

紡織企业职工工业余学校文化課本

物 理

Wù

Lǐ

(上 冊)

陝西省紡織工业局 編

紡 織 工 业 出 版 社

前 言

当前，紡織企业中职工的业余文化教育工作，已經在各地蓬勃地开展起来，为了适应这种新形势的需要，本社約請陝西省紡織工业局編写了这套“紡織企业职工业余学校文化課本”。这套課本是根據党中央所指示的“教育为无产阶级的政治服务，教育与生产劳动相结合”的方针和全国工矿企业职工教育工作会议的精神而編写的。

这套課本的内容，体现了这样几个特点：

第一、課本中所列举的例子和习题，其中大部分是結合紡織生产的具体情况，以达到学以致用、推动和提高生产的目的。

第二、为了使职工由浅入深、逐步地提高文化科学水平，这套課本在編写时，注意了它的系統性。同时，由于职工业余教育与普通学校有所不同，所以在取材方面，又适当采取了有重点地进行选择。例如，有些内容与紡織生产沒有直接的关系，又不是这门科学的主要部分，就簡略或沒有列入。

第三、这套課本在編写时，曾吸取了各地紡織企业已有的課本中的优点，使适合全国各地都能采用。同时，还采取了工人、干部和教师三結合的方法，共同討論和研究而确定的。虽然如此，还难免存在缺点。希望各地在教学中多多提供意見，以便不断改进我們的工作。

这套課本，計有語文九冊、算術上下两冊、代數上下两冊、几何与三角上下两冊、化学上下两冊、物理上中下三冊，共二十冊，是供給紡織企业职工业余学校高小和中学各級学生学习用的。

紡織工业出版社

1959年5月

目 录

第一篇 緒 論	(5)
第一章 引言	(5)
第一节 物理学的产生、物理学研究的 范围及其分类	(5)
第二节 物理学与生产建設、技术革新及 科学研究的关系	(7)
第三节 研究物理学的方法	(8)
第二章 物理量及其測量	(10)
第一节 物理量及其測量	(10)
第二节 长度、時間单位	(10)
第三节 質量和重量	(14)
第四节 質量单位和重量单位	(15)
第五节 棉紗支数	(17)
第六节 游标尺、螺旋測微計、天平、停表	(19)
第七节 密度和比重	(25)
第八节 計算比重問題所用的单位	(27)
第二篇 固体、液体、气体的性質和变化	(30)
第一章 固体、液体和气体的基本性質	(30)
第一节 固体、液体和气体	(30)
第二节 固体的性質	(31)
第三节 压强	(41)
第四节 液体和气体对压强的传递	(44)
第五节 液体的压强	(47)
第六节 气体的重量	(54)

第七节 大气压	(55)
第八节 气体体积同压强的关系	(64)
第九节 压气机和压缩气体的应用	(68)
第一〇节 流体的浮力和物体的浮沉	(71)
第一一节 流体的流速与压强的关系	(78)
第二章 分子运动論	(82)
第一节 物質的結構	(82)
第二节 分子間的空隙、分子間相互作用的力	(86)
第三节 气体、固体、液体中的分子运动	(89)
第三章 物体的热膨胀	(91)
第一节 气体、液体、固体的热膨胀	(91)
第二节 溫度計	(93)
第三节 固体的綫膨胀	(96)
第四节 固体的体膨胀	(99)
第五节 温度不变时气体的压强同体积的 关系 玻意耳——馬略特定律	(101)
第六节 体积不变时气体的压强跟温度的 关系 查理定律	(106)
第七节 压强不变时气体的体积跟温度的 关系 盖·呂薩克定律	(110)
第八节 理想气体	(114)
第九节 绝对温标	(115)
第一〇节 气体的体积、压强、温度之間的关系 气态方程	(118)
第一一节 固体热膨胀在技术上的意义	(121)
第四章 物态的变化	(124)
第一节 引言	(124)

第二节	晶体和非晶体	(124)
第三节	熔解和凝固	(126)
第四节	鑄造	(129)
第五节	汽化——蒸发和沸騰	(132)
第六节	气体的液化	(135)
第五章	紡織厂中的溫湿度	(138)
第一节	饱和汽和未饱和汽	(138)
第二节	把未饱和汽变成饱和汽的方法	(143)
第三节	空气中的湿度	(145)
第四节	露点和湿度計	(148)
第五节	溫湿度对棉紡織的关系	(153)
物理实验		(159)

