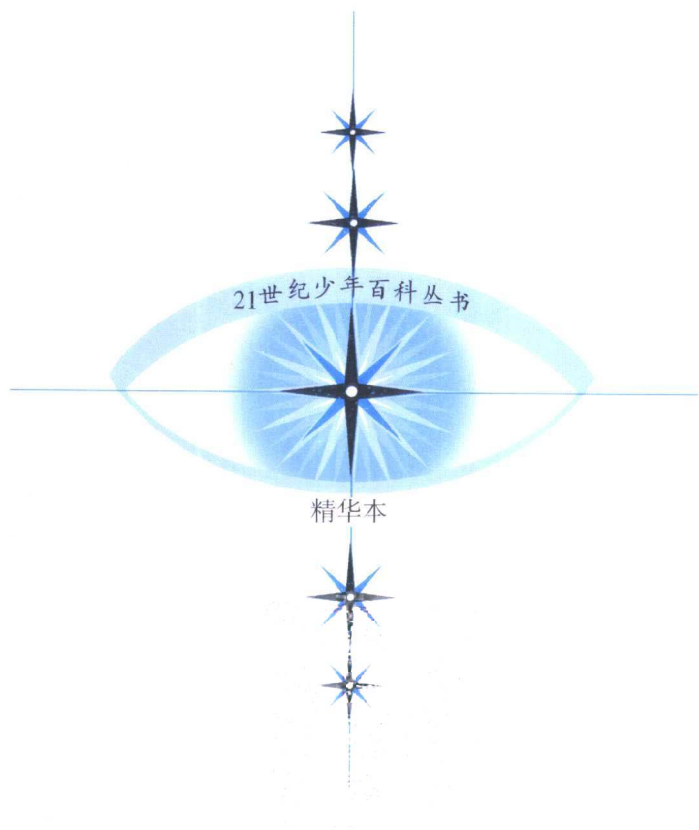


# 物理知识场

21世纪少年百科丛书



# 物理知识场



中国少年儿童出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

物理知识场/孙述庆等编著. —北京: 中国少年儿童出版社, 2000  
(21世纪少年百科丛书)  
ISBN 7-5007-5398-5

I. 物… II. 孙… III. 物理学-少年读物  
IV. 04-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 37014 号

## 物理知识场

21世纪少年百科丛书

中国少年儿童出版社出版发行

社址: 北京东四十二条21号 邮编 100708

山东新华印刷厂德州分厂印刷: 新华书店经销

\*

850×1168 1/32 14.75印张 9插页 225千字  
2000年8月山东第1版 2000年8月山东第1次印刷

本次印数: 11000册 定价: 24.00元

ISBN 7-5007-5398-5/G·4190

本社 24 小时销售咨询热线 (010) 8403766

凡有印装问题, 可向本社出版科调换

## 内 容 提 要

本书介绍了许多有趣的物理学传奇故事，比如黄帝依靠指南车的帮助在迷雾中打败蚩尤呀，孔夫子利用欹器进行说教呀，先秦学者关于分割木棍的争论呀，一根头发丝举起千钧重物呀，秦始皇时用磁石砌筑的阿房宫北阙门能查出刺客身藏的铁制兵器呀，丁缓造出永远不会翻倒的被中香炉呀，等等。书中也讲了不少外国的物理学故事。这些中外传奇故事不仅给人以艺术享受和思想启发，而且也普及了物理学知识。

责任编辑：毛红强 杨向荣

插 图：张志明

## 目

## 录

开场白	1
两个关于船的故事	4
“刻舟求剑”只是笑话吗？	4
他为什么在船舱里“坐禁闭”？	7
千古巧合	8
坐地和巡天	9
车子上的风波	12
谁是罪魁祸首？	12
是谁把问号抹去了？	14
危险的游戏和英雄的业绩	15
张衡巧测地震	16
“弯弯绕”世界漫游	20
关于车轮的有趣争论	20
欧洲科学家的意外成果	22
切圆锥的“游戏”	24
关于星星之路的故事	26
人造卫星走什么路？	27

