

# DER PHYSIKVERFÜHRER

by Christoph Drösser

# 趣味 物理的 诱惑

- 香肠为什么总是纵向爆裂
  - 冰如何抵御霜冻
  - 自相矛盾的时间之旅
  - 无中生有的能量
  - 为什么胖人滑得更快
- .....



[德] 克里斯托弗·德罗塞 著  
谈薇 译

中国科学院老专家技术中心  
未来科学家培养计划委员会

~~~推荐~~~

德国畅销科普书

了如指掌



江西教育出版社  
JIANGXI EDUCATION PUBLISHING HOUSE

# 趣味物理的诱惑

[德] 克里斯托弗·德罗塞 / 著 谈毅 / 译



 江西教育出版社  
JIANGXI EDUCATION PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

趣味物理的诱惑 / (德) 德罗塞著 ; 谈薇译.

--南昌: 江西教育出版社, 2015

ISBN 978-7-5392-7774-5

I. ①趣… II. ①德… ②谈… III. ①物理学—普及读物  
IV. ①O4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 008081 号

---

©著作权合同登记: 图字 14-2014-328

**Der Physikverführer**  
by **Christoph Drösser**

Originally published under the title *Der Physikverführer*.  
Copyright ©2010 by Rowohlt Verlag GmbH,  
Reinbek bei Hamburg.

---

趣味物理的诱惑

QUWEI WULI DE YOUHUO

[德] 克里斯托弗·德罗塞 / 著 谈薇 / 译

江西教育出版社出版

(南昌市抚河北路 291 号 邮编: 330008)

各地新华书店经销

北京毅峰迅捷印刷有限公司印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 15 印张 字数 120 千字  
2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月第 1 次印刷 印数 5000 册

ISBN 978-7-5392-7774-5

定价: 29.80 元

---

赣教版图书如有印装质量问题, 请向我社调换 电话: 0791-86710427

投稿邮箱: JXJYCBS@163.com 来稿电话: 0791-86705643

网址: <http://www.jxeph.com>

赣版权登字-02-2015-59

• 版权所有 侵权必究 •

## 前 言

《数学的诱惑》大获成功之后，有人问我：接着将投身于哪门学科？我没有犹豫很长时间：当然是物理。我在大学学习的是数学，对于我来说，数学一直是科学的女王，但是物理同样令我神往。如果说，在人类长期进化而成的大脑中，数学构建了一个错综复杂的思想世界，那么，物理学家们则更进了一步，他们说：利用数学方程式和模型，我们几乎能完整地描绘这个世界。其他自然科学无非是物理学的续写：化学研究的是分子之间的反应，而物理学则描绘了分子；生物学是一门有关生命的科学，但我们可以用化学反应描绘这门科学，这就又回到了物理学。在此，我并非鼓吹纯粹的还原论——复杂性达到一定程度之后，物理学就无法进行解释了，拉普拉斯妖只是一只怪物而已（参见第94页）。然而，世间一切现象的解释确实都可以归结到物理学，甚至整个

宇宙的产生也建立在物理学的基础之上。

读者朋友们，你不用担心，本书并不想把大家培养成大爆炸理论家和弦理论家。跟《数学的诱惑》一样，《趣味物理的诱惑》也力图以深入浅出的方式介绍该学科的基础内容。除了“变年轻的双胞胎姐姐”和“量子祭礼”是关于相对论和量子理论的内容，我们探讨的世界都可以归结为大大小小的质量之间的碰撞现象。利用一些物理量，如作用力、加速度和能量，我们就能描绘这个世界；不管在宏观层面（例如汽车相撞），还是在微观层面（例如温度是粒子平均动能的一种表现形式），我们都可以把这些粒子想象为小橡皮球，这些小橡皮球撞向容器器壁产生的压力就是温度——我们都能用物理的方式对它们加以描述。在本书中，读者们会发现，这种简单的模型能够阐释非常复杂的现象，例如为什么飞机会飞？为什么永动机无法制造？这些问题也会涉及电磁现象，但本书对此只稍作讨论。

