



中国科协学会学术部 编

新

观点新学说学术沙龙文集

17

『冷聚变』争论



中国科学技术出版社

新观点新学说学术沙龙文集⑪

“冷聚变”争论

中国科协学会学术部 编

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

“冷聚变”争论/中国科协学会学术部编. —北京:中国
科学出版社, 2008. 9

(新观点新学说学术沙龙文集; 17)

ISBN 978 - 7 - 5046 - 4898 - 3

I. 冷… II. 中… III. 受控聚变 - 聚变反应 IV. TL61

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 139948 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志, 未贴防伪标志的为盗版图书。

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码: 100081

电话: 010 - 62103177 传真: 010 - 62183872

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京迪鑫印刷厂印刷

*

开本: 787 毫米 × 1092 毫米 1/16 印张: 9.5 字数: 200 千字

2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1 - 2000 册 定价: 18.00 元

倡导自由探究

鼓励学术争鸣

活跃学术氛围

促进原始创新

序 言

“冷聚变”是一个颇为敏感且备受质疑的话题,也是当前科技界应当面对的重大问题之一。2008年4月8~9日,中国科协学会学术部以“‘冷聚变’的争论”为题在北京召开了第17期新观点新学说学术沙龙,邀请了许多专家学者就此问题进行自由讨论。会议就氢、氘气体放电实验出现的许多奇异现象(如异常X射线谱线、超热、新核素生成等)和其理论解释(如“小氢原子模型”、“p-e-p等束缚态模型”),以及其他的实验现象和理论解释进行了报告、质疑和热烈的争论。读者可以从本书中了解到当前国内“冷聚变”研究的状况和各位专家学者的基本观点。这里需要说明的是,许多现象和研究早已不属于“冷聚变”范畴,而是在一些实验中出现了我们无法用现有理论解释的现象,“冷聚变”仅仅是一种借用和象征性说法。这个问题之所以重要,是因为这许多现象如果是科学事实,那我们的物理学将面临重大挑战,将需要有新的突破和发展。许多多年从事“冷聚变”研究的科学家都以十分认真的态度看待他们所做的实验。因此,我希望“冷聚变”问题能够再次引起科技界的关注,我们不是要求它能够解决我们当前遇到的某些问题,而是要尽力给出一个可靠清晰的物理图像。

彭先觉

2008年6月6日

目 录

“冷聚变”争论	彭先觉(2)
一种新物理过程及其科学意义	鲁润宝(3)
我们在追求一个能源	李兴中(11)
国内“冷聚变”的研究实验	张武寿(13)
对“冷聚变”的认识过程	江兴流(15)
“冷聚变”现象确实是存在的	蒋崧生(22)
常温聚变实验未有确定论测	张万箱(24)
“冷聚变”在不断远离核聚变的框框	张武寿(27)
“冷聚变”实验	江兴流(31)
关于“冷聚变”的定量研究	鲁润宝(47)
天文学与“冷聚变”的关系——天文给物理提供潜在前景	何香涛(64)
应建立“冷聚变”研究课题组织	严谷良(70)
我对“冷聚变”持中立的立场	彭先觉(75)
进行“冷聚变”研究是坚持科学精神	李喜先(77)

“电子—离子束缚态”系统可能存在的基本物质条件 裴留庆(79)

“冷聚变”牵扯太阳耀斑 鲁润宝(89)

对太阳耀斑的观测 王家龙(99)

敢于向“主流”学说挑战 许少知(113)

专家简介 (125)

部分媒体报道 (139)



会议时间

2008年4月8日

会议地点

西洼俱乐部多功能会议室

主持人

彭先觉

各位专家、各位教授,各位同志,上午好!

今天是“中国科协新观点、新学说第17期学术沙龙”,会议的题目是“‘冷聚变’争论”,这是个比较重要的问题,应该说在当前学术界也是一个比较重要的问题。今天我们在这里就这个问题进行讨论,我相信这对科学的发展以及为学术活动营造一个良好的环境,都会很有好处。

首先自我介绍一下,我叫彭先觉,是中国工程物理研究院的研究员,很荣幸来参加这次会议,并跟王家龙教授一起来主持这次讨论会。我本身对“冷聚变”知之甚少,能够参加讨论是一个很好的学习机会。今天来参加会议的都是科学界特别是物理学界的一些前辈,还有陈能宽院士,我非常高兴这次能跟各位一起参与这个讨论。



