

Mr. Know All

十万个为什么

空气为什么看不见

小书虫读科学

作家出版社



《指尖上的探索》编委会 组织编写

编委会顾问 戚发轫（国际宇航科学院院士 中国工程院院士）

刘嘉麒（中国科学院院士 中国科普作家协会理事长）

朱永新（中国教育学会副会长）

俸培宗（中国出版协会科技出版工作委员会主任）

编委会主任 胡志强（中国科学院大学博士生导师）



Mr. Know All

十万个为什么

空气为什么看不见

《指尖上的探索》编委会 组织编写

小书虫读科学

THE BIG BOOK OF
TELL ME WHY

作家出版社



空气可谓是这个世界上离我们最近也最遥远的东西了。它如影随形，无时无刻不在支持着人们的呼吸，影响着我们的生活世界。它却又无色无味、触不可及，显得神秘莫测。本书针对青少年读者设计，图文并茂地介绍了看不见的空气、看不见的精彩世界、看不见的风、空气世界的精彩景象、空气与人类这五部分内容。空气为什么看不见？阅读本书，读者或将自己探索出这个答案。

图书在版编目(CIP)数据

空气为什么看不见 / 《指尖上的探索》编委会编. --

北京：作家出版社，2015. 11

(《小书虫读科学·十万个为什么》)

ISBN 978-7-5063-8502-2

I. ①空… II. ①指… III. ①空气—青少年读物

IV. ①P42-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第279200号

空气为什么看不见

作 者 《指尖上的探索》编委会

责任编辑 王 忻

装帧设计 北京高高国际文化传媒

出版发行 作家出版社

社 址 北京农展馆南里10号 邮 编 100125

电话传真 86-10-65930756 (出版发行部)

86-10-65004079 (总编室)

86-10-65015116 (邮购部)

E-mail: zuojia@zuoja.net.cn

http://www.haozuoja.com (作家在线)

印 刷 北京时捷印刷有限公司

成品尺寸 163×210

字 数 170千

印 张 10.5

版 次 2016年1月第1版

印 次 2016年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5063-8502-2

定 价 29.80元

作家版图书 版权所有 侵权必究

作家版图书 印装错误可随时退换

Mr. Know All

指尖上的探索 编委会

编委会顾问

- 戚发轫** 国际宇航科学院院士 中国工程院院士
刘嘉麒 中国科学院院士 中国科普作家协会理事长
朱永新 中国教育学会副会长
俸培宗 中国出版协会科技出版工作委员会主任

编委会主任

- 胡志强** 中国科学院大学博士生导师

编委会委员（以姓氏笔画为序）

- | | | | |
|------------|----------------|------------|------------------|
| 王小东 | 北方交通大学附属小学 | 张良驯 | 中国青少年研究中心 |
| 王开东 | 张家港外国语学校 | 张培华 | 北京市东城区史家胡同小学 |
| 王思锦 | 北京市海淀区教育研修中心 | 林秋雁 | 中国科学院大学 |
| 王素英 | 北京市朝阳区教育研修中心 | 周伟斌 | 化学工业出版社 |
| 石顺科 | 中国科普作家协会 | 赵文喆 | 北京师范大学实验小学 |
| 史建华 | 北京市少年宫 | 赵立新 | 中国科普研究所 |
| 吕惠民 | 宋庆龄基金会 | 骆桂明 | 中国图书馆学会中小学图书馆委员会 |
| 刘 兵 | 清华大学 | 袁卫星 | 江苏省苏州市教师发展中心 |
| 刘兴诗 | 中国科普作家协会 | 贾 欣 | 北京市教育科学研究院 |
| 刘育新 | 科技日报社 | 徐 岩 | 北京市东城区府学胡同小学 |
| 李玉先 | 教育部教育装备研究与发展中心 | 高晓颖 | 北京市顺义区教育研修中心 |
| 吴 岩 | 北京师范大学 | 覃祖军 | 北京教育网络和信息中心 |
| 张文虎 | 化学工业出版社 | 路虹剑 | 北京市东城区教育研修中心 |



