

DR. MEL MILES' AUTOBIOGRAPHY FOR HIS COLD FUSION RESEARCH

迈尔斯冷聚变研究回忆录

[美] 梅尔文·迈尔斯 口述

[美] 鲁比·克拉 采访整理

[美] 托马斯·格里姆肖 审阅

张武寿 译





迈尔斯冷聚变研究回忆录

低能核反应研究文档倡议项目

[美]梅尔文·迈尔斯 博士（退休）
美国海军航空武器中心
加州中国湖（现居犹他州圣乔治）

[美]鲁比·克拉
Coldscope
加州尤里卡

[美]托马斯·格里姆肖 博士
LENRGY 有限责任公司
德州奥斯汀

张武寿 译



2024 年 10 月



原书名：

DR. MEL MILES' AUTOBIOGRAPHY FOR HIS COLD FUSION RESEARCH
A PROJECT OF THE LENR RESEARCH DOCUMENTATION INITIATIVE

作者：

Melvin Miles, Ph.D., Retired, U.S. Naval Air Weapons Center, China Lake,
California (Now in St. George, Utah)

Ruby Carat, Coldscope, Eureka, California

Thomas W. Grimshaw, Ph.D., LENRGY, LLC, Austin, Texas

October 29, 2022

封面照：2016年梅尔文·迈尔斯参加第二十届国际冷聚变卫星会议期间于厦
门，译者摄

本书原文下载地址：

<http://lenr-canr.org/acrobat/MilesMdrmelmiles.pdf>

本书中文版下载地址：

<http://lenr-canr.org/acrobat/MilesMdrmelmilesa.pdf>



目 录

一、引言	1
二、《迈尔斯冷聚变研究回忆录》的形成过程	3
三、迈尔斯 LENR 研究文档项目的背景	5
四、迈尔斯冷聚变研究回忆录	8
1. 我的曾祖父	8
2. 我的祖父	8
3. 我的曾外祖父，1861 年	9
4. 我的父亲	12
5. 我不是传教士，1957 – 1960 年	12
6. 犹他大学，1962 – 1965 年	13
7. 在德国与海因兹·格里舍尔，1965 – 1967 年	14
8. 军械实验室，1968 年 1 月– 1969 年	15
9. 中田纳西州立大学，1969 – 1978 年	16
10. 回到西部，1978 年	16
11. 电池研究，1979 年	17
12. 电致变色和二氧化碳	17
13. 从收音机里听到冷聚变消息，1989 年 3 月	18
14. 第一次尝试	19
15. 小型电解池	20
16. 圣菲会议，1989 年 5 月	21
17. 新钚样取得成功，1989 年 9 月	22
18. 能源研究顾问委员会报告，1989 年 11 月	23
19. 第一届国际冷聚变会议，1990 年 3 月	24
20. 继续研究, 1989 – 1991 年	26
21. He-3 或 He-4, 1990 年 10 月 – 1990 年 12 月	27
22. 无污染	28
23. 如何测量氦	29
24. 有超热时的气体样品	29
25. 盲测	29
26. 对照实验，1991 年 1 月	30
27. 氦结果	31
28. 多重测量	32
29. 暗度陈仓发表论文	32
30. 不存在的大气氦污染	34
31. SRI 证实了氦产生	35
32. 热量直接正比与氦	36
33. 我喜欢数学	37



34. 第二届国际冷聚变会议，1991年7月	38
35. 第二届国际冷聚变会议上的海军冷聚变	40
36. 美国海军冷聚变项目，1992年1月	40
37. 初见本·布什，1991年	42
38. 三轮氦研究	43
39. 与布莱恩·奥利弗合作的第二轮氦实验	44
40. 在阿马里洛的第三轮氦实验	46
41. 共沉积，1992 - 1993年	47
42. 无所作为	48
43. 再见本·布什，1993年	50
44. NRL 钷硼的成功，1994年	50
45. NRL 验证失败，1995年	51
46. 海军项目结束，1995年6月	53
47. 史蒂夫·琼斯	55
48. 氘化材料中的异常效应	56
49. 弗莱希曼和庞斯	57
50. TECHNOVA 公司	57
51. 资助黑名单，1995 - 1997年	59
52. 米兰会议，1997年2月	59
53. 倍耐力轮胎公司，1997年2月	60
54. 在普雷帕拉塔实验室的电视采访	61
55. 倍耐力退出	62
56. 仓库值班，1997年4月	62
57. 新氢能计划，1997年10月 - 1998年3月	63
58. 日本数据的分析	65
59. 新氢能计划的结束，1998年3月	66
60. 返回中国湖，1998年4月	67
61. 加州安大略的美国化学会会议，1999年10月	68
62. 马丁·弗莱希曼与冷聚变武器化，2000 - 2001年	69
63. 中田纳西州立大学，2001年8月 - 2002年8月	70
64. 缅因州贝茨学院，2002 - 2003年	72
65. 拉文大学，2003 - 2006年	73
66. 第二次 DOE 审查，2004年	74
67. 中国湖的合同工，2006 - 2011年	75
68. 共沉积实验	76
69. 厨房冷聚变，2016 - 2017年	77
70. 犹他州圣乔治，2017年11月	80
71. 斯坦·斯帕克和帕姆·博斯	81
72. 斯多姆斯的超热	82



73. 与弗莱希曼的通信	82
74. 反应物与产物一样重要	84
75. 艾林的反应速率理论	85
76. 反应到底是怎么回事?	87
77. 在期刊上发表论文	89
78. 现在的主要目标	89
79. 假如我能未卜先知	90
我从事冷聚变研究的时间和地点	91
附录 A. 迈尔斯博士访谈记录中的时间表	93
附录 B. 译者后记	96
B.1. 译者与迈尔斯的交往及中译本的缘起	96
B.2. 中译本说明	98
B.3. 翻译本书的感想	99
B.4. 译者对钷硼超热的重复	100
附录 C. 专有名词表	102



一、引言

1989年3月23日，马丁·弗莱希曼（Martin Fleischmann，1927 – 2012）和斯坦利·庞斯（Stanley Pons）两博士宣布发现了冷聚变（Cold Fusion。也称为低能核反应，Low Energy Nuclear Reaction，简称 LENR），人们立即认识到冷聚变潜在而巨大的能源前景。人类对安全、廉价、清洁和取之不尽的能源需求似乎将马上得到满足。然而，几个月内主流科学界就否决了 LENR，它至今仍遭边缘化。另一方面，不同国家的很多学者仍始终坚持不懈地认真研究 LENR。



图 1-1. 梅尔文·迈尔斯在犹他州圣乔治家的后院，摄于 2019 年 5 月。



梅尔文·迈尔斯（Melvin¹ Miles）博士（见图 1-1）是 LENR 领域中一位最重要的学者。他在中国湖（China Lake）的海军航空武器中心（NAWC）开始了他的 LENR 研究，他的目标是确定在 LENR 中超热是否伴生氦，并证明氦产物与能量释放的比例与等离子体聚变反应中相同²。迈尔斯成功且肯定地回答了这两个问题。

迈尔斯最先在广播中听说 LENR。由于他在 NAWC 研究中使用的方法与弗莱希曼和庞斯使用的电解相似，所以立即意识到 LENR 的潜力。在 3 月 23 日公布消息后的两天内，他就自己的实验室里开始了实验。他之所以能够这样做，是因为在 NAWC 实验室中，钯和重水都是现成的。随后，他在 NAWC 进行了多次 LENR 实验。如前所述，他（与本·布什，Ben Bush）是该领域第一个建立氦产物与超热产额相关性的人。

后来迈尔斯博士从 NAWC 请假，作为日本北海道新氢能（New Hydrogen Energy, NHE）实验室的客座研究员进行 LENR 实验。他的 NHE 研究成果见于一篇总结报告³和《无限能》杂志的一篇文章中⁴。

在 NHE 工作结束后，迈尔斯回到 NAWC 并于 2002 年 1 月退休。在此后的几年里，他一直是 LENR 领域的领导者之一，参加国际冷聚变会议（International Conference on Cold Fusion, 简称 ICCF）并在 LENR 期刊上——如稿件能让接收，那就在主流出版物上——发表论文。迈尔斯先住在加州里奇克莱斯特（Ridgecrest），然后搬回故乡犹他州圣乔治（St. George），他一直在家中进行的 LENR 实验。

本书是介绍迈尔斯博士 LENR 研究的回忆录。

¹ Mel 是 Melvin（梅尔文）的昵称，后者用于正式场合。——译者注

² Rothwell, J., 1997. Introduction to the Cold Fusion Experiments of Dr. Melvin Miles. Infinite Energy, Vol. 3, Issue 15/16, p. 27. Revised and Updated 2004.

³ Miles, M., 1998. Electrochemical Calorimetric Studies of Palladium and Palladium Alloys in Heavy Water. NEDO Final Report.

⁴ Miles, M., 2000. Report on Calorimetric Studies at the NHE Laboratory in Sapporo, Japan. Infinite Energy, Vol. 5, Issue 30, pp. 22-25.



二、《迈尔斯冷聚变研究回忆录》的形成过程

迈尔斯的回忆录是在鲁比·克拉（Ruby Carat，见图 2-1）的帮助下完成的。它是根据迈尔斯在一个早期项目中三次采访的笔录编写的，该项目内容详见第三章。这三次采访涵盖了迈尔斯研究生涯的全部内容，重点是他在 LENR 领域的工作。采访时间分别为 2019 年 5 月 9 日⁵、2019 年 7 月 22 日⁶和 2021 年 8 月 10 日⁷。



图 2-1. 鲁比·克拉、展板及她手持的漫画书《发现冷聚变》⁸，该书由她与马特·豪沃思（Matt Howarth）合著。

⁵ Grimshaw, T., Transcriptions of Interviews. Memo to Dr. Mel Miles from Dr. Tom Grimshaw, May 9, 2019.

⁶ Grimshaw, T., Transcriptions of Second Round of Interviews. Memo to Dr. Mel Miles from Dr. Tom Grimshaw, July 22, 2019.

⁷ Grimshaw, T., Transcriptions of Third Round of Interviews. Memo to Dr. Mel Miles from Dr. Tom Grimshaw, August 10, 2021.

⁸ Carat, R. and M. Howarth, 2020, DISCOVER COLD FUSION Comic Book. <https://coldfusionnow.org/author/rubycarat/>



鲁比首先仔细审阅了文字记录，然后准备了一份电子表格，罗列了主要活动和事件及其日期和地点，如[附录 A](#)所示，活动也是按时间顺序排列的。然后，她撰写了叙述迈尔斯 LENR 研究和其他贡献的章节。

该叙述见第四章，它由 79 节组成，还包括迈尔斯为最后结论中提供的冷聚变日期和地点的简要列表⁹。

迈尔斯和格里姆肖（Grimshaw）两博士对叙事文本进行了审阅。迈尔斯一生中的其他重大事件和成就补充了他的 LENR 工作信息。鲁比撰写的这篇叙述旨在“更进一步”记录迈尔斯在冷聚变领域的贡献。

⁹ 大多数章节包括采访（2019 年 5 月 9 日的第 10 号采访；2019 年 7 月 22 日的第 20 号采访；2021 年 8 月 10 日的第 30 号采访）以及信息来源的访谈记录页码。



三、迈尔斯 LENR 研究文档项目的背景

如前所述，鲁比·克拉撰写的迈尔斯博士回忆录中的三次采访源于一个前期项目，该项目是与格里姆肖一起进行的，目的是记录迈尔斯的 LENR 研究生涯¹⁰。迈尔斯与格里姆肖的合影见图 3-1。迈尔斯 LENR 研究文档项目（MLRDP）报告内容见图 3-2。



图 3-1. 梅尔·迈尔斯和汤姆·格里姆肖，2021 年 8 月摄于迈尔斯博士家中。

MLRDP 是在 LENR 研究文档倡议（LRDI）的框架下进行的，该倡议目前约有 30 名参与者。倡议目标是弥补 LENR 研究记录的缺失，因为在 1989 年 LENR 宣布后的 30 年里，学者们正在离开这个领域。

¹⁰ Miles, M., and T. Grimshaw, 2020. Documentation of LENR Investigations by Melvin Miles at the U.S. Naval Air Warfare Center, China Lake – and Beyond. LENRGY Unpublished Report, Vol. 1 and Vol 2 (Appendices), Third Draft, August 11.



1	引言
2	公开文档
	2.1 美国海军和其他 LENR 报告
	2.2 出版物综合清单
3	电子文件
	3.1 笔记本电脑上的文件
	3.2 光盘上的文件
4	硬拷贝记录：笔记本
	4.1 实验笔记，中国湖海军航空武器中心
	4.2 实验笔记，日本新氢能
	4.3 活动和事件笔记
5	LENR 图书馆
	5.1 ICCF 会议记录
	5.2 LENR 图书
	5.3 录像（VHS 磁带）
	5.4 照片
	5.5 会议海报
6	访谈
7	与马丁·弗莱希曼的通信文件
	7.1 倒数第二篇论文，第四部分
	7.2 关于新氢能数据的弗莱希曼手稿
	7.3 弗莱希曼手稿：长信
	7.4 马丁·弗莱希曼杂项论文
	7.5 《马丁·弗莱希曼与梅尔文·迈尔斯的通信》（杰德·罗斯韦尔作序）
8	研究阶段
	8.1 LENR 前期研究
	8.2 NAWC 的 LENR 研究
	8.3 日本新氢能研究
	8.4 继续在 LENR 进行专业活动
	8.5 LENR 研究总结
9	未来机遇
10	项目方法
	附录（第二卷）
	附录 A. 迈尔斯博士的冷聚变论文
	附录 B. 迈尔斯照片中的个体识别等
	附录 C. 迈尔斯博士访谈记录
	访谈集 1，2019 年 5 月
	访谈集 2，2019 年 7 月

图 3-2. 美国海军航空武器中心（中国湖及之外）梅尔文·迈尔斯撰写的 LENR 调查文件报告目录。

LRDI 方法如下图 3-3 所示。大多数情况下，需要进行现场面谈以收集记录资料并进行访问。随后准备一份报告，并保存记录。为进行 MLRDP，在迈尔斯家中进行了多次访谈，如下所示。



2019年5月5-6日

2019年5月27-29日

2019年7月18-19日

2019年10月31日

2021年6月25日

2021年9月27日

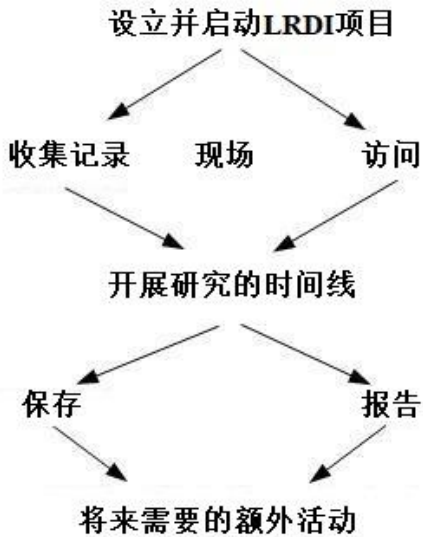


图 3-3. LRDI 工作流程图。

感谢迈尔斯博士的夫人琳达（Linda），她的支持在 MLRDP 中发挥了重要作用。同时也感谢人类世研究所（Anthropocene Institute）为项目提供的资助。



四、迈尔斯冷聚变研究回忆录

1. 我的曾祖父

先说我父系的家族，我的曾祖母简·玛丽·怀亚特（Jane Mary Wyatt, 1837 – 1903¹¹）虽然一直未婚，但她是一个伦敦有钱人的外室，这个人名叫约翰·亨利·威廉·迈尔斯（John Henry William Miles, 1825 – 1878），1855 至 1875 年他在伦敦国会街开了家红狮酒吧（Red Lion Pub），离国会只隔着一条街，所以我祖父的生父实际上是伦敦的一个富豪。这是我背景的一部分。

我的曾祖父出生于 1825 年，当他于 1878 年去世时一个嫡子知道了玛丽·怀亚特及其子女，我相信共有四个孩子¹²。这个嫡子已皈依摩门教，并计划移民到犹他州¹³。所以当他发现怀亚特一家后，也出钱资助他们来到犹他州。他们乘船到纽约，然后坐火车到盐湖城，最后到达犹他州的圣乔治。

简·玛丽·怀亚特和四个子女在犹他州改姓为迈尔斯。我的祖父乔治·埃德蒙·迈尔斯（George Edmond Miles, 1866 – 1970）和约瑟芬·贾维斯（Josephine Jarvis, 1866 – 1941）相识并生下了我的父亲莫里斯·贾维斯·迈尔斯（Maurice Jarvis Miles），莫里斯后来遇到了我的母亲玛丽·里昂（Mary Lyon, 1909 – 2004）。

译者评：按照中国古代礼制，梅尔文·迈尔斯的爷爷是庶子，对我们而言这类事肯定是“宜粗不宜细”一带而过。他敢于“自爆家丑”，虽然对人家来说稀松平常，但仍值得我们钦佩！

2. 我的祖父

我的祖父乔治·埃德蒙·迈尔斯是简·玛丽·怀亚特的儿子，出生于英国伦敦，从小就很穷困，他讲过自己在寒冬顺着铁道捡煤核回家取暖的事。后来他来到圣乔治，娶了我的祖母约瑟芬·贾维斯。

当我祖父年轻的时候，银礁（Silver Reef）矿位于 I-15 公路以北 20 英里处一个叫利兹（Leeds）的小镇上。人们在那里发现了白银并从中赚了很多钱，采矿营地逐渐发展成一个镇子。但我的祖父不是矿工，他在圣乔治与采矿小镇之间来回运送物资。我猜他很节俭，把钱存了起来，所以后来才有能力买下整个街区，其中有一个很大的拓荒者之家¹⁴。

¹¹ 本书中人物的生卒年份都是译者网上查询的，原著中无。——译者注

¹² 根据网络查询结果（<https://wchsutah.org/people/henry-william-miles.php>），是三男一女。——译者注

¹³ 摩门教允许一夫多妻，犹他州是摩门教的大本营，译者估计这是该嫡子能承认并愿意资助他们到犹他州的原因。虽然传主未明言或许不知道，但很可能他曾祖父也是摩门教徒，否则不会有外室并生下这么多子女。——译者注

¹⁴ 拓荒者之家（pioneer home）是一种酒店加旅店的生意，但不局限于此，或有养老或其他社会服务功能。——译者注



我最近读书才知道，我的祖父在 29 岁与我祖母结婚时攒下了 2,000 美元，他用这笔钱在 1899 年前后买下了托马斯·贾德（Thomas Judd）的大房子和圣乔治的整个街区。我不知道这在今天值多少钱，但至少是当时的 40 倍。我觉得现在东西的价格就是与 1950 年代比也多了大约 10 至 20 倍，而且涨得太快了。

这个大房子有点像南方风格的豪宅，离街道很远，大概有 200 码距离¹⁵。它有楼上楼下，甚至还有一个地面裸露着泥土的地下室。这是一座由托马斯·贾德建造的相当不错的房子。

我就在这一大片地上长大。祖父把部分街区卖给了我爸爸和伯父。我爸爸买了三英亩，我伯父买了几英亩，我们在北边，他们在南边，后来大家像经营房地产一样一块块卖给别人。在我成长过程中，我们大约有两三英亩的土地，地里有葡萄、花园、奶牛和鸡。虽然地处闹市，但对我们来说有点像农村。小时候我和叔伯兄弟姐妹们总在这栋房子附近和大桑树的阴凉下玩耍。

当那所房子后来卖掉时，买主们打算拆掉它。然而，有人提议拯救家园并将其搬到祖先广场。人们没法把整个家都搬走，但至少搬了一半。现在我家那个大门仍在圣乔治镇的主城区，一个叫做祖先广场的地方。

译者评：梅尔文·迈尔斯的爷爷从腐国雾都的私生子、撻炭猴变身为鹰酱国富翁，还长命百岁，妥妥的励志男主。

3. 我的曾外祖父，1861 年

在我祖母的家族中，她父亲也就是我曾外祖父（太姥爷）乔治·贾维斯（George Jarvis）曾随英国海军走遍世界各地，还去中国参与了鸦片战争，后来不知怎么瞎了一只眼，因此离开了海军。在他回英国不久，他那艘军舰上的大多数水手在广州附近的战斗中遇难。他总是感谢上帝，因为他没有参加广州战役¹⁶。他和我曾外祖母（太姥姥）安妮·普莱尔·贾维斯（Ann Prior Jarvis）都来自英国伦敦，属于圣乔治最早开拓定居的居民，所以我在这里的根可以追溯到 1861 年。



图 4-1. [乔治·贾维斯](#)（1823—1913）和 [安妮·普莱尔·贾维斯](#)（1829—1913），图片来自家族搜索网。

¹⁵ 一码是 3 英尺，约 0.91 米。——译者注

¹⁶ 鸦片战争这一段是传主与我通讯时说的，不在英文原文中。——译者注



乔治和安妮皈依摩门教后迁居到波士顿，并在那里住了几年。一天，教会高层指示他们去犹他州盐湖城定居。乔治和安妮·贾维斯从密西西比河畔启程，跋山涉水来到盐湖城。我的曾外祖母，总是自豪地告诉别人她是一步步走过来的，全程没有骑过一次马。

我父亲的姐姐，也就是我的姑妈玛丽·迈尔斯·克莱因曼（Mary Miles Kleinman, 1903 – 1993）写过一本书《信仰的本质》（The Essence of Faith），其中讲述了我那来自伦敦的曾外祖父母的故事，他们带着六个孩子从内布拉斯加的佛罗伦萨（Florence）走了 1,030 英里到犹他。我有这本书，贾维斯家的大多数人也有。它讲述了很多贾维斯家族的故事，他们如何加入教会，怎么来到波士顿，后来又怎样搬到了盐湖城。

他们于 1860 年 6 月 19 日离开内布拉斯加州的佛罗伦萨，并于当年 8 月 30 日抵达盐湖城。这是由杰西·穆迪（Jesse Murday）带领的独立队列（Independent Train），跟在第九手车队（Handcart Company）之后¹⁷，但在第十也是最后一个手车队之前。他们都没有手车，只能把行李分摊在别人车上。安妮也像乔治一样一步步行走，带着六个小孩，除了有一天因为几个孩子实在太累了¹⁸，就在马车上歇了几个小时。



图 4-2. 1897 年犹他州人重现手车队场景。图片来自[犹他历史百科网](http://www.utahhistory.org)。

1856 年曾有两支摩门教手车队（威利和马丁，Willie, Martin）在穿越落基山脉时遭遇了冬季风暴，许多人没能幸存下来。因为那年他们 8 月才出发，走的太晚所以没能赶在入冬前到达，网上能找到这两段悲壮的往事。

¹⁷ 家族搜索网 (https://www.familysearch.org/en/wiki/Handcart_Pioneers) 有前十次手车队的信息。——译者注

¹⁸ 网络信息 (<https://ancestors.familysearch.org/en/KWJC-RL2/ann-prior-1829-1913>) 显示，最小的孩子当时 3 岁，次小的 5 岁。——译者注



乔治和安妮·普莱尔·贾维斯夫妇终于在盐湖城定居下来了。在一次会议上，杨百翰（Brigham Young）请求志愿者去圣乔治地区定居，我的曾外祖父站了起来，我的曾外祖母试图把他拉回来。他想做志愿者，但曾外祖母不愿意。但因为他要走，她只能夫唱妇随，他们最终在圣乔治结束了旅程。1861 年末，圣乔治才第一次有人定居，当时还有一些其他的定居点，如东边 10 英里的华盛顿。

圣乔治小组的任务是种棉花，他们成功了。因为那个团体里有很多南方人，他们已掌握种植技术。虽然贾维斯一家以前从未种过棉花，但他们努力入乡随俗。而当铁路开通后棉花的使命也就终结了。直接引进南方各州种植的棉花要便宜得多。他们能够在这里种植些棉花且维持好几年，只是因为铁路未通而与世隔绝。

有一年年末，他们说有段时间天天下雨。这在当时是很不寻常的，他们只能住在马车里，几乎在雨中度过了冬天，这样持续了大约 40 天。等到春天来了，他们就能种庄稼了，这里的很多作物长得很好。

他们发现那里有维珍（Virgin）河可用于灌溉，但他们花了很多年才真正管束住这条河。他们为农业而改建河道，但当锡安（Zion）和山上下雨时，这条河就泛滥并摧毁了一切水利设施。要控制维珍河是很困难的，为了控制它并利用河水服务于农业，他们与维珍河进行了长期斗争，这是定居故事的一部分。

我的曾外祖父母是圣乔治首批定居者。迪克西（Dixie）州立大学校园里有一块牌匾，上面列出了所有首批定居者的名字，乔治和安妮·普莱尔·贾维斯是其中两个。虽然他们也带着孩子，但只列出了父母。

一位早期的领导者是伊拉斯图斯·斯诺（Erastus Snow），现在，这个地区有很多姓斯诺的。在我小时候，斯诺是一个常见的姓，犹他州还有斯诺峡谷州立公园。圣乔治这个小镇是以一位名叫乔治的领袖命名的，人们认为他像圣徒。我不记得他姓什么了，但他不是我的曾外祖父乔治·贾维斯。

有段时间我订阅《沙漠新闻报》，该报在周六有一个教会新闻的版面。说从 1847 年到 1867 年左右，大约 97% 的移民来自欧洲。这里大多数人的祖先可以追溯到英格兰、德国、丹麦和瑞典等国，其中 75% 来自英格兰。

圣乔治以西有一个叫圣克拉拉（Santa Clara）的小镇，早期定居者来自瑞士。常见的姓是弗雷（Frei），在德语中是免费的意思，还有哈芬（Hafen）是港口的意思。圣克拉拉地区有很多德国式的名字。这是一个非常纯净的农业社区，以农产品闻名。如果你夏天去那里，他们会在旧公路旁的弗雷市场上出售农产品。

我的曾外祖父母乔治和安妮·普赖尔·贾维斯生下了我的祖母约瑟芬·贾维斯，她嫁给了我的祖父乔治·埃德蒙·迈尔斯。

译者评：没想到梅尔文·迈尔斯曾外祖父还是个老牌帝国主义“侵略者”，用以前教科书的说法是“双手沾满中国人民的鲜血”。圣乔治下雨 40 天的历史令人想起《旧约·创世记》和《百年孤独》中的 40 天大雨，笔者一直以为这只是文学想象，还是图样图森破。



4. 我的父亲

我的父亲莫里斯·贾维斯·迈尔斯（Maurice Jarvis Miles, 1907 – 2000）¹⁹在迪克西学院教了多年化学，然后在内华达州亨德森（Henderson）的钛金属公司工作。我们并没有全家都搬过去，因为我父母基本上分居了，但没有正式离婚。他住在亨德森后成为钛金属的首席化学家。这是在迪克西学院任教多年，并经营圣乔治机场之后取得的成绩。后来在德国上空执行轰炸任务的飞行员最初是在犹他州的圣乔治接受我父亲训练的。



图 4-3. 莫里斯·贾维斯·迈尔斯，图片来自[犹他州华盛顿县历史学会](http://www.wchshistory.org)网站。

5. 我不是传教士，1957 – 1960 年

我就读于犹他州的迪克西高中和迪克西学院，我在高中队和大学队都打棒球和篮球。

我花了两年半的时间在德国为摩门教传教，这对当地的大多数人来说很常见，在此期间得到的教训就是，我不是传教士类型的人。我发现同伴也遇到了麻烦。我认识一个数学家，他最后只想回家。他很不适应，我也不适应。我只想努力熬过那段时间。但我们取得了一些成功，有些人皈依了教会。

有一个女孩，当我回到杨伯翰大学（BYU）两年以后还给她写信。我当时如果有钱的话肯定会回去，可能还想娶她。她是一个皈依者，我知道我们彼此喜欢。她爸爸是个化学家，她很聪明，还上了大学。我曾想，反正我的第一次婚姻失败了，可以去找她。但她在 1980 年代死于癌症。

我做过一个梦，这种事属于宗教。这个女孩在梦中现身，她想让我帮助她的丈夫，当时我并不知道她已经死了。她的丈夫曾经是教会的领袖，因为妻子病死却转而离开并反对教会。我不知道我能做些什么，但在我们去意大利的那段时间里，我确实去看了他两次，一次是和我女儿一起去的，一次是和我妻子琳达一起去的。我欣赏他。他已再婚，所以生活还不错。但前妻的死令他反感教会。宗教并不能保证你免于这种苦难。有时它会让人误解。我现在还和这家人保持着联系，在圣诞节会给他们写信。

¹⁹ <https://wchshistory.org/people/maurice-jarvis-miles.php>。——译者注。



从德国传教回来后，我在 BYU 读了两年并拿到了化学学士学位，辅修数学。然后我去了犹他大学，在那里获得物理化学博士学位，辅修物理学。

译者评：摩门教要求新入教者要花两年时间在外传教，一般是两人一起外出，逐家敲门传教，这对很多人是一个锻炼，所以很多摩门教徒最后变为成功的推销员并创立了很多大企业。很明显，迈尔斯不是这块儿料。另，他德国女友的丈夫显然不是一个合格的教徒，教义允诺的天堂都在来世，好人不长命正是好人早登天堂的证据。而且每个人生命的代价和功课不同，《旧约·约伯记》已有详细例证。笔者不是传教，只是就事论事。

6. 犹他大学，1962 – 1965 年

我在犹他大学为两个人工作过。一个很有名，他就是亨利·艾林（Henry Eyring），很多人认为他的反应速率理论应该得诺贝尔奖。另一个是他的儿子爱德华·M·艾林（Edward M. Eyring, 1931 – 2021），他比我早来几年。他曾跟随艾根（Manfred Eigen, 1927 – 2019, 1967 年诺贝尔化学奖得主）博士在德国做博士后，研究溶液中的快反应。

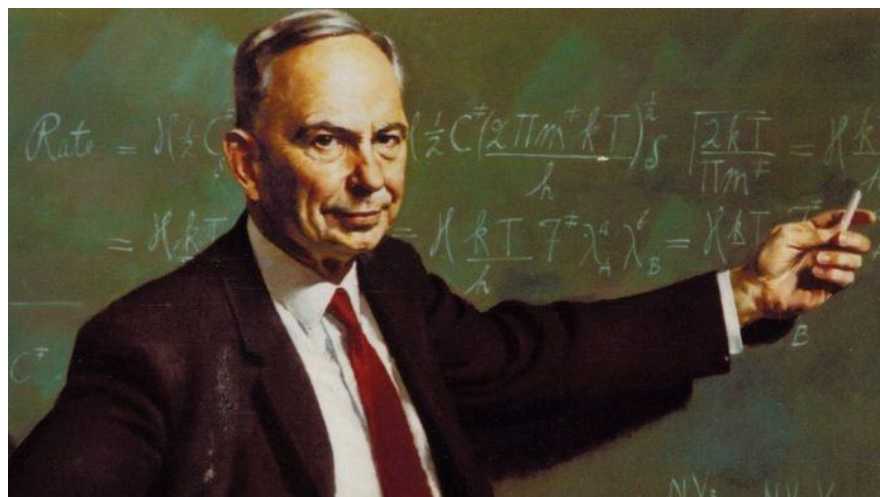


图 4-4. 亨利·艾林（1901 – 1981），图片来自[摩门教徒名人网](#)。

有些反应在溶液中非常快，如氢离子与氢氧根离子的反应。如果你能测量这类反应速率，那就可以研究其他酸。我研究了有机酸及其氢离子与氢氧根离子的反应速率。我们甚至对 D_2O 也做了些研究。动力学在 D_2O 中是不同的，特别是当反应涉及氢的时候，因为氘原子比氢原子重得多，所以我就稍微多说几句。

我还研究了德国艾根博士发明的研究快反应的温度跃变法，他后来因为这项工作获得了诺贝尔化学奖，我的博士论文是《丙二酸取代反应的温度跃变动力学研究》。

译者评：上世纪有很长一段时间的化学研究热点就是反应动力学，循环伏安法和电化学阻抗谱都是用动态方法研究电化学动力学的，这也是当时很多学科的特点，如热化学中的热重和差示扫描量热法等等，译者自己的博士论文也是动力学方面的。



7. 在德国与海因兹·格里舍尔，1965 – 1967 年

亨利·艾林很有名，常应邀到世界各地讲学。他已在慕尼黑工业大学做过报告，在那里遇到了该小组的负责人海因兹·格里舍尔（Heinz Gerischer）博士。他认为我会乐意去那个小组工作，因此，在亨利·艾林博士的推荐下，我向格里舍尔博士所在的机构申请了北约博士后奖学金项目。我在德国的慕尼黑呆了一年，跟随当时一位最伟大的电化学家海因茨·格里舍尔博士学习电化学，我就是在那里开始电化学研究的。



图 4-5. 海因兹·格里舍尔（1919 – 1994），图片来自[学术家谱网](#)。

我很熟悉德语，这也是我想去德国的另一个原因。事实上，当我第一次见到格里舍尔博士时，他艰难地和我说着英语。我就用德语对他说：Sie können ruhig Deutsch sprechen. Ich verstehe Deutsch。意思是“你随便说德语就行，我懂。”他吃惊得合不拢嘴，之后再也没跟我说过一句英语。

甚至我与所有的同事都只用德语交流，很少用英语，除非他们想学点英语。我记得和我一起工作的一个人，他总是喜欢回家吃午饭，他常说：Es schmeckt besser zu Hause，意思是“家里的饭香”。当我在那里的时候，我把格里舍尔博士用德语写的论文翻译成英语，以便给英语期刊投稿。

他给我的电化学课题是研究水和甲醇混合物中的电化学反应动力学，以及甲醇如何影响反应速率。我最早的电化学研究是从锌离子还原为金属锌开始的。显然，这个反应要经过一个中间体，从一个锌的正二价离子变成正一价离子，然后再变成金属锌，我们当时测量的是他们所说的交换电流密度，也就是反应在平衡状态下来回的速率。在电化学中，交换电流密度被标为 i_0 。我们正在研究这个变量是如何随着溶液中甲醇摩尔分数的变化而变化的。

我记得这篇论文后来发表在《电化学会志》（Journal of the Electrochemical Society）上。在醇类含量少时，速率急剧下降，然后趋于平稳，再然后逐渐上升，当接近纯甲醇状态时，它又会上升。这与离子必须来回交换有关，通常锌离子要与水分子溶剂化才能反应，而甲醇溶液必须与水溶剂进行分子交换，但不是与甲醇-水分子交换。当你向溶液中加入甲醇时，这往往会阻碍反应速率，减慢反应。这是一个电化学交换电流密度的动力学研究。



我以前学过一些电化学，至少是理论方面的，当时我上了亨利·艾林的绝对反应速率课。其中一些与电化学相关的是超电势如何影响反应速率。所以我至少是通过他的理论接触到反应速率，但这是我第一次搞电化学实验。

1967年11月，我在德国完成博士后研究，此后受聘于加州科洛纳（Corona）的一家电池小组。

译者评：迈尔斯到了德国与合作导师说话时对方才知道他会德语，可见他是一个行胜于言的实干家。按常识，他在去之前就应该让对方了解自己的语言能力。这个故事与他传教显示出的性格是一致的。

8. 军械实验室，1968年1月–1969年

有一位教授去我们的德国小组访问，他是托拜厄斯（Tobias）²⁰。他向我介绍位于加州科洛纳的小组并动员我申请该处职位。他说会与那里的人沟通，建议他们雇佣我。科洛纳位于加州南部，距河滨（Riverside）市大约20英里，距洛杉矶三四十英里。就这样，当我还在德国的时候就让海军军械实验室直接聘用了，甚至都没有面试。1968年1月，我开始在那里工作。

我在科洛纳实验室待了差不多两年，我们在那里的工作是关于液氨的电池系统。你可以在液氨上做电化学，是我最早开始的这项研究。

另外，锂会形成一种非常有趣的溶液。溶解在液氨中的金属锂会先形成蓝色溶液，然后，随着浓度越来越高，它会变得像铜一样。即它具有了导电性，因为锂离子及其形成的物质在液氨中是一种导电性很强的，类似金属的溶液。我们的重点是液氨电池中的锂阳极和一些阴极。后来我去了中田纳西州立大学（MTSU）并在《电化学会志》上发表了部分结果。

在我工作后不到一年，科洛纳的军械实验室成为了中国湖²¹的一部分。他们把两个实验室合并并且打算关闭科洛纳实验室。有些人应邀到中国湖，但不是全部，他们只带走想要的，没有邀请那里的研究人员。

我在MTSU找到了一份教书的工作并在那里干了九年。但是中国湖的化学主管来见我，希望我每年暑期都来工作²²，开学后再回田纳西，我也这么做了，其中只有两个暑期我去了纽约长岛的布鲁克海文国家实验室（BNL）。

²⁰ Charles W. Tobias (1920–1996)，于1970–1971年任美国电化学会主席。——译者注

²¹ 本文说到中国湖时一般指洛杉矶北偏东200 km远中国湖的美国海军空战中心，传主大部分时间在所属的海军实验室工作。中国湖是个早已干涸的湖泊，因早期淘金热期间有中国劳工在此定居而得名。——译者注

