

生活中的奥秘

(英)马格纳斯·派克著

马国泉译 莫 党校



广东科技出版社

生活中的奥秘

马格纳斯·派克著

马国泉 译 莫 党 校

广东科技出版社

内 容 简 介

本书是一本科普读物，通过生动的例子、有趣的问题和真实的故事，讲述日常生活现象的种种奥秘和有关的研究及科学发现。书中从啤酒、番茄酱、雨水等等讲起，涉及力学、电学、光学、声学、化学、仪器、航空、探矿……等各方面，从而给人们以教益和启发，说明日常生活中也有科学用科学的广阔天地。

作者马格纳斯·派克是英国著名的科学作家和电视台科学解说员，很受好评。

本书既引人入胜，又具有科学性，适合中等文化程度以上的读者，尤其适合大中学生阅读。也可用作学生的理化课外读物。

本书译自日译本，翻译时略有删节。

生活中的奥秘

马格纳斯·派克著

马国泉译 莫党校

*

广东科技出版社出版

广东省新华书店发行

广东新华印刷厂印刷

787×1092毫米 82开本 4.37印张 90,000字

1980年11月第1版 1980年11月第1次印刷

印数 1—19,700册

书号 13182·33 定价 0.37元

谈谈本书

——并与青年朋友谈学科学

(代 序)

中山大学物理系 莫 党

在科普读物的大花园中，百花争艳。有《飞往冥王星的
人》的幻想小品，有《发明家爱迪生》的科学家传记，有《奇妙
的光——激光》的先进科技介绍，有《海底世界》的自然界描
述……。呈现在读者面前的这本小册子，却是一枝别有姿色
的鲜花，书里面谈的是日常生活中的奥秘和科学发现。

一位美国科学家对着一杯啤酒，望着啤酒冒泡出神……。
后来他发明了一种探测基本粒子轨迹的气泡室，获得了一九
六〇年诺贝尔物理奖。本书就是从这个故事开始讲起的。

酒、泥土、冰都是生活中常见的东西，但谁想到竟可用
酒来探矿、用泥土来制香水、用冰来制造航空母舰呢？

许许多多日常生活中看来平凡的事，其中却有科学道
理，不少还导致重大的科学发现和发明呢！

《生活中的奥秘》这本书既引人入胜，又具有科学性，颇
有教育意义，适合中学以上文化程度的广大读者阅读。我觉
得，它尤其适合青少年阅读。中学生、大学生们都可以从中
得到教益和启示。有些青年朋友以为近代科学是高深难懂的
东西，与日常生活没有什么关系。可是，当你们读过本书后，
会觉得这两者之间并没有鸿沟，在日常生活中也有学科学用
科学的广阔天地啊！

书中提出许许多多问题。雷是什么？有人会说这还不简单，是闪电发出的响声嘛。但进一步问，为什么会发出这么大的响声呢？这就不那么容易回答了。实际上，几百年来有不少科学家研究过这个问题，而且，还有好几种学说呢。有一些问题，乍一看不是那么容易回答的，但了解这些回答，并不需要高深的理论和深奥的概念，懂得初等理化的人都能看懂。下面举出几例：

澡盆放水时水卷成左漩涡还是右漩涡？

番茄酱、生面团、牙膏是液体还是固体？

雨水有什么味道？

面粉会爆炸吗？

天冷时喇叭吹出的音乐能低半个音，为什么？

书中通过生动的例子、详细的讲解，介绍了对这些问题的研究和回答。这样，既扩大我们的知识面，又不知不觉帮助我们巩固和加深理化的基本概念。青年学生们要学好学校的课程，利用一些课外读物的帮助，是很有好处的。记得我的老师，特别是黄昆教授（现任中国科学院半导体研究所所长）和王屏山老师（现任华南师范学院副院长），常常言传身教地强调，掌握正确清晰的物理概念是很重要的。学科学过程中，“广”固有益，“透”更重要。通过亲身经历，我对此深有体会。

书中还介绍了一些有趣的实验，如出人意料的惯性实验，眼睛使你上当的实验……等等。有兴趣的青年朋友也可以动手试一试！

我相信，青年朋友读了这本书之后，不但能丰富知识、加深概念，而且会引起学习的兴趣，启发我们去开动脑筋、注意观察、勤于思索。祝青年朋友在学科学用科学中取得更大成绩，为我国四个现代化作出贡献。

