



科学启蒙百则

杨 镜 明 编 译
虎 则

KEXUEQIMENGBAIZE

科学启蒙百则

科学启蒙百则

杨镜明 虎则 编译

*

希望出版社出版 (太原并州北路十一号)

山西省新华书店发行 山西省七二五厂印刷

*

晋本: 787×1092 1/32 印张: 4.75 字数: 96千字

1985年11月第1版 1985年11月山西第1次印刷

印数: 1—11,450册

*

书号: 13398·18 定价: 0.68元

译者的话

启蒙教育对一个人后天的智能发展、独立工作能力乃至对整个世界的观察认识能力都起着不可忽视的作用。因此，人类必须善于用社会积累下来的知识和技能去发展儿童的智能。知识、技能和智能既有区别也有联系。一个学生掌握了某种知识和技能，但他不一定就具有某种智能，然而一个学生智能的发展，却必须以知识和技能为中介，通过对知识和技能的掌握来予以实现。简言之，一定的知识是发展智能的基础，而一定的智能又是掌握知识和技能的前提。“千里之行，始于足下。”在人才成长的千里途中，不可不注意“足下”开始的优劣。

本书系根据美国斯特灵出版有限公司《多佛少年丛书》的一个分册（查理·维维安Charles Vivian 著，一九六七年版）和苏联莫斯科普罗斯维奇出版公司的《趣味实验》（马丁·伽德纳Martin·Gardner著，一九七九年版）一书编译而成。

作者从极普通的日常生活现象入手，辅以一定的科学道理，使小读者们在轻松愉快的阅读中，获得物理、化学、数学、天文以及心理学等诸方面的启蒙科学知识，逐渐养成独立的、严谨的从事科学工作的必需习惯。

本书所述的各项实验，一部分可能会被人们视作当然，

但其所蕴含的科学道理却并非十分简单。譬如,当你对着镜子写字时,镜子里映出来的都是部位相反的字,这究竟是什么呢?要回答这个问题,你就必须对光的性质有比较深刻的了解才行;大部分实验则会使小读者们做完后不禁叹为观止,从而使他们视野开阔,对科学产生浓厚的兴趣。

由于译者水平有限,加之时间匆促,文中疏误欠妥之处实恐难免,敬希读者不吝赐教,惠予指正。

一九八四年一月 于太原

目 录

卡斯贝尔的昏死.....	(1)
隐身力士.....	(3)
重心在哪里.....	(5)
水印花纹.....	(7)
萝卜空吸器.....	(9)
巧制罗盘.....	(10)
“长寿”气泡.....	(12)
声音怎样反射.....	(14)
奇巧的飞旋标.....	(15)
五颜六色一片白.....	(17)
天花板上的光谱.....	(18)
巧绘临摹画.....	(19)
提得起来的水柱.....	(20)
不沉的鸡蛋.....	(21)
亲手造雨.....	(22)
针孔照相机.....	(24)
水盆里的硬币.....	(25)
多普勒现象.....	(27)

自动返回的滚筒·····	(28)
燃不着的纸锅·····	(29)
糖和肥皂·····	(31)
声音怎样传播·····	(32)
自制“小电话”·····	(34)
浸不湿的手帕·····	(35)
燃不着的手帕·····	(37)
有趣的静电感应·····	(38)
锅子为什么要用木制的把柄·····	(39)
空气怎样流动·····	(41)
罐头盒的意外损坏·····	(42)
浮在水上的刀片·····	(44)
薄纸压千斤·····	(46)
热胀冷缩·····	(47)
绝妙的平衡术·····	(49)
摩擦怎样产生热·····	(51)
自制潜望镜·····	(52)
空气中有多少氧气·····	(54)
用火柴盒做的实验·····	(56)
巧断绳索·····	(57)
稻秆刺土豆·····	(58)
瓶中装蛋·····	(59)
硬币起舞·····	(60)
马德堡杯·····	(61)
伯努利原理·····	(62)
有趣的吹蜡法·····	(63)

