

《原来如此·赖以生存的环境》分册编委会

主 编 :黄民生

副主编 :方如康 邓文剑

编 委 :马丽华 于学珍 王忠华 刘世洁 林 静

李孔燕 李华芝 应俊辉 金承翔 武琳慧

徐 雁 董 亮 等

(以姓氏笔画为顺)

《原来如此》丛书编写工作委员会

顾 问 :叶叔华

主 任 :陈积芳

副主任 :繆其浩 杨秉辉

编 委 :甘德福 严玲璋 陈皆重 李正兴

张 树 周 戟 赵 炬 赵君亮

施新泉 施善昌 钱平雷 奚同庚

高海峰 秦惠婷 黄民生 熊思东

(以姓氏笔画为顺)

《原来如此》丛书编辑工作委员会

主 任 :赵 炬

副主任 :张 树 李正兴

编 委 :陈云珍 李 莺 钱晓文

协作单位 :上海市科普作家协会

前言

我们生活在一个唯一能够承载生命的蔚蓝色的地球上,地球为人类生存与发展提供了一切——广袤的空间、新鲜的空气、肥沃的土壤、清洁的水源、丰富的食物等等。作为地球进化的产物和万物的精灵,人类曾与地球环境及万事万物和平共处、协调发展。但是,近代人类社会的生产、生活活动使得这种和谐正在被打破,人类对地球上各种资源的开采利用强度和对环境的破坏程度已经到了无以复加的地步。人类在欣赏取得的辉煌成就的同时,也切身感受到了环境问题的严重性。全球气候正在变暖,酸雨面积正在扩大,臭氧层出现空洞,土壤流失与土地沙漠化更加严重,森林资源逐年减少,生物物种加速灭绝,水资源危机日益加剧,环境污染对人类健康的危害越来越严重,全球性环境灾难频发……环境问题将给人类自身带来灭顶之灾,这绝不是危言耸听,而是正在发生的事实。

残酷的现实告诉人类,长期以来靠牺牲环境与资源为代价换取社会经济发展、物质文明进步的不公允认识及不合理做法必须立即改变。

自20世纪中叶以来,随着人类对环境问题的觉醒和全球环境保护事业的迅猛发展。环境科学与技术应运而生,它涉及人类对环境问题的全面和深入的认识,为防治环境问题的出现及危害开展的科学研究,以及为保护环境所采取的工程技术和政治、法律、经济、行政、教育等手段。

环境保护与可持续发展不仅是当代人类社会的行动纲领,更是保证我们子孙后代生存和发展的需要。谨以此书献给关爱共同家园、关心环境保护事业的人们,让我们一起学习环境保护方面的科学知识,掌握保护环境的专业技能,用心地呵护现有的家园,努力创建未来的绿色家园!

黄民生

2005年4月

目 录

黑色污染与赤潮	001
珊瑚礁	004
什么是富营养化	006
黑臭的河流	009
看不见的地下水污染	011
水中有哪些主要污染物	012
水体能够自我净化吗	014
水危机到底有多严重	016
南水北调	018
人造的地下暗河	021
污水处理厂	023
不一样的池塘	025
活水公园	027
人工浮岛	029
废水回用	031
自来水真是“自来”的吗	034
环保技术新星——膜分离	036
碧水工程	038
是什么让我们的呼吸都变得沉重	041
笼罩在烟雾中的城市	043
酸雨	045
地球变得越来越暖	047
城市高温	049
不祥的“圣婴”和“圣女”	051
谁给我们带来了印度洋海啸	054

可怕的马路杀手——汽车尾气	056
我们的“保护伞”出现了空洞	058
光化学烟雾	061
“黄龙”是怎样被降服的	063
汽车车内污染	066
“绿色交通”向我们驶来	069
什么是“API”.....	072
土壤侵蚀	074
土壤污染	075
我们生活在“漏斗”上	076
陆地“杀手”沙尘暴	077
矿山公害	079
泥石流	082
利用植物修复重金属污染土壤	085
白色污染	087
可降解塑料:给人类环境和健康更多一点保障	090
电子垃圾:异军突起的环境新杀手	092
核废料污染与治理	094
废电池污染	096
垃圾焚烧一定安全吗	098
有机垃圾是怎样变成肥料的	101
循环经济——让垃圾变废为宝	104
填埋:给生活垃圾一个适合的归宿	107
怎样处理垃圾填埋场的“毒水”	109
危险固体废弃物:如何处置我们身边的“化学炸弹”	112
控制噪声:还我们一个安静的世界	115
看不见的杀手——电磁辐射	119
光污染	123
谈谈放射性污染	126
我们自然资源真的很丰富吗	129

莫让人海淹没未来	131
清洁能源	133
西电东送	136
汽车明天的“饮料”	138
西气东输	140
核能的春天	142
“生态足迹”警示全球	144
保护生物多样性	146
生物入侵	150
充分认识森林火灾 防患于未然	152
也谈凤眼莲	154
遥感——给环境保护一双“千里眼”	156
路面是不是越硬越好	159
湿地——地球之肾	161
草坪：二氧化碳的“消费大户”	163
自然保护区——让生物拥有一方净土	165
生态农业	167
生态旅游	169
生态厕所	171
绿色居住	173
环境公害	176
“世纪之毒”：二噁英	179
是阴盛阳衰吗	182
形形色色的地方病	184
不可忽视的室内污染	187
水箱也有污染吗	190
今天我们能吃啥	193
食品添加剂和加工污染	196
“尾随人类的恶魔”：铅	198
消费领域的一匹“黑马”	200

非典引发的环境思考	203
清洁生产 控制污染从源头做起	205
环境标志与绿色贸易	208
绿色圣诞正当时	211
环境管理体系	213
环境经济学	216
可持续发展 给子孙后代多留一点生存空间	219
珠穆朗玛峰上的垃圾清理活动	221
环境教育 ,从娃娃抓起	223
全球环境行动 ,让我们携手保护家园	225
《寂静的春天》:环境教育的启蒙读物	227

黑色污染与赤潮

长期以来,海洋尤其是近海变成了人类的垃圾场和污水池,各种各样的固体垃圾不断地向海洋中倾倒,大量生活污水、工业废水没日没夜地向海洋里排放,油轮泄漏使得附近海域变得乌黑一团……蓝色的海洋正在遭受污染,她已经到处伤痕累累了。

2003年11月13日,一艘悬挂巴哈马国旗的“威望”号油轮在西班牙海域搁浅后,船体裂开一个长达35米的口子,石油不断的大量外泄。这艘油轮装载的7.7万吨石油,外泄形成一条5千米宽、37千米长的污染带后,继续向西班牙西北部海岸飘移,造成超过400千米的海岸受到污染。19日,油轮被大风吹到葡萄牙海域后断裂成两半,沉入1.5千米深的海底。石油覆盖在大片海面上,美丽的海鸟“穿”上一层浓厚的“黑衣”在水中做着垂死的挣扎、原本金黄色的海滩被黏上厚厚的石油……

但这惊心动魄的场景仅仅只是海洋经历的无数次践踏中的一段小插曲。可就是这小小的插曲,将对海洋生态系统造成的损害却是漫长的,在某一个时间段来说,其影响甚至称得上是致命的。我们想想,在这样的海水里,那些鱼类、藻类要如何才能生存?在这片海域上空还能有清新的空气、自由飞翔的鸟类吗?这些被污染的海水如果继续流向其他的海域,又将造成怎样的后果?已经有科学家预测,即使用最昂贵、最先进的技术进行治疗和补救,受污染的海域要想完全恢复原状,至少也要几十年。

我们知道,全球含水量为14亿立方千米,其中海水就占了97%;海洋的面积也占了全球面积的71%。因此,海洋在整个地球的物质循环和能量流动中有着不可取代的作用。尽管如此,人类造成的海洋污染仍然每天都在发生,就像上面我们提起的“威望”号事件,我们将这类污染称为“黑色污染”,那么海面上浮着石油为什么会造成那么大的危害呢?这是因为大面积的石油覆盖在海

清除海洋
石油污染





赤潮

面上,它影响了大气中的氧气进入海洋,阻止了海洋对大气中二氧化碳的吸收,增加了发生温室效应的几率,海洋上存在的油膜会大大减少进入水中的太阳能,这会导致海洋中大量藻类和微生物死亡,海洋生态系统的食物链遭到破坏,从而导致海洋生态系统的失衡。此外,石油会黏附在鱼卵和鱼鳃上使鱼类大量死亡,许多海鸟也因为翅膀黏附石油而不能飞行,被石油污染的鱼虾要么得病死亡、要么品质下降,并通过食物链影响人体健康。可见,我们必须对在海域中的石油运输特别注意,防止“黑色污染”的再次发生。

除了油轮泄漏造成的“黑色污染”外,有时我们还会发现,原本蓝色的海水会呈现出奇异的红色。这时,你可千万别以为那是美丽的珊瑚礁景观,而实际上,它是海洋的另一种污染现象——赤潮。当海水中磷、氮等物质过多时,水体中某些微小的浮游植物(如硅藻、鞭毛藻、黄绿藻、甲藻、蓝藻及红藻等)、原生动物等在适宜的环境条件下会突发性地增殖和聚集,其结果导致一定范围内一段时间中水体呈现特征性红色(通常为红褐色或茶褐色),这就是赤潮。

那么“赤潮”到底有什么样的危害呢?赤潮的危害在于它不仅给海洋环境、海洋渔业和海水养殖业造成严重危害,而且对人类健康甚至生命都有影响。对发生赤潮问题的海域进行调查时会发现,鱼虾贝类的大量死亡通常会伴随“赤潮”而发生,这是因为,许多赤潮生物会分泌出黏液,黏在鱼、虾、贝等生物的鳃上,妨碍它们呼吸,再加上藻类大量繁殖和死后分解会消耗水中的溶解氧,其结果导致鱼虾贝类窒息死亡。另外,大部分的赤潮生物(如甲藻类)还会释放出毒素,会使鱼、虾、蟹、贝、蛤、蛭等中毒死

亡,严重时会通过食物链危及人体健康和生命安全。1992年,菲律宾马尼拉湾爆发赤潮,1个星期内有100多人因食用赤潮污染的海货中毒,其中6人死亡。

目前,赤潮已成为一种世界性的公害,美国、日本、中国、加拿大、法国、瑞典、挪威、菲律宾、印度、印度尼西亚、马来西亚、韩国、香港等30多个国家和地区赤潮发生都很频繁。由于我国沿海地区工农业生产和水产养殖业的迅速发展,近海水体的富营养化问题日益加重,其结果导致海洋赤潮发生越来越频繁、范围越来越大。自1933年首次报道以来,至1994年我国共有194次较大规模的赤潮,其中20世纪60年代以前只有4次,而1990年后的10多年间则有157起。仅2004年5月份,中国海域共发现赤潮34起,累计面积超过1万平方千米,其中以东海海域最为严重,其赤潮发生次数占全国海域的72%左右。

庆幸的是,海洋污染的问题已越来越受到人们的重视,我国从1979年以来相继制订颁布了《中华人民共和国环境保护法》、《海洋环境保护法》、《水污染防治法》、《防治船舶污染海域管理条例》、《海洋倾废管理条例》、《港口的水域保护条例》等涉及环境保护及防止海洋污染的专门法律法规。我国还积极参加了以海洋为主题的国际会议和系列活动,与国际社会一起共同保护海洋环境,如发布《中国海洋政策白皮书》,召开全国海洋大会,组织各种宣传活动,包括全国海洋知识竞赛,全国青少年《走向海洋》教育活动,海洋科技博览电视系列专辑《百万民众热爱海洋、保护海洋》宣传日活动等。另外,在赤潮频发的省市,海洋与渔业部门及时发布赤潮信息通报,预测养殖环境质量和水产品受污染状况,消除了人们对赤潮的恐慌,减少了不必要的经济损失,有效地避免了因赤潮造成大规模养殖水产品死亡和人员中毒事件,防灾减灾效果十分明显。

(金承翔 黄民生)

赤潮

又称红潮,因海洋中的浮游生物爆发性急剧繁殖造成海水颜色异常的现象。江河、湖泊中也会出现类似的现象,但通常称为水花或水华。赤潮并不都是红色的,不同的浮游生物引起海水变为不同的颜色,赤潮只是各种颜色潮的总称。海水中铁、锰等微量元素和某些有机化合物等含量过高也是赤潮的重要诱因。过于丰富的营养元素会导致藻类生物的大量繁殖,还有缺氧也是产生赤潮的主要原因之一。

珊瑚礁

健康的珊瑚礁是自然界最令人赞叹的景观之一,无数的礁岩生物生活在由珊瑚炫目的色彩及复杂的结构所铺设而成的环境中。

珊瑚可不只是一些色彩丰富的岩石喔!一般人们所指的珊瑚,乃是大批聚集在一起的珊瑚虫,死后遗留下来的钙质骨骼所形成的,千万别以为珊瑚礁是矿物,它可是地地道道的动物遗迹呢!愈接近礁岩内层,其形成的时间愈早,有些大型的珊瑚礁更是珊瑚家族历经好几代的时间,共同累积的结果。而且并非所有的珊瑚都是枝状的,它们的颜色和形状形形色色、各式各样。

从分类上来看,珊瑚可以分为两大类:一类是有藻类共生的造礁珊瑚,通常生活在阳光充足的较浅区域;另外一类则是无藻类共生的非造礁珊瑚,一般生活在较深的海底。

珊瑚礁具有很多重要的作用。首先,珊瑚礁能维持渔业资源。对许多具有商业价值的鱼类而言,珊瑚礁给它们提供了食物来源以及繁殖的场所。例如:海参、龙虾等具有重要经济价值的无脊椎动物。在马来西亚,有百分之三十的渔获来源都是从珊瑚礁丛中捕得的。

其次,珊瑚礁能吸引观光客。愈来愈多的潜水观光客在寻找全球各地原始珊瑚礁,健康的珊瑚礁是具有强烈吸引力的。观光事业目前正是兴盛且获利良好的产业,珊瑚礁所构成的巨大吸引力更不应被忽视。但发展观光的同时,也要确保珊瑚礁的永续发展。

再次,珊瑚礁维护了生物多样性。珊瑚礁的生物多样性丰富程度可以与热带雨林相媲美。在所有的海洋生态系中,珊瑚礁的生物多样性是最丰富的,珊瑚礁的破坏就是对世界生物多样性的严重威胁。在珊瑚礁中有许多物种资源可资制造药品、化学物质及食物,当珊瑚礁被破坏了,许多物种也就在被发现其作用前消失了。

另外,珊瑚礁对于保护脆弱的海岸线有特别的意义。健康的珊瑚礁就好像自然的防波堤一般,约有70%~90%的海浪冲击力量在遭遇珊瑚礁时会减弱,而珊瑚礁本身会有自我修补的功能。死掉的珊瑚会被海浪分解成细沙,这些细沙丰富了海滩,补充已被海潮冲走的沙粒。

最后,现代医药开始对珊瑚礁中可资制造新药的可能进行研究。珊瑚礁中许多动植物本身可制造化学物质以抵抗其他竞争者及保护自身安

全。这些化学物质对人类可能就是极大的资产。例如海绵动物就被用来制造一种新药(Ara-C),用以治疗疱疹及一些癌症。某些特定珊瑚的组织,类似人体的骨骼,自1982年起有些外科医生已应用珊瑚礁加工成人造骨。



美丽的珊瑚

珊瑚对于海水的变化非常敏感,它需要温度适中且不受污染的海水。人类向海洋中排放污水、倾倒垃圾及近海超强度开发,已使得许多珊瑚礁受到损害,这不但使海岸失去了美丽的珊瑚礁,导致海洋观光事业萧条,也使得海洋生物失去生育的场所,导致许多渔业资源枯竭。海岸也会因为失去珊瑚礁的屏障,而更容易受到风暴等的侵袭。

如果我们不知珍惜大地给予我们的资产,而肆意破坏,我们终究会自食恶果;如果我们想在这块土地上永续发展,就必须在人、自然和其他生物之间,建立和谐共处的关系。

(金承翔 黄民生)

珊瑚礁

在海底世界,珊瑚礁享有“海洋中的热带雨林”和“海上长城”等美誉,被认为是地球上最古老、最多姿多彩、也是最珍贵的生态系统之一。珊瑚在长达2.5亿年的演变过程中保持了顽强的生命力,不论是狂风暴雨、火山爆发还是海平面的升降都没有能让珊瑚灭绝。但是,最近数十年,人类对海洋资源的过度开发,全球气候变暖,对海洋鱼类的滥捕滥杀,对珊瑚礁的掠夺性开采,海岸带高强度建设,使珊瑚礁出现前所未有的生存危机。

红树林

生长在热带和亚热带地区潮间带滩涂上的由木本植物组成的群落类型,被喻为海底森林。我国红树林主要分布在华南、东南沿海。

什么是富营养化

“春来江水绿如蓝”是唐代大诗人白居易描绘江南水乡春景的绝句，几百年来一直脍炙人口。从科学原理上解释，这原本是春天两岸碧绿的杨柳倒映在水体中形成的美丽景色。但在人类社会物质文明高度发展的今天，它却成了湖泊、水库等地表水体环境污染、生态破坏的代名词。

作为我国云贵高原上的一颗明珠，昆明滇池一向以山清水秀而闻名遐迩。西湖这个让杭州人骄傲的名字，两千多年来使杭州成为人杰地灵之地，令多少文人骚客驻足，写下传世之作。“太湖美，美在太湖水”，太湖流域作为江南水乡文明的发源地，历年来一直是人们十分向往的地方。可是现在，如果你到滇池、西湖或太湖去旅游的话，可能就会被它们黏糊糊、绿油油的水体以及昼夜散发的腥臭弄得游兴全无，你会产生深深疑问：千百年来被人们讴歌、赞叹的美景怎么糟糕到如此境地？！这种“春来江水绿如蓝”让我们如何能接受！

富营养化是导致这些水体变绿、发臭的根本原因。那么何谓“富营养化”呢？从字面来看，就是水体中的营养物质太多了，好像人由于营养过剩而得了肥胖病一样。造成这种恶果的罪魁祸首正是我们人类自己：大量的氮、磷等营养物质通过各种途径（生活污水、工矿业及畜牧和水产业排污、垃圾淋溶、土壤流失以及大气降水等）“输送”到水体之中，水体中氮、磷等营养物质含量也随之逐渐增加，在适宜的环境条件下（如相对安静与封闭的湖泊和水库，充足的光照和较高的气温）水体中低等藻类将呈现爆发性生长繁殖，其结果使得水体快速变绿、发臭，致使水体的生态环境质量严重恶化。农业面源污染对湖泊富营养化的影响问题已经获得越来越广泛的关注。我国在单位农田面积上施用的化肥量分别是俄罗斯的9倍、澳大利亚的8.2倍、加拿大的4.4倍，但我国化肥的有效利用率却只有30%~40%，其余60%~70%的化肥随径流进入湖泊、水库等水体或挥发到大气中。

科学研究表明，在处于严重富营养化污染状态的淡水湖泊、水库中生长的优势生物是一类被称为蓝藻（蓝绿藻或蓝细菌）的低等生物，过度繁殖的蓝藻会在水体表面聚结成团或块，俗称“水华”或“水花”、“藻华”，它们给我们带来的不利远远不只感官上的不悦，更重要的是对生态环境、经济发展和人类健康造成极大的危害。突出表现在：发生“水华”的水体具

有强烈的生物毒性,其中蓝藻(主要有铜绿微囊藻、鱼腥藻等)毒素是主要罪魁祸首,长期接触或饮用这种污染水质将直接威胁居民的身体健康乃至生命安全,世界上许多国家都曾发生过大型牲畜因饮用浓度高的“水华”水而死亡的事例;高等水生生物无法存活,一方面“水华”通过遮光作用导致沉水



太湖梅梁湾水华

植物无法存活,另一方面发生严重“水华”水体中的鱼贝类也会因藻毒素的毒害、藻类分解的引起水体缺氧等原因而大量死亡,导致经济损失严重;由于水体发绿发臭且透明度很低导致其景观效应严重恶化,根本无法满足旅游、休闲等活动的基本要求。另外,发生严重“水华”的水体将给自来水厂的生产带来十分严重的恶果,如堵塞取水口和滤池,增加制水成本,使自来水带有异味并危害居民健康等等。太湖梅梁湾 1990 年夏天蓝藻大爆发堵塞了水厂的取水口,因供水不足,迫使工厂停产,造成无锡市居民生活用水供应也发生困难,出现了住在湖边无水喝的尴尬局面。

近 20 年来,我国湖泊的富营养化污染发展十分迅速。调查资料显示,20 世纪 70 年代末我国大多数湖泊处于中营养状态,富营养湖泊仅占 5.0%。但到了 80 年代末,富营养湖泊所占面积比例就急剧增到 55% 以上。1996 年 26 个国控湖泊中,总体富营养化的程度高达 85%,其中滇池、巢湖、太湖等淡水湖泊已经处于重度乃至极度富营养化状态,并成为严重制约当地社会经济可持续发展的瓶颈问题。

面对如此大敌,我们国家已经意识到了问题的严重性,已经开始着手花大力气去治理富营养化水体。但是这不可能一夜之间立竿见影。

那么,该怎样解决湖泊的富营养化问题呢?方法有很多。俗话说“病从口入”,既然氮和磷是造成水体富营养化和发生“水华”的主要原因,那么我们首先必须严格控制氮、磷等营养物质向水体中排放,具体做法有提高污水处理的脱氮除磷效率、尽量不用或少用含磷洗涤剂、科学施用化肥、严格控制水产养殖规模并合理确定投饵量、对湖库中的污染底泥进行疏浚等等。

在太湖治污的“零点行动”中,我国许多媒体曾尖锐指出我们日常使用的合成洗涤剂已成为地表水体的重要污染源。那么,合成洗涤剂与水体富营养化到底有怎样的关系?

合成洗涤剂主要由表面活性剂和洗涤助剂或溶解助剂两部分组成,其主要洗净作用是由表面活性剂完成的,助剂的作用是提高表面活性剂的去污能力,分为有磷助剂和无磷助剂两种,合成洗涤剂也据此分为含磷和无磷两种类型。含磷洗涤剂以磷酸盐(三聚磷酸钠)作为主要助剂,而无磷洗涤剂是通过重组产品配方和使用 4A 沸石采取代磷酸盐的助剂作用,属于一种不造成环境污染的绿色环保产品。

含磷洗涤剂中的磷随洗涤污水排放到河流湖泊中去以后,使水中含磷升高,使水质出现富营养化。与氮相比,磷污染的危害性更加严重,因为水华爆发对氮、磷的需要量比例大约是 10 : 1。由此可知,含磷洗涤剂的使用与水体富营养化有着极其密切的关系。

据有关专家分析,现在我国每年生产 230 万吨洗涤剂,消耗三聚磷酸钠 45 万吨左右,如果按平均 15%含磷计算,每年就有 6 万多吨的磷排放到地面水中,而 1 克磷就可使藻类生长 100 克。因此,从源头控制磷的排放是预防水体污染的最有效手段。美、英、日等发达国家已在各自的国内禁止含磷洗涤剂的使用和销售。而我国消费者环保意识尚有待加强,而且由于无磷产品质量目前还得不到保证,生产成本与有磷洗涤剂相比高出 20%~25%,所以成品价位较高,加之产品的宣传推广力度不够,使无磷产品没有为广大消费者接受,目前国内其年产量只有 7 万吨左右,还不到洗衣粉总销量的十分之一。

令人欣喜的是,国内禁磷的呼声越来越高。继太湖、滇池、西湖磷污染较重的三大淡水湖流域全面禁止使用、销售有磷洗衣粉,深圳市也开始全面禁磷。

保护环境是每个公民、每个企业的应尽义务,需要政府重视,企业出力,消费者参与。爱护环境,保护家园,人人有责,让我们每一个人,从现在做起,从自己做起,一起倡导和使用无磷洗涤剂。

(金承翔 黄民生 徐 雁)

黑臭的河流

10 多年前来上海旅游、购物的人在临走时可能会说出这样一句话：“繁荣的上海，黑臭的苏州河”。作为城市水体严重污染的代名词，长期以来黑臭的苏州河早已“名声在外”，直接影响上海这个国际大都市的整体形象和社会经济的可持续发展。

其实，苏州河的黑臭由来已久。据资料记载，从 20 世纪 20 年代苏州河市区段便开始出现黑臭，随后黑臭范围越来越大、时间越来越长，黑臭程度也逐年加重。到了 20 世纪 80 年代后期，苏州河全年黑臭期居然长达 200 多天，扑面而来的恶臭使得靠河的房间根本无人肯住，无奈之下许多居民和单位只好把沿河建筑物的窗封死，自来水厂的取水口也经常被黑臭河水包围，严重威胁上海人民的饮水安全，以江南水乡著称的上海竟被列为全国 36 个水质型缺水城市之一。

但黑臭不是上海市河流的特有现象，它已经成为我国许多地区地表水体普遍存在的共性问题。如下简要地摘记了近年来国内媒体对部分省市河流黑臭的一些报道，大家可以从中略知我国河流黑臭污染的概况。

青海：湟水河是黄河上游的一条重要支流，在青海省境内长约 300 公里，流域集中了青海省 60% 以上的人口和大部分的工农业生产。由于近年来工业废水和城镇生活废水的排放量逐年加大，湟水河的水质污染急剧恶化。特别是进入西宁市后的各河段，枯水期水质基本在五类或劣 V 类（我国地表水环境质量标准，黑臭河流都是劣五类重污染水体）。2002 年，青海省海东地区平安县东庄村的近百亩小麦因引溉了污染的湟水后被活活烧死。

山东：漳卫新河山东乐陵段遭受严重污染，离河几十米就能闻到一股刺鼻的臭味，暗黑色的河水泛起白色的泡沫，不时能看到死去的小鱼漂浮在水面上，随水缓缓向下游流去；在岸边水浅的地方，河底的泥土已罩上了一层黑色。河两岸有条一米多宽整齐的枯草带。污染的河水更是给当地居民生活造成了深深的困扰，据说，当地能喝的井水必须得 500 米以下。

福建：洋下河黑色、发臭的河水缓慢流动，沿河两岸几乎没有人行走，河面上到处漂浮着一片片“黑色不明物”，河水还不停冒泡，每当河面上升腾起一个大泡时，就有一团乌黑的污物在水面上“绽放”，奇臭无比。河两



上海郊区
黑臭河道

旁新建的很多居民小区直接把粪便通向河里,洋下河几乎成了“天然化粪池”了。

淮河:2004年7月16日到20日,淮河支流沙颍河、洪河、涡河上游局部地区降下暴雨,沿途各地藏污闸门被迫打开,随着5亿多吨高浓度污水的下泻,沿途形成150多公里长乌黑发臭的污水带,“扫荡”整个淮河中下游,创下淮河污染“历史之最”!

当你捂鼻走过一条条乌黑发臭河流的时候,想必你已亲身感受到了我们生存环境的恶劣程度了吧。那么,原本清澈见底的河流为什么会变得如此黑臭的呢?

从根本原因分析,河流黑臭同样是人类污染造成的恶果,其主要罪魁祸首是污水排放、垃圾倾倒、城建填河。一方面,大量污水排放和垃圾倾倒的结果使得河流中污染物(特别是有机污染物)浓度急剧升高,污染物在生物及化学分解过程中会大量消耗河流中的溶解氧,使得整个河流处于严重的厌氧发酵状态。黑臭河流的“黑”主要与河流中存在着大量吸附了黑色金属硫化物的悬浮颗粒有关,“臭”则是由于厌氧发酵产生的硫化氢、硫醇、氨和胺等带异味的物质从河流中逸出而造成的。黑臭河流的另一特征是冒泡,这是它在河流厌氧状态下产生的另一类发酵产物——沼气造成的,这些沼气气泡在上升过程中携带底泥上泛,使得河流更加污秽不堪。另外,城建填河及盲目设闸使得河流的自我净化能力越来越弱,这在一定程度上加速了河流黑臭的发生和发展。

河流黑臭是地表水体环境质量极度恶化及生态系统崩溃的典型例证,其危害性极其严重。那么,我们如何防治河流黑臭呢?根本的措施在于控制污染,这就要求我们彻底杜绝把河流当成排污沟、垃圾倾倒场的恶劣行为。其次,我们要帮助已经黑臭的河流实现净化和恢复,具体措施有河流曝气增氧、疏浚底泥和生物修复等等。

(金承翔 黄民生 李孔燕)

看不见的地下水污染

地下水是水资源的重要组成部分,尤其是在地表水资源相对贫乏的干旱、半干旱地区,地下水资源具有不可替代的作用,如我国西北、华北地区主要以地下水作为生活、生产水源。

与地表水相比,地下水受各种“屏障”(土壤及岩石层)的保护,基本上都能做到“洁身自好”,只有在矿体、矿化地层中某些矿物质的过量溶解后才会导致水质恶化,这称为地下水的^{第一}环境污染问题,它只在少数地区、特殊的条件下产生,影响有限。地下水的^{第二}环境污染是指人类生产、生活而造成的地下水水质发生恶化的现象,是地下水污染的主要问题。

有人将我国地下水污染划分为以下四个类型:一是地下淡水的过量开采导致沿海地区的海(咸)水入侵;二是地表污(废)水排放和农耕污染造成的硝酸盐污染;三是石油和石油化工产品的污染;四是垃圾填埋场渗漏污染。其中,农耕污染具有量大面广的特征,未经利用的氮肥在经过地层时通过生物或化学转化成为硝酸盐和亚硝酸盐,长期饮用这种污染的地下水将可能导致氰紫症、食道癌等疾病的发生,国内外都屡有此类环境疾病的报道。

我国地下水污染的现状如何呢?据资料报道,我国浅层地下水大约有50%的地区遭到不同程度的污染,其中约有一半城市市区的地下水污染比较严重,地下水水质呈逐年恶化趋势。那么我们该怎样解决地下水污染问题呢?首先,应立足于污染预防,因为地下水污染一般不容易发觉,一旦发现污染,则已经持续很长时间,污染范围已经扩大,治理难度很大。因此,要坚持以防为主的方针,宁可在预防上投入足够的人力、物力,而不要在事后加倍“付学费”。其次,应实行污染治理与水资源开发利用统一规划。例如怎样提高生活污水和工业废水的有效处理?如何防止垃圾渗滤液的污染?怎样正确认识地下水的^{第一}污染问题与^{第二}污染问题、地表水污染与地下水污染等相互之间的关系?这些都需要组织各方面专家与政府一起制定统一的规划,而不是头痛医头,脚痛医脚。在这方面,其他国家的经验教训值得我们吸取、学习。

(金承翔 黄民生)

水中有哪些主要污染物

当你看到身边的水不再清澈如昔时,你或许会随口说一句:“这里的水没有以前干净了,应该好好治理一下了。”可是你有没有想过,要治理受到污染的水,首先是要知道水中有哪些污染物,它们来源于何处以及会造成哪些危害。这样才能对症下药,取得最好的效果。

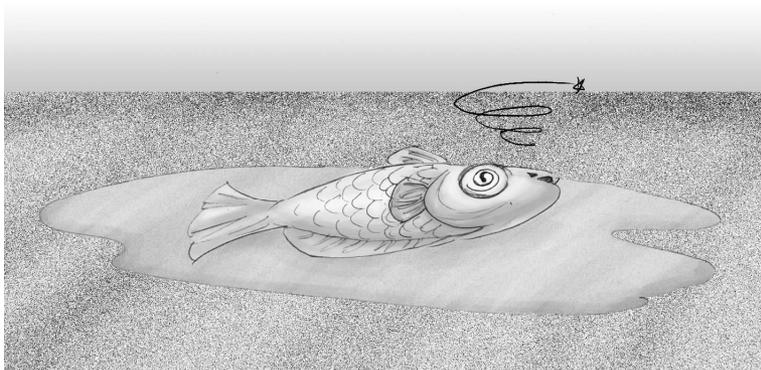
氨氮:是指以氨或铵离子形式存在的化合态氮。氨氮主要来源于人和动物的排泄物,生活污水中平均含氮量每人每年可达 2.5~4.5 千克。下雨的时候,雨水会冲刷农田,此时,农田中所施的化肥有一部分就会被雨水带走,一起进入附近水体中。另外,氨氮还来自化工、冶金、石油化工、油漆颜料、煤气、炼焦、鞣革、化肥等工业废水和生活污水中。氨氮是水体中的许多生物的营养品,但水体中其浓度过高容易导致水体富营养化现象产生。氨氮还是水体中耗氧污染物的主要组成,它在转化为硝酸盐过程中需要消耗大量溶解氧。另外,原水中氨氮浓度过高时会增加自来水消毒处理时的投氯量,并生成氯胺等有害物质。工业循环冷却水系统如遭受氨氮的污染就会加快管道、设备及材料的腐蚀。

石油类:主要来源于石油的开采、炼制、储运、使用过程。石油类污染对水质和水生生物有相当大的危害。漂浮在水面上的油类物质就会迅速扩散,形成油膜,阻碍水面与空气接触,这样一来,大气当中的氧气就很难进入到水中了,使水中溶解氧减少。不仅如此,石油中含有多环芳烃等有害物质,可经生物链富集后危害人体健康。

化学耗氧量:是指水中有机污染物被强氧化剂氧化时所需氧量。化学耗氧量越高,表示水中有机污染物越多。水中有机污染物主要由生活

污水或工业废水的排放、生活垃圾腐烂分解后流入水体产生。水体中有机物含量过高可降低水中溶解氧的含量,当水中溶解氧消耗殆尽时,水质则腐败变臭,导致水生生物缺氧,以致死亡。

水污染的
严重后果



生化需氧量:是指在一定温度(20℃)时,水体中的污染物在微生物作用下氧化分解所需的氧量。其来源、危害同化学需氧量相似。河流发黑变臭主要是这类污染物过多造成的。在污水处理以及污染河道治理过程中,分析生化需氧量可以用来评价生物处理的可行性和水体自净能力的大小。

挥发酚 酚是白色或淡红色块状结晶体,吸收水分后就变成液体,有特殊的臭味。水体中的酚类化合物主要来源于含酚废水,如焦化厂、煤气厂、炼油厂、石油化工厂、农药厂等排放的工业废水。沥青路面经雨水淋溶后也会排出一定量的酚。酚类属有毒污染物,可通过皮肤、黏膜、胃肠道吸收后到达中枢神经,使人出现呕吐、痉挛等中毒症状。如果我们吃的鱼肉中带有煤油味,那很可能就是受酚污染并通过食物链富集的结果。

汞 汞(Hg)及其化合物属于剧毒物质,可在生物体内蓄积。水体中的汞主要来源于贵金属冶炼、仪器仪表制造、食盐电解、化工、农药、塑料等行业排放的工业废水,其次是空气、土壤中的汞经雨水淋溶冲刷而迁入水体。水体中汞对人体的危害主要表现为头痛、头晕、肢体麻木和疼痛等。甲基汞在人体内极易被肝和肾吸收,其中只有15%被脑吸收,但首先受损的是脑组织,使人出现知觉异常、语言障碍、视野狭窄等症状,往往促使死亡或遗患终生。历史上好几次重大的环境公害事件都是汞引起的。

砷:主要来源于采矿业和农药及防腐剂等的生产过程。砷及其化合物是剧毒物质,它们能够破坏生物体内的酶系统,对人的致死量仅为0.1~0.3克,急性中毒症状主要有呕吐、腹泻、腹痛等,慢性中毒症状有皮肤溃疡、神经障碍等。另外,砷还是致癌物。

氰化物:包括无机氰化物和有机氰化物两大类。水体中氰化物主要来源于冶金、化工、电镀、焦化、石油炼制、石油化工、染料、药品生产以及化纤等行业排放的工业废水。氰化物具有剧毒。氰化氢对人的致死量平均为50微克;氰化钠约100微克;氰化钾约120微克。氰化物经口、呼吸道或皮肤进入人体,极易被人体吸收。

由此可见,被污染的水中有那么多可怕的污染物。当然,一个水体中一般不会“五毒俱全”的,往往只是有其中的一部分污染物,但却可能足以让水质变得无法使用,让我们面临巨大的水资源危机。我们也应该看到,这些水中污染物与我们的日常生活、工业生产是密切相关的,这也就是为什么要改善水环境就应该从我们身边做起的道理。

(金承翔 黄民生)

水体能够自我净化吗

水是环境中最活跃的自然要素之一。水是一切生命机体的组成物质,也是生命代谢活动所必需的物质。可以说,没有水就没有生命。人类生活需要水,各种生产活动也需要水,水是万物之本。因此,水是人类不可缺少的非常宝贵的自然资源。它对人类的生存和社会发展起着重要的支柱作用。

那么水体是什么呢?水体是水集中的场所,水体又称为水域。按水体所处的位置可把它分为三类:地面水、地下水和海洋水。这三类水体中的水可以通过自然界的大循环和人工的小循环实现相互沟通。更准确的讲,在环境科学领域,水体不仅仅就是水了,它还包括水中的溶解物、悬浮物、水生生物和底泥,被当作一个完整的生态系统看待。在环境污染的研究中,区分“水”和“水体”两个概念十分重要。例如,重金属污染物易于从水中转移到底泥里,水中的重金属含量可能并不高,若着眼于水,似乎水污染并不严重,但是从整个水体看,污染就可能很严重。可见,水体污染不仅仅是水污染,还包括底泥污染和水生生态系统的破坏。

“水体自净”,顾名思义就是水体通过自身特有的机制清除污染并逐渐恢复清洁状态的现象。这种自净机制是通过三种作用完成的:(1)物理净化:物理净化是由于水体的稀释、混合、扩散、沉积等作用而使污染物浓度降低的过程。(2)化学净化:化学净化是由于化学吸附、化学沉淀、氧化还原、水解等反应而使污染物浓度降低的过程。(3)生物净化:生物净化是由于水生生物(包括植物、动物和微生物)的吸收、分解作用使污染物浓度降低的过程,从生态学原理分析,它是通过复杂的食物链(网)来实现水体中污染物向外输出和转移的。水体自净的三种作用往往是同时发生,并相互交织在一起。哪一方面起主导作用取决于水体的污染程度及水文学和生物学特征。

水体自净过程的主要特征:(1)污染物浓度逐渐下降;(2)一些有毒污染物可经各种物理、化学和生物作用,转变为低毒或无毒物质;(3)部分复杂有机物被微生物利用和分解,变成二氧化碳和水。随着自我净化过程的进行,水体中各种污染物的含量逐渐降低,高等生物种类和个体数量逐渐回升,并最终恢复到洁净状态。

不过,水体自净有一个极其关键的问题,那就是水体并不是可以无限量“接受”污染物的,而是有一定的“额度”的。这个“额度”用一个专业名词来说就是水体环境容量。水体环境容量是指水体在规定的目标下允许容纳的污染物的量。如果我们人为地向水中排入过多的污染物并超过了水环境容量,就会造成水体因来不及“消化”而出现病态(生态学上将其称为“阻滞”),将造成水体的严重污染。如果这种状况得不到及时和有效地改变,那么就会导致恶性循环:水体中的高等生物种类和数量逐渐减少,水体自净功能越来越弱,水质将变得更加恶劣。



通过以上的分析,我们便知道控制排污是保护水体环境的最首要的措施,因为只有这样才能有效地发挥水体的自我净化能力,使水体的环境质量和生态系统朝着一个良性、健康的方向发展,使我们重新愿意站在岸边,欣赏水景,亲近水体。

(金承翔 黄民生)

螺蛳能够净化水质吗?

螺蛳属于底栖动物中的一类,螺蛳的足可以从壳口伸到水底或在水草茎叶上爬行。作为水体生态系统的一个重要组成部分,螺蛳经常被生态环境专家用来评价水体生态系统的健康状况和水环境质量好坏。但螺蛳能否净化水体中污染物也开始受到专家们的关注。

螺蛳的食性很广,其食物包括水生高等植物、藻类、细菌和小型动物及其死亡后的尸体或腐屑。近年来,科学家在实验室研究中已经证实了螺蛳对污染水体中低等藻类、有机碎屑、无机颗粒物具有较好的净化效果。除螺蛳外,还有许多其他底栖动物对水质都有良好的净化效果,如河蚌、牡蛎等等。

近年来,我国专家在长江口深水航道底部放养了约300万只牡蛎。牡蛎从进水管“取水”,靠过滤作用将水中藻类截留、吞食,从出水管出来的水质就已经很干净了。另外,牡蛎可以富集水中的氮、磷和重金属元素等污染物质。可以认为,牡蛎等底栖动物是一种名副其实的“活体过滤器”。

水危机到底有多严重

我们地球是一个蓝色的星球,从太空遥望,地球被水环抱。不错,我们休养生息的地球其表面约有 71% 被水覆盖。然而,你可知道,在这个几乎被水覆盖的星球上,人类真正能够利用的淡水资源仅占地球总水量的约 0.26%。有人比喻说,在地球这个大水缸里,我们可以用的水只有一汤匙。

现在世界人口每年以近 1 亿人的速度递增,各国的工农业生产也在快速发展,相应地人类对水的需求量也在逐年增加。然而,水资源面临着前所未有的危机。特别是在非洲、亚洲的中部和南部、中东等地区水资源已处于供不应求的状态,而水污染带来的水质型缺水还使得水资源危机雪上加霜。缺水造成了粮食产量降低,工业发展受到限制,居民生活受到影响,生态环境日趋恶化。特别是那些跨国境线的江河湖海水资源的开发和利用更引起了国与国之间的矛盾,最典型的就 是上游与下游的对峙。1989 年,前埃及外长加利曾指出:“埃及的安全保障掌握在尼罗河上游的 8 个国家手中。”目前世界上 40% 的人口生活在横跨两个国家以上的河流沿岸。除了尼罗河以外,跨越印度和孟加拉的恒河上下游的居民都在围绕着水资源的配额进行交涉,有时甚至引发军事冲突。

首先是淡水资源总量缺乏和地区分布不均。世界上可为我们所用的淡水资源 65% 集中在 10 个国家里,而占人口 40% 的 80 多个国家却严重



黄河断流

缺水。如果一个国家年人均淡水量在 2 000 立方米以下 ,就是缺水的国家。人均淡水量在 1 000 立方米以下的 ,是严重缺水国 ,全世界共有 15 个 ,其中马耳他年人均水量仅 82 立方米。我们中国虽然水系众多 ,但是由于人口基数大 ,造成中国人均淡水量并不富有(仅相当于世界人均水平的四分之一) ,是缺水国家之一。黄河是中华民族的母亲河 ,几千年以来 ,养育了中华民族的文明。但是由于我们不注意保护水资源再加上生态破坏 ,使得黄河已经难以满足沿岸工农业生产和人民生活的需要。1972 年黄河水位的大幅度下降 ,导致黄河未能入海就干涸了。自 1985 年以来 ,黄河几乎年年断流 ,且每年断流时间越来越长。1997 年 ,黄河断流竟然长达 226 天 !断流的悲剧不仅仅发生在黄河身上 ,淮河也于 1997 年被流域内各省市抽干 ,因断流而未能入海的时间也达到了 90 天。有卫星照片表明 ,随着地下水位的下降和泉水干涸 ,近年来中国有数百个湖泊消失 ,成千上万的农民发现他们的水井也干涸了。我国每年有 400 多个城市供水不足 ,每日缺水 1 600 万立方米 ,年缺水量约 60 亿立方米 ,其中严重缺水的城市有 110 个 ,每年因缺水影响工业产值就达到 2 000 多亿元。人类对水资源开采、利用与水资源补给的严重不均衡是造成这种恶劣局面的最主要原因。

其次是污染造成的水质型缺水。世界银行最新公布的数据表明 ,目前世界上有近 40% 的人口难以喝上洁净水。日益严重的环境污染导致我国许多城市和地区的河流、沟渠、水库、湖泊被严重污染 ,出现住在水边没水喝的尴尬局面。各种各样的污染物通过饮水等途径进入人体 ,直接威胁着当地居民的身体健康 ,地表水因受到严重污染而不再适用于农业灌溉。

水危机已经成为人类社会可持续发展所面临的重大难题之一。当我们面对日益严重的水危机时 ,我们就应该懂得要做什么、怎样做了吧 ,毕竟这个蓝色星球上的可用水资源是极其有限的。

(金承翔 黄民生)

水质型缺水城市

水质型缺水城市如今已经成为了一个热门的词语。以上海为例 ,从总量上讲上海是一个水资源丰富的城市 ,但由于受人类活动(生活、工业、农业等)的影响 ,本地地表水几乎都受到了不同程度的污染。包括黄浦江在内的大部分水体的水质都达不到饮用水水源的水质标准。此外 ,目前太湖流域水体和长江过境水水质也有恶化的趋势 ,加上受海水上溯的影响 ,使得真正可作为水源的水越来越少 ,因此说上海是一个水质型缺水城市。

南水北调

对于许多事物是可以这样做或那样做的,办法总会有的。比如照明,没有电灯,我们可以点蜡烛;没有蜡烛,我们可以点油灯;没有油灯,我们可以点松明火把,连火把也没有,我们只好静静地等待黑夜过去,白天的到来。而对于水就不同了。没有水,我们无法洗脸、刷牙,无法解渴,餐桌上没有了鱼虾,看不到花草树木,不知道什么叫游泳,船舰全部报废,混凝土浇不成,高楼无法建,连小娃娃哭也没有了眼泪……啊,没有水,人类将面临的是怎样的末日啊!

如果说北京缺水程度与地处沙漠的以色列一样,你相信吗?那就让我们来看一组数据:北京水资源总量只有36亿~40亿立方米,人均不足300立方米,是全国人均量的1/8,世界人均量的1/30。北京市区日需水量约250万立方米,而供水能力仅240万立方米,缺10万立方米,一遇少雨年份,缺口更大。其实我国北方很多城市都有着和北京相同的窘境。“天津有一怪,自来水泡咸菜”何尝不诉说着华北人民严重缺乏淡水资源的辛酸历史。

水资源是关系一个国家社会经济发展的战略性资源,是综合国力的有力组成部分,是国民经济的基础。就我国水资源的可持续发展看,形势十分严峻,水资源空间的分布不均匀是其中突出的问题,即:南涝北旱。因此,通过实施南水北调人为地均衡我国水资源的空间分布势在必行。

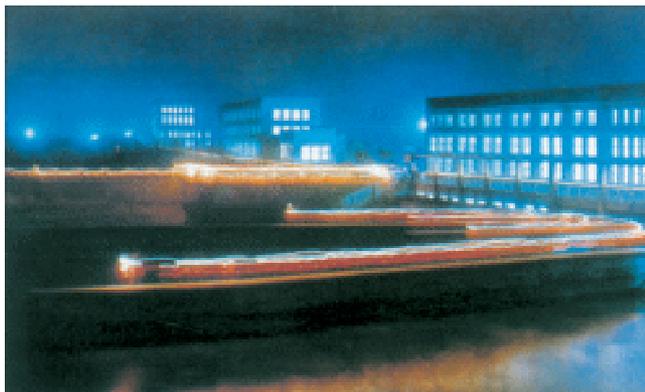
南水北调
中线工程:丹
江口水库



南水北调是保障我国经济、社会与人口、资源、环境协调发展的战略性宏伟工程。

早在1952年,毛泽东主席在视察黄河时就提出“南方水多,北方水少,如有可能,借点水来也是可以的”宏伟设想。1972年,中国在汉江兴建丹江口水库,为南水北调中线工程的水源开发打下基础。1992年,江泽民同志提出要抓紧南水北调等跨

世纪特大工程的兴建,南水北调的实施被提上国家议事日程。广大科技工作者经过几十年的调研工作,在分析比较了50多种方案的基础上,形成了分别从长江下游、中游和上游调水的东线、中线和西线三条调水线路。通过三条调水线路与长江、黄河、淮河和海河四大江河的联系,构成以“四横三纵”为主体的总体布局方案,以利于实现我国水资源南北调配、东西互济的合理配置格局。



南水北调
东线工程:淮
安泵站

东线工程:利用江苏省已有的江水北调工程,逐步扩大调水规模并延长输水线路。东线工程从长江下游扬州抽引长江水,利用京杭大运河及与其平行的河道逐级提水北送,并连接起调蓄作用的洪泽湖、骆马湖、南四湖、东平湖。出东平湖后分两路输水:一路向北,在位山附近经隧洞穿过黄河,输水主干线长1156千米;另一路向东,通过胶东地区输水干线经由济南输水到烟台、威海,输水线路长701千米。

中线工程:从加坝扩容后的丹江口水库陶岔渠首闸引水,沿唐白河流域西侧过长江流域与淮河流域的分水岭方城垭口后,经黄淮海平原西部边缘,在郑州以西孤柏嘴处穿过黄河,继续沿京广铁路西侧北上,可基本自流到北京、天津,输水总干线全长1267千米。

西线工程:在长江上游通天河、雅砻江和大渡河上游筑坝建库,开凿穿过长江与黄河的分水岭巴颜喀拉山的输水隧洞,调长江水入黄河上游。西线工程的供水目标主要是解决涉及青、甘、宁、内蒙古、陕、晋等6省(自治区)黄河上中游地区和渭河关中平原的缺水问题。结合兴建黄河干流上的骨干水利枢纽工程,还可以向邻近黄河流域的甘肃河西走廊地区供水,必要时也可向黄河下游补水。

规划的东线、中线和西线到2050年调水总规模为448亿立方米,其中东线148亿立方米,中线130亿立方米,西线170亿立方米。在规划的50年间,南水北调工程总体规划分三个阶段实施,总投资将达4860亿元人民币。

南水北调工程巨大,要大量投入,工程技术难度相当大。西线工程地处青藏高原,海拔3000~5000米,在此高寒地区建造200米左右的高坝和开凿埋深数百米,长达100千米以上的长隧洞,同时这里又是我国地质

构造最复杂的地区之一,地震烈度大都在6~7度,局部8~9度,工程技术复杂,施工困难。因此须必加深前期工作,积极开展科学研究和技术攻关解决这些难点。而且东线和中线还要穿越黄河,其难度之大可想而知。

但是,整个南水北调工程也会给我国带来巨大的效益。东线工程实施后可基本解决天津市、河北省、山东省部分城市的水资源紧缺问题,并具备向北京供水的条件,可以促进环渤海地带和黄淮海平原东部经济发展,并改善因缺水而恶化的生态环境;为京杭运河济宁至徐州段的全年通航保证了水源,使鲁西和苏北两个商品粮基地得到巩固和发展。中线工程可缓解京、津、华北地区水资源危机,为京、津及河南、河北沿线城市生活、工业增加供水64亿立方米,增供农业用水30亿立方米。大大改善供水区生态环境和投资环境,推动我国中部地区的经济发展。丹江口水库大坝提高汉江中下游防洪标准,保障汉北平原及武汉市安全。西线工程三条河调水约200亿立方米,可为青、甘、宁、蒙、陕、晋六省区发展灌溉面积3000万亩,提供城镇生活和工业用水90亿立方米,促进西北内陆地区经济发展和改善西北黄土高原的生态环境。

南水北调工程“功在当代,利在千秋”,但要使得这项浩大的工程发挥应有的效益,我们要时刻注意节约用水和保护生态环境。

(金承翔 黄民生)

人造的地下暗河

每当我们洗完澡拔掉水塞时,你可曾仔细想过,我们使用过的水流到哪里去了呢?或许你会说,它们从家里的水池流入了下水道,最后到了污水处理厂进行净化。然而事情并非这么简单,你的答案只答对了它的起点和终点,当中还有一整套很复杂的过程,那就是人造的地下暗河——城市排水管网系统。

排水管网简单地说,就是埋设在地底下的一个管道系统,它由许多塑料、金属或混凝土制成的管道组成,目的就是为了把我们日常生活中产生的生活污水、工业生产中产生的工业废水以及雨天地面产生的雨水送到它们该去的地方。现在城市的排水管网按污水、雨水排放的方式主要分为两种:分流制和合流制。分流制顾名思义就是设立雨水和污水两套管网系统,各自有一套独立的管网系统;而合流制则是将两者合而为一,只有一套管网系统。

排水管网其实离我们很近,因为我们家里的下水道就是它的起点。当我们走在马路上时,在马路下面就铺设了一根根管道,而路边的雨水口和一个个窨井也是排水管网系统不可分割的组成部分。可见我们对排水管网其实并不陌生。但是其中的“玄机”到底又在何处呢?其实答案就是我们怎么铺设管道,怎么让它织成一张“大网”。其中的关键就是能顺利地让水流到其归宿,而且所花的钱要最少。

为了让钱花的最少,我们就要充分利用“水往低处流”的客观规律,尽可能地让水污靠重力自己流向污水处理厂、让雨水快捷地汇入到附近水体。但是这里就会有一个问题,如果我们任其发展,那么我们的管道必定越埋越深,这样同样会使整个管网系统的造价上升。因为

大型排水
管道施工





大型城市
排水泵站

你越向下挖,所花的费用就会成倍的上升。所以为了不让它越埋越深,我们就必须选好第一点,如果第一点选在地势较高的地方,那么我们整个管网就会利用地势的高低使管道理的不是太深。这里又有一个矛盾了,第一点不是随便定的,一般来说是定在离污水处理厂最远的那个地方。这又牵涉到了一个城市的整体规划的问题了,里面藏着很多学问。

当我们排出的污水在管道里依靠重力向前奔流时,如果管道埋得太深,那该怎么办呢?这时,我们就必须对其采取“强硬措施”——加设泵房。泵房里面设有泵,它是一种动力设备可以将水提升上去,这样一来水就可以继续它的旅程,而管道也不用埋的很深了。但是泵房运转起来是需要消耗电能的,而且建造泵房同样需要大量资金,因此在哪儿设置泵房,设置几座泵房就变得非常重要,这也是排水管网设计中另一“玄机”所在。

另外,让我们来分析一下道路上经常看到的窨井吧。其实这里的窨井包含了两个概念,一个是在污水系统中的检查井,另外一个就是雨水系统中的雨水窨井。两者有相似之处,它们一个很重要的功能就是为了能够检查管道。因为管道在地下走,难免会出现一些问题,譬如堵塞、渗漏等等,如果我们是一根管子通到底的话,那么出现问题我们就真的无从下手了。而有了它们,这一切就变得可操作了,工人们可以疏通,也可以下井修补管道。另外,当大小管道接头以及几个方向的来水汇成一根管道或是管道转弯时,我们也需要这些窨井。

说到这里,其实只是讲了排水管网中各种“玄机”的一小部分,其实看似简单的一根根管子的连接,其中蕴藏的学问还有很多。我们可以借助计算机技术将我们排水管网设计的更加完美。“涓涓溪流汇成江河”,地下暗河——排水管网默默无闻地为我们的城市日夜工作,它把污水快速输送到该去的地方——污水处理厂进行净化,把雨水汇集到江河湖海,以防止它们在城区泛滥成灾。

(金承翔 黄民生 邓文剑)

污水处理厂

人们已经认识到,只有切断了污水的来源才能真正保证我们水体的洁净。那么如何让我们每天排出的那么多脏水不给水体“添麻烦”呢?建造城市污水处理厂就是最主要的措施。

首先,我们要看看把城市污水处理厂应该放在哪里。城市污水处理厂一般不宜放在人口密集的中心城区,因为其占地面积往往很大,而且由于它接受的全部是污水,难免会产生难闻的气味,所以放在边缘地区会让它对城市居民的影响小一点,最好放在当地夏季主导风向的下方。

选好了地方,我们就要看看它要多大的地盘了。每天需要处理的污水量越大,一般来说它占地就要大一些。而处理方法和净化程度也是重要的影响因素,如果你所采用的处理方法不同,在相同处理量的情况下,也会有一定的差别。净化程度越高,则污水厂占地面积也就越大。

最主要的是让我们来了解一下污水在污水处理厂中是怎样被净化的。一般来说,污水一般通过三种主要的方法(物理方法,生物方法和化学方法)获得净化,这与水体的自我净化过程是十分相似的。下面给大家一一描述。

物理方法主要可以用两个字来概括:“分离”。当污水刚进入污水处理厂时,第一道关卡就是一种叫格栅的机器。它像是由一排排“钉耙”组成的,随着机器的转动将水中很大的垃圾比如塑料袋、菜皮、鞋子等等耙上来,将它们和水分离。接下来又是一个分离的过程,这个过程依靠重力的作用,使水中较大的颗粒物特别是沙子沉淀下来,它的名字叫做沉砂池。物理方法中还有一对兄弟,它们的名字只有一字之差——初沉池和二沉池。顾名思义,它们两“兄弟”都是采用沉淀的方法来使水中的固体和水分离的,而且两“兄弟”的位置也不一

城市污水处理厂一角:曝气生物处理池





城市污水处理厂一角：
初次沉淀池

样。“老大”——初沉池是放在沉砂池的后面,生物处理池的前面,其主要是将水中的有机物去除一部分;而“老二”——二沉池主要是将生物处理池中产生的活性污泥和水进行分离,而出了二沉池的水质就已经较原来的污水干净了许多。在污水处理厂里还有一种物理的方法,但它的处理对象不是污水,而是污泥。因为污水中的污染物其实并不是凭空消失了,而是大部分“跑”到污泥当中了,

所以彻底的污染净化就一定要包括对污泥的处理。未经处理的污泥很稀,不能将它们直接外运,否则不仅运输费用很高,而且也很难进行综合利用。通过物理方法对污泥进行浓缩和脱水是减少污泥体积的最有效方法,经过这样的处理后污泥就干得多了,然后就可以作为堆肥或生产沼气的原料实现“变废为宝”了。

虽然说,物理方法是污水处理的重要技术,但许多污水处理厂的真正核心却是生物处理方法。生物处理法是利用微生物(主要是细菌)来“吃掉”污水中的污染物。由此可见微生物“胃口”的好坏直接影响到了污水处理的效果,由此也产生了许多种处理工艺。许多微生物在处理污水时需要呼吸大量氧气,因此为了让它们能够高效工作,我们就必须向处理池中充入氧气或空气,专业术语就叫曝气。为了曝气,我们还要付出很大的代价,首先,我们要购买曝气设备,例如鼓风机等;其次,我们还要在其运行时支付鼓风机运行电费,这些都价格不菲。因此,如何在满足微生物需要的前提下提高曝气设备的工作效率,最大限度地降低能耗就是环境工程师需要研究和解决的重要问题。

在城市污水处理厂中,化学方法主要是用于出水消毒,通常的做法是向水中加入一种化学药剂——氯,通过它来有效杀灭出水中的病原微生物,以保证人类健康。氯是一种价格便宜,效果不错的消毒剂。

污水处理厂是一个十分复杂的系统,还有很多奥秘并非一两句话就能说清楚的,这里只是一个很简单的介绍。当然,现有的污水处理厂并非尽善尽美,还有很多问题需要解决和改进,而这和环境工程学科的发展是密切相关的,也是每位环境工程师的工作方向。

(金承翔 黄民生)

不一样的池塘

今天,人们身边的江河的水质不断恶化,一条条又黑又臭的河流使人们渴望亲水的脚步变得无奈。为了保护人类赖以生存的生态环境,我们迫切需要对污水进行妥善处理。除污水处理厂外,我们身边还有一种非常“神奇”的池塘,它也可以用来净化污水,它的名字就叫做氧化塘又称稳定塘。从字面上看,它应该是靠氧化作用来达到污染净化和水质稳定的,但实际上其内部原理要比这复杂得多。

人类应用氧化塘来处理污水已有三千多年的历史,可谓历史悠久,它可以处理多种类型的污水,并且可以在互不相同的气候条件下(从热带到寒带)工作。虽然从外观上看,氧化塘与普通池塘十分相似,但从使用功能和类型等方面分析,两者有许多不同之处。首先,氧化塘的主要功能是处理污水,而天然池塘则主要作为水源或用于水产养殖。其次,氧化塘类型很多,一般按照其中氧含量的高低可分为兼性塘、曝气塘、好氧塘、厌氧塘四种。虽然氧化塘往往利用天然池塘改建而成,但在建造和运行过程中都进行了较多的人工“雕琢”,如在曝气塘中设置动力充氧设备以提高污染的净化速度,厌氧塘一般都挖得很深以保证其对高浓度污水(如食品厂排放的废水)的处理效果。另外,为防止污水渗漏污染周围环境,往往需要对氧化塘进行夯实或在塘底铺砌防水布。

与污水处理厂相比,氧化塘是一类近自然的生态型污水净化设施,具有易于建造、投资少、能耗低、容易操作等优点。当污水从一端流入氧化塘时,大颗粒污染物就会靠沉淀作用迅速沉积到塘底,几乎与此同时水中一些在好氧情况下生存的微生物就在水中有氧气的地方,一边呼吸,一边利用水中的有机污染物作为其“美味佳肴”。而在没有氧气的地方,另外一部分污染物被厌氧微生物作为自己的“食物”,将其消化、降解。那么为什么氧化塘中会存在有氧和无氧的区域呢?那主要是因为水中的浮游藻类及高等水生植物引起的。它们白天可以通过光合作用产氧向水中提供氧气,使得水体处于富氧状态。但到了夜间由于光合作用停止和各种生物耗氧呼吸的结果,使得整个氧化塘处于缺氧甚至厌氧状态。氧化塘这种好氧-厌氧环境共存、溶解氧含量昼夜交替变化的特点,为含氮污染物从水体中去除创造了十分有利的条件。另外,高等水生植物的遮光作用及水生动物对浮游藻类的滤食等作用,都可以有效地控制氧化塘内“水



氧化塘——不仅处理污水,而且可以养殖鱼类

华”的发生,加快污染物的净化与输出。

不仅如此,在氧化塘内还存在着一个“宝物”——氧化塘的底泥。今天,我们开始注重发展生态农业、生产绿色食品,而土壤质量是发展生态农业、建设绿色食品基地的基础。增施有机肥是提高土壤质量的根本保证之一。有机肥可以提高土壤微生物活性,增强土壤肥力,提高农产品质量。但目前由于农业机械化的发展,农民获取有机肥的途径越来越少,农用有机肥的严重短缺将成为今后制约绿色食品发展的主要因素。而氧化塘中的底泥却可以为此提供一条解决之道。氧化塘底泥中有机质、全钾等养分含量高于其他有机肥,氮和磷含量略低于有机肥,有利于土壤养分的增加和农作物生长。由此可知氧化塘底泥可以制成安全、高效、适合绿色食品基地应用的有机肥。开发氧化塘底泥使之资源化,变废为宝制成有机肥,既解决了底泥造成的环境污染问题,又可提高农田土壤有机质含量,改善土壤结构,提高土壤微生物活性和肥力,促进农作物的增产、增收、增质。它是发展生态农业、建设绿色食品基地不可缺少的新肥源,应加大开发研制力度,使之产业化。自古以来,我国就有“桑基鱼塘”的成功范例。我们应当向祖先学习,利用自己的“一双慧眼”从大自然中不断发现、探索解决环境污染治理的新方法。

(金承翔 黄民生)

活水公园

成都活水公园已经正式对游人开放了。作为世界上最早以“水保护”为主题、展示国际先进的“人工湿地系统处理污水”的城市生态环保公园之一,它模拟和再现了在自然环境中污水是如何由浊变清的全过程。当游人走过厌氧池、兼氧池、植物塘床系统、养鱼塘、戏水池,陶醉在大自然的美妙和谐中时,便在不经意间阅读了大自然关于清水再生的“自述”。

活水公园所依的府南河具有2000多年的历史,是养育成都人民的母亲河。但随着近几十年城市快速增长的人口和工业化的发展,那条曾经可供人们垂钓、浣纱的涓涓清流渐已消失了,代之的是一条“藏污纳垢”的臭河,受污染的河流带来的是沿岸居住环境的迅速恶化。

一个完全应用了生态净水新观念并在府南河边上建起的“活水公园”,使人们看到了府南河水重新变清的希望。它不仅成为一个休闲娱乐的公园,同时,也是一个通过人工湿地来进行水处理的“设施”,一个向人们传授大自然如何净化水质的活课堂。从空中鸟瞰,整个活水公园的外形就似一条大鱼,它日日夜夜在为河水变清默默地工作着。

第一步:混浊的府南河水由水泵送到一个“厌氧沉淀池”,这是进行“活水”净化的第一道工序。送入池中的河水一方面经物理沉淀作用,使水中比水重的悬浮物慢慢的沉到池底。在水中还有一道重要的机关——排泥管,沉下来的悬浮物就通过它排出。而比水轻的悬浮物则浮于水面,由人工清理。另一方面河水中有机污染物经池中的厌氧微生物分解成甲烷、二氧化碳等气体排入大气,或成较低分子有机物随水流出,进入下一道净化程序。这是很重要的一步,因为水中的有机污染物对于微生物来说是它们的“食物”,但“食物”也有好“吃”和不好“吃”的。高分子有机物对于它们来说并不好“吃”,而且有些是不能“吃”的。然而,转化后的低分子有机物对于微生物来说犹如美味佳肴一般。因此为了让微生物能够吃掉更多的有机物,我们就要将不好吃或不能吃的有机物变成美味佳肴,这也就是为什么这一步很重要的原因了。

第二步:经过初步沉淀的河水,流入一串形似花瓣的莲花石溪,称为“水流雕塑”。它巧妙地引入水力学原理,利用落差产生的冲力,使水在一个个石花瓣中欢跳。这一方面极富动感和观赏价值,同时使水在回旋、震荡中充分地获得了大量溶解氧,以便为后面微生物的呼吸提供

足够的氧气。

第三步：河水通过水流雕塑后，进入微生物处理池，也叫“兼氧池”。河水里的部分污染物在这里进一步被池中微生物“吃掉”或氧化分解。经过这一步后，河水便要进到植物池了。

第四步：植物池是一个人工湿地生态系统，它是“活水公园”水处理工程的核心部分，由6个植物塘、12个植物床组成，其中养殖的植物达数十种，包括：漂浮植物（浮萍、紫萍、凤眼莲）、挺水植物（芦苇、水烛、茭白、伞草、菖蒲、马蹄莲、灯心草）、浮叶植物（睡莲）、沉水植物（金鱼藻、黑藻）等，还有多种鱼类、昆虫和青蛙等动物。

水流进入人工湿地区，这里的芦苇不是长在土里，而是长在石头上。水从石头之间流过，污染物就被阻留、吸附住了。岩石有吸附的作用，而且石头上也生长着大量微生物。它们将污染物分解成为对植物可以利用的营养物。枯萎或过多生长的植物通过收割或食草动物的“消费”从湿地中清除掉。因此，人工湿地对河水的净化作用实际上是通过这种生态链对污染物的输出过程完成的。

第五步：在活水公园中得到彻底净化的河水从这里返回到府南河。在活水公园与府南河连接的堤岸边，人们可以亲身体验与大自然、与净化后的清水直接接触的感受。活水公园已成为人们最喜爱的去处，更是开展生态环境教育的理想场所。

活水公园的成功设计向人们演示了污水如何通过生态手段得以净化的过程。这个由艺术家、科学家和公众一起参与设计，寻求创造一种“表达水环境净化的语言”的工程，旨在重新找回曾经失落的与水相关的城市精神并为以后的人居环境建设提供一种参考、借鉴。

（金承翔 黄民生 武琳慧）

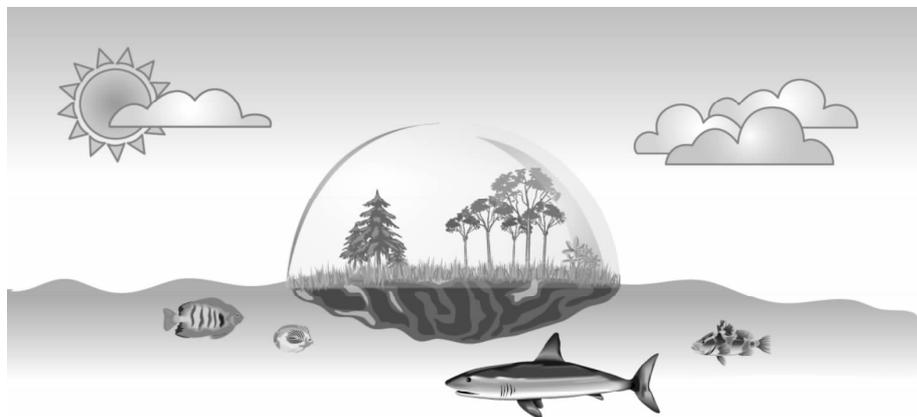
人工浮岛

近年来我国的许多湖泊都出现了严重的富营养化问题。这些污水犹如毒药一般,慢慢的侵蚀着湖的健康水体,使它们加速的衰老,生态系统遭到严重的破坏。许多科研人员开始投身到帮水体“解毒”的工作中来,我们称这类工作为水体修复。经过多年的研究,人们逐渐将生物修复技术作为水体环境质量改善和生态恢复的研究重点。

近年来生物修复技术发展很快,在国外已经有了许多工程化应用的实例。与其他技术相比,生物修复具有以下优点:首先是应用效果好。其次,工程造价相对较低,低耗能,运行成本低廉。人工浮岛是现在研究与使用较多的水体环境修复方法之一。

人工浮岛一般由浮体及在浮体上生长的植物组成。浮体材料有多种多样,如竹材、木材、塑料、废弃的橡胶轮胎等。人工浮岛是怎样修复富营养化水体的呢?首先,浮岛植物发达的根系在水中将形成浓密的网,其表面积很大,可吸附大量悬浮物,并逐渐形成生物膜,靠其中的微生物降解和吞噬作用净化水中的污染物。其次,浮岛植物在生长过程中能够有效地吸收、利用水中的氮、磷污染物。另外,人工浮岛通过遮光作用来抑制水体中浮游藻类的生长繁殖,可有效防止“水华”发生,提高水的透明度。

实践经验表明,应用人工浮岛技术既净化污染、美化景观,又能缓解土地资源紧缺的矛盾,收获的水生植物还能产生一定的经济效益。人工浮岛还为鱼类产卵、鸟类栖息提供了良好场所,有利于增加水体生物多样性,促进生态恢复。日本琵琶湖的修复经验表明,在人工浮岛的下面聚集





用于水污染治理和生态恢复的人工浮岛

着大量的各种鱼类,且大多为幼鱼,通过在浮岛的下面系上一些绳子可以强化人工浮岛作为鱼类产卵床的功能。一些科学家对浮岛上栖息的鸟类及其筑巢情况等也进行过调查。例如,在日本霞浦土浦港的人工浮岛上,已发现一些鸟类的巢穴,有时为了吸引某种鸟在岛上搭窝,可以根据它们的筑巢习惯在浮岛上进行特殊布置。

美人蕉、水竹(旱伞草)、

水烛、水龙、水稻、香根草、黑麦草及水芹菜、空心菜等水生或湿生植物都可以在人工浮岛上栽培、种植。近年来,人工浮岛在水体环境治理与生态修复中应用实例越来越多。广东省高明市等地利用深水鱼塘特别是富营养化严重的基塘进行浮床栽培水稻,既可吸收营养盐净化水质,又可为鱼提供青饲料,做到种稻养鱼两不误,形成生态经济良性循环。而缅甸的茵莱湖人造浮岛则更是别有一番景观。据资料报道,这些人工岛屿分布在大约145平方千米的广阔水面上,它们随着湖水的涨落而升降,也会随着湖水的飘荡而移动。这样的人工小岛大的有3000~4000平方米,小的只有一个平方米那么大。有的浮岛用竹篱固定在水面上,有的浮岛可以用船来牵引,任人移动。几个浮岛连成一个村庄。在茵莱湖上,这样的村庄有几十个呢!当地的茵莱族人就居住在浮岛上。岛的底层是湖中丛生的水草浮萍、树枝藤蔓以及各种腐殖质。这些漂浮物互相交织在一起,连接得十分牢固。茵莱人在这上面盖上1.2米左右厚的湖泥,就建成了大小不等的岛屿了。茵莱人生活在这些浮岛上可自在啦。他们世代在浮岛上面种植庄稼,收获瓜果、蔬菜和粮食。由于岛上的土肥,作物生长十分茂盛。岛上是农田,岛下就是茵莱人的水产基地了。鱼虾往往喜欢栖息在岛下,正好为岛民提供了丰富的水产品。岛民们割稻摘瓜、捞鱼摸虾,煞是有趣。这样,人、植物、鱼虾、鸟类、昆虫等便在浮岛上形成共生,使得它们成为具有勃勃生机的水上花园。

(金承翔 黄民生 徐雁)

废水回用

如前所述,我国的水危机问题十分突出。除人均拥有水量很少、水资源空间分布极不平衡外,水质型缺水也已成为我国的水资源危机重要问题。废水回用是解决我国水危机、控制环境污染的有效手段,真可谓一举两得。

但要彻底理解废水回用的概念及其重要意义,还得需要我们辩证思考、深化认识废水问题的二重性,那就是废水既是一种灾害,同时又是一种资源。因此,我们学会从废水中“挖宝”,即回收利用废水中 useful 物质以及水资源本身。这也是目前广为倡导的循环经济理念的基本要求。

其实,废水回用在我们身边随处可见。就拿日常生活中排出的洗涤废水来说吧,如果你将它用于冲洗厕所,那就是对废水进行了一次再用,如果你进一步将粪便污水用于浇花、种菜,那就说明你对废水进行了二次综合利用。工业生产中又何尝不是如此呢?火力发电厂、石油化工厂等企业都需要大量的水来冷却机组、设备,但这些冷却水并不是使用一次后就排放到环境中,而是循环利用许多次,这不仅可以减轻对水环境的污染和缓解水资源的紧张问题,还可以减少水处理的费用和处理过程中的动力消耗,可谓“一箭双雕”。从根本上,各种污水处理厂和污水灌溉系统也是废水回用的重要工程措施,而宇航员在太空中喝的只能是再生水!

