

文化百科丛书

世界

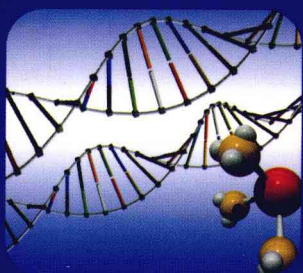
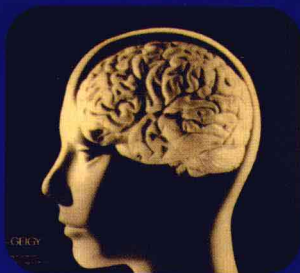
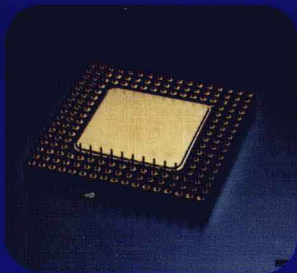
上穷宇宙之碧落、下及万物之奇观。
体味科学精神的庄严，感受科学技术
的力量。饱览最浩瀚精彩的历史画卷，
探索奥妙神秘的大千世界，收获无限
精彩的智慧人生。

图文版

科学博览

SHIJIE

陈晓丹 编著



KEXUEBOLAN

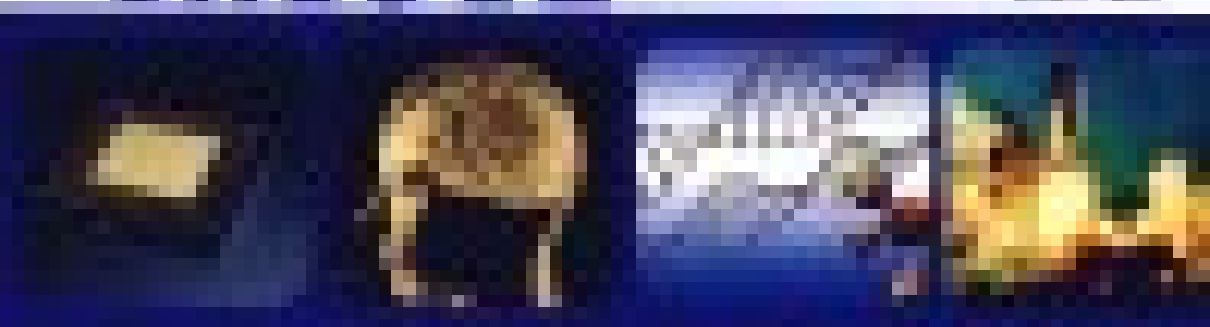
中国文联出版社

世界科学博览

世界科学博览

SHIJIE

2000年10月



KEXUEBOLAN

科学出版社

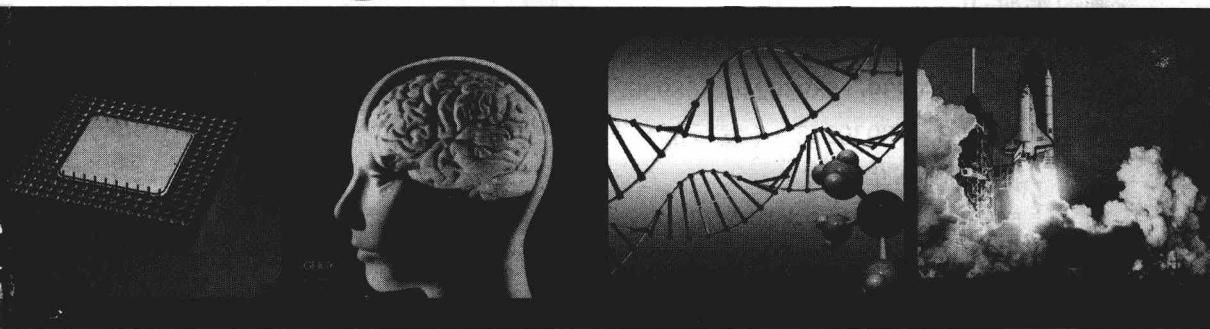
文化百科丛书

世界 科学博览

图文版

SHIJIE

陈晓丹 编著



KEXUEBOLAN

中国文联出版社

图书在版编目(CIP)数据

世界科学博览.3/陈晓丹 编著. —北京:中国戏剧出版社,
2009.8(2010.5 重印)

