

中华人民共和国国家标准

GB/T 4960.9—2013

核科学技术术语 第 9 部分：磁约束核聚变

Glossary of nuclear science and technology terms—
Part 9: Magnetic confinement fusion

2013-02-07 发布

2013-07-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 磁约束核聚变	1
2.1 基础	1
2.2 工程	27
2.3 诊断	40
2.4 聚变堆	43
索引	49
汉语拼音索引	49
英文对应词索引	63

前 言

GB/T 4960《核科学技术术语》分为 9 个部分：

- 第 1 部分：核物理与核化学；
- 第 2 部分：裂变反应堆；
- 第 3 部分：核燃料与核燃料循环；
- 第 4 部分：放射性核素；
- 第 5 部分：辐射防护与辐射源安全；
- 第 6 部分：核仪器仪表；
- 第 7 部分：核材料管制与核保障；
- 第 8 部分：放射性废物管理；
- 第 9 部分：磁约束核聚变。

本部分为 GB/T 4960 的第 9 部分。

本部分由中国核工业集团公司提出。

本部分由全国核能标准化技术委员会(SAC/TC 58)归口。

本部分起草单位：核工业标准化研究所、中国国际核聚变能源计划执行中心、核工业西南物理研究院。

本部分主要起草人：罗德隆、邢超、宓培庆、姜鑫、丁亚清、龚俊、康椰熙、李筱珍、李国青。

核科学技术术语

第9部分：磁约束核聚变

1 范围

GB/T 4960 的本部分规定了磁约束核聚变领域常用的术语及其定义。

本部分适用于磁约束核聚变领域内编写标准和技术文件、翻译文献及国内外技术交流等。

2 磁约束核聚变

2.1 基础

2.1.1

磁约束核聚变 magnetic confinement fusion; MCF

利用强磁场将高温度和高密度等离子体约束足够长的时间而产生的核聚变反应,可以通过托卡马克(2.1.284)、仿星器(2.1.273)、反场箍缩(2.2.117)、Z箍缩(2.1.306)以及 θ 箍缩(2.1.283)等途径实现。

2.1.2

声加热 acoustic heating

由磁泵抽运加热等离子体的方式。

注：磁泵抽运的频率远低于离子碰撞频率,同离子通过发生磁泵抽运的区域的渡越频率同一数量级。在这种情况下,振荡场产生能被等离子体吸收的声波。

2.1.3

绝热压缩 adiabatic compression

通过磁场压缩等离子体,保持其磁矩不变的过程。

2.1.4

绝热压缩加热 adiabatic compression heating

通过绝热压缩加热等离子体。

2.1.5

绝热不变量 adiabatic invariant

当磁场随空间或时间变化时,带电粒子在磁场中运动的某些保持不变的参量或由它们组合起来的一些保持不变的量。这些参量包括磁矩、纵向不变量、通过粒子漂移轨道的磁通量等,它们是准静态过程中的不变量。

2.1.6

先进堆创新和评价研究 Advanced Research Innovation and Evaluation Study; ARIES

美国从20世纪90年代开始的一项磁约束聚变反应堆设计研究计划。至今已设计研究过多种聚变反应堆:ARIES-I基于当时托卡马克(2.1.284)物理数据的适当外推而设计的装置,ARIES-II和ARIES-IV为堆芯成分不同的两个运行第二稳定性区的装置,ARIES-III则是使用D-³He聚变反应代替D-T反应的一种反应堆型。

2.1.7

先进托卡马克 advanced Tokamak

同时具备稳态运行、高等离子体约束性能、高比压(β)值、高自举电流,并能有效移除能量及废料的

托卡马克(2.1.284)装置。

2.1.8

阿尔芬间隙模 Alfvén gap modes

托卡马克(2.1.284)等离子体的环向特性使阿尔芬波的原先的连续谱产生间隙,它们是以不连续的无阻尼的间隙模式存在。

注:这些模可以与高能粒子(例如,来自聚变反应的 α 粒子)产生共振而激发不稳定性,造成高能粒子的反常损失。

2.1.9

阿尔芬时间 Alfvén time

阿尔芬波沿环向方向传播一弧度所需的时间,它是磁流体不稳定性效应的一个时间标度。

2.1.10

阿尔芬速度 Alfvén velocity

在磁场方向阿尔芬波在等离子体中的传播速度,它与磁场强度成正比,与离子密度平方根成反比。

2.1.11

阿尔芬波 Alfvén wave

基本表现等离子体磁流体动力学性质的波动现象,表现为等离子体中的一种磁场振荡。参见快阿尔芬波(2.1.101)。

2.1.12

阿尔芬波不稳定性 Alfvén wave instability

当等离子体粒子在沿磁场方向上运动的能量大于垂直于磁场平面中的能量时,所产生的电磁微观不稳定性。

注:这是由作用在沿弯曲的磁力线流动的等离子体上的离心力引起的。这种不稳定性导致整个磁场形状来回振荡。

2.1.13

α 通道效应 alpha channel effect

通过等离子体波将聚变 α 粒子能量直接传递给离子。

2.1.14

双极扩散 ambipolar diffusion

当等离子体中出现密度梯度时,电子的扩散比离子快得多,结果引起电荷分离,使等离子体内出现电场的现象。

注:这种电场引起电子迁移减慢而使离子迁移加快,达到准稳态时,电子和离子的通量密度相等(假定离子电荷数为1)。

2.1.15

反常扩散 anomalous diffusion

等离子体中由非经典输运引起的等离子体粒子横越磁场的快速扩散,它使等离子体约束性能变坏。参见反常输运(2.1.17)。

2.1.16

反常电子热传导 anomalous electron thermal conduction

与等离子体中经典输运理论相比,在实验中测量到更大电子热传导损失的现象。参见反常输运(2.1.17)。

2.1.17

反常输运 anomalous transport

与等离子体中经典输运理论相比,在实验中测量到更大输运损失的现象。

2.1.18

环径比 aspect ratio

环形等离子体的大半径与小半径之比。参见等离子体几何位形(2.1.220)。

2.1.19

辅助加热 auxiliary heating; additional heating

除等离子体自身效应加热之外的附加加热,主要包括中性束注入和射频波加热等。

2.1.20

气球不稳定性 ballooning instability

环形等离子体中,由压强梯度在环外侧驱动的局部磁流体动力学不稳定性。

2.1.21

香蕉轨道 banana orbits

环形等离子体中,磁场中的俘获粒子导向中心的一种常见运行轨迹,因其形似香蕉而得名。

2.1.22

伯恩斯坦模 Bernstein mode

在高温等离子体中垂直于磁场传播的准静电性质的波动模式。

2.1.23

比压值 beta value **β 值**

等离子体压强与磁压强之比,是磁约束的品质因数之一。

2.1.24

比压极限 beta limit **β 极限**

磁约束等离子体可达到的最大比压值。

2.1.25

玻姆扩散 Bohm diffusion

等离子体粒子横越磁场的反常扩散现象。扩散系数通常比经典扩散系数大几个数量级,而且扩散系数与磁场强度成反比。

2.1.26

玻姆输运 Bohm transport**回旋玻姆输运 gyro-Bohm transport**

与长波长等离子体扰动有关的反常扩散,这类输运的约束时间随磁场线性地增大。

2.1.27

自举电流 bootstrap current

在存在压强梯度情况下,由新经典效应引起的环向电流,它与环形磁场系统中捕获粒子效应相关。亦称靴带电流。

2.1.28

热核燃料燃耗 burn fraction of thermonuclear fuel

热核反应过程中,反应燃烧掉的热核燃料质量与投料质量的比值,它取决于燃烧速率和约束的好坏。

2.1.29

中心电子密度 central electron density

磁约束聚变装置中磁轴处的等离子体电子密度。

2.1.30

闭合(磁)位形 closed (magnetic) configuration

空间磁力线闭合的一种磁场结构,以便使等离子体只有通过横越磁力线扩散才能从该系统逃逸。

2.1.31

冷等离子体 cold plasma

温度效应可被忽略的等离子体模型,即比起外加约束磁场的磁压力、动(力)压力可以忽略的情形(即 β 值远小于1)。

2.1.32

集体不稳定性 collective instabilities

当高能粒子的压强比较高(可与等离子体热压强相比较)时,由高能粒子激发的不稳定性。

2.1.33

集体现象 collective phenomena

由于库仑作用的长程性质,等离子体内粒子群体行为所产生的现象。

2.1.34

碰撞等离子体 collisional plasma

粒子的运动受二体短程碰撞支配的等离子体。

2.1.35

无碰撞等离子体 collisionless plasma

可以忽略二体库仑碰撞效应的理想等离子体。

2.1.36

无碰撞激波 collisionless shock wave

等离子体中波阵面内的耗散机制不是库仑碰撞效应时的激波。该激波中波阵面的厚度小于平均自由程。

2.1.37

无碰撞撕裂不稳定性 collisionless tearing instability

在无碰撞等离子体中,由密度和温度的不均匀性驱动的撕裂模不稳定性。通常,电子的惯性、霍尔电流、压强梯度或者朗道阻尼是造成等离子体与磁力线分离的原因。

2.1.38

约束增强因子 confinement enhancement factor

等离子体高约束模式与低约束模式的约束时间之比。

2.1.39

约束时间 confinement time

表征能量(或粒子)从等离子体中损失的特征时间。

注:处于热平衡态的等离子体中,能量约束时间被定义为总储能与总加热功率之比。

2.1.40

受控热核聚变 controlled thermonuclear fusion

在一个有限的空间内将很轻的原子核加热到极高温,使其在受控条件下进行聚变反应的过程。

2.1.41

芯部约束 core confinement

靠近等离子体中心的高温、高密度区域的能量和粒子约束。

2.1.42

电流驱动(非感应) current drive (non-inductive)

由外部注入动量(例如,用射频波或中性束注入)驱动等离子体电流的过程。可帮助实现托卡马克

(2.1.284) 稳态运行,并应用于优化等离子体位形以控制不稳定性 and 改善等离子体约束。

2.1.43

会切几何位形 **cusped geometry**

磁力线处处凸向位形中心的磁场位形。这种位形有利于稳定磁流体不稳定性。

2.1.44

回旋频率 **cyclotron frequency**

在磁场中,带电粒子在洛伦兹力作用下围绕磁力线做回旋运动的固有频率,其大小与带电粒子的质量及磁场的强度有关。

2.1.45

回旋不稳定性 **cyclotron instability**

在均匀的各向异性等离子体中,由于粒子的回旋运动同与等离子体振荡相联系的静电波之间的耦合激发的静电微观不稳定性。

2.1.46

回旋辐射 **cyclotron radiation**

磁场中的带电粒子因其回旋运动而发出的辐射。

2.1.47

回旋共振 **cyclotron resonance**

电磁波的频率接近带电粒子的回旋频率(及其谐波)时出现的波与等离子体能量交换的现象。

2.1.48

回旋共振加热 **cyclotron resonance heating**

利用射频波,通过回旋共振机制加热等离子体的方法。包括离子回旋共振加热与电子回旋共振加热。

2.1.49

圆柱形近似 **cylindrical approximation**

大环径比条件下对托卡马克环形几何位形的一种近似。

2.1.50

氘阿尔法光 **D-alpha light**

氘阿尔法辐射 **D-alpha radiation**

氘原子的电子由 $n=3$ 退激至 $n=2$ 所发出的可见光辐射。

2.1.51

“D”形等离子体 **D-shaped plasma**

具有形似英文大写字母“D”形横截面的等离子体。

2.1.52

德拜长度 **Debye length**

德拜球半径 **Debye sphere radius**

一个电子受到一个给定的正离子电场影响的距离,它是等离子体中的一个特征长度,是电子电荷密度能够明显地区别于离子电荷密度的距离的量度。

2.1.53

简并位形 **degenerate configuration**

由简并磁力线形成的闭合磁位形,即磁力线在绕位形有限次数之后本身正好闭合的位形。

2.1.54

密度极限 **density limit**

稳定运行的磁约束装置中等离子体所能达到的最高密度。

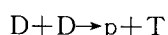
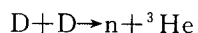
2.1.55

氘-氘反应 deuterium-deuterium reactions

D-D 反应

氘核间的聚变反应。

反应式为：

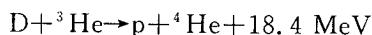


等概率地生成氦核/中子、氚/质子的同时释放能量。

2.1.56

D-³He 反应 deuterium-helium-3 reaction; D-³He reaction

氘与氦之间发生的受控聚变反应，反应式为：



注：因燃料没有放射性，且不直接产生中子，这种反应比氘-氘反应更具有安全和环保的优点。但聚变条件更高。

2.1.57

氘-氚等离子体 deuterium-tritium plasma

由氘和氚混合物形成的等离子体。

2.1.58

氘-氚反应 deuterium-tritium reaction

目前最有希望实现聚变能应用的反应：



又称 D-T 反应(D-T reaction)或氘-氚燃烧(D-T burn)。

2.1.59

逆磁效应 diamagnetic effect

逆磁电流产生的磁场与原来的磁场方向相反，使通过等离子体的磁场强度减弱的效应。

2.1.60

逆磁等离子体 diamagnetic plasma

当磁通量穿过等离子体时，由于产生的感应电流形成一个反方向的磁通量，而使等离子体的磁通量减少。

2.1.61

色散关系 dispersion relation

等离子体波动或不稳定性的频率和波矢量之间的关系。

2.1.62

等离子体位移 displacement of plasma

等离子体偏离宏观平衡位置的移动。

2.1.63

破裂 disruption

等离子体的温度陡然下降并使等离子体放电在短时间出现瞬间淬灭的现象，它导致放电中断并严重损坏核聚变装置。也称为等离子体破裂(plasma disruption)。

2.1.64

破裂不稳定性 disruptive instability

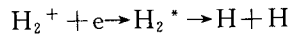
托卡马克(2.1.284)装置等离子体中最常见的宏观不稳定性。主要特征是：磁通量突变，电流通道迅速(几十微秒内)膨胀，等离子体环显著地向环内侧移动，等离子体环电压波形图上出现负尖脉冲，同时等离子体电流波形图上出现正尖脉冲，能量和粒子输运增强(温度、密度、杂质浓度分布发生突变，软 X 射线信号也发生相应变化)。破裂不稳定性依其特征可分为内破裂和外破裂。内破裂主要表现为由

等离子体中心区软 X 射线发射强度波形图上的锯齿振荡,可用 $m=1$ 的撕裂模不稳定性来解释。外破裂又依其电压波形图上负尖脉冲幅值大小分为大破裂和小破裂。破裂不稳定性发生不仅限制其等离子体参数的进一步提高,约束性能变坏,甚至引起等离子体电流突然中断。

2.1.65

离解复合 dissociative recombination

电子同正的分子离子相结合,随之是分子离解的过程。所形成的原子带走过剩能量。如:



2.1.66

偏滤器物理 divertor physics

与偏滤器有关的物理问题。

2.1.67

双零平衡 double null equilibrium

有两个极向磁场零点存在的等离子体平衡位形。

2.1.68

漂移回旋共振不稳定性 drift cyclotron resonance instability

在绝热不变性遭到破坏的某个频率范围内(包括粒子回旋频率)的静电漂移不稳定性。当横向漂移波和离子回旋运动发生共振时,这种不稳定性具有最高的增长速率。

2.1.69

漂移耗散不稳定性 drift dissipative instability

一组类似于无碰撞漂移不稳定性的静电不稳定性,但其增长率同碰撞有关,而不是同共振粒子有关。

2.1.70

漂移不稳定性 drift instability

由垂直于磁场方向的空间密度梯度或温度梯度引起的等离子体逆磁漂移所形成的一类微观不稳定性。又称为普适不稳定性。

2.1.71

漂移动理学理论 drift kinetic theory

描述粒子导向中心分布函数的动理学理论。

2.1.72

漂移轨道 drift orbits

在横向电场和非均匀磁场中带电粒子的运动轨道。

2.1.73

漂移面 drift surface

根据绝热不变性定律,粒子导向中心被限制在某个面上运动。

2.1.74

漂移波 drift wave

在不均匀等离子体中,由于温度、密度或者磁场强度等梯度的出现,在垂直于磁场和梯度方向形成漂移流从而形成的波动。

2.1.75

驱动电流 driven current

用外加手段(例如:电磁感应、中性束以及射频波)产生的等离子体电流。

2.1.76

尘埃等离子体 dusty plasma

由大量电子、离子及带电和不带电尘埃粒子组成的宏观电中性体。

2.1.77

边缘涨落 edge fluctuations

在等离子体边界区域发生的密度或者电场的波动。

2.1.78

边缘局域模 edge localized mode; ELM

在高约束(H模)状态下由边缘很窄的区域形成的高压强梯度引起的张弛性不稳定性。它会瞬间导致粒子和能量从边缘损失掉。

2.1.79

边缘物理 edge physics

等离子体边界区域的物理问题。

2.1.80

边缘等离子体 edge plasma

靠近最后一个封闭磁面内侧的等离子体。

2.1.81

短时距方程 eikonal equation

电磁波或声波在非均匀介质中传播的方程,只有当介质性质的变化在波长距离范围内很小时,它才有效。

2.1.82

E-层 E-layer

在天体器装置上用来形成、加热及约束所包围的等离子体的相对论电子层。它是由相对论电子束产生的。向磁镜装置注入一束通量充分高的电子流,则由电子流产生的磁场可超过初始磁场,从而形成与初始磁场反向的相对论电子圆柱层。

