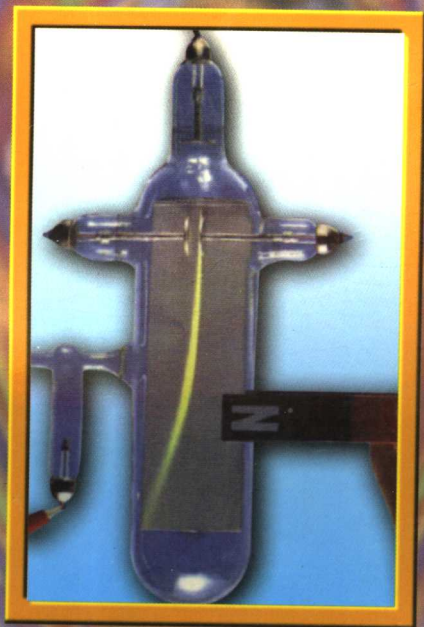




世界科技发明与发现故事丛书

物理巨星

张崇高 金 草 编著



江苏科学技术出版社

世界科技发明与发现故事丛书

物理巨星

主 编 张崇高 金 草

责任编辑 俞朝霞

出版发行 江苏科学技术出版社
(南京市中央路 165 号, 邮编: 210009)

经 销 江苏省新华书店

照 排 江苏新华印刷厂

印 刷 扬州印刷总厂

开 本 787×1092 毫米 1/32

印 张 6.5

字 数 136 000

版 次 1999 年 1 月第 1 版

印 次 1999 年 1 月第 1 次印刷

印 数 1—5 000 册

标准书号 ISBN 7—5345—2687—6/Z·425

定 价 8.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换

序

时代的列车正飞速驶向 21 世纪,世纪之交是中华民族发展的关键时刻,我们既面临着良好的机遇,又面临着严峻的挑战。毫无疑问,科学技术将成为 21 世纪推动社会进步的首要力量,而科学技术的发展需要依靠千百万人的共同努力,更需要造就大批优秀的科技人才。今天十来岁的青少年学生,正是驾驭 21 世纪时代列车的主人,他们肩负着特殊的历史使命,如何把他们造就成优秀人才,是我们全社会都面临的一项重大而紧迫的任务。

回顾人类社会的历史我们不难发现,每一项重大的科学发现和科技发明,都会推动社会的巨大发展,并给人类带来无尽的收益。18 世纪,蒸汽机的发明导致了工业革命,使人类由手工劳作步入机械化的时代。19 世纪末,随着电动机、电灯、电话、电报的问世,人类社会进入电气化时代。从本世纪 40 年代开始,以电子、信息技术为先导,又引发了以计算机为代表的信息产业革命。每一次工业革命都极大地推动

了社会生产力的发展,同时也使人们的生产方式和生活方式发生了翻天覆地的变化。回顾和了解科学技术的发展过程,对我们每个人来说都是一件很有益处的事。

江泽民同志在 1998 年接见出席中国科学院第九次院士大会和中国工程院第四次院士大会部分院士和外籍院士讲话中说:“科学技术的发展,社会各项事业的进步,都要靠不断创新,而创新就要靠人才,特别要靠年轻的英才不断涌现出来。”他还强调:“科技界应该编一些介绍世界著名科学家和各种科学发现、技术创新的书籍,以利于向广大干部群众特别是青年人普及科学技术方面的基本知识。”最近,江苏科学技术出版社邀请江苏省内一批知名的科普作家编写出版了这套面向广大青少年读者的科普读物——《世界科技发明与发现故事丛书》。该丛书共 7 本,内容涉及数学、物理、化学、天文、地理、生物等六大基础学科及新兴的航天科技,把古今中外许多著名科学家的伟大创举和光辉业绩展现给广大青少年读者。全书以讲故事的形式,把一项伟大的发明或某一位科学家的动人故事,娓娓道来,语言流畅、形象生动,引人入胜。这套丛书与一般知识性科普书的不同之处在于,不仅

注重介绍具体的科学知识，努力拓宽读者的知识面，而且更注重进行科学思想、科学方法、科学精神的普及和教育，努力提高读者的科学素质。全书字里行间饱含对科学家们不畏艰辛、追求真理、勇于探索、矢志不渝的高尚品质和献身科学的崇高精神的颂扬之情，对读者有很好的启发、教育作用；尤其是书中对中国古代以及近现代一些辉煌的科学技术发明及科学家的介绍，更能激发广大青少年读者的民族自豪感和历史责任感。

