

化学故事丛书

呻吟中诞生了希望

——环境化学的故事

张 中

上海科学普及出版社

(沪)新登字第 305 号

责任编辑 陈英黔

插图作者 王永康

呻吟中诞生了希望

——环境化学的故事

张 中

上海科学普及出版社出版

(上海曹杨路 500 号 邮政编码 200063)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷七厂一分厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 4.5 插页 2 字数 104000

1996 年 6 月第 1 版 1996 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—23000

ISBN 7-5427-1025-7/O · 20 定价:4.50 元

序

科学技术是第一生产力。在“科教兴国”这个伟大战略的指引下，我国的科技事业和教育事业必将有大的发展，我国的生产力也必将有飞跃的发展。

科学技术的教育可以通过学校教育，也可以通过自学，可以通过教科书或专著，也可以通过科普读物。科普读物是普及科学技术的一条重要途径，科学普及读物可以将深奥的科学技术生动形象、深入浅出地介绍给读者，使读者对它有初步的了解，对它产生兴趣，以至为之献出毕生的精力。好的科普读物还会孕育出伟大的科学家，产生出伟大的发明家。科普作家凡尔纳所写的科普读物就是个很好的例子。许多著名的科学家为了普及自己心爱的专业知识或者伟大的发现，不惜利用自己的宝贵精力写出了一部又一部的科普读物。伟大的物理学家爱因斯坦所写的《物理学的进化》就是一部很好的物理学科普读物。在当今我国“科技兴国”的形势下，是多么需要一批优秀的科普读物来帮助人们更新观念、更新知识，了解高新的科学技术，去抢占世界高新科技及其产业的制高点。

化学是一门重要的基础科学。可以说，现代生活离不开化学、现代科学发展离不开化学，就是信息技术、空间技术、海洋技术、生物技术、新材料、新能源等高新技术及其产业的发

展也都离不开化学。因此，化学普及读物是非常需要的。有些青少年不太喜欢也不太重视化学及其工业，原因是多方面的，其中一个重要的原因是我们对化学的普及工作做得还不够。化学教科书太“严肃”“呆板”，科普读物又太少。因此，青少年对化学的重要性不甚了解，对化学不甚感兴趣。我们需要像阿西莫夫这样的科普作家。

《化学故事丛书》将为化学科普园地增添一丛鲜艳的花朵。这套丛书以故事的形式，包括着化学的基础，也是构成世界万物的基础——元素，以及化学所涉及到的生活化学、生命化学、环境化学、材料化学、能源化学等重要领域的内容。

由于作者多年从事教育，他们知道读者关心的是什么问题，难理解的是什么地方，以及如何按照认识规律深入浅出地告诉给读者，如何引起读者的兴趣，使读者在不知不觉中学到许多化学及其他科学的基础知识、科学观点、科学态度和科学方法。例如，在生命化学的故事中介绍了生命是什么、构成生命的基础是什么、肆虐的病毒，在生活化学的故事中介绍了海带汤引出的发明、火柴头上的秘密、油条里的化学，在能源化学的故事中介绍了海水变成燃料、跨进原子时代的第一步等等，读来获益非浅。

作者利用工作之余搜集了大量的材料，写出这套内容丰富的故事丛书，实在难能可贵。希望她的出版，能够对青少年，尤其对他们学习化学、爱好化学有所帮助，我想这也是作者艰苦写作的最大心愿。

孙元清

1995年10月于上海

目

录

1. 生物圈 2 号 1
2. 二氧化碳面露狰狞 5
3. 地球“发烧” 9
4. 给地球撑把阳伞 13
5. 把魔鬼打入深渊 17
6. 臭氧的功过 21
7. 挽救臭氧层 26
8. 死神降临伦敦 31
9. 泰姬陵和重庆的厄运 35
10. 环保烟囱 40
11. 让城市重新明净起来 44
12. 藏在身边的杀人凶手 48
13. 汽车肇事 52
14. 臭气引起恐慌 56
15. 水都变成血了 60
16. 碧海的劫难 64
17. 失去的还能找回来吗? 68

18. 宿舍中的谋杀	72
19. 谁谋害了拿破仑	76
20. 液化气酿成的灾祸	80
21. 切勿打开潘多拉魔盒	84
22. 阿尔马诺市长的眼光	88
23. 愿这不再是梦	92
24. 毒气,在欧洲弥散	96
25. “绿十字”和“黄十字”	100
26. 制止化学战	104
27. 令人向往的垃圾厂	108
28. 定时炸弹伪装后转移	113
29. “马刺”上的恐怖之夜	117
30. 爆炸在脚底下发生	121
31. 一起最大的公害事件	125
32. 环境,经不起蹂躏	129
33. DDT 的悲剧	133
34. 我们该怎么办?	137

1.

