

初级科学课本

理化知识

保定专区科学技术委员会 編
河北省科协保定地区办事处



科学技术出版社

本書提要

本書通俗地介紹了物理和化學的初步知識。為了結合農村中的實際需要，在物理部分，着重介紹了簡單機械和電學方面知識；在化學部分，着重肥料、農藥、燃料（包括沼氣）等方面知識。本書可以作為農村業餘文化學校的教材，也可供高小文化水平的公社社員和幹部閱讀。

初級科學課本

理化知識

保定專區科學技術委員會
河北省科協保定地區辦事處 編

*

科學技術出版社出版

（北京市西便門外柳樹溝）

北京市書刊出版業營業許可證出字第091號

北京通縣印刷廠印刷

新華書店科技發行所發行 各地新華書店經售

*

開本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印張：1 $\frac{7}{8}$ 字數：35,000

1960年4月第1版 1960年4月第1次印刷

印數：20,100

總號：1537 統一書號：13051·316

定價：（7）1角8分

目 次

第一課	常用的量度	1
第二課	力和运动	4
第三課	压力和浮力	6
第四課	杠杆	9
第五課	滑輪和輪軸	11
第六課	声音	14
第七課	热的傳播	16
第八課	电(一)	19
第九課	电(二)	1
第十課	磁鉄、电磁鉄及其应	
第十一課	光	
第十二課	物体和物質	
第十三課	分子和原子、原子的結構	30
第十四課	空气	32
第十五課	水	34
第十六課	溶液	37
第十七課	酸和碱	38
第十八課	化学肥料	41
第十九課	天然肥料	43
第二十課	农药	45
第二十一課	煤	47
第二十二課	石油	51
第二十三課	沼气	53
第二十四課	鉄	56

第一課 常用的量度

在日常生活中，要准确地知道物体的大小、輕重、長短，就要用各种工具来量度。如果量度不准确，生产出来的产品达不到规格要求，因而浪费了許多材料和劳力。我国現在正进行着大規模的經濟建設，需要制造、裝配和修理各种复杂的机器，就必须有精确的标准量度。在科学研究和实验中，对量度的要求更加严格。

要量度，就得定出一些量度的标准，也就是定出量度的單位。如量長度用“米”做标准，米就是長度的單位。称重量用“公斤”做标准，公斤就是重量的單位。

在旧中国，由于工業落后，国家經濟命脉被帝国主义操縱，因而国外各种不同計量制度随着經濟侵略而进入我国。同时，封建社会遺留下来的各种旧杂制也还使用着，地主惡霸还經常大斗进、小斗出，不法商人也大秤进、小秤出，来剝削我們劳动人民。这样，使我国的量度制很多并且十分混乱，使用起来很不方便。解放以后，大、小斗和大、小秤的現象已經消灭了，但常用的度量制仍很复杂。因此，国务院于一九五九年六月間發布命令，确定国际公制为基本計量制度。这是以十进一为特点的計量制度，应用起来非常方便。

一、長度 国际共同規定長度單位叫做米，还有千米、分米、厘米、毫米等。

米 = 10 分米；

1 分米 = 10 厘米；

厘米 = 10 毫米；

1 公里(千米) = 1000 米。

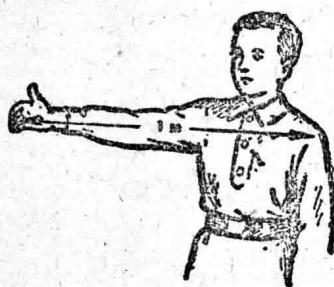
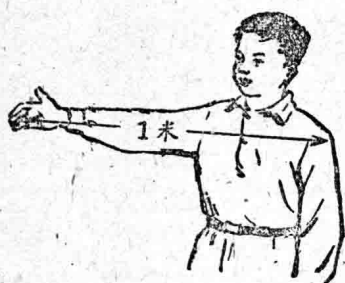


