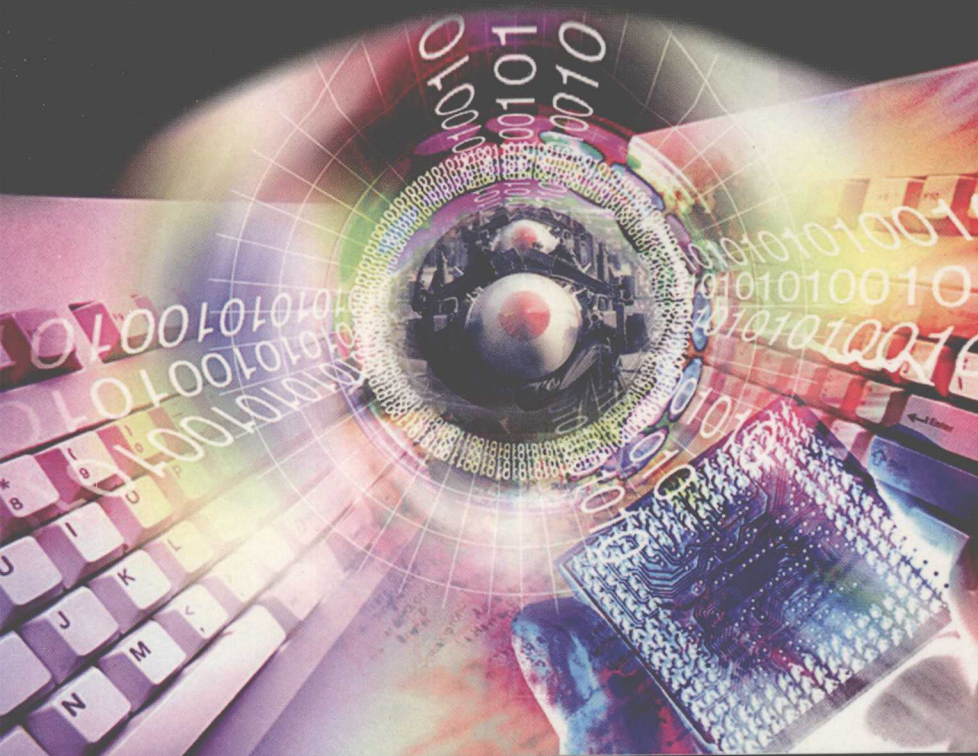


科学探究丛书
KEXUE TANJIU CONGSHU



环境科学及 环境保护技术

来新世纪教育科学研究所 / 编



远方出版社

203
KD00398160

科学探究丛书

环境科学及环境保护技术

北京未来新世纪教育科学研究所/编

远方出版社

责任编辑:戈 弋

封面设计:静 子

科学探究丛书

环境科学及环境保护技术

编 者	北京未来新世纪教育科学研究所
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京市朝教印刷厂
版 次	2006 年 1 月第 1 版
印 次	2006 年 1 月第 1 次印刷
开 本	850×1168 1/32
字 数	4800 千
印 张	400
印 数	5000
标准书号	ISBN 7-80723-118-1/G·58
总 定 价	1000.00 元(共 50 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。

远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前言

进入 21 世纪以来，科学技术进入了有史以来发展最快的历史时期，科学理论无论在深度和广度上均得到迅猛的发展。信息技术、新材料技术、新能源技术、航天技术、海洋开发技术等都在时刻改变着世界的面貌，推动着社会的进步。另一方面，在科学技术与社会发展的同时，也产生了生态环境恶化、资源枯竭等一系列负面的问题，严重阻碍了社会的可持续发展。这些都对教育提出了严峻的挑战。

面对上述挑战，学生必须逐步领会科学的本质，崇尚科学，破除迷信；必须初步养成关注科学、技术与社会问题的习惯，形成科学的态度和价值取向，树立社会责任感；必须更多地学习终身必备的科学知识，以顺应时代的要求；必须体验科学探究的过

