

中等專業學校教科書

工業和体育性質專業適用

物 理 學

高等教育出版社

中等專業學校教科書

物 理 學

工業和体育性質專業適用

高等教育出版社

說 明

我司組織中等專業學校物理教師何汝楫、李季暉、胡迪炳、徐新民、張學民、劉應勳六位先生根據我部1955年批准的210小時的中等專業學校物理教學大綱，參照蘇聯別雷斯金所著物理學，集體編寫了這本中等專業學校工業和體育性質專業適用的物理教科書。本書對農林、財經、醫藥等性質專業也能作參考用。

本書初稿曾於1955年夏天印發各有關中等專業學校征求意见。許多學校在1956學年第一學期曾據以試教。今年春天，根據各校通過教學實踐所取得的經驗以及提出的許多寶貴意見，並參照蘇聯別雷斯金所著物理學（1955年版）的精神，作了較大的修改。在每章後面附有習題。全書最後還增添了總複習題。此外，另印有一本小冊子物理學實驗，以方便學生實驗時使用。

本書初步定稿後，曾請浙江大學王謨昱教授審閱。王先生在百忙中抽時間給本書提供了進一步修改的寶貴意見。使本書在付印前能由編者再作一次修正。在這里，對王先生的熱忱幫助表示感謝。

由於時間倉促，匆匆付印，缺點在所難免。希望中等專業學校教師以及使用本書讀者多提意見（意見請寄北京高等教育出版社轉我司），以便再版時一併修正。

高等教育部中等專業教育司

1956年6月

物 理 學

另附物理學實驗一冊

何汝楫等編

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇號

（北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號）

新華印刷廠印刷 新華書店總經售

書號 18010·50 開本 850×1168 1/32 印張 12 1/16（包括實驗）字數 324,000

一九五六年八月上海第一版

一九五六年八月北京第一次印刷

印數 000,001—120,000 定價（8）¥ 1.50

目 錄

緒 論

第一章 引言..... 1

- 1-1 自然科学, 物理学和技术(1) 1-2 物質和物質运动, 物質守恒定律(3)
1-3 研究物理学的方法(4)

第二章 物理量及其測量..... 5

- 2-1 物理量及其測量(5) 2-2 質量和重量(6) 2-3 長度、質量、力、時間的單位(7) 2-4 游标尺、螺旋測微計、天平、停表(8) 2-5 力的測量(12) 2-6 密度和比重(13)

第一篇 力学

第三章 直線运动.....16

- 3-1 机械运动(16) 3-2 物体的平动(17) 3-3 質点的运动(17) 3-4 匀速直線运动和它的速度(19) 3-5 矢量和标量(20) 3-6 匀速运动的速度圖線(21) 3-7 匀速运动方程式(21) 3-8 变速运动——平均速度和瞬时速度(22) 3-9 匀变速运动——加速度(25) 3-10 初速等於零的匀加速运动的速度公式及速度圖線(27) 3-11 初速等於零的匀加速运动方程式(28) 3-12 自由落体运动(31)

第四章 牛頓运动定律.....34

- 4-1 牛頓第一定律(34) 4-2 力(36) 4-3 牛頓第二定律(37) 4-4 厘米、克、秒單位制(40) 4-5 用質量和重力加速度來表示物体的重量(42) 4-6 英制單位制(米·千克·秒)(43) 4-7 工程單位制(米·克重·秒)(44) 4-8 作用和反作用(46) 4-9 牛頓第三定律(46) 4-10 牛頓第三定律在技術上的应用(48) 4-11 摩擦(50) 4-12 靜摩擦(51) 4-13 滑动摩擦(51) 4-14 摩擦的利弊(54)

第五章 功和能.....55

- 5-1 功(55) 5-2 功的單位(56) 5-3 功率(59) 5-4 功率的單位(58) 5-5 机械效率(60) 5-6 能(61) 5-7 动能(62) 5-8 势能(65) 5-9 能量轉換和守恒定律(66)

