

中外科学家发明家丛书

法拉第



55

D

中国国际广播出版社

44.655
F-LD
李53B-7

中外科学家发明家丛书

法拉第

木子鹏 编著

目 录

一、奋斗与追求	(1)
二、机遇与转折	(7)
三、成长中的科学家	(11)
四、成就与风波	(16)
五、转磁为电和电磁感应定律	(21)
六、电解定律的创立	(25)
七、物理学的革命——场论	(31)
八、尘世中的伟人 天堂里的圣人	(38)

在人类 5000 年的文明史上，涌现出过一批批、一代代的杰出人物。在他们当中，有政治家、思想家、科学家、军事家、文学家……数不胜数。他们属于自己的时代，也属于整个人类历史，融合在人类文明的长河之中。到公元 18 世纪中叶，欧洲最先开始了工业革命。从此，人类在学科的各个领域内，都有了突飞猛进的发展。这个发展过程，也是在许许多多的杰出人物与千千万万普通劳动者共同努力下进行的。“杰出”与“普通”是没有本质区别的。本书的主人公——英国人迈克尔·法拉第，就是一位从普普通通的手工匠人通过自己的不懈努力，最终成为永留青史的杰出人物的。

一、奋斗与追求

这已经是英国工业革命进行得如火如荼的年代了，人类社会已经开始进入了蒸汽时代。1791 年 9 月 22 日，伦敦城南的铁匠詹姆斯·法拉第家里，又降生了一个小生命，他是这个家庭中的第五位成员，在他的上面已经有一个哥哥与一个姐姐。他的降临，给这个贫穷的家里又多了一张吃饭的嘴。

父母似乎很喜欢这个可爱的新生儿，为了纪念他的外祖父，父亲给他起名叫迈克尔。谁也没有想到，就是这个普普通通的婴儿，日后发现了电磁感应，证明了“场”的存在

……他的种种发现引起了物理学划时代的革命与进步。

然而，迈克尔·法拉第的童年是在困苦与饥饿中度过的。6岁时，他和哥哥罗伯特在父母勒紧腰带的情况下，都进入了一家小学学习。当时英国的中小学教育，很重要的一项内容就是教孩子们“说话”，这并不是说他们不会说话，而是他们不会“正确”地说话。当时在英国，要是不会控制腔调，说上流社会里通行的那种抑扬顿挫的英语，就别想找到一个上等职业。然而，要孩子们换一种他们不习惯的腔调来说话，有时候竟比学外国话更困难。许多人上了好几年学后，说起话来仍旧是含含糊糊，无法改变他们说了多年的伦敦土话口音。

而迈克尔遇到的麻烦也正是如此。一天，教语音的女老师让他发音，他却怎么也无法按老师的要求读出音来，刻薄的女老师再一次挖苦了他和他的哥哥，并用教鞭打了小迈克尔。他和哥哥再也无法忍受了，他们跑回家中向母亲哭诉了受辱的经过，并发誓从此以后再也不回那个女老师的学校中上学。母亲对老师的行为也很不满，经过考虑后就答应了孩子们的请求，把他们转到了另外一所小学。

他们放学后是没有时间进行复习的，更谈不上痛痛快快地玩耍了，因为家境贫穷，他们不得不替父母干些活儿。罗伯特每天放学后要到父亲的铁匠铺里帮忙；迈克尔则要回家看护小妹妹。妈妈把妹妹交给迈克尔照管，她自己就可以腾出身来，到市场上去买点便宜货，为了节省每一个便士（便

士是英国的辅币，现在 100 新便士合 1 英镑；按当时英国币制，每 12 便士是 1 先令、每 20 先令合 1 英镑）而讨价还价、争吵、到处跑。只要看到妈妈回家时那愁苦的表情、那个空空如也的购物口袋，迈克尔就明白：今天粮食又涨钱了，蔬菜也提价了。而肉食呢？这一家子已经有很长时间没吃过肉了。

