

核科学中的巾帼英雄——丽丝·迈特纳

程 民 治

(巢湖师专物理系 安徽 238000)

核物理学中的杰出女先驱,终身未嫁、被人们称为“嫁给科学”的人——丽丝·迈特纳(L. Meitner),曾对自己也是对她的志同道合者献身于科学的一生,作过极其精辟的概括和总结。她借用了集科学和艺术于一身的歌德的话说:“舒展幸福的目光,回顾走过的道路;往昔发生的一切,都同样美好幸福。”

是的,迈特纳在她长达半个多世纪的科学生涯中,虽然遇到过很多的挫折,但她却从来没有被这些困难和不幸所吓倒和征服,依旧毅然决然地沿着崎岖的科学道路走到底,将为科学奉献视作人生最大的快乐。不仅取得了显赫的科研成果,而且始终保持着一个正直学者的高风亮节。

一、坎坷的人生 执著的追求

迈特纳于1878年11月7日出生在奥地利首都维也纳的一个律师的家庭,她的父母都是思想开放的犹太人。少年时代的迈特纳就立志学习自然科学,下定决心要成为一名科学家。她在国民学校和市立学校毕业并经过家庭教育之后,用了八个学期学习了物理学、数学和化学。1901年,她以惊人的毅力和不屈不挠的精神,冲破了当时妇女不能接受高等教育的世俗偏见,取得了维也纳大学的入学资格。1906年2月,当她大学毕业时,就以优异的成绩成了维

的美名。

在缅怀伟大的物理学家玻尔的时候,我想“哥本哈根家族”群体对物理学的伟大贡献与“哥本哈根家族”的气氛和精神是分不开的。他们尽管来自不同国家,有年长的,也有年轻的,性格上的差异很大,但在他们的“家长”玻尔的影响下,他们之间能和睦相处,彼此渗透,取长补短,形成一个和

也纳大学历史上获得哲学博士学位的第一位女性。

迈特纳在维也纳大学物理研究所工作的一年中,接触到了刚刚兴起的放射性科学,而这种研究后来就成了她一生主要的目标。

1907年夏,迈特纳到了柏林,在当时世界上最有名气的物理学家普朗克指导下学习,主修理论物理学。从1912年至1915年,她一直是普朗克的助手。

1907年9月底,在一次物理会议上,迈特纳认识了从英国卢瑟福实验室回来的奥托·哈恩博士。两人一见如故,迈特纳当即决定同哈恩一起,继续进行放射性研究工作。不幸,由于迈特纳是女性,她又一次为此受到诘难。当时任威廉皇家化学研究所所长的费歇尔不允许女子进他的实验室。于是,哈恩和迈特纳只好找了一个空闲的“木工房”,并于1907年10月开始了他们日后长达30年的共同研究。1914年6月第一次世界大战爆发,即使在此期间,自愿到奥地利兵营野战医院当X射线透视操作员的迈特纳和应征入伍的哈恩,仍然在生活异常艰苦、每天工作长达20小时的情况下,利用偶然短暂的休假,两人同时到柏林去做一点关于放射性的实验工作。

1918年,迈特纳被委以重任,成为凯撒·

谐的整体。这种气氛和精神也为他们发挥突破常规的想象力和创造力营造了良好的条件。在他们平时互相争论、切磋,以及不顾世俗之见敢于标新立异、勇于探求真理的学风也自然形成了一种国际学派——哥本哈根学派。这种气氛和精神对科学的推动在某种程度上起着决定性的作用,这一点无疑是需要我们每一个科技工作者借鉴的。

威廉研究所物理部主任,并受命组织一个放射性物理系。1922年,迈特纳获得了在柏林大学物理系授课的资格,1926年,她被提升为副教授。她讲过原子物理学和镭研究方面的课。也曾多次接受在国外讲学的邀请,在那里认识了许多著名的学者。

