

清华大学 范钦珊 主编

高新技术

浅说

Gaoxin

JISHU

Qianshuo

高等教育出版社

高新技术浅说

清华大学 范钦珊 主编

高等教育出版社

内 容 提 要

本书作者用通俗的语言介绍包括环境保护、现代交通运输、新材料、基因与生物工程、机器人与自动化技术、信息与微电子技术、现代计算机技术与数字化、现代通信技术、激光技术、现代农业新技术10个方面在内的高新技术的成果。

本书可作为大中学生的素质教育读本,也可作为各类干部群众了解高新技术的读物。

图书在版编目(CIP)数据

高新技术浅说/范钦珊编著. —北京:高等教育出版社, 2002.8

中等职业教育教材

ISBN 7-04-010898-4

I. 高... II. 范... III. ①高技术—专业学校—教材
②新技术—专业学校—教材 IV. N43

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第044076号

责任编辑 李 波 封面设计 罗 洪 版式设计 王 莹
责任校对 尤 静 责任印制 宋克学

高新技术浅说
范钦珊 主编

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-64054588
社 址	北京市东城区沙滩后街55号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100009	网 址	http://www.hep.edu.cn
传 真	010-64014048		http://www.hep.com.cn

经 销 新华书店北京发行所
排 版 高等教育出版社照排中心
印 刷 北京二二〇七工厂

开 本	787 × 1092 1/16	版 次	2002年8月第1版
印 张	10.75	印 次	2002年8月第1次印刷
字 数	180 000	定 价	19.50 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究



20 世纪下半叶以来,信息技术、航天技术、新材料技术、新能源技术、生物技术以及海洋技术等高新技术的出现,大大地推动了世界经济发展与社会进步,并且越来越深刻地影响着人们的思想观念与生活方式。

当今,科学技术水平,特别是高新技术水平,已经成为一个国家综合国力的重要标志之一,也是国际竞争的焦点。

21 世纪将是教育飞速发展的世纪,将是学校与社会更加密切结合的世纪,将是教育更加注重质量和人才素质的世纪,也将是教育在时间上终身化和空间上国际化的世纪。

关心高新技术,不仅仅是专家、学者的事情,而且应该是每一个公民的事情。

对于中等职业学校或者普通中学的学生,让他们了解一点高新技术的概念以及高新技术在国民经济各个领域中的应用,不仅可以提高学生的科学技术素质,激发他们学习科学知识的热情,而且有利于培养他们的科学精神,破除各种各样的迷信。

根据这一想法,1999 年,编者向教育部职业与成人教育司建议在中等职业学校开设有关高新技术概念的课程,作为素质教育的一个重要方面。这一建议得到教育部职业与成人教育司领导以及很多中等职业学校校长的支持和鼓励,并将有关的教材建设列入教育部中等职业教育教材建设规划。

有关高新技术概念的课程,可以作为必修课,也可以作为选修课。课程教学时数约在 26~30 之间。

课程内容包括环境保护、现代交通运输、新材料、基因与生物工程、机器人与自动化技术、信息与微电子技术、现代计算机技术与数字化、现代通信技术、激光技术、现代农业新技术等 10 个方面。

课程讲授采用多媒体课堂教学软件。在教学软件中,可以介绍一些与高新技术有关的历史事件与历史人物的故事,介绍高新技术原理及其应用的图像、图形与动画。

作为中等职业学校的课程,教材和教学要力戒要求太高、太难,但是在通俗易懂的同时,一定要坚持科学性,而且还要

有趣味性。对于某些高新技术，可以介绍与之相关的发展历史，包括历史人物和历史事件，适当增加课程的故事性和思想性。

关于这一课程的考试或考核，编者建议不采用传统的方法。课程结束后，每个学生就某一项高新技术或某一项高新技术的应用，写一篇作文或者编一个故事，在全班宣讲。学生的成绩只评定“中、上、优”。

高新技术涉及诸多学科，上面所说的10个方面，每一个方面都可以写一本书或几本书。本书作为中等职业学校或者普通中学的素质教育的教材，立足于“浅说”。编写过程力求做到以下几点：第一，在概念与定义的表述上，不求精确，但不能有错误的论述，必须正确无误；第二，在内容的选取上，不求面面俱到，但不能支离破碎，努力形成一定的科学体系；第三，在内容的阐述上，不求理论深度，但不能太浅，力求通俗易懂；第四，在内容的编排上，不求长篇大论的严肃叙述，但也不能写成看图识字，力求做到图文并茂。