圖 1-1



圖 1-2

公制長度單位與市制長度單位的換算：

$$1 \text{ 米} = 3 \text{ 市尺}；$$

$$1 \text{ 公里(千米)} = 2 \text{ 市里}。$$

二、面積 測量物體表面大小，用每邊長 1 毫米、1 厘米、1 分米、1 米等正方形的面積做單位。這些單位順次叫做平方毫米、平方厘米、平方分米、平方米等。可以簡寫做毫米²、厘米²、分米²、米²等（圖 1-2）。

$$1 \text{ 米}^2 = 100 \text{ 分米}^2；$$

$$1 \text{ 分米}^2 = 100 \text{ 厘米}^2；$$

$$1 \text{ 厘米}^2 = 100 \text{ 毫米}^2。$$

公制面積單位和市制面積單位的換算：

$$1 \text{ 米}^2 = 9 \text{ 市尺}^2。$$

三、體積和容積 測量物體的體積，用每邊長 1 毫米、1 厘米、1 分米、1 米等的正立方體的體積做單位，這些單位順次叫做立方毫米、立方厘米、立方分米、立方米等。簡寫做毫米³、厘米³、分米³、米³等。

$$1 \text{ 米}^3 = 1000 \text{ 分米}^3；$$

$$1 \text{ 分米}^3 = 1000 \text{ 厘米}^3；$$

$$1 \text{ 厘米}^3 = 1000 \text{ 毫米}^3。$$

量顆粒狀的固體像大米、麥子，以及量液體像水和酒精等，

可以使用容器。容器內所裝的物質的體積叫容積。

通常使用升做容積的單位。

$$1 \text{ 升} = 1 \text{ 立方分米} = 1 \text{ 分米}^3; 1 \text{ 升} = 1000 \text{ 毫升};$$

$$1 \text{ 毫升} = 1 \text{ 立方厘米} = 1 \text{ 厘米}^3。$$



圖 1-3

四、重量 把物體放在手上，就感到它對手有一種向下壓的作用力，如果讓手裡的物體脫手，它就會落在地面上。這是由於地球對物體有吸引力，這種吸引力叫做重力。物體所受重力的大小，叫做重量。重量的單位有公斤、克、毫克和噸。

$$1 \text{ 噸} = 1000 \text{ 公斤};$$

$$1 \text{ 公斤} = 1000 \text{ 克};$$

$$1 \text{ 克} = 1000 \text{ 毫克}。$$

公制重量單位與市制重量單位的換算：

$$1 \text{ 公斤} = 2 \text{ 市斤};$$

$$50 \text{ 克} = 1 \text{ 市兩}。$$

我們常說棉花比鐵輕，這是不科學的，因為一大包棉花比一小塊鐵重得多。這裡所謂輕重，實際上是拿同體積的棉花和鐵來比，才得出這個結論。科學上就拿體積都是 1 立方厘米的物質，像水、鐵、磚、木料來比輕重，叫做比重。某物質的比重，就是指體積為 1 立方厘米的這種物質的重量。例如 1 立方厘米的水重 1 克，水的比重就是 1 克/厘米³。鐵的比重是 7.8 克/厘米³，磚的比重是 1.8 克/厘米³，而干松木的比重只有 0.48 克/厘米³，比水的比重，小了一半還多。

五、時間

$$1 \text{ 天} = 24 \text{ 小時}; 1 \text{ 小時} = 60 \text{ 分}; 1 \text{ 分} = 60 \text{ 秒}。$$

討論題

1. 測量長度、面積、體積、容積和重量的單位各是什麼？
2. 15 米合多少市尺？25000 市里合多少公里？

ACG87/20

3. 5吨合多少市斤？1500克合多少市兩？

第二課 力和运动

一、力和运动 力的种类很多，有握力、推力、拉力、浮力、压力等。这些力作用在物体上，就会使物体的位置改变，也就是使物体运动。像用力推你一下，你就倒了，你的身体就发生了运动。相反的，物体的位置没有改变，就是静止。

一个物体的位置的改变，都是对另一个物体而说的；通常我们总拿地球当作不动的，来判断物体的运动。但事实上地球也在绕太阳转，也在运动；太阳对其它物体来说，也还是在运动。所以说，自然界里一切物体都在运动，静止只不过是相对另一个物体来说的。

