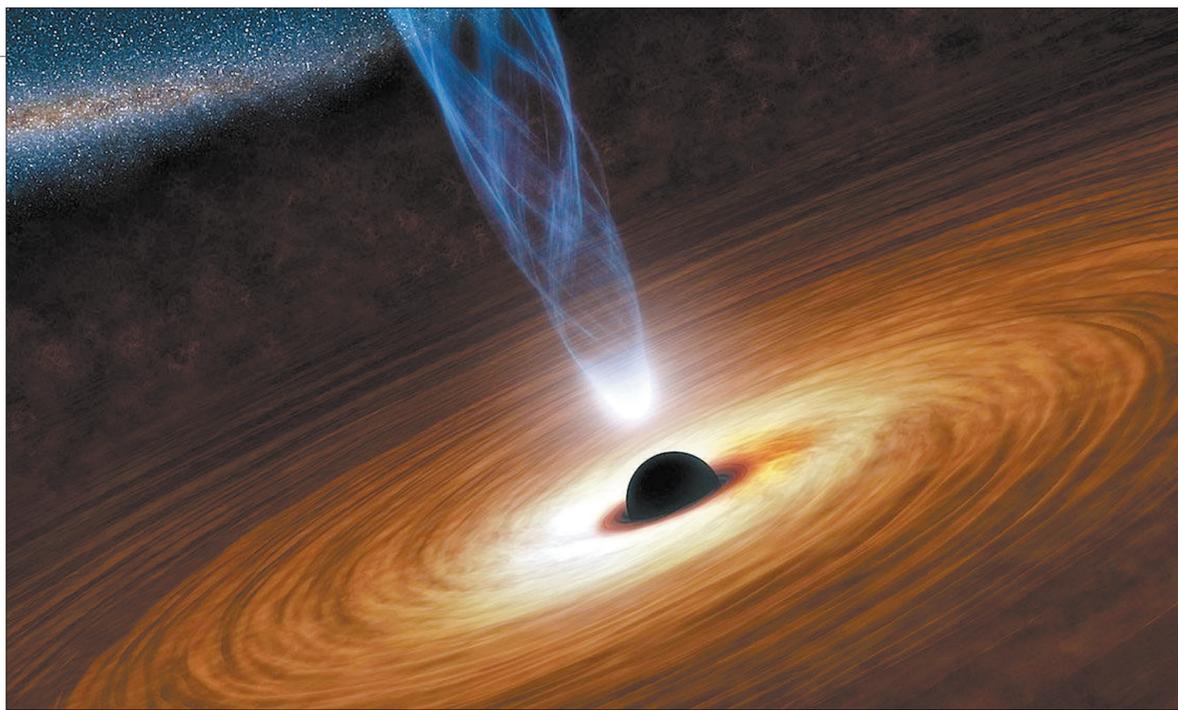


从黑洞会随时间蒸发、能扭曲周围空间到引力波再次被探测……



人类对黑洞的认识并非“黑洞”

本报记者 刘霞 综合外电

最近,一条消息又让全世界物理学界为之沸腾,引力波再次被探测到了。引力波——这一缘起于宇宙间两个黑洞“火拼”事件产生的强烈时空振荡,再次被美国激光干涉引力波天文台(英文简称LIGO)“逮个正着”。

这次重大事件的“始作俑者”黑洞,又一次向世人展示了其巨大能量和重要性。黑洞就是一个中心密度无限大、时空曲率无限高、体积无限小的奇点和周围一部分空空如也的天区。由于黑洞本身没有任何辐射,所以我们不能直接观测到它,但可借由间接方式得知其存在与质量,并观测到它对其他事物的影响,最新的引力波发现正是如此。

俗话说,“人红是非多”。作为宇宙间大咖级“网红”,关于黑洞的各种说法不绝于耳。有鉴于此,美国商业内幕(Business Insider)网站在最近的报道中,梳理了与黑洞有关的十大事实,以正视听。

爱因斯坦并没有发现黑洞

依据爱因斯坦相对论,当一颗垂死恒星塌缩,它将聚集成一点,这里将成为黑洞。它会吞噬邻近区域的所有光线和任何物质,其超强引力使得连宇宙中跑得最快的光都逃不出它的“魔掌”,以至于没有任何光线可以逃离,使原恒星所在区域变得异常黑暗,也就是所谓的黑洞。

