

银河系在“吃”什么？“峨眉”双星团甩出证据

■本报记者 杨晨

去年11月的一次餐叙，西华师范大学物理与天文学院副研究员何治宏被友人追问：“刚投给《自然-天文》的论文，到底写了什么？”

“关于银河系和恒星。”他指了指餐桌上的玻璃转盘打了个比方，“这个好似运转的银河系，服务员不断上的菜便是从银河系外被引力吸进来的气体。学界认为，银河系把这些气体‘吃’进去吸收掉，才得以持续诞生新恒星，维持自身生态系统。”

3月11日，这篇论文顺利见刊。几个月前餐桌比喻背后的理论，随着两个新发现的星团正式走进公众视野。

何治宏团队首次在银河系外部的环星系介质中发现恒星形成活动，为“银河系通过吸积外部气体维持恒星形成”的理论，提供了首个直接观测证据。他们还观测到的两个新生蓝色“婴儿”星团命名为“峨眉”。

研究人员通过计算追溯了这两个星团的起源，发现其来自1100万年前。当时，一团巨大的气体正高速冲向银河系，内部致密气体的猛烈碰撞形成极度的压缩环境，最终触发了这对新生恒星团的形成。

找到重要“路标”

恒星越年轻，表面温度越高，颜色就越蓝。峨眉星团正是这样一群“蓝色婴儿”，年龄仅约1100万年，在宇宙137亿年的演化历程中宛若呱呱坠地。

何治宏最初发现它们是在查看郭守敬望远镜的光谱衍生数据时，“我最先注意到一对挨得很近的大质量恒星，

随后便用欧洲空间局盖亚空间望远镜的高精度天体测量数据，绘制了相关颜色-星等图”。

这张图以颜色区分恒星“年龄”。红色代表“年老”恒星，密密麻麻地占据大多数区域；蓝色代表“年少”恒星，密集地聚成一道醒目的窄带。“周围全是‘老年人’，突然出现一群年纪那么小的，太显眼了。”何治宏笑着说。

研究表明，这两个“婴儿”星团在宇宙中的运动速度几乎一致。将它们的位置投影到空间坐标系上，能清晰看到两个密集的恒星群，一大一小。后来，它们被称为“峨眉一号”和“峨眉二号”。

当何治宏检查德国EBHIS射电望远镜的射电巡天数据时，又发现这两个星团的位置和速度与环绕在其周围的一大团气体云高度吻合。这团气体云的轮廓酷似彗星，呈头尾结构，而两个星团恰好位于它的“头部”。

这团气体云便是天文学家所说的“高速云”，即以极高速度穿梭在银河系系际介质中的巨大中性氢气体团。学界早有理论模型指出，银河系通过不断吸积周围环星系介质中的气体来维持内部生态系统，而高速云正是这种气体吸积过程的重要表现形式。因此，高速云一直被视作解锁银河系如何从外界“吸积”气体、维持自身“进食”的“钥匙”。

然而，由于始终未能对高速云内部直接探测到伴生的恒星或其遗迹，天文学界无法准确测量它们的距离和金属丰度，导致高速云的三维轨道、起源及其与银河系相互作用的细节，长期悬而未决。

如今，峨眉双星团成为定位高速云的天然“路标”。通过测量恒星与地球的

距离，何治宏团队将这团高速云的位置锁定在4.5万光年处，恰好位于银河系外围。同时，基于郭守敬望远镜的巡天光谱数据，该团队又发现峨眉双星团具有极低的金属丰度。这一化学特征与银河系内部高金属丰度的环境不符，却与环星系气体吻合，从而确认了双星团是跟随高速云母体而来的“天外来客”。

上述两个证据，直接证实了银河系正在吸积外部的物质。

“有了位置、距离、年龄、速度，我们模拟了星团在银河系引力下的轨道，回推1100万年，想看看它在哪儿出生的。”当在气体通道图上标出“出生地”的黄色星号时，何治宏发现，这个位置正好与另一团气体云重合。

“根据恒星形成理论，两团致密气体的碰撞可能催生新恒星。因此，我们推断在1100万年前，正是这两团气体相撞孕育出峨眉一号和峨眉二号。”他表示，这相当于首次揭示原始气体在完全融入银河系之前，其内部就已经可以“孕育”恒星了。

