

银河系厚盘中被预言的“异类”现身

最新研究肯定矮星系对厚盘形成的物质贡献

■本报记者 倪思洁

近日,中科院国家天文台天体元素丰度与星系化学演化研究团队邢帆博士与赵刚研究员利用郭守敬望远镜(LAMOST)光谱巡天数据,在银河系厚盘中确认了吸积成分的存在,为富气体并合模型描述的厚盘形成机制提供了观测上的支持。该研究成果发表于英国《皇家天文学会月刊》。

厚盘的形成是个谜

夏季晴朗的夜晚,仰望天空,银河横跨星空,玉带一般悬于天际,壮阔而美丽。但正所谓“只缘身在此山中”,身处银河系之中的我们,很难认清银河系的全貌。

与其他旋涡星系一样,银河系盘结构也被认为是一个包括薄盘和厚盘在内的结构。其中,厚盘的标准较大,由较为古老的恒星组成。

对银河系而言,厚盘结构的发现由来已久,但厚盘的形成机制一直悬而未决。关于厚盘的形成机制,出现了不少模型,其中最经典的有4种——径向迁移模型、加热模型、吸积模型、富气体并合模型。

径向迁移模型认为,银盘恒星会在径向

发生向内或向外的迁移,在迁移过程中导致银盘增厚,从而形成厚盘;加热模型认为,厚盘是由矮星系并合过程中被动力学加热的盘星构成;吸积模型认为,厚盘主要由内落的矮星系构成;富气体并合模型认为,富气体的并合过程导致了厚盘的形成,厚盘主要由本地形成的恒星构成,并混杂了被吸积进来的卫星星系的恒星。

“后两种模型均认为厚盘拥有吸积自矮星系的恒星。吸积模型中,超半数的厚盘恒星来自瓦解的矮星系,而在富气体并合模型中,吸积而来的恒星只占很小的比重。”邢帆告诉《中国科学报》记者。

理论模型的预言需要观测数据来验证,而受限于恒星光谱的样本规模,科学家一直未能确定吸积成分对银河系厚盘形成的物质贡献。

“异类”恒星现身了

F和G型矮星数量相对较多且寿命相对较长,能从银盘形成的初期存活到现在,而且它们的化学丰度与诞生时相比没有发生大的变化,可反映其形成时所处环境的化学组成,常被用来研究银盘的形成和演化。

科研人员选取LAMOST光谱数据中的

F和G型矮星样本,将它们的镁元素丰度作为研究银盘的“探针”。他们通过分析厚盘的镁相对铁丰度的分布,在厚盘中发现了一小撮“异类分子”——镁丰度异常偏低的恒星。

这些低镁恒星偏离了厚盘恒星总体的镁丰度分布趋势,表现出与银河系近邻矮星系成员相近的丰度特征。同时,这些“异类分子”具有较大的轨道偏心率和极大银心距,使得它们可以运行到更为远离银心的位置,暗示厚盘中的低镁恒星源自瓦解的矮星系。

由此,科研人员明确了厚盘中吸积成分的存在,肯定了矮星系对厚盘形成的物质贡献。吸积成分在厚盘中占比较小,远低于吸积模型的预期,但与基于富气体并合模型的数值模拟结果相一致,为富气体并合模型提供了观测上的支持。

“厚盘由年老的高镁恒星组成,但低镁恒星无法在厚盘中形成,它们异常的轨道参数显示它们形成于矮星系,随后被吸积进银河系。”一位评审人在评审意见中肯定了论文中科研人员的结论。

这还只是开始

此次发现在很大程度上得益于LAM-

OST巡天项目的海量光谱数据。“LAMOST望远镜至今已成功获取了900多万条恒星光谱,建立了世界上最大的恒星光谱数据库。”赵刚说。

不过在科研人员看来,这一发现对于银河系起源研究而言,只是揭开了冰山一角。“这只是开始。”赵刚说,“矮星系对厚盘形成的贡献有多大、厚盘中吸积成分的空间分布等,都是仍待解决的关键问题。”

银河系的形成和演化一直是天文学研究的重要前沿课题,在许多方面尚未形成一致观点,亟待扩展观测数据的规模和光谱巡天深度,为理论研究提供观测上的约束。

赵刚告诉记者,为进一步研究银河系的形成和演化,课题组正在开展国际合作,计划与日本、美国科学家一起借助日本8米昴星团望远镜平台开展深度光谱巡天,进一步扩大观测数据的深度与规模。