2.1.83

电磁载荷 electromagnetic load

因载流等离子体运动在周围导体结构中感生的电流所产生的机械载荷。

2.1.84

电子回旋频率 electron cyclotron frequency

电子在磁场中作回旋运动的角频率。

2.1.85

电子回旋共振加热 electron cyclotron resonant heating; ECRH

其频率与电子回旋频率相匹配的射频波辅助加热手段。

2.1.86

电子回旋波 electron cyclotron wave; ECW

平行于外加磁场传播的圆偏振射频波,其频率低于电子回旋共振频率。

2.1.87

电子等离子体频率 electron plasma frequency

等离子体中电子的自由静电振荡频率。

2.1.88

电子温度 electron temperature

电子的动力学温度。

2.1.89

静电约束 electrostatic confinement

用电场约束等离子体。

2.1.90

静电波 electrostatic wave

在等离子体中由电中性扰动引起的纵波。

2.1.91

边缘局域 H 模 ELMy H-mode

伴随有边缘局域模的高约束模式(H 模)。

2.1.92

拉长比 elongation

等离子体极向截面高度与宽度之比。

2.1.93

经验定标公式 empirical scaling formulas

根据实验数据分析而拟合出来的描述等离子体参数随实验参数变化的公式。

2.1.94

能量得失相当 energy break-even

核聚变释放出来的能量与用于加热等离子体能量相等的条件。也称为得失平衡(Break-even)。

2.1.95

能量约束时间 energy confinement time

表征能量从等离子体中损失的特征时间,其数值等于等离子体的总能量与能量总损失功率之比。

2.1.96

能量约束时间定标律 energy confinement time scaling law

根据实验数据分析而拟合出来的等离子体能量约束时间随实验参数的变化规律。

2.1.97

能量损失时间 energy loss time

等离子体(由于辐射或者其他机理)损失的能量相当于它的平均动能所需的时间。参见能量约束时间(2.1.95)。

2.1.98

增强粒子模型 enhanced particle modes; EPMS

能够加速特定种类粒子的磁流体活动。

2.1.99

熵俘获 entropy trapping

通过使粒子的有序运动随机化的过程,把一个有序的粒子束俘获在某一磁场位形中,其结果使系统的熵增加。

2.1.100

平衡时间 equilibration times

电子和离子热交换达到平衡所需的时间。

2.1.101

快阿尔芬波 fast Alfvén wave

存在于等离子体中的波。其频率范围较宽,其速度可与阿尔芬速度相比。

2.1.102

有限热导率不稳定性 finite heat conductivity instability

在沿磁场方向存在有限热导的情况下,由横向压力梯度驱动的静电不稳定性。

2.1.103

水龙带不稳定性 fire-hose instability

当粒子在磁场方向的能量大于垂直于磁场方向的能量时,在等离子体中产生的电磁流体力学不稳定性。

注:这种不稳定性是由于当等离子体沿着弯曲的磁力线运动时,有离心力作用于等离子体上所致,引起磁场分布整体地前后振荡,当存在涉及整体等离子体大的各向异性时出现阿尔芬波不稳定性,当存在小的各向异性时发生慢阿尔芬波不稳定性。

2.1.104

鱼骨模 fishbones

高能粒子驱动的磁流体动力学不稳定性(MHD),实验观测到像鱼骨形状的周期暴发信号。

2.1.105

倒转不稳定性 flip instability

出现在具有反向俘获场的角向箍缩装置中的电磁宏观不稳定性。这时,相应等离子体电流的磁矩与约束线圈产生的磁矩方向相反。因此,如果等离子体通过装置的中心平面,则将释放磁能。

2.1.106

福克-普朗克方程 Fokker-Planck equation

考虑多重小角散射的动理学方程。

2.1.107

磁场冻结 frozen magnetic field

在磁场中具有无限大电导率的流体的运动伴随有磁场的形变,就好像磁力线被冻结在流体中并带它一起移动。

2.1.108

全波理论 full wave theory

考虑波的各种行为(包括传播、吸收等)的一种理论。

2.1.109

聚变 fusion

核聚变 nuclear fusion

轻元素的原子核聚合在一起形成较重元素的原子核并释放出能量的核反应。最易实现的核聚变是在氢的两个同位素(氘和氚)之间的反应。氘-氚核聚变反应所释放的大部分能量是由高速中子所带走的。其余的能量则归于反应中产生的 α 粒子(氦核 ^4He)。

2.1.110

聚变三乘积 fusion triple product

等离子体密度、温度和能量约束时间的乘积。也称为三乘积(triple product)。

2.1.111

气体放电等离子体 gas discharge plasma

在气体中施加电场,导致自然存在或引入的空间带电粒子被加速,当电场足够强时会导致“雪崩”,形成放电的等离子体状态。

2.1.112

格拉德-沙夫朗诺夫方程 Grad-Shafranov equation

描述托卡马克(2.1.284)中等离子体宏观磁流体平衡的偏微分方程。因美国学者 Grad 和前苏联学者 Shafranov 同时导出而得名。

2.1.113

重力不稳定性 **gravitational instability**

G 模不稳定性 **G mode instability**

等离子体在重力(或者某种等效惯性力)的作用下而出现横越磁力线滑移时,出现的电磁宏观不稳定性。

2.1.114

格林沃尔德密度 **Greenwald density**

由美国学者格林沃尔德总结的托卡马克(2.1.284)中等离子体能达到的最高密度。它是托卡马克中密度极限的一种量度。

2.1.115

导向中心 **guiding center**

导心

带电粒子在电磁场中运动时拉莫尔回旋轨道的中心。

2.1.116

回旋动理学理论 **gyro-kinetic theory**

通过离子围绕磁力线的快速回旋运动与导心慢运动解耦来描述等离子体中低频行为的动理学理论。

2.1.117

回旋弛豫效应 **gyrorelaxation effect**

利用磁泵增加等离子体中粒子能量的效应。其实现条件是:磁泵调制周期接近于碰撞周期而远大于粒子回旋周期。

2.1.118

回旋弛豫加热 **gyrorelaxation heating**

利用回旋弛豫效应加热等离子体的方法。

2.1.119

H 因子 **H factor**

等离子体在高约束模式(H 模)下的约束时间与按低约束模式(L 模)定标定律估计的约束时间之比。

2.1.120

H-L 转换 **H-L transition**

高约束模向低约束模的转换。

2.1.121

H 模 **H-mode**

在磁约束核聚变装置等离子体中,随着辅助加热功率的上升,保持或改善的良好约束模式。

2.1.122

混杂共振 **hybrid resonance**

磁化等离子体中的一种共振,包括以等离子体频率为特征的平行聚束和以回旋频率为特征的粒子垂直运动的两个方面。

2.1.123

磁流体波 **hydromagnetic wave**

磁场中在导电流体(液体或等离子体)中传播的物质波。

2.1.124

理想内扭曲模 **ideal internal kink mode**

在托卡马克(2.1.284)中心区域的理想磁流体不稳定性。

2. 1. 125

杂质 impurities

聚变燃料(及其反应产物)和电子之外的其他粒子。

2. 1. 126

杂质辐射 impurity radiation

由杂质引起的能量辐射。

2. 1. 127

杂质屏蔽 impurity screening

避免杂质进入等离子体采取的措施。例如:硅化、硼化以及锂化处理第一壁。

2. 1. 128

等离子体环内侧形状 inboard plasma shape

等离子体大圆周内侧(靠近装置中心)的形状。它受最近的极向场线圈(通常也有中心螺线管)影响很大。

2. 1. 129

豆形凹度 indentation

托卡马克(2. 1. 284)等离子体位形中具有“豆形”横截面内凹的度量。

2. 1. 130

交换不稳定性 interchange instability

槽型不稳定性 flute instability

等离子体同磁场交换位置的磁流体动力学宏观不稳定性。

2. 1. 131

内感 internal inductance

l_i

托卡马克(2. 1. 284)等离子体环单位长度上的自感,通常用符号 l_i 来表示。

2. 1. 132

内扭曲模 internal kink

发生在等离子体中心区的磁流体动力学不稳定性。

2. 1. 133

内模 internal mode

发生在托卡马克(2. 1. 284)等离子体中心,其扰动不影响等离子体边界的磁流体动力学不稳定性。

2. 1. 134

内部重联事件 internal reconnection event; IRE

使磁力线撕裂并且重联成为不同拓扑形态的不稳定性事件。它使系统达到更低的能态,通常在球形托卡马克(2. 1. 284)上可以观察到。

2. 1. 135

内部输运垒 internal transport barrier; ITB

等离子体内部自发形成的阻碍粒子和能量输运的屏障。

2. 1. 136

离子声波 ion acoustic wave

在等离子体中,由离子惯性和电子压力结合而形成的纵向压缩波。

2. 1. 137

离子伯恩斯坦波 ion Bernstein wave

在离子回旋频率谐波下垂直于磁场传播的等离子体波。

2.1.138

离子回旋电流驱动 ion cyclotron current drive; ICCD

用离子回旋共振波产生的非感应电流驱动。

2.1.139

电子回旋电流驱动 electron cyclotron current drive; ECCD

用电子回旋共振波产生的非感应电流驱动。

2.1.140

离子回旋发射 ion cyclotron emission; ICE

因为离子回旋运动而产生的电磁波辐射。

2.1.141

离子回旋共振加热 ion cyclotron resonant heating; ICRH

其频率与离子回旋频率相匹配的射频波辅助加热手段。

2.1.142

离子等离子体频率 ion plasma frequency

f_{pi}

在等离子体中离子的静电振荡频率。

2.1.143

离子温度 ion temperature

离子的动理学温度。单位为 eV。

2.1.144

离子波不稳定性 ion wave instability

离子声不稳定性 ion acoustic instability

离子等离子体振荡(离子和电子之间沿磁力线相对运动)引起的静电微观不稳定性。

2.1.145

各向同性等离子体 isotropic plasma

在各个方向上,具有相同性质(例如:密度、温度等)的等离子体。

2.1.146

开尔文-亥姆霍兹不稳定性 Kelvin-Helmholtz instability

在具有不同速度流体间的界面上出现的静电宏观不稳定性。

2.1.147

动理学不稳定性 kinetic instability

因为速度空间的不均匀性而引起的不稳定性。

2.1.148

动理学压强 kinetic pressure

由于组成等离子体的粒子的热运动而产生的动量密度。

2.1.149

动理学理论 kinetic theory

运用统计物理学原理研究等离子体的一种理论方法。

2.1.150

扭曲不稳定性 kink instability

导致等离子体整体扭拧的宏观不稳定性。

2.1.151

扭曲模 kink mode

导致等离子体柱变形为扭结状的磁流体动力学不稳定性。

2.1.152

克鲁斯卡尔极限 Kruskal limit

克鲁斯卡尔-沙弗拉诺夫极限 Kruskal-Shafranov limit

产生扭曲不稳定性的环电流的极限值。

2.1.153

L-H 转换 L-H transition

从低约束模向高约束模的转换。

2.1.154

L 模 L-mode

在磁约束装置等离子体中,随着辅助加热功率的提高而约束变差的模式。

2.1.155

朗道阻尼 Landau damping

波在热等离子体中传播时,与速度接近于波的相速度 V_0 的等离子体粒子相互作用而引起的阻尼现象。

2.1.156

朗缪尔频率 Langmuir frequency

在电场作用下,电子作集体运动而引起的等离子体振荡频率。

2.1.157

拉莫尔半径 Larmor radius

回旋半径 cyclotron radius

对于在磁场中作横向运动的带电粒子,将其轨迹投影在与磁场垂直的平面上的曲率半径。

2.1.158

劳逊判据 Lawson criterion

由劳逊导出的实现氘氦受控核聚变的判据。即等离子体温度大于 1 亿度(10 keV),等离子体密度和等离子体能量约束时间的乘积大于 $2 \times 10^{20} \text{ m}^{-3} \text{ s}$ 。

2.1.159

力线束缚 line tying

磁力线束缚 tying down of the line of force

当等离子体中的磁力线指向导体壁时出现的一种效应。因为磁力线不能迅速穿过导体,于是,就能对等离子体的交换不稳定性起稳定作用。

2.1.160

锁模 locked modes

旋转的磁流体模的频率被锁定的状态。

2.1.161

损失锥 lose cone

磁镜位形中,平行速度和垂直速度比大于一定值时,带电粒子可以穿越磁镜损失,这个比值的阈值在速度空间坐标中呈现一个锥形。

2.1.162

损失锥不稳定性 lose cone instability

在开端系统中,由于损失锥内等离子体产生电荷不平衡,而出现的静电微观不稳定性。

2.1.163

低比压等离子体 low-beta plasma

比压值(β)一般为0~0.01的等离子体。

2.1.164

低混杂波 lower hybrid wave**LH波**

其频率处于离子与电子回旋频率之间的射频波。它具有平行于磁场的电场分量,因此,它可以加速沿磁力线移动的电子。

2.1.165

低能磁场区 low field side

环形磁约束装置中,外侧场强比内侧场强低的区域,亦称为低场区。

2.1.166

低温等离子体 low temperature plasma

电子温度范围在 $10^4\text{K}\sim 10^6\text{K}$,比受控核聚变等离子体温度低得多的等离子体。从热力学平衡看,包括热平衡等离子体(电弧等离子体、化学燃烧等离子体等)和非热平衡等离子体(冷等离子体、辉光放电等)。

2.1.167

宏观不稳定性 macroinstability; macroscopic instability

等离子体不稳定性的一种类型,只涉及在位形空间中的运动,把等离子体视为整体而采用单流体模型的磁流体动力学描述,或采用多流体模型和标量压强能相当近似地描述的等离子体不稳定性。

2.1.168

磁约束 magnetic confinement

利用适当位形的磁场把等离子体约束在有限区域之内。

2.1.169

磁岛 magnetic islands

在非理想等粒子体中,当两个平行但方向相反的磁场靠得很近时,垂直磁力线方向的任何扰动都有可能使磁力线相对等离子体滑动而产生重叠,甚至在两个反向平行场间形成闭合磁力线。由这些闭合磁力线所包围的磁场空间。

2.1.170

磁马赫数 magnetic Mach number

磁流体中速度与流体中阿尔芬波速度之比的无量纲数。

2.1.171

磁镜位形 magnetic mirror configuration

由连接两个相同的磁场线圈形成的磁场位形,它具有能使磁力线会聚的较强场强的区域。一个向磁力线会聚区运动的粒子,如果平行于磁场的能量(E_{\parallel})与垂直于磁场的能量(E_{\perp})之比满足下列关系,见式(1),将被反射回来。

$$E_{\parallel}/E_{\perp} \leq B_m/B_0 - 1 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式(1)中, B_m 为镜点(极大值)的磁场强度; B_0 是镜心(极小值)的磁场强度。

2.1.172

磁矩 magnetic moment

与磁铁、电流回路或粒子相联系的一种矢量,它与磁场的磁感应强度的乘积等于磁场施加在这个系统上的转矩。

2.1.173

磁剪切 magnetic shear

等离子体流速(流剪切)或者磁场强度(磁剪切)随小半径的变化率。在托卡马克中,通常分为正剪切、负(反)剪切及弱剪切。

2.1.174

磁黏滞性 magnetic viscosity

磁场阻止导电流体垂直于场运动的效应,类似于普通黏滞性。

2.1.175

磁阱 magnetic well

某些磁位形中具有磁场强度最小的空间区域。

2.1.176

磁-声回旋不稳定性 magneto-acoustic cyclotron instability

起因于快阿尔芬波(或磁声波)和离子伯恩斯坦波之间能量的交换的不稳定性,其自由能由非热高能离子(例如,聚变产物)提供。

注:这种不稳定性发生在波与平衡磁场垂直传播时。

2.1.177

磁流体动力学 magnetohydrodynamics; MHD

研究导电流体(液体和等离子体)与磁场相互作用的运动的科学。又称为流体磁学(hydromagnetics)。

2.1.178

磁流体动力学激波 magnetohydrodynamic shock wave

在等离子体中传播的激波。它的波前深度超过平均自由程。因此,波前的主要耗散机制是等离子体的电阻及粒子之间的碰撞。

2.1.179

磁流体动力学湍流 magnetohydrodynamic turbulence

在经典的磁流体力学描述中,速度和压力都发生不规则变化的运动磁流体。

2.1.180

磁声波 magnetosonic waves

传播取决于介质温度的磁流体动力学波。这些波类似于声波,其不同之处在于粒子的运动方向和波的传播方向并不总是平行的。

2.1.181

等离子体大半径 major plasma radius

R

环形磁约束等离子体的最大闭合磁面的中心至环形对称轴的距离。

2.1.182

磁流体动力学不稳定性 magnetohydrodynamic instability; MHD instability

等离子体中由磁场能量及带电粒子动能驱动的不稳定性。等离子体密度梯度也会影响这种不稳定性的位置。

2.1.183

微观不稳定性 microinstabilities; microscopic instability

等离子体不稳定性的一种类型,涉及速度空间中的变化,不能用磁流体动力学描述,其特征长度类似于粒子拉莫尔半径。

2.1.184

平均极小 B 位形 minimum average B configuration

在环形系统中,沿着一条磁力线在平均的意义上实现最小 B 的磁场位形。

2.1.185

极小 B 位形 minimum B configuration

等离子体约束技术中的一种位形。在这种位形中等离子体处在最小磁势的区域中。在离开该区的所有方向上,磁场强度都是随着离开所约束的等离子体的距离的增大而增强。这种位形有利于稳定性。

2.1.186

等离子体小半径 minor radius

等离子体截面在赤道面上水平尺寸的一半。在等离子体分布范围内,离等离子体中心的径向距离。参见等离子体几何位形(2.1.220)。

2.1.187

磁镜不稳定性 mirror instability

在磁镜位形中,当等离子体粒子在垂直于磁场方向的能量分量大于纵向能量分量时,可能出现的电磁微观不稳定性。此时,粒子将集聚在磁镜之间的中心平面上。结果,由于中心平面中的等离子体压强的作用使磁力线膨胀,使磁镜比增大。这又进一步增强了粒子在中心平面的集聚。当等离子体能量足够大时,磁场膨胀的速度加快,并且变得不稳定。

2.1.188

磁镜比 mirror ratio

在磁镜位形中,在轴上磁场最强的磁场强度 B_m 与轴上最弱的磁场强度 B_0 之比,见式(2)

$$R = B_m/B_0 \quad \dots\dots\dots(2)$$

这个比值表示了磁镜的约束性能。

2.1.189

模数 mode number

不稳定性模式在一定空间尺度内的周期数。

2.1.190

巨型锯齿 monster sawteeth

发生在托卡马克(2.1.284)等离子体中心,具有锯齿状振幅变化的大尺度内部磁流体动力学扰动。

2.1.191

边缘的多面非对称辐射 multifaced asymmetric radiation from the edge; MARFE

边缘的多面形状非对称辐射(MARFE)通常形成在等离子体环的内侧边缘。当等离子体边缘密度高时,有时会形成一个冷的、强辐射等离子体的环向对称带。起因是沿边缘磁力线流动的功率和辐射的局部功率损失之间的不平衡。MARFE在时标 10 ms~100 ms 内迅速增长,但它能持续数秒。在某些情况下,MARFE 导致破裂。而在另一些情况下,其主要后果是减小边缘密度。

2.1.192

多极几何位形 multipole geometry configuration

由固定在支架上或漂浮于环中的几个载平行电流的导体环组成的环形位形。这些环形电流产生多极磁场($n=2$ 为四极场, $n=4$ 为八极场),多极磁场叠加在初始约束磁场上,可以产生平均极小磁场位形。例如,约飞棒形成的位形。

2. 1. 193

负质量不稳定性 **negatvie mass instability**

由磁场不均匀性引起的静电微观不稳定性。如果粒子的角向运动中馈入能量,其轨道直径和旋转周期都增大。因此,正角向方向的力,使粒子产生相位滞后和角向聚束。粒子的行为,好像它们具有负的质量一样,在外力的相反方向上产生位移。

