

高等医学院試用教材

供药学专业用

物 理 学

(上 册)

汪	积	恕	主 編
谷	家	驥	編 写
謝	中	評 閱	

人民卫生出版社

物 理 学 (上册)

开本: 850×1168/32 印张: 5 $\frac{1}{4}$ 字数: 144千字

汪 积 恕 主 编

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

(北京书刊出版业营业许可証出字第0四六号)

北京崇文区珠子胡同三十六号

北 京 市 印 刷 一 厂 印 刷

新华书店科技发行所发行·各地新华书店经售

统一书号: 14048·1573

定 价: 0.60 元

1958年7月第1版—第1次印刷

1961年7月第1版—第5次印刷

(北京版)印数: 11,501—14,500

緒 論 1

- § 0~1 物理學的內容(1) 藥學事業的關係(7)
 § 0~2 物理學的研究方法(2) § 0~5 物理學在中國和蘇聯的發展(8)
 § 0~3 物理學和哲學(4)
 § 0~4 物理學和其他科學技術及

第一篇 力 學

力學發展簡史 11

第一章 運動學 13

- § 1~1 質點的運動(14) § 1~4 曲線運動(22)
 § 1~2 直線運動(16) § 1~5 勻速圓周運動(23)
 § 1~3 矢量(20) § 1~6 法向加速度和切向加速度(24)

第二章 動力學 25

- § 2~1 牛頓第一運動定律(25) § 2~5 向心力和離心力(31)
 § 2~2 牛頓第二運動定律(27) § 2~6 動量和衝量(33)
 § 2~3 力和質量的單位(28) § 2~7 動量守恆定律(35)
 § 2~4 牛頓第三運動定律(30) § 2~8 經典力學的適用範圍(36)

第三章 功和能 38

- § 3~1 功和功率(38) § 3~3 勢能(44)
 § 3~2 動能(41) § 3~4 能量守恆和轉換定律(46)

第四章 剛體的轉動 49

- § 4~1 角位移、角速度和角加速 量(55)
 度(50) § 4~4 轉動定律(56)
 § 4~2 力矩(53) § 4~5 動量矩守恆定律(53)
 § 4~3 轉動物體的動能 轉動慣

第五章 流體的運動 59

- § 5~1 理想液體的運動(59) § 5~3 粘滯液體的運動(66)
 § 5~2 柏努利方程式和它的应用(62) § 5~4 粘滯系數的測定(69)

第六章 振動和波 71

- § 6~1 諧振動(72) § 6~5 自由振動和受迫振動 共
 § 6~2 諧振動的速度和加速度(76) 振(82)
 § 6~3 諧振動的能量(78) § 6~6 彈性媒質中波的傳播(84)
 § 6~4 同方向諧振動的合成(78) § 6~7 波動方程式(89)

§ 6~8 惠更斯原理(89)

§ 6~10 声振动和声波(94)

§ 6~9 波的干涉 驻波(92)

§ 6~11 超声波(97)

第二篇 分子物理学和热力学

物質結構概述.....101

分子运动論的實驗基础.....102

第七章 气体分子运动論.....103

§ 7~1 气体实验定律(104)

§ 7~4 气体分子平均平动动能

§ 7~2 理想气体状态方程式(107)

玻耳兹曼恒量(114)

§ 7~3 气体分子运动論的基本方程式(110)

§ 7~5 分子速度和它的实验测定(115)

第八章 真实气体.....120

§ 8~1 理想气体定律的偏差 真实气体的等温变化(121)

§ 8~3 气体的液化和低温的获得(127)

§ 8~2 范德瓦耳斯方程式(124)

第九章 液体和固体.....129

§ 9~1 分子力(129)

§ 9~4 晶体和非晶体(138)

§ 9~2 液体的表面张力(130)

§ 9~5 固体的弹性(141)

§ 9~3 弯曲液面的内外压强差 毛细现象(135)

§ 9~6 物质聚集态的转变(144)

第十章 热力学的基本定律.....149

§ 10~1 内能、功、热量(150)

§ 10~4 绝热过程(157)

§ 10~2 热力学第一定律(152)

§ 10~5 卡诺循环(160)

§ 10~3 气体的定压热容量和定容热容量(155)

§ 10~6 热力学第二定律(164)

