

文章编号: 1007-4627(2004)04-0422-03

冷核聚变十五年*

江兴流¹, 刘 锐¹, 王怀义¹, 乐小云¹, 韩丽君², 文雄伟³

(1 北京航空航天大学理学院, 北京 100083;

2 北京航空航天大学材料科学与工程学院, 北京 100083;

3 清华大学机械学院, 北京 100084)

摘 要: 参考在美国麻省理工学院召开的第十届国际冷核聚变会议(ICCF-10)内容, 对冷核聚变研究的现状作一简单介绍. 国际原子能委员会(IAEA)分管聚变的官员(1995—2001年)T. J. Dolan 在清华召开的ICCF-9国际会议上的总结会上提出五种重要的解释冷聚变现象的理论模型, 其中有江兴流提出的涡旋动力学模型. 涡旋动力学模型的主要论点在于: 局域瞬态非平衡体系产生涡旋, 而涡旋的内聚作用和极化效应, 使体系内的粒子相互靠近, 产生局域极化核反应和高度定向的轴向加速高能粒子. 这种局域瞬态非平衡体系出现在电极微突起处或多层膜的非平衡点处. 这一理论成功地解释了许多异常放热和核嬗变现象, 因而受到了广泛重视. 对涡旋动力学作以简单介绍.

关键词: 零点能; 核反应; 挠场; 电化学

中图分类号: O571.44 **文献标识码:** A

1 历史的回顾

1989年3月, 二位科学家, M. Fleischmann 和 S. Pons 声称在试管里用电化学手段引发了核聚变, 这在当时全世界的科学界引起了巨大的轰动, 原因在于:

第一, 若常温核聚变(或冷核聚变)真的存在, 这无疑是一个重大的事件. 这是因为近半个多世纪以来, 科学家们一直探索着用氘、氚(重水、超重水)聚变来作为能源的一个来源的主攻方向.

但实现这一聚变反应有两大难点, 首先实现这一反应必须在超高温、超高压的环境下进行, 这就决定了首先必须向聚变物提供足够的“外来”能量, 才能“触发”聚变反应, 而且既然是在高温、高压条件下, 这就大大增加了反应装置的整体体积和复杂性, 使提取能源的成本大大增加. 普通的热核聚变一旦发生聚变反应, 其反应“速度”和能量释放的“可控性”是迄今没有得到解决的难题. 从以上这些足以说明, 若冷核聚变的确存在, 其巨大意义是难以想象的, 这首先可大大简化反应装置, 降低成本.

其能量释放的可控性较之于热核聚变的可控性要容易得多.

第二, 这一冷核聚变无论从反应条件还是从反应产物来说都是与现有的热核聚变反应条件和产物相矛盾.

一般热核聚变反应的产物都会有中子和 γ 射线放出, 但大多数已公布的冷核聚变, 其聚变产物要么没有中子和 γ 射线放出, 要么其产生的过热释放与中子、 γ 射线等反应产物不相匹配^[1].

综上所述, 冷核聚变与人们已习知的热核聚变无论从反应条件还是反应产物来说都存在着尖锐的对立. 换言之, 被称之为冷核聚变的这种现象, 无法在传统物质状态和核物理学的框架内给出解释.

也就是在这一背景下, 1989年11月, 美国能源部组织成立的一个由22人组成的专家小组, 在仅经过6个月的调查后, 对冷核聚变给出了否定性的结论, 其中最重要的两条调查结论, 其原文内容是: (1) “迄今为止所进行的有过热放出的实验结果不能提供令人信服的证据来说明, 这种被称之为冷

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

聚变的现象可以作为能量的一种有用的来源。”(2)“被称之为冷核聚变的这一新的核反应过程的发现,其给出的证据是不令人信服的。”美国能源部的这一报告,其影响当然超出了美国国内,对全世界这一领域的研究都带来了巨大的否定性的影响。明显地阻碍了这一研究的进展。