ISBN 978 - 7 - 104 - 03051 - 5

I. 世… II. 陈… III. 科学知识 - 普及读物
IV. Z228

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 139144 号

世界科学博览 3

策 划:魏志国

责任编辑:张月峰

责任出版:冯志强

出版发行:中国戏剧出版社

社 址:北京市海淀区紫竹院路 116 号嘉豪国际中心 A 座 10 层

邮政编码:100097

电 话:010 - 58930221 58930237 58930238

58930239 58930240 58930241 (发行部)

传 真:010 - 58930242 (发行部)

经 销:全国新华书店

印 刷:北京一鑫印务有限公司

开 本:710mm × 1000mm 1/16

印 张:60

字 数:896 千

版 次:2009 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

印 次:2010 年 5 月北京第 1 版第 2 次印刷

书 号:ISBN 978 - 7 - 104 - 03051 - 5

定 价:118.00 元(全 4 卷)

版权所有 违者必究

前 言

当我们看到美丽静谧的湖泊、充满神秘的洞窟、雄伟耸立的山脉,一望无垠的沙漠、水花飞溅从天面降的瀑布、引起强震的火山活动等等,就会感觉到地球在活动,地球是有生命的。地球已经诞生了约 46 亿年左右,地球上的生命也已经诞生了约 30 亿年左右。地球经历了温暖和寒冷期的好几次反复,以致生物灭绝或生存,最终形成了目前的状态。

本书是一部融知识性、趣味性、科学性于一体的科普类图书。力图全方位诠释科学领域的种种现象,引领读者进入精彩玄妙的科学世界,更加立体、真实地感受奇妙的科学之旅,使大家在享受阅读快感、学习科学知识的同时,获得更为广阔的文化视野、审美享受和想象空间。

愿《世界科学博览》能帮助青少年朋友了解科学的世界,探索大自然的奥秘,让每一位读者心中那颗科学的种子,生根、发芽、开花、结果。

目 录

第一章 科学与世界

新原子	1
新宇宙(一):爱因斯坦和相对论	10
新宇宙(二):量子奇迹	22
宇宙的新观测	28
原子的四分五裂:科学和原子弹	34
微生物学和化学的成长	44
追踪遗传学和遗传现象之踪迹	57
寻找古人类	64
医学和机器贩子	76
妇女在科学中	81
结论	86

第二章 动植物奇趣

动物预测地震之谜	88
人与动物语言沟通之谜	89
孔雀开屏之谜	90
长颈鹿之谜	92
“里”是一种什么动物	93
南极海豹千尸之谜	94
飞猫之谜	95
蝴蝶翅膀之谜	96
动物杀婴之谜	97
海底蠕虫之谜	98



动物起死回生之谜	100
奇蛇大观	102
蜘蛛的奥秘	103
长舌动物避役	105
高“智商”的动物	106
身怀绝技的“动物警长”	108
灵巧的动物工程师	109
世界上最小的鸟	110
没有翅膀的“飞行”动物	111
世界上最大的水母	114
千奇百怪的食癖	115
眼睛的特异功能	120
死亡的感觉	122

第三章 奇妙的数理化

金字塔和圆周率	124
珠算溯源	125
计算机溯源	126
八卦与数学	126
八卦与天文	127
“化圆为方”行不行	128
“立方倍积”会不会	129
“三等分角”能不能	130
猜了一个多世纪的“四色问题”	131
古老的“三所学校”的问题	132
自然数的奥妙	133
埃拉托斯尼筛子有多大	134
最大的素数	135
“ $1+2$ ”等于什么	136
π 之谜	137
e 之谜	139

神秘的“勾股定理”	140
苹果落地的传说	141
一场有趣的辩论	142
万有引力之谜	144
重力加速度之谜	145
摩擦力之谜	146
宇宙有几种力	147
宇宙第五种力之谜	149
物质有几态	150

第四章 地域景观

揭开百慕大的神秘面纱	152
魔鬼塔与化石林	160
揭开成吉思汗墓葬的三大悬念	161
金字塔里,法老的金屋空了	162
西夏王陵	164
虞姬墓地	165
吕洞宾墓	167
秦始皇陵	168
泰姬陵	174
曹操墓	175
杨贵妃墓	177
香妃墓	179
曹雪芹墓	183
扁鹊墓	184
满城古墓	185
悬棺	189

