

常用物理学手册

[苏] H. И. 柯 什 金 著
M. Г. 谢 尔 盖 维 奇

科学普及出版社

常用物理学手册

〔苏〕Н.И.柯 什 金 著
М.Г.谢尔盖维奇

王东华 谢 鹏

樊 樾 张崇国

科学普及出版社

内 容 提 要

本手册为苏联《基础物理学手册》的中译本。它是一本优秀工具书，迄今俄文版已出第8版，其英译本也已出第5版。全书共分力学、热学和分子物理学、机械振动和波、电学、光学、原子结构和基本粒子等6章。本书概念清晰，文字精炼，每章均附有大量图表以供查找。本书可供大学、中专、中学师生及广大科技人员使用

常用物理学手册

〔苏〕H.И.柯 什 金 著

M.Γ.谢尔盖维奇

王东华 谢 鹏 译

樊 樾 张崇国

责任编辑：朱桂兰

封面设计：赵一东

技术设计：王予南

科学普及出版社出版（北京海淀区白石桥路32号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市密云县印刷厂印刷

开本：787×1092毫米1/32印张：9.875 字数：210千字

1989年3月第1版 1989年3月第1次印刷

印数：1—4,450 册 定价：4.20元

ISBN 7-110-00600-X/O.20

俄文版第 1 版序言

本手册包含了普通物理学的所有主要的分支。每一章（或者某一章的各节）均由两部分组成。第一部分简要介绍基本概念与基本定律；第二部分是参考图表。

第一部分所提供的理论资料不能说包罗一切。这里我们给出了主要的一些定义，以及物理定律的表达式，有时，我们也提供一些简明的解释和例子。

第二部分的图表，也不能说包括了物理学的有关分支的所有参考知识。作者尽力把今天已有的大量资料，压缩成工农业专家常用的数据。

作者刻意选取了在物理学各领域出现的最新进展的许多数据，诸如半导体、铁电体，以及核物理等。

Н. И. 柯什金

М. Г. 谢尔盖维奇

俄文版第 8 版序言

自从本书第 1 版于 1960 年出版以来，许多物理量的概念和单位发生了显著的变化。因此，在本英文第 4 版所译出的俄文第 8 版中，作者对所有章节，包括图表，均进行了修订与补充，并将一些过时的概念删除，代之以现代的观点。根据苏联国家标准的规定，本手册中物理量采用国际单位制 (SI)。

为便于读者参考，附录中包含了高斯单位制和某些其他零散单位的资料。

作者借此机会向 A. Γ. 切尔托夫教授表示感谢。在审阅原稿时，他提出了许多意见，特别是在使用国际单位制方面，许多建议极有裨益。

Н. И. 柯什金
М. Г. 谢尔盖维奇

俄文版第 5 版序言

俄文第 5 版（相应于英文第 3 版）所有各章，特别是“基本概念和定律”部分，都作了相当大的改动和增补。这样处理之后，使物理概念得以更加严格地限定，主要定律的表述也较准确。

在第 5 版中增加了“导论”，介绍矢量的概念以及有关单位制的知识。

在“力学”、“电学”这两章中 与以前各版不同，将诸如物体动量、角动量、磁矩之类量视作矢量。

“原子结构和基本粒子”一章已完全改写，导言部分有所扩充，增加了一些图表，数据也改为最新的。

作者谨向М. Э. 布鲁多夫致谢，他提出了许多有价值的意见，这些意见已在本版中得到充分的考虑。

手册第五版的修订工作是由Н. И. 柯什金完成的。

Н. И. 柯什金

М. Г. 谢尔盖维奇

关于体例的几点说明

物质名称在表格中的排列顺序，大多数是以其英文名称的字母为序；但在某些表格中，却以物质的某些有关量值的增减作为排列顺序。

量的数值给出到小数点后的二三位有效数字。这对大多数工程计算是很合适的。

在表格中跟在小数点后的位数有所不同。解释是：有些物质可制成纯净状态，而另一些则是复杂的混合物。例如，所提供的铂的密度给出到四位有效数，即21.46；而所提供的黄铜的密度则给出到两位有效数，即8.4—8.7。这是因为，黄铜的密度在此范围内变化，其数值随不同等级黄铜合金的成分不同而异。

