

使用职工工业余中学課本

物 理 學

参 考 意 見

(适用于紡織业系統)

上海市教育局

1958. 9.

前 言

我局編写这套“使用参考意見書”的目的，主要是帮助教师更好地掌握教材、貫徹“速成的、联系实际的”教学方針，在教学活动中紧密联系政治和生产实际，加强社会主义思想教育，使學員將学到的知識用到生产和工作中去，以推动生产，改进工作。

教学工作必須創造性地对待，尤其是业余学校的教学工作更应根据教育为政治、为生产服务的方針，从业余教育的特点出发。目前业余教育的教学工作上尚无完整的經驗，有待广大教师共同摸索創造，这在全国人民大跃进的形势下更需要也更有可能。因而我們这一套“使用参考意見書”在教材分析和教法建議上，只提出一些原則意見給大家参考，以免限制和束縛了教师的創造性。各校教师應該在使用参考意見書的同时，深入工厂、机关，深入學員，切实做好調查研究工作，学习生产知識，并在这一基础上考虑改进教学方法。这是貫徹“速成的、联系实际的”教学方針的中心环节，也是使用这套“使用参考意見書”的根本态度。

由于这套“使用参考意見書”是在新課本还没有經過全面試教的情况下編写的，因此内容上一定还有許多缺点。这套“使用参考意見書”还待广大教师，通过下厂調查和教学实践，不断地提出意見，加以补充修正。

目 錄

总說明	1
緒 論	4
第 一 章 簡單的量度	6
第 二 章 固体 液体 气体	9
第 三 章 运动和力	14
第 四 章 功和能	19
第 五 章 声学的初步知識	23
第 六 章 热学	27
第 七 章 热机	33
第 八 章 电的基本知識	36
第 九 章 电磁現象	43
第 十 章 电能变成机械能	47
第十一章 电磁感应	50
第十二章 安全用电和我国的电力化	53
第十三章 光学	55

總 說 明

(一)

为了使物理教学更好地“为政治服务、为生产服务”，更好地贯彻“速成的联系实际的”教学方针，我们结合成人特点，根据纺织工业系统生产实际试编了“职工业余中学物理学”，并且希望通过试教，能达到下列的教学任务：

(1)加强职工学员的辩证唯物主义世界观并发展他们的科学的逻辑思维。

(2)培养职工学员把学得的知识用来分析各种物理现象，使他们在已有的感性认识的基础上提高到理性认识。系统地掌握物理学的基本知识，基本计算方法和使用简单量度仪器的实际技能。

(3)在培养职工学员分析各种物理现象的基础上将知识应用到生产工作实际中，改进技术提高生产效率，更加多、快、好、省地建设社会主义。

(4)使学员了解物理学在国民经济中所起的重要作用，从我国工业发展的新面貌和振奋人心的远景，提高学员社会主义觉悟，鼓舞学员生产热情和工作热情，为贯彻社会主义建设总路线而努力奋斗。

“职工业余中学物理学”的编写是以“为政治服务、为生产服务”的教育方针及“速成的联系实际的”教学方针为指导思想。教材的体系尽量根据纺织工业系统的职工的生产工作需

要，尽量联系生产实际和选用生产上先进的資料，并参考“中学物理学教学大綱”来安排的。内容的深度方面，尽量注意成人的职工的特点和接受能力。编写过程中，是尽可能地注意使政治、技术、文化相結合。

因此新教材的内容体现了教育的阶级性，孕育着“精講多練”的因素，同时联系职工学员的生产、生活实际，在体系結構上作了某些新的安排。

(二)

在試用这本物理学教材时，希望教师們注意：为了更有效的达到我們的教學目的，在整个教學过程中，必須經常下厂，收集有关生产实际的資料，以充实教學内容。

目前职工們在党的社会主义建設总路綫的鼓舞下，破除迷信，解放思想，敢想、敢說、敢做、敢为，因此新的創造如雨後春筍，象无梭織布机的創造，机器运轉的不断高速化，將五道棉紡过程变为一道，利用超声波染色成功等。所以新教材的内容随时都有可能变为落后的資料，教师們必須經常关心这些先进的創造，尽可能的結合到教學中去。

为了使职工学员熟悉本厂生产过程及生产设备的原理，特别是厂校教师，可以結合本厂的生产情况进行講解。象在热机一章中，紡織、印染等厂就可以着重講解鍋爐的一部分，必要的話，还可以补充一些有关这一方面的材料，而对其他的热机就可以講得簡單些。