登峨眉邀“峨眉”

回溯整个发现过程，研究团队并未开展任何直接观测，而是对全球公开的数据进行了整理挖掘。

他们用郭守敬望远镜光谱数据锁定目标对象，结合盖亚空间望远镜的高精度天体测量数据拼出基本“轮廓”，再用EBHIS射电巡天数据勾勒出星团周围的气体环境。多方面的数据环环相扣，让峨眉双星团的神秘面纱得以揭开。

“以前没找到，现在找到了，主要原因

是我们用的数据更全面。”何治宏说。

跨领域的视角也很重要。“在以往的天文学研究中，做光学研究的很少运用射电数据，做射电研究的又很少看光学的成果，但近年来的趋势是多波段联合。”何治宏恰好对这两方面都感兴趣。

他强调，目前这项成果只是打开了一扇窗，后续还要开展更多研究，如“大核心观测样本、进行更精细的直接观测”等。

关于双星团和高速云的未来，何治宏推测，当高速气体冲向银河系时，会受到巨大阻力，速度逐渐减慢，最终被“吃掉”，留在银河系的星盘上。“气体中孕育出的恒星，由于质量大、表面积小，几乎不受阻力影响，可能会脱离，跑到更高的地方，绕银河系运行若干圈后，再慢慢回归。”

也许经过数亿年，双星团绕着银河系运行几周后，又会逐渐瓦解，不再成团，而是像一条带子飘落在宇宙中。不过，在它完全消散之前，大众仍有机会一睹其容颜。峨眉山金顶，正是这对双星团的最佳观测地点之一。

“就如‘举杯邀明月’一样，我们亦可登峨眉邀‘峨眉’。”何治宏没想到，用中国的文化符号命名新发现的天体，竟成就了这样的机缘巧合。

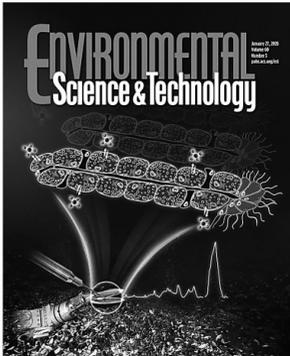
“峨眉山金顶视野足够开阔，光污染少。”何治宏建议，最佳观测时间是冬季或春季上半夜，但需用专业相机接驳天文望远镜。他还公布了星团中最亮恒星的精确坐标——赤经01:50:46.6和赤纬+56:25:25.8，供天文爱好者定位追踪。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41550-026-02814-9>

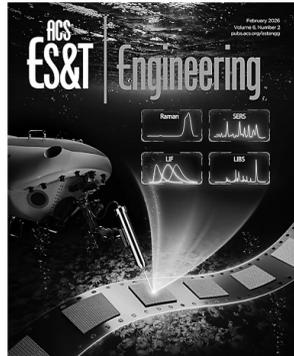
发现·进展

崂山实验室等

成功研制国际首套深海原位多光谱仪



《环境科学与技术》封面图。



《工程杂志》封面图。 课题组供图

本报讯(记者廖洋 通讯员刘舒雅)近日，位于山东青岛的崂山实验室成功研制出国际首套深海原位多光谱仪——RaLL，首次实现在深海极端环境下同步获取气体、离子、金属元素与生物分子信号的多模态光谱数据。相关成果以封面文章形式发表于《环境科学与技术》和《工程杂志》。

深海冷泉与热液系统是地球深部与海洋之间物质交换的关键窗口，释放的流体中富含氢气、甲烷、硫化氢、硫酸根、金属离子及有机组分。然而，传统采样分析方法难以还原原位过程，尤其是在捕捉氢气这类溶解度低、极易氧化、易逸散的气体方面，面临严峻的技术挑战。

针对这一难题，崂山实验室联合中国科学院海洋研究所、中国海洋大学等国内优势单位成功研发了集拉曼光谱、激光诱导击穿光谱、激光诱导荧光与表面增强拉曼散射于一体的深海原位多光谱探测系统。该系统通过共光路设计与时分复用技术，将