笔者长期在清华大学从事工程力学研究与教育，对于本书中所涉及的高新技术领域知之甚少，只是作为一种“业余”的兴趣与爱好，日积月累地积攒了一些材料，现在大胆地整理出来，为中等职业学校或者普通中学的素质教育提供一点有用的资料。书中不妥之处，恳请读者批评指正。

上海大学叶志明教授、高等教育出版社杨再石编审对本书的初稿进行了详细审阅，并且提出了一些修改意见。笔者借本书出版之际，谨向他们表示诚挚的谢意。

清华大学的研究生刘卫丹、环翊、周玉勋、孙秀山、张良、罗阳、曲贺亮等详细地读校了本书的初稿，并作了文字上的修改，陈艳秋博士协助阅校了清样，笔者一并表示感谢。

范钦珊

2001年8月25日

于清华大学

郑 重 声 明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》。行为人将承担相应的民事责任和行政责任,构成犯罪的,将被依法追究刑事责任。社会各界人士如发现上述侵权行为,希望及时举报,本社将奖励举报有功人员。

现公布举报电话及通讯地址:

电 话:(010) 84043279 13801081108

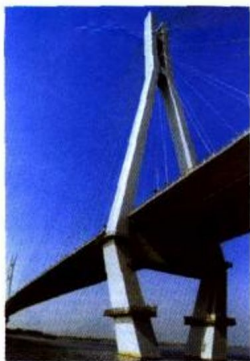
传 真:(010) 64033424

E-mail:dd@hep.com.cn

地 址:北京市东城区沙滩后街 55 号

邮 编:100009

目 录



2-1	公路交通中的新技术.....	16
2-2	公路交通中的安全保障.....	21
2-3	公路交通中的新能源.....	22
2-4	高速列车.....	24
2-5	轻轨交通.....	25
2-6	新型地铁.....	26
2-7	新型的磁卡车票.....	27
2-8	快速水上交通工具——气垫船.....	27
2-9	高速民用飞机上的新技术.....	28

[REDACTED]



4. 现代生物技术

4 - 1	从婴儿也可以“设计”说起	46
4 - 2	DNA 与基因	46
4 - 3	基因致病与基因治病	50
4 - 4	转基因作物	52
4 - 5	细胞工程技术	54
4 - 6	克隆技术	57



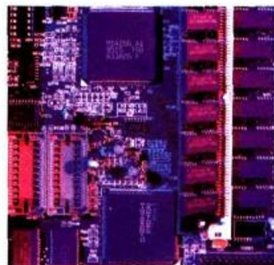
5. 机器人与自动化技术

5 - 1	自动化技术与机器人	62
5 - 2	工业生产流水线上的机器人	62
5 - 3	服务机器人	64
5 - 4	智能机器人	67
5 - 5	微型机器人	70
5 - 6	现代制造业中的自动化技术——CIMS ...	73
5 - 7	现代战争中的自动化技术——C ³ I	74
5 - 8	家庭生活中的自动化技术	75



6. 微电子与现代信息技术

6 - 1	什么是微电子技术	78
6 - 2	微型计算机的心脏——微处理器	80
6 - 3	芯片无所不在	81
6 - 4	信息和信息系统	82
6 - 5	信息收集技术	83
6 - 6	现代信息存储技术	85



7. 现代计算机技术与数字化

7 - 1	从高雅殿堂走向千家万户	92
7 - 2	计算机的组成结构	94
7 - 3	计算机的应用	95
7 - 4	未来计算机什么样	99
7 - 5	数字化正向我们走来	103



