格限制和鼓励替代能耗高、物耗大、污染重的生产工艺和产品,发展生



态农业,推行清洁生产,支持环保产业的发展;将资源环境核算纳入国民经济核算体系中。

在实施《议程》的资金方面,主要依靠中国政府和有关单位及个人的投入,广泛吸收国际社会的投入;健全财税制度和经济法规政策。

在教育和科技方面,将可持续发展思想贯穿于整个教育过程中;加强科学技术支持能力建设,形成科学研究、技术开发、生产、市场有机相连的“一条龙”体系;建立和健全科技信息网络,以便于有关部门和企业获得各种最佳或实用技术的国内外最新信息。

在人口增长和人口素质方面,完善计划生育制度和提高妇幼保健服务水平,建立老年社会保障制度;增加营养食品和绿色食品的生产,改进居民的膳食质量和营养构成。

在消除贫困方面,继续实行“以工代赈”政策,重点发展风险少、见效快、效益高的种植业、养殖业和加工工业;改善生态环境和基本的生产和生活条件,基本解决人、畜饮水困难,通过教育、培训等措施,提高贫困人口的自我发展能力。

在医疗卫生方面,改善城乡基础卫生设施建设,使绝大多数行政村备有治疗常见病及地区流行病的常用药物,有开展社区综合卫生保健的基本条件,满足国民基本的保健需求;预防和减少因环境污染而引起的传染病、职业病和食物中毒以及对健康的潜在性威胁;采取加碘、补硒、改水和改善营养等措施,减少地方病的危害;提高老年病医疗的水平。

在城市,提高城市供水、燃气、集中供热普及率和污水处理率,降低工业噪声和交通噪声,增加绿化覆盖面积。在农村,强化农业资源与环境管理体系建设,建立基本农田保护区,从发展节水农业,建设稳产、高产农田,促进土地复垦,防止土地退化等环节入手,提高资源利用率和土地生产率,开发和推广节约资



源、提高产量和品质、保护环境的农业技术,培育诱致高产、抗逆的动植物新品种,研究动植物重大病虫害综合防治技术,建立健全农业技术推广体系。

在工交、通讯业方面,继续严格执行一系列污染控制的法规和制度,积极开发无公害、少污染、低能耗的清洁生产工艺和产品,特别鼓励可再生资源、能源的使用,更新或替代损害环境的产品,大力促进具有环境标志的产品的生产和使用,发展机电一体化技术和先进设计、制造技术。

在能源生产方面,通过电网建设、热电联产、锅炉节能改造,提高能源利用效率;借助于法律、政策和技术创新与推广,减轻开采、加工和利用对环境的负面影响;优先开发水能、生物质能、太阳能、风能、地热能、海洋能,提高可再生能源在能源结构中的比例。

在自然资源保护方面,建立市场机制与政府宏观调控相结合的自然资源管理体系,依靠法制建设、科学管理和科技进步,提高淡水资源、土地资源、森林资源、海洋资源、矿产资源和草地资源开发利用的优化配置水平和保护水平,维护和改善生态环境。

在生物多样性保护方面,到2000年,建立类型齐全、布局合理、面积适宜的自然保护区网络、农作物野生亲缘种就地保护网络、珍稀濒危动植物迁地保护网络和生物多样性保护和监测网络;组织实施《中国生物多样性保护行动计划》。

在荒漠化防治方面,建立适宜荒漠化地区的产业体系,扩大造林种草面积,加强水土流失预防、监督和管理工作,使农牧交错带和湿润、半湿润地区的土地荒漠化基本得到控制,使水土流失加剧的势头得到有效的遏制。

在防灾减灾方面,在软件建设上,健全灾害防治管理的制度建设,在协调、监督机制,减少人为诱发的自然灾害危害;在硬件



建设上,建立与中国社会发展水平相适应的灾害综合防御体系,提高社会防灾抗灾总体能力,减轻自然灾害损失。

在保护大气层方面,开发、引进、推广消耗臭氧层物质的替代技术,在2010年前全面淘汰消耗臭氧层物质;通过产业结构调整,节能降耗的技术创新和推广,降低二氧化碳排放的增长速度;健全气候变化的监测和服务系统。

在固体废物无害化方面,通过废物最小量技术化技术、资源化技术和处理处置工程的研究和应用,基本控制有害废物的污染;促进废旧物资分类回收规范化。

在团体及公众参与方面,建立公众参与有关决策和进行执法监督检查的机制,将各种组织和公众参与环境管理的积极性充分调动出来。

二、《中国生物多样性^① 保护行动计划》

通常认为,生物具有可再生能力,而非生物却没有这种能力。这种看法其实是不全面的。根据物质不灭定律和现有的科学技术,只要投入足够的能源,绝大多数非生物资源都可以再生

-
- ① 所谓生物多样性就是地球上所有的生物——植物、动物和微生物及其所构成的综合体,它包括遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性三个组成部分。生态系统是生物和其生存环境所构成的综合体。生态系统的类型极多,但所有生态系统都保持着各自的生态过程,包括生命所必需的化学元素的循环和生态系统各组成部分之间能量流动的维持。生态系统多样性是维持物种和基因多样性必不可少的条件。物种多样性是指动物、植物和微生物种类的丰富性,它是人类生存与发展的基础。由于受现有知识的局限性所致,目前人们直接利用的生物物种还是物种总量的很少一部分,随着科学的发展,许多生物物种的利用价值将会不断地被发现。遗传多样性是指存在于生物个体内、单个物种内以及物种之间的基因多样性。任何一个特定的个体和物种都保持着大量的遗传类型,可将其视为单独的基因库。基因多样性,包括分子、细胞和个体三个水平上的遗传变异度,是生命进化和物种分化的基础。一个物种的遗传变异越丰富,它对环境的适应能力就越强,进化的潜力也越大。



出来^①,而在可望的未来,还不可能人工制造物种的遗传基因,所以生物资源一旦灭绝,便永远不可能再现,就像 6000 万年前灭绝的恐龙永远不可能再生那样。所以美国著名生物学家 E·Q·威尔逊指出:“可能发生的、将要发生的最坏事情,不是能源耗尽、经济崩溃、有限的核战争或是被一个极权政府所征服。对我们来说,这些灾难尽管可怕,但经过几代人就可以得到补救,可是,由于自然栖息地的毁灭而失去遗传物质和物种的多样化,这一进程要花数百万年的时间才能得以改正。这是我们的子孙最不能原谅我们的蠢事。”有关调查结果表明:我国已有近 200 种植物灭绝,另有 1000 余种植物和近 400 种动物处于濒危状态(参见表 7—1)。最近 20 年来,我国十分重视生物多样性保护,采取了许多措施(参见第二章的有关内容),然而,我们并没有陶醉于已经取得的成绩,为了使生物多样性得到更加有效的保护,我国政府又制定了《生物多样性保护行动计划》。

表 7—1 中国主要生物类群的濒危物种数目

类群	物种总数	濒危物种数	濒危物种比例(%)
脊椎动物			
哺乳类	499	94	18.8
鸟类	1186	183	15.4
爬行类	376	17	4.5
两栖类	279	7	2.5
鱼类	2804	97	3.5
小计	5144	398	7.7
高等植物			
苔藓植物	2200	28	1.3
蕨类植物	2600	80	3.1

① 从严格意义上讲,这里忽略了不可逆过程。比如,至少到目前为止,人类还没有将汞电池恢复成汞的技术能力。就现有的科技水平而言,物质因不可逆过程而无法还原的现象已经很少了,随着科学技术的发展,这种现象今后会更少。



续表

类群	物种总数	濒危物种数	濒危物种比例(%)
裸子植物	200	75	37.5
被子植物	25000	826	3.3
小计	30000	1009	3.4
合计	35144	1407	4.0

《生物多样性保护行动计划》是中国政府履行联合国《生物多样性公约》国家方案的重要组成部分。作为生物多样性在世界上占有相当重要位置的国家,中国的生物多样性保护会对世界生物多样性产生重大的积极影响。该计划的总目标是尽快采取有效措施,以免生物多样性进一步遭到破坏,并使这一严峻的现状得到减轻或扭转。它的主要措施是就地保护,并把迁地保护作为补充手段。该计划共四章,前两章描述我国的生物多样性现状和当前为保护生物多样性所作的努力,后两章是保护生物性的行动计划和实施行动计划的具体措施。每项任务都分解为目标、行动和优先项目三个层次:首先确立主要目标,在目标下确定几项重要的行动,然后确定数项优先项目。主要目标包括:建立中国自然保护区网络,确定和规划对生物多样性有重要意义、必须保护的野生生物种、栽培作物和家畜遗传资源,评价野生生物种在自然保护区外的就地保护,建立全国范围的信息和监测系统和寻求生物多样性保护与持续利用的方法手段。最后是支持保护行动所需的措施,包括立法和政策、组织措施、科学的研究、技术推广、宣传教育、资金渠道和国际合作等。

三、《污染物排放总量控制计划》

《国民经济和社会发展“九五”计划和2010年远景目标纲要》,明确提出了我国“九五”期间的环境保护目标:“到2000年,力争使环境污染和生态破坏加剧的趋势得到基本控制,部分城市和地区的环境质量有所改善。”实施污染物排放总量控制,就



是确保“九五”环境保护目标得以实现的关键措施之一。根据经济技术发展水平,努力削减污染物排放量,是保护和改善中国环境的实际行动,也是中国参与全球环境保护行动的具体表现。