目 录

一、啤酒泡的启示.....	1
啤酒泡.....	1
气泡室和原子核物理学.....	3
威尔逊的云室.....	5
喷气机造成的危险的漩涡.....	7
空气的强大力量.....	9
二、支配一切物体的惯性	13
惯性作用于一切物体.....	13
重力和惯性.....	15
惯性的特点.....	16
作直线运动的力.....	19
宇宙飞船上的实验.....	20
重力的模拟.....	22
电的性质.....	24
了解肉眼看不见的现象.....	26
三、地球的自转和漩涡的方向	28
北半球的左漩涡.....	28
在南半球和赤道上的实验.....	31
傅科摆.....	33
陀螺仪.....	35
掌握知识的乐趣.....	37
四、什么叫触变性.....	39
是液体还是固体.....	39

一摇就变的特性.....	41
食品制造商的主意.....	43
触变性的应用.....	45
更复杂的液体.....	46
五、雨的神秘气味.....	49
雨水有什么气味?	49
离奇的物质.....	51
发出气味的化合物.....	54
新鲜的空气.....	56
六、来自指示植物的情报	59
用酒探寻金矿.....	59
指示植物.....	61
动物体内的有毒物质.....	64
七、利用冰山	67
冰山一角.....	67
控制漂浮的冰山.....	70
搬运冰山.....	71
冰山的冷却效果.....	74
用冰建造航空母舰.....	77
八、唐老鸭的声音.....	80
寂静的月面.....	80
声音的高低和速度.....	82
天气寒冷时音程会下降.....	83
唐老鸭的声音.....	85
能听见的频率幅度.....	87
蝙蝠的超声波.....	88

九、眼见未必为实	90
太习惯于远近法的眼睛	90
表面现象掩盖了现实	92
眼见为实吗?	94
巴斯德的发现	96
发现青霉素的内幕	98
十、爆炸	100
会爆炸的面粉	100
黑火药的配制	102
马棚里生产的硝石	104
经一事长一智	106
诺贝尔的理想	107
在牛的胃里	109
十一、科学是体系化的常识	112
使用水蛭的治疗方法	112
自然界是复杂不清的	114
波贝依和菠菜	115
给波贝依的信条泼冷水	118
十二、不可思议的光	120
映在茶匙上的脸	120
天空为什么是蓝的	122
玻璃和砖头	124
透明人的可能性	125
雷是什么	127
不可思议的时间	129
向科学的极限挑战	132

一、啤酒泡的启示



啤 酒 泡

假定说你抱着一袋大麦，漂到一个孤岛，要是你很想喝点啤酒，就得先把大麦浸湿，使它保持适当的温度，然后就等着出麦芽了。接着，首先根长了出来，苗也开始发育了。苗先在外皮内形成，但是几天后，苗尖就冒出来了。

这时要留神温度不要过热，同时让大麦慢慢干燥。干燥了的大麦芽就可以叫做麦芽了。如果取一粒麦芽放入口中一咬，麦芽啪嗒一下碎掉，于是就尝到了一股甜味。这是因为淀粉的化学结构被破坏，变成了称之为麦芽糖的一种糖。

要是将这种麦芽磨成粉末，倒入热水进行酿造，再滤去外皮，剩下的就是近似茶色、有甜味的粘稠液体，这就是麦芽精。要是把这种液体放着，它就会发酵。这是因为空气中大都有酵母菌浮游其间，它们掉进麦芽精中发生作用而造成的。

如果这个地区干燥，最好从酿造厂搞到一点酵母菌。但是即便在孤岛上，运气好的话，也会有酵母菌存在。这些酵母菌，不管怎样，还是能给我们造出啤酒来，即使它不象平素渗入杜松子酒的啤酒那样风味良好。这时的酵母菌只是想维持其本身的生命而已。所以它们在发芽的过程中就利用淀粉中产生的糖。也就是说，从糖中吸取必需的养分，同时使糖分解变为乙醇，并释放出二氧化碳废气。这些二氧化碳就成了气泡。

