

21世纪高等院校规划教材

文科物理教程

University Physics for the Humanities

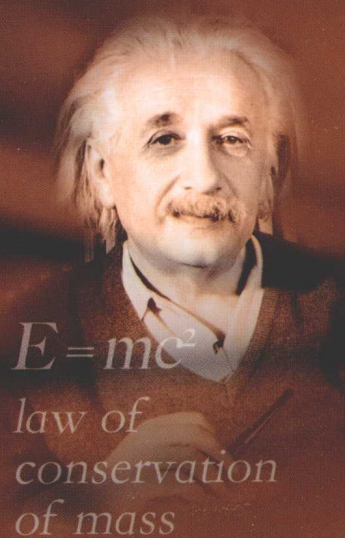
◆ 张世全 主编

◆ 葛德彪 主审



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>



$E=mc^2$
law of
conservation
of mass

21 世纪高等院校规划教材

文科物理教程

张世全 主编

王养丽 薛 军 江克侠 副主编
曾 俊 张陈俊 曹卫兵

葛德彪 主审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书简要介绍物理学中力学、热学、电磁学、光学、相对论和量子论的基本概念和基本规律,注重挖掘隐藏在这些物理概念背后的物理思想、历史进程、社会影响和科技应用。除了基本概念和规律之外,还介绍牛顿和他的《自然哲学的数学原理》,宇宙的起源与演化,混沌概念,麦克斯韦速率分布律与统计概念,熵、信息和能量,经典力学、热学与第一次技术革命,经典电磁理论与第二次技术革命,现代通信与信息社会,光学的工程应用,狭义相对论产生的历史背景,狭义相对论的启迪,哥本哈根学派与EPR学派的争论,近代物理与第三次技术革命等内容。

本书可供高等学校经济类、管理类和人文类专业本科生作为教材使用,也可供理工类本、专科生参考使用。

本书配有电子教学课件,需要的教师可从华信教育资源网(www.hxedu.com.cn)免费下载。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

文科物理教程 / 张世全主编. —北京: 电子工业出版社, 2010.9

21 世纪高等院校规划教材

ISBN 978-7-121-11747-3

I. ①文… II. ①张… III. ①物理学—高等学校—教材 IV. ①O4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 172366 号

责任编辑: 张来盛 (zhangls@phei.com.cn)

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 720×1 000 1/16 印张: 18.5 字数: 355 千字

印 次: 2010 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 3 000 册 定价: 29.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

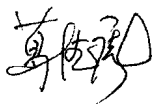
序

物理学代表人类精神文明成果的精华，大学物理教学不仅承担传播科学知识的任务，而且也肩负着传播科学思想、科学方法和科学精神的责任。在高等教育阶段，文理分科明确的状况不同程度地存在着文科学生科学知识不足，而理工科学生人文知识欠缺的现象。人们已越来越认识到，科学教育与人文教育相结合将会有利于加强高等学校学生的素质教育。所以出版一本适合文科大学生使用的通俗易懂的物理学教程是完全必要的，也是非常迫切的。

张世全教授主编的这部《文科物理教程》，是在多年面向理工科和文科、管理学科大学生实施物理教学的经验基础上，经过总结整理编写而成的。本书集百家之长，富有新意，具有以下鲜明特点：

- ✧ 物理知识与物理学史相结合；
- ✧ 人文文化与科学概念相融合；
- ✧ 基本定律与科学思路相配合。

衷心祝贺《文科物理教程》的出版！我相信，本书的出版发行一定会对大学物理教学改革起到积极的推动作用。文科与管理学科的大学生和研究生阅读本书可以学习到重要的物理知识和科学思想，受到有益的启迪。由于本书中包含有物理学史方面的生动故事和物理原理应用的有关内容，所以对于理工科学生也是一本难得的参考书。