既然废水回用已经有了这么多现成的例子,那为什么还要研究和探索这个问题呢?这主要是基于以下两点考虑:其一,目前我国的废水回用率总体上还不高;其二,废水回用的安全性问题还未引起足够重视。

世界上一些国家十分重视废水回用,如以色列城市废水回用率高达95%,美国缺水的西部地区的城市污水处理厂都被称为城市废水再生厂,其出水的回用率很高。“处理”和“再用”虽仅两字之差,但却反映出人们对废水问题认识上的本质性差异。调查结果表明,发达国家工业用水的重复利用率已经达到了75%~85%,而中国平均只有30%~40%,城市污水的回用率就更低。由此可见,我国在废水回用上还大有潜力可挖。

在我们进行废水再用时,一定要科学评价废水回用的安全性并采取相应的对策。例如,废水再用于工业生产时,应该评价会不会使工业产品质量下降和引起生产设备的损坏,废水回用于农田灌溉时应该评价会不会污染我们的农产品等等。所以,我们在实施废水回用时一定要谨慎行

事,必须满足“三无一准”的基本要求:(1)对人体健康应无不良影响;(2)对环境质量、自然生态应无不良影响;(3)再用于工业生产时,对产品质量应无不良影响;(4)水质应符合各类使用规定的水质标准。

这样看来,采用什么样的废水回用技术,应该根据水量、水质和它的用途来确定,不能一概而论,否则不仅可能会浪费很多资金,还可能使再生水根本无“用武之地”。下面,让我们来看两个例子:

(1) 农业灌溉的再利用

废水再用于农业灌溉,就需要看它的含盐量、毒性、氮、重碳酸盐、pH值等方面的指标能否达到要求。未经处理的原污水一般是不允许以任何形式用于灌溉的。否则,粪便聚集在农田里,可能直接影响农民的健康,还会滋生蚊蝇,传播病原体。此外,虽然附着于蔬菜表面的细菌、原生动物和蠕虫等经过阳光照射会很快死亡,但位于蔬菜叶子内部、茎的开裂处或潮湿的下层土壤中的病原体可以残留较长时间(如伤寒杆菌在潮湿的下层土中可存活数月)。过去,许多国家和地区在进行污水灌溉方面都曾有过惨痛的教训。

(2) 城市方面的再利用

我们把城市方面的再用分为有限制再用和无限制再用两种。

有限制的再用,通常是指把经过处理的废水用于消防、公园、花园、高尔夫球场的灌溉与冲洗厕所等。虽然这类再用在化学指标方面的要求比饮用水要低得多,但它要求必须不含有病原体或其他细菌。因为有管道误接或偶然用于饮用的危险,所以这类再用对废水的处理和消毒的要求还是较为严格的。这样,一个城市需要有两套供水系统才能实现废水的有限制的再用。这就需要从经济学的角度,通过“投入—效益”的分析来决定。一般来说,对于已建好供水系统的地区,建立双给水系统是有可能造成资金浪费的。

无限制的再用,是指经深度处理的再生水直接用于生活上的消耗。这种形式的再用,现在仍很少采用。因为它要求再生水水质符合饮用水水质标准,对处理的技术要求很高,所需要的处理成本就更不用说了。

随着国家对水危机问题的日益重视和公众环保意识的逐渐提高,近年来我国废水回用事业获得了快速发展。其中,中水工程建设就是一个很好的例子。那么什么是中水呢?从字面上看,中水就是介于上水与下水之间的水。我们知道,在城市里通常将自来水称为给水或上水,而将污水称为排水或下水。这样说来,中水起到了承“上”启“下”的作用,从本质上讲它实际上已经成了“废水回用”的代名词,即:中水就是经过了处理后又反过来重新利用的那部分污水或废水,上水、中水、下水在居民楼或居

住小区甚至整个城市里构成了一个人工水资源循环利用系统。广义地理解,城市污水处理厂也算是典型的中水工程。

20世纪80年代末以来,我国在缺水的华北地区率先开展中水工程建设,并快速发展到全国其他地区。自北京市颁布“中水设施建设管理试行办法”以来,目前北京市每天回用再生水超过30万立方米,再生水回用率达15%,再生水管线达到126千米。预计到2008年之前,北京市再生水回用能力达到82.5万吨/天。

除废水回用外,城市雨水的深化利用潜力也很大。美国加州建设了十分庞大、完善的“水银行”,可以将丰水季节的雨水通过地表渗水层灌入地下,蓄积在地下水库中,供旱季抽取使用。日本、德国大力发展城市屋顶及居住区地面的雨水收集系统,供城市杂用水及绿地灌溉之用。

由此看来,废水回用还大有文章可做,我们应该密切关注它的发展,并从身边的小事做起——倡导节约用水、开展一水多用、深化废水回用、重视再生水安全使用,为解决我们共同面对的水资源危机作一点贡献。

(金承翔 黄民生)



“污水土地处理——既保护环境,又回用水资源”

自来水真是“自来”的吗

我们每天的生活几乎都是从使用自来水开始的。“自来水”——一个很有趣的名字,打开水龙头,干净的水就流出来了。但是你是否想到过,自来水真是“自来”的吗?这得要从给水工程说起,它包括取水工程、水净化工程(自来水厂)和输送管网三大部分。

首先是取水工程。我们通常将自来水厂取水的地方称为水源地,无论是地表水源或是地下水源都必须满足两个基本要求:足够多的水量和足够好的水质。但实际上事情往往并不尽如人意,特别是城市附近水体一般都污染严重。这样一来,自来水厂就不得不把“手”伸向较远的地方取水,原水只有通过很长的管道输送才能到达水厂。很明显,这样做是以大量的工程投资和高昂的动力费用为代价的。这就是自来水并非“自来”的道理之一。

其次,就是水净化或水处理工程,亦即自来水厂。当原水从水源地通过管道输送到自来水厂以后,就要投加一类被称为混凝剂的化学药品。这些药品可以使得水中一些比较小的颗粒物(是造成水质浑浊的主要成分)互相紧靠在一起,形成较大的颗粒物,这样一来可以使它们通过沉淀快速地从水中分离出来。从沉淀池流出的水和原水相比,从外观上看就已经干净多了。但是它离我们的要求还有很大差距,还有一些我们肉眼不太容易发现的小颗粒以及细菌、病毒等等,所以还必须进行进一步的处理。这就需要滤池和消毒设备了。滤池中装了不同粒径的滤料(如石

英砂、活性炭颗粒等),当水流经过时,滤料会对水中更加细小的杂质进行拦截和黏附,使它们被滤料“套牢”。流过的水越多,被滤池截留的杂质也就越多,慢慢地,滤料就会变得越来越脏,最后就会没有办法使用了。所以要定期对滤料进行冲洗。滤池出水基本上已经做到了清澈见底,但仍含有少量对人健康有害的病原体。因此,还必须对自来水实

具有 100
多年历史的上海杨树浦自来水厂一角



施最后一道“手术”——消毒。一般来说,可以采用在水中投加氯的方法来有效地杀灭其中的病原体。由于水从自来水厂出来到我们每家每户还有很长的一段路要“走”,而且在“路途”中还有可能滋生细菌,因此为了确保用水安全,就必须保证自来水含有一定量的余氯。当水源受到严重污染时,自来水



自来水厂
絮凝沉淀池

厂还要增加生物预处理及活性炭精处理等净化措施。由此可知,自来水的净化过程不仅十分复杂,而且还需要大量的管理、药剂和动力费用。这就是自来水并非“自来”的道理之二。

最后,就是要把自来水厂的出水通过错综复杂的管网输送到千家万户。这同样是一个十分浩大的工程,因为我们需要敷设成百乃至上千公里的输水管道,还必须借助于水泵等动力设备的提升作用才能把水送到用户——哪怕你住在万丈高楼!否则水就没有办法从水龙头里流出来了。这就是自来水并非“自来”的道理之三。

从上面的整个过程我们可以看出,自来水并非真的是“自来”的。知道了自来水如此的来之不易,所以我们一定要厉行节约用水。

(金承翔 黄民生)

环保技术新星——膜分离

随着科学的发展,在环境保护中所采用的技术也是日益先进,膜分离技术就是近年来兴起并被誉称为是 21 世纪最有发展前景的高新技术之一。实际上,膜分离技术已经深入到了我们的日常生活中,你每天喝的瓶装水或桶装水基本上都是经过膜分离净化的!

在环保领域,膜分离技术的使用已成为一种发展趋势。目前,全球已运转的日处理量超过 1 万吨的采用膜技术处理的饮用水处理厂,美国有 42 个,欧洲有 33 个,大洋洲有 6 个,规模最大的在法国,日处理能力为 14 万吨。英国近期即将投产的一个采用膜技术的水处理厂规模将达每天 16 万吨。日本正考虑在横滨建设一个规模达每天 20 万吨的饮用水处理厂,美国也计划建造一座日处理 100 万吨的膜技术饮用水处理厂。

膜分离技术,其关键是那张神奇的“膜”,它是一种特殊制造的、具有选择透过性能的薄膜,在外力推动下对混合物进行分离、提纯、浓缩的一种过程。其中所采用的薄膜必须是很挑剔的,必须具备使有的物质可以

通过,而另外一些物质不能通过的特性。膜的材料可以有机的或无机的。推动膜分离过程的外力可以是压力差、浓度差、温度差等。

高分子材料学科的发展,为膜分离技术的研究和应用提供了许多种具有不同分离特性的高聚物膜材料。电子显微镜等近代分析技术的进展,为膜的形态及其性能分析和制造工艺的研究提供了有效的工具。由此我们也可以看出环保的学科交叉性。

1950 年,人们推出第一张具有实用意义的高分子材料分离膜,使苦咸水和海水得以淡化。1960 年,新的制膜工艺被发明出来,由此制成的反渗透膜同时具有高脱盐率和高透水率的优点,进一步拓展了苦咸水和海水淡化的应

水处理膜
分离组件



用市场。

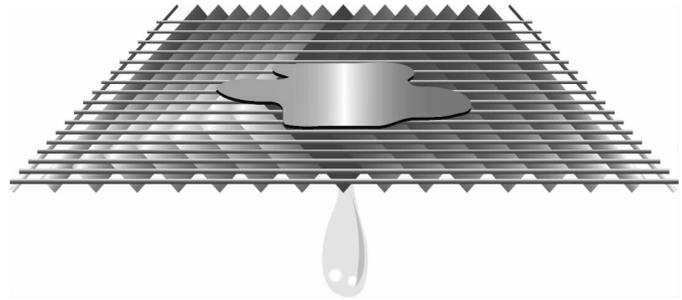
目前,微滤、超滤、纳滤、反渗透等膜分离技术在众多领域得到了广泛应用,成为替代传统分离技术,提高产品质量的重要手段。以饮用水处理为例,随着工业的发展,天然水中的农药和“三

致”(致癌、致畸、致突变)污染物不断增加,而这些物质都是传统处理技术很难除掉的。因此,为了保证人民饮水的安全,发达国家已开始将膜分离技术大规模应用于饮用水处理。

在废水处理方面,膜分离技术的应用也十分广泛。值得一提的是,由于在膜分离过程中不加入任何其他物质,因此膜技术净化废水的过程同时也使有用物质“原质原味”地得到回收。比如,采用超滤膜处理电泳漆废水,不仅处理后的水可以回用于清洗工段,而且分离出的涂料也可以回用;采用纳滤膜处理染料废水,不仅可以净化水,还可回收染料。

20世纪60年代以来,膜分离技术的研究与开发一直受到各国政府和工业、科技界的高度重视。许多国家建立了与膜分离技术开发密切相关的专业研究机构。例如,欧盟将膜技术列为21世纪9个优先发展的方向之一,仅水处理膜技术一项每年就投入3亿法郎用于研究、开发;美国陶氏、杜邦等大公司也已对膜分离技术的开发计划进行相应调整,增加了投入力度,加快了研发步伐;日本从1992年开始实施“MAC21”计划,对微滤和超滤膜应用于水处理进行大规模研究。

随着膜分离技术越来越广的应用,人们对具有更好耐酸碱、耐热、耐压、抗氧化、抗污染和易清洗性能的高聚物膜、无机膜和生物膜材料的需求量也越来越大。



(金承翔 黄民生)

碧水工程

面对一条条乌黑发臭的河流、剧毒无比的“藻华”湖泊,我们该怎样运用聪明智慧和不懈的努力来使它们重现“鱼翔浅底,百舸争流”美景呢?!请实施碧水工程吧!广义地说,碧水工程包括的内容很多,如污水处理、废水回用等都可以算在其中。但这里要给大家介绍的是污染水体环境治理与生态恢复工程。如下以上海市苏州河综合治理为例简要地介绍碧水工程在我国的实施情况。

苏州河(又名吴淞江),全长 125 千米,上海境内长 53.1 千米,其中市区段长 23.8 千米,是联系太湖与黄浦江的主要水道之一。苏州河具有泄洪排涝、航行运输、工业用水、农田灌溉、水产养殖、调节小气候、休闲娱乐、景观改善等多种功能,沿岸城市居民约 300 万人。

从 20 世纪 20 年代苏州河开始受到污染,随同上海的开埠和经济的不断发展,沿岸居民和各种工厂、作坊、码头、仓库、商业市口迅速密集,并不断向两岸腹地扩展,她在孕育上海经济发展的同时,也接纳了两岸的污水,积淀了大量的污染底泥,水体污染逐渐加剧。黑臭的苏州河水和两岸杂乱简陋的建筑不仅严重制约了沿河的经济的发展,恶化了市民的居住环境,同时也损害了上海这个国际性大都市的形象,整治苏州河是上海市一千多万人民的迫切愿望。

苏州河治理工作自 20 世纪 80 年代以来陆续展开。其主要治理措施包括“截污治污,综合调水,水清岸绿,生态恢复”等几个方面。

截污治污 造成苏州河黑臭的最主要原因是其长期、超量地接纳各种污染物。因此,治理苏州河的首要任务是截除其沿岸各种外来污染源,包

括生活污水、工业废水、城市垃圾等等。近 10 年来,上海市通过实施苏州河水系污水外排工程,将每天几百万吨的各种污水输送到长江口或东海沿岸的几个特大型污水处理厂进行净化。除此之外,还通过拆除环卫码头(包括垃圾码头和倒粪站)、打捞水葫芦、收集过往船只的生活垃圾、疏浚重污染底泥

河道底泥
疏浚船



等措施减少外源和内源污染。截污治污工程极大地降低了苏州河的污染负荷,为快速消除黑臭提供了根本保障。

综合调水:古人云“连则通,通则畅,畅则活,活则清”,古人又云“流水不腐”。综合调水就是让苏州河干流乃至整个水系活起来。苏州河位于东海之滨,是一条感潮河流,受潮水顶脱作用,中下游污水在河道中长期游荡徘徊,是造成河水黑臭难以消除的原因之一。实施苏州河综合调水工程的目的在于利用水利设施综合调度水资源,改变苏州河的水动力条件(将潮汐往复流改为单向流),强化苏州河水体向外置换和自我净化能力,改善水质和促进水体良性生态循环。综合调水工程实施以来发挥了显著的工程效益,使得苏州河市区段基本消除了黑臭,苏州河与黄浦江交错带的色差也基本消失。作为苏州河干流调水工程重点建设内容之一,吴淞路桥闸建成以后,将在河口区形成一道人造瀑布,不仅新增了一处水体景观,而且向水体中输送大量的氧气,加快了污染物的净化。

水清岸绿:在截污治污、综合调水工作的基础上,水清岸绿是苏州河综合整治二期工程的主要实施内容,其目的在于:进一步提高苏州河水质(从消除黑臭到逐步实现水质清澈);改善水体及沿岸城区的整体面貌和景观质量,恢复河流的休闲娱乐等功能。据悉,苏州河沿岸正在规划建设一批大型绿地和生态公园。例如,已经建成并向市民开放的梦清园工程在苏州河综合整治中起到了重要的示范作用。梦清园位于苏州河中心城区段南岸,与中远两湾城隔岸相望,占地近10公顷,是上海最大的一个活水公园。在公园西南侧苏州河水从取水口源源不断地输送到园内,首先经过折水涧,高在这里河水中许多悬浮污染物通过沉淀作用得以去除,同时折水涧通过水流跌落形成了多处小型景观瀑布,提了河水氧气含量。然后,通过水生植物(芦苇、伊乐藻、苦草等)、水生动物(螺蛳及河蚌等)、微生物及曝气增氧等多种技术措施进一步净化河水中的污染物。最后,清澈的河水经水泵提升后由一个高架的空中水渠分流到园内各处,作为各个水景小品“蝴蝶泉”的补水和花草树木的浇灌用水,最

水培蔬菜
池净化富营养
化河水



终回流到苏州河。梦清园工程的建设和运行充分体现了“水养绿,绿净水”的生态治水理念,生动地向市民演示了水体生态净化的过程。除此之外,梦清园工程还将目前国际大城市普遍采用的大型雨水调蓄池第一次引入上海,该调蓄池设置在梦清园大型绿地下面,有效容积达 2.5 万立方米,建成以后可以把大量雨水(特别是含有较多污染物的初期暴雨径流)蓄积池中,一方面可以减轻苏州河的防汛压力,另一方面可以达到雨水沉淀净化作用。另外,梦清园内有原上海啤酒厂的一处酿造楼和一处灌装车间,建于上世纪 30 年代,历史及美学价值很高。在梦清园建设中,这两处建筑都保留了下来,正在改建成上海水环境展示中心和上海啤酒文化沙龙。由此可见,梦清园工程不愧为苏州河综合整治工程的典型缩影,真正实现了水质净化、景观改善、环境教育、休闲娱乐等多功能价值。

生态恢复 经过 10 多年的综合整治,苏州河干流不仅摘除了黑臭的“帽子”,其整体水质指标也正在逼近景观水体质量标准。近年来,随着划龙舟大赛等水上运动的相继开展及沿岸游艇码头的规划建设,黑臭了 80 多年的苏州河正一天天地亮丽起来!但这是不是说苏州河综合整治工程就已经结束了呢?答案是否。苏州河综合整治远未“大功告成”。从国外的实践经验看,只有当水体生态系统实现了良性恢复,河流治理才算彻底完成。生态恢复是河流治理的最后一步,具有十分重要的作用和意义,主要体现在:恢复良好的水体生态系统结构是发挥水体的自净功能,实现水环境质量长治久安的根本措施。但生态恢复是一个极其漫长的过程,遭受了几十年污染的苏州河,要把她严重退化乃至崩溃的水体生态系统实现彻底恢复也起码需要几十年的时间。英国伦敦的泰晤士河和法国的塞纳河是经过了几十乃至近百年的治理才使得三文鱼、大马哈鱼这些在十分干净的水体中才能生存的鱼类重新回到了河水中。同样地,只有在苏州河中发现了本地鱼种如松江鲈鱼等后,才意味着苏州河的生态环境真正得到恢复。碧水工程任重道远!但我们相信:再通过几十年的不懈努力,一条“水清木华、鱼翔浅底”的新苏州河将必定展现在人们面前!

(黄民生 李孔燕)

是什么让我们的呼吸都变得沉重

在地球的外表,包围着一层厚厚的大气,通常叫大气层。整个大气层的厚度约1000千米。紧贴地面的大气层叫对流层,平均厚度约12千米,这里集中了大气质量的79%,许多复杂的天气现象都发生在对流层里。人类一刻也离不开大气,人需要呼吸新鲜的空气来维持生命,一个成年人每天呼吸三万次左右,吸入的空气量为12~16立方米,其质量相当于每人每天食物量和饮水量的几倍。没有大气就没有地球上的生命,就没有生机勃勃的世界。人类生活在对流层中,因此对流层的环境质量对我们的影响最为显著。

工业文明和城市发展在为人类创造巨大财富的同时,也把数以十亿吨计的废气和废物排入大气之中,人类赖以生存的大气圈几乎成了空中垃圾库和毒气库。“走路眯着眼,吃饭捂着碗,睡觉盖着脸”已经成为一些空气严重污染地区新时代的民谣!人们不得不思考:是什么使得我们每天呼吸的空气变得如此肮脏?

答案就是:大气污染,它正在影响我们人类和其他生物的健康,腐蚀材料和建筑物等等。

如下以飘尘为例谈谈大气污染的危害性。

飘尘是污染大气中颗粒物的一种类型,是指粒径在10微米以下的固体颗粒物,它们能在空气中长时间悬浮,易通过呼吸侵入人体的肺部组织,因而对人体健康危害较大。

首先,飘尘能够长驱直入侵蚀肺泡,称为“可吸入微粒”。在被人体吸入的飘尘中,一部分随呼吸排出体外,一部分沉积在肺泡上。沉积数量随微粒的直径减小而增加,其中1微米左右的微粒80%沉积于肺泡上,且沉积时间也最长,可达数年之久。大量飘尘在肺泡上沉积下来,可引起肺组织的慢性纤维化,使肺泡的机能下降,导致肺心病、心血管病等一系列病变。

其次,飘尘是多种污染物的“吸附剂”和“催化剂”,它吸附的物质极为繁多。其一是有机污染物,它们绝大多数吸附在固体颗粒上,特别是一些有致癌作用的多环芳烃几乎全部吸附在5微米以下的小颗粒上。据上海市对其大气颗粒物中有机物的监测结果,共检出300多种有机物,其中包括78种多环芳烃,16种含氧杂环化合物,这些化合物中有不少可能具有

强烈的致癌、致畸、致突变的作用。其二是各种金属化合物及放射性物质,这些物质侵入肺部组织后,可引起各种金属中毒或放射性污染的疾病。其三是硫酸盐及硝酸盐,它们主要是硫和氮的氧化物同水或金属化合物作用而生成的。空气中的二氧化硫常常被飘尘吸附,飘尘中的金属可将二氧化硫催化氧化,并与水作用形成硫酸雾,其毒性比二氧化硫高10倍。这样的微粒吸入肺部组织后,会引起肺水肿和肺硬化等病变,严重时可以致人死亡。著名的伦敦烟雾事件就是由于高湿度条件下空气中高浓度二氧化硫和飘尘协同作用造成的。

飘尘还能散射和吸收阳光,降低大气能见度。如城市接受的阳光辐射平均比乡村低20%。儿童所受的光照量减少,妨碍了儿童体内维生素D的合成,使肠道吸收钙、磷的机能减退,使钙代谢处于负平衡状态,造成骨骼钙化不全,成为佝偻病的起因,导致小儿软骨病。

另外,飘尘进入人体呼吸系统后,其中有毒有害物质很快被肺泡吸收,并进入血液循环,对人体健康危害最大。

据统计,全世界每年因燃料燃烧而排入空中的烟尘总量达1亿吨以上,大致每燃烧1吨煤就有3~11千克烟尘排入空中。飘尘已成为引发和加重人类呼吸道疾病的重要原因。调查数据表明,飘尘质量浓度为100微克/立方米时,儿童呼吸道感染就显著增加;质量浓度为300微克/立方米时,呼吸道疾病急性恶化;质量浓度为800微克/立方米时,呼吸道疾病和心脏病死亡率增加。

总之,飘尘是多种污染物的集合体,是一类十分危险的有害物质,对人体健康和生活环境的影响是多方面的。因而加强飘尘污染的防治与管理已是当务之急。

除飘尘外,还有许多其他的大气污染物对生物、材料和建筑物造成的危害。如,污染大气中二氧化硫、氯气和氟化氢等气体污染物减缓植物的正常发育、降低植物对病虫害的抗御能力甚至使植物中毒或枯萎死亡。大气污染还通过酸雨形式杀死土壤微生物,使土壤酸化,降低土壤肥力,腐蚀仪器、设备和建筑物等。另外,大气中CO₂等温室气体浓度增加导致的全球变暖、人们大量生产氟氯烃化合物等导致的臭氧层耗竭等也是大气污染危害的重要体现。

(应俊辉 黄民生)

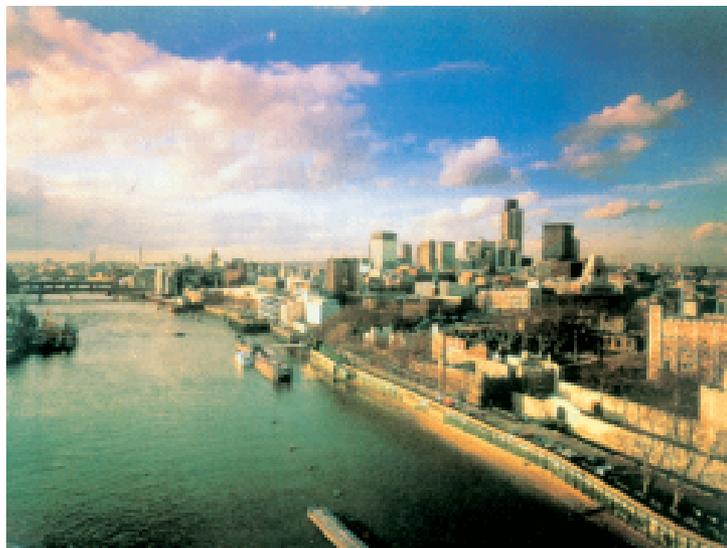
笼罩在烟雾中的城市

1952年12月初,一场灾难降临到英国伦敦。地处泰晤士河河谷地带的伦敦城市上空处于高压中心,一连几日无风,风速表读数几乎为零。大雾笼罩着伦敦城,又值城市冬季大量燃煤,排放的煤烟粉尘在无风状态下蓄积不散,烟和湿气“纠缠”在一起,滞留大气层中,致使城市上空连续四五天烟雾弥漫,能见度极低。在这种气候条件下,飞机被迫取消航班,汽车即使白天行驶也须打开车灯,行人走路都极为困难,只能沿着人行道摸索前行。

12月5日凌晨,伦敦城出现了罕见的大雾,有毒的烟尘开始弥漫。当时正在举办的一场盛大的得奖牛展览,牛首先对这种烟尘“作出反应”,展览中共有350头牛,其中一头牛当场死亡,随后又有52头严重中毒,另外14头奄奄待毙。与此同时,由于大气中的污染物不断积蓄,不能扩散,许多人都感到呼吸困难,胸口窒闷,眼睛刺痛,流泪不止,市民开始有咳嗽、喉疼、呕吐等症状出现。伦敦医院由于呼吸道疾病患者剧增而一时爆满,城内到处都可以听到咳嗽声。当天伦敦的死亡率出现上升,到第3、4天,情况更趋严重,发病率和死亡率剧增。短短4天时间里,伦敦市死亡人数达到几千人。根据对包括这次烟雾事件在内的两周时间的统计,在此期间伦敦的死亡人数

比往年同期多4000多人,尤以48岁以上者死亡最多,约为平时的3倍;1岁以下幼儿的死亡率也增加1倍。在烟雾笼罩的一周内,伦敦市因支气管炎死亡的达704人,冠心病死亡281人,心脏衰竭死亡244人,结核病死亡77人,分别为一周前的9.5、2.4、2.8和5.5倍。此外,肺炎、流感以及其他呼吸疾病

环境治理
后的泰晤士
河畔



的死亡率也成倍增长。甚至在毒雾事件之后的两个月内,还有8 000多人陆续丧生。这就是骇人听闻的“伦敦烟雾事件”。

其实,伦敦烟雾事件并非是1952年才第一次出现,早在1837年2月的一次事件中即有268人被毒害致死,在历史上有据可查的重大事件也有12起,受害总人数接近万人。

这场灾难后,英国立法机构经过4年的研究,于1956年颁布了第一部《空气卫生法》。但由于没有弄清致害的真正原因,无法采取有力的措施,致使伦敦在1956、1957和1962年又相继发生烟雾事件。

经过几十年的努力,科研人员终于弄清事件的真正缘由。1952年12月5日清晨,在伦敦上空南英格兰一带有一大型移动性高压脊,使伦敦地区完全处于死风状态,再加上近地气温发生反常变化,近地空气在低气压影响下形成冷气层,来自西北的高压流在它的上面形成逆温层(即气温随高度呈上高下低的逆向分布),使得污染物被盖上了一顶“帽子”难以向周围逸散。由于伦敦居民当时都用烟煤取暖,烟煤中不仅硫含量高,而且一吨家庭用煤排放的飘尘要比工业用煤高3至4倍。在当时的气象条件下,导致伦敦上空烟尘蓄积,经久不散,大气中烟尘最高浓度达每立方米4.5毫克,二氧化硫达3.8毫克。烟尘中含有一种三氧化二铁的成分,促使空中的二氧化硫快速被氧化成三氧化硫,遇大雾中的水滴变成硫酸,硫酸液沫或附着在烟尘上或凝聚在雾点上进入人的呼吸系统,使人发病或加速慢性患者的死亡。由此可知,酿成伦敦烟雾事件主要的凶手有两个,冬季取暖燃煤和工业排放的烟雾是元凶,而逆温层是帮凶。当时持续几天的“逆温”现象,加上不断排放的烟雾,使伦敦上空大气中烟尘浓度比平时高10倍,二氧化硫的浓度是以往的6倍,整个伦敦城犹如一个令人窒息的毒气室一样。

可悲的是,烟雾事件在伦敦并没有结束,相隔10年后又发生了一次类似的烟雾事件,造成1 200人的非正常死亡。直到19世纪70年代后,伦敦市内改用煤气和电力,并把火电站迁出城外,使城市大气污染程度降低了80%,骇人的烟雾事件才未在伦敦再度发生。

在我们这样一个发展中国家,这样的威胁依然存在。好在我们有前车之鉴,政府和社会各界关注并做了大量的工作,近年来在一些中心城市大气中的硫化物已得到有效控制,烟雾对市民的健康威胁大大减轻。只要加强法制建设,提高公众的环保意识,加强环保科学的研究,这样的城市灾害还是可以避免的。

(应俊辉 黄民生)

酸雨

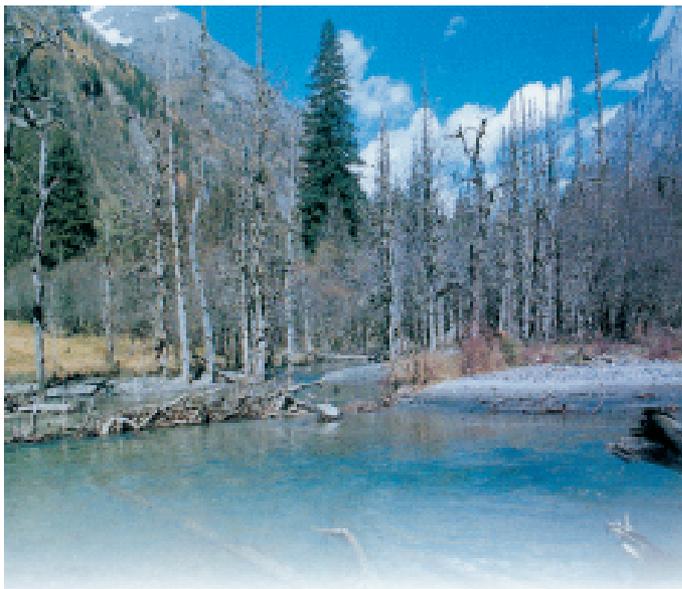
人们常用“雨露滋润禾苗壮”的诗句来赞美、感激雨水对万物的恩赐。但是,当今在地球上,天空降落的雨水并非都是甘露了,有时是祸水从天降。作为大气污染带来的恶果之一,酸雨已经成为名副其实的“空中死神”,对人类赖以生存的生态环境具有极大的危害性。

早在19世纪中叶,酸雨就在英国发生过,然而酸雨真正被作为一种全球性环境问题正式提上议事日程,则是从1972年在斯德哥尔摩召开的联合国人类环境会议开始的。瑞典政府提交给大会的研究报告《跨越国境的空气污染:大气和降水中的硫对环境的影响》标志着政府开始关注酸雨的越境迁移。酸雨是酸沉降(是指大气中的酸通过降水,如雨、雾、雪等迁移到地表,或含酸气团在气流作用下直接迁移到地表。前者为湿沉降,后者是干沉降)的主要类型。一般地,当雨水的pH值低于5.6时就称其为酸雨了。酸雨素有“空中死神”之称,已成为当今世界上最严重的区域性环境问题之一。

直接引起酸雨的主要物质是人为和天然排放的硫氧化物(SO_2 和 SO_3)和氮氧化物(NO 和 NO_2)。贮存于地壳中的硫,平均含量约为0.1%。通常,硫氧化物的天然源包括来自海洋的硫酸盐雾、有机化合物经细菌分解后的产物,火山爆发以及森林火灾等。全球范围释放到大气中的硫氧化物大部分是人为排放的,对特定的高密度工业区域而言,人为排放比例几乎可达全部硫排放的100%。化石燃料如煤、石油、天然气中往往都含有大量硫元素,它们的燃烧是大气中硫含量增高的主要原因,它约占人为排放的85%,矿石冶炼和石油精炼分别约占11%和4%。

早期,欧洲的酸雨多发生在挪威、瑞典等北欧国家,后来扩展到东欧和中欧,直至几乎覆盖整个欧洲。在酸雨最严重的时期,挪威南部约5000个湖泊中有1750个由于pH过低而使鱼虾绝迹;瑞典的9万个湖泊中有1/5已受到酸雨的危害。被认为是酸雨最主要发生源之一的德国约有1/3的森林受到酸雨不同程度的危害,在巴伐利亚每4株云杉就有一株死亡。在瑞士,森林受害面积已达50%以上。20世纪80年代初,整个欧洲的降水pH在4.0~5.0之间,最低甚至达到2.0左右。

酸雨在美国东部和加拿大南部同样也是棘手的环境问题。在美国南



酸雨危害
的树木

部的 15 个州曾达到降水平均 pH 在 4.2~4.5 之间。美国曾报道至少有 1 200 个湖泊已酸化,酸雨已损伤了东部约 35 000 个历史性建筑物和 10 000 座纪念碑。有人估计美国每年花费在修复这些文化古迹上的费用就已达 50 亿美元。加拿大抽样调查的 8 500 个湖泊几乎已全部酸化。

从 20 世纪 80 年代以来,中国的酸雨污染呈加速发展趋势。起初,中国的酸雨主要发生在以重庆、贵阳

和柳州为代表的高硫煤使用地区,酸雨区面积约为 170 万平方公里。到 90 年代中期,酸雨进一步发展到青藏高原以东及四川盆地的广大地区。以长沙、赣州、南昌、怀化为代表的华中酸雨区,现在已成为全国酸雨污染最严重的地区之一,其中心区年均降水 pH 值仅为 3.53(与泡菜甚至食醋的 pH 值相差无几),酸雨频率高于 90%,已到了几乎“逢雨必酸”的程度。北起青岛、南至厦门,以南京、上海、杭州、福州为代表的华东沿海地区也成为我国主要的酸雨地区。目前,我国酸雨区面积已占国土总面积的 30%左右。

我国酸雨的化学特征是 pH 值低、离子浓度高,硫酸根、铵和钙离子浓度远远高于欧美,而硝酸根浓度则低于欧美,属硫酸型酸雨,硫酸根与硝酸根浓度之比平均约为 6.4。据报道,目前我国的二氧化硫排放量已经超过美国,成为世界上最大的二氧化硫排放国。

酸沉降对水体、森林和土壤具有很大危害,因酸沉降引起的经济损失相当严重。据分析估算,酸沉降对江苏、浙江、安徽、福建、江西、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州等 11 个省、自治区造成的森林资源损失已达 510 亿元/年左右,造成的农作物经济损失约为 43.91 亿元/年。削减 SO_2 的排放,控制酸沉降污染的发展,已刻不容缓。为此,国务院已于 1998 年划定我国的“酸雨污染控制区”和“ SO_2 排放控制区”,国家两控区规划已经编制完成,正在付诸实施。

(应俊辉 黄民生)

地球变得越来越暖

近年来,有关全球变暖的报道此起彼伏,并已开始受到全世界各国的重视。大家或许已经看到过这样一些报道。

“在位于南美大陆南端阿根廷境内‘冰河公园’里,每隔三四年都可以看到一次阿根廷冰湖最壮观的‘冰坝崩塌’景象,然而,这一景观自1988年1月17日最后一次出现后就再也没有形成过。据科学家考察,由于全球变暖的缘故,冰河最前端的高度比20世纪80年代初大幅度降低,因此不能再形成冰坝。”

“1991年,奥地利和意大利国境附近的冰川,发现了一具约5000年前的男尸,服装和携带品几乎都完好无缺,这次发现显然是由于冰川快速消融的缘故。”

“南极大陆冰山出现龟裂,1998年3月23日卫星拍照的冰山与十几年前相比,约有200平方千米的冰山消失了。”

“全球变暖给北极地带的植物带来极大的影响。一些北极圈内特有的植物开花期提前,致使按期而来的蜜蜂因错过开花期而不能传授花粉。这些植物由于无法传宗接代而数量锐减。”

全球变暖是由于温室效应异常引起的。“温室效应”是指在一个空间之内进入的能量高于逸出的能量,因此系统内部的温度为之增加的现象。冬天气温降低时,为保证蔬菜良好生长,通常建造塑料大棚以提高温度,这就是温室效应的例子。夏天,汽车停留于烈日下,打开车门即有一股热气传出。其原因在于太阳辐射能进入汽车内部,并加热了其中的空气,而气密的门窗阻止热气外泄,因此车内气温升高,

1991年
海湾战争引起的
石油焚烧造成
环境破坏



此也是温室效应影响的实例。地球的温室效应是通过大气中的二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)、氟氯烃(CFCl_3)、一氧化二氮(N_2O)及臭氧(O_3)等“温室气体”吸收辐射能而发生的。地表的温度是由来自太阳的热辐射和地球自身向宇宙放出的热放射之间的平衡决定的。太阳射向地球的热辐射被地表吸收,加热了的地表又向外散发热量。大气中的“温室气体”对来自地球表面反射回来的长波辐射能具有高度的吸收性,除少量辐射能散失到宇宙中去外,大部分都用于大气增温,这种现象就是“温室效应”。

温室效应本是一种自然现象,它使得近地层大气和地表维持着适合的温度,宜于生物的生存与繁衍。然而,由于工业革命以来,煤炭、石油等矿物能源的大量开采和使用,使排放到大气中的二氧化碳量大大增加,再加上滥伐森林,使大气中的二氧化碳浓度逐年增加,导致近100年里大气中的二氧化碳浓度上升了30%,其结果使得全球平均气温上升了 $0.3\sim 0.6\text{ }^\circ\text{C}$ 。有科学家预测,若二氧化碳等温室气体照目前的排放量发展下去的话,到2100年全球平均气温可能进一步上升 $2\sim 3\text{ }^\circ\text{C}$ 。随之将引发出一系列的环境灾难。

全球变暖会使两极冰川加速溶化,全球海平面升高,侵蚀沿海陆地,引起海水沿河道倒灌。据推算,如果海平面上升1米,位于尼罗河口的埃及就会有约500万人的生活受到影响,一些珊瑚岛国也会随着海平面的上升处于全岛淹没的危险之中。全球气候变暖会影响植物、农作物的生长,种子植物会由于气候变化过快,迁移速度跟不上而不能发育成长,其结果会使小麦和玉米等农作物大幅度减产,农业生产国将会受到巨大的损失。全球气候变暖也会由于降雨量的改变而给一些地区带来旱涝灾难,干旱地区将更加干旱,多雨地区将洪水泛滥。据卫星观测,由于全球气候变暖,全球雪盖范围在春季和秋季分别比20世纪70年代减少了13%和9%;在过去的100年内,全球海平面平均上升了10~25厘米,并且还在不断上升。

1997年12月,联合国在日本京都召开了“防止地球温暖化京都会议”。这是继1992年联合国环境发展会议制定了“气候变化框架条约”后的又一次全球环境行动。为限制世界各国碳氧化物的排放量,京都会议通过了《京都议定书》,规定各国在2008~2012年间要将温室气体的排放总量在1990年的基础上削减5.2%,发达地区中的“三巨头”——欧盟、美国、日本应带头削减导致温室效应的气体排放量。同时,该议定书还规定了发达国家要从资金和技术上帮助发展中国家实施减少温室气体排放的工程。

(应俊辉 黄民生)

城市高温

炎炎夏季虽已过去,难耐的酷暑却仍令人记忆犹新。2004年,我国大部分地区也出现了持续高温天气,有些城市盛夏气温突破了40摄氏度大关,达到了1937年以来的最高点,出现了持续时间较长的城市高温现象。一到夏季,我们更加频繁地听到天气预报发布高温警报。城市高温是指在城市这一特殊的地理环境下,日气温指数保持在35摄氏度以上,并持续时间长达3天至半个月的炎热气候。它是一种气象灾害,对城市及其周边环境具有较大的危害性,影响城市功能的正常发挥和居民的生产、生活与健康。如近年来印度西部某城市曾出现了高达50至55摄氏度的强高温天气,造成上千人死亡,大量牲畜渴死,并引发了瘟疫。随着厄尔尼诺现象的加剧,全球将持续变暖,城市高温现象已成为影响城市健康发展的重要灾害,需引起人们的高度重视。

那么城市高温究竟会有哪些危害呢?或许我们感触最深的就是高温让我们身体觉得很难受。更重要的是,持续的城市高温,会使城市自然环境变异,生存条件恶化,能源消耗增大,城市负荷加重,给城市居民生活和健康带来许多不利影响。其次,城市持续高温所形成的热气团,不仅能直接导致人们因中暑而死亡,而且会形成对人体有害的烟尘污染,使居民患咽炎、气管炎等呼吸道疾病的几率大大增加。再者,高温干燥的天气易引发城市火灾等多种灾害,增大了事故隐患。最后,热气候易造成城市区域性气候的改变,导致局部地区发生水灾或干旱,诱发山体滑坡、泥石流、道路塌陷、土地干裂、河床暴露、水源枯竭等灾害,对城市的生态环境造成持久的破坏。有气象学家称:气候变暖正以各种形式在全球各地引发危机,这种危机给人类带来的危害并不亚于核武器等大规模杀伤性武器。也有经济学家预测:今后50年,平均每年因气候变暖造成的经济损失将高达3000亿美元。这一天文数字或许是出乎每个人的意料之外的,但是它却是一个我们不得不接受的事实。

面对城市的异常高温造成的这么“惨烈”的结果,我们该如何应对呢?我们该如何减少气候变暖的损失呢?其实,我们只要从环境保护的角度出发,着眼城市可持续发展,认真抓好城市环保与生态建设,科学应对就能将问题化繁为简了。那具体该做些什么呢?专家们对我们提出了五点要求:



城市高温
一景——公共
汽车里打阳伞

其一要搞好城市规划与布局。城市建设应着眼于长远发展,谋求综合效益,在发展经济的同时兼顾生态与环境建设。根据城市发展目标,科学规划,合理布局,力避“摊大饼”的模式,应大力发展卫星城。控制市民居住密度,鼓励市民在卫星城和郊区居住,大型厂矿企业应建在城市外围,以减少城市的热岛效应。

其二是要加强城市绿化建设。建设公园,保护水体,扩大树木和草坪的种植面积,同时对城市建筑物群的房顶和墙壁等进行立体绿化,如种植“爬山虎”等藤本植物,以吸收空气中的热量,降低建筑物温度。

其三要加大城市“通风道”建设。拓宽城市道路,路面尽量采用保水性能和透气性能好的材料铺设。保持好高层建筑物之间的间隔,并向低层化或向地下空间发展,做好隔热和遮光处理,减少热量辐射。

其四要实施城市降温。炎热的天气里及时给路面洒水,增加空气中水分的含量,通过水的吸热作用降低城市温度。在城市地下铺设降温专用管道,以循环流动的无污染冷水给城市降温,沿江或沿海城市还可以通过地下通道引入流动的江水和海水实施降温。

最后是增大城市“负荷”承受能力。着眼城市功能的正常发挥,加强供电、供水等基础设施建设,改造、增设线路,扩充容量,提高负载能力;制定应急抢险抢修方案,提高城市的应急处置能力,满足城市高温时的应急处置需求,保障人们工作、生产、生活的正常进行。

城市是我们的家园,我们希望它能变得让我们住的更加舒适和安逸,最好四季如春,不要有极端的气候。

(应俊辉 黄民生)

不祥的“圣婴”和“圣女”

也许你会奇怪,给人类带来祥瑞的“圣女”、“圣婴”,何以说不祥呢?只因,此非彼也!这里所说的“圣婴”是西班牙语“厄尔尼诺”(El Nino)。而“圣女”指“拉尼娜”(La Nina)现象。

厄尔尼诺现象是指赤道附近东太平洋每隔几年就会发生的大规模海水温度异常增高的现象。“圣婴”的“老家”在南太平洋的东岸,即南美洲的厄瓜多尔、秘鲁等国的西部沿海。著名的秘鲁寒流由南向北流经这里,形成了世界著名的秘鲁渔场,这里生产的鱼类曾占世界海洋鱼类总产量的1/5左右。但是每隔2~7年,秘鲁渔场就发生一次由于海水温度异常升高而造成的海洋生物浩劫:鱼死鸟亡,海兽它迁,渔业大幅度减产。这种现象一般在圣诞节前后出现,因此秘鲁人称此为“厄尔尼诺”,即“圣婴”。除了秘鲁西海岸之外,厄尔尼诺现象还可能在加利福尼亚、西南非洲、西澳大利亚等地的沿海发生,只是影响程度比较小一些,没有引起人们的广泛注意。

引起这一海洋生物灾难的是秘鲁寒流北部海区的一股自西向东流动的赤道逆流——厄尔尼诺暖流,它一般势力较弱,不会产生什么影响。在厄尔尼诺现象发生的年份,它的活力增强,在受南美大陆的阻挡之后,就会掉头流向南方秘鲁寒流所在的地区,使这里的海水温度骤然上升3~6℃。原来生活在这一海区的冷水性浮游生物和鱼类由于不适应这种温暖的环境而大量地死亡,以鱼类作食物的海鸟、海兽因找不到食物而相继饿死或另迁它处。

灾难最严重的几天,秘鲁首都利马外港卡亚俄海面 and 滩地上到处是鱼类、海鸟及其他海洋动物的尸体。死亡的动物尸体腐烂产生硫化氢,致使海水变色,臭气熏天,使泊港舰船的水下船壳变黑,并随着雾气或吹向大陆的海风泼向港口附近的建筑物和汽车,在它们表

1997年,厄尔尼诺现象在印度尼西亚造成了大面积的干旱,原本多雨的森林发生了火灾。



面也涂上了一层黑色,就像是有人用油漆漆过一样。当地人便把这些厄尔尼诺的“涂鸦”之作称为“卡亚俄漆匠”。

厄尔尼诺现象发生时,由于海水温度的异常增高,导致海洋上空大气层气温升高,破坏了大气环流原来正常的热量、水汽等分布的动态平衡。这一海—气变化往往伴随着出现全球范围的灾害性天气:该冷不冷,该热不热,该天晴的地方洪涝成灾,该下雨的地方却烈日炎炎焦土遍地。一般来说,当厄尔尼诺现象出现时,赤道太平洋中东部地区降雨量会大大增加,造成洪涝灾害,而澳大利亚和印度尼西亚等太平洋西部地区则干旱无雨。

许多发展中国家由于处理极端天气的手段落后,受厄尔尼诺气候的影响最强烈,由自然灾害致死、致残或无家可归的人数在令人吃惊地增加。

厄尔尼诺现象还严重影响着人类的健康:在降雨量明显受季节影响或者变化较大的地区,干旱、食物短缺和饥荒现象突出;干旱增加了一些森林和灌木着火的可能性;各种疾病暴发:疟疾发生在不固定疟疾地区,人们缺乏免疫性,当极端天气变化加速传播时,人们就有发生流行病的危险。有一些地区主要通过降雨量和气温控制疟疾传播。与厄尔尼诺相关的气温升高可增加高地疟疾的传播,登革热是由蚊子传播的一种重要的病毒性疾病,它季节性发生并与暖湿天气有关。亚洲许多国家在1998年发生了异乎寻常的登革出血热,一部分原因就是与厄尔尼诺相关的天气变化;裂谷热是一种虫媒病毒疾病,主要影响牛的健康。在肯尼亚干草地的暴发总量与暴雨期有关;霍乱、腹泻和暴雨是导致表面水被污染的主要原因。腹泻包括霍乱、伤寒、志贺菌病,常见的原因与水污染和洪水有关。干旱可使水表面病原体浓度增加,并造成与卫生相关的疾病,温度升高增加胃肠道感染,啮齿动物传播的疾病增多……

那么肆虐全球的厄尔尼诺现象是否也受到人类活动的影响呢?近些年厄尔尼诺现象频频发生、程度加剧,是否也同人类生存环境的日益恶化有一定关系?有科学家从厄尔尼诺发生的周期逐渐缩短这一点推断,厄尔尼诺的猖獗同地球温室效应加剧引起的全球变暖有关,是人类用自己的双手,助长了“圣婴”作恶。

而拉尼娜(La Nina)在西班牙语中是“仙女、圣女”的意思,也被称为“反厄尔尼诺”现象。“拉尼娜”是赤道附近东太平洋水温反常变化的一种现象,其特征正好与“厄尔尼诺”相反,指的是洋流水温反常下降。“拉尼娜”与“厄尔尼诺”现在都成为预报全球气候异常的最强信号。“拉尼娜”现象是由前一年出现的“厄尔尼诺”现象造成的庞大的冷水区域在东太平

洋浮出水面后形成的,因此,“拉尼娜”现象总是出现在厄尔尼诺现象之后。她是厄尔尼诺的伴生“小妹妹”,每一次厄尔尼诺中都孕育着拉尼娜。所谓拉尼娜,简单说就是紧跟在厄尔尼诺现象之后的另一种使气候发生骤变的现象。厄尔尼诺是将某地区一贯的气候特征给打乱,拉尼娜虽不会扭曲该地区的气候特征,但她也有些“怪脾气”,那就是“有意加强”该地区的气候特征,使干旱的变得更加干旱,潮湿的变得更加潮湿。拉尼娜一般发生在夏秋之交,因为这时全球大气东风加强,西风带减弱,这也为沃克环流的西退提供了一些动力。

据统计,在1950年~1989年期间,全球共发生11次厄尔尼诺现象,9次拉尼娜现象。拉尼娜降临对全球气候也会产生一定影响。拉尼娜对全球气候的影响大致与厄尔尼诺相反,即每当厄尔尼诺现象发生时,世界上很多地方都会出现诸如冷夏、暖冬干旱、暴雨等异常气候,而拉尼娜现象发生时会出现冷冬、热夏的异常气候,如近年来我国出现了多种异常气候现象:全国气温普遍偏高,北方降水量普遍偏少,由此出现了大范围持续严重干旱,春季北方地区先后出现多次沙尘天气,尤其是北京春天的沙尘暴一轮接一轮,夏季的高温热浪一浪赶一浪等。

人类最终彻底走出“厄尔尼诺”、“拉尼娜”怪圈,也许就取决于人类自己对自然的态度。毕竟拯救大自然,也就是拯救人类自己。

(董 亮 王忠华 黄民生)

谁给我们带来了印度洋海啸

2004年末印度洋海啸大悲剧的惊魂未定,2005年3月份由余震带来的第二次海啸却又夺去了几千个生命。

在这个全球化的时代,也许很多人都会一致地想到,这并不仅仅是一场天灾,而更是长期以来人类活动加剧导致的环境灾变。印度尼西亚苏门答腊岛北端的海底,印度洋板块的碰撞引发强烈地震,继而引发巨大的海啸,7个亚洲国家和1个非洲国家受到海啸重创。印度洋海啸遇难者人数已达三十万人。当我们在为受灾国家损失的多条生命扼腕痛惜的同时,一个问题油然而生:谁惹怒了印度洋?在大海上航行的水手们经常说:“大地是父亲,大海是母亲,只有尊重他们,摸清他们的脾气规律,才能够平安地生活下去。”今天,当地球一次次以疯狂的动作向人类施暴之时,我们是否也应该深入地进行反思——“我们善待地球了吗?我们对它了解有多少?”几十万个生命永远消逝在汹涌的浪涛中,对于幸运生还的人和没有受到这次灾害影响的人来说,除了伤痛外,更重要的是这次惨重的灾难给人的启示。环境专家指出,正是人类的活动加剧了自然灾害的破坏。下面我们就来看一下,人们究竟是怎么亲手带来这一场灾难的。

人类活动诸如在沿海地带建造度假胜地,破坏自然保护设施,是这次印度洋海啸灾难空前的一个原因。人类占据了本不该占据的地方。50多年前,世界多数海岸线上并没有多少大的城市、大的旅游设施,但如今海岸线上宾馆林立,人群涌动,近海浅水处则到处都是满足食客用的海鲜养殖场,本来可以防御海啸的许多海洋植物、珊瑚礁石,随着人类活动加剧而逐步退化或消失。

印度洋海啸——普吉岛巴东海滩一片狼籍



有人说,这是一场天灾,可是我们必须看到天灾的背后,正是我们自己将其破坏力发挥到了极致。毕竟海啸要想从海上登陆,必须要越过三道自然屏障,第一道是珊瑚礁,第二道是红树林,第三道是海滩沙丘或礁石。这些海岸线的天然卫士,能消耗掉一些海啸巨浪的能量,使海啸在登陆后破坏力大幅降低。遗憾的是,

印度洋海啸损失惨重,与这些自然屏障被人类活动严重破坏有或多或少的关系。

据报道,美国国家珊瑚礁协会的海洋生物学家认为,亚洲一些沿海国家过度捕鱼,鱼群减少导致海藻过盛,而太多的藻类会遮住阳光,阻止珊瑚礁生成,此外,全球变暖导致温室气体被海水吸收,使得海水酸性增强,珊瑚礁因此遭到严重腐蚀破坏。由于过度开发,东南亚早就是热带红树林的重灾区:有大量红树林变成了稻田和养虾塘。为了发展旅游业和养殖捕捞业,一些保护性的礁石、沙丘和海岸线上的植被,要么被炸掉,要么被推土机夷平,使得有些国家失去了抵御海啸的最后一道屏障。

生态环境的保护是经济发展的基础,破坏生态环境的经济发展注定要成为无根之木。印度洋沿岸许多国家,它们的确从旅游开发、渔业养殖等经济发展中获得了好处,然而,因为没有处理好经济发展和环境保护的关系,就注定经济发展所取得的成果将是脆弱的和不稳固的。有关国际机构统计表明,这次海啸造成的损失可能会超过130亿美元,随着灾后统计的深入,这个数字显然还在不断增大。这意味着,多年的奋斗和努力所积聚的财富,将可能因为灾难而付诸东流。

这场人类历史上的浩劫是大自然发出的一张黄牌。不肯面对真实,不肯反映真正代价的社会经济发展体系,而靠现代奴役制度来麻醉良知和心智,只会自取灭亡。目前的经济繁荣,部分原因是靠着越来越大的生态赤字维系的。生态赤字是不入账的,但迟早得有人支付。而这几十年创造的财富和繁荣来自掠夺地球丰富的资产,其中包括森林、海洋、土壤、蓄水层、矿物,也是用破坏气候稳定换回来的。

让我们来看一个具有讽刺意味的事实吧:灾难发生在一个文明时代的“天堂”里,美丽的花园、豪华的酒店,瞬间成为废墟;夺走了近30万人的生命,其中不乏受现代科学知识武装的文明人群;相比之下,偏远岛屿上孑遗的史前部落却能在大难中安然无恙,科学家检测到了地震的发生,科学知识也告诉此后必有海啸,却未能使陶醉的人群免于死难。现在,你应该清楚地知道了究竟是谁给我们带来了印度洋海啸了吧!

