

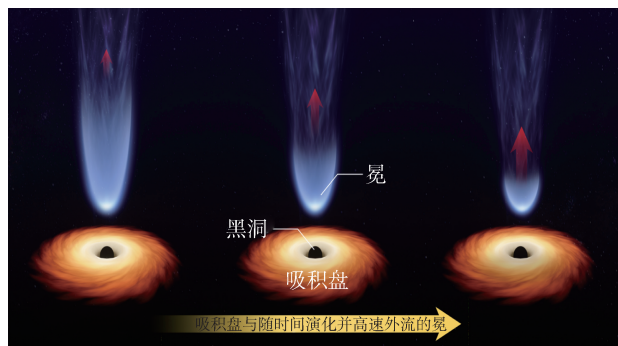
慧眼X射线卫星首次发现高速逃逸黑洞的等离子体

随着X射线探测技术的发展,上世纪60年代人类在银河系中发现X射线源,黑洞便是其中之一。黑洞本身不发光,但在黑洞X射线双星中,大量伴星物质会被吸附在黑洞周围转动,形成一个发光的盘状结构,即吸积盘。在吸积盘内区附近,存在一团超高温等离子体,称为神秘的“冕”,类似于太阳周围的日冕。然而,冕在黑洞附近如何运动一直是致密天体研究中的一个未解之谜。

2018年3月,距我们大约11300光年处的黑洞X射线双星MAXIJ 1820+070发生爆发,而且在相当长一段时间里是天空中最亮的X射线源之一。慧眼卫星对这个天体的爆发进行了高频次的观测,从2018年3月至10月进行了长达200天的监测,获得了该天体最详细和丰富的

X射线观测数据。武汉大学天文中心和高能物理研究所合作,对该黑洞低硬态开展了能谱分析,获得了黑洞天体非热辐射成分的演化。当X射线辐射强度逐渐减小,亦即冕逐渐衰弱时,其对吸积盘的照射程度也在减弱。

X射线时变分析显示,当X射线辐射流强逐渐下降时,冕的几何尺度趋向黑洞收缩。慧眼数据则发现冕在收缩的同时,冕中的等离子体流正在以相对论速度向外运动(类似喷流结构),并且冕尺度越小,速度越快,因此冕物质运动的



慧眼卫星首次探测到了冕的动力学演化,并首次揭示黑洞系统中冕的喷流特征

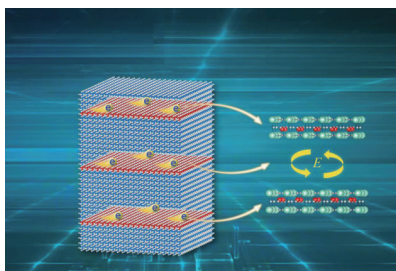
相对论性集束效应抑制了黑洞的引力弯曲效应。此研究成果第一次系统地描绘了黑洞X射线双星在爆发过程中,等离子体流逃离黑洞引力场的速度演化,对于理解黑洞吸积过程和相对论效应具有重要意义。

更多内容详见: *Nat. Commun.*, 2021, 12: 1025。

武汉大学 王伟

人工合成二维铁电金属

自从Anderson和Blount提出钙钛矿“铁电金属”以来,人们在研究其物理机制和设计新的铁电金属方面做出了很大努力。由于金属中的净电场可以被自由电子完全屏蔽,因此铁电性与金属性在体相中不能共存。然而,众多研究表明低维材料具有许多与体相材料相悖的



奇异特性和新颖的量子态。

近日,南方科技大学物理系教授陈朗团队在合成二维“铁电金属”方面取得重要进展。研究团队提出通过施加一个强的极化场,以铁电/单层氧化物金属超晶格的形式人工合成铁电金属。这样,原子层级氧化物导电层的对称性可以被邻近的极化场打破和操纵,从而形成二维“铁电金属”。他们选取了BaTiO₃(BTO)和铁磁巡游金属氧化物SrRuO₃(SRO),利用激光分子束外延技术在SrTiO₃(001)基底上制备了SRO和BTO层组成的具有原子级平整度界面的高质量超晶格。体系

的金属性仅来源于SRO原子层的RuO₂面;SRO的极化在相邻的BTO作用下稳定存在,并在电场作用下可以发生翻转。研究表明利用强铁电BTO层和原子层级金属SRO层,可以成功获得可逆翻转的二维“铁电金属”。

该研究成果不仅为二维极化金属体系提供了一个新的平台,而且为研究具有铁电、铁磁和金属性等不相容物理性质共存的新型量子多态体系开辟了一条新的途径。

更多内容详见: *Nano Letters*, 2021, 21(1): 144。

南方科技大学 陈朗