



诺贝尔

天
才
永
远
是
我
们
学
习
的
榜
样

获奖人物全传

(1923~1932)



Nobelprize

人类今天的美好生活离不开物理学的发展，一个个物理学专家、学者用他们的辛勤汗水研究、发现、发明的相关理论、物质、设备等都大大的影响、改变了我们的生活。下面这些名字或许你耳熟能详：
马可尼、居里夫人、爱因斯坦、海森堡、李正道、杨振宁、魏格纳、丁肇中、斯坦伯格、格罗斯……
他们永远是我们学习的伟大榜样。

物理学卷

主编 岑宇飞

林摄影出版社

诺 贝 尔

——获奖人物全传

主编 岑宇飞 刘利生

物理学卷

〈三〉

(1923 ~ 1932)

吉林摄影出版社

责任编辑：李相状
封面设计：原创在线

书 名： 诺贝尔获奖人物全传

主 编： 岑宇飞 刘利生
出版发行： 吉林摄影出版社
经 销： 新华书店
印 刷： 北京铁建印刷厂
开 本： 850 × 1168 1/32
印 张： 248
字 数： 3500 千字
版 次： 2005 年 6 月第 2 版第 1 次
印 数： 1 - 3000
书 号： ISBN 7 - 80606 - 522 - 9/Z · 55

总 定 价： 668.00(全 34 册 本册 19.60 元)

版权所有 翻版必究



目 录

罗伯特·安德鲁斯·密立根	(1)
卡尔·塞格巴恩	(28)
詹姆斯·弗兰克	(37)
古斯塔夫·路德维格·赫兹	(44)
威尔逊	(53)
阿瑟·霍利·康普顿	(65)
路易斯·维克多·皮埃尔·德布罗意	(84)
钱德拉塞卡拉·文卡塔·拉曼	(96)
维尔纳·卡尔·海森堡	(108)

◆◆◆诺贝尔获奖人物全传◆◆◆



NOBEL 获奖人物全传 • 物理学卷

1

罗伯特·安德鲁斯·密立根

(*Robert Andrews Millikan*)



1923 年诺贝尔物理学奖获得者



◇◇◇ 诺贝尔获奖人物全传 ◇◇◇

生平简介

1868 年 3 月 22 日生于美国伊利诺斯州的莫里森(Morrison)

1953 年 12 月 19 日死于美国帕萨迪纳(Pasadena)享年 85 岁

学 历

1891 年 获俄亥俄州奥伯林学院硕士学位

1895 年 获纽约哥伦比亚大学哲学博士学位

经 历

1896—1921 年 在芝加哥大学工作

1910 年 提升为教授

1921—1945 年 在加州理工学院任教授,兼布里奇物理实验室主任和院执行委员会主席

获 奖

1913 年 获国家科学院 Comstock 奖

1922 年 获 Edison 奖章

1923 年 获诺贝尔物理学奖

1924 年 获 Faraday 奖章

1925 年 获 Matteucci 奖章

1926 年 获美国机械工程师协会金质奖章

◇◇◇诺贝尔获奖人物全传◇◇◇

1940 年 获中国翡翠勋章等共约 20 种奖项

主要著作

- 《量子理论和它与光电效应的关系》
- 《辐射和电子》
- 《源于宇宙的高频射线》
- 《电子、质子、光子、中子和宇宙射线》
- 《科学与新文明》
- 《罗伯特·A·密立根论文集》





坚持不懈 直到成功

密立根是美国著名的物理学家。他 1868 年 3 月 22 日出生于美国伊利诺斯州的莫里森。他以自己的奋斗精神和取得的卓越成就,证明了他所悟出的一个真理,这就是:人的能力虽有大小不同,但只要选定方向,坚持不懈,把个人的精力全部投入工作,就一定会在自己的科学事业上做出一番成绩。

密立根从小对科学就十分热爱,对大自然中的种种现象,有着强烈的好奇心和求知欲。早在牙牙学语时,他就特别喜欢听河水冲击悬崖的声音。5 岁时,他常和弟兄们一起去游泳、钓鱼或在河边玩耍。有一次,一位伐木工人飞速跳上木排,轻巧地逮住了一条跃出水面的鱼儿,此法引起了非凡的兴趣。这件事给他留下了极深的印象,他也认识到干什么事都要有高超的技巧,他下决心自己也要锻炼这种技巧。打这以后,每当父亲带着他乘船,把船泊在岸边时,他就总是在船头和系船台之间跳来跳去进行练习。有一次,他在练习纵向前身跳时,很不巧,船恰好正在向后退,结果他掉进河里,幸好他父亲抢救得快,要不然恐怕连小命也很难保住了。

