# 卡文迪许实验室

#### 百科名片

卡文迪许实验室入口

卡文迪许实验室是[英国剑桥大学](http://baike.baidu.com/view/74006.htm)的物理实验室，实卡文廸许实验室旧址入口际上就是它的物理系。[剑桥大学](http://baike.baidu.com/view/13714.htm)建于1209年，历史悠久，与牛律大学同为[英国](http://baike.baidu.com/view/3565.htm" \t "_blank)的最高学府。剑桥大学的卡文迪许实验室建于187l～1874年间，是当时剑桥大学的一位校长[威廉·卡文迪许](http://baike.baidu.com/view/566977.htm" \t "_blank)私人捐款兴建的。他是十八～十九世纪对物理学和化学做出过巨大贡献的科学家[亨利·卡文迪许](http://baike.baidu.com/view/1687425.htm)的近亲。这个实验室就取名卡文迪许实验室，当时用了捐款8450英镑，除去盖成一栋实验楼馆，还买了一些仪器设备。

目录

[简介](" \l "1)

1. [麦克斯韦](#1_1)
2. [J.J.汤姆逊](#1_2)
3. [从卡文迪许实验室出身的诺贝尔奖获得者](#1_3)

[卡文迪许扭秤实验](#2)

1. [原理](#2_1)
2. [演示卡文迪许扭秤实验](#2_2)
3. [实验原理](#2_3)

[参考书目](#3)

## 简介

[英国](http://baike.baidu.com/view/3565.htm)是十九世纪最发达的[资本主义国家](http://baike.baidu.com/view/635488.htm)之一。把物理实验室从科学家私人住宅中扩展出来，成为一个研究单位，这种做法顺应了十九世纪后半叶工业技术对科学发展的要求，为科学研究的开展起了很好的促进作用。随着科学技术的发展，科学研究工作的规模越来越大，社会化和专业化是必然的趋势。卡文迪许实验室后来几十年的历史，证明[剑桥大学](http://baike.baidu.com/view/13714.htm)这位校长是有远见的。

### 麦克斯韦

　　负责创建卡文迪许实验室的是著名[物理学家](http://baike.baidu.com/view/67012.htm" \t "_blank)、电磁场理论的奠基人[麦克斯韦](http://baike.baidu.com/view/4578.htm)。他还担任了第一届[卡文迪许实验](http://baike.baidu.com/view/598154.htm)物理学教授，实际上就是实验室主任或物理系主任，直至1879年因病去世(年仅四十八岁)。在他的主持下，卡文迪许实验室开展了教学和多项科学研究，按照麦克斯韦的主张，在系统地讲授物理学的同时，还辅以表演实验。表演实验则要求结构简单，学生易于掌握。他说：“这些实验的教育价值，往往与仪器的复杂性成反比，学生用自制仪器，虽然经常出毛病，但他却会比用仔细调整好的仪器，学到更多的东西。仔细调整好的仪器学生易于依赖，而不敢拆成零件。”从那个时候起，使用自制仪器就形成了卡文迪许实验室的传统。

　　实验室附有工厂，可以制作很精密的仪器，麦克斯韦很重视科学方法的训练，特别是科学史的研究。例如：他用了几年的时间整理一百年前H.卡文迪许有关电学实验的论著，并带领大家重复和改进卡文迪许做过的一些实验。有人不理解他的想法，但是后来证明麦克斯韦是有远见的。同时，卡文迪许实验室还进行了多项研究，例如：[地磁](http://baike.baidu.com/view/16518.htm)、电磁波速度、电气常数的精密测量、欧姆定律实验、光谱实验、双轴晶体等等，这些工作起了为后人开辟道路的作用。

　　麦克斯韦的继任者是斯特技特即瑞利第三。他在声学和电学方面很有造诣。在他主持下，卡文迪许实验室系统地开设了学生实验。1884年，[瑞利](http://baike.baidu.com/view/29895.htm" \t "_blank)因被选为[皇家学院](http://baike.baidu.com/view/1595092.htm)教授而辞职，由二十八岁的J.J.[汤姆逊](http://baike.baidu.com/view/581392.htm)继任。

