



麦克斯韦： 改变一切的人

【英】巴兹尔·马洪 著 肖明 译

湖南科学技术出版社

The Man Who Changed Everything:
The Life of James Clerk Maxwell

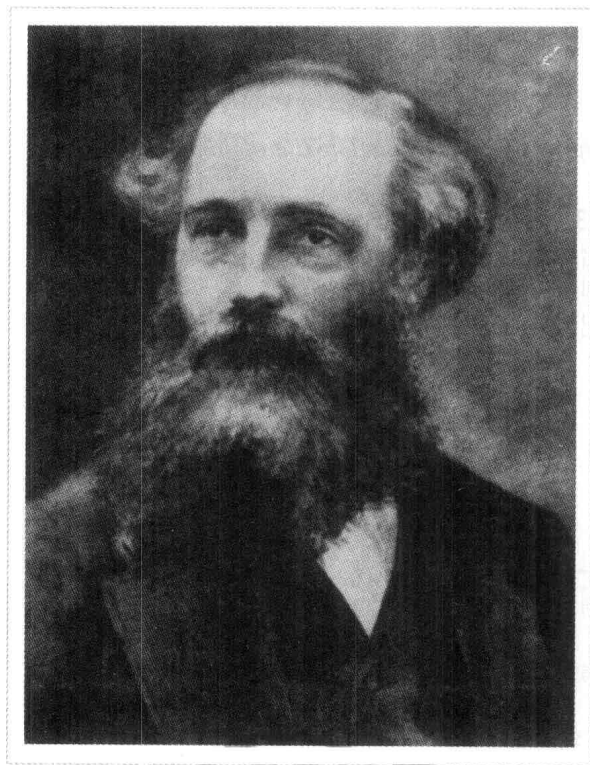


● 科学家传记系列 ●

麦克斯韦： 改变一切的人

The Man Who Changed Everything

The Life of James Clerk Maxwell



【英】巴兹尔·马洪 著 肖明 译

湖南科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

麦克斯韦：改变一切的人 / (英) 马洪著；肖明译. — 长沙：湖南科学技术出版社，2010. 5

(科学家传记系列)

书名原文：The Man Who Changed Everything

ISBN 978-7-5357-6227-6

I. ①麦… II. ①马… ②肖… III. ①麦克斯韦, J.C. (1831~1879) — 传记 IV. ①K835.616.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 091542 号

The Man Who Changed Everything: The life of James Clerk Maxwell

Copyright © 2003 Basil Mahon

湖南科学技术出版社通过博达著作权代理公司获得本书

中文简体版中国大陆地区出版发行权

著作权合同登记号：18-2007-079

科学家传记系列

麦克斯韦：改变一切的人

著 者：[英] 巴兹尔·马洪

译 者：肖 明

责任编辑：孙桂均 吴 炜

文字编辑：陈一心

出版发行：湖南科学技术出版社

社 址：长沙市湘雅路 276 号

[http // www. hnstp. com](http://www.hnstp.com)

邮购联系：本社直销科 0731-84375808

印 刷：国防科大印刷厂

(印装质量问题请直接与原厂联系)

厂 址：长沙市德雅路 109 号

邮 编：410073

出版日期：2011 年 7 月第 1 版第 1 次

开 本：787mm×1092mm 1/16

印 张：11.5

字 数：224000

书 号：ISBN 978-7-5357-6227-6

定 价：28.00 元

(版权所有·翻印必究)



詹姆士·克拉克·麦克斯韦 (James Clerk Maxwell) 的青铜雕像，由杰克逊 (Charles D'Orville Pilkington Jackson) 雕刻。承蒙阿伯丁大学惠允。