第六章 力的合成与分解.....70

- 6-1 力的平衡(70) 6-2 力的作用点在固体里的移动(71) 6-3 合力和平衡力(72) 6-4 作用於一点而在一条直線上的力的合成(72) 6-5 作用於一点而互成角度的力的合成(73) 6-6 一力分解为相夹某一角度的两个分力(76)

第七章 旋轉运动.....79

7-1 物体的轉动(79)	7-2 質点的勻速圓周运动(81)	7-3 物体勻速轉动的角速度(82)	7-4 向心加速度(84)	7-5 向心力和离心力(85)	7-6 离心机槓(86)
第八章 万有引力定律.....83					
8-1 万有引力定律(88)	8-2 物体的重量和万有引力定律(91)	8-3 引力場(91)			
第九章 振动和波.....92					
9-1 振动(92)	9-2 簡諧振动(94)	9-3 單擺的振动定律(95)	9-4 振动在彈性媒質中的傳播(97)	9-5 橫波和縱波(98)	9-6 波長、傳播速度、頻率和它們之間的关系(101)
9-7 波的反射(101)	9-8 波的干涉(102)	9-9 共振(103)			
第十章 声的現象.....105					
10-1 声音的發生和傳播(105)	10-2 音的响度和音調(106)	10-3 音色(107)			
10-4 声波的反射(109)	10-5 共振(109)				

第二篇 分子物理学与热学

第十一章 分子运动的基本理論·气体、液体、固体中的分子現象 111					
11-1 分子(111)	11-2 分子間的空隙·分子力(111)	11-3 擴散現象(113)			
11-4 布朗运动(114)	11-5 气体、液体、固体中的分子运动(116)	11-6 分子运动和溫度(116)	11-7 热的本質(117)	11-8 液体的表面(118)	11-9 液体的表面張力(120)
11-10 湿润現象(121)	11-11 毛细現象(121)	11-12 固体、晶体和非晶体(123)			
第十二章 物体的热膨胀.....125					
12-1 固体的線膨胀(125)	12-2 固体和液体的体膨胀(126)	12-3 物体热膨胀在技術上的应用(127)			
第十三章 气体性質.....129					
13-1 压强和压强的單位(129)	13-2 气体的压强(130)	13-3 气体的等温过程·波义耳-馬略特定律(131)	13-4 压强計(134)	13-5 气体的等压过程·盖呂薩克定律(137)	13-6 气体的等体过程·查理定律(138)
13-7 绝对溫度(139)	13-8 气态方程式(140)				
第十四章 热的測量.....143					
14-1 热的計算(143)	14-2 热的測量(145)	14-3 热功当量(148)	14-4 机械能和热能的轉換和守恒定律(150)		
第十五章 物态变化.....151					
15-1 溶解和凝固(151)	15-2 溶解热(152)	15-3 溶解和凝固时的热平衡方程式(153)	15-4 溶解和凝固时的体積变化(154)	15-5 压强对熔点的影响(154)	15-6 汽化和凝結(155)
15-7 蒸發(155)	15-8 用分子运动論解釋蒸發現象(156)	15-9 汽化热(157)	15-10 飽和汽(158)	15-11 未飽和汽(160)	15-12 沸騰(161)
15-13 汽化和凝結时的热平衡方程式(163)	15-14 气态物質的液化				

第三篇 电学

第十六章 电場..... 171

16-1 物体在摩擦或与帶电体接触时帶电(171) 16-2 两种电荷(171) 16-3 驗电器(172) 16-4 电子理論概說(173) 16-5 导体·电介質·半導體(174) 16-6 庫倫定律(175) 16-7 电量的單位(177) 16-8 絕緣导体上电荷的分佈(178) 16-9 电場(179) 16-10 电場强度(179) 16-11 电力綫(181) 16-12 电場中的导体(182) 16-13 电势(184) 16-14 电势差(186) 16-15 电势差的單位(187) 16-16 电場中电荷移动的条件(188) 16-17 零电势(189) 16-18 导体的电容(190) 16-19 电容的單位(191) 16-20 电容器(192) 16-21 平板电容器的公式(194)

