



物理学词典

等离子体物理学分册

科学出版社



物 理 学 词 典

等 离 子 体 物 理 学 分 册

蔡诗东 夏蒙芬 李银安 编著
周汝玲 姚国昌 周美和

科 学 出 版 社

1985

3
10-40
01:2

内 容 简 介

本书是《物理学词典》分册之一，收集了有关等离子体物理学专业名词 413 条，并对这些名词的基本概念作了简要的解释。每条词后还附有相应的英文名称。为了便于查阅，书末附有英文索引和汉语拼音索引。

本书可供有关专业的大专院校师生、研究工作者及有关工程技术人员使用。

物 理 学 词 典

等 离 子 体 物 理 学 分 册

蔡诗东 夏蒙芬 李银安 编著
周汝玲 姚国昌 周美和

责任编辑 荣毓敏

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

1985 年 7 月 第 一 版 开本: 787×1092 1/32
1985 年 7 月 第 一 次 印 刷 印张: 5 3/4
印数: 0001—9,300 字数: 165,000

统一书号: 17031·212

本社书号: 3885·17-1

定价: 1.60 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。为了适应这一发展形势，我们组织编写了《物理学词典》。

《物理学词典》是一部物理学专业工具书。书中收集了物理学各分支学科的主要名词及其相应的英文名称，并对它所涉及的定义、基本概念、基本原理等作了简要说明，有的词后还附有插图，以帮助理解词义。

《物理学词典》先按十三个分支学科分册出版，它们是：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。各分册选收了该学科主要名词，与该学科有关的其它学科的名词可参阅有关分册。为了阅读方便，各分册之间有的名词重复出现，释文未作统一审定。各分册出版顺序将根据每个分册的编写进度而定。

本书是《物理学词典》等离子体物理学分册。书中选收等离子体物理学方面的名词共 413 条。

等离子体物理学是一门正在迅速发展的基础学科，它与很多科学技术领域的发展有着密切的联系，它们彼此影响，互相促进。二十世纪中叶以来，在天体物理学，尤其是在受控热核聚变反应研究的推动下，这门学科有了很大的发展。因此，在选定词目和编写释文上除了照顾到作为一本工具书所应有的特点以外，还力求反映这门学科当前的面貌和发展动向。本书着重反映等离子体物理学以及受控热核反应研究中所涉及的基本概念和基本方法，同时也收集了有关天体等离子体及其它

方面的有关内容。

参加本书编写的有蔡诗东、夏蒙芬、李银安、周汝玲、姚国昌和周美和。本书在编写过程中还得到陈雁萍、沈解伍和叶茂福的帮助，在此谨表衷心感谢。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免存在缺点和错误，敬请读者批评指正。

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》先按专业分 13 个分册出版。各分册选列了本专业的的主要名词。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.....	iii
使用说明.....	v
名词目录.....	vii
词典正文.....	1
英文索引.....	139
汉语拼音索引.....	152

名 词 目 录

一、等 离 子 体

等离子体 plasma	1
热核等离子体 thermal nuclear plasma	2
静等离子体 quiescent plasma	2
磁化等离子体 magnetized plasma	2
相对论等离子体 relativistic plasma	3
电弧[放电]等离子体 arc plasma	3
非中性等离子体 non-neutral plasma	3
洛伦兹气体 Lorentz gas	3
各向同性等离子体 isotropic plasma	3
爆炸导线等离子体 exploding-wire plasma	3
简并等离子体 degenerate plasma	3
无碰撞等离子体 collisionless plasma	4
碰撞等离子体 collisional plasma	4
冷等离子体 cold plasma	4
合成等离子体 synthesis plasma	5
固态等离子体 solid state plasma	5
光学薄等离子体 optically thin plasma	5
电离气体 ionized gas	5
天体等离子体 astrophysical plasma	5
电离层等离子体 ionsphere plasma	6
磁层 magnetosphere	6
磁层顶 magnetopause	7
磁层等离子体 magnetospheric plasma	7
等离子体层顶 plasmopause	7
磁尾 magnetic tail	7
范艾伦带 Van Allen belt	7