在制定《污染物排放总量控制计划》时,污染物排放总量控制指标是依据三个原则筛选的:(1)对环境危害大、国家重点控制的主要污染物;(2)环境监测和统计手段能够支持;(3)能够实施总量控制。根据危害大、可测定和可控制三个原则,确定在“九五”期间对12种污染物实行排放总量控制,其中有8个废水污染物指标(化学需氧量、石油类、氰化物、砷、汞、铅、镉、六价铬)、3个大气污染指标(烟尘、工业粉尘、二氧化硫)和1个固体废物指标(工业固体废物排放量)。

总量控制基数的确定原则是:工业污染物排放量以1995年环境统计数值为基数;生活污染物排放量,以人口、生活用能耗量和相应的排污系数计算的数值为基数。乡镇企业污染物排放量根据乡镇企业产品产量和排污系数测算,待第二次我国乡镇企业污染源调查结束后,根据实际情况在“九五”中期做一次性的调整。

总量分解的原则是:(1)服从总目标。即到2000年,全国主要污染物排放总量控制在“八五”末水平,总体上不得突破。(2)突出重点。“九五”期间列入国家重点污染控制的地区和流域,即两区(酸雨和二氧化硫控制区)、三河(淮河、海河、辽河)和三湖(太湖、滇池和巢湖),相应控制的污染物排放总量应当有所削减。(3)区别对待。包括地区之间的区别对待和污染物控制指标之间的区别对待两个方面。在地区方面,经济发展水平相对较高的东部,污染物排放量要在“八五”末的基础上有所削减;经济发展处于平均水平的中部,污染物排放量控制在“八五”末的水平上,而经济发展水平较低的西部,部分污染物排放量指标可根据具体情况适当放宽。在控制指标方面,对危害性大的有毒



污染物,如氰化物、砷、重金属等,实行严格控制,排放量应比“八五”末减少;对烟尘、工业粉尘、化学需氧量、石油类、工业固体废物等,控制在“八五”末的水平上;对控制难度较大的二氧化硫排放量在酸雨和二氧化硫控制区要力争控制在“八五”末的水平上。(4)扶持优强。这有利于实现环境资源的合理配置,有利于贯彻国家产业政策,有利于企业技术进步,有利于提高治理污染的积极性。分解污染物排放量时,必须首先确保企业达标排放。

总量控制的基本做法是:(1)在各省、自治区、直辖市申报的基础上,核实省级1995年排放量基数;经全国综合平衡,编制全国污染物排放总量控制计划。把“九五”期间主要污染物排放量分解到各省、自治区、直辖市,作为国家控制计划指标。(2)各省、自治区、直辖市把省级控制指标分解下达,逐级实施总量控制计划管理。(3)污染物排放量较大的工业部门,力争实现增产不增污。(4)编制年度计划。(5)年度检查、考核,定期公布各地总量控制指标完成情况。(6)依照《水污染防治法》规定,对污染严重的水体实施重点污染物排放的总量控制制度。按照水体所必须达到的水环境质量标准要求,确定严于本计划的污染物排放总量指标,并对有排污量削减任务的企业实施污染物排放量核定制度。

实行总量控制的主要措施是:(1)责令地方各级政府负责组织和实施总量控制计划,政府内各部门各司其职、各负其责、相互配合。(2)实施《跨世纪绿色工程计划》中的旨在削减污染物排放量的工程措施。(3)依据有关法律法规,对污染严重、治理无望的污染源和落后的技术装备,实行关、停、并、转和限期淘汰制度。(4)在新建项目和老企业技术改造中采用节能降耗减污的无废、少废技术,推行清洁生产。(5)根据区域总量控制目标开展项目审批工作,建设新项目,必须削减项目所在区域内的一部分老的排放量,以保证实现总量控制目标;全面推行排污申报



登记、污染排放核算制度；以有效削减污染物排放量为目标，国家下达第三批限期治理计划，地方各级政府下达本地区的限期治理计划。（6）对污染严重的水体实施重点污染物排放的总量控制制度。按照水体必须达到的水环境质量标准要求，确定严于本计划的污染物排放总量控制计划指标，并对有排污削减任务的企业实施污染物排放量核定制度。（7）切实做好环境统计、环境监测和环境监督，以及总量控制计划指标完成情况的检查、考核工作。

表 7—2 “九五”期间主要污染物排放总量控制计划汇总表

名称	1995 年	2000 年	变化率(%)
烟尘排放量(万吨)	1744	1750	0.34
工业粉尘排放量(万吨)	1731	1700	-1.80
二氧化硫排放量(万吨)	2370	2460	3.80
化学需氧量排放量(万吨)	2233	2200	-1.48
石油类排放量(吨)	84370	83100	-1.50
氰化物排放量(吨)	3495	3273	-6.40
砷排放量(吨)	1446	1376	-4.84
汞排放量(吨)	27	26	-3.70
铅排放量(吨)	1770	1670	-5.65
镉排放量(吨)	285	270	-5.26
六化铬排放量(吨)	670	618	-7.76
工业固体废弃物排放量(万吨)	6170	5995	-2.84

四、《中国跨世纪绿色工程规划》

《中国跨世纪绿色工程规划》是《国家环境保护“九五”计划和 2010 年远景目标》的一个重要组成部分，是一个有项目、有重点的工程计划。制订该规划的目的是，集中财力、物力，在污染治理的重点地区和重点流域完成一批工程项目，解决重大的环境问题，以求在本世纪末基本控制环境污染和生态破坏加剧的趋势，逐步实现我国环境保护的总目标。规划分三期，第一期与“九五”计划同步，第二、三期依次类推。该规划以地方和企业实



施为主、国家支持为辅。规划项目都纳入国民经济和社会发展计划,其中,地方项目优先纳入地方计划,部门项目优先纳入部门计划。

编制《中国跨世纪绿色工程规划》项目的原则是:(1)突出重点环境问题;(2)技术经济上都可行;(3)兼顾环境效益、社会效益和经济效益;(4)按照污染者负担原则,资金投入以企业和地方为主;(5)项目实施按现行投资管理体制管理。

《中国跨世纪绿色工程规划》第一期完成后,七大流域新增城市集中式污水处理能力 1799 万吨/日,每年削减化学需氧量(COD)337 万吨;三大湖泊新增城市集中式污水处理能力 104 万吨/日,每年削减化学需氧量(COD)29 万吨、总氮 2.93 万吨、总磷 3200 吨;重点沿海城市及其近岸海域新增城市集中式污水处理能力 104 万吨/日,每年削减入海化学需氧量(COD)337 万吨。二氧化硫污染控制区和酸雨控制区以及重点城市大气污染控制区新增 930 万千瓦电厂装机容量烟道气脱硫能力,洗配煤能力 2400 万吨/年,供气能力 14.1 亿立方米/日,集中供热面积 2.4 亿平方米,改造 1.3 万吨锅炉的消烟除尘设施,年削减二氧化硫约 180 万吨,削减烟尘 150 万吨。每年增加城市生活垃圾无害化处理量 1600 万吨,工业固体废物综合利用量和处置量 4000 万吨。建设生态示范县(市)100 个,生态示范区推广面积 1500 万公顷以上,乡镇企业污染治理示范点 50 个,新增自然保护区面积 2000 万公顷,绿化造林约 33.33 万公顷,治理风化土地约 17.33 万公顷,复垦土地和恢复植被约 7.33 万公顷。

表 7—3 《中国跨世纪绿色工程规划》(第一期)项目分类表

控制内容	项目数	备注
1. 七大流域水污染控制	650	
其中:淮河流域	282	
辽河流域	30	



续表

控制内容	项目数	备注
海河流域	56	
松花江流域	44	水污染防治项目共 801 项
黄河流域	69	
珠江流域	36	
长江流域	133	
2. 三大湖泊水污染控制	35	
其中: 滇池	13	
巢湖	7	
太湖	15	
3. 重点沿海城市水污染控制	99	
4. 其他城市水污染控制	17	
5. 酸雨污染重点控制区	109	
其中: 华东地区	9	
华中地区	36	
华南地区	28	
西南地区	36	
6. 重点城市大气污染控制	219	
7. 固体废物污染控制	272	
其中: 工业固体废弃物	118	
危险废物和放射性废物	85	
城市生活垃圾处置	69	
8. 生态环境保护	118	
其中: 生态环境保护与恢复	54	
农村生态保护	37	
自然保护区建设	27	
9. 全球环境问题的有关行动	69	
其中: 温室气体控制	28	
臭氧层保护	14	
生物多样性保护	27	
10. 国家环境监督管理能力建设	3	
总计	1591	

五、《关于加强乡镇企业环境保护工作的规定》

相对而言,城市中的企业数量较少、平均规模较大、分布比较集中,环境管理工作早已开展,有关污染物排放量的计量和监测工作已经基本走上了正规。与此相反,乡镇企业的数量很多、



平均规模较小,且零星分布在地域广袤的农村中,乡镇企业的环境管理又刚刚纳入管理范围,有关污染物排放量的计量和监测工作基本上还没有进行,所以加强乡镇企业的排污控制,成为做好污染物排放总量控制工作的难点。为了落实《国务院关于加强环境保护若干问题的决定》,国家有关部门专门制定了《关于加强乡镇企业环境保护工作规定》。制定《关于加强乡镇企业环境保护工作的规定》的目的,是大幅度地提高乡镇企业污染防治能力,扭转乡镇企业对环境污染和生态破坏加剧的状况。其主要行动是:

1. 以县为单位,实施污染物排放总量控制,把乡镇企业的排污量纳入区域污染物排放总量目标。到 2000 年,所有乡镇企业必须稳定地达标排放污染物。经济比较发达的东部的乡镇企业,应逐年削减主要污染物排放总量。经济欠发达的中西部地区的乡镇企业,要严禁引进和新建污染严重的生产项目,防止环境污染和生态破坏。

