

青少年科技丛书



空气纵横谈

凌兆福



上海科学普及出版社

青少年科技丛书

空气纵横谈

凌兆福

上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

空气纵横谈/凌兆福编著. —上海:上海科学普及出版社, 1999, 10

(青少年科技丛书)

ISBN 7-5427-1568-2

I. 空… II. 凌… III. 空气-普及读物 IV. P42-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 26353 号

责任编辑 顾蕙兰

青少年科技丛书

空气纵横谈

凌兆福

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 4.125 字数 91000

1999 年 11 月第 1 版 1999 年 11 月第 1 次印刷

印数 1—5000

ISBN 7-5427-1568-2/X·5 定价:6.00 元

内容提要

本书由空气的踪迹、空气的风貌、空气的激情、空气的苦恼、空气的欢乐五部分组成,主要介绍了空气的存在与发现,空气的性质、制法和用途。本书还介绍了人们如何利用空气为人类服务,同时又介绍空气如何被污染,影响人类的生存,人们怎样进行防范等,对于加强环境保护意识有积极的意义,本书通俗易懂、举例生动,适合青少年阅读。

序

十分高兴地看到继《青少年文化艺术丛书》之后《青少年科技丛书》的出版，青少年正处于长身体、长知识的时期，用人类优秀的科学文化积累充实青少年一代，是一项十分重要和紧迫的任务。我想，这也符合广大青少年迫切希望提高自身素质的强烈愿望。

回顾我们的学生时代，就有大量优秀书籍伴随着我们成长。《钢铁是怎样炼成的》、《把一切献给党》读后使人热血沸腾；奥斯特洛夫斯基“不虚度年华”的名言成为我们的座右铭；为革命不顾个人安危的吴运铎，成为我们学习的榜样；《居里夫人传》、儒勒·凡尔纳的小说使人读后真实地感受到知识就是力量，激励我们攀登科学高峰；古代诗人的名篇，使人对祖国的美好山河充满着爱，至今途经名山大川，那些名诗佳句时时还会跃出记忆，使人不自觉地吟诵起来；今人的佳作，使人加深对社会的认识和理解，给人以力量，使人增长才干，更加成熟。今天的青少年一代是 21 世纪的主人，肩负着振兴祖国的光荣使命，任重而道远。希望我们的青少年朋友努力学习，从书的海洋中不断汲取养料，努力使自己成长为社会主义建设的有用之材，不辜负党和人民的期望，不辜负历史赋予我们的重任。

我们常说“好读书，读好书”、“读书好”。本丛书的作者，是上海科技界和教育界方面的专家，他们积多年从事科学教育的经验，精心编选，努力融思想性、科学性、可读性于一炉。丛

书内容丰富,具有时代感,既较为全面地介绍了自然科学主要领域的基础知识,又反映了当今科学技术的最新成果,阅读后可以使青少年增长科技知识,开阔科技视野,启迪科学思维,提高科学素质。丛书又注意到文字表述的可读性、趣味性、插图的形象性、生动性。我相信,这套丛书对于培养和提高青少年的科学素质是大有裨益的,也是会受到青少年欢迎的。丛书的作者实实在在地为我们的青少年做了一件好事,我们感谢他们,相信青少年朋友读了这套丛书后,也会这样说的。

张民生

1996年10月

目 录

一、空气的踪迹	1
• 杯子里什么也没有吗	1
• 空气的一家	3
• 一个关于吹肥皂泡的问题	4
• 从空气中取水	5
• 洞中有鬼吗	7
• 霓虹灯为什么能发出有色的光	9
• 氮在空气中含量最高	10
• 地壳中含量最多的元素——氧	11
• 最先发现氧气的人	13
• 氮的最早发现者	15
• 稀有气体的发现	16
• 0.006 引出了重大发现	18
• 是谁揭示了燃烧现象的实质	21
• 六氟合铂酸氙的合成	23
• 拉瓦锡的错误	24
• 氦在宇宙、地壳和天然气中	25
• 用空气分离法获取稀有气体	26
二、空气的风貌	29
• 空气给人的感觉	29
• 空气流动用处大	31
• 同样是流动空气为何结果不一样	32