第十七章 直流电..... 195

17-1 电流(195) 17-2 电源的电动势(196) 17-3 电流强度(198) 17-4 安培計·伏特計(199) 17-5 导体的电阻(200) 17-6 电阻的單位(200) 17-7 一段电路的欧姆定律(201) 17-8 导体电阻与長度、截面積和材料的关系(203) 17-9 导体电阻和溫度的关系(205) 17-10 变阻器(207) 17-11 电阻的串联(209) 17-12 电阻的並联(211) 17-13 全电路的欧姆定律(213) 17-14 电池的串联和並联(215) 17-15 电流的功和功率(217) 17-16 电流的热效应·焦耳·楞次定律(219) 17-17 电流热效应的应用(220) 17-18 温差电(221)

第十八章 电磁学..... 223

18-1 磁場(223) 18-2 电流的磁場(224) 18-3 磁鉄的磁場(227) 18-4 通电螺繞和永久磁鉄的磁性質的相同性(228) 18-5 磁鉄磁場的產生(229) 18-6 磁極和它們的相互作用(230) 18-7 磁場对通电导体的作用(230) 18-8 电流的相互作用(232) 18-9 磁場强度(233) 18-10 磁感应·磁通量·电磁鉄(234)

第十九章 电磁感应..... 236

19-1 法拉第实验·电磁感应定律(236) 19-2 感生电流的方向·楞次定律(240) 19-3 自感現象(243) 19-4 交流电(245) 19-5 电能的輸送(247) 19-6 变压器(248) 19-7 感应爐(251) 19-8 电力化在祖國經濟建設中的作用(252)

第二十章 电解液中的电流与伽伐尼电池..... 253

20-1 电离(253) 20-2 电解(254) 20-3 法拉第电解第一定律(255) 20-4 电解在技術上的应用(257) 20-5 伽伐尼电池(259) 20-6 鉛蓄電池(261)

第二十一章 气体中的电流..... 264

21-1 气体的导电(264) 21-2 大气压下的气体放电(265) 21-3 稀薄气体中的放电(267) 21-4 陰極射綫(268)

第二十二章 电磁振盪与电磁波..... 270

22-1 电容器的放电·閉式振盪电路(270) 22-2 开式振盪电路(272) 22-3 电磁波和它在空間的傳播(273) 22-4 接收振盪电路·电共振(275) 22-5 無線电的發送和接收(276) 22-6 倫琴射線和它的实用价值(278)

第四篇 光学

第二十三章 光的本質·光的傳播·光度学..... 280

23-1 關於光的本質的学說(280) 23-2 光線(282) 23-3 光源(283) 23-4 光的直線傳播(283) 23-5 光的速度(285) 23-6 光通量·發光强度(286) 23-7 照度(287) 23-8 照度定律(288) 23-9 两个光源的强度的比較(291)

第二十四章 光的反射..... 293

24-1 光的反射定律(293) 24-2 光的單向反射和漫反射(293) 24-3 平面鏡的成像(294) 24-4 凹球面鏡(295) 24-5 凹鏡的焦點(296) 24-6 凹鏡的应用(297)

第二十五章 光的折射..... 298

25-1 光的折射(298) 25-2 光的全反射(300) 25-3 光通过透明的平行平板(302) 25-4 光通过透明的三稜鏡(303) 25-5 透鏡(304) 25-6 光点由会聚透鏡所成的像(305) 25-7 物体由会聚透鏡所成的像(307) 25-8 發散透鏡的成像(308) 25-9 視角(309) 25-10 放大鏡(309) 25-11 顯微鏡(310)

第二十六章 光的組成·輻射 312

26-1 白光的光譜(312) 26-2 光譜中的紅外線和紫外線(314) 26-3 發射光譜(315) 26-4 吸收光譜(316) 26-5 太陽光譜(317) 26-6 光譜分析(317) 26-7 电磁波的波譜(318)

第二十七章 光的波动性和微粒性·光的各种效应 319

27-1 光的干涉(319) 27-2 薄膜的顏色(319) 27-3 波的衍射(321) 27-4 光的衍射(322) 27-5 光电效应(324) 27-6 量子的概念(325) 27-7 光的热效应和化学效应(327) 27-8 發光現象(328)