就是在这样一种困苦的生活中，詹姆斯·法拉第的 4 个孩子渐渐成长起来；然而他的心情也逐渐地沉重起来。因为他常常闹病，身体很虚弱，经常是没打几下铁锤，就开始心慌意乱。对于一个靠出卖体力的铁匠来说，有什么比失去健康更可怕的呢？他希望能够休息几天，可是这个愿望是无法实现的，因为一家 6 口要靠他的劳动来维持生活。就这样，他拖着疲惫的身体继续干了下去，直到有一天支撑不住了，只能躺在床上叹息。

就这样，一家人失去了生活来源，只能靠少得可怜的救济金过日子。这时候，迈克尔·法拉第 9 岁。全家每星期领来的救济粮，分到迈克尔手里的，只有一个不大的面包，像他那样正在长身体的男孩子，一次就可以把面包吃完。可是，为了活下去，妈妈只能把面包切成 14 片，让他早晚各吃一片。懂事的迈克尔看到妈妈那红肿的眼圈，疲劳不堪的身体，使劲地点了点头。幸好，这样的日子没持续太久。半年后，13 岁的罗伯特子承父业，进了一家铁匠铺；妹妹长大了些，妈妈抽空到有钱人家去干零活了。一家人终于从死

亡线上挣扎过来。

3年以后，迈克尔 13 岁，为了维持家中的生活，他只得离开了学校，父亲把他送到了伦敦布朗福特街 2 号一家装订图书的书店学徒。历史常常对许多事作了巧妙的安排，从以后的发展道路表明，在法拉第迈向科学高峰的千里之行中，这是迈向重要的第一步。

里博先生开的这家店铺，经营书籍装帧，也销售图书、文具，出租报纸。19 世纪初，欧洲的出版印刷业还不很发达，书价昂贵，图书成为一种奢侈品，只有很有钱的人才买得起。一本书常常是翻来覆去地看，甚至传给子孙，等到书的封面磨坏或散页后，主人就把它送到书籍装订铺去重新装订，然后像新书一样放在书柜里。这时报纸也没有大量发行，而且价格也很贵，除了显贵豪富，很少有人订得起报纸。一般的中等人家都是租报，看一会儿再还。里博在报馆订了几份报纸，由报童按一定的路线送到租报者的家中。那几年英国正在和法国作战，人们都很关心战局，所以向里博租报的用户越来越多，他也正需要送报的报童。里博答应老铁匠，让迈克尔送一年报，要是孩子机灵懂事、手脚勤快，一年后正式收他作学徒。

从此，迈克尔·法拉第开始了独立生活的历程。他不畏严寒酷暑，过街穿巷，在伦敦城里奔波。虽然这个工作很辛苦，吃惯了苦的他不得觉得累，能把自己挣来的钱补贴家用，他高兴；趁着送报的空闲也看看报，他也高兴。虽说报纸上

有许多字不认识，许多人名、地名不知道，但这难不倒好学的迈克尔，他经常问别人。

一年的时间很快过去了。见到迈克尔聪明伶俐、吃苦耐劳，又肯学习，里博先生很满意，正式收他为学徒，7年满师。就这样，迈克尔搬到了里博的书店里，开始了他的学徒生涯。迈克尔的母亲不认识字，父亲也识字不多，家里只有一本书，那就是家家都有的《圣经》。可是现在，上下左右都是书，从《一千零一夜》到《莎士比亚戏剧集》，从一般科学读物到《大英百科全书》，应有尽有。这里是知识的源泉、智慧的海洋。

手巧心灵的迈克尔很快学会了书籍装订的手艺，没过多长时间，就赶上了店里的师傅。于是，在闲暇之时，他可以看看自己亲手装订的书了。起初他只是觉得很有意思，想知道这些书到底都讲了些什么，不过信手翻看而已；但日久天长，他逐渐被书本的精彩内容吸引住了。开始，他是有书必读；后来，当他读过了沃茨博士的《心智论》，才明白了如何选择书籍、怎样自学与修养。这是法拉第科学生命的开端，这个开端对这位未来的科学巨匠的生活道路的影响是很大的。

