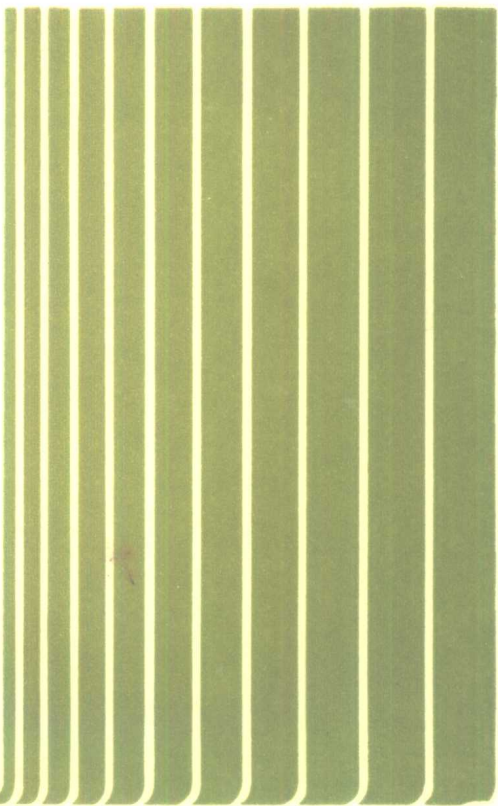


物理学词典

低温物理学分册



科学出版社



物 理 学 词 典

低温物理学分册

北京大学物理系低温物理教研室 编

科 学 出 版 社

1 9 8 4

内 容 简 介

本书是《物理学词典》分册之一,收集低温物理学名词 300 余条。内容包括量子流体、超导电性、低温物理、低温工程和低温物理实验技术。选词着重于本专业基本概念、基本原理中常用的名词,对本学科最新发展中的常见的名词也作了一定的介绍。

本书可供有关专业的大专院校师生、科研工作者及有关工程技术人员使用。

物 理 学 词 典

低温物理学分册

北京大学物理系低温物理教研室 编

责任编辑 王昌泰

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1984 年 12 月第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1984 年 12 月第一次印刷 印张: 5 3/4

印数: 0001—11,200 字数: 189,000

统一书号: 17031·198

本社书号: 3765·17-1

定价: 1.15 元

前 言

物理学是一门范围广泛的基础学科，近几十年来发展迅速。为了适应这一形势，我们组织编订了《物理学词典》。

本词典是一部物理专业性工具书。书中收集了物理学各分支学科的主要名词。释文对每条名词的定义、基本概念、基本原理等作了简要说明，有些名词还附有插图。

《物理学词典》先按专业分十三个分册出版，即：一、理论物理学；二、电磁学；三、力学；四、光学；五、声学；六、分子与原子物理学；七、原子核物理学；八、粒子物理学；九、宇宙线；十、等离子体物理学；十一、低温物理学；十二、固体物理学；十三、高压物理学。各分册之间有的专业交叉性名词重复出现，释文未作统一审定。

本书是《物理学词典》低温物理学分册。

书中选收低温物理学方面的名词 300 余条。内容包括量子流体、超导电性、低温物性、低温工程和低温物理实验技术等。

参加本书编写的有：阎守胜（概论、低温物性中的比热、热导，低温物理实验技术）、崔广霁（概论）、陆果（量子流体、低温物理实验技术）、卫崇德、尹道乐、刘福绥、冯孙齐、徐纪扬（超导电性）、韩汝珊（低温物性中的热膨胀、电导）、钟文定（低温物性中的磁性）、李传义（低温物性中的力学性能）、罗小兰（低温工程）。最后由卫崇德统一编目。冯庆荣参加了本书的初期工作。