—— 献给安 (Ann) ——

| 前 言 |

我大约在 16 岁时就对麦克斯韦着迷，到了 40 多岁，他对我来说仍然是一位神秘的人物。他的名字出现在对 20 世纪重大发现——例如相对论和量子理论——的通俗描述中。当我还是一位工程学专业的学生的时候，我就知道他的方程是电磁学的基础，但没有完全理解它们的魔力。然而，尽管我现在稍稍理解了它们一点点，但它们却又变得更加深奥莫测了。

多年来，麦克斯韦之谜的魅力牢牢地吸引着我，科学读物看得多了，即使是随意的阅读，也会加深我对这个谜的理解。通常人们都以“伟大的麦克斯韦”开头，显然，他对物理学的影响是遍及各方面的，然而，他在物理学界之外几乎不为人知。我的朋友都知道牛顿和爱因斯坦，大多数还知道法拉第，但多数都没有听说过麦克斯韦。更有甚者，在我所阅读的大多数写他生平的材料中，除了介绍他是苏格兰人并生活在 19 世纪中叶以外，就什么也没有了。

应该是到了揭开这个谜底的时候了。几年以前，我开始在当地图书馆查阅有关麦克斯韦的资料。在《大英百科全书》中有一条关于他的条目，包含着很有价值的 2000 字和一个简要的参考文献，这仿佛使我找到了通向埋藏财富的宝库之路。麦克斯韦不仅是有史以来最有天才和最有影响的科学家之一，而且还是一个善良而又有魅力的人。他似乎可以激发作家们的灵感，使他们把奇迹和爱结合起来。剑桥大学三一学院图书馆珍藏着一本 1925 年编辑的《时代文学增刊》(*Times Literary Supplement*)，它把麦克斯韦说成“在物理学家眼里是 19 世纪最富传奇色彩的人物”。

我力图用简洁而又直白的语言向读者讲述麦克斯韦的故事，使读者按照他生活的年代、以他的观点去看待世界。因此，正文只包含少量供查阅的参考文献，这些背景或细节也是本故事所必需的。后面的《注释》则考虑弥补这方面的不足，同时还给出了一些有趣的拾零。

在麦克斯韦的许多朋友看来，他很热情，也很能鼓舞他周围的伙伴。我希望本书能使读者因为了解了麦克斯韦的一些故事而感到愉快。

| 致 + 谢 |

任何写作或阅读麦克斯韦的人都应当十分感谢刘易斯·坎贝尔，是他同合作者加尼特一道写出了《麦克斯韦传》（*The Life of James Clerk Maxwell*）一书，该书给我们描绘的他终生朋友的这幅画卷既充满深情又打动人心。该书在麦克斯韦去世3年后出版，一直是随后其他麦克斯韦传记的主要信息来源。我首先应当感谢他们，不过，我也要感谢其他作者给我提供的信息。

我非常感谢近期的传记作者埃弗里特、托尔斯托和戈德曼，因为他们提供了许多新的见地。我也非常感谢西格尔和哈曼，因为他们对麦克斯韦的著作做了深入浅出的分析。我还要感谢我在本书《参考文献》中列出的其他作者。我的朋友们耐心而又友好地阅读了我写的初稿，并提出了修改意见，其中我尤其应当感谢的是阿伦（Harold Allan）和克劳奇（Bill Crouch）。比尔斯兰德（John Bilsland）绘制了精美的图形，大卫·里奇（David Ritchie）和杜格尔（Dick Dougal）为插图提供了信息。

伦敦皇家学会和爱丁堡皇家学会提供了很有价值的帮助，此外提供帮助的还有以下单位：大英皇家研究所、伦敦国王学院、阿伯丁大学、剑桥大学三一学院、剑桥大学物理系、剑桥大学图书馆、土木工程师学会、电气工程师学会和克利夫顿学院。

对于对麦克斯韦感兴趣的任何人来说，访问麦克斯韦的诞生地——爱丁堡印度街14号——是一件激动人心的事情。促使我的访问能够成行的是，麦克斯韦基金会的理事们在1993年得到了那座房子，并在那里开辟了一间虽不大但却有纪念价值的展览馆。我应当感谢他们为我的访问提供的服务。