尽管爱因斯坦建立了广义相对论,但他并没有发现黑洞的存在。而德国物理学家、天文学家卡尔·史瓦西则是使用爱因斯坦广义相对论方程证明黑洞的能够形成的第一人。

1915年11月25日,爱因斯坦发表广义相对论,在天文与物理界掀起了轩然大波。此后不到两个月,史瓦西通过计算得到了爱因斯坦引力场方程的一个真空解——也就是“史瓦西半径”,预言了黑洞的存在。

中国科学院国家天文台研究员陆由俊对科技日报记者解释说:“史瓦西半径”是天体物理学的一个概念,讲的是一个物体的半径若小于(不含等于)其对应的史瓦西半径时,便是黑洞。天体物理学研究认为,银河系中心最大黑洞的史瓦西半径为780万公里;太阳质量对应的史瓦西半径为3公里;而地球质量对应的史瓦西半径为9毫米。”

其实,此前的1783年,英国自然哲学家、地质学家约翰·迈克尔在给英国皇家学会的亨瑞·卡文迪许的一封信中,第一次提出了可能存在一种“暗星

(Dark stars)”,相关内容后来发表在皇家学会1784年会报上。迈克尔表示,这种“暗星”的密度很大且非常紧凑,这就使它们拥有连光都无法逃脱的巨大引力。1967年,这种“不可思议的天体”被美国物理学家约翰·阿奇巴德·惠勒命名为“黑洞”。

理论上说万物都能成黑洞

黑洞和我们的太阳之间的唯一区别是,黑洞中央由超致密的物质组成,这些物质赋予黑洞强大的引力场。正是这一引力场吞噬一切事物,包括光在内,这也是为什么我们无法看见黑洞的原因。

从理论上来说,你能将万事万物变成一个黑洞。例如,如果你将我们的太阳缩小到大约6千米宽,那么,你其实已经将太阳系内所有质量压缩到一个非常小的空间内,这就使太阳变得非常致密,因此,也制造出一个黑洞。你能将同样的理论应用到我们身处的地球甚至你的身体。

但其实,人们公认的一种制造黑洞的方式:一个质量为太阳质量20倍到30倍的超大质量恒星的引力塌缩形成黑洞。

当一颗恒星衰老时,它的热核反应已经耗尽了中心的燃料,由中心产生的能量再也无力对抗外壳巨大的重量。所以,在外壳的重压之下,核心开始坍塌,直到最后形成体积小、密度大的星体。质量小一些的恒星主要演化成白矮星;质量比较大的恒星则有可能形成中子星;而质量更大的则塌缩形成一个致密的黑洞。

黑洞并非“吸血鬼”

它是在时间和空间中形成的“洞”,不断吸着周围的物质,增加自己的质量;还是光子的“牢笼”;它贪得无厌,永不停息地吞噬着周围的一切,这是世人绘制的黑洞的经典图像。

黑洞总是给人一种恐怖色彩的感觉,在很多新闻报道中,我们可以看到黑洞无情吞噬周围物质甚至伴星的残忍画面。看起来黑洞好像将其周围的物质全部吸收,但这是一个常见的谬误。真实的情况是,伴星以恒星风的形式流出部分质量,恒星风中的物质接着落入其饥渴的邻居——黑洞的口中。

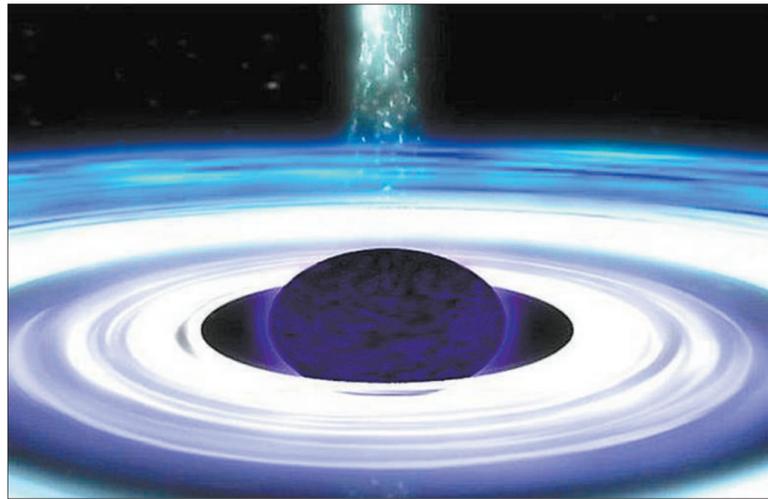
其实,如果你在黑洞的安全范围之外就会发现,黑洞并非那么可怕。把太阳替换成相等质量的“黑

