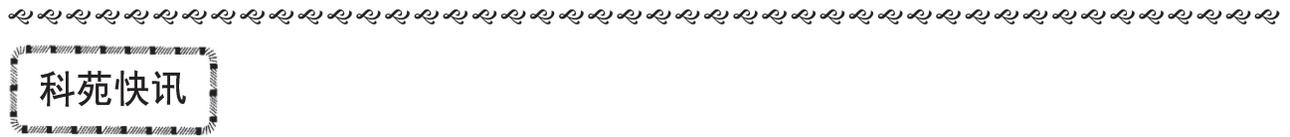


- es-world-most-powerful-mri-scanner.html.
- [6] 蒋晓华,薛芑,黄伟灿,等.14 T 全身超导 MRI 磁体的技术挑战——大规模应用强场超导磁体未来十年的发展目标之一[J].物理学报,2021,70(1):160-169.
- [7] Zhou B, Ji X, Wang L, et al. Study on the Arrangement of REBCO Double-Pancake Coils with Different Critical Currents in 30-T Superconducting Magnets[J]. Journal of Superconductivity and Novel Magnetism, 2024, 37(2): 369-378.
- [8] Chen Y, Wang Q, Wang K, et al. 2D axisymmetric electromagnetic modeling of HTS coils based on TA formulation with modified Newman boundary conditions[J]. Superconductor Science and Technology, 2024.
- [9] 张涵,马光同,李兴田,等.高温超导涂层带材接头工艺研究进展[J].低温与超导,2016,44(4):43-54.
- [10] 李兰凯,王厚生,倪志鹏,等.超导线圈绕制过程的力学行为研究[J].物理学报,2013,62(5):516-522.
- [11] Feldman J, Stautner W, Kovacs C, et al. Review of materials for HTS magnet impregnation[J]. Superconductor Science and Technology, 2024, 37(3): 033001.
- [12] Zhou B Z, Wang L, Chen Y, et al. Screening current in ultra-high-field non-insulated superconducting magnets[J]. Science China Technological Sciences, 2024: 1-19.
- [13] 黄兴,张子立,胡新宁,等.核磁共振磁体超导接头工艺研究进展[J].波谱学杂志,2021,38(3):424-432.
- [14] Wang K, Chen Y, Wang Q, et al. Electromagnetic and Thermal analysis of an Intra-layer no-insulation coil during Quench[J]. Physica C: Superconductivity and its Applications, 2024, 619: 1354477.
- [15] Qin L, Liu J, Wang L, et al. A high efficiency protecting scheme for hts inserts in case of background magnet quenches[J]. IEEE Transactions on Magnetics, 2021.
- [16] 徐庆金. 粒子加速器中的超导磁体技术[J]. 现代物理知识, 2022, 34(2): 37-41.
- [17] 刘士菟,王磊,王路忠,等.电动悬浮列车及车载超导磁体研究综述[J].西南交通大学学报,2023,58(04):734-753.



天文学家首次发现黑洞三重系统

美国麻省理工学院(MIT)和加州理工学院(Caltech)发现了一个黑洞三重系统,这是人类首次观察到这种结构。位于天鹅座的这个黑洞很早就被命名为天鹅座 V404,但是其三重系统此前一直未被发现。

与典型的双星系统不同,该系统包括吞噬附近一颗恒星的中心黑洞和一颗遥远的恒星。这种不寻常的设置表明,黑洞是通过直接坍缩而不是剧烈超新星爆发形成的。这挑战了关于黑洞起源的主流理论,并强调了宇宙中可能存在更多未被发现的三重系统。

此前发现的黑洞都是双星系统,比如一颗恒星与一颗致密中子星或一个黑洞,黑洞强烈的引力将其捆绑形成紧密的轨道关系。

该系统的特点是,中心黑洞消耗附近的一颗小恒星,该恒星每 6.5 天绕黑洞运行一次,类似于已知的双星系统。然而,值得注意的是,一颗遥远的恒星也在绕黑洞运行,研究人员估计其每 7 万年绕黑洞一周,距

离黑洞 3500 个天文单位(1 天文单位是地球与太阳之间的距离),相当于冥王星到太阳距离的 100 倍。

如果黑洞是由一颗典型的超新星形成的,那么在坍缩前释放的能量会将外围所有松散束缚的物体踢走,那么外层的遥远恒星就不可能还在附近游荡。因此,研究组怀疑该黑洞是通过一个更温和的“直接坍缩”过程形成的。形成黑洞的过程中,恒星只是自己坍缩,而没有最后的高光爆闪。这种温和的黑洞起源过程,几乎不会扰动任何关系松散的天体。而这个三重系统,可能是黑洞更温和形成过程的第一个证据。

物理学家观察到,外围恒星恰好正在变成红巨星的过程中,这是恒星生命即将结束的一个阶段。研究组据此确定,外恒星约有 40 亿年历史。考虑到邻近恒星大约在同一时间诞生,研究组认为这个黑洞三重系统也已有 40 亿年历史。

(高凌云编译自 2024 年 10 月 25 日 SciTechDaily 网站)