

中等专业学校教材

工科各专业通用

物理 上册

黄伟民 吴伯善 梁帼玲 编 黄伟民 主编



中等专业学校教材

工科各专业通用

物 理

上 册

黄伟民 吴伯善 梁帼玲 编

黄伟民 主编

高等教育出版社

内 容 提 要

本书系根据 1987 年国家教育委员会审定的中等专业学校物理教学大纲编写而成的。编写时注意到近年来中专学生的实际水平和年龄特征,体现了培养应用型人才的要求。本书深度比较恰当,内容颇具新意;既能使学生学到物理学的基础知识,又能培养他们分析和解决问题的能力;以物理概念和规律的论述为主,但又比较广泛地联系实际,尽量拓宽学生的知识面。书中还安排了精心编写的内容小结和习题,以及阅读材料、小实验等。全书层次清晰分明,语言亲切生动,插图丰富新颖,使教材的面貌焕然一新。

全书分上、下两册出版。上册包括力学、热学;下册包括电磁学、光学以及原子与原子核基本知识。与本书配套使用的中专物理教学用书还有:《物理实验》、《物理演示实验》、《物理教学参考书》(上、下册)和《物理解题指导》等。

本书可作为中等专业学校工科各专业的教材,也可供初、中级技术人员及中学教师和自学青年参考。

封面: 我国潜艇向预定海域发射运载火箭

中等专业学校教材

工科各专业通用

物 理

上 册

黄伟民 吴伯善 梁帼玲 编

黄伟民 主编

*

高等教育出版社出版

新华书店上海发行所发行

上海市中华印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印张 7.25 插页 2 字数 148,000

1989 年 8 月第 1 版 1989 年 8 月第 2 次印刷

印数 61,201—75,200

ISBN 7-04-002109-9/O·751

定价 1.95 元

前 言

教材是进行教学的主要工具。建国以来，工科中等专业学校所采用过的几种物理教材各有其优点和特色，适应了各个特定历史时期的需要，为中专物理教学作出了贡献。随着国家经济建设的发展和教育的深入，编写一套适应教学改革需要的新的物理教材已势在必行。为此，国家教育委员会制订了中专教材建设规划，责成全国中等专业学校物理课程组拟订新的教学大纲和组织教材编写工作。课程组在全国范围内进行征稿，并于1987年5月于成都经过评选后，决定由福建集美轻工业学校的黄伟民老师（现任教于厦门鹭江大学）、福建集美轻工业学校的吴伯善老师和轻工业部广州轻工业学校的梁帼玲老师合作编写物理（上、下册），同时决定由南京地质学校的许楷老师负责教材的主审工作。从着手编写到最后定稿，共反复修改四次，并由课程组组织专家进行了两次会审。

本书的内容、体系以及深广度符合国家教委1987年审定的中等专业学校物理教学大纲的要求，也体现了大纲的总体精神。针对中等专业学校以培养具有相当于高中文化水平的应用型人才为目标，本书对教材的内容进行了精选，以便能够在大纲规定的较少时教内，把物理学科中最基础、最本质的概念和规律向学生交代清楚。本书着重于培养学生的“基本功”，即基本的物理知识、基本的物理思维方法和基本的物理

实验能力。当前，科学、技术在飞跃发展，物理学又是基础科学中的带头科学之一，因此本书注意结合内容适当地介绍一些与物理学发展相关联的新的科技知识、增加供学生阅读的“物理纵横”等阅读材料，以扩大学生的眼界，利用单元小结的方式为学生开拓一些思路，并使学生对学过的知识有一整体的认识，书末的结束语更为学生描出一幅简明的自然界统一的物理图象，这些都是本书新意之所在。至于教材所不能忽视的科学性、思想性、启发性和教学适用性等方面也都得到应有的重视。本书还注意到知识的渐进性和物理学是以实验为基础这一特点。此外，为了适应初中后学生的学习水平和学习心理，也为了便于自学，本书增加了较多的插图，文字力求通俗易懂，也比较亲切生动，版面和装帧设计也作了改进。

按照中专教材建设规划，与本书同时配套发行的还有：《物理实验》、《物理演示实验》和《物理教学参考书》和《物理解题指导》等。

本书的优缺点尚待全国各中专校的物理教师通过一定时期的教学实践才能得出正确的结论。欢迎广大中专物理教师在使用本书的过程中随时给予批评和指正。

全国中等专业学校物理课程组

1988年9月



1. 气垫船



2. 东汉张衡制造的
地动仪(复原模型)



3. 千克质量基准 (中国
计量科学研究院)



