地质地球所发现火星存在全球性环形感应磁场

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/4731.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！

地质地球所发现火星存在全球性环形感应磁场。太阳系八大行星中，只有火星和金星没有明显的全球性内禀磁场，这导致它们周围的空间磁场结构与地球等完全不同。当太阳风携带着行星际磁场吹过火星和金星时，行星际磁场会被行星的高层大气和电离层阻挡，并拖挂在行星周围，这种拖拽磁场组成的磁场结构被称为感应磁层。感应磁层广泛存在于太阳系中，在彗星和土卫六等这类有大气无内禀磁场的星体周围都有观测到。然而，近期很多卫星观测发现火星和金星周围有很多奇怪的感应磁场，它们的方向与科学家一直以来理解的拖拽磁场方向不一致。

中国科学院地质与地球物理研究所地球与行星物理重点实验室副研究员柴立晖与合作者，通过对多颗卫星数据的统计研究发现，在金星周围有一种全球性的感应磁场，这种感应磁场逆时针环绕着行星的整个磁尾(从夜侧看)。近期，他们通过分析最新发射的火星探测器MAVEN的观测数据，发现火星上也存在这种全球性环形磁场，而且火星的环形场比金星强(图1)。这一发现证明了全球性环形磁场的共性，即它不仅存在于火星和金星周围，还应该存在于彗星和土卫六等周围，为彗星和土卫六周围观测到的磁场提供了统一解释。

与金星相比，火星的大气和电离层都相对稀薄，而且它周围的太阳风动压和磁场也都较小，这造成火星的拖拽磁场比金星的弱很多。但是，火星的环形磁场却比金星强。通过分析火星周围的等离子体数据，作者提出：由于火星重力小，大气扩散远，与太阳风发生直接相互作用的机会多。由于粒子有效回旋半径效应和动量守恒，两团等离子体类似两个小球发生碰撞，行星大气离子向正的太阳风电场方向运动，太阳风离子则向负的电场方向运动。该运动使冻结在太阳风粒子中的磁力线发生弯曲，并最终形成了全球性环形磁场(图2)。该研究建立了全新的火星和金星等弱磁星体的空间磁场结构和等离子体运动特征，并为研究火星和金星的夜侧电离层起源，以及水逃逸机制等提供了新的思路。

研究结果发表于The Astrophysical Journal Letters。

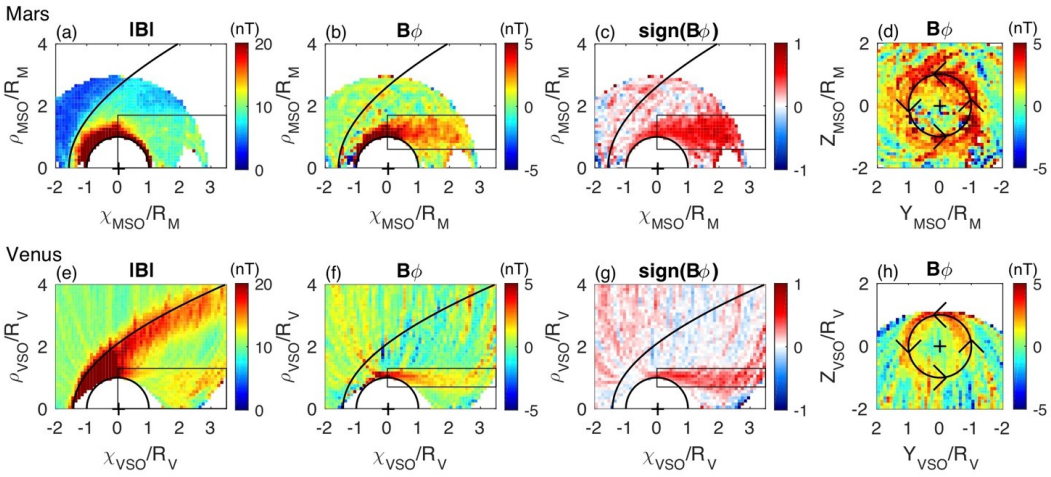


图1火星(上图)和金星(下图)全球性环形磁场的对比图。从左至右分别为火星和金星周围观测到的平均总磁场强度、环形磁场强度、环形磁场方向分布，最右侧为从星球夜侧望向星球时环形磁场的分布(箭头代表了环形磁场方向)

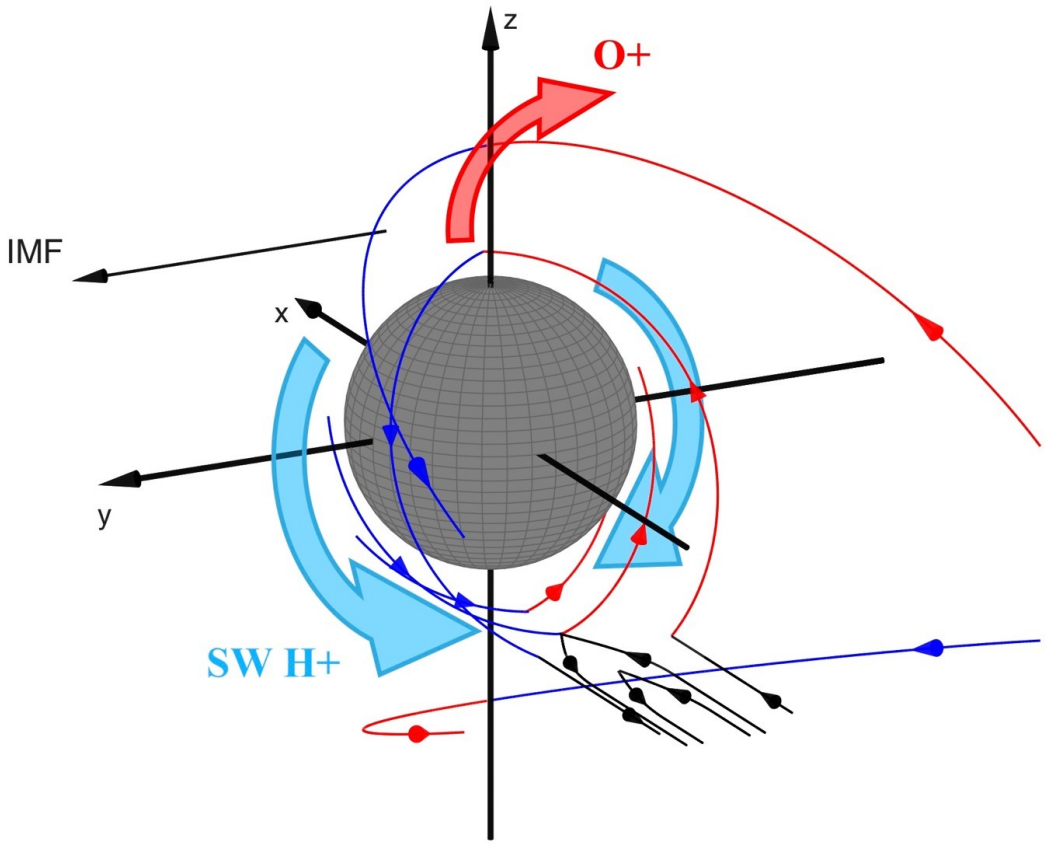


图2火星周围的空间磁场结构和等离子体运动分布。灰色圆球代表火星，彩色曲线代表火星周围的磁力线结构(颜色代表Bz符号)，红色粗箭头代表火星大气氧离子的运动方向，蓝色粗箭头代表火星周围太阳风氢离子的运动方向

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转发