但是，分子并非橡皮球，它们是由原子组成的，而原子又是由更小的基本粒子构成的。如果您还相信，原子核是由中子和质子构成的像黑莓一样的小胖子，并且电子远远地围绕着原子核旋转，就像蚊子绕着灯泡飞一样——那么，请你听好了：这也只是我们的想象。在“真实的”物理中，所有这些小球随时都会化为波函数，这些波函数在广阔的空间律动，而且仅仅表示几率。就连物理学家也无法具体形容波函数；究竟应该如何解释这些已经被实验证实了的理论结果？这个问题引起的争论甚至涉及宗教方面（参见“量子祭礼”一章）。

与《数学的诱惑》一样，《趣味物理的诱惑》一书中也给出了许多

公式。我一直认为：数学和物理公式比辞藻华丽的文字更能说明问题。同时，我也知道：读公式不像读休闲小说，人们要花上很多时间，有时可能还需要拿出纸和笔进行运算。因此，我把那些包含公式计算的段落特别标了出来。你可以直接跳过这些段落，或者以后再阅读它们，这样并不会影响你对整个篇章的理解。当然，我们不能完全忽视这些公式，否则，我就可以直接省掉它们了。

《趣味物理的诱惑》不是教科书，也不追求全面。本书通过有趣的故事，为读者介绍一些物理学概念，或者让读者能重新回忆起这些概念。如果你发现某些领域被忽略了，那可能是因为没有找到比较恰当的故事，或者是因为本书已经容纳不下这些内容。我并不想费力编纂一份教学大纲，而只想给读者带来快乐，并引起他们的兴趣，引领他们继续探寻未知的领域。

此处，我想感谢我的经纪人海珂·威廉明、罗沃尔特出版社的编辑弗兰克·施特里克；感谢贝恩德·舒和马克斯·雷纳，他们帮我审阅了文稿，并在物理学方面提出了一些重要建议；感谢吕迪格·达曼·冯·博克雷特，正是他提议我撰写《数学的诱惑》，没有那本书，也就不会有《趣味物理的诱惑》。最后，还要感谢我的儿子卢克·恩格尔哈特，他帮我编辑了书中的图片。

克里斯托弗·德罗塞

2010年10月于汉堡

## 目录

### 前言 / 1

#### **高兴得太早了——并未“找到啦” / 1**

据说，当年，在一个希腊浴室里，阿基米德刚踏进澡盆，水就溢了出来。这时，他发现了以他的名字命名的定律。实际上，事情可没有这么简单。

#### **最后一次滑降——为什么胖人滑得更快 / 15**

孩子们长大以后，他们在运动中早晚会胜过他们的父母。但是，物理教师斯特凡·普策尔想出了一个好办法，凭借这个好点子，他在最后一次滑雪中战胜了自己的小儿子。

#### **两匹马的力量——撕扯蓝裤子的实验 / 33**

Levi's（李维斯）牛仔裤的商标世界闻名：两匹马正在拉扯一条牛仔

裤。但是，两匹马真的比一匹马更有力吗？快来看看吧！

### **绝地20米女巨人——尺寸很重要 / 45**

在科幻小说中，人类常常会变成巨人或矮人，不过他们的体形却保持不变。但是，如果他们必须遵循真实世界中的物理定律，会发生什么事呢？

### **香肠物理学家——维也纳香肠为什么会纵向破裂 / 63**

沃尔夫冈是个懂物理的香肠卖家。因此，他能解释：怎么才能把维也纳香肠煮得特别好吃，而且还不让它们横向破裂。

### **在专利局——无中生有的能量 / 75**

有没有这样一种机器，不需要任何能量，就能永远转下去？尽管物理学家们否定了永动机存在的可能性，还是有不肯放弃的人试图制造出这样的设备——他们能成功吗？

### **隔音墙——刮风了 / 97**

在马略卡岛，一对德国移民夫妇最终发现：有时，最好的隔音墙也无法阻挡噪音。

### **变年轻的双胞胎姐姐——自相矛盾的时间之旅 / 111**

2020年，人类第一次收到了来自半人马座阿尔法B的地外文明信号。十年后，人类派遣了一名外交官去半人马座，这可是人类第一次有可能与地外文明建立联系。一对双胞胎有幸体验了爱因斯坦相对论中的佯谬。



## **派对——用长吸管也不行 / 129**

两个孩子想用一根超长吸管，从四楼把放在地上的柠檬水和桑格里亚吸上来。他们能成功吗？液体是否存在“吸取极限”呢？