2. 取缔或关闭 15 类小企业:(1)年产 5000 吨以下化学制浆造纸厂。(生产宣纸的造纸企业除外)(2)年产折牛皮 3 万张以下的制革厂,包括酯后整饰共段的企业。(2 张猪皮、6 张羊皮折 1 张牛皮)(3)500 吨以下的染料厂。(4)采用坑式(馒头焦、堆式焦)和萍乡生式等土法炼焦的企业。(5)采用天地罐和敞开式等土法炼硫磺的企业。(6)采用马槽炉、马鞍炉等土法炼铅锌的企业。(7)采用土氰化法(小氰化池、氰化堆浸)、小混汞(汞碾法和汞板法)和溜槽等土法选金的企业。(8)产品无一定结构成分、没有通过技术鉴定、没有产品技术标准、没有确保安全生产所需的厂房、设备和工艺操作标准、没有必要的检测手段的小型农药原药生产或制剂加工企业。(9)采用土法漂染工艺、年生产能力低于 1000 万米,所排废水符合下列情况之一的漂染企业:①每百米布所产生的废水大于 2.8 吨;②COD 大于 100 毫克/升;③



色度大于80倍(稀释倍数)。(10)电镀废水不能达标的电镀企业。(11)土法(手工)生产石棉制品的企业。(12)土法生产放射性制品、没有健全的防护措施和监测计划、设施的企业。(13)土法炼油企业。(14)土法炼汞、炼砷企业。(具备符合环境保护要求和排放标准的“三废”处理措施，并经省级环境保护行政主管部门审查同意的炼砷企业除外)(15)采用马蹄窑烧砖、土(蛋)窑烧水泥的企业。对未按规定取缔或关闭的，要追究有关县(镇)人民政府主要领导人及有关企业负责人的责任。此外，严禁非法进口、加工、利用境外固体废物。

3. 禁止乡镇企业新建国家法律、法规和本规定第二条规定的必须取缔或关闭的生产项目。在国家规定的三河(淮河、海河、辽河)和三湖(太湖、巢湖、滇池)等水污染重点控制地区，禁止乡镇企业新建化学制浆造纸和小型制革、印染、酿造、电镀和重污染化工项目；符合国家规定的生产项目的新建、扩建、改建和技术改造，必须符合区域水污染防治规划的要求，污染物排放不得突破当地排污总量控制指标。

4. 中央政府根据不同地区经济发展水平和环境保护的要求，公布乡镇企业污染控制的重点行业和地区。地方各级政府要加强对重点行业的乡镇企业环境的监督管理和重点地区的环境综合整治，对超标排放污染物的乡镇企业，必须依法责令限期治理；在经济或技术上不具备治理条件的要限期关停或转产。

5. 使乡镇企业在地域上实现相对集中，形成乡镇工业小区。在村、镇居民区内不得建设严重污染环境的乡镇企业，已建成的，要坚决采取关、停、禁、改、转措施。建设乡镇工业小区必须进行区域环境影响评价，实行污染物排放总量控制、诱导企业采取集中处理的措施。

6. 乡镇企业建设项目必须要有环境影响报告书(表)，必须



经环境保护行政主管部门审批合格后方能开始建设,否则,各相关的管理部门都不办理有关的手续,都不提供任何的支持;环境保护设施未经验收或验收不合格的建设项目不准投产,有关部门不得准予投产使用,电力部门项目审批部门不得批准建设。

7. 各级环境保护行政主管部门要依法建立乡镇企业排污申报登记和统计制度,加强对乡镇企业重点污染源的环境监测和监理,做好乡镇企业排污费的征收、管理和使用工作。

8. 国家和地方有关部门应通过政策和资金扶持,为乡镇企业提高污染防治能力创造条件,科研单位、大专院校和技术服务机构要帮助乡镇企业解决污染防治中的技术难题。

9. 乡镇企业要从完善环境管理制度、制定环境保护计划、建立环境保护岗位责任制、推行清洁生产和建设环境保护设施等入手,把环境保护贯彻到生产经营的全过程。

除“15 小”外,造纸、制革、印染、电镀、化工、农药、酿造、金属冶炼等 8 个行业被列为限制支持的行业。限制支持的具体政策是:(1)对新建污染物排放不能稳定达到国家或地方标准的项目,不予贷款。(2)项目本身合乎国家规定,但不合乎区域污染防治规划要求、污染物排放突破当地排污总量控制指标、环境影响报告书未经保护行政主管部门核准的,不予贷款。

同时,为了扶持乡镇企业开展技术改造,还划定了优先支持类:(1)企业为技术改造、推行清洁生产和防治污染、治理“三废”的综合利用项目;(2)农业、农副产品加工中的推广适用科学技术的项目,农业生态环境保护和治理、恢复退化生态区域、开展生态建设的项目;(3)企业治理现有污染源,改变目前不符合环保要求的工艺、产品及企业的转产。



第三节 行动计划付诸实施的条件分析

毫无疑问,我国环境状况能否有一个比较明显的改善,并不在于已经制定了一系列考虑得比较周全的环境行动计划,而是要具备能使这些计划取得预期效果的条件。我国是否已经具备了这些条件,或许是人们更为关注的问题,所以有必要作一个简要的分析。

自 1973 年起,中国政府就开始为解决特定的环境问题制定计划了。虽然这些计划的实施效果并不理想,但毕竟为制定切实可行的环境行动计划积累了经验。通过比较可以发现,最近制定的环境行动计划同过去制定的环境计划相比,有几个比较显著的不同。第一,由说的多、做的少,变为少说多做。过去的环境计划目标是根据希望达到的理想状态事先确定的,由于对环境治理的艰巨性估计不足,目标定得非常高。例如,1976 年由国家计委和国务院环境保护领导小组联合下发的《关于编制环境保护长远规划的通知》中,提出了“五年内控制住,十年内基本解决”环境问题的治理目标。改革初期,低估困难、急于求成的问题仍没有得到完全解决。例如在 80 年代初,林业部就提出了到本世纪末将森林覆盖率提高到 20% 的目标。经过最近 10 多年扎实的环境保护工作之后,对环境保护的艰巨性的认识明显地提高了。现在已经放弃了试图毕其功于一役的不切实际的想法,树立起了打持续战的思想准备,不再根据希望达到的理想状态事先确定环境目标,而是根据治理环境的实际进程确定可达到的治理目标。第二,由确立大目标,改为把环境目标分解到具体的项目上。过去,往往满足于确立大目标,落实大目标的措施却不够具体,也不够有力,很难真正落实;经过改革以来 10 多年的经验积累,环境保护计划不仅有目标、有行为主体、有



项目,而且有实施项目的具体措施。第三,由单一的投资主体变为多元化的投资主体。在计划经济体制下,政府是惟一的投资主体。随着市场经济体制的建立,政企职能的分开,大部分环境治理工作由政府行为变成了企业行为。环境保护的资金来源和实施主体由原先的单一化变成了多元化,这无疑会有力地促进环境保护和环境建设工作。在加速建立社会主义市场经济体制的进程中,政府不再履行向私有品生产投资的职责,可以集中精力进行公共品建设,这也有利于环境保护。第四,环境保护的手段发生了巨大变化。在计划经济体制下,造成严重污染的落后工艺和简陋设备都是靠行政保护维持运行的,而在充分竞争的市场体制下,各级政府都不能采取反市场的地方保护主义行为,这类污染会因落后的工艺、简陋的设备被市场竞争所淘汰而消除掉。更为重要的是,在市场经济体系下,环境保护发育成为一个产业,相当一部分环境保护由政府与企业之间的关系,变成了企业之间的关系。此外,政府还通过设置环境标志等一系列办法,鼓励企业生产无污染、少污染的产品。

在发展市场经济体制的进程中,政府环境保护行政主管部门的执法条件会越来越好。在单一国营经济、企业财务统收统支和政企合一的计划经济体制中,政府环保工作的管理对象、监督对象和制裁对象实际上都是政府自己。管理得松一些,意味着从自己一个口袋里少拿一些钱放到另外一个口袋里去;管理得紧一些,则是从自己一个口袋里多拿一些钱放到另外一个口袋里去。经过 10 多年的发展,单一国有制的格局已被打破,多种所有制并存的局面已经出现。随着国有企业改革的不断深化,国有企业委托人、国有企业代理人和国有企业职工的经济利益已经分离开来了,而且界定得越来越清楚。政府环保工作的管理对象、监督对象和制裁对象不再是政府自己,这无疑会大大改进政府有关部门严格执法的环境。经过 10 多年的建设,环境执



法体系已经基本形成,尤其是作为环保执法尺度的环境法律法规实施细则越来越健全,环境法律法规的权威性和可操作性不断提高,环境监测的范围越来越大,内容越来越多,精度越来越高,这些工作也大大改善了环境执法的条件。

从“九五”开始,污染物排放由浓度控制改为总量控制。从控制角度看,总量控制要比浓度控制更加严格,但从管理角度看,总量控制要比浓度控制更直截了当。如在实行浓度控制时,很难制止企业在检查时提高稀释度,不检查时降低稀释度甚至不稀释的行为,而在实行总量控制的情形下,抓住生产工艺一个环节并了解产品产量就可以弄清污染排放情况,大大减轻了环境监督的难度。