“冷聚变”争论

◎彭先觉

会议题目是“‘冷聚变’争论”，“冷聚变”的问题是当前科学界的一个比较大的问题之一，被列入 21 世纪 100 个交叉科学难题。但是这个问题涉及很多方面，现在发现很多过去传统的理论难以解释的现象。鲁润宝同志在这个方面做了长期的研究，当然还有其他很多科学家，这一次申请主要是鲁润宝同志申请的，所以我们就先请他来做一个小的报告。



一种新物理过程及其科学意义

◎鲁润宝

非常感谢大家能够出席这次讨论会议。会议的主题叫“‘冷聚变’的争论”，我认为“冷聚变”的争论分三个层次：第一，就是现象的客观性，这一条是最要紧的。因为“冷聚变”在学术界一直还是处于一种被冷落的状态；第二，就是我对“冷聚变”这个现象如何界定，提出点看法；第三，如何用量子力学来描述。

现在先把这次准备参加会议的大致内容给大家说一下。1994年提出一种新物理过程，命名为“电子—离子束缚态及其引发核过程”假说，简称“束缚态模型”。

它的基本点是：



如果 A^+ 是稳定核，则无核过程；如果 A^+ 核不稳定，是易裂变的，可能有 A^+ 的裂变。



并且有束缚态概率 $10^{-4} \sim 10^{-6}$ 倍的 (d, d) 聚变。

这种 (d, d) 聚变的分支比，我认为可能就是与热核聚变一致的。即

$$d + d \rightarrow \begin{cases} {}^3\text{He} + n & \sim 0.5 \\ T + p & \sim 0.5 \\ {}^4\text{He} + \gamma & \sim 10^{-6} \end{cases}$$

而且在效应强时有可观测的次级反应：

主要有



这个过程的主要特点是：

(1) (d,d) 聚变是小概率的，“超热”主要来自束缚态放 X 射线；因为它是低能 X 射线（ $\sim 12.5\text{keV}$ ， $\sim 25\text{keV}$ ）在介质中容易被吸收转化为热能；

(2) (d,d) 聚变区别于高温、高密度下的外部条件克服库仑排斥力，而是由电子的库仑力使 d^+ 核有概率产生 (d,d) 聚变，正是这种机制使这个物理过程区别于化学反应和一般的热核反应。

量子力学近似解：

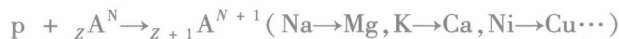
$$\text{对于}(p,e,p)\text{系统}, E^p \approx -\frac{m_p}{2m_e} \frac{m_e e^4}{2\hbar^2} \approx -12.5\text{keV}$$

$$\text{对于}(d^+,e,d^+)\text{系统}, E^d \approx -\frac{m_d}{2m_e} \frac{m_e e^4}{2\hbar^2} \approx -25\text{keV}$$

本文主要内容有：

(1) 轻水电解实验、重水电解实验、氢气辉光放电实验等，论证“一种新物理过程客观存在”无可置疑。

(2) 用实验事实证明：轻水、氢气相关的现象中 $\sim 12.5\text{keV}$ 、 $\sim 25\text{keV}$ 线发射存在；在重水、氘气实验中 $\sim 25\text{keV}$ 线发射的存在和少量 (d,d) 聚变论证所谓“核嬗变”现象是 $p-e-A^+ \sim 25\text{keV}$ 和 $\text{Sr} \rightarrow \text{Mo}$ 、 $\text{Cs} \rightarrow \text{Pr}$ 、 $\text{Ba} \rightarrow \text{Sm}$ 不是“核嬗变”，而是



碱金属容易产生反应，形成 $p-e-A^+$ 与 A 核的 Z 不敏感，说明不是克服库仑位垒。





$$\begin{array}{c} d^+ - e - d^+ \\ \vdots \\ \text{和 } 3d^+ - e - d^+ + Ba \rightarrow Ba \quad \cdots d^+ - e - d^+ . \\ \vdots \\ d^+ - e - d^+ \end{array}$$

$$4d + {}_Z A^N \rightarrow {}_{Z+4} A^{N+8} \Delta m C^2 \sim 40 - 50 \text{ MeV 无 } \gamma .$$

$$6d + {}_Z A^N \rightarrow {}_{Z+6} A^{N+12} \Delta m C^2 \sim 60 - 70 \text{ MeV 无 } \gamma .$$

