

我爱科学

环保小卫士必读

隐形杀手

温室效应



YINXING
SHASHOU
WENSHIXIAOYING

主编◎韩微微



吉林出版集团



吉林美术出版社 | 全国百佳图书出版单位

我爱科学

环保小卫士必读



隐形杀手

温室效应

YINXING
SHASHOU
WENSHIXIAOYING

主编◎韩微微



吉林出版集团



吉林美术出版社 | 全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

隐形杀手——温室效应 / 韩微微编. — 长春 : 吉林
美术出版社, 2014.1 (环保小卫士必读)
ISBN 978-7-5386-7561-0

I. ①隐… II. ①韩… III. ①温室效应—青年读物②
温室效应—少年读物 IV. ①X16-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第301446号



隐形杀手温室效应

编 著	韩微微
策 划	宋鑫磊
出 版 人	赵国强
责任编辑	赵 凯
封面设计	赵丽丽
开 本	889mm×1 194mm 1 / 16
字 数	100千字
印 张	12
版 次	2014年1月第1版
印 次	2014年1月第1次印刷
出 版	吉林美术出版社 吉林银声音像出版社
发 行	吉林银声音像出版社发行部
电 话	0431-88028510
印 刷	北京卡乐富印刷有限公司

ISBN 978-7-5386-7561-0

定 价 29.80元

版权所有 侵权必究



FOREWORD

在人类生态系统中，一切被生物和人类的生存、繁衍和发展所利用的物质、能量、信息、时间和空间，都可以视为生物和人类的生态资源。

地球上的生态资源包括水资源、土地资源、森林资源、生物资源、气候资源、海洋资源等。

水是人类及一切生物赖以生存的必不可少的重要物质，是工农业生产、经济发展和环境改善不可替代的极为宝贵的自然资源。

土地资源指目前或可预见到的将来，可供农、林、牧业或其他各业利用的土地，是人类生存的基本资料和劳动对象。

森林资源是地球上最重要的资源之一，它享有太多的美称：人类文化的摇篮、大自然的装饰美化师、野生动植物的天堂、绿色宝库、天然氧气制造厂、绿色的银行、天然的调节器、煤炭的鼻祖、天然的储水池、防风的长城、天然的吸尘器、城市的肺脏、自然界的防疫员、天然的隔音墙，等等。

生物资源是指生物圈中对人类具有一定经济价值的动物、植物、微生物有机体以及由它们所组成的生物群落。它包括基因、物种以及生态系统三个层次，对人类具有一定的现实和潜在价值，它们是地球上生物多样性的物质体现。

气候资源是指能为人类经济活动所利用的光能、热量、水分与风能等，是一种可利用的再生资源。它取之不尽又是不可替代的，可以为人类的物质财富生产过程提供原材料和能源。

海洋是生命的摇篮，海洋资源是与海水水体及海底、海面本身有着直接

FOREWORD

关系的物质和能量。包括海水中生存的生物，溶解于海水中的化学元素，海水波浪、潮汐及海流所产生的能量、贮存的热量，滨海、大陆架及深海海底所蕴藏的矿产资源，以及海水所形成的压力差、浓度差等。

人类可利用资源又可分为可再生资源 and 不可再生资源。可再生资源是指被人类开发利用一次后，在一定时间（一年内或数十年内）通过天然或人工活动可以循环地自然生成、生长、繁衍，有的还可不断增加储量的物质资源，它包括地表水、土壤、植物、动物、水生生物、微生物、森林、草原、空气、阳光（太阳能）、气候资源和海洋资源等。但其中的动物、植物、水生生物、微生物的生长和繁衍受人类造成的环境影响的制约。不可再生资源是指被人类开发利用一次后，在相当长的时间（千百万年以内）不可自然形成或产生的物质资源，它包括自然界的各种金属矿物、非金属矿物、岩石、固体燃料（煤炭、石煤、泥炭）、液体燃料（石油）、气体燃料（天然气）等，甚至包括地下的矿泉水，因为它是雨水渗入地下深处，经过几十年，甚至几百年与矿物接触反应后的产物。

