

爱因斯坦引力波望远镜筹划中

物理学家目前正在筹划新一代的引力波观测站，其灵敏度比现有仪器高出 100 倍，这就是拟议中的爱因斯坦引力波望远镜，其造价约 7.9 亿欧元，计划 2025 年建成，它将可以直接探测引力波，进而研究其来源及性质。与现有的引力波探测器不同之处是它将建在地下，目前正忙于详细的技术设计和选址。

根据爱因斯坦的广义相对论，引力波是四维时空结构的一种波纹（褶皱），弥漫于整个宇宙中。爱因斯坦引力波望远镜——被公认为第三代引力波观测站——其原理与现有的引力波探测站——诸如建在美国华盛顿州 Hanford 和路易斯安那州 Livingston 的激光干涉仪引力波观测站（LIGO, Laser Interferometer Gravitational Observatory）——相似，都是利用激光干涉仪。

LIGO 包括互成直角的 2 臂、每臂各为 4 千米长的干涉仪，在两臂的起点，激光束被一分为二，分别进入互相垂直的 2 臂，经过 4 千米后被置于终端的测试质量反射，返回原出发点，并在那里相互干涉，如果这时有引力波通过，则一臂的长度会略为变长而另一臂则略为缩短，干涉条纹于是发生变化，探测到这种变化就证实引力波的存在。

爱因斯坦引力波望远镜将研究地球上能测量的整个频带——从 1Hz 到 10Hz ——内所有天体源辐射的引力波。观测站将建在地下 100~200 米深处，由 3 台地下探测器组成，每个都有 2 个长 10km 的干涉仪臂。其中 1 个干涉仪用来探测频率 2~40Hz 的低频引力波，另外的 2 个则探测高频信号。“之所以把爱因斯坦引力波望远镜建在地下是为了把灵敏度窗口的低频端扩展到 10Hz 以下，许多来源于诸如黑洞互相吞没时的引力波都落在这波段里”英国伯明翰大学领导该望远镜光学设计的 A. 弗雷斯（Andreas Freise）介绍说。

LIGO 最近正升级为高级 LIGO(Advanced LIGO)，以便把灵敏度提高 10 倍，A. 弗雷斯认为，

物理学家都期望高级 LIGO 能首次直接探测到引力波，而既然爱因斯坦引力波望远镜的灵敏度又提高了 10 倍，它最好把重点放在估算引力波源并给出其周围局部引力环境方面的信息。

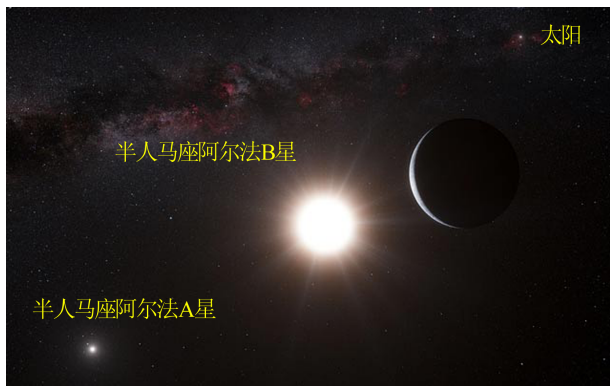
（陈仁怀译自 Physics world 2011 No.6）

半人马座阿尔法系统发现类地行星

一颗岩石行星围绕一颗类日恒星运转，其间的距离使行星表面温度允许液态水的存在。半人马座阿尔法三星系统中这颗新发现的行星，距地球 4.3 光年，很像地球的孪生兄弟。它围绕半人马座阿尔法 B 星运转，这是一颗比地球稍小、亮度也逊于地球的恒星。该行星比地球略重，而且与恒星间的距离小于水星到太阳的距离，所以非常酷热，并不处于宜居区间。

尽管如此，令行星猎人兴奋的是，这次发现并未使用复杂的行星探测技术，欧洲的这个研究小组只是测量了该行星引力对半人马座阿尔法 B 星运转的微小拖曳作用。虽然天文学家在 20 世纪 90 年代中期就开始应用所谓的径向速度法，但是这次的拖曳作用实在太小了，它对半人马座阿尔法 B 星速度的改变幅度只有每小时 1.8 千米。这项研究已发表于《自然》(Nature) 网站。

半人马座阿尔法系统还有其他行星，也许其中会有一颗处于宜居区间。



（高凌云编译自 2012 年 10 月 17 日 www.sciencemag.org）



第 4 期：我国物质结构研究的大型实验平台……………张 闯/供稿

第 5 期：我国物质结构研究的大型实验平台（续）——

非加速器粒子物理实验设施……………张 闯/组稿

第 6 期：我国物质结构研究的大型实验平台（续）——原子核科学与技术实验设施……………张 闯/组稿