

Shi Jie Ming Ren Ming Jia Ming Zhuan

Shi Jie Ming Ren Ming Jia Ming Zhuan

中外名人传记百部

ZHONG WAI MING REN ZHUAN JI BAI BU

Shi Jie Ming Ren Ming Jia Ming Zhuan

法拉第传

Shi Jie Ming Ren Ming Jia Ming Zhuan

Shi Jie Ming Ren Ming Jia Ming Zhuan

Shi Jie Ming Ren Ming Jia Ming Zhuan

Shi Jie Ming Ren Ming Jia Ming Zhuan

北京圣碟科贸有限公司制作

Shi Jie Ming Ren Ming Jia Ming Zhuan

世界名人传记

法 拉 第 传

X X X 编著

目录

一、憧憬科学的殿堂·····	002
二、戴维与萨拉·····	038
三、在科学的殿堂里·····	067
四、伟大的发现与物理学革命·····	101
五、辉煌相伴的晚年·····	124

一、憧憬科学的殿堂

1791年9月22日，迈克尔·法拉第诞生在英国伦敦城郊。

父亲詹姆斯·法拉第当时只有30岁。他原来住在约克郡乡下，是个乡村铁匠。5年以前，他和一个有爱尔兰血统的农家姑娘结了婚。婚后不久，他就带着新娘，离乡背井，来到伦敦城南萨里郡的纽英顿镇上，租下几间屋子，开了一个小铁匠铺。

迈克尔5岁时，詹姆斯·法拉第又搬家了。这次是从伦敦郊外搬到城里。他在曼彻斯特广场附近的一条小巷里租了几个房间。迈克尔在公立小学上学，放学后回家看管妹妹。他又有了一个妹妹，名字和妈妈一样，也叫玛格丽特。妈妈把玛格丽特交给他，自己就可以腾出身来，到市场上去买点便宜货，为了半个便士讨价还价。只要看母亲回家时候那张愁苦的脸，那只空空的口袋，迈克尔就知道，今天面粉价钱又涨了，土豆也涨价了。

迈克尔像所有穷人的孩子一样，有点早熟。但他毕竟是孩子，爱玩，也需要玩。他把妹妹带到院子里，自己和邻居的孩子们一起玩。他在铺着卵石的院子里跑。他们玩石子，看谁扔得远，扔得准。迈克尔不管

玩得多高兴，他的心总惦记着妹妹。只要一听到马车的声音，他就扔下游戏，冲到妹妹身边，把她抱到楼梯上。

詹姆斯·法拉第的4个孩子越长越高，他的心却一天天向下沉。他觉得自己的身体越来越不行。他在乡下本来是个健壮的汉子，可是到伦敦以后，常常闹病，身体弄得很虚弱。铁锤拿在手里，没有打几下，他就心慌气喘。对于一个铁匠来说，还有什么比丧失健康更可怕的呢？詹姆斯觉得，可能是太累了，可能是伦敦的气候太潮湿、太阴冷。他总抱着希望，也许多休息几天就会好的，也许到了夏天就会好的。可是，这希望不能实现。他必须干活：一家6口要靠他养活；而伦敦的天气又总是那样阴冷，总是雾蒙蒙的，总是细雨夹着雪珠，直冷到人的骨髓里。

那可怕的事情终于来临。詹姆斯三天两头病倒，他的铁匠铺支撑不住，最后不得不盘给人家。詹姆斯丧失了劳动的能力、劳动的工具和劳动的地方。他只能躺在床上叹息了。看到妻子双手空空从街上回来，看到四个孩子干瘦的身子和期待的目光，他的心像刀绞一样。于是，他又挣扎着爬起床，跑到人家的铁匠铺去当帮工，挣几个钱。但是第二天，他又躺倒了。

1个女人和4个孩子靠一个病人养活，房租付不起了，只得又搬家，搬到更便宜的地方去住。他们开

始向慈善机关伸手求救。

法拉第全家每星期领来的救济粮，分到迈克尔手里，只有一个不大的面包。一个蹦蹦跳跳的9岁男孩子，一天就可以把这样一个面包吃完。可是妈妈替他把面包切成14片。

“好孩子，每天早晨吃一片，下午吃一片，不要多吃，吃完就没有了……”妈妈说不下去，她的眼圈红了。

迈克尔看着妈妈。他9岁了，已经懂事，他忍受得住。哥哥、姊姊、爸爸、妈妈，大家不都在忍受吗？连妹妹都在忍受。迈克尔忍住泪水，向妈妈微笑一下，点了点头，说：

“妈妈，我不会多吃的！”

幸好，这样的日子没有持续太久。他们一家还没有来得及慢慢饿死，就有了转机。罗伯特到了13岁，继承父业进了一家铁匠铺。玛格丽特也长大了些。妈妈可以到有钱人家里去打零工了。家里又有了笑声。

3年以后，迈克尔也到了13岁。他离开学校，也当学徒去了。他被带到里波先生的铺子里。

里波先生在布兰福德街二号开的铺子，经营书籍装帧，捎带销售书籍、文具，出租报纸。

19世纪初，出版印刷业还不发达。书价昂贵，书是一种奢侈品，只有有钱人才买得起。一本书常常

是看了又看，要传给儿孙，等到封面磨坏和散页以后，主人就把它送到书籍装订铺去重新装订，然后像新书一样重新放在书橱里。也有一些书，分成一册册小薄本出版，读者把这些小薄本买齐以后，再送到书店来装订。当时报纸还没有大量印行，也是很贵的。除非豪富显贵，很少有人在家里订报纸。一般的中等人家都租报纸，看一两个小时，然后再退租，这样就等于几家人合订一份报纸，便宜了许多。里波先生向报馆订了几份报纸，由报童按照一定的路线送到租报人的家里。这几年英国正在和拿破仑打仗，大家关心前线的战争，所以向里波先生租报看的人越来越多，他正需要送报的报童，铁匠是他的街坊，他早就认识迈克尔。这孩子机灵、懂事，从小讨人喜欢。里波先生答应铁匠，让迈克尔送一年报。要是孩子不偷懒手脚勤快，一年以后正式收他做学徒。

从此，迈克尔·法拉第走上了生活的道路。他风里来，雨里去，走大街，穿小巷，在伦敦城里奔跑。虽说这活计辛苦，他倒也觉得快活。能把自己挣来的便士一个个放在妈妈手里，看到妈妈的脸上露出疼爱的微笑，是快乐的。趁着送报的机会，自己也能偷空看看报，这也是快乐的。报纸不容易看懂，上面有许多字不认识，还有许多人名、地名也不知道。但是没有关系，迈克尔可以找人问。

里波先生很和气，圆圆的脸上总挂着笑。迈克尔常常找这位东家，向他请教各种问题。里波先生看到迈克尔这孩子和别的报童不一样，他什么都想知道，什么都要问，脸上不禁露出了和气的笑容。

按照基督教《圣经·创世纪》上的说法，上帝在洪荒之初开天辟地，创造万物，一共用了6天时间，第七天他就休息了。据说，全世界在工作6天以后，第七天要休息，要向上帝祈祷、感恩，道理就在这里。

可是对于迈克尔这些小报童来说，上帝的恩惠是很遥远的，他们最辛苦的是星期天。每个星期天，天还没有大亮，伦敦人还在美好的梦乡中流连，迈克尔就已经走在雾蒙蒙的街上，急急忙忙地赶到里波先生的铺子里。他腋下夹着一沓儿报纸，一溜小跑，送完第一轮，又赶紧按照原来的线路回去，取回租看的报纸，再送第二轮。他要早一点送完，赶回家去。爸爸、妈妈、哥哥、姊姊、妹妹，都已经换上干净整洁的衣服，在家里等他一起上教堂。可是有的租报人偏偏不肯快一点看完，他还是常常不能赶回家。对他来说，这是很大的不幸。迈克尔和他的父母一样，是很虔诚的基督徒。迈克尔的上帝在天上，也在他心里。星期天去教堂做礼拜，在十字架面前，人人相亲相爱，像亲兄弟那样。牧师用美好的语言讲述故事，大家低着头喃喃祈祷，在低沉浑厚的风琴伴奏下，轻轻地哼唱

着赞美诗。在这种气氛中，迈克尔心里的上帝被召唤出来，升华了，和天上的上帝融成一体了。同时，天上的上帝也来到他的心里，祝福他，安慰他，鼓励他，引导他向上。这是穷人所能享受的唯一的幸福。然而，迈克尔为了送报，连这仅有的幸福也不能得到。为了温饱，失去了上帝的祝福，他感到很不幸。

1年的时间很快就过去了。迈克尔手脚勤快，聪明伶俐，又肯学习，里波先生很满意。他答应铁匠，收迈克尔做学徒，7年满师。按照当时英国的行业规矩，学徒的头几年不但没有工资，反要付给老板一笔食宿费。可是里波先生免收了迈克尔的食宿费。迈克尔告别父母，搬到里波先生的铺子里，开始了他的学徒生涯。

他住在店堂楼上的一间小阁楼里。每天清晨，一醒来就能闻到纸张、油墨、胶水和小牛皮的气味。店门关了一夜，这些气味散发不出去，到了第二天早晨就特别浓郁，像田野里的野花一样，苦涩、辛辣而又芬芳。可是迈克尔只觉得芳香扑鼻，因为那是书的气味。

迈克尔很快就学会了书籍装订的手艺。他装订得又快又好，没有多少日子，就赶上了店里的师傅。现在，他可以偷空看看自己经手装订的书了，就像他以前送报的时候偷空看报那样。起初他只是觉得好奇，

想知道这些书到底都是讲什么的。他不过是随便翻翻看看。可是他这样信手翻阅，竟好像撩起了智慧女神的面纱，窥见了她无比美丽的姿容，迈克尔深深地爱上她了。渐渐地，每一本经他装订的书，他都要仔细地阅读一番。

起初，他拿到什么读什么，读什么就信什么。读了《一千零一夜》，他连“一股青烟从瓶中冒了出来，飘飘荡荡地升到空中，逐渐汇集起来，变成一个狰狞的魔鬼”也相信，还要张大眼睛问人家，到底是怎么回事。后来他读到沃茨博士写的一本专门谈学习方法和自我修养的书，才渐渐懂得了怎样选择书籍。

对于迈克尔·法拉第来说，读书获得了很大益处。通过读书，迈克尔走上了科学道路。在里波先生的店堂里，他读到了《大英百科全书》和玛西特夫人写的《化学漫谈》。《大英百科全书》里讲的那些电的现象，玛西特夫人讲的那些化学实验，把迈克尔迷住了。

拿一根玻璃棒在毛皮上摩擦几下，玻璃棒就能吸引纸屑。《大英百科全书》里说，可以把细微的电一点一滴地贮存起来，贮存多了就可以“啪”的一下放出一个火花，像天上的雷鸣、闪电一样。不是在天上，而是在地上，就在自己家里，能够制造出隆隆的雷声、耀眼的内电！玛西特夫人的书上说，只要把一块铜片和一块锌片浸在盐水里，就能做一个伏打电池，使电

源源不断地流动起来。用许多伏打电池串联起来，就能使水分解成两种气体，而这两种气体混合在一起，一点火，又会“轰”的一声爆炸，重新再变成水。

《一千零一夜》里的妖魔会施展魔法，呼风唤雨，可那是假的，而这《大英百科全书》和《化学漫谈》里讲的雷鸣、电闪、爆炸、火，却全都是真的！迈克尔把书上讲的每个实验都做一遍，亲眼看到这些神奇的现象在自己的眼前出现。可是，做实验要有仪器、药品，而那是需要钱的。穷学徒哪里来的钱呢？

贫穷像一块巨石，横在迈克尔·法拉第面前，阻挡他走上科学之路。

迈克尔喜欢的是科学。他跑到药房里去拣人家扔掉的小瓶子，花半个便士买一点便宜的药品。他抱着拣来的、买来的东西，兴冲冲回到自己的小阁楼里，装备自己的小实验室。有一天，他在一家旧货铺里看到有玻璃瓶子卖。中等大小的卖一便士，大的卖六便士。他眼前一亮，高兴得差点叫出声来。原来那两个瓶子的大小，正好同书上讲的贮电瓶和起电机一样。有了这两个瓶子，就可以做一套绝妙的电学实验仪器，一点也不比《大英百科全书》上讲的差！迈克尔头脑里已经有了图样。

迈克尔把中等大小的那个瓶子买了回来，照着书上画的样子做了一个起电机。可是结果不理想，要大

瓶子才能容纳足够多的电。为了这个价值六便士的大玻璃瓶，可怜的迈克尔每次出去送书，他总要拐到那家旧货铺门前，把那个瓶子看上两眼，然后依依不舍地离去。也不知道经过多少星期，他终于凑够了六便士，把那只大玻璃瓶买来了。每天晚上一下工，迈克尔就钻进那间阁楼实验室，点上一支蜡烛，开始做实验。

1810年初，一个中等身材的小伙子，穿着单薄的衣服，腋下夹着一包书，在舰队街上匆匆走着。他就是迈克尔·法拉第。他到里波老板的铺子里当学徒已经有5年了。现在法拉第手下有两个报童，可以供他差遣，可是有许多事情，东家还是情愿叫他去做。比如，书籍装订好以后要送回顾客家里，这类事情，常常要法拉第去干。书籍是贵重的，有些顾客很挑剔。把书交给法拉第送，那是一定不会出差错的。这小伙子爱书如命，决不会把书弄脏弄坏的。东家知道这一点，顾客也知道这一点。今天，夹在法拉第腋下的是英国著名诗人密耳顿的代表作《失乐园》和《复乐园》，他要把书送到一位医生家里。

法拉第在街上走路总是急匆匆的。那些豪华的大商店，橱窗里陈设得琳琅满目，从来也引不起他的兴趣。可是在满是书店和报馆的舰队街上，他的眼睛被一张贴在橱窗里的布告吸引住了。他攥到了一把裤袋

布，口袋里是空的。

法拉第轻轻叹了口气，又迈开脚步向前赶路了。送完书回来，已经很晚。他匆匆吃完晚饭，回到自己的小阁楼里。屋顶是斜的，窗户很小，里面又冷又暗。可是只要关上那扇薄薄的房门，这里就是他的世界了。在这个世界里，没有财富，也没有贫困，只有他迈克尔·法拉第一个人，陪伴着他的是他搜集、制作的药品和仪器。只要从床底下、桌子底下把那些小瓶子、大瓶子搬出来，他就能忘却外部世界的一切，陶醉在自己的科学世界中。这里五彩缤纷，温暖，光明，幸福。

然而，迈克尔·法拉第还是去听塔特姆先生的自然科学讲演了。不是因为他太自私，是因为科学对他的吸引力太大了。他拿着罗伯特给他的钱，得到里波先生的许可，来到多西特街五十三号塔特姆先生的客厅里听自然哲学讲演。他坐在前排正中，情热心切，全神贯注，倾听着，记录着。他的笔记本上不但写下了一行行娟秀的小字，记下了塔特姆先生的讲演，而且把塔特姆先生做实验用的仪器也仔仔细细地画了下来。

法拉第从小就练得一手好字，至于图画，他是刚从一个名叫马克里埃的法国画家那里学来的。这位马克里埃先生在巴黎曾经红过一阵，还给拿破仑皇帝画过像。他像许多拥护过大革命，追随过拿破仑的法国

人一样，到后来终于厌烦了皇帝陛下无休止的征战。很自然，在他感到厌烦的时候，皇帝陛下对他也厌烦了。于是，他不得不横渡英吉利海峡，来到法国流亡者的大本营伦敦。巧得很，这位法国画家借住在里波先生铺子的楼上，和法拉第成了邻居。对于法拉第来说，这是个难得的好机会。这个小伙子，对世上的一切都觉得好奇，什么都想学会，现在有一位画家就住在旁边，要是不向他学习绘画，那就太可惜了，要是能够学会投影和透视，逼真地、艺术地把眼前的东西画下来，就像那些书里的插图一样，那该有多好！

马克里埃看法拉第学画心切，就答应教他，作为交换条件，法拉第替马克里埃擦皮靴，收拾房间。就像大多数艺术家一样，这位从法国逃难来的流亡画家，也是既散漫又任性。法拉第刚替他把房间打扫干净，收拾整齐，没有过半天，又乱成一团。然而，艺术家的家里虽然乱糟糟的，走到大街上、公园里，坐在人行道旁的咖啡馆里，全身上下却是笔挺的，纤尘不染，尤其是那双牛皮靴，更是必须光可鉴人。艺术家心眼不坏，教法拉第画画挺认真，可是他脾气不好，明明是自己把皮靴弄脏了，却骂法拉第懒惰，没有替他擦亮。有好几次，法拉第被艺术家骂火了，也想对骂：“去你的吧，法国鬼子！你那双该死的皮靴，还有你的画，统统见鬼去吧！”可是，法拉第终于压住怒火，

没有骂出声来，他坚持学了下去。现在，他看着自己在塔特姆先生讲演时候记下来的图画，心里很高兴。花费了劳动，就会有收获；学到的知识，总会有用处。他体会到了这个道理。

法拉第听完塔特姆先生的讲演，回到里波先生的铺子里已经是深夜。楼上楼下全都睡了，可是他却像朝圣归来的宗教信徒，胸中燃烧着一团火。他坐在轻轻摇曳着的蜡烛光前，拿起鹅翎笔，把笔尖修得尖尖的，开始誊抄自己的笔记。每一句话，他都细细推敲，每一张图，他都精益求精。

从1810年2月到1811年9月，法拉第一共听了十几次塔特姆先生的讲演。他把誊抄清楚的笔记装订起来，就像装订《大英百科全书》那样仔细、认真，这是他第一次记录科学知识。他把这本自己记录、自己装订的《塔特姆自然哲学讲演录》送给里波先生。里波先生捧着这份礼物，戴上老花眼镜，察看它的装帧工艺，从封皮、书脊和扉页的安排到书写款式，全都察看到了。他看完礼物，抬起头来，和法拉第炯炯有神的目光相遇了。

在书籍装订行业里，里波先生也是很特别的。他脾气好，有信用，不少学术界人士都把书送到他的店里装订。有一天，皇家学院的当斯先生夹着一摞书，跨进了里波先生的店堂。他一眼就看到坐在角落里干

活的法拉第。他把书交给里波先生，自己走到法拉第面前。

当斯先生认识法拉第。这个学徒干活又快又好。看他把装订好的书捧在手里，眯起眼睛里里外外端详着，你就知道他是爱书的。使当斯先生惊讶的是，这个青年学徒不但装订书，还自己“编”书呢！里波把《塔特姆自然哲学讲演录》给当斯看过。详尽的记录，精美的插图，看得他赞叹不已。法拉第看到当斯先生走来，就放下手里的裁剪刀，拿起一本厚书，准备请教。

这天，当斯先生是要他去听戴维教授讲化学。法拉第简直不敢相信自己的耳朵。不过，当斯先生是绝不会开他玩笑的。他真想举起双手来大声欢呼。当斯先生看着法拉第。年轻人那双清澈透亮的大眼睛，泛出一片特别动人的柔和的光彩。当斯觉得，自己仿佛看到了这个年轻人灵魂的纯洁和内心的激情，看到了他的希望和理想。

“年轻人，你对一切都感兴趣。你对戴维教授的讲演一定会感兴趣的。你拿去吧，去听吧！”当斯把4张入场券塞在法拉第手里。法拉第还没有来得及道谢，当斯先生已经拿起礼帽，轻轻扬了一下，走出了书店。对于法拉第来说，他感到了时间的飞跃。1812年早春的那4个夜晚，他看清了自己今后应该走

的道路，下定了决心，他从一个孩子变成了成年人。

那些难忘的夜晚，像梦一样甜美！但它们却又是那样真实，就像他脚下的土地一样真实。过了许多年之后，法拉第回想起来，依旧历历在目，就像昨天发生的事情。

2月29日，那个期待已久的夜晚，终于来到了。法拉第吃完晚饭，换上星期天上教堂才穿的干净衣服，走出了里波先生的铺子。

2月的伦敦，天黑得早。昏暗的街灯照着行人，投下长长的黑影，在积雪的人行道上很快地移动。法拉第拐过几个弯，来到了皮卡迪利广场。这里是伦敦的花花世界，车水马龙，熙熙攘攘，打扮得花枝招展的女人，发出轻薄的笑声。这些法拉第既看不见，也听不见，他像在荒野里赶路的人一样，匆匆穿过广场，来到了艾伯马尔街。他突然站住了，在他面前是一幢灰白色的四层大楼，正面十四根高大的柱子，柱子上方的石檐上刻着“英国皇家学院”几个大字。法拉第的心怦怦跳起来。从里波先生的铺子走到这里要不了多少时间，可是他好像经过千里跋涉来到了一个新世界的大门口——他期待、兴奋、喜悦、激动。他当学徒已经六年多。这六年多来，他的每一个便士，每一个空闲的钟点及至青春的全部光华和热力，统统都奉献给科学了。他这样做，只是因为热爱，他没有期待

报酬。可是现在，神圣的科学在向他招手了。

然而，皇家学院的大门紧闭着。法拉第来得太早了，讲演要在半个多小时以后才开始。他在人行道上走过去，又走回来，积雪在他脚下发出嘎吱声。他一边走一边想着皇家学院到底是干什么的？戴维又是什么样的人？

伦福德伯爵是一位传奇式的人物。他原名汤普森，1753年出生在美国。小时候当过学徒，靠着刻苦自学，当上了教师，后来又娶了一个有钱的寡妇，年纪轻轻就发了财。美国独立战争的时候，他加入了革命军。但他骨子里却是个保王党，在一个风狂雨暴的日子，他背叛革命军，逃到一艘英国军舰上，来到英国。汤普森聪明能干，风度翩翩，不久就在英国官场崭露头角。1784年，这个生性喜爱冒险的年轻人来到慕尼黑，替巴伐利亚候选效劳。他很快又赢得了新主人的青睐，当上国防和警察大臣，并且被册封为神圣罗马帝国伦福德伯爵。从此，这个光耀门楣的姓氏就跟随着他。穷小子、逃兵汤普森被遗忘了。

伦福德伯爵除了追求在官场上发迹以外，还喜欢研究科学。有一天在慕尼黑兵工厂视察，他发现钻炮筒的时候发出大量的热，能够把水烧开。这些热是从哪里来的呢？按照当时流行的说法，热也是一种物质，叫热质。根据热质说，这些热是从炮筒和钻头上“流

“出来的。伦福德不相信这种说法。他并没有看到炮筒和钻头的“热质”减少，他只看到，由于钻头和炮筒摩擦生热，它们的运动变慢了。答案很清楚：热也是一种运动的能量。大炮筒和钻头运动的能量变成了热。

怎样把科学应用到生产和日常生活上，这是伦福德伯爵最感兴趣的问题。波意耳说过：“哲学家除了头脑之外，还需要有钱包。”他这句话是在17世纪说的，到18世纪末，情况也没有多大改变。科学是少数有钱人手里的奢侈品。研究科学还需要时间——大量的时间。要么有一个报酬丰厚却又无事可干的公职，比如在没有外交可办的地方当外交官，要么有富翁出钱资助，要么自己有资产，否则是很难从事科学研究工作的。当时的科学家和人民群众距离很远，老百姓不知道科学家在干什么，而不少科学家钻在象牙塔里，也不大关心老百姓的需要。伦福德伯爵想改变这种科学和生活脱节的状况，使科学为生活服务。

伯爵常到伦敦去。1796年他在伦敦发起募捐，想组织一个慈善性的学术机构。它的宗旨有二个：一是赈济贫苦人民，对他们进行职业教育，使他们获得就业机会；一是促进新发明和新技术的推广应用，特别是在节约燃料，改进家庭生活设施方面。伯爵的倡议得到伦敦上流社会的广泛响应。然而，到1799

年3月英国皇家学院正式成立的时候，已经和伯爵原来的倡议大相径庭。慈善性的学术机构演变成纯粹的学术机构。它和公众发生关系，仅仅在于它定期举行各科通俗科学讲演。来听讲演的人，也不再是以穷人为主，而是以有钱阶级为主了。英国皇家学院是靠私人捐款办起来的。捐款的除了贵族官僚以外，主要是新兴的工业家。即此，皇家学院应该为穷人服务，但是它首先应该为工业服务，因为只有工业发展了，穷苦大众才能找到比较好的职业，改善生活条件，这就是财东们的主张。

皇家学院首任院长由英国皇家学会会长约瑟夫·班克斯爵士兼任。掌实权的是理事会秘书，由伦福德伯爵自己担任。伦福德大刀阔斧干了起来。他在艾伯马尔街买下了一幢四层大楼，把里面的房间改建成讲演厅、实验室、图书室和办公室。格拉斯哥安德森学院的化学教授加内特，被邀前来担任学术秘书兼化学讲座的主讲人。很遗憾，加内特教授口才不好，再加上新近死了妻子，情绪低落，他的讲演对听众缺少吸引力。他上任没有多久，伦福德伯爵就开始物色接替加内特的人。好多人不约而同向伯爵推荐了年轻的亨弗利·戴维。

戴维出生在英格兰西南角的彭赞斯。他和伦福德一样，家世也很贫寒。他的父亲是木雕艺人，兼带经

营一个小农场。戴维十几岁的时候，父亲就去世了。母亲是个能干的女人，在丈夫去世以后，她和一个流亡在英国的法国女人合伙开了一家磨坊，自己挣钱抚养五个未成年的孩子。

戴维从小聪敏过人，是家里的宠儿。他16岁开始学徒，师傅是位药剂师。这是外公和母亲替他安排的人生道路，他们觉得，像他们这种家庭的孩子，能当上个药剂师，就很不错了。但是戴维有他自己的想法，就在开始学徒的那一年，他订了一个自学计划，里面开列了数不清的学习科目，单是语文，就有7门——英文、法文、拉丁文、希腊文、意大利文、西班牙文和希伯莱文。一个16岁的少年，订了这样一个雄心勃勃的计划，是决不会甘心在家乡的小城市里当一辈子药剂师的。戴维感兴趣的是化学，他自己悄悄地研究化学，决心当个化学家。他从研究光和热的现象开始，只花了几个月的时间，就提出了自己的独特见解。这里面有臆想，也有独创。他发现用冰互相摩擦，能使冰融化成水，为热的运动论提供了最有力的证据。他把自己的发现寄给布里斯托尔的名医贝多斯教授。教授看了十分折服。当教授创办克利夫顿气体疗养院的时候，他想到戴维。他邀请这个年轻人来主持新创立的机构。戴维告别了故乡彭赞斯，来到克利夫顿，就任气体疗养院院长，当时他还不满20岁。