生物圈 2 号

1994 年 3 月 6 日，美国亚利桑那州图森市东北部的一处荒原，又成为无数关心地球的人们注视的中心。这天，来自美国、英国、加拿大、墨西哥和尼泊尔的 5 男 2 女共 7 名科研人员走进“生物圈 2 号”开始了第二次试验。他们告别了外部世界，将在这里过上一年与世隔绝的“世外桃源”生活。

“生物圈 2 号”是相对于人类赖以繁衍生息的地球，即“生物圈 1 号”而言的。它是人类关心地球、拯救地球的无数行动中的一个。

地球，这个茫茫宇宙中的一颗行星，从诞生起已经度过了 50 亿个春秋。200 多百万年前，当人类开始在这个星球上出现时，作为母亲的地球已为她的孩子的生存提供了充足的条件——陆地、海洋、森林、空气。

人类在地球母亲的怀抱中欢欣地繁衍着。1800 年人类总数达到 10 亿，这一数字到 1930 年翻了一番，到 1975 年再次翻番。而照目前的人口出生率推算，现在的 55 亿人口在 40 年后将再度翻番。在人类作为一个生物种类成功繁衍的同时，它也有了长足的科技进步，尤其是在 18 世纪中叶，即 1765 年瓦特发明蒸汽机开始工业革命后，人类的进步更是可以用“飞速”一词来加以描绘。

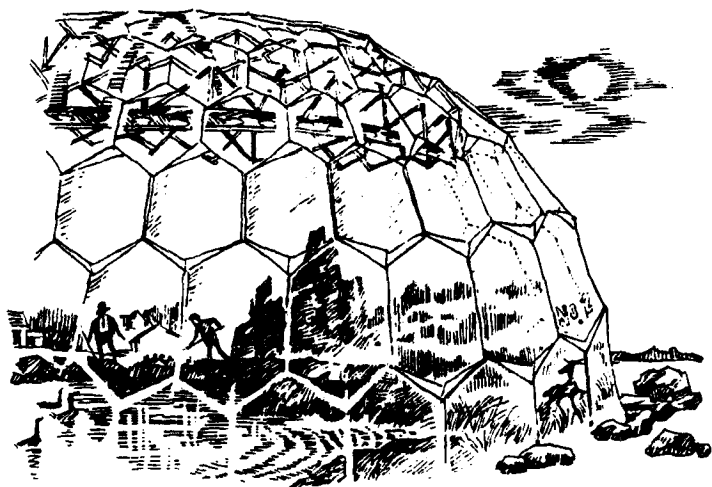
“祸兮福之所倚，福兮祸之所伏”。人类进步给地球母亲带

来的影响，印证了中国古代哲学家老子的那句著名格言。请看：排放出有毒尾气的超音速飞机从地面上方呼啸掠过；高大的烟囱日夜向大气中发送有毒气体；无数工厂排放的污水日甚一日地恶化着河流、湖泊、海洋的水质；森林被滥伐，草原在退化……地球母亲在烟雾毒气中呻吟、哭泣。

“我们只有一个地球！救救地球！”终于日益恶化的地球环境引起了人们的重视。1972年的第27届联大，根据人类环境会议的建议，决定把今后每年的6月5日定为“世界环境日”，以提醒全世界注意全球环境状况和人类活动对环境的危害。此后，全球性的环境保护浪潮迭起，“生物圈2号”就是其中的一朵浪花。

1983年，科学家奥古斯丁、纳尔逊和艾伦在伦敦生态工程学院建立起一个特殊实验室模型，调节、控制它的气候、降水、食物链和污染程度，观察环境因子变动后的结果；模拟原始世界，探究地球在没有污染情况下的运转过程。这无疑是项十分有意义的工作，但对于要模拟的地球来说，这个实验室实在是太小了。后来，在热心于环境保护的美国石油巨子巴斯的资助下，才于1991年在亚利桑那州的这块地方建起了一个特大型实验室——“生物圈2号”。