1938年3月,纳粹德国吞并了奥地利。由于纳粹当局的百般刁难,59岁的迈特纳只好于同年7月冒着没有“合法的”护照之危险,躲过了德国“党卫军”的检查,乘火车到了荷兰,终于从纳粹暴政下逃出。在荷兰作了短期的停留以后,迈特纳经丹麦到了瑞典,在那里从事研究工作直到81岁,然后到英国定居。1968年10月27日,在她的90岁寿辰的前几天,她在剑桥的一个养老院中逝世。

迈特纳一生中还可能受到过一些极不公正的待遇。如:她曾不止一次地被提名为诺贝尔化学奖的候选人,可从来不曾获得通过;她曾阐明了重核裂变的实质,可某些鼎鼎大名的德国学者绝口不谈她的贡献。即便如此,几乎全世界的科学家对她在核物理学上的卓越贡献,仍予以充分的肯定,并使她获得了许多崇高的荣誉。她是很多国家的学术团体的成员,如1945年10月,迈特纳被瑞典科学院选为外国成员;1955年当选为英国伦敦皇家学会的会员。许多大学都曾授予她荣誉博士学位。她还荣获了多个国家颁发的各种奖章和奖金,如1966年,她与哈恩等共享了瑞典原子能委员会授予的费米奖。

二、“我们的居里夫人”

如上所述,迈特纳在去柏林之前,就介入了对放射性问题的研究。在此期间她曾设计并做过一些实验,证实了 α 射线在通过物质时会发生某些偏转。她的实验属于这方面的最早实验之列。

就在迈特纳和哈恩在今天看起来近乎传奇式的“木工房”内一起工作的五年中,虽然既没有助手,也没有实验员,“一切都靠亲自动手”去做,但她们却配合默契。就其共同的科研课题,迈特纳主要从物理方面进行探索,而哈恩则着重从化学方面进行研究,因此这种合作很有成效。她们共同参加了对新钷的分馏以及所谓的

β 射线和 γ 射线的研究等等,并取得了一系列的重要成果。其中,于1909年2月向德国物理学会所报告的放射性产物的发现和实验证明,就是她们通力合作取得的成果之一。因为放射性产物对原子物理学的进一步发展,首先是对中子和人工放射性的发现,具有特殊的意义。即使是在第一次世界大战期间,迈特纳和哈恩所做的间断性研究工作也是成绩斐然。当大战结束前夕,她们已经写好了关于钷的同位素的发现的论文。大战结束后,她们还是继续研究了钷的同位素的性质,并发表了几篇论文。

大约从1922年起,迈特纳就开始独立发表专题学术论文。这些论文的内容更多地偏向 β 衰变的本性和规律。她关于“ β 射线的能谱是连续谱而并非是分立谱”的反复精密的实验观察,及其于1929年与奥尔特曼联名发表的这方面的论文,在物理学界产生了很大的影响,直接导致了泡利“中微子”概念的提出。

迈特纳擅长利用他人发明的新仪器来解决他人不曾想到的问题。如,她曾利用经盖革和米勒所精心改良过的计数器来研究高度准直的窄 γ 射线束的衰减过程。这种研究引导她把电子偶的产生看成了导致衰减的原因之一,从而她的工作也就成了最早观察到正电子的存在的实验之一。

基于迈特纳在放射性研究方面的工作,哈恩在一封信中写道:“她(按:指迈特纳)作为镭研究领域首屈一指的科学家享有国际声誉;就其作用而言,她可同诺贝尔奖金获得者玛丽·居里相媲美。”普朗克评论说:“她同奥托·哈恩一起可以被认为是‘威廉皇家化学研究所的灵魂’,这个研究所之所以赢得荣誉和受到全世界的赞扬,应当归功于这两位研究者。”而爱因斯坦则直截了当地称迈特纳为“我们的居里夫人”,并认为她的天赋高于玛丽·居里。

三、“核裂变”的发现者

1934年,意大利物理学家费米用慢中子轰击化学元素,同时人工地取得了新的放射性同位素。在此之后,哈恩、迈特纳和史特拉斯曼(哈恩的助手)也开始了自己的试验。就在迈特