贝多斯教授相信，许多种气体有医治疾病的功效。气体疗养院是他的大实验室。他什么实验全做，甚至把母牛赶到病房里，让病人呼吸母牛的息气，结果招来了大家的抗议。戴维也在气体疗养院做实验。他试验的是普里斯特利的“脱燃素的氮气”。他拿自己的身体做试验，发现吸了这种气体以后会发笑。有一次做实验的时候，他刚好牙肉浮肿，疼得难受。他吸了三大口这种“笑气”，使他惊讶的是，在胸部震颤、手脚抖动、咯咯发笑的同时，牙肉一点也不疼了。戴维的诗人朋友华兹华斯、柯勒律治和骚塞，都亲自试验了笑气那种叫人“飘飘欲仙”的奇妙功效。

笑气的实验使戴维声名大振。克利夫顿气体疗养院的天地太小了，他终于介绍到伦敦。1801年2月，他来到艾伯马尔街二十一号。伦福德伯爵看到站在自己面前的是个22岁的毛头小伙子，还带点乡气，心里很不以为然。他叫戴维在小讲堂里试讲一次。年轻的戴维从容不迫地走上讲台。伦福德伯爵双目微闭，坐在下面，但是戴维一开讲，那优美动听的声音，立刻把伯爵吸引住了。戴维讲得相当快，然而用词极其精当，一字不差地记录下来就能成为一篇出色的文章。年轻人个子不高，但是身材匀称，动作机敏，真诚坦率，很讨人喜欢。他高大的前额在络络棕色鬈发下面显得额外白净，就像大理石的雕像一样俊美；那双淡

褐色的大眼睛，亮得出奇，简直像酒一样迷人。伦福德伯爵越听越高兴。戴维讲完以后，伯爵对一起听试讲的人说：

“皇家学院的一切，统统都应该归他调遣！”戴维得到了任命。他的职务是“皇家学院助理化学讲师、兼任实验室主任和出版部助理编辑”，年薪100畿尼，外加免费供应的住房和煤火费。这比他原来预期的年薪500镑少了许多，但是像他这样一个出身卑微，没有受过正规教育的年轻人，能得到这样的待遇，已经是令人称羡不已的了。特别使他高兴的是，皇家学会会长兼皇家学院院长约瑟夫·班克斯爵士、伦福德伯爵和卡文迪许先生，都对他很器重。戴维从外省来到首都，跻身在英国科学界的巨子之列，真可以说是少年得志，平步青云了。

1802年5月，戴维23岁，就被任命为皇家学院化学教授。戴维教授的通俗化学讲演风靡伦敦。他所以成功，是因为口才好，也是因为内容精彩。他讲的大部分都是自己最新的研究成果。到皇家学院听戴维教授讲演，谈论谈论电呀，元素呀，合成、分解呀，成了上流社会的时髦。700个座位的大讲演厅总是座无虚席，听众里面还有不少是女性。夫人、小姐们为戴维倾倒，寄来不少十四行诗，表示爱慕之情，有署名的，也有匿名的。戴维本来就会作诗，他写的

剧本还上演过。他的朋友、诗人柯勒律治说，戴维如果不成为当代第一大化学家，他本来会成为当代第一大诗人的。他满可以写诗作答，和夫人、小姐们唱和。但是当时的戴维，年少气盛，不把爱情和财富放在眼里。他把这些香喷喷的情诗，连同达官贵人们寄来的贺信，外国科学家寄来的讨论问题的信，统统扔在一个柜子里。他从早晨10点到下午4点埋头在皇家学院的地下室里做实验，晚上不是作讲演就是参加晚宴，上戏院，玩弹子，读小说。他工作起来热情得像发疯，玩起来也是兴致淋漓。虽然常常玩到深夜，但是第二天早晨，他又精神抖擞地迈着大步走进实验室。

戴维像一颗初升的明星，迅速上升。1803年，他还不到25岁，就当选为皇家学会会员。两年以后，又获得英国皇家学会的最高荣誉——柯普莱奖。他在皇家学院的讲演吸引了大批听众，也募来了大量捐款。1807年底他生了一场大病，前来探望的人实在太多，不得不在皇家学院的大门口张贴“戴维教授病情公报”，就像王公国君病重的时候那样。第二年他没有举行讲演，结果皇家学院的收入从上一年的4000多镑下降到1000多镑。

戴维到皇家学院以后不久，伦福德伯爵和法国化学家拉瓦锡的寡妻结婚，搬到巴黎去定居了。戴维教授成了皇家学院的灵魂。由于他的努力，皇家学院成

了英国科学的中心。他在33岁时，已经赢得了崇高的国际声誉。他对于氯气的研究，他所发现的钠和钾，给全世界留下了深刻的印象。

法拉第低着头在艾伯马尔街上来回踱步，心里想着戴维教授，忽然听到马的嘶叫声。他向后躲闪，一匹高头大马，鼻子里喷着白色的雾气，在他面前站住了。从车上走下一位戴黑色礼帽，身穿黑色礼服的绅士和一位穿皮大衣的夫人。皇家学院那两扇沉重的大门打开了，走出一个穿制服的差役，他谦恭地低着头，把绅士和他的夫人迎了进去。这时，又来了几位听讲的人。有坐车来的，也有步行来的。男的、女的、年老的、年轻的都有。法拉第不禁低下头，看了看自己那条磨出了经纬的单薄的呢裤子。他觉得脸上有点热，就深深地吸了一口气，掏出票子，跟在他们后面，走了进去。花篮形的吊灯把大厅照得如同白昼。法拉第从来没有见过这样大的场面，他正不知道该朝什么地方走，忽然听到有人叫他，原来是当斯先生笑呵呵地迎了出来。

啊，太好了！有当斯先生陪着，法拉第觉得自在多了。当斯先生领他登上一座楼梯，从大演讲厅的后面走了进去。讲演厅的座位是阶梯形的，后面的座位比前面高。法拉第拾级而下，在第七排中间坐了下来。他的座位下面有一条过道，前面有栏杆，坐在这里居

高临下，既看得清楚，做笔记也方便。他伸展一下身子，想坐得舒服一些，又伸伸手臂，等待着。他的心情，既像等待演员出场的观众，又像准备登场和观众见面的演员。

戴维出现时坐得满满的大厅里响起了一阵掌声。戴维迈着轻快的步子走到马蹄形的大讲桌旁边，向大家频频点头。他又向前走了两步，站在马蹄形讲桌的中央，向大家微笑了一下。大厅里安静下来，戴维开始讲了。

他讲的题目是发热发光物质。讲得那么轻松，却又那么透彻。他精神抖擞，神采奕奕，天才的光华和热力，似乎正从他的身上向外辐射。法拉第像接受了催眠术似的，一动不动地坐着，连笔记也忘了记了。他又入迷了。但是他马上清醒过来，打开了笔记本。他飞快地记着，翻过一页又一页……这时，对于法拉第来说，时间飞跃了。

那像梦一般甜美的夜晚，法拉第一辈子也忘不了。但是那个夜晚也像所有甜美的梦一样，太短促了——戴维只讲了一个小时。

当人们从美丽的梦境中醒来的时候，常常感到惋惜，恨不得再回到梦里去。

4月9日，法拉第像前几次一样，来得很早，他仍旧坐在过道上那个老地方。那天戴维教授讲的题

目是“金属”，那是他最熟悉的。因为他所要讲的钠和钾这两种奇妙的金属，都是他用自己发明的电解方法制造出来的。他用一把镊子，从一个装着油的玻璃瓶里夹出一粒黄豆大小的银灰色的东西。这是一粒钾。他把这粒黄豆大小的钾举起来给大家看，接着轻轻地把它放在一个玻璃水缸里。“噗”的一下，水面上冒出一小团美丽的蓝紫色的火焰，那粒银灰色的钾缩成一个圆球，带着那团火焰在水面上飞快地打转，一面发出轻轻的咝咝声，渐渐变小，转眼就消失了。水面上又恢复了平静。听众在惊讶，赞叹；法拉第在飞快地写着，他记下了实验的过程，也画下了戴维所用的仪器。

讲演结束了，但是戴维没有马上走。今天是个很有意义的日子，他想再多讲几句。10年前，当他开始登上这个讲台的时候，他曾经说过：

“人类财富和劳动的分配不平等，地位和生活条件有差别，这是文明生活的力量源泉，是它的推动力，甚至可以说是它的灵魂。”

不管听众赞成不赞成，戴维用自己这十年的成就，证实了自己的主张。人类的不平等是必然的，必要的。强者应该胜利。他是强者，他胜利了。就在昨天，他从摄政王手里接过爵士的绶带和证书，他已经成为亨弗利·戴维爵士。和伟大的英国物理学家、经典力学

的奠基者牛顿一样，用自己的科学成就，为自己赢得了贵族的称号。他的婚礼订在后天举行，前一天的授爵，无疑是对他婚礼的最好祝贺。婚后他将和新娘一起到苏格兰去度蜜月。他决定，今后不再在皇家学院作通俗化学讲演，他将把更多的时间和精力投入到创造性的科学研究工作中去。戴维已经把自己的决定通知皇家学会会长兼皇家学院院长约瑟夫·班克斯爵士。这个决定是不可改变的。虽然还没有正式向公众宣布，可是消息不胫而走，听众已经知道，戴维教授首次以爵士身份在这个大厅里所作的讲演，将是他向广大听众的告别演说。

对于戴维的离去，大家依依不舍。大讲演厅里充满了惜别之情。这是很自然的。有的人十年来场场必到，戴维的讲演从来没有漏听过一次。听戴维讲演，已经成为他们生活中一项最有意义的内容。

戴维自己也有点激动。他不时地看着过道上面对着他的那座大钟。还有时间，他应该再讲几句。但是讲什么好呢？他一向主张科学应该为物质生产服务。那就谈谈科学、文艺的进步和国家经济的关系吧……

大厅里也许只有一个人，既没有觉察出听众的依恋之情，也没有注意到戴维的激动，他就是20岁的学徒工迈克尔·法拉第。那天晚上，他和戴维的视线或许相遇过几次，但是又匆匆地分开了。戴维看着法

拉第下面的那座钟，法拉第看着马蹄形大讲桌上的仪器。

每听一次演讲，法拉第的决定就增强一次。现在，他的决心已经下定了。他坐在自己的小桌子前，在昏暗的烛光下，整理戴维的讲演记录。真像重温旧梦一样。在自己的笔记里，他又和戴维，和戴维的科学相会了。可是重温旧梦是令人失望的，这毕竟是梦，而且是过去的梦。戴维带着他的新婚妻子旅游去了；裁纸刀、纸面、布面、小牛皮面……这些东西再也引不起他的兴趣。他已经在美丽、庄严、圣洁的科学殿堂里游历过了，那里阳光灿烂，照得他心里又光明又温暖。他像一颗埋在地下的种子，已经萌发，钻破了地表。虽然上面还压着一块巨石，挡住他的生长，但是他已经从石缝中瞥见了阳光，要他再钻回地下去是不可能的了。他将走一条曲折的路，但是他将生长，向着太阳生长。他的太阳就是科学！

研究科学需要时间，然而他的时间，青春，生命，却消磨在这书籍装帧铺里！他给市哲学会里的朋友阿伯特写信：

“先生，我需要的只是时间，我要大声疾呼：我需要时间。我们现代上流社会的先生们闲得无聊，要是我能出低价论钟点——不，论天，买了些他们的时间，该有多好！”

怎么办呢？最好、最简单的办法是直接向亨弗利·戴维爵士请求帮助，但是他走了，不到冬天是不会回来的。除了戴维，还有谁呢？他想起了约瑟夫·班克斯爵士。人家跟他谈起过这位皇家学会会长兼皇家学院院长。法拉第拿起鹅翎笔开始写信了。他写了自己的经历和爱好，写了自己的理想和希望，他表示愿意到皇家学院来工作，不管干什么都行，要是为科学服务，他就幸福了。

他把信揣在怀里，来到了艾伯马尔街二十一号。大门紧闭着，但是边上有个侧门，忽然又犹豫了。他想：这样做对吗？他以前从来没有做过这样的事情。千万种思绪在他头脑中汹涌。他想起自己这些年来的努力和艰辛，他点点滴滴地学习积累，在黑暗中摸索、前进，现在，前面该是光明境地了。他已经有相当的基础，戴维的讲演，他不仅能听懂，记录下来，而且还能作许多补充。他想起里波先生、妈妈和罗伯特对他的帮助；可惜爸爸已经在两年前去世，他要是活着，一定也会鼓励自己的……法拉第终于鼓起勇气敲门了。门开了，出来一个年老的仆人，法拉第似乎觉得，就是他第一次来听戴维讲演所看到的那个穿制服的仆人。可是今天仆人没有谦恭地低着头，他用势利的目光把法拉第那身寒酸的衣服上上下下打量了一番，然后问：“年轻人，有何贵干？”年轻人把信交给他。他又把

年轻人打量一番。门关上了。

第二天，第三天，第四天……法拉第坐在布兰福德街二号的店堂里心神不宁，外面每进来一个人，他都要暗自发问：“是送约瑟夫·班克斯爵士的回信吗？”不是的，没有回信。

过了一星期，法拉第忍不住了。莫非回信要自己去取？他又到艾伯马尔街去了。这一次仆人没有出来，只是把门打开了一条缝，说了一句：“约瑟夫·班克斯爵士说，你的信不必回了，就又把门关上了。

皇家学院的门关上了。“难道永远关上了吗？”法拉第问自己。“难道我注定一辈子做订书匠吗？”

在那个时代，对于穷苦出身的人，命运从来不露出笑脸，它永远一副威严、凶恶的面孔，叫你对它膜拜、屈服。然而，也有许多穷苦出身的人并不屈从命运，他们顽强地和它搏斗。法拉第就是其中最顽强的一个。

1812年10月，法拉第满师了。他成了迈克尔·法拉第师傅。现在自由了，他可以回家去住，可以登门到别人家里去干活，也可以应聘到别的店里去干活。也许是经过那位法国流亡画家的介绍，法拉第进了法国人德拉罗舍先生的书籍装订铺。

这位新东家可不像里波先生那样脸上总堆着笑容。法拉第刚去没有几天，就挨了好几回骂。不过，法拉

第也不是原来的法拉第了。当年在里波先生那里，他觉得书籍装订店里的气味像田野里的野花那样芬芳，而现在他一踏进德拉罗舍的店堂，只觉得浊气逼人。他给市哲学会里的朋友医科大学生赫克斯特布尔写信说：

“我还在干我的老本行，一有机会我就将设法离开它。关于科学的进展，我本来就知道得很少，现在更不可能知道多少了。确实，只要我目前的处境得不到改变，我就不得不让位，让那些有幸比我占有更多时间和金钱的人去思考学术问题。”

法拉第这封信是在10月写的。不久以后，戴维就回到伦敦。虽然他的新夫人喜欢在自己老家幽静的苏格兰乡村别墅垂钓，希望他按照原来的计划再在那里玩两个月，但是戴维早就憋不住了。事实上，他出发度蜜月的时候，就带着一箱化学仪器。爵士夫人没有反对。她反而觉得，这样带着科学一起度蜜月更富有浪漫主义的情调。她和爵士来到苏格兰首府爱丁堡。她带着他探亲访友——甚至拜访了大名鼎鼎的诗人、小说家瓦尔特·司各特爵士，那是她的一位远亲。她一方面是向丈夫显示自己高贵的门第，另一方面也是向自己的亲朋炫耀自己嫁了一个多么俊美而又高雅的丈夫。戴维像在伦敦的时候一样，既玩又做实验。他的朋友安培从巴黎写信来，告诉他发现了一种新的氮

和氯的化合物，这是一种很容易爆炸的液体，制造它的迪隆先生炸掉了一只眼睛和一只手指头。这个消息对于戴维是极大的刺激，他马上干了起来，就像一匹久经沙场的战马，听到炮火声立即飞奔向前，冲锋陷阵。戴维的实验取得了一些进展，但是随身带来的仪器毕竟太少，而那种有危险性的实验对他的吸引力又实在太太，他终于说服了夫人，让他独自一人先回伦敦。回到伦敦以后不久，就发生了一次爆炸。戴维爵士向夫人写信报告说，发生了一起“小事故”。实际上他伤得很厉害，头上、手上缠满了绷带，险些遭到迪隆先生同样的命运。医生告诉他，至少要几个月才能进实验室。

法拉第听到这个消息已经是12月，对于他来说，这既是个坏消息，又是个好消息。他马上给戴维爵士写了一封信，言词比上次写给约瑟夫·班克斯爵士的信更恳切。他把这封信，还有自己整理、装订的戴维的讲演记录，一起送到了皇家学院。

戴维看到这封信是在圣诞节前，当时他眼睛上的伤还没有好，看东西还很吃力。那天早晨皇家学院的仆役给他送书信的时候，他瞥见一本四开本的大书，书脊上印着几个烫金的字：“亨·戴维爵士讲演录”。戴维觉得奇怪，自己从来没有出版过什么讲演录，从哪里来的这么一本书？难道是欧洲大陆上的国家跑在

他的前头，出版了他的讲演录？戴维好奇地打开书，发现它是手写的。

戴维信手翻下去，他怔住了。没有料到，自己那4次讲演总共才讲了4个多小时，竟记下了386页！讲过的，都记下了；许多没有讲的内容，也都补充上了。娟秀的书法，精美的插图，严肃、认真、一丝不苟，这中间熔铸了多少爱戴、敬仰和信任！这本洋洋大著，作者是谁呢？扉页上写着，是亨·戴维爵士。不，应该是迈·法拉第。这位法拉第又是谁呢？这里有一封信。戴维的眼睛还在隐隐作痛，医生禁止他看书，但他还是把这封信从头到尾细细地看了。

戴维被感动了。它勾起了戴维对住事的回忆。十几年以前，自己不是也像现在这个法拉第一样吗？出身低微，贫穷屈辱，没有受过充分教育，上帝和世人给他安排的命运是当学徒，将来做一名师傅……戴维仿佛看到了自己的过去，自己的影子。也许是顾影自怜吧，他对法拉第产生了同情。从法拉第身上，戴维不仅看到了自己以前的往事——敢于向命运挑战，勇于追求本来不属于自己的东西，充满着对未来的希望，青春，奋斗，憧憬……戴维还看到了自己所欠缺的东西。戴维精力过人，他在实验室里工作，就像打仗一样紧张。常常是几个实验同时进行，这里加热、煮沸，那里过滤、蒸发、结晶。人家以为他的实验刚开始，

他却已经收拾东西结束了。戴维的实验记录很潦草，都是用最快的速度写成的。戴维大胆，有魄力，有一次做水煤气的实验，他猛吸三大口，险些把命送掉；但是他的工作显得杂乱，不够严密，不够细致。然而，看这本《亨·戴维爵士讲演录》，它的记录、整理、誊抄、装订，做得多么漂亮！那是有条不紊、严密细致的工作作风的产物。戴维十分懂得，那样的习惯和作风在科学研究工作中有多么大的价值。

法拉第诚挚、勤奋、坚毅、有天份、有献身精神，这是无疑的，摆在戴维面前的这本《讲演录》就是明证。他缺少的只是机会，现在他来向自己请求，请求给他机会。该怎么办呢？圣诞节前夕那天早晨，戴维遇到佩皮斯先生，他是皇家学院最老的理事之一。

“佩皮斯先生，你说我该怎么办呢？”戴维问他。“这里有一封信，是一个名叫法拉第的青年人写来的。他来听过我的讲演，做了一份详尽的记录，并且誊抄清楚，整理成一本书给我送来。他热爱科学，请求我录用他到皇家学院来工作。你看我能叫他干什么呢？”

“干什么？”佩皮斯说，“叫他洗瓶子吧！要是他还有点用，那他就会来的，要是他不肯来干，那他就是个没用的人。”

“不，不，”戴维说，“我们得试试，让他干好一点的工作。”

就在当天晚上，皇家学院的戴维爵士给韦默思街的法拉第先生写了一封回信。

“承蒙寄来大作，读后不胜愉快。它展示了你巨大的热情、记忆力和专心致志的精神。最近我不得不离开伦敦，到一月底才能回来。到那时我将在你方便的时候见你。

我很乐意为你效劳。我希望这是我力所能及的事。先生，我是你顺从、谦恭的仆人。”

戴维发表过许多科学论文，也写过不少诗篇，然而这封朴素的短信也许是他一生中最伟大的作品，因为它展示了戴维复杂的性格中最好的东西。如果这件“最伟大的作品”在当天晚上送到法拉第手里，这对他将是一件多么美妙的圣诞礼物啊！

1813年1月，法拉第终于和戴维相会了。法拉第来到皇家学院，戴维的助手佩恩先生领他到大讲演厅的前厅等候。法拉第不知道向哪里站才好，心怦怦地跳个不停。门开了，他无限敬仰的戴维爵士迈着轻快的步子进来了。

法拉第挪着犹豫的脚步坐在戴维身旁。和一位伟大的学者肩并肩地坐在一起，这使法拉第激动；可是这位学者却又这样和蔼，消除了他的忐忑不安。他们在一起交谈，戴维询问了法拉第先生的情况和理想，答应他在皇家学院有空缺的时候去找他。

法拉第再三感谢爵士对他的关心。因为兴奋，他年轻的脸上红彤彤的。他正要告辞，戴维又说：

“你走以前想不想看看这里的实验室？它在地下室。”

“那太好了，先生，”法拉第高兴地说。

他们一起走出前厅。戴维边走边说：

“实验室里又脏又乱，满地都是碎玻璃屑，你见了一定会摇头的……”

这时佩恩先生从走廊那头走过来。戴维见到他就说：

“法拉第先生，再见吧！佩恩先生会送你出去的。”

法拉第又一次感谢了亨弗利·戴维爵士，向爵士行礼道别以后，跟在佩恩后面下了楼。他们到了一楼。

“走这里，”佩恩粗声粗气地说。

“戴维爵士让我看看实验室，”法拉第说。

“戴维爵士让我带你出去，”佩恩瞪了法拉第一眼。

皇家学院的大门又一次在法拉第身后关上了。街上很冷，正在刮风，但是法拉第一点也不觉得冷。他把围巾拿在手里挥舞。他情不自禁地想奔跑，欢呼，歌唱，因为他见到了他所崇敬的戴维爵士，因为科学在向他招手。

不久以后，法拉第接到戴维的通知，叫他到皇家学院来帮几天忙，帮助戴维整理手稿。

又过了两星期，佩恩和皇家学院制造玻璃仪器的师傅发生口角，把师傅打得鼻青眼肿。戴维当场就把这个脾气暴躁的助手解雇了。3月1日，皇家学院理事会的议事录上有这样的记录：

“亨·戴维爵士有幸通知本理事会，他已经物色到一个愿意接替威廉·佩恩职务的人。他的名字是迈克尔·法拉第，是一个22岁的青年。根据亨·戴维爵士的观察和了解，他是这项职务的合适人选。他作风正派，积极肯干，性情和善，聪慧机敏。在佩恩先生离职的时候，这个青年愿意按照同样待遇在本院工作。”

几天以后的一个夜晚，法拉第刚准备睡觉，忽然听到楼下有人大声敲门。他把头伸到窗外，看到戴维爵士的马车停在狭窄的韦默思街上。法拉第也不顾自己衣服已经脱了一半，他抓起搁在椅子上的上衣披在身上，就奔下楼去。戴维告诉他，如果他的愿望没有改变的话，他将获得实验室助手的职务，周薪25先令，外加皇家学院顶楼上的两间住房。

法拉第向德拉罗舍先生辞别。这位东家，平时总骂法拉第，这时候却依依不舍起来。他没有发脾气，也没有骂法拉第忘恩负义。他反而说，自己没儿没女，

将来这家店铺可以传给法拉第，只要他肯留下来就行，等等。学徒出身的人克勤克俭，发家致富，最后当上老板，这在一般人的心目中是最神圣不过的了。可是法拉第对于这样的“锦绣前程”不屑一顾。这时，即使给法拉第一个国王的宝座，他也会拒绝的。因为科学圣殿的大门向他打开了，他将献身于科学。这是至高无上的幸福。

二、戴维与萨拉

从17世纪起，英国形成了一套独特的贵族教育方法。戴维在青年时代没有机会受这样的教育。现在他当上了爵士，进入了贵族的行列，他希望到欧亚大陆去游历，一方面是为了弥补教育的不足，适应自己的新身分，另一方面也是为了和大陆上的科学家进行学术交流。

戴维的新夫人也希望丈夫到国外游历一番。这样，借着戴维的大名，她就可以进入欧洲各国的上流社会，大出风头。这位新夫人出生在苏格兰的一个富商家庭，父亲在西印度群岛的安提瓜岛上经营甘蔗和贩卖黑奴，发了大财。她的第一个丈夫是托马斯·阿普里斯爵士的长子。富商的女儿和贵族的儿子攀亲，在当时是很流行的。可惜她年纪轻轻就成了寡妇。她长得很俊，黑头发，黑眼睛，连皮肤也有点黑，朋友们叫她“黑美人”、“黑里俏”，刻薄人叫她“烤面包”。这位黑美人喜爱文学，是史达尔夫人的朋友，爱丁堡社交界的红人。父亲给了她大量财富，她所需要的是贵族的名位。和她相反，戴维靠着自己的才干，赢得了全世界的尊敬，但是他却没有什麼钱，他在皇家学院的年薪从来没有超过400镑。过去戴维不注意敛财，现在

到了成家立室的时候，他开始自觉、不自觉地追求和自己身分相符的财产。机缘使他和这位富商的女儿相遇。没过多久，新爵士就和漂亮的寡妇结成夫妇。对于新娘来说，这是第二次门当户对的婚事。对于戴维来说，这是快快结婚，慢慢后悔。他的新娘虽然美貌可爱，笑得很甜，讲话又动听，但这一切都是为了激起别人对她的爱，她却是不大准备爱别人的。

戴维夫妇决定游历欧亚大陆，第一站自然是法国。当时英、法两国正处在战争状态，拿破仑把法国国土上的英国人统统都当做敌侨拘留起来。作为英国科学界代表人物的戴维教授，竟然申请去巴黎，实在叫人难以相信。然而，出人意料之外，拿破仑皇帝特别批准戴维一行到法国旅行。这位皇帝是炮兵军官学校出来的，很懂得科学技术在战争和国家经济中的重要作用。他一向以科学的保护人自居。