程，学会一定的科学思维方法，以解决自身在学习、生活中遇到的问题，同时具备一定的科学探究能力和科学的价值观，培养创新精神，为自己的终生发展奠定基础，为社会的可持续发展提供支撑。

科学探究能力和对科学探究的理解是在学生探究性学习过程中形成的，这就需要组织学生进行探究性学习。《科学探究》将为您导航，为您提供最好的帮助。在本书的编写过程中，我们得到了广大学者的支持和帮助，在此，向他们表示衷心的感谢，我们也会不断加强和改进我们的工作，为大家奉献出更多更好的图书精品。

编者

目 录

第一章 环境问题的产生	(1)
第二章 环境问题的产生	(4)
第一节 环境问题溯源	(4)
第二节 当前的环境状况	(5)
第三章 环境科学的发展	(11)
第四章 全球气候危机	(16)
第一节 温室世纪	(16)
第二节 全球变暖之后	(21)
第三节 迎接气候的挑战	(25)
第四节 海藻与地球冷却	(35)
第五章 水资源的利用与保护	(39)
第一节 生命之水	(39)
第二节 缺水, 已是燃眉之急	(42)
第三节 水资源的破坏面面观	(44)
第四节 水资源控制的高新技术与	

生态工程	(50)
第六章 海洋环境与生物治理新技术	(64)
第一节 海洋综述	(64)
第二节 海洋污染	(65)
第三节 污染治理生物技术	(68)
第七章 臭氧层破坏现状与控制技术	(74)
第一节 臭氧与臭氧层	(74)
第二节 臭氧层破坏的效应	(81)
第三节 臭氧层破坏的根源	(86)
第四节 对臭氧损耗的综合对策与高新 技术	(89)
第八章 大气污染与酸沉降	(95)
第一节 大气污染篇	(95)
第二节 酸沉降篇	(102)
第三节 综合治理对策与新技术	(107)
第九章 森林与沙漠	(113)
第一节 热带雨林的消失	(113)
第二节 绿化地球新技术	(116)
第三节 沙漠在扩展	(123)
第四节 沙漠综合治理技术	(128)

第十章 固体废物污染及防治新技术…………… (139)

第一节 固体废物污染…………… (139)

第二节 治理固体废物污染新技术…………… (144)

附录一 保护地球

——《二十一世纪议程》摘要…………… (157)

附录二 原子时代的核事故…………… (181)

阿凡分别握着橄榄和箭，象征和平和武力，嘴中叼着一条黄色的带子，上写“合众为一”，意为美利坚合众国由许多州共同组成。而这猛禽便是美国人引以为荣的白头海雕，早在1872年国会定为国鸟。

可在20世纪50~60年代，美国春天的田野越来越寂寥。鸟儿不见了，连国鸟白头海雕也踪迹难寻；农场里的母鸡孵蛋，却没有小鸡破壳而出；花丛中辛勤的蜜蜂不见了；路旁的花草枯萎了；溪中的鱼儿死亡了……只剩下一个冷若冰霜的春天。

科学家历经周折终于查明，这一切都是农药和工业污染的结果。白头海雕主要以鱼蟹为食，而鱼蟹体内当时含DDT（一种有机农药）竟高达46PPM（PPM为百万分之一），食物链天天给白头海雕输送毒物，因而害了不孝症，蛋壳变软变薄，孵化不出幼雏，成年雌鸟大量死亡，濒临灭绝。对此，杰出的女生态学家蕾切尔·卡森对杀虫剂给生态环境下的阴影深感不安，花费了4年时间研究美国官方和民间关于杀虫剂造成污染危害情况的报告，并进行了大量核实工作。在此基础上，写成了《寂静的春天》。



第一章 环境问题的产生

在美国国徽的图案中，有一只威武雄健的猛禽，它的两爪分别握着橄榄和箭，象征和平和武力，嘴土叼着一条黄色的带子，上乃“合众为一”，意为美利坚合众国由许多州共同组成。而这猛禽便是美国人引以为荣的白头海雕，早在 1872 年国会定为国鸟。

