

JICHU WULI SHOUCHE

基础物理手册

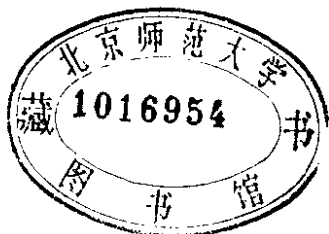
苏 和 王文亮 编著

内蒙古人民出版社

JICHU WULI SHOUCHE

基础物理手册

苏 和 王文亮 编著



内蒙古人民出版社

1982·呼和浩特

基础物理手册

苏和 王文亮 编著

•

内蒙古人民出版社出版

(呼和浩特市新城西街82号)

内蒙古新华书店发行 内蒙古新华印刷厂印刷

开本: 850×1168 印张: 22.25 字数: 633千 插页: 2

1981年8月第一版 1982年5月第1次印刷

印数: 1—12,000册

统一书号: 7089·196 每册: 2.75元

7/11/62/05

前 言

近几年来，接触大、中学校的教师、学生和其他青年，他们都希望能得到一部关于基础物理学的手册。他们说，过去见到的翻译国外的或者是国内编写出版的手册，多是技术应用方面的，很少见到一本以基础理论为主而全面的、综合性很强的手册。在同志们的要求和鼓励下，我们不揣浅陋，尝试地进行了这一工作。

本手册以基础物理学的基本理论为主，共编写了800多个词条，对于基本概念、基本原理、基本定律、基本公式、基本实验等都作了较详细地解释。力求做到内容全面、文字简练、概念清楚、条理分明，便于从事物理专业及其技术工作的同志查阅，并达到定量分析的结果；使没有学过物理学、从事非物理学工作的同志读后，对每一个词条也会有个定性的理解，并对物理学的各个领域也能有个概括的了解。为了使读者对现代物理学能了解个梗概，本手册还少量地收入了电动力学、相对论、热力学统计物理及量子力学等最基本的內容。

物理学单位制、单位及量纲，也是基础物理学的重要组成部分，使许多初学物理的人感到困惑。由于历史的原因和使用上的原因，造成物理学各个部分单位及单位制的繁杂。如取基本单位不同，则某些物理概念也会随着变化，致使物理方程和常数也会各有差异，这就造成了学习和工作上的种种困难。本书力求按照单位、单位制的产生和演变过程，理出个清晰的头绪，最后统一到国际单位制上来，能使读者既了解它的历史，又知道它的现状；既懂得它的理论，又能掌握它的应用。同时，为了应用上的方便，我们把各种单位制中的物理量进行了换算，还把物理符号、物理常数、物理公式等，按照基础物理学各部分的顺序开列给读者。

根据部分同志的要求和建议，本书篇末缀以物理学及有关技术发明的大事年表，物理学家和有关技术发明家年表，1901—1981年诺贝尔物理学奖金获得者名册。为了使读者能更多地了解物理学及其技术应用的最新成就，在时间上已经写到了1981年，在资料上尽量搜集齐全。特别是对于我们国内的新技术、新成就，有些在国际上虽然还算不了什么先进水平，但为振兴中华、激励意志，我们也照例录入。由于有些资料难以获得，对于本世纪60年代的情况、对于我国物理学及有关技术领域里的专家们的成就，编写不够全面，深感内疚。

从这个极简单的记载里，可以看到现代人类的文明，是经历了多少人的开拓，看到了现代科学技术又是怎样地突飞猛进。这里写下的是科学进步的足履，记下的是科学发明家的奋斗和智慧；这里记录了成功与失败，揭示了科学的发展规律。我们相信物理学工作者、技术工作者、哲学工作者和科学技术史工作者以及一般读者都会从此得到知识和乐趣，受到启示和振奋。