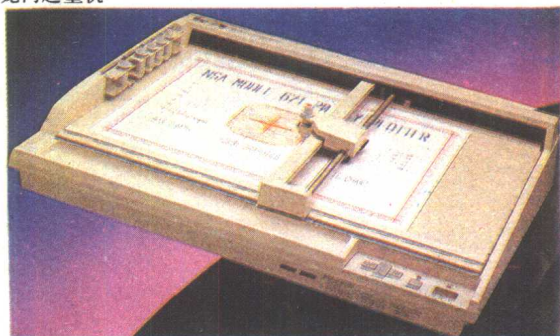
4. 推土机



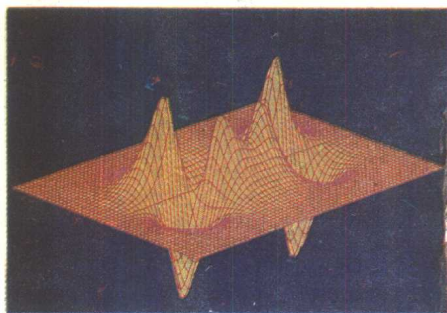
5. 龙门起重机



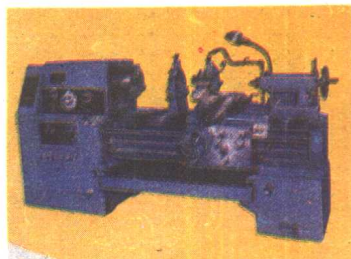
6. 自动扶梯



7. 计算机绘图仪



8. 绘图仪绘出的图形



9. 普通车床



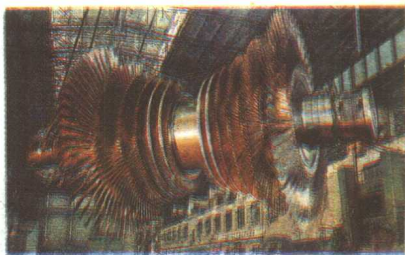
10. 人造卫星拍摄的风暴云图



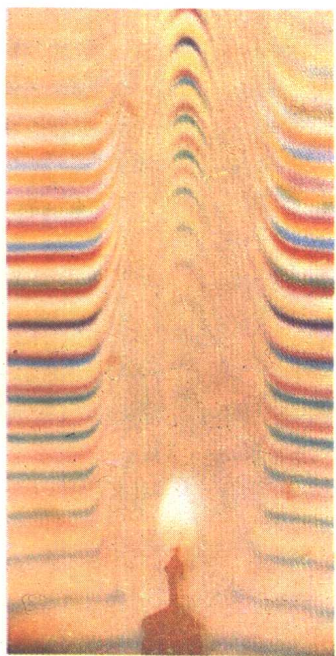
11. 中国第一颗人造地球卫星(1970年4月24日发射)



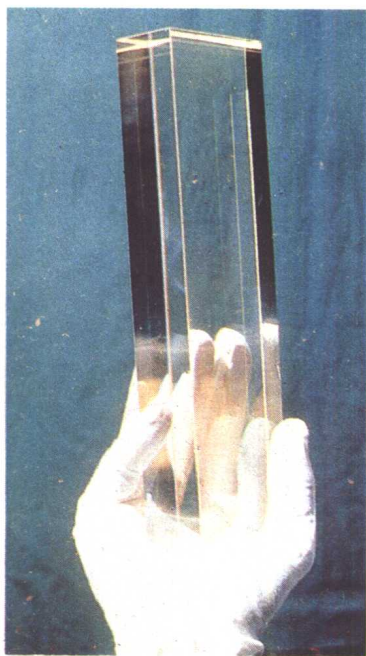
12. 立式锅炉



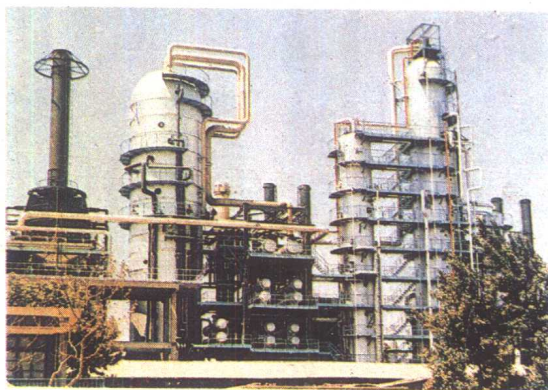
13. 汽轮机转子



14. 用干涉仪观察到的烛
焰附近的对流气体



15. 锆酸铋晶体



16. 蒸馏塔

上册目录

绪论

第一篇 力 学

第一章 力	7
1-1 力的概念	7
1-2 重力 弹力 摩擦力	9
1-3 标量和矢量	17
1-4 共点力的合成	19
1-5 力的分解	28
1-6 力矩	29
第二章 匀变速直线运动	34
2-1 运动的相对性 参照系	34
2-2 质点 物理模型	35
2-3 运动的时空描述	36
2-4 匀速直线运动	39
2-5 变速直线运动	44
2-6 匀变速直线运动	46
2-7 自由落体运动	54
· 物理学家·伽利略	57
第三章 牛顿运动定律	61
3-1 牛顿第一定律	61
3-2 牛顿第二定律	64
· 物理学家·牛顿	67
3-3 质量和重量	69