力是两个物体互相作用时表现出来的。力不仅能使静的物体运动，而且能使运动的物体静止下来，或让它运动得快一些或慢一些。

物体运动的快慢，就是运动速度的大小。一个人走路走得快，速度就大。如果这个人走在笔直的大马路上，他在任何时候，都是使一样的劲前进，也就是说，他在任何时候速度都不变。我们就把这个人的运动叫做匀速直线运动。他在每小时能走10里路时，他的速度就是每小时10里。

二、惯性 我们知道宇宙间的一切物体都在运动，有很多物体，是在其它的物体作用下运动着。例如，火车是在火车头的牵引下运动。当前进的火车头突然关上了汽门，失去了牵引力，火车是不是马上就不动呢？事实上，虽然关上了汽门，火车仍然要前进。

另外，静止的物体，像桌上的茶碗，如果没有人把它挪动，它会永远呆在原来的位置上。

由以上例子可以看出：物体有保持它原来的运动状态或静止状态的性质，这种性质就叫做物体的惯性。

在日常生活中，惯性经常起着作用。比如我们站在前进的车子里，当车子突然停止，而人的上部由于惯性作用，仍旧前进，所以我们就会向前倾倒。相反的，如果停着的车子突然开动，站在车上的人会因惯性作用倒向后面。

我们也常利用惯性来干活。例如用镢抛土时，当装满土的镢往前动时，突然把镢收住，土就因惯性继续往前动，就抛到前面去了。又如空中运土器，也有将活动的底的门用拉绳系在支柱上。当拉绳拉紧时，运土器仍继续向前动，门就被拉脱，

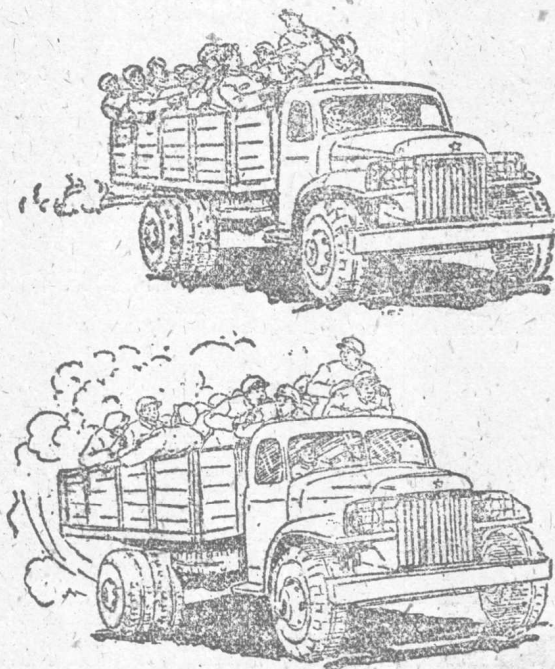


圖 2-1

土就自动倒下。

三、摩擦 关上汽門的火車，虽然由于慣性作用，仍繼續前进，但还是要漸漸慢下来。这是因为，火車的車輪与鋼軌之間产生一种阻碍运动的力，这种阻力叫做摩擦力。

任何物体的表面，都有不平的地方，不过有的凸凹程度大，用眼可以看見，有的凸凹程度小，用肉眼看不見。所以說，凡是彼此沿着表面运动的物体都有摩擦。不过，接触面越光滑，摩擦力越小；接触面越粗糙，摩擦力越大。

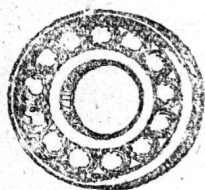


圖 2-2

摩擦有兩種：滑动摩擦和滚动摩擦。滚动摩擦比滑动摩擦小，所以現在的車子都用圓輪，并实行滾珠軸承化。这就是把輪子和軸棒之間裝有滾珠軸承（圖 2-2）。鋼珠跟軸承筒之間是滚动摩擦，使摩擦減到最小程度。另外，在轉动部分加潤滑油，也能够减少摩擦，提高工作效率。

