

詹姆斯·焦耳（1818 - 1889）

## 受神指引的伟大实验家

*最初发表于《创造》 15, 第 2 期 (1993 年 3 月): 47-50。*

詹姆斯·普雷斯科特·焦耳于 1818 年 12 月 24 日出生于英国曼彻斯特附近的索尔福德。他是一位伟大的实验家，受到上帝的指引。

他是家中五个孩子中的老二，父亲是一位富有的啤酒厂老板。詹姆斯从小体弱多病，性格腼腆，还患有脊椎疾病。由于这些限制，他更喜欢学习而不是体育活动。虽然他的脊椎问题后来有所好转，但仍然影响了他的一生。

詹姆斯 15 岁之前一直在家接受教育。之后他便开始在家族啤酒厂工作。不过，他和哥哥仍然在曼彻斯特通过私人教师进行兼职学习。

*他认为自己作为科学家的工作与他对圣经真理的信仰之间并不矛盾。*

从 1834 年到 1837 年，他们师从英国著名化学家约翰·道尔顿学习化学、物理、科学方法和数学。（和詹姆斯·焦耳一样，道尔顿也是一位虔诚的基督徒。）詹姆斯·焦耳对道尔顿在他成为科学家的过程中所起

的关键作用表示由衷的感激。“正是在他的指导下，我才萌生了通过原创研究来增长知识的渴望，”焦耳说道。<sup>1</sup>

父亲生病后，詹姆斯和他的兄弟接管了酿酒厂。因此，詹姆斯没有机会上大学。然而，他一直渴望继续学习科学，于是他在家建了一个实验室，每天工作前后都进行实验。詹姆斯认为，他对科学的渴望是他基督教信仰的自然结果。正如他后来所写：“显然，了解自然规律就等于了解上帝在其中所表达的心意。”<sup>2</sup>

## 激动人心的实验

1839年，焦耳开始了一系列涉及机械功、电和热的实验。1840年，他向伦敦皇家学会（可能是英国科学家中最负盛名的学会）提交了一篇题为《论伏打电产生热》的论文。

在这篇论文中，他证明了导线通电时每秒产生的热量等于电流（ $I$ ）的平方乘以导线的电阻（ $R$ ）。产生的热量就是损耗的电功率（ $P$ ）。（即  $P=I^2 R$ 。）这种关系被称为焦耳定律。英国皇家学会对焦耳的论文反应冷淡，仅发表了一篇简短的摘要。

1843年，焦耳计算出了产生等量热量所需的机械功。这个量被称为“热机械当量”。他再次就此研究成果发表了论文——这次是提交给英国科学促进会。然而，

反响依然冷淡。几家顶尖期刊也拒绝发表关于焦耳研究的论文。

许多英国科学家起初对焦耳的研究成果持怀疑态度，但他坚持不懈。新思想往往需要时间才能被接受，尤其是当它是由该领域的业余人士提出时。焦耳的发现挑战了当时大多数物理学家所信奉的热质理论。热质理论认为热是一种流体。

焦耳研究成果难以被接受的另一个障碍是人们难以置信他测量结果的惊人精确度。但焦耳在实验中展现出了极大的耐心和创造力。这些特质极大地帮助他避免了误差，并获得了比前人实验更为精确的结果。

## 重要推荐

焦耳关于热、电和机械功之间关系的研究成果在 1847 年之前基本上被忽视了。之后，他的研究成果引起了威廉·汤姆逊的注意。（汤姆逊后来被称为开尔文勋爵，是另一位著名的科学家，也是一位虔诚的[基督徒](#)。）

尽管当时汤姆逊只有 23 岁，但他已经是格拉斯哥大学的物理学教授。汤姆逊意识到焦耳的工作与物理学中开始出现的统一模式相契合，并热情地支持焦耳的工作。（事实上，焦耳的工作对物理学各个分支的统一进程做出了重大贡献。）

焦耳的其他热情支持者还有迈克尔·法拉第和乔治·斯托克斯。他们都是著名的科学家，也是虔诚的基督徒。几位杰出人士的认可为焦耳打开了之前紧闭的大门。皇家学会现在愿意再次听取他的意见。1849年，焦耳在法拉第的推荐下，向皇家学会宣读了题为《论热的机械当量》的论文。次年，皇家学会发表了焦耳的论文，他也当选为该学会的正式会员。

## 新兴科学学科——热力学

焦耳工作中涉及的能量守恒原理催生了热力学这门新兴科学学科。虽然焦耳并非第一个提出这一原理的科学家，但他却是第一个证明其有效性的人。尽管汤姆逊和其他一些科学家后来也对热力学做出了重要贡献，但焦耳被公认为热力学的主要奠基人。他证明了“功可以以固定的比例转化为热，热也可以转化为功”<sup>3</sup>。

焦耳能量守恒定律构成了热力学第一定律的基础。该定律指出，能量既不能被创造，也不能被消灭，但可以从一种形式转化为另一种形式。

艾萨克·阿西莫夫称这条定律为“科学史上最重要的概括之一”<sup>4</sup>。它意味着宇宙中能量（包括物质）的总量是恒定的。正如S. M. 休斯在其著作《进化论的崩溃》中所指出的，“这条定律确凿地表明，宇宙并非

自我创造！……宇宙目前的结构是守恒的，而非进化论所要求的创新。”<sup>5</sup>

进化论者无法解释这恒定的能量/物质是如何产生的<sup>6</sup>，但《圣经》却提供了一个解释——只有上帝才能无中生有。《圣经》也教导我们，上帝维系着祂所创造的一切。所有其他的变化，无论是人为的还是自然力造成的，都只不过是对于已存在之物的重新排列。

