

诺贝尔奖
讲演全集



1200427512



1200427512



NOBEL

诺贝尔奖讲演全集

物理学卷



II

Z4

401

福建人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

诺贝尔奖讲演全集·物理学·第Ⅱ卷 / 《诺贝尔奖讲演全集》编译委员会编译. —福州: 福建人民出版社, 2003.10

ISBN 7—211—03367—3

I. 诺… II. 诺… III. ①诺贝尔奖金—科学家—演讲—文集②物理学—文集 IV. Z4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 068915 号

诺贝尔奖讲演全集

NUOBEIER JIANG JIANGYAN QUANJI

物理学卷Ⅱ

《诺贝尔奖讲演全集》编译委员会编译

*

福建人民出版社出版发行

(福州市东水路 76 号 邮编: 350001)

福建新华印刷厂印刷

(福州市福新中路 42 号 邮编: 350011)

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 35.125 印张 5 插页 846 千字

2003 年 10 月第 1 版

2003 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 7—211—03367—3
G·2292 定价: 64.70 元

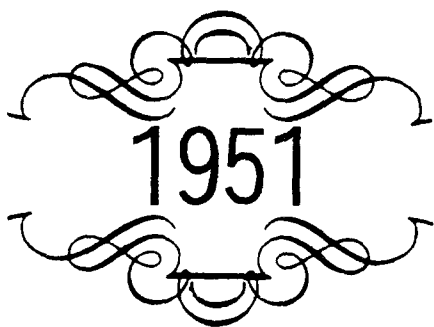
本书如有印装质量问题, 影响阅读, 请直接向承印厂调换。

目 录

1951	约翰·道格拉斯·柯克罗夫特 欧内斯特·托马斯·辛顿·沃尔顿	1
1952	费利克斯·布洛赫 爱德华·米尔斯·珀塞尔	35
1953	弗里兹·赛尼克	71
1954	马克斯·玻恩 沃尔特·博思	87
1955	威利斯·尤金·拉姆 波利卡普·库什	117
1956	威廉·肖克莱 约翰·巴丁 沃尔特·豪泽·布拉顿	149
1957	杨振宁 李政道	227
1958	帕维尔·阿列克谢耶维奇·切连科夫 伊利亚·米哈伊洛维奇·弗兰克 伊戈尔·叶夫根耶维奇·塔姆	263
1959	埃米里奥·塞格雷	

	欧文·张伯伦	329
1960	唐纳德·阿瑟·格拉塞	369
1961	罗伯特·霍夫斯塔特	
	鲁道夫·路德维格·穆斯堡尔	391
1962	列夫·达维多维奇·兰道	439
1963	尤金·保罗·维格纳	
	玛丽亚·戈波特·梅耶	
	汉斯·丹尼尔·詹森	447
1964	查尔斯·哈德·汤斯	
	尼古拉·根纳季耶维奇·巴索夫	
	亚历山大·米哈依洛维奇·普罗霍罗夫	503
1965	朝永振一郎	
	朱利安·施温格	
	理查德·菲利普斯·费曼	573
1966	阿尔弗雷德·卡斯特勒	637
1967	汉斯·奥尔布雷克特·贝蒂	667
1968	路易斯·沃尔特·阿尔瓦雷茨	699
1969	默里·格尔曼	761
1970	汉尼斯·奥洛夫·戈斯塔·阿尔文	
	路易斯·尤金·费利克斯·尼尔	769
1971	丹尼斯·加伯	817
1972	约翰·巴丁	
	利昂·诺思·库珀	
	约翰·罗伯特·施里弗	861
1973	江崎玲于奈	
	伊瓦尔·贾埃弗	
	布赖恩·大卫·约瑟夫逊	937

1974	马丁·赖尔	
	安东尼·休伊什	1001
1975	阿格·玻尔	
	本·罗伊·莫特尔森	
	詹姆斯·雷恩沃特	1041



约翰·道格拉斯·柯克劳夫特

(JOHN DOUGLAS COCKCROFT)

欧内斯特·托马斯·辛顿·沃尔顿

(ERNEST THOMAS SINTON WALTON)

因用人工加速粒子产生原子核蜕变所做的
开拓性工作而获奖。



约翰·道格拉斯·柯克罗夫特
(JOHN DOUGLAS COCKCROFT)

传 略

约翰·道格拉斯·柯克罗夫特 英国物理学家，1897年5月27日生于英国约克郡因德摩丹，1967年9月18日卒于英国剑桥。

柯克罗夫特中学就读于因德摩丹高级中学，1914~1915年在曼彻斯特大学拉姆(Lamb)指导下学数学。第一次世界大战以后，回曼彻斯特工学院在沃克(Walker)指导下学电子工程。1924年在剑桥圣约翰学院参加数学学位考试，并获学士学位。尔后到卡文迪许实验室卢瑟福(Rutherford)手下工作。他首次与卡皮察(Kapitza)合作进行强磁场和低场制取的研究工作。1928年转向用高电压加速质子的工作，并很快与沃尔顿合作。1929年被选为圣约翰学院的研究职员，由实验员、讲师到1939年被评为杰克逊自然哲学教授。1944年去加拿大，指导加拿大原子能工程并任蒙特利尔和科克河实验室主任。1946年回到英国。他一生获19个大学的荣誉博士学位，是许多主要科研机构的成员或荣誉成员，并获许多荣誉和奖章。