此外,该课题组还在开展相关的银河系考古工作。“我们还在对银河系极端贫金属星开展搜寻与分析研究,这类恒星的金属含量很少,形成时期早,是记录银河系早期化学演化的化石。同时也研究星流和移动星群等银河系吸积附近矮星系所产生的遗迹,探索银河系的并合历史。”赵刚说。

简讯

川陕甘将出现持续性强降雨

本报记者从中央气象台获悉,7月9日至11日,四川盆地和甘肃南部至华北东北一带将有一次强降雨天气过程。受强降雨影响,四川盆地西部、甘肃东南部、陕西南部等地发生山洪、地质灾害的气象风险高,四川盆地西部局地气象风险很高;四川盆地、甘肃东南部、陕西西部等地发生中小河流洪水的气象风险高。

气象专家提醒,四川、甘肃南部、陕西南部等地目前累计降水量较常年同期偏多1~2倍,灾害风险高,须做好灾害隐患点的巡查排查与防御工作;同时要加强对岷江、嘉陵江和渭河等流域的雨水、水情和汛情监测,做好干支流的防汛工作。(程唯珈)

粤港澳高校联盟 2018年大学校长高峰论坛举办

本报7月9日,粤港澳高校联盟2018年大学校长高峰论坛在中山大学举行。论坛以“时代机遇·大学使命”为主题,举行了两轮大学校长圆桌论坛。28所联盟成员高校代表分别就粤港澳大湾区人才培养合作与加快推进粤港澳高校科技创新合作等展开讨论。论坛还举行了粤港澳超算联盟揭牌仪式。

围绕高校目标定位、加强协同合作及聚焦核心任务三个方面,中科院院士、中山大学校长罗俊提出三点建议:一是要坚持以恒地提升高校集群的内涵发展水平,加强办学经验相互借鉴,加强一流学科强强联合,加强体制机制先行先试;二是要坚持不懈地提高高校集群的协同创新能力,发挥高校在重大、尖端、基础领域的引领作用,加强重大创新平台的布局建设和开放共享;三是要矢志不移地培养高素质创新型人才,积极推动实施教育高级合作行动计划,探索实施符合实际的人才培养合作新模式。(朱汉斌 王岩)

山西选拔 技术成果产业化领军人才

本报7月10日从山西省人社厅获悉,该省将选拔80名创办技术成果产业化企业的领军人才,人选的领军人才可享受相应的政策支持。

据介绍,选拔范围为该省高端装备制造、新能源、新材料、节能环保、生物医药、煤层气、现代煤化工等领域从事技术研发、成果转化、产业化推广的高层次创新创业人才。这些领军人才可获得启动资金资助,对成绩优异、有较大贡献者,评聘高级职称时可不受学历、资历及职数、岗位比例限制。(程春生)

“进球吧,学霸” 世界杯线下科普活动举办

本报7月8日,由百度·科普中国项目组主办,北京科技报社承办,北京市足球运动协会作为支持单位的“进球吧,学霸”世界杯线下趣味活动举办。

据了解,此次主题活动分为“足球科普沙龙”“一球命中知识竞答”“计时颠球挑战”“VR扑球体验”和“运动损伤咨询”五大板块。今年世界杯比赛期间,除了线下主题活动以外,主办方还结合世界杯赛场热点,联合《北京科技报》等媒体推出了世界杯科普系列知识文章,并及时更新了VAR等热点词条,最大程度地优化了相关领域的科普传播。(潘希)



控制视线的塑料膜、青草味的墙纸、会唱歌的纸、透光的金属板……7月10日至10月9日,上海科技馆原创展“物质2.0——21世纪情绪材料”在上海自然博物馆临展厅展出。据悉,超过一半的稀有材料都是首次在国内公开展览,将使观众在新材料井喷的21世纪与它们来一次情感的对话。 本报记者黄辛摄影报道

▲图为无毒天然材料互动装置。这种会变色的材料,在阳光下或紫外光的照射下会改变颜色。

▼具有“安全感”的海绵棒引起小朋友的兴趣。

2018全国科普日活动将于9月开展

本报北京7月10日讯(记者潘希)记者今天从中国科协获悉,以“创新引领时代,智慧点亮生活”为主题的2018年全国科普日活动将于9月15日~21日在全国各地同时开展。此次活动由中国科协联合中宣部、教育部、科技部、工业和信息化部以及中科院共同举办。

