

沙振舜 钟伟 编著

简明物理学史

Concise History of Physics

[第二版]

南京大学出版社

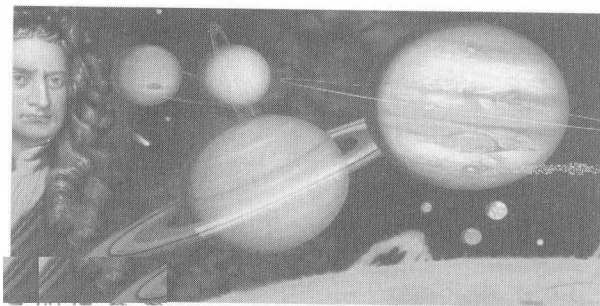


沙振舜 钟 伟 编著

简明物理学史

Concise History of Physics

[第二版]



南京大学出版社

内容简介

本书系统地介绍了物理学的发展史,包括古代物理学史、经典物理学史和现代物理学史,书中对20世纪物理学及其思想方法的论述较为深入,对物理学的最新进展和未来发展作了介绍和评论。

为满足不同层次的读者的需求,并结合物理学史课程学时较少的实际,本书采用“多层次”的结构,力求做到深入浅出、通俗易懂、简洁明快、图文并茂。

图书在版编目(CIP)数据

简明物理学史 / 沙振舜, 钟伟编著. — 2版. — 南京:
南京大学出版社, 2015.4

ISBN 978-7-305-14629-9

I. ①简… II. ①沙… ②钟… III. ①物理学史
IV. ①O4-09

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 012646 号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093
出 版 人 金鑫荣

书 名 简明物理学史(第二版)
编 著 沙振舜 钟 伟
责任编辑 耿士祥 吴 汀 编辑热线 025-83686531

照 排 南京南琳图文制作有限公司
印 刷 南京新洲印刷有限公司
开 本 787×960 1/16 印张 17.25 字数 369 千
版 次 2015 年 4 月第 2 版 2015 年 4 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-305-14629-9
定 价 36.00 元

网址: <http://www.njupco.com>
官方微博: <http://weibo.com/njupco>
官方微信号: njupress
销售咨询热线: (025) 83594756

* 版权所有,侵权必究
* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购
图书销售部门联系调换

序 言

本书自 2007 年出版以来,迄今已逾 8 年。这些年来我和钟伟教授先后在物理学史课上用作教材,效果还不错。如今第一版已近告罄。这次再版有几个原因:一是为今后物理学史教学之需要;二是当代科学技术发展迅猛、日新月异,物理学也在不断发展,为跟上时代的步伐,教材亦需与时俱进,要补充新的内容,传达物理学及其历史研究的新信息;三是根据多年教学实践以及学生的反映,弥补原教材的不足,所以需考虑再版。

在这一版里,我们作了如下的增补和修订:

1. 为圆中国梦,传承和弘扬中华民族光辉灿烂的古代文化,实现中华民族的伟大复兴,我们在古代物理学史中,加深或补充了中国古代物理学史中的力、声、热、电磁和光学部分。
2. 充实和加强了现代物理学发展史,特别是学生最感兴趣的相对论和量子力学的创立、发展和近年来的进展。对当代物理学的热点和难点问题作些介绍。
3. 删减了部分过时内容,把有限的篇幅用在刀刃上。例如,世界物理年等。
4. 增加了物理学及其相关的现代科学技术未来发展的最新评论。
5. 精选和转引了一些物理学及其相关科学技术最新图片,做到图文并茂,以便于读者更好地理解文本的内容。
6. 对第一版中个别错误及印刷不清之处作了勘误。
7. 对团簇、纳米、光电子等方面的最新进展和预测作了简要介绍。
8. 增添了近几年获诺贝尔物理学奖的成果介绍。