职工学员虽有丰富的生产、生活經驗，但在整个教學过程中，教师仍需多做些演示、实验，这不但可以縮短教學時間，使学生容易理解教材内容，而且可以使学生学到的知識容易巩固。如果实验设备不足，教师也必須坚决克服困难，自制或鼓

勵學員共同制造簡單的儀器來進行演示和實驗。

為了幫助教師們更好地理解並掌握新編的教材，所以我們又寫了本書，提出一些供教學上參考的意見。本書是按章編寫，每章分“說明”和“注意事項”二部分。在“說明”中主要介紹每章教材的分析、教學目的和教學重點，在“注意事項”中提出了一些教法建議，教學難點和名詞解釋等。

(三)

關於各章教學時間的分配，提出了下列的參考意見，希望老師們根據具體情況處理。

各章教學時數分配表

章 次	教 學 時 數
緒 論	1
第一章 簡單的量度	4—5
第二章 固體 液體 氣體	14—19
第三章 運動和力	4—6
第四章 功和能	10—13
第五章 聲學的初步知識	1—2
第六章 熱學	13—18
第七章 熱機	7—9
第八章 電的基本知識	21—26
第九章 電磁現象	4—5
第十章 電能變成機械能	3—4
第十一章 電磁感應	3—7
第十二章 安全用電和我們的電力化	2
第十三章 光學	5—7
學生實驗	6
總復習	10
共 計	110—140

緒 論

I. 教材說明

首先通过实例使學員了解世界的物質性，并指出構成世界的物質是在不断地运动和变化，在这基础上說明为了使自然界更好地为人类掌握运用；所以人們研究了这些运动和变化的自然現象。在这里教师不但要告訴學員物理学产生的原因，物理学研究的对象，和物理学研究的方法，而更重要的是使學員确信自然現象的規律是可知的。

其次是要說明劳动生产与物理学的发展的相互关系，一方面使學員知道科学理論是从劳动生产的实践中總結出来的道理，从而打破學員以为科学理論高不可攀的迷信。启发學員敢想、敢说、敢做、敢为，在科学理論和生产上創造奇蹟；另一方面則使學員認識学习物理学对促进生产的重要性。

最后，提出了学习物理学在实现社会主义建設总路綫中的重要作用和它跟技术革命的关系，同时指出作为紡織工业系統的职工干部，对发展紡織工业有着重要的責任，使學員明确学习物理学的目的性，树立正确的学习态度，鼓舞學員的学习热情，坚定他們的学习信心。

II. 注意事項

1. 在講解时，教师可提出一些常見而學員又不甚了解的現象，例如可提出在車間里空气干燥时为什么紡的紗会发毛，馬达为什么能轉动，抽水机为什么能抽水等問題，并再作一些演示，以激发他們对这門学科的学习热情和学习兴趣。

2. 在自然現象等举例方面，希望多采用紡織工业系統的例子，特別是厂校教师可以多举一些本厂的例子。

3. 在講述学习物理学和技术革命的关系时，既要使學員了解学习物理学在技术革命中的作用，但是片面強調“要技术革命非学习物理学不可”的說法亦是不对的，因为这和启发学生敢想、敢说、敢做、敢为的精神是不符合的。

第一章 簡單的量度

I. 本章說明

1. 教材分析

由于生产上、生活上的需要以及学习物理学本身的需要，因此我們一开始，首先就提出量度的問題。

在講到量度單位的时候，因为上海紡織工业現在还有很多厂沿用英制，所以我們在介紹單位的时候，除了米制、市制以外，还介紹了英制，但是我国將來都要采用米制，英制都要逐漸改为米制，所以在本章又講到米制和英制間的換算关系，但在以后各章，就不再提到英制。

一般成人特别是具有生产經驗的工人，对簡單的量度的知識是很熟悉的，所以就直截了当地提出長度的單位，并在長度單位的基础上在同一节內介紹了面积和体积的單位，講体积时介紹了物体体积的求法，这对研究比重是很有用的。

