



金属氢：千呼万唤始出来 犹抱琵琶半遮面

(中国科学院物理研究所 靳常青、邓正 编译自 Edwin Cartledge. *Physics World*, 2019, (8): 4)

多年来，许多物理学家宣称他们通过加压将氢气转变为金属态，但是却没有人能给出令人信服的证据。现在法国研究人员认为他们已经找到了确凿的证据证实了氢的金属化，他们构建了新装置用来给极小样品加压，并且观察到了金属氢的红外吸收现象。然而，还是有研究者仍不信服这一结果，认为只有电学测量才能提供最充分的证据。

人们对于足够高的压力能把氢金属化并无异议，在足够高的压力下，氢原子会释放出巡游性的电子。金属氢将可能拥有室温超导性等许多引人注目的性质。研究金属氢将加深人们对木星及其他巨型气体行星的理解，因为人们预测这些

行星内部将存在大量的金属氢。

但是合成金属氢却非常微妙而困难，大部分工作集中在如何压缩两个金刚石尖端间的极少量氢气样品。这些“压砧”能产生数百 GPa (1 GPa~1 万 atm) 的压力，但是实验结果却常常模棱两可。2016 年，两位美国哈佛大学的研究者报道了他们在 500 GPa 下合成了金属氢。但是很多人质疑是否确实达到如此高的压力。

Paul Loubeyre 及其法国能源机构 CEA 的同事现在已经在氢气上施加了 450 GPa 的压力，在这个压力点固态氢的电子能隙应该闭合，电子成功进入导带。他们通过发展了一种新的“凹环状(toroidal)”压砧

实现了如此高的压力。在这种压砧里，样品被两个极小的平面压缩，而这个平面被环状的内面包围。他们将封有氢的压砧装到法国同步辐射光源(SOLEIL)的线站进行测试，在 80 K 的低温下样品的红外发光几乎完全被吸收，于是他们声称这一现象正是能隙闭合的证据。

但是华盛顿卡耐基科学研究所的 Alexander Goncharov 认为这一证据并非完全无懈可击，他认为固态氢也许变成了一个窄带隙的半导体，其能隙非常小，但不为零。其他人，比如来自德国美因茨的马普化学所 Mikhail Eremets 则认为，进行电学测量对判定金属氢至关重要。