

物理学志愿者

——核物理学家迈耶

刘义保

(华东地质学院基础部 江西临川 344000)

玛丽亚·戈伯特·迈耶,著名物理学家,诺贝尔物理学奖获得者。本文记述了她的生平以及在受到歧视几十年里对科学的执着追求。为当代物理学的发展作出了杰出的贡献,成为世界妇女的楷模。

一、哥廷根时代

1906年6月28日,玛丽亚生于波兰卡托维兹(当时属德国),1910年,当玛丽亚4岁时,全家移居哥廷根,她父亲被聘为哥廷根大学儿科教授。玛丽亚是父母的独生女,父母都很疼爱她。父亲对玛丽亚的影响很大,父亲对她说:“不要做纯粹的妇女(意即那些仅对孩子们感兴趣的家庭妇女)”她和父亲一起寻找化石,研究森林植物,观察日食。她父亲总认为母亲溺爱孩子。会抑制孩子天性,所以,当玛丽亚爬树时,他总会叫她母亲走开,免得挫伤她女儿的兴致。玛丽亚一生中常常患头痛,但她父亲说:“我们已尽了一切努力,你要么病体缠身,要么忘掉这些痛苦尽你所能继续追求生活。”她决定忘掉病痛,追求科学。

尽管玛丽亚和她父亲都认为她将来会上大学,但当时哥廷根没有女孩子上的公共的、大学预科学校。不管怎样,地方妇女参政协会还是帮助玛丽亚和其他四位女孩通过了哥廷根大学的入学考试。她后来自豪地说:“想象一下,五个女孩和数百个男孩竞争!”那个时候,美国大学女性占1/3,但在德国却不到百分之一。哥廷根在1924年达到了其辉煌的鼎盛时期,这里成了现代物理学发展的中心,很多有名的物理学家集聚在此,如希尔伯特,玻恩,弗兰克林,狄拉克,奥本海默,费米,泡利,康普顿,维格纳,纽曼等,玛丽亚和他们亲密相处。

大学初,玛丽亚主修数学,到了高年级,在

玻恩的影响下,决定改修物理学。她特别喜欢量子力学,在家里或和亲近的朋友、同学进餐时经常讨论量子力学。玛丽亚说道:“量子力学是年轻而又激动人心的学科,是非常精彩的,我喜欢其中的数学,数学起初看来很困惑难解,物理问题也很困惑难解,但困惑来自自然问题,不是人的心灵本身,物理学很富有挑战性。”玛丽亚性格开朗,学习优秀,喜欢运动,被认为是“哥廷根大学最出色的姑娘。”

玛丽亚父亲去世后,她母亲开始接受寄宿生(这是哥廷根大学的传统)。约瑟夫·迈耶,美国加利福尼亚大学伯克利分校化学系的一位毕业生,来到了哥廷根,成了玛丽亚家的寄宿生。约瑟夫被玛丽亚深深地打动,产生了爱慕之情,他们彼此相爱,互相鼓励,于1930年1月18日结为伉俪,3月,玛丽亚通过了由三位诺贝尔奖获得者组成的博士论文答辩,获哲学博士学位。她计算了原子核外轨道电子向核附近轨道跃迁时辐射的不是一个而是两个光子或量子单位。她的计算被60年代激光所证实,而且在光学、原子物理和分子物理中一直被引证。

二、物理学志愿者

1930年愚人节,玛丽亚随丈夫来到了美国。迈耶夫妇直接来到了约翰·霍普金斯大学。玛丽亚想和世界一流的物理学家竞争,她知道,在德国她不可能会有事业,但在美国可能不一样。20世纪20年代,美国妇女获得了占15%的博士学位。霍普金斯大学医学院尽管不是很情愿但还是答应接纳她这位女性,但只能是志愿者。

在这里,约瑟夫得到了一个助理教授职位。像大多数美国学院和大学一样,霍普金斯拒绝雇佣雇员的亲属,特别是雇员的妻子。取而代之的是,霍普金斯称她为“友好的伙伴”、“志愿助

理”、“同事”、“研究同事”，却不发薪水给她，也不把她列入学校名册中。这种反任人唯亲的制度，直到 70 年代才改革掉，却难为玛丽亚·迈耶几十年。玛丽亚除做些义务性研究外，还抓住一切时机从事自己的研究工作，发表了 10 篇量子力学在化学方面应用的文章，并和约瑟夫一起，出版了《统计力学》，这本书畅销了 44 年。

