

Lab

世界著名实验室传记丛书

Cavendish

卡文迪什实验室

现代科学革命的圣地

河北大学出版社

阎康年 著

Lab

世界著名实验室传记丛书

00122335



卡文迪什实验室

阎康年 著

现代科学革命的圣地

河 北 大 学 出 版 社

选题策划:胡平分
责任编辑:韩建民 何 屹
装帧设计:蒋 艳
责任印制:李晓敏
特邀编辑:薛国良

图书在版编目(CIP)数据

卡文迪什实验室:科学革命的圣地/阎康年著. - 保定:
河北大学出版社,1999.12
(世界著名实验室传记丛书)
ISBN 7-81028-576-9

I. 卡… II. 阎… III. 卡文迪什实验室-概况 IV. N33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 76129 号

出版:河北大学出版社(保定市合作路1号)	经销:全国新华书店
印制:河北新华印刷一厂	规格:1/32 (850mm×1168mm)
印张:21	字数:500 千字
	印数:1~4000 册
版次:1999 年 12 月第 1 版	印次:1999 年 12 月第 1 次

定价:32.00 元

关于卡文迪什实验室的若干说明

——为阎康年教授的书而作

S. F. 爱德华兹

(前卡文迪什教授和卡文迪什实验室主任)

我主要谈谈阎教授所写提要中的第(5)和第(6)点。

卡文迪什实验室在近年来已经变成一座很大的实验室,研究领域选择已变成由教授们和研究组领导们的事业心所主使的事,他们用取得的成就去寻找适当的基金。剑桥大学为研究提供的实验室预算只占实际总预算的 $\frac{1}{3}$,但是对其用处的关切就像它在实验室决议上占有很大的分量一样。

当我担任这座实验室主任时,大学通过了基金危机,我得到通知说减掉预算约 5%,不管怎样我选择了这个决定。我利用这个机会委任了几个新的教员,并找到了钱,我相信新的教员会找到比削减的预算更多的钱,这是发生过的事。

卡文迪什实验室中总的原则是委任最好的人,而不管他的专业领域是什么。初级的委任是由实验室主任与他的同事,特别是与卡文迪什教授商量作出的,卡文迪什教授不再自动地是主任了,因为他必定被看作研究教授,而今天有大量的管理负

担。(然而,值得注意的是它不像很多别的国家那样,卡文迪什实验室有专职的管理人员,特别是执行秘书及他自己的财务室。)

高级的委任,也就是教授的委任,是由一个国际委员会做出的。

初级人员按能力和承诺进行选择,意味着研究课题因他们的成熟和组建的情况而变化。人们甚至能够说研究方向是“在底层”而不是“在顶层”决定的。

卡文迪什实验室与大多数有遗产捐赠的实验室不同,并与所有的英国大学是私立的因而有某些财富的情况不同,更不像那些欧洲大陆的大学。这意味着英国大学虽然在很大程度上受政府资助,却与政府有更多的合同关系,并能保有和投资任何剩余的基金。

卡文迪什教授是这些基金的保证人,在我任卡文迪什教授的时候,我花了大量的钱用于新建的微电子学,因为我感到有些人急于以应用方面的工作同 Pepper 教授著名的纯物理媲美,但是还要有基金去做捐款人,也就是资助那些大学和捐款人(施主)不给予支持的项目。

英国政府在卡文迪什实验室附近已经建立了国家超导中心,但是它并不是卡文迪什实验室的一部分,尽管我期望它们终究是要合并的,因为政府资助的时间是 10 年,然而,这对于近代研究来说却出现了困难,超导包括物理、化学、材料和工程。我本人的研究组是“聚合物和胶体”,有政府给予的资助,在实验室内建立了化学实验室。

未来的研究实验室必将是跨学科的。工业实验室对此没有困难,但是大学有,因为它们必须训练专业学生,对于完美的技

能来说,宽泛的课程是无用的。我感到将来会有多学科的卡文迪什实验室,这个不只是在物理系而是在几个系中都有它的教员。

Sam Earnsh

编辑说明

新世纪已经到来,世界大国之间的竞争日趋激烈,而国与国之间的竞争归根到底就是科技与人才的竞争。中华民族能否在21世纪迎头赶上,实现科技与经济的全面振兴已成为人们关注的热点问题。历史又一次使国人的目光聚焦在两弹元勋及广大的科技工作者身上。江泽民主席最近指出:“创新是一个民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力。”中华民族的复兴要求涌现出一大批具有世界领先水平的科技成就,这既要靠广大科技工作者的艰苦奋斗,也需要学习发达国家发展科技的先进经验和管理模式,因此出版一套《世界著名实验室传记丛书》将具有重要的现实意义。