迈克尔很幸运，碰上了里博先生这样的好老板。要是换一个人，像他这样的小学徒，不守本分而是在干活的地方读书，早就要挨骂了。但里博先生是位心地善良的人。他开书铺，书是他的饭碗、又是他的爱好。爱读书的人他见得多了。

了，可是像迈克尔这样爱书如命的人，倒是第一次见到。每晚收工以后，迈克尔总是把切刀、铜尺、胶水这些装订书籍的用具收拾得整整齐齐，然后连饭也不吃、工作服也不脱，就坐在工作台前全神贯注地看起书来。他边看边记，碰到好的插图就临摹下来，看书时，他时而沉思，时而比比划划，时而又露出幸福的微笑。里博先生也被他这种好学精神所感动。他鼓励迈克尔说：“读吧，迈克尔，你好好地读书吧！想读什么就读什么，通晓书中的内容并不会妨碍你成为一个好订书匠的。”

自己的勤奋与天才再加上店主的支持，使迈克尔渐渐走上了科学之路。不久，他又阅读了《大英百科全书》的一部分和《化学漫谈》一书。《大英百科全书》里讲的那些电的现象，《化学漫谈》中讲的那些化学实验，把迈克尔迷住了。他走进了一个神奇而充满科学的知识殿堂。为了亲眼看到书中讲述的那些神奇的实验现象，他用自己微薄的收入，买了一些简单的实验仪器和药品，按照书上叙述的实验过程，逐个进行试验。

以前从未经过严格实验训练的他，在这一时期弥补了这方面的不足。由于每一件仪器、每一点药品、试剂都来之不易，所以他备加珍惜，对每次进行的实验，他都本能地设计好周密的实验步骤，仔细观察和分析实验的结果，以免造成任何一点浪费和不必要的损失。正是这种非常的境遇，培养了他超凡的实验本领和善于观察的能力。这对他能在以后的

科学上纵横驰骋，起到了极其重要的作用。因为一个科学家能否取得重大成就，在很大程度上取决于他是否严谨和仔细。

时光如流水一般逝去。5年以后，迈克尔·法拉第已经成了一个大小伙子；他的科学知识，也随着年龄增加而不断增长。他已经不是一个普通的订书匠了，几年的努力使法拉第进入了科学之门的门槛。他在等待机遇，一有机遇，他就会跨过门槛，深入到科学的腹地。

二、机遇与转折

法拉第对科学的兴趣愈来愈浓厚了，视野也愈来愈宽广了。这时，书店已不能全部满足他日益增长的求知欲望。

1810年2月到1811年9月，法拉第先后听了十几次自然科学家塔特姆的自然哲学演讲，感到受益匪浅。他每次都作了详细的笔记，并把这些誊抄清楚的笔记装订成册。这是他第一次从别人那里得到直观的启示。

当时，英国皇家学院化学教授戴维的通俗化学讲座是非常著名的，吸引了上流社会一大批热衷科学以及附庸风雅的听众。对化学的爱好使法拉第忘记了自己的身份。一个地位低下的订书匠竟想到皇家学院去听大名鼎鼎的戴维爵士的讲演，在当时简直是不可思议的事。然而，对科学执著的追求，对戴维的无比崇敬，使法拉第无法抑制住自己激动的心

情。他通过订书铺的一个老主顾，终于得到了戴维讲演会的4张入场券。

1812年2月29日，法拉第盼望已久的夜晚终于来到了。吃完晚饭后，法拉第换上一身干净衣服，向戴维的讲演地点——英国皇家科学院走去。当来到这幢灰白的四层楼之前时，法拉第的心怦怦地跳了起来。从里博的书店走到这里用不了多长时间，而他却像经过千里跋涉后，来到了一个新世界的门前，他兴奋、激动、喜悦。在他当学徒6年多的漫长时间里，他的每一个便士，每一点空闲的时间，他全部的精神和能力，都奉献给了科学。他之所以这样做，是源于对科学的热爱，他并没有期待回报。可是现在，神圣的科学开始向他招手了。