目录 Contents

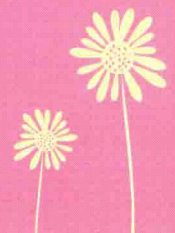


第一章 看不见的空气

1. 空气是什么 /2
2. 我们现在周围的空气是怎样形成的 /3
3. 太阳系八大行星中的其他星球上有空气吗 /4
4. 氮气是什么 /5
5. 氧气是什么 /6
6. 臭氧是什么 /7
7. 二氧化碳是什么 /8
8. 稀有气体为什么“稀有” /9
9. 空气中的水汽从哪儿来到哪儿去 /10
10. 空气为什么看不见 /11
11. 空气有重量吗 /12
12. 为什么有的气球可以飞上天, 有的却不能 /13
13. 空气有味道吗 /14
14. 空气导电吗 /15
15. 为什么空气不能燃烧, 物体却能在空气中燃烧 /16
16. 声音在空气中是怎样传播的 /17
17. 光在空气中是怎样传播的 /18
18. 什么是大气辐射和大气逆辐射 /19
19. 为什么人在海拔高的地方会发生高原反应 /20
20. 为什么在高原上用高压锅才能把饭煮熟 /21

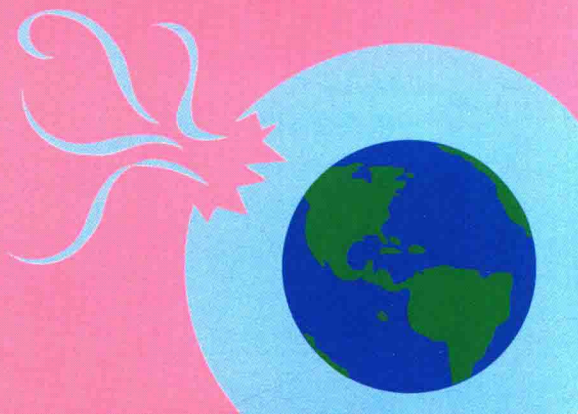
- 
21. 为什么生物的成长离不开空气 /22
22. 水里有空气吗 /23

第二章 看不见的精彩世界

23. 空气是静止的还是运动的 /26
24. 空气有多厚 /27
25. 什么是对流层 /28
26. 对流层有什么特点 /29
27. 气团是什么 /30
28. 气团对中国气候有什么影响 /31
29. 锋是什么 /32
30. 气压是怎样测量的 /33
31. 气旋和反气旋是什么 /34
32. 什么是平流层 /35
33. 为什么大型客机都在平流层中飞行 /36
34. 什么是高层大气 /37
35. 高层大气有什么特点 /38
36. 鸟为什么能在空中飞起来 /39
37. 为什么孔明灯会飞 /40
38. 热气球怎样把人带到空中 /41
- 

第三章 看不见的风

- 39. 风和空气有什么关系 /44
- 40. 有垂直方向的风吗 /45
- 41. 阵风是怎么吹的 /46
- 42. 季风就是不同季节吹不同的风吗 /47
- 43. 信风为什么是最讲信用的风 /48
- 44. 夏天, 为什么海陆风更为凉快 /49
- 45. 山谷风是怎么吹的 /50
- 46. 焚风通常在什么地方吹 /51
- 47. 风是怎样使沿海地区形成沙漠气候的 /52
- 48. 风是怎样分级的 /53
- 49. 什么是热带气旋 /55
- 50. 什么是台风 /56
- 51. 台风是怎样形成的 /57



- 
- 52. 为什么台风有很多不同的名字 /58
 - 53. 什么是龙卷风 /59
 - 54. 龙卷风是怎样形成的 /60
 - 55. 寒潮是否可以看见 /61
 - 56. 寒潮是怎样形成的 /62
 - 57. 你知道风是在哪一个方向吹 /63
 - 58. 风速是怎样测量的 /64
 - 59. 荷兰为什么被称作“风车之国” /65
 - 60. 风筝为什么可以飞上天 /66
 - 61. 帆船怎样利用风 /67
 - 62. 风怎样帮助植物传播花粉、种子 /68
 - 63. 什么是风化 /69

