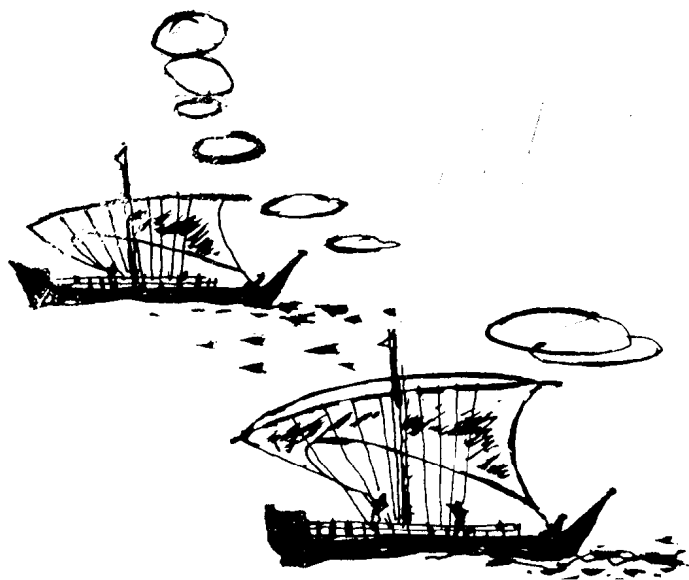


空气的故事

文有仁 单祥 编写



封面设计
扉页、插图

方冰山

空气的故事

文有仁 单 桦 编写

江苏少年儿童出版社出版

江苏省新华书店发行 盐城市印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张6.375 插页1 字数120,000

1984年10月第1版 1984年10月第1次印刷

印数1—6,200册

书号: R13352·044 定价: 0.60 元

责任编辑 刘新生

写在前面

亲爱的少年朋友，你知道，我们要跟你讲的是什么吗？

我们要跟你讲的是一个普通而又奇妙的东西。要是没有它，朝霞不再现出娇艳的桔红，天空不再显出美丽的湛蓝；要是没有它，大海不再掀起咆哮的巨浪，春风不再轻拂你的脸庞。它，使浓荫蔽日的大森林，辽阔无垠的大草原，生气盎然；它，使地上跑的兽群，天空飞的鸟雀，水中游的鱼儿，快乐欢畅；它，看不见，闻不出，摸不着，可一天到晚都呆在你身旁，默默地为你工作着。它到底是什么呀？它就是包围在我们地球四周的空气海洋。

早在远古的时候，人类就开始探索空气的奥秘，研究如何更好地利用空气来为自己服务。还在三千年前我国商朝时代，我们的祖先已经知道风了，已经知道利用空气的流动来驶帆了。公元八世纪，我国的炼丹术士开始认识到空气不是由单一成分构成。到了近代，科学技术蓬勃发展，各国对空气的研究和利用突飞猛进，科学家已经摸熟了它的脾气，驱使它更好地为人类服务。

空气对我们是这么珍贵，我们该怎样珍惜它呢？要知道，空气海洋如果受到污染，它给人类的惩罚将会是十分严重的。爱护空气海洋，保持大气纯净，是我们每个人的义务。

这本小册子要跟你讲的,就是人类怎样认识空气、驯服空气、利用空气为人类服务的许多有趣的故事。

目 录

写在前面	(1)
------------	-------

第一章 终于捉住了	(1)
-----------------	-------

“龙骨”和“天书”(1)——柏拉图闹钟(2)——扫兴的节日
(5)——水银代替水(8)——山顶的试验(12)——“称”空气重
量(15)

第二章 空气不简单	(21)
-----------------	--------

可疑的燃素(21)——汽水的来历(24)——发现“火”空气
(28)——燃烧的秘密(32)——呼吸与燃烧(36)——气体的命
名(38)——马和的发现(41)——中国式名称(44)——为氮气
平反(47)

