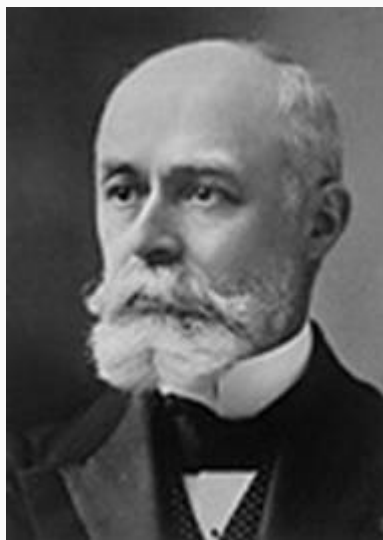


安东尼·亨利·贝克勒尔

安东尼·亨利·贝克勒尔 (Antoine Henri Becquerel, 1852—1908 年), 法国物理学家。因发现天然放射性, 与皮埃尔·居里 (Pierre Curie 1859—1906 年) 和玛丽·居里 (Marie Curie 1867—1934 年) 夫妇因在放射学方面的深入研究和杰出贡献, 共同获得了 1903 年度诺贝尔物理学奖。

个人简介



安东尼·亨利·贝克勒尔

安东尼·亨利·贝克勒尔 1852 年生于法国。1872 年就读巴黎理工大学, 后在公路桥梁学校毕业, 获工程师职位。1878 年在巴黎自然博物馆任物理学教授, 1895 年任理工大学教授。因发现物质的放射性而获 1903 年诺贝尔物理学奖。1908 年逝世。1896 年 3 月, 贝克勒尔发现, 与双氧铀硫酸钾盐放在一起但包在黑纸中的感光底板被感光了。他推测这可能是因为铀盐发出了某种未知的辐射。同年 5 月, 他又发现纯铀金属板也能产生这种辐射, 从而确认了天然放射性的发现。后来, 居里夫妇将其称为“放射性”。现在, 我们称其为天然放射性。尽管贝克勒尔当时错误地认为它是某

种特殊形式的荧光, 但天然放射性的发现仍不愧是划时代的事件, 它打开了微观世界的大门, 为原子核物理学和粒子物理学的诞生和发展奠定了实验基础。安东尼·亨利·贝克勒尔 (Antoine Henri Becquerel) 于 1852 年 12 月 15 日生于巴黎, 出身于一个有名望的学者和科学家的家庭。他的父亲亚历山大·爱德蒙·贝克勒尔是位应用物理学教授对于太阳辐射和磷光有过研究。他的祖父叫安东尼·塞瑟, 皇家学会会员, 是用电解方法从矿物提取金属的发明者。1872 年贝克勒尔进入综合工艺学院, 后来在 1874 年进入登塞特夏萨斯地方政府任职。1877 年成为工程师, 1894 年晋升为总工程师。1888 年, 他取得了科学博士学位。从 1878 年起他被任命为自然历史博物院的助教, 继承了他父亲在艺术工艺学院的应用物理学讲座。1892 年贝克勒尔被任命为巴黎博物院自然历史部的应用物理学教授。1895 年成为综合工艺学院的教授。贝克勒尔的早期工作集中于光的平



安东尼·亨利·贝克勒尔

面偏振、磷光现象和晶体对光的吸收（这是他的博士论文的题目）。他还研究过地磁问题。1896年由于他发现了天然放射性现象，而使他早年的研究工作退居次要地位。贝克勒尔在与H. 彭加勒（Poincare）讨论了一次新近由伦琴发现的辐射（X射线）及在真空管子中同时产生磷光的现象之后，他决定去研究在X射线与天然发生的磷光之间”是否存在任何联系。他从父亲那里继承有一些钠盐。钠盐的磷光可以用来曝光。当他把铀盐放近被不透光的纸包封着的照相底片时，发现照相底片被曝光。这种现象对于所有试验过的铀盐来说都同样存在，因此他得出结论说，这是铀原子的一种特性。后来，贝克勒尔证明，这种射线是铀放射的。这种射线在很长一段时间以它的发现者的姓氏命名。这种射线可使气体电离，但它不同于X射线，能被电场或磁场偏转。贝克勒尔因发现天然放射性而获得1903年的诺贝尔物理学奖的一半，另一半奖金授予皮埃尔·居里夫妇，奖励他们对贝克勒尔射线所作的研究。1889年贝克勒尔被选为法国科学院院士并继拜特洛担任科学院的终身秘书。他是林赛科学院院士和柏林皇家科学院院士。1900年被任命为荣誉军团的军官。贝克勒尔与一位土木工程师的女儿米勒·捷宁结婚。1878年他们生了一个儿子吉昂，也是一位物理学家，是贝克勒尔家族的第四代物理学家。1908年8月25日A·H·贝克勒尔逝世于勒克罗依西克。