“听话”的烟气.....	(64)
热水怎样上升.....	(66)
冰的膨胀.....	(67)
虹吸管.....	(68)
“杀死”马铃薯.....	(70)
会动的赛璐珞鱼.....	(71)
简易电动机的制做.....	(72)
共振是怎么回事.....	(74)
洗衣粉推动的玩偶船.....	(76)
掉不下来的硬币.....	(77)
用乒乓球做的实验.....	(79)
冷水沸腾.....	(80)
如意钮扣.....	(81)
帕斯卡定律.....	(82)
让木塞停在中心.....	(83)
用纸箭头做的实验.....	(84)
惯性的演示.....	(85)
鸡蛋与摩擦.....	(86)
并非魔术.....	(87)
滑稽的手指.....	(88)
纸片上的圆.....	(89)
蛋糕上哪儿去了.....	(89)
火柴引起的错视.....	(90)
第三枚硬币.....	(91)
纸“电影”.....	(92)
小小旋转器.....	(93)

隐形邮票.....	(94)
黑白电视屏上的彩色.....	(94)
频闪观察仪.....	(95)
水杯奏乐.....	(96)
两只怪脚.....	(97)
分子间的空隙.....	(98)
空气压向四面八方.....	(100)
对镜写字.....	(101)
膨胀比赛.....	(102)
望穿掌心.....	(103)
月亮的大小.....	(104)
捉不住的明信片.....	(105)
学写颇难.....	(106)
一点, 还是两点.....	(107)
是冷, 还是热.....	(108)
怎样记东西.....	(109)
小小冰“山”.....	(111)

氧气与锈蚀.....	(112)
用火分辨物质.....	(113)
看不见的水.....	(114)
巧取冰块.....	(115)
死灰复燃.....	(117)
能燃烧的糖块.....	(118)
报纸图片的复印.....	(119)

手表当指南针用.....	(120)
小小天象仪.....	(121)
用硬币做的实验.....	(122)
三只杯子.....	(123)
你会打结吗.....	(124)
三张牌.....	(125)
怎样三等分一个角.....	(126)
用两个圆做的实验.....	(128)
巧找圆心.....	(129)
怎样画椭圆.....	(130)
证明三角形内角和为 180°	(131)
硬币从小孔中钻过.....	(131)
正方形的对角线有多长.....	(133)
短桥.....	(134)
毕达哥拉斯定理.....	(135)
手中火柴知多少.....	(136)
奇妙的窗子.....	(137)
速加法.....	(138)
趣味乘法.....	(139)
古怪的算法.....	(140)
数学魔术.....	(141)

卡斯贝尔的昏死

一九六九年夏季，意大利人斯佩特和德国人卡斯贝尔来到地中海的一个小岛附近。他们穿好潜水服，相继跳入水中，开始朝深海游去。二十分钟后，俩人已经潜至离海面35公尺的深海。幽静的海底到处都是色泽鲜艳、稀奇古怪的海洋生物。他们兴奋地按动着照相机的快门，进行着紧张的拍摄。大约五十分钟后，他们开始返回海面。年轻力壮的卡斯贝尔很快便把四十五岁的斯佩特甩在了后面。斯佩特用了将近半个钟头才返回岛上。他一上岸，就大声喊着：“卡斯贝尔！卡斯贝尔！”然而除了海涛的喧嚣声外，他什么也没有



图1 他们穿好潜水服朝深海游去

听到。后来，斯佩特在一块礁石后面找到了卡斯贝尔。卡斯贝尔脸色苍白，一动不动地躺在地上。斯佩特弯下身子，用耳朵在卡斯贝尔的胸膛上听了一会儿，然后他将潜水帽重又戴在卡斯贝尔头上，并将他背起来飞快地朝大海奔去。二十分钟后，他们一起从海里游上岸来。卡斯贝尔一脱掉潜水帽便

乐呵呵地笑着说：“斯佩特，你简直是位了不起的魔术师啊！”

斯佩特真是魔术师吗？卡斯贝尔第一次登陆后为什么会昏死过去，斯佩特又是怎样施用起死回生的魔法的呢？在回答这些问题之前，我们先来做两个实验。

用硬纸片做一个长约0.3公尺的圆筒，用螺丝锥在它上面

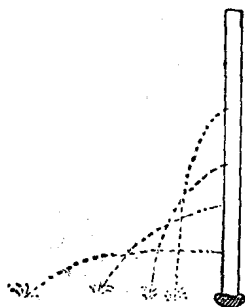


图2 从四个小孔喷射出来的水有远近之分

沿圆筒的高钻四个距离相等的小孔。用粘土将圆筒的一个端口塞紧，使它不致漏水。取一罐水来，就着脸盆，将水灌满圆筒。这时你会看到，从四个小孔喷射出来的水有远近之分。最下面的小孔喷得最远，最上面的小孔喷得最近。

