

量子力学的奠基人——玻尔与哥本哈根家族

郑福昌 王淑萍

(大同高等专科学校 山西 037008)

尼尔斯·玻尔(Bohr Niels), 1885年10月7日出生于丹麦首都哥本哈根的一个知识分子家庭, 父亲是一位生理学教授。1903年入哥本哈根大学学习理论物理, 1909年获得硕士学位, 两年后以金属的电子理论获得哥本哈根大学博士学位。1911—1912年赴英国剑桥大学随汤姆生研究, 1912年转赴曼彻斯特大学进修, 并结识了卢瑟福。卢瑟福于1911年由实验发现原子的构造是由带负电的电子绕带正电的核转动, 但用经典力学不能说明原子的稳定性。根据经典电磁理论, 这种模型的原子其外围的电子将不断放出电磁波, 最后能量全失, 即与带正电的核合为一体, 历时不到一秒钟。1913年玻尔在英国《哲学杂志》上分三期发表了题为“论原子和分子结构”的论文, 创造性地把卢瑟福、普朗克和爱因斯坦的思想结合起来, 提出玻尔模型。他将普朗克的量子理论引入到原子结构中来, 提出了定态理论、量子跃迁等全新的物理概念, 不但说明了原子的稳定性, 而且理论上的计算与实验所得的氢原子光谱线的波长完全一致。这是通向量子理论的重要台阶, 从而奠定了现代原子物理学的理论基础。同年他返回丹麦任哥本哈根大学讲师, 1914—1916年任曼彻斯特大学讲师, 1916年升任哥本哈根大学理论物理教授。1921年创立哥本哈根理论物理研究院, 并首任院长。该院创立不久就成为全世界理论物理的研究中心, 被人们看成微观物理学的“圣地”, 至今仍是国际上很有地位的学术中心。他1922年获诺贝尔物理学奖; 在贺信中, 有人称颂他的成就, 认为只有达尔文在生物学中的成就可以与之相比。

1925年海森堡新量子力学的创立, 可以看成对应原理的“第二代”的诞生。量子力学出现

以后, 人们在它的物理诠释方面遇到了深刻的困难, 玻尔在多年思索的基础上于1927年正式提出了著名的“互补原理”: 微粒子和波的概念是互相补充的, 同时又是互相矛盾的, 它们是运动中的互补图像。指出了经典力学与量子力学有密切的关系。他的“互补观点”后来发展成为互补哲学, 它大大触动了各种流派认识论的基础, 引起了迄今没有休止的学术大论战, 其影响之深远甚至远远不是相对论思想影响之所能比拟的!

从30年代开始, 玻尔和他的研究院在原子核方面开展了更多的研究, 并于1932年访问中国。为了说明某些新发现的核反应, 玻尔于1936年提出了核的液滴模型, 他认为核就像液滴一样具有边界, 但是这些边界是易动的、流畅的, 并且能够由于各种外在和内在的原因而改变形状。核液在液滴边界上的表面张力能使核表面保持原样, 核粒子由引力结合在一起, 这个引力是不会被液滴外的任何其他力量抵消的。核力将核液保持在这个液滴内。玻尔提出的这第一种相对正确的核模型, 大大推进了当时的核物理学。特别是当人们发现了重核的裂变时, 玻尔和他的合作者们就借助于这种模型来研究了裂变的机制和规律, 于1939年提出原子核分裂理论, 对核能的释放起了关键性的理论指导作用。同年他升任丹麦皇家科学院院长。

二次世界大战时丹麦被德国占领, 希特勒开始迫害进步力量, 玻尔和他们进行了针锋相对的斗争。人们说, 当时玻尔起了“地下运输队长”的作用, 他组织了专门的机构, 把许多杰出的科学家从纳粹势力下救出来并输送到了世界各地。玻尔有部分犹太血统, 为了避免纳粹迫害, 1943年在盟国安排下搭机逃到瑞典, 转往

英国后抵达美国,战后1945年返回丹麦,继续主持理论物理研究院。早在原子武器刚刚被研制时,玻尔就预见到了这种武器即将引起的各种问题。1950年给联合国写了一封公开信,希望世界各国合作,和平运用原子能。1955年任丹麦原子能委员会主席,1957年获首届原子能和平用途奖。于1962年在哥本哈根去世。

