


化学 与 现代生活

主编 张爱芸
主审 缪娟

HUAXUE YU XIANDAI SHENGHUO



 郑州大学出版社

化学



现代生活

2017

2017年1月1日

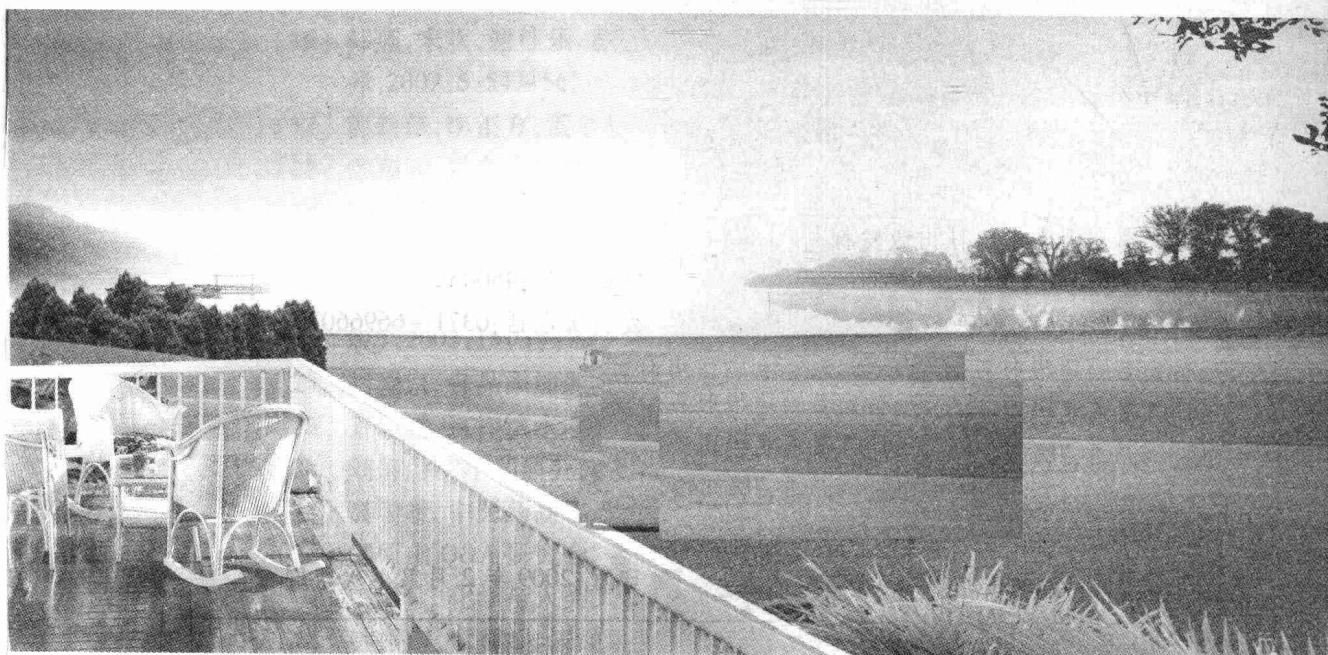



2017年1月1日

化学 与 现代生活

主编 张爱芸
主审 缪娟

HUAXUE YU XIANDAI SHENGHUO



 郑州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

化学与现代生活/张爱芸主编. —郑州:郑州大学出版社,
2009. 2

ISBN 978 - 7 - 81106 - 969 - 3

I. 化… II. 张… III. 化学 - 普及读物 IV. 06 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 145745 号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

出版人: 邓世平

全国新华书店经销

河南龙华印务有限公司印制

开本: 787 mm × 1 092 mm

印张: 17

字数: 416 千字

版次: 2009 年 2 月第 1 版

邮政编码: 450052

发行部电话: 0371 - 66966070

1/16

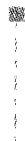
印次: 2009 年 2 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978 - 7 - 81106 - 969 - 3 定价: 29.00 元

