



石油大学出版社

尹铁林 主编

初中物理知识的



日常应用

初中物理知识的日常应用

主 编 尹铁林

副主编 姜德利 吴克文

参加编写的还有（按姓氏笔画为序）

生焕辉 刘泽河 任增庆

高祥军 缪宗正

石油大学出版社

内 容 提 要

本书从理论与实践相结合的角度，讲述了初中物理知识在日常生活中七个方面的运用。每个部分都从原理、操作及制作方法、注意事项等方面作了详细阐述。

本书与生产实践联系紧密，特别适合于广大具有初中文化程度的工人、农民朋友阅读，对进入现代化生活，有着积极的指导作用，也可作为初中学生的教学参考书。

初中物理知识的日常应用

尹铁林 主编

石油大学出版社出版

山东省 东营市

山东省新华书店发行

东营市包装装潢印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 6印张 135千字

1989年7月第1版 1989年7月第1次印刷

印数1—17 000

ISBN 7-5636 0033-7/G63·01

定价：2.00元

前 言

我们在繁忙紧张的教学和科研工作之余，经常谈起中学生理论知识的学习和实践能力的培养。认为中学生基础知识的学习应该与生活和生产建立起密切联系，使他们的课本知识掌握的更加牢固和灵活，培养他们勤于思考的习惯和实际操作的能力；使他们学有所长，打好走向生活道路和从事生产劳动的知识基础。

我们也注意到，五光十色的大自然丰富多彩，奥秘无穷。日常生活和工农业生产中许许多多现象的分析和理解离不开物理学的基础知识。初中毕业走向社会的工人、农民朋友，在现代日常生活中，也会遇到这样那样的有关初中物理知识的实际运用问题。

出于这样的考虑，我们组织了部分教研人员和中学教师编写了这本资料，着重从原理与应用相结合的角度，将初中学生较易接受的生活、生产中七个方面的知识进行了较为详细地介绍。本书若能够对广大具有初中文化程度的同学、朋友起到了一点启迪思维，开阔视野，增进知识，指导生活的作用，将使我们感到莫大欣慰。

在本书编写过程中，承蒙许多领导同志的关心与指导，不少教研人员和物理教师也给予了大力支持，在此一并表示谢意。

限于水平与时间的关系，疏漏缪误之处难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

1989年6月

目 录

摄影知识简介	1
一、照相机	1
二、黑白感光片	14
三、拍摄	18
四、冲洗胶片	23
五、印相与放大	29
六、彩色、全息摄影简介	33
电影知识简介	37
一、电影活动原理	37
二、影片及影片的维护	39
三、影片的放映过程及放映设备	43
四、F16—4型放映机的放映操作	52
电力照明与室内布线	58
一、白炽灯及其安装	58
二、日光灯及其安装	62
三、接户线和进户线	68
四、照明电路的配电板	70
五、室内布线	73
六、照明电路的修理	76
三相鼠笼式异步电动机	82
一、三相鼠笼式异步电动机的构造	82
二、三相异步电动机的工作原理	84

三、电动机的使用	95
四、电动机的常见故障的分析及处理方法	99
农村简易电灌站的电气设备	103
一、电力排灌站的户外输电设备	103
二、电力排灌站站内动力电路组成	104
三、电动机的接线	110
四、电力排灌站站内电气设备及使用方法	112
五、安装动力线路的技术要求	115
六、潜水泵的使用和维护	125
七、电力线路的使用和维护	127
八、触电急救	128
实用自动控制及制作	135
一、自动控制应用实例	135
二、自动控制及其基本原理	139
三、带有自动控制的家用电器	142
四、自动控制小制作	147
能源的合理利用与展望	160
一、能源及其概况	160
二、太阳能与沼气的利用	162
三、新能源技术的发展前景	180

