

中外科学家发明家丛书

# 居里



655

七

中国国际广播出版社

44.657 JL  
本53B-7

中外科学家发明家丛书

弗雷德里克·约里奥·居里

章序麟 编著

## 目 录

- |                  |      |
|------------------|------|
| 一、巴黎公社社员之子 ..... | (2)  |
| 二、在居里实验室 .....   | (8)  |
| 三、伟大的发现 .....    | (13) |
| 四、探索原子能 .....    | (22) |
| 五、为自由和平而奋斗 ..... | (30) |
| 六、人民敬爱和平斗士 ..... | (40) |

“健全的灵魂寓于健全的身体。”这是法国的一句古老格言，而举世闻名的原子能物理学家、1935年诺贝尔化学奖金获得者、保卫世界和平运动的忠诚战士，居里夫妇的女婿弗雷德里克·约里奥·居里正是这样一个有其健全灵魂和健全身体的人。

当然这并不是说约里奥生来就是伟人。他自己曾说过，他原来也很不成才，做梦也没想到会成为一个科学家。他提笔写文章也总感到困难，可是，论钓鱼、打猎、体育活动，他却很出色。他会打网球、踢足球，他说：“当我还是学生的时候，我向往成为一个职业的足球运动员，而且看来前途也很有希望。”他热衷于音乐，钢琴弹得就像恩格尔（法国大画家并擅长小提琴）的小提琴拉得那样好。他还擅长画风景画。每年夏天，他和夫人总要到海滨渔村去度暑假。投身到大自然中的约里奥蹦蹦跳跳，欢乐得就象他小时候和他父亲一道去郊游时一样。他爬渔船的桅杆，手脚那么灵活；他在岩石底下捉虾，动作那么灵巧；他在渔村广场上同夫人一起跳舞，又是那么热情奔放。

一个为人类的科学和进步事业作出了杰出贡献的人，对大自然、对生活有着如此浓烈的情趣，这是令人惊奇的。约里奥就是这么一个人。他究竟是怎样成才的呢？原来，约里奥经过了艰苦的努力，理想、勤奋和机会这三者有机的结合，

便是其成功的秘诀。

## 一、巴黎公社社员之子

弗雷德里克·约里奥于1906年3月19日出生在法国巴黎一个中产阶级的家庭里。

约里奥一家几代都住在洛林。他的祖父是洛林地方的炼钢工人，清楚地记得1848年的革命，记得《共产党宣言》问世的时代。从祖父起，革命精神就已进入他的家庭了。约里奥的父亲叫亨利，在工人群体里长大，因而具有工人的革命气质。亨利参加过普法战争，后来站到了巴黎工人英勇起义的旗帜下面，并作为一名巴黎公社的社员，积极参加了反对政府军的战斗。

当政府军从瓦莱里恩山向他们猛烈炮轰时，亨利和其他革命者在夏约山英勇奋战，用炮火还击敌人。接着，他们的队伍在巴黎街上和凡尔赛军展开巷战，英勇地坚守了革命城市的每一寸土地。在野蛮的反革命分子血腥屠杀公社社员的日子里，亨利把自己的枪包在油布里（他想到了将来的革命战争），穿过敌人的封锁线，逃亡到比利时，从而避免了政府对他们进行的野蛮报复——至少有2万名战友当场被屠杀，另外有1万人或被判死刑、或服劳役、或被流放。1879年大赦以后，亨利回到法国。

约里奥的外祖父 1853—1859 年作过拿破仑三世宫廷里的调味厨师，皇帝用餐时他是唯一被允许在场的仆人。在客人走后，皇帝常和他谈论各种各样的问题。后来他离开了皇宫，当了一家大旅馆的经理，但是在情感上却系念着皇帝。而约里奥的母亲埃米莉却不以为然，她从年轻时就痛恨帝制而醉心于革命运动。她是一个拥护共和的人，作为一个热诚的共和主义者，她经常给约里奥和他的姐姐哥哥们讲法国大革命的历史故事，鼓励他们从小就树立崇高的志向。她希望孩子们长大后，把学到的知识都能贡献给人类，而不要成为追求蝇利的庸人。她经常对孩子们说：“人生最重要的事情是跟邪恶斗争。”