本书如有印装质量问题, 由本社负责调换

化学与现代生活

HUAXUEYUXIANDAISHENGLIHO



作 者 名 单

主 编 张爱芸

主 审 缪 娟

编 委 张爱芸 张如意 李飞飞 张会菊

化学与现代生活

HUAXUEYUXIANDAISHENGHUO



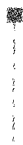
内 容 提 要

本书以生活实际为背景,包括化学与环境污染、化学与营养、化学与药物、清洁品化学、化妆品化学、家居装修化学、家用化学燃料、衣料的学问和珠宝首饰化学9部分,内容涉及生活的方方面面。在编写过程中,本书不仅注重呈现物质的化学结构和有关化学反应原理,以突出化学学科的特点,而且插入一些相关扩展内容,使本书趣味性足,可读性强。

本书可作为高等院校提高学生科学素质的公共选修课教材,也可作为高师院校化学专业师范生、教育硕士教材和家庭读物等。

化学与现代生活

HUAXUEYUXIANDAISHENGLHVO



多年来,我国的化学课程过分追求化学学科的学术性和知识的系统性,与实际联系不密切,与学生的生活情景相去甚远,导致部分学生学习兴趣不浓,不会应用所学化学知识解决与解释身边的化学问题和化学现象。如此产生的直接后果是公民的化学素养下降。随着20世纪80年代“科学为大众”理念的兴起,让化学走进大众生活,让读者生活得更科学、更健康、更明白变得十分必要。各大高校纷纷开设了化学与生活类的公共选修课,以提高学生的化学素养和科学素质。然而,很多学校却找不到合适的教材或教学参考书目,本书就是在这种情况下编写的。

本书以读者的生活背景和生活实际为依据,内容涉及日常的饮食、服饰、家居、清洁、容美、医疗及生活环境等方方面面。通过与人们息息相关的生活事实为线索,从化学角度给予理论上的科学解释,以便学习时感到亲切,易于产生兴趣和接受。读者通过学习可以认识到化学在促进人类健康、提高人类生活质量、提供生活材料和保护环境等方面的重要作用。应用所学化学知识对生活和社会中的化学问题作出正确的判断、解释和决策。做到活得明白、健康和科学。

在编写过程中,力求做到趣味性和科学性相结合,知识性和技术性相结合,理论性和实用性相结合,并使本书既可作为素质教育的参考书,又可作为现代时尚生活手册的特点,尽量反映出科学与生活一体化的特色。

本书共有9章内容。其中第1、2章由张爱芸编写,第4、5章由张如意编写,第3、6章由李飞飞编写,第7、8、9章由张会

菊编写。全书由缪娟教授主审。

本书可作为高等院校文化素质公共选修课教材,也可作为高师院校化学专业师范生、教育硕士教材和家庭读物等。

由于本书内容涉及面广泛,文献资料、信息来源众多,故收集、加工、取舍难度大,加之作者水平有限,疏漏、不妥乃至错误之处在所难免,敬请专家、读者批评指正。

在此对本书中所引用文献作者致以衷心的感谢!

编者于河南理工大学
2008年7月

化学与现代生活

HUAXUE YU XIANDAI SHENGHUO



1 化学与环境污染	1
1.1 大气污染物及防治	2
1.2 水的污染	17
1.3 固体废弃物污染	26
2 化学与营养	33
2.1 生命的甘泉——水	33
2.2 糖类	47
2.3 蛋白质	53
2.4 脂 类	56
2.5 保证机体正常生理功能的营养素——维生素	61
2.6 容易缺失的营养素——无机盐	69
2.7 食品添加剂	74
2.8 正确的食物烹调方法	77
3 化学与药物	81
3.1 药物化学家的工作与药物的发展前景	81
3.2 中药	85
3.3 西药	90
3.4 当前面临的医学难题	103
4 洗涤用品化学	108
4.1 洗涤过程	108
4.2 表面活性剂	109
4.3 洗涤剂中的助剂	135
4.4 洗涤剂的发展趋势	149
5 化妆品化学	152
5.1 化妆品功效及其成分	152