随着经济体制转型速度的加快和环境保护科学技术的发展,治理环境污染的办法和可采用的技术越来越多,新闻媒体的监督作用越来越大,人民的环境意识越来越强,民间环境保护组织的环保行动越来越活跃,将从各个方面对环境行动计划的落实,起到重要的作用。例如北京,为了净化城市环境,采取了一系列措施:在生活垃圾方面,已经经历了袋装化到垃圾分类处理两次重大变化。1997年6月1日,北京市环保局和工商局联合发出《关于对废弃的一次性塑制餐具必须回收利用的通告》中明确规定,凡在本市生产经销一次性塑制餐具的企业或个人,必须在市环保局登记,核准后方可生产或经销。从1997年9月1日起,对一次性发泡塑料餐具实行有偿回收工作。生产厂家和经销单位必须自行或委托他人负责对废弃餐具盒进行回收,回收率于1998年达到30%,2000年达到60%。由于措施明确,违规者将遭到严厉的经济制裁,这项规定实施的第一个星期,仅6个回收站就回收了3.2吨废餐具,第二个星期的回收量就达到了20%。

此外,在开展环境行动方面具有良好的国际合作环境。例



如,《中国 21 世纪议程》第一批有限项目计划的实施已经取得了较大的进展,已有 9 个国际组织、11 个外国政府和 11 个企业及非政府组织对 62 个有限项目中的 52 个项目表示了不同程度的合作意向。

经过将近 20 年的经济快速增长,我国的综合国力大大加强,环境行动付诸实践的条件改善了。一般认为,环境投入占国民生产总值的 3%,就可以解决环境问题,并认为像中国这样的发展中国家是不可能实现的。然而,北京、上海、厦门市已经作出了将环境投入提高到占国民生产总值 3% 的承诺,江苏、山东等省提出增加投入至少占 1% 以上的承诺。其他省份也在努力增加环境保护投资。这种竞相增加环境保护投资的背景,为实施上述环境行动计划创造了越来越好的条件。我国已经出现了一批环境幽雅的乡村和城市。这些经济发展和环境保护相协调的典型经验,正在被越来越多的地方采用,所以可以相信:只要 12 亿人民共同参与环境保护和环境建设,中国环境状况趋于好转、与发达国家的差距逐渐缩小就绝不会只是梦想。



第八章

中国环境变化趋势展望

第一节 中国经济发展展望

具有几千年文明史的中国,因没有跟上工业革命的步伐而在近代落伍了,并因落伍而遭受帝国主义列强的凌辱。为了重新崛起,雪洗国耻,中华民族的仁人志士在黑暗中探索、奋斗了100多年,由于受种种条件的制约,这些努力没有获得成功。新中国的成立,为中华民族点燃了重新崛起的希望,国际上发达国家的产业结构调整,也给中国的重新崛起提供了机遇。令人遗憾的是,无休止的、波及到全民的政治斗争,使党的八大提出的正确主张无法得到贯彻落实,也使我们同希望与机遇失之交臂。以党的十一届三中全会的召开为标志,在经历了将近20年的曲折、徘徊之后,党和政府领导人再一次对八大提出的正确主张形成共识,又一次给中华民族带来了重新崛起的希望。冷战结束之后,世界进入了和平与发展的新时期,也再一次给中国的重新



崛起带来了机遇。值得欣慰的是,我们牢牢抓住了这次机会,并为此进行了一系列改革,包括从计划经济体制向市场经济体制转型,从单一公有制调整为多种所有制并存格局,使中国发生了翻天覆地的变化,创造出在 10 多亿人的大国里连续保持 10 多年高速增长的奇迹。

党的十一届三中全会以后,在实现工作重心转移的同时,党和政府逐步提出和形成了三步走的经济社会发展战略。三步走战略的第一步目标是:到 1990 年实现国民生产总值比 1980 年翻一番,解决人民的温饱问题。这个任务已经完成。1980 年我国国民生产总值 4470 亿元,人均 456 元,1990 年这两个指标分别达到 17686 亿元和 1558 元。扣除物价上涨因素,分别比 1980 年增长 2.36 倍和 2.03 倍,均翻了一番多。有 36 个城市 8281 万人口的人均国民生产总值超过了 800 美元^①,提前达到第二步的目标。三步走战略的第二步目标是:到本世纪末,使国民生产总值再翻一番,人民生活达到小康水平。从最近 6 年的发展势头看,完成这项任务也是有把握的。三步走战略的第三步目标是,到下个世纪中叶,人均国民生产总值达到发达国家水平,人民生活比较富裕,基本实现现代化。根据世界银行的有关资料计算,到 2050 年,中等发达国家的人均国民生产总值将达到 8000 美元左右,1996 年我国人均国民生产总值为 670 美元,若今后 50 多年的年平均增长速度能达到 4.7% (约为我国最近 20 年经济增长速度的一半),就可以实现这一目标。这种局面的形成,在一定程度上是得益于前两步目标的顺利实现。

千里之行,始于脚下。从目前到下世纪中叶的时间间隔毕

^① 这 36 个城市是:深圳、珠海、海口、厦门、上海、广州、北京、乌鲁木齐、沈阳、天津、大连、太原、佛山、东莞、沙市、无锡、中山、苏州、淄博、大庆、克拉玛依、东营、盘锦、玉溪、十堰、宜昌、柳州、大同、鞍山、金昌、嘉峪关、遵义、德州、霍林格勒、奎屯、畹町。



竟太长了,现在的人们所关心的并不是 50 多年后有多么美好的生活,而是在最近的一段时间里中国能够达到什么样的发展水平。未来 10 多年会出现什么样的情形呢?笔者参与的一项研究表明^①,到 2010 年,中国的经济总量将位居世界前列,将从低收入国家行列进入中等收入国家行列。在这期间,国民生产总值的年平均增长率将保持在 8.25% 的高水平上,国民生产总值总量将超过 86000 亿人民币(1990 年价格,下同),人均国民生产总值将超过 6000 元。产业结构将发生明显的变化,其中第一产业的比重将由 28.4% 下降到 12.7%,下降 15.7 个百分点;第二产业和第三产业将分别由 43.6%、28% 上升到 52.8%、34.5%,分别提高 9.2 个和 6.5 个百分点。各产业结构内部也将发生比较显著的变化,农业中种植业的比重将有较大幅度的下降,而林、牧、渔业的比重将有较大的提高;工业内部将出现结构调整和结构升级并存的局面;交通运输、通讯业将基本适应国民经济发展的需要。随着“863”计划、火炬计划、星火计划、金桥工程的完成,以及大量国外先进技术和设备的引进,各产业领域内的技术装备将有较大的提高,科技进步对经济增长的贡献率将会有较大幅度的增长。这一时期将是中国历史上城市化速度最快的时期,到 2010 年,城市人口将达到我国总人口的一半。继华南经济区初步繁荣和华东地区经济的崛起之后,下一个增长浪潮将在环渤海地区、长江流域、黄河流域兴起,并以逐渐加快的速度向西部推进,区域间的差别也可望趋于缩小。如果这些预测能在 10 多年后变为现实,三步走战略的第三步目标的实现就有了一个坚实的基础。

最近 20 年经济发展的绩效,竟然使中国历代仁人志士一直

^① 李京文主编:《走向 21 世纪的中国经济》,经济管理科学出版社,1995 年版,第 32~44 页。



在追求的理想出现了端倪，确实使每一个中国人感到振奋，并值得每一个中国人自豪。然而，同中国人已经追求了数百年的目标相比，目前已经取得的成绩仍是微不足道的，今后要完成的任务更艰巨、更伟大。要使今后几十年内国民经济继续保持快速、稳定、健康的增长，让这个奇迹成为现实，我们还有许多工作要做，还要迎接来自各方面的挑战。

其中，一项极为重要的工作和必须迎接的挑战，就是开展环境保护和环境建设，使中国的环境状况有比较明显的改善，使中国的环境能够支持长期的快速、稳定、健康的经济发展。环境的可持续性是经济增长可持续性的基础，没有环境的可持续性，就不可能有经济增长的可持续性。所以，通过环境立法和执法，制止企业采取对环境有负外部效益的行为；通过经济扶持政策，诱导企业采取对环境有正外部效益的行为；通过环保技术创新，提高经济增长与环境保护的协调程度；通过发育市场体系，消除价格扭曲造成的资源浪费，都是确保国民经济快速、稳定、健康地增长必不可少的工作。随着经济的发展和人民生活水平的提高，人们对环境质量的要求会越来越高，这些工作对于满足人们的环境消费需求，也是必不可少的。反过来，环境保护也能有力地促进经济增长。例如云南省完成第一期和第二期长江上游水土保持治理工程以后，小流域内水土流失面积也从 3768 平方公里减少到 1015 平方公里，减少了 73.1%，土壤侵蚀总量减少 89%，人均基本农田由 0.052 公顷提高到 0.068 公顷，粮食总产量增加了 32%，农民人均纯收入增加了 60%。

随着国民经济快速、稳定、健康的发展和综合国力的不断增强，整个社会可用于环境保护的经济剩余会越来越多，它又会反过来推动旨在制止各种破坏环境的行为的环境立法执法工作和旨在保护环境的技术创新工作，诱发人们逐渐加大保护环境行动的经济扶持力度。一旦形成了经济发展和环境保护相互作



用、协调发展的格局,实现三步走战略第三步目标就会成为历史的必然,中国就会为世界创造出一个由昌盛走向衰弱、再由衰弱走向昌盛的国家的奇迹。这将是至今为止世界上尚未出现过的奇迹。可以想像,拥有 10 多亿人口的中国进入中等发展水平,将会对整个世界的发展格局产生重大的影响,中国作为世界上经济总量最大的国家,将会对世界的和平与发展作出重大的贡献。