西安电子科技大学教授、博士生导师

2010年5月

前 言

当今社会，科学技术快速发展，社会经济突飞猛进，这对人才培养提出了新的更高的要求，高等教育正在从精英教育向大众教育方向发展。为适应新形势下市场经济对人才的要求，高等教育实施通才教育，已是大势所趋。为此，我们在多年教学实践和教学改革的基础上，吸取了兄弟院校的宝贵经验，编写了这本《文科物理教程》。就像大学物理是理工科大学生的重要基础课一样，文科物理理应是文科大学生的重要基础课。文科物理并不是理工科物理的简单压缩，而是物理知识与人文精神的有机结合。

本书简要介绍了物理学中力学、热学、电磁学、光学、相对论和量子论的基本概念和基本规律，注重挖掘了隐藏在这些物理概念背后的思想内涵、历史进程、社会影响和科技应用；除了基本概念和规律的介绍之外，还介绍了牛顿和他的《自然哲学的数学原理》，宇宙的起源与演化，混沌概念，麦克斯韦速率分布律与统计概念，熵、信息和能量，经典力学、热学与第一次技术革命，经典电磁理论与第二次技术革命，现代通信与信息社会，光学的工程应用，狭义相对论产生的历史背景，狭义相对论的启迪，哥本哈根学派与EPR学派的争论，近代物理与第三次技术革命等内容。本书可供高等学校经济类、管理类 and 人文类专业本科生作为教材使用，也可作为理工类本、专科生的辅助读物和参考书。

本书的特色主要表现在以下几个方面：

(1) 考虑文科大学生的数学基础较为薄弱，所以尽量略去了复杂的数学推导，注重物理概念和定律背后的深刻含义的挖掘，注重物理知识与物理学史相结合、人文文化与科学概念相融合、基本定律与科学思路相配合。

(2) 适当插入物理学史、物理学家、物理理论的形成发展过程和科学哲学的介绍，以达到启迪思维能力、激发探索精神和提高综合素质的目的。

(3) 压缩经典物理内容，加强近代物理比例。打破了传统的内容安排上的格局，加大了近代物理的比例，在大学物理内容改革上大大地向前迈了一步，真正体现了“优化经典，加强近代”的改革目标。

(4) 将三次技术革命与物理学的关系纳入到正式内容中，提高学生学习物理的兴趣，认识物理理论与科技进步之间的关系。

(5) 精选思考题和习题。思考题和习题的选择注重基本问题的理解和基本解题方法的训练，尽量避免难题和偏题，并以紧扣每部分教学内容的典型

题为主，适当控制题目数量，不贪多求大，而求简洁精悍。

不同院校不同专业物理教学计划时数可能存在差异，在使用本教材时可根据其具体情况对内容进行重组或取舍，教学时数可掌握在 50~90 学时范围内。为方便教学，本书制作了电子课件，需要的教师可从华信教育资源网（www.hxedu.com.cn）免费下载。

本书由多位教学经验丰富的教师合作完成。其中绪论、第 1 章以及附录由张世全教授编写，第 2 章由张陈俊老师编写，第 3 章由曾俊博士编写，第 4 章由薛军副教授编写，第 5 章由江克侠博士编写，第 6 章由王养丽副教授编写；全书由张世全教授统稿，葛德彪教授审校；曹卫兵副教授对全书的人文方面的内容进行了修改。