緒 論

§ 0~1 物理学的內容 物理学是自然科学的重要部門之一。它的任务和其他自然科学一样，是研究我們周圍物質世界的客觀屬性；并且在对物質世界运动規律認識以后，使人們能利用自然和改造世界。物理学和其他自然科学不同之处，在于它是闡明物質的基本性質和物質运动的最普遍規律。

物質是世界中所發生多种多样現象的基础。列宁在“唯物主义与經驗批判主义”这一經典著作中写道：“物質是作用于我們感覺器官而引起感覺的东西；物質是在感覺中給予我們的客觀的实在。”⁽¹⁾ 这是列宁对于物質概念所提出的精确定义，包含極深刻的內容。明确地指出物質是存在于我們意識之外的客觀实体，它不是我們意識的产物，但它可以被我們的感覺或借助于特殊仪器而認識。在物理学中所研究的各种气体、液体、固体，組成物体的分子、原子、电子、質子、中子等，以及光和各種电磁輻射等，都是物質。

一切物質处在永恒不停的运动中。运动这一概念，是指宇宙中所發生的一切变化和过程，包括从最簡單的位置变化一直到复杂的思維活动等。运动也就是物質存在的形式，這兩者是不可分离的。不运动的物質和沒有物質的运动，都是不可能的。宇宙中所發生的一切現象，就是物質的各種不同运动形式的表現。在物理学中所研究的机械运动、分子热运动、电磁运动、原子和原子核内部的运动等，是物質的最普遍运动形式。物質也还有复杂的、高級的运动形式，例如化学过程、生命过程等等。所有物質的各種运动形式是相互联系着的。在复杂的、高級的运动形式中，虽然它們各有其特殊运动規律，但仍存在着最普遍的运动形式。例如，一切物体不論它們的化学成分和性質如何，不論它們有無生命，都服从物理学所确定的万有引力定律。又如一切变化过程，不論它們是具

(1)列宁：唯物主义与經驗批判主义，曹葆华譯，人民出版社1956年版139頁。

有化学的、生物的或其他特殊性質，都服从物理学所确定的能量守恒和轉換定律。但是，最普遍运动形式并不能包括所有复杂的、高級的运动形式的特征。这就是說，不能把复杂的、高級的运动形式，簡單地归結为最普遍的运动形式。例如，我們不能仅用物理过程来解釋所有的化学变化和生物現象等。

由于物理学是研究物質运动最普遍的形式和規律，而这种运动形式又存在于其他所有运动形式之中，因此就使物理学成为其他自然科学和一切技术的基础。从事于其他自然科学和各种技术的工作者，不具备相应的物理学知識，就很难于順利地进行本身的工作。

§ 0~2 物理学的研究方法 在學習物理学規律的同时，还应该學習物理学的研究方法，研究各种概念的形成过程和各種規律的發現經過，了解人們对于物質世界的認識是如何逐步深入的。

研究物理学采用观察、实验、假說和理論等方法。

观察和实验，是研究物理学的基础。观察是就自然界中所發生的現象加以考察和研究，这就是开始接触自然界事物。实验是在人为情况下，使一些現象重复發生加以研究。有很多現象，例如天体运行、日蝕、月蝕、潮汐等，只能在自然界中發生，因此，对于这些現象的研究，仅能用观察方法。但是对于大多数的物理現象，观察不过是初步的方法。由于自然界中所發生的現象，是多种多样的、錯綜复杂的，而各現象之間又是互相联系着、互相影响着；因此，必須人为地把許多現象，尽可能分离各項条件和因素，用适当仪器和裝置加以反复的研究，以获得大量的材料和数据，这就是实验方法。由于采用了实验方法，才有可能深入一步地了解事物間的关系。例如，关于物体落下問題的研究，很早就观察到一切重的物体，从同一高度自由落下，所得的速度是大致相同的；但是輕的物体落下就慢得多。以后的观察，又發現同一物体因表面面积大小不同，落下的速度也有区别；譬如同一張紙，在展开时落下，比搓成一团时落下要慢得很多。从这些观察，就可得出这样結論：空气有阻碍物体运动的作用，物体愈輕，表面面积愈大，这个阻碍作用就愈显著。为了尽可能消除空气的影响，就必须研究重量一定、