5.2	表面活性剂	153
5.3	化妆品的其他主要成分	156
5.4	化妆品中化学物质的危害性	182
6	家居装修化学	185
6.1	装修新材料	185
6.2	装修中的污染	199
7	家用燃料化学	205
7.1	柴草、畜粪、秸秆	206
7.2	煤	206
7.3	煤气	207
7.4	液化石油气	208
7.5	天然气	211
7.6	沼气	218
7.7	太阳能	221
8	衣料的学问	225
8.1	中国近代服饰的变迁	226
8.2	服装材料	230
8.3	天然纤维服装的鉴别与保养	239
9	珠宝首饰化学	244
9.1	黄金	245
9.2	银	248
9.3	铂金和钯金	252
9.4	宝石	255
	参考文献	263

1

化学与环境污染

化学是当代科学技术和人类物质文明迅猛发展的基础和动力,化学工业的发展为人类带来了丰富的物质生活。化学造就更好的物质,创造更美好的生活。然而,不知从何时起,化学在人们心中的形象发生了微妙的变化。因为当人们享受现代文明的舒适时,化学工业过程的废弃物也给人带来了始料未及的灾难。当前,一系列环境问题如大气污染(酸雨蔓延)、全球变暖(温室效应)、臭氧层破坏、水体污染(水资源不足)、海洋污染(海洋生态危机)、固体废物(垃圾)越来越多等,已使人类陷入环境危机中。人类不得不反思自己的行为,开始关注我们生存的环境。

世界环境日

1972年6月5日至6月16日,联合国在瑞典首都斯德哥尔摩召开了首次人类环境会议,讨论当代世界环境问题,探讨保护全球环境的战略。地球是人类赖以生存的家园,为了提高人们的环境保护意识,会议通过了著名的《人类环境宣言》及保护全球环境的“行动计划”。同年10月,第27届联合国大会根据斯德哥尔摩会议的建议,决定成立联合国环境规划署,并正式将6月5日定为“世界环境日”(World Environment Day)。从1974年起,联合国环境规划署每年都为世界环境日确立一个主题,并展开相关的宣传活动。会议提出了“只有一个地球”的环境保护口号。如2005年世界环境日的主题是“营造绿色城市,呵护地球家园”;2006年的主题是“沙漠与沙漠化”。联合国环境规划署将2007年世界环境日的主题确定为“冰川消融,后果堪忧”。2008年世界环境日的主题是戒除嗜好!面向低碳经济(Kick the Habit! Towards a Low Carbon Economy)。

1.1 大气污染物及防治

尽管我们看不到、摸不到、嗅不到,大气却无时无刻不在周围辅佑着我们,如果没有大气,人的生命只能维持几分钟。地球由大气包裹着,它不但供应人类所需的氧气,还调节昼夜的温度和湿度,使地球比较适合人类居住。另外大气还可以吸收外层空间的大部分宇宙射线,是地球生命的一道屏障。

大气中约有 5.5×10^{15} t 的气体混合物,大部分是氮(78.09%)和氧(20.95%),并带有少量水汽和二氧化碳(0.03%),以及更少量的其他物质。大气总重量的 99% 是在 30 km 高度以下,离地面越远,空气越稀薄,只有在海拔 6.4 km 内有足以维持生命的氧气。在海拔 3 km 的高原,空气中含氧只有 10% ~ 15%,气压只有 53.3 ~ 66.6 kPa。

随着人类社会的不断发展,人类对大气的干扰、破坏造成的大气污染越来越严重。大气污染物的种类很多,主要有工业污染源、农业污染源、交通污染源和生活污染源。目前空气污染指数用于表示城市的短期空气质量状况和变化趋势,是根据空气环境质量和各项污染物的生态环境效应及其对人体健康的影响来确定污染指数的分级数值及相应的污染物浓度限值。

1.1.1 空气污染指数的定义及分级限值

API(Air Pollution Index 的英文缩写)是空气污染指数,由于我国城市空气以烟煤型污染为主,目前计入空气污染指数的项目暂定为二氧化硫(sulphur dioxide, SO_2),氮氧化物(nitrogen oxide, NO_x),总悬浮颗粒物(total suspended particulates, TSP)等。空气污染指数是根据以上污染物的浓度与相关空气污染指数比较计算出来的。