(金承翔 黄民生)

可怕的马路杀手——汽车尾气

随着生活水平的日益提高,汽车作为我们的交通工具数量也在以人们难以想象的速度增加,但人们在享受这种便利的交通工具所带来的便利的同时,也造成了环境污染。你是否有以下的经历呢:当你穿行在一条车水马龙的道路上时,你会感觉到周围的空气似乎都像被注入了大量汽油一般,让你难以忍受,这种情况在堵车时更为严重。人们通过研究发现,汽车尾气中含有大量对人体有害的物质,它是一个可怕的健康杀手。下面,我们就来了解一下这个可怕杀手的真面目吧。

汽车尾气主要用如下几样武器来攻击我们的身体,它们分别是一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)、氮氧化物(NO_x)、铅(Pb)等。

一氧化碳:一氧化碳和人体红血球中的血红蛋白有很强的亲和力,它的亲和力比氧强几十倍,亲和后生成碳氧血红蛋白($\text{COHb}\%$),从而削弱了血液向各组织输送氧的功能,造成感觉、反应、理解、记忆力等机能障碍,重则危害血液循环系统,导致生命危险。其实生活中,我们常说的煤气中毒指的就是一氧化碳中毒,由此可见其威力了。

氮氧化物:氮氧化物主要是指一氧化氮(NO)、二氧化氮(NO_2),都是对人体有害的气体,特别是对呼吸系统有危害。在 NO_2 浓度为 9.4 毫克/立方米的空气中暴露 10 分钟,即可造成呼吸系统失调。

碳氢化合物:目前还不清楚它对人体健康的直接危害。但是碳氢化

合物(HC)和氮氧化物(NO_x)在大气环境中受强烈太阳光紫外线照射后,产生一种复杂的光化学反应,生成一类新的污染物——光化学烟雾。这个武器可以说已经是“臭名昭著”了,历史上已经多次“犯案”,而且每次都是杀伤力极强。

铅:铅(Pb)在废气中呈微粒状态,随风扩散。农村居民,一般从空气中吸入体

空气质量
流动监测



内的铅量每天约为 1 微克 ,城市居民 ,尤其是街道两旁居民的铅吸收量大
大超过农村居民。铅进入人体后 ,主要分布于肝、肾、脾、胆、脑中 ,以肝、
肾中的浓度最高。几周后 ,铅由以上组织转移到骨骼 ,以不溶性磷酸铅形
式沉积下来。人体内约 90%~95%的铅积存于骨骼中 ,只有少量铅存在
于肝、脾等脏器中。骨中的铅一般较稳定 ,当食物中缺钙或有感染、外伤、
饮酒、服用酸碱类药物而破坏了酸碱平衡时 ,铅便由骨中转移到血液 ,引
起铅中毒的症状。铅中毒的症状表现很广泛 ,如头晕、头痛、失眠、多梦、
记忆力减退、乏力、食欲不振、上腹胀满、嗝气、恶心、腹泻、便秘、贫血、神
经炎等 ,重症中毒者有明显的肝脏损害 ,会出现黄疸、肝脏肿大、肝功能异
常等症状。

由此可见 ,汽车尾气这个杀手其实真的相当恐怖 ,汽车作为人们生活
中不可替代的重要部分 ,禁止使用显然是不切实际的 ,因此 ,我们就必须
把控制尾气污染物排放作为主攻方向。于是 ,全世界特别是一些汽车拥
有率较高的发达国家率先行动起来了。为了提高城市空气质量 ,美国制
定了严格的降低汽车污染的计划。1996 年 ,欧盟又制定了据说比美国还
严格的汽车尾气排放标准。欧盟的计划中 ,提出了提高汽油和柴油质量
的标准 ,要求在 2000 年前取消含铅汽油 ,在雅典、伦敦等污染严重的地
区 ,采用特殊的清洁燃料。同时 ,要求新推出的车型 ,都必须进行技术改
造 ,以净化汽车尾气。

随着我国汽车工业的不断发展 ,汽车尾气问题也愈加突出。为了改
善大气质量 ,我国也开始对汽车尾气提出了新的要求 ,制定了一系列的法
规 ,这在一定程度上对汽车尾气排放有强制约束力。同时 ,也在提高柴
油、汽油质量 ,减少铅含量 ,积极向无铅汽油过渡 ,安装汽车净化器等方面
也开始有了新的举措 ,这为汽车尾气达标排放提供了保证。

当然 ,只要我们采用汽油、柴油作为燃料 ,那汽车尾气的污染问题就
很难得到彻底的根治 ,以上一些措施也只是从降低或控制污染的目的出
发而已。使用清洁能源才是根治这一顽症的真正良药。如今 ,太阳能汽
车 ,燃料电池汽车等研究已经越来越多受到人们的关注了。我国在这些
方面也已经有了一定的成果。据说 ,如果一切顺利的话 ,那么在 2008 年
北京奥运会上 ,北京的出租车就能用上燃料电池汽车。到时候 ,当我们走
在街上时便无需忍受令人窒息的汽油味 ,而是可以无忧无虑的呼吸新鲜
的空气。

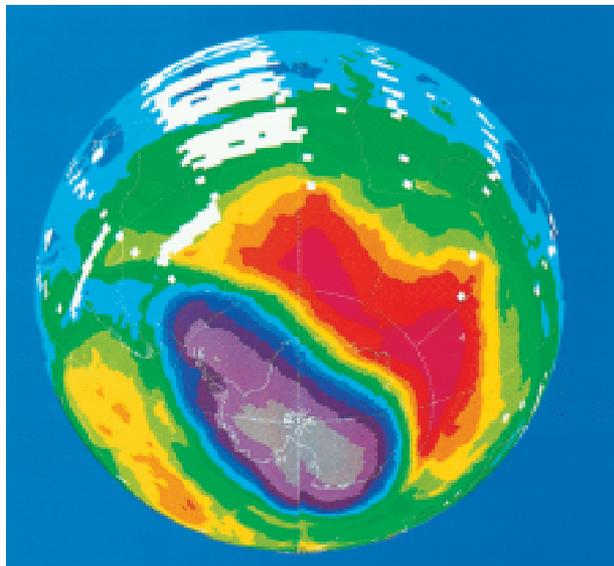
(于学珍 黄民生)

我们的“保护伞”出现了空洞

“臭氧”，名字听起来挺叫人纳闷，但它却是地球生命的保护神。每个臭氧分子(O_3)中具有三个氧原子，不同于人类和其他生物所呼吸的氧气(O_2)。臭氧是一种天蓝色、有特殊臭味的气体，因此得名“臭氧”。由太阳飞出的带电粒子进入大气层，使氧分子裂变成氧原子，而部分氧原子与氧分子重新结合成臭氧分子。大气中的臭氧含量极低，却具有极强的吸收紫外线的功能。因为过量的紫外线照射会对地球生态环境和人类健康造成许多危害。它能使微生物死亡，使植物生长受阻，使动物和人的眼睛失明、免疫力下降、皮肤癌的发病率增高。因此，臭氧积聚在地球的上空所形成的臭氧层，通过吸收大量的紫外线就可以有效地挡住了紫外线，使得地球生命和物体免遭紫外线的伤害。所以有人称之为——地球的盔甲。

大气层中臭氧随处都有，但又不随处而居，臭氧主要存在于离地球大约 20 至 30 千米处同温层的最底层，其厚度在正常压力下约为 8 千米，它除了能吞没大量的太阳紫外线的辐射外，还能调节大气层的温度。这是由于在吸收紫外线的过程中也给自身和周围的空气加了温，此外又吸收了地球表面的热量，从而产生了温室效应，直接影响大自然的气候。

1986 年
摄得的卫星照片，中间灰色和紫色的部分就是臭氧洞



可是，随着人类工业化水平的推进以及破坏臭氧层的有害气体的不断排放，赖以保护地球的臭氧层也向人类亮出了“黄牌”。20 世纪 70 年代初期，科学家们发出警告：臭氧层可能受到危害。到了 1984 年，英国科学家首次发现南极上空出现臭氧洞。1985 年，美国的“雨云-7 号”(Nimbus-7)气象卫星测到了这个臭氧洞。以后经过数年的连续观测，进一步得到证实。美国宇航局(NASA)“雨云-7 号”卫星上的总臭氧测定记录数据表明，近年来，南极上空的臭氧洞

有恶化的趋势。1987年,科学家又发现北极上空也出现了臭氧层“空洞”,NASA和欧洲臭氧层联合调查组分别进行的测定都表明了这一点。而且,令人不安的变化并没有停止。1998年,南极洲臭氧空洞持续时间超过了100多天,面积约相当3个澳大利亚。中国科学家近年来对中国上空臭氧分布的分析中发现,青藏高原上空,也存在着一个相对周围地区臭氧浓度较低的区域。

臭氧洞一经发现,立即引起科学界及整个国际社会的震动。最初对南极臭氧洞的出现有三种不同的解释。一种认为是底层含臭氧少的空气被风吹到平流层的天然结果;第二种解释认为,南极臭氧洞是由宇宙射线在高空生成氮氧化物的自然过程;但是,许多科学家指出,正是人为的活动造成了今天的臭氧洞。元凶就是我们现在所熟知的氟利昂和哈龙等化合物。

越来越多的科学证据否定了前两种假说,而证实氟利昂(氟氯碳化合物)和哈龙(含溴化合物)产生的氯和溴在平流层通过化学反应消耗臭氧是造成南极臭氧空洞的主要原因。那么氟利昂和哈龙是怎样进入平流层,又是如何引起臭氧层破坏的呢?我们知道就重量而言人为释放的氟利昂和哈龙的分子虽然都比空气重,但它们在低层几乎不与任何分子发生反应,因此不能通过一般的大气化学过程去除。经过一两年的时间,这些物质于全球范围内在对流层分布均匀,然后主要在热带地区上空被大气环流带入平流层,风又将它从高纬度地区向低纬度地区输送,在平流层内混合均匀。在平流层内,强烈的紫外线照射使氟利昂和哈龙发生分子解离,释放出原子状态的高活性的氯和溴,生成破坏臭氧层的主要物质。据估算,一个氯原子可以破坏10万个臭氧分子,而由哈龙释放的溴原子对它的破坏能力是氯原子的30~60倍。而且,氯原子和溴原子还存在协同作用,即二者同时存在时破坏臭氧层的能力要大于二者的简单加和。

臭氧层破坏的形成是包含大气化学、气象学的三维复杂过程,但根源是地球表面人为活动产生的氟利昂和哈龙,氟利昂和哈龙在大气中的寿命长达75至100年,一旦进入大气就较难去除,这意味着它们对臭氧层的破坏会持续一个漫长的过程。

臭氧层变薄和南极上空出现空洞引起了全世界人民的不安,这是由于它带来的后果可怕。目前,科学研究证实,臭氧层的破坏给人类带来许多危害,最突出的一点是造成地球表面太阳紫外线辐射量的增加,危及人类和其他生物的生命安全。如患白内障、皮肤癌的人要成倍增加,人体的免疫系统机能减退,海洋中的鱼类要大量死亡,其他动物和植物也将受到损害(繁殖力下降和幼体发育不全);其次是引起低层变暖、高层变冷,导

致全球气候大气环流的紊乱和冷热的失衡 ;另外是加速建筑、包装物及电线和电缆等老化、变质。

如果我们再不行动 ,让臭氧层不断遭受破坏 ,人类及地球所有的生灵 ,将一步步失去自己的“保护伞”。

当然 ,人类正在共同采取“补天”行动。1985 年 3 月 22 日《保护臭氧层维也纳公约》在维也纳签订。1987 年 9 月 16 日在加拿大蒙特利尔签订了《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》,1991 年 6 月 29 日又对该议定书进行修订。我国在 1991 年 6 月 14 日在修正后的蒙特利尔议定书上签字。1992 年 11 月 ,联合国环境规划署在丹麦首都哥本哈根召开《蒙特利尔议定书》缔约国第四次会议 ,进一步修正和调整消耗臭氧层物质的使用时间。例如 ,哈龙类物质 除必要用途外 ,1994 年停止使用。1996 年停止使用的有 :氟氯化碳类物质、四氯化碳、甲基氯仿等。今后逐年减少氟氯烃的使用 ,到 2030 年停止使用。1999 年 7 月 1 日 ,我国按照议定书的要求 ,实现了消耗臭氧层物质的生产和消费冻结目标。现在 ,正在为 2005 年削减 50%和 2010 年削减 100%的淘汰目标的实现而努力奋斗。

(应俊辉 黄民生)



光化学烟雾

洛杉矶位于美国西南海岸,西面临海,三面环山,是个阳光明媚,气候温暖,风景宜人的地方。早期金矿、石油和运河的开发,加之得天独厚的地理位置,使它很快成为了一个商业、旅游业都很发达的港口城市。洛杉矶市很快就变得空前繁荣,著名的电影业中心好莱坞和美国第一个“迪斯尼乐园”都建在了这里。城市的繁荣又使洛杉矶人口剧增。白天,纵横交错的城市高速公路上拥挤着数百万辆汽车,整个城市仿佛一个庞大的蚁穴。

然而好景不长,从20世纪40年代初开始,人们就发现这座城市一改以往的温柔,变得“疯狂”起来。每年从夏季至早秋,只要是晴朗的日子,城市上空就会出现一种弥漫天空的浅蓝色烟雾,使整座城市上空变得浑浊不清。这种烟雾使人眼睛发红,咽喉疼痛,呼吸憋闷,头昏、头痛。1943年以后,烟雾更加肆虐,以致远离城市100千米以外的海拔2000米高山上的大片松林也因此枯死,柑橘减产。1955年,因呼吸系统衰竭死亡的65岁以上的老人达400多人;1970年,约有75%以上的市民患上了红眼病。这就是较早出现的大气污染事件——光化学烟雾污染事件。

光化学烟雾污染事件并没有停住脚步。1971年,日本东京发生了较严重的光化学烟雾事件,使一些学生中毒昏倒。同期,日本的其他城市也有类似的事件发生。此后,日本一些大城市连续不断出现光化学烟雾。我国也不例外,据1996年国家环境保护局《环境质量通报》,我国就有广州、北京、上海、鞍山、武汉、郑州、沈阳、兰州、大连、杭州等城市也存在较严重光化学烟雾污染。

光化学烟雾是由于汽车尾气和工业废气排放造成的,是典型的二次污染,一般出现在相对湿度较低、气温在24~32℃的夏季,最易发生在中午和下午,夜间消失。污染区域可达下风向几百到上千千米,使远离城市的农村庄稼也受到损害。汽车尾气中的烯烃类碳氢化合物(HC)和氮氧化物(NO_x)被排放到大气中后,在强烈的阳光紫外线照射下,会吸收太阳光所具有的能量。这些物质的分子在吸收了太阳光的能量后,会变得不稳定起来,原有的化学链遭到破坏,形成新的物质(以臭氧为主的高氧化性混合气体)。这种化学反应被称为光化学反应,其产物就是剧毒的光化学烟雾。

光化学烟雾造成危害的主要原因是由于其中的 O_3 和其他氧化剂直接与人体和动植物相接触,其极高的氧化性能刺激人体的黏膜系统,人体



上图为洛杉矶天气晴朗时的景象；下图为洛杉矶光化学烟雾示意图

短期暴露其中能引起咳嗽、喉部干燥、胸痛、黏膜分泌增加、疲乏、恶心等症状,长期暴露其中,会明显损伤肺功能。另外,光化学烟雾中的高浓度 O_3 还会对植物造成损害。此外,光化学烟雾对材料(主要是高分子材料,如橡胶、塑料和涂料等)也产生破坏作用,并且严重影响大气能见度,造成城市的大气质量恶化。

洛杉矶在 20 世纪 40 年代就拥有 250 万辆汽车,每天大约消耗 1 100 吨汽油,排出 100 多吨碳氢化合物(HC),300 多吨氮氧化物(NO_x),700 多吨一氧化碳(CO)。据悉,目前美国交通源排放的一氧化碳、氮氧化物和碳氢化合物已经分别占到全国排放总量的 62.2%、38.2%和 34.3%。另外,还有炼油厂、供

油站等其他石油燃烧排放,这些化合物被排放到阳光明媚的洛杉矶上空,不啻制造了一个毒烟雾工厂。

研究表明,光化学烟雾污染突出表现在 $60^\circ N$ (北纬)~ $60^\circ S$ (南纬)之间,人口 100 万以上的大城市或特大城市。光化学烟雾可以说是工业发达、汽车拥挤的大城市的一个隐患。继洛杉矶之后,日本、英国、德国、澳大利亚和中国都先后出现光化学烟雾污染。

光化学烟雾的形成机理十分复杂,通过对光化学烟雾形成的模拟实验,目前已明确在碳氢化合物和氮氧化物的相互作用方面有以下过程,其中污染空气中 NO_2 的光解是光化学烟雾形成的起始反应,随后通过进一步的化学反应又生成了醛、酮、醇、酸及自由基等高度氧化性物质。

由于光化学烟雾污染的主要污染物来自汽车尾气。因此,目前人们主要在改善城市交通结构、改进汽车燃料、安装汽车尾气催化净化装置等方面做着积极的努力,以防患于未然。

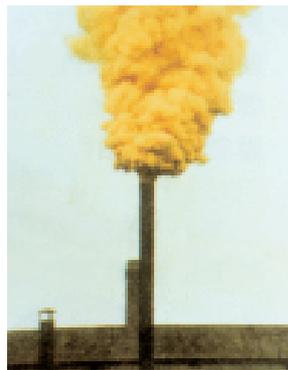
(应俊辉 黄民生)

“黄龙”是怎样被降服的

在弄懂这个问题之前,请你先看看下面国内媒体一则报道及相应的评论“……9月22日下午3点半左右,某某钢铁厂上空出现了一条‘雄伟壮观、粗壮无比’的黄龙,它张牙舞爪在风的帮助下,向新城扑来。转眼间,整个新城笼罩在一片刺鼻的黄色烟雾中,新城响起一片关门关窗声……如此这样叫我们咋生活?!……每每看见那些可恶的烟囱,我都会从心里爆发出一一种强烈的念头:扔一个炸弹过去把它们炸掉!”

当一条条“黄龙”、“黑龙”、“白龙”还有五颜六色的“彩龙”从钢铁厂、铸铁厂、发电厂、化工厂等烟囱中鱼贯而出,污染我们空气、戕害我们健康的时候,难道人类就束手无策了?当然不是!

简要地说,从钢铁厂烟囱中排出的“黄龙”是各种各样的污染物的混合体,包括铁金属粉尘等颗粒状污染物和硫(氧)化物等气态污染物,当它们在废气中达到一定浓度后就呈现特征性的黄色或黄红色。“黄龙”中有时还可能含有一些苯系化合物等剧毒物质。



化工厂的黄色烟尘里含有大量的氮氧化物



钢铁厂“黄龙”一“景”

降服“黄龙”,首先要去除烟气中粉尘,这就要靠一种叫做除尘器的一类环保设备发挥作用了。

按捕集粉尘的作用力及原理,除尘设备可分为4类:机械式除尘、电除尘、过滤式除尘和湿式洗涤除尘设备。按除尘效率可分为:高效除尘设备包括电除尘、袋式除尘、高效文丘里除尘等;中效除尘设备包括旋风除尘及其他湿式除尘等;低效除尘设备包括重力沉降、惯性除尘等。

重力除尘器:借助重力作用使含尘气体中粉尘自然沉降以达到净化废气目的的装置。当含尘气体水平通过沉降室时,尘粒受沉降力的作用向下运动,经过一定时间后尘粒沉降到沉降室的底部而分离,净化后的气体通过出口排出。这种除尘器结构简单,但一般只用于净化50微米上的尘粒。因此通常用于含粗尘粒废气的预除尘。

惯性除尘器:利用粉尘在运动中惯性力大于气体惯性力的作用,将粉尘从含尘气体中分离出来的设备。其利用一系列的挡板,惯性大的颗粒被阻挡下落,小的颗粒绕板而过。粉尘粒径越大、气流速度越大、挡板数越多和板间距越小,则除尘效率越高,但能耗也越大。这种除尘器结构比较简单,一般用于净化粒径为20~30微米的尘粒。

旋风分离器:是利用旋转的含尘废气所产生的离心力,将粉尘从气流中分离出来。当含尘气体进入圆锥形旋风分离器时,气流将由直线运动变为圆周运动。含尘废气在旋转过程中产生离心力,将密度大于气体的尘粒甩向器壁,进入排灰管或灰斗。旋风分离器用于工业生产已有100余年历史,作为一种重要的二级除尘设备被广泛应用于化工、石油、冶金、建筑、矿山、机械、轻纺等工业部门。

湿式除尘器:是使含尘废气与水或其他液体接触,利用水滴、水膜和尘粒的碰撞、接触等作用把尘粒从废气中分离出来的设备。当含有悬浮尘粒的气体与水相遇接触且气体冲击到湿润的器壁时,尘粒被器壁所黏附,或者当气体与喷洒的液滴相遇时,液体在尘粒上凝集,使得尘粒变得越来越重,而使之快速降落。湿式除尘器类型较多,而最具代表性的是文丘里管除尘器和水膜除尘器。

静电除尘器:自1906年在工业上开始应用以来,静电除尘器已发展成一种公认的高效除尘装置。其工作原理是将高压直流电施加于放电极和收尘极之间形成电场,悬浮微粒带上电荷并在电场作用下快速向收尘极聚集。在合适条件下,静电除尘器的工作效率可达99%甚至更高。目前静电除尘器在化工、发电、水泥、冶金、造纸等工业部门被广泛应用。

袋式除尘器:袋式除尘器于1881年在德国获得发明专利并开始商业化生产。其工作原理为:当含尘气体进入除尘器时,粗粉尘因受导流板的

碰撞作用和气体速度的降低而落入灰斗中(类似于重力除尘和惯性除尘);其余细小颗粒粉尘随气体进入滤袋室,受滤料纤维及织物的惯性、扩散、阻隔、钩挂、静电等作用,粉尘被阻留在滤袋内,净化后的气体逸出袋外,经排气管排出。滤袋上的积灰用气体逆洗法或喷吹脉冲气流的方法去除,清除下来的粉尘由排灰装置排走。目前袋式除尘器对工业废气中微粒粉尘的控制,尤其是对高温冶炼和燃料燃烧生成的高活性微粒粉尘的控制,其除尘效率可达到99.99%以上。

近100年来,除尘器技术及其装备有了飞速的变化和发展,如在1998年美国俄亥俄州立大学的Pasic等首次提出膜电除尘器概念,即采用碳纤维材料编织成的膜作为静电除尘器的收尘极,从而打破了多年来对静电除尘器研究徘徊不前的局面,使静电除尘器产生根本性的变革。膜电除尘器利用了先进的碳纤维膜作吸尘极,使电除尘器的除尘效率和操作性能大大提高,且汇集除尘、脱硫(硫氧化物)、脱硝(氮氧化物)、除重金属于一体,预计将在我国燃煤电厂中得到广泛应用。

除了除尘外,要彻底降服“黄龙”还得对它实施脱硫“手术”。脱硫途径有三个:燃烧前脱硫、燃烧中脱硫及燃烧后脱硫即烟气脱硫,目前烟气脱硫被认为是最行之有效的途径。

烟气脱硫按工艺特点分为湿法和干法两大类。

湿法脱硫工艺应用最多,占脱硫总装机容量的83.02%。而其中占绝对统治地位的石灰/石灰石——石膏法是目前世界上技术最成熟,实用业绩最多,运行状况最稳定的脱硫工艺,脱硫效率在90%以上。已有近三十年的运行经验。湿法脱硫过程中产生的副产品——石膏可以回用于建材业。

干法脱硫是在完全干燥状态下进行,不存在设备腐蚀、结露等问题,其投资、运行费用低,但脱硫效率稍低。常见工艺有:静电干式喷射脱硫法、等离子体脱硫法等。

另外,生物脱硫技术是新近发展起来的脱硫新技术。生物脱硫技术包括生物过滤法、生物吸附法和生物滴滤法。在生物脱硫过程中,二氧化硫等含硫污染物必须先经生物还原作用生成硫化物然后再经生物氧化过程生成单质硫,才能去除。生物脱硫具有许多优点:不需催化剂和氧化剂(空气除外),不需处理化学污泥,能耗低,效率高等。缺点是脱硫过程不易控制,运行条件要求较苛刻等,目前生物脱硫技术尚未获得大规模的工业应用。

(应俊辉 黄民生 徐 雁)

汽车车内污染

随着生活水平的提高,拥有汽车的人越来越多,特别是在大城市中,马路上一眼望去,私家车的比例是越来越高了。几年前,对于汽车,人们关注的问题更多是道路的拥挤问题和汽车尾气排放的问题,对于汽车内部的问题关注较少。近年来,随着私家车数量的上升,越来越多的人开始注意到汽车内部的环境污染问题。不幸的是,研究发现,汽车内的污染正影响人们的身体健康,这一结果使得其成为“汽车一族”关注的焦点。“中国首次汽车内环境污染情况调查活动”公布北京地区调查结果,结果发现,有93.82%的被调查车辆存在不同程度的车内环境污染。

据介绍,在接受调查的1175辆汽车中,全部检测项目达标的只有52辆。在接受调查的新车中,车内有害物质甲醛超标的达190辆,占被调查新车总数的23.4%,车内苯浓度超标的达610辆之多,占总数的75.1%,而高达81.6%的被调查新车甲苯超标!

通过对从1994年5月至2002年12月之间购置的汽车进行检测后发现,旧车车内环境污染也相当普遍,但与新车相比污染物质浓度较低,在采取正确的通风措施或有效治理后,可以达到安全标准。通过此次调查发现,汽车内环境首要污染物质为甲苯,其次为苯、二甲苯和甲醛等,如果这几种车内污染物质长期得不到有效治理,将对驾乘者的身体健康造成较大危害。汽车内污染主要来自于如下几个方面。

首先是汽车内的座椅、沙发垫,装饰中使用的车座套、踏脚垫、车顶装饰布内衬等装饰材料,都会释放出大量的有毒气体,包括甲醛、苯、二甲苯、丙酮等,这些物质在不知不觉中侵蚀人体,导致肺炎、支气管炎、肺癌等疾病,严重影响人类健康。

其次是汽车发动机产生的一氧化碳、汽油气味,均会使车内的空气质量下降;车内空调长时间不进行清洗护理,就会在车内部产生氨、烟碱、细菌等有害物质,导致车内空气质量差甚至缺氧;当汽车内的二氧化碳浓度达到0.5%时,人就会出现头痛、头晕等不适感,甚至造成交通事故。

目前国内新车污染治理主要是喷涂光触媒和在车内摆放臭氧机、负离子机等类似装饰物的小仪器。它们的特点是降解和消除已释放出的有害气体,但治标不治本,污染严重时无法彻底解决,如:冬天北方气温较低,车内长时间使用暖风,夏天在阳光下停放几个小时,车内装饰材料中

的甲醛被激活,大量释放出来,气味难闻,严重危害身体健康。

面对如此严重的问题,我们不能“坐以受害”。于是人们从多个方面出发,采取了一系列的治理方法。

车内污染源的治理:针对座椅、沙发垫、踏脚垫、车顶装饰布内衬等材料,使用专业产品和专业设备经过多次处理,消除甲醛、苯、氨等有害物质,以达到控制污染源的目的,结合光触媒的喷涂,降解一氧化碳、氨、烟碱、甲醛等已释放出来的有害气体,长久有效,特别是对控制新车内的空气污染有良好的效果。

“内部装饰豪华的轿车更容易产生污染,其内部装饰用的真皮、桃木、电镀、金属、油漆、塑料等材料处理不当会辐射出有害物质。”不久前,在“中国首次汽车内环境污染情况调查活动——汽车内环境治理仪式”上,中国科协工程学会联合会秘书长朱钟杰这样提醒广大车主们。

目前,汽车内饰污染已经引起越来越多车主们的广泛关注。专家指出,汽车内饰中的地毯、座椅、空调风口、行李箱等处,这些地方经常接触到潮湿的空气或水渍,最容易滋生细菌,使内饰霉变,散发出臭气,不但影响了室内空气环境,更重要的是对广大车主的健康造成了威胁。

一般刚出厂的新车内包括人造革和纺织品两类内饰件,像地毯、车顶毡、坐垫、胶粘剂等,含有大量甲醛、苯、二甲苯等有害物质,都可能不知不觉对人造成毒害。此外,买来的新车都会有一些塑料质地的包装,是厂家防止破损而进行的保护,许多车主不愿去除,这样会使原本可以挥发的污染闷在车内“发酵”,使污染留车内,不能得到快速有效地排除。同时,将车子交给一些汽车美容店进行全方位的内部装修,也有可能增加车内污染。车主们都知道,每辆老车都有其自己特殊的味道,而这些味道里往往就隐藏和掺杂着霉变细菌和其他污染源。这一方面因为汽车内部的空间有限,车厢的密闭性较强,造成车内空气的流通状况不佳,容易诱发内饰霉变;另一方面,国内无论公车还是私车,常常会搭乘较多的乘客,这也是汽车内饰中细菌与病毒的可能来源。

目前全世界都在关注汽车内饰污染这一问题,并加紧开发环保新产品,但国内的汽车内饰材料、汽车空调等企业,似乎还在受利益驱动,对这一问题的重视还相当不够。更为重要的是,当许多汽车用户发现汽车内饰污染问题,而向消协、汽车厂家、材料供应商、经销商讨说法时,却发现涉及汽车内饰污染的各种材料、配件可能既没有企业、行业标准,又没有国家标准,这使得广大车主们即使受到了汽车内饰的毒害,也“有冤无处申”。

于是,广大车主们不断寻求解决内饰污染的良方。专家建议,每隔半

年或是一年最好请专业人员彻底为爱车清洁消毒一次。在平时,一些车主喜欢在车内喷洒香水或空气清新剂等,借此来改善车内空气,但这种方式并没有从根本上解决车内污染问题,而且还可能带来新的污染。专家建议,可以选择汽车氧吧等空气净化装置,既能安全有效消灭细菌,又能源源不断地提供丰富的氧离子群,真是“一举两得”。根据一份市场调查统计,一些汽车氧吧既能有效清除车内空气中90%以上的有害细菌,又能每秒发出500万个氧离子群,是目前科技含量较高、杀菌较为彻底的汽车空气净化产品。

让我们更加关注车内空气污染问题,预防和控制车内污染危害,共同创造一个安全健康的行车环境。

(王忠华 黄民生)



“绿色交通”向我们驶来

世界上第一辆汽车是德国人卡尔·本兹(K. Benz, 现已成为著名汽车品牌,即“奔驰”)于1886年制造出来的。汽车问世伊始,由于价格昂贵,当时成为只有少数有钱人才能买得起的奢侈品。1908年,美国福特公司创始人亨利·福特(Henry Ford, 1863~1947年)的汽车公司生产出坚固耐用的T型汽车,每辆汽车售价只有850美元,相当于一个中学教师的年收入。1913年,福特又从屠宰场的传送带上得到启示,发明了汽车大批量生产装配流水线,由此大大降低了福特T型汽车的生产成本,汽车的价格也直线下降。1918年,福特汽车公司的汽车产量占到美国汽车产量的一半,福特T型汽车的售价也降到260美元一辆,本厂工人两个月的工资就能买得起。福特汽车的大幅度降价使汽车购买率扶摇上升,汽车制造业也从此一路飙升地发展起来,汽车很快就成为最普遍的交通工具,成为人们生活中不可缺少的部分。

汽车的普及极大地改变了人类的生产和生活方式,它无形中缩短了社会整体的空间和时间距离,扩大了人们的生活领地范围,加快了人们的生活节奏。汽车的普及无疑极大地促进了人类社会经济发展,在不到100年的时间里,汽车已成为许多人生活中形影不离的伙伴。

目前,全世界的汽车保有量已超过6亿辆,全世界每千人拥有汽车116辆。全世界的汽车保有量以每年3000万辆的速度递增着,预测到2010年全球汽车量将增到10亿辆。2003年中国的汽车保有量已超过2000万辆,北京的机动车已超过200万辆,其中私家车数量以每年50%的增长速度上升。汽车加快了人类社会发展的新陈代谢,然而却快速耗竭着地球的资源,并产生环境污染。

汽车制造是资源密集型产业,全世界每年用于汽车制造上的金属材料、陶瓷、玻璃等就超过6000万吨。同时,机动车的燃料消耗又成为无情吞噬石油资源的无底洞。目前,汽车使用的汽油约占全球汽油消费量的1/3。美国、加拿大、日本和西欧地区生产的汽油还不到全球供应量的1/4,但他们每年合计消费的汽油却远远超过世界汽油产量的一半。

汽车排放的尾气会严重影响人类健康,其含有的主要污染物有铅、一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)和氮氧化物(NO_x)。首先是铅的危害问题。一辆汽车一年内可放出2.5千克的铅。人体对大气中的铅的吸收率

为 40% ,汽车尾气中的铅粒随呼吸进入人体 ,可伤害人的神经系统 ,还会积累于骨骼中 ;如落在土壤或河流中 ,会被各种动植物吸收而进入人类的食物链。人体内积蓄一定程度的铅 ,会出现贫血、肝炎、肺炎、肺气肿、心绞痛、神经衰弱等多种症状。所幸的是 ,无铅汽油的普及应用有效地改变了这一状况。

其次是一氧化碳的危害问题。汽车尾气中的一氧化碳是汽油未完全燃烧的产物。一氧化碳与血液中的血红蛋白结合的速度比氧气快 250 倍。所以 ,即使有微量一氧化碳的吸入 ,也可能给人造成可怕的缺氧性伤害。轻者眩晕、头疼 ,重者脑细胞受到永久性损伤。现在全世界汽车总量大概有 7 亿多辆 ,估计每年排放一氧化碳 7 亿多吨 ,碳氢化合物 1.4 亿多吨 ,氮氧化合物 0.7 亿吨。汽车污染占整个大气污染的 1/3。据报道奥地利、法国和瑞士等国由于长期暴露于汽车废气中引起 2.1 万人早亡 ,造成 30 万儿童支气管的额外病案 ,39.5 万成年人气喘……在交通工具造成的危害中 ,我国也没能幸免 ,1998 年世界卫生组织公布的全球大气污染最严重的 10 个城市中 ,中国就占了 3 个 北京、上海、广州“榜上有名”。

在屡次污染事故之后 ,人们终于觉醒到环境保护的重要性。以欧美为主的先进国家和地区 ,纷纷开始强调保护环境、提升居住品质的重要性 ,为解决这些问题 ,人们开始呼唤“绿色交通工具”的出现、迫切要求实施“交通绿色化工程”。

城市绿色交通工具主要指污染物零排放或最少排放的各种机动车辆。于是人们又重新求助于电动汽车 ,使它们重新焕发青春。从环保角度讲 ,真正的城市绿色交通工具应当包括地铁、城市轻轨和无轨电车以及高能电动汽车、燃氢汽车、太阳能汽车和自行车等 ,它们具有运量大、能耗

城市机动车辆尾气检测



小、污染少等特点。首推的当属自行车 ,因为它的废气排放量为零 ,这是其他任何一种交通工具都无法比拟的 ,随着自行车性能的不断改进 ,出现了电力驱动自行车 ,今后还会出现太阳能自行车 ,其舒适度及便捷度也将大大提高。近年来液化石油气 (LPG) 为燃料的“绿色汽车”在我国许多大型城市街头陆续出现。该

类车比普通汽车多了一个液化气钢瓶和一个油气转换器,每充一瓶气可跑300多千米,更重要的是其尾气中一氧化碳、二氧化碳及碳氢化合物等污染物排放量比汽油汽车少90%左右!

绿色交通同时也包括绿色交通系统的建设。一方面在城市交通中我国以国产车为主,旧车居多,其车辆性能

质量不高,使用的燃料品质也较低,加上又存在车辆维护保养差等问题,致使这类车辆有害物质排放量大,成为最主要的污染源,所以首先应该加强对车辆尾气污染的监控和治理。具体办法包括实现汽油无铅化,推广使用高品质燃油;加强车辆检查维修力度。另一方面由于近年来车路矛盾急剧恶化,已有交通设施在总量和结构上与快速增长的交通需求不相匹配,交通拥堵严重,车辆行驶缓慢。这不仅加剧了车辆配件的磨损,缩短了汽车使用寿命,更使得机动车排放污染高于常态。因此,改善道路交通环境,提高道路通行能力,疏导交通瓶颈,既是治理城市大气污染的一项重要措施,也是实现绿色交通不可或缺的重要环节。

作为运输行业的龙头老大——铁道系统,在“绿色交通系统”的建设中当然不甘落后,自当挑起自己的重担。在几年前一提到铁路,即使是几岁的小孩子,只要乘过火车,那他一定会对铁路两旁触目惊心的“白色小山”留有深刻的印象。铁路沿线的白色污染不但给旅客造成不便,更为关键的是铁路附近的居民深受其害。为了人类生存发展、为了给子孙后代留下一片青山绿水,铁路系统已经禁止在列车上使用一次性发泡塑料餐具;并加强了对铁路沿线白色垃圾的治理,已基本解决京广、京沪、京哈、京九、陇海、浙赣六大干线的“白色垃圾”污染问题。另外,在铁路建设中的水土保持、生态环境保护等方面也给予了高度重视。相信不久的将来铁路沿线出现的将是郁郁葱葱的绿色屏障,而不再是白色垃圾筑起的高墙……

另外,要真正“赎回”人类赖以生存的新鲜空气,我们还要付出很多努力,譬如加速城市绿地的建设也是“绿色交通”建设的重要内容,因为植物对净化大气污染、改善空气质量具有十分重要的作用。



太阳能汽车

(马丽华 黄民生 邓文剑)

什么是“API”

我们经常在电视和报纸等传媒看见“API”这个字眼。可到底什么是“API”呢？其实，“API”是英文“Air Pollution Index”的缩写，意思是空气污染指数。API指数是由日常监测的大气污染物数据根据国家有关技术规范换算而来的，它以更简单更直观的方式显示了空气环境质量状况。我国是从1997年6月5日开始推行空气质量周报制度的。

空气污染指数的确定有一个很重要的原则：空气质量的好坏取决于各种污染物中危害最大的污染物的浓度。空气污染指数是根据环境空气质量标准和各项污染物对人体健康和生态环境的影响来确定污染指数的分级及相应的污染物浓度限值。目前我国所用的空气污染指数的分级标准是：(1)API 50点对应的污染物浓度为国家空气质量日均值一级标准；(2)API 100点对应的污染物浓度为国家空气质量日均值二级标准；(3)API 200点对应的污染物浓度为国家空气质量日均值三级标准；(4)API 500点对应于对人体产生严重危害时各项污染物的浓度。

表1 空气污染指数(API)与主要污染物浓度的关系

空气污染指数	污染物浓度(毫克/立方米)		
	TSP	SO ₂	NO _x
API			
500	1.000	2.620	0.940
400	0.875	2.100	0.750
300	0.625	1.600	0.565
200	0.500	0.250	0.150
100	0.300	0.150	0.100
50	0.120	0.050	0.050

空气质量的好坏反映了空气污染程度，它是依据空气中污染物浓度的高低来判断的。空气污染是一个复杂的现象，在特定时间和地点空气污染物浓度受到许多因素影响。来自固定和流动污染源的人为排放污染物多少是影响空气质量的最主要因素之一，其中包括车辆、船舶、飞机、工业企业、居民生活区、垃圾焚烧等排放的各种废气。城市的人口密度、地形地貌和气象条件等也是影响空气质量的重要因素。

表 2 空气污染指数 (API) 及对应的空气质量级别

空气污染指数 (API)	空气质量级别	空气质量状况	对健康的影响	对应空气质量的适用范围
0~50	I	优	可正常活动	自然保护区、风景名胜区和 其他需要特殊保护的地区
51~100	II	良	可正常活动	城镇规划中确定的居住区、 商业交通居民混合区、文化区、 一般工业区和农村地区
101~200	III	普通 (轻度污染)	长期接触,易感人群症状有 轻度加剧,健康人群出现 刺激症状	特定工业区
201~300	IV	不佳 (中度污染)	一定时间接触后,心脏病和 肺病患者症状显著加剧,运 动耐受力降低,健康人群中 普遍出现症状	
>300	V	差 (重度污染)	健康人除出现较强烈症状, 降低运动耐受力外,长期接 触会提前出现某些疾病	

根据我国空气污染的特点和污染防治工作的重点,目前计入空气污染指数的污染物项目暂定为:二氧化硫、氮氧化物和悬浮颗粒物。随着环境保护工作的深入和监测技术水平的提高,再增加其他污染项目,以便更为客观地反应污染状况。

随着社会经济的快速发展,工业化水平的提高,人类活动对环境产生的影响越来越大,尤其是在城市集中了大量的工厂、车辆、人口。空气质量由于以上原因,逐渐开始恶化,哪些地方在恶化,恶化程度如何,发展趋势如何,专家关心它,人民关心它,政府更关心它。通过各种媒体渠道发布空气质量状况,是政府为民办实事的一项举措,是环保工作走向与国际接轨的一项基础性工作,它不仅有利于环保工作的公开透明化,也有助于促进公众环保意识的提高和对环保工作的参与。

(应俊辉 黄民生)

土壤侵蚀

土壤侵蚀是指水、风、冰或重力等营力对陆地表面的磨蚀,或者造成土壤、岩屑的转运、滚动或流失。在自然力的作用下,形成1厘米厚的土壤需要100至400年的漫长岁月,而目前因气候干旱及植被破坏等造成的土壤流失量已超过新土壤的形成量。据统计,全球土壤流失量现已增加到每年254亿吨,其中中国约43亿吨。土壤过流失的结果导致沙漠化正以每年5~7万平方千米的速度迅速扩展。位于黄河中游的黄土高原,是我国土壤侵蚀最严重的地区,年均水土流失量达16亿吨之多,并导致黄河成为“驰名世界”的多泥沙河流。

土壤侵蚀直接影响到水、土资源的开发、利用和保护,而水土资源是人类生存最基本的条件。据统计,在1950~1990年的40年间,我国耕地平均每年受害面积达0.32亿公顷,占总耕地面积的32%,其中旱灾面积达0.2亿公顷,而且有逐年扩大的趋势。我国又是泥石流、崩塌、滑坡、地震等灾害较多的国家,平均每年因此类灾害所造成的损失高达200亿元以上。在联合国环境与发展会议上,许多专家认为土壤侵蚀和荒漠化的危害可从三个层次上来认识,从全球来看,土壤侵蚀和荒漠化对气候造成不利影响,破坏生态平衡,引起生物物种的损失并导致政治上的不稳定;从一个国家来看,土壤侵蚀和荒漠化会引起国家经济损失、破坏能源及食物生产、加剧贫困、引起社会的不安定;对一个局部地区来说,土壤侵蚀和荒漠化破坏土地资源及其他自然资源,使土地退化,妨碍经济及社会的发展。由此可以看出土壤侵蚀与荒漠化的危害已不是局部问题,它危及全人类的生存、社会稳定和经济发展。土壤侵蚀的危害主要表现在破坏土地、蚕食农田、降低土壤肥力,加剧干旱发展、淤积抬高河床、加剧洪涝灾害、淤塞水库湖泊。

良好的植被可以防止水蚀和风蚀。如能选择一些经济价值较高的树草进行种植,则既能起到生态环境保护作用,又能产生经济效益。在降暴雨时,树冠的枝叶阻挡雨滴下落,消耗雨滴的动能。植物残体形成天然地面覆盖层,其中一部分分解腐烂形成土壤团粒,使土壤保持更多的孔隙,增加土壤的蓄水容量。刮大风时,植被减弱了地表风速,表层土壤颗粒不容易被吹走,有利于控制水土流失。

(于学珍 黄民生)

土壤污染

全世界人口的数量正在以惊人的速度增长,土地紧缺问题已经直接威胁到人类的生存和社会持续发展。造成土地紧缺的一个主要原因就是土壤污染,那么土壤污染到底是怎么产生的,又会产生怎样的结果呢?

土壤是指陆地表面具有肥力、能够生长植物的疏松表层,其厚度一般在2米左右,但山地土壤厚度则只不过几厘米到几十厘米。土壤为植物生长、发育提供了适宜的水、肥、气、热等条件。

土壤污染的原因很多,如工农业生产中各种废水的排放、大气酸性降水及固体废弃物的倾倒或填埋等等。从污染物的类型看,土壤污染物大致可分为无机污染物和有机污染物两大类。无机污染物主要包括酸碱物质、重金属盐类、放射性物质、砷、硒及氟等非金属化合物等等。有机污染物主要包括有机农药、酚类、石油类、合成洗涤剂以及由城市污水、污泥及厩肥带来的有害微生物等。当土壤中含有有害物质过多并超过土壤的自净能力时,就会引起土壤的组成、结构和功能发生变化。有害物质及其分解产物在土壤中日积月累,并通过食物链富集最终被人体吸收,严重危害人体健康。

并且土壤污染更具有隐蔽性和滞后性,它往往要通过对土壤样品进行分析化验甚至通过研究对人畜健康状况的影响才能确定。因此,土壤污染从产生污染到出现问题通常会滞后较长的时间。如日本因土壤镉污染造成的“骨痛病”经过了10~20年之后才被人们所认识并重视。另外,污染物质在土壤中并不像在大气和水体中那样能够得到快速扩散和稀释,这导致被污染土壤的治理和恢复需要很长时间。

因土壤污染造成的经济损失往往是十分惨重的。我国每年生产重金属含量超标的粮食多达1200万吨,合计经济损失至少200亿元。据报道,1992年全国有不少地区因水稻田受到镉污染已经发展到生产“镉米”的程度,每年生产的“镉米”多达数十万吨,稻米的含镉浓度高达0.4~1.0 mg/kg(这已经达到或超过诱发“骨痛病”的平均含镉浓度)。许多城市销售的蔬菜几乎都受到一定程度的硝酸盐污染。其中,大白菜和青菜的硝酸盐污染最重,其次为菠菜。长期食用硝酸盐污染的蔬菜,会诱发人体消化系统癌变。

(于学珍 王忠华 黄民生)

我们生活在“漏斗”上

“沉默寡言”的大地因为我们的过分索取,变得不再温驯……中国科学院院士薛禹群曾在《2004 科学发展报告》中指出,地面沉降正在不断“发育”,目前已经由沿海地区向内陆大面积扩展。由于深层地下水开采量的增加,我国已形成了以长江三角洲地区和黄淮海平原地区为中心的两大沉降区域。

地面沉降是指在一定区域内所发生的地表水平面下降现象。作为自然灾害,地面沉降的发生有着一定的地质原因,如因地震导致的地面沉降等。但是,目前造成地面沉降的人为因素已大大超过了自然因素,主要包括过度开采石油、天然气、煤和金属等固体矿产、地下水等,其结果地下空洞(或漏斗)越来越多,范围也越来越大。这种情况下,大地不再能承受密集的人口、高大的建筑物等的重压,地面沉降就随之发生。

持续干旱缺水和地下水恶性开采的结果已使我国形成总计 8 万多平方千米的地下漏斗,这约相当于 3 个海南岛的面积,漏斗最深处达 100 多米。地下漏斗极易导致地面沉降等地质灾害。据悉,目前全国有 30 多座城市不同程度出现了地面沉降、塌陷、裂缝等灾害。环渤海地区和胶东半岛有 1 200 多平方千米范围内发生海水倒灌和污(废)水入侵地下水等问题。据悉,河北省沧州市是我国地面下沉速度最快的地区之一,一些市区地面年下沉达 1 米多,从而导致铁路路基、建筑物、地下管道等下沉、开裂,堤防和河道明显出现危机。有资料统计,自 20 世纪 30 年代以来,上海市区地面下降了 1 米多。由于地面沉降引发的事故频频出现。上海某居民小区曾因地面沉降而硬生生将一根口径 300 毫米的煤气管道折断,并导致居民中毒死亡。地面沉降问题引起了上海市政府高度重视,已采取一系列对策,包括“降高度、降密度”的高楼控制、严格限制地下水开采和加强地下水回灌等措施。在地下水开采方面,目前上海市明文规定除战备、城市安全应急备用、科研、优水优用等特殊需要之外,其余深井分阶段、分步骤关闭,原则上不开新井。

有专家建议,可以像国外一些城市那样动态监测地面沉降情况并建立数据库,使各区域的地面沉降值能随时提供给有关职能部门,便于及时掌握、有效应对,也有助于各区域把管理和治理措施落到实处。

(王忠华 董亮 黄民生)

陆地“杀手”沙尘暴

最近几年,每逢春天都有报道说北京遭到沙尘暴袭击,大白天,整个北京城漫天黄沙,灰蒙蒙的,出行的人们纷纷戴上口罩。沙尘暴过后,一切都被盖上了一层薄薄的“沙被”,一片狼藉。

那么这个神奇的“杀手”究竟是什么呢?其成因有哪些?我们该采取怎样的对策呢?

其实,沙尘暴是一种风与沙相互作用的产物,即由于强风将地面沙尘吹起,使大气能见度急剧降低的现象。沙尘暴形成的原因是多种多样的,其中土壤荒漠化是引发沙尘暴的主要原因之一。

沙尘暴作为一种高强度风沙灾害,它一般发生在那些气候干旱、植被稀疏、表层土壤严重沙化的地区,也就是强风把干旱、沙化的表层土吹起来,并大范围扩散,就形成了沙尘暴。

以我国西北地区为例,沙尘暴多发生在每年的4~5月。每年此时,在太平洋上形成夏威夷高压,亚洲大陆形成印度低压,强烈的偏南风由海洋吹向陆地,控制大陆的蒙古高压开始由西向北移动,寒暖气流在此交汇,较重的西伯利亚寒流自西向东来势快,常形成大风(形成沙尘暴的风力一般在8级以上,风速约每秒25米),为沙尘暴形成提供了动力条件。此外,我国西北地区深居内陆,森林覆盖率不高,大部分地表为荒漠甚至沙漠,再加上春季干旱少雨,就为沙尘暴的形成提供了物质条件——沙源。

沙尘暴原本是一些荒漠化、沙漠化地区的“特有产物”。但人类对环境生态的破坏扩大了沙尘暴的发生范围、增强了它的危害性。例如,我国西北地区由于人们乱垦草地和超载放牧的结果使大片草地变为荒漠,加大了沙尘暴发生的频率和强度。再如,美国在西部大平原开发过程中,也由于大量伐林毁草致使大片草地沦为荒漠,曾导致了3次著名“黑风暴”的发生。据1934年席卷北美大陆的一次黑风暴事后估计,当时约有3亿吨沃土被吹走,其中芝加哥一天的降尘量达1242万吨。

作为典型的环境灾害之一,沙尘暴的破坏力非常大。首先,其会导致人畜死亡、建筑物倒塌。近5年来,我国西北地区累计遭受到的沙尘暴袭击有20多次,造成经济损失12亿多元,死亡失踪人数超过200人。其次,沙尘暴大大增加了大气中颗粒物的浓度,给起源地及周边地区的大气环境、农业生产及居民生活等造成了长期的、巨大的危害。据报道,我



沙尘暴天气下骑车上班的市民

国西北、华北地区发生沙尘暴期间,远在1400千米以外的上海市大气中总悬浮颗粒物含量也明显升高。

防治沙尘暴最主要的方法是防止土壤荒漠化。据权威资料显示,目前全球沙化土壤正以每年5到7万平方千米的速度扩展,有10亿以上的人口、40%以上陆地受到荒漠化影响。我国荒漠化面积大、

分布广、类型多,目前全国荒漠化土地面积超过262.2万平方千米,占国土总面积的27.3%,其中沙化土地面积为168.9万平方千米,主要分布在西北、华北、东北13个省区。20世纪50年代,中国土地沙漠化的年扩展面积为1560平方千米,到了90年代年扩展面积达到每年2460平方千米。据最新监测结果,近年扩展速度还在加快,内蒙古阿拉善地区、新疆塔里木河下游、青海柴达木盆地东南部和河北坝上等地区,土地沙漠化扩展速率年均达百分之四以上。日益加剧的土地沙化已经成为中华民族的心腹之患,中国每天因土地荒漠化造成经济损失达1.5亿元人民币。

2003年8月25日第六届联合国防治荒漠化公约成员国大会在古巴首都哈瓦那召开,探讨防治荒漠化的具体措施及公约的财政机制问题。1994年6月7日联合国防治荒漠化公约在法国巴黎通过,各国的科学家也在对如何控制土壤荒漠化做积极的研究,力图找出最好的方法解决问题。

那么怎样才能控制土壤荒漠化呢?植树种草就是十分有效的手段。建国以来我国已建成的连结东北、华北和西北的三北防护林,以及在沙漠边缘植树种草等工程,对防治沙尘暴的发生起了重要作用。据地处陕西省北部的榆林市统计,多年植树种草的结果,不仅减少了沙尘暴发生的沙源,而且削减了风力,使沙尘暴从20世纪50年代的每年66天减少到现在的每年5天,可以说成效明显。只有把沙尘暴这个“陆地杀手”扼杀在“摇篮”中,才不会让它到处“为非作歹”,弄得我们美丽的首都和华北地区一片狼藉。

(董亮 王忠华 黄民生)

矿山公害

建国 50 年来,我国的采矿业发展很快。截至 1997 年底,国有矿山已达 1 万多个,而乡镇集体矿山和个体采矿点更是达到几十万个。伴随采矿业的发展,我国已兴建成 300 多座矿业城市。但是我国采矿业的快速发展特别是矿产资源不合理地开发、利用,已对矿山及其周围环境造成污染并诱发多种生态和地质灾害,不仅威胁到人民生命安全,而且严重地制约了国民经济的持续发展。矿山公害问题主要有如下方面:

其一是废气污染。主要是粉尘污染及酸雨问题。如煤炭采矿行业废气排放量达 3 954.3 亿立方米/年,多为烟尘、二氧化硫、氮氧化物和一氧化碳。我国西南地区部分省市的土法炼硫对当地的生态环境破坏极大,造成降水严重酸化、植物枯死、水体污染,已成为严重的社会公害。一些矿山区的空气中粉尘含量超标十几倍乃至几十倍。

其二是废水污染。包括矿坑水、选矿及冶炼废水、尾矿池水等。煤矿、各种金属及非金属矿的废水以酸性为主(硫化物氧化为硫酸后溶入水中所致),并含有大量重金属及其他有害污染物(如砷、氰化物)等。大量废水未经有效处理就排放,使土壤或地表水、地下水受到污染,废水流经之处寸草不生。

其三是废渣污染。包括煤矸石、废石、尾矿等。1997 年我国采矿业的废渣量达 58.51 亿吨,堆渣场占地面积 29 160 万平方米。任意堆放的废渣经风吹、雨淋后将污染周边的大气、土壤和水体。

另外还有水土流失及土地沙化和岩溶塌陷及采空区塌陷。矿业活动,特别是露天开采,破坏了大量植被和山坡土体,产生的废石、废渣等松散物质极易导致矿山地区水土流失并发生泥石流。据对全国 1 173 家大中型矿山调查,水土流失及土地沙化面积分别达到 1 706.7 公顷和 743.5 公顷,用于治理和恢复的费用已达 2 393.3 万元。岩溶塌陷是岩溶充水矿床疏排地下水所引起的。塌陷不仅出现在煤矿而且也出现在有色金属、黑色金属矿山。从地理分布看,这类人为造成的地质灾害几乎遍布我国南方各省,尤以湘、粤、鄂、桂、赣诸省居多,塌陷区面积为 84 201.4 公顷。另外,采用水溶法开采岩盐所形成的地下溶腔,也会导致地面沉陷。采矿所诱发的地震(简称矿震)也是矿山主要环境问题之一,并在国内的一些盐矿区时有发生。



除尘器能
有效地消除煤
矿烟尘污染

那么针对上述矿山公害,我们该采取哪些措施和对策呢?以下分别予以介绍。

首先是“三废”治理。主要是对矿山窑炉的烟尘治理、各种生产工艺废气中物料回收和污染的处理。近年来,云南、贵州两省,由于加强了对土法炼硫的环境管理,坚决取缔土炉的同时,推广炼硫新技术,污染防治工作已初见成效。如云南省镇雄县已基本完成了土法炼硫的技术改造,使废气中硫的回收率从60%提高到80%以上,炼硫厂区周围大气中二氧化硫的日平均浓度已达到国家GB 3095-82三级标准($<0.25 \text{ mg/m}^3$),炼硫厂附近绿色植物生长正常,植被逐渐恢复。

我国矿山排放的废水种类主要有酸性废水、含悬浮物的废水、含盐废水和选矿废水等。为防止对环境的污染,目前主要从改革工艺、更新设备、减少废水排放,提高水的重复利用率;以废治废、将废水作为一种资源综合利用三个方面进行治理。煤炭采选业矿酸性废水的处理和回用提高较快,废水外排达标率为90.56%,回用量为2.12亿吨;洗煤水闭路循环再用的洗煤厂达到几百个,煤泥流失量也大大减少。近十多年来,有色金属工业废水治理有了较大的发展,废水治理从单项治理发展到全面规划、综合治理。矿业用水复用率逐年提高,1973年仅12%,1987年达到了58%,从废水中回收有价值金属也产生了可观的经济效益。

矿山废渣的处理主要是综合利用,即废渣减量后开展资源化、能源化回用。这是一项保护环境又增产节约的有效措施。据统计,1996年国有重点煤矿利用煤矸石为3470万吨,占当年排出量的48.5%,其中用于发电燃料800万吨,建材原料590万吨,筑路材料360万吨,充填材料990万吨。自1991~1997年间,随着工业的发展,固体废物排放量增加,但其综合利用率也有所提高(从1991年的37.92%增加到1997年的45.64%);矿渣贮存总量及侵占土地面积自1996年后开始下降。

其次是采空区土地及废渣场复垦。土地复垦就是对土地进行平整并植树种草,这不仅可以改善矿山环境,还可恢复大量土地的使用价值,因而具有良好的社会效益、环境效益和经济效益。20世纪60年代以来,我国一些矿山陆续开展复垦工作,近十年来,复垦工作逐渐被各矿山所重视,并取得较明显成效。但总的来看,我国目前矿山土地复垦率还较低,只是局部性或零星地恢复利用,复垦率仅1%,其中冶金矿山相对较高,达10%。

另外还有泥石流及岩溶塌陷的防治。矿山泥石流通常发生在排土初

期。对矿山泥石流防治的关键是预防。我国目前所采取的预防措施主要有 ,合理选择剥离物排弃场场址 ,慎重采用“高台阶”的排弃方法 ;清除地表水对剥离排弃物的不利影响 ;有计划地安排岩土堆置、复垦等。对泥石流的治理 ,可采取绿化措施(如植树、种草) ,但其时间长、见效慢。目前除加强排土场和尾矿库的管理外 ,大多采用工程治理措施 ,主要是拦挡、排导及跨越措施。我国对岩溶塌陷的防治工作开始于 20 世纪 60 年代 ,目前已有一套比较完整和成熟的方法。防治的关键是在掌握矿区和区域塌陷规律的前提下 ,对塌陷作出科学的评价和预测 ,即采取以早期预测、预防为主 ,治理为辅、防治相结合的方法。

首先是塌陷前的预防措施 ,主要有合理安排矿山建设总体布局 ;河流改道引流 ,避开塌陷区 ;修筑防洪堤 ;建造防渗帷幕 ,控制地下水位下降速度和防止突然涌水 ,以减少塌陷的发生 ;建立地面塌陷监测网。其次是塌陷后的治理措施 ,主要有塌洞回填 ;河流局部改道与河槽防渗等。

自 20 世纪 70 年代起 ,为防治因疏排地下水而引起对矿山地区水资源均衡的破坏及地面塌陷等环境问题 ,我国一些矿山相继采用防渗帷幕、防渗墙等工程措施 ,取得了显著的环境效益和经济效益。如淄博黑旺铁矿采用防渗帷幕工程后 ,堵水效果达 61%。

除此之外 ,我国运用各种管理措施及经济手段促进矿山生态环境保护。一方面是在矿山建立相应的环境保护管理机构和监测体系。目前 ,一般大型矿山设置环保处 ,中、小型矿山建立环保科或组。矿山企业中的环境保护人员主要包括 :矿山环境管理人员、环境监测人员、污染治理人员和复垦造田人员等。另一方面是运用经济手段 ,矿山企业环保设施的投资是矿山总投资的一部分 ,主要用于以下几个方面 :三废处理设施、噪声防治设施、放射性保护设施、环境监测设施、复垦造田工程等等。这些投资的来源 ,大致有以下几个方面 :新建及改扩建项目的工程基建投资 ;主管部门和企业自筹资金 ;排污回扣费 ,即环保补助资金。为保证环保资金的落实到位 ,国家和各省、市、区也制定了相应的法规 ,例如福建省 1990 年颁布的《福建省经济委员会、财政厅、环境保护局、煤炭工业总公司关于做好煤矿生态环境保护费征收、使用和管理工作的通知》是直接针对矿山环境保护经济政策方面的一个法规 ,其有关经验值得学习、借鉴。

(董 亮 王忠华 黄民生)

泥石流

泥石流是山区沟谷中,由暴雨、冰雪融水等水源激发的、含有大量泥沙石块的特殊洪流。它往往突然暴发,来势凶猛,浑浊的流体沿着陡峻的山沟前推后拥、奔腾咆哮而下,地面为之震动,山谷犹如雷鸣,在很短时间内将大量泥沙石块冲出沟外,在宽阔的堆积区横冲直撞、漫流扩散,常常给人类生命财产造成很大危害。我国有四大泥石流多发地,甘肃的陇南就是其中之一。秋高气爽时节,如沿着 212 国道从兰州出发,还没有跨入陇南境地,便目睹了泥石流的凶猛:山坡上,顺流滚下的大小石块,密密麻麻地淤满蜿蜒的盘山道;沟壑间黄土裸露,浮石犬牙交错,一副狰狞恐怖的形象。

泥石流的种类其实是五花八门的。人们按照泥石流中物质的成分将其分成为两大类:一是黏性泥石流,其特征是黏性大——固体物质占 40%~60%,最高达 80%,水不是搬运介质,而是组成物质,稠度大——石块呈悬浮状态。这类泥石流暴发突然,持续时间短但破坏力大。二是稀性泥石流,以水为主要成分,黏性土含量少,水为搬运介质,石块以滚动或跃移方式前进,具有强烈的破坏作用,其堆积物在下游呈扇状散开,停积后似“石海”。除此之外泥石流还有多种分类方法。如按泥石流的成因分类有冰川型泥石流、暴雨型泥石流;按泥石流沟的形态分类有沟谷型泥石流、山坡型泥石流;按泥石流流域大小分类有大型泥石流、中型泥石流和小型泥石流;按泥石流发展阶段分类有发展期泥石流、旺盛期泥石流和衰退期泥石流等等。

那么,形成泥石流有哪些基本条件呢?