欧内斯特·托马斯·辛顿·沃尔顿
(ERNEST THOMAS SINTON WALTON)

传 略

欧内斯特·托马斯·辛顿·沃尔顿 美国物理学家，1903年10月6日生于爱尔兰沃特福德，1995年逝世。

沃尔顿1915年进默萨提斯学院，擅长数学和自然科学。1922年进都柏林三一学院，1926年毕业，1927年获硕士学位，同年进剑桥大学卡文迪许实验室在卢瑟福手下工作。1946年被任命为三一学院自然和实验哲学教授，并于1960年被选为三一学院高级研究员。他最早的研究范围是流体力学的理论和实验，后与柯克罗夫特进行质子加速的研究工作。他参加了许多学术研究之外的活动。主要的论文是流体力学、核物理和微波方面的。1938年与柯克罗夫特获由伦敦皇家学会颁发的惠斯奖章，1959年获贝尔菲斯特皇后大学荣誉博士学位。

颁奖词（诺贝尔物理学奖评审委员会沃勒教授致词）

为表彰哈维尔原子能研究所所长约翰·柯克罗夫特爵士和都柏林大学欧内斯特·沃尔顿教授的标志核研究里程碑的发现，瑞典科学院决定将今年的诺贝尔物理学奖授予他们两位。

本世纪初，对中性放射物质的研究表明，它们发射的射线的性质与其原子的自发蜕变有关。然而，要影响这些过程似乎超出了人类力所能及的范围。

镭源发射的辐射线中包含高速运动和带正电荷的氦原子。通过对这些粒子被其他原子的散射行为的研究，伟大的核物理学家卢瑟福（Rutherford）于1911年发现，原子具有一个比整个原子小得多但却包含其绝大部分质量的正核。除了核之外，原子还包括绕核运动的电子。

卢瑟福继续这些研究工作，并于1919年用镭源放射的氦核轰击氮核，而使原子核发生了蜕变。一些氦核的能量足以抵抗电场的排斥而进入氮核，当它们撞击这样一个核时，这种情况是很罕见的。于是，氮核转变成一个氧核，同时发射一个氢核。

因此，可以通过外部手段使氮转变成氧，也就是说，可将一种元素转换成另一种元素。

但是，由放射物质产生的氦核这样的中性射线粒子只能使极少的核发生蜕变。为了产生大规模的核蜕变，从而获得原子核结构的更多信息，需要更高能量的射线粒子流。

因此，在19世纪20年代末，出现了把荷电粒子加速到更高能量的可能性的研究，最终的目的是用这些粒子产生核蜕变。今

年的诺贝尔物理学奖获得者，通过他们在剑桥卡文迪许实验室的合作工作（当时卢瑟福是实验室主任），首次成功地达到了这一目的。在计划这一工作时，他们意识到，当时格尼（Gurney）和康敦（Condon），以及伽莫夫（Gamow）的某些理论研究是很重要的。这一工作表明，由于物质的波动性，即使根据通常的力学概念，如果粒子的速度不足以抵抗原子核的电斥力，正电荷粒子也有一定几率穿过原子核。柯克罗夫特曾强调，如果氢核用作入射粒子，条件是相当合适的，并且仅需要几十万伏的加速电压就足以观察到轻元素的蜕变。

柯克罗夫特和沃尔顿的工作迅速地开辟一个新的研究领域。在1932年初他们首次实验获得成功之前，面临许多巨大困难。当时，他们建造一台仪器，这台仪器通过变压器对电压放大和调节，可产生大约60万伏的近恒定电压。他们还建造了一个放电管，氢核在管中加速。用这些粒子轰击锂膜，柯克罗夫特和沃尔顿观测到了氦核从锂中发射出来。他们对这一现象的解释是，氢核穿入锂核，并使之分裂成两个氦核，氦核以差不多相反方向高能发射。此后，这一解释完全被证实。

这样，用完全人工控制的方法首次产生了核蜕变。

为了能探测到锂核蜕变，需要比几十万伏稍高的电压。随着电压的增加，蜕变数迅速增多。用这种方法获得对上面所指的，由伽莫夫和其他人提出的理论的证实，其意义是巨大的。

柯克罗夫特和沃尔顿对蜕变中能量关系所作的分析特别重要，因为这种分析为爱因斯坦（Einstein）关于质能等效原理提供了依据。锂蜕变释放了能量，因为所产生的氦核的总动能比原先核的动能大。根据爱因斯坦原理，这一能量增加必须由原子核相应的质量损失补偿。这一理论由柯克罗夫特和沃尔顿在考虑了实验误差之后令人满意地证明了。稍后，根据同一原理的更精确研