2. 1. 194

新经典撕裂模 **neo-classical tearing mode;NTM**

由撕裂模产生的磁岛扰动使自举电流发生改变,这进一步放大磁岛并使约束变坏,甚至导致破裂。

2. 1. 195

新经典理论 **neo-classical theory**

加入环形效应修正的经典碰撞等离子体输运理论。

2. 1. 196

新经典输运 **neo-classical transport**

在环形磁约束系统中,考虑了等离子体环效应的经典输运理论。由于环效应的存在,等离子体依照带电粒子碰撞频率分为碰撞频率高的流体区、碰撞频率低的俘获粒子区(香蕉区)和两者之间的过渡区,即平台区。新经典理论确定输运系数时,考虑到磁场的环形位形并包括库仑碰撞效应,输运系数一般是对磁面平均后的等效输运系数。

2. 1. 197

中性拖曳不稳定性 **neutral drag instability**

由下述原因产生的静电宏观不稳定性:运动着的等离子体,与周围的中性气体之间的摩擦,使作用在离子和电子上的拖曳力有所不同。这种差异又导致电荷分离。它产生的横向电场,使等离子体横越磁场偏转。

2. 1. 198

中性化等离子体 **neutralized plasma**

没有净电荷的等离子体。

2. 1. 199

非圆截面 **non-circular cross section**

垂直高度比水平宽度大的等离子体截面。

2. 1. 200

零点 **null point**

偏滤器位形中磁场为零的 X 点。

2. 1. 201

开端磁位形 **open magnetic configuration**

磁力线在等离子体区外闭合的磁位形。这种位形包括有磁镜位形、会切位形和混合位形。

2. 1. 202

运行点 **operating point**

运行空间中的特定点。

2. 1. 203

运行空间 **operating space**

由 n 个参数确定的空间中的一系列可稳定运行区域。

2. 1. 204

优化剪切 **optimized shear**

通过调节电流分布可以改善托卡马克(2. 1. 284)约束性能的剪切位形。

2.1.205

参量不稳定性 parametric instability

在等离子体中,振幅超过某一阈值的调制波通过模耦合相互作用而使另外的波出现的非线性不稳定性。

2.1.206

粒子约束时间 particle confinement time

表征参与热核反应的粒子在特定区域约束性能的特性参量,在数量级上它等于当源项不存在时粒子数损失到它的 $(1/e)$ 倍时所需要的时间。

2.1.207

通行粒子 passing particles

环形磁约束装置中,未进入“香蕉轨道”而被捕获的粒子。

2.1.208

台基物理 pedestal physics

出现在H模中磁分界面之内的输运屏障,其边界等离子体的陡峭压强剖面呈现类似建筑物支柱的台基形状。

2.1.209

剥离模 peeling mode

当等离子体边缘处的电流密度为非零时存在的边缘MHD不稳定性。与ELM也有关系。

2.1.210

普费尔施-施吕特尔状态 Pfirsch-Schlueter regime

托卡马克(2.1.284)等离子体中的一种输运状态,其特征是平均自由程比连接长度短。在此状态中扩散系数为经典值的 q^2 倍(此处安全因子 q 大于或等于1)。

2.1.211

箍缩效应 pinch effect

当等离子体中沿轴向通过电流时,产生极向磁场,该磁场向内的径向电动力使等离子体在径向受到压缩的效应。

2.1.212

等离子体 plasma

正负电荷相等的由电子和被电离原子的核及中性粒子组成的混合体系。

2.1.213

等离子体化学 plasma chemistry

研究由等离子体诱发的,或在等离子体环境下发生的化学过程的学科。

注:等离子体中存在各种化学活性很强的粒子,从而引发在一般条件下不易发生的化学反应,利用这些化学过程可以对物质进行处理和合成新材料。

2.1.214

等离子体约束 plasma confinement

高温等离子体因受其内部压强的作用要向四周散开,同时能量会损失,若等离子体再与器壁相碰,它的温度就会急剧下降,因此必须用某种方法将这团高温等离子体维持住,使其有足够的时间进行热核聚变反应。

2.1.215

等离子体电流 plasma current

等离子体中的带电粒子的集体定向运动。在托卡马克(2.1.284)中值环向流过等离子体的电流。

2.1.216

等离子体扩散与迁移 plasma diffusion and mobility

由等离子体密度梯度和电场的作用造成的输运。

注：无磁场时等离子体中有起因于密度、速度、温度和静电势梯度的粒子、动量、能量和电荷的4种输运，它们分别导致粒子的扩散、黏滞性、热传导和迁移。在有磁场时，等离子体中存在着机制更为复杂的扩散、黏滞性、热传导和迁移过程。

2.1.217

等离子体拉长度 plasma elongation

等离子体横截面的高宽之比。

2.1.218

等离子体平衡 plasma equilibrium

具有一定分布和几何位形的达到电磁力和热压力平衡的一种等离子体状态。

2.1.219

等离子体频率 plasma frequency

在相对固定的离子对电子空间电荷的吸引所产生的恢复力的作用下，电子集体运动所引起的等离子体振荡的自然频率。

注：此频率正比于电子密度的平方根。

2.1.220

等离子体几何位形 plasma geometry

等离子体截面的位置和形状。参见等离子体大半径(2.1.181)、等离子体小半径(2.1.186)、环径比(2.1.18)、拉长比(2.1.92)和三角形变(2.1.290)。

2.1.221

等离子体不稳定性 plasma instability

在等离子体内出现某种扰动时，如果扰动的强度随时间而增长，则等离子体具有不稳定性。等离子体不稳定性分为流体不稳定性和动力学不稳定性，也可分为宏观不稳定性和微观不稳定性。

2.1.222

等离子体中性与德拜屏蔽 plasma neutrality and debye shield

没有外部扰动时，等离子体中空间电荷分别相互抵消，是宏观电中性的，称等离子体电中性。偏离电中性会产生很强的电场，使电荷偏离极快得到纠正，故电场作用于一定距离内，此距离外电场被屏蔽。

2.1.223

等离子体振荡 plasma oscillation

等离子体中由于各种原因产生电荷分离后，其电子与离子围绕其重心振荡的现象。由于离子比电子重得多，通常是电子作振荡运动而离子近乎静止。这种振荡是等离子体最基本的固有特征，其振荡频率亦称朗缪尔频率。振荡时粒子动能与静电位能不断交换直至碰撞或其他阻尼使能量耗散。振荡频率只与粒子密度有关，而与粒子温度无关。

2.1.224

等离子体参数 plasma parameters

表征等离子体特性并能在实验上确定的物理量。例如：密度、温度、电流、约束时间以及比压值等。

2.1.225

等离子体压强 plasma pressure

等离子体密度和温度的乘积。在磁约束装置中，利用磁力平衡的这种向外压力。

2.1.226

等离子体分布 plasma profiles

等离子体截面上的参数分布剖面(常为电子或离子的密度和温度径向分布)。

2.1.227

等离子体纯度 plasma purity

表示等离子体被燃料(氘和氚)以外的物质污染的程度。可能污染等离子体的杂质主要来自器壁,亦可来源于燃料中的杂质或聚变反应产物(例如,氦)。

2.1.228

等离子体辐射 plasma radiation

从等离子体中发射的电磁辐射,主要包括线辐射、符合辐射和韧致辐射。

2.1.229

等离子体旋转 plasma rotation

沿环向和极向方向等离子体的旋转。

2.1.230

等离子体鞘 plasma sheath

电中性的等离子体和与它接触的固体表面之间形成的过渡区。尽管等离子体本身差不多是等电位区,但等离子体鞘内具有强电位梯度,并不保持电中性。也称为鞘(sheath)。

2.1.231

等离子体激波 plasma shock wave

在等离子体中,由压缩波形成的速度、压强、密度、温度或磁通量的间断面,以大于阿尔芬速度(相对于还未被它穿透的等离子体)的传播。根据激波能量耗散过程的性质,可分为磁流体动力学激波和无碰撞激波。

2.1.232

等离子体温度 plasma temperature

离子或电子随机动能的度量,通常以 K(热力学温度)或电子伏(动理学温度)为单位。

2.1.233

等离子体体积 plasma volume

磁约束装置中被约束的等离子体容积。

2.1.234

等离子体波 plasma wave

包括组成等离子体的粒子和电磁场的振荡在内的等离子体扰动的传播。

2.1.235

等离子体团 plasmoid

电子、离子和中性粒子的单个聚团,其存在时间比粒子间碰撞时间长很多倍。

2.1.236

坪区 plateau regions

等离子体碰撞的一个区间,其有效库仑碰撞频率等于或大于极向渡越频率,但是平均自由程长度小于连接长度。在这种状态下,输运系数与碰撞频率无关。

2.1.237

极向比压值 poloidal beta, beta poloidal

等离子体极向比压值(β_p)是等离子体压强与极向磁压强之比。通常作为电流对等离子体约束能力的量度。

2.1.238

极向 poloidal direction

在等离子体横截面上环绕磁轴的方向。

2.1.239

极向场 poloidal field; PF

由环向电流产生的沿极向方向的磁场。主要用于等离子体的平衡和约束。

2.1.240

功率阈值 power threshold

通常指发生低约束模到高约束模(L-H)转换所需要的最低加热功率值。

2.1.241

分布 profile

等离子体参数在横截面上随磁通量面的变化。

2.1.242

雪伍德计划 Project Sherwood

20世纪50年代和60年代期间美国受控聚变规划。

2.1.243

赝声波 pseudosonic waves

离子和电子位移速度几乎相等时的低频离子波其相速度与频率无关,即没有色散。这些波类似于普通介质中的声波,但不同的是,非中性化形成的空间电荷电场会使离子和电子的集体运动之间产生耦合。

2.1.244

安全因子极限 q limit

q 极限

保证托卡马克(2.1.284)稳定运行所需要的边界安全因子的最低值。在托卡马克中,这个值通常大于2。

2.1.245

辐射功率 radiated power

等离子体中通过多种机制辐射出的功率,包括线辐射、韧致辐射和同步加速器辐射等。

2.1.246

射频波 radio frequency wave

RF 波

频率范围主要在20 MHz~200 GHz之间的电磁波。射频波常用于提供等离子体辅助加热和电流驱动。参见射频加热(2.2.118)。

2.1.247

斜降时间 ramp-down time

停止等离子体并熄火所需的时间,包括等离子体电流的减小和随后的等离子体温度降低。

2.1.248

斜升时间 ramp-up time

启动等离子体并加热到点火温度所需的时间。包括等离子体温度的升高和随后的等离子体电流增大。

2.1.249

复合系数 recombination coefficient

单位体积中正离子与电子或负离子的复合率除以正离子密度和电子(或负离子)密度之积。

2.1.250

复合辐射 recombination radiation

离子与电子复合时产生的辐射。

2.1.251

再循环 recycling

等离子体中逃逸出来的粒子会进入面向等离子体的材料,并再次放出,返回等离子体的过程。

2.1.252

电阻气球模 resistive ballooning modes

存在电阻效应时表现为不稳定的一类气球模,它在没有电阻时可能是稳定的。

2.1.253

电阻不稳定性 resistive instability

由于等离子体的有限电导率而引起的不稳定性。

2.1.254

电阻壁模 resistive wall mode; RWM

存在于非理想导体壁条件下的外扭曲磁流体不稳定性,它随着磁场穿透壁的时间增长,通常需要使用外部控制线圈来控制。

2.1.255

共振磁扰动 resonant magnetic perturbation; RMP

与不稳定性时空结构(或频率和相位)相匹配的外加磁扰动。

2.1.256

波纹 ripple

因托卡马克(2.1.284)中环向场线圈的有限个数引起环向磁场值的周期性变化。

2.1.257

旋转变换 rotational transform

在大多数环形位形约束磁场中,从横截面内某一点出发的磁力线,绕大环一周后不回到出发点,而相交此横截面于另一点,绕大环一周后的交点与初始点相对于磁轴转动的角度称为旋转变换。

2.1.258

逃逸电子 runaway electrons

等离子体中从外加电场获得动量的速率大于因碰撞损失动量的速率而脱离热平衡的电子。由于碰撞截面随速度增大而降低,这些电子会被持续加速。

2.1.259

安全因子 safety factor

q

旋转变换的倒数,是环形装置中磁力线螺旋旋转程度的一种量度。稳定的等离子体平衡要求安全因子的值大于1。

2.1.260

腊肠不稳定性 sausage instability

在有强轴向电流的等离子体柱中,可能发生的磁流体动力学不稳定性。由于某种扰动使磁化等离子体柱某些地方收缩,截面变细。由于电流产生的极向磁场与等离子体半径成反比,使该处磁场增强,而增强的磁场将进一步压缩等离子体,使该处的柱半径继续缩小,等离子体柱变成腊肠形状,最后将等离子体柱切断。

2.1.261

锯齿 sawtooth; sawteeth

等离子体中心温度和密度的周期性张弛振荡,在软 X 射线的测量信号上表现为锯齿状。

2.1.262

锯齿崩塌 sawtooth crash

锯齿活动中托卡马克(2.1.284)芯部局部破裂,中心温度快速崩塌的现象。

2.1.263

刮削层 **scrape-off layer; SOL**

等离子体边界的一个区域,这个区域在等离子体最后一个封闭磁面之外。

2.1.264

螺旋不稳定性 **screw instability**

正柱螺旋不稳定性 **positive-column screw instability**

在有强纵向(轴向)磁场的等离子体柱中,当存在轴向电场时,对密度的螺旋形扰动而出现的静电宏观不稳定性。

注:轴向电场使得这种螺旋形的电子云和离子云沿磁力线向相反方向运动,导致电荷分离。由于螺旋对称性,使空间电荷产生的电场是角向的,这个角向电场引起径向电漂移,使得密度扰动增长,便出现不稳定性。

2.1.265

第二稳定性 **second stability**

气球模在等离子体压强梯度超出第一稳定区域时重新达到稳定的性质。

2.1.266

第二稳定性区 **second stability regime**

在高等离子体压强下气球模仍然处于稳定的区域,其等离子体压强高于第一稳定区压强极限。

2.1.267

分界面 **separatrix**

使与壁相交的磁力线(开放力线)和与壁不相交的封闭磁力线(封闭线)分开的边界。

2.1.268

分界线点 **separatrix points**

分界线上极向磁场为零的点。

2.1.269

定标律 **scaling laws**

表示各种等离子体参数(例如:约束、功率阈值等)随托卡马克(2.1.284)运行条件变化的经验或半经验的表达式,它是通过大量实验数据总结出来的。

2.1.270

螺旋箍缩 **screw pinch**

螺旋箍缩是一种 θ 箍缩,其中轴向电流产生极向磁场,加上纵向场,形成一种螺旋场位形。

2.1.271

单流体模型 **single fluid model**

将等离子体作为一种磁化的导电流体,而不区分电子和离子的不同行为的模型。

2.1.272

单零平衡 **single-null equilibrium**

参见双零平衡(2.1.67)。

2.1.273

仿星器 **stellarator**

用外部螺旋线圈产生极向磁场的环形磁约束装置[不同于托卡马克(2.1.284)利用等离子体电流产生极向场]。有多种不同的仿星器位形,参见螺旋器(2.2.54)以及先进的螺旋仿星器(2.2.51)。

2.1.274

随机加热 **stochastic heating**

在非均匀约束磁场中,由于在每个点上与磁场垂直的电场的作用而引起的无碰撞等离子体加热,像本底噪声随时间无规律变化那样。这类加热是由于电场达到粒子的回旋频率或其谐波的频率时发生回

旋共振所致。

2. 1. 275

超阿尔芬速度 **super Alfvénic velocity**

速度大于阿尔芬速度,是与磁流体动力学行为有关的典型速度。在托卡马克(2. 1. 284)中高能粒子具有超阿尔芬速度。

2. 1. 276

超热辐射 **superthermal radiation**

不是由热粒子,而是由高能粒子在回旋频率范围内产生的电磁辐射。

2. 1. 277

环形阿尔芬本征模 **toroidal Alfvén eigen modes; TAE modes**

由于环形效应引起的阿尔芬间隙模。

2. 1. 278

撕裂模不稳定性 **tearing mode instability**

由于等离子体中电流存在耗散效应,而使磁力线不再冻结而物质可横越磁场而发生的电磁宏观不稳定性。

2. 1. 279

撕裂磁岛 **tearing magnetic islands**

由撕裂模引起的,改变原约束磁场的拓扑形态而形成的“岛状”结构。

2. 1. 280

撕裂模 **tearing mode**

在托卡马克(2. 1. 284)中理论上预言的一类电阻磁流体动力学不稳定性。已在实验上被肯定。参见撕裂模不稳定性(2. 1. 278)。

2. 1. 281

热粒子 **thermal particles**

处于热平衡状态的例子(区别于远高于热平衡的高能粒子)。

2. 1. 282

热核聚变 **thermal nuclear fusion**

利用高温实现聚变的反应。

2. 1. 283

θ 箍缩 **theta-pinch**

利用极向电流和轴向磁场约束圆柱形几何位形中的等离子体的一种磁约束概念。

2. 1. 284

托卡马克 **Tokamak**

环流器

意为环形真空磁室,托卡马克一词来自俄语的单词缩写。

注:其磁场是由环形面上的螺旋形力线构成的,由外部场线圈和等离子体自身电流产生。迄今是在等离子体的磁约束研究中最成功的装置类型。

2. 1. 285

输运垒 **transport barrier**

在某种运行模式下(例如,H模),可能存在一个低输运区域,它对应于陡的压强梯度。这样的区域被称为输运垒。

2. 1. 286

输运矩阵系数 **transport matrix coefficient**

描述等离子体各种输运过程的系数。

2. 1. 287

输运定标 transport scaling

用经验的或理论的方法将输运系数表示成若干等离子体参数的函数。

2. 1. 288

俘获粒子 trapped particles

环形磁约束装置中,由于能量和磁矩守恒,不能沿环向通行,被限制在一定的区域内往返运动的粒子。

2. 1. 289

俘获粒子不稳定性 trapped-particle instability

在环形位形中,由俘获粒子效应引起的不稳定性。

2. 1. 290

三角形变 triangularity

等离子体截面的三角变形程度的一种量度。参见等离子体几何位形(2. 1. 220)。

2. 1. 291

三阿尔法过程 triple-alpha process

将3个氦核(阿尔法粒子)结合成一个碳核的聚变反应。

2. 1. 292

特罗荣比压极限 Troyon beta limit

参见 β 极限(2. 1. 24)。

2. 1. 293

湍流加热 turbulent heating

通过湍流效应使将粒子的定向有序运动能量转换成无规运动的热能,而使等离子体加热的方法。其能量转换过程是由于激发各种微观不稳定性所致,湍流加热过程很快,但也可能引起粒子和能量的反常损失。