3-4 力学单位制	70
3-5 牛顿第三定律	71
· 物理纵横 · 物理科学与日常经验	75
3-6 牛顿定律的应用	77
3-7 牛顿力学的适用范围	83
力和运动小结 (I)	87
第四章 功与能	89
4-1 功 功率	89
4-2 能量	94
4-3 动能 动能定理	97
4-4 势能	102
4-5 机械能的转换与守恒定律	105
· 物理纵横 · 保守力与耗散力	108
4-6 功能原理	109
第五章 冲量与动量	113
5-1 动量 冲量 动量定理	113
5-2 动量守恒定律	117
5-3 反冲运动 喷气推进	119
5-4 弹性和完全非弹性碰撞	122
守恒定律小结 (I)	128
第六章 曲线运动 万有引力定律	131
6-1 运动叠加原理 平抛运动	131
6-2 匀速圆周运动	136
6-3 向心力 向心加速度	142
6-4 万有引力定律	146
· 物理学史 · “笔尖上的海王星”	148
6-5 物体重量随地理位置的变化	149
6-6 人造地球卫星	151
第七章 机械振动与机械波	155

7-1 简谐振动	155
7-2 单摆	158
7-3 机械振动中的能量转换	161
7-4 受迫振动与共振	162
· 物理纵横 · 形形色色的振动	165
7-5 波 横波 纵波	166
7-6 波长和频率、波速的关系	170
7-7 波传播过程中发生的现象	173
力和运动小结 (II)	178

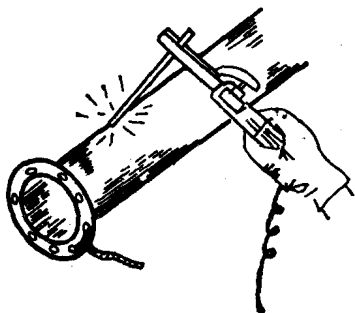
第二篇 热 学

第八章 分子运动论 理想气体	181
8-1 分子运动论的基本论点	181
· 物理纵横：液晶 等离子体	186
8-2 描述气体状态的参量	187
8-3 理想气体状态方程	193
第九章 热与功	197
9-1 内能 热传递 热量	197
9-2 物态变化时的潜热	201
9-3 能量转换与守恒定律	206
· 物理纵横 · 能量守恒与永动机之梦	211
9-4 低温技术简介	213
守恒定律小结 (II)	216
附录一 法定计量单位(I)	218
附录二 关于数据和习题的几点说明	221
附录三 汉英物理名词(I)	222

绪 论

物理学的研究对象

你碰过电焊吧:焊条在移动着,它与焊件之间有一道灼目的弧光;与焊机串接的电流表指针摇摆不已;在爆溅的火花和弥漫的烟雾中,还透出一股热气.象许多工艺操作一样,这里相当集中地涉及了物理学要研究的问题:机械运动、力、声、热、电、磁和光等.至于焊条外层焊药的组成,及其在燃烧过程中所发生的分解和化合,则是化学研究的内容了.物理学和化学都研究自然界,但物理学更着眼于物质运动形式和运动状态的变化.



电 焊

我们周围的世界,以及我们的身体,都是由物质构成的.物质都有个结构,又都在运动变化.物理学既研究最深层次的物质结构,即原子和原子核等微观粒子的结构,又研究最普遍的运动形式,即物体的位置变化,以及热、电、磁、光等运动形式.从天体到原子,从杠杆到电子计算机,从化学反应到细胞活动,无不贯穿着上述一些运动形式.因此,我们说这些运

动形式是“最普遍的”。要认识和改造自然界，物理学是最基本的必修课，它将向你揭示许许多多自然界的奥秘，你也将从中获得许多科学乐趣。

物理学与中专教育

在中专教育中，学生辩证唯物主义世界观的确立，许多后续课程的学习，都以物理学为重要的基础。在我国社会主义现代化建设中，“管理”和“技术”是经济起飞的翅膀，需要成千上万勇于改革的中级管理人员和技术人员，他们主要来自中专学校。物理学的发展，历来与新能源、新材料、新技术的开发和利用息息相关；物理学对提高工业产品质量的一些重要环节，如监测、分析等等，也发挥着重大作用。不懂得物理学基础知识的人，是不能掌握现代生产技术的。