2 有关冷核聚变的最新实验事实

在第 10 届国际冷核聚变会议期间, Mitchell Swartz 在麻省理工学院(MIT)Hagelstein 教授的实验室,演示了的 Fleischmann / Pons 型钡-低电导率重水-铂电解池^[2]。在不同的实验条件下,这一装置的过热功率比为 167%—267%。这一现象的演示过程在会议期间,从 8 月 24 日到 8 月 30 日多次进行过。

“Letts-Cravens”效应,用激光照射电解池阴极会激发过热的产生,这一现象由三个科学家(Michael Mckubre, Edmund Storms 和 Mitchell Swartz)小组各自独立地观测到。此实验结果有两个特点。第一,实验的输出功率是输入功率的 30 倍;例如:当输入激光束功率为 30 mW 时,电解池输出为 1 W。第二,这一实验重复性很好。

来自佛罗里达的 James Patterson 博士和他的同事们向公众展示了一种结构简单、坚固、构思巧妙的气相“冷聚变”反应器,该反应器能持续不间断地产生过热输出。该装置的全部细节均无保留地向公众公开。

意大利政府支持的固态低能核反应装置观察到与过热相关的⁴He。

一家以色列公司——能源技术有限公司,在美国投资者支持下,仅两年时间就得到各种过热过程。有关这些成果在 ICF-10 会议上,做了介绍与演示。

在过去的 15 年里,诸如以上这些用传统热核聚变无法解释的冷核聚变现象的实验事实足以说明“冷核聚变”现象是存在的,而且在一些关键性实验装置上有很好的重复性。

3 冷核聚变的涡旋动力学解释

对冷核聚变的物理机制,从事这一研究领域的各国科学家提出了各种各样的物理模型,但归纳起

来,主要有以下 5 种物理机制:(1) 声子耦合机制;(2) 共振势垒隧道贯穿机制;(3) 四面体机制;(4) 电子轨道收缩或动力学畸变机制;(5) 涡旋动力学(Vortex Dynamics)机制。

我们现在可以肯定地说,既然“冷核聚变”作为一种实际存在的物理现象已逐渐被人们由否定、怀疑的态度到基本承认了它的存在,而且反应条件和产物与通常的热核聚变的反应条件和产物有着尖锐的对立,用现有的热核聚变的物理机制去揭示、解释它,显然是不可取的。

我们借助挠场理论和涡旋机制提出一种假设,用以解释冷核聚变现象中出现的过热现象。

挠场可以通过不同的方法引入,但以最基本的层次上,可以纳入对物理真空这一概念的新的理解上。没有实物粒子的空间中并非什么都没有,可以有场物质存在,场物质和实物粒子之间是可以互相转换的,真空中可以存在瞬态粒子,因而要给出真实的精确定义是一件十分困难的事。各种场(电磁场、引力场、挠场)都可以作为物理真空在不同极化条件下的表现。如果一个带电粒子存在于真空中,作为一种扰动,这种物理真空被电荷极化时,就表现为电场;而如果这种扰动源是质量 m ,那么物理真空在质量的扰动下引起真空的自旋纵向极化,就表现为引力场;如果这种扰动是由于物体的自旋引起的,那么真空被横向极化,就表现为挠场。可以这么理解为:如果把一个带电、有质量和自旋的物体看成是对物理真空的扰动,则与该物体的带电量和质量相对应就分别产生电磁场和引力场,而与物体的自旋相对应则产生挠场(或称为自旋场)。因此,不同的场可以看成是物理真空在不同扰动下的不同极化方式的一种表现。到目前为止,对挠场的理论和实验研究,前苏联学者的研究工作占了很大比重,俄罗斯物理学家总结出了挠场的一系列与众不同的性质:(1) 不像电磁场那样,同电荷相排斥,异电荷相吸引,挠场是同旋相吸,而异旋相斥;(2) 由于挠场是由经典的自旋产生的,所以挠场对物体的作用只会改变物体的自旋状态;(3) 挠场在通过一般物理介质时不会被吸收,也不会产生相互作用;(4) 由于任何物质都有非零的集体自旋,因此任何物质都有自身的挠场;(5) 挠场具有记忆和滞后作用,也就是具有一定强度和频率的挠场的场源把围绕该物体的空间中的物理真空极化了,所以当