戴维这次到国外游历，也像上次去苏格兰度蜜月的时候一样，带着一箱化学实验仪器。他一路上做实验，需要一名助手。很自然，他邀请刚到皇家学院工作的法拉第和他一起出国旅行。对于法拉第来说，这真是做梦也想不到的好机会。他不仅可以到国外开眼界，见世面，学习外国语，而且作为戴维教授的助手，他将见到欧洲各国的第一流学者，直接了解世界各国的科学发展情况。这等于是上大学，而且是最好的大

学。

除了戴维爵士夫妇和法拉第以外，他们一行还包括爵士先生的听差和爵士的侍女。可是到了临动身时，戴维对法拉第说：“你看，法拉第先生，事情糟透了。我们一切准备就绪，可是我的听差勒丰坦先生突然变卦，不愿意去了，他说他女人在家里大哭大闹，怎么也不让他去，说什么那个科西嘉人是杀人不眨眼的魔王，到法国去准把命送掉。唉，无知透顶！可是又有什么办法！现在事到临头，到哪里去找一个顶替勒丰坦的人呢？该怎么办？法拉第先生，能不能委屈你一路上帮帮忙，担负起勒丰坦的一些工作？你知道，有些事情是不能让旅馆侍者那样的外人干的。”

法拉第没有作声。戴维知道这个青年人自尊心很强，他接着说：“法拉第先生，你是我的实验助手，我不会要你给我当听差的。不过是请你临时帮帮忙，到巴黎我就会找到一个合适的听差。”

给人当佣人，哪怕只当一天，法拉第也不愿意。可是这一次为了戴维值得这样做。前几年为了学画，他不是给马克里埃先生擦过皮靴吗？法拉第同意了戴维的安排，虽然他的心里不很愿意。

1813年10月13日，戴维一行上路了。对于法拉第，这又是一个新的开始。一切都是新的。他没有见过山，没有见过海，望不到尽头的道路、无边

无际的田野、丘陵、大平原、大森林，他全都没有见过。可是现在，整个世界突然展现在他面前。他兴奋、激动，心里像有一只小鸟在跳跃、歌唱。然而，他是一位科学家的助手，自己也立志要做科学家；对于周围发生的一切，他必须学会细致地观察，冷静地分析，客观地记录。为了这个目的，他开始记日记。并且从此养成了记日记的习惯。

他们一行四人，坐着戴维爵士的大马车走了两天，来到普利茅斯港。他们把马车装上船，横渡英吉利海峡，到法国的莫尔列登陆。盘问、等候、检查，再盘问、再等候、再检查，在敌人的国土上旅行就有这些麻烦。最后他们终于重新登上戴维的马车，向巴黎前进。海关的拖延，旅舍的饮食，沿途的景色，法拉第都在日记里作了详尽的记载。他记下了法国马车夫穿的过膝的长统靴，记下了和马车跑得一样快的猎狗似的法国猪。有一天晚上，在田野里看到一种“发光的虫”。可怜的年轻人，从来没有见过萤火虫，他还以为自己有了新发现！

10月29日，他们终于到达了目的地巴黎。巴黎没有给他留下好印象。年轻人想家了，但是情绪波动并没有影响他的观察。他的结论是，在住房内部装饰玻璃和大理石这两种美丽的材料，法国人用得比英国人多得多，法国人住房华丽，英国人的住房舒适；

法国住房精雕细琢，英国住房洁净素雅；法国住房是给人看的，英国住房是给人享受的；两种风格，适用于两个不同国家的人民。

法拉第到市场上去买纪念品，也有他独到的感觉，“巴黎人厚颜无耻，漫天要价。他们做买卖，既不懂什么叫诚实，也不知道什么叫羞耻。他们向你要两倍的价钱，又轻松，又沉着，好像白送给你一样。”

他跟着戴维去参观卢浮宫。这位受到柯勒律治称誉，“有可能成为当代第一大诗人”的戴维爵士，面对着无数艺术珍品，稀世瑰宝，他无动于衷，只是发表了一句感想：“这些画框多么精美，真是少有！”但是爵士的助手兼听差法拉第却写下了这样的感想：

“法兰西的光荣和耻辱！它珍藏的艺术品举世无双，令人赞叹不已；可是想到这些艺术品怎么来到这里，看到它们不过是暴力和掠夺所得，法兰西为她的人民感到羞辱，这样的行为使他们成为窃贼民族，可是他们还当做荣耀。”

在一个阴沉沉的日子，法拉第在土伊勒里宫前等候。他见到了拿破仑，当时这位皇帝正坐着御驾去参议院。

法拉第在巴黎城里逛，记下了许多观感。但他只是在戴维赴宴应酬，不需要他的时候才能出去。他的绝大部分时间仍旧是在给戴维爵士效劳。

11月23日，法拉第在巴黎悠闲自在的生活突然结束了。那天早晨，安培教授和两位法国化学家来拜访戴维。他们带来了一种紫黑色的东西，亮晶晶的，像金属，却又分明不是金属。两年以前，法国化学家库尔图瓦在研究海藻的时候提炼出这种物质。它加热的时候会冒出一种紫色的气体，象氯气一样刺鼻，而且有氯气的性质。库尔图瓦、盖吕萨克等法国学者对这种神秘的物质进行了研究，但是一直弄不清楚它的成分是什么。

戴维又要向前冲锋了。在法拉第的帮助下，他立即动手，开始对这种物质进行系统的、全面的研究。没有过几天，他就弄清楚了，这种神秘的紫色晶体所冒出来的紫色气体，就是它自身的蒸气。它有氯气的性质，并不是因为它含有氯，而是因为它自身也是一种元素，而且这种新元素和氯是属于同一类的。12月11日，戴维使用了电解的办法。当时，电解是鉴别化合物和单质的最好办法。果真，安培带来的这种物质不能电解，进一步证实了它确实是一种单质。一种新的元素诞生了。戴维给它起了个名字，叫做“碘”。他的助手法拉第为此发了一通感慨：“在司空见惯的，大家以为非常了解的物质中，居然发现了新的元素，这对于现代化学家勤于探索的头脑，无疑是一种刺激。这证明，即使在公认的、已经完全了解的科

学部门中，科学也还是处在不完善的状态。”

法拉第也受到了激励。这是他第一次亲身参与伟大的科学发现。新的元素，新的科学，在戴维的手里产生。法拉第窥见了科学研究工作的秘密。科学研究已经不再是遥遥不可及的事情。法拉第既有正面的榜样，又有反面的教训。戴维的胆略和干劲，他的不够细致和严密，法拉第都看得一清二楚。他要发扬戴维的长处，克服戴维的短处。好好地在实验科学的园地里耕耘。

至于戴维，他一分钟也没有耽搁。他懂得，必须抢先宣布自己的发现，有时候一分钟的延误，会使你永远失去成为不朽人物的机会。戴维给居维叶写了一封信，宣布了自己的观点。这封信在巴黎科学院宣读了。接着，戴维又把自己的实验结果写成一篇详尽的报告，寄回伦敦皇家学会，报告上所署的日期是1813年12月10日，也就是用电解的办法最后鉴定碘是单质的前一天。消息马上传开了，戴维爵士发现了一种新元素碘。这件事激怒了法国同行。碘是法国人提炼出来的，法国人对它进行了长时间的研究，发现碘的荣誉理应属于法国。特别是盖—吕萨克，他做了大量工作，眼看着就要成功，却突然听人宣布碘已经发现了，发现者就是他们的贵宾戴维爵士，这个人做了百分之一的工作，却要求享有百分之百的荣誉！

当然，对于谁发现了碘这个问题，英国人有不同的看法。然而，不管怎么说，戴维爵士在法国首都已经成为不受欢迎的人。连安培也遭人责骂，怪他不该把碘的样品送给戴维。

12月29日，戴维爵士的大马车驶出了巴黎。路过枫丹白露的时候，戴维写诗描述景色的美丽，法拉第也用朴素的散文抒发自己的喜悦。他们在里昂稍事休息以后，接着向南方走，来到濒临地中海的蒙彼利埃。然后经过尼斯，翻越阿尔卑斯山。法拉第记下了沿途的观感和自然景色，也记下了阿尔卑斯山上的气压和温度，就像忠于职守的气象台观察员那样。

1814年2月21日，戴维一行来到意大利都灵。他们在都灵没有停留几天，又去了热那亚。在这里戴维搞到一些从地中海捕捉来的电鳗，通过实验证明，这些电鳗身上的动物电同伏打电一样，也能使水电解。但是电鳗身上的动物电太微弱了，戴维的实验没有成功。3月10日，他们来到古城佛罗伦萨。法拉第跟着戴维参观了伽利略创立的科学院，怀着极大的兴趣观看了伽利略亲手制作的望远镜，试验了托斯卡纳大公巨大的凸透镜。把这块硕大无比的凸透镜对着太阳，太阳光会聚到焦点上，能把放在焦点上的东西点燃，戴维别出心裁，用这块大透镜做实验，把一颗金刚钻点着了。罩在玻璃罩里的金刚钻发出蓝紫色

的火苗，足足烧了四分钟。金刚钻消失得无影无踪，玻璃罩里空空荡荡，一无所有。啊，哪里是一无所有！玻璃罩里原来是氧气，现在是什么呢？经过分析，氧气成了二氧化碳。这证明，金刚钻就是碳。高贵莫如钻石，下贱不过煤炭；一个璀璨夺目，一个污脏油黑，它们原来是同一种东西组成的。法拉第仔仔细细地记述了实验的全部过程和现象，戴维又给皇家学会寄去一篇论文，论证金刚钻就是纯碳。

4月，正是意大利阳光明媚、百花盛开的季节，戴维一行来到罗马。这历史名城的古迹，法拉第全都参观了。这里是举行祭祀天神仪式的罗马“万神庙”，高大的石柱，浑厚的雕刻，巍峨壮丽，庄严肃穆；那里是人兽搏斗的大斗兽场，在千万名观众的欢呼、喝彩和尖叫声中，多少英勇的壮士葬身在猛兽的血盆大口。神庙和斗兽场虽然已经倾塌，只剩下断垣残壁，但是灿烂的古代文明，那混合着善和恶、智慧和愚昧、高贵和残暴的古代文明，依然历历在目。

5月，他们来到那不勒斯，登上了维苏威火山的火山口。火山口上热气升腾，烟雾缭绕，戴维脚下踩着滚滚熔岩凝固成的火山岩，向法拉第侃侃而谈，阐明他自己独特的火山成因理论。火山口上的雄奇景色，戴维爵士的奇特理论，把法拉第迷住了。戴维开始下山，法拉第留在火山口上拣取火山岩石的标本。突然

风向转了，滚滚的烟雾，席卷着火热的熔岩和石块，向他扑来，险些使他丧身。但是探险的乐趣就是在于它有危险。一个星期六下午，法拉第又一次登上了维苏威火山。他观赏火山口上奇伟的夜景，并且在山坡上野餐，在滚烫的岩石上烤子鸡、煮鸡蛋。

接着，戴维一行去瑞士和德国南部旅行，随后又折回意大利，经过“水上城市”威尼斯，回到罗马。在米兰，他们会见了伏打伯爵。这位年近古稀的电学先驱佩戴着红色的绶带，精神矍铄，见到戴维和他的助手法拉第非常高兴。戴维是伏打电学研究事业之无愧的继承人。他利用伏打的发明所做的那些电解实验，震动了世界。

戴维和法拉第一路上继续做实验。在崎岖的山路上，爵士先生和他的助手走下大马车。他们顶着暴风雨，搜集当地池塘里冒出来的沼气。他们分析这种可燃气体的化学成分，研究碘的化合物，研究古希腊和古罗马的颜料成分。新的环境、新人新事，刺激着戴维。他思想活跃，满脑袋的新主意和新计划，等待着他和法拉第去执行。当然，作为一位大名鼎鼎的贵族，他少不了要去乡间垂钓、狩猎。那也是亨弗利·戴维爵士的爱好。当戴维的身分由科学变成贵族的时候，法拉第的身份也随着变化，从助手变成了听差。他有时背着钓鱼竿，有时背着猎枪，跟在戴维爵士身后，

就像仆人跟在主人身后一样。

仿佛一切都很美好。虽然做人的听差不是愉快事情，但是意大利的阳光、山岭、大海，创造性的科学研究，戴维的天才所带来的荣光，和世界第一流科学家的会见，这一切似乎都应该使年轻的法拉第感到幸福。毕竟，仅仅两年以前，他还是书籍装订铺里的学徒工呢！然而，法拉第一点也不感到幸福，他甚至感到了绝望。他写信告诉他的朋友，说：“他离别了家乡，离别了他所爱的和爱他的人，回家的日子遥遥无期，也许就这样永别了呢！这样做究竟能有什么收获？能够获得知识。是的，是能够获得知识。可是那是些什么样的知识呢？那是关于世态人情和举止谈吐，关于书本和语言的知识——这些东西本身确实具有无比的价值，然而他天天看到，知识出卖贞操，为最卑下的目的服务。为了做一个有学问的人，要把他们降低到和恶棍、无赖为伍的地步，这有多么堕落！做一个有头脑的人，结果仅仅是向他们展示，周围的人统统都是阴险奸刁，尔虞我诈！可是有这样一些人，他们仅仅受到大自然的教育，生活过得又满意、又幸福，他们的荣誉不受污辱，头脑不受恶浊世风的感染，他们的思想高尚——始终不懈地追求德行，避讳罪恶，对待人家就像希望人家对待他们自己那样——他们为人正直、品德高尚；比起他们来，那种有学问的人又

算得了什么。

这封信是1814年11月26日从罗马发出的，收信人是法拉第的好友、市哲学会会员艾博特。艾博特收到这封信大吃一惊。他们原来都以为，法拉第有机会跟随戴维爵士到欧洲大陆作科学考察，是交上了鸿运。这一年多，法拉第写回来的信总是充溢着青春的欢愉。他观察敏锐，描写精细，感情真挚而又含蓄，文字庄重却又不乏诙谐。读他的信是一种享受，使人感到温暖、亲切。在他朋友们的心目中，年轻的法拉第是智慧、才干、勤奋和自我克制的化身。可是现在，这年轻人突然爆发了，愤怒像洪水一般，冲决了理智的堤防。

戴维爵士原来跟法拉第讲好是临时帮忙打打杂，到巴黎以后会找到一个听差。可是巴黎的英国人统统走光了。愿意替戴维当听差的法国人却又不会讲英语，找不到一个合适的听差。在里昂、蒙彼利埃也找不到，在热那亚、佛罗伦萨和罗马也找不到。到后来，戴维爵士索性不再提找听差的事。临时帮忙变成长期义务，科学助手成了助手兼听差。

戴维完全忘了自己的诺言，一半是因为太忙，顾不上这种小事情，一半也是因为专断，不大体谅自己的属下。戴维对于自己的食言，多少有点感到遗憾。他吩咐法拉第做事的时候，态度温和，口气亲切，不

像主人对仆人说话，却像父亲对儿子说话。仿佛他是慈祥的父亲，法拉第是他的儿子。父亲自然有权利差儿子做事，儿子也理应替父亲效劳，报答父亲的养育之恩。

至于戴维的夫人，那又是另一回事。这个娇小的，黑头发、黑眼睛的美人儿喜欢享乐。也喜欢在舞会上、在歌剧院的包厢里展示自己的美貌和魅力，喜欢在宴会上、沙龙里表现自己的常识和口才，她喜欢人家恭维她，她喜欢居乡间，也喜欢出入宫廷；这一切统统都是她的享乐，而在下人面前施展威势，也是她的一种享乐方式。这也难怪，她的父亲手上有无数黑奴，父亲对黑奴讲话，常常不用嘴，只消把鞭子挥一下就行了。在这样的家庭里长大，现在又嫁了一个名扬全球的天才，她更加尊贵无比。她昂着头，把两条弯弯的眉毛向上一扬：

“法拉第，把戴维爵士的皮靴拿去擦了！快一点！”

法拉第活了23岁，从来没有人这样盛气凌人地对他说过话。开始他简直楞住了。

“嗯……夫人，”法拉第含含混混地应着。他用笨拙的脚步走到爵士夫妇的卧房门口，笨拙地弯下腰去拿靴子。

“伦敦佬！笨蛋！”法拉第仿佛听到爵士夫人从牙齿缝里挤出了几声轻蔑的咒骂。年轻人心里感到一

阵难过，他觉得自己的人格受了侮辱。

法拉第说话本来就带点伦敦土腔。他知道，在上流社会里操着这种含混不清的土腔说话，是要受人耻笑的。所以他和市哲学会里的穷朋友们一起切磋，注意改进自己的发音。为了说话不吞音，不带鼻音，他花费了多少劳动！可是今天在戴维夫人面前一慌张，他的伦敦土腔又暴露出来了。法拉第本来就没有在上流社会混过。上流社会里的绅士先生们，那站立的姿势，说话的神态，步履的轻盈，一转身，一点头，都有一定的功架，都要讲究风度，对于这一套，法拉第是一窍不通的。这天站在爵士夫人面前，在那双挑剔的眼睛的注视下，他不知道如何是好，越发显得笨手笨脚。

替戴维爵士打杂，干仆人的活，法拉第虽然不愉快，但是还能忍受。戴维毕竟是他的恩人，要不是戴维提携，他今天或许还在串街游乡给人装订书呢。再说，戴维的头脑像取之不竭的知识宝库，法拉第向他学到了多少东西啊！也许当听差就是为了学习所付的学费。可是戴维夫人算什么呢？这自命不凡、装腔作势的女人，她臭神气什么！她凭什么对人颐指气使，挖苦嘲弄？不过是凭她那几个臭钱罢了。法拉第受到她的欺凌，心里升起一股怒火。这年轻人是善于克制自己的感情的，但是戴维夫人欺人太甚，完全把他当

仆人对待，他忍无可忍，开始反抗。

“法拉第，把亨弗利爵士的大衣拿出去刷一刷，爵士今天晚上要出去作客。”

戴维夫人又在下命令了。法拉第正在埋头做实验，他装做没有听见。

“法拉第先生，”夫人的嗓音提高了，她把“先生”这两个字说得特别响亮。“我叫你把亨弗利爵士的大衣拿到外面去刷一刷，听到了没有？”

没有听到。法拉第不答理她，只管继续做自己的实验。夫人哼了一声，气鼓鼓地走了。她跑到戴维面前告状，说法拉第这小子简直反了，叫他做事，竟理也不理。戴维了解法拉第，这年轻人脾气倔，自尊心又强，不喜欢人家指使他。戴维也了解自己的夫人，她爱好虚荣，对下人专横。一个压，一个反抗。可是这两个人戴维都少不了，他只能扮和事佬的角色。他劝夫人说：

“算了，算了，法拉第先生正忙着做实验，那个实验很重要，让他做去吧！大衣我自己刷两下就行了。”

可是戴维夫人才不肯就这样“算了”呢。丈夫袒护法拉第，更使她对法拉第充满了敌意。这穷小子算什么东西！要不是亨弗利爵士提拔他，他至今还在伦敦的臭水沟里爬呢！要他替爵士做听差，还是抬举了他呢！这小子说话土里土气，一点教养也没有，却偏

要摆出一副科学家助手的面孔，一本正经地做实验，对于夫人的命令根本不予理睬。

戴维夫人鄙薄法拉第，法拉第也以轻蔑回报。戴维夫人声色俱厉地指使法拉第做这做那，法拉第用沉默作为回答。这位盛气凌人的夫人碰了几次钉子，丈夫又不给她撑腰，奈何不得，只能把气势收敛了一些。不过有一件事情她决不让步——不准法拉第和她同桌吃饭。一路上法拉第总是同侍女、车夫一起吃饭。法拉第本人倒不在乎这个，他本来就不习惯上流社会那一套虚情假意和繁琐的礼节，和仆人们在一起，反倒更自在一些。

然而，也有人不这样想。那是在日内瓦，有一次在树林里打猎，戴维爵士走在前头，主人德拉里弗教授和法拉第落在后面，他们两人攀谈起来。德拉里弗原来以为这个背猎枪，跟在爵士身后的年轻人是爵士先生的听差，却不料他对于各国科学界当前正在研究的问题了如指掌，而且还能提出自己的独特见解。他们用法语交谈。教授问法拉第在哪里学的法语，法拉第告诉他是在法国旅行的时候学的。教授又问他原来是干什么的，怎么会替戴维爵士当听差的。法拉第把自己的经历告诉教授。德拉里弗教授愕然了。这样有才华的青年科学家竟被当做仆人，让他同侍女和马车夫一起吃饭，让他背着猎枪和猎获的鹌鹑跟在爵士先

生后边跑，这真是糟蹋人才哪！回到家里，德拉里弗教授马上吩咐佣人在晚餐桌上多放一份刀叉，因为法拉第先生是科学工作者，应该和主人及其他宾客同桌吃饭。戴维夫人获悉主人的意向后，在房间里对丈夫大发脾气，说她决不和法拉第一起吃饭，并且威胁说要把自己锁在房间里，不去吃晚饭。戴维只能去向主人说明情由。可是主人的态度也很坚决，前两天因为不知道法拉第的身分，委屈了他，从今天起，决不能再让他同侍女、马车夫和佣人一起吃饭。双方相持不下，最后是这样妥协的：法拉第既不和主人、戴维夫妇同桌吃饭，也不和仆人一起吃饭，单独替他准备一份饭菜，送到他的房间里。

这件事情提高了法拉第的地位，同时却使戴维夫人更加愤恨。他们之间的敌对发展成仇恨，而法拉第的自尊心一再受到伤害，他的怒火也终于爆发出来。他向艾博特诉了自己的愤怒，但是在给其他朋友和家里人写信的时候，他一次也没有说起自己有什么不愉快的事情。法拉第给里波先生写信，感谢他过去对自己的关怀，同时向他报告欧洲大陆书籍行业的情况。

戴维带着法拉第在欧洲大陆作科学考察的那两年，正是拿破仑帝国崩溃的时候。1814年4月拿破仑宣布退位，被放逐到意大利的厄尔巴岛上。不到一年，拿破仑东山再起，从厄尔巴岛逃回法国。1815年

3月7日，法拉第在日记里写着：

“我听到消息说波拿巴又获得了自由。我不是搞政治的，并不为这件事情多操心。然而在我看来，它将对欧洲的事务产生强烈的影响。”

法拉第只要有一块安静的地方，可以搁上一张实验桌，让他安静地做实验就行了，谁当皇帝、国王，他是不大关心的。可是这次拿破仑回到巴黎再度称帝，对于不问政治的法拉第也产生了影响。当时戴维一行正在那不勒斯。他们回到罗马的时候，战争已经迫在眉睫。拿破仑手下的大将缪拉正向罗马进军，教皇仓猝出逃，罗马城里满街都是逃难的人。一个多月以前，戴维爵士还在计划到希腊和土耳其去。现在他突然改变计划，决定结束这次旅行，立刻启程返回英国。戴维爵士的大马车越过阿尔卑斯山，穿过德意志和荷兰，来到比利时。4月16日，法拉第从比利时首都布鲁塞尔给母亲写了一封信，告诉她他们将返回英国了。

法拉第回到了皇家学院。他的职务名称是“实验室助手兼矿物标本管理员兼仪器设备总管”。薪水也从每周25先令增加到30先令，几个月以后又增加到每年100镑。实际上，法拉第既是实验助手，又是独立研究人员，既是勤杂工，又是技工。从洗瓶子，吹玻璃管，在布兰德教授讲演的时候充当助手，到帮助戴维做研究，自己独立做研究，写研究报告，只要

是和科学研究有关的事情，他没有一样不干的。

1816年，法拉第25岁，他在布兰德教授主编的《科学季刊》上发表了第一篇科学论文。那是一篇简短的实验报告，总共不到两页，分析了戴维从托斯卡诺带回来的一种石灰。布兰德发现，这个没有受过正规教育的年轻人，不仅做实验心灵手巧，而且对于写作也颇有造诣，就叫他帮助做些编辑工作。工作越多，法拉第干劲越大，兴致越高。他有使不完的精力，从早到晚呆在实验室里。1817年，法拉第发表了六篇论文；1818年，发表了十一篇。这些工作都是应戴维、布兰德和皇家学院其他科学家的要求做的，大多是化学分析，并不引人注目。但是，它们涉及的面很广——有安息香酸性质的研究，也有棕榈酸成分的分析。对于一个科学家来说，这仅仅是起步。步子不大，却很扎实。

法拉第继续和市哲学会里的朋友通信，可是信写得没有以前那样勤。艾博特责备他在皇家学院里交了新朋友，把老朋友忘了。这样的责备是不公正的。法拉第可不是那种抛弃亲友的薄情人。他宁可自己两天吃一顿正餐，也要省下钱来供养母亲，送妹妹上学。

法拉第的夜里也排得满满的：星期一、四是学习，星期三参加市哲学会的活动，星期六去韦默思街看望母亲，星期二、五处理私事。其实，所谓的私事，常

常也就是他的科学工作——写论文、编辑、校对。除了科学工作，他还有什么呢？

法拉第确实是戴维的得力助手。戴维越来越需要他的帮助。1812年盖茨黑德郡的费岭煤矿发生井下瓦斯爆炸，死了92个矿工。这起悲惨的事故震撼了英国朝野，专门设立了一个委员会来研究矿井的防爆措施。委员会邀请戴维参加这项工作，但是当时他正在国外。1815年，他从国外回来，立即投身到这项研究中去。只花了3个月时间，他就发现，为了防止矿灯的火焰引起瓦斯气体爆炸，只要在火焰外面罩一层铜纱网罩就行了。由于铜纱罩的散热作用，火焰穿不出去，所以瓦斯就不会爆炸。戴维根据这个原理发明了一种安全灯。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，因此有人把戴维发明安全灯和威灵顿公爵在滑铁卢大败拿破仑并列做1815年英国的两个胜利。1818年，戴维再次出访欧洲大陆。这次是应邀去解决又一个技术上的难题。在赫尔库拉尼恩发掘古迹的时候发现了许多卷古书，由于年代久远，这些用纸草编织的古卷粘成一团，翻不开来。能不能用化学办法展开这些古卷，让珍贵的历史文物重见天日呢？戴维接受了挑战。但是这次幸运之神不再向他微笑，他尝试了各种各样的办法，全都失败了。1819年，戴维写信