啤酒装瓶时，或者在主要的发酵完成后倒入木桶时，二氧化碳还来不及逃逸，无可奈何，只能在啤酒中藏匿下来。如果自己试试来酿啤酒的话，谁都会一目了然。但是因为气体老想往外冒，所以往往不是瓶子会胀破，就是软木塞给冲跑了。不过通常情况下，装进瓶的啤酒却一声不响，安静得很。但是一打开瓶盖，溶解入啤酒中的气体得到了膨胀的机会，在倒啤酒时，就变成气泡跑出来了。

上面所说，早已是人所共知，家喻户晓的事情了。但是，科学家却从诸如啤酒泡那样，如漫天浮云，从司空见惯的日常现象中作出了重要发现。D·格雷泽就是这样一位科

学家。一九五二年的某一天，他正在沉思默想中凝视着自己的啤酒杯。

生活中这样的经历何止千百次。一个没有科学头脑的人，即便死盯着玻璃杯内，又能够冥思苦想出什么发明创造呢？然而格雷泽却在观察时注意到一个我们虽会发觉却谁也不会深入考虑的现象——啤酒泡无论从何处冒出来，但始终不会乱七八糟地涌出，这些气泡是秩序井然地升上来的。仔细一瞧，还可以看到一串串的气泡是从玻璃杯的底部和四壁光滑的表面上不平整或突起的地方冒出来的。能把这种现象清楚展现出来的实验是极为简单的。将啤酒倒进杯子，当最初的气泡冒完之后，杯中仍留有许多气体（这饮上一口就知道了）。拿起这个杯子，即使透过光来看，也几乎看不见什么气体，但是放一粒东西进去，它的周围就会有气体形成。例如让我们往啤酒里掉粒砂子，砂子一边沉下去，一边从它的周围升起气泡，砂子沉到杯底后，气泡仍源源不断地升上来。如果倒进一茶匙的砂子，啤酒就会变成发狂似的，气泡从下沉的砂粒四周升上来，然后就溢出杯子。

气泡室和原子核物理学

也许大家都在想满是砂子的啤酒有什么好呢？实际上，这样的东西确实一无是处。但是，气泡追随着正在移动着的粒子的轨迹而形成的这样一条原理，却是极为有用的。格雷泽立意利用的也正是这一点。

也就是说，如果用液态氢取代啤酒，整个装置就成了基本的气泡室。气泡室是用来捕捉原子核放出的带电粒子的飞

行轨迹的。核物理学正是以此作为基本工具来进行研究的。

如果在一个大气压下把氢冷却到零下 247°C (译注: 应为零下 253°C), 它就变成了液体。如果从另一角度来讲, 在这一温度和这一气压下, 液态氢就会沸腾。但是如果加上五个大气压的压力进行压缩, 它就不会沸腾了。也就是说和瓶装的啤酒一样, 形成不了气泡。这时, 如果在降低压力的同时, 向容器中发射带电粒子, 这些粒子在穿过液态氢的同时, 会夺去沿途氢原子的电子, 在它的轨迹上形成了一排排称作离子的被破坏的原子。这些离子, 如同掉进啤酒的砂粒, 会形成气泡。由此我们就能够见到粒子走过的轨迹了。

由于发生这一现象的速度极快, 事实上肉眼“见”不到粒子的轨迹, 但是却可以拍下照片。如果粒子又重又快, 和氢原子正面冲撞, 有时也会使氢原子动了起来。这种效应和台球赛中的台球大力撞击别的台球的情况相似。但是, 在核物理学上被撞上的“球”不仅会动起来, 不少球还会碎裂。

人类关于宇宙万物的各种不同性质的知识, 在我们这个时代又大大地前进了一步。对原子物理学的崭新理解亦不例外。回顾下一九二五——一九二六年我在学校所学的物理学倒很有趣。这种感觉就好比出生并就学于一个完全不同的科学世界, 一觉醒来却处身于一个核能和无线电、电视的现代世界的李普·凡·温克尔所感受的那样。

地球可以当作为一个崭新的事物来描述, 而特别令人吃惊的是, 天空也面目全非了。自从有了人类以来, 在这块天空中就已缀满了人们凝神注视的点点繁星。同时, 它亦早已充斥了前人所无法想象的射电星和X线天体。

正是因为有着象格雷泽那样的人, 从一杯常人会忽视的啤酒中觉察到异常的现象, 继而认真思考, 我们才得已懂得

了这些东西。

威尔逊的云室

另一个人也作了类似的发现。他就是后来在剑桥大学任教的苏格兰人C·T·R·威尔逊。他诞生在厄琼布拉附近一个名叫卡洛普斯的小村子。直至一九六〇年于九十高龄时与世长辞为止，他的浓重的苏格兰口音一直无法矫正。

