

科学家传记

欧内斯特·卢瑟福

——杰出的原子核物理学家

〔新西兰〕约翰·罗兰

835.6161

原子能出版社

内 容 简 介

这是一本介绍世界著名核物理学家欧内斯特·卢瑟福生平传记。书中主要叙述了卢瑟福怎样从一个普通的青年成长为一个杰出的原子科学家的漫长而艰苦的历程。卢瑟福的勤奋好学、刻苦钻研，特别是他对待科学研究工作的严谨态度，都给人以极深刻的印象。由于他对原子核物理学的发展作出了卓越的贡献，因而于1908年获得了诺贝尔奖金。

本书可供自然科学工作者和具有中等文化水平的读者阅读。

Ernest Rutherford

—Atom Pioneer

By

John Rowland

Philosophical Library

New York

1957

欧内斯特·卢瑟福

——杰出的原子核物理学家

约翰·罗兰著

姜炳旻译

原子能出版社出版

北京外文印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

☆

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印张 $5^{1/2}$ ·字数115千字

1978年12月北京第一版·1978年12月北京第一次印刷

印数：001—65,000 定价：0.45元

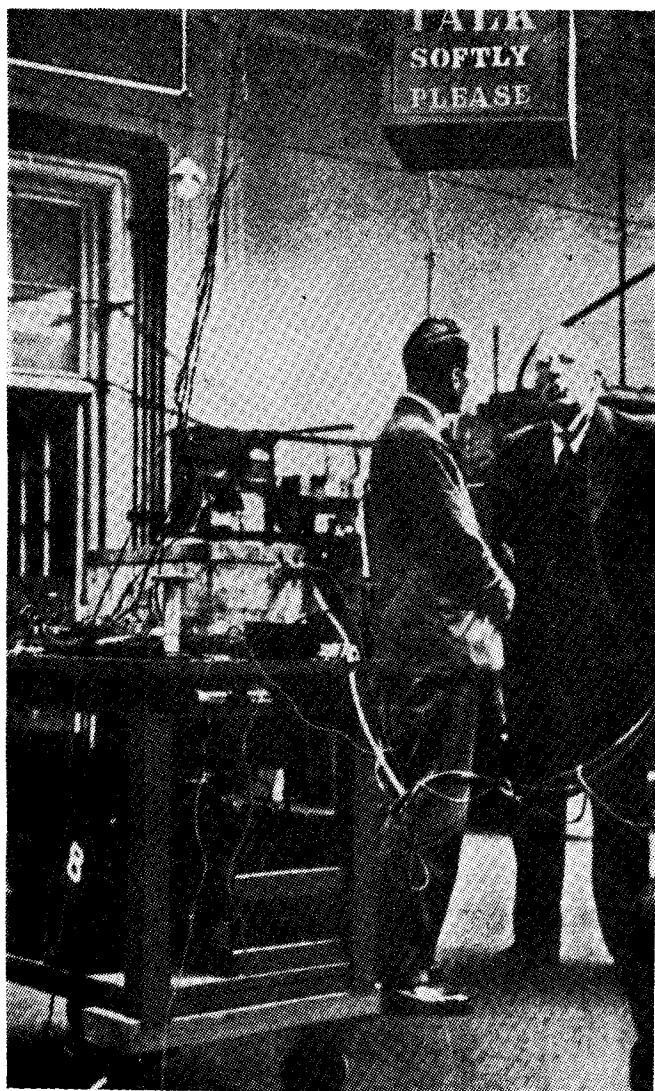
统一书号：15175·141



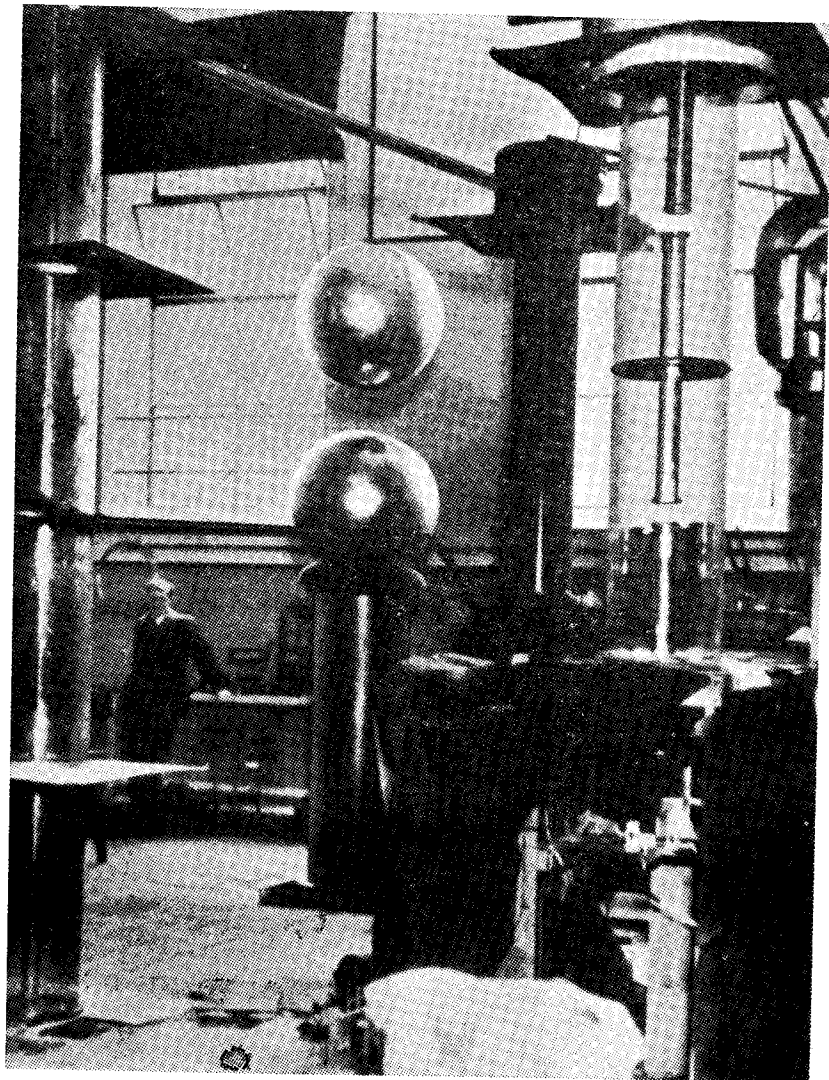
汤姆生爵士。卢瑟福曾在他的指导下，在剑桥大学卡文迪许实验室从事原子核物理学的研究工作