洞”,地球并不会被这个“黑洞”吞入其庞大的“身躯”内,它将继续围绕黑洞旋转,就像它围绕太阳旋转一样。

黑洞会把你拉成意大利面

尽管人们对黑洞的热情高涨,但其只可远观而不可接近,否则,后果很严重。简单来说,如果你和黑洞靠得太近,你就会像意大利面一样被拉长。这一现象有个极富创意的名字“意大利面条化”。之所以会产生这种效应,是因为人体各处受到的引力大小不同。

如果你两脚朝下飞向黑洞,由于你的脚离黑洞更近,它受到的引力将比头部受到的引力要大。更糟糕的是,由于胳膊并非位于身体中心,它们被拉长的方向会与头部的朝向稍有不同,你身体的边缘部位会被



40多年前,英国著名物理学家史蒂芬·霍金提出了所谓的“霍金辐射”理论,即黑洞因为辐射而逐渐萎缩变小直至消失。

拉进身体里。最后的结果是,你的身体不仅被拉长了,而且还变细了。因此,还没等你(或其他物体)抵达黑洞中心,你就早早地变成了一根“意大利面条”。

黑洞是新宇宙的“妈妈”

天文学家在2010年4月宣布,我们的宇宙就像是俄罗斯娃娃的一部分,可能栖身于一个黑洞内,意即黑洞是宇宙的“妈妈”,而这个黑洞本身又是一个更大宇宙的一部分。

黑洞可能孵化了新宇宙这一点或许听起来很疯狂,很不可思议——尤其是我们现在还不确定有其他宇宙的存在,但这一想法背后的理论——多重宇宙理论如今广受关注。

今年4月下旬,来自《今日宇宙》网站的弗莱舍·凯恩表示,我们的宇宙或许只是一个巨大的“多重宇宙”中的一个。他说:“每个宇宙都像是一个多重宇宙空间内的一个肥皂泡,从各自的大爆炸事件中诞生并不断膨胀。”

这一理论认为,在每一个这样的宇宙中,基本的物理学参数是不同的。我们所身处宇宙中的各项参数刚好适合生命的创生。在绝大多数的其他宇宙中,生命都无法出现。但如果你将骰子投出无数次,其中必然会有至少一次出现一个各项参数恰好允许生命存在的宇宙。尽管这听起来似乎有些牵强附会,但实际上天文学家们已经有办法对宇宙进行测量并验证

这一理论的正确性。

美国北卡罗来纳州教堂山分校的理论物理学家劳拉·莫希尼-霍夫顿和卡耐基-梅隆大学的理查德·霍尔曼教授早在2005年就预测称,宇宙微波背景辐射的不规则分布,由来自其他宇宙的引力拖拽导致。据英国《星期日泰晤士报》报道,2015年,在对普朗克望远镜获取的数据进行分析之后,霍夫顿认为她们的假设已得到证明。

黑洞会随时间蒸发

黑洞可能并非无底洞,有些能量或许会从其“魔掌”中逃脱出来。

1974年,英国著名物理学家斯蒂芬·霍金提出了所谓的“霍金辐射”理论,即黑洞因为辐射而逐渐萎缩变小直至消失。“霍金辐射”理论认为,黑洞应该有能

黑洞真会扭曲周围的空间

如果把宇宙时空比作一块拥有纵横交错的时空线木板,当你在其上放物体时,物体周围的区域因为引力作用会下沉一点点。你在板上放置的物体质量越大,木板下沉得越严重。这种下沉效应会让时空线不再是平的,而是弯曲的。