泥石流的形成必须同时具备以下三个条件:陡峻的地形地貌、丰富的松散物质、短时间内有大量的水源。

第一是地形地貌条件。在地形上具备山高沟深、地势陡峻的特点,沟床纵坡降大、流域形态便于泥石流汇集。在地貌上,泥石流的地貌一般可分为形成区、流通区和堆积区三部分。上游形成区的地形多为三面环山、一面出口的瓢状或漏斗状,地形比较开阔,周围山高坡陡,山体破碎,植被稀疏,这样的地形有利于水和碎屑物质的集中;中游流通区的地形多为狭窄陡深的峡谷,谷床纵坡降大,使泥石流能够迅猛直泻;下游堆积区的地形为开阔平坦的山前平原或河谷阶地,使碎屑物有堆积场所。

第二是松散物质来源条件。泥石流常发生于地质构造复杂,断裂褶皱发育、新构造活动强烈、地震烈度较高的地区。地表岩层破碎,滑坡、崩塌、错落等不良地质现象普遍,为泥石流的形成提供了丰富的固体物质来源。另外,岩层结构疏松软弱、易于风化、节理发育,或软硬相同成层地区,因易受破坏,也能为泥石流提供丰富的碎屑物来源;一些人类工程经济活动,如滥伐森林造成水土流失,开山采矿、采石弃渣等,往往也为泥石流提供大量的物质来源。

第三是水源条件。水既是泥石流的重要组成部分,又是泥石流的首要激发条件和搬运介质(动力来源)。泥石流的水源有暴雨、冰雪融水和水库(池)溃决水等。我国泥石流的水源主要是暴雨和长时间的连续降雨等。

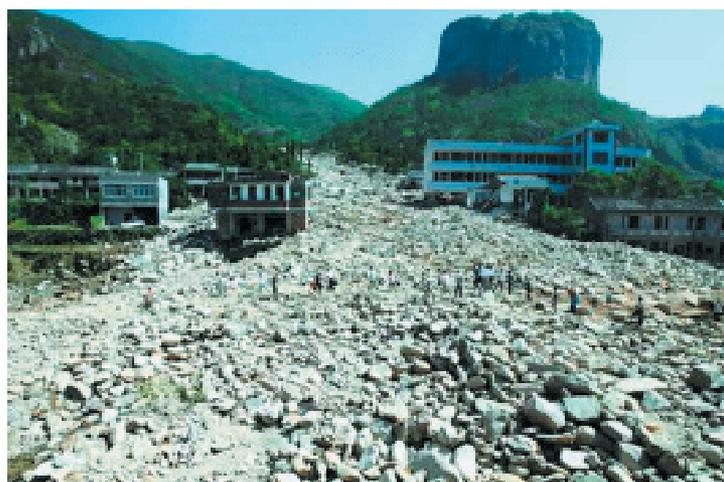
泥石流大都具有暴发突然、来势凶猛之特点,并兼有崩塌、滑坡和洪水破坏的双重作用,其危害十分严重,具体表现在如下四个方面。

第一是对居民点的危害。泥石流最常见的危害之一是冲进乡村、城镇,摧毁房屋、工厂及其他场所、设施,往往造成村毁人亡。1969年8月,云南大盈江流域弄璋区南拱泥石流使新章金、老章金两村被毁,97人丧生,经济损失近百万元。

第二是对公路、铁路的危害。泥石流可直接埋没车站、铁路、公路,摧毁路基、桥涵等设施,致使交通中断,还可导致正在运行的火车、汽车颠覆,造成重大的人员伤亡事故。有时泥石流汇入河流,淤塞河道,间接破坏公路、铁路及其他构筑物,甚至迫使河流改道、道路改线,造成巨大经济损失。例如甘川公路394公里处对岸的石门沟,1978年7月暴发的泥石流堵塞了附近的白龙江,公路、护岸及渡槽也全部被毁。该段线路自1962年以来,由于受对岸泥石流的影响已3次被迫改线。建国以来,泥石流给我国铁路和公路造成了难以估计的巨大损失。

第三是对水利、水电工程的危害。主要是冲毁水电站、引水渠道及过沟建筑物,堵塞水电站尾水渠,并淤积水库、磨蚀坝面等。

2004年8月浙江乐清泥石流灾区现场



第四是对矿山的危害。主要是摧毁矿山及其附属设施,淤埋矿山坑道、伤害矿山人员、造成停工停产,甚至使矿山报废。

从上述可知,泥石流的不断暴发,使得一些地区有“山比云高,水比城高,路比门高”之说,当地社会经济发展受到了严重的制约。因此,我们必须采取强有力的应对措施。

其一是植被恢复工程。由于森林植被的多少与流域的侵蚀量有密切的关系,良好的植被,特别是茂密的森林是水土保持的首要条件,提高森林覆盖率是防止泥石流发生的有效措施。

其二是跨越工程。是指修建桥梁、涵洞,从泥石流沟上方跨越通过,让泥石流在其下方排泄,用以避防泥石流的破坏作用。这是铁道部门和公路交通部门为了保障交通安全常用的措施。

其三是穿过工程。指修隧道和渡槽,从泥石流沟下方通过,而让泥石流从其上方排泄,这是铁路和公路通过泥石流地区的又一主要工程设施。

其四是防护工程。指对泥石流地区的桥梁、隧道、路基及附近河道建设一些防护性构筑物,用以抵御或消除泥石流对它们的冲刷、冲击、侧蚀和淤埋等损害。防护工程主要有护坡、挡墙、顺坝和丁坝等。

其五是排导工程。其作用是改善泥石流流势、增大桥梁等建筑物的泄洪能力,使泥石流按设计意图顺利排泄。排导工程包括导流堤、急流槽、束流堤等。

另外还有拦挡工程。用以控制泥石流的固体物质和雨洪径流,削弱泥石流的流量和破坏力,以减少泥石流对下游工程设施的冲刷、撞击和淤埋等危害。拦挡措施有拦渣坝、储淤场、支挡工程、截洪工程等。

泥石流的防治常采取多种措施相结合,这比使用单一措施更为有效。自然灾害是无情的,但我们可以通过预测和采取防治措施把它们造成的危害降低到最小。

(李华芝 黄民生)

利用植物修复重金属污染土壤

重金属不同于有机物,它不能被生物所降解,它们可以在环境中长期残留,大大降低了土壤的应用价值,并会通过食物链最终进入人体而造成健康危害。

土壤一旦被重金属污染,其治理将是一件十分困难和代价昂贵的工作。国外专家估计,靠挖掘与掩埋方法解决重金属污染土壤治理平均每英亩至少需要花费 10 万美元。相比而言,利用植物对重金属污染的土壤进行修复是一个很有前景的选择,具有费用低廉、不破坏场地结构、不造成地下水二次污染、可以美化环境等优点。自从 1983 年利用超富集植物清除土壤重金属污染的思想提出以来,重金属污染土壤的植物修复研究已成为环境科学的热点和前沿领域之一。那么,植物是通过怎样的途径去除土壤中的重金属的呢?主要有如下三方面。

植物固定。利用植物及一些添加物质使环境中的重金属流动性降低,使重金属对生物毒性降低。

植物挥发。某些植物可以将吸收的化合态汞还原为单质汞,并通过挥发将它们从土壤中去除。而另一些植物可以将环境中的单质硒转化为气态有机硒(二甲基硒和二甲基二硒等)从土壤中挥发去除。

植物吸收。是目前研究最多并且最有发展前景的一种利用植物去除环境中重金属的方法,它是利用能耐受并能过量积累重金属的植物来吸收环境中的重金属离子,并将它们输送并贮存在植物体的地上部分。美国能源部认为,能用于重金属污染土壤修复的植物应具有以下几个特性:(a)即使在重金属含量很低时也有较高的积累速率;(b)能在体内过量积累重金属;(c)能同时积累几种重金属;(d)生长快,生物量大;(e)具有抗虫抗病能力。

运用植物修复治理重金属污染的土壤环境

上图为刺蓼;下图为开花的刺蓼





上图为鸭跖草；下图为龙葵

(500 微克/克),但因它们生物量大,而且在铜矿区内广泛分布,因此在铜污染矿区的修复中具有良好的应用价值。

其关键在于筛选对重金属具有超富集(超积累)的植物种类。经过国内外科学家大量野外调查及实验室研究,已经找到了几百种能过量吸收重金属的植物。如,纸皮桦、红树植物、藓类和地衣以及藻类对汞都有比较高的累积量,某些芥菜型油菜品种对镉具有良好的超积累吸收作用,而蒲公英、龙葵和小白酒花等植物对镉—铅—铜—锌复合型污染的土壤具有良好的修复功能。近年来,我国环境保护工作者在安徽省铜陵市笔架山铜矿区的野外调查中发现了两种对铜具有很高富集能力的野生植物——刺藤(又称刺蓼)和鸭跖草,结果发现它们对铜矿区土壤中铜具有很强的积累,其中刺藤的叶片和茎中铜积累浓度分别可以达到 293 微克/克和 178 微克/克以上,这样通过收割可以将铜从土壤中清除。专家认为,虽然这两种植物各器官中的铜含量尚未达到超积累植物的公认标准

(黄民生 李孔燕)

白色污染

乘火车南下或北上时,最刺激你神经的风景是什么?以往问乘客这一问题时,回答从青山绿水到落日孤烟,千奇百怪,见仁见智。而如今,答案却出人意料地相似——甚至几岁的孩童都会回答你:铁道两边的塑料餐盒和废塑料袋,真恶心!当你眼看着公园里的小麋鹿因胃里塞满着塑料袋而悲惨死去的时候,你会有怎样的感想?!

1909年美国化学家贝克兰发明合成塑料时,人类是怎样的狂喜!而今天,人们在享受塑料制品所带来的方便生活的同时,却不禁被其衍生出的“白色污染”问题深深地困扰。可以这样说,现代人类对塑料包装物已经到了“难分难舍,爱恨交加”的地步。一方面,塑料包装物因其能适应现代化生活节奏,方便、轻巧又便于携带和存放,已经成为人类生活的必需品,其产量和使用量在逐年上升。另一方面,许多塑料制品使用后被人们弃置于环境,它们数月乃至上百年不腐烂、不降解,且重量轻、体积大、数量多,或随风飘舞,或挂于树梢,或充塞于河道,或积存于土壤中,使之像恶魔一样对人类的环境及生存造成巨大的影响。

其实,“白色污染”一词并不是专指白色塑料。该词的来源应始于20世纪80年代中期,由于农用地膜大量使用后不能及时回收而残留于农田地头及挂于树梢等处产生的一种视觉上的污染,称为“白色污染”。此后,“白色污染”一词就广为流传。目前所说的“白色污染”是泛指经一次性使用后未经合理的收集和处理而造成环境污染的所有塑料废弃物,主要包括农用薄膜、塑料包装袋(如购物袋、食品袋、垃圾袋)及一次性快餐具等。

那么,塑料制品到底有哪些危害性呢?

其一是危害人类健康。科学研究表明,长期

白色塑料
垃圾



使用一次性发泡塑料餐盒会损害人体肝脏及肾脏,还有可能干扰人体内分泌,造成生育能力下降以及男性的雌化现象。“禁白”专家一语惊人:发泡餐具含有多种对人体有害的毒素。经过专家最新研究发现,发泡塑料在高温下会产生十多种有毒物质,由于人们习惯于热饭、热菜、热汤的饮食方式,因此一次性发泡餐盒里的有毒物质在高温下释放并被食物吸收而危害人体健康。所以,从一定意义上讲,“禁白”实际就是“禁毒”。近年来,一些不法厂商利用垃圾站收拣的废旧塑料包装物和医疗机构丢弃的塑料垃圾回收加工生产再生塑料,这些产品往往含有严重超标的病菌和有毒化学物质,如用它们作为食品袋或快餐盒,对消费者的身体健康将造成极为严重的后果。另外,随风飘舞的废弃塑料袋还是各种病原体的“载体”。

其二是恶化土壤环境,危害作物生长。据调查,我国农田农膜年残留量中棚膜为 3.06 kg/公顷,残留率为 1.3%;地膜为 10.5 kg/公顷,残留率为 12.3%。有些蔬菜、花生耕地农膜残留率甚至高达 40%~60%。此外,城市垃圾中废弃塑料制品也因分拣、回收不彻底,而与其他成分一起运入农田作肥料,将对土壤和作物的生长发育产生不良影响。一方面,由于塑料残片的空间阻隔,导致土壤水分迁移受阻,孔隙度、通透性降低,不利于土壤空气的循环及交换,致使土壤中二氧化碳含量过高,不利于作物正常生长发育。另一方面,有些塑料制品(如聚氯乙烯类塑料)及其添加剂中含有有害成分,会抑制种子萌发,或会使出芽、幼苗灼伤。此外,塑料制品中的增塑剂(邻苯二甲酸酯类化合物)对植物有毒害作用,特别对蔬菜有较大危害,而且邻苯二甲酸酯类化合物(环境激素类物质)也能从各种途径进入环境,污染食品、粮、菜等,且有明显的富集作用,它们进入食物链影响人畜健康。

其三是造成大气污染和视觉污染。塑料制品的直接燃烧会造成严重的大气污染,毒害人体健康。许多塑料其燃烧过程中生成如多环芳烃、二噁英、多氯联苯、甲醛、氯乙烯、苯乙烯等,其中的许多污染物都具有很强的致癌作用。视觉污染是指散落在环境中五颜六色的废塑料制品对市容、景观的破坏。在居民区、旅游区、水体、铁道旁散落的废塑料给人们的视觉带来不良刺激,已成为公害之一。

那么,对于这些令人棘手“白色污染”的问题,我们该如何应对呢?事实上,近年来我国从政府到平民百姓已经开始向“白色污染”宣战。国家环保局 1997 年 8 月 19 日发布了《“白色污染”的现状及其防治对策研究》的通知,提出了“白色污染”的治理对策应是“以教育宣传为先导,强化管理为核心,回收利用为手段,产品替代为补充措施”的防治原则,同时批准北

京和天津两城市作为试点,开展塑料废弃物回收利用工作。

从1997年9月1日起北京凯发环保中心根据北京市环保局和北京市工商局发布的《关于对废弃一次性塑制餐盒必须回收利用的通告》,积极组织餐具生产企业和销售单位共同进行一次性餐具的回收利用工作,目前回收率已达50%,每月平均回收废旧餐具100吨以上,并全部进行再生利用,大大减少了一次性餐具的污染和资源的浪费,为彻底有效地治理“白色污染”提供了一条切实可行的技术路线。目前,该环保中心在北京市设有十个回收站,以每吨2000元的价格进行废旧一次性发泡餐具的收购工作,并配有回收专用车进行运输。此举措大大改善了首都市容形象,减少了城市垃圾的运输量,节约了填埋场大量的土地,使“白色污染”的治理形成了从生产—销售—使用—回收—运输—再生利用一条龙的系统工程,为全国乃至世界各国的“白色污染”治理起到了良好的示范作用。

许多专家认为,治理白色污染不仅要靠技术创新和法令政策,更要依靠每个人在点点滴滴的日常生活中从我做起,即提高环保素质。不论是塑料制品的生产者、经营者,还是它们的使用者都要充分重视白色污染对生态环境和人类健康的严重危害性,从实际行动上控制塑料制品的生产、销售、使用量,对废旧塑料制品尽量多次反复使用,妥善回收、处理和利用废弃塑料制品,等等。总之,治理环境首先要管好自己,善待环境也就是善待自己。

(王忠华 黄民生)

白色污染

所谓“白色污染”,是人们对塑料垃圾污染环境的一种形象称谓。它是指用聚苯乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯等高分子化合物制成的各类生活或生产塑料制品在使用后被弃置成为固体废物,由于随意乱丢乱扔并且难于降解处理,以致造成城市环境严重污染的现象。

“白色污染”会对环境产生两种危害,即“视觉污染”和“潜在危害”。视觉危害是指散落在环境中的废塑料制品对市容、景观的破坏。在居民区、旅游区、水体中、铁道旁散落的废塑料给人们的视觉带来不良刺激,影响城市、风景点的整体美感。潜在危害是指废塑料制品进入自然环境后难以降解而带来的长期的深层次生态环境问题。

可降解塑料 :给人类环境和健康更多一点保障

如前所述 ,塑料已是人类生产和生活中不可少的必需品。目前全世界每年生产的塑料约有 120 兆吨 ,用后废弃的量大约是生产量的 50%~60%。在我国城市垃圾中塑料废品约占 7% ,有的地区则高达 15% ,这些废塑料不易降解 ,危及人们的生存环境 ,以至于形成 20 世纪以来最大的公害之一。针对这一问题 ,一些国家制定并实施 3R 工程来防治塑料污染 ,即减少使用(Reduction)、重复使用(Reuse)和回收循环(Recycle)。但是在一些回收困难或回收后需要追加很大代价的场合(如食品包装、卫生用品等) ,3R 工程的实施仍然有一定的困难。因此 ,可降解塑料就成了当今广大塑料工作者研究的重点领域。

可降解塑料通过优化选择生产原料和制作工艺 ,使得塑料制品的降解性能获得明显提高 ,经过数天或几个月的日晒雨淋及微生物的共同作用 ,由完整的形状逐步分解为碎片 ,直至最终全部降解。因此 ,与传统的不可降解或难降解塑料相比 ,可降解塑料不仅对环境和人类健康的危害性大大降低 ,还可节约宝贵的石油资源 ,废弃的可降解塑料易于进行堆肥化处理 ,从而实现资源的循环利用。

依据降解途径的不同 ,可降解塑料有光降解、光/生物降解、光/碳酸钙降解、光/氧/生物降解、完全生物降解、崩坏性生物降解等多种类型。可降解塑料的生产原料主要有 :生物原料(植物组织或微生物发酵产物)、添加剂(如光敏剂等)、填充剂(如碳酸钙等)、粘接剂(如胶水、树脂)等。在实际生产中 ,可以将这些原料按一定的比例进行复配并加工成不同类型的可降解塑料制品 ,相应地 ,它们的使用功能和降解性能也存在一定的差异。

我国可降解塑料的开发始于 20 世纪 70 年代中期 ,到 90 年代已经初具规模。伴随着人们对环保的日益重视和生产工艺、技术的日趋成熟 ,我国的可降解塑料产业正处于快速发展时期。其中光/生物降解、可环境降解塑料地膜先后列入国家“八五”、“九五”重点科技攻关计划 ;变性淀粉及其生物降解功能母料和制品 1999 年被国家计委列为产业化示范工程项目。总体而言 ,除成型光降解、完全生物降解塑料外 ,我国降解塑料的研究开发进程基本上与世界同步 ,技术水平和世界先进水平接近。目前 ,可降解塑料制品已经大批“进军”我国工农业生产和居民生活等多个领

域,开发的主要产品有地膜、育苗钵、肥料袋、包装膜(袋)、食品袋、垃圾袋、快餐盒、饮料杯、台布、手套、高尔夫球座等。

有了可降解塑料,“白色污染”的治理是否已经高枕无忧了呢?事实上,并非如此。专家认为,可降解塑料彻底替代传统塑料,还将有很长的一段路要走。首先,目前的可降解塑料制品其生产成本还较高,仅就价格而言,在市场销售上还处于相对劣势。其次,可降解塑料制品的使用性能还需要进一步提高,如阻隔性能、不透湿性能等方面都还不尽如人意。另外,一些可降解塑料制品中有害添加剂问题、有些假冒伪劣塑料产品打着可降解的旗号进入市场流通问题等等,都是妨碍可降解塑料产业健康发展的重要原因。除进一步降低生产成本、提高使用性能外,政府和社会通过制定相关政策措施、加强环保宣传、引导绿色消费将会起到重要的作用。有专家认为,优先开发和应用适合于医学、光电子化学、精细化工等高新技术、附加值大行业的可降解塑料制品,可以获得良好的效果。如药品缓释胶囊、外科医用材料等医疗卫生产品;录音介质材料、液晶显示材料、光学薄膜、光电摄影调色剂等;家用电器的缓冲包装材料等。

总之,虽然可降解塑料还存在许多问题,但我们相信,随着技术的进步、可降解性能的不断提高、成本的降低及公众环保意识的增强,可降解塑料的应用将越来越广泛。可降解塑料的研究开发和应用,无论从环保角度还是从其自身的学术价值都有重要意义,前景乐观。为了保护环境,请大家在日常生活中尽可能多地购买和使用可降解塑料制品吧!

(李华芝 于学珍 黄民生)

电子垃圾 :异军突起的环境新杀手

电子垃圾是指废弃的电脑、手机、洗衣机、微波炉、电视机等一类性质特殊的固体废弃物。这个异军突起的环境新杀手对人类产生的危害日趋严重,已引起了社会各界人士的担忧。举例来说,一台电脑使用的元件超过700个,其中大约一半含有各种各样的有毒化学物质,如显示器中的铅、镉、汞、铬等重金属和聚氯乙烯塑料等。废弃手机的电池和其他配件也含有砷、汞、锑、镍、金等有毒污染物。目前,电子垃圾通常与其他城市垃圾一起被扔在开阔地、垃圾填埋场、垃圾焚化场里,只有比例很少的一部分被回收。被堆放和填埋的电子废物中的化学物质会溶出,有些成分还会汽化,从而对土壤、水体和大气造成严重污染,最终将危害人类和其他生物。如美国卫生部的调查显示,硅谷的地下水污染就比美国的其他地方要严重得多。废旧电脑如果采用焚烧的方式处理,其塑料成分和某些金属物质都会释放出有害人体健康的有毒气体,如剧毒的呋喃等,并产生破坏臭氧层的物质。

电子垃圾是世界上增长速度最快的城市垃圾。美国的废弃电脑每年发生总量达到上亿吨,而最令人担心的是这些电子垃圾中的50%~80%要“出口”到发展中国家去。尽管远隔万里重洋,发达国家的一些公司也“不辞其劳”。曾有统计结果表明,世界上平均每5分钟就有一艘满载有害废物的船只进行跨国越境转移,有的甚至采用“扔了就跑”的手法。俗话说:千里送鹅毛,礼轻情意重。发达国家送来的这份“礼”,不仅数量大,份量也不轻。但是发达国家在向外“送礼”时似乎“忽视”了这些“礼物”对他国人民造成的危害。如广东省潮阳市某镇就有全国罕见的废电脑垃圾场,每年有大量的电子垃圾从外国运来,他们把旧电脑拆开,燃烧塑料和电路板,或将电子部件放到硫酸池中浸泡,试图从中回收贵金属,大量的电脑部件被丢弃在河边、田头,环境中充满了有毒物质,水源更是遭到了严重污染,当地饮用水中有害物质含量竟然超过世界卫生组织规定标准的190倍,居民们不得不用卡车从30千米以外的地方拉水喝。不仅如此,从事这种高危工作的工人,每天仅仅得到10元人民币左右的报酬。这完完全全是在用19世纪的原始方法处理21世纪的高科技垃圾!与其说是发达国家把垃圾转给其他国家回收,不如说是把可怕的祸害转嫁给了他国人民。

尽管人类社会已经对电子垃圾这一新兴的现代垃圾拉响了环保警报,但实际操作中存在的问题还很多。国家环保总局有关人士表示,目前电子垃圾已列入回收项目,但旧电脑回收归哪个部门管还没有定论。企业和商家认为他们只管电子产品的生产与销售,回收问题现在尚未涉及。目前许多商贩几乎都是将旧电脑翻新后作为二手电脑出售,实在不能用的,就把芯片回收,将废机箱和显示器当垃圾扔掉。而二手电脑从大城市流入小城镇或乡村,那里往往成为各种污染的最终受害地。

目前,各国都在积极探索可生物降解以及节能的“绿色电脑”生产材料。1996年,德国弗赖堡环保研究所同5家电子企业研制出一种利于环境保护的“绿色电视机”。这种“绿色电视机”比传统电视机节能40%,并由厂商完全负责从制造、经销到使用、回收的一条龙服务。IBM公司也已开始制造“绿色电脑”机箱,这种机箱全部采用可再生处理的聚碳酸酯和ABS塑料混合物(通称PCABS)制造。选择这种原料,除了可以满足设计要求及技术性能以外,还可以在基本原料中添加一些工业废塑料,并且无需在机箱外表覆盖涂料。同时,这种机箱的生产成本也比常规机箱低20%。

针对电子垃圾危害的严重性,有些国家和地区已经着手制定一些相关的法律。如欧盟在减少电子废弃物方面带头采取措施,要求生产商负责回收他们的产品,这被称作“扩大生产商责任制”,因为只有要求生产商承担废品回收的经济责任,才能更有效地促使他们在设计、制造产品时使用危害小的和可回收的材料。美国加利福尼亚州等地已经下令禁止将电子垃圾与一般城市生活垃圾一起处理,马萨诸塞州则禁止通过填埋和焚烧的方式处理废弃电脑。随着我国电脑用户的不断增加,废弃电脑污染带来的问题将越来越严重,应该及早采取预防措施,更应该抵制“电子垃圾”的进口,避免走先污染后治理的弯路。

(李华芝 于学珍 黄民生)

核废料污染与治理

第二次世界大战行将结束时,美国在日本投下了两颗原子弹,让人们“见识”了核武器的威力。此后,核技术被广泛应用于人们的生活,核电站的建造使人们仿佛看到了“清洁的电能”。但是随之而来的问题就是如何处置放射性核废料,这是现代人类社会所面临的最严重的问题之一。为了使核废料的运输、存放、处理无损于人类的生存环境,世界各国纷纷展开了一场攻坚战。以下介绍主要几种技术方法。

方法之一是利用多孔材料来减少液体核废料贮运危险。俄罗斯科学院西伯利亚分院化学与化学工艺研究所发明的一种新型吸收材料,主要用于解决放射性核废料的运输和贮存问题。因为用过的核燃料呈液体状,最初,无论是俄罗斯还是其他国家,都是直接将其送到地下很深的扁豆状矿体中的。但是结果发现,这样做并不安全,因为地震有可能重新将液体放射性物质喷出地表。于是俄罗斯开始研制将液体废料变成固体废料的工艺,直接将水从液体废料中蒸发掉,生成的沉淀物与液态玻璃混合在一起进行固化。然后,将固化后得到的物质密封在专用桶内,再外运贮存。

该研究所发明的多孔材料由玻璃结晶微球粒组成,放射性液体充满在微球粒中,并形成结晶。此后再加热处理,将它的空隙封闭,放射性液体即被密封在该材料内部,而且分布十分均匀。然后,再把它制成适合运输的块体。目前,该研究所发明的多孔材料,已在俄罗斯核中心成功地通过了试验。

方法之二是将核废料深埋于地下并衰变至无害。英国地质学家弗格斯·吉布博士提出,把强放射性核废料埋到近5000米的地下,让它的热量把自己封闭起来,这也许是一种最安全和最廉价的处理方法。目前,他已建立了一所实验室,并且在理论上证实可以把强放射性核废料安全地封藏在地下,直到它们衰变至对环境无害的程度。吉布博士的实验第一次揭示了在900℃的高温下,核废料能够在几天内将其周围的岩石熔化,然后在几个月内,熔化的岩石慢慢地冷却,并再结晶,从而把核废料封闭起来。根据该计划,每个容器长约4米,每个钻孔能放50个容器,这样每个钻孔就能处理相当于50立方米的强辐射核废料。预计到2020年,英国采用这种方法将能处理2000立方米的强辐射核废料。吉布博士预

言,他的计划可以节省经费,因为这种处理方法不需要任何维护。从环境方面考虑,把强辐射核废料重新埋进地壳——甚至比挖出它的地方还要深,也许是最好的选择了。

方法之三是应用超级结晶物来安全存放核废料。由美国洛斯·阿拉莫斯实验室科学家希克法斯领导的一个研究小组通过实验发现了一种能承受核废料长期辐射的“超级结晶物”。据悉,这种结晶物经过加工后可作为强放射性核废料的储存容器,安全程度比现有的质量最好的“核废料垃圾桶”高得多,而且其使用寿命可达数千年之久。相比之下,目前美国最好的“核废料垃圾桶”的使用寿命不超过100年,而且还必须放置在地质状况稳定的地方,如废弃的盐矿或地下洞穴中。通俗地讲,这种“超级结晶物”就像练习拳击的沙包,受到重击后仍能逐渐恢复原形。此外,加工这种特殊材料时,可利用传统的陶瓷加工技术,操作并不困难。专家认为,有了这种“超级结晶物”,美国将拥有更安全、稳定的核废料和核材料的储存系统。

随着科学技术的不断发展,相信在不久的将来,核能的开发和应用会变得更加安全。



切尔诺贝利核电站的废墟

(林 静 黄民生)

核废料

对于环境而言,核电站犹如一柄双刃剑,在收获环境改善的果实同时,也埋下了放射性污染的隐患,这一隐患主要来自于核废料。

核电厂废料主要分两类,一是“低放射性核废料”,即核电厂在运转或检修时受到辐射污染的衣物、手套、鞋子及水处理产生的废弃物等,其辐射强度较弱;二是“高放射性核废料”,主要是发电用过的核燃料,目前全球只有低放射性废料的最终处置场在运转,至于用过的核燃料,还没有一个最终处置场,理论上国际间一致采用深埋方式,以多重障壁的设计,将高放射性核废料埋藏在数千米的地下。

废电池污染

自从 1799 年意大利科学家伏打发明了世界上第一个电池——伏打电池以来,电池的发展日新月异,出现了各式各样的电池,存在于人们生活的各个角落。随着人们生活水平的提高和现代化通信业的发展,人们使用电池的机会愈来愈多,手机、寻呼机、随身听、袖珍收音机等都需要大量的电池作电源。今后一个时期,会有更多的废电池出现。然而,尽管近年来人们对保护自然生态环境日益重视,水污染、大气污染、白色污染等环境污染的治理已不同程度地收到了一定的效果,但废电池污染却未能获得有效地治理。

有关资料显示,一节一号电池烂在地里,能使 1 平方米的土壤失去利用价值;一粒纽扣电池中的污染物泄漏可使 600 吨水无法饮用,这相当于一个人一生的饮水量。对自然环境威胁最大的五种物质,电池里就包含了三种:汞、铅、镉。若将废旧电池混入生活垃圾一起填埋,渗出的汞及其他重金属物质就会渗透进土壤,并污染地下水,进而通过食物链间接威胁到人类的健康。据有关专家介绍,汞是一种毒性很强的重金属,对人体中枢神经的破坏力很大,上世纪五十年代发生在日本的震惊中外的水俣病就是由于汞污染造成的。目前我国生产的含汞碱性干电池中汞含量达 1%~5%,中性干电池的汞含量为 0.025%,我国电池生产消耗的汞每年就达几十吨之多。镉在人体内极易引起慢性中毒,主要病症是肺气肿、骨质软化、贫血,很可能使人体瘫痪。而铅进入人体后最难排泄,它干扰肾功能、生殖功能等。因此,安全地处理废电池已十分必要和急迫。

目前,我国电池年产量已达 180 多亿只,占世界电池总产量的 30% 左右,其中国内年消费量达 70~80 亿只,而回收率却不足 2%。由于人们对废旧电池的污染认识不足,随意丢弃废电池的现象还十分普遍,不管是城市还是乡村,废旧电池都随处可见。据了解,北京市电池年消耗量达 6 000 多吨。虽然近几年关于废旧电池的回收已引起有关部门重视,指定了专门进行回收的定点单位,同时在学校、商场、社区等一些高密度人群区设立了回收点,但收效仍然有限。1998 年以来,北京市垃圾回收中心共回收废旧电池 400 余吨,回收率仅为 1.7%,大量的废电池都被丢弃到环境中。上海市从 1998 年 5 月开始启动废电池回收工作,废电池回收点也是逐年递增,迄今为止全市已设置了四五千个废电池回收点,每年共回

收废电池 100 余吨 ,但这与全市每年产生的大约 3 000 多吨废电池相比还相差甚远。据了解 ,由于我国迄今为止尚没有一家专业的、能够批量处理废电池的企业 ,全国各地收集废电池的地区都出现回收后的电池难以有效处置和利用的尴尬难题。

那么 ,到底如何解决废电池这一棘手的难题呢 ?环保专家建议 ,要从根本上解决废旧电池处理难题 ,一是要使废旧电池的回收、处置、利用在产业政策的轨道上运行 ,国家应尽快出台相关行业政策及法律法规 ,并制定符合我国实际的管理办法及具体的可操作的管理实施细则。二是按照“谁污染 ,谁治理”的原则 ,对电池生产企业征收环境治理税 ,用于回收、处置和利用环节的经济补贴。三是要尽快建立健全系统的废旧电池自愿及强制回收体系。自愿回收体系的建立 ,可以采取设立公共收集设施的办法 ;建立强制回收体系 ,可以采取通过立法要求生产者、销售者收集其产品废弃物。四是应建立起完善的废电池运输管理制度、储存管理制度 ,把好运输、储存关口 ,防止二次污染。五是采取电池“以旧换新”的办法 ,对消费者适当让利 ,以促进废旧电池的回收。

(李华芝 于学珍 黄民生)



垃圾焚烧一定安全吗

焚烧是指垃圾中可燃物在焚烧炉中与氧进行燃烧氧化,其中的碳、氢、硫等元素进行化学反应,释放出热能,同时产生烟气和固体残渣。焚烧法处理垃圾方法的特点是速度快、处理量大、减容性好,并且有热能回收,尤其适合于土地资源紧张的城市或地区使用。

20世纪60年代以后,垃圾焚烧处理在欧美等工业化国家开始得到了快速发展和应用。美国的垃圾焚烧法处理的比例已经达到40%左右,垃圾发电已达2000兆瓦。德国拥有世界上效率最高的垃圾发电技术和设备,目前拥有近百台垃圾焚烧炉。大阪市于1965年建成了日本第一座垃圾焚烧厂,日本目前有垃圾焚烧炉约3000座,垃圾发电站131座,其垃圾焚烧处理率达到75%以上。

我国城市生活垃圾焚烧技术始于20世纪80年代末,深圳市引进国外关键技术及主要设备建成了我国第一座现代化垃圾焚烧厂,为发展垃圾焚烧事业提供了宝贵经验。目前国内最大的千吨级生活垃圾焚烧厂——上海江桥垃圾焚烧厂已正式投产,其主要工艺和关键设备引自西班牙,可以处理上海市六个城区的生活垃圾,年处理量达33万吨左右。

焚烧技术在处理垃圾方面有很多优势,但它也有其局限性。首先是对垃圾的热值有一定要求,即不是任何垃圾都可以焚烧的。通常要求待焚烧的垃圾热值大于4127千焦耳/千克,水分 $\leq 54\%$,可燃物含量 $\geq 20\%$ 。其二是焚烧炉的大气污染问题,即焚烧垃圾的过程中会产生大量的

烟气和粉尘,这不仅带走近30%的热量,而且如果控制不好,还会产生新的环境污染,尤其是产生剧毒物质二噁英(更科学地讲,应该是“二噁英类”,是一类数百种在环境中高度稳定的有毒化合物的统称)。据悉,日本80%以上的二噁英来源于垃圾焚烧。其三是焚烧设备一次性投资大,运转成本

上海江桥
垃圾焚烧厂



高,即使有热量回收,还是“入不敷出”,许多焚烧厂呈亏损运行。另外,垃圾只有在经过有效分拣、回收后才能“付之一炬”,否则无法实现资源的最大限度的再生、利用。

对焚烧垃圾造成二次污染的担心笼罩着许多工业化国家。在日本,公众对垃圾焚烧炉释放有毒气体的问题发出强烈抗议。两年前,大阪郊外一个垃圾焚烧炉附近的土壤中发现含有高浓度的二氧芑(二噁英中毒性最强的一种化合物),这种燃烧时产生的有毒化学物质会导致胎儿畸形,诱发皮肤病和癌症。在法国,因为发现牛奶中含有二氧芑而关闭了附近的3个垃圾焚烧炉。而在英国,政府关于再建一些垃圾焚烧炉的提议更是引发了一场政治风暴。垃圾焚烧如此遭人厌恶主要是因为过去几十年对其造成的二次污染疏于控制造成的。20世纪60年代对垃圾焚烧造成的二次污染的唯一控制办法就是安装除尘器对烟气进行处理,但这类装置不能有效地去除二噁英类物质。到了70年代,人们越来越认识到二噁英给人类健康带来危害的严重性。这些担心最终使欧盟在1989年采取了严格的排放标准,将许多焚烧炉关闭或进行技术改造后重新投产、运行。但是焚烧后的炉渣仍令人感到不放心,因为这些炉渣中也发现了含量严重超标的二氧芑和重金属等污染物。在澳大利亚,尽管电磁铁吸走了炉渣中的金属并与水泥混在一起以防止被滤出,但当地的绿色和平组织仍把它描述为一个“滴答作响的二氧芑炸弹”。

那么,垃圾焚烧过程中二噁英到底是怎样产生的呢?为控制和治理二噁英污染又可采取哪些应对措施呢?专家认为,在垃圾焚烧炉中,物质基础和焚烧条件是决定二噁英能否形成、浓度高低的最重要因素。

二噁英类污染物是由C、H、O、Cl等化学元素合成的,由于垃圾的成分十分复杂,上述4种化学元素在垃圾中大量存在,因此垃圾焚烧为二噁英的形成准备了充足的物质基础。其中,氯(Cl)是二噁英能否合成的关键元素(氯苯、氯酚、多氯联苯及氯化钠等)。有人认为只要减少垃圾中的氯含量,就可以少产生甚至不产生二噁英。但实际上,这是很难做到的。一方面,垃圾本身含有大量氯化物(生活垃圾中氯化钠就是很典型的例子),这些化合物或混合或溶解在垃圾中,几乎无法从中分离出来。另一方面,输送到焚烧炉的空气中也会有氯元素的存在。

澳门垃圾
焚化炉



垃圾焚烧条件主要是指温度、停留时间和搅动。要控制垃圾焚烧时二噁英形成,就要提供足够高的焚烧温度、足够长的焚烧时间和足够大的物料(垃圾、助燃剂、空气等)搅拌强度,这些合称为垃圾充分焚烧的“三T原则”。实践经验表明,只有在温度达到850℃以上、停留时间不短于两秒、氧气浓度大于6%,还要在充分搅动、混合的条件下,才能有效控制二噁英的合成。在焚烧炉的实际运行中,往往很难同时具备这三个条件。其中,焚烧炉开始点火的初期与即将熄火的末期,炉内温度都可能低于850℃,这为二噁英的形成提供了条件。

近年来,国内外多家环保公司通过研发新型垃圾焚烧设备、科学控制焚烧条件、强化焚烧炉尾气净化等措施来控制二噁英污染,取得了可喜进展。据报道,新型立式气旋热解气化垃圾焚烧炉,可以将尾气中二噁英排放量大幅度降低。垃圾进入这种焚烧炉后,在特殊的装置内进行高温缺氧裂解成可燃气体,然后进入二次燃烧室进行1200℃的燃烧,整个焚烧过程采用全自动微机控制以最大限度地降低尾气中污染物的浓度,排出的尾气经过过滤、化学反应或吸附的技术措施获得高效净化。

总而言之,焚烧作为垃圾处理、处置的一种方式还会继续在各国外推广应用。安全焚烧垃圾是全球共同面对和急需解决的问题。为此,我们在实践中需要注意做好如下工作:(1)在筹建垃圾焚烧处理厂(站)之前,应对垃圾来源、主要成分、热值、含水量等情况作全面的分析、了解;(2)在焚烧之前,最大限度地分拣、回收垃圾中可用资源;(3)以控制污染、回收热值为重要考核指标,优化选择焚烧设备、科学控制焚烧条件;(4)选择先进、高效的废气净化技术、设备,将二次污染(特别是二噁英)降低到最低。切记:垃圾焚烧绝不是“一烧了之”那么简单!

(李华芝 于学珍 黄民生)

垃圾焚烧

焚烧法是垃圾的一种高温处理技术,其最大优点是减量化和无害化程度高。垃圾在温度为850℃的第一燃烧室焚烧后,产生的烟气再通过温度为1200℃的第二燃烧室彻底焚烧和破坏二噁英及氯苯、氯酚、多环芳香烃化合物等。最后采用各种方法进一步去除酸性气体(氯化氢、二氧化硫、氮氧化物)、烟尘等。垃圾焚烧产生的热量用于发电或供热。垃圾焚烧是以环境保护为根本出发点的,其次才是能源利用。因此在进行垃圾焚烧时,最重要的是环境保护的需要。垃圾焚烧过程,特别是重金属和某些气态污染物产生过程和这些污染物在气相和固相(底灰)之间的分配,对于二次污染控制技术的发展有重要意义。

有机垃圾是怎样变成肥料的

按化学组成,垃圾可以分为有机垃圾和无机垃圾两大类。就城市而言,有机垃圾主要包括:废纸、废弃塑料制品、废旧衣物、家庭餐厨、饭店和宾馆的泔脚等等。废纸、废弃塑料制品、废旧衣物往往都由各类废品站进行了有效的回收,而家庭产生的餐厨、饭店和宾馆等单位产生的泔脚则很少有人“问津”。

家庭厨余、饭店和宾馆的泔脚(合称为餐厨垃圾)具有量大、含水率高、易于腐败发臭等特点,如不进行妥善处理和处置,不仅影响市容环境和市民生活,而且成为害虫及病菌生存的“载体”(饭店、宾馆其食客来源十分复杂)和滋生的“温床”,加速传染病扩散。应用泔脚饲养牲畜,会导致“垃圾猪”、“泔水油”流入社会,危害人体健康,并可能引发人畜共患疾病(如“疯牛病”及“非典”等)。但餐厨垃圾富含碳、氮、磷、钾、钙及各种微量元素,是生产有机肥的良好原料。据报道,上海市近3万家餐饮企业每家每天产生30~400千克的泔脚,144家星级饭店每家的泔脚产量也约在300千克左右。另外,各种企事业单位(包括大专院校)的食堂是泔脚制造的“大户”。因此,上海市每天产生泔脚总量至少在1300吨以上,约占上海每天城市生活垃圾量的10%左右。如果都能通过堆肥转化成有用肥料,将在上海城市绿化和生态农业事业中具有很好的用武之地,其资源效益、环境效益、生态效益、经济效益都很显著。因此,为了防止这些有机垃圾对环境的污染,为了保障人类健康,在社会主义市场经济运作下,应根据“统一管理,市场运作,单独处置,资源化利用,源头减量”的原则进行管理,堆肥是实现这一目标的有效途径之一。

那么,餐厨垃圾怎样神奇地变为人见人爱的有机肥料的呢?下面就向大家谈谈个中的科学道理。

简单地说,堆肥就是将有机垃圾堆制成肥料的过程。按照堆制方法,堆肥可以分为简易堆肥和机械化堆肥、静态堆肥和动态堆肥、好氧堆肥和厌氧堆肥等许多不同的类型。我国农村传统上将生活垃圾、粪便及农田秸秆等混合起来采用厌氧发酵方法进行堆制,其堆肥周期长达4~6个月,有机物分解缓慢,堆场占地面积大,而且蚊蝇滋生。现代堆肥大多采用好氧方法,具有有机物分解彻底、堆制周期短、臭味小等优点,适合于机械化操作。

餐厨垃圾的机械化好氧堆肥是在人工控制条件下利用专门的机械、设备,通过生物化学反应(主要是微生物的分解、转化作用)使之成为具有良好稳定性的腐熟土状肥料的过程。

在堆肥装置中,餐厨垃圾是分阶段转化为肥料的。在每一阶段中参与堆肥的微生物种类也各有不同。在堆肥初期,中温微生物(最适生长温度为 $25\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$)十分活跃,它们担负着餐厨垃圾中有机物分解的重任,并释放出大量热量,使得堆温迅速上升到 $60\sim 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。接下来堆肥进入高温阶段,这时中温微生物的生长、繁殖受到抑制甚至死亡,由高温微生物(嗜热细菌和高温放线菌等)取而代之。在高温阶段,一些较难分解的有机物(如纤维素、木质素等)将逐渐被分解成腐殖质,垃圾中寄生虫卵、病原微生物和杂草种子也被杀死或灭活,堆肥产品的性质也越来越稳定。最后,随着垃圾中有机物分解基本完成,堆温开始下降,中温微生物又开始活跃起来,并由它们最终完成堆肥产品的腐熟。

如上所述,微生物是堆肥的功能主体。因此,堆肥过程就是要从堆肥机械、设备的选择及其运行控制等方面为发挥微生物的最大作用服务去创造最佳条件。那么,这些微生物是从哪里来的呢?简单说,有两个来源:餐厨垃圾本身和人为投加。餐厨垃圾含有数量众多、各种各样的微生物,在堆肥过程中,只要提供合适的条件,这些“土著生物”就会获得快速生长、繁殖,并在有机物分解、转化中发挥重要作用。研究和实践结果均表明,向堆肥系统中投加一定量的特殊微生物往往能够获得更快的堆肥速度、更好的堆肥效果。这些特殊微生物是科学家在实验室研究、筛选出来的“精兵强将”,有细菌,有真菌,也有放线菌,或者是它们的混合群体。在市售产品中,这些特殊微生物都有一个共同的名字:菌剂,有液体的,也有固体粉末状的。但无论是哪种品牌、类型的菌剂,实际应用中都应注意其生态环境的安全性,而对通过基因操纵手段研制的“工程菌”的应用则更要小心、谨慎。

小型生活
垃圾处理机



怎样优化选择堆肥设备、提供最佳的堆肥条件同样是垃圾堆肥过程中极其重要的工作内容。堆肥设备的类型繁多,小型柜式堆肥机、大型立式发酵仓、卧式堆肥滚筒等都是应用较多、效果良好的堆肥设备。堆肥条件主要是指:垃圾性状(含水率、粒度、空隙率、碳/氮比)、堆制温度、空气(氧气)流量和含量、搅拌或混合强度等。

餐厨垃圾生物处理与堆肥资源利用正处于快速发展时期。在日本小型餐厨垃圾处理机已经成为许多居民的大件“家用电器”,中小型生化处理机和大型垃圾堆肥站也在我国许多中心城市大量推广应用。如上海市对餐厨垃圾实施全过程监督管理,包括对餐厨垃圾产生单位实施餐厨垃圾发生量申报制度,对餐厨垃圾收运、处置单位实施备案登记制度,对餐厨垃圾处理设备生产厂家实施设备使用管理,对用于餐厨垃圾处置的微生物菌剂强制实施安全性检测等等。据悉,今年广州市将对机关、团体、学校、酒店、餐馆等单位的餐厨垃圾实行统一收运、集中处理,并计划投资人民币2亿元,在2007年建成全国最大、日处理1000吨的餐厨垃圾资源化处理厂。

(李华芝 于学珍 黄民生)

堆肥

易腐有机废物如厨余、果皮、树叶、农业秸秆及畜禽粪便等,可以通过沤肥、强制通风的好氧堆肥、隔绝空气的厌氧堆肥等措施使有机废物熟化和稳定化,杀灭有害病菌,从而达到无害化。目前堆肥法的发展方向是堆肥和化肥相结合的有机复合肥制造和在优势菌种的存在下的快速厌氧堆肥。寻找非农业用途的堆肥应用新领域也是堆肥法得以广泛应用的条件之一。近年来,国内外正在兴起优势菌种高温好氧快速降解有机废物的应用热潮。

循环经济——让垃圾变废为宝

人类只有一个可生息的“村庄”——地球。可是这个“村庄”正在被人类每天制造出来的垃圾所包围。这些混杂着各种有害物质的垃圾被拉去填埋,侵占土地、污染环境。长此下去,我们的星球会不会变成无法生息的垃圾场?“Recycle”——回收,对我们来说并不陌生,垃圾分类回收造就的最终是一个资源循环型的社会,即通过分类回收人们完全可以把垃圾重新变成资源。回收利用一吨废纸就可再造出800千克好纸,可以少砍17棵大树;从废塑料中可回炼出大量无铅汽油和柴油;从废电池中可以提取宝贵的稀有金属;炉灰经过改造可以做建筑材料;菜叶、果皮等生物垃圾也可以再生利用为有机肥料……因此,没有永恒的垃圾,只有被放错的资源。资源回收不仅意味着保护生态环境,而且意味着发展经济。随着生态环境的恶化和自然资源的剧减,人类社会不得不转变自己的经济发展模式,由过去的“牧童经济”转向“宇宙飞船经济”,前者把自然当成随意放牧、随意扔弃废物的场所,而后者则是珍惜空间与资源,经循环再生后几乎没有废物。

把垃圾扔进垃圾箱,这是人皆共知的卫生常识,从卫生的角度看可以是100分,但从环境保护、资源回收的角度看就不及格了,因为正是我们每个人把垃圾混扔在一起,这些垃圾只好被当成“废物”送去填埋和焚烧了。因此,要让垃圾变成资源,首先就要在对垃圾进行分类收集。它涉及从源头分类到综合利用的一系列环节,因而,垃圾分类方案的设计要从系统的角度来考虑,对生活垃圾要实行“从摇篮到坟墓”的全过程管理,建立从分类投放—分类收集—分类运输—分类处理—分类利用的“链式系统”。这样既可以充分利用垃圾中的资源,又可以简化后期处理,必将收到良好的社会效益和经济效益。通过垃圾分类,公民容易理解自己与环保的关系:每个人都是垃圾公害的制造者,也是垃圾公害的受害者,更应是垃圾公害的治理者。我们要改变这样的认识偏差:我只是环境公害的受害者,别人或企业是环境公害的制造者,政府是环境公害的治理者。环境保护,不仅仅是政府行为,更是一种个人行为,要保护民族的生存根基,必须从每个人做起,人人有责任通过举手之劳来参与环保。

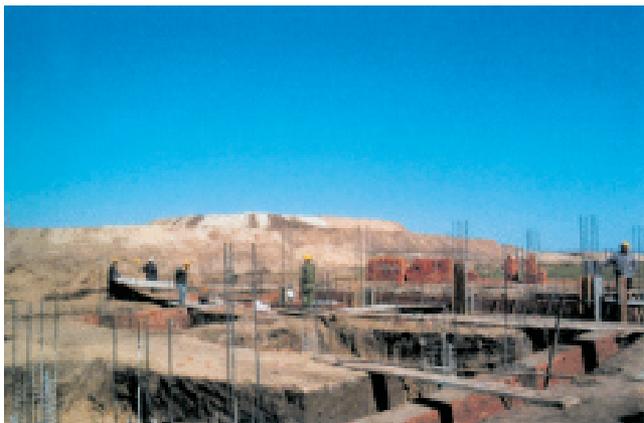
垃圾分类收集、回收在国内外已有多年的实践应用。世界发达国

家通过垃圾分类收集,实现再利用的比例已高达45%以上。据报道,上海浦东许多居民小区垃圾桶分红、黄、绿三种,红色垃圾桶上标明有毒有害垃圾的形象图案,黄色垃圾桶和绿色垃圾桶上分别标明废玻璃和可焚烧垃圾的形象图案。采用分桶投放是实现垃圾分类收集、分类运输、分类处理和分类利用的首要前提,意义十分重要,但实际运作中要以市民的自觉行动和良好习惯为支撑。据报道,国内某些地区就出现了城市垃圾分类收集遭遇居民生活惯性“抗击”的窘境。如某市环卫部门近年来在各主要路段投放了1000多个垃圾分类收集箱,但调查结果发现几乎没有一个箱子里的垃圾是已经实现了分类投放的。那么,垃圾分类收集为何遭冷遇?通过对市民采访发现,存在的问题很多。一方面,许多市民对哪些垃圾可以回收利用、哪些垃圾无用没有明确的概念。另一方面,市民的积习难改。可见,垃圾分类回收绝不是仅靠设置几个颜色不同的垃圾桶就能实现的,它是一种十分复杂、需要坚持不懈的系统性工作。下面介绍的日本在生活垃圾分类收集方面的经验,可供我们参考借鉴。

在日本,每天倒垃圾有明确的时间规定,而且要先将垃圾预处理后再倒,垃圾大致分为五种。第一类是资源物资,包括啤酒瓶、饮料瓶、罐类,还有报刊、纸箱、旧衣物等,处理这类垃圾时,要求将瓶、罐等容器洗净,并装入专用的“资源回收袋”。第二类是可燃垃圾,包括菜叶、果皮、纸屑、木块、油类等,菜叶要滤净水分,油类不能连瓶倒掉,必须浸入纸或布内。第三类是不可燃垃圾,包括陶瓷器皿、玻璃等,这类垃圾需用透明塑料袋装好。第四类是有毒垃圾,包括干电池、日光灯管、体温计等,它们要装入特别配备的“处理困难物品的专用袋”。第五类是大垃圾,包括家具、自行车、大型电器、汽车等,此类垃圾需与专门部门联系,请他们派车处理。

日本国土有限,资源贫乏,能源紧张。“垃圾是有用资源”、“从垃圾中淘金”——这种意识已经渗透到日本人的生活习惯中。近年来,日本政府把建立循环经济型社会提升为基本国策之一,并在打造循环经济的道路上走在了世界的前列。为保证垃圾分类收集、回收利用达到良好效果,日本《废弃物处理法》对20多种行为制定了高低不一的惩罚标准。轻者,将被处以最高为30万日元的罚款;重者,将被处以5年以下有期徒刑以及最高可达1000万日元的罚款;最重的惩罚主要针对“废弃物非法投放罪”,除了将被处以5年以下徒刑外,还将被课以最高1亿日元的罚款。

在日本,人们把将废弃物转换为再生资源的企业形象地称为“静脉产



煤矸石空心砖厂施工现场

业” ,因为这些企业能使生活和工业垃圾变废为宝、循环利用 ,如同将含有较多二氧化碳的静脉血液送回心脏一样。生活垃圾堆肥、生活垃圾发电、生活垃圾发酵生产沼气、建筑垃圾和焚烧灰渣生产水泥或混凝土等等都是其中典型的例子。另外 ,随着汽车工业的快速发展 ,废弃、废旧轮胎也就越来越多。据悉 ,废旧轮胎经加工可回收胶粉等有用物质 ,并用于生产减震材料、塑胶跑道、橡胶地板、防水卷材、铁路(地铁)轨枕等产品 ,是“十五”期间国家鼓励发展的高科技绿色环保产业。

(李华芝 于学珍 黄民生)

循环经济

循环经济就是把清洁生产和废弃物综合利用融为一体的经济形式 ,它本质上是一种生态经济。循环经济倡导的是一种建立在物质不断循环利用基础上的经济发展模式 ,它要求把经济活动按照自然生态系统的模式 ,组成一个“物源——产品——再生物源”的物质反复循环利用过程 ,使得整个经济系统以及生产和消费的过程基本上不生产或者只生产很少的废弃物。循环经济的特征是自然资源的低投入、高利用和废弃物的低排放 ,从而有可能在根本上消解长期以来环境与发展之间的尖锐冲突。

填埋 :给生活垃圾一个适合的归宿

填埋作为城市垃圾最终处置的主要方法之一,具有处理量大、成本低廉、适用范围广等优点,在世界范围内被广泛采用。据报道,目前我国垃圾年填埋量达到5000万吨以上,到2005年我国城市生活垃圾的70%将采用填埋方式处置。厌氧型卫生填埋是国内外垃圾填埋场应用的主要类型,它具有结构简单、易于施工、操作方便等优点。

垃圾填埋涉及转运、推铺、压实、覆盖、复垦、渗滤水处理、沼气处理与利用、防渗、恶臭防治等十分复杂的过程。下面简单介绍城市垃圾卫生填埋场日常操作的主要过程。

填埋时,应分区进行,尽可能缩小每次填埋的作业面。每天的垃圾堆放高度一般为2~3米。填埋过程中经历运输机(车)倾倒、推土机摊铺、压实机压实和土壤覆盖。

压实的作用是减少垃圾体积,以便下一轮倾倒和摊铺。土壤覆盖的作用是保温、控制臭气散发、减少“四害”(蚊子、苍蝇、老鼠和蟑螂)等,日覆盖厚度为30厘米左右。

当垃圾填埋到所要求的最终高度后,就需要对整个填埋区进行厚度为60~100厘米的终场覆盖,目的在于防止雨水下渗和火灾、减少风蚀及鸟类和其他动物的光顾,同时为恢复植被提供基础。

从内部过程来讲,垃圾填埋场是一个生化反应器,垃圾在生物发酵过程中释放大

上图为上海老港垃圾填埋场;下图为垃圾填埋场压实机



热量,使得填埋层温度达到 50℃左右,还会散发硫化氢等气体,这些情况都不利于植物的成活与生长。尽管如此,垃圾填埋场还是可以种植许多植物,如夹竹桃、四季青、龙柏、石榴、棕榈、海棠、苦楝、刺槐、女贞等木本植物及牛筋草、知风草等草本植物。植被恢复对垃圾填埋场具有十分重要的作用,如改善填埋场景观、防止填埋场水土流失和控制二次污染,减少害虫、蚊蝇滋生等。据报道,填埋场产生的甲烷、硫化氢等有害气体是抑制植物成活与生长的主要因素,因此,终场覆盖土层厚度最好在 60 厘米以上。

为控制垃圾渗滤液对周围环境的污染,填埋场表层应建设有完善的雨水沟渠系统,以便将地表径流向场外引流,减少渗滤液的产生量;填埋场底层除设置防水层(又称衬垫或衬底,通常是粘土夯实层或土工布及高密度聚乙烯膜等)外,还需要建设完善的渗滤液收集管道和输送系统,以便完成渗滤液的回灌及场外集中处理。

在填埋场,还应安装间隔为 50~100 米的矩阵型沼气导排管道系统,以便将产生的沼气及时排出。这样做的目的不仅是为了安全(防止爆炸),而且在于减少对植物生长的影响。另外,沼气是一种热值很高的生物质能源,通过管道收集可以开展综合利用。据资料报道,如果我国城市垃圾填埋场中有 3% 的比例建立沼气收集利用装置的话,按每千克垃圾产生 0.07 立方米沼气计算,每年可回收利用甲烷 12 万吨,其经济效益和环境效益十分可观。从国外实践看,发达国家早已普遍进行城市垃圾填埋气体收集利用,有优惠的政策支持和良好的商业运作模式。

终场后的填埋场还有两项资源可以利用,一是土地资源,二是已稳定的矿化垃圾。如英国的利物浦国际花园、阿根廷布宜诺斯艾利斯环城绿化带等都是在填埋场上建立起来的。

随着城市垃圾产生量越来越大以及对垃圾妥善处置的要求越来越高,我国垃圾填埋场的规划、建设正处于快速发展时期。国家环保局专门制定了《生活垃圾填埋污染控制标准》,对填埋场选址、填埋场工程设计(防渗,气体输导、收集与排放,入场填埋物的类别和性状,大气、废水和噪声污染控制)等都规定了实施细则,这将对保障我国城市垃圾填埋事业的健康发展发挥重要作用。我们要切记:垃圾填埋绝不是“一填了之”。

(李华芝 于学珍 黄民生)

怎样处理垃圾填埋场的“毒水”

垃圾渗滤液是垃圾填埋过程中产生的最典型二次污染,可以污染填埋场周边水体、土壤、大气等,使地面水体缺氧、发黑变臭,威胁饮用水和工农业用水安全,污染物通过土壤—作物系统进入食物链将直接危害人类健康。未经有效处理的垃圾渗滤液如直接向外排放,甚至会导致周边地区寸草不长,称其为“毒水”,绝不过分。因此,渗滤液的有效处理是垃圾填埋场规划建设、运行管理的重要内容。

那么,垃圾渗滤液是怎样产生的呢?答案有四个,即:(1)大气降水(包括雨、雪);(2)垃圾自身含水;(3)垃圾填埋过程中由微生物发酵(生化反应)产生的水;(4)地下潜水的反渗。渗滤液的产生量与降水量、蒸发量、垃圾性质、地表径流等多种因素有关。研究表明,当原垃圾含水47%时,填埋时每吨垃圾可产生0.0722吨渗滤液,大气降水具有集中性、短时性和反复性,未及时引流的降水渗过垃圾层形成的渗滤液占总量的绝大部分。相比而言,填埋过程中生化反应产生的渗滤液要少得多。渗滤液的性质(污染物浓度和组成)随垃圾成分、当地气候、水文地质、填埋时间及填埋方式等因素的影响而发生显著变化。

又黑又臭的垃圾渗滤液其危害性来源于它们所含的高浓度、高色度、强毒性污染物,包括有机污染物、氨氮和重金属,也包括具有“三致”(致癌、致畸、致突变)危害性的多环芳烃类污染物,等等。以上海老港垃圾填埋场为例,其渗滤液中化学耗氧量(COD)、氨氮的浓度分别是一般生活污水的几十乃至几百倍。

作为城市垃圾填埋场二次污染控制工作的重中之重,几十年来,许多环境科学家和工程师们几乎为之付出了毕生的心血。可以说,为了处理垃圾渗滤液,几乎所有的工程技术都用尽了。但研究和工程实践结果均表明,垃圾渗滤液的有效处理简直可以说是“难于上青天”!要用合理的代价(工程投资和运行费用)来有效地处理浓度极高、成分复杂、毒性很强的垃圾渗滤液,仍然是我们需要长期研究的世纪难题。而且,垃圾渗滤液处理技术能否发挥最大的效用,需要从填埋场规划、建设、运行和管理等多方面采取综合措施。

严格控制渗滤液的发生量,因地制宜地优化筛选费用(特别是运行费



上海老港
垃圾填埋场垃圾
渗滤液兼性
生物塘

排列)有:调节池、厌氧塘、兼性塘、好氧塘、芦苇湿地等。下表列出了各种处理设施的主要功能。

处理设施	主要功能
调节池	接纳填埋场产生的渗滤液,起悬浮物沉淀和均衡水质、水量等作用。
厌氧塘	一级生化处理,由厌氧微生物分解、转化污染物。
兼性塘	二级生化处理,由兼性微生物分解、转化污染物。
好氧塘	三级生化处理,由好氧微生物分解、矿化污染物,降低有机物和氨氮浓度。
芦苇湿地	生态型处理系统,由芦苇及湿地土壤和微生物的联合净化作用去除有机物、氨氮和重金属等污染物,实现出水达标、排放。

老港填埋场渗滤液处理系统设计进水水质为:COD_{Cr} ≈ 12 000 毫克/升, BOD₅ ≈ 3 000 毫克/升, NH₃-N ≈ 400 毫克/升。经上述过程处理后,芦苇湿地出水水质为:COD_{Cr} ≈ 350 毫克/升, BOD₅ ≈ 180 毫克/升, NH₃-N ≈ 80 毫克/升。

垃圾填埋
场防渗层施工



用)较低、效果良好工程技术是解决渗滤液处理问题的主要原则。下面向大家介绍两种渗滤液处理方法。

稳定塘+芦苇湿地+化学氧化处理方法。上海老港垃圾填埋场应用这种方法处理渗滤液已有多年的运行实践,其主要处理设施(按从前到后的顺序

运行经验表明,这种处理方法的主要优点是效果较好、运行稳定、管理简便、能耗(主要是曝气电耗)较低、产泥量少,但渗滤液停留时间很长(从进水到出水需要十多天),导致占地面积很大。另外,这种处理方法的最终出水色度、氨氮浓度仍

然比较高,厌氧塘和兼性塘还会散发臭味,形成二次污染。

回灌处理方法。渗滤液回灌法处理就是将填埋场底部收集到的垃圾渗滤液重新循环回喷到垃圾填埋层上,通过填埋层这个庞大、高效的生化反应器(或生物滤床)达到渗滤液净化的目的。

回灌法处理渗滤液的功能主体还是填埋层中的微生物,另外还有垃圾颗粒的净化作用。研究和实践结果表明:回灌能提高填埋层中微生物数量,通过微生物的分解、转化作用大幅度削减渗滤液中有机污染物的浓度;回灌能使渗滤液从酸性较快地转变为中性或弱碱性溶液,从而有利于其中的重金属离子生成氢氧化物沉淀;回灌能促进硫酸盐转化为硫化氢,从而有利于重金属离子形成硫化物沉淀;回灌能加速填埋层中垃圾分解,加快垃圾稳定化进程(未实施回灌的填埋场,其维护期一般在20年以上,而进行回灌的填埋场其维护期能大大缩短,稳定过程可缩短2~3年);回灌能加速填埋层的沉降。不仅如此,回灌法因其构造简单、对水质和水量的适应性强、投资和运行费用低廉、提高沼气产量,是目前垃圾渗滤液处理中最经济、最简便的方法之一。据悉,英国50%的填埋场进行了渗滤液回灌处理,美国已有200多座垃圾填埋场采用此项技术。我国于20世纪90年代开始研究回灌法处理技术,系统地分析其技术原理和应用效果,对今后的国内推广和深入研究此项技术具有重大现实意义和理论意义。



生活垃圾
填埋场渗滤液
监测

(李华芝 于学珍 黄民生)

危险固体废弃物:如何处置我们身边的“化学炸弹”

危险废物(有毒、有害废物)是指除了放射性以外的具有强烈反应性、毒性、易爆性、腐蚀性、传染性等能引起或可能引起对人类健康或环境危害的废弃物,其中约有一半为化工行业产生的,包括铬渣、氰渣、碱渣、汞泥、电镀废液和污泥等。危险废物对环境的污染问题引起了世界各国的普遍关注。过去,日本、英国、美国等发达国家因有毒废物的无管制倾倒,曾产生了多起污染事故。根据《2000年中国环境状况公报》报告,我国工业固体废物年产总量为8.2亿吨,其中危险废物产生量为830万吨。随着中国化学工业的发展,危险固体废弃物也在逐年增长,亟待进行严格的无害化和科学的安全处置。

那么,怎样妥善解决这些“化学炸弹”的危害和污染问题呢?除对有用成分进行回收、再用外,危险固体废弃物在最终处置之前可以用多种不同的技术进行处理,如对废物开展综合利用、对废物进行稳定化/固化处理以减少有害成分的浸出等等。以下简要介绍常见的工业危险固体废弃物的处理、处置技术及其应用情况。

铬渣解毒和综合利用技术。铬盐和金属铬是重要的工业原料,在国民经济建设中起着重要的作用。铬渣是金属铬和铬盐生产中产生的一种固体废物,其中含有的水溶性和酸溶性六价铬污染环境,毒性很强,进入食物链后将影响人体健康。例如国内某铁合金厂堆放的铬渣由于未采取防渗措施,致使35平方千米范围内的地下水受到污染,使7个自然村庄1800多眼井水不能饮用。我国每年由于有害废物引起的污染纠纷造成的经济损失近亿元。

我国于20世纪60年代末就着手进行铬渣解毒和综合利用技术的开发研究,并取得了很好的成绩,目前应用的主要方法有:制玻璃着色剂、制钙镁磷肥、制铸石、制彩色水泥、制防锈涂料、制矿渣棉。但无论是何种处理技术,其中都包含有六价铬还原为三价铬的过程,随之铬渣的毒性也大大削减。

电镀污泥的稳定化/固化技术。作为电镀废水处理过程中产生的危险固体废弃物,电镀污泥中含有大量重金属,如铬、镉、镍、铜等,如不妥善处理、处置,对环境的危害很大。

将有害废物固定或包封在惰性固体基材中的处理方法,称为稳定化或固化。稳定化是指废物的有害成分,经过化学反应或被引入某种晶格结构后得到稳定的过程,固化是指废物中的有害成分,用惰性材料加以束缚的过程。有害废物经过稳定化/固化处理,其浸出毒性将大大降低,能安全地运输,并能方便地进行最终处置。对于稳定性和强度适宜的产品,还可作为建筑材料等开展综合利用。

水泥稳定化/固化技术处理电镀污泥,具有解毒效果好、投资和运行费用低、操作简便、固化体稳定等特点。但传统的水泥固化技术在处理废物时,需要使用大量水泥。如用水泥固化法处理电镀重金属废渣,其掺渣量只有15%~20%左右,以致固化体的增容比较大,给后续运输和处置带来较大的困难。随着科技发展,人们发现通过向水泥中添加硅酸钠、矿渣及粉煤灰等,可以使水泥固化处理效果更好,浸出毒性更小。

药剂稳定化处理是电镀污泥等含重金属固体废弃物的处理、处置中另一种技术,它通过在废弃物中加入某种化学药剂,使废物中的有害成分发生化学变化或被引入某种稳定的晶格结构中。用人工合成的高分子螯合物捕集废物中的重金属的研究正在展开。例如,用聚乙烯亚胺与二硫化碳反应得到重金属螯合剂二硫代氨基甲酸,这种螯合剂对于重金属均有较好的捕集作用,并且不受pH值的影响。再如,采用铁氧体湿法技术对电镀污泥进行预固化,再用混凝土进行最终固化,与单纯的混凝土固化处理相比,其固化体强度和稳定性都有明显的提高,浸出毒性也有显著降低。

砷渣的利用与稳定化处理。砷矿一般和铜、铅、锌、锡、锑、钴、钨、金等有色金属共生。随着矿产资源的开采和冶炼转变成含砷废物,如黄渣、铅渣、铜浮渣、砷滤饼、砷尘、含砷废触媒等。从含砷废渣中可以提取白砷和回收有色金属。例如从含砷滤饼中提取白砷并回收有价金属;可用硫酸铁溶液对硫化砷滤饼做两次过滤处理,砷即转化滤液。然后,再经还原、结晶、过滤,得到的粗砷再做精制处理,可以制得纯度99.72%的白砷。残渣经浸铋、置换、熔铸等过程,可以制得纯度95.38%的纯铋。硫化铜和硫化铅渣可分别返回铜冶炼和铅冶炼。据悉,采用氯化铁为稳定化药剂处理砷渣可以达到预期的效果,经处理后砷渣浸出毒性低于标准值,已由危险废物转化为符合填埋场填埋标准的废物。砷渣稳定化处理过程中产生的废水中砷的浓度已低于污水综合排放标准。

总之,危险固体废弃物的处理与处置技术多种多样,实际工作中应根据不同废弃物的具体特点因地制宜地进行选择和应用。

随着我国环保事业的蓬勃发展,近年来各地先后规划建设了一批危

险固体废弃物集中处理与处置中心。在 2002 年底建成的上海危险固体废弃物处置中心,采用了国际上最先进的处理技术和工程材料,含重金属的各种危险废弃物运送到该中心后,通过加入石灰和特殊的化学药剂后进行混合、反应、固化,重金属就不会泄漏出来污染环境。该中心设有三个长 64 米、宽 50 米、深 10 米的填埋坑,每年能处理废弃物 2.5 万吨。另外,天津与法国将共同投资 7 000 多万元建立了一个大型工业危险固体废弃物焚烧技术与设备产业化示范中心,每年可回收利用重金属、化工液渣、有机溶剂等 1 000 吨,可以使天津市 95% 以上的危险废物得到处理。

危险固体废弃物的妥善处置是世界各国面临的共同问题。20 世纪 80 年代后期,发达国家向非洲、中南美以及东南亚、中国等越境转移有害废物事件屡有发生。例如,挪威企业从美国向几内亚出口 1.5 万吨有害废物而造成树林枯死事件,意大利向尼日利亚以化学品名义“出口”并弃置 3 900 吨有害废物的案件,美国费城装的 14 000 吨有害焚灰(垃圾焚烧后的灰渣),在加勒比海各国、非洲、地中海沿岸等地遭拒绝入境以后,在海上徘徊了两年之久,最后被认为投进印度洋的事件等。

1989 年 3 月在联合国环境规划署(UNEP)的主持下,117 个国家和 34 个国际组织在瑞士巴塞尔通过了《控制危险废弃物越境转移及其处置巴塞尔公约》。该公约要求签约各国:(1)应尽量减少危险废物的产生量;(2)对于不可避免产生的危险废弃物,应尽可能以对环境无害的方式处置,并尽量在产生地处置;(3)只是在特殊情况下,当危险废弃物产生国没有合适的处置设施时,才允许将危险废弃物出口到其他国家以对人类健康和环境更为安全的方式处置。

近年来,发达国家向中国沿海地区转移有害废物(包括化工废料和电子垃圾等)事件时有发生。因此,要彻底做好危险固体废弃物的处理、处置问题,还要我们严拒这些“洋垃圾”于国门之外!