第五章 建筑宝藏

圣城之谜	193
月亮女神庙之谜	196

黄金国之谜	198
在地中海沉睡了 2000 年的雕像	201
平静地睡躺在江面上的巨佛	203
东方佛像大观	205
释迦牟尼真身宝塔	209
印加黄金城之谜	213
可可岛藏宝之谜	216
雷恩堡藏宝之谜	217
名扬四海的宝石城	218
“黄金船队”沉宝之谜	220
加里福尼亚州的化石仓库	221
淹没在大西洋的珍宝	224
慈禧的满棺珍宝	227
沉睡在水下古城中的神秘宝藏	228

第一章 科学与世界

新原子

从 X 射线到原子核

伦琴是在 1895 年 11 月 8 日的晚上作出一个惊人发现的。当时，他正在巴伐利亚的乌兹堡大学幽暗的实验室里工作，突然被房间一处角落发出的神秘闪光所吸引。他不由得靠近去看。原来神秘的闪光来自涂有铂氰化钡的纸片，他知道，这种物质在阴极射线的照射下会产生奇异的荧光。但是此刻并没有阴极射线，他正在使用的阴极射线管已经被厚纸板遮盖得严严实实，但它显然穿透了整个房间！当他关掉阴极射线管时，纸片不再发光。再接通射线管，闪光又重新出现。他把自己的手放在阴极射线管和纸片之间，纸片上显示出手的阴影，甚至可以看到手骨！他把纸片拿到另一间房间，关上门，拉下窗帘，然后开动阴极射线管，纸片仍然闪光。当阴极射线管关掉，它才不再闪光。可见引起闪光的神秘射线实际上能穿墙而过！50 岁的伦琴发现了一种新的射线，他称之为“X 射线”，意思是“未知的射线”——这个名字就一直沿用下来，尽管如今他的射线已经不再神秘。

现代物理学的开端

20 世纪 60 年代，美国物理学家费恩曼（Richard Philips Feynman，1918—1988）习惯于这样问他的学生：“‘理解世界’表示什么意思？”然后，面对加州理工学院演讲厅内济济一堂的听众，他如此解释：试图理解世界就像是观看一盘巨大的象棋赛，而你却不懂下棋的规则，于是你试图从看到的过程中找出规则，最后你也许找到了一些规则——“下棋的规则就是我们所谓的基础物理学”。但是，大多数自然现象是如此复杂，即使我们知道每一条规



则，也不可能运用这些规则来跟踪棋子的走动，更不能说出下一步棋会怎么走。

当19世纪与20世纪之交各种发现接踵而至时，物理学家开始真正品尝到费恩曼在半个多世纪后，向他的学生讲到的那种复杂性。伦琴也许没有想到他的发现引出了一场物理学革命，科学家往往把这一事件看成是旧的“经典”物理学转变为现代物理学的分水岭。从1895年年底开始，物理学不再是原来的样子。

这是令物理学家激动的年代——从1896年到1945年——同时也是科学史上最令人迷惑的50年。原子这一历经2300年之久的概念，在此期间经历了重大变化。当物理学家发现原子还有更小的组成部分时，原子这一以前曾经被看成是终极不可再分的粒子，在人们的头脑里不再是原先的概念。鉴于在原子内部还有带负电的电子，于是人们起初把电子想象成围绕着密集的原子核旋转的微观行星。而原子核同样让人吃惊，竟由具有质量与正电荷的质子与只有质量没有电荷的中子紧密结合而成。随之又有其他（甚至更小）的粒子被发现。到1945年，已经很清楚，不仅原子是由更小的粒子组成，而且毫无疑问它还能够被分裂。

空间和时间的新概念动摇了物理学的基本原理，正是牛顿在17世纪的科学革命期间牢固地建立了这些原理。一种被称为量子理论的“不可理喻”的新思想，使原先的逻辑不再有效，可是它却奠定了今天我们身边的几乎每一个重大技术成果的基础——从电子手表、电视机到计算机、手机、数码相机以及其他各种数码设备。

从伦琴发现X射线以来，两块巨石开始松动。一块引发关于原子的崭新概念，另一块则导致发现了某些元素奇怪的不稳定性，正是这一特性最终使我们得以问鼎核能。然而，但就在伦琴发现X射线的时候，原子“核”的概念甚至还不存在。