第五篇 原子結構

第二十八章 原子結構..... 329

28-1 电子殼層和原子核(329) 28-2 原子的能級(329) 28-3 原子吸收和放射能的过程(332) 28-4 原子核的構造(333) 28-5 放射性(334) 28-6 結合能及質量虧損(336) 28-7 打击原子核的方法(原子核的人工分裂)(337) 28-8 核分裂时能量的釋放(340) 28-9 鈾原子核的分裂·鏈式反应(340) 28-10 原子核能在工業上应用的远景(343)

总复習題..... 344

实验(另印一小册)

緒 論

第一章 引言

1-1 自然科学,物理学和技術

自然科学的任务在於研究自然界各种現象的規律,而我們人类研究自然科学的目的是在於能夠認識並掌握这些規律,按照人类的需要來利用和改造自然,使自然界为人类服务。

一切自然科学,都和生產技術有着直接密切联系的。人类从生產中積累了許多实际的經驗和知識,把它們有系統地、有条理地整理起來,才產生了自然科学。因此自然科学是生產經驗的結晶,是直接為生產服务的。

自然科学只有跟生產和实际密切聯繫起來以后才能不断的進步、革新並成为活生生的知識,成为人类改造自然界不可缺少的武器。

任何一門科学都是依靠人类实际需要而發展起來的,對於物理学來說也正是这样的。

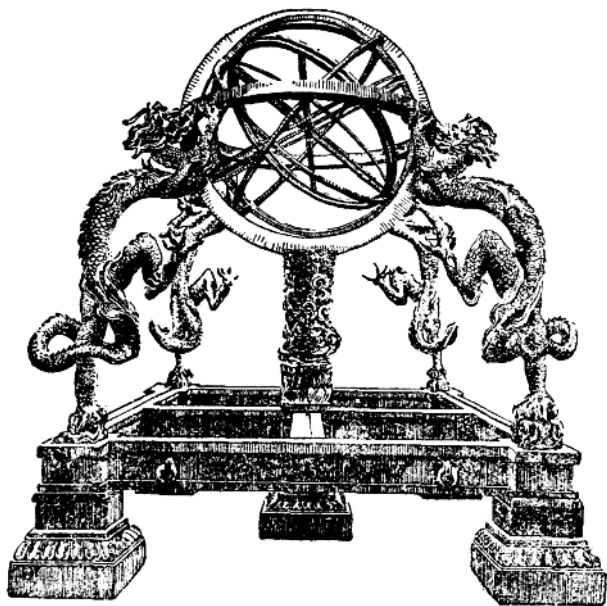
物理学是屬於自然科学中的一門,它是研究一切自然現象所共有的最基本的性質和普遍遵从的規律的。例如,万有引力定律和能量轉換及守恆定律等。

根据所研究的現象的性質可以分成下面五个部分:(1)力学;(2)分子物理学和热学;(3)电学;(4)光学;(5)原子物理学。

物理学上的發現對於生產技術的進步有特別重大的意义。例如蒸汽机、內燃机、發電机、电灯、电报、電話、無線电等的制造和發明都是精心研究物理現象的結果,特别是在1954年6月苏联首先利用原子能發電以后,使生產技術發生了根本性的变化。

另一方面，技術的進步使研究物理學能夠有精良的儀器和設備。這就幫助了物理學的發展，例如以前我們只能應用放大率為 2000—3000 倍的普通顯微鏡，而現在技術上利用了物理學的發現，為我們創造了電子顯微鏡，它的放大率可達到幾萬倍。由於電子顯微鏡的創造給物理學增加了研究工具，例如利用電子顯微鏡，現在我們可以看到從前所不能看到的最大的蛋白質的分子。這對於物質結構的認識起了推進作用。所以物理學和技術是不可分離的。

在我們祖國，不論是科學上或技術上，我們的祖先都有過許多偉大的創造和發明。例如曆法的創造，日蝕、彗星的記載，磁針的利用，火藥、造紙、印刷術的發明等，都在世界科學史上佔有相當的地位。但是由於在長期的封建統治下面，以及近百年來帝國主義對我國的侵略和