我国城市空气质量日报 API 分级标准如表 1.1,空气污染指数范围、相应的空气质量类别及对健康的影响如表 1.2。

表 1.1 空气污染指数对应的污染物浓度限值表

污染指数 API	污染物浓度/(mg/m^3)				
	SO_2 (日均值)	NO_2 (日均值)	* PM10 (日均值)	CO (小时均值)	O_3 (小时均值)
50	0.050	0.080	0.050	5	0.120
100	0.150	0.120	0.150	10	0.200
200	0.800	0.280	0.350	60	0.400
300	1.600	0.565	0.420	90	0.800
400	2.100	0.750	0.500	120	1.000
500	2.620	0.940	0.600	150	1.200

* PM10:可吸入颗粒物,指悬浮在空气中,空气动力学当量直径 $\leq 10 \mu\text{m}$ 的颗粒物。

表 1.2 空气污染指数范围及相应的空气质量类别

空气污染指数 API	空气质量类别	空气质量描述	对健康的影响
0 ~ 50	I	优	可正常活动
51 ~ 100	II	良	可正常活动
101 ~ 200	III	轻度污染	易感人群,长期接触症状有轻度加剧,健康人群出现刺激症状
201 ~ 300	IV	中度污染	一定时间接触,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	重度污染	健康人运动耐受力降低,有明显强烈症状,提前出现某些疾病

海滨的空气为什么特别清新

当你来到海滨,一定会觉得海滨的空气特别新鲜,让人精神舒畅。这是为什么呢?

海浪每天不断地拍打着海岸,海潮时涨时落,给海滨带来美丽的景色和悦耳的涛声,同时也带来了湿润的海滨空气。

海滨的空气中含有大量的负氧离子。所谓负氧离子,是指在一定条件下,带负电的离子与中性的原子结合,这种带负离子的原子,就是负氧离子。负氧离子称为“空气维生素”,它可以通过呼吸进入人体,改善肺的换气功能,增加氧的吸入量和二氧化碳的呼出量。

在城市内的一般公共场所,每立方厘米含负氧离子为 $10 \sim 20$ 个,室内含 $40 \sim 50$ 个,绿地草坪可为 $100 \sim 200$ 个,而海滨可达1万多个!

负氧离子是带负电的离子,有杀菌的作用,在空气中能抑制细菌的繁殖。大量的负氧离子有提高人的交感神经的功能,使人精神焕发,精力充沛,还能增加血液中的血红蛋白的含量。海滨空气对患有肺气肿、高血压、神经衰弱、哮喘、贫血等疾病的人有治疗作用,有益于人体的健康,使人精神振奋。

1.1.2 温室效应

1.1.2.1 温室气体

二氧化碳(CO_2)通常不被认为是污染物,因为它是空气的正常组分,并直接存在于动物、植物生命的摄取和排出之中,如 CO_2 是呼吸的产物和光合作用的反应物。火力发电厂、内燃机和水泥工业是释放 CO_2 的主要工业来源。还有许多其他来源,如家庭取暖、垃

圾焚烧和细菌氧化腐殖质等。据统计人类每年排出的 CO_2 其中大部分被植物吸收,但仍有百亿吨左右进入大气。

空气中 CO_2 大幅度增加,有两方面潜在的危害。一是提高大气的温度和增加海洋的酸性。大气中的 CO_2 起着类似于暖房上玻璃(或塑料)的作用,可使太阳光中短波长的光通过而吸收其长波部分, CO_2 转而又放出吸收的热辐射,其中一些返回大地,而另一些则通过碰撞使其他分子能量增加。净效果使低层大气的温度增加,这种能强烈吸收地面长波辐射从而加热大气,使大气升温的现象称为“温室效应”。二氧化碳引发温室效应示意图如图 1.1。全球变暖将导致海平面上升、高山雪线上移。据科学家们估计,到 21 世纪中叶,地球表面平均温度将上升 $1.5 \sim 4.5 \text{ }^\circ\text{C}$ 、海平面将上升 $20 \sim 165 \text{ cm}$ 。海水的上涨将会带来灾难性后果,人口稠密的沿海城市将会被海水淹没,地球将成为水球。产生“温室效应”的气体除 CO_2 外,还有 CH_4 、 H_2O 、 N_2O 、 O_3 及氟利昂(CFC)等。