原子的概念可以追溯到公元前5世纪，当时希腊哲学家留基伯和他的学生德谟克利特说过，所有物质都是由不可分的微小粒子组成（atom这个英文字就是来自希腊字atomos，意思就是“不可切的”或“不可分的”）。根据定义，原子就是物质可能组成的最小粒子（有一幅图描绘了留基伯的原子，看起来就像极小的“台球”）。并不是每个人都喜欢这一概念，事实上，柏拉图和亚里士多德，就一点也不赞成这一概念。结果，除了少数几位后来皈依的原子论者（包括牛顿），这一概念沉寂了很多年，直到道尔顿在19世纪初期提出“原子理论”才得以复兴。道尔顿认为，所有物质都是由原子组成的——这时其他科学家才开始对这一概念产生兴趣，因为道尔顿能够为原子提

供定量的科学证据。他还证明这一理论与物质守恒定律（伽利略最先提出的）及道尔顿自己提出的定比定律是一致的。到了伦琴的时代，原子已经作为自然界中不可分的最小粒子被人们接受——但是每个人依然把它想象成是某种极端微小的“台球”。

新射线

伦琴推迟了7周才宣布他那激动人心的发现，他需要做到确实可靠。几年后，有人问他，他是经过怎样的设想才得到这一发现的，回答极为简洁：“我没有设想过，我只是实验”。当他于1895年12月28日宣布新射线时，他手中已有各种相关的详细资料，其中包括X射线不仅可以穿透不透明物质，还能够使某种气体带电荷，且不受磁场和电场的影响。世界被他的发现所震惊，物理学家则对他的发现大感困惑。

人们立刻看出X射线用于医学诊断的潜力（遗憾的是，许多年后才发现X射线也有危险性）。X射线可以轻易穿透软组织，却不易穿透骨骼组织以及其他更为密集的物质。所以，如果把照相底片放在病人的后背，成像中就可可见黑色的背景中有白色阴影，这就是骨头。白色的背景上出现灰色，这就是牙齿上的蛀斑。金属物体也有明显的呈现，在伦琴的消息传到美国之后的第四天，X射线就被用于确定病人腿上枪弹的位置。三个月后，美国缅因州达特茅斯有一个名叫麦克卡塞（Eddie McCarthy）的受伤男孩，成为历史上第一个用此新方法查看断骨，并做正骨手术的病人。

伦琴的发现致使群情振奋，但有些反应显然过度。在美国的新泽西州，立法者担心X射线意味着个人隐私的终结（他们特别关心的是年轻女子的端庄），并且建议立法禁止在歌剧院使用X射线眼镜。当然，这是不必要的担心。

但是对科学家来说，伦琴的X射线（起初叫做伦琴射线）将成为生物学研究中最有用的工具之一，它的发现还标志着物理学第二次科学革命的开始。由于这一发现，伦琴在1901年成了第一位荣获诺贝尔物理学奖的人。

与此同时，在巴黎，一位名叫贝克勒尔（Henri Becquerel, 1852—1908）的物理学家开始迷上了X射线。

铀的奇异天性

贝克勒尔在1896年1月20日获悉伦琴发现X射线。2月他开始做实验。贝克勒尔家里好几代人都是物理学家，他的祖父和他的父亲都曾涉猎过荧光现象，有些物质具有这样的特性：先是吸收辐射，然后发光。由于伦琴是从

X 射线引起的荧光发现 X 射线的，所以贝克勒尔猜想，逆向的过程是否也能成立。亦即，荧光物质是不是也会发出 X 射线或者阴极射线？（阴极射线是从阴极或者电解池、电池的负极表面射出的电子流。）

于是他以铀盐作为实验对象，他知道经太阳光照射后，铀盐会发出荧光。1896 年 2 月，贝克勒尔把一块会发荧光的铀盐用黑纸包住，放置在照相底片上，然后用阳光照射。他的想法是这样的：如果荧光辐射 X 射线，这些射线就会穿透黑纸使底片曝光。除此之外，他所知道的各种光，包括紫外光，都不可能穿过黑纸到达底片。

当贝克勒尔洗出照相底片时，它确实呈现出灰雾，如同曝光过一样。贝克勒尔想，荧光果然会产生 X 射线！

当然，一次实验并不足以证明科学上的一个论点，贝克勒尔计划再做一些实验来证明他的假说。但是巴黎多云的冬天妨碍了他的计划。于是他把铀盐搁在没有曝光的照相底片上，放入黑暗的实验室抽屉里，等待天晴的日子。最后，他实在等得不耐烦了，就在 3 月 1 日那天，他把底片拿去显影。他想，原先曝光产生的荧光可能还会残留在晶体上。也许底片会显示一点轻微的灰雾。出乎意料的是，底片显示的并不是轻微的灰雾，而是强烈的阴影。太阳光不可能穿透漆黑的抽屉和严实的包装，早先曝光所残留的荧光也不会产生这种效应。就这样贝克勒尔发现了另外一种新辐射，也是以前没有人知道的！