第二节 我国环境的变化趋势

进入 90 年代以来,持续发展已成为世界各国人民的共同追求。在发展中国家当中,中国是落实持续发展行动计划最快的国家之一。最近公布的党和政府的文件表明,与持续发展目标相关的项目在党和政府工作的议事日程中的位置再一次得到了加强。政府对环境保护的投资力度和管理力度都有显著的提高。例如,1996 年下达了全部取缔 15 种污染严重的小型企业的决定后,地方各级政府都给予了高度重视,并取得了比较满意的结果,关闭 7 万多家企业的工作已基本完成。

进入“九五”以来,中国政府在保护环境方面确立了更高的目标,并采取了更加有力的行动。在改善自然生态环境方面,出台了《中国自然保护区发展规划纲要(1995~2050 年)》、《中国 21 世纪林业行动计划》和《建设生态示范区》等一系列规划。自然保护区发展规划的实施分为三个阶段:第一阶段(1995~2000 年)自然保护区总数达 1000 个(其中国家级 120~130 个),自然保护区面积占国土面积的份额为 9% 左右;第二阶段(2001~2010 年)自然保护区总数达 1200 个(其中国家级 145~150 个),其占国土面积的份额为 10%;第三阶段(2011~2050 年)自然保护区总数达 1500 个(其中国家级 180~200 个),其占国土面积



的份额将进一步提高到 13%。中国 21 世纪林业行动计划确定,到 2000 年,使我国林地利用率达到 60%,森林覆盖率达到 15.5%,到 2010 年,森林覆盖率达到 17.5%。在继续建设五大生态工程的同时,新建黄河中游、淮河太湖流域、珠江流域、辽河流域防护林体系。全国生态建设规划则通过生态示范区建设来推动植树造林、防治水土流失、治理沙漠、建设自然保护区以及草原保护等活动。为了适应经济发展带来的一系列变化,生态技术创新也在升级。例如沼气,原先以家庭为单位,应用的是半地下式的沼气池,现在已开始建设大型沼气罐,并将其与村办养猪场相连,进料、出料都采用机械化,克服了小沼气池进料、出料费工费力的弊端,沼气管道进入各家各户,使用起来如同液化气一样方便。生态示范区建设大体分为 3 个阶段:2000 年以前为组织试点阶段,选 50 个县市进行生态示范区建设;2001~2010 年为组织推广阶段,把生态示范区建设扩大到全国的 1/4~1/3 县(市),2010~2050 年为普及阶段,全国经济达到中等发达水平,生态保护与经济建设基本做到协调发展。

在治理工业污染方面,推出了《污染物排放总量控制计划》和《中国跨世纪绿色工程规划》。其中,《污染物排放总量控制计划》着重对污染物实行定量的管理,从总体上保证环境状况免于恶化,《中国跨世纪绿色工程规划》侧重于环境工程措施,通过特定的环境工程来防治突出的环境问题,使部分城市和地区的环境质量得到改善。以污染物排放总量控制目标取代原先的浓度控制目标,将有效地制止工业“三废”增加造成的环境恶化趋势。作为总量控制的第一步,现在确立的目标是把污染物排放总量“冻结”在 1995 年的水平上。在“九五”期间,《中国跨世纪绿色工程计划》的重点是“三河”(淮河、辽河、海河)和“三湖”(滇池、巢湖、太湖)水污染防治和二氧化硫污染以及酸雨控制,共安排了 1000 多个项目。



在全国近岸海域环境管理方面也将有很大的改进。目前，我国沿海各级环保部门普遍开展了近海域环境功能区划工作，沿海的一些省市纷纷增加投资，加快海洋污染治理。其中近几年纳入国家环境保护规划，投资上千万元的项目就有 29 个。上海、山东、辽宁和福建等地集中治理了一批污染严重的入海河流。上海完成这类治理项目 84 个，减少入海有机物总量的 60% 多。

根据最近 18 年经济发展与环境变动之间的关系，以及今后的环境保护政策和措施安排，估计在今后 10 多年里，中国环境将发生以下几个变化：

1. 初级环境问题的负面影响趋于下降，次级环境问题的负面影响将趋于稳定，而高级环境问题的负面影响有可能趋于上升。

为了把不同的环境污染问题和不同的经济发展阶段有机地联系起来，以便于读者理解出现这种环境变化趋势的内在关系，我们把经济活动对环境造成的负面影响分为三类：第一类环境问题是在发展第一产业当中过度利用自然资源对环境造成的冲击，如毁林开荒、耗竭性地开采矿产资源和生物资源等，我们将其称之为初级环境；第二类环境问题是在发展第二产业，主要是传统工业当中因工艺设计不合理对环境造成的冲击，如排放的工业废水、废气和固体废物污染等，我们将其称之为次级环境问题；第三类环境问题是在发展第三产业和新兴产业当中对环境造成的负面影响，如放射性污染、电磁波污染、微波污染等，我们将其称之为高级环境污染。

近 10 多年来，随着温饱问题的普遍解决，毁林开荒、毁草开荒和围湖造田等对环境造成严重的负面影响的行为已经基本消除，并出现了退耕还林、退耕还牧等对环境施加正面影响的行动；能够妥善处理经济增长与环境保护关系的生态农业有了长



足的发展,天然林由用材林改划为保护区和防护林的面积越来越大。在今后 15 年里,农民收入对自然资源的依赖性将越来越小,而非农收入占总收入份额将稳定增长,与此相对应,第一产业中以耗竭性利用自然资源为特征的生产方式将逐步退出历史舞台,它对环境施加的负面影响将越来越小。随着农业生产方式的改进,农业对水土流失的负面影响将继续趋于下降,因修路、开矿、工程基本建设等造成水土流失趋于上升。需要指出的是,这些工程是水土流失最大的受害者,工程建设者会主动进行治理,所以这类水土流失主要发生在工程建设阶段,而不是长期性的。

近 10 多年来,技术进步和环境管理在降低工业污染强度(单位工业产值所分摊的污染量)方面的作用不够显著,还无法将工业快速增长带来的“废水、废气、固体废物”排放量增加的影响全部抵消掉。在 1997~2010 年间,工业的污染强度将持续下降,并产生加速缩减“三废”排放总量的效应。根据有关部门的预测推算:如果不实行更为严格的污染控制,到 2000 年,全国工业废水、废气和废弃物排放量的年均增长率为 1.3%、1.0%、1.2%;2000~2010 年,它们的污染强度只能分别下降 20%~30%,仍无法把工业快速增长造成的“三废”排放总量的增长完全抵消掉。毫无疑问,不改变这种情形,我国环境状况是不可能出现较大好转的。为了扭转这种局面,我国政府已经规定了从“九五”开始,改浓度控制为总量控制的时间表,并采取了一系列行之有效的措施。随着总量控制范围和区域的不断扩大,第二产业快速增长对环境施加的负面影响趋于稳定,将是完全可能的。

最近几年,第三产业和新兴产业出现了突飞猛进式的增长,放射性、电磁波、微波、超声波对环境的负面影响已经开始显现出来了。在今后的 10 多年里,这些产业将继续保持迅猛的增长



势头,如果在技术上不出现重大的突破,它们对环境造成负面影响可能会有上升的趋势,所以高级环境问题是一个非常值得引起重视的现象。

2. 技术有创新和制度安排有改进的生态系统趋于改善,而没有进展的生态系统仍将趋于恶化。

1978年以来,我国在造林、野生动植物保护的技术创新与推广方面取得显著进展,降雨量低于400毫米的地区已不再是造林的禁区,全民义务植树、各级政府承担荒山荒地绿化责任等制度安排运作得卓有成效,广东等12个省已经完成了所有荒山荒地的绿化任务。这是有关生态系统由趋于恶化转向趋于改善的关键所在。在治理水土流失方面,也因水土保持技术居于世界领先地位而取得了巨大成就。因此,尽管水土流失还将继续对环境施加负面影响,但这种影响具有递减的特征。据有关部门估计,2000年全国水土流失总量将比1990年下降10%。由于治沙技术尚未取得突破性的进展,土地沙化仍呈难以遏制的趋势。沙化扩展面积由50~70年代的平均每年1560平方公里增至80年代的2100平方公里,我国北方沙化面积已达19.7万平方公里,此外还有13.7万平方公里的农牧业用地处于沙化威胁之下。工业“三废”治理的情形也是如此。今后15年里,技术进步和制度安排将取得更显著的进展,与此相对应,新出现或继续保持稳定乃至改善的生态系统将越来越多。

3. 产权明确化的生态系统趋于改善,而产权模糊的生态系统仍将趋于恶化。

实行家庭联产承包责任制以来,经营权明确的耕地生态系统在稳定中趋于改善;而产权界定难度较大的草原生态系统,仍存在着因过牧引起的退化现象;产权难以界定的水域生态系统的问题尤为严重,遭受到生产中的废水和生活中的污水的双重冲击。今后15年里,耕地生态系统将因党和政府一再强调坚持



和延长家庭联产承包责任制而呈继续稳定和改善的趋势，草原生态系统将呈现出改善的趋势；而在牧业生产方式和产业结构发生很大变化的地区，草原生态系统的变可能出现两种情况：在牧业生产方式和产业结构发生很大变化的地区，草原生态系统将呈现出改善的趋势，而牧业生产方式和产业结构变化都不明显的地区，草原生态系统不会出现明显的好转，甚至有可能趋于恶化。水域生态系统的变趋势不容乐观，但可以肯定的是，随着排污权界定、交易、使用、监测和监督工作越做越好，水域生态系统不仅会趋于好转，而且在数量上会逐渐增加。