地球孕育了人类，人类不断利用和消耗各种资源，随着人口不断增加和工业发展，地球对人类的负载变得越来越沉重。因此增强人们善待地球、保护资源的意识，并要求全人类积极投身于保护资源的行动中刻不容缓。

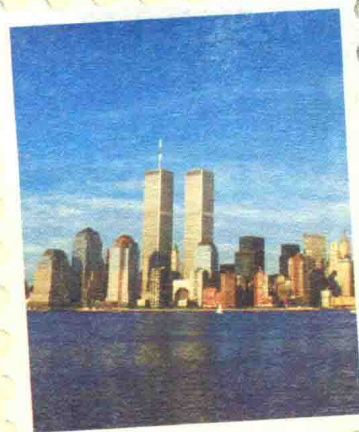
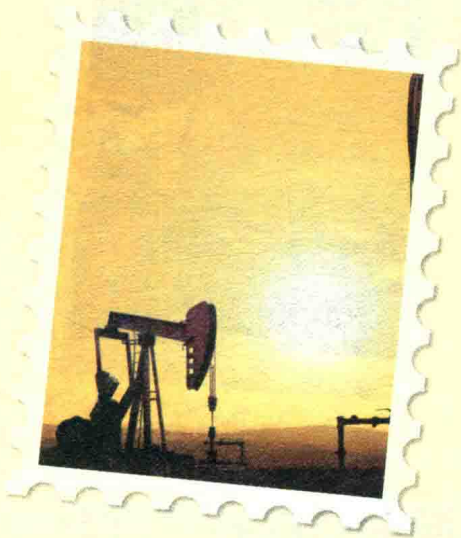
保护资源就是保护我们自己，破坏浪费资源就是自掘坟墓。保护资源随时随地可行，从节约一滴水、少用一个塑料袋开始……

CONTENTS

目录

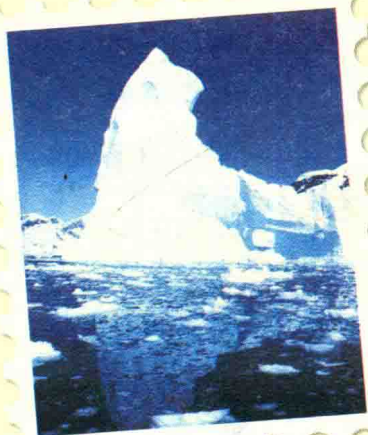
温室效应与相关气体

- 充分认识二氧化碳 1
- 间接温室气体一氧化二氮 6
- 不可忽视的氟 9
- 地球的保护膜臭氧 12
- 缺氧环境中的甲烷 15
- 强化温室效应的碳氢化合物 18



温室效应与全球变暖

- 全球气候大变暖 20
- 火炉重庆炉火旺 22
- 冬季如春的纽约 24



温室效应与海平面上升

- 海平面上升的现象 26
- 海平面上升的危害 29
- 北极地区变孤岛 31
- 南极冰川加速融化 33
- 威尼斯水城被水淹 37

温室效应与人类生活

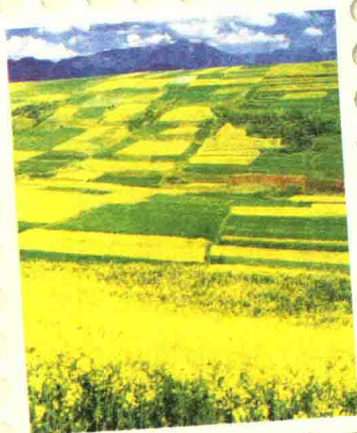
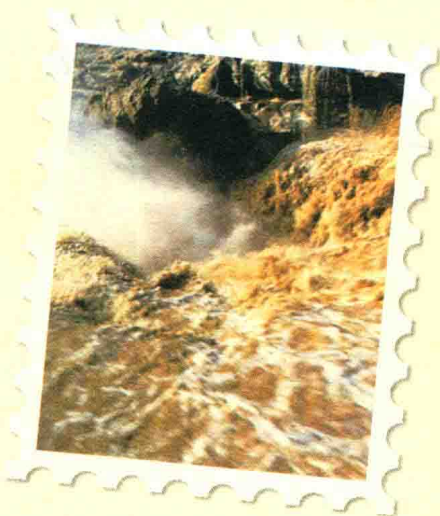
- 气候变暖农业敏感 41
- 人体健康受损 46
- 影响旅游业发展 50
- 传染病激增 52

