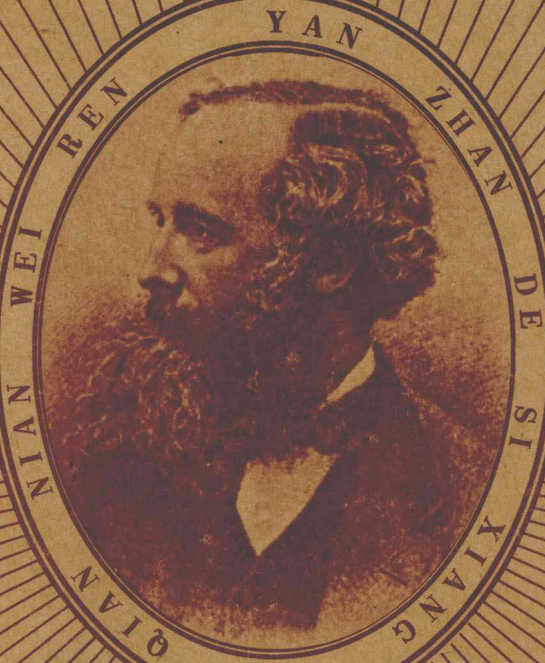


西方媒体推出的千年伟人

延展的思想



千古文章 英汉对照

十九世纪最深刻的数学物理学家

麦克斯韦

中央文献出版社

西方媒体推出的千年伟人——延展的思想

(千古文章·英汉对照)

19 世纪最深刻的数学物理学家

麦克斯韦

白 玄 主编

图书在版编目 (CIP) 数据

西方媒体推出的千年伟人——延展的思想/白玄 主编
—北京：中央文献出版社，2000. 9

ISBN 7-5073-0867-7

I. 西… II. 白… III. 英汉-对照读物, 传记-汉、英
IV. H319. 4: K

中国版本图书馆 (CIP) 数据核字 (2000) 第 45014 号

西方媒体推出的千年伟人——延展的思想

主 编 者/白玄

责任编辑/李庆田

封面设计/潘文彬

版式设计/原流

出版发行/中央文献出版社

地 址/北京西四北大街前毛家湾 1 号

邮 编/100017

销售热线/63097018

经 销/新华书店

印 刷/中国建筑工业出版社密云印刷厂

850×1168mm 32 开 60 印张 1200 千字
2000 年 9 月北京第 1 版 2000 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 7-5073-0867-7/C·61

总定价：79.00 元（每册 7.90 元）

本社图书如存在印装质量问题，请与本社联系调换
版权所有 违者必究

麦克斯韦的光辉名字将永远镌刻在经典物理学的门扉上永放光芒。从出生地来说，他属于爱丁堡；从个性来说，他属于剑桥大学；从功绩来说，他属于全世界。

——马克斯·普朗克



James Clerk Maxwell at Cambridge in autumn 1855, holding the colour top.

19世纪最深刻的数学物理学家——麦克斯韦

前 言

由于世界上绝大多数的人们共同采用公元纪年，所以，当2000年到来以后，由这个年份所引发的千年思想不禁勾起了绝大多数人的岁月感怀。千年思想是基督教文化中的思想，但是鉴于这把时间的尺子具有相当的感染力，在千禧之年来到时，西方，然后是世界都按照这个时间段对人类的进展作了回顾。

100年前，西方在进步的乐观情绪下展望千禧之年，这个百年带来的远远不是所向往的那种境界，虽然科技仍在加速度前进。

在千年来临之际，把视野放在千年的标尺上，人类或许能消解这个世纪积郁的太多的块垒。因为这个千年人类文明进展迅速如飞。

1999年，西方各大媒体都评选出千年中的十大人物。当然是从西方的视角，他们都是西方人。各媒体评选的人物只在很少的地方有所不同，这十位对人类具有杰出贡献的伟大人物得到了相当一致的认同。BBC评选的十位是：托马斯·阿奎那、笛卡尔、牛顿、康德、黑格尔、达尔文、马克思、麦克斯韦、佛洛伊德、爱因斯坦。