玻尔不仅在科学上、哲学上为人类作出了伟大贡献,他的伟大性格也给人们留下了深刻的、无比亲切的印象。有人说伦福德伯爵是物理学史上最难与人相处的一个人。相反地,也许说,玻尔是物理学史上最能体谅别人,性情最和善,最有幽默感的一个人。正是由于玻尔在物理上的成就和他伟大的人格,使得哥本哈根理论物理研究院成为当时世界一流科学家的聚集地,他们半认真地自称为“哥本哈根家族”的一分子。可以说很难找到一个20世纪的物理学家(和科学哲学家)是不曾直接或间接地受到来自哥本哈根的深远影响的,尤其是那些当年有幸见过玻尔的人,大家都异口同声地赞扬了哥本哈根的气氛和精神,正因为这种气氛和精神,使得“哥本哈根家族”的成员中不止一人获得诺贝尔物理奖,如:狄拉克、泡利、海森堡等人。这一“家族”对物理学的研究也称为“哥本哈根学派”,他们在量子力学的早期发展中作出了巨大贡献,他们对量子力学的物理解释从1927年以后逐渐为大多数物理学家承认,尤其在1932年著名数学家冯·诺依曼将哥本哈根观点用严格的数学形式予以完整化和系统化,形成了量子力学的完备性定理和测量定理。

当年那些到哥本哈根去的“朝圣者”常常说,他们到玻尔那里,本来是准备去见一位伟大的学者,但是,伟大学者他们见到了,另外,也许更重要的是,他们还见到了一个伟大的人。如果人们承认确实存在一个“哥本哈根家族”的话,玻尔当年就是“家长”了。但是,玻尔最不寻常的特点,就是他一点也不像通常意义下的“家长”。无论在科学研究中还是在日常生活中,他从来不愿指气使、装腔作势,当然也

不会言不由衷地插科打诨。他是世界上数一数二的大学问家。但他永远是群众中的一员,而绝不高居于群众之上。他和任何人接触,从来没有那种“降尊纡贵”的自我意识。正因为没有架子,青年人的任何举动都不会“冒犯”他。按照他自己的说法,他“不怕在青年人面前暴露自己的愚蠢”。

当年玻尔手下的一群青年人,绝大多数都不是循规蹈矩的文弱书生。他们大多懂好几国语言,能够演奏各种乐器,除了物理学本身,还具备绝不仅仅是一知半解的哲学和文学方面的修养和爱好。他们各自有自己的个性,互相容忍、互相欣赏、互相渗透。例如重核裂变的发现者之一O·费里什,本人就是一个相当“调皮”的人物,但是就连他刚到哥本哈根时都觉得那里有许多“怪人”那里有爱作打油诗、爱画漫画,专门搞“小动作”来出别人洋相的伽莫夫;有白天睡觉,晚上工作,丢三落四,胡子邈邈的普拉才克;有语言犀利、思想锐敏、批评别人不留情面,并以损害仪器的“泡利效应”而闻名于世的泡利;有为了打赌而当着新婚夫人的面脱了衣服在闹市区游泳过河的卡斯密尔;有以逗人生气为乐事,不拘任何礼节的朗道;如此等等。而最妙的是这些人后来都成了了不起的大物理学家,他们当中有不少诺贝尔物理学奖获得者。

在那大“家族”的“胡闹”中,玻尔不但不对他们进行什么“说服教育”,而且往往自己也跟着干。他在这些人中感到舒服,如鱼得水,而且人们如果郑重起来他就不高兴。例如,按照伽莫夫的回忆,有一次参加舞会回来,时已深夜,走过一家银行,忽然有人说那银行的墙壁可以爬上去,于是他就去爬,而“家长”玻尔也试着去爬。有两个治安人员看见了就跑过来,后来发现是“玻尔教授”才放了心,这样的故事也是非常多的。

“哥本哈根家族”的另一特点就是最没有“门户之见”;在这一点上,它最不像一个“家族”了,它的成员来自世界各国,后来又散往五湖四海。他们把哥本哈根的作风和精神带到了世界各地,而“家长”玻尔也获得了“科学国际之父”

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.