纳逃亡后过了几个月(1938年年底),哈恩同史特拉斯曼成功地发现了铀裂变,但是,哈恩却对自己的发现作了错误的解释,而能够对这一发现作出正确描述的是迈特纳和她的侄子弗里什(N·玻尔的学生,原子物理学家)。

事情原来是这样的,费米用人工获得的同位素作为已知元素的变异元素列入了周期表:它们占了同样的位子,但是具有(按中子数)不同的原子量。唯独在用中子照射当时具有最大原子序数的铀时,未能达到如此的排列。这样,费米得出了一个错误的结论,认为铀核俘获中子以后可以生成比铀更重、原子序数更高的所谓“超铀元素”。

为了证实费米是否真的得到了超铀元素,或者证明他所取得的只不过是原子序数弱小的最接近于铀的元素钋的变异同位素,哈恩和迈特纳两人重复了费米的试验,后来史特拉斯曼也参加了试验。显然弄清楚在用中子照射铀时所产生的物质的性质,这对哈恩和迈特纳来说,是最吸引人的问题。他们作为钋的同位素的最先发现者和研究者,当然熟知这一元素的一切化学性能。因此,他们比其他人能更好地判断:是否应当把费米所获得的臆想的铀后元素称为钋的同位素。

在1934年到1938年间,迈特纳、哈恩和史特拉斯曼就解决上述这个问题所取得的成果,共同发表了大约20篇论文。她们十分精确地查明了:费米所得到的物质具有13分钟的半衰期,它无论如何也不可能是钋的同位素。

就在迈特纳逃离德国后的1938年深秋,哈恩和史特拉斯曼在利用了减速中子(热中子)所进行的试验中,尽管他们竭尽了全力,但始终没有按原来设想的那样找到一种原子序数比铀高的新元素。因为实验结果呈现在他们面前的是钡的所有性能。就这样,他们在经历了许许多多的试验和探索后,终于在1938年12月20日确信这里实际上是有关钡的问题。显而易见,核电荷数为92的铀的重核在慢中子的作用下“分裂”成两个较轻的核,正如后来很快就揭示的那样:一个是核电荷数为56的钡的放射性

核;另一个是核电荷数为36的惰性气体氙的核。这两个元素的核电荷数之和等于92,即铀的核电荷数。

但是,对于这一项“揭开了人类历史的新纪元”(迈特纳语)、其意义和后果均超过了伦琴的惊人发现,哈恩和史特拉斯曼却作了不正确的评价。出于受传统经验和旧理论的严重束缚,他们认为反应的产物总是与被照射的元素十分接近。这些反应的产物要么是原来元素的同位素,要么是在元素周期表中离开原来元素最多不过一个或两个位置。他们压根也没想到元素周期表中将出现什么“突变”。诚如哈恩和史特拉斯曼所说:“作为在一定程度上接近于物理学的‘核化学家’,我们还不能下定决心去作这种同核物理学过去的整个经验相矛盾的跳跃。”

迈特纳在哈恩的来信中获悉自己过去的合作者所取得的这一显赫的成果后,立即看到了它和物理上的联系,并且和弗里什一起,从核物理学的观点对哈恩-史特拉斯曼的观察作了详尽无遗的解释。迈特纳和弗里什断定,当释放出在任何核过程中前所未见的巨大能量时,自然应当发生核裂变。他们首先测定了铀裂变时释放出来的巨大能量,得出了已在核物理学文献中取得“公民权”、今天已为众人所习以为常的用语“核裂变”。与此同时,他们还在发表于英国《自然》杂志上的两篇报告中,讨论了铀和钍的核“炸裂”成近乎相同的两个部分的问题。弗里什还对在用中子照射铀和钍时非常富有能量的粒子的出现作了实验证明。