另外，还可以做个有趣的实验。

拿一个两端开口的玻璃筒或塑料筒，用硬纸片或塑料片挡住下端筒口，用手按住硬纸片，将玻璃筒竖直插入水里，松开手后，硬纸片并不下沉。然后在一个杯子中盛上水，把水沿筒边缓缓地倒入筒内，这时你会发现，当筒内水面接近或等于筒外水面时，硬纸片就掉了下去。

上述实验证明，水是有重量的，它不仅对容器的侧面具有压力，而且对容器的底面也有压力。水越深，压力越大，在同一深度，水对各个方向的压力都是相等的。在第二个实验中，因为筒内水的向下压力超过了筒外水的向上压力（即浮力），所以硬纸片就自动掉下来了。

那末，文章开头提出的问题该如何解释呢？其实，那也是水的压力所造成的：我们呼吸的空气中，有百分之八十是氮气。在正常大气压力下，我们吸入的氮气可以排出体外，但对潜入深海的人来说，由于海水对他们的压力将随着他们向深海的逐渐潜入而不断增加，这样就使吸入的氮气溶进了潜水员的血液。在这种情况下，潜水员要么仍留在深海，要么慢慢升至海面，以便让血液中的氮气变成气泡经肺部呼出。假如潜水员过快游出海面，氮气不能及时排出体外，那末，体内遗留的氮气就会形成数百万个小气泡，塞满血管，妨碍了人体血液循环的正常进行。卡斯贝尔出现昏厥的原因就在于此。

斯佩特将卡斯贝尔重新带入深海，是为了在较慢的回游中，让体内的氮气在海水压力逐渐减小的过程中，完全排出体外，这正是斯佩特使卡斯贝尔“死”而复活的“魔法”所在。

在军事上，人们还利用水越深，压力越大这一特性，制成了别具一格的深水炸弹。这种炸弹里面装有一套自动控制装置，当它在水里达到某一深度时，这一深度所具有的压力就能触发引爆装置，使炸弹爆炸，用以击毁潜入深海的潜水艇。

隐 身 力 士

微风吹过，池塘里的水面泛起层层涟漪，树叶也发出哗啦啦的响声，这当然是风的作用。人们虽然看不见风，但经过长期的观察和生活体验，人们知道风是一位不可轻视的

隐身力士。当台风刮起时，它不仅能将航行中的舰船掀翻，沉入海底，甚至能将陆地上多年长成的大树连根拔起，抛到半空中呢！

那末，风究竟是什么？它又是怎样形成的呢？

简单说来，风就是流动着的空气。我们居住的地球，它的周围被厚厚的大气层包围着。由于地球表面受到太阳照射的角度不同，甚至某些地区根本见不到太阳，所以地球表面的空气受热的程度也大不相同。空气有个特性，受热就要上升。这样，当某个地区的热空气上升时，它留下的空隙就会由它周围的冷空气赶来填补，这种冷热空气的对流就形成了风。也许你还不相信空气受热就要上升的吧？为了证明这个问题，我们来做个简单的实验。

先在绘图纸上用圆规画一个直径2英寸（1英寸=2.54厘米）的圆圈，再用圆规在这个圆圈内，以同一个圆心画一个直径1.3厘米的小圆圈（见图1）。用剪刀将大圆剪下来，按图示的样子在剪下来的圆纸片上画16或18条线。然后

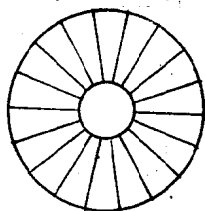


图1 在圆纸片上画18条线

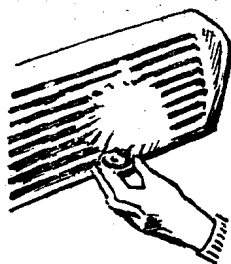


图2 纸螺旋桨在暖气上
轻快地旋转起来

用剪刀沿这些射线剪至小圆边沿处，切记不要剪过小圆

的圆周线内。再将剪开的每个叶片朝同一方向稍微扭曲一些，这样就做成一个纸螺旋桨模型了。在一个软木塞上垂直地插一根针，将做好的纸螺旋桨轻轻放在垂直的针尖上。现在把这个小巧的纸螺旋桨捧在暖气或点着的灯泡上（见图2），纸螺旋桨就会轻快地旋转起来。