体会到他们在人类的科学进步和社会进步这两个方面重要意义，我们采用了这个评选结果编选这套小丛

书。

在时间的延展中，他们的很多思想都已经融化到人们的思想和行为中，就这一点来说，他们的思想也在延展，成为人类文化宝库中最具有活性的部分。虽然，他们的原著也许成为高文典册而无人问津。这种情况，连美国的物理教授也感慨说，谁都知道牛顿，可是连正宗物理系的学生都未必翻过《自然哲学的数学原理》。在千年之际，掸掸尘封已久的原典，选择一些清新的片段，会是一件有意味的事情。

我们从这些伟人的英文版的原著中摘录出有意思的片段，使读者得到另外一番了解的乐趣。虽然有些人的母语是德文、法文和拉丁文，我们一律采用他们作品的英文译文。随着世界各种文化的进一步交流，相互阅读对方文化的原典正在成为一种需要。

中国的前辈学者在译介这些人类思想方面作了筚路蓝缕的努力与奉献，为了纪念他们的功绩，我们选择他们的译文作为参考，读者可以在更宽广的时空中体会他们的用意，看出译事的艰辛。

人生不满百，长怀千岁忧。西方文化认为这个千年是他们长足进步的千年。对中国而言，这个千年是一个忧患的千年。

在下一个千年的开始处，我们更希望看到的是中国的长足进步。

目 录

- 19 世纪最深刻的数学物理学家 (1)
——麦克斯韦：他的生活和思想
1. More faithfully with our actual knowledge
更忠实于我们的实际知识 (14)
如果我通过所写的任何东西可以帮助任一学生理解法拉弟的思想模式和表达模式，我就将认为那是我的主要目的之一得以完成——那目的就是把我自己在阅读法拉第《研究》时所感到的同样的喜悦传播给别人。
2. Plan of this Treatise
《电磁通论》的计划 (38)
在物理科学的许多部门中，人们发现一些形式相同的方程可以应用于肯定有着不同本性的一些现象。
3. On the induction of electric currents
论电流的感应 (68)
整个的东西，理论和实践，就仿佛是充分成长

地和全身披挂地从“电学中的牛顿”的头脑里跑出来的一样。它在形式上是完美无缺的，在精确性上是无懈可击的，而且它被总结在一个公式里，由此公式可以推出所有的现象，从而它必将成为电动力学中的主导公式。

4. On the induction of a current on itself

论一个电流对它自己的感应 (78)

人们的思想一旦认识到自感现象和运动物质体的现象之间的类似性，就很难放弃这一类似性的协助或承认它完全是表面化的或引人误解的。

5. General equations of the electromagnetic field

电磁场的普遍方程组 (92)

我们目前的目的在于获得数学公式的紧凑性，而在于表示我们对之有所知的每一种关系。

6. Electromagnetic theory of light

光的电磁学说 (134)

每当有一种新现象需要解释时就用一种新的媒质来充满全部的空间，这在哲学上决不是多么有道理的。

7. On action at a distance

论远距作用 (140)

19 世纪最深刻的数学物理学家

——麦克斯韦：他的生活和思想

1931 年，为纪念英国伟大的物理学家麦克斯韦诞辰 100 周年，爱因斯坦写下了《麦克斯韦对物理实在观念发展的影响》一文，从物理学发展史的宏观视野，对麦克斯韦的科学贡献予以了高度评价：“自从牛顿奠定理论物理学的基础以来，物理学的公理基础——换句话说，就是我们关于实在的结构的概念——的最伟大的变革，是由法拉第和麦克斯韦在电磁现象方面的工作所引起的。”

麦克斯韦普遍被认为是 19 世纪的物理学家，但是他对 20 世纪的物理学发展作出了具有基本性质的贡献，麦克斯韦提出的电磁辐射概念和他的场方程组，是根据法拉第电力线和磁力线的实验观察提出来的，从此，爱因斯坦引出了狭义相对论，并建立了质量与能量的等效性原理。而麦克斯韦对电磁辐射的描述，引导人们从经典理论去解决热辐射问题，但热辐射定律最后却不能令人满意，由此推动了普朗克提出量子假设，因此麦克斯韦的思想也迎来了 20 世纪物理学另一个重要革新理论——量子论。

