

# 获得诺贝尔物理学奖的第二位女科学家

## ——玛丽亚·戈珀特·迈耶

谢 谔 成

1963年12月10日,在斯德哥尔摩,一位端庄朴实的女士从瑞典国王古斯塔夫·阿道夫六世手中接受了诺贝尔物理学奖,她就是继60年前居里夫人之后第二位获得该项物理学最高奖的女科学家迈耶夫人。德国海德堡的詹森教授与她共享当年这项奖励,因为他们两人于1949年分别在美国和德国同时独立地提出了原子核的壳模型,成功地解释了原子核的若干物理性质所表现出来的周期性现象以及原子核基态、低激发态特性核衰变等。这项工作为原子核理论的发展奠定了基础,玛丽亚·戈珀特·迈耶的名字也因此被记入科学史中光荣的一页上。

玛丽亚·戈珀特(即后来的迈耶夫人)1906年6月28日生于波兰卡托维兹(现属德国)的一个科学世家,父亲弗里德里希·戈珀特是家庭的第六代教授,专长儿科学,母亲玛丽亚·戈珀特是一位出色的法语兼音乐教师。玛丽亚是父母的独生女,虽然象一般女孩子那样,她同母亲比较亲近,而父亲的大学教授气质对她的成长有更深刻的影响。他带她去郊游,指导她采集化石,同她一起观察日蚀和月蚀,启发她对科学的兴趣。成年后她常崇敬地提到自己的父亲:“他是一个完完全全的科学家。”父亲经常教育玛丽亚决不要成为一个“妇女”,他的意思是指家庭妇女。事实上,在当时女孩子要学科学是有许多困难的,而幼年的玛丽亚却下定了这样的决心:“我一定不把自己仅仅当作一个女性。”

除了家庭的因素,从小生活的环境对玛丽亚的生活和事业也起了重要作用。正是为了使她能受到全面的良好教育,1910年,父亲接受哥廷根大学医学院聘请去那里任儿科学教授,全家迁至著名的大学城——哥廷根。当时,这个城市以它的乔治亚·阿尔古斯塔大学闻名于世,在那里云集了一批声望卓著的物理学家和数学家,例如数学家戴维·希尔伯特就是戈珀特家的近邻兼好友,物理学家马克斯·玻恩、化学家詹姆斯·弗兰克也先后到哥廷根,并与戈珀特家建立了深厚的友谊。哥廷根吸引了许多最有前途的年轻学者,如康普顿、德布吕克、狄拉克、费米、海森堡、纽曼、奥本海默、泡利、泡令等都曾在那里工作过。受家庭和大学城浓厚的科学气氛熏陶的玛丽亚从小酷爱数学,但当时哥廷根的女子公立学校都不可能帮助她达到大学入学考试要求,她于1921年进了一所私立学校,该校规定必须学完三年课程才能结业,但求学心切的玛丽亚刻苦攻读,提前于1924年春成功地通过哥廷根大学入

学考试,被大学数学系录取。

当时正是量子力学的襁褓时期。哥廷根就是这门新物理学的摇篮。玛丽亚应邀参加了玻恩的物理讨论班,从师于这样一位具有坚实数学基础的理论物理学家,使她在掌握理解量子力学所需的数学概念方面受到了良好的训练。这一背景以及她自己的数学系学历,在她以后的研究工作中起了极好的作用。

1930年她获得博士学位。她的毕业论文改进了对双光子过程的理论处理方法,多年以后,维格纳还赞许地提到“这是一篇杰作”。而近年来,由于激光和非线性光学的发展,她首先从理论上研究的这个现象已引起了相当大的实验兴趣。

同年,玛丽亚与弗兰克的门生约瑟夫·迈耶结婚,婚后,随丈夫去巴尔的摩,因为他已受聘于那里的约翰·霍普金斯大学化学系。按照所谓的“亲属隔离法”,夫妇俩不能同时在大学取得薪职,又值经济萧条时期,她只能在物理系当一名义务助教,这样可以参与大学的科学活动。她发挥自己多方面才能的特点,不但参加了一项关于有机化合物结构的开创性工作,还进行物理实验及与数学家合作。当时在霍普金斯大学还没有人从事量子力学领域的工作,唯独她在这方面有良好基础,这使她能出色地把群论方法和矩阵力学用于化学物理研究工作中。在初到霍普金斯大学头几年的暑假,她返回哥廷根与过去的老师玻恩合作,1935年发表了在双 $\beta$ 衰变方面的重要文章。后来,她担任了霍普金斯大学的一些研究生课程,1940年出版了迈耶夫妇合著的《统计力学》,这是该领域的一部经典著作。

1939年,约瑟夫被任命为哥伦比亚大学化学系副教授,玛丽亚却仍然没有正式职务,但这并没减弱她对科学探索的热情。在物理系主任帮助下,她有了自己的办公室,就开始了新的科研活动。恩斯科·费米和化学家哈罗德·尤里都到了哥伦比亚,住处离迈耶家不远,从此迈耶和尤里两家的密切关系开始建立起来,同时在事业上,玛丽亚日益接受费米的影响。由于费米的建议,她在研究超铀元素的价壳结构中得出这些元素形成一个新的稀土族的结论,极其精确地预言了它们的定性化学行为。

1941年12月,她才得到第一个正式任命:在劳伦斯大学执教,但只是半职半薪。1942年应尤里之请接受了第二个半职工作,即组织一个为制造原子弹探索从天然铀中分离U-235的研究小组,即著名的SAM计划。她离开劳伦斯大学赴哥伦比亚,领导20名科学