他 8 岁那年,当时有一家大的电话公司要举办展览会,他知道后,很有兴趣。他立即决定自己动手做个“电话装置”。他用硬纸做成两个纸筒,把底面糊上纸,然后用纱线代替导线穿好,和邻居小朋友们玩 100 米内打电话的游戏。

密立根兄弟姐妹,6 人,他排行第二。父亲是公理会的传



教士。由于兄弟多,家境不很宽裕。父亲常常对孩子们说:穷并不可怕,可怕的是没有志气。这句话深深地扎根在密立根心中。也因为父亲的那些话,他从小就养成了艰苦朴素的好习惯,不讲吃,也不讲穿。每年暑假,基本上他都不穿鞋,打赤脚省得磨破了鞋。他热爱劳动,很小就跟着父亲学种地,种土豆、玉米和各种蔬菜。他还十分重视体育锻炼,游泳、打棒球、骑马等样样都行,这使得他体魄强健,精力旺盛,为他以后长期从事艰巨而繁重的学习和研究创造了身体条件。

密立根进入中学阶段后,对科学的兴趣更加浓厚了,求知欲也越加旺盛。在整个中学期间,他不论对文学、历史、地理还是数学、物理、化学,一律认真刻苦地学习,就连一般同学认为最乏味的背诵常见引语练习,他也总是一丝不苟地认真对待。

以后,上了大学,因一偶然机会,密立根对物理学科表现出格外的兴趣,毕业后直接留校,在物理系担任教师。他学习态度认真热情,而且讲求实效,他认为学习物理最有效的方法是解题和实验,而不是被动地听课。由于他刻苦自学,数学基础好,常采用演示和生动讲授相结合的方法,不仅胜任了这一工作,还颇受学生欢迎。为了使自己成为一名有深厚根底的物理学家,他到哥伦比亚大学物理系去深造,专攻光学、电磁理论和工程学,得到普平博士的帮助。后来他又到芝加哥大学,在著名物理学家迈克尔逊的帮助下,加深对光学的理解,以后又到德国柏林进行考察和研究。他总是千方百计去广泛地接触当时著名的物理学家,虚心接受他们的指导。在德国时,他曾遇到了发现 X 射线的物理学家伦琴。在同一时期里,汤姆逊发现了负电子,普朗克又导出了量子论。当时这些重大的科学事件使得密立根准备献身物理学的决心更加坚定,并对未来充满希望。



◆◆◆ 诺贝尔获奖人物全传 ◆◆◆

1896 年回国后,密立根应迈克尔逊之邀到芝加哥大学执教。一回到自己祖国,他就全力以赴从事教学和科研,每天都要工作 12 个小时以上。甚至连他举行婚礼的那天,也依旧工作到天黑了,才赶往新娘的住地。正是这种不知疲倦、孜孜以求的精神,使他攻克了物理学中一个又一个的难关,做出了许多杰出的贡献。

是密立根第一次准确地测出了电子荷值,也因此而证实了爱因斯坦光电效应方程的有效性。他还在对宇宙射线的实验研究方面取得了重大成果。宇宙射线实验测量要在野外进行,当时他已年过半百,仍然不分昼夜地连续实验。一次,他和助手们带着电子显微镜乘军用飞机在空中对不同高度进行测试。飞机不停地升高降低,连续飞行了 72 小时,而且每隔一小时就要检查一次电子显微镜的工作情况。进展到最后阶段,他的年轻的助手们几乎都快坚持不住了,可他却像年青力壮的小伙子一样,始终干劲十足,这也展示了他坚持不懈和吃苦耐劳的精神。

教学与科研

1886 年,他进入奥伯林学院预科学习,1887 年进学院本科学习经典课程,他对希腊语、拉丁语、代数、三角、解析几何有浓厚兴趣。在他快念完二年级时,由于他的希腊语成绩优异,他竟被要求去教预科的物理学,正是由于这项工作,密立根开始钻研物理学,对此产生了兴趣,并很快决定把物理学作为他的终生事业。

1891 年,密立根从奥伯林学院毕业。毕业后,他仍讲授预科的物理学,并自学了 S. P. 汤姆逊(Thomson)的《动力电机》(Dynamic Electric Machinery)并于 1893 年被授予硕士学