4. 城市环境污染程度将缓慢下降，农村中新建城镇的环境污染程度将逐渐提高。

最近 18 年，60% 多的工业污染集中在现有城市，农村中的非农产业以劳动密集型为主，占全国工业污染总量的份额并不大。今后 15 年，由于现有城市将实施一系列更严格的环境监控政策，它们的工业污染强度和占污染总量的份额都将出现较为明显的下降；尤其是在若干个大城市中，这一趋势将表现得更为明显。与此不同的是，随着乡镇企业的发展，以及现有城市和国外的一些污染源产业或企业转移到农村，在现有农村发育起来的新建城镇（市）将会出现较为严重的污染问题。从地域上看，将出现中西部地区的污染总量增长率大大高于东部的趋势。

污染产业或企业从城市转移到农村的做法早在 60 年代就出现了。例如，1965 年，本溪市化工厂因污染严重，被迫从市区搬迁到位于草河口上游的草河口镇，并更名为本溪市草河口化工厂。后来，又新建了磷肥厂、铸造厂等 10 多家污染较重的企业，致使草河两岸的近 16000 户居民深受其害：1000 多眼井的井水不能饮用，3000 多户居民饮水困难；沿岸人群的胃肠发病率和胃肠癌死亡率都高于其他地区；部分区域中，小学生氟斑牙患病率高达 45.5%；5 个乡镇的畜禽有饮水中毒的情况；在工厂排



污口下游 26 公里河段,水生动植物均已消失;草河口镇的 16.7 公顷菜地和 58.4 公顷水田,因不能利用河水灌溉,被迫改为旱地。70 年代初期,我国有相当一部分城市,尤其是大城市,把污染严重的小企业,如小电镀厂转移到了农村。到目前为止,污染源转移还不是很普遍的行为。如果管理制度不严,今后 10 多年,转移的规模有可能扩大,这是一个值得注意的问题。

由于发达国家处理工业废弃物的成本逐步提高,一些外商投资者将污染企业迁到了中国。将许多在境外不允许生产的、有严重污染的产品迁到中国生产,造成了严重恶果。而且以撤走投资相威胁,要求进一步放宽环境保护要求,赴福建设厂生产鞋子的一些外资厂商,对制鞋过程中产生的大量苯、甲苯、二甲苯等致癌、致畸、致突变的有毒有害气体,不加任何处理。为了避免因造成人体健康损害的纠纷,采取向内地招收临时工的办法,每 3 个月左右就以种种理由解雇老工人,重新招收新的内地工人。有些企业利用贸易形式,将工业废弃物转移到发展中国家(美国 1994 年处理一吨有毒废物的平均成本达 1200~1400 美元,而将一吨有毒废物运输到发展中国家只需 36 美元的运费)。近几年来,我国已经出现多起工业垃圾运到我国的事件,如韩国工业油事件,海南省电力公司进口美国工业垃圾发电,江西化工有限公司从欧共体进口 313 只集装箱废塑料等。据统计,1991 年,利用外资的 11515 家企业中,污染密集产业达 3353 家,占总数的 29.13%;协议总投资额为 87.71 亿美元,其中污染密集企业投资为 32.27 亿美元,占投资总额的 36.8%。据 1995 年 7 月调查,南通市市区 24 家重点污染源中三资企业有 6 家,占 25%,全市 76 家重污染企业中,三资企业有 39 家,占 51.32%,一些三资企业周围已经造成明显的污染,甚至造成一些矛盾和纠纷。

经济发展水平相对较高的地区,往往有较多的发展机会,产业结构、产品结构和技术结构方面没有较大的选择余地,它们处



理经济增长与环境保护关系的条件要好一些。经济发展水平相对较低的地区,加速经济发展的机会也比较少,产业结构、产品结构和技术结构方面都没有较大的选择余地,为了追求经济增长而忽略环境保护可能性要大一些。尤其是经济发展水平很低的地区,在投资环境上缺乏比较优势,很有可能为了获得外资而忍受国外或国内污染源企业的转移,这是又一个必须引起重视的问题。

国家科委组织的一项关于 30 个省、自治区、直辖市生态环境质量的定量评价结果表明,西北地区的环境质量较差。80 年代初黄河废污水排放量为 21.7 亿吨,10 年后猛增至 40 余亿吨,这些废污水主要来自湟水、汾河、渭河等 8 大支流和干流刘家峡到花园口河段,更集中于兰州、太原、西安等城市的河段。所以,加强经济相对落后地区的环境保护,显得更为重要。

5. 全球环境变化对我国的影响呈上升趋势。

全球气候变暖问题已经受到世界各国的关注,我国也不例外。有关部门和科学家就气候变暖对我国环境的影响这一问题做了多方面的论证和评估。研究结果表明,全球环境变化对中国的影响表现在两个方面:(1)气候变暖将加大中国农业生产的不稳定性并对中国的生物多样性产生不利影响。自 60 年代以来,中国地面附近气温升高与北半球气温升高的趋势基本一致,尤其是华北北部地面和对流层温度变化很大。气温升高可提高有效积温,延长作物的有效生长期;大气中二氧化碳浓度提高,可提高作物光合作用,使农业增产。而由此造成的地表水蒸发量增大,会加重我国华北、西北的干旱、土地沙化、碱化以及草原退化的危害;东南沿海地区,由于受高温季风气候的影响,可能导致台风侵袭沿海的频率和强度增强,从而加重沿海地区风灾和暴雨洪涝灾害;气候变暖可能对中国西北、华北、东北、西南、华中夏季气候造成影响,使农业病虫害的出现更为频繁。近年



来已发生“锈病南下”、“稻瘟病北上”、“白粉病东迁”等情况。此外，气候变暖会使生物带和生物的分布发生变动，部分动植物和高等真菌可能处于变异、濒危或消失的境地。

海平面上升将对中国黄河、长江、珠江三大三角洲和相当广泛的低地平原构成严重的威胁。这些地区是中国经济密集、比较发达的地区，海平面上升，必将对中国社会、经济发展产生巨大的影响。据估计，如果海平面上升的情况发生，天津市的70%的人口、80%的工业产值将受到影响，一些大化工厂、大电厂、大盐场和大油田将受到损害，农业用地也会因海水入侵、土壤盐渍化加重、排水困难而受到危害。

总之，中国环境已处于改善和恶化两种趋势交织在一起的态势。如果能够在环境保护和资源利用方面加速技术、组织和制度创新，就有可能增强前一种趋势、抑制后一种趋势，走出一条既实现经济快速增长、又保持环境相对稳定的发展之路。

第三节 充满自信、求真务实， 创造美好的明天

良好的环境质量，是一种高层次的消费需求。这种高层次的消费需求，是同高水平的经济发展阶段相联系的。当一个国家的经济还处于较低发展阶段时，是难以形成满足高水平环境消费的供给能力的。我国环境状况不尽如人意，确实同政府和企业在环境保护和建设方面的努力程度不够、管理水平较低有关，但更主要的是因为处在较低的经济发展阶段上，还缺乏形成这种供给的支付能力。评价中国环境状况，一定不能脱离中国经济所处的发展阶段。我们需要同发达国家比，以便更清楚地看到我国环境状况存在的问题，进而增强我们奋起直追的紧迫感。同时我们还需要同经济发展水平与我国相似的发展中国家



的环境状况比，同发达国家处在我们目前经济发展水平时的环境状况相比，以便看到我国在环境保护和环境建设方面取得的成绩，进而树立起中国的环境状况会变得越来越好的信心。同时，必须抛弃毕其功于一役这种不切实际的想法，树立起打持久战的思想准备。我国目前环境质量较差的状况是由诸多的历史原因造成的，冰冻三尺非一日之寒，解冻也绝非一日之功，消除和缩小同发达国家的差距毕竟需要时间。

作为一个后起的发展中国家，我们首先要对中国经济的快速发展和环境状况的较大改善充满自信心。一个对自己前途没有或缺乏信心，对自己不抱有希望的人，是不可能获得成功的；一个对前途没有或缺乏信心，对未来不抱有希望的民族，也是不可能获得成功的。总之，我们在战略上必须藐视困难，必须坚信我们有能力拥有和享用一个良好的环境。作为一个后起的发展中国家，对未来充满信心或许是最重要的精神支柱。极而言之，有自信心的民族并非一定能够获得成功，但没有自信心的民族，是一定不会获得成功的。事实上，我国已经出现了一批较好地处理经济增长与环境保护之间关系的典型，所以我们没有理由妄自菲薄。

作为后起的发展中国家，不但要在战略上具有藐视困难的自信心，而且要在战术上重视每一个困难，要以不放过任何细节的精神和工作态度，把各项有助于环境保护和环境建设的事情做好。毋庸讳言，说得太多、做得太少，环境忧患意识和索取意识太强，环境行动参与意识和奉献意识太弱，仍然是存在于我们身上的最大的不足；我们过于津津乐道于经济发展与环境保护关系的哲学思辩，以及中国环境危机的理论反思，却缺乏脚踏实地地将每一项战术性的环境行动，比如全民义务植树活动，组织好、参与好的精神和工作态度。然而，中国的环境状况决不可能随着环境忧患意识、环境索取意识的增强而改善，只有想方设法



地做好每一项战术性的环境行动,自觉地参与到每一项环境保护和环境建设的行动中去,才会获得环境状况逐步好转的回报。今后在环境保护方面再也不能说得太多,做得太少了,必须树立起一项行动比一打纲领更为重要的务实、求实精神,切实地把环境忧患意识转换为环境参与意识,把环境索取意识转换为环境奉献意识,投身于环境保护的实际行动之中。