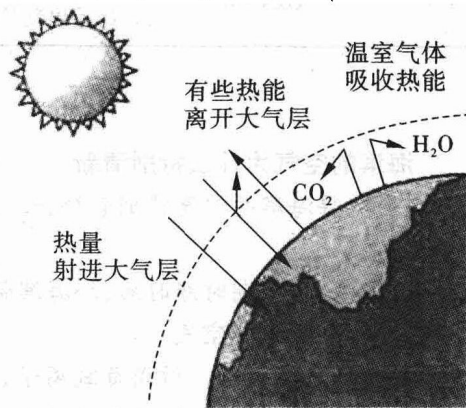


图 1.1 二氧化碳引发温室效应示意图

目前,由于我国大规模的开发和使用化石燃料,向大气排放的温室气体越来越多,尤其是 CO_2 气体,使温室效应不断加剧。 CH_4 气体的温室效应是 CO_2 的 60 倍。 CH_4 来自汽车尾气及掩埋垃圾所产生的沼气。近一百多年,全球平均气温上升是不争的事实,目前有记录以来,最热的年份是 1998 年,其次是 2005 年、2002 年、2003 年、2004 年。全球气候变暖,导致了冰川融化、冰盖缩小、冰架断裂。气象观测发现,过去几十年,北极永久海冰在减少,冰川和冻土在融化。冰川融化导致海平面升高,较低地势的海岛及海洋沿岸城市就会面临被淹没的危险。联合国政府气候变化专门委员会曾发布气候评估报告指出,如果全球平均气温的升高按目前状况持续千年的话,会最终导致格陵兰冰盖的完全融化,进而导致海平面升高约 7 m。更可怕的是,如果南极冰盖全部融化,全球海平面将升高 60 m,给地球造成的灾难将是毁灭性的。

干冰——街道上的商贩用来冷藏雪糕

如今人们一提到二氧化碳,就想到它是温室效应的祸首,其实二氧化碳有时作用很大。街道上的商贩就是用固态二氧化碳——干冰冷藏雪糕的,这是运用了固态干冰(二氧化碳, CO_2) 升华的原理,固态二氧化碳可以直接

升华为气态,在升华的过程中吸收热量,使雪糕保存在低温的环境中;由于二氧化碳直接由固态转变为气态,又不会沾湿雪糕。干冰不仅可以用于速冻食品也可以用于航空食品,干冰还可以用于长短途冷藏运输,摄影棚及舞台烟幕也需要干冰;金属制冷,医疗冷冻都需要干冰。

气候变化是当今世界上关注的热点问题和面临的巨大挑战之一,世界各国正在积极致力于减缓全球温室气体排放的增长速度。1992年5月在巴西里约热内卢的联合国环境大会通过了《联合国气候变化框架公约》,并于1994年3月生效。此后每年召开一次公约缔约方大会(COP),至今已召开过8次缔约方大会。1997年在日本京都召开的公约第3次缔约方大会上,由159个国家签署了《京都议定书》,于2005年生效。议定书以法律形式要求41个工业化国家控制并减少6种温室气体的排放,并规定了这些国家减少排放的限额,其目标是在2008~2012年间,工业化国家的温室气体排放量要在1990年的基础上平均削减5%。减排主要有两个途径:一是直接减排即工业减排;二是间接减排即发挥森林固碳的特殊作用。这标志着地球村的人们已经迈出了共同努力保护气候资源的重要一步,是国际社会为保护全球气候采取的一项重大而具体的行动。这是人类历史上首次以法规的形式限制温室气体排放,而协议只能减少十分之一温室气体的排放量。我国经济进入高速发展阶段,资源消耗量大,环保压力大。既要保持国民经济不断快速增长,又要保护环境,限制大量开发和使用化石能源,积极开发和利用新能源,是一项重大而艰巨的课题。

为了减少温室气体的排放,我国需要大力开发利用新能源和再生能源,并制定出了2001年到2015年新能源和再生能源产业发展规划。新能源和再生能源将成为国民经济的一个新兴行业。新能源主要为太阳能、核能、风能、海浪能、潮汐能和生物质能。