太阳风 solar wind	8
弓激波 bow shock wave	8

二、等离子体一般性质

光学厚度 optical thickness	8
双麦克斯韦分布 bi-Maxwellian distribution	8
约化分布函数 reduced distribution function	9
损失锥 loss-cone	9
逃逸锥 escape cone	10
损失锥分布 loss-cone distribution	10
等离子体的热力学平衡 plasma thermodynamic equilibrium	10
局部热平衡 local thermal equilibrium	10
德拜屏蔽效应 Debye shielding effect	11
德拜长度 Debey length	12
集体现象 collective phenomenon	12
合作现象 cooperative phenomenon	12
等离子体频率 plasma frequency	13
离子等离子体频率 ion plasma frequency	13
等离子体鞘 plasma sheath	13
自治场 self-consistent field	13
箍缩效应 pinch effect	14
逆磁漂移 diamagnetic drift	14
逆磁电流 diamagnetic current	14
等离子体的逆磁效应 diamagnetic effect of plasma	15
回旋频率 cyclotron frequency	15
拉摩频率 Larmor frequency	15
拉摩半径 Larmor radius	15
回旋半径 cyclotron radius	15
有限拉摩半径效应 effect of finite Larmor radius	16
导向中心 guiding centre	16
漂移近似 drift approximation	16
导向中心近似 guiding centre approximation	17
绝热不变量 adiabatic invariant	17

磁矩	magnetic moment	17
纵向绝热不变量	longitudinal adiabatic invariant	17
共振粒子	resonant particle	17
俘获粒子	trapped particle	18
弹跳频率	bounce frequency	18
逃逸电子	runaway electron	18
试探粒子	test particle	18
场粒子	field particle	19
粒子轨道理论	particle orbit theory	19
单粒子模型	single particle model	19
磁场梯度漂移	gradient B drift	19
曲率漂移	curvature drift	19
广义力漂移	generalized force drift	20
电漂移	electric drift	20
等离子体动力论	plasma kinetic theory	20
BBGKY 链	BBGKY hierarchy	20
动力方程	kinetic equation	21
符拉索夫方程	Vlasov equation	21
无碰撞动力方程	collisionless kinetic equation	21
朗道方程	Landau equation	21
巴列斯库-勒纳方程	Balescu-Lenard equation	21
克利蒙托维奇-杜普里方程	Klimontovich-Dupree equation	21
磁流体动力学	magnetohydrodynamics (MHD)	22
广义欧姆定律	generalized Ohm's law	24
单流体理论	one fluid theory	24
二流体模型	two-fluid model	24
矩方程	moment equation	24
磁雷诺数	magnetic Reynold's number	25
磁刚性	magnetic rigidity	25
磁应力	magnetic stress	25
磁应力张量	magnetic stress tensor	25
磁张力	magnetic tension	25
磁压强	magnetic pressure	25

磁力线冻结	frozen-in field line	26
双绝热理论	double-adiabatic theory	26
双绝热近似	double adiabatic approximation	26
CGL 方程	Chew-Goldberger-Low equation	26
无规相位近似	random phase approximation	27
等离子体模拟	plasma simulation	27
磁岛	magnetic island	27
漂浮电势	floating potential	27

三、基本过程

电荷交换	charge exchange	28
电荷分离	charge separation	28
日冕模型	corona model	28
洛伦兹离解	Lorentz dissociation	29
库仑碰撞	Coulomb collision	29
库仑散射角	Coulomb scattering angle	29
小角[度]散射	small angle scattering	29
库仑对数	Coulomb logarithm	29
电子-离子碰撞频率	electron-ion collision frequency	30
离子-离子碰撞频率	ion-ion collision frequency	30
弛豫时间	relaxation time	30
动力摩擦	dynamic friction	31
切伦科夫共振	Cerenkov resonance	31
回旋共振	cyclotron resonance	31
波-粒子共振效应	wave-particle resonant effect	32
等离子体辐射	plasma radiation	32
碰撞辐射等离子体模型	collisional radiative plasma model	32
韧致辐射	bremsstrahlung	32
切伦科夫辐射	Cerenkov radiation	32
回旋辐射	cyclotron radiation	33
磁韧致辐射	magnetic bremsstrahlung	34
同步辐射	synchrotron radiation	34