1933 年，玛丽亚成了美国公民，而且做了母亲，女儿玛利安娜出世。1933 年 4 月，德国纳粹党的种族歧视法令迫使大批科学家逃离德国，其中有她的老师玻恩、弗兰克林等。玛丽亚接纳了好几位流放者，在支援移民宣誓书上签了名，并担任了帮助德国难民基金会的会计。

1939 年，迈耶夫妇迁居纽约，任哥伦比亚大学副教授。这时候，战争爆发，英、法对德国宣战，日本袭击珍珠港，美国加入战争。珍珠港事件后，玛丽亚有了她来美国后的第一份收入，在劳伦斯学院业余教授数学和物理，在费米班上做助教；在还没有弄清怎么回事的情况下就投入了高机密的原子弹的研究。玛丽亚说：“突然间，我感到严肃起来，我被认为是杰出的科学家了。”她领导了一个由 20 名科学家组成的研究小组进行工作。她丈夫一周六天在外研制武器，孩子们交给保姆照料，全家过着非常紧张的生活。

日本投降后，迈耶夫妇等一齐迁往芝加哥大学，这里是战后科学实验的中心。玛丽亚又一次拿不到薪水，成了“志愿助教”，后来提升为“志愿教授”。当时玛丽亚并不计较这些，芝加哥是个科研的“大舞台”，玛丽亚在舞台上扮演了重要的角色。芝加哥也是第一个热情待她的地方。她说芝加哥是哥廷根的再现。玛丽亚主持了一个理论物理自由论坛，服务于国会，帮助受雇职员，指导毕业生，为把芝加哥的物理系学生提高到举世瞩目的水平作出了贡献。她自豪地说：“我们仅对未来的海森堡感兴趣。”

在芝加哥大学义务工作同时，玛丽亚应她以前的学生 Sachs 邀请，在芝加哥城外阿贡国

立实验室做半天带薪工作，Sachs 当时是实验室理论部主任，后来指导整个实验室，就这样，学生成了老板，玛丽亚进入了一个新的领域。而且联邦政府资助了她的诺贝尔奖的项目。

三、建立原子核壳层模型

大学期间，玛丽亚从师玻恩，在数学和物理学方面扎下论文很深的根底，尤其在量子力学方面。后来在霍普金斯大学做志愿者，搞义务研究，受理论物理学家赫兹费尔德影响，在量子力学化学应用方面做了许多成果。1939 年玛丽亚来到哥伦比亚大学，兼做费米的助教，费米建议她研究尚未发现的铀后元素的原子价与壳层结构，在这项研究中，玛丽亚显示了解决问题的特殊才干，利用原子的电子结构模型，对新的稀土系列元素的化学特性作出了准确的预言。1942 年春，她被招募到曼哈顿计划中来，领导一个小组研究铀的 6 氟化物的热力学性质以及有关同位素的理论。1945 年玛丽亚又应邀到洛斯阿拉莫斯为泰勒的氢弹工作了一个多月，负责研究物质在极高温下的辐射性能。战争结束，迈耶夫妇迁往芝加哥，玛丽亚在芝加哥又只得做志愿者了，同时在国立阿贡实验室（洛斯阿拉莫斯改名）做半天带薪工作，开始了她的核壳层模型的研究工作。

战时的研究已取得了关于同位素的大量的数据，为什么有些同位素丰富而有些则稀少呢？这是问题的关键，举例来说，为什么中子数 126 的同位素中子结合要比同位素 127 或 128 的强得多呢？某些元素的同位素之多以至当没有理论能够加以解释，如含 50 个中子或 82 个中子的原子核。迈耶想“这附加的稳定性在元素递增的过程中一定起了重要的作用。”但到底是如何作用呢？

带着这些问题苦思冥想，她终于发现了一系列她称之为的“幻数”——2, 8, 20, 50, 82 和 126。质子数或中子数为幻数的原子核异常地稳定。但为什么呢？

她推想，核内粒子运动在壳层上，“像个空心的外层柔软的洋葱”她考虑了能级、自旋、动量矩、势阱、束缚能、辐射衰变能和同位素数量

等,一旦缺了重要的数据,她就请求阿贡实验室补上.她不仅是位解决问题的能手,还常常深入到自然的基本过程中.玛丽亚认识到:“这些质子是怎样聚集在一起的,它们之间又是怎样作用的,质子又是怎样与核中不带电的中子作用的,这些是原子核物理中最大的秘密.”在1948年的一篇论文中,她完全掌握了实验数据,做了比以前更好的原子核的统计,但没有用任何理论解释其中的含义.