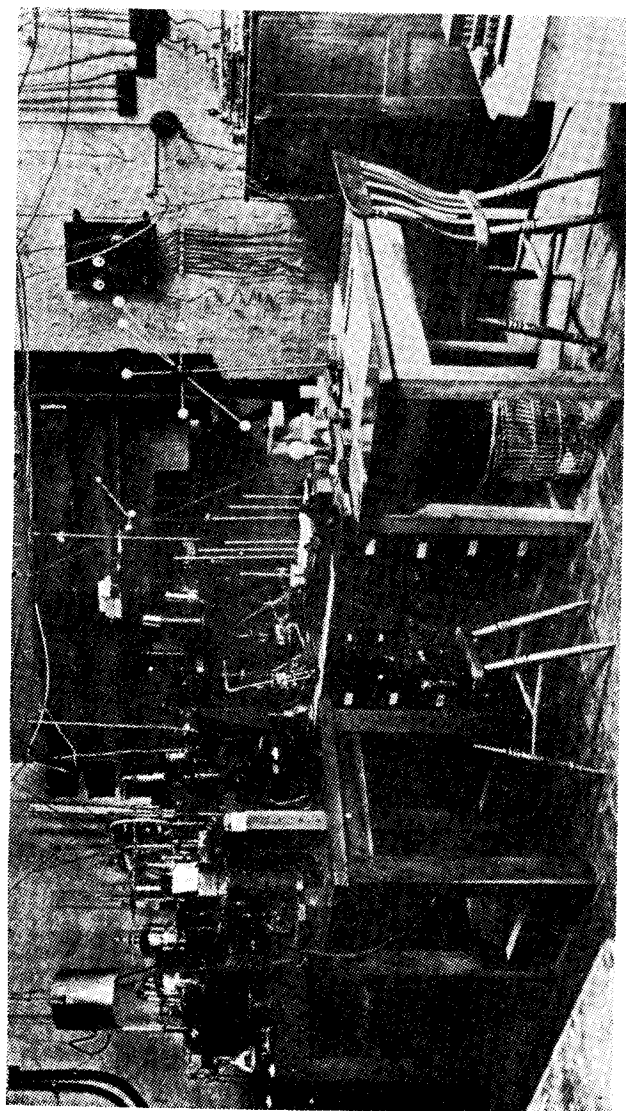
剑桥大学卡文迪许实验室一角，位于剑桥自由学校巷。



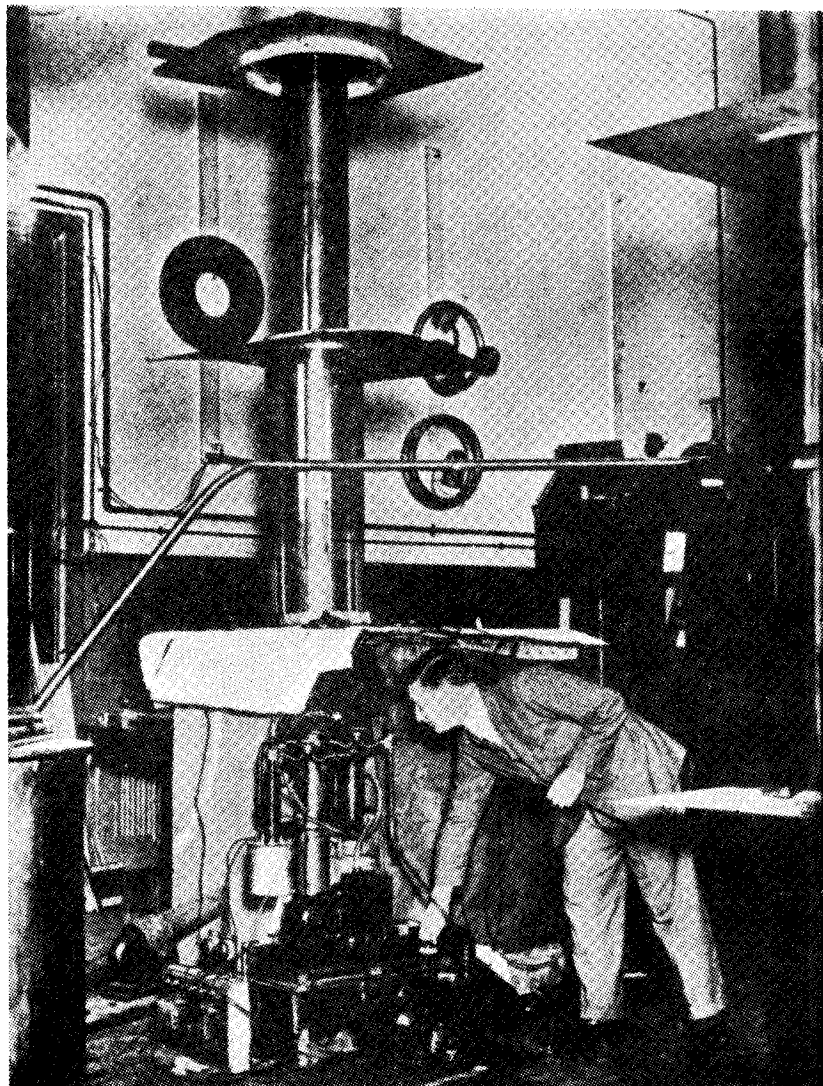
卢瑟福与卡文迪许实验室的一位同事在一起



卢瑟福在卡文迪许实验室观察原子核的一间房间



本世纪二十年代初期卢瑟福在剑桥大学的一间研究室



科克拉夫特博士（即后来的科克拉夫特爵士）
正在操作1932年的原子分裂装置



欧内斯特·卢瑟福勋爵，摄于1937年

杰出的原子核物理学家卢瑟福

——代中译本前言

欧内斯特·卢瑟福是一位杰出的物理学家，他在原子核物理学研究方面有许多重大的发现。他生活在从上世纪末到本世纪三十年代物理学发生革命性变革的时代。这本卢瑟福的传记，给我们提供了有关卢瑟福的科学贡献、哲学观点，以及他的勤勉好学、尊敬师友和严格的治学精神等各方面的情况。从卢瑟福传记中所能看到的正反两方面的经验和教训，都可以作为我们今天发奋攻读、敢于在科学上攀登高峰的借鉴。

