

莫让斯人随梦逝 ——记忆中的冉启泽*

阎 守 胜

(北京大学物理学院 北京 100871)



我常常会有
一种冲动,要拿
起笔来,写写记
忆中的冉启泽。

冉 启 泽
1937年4月11
日出生,1959年
毕业于四川大学

物理系,并被分配到中国科学院物理研究所(以下称为物理所),1989年调到中国科学院低温中心工作,任研究员,1998年12月10日病逝,生前是我的好朋友。和他相识应该是在1962年,那时我已提前从北京大学物理系毕业,留校任教,筹建低温物理实验室,为取得一些实验研究的经验,到物理所管惟炎先生的研究组里工作半年,在听组里的学术报告时常见到同在一个大组的冉启泽,知道他原来是学理论物理的。他的话不多,我们之间也没有太多的交往。

真正的认识和了解是在1970年代末和1980年代初。大约在1972到1973年,在科研和教学工作停顿了相当一段时间后,通过已故著名低温物理学家O. V. Lounasmaa等的来访,我们忽然发现国际上在获得极低温度方面有了革命性的进步,其中最突出的是发展了可以长时间稳定地获得mK温度的稀释制冷机。我在复刊不久的《物理》杂志(1975年)上撰文介绍了这种制冷技术,物理所的冉启泽和钱永嘉等则是下决心自己建造一台。经过数年的努力,他们终于成功,最低工作温度达到33—40 mK。在我1980年到美国Cornell大学低温物理实验室David Lee教授的小组工作,亲自参与了稀释制冷机的制作后,才真正体会到冉启泽他们工作的难度和水平。

在国外传统的低温物理实验室中,一代又一代的实验工作者积累了很多在教科书和文献中找不到的经验和技巧,也有很多特殊的材料和专用设备,更

有以前建造和运行稀释制冷机的经验。即使这样,建造一台成功的稀释制冷机也绝非易事。冉启泽他们制作的制冷机,当然比较简易,考虑到他们几乎完全没有这方面的经验,实现预期的目标还是相当困难的。1981年底,我从Cornell大学回来,看过他们在低温物理学报上发表的文章,在制冷机整体的规划和细部的设计方面,都考虑得很细致,让我对冉启泽和他的同事们在低温物理实验技术方面的造诣有了很深的印象。

由陈兆甲(中国科学技术大学)、张长贵(南京大学)和我倡议,得到中国物理学会和管惟炎先生批准和支持,1983年在南京大学召开了第一届低温物理学术会议。在这一届和以后相继的几届,设立了最低工作温度奖。我记得这一奖项先后均由冉启泽获得。除稀释制冷外,他还将顺磁盐绝热去磁方法用于mK温度范围的实验。尽管这是一个成熟的老方法,但真正的实现也要摸索,并非易事。这一方法的缺点是冷却能力有限,但足以满足对小尺寸固体样品测量的要求,用起来也要比稀释制冷方便得多。在国内当时的条件下,冉启泽的选择是很聪明的。

在冉启泽的工作中,从实验技术的角度给我印象深刻的另一件,是1989年对高温超导材料 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ 在200 K附近比热反常的测量。当时有一些迹象表明,这一温度附近材料的物理性质可能有反常,冉启泽采用了比标准的绝热量热法简单得多的漏热方法做测量。先从所关注温度区域的低端开始加热样品,温度升高趋于稳定时加热功率和漏热功率达到平衡,这样,在不断增加加热功率使样品温度升高到所关注温区的高端的过程中,可以得到漏热功率随温度的变化。然后停止加热,采集样品的降温数据,利用在同样的漏热功率下,温度降低同样的间隔,样品比热值大时所用时间较长的道理,可以判断比热有无反常变化。由于用计算机可采集大量

* 2004-09-17收到

数据,可以选择不同的温度间隔来处理数据,这是一个很灵敏可靠的方法。尤其是在高温超导研究热的期间,在没有现成的高精度比热测量设备,又需要尽快做出结果时,采用这样一个充分发挥当时已有的计算机功能,但在实验装置上十分简单,可以很快搭建的方法,是非常巧妙的做法。可惜,当时的样品质量不够高,又未能确定样品的氧含量,在物理上不能成为一个真正高水平的工作。