人们关心高科技,更关心高科技所产生的人文社会环境,关心重大科学发现产生的主客观条件。英国数学家、哲学家罗素在本世纪初就指出“影响中国实现大工业的思想障碍即是小康即安的心态”,应该承认这种遗风仍存在一些人心,其中也包括一部分科技工作者。在国内首次出版的这套实验室传记丛书,系统探讨了国外著名实验室关于项目开发、管理模式、人才

培养和环境氛围等相关问题,通过对比分析力求找出我们的差距和不足。我们首先选择了产生过数次科学革命和 25 位诺贝尔奖获得者的英国卡文迪什实验室与具有创新传统、科技与产业结合在一起的美国贝尔实验室进行剖析,相信对我国广大科技工作者和科技管理者有一定的借鉴作用。

《世界著名实验室传记丛书》是我社继《计算机文化译丛》之后又一科学人文出版项目。我们认为,科普的概念在现代高速发展的信息社会已发生了两方面的变化:一是科普的对象,由主要面向青少年到面向社会各阶层人士;二是科普的内容,由单纯的知识正面介绍到科学与人文结合。只有科学与人文结合才能使内容免于枯燥和专业性太强,使广大人文工作者能够读得下去,同时也潜移默化地提高了读者的科学素质,间接而有效地达到了科普的目的。《世界著名实验室传记丛书》正是我们在这个方向探索过程中的重要一步,我们相信该丛书不仅对我国科技人员有借鉴作用,也一定会被社会各阶层人士所喜欢。

本书作者阎康年先生,已经 66 岁高龄,其高度的敬业精神令人感动。他在英国为了弄清牛顿墓旁的已故卡文迪什教授墓之间的真正距离,竟在这块科学家墓地上趴着用米尺量了两个多小时,他在华盛顿美国国家档案馆整理贝尔实验室资料的四个月期间,竟没有去过仅四百米之隔的白宫游览,这种献身科学的精神是值得我们学习的。

在本书的运作过程中,社领导及同志们给予了有力的支持和配合,薛国良、臧燕阳两位同志做了大量而具体的工作,在此一并表示感谢。

前 言

卡文迪什实验室是英国剑桥大学的系级物理实验室,实际上它又是该大学的物理系,由于它从 1871 年创立至今的 120 多年中成就卓著并培养了大量优秀的科学人才,以及在传统和学风上的卓著名声,而在世界科学界影响很大。近十几年来,笔者曾到多所大学讲学,但是列出的讲题中几次被要求将卡文迪什实验室放在第一讲,校长和很多实验室主任出席,而写出的近 30 篇有关文章几乎都被一些刊物发表,还收到一些读者的热情来信。这表明卡文迪什实验室不但为我国科学界所熟悉,而且都有很大的兴趣。国家自然科学基金会曾经就这个选题给予资助,更说明进行这项专题研究的重要意义。

由于这样的社会反应和需要,笔者萌发了写一本向我国广大读者介绍和阐述卡文迪什实验室的书,向读者做比较全面和系统的介绍,将卡文迪什实验室取得成功的经验展现在我国各界面前,对于我国当前的改革开放、科技现代化和科教兴国会有重要的参考价值和借鉴意义。河北大学出版社亦预见到这个选题的重要性,责任编辑多次到北京邀请笔者写出书稿,促进了这

本书的完成。

要写这样一本至今尚在且有关学者还活跃在科学前沿的科学组织并非易事,而该室在长达 128 年中有 5 次研究主方向的重大转变,研究领导几乎涉及所有物理学科,其研究人员很多是国际权威和诺贝尔奖级别的,因此在研究和写作中存在资料欠缺、知识局限等多方面的制约和困难。为了搜集系统的资料 and 增加切身的感受,笔者除在国内可能搜集找到的资料之外,又访问了曾到该室访问和工作过的科学家张文裕、王竹溪、赵忠尧等教授和一些中青年学者,并且还在英国科学院提供基金的情况下亲自到剑桥访问研究,与该室的一些科学家和华人学者交谈,得到前卡文迪什教授 A. B. 派帕德、前秘书 J. 狄金和助理秘书 S. F. 菲尔德豪斯及现系主任 A. 霍伊的热情接待与介绍。回国后,A. B. 派帕德、S. F. 爱德华兹和 S. F. 菲尔德豪斯又几次分别寄来他们过去的讲演稿、论文和关于近些年该室研究课题的计划书,S. F. 爱德华兹还寄来他的详细履历并写了有关管理的文稿,甚至 S. F. 爱德华兹和 R. H. 弗伦德还寄来他们的标准照片,从而使本书能够刊出所有卡文迪什教授的照片。此外,中国学者李自由博士和魏高原副教授不但寄来多篇有关的资料,而且从中多次转交了笔者与该室负责人的来往材料和信件。A. B. 派帕德教授在几年前给笔者的信中表示,希望笔者要做就“做出个结果来”,1997 年 3 月他又在信中祝贺“我很希望你的书会取得伟大的成功”。由于这些学者的热情鼓励和帮助,才使本书的内容在极困难的条件下从 70 年代延伸到 90 年代,因此笔者特在这里向这些国际友人和华人学者表示衷心的感谢。