第四章 空气世界的精彩景象

- 64. 为什么水煮开时会冒出气泡 /72
 - 65. 为什么鸡蛋能从比它小的瓶口进入却倒不出来 /73
 - 66. 云为什么会飘在空中 /74
 - 67. 空气中为什么会有雾 /75
 - 68. 为什么天上会出现“三个太阳” /76
 - 69. 为什么太阳和月亮周围会出现美丽的光圈 /77
 - 70. 为什么晴朗的天空是蓝色的 /78
 - 71. 谁持彩练当空舞 /79
 - 72. 为什么星星会闪烁 /80
 - 73. 流星能在空气中飞多快 /81
- 

- 74. 为什么空气中会产生极光 /82
- 75. 海市蜃楼里的景象是真实的吗 /83
- 76. 气象灾害有哪些 /84
- 77. 什么是气候 /85
- 78. 怎样判断气候类型 /86
- 79. 中国有哪些气候类型 /87

第五章 空气与人类

- 80. 怎样判断空气质量的好坏 /90
- 81. 逆温层对空气质量有什么影响 /91
- 82. 早晨的空气真的新鲜吗 /92
- 83. 臭氧空洞是怎样被发现的 /93
- 84. 为什么会出现臭氧层空洞 /94
- 85. 温室效应是什么 /95
- 86. 怎样应对全球变暖 /96
- 87. 大气的阳伞效应是什么 /97
- 88. 城市热岛效应是什么 /98
- 89. 什么是空气污染 /99
- 90. PM2.5 是什么意思 /100
- 91. 空气污染来自哪里 /101
- 92. 室内空气污染源有哪些 /102
- 93. 哪些植物可以净化室内空气 /103
- 94. 沙尘暴对环境有什么影响 /104
- 95. 伦敦为什么被称为“雾都” /105

- 
96. 什么是光化学烟雾 /106
97. 光化学烟雾对环境有什么影响 /107
98. 空气污染对人类健康有什么危害 /108
99. 为什么工厂的烟囱要建得很高 /109
100. 可以通过增加降水减轻空气污染吗 /110

互动问答 /111





第一章

看不见的空气



1. 空气是什么

空气指地球大气层中的混合气体，它是由约78%（体积分数，余同）的氮气、21%的氧气，以及0.94%的稀有气体、0.03%的二氧化碳和0.03%的其他气体杂质组成的混合物。空气的成分不是固定不变的，随着高度、气压等因素的改变，气体的组成比例也会发生变化。

世界上最早发现空气是混合气体的人是中国唐朝的炼丹家马和，他将氮气和氧气分别称作“阳气”和“阴气”。但对空气成分真正进行科学上的研究始于1772年，一位叫卢瑟福的英国人发现空气中含有一种气体，这种气体既不能供动物呼吸也不支持燃烧，它就是我们今天所说的“氮气”。1773年前后，瑞典化学家舍勒用实验证明，空气中还含有另外一种气体。这种气体能够供动物呼吸而且支持燃烧，这就是“氧气”。18世纪70年代，法国化学家拉瓦锡以其娴熟的实验技术、缜密的实验设计方案和锲而不舍的精神，分别测定出空气中氧气和氮气的含量。19世纪末，科学家又通过大量的实验发现，空气里还有氦、氩、氙等稀有气体。

如今，我们已经能够精确地测量空气成分，这离不开前辈科学家坚持不懈的探索，所以，让我们向他们致以诚挚的敬意！





2. 我们现在周围的空气是怎样形成的

大 约50亿年前，伴随着地球的诞生，空气也开始了它的“生命旅程”，远早于人类诞生的时间。显然，这种不同步情况的出现表明早期的空气并不适宜人类生存，它同我们今天呼吸的空气有着很大的差别。