学生时代，他曾在课余时间登上尼维斯山，在那里的气象站干着把雨量计的积水倒掉的差使。他象所有的登山家一样，把眺望山下无边的美景，穿云破雾，攀上直刺蓝天的高峰视为赏心乐事。不过威尔逊并不只是因玩赏景致，征服山峰而感到欢快。

每当他眺望着眼前沐浴在清晨的阳光下的云海时，他就思索着，探讨着自己亲眼所见的东西。云为什么会变成这样的形状？又是什么使云变成这样的形状？就好象古人想象中身长双翅的小天使呢？

为了进一步考察云块，先看看气泡是很有帮助的。气泡就是液体中球状的气体。当然还不仅如此，对气泡微妙的状况还在进行科学的研究。例如，从事酿造行业的人正在研究产生足够但又不会过多的气泡的方法。处理脏水的人或者检查某种化学反应的人则想要找到不会产生气泡，以及在产生气泡时将其破坏的办法。然而，如果简单一点，把气泡当作液体中的球状气体，那末云块就可以被看成在气体（即空气）中成群的细小的球状液体（水）。

威尔逊在考察云块时，对在空气极其潮湿、温度急剧下

降时云块形成的情况进行了研究。这时，他善长实验的才干就大显身手了。威尔逊办事沉着。实际上，他一生只进行过三次实验。但由于每次都深入而又敏锐，因而他的实验能够与百来个虽则勤奋但却平庸的科学家的的工作竞相匹敌。

威尔逊作了一个圆柱状的玻璃容器，并让紧贴的底部能够脱离开来，使它具有活塞的特性。容器里灌进潮湿的空气，把上面塞住，然后迅速把容器底部拉出，容器内的空气因膨胀而急剧冷却。

这时未必会生成云或者雾。但是，如果宇宙射线或人为激发出的高能粒子穿过这种冷却的空气，就会看到在这些飞行粒子通过后留下的离子上会形成水的“泡泡”，因此就可以见到粒子通过后的轨迹——雾线了。

威尔逊对云的研究，以及后来称为“威尔逊云室”的装置（底部为活塞塞住的容器）的发明，毫无疑问，大大地丰富了我们有关云的知识。但是，不管怎么说，在更为复杂的“气泡室”出现之前，“云室”这件比较简单的装置就成了重要的关键之一。它清楚地阐明了在这以前仍含糊不清的原子核构造的一些特征。“云室”的意义也就在于此。

基本粒子——质子、中子是后来随着进一步的发现而问世的。它是一种以前无法想象的新的 高能粒子。核物理学利用“云室”就是为了追踪它们的飞行轨迹。这些轨迹，如同细细的雾线，很容易识别出来。之后，继续移动的粒子和原子正面撞击，使原子核破裂，各自的碎片也留下了雾线，向四处飞溅。这也得到了证实。

喷气机造成的危险的漩涡

在高空飞行的喷气机的航迹，和上面所说的飞行轨迹的形成则是不尽相同的。在喷气客机飞行的高空，气温极低，喷气机是燃烧作为燃料的石油而得到飞行所需的能量的。

从化学成分上看，石油是碳化氢，即大致上是碳和氢的化合物。这种燃料在燃烧时，大气中的氧就会与碳以及氢结合，产生能量，同时生成碳和氧的化合物即二氧化碳以及水。喷气机一边喷出二氧化碳和水滴，一边前进。二氧化碳和空气中的氧、氮一样，都是肉眼看不见的。但是水滴就不同了。