我相信，《世界科技发明与发现故事丛书》将是广大青少年朋友们有益的精神食粮，对他们树立爱科学、学科学、用科学的科学观会有很大的帮助。同时我希望，广大青少年要学习科学家们知难而进、锲而不舍、献身科学的可贵精神，从书中多吸取现代科学知识的营养，使自己的视野更广阔、思维更活跃，动手动脑能力得到更进一步提高，将来成长为国家的栋梁之才，为祖国实现现代化、迈入世界科技强国之林而努力奋斗。

王强

编者的话

自然界的物理现象和物质运动,千变万化,绚丽多彩,蕴藏着无穷奥秘。

古往今来,无数物理学家在探索这些奥秘中充满着艰难曲折、引人入胜的科学发现和科技发明故事。正是他们伟大的科学发现和科技发明,开拓和揭示了物质世界的新天地,不断开创和发展物理学的光辉历史,推动科技进步,造福人类社会。他们的杰出贡献,永远为人们所敬仰和纪念。

创新是科学发现和科技发明永不枯竭的源泉。没有创新,就没有发现发明。如果说智能是发现发明的发动机,那么创新是发动机的热能,只有炽烈的创新热能,才能爆发出发现和发明的巨大能量。

当今世纪之交,人类社会正迈向知识经济的新时代,知识理论的创新、科学技术的创新,不仅是发现和发明的动力,也是知识经济的支柱,更是社会发展、人类进步、国家兴旺的依托。正如江泽民同志高瞻远瞩地指出:“迎接未来科学技术的挑战,最重要的是要坚持创新,勇于创新……科技创新已越来越成为当今社会生产力的解放和发展的重要基础和标志。”

科学家杰出的发现发明是创新的典范。《物理巨星》从不同的时代、不同的经历、不同的侧面向广大干部、青少年介绍了部分著名物理学家科学发现和科技发明的创新故事,大家可以从中得到深刻的启迪和教益,甚至可以找到创新的钥匙,跨进发现和发明的大门。

发现发明没有捷径可走。几乎所有物理学家的切身经历告诉我们：一切伟大的发现和发明，都是长期刻苦学习和艰辛钻研的结果。而苦学苦钻的过程就是知识和技能的积累、聚焦、突破直至攀登创新高峰的过程。报童出身的爱迪生，因家庭贫困，没有受过系统教育，从日积月累的自学中掌握和更新了电学知识。他在发明电灯的艰苦岁月里，研究了 6 000 来种物质，才攻破灯丝的难关。他对每项重大发明，都靠勤学深钻、反复试制、不怕失败，直到成功。最后使他成为一生创造 1 093 项（获专利权）发明成果的大发明家。有人称他为天才，他却说：“天才是百分之一的灵感，百分之九十九的出汗……无论哪个头脑清楚的人，如果他肯拼命钻研，都能有成就。”这是爱迪生的真实体会。即使像牛顿、麦克斯韦、伦琴、卢瑟福等受过高等教育的物理学家，他们的科学发现和科技发明，也都是靠呕心沥血的钻研才获得成功的。牛顿在英国剑桥大学从事科研 30 年，经常废寝忘食工作。当他取得发现万有引力定律和“运动三定律”等光辉成果，受到人们颂扬时，他深切地说：“如果我比别人看得远些，那是因为我站在巨人们的肩上。”这句被后人流传的名言，既反映了牛顿的谦逊，更说明了只有从科学先辈创造的知识宝库和科研成果中汲取丰富的养料，才能孕育出创新硕果。

值得提出的是，那些背离传统观念和陈旧理论的发现发明，往往不会顺顺当当地诞生，它必然会招来因循守旧和教条主义思想以及传统权威的阻挡、压制、非难甚至迫害。只有坚持真理，顽强拼搏，才能赢得胜利。科学革命的先驱伽利略发现并确立物理学的惯性和力与加速度的新概念及其全新的运动规律，正是敢于捍卫真理、敢于反对当时神圣不可侵犯的旧权威、旧传统理论的结果。被列宁称为“大革新家”的爱因斯坦