在第一版中作者用了笔名,这一版采用实名制,第二版系沙振舜和钟伟编著。对此书做出贡献的还有孔庆云、沙明、沙星、周进等。

在修订过程中,我们参阅了兄弟院校近年出版的物理学史书籍,以及互联网上有关的资料和图片,凡能有出处者在参考文献中加以注明,在此一并表示感谢。

在第二版最后一章中,我们增添了“寻找上帝粒子”一节,在编写该节时,南京大学物理学院的陈申见教授给予我们许多帮助,在此表示诚挚的谢意。

在这一版出版过程中,得到南京大学物理学院和南京大学出版社的热情支持与帮助,在此表示衷心的感谢。

这次再版,尽管我们作了极大的努力,但由于作者才疏学浅,故书中难免有错漏和不妥之处,请老师和同学们提出批评和建议,以供作者修订时改正。

沙振舜

2015 年 1 月

前 言

让我们
抚去岁月的尘埃，
掀开历史的画卷，
踏着前人的足迹，
回顾物理学的发展。

物理学像一条奔腾的大江，波澜壮阔，源远流长。物理学又像一棵参天的大树，根深叶茂，生机盎然，既长出茂密的枝叶，又结出累累果实。物理学是研究物质性质、运动规律及其相互作用的学科。物理学是自然科学的基础学科，又是一门带头学科。物理学是古老的科学，又是一门不断发展的科学。它向着研究物质世界的深度和广度进军，探索着物质世界及其运动的奥秘。物理学是技术革命的先导，已经为人类文明作出了巨大贡献，物理学的进步必将对社会的发展和人类生活的改善产生不可估量的影响。

上下五千年，无数的物理学家，创造着一个又一个光辉的业绩，犹如一座座灯塔，照亮了科学技术发展的道路。

我们编写《简明物理学史》这本书，欲提供一种精神食粮。希望通过对物理学史的简要叙述，使大家了解物理学发展的基本脉络，掌握物理学发展的内在规律，增加对物理学的兴趣与热爱。更主要的是从物理学史的学习中受到启迪，得到教益，汲取奋发前进的力量。

物理学的发展经历了很长的时间，我们不可能详尽地、系统地讲述物理学史，只能以物理学的各分支学科的发展为线索，重点讲述几个重要的物理事件，以说明物理概念、定律、理论的形成与社会、历史背景和生产条件之间的关系；了解物理学家个人的作用以及他们的物理思想的发展过程和物理方法的运用。让读者从中得到启示，受到鼓舞。

为满足不同层次的读者的要求，并结合物理学史课程学时较少的实际，本书采用“三层次”的结构：第一层次，在每章的概述中，对物理学的该分支学科历史梗概，作简要介绍；第二层次，分几节重点讲述该分支学科中主要的物理事件的发生和发展，以及物理学家的贡献，以期对该学科的去来龙去脉有清楚的认识，这是本书的核心内容，限于篇幅，我们不能展开

来讲;第三层次则是每章最后的个例剖析或专题研究,在这里,我们拿出我们较为熟悉的事件或者读者比较感兴趣的案例,作仔细分析,展现其中的亮点,挖掘出给人以启迪的东西,这部分为选讲内容,面向物理专业知识较深的对象。

为了作为文理兼备院校文化素质教育的教材,我们在编写中尽量避免太专业的名词术语,尽量不用公式,力求用通俗的语言把事实讲清楚,做到深入浅出,通俗易懂。

在本书的选材上,我们注意贯彻少而精的原则,在叙述上注意语言简洁、明快。图片尽可能清晰、有代表性。

在本书写作过程中,我们参阅了有关物理学史书籍和影像资料,其中包括清华大学物理系郭奕玲教授提供的幻灯片,在此表示热诚的感谢,我们还要感谢图片资料的版权所有者,由于有的图片一时找不到原始出处,难以一一注明,谨致歉意。