给法拉第，邀请法拉第到罗马去合作，帮助他攻克这个技术难关。罗马和伦敦之间书信往返，讨论、商量，最后法拉第婉言谢绝了戴维的邀请。

当时，在法拉第的心目中，戴维依旧像神明一样神圣。他搜集戴维的每一页手稿和实验记录，把那些信手书写、大笔涂改的纸片当做宝贝珍藏起来。他还用自己工整秀丽的小字把戴维的手迹誊抄清楚，装订成两大册保存起来。本来，戴维召唤法拉第，就像磁石吸铁那样灵验。可是法拉第一想起几年前“壮游欧洲大陆”的情景，心里就凉了。一切的不愉快都是那位娇小的爵士夫人引起的，而现在她正在罗马，陪伴在爵士身边。不，绝不能再到那里去受屈辱了！

法拉第谢绝戴维的一番好意，还有一个原因——那时因为法拉第在皇家学院所起的作用越来越大，简直难以脱身。自从他来到皇家学院，实验室里变了样——玻璃器皿擦得锃亮，仪器安放得井井有条，窗明几净，面目一新。这个年轻人面貌温和，内心火热。他心里只有工作，只有科学，皇家学院的院长和理事们当然舍不得他走。

年轻人要爱情，就像春天要开花。法拉第的爱情季节来了。但是爱情太昂贵。为了得到爱情，需要花费大量的时间。法拉第太穷了，也太吝啬了。他就是需要爱情，但是出不起那样的高价。

看来，法拉第下定决心一辈子过独身生活了。年轻人披甲戴盔，走上了科学的战场。他面容严峻，一步一个脚印，不旁鹜远涉，没有遐思遥爱。然而，就在法拉第有了这样的选择之后没有多久，顽皮的爱神就来捉弄他，乘他不备，把他俘虏了。

伦敦的红十字街保罗胡同里有一个小教堂，每星期天总有100来个教徒在这里举行礼拜仪式。他们是桑德曼教会的信徒。这个教会的创始人是桑德曼牧师，他继承岳父格拉斯牧师的事业，主张重内容，轻形式，基督教的真谛就在于耶稣基督和他的门徒的教诲，只要坚信《圣经》，照《圣经》上说的去做，世人就能得救。这个小教派的信徒大多是穷人。他们没有专职牧师，教会的事务由选举产生的几名长老主持。他们固守自己的阵地，不向外传道，不扩展会众。其他教派的那种繁文缛节，他们统统不需要，他们遵循古老的传统；为了发扬基督教平等博爱的精神，他们甚至像《圣经》上所记载的那样相互洗脚。为了强调基督的天国决非尘世可以比拟，桑德曼教会的教徒受到告诫，不许弃贫爱富，积敛财产。在金钱万能，拜金成风的社会里，这小小的桑德曼教会居然能够存在，不能不说是一个奇迹。

法拉第的家里，从祖父开始就是桑德曼教会的信徒。法拉第从小跟着父母在红十字街保罗胡同的教堂

做礼拜。银匠巴纳德是桑德曼教会的长老之一。他有两个儿子，3个女儿。法拉第在教堂里认识了巴纳德先生，和他全家交了朋友。特别是巴纳德的长子爱德华，因为参加法拉第他们的学习活动，和法拉第交往密切。

1818年，一个名叫斯托达特的刀片制造商因为研究新的优质合金钢的生产方法，到皇家学院来请求帮助。法拉第了解他的研究。法拉第非常重视厂里老工匠的经验，他决定到威尔士去作一次徒步旅行，沿途考察，搜集民间的各种生产经验。1819年夏天，法拉第踏上旅途，他的第一个目的地是盖斯特先生开办的炼铁厂。实验室里那种宁静、慢条斯理的工作作风，同工厂里的那种紧张、喧闹和热气腾腾恰好成为对照。法拉第听到了机器的轰鸣，看到了飞轮、齿轮、皮带轮的飞速转动，他学到了许多工业生产知识，但是制造新的优质合金钢的关键仍旧没有找到。法拉第继续在威尔士的山林间漫步，到各地的工厂和矿山去参观。

旅行回来，法拉第晒黑了。他觉得健康、幸福，心里也仿佛充满了阳光。有一天，无意中他把自己的笔记拿给爱德华看。爱德华看到了那首声讨爱情的诗，他哈哈大笑，把又正经又古板的法拉第奚落了一番。爱德华回到家里，把法拉第关于爱情的古怪想法悄悄

地说给二十岁的妹妹萨拉听。机灵的爱德华近来发现，他只要一谈起法拉第的事情，妹妹的脸上就会流露出一一种奇异的表情——要是她在绣花，就会停下针来，出神地听着；要是她空手坐着，又会赶紧拿起绷子来绣花。

这小姑娘对法拉第有兴趣了！爱德华想。

要是个男子表现出对所有的女子都绝对不感兴趣，那么他就一定足以引起许多女子的兴趣，法拉第就是这样。法拉第那首谴责爱情的诗，更引起了萨拉对他的兴趣。至于法拉第，爱德华的担心也是多余的。其实，萨拉这恬静文雅的姑娘，她那高洁的前额，亮晶晶的大眼睛，也吸引了法拉第的注意。有时他们在教堂里打了照面，姑娘会羞涩地低下头去，把满头美丽的髻发对着他，可是看得出，姑娘那张孩子气的嘴露出了微笑，眼中射出了快乐的光彩。这时法拉第仿佛觉得，那快乐的光彩照到了他的心里，胸中不禁会升起一种异样的温暖的感觉。渐渐地法拉第爱上了萨拉，但是他不愿意承认自己爱上了，因为他是坚强的，有自制力的。然而他毕竟爱上了。春天要开花，青年人要恋爱，法拉第被爱神俘虏了。

有一天，法拉第到巴纳德家里作客，突然，温柔、羞涩的萨拉跑上来，勇气十足地对法拉第说：

“法拉第先生，听说你有一个笔记本，里面写了

许多有趣的诗，能不能拿来给我看看 ？”

法拉第对于这突如其来的要求毫无思想准备，他只能含含糊糊地搪塞说：

“ 嗯，嗯，巴纳德小姐，那个笔记本里全是胡扯，没有什么好看 。”

“ 不，不是胡扯，法拉第先生 ，” 温柔的萨拉说话，语气里竟带着几分嘲讽的味道 。“ 我听说了，你的诗是很有教育意义的。听说你训斥女性，咒骂爱情，我很感兴趣。我很想拜读你的大作。我一定要拜读。明天请你一定把笔记带来 。”

温柔、羞涩的萨拉提出这样坚决的要求，使法拉第无法拒绝。第二天，他只能硬着头皮把自己的笔记带给萨拉。

萨拉拿着法拉第的笔记，翻来复去地看，似乎每看一遍都会看出一层新的意思。那首声讨爱情的诗固然使萨拉有点生气，可是今天那首墨迹未干的表示悔过的诗，却使萨拉又惊又喜 。“ 用行动业已改正我的错误 ”， “ 引上悔改的道路 ”，这是什么意思？萨拉是个聪明的姑娘，自然懂得这种隐讳含蓄的文字。这个法拉第先生，真是个迂夫子、书呆子；用这样的诗来求爱，真可笑！但是不管怎么可笑，他的求爱开始了。

法拉第的爱情来得晚来得慢，可是一旦来了，却又强烈又持久。就像一切心地单纯的人那样，法拉第

不懂得什么叫犹豫。1820年7日，他给萨拉写信。

“你知道我过去的偏见，也知道我现在的想法——你了解我的弱点、虚荣心和全部思想；你使我从一条错误的路上回头，让我希望，你将设法匡正我的其他错误。请不要收回你的友情，也不要因为我要求比友情更进一步而用绝交来惩罚我。如果你不能给我更多的东西，那就让我像现在这样继续做你的朋友。可是，请你了解我的心情。”

如果说，那首请求宽恕、表示悔改的诗还仅仅是一种暗示，那么现在这封信却是直言不讳了。萨拉把信拿给父亲看，心扑通扑通地跳着，等待着父亲的回答。巴纳德先生看完信，摘下老花眼镜，盯住面孔涨得通红的女儿。老银匠心里很高兴，可是他却对女儿说：

“亲爱的，你那位法拉弟先生是个聪明的哲学家呢！可是哲学家遇上了爱情就会变成糊涂虫。孩子，你拿得准吗？他的求婚是认真的，还是一时头脑发热。这样吧，孩子，你和你姊姊离开伦敦，到拉姆斯盖特去住一阵，让法拉第先生的头脑冷静一下，看他冷静下来以后说些什么，我们再作决定好吗？”

萨拉跟姊姊雷太太到姆斯盖特了。法拉第的头脑

不但没有冷静下来，反而更热了。他跳上驿车，跟到拉姆斯盖特。当天晚上，他就找到了萨拉，姑娘又惊又喜：她的欢喜藏在心里，惊讶却表露在脸上了。法拉第把事先准备好的话忘得一干二净，他发起牢骚来，他把拉姆斯盖特的道路、旅舍、居民统统骂了一顿。

“法拉第先生，”姑娘委屈地说，“你骂拉姆斯盖特，是不是因为我在这里？你既然讨厌这个地方，为什么还要来呢？”

法拉第急忙解释说，他不是这个意思，刚才发牢骚是因为心里烦恼。拉姆斯盖特再坏上100倍，坏上1000倍，他也会跟来的。法拉第改换话题，谈起了伦敦的工作，谈起了家里的朋友和亲人，对，朋友、亲人、家，这才是萨拉喜欢的话题。

法拉第在拉姆斯盖盘桓。终于，天空晴朗了。他带着萨拉到多佛尔海边去玩。他们登上一堵叫做“莎士比亚悬崖”的绝壁，站在那里可以隔海眺望灰白色的法国海岸线。两个年轻人站在绝壁顶上，头上是蓝色的天空，脚下是蓝色的大海，海风把他们的头发吹乱了。就在那里，萨拉答应了法拉第。

5月，法拉第被提升为皇家学院事务主任，并且在布兰德教授请假离任期间代理实验主任的职务。根据规定，事务主任可以携带家眷，在皇家学院大楼的楼上占有两间比较大的房间。6月12日，两个桑

德曼派教徒法拉第和萨拉举行了婚礼。婚礼前法拉第给萨拉的姊姊雷德太太写信说：

在举行婚礼这天，将没有忙乱、喧闹和奔走。从外表看，这一天将和其他日子一样度过，因为我们期待和寻求的是内心的欢乐。

1821年6月12日，确实是很安静地度过的。法拉第没有邀请许多亲友来参加婚礼，因此还得罪了一些人。早晨，新郎、新娘去教堂，静悄悄地举行了婚礼仪式。随后去新娘家搬东西。东西搬到皇家学院大楼楼上，实验室里出了些问题。助手上楼来找法拉第，小声向他报告。法拉第一听马上就下楼。在实验室里忙了一下午。等他想起新娘正枯坐在上面那一堆堆凌乱的家具中，急忙赶到楼上，天已经不早了。新娘没有生气，她只是说：“唉，迈克尔，你看……”话没有说完，她又温柔地笑了。

新婚那天虽然安安静静地过去了，却给法拉第留下了永生不忘的印象，他的每个小时，每分钟都是值得纪念的。那一天，两个桑德曼教会的信徒结合了，恬淡、幸福的家庭生活开始了。

婚后，法拉第没有带着萨拉去度蜜月，他手头正有重要的工作。在举行婚礼的那天，戴维爵士写来了一封贺信：

“希望你继续努力，工作顺利，在夏天做出许多

成绩。祝你婚后幸福，相信你一定会幸福的。亲爱的法拉第先生，我是你真诚的朋友。

亨·戴维”

法拉第没有辜负他的恩人和老师的期望。整个夏天他都在埋头研究。那是关于电和磁的研究。一年多以前，丹麦的物理学家奥斯特发现通电流的导线能使磁针偏转，给电磁学带来了重大突破。各国科学家都在紧张地工作，争取新的突破。法拉第加入了他们的行列。

三、在科学的殿堂里

大自然中的电的现象，直到公元前六七世纪才有科学的观察和记录。当时欧洲波罗的海海边出产一种黄棕色的透明“宝石”，人们给它起了一个美好的名字——琥珀。其实，琥珀原来不过是一些松树树脂，由于地壳的变动，它们被埋到地下，受到巨大的压力，渐渐演变成化石，大地沉浮，沧海桑田，千万年以后，它们成为晶莹可爱的琥珀，重返地面。古希腊人喜欢把琥珀磨光，做成各种各样的装饰品。有一位哲学家，名叫泰勒斯，他能够预报日蚀。能够测量海船之间的距离，被人尊称为希腊“七贤”之一。他发现琥珀用毛皮摩擦以后，会粘上一些绒毛。更奇怪的是，琥珀旁边的一些绒毛也都仿佛变活了。它们虎虎有生气，昂头立了起来，有的更蹦到了琥珀上。泰勒斯记下了这个奇异的现象。

两千年以后，英国名医吉尔伯特重新发现了泰勒斯的实验结果。吉尔伯特是英国著名女王伊丽莎白一世的御医，他在行医之余喜欢研究自然界的一切奇怪现象，特别是物体之间相互吸引或者相互排斥的现象。他发现，除了琥珀以外，像玻璃这样的东西，和丝绸摩擦以后，也能够吸引绒毛。他把这种现象叫做“电”。

琥珀和玻璃所以具有这种吸引绒毛的奇妙本领，是因为它们经过摩擦带了电。“电”这个字就是吉尔伯特想出来的，他借用希腊文里的“琥珀”这个词，成了英文的“电”字。

吉尔伯特的工作是开创性的。后来有人发现，物体带上电以后虽然有吸引绒毛的本领，可是带电物体彼此之间却常常是互相排斥的。到底在什么情况下相互吸引，在什么情况下相互排斥呢？解决这个问题的是法国国王路易十五的御园花园总管、化学家迪费。迪费用丝绸摩擦玻璃棒，用毛皮擦树脂棒，使两根棒都带上电。他用带电玻璃棒碰一下金箔，玻璃棒上的一部分电就传到金箔上，金箔也带了电。带电玻璃棒和带电金箔是互相排斥的。可是使他奇怪的是，把这张带电金箔靠近带电树脂棒的时候，它们却是相互吸引的。迪费试验了各种各样的带电物体，最后终于搞清楚了，原来电有两种，玻璃和树脂上所带的是两种性质完全不同的电。在刚才的实验中，玻璃棒和金箔带的都是玻璃电，是同性的，它们互相排斥；但金箔和树脂带的是两种不同的电，是异性的，它们互相吸引。同性电荷相斥，异性电荷相吸，得到了这一普遍成立的原理。

这时大西洋彼岸新大陆的费城，有一个只上过两年学、印刷所学徒出身的学者。他的名字叫富兰克林，

他也对电的研究发生了兴趣。开始富兰克林并不知道迪费的工作，他通过自己的实验，提出了一种和迪费不同的理论。富兰克林认为，电是一种“由极细微的粒子”组成的“弹性流质”。不论什么物体，都具有一定数量的“电流质”。这种电流质太多或者太少，都能够使物体显示出带电的性质。当玻璃棒受到摩擦的时候，电流质就流进玻璃棒，使它的电流质过多；这种电流质过多的状态称做带正电。当树脂棒受到摩擦的时候，树脂棒里的电流质就向外流出，使它的电流质过少；这种电流质过少的状态称做带负电。如果使带正电的玻璃棒和带负电的树脂棒接触，电流质就从玻璃棒流入树脂棒，这样它们都恢复了原来的中性，不再显示出电性，这就叫做中和。当然，富兰克林的所谓电流质是看不见的，他不过是这样猜测罢了。迪费的“双流质”理论和富兰克林的“单流质”理论，虽然针锋相对，誓不两立，然而从近代物质结构的观点看，他们这两种理论，却都有真理的因素，也都有谬误的成分。

现代的原子结构理论告诉人们，原子是由带正电的原子核和带负电的电子组成的。所以可以说，电有两种，而不是一种，迪费的说法是有一定道理的。但是一个物体中如果电子过多，那它就带负电；如果电子过少，那它就带正电。而所谓电荷的流动，一般也

就是电子的流动。这样看来，富兰克林的猜测基本上还是正确的，只要把所谓的“电流质”改成电子，并且把流动方向倒过来就行了。

两百多年来，大家一直沿用富兰克林的说法，如果突然更改，将会带来很多麻烦。所以，现在人们明明知道，在电路中一般是带负电的电子在流动，可是人们仍旧按照老习惯，把所谓正电荷的流动方向叫做电流方向。

1752年6月，一个炎热的下午，北美殖民地第一大都市费城的集市上，贩卖烟、糖、酒、茶的摊子一个接着一个。那些当街叫卖的小贩，有不少是虔诚的清教徒。他们面带忧色，不安地抬起头来，看着黑压压的乌云聚拢过来。暴风雨快要来了。他们嘴里喃喃祈祷着急急忙忙收摊。

可是，费城城里有一个胖胖的中年人，既不忧愁也不祈祷，他就是新大陆著名的学者富兰克林。刚响起第一阵闷雷，他就戴上三角帽，脑下夹着一只十字形的大风筝，急急忙忙地跨出了家门。他的儿子跟在后面，手里拿着一个沉甸甸的大玻璃瓶。雨点滴滴嗒嗒地掉下来了。他们躲进一个四面敞口的牛棚。富兰克林站在迎风的一边，乘着一阵大风，把风筝放到了天上。

十字形的大风筝，迎着暴风雨向上飞，向上飞！

它越来越小，变成了一个小白点，眼看就要钻进那朵最大最黑的乌云里去了。忽然，眼前一道亮光，接着一声巨响，脚下的土地也仿佛震得颤抖起来。富兰克林不去管这些，他不慌不忙，把手里的麻线卷向外放。麻线很快就放完了，他在麻线后面接上一条缎带向后退，不让铁钥匙和缎带淋着雨。这样，铁钥匙、淋湿了的麻线和风筝，构成了一个大导体，而这个大导体和地面是绝缘的。

风筝是用一块大绸巾做的，它缝在杉木做的十字形框架上，框架顶上有根三十多厘米长的粗铁丝，头上磨得很尖，就像前几年发明的避雷针一样。原来，富兰克林想用风筝把天上的电引到地上来。他已经做过好几次实验，都没有成功。“今天这个办法该行了吧！”富兰克林的眼睛盯住迎着暴风雨忽上忽下的风筝，心里想着。

突然，又是一道长长的闪电，像一把巨剑把灰黑的天穹劈开一条狭缝。过了一会儿，从远方滚来了雷声。“行了，行了！”富兰克林喃喃地自言自语。原来钥匙缎带上的绒毛正在微微抖动。他心里一阵高兴，禁不住伸出手去摸那把钥匙。他左手的食指慢慢地向着钥匙移动，30厘米，15厘米，5厘米……距离越来越近。忽然，“哧”的一下，他的手麻了一下，手不由自主地缩了回去。他吓了一跳，怔怔地看着自

己的手指。可是那只手指，仿佛受到一个巨大吸引力，又慢慢向着钥匙移去。又“哧”的一下跳过一个火花。富兰克林高兴极了，他成功了。

富兰克林叫儿子把他带来的大玻璃瓶拿来，原来那是一个莱顿瓶，专门用来贮存电荷的。瓶的内外表面都贴一层锡箔，瓶里装一点水，瓶塞上插着一根细铜棒，一直通到瓶底。这样，电荷就可以通过铜棒贮存在锡箔上。富兰克林叫儿子捧着莱顿瓶，把铜棒在铁钥匙上靠一下。然后，富兰克林用手去摸铜棒，他只觉得手上麻了一下，就弹开了。很明显，莱顿瓶已经充上电，铜棒和里面的锡箔是一个极，外面的锡箔是另一个极，这两个电极通过富兰克林，他的儿子和大地成一个回路放电了。这莱顿瓶上的电是哪里来的呢？是天上来的。天上的电并没有什么神秘，它的特性与琥珀、玻璃和毛皮摩擦以后所带的电一样！雷霆不过是带电的雷雨云在放电，和莱顿瓶的放电并没有什么本质的不同。不过规模更大，更有声势罢了。“上帝”能办到的事情，人类也能办到！

富兰克林用一个风筝，把天上的火“偷”到地上来了。这位“普罗米修斯”偷完天火回来，虽然没有被绑在高加索山上任凭飞鹰啄食他的心肝，却也是漉漉的一副狼狈相，受到邻居讥笑。不过冷嘲热讽他听得多了。对于他的避雷针，就有人骂他“胆敢干预上

天的事情”，是“狂妄”。那一年发生旱灾，就有人令他拆下装在屋顶上的避雷针，因为这样做是“亵渎上帝”，“震怒了上帝”。这些事情富兰克林都不在乎。值得庆幸的是，他不仅发现了科学真理，而且他居然没有被雷电打死。

富兰克林的风筝实验引起欧洲科学界的巨大兴趣，电学研究越来越深入。然而，直到18世纪末，大家研究的主要还是静电。摩擦能够生电，这种电又可以通过感应，使别的物体也带上电。比如用丝绸摩擦一根玻璃棒，使它带上正电荷。把这根玻璃棒靠近一个金属球。因为金属是导电的，电荷能够在它上面自由移动，根据同性相斥、异性相吸的道理，金属球上的负电荷就会朝着带正电的玻璃棒的方向移动。正电荷就会向着反方向移动。这样，金属球靠近玻璃棒的一端就带负电，另一端就带正电。这时候如果用手去摸金属球，因为人体是导电的，所以等于把金属球和地球接上了，但是地球很大，金属球上那一点点正电荷根本算不了什么，一下子就被地球“否定”掉了，而负电荷，由于玻璃棒上的正电荷的吸引，仍旧留在金属球上，因此把手拿开以后，再把玻璃棒移走，金属球就带上了负电。这个过程叫做感应起电。

富兰克林的雷电实验，也没有跳出摩擦生电和感应起电的范畴。在炎热的夏天，地面上的水气迅速蒸

发、上升，和空气发生剧烈摩擦，带上了电，这和用丝绸摩擦玻璃棒使玻璃棒带电的道理是一样的。富兰克林和风筝，从顶上的铁丝到下面的铁钥匙，构成一个大导体。如果风筝附近的雷雨云带的是正电，那么风筝上的铁丝就带负电，而下面的铁钥匙就带正电，这就是通常所说的静电感应。

摩擦和感应所产生的电，可以贮存在莱顿瓶的内、外锡箔上，这种电是静电。莱顿瓶放电的时候，两个电极之间可以产生火花，也可以发出劈劈啪啪的声音，但是随着放电的进行，两极上所贮存的正负电荷迅速中和，所以莱顿瓶的放电过程时间很短，不能稳定电源。靠静电产生稳定的电流是不行的，必须有一种新的电源。

发明这种新电源的是意大利物理学家伏打。这项重要的新发明是由一件似乎很偶然的事情触发起来的。时间在1780年。

1791年，伽伐尼发表自己的研究成果，引起了学术界的热烈讨论。赞成伽伐尼的观点的人，认为动物电就是普通的电；反对他观点的人，认为动物电和普通的电是两种不同的东西。还有一派以帕维亚大学自然哲学教授伏打为首，他们根本否认动物电的存在。伏打认为，伽伐尼作出了一个伟大的发现，却对自己的伟大发现作了错误的解释。所谓的流电现象，

根源不在于青蛙体内存在什么动物电，而是在于铁盘和铜钩是两种不同的金属。青蛙的神经和肌肉不过是构成回路的导体罢了。

从1793年到1800年，伏打对各种金属作了大量的研究。开始，他用一个个小水碗，碗里盛上盐水，再把铜、铁、锡、锌……各种金属放在盐水里，看哪两种金属之间产生的电流最大。结果他选中了铜和锌这两种金属。一块铜片，一块锌片，浸在盐水里，就做成了一个电池。这是世界上第一个电池，是一切现代电池祖先，为了纪念发明它的人，叫做伏打电池。在伏打电池中，铜片是正极，锌片是负极，只要用导线把正负极连接起来，就会有电流通过。从此人类有了电源，可以产生稳定的电流了。

后来，伏打对于自己的电池作了几项改进：第一，用稀酸代替盐水，改善了电池的导电性能。第二，用浸过盐水或稀酸的圆形厚纸片代替盐水或稀酸的碗，这样既可以防止液体洒出来，也省得不小心把碗打破。第三，用圆形铜片和圆形锌片作电极，它们和浸过盐水或稀酸的圆形厚纸片一样大小；一块锌片上放一块纸片，纸片上放铜片，铜片上再放锌片、纸片、铜片，锌片、纸片、铜片……按照这样的顺序迭起来，等于把许多伏打电池串联起来，形成一个所谓的伏打堆。从最上面的铜片引一根导线作正极，从最下面锌片引

一根导线作负极。每两种金属之间的电压是一定的。比如，铜和锌之间是1.09伏特。一个伏打电池的电压是1.09伏，10个伏打电池串联起来的伏打堆就是10.9伏，100个就是109伏。这样，电流就可以加大许多倍。用伏打堆放电，也能够劈劈啪啪地打出火花，就像莱顿瓶放电那样。伏打用出色的实验证实了自己的理论。

1800年3月20日，伏打写信给英国皇家学会会长班克斯，宣布了自己的新发明。两位英国学者尼科尔森和卡斯尔闻讯立即动手，制了一个伏打堆。在实验过程中，他们发现水中通过电流的时候，水被分解成氢气和氧气。其实，早在1784年，英国科学家卡文迪许就已经弄清了水的化学组成。卡文迪许脾气古怪，他把实验的结果仔仔细细记录下来，却很少拿去发表。他的许多研究成果是在去世以后许多年，才在他的文件堆里找到的。幸好，水的组成是两份氢和一份氧，这个实验结果他发表了。然而，他只是用氢气和氧气化合成水；要把水分解成氢气和氧气，必须借助电的力量，也就是必须靠电流来分解。在水的电解成功以后，1807年戴维用600个伏打电池组成的伏打堆做实验，终于电解出钠和钾两种金属。第二年，他又用电解的办法提取出镁、钙、锶和钡。当时的元素表上总共只有三四十种元素，一下子增加

