

无明显来源 能量异常高

“天照”粒子：新的宇宙之谜

科技日报北京11月23日电（记者张梦然）一个高能粒子从太空坠落到地球表面，目前尚不清楚它来自何处，甚至不清楚它到底是什么。这听起来像是科幻小说中的情节，但实际上是科

学现实。这种能量超过240艾电子伏特（EeV， 10^{18} 电子伏特）的银河系外粒子，是研究人员较早时间通过望远镜阵列实验的表面探测器探测到的，研究结果发表在最新一期《科学》杂志上。

超高能宇宙射线（UHECR）是来自太空的亚原子带电粒子，其能量大于1EeV，大约是粒子加速器所能达到能量的100万倍。

罕见的UHECR的起源被认为与宇宙中最具能量的现象有关，例如涉及黑洞、伽马射线暴和活动星系核。然而，关于这些粒子的物理和加速机制仍然未知，因为这种探测对仪器的收集能力要求非常高。

日本大阪大学副教授藤井敏博和一个国际科学家团队自2008年以来一直在进行望远镜阵列实验。这种专门的宇宙射线探测器由507个闪烁体表面站组成，覆盖了美国犹他州700平方公里的广阔探测区域。2021年5月27日，研究人员检测到一个能量水

平高达244EeV的粒子。

鉴于该粒子的异常高能量，它的到达方向应该与其来源更紧密相关。然而，研究结果表明，它的到达方向没有显示明显的源星系或任何其他已知的天体。相反，它指向宇宙大尺度结构中的空洞——一个很少有星系“居住”的区域。这表明它拥有银河系外邻域的未知来源，又或是人们对相关高能粒子物理学的理解不完整。

在该粒子的众多候选名称中，藤井团队最终选定了以日本神话中的太阳女神“Amaterasu”（天照）来命名。“天照”粒子也许和太阳女神一样神秘，它从哪里来的？到底是什么？破解这些问题有望为阐明宇宙射线的起源铺平道路。



超高能宇宙射线的艺术渲染图，该图阐明的是极高能的现象。
图片来源：大阪大学、京都大学

新型炭材料创下储能纪录

有望推动超级电容发展

科技日报北京11月23日电（记者张佳欣）在机器学习的指导下，美国橡树岭国家实验室研究人员设计了一种创纪录的炭基超级电容材料，它储存的能量是当前最佳商业材料的4倍。用这种新材料制造的超级电容器可储存更多的能量，从而改善再生制动系统、电力电子设备和辅助电源。相关论文发表在新一期《自然·通讯》杂志上。

研究人员表示，他们创造了一种具有增强的物理化学和电学性质的炭材料，将炭基超级电容的储能界限推向了新的水平。这是有记录以来多孔炭的最高存储容量，是一个“真正的里程碑”。

商用超级电容有两个电极，即一个阳极和一个阴极，它们是分开的，并浸泡在电解液中。在电解液和炭之间的界面上，双电层可逆地分离电荷。制造超级电容电极的首选材料是多孔炭。这些孔为存储静电电荷提供了很大的表面积。

新研究中，研究人员利用机器学习，建立了一个神经网络模型，并对其进行了训练，以开发一种用于能量输送的“梦想材料”。该模型预测，如果炭与氧和氮掺杂，炭电极的最高电容将达到每克570法拉。

于是，研究人员设计了一种非常多孔的掺杂炭，它可为界面电化学反应提供巨大的表面积。随后，他们合成了一种用于储存和传输电荷的新材料——富氧炭框架。

合成材料的电容为每克611法拉，是典型商业材料的4倍。这种材料的表面积是有记录以来最高的炭基材料之一，每克重量的表面积超过4000平方米。团队表示，这项研究有可能加速超级电容用炭材料的开发和优化。

“海纳百川，有容乃大”，如何才能让电容器这种几乎存在于所有电子设备中的器件，储存更多的电能，科学家可谓煞费苦心。这其中，超级电容被誉为“储能界的救星”。即便都是将电能储存在电场中，但它的“超级”之处在于，能在保持较小体积的同时储存相当于普通电容器数万倍的电量。本文的研究则向人们证明了机器学习在这一器件的材料设计中的成功应用，展现了数据驱动方法推动技术进步的力量。



太阳系内最危险的五颗小行星

今日视点

◎本报记者 刘霞

美国国家航空航天局（NASA）上个月公布了来自45亿岁小行星贝努的样本照片和初步研究成果，贝努的样本中存在碳和水的相关证据，表明这些构成地球生命的基本元素可能存在于地球之外。

但小行星除了能为我们提供有关地球起源和生命奥秘的线索外，有些也会给人类带来巨大的威胁，譬如，撞击地球。

为防止灾难性碰撞的发生，NASA近地天体研究中心运行了“哨兵”撞击监测系统，该系统会持续对潜在危险小行星未来可能的轨道进行长期分析。美国趣味科学网站在近期的报道中，列出了太阳系内对地球构成最大威胁的五颗小行星。

