

70 倍太阳质量！

中国科学家发现迄今最大黑洞

有望推动恒星演化和黑洞形成理论的革新

记者从中国科学院国家天文台获悉，依托我国自主研发的国家重大科技基础设施郭守敬望远镜(LAMOST)，国家天文台刘继峰、张昊彤研究团队发现了一颗迄今为止质量最大的恒星级黑洞，这颗 70 倍太阳质量的黑洞远超理论预言的质量上限，有望推动恒星演化和黑洞形成理论的革新。成果于北京时间 11 月 28 日凌晨，在国际科学期刊《自然》上发表。

70 倍太阳质量！ 或改写恒星级黑洞形成模型

黑洞是一种本身不发光的神秘天体。任何物质，包括光也无法从它身边逃离。根据质量的不同，黑洞一般分为恒星级黑洞、中等质量黑洞和超大质量黑洞。其中，恒星级黑洞是由大质量恒星死亡形成的，是宇宙中广泛存在的“居民”。

在 28 日举行的新闻发布会上，论文第一作者、刘继峰研究员介绍，理论预言银河系中有上亿颗恒星级黑洞，但迄今为止，天文学家仅在银河系发现了约 20 颗恒星级黑洞——而且都是通过黑洞吸积伴星气体所发出的 X 射线来识别的，质量均小于 20 倍太阳质量的黑洞。“在这样的背景下，找到新的方法，发现数量巨大、没有 X 射线辐射的黑洞，成了天文学界近年来

研究的热点和难点。”

记者了解到，从 2016 年秋季开始，国家天文台领衔的研究团队利用 LAMOST 开展双星课题研究，历时两年监测了银河系一个小天区内 3000 多颗恒星。

结果发现，在一个 X 射线辐射宁静的双星系统(LB-1)中，一颗 8 倍太阳质量的蓝色恒星，围绕一个“看不见的天体”做着周期性运动。不同寻常的光谱特征表明，那个“看不见的天体”极有可能是一颗黑洞。研究人员随即进行了“确认”：他们通过西班牙 10.4 米口径加纳利大望远镜和美国 10 米口径凯克望远镜，进一步确认了 LB-1 的光谱性质，计算出该黑洞的质量大约是太阳的 70 倍。

“这样的结果让当时的我们不敢

相信”，据刘继峰介绍，一般模型认为，大质量恒星级黑洞主要形成于低金属丰度（低于1/5 太阳金属丰度）环境中，LB-1 却有一个与太阳金属丰度相近的 B 型星。目前恒星演化理论预言在太阳金属丰度下只能形成最大为 25 倍太阳质量的黑洞，此次发现 70 倍于太阳质量的黑洞，显然已经突破了现有恒星演化理论。

对此，美国激光干涉引力波天文台(LIGO)台长大卫·雷茨评论，“在银河系内发现 70 倍太阳质量的黑洞，将迫使天文学家改写恒星级黑洞的形成模型。这一非凡的成果，将与过去四年里美国激光干涉引力波天文台(LIGO)及欧洲室女座引力波天文台(Virgo)探测到的双黑洞并合事件一起，推动黑洞天体物理研究的复兴”。

4000 颗“眼睛”！ 国之重器成功捕获超级黑洞

值得关注的是，此次研究成果的获得，LAMOST 功不可没。据国家天文台高级工程师白仲瑞介绍，LAMOST 拥有 4000 颗“眼睛”(4000 根光纤)，一次能观测近 4000 个天体。2019 年 3 月，LAMOST 公开发布了 1125 万条光谱，成为全球首个突破千万的光谱巡天项目，被天文学家誉为全世界光谱获取率最高的“光谱之王”。

在历时两年的监测里，LAMOST 共为这项研究做了 26 次观测，累积曝光时间约 40 个小时。刘继峰表示，如果利用一架普通四米口径望远镜来寻找这样一颗黑洞，同样的几率下，则需要 40 年的时间——这充分体现出 LAMOST 超高的观测效率。“这颗迄今为止最大质量的恒星级黑洞，是 LAMOST 发现的第一颗黑洞。接下来，利用 LAMOST 极高的观测效率，天文学家有望发现更多‘深藏不露’的黑洞。”