第一篇 緒 論

第一章 引 言

第一节 物理学的产生、物理学研究的范围及其分类

我們差不多每天都和机器打交道，把棉花先經過除杂、梳理、并合后再紡成細紗，然后再經過一些工艺过程，最后織成布。那么，車間內的棉卷、管紗、布匹、各种紡織机器、地板、通风道、馬达等等，以及日常生活中的一切东西，都叫做物体。所有我們周围的一切物体，还包括我們自己在內，就組成了自然界。

我們是通过感觉器官的感觉，知道各个物体的大小、厚薄、寬窄和存在的。从而，也确信整个自然界是客观存在的。例如，当我們在細紗車間工作时，經常可以看到并接触到紗管、鋼絲圈、罗拉、皮輓和皮圈，看到整个的細紗机并听到机器的声音。还可以看到周围工作的同志和轉动着的馬达；走出車間后，我們仍然能够通过感觉器官，認識到周围其他物体的存在。

所有客观存在的都是物質，整个自然界就是由各种各样的物質所組成的。

列宁曾說：“物質就是作用于我們感觉器官并引起感觉

的东西”。

自然界里的一切物質，总是在不断地变化和发展着。这一些变化的規律，并不是以人們的意志为轉移。如晴天变雨天，雨后太阳又重新出現；白天变黑夜，黑夜过去白天又来了等等。但是，这并不是說人类在自然界面前，无能为力了。人可以掌握这些变化的規律，来改变物質的面貌。如我們紡織工人掌握了棉花的性能，就可以把棉花紡成各种紗支的优級紗，并織成最好的布；一大堆鍋片或生鉄，經過炼鋼工人的冶炼，可以炼出优質鋼；鋼鉄通过修造車間工人的劳动，被做成各种机器零件，最后安装成成套的机器等。

人类是生活在自然界里的。因此，为了生存，为了不断地改善自己的生活，人类就必须去認識自然，改造自然，使自然为人类造福。要自然更好地为人类服务，就必须仔細地研究自然界中各种現象的产生和变化，这样就产生了自然科学。它的任务，就在于研究自然界中各种現象的規律。我們研究自然科学的目的，就在于能够認識并掌握这些規律，使自然界能按照人类的需要来为我們服务。

物理学是一門自然科学。它所研究的是一切物体最普遍的运动形态。它所研究的范围包括力学、声学、热学、电磁学和光学等。为了便于研究并根据我們紡織厂的情况，先講物理量及其測量，然后接着研究：（1）固体、液体、气体的性質和变化；（2）力学；（3）热和功；（4）电和电气化；（5）光学；（6）原子結構。

我們祖国是科学发达最早的国家之一。远在紀元前十二

世紀，在我們祖先的手抄稿中，就有金、木、水、火、土“五行”構成萬物的說法。據記載和傳說，遠在兩千多年前，古代希臘和古代中國就有過物質是由某些元素（水、空氣，五行）組成物質的說法。我國在唐代時發明了火藥，北宋時又發明了“火箭”。因此，蘇聯的科學家說，聰明的中國人創造了火箭原理。又如墨翟（紀元前468——紀元前382年）在墨經中寫道：“力，形之所以奮也”“景，倒立，在午有端”的說法。淮南子中又有“電激氣也”“陰陽相薄為雷”的說法。又如歷法創造，日蝕、彗星的記載，磁針的利用，印刷技術的發明等。總之，我們祖先在物理學上是有許多偉大的創造、發明和發現的。這些貢獻，在世界科學史上都占有相當的地位。

第二節 物理學與生產建設、技術革新 及科學研究的關係

物理學上的發現，對於生產技術、科學研究的提高，起着有力的和深遠的影響，並且滲透到生產技術中去。簡單地說，許多技術部門，在實質上是物理學的某些部門在一定技術方面的發展。這一點可以用下述的事實說明。例如：機車上用的蒸汽機、汽車和坦克上用的內燃機、車間的暖氣裝置等，都是根據研究熱現象的結果造出來的；電燈、電焊、電爐、電動機和電話等，都是根據研究電磁現象的結果發明的。我們祖國的勞動人民在黨的英明領導下，幾年來創造了無數的驚心動魄的事跡，並在1958年建成了原子反應堆。在整個世