在講解長度單位后，接着介紹了另一个基本單位——重量，并且以例題一“求棉紗的支數”將長度單位和重量單位来一次混合运算，使學員进一步掌握簡單的量度知識和生产知識。

介紹量度單位的时候，是尽量根据生产的需要的，如長度介紹了“絲”、“享司”以及英分的写法，重量介紹了“格林重”等。

在學員掌握了体积和重量的量度后，通过物体的体积跟重量的关系导出比重的概念。

2. 教学目的

(1)使學員获得关于長度、面积、体积和重量等量度的知識，了解比重的意义。

(2)使學員掌握有关單位的換算及运算方法，能用到生产工作上去，并为学习后面各章教材打下良好的基础。

3. 教学重点

單位的換算 重量概念 比重意义及其运算。

II. 注意事項

1. 应向學員举例說明在运算中必須写出單位。

2. 应向學員說明正确的运算步驟和算式的書写方法。

3. 有关長度等問題：

(1)向學員指出公厘是毫米，不是厘米，以免學員发生混淆。

(2)因碼³、呎³、吋³等單位在紡織工业中用得似乎不多，体积的英制單位沒有介紹，如果老师認為需要可以补充。

(3)容积的概念沒有介紹，老师們認為需要可以补充。

(4)在講用量筒測量不規則物体的体积时，应說明被测的物体必須是不溶于水和不可吸水的。

4. 有关重量的問題：

(1)重量的产生比較抽象、學員們可能不易理解，教师最好能多举一些例，重点講解一下。

(2)英制中的重量單位“格林重”不是米制中的 Gram 的譯音。

(3)注意指出物理学上的“斤重”和日常生活中买东西用的“斤”在意义上是一样的，但在物理学上必須加“重”字，以便和后面的質量加以区别。

(4)說明“在 4°C 时一升純水的重量是 1 千克重时”，应注意防止和及时糾正學員产生 1 升 = 1 千克重”或“1 [厘米]³

=1 克重”的錯誤認識和运算。

5. 有关比重的一些問題:

(1)比重的意义學員可能不容易領会，教师最好能重点講解一下，并且在比重單位方面应注意防止和及时糾正漏写体积單位的情况。

(2)在“比重”一节中，体积=重量/比重的关系沒有举例运算，教师可以作为提問資料。

(3)印染厂用到濃度的很多，只要学生能接受，教师可以根据厂的实际所应用的情况作适当的补充。

(4)第 10 頁注①波氏度数=145-145/比重，是只适用重于水的液体，輕于水的液体的波氏度数和比重的关系是波氏度数=140/比重-130。

(5)在“比重”一节講完后，学校設備有条件的話，學員們可分組做实验一，以巩固所学的知識，并培养學員使用实验仪器象天平等的知識技能、技巧。求比重用的物体可以根据情况作适当的改变，如可將鉄块改为石块。

(6)講解比重时最好能收集一些本厂學員利用物体比重的性質改进工作生产的事例加以介紹，启发鼓励學員將学到的知識，用于生产，改进技术。

6. 名詞解釋

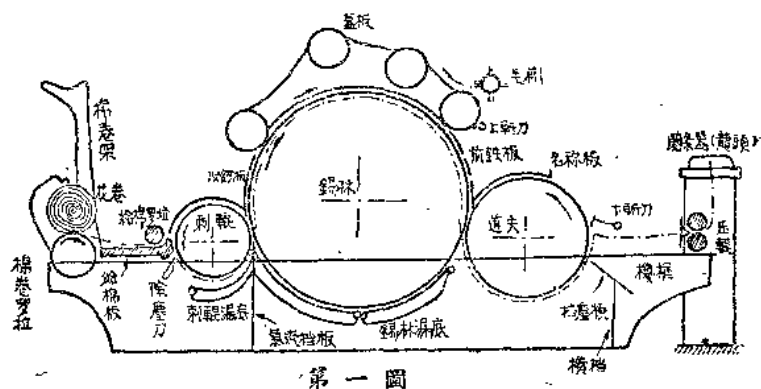
(1)混棉：棉紡厂用的原棉不可能是一个品种，而紡紗过程中各工序产生的回花等又要混到原棉中去，混棉是按照成份，把原棉分別过磅后，均匀送入机器。