²² 美国学校与教师只在学期中有雇佣关系，放假后教师可自由择业。教师只能领9个月的工资，当然教师可以要求把9个月工资分12个月领取。——译者注



9. 中田纳西州立大学，1969 – 1978 年

在我入职 MTSU 那一年他们新聘了三名化学教师。因为他们想开展更多的研究所以把我们都录取了，聘用我是看重我的研究经验。不过，我的教学负担很重。即便如此，我还是买了液氨及各种电化学设备，然后继续液氨及其电化学研究，其中一些还发表了。因为我教物理化学，所以除电化学外还在某种程度上熟悉了量热。

1973 和 1974 年两个暑期，我去 BNL 工作，进行水电解制氢然后把氢储存在金属氢化物中，在需要的时候让氢返回燃料电池把能量释放出来。

这个工作增加了我的收入。这是 1970 年代，他们想做能源，用电解水制氢，并将氢储存在金属化合物——比如钛或铁钛合金——中。然后，当他们需要能源时，将其释放到燃料电池中。某种程度上他们走在了时代前列，也的确解决了很多问题。这是冷聚变出现之前的事，这虽然不是冷聚变而是电解水，但两者有关系。

我在 BNL 度过的这两个暑期是一段美好的经历。我以为它会像纽约市一样，但它在长岛，那里当时还是乡村。也许今天已非如此，但在 1970 年代你可以在地上摘草莓。然后，你一直开车到尽头，那就是长岛的蒙托克点（Montauk Point）。想去纽约也随便的很。我们去了几次，去看棒球比赛或参加活动，或只是在自由女神像周围走走，该去的都去了。

早在 1973 年，他们在其他多数人感兴趣之前就在考虑氢能经济，这就是我在布鲁克海文所做的工作。当我回到 MTSU 时，开始进行电解水时不同电极材料上电化学动力学的项目。我们几乎研究了周期表上过渡金属区的所有金属。超电势以一种周期性的方式随金属而变化，最好的催化剂总是在镍、钯和铂这一族。很多金属随着氧析出就撑不住了，它们在阳极条件下会遭腐蚀。只有这少数金属，即镍、钯和铂等，足够稳定。我就是在这里的该项研究中开始涉及金属钯的。

他们用来储存氢的催化剂是铁钛合金，它实际上是一种金属间化合物，分子式是 FeTi。它会在室温下吸收大量的氢，在室温附近又会释放出来。虽然我一直没时间研究，但铁钛也许是另一种可以进行冷聚变的金属。这是 1973 和 1974 年暑期的事。

当暑期我在中国湖的时候一直在为一个新的热电池项目工作，实验室得到了足够的资金。最后，他们想雇我全职工作，开发一种用于热电池的新型电解质。热电池几乎是所有导弹的关键部件，中国湖有海军空对空导弹实验室，他们有很多有趣的导弹。响尾蛇导弹就是在那里研制的。它们可以存放 10 到 20 年，然后突然激活，因为它是一种突然融化的冷冻固体。

10. 回到西部，1978 年

那年夏天，我可选择三个去向。中国湖想雇我从事热电池项目，BNL 想永久雇佣我，海军研究实验室（NRL）也对我很感兴趣。我选择中国湖是因为想再去西部生活。我的家人大多住在西部的犹他州等地，我喜欢西部的乡村和风光。



1978年，中国湖开始聘我在热电池项目中担任电化学研究人员。我继续从事热电池工作大约有四五年。后来我也从事其他项目，如电致变色材料，它可以改变玻璃的颜色，玻璃表面会基于电化学原理而变化颜色。

11. 电池研究，1979年

海军经常给单位改名字。当我第一次在中国湖工作时，它称为海军武器中心（Naval Weapons Center，简称 NWC），名字很简单。当时许多海军实验室和机构开始合并，比如中国湖和科洛纳实验室合并，而后者近乎关闭了，尽管它从未真正完全关闭。再后来，它更名为海军空战中心（Naval Air Warfare Center），我工作的小组是武器部（Weapons Division），所以简称是 NAWCWD。但一开始它更简单，是 NWC。

我在中国湖的研究是从热电池开始的。每枚导弹都有一个热电池，因为它是固体电解质，所以保质期可达 20 年左右。你可以突然加热而熔化电解质——比如氯化锂和氯化钾，一旦它具有离子导电性就会开始工作。我们想要一种能在更低温度下熔化的电解质。

现在氯化锂与氯化钾共晶在 352°C 熔化，熔融硝酸盐混合物在 124°C 熔化。像硝酸盐混合物这样的东西有很多优点，因为它需要的温度更低，在稍高于水沸点的温度下就会熔化。

我们有一个关于锂阳极和三氟化溴的电池项目，它既是电解质又是阴极材料。它给每个电池提供大约 5 到 6 伏的电压，这比其他任何电池都好。这是一种非常危险的材料。

我们确实用这个电池展示过这么高的电压，唯一问题是电流密度不高，原因不明，可能会形成一种不能很好通过电流的氟化锂涂层，这往往会限制电流。

这个电池的内容甚至延续到马萨诸塞州某实验室的另一个项目中，他们研究后得到与我们相似的结果。它实际上成了海军资助的一个项目，因为它确实有效。它能给你高电压，虽然电流不够高。

这是罗纳德·里根总统星球大战计划的一部分，该计划用于资助新想法。鲍勃·诺瓦克（Bob Nowak）和海军研究局（Office of Naval Research，简称 ONR）²³其他人一起负责这个项目。这个项目主要在一些博士后的帮助下进行。

12. 电致变色和二氧化碳

当时好几年我都有海军资助的多个项目，我把很多资金交给为我工作的两个博士后，其中一个来自韩国的朴博士（Kwang H. Park）²⁴，他在加州大学洛杉矶分校（UCLA）获

²³ Office of Naval Research 也译作海军研究办公室，隶属于海军部，海军研究实验室是其下属机构。——译者注

²⁴ Kwang 对应的同音汉字很多，其中一个“光”，另一个字只有首字母拼音 H，为准确起见，此处只译为朴博士。——译者注



得博士学位。还有一个是来自阿尔伯克基（Albuquerque）新墨西哥大学的电化学专业博士戴维·史迪威（David Stilwell）。

大概做了五六年的电池研究之后，我又开始做其他探索，如电致变色，就是通过电化学改变物体的颜色。例如，它可用于调节窗户明暗。通过电化学，你可以使窗户或车窗等玻璃上的光线变暗。我想现在有些车已经装备这种技术了，尤其是后视镜。你按下按钮，它会使后视镜变暗，这样你就不会让后车大灯的反光晃眼了。或许现在这种技术还不普及，但已经用在一些汽车上。在 1980 年代，中国湖有人对电致变色材料很感兴趣。

我还获得了一个关于电化学还原二氧化碳的项目，今天人们仍对此有极大兴趣。理论上你可以将二氧化碳还原为甲醇，甚至甲烷，尽管很难形成甲酸。为了做到这一点，我在非水溶剂中做研究，我已在 MTSU 做过这些工作。我必须为非水溶剂设计一个非常规参比电极，那是一个充氢钯。你给它充上氢后氢能在电极内保存一两天，所以会在一天时间内保持相同的电势。充氢钯是这类工作中一个很好的参考电极，这是我开始使用钯作为参考电极的原因。

译者评：钯吸氢后能成为参考电极的原因类似于后来镍氢电池电压稳定的原理，因为金属吸氢后会发生一级相变，相变时化学势不变，可类比于水烧开后一直是一百摄氏度，这在电化学中称为平台电压。

13. 从收音机里听到冷聚变消息，1989 年 3 月

在弗莱希曼和庞斯宣布冷聚变的那天，我错过了电视新闻。我第一次听到消息是在周五开车上班的路上，那是新闻发布会第二天。当时说有个巨大的发现，我马上就注意到了。

我的第一个想法是，这真是个好主意。我怎么没想到呢？我已经在研究钯和氢了，我知道钯会吸收很多氢。我必须进一步了解它。

当我开始工作时，我看到主管杰夫·林赛（Geoff Lindsey）给我留了一条语音信息²⁵。虽然他当时正在旅行，但比我听到的还早，他觉得我们应该试一试，也许可以写个申请。在海军里总想着捞钱，至少对主管来说是这样。

中国湖实验室有我需要的大部分东西，如钯和电化学仪器。走廊对面的核磁共振实验室有几瓶重水，用于核磁共振研究。我们有金属锂，你只要把它放入重水就会反应，释放氘气形成 LiOD。开始这项研究所需的并不难搞。

我已经使用钯作为参考电极，因为钯会吸收氢，如果你研究的是非水溶剂，就像我当时做的那样，你不能使用商业参考电极，因为它们通常含水，所以你必须自己制作。充氢钯丝是一个很好的参比电极。只要钯里面有氢，它就停留在钯氢电势上。

²⁵ 美国的固话有语音留言功能。——译者注



14. 第一次尝试

我已有所需的一切，为什么不去试一下呢？那个周六正好有空，我想干啥就干啥。那天下午，我去实验室装配了一个电解池。但在如此有限的信息下，你很难知道自己在做什么。因为刚开始的时候我已经对氢和钷有全面的了解，所以第一次做量热实验时真不太清楚自己要干什么。我只是用了实验室现有的重水和钷，但后来发现钷不能很好地吸收气，即很难达到高的充气率，所以我可能无论如何都不会用它发现超热。

在最初研究中我只是尝试测量输入和输出的能量。我认为测量输入热是容易的，但是测量输出热不容易，这就是问题所在。我找到了测量输入热和输出热的方法，但它们并不匹配。我做得不很准确，输出热应该等于输入热，实际上输出少于输入。

实验中输入了热量，但输出热只有输入热的 80%。那时我就知道真正的问题是如何准确地量热。输入热容易计算，要精确测量输出热就比较困难了。我知道我们在量热上还有很多工作要做，但至少大略知道该做什么。

第一个实验表明我没有使用正确的量热方法，这可能花了接下来的几个月时间，我们才真正想出了好的量热法。找到一种良好且准确的量热法是一个很大的挑战。这是一次学习经历。幸运的是，当时我有两个博士后，我与他们一起主攻冷聚变。你会在一些早期论文上看到他们的名字，在 1989 至 1990 年间是戴维·史迪威和朴博士。他们都对冷聚变很感兴趣并愿意参与其中。

朴博士做了一些早期的工作，但不是太多，他后来换了另一个职位，我想他最终进入了牙科行业。

戴维·史迪威在早期做了很多工作，他参与了我大部分论文。在他两年博士后期间的前期，我资助他为海军开发电致变色材料。因为他已基本完成了该项工作，所以可在剩下的几个月里自由做事，全职专注于冷聚变，而我必须做其他项目。

那一周，我一告诉他，他就想切换到冷聚变上。他很快就对超热实验产生了浓厚兴趣，和我一起专注于开发量热法，致力于把第一个量热计弄出来。

我们对如何做量热进行了很多讨论，尝试了很多不同的方法，最后达到了收支平衡，也就是输出热等于输入热。他开始做不同的量热计，不同的研究，连塑料保温瓶都试过了。

我很清楚他在做什么，并提出一些想法让他尝试。其中效果最好的一个方案是使用充满水的次级隔离池，它可以最大限度地减少中心电解池中溶液液位对电解池常数的剧烈影响。

实际上，他在这里的工作即将到期。他必须出去找工作，因为中国湖显然不会聘他，所以那个夏天他找到了一份工作。



15. 小型电解池

我们在实验中遇到的一个问题是所用的电解池体积很小，它只能盛约 20 毫升的水。这导致电解过程中电解液的液位迅速下降并改变了电解池常数。如果电解池常数随液位而变化，你必须以某种方式补偿它。

我们最后做的是把电解池放在第二个池子里，这个池子是一个更大的试管，其中注入了水。这将电解液液位的影响极小化，因为电解池周围的水位会保持在相同的高度，所以避免了电解池常数的剧烈变化。从此开始我们得到更精确的量热方法。

尽管我们已有一小块曾用作参比电极的金属钷，但想要块更大的。我们在储藏室里发现了一块儿，我记得直径大一点，来自一家不太知名的，叫唯思古（Wesgo）的老公司。我们开始用这个钷做实验，稍后就发现这块钷的充气性能很差，所以它从未产生超热现在看起来也就不足为奇了。

我认为，我们在第一组实验中没看到任何超热，但将输出热与输入热的比率降至 1.00 ± 0.04 。回过头来看，我们发现这块钷永远不会给出超热，因为它充气不是很好。但在我们的第一次实验中，我们只是用了当时手中现成的东西。直到后来我们才知道，只有用特殊方法制造的某些类型的钷才能看到超热效应。

戴维·史迪威从他正在做的事情中转移精力，全身心投入到这项工作中，他需要一个热敏电阻，我们就买了。这个热敏电阻可以测量到百分之一度，比温度计精确得多。

我们尝试了各种量热方法，但因为试管太小，电解液的液位变化太快，所以电解池常数变化很快。这就很难得到准确的测量结果。我记得当时试过装饮料的保温瓶，并尝试不同的热测量方法。我最终想出了一个主意，最外面是一个装满水的塑料容器；中间是一个装满水的外部试管，它不会改变水位；一个较小的试管放在中心，里面装有 D_2O ，会在电解过程中改变液位。这在某种程度上消除了液位的影响，但效果并没有那么好。我们可以非常精确地校准它，这就是我们最终使用的量热法，我们称之为中国湖量热法，它能精确到大约 $\pm 20 \text{ mW}$ 。

我想当时我们已听说过弗莱希曼和庞斯用溶解在重水中的锂作为电解质，这样就得到了氘氧化锂（ $LiOD$ ），它类似于氢氧化锂，只不过氘代替了氢。我们使用的 D_2O 来自剑桥同位素公司。后来我们又从该公司订购了电解液， D_2O 加入 $LiOD$ 后浓度大约是 0.1 M 或 0.2 M $LiOD$ 。这是一直使用等温外套量热法的弗莱希曼和庞斯用过的浓度，我们想就照着他的方法去做。

在最初的实验中，我们只是获得需要测量的信息。对于每个电解池，你必须测量电解池温度，浴槽温度，电解池电压。为保险起见，我们在每个电解池中使用了两个热敏电阻，所以实际上测量了两个不同点的温度。

我们依靠电解释放的气体进行搅拌，只要你使用更高的电流密度，这就足够了。我们在实验中从未使用过低于 50 mA 的电流，但经常会调节到 200 、 300 甚至 500 mA 。电流愈高，搅动愈剧烈。



试管本身很小，我们只装了 18 毫升的电解液。然而，电解池越小，整个电解池内物质对加热就越敏感，所以这种小尺寸使得电解池对任何超热都相当敏感。这样做有得有失，因为电解液液位变化得更快，这就改变了电解池常数。这是一个严重的问题，为了解决它，我们把这个电解池放在另一个更大的充满水的试管中。然后，把热敏电阻贴在电解池外壁上。

因此，与弗莱希曼和庞斯不同，我们没有直接测量电解池内部温度。我们测量的是电解池外壁温度。外部试管中额外的水有助于最小化电解液液位变化的影响，使这种影响保持在大约相同的恒定水平。虽然电解液仍然会蒸发一点，但在必须重新补充电解液之前一天左右的时间里可以做很好的研究。

我们刚开始量热，因此对很多事情还不确定，不过到后来超热只要高于 50 mW 我们就能测到。当时我们还在使用旧的钷样品，所以开始并没有看到超热。得到输出热与输入热比值为 1.00 ± 0.04 ，这是相当准确的。我敢肯定没有任何超热。不过，我当时觉得，能得到 1.00 输出输入比已经很不错了。

译者评：迈尔斯在这两节中认为所述钷样品难吸氘所以产生不了超热的想法还是一种低温版热聚变的思路，追求高氘钷比是冷聚变早期的错误技术路线，导致实验重复性低，也误导了很多人。一个例证是他在实验中从来没有测过钷中充氘率，所以并无证据支持这种说法。而笔者经验表明电极活性和温升才是决定性因素，产生超热时充氘率并不高。

16. 圣菲会议，1989 年 5 月

洛斯阿拉莫斯国家实验室（LANL）在圣菲（Santa Fe）举办了会议，但我没有参加。戴维·史迪威想去，所以就让他去了。我记不清楚当时用的是透明片还是幻灯片，但我们一起准备了会议材料，戴维·史迪威赴会并做了报告。

在 1989 年 5 月圣菲会议前几周，我们可能已经完善了量热。我们做了一个实验，没有超热，相对误差为 ± 0.04 。即输出热等于输入热，两者比值是 1.00 ± 0.04 ($\pm 4\%$)。当时没看到任何超热，我们需要花几个月的时间来发展自己的量热技术。

我有那次会议的文集。它发表在一本期刊上，标题是聚变。我不记得确切的名字，这些会议论文都发表在那个期刊的某一卷中，我有这本文集。我想，我和两位博士后——戴维·史迪威和朴博士——一起撰写了论文²⁶。

最初的几篇出版物上都有他们的名字。即使是后来的正规论文，我也把他们的名字都列上，因为他们在量热等方面的工作上做出了很大贡献。所以我们通常有三个名字，至少在出版物上如此。即使是通过中国湖发布的第一份报告，也署着三个名字。

²⁶ 这次会议的文集分 1 至 3 期发表于 1990 年《聚变能杂志》（Journal of Fusion Energy）第 9 卷，传主等人的文章发表在 第 3 期 333-336 页，题目是《水与重水电解的电化学量热研究》，下一节作者也会提到。——译者注



17. 新钷样取得成功，1989年9月

在开始的前六个月中，我们使用相同的钷做了各种各样的研究，总是得到输出等于输入的结果。直到那年秋天，也就是1989年9月，我们才向庄信万丰（Johnson Matthey）订购了一根新钷棒。我记得是从阿尔法化学（Alpha Chemical）公司的目录上订购的，但包装上却印着庄信万丰的标牌。那是一根直径6毫米的钷棒，比我们用的要粗很多。

当得到新钷棒的时候，我们的量热法已经发展得很好了，我们设置好实验。嗯，一开始什么也没看到。我们看到输出热等于输入热。但一两个星期后，我们开始看到输出热比输入的更多。

一开始我没做对，但第二次运行时，我设置了两个电解池。我们有两个量热计，所以能同时运行两个实验。把6毫米粗的钷棒切成两段，长度在1到2厘米之间。即我们从同一根钷棒上得到了两个不同的样品，我们在三四个不同的实验中反复使用这些样品。

它们两个总是产生超热。然后我把电源关掉静置，再打开电源，每次都出现超热。数值会有偏差，时大时小，但我们在每次实验中都测到超热。我用同一个钷样品进行重复，我想有三四次都得到超热，而且似乎是相当可重复的。

开始我们看到可能有10%、20%或30%的超功率，即输出热与输入热的比值是1.1、1.2或1.3。我不相信这是对的。我知道我们有很多问题，必须再试一次。我们需要测试很多不同的变量。

弗莱希曼后来告诉我，直到那年9月，庄信万丰才在市场上投放了这种几乎每次都给他们带来超热的A型钷。当时大多数人没有这种钷。加州理工学院和麻省理工学院（MIT）已经进行了实验并给出负结果。那几个月我的检测结果也都是负的，很明显，我可能是第一个得到庄信万丰优良钷材的人。

我们一直使用直径约一毫米的钷丝，这种新的阴极材料是一根粗钷棒，直径约6毫米，与铅笔一样粗。突然间，体积变大了很多。

我当时还不知道，但弗莱希曼报告说，在 100 mA/cm^2 的正常电流密度下，大约有 1 W/cm^3 的超热。大多数人喜欢说冷聚变反应是一种表面效应，但超热似乎大致正比于钷的体积。体积越大，超热也就越大。在我做的所有研究中，这个说法几乎是对的。

这是我们第一次看到超热效应的迹象，大约在第一次实验开始六个月后。我们剩下很多钷棒，我也一直在使用。

弗莱希曼曾经说过，人们应该报告，一旦钷棒产生了超热，它是否会在下一次（或另一个）实验中继续产生超热。我的经验是，如果你做了一个成功的实验，然后用同一根钷棒再重复一次，结果往往会更好。我有过一连串的成功，当时并没有意识到每次实验都会产生超热效应是多么的不寻常，其实只有使用那些相同的新钷棒样品才会这样。



这些实验结果都已发表。第一次报道超热是在一本专业期刊上，弗莱希曼和庞斯的文章就发表在这本杂志上，它涵盖了电化学的所有内容，刊名叫《电分析化学杂志》（*Journal of Electroanalytical Chemistry*）。

在那之前，我们写过一篇零超热的论文，发表在《聚变能杂志》（*Journal of Fusion Energy*）上，那是 1989 年 5 月举行的圣菲冷聚变会议的论文集。

译者评：迈尔斯在前六个月得到零超热的结果其实很正常，这也是很多人否定冷聚变的原因。译者曾有连续八个月没看到超热，后来发现温度的关键影响后才实现了超热重复。即使是有活性的钚棒，也不能反复使用，如迈尔斯所言，第二次超热可能会更多，但次数太多后超热会消失。他能令钚反复使用的关键是每次实验时间很长，次数不多。

18. 能源研究顾问委员会报告，1989 年 11 月

我与能源部的联系人进行了两次初步交谈，我告诉他没有看到任何超热。在得到新的钚棒后，我报告说可能出现了超热；我没有说这是，或者不是，或肯定发生，但我认为我们可能测到超热。在当时这还是一个开放的问题，我只是让实验事实逐渐说服了。

但这些从未纳入能源部（DOE）能源研究顾问委员会（ERAB）的报告。加州理工学院已经报告不存在超热。MIT 和哈维尔（Harwell）²⁷以及所有的公众科学意见都对冷聚变持否定态度。ERAB 说这不可能是真的，仍然把我留在加州理工学院和 MIT 未发现超热的那一拨。

我现在想不起他的名字了，但我的联系人在科罗拉多州的一个政府实验室工作。我把他的名字和 9 月份与我的谈话记录在笔记本上。

我从来没有和 ERAB 小组的任何成员直接交谈过。他们雇了一个在科罗拉多能源研究所工作的人，他在 7 月底打电话给我，想知道我是否看到了任何超热。那时，我的回答是否定的，这就是把我列入他们负面名单的原因。但到了 9 月，在拿到这个庄信万丰的钚之后，我给他回了电话，报告说我想自己看到了超热，但还不确定。我猜他认为这是假的，我也持相同看法。

我也不确定那是超热。“你百分之百确信吗？”不。我没有给 ERAB 打电话告诉他们，我也没有参加任何新闻发布会。我只是想花时间弄清楚。我有点不确定，觉得没有改变我（指进入正结果名单）也不是他们的错，因为我还没说服自己。作为一名科学家，我总是非常谨慎。我不想冒险说假话。

我从未跟 ERAB 的人说过话。他们也都没给我打过电话。马丁·弗莱希曼告诉我，顾问委员会没人联系过他。甚至没人来他在犹他大学的实验室参观装置。例如，我不知道他们是否拜访过迈克·麦库布雷（Mike McKubre）。能源部在调查什么人在做研究方面并未做太多工作。他们只是让一个人打电话给人们，然后一边报告产生超热的群体，另一边报告无

²⁷ 哈维尔原子能研究基地是英国著名的核研究机构。——译者注



超热的群体；在我的印象中，他们的数量大致相等。我认为他们没做多少实际工作，只是让人打电话，据我所知，他们从未去过任何实验室。

当然，那也正是我们开始看到一些东西的时候，这在当时只是一种可能性。所以我的发现从未改变过结果。我报告了所有的书面情况，我打电话给他报告了自己的第一次超热，但他们直接无视。

我只是提了提，并没有强调我知道是对错之类的。我也不确定。“这是我第一次看到超热，我得再多看看。”我尝试了多个角度，逐渐确信这是真的超热，但这就是我如何上了ERAB报告中负结果名单的原因，这些名单中有加州理工学院、MIT和哈维尔以及其他实验室。

诺曼·拉姆齐²⁸（Norman Ramsey）让他们修改了那份报告的引言，说即使只有一个实验显示了超热也很重要。但一两年之后，在我报告了热-氦相关性之后，那个报告里的某人打电话给我，说他同意我的观点，而且很高兴我报道了这个事实。这可能是我在《物理化学杂志》（*Journal of Physical Chemistry*）上发表了量热学论文之后的事，该论文指出了加州理工学院和MIT犯的错误。

他或多或少认为这确实与冷聚变有关。我记不清他的名字了，也许是兰迪斯（Landis）。

19. 第一届国际冷聚变会议，1990年3月

我们在盐湖城举办的第一届国际冷聚变会议（ICCF1）上报告了海军首次超热实验。该会议当时尚未命名为ICCF²⁹，但它是第一次国际冷聚变会议，由国家冷聚变研究所（NCFI）赞助。

那是在1990年3月，这是我参加过的最奇怪的科学会议。反对者试图影响在场的媒体，他们使用了在科学会议上永远不会使用的术语，这些术语出现在演讲者发言后的嘲笑和取乐中。任何批评都是不科学的。我觉得这很奇怪。

我们大约有一半人认为结果是正的，一半人认为结果是该批评，受嘲笑的。有MIT的热聚变学者想要推翻冷聚变。还有来自世界各地的人，如来自印度的斯里尼瓦桑（Srinivasan）博士，他们报告了正结果。

反对者以一种我在科学会议上从未见过的方式进行攻击。当时有很多媒体在场，他们只是在讨好媒体。我从来没有见过一个科学会议，一个人做了正面的演讲，然后有人跳起来嘲笑一番。嘲笑这个词是正确的，比如有一次我记得很清楚，有个人站起来说“这有点像爱丽丝梦游仙境”。你知道，诸如此类的事情。

²⁸ 诺曼·拉姆齐（1915–2011年）是1989年诺贝尔物理学奖获得者。——译者注

²⁹ 第一届会议的正式名称是第一届冷聚变年会（ACCF1），因为不保证每年都能开会且不再局限于美国，所以从第二届开始改名，即ICCF1名称是追授的。迄今为止，在35年内共办了25届会议。——译者注



我开始意识到，这是热聚变的人想要保护自己的利益。MIT 的参会代表很多，我不记得名字了，但是 MIT 的著名评论家也参加了会议。理查德·D·佩特拉索（Richard D. Petrasso）几乎每次发言都非常直言不讳。MIT 有热聚变项目，他们不想因为冷聚变而失去资助。他们的整个职业生涯都是基于年复一年地从政府那里获得资金。所谓从热聚变中获得有用的能量是一个从未兑现的承诺。政府资金维持了他们的事业，所以他们必须继续接受资助。当然，他们反对接受冷聚变。也许我也“会”这么做，但我认为不该如此。一个诚实的人不会做这个。但如果你不诚实，只对自己的事业而不是真正的科学感兴趣，那么你就会倾向于那么做。我不怪他们，但这是不科学的³⁰。

我在盐湖城报道的是使用庄信万丰公司新钷棒产生的超热。我甚至展示了在实验过程中发生电力故障时的情况，当电力中断时，超热消失了。当我重新启动时，超热又回到了零。顺便说一下，如果你这样做的话，这真是一个很好的测试。这是偶然的，但如果你关掉它，钷脱氙然后重新启动电源，你应该回到零超热，这正是发生的事情。然后这个超热会在稍后的一段时间内再次出现。这是另一个好迹象，说明这是一个真效应，它变为零，然后在停电后再次恢复。我不得不让电解池静置并卸载氙，然后重新开启电源，它又回到了零超热。然后，慢慢地，当它加载氙时，超热又回来了。

我听说过作为电化学家的弗莱希曼和庞斯的很多故事，因为他们是该领域的顶尖专家。那次会议的几年前，我记得是 1987 年，我参加一次电化学会的会议，马丁·弗莱希曼获得钷奖，这是学会的最高奖项。他向所有与会者做了一次演讲，我对该演讲记得很清楚。我说：“能认识这样一位伟大的电化学家就好了”，当时我还不认识他。

我那时还没有和马丁·弗莱希曼或斯坦利·庞斯说过话，当时也没人了解我或我的工作。在 ICCF1 上，我的演讲是在会议最后一天举行的，我记得在我结束演讲并坐下后，庞斯从会议室另一端走过来表示祝贺。他说我的报告与他研究和弗莱希曼的研究非常吻合，我也展示了他们发现的许多东西。我认为庞斯对我的研究结果有一点很满意，那就是它表明，当电力中断重新开始时，它会恢复到零超热，然后会再次产生超功率。我意识到他也知道，这就是确凿的证据，证明他们所做的是正确的，因为其他人也做了几乎相同的事。

那是我在盐湖城作报告后第一次碰到斯坦利·庞斯。

在 ICCF1 上，我没见到马丁·弗莱希曼。直到下次在意大利科莫（Como）开会，我才认识并与他说话。我记得在会议开始之前，他们在那里发了胸牌，我站在马丁旁边，他指着前台的女孩说：“我的名字，最后是两个 n。”他们写的名字只有一个“n”。

他很注重细节。当然，重要的是你把名字写对。

马丁·弗莱希曼在这个领域很有名。他是英国皇家学会会员，这在英国是一项崇高的荣誉。斯坦利·庞斯的名字频繁出现在各种出版物上，他还是犹他大学化学系主任。我不知道

³⁰ 对人类而言，因为“傻”而犯的错误永远比“坏”的要多，笔者更愿意相信热聚变学者反对冷聚变主要是其认知所致而非利益冲突。——译者注



这算不算一种荣誉，像这样的职位一般都是由教师轮流担任的，但他们说，“不管怎样，他当时是化学系主任。”

马丁·弗莱希曼说，在宣布冷聚变消息时，他们已经研究了大约六年。因此，这可以倒推到 1983 年左右，当时他们就已开始探索了。

庞斯是两人中比较安静的那个，说话也不那么自在，但他在盐湖城会议上作了报告，而弗莱希曼上场回答了很多问题。我记得他们的演讲，因为那是我第一次看到详细的量热方程式，立刻意识到他们肯定走到了我前面，他们解决了很多我还没有完全解决的问题。比如，电解池逸出气体会带走一些超热。他们建立了模型，其中最复杂的一个方程就是计算电解池中逸出气体的热量。当然，气体出来的时候比环境温度高，所以必须考虑从电解池中带走的热量。

这是我最不喜欢计算的一项，因为它很复杂，你必须知道当时房间的大气压是多少，当时电解池温度下 D_2O 的分压是多少。我从来没听说有人关心实验室气压，但是如果你要用弗莱希曼和庞斯的详细方程，计算气体项——即气体带走的热量，你必须知道当时实验室气压。

在那之后，每次量热时，我们都用一个大的圆形仪表来测量中国湖的大气压力。你就去看看，把它记下来。由于中国湖的海拔约 2,500 英尺，所以典型气压约 690 毫米汞柱而非标准的 760 毫米汞柱。有趣的是，中国湖与圣乔治的海拔差不多。

20. 继续研究, 1989–1991 年

那次会议之后，我希望冷聚变能获得资助，但未果。

1990 年，我还在为海军研究局（ONR）研究新型锂电池项目，使用锂阳极和三氟化溴电解液 BrF_3 。鲍勃·诺瓦克是项目负责人，他知道弗莱希曼和庞斯的工作，他甚至在早期还资助过他们。在他之前，由 ONR 实验室的杰瑞·史密斯（Jerry Smith）负责。

大约在 1989 年 7 月，我从鲍勃·诺瓦克那里得到官方消息，他没法资助冷聚变。他让我继续研究，但只能放在次要位置。实际上，ONR 告诉他不资助任何冷聚变项目。他说，在 ONR 有很多人反对冷聚变，这让他很难正式资助。

他确实说过，我的研究力度以博士后项目为限，我就是这样开始冷聚变工作的。这不属于任何项目，只是个临时课题，除了我们该做的正规业务之外，还有一个博士后做研究。他给了我许可，用他的话说是“低调研究，别喧宾夺主。”他也没通知我必须停下来，只是无法提供资金。

在 ICCF1 上，我对数学家、诺贝尔奖得主朱利安·施温格³¹（Julian Schwinger, 1918 – 1994）印象深刻。他在演讲中说，我们应该寻找的是 $He-3$ ，因为一个氦核和一个氢核的反

³¹ 施温格是物理学家而非数学家，这应该是传主语误。施温格是支持冷聚变的重量级学者，在 1994 年去世前共撰写了 8 篇相关的理论文章，因美国物理学会的会刊拒刊他的论文而退出该学会。——译者注



应会产生 He-3 。这个反应不产生中子，也不会释放伽马射线，没有人在实验室里看到中子或伽马射线。我想，“啊，这可能就是正在发生的事情。”当然，你需要一些痕量气，或者你的电解池里有水，但是在 D_2O 中总是有一些痕量水。

我唯一想知道的是， D_2O 中真有足够的氢吗？在我们的实验中总设法把氢挡在外面，但也有可能存在氢杂质，这或许就够了。

我认为测试 He-3 的一个好方法是在超热产生期间收集气体样品，然后对其进行质谱分析。我已问过中国湖的人了，他们说无法测低到 He-3 那么低的质量。他们的质谱仪更适用于有机化学家，能测的分子量相当大。

不久之后，我接到了本·布什（Ben Bush）通过部门负责人转来的电话，咨询中国湖博士后的职位。当时主要是我在招聘博士后。本·布什在萨克拉门托（Sacramento）附近长大，后来在德克萨斯大学为化学系的拉戈夫斯基（Lagowski）教授管理实验室。

我不清楚他是否知道我已在做这件事，或者我猜他可能已经发现了，或者我告诉了他。我记不住整个对话，但一旦你和本·布什说话，他就说个没完。所以，我们聊了很多话题。

在开始讨论测量 He-3 之前，我们打了几个电话，他说可以用德克萨斯大学的质谱仪来测量 He-3 。我说：“我们可能应该同时寻找 He-3 和 He-4 。”它们在质谱上是分开出现的，所以这没问题。

这就是我向本·布什咨询的原因。我很确定我能得到超热，然后我们会测量产生的 He-3 和 He-4 。

21. He-3 或 He-4 ，1990 年 10 月 – 1990 年 12 月

为了研究氦，我于 1990 年 10 月左右设置了一个新的实验，它与我想测量的一些其他内容有关，该实验的所有细节和部分于 1990 年底完成，在 ICCF1 之后，ICCF2 之前。

本·布什有很多好主意。他建立了一套施伦克线（Schlenk line），你可以在没有空气进入系统的情况下进行化学反应。他已经是隔绝空气污染的专家了，这也是他真正的贡献，他知道如何准备烧瓶以及如何防止烧瓶破裂。你用薄膜或胶带包裹瓶身，这样在运输时，烧瓶就不会破裂。另外，他知道怎么冲洗系统。

我的贡献是知道如何进行电化学实验以及使超热效应继续下去等细节。我在本·布什的指示和帮助下收集气体，并把气样送到德克萨斯大学进行分析。

我们最感兴趣的是检测 He-3 。但我们想，既然我们在寻找 He-3 ，那也可以测量 He-4 。如果你要测量氦，很容易同时测量两种元素。它们一个是质量 3，另一个是质量 4。它们只是在质谱的质量范围上稍微分开了一点。当然，你必须把 D_2 分离出来。你收集气体的瓶子中主要是电解过程中产生的 D_2 和氧气。主要问题是 He-4 和 D_2 气体出现在质谱同一个地方，你必须把 He-4 从氦分子信号中分离出来才能正确地做出质谱。



德克萨斯大学用的是活性炭。把活性炭置于液氮温度下，让气体流过。活性炭的表面积很大。在低温下，活性炭吸附 D_2 并减慢了 D_2 速度——至少是暂时的，而氦则优先通过。他在液氮温度下使用了活性炭过滤器，实现了 D_2 和 He-4 的分离，这样他们就不会同时出现在质谱中了。He-4 会在 D_2 分子旁显示出一个单独的峰。

He-3 本来很容易检测，因为没有太多干扰它的东西。唯一会干扰 He-3 的是氘，因为氘的原子质量也是 3。氘和 He-3 不完全相同，但也很接近。我们知道，氘有两个中子和一个质子，质量大约是 3。而一个 DH 分子的质量也是 3，但它会被活性炭吸附，所以无论如何都会分离出来。唯一真正会干扰的是，如果氘真是产物那它会遭活性炭吸附。除了 He-3 和 He-4，没有任何东西能通过活性炭，而且它们的质量也都分开了。你也不用担心氧，因为它的质量要大得多。

本·布什实际上并没有做质谱测量，是德克萨斯大学另一个人做的分析，但这个人不想在任何论文上署名。他愿意做这项工作，但不想让人知道。我猜那时候冷聚变已经名声不佳了。

22. 无污染

我们认为必须首先找出不含任何氦的气体，这样就可以用它来冲洗系统，清除污染。我的实验室窗外有一个几层楼高的巨大罐体，里面装满了液氮。这个气罐直接连入我的实验室，我可以随时打开得到蒸发氮。蒸发氮往往是相当纯净的，因为像 He-4 这样的东西会更早地蒸发掉，然后消失。实验室里也有一个小氦气罐。

我们对氦气和蒸发氮系统进行了第一次测试。我在一些烧瓶里分别装满了氦气和蒸发氮，然后把它们送到德克萨斯大学进行测试，在蒸发氮中没有检测到 He-4。这样我们就找到了一种避免 He-4 污染的方法，即 He-4 不会从大气进入我们的系统。我们发现做实验的正确方法就是使用蒸发氮，因为它不含任何氦。这一切都是在我们送出任何与冷聚变有关的样品之前完成的。

这就是我们做实验的方法，没有 He-4 进入我们的系统，即使它在大气中的含量是百万分之五。大气中的 He-4 并没有如批评者后来所说的那样干扰我们的任何实验。这也是最初测试的主要目的。

