大学物理手册
(修订版)

胡盘新　主编

上海交通大学出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

书　名：大学物理手册（修订版）
作　者：胡盘新
出版社：上海交通大学出版社
出版日期：1999
丛书名：大学手册系列
ISBN：7-313-02188-7/G642
定 价：24.00



物理学是自然科学的主导

周培源

前　言

物理学是重要的基础学科。随着科学技术的发展,物理学日益广泛地深入到多种技术部门和学科领域,显示出它的巨大作用。在实际生活、学习、工作中,许多读者经常需要查阅某些物理概念的确切含义、物理规律的正确表述,以及一些常用物理量的数据和单位等。为了满足广大读者的需要,我们编写了这本《大学物理手册》。

本手册的出版旨在为具有大学文化水平的读者提供一本工具书。因此,以当代大学物理课程为主要内容,按照物理学的通常分类,分为力学、振动和波动、热学、电磁学、光学和近代物理等七篇 23 章。除以上传统的基本内容外,还增加了现代物理学的知识、热点和前沿,如介绍了黑洞、熵、信息熵、磁单极子、傅里叶光学、非线性光学、扫描隧道显微镜、超导电性等等。

本手册在介绍基本概念和基本规律后尽量联系实际,即结合其在工程技术上的实际应用。在附录中,还列举了 100 余张常用数据表,便于读者查阅有关物理

数据等资料。本手册在第一篇中还列出了常用物理量的符号和单位(中华人民共和国国家标准)以及各种常用的单位制。

本手册编写时力求做到内容全面、概念清楚、文字简练、条理分明、以便于查阅。

本手册不仅适用于大学生和研究生、科技工作人员学习和工作中参考,也可供大、中学校物理教师查阅。

本手册由胡盘新主编,参加编写人员有张馥宝、汤毓骏、宋开欣等。限于编者的水平,不妥和错误之处敬请批评指正。

编　者

1999 年 2 月

于上海交通大学

需要全本请访问 www.ertongbook.com

再版前言

《大学物理手册》自出版以来,备受广大读者的厚爱,有的读者提出不少宝贵意见,寄托着殷切的期望;有的读者在著文时引用手册中的资料数据,被读者沿用在科研工作中,使编者备受鼓舞。现在得到上海交通大学出版社领导的大力支持,本着精益求精的态度和科学作风,特将手册重新修订,以答谢读者。

此次修订,主要做了以下几方面的工作:

(1) 根据国家标准 GB3100～3102—93 重新编写了"物理量和单位"一章,并对全书的物理量名词及量和单位进行了严格校核。

(2) 增添了近代物理的内容,如混沌、对称性和导恒定律、熵与能量退化、量子霍耳效应、液晶和纳米材料等,以满足关心物理学前沿的读者进一步探索的需要。

(3) 以最新的科学实验资料更新了有关实验数据。

囿于编者的水平,书中可能仍会存在不妥之处,敬

请读者继续提出宝贵意见,这是对编者最大的关爱。

编　者

2004年5月

目　　录

第一篇　物理量和单位 ……

第一章　物理量单位制 ……

一、物理量 ……

1．基本物理量 ……

2．导出物理量 ……

3．物理量的量纲 ……

二、国际单位制 ……

1．国际单位制的基本单位 ……

2．国际单位制的辅助单位 ……

3．国际单位制中具有专门名称的导出单位 ……

4．国际单位制的十进倍数和分数单位的词头 ……

5．可与国际单位制单位并用的我国法定计量单位 ……

6．有关国际组织认可的一些用于专门领域的非国际单位制单位 ……

7．暂时与国际单位制并用的单位 ……

8．国际计量局认定的具有专门名称的厘米·克·秒制单位 ……

9．供参考、不赞成使用的其他单位 ……
三、力学量的非国际单位制 ……
1．厘米·克·秒制 ……
2．米·千克·秒制 ……
3．工程单位制 ……
四、电磁学量的非国际单位制 ……
1．厘米·克·秒绝对静电单位制 ……
2．厘米·克·秒绝对电磁单位制 ……
3．高斯单位制 ……
4．有理化米·千克·秒·安培单位制 ……
5．国际电学单位制 ……
五、英制单位 ……
六、我国的市制单位 ……
1．我国市制常用计量单位 ……
2．国家选定的非国际单位制单位 ……
第二章 常用物理量的符号和单位 ……
一、空间和时间的量和单位 ……
二、周期及其有关现象的量和单位 ……
三、力学的量和单位 ……
四、热学的量和单位 ……
五、电学和磁学的量和单位 ……
六、光及有关电磁辐射的量和单位 ……
七、声学的量和单位 ……
八、物理化学和分子物理学的量和单位 ……
九、原子物理学和核物理学的量和单位 ……

十、核反应和电离辐射的量和单位 ……
十一、固体物理学的量和单位 ……

第二篇　力学 ……

第三章　质点运动学 ……
一、质点、参考系和坐标系 ……
1．质点 ……
2．参考系 ……
3．坐标系 ……
二、速度 ……
1．位矢 ……
2．位移 ……
3．速度 ……
三、加速度 ……
1．平均加速度和瞬时加速度 ……
2．切向加速度和法向加速度 ……
3．径向加速度和横向加速度 ……
四、直线运动 ……
1．匀速直线运动 ……
2．匀变速直线运动 ……
3．变加速直线运动 ……
五、一般曲线运动 ……
六、抛体运动 ……
1．平抛运动 ……
2．斜抛运动 ……

