

中小學生故事金庫

中外科學故事

物理故事

■ 本書編委會



中小學生故事金庫·中外科學故事

物理故事

本書編委會

民主與建設出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理故事/《中小學生故事金庫》編委會編. —北京:民主與建設出版社, 1995. 8

(中小學生故事金庫)

學校圖書館裝備用書

ISBN 7-80112-037-X/G · 026

I. 物...

I. 中...

II. 科學—故事—作品集

IV. I17

民主與建設出版社出版發行

(地址:北京市東城區王府井大街 22 號 郵編:100006)

河北遵化市印刷廠印刷

開本:787×1092 1/32 印張:3.375

1995 年 8 月第 1 版 1995 年 8 月第 1 次印刷

字數:68 千字 印數:0001—5000

(每套 100 本)總定價:350.00 元

本书编委会

主 编：刘文武 蒋卫杰

编 委：叶文殊 刘叶青

邓先明 乔晓燕

陈凌智 曹振国

目 录

指南车的传说.....	(1)
移动地球和拖拉大船.....	(4)
古战场上的新式武器.....	(7)
金皇冠真伪案.....	(9)
曹冲与一休	(13)
铁牛、大炮和沉船.....	(15)
用脉搏研究单摆的人	(18)
比萨斜塔的传说	(21)
站在巨人的肩上	(25)
苹果落地的启示	(28)
我是上帝的仆人	(30)
请牛顿原谅的人	(32)
两位科学伟人的对话	(36)
奇光显神威	(39)
“热质说”的破灭	(42)
蒸汽机的故事	(44)
不幸的医生	(47)
酿酒师的成就	(49)
“电”字的来历	(52)
“天电”和“地电”	(54)

能动的死青蛙	(56)
磁针转动的启示	(58)
“电流强度”单位名称的由来	(61)
从学徒到科学家的经历	(63)
电磁理论的集大成者	(65)
赫兹的得与失	(67)
法院的判词	(69)
聋哑语教师的伟大发明	(72)
一千多项专利	(74)
“交流电”与“直流电”之争	(76)
阿基米德的秘密武器	(78)
污膜之谜	(81)
神奇之光	(84)
量子论的奠基人	(88)
揭开原子结构的秘密	(91)
科学家的幼儿园	(95)
哥本哈根学派的带头人	(98)

指南车的传说

相传在四千多年以前，在我国南方有一个九黎部族，他们的首领叫蚩尤。有一年，蚩尤带领九黎族侵入了中部地区，和炎帝族发生了争斗，把炎帝族赶到了涿鹿地方，炎帝向黄帝（轩辕氏）求救，于是黄帝统领自己的部族与蚩尤统领的九黎族在涿鹿进行了一场大战，历史称之为“涿鹿之战”。传说蚩尤能施放大雾（这显然是神话，可能是涿鹿地方天气多雾），使黄帝族迷失方向，黄帝则研制了“指南车”，用于指示方向，终于打败了蚩尤的九黎族。

还有一个传说：在三千多年以前，南方有一个越裳氏部族，派使者带了礼物来朝贺周天子。周天子担心越裳族使者在回去的路上迷失方向，于是让周公（姬旦）制造了一辆“指南车”送给了这位使者。

在上述的两则传说中，仅只提到了黄帝和周公发明制造过“指南车”，既没有图样示意，也没有文字说明，因而无从了解它的原理和构造。后世的学者们对此有两种看法：一种认为指南车是一种通过机械传动而能指示方向的车，而与磁石、磁铁、指南等无关；另一种认为在三、四千年前的人们还不具备制造复杂的机械传动装置的技术，有可能是利用“司南”之类的磁性指向仪器，但若是这样，为什么一定要与“车”相关呢，拿在手中不是更方便吗！而且一些学者考证认为指南针的发明与黄帝和周公是毫无关系的。

根据古书中比较确切的记载，我国春秋时代（公元前 770

年至公元前 476 年）已经制造出了与磁石无关的、纯粹利用机械传动原理指示方向的“指南车”，但由于制造的数量很少，经过长期战乱而没有保存下来，而且也没有留下有关结构方面的资料，所以就失传了。

