



★德国青少年科普经典丛书★

水的游戏

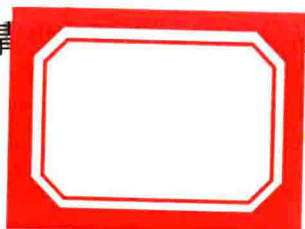
水中的实验

[德]迪特尔·诺伊鲍尔◎著 韩丁◎译



德国青

丛书

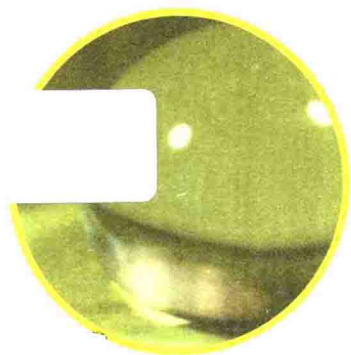


水的游戏

——水中的实验

(德) 迪特尔·诺伊鲍尔 著

韩 丁 译



科学普及出版社

·北 京·

图书在版编目(CIP)数据

水的游戏——水中的实验/[德]诺伊鲍尔著;韩丁译. —北京:科学普及出版社, 2013.1

(德国青少年科普读物经典丛书)

ISBN 978-7-110-08025-2

I.水... II.①诺...②韩... III.①科学实验—青年读物②科学实验—少年读物
IV.①N33-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第001755号

Originally published under the title WASSER-SPIELE

Copyright © 2002 by Rowohlt Verlag GmbH, Reinbek bei Hamburg

本书中文版由Rowohlt Verlag, GMBH授权科学普及出版社出版, 未经出版社许可不得以任何方式抄袭、复制或节录任何部分。

版权所有 侵权必究

著作权合同登记号: 01-2012-9208

责任编辑 鲍黎钧

封面设计 大象设计

责任校对 刘洪岩

责任印制 张建农

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街16号 邮政编码: 100081

电话: 010-62103123 传真: 010-62183872

科学普及出版社发行部发行

北京九歌天成彩色印刷有限公司印刷

*

开本:710毫米×1000毫米 1/16 印张:9.5 字数:144千字

2013年1月第1版 2013年1月第1次印刷

ISBN 978-7-110-08025-2/N·175

印数: 1-5000册 定价: 29.80元

(凡购买本社的图书, 如有缺页、倒页、
脱页者, 本社发行部负责调换)

浪花、风和很多很多水的游戏



整整一周的假期就在眼前！无论你们是要去外地或者在家享受美好时光：玩水或者去水边都会非常有意思！用七天时间通过水中的实验来游历水的世界：不管是用肥皂作动力的橡木塞子小船，或者古埃及的空调，还是能在水上行走的昆虫——这些水能带来的快乐，都需要去尝试和学习。如果在海边、湖边或者河边真的下雨了的话，也一定要保持这本书的干燥——好了，开始旅行吧！

迪特尔·诺伊鲍尔 生于1934年，巴斯夫集团的化学家，专门写作之前，曾在德国路得维希港和西班牙塔拉戈纳工作。这位神奇的爷爷每年有四分之一的时间都在地中海边度过，在这里他萌发了写这本《水的游戏》一书的想法。从毛巾水电站到全自动灌溉设施——所有的实验都保证同样适合家里的洗手池！

安特耶·冯·施登姆 儿童文学奖获得者和剪纸工程师，她可以用一把剪刀、少量的胶水和纸变出最棒的东西。她为《水的游戏》设计了一个橡木塞子舰队，它会给所有在浴盆中玩海盗游戏的孩子带来意想不到的乐趣。

目录



1 序言 终于放假了

1 在水边都能干什么

第一天：水面上行走的昆虫

- 5 赤足水上行走
- 6 漂浮的和不能漂浮的
- 7 承载重量，却看不见
- 8 一个勇敢的想象实验
- 8 不能再切小的小块
- 9 由最小的物体组成的世界
- 10 分子踢足球吗
- 11 当物体沉入表层下
- 12 逃离沉没
- 12 水杯中的暗流
- 14 莲花效应

第二天：水的吸引力和排斥力

- 18 毛巾水电站
- 19 一个掉进水里的实验
- 22 相互竞争的力
- 22 人体力量的胜利
- 22 都是因为重力的作用
- 23 铁链的实验
- 24 全自动“花盆灌溉设备”
- 25 日常生活和大自然中的毛细吸力
- 26 如果没有毛细吸力世界会变成什么样
- 27 沙滩建筑师和建造城堡的人注意啦
- 27 拒绝接触

