

“我爱物理，很难想象生活中没有了物理会怎样。”

—— 莉泽·迈特纳

她从来也没有失去自己的个性和人性

陈关荣



Lise Meitner

她是一位奥地利出生的核物理学家、德国历史上第一位物理学女正教授、奥地利科学院第一位女院士，名叫莉泽·迈特纳（Lise Meitner, 1878. 11. 7-1968. 10. 27）。

众所周知，元素周期表中后来出现的一些元素都以纪念伟大科学家的方式命名。例如第96号元素锔（Curium, Cm）纪念居里夫妇（Curie），第99号元素铼（Einsteinium, Es）纪念爱因斯坦（Einstein），第104号元素𬵓（Rutherfordium, Rf）纪念卢瑟福（Rutherford），等等。1994年5月，国际纯粹与应用化学联合会把第109号元素命名为鏷（Meitnerium, Mt），以纪念这位物理学家迈特纳。



莉泽·迈特纳

1878年11月7日，莉泽出生在奥地利首都维也纳一位犹太律师家里，小名叫爱丽斯（Elise），在家里八个孩子中排行第三。由于当时的高等中学不接受女生入学，迈特纳在一个私立学校就读。1901年她通过考试在维也纳科学院高级中学获得了毕业证书。同年，她进入维也纳大学，研读物理、数学和哲学。

大学后期，迈特纳在路德维希·玻尔兹曼（Ludwig Boltzmann）指导下研究放射性物理。1906年，她以题为《不均匀物质中的热导》博士论文毕业，成为维也纳第一位女博士，也是世界上第二位物理学女博士（第一位是柏林大学的Elsa Neumann，1899年）。接着，她在维也纳大学理论物理研究所工作了一年。1907年，她来到当时的普鲁士帝国首都柏林，在柏林皇家威廉研究院（Kaiser Wilhelm Institute）研习。她的导师是马克斯·普朗克（Max Planck）和后来合作了三十多年的化学家奥托·哈恩（Otto Hahn，1879-1968）。哈恩是两位英国诺贝尔化学奖得主拉姆齐（William Ramsay）的博士生和卢瑟福（Ernest Rutherford）的博士后。他本人当时也因发现了几种放射性元素而声名鹊起。那个时代的普鲁士不允许女子进入大学接受高等教育和担任高等职务，迈特纳只能以“无薪助手”身份在哈恩的化学研究所实验室研习和工作。不管怎样，迈特纳和哈恩合作得非常愉快。迈特纳说：“哈恩和我年纪相仿，并且不拘小节。我察觉到，不管我需要知道什么，都可以尽量地去询问他。况且他在放射性领域声誉卓著，我相信他能够教我很多学问。”事实上，迈特纳参加工作后不久就开始与哈恩联名发表科学论文。记录表明，1908年他们共同发表了3篇论文，接着1909年又一起发表了6篇，此后几年一直没有间断过。



哈恩和迈特纳在柏林皇家威廉研究院化学实验室工作

1912年起，迈特纳同时兼任普朗克的助教，为学生改作业。迈特纳回忆说：“他很亲切地接纳了我，不久后还邀请我到他家。第一次前往拜访时，他对我说：你已经是博士了，还希冀什么呢？我回答说，我希望能更真确地理解物理。但他只讲了些客气话，并没有继续深入话题。我自然认为他对女学生没有太高评价。不过在当时，人们大概也都是这么想的。”在普朗克那里，迈特纳依然无薪工作，直到1913年成为化学研究所的正式成员。普朗克是继玻尔兹曼之后对迈特纳产生最重要影响的物理学家，后来成为她的良师益友。

1914年，第一次世界大战爆发。哈恩奔赴前线，参加了研究应对毒气武器的工作。迈特纳也加入了奥地利战地医院，当了一名X光检测护士并负责照料伤兵。

1917年战争即将结束时，迈特纳回到柏林并在皇家威廉研究院建立了物理系同时担任系主任至1938年。期间，1922年她获得了柏林大学教授的职位，1926年成为杰出教授。她是德国第一位物理学女正教授。