此后，历代有不少学者和技师都研制成功了指南车，其中著名的人物有：东汉时的张衡、三国时的马钧、东晋时后赵的魏猛和解飞、后秦的令狐生、南北朝时的祖冲之、唐朝的金公立、北宋时的燕肃和吴德仁。其中以燕肃对后世的贡献最大，因为他不仅把制成的指南车献给了皇帝，而且还附上了介绍其内部结构原理的文字说明材料，使得这种车得以流传后世。下面就对燕肃及其成就作些简要的介绍：

燕肃，字穆之，北宋时青州益都人（现今之山东省益都县），幼年时家境贫寒，但他聪慧好学，成年后考取了进士，不仅成为著名的官吏，而且在机械制造方面具有很高的才能，可算是当时颇有成就的机械设计师。他知道古代有关指南车的传说，也知道前朝的张衡、马钧、祖冲之等人都制造过指南车，可惜是既没有留下这种车辆，也没有流传下有关的构造说明，于是他就单凭本人的设计能力重新研制，到宋仁宗（赵祯）天圣五年（公元 1027 年），他制成了指南车，不但将车献给了皇帝，而且还在奏书（一种呈文）上详细说明了其所设计的指南车的构造原理：“……用独轭车，车箱外笼上有重构，立木仙人于上，引臂南指。用大小轮九，合齿一百二十。足轮二，高六尺，围一丈八尺。附足立子轮二，径二尺四寸，围七尺二寸，出齿各二十四，齿间相去三寸。辕端横木下立小轮二，其径三寸，铁轴贯之。左小平轮一，其径一尺二寸，出齿十二；右小平轮一，其径一尺二寸，出齿十二。

中心大平轮一，其径四尺八寸，围一丈四尺四寸，出齿四十八，齿间相去三寸，中立贯心轴一，高八尺，径三寸，上刻木为仙人。其车行，木人指南。若折而东，推轳右旋，附右足子轮顺转十二齿，系右小平轮一匝，触中心大平轮左旋四之一，转十二齿，车东行，木人交而南指。若折而西，推轳左旋，附左足子轮顺转十二齿，系左小平轮一匝，触中心大平轮右旋四之一，转十二齿，车正西行，木人交而南指。若欲北行，或东或西转亦如之。……”这说明，燕肃是利用齿轮的差动原理，来维持车上的木人永远指南的。虽然燕肃献给宋仁宗的那辆指南车早已不知去向了，但是他所写的奏书却作为历史资料被保存下来了。我国现代的科学普及工作者，就是根据上述的文字记载制成了指南车的模型，现存放在北京天安门广场东侧的中国历史博物馆中，有兴趣的读者请到那里去参观。

燕肃除了研制出指南车外，还发明了“记里鼓车”，这是记录车行里数的仪器，当时在世界上是领先的。记里鼓车也是利用齿轮传动的原理，车每行一里，车上的木人就自动击鼓。

为什么“指南车”和“记里鼓车”没有广为流传使用呢？这是因为它们的构造复杂、制作困难，而且体积庞大、不便应用。随着司南、指南车、指南针、罗盘等磁性指向仪器的发展，以其小巧、价廉、易于制造等优点，早已淘汰了指南车。现代汽车上使用的里程计也优于记里鼓车，因而记里鼓车已失去了实用价值，也成为中华民族古代的科研成果的纪念品。

从指南车的传说、发明和制造的历史过程中，可以看出

我国古代学者在机械设计方面具有高度的创造能力，我们应当继承和发扬这种传统，为中华之崛起而贡献力量。

移动地球和拖拉大船

阿基米德，是古希腊的科学家和发明家，公元前 287 年他出生于古希腊在西西里岛的城邦叙拉古。他的父亲菲迪阿斯是一位天文学家，与叙拉古国王亥尼洛二世有亲戚关系。

阿基米德在十一岁时，到埃及的文化中心亚历山大城去学习，进入了欧几里德创办的数学学校，在那里他学习了有关数学、天文学、物理等方面的知识。学习结束后，他返回了叙拉古，从事科学研究，一生中在机械、浮力、数学等诸多领域作出了重大的贡献。

我们在这里所要讲的“移动地球”和“拖拉大船”，就是有关阿基米德在机械的理论研究和创造发明的故事。

有一天，亥尼洛国王和阿基米德聊天，阿基米德说：“给我一个立足的地方和一个支点，我就能移动地球。”亥尼洛国王笑着说：“移动地球的事是无法证明的，如果你能搬动一个很重的东西给我看看，才能说明你真有本领。”不久，亥尼洛国王给埃及陶乐美国王制造了一艘很大的很重的船，但是没有办法把它拖入水中。这时国王想起了阿基米德，把他找来让他表现移动重物的本领。

