　“破五”是中国传统迎财神的日子。但2016年的这一天，不仅中国，全世界的物理学界都沸腾了，仿佛迎来了它们的“财神”——被预言已经百年的引力波，终于被探测到了。  
  
　　据媒体报道，一位物理学家如此形容自己的心情：”堂堂男子汉很少哭，当时心中忽然暖流涌动，但还是强忍住没哭。那是一种强烈的感动，感动到想哭的感觉。整个新闻发布会上，我一直强忍着。“  
  
　　作为一个普通大众，我们在被各种社交媒体刷屏的”引力波“洗脑的同时，却很少有人知道，引力波到底是什么?为什么探测到它需要百年努力?它又能给世界带来什么?  
  
　　**宇宙大蹦床**  
  
　　很多人都听说过爱因斯坦的广义相对论，但并不知道它讲了什么。事实上，广义相对论的很多推论是人们的直觉无法理解的。比如这一项——引力的定义。  
  
　　在广义相对论中，引力被归咎与时空的弯曲。  
  
　　”时空弯曲是什么鬼?“相信大多数人听说之后都是这个反应。它的意思是，我们平时看到的空间貌似是平直的，但真实的情况中，却是像哈哈镜里一样扭曲的。这种扭曲是物质造成的，质量越大，扭曲就越大。  
  
　　我们可以把宇宙想象成一个蹦床，如果没有任何扰动，它是平坦的。但有质量的物体出现时，比如一个鸡蛋，来游乐场的小孩子，或者是地球这样的庞然大物，它就会变得弯曲。

|  |
| --- |
| 大质量物体周围空间会像蹦床一样开始弯曲  2 |

大质量物体周围空间会像蹦床一样开始弯曲

　　可怜的是，这种弯曲，对于生活在蹦床上的微小生物——我说的就是人类这种生物——来说，一是由于我们跟着蹦床一起弯曲了，二是由于这种弯曲太微小，我们完全感觉不到这种弯曲。  
  
　　如果只是弯曲还好。但如果这个大质量物体发生变化——鸡蛋被吃了，小孩子蹦走了，或者地球爆炸了——蹦床就会开始震动，这种震动就是引力波。当然，跟着一起震动的我们也感觉不到它在震动。

|  |
| --- |
| 大质量物体周围空间会像蹦床一样开始弯曲  2 |

如果地球消失了，周围的空间就会开始震动，像涟漪一样传播开去

　　**用圆规丈量宇宙**  
  
　　对于不喜欢睡眠被地震打扰的我来说，感受不到宇宙的震动是多么幸福。但物理学家可不这么想，他们急需感觉到震动，来证明自己确实读懂了宇宙。他们还希望通过对震动的研究，来把宇宙读得更懂。于是，他们发明了世界上最大和最贵的......圆规?或许很像，但他们把它叫做迈克耳逊干涉仪，或是LIGO。

|  |
| --- |
| 引力波探测器很像一个圆规，不过更为巨大  1 |

引力波探测器很像一个圆规，不过更为巨大

|  |
| --- |
| 大质量物体周围空间会像蹦床一样开始弯曲  1 |

　　LIGO的“两条腿”都有4000米长，最近的一次升级就花去了几十亿美元。  
  
　　在大年初五带来引力波消息的LIGO并不像财神，相反，这个美国国家科学基金会(NSF)资助的项目前前后后已经花去了数十亿美元。  
  
　　LIGO的原理是什么?假设我们有两个短跑运动员，他们在任何情况下跑步速度都一样，那么，如果跑道因为引力波扰动，长度发生了变化——就像蹦床表面会因受力，在一个方向上拉伸一样，他们从LIGO的两条腿上跑回来的时间就会发生些微的差异。我们就知道，空间确实在震动。  
  
　　然而，这并不是那么简单的。最简单的两个原因——第一，震动太小了，也许4000米只会发生0.000000000000000001米(我帮你数好了，这里应该有17个0)的变化。虽然圆规腿已经这么长了，这也这只是勉强能让我们感觉到两侧运动员，也就是激光回来的差异。第二，我们不能让诸如跺脚、打喷嚏或是地震影响我们的观测，所以要用各种设备让两条腿稳定。同时，我们还要在很远的地方再建一个，如果两个都震了，我们就知道这不是科研人员绝望情况下掀桌子引起的。

|  |
| --- |
| 大质量物体周围空间会像蹦床一样开始弯曲  1 |

　　物理学家在地球上建了一大堆探测器。其中，这次成功的LIGO在美洲东西海岸各有一个探测基地。  
  
　　1991年，麻省理工学院与加州理工学院在美国国家科学基金会(NSF)的资助下，开始联合建设“激光干涉引力波天文台”(LIGO)。不过，LIGO建成后一开始并没有什么作为，经过数次耗资不菲改造，LIGO总算带来了好消息。  
  
　　**引力波能带来什么？**  
  
　　对于大众来说，或许会怀疑花费这么多美元——教育家会计算能建多少学校，贫困国家会计算能买多少粮食，诸如此类——去探索引力波有何意义。但对疯狂的物理学家来说，他们会觉得，这不但值回票价，而且就像免费的一样便宜。  
  
　　爱因斯坦当然会高兴听到这个消息，因为这证明了他不像普通人类的脑袋瓜又对了，他想像出的东西，人们花了大把钞票辛苦了数十年，总算看到了。不过，其他物理学家呢?  
  
　　对物理学家来说，这轻轻的一震，比《美人鱼》、《星球大战》乃至人类史上所有的电影加起来都好看，因为它蕴含的剧情，是宇宙诞生的画面。  
  
　　我们从小都被告知一个最著名的猜想——宇宙是在一场爆炸中诞生的。这意味着，在时空的开始时，这个大蹦床有一次最剧烈的震动。引力波就能让我们还原这个震动——它是否存在，有多大规模，诸如此类。  
  
　　除此之外，引力波还能让我们知道，我们看不到的宇宙空间在发生什么。据科学家说，这次的引力波就是我们看不到的超级远的距离上，我们看不到的超级大的黑洞的变化引起的。如果你是《三体》迷，你就可以理解，如果在很远的星系一个文明被高阶文明炸掉了，我们能够第一时间通过引力波知道这个事情是多么重要。