## **在赤道——旋涡的骗局 / 143**

不管是在厄瓜多尔，还是在肯尼亚——在那些距离赤道特别近的国家，总会有一些狡猾的骗子给人们做这种演示：旋涡在北半球和南半球旋转的方向刚好相反。你也能做这种表演，在家就能做哦，不用跑到赤道就能办到。

## **在儿童房——（不正确的）一知半解 / 157**

父母给孩子们解释科学现象的时候，他们说的不一定对。马赛厄斯·沃特曼弄错了三个问题：夏天和冬天形成的原因，太空中的失重，还有飞机为什么会飞。

## **一切都是偶然的吗？——鞋里藏着计算机进入赌场 / 175**

用数学方法无法破解轮盘赌游戏，因为，人们不能根据已经出现的数字，分析得出将要出现的数字。但是，物理能否帮上忙呢？人们能否精确地计算珠子的运动呢？

## **喝醉的果农路易吉——冰如何抵御霜冻 / 193**

种葡萄的果农路易吉喝多了酒，所以夜里他忘了关上葡萄庄园里的洒水机——但最后他发现：其实适当结冰能够保护娇嫩的叶子不被冻坏。

## 量子祭礼——为科学而自杀 / 201

一群物理学家集体自杀了！这是为什么？警官贝克发现他们的行为和量子理论有关——他的理智也将面临严峻的考验。

## 十二个关键——最重要的物理学公式 / 217

## 文献 / 224

# 高兴得太早了

——并未“找到啦”



阿基米德不安地走来走去。这天下午，他本想泡个热水澡放松一下的，因此才会提前来到公共浴室。来到浴室的其他人或是为了躲开锡拉库萨城喧闹的街道，或是为了逃离家中妻子的管教，他们都偷偷瞟着阿基米德。荷马把泡澡称作“工作后精神放松的良药”，可是这个人全然不顾荷马的建议，这让其他人还怎么能放松呢？他一只手紧紧攥着衣服，气喘吁吁、大汗淋漓地走来走去，这实在不怎么好看。但是，没有人敢说出来——因为阿基米德不仅是位卓越的思想家，还是国王希伦二世的好友。

而正是这位国王的一个念头使得阿基米德如此不安。为了抵御罗马人和迦太基人，希伦国王让这位发明家制造了一些神奇的战争武器，但这并未使阿基米德不安——投石机和死光镜的设计草图已经基本绘成。接着只需让工匠们把它们制造出来，阿基米德毫不怀疑：他的这些创造性发明将会发挥巨大作用。令阿基米德烦恼的是一个看上去似乎很简单的问题，这是那天早晨国王提出来的。

希伦二世，又被称作小希伦，是个非常爱修饰的好战分子，他把每棵灌木都假想成敌人。而阿基米德是国王信任的少数几个人之一——在老城的一条不起眼的小巷子里，金匠菲利普斯开了一家小店，他当然不属于被国王信任的人之列。希伦国王给了菲利普斯2明那（换算成今天的单位，大约是1kg）纯金，让他打造一顶王冠。国王将把它献给著名

的阿波罗神庙，当然还要加上许多夸夸其谈；最终，每个锡拉库萨城的市民都应该看到：国王对神是多么敬畏！

菲利普斯制作出了一顶美轮美奂的王冠，这顶王冠刚好2明那，但他得到的报酬却不是很多。到此为止，这事儿原本已经结束了——但是希伦国王仍然疑虑重重。国王那天早晨问阿基米德：金匠会不会偷偷留下一部分金子，而在王冠中掺入银子呢？只要十分之一明那，也即10德拉克马的金子，这个可怜的穷鬼就能变成大富翁。如果他真的在王冠中掺入了银子，人们从外观上根本看不出来。“我不相信这个菲利普斯，”希伦对阿基米德说，“来，把这个王冠拿去你的实验室研究研究。你可以做任何你想做的实验——但是，请不要弄坏这个王冠，因为它做得实在是漂亮。请你明天来告诉我：这个王冠是纯金的，还是菲利普斯在里面掺了假。”为了表明自己对这位学者的信任，国王又给了他一块和王冠一样重的金块。

如果阿基米德可以把王冠熔化后再测量，那么事情就非常简单了。众所周知，金子比银子重，因此，同样重量的银块要比金块大很多，而同样大小的银块会比金块轻很多。两者的差别是非常明显的：同样大小的金块几乎是银块的两倍重。因此，阿基米德只要把王冠熔化了，并铸成块状，接着再比较这块金属和国王给他的金块是否一样大，这个数学难题就解决了。

但是国王不允许他把这个漂亮的王冠熔化掉。这个王冠不仅精雕细刻，而且还镶有许多月桂树叶；它的外形太复杂了，因而用数学公式无法求出它的体积。那么，怎样才能比较王冠和金块的体积呢？