第三章 它护着地球	(51)
-----------------	--------

绿色化工厂(51)——多变的大气(55)——地球的皮袄
(58)——声音传播者(61)——蓬莱阁仙境(65)——峨眉山宝
光(74)——绿色的太阳(75)——天空彩绸舞(78)——金色的

天空(82)——天外的来客(85)——空气和气味(88)

第四章 它呼风唤雨 (90)

相风的凤凰(90)——油罐飞上天(94)——死马的纬度(100)——瓶里的信件(106)——天然雕塑家(112)——下雨的秘密(115)——庄稼的被子(122)——可测的风云(125)

第五章 让空气干活 (129)

空气邮递员(129)——隐身大力士(134)——长臂的巨人(138)——气枪和气炮(143)——空气“面包圈”(148)——深海探龙宫(151)——声音的功过(161)——空气音乐家(165)

第六章 送我上青云 (170)

登天的道路(170)——气球的竞赛(174)——飞行的雪茄(178)——会飞的机器(181)——赶上了太阳(186)

第七章 请你爱护它 (189)

可怕的恶魔(189)——蔚蓝的行星(194)

后 记 (199)

第一章 终于捉住了

“龙骨”和“天书”

公元一八九八年(清朝光绪二十四年)秋天,河南省安阳小屯村的农民在地里收花生,突然捡到了一块刻有稀奇古怪花纹的龟甲化石。这些花纹很象文字,可是谁也认不出这是什么文字,也许这是什么“天书”吧!以后他们又从地下挖出了许多这样的龟甲和牛肩胛骨化石。当时人们一般都以为化石是“龙骨”,这些农民就想,这些甲骨也许是刻了“天书”的“龙骨”!小屯村地下经常可以挖到商朝的铜器等古董。这些农民就把这些刻了“天书”的“龙骨”也当做古董卖给了古董商人。第二年,王襄、孟定生等专家得到了这些甲骨。经过研究,断定甲骨上的花纹是古代的文字。另一位专家王懿荣出高价大量收买这些甲骨,甲骨文开始受到了人们的重视。

专家们在学会辨认这些文字以后,确定这些“龙骨”是商朝的遗物,小屯就是商朝首都“殷”的废墟。甲骨上的文字不是什么“天书”,而是商朝的“史”和“巫”两种官刻的字,用来记录当时的许多大事。专家们在小屯殷墟进一步挖掘,又找到大量的龟甲。他们正是根据这些殷墟甲骨文的记载,才了

解到商朝的许许多多情况。

在商朝的甲骨文中，有很多处提到“𩇛”（音协，东



风）、“𩇛”（音凯，南风）、“夷”（西风）、“𩇛”（音寒，北风）等字样，说明当时已经知道辨别风的方向，并且给不同方向的风起了不同的名称。在甲骨文中还有“𩇛”和“𩇛”等字形。专家们认为，这是一面面帆的形状，说明三千多年前，我们的祖先已经知道依靠帆来利用空气流动的力量了。

柏拉图闹钟

古希腊有一位名叫柏拉图的大学者，他被认为是西方的圣人，就象孔子被认为是中国的圣人一样。他生活在公元前四二七年到前三四七年，比孔子晚生一百二十多年。柏拉图的学问很渊博，从哲学到宇宙的构造，从政治到教育理论，真是无所不知，无所不晓。

同我国的孔子一样，柏拉图也是个伟大的教育家。他开

办了一个学院。柏拉图学院远近闻名。附近各国的人们纷纷到这里来求学。

每天东方刚刚破晓，柏拉图学院的校园里就响起了柔和深沉的号角声。起床号响了，该起床了。这号声并不是号手吹奏的。号声是柏拉图亲手制做的一座“闹钟”发出来的。这座闹钟，当然不象我们现在用的闹钟。这座闹钟，还有一段有趣的故事哩！