他大为兴奋，开始研究这一新辐射，发现它有好几种特性是和 X 射线相同的。它可以穿过不透明的物质，可以使空气电离（使空气带电），可以被一种物质以恒定的流量向所有方向辐射。在伦琴发现的激励下，贝克勒尔作出了另一种同样令人激动的发现，这一发现将在未来的许多年里产生一连串富有成果的研究。

居里一家的追求

1891 年，当 25 岁的玛丽·斯可罗多夫斯卡（Marie Sklodowska，1867—1934）从她的故乡波兰华沙来到巴黎时，她做梦也没有想到她的智慧和无与伦比的抉择将把她带到何等的巅峰——她不仅成了第一位荣获诺贝尔物理学奖的妇女，而且罕见地两次获得了诺贝尔奖，一个是物理学奖，另一个是化学奖。她也不可能料到，她还会找到她的另一半皮埃尔·居里，他在各个方面都和玛丽完全相配：一位出色的同行科学家，和她一样追求知识和成就，他以同样的热忱和她并肩劳作，常常当她的助手。她从来也没有想到——实际上她永远也不可能知道——她开创了两代同获诺贝尔奖的先例。她的女儿伊伦·约里奥·居里（Irene Joliot - Curie，1897—1956）和女婿弗雷德里克·

约里奥·居里 (Frederic Joliot - Curie, 1900—1958), 在玛丽逝世后的 1935 年也获得了诺贝尔奖。

但是在玛丽 1891 年抵达巴黎时, 她确实知道她终于获得了梦寐以求的机会: 进入索邦学院, 这是巴黎大学享有盛誉的文科学院。

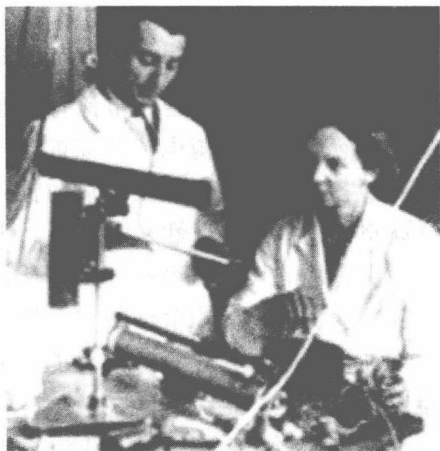
19 世纪 90 年代在俄国的统治下, 波兰人民的生活备受压抑, 人们难以享受到高等教育。玛丽已经帮助一个弟弟和一个妹妹出国, 在法国的著名大学受更好的教育。现在该轮到她本人了。然而, 她不得不靠微薄的配给度日——有一次竟由于饥饿昏倒在课堂上。尽管如此, 玛丽还是以全班领先的成绩毕业。

1894 年, 她遇见了皮埃尔·居里, 这位法国著名物理学家由于在压电效应领域的工作而享有名气。两人于 1895 年 7 月 25 日结婚, 就通过市政当局登记成婚。随后两人骑自行车到法国南部去度蜜月, 在当时和以后的生活中, 他们总是这样节俭。

同年年底, 伦琴宣布发现 X 射线, 几个月后, 贝克勒尔的发现又传遍巴黎和全世界的物理学界。在英国, 卡文迪什实验室的约翰·汤姆孙得知这一消息后马上采取行动, 轻易地说服了他的一个年轻学生, 来自新西兰的 24 岁的卢瑟福, 要他把注意力转向 X 射线。

“我的宏伟目标是领先发现物质理论,” 卢瑟福在给家人的信中这样写道: “几乎欧洲的每位教授都在跃跃欲试。” 就在前不久, 贝克勒尔发现辐射之前, 情况也是这样。问题是: 这些无法解释的辐射是怎样产生的? 它们又有什么样的成分?