1918年战争结束后，哈恩重返实验室，继续与迈特纳合作。很快，他们一起发现了后来定为91号的放射性元素镤Protactinium-231 (Pa)。这元素最早在1913年由波兰美籍化学家法扬斯(Kasimir Fajans)和助手戈林(Oswald Göhring)发现，但Pa-231是同族元素中寿命最长的同位素。这段时间里，迈特纳自己大量的研究是对于α射线和β射线的探索，揭示了放射性的本质以及对其他元素的影响。1924年，普鲁士科学院授予迈特纳Leibniz奖章以表彰她的科学贡献。

1924年至1938年期间，哈恩与两位助手迈特纳和斯特拉斯曼(Fritz Strassmann)成果累累，相继发现了好几种放射性蜕变元素。

可是，到了1938年，第二次世界大战即将爆发。这时德国吞并了奥地利，让迈特纳变成了德国公民并因犹太人身份而生命受到威胁。她于是离开德国，经荷兰和丹麦来到了瑞典。经尼尔斯·玻尔(Niels Bohr)协助，迈特纳进入了瑞典科学院(Svenska Akademien)实验室，在那里工作至1946年。1947年，迈特纳转到了瑞典皇家工学院，领导一个核物理学小组继续做实验研究。她后来成为了瑞典公民。

在瑞典，迈特纳一直保持着与哈恩书信上的学术讨论和交流。1938年夏天，哈恩在一封信里说他和斯特拉斯曼发现了一个原子核“破裂”现象，并猜测铀(Uranium-239, U)破裂后变成钡(Barium, Ba)和锝(Technetium, Tc)，对此很想听听迈特纳的意见。经过半年多的试验研究，1939年迈特纳和侄子奥托·弗里施(Otto Frisch)联名在《自然》杂志发表了一篇题为“中子导致的铀裂变：一种新的核反应”的论文，完美地解释了哈恩观察到的“破裂”现象。文章大意是，裂变后各原子核的总质量比裂变前的铀核质量小，而这个小小的质量差转变为能量。按爱因斯坦相对论的公式 $E = mc^2$ ，她们计算出每个裂变原子核释放出2亿电子伏特的能量，约为TNT爆炸时所释放能量的二千万倍。她们把这个过程叫做fission，并引进了“核裂变”(nuclear fission)的概念。这一历史表明，迈特纳和弗里施是世界上最早从理论和实验中知道原子核裂变可以释放出极其巨大能量的科学家。据说迈特纳将新发现告诉玻尔后，玻尔为自己错过了良机而顿足不已：“啊，我们真蠢呀！”当时玻尔是如此的激动，几乎错过了他前往美国的轮船。到美国后，玻尔把

消息告诉了芝加哥大学的恩利克·费米（Enrico Fermi）。随后，1942 年费米就在美国建立了世界第一台可控核反应堆。



玻尔（前左二）和迈特纳（前右一）

1939 年，第二次世界大战爆发。交战双方的军人政客和科学家都意识到可以利用核裂变制作威力巨大的炸弹，分别开始秘密研制。1943 年，迈特纳接到同盟国研发核武器的曼哈顿计划的邀请，让她去美国从事原子弹研制。她断然拒绝了，说：“我和炸弹毫无关系”。多年以后，她自感欣慰，说：“作为物理学家，我没有一丁点愧对良心的地方。”

1944 年，哈恩荣膺诺贝尔化学奖。遗憾的是，诺贝尔奖委员会把具有同等贡献的两名助手迈特纳和斯特拉斯曼给遗忘了。哈恩自己当然清楚迈特纳和斯特拉斯曼的贡献，因此在接受诺贝尔奖的演讲中提及：“我在铀产生钡的第一篇文章发表后，莉泽·迈特纳和奥托·弗里施立即发表了一篇快讯，使用玻尔的核模型，揭示了这一现象可能是因为重核分裂为两个轻核，总电荷数与裂变前相同。迈特纳和弗里施也从元素质量亏损曲线估计了这一反应释放出来的巨大能量。… 迈特纳和弗里施很快就证明了，以前认为是超铀元素的那些放射性产物实际上并不是超铀元素，而是分裂时产生的碎片。… ‘核裂变’这一术语来自迈特纳和弗里施。”哈恩还把 121,000 瑞典克朗奖金中的 10,000 克朗分给了斯特拉斯曼，另外把更大一部分分给了迈特纳。不过迈特纳将这笔款项全部捐给了爱因斯坦主持的原子物理学家资助委员会（Aid Committee for Atomic Physicists）。