阿基米德用了几天设计制造了一套机械，然后预告了拖拉大船的表演日期。到了那天，不仅亥尼洛国王和一些官员来到，而且还有成千上万的民众来围观。只见阿基米德在船

坞上装了一个带有螺旋沟纹的槽管，其中有一根很长的带转柄的螺杆，并在螺杆的前端用绳子连接着由很多滑轮构成的滑轮组，然后将绕过滑轮组的绳子拴在大船上。阿基米德面对国王、官员和民众，不慌不忙地摇动着螺杆上的转柄，于是大船就被绳子缓缓地拖动了。为了表明通过机械拖拉大船并不困难，阿基米德还让国王亲手摇动转柄，确实并不费力就能使大船继续缓缓地向前移动，直至把大船平稳地拖拉移动到水中。这一实践，轰动了全国，民众赞叹不已，国王立即向大家宣布：“从今以后，对于阿基米德所说的话，都应当相信。”

从上述的故事中，我们可以了解到：阿基米德不仅研究了杠杆、滑轮、轮轴、螺旋等各种简单机械做功的原理，而且掌握了将原理运用于实践的方法，真不愧是那个时代的伟大的科学家和发明家。

对于上述故事中所涉及的原理和方法，用中学物理知识可作如下的说明：

(1) 阿基米德说可以移动地球的根据是“杠杆原理”—— $\text{力} \times \text{力臂} = \text{重} \times \text{重臂}$ （未考虑杠杆本身的重力和重心的位置）。只要“力臂”远远地大于“重臂”，就能使得“力”远远地小于“重”。因此，从理论上说，即使地球很大，只要使力臂足够长，就能用杠杆把地球抬起。但是事实上这是作不到的，因为地球的质量约为 5.98×10^{24} 千克，地球的平均半径约为 6371 千米，面对这样大的数值，将需要多长的杠杆啊！不仅如此，而且还存在着“立足的地方”和“一个支点”的问题。但是从阿基米德的这一言论，可看出他对科学理论的认识和抽象思维的方法。

(2) 阿基米德在拖拉大船的实践中所研制的机械，并没有实物和图样流传下来。所以后世有种种不同的推测。如果按照上面故事中的叙述，我们认为阿基米德所设计的机械装置可能是这样的：一个巨大的、类似于现今的“螺旋千斤顶”机械被水平地放置着使用，根据忽略机械效率的螺旋做功关系式 $F_1 \cdot 2\pi L = F_2 \cdot h$ （式中 F_1 表示施加于螺杆转柄端的动力； F_2 表示螺杆对外做功的力； L 表示转柄的长度； h 表示螺杆上的螺距的长度），由于 h 远远地小于 $2\pi L$ ，所以 F_2 就远远地大于 F_1 。可能是阿基米德感觉直接以 F_2 拖拉大船还不够大，所以又附加了一个由很多滑轮构成的“滑轮组”，根据“动滑轮”做功能够省力的原理，使得 F_2 通过滑轮组再作用于大船上的力变为 F_3 ， F_3 又比 F_2 增大了数倍。由于阿基米德把螺旋、轮轴、滑轮巧妙地结合在一起，所以研制出了能够拖动大船的机械装置，表现出了一个优秀的发明家的才华。

但是请读者不要忘记：简单机械做功时的“省力必将费距离”的道理（注：“费距离”是一种通俗的不很严格的用语）。所以，尽管阿基米德和亥尼洛国王摇动转柄并不慢，但是大船却只能是“缓缓地”前进。

（附注：在某些书籍的记载中，关于阿基米德所设计的拖拉大船的装置，没有提到“螺旋千斤顶”的那部分，而只说是通过滑轮组而拖动大船的。对于公元前二百多年前的传说，叙述上的差异是难免的。但是阿基米德对“螺旋”的研究和应用确实不容质疑！因为公认：阿基米德还发明了“螺旋提水器”，可以把水从低处抽到高处，据说在现今的埃及国内的某些地方还使用着这种提水工具哪！）

古战场上的新式武器

叙拉古国王亥尼洛二世去世以后，继位的新国王年少无知且刚愎自用，在内政和外交上有很多失误，而且听不进去正确的意见。于是阿基米德也就不过多地过问政事，而致力于科学研究，埋头写他的《浮体论》了。

