



床单上的宇宙

澳门代表队 吴年继

Hello, 大家好, 欢迎来到澳门科学馆的宇宙食堂。

大家看见我穿成这个样子, 我是要做什么呢? 是要做菜吗? 并不是的, 我是来做实验的。天文学家做试验往往是通过观测, 或者是在超级计算机当中模拟运算来进行实验。但是今天我设计了一个道具, 可以用一张床单, 来进行“做实验”的动作, 而且可以让大家了解到广义相对论最基本的科学原理。不过需要强调的是, 我的这个实验是一个科普的实验, 后面的朋友能看清楚吗? 是“科普”的实验, 不是“抖音”的实验。

好的, 我们现在就开始这个实验。

首先, 我的手上有一个小球, 这个小球代表太阳, 我把它放到床单上。大家有看到吗? 床单发生了弯曲, 这就是广义相对论最基本的一个科学原理——任何有质量的物体都可以使它周围的时空发生弯曲。有了时空弯曲的现象, 我们就可以推论出很多其他的事情了, 比如我们在中学时学过的牛顿万有引力定律。在床单这里有一个小球, 在床单另外一个地方还有一个小球, 牛顿万有引力定律是说任何两个物体之间都存在着相互吸引力。这一个小球造成了床单的时空弯曲, 另一个小球也会造成时空弯曲, 于是它们就……撞在了一起。这就是广义相对论框架下牛顿万有引力定律的解释。

现在我们看到了“时空弯曲”, 那我们还可以再来看一看, 时空弯曲又会引起什么现象呢? 比如, 地球是围绕着太阳公转的, 为什么? 因为太阳所造成的时空弯曲比地球所造成的时空弯曲要大得多, 所以地球就只能乖乖围绕着太阳所造成的时空弯曲而公转了。我们从太阳飞到更远一点的地方, 再来看一看。太阳系当中有 8 颗行星, 这 8 颗行星是以什么样的方式围绕着太阳公转的呢? 其实从俯视的角度看, 它们都是以顺时针的方向围绕着太阳公转的。这是为什么呢? 难道是一个特别的巧合吗? 并不是的, 在太阳系形成的早期, 各种物质是互相碰撞的, 比如床单上这些弹珠目前仍在互相碰撞……在



最后会留下一种拥有优势的平面公转方式，这些弹珠留下的一致方向，就是我们现在看见的太阳系行星的公转方向了。

我们再来看一看，刚刚这一边太阳所造成的时空弯曲大概有这么多，床单展示出一个比较平缓的时空弯曲。但是若加入比太阳的密度和质量都大得多的黑洞，会变成什么呢？黑洞所造成的时空弯曲会是袜子所展示的这样深。所以我们就能比较直观地理解到，假如有一束光线像这颗弹珠一样从床单上的太阳旁边经过，它的路径虽然会弯曲，但是仍然能逃脱太阳的引力。可是假如有一道光线像这颗弹珠进入到袜筒的黑洞当中，它就没有办法再逃脱出来了。

这样的实验非常简单，大家在家里也可以尝试。但小朋友要拿这张床单实验之前，一定要跟自己的父母商量好，不然你可能会引起父母的时空弯曲。