实质上，“生物圈2号”是个袖珍地球，微缩了的地球。这座复杂的大型建筑物，高26米，长165米，四周的墙壁及屋顶由白色的钢构件和玻璃嵌板构成，俨然一座全封闭的巨大温室。在其内部，人们精心建造了一个模拟地球上各种自然景观的小生态系统，包括一片热带雨林、一片热带草原、一片沙漠、一片多刺灌木丛、一片沼泽，甚至还有一个深达7.5米、蓄有450万升海水的小海洋。在这些自然生态系统的另一端则是人类的居住区：圈养着猪、鸡、山羊的农舍，种植了蔬菜的小温室和一幢二层的综合生活楼。



生物圈 2 号

为了完成“生物圈 2 号”内 7 个生态系统的循环，人们还有选择地引进了 3800 多种植物和动物。比如，由于白蚁、蟑螂和蜣螂能迅速分解腐烂的动植物而被选入。而为了控制多达 200 多种昆虫的数量，避免其过快繁殖，又引进了鸟类、蟾蜍和蜥蜴。系统循环与外界隔绝，在原始的低技术水平上运转，如其中的密集型农业系统是以没有杀虫剂等农药污染为前提的。

1991 年 9 月 26 日，来自美国、德国、英国和比利时的 4 男 4 女 8 位科学家，身着清一色的海军蓝连衣裤工作服，进入“生物圈 2 号”，成为这个世外桃源的首批居民，开始了长达两年的试验。两年中，试验者过着自给自足的原始生活。他们每

天上午当农民，种植作物喂养家畜家禽，还养鱼养昆虫。下午则作为科学家对生物圈进行研究。在这两年中，他们使所有的垃圾和水得到了回收和重复使用，空气也没有受到污染。按原计划，他们应自己生产出全部食物，可由于阳光不足和害虫猖獗等原因，他们最终只生产了80%，以致不得不吃掉了一些备用食物和一些作为种子的作物。

1993年9月26日上午8时15分，8位科学家结束了这次被誉为“世纪试验”的重大试验，走出了那个微缩地球。试验的组织者称，这次试验对于研究维持地球生命的过程和如何消除威胁地球的污染取得了成绩。

“生物圈2号”试验的总目标——拯救地球，是值得赞许的。但同地球这个“生物圈1号”相比，它毕竟太小太小，不可能最终解答目前迫切需要解答的许多重大问题。也许，这项宏伟试验最大的作用是唤起了人们对地球环境的重视。

这是地球得救希望之所在。

2.

二氧化碳面露狰狞

在无数化学气体中，二氧化碳给人留下的印象似乎是一位温和的陌路人：虽然它时时伴随着人们，可又与人无涉，既不帮助你生存，可又不妨碍你的生存。

果真如此吗？

1986年8月22日晚上9时30分左右，喀麦隆一座面积不到2平方公里的小小火山湖——尼奥斯湖中发出了一声沉闷的巨响，几股强大的气体从湖底冲出，整个水面就像是开了锅一样。然后，一切归于平静。这异常的声响未引起劳累了一天的人们的丝毫警觉，湖边的村庄仍是一片静寂，村民仍在酣睡之中。

逸出的气体悄无声息地向村庄扑去。气体弥漫到哪里，哪里就传出呻吟。有人发觉不对劲后赶紧逃命，可没等跑出口口就一头栽倒了。受害最烈的是离湖最近的尼奥斯村，虽然从外表上来看，屋宇依旧完好，树木仍然葱茏，可全村竟然只剩下两个活人。其余的人，连同豢养的家畜、家禽都死得精光，这幅惨象就跟挨了一颗中子弹一样。

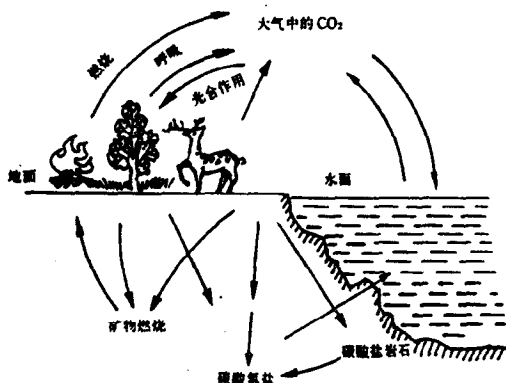
8月29日，联合国救灾协调专员办事处在日内瓦宣布：尼奥斯湖灾难中的死亡人数达1746人！

