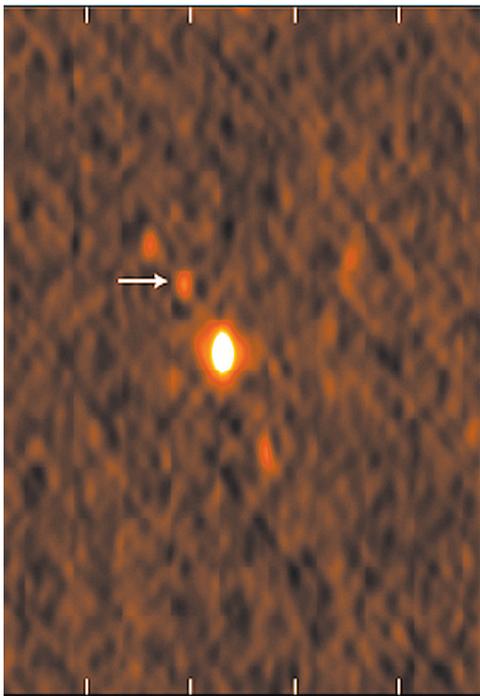
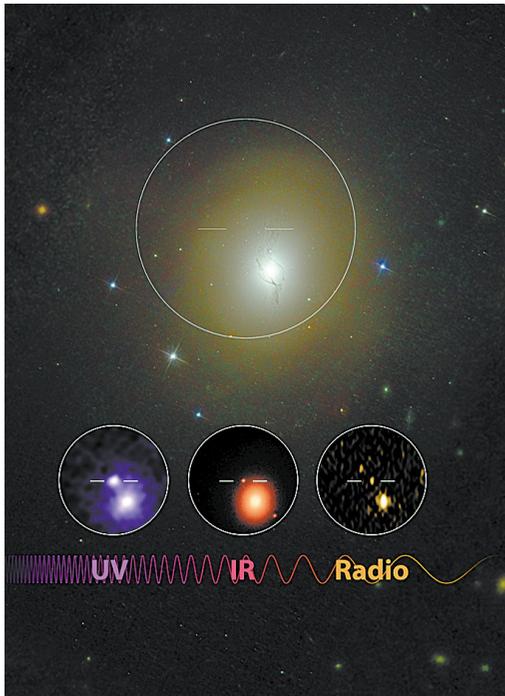


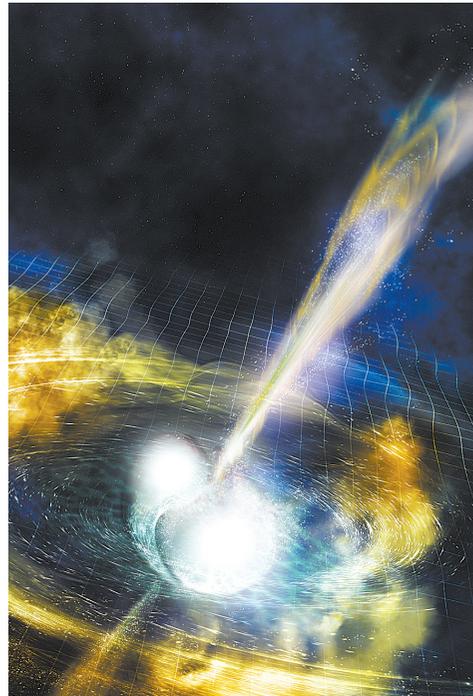
# 又见引力波！ 这一次，中国没有错过



这张由加州理工学院和牛津大学提供的图片显示的是双中子星GW170817合并的射电波观测图景。



这张由加州理工学院、美国国家航空航天局和GROWTH望远镜网络提供的图片显示，紫外、红外和射电望远镜观测到位于NGC4993星系的两个中子星合并过程中发出的电磁波信号。