29 图画是怎样印刷的

30 连续印刷

第三天：凉水和暖流

31 温度玩疯了

31 谁在这里给谁加热

33 当太阳为海水加热

34 水是怎么影响气候的

34 冬暖夏凉的海边

35 湾流——欧洲的水暖气

36 格陵兰岛靠边站

36 体感温度和真实温度

37 视觉错觉

39 光的速度被减慢了

41 但是木棍是怎么弯曲的呢

42 当地面向我们靠近

45 水是透明的吗

45 潜水中特别体验

47 视角——透过水的镜头

50 淋浴中的彩虹

50 红、黄、绿、蓝、紫——永远按顺序排列



第四天：漂浮、悬浮、下沉

54 在造船车间

57 怎样抢在风的上风处

59 第一次试航

59 欧洲人怎么发现世界的

61 水上发生了什么

61 水上高速公路

63 一块石头在水中有多重

65 土豆浮力



- 67 漂浮的手镯
- 69 盐溶液——非常稠密
- 70 漂浮物和不漂浮物
- 71 一个木块能沉多深
- 72 漂流瓶——沉没的消息

第五天：融化和结冰

- 75 如果冰融化了，会发生什么
- 77 冰或者冰冷的水——一个巨大的差别
- 77 当水分子发抖时
- 79 全方位上的秩序
- 81 冰分子开始出汗
- 82 当水结冰时，热量就自由了
- 82 沿海气候和春天的感觉
- 83 0°C 和 20°C ——变成 -20°C
- 84 理论与实践——同样的结果
- 84 冰会防止结冰



第六天：在沙滩酒吧

- 86 冰——熔体的例外
- 88 冰永远上浮
- 89 被分割的冰块
- 90 为什么冰川流入谷中
- 91 我们自己建一条冰川
- 93 如何将冰块变成冰坨
- 93 如果一切顺畅的话
- 95 圆顶冰屋——用冰做成的温暖的房子
- 96 一个没有浮冰的世界
- 97 喜欢热和享受冷
- 98 水浮在水上
- 99 当湖边冬天到来时

第七天：在暖风中打冷战

- 101 干球温度表和湿球温度表
- 103 盛夏里的鸡皮疙瘩
- 105 冷凝——与蒸发相反的过程
- 105 没有蒸发，就没有降雨
- 106 工业领域的蒸发
- 107 古法制盐
- 108 分子的舞蹈
- 109 水分子——都非常团结
- 109 一个纸做的锅
- 111 假期结束了

第八天：度假的人回家了

- 112 寻找——看得见的原子和分子证据
- 113 原子比一毫米的一百万分之一还小
- 113 爱因斯坦对折线运动的解释
- 114 低温时运动缓慢
- 115 脱脂牛奶动起来了
- 116 用手在地图上做一次环球旅行
- 117 旅行开始了——在德国
- 118 康沃尔的典型海洋性气候
- 118 北美恶劣的气候
- 120 继续向西会温和一些
- 121 到达亚洲——气候变得更加恶劣
- 123 在干枯的咸水湖之国
- 124 回到欧洲——旅行的终点

126 插图

序言

终于放假了

上学的时候你们一定非常希望这个学期早点过去。而现在，一年里最好时光终于就要开始了——放假了！只需要装好你们的箱子和背包，就可以和你们的父母一起去度假了。最好的地方就是：去水边。去年你们不得不整天在大山里走来走去，直到脚都疼了。大人们都觉得几个小时的徒步郊游非常棒，但是你们肯定更愿意去游泳。

根据你们要去的地方，你们会坐汽车、火车或者飞机，最后到达目的地。当你们到达度假地点，你们是不是感觉到一切都很陌生？在旅途中你们已经见到和自己家完全不一样的房子和街道。有时候人们说的是另外一种语言或者你听不懂的方言。你们住的度假屋或者家庭旅馆的房间可能是属于世界上其他的男孩子或者女孩子的。也许你们可以被允许带一两件玩具，但是其余的必须留在家里。现在你们可能发现你们忘了带一些非常重要的东西和这本书，因为你们正在读它，所以落在了床头柜上。但是这都没有关系，因为湖、河流或者大海就出现在你们的眼前，在那里你们有许多事情要做。

在水边都能干什么

在水边有这么多可以做的事，以至于都不知道从何处开始了。这周中的每一天，你们都可以做完全不同的事，而不仅仅是游泳或者用沙子堆城堡。

水是一种特殊的東西，关于它的信息可以找到很多。有时候它发绿色或者蓝色。用手捧起它，它是透明无色的。水可以静止不动，也可以掀起狂躁的大浪冲击海滩。每6个小时水涨退一次；一个周期是12小时。这个自然现象叫做落潮和涨潮。