8. 通信 网络 多媒体与虚拟现实技术

8 - 1 现代通信与从前的通信比较 112

8 - 2 光纤与光纤通信 114

8 - 3 手机与移动通信 117

8 - 4 微波与微波接力通信系统 118

8 - 5 卫星通信系统 119

8 - 6 通信网络 121

8 - 7 数字通信与网络通信 122

8 - 8 宽带网将给我们带来什么 126

8 - 9 多媒体通信 128

8 - 10 虚拟现实技术 129



9. 激光技术及其应用

9 - 1 激光是一种特殊的光 134

9 - 2 谁给激光取的名 135

9 - 3 产生激光的激光器 136

9 - 4 激光的主要特性 137

9 - 5 激光加工技术 139

9 - 6 激光存储技术 141

9 - 7 激光通信技术 141

9 - 8 激光医学技术 143

9 - 9 全息照相技术 145



10. 现代农业新技术

10 - 1 “绿色革命”功不可没 148

10 - 2 可持续发展农业的概念 151

10 - 3 生态农业 151

10 - 4 精确农业 153

10 - 5 高新技术催放农业新花 156

10 - 6 绿色食品 159



主要参考书目 161

1

环境保护与可持续发展

面对全球性的森林和绿地面积不断减少、土地沙漠化日益严重、水资源越来越少而且不断受到污染、促使地球变暖的温室效应、臭氧层空洞等等危及人类生存和发展的一系列问题，环境保护是当代科学技术迫切需要解决的重要问题之一。环境保护关系着人类社会的可持续发展，也与我们每一个人密切相关。

1-1

世界 8 大公害事件敲起的警钟

长期以来,人类在大力发展经济的同时,忽略了对环境的保护和治理,环境污染以及环境污染对人类的生存和发展造成的威胁越来越严重。然而,环境问题在很长的时间内一直没有得到人们的重视。20 世纪 30~60 年代,欧美和日本等工业发达国家由于环境污染而发生的“世界 8 大公害事件”向人类敲起了环境问题的警钟。

20 世纪 30~60 年代环境问题的 8 大公害事件是:

- ☞ (1) 比利时马斯河谷有害粉尘致人死亡;
- ☞ (2) 美国多诺拉镇有毒化学物质致人死亡;
- ☞ (3) 洛杉矶光化学烟雾;
- ☞ (4) 伦敦烟雾;
- ☞ (5) 日本四日市空气污染导致呼吸道疾病;
- ☞ (6) 日本水俣市因水和食物污染引起的水俣病;
- ☞ (7) 日本高山县发生的骨痛病;
- ☞ (8) 日本北九州和爱知县一带发生的米糠油食物中毒。

这 8 大公害以及其他由于环境问题引起的种种灾害使人们逐渐认识到,在世界经济迅速增长的过程中,由于忽视了环境的保护和治理,科学技术和工业化在繁荣经济、给人类生活带来各种方便和舒适的同时,也对人类生存环境产生了很大的破坏作用。

1983 年 11 月,在联合国主持下,成立了世界环境与发展委员会。这一委员会于 1987 年向联合国提交了题为《我们共同的未来》的报告,明确提出了环境保护与可持续发展问题。这一报告提出:“可持续发展是在满足当代人需要的同时,不损害后代人满足其自身需要的能力。”同时还指出“只有人口发展与生态系统中变化着的生产潜力相协调,发展才可能是可持续的。”

1-2

可持续发展

“可持续发展”包括:经济发展、不断进步和稳定的人口,良好的生态环境基础以及高效和节省自然资源的技术进步等各方面的协调发展。

可持续发展要求在满足当代人需要的同时不损害后代人满足其自身需要的能力,一个国家或地区的发展不应影响其他国家或地区的发展。

我国的经济体制正处在由计划经济向社会主义市场经济转变时期,经济增长方式逐渐由粗放型向集约型增长方式转换。怎样依靠现代化科学技术,处理好经济发展与环境保护之间的关系,是实现可持续发展的关键问题。

我国是一个人口大国,人均资源少。要在经济水平与科学技术水平都不高的条件下实现经济快速增长,必然会使本来短缺的资源和脆弱的环境

面临着巨大的压力。因而绝对不能不注意环境保护，而片面追求经济的快速增长。应该在发展经济的同时，依靠现代科学技术，认真保护和治理好环境。实现人口、经济、社会、环境和资源的协调发展，真正做到既能满足当代人需要，又不对后代人的生存造成危害。