坦,也是从冲破绝对时空观的传统理论束缚中创立了相对论,从而开创了 20 世纪物理学的新纪元,带动了整个物理学理论的革命。

发现发明是前所未有的创举,决不是光靠科学的设想、推断,单凭美好的愿望和臆想就能实现的。必须坚持严谨的科学态度和科学方法,通过反复的甚至几代人的科学实验,才能取得科学依据,掌握科学规律,得到科学验证,最后为科技界和社会所确认。富兰克林经过惊人的风筝实验,打破了雷电的神秘观念,使人类开始认识到电的存在及其性质,开辟了运用电学造福人类的道路。法拉第从 1822 年起,全身心地投入电磁的研究,经过数百次的科学实验,直到 1831 年他所发现的电磁感应才得到证实。从而奠定了现代电工学的基础,开拓了人类通向电气化的广阔前景。波粒二象性的确立、量子力学的创立以及电子计算机的发明等都经过几代物理学和数学家的不断实验、不断验证才获得成功。从无数次实验中发现和验证 X 射线的伦琴,把科学实验看成是解决发现和发明难题的“最高一级的审理法院”。拿他的话来说:“实验是最强有力的杠杆,我们可以用这个杠杆去撬开自然界的秘密。”

科学家热爱科学、不断进取、造福人类、无私奉献的崇高思想和献身精神,是发现和发明的根本动力。出于解脱广大工人繁重体力劳动的愿望,激励瓦特艰苦奋斗 20 来年,发明和完善了双向蒸汽机,促进了人类社会第一次技术革命。为了使人们实现远距离通信、通话和传送活动图像的理想,莫尔斯、贝尔和贝尔德等科学家历尽千辛万苦,分别发明了电报、电话和电视。居里夫妇受尽艰辛提炼出震动世界的新元素,并放弃申请专利使自己致富的机会,把发明的成果全部献给人类,甚至把获得的多项奖金全部用到科学实验上,自己却过

着朴素的生活,把一生献给科学事业。爱因斯坦谈到人生的意义时说得好:“人只有献身于社会,才能找出那实际上是短暂而有风险的生命的意义!”

无数物理巨星的光辉思想、灿烂历程和辉煌业绩,照亮着物理学的发展道路,指引着科技创新的成功之路。21世纪即将到来,新技术革命正向新世纪迅猛推进,我国的社会主义现代化建设已进入关键的历史时期,发展知识经济,全面实施科教兴国战略,迫切需要科技创新人才,愿更多的青少年从书中汲取精神力量和成功经验,在跨世纪的征途上,为实现祖国的现代化,为创造人类的幸福生活作出新贡献。

考虑到物理学家莫奇利和数学家冯·诺依曼等对物理学作过重要贡献,电子计算机的发展与物理学的发展密切相关,因此将《发明计算机的先驱》选入了本书。

本书部分稿件承南京大学博士生导师陆埏教授认真审改,我们表示深切感谢!

由于编者水平有限,时间仓促,加上有些历史资料说法不一,我们虽然作了很大努力审核,但本书难免存有差错,敬请读者批评指正。

目 录

- 1 杠杆原理和浮体定律的创始人
——古希腊物理学家阿基米德
- 6 为捍卫科学真理而献身
——近代实验科学的奠基人伽利略
- 11 万有引力定律的创立者
——建立经典物理学理论体系的牛顿
- 16 驱使天电与地电统一的巨人
——电学的奠基人富兰克林
- 21 双向蒸汽机的发明者
——播下第一次工业革命“火种”的瓦特
- 28 光波动理论的开拓者
——法国物理学家菲涅耳
- 33 发现电磁感应现象的伟人
——打开人类通向电气化道路的法拉第
- 39 有线电报的发明
——从画家到电报发明家的莫尔斯
- 45 人类通讯史上的创举
——建造大西洋海底电缆的汤姆生(开尔文)
- 50 经典电磁理论的创立者
——把人类引向无线电时代的麦克斯韦
- 56 向微观世界进军的领路人
——X射线的发现者伦琴

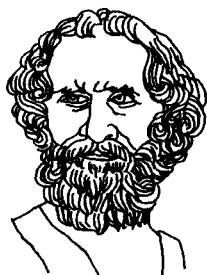
- 64 照亮全世界的巨星
——电灯的发明者爱迪生
- 70 天各一方一线通
——电话的发明者贝尔和沃森
- 75 超低温之父
——开辟液氮新温区的先驱昂内斯
- 83 电子的发现
——英国物理学家汤姆孙的杰出贡献
- 88 成功属于不怕失败者
——新型交流电机的发明者特斯拉
- 92 轰动世界的新元素
——镭的发现者居里夫妇
- 97 揭开原子内部秘密的先驱
——原子有核模型的创立者卢瑟福
- 103 近代物理学革命的旗手
——创建相对论的爱因斯坦
- 114 成功的诀窍
——霍耳效应的发现者霍耳
- 118 波粒二象性的确立
——从普朗克、爱因斯坦到德布罗意
- 124 量子力学的创立
——从海森伯、薛定谔到玻恩
- 131 原子物理的奠基人
——把人类引进原子时代的玻尔
- 137 “千里眼”的梦想成真
——电视的发明者贝尔德