对于本书中的疏漏和错误之处,欢迎批评指正。

编 者

二〇〇六年四月

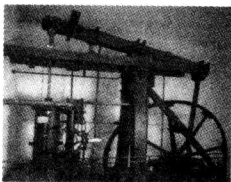
目录

绪论 1



第一章 经典力学体系的建立 3

第一节 概述 3
第二节 古希腊对物理学的贡献 4
第三节 中国古代的力学成就 8
第四节 中国古代的声学知识 12
第五节 伽利略的运动理论 18
第六节 牛顿与经典力学的建立 22
第七节 牛顿后力学的发展 27
第八节 个例剖析:力学与航天 29



第二章 热力学和统计物理学的建立 36

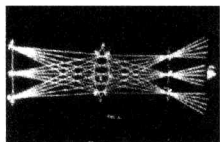
第一节 概述 36
第二节 中国古代的热学知识 37
第三节 热力学第一定律的建立 41
第四节 热力学第二定律的建立 43
第五节 分子物理学和统计力学的建立 44
第六节 低温物理学的发展 48
第七节 个例剖析:热质说与热动说之争 51



第三章 电磁场理论的建立 55

第一节 概述 55
第二节 中国古代的电磁学知识 55
第三节 电磁现象的早期研究 57
第四节 电流磁效应的发现 60

第五节	法拉第的实验研究	62
第六节	电磁场理论的集大成者 ——麦克斯韦的功绩	64
第七节	专题讨论:麦克斯韦的创新思维	66
第八节	个例剖析:霍尔效应的发现	69



第四章 光学发展史	73
第一节 概述	73
第二节 中国古代的光学成就	74
第三节 西方古代的光学知识	81
第四节 光的波动现象的发现与波动说的兴起	83
第五节 牛顿对光学的贡献	84
第六节 光的波动说的复兴	86
第七节 量子光学时期	88
第八节 从脉塞到激光	89
第九节 光速的测定	91
第十节 光电效应的研究历程	93
第十一节 个例剖析:光学实验大师—迈克耳孙	98



第五章 19 与 20 世纪之交三大发现	101
第一节 概述	101
第二节 电子的发现	102
第三节 X 射线的发现	105
第四节 天然放射性的发现	107
第五节 个例剖析:电子电荷的测定	110



第六章 相对论的建立	116
第一节 概述	116
第二节 狭义相对论建立的历史背景	117
第三节 爱因斯坦创立狭义相对论的经过	120
第四节 广义相对论的创立	122

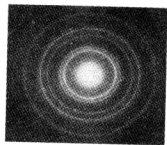
第五节	爱因斯坦生平及科学研究方法·····	124
第六节	个例剖析:爱因斯坦理论的哲学光芒 ·····	126



第七章	量子论的建立 ·····	130
第一节	概述·····	130
第二节	量子论建立的历史背景·····	131
第三节	普朗克的能量子假说·····	133
第四节	爱因斯坦的光量子理论·····	135
第五节	第一届索尔维会议·····	137
第六节	个例剖析:探寻普朗克常数的物理意义 ·····	138

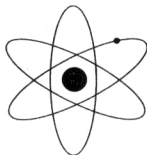


第八章	原子物理学发展史 ·····	141
第一节	概述·····	141
第二节	早期的原子结构模型·····	142
第三节	玻尔的原子结构理论·····	144
第四节	玻尔原子理论的发展·····	146
第五节	泡利不相容原理与电子自旋的提出 ·····	148
第六节	个例剖析:玻尔研究所——物理学界的 圣地·····	151

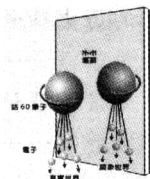


第九章	量子力学的建立 ·····	156
第一节	概述·····	156
第二节	德布罗意波的提出·····	157
第三节	矩阵力学的创立·····	158
第四节	波动力学的建立·····	160
第五节	玻尔和爱因斯坦的争论·····	161
第六节	个例剖析:波粒二象性·····	165