我还要特别感谢卡兰德（Sam Callander）、大卫·里奇和大卫·阿斯特利德·里奇（David Astrid Ritchie）的热情鼓励与亲切关怀。

最后，我要感谢威利（Wiley）公司出版本书，特别要感谢本书编辑史密斯（Sally Smith）和她的助手杰弗里斯（Jill Jeffries）对我的帮助。

年 表

麦克斯韦一生中的主要事件

- 1831 在爱丁堡印度街 14 号出生，在格伦莱尔长大
- 1839 母亲弗朗西斯去世
- 1841 入学爱丁堡公学
- 1846 发表第一篇论文，论卵形线的论文
- 1847 入学爱丁堡大学
- 1848 发表《论滚线》论文
- 1850 发表《论弹性固体平衡》论文
入学剑桥大学，在彼得豪斯学院学习一学期，然后转入三一学院
- 1854 在剑桥大学完成大学学习
获得数学学位甲等及格者第二名，同时获得史密斯奖；
开始了研究生学习和研究
- 1855 发表《关于眼睛察觉到的颜色的实验》论文
发表《论法拉第的力线》论文的第一部分，第二部分在随后一年发表
当选为三一学院的研究员
- 1856 父亲约翰去世
被阿伯丁的马里斯查尔学院任命为自然哲学教授
- 1858 论文《论土星环的稳定性》被授予亚当斯奖，论文发表于 1859 年
- 1858 与马里斯查尔学院院长的女儿凯瑟琳·玛丽·杜瓦结婚
- 1860 发表论文《论气体动力论的说明》以及《论混合色理论以及光谱色的关系》

- 被马里斯查尔学院裁减
申请爱丁堡大学自然哲学教授职位未遂
患严重的天花
被伦敦国王学院任命为自然哲学教授
因色视觉的研究被伦敦皇家学会授予伦福德奖章
- 1861 成功制作了世界上第一张彩色照片
发表了《论物理力线》论文的前两个部分，后面两个部分在随后一年发表
当选为英国皇家学会会员
- 1863 在给英国科学促进会的报告中提出以电单位及实验结果为基础研制标准电阻的建议
- 1865 发表论文《论倒易图形与力的图解》
发表论文《电磁场的动力学理论》
骑马时被树枝划伤，伤口严重感染
辞去国王学院的教授职务，返回格伦莱尔
- 1866 发表论文《论空气和其他气体的黏滞度或内摩擦》
- 1867 发表论文《论气体的动力学理论》
访问意大利
- 1868 发表论文《论节速器》
开始用实验测量电荷的静电单位与电磁单位之比率，根据他的理论，该比率等于光速
申请圣安德鲁斯大学校长职位未遂
- 1870 发表论文《论山丘与溪谷》
因工程结构的倒易图著作被爱丁堡皇家学会授予基思奖章
- 1871 出版著作《热的理论》，在其中引入了麦克斯韦妖
被剑桥大学任命为实验物理学教授
指导卡文迪什实验室大楼的设计与建设（1874 年全面交付使用）
- 1873 出版著作《电磁通论》
- 1876 出版著作《物质和运动》
- 1879 发表论文《论玻尔兹曼的质点系能量均分定理》
发表论文《论由温度不均匀引起的稀薄气体中的应力》
编辑出版《尊敬的亨利·卡文迪什的电学著作》
11 月 5 日在剑桥去世，葬于帕顿