卢瑟福 1871 年生于新西兰的纳尔逊城。他中学毕业后，在坎特伯雷学院念了四年书。1895—1898 年，他在英国剑桥大学卡文迪许实验室实习。当时领导该实验室的主任是卓越的物理学家 J·J·汤姆生。1898 年，在汤姆生的推荐下，他担任了加拿大麦克吉耳大学的物理学教授。1907 年，他回到英国，任曼彻斯特大学教授。由于在 α 射线方面进行研究所取得的巨大成就，1908 年他获得了诺贝尔奖金。1918 年，他接替退休的汤姆生的职位，担任了著名的卡文迪许实验室主任。1925 年，他当选为英国皇家学会主席。1935 年以后，他组织了“科学救援委员会”，为受纳粹迫害而逃出德国的科学家安排工作。卢瑟福于 1937 年逝世。

在卢瑟福之前，原子的概念经过了漫长的古代时期和在他之前的近代时期。古代哲学家认为，原子是不可分割

的最小物质单元。这种哲学思想曾对近代原子科学的建立起过作用。在十九世纪末叶之前的近代科学时期里，通过许多人所做的各种各样物理的和化学的分析研究，已形成了关于原子的科学的初步概念。人们知道了原子的相对质量，初步测定了原子的大小，知道原子具有电的性质，特别是以阴极射线通过稀薄气体的放电研究使人们得悉了原子内的第一个成员——电子。但是，电子在原子内居何等地位，原子内部情形如何，迄至十九世纪末已确立了百余年之久的原子学说对此一直无法解答，更不能证明有单个原子存在，而只能按成万成亿的数目对原子作统计式的处理。在这些方面使原子物理学最终确立而迈出了决定性一步的正是卢瑟福。

继贝克勒耳之后，卢瑟福在 1899 年发现了镭的两种辐射。其中之一，不能贯穿比 1/50 毫米更厚的铝片，但能产生显著的电效应；而另一种辐射却能贯穿约半毫米厚的铝片，然后强度减少一半，并且能穿过包装纸使照相底片感光。卢瑟福把前者命名为 α 射线，把后者命名为 β 射线。（ γ 射线是在不久后由维拉德发现的。）卢瑟福的这个发现以及后来在测定 α 射线的荷质比等方面的工作，大大地推进了贝克勒耳在 1896 年开始的关于放射性的研究。

1911 年，卢瑟福完成了闻名的 α 粒子散射实验，证实了原子核的存在，建立了原子的核模型。

人们对原子模型曾作过各种各样的猜测。卢瑟福的老师汤姆生提出：球形的原子内部均匀地分布着阳电荷，带负电的电子夹杂其中。这个原子模型在科学史上被称为“西瓜模型”，因为它很象一个切开的西瓜。按照西瓜模型，如果用 α 粒子轰击原子， α 粒子会很容易地穿过这个原子，而不致于发生 α 粒子的散射现象。然而，卢瑟福和他的学生们做了

多次的实验，表明汤姆生的结论不符合事实。

当卢瑟福以高能量的 α 粒子流来轰击金属箔时，发现了一种奇妙的现象：大多数 α 粒子穿过金属箔后依然沿直线前进，但有少数 α 粒子偏离了原来的运动方向，还有个别的 α 粒子被弹射回来，即和原来的入射方向恰好相反。这种偏离现象称为 α 粒子的散射。那些少数的不依原来的入射方向前进的 α 粒子的行为，正如一个弹球打在一块硬石上，弹球被反射回来或被弹到别处一样。由于 α 粒子的质量要比电子的约大8000倍，因此，电子是不可能将 α 粒子弹回的。卢瑟福作了在各种金属薄膜下 α 粒子流的散射实验，计数了在不同方向上散射的粒子数。通过实验、观察和计算，一副崭新的原子图景就出现在他的面前：原子具有很小的、坚硬的、很重的并荷正电的中心核。卢瑟福把这个核称之为“原子核”。他假定，环绕着核的大量电子是在电磁引力作用下旋转的。看起来，它多少类似于环绕着太阳运转、并以万有引力维系着运动轨道的行星系。因此，后来有人把卢瑟福的原子模型称为“小太阳系”。1913年，卢瑟福的两个学生盖革和马斯顿详细地对卢瑟福的模型和理论进行了实验验证，证明了某元素的原子核的正电荷数等于门捷列夫周期表中该元素的原子序数。