(李华芝 于学珍 黄民生)

控制噪声 :还我们一个安静的世界

长期以来,人们只注意化学物质对环境的污染,却忽视了噪声对人类带来的危害。噪声,从物理学的观点来看是各种不同频率、不同强度的声音无规律的杂乱组合,从生理学观点看,凡是使人烦恼的、讨厌的、不需要的,并对人类生活和生产有妨碍的声音都是噪声。一般人适应的噪声强度为15~30分贝。一般认为低于40分贝是噪声的卫生标准,超过40分贝会影响睡眠,60分贝以上会影响人们的工作、谈话及娱乐,70分贝开始损害人的听觉,85分贝以上人感觉不舒服,115分贝以上健康受损伤。因此,噪声对人体的影响是多方面的。

其一是噪声对听力的影响。噪声对人体健康最显著的影响和危害是使人听力减退和发生噪声性耳聋。长期在较高噪声的环境中工作,则产生听觉疲劳,听觉敏感性随之下降,听力功能不能完全恢复,使听觉器官发生器质性病变,造成永久性听力损失,即形成噪声性耳聋。按照“国际标准化组织”的定义,人耳对500赫兹、1000赫兹、2000赫兹三个频率的平均听力损失超过25分贝,称为噪声性耳聋。噪声强度超过90分贝以上,耳聋发病率明显增加。因此,目前大多数国家听力保护标准定为90分贝(A),它能保护80%的人群。由于噪声对环境的污染不积累,所以短时期处在90分贝的噪声环境中也只产生暂时性的病患,在脱离噪声环境的一定时间内,耳朵还会嗡嗡作响,听觉器官的敏感性下降,甚至听不清别人的一般说话声,休息几分钟后仍可恢复正常。因此,噪声的危害关键是长期作用。

噪声性耳聋可分:轻度-听力损失15~40分贝;中度-听力损失40~60分贝;重度-听力损失60~85分贝;全聋-听力损失85分贝。

法国听觉专家梅耶耳比斯奇向音乐迷发出警告:听摇滚音乐会比戴立体声耳机听音乐或是去迪斯科舞厅更易损害听力。

道路噪声
监测仪



他研究了 1 364 个年龄在 14~40 岁的人,其中大音量的音乐对经常光顾音乐厅的人的听力影响是十分惊人的。在“喜欢听音乐会”这一组,40%的人都表现出暂时性听力减退的症状,如觉耳旁好像总是有铃声在响——耳鸣,还有所谓的“闷听”——耳朵里仿佛塞了棉花和羊毛。每个月至少到音乐厅去听两次摇滚乐的人差不多有 2/3 也出现这些症状。更令人担忧的是,那些经常听现场音乐会的人中,患永久性听力减退的人数明显增加。与 18 岁的健康人相比,经常听音乐会的人对高频段声音的听感平均下降 9 分贝。一般来说,人年岁大的时候,通常对高频声音的敏感度下降。经常听摇滚音乐会,尤其是那些特别喜欢听重金属摇滚乐的人容易发生听力明显下降。摇滚乐在高频区对耳朵的损害要比古典音乐厉害得多。

其二是噪声对睡眠的影响。一定强度的连续噪声会影响人们的睡眠质量和数量,使人多梦,缩短睡眠时间,如打麻将的嘈杂声使房主睡眠严重不足,引起神经衰弱。当声强达到 50 分贝时入睡就有困难,尤其对病人、儿童、老人的干扰更大。突发性的噪声还会使人从熟睡中惊醒。当睡眠受干扰而无法入睡时,会引起头疼、头晕、记忆力衰退、疲乏、失眠等症状,使第二天的工作、学习效率下降,注意力分散,易出差错。在噪声环境里,神经衰弱的发病率可达 50%~60%。

其三是噪声对人体生理的影响。长时间接触噪声,对全身各系统如中枢神经系统、心血管系统、消化系统、内分泌系统等都会有不同程度的影响。中枢神经系统受到噪声刺激,会使大脑皮层的兴奋和抑制平衡状态失调。有报道说噪声对人体心血管系统的影响主要是血管运动中枢失调,交感神经紧张性增强,就会出现心动过速,心电图异常,血压升高。高强度噪声可致大脑功能低下,刺激肾上腺素分泌,促进心肌收缩,从而导致心动过速。消化系统受到噪声刺激,唾液、胃液分泌减少,肠胃蠕动减慢,胃酸降低,食欲不振。长期在 80 分贝噪声环境中工作的人,胃肠道的消化功能会受影响,胃的收缩能力只有正常人的 70%,易患胃溃疡和十二指肠溃疡。噪声对人体的生理影响还涉及内分泌、免疫等功能,当噪声过高,就会造成免疫细胞被长期抑制,从而造成免疫功能下降。纺织车间工作的女工初乳中的三种免疫球蛋白含量均明显下降。

20 世纪 60 年代初,美国空军在俄克拉荷马市上空做超音速飞行实验,飞机每天在 1 万米的高空飞行 8 次,6 个月以后,当地一个农场饲养的 1 万只鸡竟被飞机的轰鸣声“杀死”了 6 000 只,幸存的 4 000 只鸡,有的羽毛全部脱落,有的干脆就不下蛋了。噪声对胚胎发育也有影响,动物实验发现大鼠和豚鼠在怀孕期受到实验噪声的刺激,可出现胎

儿体重下降。

生活中我们还要注意有一种人耳听不见的“次声噪音”。一般说来，人耳所能听见的声音，频率范围是 20 赫兹到 2 万赫兹（物体每秒振动一次为一赫兹），高于 2 万赫兹的超声和低于 20 赫兹的次声，人耳都听不见。次声是一种奇特的声音，它能穿透建筑物墙壁而无明显减弱，在大气中可传播几千里。次声的声源很多，又传播得很远，风暴、台风、火山爆发、地震都能发出次声。据记载，1883 年印度尼克拉卡托火山爆发所发生的强大次声，环绕地球三圈，历时 108 小时后才停息，全世界的微气压机都记录到这次次声。高强度次声使人产生头晕、恶心、胃痛、失眠、耳鸣、心悸、四肢麻木、烦躁以及精神不振等症状，特强次声还可以致人死命。

那么怎样控制噪声污染呢？

同水体污染、大气污染和固体废物污染不同，噪声污染是一种物理性污染，它在环境中只是造成空气物理性质的暂时变化，噪声源的声输出停止之后，污染立即消失，不留下任何残余物质。因此，噪声的防治主要是控制声源和声的传播途径以及对接收者进行保护。

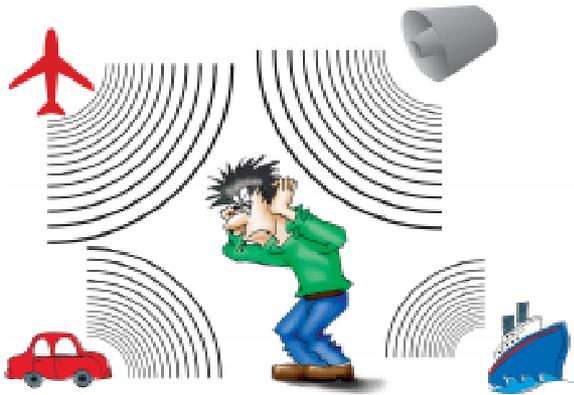
其一是控制声源。运转的机械设备和运输工具等是主要的噪声源，控制它们的噪声有两条途径：一是改进结构，提高其中部件的加工精度和装配质量，采用合理的操作方法等，以降低声源的噪声发射功率。二是利用声的吸收、反射、干涉等特性，采用吸声、隔声、减振、隔振等技术，以及安装消声器等，以控制声源的噪声辐射。

控制声源的方法主要有如下几种：

飞机减噪。国外专家研制出一种特制的耳机，它由一个微型的拾音器和一个通话器组成。当进入耳机的声音由拾音器送入一个很小的电气箱后接受分析并测出它的噪声类型，同时产生一个“反”信号。这个信号与噪声的频率一致，但声波相位恰恰相反，两者相互干扰而相互抵消。使用这种特制的耳机，可将进入人耳的噪声降低到 50 分贝左右。这种耳机在欧美国家已被广泛用于航天飞机上。

火车减噪。为了消除火车在铁轨上运行时产生的噪声，目前英国采用了两种方法：一是改用安静铁轨，二是阻抑铁路振动。安静铁轨的高度只有 110 毫米，比一般的铁轨低 50 毫米，同时铁轨的横截面也被适当减小。当铁轨高度和横截面减少后，也就是降低了其声能效率，从而把噪声减少 5 分贝。所谓阻抑铁路振动，是采用一种弹性夹层材料来衬垫铁轨。当该弹性材料受到剪切力的作用时，就会吸收能量和吸收声能。另外，把火车轮的直径缩小，也能把噪声减小。

桥梁减噪。凡是到过日本的人，都知道在横滨车站的背后，有一座看



上去不起眼的桥梁。当人们过桥时,这座桥就会发出清脆悦耳犹如细雨落下的“沙沙”声,人们因此而称之为细雨桥。原来,在这座桥的桥栏杆上装有传感器,它能把行人过桥时产生的振动能转化为机械能,并有规律地敲击金属片,从而让人听到“沙沙”的细雨声,使人心中漾起诗情画意。据报道,许多国家都纷纷仿效修建了细雨桥。

公路减噪。挪威生产并使用消声水泥铺设无噪声公路,能将汽车行驶时由轮胎与路面摩擦时产生的噪声吸收,从而达到减噪的效果。这种公路是双层结构,上层较薄,厚约 40 毫米,下层厚度约 200 毫米,基础可以是砾石或原路面。它比普通水泥公路使用寿命更长(可达 80 年),铺后 24 小时即可使用,而且噪声明显减弱。

其二是控制传声途径。主要措施有:(1)声在传播中的能量是随着距离的增加而衰减的,因此使噪声源远离需要安静的地方,可以达到降噪的目的。(2)声的辐射一般有指向性,处在与声源距离相同而方向不同的地方,接收到的声强度也就不同。不过多数声源以低频辐射噪声时,指向性很差,随着频率的增加,指向性就增强。因此,控制噪声的传播方向(包括改变声源的发射方向)是降低噪声尤其是高频噪声的有效措施。(3)建立隔声屏障,或利用天然屏障(土坡、山丘),以及利用其他隔声材料和隔声结构来阻挡噪声的传播。(4)应用吸声材料和吸声结构,将传播中的噪声声能转变为热能等。(5)在城市建设中,采用合理的城市防噪声规划。此外,对于固体振动产生的噪声采取隔振措施,以减弱噪声的传播。

其三是对接收者采取防护。为了减少噪声对人的危害,可采取下述防护措施:(1)佩戴护耳器,如耳塞、耳罩、防声盔等。(2)减少在噪声环境中的暴露时间。(3)根据听力检测结果,适当调整在噪声环境中工作人员。人的听觉灵敏度是有差别的。如在 85 分贝的噪声环境中工作,有人会耳聋,有人则不会。可以每年或几年进行一次听力检测,把听力显著降低的人调离噪声环境。

(王忠华 黄民生)

看不见的杀手——电磁辐射

高耸入云的广播电视塔、星罗棋布的电力输送线路、数以亿计的移动电话和几乎家家都有的彩电、冰箱等等，人类社会物质文明和精神文明的发展已经极大程度地依赖于电气、电器及电子设备。但是应该清楚地认识到，我们在享受这些现代文明的同时，一张看不见、摸不着、错综复杂的电磁网时时刻刻都在笼罩着我们每个人。

电磁辐射分为电离辐射和非电离辐射，是一类以电磁波形式通过空间传播的能量流。其中，与人类生活和健康关系最密切的是非电离辐射，它们产生于工业、科学、医疗及家庭应用的各种电气、电器及电子设备。据统计，截止到1997年上半年我国共有广播电视发射设备10 235台，总功率约130万千瓦；各类通信系统发射设备数量已超过81 000台，总功率近50 000千瓦（其中，移动通讯网的基站总数近30 000个，总发射功率2 239千瓦）；工科医高频设备14 756台，合计功率约2 500万千瓦。此外，以电为能源的交通运输系统及高压电力系统发展也十分迅速。人工造成的电磁场其强度及危害性已经远远超过了地球原始电磁环境（据悉，现在发达国家人均每天所接受的电磁辐射强度要比自然界电磁辐射强度高出二亿倍左右），并已成为现代人类社会的“隐形公害”，必须引起我们的高度重视。

那么，电磁辐射有哪些危害呢？首先是影响人体健康。

其一，电磁辐射是造成儿童患白血病的原因之一。医学研究证明，长期处于高强度电磁辐射的环境中会使血液、淋巴液和细胞原生质发生变化。美国纽约州北部的一个城镇，在离地面60米的空中有一新架设的高压输电线通过。有时常常听到“劈啪劈啪”的响声，人们感到担心。有一天夜晚，天色漆黑，人们每人手里拿着一支荧光灯灯管，纷纷聚集到高压线下面。结果，手里的灯管都闪闪发光，可见其电磁辐射的强度有多高。前联邦德国的一些医学工作者，曾发现一些“神秘”死亡的儿童大都是住在靠近高压电线和电气化铁道的地方。美国科学家也证实，长期生活在高压电线附近的儿童，其癌症（特别是血癌淋巴瘤、神经性肿瘤）的患病率是对照区的2~3倍。另外，怀孕期间使用电热毯的妇女她们产下婴儿的血癌、脑癌患病率比正常情况下要高出很多。

除儿童外，高强度电磁辐射导致成年人患白血病的事例也屡有报道。

1962年,美国中央情报局发现一种“怪电波”向设在莫斯科的美国驻苏大使馆发射。这种“怪电波”类似于雷达发射的微波,这是前苏联当局有意识地与美驻苏使馆隔街相对的两幢建筑物发射的,其结果造成近三分之一的使馆工作人员白血球总数上升近百分之五十,这是白血病的特征之一。

其二,电磁辐射能够引发癌症,并加速癌细胞增生。电磁辐射会影响人体的免疫功能,严重的还会诱发癌症,并加速癌细胞的增生。瑞士的研究资料指出,周围有高压线经过的居民,患乳腺癌的概率比正常人高出7.4倍。

其三,电磁辐射影响人体的生殖功能。主要表现为男子精子数量和质量降低,孕妇发生自然流产和胎儿畸形等。我国某省曾对16名女性电脑操作员的跟踪调查发现,其月经紊乱明显高于对照组。有的研究报告还指出,每周使用电脑20小时以上的孕妇其流产率明显增加。

另外,电磁辐射还可导致儿童智力缺陷及心血管系统与视觉系统疾病。世界卫生组织认为,计算机、电话机、移动电话等的电磁辐射对胎儿均有不良影响。父母一方曾长期受到电磁辐射影响的,其子女唐氏综合症的发病率也明显提高。主要表现在心悸、失眠,部分妇女经期紊乱、心动过缓、心搏血量减少、窦性心律不齐等。微波炉发出的高强度微波辐射会使一些装有心脏起搏器的病人感到不适,有的起搏器甚至失灵骤停。由于眼睛属于人体对电磁辐射的敏感器官,高强度电磁辐射将引起视力下降,还可能引起白内障等。

需要一提的是,电磁辐射对人体健康的危害程度不仅与辐射强度、接受辐射的持续时间及辐射频率有关,还与不同的人群或同一个人在不同的年龄时段及健康状况有关,老人、儿童、孕妇及有病、体质虚弱者都是对电磁辐射敏感的人群,更加需要注意辐射防护。

除影响人体健康外,因电磁辐射导致瞬间人亡、机毁的事例同样是不胜枚举。

几年前,俄罗斯著名国际象棋大师尼古拉·古德可夫与一台电脑对弈,连胜三局后,不料突然被电脑释放出来的什么东西击倒,死在众目睽睽之下。经调查、分析证实,杀害古德可夫的“凶手”正是电脑产生的电磁辐射。

位于美国芝加哥的伊利诺斯州工学院为了研究和教学的需要,曾耗资十万美元建造了一架高级电子扫描望远镜。结果由于受到附近电视台发射塔的超短波电磁辐射干扰,

电视发射塔会产生电磁辐射污染



该电子扫描望远镜失灵 ,不能使用。

国际无线电咨询委员会专家指出 :距离 300 千瓦发射机 300 米内 ,因高强度电磁辐射 ,可使得互相接触的金属导线产生电火花、起重机的钩子与金属部件间发生电弧 ,可使得距离 500 米以内的仪表被烧毁、距离 5 000米明线电话线完全不能用。电磁辐射还会造成空难等可怕事故。

1991 年英国劳达公司一架民航机不幸坠毁 ,机上 223 人全部遇难。据有关专家推测 ,造成这次空难的罪魁祸首可能仅仅是一部笔记本电脑 ,或便携式摄录机 ,或一部移动电话 ,它使用时产生的电磁辐射干扰了飞机上的电子设备 ,从而酿成了这场大祸。

再如 ,1997 年 8 月 13 日上午 8 时 30 分 ,深圳机场的地空通讯系统受到不明干扰 ,在航管中心还出现了刺耳杂音 ,致使空中指挥无法继续。从 12 时到 14 时 ,机场被迫关闭 2 个小时 ,多架航班的起、降受到影响。事后调查发现干扰来自机场附近山上的 200 多台无线电发射机。

通过以上介绍 ,我们对电磁辐射的危害已经有了比较全面的了解了。那么 ,我们要采取哪些行动和措施来面对这个“看不见的杀手”呢 ?

首先 ,我们要消除“谈波色变”的恐惧心理。在物质文明高度发展的当今人类社会 ,电磁辐射已经成为我们生存环境的一种客观现实 ,为了避免电磁辐射而拒绝使用电以及各种电气、电子设备的想法不仅没有科学依据 ,而且无法实现。这就需要对电磁辐射的强度及其与人体健康的关系进行科学地分析和评价。1996 年国家环保局颁布了《电磁辐射环境保护管理办法》,制定了安全的环保标准。例如 ,国家在 900 兆赫这个频段制定的电磁辐射强度标准是每平方厘米 40 微瓦 ,而许多发达国家的标准是每平方厘米 200 微瓦 ,是我国标准的 5 倍 ,香港在这个频段的标准更低 ,大约 400 多微瓦。由此可以看出 ,我国的电磁辐射安全标准是比较严格的。因此 ,在这个标准范围内 ,在实际工作中的操作人员和附近的广大居民的身体健康是有保障的。另外 ,我们还可以在生活、生产环境中采取许多措施来控制或减轻电磁辐射对人体健康的危害。下面介绍的都是些行之有效的做法 :

电视机、电冰箱、空调、微波炉、电脑等家用电器的摆放应适当分散 ,不宜过分集中。最好在电脑显示器前安装辐射防护屏。

安放微波炉的位置应低一些。使用微波炉时 ,尽可能离它远一些 ,不要用眼睛盯看工作中的微波炉。安装有心脏起搏器的人不宜靠近微波炉。发现微波泄露要及时维修。

在使用电热毯时 ,当电热毯通电变暖后 ,应拔去插头 ,或切断电流。孕妇不宜使用电热毯。

交流电闹钟和空调器应尽量离床铺远一些 ,人与彩电间的距离应保持在 4~5 米以上。

手机接通瞬间释放的电磁辐射强度最大 ,使用时应尽量使人体头部与手机天线保持足够的距离 ,最好使用分离耳机和话筒接收电话。

购买和使用电磁辐射少的绿色家电。

工作或生活在高压线、变电站、电台、雷达站等附近的人员 ,经常操作和使用电子仪器、医疗设备、电脑等的人员 ,应定期测量居室或工作环境的电磁场强度。尽量减少作业人员进入强辐射区的次数和工作时间 ,并采取必要的防护措施 ,如安装接地金属网 ,对高频与微波设备设置机箱挡板 ,进入工作区前穿戴特别配备的防护服、防护眼罩和头盔等。另外 ,多吃一些胡萝卜、豆芽、西红柿、动物肝等富含维生素 A、C 和蛋白质的食品 ,经常喝些绿茶等 ,可以增强人体对电磁辐射的免疫力。

(林 静 应俊辉 黄民生)



光污染

华灯溢彩,霓虹闪烁,我国城市的夜景越来越绚丽多彩。然而夜景灯在使城市变美的同时也给都市人的生活带来了一些不利影响,“越亮越好”的确是人类认识上的误区。城市上空不见了星辰,刺眼的灯光让人紧张,人工白昼使人难以入睡。城市建设和环境专家提醒说,城市亮起来的同时就伴随着光污染(有人称其为“噪光”),而“只追求亮,越亮越好”的做法更是会带来难以预计的危害。

光污染泛指影响自然环境,对人类正常生活、工作、休息和娱乐等带来不利影响,损害人体健康的各种光危害现象。最早提出光污染问题是在20世纪30年代,即气体汞灯开始广泛应用的时期。白炽灯的难熔灯丝不易在瞬间熄灭,所以亮度的变化不明显,而日光灯却在1秒内就有20次完全不发光,这对眼睛十分有害。日光灯下皮肤会发绿,有损人的心理健康。

国际上一般将光污染分成3类,即白亮污染、人工白昼和彩光污染。

其一是白亮污染。阳光照射强烈时,城市里建筑物的玻璃幕墙、釉面砖墙、磨光大理石和各种涂料等装饰反射光线,明晃白亮、炫眼夺目。专家研究发现,长时间在白色光亮污染环境下工作和生活的人,视网膜和虹膜都会受到不同程度的损伤,视力急剧下降,白内障的发病率明显升高。还使人头昏心烦,甚至发生失眠、食欲下降、情绪低落、身体乏力等类似神经衰弱的症状。

夏天,玻璃幕墙强烈的反射光进入附近居民楼房内,增加了室内温度,影响正常的生活,导致家用电器及家具容易老化。有些玻璃幕墙是半圆形的,反射光汇聚后还易引起火灾。烈日下驾车行驶的司机会出其不意地遭到玻璃幕墙反射光的突然袭击,眼睛受到强烈刺激,很容易诱发车祸。

其二是人工白昼。夜幕降临后,商场、酒店上的广告灯、霓虹灯闪烁夺目,令人眼花缭乱。



有些强光束甚至直冲云霄,使得夜晚如同白天一样,即所谓人工白昼。在这样的“不夜城”里,夜晚难以入睡,扰乱人体正常的生物钟,导致白天工作效率低下。人工白昼还会伤害鸟类和昆虫,破坏和干扰它们的觅食、寻偶和交配等活动。据悉,德国法兰克福游乐场的霓虹灯每晚要烤死数万只有益昆虫;美国杜森市夏夜蚊虫众多的原因与该市上千个霓虹灯“杀害”无数食蚊益虫和益鸟有关,长此以往就会严重影响生态平衡。

根据美国的调查研究,“人工白昼”造成的光污染已使世界上 1/5 的人对银河视而不见。许多人已不知道夜空本来的“面目”。在许多大城市的郊外夜空,可以看到 2 000 多颗星星,而在中心城区却只能看到几十颗。

其三是彩光污染。舞厅、夜总会安装的黑光灯、旋转灯、荧光灯等各式各样的光源构成了彩光污染。据测定,黑光灯所产生的紫外线强度大大高于太阳光中的紫外线,且对人体有害影响持续时间长。人如果长期接受这种照射,可诱发流鼻血、脱牙、白内障,甚至导致白血病和其他癌变。彩色光源让人眼花缭乱,不仅对眼睛不利,而且干扰大脑中枢神经,使人感到头晕目眩,出现恶心、呕吐、失眠等症状。科学家最新研究表明,彩光污染不仅有损人的生理功能,还会影响心理健康。

除上述 3 类外,家庭用灯、电视、电脑甚至包括书本,以及建筑物上的釉面砖、磨光大理石等装饰材料也是光污染的来源,都会对人体和周围环境造成不良影响。当我们在翻阅一些纸张光滑的杂志时,纸面上时而出现一道道或者一片片高光区域,闪烁着耀眼的光芒,十分炫目,这一道道的亮线和一片片的亮面随着读物在读者手中的微微抖动而不断变换着位置与形状,读者必须不断调整页面的状态及其与视线之间的角度方可看清楚内容,不仅令人感到眼睛不舒服而且书刊的使用也不方便。有研究表明,我国高中生近视率高达 60%,居世界第二位,有关专家认为视觉环境是形成近视的主要原因。

在我国,光污染已经导致越来越多的民间纠纷。如 1996 年 8 月,某市一栋 22 层的大厦竣工后,由于通体的玻璃幕墙及楼顶的金属装饰球的反光,通过窗户直射到居民家室内,强烈光照导致居民室内温度过高,使人根本无法休息,且使高血压等病症加重。再如,1998 年浙江省某市 19 户居民以该市电业大厦玻璃幕墙产生光污染影响正常工作生活为由,将电业局和房产开发商诉至法庭等等。

那么怎样防治光污染呢?国外许多经验和做法值得我们学习、借鉴。

在欧美和日本,光污染的问题早已引起人们的关注。捷克政府通过了一项控制光污染的法令。美国的亚利桑那州也成立了国际夜空协会,

有关光污染控制的法律和法令在美国其他几个州相继通过。在意大利的威尼斯,城市的公共场所灯光的照度很低,晴朗的夜晚人们可以清楚地看见小熊星座的每一颗星星,这样做的目的是为了保持这座城市“罗曼蒂克”的自然风格。

20世纪80年代末期,发达国家率先开展了绿色照明的推广工作,在商用建筑、政府建筑上采用高效节能的光源、灯具、灯用电器附件和控光开关等替换原有的照明系统,使建筑物的照明设计更科学、舒适、安全、节能和环保。一些国家对环境光照强度也做了具体规定,如:商业或混合居住区的建筑墙面照度一般规定为50勒克斯,灯具的光强度为2500坎德拉;居住区的照度为10~20勒克斯,灯具的光强度为500~1000坎德拉。

可喜的是,我国部分城市已开始重视光污染的防治。近年来北京、上海、天津等城市都先后制定、颁布《城市夜景照明工程评比标准》、《城市夜景照明技术规范》、《城市环境装饰照明规范》等。广州市也十分重视夜景照明的科学设计,并为此成立了夜景灯光审查专家组,对珠江两岸及六座桥、花园酒店景区、天河体育中心等大型夜景照明设计方案根据国际标准进行了严格审查。北京市近年来长安街两旁的建筑物也很少有鲜艳刺目的灯光了。

(王忠华 黄民生)

光污染

“光污染”是这几年来一个新的环境话题,它主要是指各种光源(日光、灯光以及各种反射光)对周围环境和人的损害作用。国际上一般将光污染分成三类,即白亮污染、人工白昼和彩光污染。就目前城市来说,光污染危害来源主要仍是城市高层建筑的玻璃幕墙。鉴于此,一些建筑师建议:在闹市区、居民密集区、交通要道等处不宜设计玻璃幕墙,或采取高层部分使用的方法解决光污染问题。

谈谈放射性污染

想必你也到医院放射科拍过 X 光片。那么拍 X 光片对身体有没有危害呢？这就要科学地看待了。专家认为，因诊断疾病而需拍的几张 X 光片的射线通常都在安全剂量内，一般对身体并无危害。但孕妇拍 X 光片的确会有一定危险，特别是孕前 3 个月，X 射线可能会引起宝宝发育障碍或畸形，因此孕妇应尽量少拍 X 光片。最近的科学研究表明，乳腺 X 光照射已成为公共健康领域的一大问题。据悉，美国女性乳腺癌患者中有近 1/10 是因拍 X 光片引起的。因此，一些医生建议普通的健康妇女在做常规乳房检查时尽量要避免不必要的 X 光照射。

事实上，放射性污染已经成为环境公害之一，是我们身体健康的一大隐患。

那么放射性污染究竟是怎么回事？它的主要来源有哪些？

在科学上，把不稳定的原子核自发地放射出一定动能的粒子（包括电磁波），从而转化为较稳定结构状态的现象称为放射性。其实，人类生活在地球上时刻都在接受着各种天然放射线的照射，它们来自于宇宙射线和存在于土壤中、岩石中、水和大气中的放射性核素，如铀-235、钾-40、镭-229、氡-222 等。这些因素构成的辐射剂量称为天然本底辐射，人类是在此环境中生衍发展起来的，已经适应了天然本底辐射。可是，一旦放射性辐射超过本底水平，就会造成公害。特别是人为放射性污染，通过空气、饮用水以及复杂的食物链等多种途径进入人体，或者以外照射方式危害人体健康。

近几十年来，随着频繁的核武器试验、核工业的迅速发展、放射性核素在各个领域的广泛应用，排放到大气、水、土壤中的各种含有放射性的废水、废气、废渣日益增多，不可避免地污染大气并随同自然沉降、雨水冲刷或废弃物堆积而污染水质和土壤。就连我们居室装修使用的大理石，如果选材不当，也会造成放射性污染。

专家认为，放射性污染主要有以下来源：

其一是核工业。核工业排放的废水、废气、废渣是造成环境放射性污染的重要原因。如，铀矿开采过程中的氡离子气会引发呼吸道癌症，放射性矿井水造成对水质的污染，废矿渣和尾矿造成了固体废物的污染。

其二是核试验。它造成的污染要比核工业严重和广泛得多。因此全

球已经严禁在大气层进行核试验,且严禁一切核试验和核战争的呼声也越来越高。

其三是核电站。目前全球正在运行的核电站有 400 多座,还有几百座正在建设之中。核电站排入环境中的废水、废气、废料等均具有较强的放射性,会造成对环境的严重污染。因此,核电站的建设必须合理规划布局、采用多层有效的防护和严格的管理,才能避免事故,减轻污染。1986 年 4 月 26 日,前苏联的切尔诺贝利核电站 4 号机组,由于操作人员严重违反操作规程,引起爆炸造成大量的放射性物质外逸,使 31 人急性死亡,237 人受到严重放射性损伤,周围 30 千米范围内的 13 200 人受到核辐射伤害,造成了严重的后遗症。部分放射性物质随大气一直飘到欧洲西北部。

另外还有核燃料后处理厂及人工放射性同位素的应用。核燃料后处理厂是将反应堆废料进行化学处理,提取钚和铀再度使用,但后处理厂排出的废料依然含有大量的放射性核素,仍会对环境造成污染。目前对其废料处理有 3 种意见:(1)深埋于地下 500~2 000 千米的盐矿中;(2)用火箭送到太空或其他星球上;(3)贮存于南极冰山。在医疗上,放射性同位素常用于“放射治疗”以杀死癌细胞;有时也采用各种方式有控制地注入人体,作为临床上诊断或治疗的手段。工业上放射性同位素可用于金属探伤;农业上用于育种、保鲜等。但如果使用不当或保管不善,也会造成对人体的危害和对环境的污染。

放射性污染到底是怎样对人体造成损害的呢?

专家认为,射线与生物体作用时,会使机体细胞、组织、体液等物质的原子或分子电离,而破坏机体内某些大分子结构,如使蛋白分子链断裂,核糖核酸或脱氧核糖核酸链断裂,破坏某些对物质代谢有重要意义的酶等。这不仅能扰乱和破坏机体组织的代谢活动,而且能直接破坏细胞和组织结构,并能引起机体的白细胞、淋巴细胞和血小板的减少。射线对人体造成危害的程度,主要决定于照射部位和照射剂量,大剂量照射头部和腹部会产生严重的病理变化,特别会使白血病和其他癌症的发病率明显升高。

因放射性污染造成的灾难已经不计其数。20 世纪 50 年代中期,美国好莱坞巨片《征服者》的原剧组的 220 人到 80 年代初竟有 91 人患上癌症,其中 46 人死亡,原因就在于摄片的外景地圣乔治沙漠受到 200 千米外的内华达州境内的原子弹试验基地频频升起的蘑菇云带来的放射性物质的毒害。在我国,近年来放射性污染造成的恶性事故也屡有报道。1996 年 7 月 4 日,河南省某县水泥厂二号生产线停产检修,一位电工在检修电路时,将设置在振动机上用于监控投料的放射性同位素 γ 射线源卸下,随手放在了一边。上午 10 时,当工人们正在进行试车前的准备

工作时,机械主任发现放射源被盗!被盗的放射源为铯-137,在封闭状态下,1米内即可直接穿透人体皮肤,刺伤骨质,破坏人体造血功能,一旦流散开来,后果不堪设想。此案于7月10日被公安机关破获,原来是一个小学生把它当成废铁卖给了废品站!7月11日上午,河南省防疫站连忙带人赶到该县,亲自将放射源安全地封装起来。至此,一场紧急追踪“铯-137”行动方告结束。

如何对环境放射性污染进行防护?具体来说,下列一些方面应当加以注意。

一方面,我们要注意生活环境中是否有人为放射性污染的来源。居住在大型核工业企业、核科学研究单位、大量应用放射性核素的医院等单位附近的居民,应该主动关心周围环境中如水、土壤、空气、农作物是否被放射性污染的情况。

第二方面,我们要注意天然放射性污染对人体的影响。天然放射性污染对人体也有很大的危害,比如铀矿石等。据报道,国内某铀矿将辐射剂量为18000伦琴以下的矿石都作为尾矿到处遗弃堆放。这不仅造成了资源浪费,更重要的是严重危害矿工及周围村民的健康。经检测表明,该铀矿的矿工们普遍受辐射损伤,半数矿工眼睛红肿,手臂红肿脱皮,一矿工的手擦破皮后因受放射性污染,长期溃烂不愈,诊断为四度放射性损伤。

另外,我们要采取措施防止放射性诊疗过程中对人体的损伤作用。随着核技术的迅速发展,放射性核素以及X射线在医学诊断与治疗中应用十分广泛。比如钴-60和铯-137辐射治疗各种恶性肿瘤等,具有方法简便、疗效好的特点。然而在放射性诊断过程中,人体组织同时也要接受一定的剂量,一次X射线胸透剂量为0.1~2拉德,钴-60辐射治癌总剂量高达4000~6000拉德。所以,在作核医学诊断或放射性治疗时,必须持慎重态度,在保证医疗质量的前提下,要避免接受不必要的剂量,防止放射性反复多次的诊疗,以免造成有害的影响。

近年来,放射性污染物件(材料、仪器、设备和废物)通过各种渠道非法越境转移的事件时有发生,这给放射性污染的防治带来了新的难题。据来自美国国会的一份最新报告指出,用于医学、工业和技术研究等领域作“和平用途”的内含危险放射性物质的各类设备仪器正广泛散落在全球范围内,由于缺乏有效控制,许多都下落不明,而最后被追回的不到三分之一。而我国的情况也不容乐观。据悉,近10年来,我国就曾发生多起对进口放射性污染的废金属进行再冶炼而造成危害的事件。

(林 静 王忠华 黄民生)

我们自然资源真的很丰富吗

在课本或是在课外读物上我们往往读到例如祖国“幅员辽阔，地大物博”等语句，这个时候，我们心中那种自豪和骄傲的感情油然而生。随着我们年龄的增长，我们获取知识和信息的渠道越来越多了，渐渐的，我们发现，好像祖国的资源并没有我们童年时想象的多。那这究竟是怎么回事呢？我国的自然资源到底是不是真的丰富呢？那就让我们从头慢慢来看吧。

自然资源是指自然界中能被人类用于生产和生活的物质和能量的总称，其中包括水资源、土地资源、矿产资源、森林资源、野生动物资源、气候资源和海洋资源等等。这些自然资源按是否能够再生，可划分为可再生资源 and 不可再生资源。

天然气、石油、煤矿、铁矿等矿产资源都是不可再生资源，它们用一些就少一些，在有限的时间内不可能再重新产生。以铁矿为例，铁元素聚集成具有工业利用价值的矿床是一个漫长的地质历史过程，它们多形成于距今 26~30 亿年的太古时代。远古时代时期，成矿期均以亿年计算。与此形成强烈对比的是，人类开采、消耗矿物却十分快速，一个矿区开采期仅为百年、数十年，以至几年。因此，从人类历史的角度看，这些矿产好像一瞬间就被使用完了，根本来不及等它再重新产生，所以说它是不可再生的。其实不仅仅是铁矿，石油、天然气、煤矿都是如此。所以如何合理地利用这些有限的资源，就变得非常重要了，这也是我们在建设可持续发展社会过程中必须重视的问题。

那么可再生资源是不是就能让我们取之不尽，用之不竭呢？答案是否定的。因为如果我们不注意保护、任意取用，可再生资源也有可能变成不可再生资源。比如对某种野生动物来说，一旦它的生存环境被破坏，其物种数量减少到一定程度后，它就不可能再维持自身的繁衍，只能灭绝，恐龙就是这样从地球上消失的。据统计，1600 年以来，有记录的高等动物和植物已灭绝 724 种。经粗略测算，400 年间，生物生活的环境面积缩小了 90%，物种减少了一半，其中由于热带雨林被砍伐对物种损失的影响更为严重。由此可见，即使是可再生资源，我们仍旧应该“吝啬”一点，这同样关系到我们子孙后代的生存。我们谁都不想看到，若干年后的人类生活在一个光秃秃的地球上，我们除了自己以外没有其他的生物陪伴。

尽管这是一种极端情况下的假设,我们谁都不愿意看到它变成现实。下面就介绍一些我国现在所面临的资源危机。

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

植被破坏。森林是生态系统的重要支柱,一个良性陆地生态系统要求森林覆盖率13.9%以上。尽管建国后开展了大规模植树造林活动,但森林破坏仍很严重,特别是用材林中供采伐的成熟林和过熟林蓄积量已大幅度减少。同时,大量林地被侵占,1984~1991年全国年均达837万亩,呈逐年上升趋势,这在很大程度上抵消了植树造林的成效。草原面临严重退化,沙化、碱化,加剧了草地水土流失和风沙危害。

土地退化。我国是世界上土地沙漠化较为严重的国家,近十年来土地沙漠化急剧发展,20世纪50~70年代年均沙化面积为1560平方千米,70~80年代年均扩大到2100平方千米,总面积已达20.1万平方千米。目前水土流失面积已达179万平方千米。我国的耕地退化问题也十分突出。如原本土地肥沃的北大荒地区,土壤的有机质已从原来的5%~8%下降到1%~2%(理想值应不小于3%)。同时,由于农业生态系统失调,全国每年因灾害损毁的耕地约200万亩。所以,不管是不可再生资源,还是可再生资源,我们都应该注意保护和合理利用。

当你看完了以上这些,你还会不会认为我们国家自然资源真的很丰富呢?是不是觉得问题已经超乎了你的想象呢?其实,我们国家是全世界人口最多的国家,如果按照人均来计算的话,我们每个人所拥有的自然资源很多都没有达到全世界的平均水平!所以我们在自豪、骄傲之余,应该冷静下来面对现实中这些棘手的问题,节约利用每一份资源,这样才能使我们国家不断的发展,我们的生活环境才能更加丰富多彩。

(于学珍 黄民生)

莫让人海淹没未来

联合国人口基金会的统计资料表明,世界每年新增 8 000 万人;到 2050 年,世界人口将达到 89 亿,将有 20 亿人口面临严重缺水;石油、土地、矿产资源短缺将可能成为引发战争的导火索。因此,我们不得不思考人口大幅度增长对环境、资源永续利用和社会经济可持续发展将产生什么样的影响?

20 世纪 60 年代以来,我国人口迅速增长,平均每 5 年增长 1 亿人口,国内需求直线上升,人口数量及消费需求膨胀给资源利用与开发带来巨大的压力。目前我国人均耕地已降到 0.11 公顷,从一个粮食出口国变为进口国,每年进口 2 亿公斤粮食,这个数字还可能继续增加。

我国计划生育政策从 20 世纪 70 年代开始实施以来取得了举世公认的成绩。三十多年来,面对巨大的人口压力,我国政府在大力发展经济的同时,坚持计划生育基本国策,把开展计划生育与发展经济、普及教育、消除贫困、完善社会保障、提高妇女地位、建设文明幸福家庭、提高生殖健康水平紧密结合起来,运用经济、教育、法律、行政等手段综合治理人口问题,使我国人口过快增长的势头得到有效控制,人口出生率从 1970 年的 33.43‰ 下降到 2003 年的 12.41‰,自然增长率从 1970 年的 25.83‰ 下降到 2003 年的 6.01‰。人均预期寿命显著提高,婴儿死亡率、孕产妇死亡率和婴儿出生缺陷发生率大幅度下降。经过三十多年坚持不懈的努力,我国实现了人口再生产类型的历史性转变,进入了稳定低生育水平的新时期。人口和计划生育的成功实践,增强了我国可持续发展的能力,促进了我国的经济建设、社会进步和人民生活水平的改善。这一伟大成就的取得,使得二十多年来我国少出生了 3.38 亿人口,被联合国人口基金会的官员盛赞为“使 60 亿人口日推迟了 4 年到来”。

但是,由于人口的惯性作用、生活质量与国民健康状况的改善以及总死亡率的下降,我国年均人口增长总量仍十分可观。在《中国 21 世纪议程——中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书》中,国家计划生育政策、国家环保政策以及国家耕地政策被列为我国的可持续发展战略中的基本国策,计划生育排在了第一位。

2005 年 1 月 6 日,我国大陆总人口达到 13 亿。中国 13 亿人口日的到来,再一次敲响人口问题的警钟,警示我国人口形势仍然不容乐观。因

此,在全面建设小康社会的进程中,必须以科学发展观为指导,把人口和计划生育工作抓紧抓好,努力实现人口与经济、社会、资源、环境协调发展和可持续发展。

人口多,底子薄,耕地少,资源相对不足,是我国社会主义初级阶段长期面临的基本国情。未来几十年,我国人口总量高峰、就业人口高峰、老龄人口高峰相继到来;人口总体素质不高、流动人口规模庞大、出生人口性别比持续升高、贫困人口脱贫困难、艾滋病及其他传染性疾病滋长蔓延等五大难点相互叠加;就业人口对经济承载的压力,贫富差距对社会承载的压力,生产生活方式对资源承载的压力,人口总量对环境承载的压力,四大压力相互作用。在这种形势下,我国人口和计划生育工作既面临稳定低生育水平的艰巨任务,又要统筹解决人口素质、人口结构和人口分布等方面存在的突出矛盾和问题。我们必须清醒地认识到,我国人口多、底子薄、人均资源相对不足的基本国情没有根本改变;计划生育作为基本国策的地位没有根本改变;严格的生育政策与群众生育意愿之间的矛盾没有根本改变;计划生育作为天下第一难的工作性质没有根本改变。稳定低生育水平,统筹解决数量、素质、结构、分布的要求更高,任务更艰巨。任何认识的缺位、政策的偏差、工作的失误和外来因素的不利影响,以及目前普遍存在的盲目乐观情绪,都可能导致生育率的反弹和人口环境的恶化。让我们充分珍惜我国人口控制上来之不易的成果,继续坚持可持续发展的科学理念,莫让人海淹没我们美好的未来。

(于学珍 黄民生)

清洁能源

回想十年前,你一定会对蜂窝煤有着深刻的印象。那时城市里很多人都是用煤炉做饭,有些人家甚至舍不得用蜂窝煤,仍然靠捡柴火过日子。现在,中国城市大多数的家庭都用上了天然气或煤气,蜂窝煤已成为那个时代中国人日常生活的一个历史标志。

随着生产发展和生活水平的提高,能源危机也越来越被人们重视。以前,人们由于生活所迫,家家都有节约的习惯,不论是对电、水或其他能源的使用,总是能省则省。现在生活宽裕了,人们不需要为吃饭穿衣、孩子上学节省下每一分钱,能源的使用量就逐年上升。这一方面反映中国经济在增长,人们的生活越过越好。但从另一方面,我们看到的是,大家对能源节约意识的下降。

我们这里所说的节约能源,并不完全等同于减少能源的使用。发达国家人均消耗的能源量大,但能源的利用率却很高。能源短缺的问题,不是我们使用量减少就能解决的,我们要抓住问题的实质,才能从根本并彻底地解决问题。

我们现在大量使用的化石燃料给地球的环境带来了很大的压力。1854年美国打出了世界上第一口油井,几千米的地底冒出的浓浓的黑色液体,点燃了如火如荼的石油工业。仅仅150年之后,由石油和煤支撑起的现代文明社会,已经清楚地察觉文明之下的危机:地球历经千万年乃至上亿年历史累积而成的宝藏,在惊人的消耗速度下正迅速枯竭,使用它们引起的大气污染等环境问题也日益困扰着人们。“能源革命”的呼声从20世纪60年代起就日渐高涨,而那正是石油消费量超过煤炭、成为新一代主体能源的时候。

在“能源革命”的初期,人们为了缓解使用能源给环境造成的压力,就从提高机器对能源的利用率,使用脱硫煤、低硫煤等角度来考虑解决环境问题,但这是一种治标不治本的方法,要根本的解决问题,就必须找到煤炭和石油的替代能源,逐渐减少人类对这些能源的依赖性与对环境的污染。方法之一就是开发和利用清洁能源。

那到底什么样的能源可以称为清洁能源呢?清洁能源包括两个类型:一是可再生能源,就是在消耗后可以得到恢复和补充,并且不产生或产生很少的污染物,如水能、风能、太阳能、潮汐能、氢能、生物能等;二是

不可再生资源 ,就是在其生产和消费过程中只对环境造成很小的影响 ,例如 :地热能、核能、天然气等。

对于生物能可能很多人还不是非常的了解。实际上 ,简单地说 ,生物能就是以化学能形式贮存在生物中的太阳能。是一种以生物为载体的能量 ,它直接或间接地来源于植物的光合作用。

其实 ,我们人类使用生物能的历史可以追溯到几十万年前 ,从我们的祖先开始使用火的时候 ,我们就与生物能结下了不解的渊源。生火用的薪柴 ,施肥用的动物粪便等等 ,这些都可以称为是传统生物能。但这些生物能的利用率很低 ,大部分都被浪费掉了 ,并不是我们所提倡使用生物能的方式。

作为清洁能源使用的生物能是指那些可以大规模用于代替常规能源亦即矿物类固体、液体和气体燃料的各种现代生物能。现代生物能与传统生物能的区别仅仅在于 ,科学技术在生物能开发和使用中发挥的作用。巴西、瑞典、美国的生物能计划便是这类生物能的例子。现代生物质包括 :木质废弃物(工业性的) ;甘蔗渣(工业性的) ;城市有机废物 ;生物燃料(包括沼气和能源型作物)。这些东西看起来都是没用的废物 ,但经过人们合理的利用之后却有着极大的优势和潜力。

在生物能备受关注的今天 ,氢能也正在以飞快的速度发展着。过去的几十年来水力发电和核裂变发电曾一度是非化石燃料型能源的发展重点。水力发电量已占到世界总发电量的近 20%。在法国等少数国家 ,核电成为国家电力供应的主要来源。但是拦河筑坝、建起巨大的水库 ,在地质、生态、水文等方面也可能存在不利影响。

以天然气
为燃料的公共
汽车



地球上的水资源十分的丰富 ,是不是因为一些不确定的因素就放弃对水的利用呢 ?我们可不可以间接又安全的使用水呢 ?带着这个问题氢能成为了可靠的替代能源。氢是宇宙中最为丰富的元素。而从化学书上我们学到两个氢原子结合成为氢分子 ,氢气在氧气中容易燃烧 ,释放出热量并生成水。由于氢氧结合会产生水 ,而不会产生二氧化碳、二氧化硫、烟尘等普通化石燃料所产生的污染物 ,所以氢气被视作未来的理想清洁能源。

现在利用氢能源的主要方式就是开发燃料电池。燃料电池构造简单,能量利用率高,噪音小而且稳定。应用于汽车的燃料电池可以把氢燃料能量的60%~70%转化为动能,而内燃机只能达到20%~25%。氢能的使用将会使人类告别光化学烟雾等一系列的大气污染问题。在未来,氢能将会被用在更多的领域中。

但是,值得我们思考的是,我们所说的“清洁能源”是不是就真的安全而干净呢?在有些所谓的清洁能源的使用中,仍然存在对环境的威胁,就像前面我们提到的水资源的利用,就有可能对生态环境造成不利的影 响。核能使用的安全,乌克兰切尔诺贝利电站事故使人们产生了很大的疑虑。

现在提到的能源短缺的问题主要是针对煤、石油、天然气等化石能源,并不包括可再生能源。据探测,目前全世界以煤为主的化石能源至少还可以维持人类二、三百年的需要,但如果铀-238中的核能利用技术得到解决,则现在的能源可供全世界消耗二、三万年。再加上人类可能开发出的其他新能源,所谓的能源危机可能就不复存在了。但实际上,可供人类消耗的能量,包括太阳能在内,都是受到许多具体条件的制约的,不能做到随意供应的。这就要求人类在与自然界进行质能转换时,尽量考虑降低不可再生能源的消耗速度;充分利用可再生能源以促进其循环再生;同时减少能源消耗对环境的污染,以达到人类对于自然环境的持续利用。

能源如同我们呼吸的空气一样,没有能源人类不能够生存。能源的问题是全世界的问题,需要大家来共同努力。自从上个世纪,有远见的人们预测到能源短缺的问题后,全世界越来越关心这个问题。距今为止,科学家也提出了很多可行的方案,国家之间的合作越来越频繁。

许多环境问题都是伴随着能源的开发和利用而产生的,因此只有大力发展清洁能源事业才能从源头上控制污染物的排放。



风力涡轮
发电机

(于学珍 黄民生)

西电东送

在中学的地理课本上,我们知道了中国是个地大物博、能源丰富的国家,煤炭的探明储量居世界第三位;石油居第六位;天然气居第六位;水力资源居世界第一位,我们一度引以自豪。但随着年龄的增长和知识面的扩大,我们又了解到,中国的另一必须面对的国情:人口众多,能源分布很不均匀,煤炭资源60%以上在华北,水力资源70%以上在西南;而工业和人口集中(占全国人口36.5%)的东南八省一市能源匮乏,煤炭仅占2%,水力占10%。所以我国每年用于对这些常规能源的运输费用不计其数,我们的铁路、公路和水路运输的压力也随着南方城市的高度发展而不堪重负。

“西电东送”正是为适应我国目前的经济、社会的高速发展而提出的。

“西电东送”是国家实施西部大开发战略作出的重大决策和标志性工程,也是西部大开发的骨干工程。“西电东送”指开发贵州、云南、广西、四川、内蒙古、山西、陕西等西部省区的电力资源,将其输送到电力紧缺的广东、上海、江苏、浙江和京、津、唐地区。“西电东送”将形成三大通道:一是南部通道,将贵州乌江、云南澜沧江和桂、滇、黔三省区交界处的南盘江、北盘江、红水河的水电资源以及黔、滇两省坑口火电厂的电能开发出来送往广东;二是中部通道,将三峡和金沙江干支流水电送往华东地区;三是北部通道,将黄河上游水电和山西、内蒙古坑口火电送往京津唐地区。该项工程将把西部丰富的资源优势转化为经济优势,充分利用西部地区得天独厚的自然资源,获得西部大开发所急需的启动资金;为东部地区提供清洁、优质、可靠、廉价的电力,促进东部地区经济发展。

当然,今天我们在这里提到“西电东送”,仅仅关注它的经济、社会意义是不够的,我们同时也应该认识到,随着这项工程的建设,与它紧密相连的环境问题也是不可忽视的。

目前,我国温室气体排放总量为世界第二位,仅次于美国,受到国际舆论的压力。我国现在电力组成中火电占80%,水电占19%,全国火力发电用煤占全国总用煤量的1/3,排放的SO₂每年达520万吨,是典型的污染排放“大户”之一。我国的水电开发程度目前约为10%~18%,远低于世界平均22%的水平 and 发达国家50%~100%的水平。

“西电东送”不仅可以有效缓解其他能源开采、使用带来的经济和社

会压力以及环境污染问题 ,而且充分利用了我国水力资源丰富的优势。

但我们知道 ,要利用水力资源 ,必须建造水库。而到目前为止 ,世界上没有一座水库的建造不须付出巨大的环境代价。为使“西电东送”成功进行 ,必须在水力资源丰富的地区建造大量的水库。这必然会对当地的生态环境造成一定的影响 ,原有的生态平衡被破坏 ,许多的野生动植物死亡 ,同时钉螺等大量繁殖会促使地区性疾病的蔓延。水库的建造还可能会引起地面沉降 ,地表活动频繁 ,甚至诱发地震。这绝对不是耸人听闻。历史上的很多水库的建造都可以作证。意大利的法恩特坝建成以后 ,当地时有小地震出现 ,最后于 1963 年坍塌 ,造成两千多人丧生。

再者 ,这些提供水电的地区中许多是中国古代政治和经济高度发达的地区 ,有着无数的古迹和文物 ,其中的大多数还未发现 ,随着水库的建立 ,这些古代的文明也将永远的被淹没到水中 ,这是文化和经济的一大损失。

(董 亮 黄民生)

生活中的节电小常识

随时关掉不用的灯 ,不开长明灯。

白天尽量利用自然光 ,在自然光线充足的地方学习。

尽量用扫帚和抹布打扫卫生 ,减少吸尘器的使用。

尽量用风扇防暑降温 ,比空调节省几十倍的电力。

经常清洁灯管、灯泡或冰箱后面散热器上的灰尘。

集中存取冰箱食品 ,减少开关次数 ,存取食品后尽快关好冰箱门。

汽车明天的“饮料”

我国从 1993 年开始成为石油净进口国,2004 年我国进口石油占全国原油加工量的 36%。据统计分析,到 2010 年中国民用汽车将达 5 000 万辆,年耗汽油 16 400 万吨,而那时中国石油只剩下 7 年的开采时间。汽车明天“喝”什么?如今越来越多的人把目光投到“酒精掺汽油”的新招儿上。

有人风趣地说,省下司机杯中的酒,让给汽车喝,两全其美。但你不要以为这是天方夜谭。从中科院广州能源所获悉,汽车“烧”木薯在广东即将成为现实。可以替代汽油并且具有广东特色(即以木薯、甘蔗为原料)的可再生能源——燃料酒精(也称乙醇汽油),最近由该所下属单位成功投产。

从木薯中提取燃料酒精,再与汽油以一定比例混配成汽油醇,当作汽车燃料。它对解决极为严峻的汽车尾气问题及寻找农产品出路是一大福音。以木薯、甘蔗为原料生产的燃料酒精被誉为“绿色石油”,应用前景良好。燃料酒精是目前国际上最受欢迎的可再生能源,将一定比例的燃料酒精代替油品,不仅可维持汽车的正常能耗,更可减少二氧化碳、苯等污染物的排放。

作为稳定粮食价格、提高农民收入,缓解原油进口压力,改善环境质量的一项有效措施,粮食转化汽油醇项目已列入国家重点工程。我国东北地区也已提出用玉米制燃料酒精,以解决存放粮及环境污染的问题。而作为我国南方的广东,生产燃料酒精则有更多的便利条件,首先是广东生产燃料酒精的原料——木薯、甘蔗等可再生资源极为丰富,即具备得天独厚的“广东特色”,而且这种开发生产不占粮食耕地,有助于解决“三农”问题,经济效益明显。其二,燃料酒精在我国“两广”地区和东南亚具有很大的市场,销路广阔。

鉴于这些有利条件,广州能源所科技人员着眼于国民经济建设的需要,勇于探索,从 1997 年开始,与其他公司合作,运用 NIPCS—XEC 型控制器技术对燃料酒精项目进行分析,对用生物工程方法加工的燃料酒精进行深入的研究和试验,1998 年完成生产燃料酒精

用甲醇燃料
电池所驱动
的汽车



的高产优质酵母研究,并完成年产50万吨燃料酒精工厂的设计。现已在广东的怀集、湛江两地分别建立年产15万吨和13.5万吨的燃料酒精生产基地。由于使用木薯和甘蔗作为原料制取燃料酒精,其生产成本低于汽油的成本,一吨燃料酒精的价格最高大概为3000元,而一吨汽油价格为3600~3800元。

目前,中国每年消耗汽油4000万吨,2005年将达到4500万到4800万吨,如果采用添加酒精的方法来解决汽车燃料,就可以不再增加石油消耗。如果按照15%比例添加,需要酒精600万吨,按3吨玉米生产1吨酒精计算,需要1800万吨玉米。而中国正常年景,有1500万吨玉米的剩余,再加上红薯、木薯的补充,生产600万吨酒精应该是有保障的。随着科技的发展,用秸秆、树叶、垃圾生产酒精的技术已经成熟,潜在生产能力在5000万吨左右。专家认为,发展石油替代农业,既可解决农民卖粮难的问题,为农民增加收入开辟新路,又可以缓解中国石油紧缺,不再为汽车明天喝什么发愁,实为一举两得。

据了解,位于北京通州区的交通部机动车试验场里,曾经进行过一项特殊试验:夏利、富康和桑塔纳各4辆,它们都即将跑满8万千米的预定目标,“与众不同”的是都使用乙醇汽油作为燃料。每行驶1万至2万千米,技术人员都要记录相关数据和进行尾气监测试验。统计结果证明,如果按乙醇添加量10%计算,则我国每年就可以减少汽油消耗1640万吨。研究人员同时指出,要在我国大面积推广使用乙醇汽油,目前尚存四大难题:一是储运设施和调和要求严、成本高;二是使用乙醇汽油后,汽车的油耗和发动机的动力性能都有变化;三是政府应给予相应的鼓励和优惠政策;四是企业需要降低燃料酒精的生产成本。

所以我们应该克服目前所存在的暂时困难,把生物燃料应用到我们的日常生活和消费当中,这样不仅可以改善我们目前能源紧缺的状态,而且有助于我们对环境污染问题的解决。

(于学珍 黄民生)

西气东输

“西气东输”源自我国新疆,其目的地是富甲天下的长江三角洲地区。而从资源地区分布看,我国东部是资源相对贫乏地区。这个地区的能源85%以上靠从外地调入。一项调查显示,未来10年这里对天然气的需求将由目前的20多亿立方米增长到2010年的200多亿立方米,十倍之巨!这正是我国天然气工业发展巨大的市场空间。新疆拥有丰富的油气资源,被称为我国油气资源的战略供应区。“西气东输”这条横贯中国腹地、全长4000千米的资源、能源大动脉,西起新疆巴音郭楞蒙古自治州的轮南,经甘肃、宁夏进入陕西,在陕西的靖边与长庆气田连接,再穿越黄河经山西、河南、安徽、江苏、浙江,东抵上海,把塔里木盆地储量丰富的天然气源源不断地送抵我国经济最发达的东南沿海地区。朱镕基总理称其为“拉开了西部大开发的序幕”。

当然,有人也会提出这样的问题,为什么一定要用天然气,煤不也可以缓解能源缺乏的问题吗?中部蕴藏丰富的煤炭资源岂不更近?这就涉及到清洁能源的问题了。天然气素有清洁能源的美称。东部由于长期以来的工农业发展,当地脆弱生态环境已不堪煤炭使用产生的重负。如果将煤炭和天然气在相同能耗下排放污染物量进行对比,两者排放灰分的比例为148:1,排放二氧化硫比为700:1,排放氮氧化物比为29:1。按照“西气东输”工程投入使用后每年沿线供气20亿立方米,供长江三角洲地区100亿立方米的规划,这120亿立方米的天然气,即意味着可替代900万吨标准煤,减少排放烟尘27万吨。

如前所述,清洁能源有很多种,相对于其他的清洁能源如核能、风能、太阳能而言,天然气是产生污染少且更容易利用的能源。所以“西气东输”不仅可以满足我国东部地区的经济发展需要,也有利于西部的经济发展。我们曾经说过环境的保护并不与经济落后挂钩。相反,经济的发展会促进人们环境保护素质的提高。

万事万物的发展都有两面性,有有利的一面,也有不利的一面。如同特大型工程建设那样,“西气东输”也会带来一定的负面影响。“西气东输”由西向东,穿大漠、过太行、越黄河、跨长江,蜿蜒八千里的输气管道的建设,输送的天然气的开采,接受地管道的铺设及接受点的建立等等也必然会带来一些环境的问题。这些问题在“西气东输”这项工程提出的开始

就受到环境科学家的密切关注。

因为这次的工程横穿不同的生态类型区,涉及地域广,有时环境问题会比较突出。例如,“西气东输”要经过罗布泊地区,而这里生活着国家一级保护动物——野骆驼,它们目前仅分布在蒙古国西部的阿塔山和我国西北一带,其数量比大熊猫还要少,目前只剩下不到 900 只。

如果在“西气东输”建设过程中不注意加以保护,它们很可能从地球上永远消失。“西气东输”要大量挖土并铺设几千千米长的管道,这就出现了回埋后的土壤是否适合草类生长的问题,直接或间接地对野骆驼等珍稀动物生存、繁殖造成影响。“西气东输”工程建设中和结束以后,都需要根据沿线区域生态敏感区的特点与保护需求,实施生态恢复与重建。

另外,大家想一想“西气东输”是要给沿线的 10 个省、市、自治区输气,每年的输气量高达 120 多亿立方米,那么这样大规模的开采天然气,会不会对西部当地的环境造成影响呢?答案是肯定的。天然气的开采和其他矿藏的开采一样都会引起地表下陷、地下水污染等诸多环境问题。山西省曾因为煤矿的过度、无序开采,导致环境污染和地表结构的破坏都是十分严重。



上海首座
压缩天然气加
气站

(董 亮 黄民生)

核能的春天

随着社会、经济的发展,工业化、城市化进程的逐步加快,人类对能源的需求特别是对电能增长的需求越来越迫切,而当电能工业高速发展的同时随之而来对人类赖以生存和发展的环境又产生了巨大的影响。在我国一些地区,煤仍然是发电的主要燃料,其造成的大气污染问题相当严重。

自从1954年世界第一座核电站在前苏联建成以来,核能发电的理论

与工程技术日臻成熟,经济效益逐渐提高,在西方一些发达国家核电成本已开始低于火电,但是关于核能发电的科学知识的普及则远不如核电发展速度那么快,人们对核能发电特别是对它对环境的影响缺乏了解,总认为核电站的安全性很差,核电站的放射性污染严重等,特别是在美苏相继发生了三哩岛和切尔诺贝利核电站事故之后,一些公众对核电的安全性就更加担心。其实核电站在各种能源中是相对比较干净清洁的。核电站环境放射性污染是人们最担心的问题,而实际上由于核电站建筑设计贯彻了三道屏障的设计准则和严格的三废处理准则,使其释放到环境中的放射性物质对附近居民产生的辐照剂量一般都已经降到很低。据报道,同等规模的发电厂燃煤机组由于煤中含有镭、钍等天然放射性元素,燃烧后通过废气排放对居民产生的辐照剂量却是核电站的7倍。此外核电站在运行期间更不会产生二氧化硫、氮氧化物、二氧化碳一类有害气体及大量煤灰。以法国为例,现今该国核电机组装机容量占发电总装机容量的75%以上。1980年到1986年之间为法国核电高速发展时期,此间法国核电站发电量占总发电量的比例由24%上升到70%,并使全国发电总量增加40%,但其间二氧化硫的排放量却减少56%,氮氧化物排放减少9%,尘埃减少36%。