这张由美国国家科学基金会、美国“激光干涉引力波天文台”、索诺玛州立大学和A. Simonnet提供的效果图显示的是两个合并中的中子星。

新华社发

新华社南京10月16日电(记者王珏 蒋芳 白国龙)北京时间16日22时，科学家们在多国宣布成功探测到第一例双中子星引力波事件，人类首次窥见引力波源头的奥秘。我国包括南极巡天望远镜AST3-2、国内第一颗空间X射线天文卫星慧眼望远镜在内的多台设备参与观测引力波事件，我国科研人员还借助引力波光谱解开了宇宙中金、银等超铁元素的产生之谜。这一次，中国没有错过！

## 寻到宇宙“黄金之源”

“中子星合并是宇宙的‘巨型黄金制造厂’，借助引力波探究中子星，可以让人类窥见金、银等超铁元素，是如何在宇宙‘盛大焰火’中产生的。”中科院紫金山天文台副研究员金志平参加的国际团队，通过引力波光学信号的观测和光谱分析确定，中子星合并确实是宇宙中金银等超铁元素的主要起源。

2017年8月17日，第4例引力波事件发生后的第3天，美国激光干涉引力波观测台LIGO又发现一个新的引力波信号GW170817。与前4例黑洞合并所产生的引力波不同，GW170817是

一个由双中子星合并产生的引力波。全球约70个地面及空间望远镜从红外、X光、紫外和射电等多个波段开展后续观测。

这其中，也包括中国架设在昆仑站的南极巡天望远镜AST3-2。身在南京的中科院南极天文中心的年轻成员胡笛，是第一个注意到南极巡天望远镜AST3-2“有情况”的人。

胡笛告诉记者，8月18日中午，南极团队获知引力波信号准确方位后，立刻调整巡天望远镜角度，把望远镜观测角度拉到极限，历时10天，每天2小时，终于在预期坐标内看到了那个宝贵的亮点。中国在南极抓住了这个机会！

## “没看到”也重要

那些“看到”令人狂喜，有的“没看到”也至关重要。引力波事件发生时，全球仅有4台X射线和伽马射线望远镜成功监测到爆发天区，中国的空间X射线天文卫星慧眼望远镜便是其中之一。

慧眼望远镜是2017年6月15日从酒泉卫星发射中心发射升空的。中科院高能物理研究所的专家说，参与本次引力波事件观测时，慧眼望远镜刚刚试运行2个月。

慧眼望远镜带有高能、中能、低能X射线望远镜和空间环境监测器等科学仪器，能将自身为圆心的全宇宙360度的范围纳入视野之内；能对银河系进行大天区巡天和扫描，发现新的高能天体；也能借助伽马射线暴工作模式，发现其他剧烈爆发现象，可帮助研究宇宙深处大质量恒星的死亡及中子星并合过程中的黑洞形成。

“大家普遍预计，在兆电子伏特能段，引力波电磁对应体将非常明亮，而事实上，慧眼望远镜没有探测到这样的辐射，给出了兆电子伏特能段的流强上限，说明它的辐射性质比较复杂，跟理论预言相距甚远。这同样具有历史意义的发现。”中科院高能所慧眼望远镜伽马暴和引力波电磁对应体研究组负责人熊少林说。

## 为那一秒的相遇 人类探寻了百年

天体剧烈活动引起的时空扰动，好比在浩渺的宇宙中央投下一颗石子，历经10多亿年漫漫星系之旅，时空的涟漪最终与地球邂逅1秒。从1916年爱因斯坦的预言，到2016年2月首次确定探测到引力波信号，人类为了这最后1秒的相遇，苦苦探寻百年。

自首次发现，人类“触波”的频率明显加快。2015年12月、2017年1月和8月，人类又先后探测到3次由双黑洞合并触发的引力波。特别是最新的一次，编号为GW170814的双黑洞引力波被两台位于美国的LIGO设备和一台欧洲“处女座”(Virgo)引力波探测器同时找到。3台设备联手发现，大大精确了引力波在太空中的方位，引力波探索又向前迈进了一大步。

