FAST“逮”到真实宇宙中的“三体”世界

□ 科普时报记者 **陈 杰**

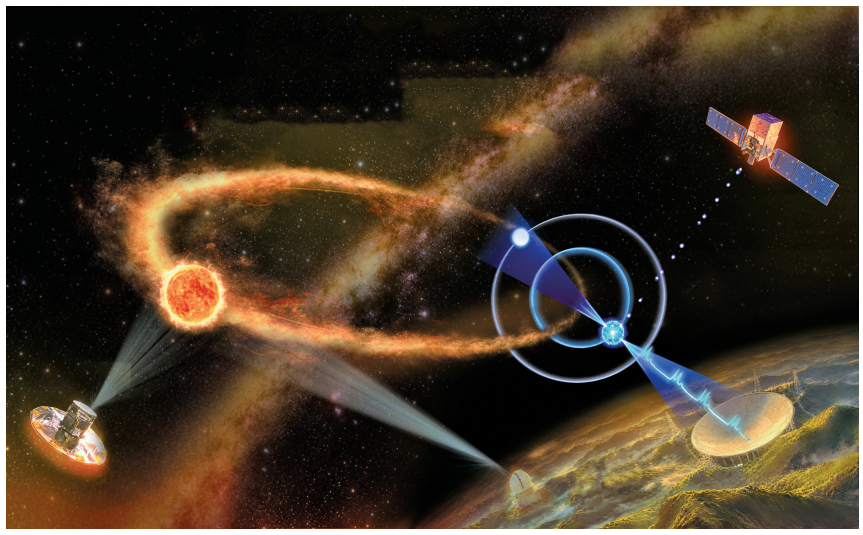
看过《三体》的人，都会对那颗“三个太阳乱甩”的星球印象深刻。其实，三星系统不仅存在于科幻中，真实宇宙里还存在能稳定运行的三体系统。我国科研团队结合中国天眼（FAST）射电观测数据与国际上光学和伽马射线望远镜的多波段天文数据，找到了“稳定守规矩的三体”——脉冲星J0435+3233。

这是人类发现的第二例脉冲星三体系统，也是新发现的世界首例还在演化阶段的脉冲星三体系统。相关研究成果，10月9日发表于国际学术期刊《天体物理学杂志快报》。

J0435+3233自转快得离谱——3.2毫秒转一圈，每秒300多圈，像宇宙里一盏不停闪的灯塔。它旁边还绑着一颗白矮星，两个天体8天绕一圈，轨道接近圆，是“内层双兄弟”。在离它们更远的地方，还有一颗质量和太阳差不多的星体，沿很扁的椭圆轨道慢慢转，一圈要73.5年。

经科研人员推算，这三颗星体竟是同一片星云里一起出生的“三胞胎”。

这个特殊的三体系统分工清晰、结构规整。“老大”初始质量是太阳的20倍，演化速度极快，数千万年就耗尽能量，消亡后变身高速自转的毫秒脉冲星。“老二”初始质量是数倍太阳质量，也早已结束演化，化作一颗白矮星。“老大”和“老二”相互环绕，以8天为周期运动，构成系统的内层结构。



成果演示图。**图片来源：中国科学院国家天文台**

“老三”质量和太阳相近，因为距离两位“兄长”较远，躲过了早期超新星爆炸的冲击，至今仍在平稳演化。它沿着超大椭圆轨道运行，公转周期长达73.5年，构成了系统外层。正因为内层双星引力主导、外层恒星扰动微弱，这套三体系统才能长期稳定运转，和《三体》的灵感原型——半人马座α三星系统结构十分相似。

FAST发现J0435+3233的意义，在于这是个正在演化的原生三体系统，堪称一座天然的宇宙引力实验室——精准的脉冲信号、极端的引力环境，能帮助科学家验证广义相对论，探索宇宙引力的底层运行规律。