(3) 观测事实证明太阳耀斑的放能机制是 $p - e - p \sim 12.5 \text{ keV}$, $d^+ - e - d^+ \sim 25 \text{ keV}$, $p - e - A^+ \sim 25 \text{ keV}$ 及 (d, d) fusion 和一系列次级核过程。两个线发射的 Compton 散射电子的韧致峰为 $\sim 0.29 \text{ keV}$ 和 $\sim 1.15 \text{ keV}$, soft X-ray ($< \sim 12.5 \text{ keV}$) 和 hard X-ray ($> \sim 13 \text{ keV}$) 是两个独立过程。存在 $\sim 12.5 \text{ keV}$ 和 $\sim 25 \text{ keV}$ 线发射。有两种 $\sim 25 \text{ keV}$ 线发射: $p - e - A^+ \sim 25 \text{ keV}$ 几乎不联系核反应; $d^+ - e - d^+ \sim 25 \text{ keV}$ 联系核反应。在 soft X-ray 段 $3 \sim 6 \text{ keV}$ 发射滞后 $9 \sim 12 \text{ keV}$ 。这些观测事实挑战现有流行理论 Neupert effect、“磁重连”等理论,证明了“束缚态模型”的预言。

(4) 用观测事实论证 CygX-1, GX339-4, ..., 所谓“黑洞候选体”的 X-ray 辐射的实质是星冕的类太阳耀斑辐射。流行的“吸积原理”和“逆 Compton 散射机制”值得商榷。

(5) 用观测事实论证 HerX-1, 4U0115+634, ..., 所谓“中子星”的 X-ray 辐射的实质是星冕的类太阳耀斑辐射。流行的 12 keV 、 23 keV 朗道吸收线, 双星吸积模型和高强度磁场模型值得商榷。

(6) 论证 SN 1987A 不是超新星爆发, 所谓 I 型超新星和 II 型超新星现象是星冕的特大耀斑, 不是恒星的塌缩。

(7) 论证 γ -爆现象是星冕的强硬 X 射线耀斑, 它具有与太阳耀斑相同的过程, 不是恒星的塌缩, 也不是中子星—中子星、中子星—黑洞相碰。

(8) 论证软 γ 重复爆不是一种特殊天体, 而是类 1980. Jun. 7 的特殊耀斑, 不是磁星、中子星或奇异星。

SGR1806-20 是银河系中超新星遗迹中的“孤立中子星”, 却发生了 2004



年 12 月 27 日的特大 γ 爆,并且它的 X-ray 光变证明了 3 ~ 10keV 能段与 > 25keV 能段是两个独立过程,全面挑战了上述高能天体辐射的当代权威理论。

(9) 质疑“暗物质”、“暗能量”存在的观测依据。

(10) 引述了天体物理学者对上述某些流行理论的质疑。

该物理过程的潜在影响领域:地球物理的能源机制、人体科学、能源。

建议:开辟一个新的物理分支学科,不妨称为“电子离子物理”。

下面主要是讲通过轻水电解,实际就是普通水,然后是重水电解,然后是氢气辉光放电实验,论证一种新物理过程是客观存在的。在冕区, X 射线直穿比较好,我认为观测事实证明,太阳耀斑的放能机制是 $p - e - p \sim 12.5\text{keV}, 25\text{keV}$ (d, d) 聚变和一系列的次级核过程。而这两个线发射的韧致峰是 0.29keV 和 1.15KeV, 是两个独立过程,软 X 射线和硬 X 射线是两个独立过程,特别应指出有两个 25keV 线发射, (d, d) 束缚态的 25keV 线发射,就是联系少量的聚变。另外就是一个质子加一个离子的 25keV, 在这一点它没有更高的能量,能谱在此处截断。

下面讲一下 CygX-1、GX339-4, 这是有名的黑洞,我认为这个黑洞, X 射线辐射实际上是星冕的类太阳耀斑辐射。对于中子星,观测事实证明,虽然有各种各样的解释,我认为它也是星冕耀斑,特别指出 12keV 和 23keV 两个朗道吸收线,是 12.5keV 和 25keV 线发射的 Compton 散射形成的“谷”。