温室效应及其产生原因

- 温室效应概念的由来 55
- 汽车尾气的“贡献” 57
- 森林消失气候失调 59
- 碳粒粉尘新锐之说 63
- 太阳辐射与温室效应 64
- 高空污染增加温室气体 69
- 温室气体加重温室效应 72

温室效应与自然灾害

- 疯狂“圣婴”厄尔尼诺 76
- 冰冷“圣女”拉尼娜 80
- 灾害性天气“寒流” 84
- 破坏性海浪海啸 88
- 泛滥成灾的洪水 90
- 空中降下的大冰雹 92
- 气旋性风暴台风 96
- 海洋杀手热带风暴 101
- 积雪成灾的雪灾 104
- 席卷海陆的龙卷风 109
- 无情的大旱灾 112
- 咆哮而来的沙尘暴 115
- “风暴海啸”风暴潮 119



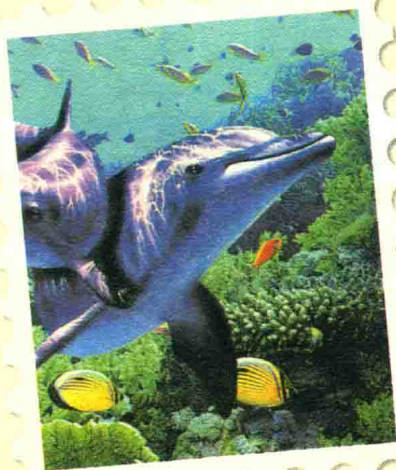
温室效应与雨林消失、土地沙化

- 雨林干旱更胜沙漠 123
- 土地沙漠化的原因 125
- 温带森林大枯萎 127
- 沙漠化给人类造成重大损失 129

CONTENTS

温室效应与环境保护

- 实现清洁生产..... 132
- 时尚新生活..... 135
- 加强绿色消费..... 142
- 创造“绿色汽车”..... 145
- 海水温差发电..... 149
- 清洁能源太阳能..... 152
- 天然热能地热..... 155
- 石油生物产石油..... 157
- 保护森林系统..... 159
- 保护海洋生态..... 164
- “接替能源”煤层气..... 166



温室效应与动植物的变化

- 鸟类“瘦身”..... 169
- 美丽的珊瑚礁褪色..... 171
- 热带雨林生物多样性受损..... 174
- 植物群落的迁移..... 176
- 如履薄冰的北极熊..... 177
- 植被带的北移..... 180



温室效应与相关气体

人类近代历史上的温室效应,与过去相比特别显著。之所以如此,是由于工业革命以来,人类燃烧化石燃料而使二氧化碳含量急剧增加,近十年来增加将近30%。

然而,许多人还不曾知道,在加剧地球温室效应方面,二氧化碳还有一支由许多气体组成的强大同盟军,它们正以极快的速度在大气中积累,并在加剧温室效应的步伐,从而加快了对地球气候的影响。

这支队伍是由甲烷、氟氯烃、氧化亚氮、三氯乙烷、四氯化碳等多种气体组成的。由于它们在大气中的浓度很低,故这类气体又被称为“微量气体”。尽管它们的量是如此微小,但在加剧温室效应方面所起的作用却是不可低估的。