我们必须逐步进行实际测试，我们在第一次超热实验中使用了相同的系统设置。我们找到一个水浴池，把量热计放入其中。量热计是一个塑料瓶，里面装满绝缘材料，电解池在塑料瓶正中。这是一个稍微大一点的电解池，外面装着水。

我用了以前用过的钚，因为它在每次实验中都产生了超热。在这个实验中，它实际上产生了最大的超热——不仅这个钚，也是所有钚中最大的。这是非常幸运的，因为大量的超热让我们更容易测到 He-4，我们确实获得相当大的超热。



23. 如何测量氦

本·布什在德克萨斯大学开始制作这些特殊的烧瓶。它们基本上是一个 500 毫升容积的圆底烧瓶。他改进了烧瓶，这样你就只有一个气体入口和一个出口，他把它们用胶带缠起来，这样在运输时就不会破裂。他使用的是长丝胶带，这很容易做到。事实证明，这可能也有助于防止 He-4 进入烧瓶，因为它外面有这些胶带，胶带会比玻璃本身更能阻止氦的进入。然后他把烧瓶运送给我，我把活性电解池产生的样品气充满烧瓶。

在所有管路连接好之后，在收集样品气体之前，我们会用蒸发氮通过整个系统来冲洗烧瓶约 30 分钟，然后关闭氮气。气体总是从出口流出，通过一个油封鼓泡器，所以空气永远不会再进来。在油封鼓泡器中，气体压力会增加，然后形成一个气泡，气体会从油中冒出来。这样一来，空气就永远无法回流到系统中。氦气进入系统的唯一途径是通过系统某些部分的扩散，而非任何回流。

24. 有超热时的气体样品

然后，我们会进行大概三四十分钟的实验，在有超热的时候收集样品。

我发现庄信万丰公司的 6 毫米直径钨棒每次都起作用，所以我认为复制很容易，只要有那个钨棒。我在同一个水浴中运行了两个不同的电解池。我把两个电解池串联起来，电解电流相同。

这是我见过最好的一次超热效应。实验产生了最大的超功率，所以我们得到了显著的效应，这很好，因为可测量的氦量远远超过任何大气氦通过玻璃扩散所造成的污染。

我当时并没有意识到，但事实证明，我测量到的最大效应就出现在那次实验中。它几乎有 50% 的超热，即输出热与输入热比例大约是 1.5。现在，这听起来不是很多，但这是我见过最多的。

我们运行实验并得到超热，在对气体进行取样后，我们用旋塞把烧瓶密封起来，然后把它从管道上卸下。我把样品送到德克萨斯大学的本·布什那里进行分析。

25. 盲测

我当时没见过本·布什，我们只是通过电话安排一切。我想那时我们甚至没有网络。没有电子邮件，主要通过电话交流。

我当时想，“不能让他受到我这边任何超热结果的影响。”

我给本·布什送去了 8 或 10 个烧瓶，大概有三次，我没有告诉本·布什哪些烧瓶对应着大超热，哪些是中等，哪些是少量，哪些没有。他事先什么都不知道。

我在烧瓶上标了家人的出生日期，所以他们实际上只是 1/18/37，那是我的生日，然后一个孩子的生日 5/5/75，诸如此类。所以，我只是在送他的烧瓶上标上了生日：我、妻子和孩子的生日以及其他我认为重要的数字。本·布什不知道哪个烧瓶里装的是什么样品。



我之所以这样做是因为我发现本·布什真的很急于证明冷聚变，这可能会影响结果，我很高兴他没有这个机会，因为他只是认为冷聚变是绝对真实的，但没法猜测结果。

后来我发现，他对冷聚变十分狂热。这是我用来形容它的词。我认为他可能为了推广他的发现而做得有点过火，所以我很高兴这么做。

其他人也注意到，在他身上，他从没想过冷聚变是错的。我总觉得自己错了或做错了，所以要确保不会犯错。我认为我们用蒸发氦做的 He-4 测量是很好的对照，就像后来用 H₂O 没有产生超热一样。

现在我们不知道测出了多少 He-4，但你可以根据测量的超功率除以电流来计算应该得到多少 He-4。这就决定了你期望看到多少 He-4。这是我最近刚推导出来的一个方程，它与本·布什报告的非常吻合。

我其实并没有迫切期待二者有相关性，我本来只是希望有相关性，但我真的不知道。我总是批评自己的工作，并试图找出原因，但我从来没有想出一个好的理由，除非它是在实验中由超热产生的。当它开始很好地与一切相关联时，我有点吃惊。

早些时候，我在不同的时间收集样品，我已列出实验完成的日期，但我给本·布什说的是我家人的生日。后来当我们发表它的时候确实包括了样品的收集日期。

我们有按日期划分的超热图表，在超热图表上，我们会显示收集点。至少在后来出版时是这样做的，可能最初的论文上还没有。

大概是一两年之后，我们才完成了所有的工作并发表了论文。我们必须研究氦在玻璃中的扩散以及诸如此类的问题。

我们在第一篇论文中也做了对照实验。但写完整篇论文花了更长的时间——这是一篇更全面的论文，我想可能是在 1992 或 1993 年发表的。但是第一篇氦研究和重水研究的所有细节都是在 1990 年底完成的。1991 年初发表，1991 年在意大利科莫召开的 ICCF2 上进行了报道。

26. 对照实验，1991 年 1 月

我的首轮氦研究全都是与本·布什一起完成的，当时他还在德州，而我在中国湖，时间大约在 1990 年最后 3 个月。冷聚变是 1989 年宣布的，所以非常快。那时还没人能得出这样的结果。

我们知道必须有一个对照组，这样人们就知道我们没有受到空气中 He-4 的污染。我在圣诞节结束了实验，当我 1991 年 1 月回来的时候，我们做了对照研究。我们进行了普通水 H₂O 的对照研究，并像以前一样收集了气体样品。没有超热，也没在任何对照样品中发现 He-4。

这很好地证明了我们知道如何将空气中的氦排除在系统之外，但我估计很多批评者无视这些对照实验。



不过有一点让人困惑。有一段时间，我觉得可能会有一点超热。普通水可能不是最好的对照，因为 H_2O 也含有少量的氘。我不知道是否有量热误差，或者你是否可以用 H_2O 得到一点点虚假的超热。

马丁·弗莱希曼和斯坦利·庞斯做对照用的是 D_2O 电解液和铂阴极，我认为这是最好的对照，这样就不会产生超热。

其他的都一样，但是对于对照试验，用铂代替钯做阴极。

此外，我们使用的钯在之前的实验中用过。它之前已经装载了氘，所以它可能仍然有痕量氘。所以早些时候，我想我可能看到了一点超热，这可解释为钯中还有一点点氘。

反正是这么小的量，在量热法的极限，大概 10 或 15 mW，我的量热误差是 ± 20 mW。反正也在误差范围内，大概吧，我也从来没提过。我记得后来的实验并没有显示出超热。

早期的实验显示的可能是超热。后来的实验没有。

译者评：迈尔斯说轻水电解时也有一点超热，他以为可能是 Pd 中残留 D 引起的聚变。就译者的经验而言，超热和冷聚变是个普遍的物理现象，现在用普通水或氢气都已观测到超热，只要材料经过活化，出现超热是正常的，当然，这需要量热计足够灵敏，普通量热只能看到零结果。本节中作为对照的 Pt- D_2O 电解系统，如果表面处理得当，也有超热，这是我们及其他小组的经验。

27. 氦结果

其实我更愿意找到 He-3，那将是核反应的确凿证据。因为周围大气中并没有太多的 He-3，这样也就不会有如此大的争议。但我们没有发现质量在 3 左右的元素，即从来没有在任何样品中看到足够的 He-3，结果出现的是 He-4。

一台好的仪器可以分离 He-4 与 D_2 ，德克萨斯大学奥斯汀分校的仪器可以做到这一点。你可以看到不同的质谱峰，我有一些本·布什拍摄的显示屏照片，照片显示了这些峰的分离。同样，本·布什和洛克韦尔国际（Rockwell International）公司的布莱恩·奥利弗（Brian Oliver）所采用的方法是，把气体样品先通过过滤器来吸收氘气，但它不会吸收氦气。就像液氮温度下的活性炭一样，氦气会通过过滤器并继续前进，但 D_2 会被吸收并延迟到达。这样就把先到的 He-4 与晚到的 D_2 在质谱仪上分离出来。为了做精确的工作，你必须这样做。

我们报告的氦大峰值结果与大超热结果相对应；氦中等峰值通常来自中等超热；而低氦峰对应于较低的超热值。我给他寄了一两个没测到任何超热的样品，他也没在这些样品中看到任何 He-4。

我为一本书中的一章做了一些计算，我计算的几乎所有结果在理论上都与他报告的峰相吻合，只有两个样品除外。如果它们互换，那就完全正确了。



此外，如果有人要在这项研究中测量气体样品，他们需要能够测到十亿分之一（ppb）含量。我正在审阅一篇论文，我还不知道有没有新意，但上面有汤姆·克莱特（Tom Claytor）的名字，虽然我不知道还有谁在上面，我没细看，但我认为应该发表。他们说可以测量百万分之一（ppm）的含量，这有千倍的差别，还不够精确，无法测量从冷聚变电解池中逸出的气体。

事实上，我做过一个计算，要得到 1,000 ppb，你需要大约 10 W 的超功率。这会使所有电解池沸腾。在你能够测量氦之前，你会看到沸腾。所以，ppm 是行不通的。事实上，在内特·刘易斯（Nate Lewis）反对冷聚变的第一篇论文中³²，有一节是关于 He-4 的，他的精度是 ppm，他没有意识到在达到检测限之前得有 10 W 的超功率。我向一些人指出这一点，也在我的一些论文中说过，ppm 是不够的。

28. 多重测量

我当时已经在计划做一个实验和其他几件事，都顺利完成了。

我想试验黄金和另一种金属的中子活化。我的弟弟是核工程师，可以寄给他一个样品，他来测试样品受中子辐照后的核活性。这是实验的第二部分。

我做了中子活化的样品是在圣诞节期间寄出的，结果在邮寄中耽搁了，没有及时送达³³。我应该用联邦快递寄过去的。但我弟弟给了我一个确切答案，即中子产额一定小于每秒 10^4 个中子，这当然是对的。实际上，我后来发现，实验中子产额更像是每秒最多产生几个中子。

第三部分是用从牙医那里弄来的胶片，把它们放进去，看看是否曝光。

我们有三种方法，即要测试三种东西。胶片曝光，金属——尤其是金箔——活化，还有 He-4。这是我们在那个实验中测量的三样东西。

29. 暗度陈仓发表论文

我在 1990 年底完成了大部分工作，1991 年 1 月完成了对照实验。1991 年 3 月，撰写了简报（preliminary note）。

我通常会在中国湖撰写文章，但当时有很多关于冷聚变的负面意见。作为一名美国海军科研人员去发表一篇冷聚变论文，我有很大顾虑。我知道当时有很多人不相信冷聚变。1991 年初有很多关于冷聚变的负面报道，我写的任何论文都要经过我的分支主管、部门主管、研究主管，然后是他们上面那些我根本不认识的人，要得到这些人全部批准才能发表，我想绕过这些。也就是说因为当时的负面氛围，这篇论文本来有可能遭到封杀。

³² Lewis, N. et al, 1989. Searches for low-temperature nuclear fusion of deuterium in palladium, Nature **340**, 525 – 530. ——译者注

³³ 中子辐照样品后会产生短暂的放射性，时间长就测不到了。——译者注



当时我还以为冷聚变是个不很流行的话题。它有很多支持者，也有很多敌人。我认为它很难通过中国湖的审查。

我很焦急，因为到处都有反对冷聚变的人，包括海军。我从多个渠道听说，中国湖有些人认为我犯了错误，不管我报道什么都是假的。这些人还都是海军的人，实际上可能应该经过不同的链条，如果我碰到他们可能就不允许以海军的名义发表，这就是我所担心的。所以，为了尽快发表，我们没通过中国湖提交文章。

我安排本·布什和拉戈夫斯基教授通过德克萨斯大学发表论文。这就是本·布什和拉戈夫斯基成为主要作者的原因，尽管事实上是我们的中国湖实验室做了这项研究，他们只是分析了 He-4。无论如何，这只是简报。

我想是本·布什写的最后一稿。我写了很多，但是，他把自己和拉戈夫斯基的名字分别列为第一和第二作者，我排列第三，我认为这是不对的，因为除了 He-4 测量，所有研究都是在中国湖完成的。这一点到今天还困扰着我。

我不喜欢这样，但我甚至不知道我是否知道他们定下这个顺序，但事情就这样结束了。如果你看这里的一些书，你可能看不到我的名字，你看布什下面，会发现 He-4。

研究部门负责人后来告诉我，我不该这么做。他说这项工作是在中国湖完成的，应该通过中国湖提交。我遇到了一点麻烦，但他是冷聚变的支持者，所以我想如果我做得对，他可能会帮我通过。

简报投到了《电分析化学杂志》，他们马上发表了，就像他们经常发表的简报一样。我们大概是在2月份寄出去的，我想是在1991年3月份发表的，从投稿到发表不到一个月。所以就科学而言，发表是相当快的。这是在 ICCF2 科莫会议之前的事。

弗莱希曼和庞斯在《电分析化学杂志》上发表了他们的首篇论文。那里的编辑熟悉弗莱希曼，因为他们和他一起工作过并且了解他的很多工作，所以他们真的相信，知道弗莱希曼是一个优秀的科学家，这就是为什么他们很容易就发表了冷聚变论文。所以我们的论文也很快就通过评审发表了。

关于初始氦测量工作的第一次介绍发表在 ICCF2 会议文集上。大约一两年后，我和本完成了全部论文并发表在《电分析化学杂志》上，这次包括了所有的细节以及后续的工作。我们甚至观测了氦通过玻璃的扩散并在那篇论文中回答了这个问题。

我想 1991 年这篇关于氦的论文使我的工作第一次受关注，因为我开始接到该领域学者的电话。我接到了约翰·博克里斯（John Bockris）的电话，他想来参观。还有普雷帕拉塔（Preparata），他当时正好在美国，也想来参观。他们都来了，在中国湖呆了几个小时。

也许我们应该在论文中提到，蒸发氦是一个很好的测试，我们把空气中的所有 He-4 都挡在外面。我认为在这一点上我们做得还不够好。我们当时就应该这么做。



报纸也报道了我们关于氦的研究结果。我不知道这是怎么发生的，这不是我干的。我想本·布什和一些报纸谈过，这就是见报的原因。中国湖对此不太高兴。本来不应该直接发布给报社的。

那是第一轮氦研究，在那之后，本·布什得到了中国湖的博士后职位，他在 1991 年 1 月来到中国湖做博士后。

30. 不存在的大气氦污染

当然，人们对我们研究的唯一疑虑是氦可能来自大气。但我们阻止大气进入的工作进行得很顺利，所以空气中氦的污染不是问题。

施温格的想法并未真正实现，这太糟糕了。如果我们发现了 He-3，就不会引起这么大争议了。大气中 He-3 含量很少，它不会成为问题。大多数人无视我报告的原因正如他们所说：“大气中有 He-4，He-4 可以通过玻璃扩散，这就解释了结果。”所以这个结果未让人们普遍接受。

直到后来，我做了氦通过玻璃扩散的研究，发现 He-4 确实通过玻璃扩散，但速度很慢，不会对我的结果产生影响。

但在那个时候，没人知道氦通过玻璃扩散的速度有多快。有一些方程可以计算出来。结果取决于玻璃的厚度和表面积，而这随玻璃的种类而变化，也就是说，不同的玻璃有不同的扩散速率。我们不知道玻璃的确切厚度，但后来我们确定了。

我在 ICCF2 的演讲中已经假设，氦会通过玻璃从内部扩散到外部。它可能与从外部进入的氦经过相同的位置。有了向外和向内的双向扩散流，氦会减慢氦的进入³⁴。

当我们后来做精确的扩散测量时，发现在烧瓶中有氦或氢确实会显著降低氦进入烧瓶的扩散速率。所以这部分是正确的。但它没达到我希望的 10 个量级，而是 2 或 3 个量级的差异。所以这也有助于消除空气中氦污染的说法。

我们把烧瓶浸入水中来计算玻璃烧瓶的体积。然后在一定的温度下，把水倒进玻璃烧瓶里，求出它的重量。这样你就可以计算出水的体积和玻璃外表面排开的体积，从这个差值就可以计算出厚度。如果它是一个完美的球体，它们将分别是 $4\pi r^3$ 和 $4\pi(r + \Delta)^3$ ，其中 Δ 是厚度。

我们计算并得到玻璃的实际厚度，我觉得 1.0 毫米是比较合适的。你既可以从理论上计算，也可以像我们那样通过实验测量。两者结果都很接近。

我想你也可以打碎烧瓶，直接测量玻璃厚度。这是另一种方法。嗯，这可能是一种更准确的方法。我们还不想打碎玻璃瓶，所以就用另一种方法来做。

³⁴ 这个说法其实有问题，氦或氢在玻璃中占据的比例很小，即使有也不会相互碰面，更不会相互阻碍扩散，即使如下文所说氦气降低了氦进入也是其他原因。——译者注



后来我用金属烧瓶的时候，我可以测量出，在没有超热的情况下，有多少 He-4 进入其中。我测得的 He-4 量太大了，不可能来自玻璃。我用橡胶真空管连接玻璃管，橡胶真空管中氦扩散的速度要快得多。虽然我没用多少橡胶管，但计算表明，这是少量氦进入系统的主要途径。

当我在实验中用金属烧瓶时，没有氦气通过金属，但我们仍然发现了一个氦的背景值，这是无超热情况下氦进入的数量，只有一点点，这是由于通过厚壁橡胶真空管的扩散。从我的计算结果来看，这个量大概是正确的。

氦的工作本应是一个重大突破，但到那时，大多数科学家只把它当作空气污染问题来处理。人们只在发现冷聚变后的前六个月内认真关注过，当加州理工学院、MIT 和哈佛都得出负结果时就遭到了否定。我想当时大多数科学家都不知道该相信谁。实际上，大多数科学家并没有真正去研究它。这一切都很不幸。

今天仍有很多人持怀疑态度。我听说，就连很多研究冷聚变的人也从来没有接受过我的 He-4 结果，甚至到今天还在讨论它是否正确。我的意思是，每个人都有不同的看法。汤姆·帕塞尔（Tom Passel）就是其中之一。他认为这可能是其他反应。所以，我知道不是 100% 的冷聚变研究者都接受 He-4，但我 100% 接受它。

在宣布冷聚变后不到两年的时间里，我们就发现了 He-4。我不知道为什么其他人没有去寻找它，但这是一个困难的实验，因为你必须会隔绝空气，而本是这方面的最佳人选。你还必须有大量的超热。如果没有大超热，那么寻找 He-4 就没有任何意义了。加州理工学院和 MIT 都做了 He-4 的研究，但他们没有报告任何超热，所以他们当然不会发现任何 He-4。如果他们没发现超热，为什么还要麻烦去测 He-4 呢？

1990 年我用的阴极都是庄信万丰的材料。我想在 1989 到 1991 年间研究冷聚变都是没有经费的，直到 1992 年才得到官方资助，但从 1989 年开始我就在靠边站的情况下为海军研究，直到最终有了海军的资金，然而只持续了三年，即 1992 到 1995 年。

31. SRI 证实了氦产生

我想说，在冷聚变领域，我们做的氦测量至今仍是一个开创性的，非常重要的工作，在这个领域确立了现象的真实性。迈克·麦库布雷的工作也帮了大忙，因为他在斯坦福国际研究所（SRI）的一个项目就是验证我们的热与氦测量结果。他花了几年的时间来研究这个问题，并有所发展，比如每个氦原子对应的能量接近于理论上的期望值，每形成一个 He-4 原子应该释放 23.8 兆电子伏特（MeV）。麦库布雷的测量值非常接近这个数。但数值变化范围很大，因为我们不知道钷中还有多少 He-4。如果只有 50% 的氦释放出来，那么这个值就会改变两倍。它会变成每个氦原子 48 而非 24 兆电子伏。所以，要接近 23.8，你必须确保产生的所有氦到了钷外并进入气体样品中。

我没太把 23.8 这个数当回事，因为它的变化范围太大了，这取决于 He-4 在钷外的实际含量。根据埃德·斯多姆斯（Ed Storms）的说法，如果聚变反应发生在表面附近，那么一半



的氦会反冲进入钷内，一半会反冲出来。所以，他预计大约 50% 的 He-4 会在钷外产生。平均来说，这与我的发现很接近。你所期望的 20% 到 50% 的氦都在钷外。

麦库布雷做了一些工作，试图通过烘烤钷将氦驱赶出来，然后测量氦以得到更好的相关性。他得到每个氦对应 31 MeV，而不是理论的 24 MeV。这比我大部分工作显示的结果更接近。我的结果通常会比这高一点。但麦库布雷在那次测试中更明确地确定了这一点，我认为这就是为什么这个领域和 He-4 得到更广泛接受的原因。

32. 热量直接正比与氦

好的，从那以后，你可以从理论上证明氦的产额直接正比与超热，而不是 10 倍于超热。2020 年爱思唯尔（Elsevier）出版了一本书³⁵，我为该书撰写的一章中发现了这一点。换句话说，如果你有一个峰值是原来 3 倍大，那么你就会有 3 倍多的氦，而不是 10 倍多。如果你有一个峰值是之前两倍大，那么氦产额并不会增加到 10 的 2 次方那么多，可能只会增加六七倍左右³⁶。这使我们对于稍后观察到的氦原子总数范围有了更准确的了解。

本·布什确实做了一个对照实验，气体样品中混入一点氦，他不确定有多精确，他认为检测极限在 10^9 个氦原子左右。但我认为实际上更像是几个 ppb，大约是 10^{10} 或 10^{11} 个氦原子。在爱思唯尔出版的书中，我把这些都搞清楚了。

氦的数量与超功率成正比，与电流成反比，因为你的电流越大，产生的其他气体就越多，这会稀释氦气。所以它与超功率成正比，而与电流成反比。你可以从理论上证明这一点，这是我后面算出来的。当时，我们还不太知道如何解决这个问题。

我们在德州使用的质谱仪也可以测量 He-3，但 He-3 的含量太低了，无法测到。我们没有在任何质谱中看到 He-3 的证据。当本·布什来到中国湖时，我有机会看到那些质谱图。其实我希望能复制一份或者保留下来，它显示的只是普通的背景和后面出来的 D₂ 峰。它显示的 He-4 峰是一个小凸起，我们称之为低峰，它还会显示约 3 倍大的中峰，更高的我们称之为大峰。

这是本·布什犯的另一个错误。我对质谱法了解不够，但他认为这些峰相差十倍。他称一个峰为 10^{10} ，另一个峰为 10^{11} ，最大的峰为 10^{12} ，这些数字表示氦原子的数量。我现在知道，根据氦原子峰的大小，这些氦原子数间的差别只有 3 到 4 倍。

我想有些人可能不相信我们的结果，因为我们在 10 的幂次上犯了那个错误。就我所看到的而言，我认为峰值大小有差别，有时没有峰值，有时有峰值但只是一个小小的凸起。有的峰可能是它的三到四倍大。然后还有另一个峰值，可能比那个小凸起大七到八倍，这与我最近的理论计算一致。

³⁵ 指《冷聚变——凝聚态核科学进展》（Cold Fusion - Advances in Condensed Matter Nuclear Science）——译者注。

³⁶ 从下文看，传主此处说的是 He 质谱峰幅度与 He 原子数量之间的定标比例而不是与超热间的比例，至少部分如此。——译者注



这些峰值没有显示出任何 He-3 。我不确定施温格是错的，但我认为我们在系统中没有足够的氘。我们当时没有足够大的氘源。马丁·弗莱希曼曾告诉我，氘和氢之间的分离因子相当大。如果你的系统中有 10% 的氢，最终钷中会含有几乎纯的氢。我认为氢是毒药，有氢存在，就不会产生超热。

这是他们早期用来分离 H 和 D 的方法，只需要做电解，就能得到更多的氘。然后再做一次电解，氘就会越来越富集。在连续电解过程中，烧瓶里基本上只剩下氘了。因为氢的电化学反应比氘的要快 10 倍。

这也是马丁·弗莱希曼研究开放系统的原因之一。他知道即使你只有一点氢污染，你可能总是有那么一点，但它永远不会是 100% 的 D，而 D_2O 最多是 99.9%。总是有 0.1% 的氢，不管 D_2O 有多纯。

气体带着一些东西出来，可能是从大气中回流的 H_2O 。这就是为什么我认为像中国湖这样的沙漠实验室会更好，因为那里湿度很低。如果你仔细观察，很多没有得到任何结果的地方，大部分湿度很高。我认为氢是一个非常重要的杂质，要避免，这也是我认为自己成功的唯一原因。我非常小心。

我采取的每一步都是为了防止氢气或水进入系统。我在每个阶段都事先考虑过如何防止这种情况发生。如果你不采取这种措施，可能没机会看到超热。当然这主要取决于所使用的阴极。根据施温格的想法，你必须在钷中充氢和氘到适量，也许有办法做到这一点，但通常你没有适量的 H 和 D 来产生 He-3 。

你可能有接近 99% 的氘，如果你不小心，10% 的 H_2O 进入你的系统，你的钷中就几乎只有纯氢。这里有一个非常微妙的范围，你可能需要得到 50/50 比例的 H-D 混合物。确切地找到那个比例有点难。

我认为你不得使用含有少量 H_2O 污染的 D_2O 样品，这样你就可以证明或反驳施温格的理论。但是，我不能反驳它，我认为这仍然是一种可能性。将来的研究可能会回答这个问题。

33. 我喜欢数学

你知道我在中国湖做的另一个实验吗？

我想这是庄信万丰公司提供的，能产超热的钷丝，我在加州里奇克莱斯特用过。然后我关闭电流，让钷脱氘。我想测量脱氘过程。

当然，当你脱氘时，超热会消失。你把电流关掉，它就会放出气体，所有的 D_2 就会放出来。然后深夜再打开电源，上床睡觉。第二天早上来的时候，我测量了超热，像平时一样计算，结果是 -41 mW 。然后我说：“怎么回事，它不该是负的。”

我回过头想，也许我没有考虑做功项和气体项，我说，“也许这就是为什么它是负值的原因。”我回去计算了做功项，加上气体项，正好等于 -41 mW 。



我没看到任何超热，但我至少能把它回归到零超功率。因为我不经常计算气体项，这很让人头疼，而做功项不难计算。我在做普通计算的时候通常不会这么做。后来，如果我觉得很重要，我就会这么做，再加上去。这将增加测得的超热，因为它们在超热项出现的一边是负的，因此当你把它们放在另一边时，超功率等于这个，它们是正的。结果与我测量的一样，是 -41 mW 。这两项都是 -41 ，超功率为零。

这是在 1990 年末，我在 1991 年 6 月底报道过这个结果。

34. 第二届国际冷聚变会议，1991 年 7 月

第二届国际冷聚变会议（ICCF2）于 1991 年 7 月在意大利科莫召开，我赴会并报告了氦测量结果。

1991 年 1 月，本·布什刚开始在中国湖工作，我们还没有足够的资金让他同去。当时海军没有任何资金用于冷聚变，所以我在科莫展示超热与 He-4 相关性的结果主要是自己的工作。

正是在那次会议上，我们开始使用 ICCF（国际冷聚变会议）这个术语，而这次意大利会议也很独特。会址在科莫湖³⁷上，当地风景非常优美。湖的北边是阿尔卑斯山岩的尽头。如果你向北行驶 30 英里，就到了瑞士的南部³⁸。他们说这是瑞士唯一有棕榈树的地方。我就在边境那边看到了棕榈树，这是瑞士的意大利语区。科莫景色秀丽，会议非常安静，没有媒体，也没有批评者。史蒂夫·琼斯（Steve Jones）甚至都没有出席会议。

我听这个会议的组织者说过，其他人甚至今天还说，这是有史以来最好的冷聚变会议，我也倾向于同意这个说法。在我看来，那是我们开过最好的冷聚变会议之一，部分原因是没有媒体干扰。在盐湖城，媒体是个讨厌的东西，而 ICCF2 没有这些。这有助于我们只专注于科学。

在那次会议上，从事冷聚变研究的每个人都彼此非常了解。会上提出了很多重要的内容，其中一些工作与海军有关。很多重要进展都是在那次会议上取得的。

我亲眼见到了马丁·弗莱希曼和斯坦利·庞斯，那是我第一次正式见到马丁·弗莱希曼。我之前在 ICCF1 见过他，但没机会说话。

还有，我在德国做博士后时的合作导师，海因茨·格里舍尔博士也参加了会议。当我在慕尼黑工业大学做博士后时，他在那里工作。现在他在某研究所有更高的科学职位，但我忘了单位名字，在德国柏林，一个顶尖的科学机构³⁹。他把我引入电化学领域，传授知识给我，还从德国专程过来参会。

³⁷ 科莫湖在地图上呈人字形，科莫市在人字左撇脚下，二战末期墨索里尼丧命于此。——译者注

³⁸ 2013 年罗西（Rossi）等人在于瑞士进行的实验就在附近的卢加诺（Lugano），也是意大利语区。——译者注

³⁹ 格里舍尔任职于马普学会弗里茨哈伯研究所（Fritz Haber Institute of the Max Planck Society）。——译者注。



当我在慕尼黑工业大学的时候他做了很多电化学方面的研究。在德语中，“工业大学”应该是 Technische Hochschule，但他们不再使用这个词了，因为容易和高中混淆。现在它是 Technische Universität 或 Technical University，后者是英文名，学校位于德国慕尼黑。

格里舍尔博士全程参会，他甚至在回到德国后还写了一篇文章，鼓动德国科学家研究冷聚变。他做了一个很好的关于科莫会议的报告。事实上，他是该国为数不多的——甚至可能是唯一一位——参加过冷聚变会议的科学家。遗憾的是，德国从未像意大利那样真正参与冷聚变。德国相当缺乏冷聚变科学家，我也不认识任何德国冷聚变学者。如果他们的科学家真的研究过这个问题，那将是德国的一笔巨大财富，但据我所知，他们没有研究过。

我不知道格里舍尔博士是否做过冷聚变实验，他那时更多在行政岗位上。这次会面给他留下了深刻的印象，他后来回到了柏林。当然，他是一位非常有造诣的电化学家，我记得他曾经是国际电化学会主席。

也许我应该讲一个小故事。我带着十几岁的女儿，当时她大概 15 岁，和我一起去科莫参会。因为我想有人和我一起环游欧洲，于是她和我一起去了。在那次会面中，海因茨·格里舍尔邀请我去德国柏林访问，我告诉他具体日期，我想自己将回到德国柏林。

我记得他说那个时间“很好”，我本来要和他见面的。但很遗憾未能如愿，因为我们有点耽搁了。我们先去了捷克斯洛伐克和波兰，但不知道什么原因导致了延误。首先，波兰比我想象的要大。

我们还没到波兰就在捷克斯洛伐克遇到了麻烦。一天晚上有些人告诉我，除非给他们钱，否则明天的车就不带我，诸如此类的事情。你会睡不好，因为害怕误车。我跟旅馆里的人聊了聊，他们说：“哎，我觉得没事的。”我就说：“那就不理它了。”但不同国家的情况是不一样的⁴⁰。

结果我们晚了一天到柏林，我给格里舍尔打电话，但他道歉说不能见我。如果早一天到，我们还能会面。我错过了这次约会，留下终身遗憾。

这就是我对意大利科莫会议的回忆。那是一次友好的会议，没有冲突，没有和任何人争论，那里主要是冷聚变支持者。迈克·麦库布雷报告了他的流动量热法测量超热的情况。

当然，弗莱希曼和庞斯也报告了他们的工作。然后，一个犹他州立大学的人，威尔福德·汉森（Wilford Hanson），对弗莱希曼和庞斯的报告做了一个独立的研究，他的分析确定那是真正的超热，这是犹他州授权的独立研究。犹他州为国家冷聚变研究所提供了 500 万美元。他们希望有人独立分析数据，汉森就是这样做的。这个研究所在犹他州只维持了一年左右。

⁴⁰ 苏东剧变前那里的服务业非常糟糕，我听好几个人讲过旅行时受到当地人敲诈勒索的经历。——译者注



正是在那里，我在 ICCF2 上真正认识了戴维·内格尔（David Nagel）、斯科特·丘博（Scott Chubb）和塔尔博特·丘博（Talbot Chubb）⁴¹，他们是海军研究实验室（NRL）的关键人物，后来都成了我的好朋友。

35. 第二届国际冷聚变会议上的海军冷聚变

从 1989 年的发现开始到 1991 年意大利科莫会议，我的冷聚变工作都未得到海军的正式支持。鲍勃·诺瓦克知道这不是正式项目。他说，在 ONR 和其他地方，有太多的人反对冷聚变，所以很难为它提供资助。尽管如此，他仍然认为可以研究冷聚变，而且他对我所做的展示超热与 He-4 之间相关性的工作以及其他海军研究人员的表现都非常满意。

帕姆·波斯（Pam Boss）和斯坦·斯帕克（Stan Szpak）报道了他们关于共沉积的工作，这是一种产生冷聚变的新方法。他们未量热，但看到了似乎每次都可重复的其他效应。这是他们第一次在冷聚变会议上报告这一结果。弗兰克·戈登（Frank Gordon）和所有这些海军人员都参加了这次会议，那时我们决定应该尝试获得一个海军资助的项目。

戴夫⁴²·内格尔也在那里。那时我才真正认识了他和 NRL 的同事，比如斯科特·丘博和塔尔博特·丘博。一天晚上，我们一起出去吃饭，讨论筹备一个海军项目。正是在这次科莫会议上，鲍勃·诺瓦克决定将尝试建立一个海军项目，项目包括所有海军的冷聚变研究人员，当然主要是斯坦·斯帕克和帕姆·波斯在圣迭戈（San Diego）的海军实验室，以及我在中国湖的海军实验室。戴夫·内格尔也支持这个想法，而且他已经处于相当高的地位。我记得当时戴夫·内格尔是 NRL 的主管，他是 NRL 许多不同小组的主管，所以戴夫·内格尔推动了项目，鲍勃·诺瓦克也出了力，他们让弗雷德·萨尔菲尔德（Fred Saalfeld）来资助。

而这个，我们真的做到了。我们在 1991 年底举行了一次后续会议，然后建立了冷聚变项目，从 1992 年 1 月开始，持续到 1995 年 6 月。

在我看来，它应该延续更长的时间，因为当它停止时我们刚刚得到想要的结果。

科莫会议催生了海军项目，以及斯坦·斯帕克在圣迭戈和我在中国湖所做的工作。共有三个小组最后撰写了《海军总结报告》。

36. 美国海军冷聚变项目，1992 年 1 月

海军冷聚变项目始于在华盛顿特区 NRL 举行的一次会议。该地区所有的冷聚变研究人员都出席了会议。斯科特和塔尔博特·丘博、伊玛姆（Imam）博士、戴夫·内格尔、SPAWAR（海军空间与海战系统司令部，即圣迭戈实验室）的帕姆·波斯和斯坦·斯帕克，我想甚至黛博拉·罗利森（Deborah Rolison）也在那里。当时，我是唯一一个来自中国湖的人。

⁴¹ 这两位丘博先生是叔侄关系。——译者注

⁴² 戴夫（Dave）是戴维（David）的昵称。——译者注



戴维·内格尔在这个项目中发挥了重要作用。事实上，他基本上写好了海军项目的提案。

三个海军实验室将研究冷聚变，包括华盛顿特区的 NRL，我工作的中国湖实验室。本·布什当时已和我一起。那是海军项目的开始。这个项目的关键是，我们想在海军内部制作材料以产生冷聚变效应。我们希望像 NRL 这样的多个实验室进行重复实验。这些都是项目的主要目标。

鲍勃·诺瓦克是那里的一个项目经理，他说很多项目经理不喜欢 ONR 涉及冷聚变。那里有太多的负面情绪，甚至在他的同事中也如此。当然，大多数人对此几乎一无所知。

我想就连弗雷德·萨尔菲尔德也在场。他是 ONR 主任，他对此相当热衷，是他促成了这一切。没有他的批准，这个项目就不会出现，他说会资助它。

我记得他告诉我们这个项目有多么重要，我们不能称之为冷聚变，只能叫它“氘化材料中的异常效应”。他说关于冷聚变的坏事太多了，如果传出消息说海军资助冷聚变研究，那会闹出问题。

如果这件事曝光，政客们甚至会切断对海军其他研究工作的资助。尽管存在反对意见，我们还是应该尝试组建一个海军项目。他说，就该项目而言，我们仍然可以写文章公开发表，等等。

顺便说一句，如果我没记错的话，就连弗兰克·戈登也在那里。他是斯坦·斯帕克和帕姆·博斯的主要资助人。他们认为自己在这个项目中吃亏了，没得到应得的那份钱，所以弗兰克还得继续资助他们。但我认为 ONR 的理由是，如果弗兰克·戈登会支持，他们为什么也要支持呢？

圣迭戈的海军实验室 SPAWAR 主要是斯坦·斯帕克和帕姆·博斯。我们刚开始的时候，SPAWAR 用着另一个名称。它改了几次名，只是今天称作 SPAWAR。中国湖是我和本·布什，其他博士后都走了。但到了最后，是我和肯德尔·约翰逊（Kendall Johnson），他非常优秀，他建造了一个新的，更精确的量热计⁴³，可以测到几毫瓦。他在中国湖的全部一年时间几乎都花在建造量热计上了。实际上，在项目结束前，他只做了几个实验。所以这很有趣，这个量热法并没有用于更多的工作。他在中国湖得到另一份工作。因他来自犹他州北部，他最终去了更北的地方，那里更凉爽。我想，他不喜欢沙漠里炎热的气候。