表面最小物体落下情况，研究物体在真空条件下落下情况。通过这些实验，就可得出进一步的结论：一切物体，在只受地球引力作用所发生的加速度都是相同的。

积累了许多观察的事实和实验所得的结果，经过分析、综合、概括、推理等过程，引导出一定的物理定律。物理定律是用语言或数学形式来表述某些现象之间的联系，也就是表述在某些条件下，会有某些现象发生的规律。对于这些规律的表述，是随着科学的发展而有所改变并更趋于准确。例如，研究一定质量的气体，在温度不变时，它的体积和压强的变化，最初是得出体积(V)和压强(P)成反比的关系(玻义耳-马略特定律)。以数学形式来表示，就是：

$$PV=C,$$

式中 C 代表一恒量。在以后更进一步的研究，知道这个关系仅在一定范围内适用：如果要更精确地表示体积(V)和压强(P)的关系， P 、 V 两项就须分别加以适当的修正(参阅§8~2)。

当在物理学某一定范围内积累了足够的材料，从而发现若干定律时，就会产生物理理论。物理理论是从已经建立的若干有关定律中，经过整理，得出更为广泛概括的系统化知识。完整的理论，可以从很少的几条基本原理出发，说明和解释一定范围内的各种现象。例如，从总结有关气体的若干实验定律而发展起来的分子运动理论，就可以说明和解释物质在气、液、固各态时的许多现象。

在定律和理论建立过程中，往往要经过假说这一步骤。假说就是假定在某些现象之间，存在着某种一定的关系。在物理学中，正确的假说是探索新的定律和理论的重要方法。但是，假说不能凭空由想像任意制造的，它必须是在一定的观察和实验基础上概括和抽象出来。经过一定实践而被证明为正确的假说，最后也就成为理论的一部分。例如关于物质结构的分子原子假说及其推导出来的结果，由于能解释许多现象，就成为分子运动理论的组成部分。

物理理论的重大意义，不仅在于使许多现象系统化，予以完满

的解釋；而且要能預言新的現象，指導進一步的實踐，從而推斷出新的規律。如果理論推導的結果，得到實踐的證明，就可使理論內容更加豐富。但是從新的實驗中，常常會有些結果與現有理論矛盾，這就必須對這一理論或它所依據的假說加以修正或放棄，重新建立能更進一步反映客觀物質世界的新理論。由於理論隨着科學進步而發展，也就使人們對於物質世界的認識愈深入和愈準確。

總之，物理學的研究方法，就是在觀察和實驗的基礎上，通過假說，引向理論；自理論再回到實踐，從新的觀察和實驗，使理論又向前發展。物理學就是在理論與實踐的循環往復中，逐步提高而趨近完善的程度。

§ 0~3 物理學和哲學 自然科學本身是沒有階級性的。但在階級社會中，各階級有着不同的哲學觀點。他們對於同一自然現象所做的解釋和結論，就會有唯物主義和唯心主義的根本分歧。物理學既然是研究物質的基本性質和物質運動的最普遍規律，所以它更容易反映出唯物主義世界觀和唯心主義世界觀之間的鬥爭。辯證唯物主義哲學在建立和發展過程中，常常是應用物理學上的發現和成就做為自己的論據；同時對於這些發現和成就，也給予正確的說明。

辯證唯物主義世界觀，首先是承認客觀世界的物質性和物質運動的規律性，認定意識只是客觀世界在人類頭腦中的反映，並肯定客觀世界及其規律性是可以認識的。由於物理學永遠是沿着揭露物質世界規律的道路前進，所以絕大多數的物理學家在哲學思想上，常常表現為自發的唯物主義者。自發唯物主義者的弱點，在於是不自覺的；因此往往不能用正確的哲學觀點來解釋科學上的成就。他們不理解物理學定律和理論是代表科學發展過程中某一階段的實踐總結；恰好相反，他們總是把定律和理論看成絕對不變的。因此，每當在物理學上有重大新發現，且與旧有定律和理論發生矛盾時，就容易被這些矛盾所迷惑，而不自覺地陷入唯心主義中去，阻礙了前進的道路。

