# 光阴如箭

时间可能是物理学最丰富的宝藏。

“光阴如箭，日月似梭。”这是老一辈的人给朋友写信时常用的套活，说的是时间过得真快。现在有了相对论，我们知道时间过得快与不快是相对的。这里以“光阴如箭”为题，是想说明时间的不可逆性——如离弦之箭，从不回头。

“上下左右谓之宇，古往今来谓之宙。”古人造出“宇宙”这个词早就将时间与空间联系起来看了。爱因斯坦的相对论用严密的公式将时间与空间构成统一的四维时空，更密切了两者间的联系。但时间与空间有一个重要的区别：空间可逆，时间不可逆。任何人都可以做这个实验：向前走一步，再向后退一步，就可以回到空间中原来的出发点；但却不可能回到原来出发的时刻，失去的时间永远无法追回。光阴如箭，时光不会倒流。

时光倒流是什么样子？看倒放的电影就知道了：雨点从地面飞起，回到天上的乌云；瀑布从深潭跃起，飞向悬崖之巅；落英返回花朵，再变为含苞的蓓蕾；大公鸡变鸡雏，再钻回蛋壳里去……当然这些都是不可能的，因为时光不会倒流。

为什么时光不会倒流？这一直使科学家感到困惑，一种可能的解释来自热力学，它是为了提高热动力机效率而发展起来的一种物理学理论。热力学第一定律就是熟知的能量守恒定律，热力学第二定律（即增熵定律）则比较陌生，内容是：与外界没有物质和能量交换的封闭系统之熵值只增不减。熵是一个物理量，它随时间之变化是不可逆的。物理学家据此解释说：熵的不可逆性规定了时间的不可逆性，因为假如时间可以倒过来，原来的增熵过程就变成了减熵过程，这违反热力学第二定律，所以不可能发生。

增熵所规定的时间不可逆性究竟是什么意思呢？这需要了解熵是是什么。简单地说：熵是系统无序的度量，其准确的意义涉及到较复杂的数学，这里只能举例说明之。人们早就看到一些自然现象：泼水难收，生米煮成熟饭，生物从生到死……这些过程都是不可逆的，谁见过泼出去的水回到碗里、熟饭变回生米来着？不可逆性是因为这些均为增熵过程，系统的无序度增加了。前面两个例子中的水渗透到泥土和米粒中以后，比原来两者分开时更混乱了。这就增加了无序度，使熵值增加。生物从生到死的情形要复杂些，但也是由于增熵，即其机体中无序度的增加。

以热力学第二定律来解释时间不可逆性似乎有道理，但仔细推敲仍有问题。热力学第二定律是唯象的，只说明现象，知其然而不知其所以然。后来发展了统计力学，才给热力学第二定律以统计解释，揭示出其本质：原来封闭系统中减熵之逆过程的几率比增熵之正过程的几率小得多；因此减熵不是不能发生，而是极少发生，在系统的随机起伏中偶尔会观察到瞬时的减熵。换言之，如果仅以热力学第二定律来解释时间不可逆性，偶尔会观察到瞬时的时光倒流！

科学家总是要寻根究底，继续探讨对时间不可逆性的解释。有些人将时间不可逆性的起因归结为基本粒子的“时间反演不守恒定律”，即某些微观粒子在弱相互作用下表现出来的时间不对称性，但是他们说不清为什么与弱相互作用毫不相干的日常事件都表现出时间不可逆性。英国物理学家霍金将时间不可逆性归之于宇宙膨胀，但亿万年后如果宇宙从膨胀变为收缩，时光是否会倒流呢？美国物理学家盖尔曼则认为：时间不可逆性起源于宇宙大爆炸时所设定的“初始条件”，所以这是“前世注定，在劫难逃”。

科学家是富于想象力的，正当对时间不可逆性众说纷纭，有人大胆设想，提出了“时间隧道说”，通过它时光可以倒流！大家都熟悉空间隧道：火车从甲地钻入隧道从乙地出来，隧道将空间相隔的两地联系起来。与此类似，时间隧道将两个不同的时刻联系起来，通过它可以返回历史。例如你在1999年进入时间隧道，当你从时间隧道那一头走出来时是1899年，慈禧太后还在垂帘听政，你外祖母正在呱呱诞生。读者会惊呼：“不对啊！外祖母诞生时我母亲还不知在何方，我是从哪儿蹦出来的呢？这违反因果律。”是的！时光倒流确实颠倒因果，闹出像外孙亲历外祖母诞生那样匪夷所思的荒唐事来。但时间隧道说并非全无根据，广义相对论并不排斥其可能性。

英国的瓦维克大学一位名叫哈德莱的研究生以时光倒流及因果颠倒解释量子力学作为博士论文，他认为基本粒子是时空极度扭曲的“结”，其中包含微观的时间隧道，基本粒子可以通过它多次返回历史。哈德莱宣称：根据他的理论，量子力学中所有难以理解的问题都可以得到解释。尽管他的理论是如此怪诞，论文还是被通过了，并授予他博士学位。早在1992年入瓦维克大学前，哈德莱就拥有一家很赚钱的电子公司，还创建了一家软件公司，事业正如日中天。但“什么是基本粒子？”这个问题一直在他心中盘旋，为了寻求解答，他毅然决定放弃自已的事业，重回学校去继续攻读物理学，拿到硕士学位以后，他选择了上述题目做博土论文。尽管他的想法远离物理学的主流，许多人都劝他说这样做太冒险，他却一本初衷，孜孜不倦，乐此不疲。无论他的学说是否能成立，这种不计得失追求真理的精神是值得钦佩的。

哈德莱关于微观时空极度扭曲形成“结”的说法并非是唯一的，还有一些研究基本粒子的物理学家为了将量子力学与广义相对论统一起来，也提出过类似的说法。最近欧洲和美国的几位物理学家提出方案，利用精密的激光长程干涉仪做试验来验证。结果如何？且拭目以待。

科学在不断进步，人类时宇宙奥秘的理解在不断深入，关于时间不可逆性的研究还会继续下去，光怪陆离的各种时间隧道说也会不断地被提出来。在没有得到完全确定的结论之前，科学对各种可能性都敞开们。但可以肯定：日常生活中的宏观因果性是决不会颠倒的，任何人都不可能亲历自己外祖母的诞生；如果我们所经历的宏观时光倒流，历史就可以改写，天下一定大乱，有诗为证：

莫回头

时间老人你切莫回头走

佛说回头是岸 你回头是灾难

谁也不愿见到希特勒复活

抢先造出原子弹