再讲关于星星之路的故事	30
庄子的怪问题和它们的答案	30
水流星和飞车走壁	32
再谈人为什么感觉不到地球的运动	34
人造卫星上的怪事	36
团团转的贡献	39
从陀螺到地球	39
在剧场和战场	42
赛指南和被中香炉	45
大地怪力	49
磨盘上的蚂蚁	49
大地怪力	51
再谈磨盘、转盘和陀螺罗盘	53
北京天文馆里的巨摆	54
简单机械的故事	56
子贡推广桔槔碰壁	56
杠杆秤的祖孙三代	58
杠杆原理和阿基米得的大话	60
斜面轮轴起重车实验	62
驾驭重心的创造	65
玩具世界又一名老偏头	65
欹器的秘密	67
火箭和蛤蟆夯	69
火箭技术的曙光	72

希罗的怪玩艺儿	72
“流星”——火箭的老祖宗	73
火箭世家	75
作用和反作用以及齐奥尔科夫斯基的预言	79
谁主沉浮?	81
墨子和阿基米得的答案	81
曹冲称象确有其事吗?	85
怀丙捞铁牛及其他	87
声音奇观	89
琴瑟共鸣的故事	89
巧寻挖地道的敌人	93
北京天坛三大声学奇迹	95
镜子春秋	99
四千多年前的古青铜镜	99
汉文镜字的演变所透露的信息	101
镜子的一家	103
学者们对镜子光学的探索	106
从针孔到照相机	110
几个针孔成像的故事	110
从冰透镜讲起	115
中国自制的第一架照相机	120
指南针的家世	123
“慈爱的石头”	123
光辉的司南	128

罗盘和航海	131
小不点正传	134
关于分割木棍的争论	134
看见分子和原子了	137
小小不点和小小小不点……	139



## 开 场 白

在我们伟大祖国几千年的文明史上，充满丰富多彩、异常感人的传奇性的故事。它们描绘和歌颂的，不仅有为民族的生存和发展、为社会的正义和合理而英勇奋斗的英雄豪杰们的丰功伟绩，而且有为认识和改造大自然以造福人类、促使世界进步而出色工作的专家学者的创举和殊勋。

物理学是一门涉及范围很广而又源远流长的学科，历来与人类生活和社会进步息息相关。因此，在我国浩如烟海的历代典籍上，理所当然地记载着许许多多具有永久魅力的物理学传奇。什么黄帝依靠指南车的帮助在迷雾中打败蚩尤呀；孔夫子利用欹器进行说教呀；先秦学者关于分割木棍的争论呀；一根头发丝举起千钧重物呀；秦始皇时用磁石砌筑的阿房宫北阙门能查出刺客身藏的铁制兵器呀；冰透镜会聚阳光取火呀；张衡用地动仪测定远方地震呀；丁缓造出永远不会翻倒的被中香炉呀；曹冲用木船巧称大象呀，等等，真是说也说不完。它们不仅给人以艺术享受和思想启发，而且在一定程度上普及了

物理学知识。这是我们的先人留给我们的优秀的科学遗产,值得我们学习。正是这个原因,使得作者感到很有必要写《物理学传奇》这样一本书。

当然,历代典籍上记载的中国物理学成就远远不止这些传奇所反映的,用专门性的文字直接讲述的还要多得多。本书也不只限于转述这些传奇,而是以它们为中心来讲述中国历代在物理学上的一些卓越成就。由于当时传奇执笔人受到科学水平的限制,加上艺术夸张或传闻失实,而使有些传奇的原文在科学上不够严谨,甚至产生差错。对于这些缺陷,本书在转述中将尽力加以分析和纠正。

同时,考古学家们通过多年的辛勤工作,向我们展示了一系列有关中国物理学史的珍品,比如五千多年前炎帝时代遗留下来的尖底陶瓶,四千多年前的帝颛顼时代以来的青铜铸的平面镜和球面镜,二千年前东汉时代的水晶透镜,明清时代的“光学之乡”苏州和广州的眼镜和光学仪器,北京天坛的回音壁、三音石和圜丘,以及中国历史博物馆陈列的一批古代发明创造的复原模型等等。这些考古发现和复原模型也成为本书的重要内容。