在十九世紀末葉和二十世紀之初，物理學中有一系列的重大

發現，如光电效应、放射性、量子、电子和它的质量变化、相对論等。这些發現使物理学中的若干基本概念遭到根本的破坏，旧有理論遇到了不易克服的困难。这时許多学者按照假想提出“物質消灭了”，“物理学的危机”种种荒謬說法，企圖推翻唯物主义哲学的基本原理。列宁在“唯物主义与經驗批判主义”（1909年）中，尖銳地批判了唯心主义者的錯誤，深刻地解釋物理学上新發現的意义，并分析了所謂“物理学的危机”的本質，从而捍卫了馬克思主义。針对所謂“物質消灭了”这一点，列宁指出：“物質正在消灭——这是意味着我們在此以前所知道的物質的界限正在消灭，我們的認識愈更深入着；从前看起来是絕对的、不变的、根源的那些物質特性（如不可入性、慣性、質量等等）正在消灭，这些特性現在显示为相对的，只是物質的某些状态所固有的。因为物質的唯一的‘特性’——哲学唯物主义是与承認这个特性联系着的——乃是物質之作为存在于我們的意識之外的客觀的实在的特性。”⁽¹⁾列宁也預見到圍繞着物理学上的新發現而进行着的思想斗争將要加剧和發展。为要經得起这个斗争，为要把这个斗争进行到底而获得完全胜利，列宁着重指出：“自然科学家就必须做一个現代的唯物主义者，做一个馬克思所代表的唯物主义的自覺信徒，即必須做一个辯証唯物主义者。”⁽²⁾

1925年以后，物理学上又有許多重大成就，例如人为放射性的發現，原子核內部能量的釋放，新的基本粒子相繼發現，波动力学的建立等等。这些帶有原則性的重大發現以及建立在它們基礎上的理論，正如列宁的預見，使得思想战綫上的斗争加剧起来。

从辯証唯物主义的观点，我們对于物理定律和理論，就可以有正确的理解。物理定律和理論的建立，是以观察和实验所得的結果为基础。观察和实验的結果，大都是由于一定物理量的量度。量度的精确程度，依赖于量度时所用仪器的完善程度和量度的技术水平。因此，由观察和实验所确定的定律和理論，以及它所反映

(1)列宁：唯物主义与經驗批判主义，曹葆华譯，人民出版社1956年版，265頁。

(2)列宁：論战斗唯物主义的意义，人民出版社1953年版（單行本），9頁。

各自然現象之間实际存在的联系,就不可能是絕對准确,而只是接近于真实。这正如列宁所指出:“承認理論是模写,是客觀实在的近似的复写——这就是唯物主义。”⁽¹⁾

物理定律和理論,既然有一定程度的近似性,所以应用这些定律和理論,必須在一定的适用条件和範圍內。更重要的,是不能把它推广到还不知道是否能应用这些定律的範圍中去,否則,就要得到非常荒謬的結論。

物理定律的近似性和局限性,并不减低它的客觀意义。因为它在一定程度內,却相对地真实反映出物質的客觀屬性。随着物理仪器不断地改善,量度的技术水平不断地提高,也就使人們对于客觀世界的認識越来越細致和深入,因而更能逐漸完整地反映出客觀世界的規律性。这正如毛澤东同志在“實踐論”中指出:“馬克思主义者承認,在絕對的总的宇宙發展过程中,各个具体过程的发展都是相对的,因而在絕對真理長河中,人們对于各个一定发展阶段上的具体过程的認識只具有相对的真理性。無數相对真理之总和,就是絕對的真理。”⁽²⁾

§ 0~4 物理学和其他科学技术及药學事業的关系 物理学既是研究物質的基本性質和物質运动的最普遍規律,而它的发展和生产斗争过程有关,所以物理学和其他自然科学以及各种技术有密切联系。要清楚地划清物理学內容的界限是比较困难的。物理学和化学的关系尤其密切。物理学所研究的問題,很多是直接和化学过程联系着,例如电解現象、照像过程等等。物理化学和化学物理这两門学科的建立,更足以說明物理和化学的紧密关系。近十余年来,物理学方面,深入原子核内部的探討,研究如何从元素蜕变(即原子核改变)时放出巨大能量等問題。这一新的物理学部門,實質上也就是原子核化学。它是物理学家和化学家直接接触下进行研究而建立起来的。