注：麦克斯韦共出版了 5 部专著，发表了约 100 篇论文。在正文中提到的麦克斯韦的著作都列在这里，其他著作可在《参考文献》中查找。

人物表

麦克斯韦的亲戚及亲密朋友

休·布莱克本：格拉斯哥大学数学教授，杰迈玛·布莱克本的丈夫

杰迈玛·布莱克本（娘家姓韦德伯恩）：麦克斯韦的堂姐，伊莎贝拉·韦德伯恩的女儿

巴特勒：麦克斯韦在剑桥大学的学友，后担任哈罗学校校长，最后担任剑桥大学三一学院院长

刘易斯·坎贝尔：麦克斯韦的中学同学，后担任圣安德鲁斯大学希腊语教授

罗伯特·坎贝尔：刘易斯·坎贝尔的弟弟

查尔斯·霍普·凯：麦克斯韦表弟，罗伯特·凯的儿子

简·凯：麦克斯韦的姨妈，麦克斯韦的妈妈弗朗西斯·麦克斯韦的妹妹

约翰·凯：麦克斯韦的舅舅，麦克斯韦的妈妈弗朗西斯·麦克斯韦的哥哥

罗伯特·凯：麦克斯韦的舅舅，麦克斯韦的妈妈弗朗西斯·麦克斯韦的弟弟

威廉·戴斯·凯：麦克斯韦表弟，罗伯特·凯的儿子

乔治·克拉克爵士：麦克斯韦的伯父，麦克斯韦的父亲约翰·克拉克·麦克斯韦的哥哥

弗朗西斯·克拉克·麦克斯韦（娘家姓凯）：麦克斯韦的母亲

约翰·克拉克·麦克斯韦：麦克斯韦的父亲

凯瑟琳（娘家姓杜瓦）：麦克斯韦的妻子

丹尼尔·杜瓦：麦克斯韦的岳父，马里斯查尔学院院长

伊丽莎白·邓恩（莉齐）（娘家姓凯）：麦克斯韦的表妹，罗伯特·凯的

女儿

福布斯：麦克斯韦的朋友和导师，曾担任爱丁堡大学自然哲学教授，后来担任圣安德鲁斯大学校长

霍特：麦克斯韦在剑桥大学的学友，后在剑桥大学担任教授。

利奇菲尔德：麦克斯韦在剑桥大学的学友，后担任伦敦技工学院的秘书

科林·麦肯色：麦克斯韦的外甥，珍妮特·麦肯色的儿子

珍妮特·麦肯色（娘家姓韦德伯恩）：麦克斯韦的堂妹，伊莎贝拉·韦德伯恩的女儿

门罗：麦克斯韦在剑桥的学友，后来经常与麦克斯韦通信，他们讨论了色视觉问题

波默罗伊：麦克斯韦在剑桥的学友，后来担任印度政府文职官员，二十几岁死于印度兵变

泰特：麦克斯韦的中学同学，后担任爱丁堡大学自然哲学教授

威廉·汤姆孙，后来的一等勋爵开尔文：麦克斯韦的朋友（是麦克斯韦早期发展阶段的良师益友），格拉斯哥大学自然哲学教授

伊莎贝拉·韦德伯恩（娘家姓克拉克）：麦克斯韦的姑妈，麦克斯韦父亲约翰·克拉克·麦克斯韦的妹妹

詹姆士·韦德伯恩：麦克斯韦的姑父，伊莎贝拉·韦德伯恩的丈夫

注：在以上所列的麦克斯韦的亲戚及亲密朋友中，除两位（詹姆士·韦德伯恩和珍妮特·麦肯色）以外，其余均在正文中被提到。麦克斯韦的工作同事和助手，除了福布斯、泰特和威廉·汤姆孙以外，也均未被列在这里。

| 导 + 言 |

麦克斯韦标志着一个科学时代的终结和另一个科学时代的开始。

——爱因斯坦

站在人类历史的高度从长远看，例如从现在起的一万年观之，几乎毫无疑问的是，19世纪中最重要的事件将被判定为麦克斯韦对电动力学定律的发现。

——费恩曼^①

1861年，麦克斯韦孕育出了一种科学思想，它比任何哲学著作更深刻，比任何油画更美丽，比任何政治或战争更强有力。麦克斯韦的这种思想是空前绝后的。

19世纪中叶，世界上最优秀的物理学家一直在寻求开启电现象和磁现象巨大之谜的钥匙。这两种现象似乎是紧密联系在一起的，但这种自然界的根本联系却又是深奥的、隐匿的，藐视着所有企图揭开它的尝试。这时，麦克斯韦发现了答案，他像一道天才的亮光划破了漆黑的夜空。

