

爱因斯坦永远的辉煌

杨金民

中国科学院理论物理研究所

-----《中学生数理化》特约稿件(05年10期4-5页)

今年被联合国命名为‘世界物理年’，以纪念100年前爱因斯坦对物理学的伟大贡献。100年前的1905年，爱因斯坦获得博士学位并发表了具有划时代意义的3篇论文：相对论动力学、光电效应和布朗运动。这3篇文章分别是现代物理三个领域的基石：狭义相对论、量子力学和统计力学。爱因斯坦一个人在如此短的时间内有如此辉煌的创造，这在人类历史上是绝无仅有的。他的这些创造加速了物理学乃至整个人类的文明进程。

对于具有137亿年的宇宙老人来说100年是短暂的一瞬，对于具有几千年文明史的人类来说100年也是短暂的，但是在过去的100年里人类的文明进程大大的加速了，这主要归功于科学特别是物理学的进展。回顾一下过去100年里人类文明的进展，不免让人为之激动。一百年前的今天我们没有电视，无线电技术刚刚起步，到了1906年发现了真空管后才有了无线电广播，到了1920年有了无线电新闻节目，而无线电娱乐广播到了1922年才得以商业化。在电话方面，虽然贝尔早在1875年就成功地用电磁设备实现了声音的传播，并且在1878年就有了北美电话服务，但是越洋电话直到1927年才得以实现。固定的无绳电话在1965年被发明，移动电话到了1973年得以实现。汽车的大规模生产开始于1902年，到了1910年汽车有了批量生产。航空服务开始于1914年，而家用冰箱出现于1913年。到了今天，人类文明的进展已经到了可下海捉鳖、可上九天揽月的地步。我们享受现代文明，不能忘记爱因斯坦这位推动科学和人类文明的大师。

爱因斯坦和我们一样来源于宇宙尘土并最终归于宇宙尘土，但是他那超越一般人的大脑充满了奇思妙想，他那毛蓬蓬的头发和胡须里到处隐藏着宇宙的奥秘，他那大烟斗所冉冉升起的烟雾好像就是宇宙的妙音。在爱因斯坦创立狭义相对论10年之后的1915年，他又创立了广义相对论，彻底改变了人类对时间和空间的认知。他的理论深奥难懂，虽然100年过去了，但能彻底领会他的理论的人并不多。

在经典的牛顿力学中，时间和空间是相互独立的，时间固定地流逝而与空间无关。但爱因斯坦的狭义相对论改变了这一宁静的图景，时间和空间不再是相互独立的，而是交织在一起并可以相互转换。这一理论基于两个原理：相对性原理和光速不变原理。相对性原理是说所有的运动都不是绝对的而是相对的，物理规律对所有匀速运动的观察者都是一样的，不论你是在实验室或是在匀速运动的火车或火箭上，你所观察到的物理规律都是一样的。这一原理容易被人理解，我们乘坐的火车停在站台上时，我们把眼睛盯住对面运动的火车，这时我们根本不知道究竟是我们坐的车在运动或是对面的车在运动。光速不变原理比较难理解，简直有点让人匪夷所思，和人们的直觉不相容，只有像爱因斯坦这样的奇才才可能提出这样的假设。这一原理是说光速 c (在真空中的速度)对所有的观察者都是一样的(每秒30万公里)，不论你的运动速度有多快，光相对于你的速度永远是 c ，即使你沿着光前进的方向以接近光速的速度去追光(注意：你的速度永远达不到光速)，它相对于你的速度还是 c 。很多人至今对此假设耿耿于怀而难于了解它的合理性，但它确实是对的，相对论已被很多实验证实。根据狭义相对论，会有‘运动的尺子变短’和‘运动的时钟变慢’等现象，相对论力学中还有著名的质量-能量关系 $E = mc^2$ ，这些都得到了实验的验证，比如核反应中的‘丢失’的质量可

以转换成能量，这样，大量的核反应所释放的能量就可以导致天崩地裂（原子弹、氢弹）。

爱因斯坦的广义相对论研究的是引力和宇宙，主要内容是说加速度和引力等价，引力等价于时空的弯曲，物质的质量在其周围所引起的引力场等价于其周围的时空的弯曲，爱因斯坦方程把时空和物质直接联系起来。这样时空不再是物质运动的舞台，而直接与物质一起翩翩起舞而主宰宇宙的生死和演化。太阳在其周围所引起的引力场等价于太阳周围的时空的弯曲变形，当光线从太阳旁边经过时，光线受引力影响必须沿着弯曲变形的空间路线而过，这种现象已于 1919 年被英国天文学家爱丁顿观测到。爱因斯坦方程是现代宇宙学的基础，是我们了解宇宙、观测宇宙的基础。宇宙学观测表明我们的宇宙正在加速膨胀，这要求爱因斯坦方程里面必须有一个很小的常数（称为宇宙学常数），爱因斯坦没有给我们解释为什么会有这样的一个小小的常数，现在的人们正为这个常数的来源苦苦思索，至今没有结案。

有报道说爱因斯坦非同凡人，他的大脑比一般人的皱褶多，但谁能说得清中国的 13 亿人中有多少才子的大脑比爱因斯坦的大脑更富有皱褶呢？爱因斯坦确是奇才，但他毕竟不是神，他的科学创造是他大脑细胞剧烈翻腾搅拌而碰出的火花。爱因斯坦提出光量子学说并因此而获得诺贝尔奖后，他便远离了当时蒸蒸日上的量子力学，他对量子力学中的几率更是耿耿于怀不能同意。在他最后 30 年的时光里，他致力于发现能描述自然界各种力的统一场论，但最终没能如愿以偿而不得不带着遗憾离开了这个世界。值得一提的是：爱因斯坦老人在他的晚年并没有浪费他的生命，他曾致力于社会公益事业，让社会了解核子武器的可怕，只有和平才能避免人类文明毁于核子的能量。

人类高度进化的大脑使得人类不仅仅满足于吃喝生存，而时时对大自然进行思索，早在一千多年前，伟大的中国诗人屈原便发出了‘天问’：曰 遂古之初 谁传道之 上下未形 何由考之 冥昭瞢暗 谁能极之 冯翼惟象 何以识之 明明暗暗 惟时何为 阴阳三合 何本何化。感谢爱因斯坦的辉煌科学成就，我们对天已经有了相当多的了解，爱因斯坦所未完成的统一场论的大旗已被当今物理学家接过来，宇宙的奥秘正在渐渐明朗，路漫漫而修远兮，吾辈当为真理踏破铁鞋而求索！