玛丽·居里一头扎进这一激动人心的新领域。她很快发现——几乎与此同时, 贝克勒尔和卢瑟福也发现——铀发射出来的辐射有不只一种类型的成分。一部分射线在磁场中会向一方偏折, 其他的向另一方向偏折。有些带正电, 有些带负电。卢瑟福把带正电的射线称为 α 射线, 带负电的称为 β 射线 (或者叫做 α 粒子和 β 粒子)。没有人知道这些射线或粒子是由什么组成的, 但是 1898 年, 玛丽·居里给这些辐射起了一个名字——放射性——这就是这个名字的由来。1900 年, 维拉德 (Paul Ulrich Villard, 1860—1934) 在放射性辐射中又发现了第三种辐射, 具有不寻常的穿透力——在磁场中一点也不



居里一家

偏折——他称之为 γ 射线。(用希腊字母命名这些射线仅仅是表示它们的特性尚不清楚,就像 X 射线的 X 那样)

与此同时,玛丽·居里运用她丈夫皮埃尔的发现测量放射性。放射性射线和 X 射线一样,当它穿过任何一种气体(包括空气)时就会引起电离,使这一气体能够导电。她用电流计测量这一电流,用晶体加压后产生的电压抵消它。然后测量平衡电流所需的电压,从而获得了放射性强度的读数。她逐个测验各种放射性盐,发现放射性强度与放射性物质的含铀量成正比——这样就将样品中的放射性来源定位于铀身上。1898 年她又发现钍也具有放射性。

更有趣的是,当玛丽·居里从沥青铀矿中分离出铀时,她发现,相比于纯铀,从沉淀物中测量出的放射性反而要强得多。由于矿石中其他成分不具放射性,这意味着只有一种可能:某种其他的放射性元素,其数量虽然少到难以检测,但一定在场!

此时玛丽的工作已显示出巨大的潜力,于是,她的丈夫皮埃尔决定共同参与,帮助她从事这份艰辛而又乏味的工作:从矿石中提炼元素。尽管他本人已是一名功成名就的科学家,但他还是把自己的工作放在一边,在接下来的 7 年里帮助她,因为他认识到她作为科学家的非凡天赋和她从事的工作的重要性。(1906 年,他在大街上被马车压死,年方 47 岁。就在两年前他刚刚接到任命,担任索邦神学院物理学教授。后来玛丽被指定接替他的职位,成了第一位在索邦神学院教授物理学的妇女。)



玛丽·居里

1898 年 7 月,居里夫妇取得了成功。他们两人一起工作,从铀矿中提炼出了微量的粉末。这是一种新元素,以前从未检测到过,其放射性强度比铀高出数百倍。他们把这一新元素称为钋,以纪念玛丽的祖国。

但是还有让人捉摸不透的现象。矿石继续放出比铀和钋合在一起还要强的放射性。一定还有什么东西。1898 年 12 月,他们找到了答案:这是另一种更强的放射性元素,他们称之为镭。

但镭实际上如同一个幽灵。居里夫妇不能对这一新元素提供良好的描述,因为从矿石中能够提炼的量实在是太微弱了。他们可以测量其辐射,元素线光谱专家德玛尔塞(Eugene Demarcay, 1852—1904)提供了光谱特征(不同

的元素给出不同的电磁辐射或光的波长，这些波长以分立的谱线被观察到)。但也就是这些。

因此他们下一个目标就是得到足以进行测量和检验的镭的数量。皮埃尔和玛丽把他们的生活积蓄用于购买矿山附近废弃的大量矿石，开始这一不朽的工作。在以后的4年中，玛丽的体重掉了15磅，他们把矿石提纯了又提纯，以获取小量的镭。8吨沥青铀矿才能产生1克镭盐。

玛丽·居里在1903年写了这一课题的博士论文，为此，她和皮埃尔，以及贝克勒尔分享了这一年的诺贝尔物理学奖。8年后，皮埃尔已经去世，她由于发现两种新元素获得了另一项诺贝尔奖，这一次是化学奖。

奇异的电子

与此同时，正当居里夫妇在为提炼以前不为人知的镭元素而辛勤工作时，在英国剑桥的约翰·汤姆孙也对伦琴的X射线产生了浓厚兴趣。

汤姆孙才华出众，14岁就进入了曼彻斯特大学。他本来计划学习工程，但是因为家里不能提供进一步深造的费用，他只好放弃这一计划。后来他成了一位物理学家——对于现代物理学的发展来说这实在是一件幸运的事情。1876年，他获得了到剑桥大学学习的奖学金，从此他的家就安在了剑桥。7年后，他成了物理学教授，1884年担任卡文迪什实验室主任，正是在这里，他激励了整整一代年轻科学家的心灵，直到1919年退休。由于他的影响，卡文迪什实验室成了以后30年原子研究的主要基地。

