



关于黑洞不能不说的秘密

■将新闻进行到底

文·本报记者 何亮

近日,关于黑洞似乎又有了一些新的进展。据英国《每日邮报》报道,天文学家最新观测显示,邻近星系中的两个黑洞以超越“埃丁顿极限”的速度吞噬伴星。在这个过程中,天文学家发现庞大的黑洞以四分之一光速的速度将物质排挤至周围空间,像打饱嗝一样释放出去。

秘密一:黑洞里有什么?

黑洞的产生过程类似于中子星的生产过程:恒星的核在自身重量的作用下迅速地收缩,发生强力爆炸。当核心中所有的物质都变成中子时收缩过程立即停止,被压缩成一个密实的星球。但在黑洞情况下,由于恒星核心的质量大到使收缩过程无休止地进行下去,中子本身在挤压引力自身的吸引下被碾为粉末,剩下的是一个密度高到难以想象的物质。由于高密度而产生的力量,使得任何靠近黑洞边界的物体都会被它吸进去,就连光都无法逃离。黑洞边界充满了能量,边界的量子效应产生了炽热粒子流,并向周围的宇宙空间辐射开来,这就是所谓的“霍金辐射”,这是以著名物理学家史蒂芬·霍金名字命名的。在足够长的时间内,黑洞将辐射消耗完自身的全部质量,并随之消失。

“简单地说,黑洞就是引力引起的坍塌。”青年科幻作家、全球华语科幻星云奖得主江波向记者解释道:“我们的物质是由电磁力支撑的,引力大到一定程度,连电磁力都抵抗不住了,物质就坍塌,极端的情况

秘密二:掉进黑洞会怎样?

黑洞自身所带有的许多神秘色彩令人猜测,如果有人掉入黑洞,究竟是被立即撕成碎片,还是会安然无恙毫发无损?

没人知道答案。不过,江波认为,也许掉入黑洞并不一定意味着死亡,你的命运或许会比你想象中的更加神奇、怪异,因为在一个场景里你已化为灰烬,而在另一个场景里,你还好好的活着。

为什么能出现这样的情况,是理论物理学发展到现在的无法解释的悖论。江波假设了一个例子,你有一个名字叫小萍的同伴。当你在掉入黑洞时,她正处于安全的范围,而且亲眼目睹你掉入黑洞的恐怖的一幕。

当你向黑洞的边界不断加速掉落时,因为引力的

自从现代广义相对论诞生以来,黑洞便被科学家深深痴迷,从爱因斯坦到霍金,天体物理学家一直试图揭开它的神秘面纱,即使已经有多种探测设备被应用于黑洞的探测,但人类对于这个未曾谋面的天体仍有许多未解之处。

就是黑洞。”

由于人们无法直接观察到黑洞,物理学家只能对它内部结构提出各种猜想。天体物理学家认为,黑洞中并不是空空如也,而是充满了大量的物质,不管物质的来源如何,它都会被推挤到一个密度无限大的点上。这个点便叫做“奇点”。事实上,奇点的体积无限小、密度却无限大。奇点周围有一块黑暗区域,也就是黑洞的尺寸,是由它所产生的引力大小来衡量的。离黑洞很远的时候,光可以像往常那样自由穿梭,照亮它途经的天空。而靠近黑洞后,引力变得越来越大,最终,即使跑的像光那样快也无法逃离黑洞的引力。这就是为什么奇点四周有一块黑暗区域的原因。那个由于引力巨大以至光线也无法逃脱的边界,我们叫它“视界”。天体物理学家表示:“要知道黑洞里面是什么,我们需要有什么东西从视界里出来,并让我们用望远镜看到。对天文学家来说,要找到这样一个东西,最简单的就是光,不过黑洞连光都逃不出,因而我们无法获得任何信息。”

梯度变化太大,小萍会看到你首先被潮汐力拉长成一根意大利面,然后变成一团虚无。此外,当你距离黑洞边界点越近,你前进的速度看起来会变得越慢,在小萍眼中,你就像凝固住了一样,静止在那里,没有任何动作,身体沿着边界不断拉伸,并被炽热的火焰所吞噬。

然而,换成你自身的角度来回顾整个过程,上述神奇的事情并没有发生。当你向黑洞不断加速前进时,你没有任何碰撞或不安的感觉,当然没有拉伸、缓慢的变化和可怕的烈火炙烤。那是因为你正处于自由落体运动过程中,你没有感受到任何重力。

从小萍的角度来看,因为量子物理学的核心宗旨是信息永远不能丢失。任何一点点能够描述你存在

的信息必须要留在黑洞边界之外,否则物理学定律将会失效。而从置身黑洞之中的你来说,没有遇到炽热粒子流或任何非正常事物也是事实。否则,你将违背了爱因斯坦论证的广义相对论。

因此,物理学定律让我们得到一个似乎非常荒谬的结论。物理学家将这种矛盾的结论称为“黑洞信息悖论”,即人掉入黑洞必须同时具备两种状态,即黑洞外的一堆灰烬和黑洞内的活生生的人。