进入大厅后不久，戴维出现了，法拉第的心也随着戴维的讲演进入了一个神奇的世界。但他没有忘记作笔记，翻过一页又一页……时间，对于法拉第来说，如梦一般地过去了。以后戴维的几次讲演，法拉第都聚精会神地聆听，并做了详细的演讲记录；回去后按戴维所讲的，进行反复实验。他对于每次听到的内容，都力求融会贯通和牢固掌握。在1000多位听众中，他是一位最认真而又最不为人所知的听众。令他感到遗憾的是：听了4次讲演后，戴维就宣布停止已经持续近10年的化学通俗讲演，和他的新婚妻子去苏格兰度蜜月，回来以后他将把精力投入到创造性地科学研究中去。

1812年10月，法拉第完成了7年学徒的合同出师了，成了迈克尔·法拉第师傅。里博认为自己的书店太小，法拉第再呆下去也不会有多大发展，于是就把他推荐给一所较大的书籍装订店的主人——德拉罗舍。随后，法拉第成了德拉罗舍的雇员。

此时的法拉第已经被科学所迷住，心中充满了对未来科学生涯的憧憬。而新老板德拉罗舍可不像里博那样为人和善，他是个典型的生意人。他根本不理解法拉第的兴趣、爱好和对科学的追求。在他看来，法拉第的职业是订书，一个好雇员的唯一标准就是专心订书，不应干别的什么事；否则就是见异思迁，不守本分。他不明白，各种实验同订书有什么关系？看书对订书又有什么益处？所以他规定在他的书店里不许看书，更不许进行任何实验。

就这样，本来已经对科学生活向往已久的法拉第在环境的催逼下，萌发了跳出现在所从事的职业的想法。他这样想是因为他热爱科学，心甘情愿地把自己的全部智慧与精力奉献给科学事业；而不是寻求功名利禄的蹊径，更没有奢望有朝一日会登上科学的顶峰；他只是想能够脱离眼前的阻碍，继续从事他热爱的科学工作而已。

但是，法拉第也很现实，如果立刻离开订书店，他将失去生活的着落；而通向科学的道路上，他也没有一位德高望重的老师能为他推荐，更没有一个官居要职的人物可以替他引见。所以他还是暂时在德拉罗舍的订书店工作。在绝望

中，他燃起了一丝希望：他认识戴维，听过戴维的讲演；尽管戴维并不认识他这个无名小卒。于是，1812年12月，他鼓足勇气给戴维写了一封自荐信，叙述他对科学的向往与热情；而且他还把经过自己整理、装订的讲演记录，一起寄给了已经回到皇家学院的戴维爵士。

信发出后，他料想这位著名的科学家，不会给一个素不相识的订书匠回信的，但他仍然把自己的未来命运寄托在这虚无缥缈的一线希望之上，渴望着戴维能给他回信。

精诚所至，金石为开。对于一个真正的人才，机遇往往总会垂青于他的。那一线希望实现了。戴维收到法拉第书信时，瞥见一本书，书脊上印着几个烫金的字：“亨·戴维爵士讲演录。”信手翻下去，就怔住了。这本书是手写的；他的4次讲演总共才讲了4个多小时，没想到竟记下了386页！他讲过的内容都记下来了；许多没有讲的内容，也都补充上了。漂亮的字体配以精美的插图，这中间融入了多少爱戴、敬仰与信任啊！随后，戴维又仔细地看了法拉第的来信。他被感动了，这封感情真挚的信引起了戴维对往事的回忆。十多年前他的亲身经历，与现在的法拉第有着惊人的巧合：出身低微、家境贫穷，当过学徒，向往科学……从法拉第的身上，戴维不仅看到了自己的过去——勇于追求理想，敢于向命运挑战，对未来充满了信心与希望……从《讲演录》中，戴维还发现了法拉第的一个突出优点——条理清晰、周密细致的工作作风。他很清楚，这样的精神和作风在科学研究工