温室气体的增加,加强了温室效应,是造成全球暖化的主要原因,已成为世界各国的共识,也是一种全球性的污染。

●充分认识二氧化碳

二氧化碳的用处

二氧化碳在常温常压下为无色而略带刺鼻气味和微酸味的气体。分子式为 CO_2 。

17世纪初,比利时化学家范·海尔蒙特在检测木炭燃烧和发酵过程的副产气时,发现二氧化碳。1773年,拉瓦锡把碳放在氧气中加热,得到被他称为“碳酸”的二氧化碳气体,测出质量组成为碳23.5%~28.9%,氧71.1%~76.5%。1823年,迈克尔·法拉第发现,加压可以使二氧化碳气体液化。1835年,制得固态二氧化碳(干冰)。1884年,在德国建成第一家生产液态二氧化碳的工厂。

在自然界中二氧化碳含量丰富,为大气组成的一部分。二氧化碳也包含在某些天然气或油田伴生气中以及碳酸盐形成的矿石中。大气里含二氧化碳为0.03%~0.04%(体积比),总量约 2.75×10^{12} t,主要由含碳物质燃烧和动物的新陈代谢产生。在国民经济各部门,二氧化碳有着十分广泛的用途。二氧化碳产品主要是从合成氨制氢气过程气、发酵气、石灰窑气、酸中和气、乙烯氧化副反应气和烟道气等气体中提取和回收,目前,商用产品的纯度不低于99%(体积)。



石灰窑气

二氧化碳可以防止地表热量辐射到太空中,具有调节地球气温的功能。如果没有二氧化碳,地球的年平均气温会比目前降低20℃。但是,二氧化碳含量过高,就会使地球温度逐步升高,形成“温室效应”。

二氧化碳也是一切绿色生物赖以生存的物质

人每天都要通过吸进氧气、呼出二氧化碳来维持生命。同时,二氧化碳也是地球上一切绿色生物赖以生存的物质之一。

大气中的二氧化碳就像一层厚厚的玻璃,使地球变成了一个大暖房。据估计,如果没有大气,地表平均温度就会下降到-23℃,而实际地表平均温度为15℃,这就是说温室效应使地表温度提高38℃。

空气中含有二氧化碳,而且在过去很长一段时期中,含量基本上保持恒定。这是由于大气中的二氧化碳始终处于“边增长、边消耗”的动态平衡状态。大气中的二氧化碳有80%来自人和动、植物的呼吸,20%来自燃料的燃烧。散布在大气中的二氧化碳有75%被海洋、湖泊、河流等地面的水及空中降水吸收溶解于水中。还有5%的二氧化碳通过植物光合作用,转化为有机物质贮藏起来。这就是多年来二氧化碳占空气成分0.03%(体积分数)始终保持不变的原因。

在空气中,氮和氧所占的比例是最高的,它们都可以透过可见光与红外辐射。但是二氧化碳就不行,它不能透过红外辐射。所以,二氧化碳可以防止地表热量辐射到太



空中,具有调节地球气温的功能。如果没有二氧化碳,地球的年平均气温会比目前降低 20°C 。但是,二氧化碳含量过高,就会使地球仿佛捂在一口锅里,温度逐渐升高,就形成“温室效应”。形成温室效应的气体,除二氧化碳外,还有其他气体。其中二氧化碳约占75%、氯氟代烷约占15%~20%,此外还有甲烷、一氧化氮等30多种。

二氧化碳过量带来的危害

全世界 CO_2 排放的总量已超过200亿吨,其中汽车的排放量约占10%~15%。

预算全球每年的二氧化碳排放量是一件非常复杂的工作,因为它是在大气、海洋和生物圈之间循环的。通过光合作用地球上的植物每年消耗 370Pg ($1\text{P}=10^{15}$)的二氧化碳,但是动植物的呼吸过程以及它们尸体的腐化也会向大气中释放同等数量的二氧化碳。与此同时海洋每年也会吸收 370Pg 的二氧化碳并释放 382Pg 的二氧化碳。此外燃烧各种化石燃料会释放 18Pg ,燃烧木材释放 7Pg 的二氧化碳。如此计算,大气层中每年都会增加 11Pg 的二氧化碳。据统计工业革命之前大气层中的二氧化碳共有 290ppmv ,而1999年就有 350ppmv ,年增长率达到0.3%~0.4%。而且由于二氧化碳是化学惰性的,不能通过光化学或化学作用去除。