了6种新元素，这无疑是个伟大的成就。

流电学所取得的第二个伟大成就，是奥斯特发现电流和磁的相互关系。

吉尔伯特1600年，用拉丁文写了一篇论文，讨论电和磁的性质。因为有这么一篇论文，有人认为近代电磁学，甚至整个近代物理学的诞生应该定在1600年。吉尔伯特提出：地球像一块大磁铁，它和普通磁铁一样，也有两个磁极，北磁极在北极附近，南磁极在南极附近；磁针所以能够指示南北方向，就是因为地球的磁极和磁针的磁极同性相斥、异性相吸的缘故。

一个多世纪以后，库仑在研究电荷之间的相互作用力的时候，也研究了磁极的相互作用力。电有库仑定律，磁也有库仑定律。这两个库仑定律惊人地相似。电有正负，磁有北南；电荷之间有一种神秘的相互作用力，磁极之间也有，而且都是同性相斥，异性相吸，都服从库仑定律。它们之间，有某种关系，库仑这样想，卡文迪也这样想，许多人都这么想，但是谁也拿不出实验证据来。也有人认为，电和磁完全不同，毫无关系。他们提出了一条似乎很有力的论据：正电荷和负电荷可以拆开，可以使这个物体带正电荷，那个物体带负电荷；然而磁极却是拆不开的，把一根具有南北极的磁棒折成两半，就成了两根磁棒，两对南北

极，不可能得到单独的北极或者南极。

电和磁之间到底有没有联系，这个问题悬了几十年，直到1820年才解决。第一个发现电和磁之间有联系的是丹麦物理学家、哥本哈根的奥斯特教授。

奥斯特是康德哲学的信徒。他追随康德，认为自然界的一切作用力，包括电的吸引、排斥作用和磁的吸引、排斥作用，不过是同一个“原生力”的不同表现形式，它们全都是密切有关的。奥斯特为了寻找电和磁之间的关系，已经工作了十几年。起初他总是想用莱顿瓶上的静电来影响磁针。他这样想、这样做是很自然的，因为一般认为，莱顿瓶的静电比伏打堆的流电“强”得多。奥斯特做了许多年实验，全都失败了。他想起了雷雨天磁针摆动的现象。因为闪电的时候有电流。

1819年至1820年冬季，奥斯特讲授的科目是“电、电流和磁”。那天他在教室里讲课，助手在旁边替他做演示实验，用的是一个大伏打堆。最近这些日子，奥斯特正做实验，寻找电流和磁的关系。他的实验很简单，总共只有三样东西：一个伏打堆、一根金属导线和一根磁针。导线沿东西方向架成水平，一头接在伏打堆的正极，另一头接在伏打堆的负极，这样直接接上等于短路，但是只有这样，导线中才会有比较大的电流通过。导线下面放着一根磁针，磁针

自然是南北指向，和导线成直角。眼睛盯住磁针，接通电源！没有反应。磁针纹丝不动。电流对磁没有影响，实验又失败了。奥斯特增加导线的长度，把磁针移近导线，想了各种办法，全都不行。

奥斯特把导线转了90度角，叫它也沿着南北方向，和磁针平行。他叫助手接通电流。突然，奥斯特心里猛的一震。原来磁针轻轻地抖动了几下，转了起来！磁针从南北指向转成东西指向，又轻轻地晃了两下，站住了。奥斯特看着那根指着东西方向的小小的磁针，与其说是高兴，倒不如说是惊讶。因为按照他的设想，如果电流要对磁针发生影响，那么通电流的导线和磁针必须互相垂直。刚才他把导线和磁针改成平行放置，不过是无数次失败以后随便试一下，并没有希望这样会得到成功。然而，在意想不到的时刻，用意想不到的方式，他成功了！

经过几个月的努力，奥斯特终于弄清楚了。如果电流周围放着一系列的磁针，它们就会受到作用，这种作用使它们围绕电流，沿着圆周指向，整齐地排列起来。要是电流很大，电流的作用就远远超过地磁的作用，磁针指向就几乎由电流决定。奥斯特原来让电流和磁针互相垂直，磁针已经有了应有的指向，当然就不动了。后来改成互相平行，磁针才转动起来，转成和电流垂直。

戴维爵士没有看到奥斯特这篇报告的原文。直到10月1日，他才从英国的《哲学年报》上读到这篇报告的译文。他当天早晨就匆匆忙忙赶到皇家学院，把法拉第叫过来，让他和自己一起做实验，验证奥斯特的新发现。果真不错，电流确实能使磁针偏转，转成和电流保持互相垂直。重复了奥斯特的实验以后，戴维又急忙赶做别的实验，进一步探索电和磁的关系。随后法国阿拉哥·安培·比奥和萨伐尔都有新发现。其中还获得了比奥——萨伐尔定律。法拉第早就对电感兴趣，十几年前在里波先生铺子的楼上就摆弄起电机、莱顿瓶。到了皇家学院以后，他整天忙着做化学实验，反而把电的研究搁在一边。戴维和沃拉斯顿的讨论，像几粒火星落到一堆干柴上，点燃了一场熊熊烈火，法拉第重新开始研究起电来了。

法拉第做出了世界上第一个电“马达”，心里非常高兴，当天晚上，他请萨拉和乔治去看马戏。艾斯利马戏场里，鼓点敲得又密又紧，号角吹得又响亮又花哨，那一匹匹装扮得花花绿绿的小马，一溜小跑进场了。法拉第跟着大家一起鼓掌。小马跑着圈儿，越跑越快，观众的掌声越来越热烈，法拉第的思想却回到了实验室。他在想，明天该做些什么实验：应该在实验日记上补一个仪器草图；应该再做一个实验，让磁铁绕着通电导线转，既然号线能够绕着磁铁旋转，

那么磁铁当然也应该能够绕着导线旋转……

法拉第在皇家学院已经工作了八年，可是到现在为止，他研究氯的化合物，研究合金钢，做的似乎都是一些第二流的工作。他隐隐约约地有一种预感，1821年9月3日、4日这两天所做的电磁转动实验，却是一个很重要的不平常的结果。奥斯特、安培他们只是表演了磁力的存在，而现在他却证实了这种磁力能使通电导线不停地转动。这是电磁学的又一次突破。沃拉斯顿和戴维没有成功，他这样一个无名小卒却成功了。法拉第写了一篇报告，报道自己的实验结果。他想在报告里提一下沃拉斯顿的工作，还想说明一下沃拉斯顿的电磁转动实验和他自己的电磁转动实验有什么区别。法拉第带着报告手稿跑去找沃拉斯顿博士。不巧。博士出去旅行了。戴维爵士也不在伦敦。他们都不在。不征得他们本人的同意，贸然引用他们失败了的实验，这样做是不是有些不妥当？法拉第考虑了一下，决定还是不等沃拉斯顿的实验为好。他把报告寄给《科学季刊》，收拾收拾东西，就和萨拉一起乘南下的驿车，到布赖顿海滨度假去了。

法拉第和萨拉结婚已经3个月。结婚的时候，法拉第正忙着写那篇《电磁研究的历史概况》。他在市哲学会里结识的朋友，《哲学年刊》的编辑菲利浦正等着他的稿子。尽管这样，法拉第还是想把稿子放一

放，和萨拉一起去度蜜月。

爱情是美好的。青春是美好的。可是萨拉是个细心人；别人只看到法拉第那双闪烁着青春光芒的深邃的大眼睛，她却看到法拉第的眼角上已经出现了几丝细微的皱纹。那是劳累过度留下的痕迹。萨拉多么希望，布赖顿和煦的海风，能把这几丝皱纹吹掉，就像吹掉天边那几片淡淡的白云。

驿车向北驶去。法拉第和萨拉肩并肩坐在车上。驿车一颠簸两个年轻人的头就撞在一起了。两张健康的脸上都露出幸福的微笑。他们又谈起了阳光灿烂的布赖顿，以及回伦敦以后要做的事情。法拉第那篇关于电磁转动的论文该已经发表了。他很想知道，科学界有些什么样的反应。他已经30岁了。直到30岁才做出一项比较重要的科学发现，似乎太晚了些。戴维在这个年纪，早就闻名全世界了。

10月的伦敦，已经笼罩在秋雾之中。法拉第回到皇家学院。等待着他的不是称赞、颂扬，却是一片风言风语。科学界的人都在说：法拉第“剽窃沃拉斯顿的研究成果”，写了一篇论文，登在《科学季刊》；唉，真没有想到，这样有前途的青年，竟“不顾脸面”，“自甘堕落”！

起初法拉第以为是发生了什么误会。他向人家解释说：沃拉斯顿的实验和他的实验是根本不同的。沃

拉斯顿是想叫通电导线绕着自己的轴转动，这是办不到的；而他是叫通电导线绕着磁铁转动，这成功了。这是两种实验，不但方法、技巧、仪器不同，连理论解释也不一样。

法拉第的解释，一点用处也没有。人家才不管什么自转和公转的区别，反正转动就是了。在磁场中，通电导线会转动，这是沃拉斯顿最先预言的，法拉第不过是做了个实验，就把功劳记在自己的帐上，拿出来发表，这不叫剽窃叫什么！沃拉斯顿是大名鼎鼎的科学家，而法拉第，这时还是一个区区小实验员，也不跟人家打招呼，就擅自闯进人家研究多年的领域，这种行为不像窃贼又像什么！

这些蛮不讲理的指责使法拉第十分痛苦。这是有生以来第一次，他的荣誉，他的人格受到了怀疑和玷污。给和他一起研究合金钢的斯托达特写信。求助，斯拉达特却不顾。

沃拉斯顿是个性情温和、富有幽默感的人。十几年以前发现新元素铯的时候，他不立即宣布，却隐姓埋名跑到皮卡迪利大街的一家首饰店。贴出告示说出售新金属的样品。结果被一位法国化学家买去，法国人经过分析，发表声明说那不是什么新金属，不过是一种铂汞合金。等法国同行犯了错误，闹出笑话以后，沃拉斯顿才正式宣布自己的新发现。现在，外面传说

纷纭，说法拉第剽窃了他的研究成果云云。沃拉斯顿博士对于法拉第闯进自己研究多年的领域，而且不打招呼就抢先发表论文，心里不以为然，但是他对这类流言，却素来不大关心。可是今天法拉第写信来了。沃拉斯顿拆开一看，年轻人写得不卑不亢，就回了他一封信：

“……至于人家对你的行为有什么品评，这事情和你有关，但是和我无关。假如你有充分的理由，能够说明你没有不正当地使用人家的建议，那么在我看来，为了这件事情伤脑筋，实在大可不必。不过，如果你愿意和我谈谈，那么明天早晨有便的话，请在10点到10点半之间来找我，我将恭候。”

第二天早晨法拉第准时来到沃拉斯顿博士府上。秃头的老博士和一头美发的青年实验员谈了些什么，他们从来没有跟人说起过。法拉第的诚实和真挚一度给沃拉斯顿博士留下了非常深刻的印象，因为从这次谈话以后，沃拉斯顿博士和法拉第开始接近起来。

对于法拉第和沃拉斯顿之间的这桩公案，戴维是什么态度呢？本来，沃拉斯顿在皇家学院实验室做电磁转动实验的时候，只有沃拉斯顿、法拉第和戴维三人在场。这么多风言风语是从哪里来的呢？不大像是像父亲一样的沃拉斯顿散布的。有人怀疑戴维，因为他是皇家学会会长，又是爵士，交游最广。

戴维爵士当然不是小心眼的人，可是一想起这件事情，也总觉得心里有气，他和沃拉斯顿都是著名的电学专家，他们研究电已经有一二十年的历史，不但有了重要的发现，而且提出了自己的理论。关于电磁转动，是沃拉斯顿根据自己的理论提出来的。沃拉斯顿亲自设计并且动手做实验，他戴维也参加了实验。

法拉第捷足先登，戴维嫉妒了。老师嫉妒学生，提拔者嫉妒被提拔者，大人物嫉妒小人物，因为后者超越了前者。戴维嫉妒了，但是他不承认自己嫉妒，因为嫉妒使人变成了瞎子。沃拉斯顿实验和法拉第实验的根本区别，法拉第的一贯为人诚实，这些事实戴维都看不见，也不愿意看见，妒火在戴维的胸中暗暗燃烧，这时候更有一人拼命扇风，希望这嫉妒之火越烧越旺。这个人就是法拉第的冤家对头，娇小的戴维夫人。

法拉第没有想到戴维会这样对待他。起初，他还指望戴维能够站出来替他说句公道话。戴维爵士作为第三者，知情人，又是电学研究的权威，由他来仲裁法拉第和沃拉斯顿之间的这场纠纷是最合适的了。可是戴维保持沉默。可怕的沉默，有时候比恶毒的语言更恶毒。在法拉第的心目中，戴维像父亲一样可敬，可是这位“父亲”却在他最需要帮助的时候背过脸去，不理睬他。这是无声的谴责。这来自“父亲”的谴责，

谁不相信呢？法拉第有理无处说，说了人家也不要听。

多少年来，法拉第对戴维无限崇敬。那是一种复杂而丰富的感情，既有对恩人的感激，对老师的敬爱，也有对天才的崇拜。在法拉第的眼里，戴维是一个伟大的心灵和天才的头脑的综合。法拉第用青春绚烂的理想之笔描绘出一个美丽而又崇高的形象——那是理想化了的戴维的形象。这个形象陪伴着他，激励着他，给他以指导和力量。虽然也有过不愉快的时刻，他也看到了戴维的一些弱点——工作忙乱，实验不够严密，但是这些小小的瑕疵遮不住伟人身上的光泽。然而现在，这个伟人突然变形了，成了一个嫉妒的小人。

法拉第气恼的时候也曾经暗暗地下决心不再研究电磁问题。人家说他闯进前辈科学家的研究园是“侵犯他人的权益”，那他就退出好了。自然之大，科学园地里可以研究问题多着呢！不过他总忍不住要回过头来，因为电磁学那片园地实在太美了。

就在1821年圣诞节，法拉第又做成了一个电磁转动实验。这次他是让通电导线在地球产生的磁场里转动。一根导线，通上电流就转了起来，把电池的正负极掉换一下，导线又反转不像9月3日的实验有一根磁棒，现在导线的四周是空荡荡的。这个实验太奇妙了！法拉第又一次高兴得手舞足蹈。

圣诞节过后，沃拉斯顿到皇家学院实验室来看法

拉第做实验。博士一面看，一面满意地点头。法拉第这小子，一眼看出通电导线不能自转，马上改做公转实验，他的眼光太锐利，头脑太敏捷了。他用水银把通电导线浮起来，这办法太巧妙了。现在他又用地球的磁场代替磁棒，这个想法太大胆了。这年轻人有丰富的想象力，又有脚踏实地埋头苦干的精神，他哪里是那种使手腕剽窃他人研究成果的渺小之辈！老博士拍拍法拉第的肩膀，表示向他祝贺。

1823年，布兰德是皇家学院的化学教授，皇家学会会长戴维爵士是皇家学院的化学教授。法拉第的电磁动实验虽然引起了一阵轰动，可是人们的评论毁誉参半，因此他的职位并没有提升，仍旧是实验室助手。他整天忙着准备仪器，在两位教授讲演的时候充当助手，做演示实验。可是只要一有空，法拉第就抓紧时间，选自己喜爱的题目来研究。

那年年初，戴维有事离开伦敦，法拉第空闲的时间多了些，他又研究起氯气来了。当时有一派理论认为，有些气体是不能变成液体或者固体，叫做永久气体。法拉第不相信这种理论，他相信原子论。近代原子的倡导者道尔顿在1801年说过，任何物质，只要提高温度，减少压力，就能使原子之间的距离增大，变成气体。法拉第接受了道尔顿的原子论。对于法拉第来说，接受一个理论就意味着用实验来验证它。他

根据锅盖上老是有水滴这种现象，做了一个很有趣的实验。他在一个装着水银的玻璃瓶里吊了一片金箔，使金箔悬在空中，不和水银接触。为了看得更清楚，他把这瓶水银放在一个暗房里，过一段时间以后发现，原来黄澄澄的金箔，现在颜色变淡了——金箔上出现了一层极薄的银色的薄膜。这层薄膜就是水银。瓶里的水银怎么会跑到金箔上去的呢？只有一个可能：水银像水一样蒸发，变成了水银蒸气，然后凝聚在金箔上。既然金属能变成气体，为什么气体不能变成液体和固体呢？趁着天气还冷，法拉第拿他心爱的氯气来做实验。他把实验结果写成一篇报告，也许是一年半以前的那场风波给了他教训，这篇报告的开头是这样的：

“在1810年以前，一般认为氯气经过冷却可以凝固成固体。戴维爵士对于它的性质进行了卓越的研究，他的研究结果发表在1810年到1811年的《化学的哲学基础》上。正是从他那里，我们第一次知道，通过冷却氯气所得到的，实际上是氯和水的化合物；干燥的氯气，即使在华氏负40度也不凝聚，相反，潮湿的氯气或者氯的水溶液在华氏40度就结晶为固体。”

戴维爵士从外地回来以后，问起法拉第近来做些什么工作。法拉第告诉爵士，自己正在研究氯水的晶

体成分，已经得到一些结果，准备拿到《科学季刊》去发表。法拉第讲述了自己的实验过程，戴维听完以后说：“你把这氯水的晶体放在密闭试管里加热试试看。”说完这句话，戴维就急急忙忙地走了。他没有向法拉第解释，为什么要放在密闭的试管里加热；也没有说明，加热的时候会出现什么现象。法拉第照戴维的建议做了。并且意外地发现了液态氯。

1823年3月6日一早，帕里斯教授收到法拉第派人送来的一张便条。便条说试管上的油迷是液态的氯。

帕里斯教授坐在沙发上看便条的时候，法拉第已经在实验室里开始了一天的工作。过了一会儿，戴维爵士来了。他询问了法拉第的工作情况，法拉第把昨天的实验重做一遍。法拉第的实验刚做完，戴维就解释他的实验为什么会取得成功——原来昨天餐桌上陷入沉思的那一会儿工夫，戴维已经悟出了其中的道理：

固体氯水受热，就会分解出氯气。因为试管是密封起来加热的，所以氯气的压强很大。但是试管的一端加热，另一端却冷，如果反放它在冰水里，它就会保持在零度。高压和低温，这是氯气液化的两个条件。这个实验创造了这两个条件，所以成功了。不但氯气可以这样液化，其他气体也可以这样液化。

“你去拿一个结实的大试管来，”戴维对法拉第

说，“在里面装上氯化铵和硫酸。”

戴维所说的这些，法拉第昨天就搞懂了，但是他仍旧细细地听着。戴维吩咐他做的，也正是他自己所想做的。

加热产生的高压氯化氢气体，在试管的另一端被冷却成了液态氯化氢。就这样，又有一种新的气体被液化了。氯气的液化方法是有普遍意义的。用这种方法能够把一大类气体液化。

法拉第把自己的实验结果写成一篇论《论液态氯》。3月13日，在皇家学会的讲坛宣读这篇论文。主持论文宣读会的是皇家学会会长戴维爵士。按照当时的习惯，助手的研究报告和论文必须经过有关的教授过目审阅。《论液态氯》事先也送给戴维看过。

可是这一回“过目”，却不限于语法和修辞问题了。后学会会长在论文的开头加了一段开场白，强调他本人是这次研究工作的发起人。在结尾的地方，又加了一个很长的注解：

“我请法拉第先生把氯水的晶体在密封的玻璃试管里加热，当时我想到，可能出现下列三种情况：一是固态氯水熔化成液态氯水；二是水被分解，同时生成优氯酸和盐酸；三是氯气被液化游离出来。结果，发生了第三种情况，显然，这个结果导致同类型的其他研究。我请法拉第先生做这些实验，并且请他把这

些实验推广到所有密度比较大、在水里溶解度比较大的气体上去。希望不久以后本人能够在皇家学会阐发他的实验结果，并且提出这些实验的某些具体应用。”

法拉第虽然在欧洲出了名，巴黎的科学院已经选他为通讯院士，但是他在伦敦仍旧只是皇家学院实验室里的一名助手，处在他那样的地位，只有唯命是从的份儿。戴维在《论液态氯》这篇论文上所加的开场白和注解，法拉第当着会长的面宣读了。他当时的心情，也许连他最亲近的朋友也不知道。他那两片薄薄的嘴唇抿得更紧，显得比平常更刚毅、更坚强了。

戴维和法拉第的关系已经相当紧张，虽然在表面上他们仍旧是最亲密教授和助手的关系。这种事情过去有，现在有，将来也会有。

其实，戴维不吩咐，不出主意，法拉第也会去干的。自从3月5日以来，关于气体液化问题的一切成果，都是他自己独立发现的。经过十年的时间，法拉第已经成长为一个成熟的科学家，在许多方面已经超越了戴维。现在他需要的是独立的科学研究，需要的是人家对他的尊重。戴维似乎看不到，也不愿意看到这些。在他眼里，法拉第依旧是他手下的一个助手，他要法拉第唯命是从，要法拉第对他永远感恩戴德。时间使年轻一代成长起来，时间使年老的一代麻木下去。冲突是不可避免的了。

戴维爵士的时间表总是排得满满的。1823年3月9日上午，他在皇家学院实验室是和法拉第讨论气体液化问题，在他的皇家学会宣读一篇论文，题目是《论电磁学一个新现象》。其实戴维讲的并不是什么新现象，不过是法拉第电磁转动的另一种形式罢了。再说这种“新现象”，安培在半年以前，就已经发现了。但是戴维并不知道安培的工作，他对于自己的这篇论文很重视。但是根本不提法拉第实验和沃拉斯顿实验的区别，意思就是法拉第“剽窃”沃拉斯顿，再清楚不过了。戴维看到这篇报道，立即向法拉第解释，说这篇报道上的说法不准确、不公正，歪曲了他的本意。他请法拉第起草一篇声明，把事情解释清楚。法拉第遵命照办，并且把自己写好的声明交给戴维修改。结果，五月号的《哲学纪事》上登出启事，承认四月号上的报道不准确。

然而《哲学纪事》四月号散布出去的谣言，就像吹散了的烟雾，决不是五月号上那一篇启事所能收回的。1821年秋天那阵流言的浪潮，好不容易才渐渐地平息下去，现在又高涨起来了。

不过，也有人这么想。他们认为戴维在论文的结尾重提旧事，说些含含糊糊的话，是故意把水搅浑，是有意借他人之手放暗箭，等达到目的以后，他又充好人出面解释，真是居心叵测！尤其是《哲学季刊》

主编菲利浦斯那样的好朋友，他们就为法拉第鸣不平了。法拉第做出了那么多成绩，引起了欧洲大陆各国科学界的重视，可是在这里，依旧只是一个年薪 1 0 0 镑的实验室助手，而且还要仰人鼻息：明明是自己发现的气体液化方法，却要记在别人的功劳簿上，明明是自己发现的电磁转动，却被人指责为“剽窃”，实在是欺人太甚！法拉第的朋友们决意要为法拉第伸张正义。他们联络了 2 9 位皇家学会会员，联名提议法拉第当皇家学会会员候选人。有意思的是：带头签名的皇家学会会员，恰恰就是遭到法拉第“剽窃”的沃拉斯顿博士。

戴维听到这个消息勃然大怒。提名法拉第为皇家学会会员候选人，居然把他皇家学会会长排除在外！戴维爵士是法拉第的老师、恩人，这十年来法拉第所取得的成绩，戴维一向引以为豪。虽然近来妒火在他胸中暗暗地燃烧，而且法拉第好像也不像从前那样恭顺，使他心里有气，想通过某些途径教训教训法拉第，但是这个法拉第毕竟是他发现的人材，法拉第的一切光荣就是他的光荣。可是现在，提名法拉第当皇家学会会员候选人，这样的大事居然把他戴维爵士撇在一边！戴维并不反对法拉第当皇家学会会员，法拉第的才能他当然是很了解。在戴维看来，现在就选法拉第当皇家学会会员，还太早了点。法拉第还需要再锻炼

一阵，然后由他皇家学会会长、法拉第的老师戴维教授亲自提名。可是现在倒好，他们自己干起来了！

“太狂妄！太狂妄了！”戴维爵士愤愤地说。他在皇家学会所在地萨默塞特宫的院子里一面踱步，一面跟人争论：说法拉第资历太浅，说法拉第没有受过什么教育，又说法拉第不诚实……戴维忘了自己24岁就当选为皇家学会会员，而现在法拉第已经31岁，戴维忘了自己也没有受过正规高等教育，他忘了自己的过去。

有人说，穷人出身的富人对穷人最刻薄，平民出身的贵族最讲贵族气派。这句话对于戴维爵士倒是有点适用的。10年以前，他还年轻，血气方刚，对于富有正义和自己出身相仿、仍在命运怀抱中挣扎的法拉第充满了同情心。经过十年贵族生活，当上皇家学会会长，过多的荣誉和享乐使他的灵魂受到毒害，虚荣、嫉妒、势利、专横，那些身居高位的人的通病，他全都染上了。糟糕的是，他的身体也越来越坏。那位娇媚的夫人只顾自己享乐，出风头，家庭里没有了安宁和温暖。戴维的心情不好，容易发怒。现在他是怒不可遏了。

“法拉第先生，”戴维先生怒冲冲地跑到皇家学院实验室，开门见山地说，“我觉得你还是晚一些进皇家学会比较好，希望能够撤回你的皇家学会会员候

选人资格证书。”

法拉第正在实验桌旁边做实验，看到戴维进来，他正想跟他打招呼，就听到他提出的无理要求。法拉第没有立即回答。这些年来，他一直克制自己，告诫自己忍耐。10年前戴维让他当差，他忍住了；戴维含沙射影攻击他“剽窃”沃拉斯顿，他忍住了；氯气液化成功以后戴维抢功，他忍住了；还有其他许许多多事情，他全都忍住了。但是忍耐是有限度的。法拉第抬起头来，直视着戴维。四道愤怒的目光像刀剑一样相遇了。法拉第脸色苍白，两片刚毅的薄嘴唇微微颤动。他的忍耐到了尽头，感情即将冲破理智的束缚，愤怒即将爆发。但是就在最后一秒钟，他的理智控制住了感情。他强压住愤怒，冷冷地说：

“亨弗利爵士，我既没有提名自己当皇家学会会员候选人，也没有呈交什么证书，我有什么可撤回的呢？”

戴维没有料到，这个小小的实验助手竟会这样直截了当地拒绝他的命令。他一时不知怎样回答才好，但是他敏捷的才思很快就找到了第二道命令：

“既然你自己不能撤回，法拉第先生，那么我请你转告那些提名你当候选人的皇家学会会员，请他们撤回对你的推荐。”