家从事这项绝密工作，她的丈夫则在远离家庭的马里兰州阿伯丁试验场参加军事工作，只有周末才能回哥伦比亚家中。

战后的1946年，迈耶夫妇和费米、尤里都移居芝加哥，约瑟夫担任了芝加哥大学化学系和新成立的核子研究所(即现在的费米研究所)的教授。而由于与在巴尔的摩同样的原因，玛丽亚仍不能在同一大学任教职，只是义务物理副教授和核子研究所成员。同年，她被任命为新成立的原子能委员会领导的阿贡国立实验室的理论部的高级教授，还是半薪。

当时，阿贡除了基础科学研究，还有发展和平利用核能的任务，她也从事这种应用性工作，并作出了出色的贡献。她是第一个用电子计算机解出液态金属增殖堆的临界问题的人。

核子研究所汇集了一群物理学和化学的明星，如费米、尤里、泰勒、温采尔及钱德拉塞卡等。年轻有为的学者们纷纷慕名而来，使那里的空气生机勃勃、欣欣向荣，犹如当年的哥廷根，给她提供了在众多教授学者帮助下发挥自己非凡才智的机会。特别是研究所成员的兴趣极其广泛，从核物理到化学，从天体物理学和宇宙学到地球物理，而这正适合迈耶夫人过去在多种领域工作过的特点。她以全付身心投入了各项科学实践中，进入了自己一生最有成就的时期。除了在阿贡的工作，她发表了一系列在化学物理方面的工作，而最主要的兴趣是在核物理方面。

当时在核子研究所中常常热烈讨论化学元素的起源问题，在泰勒引导下，迈耶夫人与他一起进行一项关于元素起源的宏观模型的工作。在分析元素的丰度时，她注意到高丰度元素与它们的原子核中质子或中子的数目有某种规律性的联系，这些数后来被维格纳建议称为“幻数”；当考察除元素丰度外的其它性质，例如结合能、自旋和磁矩等时，她越来越多地发现这些幻数是非常特别的，并得出结论——这些数对于了解原子核结构有极其重要的意义，由此萌发了稳定“壳”的想法，但当时的流行看法是：在核中不太可能有一个壳结构，因为核力是短程力，不象在原子中束缚电子的库仑力是长程力。另外，简单地把幻数与壳结构的量子力学相联系也有困难。然而，迈耶夫人并未因此却步。她从自己的科学经验感到这是一条正确的道路，她坚持寻求壳结构的进一步证明，并试着根据核子的量子力学来解释。

她受到费米的鼓励并与他进行了许多讨论。他的丈夫也大大地支持了她，给她一个化学家所能给予的最好的帮助，因为她所总结的核的行为的规律很象化学元素周期表，而后者在化学中已成为经典化学理论的出发点，其本质的解释也已从泡利不相容原理得到。

在通向最后胜利的道路上，是费米提出的一个关键问题启发了她。一天，费米正在办公室与她讨论，有

人要他去接一个长途电话，到门口他言犹未尽地又回头问了一句：“是否有自旋-轨道耦合的迹象？”就走了。正是这句话使留在那里的玛丽亚茅塞顿开，豁然领悟到自己要寻觅的答案就在其中。由于她对量子力学的数学知识，尤其是对转动群的数学表示极其熟练，在费米转回办公室之前的极短时间里，她已直接得出了自旋-轨道耦合壳模型的正确表述，总共不过十来分钟。数学证明的能力如此之强，甚至连费米都感到惊讶。她由于成功而激动不已，连珠炮式地想要立即给费米解释清楚，而他却比较习惯于听别人慢而有条理地叙述，于是笑着离开了她，并亲切地对她说：“明天，等你不那么激动时，再讲给我听”。……一项杰出的科研成果就这样诞生了。

几乎与此同时，独立地在海德堡进行同一课题研究的詹森也认识到了自旋-轨道耦合对解释壳结构的重要性，结果与迈耶夫人的文章发表在同一期《物理评论》上。

1960年她被正式任命为圣地亚哥的加利福尼亚大学物理学教授(同时任命其丈夫为化学教授)，这是她的第一个全职工作，而那时她从事科研工作已整整三十年了！这一任命使她感到欣慰和鼓舞，虽然芝加哥大学为了挽留这个杰出人才，顾不得所谓的“亲属隔离法”，提出授予她教授头衔作为她留下的条件，可是已为时晚矣。迈耶夫妇来到著名的加利福尼亚大学，这里正逐渐形成一个新的科研集体，她憧憬着更加辉煌的将来。可惜的是到达几周后发生了一起不幸的车祸，使她遭受了一次不小的打击，从此健康状况恶化。即使如此，她也没有停止科学活动，继续任教和参加发展改进壳模型的工作。直到1972年去世前，她始终关注着自己热爱的物理学。

迈耶夫人一生品格高尚，谦逊热情，不少与她共事过的科学家都成了她的挚友，这特别体现在与詹森的关系中。1949年，当她得知素不相识的詹森与她同时完成了壳模型工作时，既不烦恼也不嫉妒，而是欢迎有机会与他合作。1951年，她访问德国与詹森见面，以后俩人就成为亲密的朋友，共同对自旋-轨道壳模型作进一步研究，使这项工作不断发展，他们的共同著作《核的壳结构》就是这富有成效的合作的结晶，而她的最后一篇著作也是与詹森合写的。

迈耶夫人还是一位良师。从在霍普金斯大学时起，她就不断给研究生授课。她的讲义组织得极好，严格而精练，她对理论物理方法的谙熟使学生们的折服。在霍普金斯大学，学生们亲切地称呼深为爱戴的迈耶夫妇为“乔和玛丽亚”，对他们的离去恋恋不舍。

迈耶夫人实践了自己幼时的誓言，她奋进好学，酷爱事业，在自己的一生中，科学始终是一切其它活动所围绕的主题。她终于能以父亲家族的第七代教授而自豪。