
运行两周年，中国天眼大成果发《自然》封面

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/17051.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

运行两周年，中国天眼大成果发《自然》封面。

1月6日凌晨，《自然》杂志以封面文章形式发表了中国天眼（FAST）的最新成果。

在该成果中，中国科学院国家天文台研究员李菡等领导的国际合作团队，通过FAST平台，采用原创的中性氢窄线自吸收方法，首次获得原恒星核包层中的高置信度的塞曼效应测量结果。研究发现，星际介质具有连贯性的磁场结构，异于标准模型预测，为解决恒星形成三大经典问题之一的磁通量问题提供了重要的观测证据。

记者了解到，这是FAST产出的系列重大成果之一。自2020年1月11日通过国家验收至今，FAST已运行近两周年，基于超高灵敏度的明显优势，它已成为中低频射电天文领域的观天利器。

The international journal of science / 6 January 2022

nature

FIELD GUIDE

Magnetic structure of the
interstellar medium reveals
how stars start to form

Moving target

Is precision health care
the panacea that some
practitioners claim?

Coronavirus

What the world can
learn from Africa's
experience of COVID

Cycle of life

Earth's eccentric orbit
influences evolution of
marine phytoplankton

Vol. 605, No. 7391
Epub ahead of time



《自然》杂志封面（中科院国家天文台供图）

又一重磅，挑战恒星磁场的标准模型

磁场在恒星、行星和生命的产生中发挥着重要作用，过程复杂。磁通量问题是恒星形成中经典三

大难题之一，分子云的星际磁场强度测量是全球天文界的共性挑战。

恒星诞生于分子云中，分子云中的致密区域发生塌缩，最终形成恒星。恒星磁场的标准模型认为，在恒星形成的过程中，磁场和重力是相互抗衡的力量，在分子云密度高的地方，重力越大，磁场也越强。按照这一模型，一颗恒星的形成过程中，重力和磁场不断拉扯，以至于恒星的形成需要上千万年。

但是，要测量分子云的星际磁场强度并不是件容易的事。目前，可用于测量磁场强度的唯一手段就是塞曼效应。1896年，荷兰物理学家塞曼发现，把产生光谱的光源置于足够强的磁场中，磁场作用于发光体使光谱发生变化，一条谱线即会分裂成几条偏振化的谱线。根据光谱的变化，科学家就可以反推出磁场的强度。

但是，要探测分子云的塞曼效应却难度很大。分子和磁场的作用普遍非常弱，塞曼效应也非常弱。李菂说。

为了更好地测量出星际磁场，李菂团队另辟蹊径，原创出一种通过测量氢原子的谱线来测量星际磁场的方法——中性氢窄线自吸收方法。原子对磁场的响应会比分子强，氢原子是宇宙中丰度最高的元素，广泛存在于宇宙的不同时期，也是不同尺度物质分布的最佳示踪物之一。李菂说。

FAST为李菂等人提出的新方法创造了应用的机会。FAST望远镜是探测暗弱中性氢源的利器。李菂说。

通过FAST望远镜，他们测量了L1544分子云包层的磁场强度，首次实现了原创的中性氢窄线自吸收方法塞曼效应的探测，也实现了利用原子辐射手段来探测分子云磁场的从0到1的突破。

研究人员发现，与标准模型的预测结果不同，星际介质从恒星外围的冷中性气体，到原恒星核，具有基本一致的、连贯性的磁场结构。由此，我们将恒星形成的时间从上千万年减少到百万年。李菂说。

这一研究成果引起了国际学者的关注。未参与此项研究的美国伊利诺伊大学教授理查德·克鲁切尔（Richard Crutcher）评价：通过观测中性氢窄自吸收线的塞曼效应，FAST首次揭示了在恒星形成的早期阶段，磁压不足以阻止引力收缩，这与恒星形成的标准理论不一致。这一发现对于理解恒星形成的天体物理过程至关重要，并显示了FAST在解决重大天体物理问题方面的潜力。

