

初中物理双基手册

CHUZHONGWULISHUANGJISHOUCE

河南人民出版社



初中物理实验手册

（教师用）

——

初中物理双基手册

杜 祥 珣

河南人民出版社

初中物理双基手册

杜祥瑞

责任编辑 范敬儒

河南人民出版社出版

河南第一新华印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米32开本 7.375印张 155千字

1983年7月第1版 1983年7月第1次印刷

印数：1—112,400册

统一书号 7105·331 定价0.62元

前 言

本手册是以《全日制十年制学校中学物理教学大纲》和《全日制六年制不分科的重点中学物理教学大纲》为依据，参照现行初中物理课本进行编写的。它将帮助初中学生和具有初中文化程度的读者学习和掌握初中物理基本知识和物理实验基本技能，也可供初中物理教师及高中学生参考。

本手册主要有“物理基本知识”和“物理实验基本技能”两大部分。“物理基本知识”又分力学、热学、电磁学、光学四个部分。在每个部分中，将概念集中进行阐述，将定律集中进行分析。不仅列出概念的定义和定律的条文，而且着重说明概念和定律的物理意义；分析概念和定律的应用条件；区别容易混淆的问题。还列出了基本练习的主要项目，指出各项基本练习的做法和应注意的问题。为了使读者集中精力掌握初中物理的最基本的内容，本手册没有列出综合性的练习项目。在“物理实验基本技能”部分，介绍了测量的初步知识，着重说明基本物理量的测量方法，对初中物理中重要的学生实验列出了主要实验步骤。这些内容，对于读者深刻理解物理基本知识和掌握实验技能，都是十分重要的。

在附录部分，列出了初中用到的物理量及其单位、物理公式、物理常数和数据，以

便读者查阅。

本手册初稿承河南省实验中学王耀先同志提出宝贵意见，对此，谨表示衷心的感谢。

欢迎广大读者批评指正。

编 者

1982年9月

目 录

一 物理基本知识

(一) 力学	(1)
物理概念	(1)
质量(1) 密度(2) 力(3) 力的三要素(3) 重力和重量(3)	
比重(4) 二力平衡(5) 形变(5) 弹性(5) 压力(6) 压强	
(6) 大气压(7) 虹吸现象(8) 浮力(9) 机械运动(9) 参	
照物(9) 直线运动和曲线运动(10) 路程(10) 匀速直线运动(11)	
变速直线运动(11) 匀速直线运动的速度(11) 变速直线运动的平均速度(12)	
惯性(13) 摩擦(14) 静摩擦(14) 滑动摩擦(15) 滑动摩擦系数(15)	
滚动摩擦(16) 杠杆(16) 功(18) 功率(19) 机械效率(20) 动能	
(21) 势能(21) 机械能(22)	
物理规律	(22)
重量随地理位置变化的规律(22) 重量和质量的联系(23) 弹簧的长度变化跟外力的	
关系(23) 液体的压强(24) 连通器原理(26) 帕斯卡定律(26) 大气压的变化	
规律(27) 气体的压强和体积的关系(27) 阿基米德定律(28) 物体浮沉的条件	

(29) 牛顿第一定律 (29) 运动和力的关系 (30) 静摩擦力的方向和大小
(31) 滑动摩擦力的方向和大小 (31) 杠杆的平衡条件 (32) 功的原理 (34)
动能和势能的互相转化 (35)

基本练习 (36)

质量和重量的换算 (36) 密度单位的换算 (37) 比重单位的换算 (37) 密度
和比重的换算 (38) 有关密度 (或比重) 概念的练习 (38) 力的图示 (40)
压强单位的换算 (41) 压强概念的练习 (41) 胡克定律的应用 (42) 有关液
体压强的练习 (43) 帕斯卡定律的应用 (44) 有关大气压的练习 (45) 阿基
米德定律的应用 (46) 物体浮沉条件的应用 (47) 速度单位的换算 (48) 参
照物概念的练习 (48) 匀速直线运动速度公式的应用 (49) 变速直线运动平均速度
公式的应用 (50) 惯性定律的应用 (51) 运动和力的关系的应用 (51) 滑动摩
擦系数概念的运用 (52) 有关最大静摩擦力概念的练习 (52) 增大和减小摩擦的
方法 (53) 有关杠杆知识的练习 (53) 有关滑轮知识的练习 (54) 功的概念
的运用 (54) 功率概念的运用 (55) 功的原理的应用 (56) 有关机械效率概念
的练习 (57)

(二) 热学 (57)

物理概念 (58)

分子 (58) 热运动 (58) 分子力 (58) 固体 (59) 液体 (59) 气体
(60) 热能 (60) 温度 (60) 热传递 (61) 传导 (61) 对流 (61)