界上，特别是在1954年6月苏联首先利用原子能发电以后，使生产技术、科学研究展开了新的一頁。更重要的是1957年10月4日到1958年5月15日苏联三次成功地发射了三顆人造地球卫星；1959年1月2日又首先发射了宇宙火箭，給征服宇宙开辟了广闊的道路。这說明了苏联在物理学和其他科学方面的飞速发展，从而也丰富了科学研究的内容。总之，要了解和掌握任何一种現代技术和科学知識，物理学的知識总是不可缺少的。由此可見，我們学习物理学是极其重要的。

第三节 研究物理学的方法

自然界里，一切現象的产生和变化是极其复杂的。但并不是偶然的，而是有着一定規律的。为了研究出某一現象的規律，就要搞清楚这种現象是怎样进行的，它同其他現象又有什么关系。要达到这个目的，首先就應該搜集同所研究的問題有关的各种事实，然后再进行确切的研究。

搜集事实的方法有二：一是观察，一是实验。观察就是对自然界里发生的現象，进行仔細地、反复地实际研究；实验就是按照我們的意願，在仪器的协助和其他适当条件下，把客觀現象复制出来，并且改变这些有关的条件，再来观察这些現象是怎样随着条件而演变的。通过观察和实验，就使人們充分掌握了可靠的事实。然后，就可以进一步在这些事实的基础上进行研究、比較、分析、綜合、概括，找出相互的关系，得出結論。但是，新发现的事实，不能用原来知識解释的时候，或者預料的結果和事实不相符合的时候，我們必

須坚决尊重事实，根据事实来充实、修正理論。千万不可墨守旧規，偏重理論，忽略新的事实，甚至于歪曲事实。同时，我們也必須做到既要重視实践，也要重視理論；既要树立敢想敢說敢做的共产主义风格，也要有坚持真理的作风。沒有实践的理論和不是理論指导下的实践，都是不符合辯証唯物主义的观点的。这就是說，必須严格地遵循着毛主席所說的“实践，認識，再实践，再認識”的过程。

习 題

1. 物体和物質的意义各是什么？
2. 什么是物理学？它对生产技术的发展有什么关系？
3. 研究物理学的方法是怎样的？

第二章 物理量及其測量

第一节 物理量及其測量

在物理学中研究各种现象时，主要是要从中找出它們之間的数量关系；而这些数量之間的关系，必須通过測量的方法而获得。

我們常把一切能够測量的量叫物理量。如：长度、重量、時間等。要确定一个物理量的大小，就必须进行測量。測量就是要知道，这一个量是另一个同性質的标准量的多少倍，而这个同性質的被规定的量就称它为測量的单位。例如：我們車間測量长度时用厘米做单位；測量重量用公斤做单位；測量時間用秒做单位等。

第二节 长度、時間单位

無論进行哪一种物理量的測量时，总先得规定它們的单位。現在先来定出长度和時間单位。

1. 长度单位

(1) 米制长度单位是米。其他輔助单位有千米、分米、厘米、毫米等。

$$1 \text{ 千米 (公里)} = 1000 \text{ 米}; \quad 1 \text{ km} = 1000 \text{ m};$$

$$1 \text{ 米 (公尺)} = 10 \text{ 分米}; \quad 1 \text{ m} = 10 \text{ dm};$$

$$1 \text{ 分米 (公寸)} = 10 \text{ 厘米}; \quad 1 \text{ dm} = 10 \text{ cm};$$

$$1 \text{ 厘米 (公分)} = 10 \text{ 毫米}; \quad 1 \text{ cm} = 10 \text{ mm};$$

$$1 \text{ 毫米 (公厘)} = 1000 \text{ 微米}; \quad 1 \text{ mm} = 1000 \mu;$$

$$1 \text{ 毫米 (公厘)} = 100 \text{ 公絲}.$$

由长度单位，可以导出面积单位。这只要把长度单位照写后，两端进行平方即可得到，如： $1 \text{ 米}^2 = 100 \text{ (分米)}^2$ ， $1 \text{ (分米)}^2 = 100 \text{ (厘米)}^2$ 等，其中的 米^2 、 (分米)^2 、 (厘米)^2 等都是面积单位。另外，还可以将长度单位，两端进行立方，就可以得到体积单位。如 米^3 、 (分米)^3 、 (厘米)^3 。它們之間的关系是 $1 \text{ 米}^3 = 1000 \text{ (分米)}^3$ ； $1 \text{ (分米)}^3 = 1000 \text{ (厘米)}^3$ 等。