此外,笔者还向《物理通报》和河北大学出版社表示谢意,正是他们的邀请才使笔者发表了有关卡文迪什实验室的 12 篇系

列文章并在此基础上写作这本著作。笔者还向国家自然科学基金会表示谢意,该会在 1992 年曾将“卡文迪什实验室管理经验与借鉴研究”列为国家基金资助项目。

卡文迪什实验室所以能够在中国学者中留下如此深刻的印象,并不是偶然的。人们常说英国是“物理之邦”,诺贝尔物理奖获得者 P. W. 安德森也说过:“尽管科学中心从英国转向德国,又由德国转到美国,但是英国的科学却一直处于世界中心地位。”卡文迪什实验室是英国王冠上一颗灿烂的科学明珠,是现代著名的剑桥学派的核心,也是现代科学革命全过程中一支主力军,只要回顾一下历任卡文迪什教授的名单就可以看出它在近现代科学发展中占有何等重要的地位。J. C. 麦克斯韦是电磁理论和气体分子运动理论的奠基人,被爱因斯坦称为自牛顿之后对理论物理做出主要变革的物理学家。瑞利男爵被称为近代声学理论的奠基人,J. J. 汤姆森是气体放电理论和物质电结构理论的提出者和电子的发现者,E. 卢瑟福为放射性元素衰变规律、原子有核结构和元素人工嬗变的发现者,W. L. 布拉格是 X 射线晶体物理的奠基人之一,N. F. 莫特提出了非晶半导体理论,A. B. 派帕德以修改伦敦的超导体电动力学理论和提出金属晶体费米面而闻名,S. F. 爱德华兹在凝聚态物理理论和多体聚合物物理方面成就卓著,新上任的 R. 弗伦德在光电子学和有机聚合物半导体研究上已引起国际性的关注。由于他们的努力和领导,卡文迪什实验室成为电磁理论、气体放电理论、原子物理、核物理、晶体物理、分子生物学和射电天文学的发祥地,成为对新型半导体材料、超导体和凝聚态理论等做出重要发展的场所。在这里,发现过电子、中子、正电子、脉冲星、DNA 双螺旋结构、非晶体半导体和有机聚合物半导体材料等。该室发明过对核物

理、粒子物理、化学、晶体和射电天体研究有重大作用的仪器和设备,如云室、质谱仪、加速器、X射线摄谱仪和射电望远镜等。在现代科学史上培养出25个诺贝尔奖获得者、上百个皇家学会会员、4个皇家学会主席、6个大英科学促进协会主席,出了3个勋爵、23个爵士,为英国和世界各国培养了数以千百计的著名物理教授。它长期形成的优秀传统、学风、面向世界招收研究生的体制、从小科学到大科学的科研管理等,在世界上产生了极为深刻和广泛的影响。更可贵的是,在为现代科学革命做出重大贡献的各国科学组织中,有些衰退了,有些消失了,而成立时间最长的卡文迪什实验室一直处在世界科学前沿,至今仍在做着创造性的重要贡献。

人们时常用出成果和出人才作为评断一个科学家和一个科学组织的贡献大小和成败的尺度,卡文迪什实验室不仅可以称为出人才的苗圃和出成果的摇篮,而且曾被誉为世界“物理学家的圣地”,并且在选择和培养人才、科研与教学和理论与实验结合上、科学管理、传统与学风的形成与发展,都积累了十分丰富的经验,这些经验早已在各国科学界产生了广泛的影响。但是,说得坦率些,它们一直都在点滴地和局部地被流传着、引用着,却没有被比较全面地和系统地整理和归纳,以作为人类科学和文化史上一笔宝贵的财富铭记下来,发挥更大的作用。本书试图通过对各位卡文迪什教授领导时期的具体科学活动的介绍和分析,做出一些综合的探索,理出一些规律性的东西,以期作为我们科教兴国的借鉴,或许这对于包括英国在内的世界各国也会有参考价值。