- 144 发明计算机的先驱
——从帕斯卡、莫奇利到冯·诺依曼
- 150 后生可畏
——约瑟夫森效应的发现
- 155 原子能之父
——第一座核反应堆的创建者费米
- 166 基本作用力与对称原理
——美籍华裔物理学家杨振宁
- 177 妇女也能登上科学成就的顶峰
——物理学界的女杰吴健雄
- 182 最早发现强子共振
——高能实验物理学家袁家骝
- 188 核裂变三分裂现象的发现
——我国原子能事业的开拓者钱三强

杠杆原理和浮体定律的创始人

——古希腊物理学家阿基米德

“Give me a place to stand and I will move the earth!”(只要给我一个支点,我就能移动地球!)乍听起来,这不是一种狂妄的语言吗?但是说这句话的人正是杠杆原理的确立者,公元前古希腊的物理学家、数学家、静力学和流体静力学的奠基人阿基米德。这句话夸大其词的含义是,只要有一根足够长的杠杆,再有一个支点,就可以用最小的力气搬动很大的重物。



阿基米德

国王验证杠杆原理

公元前 287 年,阿基米德生于意大利半岛南端西西里岛(当时该岛属希腊)的叙拉古斯,阿基米德的父亲费狄是天文学家和数学家,他从小就受到父亲的熏陶而热爱数学。阿基米德 11 岁时,被送到埃及的亚历山大学习,在这个当时被誉为“智慧之都”的文化贸易中心,使他有机会受到东方和古希腊的优秀文化教育,这对他一生的科学事业产生了很大的影响。

阿基米德是大数学家欧几里德的学生卡农的学生，他在几何学上的成就是以欧几里德已达到的水平为起点；他对数学的特殊感情，使他在数学上作出很多重大的发现；他对生活的细心体察和新鲜事物的强烈兴趣，使他在物理学领域内为后人作出了许多不可磨灭的卓越贡献。阿基米德生活的时代离开我们已有 2200 多年了，对这位科学家的许多业绩，已成了美好的传说，广泛流传于民间，成了颂扬进步、启发后人、教育孩子的好材料。

阿基米德是古希腊叙拉古斯国王希龙的亲密朋友。国王听到阿基米德能移动地球的大话，感到疑惑和惊讶，对阿基米德说：“你最好还是做一做，用最小的力气推动最重的东西的实例给我看看！”阿基米德答应了国王的要求，他把河里的一艘满载的大木船作为重物，然后安好一个由三组滑轮组成的装置并穿好绳。滑轮组用铁链和钩与船挂上，绳子的一端固定在岸边的大木桩上，另一端握在自己的手上，当阿基米德轻轻地拉动绳子，庞大的木船就缓缓地向岸边靠过来，希龙和在场观看的人无不为之惊叹、佩服。滑轮本身不是阿基米德发明的，可是滑轮的组合恰是杠杆原理的巧妙运用。

用杠杆可以省力，阿基米德把人们早已熟悉的经验和知识总结为：“两个可通约的量，如果到杠杆的支点的距离反比于它们的重量，将彼此平衡。”阿基米德还进一步将它推广到不可通约的量，从而得到了杠杆定律。

浮体原理引发的传说

有关阿基米德最有名的传说要算是金皇冠的故事。国王希龙曾拿出一定重量的黄金，让一位金匠制造了一个皇冠。

但是希龙怀疑,金匠可能用等重的金银合金取代黄金,把剩下的黄金占为己有了。希龙要求阿基米德在不破坏皇冠的情况下检查黄金的质量。希龙提出的问题使阿基米德整天坠入沉思。