提问

落潮和涨潮是怎样形成的？



在地球、月亮和太阳之间是存在吸引力的。当月亮在海的上方的时候就形成涨潮。因为月亮吸引海水，使它下面的海水中形成了一个“潮波”。水平面也从低潮升到高潮。在落潮的时候正好相反：水平面下降。但是地球上没有月亮的那一面也形成了一个潮波。这里的海水受到的月亮吸引力相对较少，但是因为星体都互相围绕旋转，大洋中的海水会被所谓的离心力从地球的中心挤走。因为月亮每24小时（准确地说是24小时50分）会绕地球一周，你们会在这个时间跨度中经历两次潮波。一次是月亮引起的，另一次是通过地球的自转引起的。落潮和涨潮的交替也被称作潮汐。

当然在水里和水边生长着大量适合这个特殊生活空间的动物和植物。甚至有动物可以在水面上行走，而不沉到水里。这太疯狂了，因为如果我们尝试这样，我们会像河马一样吐着泡泡沉到水底。更神奇的是，我们人的基本组成物质和水一样，都是由原子构成的。原子究竟是什么呢？它何时形成分子？我们是看不到原子的，那我们又是怎么知道它的存在的？

如果对水了解多一些，就能非常容易地用某些材料来造一艘小船，使它很好地浮在水面，并赢得每一场竞速赛。相互吸引和相互排斥的力能够影响所有的材料和液体，水也不例外。你们可以用几个简单的实验来找出其中原因。然后你们就知道为什么用湿的沙子可以堆出最漂亮的城堡，

而用干燥的沙子一堆就倒塌了。为什么把冰冷的手放到凉水里感觉到的是发麻和发热？这些似乎不符合逻辑啊，不是吗？

你们有没有思考过冰？其实它也是水的一种形态——固态。水什么时候变成冰，为什么会变成冰？什么是云？冰山和冰川是怎么形成的？你们知不知道，当你们流汗的时候究竟发生了什么？你们可以看到水的蒸发在沙漠里是多么的重要，人们更希望它能多蒸发一些。

如果你们有兴趣做一些实验，你们就可以自己找到这些问题的答案。一些实验可以在室外湖边或者海边做，大部分实验也适合在室内做。如果你根

本不旅游的话，也完全没有关系，家里的浴缸或洗脸池也完全适合做这些实验，完全可以使你们“科学与兴趣”的战舰从书中驶向水中。这本书肯定不会枯燥，你们看过这本书，度假回来后都会成为水的专家。那么开始和这些湿漉漉的东西做游戏吧！

第一天：水面上行走的昆虫

第一天对周围都不熟悉，必须首先仔细查看一下周围的环境，如果你附近有个湖，你就有了绝妙的机会来当一个建筑工程师：你要找到一条流到湖里的小溪。最好是一条水流不太急的小溪（否则会很危险），并在它快流入湖里之前形成了一个水池。然后选择一个狭窄的地方用石头垒一个不完全封闭的堤坝，这样水流在这里就会更快地运动，之后，在这里放一个自制的水车并让它转动起来。你们把水车的轮子架在两根插在土里的树杈上。做这一切所需要的有细树枝、废弃的木制水果箱和一节绳子。从下面的图片上你可以看到它是怎样做的。

实验

蝌蚪和蟾蜍

用小网子可以很容易捉到蝌蚪。

蝌蚪是青蛙的孩子，但和成年的青蛙长得完全不一样。它们长着一个又胖又圆的身体和一条长尾巴，只能在水里生活。当你抓几只放在玻璃容器中观察一段时间的话，你会看到蝌蚪的后腿和前腿会慢慢地长出来的，然后长尾巴会逐渐地消失。这个动物现在看起来有点像一个小小的青蛙了，它开始在陆地上爬行了。蟾蜍行动比较慢，因此比较好捕捉。但是你们不要徒手去碰它，因为它的身体上经常会涂着一层有毒的黏液。