麦克斯韦作出了震惊世界的预言：飞逝的电流不仅可以存在于导体中，还可以存在于所有物质当中，甚至存在于真空中。电磁联系的缺失部分就出现在这里，现在一切都囊括在一个完整的、优美的电磁理论当中。

这还不是这种理论的全部。这种理论还预言：只要轻微地移动一下磁体，或者改变电流，一个能量波就像池塘里的水波一样将扩散到四周。麦克斯韦计算出这种波的速度，结果与已测得的光速正好相同。于是，他突然将电、磁和光统一起来了。这才发现，可见光只不过是电磁波巨大波段中的一个小波段，它们速度相同，只是振动频率不同而已。

麦克斯韦的思想与前人的思想是如此的不同，以致与他同代的绝大多数人在他的思想面前发呆，甚至一些敬佩他的人也认为他在痴心妄想。在

^① 费恩曼 (Richard Phillips Feynman, 1918 ~ 1988)：美国物理学家，因对量子电动力学方面的贡献而分享了1965年诺贝尔物理学奖。——此条及以下未指明为作者注者皆为译者注。

$\frac{1}{4}$ 世纪过去后，证据才开始显现。赫兹^①利用火花放电产生了电磁波并探测到它们。

在过去 100 年间，我们已经学会利用麦克斯韦波长距离或短距离地传递信息，传递时间只需零点几秒钟。如今，我们已经无法想象一个没有无线电、电视和雷达的世界了。麦克斯韦的脑力创造物已经深深地、不可逆转地改变了我们的生活。

麦克斯韦的理论是一条自然的规律，是我们理解宇宙的基础之一。它开启了通向 20 世纪物理学的两大成果——相对论和量子理论——的道路，并且在这两场剧烈革命中依然自我保持得完好无损。正如伟大的物理学家普朗克^②所指出，麦克斯韦的理论必定成为人类最伟大的智力成就之一。然而，尽管我们在日常生活中不断享受麦克斯韦理论的成果，但是该理论的创造者却未得到应有的荣誉。

事实深刻地说明，即使麦克斯韦从来没有涉足电学和磁学，他依然当之无愧是最伟大的科学家之一，他的影响无处不在。他将统计学方法引入到物理学中，而这种方法现在被认为是理所当然的。他用实验证明我们所看到的彩色的原理，并且得到了世界上第一张彩色照片。他异想天开的创造物——麦克斯韦妖，一个分子大小的动物，能够使热从冷的气体流向热的气体，是第一个富有想象力的思想实验，爱因斯坦后来也经常应用思想实验。麦克斯韦妖困惑了科学家 60 年，引发了信息理论的诞生。他写下了一篇关于自动控制系统方面的论文，人们多年以后才开始考虑这门学科，该论文成为现代控制理论的基础。他设计规划了卡文迪什实验室，作为第一任主任复兴了剑桥科学传统，导致电子和 DNA 结构的发现。

他的一些著作对于工程师有直接的实际帮助。他告诉人们怎样利用偏振光显示结构中的应变图案，他还为计算任何框架中的力发明了一套简洁而又有效的图形方法。这两种方法都成为标准的实际工程方法。他还是第一个提出利用离心分离机分离气体的人。

他诞生于 1831 年，但只活到 48 岁。作为一个苏格兰人，他大约一半的职业生涯是在英格兰度过的。他在幼年时期就对自然界十分着迷，并决心去弄明白它们。就像所有的父母亲一样，他们经常遇到他们的孩子提出的许多疑问。不过，只有 3 岁的麦克斯韦就提出诸多问题，他父母亲恐怕