一天,玛丽亚和费米讨论问题,费米离开了个电话,回来后顺便问她有没有自旋-轨道耦合的数据.这么一提一下就点醒了玛丽亚,她回忆说:“他一提这,一切都感觉到点了,仅十分钟,我就明白怎么回事了.”玛丽亚产生了一个近乎本能的反应,对她来说所有细节问题都可以连起来了,费米这一提问,她便解决了由许许多多细节构成的整个问题.她回家时得意洋洋,非常兴奋.在费米的启发下,玛丽亚在平均场中引入强的自旋-轨道耦合,计算了由此引起的能级分裂,成功地解释了所有的幻数.玛丽亚指出,由于泡利不相容原理的限制,在平均场中,核子依次填充低能态,对大部分核子,特别是满壳层的核子,由于它们周围的能态已经被其他核子占据,只要它们的相互作用不足以使它们跃迁到未被占据的高能态上,它们能在相互作用之后,仍然留在原能态上,使它们的剩余相互作用无法表现出来,所以这些核子间的相互作用(短程作用)可以用平均场来描述;而对满层外的核子,它们之间的剩余作用主要使质子或中子两两匹配成总动量矩为零的对,这样原子核的自旋和磁矩便由最后一个奇核子决定.与此同时,詹森也提出了这样的单粒子核的壳层模型.

四、家族中第七代教授

玛丽亚没有和詹森争夺荣誉,詹森很受感动,两人建立了良好的关系.他们合著了一本壳层模型的著作《原子核壳层模型的基本原理》.正如詹森所说,玛丽亚写了这本书的80%—95%的重点部分,他写信给玛丽亚称自己不配署名.玛丽亚没有把他的名字去掉,但

是她署名自己第一作者.

1963年,玛丽亚和詹森获得了该年度的诺贝尔奖金的一半,另一半授予普林斯顿大学的维格纳,他是玛丽亚哥廷根时的老朋友.当地报纸头版头条报道“路易斯安娜母亲得诺贝尔奖了(La Jolla Mother Wins the Nobel Prize).”

战后玛丽亚在芝加哥取得了辉煌的成就,新成立的加州大学圣地亚哥分校提供迈耶夫妇俩全薪正教授职位,此前一天,芝加哥大学也提供玛丽亚一份相当的薪水,但已经晚了,1960年迈耶夫妇迁到了加州,在玛丽亚53岁时,即建立原子核壳层模型后10年,她终于有了正规的、全日制的、带薪的大学工作,她圆了她父亲的梦,成了她家族中的第七代教授,只是这来得晚了些.

刚到加利福尼亚,玛丽亚遇上车祸,身体上受到重大的打击.她的身体再也没有好过.尽管由于身体每况愈下不能发表文章,但一直对物理学充满激情,如她所说,“如果你热爱科学,你真正想要的就是坚持工作,诺贝尔奖能使你一阵激动,但那改变不了什么.”

玛丽亚·戈伯特·迈耶于1972年2月20日病逝于肺栓塞.

科学家发现太阳系外两颗新行星

据《科技日报》报道 美国旧金山州立大学和加利福尼亚大学伯克利分校的天文学家们在业余天文爱好者的帮助下,最近在太阳系以外发现了两颗新的行星.

据《华盛顿邮报》报道,迄今为止天文学家在太阳系以外发现并得到证实的行星总数已达到24颗,不过这些行星距离恒星的距离与地球相比不是太远就是太近,并都未发现生命的迹象.

这次发现的第一颗行星距金牛星座68光年,其质量与木星相等,很可能是一颗巨大的气体行星,没有坚硬的表面.它同恒星的距离超过两亿公里.第二颗行星围绕恒星公转的轨道是目前已发现的行星中最小的,只有日地距离的二十五分之一.这颗恒星距天鹅星座方向154光年.