由于水平有限，时间仓促，书中缺点和不足之处在所难免，欢迎读者批评指正。

编者

使 用 说 明

- 一、本书名词按专业分类编排。使用时可在正文前的名词目录中查出需查的名词释文的页码。
- 二、《物理学词典》各分册选列了本专业的主要名词。对于那些专业交叉性的名词,考虑到读者查阅方便,各分册有时重复列出,释文编写各有侧重,未作统一审核;因专业交叉词选列不易十分准确,如本分册未查到,请在有关的专业分册中查阅。
- 三、不了解某词的专业分类时,可从本书的汉语拼音索引或英文索引中查出该词的释文页码。

目 录

前言.....	ii
使用说明.....	iv
名词目录.....	vij
词典正文.....	1
英文索引.....	152
汉语拼音索引.....	161
附表一 元素的超导参量.....	150
附表二 一些超导元素绝对零度时的能隙值.....	151

名 词 目 录

一 概 论

低温物理学	low temperature physics; cryophysics	1
低温工程	cryogenic engineering; cryogenics	1
低温物理实验技术	experimental techniques of low temperature physics	1
低温电子学	cryoelectronics	2

二 量 子 流 体

量子液体	quantum liquid	3
零点能	zero-point energy	3
λ 转变	lambda transition	3
玻色-爱因斯坦凝聚	Bose-Einstein condensation	4
超流动性	superfluidity	5
氦 II 的二流体模型	two-fluid model of He II	5
液氦-4 的元激发谱	elementary excitation spectrum of liquid ^4He	6
临界速度	critical velocities	6
涡旋线	vortex lines	7
旋子	rotons	8
零声和第一、二、三、四、五声	zero, first, second, third, fourth and fifth sounds	8
爬行膜效应	creeping film effect	9
机械致热效应	mechanocaloric effect	9
热机械效应	thermomechanical effect	9
超漏和 λ 漏	super leak and lambda leak	10
费密液体理论	Fermi-liquid theory	10
液氦-3 的超流相	superfluid phases of liquid ^3He	11
液氦-3 的自旋极化	spin polarization of liquid ^3He	12
自旋三重配对	spin triplet pairing	13
同向自旋配对态	equal-spin-pairing states	13
矢量 d	vector d	13

ABM 态 Anderson-Brinkman-Morel states	14
在磁场中的 A 转变 A transition in a magnetic field	14
BW 态 Balian-Werthamer states	15
自旋涨落反馈 spin fluctuation feedback	16
核磁共振频移 NMR frequency shift	16
纵向核磁共振 longitudinal NMR	17
织构 texture	17
氦-3 和氦-4 的混合液 liquid mixture of ^3He and ^4He	18

三 超 导 电 性

超导电性 superconductivity	20
超导态 superconducting state	20
超导体 superconductor	20
迈斯纳效应 Meissner effect	20
迈斯纳态 Meissner state	20
完全抗磁性 perfect diamagnetism	20
临界温度 critical temperature	21
临界磁场 critical magnetic field	21
临界电流 critical current	22
磁滞 magnetic hysteresis	22
潜热 latent heat	22
同位素效应 isotope effect	22
压力效应 pressure effect	23
超声衰减 ultrasonic attenuation	23
对应态定律 law of corresponding states	24
二流体模型 two-fluid model	24
伦敦方程 Londons equations	24
伦敦规范 London gauge	25
穿透深度 penetration depth	25
全磁通守恒 fluxoid conservation	26
磁通量子化 flux quantization	26
磁通量子 flux quantum	27
持续电流 persistent currents	27
伦敦刚性 London's rigidity	27
宏观量子现象 macroscopic quantum phenomena	28
皮派尔理论 pippard theory	28