按照恒星演化规律，J0435+3233的“三弟”未来也会逐渐熄灭，最终演变成由一颗脉冲星和两颗白矮星组成的稳定三体系统。科幻作品里，三体是充满未知的冒险想象，而FAST正在一步步揭开真实宇宙的奥秘，让我们看见浩瀚星空的真实模样。

量子计算来了，传统密码还安全吗

□ 刘延嘉

知识加油站

量子计算技术快速迭代，让传统密码面临安全危机。

近日，欧盟三大金融监管机构联合发布一份风险更新，明确量子计算的进展“可能削弱保障区块链交易、通信和数据库安全的密码学系统”。而几乎在同一时间，业内传出消息——随着量子纠错和逻辑量子比特技术取得关键突破，量子计算机在未来10年内走向实用化的可能性“较以往更具现实基础”。

不少人心里咯噔了一下：量子计算要来了，传统账号密码还安全吗？

先别慌。我们得先分清两个“密码”有啥不同。一个是登录游戏、网银时输入的“登录密码”，网站会用一种叫“加盐哈希”的方法把它变成一串乱码存起来，就算数据库被偷走，黑客也很难反推出原始口令；另一个是密码学里的“密码算法”，比如RSA和椭圆曲线密码，主要保护我们在互联网上传输的每一份数据。

量子计算机真正能威胁的，其实是后者——足够强大的量子计算机可以运行“秀尔算法”，像用一把万能钥匙一样，快速拆解RSA赖以生存的大数分解难题。

但问题在于，目前的量子计算离“足够强大”四个字还差得远。据研究人员估算，破解我们常用的RSA-2048，需要数百万甚至数千万个物理量子比特，而当前最先进的量子计算机只有千位量级，中间隔着一道巨大的鸿沟——方向没错，火候远远不够。

真正需要关注的，是“现在存、以后解”的风险。攻击者今天把你加密传输的数据截获并存储，等十年后量子计算机成熟了再回头解密。这就是为什么各国机构正在加速推进“后量子密码”的迁移。

2024年8月，美国国家标准与技术研究院正式发布了ML-KEM、ML-DSA和SLH-DSA三项后量子密码标准。国内不少企业也已经采用“国密+后量子PQC”混合迁移架构，依靠混合密钥封装、混合签名，实现新旧算法并行共存。

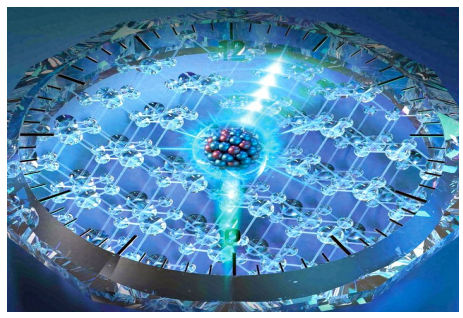
对于普通用户来说，与其担心量子计算机，不如先检查一下自己的“门锁”是不是太简陋了。弱口令、一个密码走天下、随手点开钓鱼链接——这些才是眼下最现实的账户风险。保护自己最简单有效的办法是：给每个重要账号设置不同的长口令，用密码管理器记住它们，并开启多因素认证。

（作者系中国科学院计算技术研究所工程师）

看视频，长知识

科技瞭望台

听原子核“打节拍”
我国率先研制出核光钟



核光钟概念图。**图片来源：新华网**

我国科研团队利用激光精确驱动放射性同位素钍-229，率先在国际上研制出核光钟，将人类计时精度从原子尺度推进至原子核尺度。

目前全球最精准的计时工具为原子钟，依靠原子内部电子跃迁的节拍计时，好像是“听电子的节拍”来计时。核光钟打破原有模式，直接把“钟摆”放进原子核内部，利用原子核不同能级间的跃迁来计量时间，相当于“听原子核内部的节拍”来计时。

原子核尺度更小，几乎不受外界电磁环境干扰，让核光钟拥有远超原子钟的潜在精度与稳定性，未来可大幅提升卫星导航、深空探测的复杂环境定位、测控精度，还能成为人类检验基础物理规律的全新精密探测平台。

相关研究成果，10月7日在线发表于国际期刊《自然》。