想一想，使纸螺旋桨旋转的力是从哪里来的呢？当然是从暖气片或灯泡上来的。原来，从暖气片或点着的灯泡上散发出来的热，使它们周围的空气热了起来。这部分热空气的上升，撞在螺旋桨的桨叶上，桨叶由于受了力的作用，就旋转起来了。

热源温度越高，纸螺旋桨也就旋转得越快。

重心在哪里

有个故事说，一次，当依撒克·牛顿在他的花园漫步时，一个苹果从树上掉下来，打在他的头上。这位大科学家立刻产生了一个疑问：苹果为什么总要向下落呢？太阳、月亮以及无数星星不是依然高高悬在天空，并且一点儿也不象是会掉下来啊？

后来，经过几年艰苦探索，牛顿终于弄明白了其中的奥秘。著名的万有引力理论，就是他在这个基础上提出的。

在我们今天的生活中，万有引力理论仍然具有极其重要的价值。设计师在制造飞机时，需要对飞机的结构与动力进

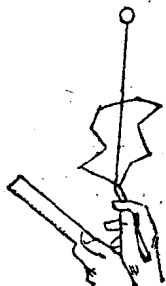
行合理设计，这样，飞机才能够经得住地球对它的强大引力。在设计轿车、卡车特别是某些高大的车辆时，一定要使它们的重心合理地降低，以便使车子在转弯时，能经得住倾斜而不致滚翻。

然而，要找到产品的重心在什么位置，设计师和工程师需要经过复杂的数学运算才能办到。不过，对我们来说，可以用一些小的物件，比如几张不同形状的硬纸片来学习如何找到它们的重心。

先用铅笔和圆规在硬纸片上画个小圆。用剪刀将这个小圆剪下来。这时你会发现，当把一根缝衣针的尖端轻轻顶在小圆的中心点时，小圆纸片竟会稳稳当当地停在针尖上，一点儿也用不着担心它会掉下来。

用同样的方法，从硬纸片上剪一个小方块下来，再从方块的四角画两条对角线。两条对角线相交的位置就是这块方形纸片的重心。当你用针尖轻轻顶在这个重心上时，方纸片也

会稳稳停在针尖上。



怎样找不规则
纸片的重心

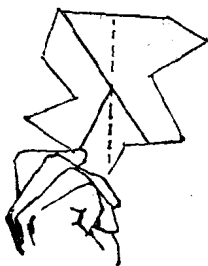
假如想从不规则形状的纸片上找出重心来那确实要比前两种方法稍微复杂一些。

首先，用一根线系在纸片的任意一个角上，然后把这根线未系纸片的一端，用图钉钉在墙上。当纸片静止不动时，用铅笔比着直尺，沿着挂线垂直地向下画过纸片。接着，将纸片上

的线取下来，横系在同一纸片的另一个角上。用同样方法，沿

挂线在纸片上画一直线。两条直线相交的地方，就是这块不规则形状的纸片的重心。用针尖顶住这个重心位置，纸片照样也能稳稳停在针尖上。

从上述实验中可以看出，要想使物体不致倾倒跌落，就得使支撑点通过那个物体的重心。假如一个人坐在椅子上，把上身挺直，而且不准把两只脚



纸片稳稳停地在针尖上

移到椅子底下去，那末，无论他花多大力气，只要不把上身向前倾或者把两脚移到椅子底下去，就休想站得起来。这是因为，一个坐定的人，他身体的重心位置是在他体内靠近脊椎骨的地方，比肚脐约高出20厘米。如果从这点向下引一条竖直线，这条竖直线一定通过椅座，落在两脚的后面。但是，一个人要能够站起身来，这条竖直线却一定要通过两脚之间的固定面积才行。

在摇晃的物体上行走，人们总要叉着双腿，尽可能地放大两脚之间的面积，以防跌倒，也是这个道理。

水印花纹

向你介绍一种书写密信的有趣方法，即用水印来密写书信。