一天,他带着这个烦恼的问题到当地的公共浴室去洗澡。当他跨进一个放满水的木桶(当地传统洗澡用具)时,看到水从木桶周围漫溢出来,这一下激发了他的灵感,使他日夜思考的问题突然找到了办法。他立即从澡桶里跳出来,竟忘记了穿衣服,一心想跑回家去验证他的想法。他一面跑还一面兴奋地叫着:“办法找到啦!办法找到啦!”他之所以如此得意,是因为他想到,既然他的身体可以把浴桶里的水排出来,测量皇冠的体积也就有了可能,只要看看有多少水从盛满水的容器里溢出来。由于白银的密度比黄金小,因此,金银合金的皇冠肯定与等重的纯金皇冠排水量不一样,用这样的方法,可以揭露金匠可能作出的舞弊行为。

他向国王谈到解决皇冠疑案的方法时说:“请借给我皇冠、黄金、白银三样东西,它们的重量必须相等。然后将这三样东西依次放进盛满水的容器内,看三样东西每样各溢出多少水。如果皇冠使容器里所溢出的水的数量多于黄金所溢出的水,而少于白银所溢出的水,就能证明这顶皇冠既不是纯金做的,也不是白银做的,而是金银合金做的。”国王听了非常高兴。

经过当场实验,果然证实这顶皇冠是合金制成的。

阿基米德不但使皇冠的疑案真相大白,而且发现了浮体定律,被称为阿基米德原理。

浮体原理的物理学内容

实际上,上述结论是阿基米德一系列实验研究的概括和总结,而故事中所讲的仅仅是阿基米德实验中最风趣而引人入胜的一部分,其真正的物理学内容和完整的故事是这样的:

阿基米德跨进洗澡木桶的时候,水从木桶的周围溢出;阿基米德从浴桶里“跳”出来,浴桶里的水就比原来浅了。阿基米德随即又把身边的砖块放入木桶,木桶里的水一点一点满起来,可是直到把所有的砖块都放入木桶,水仍然没有溢出来。他不加思索地又跳进木桶,水又溢出来了。他再把砖块从木桶里搬出来,水又浅下去了。经过反复试验,他测出了砖块的体积,再测出木桶中水位上升的体积,得出结论:物体沉入水中,排开水的体积等于物体自身的体积。阿基米德在木桶里洗澡的时候,又坠入了沉思,他除了脑神经细胞处于忙碌中外,四肢及全身的肌肉都处于自然的放松状态。突然一种特殊的感觉打破了他的沉思:他的身体似乎没有重量地浮在水中。身体的重量到哪里去了?他不相信,他还要实验——一个伟大的发现就从这里开始了。阿基米德回到家(实验室)开始了他的艰苦试验。他准备了一个大桶、一个小桶、一个带支点的杠杆和几块砖。先把砖块悬挂在杠杆的一头,让砖块的位置刚好处在准备好的大木桶内;杠杆的另一端用等重的物体(砝码)与其平衡。他开始向木桶内注水,在水面到达砖块以前,杠杆的平衡位置没有任何变化。当水位到达砖块的位置,并逐渐浸没砖块时,杠杆失去平衡,开始随着水位的上升向砝码一方倾斜。浸泡在水中的砖块确实变轻了!阿基米德把手中所有的各种物体做试验后得出结论:浸没在水中的

任何物体,它的重量比原来减轻了。人为什么能浮在水中,而砖块却沉在水底?阿基米德观察到了这种差别,科学家的责任心迫使他去弄明白:物体在水中所受到的浮力到底有多大?他开始把杠杆的支点提高,让砖块露出水面,在悬砖块的位置悬一只小桶,调整砝码,让杠杆重新处于平衡状态。再把大木桶里的水注满,慢慢放下杠杆,当砖块进入木桶时,桶里的水溢出来,杠杆又失去平衡。他把从大木桶溢出的水聚集起来再倒入小桶,这时杠杆又处于平衡状态。杠杆向下降,砖块逐渐浸入水中,大木桶的水向外漫溢,他不断将溢出的水倒入小木桶,直到砖块完全浸没水中,杠杆始终处于平衡状态。一旦砖块全部浸入水中,再把杠杆向下降,木桶里的水不再溢出了,杠杆也不再向砝码方向倾斜的现象。阿基米德大笑不止,高兴得竭尽全力跳起来。他的头几乎要把天花板顶通,在天花板上留下了值得他永远仰望的印记。他终于发现了浮体定律。在物理教课书中,阿基米德原理是这样写的:物体在水中所受到的浮力,等于该物体排开的同体积水的重量。

阿基米德在 2200 多年前的实验,今天仍在中学里被手拿敲门砖想进入物理世界的中学生们重复着。阿基米德的钻研精神、他的实验方法,仍然是当今科学工作者的借鉴。

(孙大坤)