广东大亚湾核电站全景



国外的经验值得借鉴,从保护环境的角度出发,核电站作为一种安全、清洁的能源在我国东部沿海地区的应用前景是十分看好的。

核电站的生产工艺过程中会产生大量的放射性物质,但其中绝大部分始终处于被封闭状态,一小部分以气、液、固态被分类作为废物处理。在核电站的生产和检修活动中,还会产生一定量的放射性样品和被放射性玷污过的工器具等。此外,根据生产和质量控制的需要,电站还须购买和应用一定数量的放射性同位素源,如射线探伤用 γ 放射源和检定辐射监测仪器的标准源等。对放射性物品,需有效监控,否则其扩散会造成严重的后果,放射性同位素源尽管数量有限,且绝大部分放射性活度很小,对电站工作人员的危害相对较低,然而一旦失控和扩散便会对环境及社会带来不利的影响,也会使电站的形象受到损害。

专家认为,如果没有大亚湾和岭澳核电站,则我国广东和香港两地每年要多消耗燃煤1060万吨,这会产生几千万吨二氧化碳、二氧化硫和一氧化氮,排放到大气中的尘埃会增加上万吨。煤从地下掘出,带有微弱的天然放射性。聚沙成塔,火电站释放的放射性物质比相同发电能力的核电站正常排放的还要多。根据中国原子能科学研究院的调查,大亚湾和岭澳核电站是参照法国20世纪80年代初的同类核电站建设的,法国开始使用这类反应堆以来,从未发生过导致重大辐射后果的严重事故,所以,大亚湾两座核电站的正常营运应该也不会对当地海洋生物和周边环境产生辐射危害。

据了解,大亚湾的植被覆盖率很高。栽种的植物有的不是本地物种,而是专门从他处移植过来检测核电站对环境的长期效应的。核电站厂区里的植物中不少是对核辐射比较敏感的“指示植物”,松树就是其中一种。监测人员会定期采集松针到实验室分析放射性是否超标。同时,他们也会到附近海域捞取马尾藻和在海底生活的贝类进行化验,这些也都是很好的“指示生物”。十年来对该核电站周边的大气、海洋、土壤和生物不间断的监测表明,那里的放射性指标“并没有出现可察觉的变化”。

实践经验证明,核电站安全保障的关键在于人的科学管理和操作,只要大家的安全意识一刻都不放松,永保核电站的平安就能做到。如果说20世纪核能的出现和发展是核能的第一个春天,那么现在核能正处于向第二个春天过渡的蓄势待发时期。让我们努力迎接核能新的春天的到来。

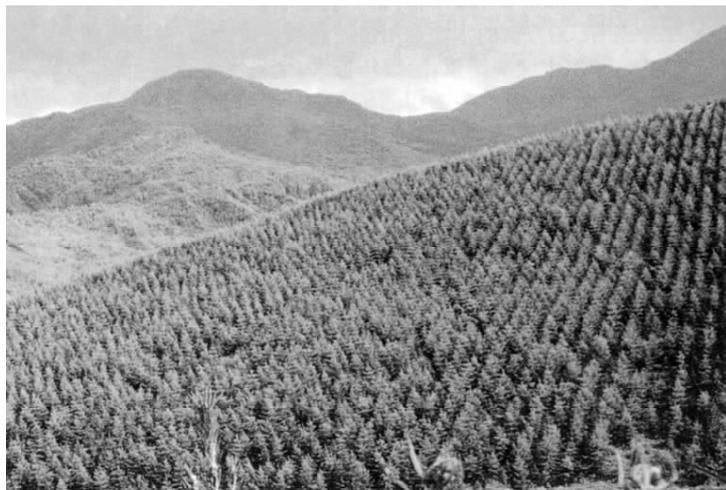
(林 静 黄民生)

“生态足迹”警示全球

2004年10月21日世界自然基金会(WWF)和联合国环境规划署(UNEP)在瑞士格兰德共同发布了《2004年地球生态报告》。十几位来自WWF总部、挪威管理学院、美国威斯康星大学和全球足迹网络的专家参与了会议,该报告所提供的数据来自联合国粮农组织、国际能源机构、政府间气候变化专门委员会以及联合国环境项目世界保护监测中心。该报告主要目的是分析、评价人类活动对地球生态环境的冲击和影响,检验了149个国家的自然及资源状况。

该报告指出,地球生态系统的健康状况正在急剧地衰退。这主要是因为她的儿女们对于自然资源的消耗量日益增加,煤、天然气和石油等化石燃料的过度使用所致。人类现在开采、消耗这一类自然资源的速度已经超出了地球资源再生能力的20%。即使如此,许多国家依旧对资源过度浪费。科学家们的研究发现,在1970到2000年间,陆地和海洋生物物种总数下降了30%,而淡水生物物种总数则下降了50%。该报告的主要作者、生态学家骆乔森说:“专家们在主要结论上达成了一致意见,事情正在朝不好的方向发展。”世界自然基金会总干事马丁说:“除非各国政府重新恢复我们对自然资源的消耗和地球再生能力间的平衡,否则我们将无法偿还这些生态债务。”

甘肃人工
种植的水土保
持林



该报告的评估结果主要依据两项指标:“地球生态指数”和“生态足迹”。那么这些专业名词究竟是什么意思呢?其实这并不难理解,所谓“地球生态指数”就是指地球上生物种类和数量的变化情况。而为了让各个国家在占用了多少自然资源上“有账可查”,专家们使用了“生态足迹(Ecological Footprint)”这一指标,并列出了一份“大脚黑名单”。“生态足

迹”也称“生态占用”，是 20 世纪 90 年代初由加拿大生态经济学家提出的。为科学计算“生态足迹”指标，科学家们首先需要收集一个区域或国家人们的衣、食、住、行以及他们所产生的废弃物方面的详细数据，然后把它们折算成相应的陆地或水域生态系统面积（“脚印”的大小）。“生态足迹”的意义不在强调“事情到底有多坏”，而是探讨人类应该怎样做才能保证地球不会超负荷运行。

在这份“大脚黑名单”上，巴西、加拿大、印度尼西亚、阿根廷、刚果、秘鲁、安哥拉、巴布亚新几内亚、俄罗斯、新西兰等国家由于国土面积辽阔、人口相对稀少或者位于热带、亚热带地区，在“生态盈余（总生态足迹小于总生态承载容量）榜”上位居前列。就在这些生态盈余国家的居民为全球生态环境作出贡献时，有许多国家正在超前规模地消耗着自然资源——北美人均资源消耗水平是欧洲人的两倍，是亚洲或非洲人的七倍！阿联酋以其高水平的物质生活和近乎疯狂的石油开采“荣登榜首”——人均生态足迹达 9.9 公顷，是全球平均水平（2.2 公顷）的 4.5 倍。美国、科威特紧随其后，以人均生态足迹 9.5 公顷位居第二。该报告显示，美国、日本、德国、英国、意大利、法国、韩国、西班牙都是“生态足迹”的脚印很大、生态赤字严重的国家。有些专家调侃地说，“如果全世界的消费都达到美国的水平，人类还将需要 5 个地球。”

中国在“大脚黑名单”上排名第 75 位，人均生态足迹为 1.5 公顷，低于 2.2 公顷的全球平均水平。该报告的数据显示，全球年人均新的水资源开采量为 650 立方米，中国年人均新的水资源开采量为 430 立方米；全球年人均水资源消耗量为 8 870 立方米，中国年人均水资源消耗量为 2 240 立方米。

世界自然基金会指出，政府、工业界和公众应该转向使用可再生能源、推广节能技术、建设节能建筑和节能交通系统，倡导并厉行节约型生活方式，尽可能地降低我们的“生态足迹”指标，只有这样才有利于全球生态系统的保护和人类社会的可持续发展。

（马丽华 黄民生）

保护生物多样性

生物多样性是指地球上的生物(包括动物、植物、微生物)在所有形式、层次和联合体中生命的多样化,包括生态系统多样性、物种多样性和基因多样性,其中生态系统多样性是物种多样性和基因多样性的基础。

大家一定都有这样的经历和感受:小时候,蹲在路边看蚂蚁,爬上树枝抓甲壳虫;冬天雪下得再大也要观梅花;秋季风刮得再刺骨还要赏菊花。我们惊叹山崖的云松;感叹一现的昙花;羡慕豹的速度;赞赏狗的忠诚;感受森林的绿意和海洋的蔚蓝。我们感谢神奇的大自然提供给我们呼吸的新鲜空气、果腹的粮食、解渴的清水……。但你可知道,所有这一切都是以丰富的生物多样性作为前提基础的。

首先,生物多样性为我们提供了食物、纤维、木材、药材和多种工业原料,只有保护和维持地球上生物的多样性,我们才会拥有充足的生产和生活资料,人类社会才能健康发展,人民的生活质量才会不断提高。另外,生物多样性还具有科学、教育、文化、娱乐和美学等多种内在价值。下面仅以药材为例,谈谈生物多样性的重要作用。

世界卫生组织的统计表明,发展中国家 80% 的人口依靠传统的天然药物治疗疾病,发达国家也有 40% 的药物来自于自然资源。我国有记载的药用植物有 5 000 多种,常用的就有 1 000 余种。使用最广的药物大都离不开野生动植物,许多疑难顽症的攻克也有待于野生药物的进一步开发。例如,治疗疟疾的特效药奎宁,来自南美洲的金鸡纳树。白血病在 1960 年被视为不治之症,而目前的特效药是一种叫长春新碱的药物,是从非洲马达加斯加岛上原始森林中生长的一种长春花属的野生植物中提取的。就连阿司匹林最初都是从柳树中提取的。科学家还希望在热带雨林中找到某些治疗肿瘤、糖尿病等人类顽症的天然物质。例如,在非洲的喀麦隆、坦桑尼亚、加蓬等国家都已经从药用植物中提取能够抑制艾滋病和疟疾的化合物。相当多的动物也可成为药物的来源,如水蛭素是珍贵的抗凝剂,蜂毒可治疗关节炎,有些毒蛇的毒素可控制高血压,而目前世界上 3 000 多种抗生素则更要归功于微生物。另外,长期以来生物医学的研究依赖于老鼠、豚鼠等作为实验对象。果蝇可用于基因研究,鲨和鱿鱼可用于神经细胞研究。鲨鱼也可用于医学研究以解开生物学奥秘并提炼出特效药物,从鲨鱼体内分离出来的 1 种氨基类固醇物质——角鲨烯,



华北平原
的农业防护林

在一些动物的研究实验中能防止肿瘤的增生,而且还显示具有对多种病原微生物的广谱抗性。但是由于过度捕捞和对鱼翅及鲨鱼软骨的需求,一些鲨鱼种已濒于灭绝,相应地人类对它们独特免疫系统的研究也将趋于结束。

再拿令人讨厌的“四害”来说吧,我们能不能将它们赶尽杀绝呢?科学研究表明,鼠肉是高蛋白低脂肪的营养补品,鼠皮可制裘,大白鼠和小白鼠是医学、医药和科研方面理想的实验材料。另外,我们还可以从蟑螂和家蝇体内提取了抗肿瘤活性成分。可见,我们对于这些生物既要控制其危害性又要利用其潜在价值,绝不可“一灭了之”。

其次,生物多样性在保持土壤肥力、保证水质、涵养水源、净化污染物、调节气候及维持生态平衡等方面发挥了重要作用。以森林为例,它就像一块巨大的海绵,在雨季可以通过高大的树木、中层乔木或灌木、地表草或苔藓层、枯枝落叶层以及地下根系等储存大量的水,以降低洪水期的水流量,到旱季时又逐渐放水出来,从而增加旱季水流量。而森林中的大多数鸟类是灭害能手,一只杜鹃平均每天可食松毛虫100条,一对燕子在一个夏季能捕食各种有害昆虫近百万只,还有啄木鸟等能吸食钻入树干、土壤中的害虫。根据“中国生物多样性国情研究报告”分析,在生物多样性上投入、产出比约为1:20,可见其效益是十分显著的。

因此,保护生物多样性就是保护我们人类赖以生存的生态环境。

那么,生物多样性的现状到底如何呢?

据报道,由于人类活动的加剧造成物种灭绝的速度达到了自然状态下的1000倍以上。据科学家统计分析,在世界上9000多种鸟类中,1978年以前有290种不同程度地受到灭绝的威胁,而现在则上升到1000多种,大约占鸟类总数的11%。我国是生物多样性十分丰富的国家之一,但同时又是生物多样性受到威胁最严重的国家之一,仅以脊椎动物为例,目前濒危种达到400种左右,约占中国脊椎动物总数的7.7%。无数的动植物在我们还没认识它们之前就随着生境的破坏、掠夺式开发和利用、环境污染及外来物种入侵等从地球上消失了。

生境的破坏。生境的破坏的最典型例子是砍伐森林和毁林开荒,这是导致许多物种减少乃至灭绝的一个重要原因。热带雨林是世界物种宝库,尽管其面积只有世界陆地的7%,却拥有全球一半以上的物种。据统计分析,目前热带雨林正以每年0.6%(约730万公顷)的速度减少,如果持续下去,生活在这里的动植物的适宜生境会越来越来少,一些珍贵鸟兽的数量会逐年下降,最终将导致绝灭。最典型的代表是生活在波多黎各的亚马逊鹦鹉。哥伦布1493年发现波多黎各这个岛屿时,岛上森林中这种鹦鹉数量还很多。欧洲人移民到这个岛上以后,大肆砍伐森林,1900年时,岛上森林面积不到原来的1%,该种鹦鹉的栖息地遭到破坏。再加上捕杀、贩卖,到1954年只剩下200只,1966年只有70只,1975年仅剩下13只。我国的东北虎,原来主要分布在小兴安岭和老爷岭,自50年代小兴安岭大规模开采以来,原始红松林面积大大缩小,代替原始林的是次生林和树种单一的人工林。这种林的生物多样性较原始红松林大大降低。森林的砍伐,不仅破坏了老虎的栖息地,更主要的是破坏了老虎的主要食物如狍、野猪、马鹿等的栖息生境。栖息地的缩小,限制了虎的活动,更容易被盗猎者捕杀。在小的种群内更易发生近亲交配,导致基因变异,使种群衰退,目前东北虎在野外分布不足20只。

掠夺式开发和利用。人类滥捕乱猎和过度开发利用活动,使得许多生物资源濒临枯竭。例如,我国东北三宝中的人参、貂皮,资源已十分有限。野生的人参已很难见到,野生的紫貂数量仅有6000只。再如,北美洲的旅鸽在19世纪中期还是地球上数量最多鸟类之一。但自从欧洲殖民者到达美洲大陆后,开始捕杀旅鸽,并且捕杀数量越来越大,1978年的三个月里,美国密执安州的一个营巢地就杀死了150万只,全年的捕杀量多达1000万只。由于过度捕杀,到1890年这种美丽的鸟类从野外消失了,而地球上的最后一只人工饲养的旅鸽也于1914年死于美国辛西那提动物园。20年以前,我国海洋捕捞对象以带鱼、大黄鱼、小黄鱼、乌贼等

优质品种为主,但由于过度捕捞的结果使得这些鱼类产量已大大下降,并破坏了海洋生态平衡。

环境污染。大气、土壤、水域被污染,使得生物的生存环境变得极为恶劣,甚至不能生存。化学农药(如 DDT)的使用,使得一些生物被农药直接毒死。例如,200 年以前白尾海雕在欧洲比较容易见到,但因人为捕杀和 DDT 等污染物的影响,该鸟在英国已灭绝。类似的事件在我国也时有发生。据报道,因甲拌磷农药污染曾造成了青海省许多地区麻雀绝了迹、喜鹊无踪影,使昔日鸟语嘈杂的农村地区变得一片寂静。酸雨素有“空中死神”之称,是导致生物多样性剧减的罪魁祸首之一:酸雨使挪威南部大约 2 000 多个湖泊完全没有鱼类生存,瑞典 4 000 多个湖泊没有了鸟类的身影,酸雨抑制土壤微生物对有机质的分解,降低土壤肥力,酸雨将土壤有害重金属元素淋溶出来,影响作物生长和品质。另外,经酸雨侵袭后的森林可能出现严重的病虫害等等。

外来物种入侵。外地引来的物种可能使本地的特有生物区系受到破坏,也是危害生物多样性的因素之一。在自然界长期演变过程中,生物与其天敌相互制约,各自的种群被限制在特定的区域和相对恒定的数量。当一种生物传入新区之后,由于缺乏足够的生物阻力,极易扩散蔓延,形成单优群落,与本土物种竞争生存空间,造成本土物种数量减少乃至灭绝。例如,澳大利亚原本没有兔子,140 多年前的 1859 年英国人托马斯·奥斯汀引进了 24 只兔子。在这没有天敌的国度里,它们迅速就繁衍出 6 亿多只后代,随之将数万平方千米范围内的植物都吃得精光,导致其他野生动植物面临饥饿乃至绝种。

生物多样性减少、消失问题已经引起全世界的共同关注。联合国将每年的 12 月 29 日定为“国际生物多样性日”,但对于我们来说一年 365 天的每一天都应该是“保护生物多样性日”。

(于学珍 马丽华 黄民生)

生物入侵

随着国际贸易的不断扩大和全球旅游业的迅速发展,外来物种带来的生物入侵问题正在成为新的威胁,这种威胁同时又加剧了粮食、资源、环境和能源危机。外来生物入侵一般是指通过自然扩散和人类有意或无意的活动,某物种由其原产地侵入异地后定植、扩散并对传入地生态系统和社会经济造成明显损害的一种现象。

自然界众多的物种在不同环境中生活和繁衍,长期的适应与进化形成了稳定的生物群落,赋予其特有的面貌,正所谓“一方水土养一方人”。然而,一些物种借助自然因素或人为作用进入新的区域,并在新的生态系统中占据适宜的生态位,种群迅速增殖,发展成为当地新的优势种,进而影响本土生态系统的结构和功能,打破原有生态系统平衡,对当地生态环境和社会经济发展都会产生不利影响。外来物种入侵的生态效应往往不是短期内能让人们觉察到的,可能要经过十年甚至几十年的时间。一旦出现负效应,不仅很难消除,而且需要付出巨大的代价。

其实,外来物种入侵现象自古就存在,只是发展到近代更为频繁、更加广泛、更加严重,越来越多的物种正在借助人类活动跨越屏障,物种入侵变得更加容易成功。

随着我国加入 WTO 和国际交往的不断增多,大量外来有害物种传入我国。据统计分析,目前列入我国生物入侵“黑名单”的仅植物就有 20 种,如藜、菊叶香藜、巴天酸模、宽叶独行菜、黄香草木樨、白香草木樨、窄叶野豌豆、冬葵、密花香薷、野薄荷、车前草、苍耳、黄花蒿、碱茅、赖草、狗

尾草、油杉寄生、无根藤、松寄生植物、桑寄生植物、槲寄生植物、微甘菊、紫茎泽兰等。如何应对这个问题已经成为我国面临的严峻挑战。

外来物种入侵带来的直接后果是对人类社会经济的危害。另外,外来生物通过改变生态系统造成一系列水土、气候等不良影响,继而产生的间接经济损失更加巨大。在美国,目前已有 4 500 余种生物入侵成功,仅夏威夷州

上海郊区
河道中的水
花生



就有2 000余种外来生物定居,而且每年仍有20~30种不断侵入。据统计,美国每年因外来物种入侵造成的经济损失高达1 500亿美元。我国因外来物种入侵造成的经济损失也相当惊人,每年因外来物种入侵造成的经济损失高达574亿元人民币,仅对美洲斑潜蝇一项的防治费用每年就需4.5亿元人民币。吉林省1993年首次发现稻水象甲传入,该害虫繁殖力、抗逆性强,对该省水稻生产造成了严重威胁,每年仅防治费用就耗资近百万。到2000年,该省稻水象甲危害已造成每年损失稻谷1 500万千克,直接经济损失达2 000多万元。

外来物种入侵还极大地威胁着生物的多样性。据报道,紫茎泽兰在云南等地已成为植被中优势种,它们与作物争肥、争水、争光,抑制作物生长,并对人体有毒害作用(是人类花粉病的主要来源之一)。再如,水花生已对江苏水田田埂植物多样性构成严重威胁,水花生侵入处植物种趋于单一,其他植物种数显著减少,植被景观单调,伴之大量病虫天敌减少,作物病虫害加重,堵塞河道,影响水面交通安全等等。

目前,生物入侵已经成为全球关注的生态环境问题。世界许多国家和地区都颁布了有关控制外来生物入侵的法律。1996年国际环境问题科学委员会为了实施生物多样性公约中有关外来种预防、控制和消除的条款,与联合国环境规划署、国际自然保护联盟、国际农业和生物科学中心共同发起了“全球入侵物种规划”项目,旨在了解外来种现状,研究新方法,解决外来物种入侵问题。1996年美国颁布了“国家外来物种法”,1999年2月3日美国前总统克林顿再次签署总统令,强化美国政府对入侵动植物的研究和管理,这对于美国近年来有效控制外来物种入侵与及时应对和减少外来物种的危害发挥了重要作用。澳大利亚也成立了生物安全局,对外来物种和生物材料实施最严格的控制。俄罗斯于2001年亦成立了生物入侵研究与管理中心。

我国在生物入侵的防范和控制方面的现状不容乐观,突出体现在相关法规制度尚不完善、各部门(口岸、农林、环保等)之间的行动协调性有待加强。如,当发现一个新的危险性入侵生物时该向哪里报告,哪个部门负责处理,如何迅速做出部署以抓紧有利时间予以根除或控制等等,等方面还存在不少问题。因此,我国亟须研究并制定关于预防和控制在生物入侵的相关法律法规。从入侵生物引入、贸易传输、人员携带、发现鉴定、根除控制、责任追究等各个环节,以法律的形式规范对入侵生物的预警与控制。

(马丽华 黄民生)

充分认识森林火灾 防患于未然

森林火灾是指因自然或人为原因而引起的森林大火。特大森林火灾多由干旱、高温、大风或雷击等特殊气象条件而引发。火灾是森林最凶恶的敌人。大的森林火灾不仅会严重破坏当地生态环境,造成重大经济损失和人员伤亡,而且将严重干扰当地正常的社会秩序。虽然全球森林火灾呈现总体下降趋势,但近年来由于受各种不利因素的影响,森林火灾的发生又出现上升势头。我国森林火灾损失率随科技进步和林火管理的加强在不断下降,但我国属于少林国家,林地覆盖率仅为 13%,人均森林蓄积量不足 10 立方米,因此减少森林火灾十分重要。

森林火灾,是世界性的生态杀手。据不完全统计,全世界平均每年发生森林火灾 22 万起,一般年份烧毁森林 640 万公顷以上。20 世纪 80 年代以来,全球气候变暖,火灾次数和火灾损失都呈上升趋势,许多国家和地区火灾不断,其中最为严重的是澳大利亚、巴西、加拿大、蒙古、中国、法国、希腊、印度尼西亚、意大利、墨西哥、土耳其、美国和俄罗斯。据测定,印尼森林大火释放出的二氧化碳总量已经超过了西欧所有汽车和电站一年排出的二氧化碳的总和,造成的损失达 200 亿美元以上。历年来,美国都是全球森林火灾发生次数最多的国家之一。2001 年 8 月中旬,该国西部 11 州连续遭到热浪袭击,导致频繁发生了大小 1 000 多起森林火灾,烧毁森林高达 520 多万公顷。火灾最严重的华盛顿州弗吉尼亚湖区,大火吞噬了 13 万公顷的森林,并威胁到湖边一些城镇的安全。在俄勒冈州,火灾在两周之内就烧毁了 25 万多公顷的森林。

森林火灾,也是我国森林资源的心腹大患。解放后,我国森林火灾每年平均发生 1.6 万次,面积 98.5 万公顷,造成死亡百人以上,森林火灾总面积相当于造林保存面积的 1/3 以上,经济损失难以计数。森林火灾发生次数最多的年份 1955 年计发生 6 万多次,最少年份 1950 年计发生 2 000 多次。一般来说,干旱年份火灾较多,季节上主要发生在春、秋和冬季,地域上以黑龙江、内蒙古及云南、广西、贵州等最为严重。2000 年,全国共发生森林火灾 5 934 次,受害森林 8.84 万公顷;2001 年春季,全国发生森林火灾 3 138 次,包括 1 次重大森林火灾。发生在 1987 年 5 月 6 日的大兴安岭特大森林火灾,先后持续燃烧 28 个昼夜,烧毁林地 87 万公顷,3 个林业局址变成废墟。从塔河到古莲的几百公里铁路沿线被大火

洗劫一空,67座桥梁、61.4万平方米房屋在这场大火中灰飞烟灭。本次火灾使10807户群众受灾,使56092人无家可归,夺去了193人的生命。惨重的损失震惊了世界。

森林火灾何以禁而不绝,甚至在一些地方愈演愈烈?其根本原因在于森林火灾形成和发展的条件。构成森林燃烧的必要条件有三:火源、环境因素、林中可燃物,它们合称为森林的“燃烧三角”,对森林的燃烧起着决定性的作用。火源主要分为天然火源和人为火源。环境因素一般包括地形因素和气象因素两部分。地形因素对火灾有直接影响,火灾在15度坡上蔓延的速度比在水平地段上蔓延的速度要快1倍。间接影响主要是当地的气候条件和山坡上的小气候。可燃物根据其危险程度不同可分为三类:危险可燃物,如干枯杂草、落叶、小枝、树皮、地衣和苔藓等,它们容易燃烧,是森林中的主要引火物。缓慢燃烧可燃物,一般指粗大可燃物,如枯立木、倒木、大枝丫、伐根、腐殖质和泥炭等,这些可燃物不易燃烧,只有在地表火势较大时才能燃烧,但燃烧时释放出的热量较大。难燃物质,指正在生长的草本植物、灌木和乔木等,它们体内含有大量水分,难燃,有时会起到削减火势的作用,但如果遇到重大火灾,也会参加燃烧。因此,在一定的森林环境中,只要火源不除、林中可燃物不断积累,森林火灾就必然发生。但显而易见的是,在“燃烧三角”中,环境因素具有相对的稳定性,林中可燃物稳定性次之,而火源是最为活跃的因素。一般情况下,火源,特别是人为火源是造成森林火灾的主导因素。“一千克木材可以加工出成千上万根火柴,而一根火柴却能够毁灭成千上万棵树木”!这句话十分生动地描述了杜绝人为火源对预防森林火灾的极端重要性。

面对森林火灾,最好的方法就是“预防”二字。目前,防治森林火灾应实行“预防为主,积极消灭”的方针。森林火灾的预防是防止森林火灾发生的先决条件,这是一项群众性和科学性很强的工作。要做到防患于未然,森林火灾的预防必须坚持森林防火行政领导负责制,充分发动群众,宣传群众,不断提高、强化群众的森林防火意识,坚持依法治火、严控火源,同时要根据各地的自然特点和社会经济条件,运用各种先进的科学技术,加强各种防火设施建设,采取各种行政、经济、法律手段,努力加强森林火灾的控制能力。森林是宝贵的,我们必须更加珍惜这越来越少的资源了。

(李华芝 马丽华 黄民生)

也谈凤眼莲

近些年来,我国南方地区许多江河湖荡的水面上都会漂浮着一团团凤眼莲。在水流较缓的河港尽头,凤眼莲你挤我挨地堆积在一起,再也不见昔日小桥流水,荷塘月色的水乡风光。

凤眼莲原产于南美洲,属雨久花科、凤眼莲属植物,因其茎状如葫芦故又名水葫芦。人们对凤眼莲的研究和利用始于19世纪。1844年在美国的一个博览会上,凤眼莲引起了人们的注意,当时就被称为“开着淡紫色花的美丽植物”。但那时对它的认识还较肤浅,仅仅把凤眼莲作为观赏植物引种。大约于上世纪30年代凤眼莲被作为畜禽饲料开始引入我国,并曾经在促进我国农村经济发展中起到了不小的作用。由此说来,凤眼莲应该算得上是一种美丽而有较高利用价值的良草。

在中国最先引起人们关注的凤眼莲灾害地区是云南滇池。由于大量污染物未经有效净化而排放进入滇池,使得滇池水体中氮、磷等植物营养物质含量越来越高,为控制蓝藻等低等浮游水生植物疯长带来的生态环境危害,人们有意或无意地将凤眼莲带进了滇池。在营养充足并加上光照、气温适宜的条件下,造成凤眼莲在滇池中快速繁殖,并且到了靠人工打捞已根本无法将它们从水体中清除的地步。残留在水体中的凤眼莲死亡后一部分被微生物分解,大量消耗水体中溶解氧并发臭;另一部分沉淀到水底,造成河道阻塞、湖泊库容下降等问题。目前我国长江以南许多城市和地区都出现了凤眼莲泛滥成灾的问题。据统计,每年发生的凤眼莲灾害使中国蒙受80~100亿元的直接经济损失,其中仅治理费用一项就高达5~10亿元人民币。许多城市“谈莲色变”,投入了大量的人力、物力、财力对凤眼莲进行“围剿”。从此,凤眼莲就有了大毒草的“别称”。

是什么使得我们对凤眼莲如此地“爱憎分明”呢?这要进行一番科学分析了。首先,我们辩证地看待凤眼莲“利”和“害”两面性。

从“利”方面看,凤眼莲不仅能美化景观,而且还是净化污染物的能手,打捞出的凤眼莲植株经加工后具有一定的经济价值。凤眼莲是少数几种能在污染十分严重的水体中生长并发挥强大净化作用的高等水生植物,它们植株高大、生长繁殖快且拥有发达的须根和根毛,这些特点决定了它们能够将大量污染物快速地从水体中清除。在富营养化水体中,凤眼莲还能通过遮光、竞争营养等途径抑制蓝藻等低等浮游植物的生长繁

殖。据报道,在已发生水体富营养化的湖泊中放养凤眼莲 5 天后,营养物质便可消除 80%,且水质澄清,臭味消除,水质明显好转。凤眼莲对水中酚、氰、汞、镉、铅、锰、铬等强毒性的污染物具有良好的富集作用。据资料介绍,24 小时内 1 公顷的凤眼莲能富集汞 89 克、铅 104 克、镉 321 克。根据凤眼莲对污染物具有很强净化作用的特点,科学家们在应用凤眼莲处理生活污水和工业废水方面曾取得了很大的成功。另外,打捞出的凤眼莲茎叶其潜在的经济价值也是十分可观的。凤眼莲经过厌氧发酵可产生大量的甲烷气体,可作为燃料、化工原料进行利用。实验结果表明,每千克凤眼莲可产生含甲烷 70% 的沼气 373 升。印度孟买的一个研究所利用污水养殖凤眼莲,然后把它的茎叶装在一个特制的袋子中,暴晒后收集沼气,剩下的渣子还可做燃料,其热值比牛粪还高。作为高产优质的畜禽饲料,凤眼莲曾在我国农村大面积养殖,其茎叶鲜嫩适口,容易消化,营养丰富(干物质中粗蛋白含量可达 20%~30%,且禽畜发育所必需的各种氨基酸俱全),可以同玉米等配合,制成干饲料,长期保存,很适合喂养鸡、猪等禽畜。凤眼莲还可用做绿肥,还可加工成纤维板或花盆。



滇池凤眼莲

凤眼莲危害主要是泛滥成灾和没能被妥善利用而造成的。首先,凤眼莲泛滥成灾的最根本性的罪魁祸首却是人类活动形成的环境污染,凤眼莲具有“喜肥”的特性,它们只有在污染严重的水体中才能疯长,因此凤眼莲可以作为评价水体污染程度的指示生物之一。其次,由于在污染水体中生长的凤眼莲因其品质差(含有较多的污染物)而不适合于饲喂畜禽,加上凤眼莲植株中水分太高、综合利用过程复杂而价值相对较低,目前上海市及其周边地区对打捞后的凤眼莲一般都是作为有机垃圾进行填埋处置,但这增加了垃圾填埋场的运行负担。

所以说,不分青红皂白地把凤眼莲一概称为大毒草是不科学的,也是不公平的。从源头分析,凤眼莲问题是环境污染造成的,也只有通过控制乃至消除污染才能获得根本解决。如何充分利用凤眼莲对水体中污染物的强大净化作用而同时防止其泛滥成灾和进行有效利用,这才是我们应该思考和研究的问题。

所以说不分青红皂白地把凤眼莲一概称为大毒草是不科学的,也是不公平的。从源头分析,凤眼莲问题是环境污染造成的,也只有通过控制乃至消除污染才能获得根本解决。如何充分利用凤眼莲对水体中污染物的强大净化作用而同时防止其泛滥成灾和进行有效利用,这才是我们应该思考和研究的问题。

(王忠华 黄民生)

遥感——给环境保护一双“千里眼”

当我们在看神话故事的时候,我们经常感叹要是自己有一双千里眼那该多好,这样我们足不出户就能看到很远的地方。当然这只是我们的一厢情愿罢了。但是科学家们却不这么认为,因为他们的研究工作就需要一双千里眼来支撑。于是,人们开始研究并着手制造“千里眼”。如今,我们已经拥有了好几种“千里眼”了,遥感便是其中一种。“遥感”,顾名思义,就是遥远地感知。就如同传说中的“千里眼”所具有的能力。人类通过大量的实践,发现地球上每一个物体都在不停地吸收、发射和反射信息和能量,其中包括一种人类已经认识到的形式——电磁波,人们还发现不同物体的电磁波特性是不同的。遥感就是根据这个原理来探测地表物体对电磁波的反射和其发射的电磁波,从而提取这些物体的信息并进行加工,完成远距离“看”物体的行为。

例如,大兴安岭森林火灾发生的时候,由于着火的地带温度比没有着火的地带温度高,它们在电磁波的热红外波段会辐射出比没有着火的树木更多的能量,这样,当消防指挥官面对着熊熊烈火担心不已的时候,如果这时候正好有一个载着热红外波段传感器的卫星经过大兴安岭上空,传感器拍摄到大兴安岭周围方圆上万平方千米的影像,因为着火的森林在热红外波段比没着火的森林辐射更多的电磁能量,在影像着火的森林就会显示出比没有着火的森林更亮的浅色调。当影像经过处理,交到消防指挥官手里时,指挥官一看,图像上发亮的范围这么大,而消防队员只是集中在一个很小的地点上,说明火情逼人,必须马上调遣更多的消防队员到不同的地点参加灭火战斗。

上面的例子简单地说明了遥感的基本原理和过程,并且涉及了遥感的应用价值。除了上文提到的不同物体具有不同的电磁波特性这一基本特征外,还有遥感平台,在上面的例子中就是卫星了,它的作用就是稳定地运载“眼睛”——传感器。除了卫星,常用的遥感平台还有飞机、气球等。传感器就是安装在遥感平台上探测物体电磁波的仪器。针对不同的应用和波段范围,人们已经研究出很多种传感器,探测和接收物体在可见光、红外线和微波范围内的电磁辐射。传感器会把这些电磁辐射按照一定的规律转换为原始图像。原始图像被地面站接收后,要经过一系列复杂的处理,才能提供给不同的用户使用,他们才能用这些处理过的影像作

出科学的判断。

由于遥感在地表资源环境监测、农作物估产、灾害监测、气候变化等等许多方面具有显而易见的优势,它正处于飞速发展中。更理想的平台、更先进的传感器和影像处理技术正在不断地发展,以促进遥感在更广泛的领域里发挥更大的作用。

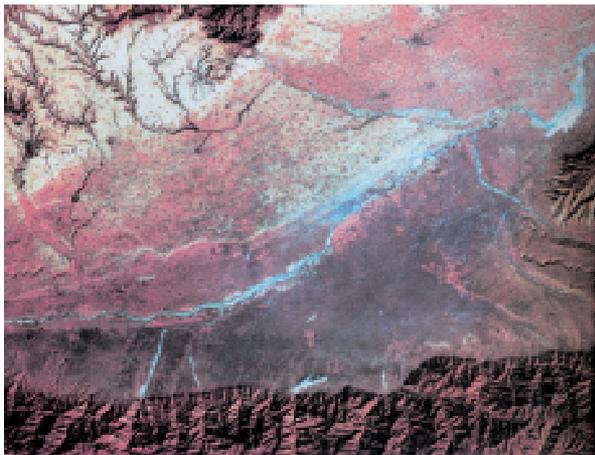
环境遥感就是利用各种先进的遥感技术,对自然与社会环境的动态变化进行监测或作出评价与预报的统称。由于人口的增长与资源的开发、利用,自然与社会环境随时都在发生变化,利用遥感多时相、周期短的特点,可以迅速为环境监测、评价和预报提供可靠依据。

日前,我国比较突出的环境污染问题主要有空气污染,河流、湖库水体污染,生态破坏问题有土壤侵蚀、土地退化、沙化,湿地、草场、天然森林不断减少等。面对这些大面积的环境问题,如果监测与研究手段还停留在常规水平,无论从时效上还是从了解掌握的具体程度上都不能满足环境保护事业发展的需求。近10多年来,卫星在环境保护的应用方面取得的成绩已证明,遥感技术为环境科学提供了全新的研究手段,遥感信息提供了全球或大区域精确定位的高频度宏观环境影像。

利用遥感技术对环境进行监测,获取了生态环境变化的基本数据和图面资料,提供了生态破坏、水体污染、大气污染及海洋污染等基本状况和发展程度的数据和资料,为环境管理和治理的科学决策提供了依据。遥感技术对环境科学的发展起了重要推动作用。目前遥感信息技术已广泛应用于环境监测、科研和管理的诸多领域,是实现可持续发展的重要手段。

20世纪90年代以来,环境遥感技术应用领域越来越广,从陆地的土地覆被变化、城市扩展动态监测评价、土壤侵蚀与地面水污染负荷产生量估算、生物栖息地评价和保护、工程选址以及防护林保护规划和建设,到海洋和海岸带生态环境变迁分析、海面悬浮泥沙、水体叶绿素含量、海上溢油、赤潮、热污染等的发现和监测、珊瑚和红树林的现状调查和变化监测、堤坝的规划与水沙平衡分析、水下地形地貌调查以及水域初级生产力的估计,再到大气环境遥感中的城市热岛效应分析、大气污染范围识别与定量评价、大气气溶胶污染特征参数化、全球的水—气—化学元素等的循环研究、全球环境变化以及重大自然环境灾害的评估等,几乎涵盖了整个地球环境生态系统。

我国应用环境遥感技术的起步较晚,但经过科技人员的不懈努力,在大气、水体、生态等领域开展了多方面的研究探索工作,并取得了不少成



遥感某地
环境得到的
图片

果。但由于信息源限制,许多方面工作在深度和广度上还不够,具体研究范围与领域受到了很大限制,目前所有能提供的信息远远不能完全满足环境部门的特殊要求。因此为了改变这种被动局面,就有必要建立国家环境资源信息系统以提高对环境资源的宏观调控能力,为我国经济和社会可持续发展战略、布局和趋势预测,为环境保护、资源管理以及实现环境、经济、社会的宏观调控提供科学依据和决策支持。

(林 静 黄民生)

水污染遥感

“遥感”顾名思义,就是遥远的感知。它是指借助于专门的探测仪器,把遥远的物体所辐射(或反射)的电磁波信号接收记录下来,再经过加工处理,变成人眼可以直接识别的图像,从而揭示出所探测物体的性质及其变化规律。由于遥感手段先进、客观、准确,可在同一时间获得较大范围的信息,近年来遥感技术在资源与环境研究和测量任务中扮演着越来越重要的角色。由于人口的增加与资源的开发、利用,自然与社会环境随时都在发生变化,利用遥感多时相、周期短的特点,可以迅速为环境检测、评价核预报提供可靠的依据。

水污染遥感事业目前在我国较快,它是利用污染物的红外、紫外或荧光特征,应用飞机、实验室、地球卫星等设施对河流、湖泊、水库、海洋等水域受污染状况进行分析,具有连续、快速、范围大等优点,但定量方面尚有困难,需与常规监测技术配合使用。

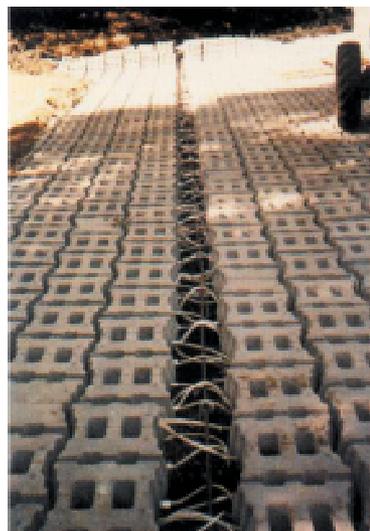
路面是不是越硬越好

有人把水泥、钢筋和石头造就出来的城市称为“水泥森林”，形象地描绘了城市越来越“硬”的现状。当你行走或行驶在一条条硬化路面上时，你可知晓其中隐藏着怎样的生态环境危机呢？

首先硬化路面影响了水资源的自然循环，增加了水安全隐患。不透水的硬化路面，一方面使得降雨时雨水对地下水的补充几乎完全被阻断，在依赖地下水作为饮用水源的城市，会使下降的地下水位难以回升，并造成大面积地面沉降和海水入侵等问题。另一方面，路面不透水使得降雨形成径流的速度和峰值大大提高，极易形成水灾。据资料报道，天然地表洼地具有良好的蓄水性能，其中沙地可蓄积 5 毫米降雨量，黏土可达 3 毫米，草坪可达 4~10 毫米，甚至有报告已观测到了在植物密集地区可高达 25 毫米的记录，而光滑的平水泥地面在产生径流前只能保持 1 毫米的水，这将造成从降雨到产流的时间大大缩短，径流量大大增加，因管道和河渠来不及排水往往造成洪涝灾害。

其次，路面硬化加剧了生态环境恶化。一方面，硬化路面使得雨水从路面流失或被阳光蒸发掉，使城市变为地表干燥的缺水地区，这不仅加重城市扬尘污染，还会因地表干燥而给城市绿化带来很大困难。另一方面，硬化路面会使空气交换和空气湿度降低，可使地面温度平均升高几度，会加重城市热岛效应，降低城市生活的舒适感，同时增加城市为降温付出的能源消耗。据悉，在夏季的阳光照射下，混凝土平台的温度比大气温度高 8℃ 左右，屋顶和沥青路面则要高 17℃，夜晚其吸收的热能又大量散发出来，成为夜晚气温升高的热源。混凝土、沥青等硬化建筑材料其

正在施工的
透水性护岸
和路面



表面会反射噪音,致使城市噪音加大。再如,硬化路面对本地植物和动物的生存也是十分有害的,不仅阻断了城市地面生物过往的通道,而且使树木因根不能正常呼吸而导致死亡,这对城市生态保护和建设都极为不利。另外,在冬季硬化路面容易结冰,对人们的出行带来多种不便甚至危险。而且,冰冷的硬化路面不利于城市路面降雪的融化,因而给市政扫雪增加负担等等。还有,硬化路面因无法截留、净化雨水中及地面上携带的污染物,将造成水环境质量进一步恶化等等。

为解决硬化路面带来的一系列问题,自20世纪90年代以来,许多国家都在将以前铺设的一些城市硬化路面分阶段、逐步改为透水性路面,以增强其生态环境功能。具体做法有以下六种:

铺杂草地。这种杂草地由腐殖质和杂草组成,草皮较厚,适合于多种露土的遮盖。

铺露草方格砖。混凝土通透蜂窝砖的中间用腐殖质填上,草地种子生长其中,可保证40%的绿色面积,适合于露天停车场或自行车道路面。

铺地砖草皮拼接型路面。地砖与地砖之间留出一定距离,之间用泥土填充,让草生长于泥土上。这样的路面,植被覆盖面积约占35%,适合于公园和街边散步路面应用。

铺鹅卵石/碎石路面。路面由大小较为均匀的鹅卵石或小石头散落铺成,通透性强,不长杂草,适合于房舍周边、人行道边难以绿化的露土地面等应用。

铺路使用透水性地砖。这种砖有许多渗漏性孔,连接处由透水性填充材料拼接,适合于人行道、步行街巷的地面应用。

铺设多孔砖加碎石地面。这种地面由四角带孔的地砖铺成,孔中撒入小鹅卵石或小碎石以保证雨水顺利通透,好处是不生杂草,地面的热反射大大低于全硬化路面。

铺设透水性路面的方法曾在我国的古代城市和庭院的建设中普遍使用,如故宫的地面有很好的透水性能,传统的园林、庙宇、宅院、街道都拥有大面积透水地面,并被当今国际城市环境和生态保护专家学者推崇备至。遗憾的是,在当今急于追求建“现代化”城市的过程中,我们似乎忘记了先祖们的宝贵经验,没有认识到城市透水地面的生态环境价值,给自己的城市铺设了大量不透水的硬化地面,走了一段不小的弯路。不过,亡羊补牢、犹未为晚,在充分了解硬化路面的危害性后,就让我们以实际行动来改正吧。

(林 静 黄民生)

湿地——地球之肾

肾脏的解毒功能对维持人体的健康是极其重要的。湿地之所以被称为地球之肾,其原因就是它也发挥了类似的功能,即:湿地对各种各样的污染物具有很强的净化作用,对地球生态环境系统发挥了巨大的解毒功能。

那么什么是湿地呢?国际湿地公约将湿地定义为:不论其为天然或人工、长久或暂时之沼泽地、泥炭地或水域地带,带有或静止或流动、或为淡水、半咸水或咸水水体者,包括低潮时水深不超过6米的水域。根据这种定义,河流、湖泊、沼泽、珊瑚礁都是湿地,此外还包括水库、鱼(虾)塘、盐池、水稻田等人工或人造湿地。可见,湿地的类型众多、分布极广。我国的湿地资源十分丰富,湿地面积约占世界湿地面积的11.9%,居亚洲第一位,世界第四位。根据气候区域差异、生物区系的相似和生物多样性的丰富程度,我国湿地可分为8个主要区域,即:东北湿地,华北湿地,长江中下游湿地,杭州湾以北滨海湿地,杭州湾以南沿海湿地,云贵高原湿地,蒙新干旱、半干旱湿地和青藏高原高寒湿地。据初步统计,我国的沼泽约1100万公顷,湖泊1200万公顷,滩涂和盐沼地210万公顷,稻田3800万公顷,共计约6300万公顷,它们都是不同类型的湿地。

作为地球上主要类型的生态系统之一,湿地在人类社会的发展和生态环境保护中具有十分重要的地位。国外的尼罗河、底格里斯河、幼发拉底河、恒河、湄公河和我国的黄河都是人类文明的发祥地。湿地拥有丰富的水资源、生物资源、矿产资源和能源,湿地可以调节降水量不均带来的洪涝与干旱,湿地可以调节气候等等。

那么,湿地有着怎样的“解毒”功能呢?

湿地对污染物的净化是通过物理、化学和生物的三方面作用来共同完成的。首先,湿地具有沉淀、过滤、吸附等物理净化作用,可以有效去除颗粒态污染物、重金属和病原体等。科学研究表明,污染水质通过芦苇湿地时,在2~3天内可以去除80%左右的悬浮性颗粒污染物,可以使得浑浊不堪的水体迅速变清,这其中植物表面拦截和吸附发挥了重要作用。其次,湿地的化学净化作用包括化学氧化与还原、化学凝聚、化学吸附等,它们对磷、重金属及难溶性有机污染物具有良好的净化效果。但湿地最主要的净化功能还是通过各种湿地生物的分解、转化、吸收、利用来完成



上海崇明
长江口湿地

的。湿地是生物多样性极其丰富的生态系统,在湿地中不仅有茂密的湿地植被,还有伴生其中的鱼、虾、蟹、贝等水生动物,更为重要的是被称为“周丛微生物”的微小生物群体。随水流进入湿地的各种污染物或

可以直接被湿地植物、动物吸收利用,或可以通过湿地微生物的分解、转化作用被净化。实验研究表明,湿地中的芦苇、香蒲等植物的组织中重金属污染物的富集浓度比周围水中浓度高出 10 万多倍,可见其解毒功能之强大。据有关专家估算,位于上海市东海沿岸总面积约 420 平方千米的九段沙湿地其“排毒解毒”功能如能得到充分利用,则相当于建设了一座投资达 200 亿元的城市污水处理厂!

近年来,利用湿地净化废水或污染水质的工程案例也越来越多。例如,辽河石油勘探局特油公司将经过隔油、气浮预处理后的稠油污水通入到芦苇湿地中。经检测,该芦苇湿地的出水水质达到国家污水综合排放的二级标准,完全能够满足回注要求,具有很好的生态环境和经济效益。山东省沾化县也探索出了一条利用芦苇湿地处理造纸废水的新路子:造纸废水经过预处理后引入盐碱地,通过种植芦苇不仅实现废水净化,而且改良了盐碱荒地,收割后的芦苇又是造纸的理想原料。深圳市观澜湖高尔夫球会有限公司利用人工构建的湿地系统处理职工宿舍生活污水获得了显著效果,生活污水经过化粪池预处理后直接进入湿地系统,出水中主要污染物的浓度降低了 75%~95%左右,溶解氧大大增加,可以养鱼。1998 年,一座集水质净化、环境教育和居民休闲为一体的湿地公园—府南河活水公园在成都建成,其功能核心实质上就是一个人工湿地塘床系统。该公园的整体布局呈“鱼形”,污染河水由“鱼嘴”而入,经“鱼身”中的植物、动物和微生物等的净化作用,然后从“鱼尾”重新返回到府南河。在整个净化系统的旁边安置了不同形式的解说牌,以中英文对照的方式说明如何通过湿地功能净化河水的过程,是难得的环境教育场所。

(马丽华 黄民生)

草坪 :二氧化碳的“消费大户”

在午后路过一片片绿色的草坪时 ,我们都想能够睡在上面享受一番阳光的暖意 ,闻着青草的气息 ,简直享受之极。可有时我们会发现草坪上会插着写有“养草期间 ,请勿入内”的牌子 ,我们会感到十分遗憾。但如果我告诉你 ,草坪不仅用于休闲 ,还有很重要的生态环境功能时 ,或许你就不会迈出那一步。世界上有许多国家为了绿化城市 ,改善生态环境 ,提供自然美的享受和蓬勃的生活气息 ,都特别重视草坪的建设。在欧洲 ,有不少城市的公园都以草坪唱主角 ,形成“草原牧歌”式的独特风格。

近年来 ,我国城市草坪建设也日益受到人们的重视。北京、沈阳、天津等北方城市 ,为改善黄土弥漫的环境 ,开展了大规模的群众性种草活动。如大连市街心广场 ,炸毁了原有的水泥地坪 ,种上了大面积草坪 ,决心之大 ,令人感动。南京市的鼓楼广场 ,原来广告牌林立 ,四周被高楼大厦包围。为了给广大市民营造一个美的生活空间 ,市政府拆去部分建筑 ,搬走广告牌 ,取而代之的是大面积草坪 ,南京又多了个景点 ,人们又多了个休息、游玩的地方。草坪成了人们生活中不可缺少的组成部分。



护坡草坪

草坪能给人以清新、凉爽和愉悦的感受,为人们提供一个愉快、干净、安全的工作和生活环境。绿茵芳草能像吸尘器一样净化空气、过滤灰尘,减少了尘埃也就减少了空气中的细菌含量。据测定,南京火车站灰尘数量大,每立方米空气中含有细菌达 49 100 个,而南京中山植物园大草坪上空仅为 688 个。

草坪还是二氧化碳的“消费大户”。生长良好的草坪,每平方米 1 小时可吸收二氧化碳 1.5 克,每人每小时呼出的二氧化碳约为 38 克,所以如有 25 平方米的草坪,就可以把一个人呼出的二氧化碳全部吸收。草坪还是巨大的制氧机,这也是为什么人们站立于大草坪上感到空气特别新鲜的原因。

草坪还能减弱噪声,一块 20 米宽的草坪,能减弱噪声 2 分贝左右。杭州植物园中一块面积为 250 平方米的草坪,经测定,与同面积的石板路面相比较,其音量降低了 10 分贝。草坪还能调节温度和湿度。在南京市夏天,有时没有长草的土壤表面温度为 40℃,沥青路面温度为 55℃,而草坪地表温度仅为 32℃。多铺设草坪可减少地表放热,降低城市气温。据测定,夏季的草坪能降低气温 3~3.5℃,冬季的草坪却能增高气温 6~6.5℃。同时,草坪还能增加空气湿度,它能把从土壤中吸收来的水分变为水蒸气蒸发到大气中。

草坪所用草种,根据对环境的适应情况可分为冷地型草和暖地型草两大类。冷地型草有匍匐剪股颖、紫羊茅、草地早熟禾、多年生黑麦草等,它们能忍受寒冷,适合于我国北方栽植。暖地型草有结缕草、假俭草、绊根草、地毯草等,适合夏季高温的地区,常用于我国南方地区。因地制宜地选择草种是草坪铺设成败的关键。

翠绿的草坪给人们带来舒适宁静的绿色空间,给城市带来了文明和优美的环境。城市要保护高质量的草坪,不是人们所想象的那样简便和轻巧。可以说从整地、土壤改良、播种,到剪草、喷水、施肥、病虫害防治等等,每一个环节都十分重要,而且费用相当大。据说美国每年用于维护草坪的费用高达 40 亿美元。

种草容易养草难。要保护好草坪,需要每个人的爱心,属于草坪的东西请勿带走,不属于草坪的东西也请勿留下,这是每个公民应具备的环境意识。所以当你想迈出那一步时,请再好好想一想。

(马丽华 黄民生)

自然保护区——让生物拥有一方净土

九寨沟、长白山、四川卧龙、武夷山、神农架……这一个个美丽的自然保护区，远离了城市的喧嚣，展现着大自然的美妙。每到假期，都有无数的游人来到这里，与自然进行最亲密的接触，因为在这里，我们可以看到很多奇花异草；在这里，我们可以看到奇妙的自然景观和历史遗迹；在这里，我们可以追寻那些已经离我们而去、或正在悄悄离去的动物朋友们的足迹。

记得有一次，有一位小朋友问我：“为什么一定要到自然保护区，才能看到那些濒临灭绝的动物呢？”是呀，为什么现在只有在自然保护区里，才能看到这些曾经满山遍野活蹦乱跳的金丝猴、憨态可掬的大熊猫呢？面对他天真无邪的眼神，我不知该怎样向他解释人类对自然界所做的愚蠢行径。不过值得庆幸的是，人们已经认识到地球不仅仅属于人类自己，那些动植物同样是地球的居民。现在我们能做的就是尽可能的保护它们，并在此基础上让它们壮大起来。因此我们建立了自然保护区。

可以说，自然保护区是生态系统、物种资源、自然景观的保存圣地。在自然保护区里，我们可以看到自然的生态系统以及濒危、珍稀物种。不仅如此，自然保护区还能保护山地、河流、水源及自然景观、历史遗迹等等。因此，建立自然保护区对人类的生存发展以及保护生态环境具有十分深远的意义。

现今世界上许多自然生态系统已经遭到人类的干扰和破坏。建立自然保护区可以用来分析、评价人类活动对自然界的影晌程度，同时也为建立合理的、高效的人工生态系统提供启迪。

其次，由于人类活动造成的环境污染，生物物种的破坏和减少日益加剧，可能会使许多物种在人类还未来得及发现和命名时就消失或濒于灭绝。而自然保护区为这些物种的生存、繁衍提供了良好的场所。

1956年，我国在广东省鼎湖山建立了第一个自然保护区，并于20世纪80年代以后在全国获得了快速发展。但我们还应该看到，我国的自然保护区建设与管理运行还并不完善。据统计，目前受威胁的自然保护区有273个，占保护区总数的56.87%，即有半数以上的保护区面临各类威胁。其中最严重的是偷猎、偷砍和偷挖各种动植物资源，受这类威胁的保护区有105个，占保护区总数的21.9%。由于偷猎珍稀动物、偷砍珍稀

鄱阳湖候
鸟自然保护区



树木、偷挖珍稀药材等对保护区资源和保护价值造成无法估计的损失和破坏。其次为林牧渔业活动问题,约有 35 个,占保护区总数的 7.29%,这类活动多是由于保护区的维持经费有限或区内其他机构的生产活动而引起的,表现为不合理的开发、资源的经营不当和旅游的压力过大等。另外,因经费不足导致基本建设跟不上等问题也十分突出,有 125 个保护区,占保护区总数的 26.04%,已经成为影响保护区可持续发展的主要问题。除此之外,游客的不文明行为也对自然保护区的运行管理造成了影响。

综上所述,自然保护区是我们鲜活的自然资源博物馆,是野生动植物的乐园,只有通过大家共同的努力,才能把它建设好、管理好,并发挥应有的作用。

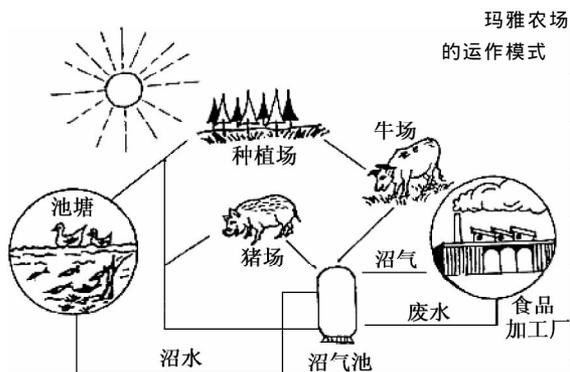
(董 亮 王忠华 黄民生)

生态农业

小小的庭院四季常青,春季采收周围坡地上的嫩笋,夏季欣赏美丽的花瓣,除去砖制的院墙,取而代之的是绿色樊篱——金针菜,在开花期我们看到的将是一堵飘洒芳香的花墙;在庭院角落种上菜葫芦、南瓜、笋瓜、蛇豆,搭架造型或沿屋檐、墙攀缘,收获季节采收嫩瓜、嫩豆;在窗前种上月季、仙人掌、菊花等耐旱、耐瘠薄、易管理的花卉,每当你打开窗就会有沁人心脾的花香飘进。这是一个多么惬意舒适的庭院,就像在梦境中,不过我可得告诉你,这不是梦,这就是我们的生活,只要你愿意。这是生态农业的一种——庭院生态农业,它是指在住宅院内及与宅基地相连的承包地上,充分利用院内土地资源因地制宜进行种植、养殖等的一种生产经营模式。

那么什么是生态农业呢?生态农业来源于生态农学思想,这要追溯到我国春秋战国时代思想流派之一——农家。农家学说以重农思想为理论核心,生态农业是其中组成部分之一。

现代生态农业的总体思路是运用生态学原理以及现代化管理运行机制等,建立健康稳定的农业生态系统,包括生态农业园、绿色生物园和农业观光园三个子系统,三位一体,各有侧重。其中,生态农业园着重农业生态系统合理配置、资源有效利用和环境保护。绿色生物园着重绿色食品生产和阻止有害物质进入生物体,保障食品的安全性。农业观光园着重景观观赏、农产品品尝、乡村娱乐和土特产品购物等。三者互为依赖,相互促进。生态农业园的建设充分应用生态学原理,建立结构合理、功能优化的农业生态系统,并通过优化经营管理模式,实现农产品高产优质高效,环境优美,人与自然友好相处的总体目标。遵循自然规律,利用生态系统物流和能流进行生态系统组成要素配置,优化生态系统结构,进行无公害清洁生产,以人文精神建设美丽的田园风景,提升农民生活质量。同时按照经济规律,计算并评价投入产出比,保证农产品质量,实施品牌战略,提高产品的市场竞争力,加强科学管理和



监督机制,保证园区健康稳步发展。目前农产品质量安全性已受到社会普遍关注,我国有机食品、绿色农产品生产尚处于起步发展阶段,其生产规模和产品范围将不断扩大,经营管理将逐步完善规范,因此生态农业开发区应建设成为净土、净气、净水的绿色食品生产基地。农业观光园是新型农业发展模式,追求山乡野趣,感受幽静田园风光,品味农家生活已逐渐成为城市居民向往的旅游新时尚。观光农业正是顺应这种新潮流而发展的新型农业模式,它具有常规农业所有功能并叠加了旅游功能,是现代农村社会发展的重要方向,对促进区域生态平衡和社会文明具有积极意义。

菲律宾的玛雅农场被认为是生态农业的典范之一,下面以它为例,向大家介绍它的运作模式。

玛雅农场位于菲律宾首都马尼拉附近,从20世纪70年代开始,经过10年建设,农场的农林牧副渔生产形成了一个良性循环的农业生态系统。

最初,玛雅农场是由一个面粉厂发展起来的。为了充分利用面粉厂产生的大量麸皮,经营者建立了养畜场和鱼塘。为了增加农场收入,他们建立了肉食加工和罐头制造厂。到1981年农场已拥有36公顷的稻田和经济林,饲养了2.5万头猪、70头牛和1万只鸭。为了控制禽畜粪便污染和实现资源的循环利用,他们陆续建立起十几个沼气生产车间,每天产生沼气十几万立方米,满足了农场生产和家庭生活所需要的能源。另外,从产气后的沼渣中,还可回收一些牲畜饲料,其余用作有机肥料。产气后的沼液经藻类氧化塘处理后,送入水塘养鱼养鸭,最后再取塘泥去肥田。农田生产的粮食又送面粉厂加工,进入又一次循环。据悉,像这样一个大规模农工联合生产企业,竟不用从外部购买原料、燃料、肥料,却能保持高盈利,而且没有废气、废水和废渣的污染。这样的生产过程由于符合生态学原理,充分实现了各种资源的循环利用。1980年,在玛雅农场召开了一次生态农业国际会议,与会者对玛雅农场的运作模式给予了高度的评价。

起源于我国珠江三角洲地区的桑基鱼塘也同样是一个典型的生态农业范例。据史料记载,早在汉代珠江三角洲已有种桑、饲蚕、丝织、池塘养鱼的生产实践。从长期实践摸索中,当地农民发现养蚕的蚕沙(蚕粪)可以养鱼,鱼塘的底泥可以种桑,并逐渐悟出桑多—蚕多—蚕沙多—塘鱼多中的道理,由此桑基鱼塘这种特殊生产方式逐渐形成起来,并很快传到其他地区。

(于学珍 黄民生 邓文剑)

生态旅游

到人烟稀少的高山脚下探索江河源头,去冰天雪地的南极跋涉,在充满神秘色彩的高原丛林窥视野生动物,赴泰国北部和澳大利亚体验土著人的生活,到亚马逊河流域观赏热带雨林,潜入光怪陆离的海底观看绚丽多姿的海洋世界……这类更加刺激更富有探险性的旅游越来越吸引着当代人。随着人们生活方式和工作节奏不断变化,追求超常态的生活经历、更多关注自身的生活内容与生命质量,遂成为一种新的潮流,这种情形下生态旅游应运而生。

与许多拥挤、喧闹的都市旅游相比,生态旅游追求的是原汁原味的自然风光和享受。置身于这样洁净、淳朴、优美的环境中,旅游者不仅获得了妙不可言的愉悦感受,还获得了大量生态环境知识,而且人的意志和毅力也经受锻炼,精神世界得到了升华。生态旅游的这些特点是其他旅游所不具备的,因此受到越来越多旅游者的推崇。美国、加拿大、德国、西班牙、澳大利亚、荷兰等发达国家把生态旅游作为旅游项目中一个支柱产业来加以开发。20世纪80年代后期起,生态旅游也逐渐成为发展中国家旅游热点。20世纪90年代初,赴非洲的国际旅游者尽半数是参加生态旅游的。据统计,近年来全世界生态旅游每年以15%的增长率在迅速发展,年产值超过了2000亿美元。我国生态旅游也处于不断“升温”过程中。

那么生态旅游的内涵是什么呢?我们知道,生态旅游作为人类旅游活动行为之一,主要是针对在现代工业化、城市化发展过程中,人们常年生活在喧嚣的城市工厂中,生活节奏紧张,竞争激烈,环境污染严重的城市居民,他们希望返璞归真,到优美、洁净和开阔的环境中去感悟大自然、放松身心、考察生态、增长阅历等。生态旅游要求人们在欣赏大自然美景、享受大自然提供的新鲜空气的同时,自觉保护生态环境。因此,生态旅游具有重要的环境教育功能。

当代西方著名的思想家海德格尔认为,“亲近现身于带来遥远的亲近中”。人与自然相互融洽的理想境界也在我国古代诗人陶渊明的诗中有深刻而清晰的表述:“孟夏草木长,绕屋树扶疏。众鸟欣有托,吾亦爱吾庐。”也就是说,人们喜爱鸟鸣,但不是把鸟养在笼中观赏,而是在自己的住宅周围广植树木,引来鸟的千鸣百啭,人与自然各适其性,各得其乐。

人间仙境——九寨沟



生态旅游中,对自然美的欣赏能够深化人类对自然的亲近感,有助于维护对大自然的尊崇和敬畏,唤醒人们对遗忘的本源的回忆,并最终使人们进入“采菊东篱下,悠然见南山”那样的美妙梦境。

(马丽华 黄民生)

生态旅游

传统的山水风光游,把大自然作为欣赏的对象,双方是一种商品交换关系,即花钱享受自然。而生态旅游则对大自然充满了尊重、敬畏与关爱,双方至少是一种平等的、朋友的关系。游人在欣赏自然的美色的同时,也在聆听自然的呼声,关注和思考着环境问题。这是一种肩负着社会责任感的全新的旅游方式,既融入了环境教育,又有利于自然资源与生物多样性保护事业。生态意识、生态理念与生态道德,是生态旅游的核心。

生态厕所

在各个城市的街道、公园、风景区等都能看到传统的水冲式公共厕所。别小看了它,它曾被誉为 20 世纪对人类影响最大的十大发明之一,因为它的出现,彻底改变了人类生活的卫生条件,使得人类肠道等传染病的发病率大大降低,也使得人类的寿命大大提高。现在,你恐怕已经无法想象没有厕所的生活了吧。不过,随着时代的发展,传统冲水式厕所的缺点也逐渐显现。首先,传统的冲水式厕所每次使用需要消耗大量宝贵的水资源,冲下来的脏水大多没有经过严格的处理就排放到水体中,与此同时,人们还需要定期清运,集中处理那些排泄物,这样就需要消耗大量的人力、物力,对环境造成很大的污染。“一闻(闻味寻厕)、二跳(厕内污水横流)、三叫(蝇飞蛆爬)、四笑(毫无遮挡)”这句话是京城老百姓对以前“如厕”问题尴尬的描述。

因为中国人特有的含蓄,长期以来,厕所一直是人们不愿公开谈论的话题。但是随着人们对绿色生活、健康生活的不懈追求,厕所问题作为人们生活中不可缺少的一部分,越来越受到人们的重视。许多注重节水和减少环境污染的环保生态厕所也应运而生,那么生态厕所究竟是什么样的呢?