运气好的话，你还会发现青蛙，青蛙最喜欢泥泞的地方。如果你保持安静，慢慢地移动，你可能会听到青蛙的叫声并发



现它们藏身的方位。但是要注意你们下脚的地方，如果踩到青蛙或者蟾蜍，那种滋味肯定不好受。

赤足水上行走

当你在湖边，在一条安静的小溪旁或者小池塘边上，你们肯定可以在阳光下看到在水上行走的昆虫，它们不会沉到水底。它们会突然用四条腿或者六条腿向前运动，通常是成群地出现。如果你用小石头扔向它们或者试着捉住它们，它们会迅速逃开。它们的身体不能潜水，而是将它们的重量分散到腿上。你仔细看的话，就会发现它的腿的一部分会插入水中。水看起来就像一层托着它的表皮。根据它用四条腿或者六条腿行走，这种动物被叫做“水蜘蛛”或者“水龟”。但是为什么像我们一样的其他生物都要沉到水底，而它却可以在水上行走呢？



通缉

通缉:

池塘中的溜冰者。

名称:

水龟。

发现地点:

只在淡水水域；不限静止还是流动的水。

特殊特征:

虽然它属于异翅亚目，但可以在水面上行走，它有六条腿，前面两条腿用来捕猎，后面四条腿细长用来行走。雄性水龟最长可达13毫米，雌性水龟最长可达17毫米。

漂浮的和不漂浮的

实验

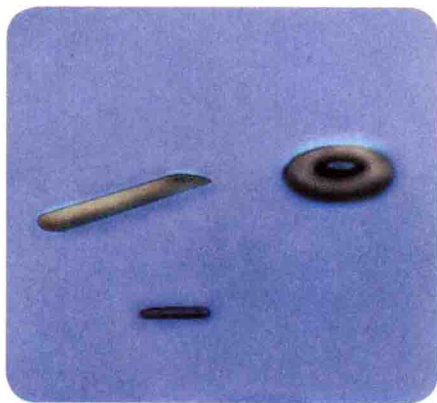


一个漂着的大头针

你们可以通过一个实验来找出其中的原因。为此，你们要接满一洗手池的水，再找来一个干燥的大头针，并将金属大头朝下慢慢地插入水的表面中。它真的“浮”起来了！池塘中的水龟也是同样的道理，它借助体重用腿在水的表面压出了一个凹窝。

为了确保实验成功，手指的干燥和大头针同样重要。

非常小心地放，刮胡刀刀片和曲别针能浮在水上



你们肯定经常见到，苍蝇淹死在水里，进而感到奇怪，为什么会有昆虫可以在水上行走，而且连湿都不湿一点。难道水的表面有一层能够托着它的表皮，就像牛奶放置一段时间后会有奶皮一样？这太奇怪了，因为把手伸进水里，什么也感觉不到。即使一块小石头也不会浮在水的表面，而是随着一声“扑通”沉入水底。

现在却有金属物品和铁丝制品可以很好地浮在水面上：一个半月形的扎花用铁丝或者一个曲别针（见图）。同样也可以浮得很好的还有铁屑。这个你们可以用锉从铁钉上面刮下来。如果用你爸爸的刮胡刀刀片来做这个实验效果更好（请先征得你父亲的同意）。这个也要绝对的干燥。之后刀片就会很好地浮在水面上，你们甚至可以放一块小石头或者沙粒在它上面，它也不会沉。

浮和沉显然取决于一些规律。你们同样可以用一枚铁螺钉来做这个实验，结果是不成功：它无声无息地就沉了下去。同样，如果将曲别针弯曲，使它不再平整的

话，曲别针也是不会浮在水面上的。

此外，如果将物品先用水打湿，那么之前那些曾经使你们惊奇的漂浮物也会立刻沉底。或者，如果你放入水中的时候不够小心，使它们一部分先插入水中了。而且，如果你们在水池内滴几滴洗涤剂，那么这些浮着的物品下沉将是必然的。将多件物品同时放在水上，那些最难放的肯定会先沉下去，比如大头针在曲别针之前沉，曲别针在刮胡刀刀片之前沉。

承载重量，却看不见

通过这些实验，我们可以确定水确实有一层看不见的皮。人们虽然感觉不到，但是它可以承载物体重量。我们现在对它有多少了解？这个物体不必自己具有漂浮能力；它们可以是铁或者铜。它们必须干燥，它们必须紧贴水的表面，并且不能太重。

你们可以用一个玻璃杯试试，将水加至稍稍高出杯口。这时一层看不见的表皮就会被撑得像装得满满的篮子上面的布一样，并阻止水从杯口流出来。这个实验也说明了为什么物理学家叫这层看不见的皮为“表面张力”。这层表皮是怎么形成的？为了回答这个问题，我们要去希腊做一次短暂的郊游。

