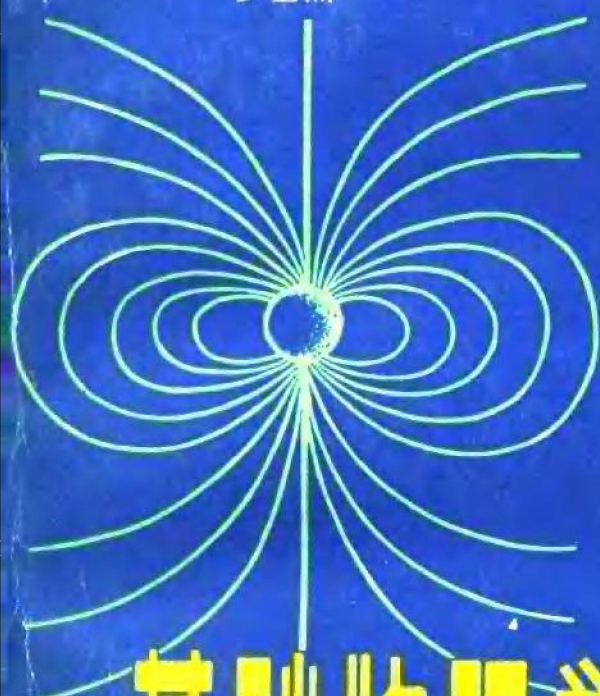


钟兆熊 编
罗里熊



基础物理学手册

广西人民出版社

基础物理学手册

钟兆娴 编
罗里熊

陕西人民出版社

基础物理学手册

钟兆娴 罗里熊 编



广西人民出版社出版

(南宁市河堤路14号)

广西新华书店发行 广西民族印刷厂印刷

*

开本787×1092 1/32 11.875印张 插页3 249千字

1983年8月第1版 1983年8月第1次印刷

印数 1—26,200册

书号: 7113·453 定价: 1.20元

内 容 提 要

本手册分为六个部分。主要内容有：物理学的公式与定律；误差理论与实验数据处理；物理量的符号、单位与单位换算；基本物理常数；一般物理常数；基础物理学大事记等。

本手册适合于高中学生，中学物理教师以及大专院校理工科学生和科技工作者等使用。

目 录

1. 物理学公式与定律

1.1 力学 (1)	1.1.2.6 几种惯性力..... (9)
1.1.1 位移、速度 和加速度..... (1)	1.1.3 动量..... (10)
1.1.1.1 位移与路程 (1)	1.1.3.1 冲量..... (10)
1.1.1.2 速度与速率 (1)	1.1.3.2 动量..... (10)
1.1.1.3 角速度与线速度 (2)	1.1.3.3 动量定理..... (10)
1.1.1.4 加速度..... (3)	1.1.3.4 动量守恒定律 (10)
1.1.1.5 匀变速直线运动 的基本公式..... (4)	1.1.4 功与能..... (11)
1.1.1.6 平抛运动..... (5)	1.1.4.1 功..... (11)
1.1.1.7 斜抛运动..... (6)	1.1.4.2 功率..... (11)
1.1.2 运动定律..... (6)	1.1.4.3 动能..... (12)
1.1.2.1 牛顿运动定律 (6)	1.1.4.4 动能定理..... (12)
1.1.2.2 摩擦力..... (7)	1.1.4.5 保守力与势能 (12)
1.1.2.3 向心力..... (8)	1.1.4.6 重力势能和弹性 势能..... (13)
1.1.2.4 开普勒定律..... (8)	1.1.4.7 功能原理..... (13)
1.1.2.5 万有引力定律 (8)	1.1.4.8 机械能守恒定 律、能量转化与守恒定 律..... (14)