这个项目于 1992 年 1 月得到资助，ONR 为我们的中国湖实验室提供了资金，同时也为 NRL 提供了资金。他们真心希望更多的突破来自 NRL，因为那是海军的主要实验室，他们希望我们把东西送到 NRL，然后他们可以重复。但是我们给他们的东西，他们无法复制。事实上，他们并没有重复我们所做的，他们改变了实验的主体。当然，这是每个实验室的习惯。日本的新氢能（NHE）计划也是如此。人们不会跟随别人做事。如果看不懂马丁·弗莱希曼的方程，他们就自己编，用自己的方法。

⁴³ 详见 [第 69 节](#)“厨房冷聚变，2016 - 2017 年”——译者注



我认为鲍勃·诺瓦克想同时做的事情太多。他主要想做充气研究，同时还要研究超热。这对于流量量热计来说很好，因为电解池的大小对量热计的影响没有那么大。然而，如果你在等温外套量热计中这样做，就会有很大的不同，你把所有的尺寸都放大了，它就会变得不那么敏感。因为产生的超热分散在更大的材料和表面积上，而且顶部热损失也更多，还有其他问题。

我在测量超热时的平均实验误差是 ± 20 mW，在我看来当时已经太大了。而 NRL 误差变为 ± 200 mW，他们在总结报告中将其作为量热误差。我在一次实验中只看到了 600 mW 超热，如果一直使用那个误差范围，我也不会看到任何超热。我的超功率都大于 3σ 。

我自己的误差是 20 mW，对于任何低于 60 mW 的，甚至可能是 50 mW 的超热，我都无法表达太多的满意。那时候我甚至都不会把它叫做真正的效应，它只是擦个边。NRL 必须在 200 mW 的 3σ 误差范围之外产生非常大的效应，它必须比我所见过的任何超热都要大，才能由他们的量热计检测到。

37. 初见本·布什，1991 年

1991 年年末，本·布什在中国湖获得为期一年的博士后职位，这个职位是由另一个博士后项目资助的。该项目还可以续签一年，它也确实续上了。我以前从未见过他，也不知道该怎么描述。我有点吃惊，他和我想象的不一样。人往往不是你想象中的样子。

首先，他年龄大了。他做了很长时间的博士后，没我想象的那么年轻。

我和本·布什相处得很好，但有一个问题除外。当本·布什去为迈克·麦库布雷工作时，麦库布雷也遇到了同样的问题。他对自己想做的事情非常执着，比如说，他不想做集体布置的工作，只想做自己的事。简而言之，你控制不了他。另一件事是他下午三点上班，我六点回家。我们只有几个小时能碰面，我不确定他具体工作到多晚，但他一般会持续工作到凌晨两三点左右。我觉得大部分时间他都是一个人忙自己的事。

他来的时候，正好赶上海军项目要开始。对于海军项目应该做什么，他有自己的想法。有一次，他甚至给 NRL 的负责人写了一封信，告诉他应该怎么做，他给了我信的抄件。当我告诉鲍勃·诺瓦克那封信的内容并说信已寄出时，鲍勃·诺瓦克很恼火，他必须想方设法截获那封信。如果这封信传到弗雷德·萨尔菲尔德那里，让他看到有人下面指挥他们怎么做项目，那我们就有大麻烦了。诺瓦克真做到了。本·布什的事情给我带来了问题，也给鲍勃·诺瓦克和我的主管带来了问题。

研究主管有一天和本·布什谈话，我不知道当时在说什么。主管后来告诉我：“你知道，那个人可能很危险。我们也许很难解雇他，只是因为他的性格让一些人觉得他在海军会很危险，而且他说话方式未经许可，这就是所谓‘失控的大炮’。”

麦库布雷也是这么说他的。他只想做自己的实验，做他觉得是正确且需要做的事情，他不在乎团队的想法。



我只能说，两年中我从未见过他获得一次真正的好超热。他一直在尝试不同的东西，就像有一次我看着一个正在进行的实验，我问道：“浮在液面上粘糊糊的东西是什么？”他说：“嗯，我觉得玻璃可能对冷聚变不好，我在电解池内壁镀了一层聚合物涂层，它没粘牢。”他在做自己的事，我不知道他在做什么。

后来我们才知道，如果使用聚合物涂层，是不会有效果的。不知何故，玻璃中的硅酸盐可能对产生这种效果很重要，你需要在阴极上建立一个有点惰性的硅层，这样你就可以通过阴极的一小块区域获得高电流密度。这会给你很高的超电势，也会给你钷中的氦形成很高的热力学压力。就我所知，还无人能不用玻璃电解池而实现了冷聚变效应。

我们想做更多的超热和氦气实验，但我们很难再现超热。其中一个原因在于之前每个实验中用的两个阴极，我没有意识到它们如此珍贵。当时，测量 He-4 的专家布莱恩·奥利弗来中国湖和本·布什谈了谈，想让他切开那些阴极，这样他们就能检查其中是否含有 He-4。我对此并不全部知情，在我知道的时候，那些阴极已经切成碎片而不见了。

而我并没有意识到，至少要过一年我们才会再次看到超热。如果你看不到超热，你怎么能做 He-4 或其他东西呢？

但本确实在德克萨斯州的阿马里洛（Amarillo）找到了一个政府实验室来测量 He-4。他很擅长为我找这样的地方来做 He-4 分析。

38. 三轮氦研究

氦测量共分三轮。第一轮把样品给了德克萨斯大学的本·布什。

第二轮寄给罗克韦尔国际公司的布莱恩·奥利弗，就热量与氦的关系而言，这是我所见过的最好的结果，尽管布莱恩·奥利弗可能不会接受这个结论。

然后是第三轮。我们试图说服人们没有氦气通过玻璃扩散造成的污染，所以我们做了金属烧瓶来取代玻璃的。我们把气体样品充入金属烧瓶。本·布什擅长建造东西，他做了这些金属烧瓶，有些还放在我的车库里。至少有几个，我可能送给别人一个。它只有一个入口和一个出口，它有一个特殊的阀门，当你关闭它时，它是金属对金属的密封。没有任何塑料部件以防止氦气进入，这样就不会有任何氦气扩散。本·布什在我们使用这些烧瓶之前就离开了。

本·布什在 1993 年去了 SRI。后来我终于得到了一些大超热的气体样品，还有很多没有大超热的样品。

阿马里洛的内政部⁴⁴（DOI）实验室所测的氦样品是用金属烧瓶盛放的，他们也同意这么做。这样三个不同的研究，在不同的时间和不同的实验室，我们得到了相同的结论：超热产生 He-4。

⁴⁴ 美国内政部大概相当于我国的国土资源部。——译者注



我得到的氦气与热量的比例是一样的，它们的对应方式仍然大致相同。

这是我为 ICCF22 会议准备的另一篇论文。鲁比已经在 MIT 做过展示，但我要向 ICCF22 提交一个类似的摘要。

在犹他大学一位统计学家的帮助下，我在最后的回复中会做一个统计分析。这些实验一致的几率，33 次中有 30 次，如果你用统计学精确计算，那么错误的几率只有大约 50 万分之一。这些统计计算的细节见我中国湖总结报告的后面部分。如果观测到的 He-4 水平是正确的，结果该怎样呢？如果这只是随机误差，那么几率——这甚至包括了我解释过的三种例外情况——仍然是 50 万分之一。这些都在我的中国湖总结报告中，我可能会在 ICCF22 的论文中加上它。

39. 与布莱恩·奥利弗合作的第二轮氦实验

当时，洛杉矶地区的小组和布莱恩·奥利弗想让我们在得到大超热的时候用烧瓶收集样品，然后寄给他，这样他就可以测量氦了。布莱恩·奥利弗来自罗克韦尔国际公司，他是公认的世界测量 He-4 最顶尖的人。我们就这样做了，他做了测量，他给了我与自己理论最好的相关性，尽管他不愿承认。

我们不能再用旧的钯棒了，因为本·布什已经把它们切碎了。我和本·布什一起工作了两年，就像我之前说的，他有点难以管理，总按照自己的方式做事。我不知道是否允许他切碎钯棒，我记不清楚了。我想自己没说过，但他做了并把它送到罗克韦尔国际公司检测 He-4。嗯，首先，我们已经做了另一个实验。我的意思是 H₂O 研究。所以我认为 H₂O 的研究是在两者之间进行的，我们给钯充氢，又给它脱氢，所以到那时不太可能剩下多少氦气。

好吧，那些好电极已经破坏了，我们真的很难再看到超热。例如，我不知道本·布什建立的哪个实验装置显示过超热。我们几乎在 1991 年剩下的所有时间里没看到任何超热。到了年底，我们看到了一个小的超热效应。这是庄信万丰公司的另一种电极，只是一根直径 1 mm 的细丝。根据体积，你只能期望小的效应，这就是我们所看到的。当时我还不知道体积效应，但回头看，那个电极直径只有 1 mm，你不会得到以前看到的显著效应。这就是我们所看到的，它足够大，我可以非常确定。我的意思是，它是 100 mW，远远超过了我的量热误差。另一个样品是 50 mW，第三个样品是 20 mW，这就在我可测量的阈值附近。

第二轮氦研究正好有三个测量值，因为它们都是从同一个实验中收集的样品，只是在不同的时间，我有不同的热量。第二轮那三个样品所进行的 He-4 测量是最精确的，但不是最精确的超热，因为我们太接近极限了，尤其是 20 mW 的那个。

事实上，在为 ICCF22 准备这篇新论文之前，我首先把它写成了一本书的章节。比伯里安（Biberian）已经找到了一家公司（爱思唯尔）出版一本冷聚变的书，他让多人提交不同章节，我提交的一章是关于 He-4 的结果。这也是 MIT 报告和 ICCF22 报告内容的基础。



那时我做量热的速度很快，当我们最终完成这个收集样品的实验时。我认为误差可能是 ± 10 mW。我以为我的 100 mW 和 50 mW 样品绝对是超热，但我们也送了一个测量值为 20 mW 的烧瓶，在超热阈值附近，我知道这是有问题的。

当时做了一个双盲实验，我们不知道他们的氦气测量结果，他们也不知道我们的热测量结果，最后我们都独立地向德克萨斯大学的拉戈夫斯基博士报告，所以这是双盲实验。

我报告了我的 100 mW、50 mW 和 20 mW 超热，布莱恩·奥利弗报告了他们的氦结果。拉戈夫斯基得到了相同的顺序。最高氦对应最高超热，中间氦对应中间超热，最小氦对应最小超热。我做了一个计算，这些都是很小的量。他们花好几天时间非常准确地测量了我们的样品，达到 0.1 ppb。

氦气从空气中通过玻璃扩散，所以布莱恩·奥利弗做的另一件事是测量氦通过玻璃扩散的速率。他们观察了大约 100 天，可以看到氦，有点像线性的方式，随着时间的推移而增加。他们可以看到大气中的氦逐渐进入烧瓶，由于在玻璃中的扩散，氦气一直缓慢上升。

当收集样品时，他们可以将这条直线外推到零，这就是为什么他们通过这种外推来报告烧瓶中最初有多少氦。

他们的实验给出了很好的直线和外推到零时间的结果，这与我们测量的超热顺序完全吻合。事实上，氦的扩散速率与我们根据玻璃烧瓶的厚度计算出的理论结果非常接近。他给了我们氦在玻璃中扩散速率的测量结果，我们发现，在第一轮氦测量的初步报告中，根据我们所看到的情况，氦扩散并不重要。扩散产生的氦气量太小，不足以影响我们的结果。

他们不知道我测量的超热有多少，而结果却接近正确值，所以这种情况发生在我身上似乎很奇怪。我认为这非常重要，他们说根据理论应该得到每个氦 23.8 MeV，而结果确实非常接近这个值。100 mW 是最好的，就量热法而言它也是最准确的。

当我做计算时，我得出的结果非常接近理论值，这是我最接近理论期望的超热，几乎与他们的测量结果相匹配。他们测量了氦，这不是我们测的。但我认为一定数量的超热每秒会产生这么多氦，我想应该是 2.6×10^{11} He-atom/J。但当我计算氦的产量时，这个数字肯定在理论值的实验误差范围内。

这当然证实了这一点，尽管布莱恩·奥利弗并不喜欢冷聚变。他是一位诚实的研究者，但完全不相信冷聚变。当然，烧瓶有物理差异，它们有一点不同，但当你外推到时间零点时结果就不同了，这并不是玻璃造成的。结果也不该如此。

我不知道他是否相信我们的结果，但我相当确信。

结果证明，这是与 He-4 预测值相关性最好的结果之一，它非常接近预测值。我认为布莱恩·奥利弗不相信这些外推值，他可能在霍夫曼（Hoffman）的书中说过，我有那本书⁴⁵。他们把它报道得好像没什么意义，但对我来说，它确实有意义。

⁴⁵ 指《化学诱导核效应对话录：冷聚变困惑者指南》，英文为：Hoffman, N., 1995. A Dialogue on Chemically Induced Nuclear Effects: A Guide for the Perplexed About Cold Fusion, ANS. ——译者注



这是洛杉矶地区的布莱恩·奥利弗和罗克韦尔实验室研究 He-4 的结果，他们想让我们把第一次研究中使用的两个电极样品送过去，这样就可以分析 He-4，但那时我们已经用 H₂O 进行了对照实验，所以我认为任何 He-4 都可能在吸氢和脱氢过程中驱除了。不管怎么说，本·布什切碎了这两个电极，这就是这两个电极的宿命。而且我不记得是否许可他了，如果我许可了，我也不该这么做，因为如果你发现电极会产生超热，你也不该让它们离开视线，因为一个电极在每个实验中都产生超热是件非常罕见的事。

这是在本到达一年后完成的。那一年的年底，我记得是 1991 年 12 月。

40. 在阿马里洛的第三轮氦实验

第三轮实验大约有 5 个对照样品，约有 5 或 6 个产超热的样品。

我认为如果把所有都算上的话共有 33 个实验，在 33 个实验中有 30 个超热和 He-4 之间有相关性。而 3 个例外都有问题。第一组有显著的量热误差，我们发现 D₂O 液位太低了，如果液位太低，就会看到虚假超热，这个虚假超热的样品中没有氦。

另两个例外是马丁·弗莱希曼给我的钍铀电极。不知何故，这些会产生超热，但当我们测量氦时并无发现。在这种情况下，你会说这是一个不同的实验。它不是真正的钍，或许铀以某种方式阻止氦从电极中出来，如果这样的话氦可能还在原始位置，但我没钱去做进一步测试。

后面的实验要归功于本·布什，他做了一个金属烧瓶来收集样品并把它们送到 DOI，即德克萨斯州阿马里洛的内政部实验室，在那里他们可以测量± 1 ppb（十亿分之一）或± 2 ppb 的氦。这还不如布莱恩·奥利弗的± 0.1。我想布莱恩·奥利弗是最好的，但这个阿马里洛实验室也很好。

这是德克萨斯州阿马里洛的一个政府实验室。当我在中田纳西州立大学教书时，经常在 I-40 公路上旅行，阿马里洛就在路上。有个大牌子写着“阿马里洛，世界氦都”，我想它已经不在那儿了。阿马里洛有大量的氦矿，但我认为它已经逐渐减少了很多，现在 He-4 供不应求。

我对前两组氦气进行了测量，当本·布什在中国湖的时候，他在德克萨斯州的阿马里洛找到了一个在内政部实验室工作的人。我把样品送到那里进行第三轮氦测量；有的没有超热，有的有超热。没有超热的五六个报告值与背景值非常接近。现在，我终于知道背景值的大小了。

我有意保持自己的装置完全一样，除了我们是用玻璃还是金属瓶收集。我想做些改变，但我觉得我们可以把这个系统做得更好，比如气路之类，但我知道如果做了改变，就会改变一切，所以我保持一切不变。那是一个所有东西都保持不变的时期，当我们去用金属烧瓶的时候，我终于有了背景值，它不是很大。然而当我有超热时，它比这个大得多，我可以扣除背景。



我们讨论的是十亿分之一（1 ppb），比如氦的背景值是 4.5 ppb，而我测的结果最高达 10 ppb 左右。我们必须做减法。当然，你可以不做减法，但我发现通过减法处理后，结果与理论更加吻合。将超热与扣除背景值的 He-4 比较更接近理论值。

你必须非常确定背景值是正确的。我想自己做了 5 次研究，得到的平均值是 4.5 ± 0.5 ppb。就是这么精确， ± 0.5 ppb。我得到的结果是十亿分之一的十分之一。我想阿马里洛报告的是十亿分之一，这是很典型的。有时会大一点，我不知道为什么会有变化。但它从不低于 ± 1 ，有时是 ± 1.5 ppb。

你知道，有一件事人们不明白，我认为当我们第一次谈论氦测量时，本·布什甚至也没有理解这一点。我已经做了一些计算，知道电解产生的气体量，因为这是可以求出来的，这些气体足够装满一个 500 毫升的烧瓶。那是 0.5 升，如果你计算其中的原子数，大约有 10^{22} 个 D_2 和 O_2 分子。然后，你再计算一定超功率下会得到多少氦，我可以看到这将以十亿分之一为单位。这次计算几乎从一开始就让我明白，这就是我问本·布什 He-4 测量有多精确的原因。

41. 共沉积，1992 – 1993 年

当海军项目开始着手时，他们希望我们试验圣迭戈 SPAWAR 实验室斯坦·斯帕克和帕姆·博斯开创的共沉积方法。所以我和本·布什开始研究这个体系。由于电解池尺寸不同，我们不得不做些改变以适应我们的量热计。

我们从共沉积开始，做了一个又一个实验，但从未测到任何超热。有时我们以为看到了超热，但实际是钡颗粒沉积物在溶液中四处漂荡，到达顶部，在壁上变干，然后引起氘氧复合而放热。事实上，有一次它甚至引起了爆炸，有点像响亮的跳弹，这是 D_2 和 O_2 混合气体突然复合了。

我们必须测量气体量以确保超热不是氘氧复合产生的，每次实验都如此。有几次实验确实显示了一些超热，但我认为 30 次中只有 3 次，即超热重复性约为 3/30。我们做了许多重复性很差的实验，那是我们的消沉期。

后来在中国湖为海军写总结报告的时候我才意识到，这主要可能是因为钡用量太少了。弗莱希曼解释说，在正常情况下，每立方厘米的钡能产生大约 1 瓦的超热。我们沉积的钡量如此之少，必须得到比 1 W/cm^3 大得多的能量密度，也许是 100 W/cm^3 ，才能看到点东西。所以这并不奇怪，因为钡量太小所以没看到超热。这么少的超热是无法测量的。此外，另一个可能的原因是钡没有沉积到铜衬底上。

我们附近有一个盖革米勒计数管，它一般是正常的。然而，每当我们开始共沉积实验时它的计数就飙升，表明有一定程度的辐射。即使我们没看到超热，盖革管还是接收到一些辐射。表明它有一些非常大的效应。用标准差来衡量，我想大概是背景值以上 27 个标准差，但这很难深入。虽然有辐射效应，但只是在电解池运行的时候才出现且不是每次都有。



盖革米勒管对辐射类型不敏感，不管是 α 、 β 还是 γ ，所以你不知道它产生的是什么类型的辐射。由于存在辐射，戴夫·内格尔安排了 NRL 的人用仪器测量辐射类型。他是戴夫·内格尔认识的 NRL 辐射专家，事实上，我想他在 NRL 为戴夫·内格尔工作。

他来了两次，我们做了实验，一个接一个地做，非常快，但每次他都没发现任何东西，我的盖革管也没检测到任何东西。我们称之为“NRL 效应”。只要他们在那里，这种辐射就不会出现。

我们还检查了自己使用盖革米勒管的方式，他说我们操作正确，即把电压设置在一个特定的平台上。但当我们做这些测试时即使是盖革管也没反应，因为 NRL 的人在那里。

后来我才意识到原因。我们进行实验的速度太快了，没把管路清理干净。在共沉积的过程中，随着溶液变酸会产生氯。氯遗留在管路上。如果我们不静置让它消散，我们就不会测到效应。NRL 在测试时还不知道无辐射似乎与氯未从管路逸出有关。显然，如果你在任何地方发现氯，即使是微量的氯，也会破坏辐射效果。我现在就是这么解释的。

我后来在加拿大温哥华举行的 ICCF7 会议上报告了这一点。我说“冷聚变辐射？”时在题目中带了问号。

42. 无所作为

海军计划的一个主要目标是制造自己的钚材料。那时我们就知道，有些钚效果很好，但大多数钚根本不起作用。我们只是没有合适的材料，比如庄信万丰的钚。一般来说随便一个钚样品是不会有有效应的。我们在项目一开始就知道钚材料是冷聚变的关键。

我们不想再让它成为一个无法控制的变量，想要控制这种材料，找到我们可以自己制造并有冷聚变活性的材料。同时，我们应该把自己在一个实验室做的东西给另一个实验室，看看他们能否重复，最后看看 NRL 能否重复。

海军研究实验室的伊玛姆博士负责制造钚材，我记得他首先制造的是纯钚。他寄来了钚和钚银合金，但每次用这些样品做实验时我们都看不到任何超热。

1992 年是令人沮丧的一年。我想几乎一整年都未发现任何超热。我们开始研究冷聚变，但我们差不多有两年的时间未测到超热。我们看到了辐射，结果我们更加沉浸在辐射中，因为那是我们唯一能看到的東西。1992 和 1993 年大部分时间，除了发现辐射效应之外，其他都是相当负面的。

我一个个测试钚银和其他钚材料，一个个没有超热，两年内几乎无超热。唯一例外的是弗莱希曼给我的一个钚样品，在他那里起作用，我这里亦然。在大约两年时间里唯一的正超热是这个钚样品，我这么说是因为弗莱希曼说它是钚银合金。我把其中一个样品给了布什，他还用它测量了超热。他对它进行了分析，说它是钚铈，而不是钚银。我也不知道。要么是弗莱希曼错了，要么是布什错了，但在那之后，我就叫它钚铈。



后来我带着同样的电极去了日本，它在那里也产生了超热。这是一个在 A-3 电解池中进行的实验，A-2 电解池中用的是钽硼，就是中间那个⁴⁶。最后一个来自弗莱希曼的钽铈，在日本也产生了超热。A-1 电解池用的是伊玛姆博士制作的 NRL 的材料——钽硼铈。这种情况下铈未起作用，这个电极未产生任何真正的超热，或者说，即使有也很少。所以这是在日本做的一个未产生超热的实验。但正因为它没产生超热，所以我用它计算非常早期的电解池常数时特别接近真实值。计算值大约 0.83，我想弗莱希曼后来发现真正的电解池常数是 0.85 左右⁴⁷。

这三个电解池看起来几乎一模一样，我假设它们的电解池常数相同。没有超热的那个电解池是一个很好的参照，我用它测量得到的电解池常数是 0.83。另一个电解池用的是钽硼，它有超热，给出的常数较低。如果你不知道有超热，即假设它是零，只要运行电解池，就得到一个下边界常数，这也是弗莱希曼用的方法。然后你运行电解池，取该常数在实验中达到的最高值，它就是真正的常数，我在日本就是这么做的。

我最终把所有的一切都建立在这个下边界值上。这个，以及我测量到的最高值。虽然不准确，但这是一个很好的近似值，比 NHE 好多了。他们在第三天做了校准。但它在第三天就已经产生了超热，这样得出的常数大概是 0.78，与 0.85 有很大差别。这在 NRL 报告中也有显示，一半的时间超热为正，一半的时间超热为负。他们只是移动常数到所有峰值的中间，结果总超热为零。

另一个有效的电极是弗莱希曼借给我的。那段时间我应邀去犹他大学做一个报告，弗莱希曼也在那里，我记得迈克·梅利奇（Mike Melich）也在。总之，不像我在杨百翰大学的报告，他们很尊重我，对我很好。这只是一个普通的学术报告，我得到了赞扬。报告的主题是我的热-氦实验结果。后来，我和弗莱希曼和梅利奇碰头，我告诉他们自己没看到超热。弗莱希曼提出给我两个电极，那是他获得超热的电极。我拿这些电极在中国湖进行了测试，它们确实产生了相当大的超热。我带着其中一个去了日本，它继续产生超热。我的笔记本上记着他们要我回去，我想我还了。所以我已经没有电极了，但它们确实产生了超热，我估计是庄信万丰制造的。

如果你有合适的电极，你就能看到效应。如果你只有其他电极，由于某种原因，它们不起作用。

我们会在华盛顿特区开会，我想大概是一年两次。弗雷德·萨尔菲尔德对此很感兴趣，他会参加所有这些会议。斯坦·斯帕克通常会从圣迭戈过来介绍他的研究成果，我也会展示自己的成果。

⁴⁶ 此处迈尔斯应该拿着图片给采访者解释。——译者注

⁴⁷ 等温外套量热法通过测量样品池与环境的温差来获得热功率，热功率与温差的比值近似为常数，这里称之为电解池常数（cell constant）。对于电解池而言，如果有超热，那么温度会升高，温差亦然，所以在无超热假设下得到的电解池常数会低于实际值，作者用这种方法来判断是否出现超热。——译者注



关于材料的制造，有时是道恩·多明格斯（Dawn Dominguez）报告，有时是伊玛姆博士报告。我认为伊玛姆博士在制作材料方面非常出色，这点我非常信任他。

我喜欢冷聚变，我尽可能多地在冷聚变上投入时间。事实上，周末我也会工作。我在这方面加了很多班。如果你未得到超热，你就不能真正测试任何变量。你只能停滞不前。无法真正取得进步，所以在这段时间里没有显著进展。

正因为如此，ONR 的资助者开始讨论结束这个项目。从 1993 年开始，我们总不知道这个项目会持续多久。

43. 再见本·布什，1993 年

大约是在 1993 年，本·布什在中国湖呆了两年后去了 SRI。博士后的聘期通常是一年，还可能再续签一年。在本·布什来之前，戴维·史迪威已经去了东部的另一个地方，我记得是在一个国家实验室工作。

我记得我和本·布什一起去日本名古屋开 ICCF3，结果去了就遇到一个问题，因为我们本以为可以合住一个房间，但当我们去登记的时候，他们说：“不行，两个男人不能住一起。”我不记得问题是怎么解决的，总之设法解决了。我知道他们有同性恋问题，但我从没想过会有这种规定。

本最后回到了德州大学，直到拉戈夫斯基博士退休。我最后一次见到他是在 2003 年 3 月，在德州奥斯汀举行的美国物理学会春季会议上。我把会议的事告诉了本·布什，他当时已在奥斯汀，所以他参加了那次会议。我想他没提交论文，只是赴会。

后来，我和琳达花了一个晚上去奥斯汀的大学参观他的实验室，并与他交谈。他指着一座塔楼，说曾经有个枪手查尔斯·惠特曼（Charles Whitman）在那儿射杀了很多学生⁴⁸，那是我最后一次见到本·布什。他的第二份工作是在一家电子制造公司工作，我想他负责质量控制。

译者评：（1）笔者记得 2023 年迈尔斯和布什都远程参加了波兰举行的 ICCF25，但布什未发过言；（2）迈尔斯对布什可以说是又爱又恨，原著中唠叨布什的话更多，因内容重复，中译本已尽量精简；（3）估计在中国湖领导的眼中，迈尔斯何尝不是另一个布什呢？译者这么说没有挖苦他的意思，只是表达科学突破的艰难。很多时候我们是不可能五分钟内分清渣男与情圣的。马云在草创阿里巴巴时其行为与骗子没有区别，我们眼中的很多骗子只是失败的马云。

44. NRL 钷硼的成功，1994 年

总而言之，我们没了以前用过的两根钷棒，工作再也无法恢复到原来的状态。这两根在以前的每次实验中都起作用。我们还保留了一点用过的钷，但切下的这部分并无效应。

⁴⁸ 1966 年德州大学枪击案造成 14 人死亡，31 人受伤，这是美国第一起无差别枪击事件。——译者注



NRL 发给我们的样品都产生不了超热。斯坦·斯帕克的共沉积法并没有很好地解决超热问题。几乎从 1992 年这个项目开始的时候，我们就陷入了这种困境，直到 1994 年，NRL 的伊玛姆博士终于制作出了钷硼样品。他给我寄来一根刚做的钷硼棒，这根棒与庄信万丰的一样好。当我们开始研究钷硼时，几乎他寄来的每个样品都产生了超热效应。突然间，我们似乎有了一种每次都有效的材料。

当我第一次报告这件事时，ONR 的赞助者非常感兴趣。我们会定期在 NRL 或华盛顿特区交流进展。ONR 主任弗雷德·萨尔菲尔德总是出席。他是为这个项目提供资金的人，他对海军解决冷聚变难题很感兴趣。我记得他资助了我们大约两年半的时间。

当我们报告钷硼的研究结果时也引起了很多人的兴趣。那天晚上我们出去吃饭，我的赞助者说，这可能挽救了这个项目，至少挽救了一段时间。海军冷聚变研究又持续了一年，直到 1995 年。

45. NRL 验证失败，1995 年

我继续在钷硼样品上取得成功，但 ONR 想让 NRL 来验证这个结果，可是他们的量热计误差很大，测不出超热来。因此，他们从哈特（Hart）公司获得一台更精确的塞贝克量热计。

直到 1995 年 1 月，我才回到那里帮助他们。我给设置了两个实验，量热计公司创始人罗杰·哈特（Roger Hart）也在场。他帮助校准了一切，所以我们知道量热运作良好。

我设置实验并在那里呆了一周左右，但我没看到他们是怎么把电解池放到塞贝克量热计中的。否则，我就会谈点看法。你需要气体直接向上逸出，但他们的出气管长且水平放置，最终 D₂O 会堵塞管路。因为重水蒸汽会逸出然后凝结，所以管路最终会堵塞。

一次我和罗杰·哈特出去吃晚饭，他给我谈了对 NRL 工作的看法，他并不乐观。他说，他们已经“收集了大约几个月的数据”，但“全都没用”。他说不出“零点在哪里”⁴⁹。

原来他们从未做过量热计的标定，所以你也不知道零点位置。那里有一叠叠的纸，几个月的数据，他根本搞不懂。但他确保了系统的运转。

我现在准备发表的一篇文章中会谈到，这两个钷硼实验确实产生了早期超热，但 NRL 并没有意识到这一点。那是因为他们的排气管是水平的，但我不知道。我帮忙做好了准备工作，但没看到他们是怎么组装气路的。如果你有一个水平的气体管道，气体逸出带着饱和重水蒸汽，当蒸汽到达低温区域又冷凝成液体，液体最终会堵塞管道。

出气管应该短而垂直向上。这样的话气体上升时会冷却，随后冷凝液会回流到电解池中。我有出气管，就像这种玻璃出气管，弗莱希曼和庞斯也有。我在 NHE 看到了弗莱希曼和庞斯的出气管，和我平时用的差不多。你会看到重水冷凝然后回流。

⁴⁹ 此处的“零点”指输入功与输出功一致，即超热为零时的状态。——译者注



如果你连接一根水平的四氟管，它就会堵塞。这就是后来在他们实验中发生的事情，他们看到了超功率的巨幅振荡。嗯，你实际看到的是电解池压力的剧烈振荡。电解池压力不断增加，直到它变得足够大，然后像打嗝一样压力又下降了。它忽上忽下，忽上忽下，压力只是其中的一个变量。我的意思是电解池做的功等于负的外部压力乘以体积的变化，你让压力忽升忽降，做功项在整个过程中也必然波动。

我能看到 NRL 冷聚变项目的问题。道恩·多明格斯是个好人和好化学家，但她是一个高分子化学家，你需要接受电化学和物理化学方面的训练才能搞冷聚变。一个高分子化学家没有接受这种训练，就像我也做不好高分子化学一样。

我在 NRL 遇到的另一个问题是没人帮助道恩·多明格斯，因为他们不想沾上冷聚变。当时帕特·哈根（Pat Hagan）应该与她一起工作，但我在那里几乎没见过他，他去作别的事了。就连懂电化学的黛博拉·罗利森（Deborah Rolison）也几乎没来过。NRL 其他人没怎么帮她，本来他们能帮忙的。我不怪她，是他们选错了人来做这种工作⁵⁰，就像他们选我来做高分子化学。我承认，但事实就是这样。

海军项目的一个大目标是自己制造材料并获得超热。我们实际上是在下游工作，但因为 NRL 不能重复，所以没人相信，项目也就结束了。

我猜想 NRL 的主要目标是制造材料，而我是测试材料的。我认为这是主业。我们想自己制作各种材料并让它们产生超热。我得到很多新材料，也做了很多测试，但这两年期间有段时间没有任何材料能产生超热。这就是为什么这个项目在第三年就陷入危机，第三年是生产钷硼的时候，可惜也是最后一年了。

但直到我们碰上钷硼才开始看到成功。在钷硼之前，没有任何成功可言。我想如果 NRL 能复制钷硼的超热，这个项目就能继续下去，但 NRL 永远不能复制任何东西，我想原因是所用非人。

译者评：就笔者自己的经验而言，NRL 冷聚变实验失败的原因至少有三点：

(1) 温度太低。虽然迈尔斯没有具体描述电解池构造，但从多明格斯 1996 年发布的 NRL 报告可以看出，电解池外壁紧密接触量热腔内壁，其与杜瓦瓶的一个重大区别是电解过程中温升明显变小，弗莱希曼和庞斯用杜瓦瓶电解得到的超热难以用流量型量热法和塞贝克量热法重复的关键就是撤除了保温层导致温升下降，这是冷聚变超热当时难以重复的一个原因，如布什在中国湖的实验就有这个问题。笔者在 2005 年发现了温度的关键性影响（参 Proc. ICCF13, p. 202），这些年来多数人也认识到了温度的作用，从美国的贝廷（Beiting）到法国的比伯里安，都开始有意在塞贝克量热计中使用保温材料包裹反应釜以提高工作温度。

⁵⁰ 实际上至少到 2015 年，道恩·多明格斯还在继续从事冷聚变研究。——译者注



(2) 如迈尔斯所言，量热计中所用的开放电解池设计不合理，特别是出气管水平放置导致气压振荡变化，输出不稳定，这使量热复杂化。但解决该问题不是只把水平管换成垂直管就够了，理想的情况是用一根粗螺旋管保证重水蒸汽可以凝结并回流，这样才可以极大地简化热测量，如笔者后来设计的回流电解池（见附录 B.4），但当时那种电解池与量热计结合的设计显然无法实现这些。

(3) 量热计精度还不够，不熟悉量热。塞贝克量热计虽然已经使用三十年了，但多数仪器一直停留在原理机水平上，导致精度很低，无法测出微小的超热。美国出产过塞贝克量热计的有 Thermonetics 公司和本书所说的 Hart 公司，但两者都没有在技术上深入发展。国内研制过类似仪器的单位至少有四家，全球研制过这类量热计的单位和个人更多，但都处于原理样机的水平。这极大地限制了超热的研究乃至放大，因为大超热毕竟是小概率事件，如果小超热测不出来，就无法找到方向，研究也无法深入。NRL 实验的另一大问题是他们不熟悉塞贝克量热计，任何仪器，追求的精度越高，越要经常标定。译者在刚开始使用塞贝克量热计时半年才标定一次，后来达到每次实验前后都进行标定，现在至少每月标定一次，只有这样才可以保证测量是可信的，准确的。

另，本·布什在中国湖时也用过塞贝克量热计，虽然本著作未提及，但布什在 ICCF7 的文集中明确说了，所以他也应该遇到类似问题。

46. 海军项目结束，1995 年 6 月

我们早就知道这个项目命悬一线。事实上，在最后一两年里，连做计划都很难。我不断听到有人说这个项目“要结束了”。

1994 年 12 月，我们在华盛顿特区召开了一次评估会议，弗雷德·萨尔菲尔德也出席了。他对这个项目非常感兴趣，总是来参加这类评估会议。他希望我们联合起来，在一份主流期刊上发表一篇非常明确的文章作为这项工作的成果。就在那次会议上，我第一次介绍了用伊玛姆博士在 NRL 制造的钷硼阴极产生的超热。那天晚上我们出去吃饭，鲍勃·诺瓦克告诉我：“我认为，钷硼的研究挽救了这个项目。”他说我们需要继续研究。1995 年 1 月，我在 NRL 设置了两个 Pd-B 实验，用新的哈特塞贝克量热计进行测量。

这次华盛顿特区会议上我首次报告钷硼结果，然后我做了更多的工作来跟进，后面都产生了超热。但当 NRL 无法重复或不能及时重复时，海军冷聚变项目就结束了。第一次拨款是在 1992 年 1 月，结束于 1995 年 6 月。我清楚地记得它是如何终结的。

我们在中国湖开会。鲍勃·诺瓦克来了，NRL 的黛博拉·罗利森、伊玛姆博士和道恩·多明格斯也来了。就连迈克·麦库布雷也受到邀请，因为他当时从鲍勃·诺瓦克那里得到些资助。前两天我们还见面，第三天突然鲍勃·诺瓦克好像一夜之间改变了主意。