一声痛苦的呻吟打断了阿基米德的思绪。“看在宙斯的分上，阿基米德，小心点儿！”白发苍苍的诗人忒奥克里托斯抱着他的脚——很显然，那位冥思苦想的学者踩到了他的脚趾头。“你在这儿不停地走来走去，已经有十分钟了，”忒奥克里托斯指责道，“你打扰了我们的清净，现在你还踩到了我的脚。来浴室的人就应该抛开一切烦恼和难题！因此这儿才只有男人，因此我们才遵从古老的习惯，并且人们从希波克拉底时代就把这些习惯奉为圭臬。最后，请你记住：浴室里要保持安静！”

阿基米德羞愧地低下了头。他非常尊敬这位老诗人。并且，他指出的古老习俗也非常有道理。虽然男女分开还有待商榷……

“还有，看看你像什么样！”老人继续训斥道，他现在似乎真的发怒了。“你满身大汗，衣服紧紧黏着身子！你也许应该去做一些在这儿该做的事情！那儿有个奴隶刚准备好一池热水——快去吧，那儿没有人会和你抢的！”

“你说得对，忒奥克里托斯，”阿基米德低声道，“泡澡不仅能洗净我的身体，一定还能净化我的思想。”

“希望是这样。”忒奥克里托斯嘟囔着结束了这次对话。水热气腾腾地注满了大理石澡盆，离盆边只差一个手掌宽度。阿基米德把他的衣服塞给一个奴隶，翻身跳入澡盆中，并且尽量小心，不发出声音。他舒服地叹了一口气，斜靠在盆边；接着，他闭上眼睛，整个人都潜入水下。

当水溢出盆边，流到地面上时，所有人都回过头来。很显然，阿基米德计算失误：水面上方那一掌宽的空间的体积无法容纳这个学者肥胖的身体。阿基米德正琢磨着：最近几个月，他是否又重了几磅。这时，

他突然灵机一动：很显然，他的身体把水挤了出去！排出去的水的体积刚好和他身体的体积一样。如果水灌满了澡盆，那么溢出去的水和他的身体所占的空间就是一样的……

“我找到啦，我找到啦（原文为希腊语：Heureka。——译者注）！”阿基米德喊了出来。他从盆里站了起来，湿淋淋地跃过盆边，一丝不挂地在铺着石板的地面上跑着。“我找到啦！我之前怎么没想到这个办法呢！”直到他注意到忒奥克里托斯谴责的目光，才拽过他的衣服，草草裹住臀部。否则，他可能会赤裸裸地跑到大街上去。“谢谢，忒奥克里托斯！你的建议让我找到了解决问题的方法！谢谢！祝大家下午愉快！”阿基米德一边说着，一边跑到了门外。浴室里的人们只能摇摇头，接着，一切又回归平静。

回到自己的实验室后，阿基米德立刻着手把他的灵感付诸实践。浴室里的经验告诉他：如果把一个物体浸入水中，接住所有溢出来的水，并测量这些水的体积，那么，人们就可以测出这个物体的体积。王冠和金块一样重。如果两者都是纯金制成的，那么两者排出来的水也应该一样多。如果王冠中掺入了其他东西，那么它就会排出更多的水。

阿基米德在他的工具架上翻寻着，找到了一个圆陶罐，王冠和金块都能完全放进去。他把这个陶罐放在一个平的汤盘上；这样，这个汤盘就能接住溢出来的水。接着，他往陶罐里加满了水。

他首先小心地把王冠放了进去。这时，陶罐口的水面就像皮肤一样拱了起来，接着，一汨汨的水从边缘溢了出来，就像人们在花瓶里注入了过多的水一样。阿基米德耐心地等着，直到水恢复平静。接着，他把



平盘里的水倒入一个酒杯中。令他惊讶的是：水太少了！

接下来，他把王冠从大陶罐里捞了出来，并重新把水注满。现在，他又把金块放了进去。他以为水面会再次鼓起来，但是，这次——随着放入金块时引起的波纹——水立刻就溢了出来，因为陶罐边缘已经湿了。

阿基米德把溢出来的水倒入另一个酒杯中。现在，他可以把两个酒杯并排放好，并比较其中水的体积。事实上，第一个酒杯要稍微满一点儿。但是，两次实验都是在理想条件下进行的吗？

最令阿基米德惊讶的是：溢出来的水太少了——与总的水量相比，这个比例太小了。他自己对这个实验也不是太有信心。容易犯错误的地方太多了，因此，人们无法就此作出准确的判断。而这个判断将决定金匠菲利普斯的死活。

“并未找到啊！”阿基米德嘟囔着，“我高兴得太早了点。不过，这倒是一个区分真金和假金的新办法……”

## 它揭示了浮力原理

上面讲述的故事依据的是罗马作家维特鲁威公元1世纪的一篇报道。作为一个建筑师，他虽然通晓当时的科学，但是这个故事写得却有点儿贫乏，主要是因为它没有指出“阿基米德定律”的发现。

在维特鲁威的故事中，令阿基米德欣喜若狂的似乎是一个非常简单的认识，即如果把物体浸入水中，那么体积越大的物体排出的水就会越多。银的密度比金小，因此同样重量的银制品会比金制品占据更大的空