在表格或图示中，倘若栏目的标题包含有象 10^n 这样的系数，那就是说，栏目或图示的数值，是有关量的真实值的 $1/10^n$ 。

例如在表14中，第三个栏目的标题EP有系数 10^6 。本表格的第一行提供的数据是696，这意味着太阳的半径是 $696 \times 10^6 \text{ m}$ 。

在必要时，对某些表格加注以给出表列数字适用条件（假如这些条件在表格的标题中规定不全的话）；或给出有关如何使用表格的补充资料以及其它的一些资料。

假如读者对列入表格的量的物理意义不大清楚，那么就应该求助于有关节的“基本概念和定律”部分。物理量单位的资料可在附录中找到，近似计算公式也收在附录中。

目 录

导 论.....	(1)
----------	-----

第一章 力 学

A 运动学

基本概念和定律.....	(5)
1 位移、速度、加速度	(6)
2 转动	(9)
3 惯性和非惯性参照系	(12)
4 物体在地球引力场中的运动	(14)

数据表	(17)
-----------	------

表1 加速度(近似值)	(17)
表2 行星的运动学参数	(17)
表3 不同高度 H 的轨道速度 v_1 和逃逸速度 v_2	(18)
表4 不同高度 H 的地球卫星的公转周期 T	(18)

B 动力学

基本概念和定律	(18)
---------------	------

1 动力学定律	(19)
2 转动力学	(23)
3 万有引力定律	(26)
4 摩擦力	(28)
5 物质的密度	(29)
6 功 功率 能	(30)

数据表	(34)
-----------	------

表5 一些固体的密度	(34)
表6 一些液体的密度	(36)

表 7	一些金属在熔融状态下的密度	(37)
表 8	水和水银在不同温度下的密度	(38)
表 9	气体和蒸气的密度	(39)
表10	一些物质的体密度	(39)
表11	一些匀质物体的转动惯量	(41)
表12	一些材料的滑动摩擦系数	(42)
表13	不同纬度海平面上地球引力场强度	(43)
表14	太阳系诸行星的动力学特性	(44)

C 固体静力学

基本概念和定律	(44)
表15 匀质物体的重心	(50)

D 弹性理论的基础

基本概念和定律	(50)
图 表	(54)
表16 一些材料的强度极限	(54)
表17 弹性模量和泊松比	(55)
表18 一些液体和固体的压缩系数	(57)
强度极限及杨氏模量和温度的关系	(58)

E 流体力学

基本概念和定律	(58)
1 静力学	(59)
2 动力学	(59)
数据表	(62)
表19 一些液体的粘度	(62)
表20 一些气体的粘度	(63)
表21 一些气体在不同压强下的粘度	(63)
表22 水在不同温度下的粘度	(63)
表23 一些液体在不同温度下的粘度	(64)
表24 一些金属在融化状态下的粘度	(64)

第二章 热学和分子物理学

基本概念和定律	(65)
1 热力学基础 热容量	(65)
2 相变	(68)
8 固体和液体的热膨胀	(71)
4 热传导 扩散 粘度	(72)
5 液体的表面张力	(74)
6 气体定律	(75)
7 气体运动理论基础	(79)
图 表	(83)
表25 1968年国际实用温标	(83)
表26 一些物质的比热容、熔解热、汽化热、 熔点以及沸点	(84)
表27 物质熔化时体积的相对变化	(85)
表28 耐高温材料的熔点	(85)
水的比热容	(86)
表29 一些固体在低温下的比热容	(86)
表30 液体乙醇在不同的温度和压强下的比热容	(87)
表31 一些气体在标准压强下的比热容	(87)
表32 汽化热	(88)
水的沸点	(88)
表33 在不同温度下的汽化热	(89)
表34 二氧化碳在不同温度下的汽化热	(89)
表35 液化气体在三相点的熔点、摩尔熔解热、在标准压强下的 沸点以及汽化热	(90)
表36 在不同浓度和标准压强下氯化钠水溶液的密度、凝固点和 沸点	(90)
表37 一些盐的水溶液在标准压强下的最高沸点	(91)
表38 普通水和重水的性质	(91)
表39 临界参数	(91)
表40 一些物质的三相点的温度和压强	(92)
表41 饱和水蒸气的性质	(93)
表42 一些液体在温度约为18℃时的体膨胀系数	(94)