用水冲走人粪尿是导致水污染的一个最大的原因。它也是水(一种在城市日益宝贵和稀少的资源)的一种巨大浪费。1993 年,生态工程师 Greg Allen 指出:“自然界没有废物。一种生物废弃的东西是另一种生物的食物。我们将粪便倾倒入海洋实际上是在破坏土壤,不让土壤得到这些养分,并在这一过程中破坏了我们的水体。”

那么,用什么办法来改变这种状况呢?从上面的那句话,我们发现,最有吸引力的答案是建堆肥厕所,因为这种厕所用水量很少或根本不用水,而且能够将粪便变成能回归土壤的肥料。但在城市中建堆肥厕所,最让人担心的是恶臭问题。其实,普通蹲坑式厕所之所以发出难闻的气味,是因为它是一个



厌氧环境,有机物厌氧分解时,产生氨氮和硫化氢气体,造成了令人作呕的臭味。相反,堆肥厕所形成一个好氧环境,在好氧环境条件下分解的有机物产生无味的二氧化碳和水。看来,人们的想法在理论上并不是高不可攀的,接下来,就要将这种想法变成实实在在的产品了。

其实,目前,市面上已经有堆肥厕所了,虽然它们在外观、结构等方面有所不同,但它们的工作原理却是相似的:厕所将粪便、尿、手纸收集在一个有氧的容器中,使微生物在那里很容易发挥分解作用,使废物的体积大大缩小(约减少90%),最后留下的是腐殖土状的固体残渣。为确保这种有效的分解,使容器保持良好的通气、足够的湿度、较高的温度是很重要的。由于容器池较大,必须把它们放在地下室,这样既保温又不占地方。大量有机物质的分解过程中能够产生很多热量,使得容器池中各种气体被加温后通过排气管口排出,并形成部分真空将外界的空气吸入容器池内,使池内始终保持有氧状态。

据了解,这种环保厕所在使用和运行过程中不产生对环境有害物质,适用于城市、乡镇、农村、旅游景点、家居、临时集会和车船等不同场合使用。

生态厕所的开发和应用可以实现环保、卫生、清洁、无臭味、节水、废物利用等多种目的。据测算,按1200万人口计算,目前北京一年从厕所流失的水就达4亿吨。如果应用生态厕所,则可以大大降低污水处理厂的建设和运行费用。有资料显示,一个10蹲位免冲水生态厕所一年就可减少污水处理厂3566立方米的污水处理量。据载,在北京海淀区双榆树公园旁,就建有一所免水冲洗的堆肥厕所。它由几位从加拿大留学回国的博士设计并建造,成为中国第一所具有节水、节能、无臭、卫生好、并在不断输出有机肥的成功的新型城市堆肥公厕。与普通的冲水公厕相比,这个堆肥厕所的一个蹲位每年可节约自来水400吨,相当于400个人一年的总饮水量。这不仅是一个节省了水资源的数据,也是一个减少了污水排放量的数字。在人口流量大的中国城市和一些热点旅游区,用这类环境友好型堆肥公厕如能得到广泛推广应用,将会带来显著的环境—生态—经济效益。

生态厕所从根本上改变传统厕所的概念和运作方式,是“公厕革命”的方向和发展趋势。我们现在一直在讲要保护环境,要进行“绿色革命”,此时你有没有发现,其实它离我们并不遥远,其实就在我们身边。

(应俊辉 黄民生)

绿色居住

生态建筑大概是上个世纪末建筑领域最时髦、最具诱惑力的词了。但不知道大家对生态建筑的概念了解多少,是不是一提起生态建筑脑海中就会浮现出这样一幅画面:山清水秀,避风向阳,让人神情愉悦;流水潺潺,草木欣欣,使人流连忘返;莺歌燕舞,鸟语花香,使人心旷神怡……

的确,由于生态建筑在我国还是一个新名词,人们自然会存在一些概念误区。对一个住宅区而言,园林、水景的确能起到美化作用,然而“生态建筑”并不是简单的绿化和阳光,其真正的目标是尽量减少能源、资源消耗,减少对环境的破坏,并尽可能采用有利于提高居住品质的新技术、新材料。生态建筑无论朝南朝北,一年四季都将充满阳光。建筑的这些独特“性格”并非一串机械不变的硬指标,而是在“智能大脑”的统一指挥和多个探头的感应和反馈下,建筑的通风、采光、空调等各个系统,将根据天气的具体情况和人们的真实感受自动调节,最大限度地利用自然,活脱一幢会动脑筋的“聪明屋”。大家是不是觉得很奇妙?那生态建筑何时诞生的呢?

一般认为,“生态建筑”的萌芽,始发于环境污染。我们都知道,环境事业是与我们人类幸福密切相关联的,并与自然界的原材料的持续开发联结在一起,还关系到减少温室气体的排放和控制废料。而将这一理念溶入到建筑和城建中,就诞生了生态建筑。上个世纪的两次世界大战后,从战争桎梏中解脱出来后的世界人民,急于运用各类手段获取最大限度的物质文明,不顾后果地迅猛发展工业,环境污染日益严重,先进的工业化国家的环境污染,在1970年代达到“登峰造极”之地步。

在此污染恐慌中出现的“生态建筑”雏形,迅即成为时代的宠儿。通过相当长的一段时间的发展,人们对“生态建筑”认识有了一个比较一致的概念:所采用的材料必须纯天然、无化学合成、很少产生并能有效控制污染;设计主导思想是体现古代建筑技术和现代建筑技术相结合,取长补短综合筛选;建筑物的形式和内涵必须充分体现出自然生态与社会生态的协调统一;在具体功能上,必须节约能源、降低建筑造价和使用费用,强调实用性和对人体及环境有益而无害等等。

关于是否属于“生态”型建筑,也有其独特的评估属性:要素之一,建筑物在不影响环境前提下,合理地利用地球资源,确保地理地貌的和谐;

应最大限度地利用自然热能、光能、风能、潮汐能,包括自然降落的雨水利用;对太阳能的利用率通常达到85%左右。不论住宅还是办公楼,设计中应用自然通风、采光,尽量达到在人员密集条件下,也能较好地保持空气的新鲜;此外,人体健康是首要标准,强调建筑材料的无污染、无害,不产生过敏性疾病等等。

国际太阳能建筑和建筑革新领域内的开拓者托马斯·赫尔佐格认为,所谓生态建筑其实并无统一或符号化的固定格式,而是应该从建筑的材料、形式等各个方面结合本土实际气候、地理位置等情况,进行有效整合,以达到节约能源的目的。这就要有合理的选址与规划,尽量保护原有的生态系统,减少对周边环境的影响,并且充分考虑自然通风、日照、交通等因素。要实现资源的高效循环利用,尽量使用再生资源。尽可能利用太阳能、风能、地热、生物能等自然能源。尽量减少废水、废气、固体废物的排放,采用生态技术实现废物的无害化和资源化处理,以便回收利用。控制室内空气中各种化学污染物质的含量,保证室内通风、日照条件良好。生态建筑的建筑功能要具备灵活性、适应性和易于维护等特点。

清华大学建筑学院教授、中国工程院院士江亿也指出:评价建筑的生态技术水平可用 $Q/L \cdot E$ 来表示。其中, Q (Quality)指建筑环境质量和为使用者提供服务的水平; L (Load)指能源、资源和环境负荷的付出; E (Economy)指综合经济全寿命造价。照此说法,生态建筑就是追求消耗最小的 L 、 E 而获得最大的 Q 的建筑新技术。生态建筑对于建筑理念、发展模式和消费方式,是一次深刻的革命。它从建筑生命周期全过程出

2000年
汉诺威世界博
览会展馆:使
用木材为主要
结构构件,充
分利用自然通
风和采光来节
约能源



发,全面考虑资源、能源、环境和健康舒适要求,是最能体现可持续发展理念的建筑模式。

有关“生态”型的住宅和办公楼,很多国家都有成功的例子,如英国约克郡的“生态”办公楼、日本的“生态”住宅群、荷兰的“绿色”住房、美国芝加哥的“生态”大楼等等,都显示出生态建筑的无限生机。美国前不久又标新立异,建造了一座雄伟壮观的植物建筑大楼,声称“植物建筑是生态建筑的发展形”。这座“植物建筑”外观用料,不外乎采用自然的土、石、木材、纤维草茎,但在原来应设置墙壁的地方,纵横的隔墙体间都是移栽的鲜活的植物。就是说,用活枝分划出每个房间,称之为“绿色墙体”。这种生态植物建筑物,建筑的完成是建筑师与园艺师共同的杰作。其施工简便,就地取材,以树木为主材,替代墙体支柱,运用园艺中的弯折法,连接顶梁建造出新型奇特的楼宇大厦。

总之,“生态建筑”绝不是简单的返朴归真,有人谓之是建筑业的一场革命,是产业革命以来对传统建筑提出新的要求,是时代发展的产物。作为 21 世纪世界建筑发展的方向,生态建筑不仅可实现人、建筑与自然的协调统一,还可带动新型节能墙体、节能门窗、新能源利用等 30 多个产业的发展,成为拉动城市经济持续高速发展的重要杠杆之一。可以预言,随着世人环保意识的提高,生态建筑业必将茁壮成长。

(王忠华 黄民生)

绿色社区

也称环保社区。具备了一定的符合环保要求的硬件设施,做到了垃圾分类回收处理、节水、节能、绿化、生活污水资源化,建立了较完善的环境管理体系和公众参与机制,居民有较高的环保意识,环境清洁、安静、优美。

环境公害

科技的进步带动了工农业的飞速发展,但也由此给人类带来了它的副产品:环境公害,并对人类健康乃至存亡构成极大的威胁。发生于20世纪的八大公害事件就是典型的例证。

八大公害事件中,其中属于大气污染公害事件的有5个,除前面介绍的伦敦烟雾事件、洛杉矶光化学烟雾事件外,还有马斯河谷事件、多诺拉事件、四日事件。通过食物链引起的公害事件有3个,即:骨痛病事件、水俣病事件和米糠油事件。

马斯河谷事件:1930年12月1~5日比利时的马斯河谷工业区气温逆转,大气中二氧化硫浓度高达25~100毫克/立方米。3天后,有人开始发病,症状为胸痛、咳嗽、呼吸困难等。在接下来的一周内,有60多人相继死亡,其中心脏病和肺病患者的死亡率最高。这次事件主要是由于几种有害气体和煤烟粉尘污染的综合作用,再加上马斯河谷处于狭窄的盆地,工厂排出的有害气体得不到及时的散发而导致的。

多诺拉事件:1948年10月26~31日,美国宾夕法尼亚州多诺拉镇又发生了一起由于二氧化硫含量过高造成的大气污染公害事件。发生的地点同样是在河谷地区,并且也是以恶劣的天气情况作为灾难的导火索,近地层空气中的二氧化硫与金属元素大量累积并相互作用,造成整个多诺拉镇43%的人口共计5911人发病,出现眼痛、肢体疲乏、呕吐、腹泻等症状,其中17人死亡。

四日市哮喘事件:20世纪60年代在我们的邻国日本,也发生了与美国“多诺拉事件”类似的“四日市哮喘事件”。当时,位于日本东部沿海的四日市拥有多家石油化工厂,这些工厂排出大量含二氧化硫、金属粉尘的废气,重金属微粒与二氧化硫在大气中形成硫酸烟雾,使许多附近居民患上哮喘等呼吸系统疾病。从1961年开始,哮喘病越来越多,一些患者不堪忍受痛苦而自杀。到1972年,全市共确认哮喘病患者达817人,其中有10多人死亡。

在八大公害事件中,骨痛病事件、水俣病事件、米糠油事件都是通过食物链途径造成的,其危害同样举世震惊。

骨痛病事件:早在19世纪80年代,位于日本富山县境内的神冈矿山便已经是从事铅、锌矿的开采、精炼及硫酸生产的大型矿山企业。采矿过

程及堆积的矿渣中产生的含有镉等重金属的废水却直接流入周围的环境中,在当地的水田土壤、河流底泥中产生了镉等重金属的沉淀堆积。镉通过稻米进入人体,首先引起肾脏功能障碍,逐渐导致软骨症,在妇女妊娠、哺乳、内分泌不协调、营养性钙不足等诱发原因存在的情况下,使许多人得上一种浑身剧烈疼痛的病,重者全身多处骨折,在痛苦中死亡。从1931年到1968年,神通川平原地区被确诊患此病的人数为258人,其中死亡128人,至1977年12月又死亡79人。

水俣病事件:同样发生在日本,同样是重金属污染引起的。从1954年开始,日本熊本县境内的水俣湾地区出现一种原因不明的怪病,患病的是猫和人,症状是步态不稳、抽搐、手足变形、精神失常、身体弯弓高叫,直至死亡。其中,病猫甚至因此跳海死去,被称为“自杀猫”或“跳海猫”。经过近十年的研究,科学家才确认:汞是造成“水俣病”的真正原因。从1949年开始,位于该地区的日本氮肥公司在生产氯乙烯和醋酸乙烯过程中大量使用含汞(Hg)的催化剂,由于排放的工业废水未经处理导致金属汞进入到水俣湾,而汞被水生生物吸收后在体内被转化成甲基汞,这种物质通过鱼虾进入人体和动物体内后,会侵害脑部和身体的其他部位,引起脑萎缩、小脑平衡系统被破坏等多种危害,毒性极大。据悉,当时食用了水俣湾中被甲基汞污染的鱼虾人数达数十万。日本的氮肥产业始创于1906年,其后获得了飞速发展,“氮的历史就是日本化学工业的历史”、“日本的经济成长是在以氮为首的化学工业的支撑下完成的”的说法曾经成为日本人的骄傲。然而,正是这个“先驱产业”肆意的发展给当地居民及其生存环境带来了无尽的灾难。据悉,为寻求受害赔偿而展开斗争的人数从1959年的80人已发展到90年代末期的1万多人。

米糠油事件:1968年3月,日本的九州、四国等地区的几十万只鸡突然死亡。然而,事情并没有就此完结,当年6~10月期间,曾有4人因患原因不明的皮肤病到九州大学附属医院就诊,患者初期症状为痤疮样皮疹,指甲发黑,皮肤色素沉着,眼结膜充血等。此后3个月内,又确诊了112个家庭的325名患者。至1977年,确诊患者更是达到了1684人,其中有几十人死亡。这一事件引起了日本卫生部门的重视,通过尸体解剖,在死者五脏和皮下脂肪中发现了多氯联苯,这是一种化学性质极为稳定的脂溶性化合物,可以通过食物链而富集于动物体内。多氯联苯被人畜食用后,多积蓄在肝脏等多脂肪的器官中,损害皮肤和肝脏,引起中毒。初期症状为眼皮肿胀、手掌出汗、全身起红疹,其后症状转为肝功能下降、全身肌肉疼痛、咳嗽不止,重者发生急性肝坏死、肝昏迷等,以至死亡。经过艰苦而细致的调查、分析,最终找到了“罪魁祸首”——九州一个食用油

厂:该厂因管理不善、操作失误,在生产过程中将脱臭工艺中使用的热载体多氯联苯混入到米糠油中,并随后被作为家禽饲料添加剂和居民的食用油出售,由此造成悲剧的发生。

而人类似乎还没有因此彻底醒悟,类似于八大公害事件的悲剧仍然在继续上演着。

博帕尔农药泄漏公害事件:1984年12月3日坐落在印度中部中央邦首府博帕尔市北郊的美国联合碳化物公司的专门生产农药和杀虫剂的一个分厂发生了严重毒气泄露事故。贮存有45吨剧毒原料异氰酸甲脂的不锈钢储罐内部压力突然升高,沸点39摄氏度的毒液汽化,冲开安全阀,腾空而起,在工厂上空形成一个巨大的蘑菇状烟柱。由于毒气浓度大,加之晚间有雾,毒气弥漫,顺着5千米/小时的风速向东南方的城市扩散。深夜里人们正在酣睡,许多人在睡梦中被毒死。被熏醒的人们,惊慌失措,扶老携幼,四处逃散,大街上挤满逃难人群,哭声喊声一片。很多人奄奄一息相继毙命。从夜间1点到4点,毒气笼罩40平方千米的地区,造成3000多人死亡,1000多人双眼失明,20多万人受到严重伤害,有人终生残疾,67万人健康受损。

切尔诺贝利核电站爆炸公害事件:1986年4月26日前苏联切尔诺贝利核电站四号发电机组工作人员违章操作使冷却系统停止工作,反应堆芯熔化,引起爆炸。由于四号机组的石墨反应堆没有安全壳保护,引燃1700吨石墨,火焰高达30多米,厂房成为一片火海。大量放射性物质外泻,随蒸汽喷射到天空。消防人员和军队用沙子、黏土、硼、铅、白云石等,从空中投下,经过五天的努力,终于将反应堆严实覆盖起来,控制了大火。而后又在外部做了一个钢筋水泥壳,将反应堆封闭。泄漏的放射性物质,为人体允许剂量的2万倍,当即有大量人畜死亡。事故发生的第一个昼夜,就死亡31人,有上千人发生放射病反应。电站周边10千米范围内13万多户居民被撤离,基辅市各中、小学全部停课,学生被转移到千里之外。

以上介绍的只不过是几个在较大范围内发生的、且已经公开报道的典型环境公害事件。实际上,已经发生的各类环境公害数量比这要多得多,造成的死亡和受伤的人数触目惊心,受害区域遍布世界。让我们行动起来防止悲剧重演。

(董亮 黄民生)

“世纪之毒”：二噁英

1999年比利时一家报纸的头条标题赫然是：“鸡不能吃，猪不能吃，蛋不能吃，牛更不能吃！”因动物饲料被二噁英污染使得来自动物的食品（牛、猪、鸡、蛋、奶等）全都从超市撤走，比利时举国上下一片恐慌。因该事件发生在世纪之交，同时由于毒性极强，因此二噁英拥有了“世纪之毒”的“美誉”。

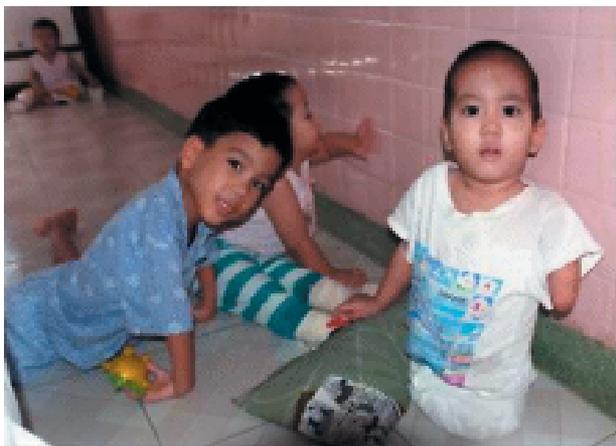
二噁英是一类有毒化合物的统称（因此又可将其称为“二噁英类”），由两组共210种氯代三环芳烃类化合物组成，包括75种多氯代二苯并二噁英和135种多氯代二苯并呋喃，可经皮肤、黏膜、呼吸道、消化道进入体内，有致癌、致畸形及生殖毒性，可造成免疫力下降、内分泌紊乱，高浓度二噁英可引起人的肝、肾损伤，变化性皮炎及出血。研究表明，暴露于高浓度二噁英的工人，其癌症死亡率较普通人高百分之十六。

二噁英在环境中已存在了数千万年，但通常浓度很低。目前我们环境中的二噁英主要来源于人类生产活动。20世纪以来含氯有机化学工业的发展和含氯燃料的燃烧是产生二噁英的主要来源，包括氯酚和多氯联苯等含氯化工产品（从农药、木材防腐剂到变压器和电容器）的生产、垃圾焚烧及填埋、纸浆加氯脱色、动物尸体乃至香烟燃烧都可产生二噁英。

目前二噁英已是全球性的污染物，从东南亚降雨，到欧洲人的母乳，以至南极企鹅体内都已检出二噁英的痕迹。二噁英污染危害事件累有发生。

二噁英的
受害者

美国洛夫运河事件：20世纪60年代后，美国尼亚加拉瀑布城近郊地区出生的婴儿不是畸形就是早产、死产，由此导致当地居民示威游行并爆发了震动全国的政治事件，要求胡克化学公司赔偿几十亿美元。原来，这里有一条废弃的运河——洛夫运河。究其原因是胡克化学公司将几万吨的含有二噁英等有毒化学物质的废渣填埋于河道中所致。该填埋场



一部分转卖给教育部门建校舍和教师住宅,一部分卖给垦荒者耕作,包括二噁英在内的82种有毒化学物质中11种有致癌危险,它们通过大气、饮水和食品等途径进入人体,导致新生儿多有癫痫、溃疡、直肠出血等先天性病症。

意大利塞维索农药厂事件:1976年6月,意大利塞维索农药厂爆炸造成二噁英大量泄漏,致使约4万人暴露于二噁英的毒害中,其中急性中毒达450人。

另外,1998年德国也发现从巴西进口的饲料柑橘浆含有高浓度的二噁英,而这种柑橘浆主要用作乳牛的饲料,结果导致德国部分乳制品含有高浓度的二噁英。

二噁英性质稳定,在土壤中降解的半衰期为12年,气态二噁英在空气中光化学分解的半衰期为8.3天。二噁英通过皮肤、黏膜、呼吸和消化道等途径进入人体,其中90%是通过摄入动物性食品而进入体内的。它与脂肪有较强的亲和性,进入体内后多积累在脂肪层、内脏器官、乳汁当中。因此,鱼、肉、禽蛋、乳及其制品最易受污染。二噁英不易排出体外,通过体内富集并达到一定数量时则导致其沉积部位发生病变,其过程可历经数年乃至下一代,一旦发现病状,便已成为不治之症。另外,二噁英不易检测,当人患上癌症后要确诊是否二噁英作祟往往很难。

二噁英的毒性强弱与氯原子取代的8个位置不同有关,其中以2,3,7,8-四氯代二苯并三噁英毒性最强,相当于氰化钾毒性的50~100倍,有“毒中之毒”之称。国际癌症研究中心已将其列入人类一级致癌物。美国环保局1995年公布的评价结果显示它不仅具有致癌性,同时还具有生殖毒性、免疫毒性和内分泌毒性。又如一种叫做三氯苯氧乙酸的强烈落叶剂(橙剂),也是二噁英类化合物一个代表。在整个越南战争期间,美国用飞机向越南广大地区喷洒约10万吨落叶剂,使得越南上千公顷森林的叶子都掉光,造成了巨大的人道和生态环境灾难,直到现在还没完全消除。图为在越南胡志明市的图都医院内一群越南儿童正在该医院的“落叶剂受害者服务中心”接受治疗,他们的父母都是当年的受害者。

那么怎样控制二噁英的污染及其危害性呢?专家认为,其一要严格控制污染源,如尽可能减少城市垃圾焚烧、农村秸秆焚烧和除草剂等农业化学品使用过程中的二噁英排放量,我国血防用(灭钉螺)五氯酚钠的二噁英污染控制也需要加强研究。其二是防止畜禽饲料污染,禁止畜类生皮消毒后的废油供作动物饲料的原料。其三是制订卫生标准,加强食品质量检测 and 监督管理。1977年美国食物药物局暂定食品中二噁英允许含量分别为:牛乳及制品1.5毫克/升、家禽3.0毫克/升、蛋类0.3毫克/

升、鱼贝类 2.0 毫克/升。另外还需要正确宣传,加强自我保护,要科学、正确地理解二噁英的危害滞后性和严重性。有研究称多吃纤维素及叶绿素食物,可以利用体内的“肠肝循环”加速二噁英的排出。

对环境二噁英的潜在危险及其防治对策的研究已成为当前我国环境科学领域的重大课题之一。中国环境科学学会已经成立了二噁英专家委员会。近年来,我国部分城市兴建及运行了一批垃圾焚烧项目,对它们产生的二噁英污染已经受到我国政府的极端关注,随着制定相关的政策和法规以及对相关企业实行定期定点监督,相信可以将二噁英的污染及危害降低到最小程度。

(李华芝 黄民生)

是阴盛阳衰吗

你听说过鲸鱼或海豚“集体自杀”么？在波浪滚滚的近岸海面，突然会出现成群的巨鲸或海豚，少则几十头，多则上百头，甚至数百头，它们朝着一个方向，沿着一条路线，集体冲向海滩，自取灭亡。人们对此无能为力，阻挡也阻挡不住，想救也救不了，只好任凭它们一个劲地向岸边冲去。那种宁死不回头的劲头，令人十分费解。通过科学家对自杀死亡的海洋动物尸体解剖、检测发现，它们体内含有大量三丁基锡和三苯基锡等有毒的有机锡化合物。

有机锡的毒性主要表现为损害动物的神经细胞和内脏。动物脑细胞受损害之后，往往丧失了方向感。鲸和海豚具有集体追逐头领行动的习性，当其中有一两头鲸（或海豚）因中毒而失去辨别方向的能力，盲目地冲上海滩时，其他的也盲目跟进。它们一旦在海滩上搁浅，便无法回到大海，从而表现为“集体自杀”。有机锡是一种船底涂料和渔网防腐剂。海船每年均需涂一次这种涂料，一只集装箱船一次要用 1.5 万升有机锡涂料。鲸和海豚喜欢追逐海船，因而易于中毒。那么有机锡到底是什么东西？

环境学家认为，有机锡是环境激素中的一类化合物。所谓“环境激素”（环境荷尔蒙）是指外源性干扰内分泌的化学物质，即使极微量摄入也会使生物体内的内分泌失调，导致激素异常生成、释放乃至生殖器官畸形、癌变等严重后果。

大家知道，人和许多动物具有相同的内分泌系统，如脑垂体、甲状腺、甲状旁腺、胰腺、肾上腺、卵巢、睾丸等。这些腺体分泌的物质仅在体内起作用，不排出体外，故称之为内分泌腺体。其分泌物称作激素，它能调节

生物体的生长、发育和繁殖。虽然人和动物的血液中激素的浓度非常低（ <10 皮克/毫升），却有着极大的功效。环境激素是从人类的生产、生活途径产生的一类生物体外激素，其在环境中大量存在并日积月累，已经成为危害人类及其他生物生长、繁殖乃至存亡的重要环境问题。1996 年科尔波恩（T. Colborn）等人在《我们被偷走的未来》一书就环境激素对人类内分泌特别是生殖功能的危害

有机锡污染导致疣荔枝螺性畸变



提出了警告。

受“环境激素”影响最直接的是鱼贝类,因为鱼贝类都是在水中产卵,而且产卵后便弃之不顾。而河川、海水中若含有环境激素,仅凭一层薄薄的卵膜遮挡海水的鱼卵显然挡不住环境激素的入侵,极易受其毒害。实验证明专家们将鱼卵置于雌性激素的环境下,结果最后全部发育成了雌性或雌雄同体。在人类自己制造的环境激素的“汪洋大海”中,人类本身也难逃厄运——人类的生育能力在明显下降。现在全球每年有120万妇女被确诊为乳腺癌,50万妇女死于乳腺癌,发病率以每年5%~20%的速度上升,这与环境激素污染有着密切关系。国外许多研究学者指出:现在每个男子所产生的精子只有其祖父辈的一半,患睾丸癌的人数也增加了2倍。雌雄同体的“阴阳人”现象日益严重,“雄性”退化已成不争的事实,而导致这场“灾难”的罪魁祸首就是人类亲手制造的各种环境激素。

目前,科学家已开出一张有70种(类)可能干扰内分泌的化学物质清单,可称为“环境激素黑名单”,包括难降解的二噁英、多氯联苯、五氯苯酚、有机氯农药、邻苯二甲酸酯,金属有机化合物,甚至家用和工业使用的洗涤剂降解物,其中农药占44种(杀虫剂24种,杀虫剂代谢产物1种,除草剂10种,杀菌剂9种),共占67种环境激素的65.7%。科学家研究表明,由于环境激素难于降解且扩散性强,目前全球已找不到不含环境激素的“净土”。

面对环境激素包围,我们该采取怎样的应对措施呢?专家认为,首先必须从治本方面着手,堵住环境激素产生和排放的源头,如禁止生产、使用滴滴涕等农药,减少使用会产生二噁英的产品,然后就是严格个人行为上采取“一多二少三不用”。一多指多食用菠菜、萝卜、圆白菜等绿叶蔬菜和荞麦、黄米、小米等糙米,因为它们有助于排出体内积蓄的二噁英。二少指少吃近海被污染的鱼、贝。三不用是指不用苯乙烯、聚氯乙烯、聚碳酸酯材料作食品容器。方便面容器的90%是发泡苯乙烯制品,这是一种可致癌的环境激素物质。微波炉近年来在市民生活中迅速普及,用它加热食品时使用的聚乙烯材料的容器遇高温会有双酚A渗出,因此加热食品时应盛入玻璃或陶瓷器皿再移入微波炉内,塑料日用品中环境激素成分最多的是儿童玩具、婴儿奶瓶。因此,儿童身边的用品最好不要用塑料加工,尤其婴儿奶瓶更应该恢复早些年代的玻璃瓶。另外,多食用绿色食品,有助于使扰乱生物体内分泌的化学物质从体内排出。同时也要减少使用人工合成的激素类药物,防止破坏体内激素的平衡。

(马丽华 黄民生)

形形色色的地方病

通过对人体的化学分析,科学家在人体内检测出近 70 种化学元素,其中碳、氢、氧、氮约占人体重量的 95%;其次是钙、磷,约占人体重量的 3%;再次是钾、钠、氯、镁、铁、锌、铜、碘、氟、锰、铬、镍、钴、钼、锂、铅、硅、砷、硒等,其总含量为人体重量的 2%,称为微量元素。在地球地质历史的发展过程中,逐渐形成了地壳表面元素分布的不均性,这种不均一性在一定程度上控制和影响着世界各地的人类、动物和植物的生长、发育和繁殖,导致地球上某一地区水和土壤中某种化学元素过多或缺少,使当地的动物、植物以及人群中发生特有的疾病,这就是通常所谓的地方病,也可成为地球化学病,它主要是自然因素造成的,如因铊过多造成的“鬼剃头病”、因砷过多带来的“蛤蟆皮病”、因缺硒引起的“克山病”、缺碘造成的“大脖子病”等等。

“鬼剃头病”:云贵高原灶矾山脚下的一个小山村曾经发生过这样一件奇怪的事情。一天,村里一位健康活泼的漂亮姑娘突然感到头晕、四肢无力、行走困难,第二天早上一觉醒来,突然发现自己一头乌黑亮丽的头发全部脱落,姑娘伤心地嚎啕大哭。一时间村民们人心惶惶,纷纷传言“鬼”来剃头了。有的外出躲避,有的还求神驱鬼。真的是“鬼剃头”吗?有关部门实地调查研究发现,发生“鬼剃头”的地区,仅局限于方圆几平方千米范围之内。经化学检测,发现这里居民所食用的蔬菜中化学元素铊的含量远高于正常值。为了证实是否是铊在作怪,医生用小白鼠作了实验,发现小白鼠出现了与村民相似的症状,全身脱毛,最后死亡。铊是一种有害的化学元素,它的化合物也有毒,进入人体后通过皮肤黏膜、胃肠道和呼吸道,分布于人体各器官,贮存于皮肤的毛囊里,抑制角蛋白的合成,导致脱发现象发生。

“克山病”:曾经发生于我国黑龙江省克山县,故名“克山病”。其原因就是由于当地硒缺乏引起的心肌坏死,患者表现为心力衰竭,严重者死亡。环境地质学家经调查发现,发生“克山病”的地区岩层、土壤、水系中普遍少硒,属于贫硒区,人体的硒摄入量微乎其微,不能满足人类健康的需要,由此导致身体病变。

“蛤蟆皮病”:曾发生于我国广东省北部地区,患者浑身上下布满了黄豆粒状隆起的斑点,形如蛤蟆皮。通过对患者的检测和当地地理环境的

化学分析,人们发现致病的是化学元素砷。当人体中砷的摄入量过多时,就会有一部分通过血液和内脏器官的传导,并到达皮肤、毛发、指甲等表皮组织,它与表皮组织中的巯基发生化学反应,结合成一种新物质蓄积在表皮组织中,形成类似蛤蟆皮的皮肤,严重的甚至会得皮肤癌。

“大脖子病”:又称甲状腺肿病,患者颈部生肿瘤,不仅压迫气管,影响呼吸、增加心跳频率,导致心脏病,而且还会向甲状腺病转化,患者还导致其胎儿、新生儿、儿童的发育不良甚至脑功能受影响。据世界卫生组织1994年的不完全统计,全世界的地方甲状腺肿患者不少于5.67亿人,占世界总人口的10%左右。我国除上海外,各地省区都有不同程度的流行,受碘缺乏危害的人口达3.74亿,目前累计查出地方性甲状腺肿病人超过3500万,是我国发病人数最多,分布范围最广的地方病。从目前我国大脖子病的重病区分布来看,主要集中分布在山区、河流上游地区、山前阶地冲积平原一带。这些地区降雨量大,地下水位高,加上地表植被的破坏,促使了土壤中碘的溶解分离和流失。有人经过统计还发现海拔高度与患病率成正相关,即山越高、地形越陡、水土流失越严重,缺碘也越严重。

新中国成立以来,碘缺乏病的防治在我国取得了极大的成功。最常见的办法是提倡食用加碘盐和海产品(海带、紫菜等),也可以对患者服用或注射加碘相关药剂。当然,最根本的办法应从维持碘的生态环境良性循环角度出发,如加强植树造林减轻碘的淋滤流失,施碘肥改良土壤,给家畜家禽饲料添加碘等。

另外,氟中毒也是我国西南省份特别是气候潮湿的高寒山区多见的地方病。据报道,这些地区粮食作物以玉米为主,而在每年玉米收割的八九月份,正是阴雨绵绵的季节。为了避免玉米的发芽霉变,农民们把玉米放在敞灶上迅速烘干,玉米在脱水的过程中迅速地吸收大量的氟,一般烘烤过的玉米氟含量高出国家标准的20倍。另外,农民们还习惯把常年吃的辣椒也挂在敞火上烘烤。据卫生部门测定,被烘烤过的辣椒氟含量高出正常含量的100倍。此外,农民们在吃辣椒时不习惯清洗,所以氟中毒的原因除了是燃煤引起的空气污染外,更重要的原因是人们长期食用被氟污染的玉米和辣椒引起的。据统计分析,在我国流行的各类地方病中,氟中毒患者数量最大,全国有氟斑牙患者3877万人、氟骨症患者284万人。因此,我国地方病防治工作任重道远。

针对地氟病的起因,根本的预防措施就是控制氟的来源,减少氟的摄入量。我国在1981年就下发了关于地方性氟饮用水标准,严格控制地氟病的发生。具体方法包括改换水源和饮水除氟。如在我国部分干旱半干



敞炉燃烧
高氟砷煤对人体健康造成危害

旱和盐渍土地地区的深层地下水往往含氟量较低,符合饮用水标准,因此政府想方设法挖掘低氟深水井。其次可以跨地区开渠引用低氟地下水,在山区修建水库、水窖蓄积天然雨水或雪水。对于高氟水源,则利用物理化学方法降低饮水的氟。另外,还要限制多氟煤的民用,限制含氟“三废”的排放等等。

除自然因素外,近年来因人为的开发活动带来的地方病新问题也越来越多。例如,由于地下水资源的过量开采造成砷污染扩大、危害性加重的例子在国内外都曾有报道。究其原因是因为地下水过量开采导致地下水水位下降并形成大面积地下空洞,其结果将大量氧气带到地下,使得原本固定于土壤或岩石中的砷及锰、镉等元素在氧化性环境条件下加速淋溶到地下水中,进而造成饮用水砷含量大大超标。

(林 静 黄民生 方如康)

地方病

所谓地方病主要是指发生在某一特定地区,同一定的自然环境有密切关系的疾病。地方病在一定地区内往往流行时间比较长,而且有一定数量的患者表现出共同的病症。这一类疾病的共同特点是病区内有决定该疾病发生的某种环境因素,居住在受这种因素威胁范围内的居民都有可能发病,所以危害性很大。而一旦除去这种环境致病的因素,该地方病就会逐渐消失。

我国是地方病流行较为严重的国家,全国 31 个省、自治区、直辖市都不同程度地存在地方病的流行,主要有碘缺乏病、地方性氟中毒、地方性砷中毒、大骨节病、克山病等。其中,重病区大多集中在西部偏远、贫困地区。地方病的流行不仅严重危害病区广大群众的身体健康,而且严重制约病区经济发展和社会进步。据统计,全国 592 个国家扶贫开发工作重点县中,有 576 个是地方病流行的重病区。

不可忽视的室内污染

随着人们生活品位的提升,住宅装修也不可避免地提上了重要议事日程。但搞过室内装潢、装修的人都有这样的感受,刚装修完的房子有一股刺鼻的气味,所以要开窗通通风、晾一晾,少则三、五天,多则二、三周,有些房子甚至过了一年半载后仍有刺鼻的味道和辣眼的感觉。那么,这种气味究竟是什么,从何而来,它对人体是否有危害?

据统计分析,装修后的室内空气中可检测出 500 多种挥发性有机物,其中 20 多种是致癌物。专家认为儿童白血病的发病率与室内装修有密切关系。国内某市血液病研究所近 10 年内收治的 1 800 多名白血病患者中,有 46.7% 的孩子的家庭在半年内都进行过室内装修。难怪一些环境专家已经把装修污染称为人类正在经历的第三次污染,其危害性必须引起我们高度重视。

室内装修的污染来自于各种各样的装饰材料,如石材、木材、油漆和涂料等。

石材中如花岗岩、大理石、地砖陶瓷等建材不同程度地含有放射性物质氡。氡是一种稀有气体元素,是镭蜕变过程中释放出来的,其半衰期为 3 823 天。长期接触氡会损害身体健康,能杀死精子,导致不育症。室内从花岗岩释放的氡,其放射危害性是 X 射线检查的 10 倍。法国核安全预防研究所先后对全国 1 万多个乡村、市镇进行了居室内氡含量测试,结果表明有 0.5% 住房气体氡含量超过 1 000 克贝克勒尔/立方米,远超警戒值 400 克贝克勒尔/立方米,因此法国专家告诫国民在家庭装修中要特别注意室内放射性污染的危害。我国也曾报道因居室花岗岩地板释放氡而导致男性不育的事例。

在室内装修中大量使用胶合板、刨花板、地板黏合剂、防水材料,这些材料极易造成挥发性污染,这



些材料中皆含有甲醛、二甲醛、氯乙烯、邻苯二甲酸酯、甲苯、二甲苯等有毒有机性化学物质。其中,甲醛最为常见,它是一种刺激性物质,致人头痛、恶心、咳嗽、呕吐及致癌。据抽样检查结果,我国许多家庭室内甲醛浓度大多在0.2毫克/升以上,超过0.1毫克/升的室内警戒线,为室外甲醛浓度的几十倍,成为人们看不见的健康杀手。有研究证实,甲醛可以与空气中的含氯化合物反应生成致癌的二次污染物——二氯甲醛醚,其危害性更大。除甲醛外,油漆、涂料和黏合剂中的甲苯和二甲苯也是有害物质,装修过程中它们以蒸气形式释放到空气中,人一旦吸入,急性中毒会对人的中枢神经系统产生毒害作用,慢性中毒则会对人的造血组织产生损害,并引起肝、肾和脑细胞的坏死及退化。另外,家庭装修中使用的油漆中还可能含有铅化物如铬酸铅、硫化铅、四氧化三铅等,它们同样是对人体造成伤害的化学物质。装饰材料中含有较多的石膏和石棉,石棉虽耐高温、绝缘绝火,但这种矿物纤维是引发人体石棉肺的祸首,家内的石棉粉尘与烟草毒雾的双重污染下导致肺病发生率更高(一些欧美发达国家已明令禁止石棉制品充当室内建材)。另一方面,许多家庭为塑造独立浪漫的天地,人为地大量设置了重重窗帘、隔断等内容,造成居室内严重的空气不流通,长此以往,各种放射性化学物质、有害挥发性的气体、人体呼出的废气及油烟等长期积聚,将严重影响了人体健康。

近年来,国内出现了许多因入住装修的房间而造成的身体伤害的案例,这种身体伤害几乎都是因居室空气污染,有害气体严重侵蚀所致。据统计分析,北京市每年发生的因建筑装饰材料引起的急性中毒事件达400多起,中毒人数达10000人以上,其中死亡300多人。为此,2001年9月国家环境保护总局制定了《室内环境质量评价标准》。这是一部保护人们身体健康的标准,与老百姓的日常生活密切相关。这部《室内环境质量评价标准》主要适用于住宅居室和办公场所。“标准”分为三级,一级指良好舒适的室内环境;二级指能保护大众(包括老人和儿童)健康的室内环境;三级指能保护员工健康、基本能居住或办公的室内环境。这项标准的出台,不仅促进了人们(开发商)通过各种途径控制或消除室内空气污染,还推动了人们选择绿色建筑材料、绿色家具、绿色日常生活用品等,带动绿色消费。居室空间呼唤洁净,家庭装修呼唤环保、呼唤绿色。因此各种环保建材的开发使用将成为解决室内污染的最重要途径。

环保建材又称为生态建材、绿色建材、健康建材等,它是指采用清洁生产技术和少用天然资源和能源、大量使用工业或城市固态废弃物生产的无毒、无害、无污染、无放射性、有利于环境保护和人体健康的建筑材料。与传统建材相比,环保建材取消了甲醛、芳香族碳氢化合物和卤化物溶剂

的使用,在产品中不得用含有铅、镉、铬及其化合物的颜料和添加剂。在环保建材基础上研制的“保健建材”不仅不损害人体健康,而且还具有某些特定的有益人体健康的功能,如净化空气、防毒杀菌等。据报道,在乳胶漆中添加某些稀土化合物可以生产出防氡漆,施工后可在墙体形成致密的保护膜,不但能够有效吸收和阻挡氡及氡子体释放的射线,还能对其他来源的射线有一定吸收作用,其中防氡效果可达90%以上。

因而,为了健康地享受生活,室内装饰与环保应该并重。做到以创造绿色洁净空间为装修目的,使住宅装修能符合“住健康、可回收、低污染、省资源”的绿色住宅原则,这就要求社会公众广泛呼吁重视居室环保、家庭装饰绿色化,建材厂家应加大科研开发环保型绿色建材,从而占领未来的绿色消费市场。消费者在家庭装饰中,应以追求简洁、自然、明净的空间效果为主,尽量使用自然材料和高科技人工绿色饰材,如自然的竹、木藤等无污染材料,环保监测部门要尽快地加强建材厂家和市场的监测、管理制度,下大力气整治建材的放射性污染,挥发性有机气体的危害性。生活中提倡自然、简洁、清新、质朴的室内材料装修与材质环境,要注重室内自然光线与自然风的效应,不要过多地设置隔断和窗帘,加强室内通风效果,因为流动的风能更多地带走有毒物质,使室内氧气更充足。室内的绿化既要有美化功能,又要有环保功能,各种植物的光合作用能有效地降低空气中的化学物质,并将之转化为自己的养分。据分析,在24小时的照明条件下,芦荟可消灭1立方米空气中的90%的醛,常青藤可消灭90%的苯,龙舌兰可消灭70%苯、50%醛、24%的三氯乙烯,垂挂兰能消灭96%的一氧化碳和80%的甲醛。

相信在不远的未来,我们将拥有一种清洁、健康、和祥的居家环境,从根本上改变居室的装修质量、创建人室一体、和谐共处的美好环境。

(林 静 应俊辉 黄民生)

水箱也有污染吗

如果你看到建筑物房顶上有小房子或圆球,那很可能就是水箱。作为城市自来水供给系统的一个重要组成部分,水箱中的水通到家家户户,其水质应该是干净的,惟此才能保证居民饮水安全。但实际情况又如何呢?请看看下面一则报道。

新华网上海消息:读者袁先生焦急地来电反映:“小区内四楼以上居民家的自来水放出后有红虫,而且红虫越来越多,居民们责怪物业,物业却急得没有方向。”据了解,目前本市小区出现这种红虫的情况并不少见,但自来水公司每天都要采样分析,可以肯定出厂的水质没有问题,管道内根本不具备红虫的生存条件。那么这些红虫是从哪里来的呢?

专家认为,这是由于屋顶水箱污染造成的。水箱污染的主要原因是盖口没盖严导致鸟粪、虫卵、灰尘和不洁雨水等进入,更有甚者会出现老鼠、鸟类和昆虫死在其中。因此,如水箱不经常清洗和消毒,那么日积月累的结果就使得水箱中污染物含量越来越高,造成藻类滋生、细菌繁殖、红虫生长等问题,其后果是十分可怕的。另外,屋顶水箱容积过大时,将造成自来水停留时间过长、余氯耗尽,也会导致细菌滋生。据悉,我国在1983~1994年期间,因水箱污染导致肠道传染病(包括肠炎、痢疾、肝炎等)爆发流行达20多起,患者近6400人。由此可见,水箱中自来水质量也未必可靠。那么,水管、水龙头和饮水机是否也存在安全隐患呢?是的。

我国城市供水系统的输水管道通常有镀锌钢管和塑料管两种类型。如选材或使用不当,都会造成水质污染。以PVC管为例,它的主要成分是聚氯乙烯,但许多PVC管在生产过程中往往添加了铅盐稳定剂。如果这样的PVC管用于输送自来水,则铅就会从管材里析出,直接导致饮用水的重金属污染。据悉,我国PVC管生产过程中每年要消耗这类铅盐稳定剂高达7万吨,一些PVC管浸泡液中铅含量严重超标,可见安全隐患实在不小。还有,PVC管粘接时使用的粘合剂中也含有氯仿、四氯化碳等有害物质,溶入自来水中则有致癌隐患。另外一种就是镀锌钢管。专家认为,冷镀锌钢管不宜作为自来水管,其主要原因是导致锌污染饮用水水质,国家已于2000年明令规定在居民供水系统建设中淘汰并停止使用这类产品。对于透明塑料管(如PE管、PAP管等),专家建议最好暗装,否

则会因光照而滋生藻类,影响水质。另外,给水管道还可能因其他原因造成污染,如管道破损或接头处密封不严,都会引起各种污染物进入自来水,并带来细菌的大量繁殖。专家提醒,夜间自来水停止使用期间,这些污染物和细菌可能会集中累积于水龙头附近的管道中,因此不要饮用“清晨第一杯水”。同样,在全家长时间外出之后,重新用自来水之前更需要有意多放掉一些,方能保证安全使用。还有,因人为误操作引起的自来水污染也并不鲜见。如北京郊区曾发生过这样一个事情:某村民为了图省事,将自来水管连到了装农药的药箱,想藉此直接给果树喷洒农药。不巧的是正好碰上自来水系统暂时停水,其结果导致农药倒吸进了自来水管,并由此污染了全村的饮用水源!

日常生活中,如不正确使用水龙头也会造成污染并危害健康。科学检测发现,水龙头手柄上大都粘附着大量病原体,其中有相当一部分的存活力很强,不论干湿环境均能生存,这时如果用洗净的手指再去关水龙头,则双手重新被污染,并可能会导致病菌的传播。如何解决这个问题呢?对于公用水龙头,解决的难度较大,最好换成感应式或脚踏式水龙头;至于家用水龙头则比较容易解决,只要经常消毒即可,最简单的办法是用洗洁精清洗。另外,水龙头中滤网截留的杂物也要经常清除。

近年来,随着我国人民生活水平的提高,饮水机也大量进入千家万户。本来,使用饮水机的目的主要是提高饮水质量,但如不注意清洁、维护,则它们也会形成二次污染,影响人体健康。专业部门的抽样调查结果显示,许多饮水机的二次污染状况严重,其中微生物指标超过国家规定标准的几倍乃至上百倍,其中桶口和桶颈部霉菌、酵母菌检出率为100%,内胆霉菌检出率高达97.8%,大肠菌群内胆和桶口桶颈检出率分别为57.8%和56.7%。检测结果进一步表明,与热水端相比,饮水机冷水端流出的饮用水及其配套装具的微生物污染更加严重。造成这种问题的主要原因是忽视了对饮水机(特别是桶口、桶颈和内胆等部位)的清洗和消毒。疾控专家指出,饮水机致菌的原因主要有7个:一是长期不对饮水机进行消毒;二是换水造成进水口与空气接触;三是存放空间狭小或不洁,空气不对流,地毯不常消毒;四是气温不适当,饮水机置于阴冷潮湿处易导致细菌繁殖;五是饮用水质不洁;六是饮水机保养不够好,密封性差造成细菌入侵;七是内胆存水过多而长期不饮用。

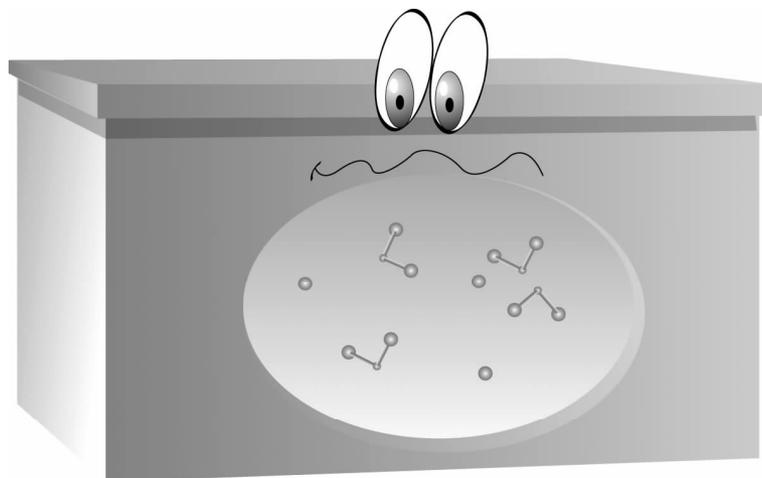
除上面所讲的水箱、水管、水龙头和饮水机的二次污染外,自来水本身有时也是不安全的。

自来水在出厂以前,一般都经过了十分严格的净化过程。但由于水源(地表水和地下水)污染引起的自来水水质恶化已经成为威胁饮水安全

的一个重要问题。这主要是由自来水在消毒过程中产生的有害副产品造成的。专家认为,水源中含有的微量有机污染物(如腐殖质等)是很难通过混凝、沉淀、过滤等净化过程去除,在加氯消毒过程中,这些污染物与氯反应生成三氯甲烷等二次污染物,它们具有致畸、致癌、致突变等危害性,引发人的结肠癌、肝癌、膀胱癌。据悉,在加拿大安大略省 5 000 名居民调查中,连续饮用 30 年以上含氯自来水的人,患膀胱癌的概率是饮用自来水不满 10 年人的 2.6 倍。为此,专家建议自来水饮用前最好要煮沸 2~3 分钟。因为,自来水中的三氯甲烷及卤代烃类物质的含量随水温升高会大幅度削减。另外,国外有许多城市在自来水净化中用臭氧代替氯作为消毒剂以及增加活性炭处理,都可以有效防止三氯甲烷的生成或减少其含量。

我国水环境污染在部分地区仍在加剧,由此造成水污染疾病的问题也十分严重。据媒体报道,有“淮河卫士”之称的霍岱珊先生,通过调查发现淮河上游的某村,因地下水水源受到严重污染,导致近 10 年来已有 114 名村民患癌症死去。另外,位于河北省某县磁河因遭受制革厂、化工厂的严重污染,不仅造成“河臭水黑树死鸞亡”,而且导致地下水水源水质极度恶化,其中铬含量超过国家卫生标准 45 倍,附近的村民近年来恶性病急剧增加。

(金承翔 黄民生)



今天我们能吃啥

俗话说：“民以食为天”，其含义包括食品的供应量和安全性两个方面。改革开放后的 20 多年来，我国已成功解决 13 亿人口的温饱问题，并开始全面建设小康型社会。相应地，人们对食品的安全性也越来越重视。但我们的食品安全现状究竟怎样呢？下面就以农副产品的农药残留问题为例向大家介绍。

1962 年，美国生物学专家莱切尔·卡逊女士的《寂静的春天》畅销一时，该书有一段发人深思的描述：“全世界广泛遭受治虫药物的污染，化学药物已浸入万物生存的水中，渗入土壤，并且在植物表面形成一种有害的薄膜……杀虫剂的使用已对人类造成严重的损害，除此之外，还有可怕的后遗祸患，几个世纪都无法察觉”……这实际上说出了“石油农业”（即依赖化学肥料和化学农药的农业）的悲哀。

近几十年来，随着农业化学品的大量使用，在增产粮食解决人类吃饭问题的同时，也带来了十分严重的负面作用：环境污染、生态破坏和人体健康危害。残留农药超标造成的食品安全问题已经引起全世界的广泛关注。

迄今为止，全世界注册登记的农药品种已有 1 500 多种，其中常用的有 500 多种，按来源可分为生物源、矿物源和化学合成三大类。据报道，目前我国已经成为世界上最大的农药生产国，2003 年我国农药市场销售收入为 273.1 亿人民币，农药产量达 75 万吨以上。因此，我国的农药生产和使用过程中造成的环境、生态及健康危害性不容乐观。

施用于作物上的农药，其中一部分附着于作物上，一部分则散落在土壤、大气和水体等环境中，环境残存的农药中的一部分又会重新被植物吸收。残留农药（包括农药母体、有毒代谢物、降解物和杂质等）直接通过植物果实到达人、畜体内或通过环境、食物链最终传递给人、畜并造成危害。

导致和影响农药残留的原因有很多，其中农药性质、环境因素以及农药的施用方法是主要的因素。

其一是农药性质，有机砷、汞等农药由于其代谢产物砷、汞最终无法降解而大量残存于环境和植物体中，现已被禁用。六六六、滴滴涕等有机氯农药及其代谢产物在自然环境中不易降解，而且容易在人和动物体脂肪中积累，因此其残毒问题仍然存在。有机磷、氨基甲酸酯类农药在环境

中比较容易降解,但其部分产品毒性较强,如甲胺磷、对硫磷、涕灭威、克百威、水胺硫磷等,如果被施用于生长期较短、连续采收的蔬菜,则很难避免因残留量超标而导致人畜中毒。另外,一部分农药虽然本身毒性较低,但其生产杂质或代谢物残毒较高,如二硫代氨基甲酸酯类杀菌剂生产过程中产生的杂质及其代谢物乙撑硫脲属于致癌物。除此之外,环境条件(如温度、光照、降雨量、土壤酸碱度及有机质含量、植被情况、微生物等)也在不同程度上影响着农药残留量及残留毒性。

其二是施用方法。一般来讲,乳油、悬浮剂等用于直接喷洒的剂型农药的残留量较多,而粉剂由于其容易飘散而对环境和施药者的危害更大。任何一个农药品种都有其适合的防治对象、适用作物,有其合理的施药时间、使用次数、施药量和安全间隔期(最后一次施药距采收的安全间隔时间)。合理施用农药能在有效防治病虫害的同时,可以减少不必要的浪费,更重要的是可以降低农药在农副产品和环境中的残留量。

农药残留问题的危害性主要表现在健康影响和进出口贸易影响等方面。首先,直接食用含有大量高毒、剧毒农药残留的农副产品将会导致人、畜急性中毒事故,而且长期食用农药残留超标的农副产品则可能引起人和动物的慢性中毒,导致疾病的发生甚至影响到下一代。其次,农药残留影响进出口贸易。许多国家以农药残留限量为贸易壁垒,限制从国外进口农副产品,以保护本国农业生产。据悉,我国入世以来,欧、美、日等在“绿色壁垒”的名义下,对我国一些“菜篮子”产品频频亮出“红牌”。特别是从2002年9月7日起日本实施新《食品卫生法》修正案以来,我国蔬菜等农产品对日出口面临着更加严峻的形势。欧盟国家也以在从我国进口的虾产品中检测出氯霉素为由,对我国水产品、兔肉、家禽肉等动物源性食品实施封杀,我国出口到欧盟的蜂蜜也以“抗生素超标”为由被拒之门外。据有关部门估算,自2002年以来,国外的贸易壁垒,特别是“绿色壁垒”,造成我国农产品出口的直接和间接损失已达100多亿美元。

因此,远离剧毒农药、降低副产品的农药残留量和推行无公害绿色食品已成为当务之急。

专家认为,要解决农药残留问题必须采取综合措施、全方位治理,包括农药生产和使用、农药残留监测及法制化管理等。我国已经制定并发布了《农药合理使用准则》国家标准,该准则中详细规定了各种农药在不同作物上的使用时期、使用方法、使用次数、安全间隔期等技术指标。其次是开展全面、系统的农药残留监测,以便及时掌握农产品中农药残留的状况和规律,查找农药残留形成原因,为政府部门提供及时有效的数据,为政府职能部门制定相应的规章制度和法律法规提供依据。另外,

需要以法治药,加强对违反有关法律法规行为的处罚。据悉,国家农业部已经开始实施“全面推进无公害食品行动计划”,主要解决蔬菜、茶叶、畜禽、水产品、农产品产地环境等多个涉及药物残留超标的问题。另外,开发、生产和推广应用生物农药(又称无公害农药)也是解决农药残留的有效措施,这类农药具有专一性强、效率高、保护天敌、易降解、低毒甚至无毒等优点。

为减少农药残留的危害,我们在日常生活中该怎样做呢?专家提出了许多有用的建议。如:叶类菜择净后要放在水中浸泡3个小时左右,瓜果类农产品用清水反复冲洗后才能食用,到大型超市、正规农贸市场的“放心销售点”等处购买农副产品,要仔细观察、辨别农副产品是否有正规的绿色标识等等。

(马丽华 黄民生)



食品添加剂和加工污染

食品添加剂是指为改善食品色、香、味、形、营养价值以及为保存和加工的需要而加入食品中的化学合成或天然物质。我国将食品添加剂(除香料外)划分为 21 类,包括酸度调节剂、抗结剂、消泡剂、抗氧化剂、漂白剂、膨松剂、着色剂、乳化剂、增味剂、甜味剂、增稠剂、防腐剂、水分保持剂、营养强化剂等,目前市售品种达 1 600 多种。食品添加剂的使用十分广泛。可以说,市场上销售的各种方便食品,无论是罐头还是方便面或果汁饮料等等都或多或少的含有添加剂。那么,作为我们日常生活中“形影不离”的伙伴,食品添加剂到底出现了什么问题呢?

