

黑洞可以制造黄金？黑洞内爆中子星或产生重元素

宇宙中最重的元素是如何形成的仍是一个未解之谜，目前一些研究人员认为，他们可能找到了答案，这些重元素可能形成于微型黑洞毁灭中子星内部的过程中。像这样的过程将有助于解决其它宇宙难题，例如：神秘伽马射线和射电爆的起源。

宇宙中最轻的三种元素：氢、氦和锂，诞生于宇宙最初阶段——大爆炸之后的瞬间，最重的元素，例如：铁，是后期较轻元素原子核与自由漂浮质子和中子融合形成的。“核合成(nucleosynthesis)”通常被认为是在极端温度和压力条件下发生的，出现在恒星内部或者超新星爆炸死亡过程之中。

研究报告合著者、美国加州大学洛杉矶分校理论物理学家亚历山大·库先科(Alexander Kusenko)说：“然而宇宙中黄金、铂和铀等重元素在何处形成仍是一个未解之谜，我们知道这一过程涉及到许多中子。”

制造宇宙最重元素的极端状况出现在超新星爆炸过程，但这是非常罕见的情况。当前核合成模型面临着解释一些最重元素广泛存在的重大挑战，尤其是这些最重元素出现在矮星系网罟座II，该星系中的恒星富含大量重元素。

目前，研究人员猜测，宇宙中



最重元素可能是早期宇宙诞生时在黑洞的帮助下形成。科学家认为，黑洞通常形成于超大质量恒星超新星爆炸死亡过程，而黑洞的质量大约与一颗恒星质量相近。然而之前著名物理学家史蒂芬·霍金提出，宇宙大爆炸之后，当新生宇宙致密区域在自身引力下坍塌，大量小型黑洞形成不足一秒钟。

在这项最新研究中，研究人员认为“原生黑洞(primitive

black holes)”会与中子星发生碰撞，中子星几乎完全是由中子构成，并且非常密集，中子星一茶匙质量相当于10亿吨重量，原生黑洞将沉入中子星中心区域，从其内部吞噬它们，导致它们发生内爆。库先科指出，非常罕见的中子星坍塌过程将产生宇宙最重元素，同时，如果原生黑洞数量非常充分，在黑洞与中子星碰撞中将产生大量重元素。

科学家将这项最新研究报告

发表在《物理评论快报》杂志上。研究报告合著者、美国加州大学洛杉矶分校理论物理学家弗拉基米尔·塔克赫斯托夫(Volodymyr Takhistov)称，如果发生这样的内爆，将有助于解释天文学其它重大谜团。例如：研究人员猜测神秘伽马射线可能源自银河系内核，是内爆中子星放射性碎片产生反物质的结果。此外，中子星坍塌的最终阶段令人感到迷惑，大约十年前发现强烈的射电波，即

所谓的“快速射电暴”，其1秒时间内释放的能量远大于太阳1个月内释放的能量。

然而，德国马克斯·普朗克天体物理研究所理论物理学家汉斯·托马斯·詹卡(Hans-Thomas Janka)指出，原生黑洞内爆中子星残骸具有“较高的可能性”，我们既不知道原始黑洞是否存在，也不知道它们中有多少填补了星系和矮星系的中心空间，我们也不知道如果这些原始黑洞被中子星捕获，将喷射出多少质量。

詹卡强调称，未来研究需要更详细地计算，从而了解那些捕捉黑洞的中子星是否喷射大量物质。同时，他还指出，宇宙制造大量最重元素的其它方式还包括：中子星之间合并、或者中子星和中等质量黑洞发生合并。

加拿大圆周理论物理研究所理论物理学家约瑟夫·布拉曼特(Joseph Bramante)称，最新观测的引力波将帮助科学家研究未来几年不同类型的致密天体。布拉曼特和他的同事美国俄亥俄州立大学蒂姆·林登(Tim Linden)研究认为，暗物质粒子如果存在，也会导致中子星出现内爆。幸存的是，最新观测结果在探测整个粒子暗物质类型和原生黑洞模型时，会获得大量的收获。