论证非常有名的 SN 1987A 不是超新星爆发,观测非常多的,认为是超新星爆发,特别是把超新星分成 I 型超新星和 II 型超新星值得商榷,我认为是星冕的特大耀斑,不是恒星的塌缩。

论证伽玛爆现象,这是从国际上美国 20 世纪 70 年代发现了之后,在天体物理领域争论得更厉害的问题,有的说中子星相碰,有的说中子星与黑洞相碰,我认为这个伽玛爆现象,实际是星冕的硬 X 射线较强的耀斑,具体的争论如,原来说它的源是在银河系内,后来又说是宇宙学距离。其实,银河系内外都有,太阳有,甚至地球大气也有。



软伽玛重复爆, 流行理论认为是一种特殊的天体, 有的解释为磁星, 有的认为是很高的磁场强度, 磁场强度达到 10 的 14 次方和 15 次方高斯。我认为这个现象可能是与 1980 年 6 月 7 日的特殊的太阳耀斑相同的现象, 因为它有数个周期性的峰。

我在报告里面, 对上述其实有不少的天文学者对现在的流行理论提出了质疑, 我也学习了一下。这个物理过程, 还有一些潜在的影响, 比如说地球物理能源机制, 地球为什么不凉, 人体科学和能源等, 所以我建议开辟一个新的物理学科, 不妨称为“电子离子物理”, 我觉得这应该是跟原子分子物理, 等离子物理不同。

一种新的物理过程客观存在, 原因是这样的, 我先给朋友们介绍一个问题, 为什么我说可以通过观测事实能证明这个物理过程客观存在, 是无可置疑的。先讲条件。我们已知的物理过程, 300K 温度下辐射的能量范围, 根据伦琴的 X 射线, 只能小于等于一个 eV。所以, 如果我们在实验上能观测到, 在室温下, 上述的轻水电解、重水电解, 这种直流电解的实验, 如果光子的能量超出 eV, 或者是在氢气辉光放电实验中, 出现的 X 射线的能量, 超出伦琴的 X 射线能量。那么我们就说这是一种现在不能解释的物理过程。

下面讲几个实验。

先讲一个能谱, 横轴是以 keV 为单位的能量, 纵轴是计数率, 2、6、12keV, 这个是几伏的电池电解轻水, 然后减掉了本底的, 所以不要再说本底的污染。这是同一家意大利人做的, 这也是横轴以 keV 为单位的能量, 纵轴是计数率, 也是减掉本底的, 清清楚楚的给出, 这是 2keV, 这是 22keV, 再加上 24.5keV, 这个 X 射线是真正的信号, 应该无法怀疑。

下面给一个重水的实验, 是日本人做的, 上边这个图是时间轴, 大致尺度是 1000 的样子, 本底的计数率是 3.55 个 cps, 纵轴是计数率, 本底是 3.55, 信号计数率最高的可以到 50 ~ 60。实验物理学家说一般的实验可信信号要三个 σ 的, 要是 6 ~ 13 的话, 就远远超出了。大家看下面的能谱, 是以 keV 为单位的, 然后它给的是计数率, 在 50keV 以下, 这个信号都非常好, 谱是非常清楚, 而且大家



记住这个形状是特别清楚,特别是 20keV 以下非常清楚,10keV 的强度是非常之强,而且是幂律。

再给一个重水的实验,这是 10 伏左右的,这是 Szpak 的实验,它特别给出了 A 和 B 的两点,当年在文献中说,为什么在 A 跟 B 的两点会比别人高这么多,这个能量到 10、20、30,这个能量是 20keV 左右,这个是 10keV 左右。这种实验,是 10 伏以内的直流电解会出如此高的 X 射线。

国外有实验室做的氘气辉光放电,把探测器放到反应室里面,然后给出氢气辉光放电产生的 X - 射线能量远远超出外加电压对应的伦琴 X - 射线的最大能量,他是用的 0.5 ~ 1.5kV,然后看它的能谱是多么清楚。然后我再给一个中国学者的一个实验结果,在我们“冷聚变”的讨论会上给出的,互相印证一下这个实验。

例如,俄罗斯人做的氘气辉光放电和氢气辉光放电。同样是以 keV 为能量单位的,计数是幂律的,给了两个测量结果。为什么他做出来 X 射线这么清楚呢?是因为它的探测器的放置好,一个是钨阴极抠了窟窿,没有吸收。大家看这个测量中,这是 20keV,这是 24keV 多一点,这是 20keV,特别有意思的,大家看这是幂律,如果用线性坐标的话,这就是 12keV,它比两边高,所以这是 12.5keV 线发射的迹象。

