

文章编号: 1007-4627(2004)04-0425-03

瞬态涡旋动力学与非平衡体系中的异常核现象*

江兴流¹, 刘志坚¹, 文雄伟², 韩丽君³

(1 北京航空航天大学理学院, 北京 100083;

2 清华大学机械学院, 北京 100084;

3 北京航空航天大学材料科学与工程学院, 北京 100083)

摘要: 根据实验现象和已发表的数据, 对电解过程中的尖端效应、磁自收缩现象、阴极表面电化学双层的高能集中、极化核聚变的产生进行了分析研究. 利用 CR-39 固体径迹探测器记录到电化学系统中高度集中而且准直的 10 MeV 以上的异常高能带电粒子. 提出了涡旋动力学理论解释电化学放电过程中的异常现象——过剩热和非平衡系统中的异常核现象.

关键词: 涡旋动力学; 零点能; 挠场; 冷核聚变

中图分类号: O571.44 **文献标识码:** A

1 引言

2003 年美国权威科学杂志《Science》报道了年度最大的科学突破: 发现并证实了宇宙中存在暗能量, 并且宇宙的 73% 由神秘的暗能量组成^[1]. 暗能量中最有代表性的成分之一是零点能. 零点能是当粒子在温度降到绝对零度时的振动所具有的能量, 可以是电磁场、引力场、或核力场所产生的能量涨落, 并通过几种方式表现出来, 如: 卡西米尔效应、兰姆移位、自发辐射、声致发光和范德瓦耳兹力等^[2]. 世界上许多国家的实验室已经观察到, 在电化学和其他放电过程中, 有局域高度活性的核现象, 放电过程总伴随局局部区域瞬态的时间和空间上能量的高度集中. 根据挠场理论, 在放电系统中, 有过剩能量释放的“滞后放热论”可以解释为涡旋动力学的挠场与零点能相干导致阴极微突起处局部的强烈场致发射, 并且伴有电极表面微针尖附近出现的三相区(气泡、电解溶液、金属电极)的动态卡西米尔效应. 涡旋动力学理论已被列入五种主要解释所谓的“冷核聚变”机制之一^[3].

2 电化学双层与尖端效应

电解过程中, 由于电极上存在可以自由移动的

电子, 溶液中有可以参加构成双电层的各种离子, 这就形成了固体-液体界面双电层. 从电路上分析, 由于电解液的高导电性, 使得外加电压主要施加在双电层上. 浓溶液形成的紧密双电层, 厚度可小到 2—5 Å, 这样在双电层上就会形成很高的电场.

强电场将产生高电流密度, 而电流周围出现的自磁场 $B_0 = f(J_c)$, 将使电流受到径向压缩, 电流密度进一步升高, 最终在尖端附近出现微收缩的等离子区.

电极尖端的涡旋等离子体中, 存在极强的纵向电场和方位角磁场以及广谱电磁辐射等, 加之涡旋等离子体产生的强烈挠场有很强的极化效应, 这些因素的存在, 使尖端附近的氘得到一定的极化度^[4], 使核聚变反应的截面提高.

一般未经特殊处理的金属电极都存在毛刺和微针尖. 用这种电极作电解试验, 当加上电压时, 就能看到大量气泡自电极的下端尖角处冒出, 这就是尖端效应和磁自收缩现象的明证. 显然尖端效应使电流密度在电极表面分布极不均匀, 不均匀分布的电流密度造成电极表面的温度及氘含量分布不均匀和强烈涨落.

收稿日期: 2004 - 08 - 16

* 基金项目: 国家自然科学基金资助项目(19455001-E)

作者简介: 江兴流(1937—), 男(汉族), 福建连城人, 教授, 博士生导师, 从事等离子体物理、核技术、零点能及反引力方面的研究; E-mail, jiangxl@buaa.edu.cn

3 非平衡态与能量集中

开放动力学系统中的瞬态过程总要产生涡旋效应^[5]. 电极表面的尖端效应导致非平衡过程的出现, 如库仑屏蔽效应、尖端微收缩等离子体、强磁场下氙核的极化效应、中子转移反应和瞬变过程的能量集中等.