• 假如没有台风	33
• 电扇使用不当易面神经瘫痪	35
• 空气湿度与犯罪行为	36
• 你会巧拔木塞吗	37
• 奇怪的爆炸	39
• 从“烧”字说起	40
• 燃烧需要条件	42
• 火究竟是什么	43
• 金属丝网的作用	44
• 一日四次自燃的男童	46
• 氧气可以在氢气中燃烧	48
• 液氧炸药	48
• 富氧和纯氧鼓风	50
• 纯氧吹炼优点多	51
• 气焊与气割	53
• 氮气能使镁条继续燃烧	55
• 氮气和氧气可以用排空气法收集吗	56
• 氧气和氮气的鉴别	58
• 装在飞船里的氮	59
三、空气的激情	61
• 人体像个小火炉	61
• 人的大脑不能缺氧	63
• 血中缺氧的早产婴儿	64
• 戴隐形眼镜易患眼疾	65
• 人的血为什么是红的	66
• 高压氧和低压氧对人体的作用	67
• 耗氧与寿命	68

• 空气中的氧气会不会用完	70
• 假如空气中只有氧气	71
• 水中氧能防止金属锈蚀	72
• “减压病”是如何引起的	73
• 什么是 300 米氮氮氧饱和潜水	74
• 制氧血质海绵和海底旅馆	75
• 宇航员所需氧气从哪里来	77
• 将氧气视作癌症克星的人	78
• 吸氧抗衰老	79
• 生命仅有氧气还不行	81
四、空气的悲欢	83
• 地球上的二氧化碳会增多吗	83
• 二氧化碳含量高会使温度升高吗	84
• 21 世纪究竟有没有冬天	85
• 空气怎样才算被污染了	87
• 看不见闻不到的污染更危险	89
• 汽车设计怎样减少空气污染	90
• 从“狗也怕尘埃”引起的联想	91
• 室内的污染	94
• 甲醛是最广泛的空气污染物	95
• 高层建筑有条污染带	96
• 谨防“高楼缺氧症”	97
• 燃料与空气污染	98
• 灰尘对人体健康有害	100
• 空气污染引起全世界关注	102
• 新鲜空气离开了卡托维兹	104
• 死亡之谷	106

• 二氧化碳的自述·····	107
• 假如大气中没有臭氧·····	108
• 臭氧层在减少，快穿红衣服·····	110
• 牛郎·老牛·甲烷·····	111
• 室内盆花的选择·····	113
• 吊兰是天然的空气过滤器·····	114
• 开窗睡觉有益健康·····	115
• 怎样选购空气净化器·····	117
• 卖“空气”·····	118
• “绿色”的呼唤·····	119
• 长兴岛人为何长寿·····	121

一、空气的踪迹

杯子里什么也没有吗

空气是一种既看不见踪影又闻不着气味的气体，它同我们的关系非常密切。我们常常听说，“房间是空的”，“杯子里什么也没有”这类话。实际上房间和杯子里都充满着空气，我们就生活在空气中间。而人们之所以把充满空气的容器说成“空”的，是生活中的一种习惯说法。习以为常也没人提出不对。那么，怎样证明空气占据着空间呢？

我们可以准备一盆水，然后把一只空杯子倒过来撇到水里，会发现水很难进入杯子，如果把杯子稍稍倾斜一点，咕嘟咕嘟，一个个气泡就会从杯子旁边冒出水面。这时水就会一点点进入杯子。这说明，进入杯子里的水把一部分空气赶了出来。这个小实验可证明杯子里有空气。

我们又可准备一只啤酒瓶，一只漏斗，一根吸管，一小块塑料布和一瓶水。然后把漏斗插在啤酒瓶口上，再在瓶口和漏斗之间用塑料布包扎好，使瓶口和漏斗接触部分一点也不漏气。接着，把一杯水很快地倒到漏斗里去，可以发现水停住了，并不往瓶里流。但是，只要我们把吸管通过漏斗的水插到瓶子里，用嘴巴含着吸管使劲地往上一吸，漏斗里的水便会咕嘟一声，全落到啤酒瓶里了。原来，刚才水不往下流是因为有空气占据着瓶里的空间（图1）。

我们还可以把一个顶上开口的玻璃罩放在盛有水的玻璃

槽里，再把一团棉花捆在紧插在胶塞塞子里的铁丝上，棉团蘸上酒精，点燃后，迅速插进罩里，塞紧罩口（图 2a）。棉花开始还能燃烧，随后火焰慢慢缩小，最后熄灭了。罩里的水上升，大约到罩里原来水面以上体积的 $\frac{1}{5}$ （图 2b）。这是因为棉花燃烧，消耗了空气里的氧气（大约占空气体积的 $\frac{1}{5}$ ）。空气里另外大约 $\frac{4}{5}$ 的体积是不能支持燃烧的氮气。因此，