本书中的基本知识，物理量符号，力学，分子物理学，热学，振动和波，声学，物理量单位、单位制、量纲，物理学及有关技术发明的大事年表，物理学家和有关技术发明家年表，1901~1981年诺贝尔物理学奖金获得者名册，以及附录部分的内容等12部分，均由王文亮同志执笔写作。电磁学，光学，原子物理与核物理部分的内容，由苏和同志执笔写作。基本公式，物理常数的内容由两人完成了各相应的部分。由于缺少参考书，并为笔者能力所限，从全书的布局结构，到词条的取舍，以及释意和文字，错误晦涩之处恐所难免，敬请读者不吝赐教。

本书部分内容承蒙刘典宪同志在百忙中抽出时间进行了审读；在编写过程中得到了李迪同志等，以及国内一些科学家们的支持和帮助；还有参阅他人的资料书籍甚多，不及一一明录，统此谨致深切谢意。

作 者

1981年5月

目 录

1 基本 知 识

物理.....	(1)
经典物理学.....	(1)
现代物理学.....	(2)
物理量.....	(4)
物理原理.....	(4)
物理定理.....	(4)
物理定律.....	(5)
物理定则.....	(5)
数量级.....	(5)

2 物 理 量 符 号

物理量符号.....	(7)
常见的物理量符号.....	(8)
(1)空间与时间.....	(8)
(2)力学与声学.....	(9)
(3)热学、分子物理学和物理化学.....	(10)
(4)电磁学.....	(12)
(5)光学与辐射.....	(13)
(6)原子物理与原子核物理.....	(13)

3 力 学

力学.....	(15)
机械运动.....	(15)

力.....	(15)
--------	------

一、矢量

矢量和标量.....	(16)
------------	------

矢量的表示法.....	(16)
-------------	------

矢量的计算.....	(17)
------------	------

(1) 矢量的合成.....	(17)
----------------	------

(2) 矢量的分解.....	(19)
----------------	------

(3) 矢量的减法.....	(20)
----------------	------

(4) 矢量的乘法.....	(21)
----------------	------

(5) 矢量的微商.....	(22)
----------------	------

(6) 矢量的积分.....	(23)
----------------	------

(7) 常用的矢量恒等式.....	(23)
-------------------	------

矢量的分类.....	(24)
------------	------

二、静力学

静力学.....	(24)
----------	------

力的分类.....	(24)
-----------	------

重力.....	(24)
---------	------

比重.....	(24)
---------	------

摩擦.....	(25)
---------	------

摩擦力.....	(25)
----------	------

静摩擦.....	(25)
----------	------

滑动摩擦.....	(25)
-----------	------

滚动摩擦.....	(28)
-----------	------

力的作用线.....	(27)
------------	------

合力.....	(27)
---------	------

分力.....	(27)
---------	------

共点力的合成和分解.....	(27)
----------------	------

同向平行力的合成和分解.....	(27)
------------------	------

力的平衡.....	(27)
-----------	------

共点力的平衡条件.....	(27)
---------------	------

有固定转动轴的物体的平衡条件.....	(28)
---------------------	------

平行力的平衡条件.....	(28)
力矩.....	(28)
力偶.....	(28)
力臂.....	(28)
重心.....	(28)
稳度.....	(29)
稳定平衡.....	(29)
不稳定平衡.....	(29)
随遇平衡.....	(29)
三、运动学	
运动学.....	(30)
参照系和坐标系.....	(30)
质点.....	(30)
机械运动分类.....	(31)
路程和位移.....	(31)
时间与时刻.....	(31)
速度.....	(31)
匀速直线运动.....	(32)
加速度.....	(33)
变速直线运动.....	(34)
匀变速直线运动.....	(35)
运动叠加原理.....	(36)
自由落体运动和竖直抛射运动.....	(37)
抛物运动.....	(38)
匀速圆周运动.....	(41)
(1) 周期和转数.....	(41)
(2) 角量关系.....	(41)
(3) 线量关系.....	(43)
(4) 向心力.....	(45)
曲线运动.....	(45)
四、动力学	