结局真是太突然了。鲍勃·诺瓦克在黛博拉缺席的情况下简短地进来说项目结束了。他说：“好吧，我要停止对这项研究的支持，项目到此结束。”然后他突然离开了，留下我们呆坐在那里。我们永远不知道一夜之间发生了什么。那里的每个人都想知道，从我们和他谈话的前一天到次日早晨之间发生了什么事。直到这最后一天，他似乎都很乐观。也许他与黛博拉谈过但分歧很大。我不知道是谁说的，也不知道昨晚发生了什么，但鲍勃·诺瓦克在最后一天带着一种非常不同的态度来了。这让人吃惊，失望，也让人崩溃。

在我看来，昨晚鲍勃·诺瓦克与黛博拉·罗利森似乎发生了争执，因为他们第二天就各奔东西了。我不知道他们之间的关系，但他们都未婚却经常一起旅行。后来我才知道，黛博拉搭迈克·麦库布雷的车回了旧金山，她要从那里飞回 NRL。不管出于什么原因，这样突然终止海军冷聚变研究项目实在是太不专业了。此外，事实证明，这也结束了我卓有成效的海军研究生涯。没有资金，研究也就结束了。那时，我的论文比中国湖的任何人都多。

我们甚至有犹他大学的两个人参与了这个项目。同时，犹他州立大学的威尔福德·汉森也在那里。我不知道他们的工作进展到什么程度，但他们得到了资助。其中一位是我以前的老师，海文·伯格森（Haven Bergeson），我刚去犹他大学时他教授我近代物理学。他对这个领域非常感兴趣，一直在研究。

NRL 后来写了冷聚变总结报告，他们报告没有任何超热，或者任何其他有冷聚变意义的测量结果。

我只有自己手头的实验记录本，多年以后我才见到 NRL 的 Pd-B 电解池数据。1995 年 1 月这些实验刚开始时，我不得不返回中国湖。大约在 2018 年，史蒂夫·克里维特（Steve Krivit）通过《信息自由法》获取了 NRL 和 ONR 发布的内部报告，这些报告中有相关数据。查阅 Pd-B 数据，我可以看到这些实验中有一个小但显著的早期超热效应。尽管他们确实重复了 Pd-B 超热但并没有意识到这一点。虽然是我在 NRL 建立了这两个 Pd-B 电解池，但他们从未给我看过数据。这是一个小而早期的超热效应，后来我在 NHE 用 Pd-B 以及之后在里奇克莱斯特进行的 Pd-B 实验中也发现了这种效应。这是真实存在的——NRL 终于从两次冷聚变实验中获得超热，但他们未能认识到这个重要结果。最糟糕的是，即使由我设置了这些实验，我也未得到 1995 年的这些数据。我们已经达成海军计划的一项重大目标：来自海军的材料并且在 NRL 重现出超热。

不幸的是，如果我们早一点知道 1995 年这个实验就可能挽救海军项目。正是因为 NRL 没有认识到钷硼超热，海军的项目于当年 6 月结束了。

那时对我冷聚变的资助也结束了。我在中国湖有段时间没有研究经费，过得非常艰难。

译者评：充分而坦诚的交流是冷聚变——也是科学——进步的基本保证，NRL 如果早点儿给迈尔斯分析数据就不会让海军项目这么虎头蛇尾了。因为冷聚变本身蕴含着巨大的能源前景，所以不少小组稍有发现就以为自己掌握了未来世界的命门，唯恐其他人知道，结果是整体进步缓慢，这是 35 年来的教训。



47. 史蒂夫·琼斯

我认为冷聚变初期出现许多问题的根源就在史蒂夫·琼斯身上。1989年，马丁·弗莱希曼本想着至少要18个月或更长时间以后才公开冷聚变。他说自己并不想召开新闻发布会，但琼斯却准备报道一些并不准确的结果以获得科学发现的优先权。这会让犹他大学所有专利的权利要求化为乌有。史蒂夫·琼斯把庞斯和弗莱希曼逼得进退两难。

直到今天还没有人重复过史蒂夫·琼斯的工作。他横插一杠，只是想获取荣誉。在我看来，他造成了所有的混乱。我知道他属于我们教派，但我不在乎。他审查过弗莱希曼和庞斯的申请书。因为他之前就做过一些相关的研究⁵¹，所以他就想马上投入工作并声称自己三年来一直在研究这个课题。但实际上这种说法漏洞百出，真实原因是琼斯读到弗莱希曼-庞斯提交给DOE的申请书后才开始掺乎此事。

史蒂夫·琼斯声称他已研究该项目多年且有产生中子的证据，他还谈到在金属和凝聚态物质中进行核聚变的新方法，但所有这些都发生在弗莱希曼和庞斯提交申请之后。因此，人们很自然地产生怀疑，大家想看看他到底做了什么，结果发现他用一个婴儿食品罐作电解池。弗莱希曼-庞斯表示：“这不能代表三年的工作。”愚蠢的小罐子！甚至连琼斯周围的人也评论说，他们在BYU所做的工作，与弗莱希曼-庞斯的示范电解池相比，看起来太原始了。琼斯与他们所做相差甚远，但他却想声称自己进行了钷和氙的研究，并通过宣称发现中子来抢发现冷聚变的功劳。他想要在会议上报告这一成果，以便为后面的专利申请提供前期工作的依据。

他让整个事情一开始就变得很糟糕。弗莱希曼和庞斯知道琼斯的所作所为，知道他试图抢先申请专利，所以他们不得不保护自己的研究成果。但他们开始并无此意。

说来话长，当时史蒂夫·琼斯邀请我去BYU作报告。我有个朋友道格·本尼恩（Doug Bennion）在那儿教书，他和史蒂夫·琼斯有些合作。当时我正在圣乔治度假，道格·本尼恩开飞机到圣乔治机场，机场在黑山上，然后我跟他一起去了普罗沃（Provo）的会场。我在那里报告完后他又带我飞回来。

我以为只是做一个50分钟的普通报告，结果史蒂夫·琼斯开始搞事情了。他及其小组成员老是打断我，一个小时过去了，我只讲了三分之一。有些人是来听完整演讲的，但因为超时所以不得不离开，而整个报告持续了三个小时。

他们努力寻找可能的错误。直到后来我才意识到，他邀请我就是为了挑错。我应该马上制止他，说等我讲完再回答你们的问题。我当时就应该这么做，现在只留下悔恨。

我当时说没什么好隐瞒的，你问什么我都会回答。在那之后，琼斯开始整理对我工作的批评。我从未听说过为了写一篇批评别人工作的文章而邀请人家去大学做报告。我以前从来没听说过这种事，这只发生在史蒂夫·琼斯身上。我不知道还有谁经历过。

⁵¹ 琼斯以前是研究缪介子催化聚变的，1989年之前的冷聚变就指缪介子催化聚变。——译者注



但它影响了鲍勃·诺瓦克。在 1995 年 6 月的那次会议上，琼斯批评的论文一个月前刚刚发表，鲍勃很不高兴。他跟我说得很清楚，他很恼火史蒂夫·琼斯发表了这么多批评我工作的文章。当然，史蒂夫·琼斯的负面论文很可能对他的海军项目产生重大影响。

鲍勃·诺瓦克非常不高兴，因为史蒂夫·琼斯反对我工作的论文在一本主流期刊《物理化学杂志》上发表了，而且还引起了广泛关注。这多少让我的形象受损，尤其是他所陈述的许多内容，我认为都是错误的。他试图提出所有能想到的论点，指出可能存在的错误。

这都怪史蒂夫·琼斯。我想正是因为亲身经历，所以我一直不喜欢他。我开始就讨厌他，后来也一样。

几年后，他又出名了，这次带着一个太阳灶，研究在第三世界国家用太阳能烹饪食物。他又上了新闻，他总得上新闻吧！后来他又介入了 9·11 事件，声称是内鬼干的，高楼倒塌源于政府的黑手而不是飞机。这时 BYU 校方对他说，我们必须分道扬镳了。他只是想着能上新闻就行了。

我的意思是，尽管史蒂夫·琼斯是摩门教徒，但他不诚实。而弗莱希曼和庞斯虽然不属于我们教派，却很诚实。哎，事情总是这么出人意料。

48. 氙化材料中的异常效应

海军项目结束后，我还有点钱来写报告，但很快就发现钱花完了。这是我在中国湖第一次遇到这种困境。在冷聚变之前，我的经费总是用不完，甚至还有其他人跟我一起工作。在冷聚变之后，无论是中国湖还是 ONR，都没人愿意资助我。

当鲍勃·诺瓦克的继任者理查德·卡林（Richard Carlin）上任时，他对我从事冷聚变研究很不满。他给中国湖的人说，我因为从事冷聚变研究并报告正结果而毁了我自己的声誉。他不想资助我，而他本应该是资助我的人。相反，他会资助中国湖其他做电化学研究的人，然后再让我帮助这些人完成项目。我不得不如此，而我自己则未直接受到资助。这就是我陷入的境地，而且这种情况持续了一两年。我甚至没有经费撰写报告。

每个实验室都撰写了自己的报告。NRL 也写了他们的报告，我有一份复印件。斯坦·斯帕克和帕姆·波斯对于必须写报告有点不耐烦，因为他们没有得到该给的那份钱。弗兰克·戈登资助了他们，我猜他们当时认为没必要为 ONR 撰写报告。或者他们可能已经写了一些东西，但我记不清了。

可是我没有任何经费来撰写中国湖项目的报告。当戴夫·内格尔得知这一情况后，他给了我经费用于支付报告费用。内格尔有影响力，他们知道他在 NRL 职位很高，且在中国湖也很有名望并受尊重。有一天他在中国湖参观，他们甚至专门安排了一天接待并在访客公告板上特别标注，但那天我没见到他。因为他给了我钱，他们也不会嫌钱烫手，所以，中国湖不再抱怨我花时间撰写海军的冷聚变报告了。

如果不是内格尔，《中国湖异常热项目报告》就永远也写不出来。他资助我几个月的时间来完成这项工作，我非常高兴能够回去撰写所有冷聚变研究的内容。



但由于缺乏资金，总结报告直到 1996 年左右才完成并发表。我是在项目结束后才开始写的，这花了我很多时间。到那时，中国湖已经换了新人。罗宾·尼桑（Robin Nissan）成为主管，他从一开始就不喜欢我研究冷聚变。有些人态度非常消极，他们认为任何冷聚变的正面报道都会损害中国湖实验室的声誉。

那份报告给我带来了一些麻烦，因为在最后的结论中我写了 NRL 所做的工作，并且我说：“NRL 报告称没有任何实验产生超热，他们也没有做任何实验来测量我所测得的超热，因此他们的结果是 0 比 0，这是不确定的。”这是我最后一句话。他们尝试了量热，但除了 1995 年我在 NRL 使用他们的新哈特量热计设置的 Pd-B 实验外，他们没做其他能够测到超热的实验。

49. 弗莱希曼和庞斯

我认为国家冷聚变研究所（NCFI）与犹他大学的弗莱希曼和庞斯之间存在冲突。我觉得 NCFI 想知道所内的所有秘密，而弗莱希曼和庞斯则希望先完成专利。他们并没有尽其所能提供帮助，但他们也有自己的理由。他们也在试图找到一条出路，至少庞斯是这样。

国家冷聚变研究所在运行一年后因弗莱希曼和庞斯的离开而关闭。取而代之的是一家名为 ENECO 的商业机构。弗里茨·威尔（Fritz Will）从 NCFI 转到 ENECO，他是 ENECO 的负责人。此后的某个时候，弗莱希曼和庞斯离开犹他大学去了法国。

我记不清他们具体是什么时候离开的，我对此有点好奇。我想庞斯是在下一个学年结束后才离开的。我记得 1990 年 9 月时庞斯已经去了法国⁵²。我认为他没有再坚持一整年。他是化学系主任，他想离开美国，并且永远不再回来。

他与北卡罗来纳州的一个教会有联系，我想这是他去法国时认识的⁵³。他的亲属来自意大利的一个小型新教团体，不属于天主教，所以他们受到了迫害，庞斯家族就去了法国。我想通过回到法国，他重新与那个团体取得了联系。

在某些电子邮件中，他偶尔——他不常给我写信，大概每五封邮件才回复一封——会告诉我，他要去意大利巡查家庭财产。他还跟我说，有关他拥有巨额财富的故事都是假的。他并未从家族关系中获得巨额财富。也许那里确实有些钱，但传闻夸大了。

他们俩一起去了法国，为日本公司 IMRA 和丰田工作。

50. TECHNOVA 公司

Technova 公司源自法国，它由丰田公司或丰田家族资助。但 IMRA 是某种工业协会，丰田也参与其中。弗莱希曼和庞斯去了法国，并且显然在 Technova 取得了成功，但到庄信

⁵² 维基百科“庞斯”的词条说他是 1992 年离开的，这才与前文自洽。此外，1991 年 ICCF2 文集上庞斯的所属单位还是犹他大学，1992 年 ICCF3 文集上才改为 IMRA。——译者注

⁵³ 庞斯从出生到大学本科一直在北卡，所以这个说法不一定对。——译者注



万丰改变材料制造工艺后情况不再乐观。庄信万丰不再使用裂解氨气氛，而弗莱希曼认为这种气氛至关重要。我也持相同观点，因为那是一种含有氮和氢的气氛。

你应该注意到，钪中的任何氧都会与氢反应形成水蒸气，并从钪中脱氧。这与硼的作用一样。就像伊玛姆的材料一样，它就是吸气剂，在这里是吸氧剂，而庄信万丰公司不再使用这种方法了。我记得弗莱希曼在信里或其他地方告诉我，他们有一段时间进展不顺，但后来又恢复了。我认为他们在法国基本上是成功的。

我想这是保密的。我觉得他们从未允许说太多，但弗莱希曼与庞斯仍然一起发表论文，这种情况持续到 1995 年左右。在那之后，他们各自发表论文。查尔斯·博德特（Charles Beaudette）告诉我，你可以看出一篇论文是由庞斯还是弗莱希曼写的。他说，根据这一点，可以断定最初所有发表的论文都是弗莱希曼写的。他还说，庞斯没有马丁那种风格，他更喜欢马丁的风格。

我也听说了，整个组织并不希望法国实验室取得成功，因为日本总部和法国分部之间存在某种职业嫉妒或其他问题。

NHE 在某种程度上与此有关。庞斯来访并带来了他们正在使用的电解池，还帮助 NHE 建立了热测量系统。我使用的三个冷聚变电解池就是由弗莱希曼和庞斯制作的。

要制作这些电解池，你需要找到非常优秀的玻璃工，他懂得如何制造良好的真空。我不知道你现在还能去哪里找到这样的人，擅长吹玻璃的人越来越难找了。

让-保罗·比伯里安（Jean-Paul Biberian）可能比我更了解法国发生的事情，因为他与庞斯的联系比我更多。如果我给庞斯写一封邮件，只会偶尔收到回信。如果他不想讨论冷聚变，我也不在乎，很显然，他确实不愿意。

我不知他是否愿意让我透露，或者他自己是否已经写出来了，有一次庞斯在电话里直接告诉我，在法国的冷聚变项目结束后，他开始回到老本行与某个小组一起从事电化学工作。但是他说，他总是用假名来写文章。我很想知道那个名字，他还说他的电化学论文得到了很好的评价，有人想让他来做报告。当然，他不能去，否则就会暴露身份。他成功地在法国的一家公司工作，并在发表文章时使用假名。

还有一件我也不知道该不该说的事情是，弗莱希曼对庞斯的批评总是相当温和。他到某个时候已经不太信任斯坦⁵⁴了，但我曾经与庞斯在电话里谈过这件事，他对弗莱希曼的批评要毫不掩饰得多。我不知道他们之间的事，但弗莱希曼从来没有说过庞斯的坏话。他认为这与法国特勤局有某种联系，弗莱希曼也不确定自己是否信任他。我想法国特勤局试图了解更多他们正在做的事，而他认为他们掌握了庞斯的一些信息，或者庞斯必须告诉他们一些事情。

我不知道这些有多少是真的，但这是弗莱希曼唯一提到过的。

⁵⁴ 斯坦（Stan）是斯坦利的昵称，即此处说的还是庞斯。——译者注



51. 资助黑名单，1995–1997 年

我没有得到 NRL 的资助，鲍勃·诺瓦克再也没资助过我。有人或多或少地告诉我不要做任何事情。

然后鲍勃的继任者来了，我在努力回想他的名字，好像是理查德·卡林，但他是个反对冷聚变的家伙。我记得刚从日本回来去圣迭戈参加电化学会议，我本来打算和他见面谈谈未来的经费问题。

当我见到他时，还没等我开口，他就说：“别给我提冷聚变”，这个话题是禁止讨论的。他确实提供了一些资金，但我认为他当时把钱给了其他人，用于研究腐蚀和防腐蚀的聚合物涂层，这是海军感兴趣的领域——腐蚀与防护。

即使能得到资助，项目主持人也是 NRL 或 ONR 的某个人而不再是我，即开始资助我周围的人。他资助他们电化学，然后他们会让我参与一些工作。当然，他们会制作聚合物，而我则用电化学方法研究涂层。

约翰·斯滕格-史密斯（John Stenger-Smith）是获得资助的高分子化学家。最好的测量手段是电化学阻抗谱（EIS），一种利用电化学仪器进行谱分析的方法。再加上另一种仪器，好吧，这是电化学阻抗研究，诸如此类。

我就这样混了几年，作为电化学家为别人的项目工作。他们的资金本该资助 ONR 电化学研究的人。我没有再从 ONR 那里得到直接资助。这是间接的，但至少我有活儿可做。

我其实没有什么选择。没有经费，你真的做不了任何事情。而且我被告知要去寻找其他经费。我花了很多时间只是试图为别的项目寻找资金。

在那些年里，我并没有在中国湖研究冷聚变，我一直在寻找另一个可以继续进行冷聚变工作的地方。

我和约翰·达什（John Dash）聊过，探讨去波特兰州立大学与他一起工作的可能性。我还和乔治·米利（George Miley）讨论过一些选项，或许可以去他的实验室工作。我甚至得到了意大利普雷帕拉塔的工作邀请。1997 年 2 月，他们给我买了去意大利的机票。

52. 米兰会议，1997 年 2 月

由于在中国湖没有经费，我陷入前所未有的糟糕境地。

在那段时间里，我收到了马丁·弗莱希曼的来信，他告诉我普雷帕拉塔正努力筹集经费以在意大利米兰建立一个实验室。他问我是否愿意担任该冷聚变研究实验室的主任——如果他们能够获得经费的话。我欣然接受了这个机会，他们安排我飞往意大利米兰进行讨论。第二天，弗莱希曼从英格兰赶来。参与此事的另外三个人是埃米利奥·德尔·朱迪契（Emilio Del Giudice）、朱利亚诺·普雷帕拉塔（Giuliano Preparata）和马丁·弗莱希曼。



马丁经常去米兰，他和普雷帕拉塔相处得很好，所以他们想组建一个团队。马丁希望我担任该团队的负责人，领导技术人员和其他人，而德尔·朱迪契和普雷帕拉塔等人则负责理论。马丁·弗莱希曼会经常来访并协助该项目。

他们以为自己找到了位于意大利米兰，财大气粗的倍耐力（Pirelli）轮胎公司的经费支持。他们安排了一次会议，让我们给那里的代表做报告，我们认为他们可能会资助我们。他们还希望获得足够的经费，在其他地方建立一个实验室，比如在意大利附近的某个岛上。我不知道，但那需要一大笔钱。

我当时认为，那是自己离开这个城市的机会，因为看起来我将获得经费支持。他们付了从洛杉矶出发的机票，所以我就去了。那是我唯一一次的恐飞，我们从洛杉矶起飞，大约飞了 50 英里，离山很近，突然飞机外面传来一声巨响。机长广播说遇到了紧急情况，需要返航。我也不知道到底发生了什么事，可能是引擎故障之类的。这是泛美航空公司的航班，我们不得不返回洛杉矶。

我当时并不太担心，因为除了听到那次响声外飞机似乎一切正常。我们回来后，我有点担心了，因为所有的应急车辆都在那里等着我们。后来弗莱希曼告诉我，他认为如果飞机在跑道上停留时间过长，在炎热的天气里（虽然那天并不热）空调开得太久，燃油箱内会积聚蒸汽。消耗掉燃油后，会产生蒸汽积聚，从而可能发生燃油空气爆炸。这就是东海岸坠毁的那架泛美航班所发生的事情⁵⁵。

这可能就是事情的经过，只是当时才 2 月份，天气也不热。不过，马丁给我写了一封信解释了这种事故是如何发生的。

不管怎样，我又搭乘意大利航空公司的航班前往。我迟到了，那时我们还没有电子邮件，或者至少我不会用，也没人随身带着笔记本电脑。到了以后，我得自己打车去酒店。然后，我们在普雷帕拉塔的实验室开了个会。接着我们去了倍耐力。

53. 倍耐力轮胎公司，1997 年 2 月

我真的很喜欢普雷帕拉塔，但他脾气有点暴躁，他总在大喊大叫。那天早上我们要去倍耐力公司，但在去之前他和技术员吵了起来。弗莱希曼把我带到隔壁，说：“哎，这种事司空见惯。”但他说，“没办法，我们只能等他发泄完。”他必须不停地喊。我猜这是意大利人的特点，但我也不能确定。我们就在另一个房间里等着，直到他冷静下来。结果开会迟到了，我有点恼火，但弗莱希曼告诉我，这是你必须忍受的事情。

无论如何，我见到了普雷帕拉塔在意大利建立的实验室和正在工作的技术员。埃米利奥·德尔·朱迪契更多从事理论工作，普雷帕拉塔亦然。弗莱希曼认为这是一个理想的团队。他说这将是他希望能为之工作的最好团队，比他用日本经费在法国工作时还要好。

⁵⁵ 作者此处应该指 1996 年 7 月 17 日 [环球航空 800 号班机](#)（TWA800）的空难。——译者注



不管怎样，我们去了倍耐力公司，它几乎就像米兰的国中之国。这感觉就像进了一个海军基地，你必须在门口登记，拿到通行证并检查所有东西后才能进去。

你可能会在里面迷路。那里有很多建筑，事实上，埃米利奥在寻找会场时真的迷路了。我们本应在以前某个富翁的狩猎小屋见面，这是一座非常漂亮的老房子。在米兰郊区看到倍耐力公司占着这么大的地方，我觉得很奇怪。

整个上午我们都在给倍耐力公司汇报。我做了一个报告，马丁也做了一个，等等。我讲了自己的热量与 He-4 相关性研究，而弗莱希曼和普雷帕拉塔也分别讲了自己的工作。然后我们一起出去吃午饭。

我本想这次可以在意大利安顿下来，但后来倍耐力变卦了。他们说你知道冷聚变已经名声不佳，所以我们也许应该先在内部进行这个项目。之后，倍耐力的人开始出席 ICCF 会议。而我们则一直没有获得资金。我失去了离开中国湖的机会，那时我决定尝试去日本。

54. 在普雷帕拉塔实验室的电视采访

我们大概在一起呆了三四天。那时有弗莱希曼、普雷帕拉塔和德尔·朱迪契。普雷帕拉塔有一个不错的实验室，和德尔·朱迪契一起工作。有一位技术员在做冷聚变实验，他们希望我能看看并提供帮助。

他们会说 9 点会来接我，我就下楼去等。但他们可能 10 点才现身！他们每天都很晚才开始。我们最终会在晚上 9 点或 10 点左右出去吃饭，直到午夜才结束。我猜这就是意大利人做事的方式吧！

当我在那儿时，有一天来了一个电视摄制组，弗莱希曼和普雷帕拉塔告诉我他们要做关于冷聚变的正面报道，我应该接受采访。我猜他们先说服了弗莱希曼和普雷帕拉塔。他们采访了我，还做了些我不乐意的事情。

他们说：“让我们假装一下，使它看起来像你在加利福尼亚。”然后他们把墙上的东西拿下来，使它看起来像我在加州。我觉得这是假的。你知道，“这里看起来不像加州，这里也不像一个加州实验室！”即使是假装我在中国湖，我也不喜欢，但他们坚持说这样做没问题。他们说会没事的，你知道吗？所以他们和我谈话时就好像我是身处加利福尼亚一样。

你知道我其实已经一两天前就到达并住在了酒店，但他们想录制一个我抵达意大利酒店的视频，包括开车转过街角，然后下车进入酒店的场景。我们就这样拍摄了好几次。之后，他们采访弗莱希曼、普雷帕拉塔以及埃米利奥。

他们一直告诉我，这将是一个关于冷聚变的正面节目。回到美国后，我不断问德尔·朱迪契这件事，最后他说他们讲了一个非常糟糕的故事，把我们描绘得非常不堪。攻击冷聚变，一切都很负面。他们试图把我们描绘成骗子。他们甚至可能说我撒谎，说我假装自己在加利福尼亚，谁知道呢？我让埃米利奥把录像带寄给我，但我从未见过，所以不知道结果如何，不过埃米利奥说那节目很糟糕。



我非常失望，我们以为会有利的事情结果却变得如此糟糕。我甚至不知道到底发生了什么。这件事在意大利的国家电视台播出了。那可能破坏与倍耐力的合作协议。说起来真是搞笑。

55. 倍耐力退出

我猜我们当时认为很有把握从倍耐力公司获得大量资金，所以我一直在等待。我回到中国湖，还在等着他们的消息，并且不断打电话给埃米利奥·德尔·朱迪契，问他是否知道进展，他总说：“我们还在努力”。我真以为他们会拿到资金，但最后倍耐力取消了资助。埃米利奥告诉我的原因是，他们认为参与冷聚变会损害声誉。与其资助我们，索性自己内部来研究。

我原本以为要去意大利，我们将得到倍耐力的资助，这也是琳达与我结婚的部分原因，当时我们还没结婚。1997年4月，我们结婚了，因为我们要去意大利，希望一切都合法。我还买书来学习意大利语，因为我以为这次会在意大利待很长时间。

弗莱希曼在我去那里的时候告诉我，他认为这是一个非常棒的团队，我们真的可以做出一些成就。他说：“他以前从未有过这样合适的团队。”我觉得他可能认为在法国和庞斯与日本人合作不很理想。我猜那里出了问题。他认为与我们三人在一起，才是真正合适的人选。他非常渴望能够实现，但最终没有成功。他不太高兴，这一点我从来信中能看出来。我猜他想做更多的基础研究。而他们希望开发成产品。这种情况经常发生。他们想跳过基础研究直接进入产品开发阶段。

倍耐力公司在内部安排了一些工作。在接下来的几次冷聚变会议上，我看到了倍耐力的人。

你知道，我和他们一起吃了晚饭，我以为这事很可能会成。但我想他们在最后一刻改变了主意，他们觉得冷聚变的负面传闻太多了。

倍耐力会议是在2月份，我想在几个月后，大约是4月或5月，我才最终发现他们不会资助我们。在那段时间里，化学部负责人开始给我发邮件，告诉我哪些事能做，哪些事不能做。他说，既然我没有资助，那就每天早上8点向仓库管理员报到，负责清点化学品库存。

56. 仓库值班，1997年4月

如果你没有经费，处境会很糟糕。你无钱入账，但还要缴纳管理费，无人乐意如此。你也可以把费用记到别人的账上，但他们也不高兴，所以搞得大家都不愉快。

我因为没有资金，不得不用别人的经费，这就使有些人不乐意。有段时间我有很多经费，但实际上都让我们部门的执行主管用光了，但他却什么都没做。我看到其他人在有经费的时候也是这个待遇，否则就把费用计入管理费。但通常情况下，他们会挪用别人的经费。当你到了这一步时，会成为不受欢迎的人，我只得努力寻找出路。



我确实获得了一些间接资助来进行腐蚀研究，涉及腐蚀电化学以及其他工作。

那是 1997 年 4 月，我从意大利回来几个月之后。当时，化学部主管发给我一张便条，通知我去仓库报到。因为我没有经费，所以要每天早上 8 点向仓管报到，负责库存和盘点现存化学品。这实际上是赶我走。

我在中国湖还有几个朋友。当研究主管得知这件事后跟我谈了话，我想他也跟化学部主管谈过。我觉得他多少这么说过，“这样对待顶尖科学家是不行的。”他们有所退让，但我看得出来，他们不想让我留下来。

我做了些分配给我的工作。我说：“我要从自己的实验室开始。”我先在自己实验室里做盘点，我慢慢来。他们不能说我没干活儿。他们想浪费钱，我也就顺其自然了。我本可以做一些有用的事情。

相反，我只是慢慢地盘点化学品，而且从来没向仓管报告过。那是一种侮辱，她只有高中学历，我不打算每天早上去向她汇报工作。

当时我急切地想去意大利，但资金一直没到位。我决定联系日本的新氢能（NHE）实验室，并得到了邀请。

57. 新氢能计划，1997 年 10 月 – 1998 年 3 月

这份工作的薪水大约只有中国湖的一半多，但这是一个回到冷聚变领域的机会。我从中国湖请了假，突然间，我和琳达就到了日本北海道札幌的新氢能实验室。

那是 1997 年 10 月，北海道已经入冬，但琳达不喜欢这种天气。地上一直有雪，你走路必须小心，否则可能会滑倒摔跟头。你还不能溜着房边走，因为房檐上挂的大冰锥可能会掉下来。他们给我们找了一间位于四楼的公寓，没有电梯，只能爬楼梯。好在我们还年轻，所以这都不成问题。对我俩来说上下楼梯正好锻炼身体。

日本 NHE 计划是由新能源·产业技术综合开发机构（NEDO）资助的，后者就像我们这里的能源部（DOE）。该实验室本身就命名为新氢能，丰田是大赞助商。

我记得 Technova 就在丰田公司里。我们占据了大楼的一层，日本燃料电池人员在我们楼下的一层。

这是我所见过的装备最好的冷聚变实验室。他们在一个独立房间中进行量热，那里的温度控制非常精确。虽然进进出出的人有些干扰，但房间温度保持得相当稳定。他们在一个水浴中同时运行三个弗莱希曼-庞斯型量热电解池。水浴大概有这么长，这么深，你可以透过玻璃和水看到每个电解池中的情况。

他们已有现成的电解池。当庞斯在 1993 年访问该实验室时带来了这些电解池，然后帮助他们精确地安装设备。NHE 还复制了弗莱希曼-庞斯的计算机控制设备。NHE 使用的就是弗莱希曼-庞斯的电解池，以及他们的计算机程序。



他们甚至有一本大约 80 页的说明书。里面有很多由马丁·弗莱希曼写的数学内容，以及如何精确地进行实验的指南。NHE 几乎忽略了这些，因为这本手册不是日文而是英文的，他们不想读英文。我可能有唯一的复印件，就在我房间里。

当我回来后，马丁告诉我，他离开法国时甚至没有拿到自己报告的复印件。日本的 NHE 有这份报告，他让我复印一份给他，这是一份关于如何做实验的非常详细的研究。

这些电解池顶部镀银，本身就是非常好的量热计，还可能是我用过最好的量热计。我能肯定是因为我回家后做了非常精确的量热实验。但 NHE 似乎不喜欢阅读所有的说明书，我猜他们只是发展了自己的分析方法。他们的最大错误是使用第一个加热脉冲来标定。他们假设没有超热，但几乎我做的每一个实验早期都有超热——钷硼会在早期产生非常明显的超热效应，这让他们的标定严重偏离。当我做共沉积实验时，也有早期超热，这使情况变得更糟，因为它是一个更大的效应。仅仅通过第三天来标定把一切都搞砸了，但他们就是这么做的。

我基本上是自己做实验。我拿来一些中国湖实验用过的样品。其中有以前未用过的钷硼电极，伊玛姆博士的钷铈硼电极，马丁·弗莱希曼寄给我的钷铈电极，还有以前能产生效应的电极。其中一个钷硼样品，我从尺寸和成分上知道，这是一个从未测试过的样品。我心想：“这是一个测试机会。”我在弗莱希曼-庞斯电解池中运行了这三种电极，这就是我的主要研究内容。

那一年里我过得很愉快，因为 NHE 实验室设备齐全，人员友好。这是一个非常好的团队，大部分是工程师。他们更多的是在开发产品，而不是进行基础研究。和我一起工作的技术员主要是鹭见雅夫⁵⁶先生，我想他是工程师，不是博士。小组负责人是浅见直人博士，他已经去世了。他俩试图设计一个有用的设备。浅见人很好，他烟瘾很大，他总是在大厅里抽烟，但他从不在其他人面前抽。

那是我冷聚变研究中最好的时期之一，因为我们有一个很好的团队，意大利的保罗·特里波迪（Paolo Tripodi）也在那里，我和他成了很好的朋友。还有俄罗斯的利普森（Lipson），我们和日本人都相处得很好。在日本文化中，你们做什么事都要在一起。你们不只是一起上班，还会一起去打保龄球，一起去滑雪旅行。我以前从没滑过雪，但还是去了，一次次地摔倒。

浅见是一个很好相处的上司，尽管他参与了一些我并不认同的论文。他对弗莱希曼持批评态度，问道：“弗莱希曼说的是实话吗？”请阅读我给《自然》杂志的信，我在信中提到了这点。在我们了解更多之前，这个问题就不应该作为能源问题的解决方案来讨论。我的意思是，除非我们理解它，否则你无法知道它会是什么样子，也不知道它是否有用。

但是他们已经决定了，上面的人已经决定这个项目将在 1998 年 3 月底结束。他们只是在收尾。当时是项目的最后六个月，但他们邀请了几位外国科学家来。我觉得他们甚至都

⁵⁶ 鹭见雅夫的罗马音是 Masao Sumi，感谢高桥亮人教授提供了正确的汉字。——译者注



不想要超热。我和俄罗斯的利普森博士在那里，还有一位意大利人也在。我觉得他们根本不希望我能有什么发现。

事实上，我写了那份报告，并且汇报了钚硼的情况以及所有内容。我请杰德·罗斯韦尔（Jed Rothwell）翻译成日文，但他们或多或少忽略了我的结果，或者他们说我从未发现任何重要的东西。很明显，日本人在玩政治游戏，只是为终止项目提供理由。

译者评：NHE 的人不愿意学习弗莱希曼量热法的数学公式，这其实可以理解，那些公式太长了。它只适用于杜瓦瓶中电解水的等温外套量热法，本身缺乏普适性，所以只有迈尔斯等少数几个人学会了使用，而塞贝克量热计的使用要简单的多，译者对塞贝克量热计的升级使得这种量热计的精度极大提高，这也是国内冷聚变学者普遍采用塞贝克量热法的原因。现在国际上很多冷聚变实验室还在用自己的土办法量热，使用高精度的塞贝克量热计必定是未来的趋势。

另，迈尔斯在 NHE 的结局与弗莱希曼在 Technova 的类似，也与迈尔斯在倍耐力的遭遇大同小异。在冷聚变科学机理还不清楚的情况下，期望马上获得商业价值是不现实的。这也是多年来企业对冷聚变的支持多数虎头蛇尾的一个原因。

58. 日本数据的分析

量热很好，但 NHE 分析很糟。这就是我从 NHE 经历中得到的结论。

我没有按照马丁的说明书来做，因为它有点复杂，所以我就自己来分析。我当时就知道存在一个马丁·弗莱希曼所说的下界常数。你首先假设没有超热，这是一个非常好的起点。然后，你只需计算电解池常数。电解池常数是你的未知数，如果有超热，电解池常数会低于正确值。如果没有超热，那么它会更高并且给出一个更正确的值。你运行实验，它达到的最高点就越来越接近正确的常数。

当存在少量超热或没有超热时，该计算将给出几乎正确的常数。这就是我使用的方法，并且效果很好。虽然该常数仍然有点偏低，但已经足够接近了，使我能够得到大致正确的结果并看到正确的峰值。

当马丁进行分析时，他得出了一个稍大一些的常数和稍大一些的效应，但仍然存在相同的峰值。在共沉积实验中，你会立刻看到超热。当时我唯一不知道的是，自己改变了圣迭戈的斯坦·斯帕克和帕姆·波斯使用成分所产生的影响。他们使用氯化锂和氯化钚作为溶质，然后电镀钚。

我以前就读过相关文献，知道如果使用氨水溶液，可以获得纯金属镀层。因此，我使用了氘代氢氧化铵和 D_2O 以及少量的铂和氯化钚。当时我不知道的是，当你电镀钚时，氢离子或 D^+ 离子会取代正钚离子，所以溶液的 pH 值可以从 7 开始，最终变为约 1 至 2。溶液变得呈酸性，然后由于系统中有氯化物所以会开始释放氯气。我当时在日本还不知道这



一点，但后来发现，氯气经过氨水溶液会反应生成三氯化氮，这种物质的气味与氯气有些不同。我注意到，在日本做实验的时候，周围的人抱怨气味难闻。

只要这种反应在进行，就会出现一个非常早期的超热峰，当日本人试图标定时就发现了这一点。这是一种化学效应，即超热是通过化学方式产生的，但因为涉及到氯离子，所以它必然被负离子（如 OH^- 或 OD^- ）取代，因此 pH 值会上升，然后氯气释放停止。问题是，这种现象只持续一天，然后就消失了。在那之后，任何超热都是正常的。

这是另一回事，但几年前当 NRL 试图重复我的共沉积结果时，他们确实看到了这个初始峰，这是一种化学效应，当时我就告诉了他们。然后他们把一切都归结为化学超热。

因为我知道该怎么做，以及使用哪些阴极，所以几乎怎么做都能产生超热。对我来说，唯一新鲜的是共沉积过程也能产生超热。我这次用了 90 毫升溶液，而不是以前的 18 毫升。这次相当于五倍的钽沉积量，结果大为不同。换句话说，相同浓度的溶液使我获得五倍的钽沉积物，嗯，当沉积物增加四五倍时，你会看到一个更显著的效应。