专家认为,目前食品添加剂问题主要表现在两个方面。

一是认识偏差。这个问题具有很强的普遍性。其一是食品添加剂的恐惧症,即认为凡是含有添加剂的食品都是有害的;其二是食品添加剂的盲目乐观症,即认为凡是食品添加剂都是安全的,所谓有害是杞人忧天。这两种极端的认识偏差都是十分有害的。专家认为,一方面食品添加剂已经与人们的生活息息相关,如添加适量的防腐剂可以有效防止食品运输、储存过程中发生变质,否则会因为有害微生物的滋生导致更大的安全问题。因此,拒绝使用含有添加剂的食品是不可能的。另一方面,不是什么添加剂都是有害的,实际上,许多食品添加剂在被批准使用以前都已经经过了多种生物毒性实验和安全性检测、进行了严格的筛选。问题的关键是学会怎样辨别哪些是有害的、哪些是无害的。

二是违规操作。主要体现在某些生产企业因受经济利益的驱动违规使用食品添加剂,即:在食品生产过程中投加了过量添加剂或使用了劣质甚至毒害性强的添加剂。近年来,这个问题已经成为国内外关注的焦点。如肉类加工中广泛使用的亚硝酸盐及其硝酸盐类添加剂被认为有致癌性,在很多重大的食物中毒事件中,亚硝酸盐往往是重要的罪魁祸首。此外,作为面包添加剂使用的溴酸钾,也是一种致癌的有毒物质。这类添加剂如澳大利亚、马来西亚等国家已经明文禁止使用,但目前在我国一些食品厂它们仍然被继续使用。再如,目前我国市售的一些面粉中添加了过氧化苯甲酰等增白剂,而且使用量往往严重超标,也被证明是有害的。另外,超量使用高倍甜味剂(特别是非糖醇类的甜味剂,如糖精、甜蜜素等)和食用色素(如赤藓红、新红、二氧化钛、焦糖色素等)导致的安全问题

也比较突出。想必大家还记得今年春季因“苏丹红”添加剂引起的全球恐慌吧。

因此,要解决好食品安全性问题需要做到如下几点:一是要加强全民食品营养及卫生知识的普及。让消费者增强有关食品添加剂安全性方面的知识,使其对食品添加剂的使用及其可能带来的问题有比较科学与辩证的认识。二是要完善食品添加剂的使用管理制度。完善食品添加剂的管理制度是提高消费者对食品添加剂信任的前提和保证,也是规范其市场管理、维护市场秩序的保障。三是对质疑的食品添加剂采取严格措施,不再使用。另外,我们还要加快开发新型的、更安全的、更营养的天然性食品添加剂以逐步取代那些有毒的、不安全的、化学合成的食品添加剂,从根本上消除消费者对食品添加剂的恐惧心理。

以上谈了农药污染、添加剂污染的食品安全性问题,现在就让我们进入厨房,谈谈因我们灶台上一些不良的饮食习惯和食品加工方法造成的危害问题。

2002年8月,世界卫生组织公布这样一则消息:西方人的饮食方式及饮食习惯存在不少的潜在危险,经煎、烤、烘、焙加工的食物中含有致癌毒素——丙烯酸氨化物。

丙烯酸氨化物俗称“丙毒”。对“丙毒”的调查始于1997年,当时,瑞典南部霍伦萨逊山区,工人们正在修筑一条长达5千米的铁路隧道。但由于地下水渗漏,工程进展缓慢。于是,他们就在隧道内壁贴上一层价格低廉的密封胶。想不到,麻烦也就因此产生。原来,这种密封胶中含有大量“丙毒”。77名工人中,竟有22人出现奇怪的症状:手足麻木、头疼、眩晕、眼疾、胸痛等。不仅如此,“丙毒”随地下水流到周边水体中,导致鲑鱼和牛也中了毒。随后,科学家们发现“丙毒”也存在于食品中,特别当食品在煎、烤、烘、焙等加工时其“丙毒”含量也大幅度上升。如,油炸的土豆条、薄煎饼、烤猪肉及烤面包用的酥脆皮中“丙毒”的含量可能会超过规定标准的几百乃至几千倍。长期食用“丙毒”含量高的食物,会诱发癌症。根据欧洲标准,食品中“丙毒”的含量应控制在食品质量的亿分之一以下。因此,煎、烤、烘、焙、炸食品虽然香气诱人,但为了你的身体健康,建议尽量少吃。

(马丽华 黄民生 方如康)

“尾随人类的恶魔”：铅

铅在自然界中分布很广。铅与我们日常生活有着密切的关系。许多搪瓷、陶瓷、马口铁等食具容器在生产过程中都可能要使用铅。普通搪瓷制品的外面涂有一层珐琅,其中含有对人体有害的珐琅铅化合物,还有其他一些有害于人体健康的重金属。如果用搪瓷制品煎煮食物,铅和其他有害重金属离子就可能会溶解到食物中,从而引起慢性铅中毒。砂锅陶制品大都经釉彩颜料烧结,其中铅、砷等有害元素会因反复加热而发生分解并进入食物中。绘以五彩缤纷图案的陶瓷餐具给就餐者一种美的享受的同时,可能对人体健康带来潜在的危害。因为绘在这些餐具表面上的高温彩釉或低温彩釉,都是由一些有害的重金属及其化合物合成的颜料,如大红色釉彩多数是含镉的化合物,奶油黄色釉彩含有氧化铅,翠绿色釉彩含有氧化铬。用这种瓷釉器皿盛果汁、醋、酒等弱酸性食品时,其中的重金属就会溶解并污染食物。油漆筷子中也可能含有铅,许多肉黄色油漆中铅含量都往往很高。有些人工合成的食品添加剂中也含有铅和其他杂质。加工皮蛋时如使用氧化铅,则铅会通过蛋壳转移到皮蛋内。如用烷基铅作为汽油防爆剂,则燃烧时有70%~80%被氧化分解为无机铅并随汽车尾气排放到地面而污染农作物或被人体吸收。橡胶、冶金、蓄电池等行业排放的“三废”以及印刷业的铸板、铅字中都可能造成铅污染。由此看来,铅与人类几乎是形影不离的。

汽车尾气
监测



铅通常是通过呼吸道及消化道进入人体并迅速进入血液循环。铅主要分布于肝、肾、脾、肺、脑中,其中以肝中的浓度最高。约几周后,铅由软组织转移到骨骼。进入体内的铅主要通过肾脏排出,其他如唾液、汗液也可排铅。铅及铅化合物对人体的毒性表现在引起许多器官系统的紊乱,例如血液和神经系统更为突出,可导致头晕、头痛、无力、关节痛、贫血、记忆力衰退、神经衰弱等症状。对肾脏、胃肠道、心血管、

免疫及内分泌系统和胎儿发育等都有影响。当儿童长时期受到低剂量的铅污染则可能会导致大脑损伤、智力下降、行为异常等,更可怕的是儿童(特别是9个月到6岁的儿童)对铅的吸收能力是大人的6倍左右。据报道,全世界每年生产铅约430万吨,其中160万吨则排放到环境中。空气中平均铅浓度已经达到天然本底值的100倍左右。

除铅外,许多日用品中都或多或少地含有某些金属元素,如含量超标或不正确使用都会造成健康危害。某些食品店将饮料装入镀锌的白铁桶中,此举很不科学。因为清凉饮料一般都含有柠檬水、橘子水、酸梅汤等酸性物质,会加速锌溶解到饮料中。科学实验表明,锌在柠檬水中的含量最高可以达到1400毫克/升以上,而一次饮用100毫克锌便可引起急性中毒。

懂得上述科学道理后,我们就应该在日常生活中注意防止铅等金属元素对健康造成的危害。

(金承翔 黄民生 方如康)

消费领域的一匹“黑马”

进入 20 世纪 90 年代以来,随着世界各国以环保为主题的“绿色计划”的纷纷推出,在全球范围内逐步形成一股绿色浪潮。越来越多的人已认识到保护生态环境的重要性。人们追求与自然和谐共处的绿色运动正向各个方面蔓延,由此出现了绿色工业、绿色农业、绿色科技、绿色文化等。这不,近年来都市消费领域又闯出一匹飞驰纵横的“黑马”,那便是呵护生命、维护生态,正在显现勃勃生机的“绿色消费”。

绿色消费是一种追求健康,崇尚自然,有益于环境保护的消费方式。它不仅是指购买绿色产品或享用绿色服务的行为,更重要的是在于它具有绿色消费意识,即不仅购买和消费绿色产品,而且在消费过程中不污染环境,并自觉抵制消费那些不利于环境保护的物品。关注环境的新一代消费者——绿色消费者想知道罐头中的金枪鱼是否在大西洋被拖网捕获的,谷类食物的包装盒是否用经过氯漂白的纸浆制造的,甚至他们想知道要买的商品耗费了多少能源、能用多久、能否回收再利用等等。据 1990 年的一次调查,有 70% 的北美人士因为环境问题的理由拒绝使用某一产品,或转向使用另一注重环保的产品。对西欧的调查表明,选择善待环境产品的民众比例已达 42%,且以每年 20% 的速度递增。

绿色,代表生命,代表健康和活力,是充满希望的颜色。国际上对“绿色”的理解通常包括生命、节能、环保三个方面。一些环保专家把绿色消费概括成 5 个“R”,即:节约能源,减少污染;绿色生活,环保选购;重复利用,多次利用;分类回收,循环再生;保护自然,万物共存等方面。那么绿色消费都在哪些领域有所体现呢?下面我们将从衣、食、住、行 4 个方面向你介绍绿色消费。

绿色服装,挡不住不诱惑:服装是最富于变幻的消费产品,无论是款式还是选料上,总是独具匠心,新潮迭出。当毛料、涤纶、腈纶、羊绒、氨纶等各种面料纷纷走俏之时,价格不很昂贵、对人体以特殊“体贴”的纯棉服装异军突起,一时间选购穿着纯棉服装成为人们的偏好。

绿色食品,叫人想“食”:不知打何时起,都市商厦店铺柜台橱窗里陈列的琳琅满目的商品包装盒上,悄悄地印了一幅圆形图案,上方的太阳、下方的叶片,烘托着中心的蓓蕾,并注明“绿色食品”。它“与生俱来”纯天然本质赢得了广大消费者的青睐。据悉,自 1990 年实施绿色食品工程以

来,我国绿色食品事业的发展取得了巨大的成绩。到目前为止,我国已经形成了绿色食品管理和技术监督网络,制定并颁布推行了一整套“从土地到餐桌”的绿色食品全程质量控制体系。绿色食品的生产销售已经形成相当规模。黑龙江大米、河北葡萄酒以及安徽的贡菜、甘肃的苹果梨、新疆的葡萄干等一批名优绿色食品异彩纷呈,消费者争相抢购,享用绿色食品已成为愈来愈多的都市人所追求时尚。

绿色住房,让你住得放心:新装修的房子要放置半年或者更长时间才能入住,体质稍差一点的还可能因此患病一场,这样的事屡见不鲜,原因只有一个:人们无可回避地受到各种化学物质的侵害。近年来为彻底摆脱这种“毒”害,近年来,广东、上海、四川等地开发出一种新型绿色住房,房屋主要框架为木料,地板则一律用木料或天然大理石铺就,整个住房不需用油漆,一建成即可搬进居住,这种住房对人体无任何影响。

绿色交通,与大自然“和平共处”:在绿色交通中首推自行车,因为自行车污染零排放,不耗费能源的优点是其他任何一种交通工具都无法比拟的。最近一些大城市纷纷颁布规定,对燃油助动车在市内限制使用或停发牌照,遏制汽油机助动车的发展势头,电动助力车则众望所归成为了开发商和生产厂家相中的天之骄子。以液化石油气为燃料的汽车也是一种良好的绿色交通工具,这类汽车比普通汽车多了一个液化气钢瓶和一个20厘米见方的油气转换器,每充一瓶气可跑300多千米。而且这类汽车尾气中一氧化碳、二氧化碳及碳氢化合物等污染物的排放量比汽油汽车少90%左右。

绿色服务,花钱舒心:听说过餐厅的绿色服务么?它要求餐厅除了提供绿色食品以外,还要倡导客人的适量消费。当服务员觉得客人点的菜食过量时,可以适当地提醒客人,使客人点的菜食的数量适当。这种服务完全站在客人的立场上,为客人着想,同时又避免了资源的浪费,更减少了废物处理的负担,客人满意,社会也满意。如果你要住宿,那一定要选择绿色客房,因为它增加了空调的风量,选用了低噪声的电器设备,合理设计室内照明,提供纯净饮用水等等。这可是对人体健康大有裨益的。

绿色消费当然不止是上边所提到的,事实上只要是你能想到的消费,就会有绿色存在。随着各国环保意识的不断增强,人们的思维方式、生活理念、价格观念乃至消费心理、消费行为都发生了质的变化。随着绿色消费热潮风起云涌,全球出现了一个由绿色设计、绿色产品、绿色价格和绿色渠道、绿色促销等所构成的庞大的“绿色市场”,使得绿色消费蔚然成风。目前,绿色消费浪潮也在我国悄然萌动,没有农药的粮食、蔬菜等,没有污染和尽可能少破坏食物营养成分的烹饪方式,不含挥发性有害成分

和放射性物质的居室装修材料,无氟冰箱,不含磷的洗涤用品都已成为人们的绿色追求。为了与国际市场接轨,抓住绿色消费带来的新的市场机遇,我国的绿色产品也开始出现,并且受到大众的广泛欢迎。总之,随着消费者绿色消费心理的成熟,绿色设计、绿色产品的不断问世,绿色价格的启动,绿色渠道和绿色促销的形成,21世纪必将是绿色布满全球的世纪。

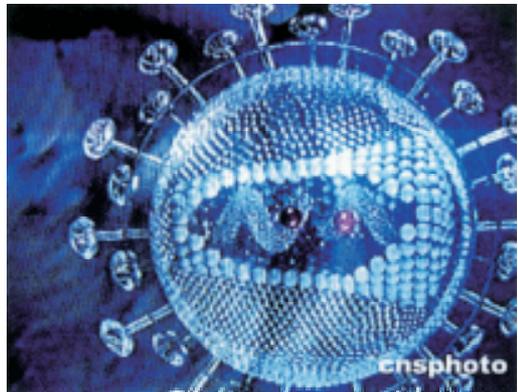
(马丽华 黄民生)

非典引发的环境思考

2003年春夏发生的非典(SARS)给我国造成了巨大的损失。痛定思痛,如何不让这种“恶魔”造成的悲剧在神州大地上重演是摆在我们面前的重大课题。通过大量研究,专家认为,非典的发生和危害与我们的环境、行为有着密切关系,包括环境污染、生态破坏和不良的卫生习惯。

根据目前的研究成果,非典病毒的来源途径主要有两种,一种是非典病毒本来就存在于大自然中,但仅寄生于动物体内(如果子狸等),并能与宿主共存,相安无事。但由于有些人有滥吃野生动物的恶习,在宰杀食用某种野生动物时,使原本仅寄生于动物身上的非典病毒,传染到了人身上。由于人类对该病毒完全没有免疫力(即处于一种被动攻击的状态),非典病毒进入人体后显示出极高的致病性和传染性。另一种可能性是由于病毒基因的变异,使本来对人体毒性不大的冠状病毒变异成为杀伤力极强的新型病毒。病毒基因的变异过程人类还知之甚少,但环境污染对核酸类遗传物质(也就是基因)的改变却已为大量科学研究所证实。能引起核酸变异的污染物叫致突变物,主要有:放射性类、染料类、涂料类、农药类、药物类、表面活性剂类、洗涤剂类、塑料制品类和塑料垃圾筒易焚烧产生的二噁英等。这些物质在我们当今生活中的用量一直在快速上升,在使用过程中被大量释放到了自然环境中,导致生物基因的突变。近几年许多媒体都报道了在城市郊区发现了三条腿的青蛙、长着两个头的蛇、体重达22千克的巨鼠的事例,这很有可能就是我们周边的环境中致突变物的积累已达到严重程度的信号。由于病毒的核酸分子结构简单,当环境中的致突变物通过食物或水进入到病毒的宿主体内,引起病毒基因发生变异的可能性是很大的。据悉,二战以后仅流感病毒就发生了多次变异,平均每十年一次大变异,两三年一次小变异,其抗药性问题越来越普遍,并导致感冒久治不愈、不断复发。还有,由于氟氯烃类污染物排放造成臭氧层破坏并导致地表紫外线辐射强度增加也可能是病毒变异的原因之一。遗憾的是,这种致突变物污染的危险往往

冠状病毒图



要等到出现了明显的变异物种,并引发了某种直接对人类造成的灾难之时,才会引起人类对污染治理的重视。另外,医院(特别是传染病院)污水和固体医疗废弃物是“非典”病毒传播的重要载体,必须加大监管力度,并进行彻底处理和无害化处置,严禁销售和使用带有各种病原体的一次性输液器、注射器等。因此,要防治“非典”的再度发生,就要从源头控制,即:不吃有安全隐患的野生动物,控制环境污染。

其次,不良的卫生习惯和生态破坏是加剧“非典”的传播和危害性的重要原因之一。如随地吐痰、乱扔垃圾和破坏绿化等等。科学研究表明,保护绿地、提高植被覆盖率是控制“非典”传播及控制其危害性的有效措施。专家认为,城市绿地不仅是各种病原体的良好吸附剂,而且一些植物还能够产生具有杀毒效果的化学物质。另外,增加居室的通风量和光照量,也能有效减少“非典”的危害,因为良好的通风可以避免病毒在居室内聚积,而充足的光照条件下可以通过紫外线有效杀灭病毒。降低住宅密度、加大楼间距都能控制多人员之间的交叉感染。据悉,人口过于密集和通风不良是引发香港陶大花园内“非典”疫情迅速蔓延的重要原因之一。

SARS 给了我们灾难性的打击和极其深刻的教训,但同时也让我们从中认识到了环境保护和生态建设的重要性。亡羊补牢犹未为晚,只有我们从身边的一点一滴做起,“非典”这个瘟神就会远离每一个人。

(林 静 黄民生)

非典

国际上认定,“非典”是一种传染性非典型肺炎,是传染性极强的呼吸系统疾病,其罪魁祸首是已经发生变异的冠状病毒。2003年曾在世界多个国家和地区都有出现,并造成了史无前例的危害。世界卫生组织将传染性非典型肺炎称为严重急性呼吸综合征(Severe Acute Respiratory Syndromes),简称 SARS。

清洁生产 :控制污染从源头做起

当你在切身感受着科技进步带来的美好享受时 ,当你看到社会生产力的迅速发展为我们带来的巨大物质财富时 ,你发现了身边自然环境的变化吗 ?是不是少了些鸟语花香 ?河流也不再那么清澈了 ?

工业的高速发展 ,导致了资源的过度消耗和浪费 ,使环境受到了严重污染。环境被破坏后 ,又会反过来使工业发展受到阻碍。如果没有好的解决办法 ,这种恶性循环就会一直持续 ,人类的生存也会受到威胁 !

工业生产是现代社会财富产生的主要来源 ,但同时 ,工业污染也是环境污染的罪魁祸首。因此 ,工业污染防治是影响经济持续发展、自然资源持续利用的主要因素。而防止工业污染的一个有效方法就是——清洁生产 !

清洁生产要求 ,在生产过程中 ,原料与能源利用率要最高 ,而废物产生量和排放量要最小 ,对环境危害也应该最小。它的概念最早是在 20 世纪 70 年代初提出的。1974 年 ,美国 3M 公司提出了 3P 原则——Pollution Prevention Principle (污染预防原则)。其主要观点是 :要用创造性的技术把没有利用到的原料再利用起来。我国在 1973 年制定了环境保护方针 :“全面规划 ,合理布局 ,综合利用 ,化害为利 ,依靠群众 ,大家动手 ,保护环境 ,造福人民。”这三十二字方针中的“综合利用”和“化害为利” ,强调了“变废为宝”的思想 ,是与“清洁生产”的概念一致的。

许多年来 ,对“清洁生产” ,虽然国际上没有统一的定义 ,但世界各国使用着五花八门的同义词 ,如污染预防、少废无废技术、清洁技术、废物最小化、源削减、源控制等等。它们的基本要求是相同的 ,就是对生产过程和产品运用整体预防性的环境策略 ,来减少其对人类和环境可能造成的危害。1989 年 ,联合国环境规划署 (United Nations Environment Programme ,即 UNEP)巴黎工业与环境中心总结各国经验 ,提出了清洁生产的定义 :清洁生产是指将综合预防的环境策略 ,持续应用于生产过程和产品中 ,以便减少对人类和环境的风险。它包含了四方面的涵义 :对生产过程与产品采取整体预防性环境策略 ,以减少对人类和环境可能造成的危害 ;生产过程应节约原料和能源 ,尽可能不用有毒原料 ,减少有毒物质的排放 ,降低其毒性 ;通过对生命周期分析 ,使其从原料直至产品最终处置过程中对环境的影响尽可能降到最低 ;清洁生产必须借先进实用的技术

和改变企业的文化素质来达到。

总的来说,清洁生产的目标有三个:用最少的原材料和能源得到最大数量的有用产品,减少资源的消耗;应用对环境影响最小的生产工艺,使废物不至于影响环境自身的净化能力;防止废物在源头产生。

我们还把清洁生产概括为以下四个主要方面:

清洁能源:它包括常规能源(如:煤)的合理利用、可再生能源(如:水)的利用、新能源(如:太阳能)的开发和节能技术的开发等等。

清洁生产过程:不用或少用有毒、有害原料和中间产品(用无污染、少污染的原材料代替毒性大、污染严重的原材料);回收利用原料和中间产品;不产生有毒有害的副产品和中间产品;采用高效率设备(能耗少、效率高、无污染或少污染),改进操作步骤,使生产过程排放的废弃物和污染物最少,物料利用率最高;加强工厂管理,等等。

清洁产品:产品本身没有毒害;产品在制造过程、使用过程以及使用后,不危害人体健康和生态环境;产品本身寿命较长,使用后易回收、再生和重复利用等。

低费高效处理:对于少量必然会产生的污染物,我们应采用低费用、高效率的处理技术和设备进行最终的处理。时下,人们常常提到“可持续发展”这个名词,它包含了两个基本观点:一个是人类要发展;另一个是发展要有限度,不能危及后代的利益。

既然清洁生产对我们来说有这么多好处,那么,我们怎么做到清洁生产呢?

清洁生产是现代工业发展的一种新模式。它不仅与产品生产有关,更是被人们的消费方式所影响,是十分复杂的综合过程。它因产品种类和生产过程特性不同,可以有很多方法,但实现它的主要途径是大同小异的:

首先,要规划产品方案,改进产品设计,调整产品结构。使生产过程消耗的原料少、能量少,产生的污染物少。使产品在使用时没毒害、使用寿命长、可以重复利用或再生。

其次,要合理使用原材料。开发和选用无害或少害的原材料;采用精料替代粗制材料;对原料充分进行综合利用;对流失的原料进行循环利用和重复利用。

再者,应该改革工艺与设备。通过改革工艺与设备,可提高生产能力,更有效地利用原材料,减少产品不合格率,降低原材料费用和废物处理、处置费用,给企业带来明显的经济效益和环境效益。

最后,应该加强生产管理。许多经验告诉我们,通过强化生产过程的

管理,可使污染物产生量削减 40%左右,而花费却很小。加强管理是一项投资少而成效大的有效措施。

由此可见,清洁生产对于从源头减少污染的产生,从而抑制环境问题的产生和发展起到了极为重要的作用。但是现在我国对于清洁生产的应用还不是很广泛,当然其中有一部分是因为清洁生产的技术还不是很发达,但更重要的是要在我们每个人心中建立起一个清洁生产的理念,这样才能在不久的将来使我们的环境得到更好的保护。让我们想象一下,享受工业发展所带来利益的同时,也让鸟儿重回我们身边,让潺潺的清水陪伴我们每一天!

(于学珍 刘世洁 黄民生)

联合国环境规划署

联合国的一个常设业务机构,简称 UNEP。1973 年 1 月由 58 个理事国组成,总部设在肯尼亚首都内罗毕。其宗旨是促进各国在发展经济的同时考虑环境保护。主要活动内容有进行环境评价,支持环境教育,环境新闻报道、核技术援助等,我国于 1976 年在该署设立常驻代表处。

环境标志与绿色贸易

随着社会主义市场经济体制的建立和不断完善,更好地利用市场经济条件下的竞争机制强化环境管理,将成为人们关注的焦点。在这个大市场中,我们每个人都在用自己对商品的选择影响着企业的发展;另一方面,每个企业的决策者,也都根据人们对环境的要求,研究如何迎合人们的这种环境消费心理。不仅如此,随着我国进入 WTO,如何战胜新的非贸易关税壁垒,就成为了一个新课题。国外环保的成功经验以及由此而引起的非贸易关税壁垒,促进了我国环境标志的产生,也为我国环境保护工作的进一步开展带来了机遇。20 多年来,我国环境保护虽然出台了一系列渗入和参与商品经济活动的环境管理政策、法规,如超标排污费、限期治理、排污许可证制度等,但多数是停留在商品生产领域,重点考虑的是末端治理。

为了促进我们的企业由强制性治理向自主进行治理的形式转化以及国际间贸易交流的需要,1992 年环发大会后,我国开始了环境标志工作。中国环境标志工作旨在帮助人们在日常生活中建立起环境责任,提高环境意识,鼓励企业合理使用资源和能源,并开发和生产环境友好产品;此外,通过开展该项工作,可以提高中国企业在国际市场上的竞争力。

那么何谓环境标志呢?其实,环境标志是一种标在产品或其包装上的标签,是产品的“证明性商标”,它表明该产品不仅质量合格,而且在生产、使用和处理处置过程中符合特定的环境保护要求,与同类产品相比,具有低毒少害、节约资源等环境优势。目前,国际上已有 30 多个国家和地区开展了环境(生态)标志活动,较著名的有:德国的“蓝色天使”、北欧的“白天鹅”、美国的“绿色印章”、加拿大的“环境选择”、日本的“生态标签”等。绝大多数环境标志工作由各国环境保护行政主管部门负责管理。

实施环境标志认证,实质上是对产品从设计、生产、使用到废弃处理处置,乃至回收再利用的全过程(也称“从摇篮到坟墓”)的环境行为进行控制。它由国家指定的机构或民间组织依据环境产品标准(也称技术要求)及有关规定,对环境性能及生产过程进行确认,并以标志图案的形式告知我们消费者哪些产品符合环境保护要求,对生态环境更为有利。

开展环境标志认证的最终目的是保护环境,它通过两个步骤得以实

现 :一是通过环境标志向消费者传递一个信息 ,告诉消费者哪些产品有益于环境 ,并引导消费者购买、使用这类产品 ;二是通过消费者的选择和市场竞争 ,引导企业自觉调整产品结构 ,采用清洁生产工艺 ,使企业环保行为遵守法律、法规 ,生产对环境有益的产品。

1993 年 8 月 ,我国正式确定了环境标志图形 ,它是由青山、绿水、太阳和十个环组成。它的中心结构表示人类赖以生存的环境 ;外围的十个环紧密结合 ,环环相扣 ,表示公众参与 ,共同保护环境 ;同时十个环的“环”字与环境“环”同字 ,其寓意为“全民联合起来 ,共同保护人类赖以生存的环境”。我国的环境标志产品主要分为四类 :一是保护臭氧层 ,包括家用制冷器具、无氟气雾剂制品、发泡泡沫塑料、替代哈龙灭火剂、无氟工商用制冷设备等产品 ;二是有助于解决区域环境问题的产品 ,包括无铅汽油、无汞电池、无磷洗涤剂、降解塑料、一次性餐饮具、低排放燃油汽车、低污染摩托车等产品 ;三是有利于改善居室环境、保护人体健康的产品 ,包括水性涂料、生态纺织品、防虫蛀毛纺织品、软饮料、黏合剂、儿童玩具、低噪声洗衣机、卫生杀虫剂、低铅陶瓷、家用微波炉、无石棉建筑制品、防虫蛀剂、低辐射彩电等产品 ;四是节能、资源再生利用类产品 ,包括节能荧光灯、节能空调、节能低排放灶具、节能电脑、再生纸制品等产品。

为借鉴发达国家向对环境有益的产品发放标志 ,促进消费者更多地使用这些产品 ,从而提高公众的环境意识的实践 ,由原国家环保局牵头组织 ,在对国际上已开展环境标志活动的国家进行调研的基础上 ,结合国际惯例 ,开展了中国的环境标志工作。

1994 年 5 月 ,在国务院和国家有关部门的支持下 ,由国务院 11 个部委和有关单位组成的中国环境标志产品认证委员会成立 ,委员会挂靠于国家环保总局 ,标志着环境标志产品认证工作在我国正式开展。到如今 ,中国环境标志已经深入人心了。

十年风雨 ,接轨国际。在中国社会进一步开放、经济迅速发展、人民生活水平日益提高的 10 年中 ,中国环境标志度过了蹒跚学步的时代 ,不断地成熟与完善起来。

通过近 10 年的努力 ,我国基本建立了与国际接轨的环境标志产品认证体系。目前 ,我国环境标志认证的方式、程序等均与国际通行做法相一致 ,并与其他国家的认证组织广泛交流 ,建立了联系。我国开展认证的环境标志产品种类、发布的环境标志产品认证技术要求充分结合国际的发展趋势和先进标准 ,部分环境认证要求等同欧共体标准或其他国家标准 ,为国

部分国家的环境标志



中国



韩国



美国



德国



加拿大



日本

际互认创造了条件。

十年磨一剑,产值六百亿。十多年来,中国环境标志从无到有,不断发展壮大,环境标志产品的种类和数量逐年扩大。目前,共有近千家企业近万种产品获得了中国环境标志产品认证,环境标志产品的年产值近千亿元人民币。

环境标志工作在我国的成功开展,有效推进和引导了中国绿色(环境)产品的形成和发展,改善了企业的环境行为,对保证产品质量、引导绿色消费、发展绿色经济、促进我国环境与经济的协调发展,起到了很好的推动作用。同时,中国环境标志在国内外产生了重要影响,对我国的轻工纺织行业的国际贸易产生了积极的推动作用,逐步成为消费和贸易的绿色通行证。

随着可持续发展理念日益深入人心,我们有理由对中国的环境标志工作期待更多!

(于学珍 刘世洁 黄民生)

绿色和平组织

民间自发性、国际性环境保护主义组织。1970年由加拿大和美国的一些环境保护主义者发起,成立于加拿大。其宗旨是同世界上一切破坏生态环境的行为作斗争。活动范围遍及世界各地,曾组织发动了大量反核、反污染、反捕鲸等国际行动,该组织总部在伦敦,有成员50多万人。

绿色圣诞正当时

几乎每年圣诞夜的第二天,我们都能在报纸上看到这样一条消息:在经过百万人平安夜的狂欢后,多达几千乃至上万吨的“圣诞垃圾”残留在大街小巷。为此,环卫部门调动了几乎所有的人力、物力进行圣诞垃圾紧急清运,一直工作到第二天早晨……

圣诞垃圾可谓花样百出,有酸奶杯、空易拉罐、羊肉串的竹签子、各种花花绿绿的广告传单、圣诞帽子、踩碎的荧光灯、汉堡包的包装纸等等。用塑料制作成的圣诞树等垃圾又成为新的污染源。街头上的垃圾箱也被塞了个“饱”,里面是些鸡骨头、鱼刺、口香糖等等,而一些小餐馆图省事干脆将泔脚倒进垃圾箱中。一些花台被个别狂欢者喷漆涂得五颜六色,给清洁带来很大难度……

读完以上文字之后,你会有什么感触呢?你在圣诞夜有没有出去狂欢呢?上面所描述的情景你有没有参与过呢?我想无论你是否参与了,都会为我们的城市出现这种情况而感到痛心。面对这种情况,有关专家提醒,当我们在举行一些节日庆祝活动时,应充分考虑到城市环保,如过“圣诞节”可多采用一些环保圣诞树,自觉减少使用塑料圣诞树和各种塑料饰品,防止“节日垃圾”泛滥。

据英国政府环境部门公布的资料统计,圣诞节过后英国人丢弃的圣诞贺卡将多达10亿张,废弃的礼品包装纸量也很大,仅这两样垃圾便可堆满40万辆伦敦双层红色大公共汽车。英国环境部门有关负责人说,在圣诞节期间,英国人将会吃掉2400万罐玻璃罐装的肉馅、百果馅、腌渍品和酸果曼沙司。不仅如此,传统的圣诞火鸡大餐所产生的附带垃圾也是十分惊人的:预计将有12.5万吨塑料包装纸和4200吨金属箔纸被丢进垃圾桶。另外,600多万株圣诞树也将变成重逾9000吨的垃圾。

针对这种问题,时下美国正在倡导“绿色圣诞进行时”。“今年过节不收礼,收礼只收……”在眼下的美国唱这首歌,后面应该跟上:节能灯、天然麻制衬衫、电子贺卡等等。这是目前流行的绿色圣诞礼物,与大多数人想象中那些花花绿绿的圣诞树大异其趣。过一个绿色、环保、简单的圣诞节开始被越来越多的人接受。下面就举几个例子供大家参考。

一个名叫绿色家园的电子商务网推出了一些美观新奇的礼物,如:圣诞节能灯,这种用于户外装饰的小灯耗电量只有普通灯的1/50,并且能

用 20 到 30 年 ,当然价钱是普通灯的五倍左右 ,还有用回收的旧轮胎做成的手袋 ,用天然纤维如麻布和有机棉制成的衣服。这些绿色圣诞礼品一经推出就使该公司的销售量仍比往年上升了 25%。

一位名叫梅丽莎的华盛顿市民列出了自己的绿色圣诞计划 :全家人去一次动物园 ,手工做贺卡和装饰品 ,用棕色的牛皮纸作礼品包装 ,装饰的蝴蝶结用去年留下来的……这样算下来 ,每人的圣诞消费大约是 50 美元 ,而两年前则至少要 100 美元。

国外有一个城市环保组织号召人们认领鲸鱼 ,只要 40 美元 ,就可以认领新英格兰州鲸鱼研究中心的一头鲸鱼。认领者会收到鲸鱼的照片、认领证书、鲸鱼声音录制的 CD 以及鲸鱼的生活“简历”。而一个自然管理委员会推出的是“一英亩捐赠”计划 ,人们通过捐赠来认领一英亩热带雨林 ,这些捐款将被用来保护热带雨林的生态环境。这些都是行之有效的绿色圣诞计划。

美国是能源消耗大国 ,过度消费是威胁环境的重要因素之一。圣诞节一度在无形中将这种消费合理化。不过从现在的趋势看 ,美国人的环保意识日渐高涨 ,这个问题当会有所缓解。据调查 ,不少美国人已经对过节时的大肆铺张感到厌烦 ,简单化健康化渐渐受到推崇。吃喝玩乐固然无可厚非 ,认养鲸鱼、认领土地也不失为有趣和有益的过节方式。

近年来“假日经济”在我国一直受到重视 ,而“假日环保”却还存在不少问题。“五一”、“十一”和春节期间 ,不少城市的广场往往一片狼藉 ,各地景区的环卫保洁人员都如临大敌。尽管如此过节属于私人问题 ,但考虑到目前脆弱的生态环境 ,也许我们真的应该有所反省并采取实际行动了。

(王忠华 黄民生)

环境管理体系

随着全球环境保护意识不断增强和可持续发展战略思想的提出,要求推行清洁生产,合理利用自然资源,减少污染排放,加强环境管理。各国政府纷纷制订环境标准,出口商品因不符合标准而蒙受巨大经济损失。环境问题已成为绿色贸易壁垒,影响国际贸易的发展。

ISO 国际标准化组织在汲取世界发达国家多年环境管理经验的基础上(继 ISO9000 系列标准后)制定并颁布 ISO14000 环境管理系列标准,成为一套目前世界上最全面和最系统的环境管理国际化标准,并引起世界各国政府、企业界的普遍重视和积极响应。

ISO14001 环境管理体系标准作为 ISO14000 系列标准的核心,是企业建立环境管理体系并开展审核认证的根本准则。目前,国内外所进行的 ISO14000 认证即指 14001 环境管理体系认证。ISO14001 标准由环境方针、策划、实施与运行、检查和纠正、管理评审等 5 个部分的 17 个要素构成,各要素之间有机结合,紧密联系。形成 PDCA 循环的管理体系,并确保企业的环境行为持续改善。

由于越来越多的企业将实施全球化经济战略。企业的环境表现已成为政府、企业及其他组织采购产品选择服务时优先考虑的因素之一,目前一些著名的跨国企业已制订、实施 ISO14000 的内部计划,并将 ISO14000 作为对其供应商环境管理的考核标准。ISO14000 是中国企业突破贸易壁垒,增强市场竞争力的有效手段。实施 ISO14000 认证将带给企业明显的绩效:使企业获取国际贸易的“绿色通行证”;增强企业的竞争力;扩大市场份额;树立优秀企业形象;改进产品性能,制造“绿色产品”;实行污染预防,环境保护;避免因环境问题所造成的经济损失;提高员工环保素质和企业内部管理水平。

自 1996 年国际标准化组织 ISO 颁布了 ISO14000 系列的 5 个标准后,其全新的环境管理理念迅速在全球传播、推广开来,它使人们清晰地看到了保护环境首先要规范我们每个人的行为,并把环保的理念注入到我们生产、生活的每一个环节中去。同以往强调末端治理的环保标准不同,ISO14000 帮助工业企业摆脱高投入、高消耗的粗放型增长模式,提高能源、资源的利用率,提高企业及其产品在国际市场的竞争力,尤其重要的是,改变了人们多年的“习惯”,“厉行节约”在 ISO14000 中有了全新的

内涵。正是因为 ISO14000 符合了全世界的绿色潮流 ,所以其标准一经颁布 ,当年全世界即有 1 491 家组织通过了 ISO14001 认证 ,而到 2001 年 6 月 ,更是达到了 30 181 家。其中发达国家的意识依然“发达” ,据统计 ,在全球 30 181 张 ISO14001 认证证书中 ,位居前 5 名的国家和地区依次为日本、英国、德国、瑞典和美国 ,而我国则位居第 13 位。

我国对 ISO14000 标准做出了迅速的反应。1997 年以来 ,我国环境管理体系国家认可制度已全面建立 ,截至 2001 年 9 月 30 日 ,已有 21 家环境管理体系认证机构获得国家认可 ;1999 年 ,获 ISO14001 认证的企业突破百家 ,2000 年突破 500 家 ,2001 年 9 月底达 836 家 ,目前已有成千上万家 ,可见发展速度之快。

面对 ISO14000 的绿色挑战 ,我国各政府部门争做绿色之路的先行者—外经贸部、出入境商品检验检疫局分别出台了优惠政策 ,鼓励中小型出口企业实施 ISO14000 标准 ;铁道部、煤炭工业局拟在运输、制造和基建三个领域推行 ISO14000 标准 ;国家医药局、国家建材局、石化工业局、食品工业协会和兵器工业公司也在探讨如何在本行业推动 ISO14000 标准的实施。

国家环保总局对 ISO14000 的推广实施更是身体力行。自 1996 年 9 月 ISO14000 系列标准诞生以来 ,国家环保总局积极组织了认证试点工作 ,探索认证方法及技术规范。试点企业涉及机械、轻工、石化、冶金、建材、煤炭、电子等多种行业 ,包括各种经济类型。同时 ,国家环保总局还在

全国 13 个城市开展了 ISO14000 标准的试点工作 ,探索在城市和区域建立环境管理体系并研究推动实施 ISO14000 系列标准的政策和管理制度。苏州新区和大连经济技术开发区已率先通过了 ISO14001 区域认证。

ISO14000 所体现出的超前环境意识 ,使其标准的实施首先被高科技企业、三资企业、经济发达地区所接受 ,如电子及通讯设备制造企业占认证总数的 52% ;机械及化学工业企业各占 10% ;而三资企业更是占获证企业的绝对多数 ;广东、上海、江苏、北京、山东、浙江等地



获证企业的数量也明显高于其他地区.....

可持续发展是对未来生产生活方式的设计和选择,它标志着人类文明即将步入下一个新的历史阶段,做到可持续发展,从根本上讲就是要从管理入手,要将其落实到经济组织实际经营的每一项活动中去。在北京举行的第21届世界大运会的场馆建设选择了绿色与环保,设在国际奥林匹克体育中心的主要场馆,增加了太阳能生态免冲洗卫生间、太阳能照明和扬水系统、纳米材料空气净化器绿色环保设施;而北京在筹备2008年奥运会时,更是选择了ISO14000这种国际通行的、最为先进的环境管理模式,使绿色奥运中的“绿色”得以清晰地展示在全世界面前.....

(金承翔 刘世洁 黄民生)

环境管理体系

环境管理体系是“整个管理体系的一个组成部分,包括制定、实施和评审保持环境方针所需的组织机构、规划活动和管理过程”。其目的在于帮助企业在环境形势恶化之前制定有效的对策,确保企业顺利实现所谋求的环境目标和指标。该标准适用于有下列愿望的任何组织:实施、保持并改进环境管理体系;确保组织自身符合所声明的环境方针;向外界展示这种符合性;谋求外部组织对其环境管理体系的认证、注册;对符合该标准的情况作出自我鉴定和自我声明。环境管理体系对环境方针及规划的制定、实施与运行、检查与纠正进行管理与评审。

环境经济学

我们经常在新闻中听到,某项环保项目实施以后可以为我们创造巨大的环境效益,或者是某项突发性的污染事故将会对经济造成巨大的损失,接着后面就是一连串具体的数字。那么这些数字是怎么得来的呢?对于一项环保项目要投入多少钱我们可以计算出,但是这些环境的损失和效益并不是一种具体产品,它的价格是怎么来衡量的呢?这里就牵涉到一门新兴的学科——环境经济学。

环境经济学是以经济学为理论基础的一门经济学科,是研究经济发展和环境保护之间的相互关系,探索合理调节人类经济活动和环境之间的物质交换的基本规律,其目的是使经济活动能取得最佳的经济效益和环境效益。环境经济学的基本理论是:环境是资源,是劳动对象,是生产力的要素之一。首先,作为人类的生存环境来说,空气、水等自然环境为人类提供了赖以生存的物质资源。其次,作为社会再生产条件来说,环境为人类提供了获得生活资料的物质资源。它是社会的自然资源,生产的劳动对象。别小看这句话,其实环境经济学涉及很多方面。下面就让我们看看环境经济学到底研究些什么东西。

环境经济学的出现,丰富和发展了经济科学的内容,主要表现在以下三个方面:(1)经济科学不再只是研究生产活动的近期效益,而且要研究长远的效益,并使两者正确地结合起来;(2)经济科学不只从局部的本企业、本部门计算其经济效益,而且必须计算社会的效益,从社会整体出发,达到最佳的经济效益和环境效益;(3)经济科学研究必须符合自然规律,经济发展应符合自然生态平衡的要求。

首先是研究环境经济学的基本理论。探讨环境与经济的内在联系和相互作用的关系,揭示发展经济与保护环境必须协调发展的客观规律,从理论与实践阐明社会主义经济规律、价值规律等在环境保护领域中如何发挥作用,为制定我国的环境保护方针、技术经济政策、环境规划提供理论根据。其次是研究生产力的合理组织与环境保护的关系。环境污染和生态失调,从根本上讲是对自然资源的不合理开发和利用,生产力组织不合理,生产计划不周所造成的。因此,合理地利用自然资源,改革不合理经济体制与结构,调整生产力的布局,是保护环境最根本、最有效的措施。再次是研究防治污染、保护环境措施的经济效果,为制定最佳的防治污染

方案提供依据。最后是研究运用经济手段和方法进行环境管理。经济方法在环境管理中是与行政的、法律的、教育的方法相互配合使用的一种方法。它通过税收、财政、信贷等经济杠杆,调节经济活动与环境保护之间关系,污染者与受污染者之间关系。通常采用征收资源税、排污收费、事故性排污罚款以及实行奖励废弃物综合利用与提供贷款等优惠政策。

由此可见,环境经济学真是包含了相当多的内容,那么我们是怎么运用这些知识来解决实际问题的呢?让我们来看两个例子吧。

环境经济学与我们生活关系最为紧密的可能就是污染防治这部分了。这部分不仅包括了排污费的设置,也包括了治理环境污染的经济效果等一些人们比较关心的问题。这些价格和价值的制定是一个非常复杂的过程。

为维护环境质量而支付的污染控制费用和污染造成的社会损害费用的总和称之为环境费用。污染控制费用包括防治和消除污染所支付的各种费用和在环境监测、环境管理等所支付各种事务费用,社会损害费用又称污染损害与防护费用,包括环境受到污染和生态平衡受到破坏对社会造成的各种经济损失,以及为避免污染危害而采取防护措施的费用。一般情况下,用于污染控制费用越少,社会损害费用就越多;反之,污染控制费用越多,社会损害费用就越少。合理的环境费用水平位于环境费用曲线的低点,或位于污染控制费用曲线和社会损害费用曲线的交点所对应的环境费用曲线上的一点。实际工作中,环境费用的计算是很复杂和困难的,通常采用估算方法计算环境费用。

了解了这些以后我们先来看看排污费是怎么计算得来的。其实,对于排污费的征收和使用,世界各国做法并不相同。首先,收费的依据不同。现行的依据大致可分为两种:一种是以环境质量作依据,凡是向环境排放污染物者,都要缴纳排污费;另一种是以环境标准做依据,排放污染物不超过国家规定的排放标准,不收费;超过国家排放标准便收费,超过量越大,收费越高。我国采用后一种方法收费。二是收费标准。从排污收费的目的来讲,收费标准应该高于或者至少等于为治理所排污染物所需支付的费用,以促进污染者治理污染。我国目前规定的排放污染物收费标准,除了考虑污染治理费用外,还考虑企业管理水平、各地区经济发展水平、能源政策以及对产品成本的影响等多种因素。还规定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,每年增加缴纳5%的排污费。三是排污费的使用,主要有两种方法:一种用于治理已污染了的环境和补偿受污染危害的居民;另一种是用于补助污染者治理污染。我国根据实际情况,规定排污费的收入列入预算,作为环境保护补助资金,



由环境保护部门和财政部门统一安排,主要用于补助企业治理污染源和综合治理工程。

接下来,我们再来看看,我国在环保方面花了大量的人力物力,取得的经济效果是怎么计算得出的呢?一般来说,防治环境污染经济效益的研究内容主要有三个方面。首先是环境污染经济损失的估计。环境污染造成的损失有直接的和间接的、近期的和长远的、企业的和社会的,这是一个复杂的问题。估计经济损失首先要估计由于环境污染所造成的实际损失。然后再进行经济评价。其次是防治环境污染途径的选择及其经济效益的比较。包括各种污染物最优治理与利用途径的经济选择,区域环境污染综合防治优化方案的经济选择,把改善环境质量作为指导编制国家和地区国民经济计划的原则,并因地制宜地搞好生产布局 and 区域规划,采取具有全局性和综合性措施。最后是研究环境标准中的经济问题。制定污染物排放标准,虽然要依据环境质量标准,但也要做经济分析,做到技术上的先进性和经济上的合理性的统一。标准过低,达不到防治污染的目的,满足不了环境质量标准的要求。标准过严,现有物力、财力难以满足。因此,必须分析环境投资与环境质量的经济效益,合理地确定排放标准。

环境经济学作为环境科学的重要分支,是一门新兴的经济学科,它在我国的环境事业发展以及经济建设中正在发挥着更加重要的作用。它可以用一个数字清晰地告诉我们环境保护的重要性,同时也为了制定相关的政策提供了依据。随着环境保护在经济建设中的重要性日益显现,作为一位普通公民,有必要了解一些环境经济学的知识,这样一来,或许你脑海里“究竟为什么要搞环境保护”的疑问便会得到一个解答了吧。

(金承翔 黄民生)

可持续发展 :给子孙后代多留一点生存空间

打开中国可持续发展信息网及其他很多与中国环境相关的网站,大家会发现这些网站都会弹出这样一个流动的广告栏,纪念《中国 21 世纪议程》发布十周年和庆祝“中国 21 世纪议程管理中心”成立十周年。那么,你们知道什么是《中国 21 世纪议程》吗,它与我们所说的环境保护有着什么样的关系呢?

我们都知道全世界现在对于经济、社会的发展、生态建设、环境保护和资源合理开发利用等方面持可持续发展的态度。1992 年 6 月在联合国环境与发展大会上通过的《21 世纪议程》,提出了具体实施可持续发展战略的行动依据、目标、活动和实施手段,成为现在世界各国实施可持续发展战略的行动指南。为响应环境保护和发展的这一世界性的活动,1994 年 3 月,我国国务院第 16 次常务委员会讨论并通过了《中国 21 世纪议程》。

《中国 21 世纪议程》,即《21 世纪人口、环境与发展》白皮书,是从中国的具体国情和环境与发展的总体要求出发,提出的促进经济、社会、资源、环境以及人口、教育相互协调、可持续发展的总体战略和政策措施方案。它是制定中国国民经济和社会发展中长期计划的一个指导性文件。任何一项工作的实施者都是人,光有热情而没有实际行动,那一切都是空话,要使可持续发展的战略深入人心,必须提高人们的素质和对这项政策的深化认识。

那什么是可持续发展呢?“可持续发展”是指“既能满足当代人的需要,又不对后代人满足其自身需要的能力构成危害的发展”。这个概念是在 1987 年由世界环境与发展委员会向联合国提交的一份题为《我们共同的未来》的报告中提出的,这也是人类第一次正式地将这个问题以书面的形式向全世界提出。它有两个基本点,一是必须满足当代人特别是穷人的需要;二是今天的发展不能损害后代人满足需求的能力。说得更明确一点,“可持续发展”就是指经济、社会、资源和环境保护协调发展,是一个密



不可分的系统,既要达到发展经济的目的,又要保护好人类赖以生存的大气、淡水、海洋、土地和森林等自然资源和环境,使子孙后代能够永续发展和安居乐业。也就是江泽民同志指出的:“决不能吃祖宗饭,断子孙路”。可持续发展与环境保护既有联系,又不等同。环境保护是可持续发展的切实保证。可持续发展的核心是科学发展,要求在严格控制人口、提高人口素质和保护环境、资源永续利用的前提下实现经济和社会的发展。

可持续发展要求通过转换发展模式,从人类发展的源头,从根本上解决环境问题。从保护和改善地球生态环境出发,合理的利用自然资源,在地球承载能力之内,发展生产,改善人类的生活质量,提高人类的健康水平,创造一个有序发展的、安定的社会环境,而不是要人类放弃今天的文明,回到茹毛饮血的原始社会。

可持续发展从人的角度出发,要求人类在发展中讲究经济效率、关注生态和谐、追求社会公平,最终达到人的全面发展。近些年,被提到较多的清洁生产和文明健康的消费,就是可持续发展中的两个重要体现。在过去,人类的发展历程是伴随着“高投入、高消费、高污染”的生产模式和消费模式的。现在,我们到了应该抛弃这个错误的陈旧观念的时候了。我们应当认识到,发展不代表污染,而反过来说,污染也不代表发展。实施清洁生产和文明的消费方式,建立资源节约型社会经济发展模式,才是真正的代表人类文明的进步。

全球可持续发展大会召开已有十多年了,为了全面推动可持续发展战略的实施,同时也是对2002年在南非约翰内斯堡召开的可持续发展世界首脑会议的积极响应,国务院印发了原国家计委会同有关部门制定的《中国21世纪初可持续发展行动纲要》,这是进一步推进我国可持续发展的重要政策文件。《纲要》总结了十年来我国在可持续发展工作上取得的成就及工作开展中的不足,并提出我国将在六个领域继续推进可持续发展。这表明我们作为第三世界国家中的领头羊,对环境保护、经济、社会发展高度重视。

总之,可持续发展已越来越受到人们的重视,可持续发展的推行已上升到法律的层面上,将由法律的手段来保证它的顺利实施。中国的一句俗语说得好“强拗的瓜不甜”,可持续发展要成功的实施下去,更重要的还是从人的根本认识上下功夫。这仍然是我们现在所要面对的最大问题。另外,可持续发展在理论上还需要补充和完善,这也需要人类共同的努力。让我们为建立美好的家园而努力奋斗吧!

(董亮 刘世洁 黄民生)

珠穆朗玛峰上的垃圾清理活动

世界第一高峰——珠穆朗玛峰,以其 8 848.13 米的海拔高度,巍然屹立在喜马拉雅群峰之巅。山峰两侧雪峰林立,仅 7 000 米以上的雪峰就有数十座之多,其中四座在 8 000 米以上,它们拔地而起、摩天接云、银装素裹、冰河悬柱,构建出世界最雄奇壮观的高山自然景观,被世人被誉为“地球的第三极”。珠峰脚下的人们即使远在 100 公里之外,也可以看见她那金字塔形的巨大峰体。

20 世纪初,人类开始了对珠峰的“征服”,在一次又一次的登山活动中带给登山者的有胜利的喜悦也有失败的忧伤,但就珠峰而言每次登山活动都给她刻下难以治愈的创伤。二十世纪中叶以前,珠峰正式的攀登次数和人数还不多,所以对珠峰的自然环境造成的影响很小。但其后商业化登山在全球范围内的迅速发展,来中国登山的外国团队大量增加,尤其是随着国内人们生活水准的提高,登山探险和高山旅游者的人数急剧增加,随之而来的环境问题也日益突出。

1998 年到珠峰地区的旅游者超过了两万人,如果按照每名旅游者每天产生 220~320 克垃圾计算,那么每年产生的垃圾将达到 44~67 吨。此外,在珠峰的各条登山路线上也被登山者和徒步旅行者留下大量诸如帐篷、睡袋、氧气瓶等生活垃圾。根据资料统计,从 1921 年到 1999 年共有 615 吨垃圾被丢弃到了珠峰的冰川里,给神圣的雪山圣地留下了众多的遗憾。在正常条件下钢铁需要 95 年才能完全锈蚀,塑料制品大约 220 年才能分解,而珠峰气候寒冷、干旱,这些垃圾的分解时间要长得多。更令人感到担忧的是:丢弃在高海拔地区的废物,除非组织登山运动员,否则是无法进行清理的,长此以往,这美丽的山峰实际上成了登山队的垃圾场。

随着舆论报道和众多环境保护者的不懈努力,世界各地的人们也逐渐意识到了珠峰的环保问题。从 20 世纪 90 年代开始,世界各国的登山人士为珠峰清扫垃圾的行动不断。2001 年,由日本、韩国和格鲁吉亚等国 44 人的高山清扫队,在珠峰高海拔山区为神山认真的做了一次美容。这次行动是

珠峰“大扫除”



由日本登山家野口健发起的。清洁队从珠峰 6 500 米至 8 000 米的地段中收集历年来各国登山队遗留下的煤气罐、氧气筒、罐头等垃圾。不幸遇难的登山队员的尸体也在寻找收集之列。这次从 4 月中旬开始的清洁行动一直持续到 5 月底,登山队员们从雪山上共清理出两吨多重的垃圾。

这次活动的发起者野口健对前来采访的记者说:“富士山和珠穆朗玛峰的环境因垃圾而变得很脏。每年有 50 万人攀登富士山,为登山者设置的山中小屋的周围垃圾成堆,特别是厕所,脏极了。在珠穆朗玛峰,尼泊尔一侧还比较干净,而西藏一侧垃圾很多。有些登山队如日本的登山队在攀登珠穆朗玛峰时往往把垃圾都扔在山上。”为此,野口健开始自己组织登山队对珠穆朗玛峰、富士山进行“清扫登山”。“我们把从山上带回的垃圾在日本和韩国展出后,引起了很大的反响。外国人批评日本的登山队把垃圾留在山上,我认为这不仅仅是有关珠穆朗玛峰环境的问题,而是包括环境教育和道德教育在内的整个日本社会的问题。”实际上,我国以及日本等国的专业登山队在近年来已经对珠峰高海拔地区的环境进行过多次清理。2000 年 4 月 22 日,日本珠峰清扫队和西藏登山协会及珠峰自然保护区定日县管理分局共同对珠峰进行了清扫,在 6 500 米以上的高海拔地方收集垃圾 1.5 吨;2000 年 5 月 1 日,西藏登山协会和参加攀登珠峰活动的 22 支登山队开展了大规模的清洁珠峰活动,对北坡海拔 5 200 米的登山大本营到海拔 8 300 米的突击营地之间进行了清理,清扫垃圾两吨多。

目前,珠峰国家级自然保护区管理局已经明确负责 6 500 米以下的垃圾清理,并且首先在登山者和旅游者汇集的大本营建立垃圾站,保证生活垃圾及时运送下山。但是海拔 6 500 米以上地区的清扫行动,还必须组织专业登山队员才能完成。据介绍,“地球第三极珠峰环保大行动”已经在北京启动,该行动将清理范围定为“珠穆朗玛峰攀登路线上海拔 6 500 米至 8 000 米高度”段。这也将是目前地球海拔最高的环保大行动。

美丽的珠峰在人们眼里是圣洁的象征,它是自然界中最神秘、最美丽的地方之一。人类向自然界挑战固然是天性,但是在我们揭开珠峰神秘面纱的同时,也应该注意别让她的美丽面容被我们的行为所破坏。如果长久如此,那么终有一天,我们将会为此付出惨重的代价的。

(林 静 黄民生)

环境教育,从娃娃抓起

环境教育的目标就是帮助社会群体或个人强化环境意识和素质、获得环境保护的各种知识、提高解决环境问题的经验和技能,是一种面向各个层次、所有年龄的人开展的全民化正规和非正规的普及教育。

环境教育开始于20世纪70年代。1975年,联合国教科文组织和联合国环境规划署确立了国际环境教育计划。该计划的目的在于帮助国家的、地区的和机构的机构将环境教育纳入正规和非正规的教育系统中。1980年,美国亨格福德等提出了一套环境教育课程教学大纲,分为如下不同的层次:(1)生态学基础水平,即为学习者提供生态学基本概念和基础知识,以便运用它们分析环境问题及其所包含的重要生态学原理,并为决策提供依据;(2)概念意识水平,即帮助学习者分析个人和集体的行为对生命系统和环境质量会产生什么样的影响,激发他们的环境意识并主动寻求解决问题的途径;(3)调查和评价水平,为学习者提供调查环境问题和评价解决方法所需的专业知识以及为维持生命和环境质量而采取积极行动所需的技能。1989年,联合国组织出版的环境教育系列文件中介绍了亨格福德等人编写的中学环境教育大纲。它既可以作为单独授课的教材,也可以将其内容渗透到中学各相关科目的教学中。

开展环境教育的方式和途径有多种多样。例如,在高校设立环境学科,开展环境专业人才的培养,设立环境保护与可持续发展方面的全校公共课程等。又如,在中小学评选和建立“绿色学校”、“环保学校”或“生态学校”,开设专门的环境教育课程或将环境教育内容渗透到其他学科的课程教学中,开展环境教育课外活动等。再如,开展各种形式的社区环境教育,包括成立社区环境夜校,通过植树、展览、义卖等形式让公众参与环境保护活动等。另外,利用各

中小学环
境教育活动



种媒体(广播、电视、互联网、报纸等)开展环境教育也是十分有效的方法。下面以上海市和北京市为例,简单介绍我国环境教育的开展情况。

20世纪90年代初,上海中小学环境教育协调委员会开始评选环境教育特色学校,强调在学校课堂教学和课外活动中开展环境教育。近年来,上海市充分依靠“上海市环境教育协调委员会”和“上海市环境学科专业指导委员会”及各种多家企事业单位的支持、帮助,开展多种形式的环境教育活动,取得了可喜的成绩。如,进一步指导高校开设“环境与可持续发展”等课程,提高大学生的环保意识;组织高校参与上海市“6·5”世界环境日环保咨询活动和大学生绿色志愿者的宣传活动;举办环保摄影图片展;参观绿色生态园区、自来水厂、污水处理厂和高校环保实验室等;建立和扩大环境教育基地,开展环保夏令营活动;开展环保知识竞赛和环保论文及科研成果的评选等。企业单位对环境教育的兴趣越来越浓并提供各方面支持是近年来上海市环境教育事业的一个新发展。如,上海市环境教育协调委员会高校协调办公室、上海市环保局宣传教育中心与多个合资和独资公司联合主办“我心目中的21世纪绿色化工企业”首届巴斯夫高校环保演示大赛及拜耳青年环境特使评选等活动。另外,作为上海市科普教育基地之一的天山污水处理厂十几年来一直重视在青少年环境教育中发挥重要作用,如在厂内专门开辟环保科普展示室、组织拍摄污水处理录像资料片、制作污水处理工艺流程图宣传橱窗等。据近两年的统计,已接待60多批,近万名参观者。

随着2008年申奥的成功,环境教育得到了北京奥申委和北京市环保局的加倍关注,并成为进一步提升首都人民综合素质、提升北京市的国际形象的有效途径。据悉,目前北京地球纵观教育研究中心已成为中国最大的、对外开放程度最高的环境教育录像资料库,两三年来来访者达2000余人次。该中心现有500余部来自国际国内的电视片、录像带和光盘,内容包括环保科普知识、污染治理技术、国际环境状况、野生动植物保护、资源合理利用等等,并向中小学校、大专院校、科研单位、环保机构和民间环保组织、政府部门以及个人免费借出这些环保影视资料,旨在促进环境教育资源的共享,提高公众的环保意识。

据统计分析,目前我国公众对环境问题的重视程度较低、环境道德意识较薄弱、参与环保行动的总体水平不高等等。因此,要改变这种状态就首先要大力提倡并实施全民的环境教育,它是关系我国环保事业成败的大事。

(于学珍 黄民生 邓文剑)

全球环境行动,让我们携手保护家园

全球环境行动是指世界各国在环境问题上所采取的共同行动。

由于认识到环境污染和生态破坏给人类生存和发展带来的潜在危险,联合国于1972年召开了第一次人类环境会议,通过了《人类环境宣言》,提出“只有一个地球”的口号,提醒全世界关注环境问题,并呼吁各国政府和人民为维护和改善人类生存的环境,造福子孙后代而共同努力。这是国际社会专门就环境问题召开的第一次世界性会议,是全球环境行动的标志和里程碑。

20世纪80年代以来,环境污染从局部地区发展到区域性环境污染和全球性的生态破坏,很多国家开始认识到环境问题与人类生存休戚相关。人们开始通过国际合作控制温室效应、酸雨、臭氧层破坏等全球性环境问题。1987年,由21个国际组织组成的“世界环境与发展委员会”,受联合国第38届大会委托,编写了《我们共同的未来》一书,系统地研究了人类共同面临的重大经济和环境问题,提出了可持续发展的基本纲领。

进入20世纪90年代,人们认识到,全球环境问题的解决只靠一国的努力难以奏效,必须研究全球性对策,采取共同行动。1992年巴西里约热内卢的“环境与发展”大会,就是在这样的背景下召开的。这次会议有183个国家的代表团和70多个国际组织的代表出席,102个国家元首或政府首脑到会。会议通过了《里约环境与发展宣言》(21世纪议程)和《关于森林问题的原则声明》等三项文件,《气候变化框架公约》和《生物多样性公约》也在会议期间开放签字,共有153个国家及欧盟正式签署。这些文件充分体现了当今人类社会可持续发展的新思想,反映了关于环境与发展领域合作的全球共识和最高级别的政治承诺。这次会议成为人类保护地球环境第二座里程碑。据联合国统计,目前已有100多个国家设立了专门的可持续发展委员会,近2000个地方政府也制定了当地的《21世纪议程》。如,2003年在南非约翰内斯堡举行的“世界可持续发展峰会”上通过了“环境倡议行动计划”,该计划旨在帮助非洲国家解决环境领域的挑战,有助于世界最贫穷的地区实现可持续发展。

我国积极参与全球环境行动。如,1991年6月,由中国发起并在北京主办了“发展中国家环境与发展部长级会议”,来自亚洲、非洲和拉丁美洲的41个国家派出代表团与会,9个发达国家和7个国际组织列席。会



议发表了反应广大发展中国家利益和立场的《北京宣言》,强调了:“我们确保环境保护和持续发展是人类共同关心的问题”,要求国际社会采取有效行动,并为全球合作创造机会。随后,1992年9月国务院批准了“环境与发展十大对策”,1994年3月国务院又通过了《中国21世纪议程》,确定了中国的可持续发展战略。这项重大决策及其后续行动将是中华民族对人类文明史的又一个伟大贡献。

另外,我国一批自觉致力于民间环保活动的有识之士聚集在一起,开始了充满活力的群众自发性环境行动并成立民间环保组织。于1994年在北京成立的“自然之友”环保组织,现有成员400多人,其中还包括部分国外环保专家。自成立以来,该组织致力于中国环境公益事业的发展。如该组织对我国报纸的环境意识和环境宣传的调查活动中,采用定量检索的实证方法进行全国范围各类报纸的大型调查已经有多年的实践,调查中将报纸对环境的关注度、环境报道的条数和篇幅等进行了统计打分和比较,并把获得环境意识总分前4名的报纸和记者进行公布。同时,“自然之友”组织还一直关注和呼吁对野生动物的保护,并在1996~1997年期间先后组织了近100人的植树队到内蒙古义务植树,而且出版了我国第一本专为儿童编写的环境启蒙读物——《地球家园》。再如,北京地球村环境文化中心也是一家民间环境公益活动组织,它通过大众传媒和多种形式的社会性环境活动,来培植和增强中国公民的环境意识。自1997年3月成立以来,该中心在中央电视台开展了独立筹办和制作的环境教育电视专栏《环境时刻》等等。

“环境问题的解决,实际是人类愚蠢欲望和聪明智慧之间的斗争,是只顾自身利益和考虑共同利益间的较量。人类之所以区别于动物,是因为人类关心弱小,关心那些痛苦的人们,关心身处遥远国度的人们,关心人类以外的生命,关心整个地球乃至宇宙中的生命,——地球不是我们的私人财产,也不是我们人类的财产,它属于生活在地球乃至宇宙上全部的动物、植物、昆虫、微生物和人类——”专家的一席肺腑之言道出了我们每个人的共同心声。环境问题的解决不应仅仅依赖于政府及企业,每个人的日常行为都在无时无刻地影响着全球环境。保护生态环境就是保护我们的家园,是每一位地球公民的历史职责。

(于学珍 应俊辉 黄民生)

《寂静的春天》：环境教育的启蒙读物

从 20 世纪 40 年代起 ,滴滴涕等剧毒农药开始被人们广泛使用在生产生活中。这些剧毒农药具有良好的杀虫效果 ,并使得粮食产量得到了空前的提高。然而 ,当时人们却全然没有想到这些用于杀死害虫的毒物会对环境生态及人类贻害无穷。它们残留在粮食、蔬菜中 ,进而通过食物链进入人体 ,引起人的神经系统和肝脏功能损害 ,导致胎儿畸形或死胎等。农药的大量使用使许多害虫已产生了抵抗力 ,就连一些原本无害的昆虫也变为害虫了……

20 世纪 50 年代末期 ,美国海洋生物学家蕾切尔·卡逊(Rachel Carson)在花了 4 年时间调查使用化学杀虫剂对环境造成的危害后 ,于 1962 年出版了《寂静的春天》(Silent Spring)一书。“从那时起 ,一个奇怪的阴影遮盖了这个地区 ,一切都开始变化……神秘莫测的疾病袭击了成群的小鸡 ,牛羊病倒和死亡……不仅在成人中 ,而且在孩子们中间也出现了一些突然的、不可解释的死亡现象……一种奇怪的寂静笼罩了这个地方 ,这儿的清晨曾经荡漾着鸟鸣的声浪 ,而现在一切声音都没有了。只有一片寂静覆盖着田野、树林和沼泽……”在这本书中 ,卡逊科学而又生动地分析了农药对人类赖以生存的环境生态系统带来的危害 ,指出人类用自己制造的毒药来提高农业产量 ,无异于饮鸩止渴 :人类在生产和应用化学杀虫剂的同时 ,很多生物随着害虫一起被杀灭 ,最后连人类自己也不能幸免。

《寂静的春天》引起了农药生产商等既得利益者们对卡逊进行了围攻 ,说她是“极端主义者”、“大自然的女祭司”等 ,这使卡逊承受了不亚于达尔文当年发表《物种起源》的压力。在书籍出版两年后 ,卡逊终因遭到癌症和诋毁攻击的双重折磨而与世长辞。但日后的事实却证明了卡逊的预言 ,这些剧毒物对环境及生物健康造成的巨大危害是无法弥补的。

《寂静的春天》是一部警示录 ,在它的影响下美国政府开始对书中提出的警告做调查 ,最终改变了对农药政策的取向 ,并于 1970 年成立了国家环境保护局。美国各州也相继通过立法来限制农药的使用 ,最终使剧毒农药停止了生产和使用 ,其中包括曾获得诺贝尔奖的滴滴涕等。《寂静的春天》在美国历史上产生了巨大的作用和影响 ,被列为“改变美国的书”之一。

《寂静的春天》是一部划时代的绿色环保经典著作 ,是大众环境教育的一座丰碑。《寂静的春天》像是黑暗中的一声呐喊 ,唤醒了广大民众的

环境保护意识。它告诫人们：关注环境不仅是工业界和政府的事情，也是民众的分内之事。围绕《寂静的春天》引起的广泛争论为民间环保运动的蓬勃兴起奠定了坚实的基础。正如美国副总统阿尔·戈尔对《寂静的春天》评价所言：“卡逊的勇气、远见卓识，已经远远超过了她要动摇那些牢固的、获利颇丰的产业的意愿。当写作《寂静的春天》的时候，她强忍着切除乳房的痛苦，同时还接受着放射治疗。书出版两年后，她逝世于乳腺癌。具有讽刺意味的是，新的研究有力地证明了这一疾病与有毒化学品的暴露有着必然联系。从某种意义上说，卡逊确实是在为她的生命而写作……现在，因为卡逊的努力而禁止了滴滴涕，一些与她有着特殊关系的鸟类，如鹰和移居的猎鹰，不再处于绝迹的边缘。因为她的著作，人类，至少是数不清的人，保住了性命。”

在《寂静的春天》出版四十多年的今天，尽管仍然有许多化学农药被生产并继续用来维持粮食产量的提高，但人类环境保护的意识得到了整体提高是无可争议的事实。让我们以卡逊女士为榜样，一起携手为保卫自己的绿色家园、为我们子孙后代的生存繁衍做出一份应有的贡献！

我国的社会经济和环境保护事业正处于空前快速的发展时期，本书以下面的“绿色环境宣言”作为结束语，让华夏子孙携起手来以实际行动来保护我们共同的家园！

当人类进入新世纪的时候，正面临着由于环境污染和资源浩劫所造成的生存危机。让我们想一想，我们每个消费者在这样的时刻负有怎样不可推卸的责任？当脆弱的生态难以维系，人类的消费将如何持续；当地球母亲患了绝症，她的儿女们又能生存多久？

我们已经意识到正是自己对环境不负责任的生活方式造成了生态环境的破坏，我们没有理由不选择对健康有益的、与环境友好的绿色消费方式。

绿色生产、生活是一种权益，它保障后代人的生存和当代人的安全与健康；

绿色生产、生活是一种义务，它提醒我们：环保是每个人的责任；

绿色生产、生活是一种良知，它表达了我们对地球母亲的孝爱之心和对万物生灵的博爱之心；

绿色生产、生活是一种时尚，它体现着消费者的文明与教养，也标志着高品质的生活质量；

让我们选择可持续的发展模式，你我携手，创造一个绿色的新世纪！

（黄民生）