摄影知识简介

一、照相机

(一)照相机的分类

1839年世界上第一台照相机出现至今,照相机的发展日新月异。随着我国国民经济的迅速发展和人民生活的日益提高,照相机已广泛地进入人们的生活。现代照相机种类、牌号繁多,按使用的胶片分,有135、120胶片照相机,4英寸、6英寸、8英寸页片照相机等;按快门种类分,有镜间快门式、焦平面帘幕快门式、电子快门式照相机等等。

1. 折合式照相机

这种照相机是由皮腔将镜头同机身联接在一起,不使用时皮腔同镜头一起可折进机身内,这种相机便于携带,很适于拍摄一般人物风景像。如图1-1海鸥203型。



图1-1 海鸥203型照相机

2. 单镜头反光式照相机

这种照相机的取景和拍摄是由一个镜头来完成的。取景是靠照相机内的一面呈45°角的镜子,将通过镜头会聚的影

像反射到取景器的观察屏上实现的。当拍照瞬间，这面镜子便迅速上翻，让通过镜头会聚的影像在快门开启瞬间投影到胶片上，使胶片感光。快门关闭后，镜子自行复位。这种相机易于调焦，可更换镜头。在拍摄时，声响大，震动大。如图1-2长城DF-I型。

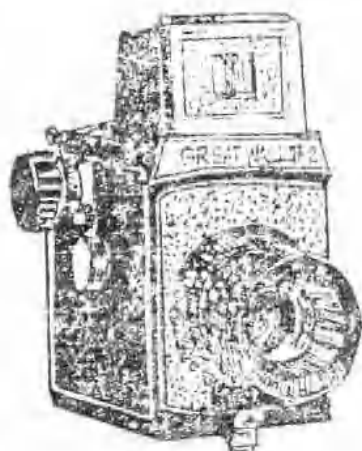
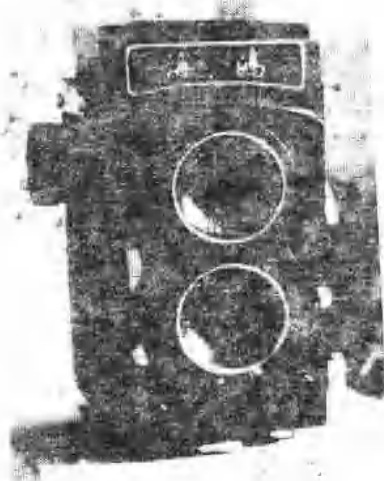


图1-2 长城DF-I型双镜头反光式照相机

3. 双镜头反光式照相机

这种照相机的一个镜头专供拍摄，另一个镜头专供取景时用来观察、调焦。此相机操作方便，用途广泛。由于取景和拍摄的景物不完全一样，存在一定的视差，不适应迅速抢拍。如图1-3海鸥4B型双镜头反光式照相机。



4. 直视取景式照相机

这类照相机使用时

图1-3 海鸥4B型双镜头反光式照相机

可通过一组简单的透镜系统直接观察到所摄取景物的范围。

此类相机体积

小，携带方

便，易抢拍，不

易损坏，可更

换镜头，目前

使用较多。如

图1-1海鸥205

型照相机。

另外还有长城

牌、红旗牌等

照相机。

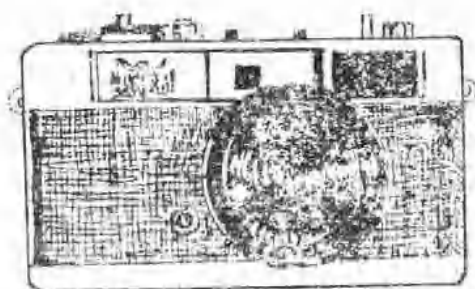


图1-4 海鸥205型照相机

5. 大型座架式照相机

这类照相机在照相馆和新闻拍摄时使用较多。整个机器由一框架组成，比较庞大笨重，前面装有镜头，后面装有取景调焦用的观察屏（磨砂玻璃），中间用伸缩皮腔联结在一起，如图1-5所示。它使用的胶片较大，拍摄的照片较清晰。

