

ZHONG XUE SHENG  
WU LI XUE  
SHOU CE

# 中学生 物理学手册

陆 山 编

科学普及出版社

# 中学生物理学手册

陆 山 编

科学普及出版社

## 内 容 提 要

新编《中学生物理学手册》包括我国规定使用的国际制单位及使用方法，常用物理量的单位及单位换算，物理学的主要常数。“手册”还按力、热、电与磁、光、原子五部分，汇集了主要公式一百二十多个，经常需要查找的数据二十六项四百余条，及部分原子核反应方程式近三十个，其中数据以常用为主，力求选用最新公认值。

本“手册”紧密结合全国统编中学物理教材，是中学生学习物理学的必要工具书，对中学物理教师的教学也有一定的参考价值，其中大部分内容也可供中等专业学校及职工工业余学校的学生使用。

### 中学生物理学手册

陆 山 编

责任编辑：朱桂兰

封面设计：王序德

\*

科学普及出版社出版（北京白石桥紫竹院公园内）  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售  
机械工业出版社印刷厂印刷

\*

开本：787×1092 毫米<sup>1/32</sup> 印张：1 插页：1 字数：21 千字  
1981年8月第1版 1981年8月第1次印刷  
印数：1—603,000 册 定价：0.12 元  
统一书号：13051·1230 本社书号：0288

# 说 明

为了配合全国统编中学物理教材，帮助中学生更好地学习物理，我们编写了这本《中学生物理学手册》。

“手册”包括：常用物理量的符号，物理学中的主要常数；按力、热、电与磁、光、原子五部分分别汇集了主要公式，主要物理量的单位换算及经常需要查找的数据（力求选用最新公认值）；并且扼要介绍了国际单位制及其使用方法。

“手册”是中学生学习 and 复习物理的必要工具书。对于中学物理教师和中等专业、业余学校学生也有一定的参考价值。

本“手册”如有不妥之处，诚恳希望读者提出宝贵意见。

北京市部分中学物理教师及学生对“手册”

的编写提出了许多很好的意见，我们在此一并致谢。

编 者

一九八一年一月

# 目 录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 一、国际制基本单位(SI 基本单位)..... | 1  |
| 二、国际制词头(SI 词头).....     | 4  |
| 三、国际单位制的使用说明 .....      | 5  |
| 四、常用物理量及单位 .....        | 11 |
| 五、常用主要物理常数 .....        | 14 |
| 六、力学 .....              | 18 |
| 1. 主要公式 .....           | 18 |
| 2. 主要单位换算 .....         | 23 |
| 3. 密度与比重 .....          | 24 |
| 4. 水在不同温度下的密度 .....     | 25 |
| 5. 声速 .....             | 26 |
| 6. 不同温度下空气中的声速 .....    | 26 |
| 7. 有关地球、月亮、太阳的数据 .....  | 26 |
| 七、热学 .....              | 27 |
| 1. 主要公式 .....           | 27 |
| 2. 主要单位换算 .....         | 28 |

|                                                |           |
|------------------------------------------------|-----------|
| 3. 几种物质在常温下的比热 .....                           | 28        |
| 4. 几种燃料的燃烧值 .....                              | 29        |
| 5. 几种物质的熔点 .....                               | 29        |
| 6. 几种物质的熔解热 .....                              | 30        |
| 7. 几种液体的沸点 .....                               | 30        |
| 8. 水在不同气压下的沸点 .....                            | 31        |
| 9. 几种液体的汽化热 .....                              | 32        |
| 10. 水在不同温度下的汽化热 .....                          | 32        |
| <b>八、电与磁</b> .....                             | <b>34</b> |
| 1. 主要公式 .....                                  | 34        |
| 2. 主要单位换算 .....                                | 40        |
| 3. 几种电介质的相对介电常数( $\epsilon_r$ )<br>和耐压强度 ..... | 41        |
| 4. 几种材料的电阻率 $\rho$ .....                       | 42        |
| 5. 几种材料的相对磁导率( $\mu_r$ ) .....                 | 43        |
| 6. 电磁波谱 .....                                  | 44        |
| <b>九、光学</b> .....                              | <b>45</b> |
| 1. 主要公式 .....                                  | 45        |
| 2. 几种物质的绝对折射率 .....                            | 46        |
| 3. 几种物质对空气的临界角 .....                           | 47        |
| 4. 几种物质对不同波长光的折射率 .....                        | 47        |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 5. 几种金属材料的极限频率和波长 ..... | 48 |
| 6. 凸透镜成象规律 .....        | 48 |
| 十、原子物理 .....            | 49 |
| 1. 主要公式 .....           | 49 |
| 2. 常用的放射性同位素 .....      | 50 |
| 3. 部分核反应方程 .....        | 51 |
| 4. 部分原子核衰变 .....        | 52 |
| 附录一：希腊字母表 .....         | 53 |
| 附录二：元素周期表               |    |