人脑是如何听懂讽刺的？ 科学家找到理解音调关键脑区

据报道，科学家确定了一处对理解语言至关重要的脑区。该区域的神经元会对音高的变化做出反应，而音高对理解语言的含义具有关键作用。

音调对语言来说十分重要。即使完全相同的字句，用不同的音调说出来，含义便可能千差万别。例如，“小红喜欢橘子。”是一句陈述句，但如果句末的音调有所变化，就变成了疑问句，“小红喜欢橘子？”人类十分擅长辨认音调，即使变调也不影响我们辨认音乐旋律。

加州大学旧金山分校的神经科学家克莱尔·唐(Claire Tang)和同事们在研究了十名癫痫患者后，找到了与这种能力相关的脑细胞。唐女士表示：“我们实验室的任务之一是，弄清大脑如何将声音转化为特定含义。”

“我们发现，大脑新皮质(neocortex)中的神经元不仅能处理听到了哪些字句，还能分析这些单词的表达方式。”

在该团队发布的一段视频中，颞叶颞上回(STG)中的脑细胞被做了重点标注。随着句子音调升高，该脑区的神经活动也会随之增加。

研究人员向受试者播放几段语调不同的合成语音，同时通过大脑植入物监测受试者的脑电波。在等待手术期间，志愿者们需要佩戴电极，防止大脑受损。实验中，他们需要听四句话的录音，每句录音由不同的合成音重复三次。四句话分别是“人类重视真诚的行为”(Humans value genuine behaviour)、“电影消耗的能量很少”(Movies demand minimal energy)、“驯鹿是一种视觉动物”(Reindeer are a visual animal)、以及“律师会给出相关意见”(Lawyers give a relevant opinion)。

该研究团队发现，一些神经元能够根据平均音高、分辨出三种合成音。还有一些神经元则能根据单词发音分辨出四个句子的区别，例如，无论说话的人是谁，“驯鹿”和“律师”听起来都是不一样的。

此外，还有一组神经元可以分

辨出四种不同的调型。无论听到的是哪个句子、无论说话人是谁，这些神经元只依据句子重音改变自身活动强度。

利用研究数据，科学家找到了在聆听内容不同、但音调模式相同的句子时，反应完全相同的脑区。研究人员还发现，神经元对男性和女性声音的反应差别很大，因为男女音高可判然不同。

该研究发现，说话时的音调变化可以说是人类交流的基础，就像旋律于音乐而言一样。在普通话等声调语言中，音调的变化可以彻底改变某个字句的含义。而即使像英语这样的非音调语言，音调的不同也能大大影响说话的意思。

大脑在瞬息之间破译音调的变化，这种能力着实惊人。而每个人都有自己的惯用的音高和说话风格，有些人声音低沉，有的人则嗓音高亢。大脑必须在理解字词、句子结构的同时，追踪并分析音调的变化，整个过程不过短短几毫秒。实验中所用的四个句子长度和结构相同，可以用四种不同的声调朗读出来：平缓、重音落在第一个单词、重音落在第三个单词、或者疑问句。

接着，研究人员让受试者聆听数百位男性和女性朗读的句子，同时分别寻找大脑中对较高音调和较低音调敏感的区域。

研究显示，负责判断说话者身份的神经元更关注绝对音高，负责检测音调变化的神经元则更关注相对音高，即某段录音中不同时刻的音调变化。唐女士指出：“对我而言，这是此次研究中最令人激动的部分。我们不仅弄清了负责分析音律的是哪个脑区，还通过解释音调发生某种特定变化时的脑活动，破解了大脑分析音律的方式。”

高级作者爱德华·常教授(Edward Chang)补充道：“目前仍未得到解答的一个关键问题是，大脑是如何控制说话的音域、改变说话音调的？希望我们不久便能揭开这一谜团。”

“啤酒肚”增加患癌风险机理发现

人们早就知道肥胖会增加癌症风险，“啤酒肚”式的腹部脂肪堆积致癌风险尤其大。一项最新研究发现，腹部脂肪释放的一种蛋白质会促使正常细胞向癌细胞转化，腹部深处内脏脂肪的致癌作用基于皮下脂肪。