表43	一些固体在温度约为20℃时的线膨胀系数	(95)
表44	不同的温度下的线膨胀系数	(96)
表45	一些液体在20℃时的表面张力	(96)
表46	乙醇和水在不同温度下的表面张力	(97)
表47	熔融(液体)金属的表面张力	(98)
表48	一些材料的热导率	(98)
表49	石棉和泡沫混凝土在不同温度下的热导率	(100)
表50	一些液体在不同温度下的热导率	(101)
表51	一些气体在标准压强下的热导率	(101)
表52	一些气体的压强温度系数	(102)
表53	标准大气	(102)
表54	一些气体和蒸气在空气中的扩散系数	(103)
	扩散系数与温度的关系	(103)
表55	一些水溶液的扩散系数	(104)
表56	固体中的扩散(和自扩散)系数	(105)
表57	气体分子的动态直径	(106)
表58	一些燃料的燃烧热值	(107)
表59	范德瓦尔斯常数	(108)
表60	空气的相对湿度的湿度计表	(109)

第三章 机械振动和波

基本概念和定律	(110)
1 简谐运动	(110)
2 摆	(112)
3 自由振动与受迫振动	(114)
4 简谐振动的合成	(116)
5 波	(117)
6 声	(121)
图 表	(123)
表61 纯净液体和油中的声速	(123)
表62 固体中的声速	(124)
表63 地球不同深度的性质和地震波的速度	(125)

在空气和氮气中的声速	(125)
表64 机械波的分类	(126)
表65 标准压强下的一些气体中的声速	(126)
表66 声强和声压	(127)
水面波的速度	(127)
在音响感受中声的响度级	(128)
表67 声波在各种分界面上的反射系数	(129)
表68 声在空气中的吸收系数	(129)
表69 一些材料的声吸收率	(130)
表70 一些液体中声的吸收	(130)
表71 声波在海水中的吸收系数	(131)

第四章 电 学

A 静电场

基本概念和定律	(132)
图 表	(142)
表72 地球大气层中的电场	(142)
表73 电绝缘材料	(142)
表74 一些纯净液体的介电常数	(144)
表75 在18℃和标准大气压下一些气体的介电常数	(144)
表76 铁电晶体的特性	(145)
酒石酸钾钠和钛酸钡的介电常数	(145)
表77 一些晶体的压电模量	(146)

B 稳恒电流

基本概念和定律	(146)
1 金属中的电流	(146)
2 电解液中的电流	(153)
3 气体中的电流	(155)
4 半导体	(157)
5 温差电效应	(159)
图 表	(160)

地球大气层中的电流	(160)
大气中电子的浓度	(166)
表78 20℃下一些金属的电阻率和电阻率温度系数	(161)
表79 一些金属与合金过渡到超导态的转变温度	(161)
表80 在20℃下某些高阻合金的特性	(162)
表81 在长期使用条件下带绝缘外皮的导线的容许电流	(163)
表82 保险丝	(163)
化合物水溶液的电导率与浓度的关系	(163)
表83 在18℃和不同浓度下电解溶液的电阻率	(164)
表84 一些金属对的温差电动势	(165)
表85 0℃下不同材料相对铂的微分温差电动势(α)值	(165)
铜-康铜温差电偶的温差电动势	(166)
表86 电化当量表	(166)
蓄电池的充电与放电曲线	(167)
表87 一些金属的标准电极电位	(168)
表88 伽伐尼电池的电动势	(168)
表89 在18℃下离子在水溶液中的迁移率	(169)
表90 电子在金属中的迁移率	(170)
表91 在标准压强和20℃下气体中离子迁移率	(170)
表92 电离电位	(171)
表93 一些金属和半导体的发射常数	(171)
表94 金属薄膜上的发射常数	(172)
表95 氧化物阴极的发射常数	(172)
表96 半导体的性质	(173)
锗和硅的电阻率	(174)
平板金属电极间的击穿电压	(175)
表97 空气中的火花隙	(176)

C 磁场 电磁感应

基本概念和定律	(176)
1 磁感应·电流间的相互作用·磁矩	(176)
2 运动电荷间的相互作用	(179)
3 真空中的磁场	(181)