第十章	核物理学发展史 ·····	171
第一节	概述·····	171



第二节	原子核结构的探索	172
第三节	重核裂变的发现	177
第四节	原子核模型理论	180
第五节	个例剖析:揭开原子内部奥秘的 先驱者——卢瑟福	181



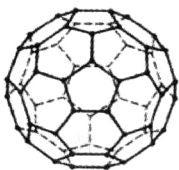
第十一章	粒子物理学发展史	187
第一节	概述	187
第二节	理论预言的粒子的发现	189
第三节	强子结构与夸克模型	192
第四节	对称性与守恒律	194
第五节	J/ψ 粒子的发现	196
第六节	弱电统一理论的创立	199
第七节	个例剖析:妇女也能登上科学成就的 顶峰——“核子物理女皇”吴健雄	201



第十二章	凝聚态物理学发展史	205
第一节	概述	205
第二节	晶体结构分析	207
第三节	导电理论的研究	208
第四节	晶体管的发明	210
第五节	超导物理学的发展	211
第六节	约瑟夫森效应的发现	214
第七节	高临界温度超导材料的探索	217
第八节	个例剖析:殊途同归——核磁共振的 发现	219



第十三章	非线性物理学发展史	223
第一节	概述	223
第二节	混沌理论	224
第三节	分形	226
第四节	孤子	228
第五节	耗散结构理论	230



第十四章 物理学的前沿与展望	232
第一节 发展现状	232
第二节 展望未来	235
第三节 个例剖析:寻找上帝粒子	239
附录一 物理学大事年表	246
附录二 诺贝尔物理学奖百年回眸	258
参考文献	265

不论是在人生的道路上,还是在科学的探索过程中,有时候要回顾过去、审视现在,并展望未来。物理学已有很长的发展历史,将来也必定还将有更大的发展。

中国科学院院长 周光召

1997年9月7日

一、物理学史的研究对象

物理学史揭示的是物理学的发展历程,研究的是物理学的知识、理论和方法发生与发展的基本规律。物理学史就是研究物理学辩证发展过程的规律的一门学科。随着人类社会实践活动的发展,物理学史的研究内容和范围在不断变化,它的研究领域在不断拓展。物理学的历史不仅仅是一连串的实验、观测和数学描述的历史,而且也是一部科学概念的演化史。每当物理学进入一个新的研究领域时,总会出现一个新的科学概念的体系。

物理学史既涉及物理学本身,又涉及人文学、美学、心理学、伦理学等,物理学史是物理学和社会科学综合交叉的产物。

二、物理学史的分期

对于物理学史的分期问题,处理方法各有不同,按一般的分期方法,把物理学史分为三个时期。

1. 古代时期(1600年以前)

这是物理学的萌芽时期。大体上是在文艺复兴时期,即我国明末以前,这个时期我国和希腊分别成为了东西方两个科学技术发展中心。当时物理学还没有从哲学中分化出来,人们对自然的认识主要通过直觉的观察和哲学的思辨。在这一时期,中国科学技术取得了辉

煌成就,走在世界的最前列。

2. 经典物理学时期(1600年到1900年)

这个时期内建立了以系统的观察实验和严密的数学推理相结合的研究方法,形成了比较完整的经典物理学体系。进一步又可分成三个阶段:16~17世纪为经典物理学创建阶段;18世纪为消化发展阶段;19世纪为鼎盛阶段。

3. 现代物理学时期(20世纪到现在)

这是物理学革命的时期。19世纪末物理学上一系列重大发现,使经典物理学理论体系发生危机,引起了物理学革命。相对论与量子力学的建立,完成了从经典物理学到现代物理学的转变,并导致许多新学科的飞速发展,使得实验手段、数学工具和逻辑推理方法等都得到了大大的提高。

三、学习、研究物理学史的意义

研究物理学发展史对于物理学本身的发展具有重大意义。伽利略、牛顿、爱因斯坦等物理学界的伟人,正是他们“站在巨人的肩膀上”,总结并发展了前人的成就,从而作出了伟大的贡献,承上启下地推动了科学的发展。