辐射 (62)	热膨胀 (62)	热量 (62)	燃料的燃烧值 (63)	比热 (64)
热平衡 (65)	物态变化 (65)	熔解 (66)	熔点 (66)	熔解热 (66)
凝固 (67)	汽化 (67)	蒸发 (67)	沸腾 (68)	汽化热 (68)
液化 (69)	升华和凝华 (69)	热功当量 (70)	热机 (70)	热机的效率 (71)
物理规律	(72)			
热传递的规律 (72)	热膨胀的规律 (72)	物体吸收或放出的热量 (73)	热平衡方程 (73)	能的转化和守恒定律 (74)
内燃机的运动规律 (74)				
基本练习	(75)			
分子运动论的应用 (75)	有关比热概念的练习 (75)	热量的计算 (76)	热平衡方程的应用 (76)	有关熔解和凝固的练习 (77)
有关汽化的练习 (77)	液化、升华和凝华概念的运用 (78)	有关热功当量的练习 (78)	能的转化和守恒定律的应用 (79)	汽油机和柴油机的比较 (79)
热机效率的计算 (80)				
(三) 电磁学	(80)			
物理概念	(81)			
电荷 (81)	正电荷和负电荷 (81)	摩擦起电 (82)	导体和绝缘体 (82)	电流 (83)
电源 (83)	电池 (83)	电路 (84)	电路元件的串联和并联 (84)	电量 (85)
电流强度 (85)	电压 (86)	电阻 (87)	电阻率 (88)	电功 (89)
电功率 (89)	用电器 (90)	用电器的额定电压 (90)	用电器的额定功率 (90)	电流的热效应 (91)
电解质 (91)	电解 (91)	气体放电 (92)		

阴极射线(92) 热电子发射(93) 磁性和磁体(93) 磁极(93) 磁化(94)
磁场(95) 磁力线(95) 地磁场(96) 电流的磁效应(96) 磁分子模型
(97) 分子电流假说(98) 电磁铁(99) 电磁继电器(99) 电动机(100)
电磁感应(101) 直流电和交流电(102) 交流电的周期和频率(102) 发电机
(103) 三相交流电(103) 变压器(104) 短路(104) 导线的安全载流量
(105)

物理规律.....(105)

电荷守恒定律(105) 电荷间相互作用的规律(106) 电阻定律(106) 电阻率和
温度的关系(107) 欧姆定律(108) 串联电路的规律(108) 并联电路的规律(109)
电功的变化规律(110) 电功率的变化规律(111) 焦耳定律(112) 磁极间相互
作用的规律(113) 直线电流周围的磁力线(113) 通电螺线管周围的磁力线(114)
磁场对电流的作用力方向(115) 感生电流的方向(115) 变压器的变压变流规律
(116)

基本练习.....(117)

简单电现象的解释(117) 电阻定律的应用(117) 欧姆定律的应用(119) 有关
电功概念的练习(121) 有关电功率概念的练习(122) 焦耳定律的应用(125) 磁的
初步知识的应用(126) 安培定则的应用(126) 左手定则的应用(127) 右手定
则的应用(127) 有关变压器的练习(128) 远距离输电(129) 安全用电(129)

(四) 光学.....(130)

物理概念..... (130)

光源 (130) 光的媒质 (131) 光线 (131) 光的反射和折射 (131) 法线 (132)
入射角 (132) 反射角 (132) 折射角 (132) 镜面反射 (133) 漫反射 (133)
像 (133) 平面镜 (134) 球面镜 (134) 折射率 (135) 全反射 (136) 临界
角 (137) 棱镜 (137) 透镜 (138) 透镜的焦点和焦距 (138) 物距和像距 (140)
像的放大率 (140) 眼睛的近点和远点 (141) 视角 (142) 显微镜 (142) 望远
镜 (143) 光的色散 (144)

物理规律..... (144)

光的传播路径 (144) 光的传播速度 (145) 光的反射定律 (145) 平面镜成像的
规律 (146) 光的折射定律 (146) 全反射发生的条件 (147) 光路的可逆性 (148)
透镜成像的规律 (148) 物体的颜色 (151)

基本练习..... (151)

光的直线传播规律的应用 (151) 反射光路的画法 (151) 平面镜成像作图法 (152)
用平面镜控制光路 (153) 光的反射定律的其它应用 (153) 光的折射定律的应用
(154) 有关折射率概念的练习 (154) 有关全反射概念的练习 (156) 透镜成像
作图法 (158) 透镜公式和像的放大率公式的应用 (160)

二 物理实验基本技能

(一) 测量的初步知识..... (163)

(二) 基本物理量的测量..... (165)