① 赫兹 (Heinrich Rudolf Hertz, 1857 - 1894): 德国物理学家, 1887 年首先发射并接收到电磁波。

② 普朗克 (Max Karl Ernst Ludwig Planck, 1858 - 1947): 德国物理学家, 1900 年创立量子论, 荣获 1918 年诺贝尔物理学奖。

是非常惊讶的。运动的、发光的、发声的物体，都会引起他好奇的疑问：“为什么会是这样的？”如果回答不能使他满意，那么接下来的问题便是：“为什么恰好是这样的呢？”他对于一颗蓝宝石的反应是：“我怎么知道它是蓝色的呢？”他的好奇心陪伴他终生，他成年后的绝大部分精力都献给了弄明白万事万物为什么的问题上。揭示自然界的深层奥秘是他至高无上的奋斗目标。

有些人明白麦克斯韦与牛顿和爱因斯坦是齐名的，但大众中的大部分人却从来没有听说过麦克斯韦。这不仅是不公平的，而且是一个谜，但最主要的是，这对我们是一个巨大损失。我写这本书的一个充分理由，就是为麦克斯韦赢得一点他应得的公众的承认，不过，更好的理由是弥补这个损失。麦克斯韦的一生是我们大家的共同财富。他不仅是一位顶尖的科学家，而且是一位具有超凡魅力和伟大精神的人：令人鼓舞、趣味盎然、充实丰富。他的朋友热爱他、敬仰他，也希望更多地了解他。我们也许能够分享一点点这样的人生经历吧。

| 目 + 录 |

导言	1
第一章 乡下的孩子 格伦莱尔 1831 ~ 1841	1
第二章 钉子和线 爱丁堡公学 1841 ~ 1847	6
第三章 哲学 爱丁堡大学 1847 ~ 1850	14
第四章 学会玩魔术 剑桥大学 1850 ~ 1854	22
第五章 蓝色 + 黄色 = 粉红色 剑桥大学 1854 ~ 1856	32
第六章 土星与统计力学 阿伯丁 1856 ~ 1860	45
第七章 旋转的涡旋 伦敦 1860 ~ 1862	58
第八章 美妙的方程 伦敦 1862 ~ 1865	85
第九章 家乡的地主 格伦莱尔 1865 ~ 1871	95
第十章 卡文迪什 剑桥 1871 ~ 1879	107
第十一章 最后的日子	122
第十二章 麦克斯韦的遗产	125
注释	131
参考文献	147
索引	150
译后记	162

第一章 乡下的孩子

格伦莱尔 1831 ~ 1841

当二年级的同学们第一眼瞧见新来的同学时，就很难不表示出带有敌意的好奇心。只见他身穿着一件出奇宽大的斜纹软呢服，衣领还镶有褶边，脚上居然穿着一双黄铜带扣的方头鞋。这样的穿着打扮在爱丁堡公学还从来没有见过。同学们课间一起簇拥到这位新生旁，无情地嘲笑他。当他以奇怪的加洛韦口音回敬他们的辱骂时，他们便发出刺耳的尖叫声。漫长的一天过去了，他回到家中才发现衣服已被撕烂了。他在课堂上似乎有些迟钝，很快就因此得到了“傻子”的绰号。这种不友好的对待还在继续，他也一直以惊人的好脾气忍受着，直到有一天被激怒得怒不可遏，并把胸中积郁的怒火猛烈地爆发出来，这可吓坏了他的同学们。自那以后，他们对他尊重了一些，但是“傻子”绰号仍没有摘掉。这就是有史以来最伟大的科学家之一，詹姆斯·克拉克·麦克斯韦学生生涯的开始。