科学家将空气的形成过程概括为三个阶段：原始大气阶段、次生大气阶段、今日大气阶段。地球产生之前，宇宙中遍布着由固体尘埃和气体组成的星云。地球形成过程中，较重的物质凝聚成原始地球的核心，少量的气态物质环绕住地球，逐渐形成了以氢气和氦气为主要成分的原始大气。由于地球内部放射性物质的衰变，太阳风的强烈作用和地球刚形成时较小的引力，原始大气很快就消散掉了。地球形成之初地壳很薄，地球内的温度很高，所以火山活动很频繁，火山喷发出的气体就成为次生大气的组成部分，它包括二氧化碳、甲烷、氮、硫化氢和氨等气体。大约距今20亿年前，海洋中的蓝藻类植物在阳光的照射下，与大气中的二氧化碳进行光合作用释放出氧气，并且氧气数量不断增加，为生命的诞生一步步创造着条件。日复一日，年复一年，今日大气终于演变成适宜人类和各种生物生长的以氮气和氧气为主要成分的状态。

空气经历了漫长的过程，才演变成为孕育生命的摇篮。



3. 太阳系八大行星中的其他星球上有空气吗

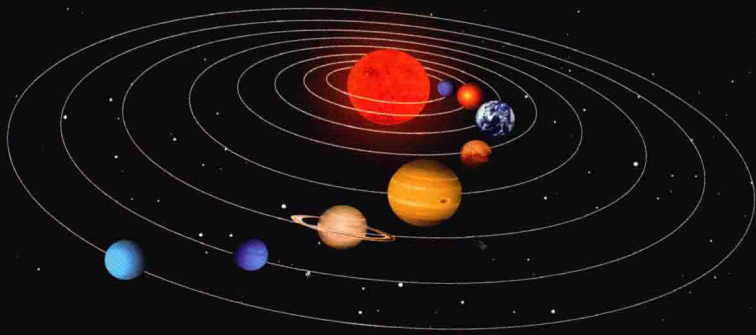


人类首次开始对宇宙的探索，就没有停止过对其他星球上生命迹象的探寻。空气作为生命成长的必需条件，成为科学家重点关注的对象。研究显示，太阳系八大行星中的其他星球同样存在气体，但它们的组成成分和比例与地球空气并不相同。

水星、金星、火星和地球都是固态行星，表面由岩石构成。水星的引力和重量较小，气体容易消散，因此大气极为稀薄。又由于水星距离太阳最近，受太阳风的影响强烈，所以它稀薄的大气主要来自“俘获”太阳风中的气体，主要由42%的氦、42%的汽化钠和15%的氧等组成。金星则能够吸引周围的气体形成大气层，主要成分为二氧化碳，约占95%；其次是氮，约占3.5%；此外还有少量的氩、水汽等。火星大气与地球大气的成分类似，但比例相差很多，由大约95%的二氧化碳、2.7%的氮、1.6%的氩，以及少量的氧和水汽等构成。

土星、木星、海王星、天王星被称作气态巨行星，体积与质量很大，主要由厚实的大气组成，通常以液态方式存在。所以从表面来看，它们更像一个“水球”。传统的气态巨行星是土星和木星，主要成分是氢和氦。天王星和海王星上的大气拥有类似于“冰”的挥发性物质，氢和氦只是外层区域的主要成分，所以又被称作“冰巨星”。

由此看来，八大行星中的其他星球上并没有适合生命成长的地球空气。地球仍然是迄今为止人类唯一的家园，所以善待家园就是善待我们自己。





4. 氮气是什么

我们经常看到商家为了延长食品保质期，向食品袋内充入气体，使袋子变得又硬又鼓，这种气体就是氮气。虽然我们可能不常听到它的名字，不过它可不是无足轻重的“无名小卒”，而是占据空气大约78%的“庞然大物”。

氮气的“低调”源于它稳定的性质，不易与其他物质发生化学反应。中国唐朝时的炼丹家马和最先发现这种气体，称之为“阳气”。1772年，英国化学家卢瑟福在实验中也发现了氮气，其既不能供动物呼吸，也不能支持燃烧。18世纪70年代，法国化学家拉瓦锡将这种气体命名为azote，含义是“无益于生命”。氮气能用于食品保存还在于其本身无色、无味、无毒，氮气的化学式为 N_2 。