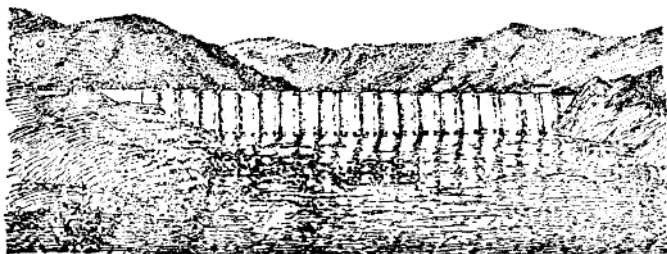


圖(1-1) 張衡(公元 78—139 年)的渾天儀。用它來可以觀察天象，它上面的星座上升或下降與實際的天象相符合。

压迫,就使这些研究和创造的能力没有得到正常地普遍地发展。

自从中华人民共和国成立以后,我们全国人民在共产党和人民政府的正确领导下,不论在工业、农业、运输业以及根治淮河、兴修水利等各方面,都在飞跃地发展,而且已获得了很大的成就。

同时,各种自然科学也在政府的帮助和指导下,成立了许多科学研究机构,使自然科学跟我国的生产建设 and 实际生活加紧了联系,这样,我国的自然科学其中包括物理学都获得了向前发展的良好条件,尤其在苏联的合作和帮助下,我国的科学技术都有了很大的发展。



圖(1-2) 佛子岭水库的蜀河坝。

现在我国正在进行第一个五年计划的大规模经济建设,无论是重工业、轻工业或者农业等等都不能离开物理学,因此,作为一个即将直接参加国家经济建设的中级干部学习好物理学知识是非常必要的。因为我们学习物理学的任务就是直接为祖国社会主义建设事业服务的。

1-2 物质和物质运动,物质守恒定律

人类生活在自然界里,人类本身也就是自然界的一部分,整个自然界完全是不断地变化着的物质。

物质是一切在我们意识之外,而且不依据于我们的意识而存在的,同时又是感觉的源泉的东西。

例如物体、分子、原子、电子和光等都是运动着的物质的各种形式。

因此，環繞着我們的是一个不断地变化着的物質世界，所有物質的变化叫做运动。物質在多种多样的运动中產生了各种不同的現象，例如物体位置的移动、物态变化、化学变化、生物生長等等。

物質不是过去哪一个时候由哪一个人所創造出來的，它既不能被創造，也不会被消滅。也就是說，物質是过去直到現在永远是存在着、变化着，不但是現在，就是將來也是永远如此的。

因此物質虽然处在不断变化的狀態中，但是在它進行所有的变化过程中，既不会化为烏有，也不会無中生有。

關於这个思想，首先是由俄罗斯科学家 M. B. 罗蒙諾索夫 (1711—1765) 提出來的，这是自然界基本規律之一，就叫做物質守恒定律。

物理学所研究的就是物質运动中最普遍的現象。

1-3 研究物理学的方法

自然界里，一切現象的發生，虽然錯綜复雜，但並不是偶然的，而是都有着一定規律的。因此，各种現象才有可能被我們研究。在研究的时候，首先就應該搜集跟所研究的問題有关的各种事实，然后对它們進行确切的了解。

搜集事实的方法：一种是对自然界里發生的現象做仔細地、反复地觀察。例如，研究天文学的时候用望遠鏡去觀察天体的运动。另外一种是按我們的意願在適當的条件下，把現象复制出來，並且改变这些有关的条件，再來觀察这些現象是怎样跟着条件而演变的，这就是实验。例如，当我们研究彈簧伸長的时候，逐渐改变彈簧下面的重量，來觀察各次彈簧的伸長。物理学里的各种事实，主要是用实验的方法来搜集的。

当人們掌握了充分可靠的事实之后，進一步就在这些事实的基础上進行理論研究：比較、分析、綜合、概括、找出它們相互間的关系，總結成为定律。例如，在做彈簧伸長实验后，从各种不同重量跟它們对彈簧所引起的不同伸長，總結出虎克定律。这里应当指出：每个定律適用的范围都是有限制的，例如，虎克定律只有在彈性限度内才能適用。