贝努：样本送回正在分析

近地小行星贝努发现于1999年9月，并被正式命名为“101955贝努（1999 RQ36）”，是目前最有可能撞击地球的小行星。贝努的半径为0.49公里，“体重”为7400万吨。如果撞击地球，产生的能量相当于14亿吨TNT炸药爆炸产生的能量，会对某些地区形成致命打击，但不会造成全球性破坏。如果它影响人口稠密的地区，可能会导致数百万人丧生。

科学家估计，当贝努于2182年9月24日接近地球时，其撞击地球的可能性为0.037%。

2023年9月24日，NASA的“源光谱仪资源安全风化层辨认探测器”将

美国国家航空航天局OSIRIS-REx飞船正朝着贝努小行星降落，以便在小行星表面采集样本。
图片来源：视觉中国



采自贝努的样本送回地球，现在全球各地的研究团队正在对这些太空岩石进行分析。

29075：足以引发毁灭人类的灾难

第二颗有可能撞击地球的小行星29075（1950 DA），其半径约为1.3公里，“体重”约为7800万吨。科学家认为，这可能是一颗铁镍含量很高的松散碎石堆小行星。计算机模拟的结果显示，其在2880年3月16日撞击地球的几率为0.0029%。

如果撞击地球，它将释放相当于750亿吨TNT炸药爆炸释放出的能量，足以引发一场可能毁灭人类的灾难。

2023 TL4：今年发现的“危险分子”

科学家在2023年发现了2023 TL4，其半径约为0.33公里，“体重”

为4700万吨。根据2023年10月8日至10月19日期间收集的观测结果，天文学家计算出其在2119年10月10日撞击地球的几率为0.00055%。如果发生这种撞击，2023 TL4将释放相当于75亿吨TNT炸药爆炸产生的能量。

2007 FT3：“迷路的小行星”

2007 FT3可能“迷路”了，因为天文学家自2007年以来就再没见过它。2007 FT3的半径约为0.34公里，“体重”约为5400万吨。目前，科学家对其轨道知之甚少，但NASA预测，这颗小行星在2030年3月3日撞击地球的几率为0.000096%。这颗小行星在2024年10月5日撞击地球的概率略低，为0.000087%。

如果这种撞击发生，FT3将释放出相当于26亿吨TNT炸药爆炸产生的能量，足以造成大规模的地区破坏，但不会引发全球性灾难。

1979 XB：“迷路”得更久

1979 XB也是一颗“迷路”小行星，40多年来音信全无。这颗小行星于1979年12月11日首次被观测到，其在2113年12月14日撞击地球的几率为0.000055%。这样的碰撞将释放出与300亿吨TNT炸药爆炸相同的能量。

此外，在谈论危险小行星时，很难不提到毁灭星（99942阿波菲斯），它在危险小行星排行榜上占据了近20年的位置。毁灭星的半径约为0.34公里，“体重”约为2700万吨。

毁灭星于2004年6月被发现，很快被确定为可能撞击地球的最危险的小行星之一，但这种情况在2021年发生了变化，因为新研究认为，毁灭星至少在100年内不会对地球构成风险。

事实上，可能还存在许多颗潜在的“杀手小行星”，这也是为什么人们在搜索近地小行星时一直保持警惕的原因。

晶体中霍普夫子的实验证据首现



霍普夫子环中磁自旋的方向。
图片来源：乌普萨拉大学

科技日报北京11月23日电（记者张梦然）霍普夫子是几十年前预测的磁自旋结构，近年来已成为热门且具有挑战性的研究课题。22日发表在《自然》杂志上的一项研究中，来自瑞典、德国和中国的科学家合作提出有关霍普夫子的第一个实验证据。

瑞典乌普萨拉大学物理系研究员菲利普·雷巴科夫表示，从基础和应用的视角来看，该研究结果很重要，因为实验物理学和抽象数学理论之间已经出现了一座新的桥梁，有可能导致霍普

夫子在自旋电子学中得到应用。磁性斯格明子和霍普夫子是拓扑结构，由于其独特的类粒子特性而成为过去10年的热门研究课题。斯格明子是二维的，类似于涡旋状的弦，而霍普夫子是磁性样本体积内的三维结构，类似于甜甜圈形状的封闭、扭曲的斯格明子弦。

尽管近年来进行了广泛的研究，但仅在合成材料中报道过磁性霍普夫子的直接观察。最新研究成果是使用透射电子显微镜和全息术，在B20型

FeGe板晶体中稳定这种状态的第一个实验证据。结果具有高度可重复性，并且与微磁模拟完全一致。研究人员提供了统一的斯格明子—霍普夫子同伦分类，并深入了解三维磁性拓扑孤子的多样性。

这些发现开辟了实验物理学的新领域。同时，由于该物体是新事物，其许多有趣的特性仍有待发现。研究人员表示，霍普夫子未来最受关注的应用领域包括赛道内存、神经形态计算和量子位。