动力学	(46)
牛顿第一定律	(47)
牛顿第二定律	(47)
质量	(49)
牛顿第三定律	(50)
惯性参照系与非惯性参照系	(51)
力学相对性原理	(51)
伽利略坐标变换	(51)
非惯性系中的力学定律	(53)
科里奥利力	(54)
动量	(56)
冲量、动量原理(定理)	(56)
动量守恒定律	(58)
反冲运动	(60)
相对论	(60)
五、功和能	
功	(62)
功率	(63)
能量、机械能	(64)
动能、动能定理	(65)
势能	(66)
机械能守恒定律	(67)
功能原理	(67)
能量转换与守恒定律	(67)
简单机械	(68)
碰撞	(70)
(1)完全弹性碰撞	(70)
(2)完全非弹性碰撞	(71)
(3)非完全弹性碰撞	(72)
六、万有引力	
开普勒(行星运动)定律	(73)

万有引力定律.....	(73)
地球上物体重量的变化.....	(74)
引力势能.....	(75)
宇宙速度.....	(77)
(1)第一宇宙速度.....	(77)
(2)第二宇宙速度.....	(78)
(8)第三宇宙速度.....	(78)
引力场.....	(79)

七、刚体力学

刚体力学.....	(80)
刚体运动学.....	(81)
质心和质心运动定律.....	(82)
转动惯量.....	(84)
转动定律.....	(86)
力矩做功和力矩的功率.....	(86)
刚体的动量.....	(87)
转动动能.....	(88)
动量矩.....	(89)
动量矩守恒定律.....	(90)
回转仪.....	(90)

八、流体力学

流体力学.....	(91)
压力与压强.....	(91)
脉强.....	(91)
液体内部的压强.....	(92)
大气压.....	(93)
帕斯卡定律.....	(93)
阿基米德定律.....	(93)
虹吸现象.....	(94)
理想流体.....	(95)
稳定流动.....	(95)

流量	(96)
流体的连续原理	(96)
伯努利方程	(96)
空吸作用	(97)
小孔流速	(97)
流体的反作用	(98)
流体的粘滞性	(99)
粘滞流体的运动规律	(100)
层流	(100)
湍流	(101)
粘滞阻力和压差阻力	(102)
涡流	(103)
升力	(103)
茹可夫斯基定理	(104)
九、弹性力学	
弹性力学	(104)
弹力	(105)
弹性	(105)
范性	(105)
张力	(105)
应力	(105)
应变	(105)
胡克定律	(105)
弹性模量	(106)
弹性限度(弹性极限)	(108)

4 分子物理学

分子物理学	(109)
统计的方法	(110)
几率	(110)

统计平均值	(111)
涨落	(111)
布朗运动	(112)
扩散	(113)
分子运动论	(113)
状态参量	(114)
状态方程式	(115)
气体	115
波意耳—马略特定律	(115)
范·吕萨克定律	(115)
查理定律	(116)
理想气体	(116)
阿伏伽德罗定律	(117)
气体常数	(118)
阿伏伽德罗常数	(118)
道尔顿分压定律	(118)
气体分子运动论	(119)
(1) 关于理想气体的微观模型	(119)
(2) 关于压强	(120)
(3) 关于温度	(120)
玻耳兹曼常数	(121)
洛喜密脱数	(121)
气体分子速率的统计分布规律	(121)
气体分子的速率	(123)
(1) 最可几速率 v_p	(123)
(2) 算术平均速率 \bar{v}	(124)
(3) 方均根速率 $\sqrt{\bar{v}^2}$	(124)
麦克斯韦速度分布律	(124)
玻耳兹曼分布律	(125)
重力场中微粒按高度的分布规律	(126)
自由度	(127)