这时，法拉第已经恢复了平静。他低下头去继续

做实验。他边做边说：“据我知道，他们不会这样做的。”

“那好，我作为皇家学会会长，我亲自来撤消你的候选资格。”

“亨弗利爵士，”法拉第头也不抬地说。“我相信你一定会做对皇家学会有益的事情。”

法拉第还没有说完，戴维已经走出实验室。沉重的皮靴声在走廊上、楼梯上响着，十年的师生情谊已经结束，戴维从法拉第的生活中消失了。

不久以后，法拉第征得沃拉斯顿博士的同意，发表了一篇文章，回顾了研究电磁转动问题的全部历史。这样，关于“剽窃”的疑团就烟消云散了，原来反对法拉第进入皇家学会的沃拉斯顿的朋友们，全都改变了态度。戴维成了孤家寡人，没有能够取消法拉第的候选人资格。他只能采取拖延的办法，过了半年，直年1824年1月8日才举行选举。法拉第当选。只有一张反对票。皇家学会会员的选举是无记名投票，但是这一次大家都很清楚，是谁投的反对票。

同一年，法拉第在《科学季刊》上发表一篇文章，开头写了这样一段话：

“当首次观察到氯气液化的我不知道在称做‘气体’的那类物质中曾经有过转变成液态的；直到最近，我仍然不知道。然而，这个星期我查了一下；我想，

也许曾经有过这样的结果。我惊讶地发现，果真有若干记录在案。”

接着，法拉第引证了一位名叫诺恩莫的英国化学家在1805年和1806年间所做过的实验，证据确凿，早在十几年以前，氯气就曾经被液化过。法拉第发表的这篇文章，对于戴维抢夺氯气液化法的发明权，无疑是当头一棒。法拉第用这种方法，回敬了戴维爵士。

法拉第和戴维的这场争吵，以法拉第的胜利和戴维的失败告终。胜利者既有胜利的喜悦，也有胜利的惆怅；因为被自己打败的对手也是人，是和自己一样的人，他也许有过错，但是他已经受到惩罚，他现在需要的是同情。法拉第看到戴维那漂亮的面孔过早地衰老了，那活泼的创造精神过早地消失了，看到他心绪不好，动辄发怒，对他也充满了同情。

法拉第从来就不喜欢交际，不善于交际，现在上流社会仍旧对他飞长流短，骂他“忘恩负义”、“暴发户”。这样反倒更好，法拉第索性谢绝社交活动，埋头在实验里工作。

当时英国的燃料和照明已经开始煤气化。19世纪20年代所谓的煤气，是用鲸鱼或者鳕鱼脂肪裂化制成的。煤气压缩到30个大气压，装在铁筒里，送到各家用户。压缩煤气公司发现，在煤气压缩装筒的

过程中，筒底上总有一些粘稠的液体凝聚起来。1825年4月，公司把这种液体的样品送到皇家学院实验室，请法拉第分析。法拉第采用分馏的办法，把这种液体渐渐加热煮沸，在不同的温度得到了不同成分的挥发物。显然，这种粘稠的液体是一种很复杂的混合物。当它加热到摄氏八十几度的时候，挥发出来的气体似乎比较单一。从这种气体凝聚而成的液体中，法拉第提炼出一种没有颜色的透明液体，它在摄氏五六度凝结成美丽的白色晶体，在摄氏80度的时候沸腾。这是一种新的物质。法拉第运用巧妙的实验技术，测定了这种物质的化学组成和化学、物理性质。他给它起了个名字，叫“重碳化氢”。

“重碳化氢”在当时并没有引起多少重视。九年以后，德国化学家米彻利希研究了“重碳化氢”的种种衍生物，并且建议把它叫做“苯”，这才引起了世界各国有机化学家的重视。1856年，18岁的英国青年化学家柏琴发现苯胺染料，开始了苯在染料、香料、医药等各个工业部门中的广泛应用。1925年，也就是法拉第去世以后58年，在伦敦专门举行了发现苯一百周年的庆祝纪念活动。

法拉第的不少发现和发明都是在许多年以后才得到应用的。就在他发现苯的那一年，法拉第参加皇家学会的一个委员会，开始从事光学玻璃的研究，这项

工作持续了好多年。1829年，法拉第还在皇家学会的贝克讲座上以《论光学玻璃的制造》为题做过讲演。这是他的荣誉，因为只有最出色的研究成果才能在贝克讲座上宣读。然而，法拉第研制出来的光学玻璃，真正的应用却是在1845年他发现磁致旋光效应的时候。对于合金钢的研究也是这样，法拉第花费了许多年工夫。一直收效不大。然而在1931年庆祝法拉第发现电磁感应100周年的时候，一位著名的冶金学家在皇家学院实验室里察看法拉第试制的各种合金钢样品，他惊讶地发现，有一种合金钢，在那间潮湿的地下实验室里放了100多年，居然还没有怎么生锈。经过分析证明，这种合金钢里含有大量的铬，原来是一种“不锈钢”！一个重要的新发现就这样在地下实验室里沉睡了一个多世纪。

法拉第在皇家学院实验室里埋头苦干，研究成果一项接着一项，这些戴维都看在眼里。他知道自己错了：自己不该阻挠法拉第进入皇家学会。也许是在皇家学会无记名投票揭晓的时候发现自己错了；也许是在和法拉第吵架的当天就发现自己错了。但是，戴维沿着错误的道路继续走下去，他要走到错误的尽头，才会猛然悔悟。现在戴维回头了。1825年2月7日，法拉第被任命为皇家学院实验室主任。这是戴维提的名。他推荐法拉第担任他自己担任过的职务，或

许是用这个行动来作出某种表示吧！

1826年底，戴维瘫痪了。第二年，他辞去皇家学会会长的职务，到欧洲大陆去休养。这次旅行，娇媚的夫人没有陪伴着他。她留在英国。阳光灿烂的意大利，山明水秀的瑞士治不了戴维的病，经过两年多的辗转漂泊和病痛折磨，1829年5月29日，戴维在日内瓦去世。据说，就在他的病中，他还告诉别人，他一生中最伟大的发现是法拉第。

在戴维去世前半年，沃拉斯顿也去世了。两位电磁学权威相继过世，似乎为法拉第重新进入电磁学领域扫清了障碍：再也不会有人攻击他侵入别人的地盘，他也不必再避嫌了。

四、伟大的发现与物理学革命

1825年，法拉第开始任实验室主任，但是薪水没有增加。7年以后，皇家学院一个研究怎样节省开支的委员会通过了一项决议。

“本委员会意见无疑是：法拉第先生的薪水——年薪100镑，外加供应住房、煤和蜡烛是不能削减的；由于法第先生完成了多种多样的任务，而且在完成任务的过程中展现出来的热情和才干，法拉第先生应该加薪。然而皇家学院的经济情况不佳，本委员会的建议难以实现，只能表示遗憾。”

直到1833年，一位名叫富勒的国会议员捐赠一个新的化学讲座，法拉第才在皇家学院获得教授的头衔，年薪也增加到200镑，那时他已经43岁，在皇家学院整整服务了20年，而且已经有划时代的发现——电磁感应。皇家学院薪水菲薄，法拉第倒一点也不在乎。1827年，新成立的伦敦大学邀请他去任化学教授，他谢绝了。他的科学副业是在皇家学院开始的，他已经和它有了深厚的感情。那间偌大的地下实验室，那张粗笨的大实验桌，他在它旁边度过了多少紧张而又欢乐的日子。有多少回，他高兴得跳起来，把那光秃秃的长条粗木地板蹬得咯咯响。还有

那间铺着提花地毯的图书阅览室，三面墙壁全都是书架，书架碰到天花板，摆满了图书；爬上梯子，抽下两本，踱到高大的窗口旁边，站在阳光下打开书来浏览，有多么愉快。法拉第爱上了皇家学院，他决不抛弃它。

然而，法拉第也有不满意的地方。这十几年来，他一直忙忙碌碌，搞那些带有商业性的技术工作。合金钢和光学玻璃那做不完的化学分析，他像机器一样地操作、记录、报告，弄得他身心疲惫。虽说这些工作都有额外酬报，可是金钱又有什么用呢？他当初离开书籍装订业，并不是为了进入一个赚钱更多的新行业。他是为了献身科学，追求真理是为了从事“哲学的探索”。

1831年，法拉第41岁了。他觉得自己的工作应该有一个转折。是到了转折的年龄，就该抓紧时间，做一些真正伟大的“哲学的探索”。他的脑海里有许多新的思想在萌生，在汹涌。比起这些伟大的新思想，他过去20年的工作又算得了什么呢？

可惜，过去他的许多时间都被那些烦琐的商业性的技术工作吞噬了。他决计结束这类工作。7月4日，他写信给皇家学会秘书，提出了这一要求。

皇家学会附设的光学玻璃改进委员会，建议法拉第制造一块尺寸最大的光学玻璃并且建议他传授制造

技术，这样他的光学玻璃就可以供给出售。法拉第的名气越来越大，来找他的工商界人士越来越多，付给他的报酬也越来越高。这类技术工作每年给他带来高达1000英镑的巨款，是他在皇家学院薪水的10倍，然而，法拉第决计立即把它们了结，因为他对科学问题更感兴趣。法拉第为了做一个真正的自然哲学家，为了探索自然界最深刻的内在本质，舍弃了金钱。然而，他得到了创造的欢乐，那是价值比金钱高无数倍的酬报。

从1821年到1831年，整整10年，法拉第几乎没有从事什么电磁学，但是他的心里却总是惦记着他心爱的电和磁。

1831年9月23日，法拉第给市哲学会里的老朋友菲利浦斯写信：“我正再度忙着研究电磁学。我想，我捞到了一样好东西，可是没有把握；或许我花费了那么多劳动，捞到的不是一条鱼，而是一团水草。”法拉第这样写，也许是谦虚、诙谐吧。其实，他正在寻找磁生电的途径。他知道，自己捞到了一条大鱼。那是一项杰出的实验，也许是19世纪最杰出、最伟大的实验之一！

然而，法拉第当时在1831年8月29日的实验并没有达到法拉第预期的结果：静电感应能够感应出稳定的静电，但是伏打电感应却不能感应出稳定的

电流。磁针只是稍稍摆动一下，电流很弱，而且瞬息即逝，仅仅在电源接通或断开的那一瞬间才存在。

法拉第有一个习惯，每当作出一个新发现以后，他总要改进仪器，变换条件，从各个角度对这个新发现进行细致、透彻的分析。现在法拉第发现了伏打电感应，虽然微弱，转瞬即逝，不能使人满意，但这毕竟是一个全新的现象，它预示电和磁之间有一种不平常的关系了。

法拉第弄清楚了，有铁芯的伏打电感应比没有铁芯的强，用圆铁环做铁芯比用直铁棒做铁芯强，原因在于铁芯有导磁作用，圆铁环的导磁性比直铁棒好。再清楚不过了，所谓“伏打电感应”，实际是通过磁来传递的。

法拉第马上继续试验，让绕在硬纸管上的8个线圈并联成一个线圈，并且把它的两个端点接在弦线电流计上。他拿起一根磁棒插在纸管里，可是电流计上的指针没有反应。

他又猛地向里一插，指针摆动了一下。法拉第的心里一震——把磁转变成电，多年的理想实现了。在弦线电流计上的指针摆动的那一瞬间，法拉第多年的理想实现了。他又把磁棒忽地抽出来，指针又摆动了一下，这次是向着相反的方向。他把磁棒掉过头来，朝里插，向外拔；再掉过头来，朝里插，向外拔……

弦线电流计的指针来回摆动，他的心剧烈地跳动着，他兴奋、激动，他成功了！

他用精确、简洁的文字把实验结果记在实验日记上。那是1831年10月27日的事。磁转成电的理想实现了。法拉第把这种磁棒运动在线圈中所感应出来的电流叫“磁电”；为了同“伏打电感应”有区别，这种感应称做“磁电感应”。

但是他仍旧不满意，因为只有当磁棒在线圈中作往复运动的时候，才有电流感应出来。磁棒的运动一停止，电流也就随着消失，他没有能像伏打那样制出稳定的电源来，他想能够用磁电感应的原理制造出永久性的稳定电源。

法拉第在10月17日实验结果的基础上继续努力。他让磁棒插在线圈里固定不动，让线圈相对于磁棒上下运动，结果同样能够感应出“磁电”来。这说明，关键就在磁铁和线圈之间必须有相对运动，至于哪一个静止，哪一个运动，那倒没有关系。然而，磁铁和线圈之间相对运动是往复的，这样所感应出来的电流也必定是往复的。要产生稳定的单向电流，磁铁和线圈之间的相对运动必须是单向的。可是磁铁和线圈之间如果作单方向的相对运动，它们的距离就会越来越大，这当然是不行的。他想起法国物理学家阿拉哥的圆盘实验，决定用一个圆铜片来代替线圈。线圈

是导体，铜片也是导体；线圈中能够感应出电流，铜片中当然也应该能够感应出电流。法拉第做了一个圆铜片，装上轴，让它夹在马蹄形磁铁的两个磁极中间旋转。如果把圆铜片的轴当做导线的一个端点，把圆铜片的边缘当做导线的另一个端点，那么这根导线就将在南北磁极之间作单方向的运动，它将能感应出单方向的电流来。法拉第做了实验，但是没有成功。线圈是由很多圈导线绕成的。圆盘只相当于一圈，当然比较难感应出电流来。不过有一个办法：可以用强大的磁铁来弥补圈数的不足。皇家学会有一块特别大的马蹄形磁铁，但是很不巧，它被皇家军事学院的克里斯蒂教授借去了。法拉第在两年前被聘为皇家军事学院的化学讲师，每年要去讲20次课，和那里的人很熟。

10月28日一早，法拉第就上皇家军事学院去了。他在那里做了许多实验，在实验日记上记了45条。那块硕大无比的马蹄形磁铁好极了。

只用两个月的时间，法拉第就完成了两类电磁感应实验。“伏打电感应”孕育了变压器的诞生，“磁电感应”预告了发电机的出现。有了发电机和变压器，电就能够大规模地生产，并且输送到遥远的地方。电将从科学家的实验室走向工厂、矿山、农村，走进每一个家庭。1931年，为了纪念电磁感应发现10

0周年，还在伦敦举行了盛大的庆祝活动。人们把电磁感应称做法拉第平生最伟大的发现。

法拉第在1831年发现了电磁感应，因此有人把这一年称做电气时代纪元一年。但是电真正登上人类的生产和生活舞台，却是许多年以后的事情。那是因为工业和技术上的条件还没有成熟，也是因为蒸汽机、火车、轮船刚出现不久，英国正在进行工业革命，目标是用蒸汽力量代替人的力量。他从1831年起从事纯粹的科学研究：从各个角度探讨电、磁……探索新的现象，寻找新的规律。这些工作后来汇集在《电学实验研究》中。那是一部巨著，凝聚着一位科学家的后半生心血。那是一座宝库，是一位科学家留给后世最宝贵的遗产。那是一座丰碑，纪念的是一位科学家，那是他亲自建造的。

《电学实验研究》从1839年起分三卷出版。第一卷和第一篇就是讨论电磁感应的论文，那是法拉第1831年11月24日在皇家学会上宣读过的。全书从头到尾是典型的法拉第风格：内容分条叙述，语言简洁清新，完全不用数学。一条条读下去，一幅幅实验画就呈现在面前，可以仿它们做一遍。维多利亚女王时代的英国发明家，实验桌上少不了《电学实验研究》这本书。但是得益最大的却是一位美国人。他的名字叫爱迪生。1868年，法拉第去世已经一

年，爱迪生在波士顿的一个旧书摊上买到几本残缺不全的法拉第著作，其中就有《电学实验研究》。爱迪生后来发现，这一小笔钱花得值，是他一生中收益最大的投资。法拉第所进行的电的实验研究，要转化成实用的电器，还需要爱迪生以及许许多多像爱迪生那样的发明家付出艰巨的劳动。

法拉第有一条坚定不移的信念——他相信大自然是统一和谐的。但是，电、磁、光、热……而且还有各种各样的电和磁，形形色色的光和热……头绪太多，必须逐一研究。法拉第首先研究的是电的统一性。到那时候为止，已经发现了五种电——伏打电、普通电、磁电、热电和动物电。这五种电有相同的地方，也有不相同的地方。有人认为它们是同种东西，有人认为不是，众说纷纭，莫衷一是。法拉第对这五种电进行了全面的考察。他发现：它们都有一定的生理效应，能使人的肌肉抽搐，产生触电的感觉；它们放电时都能产生热，还能发出火花；它们都有化学效应——一般人都认为，只有伏打电池所产生的普通电、用电磁感应所产生的磁电、用动物电去电解化合物……法拉第做了大量实验，用事实证明了一个结果：“不管电的来源如何，它的本性全都是相同。”这句话是从《电学实验研究》第一卷的第二篇论文《不同来源的电的同一性》里引来的。法拉第用电的同一性为他的信念

“自然是统一的”提供了有力的论据。

1832年法拉第开始从事电化学研究。法拉第首先了解各家的意见，进行鉴别比较。对于每一家的理论，分别设计一些实验，来检验理论的真伪和价值。对于自己的想法，法拉第也用一个个实验来决定是否可取。法拉第最终找到了研究电化学规律的办法，称量电极上析出的物质重量，把它和流过电极的电量进行比较。过去很少有人做定量的实验，法拉第做了，而且做得很精确，所以他取得了成功，总结出两条电解定律，称为法拉第电解定律。这两条定律如果用法拉第的原话来叙述，后来的读者读起来也许会感到困难。这两条法拉第电解定律是：

“电解的时候，在电极上析出的物质重量，同通过电极的电量成正比；而如果通过的电量相同，那么析出的不同物质的化学‘克当量’数就相等。”

与此同时，法拉第不但发现了两条电解定律，他还制订了一系列电化学术语——电解、电解质、阳极、阴极……这些专用的科学术语，都是他在一位剑桥大学教授的帮助下创立的。法拉第是电化学的先驱。两条电解定律是电化学的基础，直到今天仍在电解和电镀工业上广泛应用。另外，法拉第电解定律还有更深一层的理论意义，在人类认识物质结构的道路上迈出了一大步。

然而，法拉第并没有沿着这个方向走下去。当时相关的阿伏伽德罗理论还仅仅是个假设，相信的人还不太。法拉第心目中的原子是波斯科维奇式的，它知道尔顿、阿伏伽德罗那种有一定质量的、弹性小球式的原子大不一样。法拉第并不是沿着他们的原子论道路向前走的。他有自己的道路。在科学思想上，他是一个离经叛道的革命者。

历史上建立的牛顿力学是一个宏伟的体系。但不是牛顿一个人的功绩。这是一个时代的产物。波兰天文学家哥白尼冲破中世纪宗教神学的桎梏，提出了太阳中心说。接着，德国天文学家开普勒在前人观测数据的基础上提出行星运动三定律，意大利物理学家、天文学家伽利略经过大量的观察和实验，提出了摆的等时性定律和落体定律。牛顿的功劳正像他自己说的那样，他比笛卡儿看得远，是因为他站在巨人的肩上。开普勒和伽利略就是两个这样的巨人。牛顿看出了开普勒行星运动三定律和伽利略落体定律之间的内在联系。原来天上的行星运动和地上的落体运动，都服从相同的规律。牛顿终于发现了万有引力定律和运动三定律，奠定了经典力学——又称牛顿力学的基础。牛顿最重要的著作是《自然哲学的数学原理》，在1687年出版，这是一部划时代的巨著，不仅对随后几个世纪科学技术的发展具有指导意义，而且对哲学以

至一般的社会政治思想都产生了巨大的影响。

牛顿力学的建立，宣告了基督教经院哲学和亚里士多德—托勒学派物理学专横统治的结束。

然而，真正的科学家对于事物常常抱着怀疑和批判的态度，即使是对自己获得了巨大成功的理论，也是这样。牛顿在给他的朋友本特利博士的信中，就对自己万有引力定律中那种穿越真空的超距作用表示怀疑，称它是“谬论”。他说：“……引力居然是物质内在的、固有的和根本的，因而一个物体可以穿过真空超距地作用于另一个物体，不要任何一种东西的中间参与，就把作用和力从一个物体传递到另一个物体；这种说法对我来说，尤其荒谬，我相信，凡是在哲学方面有思考能力的人，决不会陷入这种谬论之中。

当1831年法拉第发现电磁感应的时候，面临的就是这样一個局面，牛顿的巨大身影君临着整个自然科学界，许多牛顿的信徒和机械论者企图把整个物理学甚至化学纳入牛顿力学的轨道。在牛顿之后的1785年，库仑发表了关于两个静止的点电荷之间相互作用力的库仑定律，把电学从定性描述提高到定量研究的水平，同时开始把电学引入牛顿力学的轨道。但是，电荷之间可以是引力，也可以是斥力。后来，库仑把自己的定律推广到磁的相互作用上，虽然显得有点勉强，但是总算磁学也纳入了牛顿力学的轨道，

大体上实现了牛顿学的理想，把宇宙间的一切力都归结为粒子之间的超距作用力。不过，现在有了三种力：万有引力、电的库仑力和磁的库仑力，这三力的来源分别是质量粒子、电荷粒子和磁荷粒子。三种粒子三种力，互不相干。

1920年，奥斯特又发现通电流的导线能使磁针偏转。问题复杂了。电和磁是有关系的！牛顿学派认为，每一种力从属于一种物质：万有引力从属于质量粒子，电力从属于电荷粒子，磁力从属于磁荷粒子。可是现在，电和磁纠缠在一起了，牛顿学派的理想受到了挑战。

不久后，法国物理学家比奥和萨伐尔提出了比奥——萨伐尔定律。根据这个定律，磁针放在电流周围，会受到一个磁力的作用：磁力的大小和电流强弱成正比，和电流方向，那么大拇指所指示的就是磁力的方向。后来，安培又提出了分子电流的假说，解决了磁性起源问题早在中世纪就已经知道，磁极永远成对出现，不可分离。但是一直无法解释这个现象。现在安培假设，物体的每个分子相当于一根小磁棒，电流方向和磁棒南北极指向的关系由右手螺旋定则确定。一般的物质，分子电流的方向是杂乱的，所以它们的磁性互相抵消，整体来说并不显出磁性；而磁铁的分子电流都按一定的方向排列，它们的磁性可以迭加起来，

所以整块磁铁显示出磁性来。这样，就找到了磁的根源，原来磁性是从电流来的，什么南北极的磁荷，什么两种磁流体，实际上都是不存在的。一切磁力，包括磁铁之间的相互作用，磁铁对电流的作用和电流对磁铁的作用，归根结底都是电流之间的作用力，这种力叫做安培力，它的大小和方向由安培比奥萨伐尔定律决定。

安培把所有的磁力统统都归结成电流之间的作用力：两种彼此平行的电流元，方向相同的时候相互吸引，方向相反的时候相互排斥；所谓的磁极同性相斥，异性相吸，实际上就是方向相同的两个圆形电流彼此相吸，方向相反的彼此相斥。描绘一幅牛顿式的宇宙以安培为代表的法国科学家，发展牛顿的思想，把电磁学纳入牛顿力学的轨道，取得了很大的成功。但是引起了法拉第的怀疑

和安培意见相左的人是不不少的。首先是奥斯特。他采用康德的哲学语言，把自己所发现的电流磁效应说成是“电的冲突”脱离金属导线跑了出去，使放在通电导线附近的磁针发生了偏转。什么叫“电的冲突”？一般人当然说不上。连信奉康德哲学的戴维也说不清楚。就是奥斯特本人，也没有给“电的冲突”下一个明确的定义。

还有沃拉斯顿，也反对安培的主张。安培把一切

磁力归结为电流元之间的相互作用，而两个平行电流元之间的作用力是沿着它们的连线的，是一种所谓的“中心力”，像库仑力那样，不是相吸就是相斥。奥斯特的磁针偏转实验，法拉第的电磁转动实验，表现出来的磁力却都是有转动倾向的“圆周力”。在安培看来，“圆周力”是“中心力”所合成的，他用自己的理论成功地解释了奥斯特和法拉第的实验。沃拉斯顿和安培针锋相对，他认为电流周围有一圈圈圆形的“磁流体”，它们对磁铁或者磁针产生作用，形成一圈圈“圆周力”。奥斯特和法拉第的实验就是这种“圆周力”作用的结果。至于安培在巴黎科学院所表演的平行通电导线之间的相吸引或者排斥的“中心力”，沃拉斯顿也有办法解释，他反其道而行，认为“中心力”是“圆周力”所合成的。

在1821年发现电磁转动以前，法拉第还是安培派。他在那年夏天所写的《电磁研究历史概况》一文中说，在已经发表的所有观点当中，只有安培的观点还算够得上“理论”这个称号。然而，这篇《概况》直到1822年2月才发表，那时候法拉第已经发现电磁转动，他的想法开始改变了。就在这期杂志上，编辑写了按语，说明法拉第先生已经背离原来的观点。

法拉第的观点确实开始改变了。奥斯特所说的“‘电的冲突’脱离金属导线跑了出去”，沃拉斯顿所

说的“一圈圈圆形的‘磁流体’”，虽然叫人觉得玄玄的，却也包含了某种真理的胚芽。法拉第发现，用沃拉斯顿的语言分析、解释奥斯特和他自己的实验，又自然又直观，不像安培的理论，要用许多数学，绕许多弯子。但是法拉第对安培仍旧是很尊敬的。他在写给德拉里弗的信中说，自己新做电磁转动实验用沃拉斯顿的论点很好解释，用安培的理论却很难解释。可是法拉第在这一封信里，竟然称“安培先生的实验是卓越的，他的理论是巧妙的；至于我自己，在收到你的信之前，我很少想到它，这仅仅是因为我天生就对哲学理论抱怀疑态度，我认为，非常需要实验的证据。”

法拉第数学不好，只在小学学过一点加减乘除，后来整天忙着做实验，也没有时间系统地学数学。他要理解安培那种高深的数学语言是有困难的。然而，也正因为不能很好地掌握安培的理论，所以他也不能轻易地否定安培循着牛顿力学的途径发展起来的电动力学。从1821年到1831年这十年，法拉第一直在“牛顿-安培派”和“反牛顿-安培派”之间徘徊。他时而使用沃拉斯顿的语言分析问题，时而又用实验去证实安培所预言的现象。