4 使载流导体在磁场中运动所做的功·电磁感应	(184)
5 自感应	(185)
6 物体内的磁场	(187)
图 表	(190)
地球磁场	(190)
表98 一些电工钢的性质	(191)
表99 一些铁镍合金的性质	(192)
表100 一些硬磁材料的性质	(192)
表101 磁性电介质的性质	(193)
表102 铁氧体的基本性质	(193)
表103 几种顺磁质和抗磁质的磁导率	(194)
表104 一些金属和合金的居里点	(194)
表105 一些金属和半导体的单位磁化率	(195)
表106 铁磁质和铁氧体中的磁感应强度和磁滞损耗	(195)
铁磁质的磁导率、磁感应强度、磁滞回线和磁致伸缩	(196)
表107 计算电感时用的系数 K	(197)

D 电振荡与电磁波

基本概念与定律	(198)
1 交变电流	(198)
2 振荡电路	(202)
3 电磁场	(203)
4 电磁波的发射	(206)
图 表	(207)
直流和交流电流的电阻	(207)
感抗、容抗和阻抗与频率的关系	(208)
串联谐振电路中电流与频率的关系	(209)
表108 高频电流在铜线中的趋肤深度 δ	(209)
表109 电磁波谱	(210)

第五章 光 学

基本概念和定律	(212)
---------------	-------

1	辐射度的和光度的量·光度学	(212)
2	几何光学的基本定律	(215)
3	透镜·光学仪器	(217)
4	光的波动性	(221)
5	光的量子性	(229)
6	光谱的种类	(231)
7	热辐射	(232)
图 表		(235)
表110	白昼视觉的视见度	(235)
表111	被照射表面的亮度	(236)
表112	各种光源的亮度	(236)
表113	一些典型情况下的照度	(237)
表114	不同入射角下玻璃和水的反射率	(237)
表115	光从玻璃进入空气时的反射	(237)
	偏振光和非偏振光的光强反射率	(238)
表116	光谱可见区的波长	(238)
表117	光谱紫外区的波长	(239)
表118	金属对光的反射	(239)
表119	全反射的临界角	(240)
表120	主要的夫琅和费谱线的波长	(240)
表121	对应于一些夫琅和费谱线波长的折射率	(241)
表122	一些气体的折射率	(241)
表123	一些固体和液体的折射率	(242)
表124	折射率与波长的关系	(243)
表125	一些材料对白光的漫反射	(244)
表126	克尔常数和科顿-莫顿常数	(244)
表127	20℃下的旋光率	(245)
表128	20℃下的旋光色散	(245)
表129	金属和气体的发射光谱	(246)
表130	一些光源的发光效率、效率和亮度	(248)
表131	电子功函数和光电阈值	(248)

第六章 原子结构和基本粒子

基本概念和定律.....	(249)
1 原子物理学中电荷、质量和能量的单位	(249)
2 卢瑟福-玻尔原子模型.....	(249)
3 多电子原子的电子壳层	(251)
4 原子核	(253)
5 核变换	(256)
6 粒子的波动性	(258)
7 核辐射与物质的相互作用	(258)
8 放射性和电离辐射的单位	(260)
9 基本粒子的分类	(262)
10 粒子的转化	(263)
图 表.....	(264)
氢原子的能级	(264)
表132 原子的电子壳层结构.....	(268)
表133 电子在外部壳层的分布	(269)
表134 一些元素的特征X射线谱的主线.....	(272)
表135 轻同位素的相对原子量、含量和活性.....	(272)
表136 一些放射性同位素及其特性.....	(274)
表137 一些人造元素.....	(276)
表138 基本粒子.....	(277)
表139 核的角动量 I 和磁矩 μ_0	(279)
表140 对不同波长X射线的质量吸收系数.....	(280)
表141 探测基本粒子所用的辐射源及探测器.....	(280)
表142 铝对电子的质量吸收系数.....	(281)
表143 中子的有效截面	(282)
表144 最大容许辐射剂量.....	(283)
表145 在空气、生物组织及铝中 α 粒子的射程	(283)
在铝和铅中 γ 射线的各个吸收分量	(284)
在原子核中核子的结合能	(284)

原子核反应的例子·····	(285)
核裂变·····	(286)
核聚变·····	(287)

附 录

1 一些常用数据·····	(288)
2 近似计算公式·····	(288)
3 误差理论要点·····	(288)
4 十进制倍数的词头和符号·····	(290)
5 不同单位制间的关系·····	(291)
6 物理学常数·····	(294)
7 SI单位制与高斯单位制比较表·····	(295)
8 SI制和高斯(CGS)单位制中的电动力学基本公式·····	(297)