原子具有核的结构这一物理学思想，对于当时的物理学家和化学家都是一个巨大的震动。1930年玻尔在回忆这段科学生涯时讲道：

“对于每一个象我这样有幸在二十多年前访问过剑桥和曼彻斯特实验室，并且在一些伟大的物理学家的启示下工作过的人，几乎每天都亲眼看到前人所不知道的自然界事物被揭露，这是一种永远难忘的经验。我记得，1912年春天在卢瑟

福的学生中展开的、对于原子核的发现所展示的整个物理学和化学前景的讨论的热情，犹如发生在昨天那样。”

原子的核模型是半经典的模型。后来，在玻尔等人的努力下，对核外电子的分布和运动规律作了更深入的研究，原子模型也发展了。但是，核模型的建立对原子物理学的发展起了重大作用。虽然今天对原子结构已有更精确的认识，但人们还经常用这种模型作为原子结构的直观的粗线图。只有在正确的原子核概念的基础上，原子物理学才得以建立和发展。因此，海森堡称卢瑟福是“近代原子物理学的真正奠基者。”

自从发现放射性物质以后，人们总是在考虑以人工的方法使自然界中一些元素的原子核转变为另一种元素的原子核。第一个实现这种思想的正是卢瑟福。他在1919年用实验表明，用 α 粒子轰击氮核后，元素氮转变为氧的同位素 O^{17} ，并放射出一个质子。卢瑟福和查德威克还测定了质子的射程，他们发现从硼到钾的所有轻元素中，除碳和氧以外，都可以用 α 粒子轰击使它们产生嬗变并放出质子。此外，卢瑟福还曾预言中子和正电子的存在。从这本传记中，我们看到卢瑟福对物理学的贡献远不止这些。卢瑟福关于原子核的种种研究和发现，为原子能的利用起了先导作用。

卢瑟福不仅是一个杰出的物理学家、实验家，也是一个自然科学的唯物主义者。他从事科学研究的时代正是物理学唯心思潮泛滥，物理学酝酿着革命性变革的时代。卢瑟福自发地站在唯物主义立场上，以他的科学发现和实验事实来抨击当时的马赫、彭加勒等人散布的唯心论调。譬如，他以证明 α 粒子是氦核的实验驳斥“物质消失”的谬论；针对“现代物理学危机”的喧嚣，他提出这个时期正是“物理学史上无

与伦比的非常突出的科学活动时期”；针对那些“原子是不可再分的”、“电是一种连续的、均匀的液体”等形而上学观念，卢瑟福说：“原子永恒不变的学说”“遭到了无情的打击”。他还说：“看来很清楚，在如此微小的距离内，带电粒子间的普通的力学定律显然已经破产了”。既认定旧定律不适用于新领域，又努力探索新领域的新规律，这正是一个自然科学工作者应有的唯物主义态度。

卢瑟福非常重视实验，他深知实验是理论的根据。对于实验所取得的那怕是微小的成绩，卢瑟福都感到由衷的高兴。在和形形色色的唯心论调作斗争时，卢瑟福坚信自己的信念“是建筑在坚固的事实的岩石之上的”。

在卢瑟福的一生中，他一直未能预见到原子能的利用，认为这“不过是纸上谈兵而已”，“我们可能永远做不到这一点”。这对于一个原子核物理学家来说，的确是件终身憾事。当然，在卢瑟福生前，人们尚不知道存在铀-235，未发明利用中子的方法，也没有发现链式反应，这些也是当时的客观条件。卢瑟福作为一个实验物理学家无疑是杰出的，但他对待理论物理学，特别是对当时取得了重大成就的量子力学没有好感，这曾使他吃过亏。因而，在科学技术高度发展的今天，这样的教训是值得我们记取的。