约里奥的父亲也经常回忆巴黎公社的往事。这一切使约里奥从小受到良好的熏陶。

约里奥有三个哥哥、两个姐姐，他排行最小。他的童年和青少年时代是在无忧无虑中度过的。

1905 年 9 月约里奥开始上学。他就读过好几个私立小学。从 1910 年 10 月起他被送进了拉卡那公立中学读书。

在学校里，约里奥是个很认真的学生，他在学习上并不拔尖，但在运动方面却很突出，特别是足球踢得很好。在他母亲细心保存的他的学校成绩单中，有一份亚眠报纸的剪报，刊登了亚眠体育俱乐部和法国体育联合会之间即将举行的一

场足球赛的消息，体育记者这样写道：“左内锋约里奥三年来配合中锋踢内锋，一直是对方球门的严重威胁。”

从很小的时候起，约里奥就对自然科学产生了兴趣，在大约6岁的时候，他曾经把一本通俗杂志《大众读物》上刊登的一张居里夫妇的相片剪了下来——玛丽·居里正面坐在工作台边，左手拿着一个烧瓶，她的丈夫是侧面相，胡子长长的，右手插在短上衣的口袋里，两人显然正在沉思。相片的镜框是他的姐姐马格丽特给做的。不论到哪儿他都把这相片带在身边。从他崇拜的人物可以看到，他有从事科学研究工作的理想。约里奥还读遍了自己所能收集到的描写法国大科学家巴斯德和居里夫妇的生平的传记。

在家里，约里奥的房间从来没有整洁过。他的母亲老是督促他要保持整洁，壁橱门里和五斗橱上都贴着她母亲写的一些字条，如：“东西要放在固定的地方，不要随意乱放。”“今天能做的事决不要拖到明天。”在他的房间里，一张大的工作台上放着各种各样零星的东西。他的“小化学实验室”实际上是他父母的浴室，里面总是留下他做实验的一些痕迹。他的母亲在日记里写道：1911年11月19日：“弗雷迪（弗雷德里克的爱称）像疯了似的。他发明了几种油灯，把地板都弄脏了。”1914年4月7日：“他做了些化学实验，把所有的东西都弄脏了。”1914年5月1日：“弗雷迪把所有的东西都弄

坏了，然后跑出去买了一些玻璃杯、蒸馏器和其他东西。”1914年5月2日：“他把煤气炉弄坏了。”……

1914—1917年，约里奥和千百万人一起目击了血肉狼藉的帝国主义战争。普普通通的人们都经受了苦难的考验。像其他许多家庭一样，约里奥的家人也穿上了丧服。原来在战争一开始，约里奥的哥哥亨利阵亡了，而约里奥的母亲临死前也还没有放弃他的儿子还活着的希望。

1918年，约里奥也被应征入伍了。幸好战争在他开赴前线之前就结束了。

约里奥在拉卡那公立中学一直念完高三。1917年6月获得他的第一个学士学位。（法国中学统考及格者获得中学“学士学位证书”后可进入大学各科系学习。）

约里奥这时已请准延期服役，以便完成学业。由于对机械和化学特别感兴趣，所以选择职业的时候，约里奥决心要做一位工程师。学习工程师的花费很大，家里又没有那么多钱，因此非进一所免费的学校不可。他选上了巴黎工业理化学校。对于约里奥来说，工业理化学校是一个圣地。正是在这里，皮埃尔·居里从1882年起一共呆了22年。他在这里给学生讲课，并建立了一套进行精细的磁力实验的高级装置。也正是在这里，他和玛丽·居里在化学家、也是这所学校第一任校长的保罗·舒曾贝尔热的帮助下，得到了进行工作的

地方，从而发现了放射性。这是一所非常好的学校。为了准备该校的入学考试，约里奥先进了拉瓦锡预科学校。

在拉卡那中学，学生普遍不用功，约里奥还算学习不错，可到了拉瓦锡就相形见绌了。这里有许多用功的工人和小商人的子弟，他们知道父母挣钱的艰辛和学习机会的来之不易。周围的良好学风影响了约里奥。他回忆说，入学时校长对母亲说：“你明白，你的孩子在这里上学必须用功才行。这里的学生可不是公子哥儿。”在中学时约里奥几乎是想干什么就干什么。他去钓鱼、打猎，而且经常旷课。在拉瓦锡他懂得了要认真学习。约里奥回忆说：“开头时间要赶上他们很吃力。甚至我苦干了1年，名次还不见得时常好。”

由于环境的促进作用，再加上约里奥发奋求学，不甘落后，他终于被工业理化学校录取了。他的母亲1919年写道：“7月28日：弗雷迪去拉瓦锡学校领奖。他的数学、物理、化学、特种数学等几门课都获得一等奖。”