摩擦并非到处都是越小越好。例如人走路，就是靠脚掌跟地面的摩擦力，才能开步走。要是沒有摩擦或只有很小的摩擦，脚就要向后滑，一不小心就要跌倒。

討 論 題

1. 举出一些利用慣性干活的例子，并說明它是怎样利用慣性的。
2. 汽車和自行車的輪帶上都有許多凸凹的花紋，有什么好处？

第三課 压力和浮力

一、液体的压力和浮力 夏天我們在河里游泳，当水淹到脖子时，就会感到胸部受到一股压力。胸部入水愈深，压力也愈大。

由于液体本身有重量，还有流动性，所以液体对容器的底和侧壁都有压力。如图 3-1，容器上有几个高度不同而大小相同的小孔，再往容器里灌满水，水就从各个小孔喷出来。这时我们可以看到，下面的小孔喷出来的水就远，上面的小孔喷出来的水就近。可见水对容器侧壁的压力是随着深度增加的，水越深，压力越大；水越浅压力越小。所以，修筑河堤，越近底部越厚；水桶底部的铁箍还要宽或密一些。

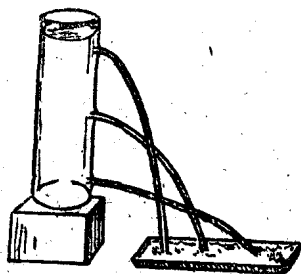


圖 3-1

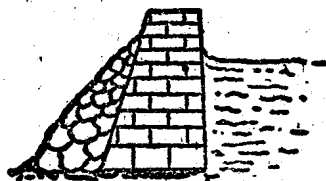


圖 3-2

液体不仅有压力，而且对物体还有一种向上漂的力。这种力叫浮力。像从井里提水，当水桶没离开水面时，不觉得重，只要水桶一离开水面，就觉得很重。这就是水桶在水中时受到浮力的缘故。

液体的浮力有大有小。实验证明：物体在液体中所受到的浮力，等于这个物体所排开的液体的重量。另外，不同比重的液体，对浸在里面的物体所产生的浮力大小也各不相同。比重大的液体浮力就大，比重小的液体浮力就小。碱水的比重比淡水比重大，因此，腌在碱水中的鸡蛋漂在水面；放在淡水中的鸡蛋沉在水底。

比重小于水的物体，像木头、柴草等，放到水里，因它们的重量比排开的水的重量小，所以一部分外露出水面，不往下沉。比重大于水的物体，像石头、铁块等，放到水里就下沉。

輪船是鋼鐵做的，上面還裝許多貨，重量很大，但因船身也很大，中間是空的，受到的浮力大於船的總重量，所以輪船可以浮在水面。

二、氣體的壓力和浮力 空氣由於地球吸引力的作用而包圍着整個地球，這個空氣層叫大氣。空氣既有重量，它對在它裡面的一切物體也產生了壓力。這個壓力叫做大氣壓力。從下面的實驗，可以證明大氣壓力的存在。

在一段粗玻璃管里裝一個緊密的活塞，把活塞推到管的下端，然後把管插在水盆里。如果提起活塞，水就隨着上升（圖3-3）。這是因為活塞上提後，下面沒有空氣，也就沒有壓力壓住水面；作用在管外水面上大氣壓力，就把水压進玻璃管里來了。抽水機就是根據這個道理造成的。



圖 3-3

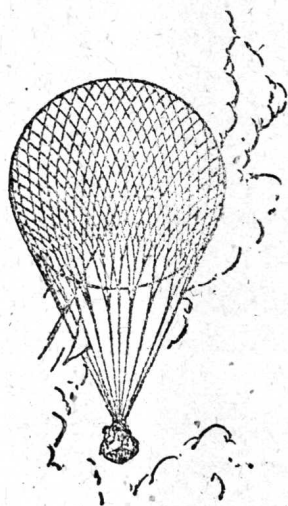


圖 3-4

氣體跟液體一樣，對物體也有浮力。例如煙總是飄在空中，就因為空氣對煙有浮力。物體所受氣體的浮力大小，也是等

于它所排开的气体的重量。由于空气比一般物体的比重小得多，物体所排开空气的比重也就很小了，所以平时我们是感觉不出来的。要把比重小于空气的氦气装到气球里(圖 3-4)，气球就会向空中飘，这时空气的浮力就很显明了。