辉煌人生

第一位发现放射性的是法国物理学家亨利·贝克勒尔（Henri Becquerel），他是研究荧光和磷光的专家。1896年初，伦琴发现X射线的消息传到巴黎，一个偶然的机机会使他遭遇放射性问题。当时法国有一位著名数学物理学家叫彭加勒，收到伦琴的通信后，在法国科学院1896年1月20日的例会上向与会者报告了这件事，展示了伦琴的通信和X光照片。贝克勒尔正好在场，他问彭加勒，这种射线是怎样产生的？彭加勒回答说，似乎是从真空管阴极对面发荧光的地方产生的，可能跟荧光属于同一机理。彭加勒还建议贝克勒尔试试荧光会不会伴随有X射线。于是第二天贝克勒尔就在自己的实验室里开始试验荧光物质会不会辐射出一种看不见却能穿透厚纸使底片感光的射线。他试来试去，终于找到了一种物质具有预期效果。这种物质就是铀盐。贝克勒尔拿两张厚黑纸，把感光底片包起来，包得那样严实，即使放在太阳底下晒一天，也不会使底片感光。然后，他把铀盐放在黑纸包好的底片上，又让太阳晒几小时，就大不一样，底片显示了黑影。为了证实是射线在起作用，他特意在黑纸包和铀盐间夹一层玻璃，再放到太阳下晒。如果是由于某种化学作用或热效应，隔一层玻璃就应该排除，可是仍然出现了黑影。于是贝克勒尔肯定了彭加勒的假定，在法国科学院的例会上报告了实验结果。又过了几天，贝克勒尔正准备进一步探讨这种新现象，巴黎却连日天阴，无法晒太阳，他只好把所有器材包括包好的底片和铀盐都搁在同一抽屉里。

也许是出于职业上的某种灵感，贝克勒尔突然产生了一个念头，想看看即使不经太阳照晒，底片会不会也有变黑的现象。于是他把底片洗了出来。哪里想到，底片上的黑影真的十分明显。他仔细检查了现场，肯定这些黑影是铀盐作用的结果。贝克勒尔面对这一突如其来的现象，很快就领悟到，必须放弃原来的假设，这种射线跟荧光没有直接关系，它和荧光不一样，不需要外来光激发。他继续试验，终于确证这是铀元素自身发出的一种射线。他把这种射线称为铀辐射。铀辐射不同于X射线，两者虽然都有很强的穿透力，但产生的机理不同。同年5月18日，他在法国科学院报告说：铀辐射

乃是原子自身的一种作用，只要有铀这种元素存在，就不断有这种辐射产生。这就是发现放射性的最初经过。这一发现虽然没有伦琴发现X射那样轰动一时，但其意义还是很深远的。因为这一事件为核物理学的诞生准备了第一块基石。贝克勒尔的发现实在是太偶然了。如果不是彭加勒在法国科学院例会上介绍X射线的发现；如果贝克勒尔没有跟彭加勒谈话；如果贝克勒尔没有把铀盐当作试验对象；如果2月26—27日这几天巴黎不是阴雨天；如果贝克勒尔没有把未曝光的底片置于铀盐下搁在抽屉里；如果他不是下意识地或者好奇地把没有曝光的底片也拿来冲洗，也许贝克勒尔就不会发现放射性了。如果那样的话，放射性就不知什么时候、由谁来发现了，

而放射学和核物理学的历史必将改写。很多人说，巧合使贝克勒尔交了好运。贝克勒尔发现放射性当然也有一定的偶然性，但贝克勒尔自己却常对人说：在他的实验室里发现放射性是“完全合乎逻辑的。”这个逻辑指的就是必然性。



