

2021年学术进展系列之53: 我院硕士研究生孙鑫等人在黑洞时空动力学研究方面取得进展

2021-11-02 11:23 黎盈盈

Kerr 黑洞带有旋转角动量, 在外加电磁场的共同作用下, 黑洞就会开始吸积电荷, 称为感应电荷。感应电荷很小, 不会对黑洞周围的时空产生明显改变, 但会影响带电试验粒子的运动轨道。研究小组研究在不同情况下黑洞附近的试验粒子的运动情况。试验粒子在Kerr 黑洞附近的运动方程高度非线性, 一般无法得到分析解。为了解决这一困局, 我们构造的新算法, 在保持高精度的同时具有较好的稳定性, 研究克尔黑洞附近的轨道动力学性质, 发现黑洞附近电磁场的存在对系统产生了扰动, 使得粒子的运动系统变得不可积, 进而有可

能出现混沌现象。通过对试验粒子的动力学分析我们发现, 粒子的角动量的增强会明显减弱混沌效应, 当感应电荷增强后, 混沌效应也被增强。该研究意义在于推广了显示辛算法在天体物理上的应用, 是计算物理与天体物理的进一步融合, 研究结果对黑洞吸积盘形成、

黑洞的外部环境及引力波的探测以及暗物质的寻找也有一定的理论指导作用。

研究论文“带电试验粒子在带有感应电荷和外加磁场的克尔黑洞附近的运动”(Dynamics of Charged Particles Moving around Kerr Black Hole with Inductive Charge and External Magnetic Field)已经在天体物理杂志Universe接收发表。论文作者: 孙鑫、伍歆(通信作者)、王宇、邓晨、刘宝荣、梁恩维。

【关闭窗口】