4种光谱技术集成于一套耐压舱体内，可在单个探测周期内实现对同一微区流体中溶解气体、阴阳离子、金属元素及核酸类生物分子的“同点位、多要素”探测。

研究团队进一步建立了基于共聚焦拉曼显微成像的全光谱归一化定量分析方法，可在亚细胞尺度上追踪氢气、甲烷驱动无机物向有机物转化的关键过程，揭示深海化能合成系统中的物质循环与生命演化路径。

据悉，这一进展为深海极端环境研究、清洁能源勘探及生命起源探索奠定了关键技术基础，为获取深海氢能等资源的第一手原位数据打开新窗口，特别是为深入理解氢气在深海极端环境中的生成与运移机制提供了宝贵的原位实测手段。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1021/acsestng.5c01038>
<https://doi.org/10.1021/acs.est.5c13105>

中国科学院电工研究所等

常温常压标准化合成绿氨研究获进展

本报讯(记者张双虎)合成氨是化工行业的基石，但传统合成氨工艺在高温高压条件下进行，存在能耗高、碳排放量大等问题。如何在温和条件下高效合成绿氨是能源化工领域的重要研究方向。近日，中国科学院电工研究所与中国科学技术大学合作，搭建了等离子体-电催化氮还原(PE-N2RR)技术的标准化实验体系，探究了该技术在常温常压下高效合成绿氨的可行性与反应机理。相关成果发表于《自然-实验室指南》。

研究团队采用创新的“两步法”路线——前端通过等离子体活化空气中的氮气或工业废气生成氮氧化物，后端将其转化为硝酸根，再经电催化高选择性还原为氨。该路径有效避开了传统氮气直接还原的活化难题，实现了氨的绿色合成；同时，标准化实验流程显著提升了实验可重复

性与系统优化效率。

当前，PE-N2RR技术缺乏统一的标准化实验体系，难以实现技术验证与系统优化。在该研究中，研究人员进一步梳理了技术体系关键参数与操作规范，从钙钛矿氧化物制备到等离子体与电催化系统的耦合搭建，标准实验流程约需72小时，完整反应测试周期约200小时。

该成果不仅为废弃氮氧化物的资源化利用提供了新途径，也为去中心化绿氨合成技术发展建立了可操作的技术基准。相关研究确立了PE-N2RR技术的标准化实验体系，并提出在绿氨合成基础研究产业化过程中，应充分重视标准化方案对技术成果转化与规模化应用的支撑作用。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41596-026-01332-2>

西北农林科技大学

新研究为寒冷地区城市公园适老化改造支招

本报讯(记者李媛 通讯员周天弘)在全球气候变暖与人口老龄化的背景下，城市公园作为居民日常活动的重要场所，应该怎样改造才能让老年人感到最舒适？西北农林科技大学教授洪波团队的一项成果，为寒冷地区城市公园适老化改造提供科学建议。近日，相关研究成果在线发表于《建筑与环境》。

洪波介绍，现有热舒适研究长期基于健康成年人的生理热调节能力建立评价基准，预研研究对象具备正常的血管舒张、汗腺分泌及体温调节功能。然而，我国老年人群慢性病患者高达86%，以高血压与糖尿病为主导。这类慢病群体在现有公园环境中容易产生系统性热感觉误判与热风险低估。

研究团队在我国寒冷地区典型城市公园开展了实地控制实验，同步监测了患高血压与糖尿病的老年受试者在静坐、散步、跳广场舞3种典型场景下的微气候参数、生理指标及心理感知数据，并运用机器学习算法构建了热感觉预测模型。

该模型热感觉预测准确率高达75%至80.8%，显著优于传统单一环境参数模型，为精准评估慢性病患者群体的户外热风险提供了新工具。其同时为寒冷地区城市公园适老化改造提出具体策略：一是广场舞区域针对高血压群体加强遮阳通风，静坐休憩区针对糖尿病群体优化蒸发散热，实现“因病分区”设计；二是心率与皮肤温度阈值可作为可穿戴设备监测指标，异常时引导老人转移至预设的“生理恢复区”——具有喷雾降温条件或高遮阴率的微气候庇护所；三是辅助管理部门优先改造高使用频率的活动场地，提升适老化改造的投入产出效率。

