

原子时代的开创者——皮埃尔·居里 与玛丽·斯谷都夫斯卡-居里夫妇

楊承宗

(中国科学院物理研究所)

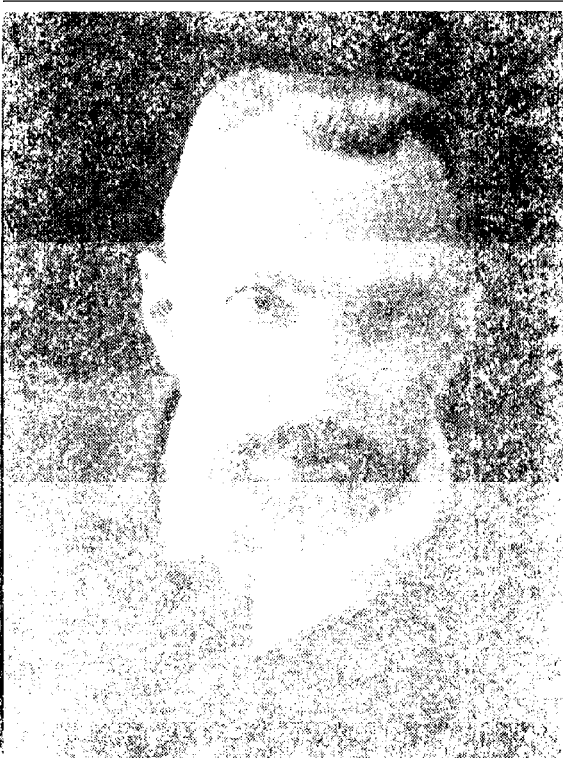
皮埃尔·居里在1859年生于巴黎，父亲是一个医生。幼时因为他的独特的富于想像力的性格，由父亲自行专门施教，没有把他送入学校。这个自由教育在他身上发生了效力，皮埃尔在16岁上通过了中学的毕业考试，18岁通过了大学的毕业考试，19岁时已被派到巴黎大学理学院作助教了。

在幼年时期，皮埃尔便与科学研究的实际工作熟悉了。他父亲爱成绩优异而著名很久以后，皮埃尔·居里才获得博士学位，该校于是特地创设一个讲座，将居里提升为教授。

玛丽·斯谷都夫斯卡在1867年生于华沙一个廉直的中学教师的家庭中。幼年时期即已聪颖出众，16岁以金奖毕业于中学。因为当时的华沙不允许女子入大学，家中经济不裕，玛丽乃到乡间任家庭教师，把她的收入尽量支助姊姊去巴黎读书。八年以后，玛丽才在她的父亲与姊姊的支助之下也获得去巴黎求学的机会。

入巴黎大学二年（1893），玛丽即以第一名毕业于物理学系，再一年又以第二名毕业于该校数学系。1895年玛丽与皮埃尔·居里结婚。

1898年皮埃尔在与其夫人合作之下，发现了放射性新元素钋与镭。1900年任巴黎大学理学院讲师。1904年，由于他们的发现镭而宣布授予诺贝尔奖金以后，巴黎大学选



皮埃尔·居里

好自然科学，当时做了很多关于结核菌的研究。皮埃尔·居里15岁时，又常到他哥哥作助教的巴黎大学医学院去，那里更与实验室的生活、物理与化学的实验熟悉了起来。因此，当他自己被任命为助教的时候，这个职务对他一点也不陌生，他的科学生产也就开始了。

五年以后，皮埃尔被任为新成立的巴黎市立理化学校的物理实验主任，共历12年之久。

直到1895年他因工作

学院才也为皮埃尔开辟了講座，于是他不得不离开此工作二十余年的理化学校。

1905 年皮埃尔被举为法蘭西科学院院士。是年 4 月 19 日，在一次偶然的車禍里被夺去了他宝贵的生命，逝世时他还不到 47 岁。

艰苦的奮斗

皮埃尔·居里的工作条件一向是不好的，甚至可以說，他終身沒有得到一个讓他滿意地支配的實驗室。在理化学校任实验主任时，他可以因工作上的需要而利用自己教学生实验时用的器材作研究工作，在这方面給他的自由，他已經是最觉得可以感謝了。但是，在这个学生用的實驗室中，他并沒有任何一間可以專用的房間，只有学生操作室与楼梯之間的一部分过道可以作他比較不受干扰的實驗室，他在磁学方面的許多長时期的研究工作都是在那里完成的。

以后皮埃尔得到允許，可以利用学校的倉庫和机器房的一部分作他的實驗室，他和夫人就在那里开始他們对放射性来源的研究。为了不致损坏在那里的仪器，他們利用对面一



瑪麗·斯谷都夫斯卡-居里

座空弃的車房作为化学处理室。这座地上鋪滿油漬的車房，它的玻璃屋頂在下雨天不能完全挡住雨水的下滴，在夏天却又气悶得很，到了冬天，用一只小煤爐也并不能使得比較远的角落里感到任何温暖。就在这里，皮埃尔和瑪麗·居里却日日夜夜地工作着，正如居里夫人以后时常怀念的，“过着他們夫妇一生中最有意义的年代”。