1-3

生态系统的动态平衡

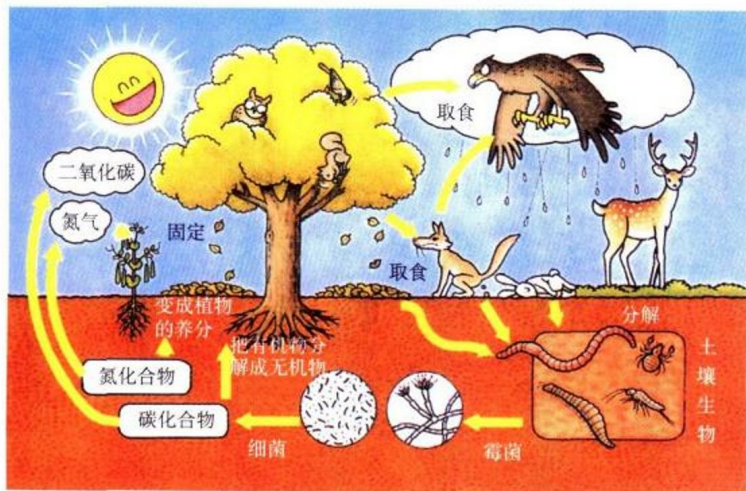
为了解决好环境保护与环境治理问题，需要了解环境问题的实质，这就是自然界生态系统的平衡问题。

正常情形下，自然界所有的动物和植物以及二者赖以生存的物质所组成的系统，是一个闭合的循环系统。

以生态系统中氧气与二氧化碳循环为例，如图1-1所示：植物一方面在白天通过光合作用，吸入二氧化碳，放出氧，另一方面，在黑夜吸入氧，放出二氧化碳；动物呼吸每时每刻都要吸入氧，放出二氧化碳。同时，动物和植物的尸体腐烂也会放出二氧化碳。正常情形下，这种吸入和放出保持平衡，而且如果遭到来自系统外的干扰，平衡可能被破坏，但是如果干扰不是很大，系统通过自身的调节功能，又能达到新的平衡。这种平衡称为动态平衡，而且是稳定的。

如果系统外的干扰太大，平衡被破坏，系统通过自身的调节作用无法达到新的平衡状态，就产生了环境问题。例如，工业生产排出的过量二氧化碳滞留在大气中，而森林与绿地面积又太少不能将这些二氧化碳通过光合作用转变为氧气。于是，生态系统的氧和二氧化碳的动态平衡就不能恢复。滞留在大气层的过量的二氧化碳，阻碍了地表与海洋热量的扩散，促使地表与海洋温度升高。其后果不仅会造成恶劣的气候、频繁的自然灾害，而且还会使海平面上升。如果不及时治理，一些临海城市，如纽约、威尼斯、曼谷、伦敦、上海、雅加达、台北、悉尼、东京等都将有被海水淹没的危险。

图1-1
生态系统中氧
与二氧化碳的
循环



6 个方面的环境问题

全世界的环境污染问题非常复杂,但是主要有以下6个方面:全球气候变暖、臭氧层破坏、大气环境污染、固体废弃物污染、海洋环境污染以及酸雨污染等。

1-4-1

全球气候变暖

大气中天然存在的气体、水蒸气及其他吸收红外线的气体,阻碍了地表热量的散发,起到了保温的作用,这就是“温室效应”。温室效应对保持地球气温是重要的和必不可少的,如果没有这种效应,地球温度会比现在低4℃左右。

与温室效应有关的气体是大气中的二氧化碳,以及水蒸气、甲烷、氧化亚氮、臭氧、氯氟烷烃等,统称为温室效应气体。正常情形下,这些气体在大气中含量很少。一旦人们向大气中排放过量的温室效应气体,温室效应就会增强,地球就会变暖,从而造成气候的不正常变化。

在过去的100年间,全球地表气温平均增加了0.3~0.6℃。如果大气中二氧化碳的浓度以目前的速度增长,到21世纪末将增加1倍,全球气温将上升2~5℃。这是过去1万年中从未有过的速度。

随着全球变暖,南极和北极的冰山逐渐融化,从而海平面也将上升。科学家预测,如果气温按目前的速度持续上升,由于海平面上升,到2050年左右,纽约、威尼斯、曼谷、伦敦、上海、雅加达、台北、悉尼、东京等大城市将被海水淹没。荷兰和日本的国土将在2100年完全淹没。