1987年3月，来自全世界11个国家的200多位科学家，参加了在喀麦隆首都雅温得举行的尼奥斯湖灾难国际研讨

会，经5天研讨后得出结论：从尼奥斯湖喷出并酿成灾难的气体是二氧化碳。温和的“陌路人”终于露出了狰狞的面目。

这大量的二氧化碳是碳在循环中产生的。如果不是尼奥斯湖的特定地理条件，它原本也确实可以从人们身边悄悄隐去的。

在自然界的物质循环中，碳的循环是比较简单的。让我们来看看碳是怎样兜圈子的。



碳的循环

碳在生物界里，绝对是主角。它是构成有机体最基本的元素，占机体总干重的49%。自然界中碳的循环，与二氧化碳密切相关。大气是二氧化碳丰富的贮藏仓库，绿色植物在进行光合作用的时候，从大气中吸取二氧化碳，在光能的作用下，合成为碳水化合物。然后，碳沿着食物链的路线“旅行”：植物→草食动物→肉食动物→人，在每一个营养级上，随着生物的呼吸都有一部分二氧化碳回到大气中；生物的凋零物、排泄物或遗体被分解者分解时，也释放出二氧化碳。

不过，在生物圈中不停地“旅行”，在生命系统中兴致勃勃地出出进进的碳，只占碳总量的一小部分。

自然界中的碳，绝大部分以碳酸盐的形式被禁锢在岩石圈内，几乎没有资格去“旅行”。稍稍幸运的是地球表面的碳酸岩，它风化后也可产生二氧化碳，到大气中去游逛一番。地下深处的碳酸岩，往往要遇火山爆发等剧烈地质活动，才有出头之日。火山喷发时，喷放的气体中就有二氧化碳、一氧化碳等碳的气体。

在尼奥斯湖畔肇祸的二氧化碳便缘于火山的活动。在湖边有着一座处在活动期的阿库火山，虽然近百年来没有喷发过，平时却悄悄地从湖底的火山裂缝中散发出二氧化碳，渗入到湖中去。微妙的化学平衡使湖水分成若干层，最深的一层含有大量的碳酸氢盐。我们知道，碳酸氢盐不够稳定，一旦湖水由于某种原因出现搅动，富含碳酸氢盐的深水就会上翻，释放出大量二氧化碳气体。出事的那天下了暴雨，大量的地表水进入湖中，这就打破了原来那微妙而脆弱的平衡。好比一瓶汽水被打开了盖子，令人窒息的二氧化碳猛烈涌出，夺走了 1746 人的生命。

尼奥斯湖惨案仅仅是碳的循环中一个酿成奇祸的个别例子。但是，人类的活动，正在破坏原先大体平衡的碳的循环，正在引发许多祸害。从长远的眼光来看，这些祸害的为害人类，可能比尼奥斯湖惨案更烈。

随着 18 世纪工业革命的到来，人类突然为碳的循环增加了一个新的因子：煤的燃烧释放出大量二氧化碳。20 世纪初，人们又开始大量消耗石油和天然气。这些化石燃料是在漫长的地质年代里，由植物固定的碳素变成的。

人口的激增及工业化规模的扩大，使得这些燃烧所产生的二氧化碳开始超过植物和海洋所能吸收的数量。据推算，每

年大约有 50~60 亿吨的碳，由化石变成二氧化碳，排放到大气中去。

与此同时，由于人类的滥施斧伐，森林正以每天 4370 公顷的速度从地球上消失。通常，一公顷阔叶林在生长季节里一天要消耗一吨二氧化碳，这也就意味着大气中二氧化碳的贮存每天要比原来多 4370 吨！

后果是可想而知的：从 1860~1970 年这 110 年间，大气中二氧化碳的浓度，从 0.028% 增加到 0.032%。科学的计算表明，照这样速度继续下去，到 2000 年，这一数据就将变为 0.04%。