当时，法国由 Technova 资助的弗莱希曼和庞斯的工作仍在继续。两个项目同时进行，并于 1998 年 3 月同一天结束。

59. 新氢能计划的结束，1998 年 3 月

嗯，我想说我在那里的待遇很好，但我认为他们有政治目的。他们必须遵循已经做出的决定，那就是这个项目即将结束，不能让任何事情干扰这个决定。3 月份的最后三周，NHE 遭拆除。我记得最后两周自己非常难受，这个设备齐全的实验室让人拆卸，装箱，几个大学和其他地方的人来运走设备。在两周内，它从一个设备齐全的实验室变成了空荡荡的房间。我们在办公区工作，不需要进去。我拍了一些照片记录下实验室的拆除过程。

那时我正在写总结报告，我们已在 1998 年 3 月第一周被迫停止所有的实验。

在离开之前，我们都撰写了报告。我的报告是自己拿的，我从其他地方弄到了利普森和特里波迪的报告，所以我这里有三份报告的复印件。

几乎每个实验都显示超热，我把这些都记录下来。我甚至带来了自己的中国湖量热计，在运行弗莱希曼-庞斯实验之前，我使用水浴中的两个电解池并用自己的方法量热。我带来了许多庄信万丰的一毫米直径钽材，现在还有剩余。我在两个电解池中使用这些阴极，一个电解池产生了超热，另一个则没有。

当我回美国后，只能在周末写论文，你知道我不能在海军工作时干这个。我在俄勒冈州有一间小屋，当时琳达忙于工作。圣诞节后我就离开了，在俄勒冈的小屋里呆了一两个星期，在那里写了大部分论文。我还得整理所有数据并进行分析。我花了很多时间分析数



据，然后才开始撰写。它于 2000 年发表在《电分析化学杂志》上⁵⁷，这也是我最后一篇经过审稿的论文。

后来我从马丁·弗莱希曼那里听说，戴维·威廉姆斯（David Williams）是其中一名审稿人。他说所有的审稿人都对这篇论文印象深刻，戴维·威廉姆斯甚至说：“这是我所见过的表现早期超热效应的最好论文。”我绘制了电解池温度随时间变化的图形。它表明，尽管电解池电压下降，温度开始也会下降，但随后即使电压仍然下降，温度却开始上升。为什么当输入功率下降时，温度却上升了？你可以直接在图上看到这一点。

电压下降，温度本该下降结果却上升。我把那篇论文投到那里，我想这就是他们喜欢它的原因，因为你可以非常清楚地看到电解池电压和温度。温度本不该如此变化。

当我离开 NHE 时，我问是否可以拿走马丁·弗莱希曼为他们制作的说明书，他们说可以。我问能不能把弗莱希曼和庞斯的电解池也拿走，他们考虑了一下说不行。我问过浅见博士，他说：“不，我最好把它们留在这儿。”但关于说明书，他说：“可以，拿去吧。”反正他们也没用，为什么不呢？

60. 返回中国湖，1998 年 4 月

我很喜欢 NHE 的工作，那是我科学生涯中的一个高光时刻。当我回去以后，只能在海军混日子。

那是 1998 年 4 月初，我没有任何冷聚变经费，所以无法从事任何冷聚变研究。我自费参加了在温哥华举行的 ICCF7。从此以后，我都是利用年假自费参加各种会议。我有些旧电解池，但我没法做实验，只能任由它们搁在架子上吃灰。

我在中国湖继续从事其他领域的工作，主要是腐蚀和超级电容器材料研究。腐蚀是海军面临的一个大问题，如船舶腐蚀等等。他们有一个聚合物小组，开发用于防腐蚀的聚合物，我们正在研究可以延缓腐蚀的聚合物涂层。

我使用了一种当时非常流行的特殊电化学技术，我的实验室里已经有了这种技术。它称为 EIS，即电化学阻抗谱，当时刚开始流行。在一次快速 EIS 实验中，你可以得到相当准确的结果，可以预测某些材料在多年内抵抗腐蚀的能力。这是一种进行腐蚀研究的新方法，但我之前已经将其用于其他电化学研究，所以知道如何使用它。后来它变得更加流行，人们做了很多研究，但这是该领域非常早期的工作。

超级电容器是海军感兴趣的另一个研究领域，现在仍然相当活跃。超级电容器可以储存大量电荷、能量和电能，然后在需要时释放出来。就像在汽车中一样，你可以将能量储存在超级电容器中，当你上坡时，你不只使用电池，超级电容器可以提供所需的额外能量。

⁵⁷ Miles, M.H., 2000. Calorimetric studies of Pd/D₂O+LiOD electrolysis cells, *Journal of Electroanalytical Chemistry* **482**, 56 – 65.——译者注



例如，如果你在水中使用钌作为阳极，它会形成一种氧化钌（ RuO_2 ）涂层。氧化钌储存电荷能力很强，因此它是一种很好的超级电容器材料。通过循环伏安法，这也是我主要使用的电化学技术之一，你可以判断不同材料储存电荷的效果，只需观测电容值即可。

在此期间，我从未接触过任何与冷聚变有关的东西。事实上禁止我从事冷聚变研究。我只是尽我所能，你知道，获得经费。

海军冷聚变项目结束后，我就再未从鲍勃·诺瓦克那里得到任何资助。鲍勃·诺瓦克去了国防部高级研究计划局（DARPA），他在那里资助迈克·麦库布雷进行了数年的冷聚变研究。我与接替鲍勃·诺瓦克在 ONR 工作的理查德·卡林谈过，他说会资助我。当我从日本回来后，他直接拒绝我从事冷聚变研究。所以，我再也没有从理查德·卡林或中国湖那里得到任何经费。我作为那里唯一的电化学家，结果只能参与其他人的电化学项目。这就是我在海军的职业生涯。

我的主要资金来源一直是内部资金。它称为内部研究，资金也来自 ONR。我听说鲍勃·诺瓦克认为，由于我没有找到冷聚变的答案，没有做好工作，所以 he 不想再资助我了。当然，甚至今天也没人能实现 100% 可重复的实验。他要我做的事情，至今仍无人完成。

年轻的新人接管了中国湖，他们喜欢把老员工排挤出去。当你变老而主管变年轻时，这就是典型的情况。因此，我多年来一直能获得的内部资金一分钱都没有了，两个来源都枯竭了。我花了很多时间试图获得新的资助，但这非常困难。在热电池研究方面，我试图收复失地，还有电致变色材料、腐蚀以及超级电容器研究。这些是我在那段时间的主要工作领域。

我还是自费参加冷聚变会议。当时，斯科特·丘博赞助了许多与美国物理学会相关的会议，我们在这些会议上有一个专场。我记得去过很多地方开会，如明尼苏达州，还有一次在新奥尔良。在新奥尔良我第一次见到托马斯·格里姆肖。我因从事电化学研究而获得那次会议的资助。

61. 加州安大略的美国化学会会议，1999 年 10 月

1999 年 10 月，美国化学会（ACS）在加州安大略召开了一次非常有争议的会议。中国湖的人负责这次会议，他们让我组织一个冷聚变分会。许多大人物力图把冷聚变分会排除在这次大会之外，有些人甚至威胁要从 ACS 辞职。当我们终于能举办这个只有一天的分会时，主办方却把会场安排到会议楼一个偏僻的房间，我们的分会还不能在任何地方做广告。弗莱希曼甚至一度建议，我们应该在某个教堂举行冷聚变会议，就像焦耳多年前做的那样，当时其他人还没法接受他的想法。

当我们最终开始后，会议非常成功。有很多关键人物参会，来自英国的马丁·弗莱希曼，来自德州的本·布什，迈克·麦库布雷都参加了那次会议。罗伯特·T·布什（Robert T. Bush），一位来自加州州立理工大学波莫纳（Pomona）分校的物理学家也来了，还有其他很多人。



62. 马丁·弗莱希曼与冷聚变武器化，2000 – 2001 年

马丁·弗莱希曼跟我谈过几次冷聚变武器的危险，他非常担心冷聚变武器化。

有一段视频是琳达和马丁·弗莱希曼在意大利录制的。他的原话是，这段视频不应该曝光。在我们进一步了解它之前，它应该限制在政府实验室里。他认为它可能会武器化，他想让我把他说的话录下来并交给海军情报部门，我照做了。但他们是怎么处理的，我不知道。

我曾应邀在华盛顿海军情报部门的一次会议上做报告。他们还邀请了一些中情局（CIA）的人来参加。我大致介绍了马丁关于冷聚变作为武器的说法。你可以通过将钚装载氘来制造这种武器，在高温或爆炸等应力条件下，它会发生爆炸。至少，我把他想传达的信息都给他们了。

之后，一名中情局人员走过来对我说：“我们这是非正式的。”我想这意味着我可以告诉别人，我不知道。但他说，当冷聚变刚问世时，俄罗斯人已经进行了金属中氘的实验，并将其置于爆炸环境下，他们获得了远多于预期的能量。那时候，他们还不知道冷聚变，并且他们说，这可能就是它的工作原理。我对这件事了解的不多，仅此而已。

中国湖的人过来告诉我们，你需要准备大量材料并充气，然后施加一个大的电流脉冲，看看会发生什么。那是他的想法，我从未这样做过。他们在中国湖有很多爆轰专家。

在一次采访中，马尔科姆·福勒（Malcolm Fowler）谈到 1989 年宣布冷聚变后的几周乃至几个月里，那是洛斯阿拉莫斯研究冷聚变的全盛期，几乎每个人都在研究这一现象。他说，有人使用 C-4 炸药进行爆炸压缩。因此，确实有人研究过这个。

马丁·弗莱希曼敦促我尝试让海军关注冷聚变和武器研究，他甚至给了我一些在中国湖获得资助的想法。事实上，在中国湖的最后一两年里，我写了一份内部研究申请。后来他们将其改为内部实验室内部研究（ILIR），因为我们加入了加州的另一个实验室。

我们在 1999 或 2000 年提交了一份关于冷聚变武器研究的内部研究申请。在马丁的帮助下，我撰写了想要试验的内容，马丁甚至对我写的申请做了评论。我们制定了一些关于如何进行试验以及如何对这些材料施加压力的方案。我的合作者有办法用机械手段对材料施加压力。

我们不得不找到一个偏远的地方来进行测试。做一下计算，你会发现一立方厘米以 1:1 装载氘的钚，如果突然释放出所有能量，那相当于 31 吨 TNT 炸药。很多人没有意识到这一点，但这让我想到了冷聚变的武器化。当我告诉大家必须找到一个安全的地方做试验，因为即使是少量物质，如果突然释放出所有能量，也会摧毁实验室，甚至可能摧毁城市的一大部分！

我们已经获得了资金，并且准备在中国湖的偏远地区进行试验，但突然间，资金撤回了。当撤回资金时，我们正准备进行试验。我还是头一回遇到这种事。我觉得很有趣，我的意思是很奇怪。他们把内部资金拨出来，然后又收回去，但从来没人给我个说法。



也许军方早就知道冷聚变武器，因此试图淡化冷聚变的存在；他们早就知道了，只是不想让任何人对此感兴趣。也许，这是一个黑色项目。除了参与者，无人该知道它。

我不得不怀疑，如果你做的研究干扰了某个黑色项目，他们就会撤掉你的资金。一位海军科学家告诉我，他也遇到过这种事。如果这是一个黑色项目，而他们已经在那个领域开展工作了，他们会让你住手，否则就停止资助。这可能是我们项目遭取消的原因，我不知道，但当他们这么做时，我很失望。

我有时会想，如果迈克·梅利奇知道这件事会怎样，因为他对自己在海军的具体工作总是讳莫如深。我从来没有得到过确切的回答。有一次他告诉我，他的工作是“广交朋友，凝聚英才。”他住在佛罗里达，但经常在华盛顿特区工作，有时在加州的蒙特雷（Monterey）工作。这种情况很不寻常。我知道他参加了每一届冷聚变会议，直到后来不能去了⁵⁸，但之前他一直出席这些会议。

甚至爱德华·泰勒（Edward Teller）的门徒洛厄尔·伍兹（Lowell Woods）也参加了很多冷聚变会议，他总是很低调。我曾在一次冷聚变会议上见过他，他和爱德华·泰勒合作了很长时间。马丁·弗莱希曼以前总称他为“爱德华·泰勒的门徒”。

那是在 2001 年夏天。直到最后，我还在研究冷聚变某个方面的内容。就在那时，一两个月内，我突然又没有经费了。

于是，我再次从中国湖请假了。如果你没有经费，他们很乐意给你放假。然后我和琳达搬到了田纳西。其实我们也没搬什么东西，只是把能装进车里的东西带上，租了一间公寓，然后在那里买了所需的物品。

译者评：迈尔斯和弗莱希曼还是把冷聚变当作低温版的热聚变，这是冷聚变早期遇到困难的一个主要原因。这些年来企图从热聚变角度对冷聚变进行理论解释乃至实验设计都是失败的。事实上，即使是钚中的氘氘反应也不产生中子和氦等核产物，更不需要氘钚比等高浓度——即高有效压力，而这些都是冷聚变在理论上乃至实验上的困难所在。换句话说，译者并不认为用高温或高压可以把固体 PdD 变成炸弹。

63. 中田纳西州立大学，2001 年 8 月 – 2002 年 8 月

我到中国湖工作之前，曾于 1969 至 1978 年中田纳西州立大学（MTSU）工作，他们知道我所有的情况。有一个老师突然离职，他们就给我打电话，于是我就回去教了一年书。

当我有机会回到田纳西州任教一年时，我非常高兴能离开中国湖。我请了一年假，但 2002 年 8 月我又回来后就永远离开了。

⁵⁸ 迈克·梅利奇于 2019 年 6 月 28 日去世，本回忆录的访谈时间为 2019 年 5 月至 2021 年 9 月，按时间线推算，此时梅利奇已过世，所以迈尔斯才这么说。译者记得在 2016 年开完中国举办的 ICCF20 卫星会议后梅利奇乘公务舱去了日本，很明显是公务在身，与传主一直自费开会不同。——译者注



田纳西大学位于田纳西州的诺克斯维尔（Knoxville），是该州最大的大学。而 MTSU 之所以得名，是因为其校园完全位于田纳西州从南到北、从东到西的地理中心，而这个中心点正好在 MTSU 校园内。

此外，在 1960 年代，MTSU 不得不向黑人开放，所以学生不可能全是白人。当时 MTSU 的学生有 10% 的黑人和约 90% 的白人。我不知道现在情况如何。但那时候就是这样。

而且，当我在那里的时候，他们第一次允许黑人参加篮球队。当然，他们在这项运动中表现出色，是最棒的。我一点也不介意黑人。他们很多人说话的时候都很友好。但是，回想起来，我从来没有遇到过真正优秀的黑人学生。他们最好的成绩，可能也就得个 B。我认为他们在成长过程中没有接受如何进行学习等方面的适当训练，所以一定程度上限制了他们的发展。不过，他们都是好孩子。我很喜欢教他们。

9 月份我刚开始在 MTSU 教书，正好赶上了 2001 年的 9·11 事件。那一两天里，所有学生想做的就是谈论纽约的袭击事件，所以我对此记忆犹新。那天早上，我正准备去上班时，听说有架飞机撞进了大楼，于是打开电视，不久后就看到第二架飞机也撞了进去。这件事对我的学生产生了很大的影响，以至于我们几乎无法正常教学，我们只能花了一两天时间讨论发生在纽约的事情以及其原因。

教学任务相当繁重，但我确实在大学里做了一些冷聚变的相关研究。我当时教授的是物理化学实验课。马丁·弗莱希曼曾对我说过，含有 LiOD 的 D₂O（重水）的沸点会随着 D₂O 的蒸发而变化。在那之前，他曾问我是否可以测量一下随着 LiOD 浓度增加，D₂O 的沸点是如何升高的。因为当你把 D₂O 煮干时，LiOD 浓度会增加，而沸点也会发生变化。他在分析溶液本身的沸点时就注意到了这一点，因为溶液越来越浓。我觉得这很有趣，在去 MTSU 之前就考虑过这个问题，所以带上了实验所需的设备，如热敏电阻等。此外，我还从物理化学实验室拿了一些用于实验的 D₂O。我们花了大约两周时间来研究这个问题，并确定了 LiOD 浓度如何影响电解质溶液的沸点。

LiOD 不会蒸发掉，所以 LiOD 浓度增加，导致沸点上升。在马丁的一些计算中，这种变化是需要考虑的

在学期快结束时，我让学生们做了一个实验，观察 LiOD 浓度如何影响沸点。我们据此准备了一篇论文。我撰写了论文，把 MTSU 教授的物理化学课上的所有学生都列为作者。我在中国举办的 ICCF 9 上展示了这项研究，这篇论文收录在会议文集中。

它显示了沸点是如何随着浓度上升的。虽然理论上它也是上升的，但实际的上升速率比理论要小一点，我们比较了理论和实测的速率。这是我在学生们的帮助下，在 ICCF9 上发表的关于冷聚变的一篇文章。

我在那里教了一年书，然后回到中国湖。2002 年 1 月底，我在圣诞假期后工作了几周后就退休了。从那以后，我不再给中国湖干活了。



后来 MTSU 在 2002 年暑假的时候又雇我去工作，这次干了大约八周。我做了一些研究，最后写了一篇有趣的论文。这篇论文是关于氢氧化物作为熔盐的应用，是 LiOH 和 KOH 以及熔盐电化学。我觉得很有意思。

然后，我申请了那里的教职，但负责人想带一个朋友进来，所以我排在第二名。不过，我得到了系主任的大力推荐。他来旁听了我一节课，非常欣赏。我教的是物理化学。他说很乐意为我写推荐信，并且给了我非常好的推荐。因此，当缅因州贝茨（Bates）学院有一个职位空缺时，凭借他的推荐，我参加了面试并得到了一年的职位。我一到贝茨学院，就把关于 LiOH 和 KOH 以及熔盐电化学的论文写出来并发表了。

64. 缅因州贝茨学院，2002 – 2003 年

在贝茨学院，我住在缅因州的刘易斯顿（Lewiston）市。有一条河穿过城镇，河的一边叫刘易斯顿，另一边叫奥本（Auburn）。刘易斯顿和奥本实际上是一个城市，但一条河隔开了它们，两市有不同的政府。

那是一所私立大学。我记得，学校里几乎全是白人学生，但学生都很优秀。我从未对此多想。他们对录取的学生非常挑剔，只接收顶尖的。

我在那里度过了美好的一年。冬天非常寒冷。我记得有次走路去学校，当时气温是 -30°C 。你必须保护好耳朵之类的部位，这和我长大的西南地区很不一样。在西南，你担心的是炎炎夏日。在东北，你担心的是数九寒冬，那可能很危险。

除非你能进入一所主流大学，否则教学总是安排得很满。你要教三节课，这会占据你大部分时间。我曾教授一门电化学课，我还教了一门电化学短训课程。最后一门是电化学入门和实验操作，并探讨了冷聚变。我觉得学生们理解得很好，也很喜欢听这些内容。有些人认为我将来会出名。

我还在 MTSU 和缅因州贝茨学院举办了关于冷聚变的讲座。总体反响不错，不过在 MTSU 有一个人，我记不清他的名字了，但他曾在德克萨斯农工大学工作过，当时找过博克里斯的很多麻烦，他非常反对冷聚变。尽管他没有在我做报告时提出来，但我听很多人说他私下里攻击我的研究，到处跟别人说我的研究都是错的。

但是在刘易斯顿，我从未收到过那样的反馈。事实上，我还应学校要求讲授了一门与冷聚变相关的短训课程。同时，我们也引入了电化学并进行了电化学实验。这些实验课是我开发的，效果非常不错。后来我听说有一个学生因为了解电化学而在当地的一家电池公司找到了工作。

我真的很想看看缅因州的风景，于是我在那里呆了一年。但冬天很冷，我妻子也不喜欢那儿的冰天雪地。她一生都在加州度过，气候完全不同。那年夏天，我开始寻找其他工作。



65. 拉文大学，2003 – 2006 年

我认识拉文（Laverne）大学的化学系主任伊拉吉·帕查马扎德（Iraj Parchamazad）博士。我以前在中国湖时就见过他，当时他来此地想与人合作搞一个燃料电池项目。正好拉文大学有个职位空缺。第二年，我去了所在的洛杉矶地区，接受为期一年的教学工作。他们不断续约，所以我最后在加州拉文待了三年。

拉文有时雾霾严重，圣安娜（Santa Ana）风⁵⁹对拉文的影响并不大；风会从山谷更南边吹来。

我曾在山区跑步，当你看到沙尘暴时，它会把灰尘一直吹到洛杉矶盆地，让你看不清东西。但在拉文地区，没有灰尘。这保护了他们。

那个地区有很多城市。南边是波莫纳（Pomona），东边是克莱蒙特（Claremont），北边是山。有些城市禁止涂鸦，如在拉文看不到任何涂鸦，但在波莫纳却到处都是。不同地方的警察把不同的东西挡在城外。但是，一旦你越过拉文边界，在波莫纳就会看到涂鸦。

伊拉吉·帕查马扎德博士是伊朗人，是毛拉们掌权后逃离伊朗的。他们夫妻俩说要去法国开会，然后就滞留不归，最终在加州拉文安顿下来。

他参加过意大利的冷聚变会议，而我又让他对冷聚变产生了兴趣。你看，他觉得这听起来真的很有道理，我也跟他讨论过这个话题。他总觉得这里面可能有事。

他是沸石方面的专家，所以他建立了一个在沸石空腔内沉积钯的实验。他想尝试将纳米级的钯放入沸石中，而不是大多数人通常使用的方法。通过制作或购买一种含钯的有机金属络合物，这种络合物可以溶解在有机溶剂中，从而流入沸石空腔。

你可以得到 1 nm 左右不同孔径的笼状结构沸石，如果需要，你还可以将孔径调整到只适合某些特定分子。因为中国湖的有机化学家使用沸石从有机溶剂中除水，你将沸石放入有机溶剂中，任何水都会进入孔隙并卡在那里，这样你就能得到无水溶剂。所以我早已知晓，这是一种在有机溶剂领域脱除水分的方法。

伊拉吉的方法是将沸石放入含有钯络合物的有机溶剂中，溶剂和钯络合物都会流进并填满了所有沸石空腔。然后，他会加热并蒸发掉溶剂。这将分解空腔内的所有物质，最后只留下金属钯。

然后他向其中注入气体并测量温度。结果是，注入 D₂ 后温度急剧上升。而当他用 H₂ 气体做实验时，温度却保持在正常水平。这就是他使用沸石进行冷聚变实验的方法。

虽然钯量很少，但热效应已非常显著。我估计，如果使用的钯量足够大就会产生千瓦级的功率。

⁵⁹ 圣安娜风出现于美国加州南部山谷，源自内陆荒漠地带，吹向太平洋沿岸，在秋冬季节常见，因其易于引发山火而闻名。——译者注



伊拉吉一直不愿写东西，不喜欢发表没有专利保护的内容。他只是去华盛顿特区参加了 ICCF14 并展示了沸石研究，但他只提交了摘要。你可以在网上找到他的图表。我想史蒂夫·克里维特的网站上有这些内容，或者曾经有过。

我记得那次会议上有人开始谈论嬗变。伊拉吉坐在我旁边，非常兴奋。他说：“你知道，我想知道是如何把这些其他金属混合到这种材料中的。”

原来当他检查沸石时，发现镍、锌和其他新元素。他问道：“它们是怎么来的？”这是他唯一能想到的解释——一定发生了嬗变。因为他有仪器可对沸石的实际成分进行仔细分析，结果显示产生了这些过渡金属，但它们从未在任何初始材料中出现过。钚中不该有任何其他金属。

他甚至认为自己有一个理论可以解释沸石腔内电场的影响，在那里可以看到溶胀的金属。伊拉吉还表示，未配对电子很重要。“如果有未配对电子，就会产生效应。”未配对电子会影响原子核，进而影响核谱。他称之为动态核极化效应。大家可以查一下，但未配对电子确实会影响核磁共振波谱。所以，电子确实会影响原子核，而且，这两者之间存在某种关联。

我希望伊拉吉能多发表一些结果。他做了很多工作，可能永远都不会发表，但他现在差不多要退休了。我想他甚至对沸石中的镍也有研究，他跟我说过一些有趣的结果，但从未发表过。

我仍然和他通信并通电话。我正在努力让他寄给我一些东西，这样我至少可以开始写了。也许他会，但他的视力不太好。他几乎不得不放弃教职，因为他不能再改卷子了。

66. 第二次 DOE 审查，2004 年

2004 年，美国能源部重新编写了 ERAB 报告，参与者包括彼得·哈格尔斯坦（Peter Hagelstein）和戴维·内格尔等人。但他们没有征询过我的意见。

我认为 He-4 本来是个很大的亮点，可以尝试写上，但我觉得他们并不太相信这一点，而且也没把它作为主要论据来呈现。我在很多事情上不同意阿卜杜勒·洛马克斯（Abd Lomax, 1944 – 2024）的观点，但至少他认识到了 He-4 的重要性，并就此撰写了一篇论文⁶⁰。

译者评：2004 年报告的第二作者是麦库布雷，他的实验结果构成了报告的主体内容。因为他未使用正确的激发方法，所以实验很难重复。当时的冷聚变已是夹生饭，只靠这点儿火星是做不熟的。

⁶⁰ 这篇论文应该是：Lomax, A., 2015, Replicable cold fusion experiment: heat/helium ratio, Current Science **108**, 574. 洛马克斯在 1970 年代成为穆斯林，所以起了阿卜杜勒这个名字。这个人争议很大，所以传主这么说。——译者注



67. 中国湖的合同工，2006 – 2011 年

在拉文住了三年后，我和琳达厌倦了公寓中的生活。我们在里奇克莱斯特有一栋房子，所以搬回了老地方中国湖。

我们回去后，一位同事联系我，说海军想开展一个热电池项目。实验室已获得一份陆军的热电池研究合同，他想知道我是否愿意到中国湖来当一名合同工。他不属于我的化学领域，但对热电池感兴趣。当然，我本可以十年前在库房值班时就做这项工作。尽管如此，我还是说感兴趣。2006 年，我发现自己竟然以合同工的身份为海军研究热电池。

这个人让我加入一个名为千禧工程与集成（Millennium Engineering and Integration，简称 MEI）的组织。我在中国湖认识的一个人是该组织的成员，他后来在华盛顿特区找到了另一份工作。他曾听过我一次关于热电池的报告，觉得很有趣。于是他让 MEI 涉足热电池领域，他们最终成为我工作的经费来源。其实我是 MEI 的员工，但通过合同工的身份在中国湖的实验室工作。他想在中国湖给我找个工作的地方。

我在化学领域的主要对手罗宾·尼桑不允许我回到化学口。我不知道原因，但他就是不允许。同一个部门主管也在，他讨厌我的冷聚变研究。即使是我回到热电池工作上，他也不想让我做化学。但 MEI 的负责人权力很大，他们没有强项，就给我安排了另一个区域的实验室，实际上条件更好。

一位海军朋友另建了一个独立的实验室，远离一切。他说“那边有间房子”，这个房间就改造成了实验室，在接下来的几年里只有我一个人在用。

这是一个全新的实验室，非常不错。MEI 为我购买了所需设备。如他们给我买了一台电化学仪器，与我在中国湖使用的一样，只是型号更新，可以进行任何类型的电化学实验，还有真空烘箱和实验室所需的一切设备。

我原以为会有其他人在那里工作，但结果头几年只有我一个人在使用。我有一个小房间作为办公室。当项目获得 MEI 资助后，有一位来自拉文大学的学生过来帮忙，他干了一个暑期。

这个工作持续了大约三年，然后我们进行了所谓的小企业创新研究（SBIR）。他们向陆军申请并获得了一份 SBIR 合同，这又为我们提供了两年的资金。这笔陆军的资金是通过海军拨付的。

我先去了这家公司，然后来到海军做合同工。大约两三年后，这个项目结束了，因为另一个同样受雇于 MEI 的人跳槽了。他是一名电池工程师，真正知道如何制造电池，所以他们没有专业知识了。

他们本打算利用我的研究成果开始制造电池。但由于在这件事上遇到困难，所以项目最终结束了。这项工作主要是在华盛顿特区进行的，但那两个人之前从未涉足过电池领域，因此在尝试正常运作时遇到很多麻烦。



我们完成了 SBIR，我甚至回去给陆军做了一个报告，我想他们对此相当满意。但很难找电池公司来接手。你需要一家真正的电池公司来推进这个项目，而他们未做到这一点。我认为这个项目还是可行的。只需要具备制造电池专业知识的人来跟进这项研究。

68. 共沉积实验

我在中国湖从事着不同的研究。有段时间，甚至获得国防威胁降低局（DTRA）的拨款，研究了一年冷聚变。我记得他们叫它低能核反应。所以，即使当时我是一个没有资金支持的海军工作人员，他们还是雇我回来做合同工，做些当时可以完成的事情。

那时，迈克·梅利奇来了，他在一个海军项目里有个熟人，这个项目大概是从弗兰克·戈登那里拿到的。我不太清楚具体情况。基本上，他们确实产生了超热。然而，共沉积只对钷有效，我想这就是迈克·梅利奇的切入点。

他从一个海军人员那里获得资助，想要我重复日本做过的共沉积实验。在日本时，共沉积确实在弗莱希曼-庞斯电解池中产生了超热。这是一个更大的电解池，可以沉积更多的钷。所有三个实验都产生了超热，我修改了电解质配方，所以不仅仅是氯化锂，而是一种氨溶液，包括氯化铵和氢氧化铵，用的都是氘代试剂。我得到显著的效应，结果已在多个地方发表。

当斯坦·斯帕克发现这件事后就立即发表了论文，其中还有弗莱希曼的分析。我想之前告诉过你，弗莱希曼和斯坦·斯帕克都参与写作。当时有两篇分别发表在《聚变技术》（Fusion Technology）和《热化学学报》（Thermochimica Acta）上，两者都报告了我在日本 NHE 的共沉积结果。

不管咋说，迈克·梅利奇想重复这个实验，并让 NRL 做。这项工作由 DTRA 资助，我想是威尔逊（Wilson）负责的。赞助人要求写申请，这样就能得到资助。这种情况并不常见，但我遇上了。

有段时间，我要同时进行电池和冷聚变研究，并且这两项研究都有资金支持，但要同时做这两件事确实有点困难，我只能尽量兼顾。

我当时是中国湖的合同工，主要进行共沉积工作。我还开发了一个新的铜量热计且现在还在用着。我测试了这个新量热计并用于当时的实验。但我不确定是否获得什么大的效应，不过确实观察到很多小效应。

虽然我当时在研究共沉积，不过我关注的是钷以外的许多其他金属，比如镍、钷、铈以及不同的过渡金属，看看能否产生什么效应。然而，共沉积通常不会产生超热，我研究过的大多数其他金属都是如此，我只能用钷获得超热。我可能写过一篇相关论文，但得找一下。

彼得说斯坦·斯帕克和帕姆·波斯已经放弃了这种方法，转而使用低的电流，他建议尝试在较高电流下进行沉积。在较高电流下沉积时，会产生更多的空位。彼得对斯坦·斯帕克和帕姆·波斯早期的工作有一个理论说明，但事实证明，在更大电流下进行共沉积的效果并不



好。你会形成更多的枝晶，得不到好的沉积层，但通过高电流进行操作，你在沉积物中创造了很多空位，问题是让氦吸收进去。沉积物可能会脱落，但这样做会产生更多的缺陷。

我开始思考这个问题，觉得他说得有道理。我在重水中以高电流快速沉积镍并观测到超热效应，虽然只做了一次实验，但似乎证明他是对的，因为我确实测到了一些超热。但此时已接近中国湖研究的尾声了，我从未能够对此进行后续研究。这一结果也从未发表过。

上述研究成果发表在几篇论文中，论文至少发表在《凝聚态核科学杂志》（*Journal of Condensed Matter Nuclear Science*）上。

我在中国湖设立了自己的小型实验室，从2006到2011年，共五六年时间。但DTRA和MEI的资助在中后期就结束了，突然之间，我又没钱了。幸运的是，那里的负责人唐·汤普森（Don Thompson）是冷聚变的支持者，所以他允许我继续工作，尽管我没有资金，这有点违反规定。按理说，没有资金支持你是不应该工作的。但我大概一直持续工作到2011年左右。

他们只是让我待在那里。这样在没有资金的情况下，我又研究了两年冷聚变，直到一个新的部门主管上任，他说没有资金在这里是违法的。他一上任，我就离开了。

在那之后，关于冷聚变并无太多事情，直到我决定在里奇克莱斯特的家中进行实验。

69. 厨房冷聚变，2016 – 2017年

海军在中国湖地区围着一圈栅栏，旁边是里奇克莱斯特，那是我住过的地方。它们紧挨着。我们在山那边的贝克斯菲尔德（Bakersfield）有个家，琳达大部分时间都住在那里，所以当我在里奇克莱斯特时，厨房就是我一个人的。我还能从私人赞助商那里获得资助，因此我想做点工作。我不得不把所有东西从中国湖的实验室搬出来，把里奇克莱斯特的厨房改建成另一个实验室。

我只能把前赞助商买的设备留在中国湖。我自己的仪器其实在很多方面都要更好用些，它是模拟设备，所以打开后可以长久运行。而电脑控制的仪器，你必须编程才能用，且不能长期运行，因为它会自动关闭。模拟设备更适合这类工作，你设置好后就会日复一日地工作，不需要用电脑来不断地调整参数。

我在里奇克莱斯特首先研究庄信万丰钷丝，它又产生了超热，这也报道过。我仍有一些钷丝。我忘了在那之前我完成了什么。我也仍进行一些共沉积实验，我希望能报道一些新发现。

我在厨房做了好几个实验，我通常只运行大约3周。你看我的那篇论文，那是我在2018年科罗拉多州ICCF21上展示的一部分。这可能是2016年用庄信万丰钷丝的实验。我想我在2016年做了一次，2017年又做了一次。我来这里⁶¹后就再没做过了。

⁶¹ 指犹他州家里。——译者注



2016年，钷硼再次引起人们的兴趣。在中国举办的 ICCF20 卫星会议上，我与戴维·内格尔和史蒂夫·卡廷斯基（Steve Katinsky）谈过，他们想知道我对冷聚变研究有什么建议。他们在考虑共沉积，但我告诉他们，“共沉积有很多问题”。首先它会产生氦，你需要一个带通风橱的实验室来做实验。对我来说，冷聚变的最大优势不是跟风，而是钷硼，我说：“这是海军的材料，几乎每次都会产生超热。”这才是我们应该关注的。

他们同意这一点，这就是戴夫·内格尔和史蒂夫·卡廷斯基现在正在做的事情。在伊玛姆博士的帮助下，他们正在尝试由另一家公司制造材料，然后，他们将开发一种新的量热法并在乔治华盛顿大学进行测试。我会尽可能帮助他们，主要是通过电子邮件，即使现在我也要花很多时间来收发电邮。

刚开始，我告诉他们不知道哪里有钷硼电极，我找不到日本使用过的钷硼电极了。

史蒂夫·卡廷斯基就住在洛杉矶地区，所以他过来了，我们花了一天的时间在我的车库里寻找材料。史蒂夫找到了钷硼电极。它放在车库架子上的一个小玻璃瓶里，和我在日本用的电极是一样的。尺寸一样，大小也一样，我还做了标记。它就在那里，孤零零地躺在车库里的小瓶子中。它的标签是钷 Pd-0.5B。然后上面好像还写着 NHE，这就是我在日本用过的钷棒。

那是在 2016 年左右。史蒂夫·卡廷斯基找到了电极。我记得运行过两年，2016 年在日本和中国的 ICCF20 上都报道过。

在去年搬家之前，我又在厨房里运行了一根钷硼棒。和以前一样，它给出一个早期的超热效应，我很确定这是正确的。它仍然会产生超热，但没有日本那么大，还是同样的钷棒。

我们遇到一个问题，电解池开始产生比平常更多的气泡。阴极上形成了很多气泡，它们堵塞了表面。当气泡开始堵塞阴极表面时，电压就会上升；而当它们脱离阴极表面时，电压就会下降，所以很难获得良好的电压读数，这会导致误差。所以这可能是我接下来要尝试的，就是重复这个过程。

气泡主要在电极底部形成。这个电极固定在四氟支架上，不知怎么就会形成气泡。原因可能在 D₂O。不同批次的 D₂O 会产生不同量的气泡。有些瓶装的 D₂O 会比其他瓶产生更多的气泡。但是，如果有气泡聚集在电极或其他——比如四氟——表面，它会堵塞电极表面，所以电压会上升或下降得更多。要让电压稳定就更难了，因为你看到它上升，然后气泡分离，电压就会下降。你试图得到一个平均电压，但这很难。

此外，通常你无法看到电解池内部，所以你必须估计液位，你必须使用注射器并拉起推杆。注射器中的液量有助于确定液位。而且，通常在实验中，你可以计算电解会损失多少。有些液体会蒸发，这很难计算。通常，蒸发量会增加 5%，这个数很接近实际值。但是逸出的气体中仍含有蒸汽，因为温度更高。当它直接进入小玻璃管时，走到室温处就开始凝结，部分水蒸汽会回流。实际上，并不是所有在下面蒸发的液体最终都会逸出。