感谢葛德彪教授、达新宇教授、魏兵博士、张辉教授和邓方安教授等多年来对本书主编在学术上的帮助，感谢电子工业出版社领导和张来盛高级编辑等对本书出版工作的大力支持。

由于编者水平有限，时间紧迫，书中的疏漏和错误之处在所难免，恳请批评指正。

目 录

绪论	1
第 1 章 力学概论	5
1.1 牛顿和他的《原理》	5
1.1.1 牛顿生平	5
1.1.2 《原理》的基本内容	6
1.1.3 牛顿的自然观和科学方法	9
1.2 质点的运动	10
1.2.1 质点运动的描述	10
1.2.2 牛顿运动定律	13
1.2.3 机械能与机械能守恒定律	15
1.2.4 动量与动量守恒定律	17
1.3 刚体的运动	19
1.3.1 刚体的转动	19
1.3.2 转动定律	20
1.3.3 刚体绕定轴转动的功能关系	23
1.3.4 角动量和角动量守恒定律	24
1.4 机械振动与机械波	27
1.4.1 简谐振动	27
1.4.2 简谐振动的能量	30
1.4.3 简谐振动的合成	31
1.4.4 阻尼振动 受迫振动 共振	32
1.4.5 机械波的一般概念	32
1.4.6 平面简谐波	33
1.4.7 波的衍射	35
1.4.8 波的干涉	35
1.4.9 多普勒效应	37
1.4.10 声波	39
1.5 宇宙的起源与演化	40

1.5.1	宇宙学与宇宙学原理	40
1.5.2	宇宙的起源——宇宙大爆炸	40
1.5.3	哈勃定律	44
1.5.4	宇宙的年龄	45
1.5.5	地球的年龄	46
1.5.6	太阳的年龄	46
1.5.7	银河系的年龄	47
1.5.8	天体运动中的混沌现象	47
	思考题与习题	49
第2章	热学概论	52
2.1	热现象的微观理论	52
2.1.1	气体动理论的几个基本概念	52
2.1.2	理想气体压强与温度的微观解释	54
2.1.3	能量均分定理 内能	56
2.2	麦克斯韦气体速率分布律	58
2.2.1	分子速率分布函数	59
2.2.2	麦克斯韦气体分子速率分布律	59
2.2.3	三种统计速率	60
2.2.4	气体分子的碰撞理论	61
2.2.5	大气的组成	62
2.3	经典热力学的形成和发展	63
2.3.1	热力学第一定律的建立	64
2.3.2	热力学第二定律的建立	69
2.3.3	热力学第三定律的建立	72
2.4	热力学定律及其应用	73
2.4.1	热力学第一定律	73
2.4.2	热力学第二定律	80
2.5	熵、信息和能量	82
2.5.1	熵	82
2.5.2	熵与信息	84
2.5.3	熵与能量	87
2.6	经典力学、热学与第一次技术革命	88
2.6.1	经典力学与科学革命	88

2.6.2 经典热学与技术革命	89
思考题与习题	94
第3章 电磁学概论	96
3.1 静电场的概念与规律	96
3.1.1 电荷及相关定律	96
3.1.2 电场	97
3.1.3 静电场中的导体和电介质	103
3.2 稳恒磁场的概念与规律	104
3.2.1 磁场与磁感应强度	104
3.2.2 毕奥-萨伐尔定律	106
3.2.3 磁场高斯定理	107
3.2.4 安培环路定理	109
3.2.5 磁场对运动电荷的作用	111
3.2.6 载流导线在磁场中所受的力	111
3.2.7 磁场中的磁介质	112
3.3 电磁感应的概念与规律	113
3.3.1 电磁感应现象	113
3.3.2 电磁感应相关定律	113
3.3.3 感应电动势	114
3.3.4 自感和互感	117
3.3.5 电磁感应的应用	118
3.4 麦克斯韦与电磁场理论	123
3.4.1 麦克斯韦简介	123
3.4.2 位移电流与电磁场基本方程的积分形式	126
3.4.3 麦克斯韦方程组	128
3.5 经典电磁理论与第二次技术革命	129
3.5.1 第二次技术革命的科学理论支持	129
3.5.2 经典电磁理论与电动机、发电机的发明	129
3.5.3 新通信工具的发明与应用	131
3.5.4 静电的应用	132
3.5.5 电磁场的应用	135
3.6 现代通信与信息社会	137
3.6.1 电磁波	138