麦克斯韦在其巨著《电磁通论》中全面阐述电磁现

象的总规律，并且把电、磁、光、热辐射都统一在严整的理论之下，实现了物理学史上的第三次大综合，为近代以来的电力工业、电子工业和无线电工业的发展，奠定了理论基础。

生平述略

1831年7月13日，麦克斯韦出生在爱丁堡的中产家庭，他生命的头十年是在苏格兰格冷埃尔庄园度过的，他的父母具有爱丁堡文化教养，早年麦克斯韦的教育一直由他母亲承担。麦克斯韦早年即表现出惊人的记忆力，但是在他8岁的时候，母亲就死于腹腔癌，四十年后，麦克斯韦也死于同一种病。

早年丧母使麦克斯韦的教育成了难题，在两年内，他父亲给他请过一位家庭教师，他愚蠢地认为麦克斯韦学得慢。后来麦克斯韦的姨妈看出必须让他进入好的学校学习。父亲把他送到爱丁堡学院的学校里。在他的同学中，就有后来给他写传记的坎贝尔以及泰特。在中学，他表现出对几何的神奇创见，他独自发现了次多面体。14岁那一年，他写出了第一篇科学论文，用全新的方法绘制出卵形线，他的父亲将此事告知爱丁堡大学的福布斯教授，教授将文章在《爱丁堡皇家学会记事》上发表。从很早，麦克斯韦就显示了他的严密性和对几何论证的偏爱。

1847年，麦克斯韦进入爱丁堡大学。1850年，他升入剑桥大学读书。在第二年，他成了霍普金斯班上的学生，这是位著名的“数学优生制造者，”他的学生

中有后来成为 19 世纪科学伟大人物的斯托克斯、汤姆生、凯利等。在三一学院，麦克斯韦成为著名的“使徒俱乐部”成员，这个团体的早期成员中有著名诗人坦尼生，在麦克斯韦之后有怀特海、凯恩斯和罗素。霍普金斯曾说过，麦克斯韦是他一生经历中所遇到的最不平常的人，在任何物理问题的思考中都很少出错。

1854 年，麦克斯韦以第 2 名优等生和第一名史密斯奖得主。由于父亲病重，他回到苏格兰，1856 年，他担任阿伯丁的马歇尔学院的自然哲学教授。父亲的逝世使他极度悲伤。1858 年，他与院长的女儿尤迪尔结婚。

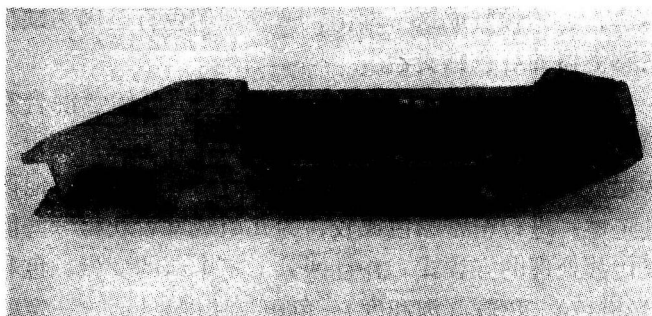


Plate II. Polariscope (1848), consisting of a polariser and analyser mounted in a wooden frame which has slots into which cardboard lens holders could be fitted (Number 13).

麦克斯韦设计的实验装置

1860 年，阿伯丁大学的两个学院合并，麦克斯韦成为冗余人员，爱丁堡大学的自然哲学职位给了他的好友泰特，他又来到伦敦，受聘任国王学院的自然哲学教授。

从1860年到1865年是麦克斯韦科学上取得重大成就的5年，他在电磁学和气体运动上的成就确立了他在物理学史上的伟大地位，此外，他在其他物理学领域的理论和实验上也做出了实质性的贡献，主要表现在：色视觉；土星光环理论；统计物理和分子物理学以及几何光学等众多领域。

在麦克斯韦之前，画家就从实践中知道，由红、黄、蓝组成这三种颜色可以组成任何颜色，牛顿在研究光学时，断言通过棱镜的光谱包含七种颜色。托马斯·杨表达了色视觉的三色感受器理论，但是在英国，牛顿的理论影响太大，到19世纪20年代，杨的理论才获得承认，道尔顿赞成这一理论，他发现的色盲是因为缺少三感受器的红色感受器。