从冉启泽的研究工作看,除去对高温超导电性和重费米子材料的物理研究外,我觉得最值得称道的是他为中国低温物理实验研究的发展,做了很多基础性的实验工作。

杜瓦瓶是低温物理实验工作最基本的设备。1950年代,洪朝生先生曾指导上海玻璃一厂生产了液体氮和液体氦实验用的玻璃杜瓦瓶,满足了国内实验工作的需要,对推动国内低温物理研究的开展有重要作用。到1970年代,由于低温恒温器尺寸的加大和实验测量时间的加长,迫切需要金属实验杜瓦瓶。冉启泽和金铎等适时地研制了不同口径、不需要液体氮保护的、多层绝热的金属实验杜瓦瓶。在1980和1990年代,国内各实验室用的这类杜瓦瓶几乎都是向他们所在的低温中心定购的。在1970年代末和1980年代初,低温物理实验中碰到的另一个难题是没有合适的低温温度控制仪,不像现在,可以方便地从国外购得。冉启泽在1980年代初做了一件工作,是将国产高温炉用DWT-702控温仪改造成低温高精度控温仪,在液体氦超流相变点以下可控制到正负 5×10^{-5} K,实际用到管惟炎先生的博士生徐云辉所做的、测量精度要求很高的卡皮查热阻的实验工作中,也为其他实验工作解决控温问题提供了借鉴。在1990年代初,冉启泽的小组还仔细研究了在30K到100K可做低温温度传感器用的,以 RuO_2 为主要成分的商用厚膜电阻,给出了电阻温度关系,对其稳定性和一致性进行了考察,着眼点也在于方便国内其他小组的应用。这些工作,也许都无法发表在国际性的学术刊物上,但我觉得,对中国低温物理界,特别在当时很多设备由于经费或其他原因,无法方便地从国外得到时,冉启泽和他的同事们的工作无疑是重要的,有价值的。

冉启泽之于中国低温物理学界,另一件让我难忘的是他对学界公共事务的热心。冉启泽参加了1983年在南京大学召开的第一届中国低温物理学

术讨论会,以后几届,他都是积极的组织者。总是他先打电话来,讲该考虑下一届会议了,并建议由哪一个单位主办。然后积极联系,到物理学会争取经费,办相关手续等。第五届会议应该在1991年召开,因冉启泽、陈兆甲、曹烈兆等出国工作,多人不在国内,没有举行。1992年秋,冉启泽从美国回来后,立刻开始组织筹备。1993年第五届会议在重庆大学召开。会议中间,有一天休息,大家一起到北陪温泉游泳。我记得,那天作为会议组织者的冉启泽特别兴奋,不仅游泳,还滑水滑梯,玩得特别高兴。可惜,乐极生悲,到中午他就感到身体不适,下午住进医院,医院还发布了病危通知。回来后,我去看他,他讲,没有问题,他身体很好,上大学时,还当过四川省的手球代表队队员等等。此后,他依然在实验室里苦干,除去做物理研究外,他还致力于稀释制冷机的商用。经常是方便面、白开水充饥。现在回想起来,1993年在重庆的生病,已是他身体有麻烦的朕兆,后来对健康的忽视,或是他已知时日无多,要加紧工作,更加快了病情的发展。

在他生病住院和养病在家时,我都去看望过。也许是缘分,在他去逝前一天,我还有机会见到他。1998年12月9日,陈兆甲打电话给我,讲低温中心的齐建为要到协和医院送冉启泽住院的支票,问我去不去。我和小齐一起去了,看到躺在病床上的冉启泽,尽管人已消瘦,但精神尚好。我还跟他讲,病好了我们一起去参加下一届低温物理会议,他淡淡地笑了一下。想不到第二天凌晨冉启泽突然病危,医生已回天无力。我感到十分意外,也很为失去一位好朋友而伤心,为他写了一付挽联,用以寄托我的哀思:

纵谈物理重费米子低温比热回首音容如生在,
探究低温绝热去磁稀释制冷切磋砥礪少一人。

书写在白色宣纸上的挽联已随风而去,冉启泽离开我们也已经6年了,但愿他能感受到朋友们的思念。尽管他没有什么丰功伟绩,但他为中国的低温物理事业踏踏实实,努力工作的献身精神,永远值得我们学习。如果用金属中的电子系统来比喻中国的物理学界,我想,我们需要费米面上的电子,也需要众多默默无闻的费米海中的电子,冉启泽就是其中的一员。