(2)享司：在紡紗机上都裝有計算产量的表叫享司表。享司表上的数字代表享司数目的，一个享司長 840 碼，这是紡織厂用的長度單位。

(3)筒子車：又名絡紗机、絡經机，筒子車上的重錘是用

来压紧筒子和滚筒，使筒子能很好地转动。

(4) 梳棉机：又名鋼絲車，见图 1。具体構造建議参观棉紡厂。



第一圖
图 1 梳棉机示意图

(5) 支数：支数的大小是表示棉紗的粗細；紗的支数有英制和米制，米制支数規定 1 千克重的棉紗長 1 千米叫做一支，一千克重的棉紗長多少个千米就叫做多少支数。

(6) 紧压罗拉：一名压軋。是圓柱形的鉄軋。

第二章 固體 液體 氣體

I. 本章說明

1. 教材分析

本章主要是研究力，在講述重量——重力以后，研究力是有基礎的。力是物体間的相互作用，所以本章又環繞着力

究对固体、液体和气体的基本性質以及在生产技术上的应用也作了一些研究和介紹。

由于力是通过固体、液体和气体来研究的，所以我們首先提出固体、液体和气体的特性，只有在了解了它們的体积和形状的特性以后，才能清楚的理解力和物体的形变关系。

对于成人來說有着丰富的生产經驗和生活經驗，他們对于力、彈性等問題是比較容易理解的。我們从推动吊車，拉断紗綫要劳动筋肉，要用气力，亦就是說从改变物体的运动状态以及物体的形变来引出力的概念。教师在講解力的概念时，請注意必須向學生們指出：力是物体間的相互作用，力的作用必須是兩個物体，这样到講解第三章“作用力与反作用力”时就有基础。从說明重量是力的一种，提出力的重力單位。在初步建立了力的概念和量度單位以后，我們进一步从物体运动状态的改变和力的大小、方向、作用点的关系，提出了力的三要素和力的图示方法，并且进一步从彈簧实验引出在彈性限度以內，物体的形变跟所受到外力成正比。为了更好地为紡織生产服务，并且使學員了解他們每天所接触到的纖維原料的物理性質，联系物体的彈性，介紹了几种主要纖維的彈性和伸長形变，以及纖維的重要性質之一纖維的強力問題。

在重量和力的知識基础上提出了压力的概念，压力是力的一种具体表现。从單位面积上的压力引出压强，支承物的接触面积不变，压强大小与压力成正比，这一点一般成人是容易理解，可是要理解在压力不变的情况下，压强与支承物的接触面积成反比，就比較困难，現在通过了揷图釘的例子，一方面說明这个反比的关系同时在这个例子中也介紹了固体是怎样傳遞压力的，在固体傳遞压力的过程中，压强与其截面积成反比。

压强在物理学中是一个重要的基本概念，从固体教材的一

部分中，提出压强的概念后，在講到液体和气体的时候，又在这基础上將压强进一步加以引伸。

液体和气体有許多相似的性質，所以首先介紹液体和气体在密闭容器中压强傳遞的情况，从实验出发，引出了帕斯卡定律。在这里根据紡織工业系統的生产情况又介紹了帕斯卡定律在生产上的具体运用，介紹了打包机的構造。

对压强來說，液体較气体明显，因此我們先提出液体的压强。液体对容器的压强，成人在生产上、生活經驗中都有一定的体会，但对靜止液体的内部压强的理解可能有些困难。因为采用实验来解决这問題，所以我們先介紹压强計。一般說用压强計来証实液体内部压强的存在及压强大小隨深度成正比，是比較令人信服的，在这基础上又用理論导出液体内部的压强 = 深度 $\times$ 液体比重的公式。这公式是可以用来解釋連通器的原理。連通器的应用，我們介紹了厂里自来水工程的裝置，介紹了紡織厂里大平車时候用的水桶連通器，这样一方面加深學員們对原理的領会，另一方面启发學員將科学原理利用到实际生产上去，在講述液体压强以后，从大气有重量并利用实验証实了大气压的存在。利用大气压又介紹了离心式抽水机，这是厂中一般具有的设备，并通过这抽水机的介紹进一步使學員确信大气压的存在。抽水机抽水的高度是有一定的限制的，因此演示托里拆利实验。根据实验結果指出，当玻璃管内水銀靜止时，水銀所产生的压强跟大气压强相等，并根据水銀柱的高度及其比重，算出大气压的值，从液体和气体的比較，提出大气压的值隨离地面的高度而不同。

在知道大气压的存在及大气压的值以后（为了便于教学可將 17 节放在 19 节以后講）將压强概念扩展到一般气体，使學員了解一定量的气体压强跟体积的定性关系，并利用气体的这