工业理化学校一年级的物理教授，就是约里奥所深深敬爱的保罗·朗之万。朗之万对他的命运有很大的影响，不但在科学方面，而且在政治和道德方面也是如此。约里奥1923年离开工业理化学校，理化课都考第一，成绩挺不错。

他的爱好仍是科学研究工作，他本应向朗之万吐露这种想法，可是他没这样做。他说：“我心想我还不够强，我不敢



向他谈起我的事情，我崇拜他，同时在他面前又害怕。”

约里奥 1922 年 8 月 21 日起作为一个见习工程师在法比卢联合钢铁厂工作了 6 个星期。工厂设在卢森堡阿尔泽特河畔的埃施，是欧洲主要钢铁厂之一。这次短暂的经历对他的影响很大。从学习理论到进入工厂实际，他在这里感到了如果不了解社会问题，就什么事情都无法解决。厂里的年青工程师和来自法国、德国，和比利时的工人生活在一起。他们的工作时间和报酬都一样，他们住在一起，同在食堂吃饭。约里奥有时和他们一起辩论，他们说得很激烈。约里奥一面听，一面开始提出些关于财富的创造和分配的最根本的问题，以及这种问题在什么样的社会中才能比较公正合理地得到解决。

回答约里奥的不是别人，正是他的老师朗之万。当约里奥遇见他的时候，朗之万作为一个有创见的研究者和教师已享有很高的声望，并以他在顺磁性和抗磁性方面具有独创性的工作而闻名。朗之万在政治和道德问题上具有明确的进步思想。受其熏陶，约里奥还是喜欢在学术气氛中进行独创性的研究工作。他在缓役期满后去重服兵役，在军营中遇到了他在工业理化学校的老同学皮尔卡。两人经常长谈，设计未来。皮尔卡早于约里奥几个月退伍，于是他去拜访朗之万，讲起他们想从事科学研究的愿望。正直的教授深知高等教育界

的偏见，直率地告诫自己的学生：“在大学里工作你们有一个很不利的条件，你们既不是高等师范学校的毕业生，也不是巴黎大学的毕业生。如果硬要干的话，你们得搞出真正惊人的成就才行。科学要求你们全力以赴，把毕生精力献给它。”教授的话语重心长，但基于信任，有意培养他们，决定让皮卡尔和他一道工作，同时拜访了居里夫人，并已谈妥，让约里奥去镭学研究所，那里需要一个助手。从此，约里奥便开始了人生征途上的重大转折，踏上新的不平凡的征程。

## 二、在居里实验室

从事科学研究工作，这是约里奥童年的理想，经过自己不懈的努力，这个理想终于实现了。1924年11月21日上午，弗雷德里克·约里奥第一次见到了他所崇拜的人——玛丽·居里。会见的地点是镭学研究所的居里实验室。居里夫人全身着黑色衣服，个子很矮，灰白的头发，晶莹的眼睛。早在约里奥进来之前，她已决定根据朗之万的推荐要任用他了。她很注意地听身着军服的约里奥讲话，然后很痛快地问他是否愿意并能马上上班，当她的实验室里的实验员。约里奥当即表示乐意，只是目前还没复员，要请求获准提前复员。长官见到居里夫人的聘书，同意了他的请求。原来聘书就是居里夫人12月5日写给约里奥的一封信，这封信希望他在元旦前

就开始到实验室工作，因为要在其前任离职之前，熟悉一切工作。12月17日约里奥身着便服来到实验室，开始了他第一天的工作。

约里奥很清楚他能进镭学研究所的居里实验室工作是极其幸运的事：它是20年代世界上仅有的几个专门从事研究放射性的实验室之一。和玛丽·居里一起工作的有几位是法国和国外最有名的物理学家和化学家。

约里奥开始工作的最初阶段，生活是不宽裕的。他每月挣540法郎（约合22英磅），而且他也不能立即像别人那样从事教学工作来增加收入。首先他对放射性一无所知，同时他还需要取得必要的学历。作为工业理化学校的一个高材生，他本可以像工业企业中的工程师那样，请求高于目前三四倍的待遇的。但是在镭学研究所里，他心甘情愿低待遇而又天天忙得不可开交。他回忆说：“我从来没有打算过干别的工作，我唯一关心的就是我现在的工作。我的计划是学一门新的业务，每天多学一点，在我现在的工作岗位上尽量多学。”经过努力，约里奥终于在1925年获得学士学位，成绩优秀。

