

## 纪念 H.P. Furth 教授 ——回忆中美核聚变交流第一页

陈春先

2002年2月21日,美国普林斯顿等离子物理实验室(PPPL)公告:美国核聚变事业的巨星,TFTR项目(环形聚变实验反应堆)的开创人,PPPL的前所长Furth教授,因病逝世。这是国际核聚变界的重大损失。中国核聚变界也失去了一个亲切的良师益友。

24年前(1978年),在“文革”封闭多年后,我参加了中国核物理和核聚变代表团访美,第一次认识了Furth教授。

20世纪70年代是世界核聚变研究的关键年代,而PPPL是国际科技界注意的焦点,当然也是我们代表团考察的主要目标。背景是:世界各国在核聚变投入巨资,但几十年来进展不大,20世纪60年代,前苏联原子能研究所Artsimovich院士等发展了“托卡马克”(一种环形磁约束装置)的概念,经多次改进,建成了T-3装置,实验中在上千万度的高温下,达到了毫秒级的稳定约束状态。这是一个巨大的突破,但当时西方科学家不相信这些数据。1969年,英国卡莱姆实验室的科学家带上红宝石激光散射仪到莫斯科T-3上进行了测试,证实了T-3上的确获得了重大突破:实现了千万度以上的、稳定的环形高温等离子体,全球核聚变界为之震动。当时,PPPL的科学家在Furth, Gotlib等人的领导下,在不到一年时间,通过对仿星器-C实验室的改造,建成了-一个与T-3相当的托卡马克(ST-托卡马克)实验装置,初步的实验数据也令人鼓舞。

当时,日、德、法等国家的核聚变专家云集PPPL,都来看看托卡马克是如何运行的,并计划建造本国的装置。而我们则是带了自己的小型托卡马克(北京6号装置)的实验数据来的。原来,从1971年起,我们在中国科学院物理研究所一室也注意到1969年T-3上的实验突破,随即在非常困难的条件下开始了中国自己的托卡马克的研制,中国科学院电工研究所严陆光小组的加入解决了电磁系统的复杂工程问题,1974年得到高温等离子体。因此,在

与Furth等人的交流接触中,我们报告了6号装置的数据,虽然低了很多,但还是使他们很吃惊(没有预料中国已经在托卡马克上取得数据),同时我们还介绍了在合肥建立更大的8号装置的考虑,反应强烈。陪同访问的刘全生教授也对国内核聚变的工作给以很好的评价。一个月的访问交流使Furth和刘全生等人成了我们密切的朋友。我感到Furth教授作为PPPL的“灵魂人物”的确有非常活跃的理想思想,同时又拥有推动大型科学工程项目的魄力(他讲述了经常到华盛顿争取TFTR项目经费的故事)。我们当时商定,明年(1979)他们将来到中国访问,为我们的8号装置“出谋划策”。

1979年,Furth, Rosenbluth, Gotlib,刘全生等五位美国科学家到中国访问了近一个月,参观了北京(中国科学院物理研究所6号托卡马克实验室),乐山(585所)和合肥基地。在北京的中国科学院物理研究所,Furth和Rosenbluth二位作了学术报告。在合肥,接待单位是新成立的合肥等离子体物理研究所。他们对于在合肥基地建造8号装置提了很多好的建议并大加鼓励。当时,处于初建时期的单位,世界级权威的此次访问和讨论交流活动为以后20年来的聚变在我国的发展起了很好的促进作用。

有点与人造卫星的形势相似,托卡马克也是在前苏联原创,而美国借其强大的技术与科学储备的优势,迅速达到最高的水平。受综合国力所限,中国要在核聚变这样的“大科学”领域领先世界是不现实的,但是从托卡马克突破的关键时期起,20年来我们一直紧紧追踪国际发展,建成了合肥大型超导托卡马克实验基地,去年高温等离子体放电长达20s,在世界上应属第一流的成果。

作为世界顶尖级的科学家,Furth教授在我国聚变研究早期给了我们很大的帮助,为后来20余年中美在该领域的合作开创了先河。他的学者风范和友好态度给我们留下深刻的印象。我们将永远怀念他。