一般物理定律的內容可以用数学形式來表示,便成为物理公式;例如,在电学中的欧姆定律是說明电流强度 I 、电压 V 、电阻 R 三者間的关系的,也可以用公式: $I = \frac{V}{R}$ 來表示。

在科学研究中有时会發現一些新的事实,当用旧的解釋不能說明的时候,为了要說明这些新的事实,科学家常常就創造出一些假設。这些假設,再經過很多的实验的檢驗,一次又一次的修正,最后方确立成为一个完整的物理理論。例如,物質結構-分子运动論的創立,从一切物体是由極小的微粒構成的假設,經過各种分子現象的驗證,逐步确立成为分子运动理論。

物理理論得出以后,就可以用它來解釋一切有关的現象,並可以由它來預料在某种条件下將有什么样的現象發生,例如,利用分子运动理論就能更廣泛的解釋物質的熔解、凝固、汽化等热現象。

这里应当指出:物理理論適用的范围也是有限制的,而且它將跟随着科学技術的發展而不断地修正和擴充的。其次,物理理論是根据事实得出來的,如果遇到新發現的事实不能被解釋的时候,或者預料的結果和事实不相符合的时候,我們就应当尊重事实,根据事实來修正理論,万不可以墨守旧的理論忽略新的事实甚至於歪曲事实。

習 題 一

1. 什么叫物理学? 它对生產技術的發展有什么关系?
2. 什么叫物質和物質运动? 物質守恒定律的內容是什么?
3. 研究物理学的主要方法是怎样的?
4. 什么叫物理定律和物理公式? 怎样由假設到理論?

第二章 物理量及其測量

2-1 物理量及其測量

在物理学中研究各种物理現象时,主要在於找出它們間的数量关

系。而這些數量關係，必須通過測量的方法來實現的。

我們常把一切能夠測量的量叫做**物理量**。例如長度、質量、力、時間等。確定一個物理量的大小，必須進行測量，測量就是要知道這一個量是另一個同性質的標準量的多少倍，而這個同性質的被規定的標準量就稱它為測量的**單位**。例如，測量長度時採用厘米做單位，測量時間時採用秒做單位等。

2-2 質量和重量

在我們研究物理現象的時候，我們首先必須認識到每個物體都是由物質所組成的，而每一個物體都含有一定數量的物質，有些物體包含得多些，有些包含得少些。

某物體內所含物質的多少叫做這個物體的質量。

其次，當我們用手對任一物體作用的時候，就可以使本來靜止的物體發生運動。通常就說我們對這個物體施了力。譬如，有大小和材料相同的兩個桶都盛着水，一個是滿桶的，一個是半桶的，我們要想把它們同樣快慢的提起來，那麼，我們很自然的感覺到所要用的力是不一样的，也很容易發現提起滿桶水所用的力要比半桶水大。這是因為滿桶水的量要比半桶水多的緣故。也就是說，我們要同樣舉起兩個不同的物體，不管它們是什麼材料做成的，所需要舉力較大的那個物體，它的質量總是要比所需要舉力較小的那個物體的質量大。

同時，我們又看到地球能夠使沒有東西支持的物體會自己落到地面上，正像我們用力能夠把一件物體拉到身邊一樣，這樣，我們就說地球對物體有一種吸引力。

一切物體都受地球的吸引，這種吸引力叫做重力，物體所受重力的大小叫做物體的重量。

根據上面所說的質量和力的關係，又從物體重量的定義，我們可以看出，通過比較各物體重量的大小，就可以比較出它們質量的大小。但是，重量是物體所受地球的重力的大小，它和物體在地球上的位置有

关。实验証明，物体的重量是和地球的緯度以及物体在地面上所处的高度有关的；而質量是和这物体在地球上任何地方沒有关系的，因为物体内部所含物質的多少是不能随着地点的更換而改变的。