1.1.5 刚体力学..... (14)	1.1.6.5 滑轮及滑轮组 ... (22)
1.1.5.1 刚体质心..... (14)	1.1.6.6 斜面..... (22)
1.1.5.2 质心运动定理 ... (15)	1.1.6.7 螺旋..... (22)
1.1.5.3 刚体绕固定轴转 动的角位移、角速度和角 加速度..... (15)	1.1.6.8 机械效率..... (23)
1.1.5.4 定轴匀变速转动 的基本公式..... (16)	1.1.7 固体的弹性..... (23)
1.1.5.5 定轴转动刚体上 某一点的速度与加速度... (16)	1.1.7.1 应变(胁变)..... (23)
1.1.5.6 力矩..... (16)	1.1.7.2 应力(胁强)..... (24)
1.1.5.7 转动惯量..... (17)	1.1.7.3 应力与应变关系 (24)
1.1.5.8 转动定理..... (18)	1.1.7.4 形变势能密度及 形变势能..... (25)
1.1.5.9 角动量定理..... (18)	1.1.8 振动..... (26)
1.1.5.10 角动量守恒定律 (18)	1.1.8.1 简谐振动方程 (26)
1.1.5.11 刚体定轴转动的 动能..... (18)	1.1.8.2 简谐振动的几种 表达式..... (26)
1.1.5.12 平动与转动的物 理量及公式的对比..... (19)	1.1.8.3 简谐振动的能量 (27)
1.1.6 物体的平衡与 简单机械 (20)	1.1.8.4 单摆..... (27)
1.1.6.1 质点平衡条件 (20)	1.1.8.5 复摆..... (28)
1.1.6.2 刚体平衡条件 (20)	1.1.8.6 同一直线上两个 同频率简谐振动的合成... (28)
1.1.6.3 杠杆平衡条件 (21)	1.1.8.7 垂直方向同频率简 谐振动的合成..... (29)
1.1.6.4 轮轴..... (21)	1.1.8.8 阻尼振动..... (30)
	1.1.8.9 受迫振动、共振 (31)
	1.1.9 波动 (32)
	1.1.9.1 波的频率、波长和

波速.....(32)	1.2.1 气体状态方程.....(41)
1.1.9.2 平面简谐波的表 达式.....(33)	1.2.1.1 理想气体状态方 程.....(42)
1.1.9.3 波的能量与能量 密度.....(34)	1.2.1.2 玻意耳-马略特 定律、盖·吕萨克定律、 查理定律.....(42)
1.1.9.4 波的叠加、波的 干涉、驻波.....(34)	1.2.1.3 混合气体状态方 程.....(42)
1.1.9.5 多普勒效应.....(35)	1.2.1.4 非理想气体状态 方程-范德瓦尔斯方程(43)
1.1.10 声学.....(36)	1.2.2 压强与温度.....(43)
1.1.10.1 声速.....(36)	1.2.2.1 理想气体的压强 公式.....(43)
1.1.10.2 声压.....(36)	1.2.2.2 温度的微观解释(44)
1.1.10.3 声强与声强级(37)	1.2.2.3 阿伏加德罗定律(44)
1.1.10.4 声的吸收、交混 回响.....(38)	1.2.2.4 道耳顿分压定律(45)
1.1.11 流体力学.....(38)	1.2.3 平衡态的气体分 子的统计分布律.....(45)
1.1.11.1 压力与压强.....(38)	1.2.3.1 麦克斯韦速率分 布律.....(45)
1.1.11.2 帕斯卡定律.....(39)	1.2.3.2 最可几速率、平 均速率、方均根速率.....(46)
1.1.11.3 静止液体内部的 压强.....(39)	1.2.3.3 玻耳兹曼分布(47)
1.1.11.4 阿基米德定律(39)	
1.1.11.5 连续原理.....(40)	
1.1.11.6 伯努利方程.....(40)	
1.1.11.7 内摩擦定律与内 摩擦系数.....(41)	
1.1.11.8 斯托克斯公式(41)	
1.2 热学.....(41)	

1.2.3.4 重力场中微粒按高度分布.....	(47)
1.2.3.5 理想气体的内能和热容量.....	(47)
1.2.4 气体内的输运过程	(48)
1.2.4.1 气体分子的平均自由程.....	(49)
1.2.4.2 粘滞现象的规律	(49)
1.2.4.3 热传导规律.....	(49)
1.2.4.4 扩散规律.....	(50)
1.2.5 热力学第一定律	(50)
1.2.5.1 准静态过程的功	(50)
1.2.5.2 热力学第一定律	(51)
1.2.5.3 热容量与定容热容量.....	(52)
1.2.5.4 焓与定压热容量	(52)
1.2.5.5 理想气体的内能、焓的表达式	(53)
1.2.5.6 理想气体热力学过程的主要公式.....	(53)
1.2.5.7 循环过程及其效率、逆循环过程的致冷系数.....	(55)