科学家预测,今后大气中二氧化碳每增加1倍,全球平均气温将上升 $1.5^{\circ}\text{C}\sim 4.5^{\circ}\text{C}$,而两极地区的气温升幅要比平均值高3倍左右。因此,气温升高不可避免地使极地冰层部分融解,引起海平面上升。海平面上升对人类社会的影响是十分严重的。如果海平面升高 1m ,直接受影响的土地约 5×10^6 千米²,人口约10亿,耕地约占世界耕地总量的 $1/3$ 。如果考虑到特大风暴潮和盐水侵入,沿海海拔 5m 以下地区都将受到影响,这些地区的人口和粮食产量约占世界的 $1/2$ 。一部分沿海城市可能要迁入内地,大部分沿海平原将发生盐渍化或沼泽化,不适于粮食生产。同时,对江河中下游地带也将造成灾害。当海水入侵后,会造成江水水位抬高,泥沙淤积加速,洪水威胁加剧,使江河下游的环境急剧恶化。温室效应和全球气候变暖已经引起了世界各国的普遍关注,目前正在推进制订国际气候变化公约,减少二氧化碳的排放已经成为大势所趋。

科学家预测,如果我们现在开始有节制地对树木进行采伐,到2050年,全球暖化会降低5%。

二氧化碳在新鲜空气中含量约为0.03%。人生活在这个空间,不会受到危害,如果室内聚集着很多人,而且空气不流通,或者室内有煤气、液化石油气及煤火炉燃烧,使空气中氧气含量相对减少,产生大量二氧化碳,室内人员就会出现不同程度的中毒症状。关于二氧化碳在室内空气中最大允许含量,各国尚无统一规定,日本规定室内空气中二氧化碳含量为0.15%时为换气标准。

二氧化碳浓度和温度

自从1958年开始对大气进行测量以来,2007年全球大气中二氧化碳和甲烷浓度急剧升高,其中二氧化碳浓度创下第三次新高。

2005年的一项研究也表明,空气中的二氧化碳浓度已经达到了65万年的最高纪录。这一项研究结果有助于科学家更进一步认识温室气体导致全球变暖的观点。2005年科学家们直接测量空气中的二氧化碳和其他温室气体,其结果是:空气中的二氧化碳浓度已由两个世纪前的280ppm上升到今天380ppm。而近几十年,地球的平均温度上升了1华氏度。许多科学家对此提出警告,称气候持续变暖可能会带来一些严重后果,比如海平面上升、降雨模式改变。

一个欧洲研究小组在分析了南极冰川内保存数万年的小气泡后指出,人类活动正导致温室气体数量急剧增加。

俄勒岗州立大学的地理学家认为,这一项重大发现有望极大提升人们对气候变化的认识。

有些人怀疑温室气体的增加只是一种自然的周期性波动。但这一项新的研究对这一说法提供了最有力的驳斥。

南极冰雪深处含有一些微小气泡,这是在几十万年前的降雪时形成的。科学家们提取这些空气就等于可以直接对过去的空气进行测量,从而确定空气自然波动的范围。以前从冰核样本提取的最久远的空气是44万前年的。这次的样本更早,来自65万年前。研究小组的首席科学家、瑞典波尔尼大学的教授说,今天空气中的二氧化碳水平比过去几百万年中的最高值还要高出27%。“目前的水平已经超出了波动范围值。不仅如此,其上升的速度也比历史上任何一个时间要快。”

研究人员还对南极过去8个冰期和暖期的气体水平进行了比较。他们发现了一个



比较稳定的模式,即气体水平在冰期较低,在暖期则相对高一些。

专家指出,“退一步说,我们现在还找不到与目前气体水平相同的一段时期。但
这些研究告诉我们,气温与温室气体之间紧密相联。可以推断,我们该考虑考虑未来的
气候变化了。”

相关专家表示获取越长历史时期的温室气体浓度数据越有利于气候专家建立更
优的模型,从而更好地预测未来气候的变化情况。同时可以帮助回答其他一些问题,
如人类何时开始影响温室气体的增加,以及其他一些因素如洋流在气候变化中起什
么样的作用等等。