尽管物理学史上有个别学术权威一直坚持把裂变的发现归功于德国人哈恩,而至死也不肯承认“犹太人”迈特纳和弗里什所作的基本贡献。但是事实如同爱因斯坦于1945年所指出的那样:“原子能成了实用的能源,首先是由于链式反应的偶然发现,……它是由哈恩在柏林发现的,但哈恩还对自己的发现作了不正确的解释,作出了正确解释的是丽丝·迈特纳”。

四、一个爱憎分明的正直学者

就其生性而言,迈特纳的确很腼腆。但她

她用物理的情趣，引我们科苑揽胜；
她用知识的力量，助我们奋起攀登！

《现代物理知识》简介

《现代物理知识》创刊于1989年元月，是我国物理学界一份难得的优秀科普杂志。该刊主要介绍现代物理知识、物理学前沿的最新成果与发展动态、与物理学有关的交叉学科发展的信息、有关新技术及其应用，以及科学史和科学家。主要栏目有：物理知识、物理前沿、科技经纬、教学参考、中学园地、科学源流和科苑快讯。涉及的学科为：高能物理与核物理，原子分子物理和光物理，等离子体物理，凝聚态物理与材料科学，天文学和宇宙学，以及与物理交叉的其他学科。读者对象为科学家、科技管理干部、大、中学校教师、研究生、大学生、中学生和其他物理学爱好者。由于该刊文章具有很强的科学性、知识性和趣味性，因而赢得了广大读者的喜爱，在物理学界有着广泛的影响。

《现代物理知识》由中国科学院主管，由高能物理研究所主办，由科学出版社出版。该刊一贯把社会效益放在首位，在传播和普及科技知识时

却有着极其强烈的同情心和正义感。在这方面她完全不同于某些巧言令色、文过饰非的德国科学家。就在第二次世界大战期间，迈特纳在给哈恩的一封信中，曾深刻地表露了自己的爱与恨、是与非的复杂情感。她首先对哈恩和普朗克一家在战争中的安全表示了深切的关怀。然后回忆了她在纳粹德国生活过的那几年，认为甚至像哈恩和劳厄那样正直的人也没能真正理解当时犹太人心中的那种恐怖和绝望。她后悔不该在希特勒上台之后还留在德国工作那么几年，认为凡是在战争中留在德国的科学家，在事实上都帮了纳粹的忙，应该认真反省。因为在她的看来，留在德国的科学家首先是出卖了他

能以严肃认真的态度做到正确和准确，能吸引和激励人们去进行科学实践和探索。正如读者们评介的：“她开阔了我们的视野，丰富了我们的知识，增强了我们攀登科学高峰的信心”，“阅过一本，每每得到一种无形的精神动力。她确实用物理的情趣引我们科苑揽胜，用知识的力量助我们奋起攀登”。

该刊国内外发行，各地邮局均可订阅（邮发代号：2-824）。在邮局漏订或需要过去杂志的读者，请按下列价格汇款到《现代物理知识》编辑部（100039，北京918信箱）补订。

1992年合订本，18元；1993年合计本，18元；1995年合计本，22元；1996年合订本，26元；1993年增刊，8元；1994年增刊，8元；1996年增刊，15元；1997年合订本，30元；1998年合订本，30元；1999年全年6期，每期3元。以上所列，均含邮资或免邮资。

们身在国外的朋友，随后出卖了他们的人民，最后也出卖了德国本身。她曾谈到，听了英、美电台关于纳粹集中营的如实客观的报道，她放声痛哭，心如刀绞，整夜无法入睡。她提议，那些替希特勒工作过的德国科学家应该去看看从集中营被救出的难民。

当然，在迈特纳的一生中，也曾因为过分相信自己的实验而轻率地反对别人的意见，故而给她带来了一些科学上的失误。但是，这与她的成就相比较，那还是瑕不掩瑜。迈特纳的光辉名字将永载人类的文明史册，她那为科学献身、勇于创新、淡泊名利的不朽精神，以及崇高的品德将永远铭记在我们心中。