(1)列宁:《唯物主义与經驗批判主义》,曹葆华譯,人民出版社1956年版,270頁。

(2)毛澤东选集第一卷,人民出版社1952年北京第二版,284頁。

从另外一些学科的存在,例如天体物理学、地球物理学、大气物理学、海洋物理学、生物物理学、物理探矿、物理疗法等等,足以表明物理学与其他知識領域是如何广泛的联系着。

物理学和技术之間更有密切关系,一方面物理定律和理論永远是在指导着技术的改进和提高,另一方面技术在物理学面前不断地提出新的任务和需要解决的問題,从而有力地帮助和推动物理学的发展。

十九世紀之初,由于蒸汽机的广泛应用,因此,如何最有效地將热量轉換为机械功,是当时急需解决的实际問題。这个問題,是在1824年卡諾(Carnot)从理論上研究热和功的轉換关系,明确热轉变为功的規律以后,才获得解决。1831年法拉第(Faraday)發現电磁感应現象,开辟了把电在工業和技术上应用的道路,从而引起全世界动力空前未有的改变。近代关于原子核物理的研究,为人类發現一个新的巨大能源。1954年苏联建立了世界上第一座原子能發電站,使原子能的和平利用首先付諸实施。原子能应用于工業、农业、交通、医药各个方面,也正在發展着。

由上面所举的例証,可以說明物理学对于技术的影响。当然,近代技术的发展,也推动物理学的前进。同时,技术上有了精密仪器的制造,才使物理学有可能深入物質世界,进行細致而且范围广泛的研究。例如,現代关于长度的測量,可以量到一毫米的几万分之一,質量可以量到一克的几百万分之一,時間可以量到一秒的几千万分之一。又如电子显微鏡的發明,使物体可以放大几万倍和几十万倍;各种自动記錄仪器的制造,可以探測發生在人类不能到达的地方的現象。如果没有这些精确的仪器設備,物理学的研究工作,也就不可能飞躍地發展。

药學是一門綜合性的技术科学,它和物理学的关系,也正如其他技术科学和物理学的关系一样。在药學中所研究的化学过程和生物过程是与物理过程密切联系着。很难想像,不了解一定物理規律,就可以研究各种药物的化学作用和生物作用。物理学的概念、理論、研究方法等,在药學中其他学科如生药學、药剂学等也要应用到。在近代药學实际工作中,普遍使用簡便的、快速的、精确

的物理方法(如折射計、偏振計、光电比色計等)从事于藥物的分析和鉴定;应用物理学的新成就(例如超声波)制备葯剂。应用放射性葯物从事医疗工作,也正在發展中。所有这些,都表示物理学和葯学事業的密切关系。要能很好地掌握这些物理方法,了解有关的原理以及熟練地使用仪器等,就不能缺少一定程度的物理学基础。

§ 0~5 物理学在中国和苏联的發展 我們偉大的祖国,是世界上文化發达最早的国家,在科学技术方面,也有很多卓越的成就。祖国極其丰富的科学遺產,虽然还没有全面地整理出来;但从已經知道的資料来看,無論在教学、天文、机械、建筑、水利、农業以及医药各个方面,都有極偉大的貢獻,在科学發展史中占有極重要的一頁。罗盤、造紙、冶鉄、印刷、火葯、陶瓷等,都是我国首先發明的。春秋战国时代的偉大思想家和科学家墨翟(公元前468~392年),在所著的“墨經”一書中,对于力的概念、杠杆的原理、光的直进、光的反射和成像原理等,都有明确的闡述和系統的記載,是世界上研究这些現象的最早記錄。汉代大科学家張衡(公元78~139年),創造了很多观测天文的仪器,如渾天仪、候風地动仪等。宋代学者沈括(公元1030~1094年)在他的著作“夢溪筆談”中,对于光学中針孔成像、凹凸鏡的性質,磁学中的磁針支悬方法、磁極的性質、磁偏角的測量等等,都有深切的研究并获得了卓越的成就。

但是,我国由于長期的封建統治,近百年来又受到帝国主义的侵略,以致生产發展迟緩,科学技术也就得不到正常的發展而長久处于落后状态。这种落后状态,完全是由于当时半封建半殖民地的社会制度所造成的。