“该研究在现有热舒适研究基础上，首次从病理生理学角度揭示了慢性病患者群体热响应的异质性规律，是目前针对老年慢性病患者户外热舒适研究中分辨率较高、数据维度较全的系统性研究。”洪波表示。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2026.114462>

氯化氢催化制氯气装置年产三万吨

本报讯(见习记者江庆龄)近日，华东理工大学化学与分子工程学院教授郭杨龙团队与上海氯碱化工股份有限公司合作开发的3万吨/年的氯气生产装置满负荷运行，并顺利通过72小时连续运行考核。

据介绍，该装置研制共历时17年，是全球首套采用固定床铜基氯化剂工艺，并具有完全自主知识产权的氯化氢催化氧化制氯气工业生产装置。其中，郭杨龙团队负责研发的高性能铜基氯化剂的单管试验寿命超过3年，每吨氯气中铜基氯化剂所占成本仅为钨基氯化剂的10%，从源头上削减了氯碱工业的电解负荷与碳排放。

我国是全球规模最大的聚氯乙烯、聚氯乙烯和氟化工生产大国，工业副产氯化氢年产量超过1000万吨。大量副产氯化氢的循环利用问题是制约聚氯乙烯、氟化工、氯碱、农药、医药化工等众多行业发展的共性难题。以氯化氢为原料生产氯气，实现氯资源循环利用，能有效解决副产氯化氢问题，促进我国新兴产业的健康发展和氯碱行业的优化升级。



“有了它，箱梁浇筑像汽车生产线一样流畅，效率提高30%，人员减少40%。”近日，在湖北荆州李埠长江公铁大桥北岸引桥施工现场，项目负责人李辉指着桥面说，“国内首创的智能‘移动筑梁工厂’，将箱梁预制厂的高标准技术完整‘复制’到施工现场，实现了原位高品质建造箱梁。”

李埠长江公铁大桥引桥全长3322米，需浇筑80跨筒支箱梁。“移动筑梁工厂”将钢筋绑扎、天车吊运等箱梁浇筑工序集成到一个封闭厂房，在厂房内打造钢筋和混凝土施工流水线。“工厂”采用的数字化模块智能控制系统，实现工序状态自动识别和设备集群作业精准指挥，工序衔接精度达5毫米；智能振捣系统则实时捕捉混凝土密度并自动调整参数，实现全断面均匀密实，一次性通过铁路严苛检测。

图为中交二航局承建的李埠长江公铁大桥。 本报记者李思辉报道 中交二航局供图

前列腺癌早筛：技术已就位，观念与推广需突围

■本报记者 张思玮

“前列腺癌是早期发现、早期治疗即可实现治愈的疾病，若发展到中晚期，即便有多种治疗手段，也难以达到治愈效果，不仅严重影响患者生存质量，还会给家庭带来沉重的经济负担，并占用大量社会医疗资源。因此，推动前列腺癌早筛普及，既是守护个体健康的民生工程，也是提升国家公共卫生服务水平、减轻社会医疗负担、推动卫生健康事业高质量发展的重要举措。”近日，中国医学科学院肿瘤医院副院长邢念增在接受《中国科学报》采访时指出。

作为我国男性泌尿生殖系统常见的恶性肿瘤，前列腺癌因早期症状隐匿、公众认知不足等问题，成为制约男性健康的重要公共卫生难题，而早筛、早诊、早治正是破解这一困境的关键抓手。

发病率攀升、早筛缺口

国家癌症中心数据显示，我国前列腺癌发病率增速居全球首位。2022年，我国前列腺癌的发病率约为18.6/10万，新发病例约为13.4万例。随着人口老龄化的加剧、不健康生活方式的流行，该病发病率仍以每年7%的速度持续增加。同时，前列腺癌发病存在显著的地域差异，为全国分级分类防控、推动公共卫生服务均等化提出了更高要求。