在大多数其他实验中，玻璃管的顶部处在室温下， D_2O 蒸汽与 D_2 和 O_2 气体一起上升。其中一些会冷凝回流，你不会损失那么多，但是当你使电解池顶部绝热时，你会损失更多的 D_2O 。这个实验是我在家里做的，当我通过保温措施保持电解池顶部温度时，有更多的 D_2O 逸出。

这种回流一直持续到玻璃管顶端。如果玻璃管温度更高，则从顶部流出的 D_2O 蒸汽也就更多。我刚刚在上次实验中发现了这一点。如果玻璃管顶部处于室温或接近较高的电解池温度，则会产生不同的结果。

你知道，我做了很多工作，试图修正电解液液位，但我认为结果可能还是一样。所以，我就让它保持原样。

我在拉文大学时开始考虑制作一种新电解池，我绘制了示意图，并做了大量计算以获得想要的电解池常数。你该使用多少绝热材料？我花了很多心思来制作一个好的电解池，然后想到如何用铜管来制作它。

这在某种程度上是博士后肯德尔·约翰逊电解池的放大。他用了一个小电解池。我只是想出了一个更大的。我和他一起作电解池，里外全是铜的，但它们互不接触。在四周和底部用绝热层把它们隔开，两者互不接触。现在热量只在铜内传导，而铜是很好的热导体。

然后，你只需在玻璃电解池与内铜壁之间注入导热液体，热量通过绝热层传输到水浴中。

那是肯德尔·约翰逊，他在中国湖最后的时光。他于 1994 和 1995 年在中国湖工作，他几乎花了一整年的时间建造这个电解池。那个电解池一直留在那里。我想离开时应该把它带走，但我没这样做。约翰逊只在几次实验中用过它，他在一次实验中测到了超热，他准确地看到了超热出现和消失的位置。这是我在中国湖的总结报告。

结果表明，当他增加电流时，超热就会产生，而当他改变其他参数时，超热又会下降。我们本可以用这个灵敏的电解池做很多有趣的实验，如关于温度效应、超热为什么会变化以及很多相关的事情，但那是 1995 年，海军的项目结束了。后来我只是把这个铜电解池做成这个更大的版本，效果很好。

唯一的问题是你看不到电解池内部。几乎所有的电解池都是如此，除了弗莱希曼-庞斯电解池，你可以真正看到并观察电解过程，但电解液液面仍然隐藏在镀银区域中。液位下降是量热出问题的主要原因，当然理论上你可以进行补偿。但液面仍然可能失控，这样你的结论就可能是错的。在 NHE，我使用了注射器补充重水来避免该问题。电解液液面的主要问题是它改变了电解池常数。

戴维·内格尔试图用透明塑料做一个可以透视的电解池来解决这个问题，但塑料是比绝热层更好的热导体。按照他的做法，得到的电解池常数大约是我的两倍。他的电解池常数不是 0.140 W/K ，而是约 0.28 W/K 。他刚做的时候我就知道了。我说：“你必须把厚度做得足够大，才能把常数降到我的数值。”但他并不想做那么大。你需要一块相当厚的塑料来隔热，就像我铜电解池里的绝热层一样。



那是 2017 年，我们正准备搬到犹他州。

70. 犹他州圣乔治，2017 年 11 月

2017 年 11 月底，我搬到了圣乔治。我在这里已经住了一年半，但还没找全做实验所需的東西。它们可能还在车库的箱子里。主要缺少的是我之前用过的钷硼棒。我很快就找到了其他钷棒，但找不到我在 NHE 用的那个。我记得当时说，“这个很特别，我需要用它做些不一样的东西。”所以我没把它和其他材料放在一起。现在想来，我那样做也对，只是记不清把它放哪儿了。

在过去 8 个月里，我应邀为爱思唯尔即将出版的一本书撰写了两章。我花了很多时间才写成我想要的样子。

嗯，有些人告诉我应该写一本书。写书需要很多时间，但我可以做到。我不知道是否有人愿意阅读一本关于冷聚变的书，除非它以某种方式流行起来并得到认可，这应该迟早会发生。其他人已经写了很多关于冷聚变的书。或者，我也可以研究一些特别的东西，比如热-氦相关性，或钷硼——有很多非常积极的话题。所以这至少是三个领域，马丁·弗莱希曼、钷硼和热-氦都可以成为这本书的支柱内容。

我当然对海军项目有深入了解。这里面有很多政治因素。NRL 不会喜欢我说的话。我认为一本书的真正价值在于，如果冷聚变能够成功或者当它成功时，它就是这 30 年间科学研究的记录。

我接下来真正想做的是找到钷硼棒。我希望它在家里某个地方。我会对其进行充气 and 脱气，反复操作。看看早期会发生什么，并尝试更好地分析这类数据。早期超热是否真的会在钷硼中出现，我认为是这样的。但这很难准确测量，因为当你将氦加载到钷中时，你并不能确切地知道热中性电势是多少。如果所有氦都进入了钷，你知道那是什么情况；如果没有氦进入，你也知道那是什么情况，但对于介于两者之间的状态，你几乎完全不知道。

如果你有某种精确的方法来测量释放出的气体量，那么就可以实现准确测量，因为钷吸入氦气量应该等于理论逸出气体量减去实际逸出量，理论逸出量可以通过法拉第定律确定。当然，氧气总是释放出来，它来自阳极；类似地，你会得到阴极的数据。

嗯，对于钷的电解，氦气量是氧气量的两倍。两份重水会产生两份氦气和一份氧气。比例是二比一。也就是说氧气占总体积的三分之一。如果氦气让钷全部吸入，你得到的气体量大约是预期值的三分之一。

译者评：钷阴极开放电解重水早期超热有两种情况，一种是钷吸氦放出的化学热，这个总超热量很小可根据已有数据得到；第二种是冷聚变产生异常热，只有超热大于化学热才算是异常热。能否测到化学热是量热准确与否的基本判据，笔者和斯多姆斯的塞贝克量热计都能测到这个早期化学热，说明量热方法是可靠的。



71. 斯坦·斯帕克和帕姆·博斯

我想冷聚变中用 CR-39 测量中子是帕姆·博斯引入的方法，那应该是斯坦·斯帕克退休后的事了。

斯坦和帕姆的一项重大成果是他们发现了氙产生。此外，他们还观测到了 X 射线的迹象，并测量了声学效应和声音，斯坦发现可以从电极上直接测得声音。他们有一台热成像计数器和一台摄像机，亮点对应于高温区，而这些亮点在钨阴极表面来回移动。

这些活性位点会出现，然后消失。图像总是在变化并持续，它们从未完全消失，只是在改变位置。当我们在圣迭戈开会时，马丁·弗莱希曼认为这可能说明正在进行微聚变。

我去过几次圣迭戈并参观了他们的实验室。可斯帕克很少出门，我想他只来过一次中国湖。

但问题在于如何使用量热法做实验。当我做共沉积时，不得不改变他们的做法。我觉得他们用的更像是烧杯，并未真正量热。他们也未深入研究过量热。他们确实测量了温度变化。他们使用了一个更大的阴极，大的都装不进我的电解池。他们把热敏电阻放在方形电解池背面来记录温度。我不确定是背面还是正面，但就在靠近阴极的位置，而且是个大阴极。相对于溶液中测得的温度，在阴极处温度会更高，这表示有超热。

这只能解释为热量来自阴极。我说过他们应该做 H_2O 或者铂阴极对照实验，但他们没做。他们确实报道了更高的电解池温度，这与超热效应是一致的。

总而言之，我们尝试了量热实验，但不得不使用一个较小的电解池进行共沉积。当时我们的电解池只有 20 ml 容量，所以这是一种小试管。这导致钨沉积的量太少。当时我们的电解池不容易检测到小于 20 mW 左右的热量。假设超热效应为每立方厘米一瓦，这对于共沉积来说还达不到检测水平。

我们几乎在每次共沉积实验中都观测到了辐射。唯一一次没看到辐射，是因为我们没有冲洗系统，或者没让电解池静置几天，因为每次实验都会产生氯气，而几个研究小组发现氯气会抑制这种效应。当时我并不知道这一点。在撰写我的海军总结报告时，我终于意识到这可能是正确的。只要我们把系统冲洗干净，就能得到辐射效应；否则，如果有氯气残留，我们就测不到任何辐射。

戴夫·内格尔两次派 NRL 人员携带更好的设备来测量辐射能谱。但他们每次来时，由于当时不知道氯气的影响，我们会匆忙进行实验，跳过冲洗程序，所以从未检测到辐射。我的盖革-米勒计数器没有显示任何额外的辐射，他们的设备也没检测到。

当我写总结报告时，我意识到这与氯的影响有关，但为时已晚。我和帕姆·博斯、拉里·福斯利（Larry Forsley）正在撰写一篇即将发表的论文。这主要是帕姆·博斯的工作，她讨论了似乎是氯中毒的其他例证。我记得一个例子，中国李兴中教授的工作也显示了同样的情况。系统中氯的存在会阻止任何冷聚变效应。



72. 斯多姆斯的超热

关于斯多姆斯和钚硼。我给他寄了一份 NRL 的钚硼样品，他后来说没有测到超热，但他忘记了之前的一篇文章，他报告了 NRL 钚硼产生的超热。

然后我给他看了他写的论文。这篇论文从未发表，但他报告了超热。

73. 与弗莱希曼的通信

在 1991 年的 ICCF2 之后，海军的冷聚变项目启动了。在第一批通信中，有一封是写给马丁·弗莱希曼的。我听说他要去拜访 ONR 负责资助的官员鲍勃·诺瓦克，于是我写了一封信给鲍勃·诺瓦克，请他转交给马丁·弗莱希曼。在信中，我提了很多问题，比如“为什么很难获得超热？”以及是否需要钚进行某种处理才能使其发挥作用。我把这些问题写下来，并直接收到了弗莱希曼的回复；他说这些都是很好的问题。这是最早的一份弗莱希曼与迈尔斯通信，也是我们长期通信的开始。

他提到的一些事情自己也没试过，还不了解，比如使用不同的钚合金，以及如何预处理钚，是否把它放在烘箱里加热，诸如此类的问题。对于许多问题，他并没有提供太多信息。虽然他回答了我所有的提问，但对其中的许多问题，他也确实不知道答案。

让我感到惊讶的是，即使我没有给他去信，马丁也一直给我来信。他开始给我写一些东西，于是我就回信，我们便开始了通信。

我不知道他当时和庞斯的关系如何，但大约在 1994 年，也就是几年以后，他们在法国分手了。到了 1995 年，他们几乎完全分开。我知道他也在与其他人通信。我想杰德·罗斯韦尔也收到了马丁的很多信件。

我不太清楚他为什么选我与他进行通信，但我想他知道我比大多数人更懂数学。而且，他多次告诉我，他知道我是一个“非常诚实的人”，他想与这样的人通信。

我有整摞的信。他写的信通常比我的回信长很多，不过我想他妻子帮忙打了很多字。有些信是手写的，我得花点时间研究才能看懂。他的笔迹有时候不太容易辨认。

我们大概每月通信一次。后来我到了这样一种地步，如果一两个月没有收到马丁的来信，我就会有点担心。他怎么了？后来才知道马丁病了。

在他早期的信件中，马丁描述了他想成立一个由电化学和其他学科专家组成的委员会，以评估包括他自己方法在内的不同量热方法。他知道，如果有人真正而认真地了解他们的工作，就能证明他们的方法是正确的，而其他人的错误则会显露出来。我相信如果他能够做到这一点，那将非常有助于实现这一目标。随着我越来越深入地研究他的方程，我了解到他已把一切都解决好了，而且是正确的。我未发现他犯错误的情况。

如果一个委员会真的深入研究过这个问题，那么科学结论应该是，弗莱希曼-庞斯量热法——也就是他们的方程和模型——是绝对正确的。马丁一直以擅长对任何系统进行建模



而闻名，这确实是他的专长。我指的是使用方程式进行数学描述。马丁的数学很出色。他在这方面比我见过的任何人都做得好。

我记得在一封来信中，他使用了基本的量热方程，做了一些假设，并推导出温度随时间变化的行为。它开始是线性的，然后上升并开始弯曲。如果不假设某些东西是恒定的，那么它永远不会完全趋于平稳。它只是保持相对直线，但并不是完全水平，也不是完全渐近的。

这就是他一封来信中的内容——你读了 30 页的数学。我能理解很大部分，但不是全部。他使用了一些在数学上相当高级的东西。比如，如果你不能直接求解，你可以用一个级数来表示它，然后截断这个级数，只使用前几项，这样做涉及相当高级的数学，尤其是在解微分方程的时候。

例如，在他后期的信件中，当他使用我在日本的钚硼结果撰写 NRL 报告时，他得出一个五位有效数字的电解池常数，零点六五零几，我忘记了，但确实是五位有效数字，我认为这是正确的。这个常数的单位是瓦特每开尔文四次方，因为大数是在底部，即功率可能是 0.5 瓦特，温度那部分是 300 度的四次方，所以数字相当小⁶²。

你可以看到，他设计了一种数学方法，将许多与 Y 值相关的事物放在一起，而其他所有东西则归入 X 值，然后绘制 X-Y 图。如果时间等于零，通过外推法可以得到电解池常数，并且这个结果非常准确。

当乔治·米利看到这一点时，他说：“他不可能得到那么精确的结果，这是不对的。”但马丁·弗莱希曼确实是对的。他找到了一种方法，可以把所有的数据外推到时间零点，那就是用五个有效数字表示的电解池常数。

有几次我不同意马丁的意见，结果有段时间他没有来信，我很担心，也许他生气了。不过我后来想，没人指望我同意他的观点，在他的一些来信中，我觉得他在某些事情上有点偏执。到最后，我觉得他比平时犯了更多的错误，可能我们所有人都这样。

有一次他告诉我，根据他的结果，在日本进行 NHE 实验的第 61 天，数据显示全天平均超功率为负值，是 -5 mW。他把这个数值用焦耳表示，但我通过除以每天的秒数将其转换为瓦特，可以得到当天的平均值，结果是 -5 mW。这对很多人来说并不重要，但对马丁来说，任何东西出现负值都是很重要的。他认为我们必须改变电解池常数来弥补这一点。

我不同意，因为这会破坏我们之前所说的内容。如果我们说电解池常数精确到五位有效数字，那我们就不该修改。相反，我开始思考还有什么原因可能导致这种情况。

这实际上是我们通信接近尾声的时候。我最后发现，产生的气体必须推动大气，它们在做功。我查了物理化学教科书，这是正确的。我推导出了气体做功的方程式，当它们在

⁶² 弗莱希曼-庞斯量热法在高温时需要考虑辐射修正，此时要用到斯特藩-玻尔兹曼定律，单位面积辐射功率正比于黑体辐射系数及温度的四次方，其中斯特藩-玻尔兹曼常数是 $5.670373 \times 10^{-8} \text{ W cm}^{-2} \text{ K}^{-4}$ 。估计作者此处的常数是斯特藩-玻尔兹曼常数与面积和黑体辐射系数的乘积。在作者 2001 的 NRL 报告中，第 13 页中该项系数是 $0.85065 \times 10^{-9} \text{ W K}^{-4}$ ，很可能 0.65 是 0.85065 的误记。——译者注



标定时，电流只有 150 mA，只产生少量气体，气体做功项可能只有 5 mW。但当这个问题出现时，电流达到 1000 mA，我们正在产生大量的气体，比我们标定时要多得多。

我计算了当超热显示为负值时不同电流情况下做功项的差异，结果发现，在较高电流下，多做了大约 15 mW 的功，超功率不是 -5 mW，而是 +10 mW。

迈克·梅利奇要去拜访马丁，我想他对方程式很熟悉。我让他问问马丁，告诉他做功项解释了所看到的负效应。迈克·梅利奇照做了，并回话说马丁认为我是对的。

我发现弗莱希曼和庞斯不像我那样改变电流，他们喜欢将电流设置在一个固定值，然后一直运行。不过，这样的话，你就不需要担心做功项的问题了，因为你已经在标定时考虑到了。但是如果你改变了电流，做功项就会增加，而你还没有考虑到这一点。

如果我在 NHE 使用恒电流，这就不会成为问题，因为当我以 150 mA 的电流运行时，马丁对电解池进行了标定，而这个负的超功率是在 1000 mA 电流下测到的。这在做功项中产生了很大的差异，并且显示为一个负值。那一天（第 61 天）是 -5 mW，但做功项解决了这个问题。

我是为数不多花时间去尝试理解他数学的人。那主要是物理化学。在马丁的方程中，你能找到的大部分内容在物理化学教科书中都可以找到。当然，那正是我的专业，也是我教授的课程——物理化学，所以我对此非常熟悉。

而冷聚变的核部分，本身就是一个完全独立的类别，与化学关系不大。化学只是将其聚集在一起以便核反应能够发生。当然，到底发生了什么仍然是个谜。

我也是这么说的，关于斯多姆斯与他的氢子（hydroton）以及裂缝，这一切都是化学，当你开始涉及原子核、氢原子、氘核和质子的相互作用时化学就不起作用了。这才是最大的谜团，诺贝尔奖就在这里。

74. 反应物与产物一样重要

对于如何写出核反应式，众说纷纭。当我写出一个反应式时，并不是在陈述一种机制。我只是说从什么开始以及最终得到什么。现在，你可能要经历不同的途径才能到达那里，但在热力学中，你所需要的只是初态和终态。当我们写下一个化学反应式时，我们并不是说了解其机理。我们只是说这些是你开始使用的反应物，那些是你最终得到的产物，仅此而已。你并没有说明它是如何到达那里的。

只要你写出 $D + D = He-4 + 23.8 \text{ MeV}$ ，高桥亮人和阿卜杜勒都反对。那你该怎么写呢？

如果我们讨论的是高桥反应，它是 4 个 D 先变成 Be-8，再变成 He-4。他认为 Be-8 是中间态，但我不在乎。比例仍然是 2 个 D 比 1 个 He 或者 4 个 D 比 2 个 He。

在化学中，我们常说你永远无法证明一个反应机理。它们讨论起来很有趣，但你不能绝对地证明一个机理，因为它会经历一个过渡态。这种状态存在的时间非常短，除非你拥



有更好的仪器来测量，否则难以捕捉。反应在极短时间内发生，你并不知道真实的机理是什么。你只能进行理论推测。

有趣的是，我和汤姆·克莱特就费曼图进行过类似的讨论。你知道开头也知道结尾，但在核层面上，你对中间产物一无所知。它先进入虚拟态，然后进入某个终态。

你不能称之为化学。这个过渡态是什么？这就是艾林速率理论。艾林经常以山谷为例，比如说你在盐湖城，假想去普罗沃。那么，你会翻过山，然后下山到普罗沃的低谷中。而中间态就是你翻山到达另一个山谷时的最低能量状态。

你不会爬到山顶再往下走，你会找海拔最低的隘口而不是海拔最高的隘口。化学反应也是如此，它们遵循能量最低的途径。

甚至催化剂也是一条新途径，这就是它的作用。它们给你一条低能量的新途径。它们可能会通过山口找到一条秘密隧道或其他东西。所以，催化剂只是一种更快到达那里的方法。冷聚变就与某些催化途径有关。

它不会改变热力学，但它会改变你到达那里的方式，而开始和结尾都没变。

75. 艾林的反应速率理论

我把艾林的速率理论应用到我的冷聚变结果中，它表明氦的产率很可能仅仅是由钚中氦核的扩散控制的。斯多姆斯已经通过实验测量了这个并得出同样的结论。这个速率是由氦核通过钚扩散到核活性环境（NAE）来控制的。

在几乎每一本物理化学教科书中，你都会找到一页左右关于艾林速率理论的内容。它仍然是有争议的，并不是每个人都同意它，但他们会把它作为一个著名的反应速率理论来介绍。亨利·艾林早已去世了，但他有一个儿子是博士。我的部分博士论文是与亨利·艾林一起完成的，大部分是和他的儿子泰德⁶³·艾林一起完成的。我给他寄了一份自己写的艾林速率理论的论文。他现在已经退休了，他马上回信，说他父亲看到这篇论文一定会很激动，这是他父亲的理论在冷聚变领域一个非常好的应用。

作为犹他大学的一名研究生，我花了整整一年的时间学习艾林速率理论，使用的是艾林和另外两个人编写的教科书。我们学习的范围涵盖了艾林速率理论的各个方面，如化学反应以及电化学反应，扩散和粘度等。任何涉及随时间变化的速率过程都可以用艾林速率理论来处理。当我把这篇论文寄给《凝聚态核科学杂志》时，不管审稿人是谁，都试图和我争论艾林理论。审稿人从来没有像我一样上过课，但他认为我的艾林速率理论不对，他以为所有的艾林速率理论都只是一个简单的方程。它不仅仅是一个方程，它是一整本书。这是一个我用过且最有用的方程，但在艾林速率理论中还有成百上千的其他方程。

⁶³ 泰德（Ted）是 Edward 的昵称，即此处的泰德与[第6节](#)中的爱德华说的是同一个人。——译者注



我关于艾林理论的论文从未发表。我试着把它发在期刊上，但没成功。我把它寄给了《凝聚态核科学杂志》，但审稿人太挑剔了，我说：“好吧，我把它寄到别的地方去。”我本想再回这个杂志试试，但我现在正努力把它发表在别的地方。

艾林速率理论以及斯多姆斯的结果表明，无论反应发生在哪里，并不真正存在库仑势垒。无论反应发生在哪里，库仑势垒都已经中和了。这并不是一个关键因素，只有氘核扩散到氦生成的活性区域才控制着反应速率。

就像高桥亮人喜欢说的那样，这个反应可能会经历许多氘核结合成 Be-8，然后 Be-8 分解成 He-4。我不知道这个机制是什么，我一直在教书，而且我在课本里也说过，你永远无法证明一个机制是正确的。你可以争辩说它是一种可能的机制。

你知道吗？热力学只基于初始反应物和最终产物。在我的实验中，初始反应物是 D，如果你想把它写成 D₂ 也可以。再往前看，它开始时是 D₂。所以，是 D+D 变成 He-4。这是反应物到生成物的净反应。它是如何形成的，可能是高桥亮人的机制，也可能是其他机制，但我发现每两个氘核对应一个 He-4。即生成物和反应物的比例是 2 比 1。

所以虽然有人说不能写出 D + D 生成 He-4 的反应式，但我说你可以，因为你只是在说你从什么开始和最终得到什么。我是说，钡里面有 D，没有 D₂。大部分是 D，可能是 D⁺。它们以某种方式结合起来，可能利用电子屏蔽来最小化库仑势垒。

如果你知道反应速率，平均来说，我们知道在通常的电流密度下，聚变反应大约会产生 1 W/cm³-Pd 的超热，这就给出了反应速率。而 1 W 意味着每秒钟有那么多氘原子产生 1 W 的能量，所以你能求得以每秒原子数为单位的反应速率。以 1 W 计算，就是 2.6 × 10¹¹ 个 He-atom/(W·s)。但是 1 W·s 就是 1 J，所以换一种说法就是每焦耳有这么多的氘原子。

使用典型的速率常数，你就可以计算出活化自由能，即活化焓和活化熵，这些我都做了。活化焓与他们用阿伦尼乌斯理论说的活化能很接近。如果你把我得到的结果与先前报道的氘通过钡扩散的结果进行比较，会发现它们非常接近。只使用基本的冷聚变反应速率，你得到的活化能大约等于氘在钡中扩散的活化能。因此，决定反应速率的一定是扩散，而不是库仑势垒。不知何故，库仑势垒被中和了。

这个工作的摘要发表在中国厦门举行的 ICCF20 卫星会议上，也以摘要和墙报的形式发表在日本的 ICCF20 会议上。所以，就以这种方式发表了，这可归功于厦门会议的联合主席李兴中教授。虽然他不能参加中国的会议，但他回信说艾林理论的应用非常重要，这与他在国内所做的工作有关。因为不需要激活不真实的库仑势垒，所以反应只取决于扩散。他们的一些工作已经显示出类似的东西，我想这就是他最后说的话。

我试图假设这是如何发生的。埃德·斯多姆斯主张在裂缝中发生反应。我认为它可能是在某些双电层附近发生的。如果你在实验台上进行钡阴极反应，那么你会在阴极表面积聚电子，在双电层外有正锂离子。

这就是电极上的负电荷与溶液中的正离子形成的双电层。所以这是一个电子浓度非常高的区域。而哈格尔斯坦说钡中缺陷也能实现这一点。即使在那里，你也有很多电子及其



对应的氦核形成的层。所以你可以找到一些条件，如小区域，那里有很多氦核和电子。这可能就是核聚变反应的核活性环境。反应速率取决于氦核进入活性区域的速度。无论结果如何，我不知道是埃德·斯多姆斯对，还是哈格尔斯坦对，或者麦库布雷对，就我个人而言，我更倾向于始终存在的晶界。我确实认为钷中存在一个活性区域，聚变反应并不是发生在所有地方。活性区域会来来去去，它们可能含有非常丰富的电子。

电子倾向于对氦核产生足够的影响以至于活化势垒过程不再存在，库仑势垒就不再是一个问题了。之后，我想我确实在谷歌凝聚态核科学讨论组中发过一次摘要。比尔·科利斯（Bill Collis, 1953 – 2023）马上回答说这就是他认为发生的事情。钷内部没有库仑势垒，无论它发生在哪里，它都不受库仑势垒的限制，而是受氦核扩散的限制。不管是什么理论，比尔·科利斯马上就同意了我对艾林速率理论的应用。我还是想在某个时候发表完整的论文，但我还想先发表另一篇论文，那是关于 NRL 钷硼阴极的，在我发表这一篇之后，我会提交另一篇。这就是目前的情况，两者都在进行。

76. 反应到底是怎么回事？

我认为一定有某些特殊原因使大量电子聚集起来，这是冷聚变发生的必要条件。只有足够多的电子才可以避免库仑势垒，然后，两个氦核就能结合发生聚变，形成 He-4。

我不确定反应是在哪里发生的。不排除埃德·斯多姆斯提的裂缝。我更倾向于彼得·哈格尔斯坦的空位。双电层区也是一种可能性。实际上，海因兹·格里舍尔在意大利 ICCF2 上写了一些相关内容，他认为电化学双电层就是非常强的电场，那可能就是冷聚变发生的区域。

我只是认为这是一个富电子区，它就是在空隙、裂缝甚至晶界中形成的双电层区，其中电子浓度非常高。带正电的氦核会被吸引到那里，而一些氦核上的正电荷可能会被电子中和。那里的电子如此之多，以至于库仑势垒不存在。埃德·斯多姆斯的实验表明，反应活化能与钷中氦扩散活化能非常接近。说明氦扩散到一个特殊区域，在那里发生反应。很可能在很多这类微区中，聚变速率由氦核扩散进入的速率决定，也可能还取决于氦排出的速率。如果氦积累太多，这个过程就会终止。这可能导致某个位点上反应结束，但显然，共沉积结果似乎表明这些小热点会频繁移动。我认为它不会仅停留在一个地方。在实验过程中，它是不断变化的。

NAE 会自我毁灭，换句话说，氦核聚集在一个富电子区域，在那里消除或中和了库仑势垒然后发生聚变。随后释放出大量能量，因此可能 NAE 一形成就让破坏了。

这是一个大问题，这些能量是如何耗散的。我不太清楚。如果没记错的话，哈格尔斯坦认为它是通过声子耗散的，声子是声音和振动的基本粒子，能量就耗散到邻近的钷原子上。当钷原子振动时，能量以热量的形式进入晶格，即热量最后耗散到钷晶格上了。

我认为埃德·斯多姆斯肯定会同意这一点，即扩散控制着反应速率。几乎所有人都发现，速率取决于温度。温度越高，速率越大，而埃德会说这是因为更高的温度使氦核具有更大的移动性，它们扩散得更快。



众所周知，扩散与温度有关，温度越高扩散越快。这就是确定活化能的方法。你至少需要测量两个温度，如果测得更多，你可以绘制一个反应速率的对数与温度倒数 ($1/T$) 的图，从而得到活化能。线段斜率正比于活化能除以气体常数 R ，这样就得到了活化能。

如果你能形成电子云就可中和库仑势垒并实现聚变，高度集中的电子云在局部具有巨大的负能量，这将消除埃德·斯多姆斯在他的纳米裂缝和氢子 (hydroton) 假说中遇到的一个主要问题。这个问题是，他需要让氘核相互接近，并处于一种振动状态，在这种状态下，氘核被裂缝的负壁悬挂在他称之为氢子的线性结构中，然后这些氢子会振动。当它们在这种负环境中相互接近时，它们并不会发生聚变，而是彼此靠近，氘核的一些物质以光子的形式释放出来，这些光子进入并加热晶格。

但这是一种不完全聚变，然后它进入下一个循环，另外两个相互靠近，一部分质量转化为光子能。因此，通过这种氢子振动来循环足够多次，质量最终被消耗。根据他的理论，通过 $E = mc^2$ 转换不是瞬间完成的，而是需要一段时间。我认为，他在这种从原子到能量部分转换的想法遇到了很大的阻力。

彼得实际上是位非常优秀的理论家，他有一些东西似乎可以验证他的超富空位理论。当然，如果你考虑这些含有极高负电荷的区域组成 NAE 来克服库仑势垒，你就不会遇到斯多姆斯的问题，因为聚变发生了，它会通过释放的能量自毁 NAE，但这看起来确实简单多了。我不知道谁是对的，我就这么说说。

我认为在钽内部发生了一些事情，我一直是这么想的。否则，为什么超热似乎与体积相关呢？通常情况下，体积越大，你得到的超热就越多。它不可能是表面效应，因为共沉积会产生非常大的表面积。事实上，我的共沉积实验表明，实际表面积可能比基材表面积大一百万倍，即 10^6 倍，但你并未看到超热的倍增。超热似乎仍然取决于体积，或者说你有多少钽。最初时弗莱希曼和庞斯声称这是一个体积效应，所以他们也是这样想的。我觉得马丁从未改变他的看法。当然他也不确定，我想他认为这也可能是一个表面效应。电化学似乎倾向于支持 NAE 可能是一个包含双电层的表面，我想是这样的。

只要看看双电层电子就知道了。当你在电解质中的阴极上施加高电荷时，你会把额外的电子推到那里，并倾向于在电极表面聚集负电荷以吸引溶液中的正离子。因此，在电极表面可能不会有负电子，而与之相对的是正离子。然后，当你逐渐远离时，正电性会越来越弱。这就是所谓的双电层。这种相反电荷形成的层几乎发生在任何表面上，而不仅仅是在电化学中。在冬天非常干燥的情况下，当你走过地毯并触摸门把手时，就会积累表面电荷，然后放电。在很多情况下，物体上往往都会产生表面电荷，这是很常见的现象。

如果你认为 NAE 是一个电子高度集中的区域，那么它可能就在双电层内。表面的负电子和带正电的氘核相互吸引，所以你会有一个非常高浓度的电子与氘离子形成的区域。然后在金属内部，这些电子位于表面，而 D^+ 在钽中是可移动的。作为双电层存在的 NAE，它可能来自钽内部靠近负电荷的另一边，从这个意义上讲，它可以在钽内部。此外，如果形成了空位，阴极电荷将积聚在空位表面，并且氘核会被该负电荷吸引，所以这可能就是反



应发生的位置。也许不是直接在空位中，可能是电子位于空位表面而氘核被吸引，它们仍然处于金属中但不在空位里，那么反应就可能发生在空位表面上。

我发现有趣的是，马丁曾经说过，如果钚中的氘核不可移动，他就永远不会尝试冷聚变实验。

译者评：这三节中迈尔斯对冷聚变机理的设想基本上是物理化学家的推想，其中有合理的成分，但肯定离真正理解冷聚变尚远。译者也理解为什么他用艾林反应速率理论解释冷聚变的论文处处碰壁。冷聚变理论的核心问题还是库仑势垒，这不是一句“芝麻开门”可以绕过去的。至于高密度电子会自动克服库仑势垒，基本上也是低温版热聚变的联想，如果这是对的，首先会观测到高能 β 辐射，也无法解释不生成氘和中子却生成 He-4 的实验结果。当然，在最终理论出现之前这一切都是开放的，不能一棍子打死任何奇谈怪论。

77. 在期刊上发表论文

对于做过的每一个实验，我都有笔记本来记录，这在冷聚变之前就已如此。你可以做一个盘点，但扫描所有这些页面的工作量很大。第一件事是拉个清单，稍后我们或许可以进行扫描。

我还有自己的纸质数据。某个地方还有 NHE 的计算机数据，但我不知道它现在在哪里。它已发送给了几个人，其中有些人已不在世，所以我不知道这些 NHE 数据的结局如何。

我有很多关于冷聚变演算的笔记本，但它们并不是用于发表的，只是进行某些计算。我有很多这类东西。我不断回顾历史数据并做新的计算。但这些都未发表。

有些实验比其他的更重要。如我在日本做的钚硼实验就非常重要，因为弗莱希曼在 NRL 报告中分析了这个实验。

有一篇马丁·弗莱希曼写的论文，他想让我帮他设法发表。我带着那篇论文去了《物理化学杂志》，他们把论文送审了。虽然三分之二的意见是正面的，但编辑还是压下了。编辑不想发，所以它仍然没发表。我有所有的文件记录，包括编辑的退稿信。

大概从去年左右开始，我才尝试在主流期刊上发表文章。我这么做是想看看他们的态度，现在看来这样的努力完全是浪费时间。

78. 现在的主要目标

我现在的主要目标就是能活着看到世人接受冷聚变。我一直在努力设法让冷聚变翻身，一种方法是与戴夫·内格尔和史蒂夫·卡廷斯基合作，制作更多的钚硼材料，让其他实验室更详细地研究钚硼并进行测试，用它来重复超热。这会有助于实现目标。

如果没有资金限制，我会尝试和戴维·内格尔一起做弗莱希曼-庞斯报告过的钚立方体实验。如果能录制实验视频，将能回应许多批评者。当然，他们可能会说视频是伪造的。我



的意思是，无论你做什么，他们总能想出办法来反驳。我和马丁·弗莱希曼谈过那个立方体实验，你必须制作一个更大的立方体形对电极，保证内部的钷立方体与外部的六个对电极面全部对称，他们就是这样做的。

有一篇文章提到，他们重复了立方体超热实验但没有发现任何结果，因为他们只用一个圆筒形对电极，立方体在柱体中间。这样的话，只有侧面在工作，顶部和底部是开放并让氦气逸出，这是行不通的。对电极必须是一个更大的立方体，可以是网状结构或其他能够包围小立方体的东西。当我和马丁讨论这个问题时，他说我是对的，你必须要有良好的对称性，因为你需要做的是强迫氦均匀地通过立方体的六个面进入。

这样的话，你就把所有东西都推到了立方体的中心点。如果它们从六个面出发，那么它们在钷中相遇的点就是立方体的中心。如果你使用一根带有对电极的棒，氦核就会在棒的轴线相遇。

如果你使用一个平板，用两个平板作对电极，因为对称点落在中心面上，它会在两面同时迫使所有东西向中心面聚集。使用平面的效果会比较小；使用棒的效果会比较大；使用立方体时效果会非常大。如果你可以使用球体，应该做这个实验，但你必须有数字设备来记录，你必须小心不要发生太大的爆炸，我的意思是把所有的水都煮沸，把工作台烧穿，在水泥地板上烧一个坑⁶⁴。这会耗散大量的能量，我记得试图反向计算能量和功率，那会相当高。

我还想把多个实验室关于钷硼的研究结果整理成一篇文章，这些实验室包括海军中国湖实验室、NRL、日本的两个实验室和我在里奇克莱斯特厨房实验室。史蒂夫·克里维特得到的信息表明 NRL 结果也有超热。我们使用四种不同的量热计得到类似的结果，如果一篇论文中用四种方法支持一个结论，那将是无可辩驳的。

为什么钷硼电极几乎总起作用？这是另一个需要解答的问题。我从未遇到过某种程度上不起作用的钷硼电极。有些电极比其他电极更有效，但我们也遇到一次失败，因为钷硼太硬了，一般总做成棒状，但有个棒产生了裂缝，这个裂缝几乎贯穿了整个长度。在裂缝中不会进行电化学反应。所以当你把氦充进棒里时，氦会从裂缝中逸出。

但是，如果要我做一项实验，我会观察钷硼的早期超热，超热会在两三分钟内显现出来。

79. 假如我能未卜先知

科学界如何评价冷聚变这一领域？你知道，当人们说“你想用这个毁了我的职业生涯吗？”时是非常消极的。你必须先回答这个问题。我认为它毁了我的海军生涯，也毁了彼得·哈格尔斯坦在 MIT 的职业生涯，我想任何年轻人在进入这个领域之前都必须考虑这一点。如果这是一个可接受的话题，讨论进入这个领域当然会非常有趣。

⁶⁴ 1984 年弗莱希曼和庞斯实验曾出现实验台烧穿和地板烧出坑的情况。——译者注



如果我不担心自己的职业生涯受到影响，当然如果你年纪大了也不会在意，这就是为什么很多老年人会进入这个行业。我今天该从哪里开始呢？我可能会从现在已有的一切开始，从钚硼和共沉积开始，这将是我要关注的两个关键领域。

除非反应具有很高的重复性，否则设计出的实验就不会有什么发现。如果反应不可重复，就很难研究变量。这就是我们现在面临的问题。如果你能得到非常好的，可重复的效应，然后看看变量如何影响结果，那么你也许可以回答这个问题。但目前，我不知道你该怎么做。