据悉,2018年全国科普日活动主要包括两

大部分:一是全国科普日全国层面系列联合行动,分为基层科普联合行动、科普教育(示范)基地联合行动、校园科普联合行动、企业科普联合行动、网上科普日系列活动、科学传播专家团队行动、全国科普日学术资源科普化系列活动、全国气象科普日活动等;二是全国科普日北京主场活动,将深度结合世界公众科学素质促进大

会,集成各主办单位重点活动、2018中国国际科普作品展、科技馆之夜活动等,打造线上线下结合的重点活动圈。

自2004年以来,全国科普日活动已连续14年成功举办,累计举办重点科普活动7万多次,参与公众超过13亿人次,成为目前世界上参与人数最多、参与范围最广的科普活动。

院士专家为贵州创新发展支招

本报(见习记者韩扬眉 记者高雅丽)“院士专家是我国高端智力人才,是我们最为期盼的智力财富。希望中国科协 and 各位院士专家充分发挥资源丰富、人才密集、联系广泛的优势,继续推进贵州科技创新、科技人才培养、产业转型升级以及科技体制改革。”在日前于贵阳举办的“创新与发展”院士专家报告会上,贵州省副省长王世杰表示,贵州创新发展、脱贫攻坚,迫切需要科技的有力支撑。

中国科协党组成员、书记处书记吴海鹰指出,贵州省最大的优势在于生态环境,贵州要深化认识创新驱动发展战略,为科技创新、生态环境与驱动经济发展的融合发展贡献力量。

近年来,贵州牢牢守住发展和生态两条底线,大力实施大扶贫、大数据、大生态三大战略行动,科技创新进步、经济社会发展与生

态文明建设成果显著。科技部发布的《中国区域科技创新评价报告2016-2017年》显示,贵州省高新技术产业化指数从18位跃升至11位,成为全国位次上升最快的省份。

处在脱贫攻坚的关键时期,院士专家聚焦贵州“创新与发展”,针对其经济社会发展和生态文明建设实际,分享对科技创新工作和生态文明建设的思考。

发展中国现代化路径的经验教训。她认为,发展中国现代化路径的不同路径表明,走劳动密集型、资源依赖型的发展模式或依赖外国资本和技术的模式,都无法实现追赶目标。只有依靠创新,才能实现跨越发展、持续发展。

发展方式的转变对科技提出了更高要求。方新指出,科技创新必须实现从跟踪模仿

向在开放环境中自主创新为主的转变,实现从“跟着走”向“领着走”的转变。“通过科技体制改革,科技界有能力承担并完成引领与支撑发展的重任。”

中科院广州能源所研究员、中国工程院院士陈勇长期从事有机废弃物的资源化与资源化利用研究和技术开发。他建议,要以闭环思维发展生态文明,透过现象看本质。

陈勇还特别提到了“城乡矿山”的概念,即富含铈、钪、金、银、钨等稀有金属的废旧家电和电子垃圾。在他看来,“城乡矿山”即“资源矿山”,应加大开发利用,实现资源再循环,弥补天然矿产资源匮乏,助力“无废社会”的建设。“两位专家的报告与贵州的发展具有很强的关联性,开阔了我们的眼界,启发了我们的思维,对贵州的发展很有指导借鉴意义。”贵州省科协党组书记、副主席张美圣说。

发现·进展

中科院上海药物所等

发现纳米药物载体递送力学机制

本报(记者黄辛)中科院上海药物所甘勇课题组与国家纳米科学中心施兴华团队合作,深入解析了纳米药物载体的力学性能对于克服多重生理屏障的影响。相关成果日前在线发表于《自然-通讯》杂志。

纳米药物载体在到达靶细胞之前,须克服生物体内的多重生理屏障。为实现疗效最大化,设计和制备能克服多重生理屏障并具备高效细胞摄取的递送载体,成为纳米药物从实验室转向临床应用的一个重要挑战。

据了解,甘勇和施兴华前期发现,棒状粒子特有的“旋转-跳跃”运动方式能促进其在黏液中的扩散,并提出了一个考虑颗粒黏附效应的障碍-扩散理论模型。同时,双方又发现制约纳米载体口服给药和肿瘤给药的共性生理因素:具有网状结构的生物凝胶(如黏液和肿瘤细胞间质)在药物载体抵达靶细胞前扮演了重要的阻滞作用。