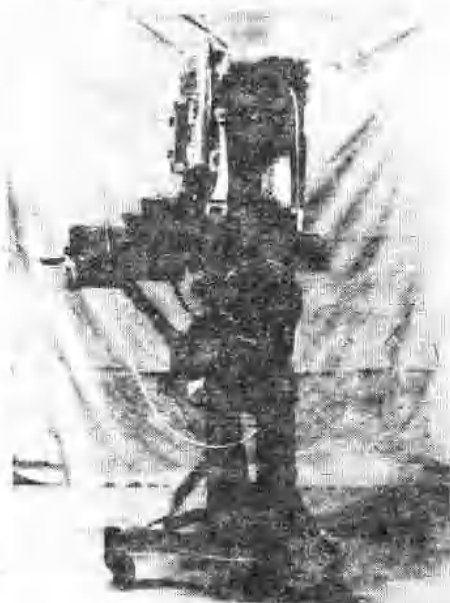


图1-5 大型座架式照相机

缺点是取景调焦屏上的影像较暗，取景调焦困难（照相机上蒙一块遮光布）。观察屏上出现的是与景物上下倒置，左右相反的影像。

（二）照相机的基本结构及使用方法

不同型号的照相机使用方法不同，零部件繁简也各有差异。就基本结构来看，有镜头、光圈、快门、取景器、调焦器、暗箱、卷片（换片）等装置。如图1-6所示，下面分别加以介绍。

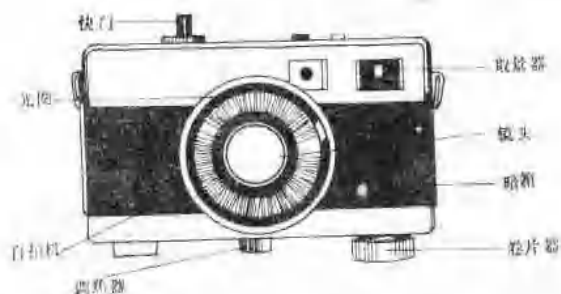


图1-6 长城牌照相机

1. 镜头

镜头是照相机的“眼睛”，能使被摄物成像在感光片上，并如实地记录下来。

（1）成像原理

最简单的成像方法是针孔成像。可以这样做一个实验：在蜡纸筒的上端截取约10cm长的一段，在封闭端的中央用大头针扎一个小

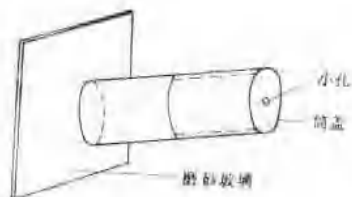


图1-7

孔，另一端贴一块磨砂玻璃。把此装置放在窗口，窗外景物使清晰地倒映在磨砂玻璃上（如图1-7）。若把筒顶盖取下放一大小合适、焦距约10cm的凸透镜，边缘处用胶布固定好，如图1-8所示。对准景物，前后移动套筒，便可在磨砂玻璃上看到清晰的倒立的影像，比用小孔成像还要清晰。

若将放磨砂玻璃处换装成胶片并用黑纸遮挡，就成了原始的照相机。照相机就是利用物距大于二倍焦距时，凸透镜成缩小的实像并使胶片感光来拍摄照片的。现代照相机镜头是由

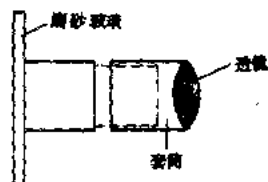


图 1-8

多片凹、凸透镜组成的，作用相当于一个凸透镜，称复式透镜。镜头后面是暗箱，照相感光胶片装在暗箱底部。暗箱的长度可以调节，能使自然景物在感光胶片上成一清晰的像，使感光胶片感光，经处理就可得到照片。