第五次引力波信号也是第一次中子星合并引力波，更是引起了全球天文界的一波狂欢。在8月17日的事件中，全球约70个地面及空间望远镜从伽马射线、X光、紫外、光学、红外和射电等波段开展后续观测，确认引力波信号来自地球约1.3亿光年的长蛇座内NGC4993星系，两颗中子星的质量均不超过太阳的两倍。

## 引力波天文学 时代正在到来

2017年的诺贝尔物理学奖，颁给了3名为引力波探测作出重要贡献的美国科学家。引力波天文学的时代正在到来。

中科院紫金山天文台研究员吴雪峰、金志平等人预测，下一个探测亮点应该是中子星、黑洞合

并产生的引力波事件。乐观估计，这一激动人心的发现可能在未来一两年内就与人类见面。此外，白矮星等天体合并产生的低频引力波，以及宇宙开端大爆炸产生的原初引力波，还有待进一步探寻。

在这个领域，中国近年来相继提出“阿里计划”“天琴计划”和“太极计划”，在陆地和空间探测中低频和低频引力波。

在“慧眼”的技术基础之上，中国科学院高能物理研究所提出了专门探测引力波闪的引力波高能电磁对应体全天监测器项目(GECAM)，并将其命名为“闪电”。

据熊少林介绍，“闪电”不仅能够同时监测全天随机爆发的引力波闪，而且具有更低的探测阈值、更高的监测灵敏度以及更好的定位能力，对引力波闪的综合探测性能远超现有望远镜。如能顺利立项，这有望使我国在引力波电磁对应体的探测研究上达到国际领先水平。

中科院紫金山天文台研究员韦大明说：“引力波能帮人类洞悉整个宇宙的起源。如果找到合适的引力波，人们将有机会为大爆炸等一系列基本物理假设找到证据。到那时，人类会以前所未有的方式看到塑造宇宙的力量。”

## 关于中子星引力波的十大事实

此次探测到的编号为GW170817的引力波信号，确认来自距地球约1.3亿光年的长蛇座内NGC4993星系。以下是关于此次事件的10个关键事实。

- 1.这是引力波天文台和传统望远镜首次同时探测到同一个天文事件。8月17日，美国“激光干涉引力波天文台”(LIGO)率先捕捉到信号后，设在世界各地的传统望远镜从伽马射线、X光、可见光、红外和射电波等波段分别观测确认了GW170817的源头。
- 2.这是第一次观测到双中子星合并产生的引力波信号。此前观测到的4例引力波事件均来自双黑洞合并。黑洞完全由扭曲时空构成，而中子星却是一个切实星体，因此观测到后者合并，有助深入了解核物质的行为。
- 3.此次观测到的引力波信号来自长蛇座内NGC4993星系，这是第一次确认位于我们银河系之外的双中子星系统。
- 4.仅在LIGO观测到引力波信号1.7秒后，美国费米太空望远镜探测到名为GRB170817A的伽马射线暴。这是第一次确认中子星碰撞是短伽马射线暴的一个来源，而以前只是理论推测。
- 5.此次观测到的伽马射线暴也是天文学家迄今所观测到距地球最近的伽马射线暴。
- 6.通过对此次事件的观测和光谱分析首次证实，中子星合并是宇宙中金银等重金属的主要来源。
- 7.中子星引力波信号使科学家能以全新方式校准宇宙膨胀速度，即所谓哈勃常数，从而回答一系列重大宇宙问题。
- 8.LIGO与欧洲“处女座”(Virgo)引力波探测器合作确定了此次信号的天空区域，使后续加入的望远镜迅速找到GW170817源头成为可能。
- 9.此次探测到的引力波和电磁信号几乎同时抵达地球，确认引力波与电磁信号一样以光速传播，证实了爱因斯坦的预言。
- 10.目前只有引力波探测设备能直接探测到中子星相撞前的场景。在此次事件中，LIGO捕捉到双中子星系统最终合并前100秒内发出的引力波信号。(新华社记者 林小春)