2. 1. 294

湍流输运 turbulent transport

由等离子体湍流导致的输运。

2. 1. 295

双流体模型和多流体模型 two-fluid model and multi-fluid model

将等离子体表示成相互作用的电子和离子以及杂质离子等组成的流体的一组方程。参见单流体模型(2. 1. 271)。在考虑到杂质效应时就变成多流体模型。

2. 1. 296

双流不稳定性 two-stream instability

两种粒子流的速度分布峰值相差较大时能发展起来的不稳定性。例如,通过冷等离子体的高能电子流能够激发依靠消耗电子动能而快速增长的离子波。

2. 1. 297

普适阿尔芬波不稳定性 universal Alfvén-wave instability

由于阿尔芬波和漂移波之间的共振而产生的电磁普适漂移不稳定性。

2. 1. 298

速度空间不稳定性 velocity space instability

因粒子速度分布偏离热平衡状态而引起的一类不稳定性。

2. 1. 299

垂直位移事件 vertical displacement event; VDE

整体等离子体在偏离其平衡位置向上(或向下)运动期间发生的不稳定性事件。高拉长比的等离子

体更有发生这种事件的倾向。

2.1.300

伏拉索夫方程 Vlasov equation

描述碰撞平均自由程远大于系统特征长度时的高温等离子体的动理学方程。

2.1.301

环电压 voltage loop

由欧姆变压器驱动的,用以建立托卡马克环电流的电压。

2.1.302

哨声波 whistler wave

在等离子体中沿着平行于磁场方向传播的、频率低于电子回旋共振频率的右旋圆偏振波。

2.1.303

哨声波不稳定性 whistler wave instability

由于电子与哨声波交换能量而引起的电磁微观不稳定性。它类似于阿尔芬波不稳定性,但是,它在接近于离子回旋频率的频区(此时,绝热不变性消失)出现。在固态等离子体中,相应的不稳定性称为螺旋波不稳定性(helicon wave instability)。

2.1.304

X点 X-point

参见单/双零(2.2.122)。

2.1.305

有效电荷数 Z-effective

Z_{eff}

等离子体的等效电荷数。 Z_{eff} 是等离子体杂质含量的一种量度。对于纯D-T等离子体, $Z_{\text{eff}}=1.0$ 。

2.1.306

Z箍缩 Z-pinch

沿轴向(Z向)流动的等离子体电流将等离子体约束在圆柱形几何位形中的磁约束概念。

2.2 工程

2.2.1

空芯变压器 air core transformer

不采用铁芯,原边采用线圈和副边为等离子体的变压器。

2.2.2

辅助加热功率 auxiliary heating power

辅助加热的功率。

注:通常提及的被等离子体吸收的功率和与辅助加热系统注入的加热功率会有不同。

2.2.3

阻隔部件 baffle element

为限制偏滤器空间和主真空室空间之间的粒子相互传导而设的阻挡部件。

2.2.4

平衡燃烧 balance burning

聚变 α 粒子和外部电源的等离子体加热与传导、对流和辐射等引起的等离子体损失之间的稳态平衡。

2.2.5

束线 beamlines

特指一段位于中性束源与等离子体圆环面间的输运管道结构(包含中性化区、离子偏离及大体积抽空等设备部件)。束线是中性束注入器的重要组成部分。

2.2.6

比特线圈 Bitter coil

以发明人比特命名的,能建立强磁场的一种特殊结构的线圈。由匝间相间以绝缘材料的铜板经一开缝串联而构成一线圈绕组。线圈材料为常规铜合金,线圈有水冷及液氮冷却等形式。通常也称为比特板线圈。

2.2.7

硼化 boronisation

把含硼的化合物升华、沉积到真空室内表面以帮助降低杂质辐射的技术。参见辉光放电清洗(2.2.47)。

2.2.8

缓冲限制器 bumper limiters

在托卡马克中,为了避免真空室内表面直接暴露于等离子体的部分受到等离子体带电粒子的轰击,而在无第一壁材料的部分空间设置的缓冲孔栏(如石墨块)。

2.2.9

波纹环 bumpy torus

美国国家航空和航天局刘易斯的波纹环有12个超导线圈环向排列在大型真空容器中。目的是要在闭合磁场几何形态中将强电场加于等离子体,使得稳态等离子体加热和约束最佳化。

2.2.10

束偏滤器 bundle divertor

环向、纵向或束偏滤器,它引出一束抽出环向通量从而在环向场内形成分界面。

2.2.11

碳纤维复合材料 carbon fibre composites; CFC

由择优取向的碳纤维及沉积的碳组成的合成材料,以提高耐热及机械强度。

2.2.12

中心螺线管 central solenoid; CS

位于离托卡马克装置中轴线最近的极向线圈。用于产生并维持等离子体电流的部件、加热并控制等离子体形状。

2.2.13

中心螺线管模型线圈 central solenoid model coil; CSMC

建在前日本原子能研究所(JAERI)的模型线圈。它是用于测试 ITER(2.4.47)中心螺线管的制造和其他超导体的插入式线圈[为 ITER(2.4.47)中心螺线管和环向场线圈导体提供替代品]。

2.2.14

紧凑装置 compact device

环径比接近于1的轴对称环形装置,也称为紧凑环。

2.2.15

紧凑环注入 compact toroid injection

紧凑环等离子体注入技术。

2.2.16

校正场线圈 correction coils; CC

为补偿由制造、安装磁场线圈而引起的约束磁场误差而设置的线圈。

2.2.17

临界密度 critical density

影响电磁波传播特性的一个等离子体密度特征值,超过这一密度值时,波不能通过等离子体传播。

2.2.18

临界面 critical surface

等离子体中与临界密度相对应处的那个等离子体面。

2.2.19

低温泵 cryopump

基于低温吸附获得高真空的原理,使用液氮或制冷机冷却的真空泵系统。

2.2.20

低温恒温器 cryostat**杜瓦**

一个装容超导磁体且室温下可抽真空的真空室,它提供真空绝热层以保持磁体在低温环境中。

2.2.21

电流极限 current limit

托卡马克等离子体中可以允许通过的最大电流值。这个值的大小主要由磁场强度和等离子体的尺寸、形状所确定。

2.2.22

电流分布控制 current profile control

为了产生最佳的等离子体位形和改善等离子体约束而采用辅助加热和无感电流驱动的方式对等离子体电流分布进行控制的技术。

2.2.23

稠密等离子体焦点装置 dense plasma focus device

由两个同轴圆柱形电极和一个电容器组成的等离子体放电装置。

2.2.24

密度控制 density control

为了得到最佳等离子体位形,通过外部加料控制等离子体密度的方法和技术。

2.2.25

偏滤器 divertor

磁约束聚变装置中,为分散热功率、排除燃料及 He 灰、消除或减少杂质、隔离边界产生和分开系统特意加入的杂质等而设置的装置。参见抽气偏滤器(2.2.110)、辐射偏滤器(2.2.112)。

2.2.26

偏滤器通道 divertor channel

偏滤器靶板与等离子体刮削层开放磁力线构成的区域。

2.2.27

偏滤器结构 divertor arrangement

偏滤器箱体上面部件和抽气通道的面向等离子体的构件配置和部件结构。

2.2.28

偏滤器位形 divertor configuration

在有偏滤器的等离子体放电中,形成有 X 点的平衡磁通位形。

2.2.29

双流器装置 doublet device

美国早期的具有肾形截面的非圆截面托卡马克装置。

2.2.30

Elomo 波纹环 Elomo bumpy torus; EBT

早期磁约束聚变概念,在这种概念中用微波加热产生的高比压电子环使波纹环稳定。

2.2.31

Elomo 波纹环-S Elomo bumpy torus-S; EBT-S

早期美国国立橡树岭实验室的有 24 个扇形段的环形磁捕集器。

注：这种捕集器是用微波加热来产生和维持准稳态高温等离子体的。

2.2.32

中平面 middle plane

赤道平面 equatorial plane

由环向场线圈一半高度确定的水平面。

2.2.33

赤道端口延伸 equatorial port extension

ITER(2.4.47)主真空室的每个赤道端口由位于真空室壁上的一个孔和一个焊接到该孔凸沿和一个直段上的窗孔短管组成的结构。它焊接到窗口短管上。

2.2.34

各态历经磁偏滤器 ergodic magnetic divertor

用等离子体边界的螺旋线圈系统来扰动等离子体边缘以利于去除杂质的偏滤器。

2.2.35

误差场 error fields

托卡马克装置环向场和极向场线圈的磁场分布理论上都是轴对称的,但由于磁体线圈形状制造和安装位置的偏差、电流引线、金属部件中的涡流以及铁磁物质等都会导致非轴对称磁场。其中由环向场和极向场线圈安装位置偏差引起的非轴对称磁场是误差场最主要的来源。

2.2.36

快波天线 fast wave antennas

用于快波电流驱动(FWCD)技术的射频天线。

2.2.37

快波电流驱动 fast wave current drive; FWCD

由快波产生的电流驱动,与低杂波电流驱动相比,能较为容易地渗透到等离子体中。离子回旋系统可产生快波。

2.2.38

铁磁插件 ferromagnetic inserts

布置在真空室内 TF 线圈阴影处用于减弱环向场纹波的铁磁性部件。

2.2.39

成形场线圈 field shaping coil

托卡马克中的一组极向场线圈,该线圈提供限制等离子体的水平和垂直运动的磁场拓扑结构,主要用来形成非圆形等离子体截面或偏滤场分界面。

2.2.40

第一壁 first wall; FW

在等离子体约束实验装置或聚变电站中,直接面向等离子体的真空室内部件保护层。

2.2.41

平顶电流 flat-top current

托卡马克放电波形处于平顶段的等离子体电流。

2.2.42

平顶脉冲长度 flat-top pulse length

等离子体电流波形平顶段的持续时间。

2.2.43

加料 fuelling

为聚变等离子体提供所需热核燃料。参见喷气(2.2.46)、弹丸注入(2.2.99)、超声分子束注入(2.2.131)。

2.2.44

聚变燃料 fuel of fusion**热核燃料 thermonuclear fuel**

可发生聚变反应,同时又能释放出大量聚变能的材料。热核燃料主要有氘、氚和氦-3。

2.2.45

燃料丸 fuel pellets

小型柱状冷冻氘或氚燃料,将其射入等离子体中燃烧以保持等离子体芯部的足够燃料密度。

2.2.46

喷气 gas puffing

通过阀门向等离子体室中喷入燃料,它主要是向等离子体边缘区域加料。

2.2.47

辉光放电清洗 glow discharge cleaning; GDC

用气体辉光放电的方式清洗聚变装置真空室杂质的一种有效方法。

2.2.48

辉光放电等离子体 glow discharge plasma

在 10^{-2} Pa~ 10^{-1} Pa气压下,两电极间施加电压形成的放电等离子体。

注:通常由正柱区和阴极、阳极区构成。在正柱区是准中性的,即电子密度与离子密度基本相等而无净电荷,通常电子密度为 10^{15} m $^{-3}$ ~ 10^{16} m $^{-3}$,电子温度为1 eV~2 eV,而且电场很低,约1 V/cm。正柱区通常占放电管长度的绝大部分。正常辉光放电的电流密度在50 mA·cm $^{-2}$ 以下,端电压几乎与电流无关。

2.2.49

晕电流 halo current

在垂直位移事件期间,等离子体与真空室壁接触,被刮削后流到约束等离子体区域外侧沿磁力线流动的电流。

注:电流路径与材料表面相交,引起材料的强加热和变形,晕电流的效应不是轴对称的,可引起大的损伤,并对装置也有潜在的威胁。

2.2.50

硬芯箍缩装置 hard core pinch device

早期的聚变研究装置,其中间插有一根固态回流导体。放电发生在导体四周的环形区中。

2.2.51

先进的螺旋仿星器 helias

先进的螺旋仿星器其英文全称为 helical advanced stellarator,具有变形的非平面环向场线圈的仿星器位形,不用连续的螺旋线圈或者类托卡马克的极向场。Helias 是电站最有希望的仿星器概念,它具有模块式工程设计和最佳等离子体,以及磁流体动力学和磁场特性。Wendelstein VII-X 装置是基于5个场周期的先进的螺旋仿星器位形。

2.2.52

螺旋注入 helicity injection

把螺旋磁波传入到等离子体的方法。用以产生驱动电流,对维持环形和球形装置有潜在的价值。环向等离子体的螺旋量是与环向和极向磁场的链合有关的,并且在放电过程中近似地守恒。如果可以注入外加的螺旋量,那么等离子体电流可以维持,甚至提高。

2.2.53

螺旋注入电流驱动 helicity injection current drive

利用螺旋注入非感应电流驱动技术。

2.2.54

螺旋器 heliotron

该仿星器位形中螺旋线圈用于约束等离子体,同时有一对 PF 线圈提供垂直场。TF 线圈有时也用于控制磁面特性。

2.2.55

强场电子回旋共振加热发射 high field ECRH launch

电子回旋共振微波从等离子体大环的内侧(强环场侧)发射,可用于加热较高密度等离子体。

2.2.56

高频约束 high frequency confinement

HF 约束

利用高频电磁场来改进等离子体的约束性能和减少等离子体粒子损失。高频约束可以用高频电磁波的辐射压强或者用在定态不均匀磁场加上与电子回旋共振频率相近的高频电磁场来改进约束。后者经常用于开端磁场位形中(磁镜或会切几何位形)阻止粒子的漏失,此时高频电磁场的功率共振地传输给电子的横向运动,使电子的横向能量增加,从而更多的电子被反射回系统的中心。

2.2.57

高频堵漏 high frequency plug

HF 堵漏

利用高频场进行的电磁约束。这种约束可以通过高频约束作用(辐射压强)产生;也可以通过不均匀静磁场和电子回旋共振频率的高频场联合作用产生。后者常用于开端位形,此时,高频功率共振转移给电子垂直于磁镜轴线的运动,从而使电子向位形中心反射。参见高频约束(2.2.56)。

2.2.58

高热通量 high heat flux

由等离子体传导或辐射出的功率负载大于 0.5 MW/m^2 。

2.2.59

高热通量部件 high heat flux components; HHFCs

在偏滤器中面向等离子体的部件,特别是靶板。

2.2.60

离子回旋天线 IC antenna

IC 天线

以离子回旋频率为等离子体提供射频功率的发射天线。

2.2.61

感应线圈 induction coil

能够给副边等离子体提供感应电势的原边线圈,在托卡马克装置中指欧姆加热线圈。

2.2.62

感应驱动等离子体 inductively driven plasmas

在托卡马克等离子体放电中,根据变压器原理,用欧姆加热线圈(包括螺线管线圈)驱动等离子体电流的方法。

2.2.63

真空室内部件 in-vessel component

直接安装于托卡马克真空室内的部件,如包层、偏滤器、部分加料系统、内部抽气系统、诊断传感

器等。

2.2.64

铁芯变压器 iron core transformer

磁路部件用硅钢片制作的变压器。在托卡马克中铁芯使欧姆线圈与等离子体成为紧耦合的原边绕组和副边绕组,漏磁通明显减少,因而大大减少了欧姆线圈的安匝数及其供电电源的功率。

2.2.65

约飞棒 Joffe's bar

在早期的聚变实验装置上,为了克服磁流体不稳定性,苏联科学家约飞提出的用固体载流导体置于装置外侧,形成会切形磁场的载流棒。

2.2.66

L-H 转换阈值功率 L-H threshold power

在等离子体加热过程中,为了克服传导损耗,需要采用一定功率的外部加热来建立 H 模内部输运屏障,将等离子体芯部置于一个更好的能量约束模式中,为产生这种约束模式转换所要求的外部加热的功率称为 L-H 转换阈值功率。

2.2.67

限制器 limiter

孔栏

安装在托卡马克真空室内用于限制等离子体边界的部件。多数装置采用极向布置,同时也有环向布置。

2.2.68

限制器系统 limiter system

限制器及其操控机构的组合体。

2.2.69

直线箍缩 linear pinch

在开端位形中等离子体的箍缩,特点是等离子体电流为轴向,而电流产生的磁场方向为角向,箍缩为径向。又称 Z-箍缩。

2.2.70

衬套 lining

置于聚变装置的真空室内的金属护套(壳)。

2.2.71

边缘密封 lip seal

在聚变装置中,采用的一种特殊的密封工艺。它是沿金属件边缘或部件周长方向延伸的多次可拆的密封连接。

2.2.72

低环径比 low aspect ratio

小环径比 small aspect ratio

大半径与小半径的比值小于 2。

2.2.73

低混杂波电流驱动 lower hybrid current drive; LHCD

用低混杂波产生的非感应电流驱动。

2.2.74

低混杂波加热 lower hybrid (wave) heating; LHH

使用频率为离子回旋与电子回旋混杂频率的波对等离子体进行加热的方法。

2.2.75

磁轴 magnetic axis

在等离子体的平衡位形中,磁面半径为零的点沿大环方向形成一条圆形轨迹。

2.2.76

磁场组成 magnetic field component

托卡马克的磁场主要是由两部分组成的。其中,第一部分是环向磁场,它是由沿着大环方向均匀布置的一组环向场线圈所产生的,并且是关于装置中心轴对称的。第二个部分是极向磁场,它是由等离子体电流及极向场线圈电流共同产生的。

2.2.77

磁镜 magnetic mirror

带电粒子在磁场较强处如同镜面反射一样被反射到磁场较弱处的现象。

2.2.78

磁镜装置 magnetic mirror machine

用磁镜位形来约束等离子体的热核聚变实验装置。

2.2.79

磁泵抽运 magnetic pumping

加上一个强度随时间变化的磁场,使等离子体借助快速振荡的外部磁场连续完成“压缩—弛豫—膨胀”,等离子体获得能量而被加热的过程。在这个过程中,磁场好像一个抽水泵,通过周期性地改变强度将能量源源不断地“抽运”到等离子体中。

2.2.80

磁体失超探测 magnetic quench detection

对超导磁体是否进入失超状态进行探测的方法。

2.2.81

主传输电缆 main transmission line; MTL

在离子回旋加热中传输射频大功率的同轴电缆。

2.2.82

分子离子注入概念 molecular ion injection concept

把高能分子离子注入合适的磁容器并在那里被几种过程(例如:与中性原子的碰撞、洛伦兹离解等)之一离解,然后使俘获的高能离子的密度增加到具有热核意义的值,同时将它们的定向速度转换成热等离子体的随机运动。

2.2.83

铌三锡超导体 Nb₃Sn superconductor

由铌三锡金属间化合物制成的高性能超导体,适合在 4.5 K 氦冷却条件下及 12 T 以下使用。

2.2.84

铌三铝超导体 Nb₃Al superconductor

由铌三铝金属间化合物制成的高性能超导体,适合在 4.5 K 氦冷却条件下及 15 T 以下使用。

2.2.85

铌钛合金超导体 NbTi alloy superconductor

用铌钛合金制成的柔性超导体,适合在 4.5 K 氦冷却条件下及 8 T 以下使用。

2.2.86

负离子-中性束注入器 negative ion neutral injector

由负离子源提供的中性束注入器。

2.2.87

负离子源 negative ion source

产生负离子的离子源。

2.2.88

中性束 neutral beam

中性粒子束 neutral particle beam; NPB

由离子源引出的快离子束经过中性化后形成的高能中性粒子束。

2.2.89

中性束电流驱动 neutral beam current drive; NBCD

使用高能中性束注入而产生的非感应电流驱动。

2.2.90

中性束注入加热 neutral beam injection heating

将能量足够高的中性粒子束注入装置的约束区域,这些注入的高能中性粒子由于被电离和电荷交换而被俘获,然后再与本底离子和电子碰撞把能量交给这些电子和离子,使这些粒子获得能量,加热等离子体。