作中有多么不可估量的价值。

当天晚上，戴维给法拉第写了一封热情洋溢的回信，称赞了法拉第的才能和工作作风，并邀他于1月份在皇家学院见面。这封回信立刻点燃了法拉第蕴藏已久的希望之火。

1月底，两人会面了。法拉第向戴维叙述了自己的困境，表明了自己内心的苦恼，表示了他对科学研究的强烈进取心。戴维很同情法拉第，表示有机会一定替他物色合适的工作，并愿意借书给他阅读。

1813年3月初的一天，一辆大型马车停到了法拉第的家门口，他收到了戴维派人送来的一封信。戴维告诉他，如果他的愿望没有改变的话，明天就到皇家学院去一趟。法拉第立刻明白了这是什么意思，他梦寐以求的愿望终于要实现了，他欣喜若狂，激动得整夜没睡。第二天一大早，他就来到了皇家学院，戴维问他，皇家学院的实验室正缺一位助理实验员，不知他是否愿意就任；法拉第高兴还来不及，哪有不答应的道理。他愉快地走进皇家学院，从此和订书店告别了。这件事的发生，是法拉第人生道路上的重大转折，是他科学生命的真正开端。对他来说，一切都充满生机与活力。这是他的黎明，他的日出，他美好未来的开始。

三、成长中的科学家

皇家学院是一块培育科学家的肥沃土壤。法拉第进入皇

家学院后，要经常给戴维的各种实验当帮手。在空余时间，他可以出入皇家学院的讲演厅，聆听诸多名家的讲座，可以从学院的丰富藏书中吸取营养，还可以及时地了解到国内以及欧洲大陆的各种科学新发现。工作的辛苦、地位的低下与待遇的菲薄，法拉第都毫不在意，因为他认为自己从工作中找到了生活的真谛并得到了最大的满足。他虽然没上过几年学，没有受过专门训练，但已经从多年的刻苦自学中积累了相当多的化学与物理知识，尤其是他那细致入微、善于发现和解决问题的动手能力，更是出类拔萃。进入皇家学院的他，好比如虎添翼，理论知识也增长得很快。不久，法拉第就成为戴维的得力助手。

1813年10月，戴维与他的夫人准备到欧洲大陆考察，他邀请法拉第以私人秘书的身份随行。这对于刚进入皇家学院不久的法拉第来说，真是做梦也想不到的好机会。他不仅可以到国外去开眼界、见世面、学习外国语，而且作为戴维的助手，他将有机会认识欧洲各国的第一流学者，直接了解各国的科学发展情况。

然而，就在他们临行前，事情有了一些变化，戴维夫妇的仆人不愿远离乡土，再临时找人也已经来不及了，因此他们希望法拉第能够暂且作为仆人随行，并表示到巴黎后马上另找仆人。渴望到欧洲大陆见识广阔科学天地的法拉第，同意了戴维的安排，尽管他的心里很不愿意。

1813年10月13日，戴维一行上路了。展现在法拉第眼

前的，又是一个新的自然世界。他以前没有见过山，没有见过海，无边无际的田野、丘陵、绵延的森林，他全都没见过。作为一个善于观察周围一切事物的科学工作者来说，法拉第通过细致地观察、冷静地分析，记下了大量的旅行日记。

然而，在为期 18 个月的出国考察中，从法国的巴黎、里昂、蒙彼利埃，一直到意大利的都灵、佛罗伦萨、罗马、米兰，戴维夫妇始终没有另找仆人来替代法拉第。这样，本来的临时帮忙变成了长期义务，科学助手成了助手兼听差。戴维忘了自己的诺言，一半是因为他太忙，顾不上这种“小事情”，另一半也是因为专断，不太体谅自己的属下。戴维对于自己的食言，多少有点感到对不起法拉第。所以他吩咐法拉第做事时往往是态度和蔼、口气亲切。至于戴维的夫人，则是另一回事。因为她出身豪富之家，有不少贵族亲戚，所以生性傲慢暴戾，对法拉第说话也是一种主人对奴仆的口气，盛气凌人，对法拉第给以各种难堪和屈辱。正如法拉第自己所说的：“她为了要显示自己的高贵，于是尽量对我凌辱。”

