

中小学图书馆必备文库



学生课外知识

科普佳作精品阅读

KEPU JIAZUO JINGPIN YUEDU

本书编委会编写



发生在物理殿堂的事

FASHENGZAI WULI DIANTANG DE SHI



新疆青少年出版社 喀什维吾尔文出版社

中小学图书馆必备文库

新课程学生课外知识 (第二辑)

科普佳作精品阅读

发生在物理殿堂的事

国家新课程教学策略研究组 / 编写

新疆青少年出版社
喀什维吾尔文

图书在版编目(CIP)数据

新课程学生课外知识/陈岚主编. —喀什:喀什维吾尔文出版社;乌鲁木齐:新疆青少年出版社,2004.3

(中小学图书馆必备文库)

ISBN 7-5373-1082-3

I. 新… II. 陈… III. 课程—中小学—课外读物 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 014339 号

中小学图书馆必备文库(第二辑)

新课程学生课外知识

科普佳作精品阅读

发生在物理殿堂的事

国家新课程教学策略研究组/编写

新疆青少年出版社 出版
喀什维吾尔文出版社

各地新华书店发行 河北省委机关文印中心印刷

787×1092 毫米 32 开 1200 印张 24000 千字

2004 年 3 月第 1 版 2004 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 7-5373-1082-3

总定价:2560.00 元(共 200 册)

前 言

新千年的曙光已照耀全球，新世纪的教育面临更大的挑战与机遇，素质教育的全面实施，学生减负的大力推行，基础教育改革如火如荼地开展等等，都对新世纪的教育和人才培养提出了更高的要求。

能否立足于新世纪，成为新世纪的主人和强者，关键在于你是否拥有足够的竞争资本和超强的竞争能力，能否在激烈的竞争中脱颖而出。中小学时期正是积累知识与培养素质的关键时期，应该及早认清自己，进行自我设计，有针对性地进行自我训练，全方位塑造自己，他们必须具备更为开阔的视野、更为敏锐的触觉、更为广博的知识，才能适应历史发展，社会进步的需要，才能肩负起建设好祖国、造福人类的重任。人才的成长，除了主观因素外，在客观上也需要各种物质和精神的条件，其中，能否源源不断地为他们提供优质图书，对于中小學生，在某种意义上说，是一个关键性的

条件。

本丛书门类博杂、囊括百科，举凡天文、地理、动物、植物、历史、文学、语言、建筑、科技、美术、音乐、绘画、饮食、体育、军事、卫生以至学校图书馆各个类别的书都有涉及和介绍。丛书主要表现在观点新、题材新、角度新和手法新，内容丰富，覆盖面广，形式活泼，语言流畅，通俗易懂。富于科学性、可读性、趣味性。本书将成为广大中小學生增长知识、发展智慧、促进成才的亲密朋友。

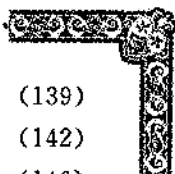
我们衷心地希望，广大的中小學生一定为当好新世纪的主人，知难而进，从书本、从实践中吸取现代科学知识的营养，使自己的视野更开阔、思想更活跃、思路更敏捷，更聪敏能干，成长为杰出的现代化人才，为中华民族的崛起而奋斗。

编者

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 (10)
- 曹冲与一休 (13)
- 铁牛、大炮和沉船 (16)
- 用脉搏研究单摆的人 (19)
- 比萨斜塔的传说 (22)
- 站在巨人的肩上 (26)
- 苹果落地的启示 (29)
- 我是上帝的仆人 (32)
- 请牛顿原谅的人 (34)
- 两位科学伟人的对话 (38)
- 奇光显神威 (41)
- “热质说”的破灭..... (45)
- 蒸汽机的故事 (47)
- 不幸的医生 (50)
- 酿酒师的成就 (52)
- “电”字的来历..... (55)
- “天电”和“地电” (58)