能量按自由度均分定理.....	(127)
内能.....	(127)
分子的平均碰撞频率和平均自由程.....	(128)
气体内的迁移现象.....	(129)
粘滞定律.....	(129)
扩散定律.....	(130)
热传导定律.....	(131)
真空.....	(132)
真空计.....	(132)
真空泵.....	(132)
转动真空泵.....	(132)
扩散泵.....	(133)
分子力.....	(133)
非理想气体的状态方程.....	(134)
范德瓦尔斯力.....	(136)
固体.....	(136)
晶体与非晶体.....	(136)
固体中粒子间的结合力.....	(137)
(1)离子键.....	(137)
(2)共价键.....	(137)
(3)分子键.....	(137)
(4)金属键.....	(137)
固体中粒子的热运动.....	(138)
热振动.....	(139)
热缺陷的产生和运动.....	(140)
液体.....	(141)
表面张力.....	(142)
弯曲液面的压强差.....	(143)
液体与固体接触处的表面现象.....	(144)
毛细现象.....	(145)
相变.....	(146)

汽化	(147)
蒸发	(147)
沸腾	(148)
凝结	(149)
临界状态	(149)
克拉珀龙—克劳修斯方程	(150)
低温	(151)
物态对比方程	(152)
熔解	(153)
凝固	(154)
三相点	(154)
三相图	(155)
结晶	(156)
同素异晶转变	(156)
湿度	(156)
绝对湿度和相对湿度	(156)
露点	(157)

5 热 学

热	(158)
热学	(158)
热力学	(158)
热质说	(159)
热运动	(159)
热动平衡	(159)
平衡过程	(160)
动态平衡	(160)
热平衡	(160)
温度	(161)
温标	(161)

(1) 摄氏温标	(161)
(2) 华氏温标	(161)
(3) 勒氏温标	(161)
(4) 开氏温标	(162)
(5) 国际百度温标	(162)
国际实用温标	(162)
温度计	(163)
热力学第一定律	(163)
等容过程	(164)
等压过程	(165)
等温过程	(165)
绝热过程	(166)
多方过程	(167)
热容量	(168)
比热	(169)
焦耳—汤姆生效应	(170)
量热学	(170)
热量	(171)
量热器	(171)
热功当量	(171)
卡路里	(172)
循环过程及其效率	(172)
热力循环	(172)
卡诺循环	(173)
热力学第二定律	(173)
可逆过程与不可逆过程	(174)
熵	(174)
焓	(175)
自由能	(175)
(1) 亥姆霍兹自由能	(175)
(2) 吉布斯自由能	(175)

热传递与热绝缘	(175)
冷却定律	(175)
热流	(176)
热传导	(176)
对流	(177)
热辐射	(177)
全发射强度和单色发射强度	(177)
面辐射强度	(178)
吸收系数、反射系数和透射系数	(178)
辐射能密度	(178)
辐射压强	(179)
热辐射基本规律	(179)
红热与白热	(180)
热膨胀	(180)
线胀系数	(181)
体胀系数	(181)
压缩系数	(181)
热力学第三定律	(181)
绝对零度	(182)

6 振动和波

一、振动

振动	(183)
简谐振动	(184)
谐振子	(184)
弹簧振子	(185)
单摆	(186)
复摆	(187)
扭摆	(187)
准弹性力	(189)

周期	(186)
频率	(189)
圆频率	(189)
振幅	(190)
位相	(190)
位相差	(191)
振动图线	(191)
参考圆	(191)
旋转矢量	(192)
谐振动的能量	(192)
同向同频率谐振动的合成	(193)
同向不同频率谐振动的合成	(194)
垂直方向同频率的谐振动的合成	(195)
垂直方向不同频率谐振动的合成	(197)
振动的分解	(198)
阻尼振动	(200)
阻尼因数	(200)
受迫振动	(201)
共振	(202)
二、波	
波	(203)
波面	(204)
平面波	(204)
球面波	(204)
表面波	(204)
弹性波	(205)
波长	(205)
波的周期和频率	(205)
波数	(206)
波速	(206)
简谐波	(207)