# 一、国际制基本单位

## (SI基本单位)

| 量       | 单位名称 <sup>①</sup>      |
|---------|------------------------|
| 长 度     | 米 m                    |
| 质 量     | 千克(公斤) <sup>②</sup> kg |
| 时 间     | 秒 s                    |
| 电 流 强 度 | 安[培] A                 |
| 热力学温度   | 开[尔文] <sup>③</sup> K   |
| 物 质 的 量 | 摩[尔] mol               |
| 发 光 强 度 | 坎[德拉] cd               |

① 去掉方括号时为单位名称的全称，去掉方括号中的字时即成为单位名称的简称，无方括号的单位名称，简称与全称同。下同。

② 圆括号中的名称与它前面的名称是同义词。

③ 除以开尔文表示的热力学温度外，也可用按式  $t = T - 273.15 \text{ K}$  所定义的摄氏温度，式中  $t$  为摄氏温度， $T$  为热力学温度。单位“摄氏度”与单位“开尔文”相等。“摄氏度”是表示摄氏温度时用来代替“开尔文”的一个专门名称。摄氏温度间隔或温差可以用“摄氏度”表示，也可以用“开尔文”表示。

## 附：基本单位的定义

### 1. 米：

米等于氪-86 原子的  $2p_{10}$  和  $5d_5$  能级之间跃迁所对应的辐射在真空中的 1 650 763.73 个波长的长度。

### 2. 千克(公斤)：

千克是质量单位，等于国际千克原器的质量。

### 3. 秒：

秒是铯-133 原子基态的两个超精细能级之间跃迁所对应的辐射的 9 192 631 770 个周期的持续时间。

### 4. 安培：

安培是一恒定电流，若保持在处于真空中相距 1 米的两无限长而圆截面可忽略的平行直导线内，则在此两导线之间产生的力在每米长度上等于  $2 \times 10^{-7}$  牛顿。

### 5. 开尔文：

开尔文是水三相点热力学温度的

1/273.16。

#### 6. 摩尔：

摩尔是一系统的物质的量，该系统中所包含的基本单元数与 0.012 千克碳-12 的原子数目相等。

使用摩尔时，基本单元应予指明，可以是原子、分子、离子、电子及其它粒子，或是这些粒子的特定组合。

#### 7. 坎德拉：

一个光源发出频率为  $540 \times 10^{12}$  赫兹的单色辐射，若在一定方向上的辐射强度为 1/683 瓦特每球面度，则光源在该方向上的发光强度为 1 坎德拉。

---

附：平面角单位的定义

弧度(rad)：是一个圆内两条半径之间的平面角，这两条半径在圆周上截取的弧长与半径相等。——是国际单位制“辅助单位”之一。

## 二、国际制词头(SI 词头)

| 因 数        | 词 头 名 称 | 符 号   |
|------------|---------|-------|
| $10^6$     | 兆       | M     |
| $10^3$     | 千       | k     |
| $10^2$     | 百       | h     |
| 10         | 十       | da    |
| $10^{-1}$  | 分       | d     |
| $10^{-2}$  | 厘       | c     |
| $10^{-3}$  | 毫       | m     |
| $10^{-6}$  | 微       | $\mu$ |
| $10^{-9}$  | ——①     | n     |
| $10^{-12}$ | ——      | p     |

① 词头名称暂不规定。

### 三、国际单位制的使用说明

1. 物理量的单位名称和词头名称，一般在文字叙述时使用。单位和词头的国际符号与中文符号注一般在公式和图表中使用。

单位和词头的国际符号，不论拉丁字母或希腊字母一律使用正体小写字母，只有单位名称来源于人名时，第一个字母才用大写体。例如：时间单位“秒”，国际符号是“s”；电流强度单位“安培”，国际符号是“A”，而不是“a”；频率单位“赫兹”，国际符号是“Hz”，而不是“hz”。

2. 书写单位名称时，不加任何表示乘或除的符号以及其它符号。例如：电阻率的单位名称写成“欧姆米”，不应写成“欧姆·米”、“欧姆一米”、[欧姆][米]。

乘方形式的单位名称，一般顺序应是指数名称在前，单位名称在后。例如：断面系数单

位  $\text{m}^3$ (米<sup>3</sup>)的名称是“三次方米”。

只有面积单位  $\text{m}^2$ (米<sup>2</sup>)和体积单位  $\text{m}^3$ (米<sup>3</sup>)的名称为“平方米”和“立方米”。