物理学发展的规律问题,具有广泛的意义。不仅自然科学工作者,就是哲学家、历史学家、科学管理部门工作人员,也都能从中受到启发。所谓“观今宜鉴古”,通过研究历史,可以了解过去,认识现在,展望未来。

对于物理教师和物理系学生,研究和学习物理学史有助于了解和概括物理学知识发展的总体规律,掌握物理思想和研究方法的发展过程,有利于巩固所学的知识,了解这些知识的前因后果,来龙去脉,提高学习兴趣,增强对专业的热爱。

文科学生学点物理学史可以起到扩大知识面的作用,借此有助于掌握科学的思维和研究方法,培养独立思考的习惯,提高实际工作的能力。因此,不论是对理科还是对文科学生,学习物理学史都是实现全面素质教育的重要一环。

纵观物理学发展的历程,充满了曲折、矛盾和斗争,有许多可歌可泣的传奇故事。学习科学家们献身科学的精神和优秀品质,对鼓舞我们投身于科学与国家建设具有重要的借鉴意义。



第一节 概述

力学又称经典力学,是物理学发展最早的分支学科。力学知识最早起源于人们对自然现象和生产劳动的经验。在古代,人们在生产中应用了滑轮、杠杆、斜面等简单机械,促进了静力学的发展。古希腊的阿基米德(Achimedes,约公元前 287~前 212)对杠杆、平衡、物体在水中所受到的浮力等问题作了系统研究,提出了浮力原理,即阿基米德原理。我国春秋战国时期墨翟(约公元前 480~前 420)所著的《墨经》总结了大量力学知识。

古代人从对日月运行的观察和车轮、弓箭的使用中了解到一些简单的运动规律,但是对力和运动之间的关系,则是在欧洲文艺复兴时期以后,才逐渐有了正确的认识。

16 世纪以来,在自然科学的发展中,居于首位的是经典力学,这是由于航海、战争和工业生产的需要。这一时期对于力学发展有重要影响的另一问题是碰撞现象的研究。经典力学的研究对象是天体和地面上物体的机械运动。天文学的发展为力学找到了一个理想的“实验室”——

天体。在促进天文学发展方面,哥白尼(Nikolaus Copernicus,1473~1543)、开普勒(Kohannes Kepler,1571~1630)都作出了重要贡献。开普勒提出的行星运动三定律,为牛顿确立万有引力定律打下了基础。

与此同时,伽利略(Galileo Galilei,1564~1642)对力学开展了广泛研究,为经典力学做了奠基性的工作。随后,牛顿(Isaac Newton,1642~1727)把天体的运动规律和地面上的实验研究成果加以综合,建立了牛顿运动三定律和万有引力定律。牛顿建立的力学体系经过伯努利(D.



图 1-1-1 哥白尼



图 1-1-2 开普勒

Bernoulli)、拉格朗日(J. L. Lagrange)、达朗贝尔(Jean le Rond D'Alembert)等人的推广和完善,形成了系统的理论,并发展形成了流体力学、弹性力学和分析力学等分支,到了18世纪,经典力学已相当成熟,成为自然科学中的领先学科。

第二节 古希腊对物理学的贡献

古希腊是欧洲文明古国,位于地中海沿岸,交通十分便利,商业繁荣,是古代欧洲文化的发源地。古希腊人在文化领域取得光辉夺目成就的同时,也对科学作出巨大贡献。亚里士多德和阿基米德是古希腊的伟大学者,是古希腊力学知识的集大成者。

一、亚里士多德的运动学说

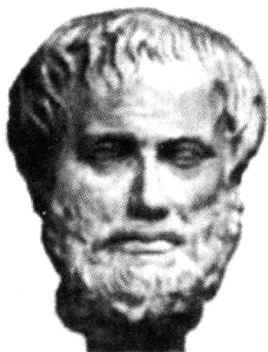


图 1-2-1 亚里士多德塑像

古代最早的物理学体系是亚里士多德体系,物理学这门学科的名称就是由亚里士多德创立的,“物理学”一词的希腊文是 $\varphi\upsilon\sigma\iota\kappa\eta$,意为自然哲学。后来的拉丁文 *Physica* 是它的音译,而英文 *Physics* 又源于拉丁文。不过,现在物理学的意义已与那时不同了。