1.1.2.2 新能源

(1) 风能 相对于水能、地热能、潮汐能等能源资源,风能具有更大的开发潜力。中国可开发利用的风能资源初步估算约为10亿千瓦,主要集中在华北、西北和东北的草原、戈壁滩以及东部、东部沿海地带和岛屿上。这些地区缺乏煤炭等常规能源,并且风速较高,适合发展风电。风电有着很强的市场竞争力,国际市场上风电价格已接近甚至低于水电价格;与核电相比,其技术含量比较低,因此风能对我国缓解电力供应紧张具有重要意义。

风力发电是具有大规模开发和商业化潜力的新能源,特别是近年来风电技术发展迅速,兆瓦级风电机组成为主力机型,成本大幅下降,具备了与常规能源发电竞争的优势,日益受到全球重视,并得到广泛开发应用。我国风能利用在“十五”期间得到迅速发展,风电技术日臻成熟,但与国外相比,仍存在很大差距。我国相继出台了一些优惠政策促进风能产业的发展,自2003年始,国家发改委通过风电厂特许权项目,进一步鼓励扶持风能产业的发展,加快了风电开发利用。截至2005年底,全国已有15个省市自治区建成62个风电厂,全国风电装机总量达126.6万千瓦,位居世界第十位,其中国产发电机组占22.7%。2005年新投入运行的风电机组容量近50万千瓦,处于准备阶段的风电项目装机已达100万千瓦以上。“十一五”期间,风能将作为优先发展的能源之一得到迅速发

展。根据国家发展规划目标,2010年我国风力发电装机容量将达500万千瓦,2015年将达到1000万千瓦,2020年将达到2000万千瓦。

目前,我国风电产业与国外差距主要表现在技术创新能力薄弱,缺乏自主知识产权的核心技术,在很大程度上还依赖国外技术,从设计到制造没有完全摆脱引进、仿制、再引进、再仿制模式。因此,我国风电产业发展的重点应放在提高我国风电机组的技术水平和制造能力方面,创新型企业必须有自主知识产权,有自主知识产权和持续创新能力。

(2)太阳能 太阳能利用领域极其广阔,如太阳能采暖、太阳能发电、太阳能沼气以及苦咸水海水淡化等。同时,各种新型利用技术不断涌现,各种太阳能光热和太阳能光电产品得以不断推出并应用。太阳能热水器是我国应用最广泛的一种,处于世界领先地位,生产量和使用量均居世界首位。截至2005年底,全国太阳能热水器使用量约8000万平方米,占世界使用量的60%。太阳能热水器年生产量达1500万平方米。

相对于生物质能发电、风力发电等其他可再生能源,太阳能发电由于具备充分清洁性、绝对安全性、相对广泛性、长寿命和免维护性、资源充足性以及潜在经济性等无可比拟的优点,得到迅速发展,在长期能源战略中占有更加重要的地位。2005年,世界光伏发电总容量已超过250万千瓦(2.5 GW),其中并网发电占全部光伏发电总容量的80%以上。预计2010年将增至1800万千瓦(18 GW);2030年全球光伏发电装机容量将达到 3×10^6 万千瓦(300 GW);到2050年太阳能光伏发电将达到世界总发电量的10%~20%。

与国际上蓬勃发展的光伏发电相比,我国落后于发达国家10~15年,但我国光伏产业正以每年30%的速度增长。

“十一五”期间,我国一方面采用户用光伏发电系统和建设小型光伏电站解决偏远地区供电问题,另一方面借鉴发达国家发展屋顶光伏发电系统经验,在经济较为发达、现代化水平较高的大中城市、公益性建筑物和其他建筑物以及道路、公园等公共设施中推广使用光伏电源,到2010年将建设总容量为5万千瓦的屋顶光伏发电项目。目前,与其他发电方式相比,光伏发电成本还很高。我国应积极开发太阳能特别是太阳能光伏发电技术,在对国外先进的光伏发电技术消化吸收的基础上,加紧研制和开发光伏发电的核心技术,开发具有我国自主知识产权的光伏发电专利技术。

(3)核能 与其他新能源相比,核能储量丰富且高度浓集。与火电相比,核电是廉价、洁净安全的能源。地球上的裂变核燃料(铀和钍资源),以其所含能量计算,是化石燃料的20倍。核能不仅是一种高效经济的能源,而且也是一种清洁、安全的能源。我国目前能源结构中核能的比例很小,核电有很大的发展空间。通过大力发展核电,逐步提高核电在能源尤其在电力中的比重,特别要在经济发达但常规能源短缺的东部沿海地区加快发展核电。这对改善我国能源结构、减轻环境污染具有重要意义。

