据报道，对于科学家来说，黑洞一直是一个未解之谜；对于普通大众来说，黑洞更是带有许多神秘的色彩。有人会有担心和疑问，如果人掉入黑洞，究竟是会被立即撕成碎片，还是会安然无恙毫发无损？没人知道答案。不过，有科学家认为，也许掉入黑洞并不一定意味着死亡，你的命运或许会变得比你想像中的更加神奇、怪异，因为在一个场景里你已化为灰烬，而在另一个场景里，你还好好地活着。这个神奇的理论，听起来是不是有点不可思议？那就来听听科学家的解释吧。

神理论：人掉入黑洞会怎样？死了同时又活着

爱因斯坦曾经告诉我们，重力会导致时空扭曲。当一颗超大质量恒星燃料燃烧殆尽的时候，就有可能产生某种足以导致世界扭曲的极端密度。当它的质量衰减到一定程度时，就会向内塌陷，空间也就随之扭曲。引力场变得异常强大，以致于没有任何光线可以逃离，就会使得原恒星所在区域变得异常黑暗，也就是所谓的黑洞。黑洞的边界可以抵消光线企图逃离的力量。越接近黑洞边界，越是无处可逃。黑洞边界充满了能量，边界的量子效应产生了炽热粒子流，并向周围的宇宙空间辐射开来，这就是所谓的“霍金辐射”，这是以著名物理学家史蒂芬-霍金名字命名的。在足够长的时间内，黑洞将辐射消耗完自身的全部质量，并随之消失。

如果你能够深入到黑洞之中，空间将变得越来越弯曲，直到黑洞的中心，空间就已变成了完全的扭曲。这是一种奇怪的现象，因为时空已经不代表任何意义，我们所知道的物理学定律将不再适用。黑洞中究竟发生了什么？没有人会知道。黑洞的内部，一直是一个谜。

假如你意外掉入了宇宙中的某个黑洞，将会发生什么呢？首先，让我们假设你有一个名字叫安妮的同伴。当你在掉入黑洞时，她正处于安全的范围以外，而且亲眼目睹了这恐怖的一幕。从她的角度来看，所有事情都将变得极为神奇、怪异。

当你向黑洞的边界不断加速掉落时，安妮会看到你的身体不断伸长并开始扭曲，就好比她正通过一个巨型放大镜在观察你。此外，你距离边界点越近，你前进的速度看起来变得越来越慢。你也无法向她喊话，因为那里没有空气。当然，你可以用你的手机向她发送闪光信号，比如摩尔斯电码。不过，你向她发送的信号可能会传输很慢，很迟才到达她那里，因为光波也被拉伸扭曲，并被降低了频率，比如这样，“一切都好，一..切..都..好，一...切...都...好，.....”。当你到达边界点，安妮看到你变得静止，就像是有人按下了停止键。你静止在那里，没有任何动作，身体沿着边界不断拉伸，并被炽热的火焰所吞噬。在安妮看来，因为空间的拉伸、时间的停止以及霍金辐射的火焰，你已经慢慢地消失了。甚至在你越过黑洞的边界之前，你就已经化为灰烬。

在为你准备葬礼之前，让我们先忘记安妮，再从你自己的视角来回顾整个过程。在你自己看来，是不是也有更加神奇的事情发生呢？答案是没有。当你向这个宇宙中最为不祥的目的地不断加速前进时，你没有任何碰撞或不安的感觉，当然没有拉伸、变慢的变化或可怕的辐射。那是因为你正处自由落体运动过程中，你没有感受到任何重力，这也是爱因斯坦所认为的自己“最愉快的想法”。

毕竟，黑洞的边界并不是漂浮于太空中的一面砖墙，它是透明的、无形的。黑洞之外的观察者无法看透它，但是对你来说不是问题，因为你并没有感觉到那个边界的存在。当然，如果黑洞较小，你就会遇到难题。如果你的脚部的重力远大于你头部的重力，那么你就会被拉抻成一段意大利面条那样的形状。不过，幸运的是，你遇到的是一个大黑洞，一个比我们的太阳要重数百万倍的黑洞。因此，那种会将你拉成意大利面条的引力差别已小到足以忽略。

