

宇宙黑手暗能量

时间:2009-05-10 11:30 来源:《环球科学》2007年第3期

100多亿年来,引力与暗能量的角力决定了宇宙今天的模样。宇宙加速膨胀的现实暗示,暗能量已经篡夺了宇宙的控制权。不仅如此,它还在幕后操控着宇宙的“居民”,插手恒星、星系和星系团的形成和演化。

撰文 克里斯托弗·康瑟利斯(Christopher J. Conselice)

翻译 蔡荣根

100多亿年来,引力与暗能量的角力决定了宇宙今天的模样。宇宙加速膨胀的现实暗示,暗能量已经篡夺了宇宙的控制权。不仅如此,它还在幕后操控着宇宙的居民,插手恒星、星系和星系团的形成和演化。

直到1998年,天文学家才发现,我们忽略了宇宙中将近3/4的成分——暗能量(dark energy)。这种神秘的未知能量形式充斥在我们周围,轻轻地拖曳着我们,掌控着宇宙的命运,可我们对它几乎一无所知。公平起见,我们必须承认,有些研究人员早已预言过这种能量的存在,但即便是这些早有心理准备的人也会告诉你,检测到暗能量是20世纪宇宙学中最具革命意义的发现之一。这不仅是因为暗能量占据着宇宙的主体,更重要的是,如果暗能量的理论经得起时间的考验,我们可能还需要发展出一套全新的物理理论,来描述和解释它的性质。

暗能量是什么,它的存在意味着什么?科学家才刚开始尝试回答这些问题。暗能量对宇宙整体的作用泄露了它的行踪,而人们逐渐意识到,暗能量不仅对整个宇宙有影响,似乎也能操控宇宙的居民,指引恒星、星系和星系团(galaxy cluster)的演化进程。虽然以前并没有意识到暗能量对这些结构的影响,但天文学家们几十年来一直在研究它们的演化过程。

讽刺的是,暗能量的无处不在,反而让人们很难意识到它的存在。暗能量与物质不同,它是均匀分布的,不会在某个地方聚集成团。不论是在你家的厨房,还是在星际空间,暗能量的密度都完全一样,约为 10^{-26} 千克/立方米,相当于几个氢原子的质量。我们太阳系中所有的暗能量加起来,与一颗小行星的质量差不多,在行星的舞蹈中,几乎起不了作用。只有在巨大的空间尺度上和时间跨度上,才能体现出暗能量的影响力。

从美国天文学家埃德温哈勃(Edwin Hubble)开始,观测天文学家就知道,除了最近的星系,所有星系都以极高的速度飞奔而去,离我们越来越远。这个速度与距离成正比:离我们越远的星系,退行(recession)速度就越大。传统观点认为,宇宙的大小是固定不变的,只是星系正在远离我们,但观测结果推翻了这种观点。实际上,不断拉伸的是空间结构本身,星系只是被裹挟在其中,离我们越来越远。另一个问题随之而来:膨胀的速率如何随时间演化。几十年来,科学家一直在努力回答这个问题。他们曾经推测,宇宙膨胀会越来越慢,因为星系之间的引力应该会阻碍向外的膨胀。(全文请见《环球科学》2007年第3期)