3．安全抛物线 ……
七、圆周运动 ……
1．角量 ……
2．角量与线量的关系 ……
3．圆周运动的运动学方程 ……
八、相对运动 ……
第四章 质点动力学 ……
一、牛顿运动定律 ……
1．牛顿第一定律 ……
2．牛顿第二定律 ……
3．牛顿第三定律 ……
4．附注 ……
二、力 ……
1．力学中常见的几种力 ……
2．自然界中的基本相互作用 ……
三、质量 ……
1．惯性质量和引力质量 ……
2．高速运动物体的质量 ……
四、惯性力 ……
1．惯性系和非惯性系 ……
2．非惯性系中的力学规律 ……
3．平动非惯性系中的惯性力 ……
4．惯性离心力 ……
5．科里奥利力 ……
五、伽利略相对性原理 ……

需要全本请访问 www.ertongbook.com

■目录

1．伽利略相对性原理的表述……
2．伽利略坐标变换……
3．速度变换……
4．加速度变换……
六、牛顿运动定律的适用范围……
七、动量守恒定律……
1．动量和冲量……
2．质点系为动量定理……
3．质点系动量定律……
4．动量守恒定律
八、机械能守恒定律……
1．功……
2．功率……
3．动能……
4．势能……
5．动能定理……
6．系统的功能原理……
7．机械能守恒定律……
8．能量守恒定律……
九、角动量守恒定律……
1．质点的角动量……
2．力矩……
3．角动量定理……
4．角动量守恒定律……
十、质心运动定理……

1．质心……
2．质心运动定理……
3．质心坐标系……
4．质心系中的功能原理……
5．质心系中的角动量定理……
十一、守恒定律和对称性……
1．空间平移不变性……
2．空间转动不变性……
3．时间平移不变性……
十二、碰撞……
1．弹性碰撞……
2．完全非弹性碰撞……
3．非弹性碰撞……
十三、变质量问题……
1．密舍尔斯基方程……
2．火箭运动……
十四、天体运动……
1．开普勒(J．Kepler)定律……
2．万有引力定律……
3．引力场……
4．宇宙速度……
5．质点在有心力场中的运动……
十五、哈勃定律与宇宙膨胀……
1．哈勃定律……
2．宇宙膨胀和大爆炸理论……

第五章　刚体力学 ……
一、刚体的基本运动 ……
1．刚体 ……
2．平动 ……
3．转动 ……
二、刚体的平动 ……
三、刚体的定轴转动 ……
1．力矩 ……
2．定轴转动定律 ……
3．转动惯量 ……
四、刚体定轴转动的角动量守恒定律 ……
1．刚体绕定轴的角动量 ……
2．刚体定轴转动的角动量定理 ……
3．刚体定轴转动的角动量守恒定律 ……
五、刚体定轴转动的动能定理 ……
1．力矩的功 ……
2．刚体定轴转动的动能定理 ……
3．刚体的重力势能 ……
六、刚体定轴转动和质点直线运动的比较 ……
七、刚体的平面平行运动 ……
八、刚体的定点运动 ……
1．定点转动 ……
2．进动 ……
第六章　连续介质力学 ……
一、固体的弹性 ……

1．弹性体中的应力和应变 ……
2．直杆的拉伸或压缩 ……
3．剪切形变 ……
4．体形变 ……
二、流体静力学 ……
1．静止流体中的压强 ……
2．帕斯卡(B．Pascal)原理 ……
3．阿基米德(Archimedes)原理 ……
三、理想流体的流动 ……
1．理想流体 ……
2．定常流体 ……
3．流量 ……
4．连续性原理 ……
5．伯努利方程 ……
四、黏性流体的流动 ……
1．流体的黏性 ……
2．黏性流体的伯努利方程 ……
3．泊肃叶定律 ……
4．斯托克斯黏滞公式 ……
5．层流和湍流 ……

第三篇　振动和波动 ……

第七章　振动 ……
一、简谐振动 ……
1．振动 ……

2．简谐振动 ……
3．简谐振动的特征参量 ……
4．简谐振动的能量 ……
二、阻尼振动 ……
1．阻尼振动的运动方程 ……
2．阻尼振动的三种运动方式 ……
3．品质因数 ……
三、受迫振动 ……
1．受迫振动的运动方程 ……
2．稳定状态的振动 ……
3．共振 ……
四、同方向简谐运动的合成 ……
1．同方向、同频率简谐运动的合成 ……
2．同方向、不同频率简谐运动的合成 ……
3．拍 ……
五、相互垂直简谐运动的合成 ……
1．两个同频率垂直方向简谐运动的合成 ……
2．两个不同频率方向垂直的简谐运动的
合成 ……
六、振动的分解 ……
1．周期性振动的频谱分析 ……
2．非周期性振动的频谱分析 ……
七、电磁振荡 ……
1．无阻尼自由振荡 ……
2．阻尼振荡 ……

3．受迫振荡 ……
八、力电类比 ……
第八章 波动 ……
一、简谐波 ……
1．波的类型 ……
2．描述简谐波的物理量 ……
3．波速 ……
4．平面简谐波的表式 ……
5．球面简谐波的表式 ……
6．波的能量 ……
二、波动方程 ……
三、波的一些传播规律 ……
1．波的反射 ……
2．波的折射 ……
3．波的散射 ……
4．波的衍射 ……
5．波的衰减 ……
四、波的叠加 ……
1．波的叠加原理 ……
2．波的干涉 ……
3．驻波 ……
4．波包和群速度 ……
五、多普勒效应 ……
1．机械波的多普勒效应 ……
2．电磁波的多普勒效应 ……

需要全本请访问 www.ertongbook.com