◆◆◆诺贝尔获奖人物全传◆◆◆



位。同年,密立根获得了哥伦比亚大学的奖学金,成为当时该校唯一一名物理学研究生。密立根受 M. I. 普平(Pupin)教授影响很大,他说在教学中时常强调具有很好的数学技巧是很重要的。1894 年夏,密立根曾到芝加哥大学随 A. A. 迈克尔逊(Michelson)作短期学习,特别是学习他的实验技巧。1895 年,密立根完成了他的博士论文“关于从炽热的液体和固体表面所发射出的光的偏振的研究”,并通过了论文答辩获得了哥伦比亚大学哲学博士学位。

同年,在普平教授的鼓励和资助下,密立根到欧洲进行了访问和研究,他曾在巴黎听 J. H. 庞加莱(Poincare)的讲演,在柏林听了 M. 普朗克(Planck)的一门课,并在哥丁根随 W. 能斯特(Nernst)作科学研究。1896 年,密立根因 X 射线的发现而十分激动,带着这种兴奋的情绪回到美国,应迈克尔逊的邀请,到芝加哥大学物理系任教,在赖尔森实验室任助理研究员。

在芝加哥,密立根与伊利诺伊州奥克帕克的一个富有的机械制造商的女儿格里塔·欧文·布兰查德(Greta Irvin Blanchard)相爱了,1902 年他们举行了婚礼。

在此期间,密立根用大部分精力,致力于改进美国的物理学教学,编写了一系列教科书与实验室手册,其中有同 S. W. 斯特拉顿(Stratton)合编的《大学物理教程》(1898),《力学、分子物理和热学》(1902),同 C. R. 曼恩(Mann)合译自德文的《光学理论》(1903),同 H. G. 盖尔(Gale)合编的《物理学基本教程》(1906)(此书于 1920 年修订成《实用物理学》再版),同盖尔合编的《中学物理实验教程》(1907)(此书曾译成中文以《物理实验》为书名于 1936 年在上海中华书局出版),同 J. 米尔斯(Mills)合编的《电、声和光》(1908)。这些教科书对美国的物理学教学起了巨大的促进作用。特别是《物理



◆◆◆ 诺贝尔获奖人物全传 ◆◆◆

学基本教程》一书,很快成为标准的教科书,多年畅销。由于密立根在物理学教学方面取得了很大的成就,对物理教学方面作了巨大的贡献。在1907年,他被评为副教授。

密立根非常清楚,要在芝加哥大学受到尊重,首要的是在研究工作上有所作为,做出成绩,所以他始终坚持研究工作。1907年,他从事了有关光电效应的研究,却没有得到重要的结果。1908年,密立根开始全面进行实验研究,并将有关教科书的写作搁在了一边。

1909年,密立根开始深入研究有关精确测定电子电荷的工作,1910年底,得到电子电荷值为 4.891×10^{-10} 静电单位。同年,他晋升为芝加哥大学物理学教授,1913年,密立根完成了精确测定电子电荷的工作,在《物理学评论》(*Phys Rev*)第II卷第2期(1913)上发表了题为“关于基本电荷和阿伏伽德罗常数”的长篇论文(共34页),公布了新测定的电子电荷值为 $4.774 \pm 0.009 \times 10^{-10}$ 静电单位,这一数值被科学界引用足足有一代人之久。

从1912年到1916年,他又继续有关光电效应的研究,证实了爱因斯坦方程的有效性。

在这一研究过程中,密立根指导中国留学生李耀邦(*J. Y. Lee*)进行“以密立根的方法利用固体球粒测定电子电荷值”的工作。在1913年底,李耀邦得出了实验结果:电子电荷值 e 为 4.764×10^{-10} 静电单位,与密立根的结果相比,误差在0.2%以内,1914年李耀邦在《物理学评论》上发表了题为“以密立根的方法利用固体球粒测定‘ e ’值”(*Determination of the value of 'e', by Millikan's method, using solid spheres*)的论文,并获得芝加哥大学博士学位。1917年,密立根出版了《电子》一书(1924年出修订版,1935年又出修订版,改名《电子(+和-),质子,光子,中子和宇宙线》)。在本书中,密立根引述



了李耀邦的工作,1925年中国翻译出版了这部著作《电子》, (鍾间译,商务印书馆出版。)

活跃的密立根

到了这个时候,密立根在美国科学界已是享有声誉,不再只是担任教授这一工作。1913年,密立根成为西方电气公司研究部的顾问,主要对真空管问题提供咨询。1914年,密立根当选为美国哲学协会会员和美国文理科学院院士。1915年,当选为美国国家科学院院士,并任《国家科学院会议录》编委。1916年,当选为美国物理学会主席,任期两年。在1903—1916年这期间,他也是《物理学评论》的编委。