3.6.2 无线电通信	139
3.6.3 电磁屏蔽技术	141
思考题与习题	144
第 4 章 光学概论	146
4.1 光的电磁理论与光的特性	146
4.1.1 光的电磁理论	146
4.1.2 光矢量	147
4.1.3 光程	147
4.2 光的干涉	149
4.2.1 相干光的获得	149
4.2.2 双缝干涉	150
4.2.3 洛埃镜实验	152
4.2.4 薄膜干涉	152
4.3 光的衍射	157
4.3.1 光的衍射现象	157
4.3.2 惠更斯-菲涅耳原理	157
4.3.3 单缝夫琅和费衍射	158
4.3.4 光栅衍射	159
4.3.5 光学仪器的分辨本领	162
4.4 光的偏振	164
4.4.1 线偏振光与自然光	164
4.4.2 马吕斯定律	165
4.4.3 布儒斯特定律	166
4.5 光学的工程应用	167
4.5.1 光纤通信	167
4.5.2 液晶技术	168
4.5.3 光弹性效应	170
4.5.4 克尔效应	170
4.5.5 旋光效应	171
4.5.6 磁光效应	171
4.5.7 立体电影	172
4.5.8 数码照相机	173
思考题与习题	174

第 5 章 相对论基础	176
5.1 狭义相对论产生的历史背景	176
5.1.1 电磁理论在伽利略变换下的非协变性	176
5.1.2 迈克耳孙-莫雷实验的零结果	178
5.1.3 洛伦兹的理论	179
5.1.4 庞加莱的卓见	181
5.2 相对论的时空观	183
5.2.1 爱因斯坦小传	183
5.2.2 洛伦兹变换的导出	185
5.2.3 速度的变换	187
5.2.4 狭义相对论的时空观	188
5.2.5 相对论的几何描述	194
5.3 相对论动力学	197
5.3.1 相对论质量	197
5.3.2 质能关系	198
5.3.3 能量-动量关系	201
5.4 相对论的启迪	201
5.4.1 相对论对物理学的影响	201
5.4.2 相对论对人类思维发展的影响	202
5.4.3 相对论对哲学的影响	203
思考题与习题	205
第 6 章 量子论基础	207
6.1 黑体辐射与普朗克量子假设	207
6.1.1 历史背景	207
6.1.2 黑体辐射	208
6.1.3 普朗克公式	211
6.1.4 黑体辐射应用	212
6.2 光电效应及康普顿效应	213
6.2.1 光电效应	213
6.2.2 爱因斯坦光子假说	214
6.2.3 康普顿效应	215
6.3 玻尔的氢原子理论	217

6.3.1	氢原子光谱的实验规律	217
6.3.2	玻尔的氢原子理论	219
6.3.3	玻尔理论对氢原子光谱的解释	221
6.4	物质波与不确定关系	222
6.4.1	德布罗意波	223
6.4.2	德布罗意波的统计解释	223
6.4.3	不确定关系	225
6.5	量子力学基础	225
6.5.1	微观粒子状态的描述	225
6.5.2	波函数的物理意义	226
6.5.3	薛定谔方程	227
6.6	哥本哈根学派与 EPR 学派的争论	229
6.7	近代物理学与第三次技术革命	234
6.7.1	近代物理学的建立和发展	234
6.7.2	第三次技术革命	236
6.7.3	近代物理学的实际应用	239
6.8	激光与红外	243
6.8.1	激光器的发明	243
6.8.2	激光的原理	245
6.8.3	激光的特性	248
6.8.4	激光的应用	249
6.8.5	红外技术	251
6.9	固体能带与半导体	254
6.9.1	固体的能带	254
6.9.2	绝缘体、导体和半导体	255
6.9.3	半导体的导电机理	256
6.9.4	P-N 结	257
	思考题与习题	258
附录 A	历届诺贝尔物理学奖汇总	260
附录 B	世界十大经典物理实验	268
附录 C	著名物理学家英语生平	271
附录 D	部分习题参考答案	278
	参考文献	282