事实上，在一个足够大的黑洞中，你甚至可以正常地度过余生，直到抵达黑洞的奇点时死亡。你也许会想，这样的生命究竟正常到什么程度？毕竟你会被吸入时空裂缝，会违背你的意志，更无法回头另择出路。但是，你要考虑到，你的感受并不是来自空间体验，而是来自时间。时间只能向前，永远无法回头。这并非仅仅是一个类比。黑洞扭曲了时空到一个如此极端的程度，以致黑洞内部的时空完全互换了角色。从某种意义上讲，是时间将你拉到了黑洞的奇点。你无法转向，也无法逃离黑洞，就好比我们无法回到过去一样。

听完上述解释，你现在或许又忍不住提出另一个困惑。既然自己活得好好的，那安妮究竟又错在哪里？如果你在黑洞中周围确实没有任何怪异的事物，空空的世界，那为什么她会坚称看到你在边界处被烧成灰烬呢？这是她的幻觉呢？

事实上，安妮是极为理智的。从她的角度来看，你确实被已在边界处被烧成了灰烬。这不是幻觉。如果可能的话，她甚至会收集到你的骨灰并送给你最亲爱的人。实际上，自然界的定律要求你必须站在黑洞之处看待这个问题，就比如从安妮的角度来看，因为量子物理学要求信息永远不能丢失。任何一点点能够描述你存在的信息必须要留在边界之外，否则安妮的物理学定律将会失效。

从另一方面讲，物理学定律也要求你穿越边界时，没有遇到炽热粒子流或任何非正常事物。否则，你将违背了爱因斯坦的“最愉快的想法”和他的广义相对论。因此，物理学定律要求你必须同时具备两种状态，即黑洞外的一堆灰烬和黑洞内的活生生的人。最后，还有第三条物理学定律要求信息不能被克隆。也就是说，你必须同时处于两个地方，但事实上只有一个你自己。

这样听起来好像很矛盾，物理学定律让我们得到一个似乎非常荒谬的结论。物理学家将这种矛盾的结论称为“黑洞信息悖论”。幸运的是，科学家们于1990年找到了解决这一悖论的方法。美国物理学家李奥纳特-苏士侃认为，这一悖论并不存在，因为没有任何人看到过自己的克隆版本。安妮只看到了那个化为灰烬的你，你也只看到了存活的自己，你和安妮永远无法将这两个“你”进行对比，也没有第三者同时看到黑洞内外的你。因此，没有任何物理学定律会被打破。除非你要求必须弄清楚哪个故事是真实的，你究竟是活着还是死的。

黑洞告诉我们一个重要的秘密，那就是没有所谓的“真实”。“真实”取决于你在问谁，既有安妮认为的“真实”，也有你认为的“真实”。

2012年夏天，由物理学家艾哈迈德-艾尔姆赫里、唐纳德-马罗尔夫、乔-波尔金斯基和詹姆斯-苏利等人组成的研究团队AMPS提出一个思想实验设计方案，该方案可能彻底颠覆此前我们对黑洞的所有认识。

AMPS团队认为，苏士侃的方案取决于一个事实，那就是你和安妮之间的任何分歧都可以通过黑洞边界来解决。如果安妮看到了被霍金辐射烧成灰烬的不幸版本的你，那问题不大，因为有黑洞边界，所以她看不到另一侧漂浮于黑洞内的另一个版本的你。但是，如果她有机会看到另一侧的你，那怎么解释？正常的相对论并不认为这是一个问题，但量子物理学则让这个问题变得复杂化。万一安妮可以看到边界另一侧的场景，比如利用爱因斯坦所称的“幽灵超距作用”这一方法，那该怎么办？

当两组被隔离在不同空间中的粒子不可思议地纠缠在一起时，就会发生这种情况。它们是一个单一且不可分割的整体的一部分，因此那种用于描述这种现象的信息不可能在个体身上找到，只能通过它们之间的联系找到。

AMPS研究团队的思路就在于此。我们将安妮所掌握的边界附近的信息称为“A”。如果她的故事是正确的，而你已经在黑洞外被霍金辐射烧为灰烬。那么，“A”信息肯定会与另一组信息有纠缠和关联，即“B”信息，也就是炽热辐射流。从另一方面讲，如果你的故事是真实的，你还好好地活在边界的另一侧，那么，“A”信息肯定与另一组不同的信息纠缠和关联，即“C”信息，也就是黑洞内的某个地方。问题在于，每一组信息只能关联一次。这就意味着“A”只能与“B”或“C”之一关联，而不能同时关联。