1917年初,美国与德国断绝了外交关系,因国际局势,美国国家科学院建立了国家研究委员负责动员科学界为国防服务,由著名天文学家 G. E. 海耳(Hale)任主任,密立根任副主任兼研究主任。由于海耳不能常驻华盛顿,所以就由密立根常驻华盛顿,负责其日常工作,同一时期他还担任陆军通信兵团科学研究部主任,军衔为陆军中校。他还以国家研究委员会代表的身分,成为美国海军反潜艇装置特别委员会成员,在他的组织领导下,美国科技界与英法两国合作,成功地研制出三种类型的潜艇探测器,为减轻德国潜艇的威胁起到了重要作用。第一次世界大战结束后,密立根与海耳、A. 诺易斯(Noyce)等著名科学家一道,使国家研究委员会成为一个协调全美国科学研究工作的常设机构,这对美国科学的发展起到了积极的促进作用。1918年,海耳等人极力要求密立根担任他们国家科学研究委员会的主席,他谢拒了他们的邀请。返回了芝加哥大学的赖尔森实验室,开始了他的另一研究工作,也即有关宇宙线的研究。在此期间,密立根还抽时间指导了



◆◆◆ 诺贝尔获奖人物全传 ◆◆◆

另一个中国留学生颜任光从事气体离子迁移率和气体粘滞性的研究,颜任光于1918年获得芝加哥大学博士学位。饶毓泰、叶企孙也分别于1918和1920年在芝加哥大学获物理学学士学位。李耀邦、颜任光、饶毓泰、叶企孙都是中国最早一批物理学博士,是中国现代物理学的先驱。

1921年,密立根接受加州帕萨迪纳的加州理工学院的邀请,担任该校执行委员会主席(实际上相当于校长)和布里奇物理实验室主任。他善于为学校筹款,重视国际间的学术交流,他曾邀请H. A. 洛伦兹(Lorentz)、M. 玻恩(Born)、E. 薛定谔(Schrodinger)、A. 索末菲(Sommerfeld)、A. 爱因斯坦(Einstein)、N. 玻尔(Bohr)、居里(Curie)夫人等著名学者先后来校访问讲学或从事合作研究。他为了发展美国的理论物理学,聘请P. 爱泼斯坦(Epstein)等名师,加强布里奇物理实验室。该校还与威尔逊山天文台合作,开始建造世界最大的、直径200英寸(约508厘米)的望远镜。该校还同加州的爱迪生公司合作,建立了先进的高压实验室,他聘请著名地质学家J. P. 布瓦尔达(Buwalda)等建立了该校地质系,聘请著名遗传学家T. H. 摩尔根(Morgan)建立生物系,聘请著名航空动力学大师T. 冯·卡门(von Kármán)主持新建的航空实验室,使得加州理工学院很快就成了世界上第一流的科学中心,加州理工学院为美国和世界培养出了一大批杰出的科学家,也为中国培养出了一批杰出的科学家,其中比较著名的有物理学家何增禄、周培源、赵忠尧、朱正元、谢玉铭、孟昭英、郭贻诚、毕德显、袁家骝、胡宁等;力学家钱学森、郭永怀、钱伟长、林家翘等;生物学家李汝祺、谈家桢、殷宏章等;化学家吴学周、卢嘉锡等;地球物理学家顾功叙、傅承义等;气象学家黄逢昌等;地震学家李善邦等,他们都是中国现代科学的先驱或中坚。

在加州理工学院的二十五年中,密立根除主持校务和指



导博士和博士后研究生之外，他自己也积极从事研究工作。他研究过的课题有高电场强度下冷金属电子的发射、“热火花”光谱、宇宙线等。

在两次世界大战之间的期间，密立根除在加州理工学院工作之外，仍活跃于美国科学界，他曾任美国科学促进协会主席(1929)，在国家科学院和国家研究委员会内他兼任过多种职务，如国家科学院主管外事的秘书长、国家研究委员会研究补助金理事会成员。在1922年至1924年间，曾任国际联盟知识界合作委员会的美国代表。他还一直参加国际科学联合会委员会及其下属单位国际纯粹与应用物理联合会的工作。1933年，密立根被F. D. 罗斯福(Roosevelt)总统聘为科学顾问委员会委员，这是国家科学院和联邦政府合建的机构，其目的是探索用科学来复兴经济的途径，1923年，他因测量基本电荷和研究光电效应而荣获诺贝尔物理学奖，从而成为当代美国最负盛名的科学家之一。