绪 论

1. “文科物理”课程的地位和作用

物理学是研究物质运动的最普遍最基本规律的自然科学，它也被称为自然科学的哲学。它的研究对象大到宇宙天体系统，小到基本粒子领域，具体包括力学、热学、电磁学、光学、振动与波动学和近代物理学等。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。大千世界无奇不有，日月星辰的运动变化、原子分子的相互作用，无不充满物理学的基本原理和方法。物理学研究方法渗透于自然科学的各个领域，应用于工程技术的方方面面；物理学的新思想、新方法和新理论，直接引发、推动和影响了现代科技和国民经济的快速发展；物理学的理论基础、思想方法 and 研究手段具有广泛的借鉴价值。通过物理教学，不但为学员较系统地打好必要的物理基础，而且能够使学员初步掌握科学的思想方法和研究问题的方法。这些都起着开阔思路，培养分析问题、解决问题的能力，激发探索和创新精神，树立辩证唯物主义世界观，增强适应能力，提高人才素质的重要作用。

文科物理以物理学的基本概念和规律为载体，突出物理知识的文化内涵，展现科学思想和人文精神的有机融合，追求科学文化和人文文化的共同发展，培养学生的科学素养和人文情怀。通过对著名科学家的成功之路和物理学中重大理论的形成过程的介绍，使学生深刻思考物理思想对科学发展和社会发展的指导意义，深刻思考自然科学的研究方法对人文科学的借鉴价值。

2. 物理学与技术革命

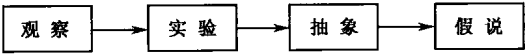
在科学发展史上，物理学经历了三次重大的理论突破，并引发了三次技术革命。在 17、18 世纪，牛顿力学的建立和热力学的发展，不仅有力地推动了其他学科的进展，而且适应了研制蒸汽机和发展机械工业的社会需要，引起了第一次技术革命，极大地改变了工业生产的面貌。到了 19 世纪，在法拉第-麦克斯韦电磁理论的推动下，人们成功地制造了电机、电器和各种电信设备，引起了电气化，使人类进入应用电能的时代，这就是第二次技术革命。20 世纪以来，由于相对论和量子力学的建立，人们对原子、原子结构的认识日益深入。在此基础上，人们实现了对原子核能和人工放射性同位素的利用，

而量子力学微观理论的成果，又直接促成了半导体、核磁共振、激光等新兴技术的产生。许多边缘学科发展起来了，新兴技术像雨后春笋般不断出现。现代科学技术正在经历一场伟大的革命，人类进入了航天技术、信息技术、生物技术、激光技术、核技术等新技术革命的时代。近代物理学的各个分科都孕育着新的突破，可以预期，如果在基本粒子领域能够实现物理学的又一次大突破，全面地揭露基本粒子内部的结构和它们相互转化、相互作用的规律，则将为人类生活和自然科学各领域带来巨大影响。事实证明，自然科学的理论研究一旦获得重大突破，必将为生产和技术带来巨大的进步。当代自然科学正以空前的规模和速度应用于生产，使社会物质生产的各个领域面貌焕然一新。社会生产力这样迅速发展，劳动生产率这样大幅度提高，最主要的是靠科学和技术的力量。

现代军事科学技术处于科学技术发展的最前沿。可以说，现代化战争在相当大程度上是高新技术的较量！现代军事科技离不开物理学的新成就，如核技术、红外技术、微波技术、通信技术、激光技术、超声技术等，都与物理学原理和物理实验技术密切相关。我军在复杂电磁环境下如何赢得信息战争的胜利，也与物理学理论的发展和应用有着千丝万缕的联系。

3. 物理学研究方法

各门科学的研究方法都离不开人类对客观世界的认识法则，也就是实践—理论—实践的认识法则：



物理学研究方法，当然也遵从上述认识法则。具体地说，物理学的理论，就是通过观察、实验、抽象、假说等研究方法并通过实践的检验而建立起来的。检验真理的唯一标准是实践。

观察和实践是科学研究的基本方法。观察是对自然界中所发生的某种现象，在不改变自然条件的情况下，按照它原来的样子加以观测研究。例如，对天体和大气中的现象，一般是不能用人为方法来改变它的状况的，而都要采用观察的方法。