3. 由两个以上单位相乘构成的组合单位，其国际符号居中圆点作为乘号，当不致与其它单位混淆时，圆点可省略。但是中文符号必须用居中圆点代表乘号。

若组合单位符号中，某国际符号又可作为词头的国际符号时，则应尽量将它置于右侧。例如：力矩单位“牛顿米”，国际符号可写成“ $\text{N}\cdot\text{m}$ ”或“ $\text{Nm}$ ”(但不应写成  $\text{mN}$ )；而中文符号只能写成“牛·米”。

4. 由两个以上单位相除所构成的组合单位，其国际符号和中文符号应尽量用圆点或斜线形式。例如：速度单位“米每秒”的国际符号用“ $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ”或“ $\text{m/s}$ ”，而不宜用“ $\text{ms}^{-1}$ ”，以免发生误解；密度单位“千克每立方米”的中文符号则写成“千克/米<sup>3</sup>”或“千克·米<sup>-3</sup>”。

但是在进行单位运算时，可用水平横线作

为除号表示组合单位。例如：速度单位写成“ $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ”或“ $\frac{\text{米}}{\text{秒}}$ ”。

5. 在用斜线表示相除时，不论用国际符号或中文符号的分子和分母都要与斜线处在同一行内；当分母中包含两个以上单位符号时，整个分母应加圆括号；在一个组合单位的符号中，除用圆括号避免混淆外，斜线不得多于一条。例如：普适气体恒量单位的国际符号和中文符号分别是“ $\text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ ”和“焦/(摩·开)”，而不应是“ $\text{J}/\text{mol}/\text{K}$ ”和“焦/摩/开”。

6. 组合单位的中文名称及其符号，不论书写或读音都要顺序一致。符号中的乘号没有对应的名称，除号的对应名称为“每”字。无论分母中有几个单位，“每”字只出现一次。例如：比热[容]单位的国际符号是 $\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ，中文符号是焦/(千克·开)，其中文名称为“焦耳每千克开尔文”，而不能写成或读成“每千克开尔文焦耳”或“焦耳每千克每开尔文”。

国际符号和中文符号一般按单位名称读音，也可直接按中文符号读音。例如：压强单位“帕斯卡(Pa)”用其它SI单位表示为“ $\text{N/m}^2$ ”或“牛/米<sup>2</sup>”，读作“牛顿每平方米”或“牛每平方米”。

7. 分子无量纲而分母有量纲的组合单位，即分子为1的组合单位的国际符号或中文符号，不用分式而用负数幂的形式。例如：频率单位的国际符号和中文符号分别是“ $\text{s}^{-1}$ ”和“秒<sup>-1</sup>”，而不用“ $1/\text{s}$ ”和“1/秒”。

8. 单位名称或符号必须作为一个整体使用，不得拆开。例如：用摄氏温度单位“摄氏度”表示的量值应写成或读成“20 摄氏度”，不得写成或读成“摄氏 20 度”。

9. 一般不得把单位或词头的国际符号与中文符号构成混合符号。唯有摄氏度的国际符号“ $^{\circ}\text{C}$ ”例外。例如：“MHz (兆赫)”，“ $\text{kg}\cdot\text{m}^2$  (千克·米<sup>2</sup>)”，不得表示为“兆 Hz”、“M赫”，“千克·m<sup>2</sup>”、“kg·米<sup>2</sup>”。但热容单位是可以用



“焦/ $^{\circ}\text{C}$ ”。

10. 词头“h、da、d、c(百、十、分、厘)”通常只限于某些长度、面积和体积使用。例如：可以用“ $\text{cm}^2$ ”(厘米<sup>2</sup>)，而不允许用“cg(厘克)”。

不论通过相乘或相除以及乘和除构成的组合单位在加词头时，词头一般加在整个单位之前，分母中不应有词头，但是质量单位“kg(千克)”本身是SI基本单位，其中“千”字不做词头对待，所以“千克”可以在分母中出现。例如：力矩单位“ $\text{kN}\cdot\text{m}$ (千牛·米)”，不应写成“ $\text{N}\cdot\text{km}$ (牛·千米)”；电场强度单位应该用“ $\text{MV}/\text{m}$ (兆伏/米)”不应该用“ $\text{kV}/\text{mm}$ (千伏/毫米)”。

词头不能重复使用。例如：电容单位“PF(皮法)”，不允许用“ $\mu\mu\text{F}$ (微微法)”。

11. 国际制单位的倍数单位和分数单位，应尽量使其数值处于0.1~1000的范围之内。

例如：“ $1.2\times 10^4\text{N}$ (牛)”应写成“12 kN”。