通常还用升做容量单位：

$$1 \text{ 升} = 1 \text{ [分米]}^3 = 1000 \text{ 西西};$$

$$1 \text{ 升} = 1000 \text{ 西西}.$$

(2) 英制长度单位是英尺，或者写作“呎”。其他輔助单位有碼、吋、吩等。

$$1 \text{ 亨司} = 840 \text{ 碼};$$

$$1 \text{ 碼} = 3 \text{ 呎};$$

$$1 \text{ 呎} = 12 \text{ 吋};$$

$$1 \text{ 吋} = 8 \text{ 吩};$$

$$1 \text{ 吩} = 125 \text{ 英絲}.$$

“呎”簡写为 (')

“吋”簡写为 (")

比英寸再小的单位，通常用英寸作单位，以分数来表示：

写法

讀 法

$\frac{1}{2}$ "

半英寸 (四英分) ;

$\frac{1}{4}$ " 四分之一英寸 (二英分) ;

$\frac{1}{8}$ " 八分之一英寸 (一英分) ;

$\frac{1}{16}$ " 十六分之一英寸 (半英分) ;

$\frac{1}{32}$ " 三十二分之一英寸 (一搭) ;

$\frac{1}{64}$ " 六十四分之一英寸 (半个搭) 。

(3) 我国常用的单位有里、丈、尺、寸、分等。它們之間的关系是:

1 里 = 150 丈;

1 丈 = 10 尺;

1 尺 = 10 寸;

1 寸 = 10 分。

(4) 长度单位間的关系是:

1 米 = 3 尺 = 3.281 呎 = 1.094 碼;

1 碼 = 0.9144 米 = 2.743 尺;

1 吋 = 2.54 厘米 = 0.76 寸。

目前我国紡織厂中, 虽然有些还采用英制的单位, 但将来英制单位都要被米制单位所代替。

2. 時間单位是小时、分和秒

它們之間的关系是:

1 时 = 60 分

1 分 = 60 秒

习 題

1. a. 1 km = () m

$$3\text{ m} = (\quad) \text{ cm}$$

$$1\text{ mm} = (\quad) \text{ m}$$

b. 用米表示 5 km 80 dm 13.2 cm 3200 cm
 728 mm

c. 用厘米表示 4.7 m 37 dm 3.78 mm
 26000μ

2. a. $1\text{ m}^2 = (\quad) \text{ dm}^2$ $4\text{ m}^2 = (\quad) \text{ cm}^2$
 $3.7\text{ dm}^2 = (\quad) \text{ cm}^2$

b. 用平方分米表示:

$$0.3\text{ m}^2 \quad 36\text{ cm}^2 \quad 42\text{ m}^2 \quad 0.78\text{ cm}^2$$

3. a. $7\text{ m}^3 = (\quad) \text{ dm}^3$ $1\text{ dm}^3 = (\quad) \text{ m}^3$
 $3762\text{ cm}^3 = (\quad) \text{ dm}^3$

b. 用立方米表示

$$783\text{ dm}^3 \quad 2789\text{ dm}^3 \quad 376050\text{ cm}^3$$

c. 用立方分米表示

$$0.0042\text{ m}^3 \quad 5000\text{ cm}^3 \quad 37\text{ cm}^3$$

4. a. $1\text{ 碼} = (\quad) \text{ 呎} = (\quad) \text{ 吋}$

b. $1\text{ 米} = (\quad) \text{ 尺} = (\quad) \text{ 呎}$

c. $1\text{ 吋} = (\quad) \text{ 厘米} = (\quad) \text{ 寸}$

5. $3\text{ 小时} = (\quad) \text{ 分} = (\quad) \text{ 秒}$

$$7\text{ 分} = (\quad) \text{ 小时} = (\quad) \text{ 秒}$$

6. 山西紅旗人民公社深翻地1尺5寸, 問合几米?