实验是在人工控制的条件下，使现象反复重演，进行观测研究。在实验中，常把复杂的条件加以简化，突出主要因素，排除或减低次要因素的作用，这是一种非常重要的研究方法。

抽象方法是根据问题的内容和性质，抓住主要因素，撇开次要的、局部的和偶然的因素，建立一个与实际情况差距不大的理想模型来进行研究。

为了寻找事物的规律,对于现象的本质所提出的一些说明方案或基本论点等,统称为假说。假说是在一定的观察、实验的基础上提出来的。进一步的实验论据便会清洗这些假说,即取消一些或改进一些。在一定范围内经过不断的考验,经证明为正确的假说,最后上升为定律,或者理论的一部分。

物理学的理论是通过许多不同而相互关联的现象的研究,从一些已经建立起来的定律中,经过更为广泛的概括,从而得到的系统化的知识。体系完整的理论往往可以从少数几条比较简单的基本原理出发,说明一定范围内的各种现象,并且还能在一定程度上预言未知现象的存在,进一步指导新的实践。

从观察、实践、抽象、假说到理论,物理学的研究并没有结束,理论将继续受到实践的检验。如果在实践中所发现的事实与某一理论有矛盾,这一理论就必须修改,有时甚至要放弃原有的理论,而建立更能反映客观实际的新理论。20 世纪以来,近代物理学中的许多重大成就,如相对论时空观和物质的波粒二象性的确立,基本粒子相互转化的实验和理论等,都是一些重要的例子。

例证 1: 麦克斯韦电磁场理论。1864 年提出的麦克斯韦电磁场理论,不仅能解释各种电现象与磁现象之间的关系,而且预言了电磁波的存在及其传播速度,并被实验所证实。1888 年的赫兹实验以及后来无数的电磁实验,都证明了电磁场理论的正确性。

例证 2: 爱因斯坦的相对论。著名物理学家爱因斯坦于 1905 年发表狭义相对论,并于 1915 年建立广义相对论。狭义相对论的基本原理实际上就是两个基本假说:相对性原理和光速不变原理。相对论最初显得很深奥,很少有人读得懂,更不要说理解了。直到 1919 年英国人爱丁顿主持的日食观测结果证实了广义相对论的空间弯曲理论,广义相对论才立刻名声大噪,连狭义相对论也被更多的人所理解。

例证 3: 德布罗意波(物质波)。1924 年德布罗意在他的博士论文《关于量子力学的研究》中提出了物质波假设,3 年后(1927 年)被电子衍射实验——戴维孙-革末实验和 G. P. 汤姆孙实验所验证。

4. 文科物理教学的组织实施

1) 转变教学观念

要改变以传授知识为主的旧观念,树立以知识为载体,既传授物理知识又讲授物理思想,着重培养学生创新意识的新观念;要改变那种重教轻学,以教师为中心的旧观念,树立以教师为主导、学生为主体的新观念;既要强

调教师怎样教，更要注重学生如何学，使学生牢固树立起自主学习的观念；要营造一种平等、自由、宽松的教學氛围，鼓励教师精讲、粗讲，扩大课堂信息量，给学生留有充分的思维空间。

2) 优化教学内容

大大压缩经典物理内容，真正增加近代物理比例，注重把传授物理知识与科技发展有机结合起来，将物理知识的获取与人文精神的培养有机地结合起来。

3) 改进教学方法

坚持开展启发式、讨论式等教学方法，组织专题研讨、物理竞赛等教学活动，促使学生之间、学生与教师之间的讨论和辩论，鼓励学生发问，提倡大胆怀疑，逐渐培养学生“学会学习”、“学会研究”，使他们逐渐掌握物理学家研究问题的各种方法。