1.2.6 热力学第二定律	(55)
1.2.6.1 热力学第二定律	(55)
1.2.6.2 卡诺定理.....	(57)
1.2.6.3 熵及熵增加原理	(57)
1.2.6.4 熵与热力学几率	(58)
1.2.7 固体和液体.....	(58)
1.2.7.1 晶体中粒子的结合力与结合能.....	(58)
1.2.7.2 固体和液体的膨胀.....	(59)
1.2.7.3 扩散.....	(59)
1.2.7.4 液体的粘滞性	(60)
1.2.7.5 液体的表面张力	(60)
1.2.8 相变	(61)
1.2.8.1 相变潜热.....	(61)
1.2.8.2 气液相变与汽化热.....	(62)
1.2.8.3 固液相变与熔解热.....	(62)
1.2.8.4 克拉珀龙方程	(62)
1.2.8.5 固气相变与三相图.....	(63)

1.2.8.6 热平衡方程.....	(64)		(71)
1.3 电磁学	(64)	1.3.2.6 极化强度、束缚	
1.3.1 静电场.....	(64)	电荷和场强三者之间关	
1.3.1.1 库仑定律.....	(65)	系.....	(71)
1.3.1.2 电场强度、电场		1.3.2.7 静电能.....	(72)
对电荷的作用力.....	(65)	1.3.2.8 电荷在外电场中	
1.3.1.3 电场强度的计算		的能量和受力.....	(73)
公式.....	(65)	1.3.2.9 电容器储存的能	
1.3.1.4 高斯定理.....	(66)	量.....	(73)
1.3.1.5 静电场的环路定		1.3.2.10 电场的能量密度	
理.....	(67)	与电场能量.....	(73)
1.3.1.6 电位与电位差、		1.3.3 稳恒电流.....	(74)
电场力作功.....	(67)	1.3.3.1 电流强度与电流	
1.3.1.7 电位的计算公式		密度矢量.....	(74)
.....	(68)	1.3.3.2 电流的连续性方	
1.3.1.8 电场强度与电位		程、稳恒条件.....	(75)
的关系.....	(69)	1.3.3.3 电阻定律.....	(75)
1.3.2 静电场中的导		1.3.3.4 电源的电动势	
体和电介质	(69)		(76)
1.3.2.1 导体的静电平衡		1.3.3.5 欧姆定律.....	(76)
条件、面电荷密度与场强		1.3.3.6 电功、电功率和	
关系.....	(69)	焦耳定律.....	(77)
1.3.2.2 孤立导体与电容		1.3.3.7 串联电路.....	(78)
器的电容.....	(69)	1.3.3.8 并联电路.....	(78)
1.3.2.3 电容器的并联		1.3.3.9 电池的串并联	
.....	(70)		(79)
1.3.2.4 电容器的串联		1.3.3.10 基尔霍夫第一定	
.....	(71)	律.....	(79)
1.3.2.5 极化强度矢量		1.3.3.11 基尔霍夫第二定	

律.....	(79)
1.3.3.12 电解定律.....	(80)
1.3.4 稳恒磁场.....	(80)
1.3.4.1 磁感应强度.....	(80)
1.3.4.2 毕奥-萨伐尔定 律.....	(81)
1.3.4.3 载流回路的磁场	(82)
1.3.4.4 磁场的高斯定理	(83)
1.3.4.5 安培环路定理	(83)
1.3.4.6 安培定律(安培 力或安培公式).....	(84)
1.3.4.7 磁场对载流导线 的作用力和力矩.....	(84)
1.3.4.8 洛伦兹力.....	(85)
1.3.4.9 霍耳效应.....	(85)
1.3.5 电磁感应.....	(85)
1.3.5.1 电磁感应定律	(85)
1.3.5.2 涡旋电场.....	(86)
1.3.5.3 互感电动势与互 感系数.....	(86)
1.3.5.4 自感电动势与自 感系数.....	(87)
1.3.5.5 RL 电路的暂态 过程.....	(88)
1.3.6 磁介质.....	(89)