苏联的物理学,是在帝俄时期一些卓越的物理学家的成就基础上建立起来的。罗蒙諾索夫(М. В. Ломоносов, 1711~1765)、門捷列夫(Д. И. Менделеев, 1834~1907)、列別捷夫(П. Н. Лебедев, 1866~1912)、波波夫(А. С. Попов, 1859~1906)等人的工作,在物理学發展上都起了極大的作用。但是,帝俄时期的科学,比較当时其他資本主义国家的科学仍是很落后的。十月革命以后,苏联的科学技术包括物理学在內,在苏联共产党和全体人民經常关心之

下,才有突飞猛进的发展,并培养出大批的学者和专家。目前苏联物理学在很多领域中,例如原子能、无线电电子学等,都居于世界学术中的领导地位。1957年10月4日和11月3日,苏联首先成功地发射了两个人造卫星,更是划时代的贡献,从而使苏联成为世界科学技术的中心。

苏联物理学所以能飞速发展的根本原因,是由于在社会主义制度之下,工业和农业的迅速发展,才给它开辟了无限广阔的道路。同时,苏联物理学是和苏联文化的发展紧密地结合在一起,也就成为建立社会主义和共产主义社会的支柱。

我国解放以后,摆脱了帝国主义和封建主义的双重压迫,这才使科学和技术走上了新的时代。现在,我们全国人民,在中国共产党和人民政府领导下,在苏联的无私援助下,正开展规模巨大的社会主义经济建设。各项科学工作包括物理学在内,已经是大大向前发展了。许多方面,例如地质探矿、精密仪器的制造等,都取得不少辉煌的成就。回旋加速器、原子反应堆、电子计算机等也在迅速建造中。同时,科学工作者在党经常关怀教育下,通过不断的学习,也开始掌握辩证唯物主义观点,树立了科学研究为人民服务的思想。1956年,党和政府发出号召,要在十二年内使我国急需的科学部门赶上世界先进水平。由国务院直接领导的科学规划委员会,制定了十二年内发展科学专业的远景规划。其中任务重点,很多是与物理学密切相关,例如原子能的和平利用、电子学中的新技术、喷气技术等。今后我国人民在社会主义建设高潮的鼓舞下,一定能发挥自己的无穷智慧和创造力,使我国科学事业发出灿烂的光辉。

第一篇 力 学

力学發展簡史

物質最簡單的运动形式，就是各物体之間、物体各部分之間位置的相对变化，这叫做机械运动。例如日月星辰的升落，車船的行駛，机器的運轉，彈性体的振动，水流和气流等，都是机械运动。力学的任务，就是研究物質的机械运动和它所遵循的客觀規律。

有关力学的概念和規律，也是在实践的基础上建立起来的。人类在日常生活中，經常接触到各种机械运动；而在生产过程中，又必須掌握这些运动的知識。因此，力学是物理学中最富有直觀性的部分，并且發展得最早。

在我們偉大的祖国，对于力学早就积累了非常丰富和極可寶貴的成就，并在实际生活和生产中被广泛的应用着。除了墨翟、張衡等学者在力学方面的貢獻，已在緒論提到外，关于天象觀察工作，历代都設有專門官职（欽天監）主持其事。編訂的历書中，对于朔望、节气、日月蝕等，有准确的推算和預測。水利方面，在大禹时代就治理了洪水，以后汉代李冰父子修建都江堰（在今四川省灌县），隋朝开鑿运河，都是偉大的工程。至于聞名全世界的万里長城，以及許多壯麗宏偉的宮殿庙宇、亭台樓閣、城堡关隘、桥梁涵閘等建造，都表明我国建筑方面的卓越成就；風車、水磨、杠杆、輪軸、舟車等器械的創制和普遍应用，說明我国古代机械工程的發達。此外，在战争工具上使用彈弓、弓箭、弩炮、火炮等，也有悠久的历史。从以上所举的例証，可見我国自古以来，对于天体力学、水力学、建筑力学、机械力学、彈道学等，都有巨大的貢獻。但是，在長期的封建統治以及半封建半殖民地的社会制度下，未能把这些知識總結成为一門系統的、完整的科学。

在世界各国方面，也有类似情形。例如埃及的金字塔、巴比倫的古塔、希臘的海港、羅馬的桥梁和堡壘、中古时代的城堡和庙宇等，都給力学积累了丰富的資料。特別是在紀元前三世紀，阿基米