幸运的是,美国物理学家李奥纳特·苏士佩于1990年找到了解决这一悖论的方法。他认为,这一

悖论并不存在,因为没有任何人看到过自己的克隆版本。小萍只看到了那个化为灰烬的你,你也只看到了存活的你,你和小萍永远无法将这两个“你”进行对比,也没有第三者同时看到黑洞内外的你。因此,没有任何物理学定律会被打破。除非你要求必须弄清楚哪个故事是真实的,你究竟是活着还是死的。

江波表示,黑洞告诉我们一个重要的秘密,那就是没有所谓的“真实”。“真实”取决于你在问谁,既有小萍认为的“真实”,也有你认为的“真实”。

秘密三:黑洞能通往另一个世界吗?

黑洞能够扭曲空间,从而使原本相距很远的两点之间的距离大大缩短。就像如果你在纸上画一条线,线就会跟着纸张的形状走,当你弯折这张纸时,线的长度是保持不变的。但如果你把这张纸戳通,线的两端之间的距离就会缩小很多。

在科幻小说中,黑洞往往被描写成通往另一个世界的门户,它可以人们带到宇宙中遥远的角落,或带人前往一个全新的宇宙。1994年,史蒂芬·巴克斯特所著科幻小说《环》中有过这样描写,因为空间中的任何物体都有旋转的倾向,如果奇点的旋转速度够快的话,它就不是一个点,而会形成一个环状,环状奇点就成为通往其他宇宙的大门。因此,黑洞可能就是虫洞,是一个连接不同时空的大门。

芝加哥哥罗拉大学的物理学副教授罗伯特·麦克斯说,环状奇点是通往新世界的门户这一概

■相关链接

超大质量黑洞如何形成?

早在1783年,当时的天文学家就开始探讨黑洞存在的可能性,到1916年,科学家们利用爱因斯坦的广义相对论预测了黑洞的存在。

天文学家们提出了两种黑洞的模型:一种是“中等质量黑洞”,这种黑洞的质量大约只是太阳的若干倍;另一种是“超大质量黑洞”,其质量可达到太阳质量的数十亿倍,相当于整个银河系里所有恒星质量的总和。

人们已经知道,中等质量黑洞是由死去的恒星塌缩而形成,而超大质量黑洞的形成原因,却仍然是一个谜。目前最流行的一个理论指出,超大质量黑洞的形成与宇宙中第一代恒星有关,然而,最近的对早期宇宙模拟实验表明,就算是宇宙中的第一代恒星,其

质量也仅仅相当于太阳的数倍,这对超大质量黑洞的形成来说是远远不够的。

有另外的相关理论提出这样的假设:超大质量黑洞形成于质量高达太阳100万倍的恒星,这些恒星的形成过程不到200万年。也有另一种模型指出,超大质量黑洞诞生于银河系中心密集恒星簇,这些恒星质量为太阳的数千倍,它们相互融合,并最终塌缩形成了黑洞。

令科学家感到奇怪的是,近来的研究表明,早在宇宙形成不到10亿年的时间里,超大质量黑洞就已经存在了。对于这些黑洞为何会在宇宙历史中的这么早的时期就形成,科学家们难以给出一个合理的解释。

■说谜

为什么有些人看着显老?



为什么有些人看着显老?一项多国联合研究发现,这很可能由他们的基因决定。研究人员向众多志愿者展示4000多人的面部高清照片,让他们据此猜测照片中人的年龄,然后对这4000多人做基因检测。结果发现,一种叫做黑色素皮质素受体1(MC1R)的基因与人是否显老密切相关。研究人员在《当代生物学》上发表报告说,MC1R是控制黑色素合成的主要基因,它能使人看上去比实际年龄平均老2岁。参与实验的4000多人中,约半数人带有MC1R基因,另一半人没有,而后者确实比前者看上去年轻。

大地震会引发大冰期吗?



地质学家们相信,地球上板块的运动曾经造成地球气候的剧烈转变,并使地球经历了两次严重的冰期。地质学研究显示,大型的板块运动事件将可能导致持续时间长达数百万年的气候转变。有证据显示就在这两次冰期发生之前,时间大致是8000万和5000万年前,都出现在了赤道附近的大型板块碰撞。

现在一个由美国麻省理工学院(MIT)的地质学家们组成的研究组指出,这种由于板块碰撞导致的大陆隆起进而引发的风化作用加强消耗了大气中的大量二氧化碳,这一机制将足以引发冰期的到来。

太阳系存在过超级地球吗?