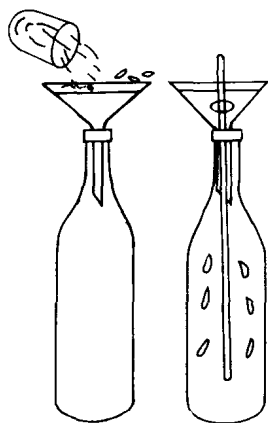


图 1

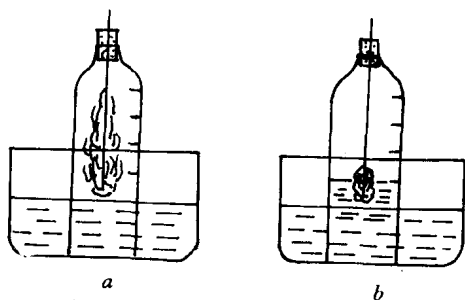


图 2

棉花的火焰最后熄灭。这个实验，还告诉我们空气里有 $\frac{1}{5}$ 的氧气。空气充满着杯子和房间。有时人们不一定会感觉到，但它确实存在于我们周围，供人们呼吸，为人们服务，是人们经常接触的物质。

空气的一家

空气里含有氧气和氮气，人们比较早地了解了空气的这一组成。后来，科学家又做了不少实验，终于发现，空气里还含有氦、氖、氩、氪、氙等惰性气体。此外还含有少量的二氧化碳、水蒸气以及其他气体和杂质。

如果在澄清的石灰水的液面上放一块小木板，上面插一支小蜡烛，把它点燃再倒扣上一只足够大的烧杯，使烧杯边缘恰好碰到液面，等火焰熄灭，浑浊的

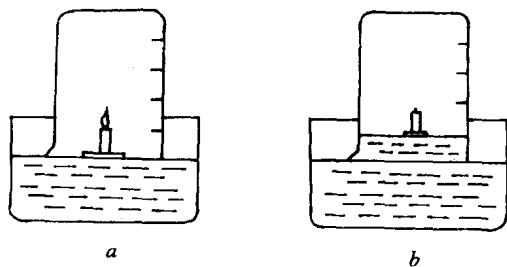


图 3

石灰水液面上升，上升的高度和液面上方烧杯空间的高度之比约为 $1:4$ 。(图 3) 这是怎么回事呢？原来空气中的氧气能支持燃烧，蜡烛燃烧时烧杯里的氧气被消耗掉，产生的二氧化碳连同空气中原有的二氧化碳跑到石灰水里使石灰水浑浊，最后只剩下不支持燃烧的氮气和惰性气体了，大气压便使烧杯内的液面上升。由于空气中的成分主要是氧气和氮气，这个有趣的实验说明空气中氧气和氮气的体积比大致为 $1:4$ ，这个比例在涉及到空气各成分含量的计算中可有用呢！

空气中氮气性质稳定，很难跟其他物质发生化学反应。惰性气体的特点是“惰性”，也很少参加化学反应，但在通电时

能发出五颜六色的光，像孔雀开屏似的。氧气是一种比较活泼的气体，能跟碳等许多物质发生化学反应。空气中二氧化碳含量虽少，但金属生锈、湿石灰墙干燥后变硬都同它有关。

要问空气成分究竟含多少，请看“空气成分”顺口溜：

氮七八、氧二一，零点九四是惰气，

零点零三有两个：二氧化碳和杂气。

以上数字指体积，莫与质量混一起，

化学计算常用到，空气成分要牢记。

即空气中氮气占 78%，氧气占 21%，惰性气体占 0.94%，二氧化碳和杂气各占 0.03%。然而空气的成分也是会改变的。在会场、剧场等公共场所，空气中氧气的含量会减少，二氧化碳的含量会增加。在工厂、药厂里，二氧化碳和二氧化硫的含量会多一些。空气潮湿的地方所含的水蒸气就较多。

一个关于吹肥皂泡的问题

我们都知道，用氢气吹出的肥皂泡能迅速上升，是因为氢气比空气的密度小，可是我们用呼出的气体吹出的肥皂泡也能上升，而呼出的二氧化碳气体，它的密度比空气大，这是什么道理？

要回答这个问题，需要了解呼吸时气体在肺部进行交换的过程。呼吸时，空气吸入鼻腔进入肺，只有进入肺泡中的气体才能进行交换。每次吸入的气体总会有一部分停留在呼吸道中并没有进入肺泡，这部分气体在呼气时首先被呼出体外，气体的组成并没有什么变化。研究表明，每次呼吸时进入肺泡的气体实际上只有七分之一进行了交换，大部分气体