上课了。柏拉图给学生们讲了邻近的国家和辽远的国度，解释了大地和天空的构造，也谈到了空气。

不仅是在两千四百年前的柏拉图时代，而且更早，人们就已经知道，没有空气就没有生命。世界上没有什么比空气更不可缺少了。人没有吃的可以活几个星期，没有水也还可以活上几天。要是没有空气，那可就糟了，只能活一会儿。谁要把脑袋扎进水里，马上就憋得不行。即使是会游泳的人，在潜水的时候也得不时地浮上来，吸上一口气，要不就会憋死。

可是空气究竟是什么呢？远在高高的天上，近在你的身旁。可是谁也感觉不到它的重量。古人想，也许只有神才能有这种奇怪的品质。对柏拉图说来，空气也是神秘莫测的。

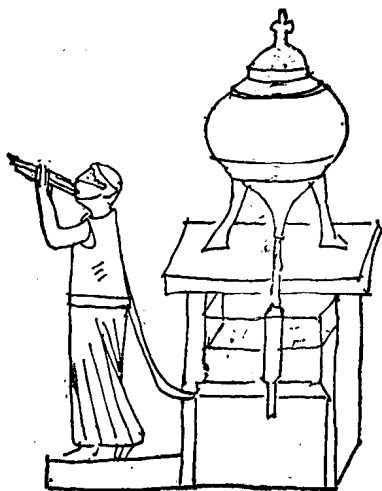
但是这位圣人并不认为空气是神。柏拉图象他那个时代的多数人一样，认为空气是构成世界的几种物质中的一种。他们把空气叫做“实体”，“流体”。他们认为，空气是“生命的精灵”，人每吸一口气，就是吸进了一份“生命的精灵”。

柏拉图说，“空气是神圣的‘乌有’！无所不在，却又毫无重量！”空气是“万物的无形的本原”。“空气象海洋一样，属于所有的人，可是又不属于任何一个人。人们没有办法平分它。但每个人都可以利用它，它对所有的人都是慷慨热心的。”

很长时期，人们都认为，这位圣人的话是至理名言。许多世纪以后，人们还认为，空气是不可知的，人类不可能了解它的性质，更不可能按自己的意志利用空气。

柏拉图尽管认为人类不能按自己的意志利用空气，可是实际上他已经在迫使空气工作了。前面说的这位圣人制造的“闹钟”就是利用空气工作的。

这座闹钟是一个有精美雕饰的木箱。上面放着一个大钵盂。钵盂里面灌满了水。水顺着



滴地流到木箱里的一个水槽里。水流的速度计算得十分精确，正好六个小时就可以流满水槽。这时，水就在自身重量的作用下，压开水槽的活门，哗啦一下全部倾泻到低处的一个气罐中，把气罐里的空气猛地一下全部排挤出去。气罐里的空气只有一条外溢的通道，就是装在气罐一侧上端的小管子。木箱旁有一个蜡做的吹号角的人。他双手捧着号角放在嘴上。从气罐通出来的小管子，经过蜡人的身体，连到号角上。空气顺着小管子冲进号角，号角就发出了低沉的声音，正象号手吹出的号声一样。

柏拉图在制造这台“会吹号”的闹钟时，利用的就是空气往外冲的力量。可是柏拉图并没有意识到空气在这里有什么作用，只认为是水在闹钟里起作用。蜡做的号手把水从水槽里一下子全偷走了，号声也就响了。于是，这座闹钟又被称为“偷水的家伙”。

那么，“柏拉图闹钟”的奥秘后来是怎样被揭穿的呢？

扫兴的节日

公元一六四〇年的一天，在意大利城市佛罗伦萨的上空，朝霞刚刚出现，而托斯坎公爵的仆役们已在匆忙准备节日庆典了。他们在花园的曲径上摆了小油灯、蜡烛、松脂火炬、编织的花环等等。