在这枯燥的数字后面蕴含的祸害之一，便是被人们称为“温室效应”的环境危机。

为克服这一危机，人们动了许多脑筋。日本人想出的方法颇为奇特。1994 年 5 月，日本东京电力公司宣布已在研制一种具有很强的吸收二氧化碳能力的环保用纸。作为造纸原料的是一种生长在海中的蓝藻，这种微细海藻体长仅 3 微米，其吸收二氧化碳的能力特强。它在 45℃ 培养环境下，每 4 小时可发生一次细胞分裂，繁殖很快，因此只要有海水就能大量培养。这家公司还宣布，公司的地球环境研究室已在伊豆七岛、式根岛的海边温泉采集和培养成功了这种海藻。

当然，对付二氧化碳最好的办法无过于有效地利用它，化害为利了。在这方面，人们也做了大量工作。我国太原工业大学煤化工研究所近年来就一直在致力于二氧化碳与甲烷重整、二氧化碳合成醇、二氧化碳合成甲酸等课题的研究。显然，这是一个值得重视的克服能源危机和保护环境两全其美、相得益彰的方向。

3.

地球“发烧”

1994年夏季，全球出现了举世关注的炎热天气，其炎热范围之广，程度之甚，时间之长，均为历史所罕见。盛暑的7月过后，不断有各地的高温纪录被打破的消息传来：东京7月平均气温达 28.3°C ，创1876年以来气象史的最高纪录；维也纳7月平均气温达 29.4°C ，创158年来最高纪录；德国7月平均气温虽然为 23.5°C ，可也是1820年有气象纪录以来最高的一年；我国的上海7月份的平均气温更是高达 30.4°C ，为有气象纪录120余年来的最高纪录……

炎热使许多地方的生活都乱了套：印度北部高温天气提前到来，6月1日就高达 50°C ，使166人丧生；东京8月3日的气温是有史以来最高的，达 39.1°C ，当天有19人中暑送进医院，所有家庭、办公室均开足冷气，用电量达6000万千瓦，也创下历史最高纪录；希腊的雅典8月12日起持续 44°C 的高温使该市几乎陷于瘫痪，环境部宣布严禁一切私人车辆驶入市内……

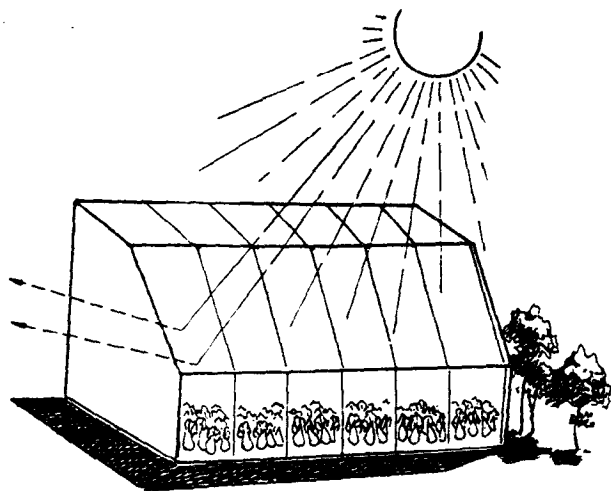
今夏何以出现如此高温天气？

科学家认为，原因也许是多方面的，但根本的原因是由于大气中二氧化碳的增多而引起的“温室效应”。

冬天，玻璃暖房能使室内达到较高的温度，这跟暖房玻璃有关系，它能让太阳辐射的光和热透进来，却能挡住一部分热量散出去，使室内成了春意盈盈的温室。

大家知道，太阳短波（主要是可见光）辐射是透过大气层

到达地球表面的。地球表面从太阳获得能量变暖以后，又以长波红外辐射的形式向外发射。而二氧化碳对长波辐射有强烈的吸收作用，地球表面发出的长波辐射到大气以后就被二氧化碳截获，最后使大气增温。大气中的二氧化碳如同暖房的玻璃一样，只准太阳的辐射热进来，却不大乐意让“室内”的长波热辐射出去。二氧化碳的这种效应就叫温室效应。



温室效应

具有讽刺意味的是，同样也是二氧化碳产生的温室效应打乱了地球初始时的秩序，而使地球变得像现在这样宜人。如果没有自然界产生的二氧化碳，地球也许至今仍是一个大石球，没有植物、没有动物、更没有人类。但正是这曾有惠于地球、有惠于人类的二氧化碳，眼下却被迫充当起毁灭地球、毁灭人类的角色。

这绝不是危言耸听，我们可以想想金星的情况。