(2) 镜头的焦距与视角

镜头的焦距是从镜头至焦点的距离，代号为“ f ”。如镜头标有“ $f = 50 \text{ mm}$ ”，表示该镜头焦距是50毫米。根据凸透镜的成像原理，焦距越小，对光线折射作用越强，使光线通过镜头后，在很近的地方会聚成像，摄取景物的影像较小，影像的范围大；反之焦距越大，形成的影像距离远，影像

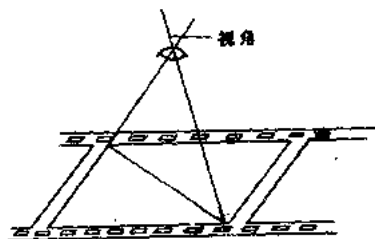


图 1-9

大，范围小。其影像的范围可用视角表示。视角即由透镜中心向底片对角线的两端所引两条直线夹角的对顶角（如图1-9），也就是说影像范围的大小由焦距和底片的大小决定。在使用一定大小的底片拍摄时，所用镜头焦距越大，拍摄的影像范围越小。镜头的焦距与视角的关系如表1-1所示。

表1-1 镜头焦距与视角的关系

焦距 (mm)	18	24	28	35	38	45	50	90	135	200	800	1200
视角 度	100°	84°	75°	63°	59°	51°	47°	27°	18°	12°	3°	2°

(3) 镜头的种类

当镜头焦距相当于底片对角线的长度时，其视角约为53°，这样的镜头称之为标准镜头。

若镜头焦距大于底片对角线时，视角比标准镜头小，称为长焦距镜头，也叫望远镜头。它能够把较远地方的景物拍摄出较大的影像，可以较好地进行人物特写，野生动物摄影。一般视角在30°以内。

若镜头焦距小于底片对角线时视角比标准镜头大，称为广角镜头。它拍摄范围大，多用于艺术摄影，一般视角在70°以上。有些视角可达到180°—220°，称为鱼眼镜头。

另外还有变焦镜头，其标记是“ $f = 35 - 105\text{mm}$ ”或“ $5.6/100 - 200\text{mm}$ ”。镜头中间有一组活动镜片，操作时，通过变焦环使活动镜片前后移动，即可得不同的焦距。可以随意得到标准镜头、广角镜头、望远镜头等不同的摄影效果。

(4) 镜头的使用

高质量的镜头是拍摄出高质量照片不可缺少的条件。目测检测镜头质量好坏的方法是：首先将照相机快门调至

“B”，然后按下按钮让快门打开。把光圈孔径调至最大，用眼睛仔细观察镜头的镜面有无划伤痕迹，有无发霉现象，有无气泡等。还可装上胶片，分别用大、小挡光圈拍照，检查照片四角是否模糊，横竖线是否正直，有无变化等。镜头要注意防潮、防晒、防高温、防油污、严禁骤冷骤热，严禁用汽油、酒精擦拭。平时要避免弄脏镜头，不用手指或其他物品与镜面接触，尽量减少擦拭次数。要养成不拍照时把镜头盖好的习惯。万一镜头脏了或有灰尘，可以先用软毛刷刷掉灰尘，再用镜头纸或专门擦镜头的干净鹿皮轻轻擦拭（或用擦镜头水，在擦拭前涂在镜头上）。冬季从室外到室内后，镜头上凝结的水蒸汽，要让其自己慢慢地干。可在镜头上安装W滤光镜。不使用时要把镜头的距离调到“∞”位置上。

2. 光圈

光圈相当于人眼的瞳孔，是一种由金属薄片组成的、装于镜头中间来调节圆孔大小、控制镜头的透光量的装置。光圈系数标刻在镜头上方，表示为：2.8，3.5，5.6，8，11，16，22。光圈的系数越大，通光越少。反之，光圈系数越小，通光越多。打开相机后背，从后面看镜头，并用手按动光圈按钮，让按钮对准各级数字上，就可看到图1-10中的情