为什么我们氢气辉光放电,直流是 3kV 的放电,当时我们的实验报告说出现了双峰,一个就是 3keV 以下有一个峰,5 ~ 8keV 有一个峰。给出的能量轴是道数,后来我请教了这个标出来的能量,它跟刚才说的实验是完全一样的,关键就是因为这次的氢气辉光放电,过去探测器都是在玻璃管外侧,1.8 毫米的玻璃管,把 10 个 keV 左右的 X 射线是完全吸收的。这一回是玻璃管开了口。所以这个实验是互相直接印证了氢气辉光放电存在非伦琴的 X 射线发射。

关于 25keV 和 12.5keV 的线发射存在的观测证据,因为实验室没有天体那么清楚,在数量级上是符合的,由于时间的关系不讲了。

第一个结论就是用轻水、重水,10 伏左右的直流电池来电解,放出了十几个电子伏和二十几个电子伏或更高的伽玛射线。刚才说了,还有一种叫做



核嬗变的现象,俄罗斯人早就发现了,在自然界元素都可以吸收一个质子,变成 $Z+1$ 和 $M+1$,比如钠变镁、镁变钙。这就是核嬗变,我的观点它不是核嬗变,而是质子和电子和一个离子形成一个束缚态,放出 25keV 左右的 X 射线。还有一个实验是日本人做的,4 个 d 核,加上铷变成铈,4 个 d 核加上铯变成镨,6 个 d 核加上钡变成钷,现在的观点都认为是核嬗变,我认为这个是 (d, d) 在常温下聚变都是非常难的,4 个 d 核进去,6 个 d 核进去,这个质量亏损一算的话就是几十个 MeV,我认为我们测到的反而是超热和 X 射线,所以它不是核嬗变。这就是我为什么说“冷聚变”是客观的,但又是不完全科学的,这就是我的观点。

下面讲一下“电子离子束缚态及其引发核过程”的量子力学方程及本征值粗估解的补充说明。

出发点是这样,我的这个模型认为电磁相互作用,在玻尔半径的范围内应该用量子力学来求解,两个质子和电子的体系,质子和电子处于自由态的时候,玻尔半径是它的基态,玻尔半径是不能逾越的。薛定谔方程是能量守恒方程,而且是一个线性方程,所以可以进行分离变量求解。

如果电子进到两个质子的中间,甚至或者说接近中点,电磁库仑力,两个质子受电子的吸引力,大家用简单的力学分析,就是它的合力,总是向着两个正电核的连线方向。如果它受玻尔半径限制的话,它不能被一个离子单独占有,它会形成一个束缚态。这个作了很大的简化,因为这是一个三维的问题,化成一个一维的问题来解决的话,带有很大的假设性。如果束缚态电子处于两个质子连线的中间点的话,既是对称又是平衡点,而且它的能量达到极小。我们作了假设,薛定谔方程首先去掉平动,经两次坐标变换,两个变量的薛定谔方程,求解三维问题现在还没有这能力。这就是坐标,两个质子,电子在中间,然后是三个变量,最后变成两个变量,再把两个变量化成具有两个独立微分算符的方程。这样就变成了以质子跟电子两个能量加上电子跟质子有三项,就是两个质子的排斥项,电子跟两个离子的吸引项,这个方程要想分离变量困难在哪儿,就是因为这个库仑力是加一项减一项,这样如果是根据曾谨言老师的谐振子方程的话,直接可以分离变量,如此我就要处理这个位能项。这里的办法,就是要将质



子跟电子的位能各 $1/2$, 就是正电核的位能和负电核的位能平均分配, 电子的质量要小得多, 所以实际上是在这做了奥本海默近似。然后有几个办法, 来展开质子位能项, 直接就解方程了, 电子的位能项可以用几个办法。总之, 就是可以使得这个电子的这一项对束缚态结合能贡献趋于 0, 0 有效电荷的吸引, 就是电子实际上是被两个 d 核束缚住, 在一个平衡点上做微小的振动。这个就是物理图像。然后得到的本征值就是 12.5keV 和 25keV 的近似解。这个有待于实验的进一步检验和各位学者的批评指正。