本书在最后一章《成功原因探讨》中,不但列出和分析了一些著名科学家对卡文迪什实验室取得持续成功的原因的看法,

如优秀的传统、学风、治学环境和气氛,良好的宗旨和开拓新领域的政策等,而且在经过对人才与成果、传统与创新、一代与多代成功关系和卡文迪什教授与指导们的组织、管理和素养等方面才能的初步综合分析后,从系统论的观点做出综合性的探讨,人们可以从不同的角度或观念提出卡文迪什实验室取得成功的原因,但是该室能够在 120 多年中持续地获得这样大而多的成功,恐怕绝非某种单一的因素所能奏效的。笔者经过近十几年的研究认为,卡文迪什实验室所以能够取得长期的不断成功,有着更深刻的综合原因,那就是上述各种因素的有机联系和巧妙结合。

卡文迪什实验室取得持续成功的综合原因或许是这样的:以博大精深的大千宇宙为研究对象并鼓励对其中感兴趣的人在这里进行探索,在高标准、严要求和按下一步主研究方向选卡文迪什教授和负责人以及在流动中筛选科教人员的条件下,逐步形成一套稳定的优秀传统和学风,修改其暂时性的传统和学风,形成严谨、准确、宽松、自由的治学的学风与气氛,倡导和支持新思路、开拓新研究领域,培植各方向的思想萌芽,以人才播种成果,按成果论人才,进行有效的科学组织和管理,一代代地用成功播种着成功,办成按平凡的人能够成就伟大事业的科学组织。

笔者虽付出多年的努力和探索,但是由于各种条件的局限性,加之近几十年来,该室的研究范围十分广泛,牵连到很多精深的前沿学科发展动态,由于笔者的知识水平和了解的局限性,欠缺和不妥之处在所难免,希望广大读者,特别是对该室近年来情况比较了解的学者们,多加批评和指正。

阎康年

1999 年 12 月 22 日

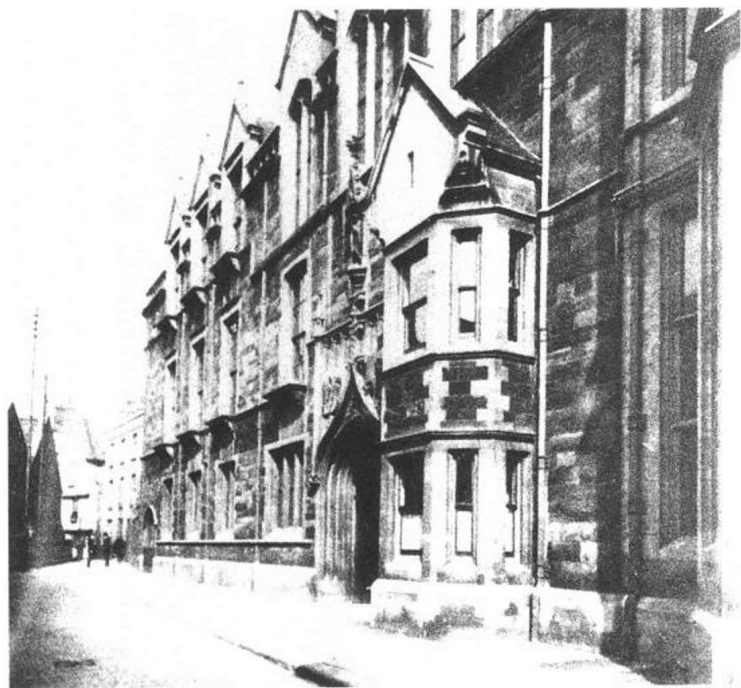


1977.12.14

▼
**Magna opera Domini exquisita
in omnes voluntates ejus**

▼
The works of the lord are great;
Sought out of all them that have
pleasure there in.