运行两年，FAST产出一系列大成果

从2020年1月11日通过国家验收至今，两年来，来自FAST的好消息频传。仅2021年，FAST就产出了不少重要成果。

2021年10月14日，《自然》杂志发表了FAST获得迄今最大快速射电暴爆发事件样本的成果。快速射电暴（FRB）是宇宙中最明亮射电爆发现象，由于起源未知，它成为天文学研究的热点。国家天文台科研人员领导的国际合作团队，利用FAST对快速射电暴FRB121102进行观测，在约50天内探测到1652次爆发事件，获得迄今最大的快速射电暴爆发事件样本，超过此前本领域所有文章发表的爆发事件总量，这一成果还首次揭示出快速射电暴爆发率的完整能谱及其双峰结构。

FAST多科学目标巡天已经发现至少6例新快速射电暴，正在为揭示这一宇宙中神秘现象的机制、

推进这一天文学全新的领域做出独特的贡献。国家天文台副研究员王培说。

2021年5月，国内学术期刊《天文和天体物理学研究》发表了FAST持续发现毫秒脉冲星的成果。发现脉冲星是国际大型射电望远镜观测的主要科学目标之一，国家天文台研究员韩金林领导的FAST重大优先项目银道面脉冲星快照巡天在不到两年时间，累计观测了约620个机时，完成了计划搜寻天区的8%。澳大利亚科学院院士曼彻斯特（Manchester）教授评价发现这么多脉冲星令人印象深刻，发现如此众多毫秒脉冲星，是一个显著的成就。

截至目前，该项目新发现279颗脉冲星，其中65个为毫秒脉冲星，在双星系统中的有22颗。韩金林说。

2021年12月，国内学术期刊《中国科学》以封面及编辑点评文章形式发表了FAST开展多波段合作观测的成果。在这项成果中，国家天文台科研人员领导的国际合作团队，将FAST与高能波段的重要空间天文设施——费米伽马射线天文台大视场望远镜（Fermi-LAT）相结合，进行天地一体化协同和后随观测，发现了多颗脉冲星，多波段合作观测不仅开启了FAST脉冲星搜索新方向，而且打开了研究脉冲星电磁辐射机制的新途径，为研究中子星族演化和探测引力波提供了更多样本。

面向未来，观天利器正摩拳擦掌

FAST频繁产出大成果，与其运行效率和观测质量密不可分。一年来，中科院深入贯彻落实总书记重要指示精神，全力做好FAST的开放运行和科学研究工作，在第一时间就成立了FAST科学委员会、时间分配委员会、用户委员会，统筹规划科技方向，遴选重大项目，制定数据开放的政策，充分发挥FAST的科技效果，促进重大科技成果产出。中科院副院长、党组成员周琪院士说。

在体制机制的保障下，2021年，FAST的年观测时长超过5300小时，已远超国际同行预期的工作效率，为FAST科学产出起到重要支撑作用。

2021年，FAST一半的机时用于优先和重大科学项目，45%的时间用于自由申请的项目，包括10%的时间用于国际开放项目，5%的时间用于应急观测。中科院院士、国家天文台研究员武向平说，FAST正在考虑面向全国中小学生开放1%的观测时间，目前相关申请、遴选方法仍在讨论之中。

他介绍，FAST的优先科学目标包括研究快速射电暴的物理机制、搜寻脉冲星、利用脉冲星测时阵列探测引力波、通过21厘米中性氢辐射探测星系和宇宙大尺度结构，此外，FAST的另一使命是寻找地外文明，包括寻找第二地球、截获外星人通讯以及寻找生命分子。

2021年3月31日，FAST正式向全球开放共享，向全球天文学家征集观测申请。此次征集收到来自不同国家共7216小时的观测申请，最终14个国家（不含中国）的27份国际项目获得批准，并于2021年8月启动科学观测。中国射电望远镜发展坚持走‘独立自主’与‘国际合作’的道路。武向平说。

关于未来，武向平表示，FAST将在快速射电暴起源与物理机制、中性氢宇宙研究、脉冲星搜寻与物理研究、脉冲星测时与低频引力波探测等方向产出深化人类对宇宙认知的科学成果。（来源：中国科学报 倪思洁）

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-04159-x>

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03878-5>

<https://doi.org/10.1088/1674-4527/21/5/107>

<https://doi.org/10.1007/s11433-021-1757-5>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：李菡等 来源：《自然》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发