1.3.6.1 磁化强度矢量 ...	(89)
1.3.6.2 磁化强度、束缚 电流和磁感应强度三者之 间的关系.....	(89)
1.3.6.3 自感磁能和互感 磁能.....	(90)
1.3.6.4 磁场的能量和能量 密度.....	(90)
1.3.7 交流电.....	(90)
1.3.7.1 正弦交流电的瞬 时值与峰值.....	(90)
1.3.7.2 交流电的有效值 与平均值.....	(91)
1.3.7.3 纯电阻电路.....	(91)
1.3.7.4 纯电感电路.....	(91)
1.3.7.5 纯电容电路.....	(92)
1.3.7.6 电阻、电感和电 容串联的电路.....	(92)
1.3.7.7 有功功率与功率 因数.....	(93)
1.3.7.8 无功功率.....	(93)
1.3.7.9 表观功率(视在 功率).....	(93)
1.3.8 麦克斯韦电磁 理论和电磁波.....	(94)
1.3.8.1 位移电流.....	(94)
1.3.8.2 麦克斯韦方程组	(94)
1.3.8.3 边界条件.....	(95)

1.3.8.4 电磁波及其波动 方程(平面电磁波).....(95)	1.4.4.2 单缝衍射.....(105)
1.3.8.5 电磁波的能流密 度.....(96)	1.4.4.3 衍射光栅.....(106)
1.4 光学.....(97)	1.4.4.4 光学仪器的分辨 率.....(106)
1.4.1 几何光学.....(97)	1.4.4.5 伦琴射线的衍射、 乌利夫-布喇格方程(106)
1.4.1.1 几何光学基本原 理的要点.....(97)	1.4.5 光的偏振.....(107)
1.4.1.2 费马原理.....(98)	1.4.5.1 布儒斯特定律(107)
1.4.1.3 透镜公式.....(98)	1.4.5.2 马吕斯定律.....(107)
1.4.2 光度学基础(99)	1.4.5.3 振动面的旋转(107)
1.4.2.1 辐射通量.....(99)	1.4.5.4 偏振光的干涉(108)
1.4.2.2 光通量.....(100)	1.4.6 热辐射.....(109)
1.4.2.3 发光强度、面发 光度和光亮度.....(100)	1.4.6.1 辐射出射度、辐 射亮度、发射率以及吸收 因素等的定义.....(109)
1.4.2.4 光照度定律.....(101)	1.4.6.2 基尔霍夫定律(110)
1.4.3 光的干涉.....(102)	1.4.6.3 绝对黑体的辐射 定律.....(111)
1.4.3.1 光波的叠加与干 涉.....(102)	1.4.6.4 普朗克公式.....(112)
1.4.3.2 杨氏双缝干涉(103)	1.4.7 光子 光的二 象性.....(112)
1.4.3.3 薄膜的干涉(等 倾干涉).....(103)	1.4.7.1 爱因斯坦光电效 应方程.....(112)
1.4.3.4 劈尖的干涉(等 厚干涉)、牛顿环.....(104)	1.4.7.2 光子的质量.....(113)
1.4.4 光的衍射.....(104)	
1.4.4.1 惠更斯-菲涅耳 原理.....(104)	

1.4.7.3 光子的动量与光
压..... (113)

1.4.7.4 光的波粒二象性
..... (113)

**1.5 相对论力学与微
观粒子物理学基础**
..... (114)

**1.5.1 狭义相对论初
步**.....(114)

1.5.1.1 相对论变换式(洛
仑兹变换).....(114)

1.5.1.2 同时的相对性
..... (114)

1.5.1.3 时间的相对性-
时间变慢..... (115)

1.5.1.4 长度的相对性-
长度缩短..... (115)

1.5.1.5 速度的合成原理
..... (115)

1.5.1.6 质量的变化.....(116)

1.5.1.7 粒子的动量.....(116)

1.5.1.8 物体的能量.....(116)

1.5.1.9 多普勒效应.....(116)

**1.5.2 原子的量子理
论**..... (117)

1.5.2.1 氢原子光谱的规
律性..... (117)

1.5.2.2 玻尔的氢原子理
论..... (118)

1.5.2.3 量子条件和量子
数..... (119)

1.5.2.4 原子的壳层结构
..... (120)

1.5.2.5 微观实物粒子的
波粒二象性..... (120)

1.5.2.6 波函数及其物理
意义..... (121)

1.5.2.7 测不准关系.....(121)

1.5.2.8 原子的结构.....(122)