四、热核聚变原理与装置

核聚变反应	nuclear fusion reaction	34
受控热核聚变	controlled thermonuclear fusion	35
等离子体约束	plasma confinement	35
约束时间	confinement time	36
能量约束时间	energy confinement time	36
能量置换时间	energy-replacement time	36
能量损失时间	energy-loss time	36
劳逊判据	Lawson criterion	36
点火条件	ignition condition	37
等离子体的临界温度	critical temperature of plasma	37
等离子体点火温度	ignition temperature of plasma	38
热核装置	thermonuclear machine(或thermonuclear device)	38
静电约束	electrostatic confinement	38
磁约束	magnetic confinement	39
比压(β)	beta ratio	39
磁面	magnetic surface	39
磁位形	magnetic configuration	40
闭合磁位形	closed magnetic configuration	40
开端磁位形	open magnetic configuration	40
混杂磁位形	hybrid magnetic configuration	41
磁阱	magnetic well	41
平均磁阱	average magnetic well	41
非零最小 B 场位形	non-zero minimum- B field configuration	41
平均最小 B 位形	average minimum- B configuration	42
极大 J 条件	maximum J condition	43
环形位形	toroidal configuration	43
反场位形	reversed-field configuration	43
纵横比	aspect ratio	44
环向磁场	toroidal magnetic field	44
角向磁场	poloidal magnetic field	44
磁轴	magnetic axis	44

旋转变换	rotational transform	44
安全因子	safety factor	46
无理磁面	irrational magnetic surface	47
有理磁面	rational magnetic surface	47
磁力线的剪切	shear of magnetic field lines	48
剪切场	shearing field	48
环效应	toroidal effect	48
环向漂移	toroidal drift	48
垂直场	vertical field	48
无力场	force-free field	48
无力等离子体	force-free plasma	49
托卡马克	tokamak	49
仿星器位形	stellarator configuration	50
高比压仿星器	high-beta stellarator	50
多极位形	multipole configuration	51
磁镜	magnetic mirror	51
磁镜比	mirror ratio	51
磁镜位形	magnetic mirror configuration	51
磁镜装置	magnetic mirror machine	52
E-层	E-layer	52
终端损失	end-loss	52
高频堵漏	high frequency plug	52
皱褶环	bumpy torus	53
会切位形	cusp configuration	53
堵缝会切位形	stuffed cusp configuration	54
磁笼	magnetic trap	54
磁瓶	magnetic bottle	54
直线箍缩	linear pinch	55
Z-箍缩	Z-pinch	55
角向箍缩	theta pinch	55
硬心箍缩	hard core pinch	56
环形箍缩	toroidal pinch	57
带状箍缩	belt pinch	58

螺旋箍缩	screw pinch	58
弥散箍缩	diffuse pinch	59
等离子体焦点	plasma focus	59
高频约束	high frequency confinement (HF confinement)	60
惯性约束	inertial confinement	60
激光聚变	laser fusion	61
带电粒子束聚变	charged particle beam fusion	61
衬套	liner	61
外围等离子体	environmental plasma	61
冷气包层实验	cold gas blanket experiment	62
阴阳线圈	yin-yang coil	62
镜象电流	image current	62
爆聚衬筒	implosion liner	62
反转条件	turn around condition	63
壁稳定	wall stabilization	63
动力反馈稳定	dynamic feedback stabilization	63
偏滤器	divertor	63
锐边界模型	sharp-boundary model	64
成形磁场	profiled magnetic field, shaping magnetic field	64

五、振荡与波

等离子体中的波	waves in plasma	64
色散关系	dispersion relation	65
CMA 图	Clemmov-Mullaly-Allis diagram	65
波能	wave energy	65
正能波	positive energy wave	67
负能波	negative energy wave	67
纵波	longitudinal wave	67
静电波	electrostatic wave	67
电子等离子体振荡	electron plasma oscillation	67
朗缪尔振荡	Langmuir cscillation	68
电子等离子体波	electron plasma wave	68
朗缪尔波	Langmuir wave	68