皮派尔核 pippard kernel.....	29
相干长度 coherence length.....	29
中间态 intermediate state.....	30
有序化参量 order parameter.....	30
金兹堡-兰道方程 Гинзбург-Ландау Equation.....	31
金兹堡-兰道参量 κ Гинзбург-Ландау parameter κ	31
金兹堡-兰道参量 $\kappa_1, \kappa_2, \kappa_3$ Гинзбург-Ландау parameter $\kappa_1, \kappa_2, \kappa_3$	32
表面能 surface energy.....	32
超导体分类 classification of superconductors.....	33
伦敦超导体 London superconductors.....	33
皮派尔超导体 pippard superconductors.....	33
脏超导体 dirty superconductors.....	34
过冷 supercooling.....	34
过热 superheating.....	34
第一类超导体 type I superconductor.....	35
第二类超导体 type II superconductor.....	35
上临界磁场 upper critical field.....	35
下临界磁场 lower critical field.....	36
热力学临界磁场 (H_c) thermodynamic critical field (H_c).....	36
阿布里科索夫理论 Абрикосов theory.....	36
混合态 mixed state.....	36
涡旋线 vortex lines.....	37
硬超导体 hard superconductors.....	38
软超导体 soft superconductors.....	38
磁通捕获 flux trapping.....	39
钉扎能量 pinning energy.....	39
钉扎力 pinning force.....	40
洛伦兹力 Lorentz force.....	40
临界态 critical state.....	40
毕恩模型 Bean model.....	41
磁通蠕变 flux creep.....	41
磁通流动 flux flow.....	42
粘滞力 viscous force.....	42
磁通跳跃 flux jumping.....	42
表面超导电性 surface superconductivity.....	43
表面鞘 surface sheath.....	43

邻近效应	proximity effects	43
BCS 理论	BCS theory	43
电子-声子相互作用	electron-phonon interaction	44
库柏问题	Cooper's problem	44
BCS 哈密顿	BCS Hamiltonian	45
简化哈密顿	reduced Hamiltonian	45
对近似	pairing approximation	45
BCS 基态	BCS ground state	45
BCS 基态波函数	BCS ground state wave function	46
电子对	electron pairs	46
凝聚能	condensation energy	46
能隙	energy gap	46
能隙方程	energy gap equation	47
超导电性判据	criterion for superconductivity	47
准粒子态密度	density of single quasi-particle states	48
玻戈留波夫变换	Боголюбов transformation	48
准粒子算符	quasi-particle operators	49
激发态	excited states	49
相干效应	coherence effects	49
相干因子	coherence factors	50
规范不变性	gauge invariance	50
戈尔可夫方程	Горьков equations	51
无能隙超导电性	gapless superconductivity	52
强耦合超导体	strong-coupling superconductors	52
推迟相互作用	retarded interaction	53
电子自能	self energy of electrons	53
库仑赝势	coulomb pseudopotential	53
高临界温度超导体	high T_c superconductors	53
A 15 超导体	A15 superconductors	54
Nb-Ti 合金	Nb-Ti alloy	55
Nb ₃ Sn 化合物	Nb ₃ Sn Compound	55
V ₃ Ga 化合物	V ₃ Ga Compound	55
超导 chevrel 相	superconducting chevrel phase	55
多芯复合超导体	multifilamentary composite superconductor	56
超导薄膜	superconducting film	56
超导磁体	superconducting magnet	56

低温磁体	cryogenic magnet	57
超导磁体的稳定化	stabilization of superconducting magnet	57
磁体退化	degradation of magnet	57
磁体失超	magnet quenching	58
锻炼效应	training effect	58
交流损耗	A. C. power loss	58
正常电子隧道	normal electron tunneling	58
隧道哈密顿[量]	tunneling Hamiltonian	59
光助隧道	photon-assisted tunneling	59
声助隧道	phonon-assisted tunneling	59
Tomasch 效应	Tomasch effect	60
双粒子隧道	two-particle tunneling	60
多粒子隧道	multiparticle tunneling	60
准电子寿命测定	determination of normal electron lifetime	60
约瑟夫孙隧道	Josephson tunneling	61
直流约瑟夫孙效应	D. C. Josephson effect	61
交流约瑟夫孙效应	A. C. Josephson effect	61
约瑟夫孙方程	Josephson's equation	62
约瑟夫孙穿透深度	Josephson's penetration depth	62
微波感应阶梯	microwave-induced steps	62
菲斯克阶梯	Fiske steps	63
莱德奇异性	Riedel singularity	63
等离子体共振	plasma resonance	63
弱连结	weak link	63
点接触结	point contact junction	64
超导桥	superconducting bridges	64
焊滴结	solder drop junction	64
SNS 结	SNS junction	65
直流 SQUID	D. C. SQUID	65
射频 SQUID	RF SQUID	65
磁强计	magnetometers	66
伏特计	voltmeters	66
检测	detection	66
RSJ 模型	RSJ model	66
噪音温度计	noise thermometry	67