可是，后来哈恩在诸多公众活动和演讲中并不提及迈特纳和斯特拉斯曼。这让迈特纳感到伤心。她在写给朋友的信中说：“当发现哈恩在访谈中完全没提起我，也没讲到我们合作三十年的事，我相当难受”。两人长期的合作和友谊从此出现了裂痕。但她“从来不会当面说一句让哈恩难堪的话”。后来，迈特纳被数次提名诺贝尔奖，其中一次由哈恩推荐，都无果而终。

1945年第二次世界大战结束后，虽然哈恩多次邀请迈特纳回德国工作，但她都婉言拒绝了。她和哈恩在关于二战的观点上有分歧：哈恩强调德国人在战争期间受到纳粹的压迫、盟军对德国的占领和战后德国人生活的艰辛，而迈特纳则抨击纳粹的罪行并谴责德国给其他国家带来的灾难。在这些方面她对哈恩持批评态度。当时哈恩在德国以至国际科学界声望极高，迈特纳则慢慢远离科学界的核心圈子，因此两人渐行渐远。不过他们都反对制造和使用核武器，在这个基本点上一致，因此两人并没分道扬镳。哈恩在回忆录中坚称迈特纳是他的终生好朋友。

在1950-1960年代，迈特纳经常回德国去，后期不时去探访哈恩和他的家人。1962年，迈特纳和哈恩重逢于柏林“哈恩-迈特纳研究院”时，留下了一张宝贵的“一笑泯恩仇”照片。



1962年重逢于柏林“哈恩-迈特纳研究院”

1945年，迈特纳被选为瑞典科学院外籍院士，1951年入籍后转为院士。1946年，68岁的迈特纳应邀访问美国，到哈佛、普林斯顿、哥伦比亚等著名院校演讲，顺访了爱因斯坦、费米、拉比、查德威克、杨振宁、李政道等诺贝尔奖得主以及外尔等著名数学家，与时任总统杜鲁门共进晚餐，还被美国新闻界评为“年度妇女”（Woman of the Year）。迈特纳在1947年荣获维也纳科学奖并当选为奥地利科学院院士，成为奥地利第一位女院士。此后，她于1949年荣获德国物理学会普朗克奖章并当选为英国皇家学会外籍院士，1955年获德国化学会哈恩奖，1957年获得德国总统颁发的德国科学家最高荣誉奖，1960年被美国科学与艺术学院推选为荣誉外籍院士。1966年，迈特纳与哈恩和斯特拉斯曼三人分享了美国原子能委员会颁发的费米奖。此外，迈特纳还获得美国和瑞典几所大学的荣誉博士学位。



奥地利和德国发行的莉泽·迈特纳纪念邮票

迈特纳的个人生活一向简单平淡。她终生不婚，喜欢独处，并没有留下逸事绯闻。据哈恩和普朗克回忆，迈特纳工作极其专心，也非常刻苦。她自己说过：“我爱物理，很难想象生活中没有了物理会怎样。”

1960年，82岁的迈特纳移居到英国剑桥，与她侄子弗里施的一家人同住。1968年7月28日，哈恩逝世。为了避免迈特纳难过，始终没有人把坏消息告诉她。同年10月27日，迈特纳也与世长辞了。两人都享年90岁。迈特纳被安葬在英国 Hampshire 一个小村落 Bramley 的 St. James Parish 教堂墓地，与她1964年去世的弟弟 Walter 的坟墓相邻。

有感于迈特纳毕生致力于和平利用由她发现的核裂变物理成果，后人在她的墓碑刻上悼言：“一个从都没有失去她自己人性的物理学家”（A physicist who never lost her humanity）。



莉泽·迈特纳的墓碑

迈特纳去世以后，月亮和金星上分别有了以迈特纳命名的土坑，太阳系第 6999 号小行星也有了自己名字迈特纳。2000 年，欧洲物理学会设立了核科学的莉泽·迈特纳奖。2006 年，瑞典也设立了迈特纳物理奖。此外，奥地利和德国物理学会都分别设立了莉泽·迈特纳学术讲座系列，以及美国高等研究基金会的一个主要核能项目也以迈特纳来命名。



莉泽·迈特纳塑像（柏林洪堡大学）