长度的测量 (165)	质量的测量 (167)	时间的测量 (168)	温度的测量 (169)
体积的测量 (171)	力的测量 (172)	电流强度的测量 (173)	电压的测量 (175)
电阻的测量 (176)			
(三) 重要的物理实验			(180)
测定物质的密度 (180) 研究弹簧秤的刻度 (180) 研究滑动摩擦 (182) 研究液体的压强 (183) 验证阿基米德定律 (184) 研究杠杆的平衡条件 (184) 测滑轮组的机械效率 (186) 测定物质的比热 (187) 萘的熔解和凝固 (189) 组成串联电路和并联电路 (190) 用滑动变阻器改变电流强度 (191) 研究串联电路和并联电路 (194) 测定小灯泡的电功率 (195) 安装水位自动报警器模型 (196) 安装直流电动机模型 (197) 验证右手定则 (198) 安装简单的照明电路 (199) 研究平面镜成像的规律 (200) 验证光的折射定律 测定玻璃的折射率 (201) 研究凸透镜成像 (202) 测定凸透镜的焦距 (204)			
附录一 物理量及其单位.....			(206)
附录二 物理公式.....			(210)
附录三 物理常数和数据.....			(217)

一、物 理 基 本 知 识

(一) 力 学

力学是物理学的一部分，它研究物体机械运动的规律及其应用。

物 理 概 念

质 量

【定义】 物体所含物质的多少叫做物体的质量。

【说明】 ①质量是物体本身的属性。物体的质量大小跟它的地理位置、形状、温度无关。它是物体惯性大小的量度。

②在国际单位制中，质量的单位是千克。质量的其它单位有：吨、克、毫克等。

$$1 \text{ 吨} = 1000 \text{ 千克}$$

1 千克 = 1000 克

1 克 = 1000 毫克

③ 物体的质量通常用天平测量。

密 度

【定义】 由某种物质组成的物体的质量跟它的体积的比值，叫做这种物质的密度。

$$\text{密度}(\rho) = \frac{\text{质量}(m)}{\text{体积}(V)}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

【说明】 ① 密度是物质本身的属性，它与物体的质量、体积都没有关系。不能把 $\rho = \frac{m}{V}$

理解为“密度跟质量成正比，跟体积成反比”。每种物质都有自己的密度。不同的物质密度一般不同。利用物体的质量和体积，可以测定物质的密度。

② 单位体积的某种物质的质量，等于这种物质的密度。

③ 密度的单位由质量的单位和体积的单位组成。在国际单位制中，密度的单位是千克/米³。

力

【定义】 力是物体对物体的作用。

【说明】 ①没有物体，就谈不上力。只有一个物体，也谈不上力。力出现时，至少有两个物体同时存在。因此，力总是成对出现。

②力是使物体的运动速度发生变化的原因，也是使物体的形状、体积发生变化的原因。

力的三要素

【定义】 力的大小、方向和作用点，叫做力的三要素。

【说明】 ①要完整地说明一个力，就必须说明它的大小、方向和作用点，三者缺一不可。

②在国际单位制中，力的单位是牛顿。力的其它单位有：吨力、千克力、克力等。

$$1 \text{ 千克力} = 9.8 \text{ 牛顿}$$

$$1 \text{ 吨力} = 1000 \text{ 千克力}$$

$$1 \text{ 千克力} = 1000 \text{ 克力}$$

重力和重量

【定义】 由于地球的吸引而使物体受到的力叫做重力。重力的大小叫做重量。

【说明】 ①重力的方向是竖直向下的。

②重力的作用点叫做物体的重心。

③重力是使离开地球的物体向地球降落的原因。

④重量不仅和物体本身有关，而且和地球有关，它不是物体本身的属性。

⑤重量的单位和力的单位相同。

比 重

【定义】 由某种物质组成的物体的重量跟它的体积的比值，叫做这种物质的比重。

$$\text{比重}(\gamma) = \frac{\text{重量}(G)}{\text{体积}(V)}$$

$$\gamma = \frac{G}{V}$$

【说明】 ①在地球上一定的地方，比重与物体的重量、体积都没有关系。不能把 $\gamma = \frac{G}{V}$ 理解为“比重跟重量成正比，跟体积成反比”。每种物质都有自己的比重。不同的物质比重一般不同。利用物体的重量和体积可以测定物质的比重。

②单位体积的某种物质的重量，等于这种物质的比重。

③比重的单位由重量的单位和体积的单位组成。

二 力 平 衡

【定义】 一个物体在两个力的同时作用下，如果保持原来的状态（保持静止或保持原来的运动速度），我们就说这两个力是平衡的。

【说明】 ①同时作用在一个物体上的两个力，平衡的条件是：在同一直线上，大小相等，方向相反。

②不是同时作用在一个物体上的两个力，谈不上“平衡”。

形 变

【定义】 物体形状和体积的改变，叫做形变。

【说明】 物体受到力的作用，就会发生形变。

弹 性

【定义】 在力的作用下发生形变的物体，在力撤去后能够恢复原来形状和大小的性质，叫做弹性。

【说明】 ①各种材料都有弹性。

②在力撤去后能够恢复原有形状和大小的形变，叫做弹性形变。

③当物体所受的力超过一定限度时，即使将力撤去，物体也不能恢复到原有的形状