种可压缩的性质应用到生产中去。在这里根据纺织和印染厂的生产需要又介绍了测量压缩空气和蒸汽压强的金属压强计。

我们从实验出发，介绍了气体和液体的一个重要定律——阿基米德定律。在这里，前面所讲过的重量、体积、比重、压强、压力等概念，通过讲述定律和习题的练习。可以得到进一步的应用和巩固。

最后在讲过物体的浮力后，提出物体在液体和气体中浮沉的条件，并结合生产，介绍了能自动控制水量的浮力阀，以及在双比展览会展出的测定熟浆的比重计；测定熟浆的比重在纺织厂一直是没有得到解决的问题，在这里结合原理的具体应用加以推广。

2. 教学目的

(1) 通过物体间相互作用，使学员建立力的概念。

(2) 使学员明确物体的压力、压强的意义及传递规律，并掌握计算压力、压强的技能、技巧。

(3) 了解固体、气体的形变与外力的关系，了解纤维的弹性、强力等性质。

(4) 确切了解阿基米德定律和物体浮沉条件并掌握有关的计算问题。

(5) 通过原理的学习以及打包机、水桶连通器、抽水机、金属压强计、浮力阀和测定熟浆比重计等的讲解，使学员领会物理学和生产技术的密切关系，启发学员将学得的知识用到生产上去、革新技术。

3. 教学重点

力 固体的弹性 纤维的性质 物体压强的意义 传递规律及其计算 气体的压强跟体积的关系 阿基米德定律及其在技术上的意义。

11. 注意事項

1. 应指出彈簧伸長和彈簧長的區別，以免學員把二者混淆起來。

2. 習題四的練習必須強調外力與伸長的正比關係。

3. 關於壓強的一些問題：

(1) 应向學員指出壓力的方向總是和支承物的接觸面垂直的，防止有些學員將壓力和重量混淆起來。

(2) 必須使學員明確壓力和壓強的兩個概念是不同的。

(3) 在學習帕斯卡定律後，最好能將液體、氣體對外加壓強的傳遞跟固體對壓強的傳遞加以比較。

(4) 在講到大氣壓的值時，可補充標準氣壓的定義。

(5) 向學員說明離心式抽水機依靠大氣壓抽水只能抽地下10米深處的水，還要指出“抽水”實際上是被大氣壓力壓上來的。

(6) 应向學員說明全部沒沒在液體里的物體，所受浮力的大小跟浸沒的深度無關，物體所受浮力的大小只跟物體的體積和液體比重有關。

(7) “氣體的壓強跟體積的關係”這一節最好講得詳細些，因為現在紡織廠技術革新象無梭織布機、離心式紗錠，都要利用壓縮空氣。

4. 名詞解釋：

吊車：這是紡織廠車間里用來運送棉卷、紗管等物的小車。

5. 參考資料：

(1) 有關纖維性質的一些資料請參考中等學校教學用書“紡織工藝學”特魯耶夫采夫著（紡織工業出版社出版。）

(2) 有關熟漿濃度測定計的請參考“中國紡織”1957年第19期29頁。

第三章 運動和力

I. 本章說明

1. 教材分析

第一章第二章分別介紹了物體的量度和物體三態的基本性質，在這基礎上很自然地引出研究物體的運動情況，介紹牛頓定律，並且把摩擦問題加以討論。

本章首先提出物體的運動。在“物體的運動”一節中說明了物體運動的相對性，根據物體運動的相對性提出物體靜止的相對性。對職工學員來說，相對性的問題是可以接受，沒有必要在具有相當物理知識後再引入，只要在他们豐富的感性知識基礎上稍加總結提高就可以使學生了解清楚。我們判別一個物體的運動和靜止，必須要找到另一個物體和它比較，這也說明物體的運動和靜止不是孤立的而是相對的。從物體的相對靜止問題上看出世界上所有物體都是在運動着。在運動和靜止問題搞清楚後，提出運動的快慢究竟是怎樣判別？為了要知道物體運動的快慢，就介紹了速度的概念。這裡速度的涵義是指平均速度，用速度的快慢變化轉到這一節的最后一個問題——運動的分類。這樣安排是比較自然。物體運動的快慢始終不變的叫勻速運動，快慢不斷地在變化的叫變速運動。從運動物體走過的路程來分，可分為直線運動與曲線運動。在紡織、印染、針織等行業的工廠中機器上的零件絕大部分是在作轉動，單靠上面分析的物體運動是不能滿足他們要求，我們主要是講解物體的轉動，平動問題的提出僅作為比較而已。在這節中用二個