2.2.91

中子壁载荷 neutron wall loading

进入包围等离子体的第一物理边界的聚变中子所携带的能量通量。

2.2.92

欧姆加热 Ohmic heating

焦耳加热 Joule heating

电流流过电阻不等于零的等离子体,由于焦耳效应而加热等离子体的方法。等离子体电阻率随着等离子体电子温度升高而很快降低,欧姆加热效率也变得很小,因此只用欧姆加热不能将等离子体加热到很高的温度。

2.2.93

欧姆加热系统 Ohmic heating system

OH 系统

托卡马克中使用感应线圈进行电阻加热的系统,包括欧姆加热线圈、电源等。

2.2.94

运行裕量 operating margins

极限值与标称值之差。

2.2.95

运行参数 operating parameter

表征托卡马克装置或某部件运行状态性质的量。例如:温度(T)、聚变功率(P)、电流(I)和磁场(B)等。

2.2.96

倾覆力矩 overturning moment

在等离子体放电过程中,托卡马克环向场线圈的顶部和底部受到垂直磁场的作用而在大环方向倾覆的力矩。

2.2.97

饼形绕组 pancake winding

绕制磁体线圈的方法。导体沿圆周方向而不是磁体轴线方向绕制,形成如饼状单元模块;饼状模块堆叠在一起,而后再串联或采用多饼连续绕制工艺。

2.2.98

粒子抽运 particle exhaust

利用偏滤器或限制器从等离子体中抽出粒子的各种方法。

2.2.99

弹丸注入 pellet injection

把一串冷冻的燃料小丸高速射入到等离子体中的加料方法。

2.2.100

箍缩装置 pinch device

基于箍缩效应的磁约束装置。

2.2.101

等离子体加热 plasma heating

增加等离子体的平均能量(即温度),获得高温等离子体的过程。通常有欧姆加热、中性束粒子加热和(或)射频波加热等。

2.2.102

面向等离子体部件 plasma facing components; PFC

与等离子体直接作用的真空室内部件。

2.2.103

等离子体枪 plasma gun

用来产生高速等离子体团的设备。

2.2.104

等离子体熄灭 plasma shutdown

在等离子体燃烧末期,等离子体能量衰减为零的过程。

2.2.105

极向偏滤器 poloidal divertor

能引出极向磁力线并在极向场中形成分界面的一种偏滤器。

2.2.106

极向场线圈 poloidal field coils; PF 线圈

在托卡马克中用于产生极向场的线圈。

2.2.107

端口轴向 port axis direction

端口延伸部的径向对称轴。

2.2.108

正离子-中性束注入器 positive ion neutral injector

由正离子源提供的中性束注入器。

2.2.109

分布控制 profile control

通过控制压强、密度和电流的径向变化控制不稳定性和改善等离子体约束。

2.2.110

抽气偏滤器 pumped divertor

磁力线进入环绕靶板的抽气室的偏滤器。

2.2.111

超导失超 quench

超导磁体由超导态到常规态的不可控和不可逆的转变。

2.2.112

辐射偏滤器 radiative divertor

能使大部分功率在到达靶板之前被辐射掉的一种偏滤器。

2.2.113

射频和微波等离子体弧 radio frequency and microwave plasma arc

由射频和微波产生的等离子体电弧,是加热等离子体的手段。

2.2.114

射频加热 radio frequency heating**RF 加热**

在等离子体中利用射频波(电磁波)在传播过程中将能量传递给等离子体,从而使等离子体得到加热的手段。参见射频波(2.1.246)。

2.2.115

剩余电阻率比 residual resistance ratio; RRR

超导体基体材料室温电阻与低温剩余电阻率之比。取略高于临界温度处的电阻值为剩余电阻率。

2.2.116

共振离子/电子 resonant ions/electrons

当等离子体中粒子运动的特征频率之一(例如,回旋频率)与某些外加扰动频率(例如,射频波)匹配时发生共振的离子/电子。

2.2.117

反场箍缩 reverse field pinch; RFP

极向场和环向场的大小接近的环向磁约束。当等离子体电流超过临界值时接近等离子体边缘的环向场变成反向,使稳定性得到维持。

2.2.118

锯齿稳定 sawtooth stabilization

抑制各种锯齿波动使等离子体稳定的方法。

2.2.119

隔板 septum

横放于波导内并通过高导电接头连接于内壁上的金属板,该板体通常根据电感、电容或阻抗参数要求设计出一个或多个窗口。

2.2.120

激波管 shock wave tube

充电到高压的电容器组在管的一端对气体放电来电离和加热气体,从而产生激波的充气管。

2.2.121

激波加热 shock wave heating

利用激波的形成和传播实现等离子体加热。加热机理基本上不可逆,给予等离子体的能量总是大于由相同幅值的绝热压缩得到的值。

2.2.122

单/双零 single/double null

分界面自身交叉的极向磁场零点。通常处于等离子体上部和/或下部(但是,有时处于大环平面处)。大多数偏滤器位形都有一个单零点或者双零点,称为 X 点。

2.2.123

球形托卡马克 spherical Tokamak

接近球形的低环径比托卡马克,也称为球形环。

2.2.124

球马克 spheromak

采用准静态感应形成技术致使尖峰功率要求和等离子体电极接触最小来产生等离子体的一种装置。球马克堆的优点是：比压值高，线圈和包层在拓扑学上不与等离子体环接。

2.2.125

启动辅助 start-up assist

协助等离子体的形成以减少启动时对磁通消耗的需求。

2.2.126

超导电性 superconductivity

在一定条件下，材料被认为具有直流电阻为零和完全抗磁性的性质。

注：一定条件是指适当的温度、磁场强度和电流密度。

2.2.127

超导体 superconductor

在一定条件下呈超导电性的材料。

2.2.128

超导线圈 superconducting coil

使用超导材料绕制的磁体线圈。

2.2.129

超导磁体 superconducting magnets

由超导线圈组成的磁体。

2.2.130

超导托卡马克 superconductor Tokamak

由超导磁体构成的托卡马克装置。

2.2.131

超声分子束注入 supersonic molecular beam injection; SMBI

高压气体通过拉瓦尔喷嘴进入真空室形成超声分子束进行加料的方法。SMBI 具有比脉冲喷气更高的分子速度和更小的散度。SMBI 还是研究等离子体输运的有力手段。

2.2.132

串级磁镜 tandem mirror

为了减少简单磁镜上粒子损失的实验装置，它是在简单磁镜两端各再接上一个或多个端部磁镜形成的，端部磁镜区的等离子体密度比中心磁镜区的等离子体密度可以高到一个数量级。此时，在端部形成的很深的双极位阱将阻止中心磁镜区离子沿磁场方向的损失而且使离子寿命增加。

2.2.133

环向场纹波 TF ripple

在托卡马克中使用有限个离散的环向场线圈而造成环向磁场大小在大环方向有一定的波动。这种磁场内的“纹波”会捕获粒子并使功率损失。

2.2.134

偏滤器靶板 target plate

磁偏滤器的等离子体排气通道终止的地方。

2.2.135

托卡马克运行边界 Tokamak operating boundaries

运行极限 operating limits

一组等离子体参数（例如：密度、电流和压强）边界，超出边界就不可能运行托卡马克。优化控制等

离子体截面形状和电流分布可以提高运行参数范围。

2.2.136

环形磁场会切 toroidal magnetic (line) cusp; TORMAC

环形磁场会切是在高比压下运行的混合约束系统。具有高比压等离子体的闭合环向磁通量的区域与周围的场由一窄鞘层分开。周围的场包含外部产生的环形线会切位形排列的极向分量,迁移到外鞘的等离子体在被偏滤器系统除去前暂时被磁镜约束。

2.2.137

环形位形 toroidal configuration

约束磁场的磁力线成环形的闭合位形。环形位形包括托卡马克位形、仿星器位形、环形 Z 箍缩、环形 θ 箍缩和环形螺旋箍缩。

2.2.138

环向 toroidal direction

在一个圆环面中,与环轴圆周平行的方向。

2.2.139

环向场 toroidal field; TF

在托卡马克中,由绕在等离子体真空室外的垂直于赤道面的磁场线圈产生的主要的磁场。

2.2.140

环向场线圈 toroidal field coils

TF 线圈

在环向方向均匀布置在真空室外用于产生环向磁场的线圈。

2.2.141

环向箍缩 toroidal pinch

闭合位形中的等离子体的箍缩。它是环形磁约束系统,其中环向等离子体电流既加热等离子体,又提供极向箍缩磁场。

2.2.142

环形线圈 torus

圆环形形状的磁体部件。

2.2.143

单极电弧 unipolar arc

在金属表面和与金属表面接触的等离子体之间的电弧,这种电弧仅需要一个电极,并且由电子的热能维持。

2.2.144

气相催化交换 vapour phase catalytic exchange

水蒸气与装填在垂直柱体中的催化剂接触以便优先将氢的同位素分离成轻的和重的同位素流体的物理化学过程。

2.2.145

垂直稳定性控制 vertical stability control

垂直位置控制 vertical position control

截面拉长的等离子体在垂直方向上是不稳定的,如果等离子体开始运动,用等离子体位置传感器信号反馈控制产生水平磁场的极向场线圈电流或者是通过靠近等离子体的无源导体感应的涡流产生的水平磁场就可以抑制等离子体的运动。

2.2.146

壁腐蚀 wall etch

真空室第一壁遭到等离子体中高能粒子轰击而受到的损伤。

2.2.147

波加热 wave heating

以各种等离子体波的形式加热等离子体的方法。波加热涉及的问题是：波的产生或者激发、波的传播和模式转换及波的能量吸收和热化。

2.2.148

阴阳线圈 Yin-Yang coil

由两个独立的跑道型线圈弯成C型后交错地合在一起构成的，能够产生类似于网球缝线型线圈产生的极小B位形的线圈。其优点是：所产生磁场的磁镜要比网球缝线型线圈产生的更大，而且可变，消耗功率很小，装置有较大灵活性。

2.3 诊断

2.3.1

束发射光谱 beam emission spectroscopy; BES

使用低能中性束注入等离子体产生的发射光谱对等离子体进行诊断的技术。

2.3.2

辐射热测定仪 bolometer

利用广谱辐射探测器来测量全波长区域总电磁辐射能量的仪器，也称为辐射量热计。

2.3.3

布儒斯特角 Brewster angle

电介质的极化角，它等于平行于入射平面的偏振波完全透射（不反射）时的入射角。因此，以这个角入射的非偏振波被分解为部分偏振的透射分量和完全偏振的反射分量。

2.3.4

电荷耦合器件 charge-coupled device; CCD

利用电荷耦合探测光的传感器件。

2.3.5

电荷交换复合光谱学 charge exchange recombination spectroscopy

等离子体中的中性原子（例如，来自中性束）向完全电离的杂质离子贡献电子，产生类氢离子。当电子能级跃迁时发射光子，通过光谱学方法可以确定杂质粒子的温度、旋转以及密度。

2.3.6

逆磁环 diamagnetic loop

在极向方向环绕等离子体柱放置的一个感应线圈，通过测量磁场强度的变化，以推算出等离子体柱中逆磁强度，并可推算出等离子体总内能信息。

2.3.7

染料激光器 dye laser

波长可调的激光器，在这种激光器中的工作介质是一种大分子染料，比如七叶灵，激光的作用发生在电子的第一激发态和基态之间，每个状态都包括宽阔的振动和转动连续区。

2.3.8

电子回旋发射 electron cyclotron emission; ECE

测量电子绕磁力线的回旋运动产生的电磁辐射。诊断中用于测量电子的温度。

2.3.9

静电分析器 electrostatic analyzer

通过静电偏压过滤不同能量的带电粒子，并分别收集和计数的仪器。

2.3.10

法布里-珀罗干涉仪 Fabry-Perot interferometer

由两块平行玻璃片组成,间距在几厘米范围内可调的干涉仪;玻璃片的两个内表面镀银形成半透膜,入射光波在其间多次反射,形成干涉后,再透射出来,最后接收干涉光信号。

2.3.11

法拉第旋转 Faraday rotation

光通过磁化等离子体后,其偏振面的旋转。

2.3.12

法拉第屏蔽 Faraday screen

静电屏蔽层,它由金属网或一系列平行金属丝组成并接地,通常与接地导体的一端相连,用于离子回旋共振加热(ICRH)天线与等离子体之间的静电屏蔽。

2.3.13

第一镜 first mirrors

面向等离子体并直接受其辐照的反射镜(通常用于等离子体诊断或电子回旋加热系统)。

2.3.14

通量环 flux loop

在等离子体周围沿着环向方向布置的大型单匝线圈,用于测量该线圈所围绕的磁通量。

2.3.15

H- α 研究 H-alpha studies

通过观察氢原子发射光谱的巴尔曼线系的第一条谱线(波长 656.3 nm),用于研究等离子体边界的诊断技术。

2.3.16

重离子束探针 heavy-ion beam probe

将高能重离子(例如,铯)束横越磁场注入等离子体中,借助仪器测量出射的粒子以获得等离子体的电位分布、密度分布、磁场分布、电流分布等参数的等离子体诊断设备。

2.3.17

海吉尔图 Hugill diagram

在等离子体不同运行参数下统计出的 $1/q$ 相对于 nR/B 的曲线图(式中, q 为等离子体边缘处的安全因子, n 为平均电子密度, R 为等离子体大半径, B 为等离子体中心的环向场),可以清楚地看到密度与 q 的运行极限值,进而划定安全运行区。

2.3.18

干涉量度学 interferometry

泛指光学干涉仪的设计和应用。应用方面包括波长的精确测定,极短距离及极薄厚度的测量,谱线超精细结构的研究,折射率的精确测定等。

2.3.19

朗缪尔探针 Langmuir probe**静电探针 electric probe**

在低温等离子体中用于测量电子温度、电子与离子密度、空间与壁电位和随机电子电流的器件。它基本上由一个、两个或者更多的收集电极组成,电极上加有各种不同的电位,同时测量相应的收集电流。

2.3.20

激光干涉仪 laser interferometer

利用等离子体密度对光的折射率的影响,用激光通过等离子体产生光程变化后与参考光束干涉,最后从干涉条纹对应的相位变化测得等离子体密度的测量仪器。

2.3.21

逃逸 α 粒子探测器 lost alpha detectors

测量逃逸出等离子体的聚变产物 α 粒子的探测器。

2.3.22

马赫-曾恩德尔干涉仪 Mach-Zehnder interferometer

利用两个半透镜和两个全反射镜,将平行激光束分为两路,一路通过被测的等离子体,另一路作为参考光束,然后将两路光合成。由于等离子体状态不同,附加了两路光束间的光程差,把两路光条纹相比较,得出条纹移动数,从而计算出各点平均电子密度的仪器。

2.3.23

磁瓶 magnetic bottle

在受控热核聚变实验中用来约束等离子体的磁场,它是磁力线位形呈现瓶颈形聚束的磁俘获器。

2.3.24

磁诊断 magnetic diagnostics

以各种形状的线圈排列在等离子体周围以测量局域磁场强度或磁通。参见罗戈夫斯基线圈(2.3.31)。

2.3.25

磁探针 magnetic probe; pick-up loop (coil); Mirnov coil

由一定匝数(通常为几十匝)截面较小(直径为零点几到几毫米)的线圈绕成的小螺旋管构成的测量线圈所在点磁场强度和磁扰动等的线圈。

2.3.26

微波干涉仪 microwave interferometer

通过等离子体的微波束产生相位变化,测量干涉条纹推算出相位差,最后获得波束传播路上的平均电子密度的仪器。

2.3.27

微波反射仪 microwave reflectometer

托卡马克中通过微波的反射信号测量来获得等离子体密度及其涨落信息的诊断系统。

2.3.28

运动斯塔克效应 motional Stark effect; MSE

横越磁场的带电粒子感应一个电场。这就引起粒子发射的光谱线的斯塔克分裂,这种光谱线可以展现托卡马克内的局域磁场。这是导出托卡马克电流分布的一项主要诊断。

2.3.29

中性粒子分析器 neutral particle analyser; NPA

包括一组微通道板探测器的仪器,用以测量从等离子体离开的中性粒子的能谱,可以观察到热离子谱和快离子谱。

2.3.30

等离子体诊断技术 plasma diagnostics technique

测量等离子体各种参量的方法。等离子体诊断分为被动和主动两类。被动方式是测量等离子体发射的电磁波或粒子。通过对等离子体产生辐射的测量,可了解电子温度、离子温度、杂质、逃逸电子等信息。通过对等离子体发射粒子的测量,可了解中子、中性粒子、离子温度等信息。还可测量等离子体的电压、电流等电磁信号。主动测量是由外界送入电磁波、粒子束等来进行的测量。例如,激光散射法测定等离子体的电子温度、离子温度和密度分布;中性粒子束衰减可测密度;由重离子束可测密度分布、磁场分布、电势分布等。

2.3.31

罗戈夫斯基线圈 Rogowski coil; Rogowski belt; Rogowski loop

用于测量等离子体电流、磁体线圈电流和可能存在的晕电流的传感器。其主要部分是一种细长的多匝环形螺线管,围绕被测电流形成封闭的环。通过线圈端部测得的感应电压与流过封闭环的电流的变化率成正比。

2.3.32

软 X 射线成像仪 soft X-rays camera

将热等离子体辐射产生的软 X 射线映像,以获得有关等离子体密度与温度分布的仪器。

2.3.33

广谱测量光谱仪 survey spectrometer

可以提供很宽频率范围光谱数据的仪器。

2.3.34

汤姆逊散射诊断 Thomson scattering diagnostic**激光散射(诊断) laser scattering (diagnostic)**

利用激光散射和等离子体电子引起的多普勒位移测量温度和密度的诊断方法。

2.4 聚变堆

2.4.1

异常事件 abnormal event

电站或部件运行状态的非预期变化,但不会引起计划外的停堆。

2.4.2

异常运行 abnormal operation

电站或部件偏离了正常运行的程序或运行状态。这种偏离包括在启动、电流驱动和停堆过程中偏离正常的运行程序,或者在聚变功率偏离其标称值下的运行。

2.4.3

异常运行工况 abnormal operating conditions

电站或其部件偏离正常运行的工况。

2.4.4

“有源”环境 “active” environment

由于遭受风化侵蚀使沉积的放射性污染物比掩埋的污染物会更迅速扩散的地面环境部分。相比而言,掩埋的污染物不会经受这种侵蚀(“无源”环境)。

2.4.5

 α 功率 alpha-power

聚变堆反应能中由反应产物 α 粒子携带的功率。

2.4.6

替代燃料 alternative fuels

除氘和氚以外的聚变燃料。

2.4.7

可用率 availability

系统或电厂中能执行其运行时间所占的百分比。也称为运行可用率(operation availability)。

2.4.8

超设计基准事故 beyond-design-basis accidents

已超出了设计基准许可的事故。

2.4.9

生物屏蔽层 bioshield

一堵包围托卡马克主低温恒温器(杜瓦)的混凝土厚壁,用以吸收大量由等离子体放出的残留辐射以保护外围区域。

2.4.10

包层 blanket

在聚变堆堆芯周围将聚变能转变成热能和生产氦的结构。

2.4.11

包层材料 blanket materials

包层内所使用的材料,包括:氦增值材料、中子倍增材料、冷却剂和结构材料等。

2.4.12

包层模块 blanket module

在聚变堆装置中,为了通过赤道入口便于包层的安装、维修和更换,包层被设计成若干个规范化的独立单元。

2.4.13

包层屏蔽 blanket shield

在聚变堆装置中,面向等离子体的第一壁部件;它能移走热量并保护包层、真空室和磁体免受辐照损伤。

2.4.14

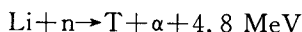
含硼混凝土 borated concrete

掺入硼的混凝土。硼能很好地吸收中子。这种混凝土可以用于 ITER(2.4.47)的生物屏蔽层上。

2.4.15

增殖部件 breeder

聚变电站中用于增殖氦的部件,有时也指增殖氦的反应堆。最常用的反应为:



这里与快堆(裂变电站)中的增殖过程不同。

2.4.16

增殖包层 breeding blanket

通过锂俘获聚变中子来增殖氦的包层结构。

2.4.17

增殖技术 breeding technologies

通过锂俘获中子来增殖氦的技术。

2.4.18

燃烧控制 burning control

为维持燃烧等离子体温度、密度、成分等所进行的控制。

2.4.19

燃烧等离子体 burning plasma

当聚变产生的 α 粒子的加热功率大于外部输入的加热功率时的等离子体。

2.4.20

陶瓷增殖层 ceramic breeders

在增殖包层中含有锂增殖材料的陶瓷材料层。

2.4.21

共因故障 common-cause failure; CCF

由于一些单个事件或原因而导致的一些设备或部件的功能失效。

2.4.22

兼容性材料 compliant material

相互接触但并不发生化学反应的材料。

2.4.23

概念设计活动 conceptual design activity; CDA

为达到确定的研究目标所进行的一系列基本框架设计研究活动。在 ITER(2.4.47) 上特指 1988 年~1990 年所进行的活动。

2.4.24

封闭系统 confinement system

限制放射性物质和有害物质的最大泄漏率不超过规定限值的系统。

2.4.25

“科第”通路 “Cordey” Pass

运行密度与温度中的一个点,它使加热等离子体至受控点火值所需的辅助功率最小。

2.4.26

临界热流密度 critical heat flux; CHF

偏离泡核沸腾且泡沫结成绝热层时的热通量值。

2.4.27

低温工厂 cryoplant

用于生产液氮和液氦等冷却剂的工厂。

2.4.28

示范反应堆 demonstration reactor; DEMO

商用聚变堆前用于演示商用堆功能的聚变堆。

2.4.29

设计基准事故 design-basis accident; DBA

按照确定的设计准则在设计中可采取针对性措施的事故工况。

2.4.30

停堆时间 down-time

装置计划维护或因其他原因而停止运行的时间。

2.4.31

氘-氦运行 D-T operation

氘氦混合比例大致相等的聚变等离子体运行。

2.4.32

占空因数 duty factor

在断续运行装置中,其运行时间与总时间之比。

2.4.33

停留时间 dwell time

运行脉冲中不燃烧的时间。

2.4.34

工程设计活动 engineering design activity; EDA

在完成概念设计之后,进行满足工程建造要求达到预期功能的详细设计活动。在 ITER(2.4.47) 中特指 1992 年~2001 年期间的活动。

2.4.35

氟锂铍混合物 Flibe

由氟、锂和铍组成的熔盐,可用于聚变堆包层的增殖材料。

2.4.36

燃料循环系统 fuel cycle system

从等离子体排气流中提取氦、氟并将其重新注入等离子体的系统。同时,处理废物中的含氟物质。

2.4.37

燃料 fuels

聚变堆的燃料,主要包括氘、氚。

2.4.38

功能隔离 functional isolation

避免一个回路或系统的操作模式或失效对其他部分的影响的措施。

2.4.39

聚变-裂变混合堆 fusion-fission hybrid reactor; FFH 或 FFHR

由聚变和裂变反应生产能量的反应堆。一般由含有裂变材料的次临界包层包围聚变中子源。如果在包层中也包含可转换材料,那么,反应堆将产生额外的裂变材料。也称为混合堆(hybrid reactor)。

2.4.40

聚变功率 fusion power

由聚变反应产生的功率,主要由中子及 α 粒子携带。

2.4.41

聚变电厂 fusion power plant

由核聚变反应提供能量的电厂。国际聚变研究的规划是先建造 ITER(2.4.47),再建造示范聚变电厂。

2.4.42

聚变产物 fusion product

氦-氟等离子体聚变反应时产生的 α 粒子和中子等。

2.4.43

聚变反应率 fusion reactivity

实现聚变反应的离子数与总离子数之比。

2.4.44

聚变堆 fusion reactor

利用可控聚变反应产生聚变能的装置。

2.4.45

氦灰 helium ash

在氦-氟等离子体中,聚变反应产生的高能 α 粒子(氦核)被等离子体慢化后成为氦灰。

2.4.46

点火条件 ignition condition

自持聚变反应条件:对氦-氟等离子体, α 粒子加热等于等离子体热损失。

2.4.47

国际核聚变实验堆 International Thermonuclear Experimental Reactor; ITER

由中国、美国、欧盟、日本、俄罗斯、韩国及印度七方共同建造的核聚变实验堆。

2.4.48

ITER 记账单位 ITER units of account; IUA

一个 ITER 记账单位,等价于 1998 年的 1 000 美元。

2.4.49

国际托卡马克反应堆 International Tokamak Reactor; INTOR

在国际原子能机构(International Atomic Energy Agency, IAEA)组织下的,由美国、日本和欧洲共

同体设计的大型托卡马克装置,后被 ITER 取代。

2.4.50

样块 **mockup**

可以将真实应用于装置上部件的某些或全部特性复制出来的样件。例如,ITER 部件试验样件。

2.4.51

模型线圈 **model coil**

用于反映 ITER 磁体线圈关键特性的测试线圈。

2.4.52

端口插件 **port plugs**

ITER 真空室的上部、中部及下部包含了大量的端口,在运行中端口中均安装有用于等离子体诊断、加热、抽真空的部件,以及限制器和与示范堆(DEMO)相关的试验包层模块。每一个设备均安装于一个特定的窗口插座上,为它们提供与邻近室、包层、屏蔽层的坚固接口,同时还将外部供应与端口插件服务连接。

2.4.53

远程操作 **remote handling**

通过机电设备控制在聚变堆中远距离操作的活动。

2.4.54

远程操作等级 **remote handling class**

等级 I 为例行的远距离计划维修,等级 II 为在电厂的生命周期内进行的远程维修或更换,等级 III 为不必在电厂的生命周期内进行的远距离维修或更换,等级 IV 为不要求任何远距离维修或更换。

2.4.55

远距离维修 **remote maintenance**

使用远距离控制的机器和工具对聚变堆中的放射性单元和部件进行维护与改造。

2.4.56

残余热 **residual heat**

聚变堆停堆后由活化产物产生的衰变热。

2.4.57

安全系统设置 **safety system settings**

在预期运行事件和事故情况下,启动自动保护装置的某些阈值触发点以确保安全极限不被超出。

2.4.58

安全系统 **safety system**

为保障聚变堆关断安全或限制预期运行事件和事故后果而与安全密切相关的系统。

2.4.59

安全系统支撑设施 **safety system support feature**

提供保护系统及启动安全系统所需的冷却、润滑、能量供应服务的一系列设备。

2.4.60

计划内停堆时间 **scheduled down time**

按计划的聚变堆停堆时间。

2.4.61

关断时间 **shut-down time**

在等离子体燃烧结束到等离子体状态结束之间的时间跨度,是运行时间的一部分。

2.4.62

单一故障 **single failure**

一个导致部件不能以最好的性能执行其安全功能的随机失效事件引起的故障。

2.4.63

稳态聚变堆 steady-state fusion reactor

诸如温度、反应率及中子通量等条件不随时间变化的聚变反应堆。

2.4.64

稳态运行 steady-state operation

聚变堆主要参数在远大于 α 粒子慢化时间或磁扰动穿透等离子体的时间或机械结构热平衡的时间内保持不变的运行。

2.4.65

支持系统 support systems

为聚变堆主系统提供服务的辅助系统。

2.4.66

ITER 试验包层模块 ITER test blanket module; TBM

在 ITER 装置实验窗口进行中子学和氦增殖、热工水力、电磁、整体性能测试的试验模块。

2.4.67

热核反应堆 thermonuclear reactor

能维持和控制自持聚变反应的装置,又称聚变堆(fusion reactor)。

2.4.68

热核反应堆包层 thermonuclear reactor blanket

在未来的聚变反应堆中,围绕着等离子体的一组包套。它可以采取锂从中流过或由冷却剂(如氦)和锂陶瓷材料组成的结构形式。这个包层有 3 个用途:由锂产生氦;排除热量;吸收来自等离子体的辐射,从而保护外面的超导线圈。

2.4.69

氦增殖比 tritium breeding ratio; TBR

聚变堆增殖包层中单位时间氦产量相对氦消耗量的比值。

2.4.70

氦处理 tritium handling

从载氦流体、装置排出气体和泄漏含氦气体中提取氦,并安全收储或成为等离子体燃料的过程。参见氦工厂(2.4.71)。

2.4.71

氦工厂 tritium plant

从聚变堆的燃料系统及其他含氦材料中收集、储藏、循环利用、提取及净化氦的设施。

2.4.72

真空室 vacuum vessel; VV

在聚变装置中为获得等离子体而提供的高真空容器。

2.4.73

壁载荷 wall loading

第一壁或偏滤器靶板上单位面积的热通量,即聚变堆热输出功率除以面向等离子体的面积。

索 引

汉语拼音索引

A

阿尔芬波	2. 1. 11
阿尔芬波不稳定性	2. 1. 12
阿尔芬间隙模	2. 1. 8
阿尔芬时间	2. 1. 9
阿尔芬速度	2. 1. 10
安全系统	2. 4. 58
安全系统设置	2. 4. 57
安全系统支撑设施	2. 4. 59
安全因子	2. 1. 259
安全因子极限	2. 1. 244

B

包层	2. 4. 10
包层材料	2. 4. 11
包层模块	2. 4. 12
包层屏蔽	2. 4. 13
比特线圈	2. 2. 6
比压极限	2. 1. 24
比压值	2. 1. 23
壁腐蚀	2. 2. 146
壁载荷	2. 4. 73
边缘的多面非对称辐射	2. 1. 191
边缘等离子体	2. 1. 80
边缘局域模	2. 1. 78
边缘密封	2. 2. 71
边缘物理	2. 1. 79
边缘涨落	2. 1. 77
饼形绕组	2. 2. 97
波加热	2. 2. 147
波纹	2. 1. 256
波纹环	2. 2. 9
玻姆扩散	2. 1. 25
玻姆输运	2. 1. 26
剥离模	2. 1. 209
伯恩斯坦模	2. 1. 22
布儒斯特角	2. 3. 3

C

参量不稳定性	2. 1. 205
残余热	2. 4. 56
超阿尔芬速度	2. 1. 275
超导磁体	2. 2. 129
超导电性	2. 2. 126
超导失超	2. 2. 111
超导体	2. 2. 127
超导托卡马克	2. 2. 130
超导线圈	2. 2. 128
超热辐射	2. 1. 276
超设计基准事故	2. 4. 8
超声分子束注入	2. 2. 131
尘埃等离子体	2. 1. 76
衬套	2. 2. 70
成形场线圈	2. 2. 39
赤道端口延伸	2. 2. 33
赤道平面	2. 2. 32
抽气偏滤器	2. 2. 110
稠密等离子体焦点装置	2. 2. 23
氙处理	2. 4. 70
氙工厂	2. 4. 71
氙增殖比	2. 4. 69
串级磁镜	2. 2. 132
垂直位移事件	2. 1. 299
垂直位置控制	2. 2. 145
垂直稳定性控制	2. 2. 145
磁泵抽运	2. 2. 79
磁场组成	2. 2. 76
磁场冻结	2. 1. 107
磁岛	2. 1. 169
磁剪切	2. 1. 173
磁阱	2. 1. 175
磁镜	2. 2. 77
磁镜比	2. 1. 188
磁镜不稳定性	2. 1. 187
磁镜位形	2. 1. 171
磁镜装置	2. 2. 78
磁矩	2. 1. 172
磁力线束缚	2. 1. 159
磁流体波	2. 1. 123
磁流体动力学	2. 1. 177

磁流体动力学不稳定性	2.1.182
磁流体动力学激波	2.1.178
磁流体动力学湍流	2.1.179
磁马赫数	2.1.170
磁瓶	2.3.23
磁声波	2.1.180
磁-声回旋不稳定性	2.1.176
磁探针	2.3.25
磁体失超探测	2.2.80
磁约束	2.1.168
磁约束核聚变	2.1.1
磁粘滞性	2.1.174
磁诊断	2.3.24
磁轴	2.2.75

D

单/双零	2.2.122
单极电弧	2.2.143
单零平衡	2.1.272
单流体模型	2.1.271
单一故障	2.4.62
弹丸注入	2.2.99
氦阿尔法辐射	2.1.50
氦阿尔法光	2.1.50
氦-氘等离子体	2.1.57
氦-氘反应	2.1.58
氦-氘运行	2.4.31
氦-氘反应	2.1.55
导向中心	2.1.115
导心	2.1.115
倒转不稳定性	2.1.105
德拜球半径	2.1.52
德拜长度	2.1.52
等离子体	2.1.212
等离子体波	2.1.234
等离子体不稳定性	2.1.221
等离子体参数	2.1.224
等离子体纯度	2.1.227
等离子体大半径	2.1.181
等离子体电流	2.1.215
等离子体分布	2.1.226
等离子体辐射	2.1.228
等离子体化学	2.1.213

等离子体环内侧形状	2. 1. 128
等离子体激波	2. 1. 231
等离子体几何位形	2. 1. 220
等离子体加热	2. 2. 101
等离子体扩散与迁移	2. 1. 216
等离子体拉长度	2. 1. 217
等离子体频率	2. 1. 219
等离子体平衡	2. 1. 218
等离子体枪	2. 2. 103
等离子体鞘	2. 1. 230
等离子体体积	2. 1. 233
等离子体团	2. 1. 235
等离子体位移	2. 1. 62
等离子体温度	2. 1. 232
等离子体熄灭	2. 2. 104
等离子体小半径	2. 1. 186
等离子体旋转	2. 1. 229
等离子体压强	2. 1. 225
等离子体约束	2. 1. 214
等离子体诊断技术	2. 3. 30
等离子体振荡	2. 1. 223
等离子体中性与德拜屏蔽	2. 1. 222
低比压等离子体	2. 1. 163
低环径比	2. 2. 72
低混杂波	2. 1. 164
低混杂波电流驱动	2. 2. 73
低混杂波加热	2. 2. 74
低能磁场区	2. 1. 165
低温泵	2. 2. 19
低温等离子体	2. 1. 166
低温工厂	2. 4. 27
低温恒温器	2. 2. 20
第二稳定性	2. 1. 265
第二稳定性区	2. 1. 266
第一壁	2. 2. 40
第一镜	2. 3. 13
点火条件	2. 4. 46
电磁载荷	2. 1. 83
电荷交换复合光谱学	2. 3. 5
电荷耦合器件	2. 3. 4
电流分布控制	2. 2. 22
电流极限	2. 2. 21
电流驱动(非感应)	2. 1. 42

电子等离子体频率	2. 1. 87
电子回旋波	2. 1. 86
电子回旋电流驱动	2. 1. 139
电子回旋发射	2. 3. 8
电子回旋共振加热	2. 1. 85
电子回旋频率	2. 1. 84
电子温度	2. 1. 88
电阻壁模	2. 1. 254
电阻不稳定性	2. 1. 253
电阻气球模	2. 1. 252
定标律	2. 1. 269
动理学不稳定性	2. 1. 147
动理学理论	2. 1. 149
动理学压强	2. 1. 148
豆形凹度	2. 1. 129
杜瓦	2. 2. 20
端口插件	2. 4. 52
端口轴向	2. 2. 107
短时距方程	2. 1. 81
多极几何位形	2. 1. 192

F

法布里-珀罗干涉仪	2. 3. 10
法拉第屏蔽	2. 3. 12
法拉第旋转	2. 3. 11
反常电子热传导	2. 1. 16
反常扩散	2. 1. 15
反常输运	2. 1. 17
反场箍缩	2. 2. 117
仿星器	2. 1. 273
非圆截面	2. 1. 199
分布	2. 1. 241
分布控制	2. 2. 109
分界面	2. 1. 267
分界线点	2. 1. 268
分子离子注入概念	2. 2. 82
封闭系统	2. 4. 24
伏拉索夫方程	2. 1. 300
氟锂铍混合体	2. 4. 35
俘获粒子	2. 1. 288
俘获粒子不稳定性	2. 1. 289
辐射功率	2. 1. 245
辐射偏滤器	2. 2. 112

辐射热测定仪..... 2.3.2
 福克-普朗克方程 2.1.106
 辅助加热功率..... 2.2.2
 负离子源 2.2.86
 负离子-中性束注入器..... 2.2.87
 负质量不稳定性..... 2.1.193
 复合辐射..... 2.1.250
 复合系数..... 2.1.249

G

概念设计活动 2.4.23
 感应驱动等离子体 2.2.62
 感应线圈 2.2.61
 干涉量度学 2.3.18
 高频堵漏 2.2.57
 高频约束 2.2.56
 高热通量 2.2.58
 高热通量部件 2.2.59
 格拉德-沙夫朗诺夫方程 2.1.112
 格林沃尔德密度..... 2.1.114
 隔板..... 2.2.119
 各态历经磁偏滤器 2.2.34
 各向同性等离子体..... 2.1.145
 工程设计活动 2.4.34
 功率阈值..... 2.1.240
 功能隔离 2.4.38
 共因故障 2.4.21
 共振磁扰动..... 2.1.255
 共振离子/电子 2.2.116
 刮削层..... 2.1.263
 关断时间 2.4.61
 广谱测量光谱仪 2.3.33
 国际核聚变实验堆 2.4.47
 国际托卡马克反应堆 2.4.49

H

海吉尔图 2.3.17
 氦灰 2.4.45
 含硼混凝土 2.4.14
 核聚变..... 2.1.109
 宏观不稳定性..... 2.1.167
 环电压..... 2.1.301
 环径比 2.1.18