化学工作必需的一应設備，他們一点也沒有；在那里对数量日益增加的物品进行越来越复杂的操作，他們工作上的困难可想而知。有些化学操作不便在外面进行，他們只能把窗戶打开，讓討厭的气体放出去，即使在陰冷的冬天也不得不如此。實驗室中唯一的設備，只是几張旧松木桌子，居里夫人就在这些破桌上操作鐳濃縮液的分級結晶工作。他們不得不將这些具有强烈放射性的化合物露放在桌子和欄板上面，可是就是这样，当他們在晚上进入實驗室，看到了由自己辛苦的化学操作得来的結晶体，从四面八方閃爍着它們微弱的熒光的时候，居里和夫人完全沉浸在工作的愉快中了。

多种多样的成就

皮埃尔升任为巴黎大学理学院教授以后，还經過了一些困难，才得到几个房間作为临时性的小實驗室。但事实上他并沒有能够利用多久；为了准备新担任的課程，他只有在完成 1905—1906 年度的第一学期教課以后，在他生命中最后一个月才能經常地到實驗室作研究。

物質上的困难自然难不倒勤奋的居里。对于皮埃尔，工作就是他活动的主要目的、他生活的中心任务。幼年时代已经引起的对科学研究工作的热情，在他困难的生活中一直坚持下去。他放弃了一切娱乐、一切社会活动甚至一切休假。但是他从来没有放弃过自己少年时代的理想：“把生命作成梦想，再把梦想作成现实”。

即使生命对他真正是短暂，但是他在科学上对人类作出的贡献之多，还是惊人的。

早在 21 岁时，皮埃尔和他哥哥便发现所有有热电性质的晶体，如果加以压力或张力，则晶体的两端也会出现符号相反的电荷。加压力时出现的电荷的符号与晶体冷却时出现的相同，加张力时出现电荷的符号与晶体加热时出现的相同。这种现象称为直接压电效应。

一年以后，他们又发现如果此种晶体被置放在电场中，则它们便会按照电场的符号而引起相应的缩短或伸长，这个反压电现象的发现，联系到以前他发现的压电现象、和对压电现象与热电现象之间正面与反面的关系，使得他认识到比楞次定律更为广泛而适用于各种现象的一条普遍真理：

“反现象的出现，时常是要反对正现象（原始现象）的出现的”。

从 1884 年起的十年中，经过许许多多物理现象的观察，皮埃尔最后得出可以解释许多物理现象的著名的“对称定律”：

“当一定的缘因产生一定的后果时，在效果中必定具有缘因的对称因素。

“当一定的后果中出现一定的不对称现象时，在产生后果的缘因中必定也具有此不对称因素。

“此二说法的逆定理并不准确，至少在实际上如此，产生的后果可以比缘因较为对称些”。

这条全面而具有莫大启发性的定律，有时被称为“居里对称定律”。

皮埃尔对广大的物理现象，无不感觉莫大的兴趣，而且大都作了深刻的研究。对晶体的结构规律，对物体的阻滞运动，对范德华方程式，对固体电介质的导电率等等，他都曾发表过卓越的贡献。在各种温度下作磁性的研究时，皮埃尔发现顺磁质单位质量的磁化率与绝对温度的乘积为一常数。现在磁学中即称此常数为“居里常数”，称此关系为“居里定律”。

以他这样伟大的科学修养，在 1896 年放射现象被发现以后，皮埃尔在夫人的合作下，不久便创造了一套新的化学方法——放射化学方法。利用了这种方法，沥青铀矿中放射性的来源之谜被揭开了，原来它们是属于两个新发现的化学元素钋与镭。

自此以后，皮埃尔·居里以极大的速度向放射性的阐明迈进。他在极短的过程内，在教育学生以外的时间中，和他夫人陆续发现了放射性的更多的性质。从强放射源附近空气中的氧变化成为臭氧的事实，他们发现了放射线的化学效应，事实上成了现在辐射化学这门科学的倡始者。从镭盐自身的荧光，引导了射线的闪烁现象的发现。用电场分离镭放射线的结果，他们发现了其中可以偏转的一部分射线是带负电荷的电子，另一部分不能偏转的射线的吸收率很小，使得以后对此种 γ 射线的性质提高了认识。皮埃尔也曾把镭管绑在自己臂上，由此研究放射线的生物效应。把任何物质置放镭源附近，皮埃尔发现它们都会成为放射物，由此导致了放射性气体氡的发现。由于氡放射性的衰变，

皮埃尔得到了今天到处应用的著名的放射性衰变指数方程式；从这里他又推广了应用，建議用放射性的衰变情形来作时间的绝对测量，奠定了今日地质学或考古学中用放射性方法测定古物年龄的基础。