2-3 長度、質量、力、時間的單位

進行各种物理量的測量时，首先必須規定它們的單位，我們現在先來定出几个主要的物理量的單位。

(1)長度的單位是米。它的輔助單位有千米、分米、厘米、毫米等。

$$1 \text{ 千米} = 1000 \text{ 米},$$

$$1 \text{ 分米} = 0.1 \text{ 米},$$

$$1 \text{ 厘米} = 0.01 \text{ 米},$$

$$1 \text{ 毫米} = 0.001 \text{ 米},$$

$$1 \text{ 微米} = 0.001 \text{ 毫米},$$

$$1 \text{ 毫微米} = 0.001 \text{ 微米}。$$

由長度的單位導出的有面積的單位，例如，米²、[分米]²、[厘米]²等；还有体積的單位，例如，米³、[分米]³、[厘米]³等。

(2)質量的單位是千克。

我們把保存在法國巴黎國際度量衡檢定局里的标准鉑原器的質量，規定为 1 千克。質量的輔助單位有：克、毫克、噸。

$$1 \text{ 克} = 0.001 \text{ 千克},$$

$$1 \text{ 毫克} = 0.001 \text{ 克},$$

$$1 \text{ 噸} = 1000 \text{ 千克}。$$

(3)力的單位。

在日常生活和工程計算上，一般都拿物体重量的單位來表示力的單位。我們採用标准鉑原器在緯度 45° 海平面上的重量，作为重量的單位，也就是力的單位，叫做千克重。力的輔助單位有：克重、噸重。

$$1 \text{ 克重} = 0.001 \text{ 千克重},$$

$$1 \text{ 噸重} = 1000 \text{ 千克重}。$$

在物理学中,还有力的其他單位,我們以后將要討論到的。

由於同一物体在不同地点,它的重量变化不大,因此,在一般情況下,把質量为 1 千克的物体,它的重量当作 1 千克重來計算。

(4)時間的單位。

物理学中除了上面这三个量之外,还有一个重要的物理量,就是時間。任何一个一定的重复过程所歷的時間,都可以採用为時間的單位。地球繞地軸的自轉就是一个重复过程,通常就採用这个过程所歷的時間作为時間單位,叫做 1 晝夜。再把 1 晝夜分作 24 小时,1 小时分作 60 分,1 分再分作 60 秒。

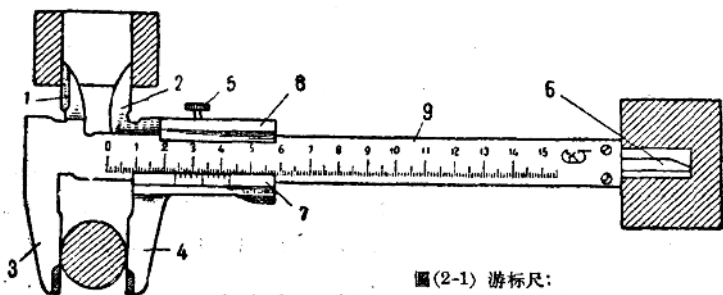
應該指出:实际上,地球相对於太陽繞軸自轉一周的時間叫做一个太陽日(即一晝夜),是長短不同的,我們取一年中各太陽日的平均值叫做平均太陽日。我們現用的标准,就是指平均太陽日而說的。

2-4 游标尺、螺旋測微計、天平、停表

各种物理量既然都是能夠測量的量,我們又把几个主要物理量的單位已經規定出來了,現在再來學習这些物理量的一般測量工具。

(1)游标尺。

除了普通常用的直尺外,如果我們要使測量准确到 0.1 毫米,我們就要应用一种工具,叫做游标尺[圖(2-1)]。



圖(2-1) 游标尺:

1, 2, 3, 4—表示四个測脚; 5—表示螺釘; 6—狹片; 7—切口、附有刻度叫做游标; 8—滑動片; 9—直尺,也叫作主尺。

游标尺有两个主要部分：其一是一条直尺，其一是一条可以沿着套这直尺而滑动的游标。

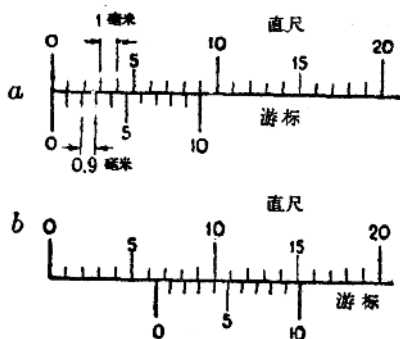
这直尺与两只测脚 1 和 3 连牢在一起，尺身上套一个可以沿尺自由滑动的滑动片 8，滑动片上与另外两只测脚 2 和 4 连牢在一起，滑动片可由螺钉 5 来固定，滑动片的前面切去一部分可以露出直尺上的刻度，在切口 7 的斜面上有游标刻度。在滑动片的背部连结着一根狭片 6，这个狭片嵌在直尺背后的一个凹槽里，可以沿槽自由滑动。

