
等离子体最详细模拟图来了

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/28609.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！

等离子体最详细模拟图来了。一项5月29日公布于预印本平台arXiv的研究，对漂浮在宇宙中的混沌超音速等离子体进行了最详细的模拟，揭示了复杂的漩涡磁场图。



等离子体的结构，图中用不同颜色代表了不同的电荷密度和气体密度。图片来源：James R. Beattie

带电粒子云或等离子体在宇宙中无处不在，既可以小尺度存在，如太阳风，也可以覆盖很远的距离，如整个星系。这些云经历湍流，后者类似于地球大气层中的空气。这决定了宇宙的关键特征，如磁场在太空中的变化或恒星形成的速度。

然而，湍流固有的混沌性质，以及等离子体以不同速度混杂在一起，使得人们无法以数学上的精确方式预测等离子体的行为。

现在，美国普林斯顿大学的James Beattie和同事使用德国莱布尼茨超级计算中心的SuperMUC-NG超级计算机，进行了同类计算机中最大的混沌等离子体模拟。

研究人员将等离子体固定在1万立方体网格上，并对其进行人工混搅，就像搅拌咖啡一样，以观察湍流是如何在其中产生波纹的。Beattie说，如果在一台标准单核计算机上运行模拟则需要1万年。

从模拟网格一个非同寻常的切片中，研究人员可以观察到等离子体复杂的结构。图像上半部分显示了电荷密度，红色区域表示高密度，蓝色区域表示低密度。图像下半部分显示气体密度，黄橙色表示高密度，绿色表示低密度。白线表示产生的磁力线轮廓。

Beattie表示，除了让研究人员了解等离子体通常如何在宇宙中运动外，这次模拟还有一个意想不到的结果。该团队了解到，来自巨大等离子体的磁场运动不会如涓涓细流般达到最小尺度，而是从大尺度湍流一直运动到原子本身。

大尺度和小尺度的混合特性似乎非常不同。事实上，小尺度湍流比你预期的要小得多。Beattie说。（来源：中国科学报王方）

相关论文信息：<https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.16626>

作者：James Beattie 来源：《预印本》

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