討論題

1. 为什么很重的輪船能浮在水面，而鉄釘却一沉到底呢？
2. 液体对物体浮力的大小是由什么来决定的？
3. 自来水笔中的橡皮套，为什么一按一放，水就灌进去呢？

第四課 杠 杆

我們从井里打水，如果用轆轤提上来比用手往上拉省力；要想搬动一塊很重的石头，用棍子来撬比用手搬动容易得多(圖 4-1)。这是什么原因呢？在科学上說，就是因为利用了杠杆的原理。

什么是杠杆的原理呢？

上面这个例子中，人們用来搬石头的棍子就是一根杠杆。手用力的地方叫力点；石头压着棍子的地方叫重点；下面垫棍子的地方叫支点。力点和支点之间的距离，叫做力臂；重点和支点之間叫做重臂。

从經驗中知道：用杠杆干活，力臂越長，重臂越短，就越省力气；相反，就費力气。因此得出杠杆的原理是：

$$\text{力} \times \text{力臂} = \text{重} \times \text{重臂}。$$



圖 4-1

用秤也可以說明杠杆的道理。秤鈎能掛東西，這就是重點；秤鈕用人提着或掛到一個固定的地方，就是支點；掛秤鉈的地方是力點。從秤鈎到秤鈕的一段叫重臂，從秤鈕到秤鉈的一段叫力臂。要是秤的東西和秤鉈重量相等，力臂和重臂的長短也相等，秤杆兩頭不高不低。假如稱的東西是秤鉈的五倍

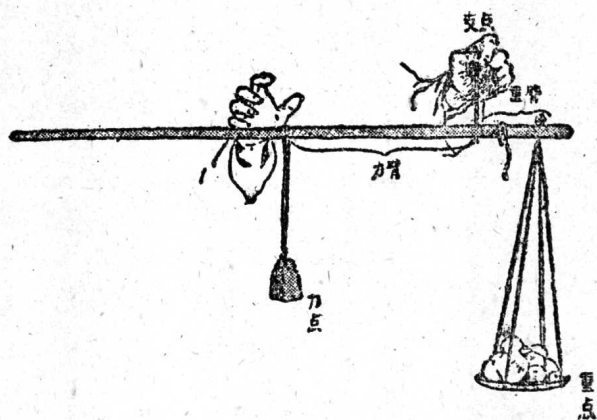


圖 4-2

重，秤鉈就要往外挪動，直到力臂的長度成為重臂的五倍，秤杆才會平衡。用杠杆的原理解釋，就是所稱東西的重量乘重臂的長度，所得的數值，必須和秤鉈的重量乘力臂的長度的得數相等。

在日常生產和生活中，許多地方都使用了杠杆的原理。比如挑担子，當担子兩頭的東西不一樣重的时候，只要把肩向重的一頭挪一挪，就能把担子平穩地挑起來，這就是用改變臂長來平衡物重的例子。再拿剪刀來說，隨著用途的不同，剪刀的構造也不一樣，理髮和裁衣的剪刀比剪鐵皮的剪刀（圖 4-3）刀口長，這是因為剪頭髮和剪布都不需要多大力量，刀口長了能

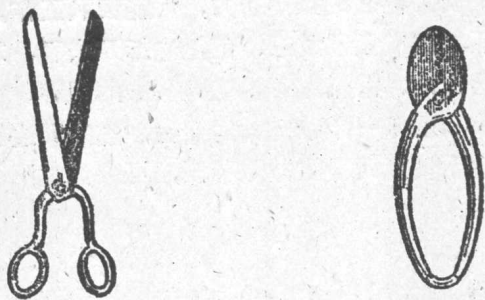


圖 4-3

剪得齊，剪得快；而銑皮硬，刀口長了，就剪不動。

杠杆尽管多种多样，归納起来，可把它分为三类。第一类杠杆是以上所說的用棍子撬石头之类，支点在中间，重点在前面，力点在后面。这类杠杆有些可以省力(如銑皮剪刀)，有些不一定省力，但可以提高工作效率(如理髮剪刀)。第二类杠杆如鋤刀，重点在中间，支点在前面，力点在后面，这类杠杆力臂总比重臂長，使用起来很省力。第三类杠杆像鑷子，力点在中间，重点在前面，支点在后面。这类杠杆，力臂沒有重臂長，干起活来并不省力，可是能很快地完成工作。