德(Archimedes, 紀元前287~212年)在靜力学方面的成就,具有重大的意义。他証明了杠杆定律和液体中的浮力定律;研究了物体重心問題;創制了許多机器,其中包括有螺旋取水机等。

对于机械运动作严密而有系統的研究,是开始于十六世紀資本主义萌芽时期。由于当时生产力向前大大發展,各国之間商業联系頻繁,航海運輸要求提高,因而提出了許多实际問題,例如大船舶的建造、水运的改善、天文知識等,急需解决。同时,由于資本主义国家之間經濟利益冲突,导致战争,对于炮火的准确使用,就需要能解决抛射体的运动問題。这一切就给力学的发展,創造了有利的条件。

自哥白尼(Copernicus, 1473~1543)創立了太陽中心学說以后,布拉黑(Tycho Brahe, 1546~1601)对于行星运动做了系統的觀察和記載,复經开普勒(Keppler, 1571~1630)归納成行星运动三定律。其时伽利略(Galileo, 1564~1642)又首先闡發了物理学中的实验精神,进行了一系列落体实验,發現了落体定律。从此,关于力学的研究,就打破了运动学和靜力学的局限,扩大到动力学的領域。后来,惠更斯(Huygens, 1629~1695)对于物体碰撞运动做了一系列的研究,并应用摆的振动,制成了計时的仪器。

牛頓(Newton, 1642~1727)在这些学者成就的基础上,并根据自己觀察和实验的結果,总結了力学的知識,得出运动三定律和万有引力定律,从而奠定了經典力学(也叫作牛頓力学)的基础。

在十八、十九世紀間,許多优秀物理学家如欧拉(Euler, 1707~1783)、拉格朗日(Lagrange, 1736~1813)、哈密尔頓(Hamilton, 1805~1865)等,在牛頓定律的基础上,使經典力学迅速发展成为一門理論严密体系完整的科学。

由于力学的概念和定律能解釋很多自然現象,并广泛应用于物理学其它部門、其它自然科学和工程技术方面,因而在十九世紀中,有很多科学家,就以为一切自然現象,甚至于社会現象,都可以用力学的概念和定律来解釋。这就是哲学上机械唯物主义的来源。机械唯物主义者不了解一切复杂的、高級的物質运动,都各有自己的規律,因而錯誤地把一切复杂的、高級的物質运动都归結为簡單

的机械运动。

二十世紀以來，物理學進一步的發展，不但糾正了機械唯物主義的錯誤，並且發現經典力學的概念和定律也不是絕對不變的，在許多新現象面前，就必須加以修正。例如，對於接近於光速的物體運動，以及原子和原子核內部的各種運動過程，就不是經典力學所能說明的。愛因斯坦(Einstein, 1879~1955)在1905年發表了相對論，改變了我們對於空間和時間的孤立看法，建立了相對論力學，使能適用於接近光速的物體的運動；而經典力學就成為相對論力學的一個特例。1900年，普朗克(Planck, 1859~1945)發表量子論，改變了我們對於能量連續性的觀點；1926年薛定諤(Schrödinger)、海森堡(Heisenberg)等建立了量子力學，用以處理原子、電子、核子等微粒的運動問題。現在，隨著我們對於物質世界的深入研究，力學還在不斷的發展着。

在力學不斷的發展過程中，經典力學雖被修正，但並不是已被推翻而廢棄不用。經典力學是建築在一定範圍內的實踐基礎上，對於描述和解決這一定範圍內的力學現象和問題，仍然是正確的和必要的。大概說來，當物體運動速度不超過 10^8 [千米]/[秒]和物體質量不小于 10^{-10} [克]時，用經典力學解決問題，已足夠精確。

本篇的內容，只是限於經典力學的主要基礎；從最簡單的質點運動，逐步進入較複雜的剛體和流體的運動，最後再討論機械振動和波。

第一章 運 動 學

運動學的內容是研究物體位置變化和時間的關係，也就是從空間和時間觀點來描述物體的運動。在運動學中，並不討論引起運動變化的原因。

物體的位置變化，也是多種多樣的。在本章中，只討論幾種最簡單的質點運動，如直線運動、圓周運動等。至於剛體的轉動，流體的運動、振動等，將分別在第四、五、六章中敘述。

描述質點的運動所需要的概念，以速度和加速度為主，這些量