现实往往是不公平的，一个具有非凡科学才能的人才，竟要受到一个无知暴戾妇人的驱使奴役。法拉第无奈地受辱蒙垢。

欧洲大陆科学界的思想与英国相比要开明得多，他们不以门第作为衡量尊卑荣辱的标准。他们在日内瓦学院德拉里

弗教授家作客时，德拉里弗十分赏识法拉第的才干。而当戴维夫人为了显示自己的尊荣，坚持不让法拉第与主人同桌就餐时，他感到分外吃惊，后来他坚持要邀请法拉第同桌就餐。这使法拉第的心中感到异常的温暖。德拉里弗与法拉第此后就一直保持着诚挚的友谊，一直持续到下一代——德拉里弗的儿子——在德拉里弗去世后仍然与法拉第保持着非常要好的关系。

18个月的旅行考察结束了，这次考察对法拉第来说是有甜也有苦。甜的是：他第一次接触到了如此广阔的世界，知道了许多闻所未闻的事；见到了不少世界著名的人物——法兰西第一帝国皇帝拿破仑，电学元老、伏打电池的发明人伏打……这一切都使他的见识陡然增加。苦的是：受到了人格的屈辱与不公平的待遇。但总的来说，这次旅行使法拉第受益匪浅，可以说是得大于失。因为在不久的将来，他就要施展自己的才华了。

回到皇家学院后，法拉第继续任戴维的实验助手。但实际上，他既是助手，又是独立研究人员；既是勤杂工，又是技工。从洗刷实验器皿到撰写实验报告，只要是和科学研究有关的事，他没有一样不干的。

1815年底，在法拉第的协助下，戴维完成了可供矿井实用的安全灯。安全灯的发明不仅拯救了无数矿工的生命，而且促进了英国煤矿工业的大发展，因此有人把这一发明与滑铁卢大败拿破仑并列为1815年英国的两大胜利。

法拉第还参加了由一群热情的青年组织的伦敦市哲学学会，他常在会上讲演化学与物理。于是早先性格沉默、不敢在大庭广众下说话的他，练就了过硬的演讲本领，能十分自如地在众目睽睽之下慷慨陈词了。此时，他所撰写的一些研究论文也开始纷纷发表。

学习、实验、讲演、写文章，构成了法拉第生活的全部内容。就这样，时光一年年地过去了，他虽然已经快30岁了，可还是孑然一人。除了回家看望母亲和参加哲学会的聚会外，他几乎哪儿也不去，过着极为简朴的生活。

就在这时，一位名叫萨拉的姑娘冲进了他原先宁静的生活圈子，在他的心灵湖面上激起了涟漪。萨拉是一位性格开朗、温文尔雅、聪颖贤惠的好姑娘，她没有许多青年女子常有的虚荣心和对金钱的贪欲。法拉第正是爱上了她这一特点。

1821年6月12日，法拉第和萨拉结婚了。在以后将近50年的共同生活中，他们互敬互爱，真挚的爱情火焰始终熊熊燃烧。在法拉第取得成功之时，她和丈夫共同分享喜悦；当法拉第失败之后，她更分担丈夫的痛苦与不安。她平平淡淡，不慕虚荣，终生与法拉第一起过着清贫而自足的生活。正因为有她为法拉第的事业付出了自己全部的心血与爱心，也就在很大程度上推动了法拉第向科学高峰迈进的步伐。所以当今天我们称颂法拉第的巨大成就时，萨拉的名字也是不应遗忘的。