聊天机器人助力构建更好芯片



用于开发和训练人工智能的芯片。
图片来源：《新科学家》杂志网站

科技日报讯（记者刘霞）据英国《新科学家》杂志网站21日报道，美国芯片巨头英伟达公司正在对人工智能（AI）技术进行优化，以帮助人类工程师制造出更好的计算机芯片。相关论文已经提交论文预印本网站。

英伟达公司工程师定制了由元宇宙平台公司开发的LLAMA2模型，并借助本公司在芯片设计和验证过程中获得的专业数据对该模型进行训练，经

过专门培训的大型语言模型被重新命名为ChipNeMo模型。

该公司最初版的AI应用程序包括一个可回答有关英伟达芯片架构和设计问题的聊天机器人助手，一个为芯片设计软件编写代码片段的生成器，以及一个能够自动总结和更新已知软件错误描述的工具。

测试结果表明，聊天机器人助手的得分为7.4分（满分10分）；漏洞总结工

具得分为4到5分（总分7分）；代码生成器的正确率略高于50%。研究人员表示，AI工具取得的这些成绩“与人类专家的表现仍有相当大的差距”。

研究人员指出，现在判断此款AI工具可在多大程度上提高芯片设计质量或节省劳动力时间还为时尚早。但英伟达公司的此项研究可能成为“AI改善芯片性能，芯片改善AI性能”良性循环的一个例子。

“奇异金属”量子噪声实验挑战传统理论

科技日报北京11月23日电（记者张佳欣）美国莱斯大学科学家在最近的量子噪声实验中发现，一种“奇异金属”量子材料出奇地安静。发表在最新一期《科学》杂志上的研究，通过对量子电荷波动的测量，也就是“散粒噪声”，提供了第一个直接证据，证明电流似乎以一种不寻常的类液体形式流经“奇异金属”。但是，这种形式无法简单地用准粒子的量子化电荷包“奇异金属”中电荷的行为被描述为一组看似具有离散电荷的“包”或“团”来解释。

之前的一些理论研究表明，“奇异金属”中的电荷可能不是由准粒子携带的。于是，研究人员决定用散粒噪声实验在YbRh₂Si₂晶体中测试这一理论。该晶体是一种由镱、铈、硅组成的量子临界材料，三者精确比例为1:2:2。奥地利维也纳工业大学科学家曾证明，这种“奇异金属”化合物含有高度

量子纠缠，会产生一种温度依赖行为，这与银或金等正常金属的行为非常不同。

散粒噪声测量基本上是一种观察电荷通过某物时颗粒有多大的方法，但这一实验不能在单个宏观晶体上进行，而是需要纳米尺寸的样本，比如极薄但完美结晶的薄膜。研究人员用厚度为人类头发丝1/5000的薄膜制成了电线，结果发现，与普通电线相比，噪声得到了极大的抑制。

研究人员表示，低散粒噪声让人们了解了电荷电流载流子如何与量子临界性的其他因子纠缠在一起，而量子临界性是“奇异金属”丰度的基础。研究人员经过计算排除了准粒子模型。实验表明，在量子临界点附近，电子受到极端条件的影响，导致它们的运动特性和行为出现显著变化，而用传统的准粒子来解释可能不再有效。

基于超50万欧洲成年人样本数据 研究表明BMI越高患癌风险越高

科技日报北京11月23日电（记者张梦然）《BMC医学》23日发表研究报告称，无论是否有心脏病代谢障碍，身体质量指数（BMI）更高的人罹患癌症的几率都会升高10%以上。该研究结果基于超过50万欧洲成年人的样本数据得来。

相关研究表明，BMI在25以上是至少13种癌症的确定风险因素，其中包括停经后女性乳腺癌、结肠直肠癌、肝癌、胃癌、胰腺癌和卵巢癌。但是尚不清楚高BMI本身是否与风险升高有关，抑或其他肥胖相关疾病（如心血管疾病和2型糖尿病）也在发挥作用。

世界卫生组织国际癌症研究机构科学家此次利用共计577343名成年人的数据进行研究，其中344094名参与者来自英国生物样本库，233249名参与者来自欧洲癌症与营养前瞻调查的研究队列。

数为10.9年，英国生物样本库的参与者中有32549人（9.5%）罹患了原发性癌症，欧洲癌症与营养前瞻调查的参与者中有19833人（8.3%）罹患原发性癌症。英国生物样本库的参与者中有76881人（22%）肥胖，在欧洲癌症与营养前瞻调查的参与者中肥胖者为36361人（15%）。

整体而言，对于未患有心脏病代谢疾病的个体，BMI增加5点，肥胖相关癌症的风险升高11%。有2型糖尿病的人BMI每增加5点，患癌风险就升高11%，而有心血管疾病的人在同样情况下患癌风险升高17%。

结果表明，无论是否患有其他心脏病代谢疾病，更高的BMI都与更高的癌症风险相关。但在患有心血管疾病的情况下，BMI升高导致相关的癌症风险上升程度尤其，这突显了这些人群更需预防肥胖以降低患癌风险。