全球大气中二氧化碳浓度是全球气候变化的主要驱动因素,根据联合国海洋与
大气委员会2008年4月底发布的报告称,2007年全球大气中二氧化碳的浓度增高了
0.6%,总量达到190亿吨。另外,在近10年保持基本稳定后,2007年大气中甲烷的浓
度也大幅升高,总量增加了2700万吨。甲烷的温室效应比二氧化碳高出25倍之多,对
气候总的影响为二氧化碳的近一半。联合国海洋与大气委员会发布的这些数据是在
跟踪监测世界上60个主要国家和地区大气变化的基础上得出的。

二氧化碳与温室效应

近几十年来,随着化石燃料的大量使用,大气中二氧化碳平均浓度的上升速率不
断加快,自2000年起年均增长2克/立方米以上,而上世纪80年代年均增长率为1.5克/
立方米,上世纪60年代年均增长率更是小于1克/立方米。

森林吸收人类制造的二氧化碳的能力正在下降。这意味着人类释放的二氧化碳
会更多地对气候造成影响,而不是安全地被锁定在树木或土壤中。

联合国政府间气候变化问题研究小组已经得出结论,人类还有8年时间来避免
全球变暖出现最恶劣的后果。

研究人员对分布在西伯利亚、阿拉斯加、加拿大和欧洲等北方地区的30多个监
测点的数据进行了分析。这些数据最早的可追溯到1980年,记录了当地大气中的二氧
化碳浓度:植物一方面在光合作用中吸收二氧化碳,同时植物和微生物又在呼吸作用
中释放二氧化碳,这项数据是两方面综合作用后的结果。

研究人员特别关注了秋季森林对二氧化碳从净吸收变为净释放的日期。这个



日期并没有像他们所预计的那样推后,却变得更早了——有些地点提前了几天,有些地点竟然提前了数周。赫尔辛基大学的学者说:“这意味着可能出现更大的变暖效应。”

知识点

如果二氧化碳含量比现在增加1倍,全球气温将升高 $3^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$,两极地区可能升高 10°C ,气候将明显变暖。气温升高,将导致某些地区雨量增加,某些地区出现干旱,飓风力量增强,出现频率也将提高,自然灾害加剧。更令人担忧的是,由于气温升高,将使两极地区冰川融化,海平面升高,许多沿海城市、岛屿或低洼地区将面临海水上涨的威胁,甚至被海水吞没。

延伸阅读

生物圈是指地球上凡是出现并感受到生命活动影响的地区。是地表有机体包括微生物及其自下而上环境的总称,是行星地球特有的圈层。它也是人类诞生和生存的空间。生物圈是地球上最大的生态系统。

● 间接温室气体一氧化二氮

间接性的温室气体

温室气体除了二氧化碳、臭氧、甲烷、碳氢化合物、氯氟碳化合物几种主要气体外,还有一些间接性的温室气体。例如一氧化二氮。

与二氧化碳相比,虽然 N_2O 在大气中的含量很低,但其单分子增温潜势却是二氧化碳的310倍;对全球气候的增温效应在未来将越来越显著, N_2O 浓度的增加,已引起科学家的极大关注。目前,对这一问题的研究,正在深入进行。

一氧化二氮,无色有甜味气体,又称笑气,是一种氧化剂,化学式 N_2O ,在一定条件下能支持燃烧,但在室温下稳定,有轻微麻醉作用,并能致人发笑,能溶于水、乙醇、乙醚及浓硫酸。其麻醉作用于1799年由英国化学家汉弗莱·戴维发现。该气体早



期被用于牙科手术的麻醉。需要注意的是,一氧化二氮是一种强大的温室气体,它的效果是二氧化碳的296倍。

一氧化二氮的分子是直线型结构。其中一个氮原子与另一个氮原子相连,而第二个氮原子又与氧原子相连。注意不要将一氧化二氮和其他的氮氧化物混淆,比如二氧化氮 NO_2 和一氧化氮 NO 。将一氧化二氮与沸腾汽化的碱金属反应可以生成一系列的亚硝酸盐,在高温下,一氧化二氮也可以氧化有机物。