我国的核电事业起步较晚,2005年我国有9台核电机组正在运行,总装机容量为684.6万千瓦,核电占中国电力装机容量的比重只有约1%,而世界的平均比例为16%。到2020年我国核电装机容量将达到4000万千瓦,占全部电力装机容量的4%,这意味着未来15年间我国将要建成约3000万千瓦核电,相当于每年至少建一座核电基地。随着将来受控热核聚变技术研发的成功,核能必然成为未来的能源支柱。

厄尔尼诺现象

什么是厄尔尼诺现象呢?简单地说是指太平洋表层水温升高,造成鱼类大量死亡的现象。在一般情况下,热带太平洋西部的表层水较暖,而东部的水温很低。这种东西太平洋海面之间的水温梯度变化和东向的信风一起,构成了海洋—大气系统的准平衡状态。大约每隔几年,这种准平衡状态就要被打破一次,西太平洋的暖热气流伴随雷暴东移,使得整个太平洋水域气温变暖,气候出现异常,其时间可持续一年,有时更长。这就是厄尔尼诺现象。厄尔尼诺在西班牙语中的意思是“小男孩”或“基督的孩子”。由于该现象首先发生在南美洲的厄瓜多尔和秘鲁沿太平洋海岸附近,多发生在年终圣诞节前后,因此得名。

厄尔尼诺是一种不规则重复出现的现象。一般每3~7年出现一次。进入20世纪90年代后,几乎每年发生。在厄尔尼诺直接侵害的地方,居民住房会被水淹没,森林受到毁坏,农作物和渔业受到摧残。随着厄尔尼诺的涨落,由洪水泛滥造成的水资源污染以及病菌传播而导致的各种疾病也会接连发生。有关厄尔尼诺现象发生的原因至今尚不十分清楚。对于厄尔尼诺发生频率的加快,有些科学家认为与全球温室效应有关,但究竟是由全球变暖引起的,还是自然界本身的现象?目前仍是个谜。

1.1.3 臭氧空洞

1.1.3.1 紫外线指数

人们知道,太阳辐射中波长为100~400 nm的光线为紫外线,适量的紫外线直接照射皮肤,除有杀菌作用外,还具有调整和改善神经、内分泌、消化、循环、呼吸、血液、免疫系统以及促进维生素D生成的功能。但是,近年来人们逐渐认识到,过量的紫外线引起光化学反应,可使人体机能发生一系列变化,尤其是对人体的皮肤、眼睛以及免疫系统等造成危害。目前在美国、加拿大、澳大利亚等国及我国一些城市,已开始发布紫外线指数预报,以提醒公众采取相应的防护措施。日前,世界卫生组织的专家们呼吁从事户外活动的人们要避免长时间在日光下曝晒。

紫外线对人体的皮肤和眼睛的影响最为明显。皮肤对紫外线的吸收与其波长有关。波长越短,透入皮肤的深度越小,照射后黑色素沉着较弱;波长越长,透入皮肤的深度越大,照射后黑色素沉着较强。由于受光化学反应的作用,能级较高的光子流能引起细胞内的核蛋白和一些酶的变性。因此,被紫外线照射后,出现皮肤干痛、表皮皱缩,甚至起疱脱落等症状,增加了患皮肤癌的危险。

眼睛是对紫外线最为敏感的部位。研究表明,波长为230 nm的紫外线可全部为角膜上皮吸收,波长为280 nm的紫外线对角膜损伤力最大。波长为290~400 nm的近紫外线能对晶状体造成损伤,是老年性白内障的致病因素之一。

紫外线指数是度量到达地球表面的太阳紫外线对人类皮肤损伤程度的重要指标。紫外线指数与曝晒级数关系如表1.3。紫外线对人类皮肤的损害是根据“红斑作用光谱曲线”作出的,红斑作用光谱曲线如图1.2。这个光谱曲线已被国际光照委员会采纳,用