环流器	2. 1. 284
环向	2. 2. 138
环向场	2. 2. 139
环向场纹波	2. 2. 133
环向场线圈	2. 2. 140
环向箍缩	2. 2. 141
环形阿尔芬本征模	2. 1. 277
环形磁场会切	2. 2. 136
环形位形	2. 2. 137
环形线圈	2. 2. 142
缓冲限制器	2. 2. 8
辉光放电等离子体	2. 2. 48
辉光放电清洗	2. 2. 47
回旋半径	2. 1. 157
回旋玻姆输运	2. 1. 26
回旋不稳定性	2. 1. 45
回旋弛豫加热	2. 1. 118
回旋弛豫效应	2. 1. 117
回旋动理学理论	2. 1. 116
回旋辐射	2. 1. 46
回旋共振	2. 1. 47
回旋共振加热	2. 1. 48
回旋频率	2. 1. 44
会切几何位形	2. 1. 43
混杂共振	2. 1. 122

J

激波管	2. 2. 120
激波加热	2. 2. 121
激光干涉仪	2. 3. 20
激光散射(诊断)	2. 3. 34
极向	2. 1. 238
极向比压值	2. 1. 237
极向场	2. 1. 239
极向场线圈	2. 2. 106
极向偏滤器	2. 2. 105
集体不稳定性	2. 1. 32
集体现象	2. 1. 33
计划内停堆时间	2. 4. 60
加料	2. 2. 43
兼容性材料	2. 4. 22
筒并位形	2. 1. 53
交换不稳定性	2. 1. 130

焦耳加热	2. 2. 92
紧凑环注入	2. 2. 15
紧凑装置	2. 2. 14
经验定标公式	2. 1. 93
静电波	2. 1. 90
静电分析器	2. 3. 9
静电探针	2. 3. 19
静电约束	2. 1. 89
巨型锯齿	2. 1. 190
锯齿	2. 1. 261
锯齿崩塌	2. 1. 262
锯齿稳定	2. 2. 118
聚变	2. 1. 109
聚变产物	2. 4. 42
聚变电厂	2. 4. 41
聚变堆	2. 4. 44
聚变反应率	2. 4. 43
聚变功率	2. 4. 40
聚变-裂变混合堆	2. 4. 39
聚变燃料	2. 2. 44
聚变三乘积	2. 1. 110
绝热不变量	2. 1. 5
绝热压缩	2. 1. 3
绝热压缩加热	2. 1. 4

K

“科第”通路	2. 4. 25
箍缩效应	2. 1. 211
箍缩装置	2. 2. 100
开端磁位形	2. 1. 201
开尔文-亥姆霍兹不稳定性	2. 1. 146
可用率	2. 4. 7
克鲁斯卡尔极限	2. 1. 152
克鲁斯卡尔-沙弗拉诺夫极限	2. 1. 152
空芯变压器	2. 2. 1
孔栏	2. 2. 67
快阿尔芬波	2. 1. 101
快波电流驱动	2. 2. 37
快波天线	2. 2. 36

L

拉莫尔半径	2. 1. 157
拉长比	2. 1. 92

腊肠不稳定性	2. 1. 260
朗道阻尼	2. 1. 155
朗缪尔频率	2. 1. 156
朗缪尔探针	2. 3. 19
劳逊判据	2. 1. 158
冷等离子体	2. 1. 31
离解复合	2. 1. 65
离子波不稳定性	2. 1. 144
离子伯恩斯坦波	2. 1. 137
离子等离子体频率	2. 1. 142
离子回旋电流驱动	2. 1. 138
离子回旋发射	2. 1. 140
离子回旋共振加热	2. 1. 141
离子回旋天线	2. 2. 60
离子声波	2. 1. 136
离子声不稳定性	2. 1. 144
离子温度	2. 1. 143
理想内扭曲模	2. 1. 124
力线束缚	2. 1. 159
粒子抽运	2. 2. 98
粒子约束时间	2. 1. 206
临界密度	2. 2. 17
临界面	2. 2. 18
临界热流密度	2. 4. 26
零点	2. 1. 200
罗戈夫斯基线圈	2. 3. 31
螺旋箍缩	2. 1. 270
螺旋器	2. 2. 54
螺旋注入	2. 2. 52
螺旋注入电流驱动	2. 2. 53

M

马赫-曾恩德尔干涉仪	2. 3. 22
密度极限	2. 1. 54
密度控制	2. 2. 24
面向等离子体部件	2. 2. 102
模数	2. 1. 189
模型线圈	2. 4. 51

N

内部输运垒	2. 1. 135
内部重联事件	2. 1. 134
内感	2. 1. 131

内模	2.1.133
内扭曲模	2.1.132
能量得失相当	2.1.94
能量损失时间	2.1.97
能量约束时间	2.1.95
能量约束时间定标律	2.1.96
铌三铝超导体	2.2.84
铌三锡超导体	2.2.83
铌钛合金超导体	2.2.85
逆磁等离子体	2.1.60
逆磁环	2.3.6
逆磁效应	2.1.59
扭曲不稳定性	2.1.150
扭曲模	2.1.151

O

欧姆加热	2.2.92
欧姆加热系统	2.2.93

P

喷气	2.2.46
硼化	2.2.7
碰撞等离子体	2.1.34
偏滤器	2.2.25
偏滤器靶板	2.2.134
偏滤器结构	2.2.27
偏滤器通道	2.2.26
偏滤器位形	2.2.28
偏滤器物理	2.1.66
漂移波	2.1.74
漂移不稳定性	2.1.70
漂移动理学理论	2.1.71
漂移轨道	2.1.72
漂移耗散不稳定性	2.1.69
漂移回旋共振不稳定性	2.1.68
漂移面	2.1.73
平顶电流	2.2.41
平顶脉冲长度	2.2.42
平衡燃烧	2.2.4
平衡时间	2.1.100
平均极小 B 位形	2.1.184
坪区	2.1.236
破裂	2.1.63

破裂不稳定性	2. 1. 64
普费尔施-施吕特尔状态	2. 1. 210
普适阿尔芬波不稳定性	2. 1. 297

Q

启动辅助	2. 2. 125
气球不稳定性	2. 1. 20
气体放电等离子体	2. 1. 111
气相催化交换	2. 2. 144
强场电子回旋共振加热发射	2. 2. 55
倾覆力矩	2. 2. 96
球马克	2. 2. 124
球形托卡马克	2. 2. 123
驱动电流	2. 1. 75
全波理论	2. 1. 108

R

燃料	2. 4. 37
燃料丸	2. 2. 45
燃料循环系统	2. 4. 36
燃烧等离子体	2. 4. 19
燃烧控制	2. 4. 18
染料激光器	2. 3. 7
热核反应堆	2. 4. 67
热核反应堆包层	2. 4. 68
热核聚变	2. 1. 282
热核燃料	2. 2. 44
热核燃料燃耗	2. 1. 28
热粒子	2. 1. 281
软 X 射线成像仪	2. 3. 32

S

三阿尔法过程	2. 1. 291
三角形变	2. 1. 290
色散关系	2. 1. 61
熵俘获	2. 1. 99
哨声波	2. 1. 302
哨声波不稳定性	2. 1. 303
设计基准事故	2. 4. 29
射频波	2. 1. 246
射频和微波等离子体弧	2. 2. 113
射频加热	2. 2. 114
生物屏蔽层	2. 4. 9

声加热	2. 1. 2
剩余电阻率比	2. 2. 115
示范反应堆	2. 4. 28
受控热核聚变	2. 1. 40
输运定标	2. 1. 287
输运矩阵系数	2. 1. 286
输运垒	2. 1. 285
束发射光谱	2. 3. 1
束偏滤器	2. 2. 10
束线	2. 2. 5
双极扩散	2. 1. 14
双零平衡	2. 1. 67
双流不稳定性	2. 1. 296
双流器装置	2. 2. 29
双流体模型和多流体模型	2. 1. 295
水龙带不稳定性	2. 1. 103
撕裂磁岛	2. 1. 279
撕裂模	2. 1. 280
撕裂模不稳定性	2. 1. 278
速度空间不稳定性	2. 1. 298
随机加热	2. 1. 274
损失锥	2. 1. 161
损失锥不稳定性	2. 1. 162
锁模	2. 1. 160

T

碳纤维复合材料	2. 2. 11
汤姆逊散射诊断	2. 3. 34
逃逸 α 粒子探测器	2. 3. 21
陶瓷增殖层	2. 4. 20
特罗荣比压极限	2. 1. 292
替代燃料	2. 4. 6
铁磁插件	2. 2. 38
铁芯变压器	2. 2. 64
停堆时间	2. 4. 30
停留时间	2. 4. 33
通行粒子	2. 1. 207
台基物理	2. 1. 208
逃逸电子	2. 1. 258
通量环	2. 3. 14
湍流加热	2. 1. 293
湍流输运	2. 1. 294
托卡马克	2. 1. 284

托卡马克运行边界..... 2. 2. 135

W

微波反射仪 2. 3. 27
 微波干涉仪 2. 3. 26
 微观不稳定性..... 2. 1. 183
 稳态聚变堆 2. 4. 63
 稳态运行 2. 4. 64
 无碰撞等离子体 2. 1. 35
 无碰撞激波 2. 1. 36
 无碰撞撕裂不稳定性 2. 1. 37
 误差场 2. 2. 35

X

先进的螺旋仿星器 2. 2. 51
 先进堆创新和评价研究..... 2. 1. 6
 先进托卡马克..... 2. 1. 7
 限制器 2. 2. 67
 限制器系统 2. 2. 68
 香蕉轨道 2. 1. 21
 小环径比 2. 2. 72
 校正场线圈 2. 2. 16
 斜降时间..... 2. 1. 247
 斜升时间..... 2. 1. 248
 芯部约束 2. 1. 41
 新经典理论..... 2. 1. 195
 新经典输运..... 2. 1. 196
 新经典撕裂模..... 2. 1. 194
 旋转变换..... 2. 1. 257
 雪伍德计划..... 2. 1. 242

Y

“有源”环境..... 2. 4. 4
 贗声波..... 2. 1. 243
 样块 2. 4. 50
 异常事件..... 2. 4. 1
 异常运行..... 2. 4. 2
 异常运行工况..... 2. 4. 3
 阴阳线圈..... 2. 2. 148
 硬芯箍缩装置 2. 2. 50
 优化剪切..... 2. 1. 204
 有限热导率不稳定性..... 2. 1. 102
 有效电荷数..... 2. 1. 305

鱼骨模	2.1.104
圆柱形近似	2.1.49
远程操作	2.4.53
远程操作等级	2.4.54
远距离维修	2.4.55
约飞棒	2.2.65
约束时间	2.1.39
约束增强因子	2.1.38
晕电流	2.2.49
运动斯塔克效应	2.3.28
运行参数	2.2.95
运行点	2.1.202
运行空间	2.1.203
运行裕量	2.2.94

Z

杂质	2.1.125
杂质辐射	2.1.126
杂质屏蔽	2.1.127
再循环	2.1.251
增强粒子模型	2.1.98
增殖包层	2.4.16
增殖部件	2.4.15
增殖技术	2.4.17
占空因数	2.4.32
真空室	2.4.72
真空室内部件	2.2.63
正离子-中性束注入器	2.2.108
正柱螺旋不稳定性	2.1.264
支持系统	2.4.65
直线箍缩	2.2.69
中平面	2.2.32
中心电子密度	2.1.29
中心螺线管	2.2.12
中心螺线管模型线圈	2.2.13
中性化等离子体	2.1.198
中性粒子分析器	2.3.29
中性粒子束	2.2.88
中性束	2.2.88
中性束电流驱动	2.2.89
中性束注入加热	2.2.90
中性拖曳不稳定性	2.1.197
中子壁载荷	2.2.91

重离子束探针	2.3.16
重力不稳定性	2.1.113
主传输电缆	2.2.81
自举电流	2.1.27
阻隔部件	2.2.3
“D”形等离子体	2.1.51
D- ³ He 反应	2.1.56
DD 反应	2.1.55
Elomo 波纹环	2.2.30
Elomo 波纹环-S	2.2.31
E-层	2.1.82
G 模不稳定性	2.1.113
HF 堵漏	2.2.57
HF 约束	2.2.56
H-L 转换	2.1.120
H- α 研究	2.3.15
H 模	2.1.121
H 因子	2.1.119
IC 天线	2.2.60
ITER 记账单位	2.4.48
ITER 试验包层模块	2.4.66
L-H 转换	2.1.153
L-H 转换阈值功率	2.2.66
L 模	2.1.154
OH 系统	2.2.93
PF 线圈	2.2.106
q 极限	2.1.244
RF 波	2.1.246
TF 线圈	2.2.140
X 点	2.1.304
Z 箍缩	2.1.306
α 功率	2.4.5
α 通道效应	2.1.13
β 极限	2.1.24
β 值	2.1.23
θ 箍缩	2.1.283

英文对应词索引

A

“active” environment	2.4.4
----------------------------	-------

abnormal event	2. 4. 1
abnormal operating conditions	2. 4. 3
abnormal operation	2. 4. 2
acoustic heating	2. 1. 2
additional heating	2. 1. 19
adiabatic compression	2. 1. 3
adiabatic compression heating	2. 1. 4
adiabatic invariant	2. 1. 5
Advanced Research Innovation and Evaluation Study	2. 1. 6
advanced Tokamak	2. 1. 7
air core transformer	2. 2. 1
Alfven gap modes	2. 1. 8
Alfven time	2. 1. 9
Alfven velocity	2. 1. 10
Alfven wave	2. 1. 11
Alfven wave instability	2. 1. 12
alpha channel effect	2. 1. 13
alpha-power	2. 4. 5
alternative fuels	2. 4. 6
ambipolar diffusion	2. 1. 14
anomalous diffusion	2. 1. 15
anomalous electron thermal conduction	2. 1. 16
anomalous transport	2. 1. 17
ARIES	2. 1. 6
aspect ratio	2. 1. 18
auxiliary heating power	2. 2. 2
auxiliary heating	2. 1. 19
availability	2. 4. 7

B

baffle element	2. 2. 3
balance burning	2. 2. 4
ballooning instability	2. 1. 20
banana orbits	2. 1. 21
beam emission spectroscopy	2. 3. 1
beamlines	2. 2. 5
Bernstein mode	2. 1. 22
BES	2. 3. 1
beta limit	2. 1. 24
beta value	2. 1. 23
beyond-design-basis accidents	2. 4. 8
bioshield	2. 4. 9
Bitter coil	2. 2. 6

blanket materials	2. 4. 11
blanket module	2. 4. 12
blanket shield	2. 4. 13
blanket	2. 4. 10
Bohm diffusion	2. 1. 25
Bohm transport	2. 1. 26
bolometer	2. 3. 2
bootstrap current	2. 1. 27
borated concrete	2. 4. 14
boronisation	2. 2. 7
breeder	2. 4. 15
breeding blanket	2. 4. 16
breeding technologies	2. 4. 17
Brewster angle	2. 3. 3
bumper limiters	2. 2. 8
bumpy torus	2. 2. 9
bundle divertor	2. 2. 10
burning control	2. 4. 18
burning plasma	2. 4. 19

C

CC	2. 2. 16
CCD	2. 3. 4
CCF	2. 4. 21
“Cordey” Pass	2. 4. 25
carbon fibre composites	2. 2. 11
CDA	2. 4. 23
central electron density	2. 1. 29
central solenoid model coil	2. 2. 13
central solenoid	2. 2. 12
ceramic breeders	2. 4. 20
CFC	2. 2. 11
charge exchange recombination spectroscopy	2. 3. 5
charge-coupled device	2. 3. 4
CHF	2. 4. 26
closed (magnetic) configuration	2. 1. 30
cold plasma	2. 1. 31
collective instabilities	2. 1. 32
collective phenomena	2. 1. 33
collisional plasma	2. 1. 34
collisionless plasma	2. 1. 35
collisionless shock wave	2. 1. 36
collisionless tearing instability	2. 1. 37

common cause failure	2. 4. 21
compact device	2. 2. 14
compact toroid injection	2. 2. 15
compliant material	2. 4. 22
conceptual design activity	2. 4. 23
confinement enhancement factor	2. 1. 38
confinement system	2. 4. 24
confinement time	2. 1. 39
controlled thermonuclear fusion	2. 1. 40
core confinement	2. 1. 41
correction coils	2. 2. 16
critical density	2. 2. 17
critical heat flux	2. 4. 26
critical surface	2. 2. 18
cryopant	2. 4. 27
cryopump	2. 2. 19
cryostat	2. 2. 20
CS	2. 2. 12
CSMC	2. 2. 13
current drive(non-inductive)	2. 1. 42
current limit	2. 2. 21
current profile control	2. 2. 22
cusped geometry	2. 1. 43
cyclotron frequency	2. 1. 44
cyclotron instability	2. 1. 45
cyclotron radiation	2. 1. 46
cyclotron radius	2. 1. 157
cyclotron resonance heating	2. 1. 48
cyclotron resonance	2. 1. 47
cylindrical approximation	2. 1. 49

D

D-alpha light	2. 1. 50
D-alpha radiation	2. 1. 50
DBA	2. 4. 29
Debye length	2. 1. 52
Debye sphere radius	2. 1. 52
degenerate configuration	2. 1. 53
DEMO	2. 4. 28
demonstration reactor	2. 4. 28
dense plasma focus device	2. 2. 23
density control	2. 2. 24
density limit	2. 1. 54

design-basis accident	2. 4. 29
deuterium-deuterium reactions	2. 1. 55
deuterium-helium-3 reaction	2. 1. 56
D- ³ He reaction	2. 1. 56
deuterium tritium plasma	2. 1. 57
deuterium tritium reaction	2. 1. 58
diamagnetic effect	2. 1. 59
diamagnetic loop	2. 3. 6
diamagnetic plasma	2. 1. 60
dispersion relation	2. 1. 61
displacement of plasma	2. 1. 62
disruption	2. 1. 63
disruptive instability	2. 1. 64
dissociative recombination	2. 1. 65
divertor channel	2. 2. 26
divertor configuration	2. 2. 28
divertor physics	2. 1. 66
divertor	2. 2. 25
double null equilibrium	2. 1. 67
doublet device	2. 2. 29
down-time	2. 4. 30
drift cyclotron resonance instability	2. 1. 68
drift dissipative instability	2. 1. 69
drift instability	2. 1. 70
drift kinetic theory	2. 1. 71
drift orbits	2. 1. 72
drift surface	2. 1. 73
drift wave	2. 1. 74
driven current	2. 1. 75
D-shaped plasma	2. 1. 51
D-T operation	2. 4. 31
dusty plasma	2. 1. 76
duty factor	2. 4. 32
dwell time	2. 4. 33
dye laser	2. 3. 7