水不及进行充分的交换就又被呼了出来，因此，吹入肥皂泡中的气体和普通空气并没有多大差别，由于肥皂泡的质量很小，所以当它受到气流作用时，就会随气流的方向运动。空气中有向上的气流，肥皂泡就会上升。当然，肥皂泡也会向其它方向运动。

我们可以设想，如果肥皂膜足够牢固，即使充入的是纯二氧化碳气体，受到合适的向上的力，照样可以飞起来，航天飞机、运载火箭、宇宙飞船都不是靠强大的喷气推动力飞上太空的吗？可见，这和二氧化碳比空气密度大并不矛盾。



图 4

可能还会有同学问：快要熄灭的木炭，用嘴一吹，又会复燃了是怎么回事？难道二氧化碳也能助燃吗？不是的，这些同学误认为呼出的气体都是二氧化碳了。从上面的分析可以知道，从嘴里吹出的气体中也含有氧气，经嘴一吹，起到了一种输送氧气的作用，所以使木炭复燃的是氧气而不是二氧化碳。

从空气中取水

沙漠地区干燥、少雨，绝大多数沙漠的年降水量在 250 毫米以下。有些沙漠地区，像塔克拉玛干沙漠腹地，年降水量

只有 10 毫米左右，真是少得可怜。即使这么点水，在强烈的日照下，也会很快地蒸发掉。所以沙漠地区很少见到河流和湖泊。

早在二百多年前，人们就已经知道在空气中含有少量的水蒸气。在沙漠地区，被蒸发掉的水分，并不是无影无踪地消逝，它们以气态的形式保存在空气中。白天气温高，空气的相对湿度小，到了夜间，沙面上的温度很快降低，使周围的气温也随之降低，这样一来，空气的相对湿度增加，当达到饱和的时候，空气中一部分水汽便能在沙面凝聚，形成凝结水。这同露水凝聚的道理一样。这些水慢慢地渗透到沙层内部保存下来。尽管空气中含有少量水蒸气，但许多人不知道如何来利用空气中的水。

据说，有人曾做过这样的试验，在土库曼斯坦的卡拉库姆沙漠里，将一个大沙丘的顶部，用白灰之类的反光物质遮盖，又在沙丘的低部埋设一个大漏斗，漏斗的开口向着沙丘顶部，漏斗的出口用管子引到沙丘外部的容器里。由于白灰把大部分阳光反射掉，而使沙丘表面温度降低，能够将周围空气中的水汽凝结成水。这个设施，每昼夜最多可从空气中收回 1 公升的淡水，这是一个相当可观的数字。

然而，最近又有了新的突破。科学家已研究出利用纱网从空气中取水的新方法。在 90 平方米范围内悬挂上纱网，每昼夜可获取一吨淡水。据称，这一成果可运用在地球上任何一个地区，成为取之不尽的水资源（图 5）。

有关专家认为，利用空气取水工程可在沙漠地区植树造林。绿化沙漠，改造生态环境。空气取水方法研究成功，将使一些干旱少雨地区变成绿洲，从而使“黄海泛绿波”。

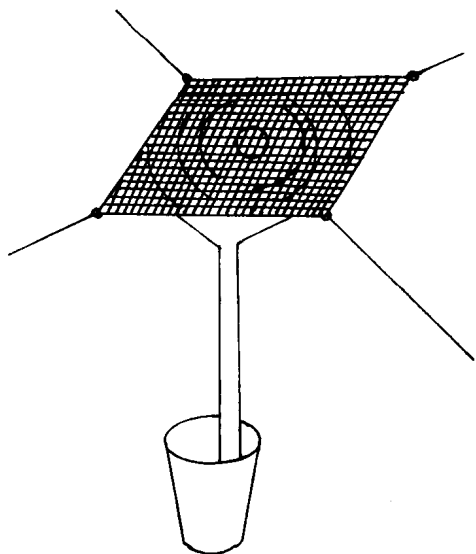


图 5

洞中有鬼吗

在法国有一座著名的山脉，叫阿尔卑斯山。很久以前，在它的山脚下曾发生这样的一件事：

有一天，几个贵族青年每人带着一只狗出去游玩。当他们在其他地方玩够后走到山脚一个山洞旁，顿时游兴又起，急忙地跑进洞里去探个新奇。他们在洞里走着，走着，发现跟着进洞的狗一条一条地躺倒在地死去了。“不好，洞里有鬼！”他们赶紧抢着朝洞口逃去。等跑出洞口很长一段路停下来时，心中仍惶惶不安，对刚才发生的一切感到莫名其妙：狗怎么会死去的呢？如果洞里有鬼，为什么偏偏是狗死去了，而