究完全证实了爱因斯坦原理，因而获得了比较原子核质量的有力方法。

在以后的工作中，柯克罗夫特和沃尔顿研究了许多其他原子核蜕变。他们的技术和结果为核物理提供了榜样。对于轰击粒子，他们还使用当时刚刚发现的重氢核。至于最终产物，他们获得了几种以前不曾知道的原子核。根据弗雷德里克(Frédéric)和I·约里奥-居里(Joliot-Curie)发现的人工放射元素，他们发现这些元素也可由氢核照射产生。

柯克罗夫特和沃尔顿的研究开拓了一个新的、富有创造性的研究领域，其中包括各种类型核蜕变的研究。

他们的发现开创了核物理飞速发展的新时期。除了柯克罗夫特和沃尔顿的仪器之外，劳伦斯(Lawrence)建造的回旋加速器，以及其他各种粒子加速器都起着重要作用。通过对新理论和实验进程的促进，柯克罗夫特和沃尔顿的工作展示了其根本性的意义。实际上，这一工作可以说是谱写了核研究的全新篇章。

约翰·柯克罗夫特爵士、欧内斯特·沃尔顿教授：

你们的发现与伟大的核物理学家卢瑟福的工作密切相关，他曾经说过：“可贵的是第一步。”用这句话来形容你们通过人工加速粒子产生原子核蜕变的发现是再贴切不过了。实际上，你们的这项工作开辟了一块新颖而肥沃的研究土壤，这块土壤很快取得了全世界科学工作者的兴趣。它极大地影响了以后核物理的整个研究方向。它对于探索原子核性质的新奥秘具有决定性的意义，这甚至是从前无法梦想的。因此，你们的工作树立了一块科学史的丰碑。

请允许我代表瑞典皇家科学院向你们表示最热烈的祝贺。现在请你们接受国王陛下亲手颁发的诺贝尔奖。

高速核子与原子核 相互作用的实验

我所参与的核物理的实验研究，关系到原子核的蜕变，核能级结构的研究和使核子结合在一起的核力的研究。1928年，我在L·卢瑟福领导下的卡文迪许实验室开始了这项工作。那时，对放射元素发射的 α 粒子的能量的实验研究表明，这些粒子的实际能量比计算的核周围的势垒高度要低。这在一段时期内多少有点使物理学疑惑不解，但1928年，正在哥本哈根工作的伽莫夫，以及格尼和康敦证明，这一点可以很容易地通过给逸出的 α 粒子赋予波动性而加以解释，因为 α 粒子不需要足够高的能量来克服核势垒就可以从核中逃逸出来。伽莫夫于1928年访问了卡文迪许实验室，我跟他讨论了相反的问题——由高压加速的质子穿透轻元素核所需要的能量。后来，我把这些谈话整理成笔记交给了卢瑟福。这些整理的结果表明，仅有300千伏能量的质子就会有非常大的几率穿过硼核，而对于锂核情况更为理想。卢瑟福同意了我开始这一问题的研究工作，不久沃尔顿博士也参加进来了，他以前参加过一台早期直线加速器的研究工作，以及与之同期的电子回旋加速器的工作。

沃尔顿博士将阐述我们的仪器的研究工作。利用我们建造的

第一台仪器，我们从阳极射线管中产生质子束，并用电压把它们加速到 280 千伏，且在 1930 年轰击了锂靶和其他元素靶，用金箔验电器检测 γ 射线。然而我们只发现了软连续辐射，而没有发现 γ 射线。正如我们现在所知道的，我们所用的质子的能量远低于引起 γ 射线发射的最低共振能量。由于实验室需要搬迁，我们中断了工作，就此，我们决定提高质子的能量。

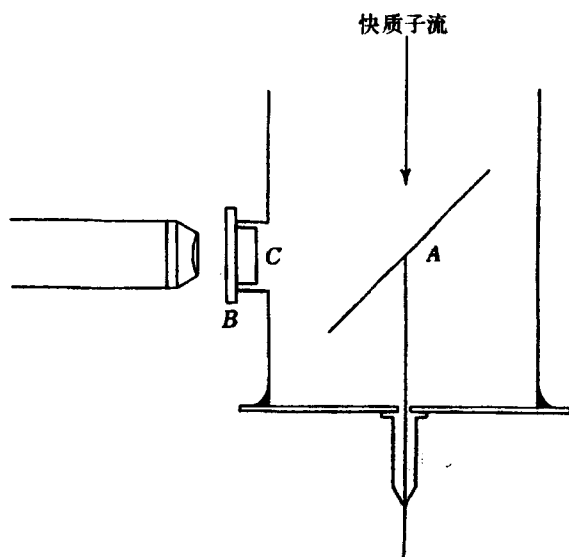


图 1

不久，我们就可以从根据实验管制成的小云母窗中获得 500 千伏的窄质子束，并能测定其射程与能量的关系。

在这之后不久，我们重做了锂靶实验，但这次，我们没有探测 γ 射线，而是着手探测锂蜕变产生的 α 粒子。用云母窗让 α 粒子逸出，在云母窗的对面，我们装上了经多次测试的卢瑟福设备——硫化锌屏（图 1）。在能量为 125 千伏时，沃尔顿博士几乎马上就