E

EBT	2. 2. 30
EBT-S	2. 2. 31
ECCD	2. 1. 139
ECE	2. 3. 8
ECRH	2. 1. 85
ECW	2. 1. 86

EDA	2. 4. 34
edge fluctuations	2. 1. 77
edge localized mode	2. 1. 78
edge physics	2. 1. 79
edge plasma	2. 1. 80
eikonal equation	2. 1. 81
E-layer	2. 1. 82
electric probe	2. 3. 19
electromagnetic load	2. 1. 83
electron cyclotron current drive	2. 1. 139
electron cyclotron emission	2. 3. 8
electron cyclotron frequency	2. 1. 84
electron cyclotron resonant heating	2. 1. 85
electron cyclotron wave	2. 1. 86
electron plasma frequency	2. 1. 87
electron temperature	2. 1. 88
electrostatic analyzer	2. 3. 9
electrostatic confinement	2. 1. 89
electrostatic wave	2. 1. 90
ELM	2. 1. 78
ELMy H-mode	2. 1. 91
Elomo bumpy torus	2. 2. 30
Elomo bumpy torus-S	2. 2. 31
elongation	2. 1. 92
empirical scaling formulas	2. 1. 93
energy break-even	2. 1. 94
energy confinement time scaling law	2. 1. 96
energy confinement time	2. 1. 95
energy loss time	2. 1. 97
engineering design activity	2. 4. 34
enhanced particle modes	2. 1. 98
entropy trapping	2. 1. 99
EPMs	2. 1. 98
equatorial plane	2. 2. 32
equatorial port extension	2. 2. 33
equilibration times	2. 1. 100
ergodic magnetic divertor	2. 2. 34
error fields	2. 2. 35

F

Fabry-Perot interferometer	2. 3. 10
Faraday rotation	2. 3. 11
Faraday screen	2. 3. 12

fast wave antennas	2. 2. 36
fast wave current drive	2. 2. 37
ferromagnetic inserts	2. 2. 38
FFH	2. 4. 39
FFHR	2. 4. 39
field shaping coil	2. 2. 39
finite heat conductivity instability	2. 1. 102
fire-hose instability	2. 1. 103
first mirrors	2. 3. 13
first wall	2. 2. 40
fishbones	2. 1. 104
flat-top current	2. 2. 41
flat-top pulse length	2. 2. 42
Flibe	2. 4. 35
flip instability	2. 1. 105
flute instability	2. 1. 130
flux loop	2. 3. 14
Fokker-Planck equation	2. 1. 106
frozen magnetic field	2. 1. 107
fuel cycle system	2. 4. 36
fuel of fusion	2. 2. 44
fuel pellets	2. 2. 45
fuelling	2. 2. 43
fuels	2. 4. 37
full wave theory	2. 1. 108
functional isolation	2. 4. 38
fusion power plant	2. 4. 41
fusion power	2. 4. 40
fusion product	2. 4. 42
fusion reactivity	2. 4. 43
fusion reactor	2. 4. 44
fusion triple product	2. 1. 110
fusion	2. 1. 109
fusion-fission hybrid reactor	2. 4. 39
FW	2. 2. 40
FWCD	2. 2. 37

G

GDC	2. 2. 47
G mode instability	2. 1. 113
gas discharge plasma	2. 1. 111
gas puffing	2. 2. 46
glow discharge cleaning	2. 2. 47

glow discharge plasma	2. 2. 48
Grad-Shafranov equation	2. 1. 112
gravitational instability	2. 1. 113
Greenwald density	2. 1. 114
guiding center	2. 1. 115
gyro-Bohm transport	2. 1. 26
gyro-kinetic theory	2. 1. 116
gyrorelaxation effect	2. 1. 117
gyrorelaxation heating	2. 1. 118

H

H factor	2. 1. 119
halo current	2. 2. 49
H-alpha studies	2. 3. 15
hard core pinch device	2. 2. 50
heavy-ion beam probe	2. 3. 16
heliac	2. 2. 51
helicity injection current drive	2. 2. 53
helicity injection	2. 2. 52
heliotron	2. 2. 54
helium ash	2. 4. 45
HHFCs	2. 2. 59
high field ECRH launch	2. 2. 55
high frequency confinement	2. 2. 56
high frequency plug	2. 2. 57
high heat flux components	2. 2. 59
high heat flux	2. 2. 58
H-L transition	2. 1. 120
H-mode	2. 1. 121
Hugill diagram	2. 3. 17
hybrid resonance	2. 1. 122
hydromagnetic wave	2. 1. 123

I

IC antenna	2. 2. 60
ICCD	2. 1. 138
ICE	2. 1. 140
ICRH	2. 1. 141
ideal internal kink mode	2. 1. 124
ignition condition	2. 4. 46
impurities	2. 1. 125
impurity radiation	2. 1. 126
impurity screening	2. 1. 127

inboard plasma shape	2. 1. 128
indentation	2. 1. 129
induction coil	2. 2. 61
inductively driven plasmas	2. 2. 62
interchange instability	2. 1. 130
interferometry	2. 3. 18
internal inductance	2. 1. 131
internal kink	2. 1. 132
internal mode	2. 1. 133
internal reconnection event	2. 1. 134
Internal Transport Barrier	2. 1. 135
International Thermonuclear Experimental Reactor	2. 4. 47
International Tokamak Reactor	2. 4. 49
INTOR	2. 4. 49
in-vessel component	2. 2. 63
ion acoustic instability	2. 1. 144
ion acoustic wave	2. 1. 136
ion Bernstein wave	2. 1. 137
ion cyclotron current drive	2. 1. 138
ion cyclotron emission	2. 1. 140
ion cyclotron resonant heating	2. 1. 141
ion plasma frequency	2. 1. 142
ion temperature	2. 1. 143
ion wave instability	2. 1. 144
iron core transformer	2. 2. 64
isotropic plasma	2. 1. 145
IRE	2. 1. 134
ITB	2. 1. 135
ITER test blanket module	2. 4. 66
ITER units of account	2. 4. 48
ITER	2. 4. 47
IUA	2. 4. 48

J

Joffe's bar	2. 2. 65
Joule heating	2. 2. 92

K

Kelvin-Helmholtz instability	2. 1. 146
kinetic instability	2. 1. 147
kinetic pressure	2. 1. 148
kinetic theory	2. 1. 149
kink instability	2. 1. 150

kink mode	2. 1. 151
Kruskal limit	2. 1. 152
Kruskal-Shafranov limit	2. 1. 152

L

Landau damping	2. 1. 155
Langmuir frequency	2. 1. 156
Langmuir probe	2. 3. 19
Larmor radius	2. 1. 157
laser interferometer	2. 3. 20
laser scattering(diagnostic)	2. 3. 34
Lawson criterion	2. 1. 158
L-H threshold power	2. 2. 66
L-H transition	2. 1. 153
LHCD	2. 2. 73
LHH	2. 2. 74
limiter system	2. 2. 68
limiter	2. 2. 67
line tying	2. 1. 159
linear pinch	2. 2. 69
lining	2. 2. 70
lip seal	2. 2. 71
L-mode	2. 1. 154
locked modes	2. 1. 160
lose cone instability	2. 1. 162
lose cone	2. 1. 161
lost alpha detectors	2. 3. 21
low aspect ratio	2. 2. 72
low field side	2. 1. 165
low temperature plasma	2. 1. 166
low-beta plasma	2. 1. 163
lower hybrid current drive	2. 2. 73
lower hybrid wave	2. 1. 164
lower hybrid(wave) heating	2. 2. 74

M

Mach-Zehnder interferometer	2. 3. 22
macroinstability	2. 1. 167
macroscopic instability	2. 1. 167
magnetic axis	2. 2. 75
magnetic bottle	2. 3. 23
magnetic confinement fusion	2. 1. 1
magnetic confinement	2. 1. 168

magnetic diagnostics	2. 3. 24
magnetic field component	2. 2. 76
magnetic islands	2. 1. 169
magnetic Mach number	2. 1. 170
magnetic mirror configuration	2. 1. 171
magnetic mirror machine	2. 2. 78
magnetic mirror	2. 2. 77
magnetic moment	2. 1. 172
magnetic probe	2. 3. 25
magnetic pumping	2. 2. 79
magnetic quench detection	2. 2. 80
magnetic shear	2. 1. 173
magnetic viscosity	2. 1. 174
magnetic well	2. 1. 175
magneto-acoustic cyclotron instability	2. 1. 176
magnetohydrodynamic shock wave	2. 1. 178
magnetohydrodynamic turbulence	2. 1. 179
magnetohydrodynamics	2. 1. 177
magnetohydrodynamic instability	2. 1. 182
magnetosonic waves	2. 1. 180
main transmission line	2. 2. 81
major plasma radius	2. 1. 181
MARFE	2. 1. 191
MCF	2. 1. 1
MHD	2. 1. 177
MHD instability	2. 1. 182
microinstabilities	2. 1. 183
microscopic instability	2. 1. 183
microwave interferometer	2. 3. 26
microwave reflectometer	2. 3. 27
minimum average B configuration	2. 1. 184
minimum B configuration	2. 1. 185
minor radius	2. 1. 186
Mirnov coil	2. 3. 25
mirror instability	2. 1. 187
mirror ratio	2. 1. 188
mockup	2. 4. 50
mode number	2. 1. 189
model coil	2. 4. 51
molecular ion injection concept	2. 2. 82
monster sawteeth	2. 1. 190
motional Stark effect	2. 3. 28
MSE	2. 3. 28

MTL 2. 2. 81
 multifaceted asymmetric radiation from the edge 2. 1. 191
 multipole geometry configuration 2. 1. 192

N

NBCD 2. 2. 89
 Nb₃Al superconductor 2. 2. 84
 Nb₃Sn superconductor 2. 2. 83
 NbTi alloy superconductor 2. 2. 85
 negative ion neutral injector 2. 2. 86
 negative ion source 2. 2. 87
 negative mass instability 2. 1. 193
 neo-classical tearing mode 2. 1. 194
 neo-classical theory 2. 1. 195
 neo-classical transport 2. 1. 196
 neutral beam current drive 2. 2. 89
 neutral beam injection heating 2. 2. 90
 neutral beam 2. 2. 88
 neutral drag instability 2. 1. 197
 neutral particle analyser 2. 3. 29
 neutral particle beam 2. 2. 88
 neutralized plasma 2. 1. 198
 neutron wall loading 2. 2. 91
 non-circular cross section 2. 1. 199
 NPA 2. 3. 29
 NPB 2. 2. 88
 NTM 2. 1. 194
 nuclear fusion 2. 1. 109
 null point 2. 1. 200

O

Ohmic heating 2. 2. 92
 Ohmic heating system 2. 2. 93
 open magnetic configuration 2. 1. 201
 operating limits 2. 2. 135
 operating margins 2. 2. 94
 operating parameter 2. 2. 95
 operating point 2. 1. 202
 operating space 2. 1. 203
 optimized shear 2. 1. 204
 overturning moment 2. 2. 96

P

pancake winding 2. 2. 97

parametric instability	2. 1. 205
particle confinement time	2. 1. 206
particle exhaust	2. 2. 98
passing particles	2. 1. 207
pedestal physics	2. 1. 208
peeling mode	2. 1. 209
pellet injection	2. 2. 99
PF	2. 1. 239
PFC	2. 2. 102
Pfirsch-Schlueter regime	2. 1. 210
pick-up loop(coil)	2. 3. 25
pinch device	2. 2. 100
pinch effect	2. 1. 211
plasma chemistry	2. 1. 213
plasma confinement	2. 1. 214
plasma current	2. 1. 215
plasma diagnostics technique	2. 3. 30
plasma diffusion and mobility	2. 1. 216
plasma elongation	2. 1. 217
plasma equilibrium	2. 1. 218
plasma facing components	2. 2. 102
plasma frequency	2. 1. 219
plasma geometry	2. 1. 220
plasma gun	2. 2. 103
plasma heating	2. 2. 101
plasma instability	2. 1. 221
plasma neutrality and debye shield	2. 1. 222
plasma oscillation	2. 1. 223
plasma parameters	2. 1. 224
plasma pressure	2. 1. 225
plasma profiles	2. 1. 226
plasma purity	2. 1. 227
plasma radiation	2. 1. 228
plasma rotation	2. 1. 229
plasma sheath	2. 1. 230
plasma shock wave	2. 1. 231
plasma shutdown	2. 2. 104
plasma temperature	2. 1. 232
plasma volume	2. 1. 233
plasma wave	2. 1. 234
plasma	2. 1. 212
plasmoid	2. 1. 235
plateau regions	2. 1. 236

poloidal beta	2. 1. 237
poloidal direnction	2. 1. 238
poloidal divertor	2. 2. 105
poloidal field	2. 1. 239
poloidal field coils	2. 2. 106
port axis direction	2. 2. 107
port plugs	2. 4. 52
positive ion neutral injector	2. 2. 108
positive-column screw instability	2. 1. 264
power threshold	2. 1. 240
profile control	2. 2. 109
profile	2. 1. 241
Project Sherwood	2. 1. 242
pseudosonic waves	2. 1. 243
pumped divertor	2. 2. 110

Q

<i>q</i> limit	2. 1. 244
quench	2. 2. 111

R

radiated power	2. 1. 245
radiative divertor	2. 2. 112
radio frequency and microwave plasma arc	2. 2. 113
radio frequency heating	2. 2. 114
radio frequency wave	2. 1. 246
ramp-down time	2. 1. 247
ramp-up time	2. 1. 248
recombination coefficient	2. 1. 249
recombination radiation	2. 1. 250
recycling	2. 1. 251
remote handling class	2. 4. 54
remote handling	2. 4. 53
remote maintenance	2. 4. 55
residual heat	2. 4. 56
residual resistance ratio	2. 2. 115
resistive ballooning modes	2. 1. 252
resistive instability	2. 1. 253
resistive wall mode	2. 1. 254
resonant ions/electrons	2. 2. 116
resonant magnetic perturbation	2. 1. 255
reverse field pinch	2. 2. 117
RFP	2. 2. 117

ripple	2. 1. 256
Rogowski coil	2. 3. 31
Rogowski belt	2. 3. 31
Rogowski loop	2. 3. 31
rotational transform	2. 1. 257
RRR	2. 2. 115
runaway electrons	2. 1. 258
RWM	2. 1. 254
RWP	2. 1. 255

S

safety factor	2. 1. 259
safety system settings	2. 4. 57
safety system support feature	2. 4. 59
safety system	2. 4. 58
sausage instability	2. 1. 260
sawteeth	2. 1. 261
sawtooth crash	2. 1. 262
sawtooth stabilization	2. 2. 118
sawtooth	2. 1. 261
scaling laws	2. 1. 269
scheduled down time	2. 4. 60
scrape-off layer	2. 1. 263
screw instability	2. 1. 264
screw pinch	2. 1. 270
second stability regime	2. 1. 266
second stability	2. 1. 265
separatrix points	2. 1. 268
separatrix	2. 1. 267
septum	2. 2. 119
shock wave heating	2. 2. 121
shock wave tube	2. 2. 120
shut-down time	2. 4. 61
single failure	2. 4. 62
single fluid model	2. 1. 271
single/double null	2. 2. 122
single-null equilibrium	2. 1. 272
small aspect ratio	2. 2. 72
SMBI	2. 2. 131
soft X-rays camera	2. 3. 32
SOL	2. 1. 263
spherical Tokamak	2. 2. 123
spheromak	2. 2. 124

start-up assist	2. 2. 125
steady-state fusion reactor	2. 4. 63
steady-state operation	2. 4. 64
stellarator	2. 1. 273
stochastic heating	2. 1. 274
super Alfvénic velocity	2. 1. 275
supersonic molecular beam injection	2. 2. 131
superthermal radiation	2. 1. 276
support systems	2. 4. 65
survey spectrometer	2. 3. 33

T

TAE modes	2. 1. 277
tandem mirror	2. 2. 132
target plate	2. 2. 125
TBM	2. 4. 66
TBR	2. 4. 69
tearing magnetic islands	2. 1. 279
tearing mode instability	2. 1. 278
tearing mode	2. 1. 280
TF	2. 2. 139
TF ripple	2. 2. 133
thermal nuclear fusion	2. 1. 282
thermal particles	2. 1. 281
thermonuclear fuel	2. 2. 44
thermonuclear reactor blanket	2. 4. 68
thermonuclear reactor	2. 4. 67
theta-pinch	2. 1. 283
Thomson scattering diagnostic	2. 3. 34
Tokamak operating boundaries	2. 2. 135
Tokamak	2. 1. 284
TORMAC	2. 2. 136
toroidal Alfvén eigen modes	2. 1. 277
toroidal configuration	2. 2. 137
toroidal direction	2. 2. 138
toroidal field coils	2. 2. 140
toroidal field	2. 2. 139
toroidal magnetic(line) cusp	2. 2. 136
toroidal pinch	2. 2. 141
torus	2. 2. 142
transport barrier	2. 1. 285
transport matrix coefficient	2. 1. 286
transport scaling	2. 1. 287

trapped particles	2. 1. 288
trapped-particle instability	2. 1. 289
triangularity	2. 1. 290
triple-alpha process	2. 1. 291
tritium breeding ratio	2. 4. 69
tritium handling	2. 4. 70
tritium plant	2. 4. 71
Troyon beta limit	2. 1. 292
turbulent heating	2. 1. 293
turbulent transport	2. 1. 294
two-fluid model and multi-fluid model	2. 1. 295
two-stream instability	2. 1. 296
tying down of the line of force	2. 1. 159

U

unipolar arc	2. 2. 143
universal Alfvén-wave instability	2. 1. 297

V

vacuum vessel	2. 4. 72
vapour phase catalytic exchange	2. 2. 144
VDE	2. 1. 299
velocity space instability	2. 1. 298
vertical displacement event	2. 1. 299
vertical position control	2. 2. 145
vertical stability control	2. 2. 145
Vlasov equation	2. 1. 300
voltage loop	2. 1. 301
VV	2. 4. 72

W

wall etch	2. 2. 146
wall loading	2. 4. 73
wave heating	2. 2. 147
whistler wave instability	2. 1. 303
whistler wave	2. 1. 302

X

X-point	2. 1. 304
---------------	-----------

Y

Yin-Yang coil	2. 2. 148
---------------------	-----------

Z

Z_{eff}	2. 1. 305
Z-effective	2. 1. 305
Z-pinch	2. 1. 306

中华人民共和国
国家标准
核科学技术术语
第9部分:磁约束核聚变
GB/T 4960.9—2013

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

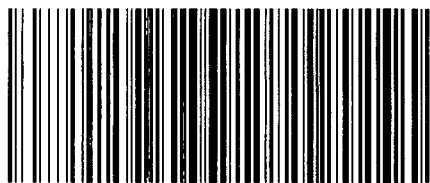
*

开本 880×1230 1/16 印张 5.5 字数 156 千字
2013年5月第一版 2013年5月第一次印刷

*

书号: 155066·1-47021 定价 72.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 4960.9-2013