2001年11月15日,美国华盛顿地球政策研究所的一项声明中正式指出:图瓦卢的领导人承认由于抵挡不了日渐上升的海水,他们将迫不得已舍弃家园,将从2002年起开始举国移民至新西兰。

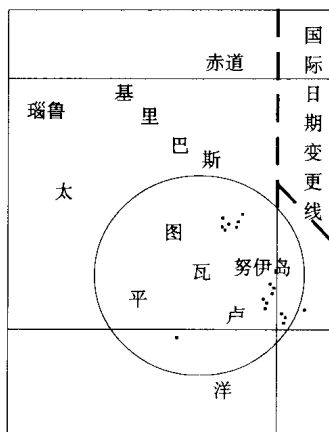
图瓦卢是南太平洋的一个群岛之国。“图瓦卢”的意思是“八岛一群”(其实共九岛,但仅八岛有人定居)。总面积26 km² (平方千米),人口1.1万。图1-2为图瓦卢的地理位置示意图。

此前,图瓦卢政府发言人就曾表示,该国岛屿将于50年内遭海水淹没。目前岛上许多坑洞已遭海水灌入,可居住面积越来越小,生存环境日益恶化。

此外,气候变化所带来的降雨量增减和地区性重新分配,会造成物种优势变化、某些物种灭绝、自然灾害频繁等一系列生态环境的恶性变化,这些变化都可能大大加剧现有的全球资源、人口和消费之间关系的严重失调。

图 1-2

图瓦卢地理位置



1-4-2

臭氧层被破坏

臭氧是地球大气中一种自然存在的气体，臭氧浓度随高度变化，主要分布在地球表面上空 25 ~ 30 km 的范围内。臭氧分布的空间称为臭氧层。

臭氧层的作用，一方面可以阻止过量的紫外线到达地球表面，从而保护地球上的人和其他生命免遭过量紫外线的伤害；另一方面臭氧与二氧化碳一样，也是一种温室效应气体，能吸收地球表面反射回宇宙的红外辐射热量，对调节地表气温具有很大作用。大气中臭氧浓度发生变化时就会影响地球气候。因此，臭氧层对地球生命如同氧气和水一样重要，没有臭氧层的防护，地球生命就会遭到毁灭性灾难。

1958 年，人们开始发现高空臭氧有减少的趋势。20 世纪 70 年代以来，这种趋势更为明显。1985 年，在南极上空首次观察到“臭氧空洞”，比两个地球还大。进入 90 年代，南极上空的“臭氧空洞”还有增大的趋势，深度相当于珠穆朗玛峰的高度。以后，又发现北极上空也出现了臭氧空洞。

距地球表面 15 ~ 50 km 的高空称为平流层。平流层是地球上一切生命的保护伞。平流层臭氧浓度减少 10%，地球表面受到的紫外线辐射强度将增加 20%，这将对人类健康和其他生物乃至整个地球生态系统产生严重后果，各种细胞吸收过多的紫外线后会引起不良的生理效应，破坏蛋白质和核酸的分子结构，使其失去应有的生物功能。不仅人类的眼病和皮肤病患者增多，植物也会受到危害，农林牧业等将因之减产，整个水生生态系统都会受到影响，包括食用鱼类，因为海藻对紫外线辐射特别敏感，它的变化会影响整个海洋食物链。

破坏臭氧层的最简单而又最活泼的是含碳、氢、氯和氮几种元素的化学物质，包括：氯氟烷烃（CFCs）、一氧化二氮（ N_2O ）、四氯化碳和甲烷等。这些物质在低层大气层中可能是稳定的，但在高空经紫外线作用活化后，就能与臭氧发生反应。例如氯氟烷烃进入平流层后，受到强烈紫外线的照射而分解，分解后的产物进一步与臭氧分子作用，产生一连串的反应。一个氯氟烷烃分子进入平流层就可能消耗掉成千上万个臭氧分子，因此，目前认为氯氟烷烃对臭氧层的破坏性最大，并且氯氟烷烃这种物质可以在