可在 20 世纪 50~60 年代，美国春天的田野越来越寂静。鸟儿不见了，连国鸟白头海雕也踪迹难寻；农场里的母鸡孵蛋，却没有小鸡破壳而出；花丛中辛勤的蜜蜂不见了；路旁的花草枯萎了；溪中的鱼儿死亡了……只剩下一个冷落肃杀的春天。

科学家历经周折终于查明，这一切都是农药和工业污染的结果。白头海雕主要以鱼蟹为食，而鱼蟹体内当时含 DDT（一种有机农药）竟高达 46PPM（PPM 为百万分之一），食物链天天给白头海雕输送毒物，因而害了不孕症。蛋壳变软变薄，孵化不出幼雕，成年雕也大量死亡，濒临灭绝。对此，杰出的女生态学家莱切尔·卡逊对杀虫剂给生态环境投下的阴影深感不安，花费了 4 年时间研究美国官方和民间关于杀虫剂造成污染危害情况的报告，并进行了大量核实工作，在此基础上，写成了《寂静的春天》。





立刻在社会上引起轰动，成为家喻户晓的环境科普畅销书，并很快译成各种文字广为传播。《寂静的春天》的出版，在世界环境科学界，标志着一个新的“生态学时代”的出现，它正式向人类宣告，环境问题已是摆在人类眼前刻不容缓的需要改善的首要问题。在此之前，人们对环境的关心仅局限于土壤、森林、河流、野生生物保护等，而环境对人类的危害也一般地认为随着传染病的控制而结束了。但卡逊却独具慧眼，她揭示了环境污染对生态系统的影响，提出了现代生态学研究面临的生态问题。她指出“当人类向征服大自然的目标前进时，他已写下了一部令人痛心的破坏大自然的记录，这种破坏不仅仅危害了人们所居住的土地，而且也危害了与人类共享大自然的其他生命……”

环境意识的产生是人们对人与环境关系的认识的一次伟大的觉醒，也是环境与人的关系发展到一定阶段的产物。《寂静的春天》一书向人类敲出警钟，人类必须不断提高环境意识。经过多年来的研究和讨论，对环境意识问题的认识在不断完善，并取得了很大的进步。环境意识最初有这样的一种普遍看法：“就是人类对赖以生存的生态环境及相关问题的认识、判断、态度及行为取向。同时，这种认识、判断、态度和行为取向又能动地作用于客观存在的生态环境。”

无论是保护环境，还是发展经济，其最终目的都是为了使人们过上身心健康的生活。《联合国环境与发展大会宣言》指出：“人类处于备受关注的可持续发展问题的中



心，他们应享有与自然相和谐的方式过健康而富有生产成果的生活的权利。”因此，从人类可持续发展这个新角度来看，环境意识所反映的社会存在就不仅仅指“生态环境这一特定的存在”。这是地理学上的定义。地理上研究地理环境，即生态环境。但是环境科学研究的对象是人类学上的环境，是文化与环境的层次上，人与环境的相互作用。它的科学基础不是地理学的，而是环境科学的，或者是人类生态学的。它反映人与自然环境和谐发展的一种新的价值观念。





第二章 环境问题的的发展

第一节 环境问题溯源

地球在宇宙中是处于一种特定环境下的星球。一般地从化学反应的角度来看,构成地球表面物质的单质态氧,经过地质年代,将会迅速变为稳定的氧化物,从而原始大气由氧和氮的混合物变为二氧化碳和氮的混合物。与此同时,随着气温暖化作用使水分蒸发,物理化学的平衡向更稳定的方向移动。如果外在因素这样继续发展下去的话,地球早已变成像金星、火星一样的不毛之地了,请看表1。