麦克斯韦头8年时光一直很快乐。他出生在爱丁堡^[1]，生长在格伦莱尔^①，他父亲的庄园在那里，位于苏格兰西南加洛韦地区缓慢起伏的厄尔山谷之中^[2]。他的父母亲约翰和弗朗西斯很晚才结婚，第一个孩子伊丽莎白在婴儿期就夭折了。到他出生时弗朗西斯快40岁了，所以他的父母亲都非常珍爱他，全身心地投入到对他的抚养当

^① 格伦莱尔 (Glenlair)：是麦克斯韦的父母亲给他们庄园里的新房子所取的名称，后来用这个名称来指整个庄园。

中。当他刚会说话走路时，他就表现得与众不同。像所有孩子一样，他对周围一切充满了好奇，格外强烈的好奇心驱使他常去一些人迹罕至的地方。对他来说，知道如何拉响房间里的铃还不够，他反复研究过房间里的铃绳是怎样控制厨房里的铃的，乃至所有铃绳是如何布置的。他有本领使日常用品发挥出奇特的功效。有一天，保姆麦吉给一个小金属盘子让他玩。他一开始用匙子敲打它，让它在地板上滚动，但不久就尖叫着呼唤来父母，要让他们来瞧一瞧他是如何把金属盘的反光投射到墙上，从而把太阳引到屋里来的。

稍大一点后，他和当地孩子们一起玩打仗游戏，爬树，徜徉在田野和森林，痴迷在对动物和鸟的观察中。他非常喜欢早晨用手推车去河边取水。家里发生的一切都少不了引起他的注意。要是没有他在场，家里什么事情都仿佛做不成，什么都要刨根问底，什么都要自己去试一试。他编织篮子，亲手焙烤，协助父亲管理庄园。像所有孩子一样，他有时就像一个小猴子。有一个晚上，天刚刚黑，当端着茶盘的麦吉正要走进房间时，他吹灭了蜡烛，结果使麦吉摔倒在房门口。

在母亲的教导下，他很快学会了阅读，并开始了解大千世界。他喜欢历史和地理，尤其喜爱文学。不久，他就阅读了所能读到的一切。米尔顿^①和莎士比亚^②的作品是他的最爱。非同一般的是，他似乎能记住曾经阅读过的绝大部分内容。

作为一种消遣，全家人常在一起高声朗读小说和诗歌，或者表演戏剧。宗教也是这个家庭的重要活动之一。一家人，包括仆人，每天都要在一起做祈祷，每逢星期天还要去西边5英里外的帕顿教堂。他父亲是长老会教友，而母亲则是圣公会会员，但彼此都能容忍对方。麦克斯韦家族主导着当地的社会活动。他们和其他显赫家族轮流举行义卖、舞会和互访。他们还同住在爱丁堡和佩尼库克的亲戚互访，他姑妈的庄园在那里。

生活在格伦莱尔是惬意的，既刺激又有点繁忙。这里充满了玩笑和打趣，不存在傲气，言论自由。这个时期的精神贯穿了麦克斯韦的一生。我们以后将会不断地看到一些故事说明这一点。不过，还是让我们就此打住，以便浏览一下他在26岁时所写的一首诗。该诗取笑了他的朋友威廉·汤姆孙^③，威廉·汤姆孙是大西洋电报公司的顾问，当时正在铺设海底电缆并遇到了麻烦。

在海底，在海底，
没有一丝信号传到我这里。
在海底，在海底，
一定是出了什么问题；

① 米尔顿 (John Milton 1608 ~ 1674)：英国诗人，《失乐园》的作者。

② 莎士比亚 (William Shakespeare, 1564 ~ 1616)：英国戏剧家和诗人，戏剧作品被认为是英语文学作品中最伟大的戏剧，还作过154首十四行诗。

③ 威廉·汤姆孙 (William Thomson, 1824 ~ 1907)：即后来的开尔文勋爵，英国物理学家，热力学的奠基人之一。