在实验室里和约里奥一起工作的还有居里夫妇的长女伊雷娜。

伊雷娜很早就开始帮助她母亲了。第一次世界大战期间，她学完了护士课程，跟随居里夫人到前线，在硝烟弥漫的战

地进行救护。她当一名 x 射线技术员，为伤员进行 x 光透视，以确定子弹、弹片在体内的位置。1918 年她转到镭学研究所的居里实验室，任居里夫人的实验员和助手，开始从事放射学研究。1925 年她获得博士学位。不久，她认识了约里奥。从外表来看，她沉默寡言，不善于与别人交往，有时还忘了对人说一声早安。实验室里不少工作人员说她是“一块冰”，但透过这位年轻女性冷漠的外表，约里奥发现了“一种极敏感的诗人气质”。他还相信她和皮埃尔·居里具有“同样的纯洁、同样的善良和荣辱不惊的品质”。她给他的印象是“她是父亲活的影像”。伊雷娜的学识和动人的容貌，都给约里奥留下了非常好的印象。约里奥心地善良，感觉敏锐，善于交际，非常喜欢运动，爱科学、爱艺术，伊雷娜在约里奥身上找到了她求之已久的期盼。

伊雷娜是滑雪和游泳的好手，也爱散步。于是，他们经常在一起滑雪、游泳或在枫丹白露的森林里散步。一年共同的科学研究，他们结下了深厚的情谊。共同的科学理想和崇高的事业心，把他俩紧紧结合在一起。1926 年 10 月 9 日约里奥和伊雷娜终于结成终身的伴侣。按照法国的风俗，婚后约里奥用了居里的姓，改名为弗雷德里克·约里奥·居里。这样，约里奥夫妇就变成约里奥·居里夫妇。人们又称他们为小居里夫妇。对于一个初出茅庐的科学工作者来说，这意味

着他们必须在科学攀登的道路上努力,为这个伟大的名字,争取更大的荣誉。

约里奥在镭学研究所开始了他的科学研究工作。起初,他主要进行电化学研究。后来,他和伊雷娜继续了居里夫妇关于放射性元素的研究,尤其是对放射性元素盐类的稀溶液的分解研究。1927年他获得理科硕士学位,从而取得讲课教学的资格,在夏利亚电工学校担任电子测量这门课的教学工作。1930年约里奥以《放射性元素的化学研究及其运用》论文获得了科学博士学位。同年,他被任命为国家科学基金委员会(后改为国家科学研究中心)的研究员,辞去电工学校的工作,把全部时间投入到科学研究中去。

当时不少知名的物理学家喋喋不休,说物理学作为一门学科已到了尽头,并且由于所有重大发现已经完成,不值得再搞了。然而事实上,它完全是一个新的世界——它的大门一直为富有想象力和喜欢冒险的人们敞开着。

当约里奥·居里夫妇开始研究放射性时,就有人对他们说:“你们现在才来研究放射性,未免太晚了吧。这些元素和衰变系列到现在都已知道,除了把它们的各种特性算到小数点后三位和四位以外,没有剩下什么可做的了。”然而,约里奥并不改变主意,他们认为刚开始的工作领域完全是一个崭新的世界,只要加倍努力,是大有可为的。后来事实证明约

里奥·居里夫妇是正确的。

多年来，伊雷娜对铀的衰变产物——钋进行了专门研究。钋的主要同位素是镭—F。她和弗雷迪一道开展这项工作，他们两人对它产生的复杂辐射现象的分析非常内行。在所有技术先进的国家里，研究放射性的物理学家当时正在研究 x 射线通过物质时所产生的奇怪现象。如果要观察到这种现象必须具有强大的放出 x 射线的放射性元素源。在这方面钋特别有用。在这些年里，居里夫妇在他们开始收集和贮存的镭里已积累了大量这种元素。由于玛丽·居里努力的结果，镭学研究所已有 1.5 克镭，约里奥—居里夫妇得以使他们的科学装备不断完善。

他们一是继承了居里夫人的钋，二是在利用这项财富时需要发展必要技术，为完成这项任务花了整整 3 年时间，他们于 1931 年底才掌握了当时世界上最重要的 200 毫居里钋。这是一项危险的任务，因为钋的毒性很大，钋一旦进入人体就集中在肺、肝和脾等器官上，对人体的危害很大。这就是说他们必须谨慎，小心从事。他们不断改进技术，利用电解或蒸发来生产放射性很强的钋源。