为了验证尖端的聚能作用, 我们将一 U 形玻璃试管充入溶有适量 NaOH 的重水, 在两出口端分别插入丝状 Pt 阳极和片状 Pd 阴极, 在片状 Pd 阴极上剪出了一系列尖角. 把 CR-39 固体径迹探测器插

入重水中, 紧贴 Pd 阴极的尖角放置. 在电极两端加直流电压, 经 110 h 电解后, 取出 CR-39 固体径迹探测器, 用 6.25N 的 NaOH 溶液刻蚀 11 h, 刻蚀温度为 70 °C. 在金相显微镜下观察到如图 1 所示的粒子径迹. 从图中可知, 尽管电解电压很低, 仍有大量高度集中的粒子径迹, 粗略估计大多数 α 粒子的能量大于 10 MeV, 以致于在 CR-39 固体探测器表面形成微坑. 这表明有高度定向的核反应发生在电极附近极小的区域. 我们认为, 这种现象与尖端效应和电流的磁自收缩及金属的沟道效应有关.

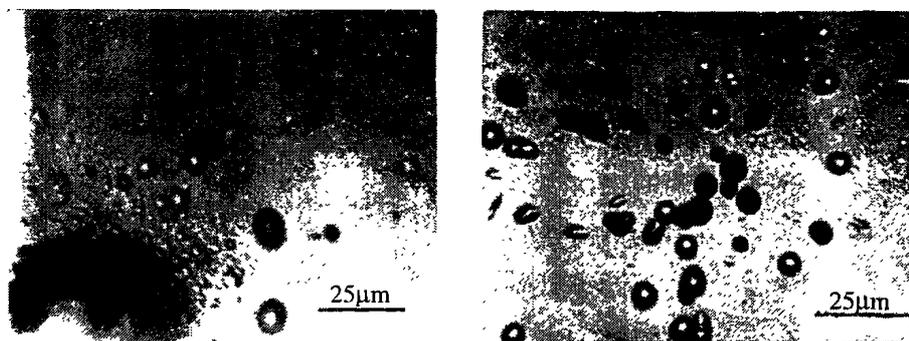


图 1 CR-39 固体径迹探测器上的核反应产物的径迹
(a) 高能粒子径迹, (b) 本底辐射核径迹, ²³²Th.

用较高电解电压 (>25 V) 处理后的 Pd 阴极放置于干燥器皿中一年半后, 进行辐射自照相处理 (用 27 定黑白胶卷), 仍然得到由核反应产生的很强的高度定向的 β 粒子径迹 (见图 2). 由图 2 观察可知, 径迹与胶片平面基本平行; 径迹在相互交叉处都发生了偏移, 这可用径迹电荷积累产生的电场作用来解释, 也说明径迹是由带电粒子产生的.



图 2 Pd 电极经重水电解后的辐射自照相

4 瞬态涡旋动力学

电极表面总是存在微突起, 电流主要通过电极

的尖端和毛刺处, 也就是尖端有较高的电流密度. 这和空气中的尖端放电现象类似. 不同的是, 电极浸没在高导电性电解液中, 表面存在高电位降的电化学双层, 在界面处出现高电场, 电极尖端处的电场强度可达 10^9 — 10^{10} V/cm^[6]. 因此, 在低电压下 (几 V 至几十 V) 就能出现强烈的电子发射. 这种电极微区极高的电子发射密度 (可达 10^6 A/cm²) 造成电极表面的电荷密度和温度分布的不均匀, 而随着尖端顶部气泡的产生、长大和离去过程周期性的重复, 在钯阴极表面微区出现强烈的涨落现象和远离平衡态的自组织过程. 我们用图 3 所示的类星体涡旋模型来描述这个过程: 在微区尖端的固-液-气三相界面处极强的电磁扰动形成了远离平衡态的等离子体涡旋结构. 强烈的等离子体涡旋将产生挠场^[7], 从而可以通过挠场与真空相干而提取零点能, 挠场的极化和轴向加速作用导致涡旋中心处沿金属的沟道发生高度定向的极化核反应过程^[8]. 动态 Casimir 效应表明具有可动边界的腔体在真空中可以产生光子^[9]. 在电解过程中, 电极尖端或微突起处存在不断出现的微气泡, 气泡的产生、长大和