麦克斯韦于1849年就在爱丁堡大学开始色混合实验，麦克斯韦用一只可调的扇形色纸陀螺实验，获得一些定量的色方程用红蓝绿为原色。1854年以后，他改进陀螺，进行精密的色比较，为几组观察者获得一些能以代数处理的方程式。并且区分了三个新的变量，色彩（光谱色）、色辉（饱和度）、色荫（照度），通过一定的角位置、距离和强度系数，从三个变量出发，把颜色表示为三原色的总和，由此“把元素减少到三个的两种方法之间的关系就成了几何学问题。”为了改进陀螺受照度和纸张性质的影响，麦克斯韦设计了“色箱”，在色箱中，光谱刺激源的混合是直接同一个配好的白色区域加以对照的，麦克斯韦以此研究视网膜色灵敏度的变异，1855年，他发现麦克斯韦斑。1861年，麦克斯韦

在皇家研究院向包括法拉第在内的听众放映了第一张三原色彩色照片，这张照片是一条格子花呢带，放映时通过同样的滤色器放出来。对现代彩色照片和电视技术起到很大作用。

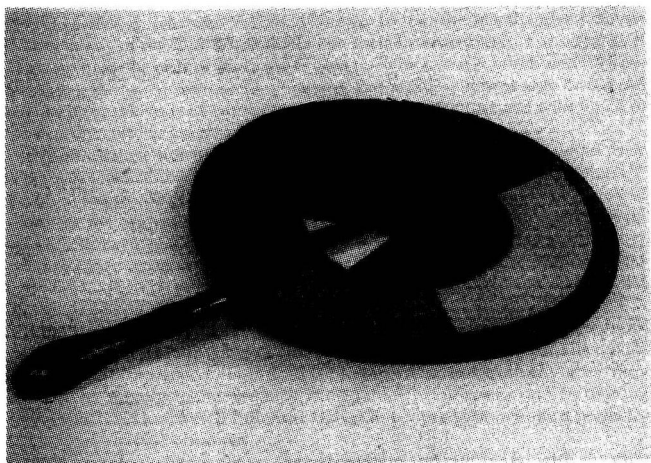


Plate III. Colour top (1855) having two sets of tinted papers arranged in adjustable sectors, enabling colour mixtures to be compared (Number 58).

麦克斯韦设计的色陀螺仪

1855年，剑桥大学公布第四次亚当斯奖的题目：土星光环的运动和稳定性。麦克斯韦成功地解决了这个问题并且获奖。拉普拉斯认为，土星的光环是不规则的固体。麦克斯韦依据土星光环在土星中心造成的势列出运动方程式，通过一系列数学的分析手段证明土星光环并非固体，而是由一块块不互相黏附的物质组成，成熟缜密的分析使他在这个经典问题上取得非凡成就。100

多年后，美国发射的“旅行者号”太空探测器到达土星周围，才彻底证实了麦克斯韦的结论是正确的。

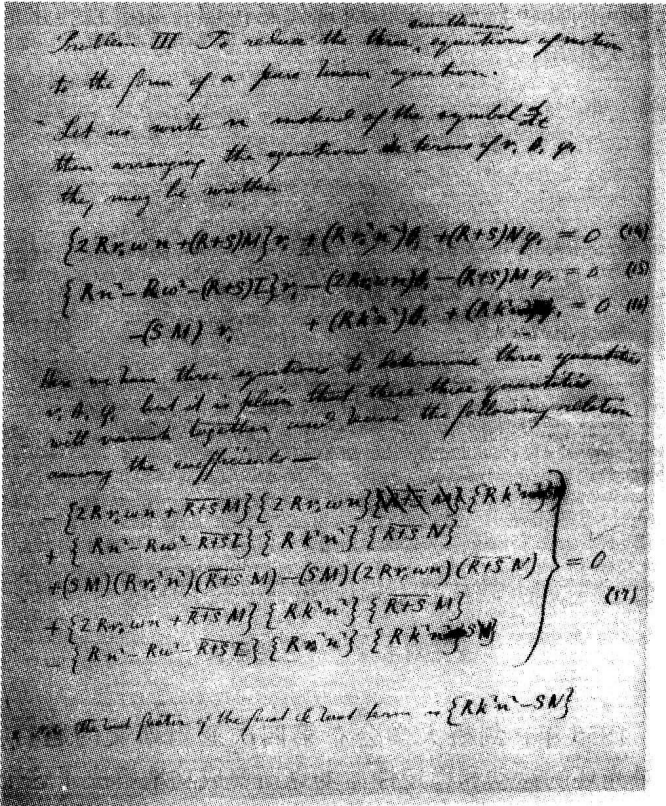


Plate V. On Saturn's rings: To establish the equation of motion of a rigid ring, from the 1856 Adams Prize essay (Number 107).