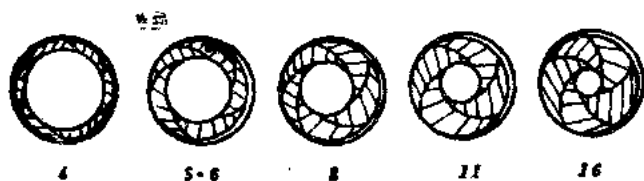


图 1-10

况。光圈系数的计算公式是：

$$\text{光圈系数} = \frac{\text{焦距}}{\text{光孔直径}}$$

如光圈系数为3.5,表示光孔直径是焦距的 $1/3.5$,同样光圈系数5.6表示光孔直径为焦距的 $1/5.6$ ……。表示光圈系数、还有如下写法:以“5.6”挡光圈为例,可写成“ $f/5.6$ ”,“ $1:5.6$ ”,“ $f:5.6$ ”,“ $f\ 5.6$ ”等。

光圈系数是个相对数值,不论是何种镜头(不管焦距长短),只要都调到统一的光圈系数上,各种镜头的通光量都是相等的。

一般的照相机光圈的标数都是成倍地增大或减少。如:“22”比“16”小一半,即前面的通光量是后者的一半,“11”比“16”大一倍。即光圈系数逐级之间相差一倍。如表1-2所示。

表1-2 光圈系数与通光量的关系

光圈系数	2	2.8	4	5.6	8	11	16	22
通光量	1	$1/2$	$1/4$	$1/8$	$1/16$	$1/32$	$1/64$	$1/128$

也有的一级与下一级之间相差不是一倍,如光圈系数为3.5, 4, 5.6……,“4”与“3.5”之间相差 $1/3$ 级。

最大光圈系数可在镜头上表示出来,如:“ $1:2.8$, $f=50\text{mm}$ ”,“ $1:3.5$, $f=80\text{mm}$ ”,这里“ f ”表示焦距,“ $1:2.8$ ”或“ $1:3.5$ ”表示镜头的最大孔径,通过这个孔径的光束直径为焦距的 $1/2.8$ 或 $1/3.5$ 倍,即表示镜头通光能力的大小。有的镜头标数为“11”,适合在较暗的环境中使用。

3. 快门

照相机上控制感光片曝光时间的机械装置叫快门。快门的开启时间以秒为计算单位,分别为1秒至 $1/1000$ 秒等多

级。各级快门速度一般刻在钳头上或机身上的速度盘里，如“1, 2, 5, 10, 25, 50, 125, ……300”等，例如，“50”表示启闭时间为 $1/50$ 秒，数字越大，快门启闭速度越快。快门圈上还有“B”、“T”标志，是作较长时间开启快门用的。快门在B位置时，按下快门按钮，快门就张开了，手指一抬起来，快门就闭上了。快门在“T”位置时，按下快门按钮，快门开启，松开按钮，快门并不立即闭合，必须再按一次，快门才闭合。这两种快门都是在需要曝光时间长或进行多次曝光时使用。

(1) 快门的种类

快门从结构上分，有镜间快门、焦平面帘幕式快门；从控制方法上分，有机械快门、电子快门等。

镜间快门：这种快门位于镜头中间，也称叶片式快门，它由多片极薄的金属叶片重叠而成，由弹簧带动，当按下快门按钮时，这些叶片同时从中心开启，扩大至全孔径，然后迅速地关闭恢复原状。如海鸥4型。

焦平面帘幕式快门：快门位于焦点平面即胶片之前，也叫卷帘快门。这种快门是由两片帘幕重叠组成的，它是在卷片时使弹簧拉紧帘幕，当按下快门按钮时，这两片帘幕便迅速朝一个方向运动，以调节它们之间先后的运动速度形成窗孔的宽窄，来达到控制通光量的作用。如海鸥DF型。