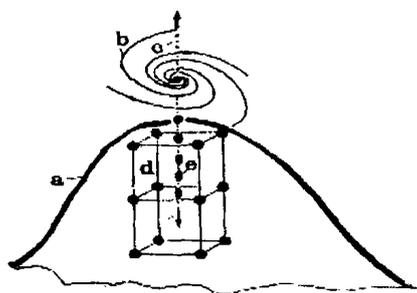


图 3 电极表面微突起处的等离子体涡旋

a 电极表面的微突起, b 等离子体涡旋, c 自收缩的高能粒子束, d 晶格沟道, e 沿晶格沟道的高能粒子束。

破裂过程就是空腔边界的动态过程。在谐振条件下会产生动态 Casimir 效应而吸收零点能^[10, 11], 而且

参 考 文 献:

- [1] Seife Charles. *Science*, 2003, **302**: 2 038.
 [2] Jiang X L, Lei J Z. *Journal of New Energy*, 1999, **3**(4): 47.
 [3] Thomas J Dolan. *Proceedings of ICCF-9*, Tsinghua Univ Beijing, China, May 2002, **X X IV**.
 [4] Schmor P W. *IEEE NS*, 1985, **32**: 1 713.
 [5] Jiang X L, Berezin Alexander A. *Journal of New Energy*, 1999, **3**(2/3): 84.
 [6] 江兴流, 韩丽君. *原子核物理评论*, 1997, **14**(2): 111.
 [7] Akimov A E. *Journal of New Energy*, 1997, **1**: 67.
 [8] Jiang Xingliu, Lei Jinzhi, Han Lijun. *Journal of New Energy*, 99.
 [9] Dodonov V V, *Dynamical. Phys Rev*, 1998, **A58**: 4 147.
 [10] Jiang Xingliu, Lei Jinzhi, Han Lijun. *Journal of New Energy*, 1999, **4**(4): 47.
 [11] 雷锦志, 江兴流. *科技导报*, 1999, (4): 10.
 [12] Takahashi R. *Proceedings of ICCF-7*, 1998, 383.

Transient Vortex Dynamics and Anomalous Nuclear Phenomena in Nonequilibrium System*

JANG Xing-liu¹, JIU Zhi-jian¹, WEN Xiong-wei², HAN Li-jun³

(1 *Department of Applied Physics, Beijing University of Aeronautics and Astronautics, Beijing 100083, China;*

2 Department of Mechanics, Tsinghua University, Beijing 100084, China;

3 Department of Material Science and Engineering, Beijing University of Aeronautics and Astronautics, Beijing 100083, China)

Abstract: The tip effect, magnetism self-pinch phenomena, high energy concentration on the cathode surface, electrochemical double layer, and polarized nucleus fusion in the process of electrolysis have been studied and discussed. The high concentrated and straight charged particles with energy above 10 MeV in electrochemistry systems were recorded by CR-39 solid trace detector. The hypothesis of vortex dynamics is proposed for explaining the peculiarities of excess heat and anomalous nucleus phenomena in the non-equilibrium systems.

Key words: vortex dynamics; zero point energy; torsion field; cold nuclear fusion

* **Foundation item:** National Natural Science Foundation of China(19455001-E)