同时，他们发展了一种方法用以探测运动迅速的  $\alpha$  粒子和原子核相撞时所发生的情况，并在使用威尔逊云室时改进了摄影技术。在云室里可以看见  $\alpha$  粒子通过气体的径迹。他们

还提高了使用盖革—弥勒计数管等工具的技术。在这种计数管里可以通过电来探测有无粒子通过气体。他们已经做好准备，为原子核研究的突破作出卓越贡献。

### 三、伟大的发现

对于约里奥·居里夫妇来说，1932—1935 这几年是一个紧张的创造时期。他们紧密合作，几乎全部著作都是联名发表的。他们几乎每隔两三个星期就发表一篇论文，论述他们的研究成果。这些论文虽篇幅不多，但言简意赅。接着，他们发表长篇评论性文章，对所得的成果加以阐述。他们经常整天在实验室里紧张地工作，甚至日以继夜。他们感到时间的紧迫，因为时常有新的研究成果发表，这是各国原子核物理学家出成果的丰收时期。1932年4月2日约里奥在给他在莫斯科的好友D·斯科贝尔琴的信上说：“我们不得不加快我们的实验，因为被别的实验室赶上了不是很舒服的事。别人都是立即进行实验的。”

自1919年英国杰出的核物理学家卢瑟福证明 $\alpha$ 粒子通过氮时常把质子从原子核里击出，从而成功地进行了人工原子核嬗变后，在这方面再没有取得重大进展。人们对于原子核的内部结构还是不太了解，虽然有一种普遍看法，认为原子核可能由质子组成，但还没有被人们广泛接受。卢瑟福和

丹麦物理学家玻尔已经说明原子核包括两部分：（一）中心部分，即原子核，体积非常小，具有原子的质量，它由质子和中子组成。（二）在距原子核超过其直径约 10 万倍的地方，有数目和核子所带正电量相等的电子围绕着它旋转，但卢瑟福没有能够为他在 1919 年所做的元素嬗变提供证明。原子核里有电子这点对于认识  $\beta$  放射性是必要的，但却引起一些很重要的疑问。

1931 年奥地利理论物理学家泡利曾经预言了中微子的存在。在 30 年代初期，人们发现在某些原子核反应（例如  $\beta$  衰变）中，能量似乎并不守恒，一部分能量消失了。当时包括玻尔在内的一些人，就认为这些实验表明能量并不是普遍守恒的，但是另一些人认为在这里能量也是守恒的。泡利提出，可能存在着一种当时并不知道的极其微小的粒子，所谓消失了能量，就是被它们带走了。后来人们把这种粒子叫做中微子。

1930 年，德国物理学家玻特和贝克尔，在用天然放射性元素钋放出的  $\alpha$  射线轰击铍时，发现从铍发出一种看不见的、穿透力很强的中性放射，当时他们错误地认为这是“ $\gamma$  射线”。

1932 年，约里奥·居里夫妇利用他们自己的强大的  $\alpha$  射线源开始研究这个神秘的放射性现象。他们用钋的  $\alpha$  粒子轰击铍、锂和硼等元素，发现所放出的一种穿透力很强的射线



碰到含氢的物质时，能射出速度极高的质子，它比 $\gamma$ 射线强得多，他们用实验证明这种射线不可能是 $\gamma$ 射线。于是，他们联名公布了这个发现，但没能进一步深入地探索。

仅一个月之后，这个谜就被英国物理学家查德威克解开了。他认为铍放出的不是电磁波，其质量几乎与质子相同，是不带电的中子。查德威克由于发现了中子而荣获1935年诺贝尔物理学奖。

约里奥·居里夫妇与中子的发现失之交臂，当然是十分可惜的事，但他们并不气馁，仍然继续研究放射性元素。1932年4月25日至5月8日，夫妇俩在瑞士容弗劳约赫山上海拔3500米的科学实验站进行关于宇宙射线对原子核影响的实验。他们“大干一场”，不几天就得出结论：中子不是宇宙射线的主要成分。

就在同一年里，美国人卡尔·安德森研究了被铅分为两部分的云室里数十条铅的径迹后，发现有一个奇特的粒子放出来：它具有弯度，说明它具有和电子相同的质量，但弯曲的方向却相反。稍后不久，这一点在英国被帕特里克·布莱凯特和G·P·奥基亚利尼出色地证实了。它就是英国理论物理学家P·A·M·迪拉克在1930年所预言的，也就是安德森称之为正电子，或带正电荷的电子。迪拉克当时预见到电子应该在两种能量状态中都能存在：在一种状态中它是带