一天，突然一位朝内官员来找阿基米德，十分着急地说：“大事不好了，国王正在急着找您去想办法哪！”阿基米德立即奔赴王宫，才知道是由于国王在外交方面犯了错误，而给罗马人以借口，发兵攻打叙拉古王国来了。

在当时，罗马的军队是很强大的。他们作战时列成方队，前面和两侧的士兵把盾牌向外，好象围成一堵墙；中间的士兵把盾牌高举在头上，好象是个屋顶，当方队齐步前进时，对方射来的箭是伤不着罗马士兵的。罗马陆军统帅马赛拉斯就采用这种方队的阵式进攻叙拉古城，形势很危急。国王请阿基米德来就是让他想办法守住城池。

阿基米德对国王说：“要是靠军事实力，我们决不是罗马人的对手。如果能够研制出一种新式武器来，才有可能守住城池，等待援兵来救。”国王听到这番话后，很高兴地说：“先王在世时就曾经说过，对于你的话大家都应当相信，这场守城保卫战就由你全权指挥吧。”

罗马军队休整两天后，在陆军统帅马赛拉斯指挥下，以强大的方阵步兵和铁甲骑兵向叙拉古城冲来，并且扬言：“攻破叙拉古，到城里吃午饭去。”他们在向前挺进时，却没有叙

拉古守军射来的箭，正感到奇怪，忽然从城头上飞来很多石块，小块的象拳头大小，大块的象脸盆大小。这些大小石块砸到方队上，可比弓箭的威力大得多，因为箭的质量很小，射到方队的盾牌上就被弹回，伤不了罗马士兵。但是石块就不同了，它们的质量很大，抛出的速度也很大，砸到方队上，盾牌是绝对挡不住的，铁甲也不起作用，结果是盾牌破碎、人仰马翻、血肉横飞，罗马士兵抵挡不住，转身回逃，于是又被城头守军从背面射来的箭杀伤不少，大败而归。

这大石块是怎样飞来的呢？原来是阿基米德在这两天内研制出了一种新式武器——发石机（注：有些书中称之为“放石炮”），它是一种怎样的构造呢？原来和我国古代的“弹弓”原理是相同的，其区别在于：“弹弓”比较小，人可以用手拉动，但是只能射击很小的弹丸，杀伤力很小，盾牌也能够挡住；“发石机”是个巨大的弹弓，它可以射出很大的石块，但是直接用人手是拉不动粗大的牛筋弓弦的。阿基米德的创造就在于利用了杠杆原理，采用轮轴（杠杆的变形机械）机械把粗大的牛筋弓弦拉开，然后装上大石块，一旦放开弓弦，可以把很大的石块抛出一千多米远，他就是利用这种原理和方法打败敌军的。

就在马塞拉斯统帅的陆军败回不久，罗马海军统帅克劳狄乌斯又从叙拉古城的东南海面上发动了进攻（叙拉古王国是位于西西里岛上的一个国家，城有一面是临海的），战船上包上了铁甲，准备了云梯。当船到沿海临城时，正要搭梯攀城，突然从城头的大木架上落下了许多大铁链，每条铁链的头上都装有象鸟嘴那样的可以开合叼物的巨大铁钳。一时间，只见这些大铁钳分别叼住了罗马战船，随后铁链向上卷起，把

心脏麻痹，短期内使鸟死亡。

加拿大昆虫学家乌尔卡特在墨西哥看到有大量的大蝴蝶密集在松枝上，其重量有时可使七厘米粗的树枝折断。

趣闻五：咬死人的蝴蝶。

一支由 10 人组成的科学考察队，从巴黎到巴西北部山区进行动物习性考察。一个雨过天晴的下午，一名叫哈尔德的队员在途中掉队，另外 9 名队员于晚饭后在路边的草丛中找到他的尸首，尸体周围飞翔着一种色彩艳丽的蝴蝶群。经医生检查，哈尔德是被蝴蝶咬死的。据当地山农介绍，这种美丽的蝴蝶是巴西北部山区所特有，以食动物肉为生，遇到兔子、山鼠就三五成群追啃蚕食，碰到牛、羊大野兽，它们就联合起来围攻叮咬，直到咬死，分食为止。在这一带的山民，不穿保护衣是不敢进山的。