1831，法拉第作出了他最伟大的发现——电磁感应。10年的愿望一旦实现，他极度兴奋，同时

也感到震惊。他再也不能相信安培以牛顿力学为模板发展起来的电动力学了。因为用安培的概念，用电动力学作工具，不能解释电磁感应这个新发现。

牛顿说，空间除了粒子以外什么也没有，没有粒子的地方是一无所有的真空。法拉第对牛顿的说法感到怀疑。法拉第的直觉告诉他，空间不可能真的像牛顿所说的那样，除了以超距作用相互作用着的粒子以外，什么东西也没有。在一根磁棒周围撒一把铁屑，铁屑就会描画出一条条曲线；那是因为铁屑在磁棒周围被磁化，变成了无数个小磁针。它们所指示的方向就是磁棒对磁针的作用力的方向，因为各点方向不同，所以形成曲线。法拉第把这些曲线叫做“力线”，他认为磁棒周围的空间存在着力线。过去亚里士多德派的哲学家在讨论磁铁的磁性的时候就使用过力线这个名称。他们用力线解释磁力，但是并不把它当做实有的东西，也没有给它下一确切的定义。法拉第给力线下了明确的定义，它不仅表示磁力的方向，还可以表示磁力的大小。他把力线当做实实在在的东西，用力线来思考问题，解决问题

法拉第使导线在两个磁极中间运动，由于所谓的“磁电感应”，导线所形成的闭合电路中产生了感生电流。如果两个磁极之间的空间真是“一无所有”的真空，那么导线中的感生电流是从哪里来的呢？显然，

空间并不真是空的。两个磁极之间的空间充满了力线。它们是实实在在的，可以被切割的线。导线的运动如果切割了那一根根力线，导线所形成的闭合电路中就会有感生电流出现。切割的力线越多，切割得越快，感生电流就越大，导线的运动如果不切割力线，电路中就不会有感生电流产生。不仅磁铁周围的空间有力线，电流周围也有力线。奥斯特所谓有“圆形的电的冲突”，沃拉斯顿所谓“圆形的磁流体”和“圆周力”，其实讲的都是同一种东西——力线。磁铁和电流周围的力线指示磁针的受力方向，所以叫磁力线，充满磁力线的空间叫磁场。

法拉第的场的概念，和过去遵循牛顿力学的思想发展起来的势场概念，有着本质区别。牛顿式的场是虚设的，而法拉第的场却是实有的。把太阳周围的空间，把一个静止点电荷周围的空间叫做场，不过是为了使用形象化的语言，为了数学计算的方便。不用场的概念，照样可以计算行星绕太阳运行的轨道，照样可以计算电荷的分布。在牛顿式的场中画上一条条力线，不过是为了指示力的方向；但是实际上，这个力归根结底仍旧是两个天体或者两个电荷之间的超距作用，和场无关。把力线取消，牛顿式的场也就恢复了它的本来面目——一无所有的真空。所以，牛顿派的物理学家一般不用力线和场这些名词。然而，法拉第

引进场的概念，却不单是为了寻求形象化的语言和方便的数学工具。法拉第的场不是可有可无的，它已经不是一无所有的真空。在他的场中，力线是实实在在的东西，就像蜘蛛网似的布满了空间，它们不仅表示力的方向、大小，而且就像真实的橡皮线、棉线、丝线一样，可以变形、运动，可以被切割，切割的时候还会产生阻力。这些力线虽然看不见，摸不着，但是人们可以用间接的办法证实它们的存在。只要拿一根导线在磁场中运动，叫它切割磁力线，这时不仅在导线所构成的闭合电路中会有感生电流产生，而且手上会感到阻力存在，就像在水里运动的时候感到阻力一样。法拉第的力线有这么丰富的物理内容，当然不能随意取消；力线所在的空间——场当然也就有必要存在了。

在牛顿的场中，力线相对于场源是静止不动的，而在法拉第的场中，力线相对于场源是可以运动的。牛顿式的场，无论是引力场还是静电场，力线固定在场源上，就像自行车轮子的辐条固定在轮毂上那样，力线随着场源运动，就像辐条随着轮毂运动；如果轮子是刚性的，那么轮毂运动所引起的辐条运动是即时传递，一点时间也不耽误。引力的传递，静电力的传递，都是超距作用。比如太阳和地球相距1 5 0 0 0万公里，光从太阳传播到地球还需要八分多钟，可是

引力的传递却是即时的。

法拉第对牛顿的超距作用深感怀疑。他经常引用牛顿本人怀疑超距作用所说的那一段话。法拉第无论如何不能相信一无所有的真空能够用无限大的速度传递力。在法拉第的场中，力线不是固定在场源物质上的。如果把场源比做一只湖上的小船，那么它的力线就像湖上的水波。人们坐在小船上，把双桨插在水里，用力一划，小船就劈开湖水向前滑去，这时水面上的波纹，由近及远，逐渐向远方传播开来。在法拉第的场中，力的传递就像水波的行进那样，是具有一定速度，需要一定时间的。

虽然牛顿本人曾经怀疑超距作用，但是牛顿的追随者们已经自觉、不自觉地把牛顿力学的科学理论演化成绝对真理，他们的思想已经被禁锢，他们听不得反对牛顿的意见。物质周围的空间不是真空，而是一个“场”；物质之间的相互作用力——包括万有引力、库仑力、磁力不是超距作用，即时传递的，而是借助于“场”用一定速度传播的；这些思想太大胆，太革命了，他们无论如何不能同意。

至于场力的传递问题，法拉第回答不了。对电磁场的探索刚开始不久，了解还很不够，他的数学水平也不够高，不可能算出电磁场传播速度。他是个实验家，只能用实验证实自己的推断，但是他知道，这个

实验很难做,所以他写了一份文件,题名是《新观点》,存放在皇家学会。他说:

“最近我用《电的实验研究》这个题目,向皇家学会宣读了两篇论文。把这两篇论文的某些结果以及由此产生的一些观点,同其他想法和实验联系在一起考虑,使我相信磁的作用是渐进的,是需要时间的;也就是说,当一块磁铁对远处的磁铁或铁块发生作用的时候,作用力的起因逐渐从磁性物体向外传,它的传播需要时间;将来或许会发现,这样的推断是很合理的。

我也想,有理由假设,电(压)的感应也是用类似的渐进方式进行的。

我倾向于把磁力的从磁极向外散布,比做受扰动的水面的振动,或者比做声音现象中空气的振动;也就是说,我倾向于认为振动理论将适用于电和磁的现象,正像它适用于声音,同时又很可能适用于光那样。

这些想法我希望能用实验实现:但是由于我的许多时间是用在实验上,这些实验可能拖延时日,在实验进行的过程中,这些现象可能被他人首先观察到:我希望,通过把本件存放在皇家学会的文件柜里,那么如果将来我的观点被实验证实我就有权声明,在某一个确定的日期,我已经有了这样的观点。就我所知,在目前除我本人以外,没有人知道这些观点,也没有

人能说自己已经有了这样的观点。”

为了保障自己的发现权和发明权，过去波意耳和拉瓦锡也写过这类东西；现在法拉第写下这份文件封存起来，不但是为了维护自己的权益，也是因为十年前的那一桩“剽窃公案”记忆犹新。也多亏法拉第写了这一份《新观点》，人们才能了解他对于牛顿超距作用的反对，对于场力传递规律的正确推断。

场论的思想诞生了。过去法拉第考虑的只是磁力线和磁场，现在他开始考虑电力线和电场。如果说法拉第在解释电磁感应的时候运用力线和场的概念还是迫不得已的，现在他却是主动地用这种新的场的思想来处理问题了。牛顿的超距作用行不通的时候这样做，行得通的时候也这样做；解释已知的事实采用场的语言，探索新的现象也用场的思想做指导。法拉第已经背离牛顿的思想，而且距离越来越远：他在追求一种新的和牛顿的自然哲学不同的新的自然哲学。

牛顿认为空间就是一无所有的真空；法拉第却认为空间充满了场，其中有磁力线、电力线，如果再考虑光、引力……场的性质就更加丰富。牛顿认为物质只有一种形态，那就是实物，而实物是由无数个弹性小球式的粒子组成的，法拉第却认为所谓的实物粒子就是力场的中心奇点。牛顿认为空间和物质无关，法拉第却“把物质非物质化为‘力的中心’，又把物质

有运动倾向的方向质化为‘物理上实有的力线’。”牛顿派认为万有引力、电力和磁力都是超距作用；法拉第却认为这些力是以场为中介，像波一样传递的。牛顿认为有一种力，就对应着一种物质，各种力——万有引力、电力……相互无关；法拉第却认为各种力是统一的，电、磁、光、引力都可以在场中相互作用，相互转化。

关于场的许多观念仍处在萌芽状态，带有推断、猜测的性质，甚至还有错误的成分。法拉第把电力线、磁力线当做实实在在存在的东西，这是很正确的；但是他跳不出机械论的框框，把力线当做机械的、有弹性的细线，就像棉线、丝线那样，这就是错误的了。他没有认识到除了实物这种实在以外，还可以有场的实在，完全不必把它纳入机械式的实物的范畴。法拉第认为，力的作用是以场为中介，渐进地传递的，这也是很正确的，然而他把场的现象看做一种假想的连续媒质中的应力和应变的表现，这又是错误的。他不可能看到，场和实物一样，也有质量、能量和动量，是和实物有同等地位的物质的存在形态，完全不必把它场归结为某种假想的实物的应力和应变。这些不足、甚至错误，在一个新理论成长的过程中是不可避免的。

然而，有一点却是肯定无疑的——法拉第要求改变物理学的基本概念，要求改变物理学所描绘的宇宙

图景，堪称是物理学上的又一次革命。

五、辉煌相伴的晚年

1832年1月12日，法拉第又在皇家学会的贝克讲座作了报告。这两篇《电的实验研究》给他带来了巨大的光荣。从1820年奥斯特发现“电生磁”以来，已经有11年，全世界的实验室都在寻找“磁生电”的途径，全都失败了。而现在法拉第只用了几个月的时间，就获得了成功。他不仅找到了“磁生电”的各种途径，而且给出了数量关系。法拉第的天才赢得了全世界的称颂。牛津大学授予他名誉博士学位，皇家学会授予他科普莱奖，奖状、奖章、名誉学位接踵而来。如果说，法拉第过去还称不上欧洲第一流的科学家，那么现在他是当之无愧的了。

法拉第的才能成熟得慢，成熟得晚，但是一旦成熟了，它的力量就无与伦比。经过20年锻炼，法拉第练就了一副高超的实验本领；经过10年实验、摸索和酝酿，场论的思想已经在他的头脑中萌生。他现在需要的只是时间。他要用实验体现自己的理论，修正自己的理论，再回过头来用修正了的理论指导自己的实验。归根结蒂，最有发言权的是实验事实。

法拉第埋头在实验室里。他用实验证实了不同形态的电的同一性，他通过实验发现了两条电解定律，

打开了电化学的大门，揭示了电同化学亲和力的关系，他研究了伏打电池，发明了测量电压的电压计……

法拉第像发疯一样地在实验室里工作。实验日记一本本越积越厚，《电的实验研究》一篇篇发表。凡是和实验无关的事情，他尽量推辞、谢绝。他不再上朋友家里吃饭，这样也就不必回请人家。他不再上剧院看戏。他不再……他节省每一分钟时间，为的是更多地工作。但法拉第毕竟是中年人了，工作的步子迈得太大太急，他感到疲劳、头晕。1835年夏天，他到瑞士去度假，会见了科学界的老朋友，结交了新朋友。回来以后，法拉第重新投入紧张的工作。他研究静电感应和静电屏蔽。为了更有力地证明金属导体所逞的电荷集聚在表面上，他做了一长、宽、高都是1166米的金属架子，上面铺了一层铜丝网。他让铜丝网带上高压电，并且让它放电，制造一场人工雷电。外面劈劈拍拍、火花大作，他站在里面，脸带微笑，安然无恙，却把朋友们看得心惊肉跳。他研究了电容器和绝缘的电介质的性质，运用场的观念，向牛顿的超距作用挑战。1839年，他再次研究伏打电池，电和化学的关系一直是他心爱的题目。

法拉第杜绝交际，但是来找他的人仍旧很多。求他做化学分析的实业界人士，请他协助解决技术难题的工程师和技师，向他报告新发明的业余发明家，找

他讨论问题的业余科学家，什么样的人都会跑到艾马尔街来找他。还有许多图纸在等待他审阅，许多新产品在等待他分析检验：其中有些还是永动机和炼金术的“新成果”。只有一次例外，一个名叫詹金的年轻人跑来找法拉第，向他报告说发现了一种很特别的电和电火花，——他的报告是有价值的，导致了自然现象的发现。除了这次以外，统统都是浪费时间。法拉第没有办法，只能告诉皇家学院的门房，每周规定三天不会客，凡有来访者，一律挡驾，就说法拉第先生有公干在身，不能接见。他的“公干”就是实验，不停地实验。经过四年的紧张工作，法拉第又病了。症状是头晕、健忘。刚刚做完的实验就忘，又会匆匆忙忙地重做一遍，法拉第去看医生，医生告诉他，他的病因是用脑过度，要彻底休息。1841年夏天，法拉第带着萨拉，还有萨拉的兄弟乔治夫妇一起去瑞士度假。

经过半年的休假，法拉第在1841年底回到伦敦。但是身体还是很不好，不能长时间地思考问题。他作通俗讲演，教一些课，也做一些研究。1843年，法拉第用实验证明了电荷守恒。大家认为是理所当然的。他仍旧要用实验去验证。接着，他又研究气体的液化。那是20年以前的老题目，比较熟悉。做起来也比较轻松。主要是实验技巧，不像搞电磁研究

那样，需要苦苦思索。他采用降低温度和提高压力的办法，使许多新的气体转变成液体甚至固体。

然而，法拉第真正的兴趣仍旧是在电上。自从1832年有了力线和场的概念，他的理想就是把电、磁、光、热、引力、化学亲和力……这自然界的种种“力”，在场的概念下统一起来。1845年他恢复电的实验研究，题目是“电磁对光的影响”。

牛顿认为，光是一种微粒流。和牛顿同时代的荷兰物理学家惠更斯主张，光是一种波。光的微粒说和波动说争论了100多年。在18世纪，牛顿的微粒说似乎占上风，部分原因是当时看来微粒说解释光的各种性质——直线传播、不发散、能够投下清晰的影子、反射、折射等论据比较充足，部分原因是微粒说有鼎鼎大名的牛顿做后盾。1801年，英国医生兼物理学家，后来到皇家学院工作的托马斯·杨做了一个实验，他让一束光穿过两个相距非常近的小孔，投射到一个屏上。如果光是一种微粒流，那么应该是两个小亮点，可是托马斯·杨看到的却是一系列明暗相间的条纹，波动说很容易解释这个现象，透过两个小孔的两束光波在交迭区发生干涉，有的地方振动加强，形成亮条纹，有的地方振动减弱，形成暗条纹。托马斯·杨不仅用这个干涉实验证实了光是一种波，而且依次测出光波的波长。微粒说受到了致命打击，从此

一蹶不振。

光是一种波，这是无疑的了。然而，光是什么样的波呢？惠更斯认为光是纵波。大家也一直把光看做像声音一样，是一种疏密波。1809年，法国物理学家马吕斯在研究光的反射的时候，重新发现了惠更斯曾经发现过的光的偏振现象。马吕斯还以为自己的发现否定了光的波动说，因为在他看来，疏密波是不可能偏振的。1817年，托马斯·杨提出了一种全新的见解，他假设光是横波，成功地解释了偏振现象。天然光线在和传播方面垂直的平面里，各个方向的振动都有，是杂乱的。天然光线射到某些晶体上，经过适当的反射或者折射，就像通过一个狭窄的栅栏，能够得到单一方向振动的光，这叫做线偏振光。1809年，法国物理学家菲涅耳和阿拉哥用实验证明，两束振动方向互相垂直的线偏振光不产生干涉，这就最后证明了光是一种横波。

波是振动的传播。要有波，必须有一种物质，它能够发生振动，并且作为媒介传播这种振动。声波用空气做媒介，水波用水做媒介，光波的媒介是什么呢？太阳上如果发生一次爆炸，不管它声音多响，人们在地球上听不到的，因为声波不可能穿越真空。可是太阳发出的光却能够穿越真空，到达地球上。这是为什么呢？为了解释光波能够通过真空，物理学家们假

定，真空中存在一种所谓的“以太”物质，光波就是依靠“以太”传播的。

以太这个名词，是古希腊人创造的。他们认为，空中充满了以太，主张光的波说的人，借用以太这个古老的名词，赋予它许多奇妙的性质。传播光波的以太无所不在，不但要充满宇宙空间，而且要渗入气体、水、玻璃等一切透明体中。光的以太必须没有质量，没有一点摩擦阻力，不影响行星运动，也不影响分子和原子的运动。这样说来，以太一定是一种极其稀薄的气体。然而，气体和液体里不能传播横波，只有固体才能传播，所以以太必须具有固体的性质。既是极稀薄的气体，又要具有固体的性质，这是自相矛盾的。对于菲涅耳和安培等倡导以太的人来说，这是一个难以克服的困难。然而，尽管有困难，光借助以太传播的假说，仍旧越来越风行。

法拉第对这种机械论的由微粒组成的以太抱着怀疑的态度。对他来说，所谓的真空就是场。场中充满了电力线、磁力线，还有引力线，这些力线不就可以振动吗？它们不就可以传播波吗？为什么一定要有以太存在呢？法拉第一直相信，光的波动是和电磁有关系的。

1845年8月30日，法拉第再次研究电和光的关系。这类实验过去已经做过五次，全失败了。现

在是第六次。法拉第把透明的导电的电解质放在两个电极中间，在电极上加上很高的电压，然后让一束偏振光通过这个电解质。结果对偏振光没有什么影响。实验失败了。法拉第又把导电的电解质改成不导电的电介质，水晶、冰洲石、玻璃、松脂……他全都试了，全都失败了。这第六次尝试，又以失败告终。

30年以前，法拉第跟随戴维游历意大利的时候，看到过意大利科学家莫里契尼所做的一个实验。莫里契尼把一枚钢针放在一个大凸透镜下，透镜对准太阳，把阳光会聚到钢针上，他想借助阳光使钢针磁化。实验失败了，但是莫里契尼的思想——光和磁有关系，给年轻的法拉第留下了难忘的印象。现在法拉第所做的用电场影响光的实验失败了，他决定把电场改成磁场。这是试图用另一种方式证实莫里契尼的设想，同时也是法拉第自己的推断。

法拉第把一种透明物质放在电磁铁的两个磁极中间，前后各放一个尼科耳棱镜，前面的做起偏振器，后面的做检偏振器。入射的天然光线通过起偏振器以后成为线偏振光，它穿过被试验的物质，射到检偏振器上。调整起偏振器和检偏振器偏振面的相对位置，当它们互相垂直的时候就没有光线射出。法拉第拉通电磁铁电源，希望磁场能使线偏振光的偏振面发生旋转，这样的话，就会有光线从检偏振器射出。但是

不行，没有光线射出。磁场对于被试验的物质中的线偏振光没有影响。法拉第拿各种各样的透明物质来试验，全都不行。最后，他拿自己在15年前试制出来的一条长方形的重玻璃做试验，终于获得了成功。电源没有接通的时候，检偏振器后是一片漆黑，电源接通以后，出现了一线淡淡的光。法拉第反复试验，都是同样的结果。显然，磁场使重玻璃中的线偏振光的偏振面发生了旋转。法拉第在1845年9月13日的实验日记里写着：“实验证明磁力和光彼此是有关系的。这个事实对于这两种状态的自然力的研究，很可能具有巨大的价值，由此很可能产生极丰硕的成果。”

磁和光发生了联系。两种似乎毫不相干的自然现象，竟是密切相关的！

这是一个划时代的新发现。法拉第的信念——自然界的各种“力”是统一的，得到了证实。像过去一样，法拉第不满足于已经取得了的结果，他继续实验，研究磁场强度、磁极位置等因素对这个新发现的“磁致旋光效应”有什么影响。为了对各种物质做试验，法拉第改进仪器，用铁锚做成一个巨型电磁铁。原来没有旋光性的物体包括一些液体，在强大的磁场作用下，也产生了旋光性。法拉第定在11月4日向皇家学会报告磁致旋光现象有，但是还没有来得及报告，又有了重要的新发现。11月6日，法拉第发现了物

质的抗磁性。那真是些紧张而又欢乐的日子。

法拉第已经 54 岁，仍旧接二连三地作出重大的新发现。他给自己的好朋友、瑞士物理学家德拉里弗写了一封长信，报告自己的工作，和朋友分享自己的欢乐。30 年以前，法拉第背着猎枪跟在戴维爵士后面当听差的时候，德拉里弗的父亲坚持要把他当做一个平等的科学家来款待，从此以后，他和德拉里弗教授通信，后来又和教授的儿子通信，和他们成了好朋友。

由于发现磁致旋光效应和抗磁性现象，第二年法拉第获得了伦福德奖章和皇家奖章，在皇家学会的历史上，把这两项奖章授予同一个人，是罕见的。作为一个天才的、勤奋的实验物理学家，法拉第的声誉越来越高，他是无与伦比的。

然而作为一个理论家，或者用法拉第自己的话来说，作为一个自然哲学家，他却得不到承认。就在他获得皇家学会两枚奖章的 1846 年，他发表了一篇文章，题为《关于光振动的想法》。

这是一篇很短的奇特的论文。它的来历很奇特。本来定好，是惠斯通讲他自己新发明的电磁记时器，可是惠斯通怕讲不好，临阵怯逃。皇家学院的讲演大厅里已经有几百名听众在等候，法拉第没有办法，只能临时对付着上去讲了一通。因为没有准备，法拉第

向大家声明，这不过是随便谈谈他的一些“不成熟的想法”。这些“不成熟的想法”被法拉第的老朋友菲利浦斯拿去整理发表，后来又收在《电学实验研究》中，就成了这篇《关于光振动的想法》。它的内容也有点特别——法拉第的三大卷《电学实验研究》，讲的几乎全都是实验所观察到的实实在在的事情，在这篇论文里他却是谈自己的想法。他说“我斗胆提出的观点是：把(光的)辐射看做一种在力线中所作的高级振动。我们知道，物质的粒子就靠这些力线联系在一起，物质的质量也靠它们联系。我的观点是要排除以太，但是并不排除振动。我相信，只有这种振动才能解释那奇异、美妙、变化多端的偏振现象。这种振动同受扰动的水面上所产生的振动，同气体、液体中的波是不一样的，因为后面这类振动是直接的，是向着或者离开作用中心的，而前者却是横向的。”

这是一篇伟大的预言，它指示了今后几十年光的电磁理论的发展方向——光是“力线的振动”，1865年麦克斯韦从理想上推出这个结论，1888年赫兹又用实验加以证实：“排除以太”，1905年也在爱因斯坦的相对论中得到了实现。然而，在当时，法拉第这篇具有远见卓识的论文却受到冷落。

力线、力线的振动、场……法拉第的这些自然哲学思想，一般有数学修养的物理学家是看不上眼的；

然而却有两位年轻的数学物理学家，被法拉第新颖的见解吸引住了。一个是格拉斯哥大学的自然哲学教授威廉·汤姆生，也就是后来的开尔文勋爵，另一个就是麦克斯韦。

1845年，21岁的汤姆生见到了法拉第。汤姆生敬仰这位年过半百的实验大师，向他请教，法拉第第一次得到知音——一位认真对待力线的同行，和年轻人一见如故。不久之后，法拉第收到意大利物理学家阿伏伽罗寄来的一篇电学论文，论文中应用了高深的数学，法拉第看不懂，他把论文寄给汤姆生，请他谈谈看法。1845年8月6日，汤姆生给法拉第回了一封长信。年轻人不仅简略地概括了阿伏伽德罗论文的要点，而且谈了自己的正在从事的研究。在信的结尾，汤姆生谈了一些自己的想法。他认为，根据力线概念，有三个问题是值得研究的：

“……我想，第三个从来没有研究过的问题，是关于透明电介质对偏振光的作用……。”

汤姆生说从来没有研究过这个问题，这是不对的。1822年，法拉第就曾经研究过这个问题，当时没有得到结果，所以也就没有发表。在相隔23年以后，法拉第重新寻找光和电磁的关系，无疑是受到了汤姆生这封信的影响。这次法拉第获得了成功，发现了磁致旋光效应和抗磁性现象。后来，汤姆生也发表了几

篇关于电磁问题的论文。1853年发表的《瞬变电流》指出了莱顿瓶放电的振动性质。这是向着正确的方向前进。假如汤姆生沿着这条道路走下去，本来他是有可能完成创建电磁场理论的大业的。可惜这位10岁进大学、22岁当教授的天才科学家兴趣太广泛，他没有坚持下去。用数学语言表述法拉第的物理思想，建立完整的电磁场理论，这个任务落到了麦克斯韦身上。

1831年11月3日，刚好在法拉第发现电磁感应以后不久，麦克斯韦出生在苏格兰首府爱丁堡。跟出身寒微的戴维和法拉第不同，他家学渊源，祖上有不少学者名流。父亲在乡下有产业；职业是律师，兴趣却在科学技术上。

麦克斯韦从剑桥大学毕业以后，最初研究光的色彩理论。不久他读到法拉第的《电学实验研究》。用充满力线的场取代牛顿的真空，用力在场中以波的形式和有限速度传播取代牛顿的超距作用，这不同凡响的大胆见解，唤起了麦克斯韦活泼的想象力，引起了他的共鸣。然而，麦克斯韦也看到，法拉第的表述方法不严格，有漏洞，正是在这里，他可以大显身手，施展自己的数学才能。

1855年12月10日和1856年2月11日，麦克斯韦在剑桥大学宣读了他的第一篇电磁学论

文《论法拉第的力线》。他开宗明义，第一句话就是：“关于电的科学，目前的状况对于思考特别不利。”

麦克斯韦想要改进这种状况，但是他很谦虚地声明说：他并不企图在自己没有作过什么实验的领域里建立物理学理论，他不过是想运用法拉第的力线思想，把法拉第所发现的种种迥然不同的现象彼此之间的内在联系，清楚地展现在数学物理学家们面前。