安东尼·亨利·贝克勒尔

天然放射性

环境中天然辐射本底主要由宇宙射线、宇生放射性核素和原生放射性核素发射的辐射三部分组成。宇宙射线主要来源于地球的外层空间。为了探明宇宙射线的来源，有人曾做过实验，把一个装有核辐射探测装置的大气球从海平面升至高空，观察电离辐射粒子注量率与海平面高度的关系。结果发现，当海拔高度低于700m时，粒子注量率随高度上升而急剧下降。当气球高度超过700m时，粒子注量率随高度的升高而迅速增加。此外，人们还发现，当太阳发生耀斑活动时，地球测得的宇宙射线强度明显增强，这一现象证明宇宙射线产生于地球以外的空间。宇宙射线有初级和次级之分。初级宇宙射线是指从外层空间射到地球大气层的高能辐射。初级宇宙射线按其来源不同，又可分为“初级银河系宇宙射线”和“初级太阳宇宙射线”。不过，前者是初级宇宙射线的来源。初级银河宇宙射线主要由高

能质子组成（ $\sim 87\%$ ），并伴有 10%左右的氦核，其余为少量的重粒子、电子、光子和中微子。初级宇宙射线具有极大的动能，因此，它们的贯穿能力极强。初级太阳宇宙射线主要是指太阳发生耀斑时释放出来的带电粒子，大部分是质子和 α 粒子。不过，这些粒子的能量较低，通常对地球表面的辐射剂量不会产生明显的影响。次级宇宙射线是高能初级宇宙射线与大气的相互作用产物。初级宇宙射线进入大气时，具有极大能量的粒子与大气中的原子核发生剧烈的碰撞作用，致使原子核四分五裂，这类核反应一般称之为“散裂反应”或“碎裂反应”。一般情况下，将宇宙射线按其能量大小习惯上分为“硬射线”和“软射线”两部分。“硬”部分宇宙射线主要是指贯穿能力很强的高能粒子，主要指介子和高能质子；而“软”部分宇宙射线是指较易被物质吸收的低能粒子，主要指电子和光子。当高能初级宇宙射线与大气的原子核发生核反应时，反应产物除了次级宇宙射线粒子以外，还有许多放射性核素，这些核素叫做“宇生放射性核素”。宇生放射性核素的品种虽然不少，但在空气中的含量都是很低的，因此，它们对环境辐射的实际贡献不大，特别是外照射。不过，有些核素在环境辐射剂量中的贡献是不可忽视的，而且在科学研究上也有较重要的意义。原生放射性核素与宇生放射性核素同属天然放射性核素，两者的区别在于，后者由宇宙射线通过与大气原子核作用的产物，而前者则是从地球形成开始，迄今为止还存在于地壳中的那些放射性核素。因此被称为“原生”放射性核素。显而易见，与地球同时形成的放射性核素可能很多，其中，仅有少数具有足够长半衰期的放射性核素才有可能残存至今。天然放射性核素品种很多，性质与状态也各不相同，它们在环境中的分布十分广泛。在岩石、土壤、空气、水、动植物、建筑材料、食品甚至人体内都有天然放射性核素的踪迹。地壳是天然放射性核素的重要贮存库，尤其是原生放射性核素。地壳中的放射性物质主要为铀、钍系和。其中，空气中的天然放射性核素主要有地表释入大气中的及其子体核素，动植物食品中的天然放射性核素大多数是。土壤主要由岩石的浸蚀和风化作用而产生的，可见，其中的放射性是从岩石转移而来的。由于岩石的种类很多，受到自然条件的作用程度也不尽一致，可以预期土壤中天然放射性核素的浓度变化范围是很大的。土壤的地理位置、地质来源、水文条件、气候以及农业历史等都是影响土壤中天然放射性核素含量的重要因素。存在于岩石和土壤中的放射性物质，由于地下水的浸滤作用而受损失，地下水中的天然放射性核素主要来源于此途径。此外，粘附于地表颗粒土壤上的放射性核素，在风力的作用下，可转变成尘埃或气溶胶，进而转入到大气圈并进一步迁移到植物或动物体内。土壤中的某些可溶性放射性核素被植物根吸收后，继而输送到可食部分，接着再被食草动物采食，然后转移到食肉动物，最终成为食品中和人体中放射性核素的重要来源之一。环境水中天然放射性核素的浓度与多种因素有关。此外，天然放射性物质还包括宇宙射线。宇宙射线是一种从宇宙空间射到地球上的高能粒子流，它由质子、中子等组成。天然放射性已为人类所适应，并未造成什么危害。