在我们的物理教科书上涉及到的物理学史部分,采用中国的材料还很不够。希望这本书的出版能在这个方面不无小补。

当然，科学是不分国界的。本书中也讲了不少有关世界物理学巨匠们的伟大功勋。

谢谢读者们阅读本书。希望大家提出宝贵意见，以便今后改进。

## 一 两个关于船的故事

坐地日行八万里，  
巡天遥看一千河。

毛泽东：七律《送瘟神》

### “刻舟求剑”只是笑话吗？

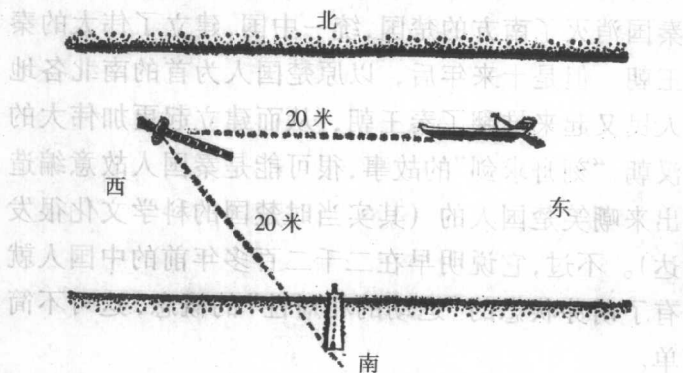
在二千几百年前的春秋战国时代，我国长江流域有个很大的诸侯国，叫楚国。那里有个人一次乘船出门，途中不小心把宝剑掉进江里去了。当时宝剑十分昂贵；要是江水不是太深，一般人在这情况下总会让船停下来，跳进江里去打捞。可是，这位楚国人与众不同。他并没有让船夫停船，只是在船帮上宝剑掉下去的地方刻了个记号，就继续自己的旅程。船开到目的地停下来后，他才从刻有记号的船帮边跳下江去打捞宝剑。这时，船已经驶离宝剑沉没的地方挺老远了；而宝剑沉在原地不动，并没有跟着船走。这时再跳到船下面去打捞，岂不是白费劲

吗？

这个故事就叫“刻舟求剑”，是我国一个流传很广的古老的有名笑话。谁听了都会笑这位楚国老哥实在太傻。然而，你知道这里包含着物理学上一条叫“运动的相对性”的原理吗？

我们常说的一个物体在运动，总是相对于另外一个物体来说的。就拿在江里航行的船来说吧，不参照岸上的地形地物，你又怎么能知道船的位置、航向和航速呢？而被选来作参照用的物体，在物理学上就叫“参照物”或“参照系”。

参照系可以随意选取。只是因为我们在地球上，所以一般总是把地球选作参照系，这样比较方



按不同的参照系确定宝剑沉没位置：左，在江岸某点西北 20 米（以江岸作参照系）；右，在船的停泊点正后方 20 米（以船体作参照系）

便。其实，有必要的話，也可以把車輛、船只或飞机等运动物体选作参照系。

如果那位楚国人选择江岸作为参照系，那么宝剑一落水，就要立即测定宝剑相对于江岸的位置，跳进水里打捞。如果他选择船体作为参照系，那么宝剑一落水，就要快点让船停下来，并测定船从沉剑点到停泊点在江面上走过的方向和距离，再回到沉剑点去打捞。

“刻舟求剑”这个故事记载在一部叫《吕氏春秋》的古书上。这部书的主编人吕不韦当过战国时代末期的秦国的相。秦、楚是当时我国境内最强大的两个南北对峙的诸侯国。就在战国时代末尾，北方的秦国消灭了南方的楚国，统一中国，建立了伟大的秦王朝。但是十来年后，以原楚国人为首的南北各地人民又起来推翻了秦王朝，从而建立起更加伟大的汉朝。“刻舟求剑”的故事，很可能是秦国人故意编造出来嘲笑楚国人的（其实当时楚国的科学文化很发达）。不过，它说明早在二千二百多年前的中国人就有了萌芽状态的“运动的相对性”的概念，这可不简单。