冷子管 cryotron.....	67
-------------------	----

四 低温物性

比热,比容 specific heat, heat capacity	68
晶格比热 Lattice specific heat	68
爱因斯坦理论 Einstein theory.....	69
爱因斯坦频率 Einstein frequency.....	69
爱因斯坦温度 Einstein temperature	70
德拜理论 Debye theory	70
德拜温度 Debye temperature.....	71
T^3 定律 T^3 law	72
玻恩-丰卡尔曼理论 Born-Von Kármán theory	72
电子比热 Electronic specific heat.....	73
比热反常(反常比热) specific heat anomalies (anomalous specific heat)	74
肖脱基比热反常 Schottky anomaly of the specific heat	74
核的肖脱基反常 nuclear Schottky anomaly	75
合作现象 cooperative phenomenon	75
合作现象的比热反常 cooperative anomaly of specific heat	75
合金的有序无序相变 order-disorder transition in alloys.....	76
磁比热 magnetic specific heat	76
热导率 thermal conductivity	77
热导 thermal conductance	77
热阻率和热阻 thermal resistivity and thermal resistance	78
声子 phonon	78
声子热导 thermal conductance due to phonons, phonon conductance	78
声子-声子的碰撞 phonon-phonon collisions	79
正常过程(n-过程) normal process, (n-process)	80
反转过程(u-过程) umklapp process (u-process)	80
边界散射 boundary-scattering.....	81
声子的瑞利散射 Rayleigh scattering of phonons	81
电子热导 electronic thermal conductance	82
维德曼-夫兰兹定律 Wiedeman-Franz law	82
洛伦兹常数(洛伦兹数) Lorenz constant (Lorenz number)	

.....	83
声子被自由电子的散射 scattering of the phonon by the con- duction electrons.....	84
热开关 thermal switch.....	84
卡皮查界面热阻 Kapitza thermal boundary resistance	85
热膨胀 thermal expansion	85
格临爱森定律 Grüneisen's law	86
非简谐性 anharmonicity	86
格临爱森常数 Grüneisen constant.....	87
格临爱森关系 Grüneisen relation	88
热膨胀反常 thermal expansion anomalous.....	89
电子对热膨胀的贡献 electronic contribution to thermal ex- pansion	89
电导 conductance	91
马提生定则 Matthiessen's rule	92
剩余电阻率 residual resistivity	92
杂质电阻率 impurity resistivity	92
点阵不完整性电阻率 resistivity of lattice imperfections.....	93
热振动引起的电阻率 resistivity of thermal vibrations (the intrinsic resistivity).....	94
电子-声子碰撞 electron-phonon collision	94
T^2 电阻律 T^2 resistivity law	94
小角度散射 small angle scattering	95
布洛赫-格临爱森关系式 Bloch-Grüneisen function	95
电阻率的特征温度 characteristic temperature of resistivity	96
U 过程电阻率 U-process resistivity	96
过渡金属的电阻率 resistivity of the transition metals.....	96
电子-电子散射电阻率 electron-electron scattering.....	97
T^2 电阻律 T^2 resistivity law	97
纵向声子 longitudinal phonon	97
成序效应 ordering effect.....	97
电阻率的尺寸效应 resistivity size effect	97
反常趋肤效应 anomalous skin effect	98
表面电阻率 skin resistivity	98
磁致电阻效应 magnetic resistance effect	98
回旋共振 cyclotron resonance	98