公爵决心要搞一个新奇的玩意儿，使庆典的气氛更热烈一些。这是一个可以把水喷得很高很高的新喷水池。工匠们

答应在今天一清早就安装完毕。等宾客来齐以后，一股股喷泉，将会象一串串银珠那样，射向高空，再洒落在露台周围。那将是一幅多么壮观的景象啊！

喷水池的水来自装在高处的水箱。工匠们设想，水箱的位置越高，水的压力越大，喷水池的水也就可以喷得越高。工匠们打算把水箱装在附近小山顶上一座房屋的顶楼里。从山下池塘铺设一条水管通到顶楼上。山不算太高，从池塘到顶楼，高度不过二十米左右。人们设想，只要用装在顶楼上的手摇水泵把水顺着管子抽到顶楼上，把顶楼上的水箱灌得满满的，然后水就可以自动流向喷水池了。

谁也不知道，水泵这个玩意儿是什么时候、怎样发明的。很可能，有那么一个人，曾经在河边用两手捧水喝。他一下一下地捧水。捧得太累了，就想到利用某种植物的管状茎秆，也



许是麦秆吧，这样可能会便当一些。他把麦秆插进了水里，使劲吸里面的空气。哈，水一下子就流进了嘴里，他可真是又惊奇又高兴。

不管怎么说，反正人们很久很久以前就使用水泵了。水泵只不过是一截管子，里面加上一个正好塞得严严的活塞。可是这样一来，事情就方便多了。只要把管子下端放进水里，把活塞往上一拽，水就顺着管子上来了。

这是什么道理呢？

在给托斯坎公爵的花园修建喷水池的年代，谁也不会想到水泵的作用同空气有什么关系。尽管从柏拉图学院开办以来已经过去了近两千年，空气的秘密依然没有人了解。怎么能想到，这个“没有重量的圣物”会为人类干什么活呀！

对于水泵为什么能抽水，自古以来有一个解释，但这种解释同空气是没有关系的。古代的学者认为，如果水不跟在活塞后面升上来，在水面和活塞之间就会形成一个真空。而“大自然不能容忍真空。天老爷自己会设法用什么东西把真空给填满。”因此，水就顺管子升上来，填满这个真空。

多少年来，谁也没有怀疑过这个解释。水泵可靠地、忠实地为人类服务。人们用它来浇灌田地，汲出透过木船船帮渗进船舱的水，抽取矿井中积存的水，用水泵汲水救火，用水泵汲水到高处来建造喷水池。

喷水池试水的时刻到了。人们来到了水池边，想看一看，水柱怎样第一次喷涌出来。

可是，规定的时刻过去了，又一个小时过去了，喷泉连一滴水也没喷出来。

也不知道是什么道理，水抽不到山顶上，老是在大约十米高的地方就停住了，怎么也不肯再往上走。就这样，水箱怎么也灌不上水。

公爵把喷水池总管叫了来，要他作出解释。

“也许，水管堵住了。”水池总管回答说。

他赶紧去检查整个水管系统。以后又命令把水泵拆开再

重新安装。是不是水泵里面有什么东西装得不合适？他认为一切都妥贴了，就向公爵报告，几分钟后喷水池就可以喷水了。

可是一切依然如故。不管水池匠怎样努力，水达到十米的高度以后，依旧停下了。公爵花园的庆典就这样给弄得十分扫兴。



水为什么汲到十米高就停住了呢？是什么东西在作怪呢？让我们沿着历史的足迹继续前进，看看科学家们是怎样前赴后继地努力，才最终解开这个谜的。

水银代替水

托斯坎公爵花园倒霉的庆典已经过去了三年左右，可是人们并没有忘记那个喷不出水的喷泉。人们闲聊的时候总会谈到妨碍喷泉工作的那种莫名其妙的力量。科学家们千方百计地探索，水到底为什么“拒绝”升上来？