但是,对地球来讲,在其物理化学环境中由于生物的作用和太阳供给能量相互作用下,使本来不能长期稳定存在的氧元素以准稳态(即氧气)长期存在于地球表面。这种观点也可看作为:在太阳供给能量的情况下,由于物理化学的环境和生态系统相互作用的结果,最后达到了对生态系统非常适宜的准平衡状态。



正是由于这样的环境才演变了人类的历史。而随着人类活动的发展,给上述稳定的环境又增加了新的负荷,从而产生了当今的环境问题。人类活动的长期作用使地球生态系统的环境由适宜人类生存的准稳定环境向不良的准稳定环境转变,其转变的速度随着人类技术的发展而加速。

表1 地球和其他卫星的大气组成

气体	卫星			
	金星	无生命的地球	火星	现在的地球
二氧化碳	96.5%	98%	95%	0.03%
氮	3.5	1.9%	2.7%	79%
氧	微量	0.0	0.13%	21%
氩	70 ppm	0.1%	1.6%	1%
甲烷	0.0	0.0	0.0	1.7ppm
表面温度(℃)	459	240~340	-53	13
总气压(帕)	9	6	6.4×10^{-4}	0.1

第二节 当前的环境状况

当美国在日本的广岛和长崎投下两颗毁灭性的原子弹后,更具威力的氢弹等武器相继出现,人们立刻认识到,人类从此可以毁灭整个地球表面,使生命荡然无存,这一



切只需要在举手投足的一瞬间就可完成。虽然，这种危险现在依然存在，然而，除此之外，却存在着另一种危险。它的影响面广，形式多样，爆发时间缓慢而且具有隐蔽性，可结果是同样无情的。这就是人类破坏大自然所带来的环境灾难。人类不断地开发地球，在其表面耕耘、建造各种设施，开采矿产，乱丢弃废物，为了将自然界改造得符合自己的利益而为所欲为。尤其是工业革命以来，人类凭借着强大的科技生产力对自然资源进行无限掠夺和破坏。人类最终将会使自己赖以生存的基础——自然平衡置于危险的境地。

环绕我们地球的大气层是薄薄的一层，正是由于有了它，地球上的环境才变得柔和，没有酷热和严寒，适于生命繁衍。然而，这个人类的保护层正处在恶化之中，位于15~25公里高空的臭氧层能够保护我们免受太阳紫外线的过多照射，可是在1985年英国人在南极区发现了一个“空洞”，并指出自1980年以来，臭氧层在持续变薄，预计一直持续到1998年，此层才有望将逐步恢复（自然，这是人类采取防治措施的结果，具体如何，请看后面内容论述）。但臭氧层的损害仍将延续半个世纪。不仅在南极上空，在北极，在我国部分上空等其他地方，臭氧层也已严重地变薄。

二氧化碳虽是大气层中数量微小的组成部分，但它对保护地球热平衡却发挥着极大的作用。目前，二氧化碳正快速积聚，大气中二氧化碳浓度已由工业革命前180ppm（1ppm相当于百万分之一单位）竟加到356ppm，20世纪



80年代末增长率最快,自90年代初期起增长率减慢,近期又呈增快趋势。这些都使人们担心它对气候产生重大影响,全球气温变暖的后果令人心悸。

目前,环境问题已成为国际上热点问题,环境、人口、能源成为人类面临的三大难题。联合国曾有一句结论性的话:在冷战结束后,环境问题一跃成为民办政治问题的榜首。由此可知环境问题已引起了人类的十分重视,并采取一系列控制措施。可是,作为联合国主管全球环境事务的专门机构——联合国环境规划署,于1995年5月在肯尼亚首都内罗毕召开的第十八届理事会上说:自1992年在巴西举行的《环境与发展》大会以后的三年间,总的情况是环境退化不但没有放慢,反而有所加快。从这里可以看出当今环境破坏的严重性,控制和治理环境需要长期地采取切实有效的措施,人类正在处境艰难的情况而不得不面临着严峻的环境挑战。