电子快门：它是用电路控制快门速度的，使用时根据胶片的感光度、光圈的大小和拍摄时光线强弱，自动无级地调整快门速度，使胶片准确曝光。

(2) 快门的使用

①确定好快门速度后，一定让这一级速度值对准快门速度的准线。

拍照时，几乎在按下快门按钮的同时，就听到“喀嚓”一声，这表示快门已经启闭，工作正常。若听不到这种响声，表明快门没打开。出现这种情形时，如果不是快门发生故障，则可能有以下两种原因：一是按钮没有按到底，仅按下一半就停住了；二是忘记上弦，所以，快门开不了。

②快门的上弦方法有两种，单独上弦和卷片的同时自动上弦。单独上弦是按动快门之前就需要上弦，快门上弦的扳手在镜头近旁（如图1-6所示），只要把上弦扳手扳到底（上紧弹簧）再按快门钮，快门就开了。每拍一张就得上一次弦，单独上弦快门可以在一张底片上重复曝光。联动上弦是快门上弦与卷片协同合作，每卷过一张胶片，快门弹簧也同时上紧，即可拍照。

③自拍机是一种特殊的快门装置，具有抑制快门开启时间的作用。这种装置一般装有一个自拍机扳手，有的还附带自己的快门按钮。使用自拍机时，应先把光圈与速度定好，然后将自拍机按箭头方向旋转90度或180度，推动自拍机快门按钮。这时，自拍机扳手即开始退回，并发出“吱吱”的响声，约经10秒钟左右，快门即自动启闭，同时自拍机扳手也退到原来的位置。自拍机可以用于自我摄影，或用1/30秒以下的速度时，为防止手按快门导致机身震动，可用自拍机去启动快门，以保证影像清晰。摄影时，应将快门按到底，切忌半途停顿下来，如果按下一半就停住，就可造成以下现象：或者快门未开，胶片也就卷过去，造成空白片；或者快门已开，但卷片装置失灵，下一张胶片卷不过去。后一种情形，需要再按一次快门才能使胶片装置恢复正常。照相机存放不用时不要上弦，以免使弹簧因拉的过紧而弹性衰退，降低快门速度的准确性。

4. 快门与光圈

光圈口径决定通光面积的大小，而快门则决定光线在感光片上停留的时间，光线通过镜头的数量即曝光量由光圈与快门来调节。

$$\text{曝光量} = \text{照度} \times \text{时间}$$

如果曝光量不变，放大光圈时，必须相应地提高快门速度，反之，收小光圈时，则必须相应地放慢快门速度。一般常见的快门等级(单位:秒)为: 1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/15, 1/30, 1/60, 1/125, 1/250, 1/500。可以看出相邻的速度之间曝光量的比例为2:1，快门速度的这种标度方式恰好与光圈系数的标度相对应。下面以海鸥DF照相机为例加以说明。

光圈系数: 2, 2.8, 4, 5.6, 8, 11, 16。

快门速度: 1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/15, 1/30, 1/60, 1/125, 1/250, 1/500, 1/1000。

任何一级光圈都能够与不同等级的快门速度相配合，不同的曝光组合可以有相等的曝光量，如与“f/5.6, 1/60秒”曝光量相等的组合有: f/8, 1/30秒; f/11, 1/15秒; f/16, 1/8秒; f/4, 1/125秒; f/2.8, 1/250秒; f/2, 1/500秒。在这些不同的曝光组合中，可看出欲达到同一曝光要求，光圈每收小一级，快门速度就必须放慢一级，光圈开大一级，快门速度就要提高一级。由此可见，在一般光照情况下，曝光组合可以有多种，可供选择的余地较大。但光线太亮或太暗时，能达到同等曝光量的曝光组合则较少。一般地讲:

光线明亮: 收小光圈，提高速度;

光线一般: 用中等的光圈和速度;

光线较暗: 开大光圈，放慢速度。

在实际应用中，曝光标准确定之后，对多种曝光组合的