杂质态(或带)导电	impurity state (or band) conduction	100
电子空穴液滴	electron hole drop (EHD)	100
顺磁磁化率	paramagnetic susceptibility	101
传导电子的顺磁磁化率	conduction electrons paramagnetic susceptibility	101
传导电子的抗磁磁化率	conduction electrons diamagnetic susceptibility	102
绝热磁化率	adiabatic susceptibility	102
等温磁化率	isothermal susceptibility	102
顺磁共振	paramagnetic resonance	102
传导电子的顺磁共振	conduction electrons paramagnetic resonance	103
双共振	double resonance	103
顺磁弛豫	paramagnetic relaxation	103
自旋温度	spin temperature	103
超交换	superexchange	104
磁振子	magnon	104
零场电子性劈裂	zero field electronic splitting	104
德哈斯-范阿耳芬效应	de Hass-van Alphen effect	105
近藤效应	Kondo effect	106
杨-特勒效应	Jahn-Teller effect	107
磁卡效应	magnetocaloric effect	107
弹性模量	modulus of elasticity	108
体积弹性模量	bulk modulus	109
弹性后效	elastic after-effect	109
滞弹性	anelasticity	110
内耗	internal friction	110
屈服强度	yield strength	111
断裂强度	fracture strength	112
极限强度	ultimate strength	112
理论强度	theoretical strength	113
疲劳	fatigue	113
蠕变	creep	114

五 低温工程

液化器 liquefiers	116
冷剂 cryogen	116
卡诺效率和卡诺制冷系数 Carnot efficiency and carnot refrigeration coefficient	117
等温压缩 isothermal compression	118
节流膨胀 throttling expansion	119
焦耳-汤姆孙效应 Joule-Thomson effect	121
等焓膨胀 isenthalpic expansion	121
等熵膨胀 isentropic expansion	121
液化率 the fraction liquefied	122
林德循环 Linde cycle	122
克劳德循环 Claude's cycle	123
卡皮查液化器 Kapitza liquefier	125
卡林斯液化器 Collins liquefier	125
斯特令循环(菲力普制冷机) Stirling cycle (philips refrigerator)	126
活塞膨胀机 reciprocating expansion engine	128
透平膨胀机 expansion turbine	129
热交换器 heat exchanger	131
蓄冷器 regenerator	132
氦制冷机 helium refrigerator	133

六 低温实验技术

杜瓦容器(杜瓦瓶) Dewar vessal (Dewar flask)	135
低温恒温器 cryostat	135
液氮温度 liquid nitrogen temperatures	136
液氢温度 liquid hydrogen temperatures	136
液氦温度 liquid helium temperatures	136
毫开温度 millikelvin (mK) temperatures	136
微开温度 microkelvin (μ K) temperatures	136
纤(毫微)开温度 nanokelvin (nK) temperatures	137
超低温 ultra low temperature	137
稀释致冷机 dilution refrigerator	137

波麦兰丘克致冷	Pomeranchuk cooling.....	138
顺磁盐绝热去磁	adiabatic demagnetization of a paramagnetic salt	139
核去磁	nuclear demagnetization	140
核冷却	nuclear cooling	140
核致冷	nuclear refrigeration	141
磁冷却	magnetic cooling	141
低温泵	cryopump	141
传导传热	heat transfer by conduction.....	141
辐射传热	heat transfer by radiation.....	142
对流传热	heat transfer by convection	142
高真空绝热	high vacuum insulation	142
粉末绝热	powder insulation	143
泡沫材料绝热	foam insulation	143
多层绝热	multilayer insulation	143
辐射屏	radiation shield	144
核沸腾	nuclear boiling.....	144
膜沸腾	film boiling	145
超临界氦	supercritical helium.....	145
热声振荡	thermal acoustic oscillation.....	146
正氢和仲氢	ortho-hydrogen and para-hydrogen	146
正常氢和平衡氢	normal hydrogen and equilibrium hydrogen	147
低温温度计	low temperature thermometer.....	148
液面指示器	level indicator	148