冷聚变需要一个理论和一个可重复的实验。科学发展从来没有遇到冷聚变这样的情况，所以不能因为理论上不可行而否定它。这不是妄下结论的方式。如果实验是正确的，你必须改变理论来解释实验。你不能因为实验不符合理论就抛弃它。

有一句鲜为人知的谚语：理论指导，实验决定。斯坦·斯帕克也有同感。本来这是应该的，但他们在冷聚变中改变了这一点。用理论来判定解释不了的实验是完全错误的，这不是正确的科学，这也是冷聚变早期受到猛烈抨击的主要原因。

我从事冷聚变研究的时间和地点

梅尔文·亨利·迈尔斯博士

1989年冷聚变发现之前，我有三个研究项目和两个博士后。这些项目是：

- (1) Li/BrF₃ 电池（每节电池 5 V）；
- (2) 电致变色材料；
- (3) 电化学还原二氧化碳（使用了 Pd/H₂ 参比电极）。

1989年：冷聚变发现了。直到 9 月收到庄信万丰钚阴极后才产生超热效应。

11 月：在能源部能源研究顾问委员会（DOE ERAB）报告中，归类为未发现冷聚变效应的小组。

1990年 3 月：在犹他州盐湖城 ICCF1 上报告了超热。

11、12 月：德克萨斯大学的氦测量发现了中国湖实验中的热-氦相关性。

1991年 3 月：在《电分析化学杂志》发表了关于热-氦的简报，随后是博克里斯和普雷帕拉塔来访。

3 月：本·布什开始在中国湖工作。

6、7 月：在意大利科摩 ICCF2 上报告了热-氦结果。讨论海军项目。

1992年 1 月：NAWC、SPAWAR 和 NRL 的海军项目开始。当年大部分时间无超热。12 月时庄信万丰的 1.0 mm 直径 Pd 丝产生了小超热（100、50、20 mW），罗克韦尔国际公司的布莱恩·奥利弗进行了非常精确的 He-4 测量。



- 1993 年：实验失败，NRL 电极未产生超热。
- 1994 年 3 月：本·布什的博士后结束并前往 SRI。当年末，NRL 的 Pd-B 电极第一次产生超热。诺瓦克告诉我这挽救了海军项目。
- 1995 年 6 月：在中国湖评估会议的第三天上午奇怪地取消了海军项目。参会者来自犹他大学、犹他州立大学、ONR、NRL、SRI 和 NAWC。我有全部人员的名单。
- 1996 年 9 月：在戴维·内格尔的资助下完成了中国湖冷聚变研究的总结报告。无其他研究经费。
- 1997 年 2 月：前往直意大利米兰与弗莱希曼、普雷帕拉塔和德尔·朱迪契会面，讨论倍耐力可能资助冷聚变的计划。我原本负责这项研究，但获取倍耐力资助失败。
- 4 月：分配到中国湖仓库工作。
- 10 月：在日本 NHE 开始冷聚变研究。
- 1998 年 4 月：NHE 关闭。回到中国湖，遭禁止从事冷聚变研究（但仍在业余时间写论文）。
- 2001 年 3 月：不顾其他人的反对发表了 NRL 报告。主要由弗莱希曼为我在 NHE 使用弗莱希曼-庞斯杜瓦量热法的 Pd-0.5B 结果而编写。
- 2001-2002 年：在田纳西州的 MTSU 任教。2002 年 1 月从中国湖退休。我在 MTSU 物理化学实验课程的学生们为 ICCF9 做了一个冷聚变相关的项目。
- 2002-2003 年：在缅因州贝茨学院任教。在春假期间讲授电化学和冷聚变课程。
- 2003-2006 年：在加州拉文大学任教。伊拉吉·帕查马扎德博士在冷聚变实验中尝试沸石并取得正结果。
- 2007-2011 年：作为合同工在中国湖从事热电池和冷聚变项目工作（DTRA 资助）。研究使用各种过渡金属共沉积物的冷聚变，只有钯给出超热。
- 2017 年 11 月：搬到犹他州。
- 2018 年至今：为迪克西州立大学客座教授，继续撰写冷聚变文章。

附录 A. 迈尔斯博士访谈记录中的时间表

No.	月份	开始年	结束年	地点	机构	事件类型	备注
1	10	1957	1960	德国		个人	传教士和篮球运动员
2		1960	1962	犹他州普罗沃	BYU	教育	大学生
3		1962	1965	犹他州盐湖城	犹他大学	教育	博士研究生
4	10	1965	1966	德国慕尼黑	慕尼黑工业大学	教育	随海因兹·格里舍尔从事博士后研究
5		1966	1969	加州科洛纳	海军军械实验室	研究	海军的第一份工作，电池系统研究员
6		1969	1978	田纳西州	MTSU	教学	物理化学教职
7		1971		加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	研究	在 MTSU 任教，暑期在中国湖做研究，1972、1975、1976、1977 年继续
8		1973	1974	纽约长岛	BNL	研究	在暑期研究水的电解
9		1978		加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	研究	搬到里奇克莱斯特，在中国湖实验室开始热电池研究。
10	3	1989		加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	研究	开始冷聚变实验，直到 9 月才获得成功。
11	5	1989		新墨西哥州圣菲	LANL	会议	在圣菲会议上，戴维·史迪威介绍了中国湖成果
12	7	1989		加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	会议	鲍勃·诺瓦克说官方不资助冷聚变
13	9	1989		加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	研究	用新收到的庄信万丰钚棒获得超热
14	3	1990		犹他州盐湖城	犹他大学	会议	在犹他州盐湖城的 ICCF1 第一次报道超热
15	10	1990	1991	加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	研究	开始第一轮热-氦实验
16	12	1990		德州奥斯汀	德克萨斯大学	研究	本·布什在德克萨斯大学分析热氦结果
17	1	1991		加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	研究	使用气进行热-氦对照实验
18	3	1991		加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	本·布什	本·布什开始在中国湖工作
19	3	1991			《电分析化学杂志》	发表	首次发表热-氦实验的简报，随后是博克里斯和普雷帕拉塔来访
20	7	1991		意大利科莫	ICCF2	会议	在意大利科莫 ICCF2 报道热-氦结果。讨论海军项目
21		1991		华盛顿特区	海军研究实验室	会议	开会讨论海军冷聚变项目
22	12	1991	1992	加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	研究	开始第二轮热-氦实验
23	1	1992		美国	美国海军	研究	开始海军项目的共沉积实验，30 个中有 3 个测到超热
24		1992		加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	研究	马丁·弗莱希曼送来的电极给出唯一真正成功的超热
25		1993		加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	研究	挫折。NRL 电极未产生超热

26		1993	1994	加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	研究	开始第三轮热-氦实验
27	3	1993		加州门洛帕克	SRI	本·布什	本·布什博士后结束后去了 SRI, NRL Pd-B 首次产生超热
28		1994		加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	研究	伊玛姆博士的 Pd-B 电极取得成功
29	12	1994		华盛顿特区		会议	海军评估会议, Pd-B 的成功挽救了海军项目
30	1	1995		华盛顿特区	NRL	研究	协助建立 NRL 验证装置, 但失败了
31	6	1995		加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	会议	在中国湖举行的评估会议的第三天上午, 海军项目奇怪地取消了。参加本会的人来自犹他大学、犹他州立大学、ONR、NRL、SRI 和 NAWC
32	9	1996		加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	发表	戴维·内格尔资助完成中国湖总结报告
33	2	1997		意大利米兰	倍耐力	报告	前住意大利米兰, 与弗莱希曼、普雷帕拉塔、德尔·朱迪契会面, 讨论倍耐力资助冷聚变的可能性
34	4	1997		加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	侮辱	分配到中国湖仓库工作
35	10	1997	1998	日本北海道	NHE 实验室	研究	在日本 NHE 从事冷聚变研究
36	4	1998		加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	研究	NHE 关闭。回到中国湖, 但被禁止从事冷聚变研究 (但仍然在业余时间写论文)
37	4	1998		加拿大温哥华	ICCF7	会议	第七届国际冷聚变会议
38	10	1999		加州安大略	ACS 西部区域会议	会议	虽然争议性很大但出席人数众多
39		2000			《电分析化学杂志》	发表	NHE 分析结果发表在《电分析化学杂志》上
40		2000	2001	加州里奇克莱斯特,	中国湖实验室	研究	与马丁·弗莱希曼合作研究冷聚变作为武器, 但资金在最后一刻撤回
41	3	2001		华盛顿特区	NRL	发表	不顾他人反对发表 NRL 报告
42	1	2001	2002	田纳西州	MTSU	教学	田纳西州 MTSU 教职; 物理化学实验课学生为 ICCF9 做冷聚变相关项目
43	1	2002		加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	个人	正式从中国湖退休
44	6	2002		加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	合同工	受聘在中国湖做暑期研究
45		2002	2003	缅因州刘易斯顿	贝茨学院	教学	在一年教职期间, 进行冷聚变专题研讨和短训课程授课
46		2003	2006	加州拉文	拉文大学	教学	教职; 化学系主任伊拉吉·帕查马扎德博士在 LENR 实验中尝试沸石, 并取得了正结果
47		2006	2011	加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	合同工	作为合同工在中国湖从事热电池和冷聚变 (美国 DTRA 资助)。研究与使用各种过渡金属共沉积有关的冷聚变, 只有钯给出超热结果
49		2011	2015	加州里奇克莱斯特	中国湖实验室	研究	无资助情况下在实验室低调工作
50		2014			威利 (Wiley)	发表	与迈克尔·麦库布雷合著《电化学进展》中热-氦相关的章节

51	2016		Youtube	今日冷聚变频道	媒体	“氘化系统中的异常效应”的视频发布，由鲁比·克拉详细介绍了热-氦相关工作
52	2016		加州里奇克莱斯特	家庭厨房	研究	在家庭厨房自建电解池
53	2017	11	犹他州圣乔治		个人	搬到犹他州
54	2016		日本仙台	ICCF20	会议	冷聚变电解池的报告
55	2018	目前	犹他州圣乔治	迪克西州立大学	教学	现任迪克西州立大学客座教授，继续撰写冷聚变稿件
56	2020			爱思唯尔	发表	为《冷聚变——凝聚态核科学进展》一书撰写两章

附录 B. 译者后记

B.1. 译者与迈尔斯的交往及中译本的缘起

梅尔文·迈尔斯博士是冷聚变界著名的学者，他的最大贡献是首次实验证明了铍电解重水产生超热时伴生的核产物是 He-4 ，而不是热聚变中的 He-3 ，这不仅确定了反应途径，也解答了当时科学界流传的所谓弗莱希曼悖论，即：如果冷聚变是真的，弗莱希曼早死于中子辐射；因为弗莱希曼活着，所以冷聚变是假的。迈尔斯的结果说明铍-氘系统的冷聚变产物主要是 He-4 ，所以不存在致死辐射，自然解决了该悖论。1999 年，他因该项贡献而获得松露奖，该奖是后来冷聚变领域中普雷帕拉塔奖的前身。

另一点值得一提的是，虽然冷聚变发现已经 35 年了，显示出异常效应的系统也很多，但迄今还是只有铍-氘体系的主要核产物是最明确的，这也是迈尔斯创造的一个奇迹。

迈尔斯的发现也部分实现了冷聚变的范式转换，让人们认识到冷聚变反应途径与热聚变完全不同，是一种全新的核过程，当然其具体机理还在研究中。笔者可以毫不夸张地说，绝大多数冷聚变学者尚未完成这种转换，很多人的思维仍局限于热聚变或传统核过程上，迈尔斯在这一点上也不能免俗，这从本书中关于机理部分的猜想也能看出来。

译者在随张信威院士读研时就知道迈尔斯博士并早有书信联系，今年实验室搬家时还翻出 1998 年新年时他从 NHE 寄来的贺卡。笔者于 2002 年在清华大学李兴中教授主持的 ICCF9 上第一次见到迈尔斯。那次会议上他有一个介绍 LiOD 重水溶液沸点随 LiOD 浓度变化的展板，没想到他当时那么困难，不得不离开科研条件优越的海军中国湖实验室去了普通高校中田纳西州立大学。在会议文集中，相关内容文章（Proc. ICCF9, p. 246）中除迈尔斯外还列着 9 位作者，笔者纳闷怎么这么多陌生的名字，原来是参与工作的学生（详见第 63 节），这种草台班子也反映出他的艰难处境。在会议期间外出游览时译者与他在长城上同行了一段路，与他闲扯两句，结果我的 Chinglish 他一句也听不懂，聊了个寂寞。

2016 年，厦门大学田中群院士主持 ICCF20 卫星会议，迈尔斯也参加了，译者在会议期间接待了他。当时本来计划领他在厦门转转的，结果因为刚经历过台风，到处是倒伏的大树，很多景点关闭，所以只能在校园周围随便看看了。那时我的英语经过两年多出国访问已经好多了，与他交流基本没有问题。

译者是 2004 至 2006 年在美国俄勒冈州的波特兰州立大学（PSU）做学术访问的，与约翰·达什教授合作从事塞贝克量热计测量铍-重水电解系统的超热。在回忆录第 51 节末尾迈尔斯讲述他在中国湖没有经费的情况下曾经寻求去 PSU，其实当时达什教授也没有经费，我记得是 2000 年以后达什才得到纽约社区托拉斯的支持从而有经费雇人做研究的，我没想

到他们很熟而且迈尔斯在俄勒冈州还有房子有地。达什于 2016 年 4 月去世，在 ICCF20 卫星会议上我做报告时先表示对达什的怀念，讲完下来后迈尔斯说原来你和达什这么熟，怎么不早说呢？其实我与达什一起在 ICCF 会议上联名发过几篇论文，我以为他早知道呢。有一点能看出来，迈尔斯与达什都属于典型而保守的美国白人清教徒（当然迈尔斯是摩门教徒），他们平时生活规律，遵纪守法，高度克制，说话严谨，不穿奇装异服，也不留怪异的发型。



图 B-1. 2016 年译者与迈尔斯在厦门大学举办的 ICCF20 卫星会议上，迈尔斯几乎是可乐不离手，桌上这罐是从卢嘉锡楼大厅的自动售货机上买的。值得一提的是会议主席田中群是冷聚变发现者马丁·弗莱希曼的研究生，迈尔斯于 2014 年参与的《[电化学进展](#)》一书就是纪念弗莱希曼的，而田中群是主编之一。

在一起的几天里，我们无话不谈。他对中国的冷聚变研究寄予厚望，说中国有十四亿人，能干的人很多，诸如此类。他谈到自己有三条狗，有德牧和黑背两个品种，他每天要遛狗，所以自己也走很远。最近几年身体欠佳，走路也少了。他每年圣诞发来的电子贺卡上的家庭合影中就包括狗。

他在政治上属于保守派，是川普的支持者，2016 年 ICCF20 卫星会议期间正赶上美国大选的超级星期二，他就专门在宾馆看川普与希拉里的辩论。2020 年川普连任失败后他给我的电邮中说川普的选票让民主党偷了。这是人家的内政，我也不好说什么，只能回些模棱两可的片汤话搪塞过去。

大概去年 10 月份，迈尔斯博士寄来了本书的英文电子版，我看后深受感动，因为其中不仅讲述了他的冷聚变研究历程，也讲述了很多在论文中没法写出来的细节，所以就回信说要翻译成中文。原计划在春节期间完成，实际上因为忙于生计，一直拖到五一和十一期间才有空利用假期并部分工作时间译完。算起来，这是本人参与的第五本译著了，但只有这本是独立完成的，期望错误不要太多，以免看官们不堪卒读。

B.2. 中译本说明

原著是迈尔斯的口述实录，虽然大体上按时间排列，但顺序并不严格，为此译者在译本中把内容进行了重新排列，首先是按时间叙述迈尔斯的经历（共 70 节），其次介绍了与其他学者的工作交往（共 3 节），再其次是迈尔斯对冷聚变机理的畅想（共 3 节），最后是总结（共 3 节），以利于读者理解。部分重复的内容进行了精简，主要框架调整如下：

- (1) 原著第 1 节“我的曾祖父，1861 年”与第 4 节“我的父亲”中的内容多有重复，译本只在第 4 节中保留；
- (2) 原著第 32 节“艾林的反应速率理论”挪到译本第 75 节；
- (3) 原著第 35 节“加州安大略美国化学会会议”与前后节的时间冲突，译本中调到第 61 节；
- (4) 原著第 39 节“见到本·布什，1991 年”与第 45 节“再见本·布什，1993 年”内容多有重复，译本中删除了重复内容；
- (5) 原著第 71 节“在期刊上发表论文”挪到译本第 77 节；
- (6) 原著第 72 节“斯坦·斯帕克和帕姆·波斯”挪到译本第 71 节；
- (7) 原著第 77 节“犹他州圣乔治，2017 年 11 月”挪到译本第 70 节。

原著是口述实录，因为口头交流有时效性，为了强调必须多次重复，直接形诸笔墨后就显得啰嗦，所以译本中尽量把明显重复啰嗦的内容做简化或合并处理，但还是尽量保持原文的口语风格。

迈尔斯是对着采访者说话的，所以文中经常出现第二人称“你”，这里的“你”有多种含义，可能指采访者，可能是别人指自己，也可能只是虚拟称呼，请读者注意。

迈尔斯在接受采访时手头应该有各种证物，如实验装置，书面报告等，但原著只是文字记录，所以文中出现这类内容时读者没必要在下文中寻找。

去年译者曾就文中的一些细节向迈尔斯请教过，但他说实在没精力订正了（迈尔斯出生于 1937 年 1 月 18 日，今年已 87 岁），所以很多内容是根据译者自己的理解来翻译的，也未向迈尔斯核实过，错讹之处由本人负责。

原著只有迈尔斯和记录者的照片，其他相关照片是译者从网上搜索得到的，与原作者无关，特此说明。

李月华女士和赵辉先生对初稿提出了宝贵修改意见，特此致谢。

B.3. 翻译本书的感想

实话说译者读完本口述回忆录后唏嘘不已，真没想到迈尔斯博士的冷聚变研究历程竟然这么艰难。作为一个功成名就的电化学家，只是因为坚持自己的科学良知就受到各种各样的刁难，不得不俯身屈就，四处奔波，从一个海军的科学家变成仓库盘货员，乃至于各地的临时工，最后成了劳务派遣人员。可以说本书既是迈尔斯成功的纪念，也是他屡败屡战的记录。

迈尔斯的遭遇不是个例，是大多数冷聚变学者这些年来经历的缩影。在这方面我可以列出一个很长的名单，最知名的如马丁·弗莱希曼和斯坦利·庞斯，而国内的冷聚变学者同样顶着伪科学的帽子艰难求生。笔者相信反对冷聚变的人大多数是真诚的，他们以为自己在维护科学的纯洁，其实与科学史上反复出现的旧范式卫道士并无区别。但社会和科学的进步就是这么艰难，很多后面看起来显而易见的常识要经过几代人的功夫才能让人普遍接受。

对于迈尔斯从事冷聚变研究过程中的经验和教训，我作为一个行内人点评如下：

首先迈尔斯在第一次冷聚变报道之后很短时间就能重复出超热，可归功于他早期受到严格的物理化学训练，他对电化学和 Pd-H 系统都很熟悉，实验中完全遵照弗莱希曼-庞斯量热法，还及时得到好的钯电极。他还是个勤奋的科学家，这是他能在短时间内取得突破的另一个主因。他在里奇克莱斯特的厨房中做量热实验时已经 80 岁了（考虑到他祖父活了 103 岁，父亲活了 93 岁，母亲活了 95 岁，真是先天圣体），而科学研究毕竟不同于简单劳动。至于 He-4 测量，则是天时地利人和的结果，天时是他幸运地得到超热，地利是中国湖有现成的蒸发氮和美国良好的氦测量条件，人和就是本·布什的热情支持。

作为对比，NRL 从事钯电解重水量热的多明格斯则因为专业不对口等诸多因素，进展缓慢，直接导致海军项目夭折。

另一个对比是 SRI 的麦库布雷，麦库布雷也是很早就研究 Pd-H 系统的电化学家，比迈尔斯幸运的地方是他不像迈尔斯那样命途多舛，一直能得到各级部门的经费支持，但他没有从弗莱希曼-庞斯量热法开始，而是直接跳到了流量型量热法，结果工作温度偏低，导致冷聚变重复困难，误导了很多人，使冷聚变走了很长的弯路。

迈尔斯从事冷聚变多次受挫，而非常重要的两次事件——即 DOE ERAB 评估的负面结论和海军项目遭终止——中他都是马后炮，即他的实验都是在决策尘埃落定后才出了正结果。这其中的原因，首先是迈尔斯严谨的科学态度，导致他不妄下结论，所以总是“慢半拍”。另一个重要因素是冷聚变的发现实在太大了，人们至今都不理解，遑论当时了。

迈尔斯明显属于反应迟缓的人，用现在流行的话说是“钝感力”，好处是不容易为外界浮言所左右，可以集中注意力在科学真问题上，缺点是容易与环境脱节，导致处处碰壁，笔者推测迈尔斯频频遇到财政赤字的原因就是沉迷于工作而错过了太多机会，因为这也是译者的教训。如果是麦库布雷在中国湖，肯定是另一番景象。今日中国科研界的浮躁风气盛行，其实就是这种有钝感力的科学家（如陈景润）无法生存的结果。

历史是不允许假设的，但如果弗莱希曼和庞斯早期遇到的不是琼斯这样的科学摘桃家，而是迈尔斯这样严谨的学者，再加上点好运气，如庄信万丰可以持续提供钷材，那么冷聚变的历史一定是另一番天地。

普通读者可能觉得文中提到庄信万丰的钷材有些言过其实，就译者多年电解钷的经验，到现在还是庄信万丰的钷材能给出最好的超热重复性，其他钷材成功率很低。

笔者对文中具体内容的点评见每节的末尾，仅供参考或博读者一笑，不必太认真。

B.4. 译者对钷硼超热的重复

2016 年译者与迈尔斯相处几天的一个收获就是决定重复他的钷硼电极超热，这最早是李兴中老师的建议。在此之前我已用塞贝克量热计重复出钷电解重水封闭系统的超热，但数值一直不大，能重复的最大值也就 0.12 W 左右。2017 年 5 月，他寄来四根电极，其中有一根是直径 4.71 mm，长 20.1 mm 的钷硼电极。

但我没有马上进行实验，因为当时的塞贝克量热计误差还偏大，虽然我的量热计标准偏差只有 30 mW，但与迈尔斯量热法达到的偏差相比还是太大。在我把卷积降噪法用于量热以后把热测量噪声降低了一个量级，保证能测出微小的超热，而卷积降噪需要解决相应的数学问题，我在这上面就花了不少时间来优化算法。此外，因为冷聚变本身无法获得经费支持，所以译者不得不进行其他项目的研究以维持生计，这也导致实验断断续续。

因为知道温度的影响，所以我没有像 NRL 那样直接把电解池放入量热计进行开放电解量热，而是先制作与迈尔斯的杜瓦瓶内尺寸类似的试管，包裹保温材料模拟他的杜瓦电解池，完全按照他的公式计算输出热功率。2018 年 9 月开始进行实验，在一年多的时间内共进行了 14 轮实验，先用铂或一根钷铜阴极进行尝试，结果在电解池温度较高（大于 70°C）时出现显著的“超热”，但实验结束打开电解池后发现周围的保温层全是湿的，即重水蒸汽没有逸出电解池，而是滞留在电解池周围的保温材料中了。总结实验结果时笔者意识到对于塞贝克量热计而言，弗莱希曼-庞斯-迈尔斯（简称 F-P-M）开放电解池并不是个理想系统，重水蒸发热变成一个很大未知数，与迈尔斯总结的 NRL 教训一样。

于是笔者设计了一个更加理想的开放电解系统，那就是玻璃电解池侧壁上部开口通一根粗螺旋形冷却盘管，电解产生的气体必须通过这根冷却管，冷却管要足够长以保证高温

逸出气体到了管口已经充分冷却，而重水蒸汽在冷却管内可冷凝成液体并回流到电解池。这样在计算时不再需要考虑电解液本身的温度变化，我称这个电解池为回流开放电解池。该电解池可保证随电解气体逸出的重水蒸汽在 25°C 时占电解质量损失的 4%，这样 F-P-M 量热的功率衡算公式中复杂的蒸发项就成了只正比于电流的简单项，不再随电解液温度和环境大气压力变化。

直到 2020 年 6 月份，因疫情耽搁，笔者好不容易才得到加工好的回流开放电解池，正好与防化研究院肖无云教授联合培养的研究生赵辉入所做实验，他帮助进行电解量热。2020 年底，赵辉用迈尔斯寄来的钯硼电极在第一次实验中获得 $21 \pm 7 \text{ mW}$ 的超热，这看起来不大，也是个边缘值，因为只有 3 个 σ 。此后赵辉利用我们发现的激活方法对电极进行活化，当时的最好结果是 $46 \pm 3 \text{ mW}$ 。此后因为他要毕业，所以实验暂时耽搁下来。

2022 年 2 月份，译者再次进行了钯硼电解量热，这次得到十分显著的超热信号。在 0.6 A 的电解电流，输入功不到 3 W 的条件下，得到 0.2 W 的显著超热。这是译者回国以后得到的最大稳定超热，说明钯硼电极确实比普通钯电极更有效，可以说钯硼材料是米帝水师对冷聚变的两大贡献之一（另一个是圣迭戈实验室的共沉积）。迈尔斯曾经分别让斯多姆斯（见第 72 节）、戴维·内格尔和史蒂夫·卡廷斯基（见第 69 节）研究钯硼电极，我相信我们这个是最具说服力的结果。

在该电极的量热中，也可以清晰地看到钯吸气放出的化学热，而新电极的早期超热也在赵辉最早使用该电极时观测到了。迈尔斯说的准确测量逸出气体量，至少笔者已经部分实现了。我们在电解前后进行准确的称重，质量损失与理论值在 1% 范围内一致，说明开放电解的理论基础是坚实的。

这个实验除了重复迈尔斯的超热外，还有两个特点：首先，这是用现代热测量方法重复的，量热本身很简单，不需要 F-P-M 量热法中复杂的多参数监测和计算，结果容易理解；其次，不需要制作特殊的半镀银杜瓦瓶，不需要特殊的吹玻璃工艺，电解池极大简化，开放电解中的能量平衡过程也极度简化。笔者可以不夸张地说塞贝克量热计测量回流开放电解池的超热就是一个理想的冷聚变物理实验，符合简单性和理想性的双重要求。迈尔斯在第 78 节中说已经有四种方法证明了钯硼的超热，这个结果应该是第五种方法。

译者重复迈尔斯钯硼电极的结果发表在 ICCF24 文集——即《凝聚态核科学杂志》第 38 卷⁶⁵——上，这是该卷的首篇文章，我情愿相信那不是编辑的随机安排。

译者 2024 年 10 月 15 日 于 中关村

⁶⁵ Zhang, W.-S., 2024. Reproduction of excess heat of Pd-B cathode measured by Seebeck calorimeter, [J. Condensed Matter Nuclear Science](#) **38**, 1 – 12.

附录 C. 专有名词表

梅尔文·迈尔斯在提到一个人时交替使用全称、名字、昵称或姓氏，下列表中名字
的昵称都放在正式名字后的括号内，请注意。

Albuquerque, 阿尔伯克基, 新墨西哥州地名	Del Giudice, Emilio, 埃米利奥·德尔·朱迪契
Alpha Chemical, 阿尔法化学	Dixie, 迪克西, 犹他州地名
Amarillo, 阿马里洛, 德州地名	DOE, Department of Energy, 能源部
Auburn, 奥本, 缅因州地名	DOI, Department of the Interior, 内政部
Austin, 奥斯汀, 德州地名	Dominguez, Dawn, 道恩·多明格斯
Bakersfield, 贝克斯菲尔德, 加州地名	DTRA, Defense Threat Reduction Agency, 国防威胁降低局
Bates, 贝茨 (学院)	Eigen, Manfred, 曼弗雷德·艾根, 德国化学家, 诺贝尔化学奖得主
Beaudette, Charles, 查尔斯·博德特	EIS, Electrochemical Impedance Spectroscopy, 电化学阻抗谱
Bennion, Doug, 道格·本尼恩	Elsevier, 爱思唯尔 (出版社)
Bergeson, Haven, 海文·伯格森	ERAB, Energy Research Advisory Board, 能源研究顾问委员会
Biberian, Jean-Paul, 让-保罗·比伯里安	Eureka, 尤里卡, 加州地名
BNL, Brookhaven National Laboratory, 布鲁克海文国家实验室	Eyring, Edward (Ted) M., 爱德华 (泰德)·M·艾林, 亨利·艾林的儿子
Bockris, John, 约翰·博克里斯	Eyring, Henry, 亨利·艾林, 梅尔文·迈尔斯读博时的导师
Boss, Pam, 帕姆·波斯	Fleischmann, Martin, 马丁·弗莱希曼
Brigham Young 杨百翰	Florence, 佛罗伦萨, 内布拉斯加州地名
Bush, Ben, 本·布什, 梅尔文·迈尔斯的博士后	Forsley, Larry, 拉里·福斯利
Bush, Robert T., 罗伯特·T·布什	Fowler, Malcolm, 马尔科姆·福勒
BYU, 杨百翰大学	Frei, 弗雷
Carat, Ruby, 鲁比·克拉	Gerischer, Heinz, 海因兹·格里舍尔, 梅尔文·迈尔斯在德国做博士后时的合作导师
Carlin, Richard, 理查德·卡林	Gordon, Frank, 弗兰克·戈登
Chubb, Scott, 史考特·丘博	Grimshaw, Thomas W., 托马斯·格里姆肖
Chubb, Talbot, 塔尔博特·丘博	Hafen, 哈芬
CIA, Central Intelligence Agency, 中情局	Hagan, Pat, 帕特·哈根
Claremont, 克莱蒙特, 加州地名	Hagelstein, Peter, 彼得·哈格尔斯坦
Claytor, Tom, 汤姆·克莱特	Hanson, Wilford, 威尔福德·汉森
Collis, William (Bill), 威廉 (比尔)·科利斯	Hart, Roger, 罗杰·哈特
Como, 科莫, 意大利地名	Harwell, 哈维尔
Corona, 科洛纳, 加州地名	
DARPA, Defense Advanced Research Projects Agency, 国防部高级研究计划局	
Dash, John, 约翰·达什	

Henderson, 亨德森, 内华达州地名
Howarth, Matt, 马特·豪沃思
ICCF, International Conference on Cold Fusion, 国际冷聚变会议
ILIR, 内部实验室内部研究
Imam, 伊玛姆
Jarvis, Ann Prior, 安妮·普莱尔·贾维斯, 梅尔文·迈尔斯的曾外祖母, 即祖母的母亲 (太姥姥)
Jarvis, George, 乔治·贾维斯, 梅尔文·迈尔斯的曾外祖父 (太姥爷), 即祖母的父亲
Jarvis, Josephine, 约瑟芬·贾维斯, 梅尔文·迈尔斯的祖母
Johnson, Kendall, 肯德尔·约翰逊, 梅尔文·迈尔斯的博士后
Johnson Matthey, 庄信万丰 (公司)
Jones, Steve, 史蒂夫·琼斯
Judd, Thomas, 托马斯·贾德
Katinsky, Steve, 史蒂夫·卡廷斯基
Kleinman, Mary Miles, 玛丽·迈尔斯·克莱因曼, 梅尔文·迈尔斯的姑妈
Knoxville, 诺克斯维尔, 田纳西州地名
Krivit, Steve, 史蒂夫·克里维特
Lagowski, 拉戈夫斯基
Landis, 兰迪斯
LANL, Los Alamos National Laboratory, 洛斯阿拉莫斯国家实验室
Laverne, 拉文 (大学)
Leeds, 利兹, 犹他州地名
LENR, Low Energy Nuclear Reaction, 低能核反应
Lewis, Nate, 内特·刘易斯
Lewiston, 刘易斯顿, 缅因州地名
Linda, 琳达, 梅尔文·迈尔斯的妻子
Lindsey, Geoff, 杰夫·林赛, 梅尔文·迈尔斯在中国湖时的主管
Lipson, 利普森
Lomax, Abd, 阿卜杜勒·洛马克斯
LRDI, LENR 研究文档倡议
Lyon, Mary, 玛丽·里昂, 梅尔文·迈尔斯的母亲
McKubre, Michael (Mike), 迈克尔 (迈克)·麦库布雷
MEI, Millennium Engineering and Integration, 千禧工程与集成
Melich, Mike, 迈克·梅利奇
Menlo Park, 门洛帕克
Miles, George Edmond, 乔治·埃德蒙·迈尔斯, 梅尔文·迈尔斯的祖父
Miles, John Henry William, 约翰·亨利·威廉·迈尔斯, 梅尔文·迈尔斯的曾祖父
Miles, Maurice Jarvis, 莫里斯·贾维斯·迈尔斯, 梅尔文·迈尔斯的父亲
Miles, Melvin (Mel) Henry, 梅尔文 (梅尔)·亨利·迈尔斯
Miley, George, 乔治·米利
MIT, 麻省理工学院
MLRDP, 迈尔斯 LENR 研究文档项目
Montauk Point, 蒙托克点, 纽约地名
Monterey, 蒙特雷, 加州地名
MTSU, 中田纳西州立大学
Murday, Jesse, 杰西·穆迪
NAE, Nuclear Active Environment, 核活性环境
Nagel, David (Dave), 戴维 (戴夫)·内格尔
NAWC, Naval Air Weapons Center (海军航空武器中心) 或 Naval Air Warfare Center (海军空战中心)
NAWCWD, Naval Air Warfare Center Weapons Division, 海军空战中心武器部
NCFI, National Cold Fusion Institute, 国家冷聚变研究所
NEDO, (日本) 新能源·产业技术综合开发机构
NHE, New Hydrogen Energy, 新氢能
Nissan, Robin, 罗宾·尼桑
Nowak, Bob, 鲍勃·诺瓦克, 梅尔文·迈尔斯在中国湖时的上司

NRL, Naval Research Laboratory, 海军研究
 实验室
 NWC, Naval Weapons Center, 海军武器中
 心
 Oliver, Brian, 布莱恩·奥利弗
 ONR, Office of Naval Research, 海军研究局
 或海军研究办公室
 Ontario, 安大略, 加州地名
 Parchamazad, Iraj, 伊拉吉·帕查马扎德
 Park, Kwang H., 朴(光亨?) (韩国姓名, 名
 字不确定)
 Passel, Tom, 汤姆·帕塞尔
 Petrasso, Richard D., 理查德·D·佩特拉索
 Pirelli, 倍耐力(轮胎公司)
 Pomona, 波莫纳, 加州地名
 Pons, Stanley (Stan), 斯坦利(斯坦)·庞斯
 Preparata, Giuliano, 朱利亚诺·普雷帕拉塔
 Provo, 普罗沃, 犹他州地名
 Ramsey, Norman, 诺曼·拉姆齐, 诺贝尔物
 理学奖得主
 Ridgecrest, 里奇克莱斯特, 加州地名, 梅
 尔文·迈尔斯在中国湖工作时的住址
 Riverside, 河滨, 加州地名
 Rockwell, 罗克韦尔
 Rolison, Deborah, 黛博拉·罗利森
 Rothwell, Jed, 杰德·罗斯韦尔
 Saalfeld, Fred, 弗雷德·萨尔菲尔德
 Sacramento, 萨克拉门托, 加州首府
 San Diego, 圣迭戈, 加州地名
 Santa Ana, 圣安娜(风)
 Santa Clara, 圣克拉拉, 犹他州地名
 Santa Fe, 圣菲, 新墨西哥州地名
 SBIR, Small Business Innovative Research,
 小企业创新研究
 Schlenk, 施伦克
 Schwinger, Julian, 朱利安·施温格, 诺贝尔
 物理学奖得主
 Silver Reef, 银礁(矿), 犹他州地名
 Smith, Jerry, 杰瑞·史密斯
 Snow, Erastus, 伊拉斯图斯·斯诺
 SPAWAR, 海军空间与海战系统司令部
 SRI, 斯坦福国际研究所
 Srinivasan, 斯里尼瓦桑
 St. George, 圣乔治, 犹他州地名, 梅尔
 文·迈尔斯的故乡
 Stenger-Smith, John, 约翰·斯滕格-史密斯
 Stilwell, David, 戴维·史迪威, 梅尔文·迈尔
 斯的博士后
 Storms, Edmund (Ed), 埃德蒙德(埃德)·斯
 多姆斯
 Szpak, Stan, 斯坦·斯帕克
 Teller, Edward, 爱德华·泰勒, 美国原子弹
 之父
 Thompson, Don, 唐·汤普森
 Tobias, 托拜厄斯
 Tripodi, Paolo, 保罗·特里波迪
 UCLA, 加州大学洛杉矶分校
 Virgin, 维珍, 犹他州河流名
 Wesgo, 唯思古(公司)
 Whitman, Charles, 查尔斯·惠特曼
 Wiley, 威利(出版社)
 Will, Fritz, 弗里茨·威尔
 Williams, David, 戴维·威廉姆斯
 Willie, 威利
 Wilson, 威尔逊
 Woods, Lowell, 洛厄尔·伍兹
 Wyatt, Jane Mary, 简·玛丽·怀亚特, 梅尔
 文·迈尔斯的曾祖母
 Zion, 锡安, 犹他州地名