肥胖已被证实与多种癌症有关，如乳腺癌、结肠癌、前列腺癌、子宫癌和肾癌。但领导这一研究的美国密歇根州立大学的研究人员杰米·伯纳德指出，在评估癌症风险方面，腹部脂肪堆积程度可能比身体整体肥胖状况更为准确。

研究小组在新一期英国《致癌基因》杂志上报告说，他们向实验鼠喂食高脂肪食物将其催肥，并展开研究。结果发现，腹部脂肪会产生大量名为成纤维细胞生长因子2的蛋白质，这种蛋白质会使正常细胞变得脆弱，进而引发癌变。与皮下脂肪相比，内脏脂肪产生的这种蛋白质更多。

研究人员随后把从人体收集的内脏脂肪植入实验鼠体内。结果发现，脂肪释放的成纤维细胞生长因子2蛋白质越多，实验鼠发生癌变的细胞数



量就越多。如果细胞缺乏与这种蛋白质结合的受体，内脏脂肪就不会导致细胞癌变。

这项研究结果说明，腹部脂肪堆积应该引起足够重视，人们可以通过调节饮食或锻炼等减肥手段来控制腹部脂肪堆积，预防癌症。下一步，研究人员计划开发阻断这种致癌蛋白质发挥作用的抗癌药。

科学家研制新型等离子体增加释放能量 助攻核聚变

据报道，在科学家的努力下，我们离用之不尽的清洁能源又近了一步。

科学家找到了一种生产等离子体燃料的新方法，由于其温度够高、密度够大，可产生“大量”核聚变能量。虽然短期内仍无法通过核聚变为家庭和企业供能，但这种新型等离子体无疑是核聚变研究之路上的的一座里程碑。

核聚变被视作一种取之不尽、用之不竭的能源。太阳产生能量的方式就是核聚变。在极端高温、磁场和压力作用下，较轻元素的原子核可融合在一起，形成更重的元素，并在该过程中释放出能量。

工程师在特制的反应堆中复制这一反应过程，使氢原子合并为氦原子，并对该过程中释放的清洁能源进行利用，减小对化石能源的依赖，为该反应得以进行，需要将等离子态的超热气体置于高压之下，这样才能将原子“挤”在一起，强迫它们发生反应。

如今，麻省理工的研究人员研制出了一种新型等离子体，可增加反应释放的能量。

在试验中，这种新型等离子体使生成的微量离子能量达到了兆电子伏特(MeV)级别，比此前的实验结果多出了一个数量级。

参与该研究的科学家之一约翰·莱特博士(Dr

John Wright)指出：“这些能量与活跃的核聚变产物达到了同一范围。如果能在不活跃的设备中(无需进行大量核聚变)制造出如此高能离子，将对我们十分有利，因为这样一来，我们就可以研究高能离子与核聚变产物相比有怎样的表现，以及受控程度如何。”

在大多数反应堆中，等离子体由两种离子构成：氦和氢，或者氦和氦-3，其中氦占大多数，比例达95%。但科学家提出的新方法将离子种类增加到三种：氢离子、氦离子、以及微量氦-3离子。科学家将能量集中在氦-3上，由于该离子所占密度较小，加热后可获得大量能量，使等离子体达到活跃核聚变产物的能量范围。

在布鲁塞尔等离子体物理实验室的研究人员帮助下，科学家在麻省理工特制的托塔马克 Alcator C-Mod 反应堆中对该等离子体进行了测试。结果取得了成功，从原理上证实该理论可行。欧洲联合环状反应堆(JET)的科学家也因此产生了兴趣，想要重复测试结果。

莱特博士补充道：“欧洲联合环状反应堆的同行们很擅长识别高能粒子，因此他们可以对这些高能离子进行直接测定，证实它们确实存在。我们在两大洲的两台仪器上分别验证了这项基本理论，最终写成了一篇言之有力的论文。”