1. 亚里士多德生平简介

亚里士多德(Aristotle, 公元前384~前322)是古希腊著名的思想家和哲学家。公元前384年诞生于爱琴海北岸的斯特吉拉城。他的父亲曾是马其顿王的御医,亚里士多德从小对自然科学特别爱好,也很钻研。父亲经常教给他一些解剖和医学的知识,他有时也帮助父亲做一些外科手术。亚里士多德17岁那年前往雅典,成为古希腊

著名哲学家柏拉图(前427~前347)的学生,从事学习和研究长达20年之久。他好学多问,才华横溢,成绩优异,柏拉图夸他是“学院之灵”。公元前343年,亚里士多德担任了年仅13岁的王子亚历山大的宫廷教师。公元前340年亚历山大即位,便是赫赫有名的亚历山大大帝。亚里士多德于公元前335年重返雅典,创办了一所吕克昂学院,独树一个新的哲学学派。在吕克昂附近有一座阿波罗神庙,并有一条可供散步的林荫道,传说亚里士多德和他的学生们非常喜欢一边在林荫道上散步,一边讨论问题,所以亚里士多德学派在历史上被戏称为“逍遥学派”。

亚里士多德一生著作极多,包括哲学、物理学、天文学、生物学、心理学、逻辑学、美学等,涉及的学术领域甚广,为人类文明作出了特殊贡献。他是古希腊思想家中知识最为渊博的人,是一位名副其实的百科全书



图 1-2-2 柏拉图与亚里士多德

式学者。

2. 亚里士多德的运动学说

在亚里士多德的《物理学》中,主要讨论运动(产生和消灭)、空间和时间以及事物变化的原因等物理世界的根本原理,应该说,亚里士多德是比较系统和深入研究运动及有关的时间、空间问题的第一人。

关于运动,亚里士多德认为,物体永远在运动变化,“运动是永恒的,不能在一个时候曾经存在,在另一个时候不存在”,这种运动永恒的观点具有唯物主义思想,包含辩证法的因素,至今仍是积极而有价值的。

亚里士多德在分析运动的具体问题时,却滑到唯心主义和形而上学一边,他把运动(位置移动)分为两类:自然运动和非自然运动。

一块自由下落的石头被看作自然运动,维持这种运动不需要力。一块正在被匀速地举起的石头被看作非自然运动,为了维持这种非自然运动,则需要推动者不断地向石头施加作用力,推动者的作用一旦停止,运动就不存在了。

亚里士多德主要着眼于对运动原因的探求,他认为:

- (1) 力是产生物体运动的原因;
- (2) 力是维持物体运动的原因。

也就是说,必须有力作用在物体上,物体才能运动;没有力的作用,物体就要停下来。例如,用力推小车,小车就前进;停止用力,小车就停下来。亚里士多德就是从生活中这类经验事实,凭简单的直觉得出了他的结论。

在物理学中,亚里士多德给人他常常出错的印象。后人谈论最多的是他在力学领域里的两个错误。一是关于自由落体。他认为,体积相等的两个物体,较重的下落得较快。甚至认为物体下落的快慢精确地与它们的重量成正比,这个错误观点直到伽利略、牛顿时期才得以彻底纠正。二是关于“第一推动”。亚里士多德认为:“凡运动着的事物必然都有推动者在推着它运动”,但一个推一个不能无限地追溯上去,因而“必然存在第一推动者”。有人以此认定亚里士多德这里说的“第一推动者”是指上帝,甚至说他是在宣扬神学,这也是片面的。至于中世纪时教会利用亚里士多德的学说来宣扬上帝的存在,那已完全是另一回事了,不能完全由亚里士多德本人负责。