一氧化二氮的危害

早在1772年,汉弗莱·戴维自己和他的朋友,包括诗人柯尔律治和罗伯特·骚塞试验了这种气体。他们发现一氧化二氮能使病人丧失痛觉,而且吸入后仍然可以保持意识,不会神志不清。不久后笑气就被当作麻醉剂使用,尤其在牙医师领域。因为通常牙医师无专职的麻醉师,而诊疗过程中常需要病患保持清醒,并能依命令做出口腔反应,故此气体给牙医师带来极大的方便。



汉弗莱·戴维

小心加热硝酸铵可以生成一氧化二氮和水。这个反应需要控制温度于 $170\sim 240^\circ\text{C}$ 之间。快速加热或加热温度过高时,硝酸铵可能会爆炸性分解为氮气、氧气和水,从而造成危险。硝酸铵为农业肥料的成分之一,会慢慢的分解,产生一氧化二氮,而释放到大气中。

使用氮氧加速系统的改装车辆将一氧化二氮送入引擎,遇热分解成氮气和氧气,提高引擎燃烧率,增加速度。其中氮气有制冷作用,冷却引擎。氧气有助燃作用,加快燃料燃烧。人可能因为吸入笑气而氧气过少时引起突然的窒息。

一氧化二氮的主要安全隐患在于,它是一种有分解性的麻醉剂,而且通常以加压液化的形式储存。在正常储存时,它是很稳定的,使用起来也很安全。但是如果错误地使用,它会很容易分解而且很有可能爆炸。液态的一氧化二氮是有机物的良好溶剂,不过用它制成溶液有可能会生成一些对外界刺激敏感的爆炸性物质。一部分火箭事故由于一氧化二氮被燃料污染而发生,少量的一氧化二氮和燃料的混合物发生爆炸,随即引起剩余一氧化二氮的爆炸性分解。

一氧化二氮与温室效应

一氧化二氮是一种具有温室效应的气体,是《京都议定书》规定的6种温室气体之一。 N_2O 在大气中的存留时间长,并可输送到平流层,同时, N_2O 也是导致臭氧层损耗的物质之一。

在自然条件下,一氧化二氮主要从土壤和海洋中排出。人类在耕作、生产、使用氮肥、生产尼龙还有燃烧化石燃料和其他有机物的过程中增加了一氧化二氮的排放量。它是一种助燃剂。最初是用在帮助二战时德军飞机迅速逃离战场,现今改装汽车上,用于直线加速。

一氧化二氮在大气层中的存在寿命是150年左右,尽管在对流层中是化学惰性的,但是可以利用太阳辐射的光解作用在同温层中将其中的90%分解,剩下的10%可以和活跃的原子氧反应而消耗掉。即使如此大气层中的 N_2O 仍以每年0.5~3Tg的速度净增。

氮氧化物,当然也包括一氧化二氮,是同类温室气体。因此,氮氧化物是控制温室气体排放时的主要对象。一氧化二氮本身是排在二氧化碳、甲烷之后的第三大温室气体。

知识点

麻醉剂:麻醉是指用药物或非药物方法使机体或机体一部分暂时失去感觉,以达到无痛的目的,多用于手术或某些疾病的治疗。“麻沸散”就是世界上第一个发明和使用的麻醉剂,由东汉末年和三国年间杰出的医学家华佗所创造,公元2世纪我国已用“麻沸散”全身麻醉进行剖腹手术。近代最早发明全身麻醉剂的人是19世纪初期的英国化学家戴维。

延伸阅读

《京都议定书》全称《联合国气候变化框架公约的京都议定书》1997年在日本京都召开的《气候框架公约》第三次缔约方大会上通过的国际性公约,为各国的二氧化碳排放量规定了标准,即:在2008年至2012年间,全球主要工业国家的工业二氧化碳排放量比1990年的排放量平均要低5.2%。