我们今天所知道的关于放射性的几项重要性质和放射线的各种基本效应，几乎都是在五十年以前由皮埃尔和玛丽·居里发现或者明确起来的。

世界闻名的女科学家

皮埃尔逝世以后，所有他的担子，便都由玛丽勇敢地担负了起来。

皮埃尔逝世不到一个月，巴黎大学理学院一致通过继续开设为皮埃尔设立的讲座，同时聘请玛丽从原来的巴黎大学理学院实验主任的职位升任为这个讲座的讲师。半年以后，大学开学，一门讲授“气体中的电离现象与放射性”的课程，由玛丽以和皮埃尔同样的论调与方法，继续开讲了。玛丽成为巴黎大学第一个女教授。这门功课一直由她任教，直到年老退休为止。

在科学研究上，玛丽也完全继承下去。她继续进行化学研究，细致地分析了她所能得到的较多量的镭，再一次精确地测定了它的原子量。她精确地测定了氢的半衰期，由此而确定了镭、钍镭系以及钍铀系中许多元素的半衰期。她也研究了铀的放射化学性质，研究了铀系及镭系的放射性沉淀。在这许多新发现的放射性元素的基础上，玛丽又按照门捷列夫周期律整理了这些放射性元素蜕变的系统关系。

1910年9月在比利时布鲁塞尔城举行的国际放射学会会议上，为了寻求一个国际通用的放射性单位和镭的标准，决定组织一个包括法国的玛丽·居里、英国的卢瑟福、德国的哈恩等人在内的十人委员会，主持此事。这个委员会建议以1克的镭达到放射性平衡时的氢作为放射性的单位。为了纪念镭的发现者，此单位以“居里”命名。这个建议被国际放射学会会议全体通过了，现在常用的放射性单位居里(3.7×10^{10} 蜕变次数/秒)即是从此次会议的决议演化而来的。

1912年3月委员会重新在巴黎集会，比较了各国出席代表的样品以后，选出玛丽·居里亲手制出的镭管作为“镭的国际标准”。这个镭管包含21.99毫克的无水氯化镭，它的重量准确到百分之二毫克，它的 γ 放射性准确到千分之五，直到现在还置放在巴黎的国际衡度局内，作为世界上镭的第一标准。

玛丽·居里和她的丈夫发现了镭，并且由此使得我们完全改变了对自然界物质构造的基本概念，这些丰功伟绩震动了全世界的人民。为了酬报她对于物理、化学、地质学、医学以及对于人类幸福的重大贡献，玛丽一个人接受过二次诺贝尔奖金。她是法兰西科学院第一个女院士，同时也是其他15个国家科学院的院士，她一生中共接受过七个国家的24次奖金或奖章，担任了25个国家的104个荣誉职位。

玛丽的努力和成就，为当时争取平等与解放的法国妇女以及全世界妇女，树立了光辉的榜样。

为人类谋幸福的原子能的发现者

居里夫妇的研究工作中，有一项对我们的意义特别重要。皮埃尔曾经把康铜-铁热

电偶的一端埋在一克純淨氯化鋇中，另一端埋在一克含鐳的氯化鋇中（氯化鐳的量約占氯化鋇的1/6），發現二端之間有着显著的温度差。經過了仔細的測量和計算，他肯定了每克鐳每小时可以發出約 100 卡热量。如果以鐳的平均寿命作 2,300 年計算，則每克鐳內所蘊藏的能量將为 3×10^3 卡！

这个偉大的数字，显然不能和普通物質由于化学結合而發生能量的数字相比拟。这个数字——可以看出人类幸福光明远景的数字，震惊了当时的科学界，但同时也使得居里夫妇自己不安起来。他們想到，人类的敗类可能会盜窃他們的科学發現。当 1905 年皮埃尔·居里和夫人在瑞典京城作接受諾貝尔獎金的演說时，这两位原子时代的开創者，原子能的發現者就告訴过人們：

“鐳的發現，在物理学上改变了若干基本原理，在化学中掀起了对放射現象能量来源的大胆假說，在地質学上它解釋了許多向来講不通的現象，在生物学上鐳对癌細胞的作用肯定有效。一切都为了人类的幸福，但是，鐳的發現能不能为禍于人类呢？”

“我們可以想到，在罪犯們的手中，鐳可以成为極危險的东西。我們也可以自問：人类認識自然的秘密，到底有無好处？人类是否已經成熟地利用自然，还是反而被这些認識所煩惱？諾貝尔的發明是一个特异的例子。这猛烈的炸藥可以使人們做值得羡慕的工作，但在引导人类趋向战争的大罪犯們手中，它同时又是可怕的破坏工具。

“我是站在希望人类將要从新發明中取得幸福，而不是取得禍患的那些人中間的。”

为人类謀幸福的科学家們的名字，必將和他們的科学成就一样永垂青史！