在一个激光、核能和电子计算机的利用如此普及的时代，关于物质和运动、力和能、电和磁等等知识，也变得越发重要了。物理学的成就和方法，已渗透到几乎所有科技领域。希望你为实现祖国的四化大业，为迎接新科学技术革命的挑战，为把自己培养成为新时代需要的人才，而努力学好物理学。

物理学的特点

物理学是一门实验科学，又是一门精确的理论科学。就是说，它通过实验来建立和验证理论，同时用数学来表达理

论。初中物理偏重于现象的描述和定性的结论。在中专物理中,则较多地涉及本质的探讨和定量的研究,因此,将更密切地依赖于实验、抽象思维和数学知识。

物理学素有“以物说理”之称。物,就是物体间的相互作用和运动变化;理,就是关于这些现象的概念和规律。实验作为手段,数学作为工具,抽象作为方法,都是为“以物说理”服务的,其目的都在于建立概念,找出规律。利用这些概念和规律,人们就可以分析和解决实际问题。

怎样学好物理学

要学好物理学,必须抱着科学态度,弄清道理,做好实验和练习,从中掌握科学方法。具体知识是会遗忘的,它往往要靠查阅资料来解决;只有科学态度和科学方法,能够使人受益终生。

所谓弄清道理,就是正确理解。物理学最重理解,最忌死记硬背。因此,要勤于思考,力求切实掌握物理概念和物理规律,包括它们的物理意义、数学形式、图象表示、单位和适用范围等等。我们特别希望你在学习每一章后,自己作个回顾和小结。

科学实验是理论之源,技术之本。物理实验是培养中专学生动手能力的重要途径。因此,希望你做到:(1)细致观察各种实验过程,认真领会和掌握从实验中找到规律的方法;(2)根据实验指导书的要求,实验前充分准备,实验中认真操作和观测,坚持实事求是的科学态度;(3)结合课程的学习,随

时动手做一些简单易行的小实验；(4)在获得一定的实验素养之后，能自行设计和改进一些实验。

学习的目的在于应用，通过应用能提高说理分析和解决实际问题的能力。做练习是应用物理知识的一种重要方式。做练习贵在精，不在多。教与学的实践告诉我们，如下的方法是行之有效的：(1)首先要搞清问题的症结所在，明确所涉及的物理过程，认清已知条件和待解决的问题；(2)针对问题的性质和特点，确定可以应用的概念和规律；(3)结合数学和逻辑推理(如反证法)，有根据有条理地找出答案；(4)尽量尝试以不同方法解题，这样能使知识融会贯通，同时要对所得的结果作一定的讨论，以加深对有关概念的理解。

我国对物理学的贡献

中华民族素以勤劳、智慧和勇敢著称于世。在人类历史发展进程中，中华民族的文明，对世界历史有着深刻的、源远流长的影响。尽管漫长的、闭关自守的封建社会极大地压抑自然科学的发展，但我国历代劳动人民和科学家仍然对物理学及其他科学作出了许多杰出的贡献。

我国古代的发明和发现，“往往超过同时代的欧洲”([英]李约瑟《中国科学技术史》序言)。我国对天体和天象的观测、记录和研究，已有四千多年历史。从春秋战国开始，我国对力、声、热、电、磁和光等物理现象和规律，就有了广泛的探索，并据之作了许多多样重要的发明，著名的指南针便是其中之一。较集中地记载着物理知识，在历史上有较大影响的典籍，

有墨家的《墨经》，《周礼》中的《考工记》，汉朝王充的《论衡》，宋朝沈括的《梦溪笔谈》，明朝方以智的《物理小识》等。无论在我国还是在世界的科学史上，《梦溪笔谈》都享有很高的声誉。1979年，国际上曾以沈括(1031~1095)的名字命名了一颗新星。东汉时代的张衡(78~139)，则以其地动仪的伟大发明，以及对浑仪(测天仪器)的改进而闻名于世。



张衡



沈括

在近代和现代的物理学发展史上，我国人才辈出，群星璀璨，先后涌现了一大批享有国际声誉的物理学家，其中有周培源(1902~)、钱伟长(1912~)和吴大猷(1907~)等人。无论是基础理论或物理实验，在众多的研究领域中，都有中华儿女的突出建树。就微观世界的研究工作而言，较著名的有钱三强(1913~)、何泽慧(1914~)夫妇对核裂变三分裂和四分裂现象的发现，叶企孙(1898~1977)测定普朗克常数的工作(所得结果在国际上沿用了16年之久)，吴有训(1897~1977)对康普顿效应的有系统的验证和分析，张文裕(1910~)对 μ^- 原子的发现，王淦昌(1907~)对验证中微子存在的正确方法