我们在消除环境质量差距的道路上会遇到许许多多的艰难险阻,甚至会遇到一系列尚未弄清楚或意想不到的问题。例如,当缺乏资金时,往往把资金视为瓶颈,以为只要增加资金投入就能解决环境问题^①。到了资金比较充裕时可能又会发现还有尚未认识到的更为隐蔽的问题。总之,我们要树立起打持久战的思想,形成多做实事、不尚空谈的风气,才能真正比较快地实现已确立的环境目标。社会发展有其客观必然性,作为后起的发展中国家,有可能避免先行的发达国家出现过的失误,在处理经济增长与环境保护的关系方面做得更稳妥一些,发展得更顺利一些,都是完全可能的,但以为自己有了经济增长与环境保护必须相协调的理性认识,就能处理好它们之间的关系,走出一条全新的发展道路,或许是不切实际的。对此,我们必须始终保持十分清醒的认识。

作为一个后起的发展中国家,需要认真学习发达国家的经验,努力开创全民族共同参与环境保护和环境建设的局面。我国环境方面存在的差距,不仅包括可以比较准确地度量的环保投入上的差距,而且包括难以准确计量的人民大众在环境保护和环境建设参与性上的差距。稍微作一下国际比较就可以发

^① 其实,在环保资金稀缺阶段,也是约束人的行为规范的制度建设比资金筹集更重要,否则,筹集到的数量极为有限的资金,并不能全部用在环境保护和环境建设上,而用在环境保护、环境建设方面的资金,也不能达到预期的效果。



现,我国环境质量较为低下的问题,有些是可用于环保的投入不足造成的,有些是人民大众对环境保护的参与程度低造成的,中国用于城市公共场所环境卫生的相对投入较高,而公共场所环境卫生仍然不好就是一个例子,所以增加资金投入并不是解决环境问题的惟一途径。因人民大众参与环境保护的程度低造成的环境问题,应该通过动员人民大众开展环境行动来解决,以为群众有抱怨就增加这方面的资金投入,实际上并没有对症下药。正确做法是告诉人民大众,抱怨不可能解决任何问题,只要大家共同参与环境保护,这类问题就会迎刃而解。在引导人民大众参与环境保护和环境建设方面,利用好我国已经涌现出来的一批依靠群众参与保护好环境的典型,具有十分重要的意义。

要利用各种方式告诉人民大众,中国是一个人均资源拥有量极为稀缺的国家,不能再陶醉于地大物博的朦胧意识之中。人人都珍惜每一滴水、每一张纸、每一度电和每一寸土,形成一个节约资源、保护环境为荣的社会风气,不仅是环境保护和环境建设工作的题中应有之义,而且是尽快扭转我国环境总体状况较差的关键举措之一。

一、政府的责任

在环境保护方面,有许多事情需要政府出面去做。首先,要制定和实施环境法律、法规和政策,将人们的行为约束在特定的范围内,并对违规者实行严厉的经济制裁措施,使企业因害怕经济制裁而不愿采取将企业成本外部化的办法;通过扶持和鼓励措施,使企业愿意采取对环境有正外部性的行动。其次,要制定和落实大规模的环境行动计划,大型和超大型的环境保护和环境建设工程,与这些项目相关的科学技术研究,以及动员公众参与环境保护行动,都需要政府出面组织和协调;再次,要承担起



向环境工程、环境科研投资的责任,与私有品的供给不同^①,环境保护具有公共品的性质,它的供给主要取决于政府和社区可支配的经济剩余的数量,特别是可用于环境保护的经济剩余的数量,所以政府必须承担起有关环境保护和环境建设的投资责任,使社会上环境产品和科技成果的供给能够满足需求。最后,要通过引导,把公共品分解为准公共品乃至私有品,在确保企业或个人的经济利益和社会效益有机统一的前提下,让企业和居民在环境保护和环境建设上承担更多的责任。

二、科学家的责任

在新的形势下,各行各业的专家、学者都必须积极行动起来,把属于科学家的职责真正承担起来。

1. 自然科学家的责任。

(1) 进行旨在提高太阳能能级的技术创新。前面已经指出,如果经济增长建立在已查明资源和已采用的资源利用技术的基础上,这些资源总是要用完的。要实现持续发展,必须进行旨在开发尚未利用的资源的技术创新。然而,科学家不仅要作出这种判断,还要作出各种技术创新,其中最重要的是在利用可再生能源这一关键环节上实现突破。为了便于说明问题,我们可以把物质划分为资源和能源两大类。根据物质不灭定律,只要投入足够的能源,任何资源都是可以再生的。所以实现可持续发展的关键,就是找到能够持续利用的能源。这就是科学研究的重点应该由广泛开发新资源转移到开发可再生的新能源上的理由。毫无疑问,最为丰富的可再生能源就是太阳能。开发太阳能的核心就是把直接辐射出来的低能级的太阳能转化为高能级的能源。能源的能级可以用替代能力来度量,替代其他能源的

^① 对于私有品来说,只要社会上对某种产品或服务存在有支付能力的需求,就会诱导出这种产品和服务的供给。



能力越强，则能级越高，反之亦然。直接辐射出来的太阳能，是一种低能级的能源，提高这种低能级能源的能级有两个途径：其一是以生物资源为载体，把辐射能转换为积蓄能，然后再提高积蓄在可再生资源中的能量的能级；其二是以工程装置为载体，如太阳能灶、太阳能发电装置，直接把辐射能转换为高能级能量。通过这种技术创新，实际上就打破了传统意义上的可再生资源和不可再生资源的边界。我们知道，从本质上讲，可再生资源的再生过程，就是生物资源吸收、蓄积太阳能的过程。现在，传统意义上的非再生资源通过提高了能级的太阳能，也变成了可再生资源。由此可见，旨在提高太阳能能级的技术创新将会使人们的认识论产生一个飞跃：即太阳能不仅能使生物资源成为可再生资源，而且能使传统意义上的不可再生资源转化为可再生资源。

(2)积极开展寓环境保护于环境利用之中的技术创新，以及旨在保护环境的技术创新。经济增长与环境保护出现不协调的原因是很多的，但科学各分支发展上的差异是最根本的原因。在我国，围绕着开发、利用自然资源的技术创新早就进行了，而围绕着保护环境的技术创新是最近几十年才出现的。这是造成科学的研究中环境保护和环境利用相分离、环保科技发展与其他科技发展不协调的主要原因。这种由人为割裂环境保护和环境利用之间关系和科学技术发展不平衡造成的不协调，必须通过科研目标和科技资源配置的调整来解决。所以，积极开展寓环境保护于环境利用之中的技术创新，以及旨在环境保护的技术创新，迅速扭转环境利用目标和环境保护目标不相容，科技投入、科研成果和科技推广水平不相称的局面，是消除经济增长与环境保护之间不协调性的关键所在。现在进行这种转换已不是未雨绸缪之举，而仅仅是亡羊补牢之策了，再不扭转这种局面，付出的代价将会更加惨重，我们已经没有权利再掉以轻心了。



2. 社会科学家的责任。

(1) 讲清“发展经济要靠市场，保护环境也离不开市场”的道理。近几年来出现了“发展经济靠市场，保护环境靠政府”的说法。这种观点认为，市场竞争机制有助于加速经济增长，但市场竞争又会迫使企业忽略对环境的保护，造成一系列的环境问题。这些由市场竞争引发又不能依靠市场机制加以解决的环境问题，必须依靠政府来解决。对于中国这样正在从计划经济转向市场经济的转型中经济来说，这种说法是有片面性的。在现实中，一部分资源浪费恰恰是由政府的价格扭曲造成的。例如，正是政府人为地压低煤炭价格，造成了煤炭利用的大量浪费和环境问题；在一些发展中国家，正是政府的农药和化肥补贴政策，制约了生物技术的创新。所以，要保护环境，首先要发育市场，消除政府干预造成的价格扭曲，利用正确反映资源稀缺程度的市场价格，实现比较丰富因而相对便宜的资源对比较稀缺因而相对昂贵的资源的替代，为持续发展留下一个比较合理的资源基础。总之，市场不是万能的，但是没有市场是万万不能的。

(2) 讲清“低增长、强干预”不利于中国发展的道理。一种观点认为，经济增长总是要以消耗资源为代价的，特定数量资源对经济增长的作用会随着技术的不断进步而不断提高，所以，适当放慢经济增长速度就是保护今后快速发展的资源基础，反之亦然。放慢经济增长速度势必影响当代人的生活水平，因而不会成为人们的主动选择。所以，只有依靠政府实行强干预，才有可能达到这一目标。

这种说法也是有片面性的。不错，放慢经济增长速度确实有助于保护原有的资源基础，但是，如果没有经济的快速发展，也就不可能有资源结构的快速转换。考察现代经济发展史可以发现：支撑经济增长的资源结构是逐渐变化的，并主要表现为人造资源（包括有形资本和无形资本，如技术和制度）对经济增长



的作用越来越大,这意味着资源基础变换的速度要比原有资源基础的稳定性更为重要,只有资源基础的逐级变换才能保证经济增长的持续性。政府强干预显然不利于建立社会主义市场经济体制,经济低增长显然不利于加速资源基础的转换,因而它不利于中国经济的持续发展。毫无疑问,粗放型经济增长的代价很高,但是在经济发展进程中,粗放型经济增长决不是可有可无的发展阶段,我们的任务是减少它的负面影响,并通过加快资源基础的变换速度,尽快实现发展方式的转变。总之,只有建立市场经济体制,才能加速经济增长;只有加速经济增长,才能加速人造资本积累和资源基础的转换,进而才有可能实现中国由衰败走向兴盛之奇迹的目标。由于这种经济增长具有提高人民生活水平和加速资源基础转换两个目标,所以是不危及后人的发展方式。