据人民网

“先有鸡还是先有蛋”有答案了？

六亿年前化石或能揭开动物起源之谜

作为动物界的成员，人们对动物究竟是何时并如何起源的抱有天然的好奇心，但直到今天，这仍然是演化生物学领域悬而未决的重大科学难题。最近中科院南京地质古生物研究所的专家在我国贵州瓮安生物群——一个距今 6.1 亿年的特异埋藏化石库中找到了一类名叫“笼脊球”的化石，记录了动物从单细胞祖先向多细胞祖先演化的关键一步，这一步为真正有细胞和组织分化的动物的出现奠定了生物学基础。打个比方，如果将动物比喻成“鸡”，那么“蛋”存在着一个复杂的胚胎发育机制，这个研究揭示，这个“蛋”早在 6.1 亿年前就出现了，比“鸡”——动物大量出现早了 4000 多万年。

疑问：动物单细胞是何时演化成多细胞的？

现代动物界包括三十多个动物门类，已有研究表明，它们拥有一个距今大约 7 亿多年的共同祖先。这一共同祖先由多细胞组成，而且细胞有功能分化，它是由更古老的单细胞祖先演化而来。

然而困扰科学家的是，动物单细胞祖先是何时以及如何演化成多细胞祖先的呢？这个问题如同“先有蛋还是先有鸡”，一直没有确凿的答案。

记者从中国科学院南京地质古生物研究所获悉，该所殷宗军副研究员和朱茂炎研究员，与英国布里斯托大学、瑞典自然历史博物馆以及瑞士光源的同行合作，发现的“笼脊球”化石，记录了动物从单细胞祖先向多细胞祖先演化的关键一步，这一步为真正有细胞和组织分化的动物的出现奠定了生物学基础。相关研究成果于 2019 年 11 月 27 日在线发表在《细胞》集团子刊《当代生物学》(Current Biology)上。

发现：贵州笼脊球化石，终于引起了专家们的注意

要了解最早的“蛋”，一切还得从瓮安生物群说起。在贵州中部的黔南布依族苗族自治州，有个叫瓮安的小城，这里以丰富的磷矿资源著称，被誉为“亚洲磷谷”。

从 20 世纪 80 年代起，越来越多的人来到这里开采磷矿。在开采过程中，不少稀奇古怪的化石被接连挖掘出来。这吸引了古生物学家们的注意。1998 年，古生物学家在瓮安的埃迪卡拉纪地层中陆续发现了一批独特的动物成体及胚胎化石，瓮安生物群开始扬名国际。瓮安生物群是全世界科学家研究多细胞真核生物早期演化的一个重要窗口，其化石以磷酸盐化的形式保存了精美的细胞结构。

最早 2000 年，这样的显微镜下看上去像鸟笼的化石，就被命名了，但是因为形态怪异，且大部分笼脊球化石的细胞结构并没有保存得很好，所以起先并不为人所注意。

中科院南京地质古生物研究所副研究员殷宗军告诉记者，这些化石的标本是 2007 年采集的，当时没有更先进的设备。不过在十几年间，有心的研究人员一直在默默积累，大概有几百个化石标本，“其中有很多标本细胞学机构保存得很好，外包膜也很完整”，殷宗军说，2015 年开始，研究人员采用最先进的超高分辨率同步辐射三维无损成像技术，像医生给患者做 CT 扫描一样，重构了数百个笼脊球标本的立体结构。

研究：动物胚胎发育机制，比动物化石大量出现早几千万年

记者现场看到的笼脊球，并不是我们想象中的“球”，它的直径不到 1 毫米，好像一粒沙，但是在显微镜下，能看出它圆滚滚的球状形状。

而吸引科学家注意的，是笼脊球精美的多细胞结构。“外面是一个完整的囊包，有两层包膜，内层膜较薄，外层膜较厚，里面是一个多细胞体。”殷宗军说，研究发现它们在一个充满母源营养物质的厚壁囊包中发育，不同标本代表了不同

的发育阶段。他们从中空的笼状逐渐发育成实心球。

重建的发育序列显示，其发育过程非常类似动物的单细胞近亲，但比动物的单细胞近亲更为复杂的是，它们在胚胎发育过程中出现了有规律的细胞迁移和重组，这些细胞行为和动物原肠胚的细胞迁移重组行为非常类似，表明动物胚胎特有的发育机制在动物化石记录大量出现之前至少 4000 多万年就已经准备好了。

观点：孵化出动物的这只“蛋”，在 6.1 亿年前就出现了

“它可能是一种已经灭绝的生命形式，记录了动物从单细胞祖先向多细胞祖先演化的关键一步。”殷宗军说，所有的动物都是一个单一类群，是由一个祖先演化出不同的门类，如果把动物比喻成“鸡”，那这只鸡是怎么来的，是由“蛋”孵化而来，这个“蛋”就是复杂的胚胎发育机制。

而笼脊球化石的发现恰恰就表明，孵化出动物这只小鸡的“蛋”在 6.1 亿年前就已经出现了。

据新华网