卢瑟福在科学上能有重大成就，除了他的刻苦努力之外，还有一点是，他对于他的学生、青年科学家的意见同对于他的老师、老一辈科学家的意见同样尊重。他既渴望老师的指导，又乐意听取学生的不同意见。卢瑟福和他的老师汤姆生也有过不快的事，但他一直是表里一致地尊重他的老师；作为老师的汤姆生，目光敏锐，几次为卢瑟福推荐职位。卢瑟福从来不把任何一项重大的科学成就记在自己的帐上，而是在他

的论文、讲义和讲演中每每举出提出研究思想和担任实验工作的人的名字。即使有些人的贡献非常小，他也认为他们的工作对于整个实验的成功和理论的发展是有帮助的。通常卢瑟福并不过问他的学生的工作细节，但他却以极大的兴趣来分析学生的研究成果，并鼓励他们继续进行研究，充分发挥学生自己的主动性。正是由于他的热情鼓励和循循善诱，使得他的大多数学生都在原子核物理学这一领域，作出了自己的贡献。卢瑟福给后人留下了深刻的印象，也许这是一个原因。

本书的作者约翰·罗兰是个有多方面著作的作家。他不仅写过许多小说，而且擅长于编写有关原子科学方面的科普读物，还写过一些科学家传记，这本关于卢瑟福的传记就是其中之一。他所写的包括传记在内的科普读物受到青少年的欢迎。作者在本书中以通俗的语言介绍了卢瑟福的重大科学贡献，还抓住卢瑟福生平中的许多具体事例栩栩如生地刻画了卢瑟福的形象和性格特点，给读者留下了深刻印象。同时，作者还客观地描写了卢瑟福在自然科学方面的思想观念，为读者了解卢瑟福提供了一个比较全面的读本。只要读者联系当时的科学发展背景，以马列主义观点对书中介绍的材料加以分析，受益就会更大。

戴念祖

一九七七年十二月于北京

前 言

这是杰出的科学家卢瑟福的传记。欧内斯特·卢瑟福勋爵对有关原子能和原子结构的许多重大发现作出了卓越的贡献。他一生的大部分时间是作为一个纯科学家度过的，这就是说，他的一生并不象某些伟大的探险家、航海家或戏剧家那样，充满了瑰丽多彩的生活激情。然而他的一生仍然是光彩夺目的，虽然它所展现的激动人心的生活画面，主要在于揭示了自然界的奥秘。

如果我这本书启发了读者，促使他们去探求卢瑟福一生中更为广泛的活动，那末，读者现在可以找到大量关于原子能的著作，而其中就有一本是叙述卢瑟福生平业绩的优秀传记。我深深感到自己是有愧于伊夫(A.S.Eve)博士的。他写的《卢瑟福传》，早在1939年就在剑桥出版了。这无疑是一本关于卢瑟福生平业绩的最详尽的正式传记。其他同样可使读者受到启发的还有伊万斯(Ivor B.N.Evans)的《强有力的人》，也是在1939年出版的。此书后由企鹅图书公司以《纳尔逊的卢瑟福》为名，重版于1943年。关于原子结构的一般著作，我这里不妨略举几种：米歇尔(J.L.Michiel)博士的《原子能的发现》(1951年出版)；达维德逊(M.Davids-on)的《二十世纪中叶的原子》(1946年出版)；所罗门(A.K.Solomon)的《为什么要轰击原子？》(1945年出版)以及我本人的《奇异的原子》(1952年出版)。

J.罗兰

目 录

代中译本前言.....	II
前言.....	VII
第一章 新西兰青年.....	1
第二章 在剑桥.....	17
第三章 在加拿大.....	34
第四章 重返英国.....	53
第五章 战争年代.....	71
第六章 卡文迪许实验室教授.....	85
第七章 荣誉的年代.....	101
第八章 现代的炼金术士.....	118
第九章 最后的岁月.....	131
后记.....	146
附录：人名译名对照表.....	158