提问

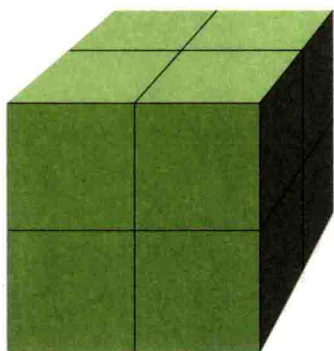
为什么水滴会挂在水龙头上？



这个看不见的表皮还有一个另外的作用，你们已经经常见到过了，那就是当一个水龙头没有完全被拧紧的时候，水龙头管口会逐渐形成一个水滴。它也是通过一层表皮挂住的。如果水龙头里还有水源源不断地续到这滴水里，这滴水会越来越大，越来越重。它会一直坚持到这层表皮不能承受水滴的重量，然后破碎，类似一个装满水的塑料袋。水滴则从水龙头上掉下来，落在水池里。

一个勇敢的想象实验

在大约2500年前，古希腊著名的哲学家们在为一个想象实验争论。这个词是指那些只能在头脑里模拟，而不能真的做实验观察的想法和任务。



你可以想象一个方块，然后切三下，切成相同大小的8块，就像你们在左边看到的这个模型一样。这8个方块只有原来的方块一半大小。其中一块你再切成8块，这8块的边长只有原来的二分之一。你再取其中一个切成8块，这时每块是有原来边长的四分之一。在头脑里你可以这样一直切下去，直到切成用肉眼也看不见的大小。

这个在哲学家之间爆发的争论是：这方块是否能一直被切成8块，或者到一个时候，因为方块太小了，即使用最锋利的刀也不能再继续切小了。

不能再切小的小块

大部分古希腊的哲学家相信，人们可以无限地切小这个小块。一个名叫留基伯的人和他的学生德谟克利特（公元前460至公元前371年）反对这种说法。这两人认为世界上有不能再分的小块，并起名叫原子。原子在希腊语里的意思是“不可分”。他们设想有超乎想象的数量的原子，它们都非常微小。所有东西都是由它构成的！他们相信原子在不停地运动和旋转。不仅如此，他们还猜测，存在着不同种类的原子，而且有些甚至有挂钩和挂扣。

这样它们之间就能够互相勾住，也可以再分开。他们两人认为，以这种方式可以一直产生新材料和新东西，也可以消灭已有物质，整个世界和它发

生的变化都可以这样解释。

今天，我们知道他们是对的，而他们很多著名的同行如柏拉图和亚里士多德是错的。

到底要切多少次才能碰到原子呢？你们觉得呢？50、100、或者1000次？如果从一个边长一厘米的方块开始切，切25次后就接近原子了。你们也可以以此来计算原子的直径。它是一毫米的一百万分之一大小的微粒。换句话说，你们如果用显微镜将所有物体都放大100万倍，那时一个原子只有一个小点那么大。

由最小的物体组成的世界

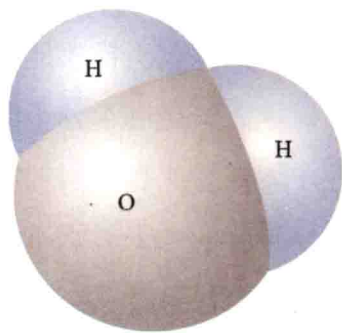
所有的东西，包括你们本身都是由原子组成的，这真的是一个非常奇怪的想法。例如水由两种不同的原子组成，它们是氢元素和氧元素。其中，两个氢元素永远是挂在氧元素的上面，或者像一个“化学家”说的那样由氢和氧“结合”而成。因此他们也说水的分子式是 H_2O ，其中H代表氢原子，O代表氧原子。这个构成水的原子群也被称作水分子。这幅图就是一个这样的分子。

名人



古希腊和哲学

哲学家柏拉图（Platon）生活在公元前427年至公元前347年，他是苏格拉底的学生。他因“理念论”而著名。按照他的理论所有的东西只是看起来像我们感官所感受到的那样。但事实上，他认为那只是被“理念”扭曲了的图像。哲学家亚里士多德（Aristoteles，公元前384年至公元前322年）是柏拉图最著名的学生。他是一个不知疲倦的研究者和思考者，他将那个时代的所有知识都记载在了他的书里。他主要教授的有物理、逻辑、伦理学、诗歌艺术和心理学。他主张人是天生的群居生物，并追求幸福，这个理念被写入了很多现代国家的宪法中。因为他还写道：国家应该努力实现人类这种追求。



水分子模型