

# 小筷子 大道理

赵英彬

提起筷子大家再熟悉不过了，这简简单单的两根小棍里，可是大有学问。本文就筷子在物理教学中的应用实例做一简单介绍。

## 筷子应用之力学篇

### 1. 杠杆原理：

筷子作为吃饭捏取食物的用具，本身就是利用了杠杆原理。如图 1，一般均以右手  $O$  处为支点， $F_1$  作用点处作为动力作用点控制其开合， $F_2$  作用点处当然就是阻力作用点了。由于阻力臂大于动力臂，所以动力大于阻力，筷子为费力杠杆。

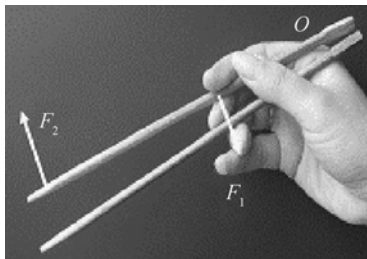


图 1

### 2. 摩擦力演示——筷子提米：

在玻璃杯里装上半杯大米，把一根筷子插在中间，将米压紧，使筷子直立，继续往里加少



图 2

许水，等一会儿，拿起筷子就可以把装米的玻璃杯提起来了（图 2）。这是由于将筷子插进米杯中后，往杯中加水，米吸水膨胀压紧筷子（即米粒吸水之后比吸水之前对筷子的压力大），在接触面粗糙程度

不变时，米粒与筷子之间的最大静摩擦力就增大，当米与筷子之间的最大静摩擦力增大到可以与重力平衡时，就可以通过筷子将整杯米提起来了。

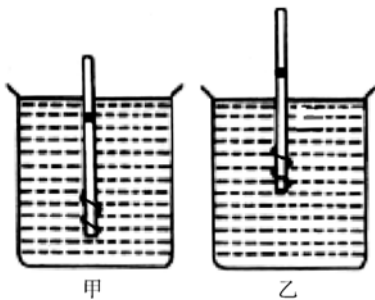


图 3

3. 自制密度计：在圆柱形木筷子一端缠绕数圈细铁丝，使其能在水中直立，刻下此时水面在圆柱形木筷子的位置，即制成简易密度计，将此密度计放到煤油中，若油面高于刻度线（图 3 甲），表明  $\rho_{油} < \rho_{水}$ ，放到浓食盐水中，若液面低于刻度线（图 3 乙），表明  $\rho_{水} < \rho_{盐水}$ 。若有条件再利用密度不同的已知液体如上法多刻制几条刻度线，使用就更方便了。

## 筷子应用之光学篇

1. 光的折射演示：将筷子斜插入盛水的饭盆中，从侧上方观察筷子在水面处好像向上折起了（图 4）。这是因为水和空气的折射，水中的筷子到达人的眼睛的路线在二者表面发生弯曲，所以人看到的筷子的位置并不是它的真实位置，比真实位置浅了（图 5），游泳的时候看到的水底似乎很浅，但是实际要深一些，也是这个道理。



图 4

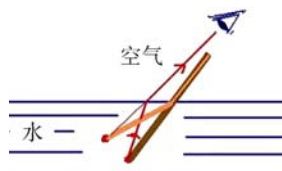


图 5

若将筷子插入透明玻璃杯中，从一侧观察，发现水下面的筷子好像变粗且折断了（图 6），折断的原因如图 7 所示，筷子上的光从水、玻璃中射出时发生了折射，成像在  $Q'$  处，所以看起来折了，至于变粗，是由于杯子和水的效果可看成一个凸透镜，而筷子刚好放在一倍焦距以内，因而起到了放大镜的作用。