在教学手段上，充分发挥计算机辅助教学的作用。从多方位、多角度增加物理课的直观性、生动性和有趣性，增加课堂的信息量；在《大学物理》中逐渐开展双语教学。

5. 物理学简史

“物理”一词，最早出现于古希腊哲学家亚里斯多德的著作 *PHYSICS*，在我国最早出现在杜甫的诗中：“细推物理须行乐，何用浮名绊此身”。物理学是从伽利略开始的，他被称为物理学乃至自然科学之父。在伽利略之前，人们认识自然只具有文化和哲学方面的意义。伽利略的科学发现和科学推理方法标志着物理学的真正开始。

“江山代有才人出，各领风骚数百年。”在伽利略离世当年（1642年），牛顿诞生了，牛顿三大定律奠定了经典力学的基础。经典物理的第二个里程碑是经典电磁理论的确立。麦克斯韦把原来互相独立的电学、磁学和光学三者结合起来，集天地之灵气，挥经纶之巨手，天才般地写出了麦克斯韦方程组，使之包含了一切电磁现象的规律。在麦克斯韦逝世的那一年（1879年），爱因斯坦诞生了，这不知是上天的旨意，还是客观的使然。他的相对论，动摇了经典力学的基石，使人们对时间和空间，能量和质量的关系有了全新的认识和理解。在近代物理学发展中，唯一能与爱因斯坦相媲美的物理学家就是丹麦人玻尔。虽然普通人对他还很陌生，但大多数物理学家认为，两个伟人分享同一时代。他领导的哥本哈根学派对量子力学的建立起到了决定性的作用，他是促使量子力学产生的科学群体中公认的学术领军人物。

第1章 力学概论

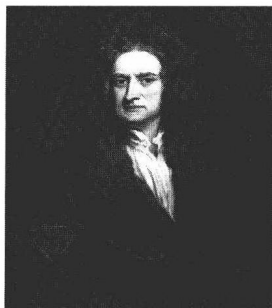
物体之间或同一物体各部分之间相对位置的变化，称为机械运动。机械运动是自然界中最简单、最普遍的运动形式。力学就是研究机械运动规律的学科。力学的基本理论和规律不仅是物理学的基础，而且是许多工程技术学科的必备知识。本章从牛顿和他的《自然哲学的数学原理》出发，介绍质点运动、刚体运动、机械振动、机械波和宇宙学等基本概念和基本规律。

1.1 牛顿和他的《原理》

牛顿被公认为历史上最伟大的物理学家和数学家。他不仅在力学、天文学、光学、数学等方面贡献卓著，而且他的哲学思想和科学方法对整个自然科学的发展起到了有力的推动作用。因此，牛顿也是公认的最伟大的思想家之一。

1.1.1 牛顿生平

牛顿（Isaac Newton）于1642年12月25日生于英格兰林肯郡的沃尔斯索普村。少年时代的牛顿天资平常，但很喜欢制作各种机械模型。在他的继父去世后，他曾辍学务农。后来在他舅舅和中学校长的支持下得以复学，并于1661年考入剑桥大学三一学院学习。在“卢卡斯数学讲座”第一任教授巴洛（Isaac Barrow）的引导下走上自然科学的研究之路。



艾萨克·牛顿（1642—1727）

1665年至1667年间，伦敦流行鼠疫，剑桥大学暂时关闭。牛顿在家乡躲避瘟疫的18个月内，对力学、天文学、数学和光学等方面进行了伟大的基础性的研究工作，几乎孕育了他一生作出重大贡献的所有思想基础。他在自传中写道：“1665年初，我发现了把任意指数的二项式化简为级数的法则。同年5月我发现了正切方法，11月发现了直接流数法（即现在称之为微分学的原理）。次年1月发现了色彩理论，接着5月着手研究流数法的逆运算（即积分学）。同一年我开始考虑如何把重力推广到月球轨道，以及将