意大利的宫廷数学家托里切利也在思考这个问题。

一开始，他也弄不清楚这是怎么回事。从人们开始使用

水泵以来，水泵还从来没有同人闹过别扭。可是突然，它却拒绝为人类服务了。

到底出了什么事了呢？

起初托里切利认为，水柱越高，重量越大，重量太大了，水柱就会“自行断掉”，这好象把一根很长的粗缆索从一端提起来，提到一定高度时，它会由于自身重量而自行断掉一样。可是，如果水也是由于自身重量而自行断掉，那么水断掉以后就应当往回流，从管口下端流出去，就象缆索断掉以后下半截哗啦一下落到地上一样。然而，水并不往回流，而是始终保持在十米高度水平上，好象有谁在下面把它托住似的。

托里切利想，“水始终保持在这个水平上，就象一个东西放在天平一头，在天平另一头压着同样的东西，因而能保持平衡一样。那么使水保持平衡的神秘的东西是什么呢？为了平衡管子里的水柱的重量，这个东西就应当在池塘的水面以上。可是，池塘水面以上除了空气以外就什么也没有了。那就是说，这个东西应当是空气。除此之外，不可能有别的答案。”

这只是一个设想，一个猜测。但是，就是作这样的设想，也需要有空前巨大的勇气。因为这意味着抛弃了自古以来对水泵作用的解释，此外，自古以来人们就认为空气是没有重量的，这种见解也必须推翻。

这位宫廷数学家努力找寻各种各样新论据来支持自己的见解。然而要想证明这个见解正确，只能靠试验，进行类似公爵喷水池的试验。可是，要进行试验并不那么简单。

就说可以用某个盛液体的器皿代替取水的“池塘”吧，可

是管子呢？应当让水再走过一段从池塘到顶楼同样长的道路。这就是说，需要找一根长约二十米的管子做试验。而且还要是玻璃的，只有这样才能看见管子里发生了什么情况。

不行，用这种管子可不方便，一不小心就会打碎。而且，上哪儿能找到愿意做这样的玻璃管的工匠呢？

把管子做小一点行不行呢？也不行。短于十米就不中用了！

“那么，要是用什么比较重的东西来代替水，行不行呢？”托里切利想道，“用这种东西，用量就会比水少得多了。试验的可靠性不会受到影响，而这种试验进行起来可就简单得多了。”

想啊，想啊，这位科学家终于想出了一个办法，用会象水一样流动的“银子”——水银来代替水。水银又称为汞，它比水重十二倍多。这就是说，可以用短得多的管子做试验。这样一来，准备各种必要材料就不难了。

公元一六四三年的一天，在托里切利的实验室里，木桌上放着一根长约一米半的玻璃管，管的一端是焊死的。管内装满了水银。旁边放着一个玻璃盆。盆里准备了足够多的水银。

装满了水银的盆就是“池塘”。玻璃管就是从池塘通到顶楼的水管。玻璃管里面的水银就是升到十米高便停止不动的“水”。如果托里切利的见解是对的，把装满水银的玻璃管倒过来，让开口的一端倒插在盆里，玻璃管竖起来，水银应当不会从玻璃管流出来。因为在盆里的水银表面，就象在池塘的水面上一样，应当有看不见的“重物”压在上面。这个“重物”

同这个“天平”上另一端秤盘中的“重物”——水银柱可以相互平衡。

托里切利用手指堵住玻璃管开口的一端，把它竖起来，插到盛水银的盆里，然后放开了手指。水银果真没有从玻璃管里流出来。水银只是稍稍降低了一点。

水银柱降到什么高度就“定住”了呢？

从玻璃盆里的水银表面算起，水银柱的高“定住”在七十六厘米的高度上。

前面说过，公爵喷水池的管子里装的不是水银，而是水。水为什么在十米高度上“定住”呢？这同水银在七十六厘米高度上“定住”有什么内在联系呢？

水的比重是水银的十三分之一。这就是说，水柱的高度应当是水银柱的十三倍。七十六厘米乘以十三，大体等于十米左右。公爵喷水池水管里面的水正是到了十米这个高度就不再上升了。

似乎是一切都清楚了，猜测得到了证实。

但是，这还不是事情的全部。一次试验还不足为凭。试验结果可能