因此,你在太空中制造的下沉“井”越深,空间弯曲和扭曲的程度就越高。最深的“井”由黑洞制造而成,即使光也无法爬出来。

黑洞是终极能量工厂

与我们的太阳相比,黑洞能更有效地产生更多能量。

它工作的方式与围绕黑洞旋转的物质盘有关。盘内缘上最接近事件视界边缘的物质,比盘外缘的物质旋转速度更快。这是因为越接近事件视界,引力产生的拉力越强。

因为这些物质旋转和移动的速度如此快,它被加热到数十摄氏度,因此能将物质的质量变成以“霍金辐射”的形式而存在的能量。核聚变能将物质约0.7%的质量转变成能量;而黑洞周围的环境则能将10%的质量转变成能量,相差十几倍。科学家们指出,这类能量被用来为未来的黑洞恒星飞船提供动力。

银河系中央有超大质量黑洞

天文学家在2014年发现,每个星系中央都潜伏着一个超大质量黑洞,中心黑洞可以影响星系内的恒星形成,或许也能控制星系的大小。位于银河系中央的人马座A*(Sagittarius A)正是这样一个超大质量的黑洞,质量为太阳的400万倍,距离我们大约2.7万光年。

此时此刻,这一黑洞还在休眠。但2013年9月,澳大利亚科学家在《天体物理学》杂志上撰文指出,他们通过研究证实,这一黑洞曾神秘“爆发”,时间大约为200万年前,目前已经发现新的气体正在坠落,预计未来银河系黑洞将出现小规模“爆发”。

最新超级计算机模型显示,星系中心超大质量黑洞可能起源于宇宙最早期星系碰撞,其质量是太阳的数百万至数百万倍,上限为500倍太阳质量,如果黑洞的质量超过500倍太阳质量,那么黑洞周围的吸积盘可能会不复存在。这个结构的散失使黑洞失去了物质来源,黑洞也会停止成长。

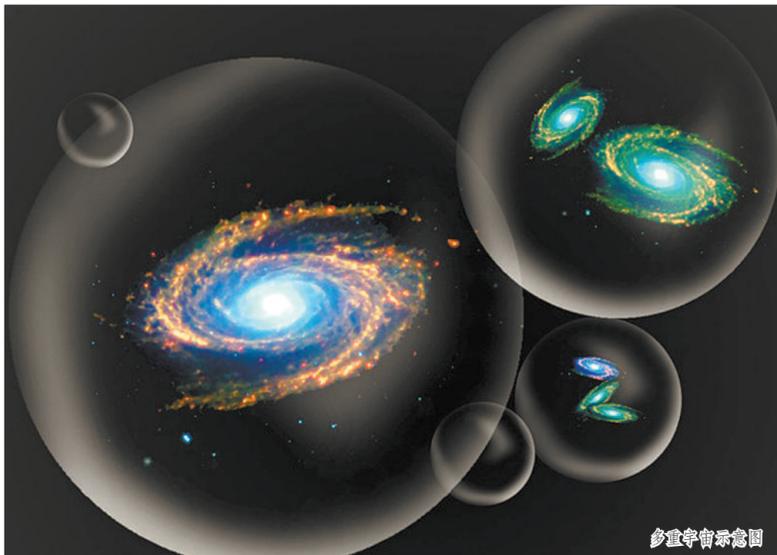
黑洞让时间变慢

当人们到达事件视界时,时间会变慢,为什么呢?我们可以通过著名的双生子悖论来理解这一点。

双生子悖论是一个有关狭义相对论的思想实验:有一对双生子兄弟,其中一个跨上一宇宙飞船作接近光速的长途太空旅行;而另一个则留在地球,结果当旅行者回到地球后,他比他留在地球的兄弟更年轻。

这一点可以这样进行解释:黑洞是大质量恒星坍塌后形成的,本身质量非常大,对时空的扭曲程度也很大。当你到达黑洞的事件视界时,其时空曲率非常高,这意味着,它附近的时空被压缩了,就是说,光线在经过黑洞附近时,它所行走的路程会变得很长,但光速是不变的,所以也就意味着经历的时间增加了(相对地变慢了)。

霍金曾在微博上表示:“有人说,现实有的时候比小说更离奇,用这句话来形容黑洞是再贴切不过了。真正的黑洞比任何科幻小说家想象的都更怪异。”其实,也正是这种怪异对科学家们产生了强烈的吸引力。



多重宇宙示意图