

## 空间为什么是三维的

为什么我们生活在其中的空间是三维(3D)的?一种新的理论认为:这是因为在过去的某个时刻,所有4维和4维以上的宇宙彼此碰撞且毁灭了,而我们的3D空间在碰撞中逃过了劫难,保存了下来。

这听起来像是个童话。能不认可我们的宇宙有3个空间维数这一现实吗?但若承认需要9个空间维数来描述一切粒子和4种基本力的弦论是一个好理论的话,空间为什么是三维的就值得物理学家们思考了。

在弦论的一种叫做膜世界(Braneworld)的解释中,那些额外的维是大的,甚至可能是无限的,而我们的宇宙却是一个漂移在高于3维的空间内的一个3D膜,但这种解释经不起推敲,因为它不能说明为什么我们的“膜”是3维而不是4维或7维。

现在,以瑞士日内瓦大学的露丝·德勒(Ruth Durrer)为首的小组提出了一个新的解释:宇宙曾经拥有高达8维的膜,这些膜随机地悬浮在一个9维空间中。在该小组的模型中,此9D空间形似环形圆纹曲面(torus)或面包圈,其中的各维自身“头尾”相接形成环状;其次,较高维数的膜比其低维的膜大大地易于相交和碰撞,例如,在一3D容器中,2D纸张页面的接触其机会要比1D弦线的相会之机会大得多,当两膜相接时,它们在引力粒子即引力子(gravitons)的爆发声中溶解并蒸发掉。德勒小组理论研究的结果是,只有3空间维或小于3空间维的膜才能以膜状保存下来逃过消亡的命运,其中之一的3D膜成为我们的宇宙。

美国哈佛大学研究膜世界的专家利萨·兰德(Lisa Randall)认为这是一个有趣的假说,但对其细节仍有所怀疑。德勒也承认小组的假说确有不足之处,如该模型不摧毁1D和2D膜,使人们产生下列疑问——为什么没有发现生活在二维薄面上的人类?对此,德勒有一个“人择的”解释——一个1D或2D的宇宙过分简单,不利于生命的演化,在1维或2维内难以创造出五彩缤纷的复杂现象。

德勒说她和同事们拟考虑更多的细节并做出预见以便科学家们有可能设法检验此模型。她猜想那些来自毁损膜的全部能量可能会驱动我们所在膜的大爆炸,果然如此,则仔细的计算一定会产生关于宇

宙微波背景的精确结构。这样,天文工作者就能寻找征兆并发现我们的宇宙是否真地是漂绕于一个9维面包圈的流浪的幸存者。(许梅编写)

## 太阳系究竟有多大

美国波特兰西南研究院科学家提出一种新假设,他们认为,太阳系可能比我们原先想像的要大得多,太阳系边界一直沿伸到柯伊珀小行星带之外。

柯伊珀小行星带离开太阳有50个天文单位(地球到太阳的平均距离),同时大多数恒星都具有尘埃圆盘(尘埃圆盘是系统中存在行星的间接标志),尘埃圆盘的直径相当巨大。据新一期《新科学家》杂志报道,有些恒星的尘埃圆盘直径达到300个天文单位。

科学家认为,太阳系开始形成于45亿年前的一个原始气尘圆盘,观察彗星表明,该区域中的某些天体在最初的1亿年里飞离太阳,这些天体形成太阳系周围的奥尔特云团(Oort Cloud)。

2003年发现的塞德娜小行星就属于这样的天体,其直径几乎与冥王星差不多,但是比冥王星远3倍。这一发现引起了太阳系真正大小的争论,一种观点认为,塞德娜小行星是在太阳附近形成的,只是后来才远离了太阳。但是西南研究院阿兰·斯特恩博士认为,塞德娜小行星完全可以在它现在所在的地方形成,并具有不是椭圆的圆形轨道。这一观点基于计算机模拟的结果,计算机模型允许气尘圆盘可延伸到500个天文单位,在气尘圆盘密度足够的条件下仍具有在最初1亿年里形成类似塞德娜小行星那样天体的较高几率。因此,柯伊珀小行星带最边缘处实际上就像气尘圆盘最边缘处一样没有任何区别。

原则上这一点已完全被记入原先提出的理论中,根据这理论太阳系会在自己演化早期阶段的某个时刻接近另一个恒星,结果使柯伊珀小行星带最边缘处受到“截断”而出现“窟窿”,而冥王星与塞德娜小行星非常扁长的轨道有利于这一假设。斯特恩博士认为,塞德娜小行星从一开始以来的轨道离开太阳的距离就为500个天文单位。另一方面,脱离轨道并飞离太阳像火星大小的行星会使柯伊珀小行星带形成这样的“窟窿”。在像塞德娜小行星这样的距离上(他认为有500个天文单位)会形成大量类天体,但是现在要发现它们将非常困难。

(周道其译自俄《计算机在线》2005/1/25)