
新疆天文台间歇脉冲星自转减慢率变化研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

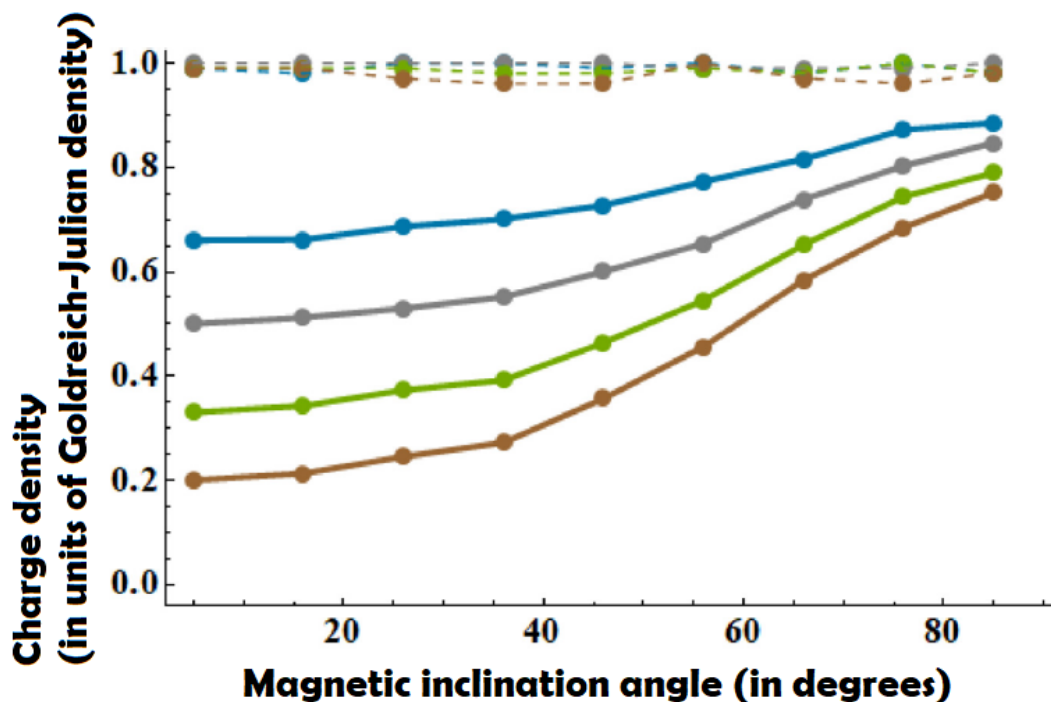
本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5159.html>

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！

新疆天文台间歇脉冲星自转减慢率变化研究获进展。中国科学院新疆天文台脉冲星团组副研究员 Rai Yuen 关于间歇脉冲星在不同自转减慢率下磁层电荷密度与磁倾角关系的研究成果发表在英国《皇家天文学会月刊》上(R. Yuen, 2019, MNRAS, 484, 1, 1359 – 1365)。

随着越来越多的脉冲星辐射特性的变化被观测到，人们逐渐认为脉冲星磁层普遍存在某种突然变化。其中一个特殊的例子就是间歇脉冲星，它显著的特殊性在于其辐射在“打开”和“关闭”两个状态之间切换。脉冲星可探测期间，辐射“打开”；脉冲星不可探测期间，辐射“关闭”。观测显示，PSR B1931+24(Kramer et al., 2006)的辐射变化显示存在着准周期性，是间歇脉冲星的一个典型样本。前期的研究成果显示 PSR B1931+24 辐射变化与自转减慢率存在相关性，自转减慢率在两个不同值之间切换，并分别对应辐射“打开”和“关闭”状态，两个状态的自转减慢率比值为 1.5。虽然已经有数个模型被用来解释脉冲星辐射状态转换行为(Timokhin 2010; Li et al. 2012; Cordes 2013)，但间歇脉冲星辐射状态的转换机制仍不清楚。

Rai Yuen 认为不同磁层状态下自转减慢力矩的离散变化可能会导致间歇脉冲星辐射状态的转换，每个不同的自转减慢率对应一个含有特定电荷密度的磁层状态，自转减慢率的变化对应于电荷密度的跳变，从而导致自转减慢率比值的突变。通过模拟，研究者给出了辐射“关闭”和“打开”状态下磁层电荷密度随磁倾角变化的关系曲线，结果显示在辐射“关闭”状态下磁层并非是真空的(如图)，这与传统假设是相反的；在辐射“打开”状态下磁层电荷密度基本不变，而在辐射“关闭”状态下磁层电荷密度随磁倾角的变化而变化。研究结果表明对于具有小磁倾角的间歇脉冲星，更可能探测到明显的辐射间歇性；在辐射“关闭”状态且自转慢率比值高达 6 时，磁层存在特定的电荷密度，这意味着具有大自转减慢率比值的脉冲星可能存在。在假设磁倾角和自转减慢率比值之间存在简单的相关性的情况下，可以预言随着脉冲星变老，人们可以探测到自转减慢率比值的



磁层电荷密度随磁倾角在5到85度之间的变化。其中，电荷密度用Goldreich-Julian密度单位表示，虚线表示辐射“打开”状态，实线表示辐射“关闭”状态。各颜色的线条对应于自转减慢率比值为1.5(蓝色)、2(灰色)、3(绿色)和5(棕色)。

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