近期一项研究显示,至少一颗“超级地球”——体积大于地球,小于海王星的行星——曾经在靠近太阳的地方出现过。随着时间推移,这颗假想的行星可能将运行区域内所有碎片都清扫一空,之后,它可能因为无法摆脱太阳的引力而被后者吞噬。

该项研究的作者称,尽管只是基于模型演算的结果,但这一假说可以解释为什么水星轨道与太阳之间如此的“荒凉”。

■简讯

科幻小说《天父地母》举办北京签售第三场

科技日报讯(记者何亮)“科学的尽头是哲学,哲学的尽头是宗教。今天,我从科幻的视角出发,站在过去的科学立场去探寻未来的人类信仰。”近日,在中国科技馆举办的青稞沙龙上,科幻作家王晋康发表新书——“活着”系列三部曲的第二部《天父地母》,向作家余华一样思考人生存活意义的隔空致敬。

《天父地母》作为《逃出母宇宙》的续集,讲述了在经历一场重大灾难后,人类文明在外星得以重生的故事。雨果奖得主、《三体》作者刘慈欣在看过本书后评价说:“在难以想象的宇宙灾难中,人类的未来史展现难以想象的宏伟和曲折,难以想象的文化和文明,走向难以想象的结局。一部难以想象的科幻史巨著。”

“科幻故事要体现丰富的人生感悟和苍凉而凝重的生活阅历,以起到对读者的启迪与感染。”王晋康表示,对于科幻小说的创作,站在科学的基础上去探讨人类硬科技背后的哲学和信仰,是即将进入古稀之年的他创作科幻小说的价值焦点。

自1993年以来,王晋康已发表和出版科幻小说近百篇(部),计400余万字,12次荣获中国科幻银河奖。本次沙龙由中国科技馆和科幻世界杂志社联合主办,是《天父地母》全国巡回签售的北京站第三场。

■第二看台

恐龙都是庞然大物吗?

四川昭觉的古生物遗迹很多,特别是恐龙的足迹,想象一下在几亿年前,这些庞然大物在昭觉横行,想想都让人觉得激动。但是科学家最近的一项新发现恐怕要颠覆恐龙在人们心目中的“高大”形象了。

近日,中美韩恐龙足迹考察队的专家学者宣布,他们在昭觉央麻祖乡发现了一批世界上最小的恐龙足迹,这种恐龙足迹被称为“小龙足迹”。常见的恐龙足迹长度约20或30厘米左右,但央麻祖乡的小龙足迹却只有2厘米左右,可算是世界上最珍稀、最珍稀的恐龙足迹。更有趣的是,小龙足迹单步(迈步)极大(约10倍于足迹长度),这表明留下足迹的恐龙可能有很快的速度。根据测算,这批昭觉小龙足迹造迹者的速度最高可达22.5公里每小时,大约与我们的轻便电动摩托车的速度差不多。

“在野外,这么小的恐龙足迹不仔细辨认的话很可能就会错过。这也意味着它们的造迹者的体长只有麻雀大小!”青年古生物学者、中国地质大学(北京)博士生邢达说,“这大大颠覆了人们的传统思维,恐龙并不都是庞然大物,据研究,这类小足迹的主人可能与某种毛茸茸的美颌龙类有密切的关系。”

小龙足迹最初由国内学者于上世纪80年代发现于四川峨眉,但由于种种原因,这批足迹直到1995年底才得以论文中正式发表。论文一经发表便引起了

国际恐龙学术界的注意,大家纷纷猜测,这批足迹可能是一类非常小的、吃草的鸟脚类恐龙留下来的。到了2002年7月,世界权威的恐龙足迹专家、科罗拉多大学丹佛分校的马丁·洛克利教授和中国地质调查局的学者在山东莒南又发现了同类足迹,不同的是,这批小龙足迹提供了新的信息,它们保存得更好,有着尖锐的趾痕,这意味着它们是肉食性的,而不是原先认为的吃草小恐龙。此后不久,洛克利教授在韩国再次发现了这些奇特的足迹。

虽然小龙足迹已经有数个足迹点,但是它们身上的谜团依然困扰着专家学者。比如,是哪一类恐龙留下的足迹?这些小龙足迹是成年恐龙还是刚出生不久的小恐龙留下来的呢?

论文作者之一,国际古生物协会前任主席、英国布里斯托大学教授迈克尔·本顿说:“此次昭觉的新发现,是小龙足迹在世界上的第四次,中国第三次出现。虽然不占先机,但因为材料丰富,保存精美,给我们的研究带来了新的方向”。

“目前已知最小的、成年的非鸟脚类物种是近鸟龙,其它类似的物种如树息龙、小盗龙和小驰龙,它们的体长都大于20厘米。而此次发现的小龙足迹,其造迹者的体长只有约12厘米,这对于非鸟脚类的体型范围的更小值估算有重要意义。”著名恐龙学

家徐星研究员表示。

此外,小龙足迹的再次发现还有深刻的古地理学意义,洛克利教授说:“在早白垩世,泛古陆分离,此时东亚的恐龙足迹动物群主要为脚趾的小型兽脚类和

多样化的鸟脚类的足迹。而且,这些足迹显示出较强的地区性,比如其中的小龙足迹,目前只出现在东亚,其他地方未曾见到,这可能与古地理因素有关。”

(综合)