地球自30亿年前出现了生命之后,曾经产生过25亿种动植物,到1990年已灭绝了其中的99.0%,被灭绝的物种的一半是在近300年内消失的,这一半的60%则又是在20世纪完成的。地球上目前每天有150到200种生物物种灭绝,另外有12%的哺乳动物,11%的鸟类濒临灭绝。

世界大部分城市空气污染严重,肺病及窒息病患者人数大增,世界上符合空气质量标准的城市不足1/3。有些城市曾达到不得不向社会保险部门报警的地步。

曾视为纯洁象征的雨水,再也不能称之为甘露了,因





为它已变成酸性或有其他危害，致使在某些地区，一些建筑物和汽车等因受到化学侵蚀而锈迹斑斑，一些古文物也难逃厄运，随之而来的是酸雨造成生态方面的灾难。

辽阔的海洋曾被认为拥有不可穷尽的更新能力，而今天它也被污染了：海洋生物受到威胁；石油单分子膜的扩展令海洋对其表面化学平衡所起的巨大调节作用受到抑制；海岸附近堆积了大量的有毒废弃物。

另外，对水循环的干扰并非只是化学单方面的。大片森林被毁，水土流失，造成水灾、干旱频繁出现，规模越来越大。大气成分的改变导致气候变化，全球变暖，加速土地沙漠化，海平面上升。首先就使马尔代夫那乐园般的岛屿面临着被大海吞没的危险。继而受到威胁的是荷兰和孟加拉国。科幻作品里描述的那种两极冰盖消融的情景正在变为现实，虽一时还没构成巨大威胁，但已足以令人忧心忡忡了。

地球人口急剧膨胀，难以控制，人类直接面临着粮食危机、能源危机。一部分被迫搬迁到不容易发生自然灾害的地方居住，又开始掠夺式的开发，人口密度越来越集中。这样，由于火山喷发特别是地震和滑坡以及其他灾难和事故，所造成的灾难便愈来愈大。不堪虐待的地球一旦报复起来，其手段将愈来愈残酷。

随着经济与工业化的发展，工业废物与城市垃圾的危害愈来愈突出，尤其是有害废物严重污染环境，引起了各国的重视。在各国的共同努力下，于1989年通过的《控制危险废物转移与处置的巴塞尔公约》已从1992年5月





开始生效并实施。

在工业与经济发展中的各种事故，也是对人类健康与环境产生不良影响的主要原因之一。新技术的发展或对现有工业技术的错误使用，都可以使工业过程中的灾难变得更加错综复杂。其中以油船漏油事件、核事故影响最为突出。如1986年4月26日前苏联的乌克兰切尔诺贝利核电站4号机组发生爆炸，引起了全球的强烈反响，烟尘、烟气和大量的辐射物质随着一股高达近2公里的热气上升，几乎贯穿了白俄罗斯和俄罗斯联邦在内的整个西部地区，直至东欧与西欧，并有少量的辐射物质扩散到整个北半球。导致33人立即死亡，1358人受伤，约13.5万人从污染最严重的发电厂周围30公里疏散出去。据联合国辐射效应委员会的最新资料的计算结果是，大约有反应堆的1/4的辐射物质($70 \times 10^{15} \text{ Bq } ^{137}\text{Cs}$)沉降在北半球中，其中的42%在前苏联，37%在欧洲其他国家，6%的海洋及北半球上空。同时这次事故释放出来放射性物质可在几十年中长期放出辐射量。切尔诺贝利核电站的故事并没有完，在1995年11月又有工作人员在取出核反应堆的燃料时受到严重核沾染。一些其他事故或公害请参看附录。

基于我国的国情，作为一个发展中国家，正在建设有中国特色的社会主义，所面临的环境问题更为突出。二次大战后，特别是冷战结束后，发达国家对发展中国家的侵略形式发生了根本变化，由武装入侵、军事干预转为经济侵略、环境侵略。目前，环境问题已成为国际政治军事经济的热点问题。