**1.5.3 原子核物理初
步**..... (122)

1.5.3.1 原子核的基本性
质..... (122)

1.5.3.2 放射性衰变.....(124)

1.5.3.3 衰变定律.....(124)

1.5.3.4 核质量与质量亏
损、结合能..... (125)

1.5.3.5 核反应.....(126)

1.5.3.6 核力与核模型
..... (127)

Ⅱ. 误差理论与实验数据处理

2.1 基本概念.....(129)

2.1.1 误差公理..... (129)

2.1.2 用真值定义的

误差.....(129)

2.1.2.1	真值·····	(129)	2.2.3	最小二乘法原理·····	(134)
2.1.2.2	测量值·····	(130)	2.2.4	标准误差的计算公式·····	(135)
2.1.2.3	绝对误差·····	(130)	2.2.5	算术平均值的标准偏差·····	(135)
2.1.2.4	相对误差·····	(130)	2.2.6	测量次数有限时偶然误差的估计·····	(135)
2.1.2.5	标准误差·····	(130)	2.2.7	实验结果的写法·····	(137)
2.1.2.6	置信度·····	(130)	2.2.8	间接测量结果误差的估计·····	(137)
2.1.3	用算术平均值定义的误差·····	(131)	2.2.8.1	间接测量·····	(137)
2.1.3.1	算术平均值·····	(131)	2.2.8.2	误差传递基本公式·····	(138)
2.1.3.2	偏差·····	(131)	2.2.8.3	标准误差的合成公式·····	(138)
2.1.3.3	标准偏差·····	(131)	2.2.8.4	求间接测量结果误差的步骤·····	(139)
2.1.3.4	置信度·····	(131)	2.2.8.5	函数误差的算术合成·····	(139)
2.1.4	误差简单分类·····	(132)	2.3	系统误差的处理·····	(140)
2.1.4.1	偶然误差·····	(132)	2.3.1	系统误差的定义·····	(140)
2.1.4.2	系统误差·····	(132)	2.3.2	修正值·····	(140)
2.1.5	与误差关系密切的三个术语·····	(132)			
2.1.5.1	精密度·····	(132)			
2.1.5.2	正确度·····	(132)			
2.1.5.3	准确度·····	(132)			
2.2	偶然误差的统计分布与估计·····	(133)			
2.2.1	偶然误差的统计分布规律·····	(133)			
2.2.2	一次观测值落在 $N' \pm \lambda\sigma$ 之间的几率·····	(134)			

2.3.3 系统误差的传递	(140)
2.4 有效数字	(142)
2.4.1 有效数字定义	(142)
2.4.2 有效数字运算法则	(142)
2.4.2.1 加减法	(142)
2.4.2.2 乘除法	(142)
2.4.2.3 尾数舍入法则	

2.5 实验数据处理	(143)
2.5.1 列表法	(143)
2.5.2 作图法	(144)
2.6 测量仪器的误差估计	(145)
2.6.1 系统误差	(145)
2.6.2 引用误差	(146)
2.6.3 偶然误差	(147)

II. 物理量的符号、单位与单位换算

3.1 国际单位制(SI)	
基本单位与辅助单位	(149)
3.1.1 国际单位制的基本量与基本单位	(149)
3.1.2 国际单位制的辅助单位	(150)
3.2 物理量的符号及其单位(SI)	(151)
3.2.1 空间和时间	(151)
3.2.2 周期及有关现象	(152)
3.2.3 力学、声学	(153)

3.2.4 热学、分子物理学和物理化学	(156)
3.2.5 电学与磁学	(157)
3.2.6 光及有关电磁辐射	(160)
3.2.7 原子物理学与核反应、电离辐射	(161)
3.3 国际单位制中具有专门名称的单位	(164)
3.4 国际单位制词冠与规则	(165)
3.5 单位的数学运算、单位的读法、数字的	