更令人忧心的是，我国前列腺癌防治的核心痛点在于早期筛查严重不足，近60%的患者确诊时已属中晚期，错过了最佳治疗时机。这直接导致我国前列

腺癌患者5年生存率仅约70%，远低于发达国家97%以上的水平。

邢念增指出，当前我国前列腺癌早筛普及面临三大核心瓶颈。一是公众认知不足，不少人对前列腺癌缺乏基本了解，部分老年男性还因存在病耻感，主动筛查意愿薄弱；二是基层诊疗能力不均，部分偏远地区缺乏标准化筛查手段，专业人员诊疗水平参差不齐，难以开展规范化筛查；三是国家层面缺乏制度化保障，前列腺癌尚未被纳入常规癌症筛查体系，筛查覆盖率低，且转诊路径不完善，易出现“筛而不诊”“诊而不治”的问题。

事实上，前列腺癌的早筛技术已较为成熟，为全国范围普及奠定了坚实的技术基础。中日友好医院原院长姚树坤介绍，“目前，国内外指南均推荐前列腺特异性抗原(PSA)检测作为前列腺癌筛查的首选方式，只需抽取一管血即可完成，操作便捷、痛苦感轻、成本较低，完全可以在社区基层卫生服务中心开展。”

据悉，PSA检测的正常参考值为4.0 ng/mL以下，数值越高，患前列腺癌的风险越大；当数值大于10 ng/mL时，需及时进行进一步检查明确诊断。针对筛查重点人群，业内已形成明确共识：60岁以上男性、45岁以上且有前列腺癌家族史男性、40岁以上且携带相关基因突变的男性都是高危人群，应更早启动筛查，做到早发现、早干预。

此外，不少老年男性容易将前列腺癌的早期症状与前列腺增生等慢性前列腺疾病的表现混淆。很多患者即便已出现相关症状，仍误以为只是普通前

列腺增生，从而延误了前列腺癌的早期发现与诊断。

“如果能够及时开展PSA等规范化筛查，特别是对55岁以上人群进行常规检测，就可以尽早判断患病风险，进一步提高防治效果。”河南省肿瘤医院主任医师花亚伟指出。

先行试点效果已得到印证

目前，我国北京、广州、宁波、白银等城市已率先开展前列腺癌早筛工作，探索出成熟的早筛模式，为全国普及积累了宝贵经验，也印证了早筛落地的实际可行性。

“但因前列腺癌未被纳入国家重大公共卫生服务项目，筛查工作缺乏系统性和连续性。”花亚伟建议，一是适时将前列腺癌早筛筛查纳入国家重大公共卫生服务城市癌症早诊早治项目，与胃癌、食管癌等现有癌症筛查体系接轨；二是依托国家癌症中心现有项目点，遴选两三个基础条件好的地区开展国家级试点，为全国推广积累本土化证据；三是鼓励支持有条件的地方由当地财政保障开展筛查工作，目前南通、上海、成都等70多个城市已积累成熟实践经验，可形成示范效应。

姚树坤呼吁，在全国范围内建立前列腺癌早筛试点，将其正式纳入国家公共卫生体系和癌症防治重要策略。他表示，通过政府顶层制度化设计、社会广泛参与、基层卫生机构积极行动，扩大前列腺癌早筛覆盖面，不仅能大幅

提高患者5年生存率，还能有效减轻个人、家庭和社会的经济负担，并减少劳动力损失。从卫生经济学角度来看，合理的周期性筛查能显著提升效益，是性价比极高的公共卫生投入。

筑牢男性健康防护屏障

推动前列腺癌早筛普及，既要做好顶层制度设计，又要夯实基层基础，打通早筛落地的“最后一公里”。

在基层能力建设使用，邢念增建议，首要任务是加强基层医务人员的规范化培训，统一筛查标准，明确筛查人群、检测方式、风险评估和转诊策略，让基层医生有章可循；同时要建立长效质控机制和区域性筛查数据库，监测筛查核心指标，确保筛查质量。

多位专家表示，前列腺癌防治关乎亿万男性的健康福祉，也是健康中国建设的重要组成部分。随着国家政策的持续赋能、基层诊疗能力的稳步提升、公众健康意识的不断增强，前列腺癌早筛早治必将为亿万男性的健康筑牢坚实防线。