离子波 ion wave	68
离子等离子体振荡 ion plasma oscillation	69
离子等离子体波 ion plasma wave	69
离子声速 ion sound speed	69
磁声波 magnetosonic waves	70
磁声速 magnetosonic velocity	70
阿耳文波 Alfvén wave	70
阿耳文速度 Alfvén velocity	71
磁流体动力学波 magnetohydrodynamic wave	71
慢磁声波 slow magnetosonic wave	71
离子声波 ion-sound (acoustic) wave	72
斜阿耳文波 oblique Alfvén wave	72
快磁声波 fast magnetosonic wave	73
阿普顿-哈特里色散关系 Appleton-Hartree dispersion relation	73
离子回旋波 ion cyclotron wave	74
哨声波 whistler wave	74
螺旋波 helicon wave	74
电子回旋波 electron cyclotron wave	75
寻常波 ordinary wave	75
非常波 extraordinary wave	75
低混杂波 lower hybrid wave	76
低混杂频率 lower hybrid frequency	76
高混杂波 upper hybrid wave	76
高混杂频率 upper hybrid frequency	76
伯恩斯坦波 Bernstein wave	77
漂移波 drift waves	77
BGK 模 BGK mode	77
展波前 pseudo wave front	78
爆燃波 deflagration wave	78
燃烧波 combustion wave	78

六、不稳定性

等离子体不稳定性 plasma instability	78
-----------------------------------	----

微观不稳定性	microinstability	79
动力不稳定性	kinetic instability	79
宏观不稳定性	macroinstability	79
无碰撞不稳定性	collisionless instability	80
静电不稳定性	electrostatic instability	80
电磁不稳定性	electromagnetic instability	80
绝对不稳定性	absolute instability	80
对流不稳定性	convective instability	80
局域不稳定性	local instability	80
碰撞阻尼	collisional damping	81
无碰撞阻尼	collisionless damping	81
朗道阻尼	Landau damping	81
朗道增长	Landau growth	81
奈奎斯特方法	Nyquist method	81
能量原理	energy principle	81
负 V'' 判据	negative V'' criterion	82
苏丹姆判据	Suydam criterion	82
不稳定性阈[值]	instability threshold	82
离子声波不稳定性	ion-sound wave instability	82
离子-波不稳定性	ion wave instability	83
回旋不稳定性	cyclotron instability	83
哨声波不稳定性	whistler-wave instability	83
螺旋波不稳定性	helicon-wave instability	83
损失锥不稳定性	loss-cone instability	83
磁镜不稳定性	mirror instability	84
双流不稳定性	two stream instability	84
二束不稳定性	two-beam instability	84
巴涅曼不稳定性	Buneman instability	84
束-等离子体不稳定性	beam-plasma instability	85
尾隆不稳定性	bump-in-tail instability	85
瑞利-泰勒不稳定性	Rayleigh-Taylor instability	85
重力不稳定性	gravitational instability	86
微波激射不稳定性	maser instability	86

普适不稳定性	universal instability	.....86
槽纹不稳定性	flute instability	.....86
交换不稳定性	interchange instability	.....87
漂移不稳定性	drift instability	.....87
俘获粒子不稳定性	trapped particle instability	.....87
熵不稳定性	entropy instability	.....88
开耳文-亥姆霍兹不稳定性	Kelvin-Helmholtz instability	.....88
腊肠形不稳定性	sausage instability	.....88
扭曲不稳定性	kink instability	.....89
蠕动不稳定性	wriggling instability	.....90
内部扭曲不稳定性	internal kink instability	.....90
克鲁斯卡耳-沙弗拉诺夫极限	Kruskal-Shafranov limit	.....90
水龙带不稳定性	fire-hose instability	.....91
阿耳文波不稳定性	Alfvén wave instability	.....91
螺旋不稳定性	screw (helical) instability	.....92
撕裂模不稳定性	tearing mode instability	.....92
电阻撕裂模不稳定性	resistive tearing mode instability	.....92
无碰撞撕裂不稳定性	collisionless tearing instability	.....92
破裂不稳定性	disruptive instability	.....93
气球不稳定性	ballooning instability	.....93

七、输运过程

等离子体输运现象	plasma transport phenomenon	.....95
经典输运	classical transport	.....94
横向扩散	transverse diffusion	.....95
双极扩散	ambipolar diffusion	.....96
西蒙扩散	Simon diffusion	.....96
电子(离子)迁移率张量	electron (ion) mobility tensor	.....96
新经典输运	neoclassical transport	.....97
普费尔施-施吕特区	Pfirsch-Schlüter region	.....97
普费尔施-施吕特扩散	Pfirsch-Schlüter diffusion	.....97
香蕉粒子	banana particle	.....98
香蕉宽度	banana width	.....98