1-4-3

大气污染

如果一种物质进入大气,对人类或人类环境产生了可观察到的各种急性或慢性的不良影响,这种物质就被称为大气污染物。大气污染物主要有两大类,一类为气体,如二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氢氧化物、烃等;另一类为颗粒物,如碳粒、粉尘、烟尘颗粒等。

大气中的氮氧化物和碳氢化物主要来自汽车废气以及石油和煤燃烧时产生的废气。废气中的氮氧化物主要是一氧化氮。一氧化氮和空气中的氧结合生成二氧化氮。二氧化氮在太阳紫外线的照射下,产生一系列光化学反应。在光化学反应的产物中,臭氧占85%以上。由光化学反应产物形成的烟雾称为光化学烟雾。在特定的地理条件下,当遇到不利扩散的气象条件时,光化学烟雾便会积聚不散,造成大气污染事件,使人眼和呼吸道受到刺激或诱发各种呼吸道炎症,危及人体健康。历史上的洛杉矶市区的光化学烟雾,曾经使远在100 km以外高山上的柑橘减产,松树枯萎。

大气污染除了光化学烟雾外,还有能源消耗过程中的烟尘污染。

随着工业的发展,人类在消耗能源的同时,向大气中排放出大量烟尘颗粒物,污染了大气环境。这些颗粒物中较大的、稍重的会降落到地面,形成降尘;较小的、较轻的将飘浮在空中,形成悬浮颗粒物,被人体吸入后,可以在肺部和支气管沉积。由于这些悬浮颗粒物大都含有大量的有毒物质,因此会极大地损害人体健康,成为许多疾病的致病原因。

前面提到的世界8大环境公害事件之一的马斯河谷烟雾事件,使得整个河谷地区有几千人发生胸痛、咳嗽、呼吸困难等不良反应,一星期内有60人死亡。素有“雾都”之称的英国伦敦,在1952年12月5日的一次烟雾事件中,死亡达数万人。大量的调查、论证结果表明,90%以上的肺癌是由于大气污染经过长期作用诱发的。

1-4-4

固体废弃物的污染

固体废弃物主要指工业垃圾和生活垃圾。

现在全世界废弃物的排放量与日俱增,全球每年新增垃圾约100亿吨,这些垃圾中大约有3%~5%为有毒、有害废弃物。

有毒、有害的废弃物将会造成人类以及一些动物和植物的疾病,甚至死亡,对人类社会造成严重威胁。

20世纪50年代是有毒化学品造成严重危害的第一个国际灾难年代。当时在日本水俣县很多人患了一种罕见的病,连某些动物也不例外,例如发生疯猫跳河的奇特现象。研究结果表明,这里人患的是汞中毒病。这是由于含汞的工业废水排入江河后,生活在这种水中鱼的体内便含有毒、有害的汞。人食用了这种鱼以后,汞便转移到人体内,由此引起奇怪的水俣病。在日本,还发现了由于金属镉污染稻米而导致一些人患骨痛病,有的患者甚至因疼痛而致死。

海洋污染

全球海洋面积约占地球表面的71%，海水占地球水资源总量的97%左右。全世界约有60%的人口生活在距海岸60 km以内的地区。

海洋拥有矿物资源、生物资源、化学资源、动力资源和海水资源等。海洋生物提供食物总能力比陆地作物高上千倍，从海洋生物提供的工业原料和药物具有巨大的经济价值。

海洋污染主要来自陆地污染物的排入；海上生产活动如采油和航运直接向海洋倾泻的废弃物。对海洋影响最大的污染物是石油、有机营养盐类以及重金属等。

大量向海洋倾泻废弃物和污染物，已对海洋生态系统特别是海洋动物构成巨大威胁。工业废物已毒死了北海的几千只海豹，死亡海豹体内的含汞量高出正常水平600倍以上。在许多国家的近海海域，鱼和贝类生物因受重金属、农药或其他有毒物质污染而不能食用。

油污染对海洋生态的破坏是严重的，油在海面上漂移会杀死或严重影响浮游生物，从而破坏海洋生物的食物链，而且越是高等的生物所受影响越大。甲壳类动物和某些洋底栖生物，对油污染很敏感，一般百万分之几浓度的油就可能致死。哺乳动物和鸟类，也常是小剂量油污染的主要受害者，世界上已有多次发生过事故性溢油所造成的海鸟和哺乳动物大量死亡的事件。