上图所示的游标尺有三种应用：（1）利用测脚 1, 2 可测量槽的宽度；（2）利用测脚 3, 4 测量零件的厚度；（3）利用狭片 6 测量槽或筒的深度。

游标尺的使用法和它的原理说明如下：

最简单的游标刻度，常把相当于直尺上的 9 个毫米的距离分成十等分，作为游标的刻度，也就是游标刻度的每一等分等于十分之九毫米，如图（2-2a）。

当游标尺二个测脚合在一起时，游标上的零刻线应和直尺上的零刻线相重合，这时，除了游标上的第十根刻线也和直尺上的第九根刻线相重合外，游标上其他各刻线的位置如图（2-2a）所示，游标上的第一根刻线正在直尺上第一根刻线左边的



图（2-2）游标尺刻度的说明。

0.1 毫米（1 毫米 - 0.9 毫米）处。游标上的第二根刻线又在直尺上第二根刻线左边的 0.2 毫米处，依此类推。

若在两测脚间放一张厚为 0.1 毫米的纸片，那么，游标就向右移 0.1 毫米，这时游标上的第一根刻线就会和直尺上的第一根刻线相重合。若在两测脚间放一块为 0.2 毫米的薄片时，那么，游标上的第二根

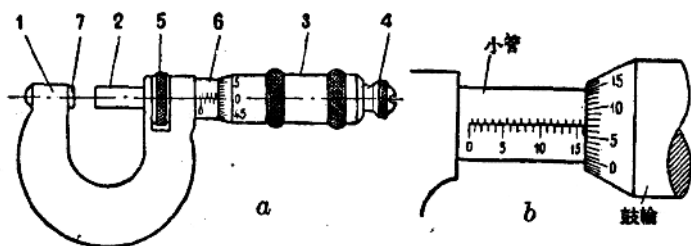
刻線就和直尺上第二根刻線重合，依此类推。

所以只要被测薄片的厚度不到1毫米时，那么在游标上第几根刻線和直尺上任一根刻線相重合时，游标上所指的这根刻線数，就表示被测薄片的厚度是十分之几毫米。

若測量大於1毫米的長度时，整的毫米数可由游标零刻線所指的緊靠左边的直尺上的刻度直接讀出，而十分之一毫米数，可由游标上和直尺上任一根刻線相重合的刻線数決定。例如圖(2-2b)所示：游标位置相當於被测物体的長度是6.4毫米。

(2) 螺旋測微計。

若要測量厚度、直徑等尺寸更准确到0.01毫米时，就得应用一种工具，叫做螺旋測微計的，如圖(2-3a)：



圖(2-3) 螺旋測微計：

- 1—表示曲柄； 2—小軸； 3—鼓輪； 4—保護旋鈕；
5—栓環； 6—刻度小管； 7—小砧。

螺旋測微計有兩組主要部分：一組是曲柄1及小管6，互相連牢在一起，另一組是鼓輪3及小軸2；后一組可以相對於前一組而轉動。

小管6里边刻有陰螺旋，小管上刻一橫線，在橫線旁，刻有互相隔開半毫米的毫米刻度。曲柄一端固定着小砧7，一端附有栓環5。鼓輪3另外連接着刻有陽螺旋的小軸2，鼓輪的一端像圓錐形的邊緣上刻有50等分的刻度，每隔5个刻度标明一个数字(0、5、10、15等)。鼓輪后端附着有一个帶有棘輪的保護旋鈕4，作為旋轉鼓輪时用的，如圖(2-3a)。

當被测物体放在固定的小砧7和可以轉動的小軸2之間时，小軸