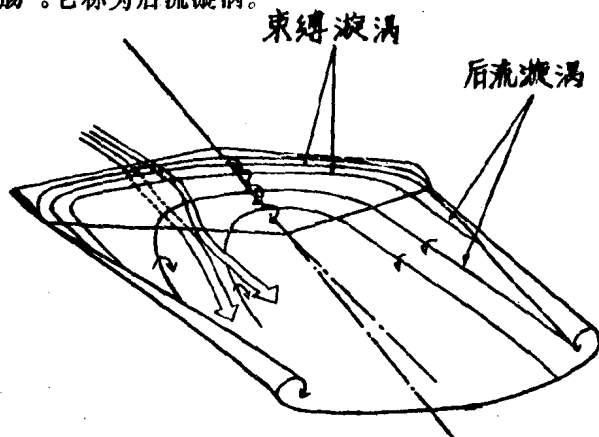
我们呼吸时吐出的水滴，天气暖和时肉眼也见不到，不过天气一冷就看得见了。在滴水成冰的寒冬腊月，从口鼻呼出的“蒸气”，称作“蒸气”其实是名不符实的。它只是水气（在不到沸点时发散的水蒸气）罢了。也就是说，不过是细微的水滴而已。在喷气机飞行的三万英尺（约九千米）或者更高的高空，空气非常寒冷，飞机通过后形成的航迹云，就是由灰尘般大小的冰粒组成的。

上述三种现象——即“气泡室”中形成的飞行轨迹、威尔逊的“云室”中形成的飞行轨迹，以及航迹云，都是科学工作者们所必需注意的现象。它们正说明了各种各样的问题。

象气泡室，由于在液体中形成了气泡，使我们可以看到原本看不到的基本粒子的飞行轨迹。又如“云室”，正是借助气体中凝聚而成的水滴，使我们能够看到这些粒子的飞行轨迹。不消说，我们也正是依靠那些硬实的小冰粒才能够探寻到飞机的航迹，不过在这种情况下，有一点却十分重要，实

际上，飞机留下的并不仅是白色的航迹，它还留下了肉眼看不见的航迹，这种航迹在我们了解到它的存在之前已经夺去了许多人的生命。

飞机在大气中飞行时，因机翼上侧外形的影响，导致翼上方空气层的旋转，形成束缚漩涡。它向上提拉机翼从而给了飞机一股升力。飞机前进时，束缚漩涡一边沿着机翼旋转，一边移动，最后脱离两翼的后缘。也就是说，飞机前进时，在它后面留下了两股旋转方向相反的卷成漩涡状的空气“香肠”。它称为后流漩涡。



机翼造成的束缚漩涡和后流漩涡

对它们一般的效果，以前就知道一些。但是，有关这种人工的“龙卷风”的威力和持续时间，却直到最近才清楚。它的威力是和飞机的重量直接相关的。因此，重达 500 吨的巨型喷气机所造成的漩涡的能量和力就相当可观了。

正是由于无意中飞进巨型喷气机造成的但又看不见的航迹中，导致了约一百架轻型飞机（其中也有颇为大型的飞机）失事坠落。打那以后才开始进行实验，对这种漩涡进行研究。

采用的方法是，在一高塔的不同高度上施放出几道带色的烟，再让大型飞机飞进其中。由于烟是着色的，实际上就能够见到飞机飞过造成的漩涡。结果我们才明白飞机飞走后留下的漩涡保持三分钟之久，换句话说，直到飞机往前飞了七英里（约十一公里）大体上看不见为止，漩涡才会消失。就轻型飞机而言，要避免被这种漩涡弄翻才是上策。

能否防止这种漩涡的发生，或者至少使它不会致命呢？在这方面也进行了许多实验。甚至还尝试改变大型喷气机机翼的外形或垂直安定面，或者在机体设置一些特殊的突起部分。然而虽说已经有所进展，最妥当的解决办法仍然是不要让飞机钻入漩涡。不少乘客因客机推迟起飞而往往叫苦连天，而推迟起飞正好说明了当时起飞是不太安全的。

空气的强大力量

我们一生都在空气的海洋里沐浴成长。这一事实往往容易被人们置之脑后。例如，对无论哪一个学生，学校里都是这样教的。任何物体都是以同样的速度落下来的。伽俐略从比萨斜塔上掉下一个乒乓球和一个高尔夫球。（译注：伽俐略当年在比萨斜塔表演他的实验，实际上是用两个重量不同的铁球。）尽管前者较轻，但伽俐略发现，它们仍然是同时落到地面。他明确指出，较轻的和较重的物体如果没有空气的阻力就会以同样速度落下。

一个是高尔夫球和乒乓球的问题，另一个是流传已久却徒劳无益的问题，“一吨铅和一吨羽毛哪个重？”这两个问题是类似的，铅和羽毛无疑是一样重的。但是，如果让它们掉到