酸雨蔓延

液体酸碱性的程度用pH值衡量，pH值越低，酸性越强。正常雨水都略呈酸性，但是正常雨水的pH值一般在5.6以上。食用醋的pH值一般为4.0。pH值低于5.6的雨雪或其他形式的大气降水，就认为是酸雨。

酸雨中一般含有硫酸和硝酸，主要是燃烧煤和石油的过程中向大气中大量排放的二氧化硫和氮氧化物等转化而成的。

酸雨落在江河湖海，可使水中的鱼成群死亡；植物遭遇酸雨，将会枯黄凋零；建筑物遭遇酸雨，建筑材料会被腐蚀，缩短寿命。

由于酸雨的腐蚀，智利复活节岛上的石雕人像，正面临着解体 and 倒塌的威胁；由于酸雨的腐蚀，美国每年花在修理受损古迹方面的费用已超过了50亿美元。

控制酸雨的根本措施是减少大气中的二氧化硫和氮氧化物。为此，以煤为燃料的厂矿企业需要安装脱硫除尘设备；在汽车上需要安装尾气净化装置。

环境保护技术

环境保护牵涉的方面很多。根据上面所提到的6个方面的环境污染问

题,环境保护技术大致可以概括为:通过改善能源结构,开发和使用新的能源;提高能源利用率,保护和扩大森林、绿地植被等以减少温室气体排放;通过清洁煤能源与烟气除硫技术控制酸雨;停止生产使用能够产生破坏臭氧层的有害气体的化学物质,或者采用替代技术,保护臭氧层;通过减少、循环、再生以及再利用等技术,有效地处理各种废弃物。下面所介绍的就是这些环境保护技术所产生的一些研究成果。

将二氧化碳埋入深海,减缓全球变暖

环境科学家的现场试验结果表明,将二氧化碳直接注入深海水域可能有助于制止温室效应的影响。

在深海(海平面以下 3 000 m 左右)的低温和高压条件下,二氧化碳与水发生反应,生成一种像冰一样的固态水合物。随着水合物越积越多,便迫使剩下的液态二氧化碳形成许多小球溢出,沿着海底跳来跳去,并被海流冲走。

气体水合物在深海中溶化的速度极为缓慢,而且在现有的循环方式下,海洋表面与深层海水之间的位置翻转一般需要几百年的时间(大西洋平均需要 250 年;太平洋平均需要 550 年)。于是采用这种将二氧化碳埋入深海的办法,就可以将导致全球变暖的二氧化碳封存数百年。

改善南极海洋“营养”,使之降温

尽管南极海洋冰冷的海水中富含营养物,但是这一水域中浮游植物的数量始终很低。科学家认为其原因是海水中缺少铁。

1999 年新西兰科学家利用铁屑给南大洋的大片水域进行了“施肥”,希望以此促进浮游植物的生长,使温室气体“下沉”。

这种改善“营养”的办法,有可能导致三种可喜的结果:

- ☞ 第一是补充全球鱼类食物链中作为初级食物来源的浮游植物;
- ☞ 第二是“俘获”大气中过量的二氧化碳并减缓温室气体的积聚;
- ☞ 第三是导致形成有可能引起降雨的云团。

海洋中微小的浮游植物需要铁质,以便从海水中吸收氮和磷,这就像农作物需要锌和镁等微量矿物质一样。实验结果表明,在太平洋的某一水域倾倒半吨铁屑,使得 300 km² 水域内浮游植物的数量增加了 30 ~ 40 倍。实验结果还表明,500 km² 水域内增加了 30 倍的浮游植物使溶解于海水中的二氧化碳减少了 20%,从而有效地使大气中的二氧化碳减少了将近 9 000 t (吨)。

一个世纪之前海洋生物数量是目前的 10 ~ 20 倍。改善海洋的“营养”,可以使海洋中鱼类资源的丰富程度恢复到一个世纪前的水平。

对环境无害的汽车

对环境无害的汽车所使用的能源不是传统汽车所用的汽油,而是一种新型的燃料电池。这种电池可以将氢气转换成电力,而且在行驶过程中只排放出水蒸汽。