(3)为技术和制度创新作出应有的贡献。特定的技术创新和制度创新都是由自然资源禀赋变化诱致的。根据这种理论,人类总是在保持其生存环境的前提下选择更为简单的自然资源利用方式,不愿舍易求难,因而特定的资源利用方式总是和特定的自然资源禀赋相适应的。自然资源有两类,其中非再生资源的总量是固定的,用一点就会少一点,可再生资源能够更新,但保持它的总量不变也是非常不容易的。所以,随着人口增长进而人均资源禀赋下降,特定的资源利用方式终将会出现从适应到不适应的变化。资源利用方式越简单,特定自然资源禀赋的承载能力越低,它适应的时间就越短。当特定的资源利用方式不适应自然资源禀赋时,人类决不会束手待毙,而是会通过技术和制度创新,提高特定人均资源禀赋的承载能力,进而使自然资源禀赋、资源利用方式和人类生存环境三者继续保持适应。从这个意义上讲,社会的发展过程,就是在人口增长和人均自然资源禀赋下降的诱致下,通过技术和制度变迁,实现人造资本(包



括有形资本和无形资本)对自然资源的替代,进而实现社会发展持续性的过程。更直露些说,特定的技术和制度创新正是由人类发展面临的危机诱发出来的。没有发展的危机,就没有技术和制度的发展,就不会有社会的发展。因此,社会科学家应该而且能够在如下几方面发挥自己的作用:①参与设计适宜的制度安排。例如,公共品技术创新和环境保护的投资与政府财政收入挂钩,是确保这些工作能够正常进行,进而实现公共品的供需平衡的必要条件,同时又有一个如何挂钩最为适宜的问题。经济学家有责任对这两个问题作出缜密的回答。②参与排污权交易的试点工作。我国正准备实施排污权总量控制制度,这为发育排污权交易市场创造了条件。经济学家有责任参与排污权交易的试点工作,在利用排污权市场交易降低环境保护的代价方面,作出应有的贡献。③参与政策设计或提出政策建议,在产业政策中增加有关环境保护内容。

三、公众的责任

民间环境保护组织的涌现,是最近几年来我国环境保护方面发生的一个显著变化。原先,我国的环境保护活动是在3个层面上展开的。一是政府层面,其主要职责是把环境保护列入政府工作的议事日程,制定环保法律、法规,组织实施大型生态治理工程。二是专家层面,其主要职责是提出有关环境保护理论、方法和政策建议,为实施环境保护项目提供技术上的支持。三是企业层面,其主要职责是开展环境治理工作。民间环境保护组织的出现,意味着公众层面的形成。在市场经济体制下,充分利用公众参与形成环境保护的压力集团,可以在制止企业采取将内部成本外部化的行为、大幅度地降低政府管理环境的成本方面发挥积极的作用。然而,由我国热爱环境保护工作的人士组成的民间环境保护组织的主要贡献,并不是形成一种压力或环境保护的需求,而且形成一种动力或环境保护的供给。我



国公众层面上的环保活动,包括普及环保意识、参与环保活动和抵制破坏环境的行为,对我国的环境保护产生了积极的作用。一些民间环保组织开展的民间环境行动,已经在社会上引起了强烈的反响,如“自然之友”,由福建省福州市 27 个街道和 18 个乡镇的居民自发组织起来的新港环保宣传监督队,荣获“全球 500 佳”称号的江苏徐州矿务局中学生小记者团,北京林业大学的“山诺会”等。为了借助于公众参与的作用,《中国 21 世纪议程》专门有“团体及公众参与可持续发展”一章,充分体现了我国政府对民间环保组织和行动的高度重视和支持。

环境污染主要来自生产和生活两个方面。如果说企业应该承担治理生产污染的责任,那么公众就应承担治理生活污染的责任。经过近 20 年的快速经济增长,中国居民的收入水平有了大幅度提高,人均消耗的产品和资源总量有了很大的增加,消费品结构也发生了很大的变化。例如,由于人口的剧增和化学洗涤用品使用量、油脂品食用量的大幅度增加,城市居民排放的生活污水,已经成为我国几大河流流经城市附近的河段的水质明显恶化的主要原因。城市居民生活中产生的固体垃圾量也有大幅度的增加,所以在治理环境污染方面,公众应承担的责任也相应地增加了。一项调查表明,如果每户居民在洗涤炊具、餐具时先用废纸擦一遍(以减少化学洗涤用品的使用量),都做好垃圾分类这样举手之劳的事情,就可以减少 40% 的生活污水,就可以有力地推动资源回收和再生工作的开展。与企业相比,每个家庭排放的污染物数量确实都很少,但是,家庭的数量级要比企业高,所以减少家庭污染物排放量,对于减少污染物排放总量也有积极的作用。由于居民数量太大,排放源太分散且排放地点具有最大的不确定性,根本不可能依靠环境监督和监测来解决,必须寄希望于居民环境意识的提高。

一种观点认为,环境意识同经济发展水平具有正相关关系,



随着经济的发展,环境意识自然会形成、会提高。应该肯定,这种说法是有道理的,也是可以利用一个国家或地区的时间序列资料和经济发展水平不同的一批国家的横截面资料进行验证的。但是,这种说法并不全面。第一,人均可利用的环境容量同环境意识具有负相关关系。如果以达到相同的环境质量来衡量,一个国家的人均可利用的环境容量越低,就越需要较早地形成环境意识,就越需要较早地开展环保行动。第二,人均拥有资源量同所需的环境意识、环境行动也有负相关关系。由于人口密度小、人均拥有资源量多的国家走过的道路,人口密度大、人均拥有资源量少的国家不一定走得通,所以对中国这样一个一个人口密度极高、人均可利用环境容量很低、人均拥有资源量也很少的国家,较早地提高环境意识和开展环保行动,就显得更加重要了。

我们必须在更短的时间里形成较高的环境意识,是我国的基本国情所决定的。所谓的环境意识就是参与环境行动的自觉性,而不是夸夸其谈,更不是向社会提出更高的环境目标。我们在做一项研究时发现:在设立自然保护区的态度上,无论保护区外、保护区附近还是保护区内,都是多数人持支持态度,但距自然保护区越远,支持率越高。能不能据此作出距保护区越远的居民群体,自然保护意识越强的判断呢,显然不能。这是因为:三个居民群体支持设立保护区的机会成本是不一样的。保护区外的居民赞同设立保护区的机会成本为零,支持率当然会高一些,而保护区内的居民赞同设立保护区有较高的机会成本,支持率当然要相对低一些。由此可见,尽管三个地方的居民对设立保护区的态度不同,但这种差异主要不是环境意识差异造成的,而是设立保护区的机会成本不一样的结果。

如果以参与环境保护行动的意识来衡量环境意识,即愿意为保护环境多作贡献则环境意识高,不愿为环境保护作贡献则



环境意识差,那么,对我国公众的环境意识决不能估得太高。我国做的一些居民环境意识调查,得出多数被调查者具有较强的环境意识的结论,主要是问卷设计不合理造成的。这种环境意识,实际上是环境索取意识,而并非环境奉献意识,所以,还不能依据这些调查作出我国大多数居民具有较强的环境意识的结论。凰点公司做的一项环境行动得不到消费者支持,就是说明这个问题的一个例子。为了促进“回收利用,有利环境”,凰点公司于1997年1月在北京几家大商场的食品柜台同时竖起了广告牌:凡在本商场购买凰点公司西式糕点的顾客,只要在元宵节携带原包装盒退回原柜台,便可获得凰点公司制作的元宵一盒。遗憾的是,购买凰点公司西式糕点的顾客对这项活动反应平平。凰点公司计划赠送元宵3000盒,但直到活动结束也只送出几百盒。这个更加具体的环境意识调查表明,参与环境行动的居民不足20%。

人人都希望在一个环境质量高的地方生活、工作。然而,这样的环境不会从天上掉下来,也不可能期待着别人赐予,一个美好的环境,只能是全体人民共同努力的结果。以为凭借着一个“乌纱帽”机制,就可以形成政府官员包打天下、政府主要负责人包打天下的局面,肯定是不现实的。解决环境问题,需要政府、市场、制度安排和技术创新形成合力,需要政府官员、非政府组织和全体人民形成合力,需要人人都把环境忧患意识转换为环境参与意识,把环境索取意识转换为环境奉献意识,全体人民共同参与环境行动的局面形成得越早,努力程度越高,我们就能较早地拥有美好的环境,就能较早地生活和工作在这样的环境中。



图书在版编目(CIP)数据

中国环境问题/李周,孙若梅著; - 郑州:河南人民出版社,2000.7
(世纪报告/许明主编)
ISBN 7-215-04682-6

I . 中… II . ①李… ②孙… III . 环境污染 - 污染
调查 - 中国 IV . X508.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 13600 号

河南人民出版社出版发行(郑州市农业路 73 号)

河南第二新华印刷厂印刷 新华书店经销

开本 900×1280 A5 印张 6.375 字数 137 千字

2000 年 7 月第 1 版 2000 年 7 月第 1 次印刷

定价:13.00 元



ZHONGGUO HUANJING WENTI

世纪报告

中 国 环 境 问 题

ISBN 7-215-04682-6

9 787215 046825 >

ISBN7-215-04682-6/C · 117

定价：13.00 元