在最新研究中,研究人员采用微流控技术,设计制备了刚度可调的纳米药物载体,发现刚度适中的载体在生物凝胶中具有最高的扩散系数,拥有最优的细胞摄取量和药物递送能力。

中科院植物所

揭示气候变暖对历史植被影响

本报(记者丁佳)记者日前从中科院植物所获悉,该所研究员王宇飞带领的团队与英国爱丁堡植物园研究人员合作,对地史时期气候快速变暖过程对我国西南低纬度带植被动态的影响进行了研究,为回答“气候变暖是福是祸”这一公众热点问题,以及全球变暖情景下我国西南地区山地生态系统生物多样性保护提供了依据。相关成果日前发表于《第四纪科学评论》。

研究人员通过对横断山区的哈里谷进行钻孔测年,反演了发生在距今12.8千年~11.5千年的“新仙女木事件”前后该地区植被的动态演替与气候变化过程。

研究发现,新仙女木事件期间,森林喜冷成分如云杉等亚高山针叶林的花粉在沉积物中较多,但气温回暖后发生迅速下降,而温带阔叶成分植物的花粉迅速上升,同时物种多样性显著增加。这表明未来的气候变暖及其导致的冰川消融,将可能通过改变水热组合的方式,触发横断山区植物多样性的变化,进而导致对温度敏感的植物类群发生不同程度的海拔位移,引起植被的快速变化。

“新仙女木事件”是末次冰期向全新世冰期转换过程中的最后一次快速降温事件。以往研究证实,该事件结束时气温变暖速率和幅度与联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)预测的21世纪全球变暖具有可比性,可被用于推测未来气候变暖的效应。但以往相关研究多集中于中、高纬度,对于低纬度地区的研究很少。

中科院广州生物医药与健康院

在斑马鱼中构建出一种肠道炎症模型

本报(记者朱汉斌 通讯员黄纯纯)中科院广州生物医药与健康研究院裴端卿和舒晓东团队利用斑马鱼突变体模拟了炎症性肠病的一部分表型,结合体外细胞3D培养结果解释了其发病机制,并且在斑马鱼中构建出一种肠道炎症模型。相关成果日前在线发表于《自然-通讯》杂志。

科研人员利用基因编辑技术,获得了两种pik3c3突变品系。通过组织学、分子生物学以及电镜检测,研究人员确定了突变体中肠道炎症的基本表型。研究表明,肠道炎症反应的激活不是微生物以及外界环境引起的,而是源自肠道上皮细胞自主性损伤,从而招募了大量中性粒细胞所导致的。这是与已知斑马鱼肠道炎症模型的最大区别。

为确定突变体致死的根本原因是否是免疫系统缺陷,科研人员决定在培养皿中研究“干净的肠道”。Caco2细胞系是人源结肠癌细胞。当在培养皿底部铺一层基质胶时,5天后就能形成类似肠腔的“甜甜圈”结构。在该体系下抑制PIK3C3的表达,也会导致细胞连接的破坏,体外模型进一步证明,上皮结构的破坏是上皮细胞自主性的。

此外,研究团队利用斑马鱼发现了多个囊泡运输蛋白在早期发育过程中的作用,PIK3C3也通过其催化产物调控体内的囊泡运输等过程。

中科院大连化物所

汽油超深度脱硫技术再获应用

本报(记者刘万生 通讯员张伟、刘铁峰)近日,中科院大连化物所李灿团队与陕西延长石油集团合作开发的“催化汽油固定床催化反应吸附脱硫工艺(YD-CADS)”,在牡丹江首控石油化工有限公司20万吨/年催化汽油固定床催化反应吸附脱硫装置上一次开车成功,并生产出符合国V标准的汽油。

YD-CADS工艺于2013年通过中国石油和化学工业联合会组织的成果鉴定。2016年年初,该技术在山东恒源石油化工有限公司40万吨/年重汽油深度脱硫工业示范装置上开车成功,标志着YD-CADS工艺正式进入产业化应用实施阶段。牡丹江首控石化项目于2017年5月开工建设,2018年年初建成中交,2018年6月一次开车成功。目前装置运行平稳,产品汽油硫含量稳定在百万分之十以下,生产的清洁汽油满足国V汽油质量标准要求。