▼
上帝作为 精深博大
凡乐之处 皆可掘发



位于剑桥市中心的卡文迪什实验室旧址(1874~1974)

原室大门左侧的墙上刻有：

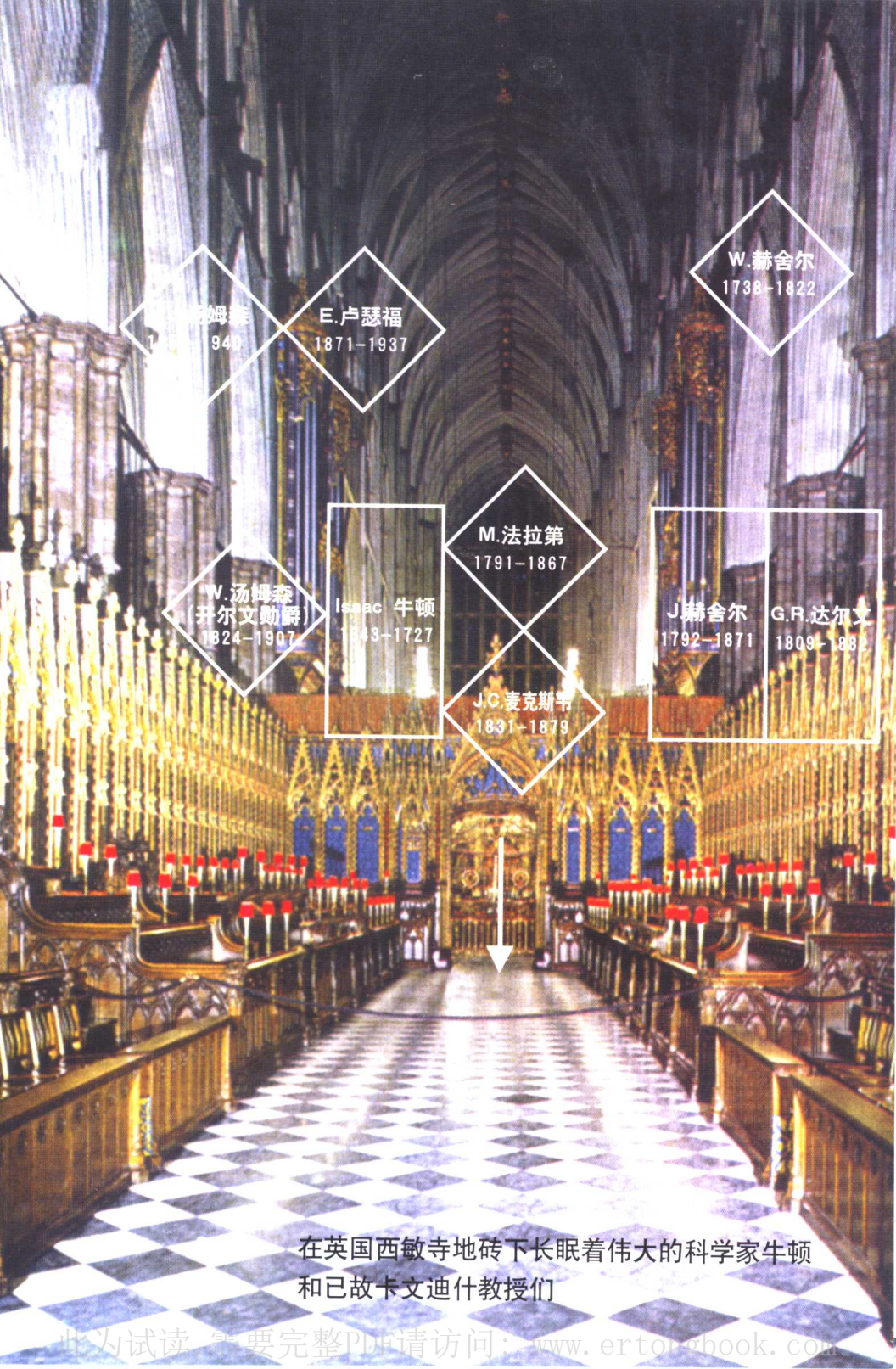
卡文迪什实验室

(1874——1974)

卡文迪什实验室系德文郡公爵所建并由瑞利男爵(1908)和奥斯汀勋爵(1940)扩建。从第一任卡文迪什教授 J. C. 麦克斯韦时起至迁到剑桥西郊时止,就是物理系的所在地。



卡文迪什实验室新址



詹姆斯·克拉克·麦克斯韦
1831-1879

E. 卢瑟福
1871-1937

W. 赫舍尔
1738-1822

W. 汤姆森
(开尔文勋爵)
1824-1907

Isaac 牛顿
1643-1727

M. 法拉第
1791-1867

J. 赫舍尔
1792-1871

G.R. 达尔文
1809-1882

J.C. 麦克斯韦
1831-1879

在英国西敏寺地砖下长眠着伟大的科学家牛顿
和已故卡文迪什教授们