如果安妮掌握了“A”信息，并将其放入便携式“关联解码”机中，该机器将会解码出答案，要么是“B”信息，要么是“C”信息。如果答案是C，那么你的故事是真实的，量子物理学定律将被打破。如果A与位于黑洞深处的C纠缠和关联，那么安妮将永远丢失自己的信息。这又打破了量子物理学信息永远不能丢失的定律。如果答案是B，即安妮的解码机发现A与B纠缠和关联，那么安妮的故事是真的，广义相对论将无效。这就意味着你确实是被烧成了灰烬，即你没有真正地穿越边界，而是碰到了一面燃烧的火墙。

我们再次回到最初提到的问题，即当你掉入黑洞时究竟发生了什么？你真的穿过了边界，继续正常地度过余生，还是在接近边界时碰上了一面致命的火墙？没有人知道答案。这也成为了基础物理学领域最有争议的难题之一。

物理学家用了一个多世纪的时间试图化解广义相对论与量子物理学之间的矛盾，他们知道最终两者之一必将妥协。黑洞悖论的解决方案或许能够帮助我们解决宇宙更深层次的理论。线索或许就在安妮的解码机中。要想找到与A纠缠的另一组信息是一个超级复杂的难题。因此，美国普林斯顿大学物理学家丹尼尔-哈罗和斯坦福大学物理学家帕特里克-海登想知道解决这一难题究竟需要多长时间。2013年，他们通过计算得出结论，即使安妮使用物理学定律所允许的速度最快计算机，她也需要极其漫长的时间来解码这种纠缠。当她得到答案时，这个黑洞或许早已蒸发，从宇宙中消失了。

如果是这种情况，问题的复杂性可能会让安妮望而却步，放弃努力去探寻究竟哪个故事是真实的。这就可能导致一种情形出现，即两个都是正确的，其真实性依赖于不同的观察者，所有的物理学定律都是有效的，没有人会碰到危险的、莫名其妙的火墙。这也会给物理学家带来新的思考，即复杂的计算与时空之间的关联。

这就是关于黑洞的故事。它们并非仅仅是太空旅行者所可能遇到的讨厌障碍，它们还是解决物理学定律难题的理论实验室。如果真实的本质隐藏于某处，那么探寻它的最佳场所就是黑洞。我们最好是站在黑洞之处去探索，至少在弄清楚火墙之前必须要这么做。

科学家发现唤醒大脑机制：大脑中的觉醒开关

睡眠是由好几个部分组成的。一个晚上的睡眠包括N-REM（非快速眼动睡眠）和REM（快速眼动睡眠）以及各自的许多分支。恰当的说，它的结构和模式被称为“睡眠结构”。

60多年来的研究，让我们了解睡眠的基本框架。今天，怀抱着科学知识，研究人员对构成我们睡眠结构的底层神经系统进行研究，试图识别和了解对大脑进行控制的神经回路——不同阶段睡眠的开始、持续和停止。例如研究人员发现控制REM周期开始和终止的神经开关。利用激光和药物操纵神经元的活动（一种叫做光遗传学的方法），他们了解了大脑如何控制梦境。

其他研究人员利用光遗传学鉴定夹在下丘脑和丘脑之间的神经回路，当这组神经回路变得活跃时表示睡眠结束。是的，这很吸引人，同时也很有用：因为如果这部分的神经过于活跃或缺少活性，分别会导致失眠和嗜睡，大脑中的电路可以帮助研究人员研究出治疗睡眠障碍的方法。

现在，来自瑞士和德国的研究人员发现了唤醒大脑的机制。研究小组在小白鼠的大脑中发现一条神经回路，当小白鼠清醒时这条神经回路变得很活跃，而当其变得不活跃时小白鼠进入了深度睡眠中。他们将研究结果发表在了《自然神经科学》杂志上。

研究人员发现，激活这条神经回路小白鼠很快从睡眠甚至是麻醉的状态中清醒过来。

论文的合著者Antoine Adamantidis在一份新闻稿中说道：“这是一个令人兴奋的发现，因为将植物人或具有微弱意识状态中唤醒的治疗方法效果是有限的。”

掌握这条控制觉醒的神经电路能够帮助研究人员发明出更有针对性的治疗睡眠障碍和设计出更好的唤醒植物人以及具有微弱意识人的方法。