密立根还是一位多产的通俗作家和杰出的演说家，他发表过《科学与生活》(1924)、《科学与宗教中的进化》(1928)、《科学和新文明》(1930)、《时间、物质和价值》(1932)等著作或讲演集。在他逝世前三年，他发表了《罗伯特·A. 密立根的自传》(1951)。

第二次世界大战期间，密立根已逐步的把他在加州理工学院的行政职务下放分派给当时正在负责各种国防项目的年轻教职人员。1946年，他辞掉了他的教授和执行委员会主席职务。但他仍是一个活跃的演说家，时常演讲有关科学与宗教的主题。到他1953年12月19日逝世时，密立根获得了许多奖章和荣誉学位，并且是21个外国科学团体的荣誉成员，其中包括英国伦敦皇家学会、法兰西学会。中国物理学会于1943年聘请他为荣誉会员。



◆◆◆诺贝尔获奖人物全传◆◆◆

他关于电具有原子结构的证明以及基本电荷的精确测量和对爱因斯坦光电效应方程有效性的证实为现代物理学奠定了两块重要的基石,他也是杰出的教育家和科学组织家,他早年编写的物理学教材大大促进了美国的物理学教学。第一次世界大战期间,他协调组织美国科学界为国防服务。晚年,他领导加州理工学院达 25 年之久,使它成为一个世界著名的科学研究中心,从 19 世纪末到 20 世纪 50 年代初,是一个美国巨大变化的见证人,并在其中作出了重要贡献。

科学贡献

一、测定基本电荷

1906 年,密立根已经 38 岁了。当时,他的成就仅限于教学工作方面,在科学研究上基本没有获得成果。他深知,要在大学里受到尊重,没有科研成果是行不通的,于是他决定投身到科学研究的最前列。

在一次学术报告中,密立根了解到了 J. J. 汤姆逊发现了电子,他受到了极大的启发,他带着兴奋的情绪,决定以基本电荷的测定为出发点,来进行他的研究。在 1909 年密立根开始测定电子电荷之前,汤姆逊领导他的卡文迪许实验室成员已经多次测定电荷,却没有人求得这一基本常数的可靠值。测定的方法有很多,像汤森德(T. S. E. Townsend)的电解法,汤姆逊的膨胀室以及 H. A. 威尔逊(Wilson)的平板电极法。但他们得到的统计平均结果,却不是那么令人满意。有少数反原子论的大陆物理学家坚持认为,这不是单个粒子的恒量,而是各种不同的电能的统计平均值,密立根和他的研究生贝



济曼是利用英国出生的物理学家 H. A. 威尔逊发展出来的方法开始这一工作的,这一方法的要点是,首先测定电荷水蒸汽云在引力作用下的下降速率,然后用电场的反向作用力修正这一速率,再利用斯托克斯粘性定律算出云雾的质量,这样在原则上就可以算出离子电荷,密立根很快认识到这一方法中的许多不确定性。

后来改用镭作为电离剂,代替 X 射线,结果比 H. A. 威尔逊的略好,得 $e = 4.03 \times 10^{-10} \text{esu}$ 。1908 年在美国物理学会年会上宣读了论文。他们的论文被卢瑟福注意到了。卢瑟福和盖革刚从 α 射线得到 He^{++} 的电荷值为 $9.3 \times 10^{-10} \text{esu}$,假设氦离子所带电荷为 $12e$,则 e 为 $4.65 \times 10^{-10} \text{esu}$ 。J. J. 汤姆逊和威尔逊比卢瑟福的小 30%,而密立根的只小 15%。所以,卢瑟福对密立根的工作给予肯定,并指出这一实验还可以改进,应在防止水滴蒸发上下功夫,因为蒸发会造成离子数偏大,而使 e 值偏小。此时,卢瑟福已因放射性的研究获诺贝尔化学奖,很有名气。卢瑟福的肯定当然对密立根是很大的鼓励,促使他进一步改进自己的实验。于是,密立根设法让带电云雾的顶层在重力和电场力的作用下稳定不动,以理观察云雾蒸发的情况。这件事很容易办到,因为只要把电场力的方向改为与重力相反,并且加大电压就可以了。

1909 年春夏之际,密立根将电压加到 1 万伏。当他合上电闸,奇迹出现了。云雾竟立即消散离析,只留下少数水滴,很强的电场作用在带电雾粒上,使雾粒各自以不同的速度散开。这一偶然事件启发了密立根,他很快认识到,测定单个水滴上的电子电荷,要比测定云雾中大群粒子的电荷精确得多。就这样,密立根发明了水珠平衡法。

1909 年,密立根用水珠平衡法测量电子电荷,他观测到任何给定的水滴上,电荷总是一个不可减少的值的整数倍。