怎样才能做到这点：第一，要澄清物理概念，建立一个物理模型，以便类比和借鉴；第二，要运用数学工具，给出精确的数量关系。麦克斯韦把法拉第的充满力线的场，比做一种假想的不可压流体的流场。采用这样的模型，既有利于想象和思考，又可以借用流体力学的已有结果。法拉第对电流周围的磁力线所作的物理描述，被麦克斯韦概括为一个矢量微分方程。这是一个良好的开端，法拉第的物理直觉能力和麦克斯韦的数学分析技巧开始会合了。

法拉第读到了麦克斯韦的《论法拉第的力线》。他给年轻人写信，表示祝贺和感谢。他很高兴，终于又有了一个知音。

很不幸，正当麦基斯韦运用数学工具，对法拉第的力线进行深入研究的时候，传来了父亲病重的消息。麦克斯韦幼年丧母，从小由父亲带大，父子两人感情极深。为了照顾父亲，麦克斯韦中断了电磁学研究，

离别剑桥大学，回到家里，日夜守护在病床边。这时，苏格兰北部阿伯丁港马锐斯凯尔学院的自然哲学讲席有了空缺，院方考虑让麦克斯韦担任。但是教职还没有谋到，父亲已经与世长辞。麦克斯韦悲痛万分，过了很久才恢复过来。

1856年初冬，麦克斯韦来到马锐斯凯尔学院。他在那里任教三年多，和院长的女儿结了婚。1860年马锐斯凯尔学院和另一家学院合并，要裁减教职员，麦克斯韦离开了阿伯丁。他向母校爱丁堡大学申请自然哲学讲席。一同申请的有3个人。论学问，麦克斯韦无疑是第一。在阿伯丁期间，他解开了土星光环之谜，用动力学的论证光环是由无数离散的质点构成的。在研究土星光环的过程中，遇到气体动力学问题，同时受到克劳修斯工作的影响，麦克斯韦又运用统计方法，得到了气体分子运动速度的分布规律，后来称做“麦克斯韦速度分布律”。仅仅这两项成就，就足以使麦克斯韦成为欧洲第一位的数学物理学家。然而，爱丁堡大学当局对3个申请人进行了口试以后，麦克斯韦落选了，理由是“口头表达能力欠佳，难以胜任教学工作。”

麦克斯韦在故乡苏格兰碰了钉子。1860年秋天，伦敦皇家学院请他担任教授，他和妻子一起来到伦敦，一个晴朗的秋日，麦克斯韦前去拜访法拉第。

向这位20年来电磁学发展的核心人物致敬，是麦克斯韦的宿愿，今天终于实现了。两位神交一见如故，马上谈起他们共同关心的问题——力线、场、电磁、光……法拉第与麦克斯韦的相会，在物理学史上具有伟大的象征意义，它象征着实验和理论的结合，电磁学即将腾飞了。

法拉第比麦克斯韦年长40岁，他们的出身、所受的教育、性情、爱好迥然不同。一个来自社会最低层，一个门第高贵。一个连小学也没有毕业，一个是名牌大学的高材生。法拉第讲话娓娓动听，引人入胜；麦克斯韦才思敏捷，言词锋利，却不顾听的人懂不懂，只管自己发挥。一个是实验巨匠，一个是数学高手；一个善于运用直觉，把握住物理现象本质，设计妙巧的实验，观察、记录、归纳；一个擅长建立物理模型，运用数学技巧，演绎、分析、提高。如果把他们两个人的特点集于一身，那就是一个理想的物理学家。现在他们确实汇集在一起了。他们都坚信场的物质性，反对牛顿的超距作用；他们的目标是一致的——建立一个全新的、不从属于牛顿自然哲学体系的电磁学理论。

在中断四年以后，麦克斯韦重新研究电磁问题。他很快就得到了重要的新结果。1861、1862这两年，麦克斯韦发表了四篇《论物理的力线》。他

在第二篇中引入“位移电流”的概念，取得了关键性的突破。

法拉第发现电磁感应——变化的磁场激发电场，完全是通过实验，他亲眼目睹了激发出来的电场；麦克斯韦提出位移电流——变化的电场激发磁场，完全是通过理论分析，他并没有真正看到磁场被激发出来。这两个发现就像电磁场理论的两条腿，有了它们，场论就能站立起来，迈开大步前进了。变化的磁场激发电场，变化的电场又激发磁场；一直这样下去：磁场→电场→磁场→电场……这不就是波——电磁波吗？

是的，就是电磁波。1865年麦克斯韦发表了一组完整的描述电磁场运动规律的方程，这组方程后来称做麦克斯韦方程。方程中有一个常数，那是真空中的光速 c ——每秒30万公里。从麦克斯韦方程可以解出电磁波，而电磁波的传播速度正好是这个常数 c 。太妙了！法拉第19年前所作的大胆预言，33年前存放在皇家学会的那一纸文件中所作的大胆推测，在麦克斯韦方程中找到了理论根据。确实，光就是一种电磁波，电磁力的传播就是用波的形式、每秒30万公里的速度在电磁场中传播的。光学和电磁学，这两门似乎毫不相干的、古老而又年轻的科学结合起来了。真像奇迹一般，然而又不是奇迹。这是客观世界的真实写照，这是实验和理论相结合的硕果。

就在这可纪念的1865年，麦克斯韦辞去了伦敦的教职，回到苏格兰老家伦莱厄庄园。他那位能干而又泼辣的夫人，希望丈夫在乡下钓鱼，打猎过一种悠闲的乡绅生活。可是麦克斯韦却在家里专心写作，八年以后终于出版了《电学和磁学通论》。这部巨著的出版引起了轰动，但是能真正读懂的却寥寥无几。为了引入位移电流，建立电磁场理论，麦克斯韦借用了许多力学概念——弹性固体、位移、应变等等。他精通力学，有了力学模型，可以便于分析，借用力学中的成果，同时也可以使电磁场形象化，便于人们理解。但是麦克斯韦建立的电磁场理论，毕竟是革命性的，不从属于牛顿自然哲学的体系。像亥姆霍兹和波尔茨曼那样富有创造性思想的人，也花费了许多时间才能接受它。

过去是牛顿安培派否认法拉第的力线和场，把法拉第的电磁感应纳入他们的超距作用的轨道。现在麦克斯韦是从法拉第的力线和场的概念出发，把库仑定律、安培—毕奥—萨伐尔定律等所谓超距作用的定律，统一在场论中。麦克斯韦对安培是很尊重的。他赞扬安培的电动力学，更尊重法拉第。他在法拉第去世后说：“经过将近半个世纪的劳动，我们可以说，虽然法拉第的发现的实际应用在范围和价值两方面都已经增大，而且每年都在增大。但是法拉第所给出的这些

定律的表述，从未发现有例外的不适用的情况，也没有新的定律增加进去。法拉第的原始表述，到今天仍是独一无二的。他所说的一切全都能用实验证实，只有用那样的表述，现象的理论才能讲得准确，在数量关系上保持精确，同时又不超出初等讲述方法的范围。”

很遗憾，法拉第本人没有看到电磁场理论的胜利。连麦克斯韦也没有看到。他在1871年应邀回到剑桥大学，负责筹建卡文迪许实验室，并且担任第一任卡文迪许教授实验室主任。麦克斯韦花了许多时间整理卡文迪许留下的大量没有发表的实验资料。另外，他每学期主讲一门课程，内容是电磁学或者热力学。他在课堂上宣讲自己的电磁场理论。学生很少。因为麦克斯韦教授的课程“又玄又深”。到他生命的最后一年的1879年，只剩下两个学生来听他讲课。他支撑着病体，走上讲台，目光像梦游人一般闪烁着。他仿佛不是在向两名学生，而是在向全世界宣讲他自己的场论——法拉第的场论。

历史是要留给后代来写的。1887年的一天，在一间蒙得漆黑的实验室里，德国青年物理学家赫兹正在用实验验证麦克斯韦的电磁场理论。他在两个金属小球上接上高压交流电，“吱——吱——”，小球中间跳过了电火花。如果麦克斯韦的理论是正确的，这时应该有电磁波辐射。赫兹屏气凝神，眼睛盯住实

验室另一头那个电磁波接收器，那也是两个金属小球，中间用一根弯成环形的精铜丝联接。他调整距离、方向，忽然“吱——吱——”，接收器的两个小球之间也跳过了一个很小的蓝色火花。顿时跃过了空间，这是波！电磁波就这样诞生了。赫兹测定了电磁波的频率和波长，算出它的传播速度，刚好是每秒30万公里——光的速度，和麦克斯韦预言的一样。场论胜利了。

法拉第——麦克斯韦——赫兹，实验——理论——再实验，这是场论发展的道路，也是场论所以成功的原因。赫兹的实验轰动了全世界。不到六年，意大利的马可尼和俄国的波波夫就分别实现了无线电的长距离传播。无线电报、无线电广播、无线电话、电视、雷达，数不尽的无线电技术蓬勃发展起来。这一切都渊源于法拉第的场论思想。

然而，场论的历史并没有结束。场论的思想是20世纪物理学发展的主导思想之一。爱因斯坦把创立场论的法拉第和麦克斯韦称作一对，就像创立经典力学的伽利略和牛顿一样，他们的伟大是可以相比拟的。1931年，是麦克斯韦诞生一百周年，也是法拉第发现电磁感应，开始酝酿力线和场的思想一百周年，在那一年爱因斯坦写下了这样的话：

“我相信，法拉第的电磁场概念中，后世仍旧可

以学到许多东西，一点儿也不比前人已经学到的少。”

法拉第成名后，拒绝作那些有丰厚报酬的商业性技术研究，他的经济每况愈下。几个朋友想帮他忙，他们在1835年向首相罗伯特·皮尔爵士送上呈文，建议政府给法拉第颁发特别年金。首相看了呈文说：“我相信，在活着的人当中，没有一个人比法拉第先生更有资格得到政府的关照。”

可是，年金还没有批下来，保守党内阁已经倒台。新首相是自由党人梅本勋爵。年金能不能批准，朋友们没有把握，他们希望法拉第能去拜访新首相，跟他谈一谈，法拉第不肯去。他说他还能靠干活养活自己，所以不想接受什么年金。萨拉心里不免有些着急。她知道法拉第的顽固劲头。朋友劝不服，她自己也是劝不服的。可是她相信，有一个人能够说服她那“头脑简单”的迈克尔，那就是她的父亲，老银匠巴纳德先生。有一天，她带着丈夫去看望父亲。她让女婿两人关在屋子里好好谈一谈。

结果，老银匠的一番话把法拉第说得哈哈大笑，他被说服了。10月26日法拉第终于去见首相。秘书把这位鼎鼎大名的学者引进一间屋子，问了他几个问题。法拉第的回答，句句都反对接受年金，说什么“不要在尘世上为自己积聚财富”啦，等等。秘书听了不得要领，只能把法拉第教授引进首相的办公室。

这时首相办公室里，梅尔本勋爵也在发牢骚。他坐在一大堆文件后面摇头，全都是保守党留下的烂摊子！勋爵把来客当作前任首相所赏识的人，说话有点不大客气。随便问了几句以后，他又对着文件发起牢骚来。

“给文化界科学界人士发放什么年金，这件事完全是——胡来！”

在“胡来”这两个字前面，首相还不当心说了一句赌神发咒的骂人话。在法拉第这个虔诚的基督教徒听来，那是不堪入耳的粗话，是带有污辱性的。他本来就不愿意来，人家硬叫他来，结果却是来换骂受辱。法拉第心头的怒火向上升，差一点没有爆发，在首相办公室里吵起来。他赶紧结束谈话回了家。

当天晚上，法拉第又前往首相官邸，留下一张名片和一封信，委婉地道出了对下午谈话态度的不满。

事情传扬开去，恰好给保守党的报刊提供了炮弹。11月28日的《泰晤士报》登了整整一栏，数落梅尔本勋爵怎样口出秽语，污辱当代第一大化学家。《泰晤士报》的新闻来自一家杂志上的一篇报道，那篇报导添油加醋，说有一位持正义感的人士向国王威廉四世陛下报告事情经过，并且向陛下介绍法拉第教授早年的穷困生活和艰苦卓绝的奋斗精神，把陛下感动得流下了眼泪。又说威廉四世陛下亲自干预，这件事情

才得以解决等等。自由党的报纸也开展反攻，他们发表社论，把《泰晤士报》的报道讥为“虚构的谈话”，声称最大的受害者是法拉第教授，因为举国上下都怀疑是教授提供虚假的情况；又说教授只有一个办法才能洗刷自己，那就是发表公开声明，否认自己曾经向新闻界人士发表过歪曲事情真相的谈话。

法拉第弄得哭笑不得，只能在《泰晤士报》上刊登一封公开信，声明自己从未向报刊编辑露过情况。

这时有一位夫人，既是首相的朋友，又是法拉第的好友，正在设法调解。法拉第对政治不感兴趣，他和首相根本没有利害冲突，对他来说，根本没有什么调解的，他并不想要年金，大家把事情忘掉就算了。可是夫人知道，法拉第如果不接受年金，梅尔本勋爵就要被搞臭，甚至被轰下台去。经过许多努力，她总算说服了法拉第。法拉第提出一个条件，要首相向他作书面道歉。堂堂大英帝国的首相立刻给法拉第写信，正式表示道歉。圣诞节前夕，政府宣布授予法拉第教授300镑年金，用来表彰他对英国科学事业的贡献。

按照法拉第的道德标准，收了人家钱就应该为人提供服务。政府有求于他，只要能够办到，对公众有利，他就尽力去办。他是海军部的顾问，也是英国专门管理灯塔、领港等事务的海务局的科学顾问。内政部、林业部来向他请教，建造大英博物馆圆形大阅览

室遇到了技术问题，煤矿发生了爆炸，也来征求他的意见。但是有一类事情，他是绝对拒绝的，那就是出庭作证，为法官断案提供科学根据。法庭是和报纸联系在一起的。法拉第不愿意成为新闻人物，被人在报上评头论足。

但是就在内阁宣布给法拉第颁发年金以后不久，杂志上登出了他的照片，放风说他就将被授予爵士称号，并且津津有味地对“未来的贵族迈克尔·法拉第爵士”作了一番生动的介绍。

1857年，英国皇家学会会长罗特斯利勋爵辞职。皇家学会学术委员会一致认为，如果能请德高望重的法拉第教授出来继任会长，那是再理想不过的了。学术委员会派出几名代表，其中有前任会长和法拉第在皇家学院的同事丁铎尔，告劝说法拉第接受这个职位，因为这是一个英国科学家所能享受的最高荣誉。法拉第知道自己脾气急，所以有意培养起一个习惯，凡是遇到重大问题，在作出决定之前，他总要先细细考虑一番。这次也不例外，他请求朋友们容许他晚一点再给答复。

第二天早晨，丁铎尔到法拉第家里去时，他还是拒绝了。

过了几年，皇家学院院长诺森伯兰公爵去世，学院理事会又想请法拉第出来当院长。一个没有受过正

规教育的按周拿工资的最低级实验助手，经过半个世纪坚持不懈的努力，登上科学的顶峰，当上皇家学院院长，这将传为科学史上的佳话，这将是皇家学院的光荣。但是法拉第又谢绝了朋友们的好意。

法拉第不追求荣誉。他出生的时候，冠着铁匠的姓氏起的是普通的名字。他永远是普普通通的迈克尔·法拉第。

法拉第避开荣誉，荣誉却紧紧地盯住他。每作出一项重大发现——电磁感应、电解定律、磁致旋光……国内外的大学、学会和科学院就纷纷给他颁发荣誉奖状、奖章和学位。他把这些荣誉证书统统放在一个盒子里。盒子里面有一张“证书”，却是法拉第自己写的：

“在这些成绩记录和重要事件当中，我谨记下一件事情的日子，作为荣誉和幸福的源泉，这件事情的重要性远远超过其他事情——我们是在1821年6月20日结婚的。”

两年以后，58岁的法拉第又在他的自传摘要中用第三人称写着：

“1821年6月20日，他结婚了——对于他世俗生活的幸福和健康的思想状态，这件事情比任何其他事情更有益。这婚姻的结合到现在已有28年，除了结合的深度和力量，它丝毫没有改变。”

法拉第和萨拉的婚姻只有一点美中不足——他们没有孩子，后来他们把萨拉的外甥女玛格丽特·雷德收做养女。法拉第劳累过度需要休息的时候，就和萨拉一起带着玛格丽特到外面散步。他最爱去的地方是动物园，那里孩子多。孩子是单纯的，法拉第也是单纯的；看到孩子们欢笑，法拉第感到高兴。他最爱停留的地方是猴房。那些调皮的猴子做出千百种逗人乐的鬼相，把天真的孩子们笑得前合后仰。玛格丽特在笑，萨拉也在笑，而笑得最快乐的是法拉第。

法拉第不喜欢讲演，但喜欢行善。他和萨拉过着纯朴的基督徒的生活。每个星期日他们全家上桑德曼教会那个简陋的小教堂去做礼拜。法拉第是这个教会里唯一有名望的人，按照基督平等博爱的精神，他和会友们一样，坐在硬板凳上虔诚地祈祷。

1840年，法拉第被选为长老。每星期日他都要协助别的长老主持礼拜仪式，每隔一星期他还要讲一次道。在皇家学院讲科学，在小教室讲上帝，这似乎是自相矛盾的。然而，对于法拉第来说，科学和宗教是并行不悖的。他信仰科学，科学能使人的思想从迷信和偏见中解放出来，科学能使人了解自然的奥秘，利用自然的力量。但法拉第认为科学不是万能的。他不像同时代的其他科学家那样乐观、自信，认为科学的真理已经或都就将取得最后胜利。

他觉得，人类犯错是不可避免的。一切科学知识都是有限的、暂时的。自然和和谐、统一，似乎向他显示，宇宙间是有真理，他，还有许多人，都在追求真理。但是他认为，真正的真理，仅仅属于上帝，是上帝在主宰一切，所以他也信仰上帝。这是法拉第宗教信仰理性的一面，另外还有更重要的感情、传统、习惯的一面。因为他的父亲、母亲，周围的所有人全都信仰上帝；因为从小人家就给他灌输宗教意识；也因为他和他的上帝在内心相会。他的宗教信仰是“他和上帝两个人之间的事情。”他和萨拉结婚以后，正式履行加入桑德曼教会的入会手续；他事先没有告诉萨拉，萨拉问他，他就是那样回答的。可是现在却叫他向人家讲道，这可难为他了。他只能干巴巴地念《圣经》，从旧约全书和新约全书上东抄一段，西抄一段。法拉第的讲道味同嚼蜡，这和他用动听的声音，在皇家学院里娓娓而谈科学问题的那种引人入胜的情景，成了鲜明的对照。

1860年，法拉第第二次被选为长老。他以古稀之年又服务了三年半，后来他的记性越来越坏，《圣经》上的警句读了上半句，不知道读下半句，他才不得不辞职。

法拉第虽然笃信宗教，却并不迷信。

在皇家学院，他没有培养一个学生，但他培养了

无数学生。

皇家学院的讲演有三种。一种在下午举行，比较系统地讲一些通俗的科学课程。法拉第作为长年住院里的教授，作过很多次这样的讲演。法拉第的讲演是成功的。有一次人家问他：“做通俗科学演讲的人，可以假定他的听众原来有多少知识？”他回答说：“假定他们一点也没有。”他曾经劝一个年轻的讲演者：“如果你对听众说：‘要是我松开手，这块石头将掉到地上’，那么就请松开你的手，让石头掉下来。”通俗，直观，这是法拉第通俗讲演获得成功的主要原因。

第二种是“星期五晚间讨论会”。那是1825年法拉第就任实验室主任后发起举办的不拘形式的科学集会。院里的人可以带夫人，家属参加院外的学者和热心科学的人士也可到这里来交流心得体会。

皇家学院还有一种“圣诞节少年科学讲座”，那也是法拉第发起的。从1826年开始，每年圣诞节休假期间，为少年听众举办一系列通俗科学讲座。法拉第一共讲了十多年。那真是一些欢乐的集会。孩子们由他们的父母带领，蜂涌来到讲演大厅，挤得水泄不通，连过道上也坐满了人。

法拉第不像戴维天生是个演说家。他的演讲才能和他的科学研究才能一样，是经过多年实践刻苦锻炼

出来的。1813年，法拉第才进皇家学院，还没有上过讲坛，他已经对讲演的技巧进行了仔细研究。他给艾博特写过四封信，专门谈怎样才能做好讲演。

法拉第头一次作讲演是在1816年，听众是市哲学会里的朋友。事先他把要讲的话一字一句全都写下来。然后跑上去照本宣读。他在市哲学会里讲了许多年，到1824年初次在皇家学院登台讲演的时候，他已经积累了丰富的实际经验，已经学会了根据一个简短的大纲选鳞组织材料，遣词造句，已经学会了使用自己的声音、手势和笑容去感染听众。

法拉第不仅在皇家学院讲演，他有时还到外面讲演。1827年上半年，他应邀在芬斯伯里的伦敦学院讲演化学实验操作的原理和实践。根据讲稿编写的《化学操作》在同年出版。这本书风行欧美，很快就出了第二版和第三版。后来出版商要求出第四版，法拉第拒绝了，他说，化学实验操作的技术日新月异，如果要再版，应该认真地增补修订，而他没有时间做这项工作。

1855年12月27日，维多利亚女王的丈夫阿尔伯特亲王领着两个儿子来到皇家学院。他们来听法拉第的圣诞节演讲，坐在演讲大厅的第一排正中间。那年的圣诞节少年科学讲座结束以后，14岁的王太子给法拉第写来了一封信，声言对法拉第的科学讲座

起了极大的兴趣。后来，他在爱丁堡大学攻读了化学。他的父亲阿尔伯特到皇家学院去过多次，很了解法拉第的科学成就，也知道法拉第性格倔强，不爱虚荣，不愿意被封为爵士。阿尔伯特亲王向女王建议，送法拉第一所房子；他告诉女王，法拉第教授自己没有住房，四十几年来，一直借住在皇家学院楼上。女王立刻下令，把伦敦高等住宅区的一栋房子拨给法拉第，归他终生使用。房子的环境很优雅，但是年久失修，法拉第哪里修得起。这消息传到女王耳朵里，她派人把房子里里外外整修一新。1858年，法拉第和萨拉搬进了漂亮的新居，但是，法拉第过去是铁匠的儿子，成名以后仍旧是铁匠的儿子。法拉第自己当过报童，对报童永远有一种特别亲切的感情。他在街上走过，看到送报、卖报的孩子，心里总禁不住要升起一股柔情，他会停下脚步，抚摸一下他们那苍白的脸孔和瘦削的胳膊，对他们说几句亲切的话，或者故意多买几张报纸。

法拉第时常想起过去的事，而恋旧正是衰老的标志。他想起童年的穷困，自己的学徒生涯——向往、奋斗、追求和成功，他想起里波先生笑容可掬的圆脸，也想起戴维英姿勃勃的漂亮面孔。法拉第想起自己饱受穷困折磨的父母亲：父亲早就去世了，母亲虽然看到了他的成功，也已经在1838年去世。法拉第想

起哥哥罗伯特，正是罗伯特给他钱，让他去听塔特姆先生的自然哲学讲演。弟弟出了名，哥哥感到自豪，时常到皇家学院去听弟弟讲演。有一次坐在罗伯特后面的两位先生数落法拉第的寒酸，说他过去当过学徒，给人擦过皮鞋，把罗伯特听得火冒三丈。他转过脸去，正言厉色地说：“先生，那位法拉第先生给你擦过皮鞋吗？”他的话把对方吓得赶紧否认。这可爱、憨厚、可怜的罗伯特，1846年在街上被车子撞死了……法拉第老了，他的记忆力衰退了。有一次他做了六个星期实验，忽然发现所做的不过是重复几个月以前做过的实验。

1862年3月12日，他写下了最后一条实验日记：“对于偏振光或者非偏振光，连最细微的影响也没有观察到。”

这最后一次实验，又失败了。但是他这最后一次失败，就像过去的许多次失败一样，预言着未来的成功。

1862年6月20日，法拉第在皇家学院的“星期五晚间讨论会”上作了最后一次讲演。那也是一次失败。他原来预定要讲的是西门子的气发生炉。很不幸，当天下午不小心把准备好的讲稿烤焦了。法拉第站在大讲演厅的讲桌前，难为情地向大家表示道歉，说他太老了，糊涂了，该退休了……

早在1861年10月，法拉第就给皇家学院理事会写过一封请求辞职的信。

皇家学院的理事们同意法拉第辞去圣诞节少年科学讲座，但是希望他保留实验室主任和院务主任的职位。可是很明显，法拉第的记忆和思维能力在迅速衰退。他给申拜因的最后一封信里流露出他的苦恼。

1865年法拉第终于辞去了皇家学院的职务，也辞去了海务局的职务。他的工作已经结束，使命已经完成。

1866年，法拉第的实验助手安德逊去世了。安德逊过去是皇家炮兵的中士，他到皇家学院来是帮法拉第做光学玻璃的实验的。有一段时间，法拉第叫他照看炉子，使它保持一定温度。每天晚上下班的时候，法拉第告诉安德逊“你可以走了”，他才走。有一天晚上法拉第忘了叫安德逊回去休息，第二天早晨法拉第回到实验室，发现他仍旧在拥火，使炉子保持一定的温度。这忠实的安德逊，四十年来一直勤勤恳恳，为皇家学院服务。到他去世时，朋友们想替他建立一座宏大的墓碑，来征求法拉第的意见。法拉第反对任何丧葬上的铺张，他叫外甥女代写一封信，陈述他的意见。他想写的最后一句话是“我一定把你们这一番好意转致安德逊”。

法拉第心境平和，只等待着去和安德逊、戴维、

里波、罗伯特、父亲、母亲他们会合，对于他来说，未来充满着光明。萨拉陪伴着他，四只苍老的手常常握在一起。如果说法拉第还有牵挂，那就是不放心萨拉：他没有给自己忠实的妻子留下多少财产，又怕将来没有人照顾她，至于他自己，是有人照顾的，萨拉一直在他身边……

1867年8月25日，法拉第像往常一样，安然坐在他的椅子上。他睡着了，他没有醒来。“尘世上失去了一位哲人，天堂里多了一位圣人。”

如果法拉第愿意，也许会替他举行盛大的葬礼，他也许会被安葬在威斯敏斯特大教堂中，和伟大的牛顿安息在一起。但是他不愿意。他生前是个普通人，死后仍将是普通人。他被安葬在海格特公墓，出席葬礼的只有家里几个亲人。