往事越两千年,对亚里士多德在物理学和自然科学发展中的功过,应进行历史的分析。对物理学的发展来说,亚里士多德初步提出以物质运动及其与时间、空间、周围物体的关系为研究对象,以形成一门独立的自然学科,重视对近身事物的具体观察,强调思维逻辑的作用,首先引用数学方法来考察具体物理定律,从而引起众多的讨论与研究等,这一成就不应被抹杀。另一方面,他在理论和方法上的重大缺陷,得出的一些错误结论,成为后来物理学



图 1-2-3 亚里士多德的《物理学》

发展的严重阻碍。如上所述的他对运动的两种观点已被证明是谬误。这说明单靠思辨不能反映客观,而观察和实验对于发现真理是非常重要的。古希腊物理学的致命弱点是没有充分注意定量实验,哪怕做一个很简单的实验,也可以证明亚里士多德的落体定律是错误的。当伽利略等纠正了亚里士多德的错误,把物理学牢固地建立在观察与实验的基础上,恢复与发展了重视逻辑推理和运用数学工具的传统以后,才终于把物理学的研究引上正确的快速发展的轨道,开启了近代物理学的大门。

二、“力学之父”——阿基米德



图 1-2-4 阿基米德侧面像

阿基米德是古希腊继亚里士多德之后又一科学巨匠,他从生产实践出发,运用数学的方法建立起静力学,被誉为“力学之父”,还有人认为他是近代型的物理学家。

1. 阿基米德生平简介

阿基米德(Archimedes,约公元前 287~前 212),诞生于希腊叙拉古附近的一个小村庄。他出身于贵族,与叙拉古的希龙王(King Hieron)有亲戚关系,家庭十分富有。阿基米德的父亲是天文学兼数学家,学识渊博,为人谦逊。阿基米德受家庭的影响,从小就对数学、天文学,特别是古希腊的几何学产生了浓厚的兴趣。少年时代的阿基米德天资聪明,勤奋好学,11岁时被送到誉为“智慧之都”的亚历山大城去学习。亚历山大位于尼罗河口,是当时文化贸易的中心之一,这里有雄伟的博物馆、图书馆,而且人才荟萃。阿基米德在亚历山大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影响。阿基米德是一位善于观察、思考、并且重视理论与实践相结合的科学家。他对待科学的态度总是勇于革新,勇于创造而又严肃认真的。公元前 212年,古罗马军队入侵叙拉古,当罗马士兵闯入阿基米德的家时,阿基米德正在地上的沙盘里专心研究一个几何问题。沉思中的阿基米德只叫了一声“不要踩坏我的圆!”便被罗马士兵一刀刺死,终年 75岁。阿基米德的遗体葬在西西里岛,墓碑上刻着一个圆柱内切球的图形,以纪念他在几何学上的卓越贡献。

2. 阿基米德对力学的贡献

阿基米德在力学上的贡献主要是严格地证明了杠杆定律和浮力定律,后者又称阿基米德定律。这是从经验知识走到定律建立的重大飞跃。杠杆原理解释了为什么人可以用一根棍子抬起很大的石头,对此,阿基米德有一句名言:“给我一个支点,我可以撬动地球。”

关于浮力定律的发现流传着一个有趣的故事:传说叙拉古国王希龙曾命令工匠做一顶纯金王冠。金王冠做得极其精致,可是有人告发说,工匠可能在

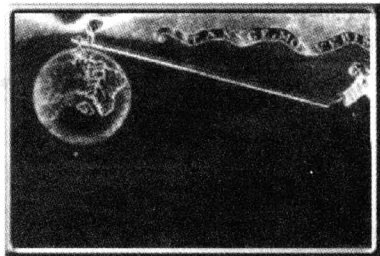


图 1-2-5 阿基米德名言:“给我一个支点,我可以撬动地球!”