汤姆孙最初的兴趣是麦克斯韦的电磁场理论，后来他被阴极射线迷住了，就像伦琴当初被它迷住那样，因为阴极射线似乎在本质上不同于电磁现象。其他人已经证明，阴极射线可以被磁场偏折，或者偏向一边。他们说，这证明阴极射线是由带负电的粒子组成的。但没有人能够证明阴极射线能够被电场偏折——如果阴极射线是带电粒子的话，它应该被电场偏折。

汤姆孙在1896年接受了挑战。他用阴极射线管做实验，在引进电场后成功地使射线偏折。他测量了偏折和速度，用不同的阴极材料作测试：铝、铜、锡、铂，还把不同的气体，如空气、氢和二氧化碳，引入射线管里试验。所有的数据都完全相同。他意识到，如果阴极射线是带电原子，就像某些研究者想到的那样，数据就会不同——不同的数据反映出原子的不同质量。

1897年，他满意地离析出了所谓的“负微粒”，他相信这就是物质的组成部分，是比原子小得多的基本粒子。汤姆孙发现了原子是可分的！“我们在阴极射线里发现了一种新的物质状态，”他声称，“在这种状态里，物质的亚结构（subdivision）处于一种比通常气体状态下更为松散的状态”。这一“物

质的亚结构，”他说，是“构成化学元素所需的物质”的组成部分。他从爱尔兰物理学家斯坦尼（George Johnstone Stoney, 1826—1911）那里借用了“电子”（electron）一词。1891年，斯坦尼创造了“电子”这个词汇，用来表示原子成为离子（带电粒子）所失去的单位电量。

对于物理学界和化学界来说，这是一个令人震惊的消息。科学家第一次猜测，原子还有内部构造——原子是自然的最基本成分这一认识受到了威胁。长期以来，人们明确认定氢是所有原子中最轻的，现在有一种粒子竟比氢还轻2000倍。唯一的解释就是这一带负电的新粒子是亚原子粒子——是比当时所知“最基本单元”还更基本的结构单元。这是唯一可能的解释，但是按照旧原子理论的每一条原则，这都是不可能的。就像一位科学史家所说：“原子解体为亚原子粒子已经开始”。这也许会是一条很长的路，甚至今天我们也还没有走到尽头。

与此同时，1899年贝克勒尔在法国注意到，他发现的放射性辐射可以被磁场偏折。由此推断，他研究的射线至少有一部分也是微小的带电粒子。到了1900年，他得出结论，认为放射性辐射中的带负电粒子和汤姆孙在阴极射线中发现的电子是等同的。

到了1901年，贝克勒尔还意识到，他一直在研究的盐中的铀成分正是玛丽·居里称之为放射性的辐射源。他的结论是电子只能来自铀原子本身。

所有这些对于原子的定义有什么影响呢？显然，它们不再是像道尔顿所设想的那样，是光滑不具特征的微小“台球”，并且它们显然不是不可分的。

葡萄干布丁

汤姆孙立即看出新原子的某些模型是恰当的。电子具有负电荷，但是物质不显电性，所以原子一定具有某种带正电的内部结构来抵消电子的负电荷。1898年，汤姆孙提出后来叫做“葡萄干布丁”（即嵌葡萄干的蛋糕）的原子模型：带负电的电子嵌在均匀的带正电的物质球中。

汤姆孙笨拙的动手能力有时会招来后人对他的过低评价。（他的儿子乔治就曾说过，“尽管他能以不可思议的精确诊断仪器的毛病，可是却不会操作这台仪器”。）但是，汤姆孙却留下了伟大的遗产。他为原子物理学开辟了道路，由于对电子的研究，他荣获1906年诺贝尔物理学奖。他有7位研究生后来也赢得了诺贝尔奖，包括他的儿子乔治，乔治后来证明了电子的波动性。从1906年到1919年，汤姆孙五六十岁时，他获得了剑桥“伟大人物”的名誉。但是，正如他的一个学生后来所形容的，“他一点也没有变老”，“仍然那么年轻”，而且对人友善——只是不认真刮胡子。这个学生就是汤姆孙的第一个，也许也是最著名的研究生，一位双手粗大、满脸胡须、活力充沛的年轻人：卢瑟福。