考察队员抓了几只蝴蝶和一只老鼠关在一起，并对被啃过的鼠皮进行化验，发现这种蝴蝶的唾液里含有一种剧毒物质，在叮咬老鼠时，把毒质射进鼠皮，使老鼠失去知觉，不久就死去。考察队员将这种蝴蝶叫做“吃人的蝴蝶”。

趣闻六：分泌臭气的蝴蝶。

热带有一种属于斑蝶科的紫蝶，体呈兰紫色且有美丽的闪光，腹部末端埋有棒形臭腺囊一对。在遇到敌害追捕、啄食时，会翻出臭腺囊，使臭气四溢。臭气使敌害闻之弃而远避。北美有一种君主蝶，体内能释放出一种有毒物质。鸟类一旦误食了这种蝶类就会引起死亡。有些凤蝶幼虫的头部后方的体壁下陷成囊，其内贮存臭液。一旦受惊，那橙色的叉形臭角，向外翻出。臭液一经空气，立即挥发，致使四周空气顿时恶臭难闻，将敌害给撵跑了，当险情解除后，它们又

把这种驱敌的“法宝”收藏起来。

趣闻七：蝴蝶树。

美国太平洋园林的蝴蝶树，是世界上最奇异的生物现象之一了。

在那不到三亩的蒙特利松林里，每到秋天，便有流水一样的“蝴蝶湖”从北方流来，像一道蝴蝶大河，一旦抵达便落在它们老祖宗栖息过的松树枝上，这些大蝴蝶降落犹如云层一般，使得那儿的松树枝盖满了蝴蝶。这种蒙特利松树和普通的松树不一样，首先是它的树皮深绿而近乎墨黑，是加利福尼亚州最深暗的松树，它的树叶很长，呈碧绿色，树枝很粗糙，上面还有带须芒的青苔，很是特别。有人认为大蝴蝶之所以在这儿过冬正是这种松树的这些特点决定的。

大蝴蝶落在树枝上后，双翅紧紧合起，动也不动。早上微明时，看上去很像树上的叶子。它们在这里停留五个月，第二年三月中旬才离开。

蝴蝶虽然美丽动人，但在它们的生活过程中，也常常给人类带来一些危害。特别是它们的幼虫阶段。蝴蝶是如何发育的？

蝴蝶的一生：

蝴蝶是完全变态的昆虫，它的一生要经过卵、幼虫、蛹和成虫四个阶段。各种蝴蝶的成虫其寿命是不同，大多是一、二个月，个别的是三、四个星期，最长的也不会超过一年。在这一段时间里，它们穿梭于花朵之间，吸食花蜜。它们最重要的任务是交配产卵，繁殖下一代。交配以后，雌蝶将卵产在寄生植物的叶片上。由卵孵出的是幼虫，幼虫蚕食寄生的叶片，边食边长大，不断的蜕皮，逐渐长大。幼虫阶段由于

是咀嚼式口器，对寄生植物危害很大，如菜粉蝶的幼虫就是十字花科蔬菜的大敌。

幼虫长到一定时期，就不再取食了，选择适当的地方慢慢变成蛹。成虫在蛹体内发育成熟后，外表的蛹壳就从背部中央处裂开，头部及前足先行伸出，不久中足后足及翅也伸出，足攀着植物后，新躯体脱壳而出成成虫。

白蚁漫谈

白蚁是昆虫纲，等翅目的动物。白蚁的种类很多，全世界有 2000 多种，我国已发现的有 30—40 种。它们危害房屋建筑、树木、农作物等。主要的种类有家白蚁、散白蚁、木白蚁、土白蚁。

白蚁在我国分布很广泛，南起西沙，北至辽宁吉林，东临滨海、西达西藏。

白蚁的“社会”：

白蚁是一种群体的“社会性”昆虫，整个的大家族是由 200 万之多的成员组成。其中蚁后只有一个；蚁王有 3—4 个；候补繁殖蚁为数也不多；绝大多数是工蚁和兵蚁。它们生活在一起，进行严格地分工，有秩序地工作，各尽其职，真好象是一个君主统治的封建社会。

蚁后：一群中只有一个，居住在蚁巢最宽敞的建筑内（王室）。蚁后身体大，发育快，它唯一的任务是与蚁王交配产卵。

蚁王：在每年三月份，追随蚁后出巢，在空中婚配。交