书写等规定.....	(167)	算.....	(180)
3.6 与国际单位制并 用的单位.....	(168)	3.8.12 压强单位的换 算.....	(180)
3.7 暂时允许使用的 单位.....	(169)	3.8.13 能量单位的换 算.....	(181)
3.8 单位换算.....	(169)	3.8.14 功率单位的换 算.....	(182)
3.8.1 长度单位的换 算.....	(169)	3.8.15 粘度单位的换 算.....	(182)
3.8.2 面积单位与地 积单位的换算.....	(171)	3.8.16 各种温标的换 算.....	(182)
3.8.3 体积单位的换 算.....	(173)	3.8.17 比热、热导率 单位的换算.....	(183)
3.8.4 容积单位的换 算.....	(174)	3.8.18 电磁量在各种 单位制中的换算关 系.....	(184)
3.8.5 重量单位的换 算.....	(176)	3.8.19 面发光度单位 的换算.....	(184)
3.8.6 质量单位的换 算.....	(178)	3.8.20 亮度单位的换 算.....	(185)
3.8.7 平面角单位的 换算.....	(178)	3.8.21 照度和光效能 单位的换算.....	(185)
3.8.8 立体角单位的 换算.....	(178)	3.8.22 几个声学量单 位的换算.....	(185)
3.8.9 时间单位的换 算.....	(179)	3.8.23 放射性强度单 位的换算.....	(186)
3.8.10 速度单位的换 算.....	(179)	3.8.24 质能当量.....	(186)
3.8.11 力的单位的换			

IV. 基本物理常数

V. 一般物理常数

5.1 力学..... (190)	 (199)
5.1.1 与长度有关的 一些参考数据..... (190)	5.1.6.1 各种液体的密度 (199)
5.1.2 与时间有关的 一些数据..... (191)	5.1.6.2 0~100℃水的密 度..... (201)
5.1.3 某些物体运动 的平均速度..... (192)	5.1.7 气体和蒸汽的 密度..... (202)
5.1.4 重力加速度 (193)	5.1.8 摩擦系数..... (203)
5.1.4.1 各纬度海平面的 重力加速度..... (193)	5.1.8.1 固体的摩擦系数 (203)
5.1.4.2 不同高度的重力 加速度..... (194)	5.1.8.2 车辆在道路上的 滚动摩擦系数..... (204)
5.1.4.3 我国一些城市的 重力加速度..... (195)	5.1.9 九大行星的一 些数据..... (205)
5.1.4.4 世界某些城市的 重力加速度..... (196)	5.1.10 有关太阳、地 球和月亮的..... (206)
5.1.5 固体的密度 (196)	5.1.11 人造地球卫星 (206)
5.1.5.1 单质在固态时的 密度(参看5.6)..... (196)	5.1.11.1 我国发射的人造 地球卫星..... (206)
5.1.5.2 合金与某些材料 的密度..... (196)	5.1.11.2 各国第一颗人造 地球卫星比较..... (207)
5.1.5.3 一般固态物质的 密度..... (198)	5.1.12 某些均匀物体 的转动惯量..... (207)
5.1.6 液体的密度	5.1.13 弹性模量与泊 松系数..... (208)

5.1.14 材料的极限强度..... (209)	5.2 热学..... (218)
5.1.15 水泥的强度规格..... (210)	5.2.1 某些物体的温度..... (218)
5.1.16 某些声波和某些物体振动的频率..... (211)	5.2.2 气体体胀系数和压强系数..... (219)
5.1.17 声波的传播速度..... (212)	5.2.3 范德瓦耳斯常数a和b的实验值..... (219)
5.1.17.1 气体中的声速..... (212)	5.2.4 气体和蒸汽分子在标准大气压下的一些参数..... (220)
5.1.17.2 液体中的声速..... (213)	5.2.5 粘滞系数(动力粘度)..... (220)
5.1.18 声强和声强级..... (214)	5.2.5.1 某些固体的粘滞系数..... (220)
5.1.19 噪声允许标准(I.S.O)..... (215)	5.2.5.2 单质在液态时的粘滞系数..... (221)
5.1.19.1 一般标准..... (215)	5.2.5.3 液体的粘滞系数..... (222)
5.1.19.2 住宅区室外噪声允许标准和修正值..... (216)	5.2.5.4 气体和蒸汽的粘滞系数..... (223)
5.1.19.3 非住宅区的室内噪声允许标准..... (216)	5.2.6 导热系数..... (224)
5.1.20 吸声系数..... (217)	5.2.6.1 单质的导热系数(参看5.6)..... (224)
5.1.21 常用隔声物体的隔声量..... (218)	5.2.6.2 各种物质的导热系数..... (224)
	5.2.7 溶于水时物质的扩散系数..... (225)
	5.2.8 固体的扩散系