能动的死青蛙	(60)
磁针转动的启示	(62)
“电流强度”单位名称的由来	(65)
从学徒到科学家的经历	(67)
电磁理论的集大成者	(69)
赫兹的得与失	(72)
法院的判词	(74)
聋哑语教师的伟大发明	(77)
一千多项专利	(79)
“交流电”与“直流电”之争	(81)
阿基米德的秘密武器	(84)
污膜之谜	(87)
神奇之光	(90)
量子论的奠基人	(94)
揭开原子结构的秘密	(98)
科学家的幼儿园	(101)
哥本哈根学派的带头人	(105)
原子核能与原子弹	(109)
获得诺贝尔物理奖的中国人	(113)
宇宙射线是怎样发现的	(117)
候风地动仪的故事	(120)
被磬声吓病的和尚	(123)
奇怪的伤亡	(126)
气球和飞艇	(129)
从模仿鸟飞到发明飞机	(132)
火箭和宇宙航行	(136)




“蠢物”的胜利	(139)
勤奋成才的“火车之父”	(142)
声纳、雷达和激光雷达	(146)
铁花复原了	(148)

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了“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）上详细说明了他所设计的指南车的构造原理：“……用独辕车，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

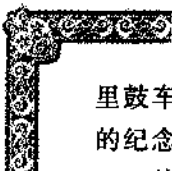


二，径二尺四寸，围七尺二寸，出齿各二十四，齿间相去三寸。辕端横木下立小轮二，其径三寸，铁轴贯之。左小平轮一，其径一尺二寸，出齿十二；右小平轮一，其径一尺二寸，出齿十二。中心大平轮一，其径四尺八寸，围一丈四尺四寸，出齿四十八，齿间相去三寸，中立贯心轴一，高八尺，径三寸，上刻木为仙人。其车行，木人指南。若折而东，推辕右旋，附右足子轮顺转十二齿，系右小平轮一匝，触中心大平轮左旋四之一，转十二齿，车东行，木人交而南指。若折而西，推辕左旋，附左足子轮顺转十二齿，系左小平轮一匝，触中心大平轮右转四之一，转十二齿，车正西行，木人交而南指。若欲北行，或东或西转亦如之。……”

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。

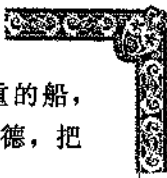
移动地球和拖拉大船

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。他的父亲非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，然后预告了拖动大船的表演日期。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”—— $力 \times 力臂 = 重 \times 重臂$ （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 5.97×10^{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“立起的地方”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，在陆军统帅马塞拉斯指挥下，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，弹丸的动能小，盾牌也能够挡住；“发石机”是个巨大的弹弓，它能够射出很大的石块，但是直接用人手是拉不动粗大的弹弓的。阿基米德的创造就在于利用了杠杆原理，采用滑轮（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,把战船吊离了水面,战船离水后由于左右失去了平衡而发生倾斜,结果把许多士兵倾倒入海水中,大部分战船在摇晃碰撞中损坏,有少数没坏的船则被吊入城中,成了叙拉古人的战利品。罗马海军的进攻也失败了。

这又是阿基米德发明的一种新式武器,如果我们用现代的物理知识来考虑,这可能是一种古老的、手动的、大型起重机的。固定在城头的大木架是机身支架,木架上可能装有轮轴和滑轮组,通过它们可上下拉动铁链,铁链的头上不是一般起重机用的吊钩,而是阿基米德专为战争设计的可以开合的大铁钳,虽然没有文字记载它的结构,也没有留下图样,若就现代水平而言制出这样的大铁钳是不困难的,但是这在公元前二百多年,就是一项很了不起的设计与制造了!

此外,阿基米德在这次战争中,还曾使用了凹面镜将太阳光汇聚起来,烧毁了不少罗马战船,关于这段故事,我们将在后面的光学科技故事中再详细讲述。

叙拉古王国在阿基米德的新式武器和军民的努力抗战的