然而，更好地反映出这条原理的，还要数我国东汉初期的一位佚名学者的实验。这是又一个关于船的故事。

## 他为什么在船舱里“坐禁闭”？

今天,连小学生都知道,地球是环绕太阳公转并环绕地轴自转的。可是在古代,人们却长期以为地球是静止不动的,日月星辰环绕地球运动。早在公元前四五世纪,古希腊和古中国都有一些出类拔萃的学者,提出过地球在运转的思想。人们最初听到这种说法都感到不可思议,他们认为如果地球真的在动,那么,地球上的人总会有感觉,就像乘车或乘船的感觉那样。

在公元1世纪的东汉初期,我国一位佚名学者,为了解除人们对地动学说的怀疑,做过一个有趣的实验:在一个风平浪静的日子里,他把自己“禁闭”在一艘大船的船舱里,门窗统统关严,使船外的景物一点也看不见。船开稳后,他竟不知道船在行驶。原来,平时乘客感觉车船在行驶,不外乎这样三条原因:一是道路坎坷不平使车子颠簸,或者水流急、风浪大使船颠簸;二是车船速度的大小和方向发生明显的变化;三是乘客看到外面的景物在向后退去。因为大船在平静的水面上平稳地航行,而关在船舱里的人又看不见船外的景物,所以他就无法判断船是不是在运动了。据此,这位学者理直气壮地宣布:

地球是在不停地运转着的,只是我们觉察不到罢了;这就像坐在关严的船舱里,觉察不到船在开行一样。

这是世界上第一个关于地动学说的实验,这个实验同时说明了运动的相对性。

## 千古巧合

不过,严格说来,那位东汉学者的实验,并没有直接演示地球在运转,它只是否定了人能觉察地球的运转的看法。真正使地动学说站住脚的是伟大的波兰天文学家哥白尼(1473年~1543年)。他提出太阳中心说,认为地球每天绕地轴旋转一周,并每年绕太阳运行一周。说来也巧,他也做过与我国东汉学者一样的实验;这个实验与哥白尼学说结合起来就更有力量了。

更有意思的是,在哥白尼之后一个世纪,著名的意大利物理学家伽利略(1564年~1642年),又设想了同样的实验。伽利略设想把自己关在船舱里。不过,他更精密地规定,船必须匀速、直线行驶。为什么要这样规定呢?因为要是航速和航向发生变化的话,那么船上的人就会前俯后仰、东倒西歪,这也能觉察船在动了。只有在匀速直线行驶的船上,才不会



感到与在静止的船上甚至在岸上有什么两样。例如，你朝船尾方向跳远，并不由于船在走而比朝船头方向跳得更远一些；从酒杯往下滴水，照样竖直落在地板上，不会由于船在走而偏向船尾……因此，人们就把运动相对性原理称为“伽利略相对性原理”。

### 坐地和巡天

最后，让我们用运动相对性原理，来讲解我们在本章开头援引的毛泽东同志的诗句“坐地日行八万里，巡天遥看一千河”。

我们在地表上坐着不动，我们的身体随着地球自转。如果我们坐的地方是在赤道上，那么我们的身体每天随着地表走过的路程就是赤道的周长。而赤道周长 = 40,075.13 千米，合 80,150.26 华里，取大数就是八万里。于是有“坐地日行八万里”了。

然而，我们的身体同时又随地球在太阳系里环绕太阳公转。太阳系又是更大的星系——银河系里的一员。

在晴朗的夜晚，我们可以在天空上看到美丽的银河，又叫天河。其实它并不是什么“银色的河”或者“天上的河”。用望远镜细看，它是由密密麻麻数不清的太阳那样的恒星构成的大星系，叫银河系。我们