1856年，麦克斯韦《论土星光环》的手稿

在研究土星光环以后，麦克斯韦又把兴趣集中

到气体理论上，因此在统计物理学和分子物理学上取得重大突破。虽然他不是近代气动理论的创始人，但是他用统计学和概率论的方法描写分子系集的性质，证明了相等气体中各个分子的速度应遵循某一统一的统计分布规律。1878年，他写出了《论玻尔兹曼的质点系能量平均分布定理》。在麦克斯韦去世前的通信中，他透露要在剑桥开展分离气体的实验。多年以后，这个方法成为商业分离气体的标准技术。

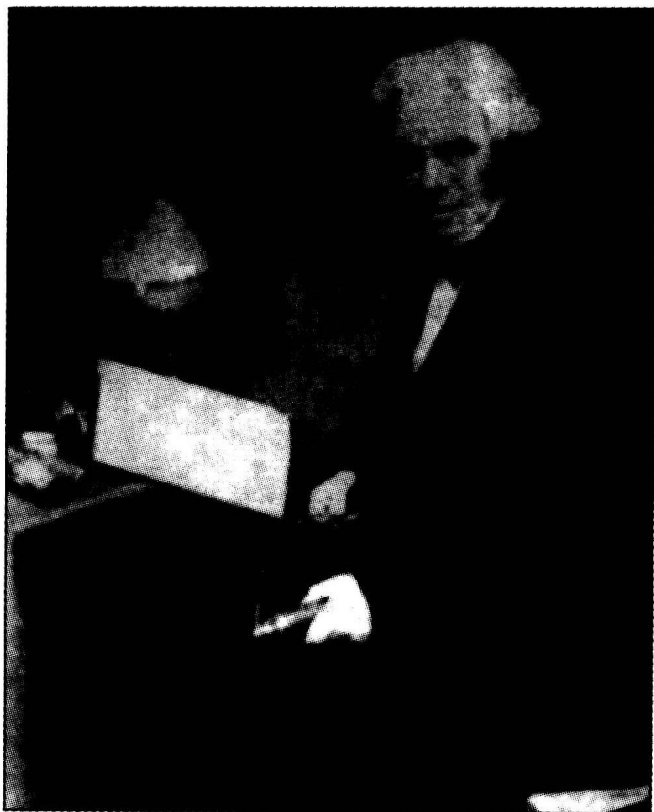
在热力学领域，每一本热力学标准教科书中都讲到热力学函数的不同偏导数之间的等式，这就是著名的麦克斯韦关系。另外，还有他在1871年提出的“麦克斯韦精灵，”这是他为说明违反热力学第二定律的可能性而设想的。

《电磁通论》与电磁学的理论巨人

使麦克斯韦成为19世纪最伟大科学家的是他在电磁学方面研究。从他一生的研究看，他的电磁学研究开始于1854年，一直到他早世。这其中以1868年为界明显地分为两个时期，第一个时期他写出了五篇电磁学基础理论的论文，第二个时期，他写出了巨著《电磁通论》以及专门的短文。

要说麦克斯韦的电磁学，不能不提到法拉第，爱因斯坦把19世纪的这两位科学家称为一对，正如创立经典力学的伽利略和牛顿，他们的伟大是可以相互比较的。也正如伽利略的实验和牛顿的总结一样，麦克斯韦对电磁学的贡献是建立在法拉第的实验基础上的。

英国伟大的实验物理学家法拉第在 1831 年 10 月通过实验发现电磁感应，在磁和电之间存在着某种关系，



1836 年，已进入老年的法拉第。

他在实验中发现磁可以转化成电。这是 19 世纪最伟大的发现，法拉第的实验预告了发电机的出现，加上