### J.J.汤姆逊

　　J.J.汤姆逊对卡文迪许实验室有卓越贡献，在他的建议下，从1895年开始，卡文迪许实验室实行吸收外校(包括国外)毕业生当研究生的制度，一批批的优秀青年陆续来到这里，在J.J.扬姆逊的指导下进行学习与研究。在他任职的三十五年间，卡文迪许实验室的工作人员开展了如下工作：进行了气体导电的研究，从而导致了电子的发现；进行了正射线的研究，发明了质谱仪，从而导致了同位素的研究；对基本电荷进行测量，不断改进方法，为以后的油淌实验奠定了基础；膨胀云室的发明，为基本粒子的研究提供了有力武器；电磁波和热电子的研究导致了真空二极管和三极管的发明，促进了无线电电子学的发展和应用。其他如X射线，放射性以及α、β射线的研究都处于世界领先地位。

　　卡文迪许实验室在J.J.汤姆逊的领导下，建立了一整套研究生培养制度和良好的学风。他培养的研究生当中，著名的有[卢瑟福](http://baike.baidu.com/view/6147.htm" \t "_blank)、[朗之万](http://baike.baidu.com/view/148887.htm)、[汤森德](http://baike.baidu.com/view/5164100.htm)、麦克勒伦、W.L.[布拉格](http://baike.baidu.com/view/4177.htm)、C.T.R.威尔逊、H.A.威尔逊、[里查森](http://baike.baidu.com/view/1291050.htm" \t "_blank)、[巴克拉](http://baike.baidu.com/view/416056.htm)等等，这些人都有重大建树，其中有多人得诺贝尔奖，有的后来调到其他大学主持物理系工作，成为科学研究的中坚力量。

　　1919年，J.J.汤姆逊让位于他的学生卢瑟福。卢瑟福是一位成绩卓著的[实验物理学家](http://baike.baidu.com/view/1260858.htm" \t "_blank)，是[原子核物理学](http://baike.baidu.com/view/29835.htm)的开创者。卢瑟福更重视对青年人的培养。在他的带领下，查德威克发现了中子，考克[拉夫特](http://baike.baidu.com/view/260058.htm)和瓦尔顿发明静电加速器，[布拉凯特](http://baike.baidu.com/view/4130073.htm)观察到核反应，[奥利](http://baike.baidu.com/view/1585955.htm)法特发现氰，[卡皮查](http://baike.baidu.com/view/442197.htm)在高电压技术和低温研究取得硕果，另外还有电离层的研究，空气动力学和磁学的研究等等。

　　1937年，卢瑟福去世后，由W.L.布拉格继任第五届教授，以后是[莫特](http://baike.baidu.com/view/396156.htm" \t "_blank)和皮帕德。七十年代以后，古老的卡文迪许实验室大大地扩建了，研究的领域包括天体物理学，粒子物理学，固体物理以及生物物理等等。卡文迪许实验室至今仍不失为世界著名实验室之一。

　　应该指出，卡文迪许实验室之所以能在近代物理学的发展中做出这么多的贡献，有它特定的时代背景和社会条件，但是它创造的经验还是很值得人们吸取和借鉴的。

　　附 表：

### 从卡文迪许实验室出身的诺贝尔奖获得者

　　姓名

　　获奖年代

　　主要贡献

　　瑞利第三

　　1904

　　研究气体密度，发现[氮](http://baike.baidu.com/view/24009.htm" \t "_blank)

　　J.J.汤姆逊

　　1906

　　气体导电的理论和实验研究

　　卢瑟福

　　1908

　　因[放射性](http://baike.baidu.com/view/66557.htm" \t "_blank)研究获[诺贝尔](http://baike.baidu.com/view/4024.htm)化学奖

　　W.H.布拉格、W.L.布拉格

　　1915

　　用[x射线](http://baike.baidu.com/view/45735.htm" \t "_blank)研究晶体结构

　　巴克拉

　　1917

　　发现作为元素特征的二次X射线

[阿斯顿](http://baike.baidu.com/view/203100.htm)

　　1922

　　因发明[质谱仪](http://baike.baidu.com/view/127123.htm" \t "_blank)而获诺贝尔化学奖

　　C.T.R.威尔逊

　　1927

　　发现用蒸汽凝结的方法显示带电粒子的轨迹

[理查森](http://baike.baidu.com/view/150131.htm)

　　1928

　　研究热电子现象，发现理查森定律

[查德威克](http://baike.baidu.com/view/80160.htm)

　　1935

　　发现[中子](http://baike.baidu.com/view/24530.htm" \t "_blank)