7. 一台織布机6小时共織布30.9公尺, 問合多少碼?

8. 細紗粗支紗鋼領直径为 $1\frac{5}{8}$ ", 問合多少公厘?

9. 120碼合多少英分? 合多少公尺?

10. 布的标准幅寬是91.44厘米, 合多少吋?

11. 鋼絲車上錫林與道夫之間的距離如果是 $\frac{5}{1000}$ 吋，合幾公絲？

12. 1 亨司是多少碼？合多少米？

第三節 質量和重量

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

某物體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時，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紗袋都裝着紗管，一個是滿袋，一個是半袋。我們要想把它們提起來，放到推紗車上。那麼，我們很自然地感覺到，所用的力量是不一樣的，提起滿袋紗，比提起半袋紗用的力要大。這就是由於滿袋紗的量要比半袋紗的量多的緣故。也就是說，我們要舉起兩個不同的物體，不管它們是什麼材料制成的，所需要用力較大的那個物體，它的質量總是要比所需要用力較小的那個物體的質量大。

讓手里的木梭脫手，它就落到地面上。一切物體沒有東西支持它，都會落到地面上。這正象我們用力能夠把一件物體拉到身邊一樣。這種現象的發生，是由於地球對物體有吸引力的緣故。

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

根据上面所說的質量和力的关系，又从物体重量的定义，我們可以看出，通过比較物体重量的大小，就足以能比較出物体質量的大小。但是，重量是由于地球的吸引使物体受到的力，它不是物質本身固有的性質。它和物体在地球上的位置有关。实验証明，同一物体的重量，随所在地球上位置的不同而有不同的重量；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。

第四节 質量单位和重量单位

1. 質量的单位是千克，我們把保存在法国巴黎国际度量衡检定局里的标准鉑鈹合金圓柱体的質量，規定为 1 千克。

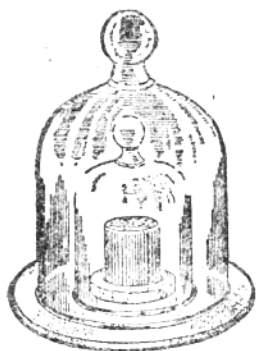


图 1 国际标准千克
克重、吨重。

質量的輔助单位有：克、毫克等。

$$1 \text{ 千克} = 1000 \text{ 克}$$

$$1 \text{ 克} = 1000 \text{ 毫克}$$

2. 重量的单位是千克重，

我們采用标准鉑鈹合金圓柱体在緯度 45° 海平面上的重量，作为重量的单位，叫做 千克重。它的輔助单位有克重、毫

$$1 \text{ 吨重} = 1000 \text{ 千克重 (公斤)}$$

$$1 \text{ 千克重} = 1000 \text{ 克重 (公分)}$$

1 克 重 = 1000 毫克重。

从上面我們知道，一定質量的物体，随着它在地球上位置的不同而有不同的重量，例如：質量为 1 千克的物体，在北京是 0.9995 千克重，在上海是 0.9988 千克重，在广州是 0.9981 千克重，在莫斯科是 1.0009 千克重。从这些数值看来，同一物体在地球上不同的地方，它的重量相差很小，也就是說，表示物体重量的千克重数或克重数同它的質量的千克数和克数很接近。因此在一般情况下，把質量为 1 千克的物体的重量当作 1 千克重来計算。

另外，在我們紡織企业中，还用到英制重量单位，它的单位有：磅重、盎司重、格林重等。

1 磅 重 = 16 盎司重 = 7000 格林重

1 盎司重 = 437.5 格林重

3. 各种重量单位間的关系

1 千克重 = 2 市斤重 = 2.2046 磅重

1 克 重 = 15.432 格林重

习 題

1. 什么是質量？什么是重量？两者有什么区别？

2. 一件紗重 181.44 kg，問合多少磅重？

3. 23×21 市布每匹重 11.925 磅，問合多少公斤？

4. 苏联发射的宇宙火箭，后一級加上测量仪器和无綫电发报机共重 1472 kg，問合多少斤重？合多少磅重？

5. 解放后 49 年 ~ 58 年我国共生产鋼鐵 30210000 吨重，而旧中国