图 6

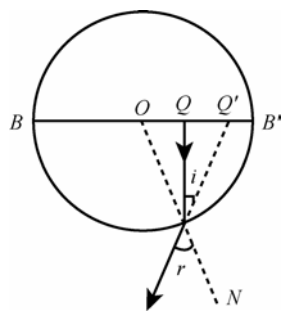


图 7

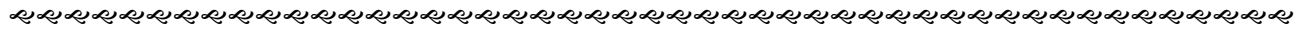
### 2. 筷子变多了：拿一

## 推荐一本量子色动力学的好教材

我国著名粒子物理学家、中国科学院高能物理研究所研究员、博士生导师黄涛教授撰写的一本新书《量子色动力学引论》即将由北京大学出版社出版。量子色动力学 (Quantum Chromodynamics, QCD) 是 20 世纪 70 年代初发展起来的新理论, 曾获得 2004 年度诺贝尔物理学奖, 现已被公认为强相互作用的基本理论。黄涛教授, 1963 年毕业于北京大学物理系, 长期从事粒子物理理论研究, 特别是近 30 年来, 他在量子色动力学的微扰和非微扰理论方面, 发表了一系列在国际上有重要影响的学术论文, 享有较高的学术造诣。此书作为量子色动力学理论入门, 其内容以量子色动力学理论基础为主, 同时涉及对单举 (inclusive) 和遍举 (exclusive) 物理过程及其相关课题的应用。此书的一个最大特点, 就是后半部分内容新颖, 其中包括作者多年来的部分研究成果。

《量子色动力学引论》全书分为三部分: 第一部分, 即第一、二章, 概述了强相互作用发展历史、现状和面临的挑战, 详细叙述了量子色动力学建立前的重要物理实验事实, 包括夸克模型、夸克-部分子模型、引入色自由度概念的实验基础。第二部分, 即第三至六章, 介绍了量子色动力学理论基础, 包括非阿贝尔规范场、路径积分量子化、正规化、重整化和重整化群方程。第三部分, 即后四章, 介绍了量子色动力学理论对单举和遍举物理过程的应用, Bethe-Salpeter 波函数和强子分布振幅, 量子色动力学求和规则和光锥求和规则等。

我们相信此书的出版对国内粒子物理和核物理领域的研究生提供了很好的教材或参考书, 特别是对刚进入研究领域的博士生、青年教师和青年科研人员具有重要的参考价值。



根筷子, 在阳光下, 很快地来回挥动, 你所看到的筷子成了一个“扇面”的形状。晚上, 在日光灯下, 你也这样做做看, 你看到的筷子就不像“扇面”了, 而像一排“扇骨”。这是怎么回事呢? 因为日光灯发出的是每秒钟闪动一百次的光, 人眼视觉暂留是十六分之一秒, 所以不觉得日光灯在闪动。在日光灯下挥动筷子, 在日光灯不发光的瞬间出现了暗影, 在日光灯明亮的瞬间筷子很明显, 这样就出现了明暗相间的一排“扇骨”。而太阳光是一种连续光, 在这样条件下, 快速挥动筷子, 只会出现“扇面”, 不会出现“扇骨”。

筷子头就成了一个不小的平面, 稳定性相对较好, 筷子自然就能立起来了 (图 8)。

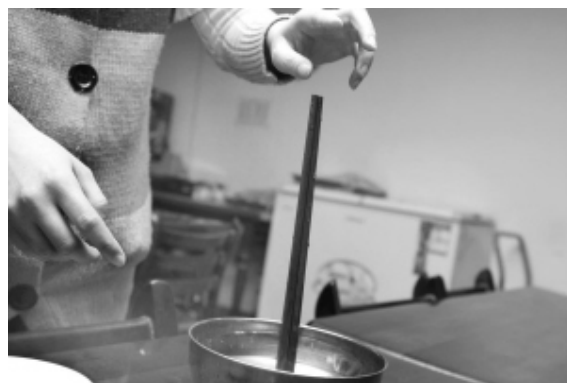


图 8

### 筷子应用之热学篇

1. 筷子的选材: 由于筷子常在热汤中取食, 故其选材常用木、竹等热的不良导体制作, 为什么不用银、铜等材质制作呢? 除了材质贵重的因素外, 易于导热, 在热汤中取食时烫手也是因素之一。

2. 水中立筷与破除迷信: 拿一碗水和三根筷子, 把筷子插到水里面, 看筷子能否在水中立住, 此法多为迷信之人察看是否邪物上身。筷子为什么能立在水里? 因为水有黏着性, 当筷子打湿后, 分子引力会使物体聚在一起, 这样筷子就粘在一起了,

筷子的这些应用看着简单, 却给物理教学增添了许多生机与活力。只要我们能留心观察加以应用, 就能培养学生对物理学的感性认识, 激发学生学习物理的兴趣, 活跃课堂气氛, 激发学生课后小制作、小发明。通过观察、测量、分析、综合、归纳和演绎等, 增强学生动手和动脑能力, 提高他们的创新能力、培养他们的创新意识。

(河北省深泽中学 052560)