　　G.P.汤拇逊

　　1937

[电子衍射](http://baike.baidu.com/view/696611.htm)

　　阿普列顿

　　1947

　　上层大气的物理特性

　　布莱开特

　　1948

　　改进[威尔逊云室](http://baike.baidu.com/view/695394.htm" \t "_blank)，由此在核物理和宇宙线领域中有新发现

[鲍威尔](http://baike.baidu.com/view/84123.htm)

　　1950

　　照相乳胶探测技术

[科克](http://baike.baidu.com/view/84892.htm)拉夫特、瓦尔顿

　　1951

　　用人工加速原子粒子实现原子核嬗变

　　泡鲁兹、肯德纽

　　1962

　　用X射线分析大分子[蛋白质](http://baike.baidu.com/view/15472.htm" \t "_blank)的结构，获诺贝尔化学奖

[克利克](http://baike.baidu.com/view/118634.htm)、瓦森、维尔京斯

　　1962

　　发现[脱氧核糖核酸](http://baike.baidu.com/view/23560.htm" \t "_blank)的双螺旋结构，获[生理学](http://baike.baidu.com/view/15437.htm)或[医学](http://baike.baidu.com/view/7490.htm)奖

[约瑟夫森](http://baike.baidu.com/view/152181.htm)

　　1973

　　发现[约瑟夫森效应](http://baike.baidu.com/view/152179.htm" \t "_blank)

[赖尔](http://baike.baidu.com/view/34613.htm)

　　1974

　　射电[天文学](http://baike.baidu.com/view/20776.htm" \t "_blank)

　　赫维赛

　　1974

　　发现[脉冲星](http://baike.baidu.com/view/24932.htm" \t "_blank)

　　莫特

　　1977

　　磁性与无规系统的电子结构

　　另外还有如下几位与卡文迪许实验室有密切关系的[诺贝尔物理学奖](http://baike.baidu.com/view/7559.htm)

　　获得者姓名

　　获奖年代

　　主要贡献

[玻尔](http://baike.baidu.com/view/19559.htm)

　　1922

　　研究[原子](http://baike.baidu.com/view/21855.htm" \t "_blank)结构和辐射

[康普顿](http://baike.baidu.com/view/54707.htm)

　　1927

　　发现[康普顿效应](http://baike.baidu.com/view/9646.htm" \t "_blank)

　　狄拉克

　　1933

　　建立新的原子理论

　　P.W.安德逊

　　1977

　　磁性与无规系统的电子结构

　　卡皮查

　　1978

　　低温物理学

## 卡文迪许扭秤实验

　　英国物理学家卡文迪许于1789年测量[引力常量](http://baike.baidu.com/view/967769.htm" \t "_blank)时发明的物理仪器

### 原理

　　利用了二次放大法

　　1，尽可能地增大了T型架连接两球的长度使两球间[万有引力](http://baike.baidu.com/view/1547.htm" \t "_blank)产生较大的力矩，使杆偏转

　　2，尽力的增大弧度尺与系统的距离使小镜子的反射光在弧线上转动了较大角度

　　引力常量G=6.67\*10^-11

### 演示卡文迪许扭秤实验

　　1789年，英国物理学 家卡文迪许(H.Cavendish）利用扭秤，成功地测出了引力常量的数值，证明了[万有引力定律](http://baike.baidu.com/view/955.htm)的正确。 卡文迪许解决问题的思路是，将不易观察的微小变化量，转化为容易观察的显著变化量，再根据显著变化量与微小量的关系算出微小的变化量

### 实验原理

　　卡文迪许用一个质量大的铁球和一个质量小的铁球分别放在扭秤的两端。扭秤中间用一根韧性很好的钢丝系在支架上，钢丝上有个小镜子。用激光照射镜子，激光反射到一个很远的地方，标记下此时激光所在的点。

　　用两个质量一样的铁球同时分别吸引扭秤上的两个铁球。由于万有引力作用。扭秤微微偏转。但激光所反射的远点却移动了较大的距离。他用此计算出了[万有引力公式](http://baike.baidu.com/view/1116725.htm)中的常数G。

　　此实验的巧妙之处在于将微弱的力的作用进行了放大。

　　尤其是光的反射的利用

## 参考书目

词条图册[更多图册](http://baike.baidu.com/albums/77792/77792.html)