焦耳意识到他的发现具有宗教意义。他写道：“认为上帝赋予物质的力量既不能被摧毁，也不能被人类创造，这显然是荒谬的。”<sup>7</sup> 能量守恒定律与《圣经》完全一致，而焦耳则认为热质理论的某些方面与《圣经》不符。

焦耳在另一场合写道：“自然界的现象，无论是机械的、化学的还是生命力的，几乎完全由彼此之间的持续转化构成。宇宙秩序正是由此得以维持——万物不失序，万物不消逝，整个机制，尽管复杂，却运转流畅和谐……整个存在都受上帝至高无上的意志所支配。”<sup>8</sup>、<sup>9</sup>

## 里程碑式的报纸

焦耳在 1848 年发表的一篇里程碑式的论文中，成为第一个估算气体分子速度的科学家。这项关于气体动力学理论的早期工作后来被其他人扩展，特别是杰出的

苏格兰数学物理学家詹姆斯·克拉克·麦克斯韦（另一位虔诚的基督徒）。

焦耳是最早认识到需要制定电学标准单位的科学家之一，他大力倡导建立这些单位。这项标准化工作后来由英国科学促进协会在麦克斯韦的指导下完成。焦耳分别于 1872 年和 1887 年担任英国科学促进协会主席。

为了表彰焦耳在将热能与机械运动联系起来方面所做出的贡献，物理学中的能量（或功）单位后来被命名为“焦耳”。

## 焦耳-汤姆逊效应

1852 年，焦耳开始与汤姆逊合作。这两位科学家完美互补——焦耳是一位精确而足智多谋的实验家，但数学训练有限；而汤姆逊是一位数学天赋极高的物理学家，致力于扩展物理学的基本理论。

不幸的是，焦耳的妻子在结婚仅六年之后于 1854 年去世，留下他和年幼的孩子们。不久之后，焦耳的家人卖掉了啤酒厂。此后，焦耳过上了相对隐居的生活，得以全身心投入到科学研究中。

在接下来的八年里，焦耳与汤姆逊合作开展了一系列重要实验，以验证热力学这门新兴学科的一些预测。其中最著名的实验是研究气体在不对外做功的情况下膨胀时温度下降的现象。这种气体膨胀冷却的现象被

称为“焦耳-汤姆逊效应”。这一原理为制冷工业的发展奠定了基础。

## 天赋异禀的实验家

在与汤姆逊合作期间，焦耳谦逊地承担了实验研究汤姆逊提出的理论问题的实际工作。这在卓有成效的合作关系中并非最引人注目的角色，但焦耳更关心的是取得有价值的成果，而不是获得认可。

然而，我们应该记住，焦耳此前也做出了卓越的理论贡献。正如 H. J. Steffens 在焦耳传记中所说：“他绝不仅仅是‘一位杰出的实验家’。”他的实验引导并塑造了他的推测，但他的推测却大胆地挑战了当时公认的科学理论，并提出了一种全新的、精确的宇宙秩序。<sup>10</sup>

焦耳在构思、执行、描述和解释实验方面展现出惊人的清晰度。与许多科学家不同，焦耳很少走弯路或做出错误的观察。在大多数情况下，他最初的笔记几乎无需修改即可发表。这充分体现了他非凡的思维清晰度。

## 信赖圣经

焦耳是一位虔诚的基督徒，以耐心和谦逊著称。他相信要寻求上帝的旨意并遵行。

他认为自己的科学工作与他对圣经真理的信仰之间并不矛盾。他的许多同行科学家也持有同样的观点。“当时达尔文主义的浪潮席卷全国……为了应对这一局面……717 位科学家签署了一份意义非凡的宣言，题为《*自然科学和物理科学学生宣言*》，该宣言于 1864 年在伦敦发表。这份宣言重申了他们对圣经科学完整性的信心。签署者中包括 86 位皇家学会会员。”

<sup> 11</sup> 詹姆斯·焦耳是签署这份文件的科学家中较为杰出的一位。

从 1872 年起，焦耳的健康状况恶化，他很少再从事工作。他于 1889 年 10 月 11 日在英国柴郡塞尔去世。

焦耳坚定地承认上帝是创造者。他自己的话阐明了他生活的首要原则——“在了解并服从上帝的旨意之后，下一个目标必须是了解祂的智慧、能力和良善的属性，这些属性体现在祂的创造之中。”

读完这篇文章，你心里是否有一些触动？有没有一些新的想法，或者值得你认真思考的问题？或许，你也开始重新思考自己的信仰和人生的方向。

如果你愿意，现在就可以向上帝祷告，打开心门，成为祂的儿女。祷告不需要华丽的言辞，只要一颗真诚的心。你可以这样祷告：

天父上帝，

今天我来到你面前，愿意立定心志，宣告我相信耶稣基督是我的救主，是我生命的主。我愿意离开过去那些不讨你喜悦的生活方式，求你赦免我的过犯。靠着你的恩典，帮助我学习顺服你、爱人如己，活出你所赐的新生命。求圣灵每天引导我、扶持我，使我一生荣耀你的名。奉主耶稣基督的名祷告，阿们。

如果你已经做了这个祷告，愿你知道，你并不孤单。信仰的道路需要陪伴和成长。鼓励你在自己居住的地方，寻找一间合适的教会，与弟兄姐妹一同聚会、学习和成长。

如果你有任何疑问，或在信仰上需要帮助，欢迎随时写信与我们联系。我们愿意倾听，也愿意与你一同前行。