场源被移走后,空间的涡旋结构仍然保留,挠场还可以存在;(6)挠场具有轴向加速作用。

挠场的出现与原子、电子的自旋取向有关,但通过物体的机械旋转方式也可能产生选择性的自旋空间取向。近 20 多年来,很多学者指出通过对物理真空的涡旋扰动,有可能从真空提取能量,这是因为:首先,从量子场论的角度来看,物理真空是一个具有强烈涨落的系统,它蕴涵巨大的能量;其次,既然通过对真空的电荷极化而产生的电磁场具有极高的能量密度,那么通过旋转物体与物理真空的相干作用,产生所谓的挠场能源(真空零点能)也就成为可能。

电解过程中,电极的棱角及表面的凸起,将引起局部电场集中。如果是阴极,将出现局部高密度电子发射,而导致远离平衡态的非线性的涡旋运动,这一涡旋效应也将产生挠场。由于氢(或氦)气泡的不断出射和离去,在电极尖端将出现周期性的

瞬态变化过程。电解电压越高,瞬变的频率就越高。瞬变的气泡可以看作是带有可动边界的谐振腔,它们可能产生动态长西米尔效应而吸收零点能,并以光子的形式放出,这样,通过挠场与真空的相干作用而提取能量(零点能),导致了过热和异常核现象的出现^[3]。

从电解实验结果中,我们看到了挠场存在的证据。例如:通过辐射自照相法观察到的高度定向的 β -粒子束;有时,断开电解电压后,仍能看到电极尖端处持续出现的气泡,说明该处残留的挠场仍在起作用。应该指出,国际上许多实验室观察到的停止电解后出现的持续过热现象,亦可用挠场的存在作解释。

“冷核聚变”现象的深入研究对未来新能源的开发有重大意义,美国能源部已开始重新评估“冷核聚变”,这表明美官方对这一领域态度的重大转变,应引起我们的高度重视^[4]。

参 考 文 献:

- [1] 江兴流,文雄伟等. 北京航空航天大学学报, 2001, 27: 729.
 [2] Cravents D, Dash J, Mallove E. [http://www. Newenergytimes. com/ICFF10/Breaking Through Mallove. htm](http://www.Newenergytimes.com/ICFF10/Breaking Through Mallove.htm).
 [3] Smirnova O, Spanner M, Ivanov M. Phys Rev Lett, 2003, 90: 243001.
 [4] Toni Feder. Physics Today, April 2004.

Fifteen Years of Cold Fusion*

JIANG Xing-liu¹, LIU Rui¹, WANG Huai-yi¹, LE Xiao-yun¹, HAN Li-jun², WEN Xiong-wei³

(1 Science School, Beijing University of Aeronautics and Astronautics, Beijing 100083, China;

2 School of Materials Science, Beijing University of Aeronautics and Astronautics, Beijing 100083, China;

3 Mechanics School, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract: Many papers published in the 10th International Conference of Cold Fusion (MIT, Massachusetts, Aug. 2003) reveal the experimental results of excess heat with a few of products of nuclear reactions. Over the years it is become clear that there are new effects to be surfaced. Thomas J. Dolan listed several interesting theoretical ideas including the model of vortex dynamics proposed by Xingliu Jiang. This model says that excess heat and nuclear reactions in electrical discharge system and other transient nonequilibrium processes were explained by two mechanisms: torsion coherence of vortex dynamics with the zero point energy, and dynamic Casimir effect of transient evolution of gas bubbles.

Key words: zero point energy; nuclear reaction; torsion field; electrochemistry

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