我們的祖先，远在公元前三千年左右，就已經使用杠杆，像广大农村里曾用来椿谷的舂，就是当时使用的一种杠杆。

討 論 題

1. 使用杠杆干活为什么省力？
2. 杠杆有哪几种？

第五課 滑輪和輪軸

滑輪和輪軸都是一種簡單机械。它可以幫助我們工作，干

起活来，有的省力，有的虽不省力，但能便利工作。现代工、农业生产上用的机械虽很复杂，但把它拆开来看，却都是几种简单机械组合成的，滑轮和轮轴就是其中的两种。

一、滑轮 就是一个带有轴的圆轮，它的周边有槽，轮可绕轴转动。由于使用时装置方法不同，可分为定滑轮、动滑轮和滑轮组三种。

定滑轮 如图 5-1，把滑轮安装在横梁上，让绳子穿过滑轮，一头吊着物体，用手拉另一头，就能把东西提起来。这种在工作时位置固定不动的滑轮，叫定滑轮。使用时并不省力，但可以改变用力方向，便利工作。

动滑轮 如图 5-2，是将物体挂在滑轮上，工作时，滑轮和物体一起被吊起来。这种滑轮的位置不是固定的，因此叫做动滑轮。由于物体的重量是分担在两根绳子上，所以只用物体重量一半的力量（摩擦力不计算在内）就可以把物体拉起来，可



图 5-1



图 5-2

是拉动的繩子的距离却等于重物升高距离的兩倍。由此可見，利用动滑輪，虽然可以省一半的力量，但却多費一倍時間。

滑輪組 人們常把定滑輪和动滑輪配合起来使用(圖5-3)，这样的裝置叫滑輪組。它既可改变力的方向，又能省力。如果多使用几个动滑輪，如圖5-4中的滑輪組，重量分担在五条繩子上，因此只要費五分之一的勁，就可以使重物上升，但花費的時間却長得多了。



圖 5-3



圖 5-4

二、輪軸 是由一个大輪固定在木軸上構成的(圖5-5)，大輪通常也用一个搖臂(俗称轆轤把)来代替(圖5-6)，那就是打水用的轆轤。仔細研究起来，实际上它是一种变相的杠杆。它的作用可以用截面圖(圖5-7)來說明。圖中大圓表示大輪，中圓表示木軸。軸的中心是支点，軸的圓周上纏繩处是重点，

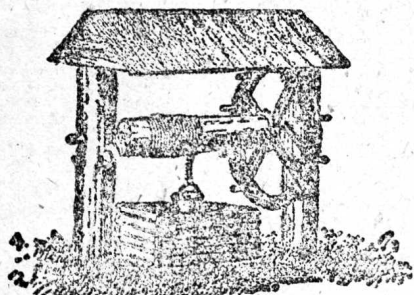


圖 5-5

杆的道理，我們可以知道大輪半徑（力臂）越長，木軸半徑（重臂）越短，就越省勁。

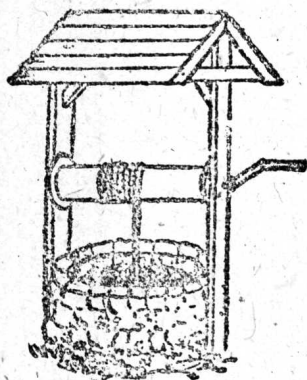


圖 5-6

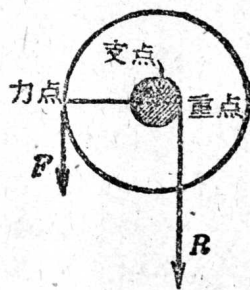


圖 5-7

討論題

1. 滑輪有哪幾種，各起什麼作用？
2. 什麼叫輪軸？並舉出幾個輪軸的實例來。

第六課 聲音

從清早到深夜，都可以聽到各種各樣的聲音。我們說的話