利用氮气的特性，我们将它广泛应用于多个领域。除了用于食物的保存，它还可以充灌进电灯泡，防止灯丝的氧化和减慢灯丝的挥发速度，延长灯泡的使用寿命。博物馆将珍贵的纸质艺术品保存在充满氮气的密闭容器里，可以防止虫蛀和霉变。氮气在工业上用作金属焊接时的保护气体，以及石油管道的清洁和吹扫、溶剂回收气体；在农业上用来制作氮肥，为庄稼制造叶绿素和蛋白质提供原料，也用来储藏粮食；在医学上利用液态的氮为手术刀降温，减少出血或不出血，有益于患者手术后的康复。同时还可用于皮肤病的治疗，利用液态氮汽化时温度骤降将病变处的皮肤冷冻，致其坏死、脱落，效果显著。



5. 氧气是什么

潜 水员进行水下作业时，身后总要背一个气瓶以供在水下呼吸使用；消防员在浓烟密布的火灾现场执行任务时，也需要使用面罩和气瓶以保持呼吸顺畅。没错，空气对于我们最重要的作用莫过于供给呼吸，而空气的这个作用是依靠氧气来实现的。

氧气约占空气成分的 21%，仅次于氮气，成为“第二大气体分子”。相较于氮气来说，氧气同样无色无味，但它的化学性质更为活泼，易与其他物质发生化学反应，化学式为 O_2 。1773 年前后，瑞典化学家舍勒发现了一种气体，它能供动物呼吸和支持燃烧，就是我们说的“氧气”；18 世纪 70 年代，法国化学家拉瓦锡利用氧的特性使白磷燃烧，进而测量出空气中氧气的含量，并将它命名为“oxygen”，意思是“成酸的元素”。

作为“生命之气”的氧气，为在缺氧、低氧或无氧环境中的工作人员和病人提供了生命保障。氧气还能够用作助燃剂，与可燃气体配合使用，方便金属的切割和焊接。在冶金工业上富氧与金属中的杂质化合，可缩短冶炼时间，提高金属质量。在国防工业中，液氧被用作火箭的助燃剂、超音速飞机的氧化剂以及液氧炸药的原料等。

虽然氧气如此重要，但过度吸氧则会带来严重的后果。早在 19 世纪中叶，英国科学家保尔·伯特就发现，如果让动物呼吸纯氧会引起中毒；人类也同样，轻则精神错乱，重则危及生命。所以，在利用氧气时要控制好浓度，千万不可让“养气”变成了“毒气”。





6. 臭氧是什么

我们所熟悉的氧气是一种无色无味的气体，它是维持生命所必需的空气成分。那么臭氧是什么呢？有些小朋友看到臭氧的名字就会想，它是不是发出臭味的氧气，是不是坏掉了的氧气？实际上臭氧和氧气是完全不同的两种气体。

臭氧是空气中一种含量不足 0.1% 的微量气体，化学分子式为 O_3 ，是 O_2 的同素异形体，英文名为 ozone。在常温下，它有特殊的臭(xìù)味，呈现为蓝色。1840 年，瑞士德裔科学家克里斯汀·舍拜恩在电解稀硫酸时，发现有一种特殊味道的气体散发出来，随后将它命名为臭氧。臭氧主要集中在距离地面 20~30 千米的大气平流层中，这个范围内的大气被称作臭氧层。臭氧层吸收和反射了许多对我们身体有害的太阳光紫外线辐射，在外围形成了一道对地球生物圈的“保护伞”。

空气中的臭氧主要是在太阳光紫外线辐射和闪电作用下形成的，通常雷雨过后我们会觉得空气变得更新鲜了，这是由于臭氧本身具有消毒和杀菌的作用，在雷电作用下一部分氧气转化为臭氧，所以空气被净化而变得清新。臭氧的这一特性也被应用于工业、农业和生活当中——用于漂白面粉和纸浆，处理污水，净化饮用水，防治病虫害，消毒房间、餐具等。