

“鱼航员”再上太空，这次又有啥任务？

■本报记者 朱汉斌

近日，神舟二十号载人飞船在酒泉卫星发射中心成功发射。飞船里的“鱼航员”——6条来自华南理工大学医学院的斑马鱼，备受瞩目。

“这些斑马鱼将在太空停留30天以上，执行失重性骨丢失及心肌重塑的蛋白稳态调控机制研究任务。这是国际上首次利用基因敲除型斑马鱼开展的在轨实验。”项目负责人之一、华南理工大学医学院教授王强介绍说。

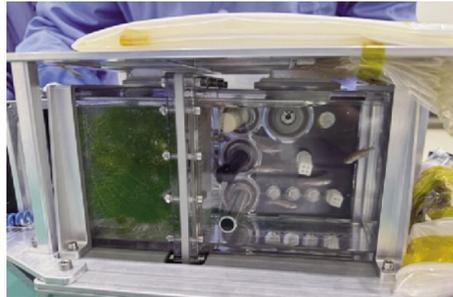
《中国科学报》了解到，该研究项目由中国航天员科研训练中心、华南理工大学和中国科学院上海技术物理研究所共同承担。“此次进入太空站，我们将重点研究微重力对斑马鱼心血管功能障碍和骨丢失的影响，并探索密闭生态系统中动物、植物和水体环境的相互作用。”王强说。

“鱼航员”肩负科研使命

空间失重对宇航员的心血管系统、骨骼系统带来多种潜在风险，失重性骨丢失及心肌重塑是制约人类开展深空探索的重要医学问题之一。

斑马鱼是一种小型热带淡水鱼，体长仅4至5厘米。它和人类基因组有高达80%以上的相似度，是开展生命科学、健康科学、环境科学研究的重要模式动物。

2024年4月，神舟十八号曾携带4条斑马鱼和4克金藻进入中国空间站，并实现了全球空间水生生态系统最长的43天在轨运行纪录；同时，实现斑马鱼在太空成功产卵，表明了我国研制的水生生态系统的稳定性。



装有斑马鱼和金藻的小型受控实验单元。 华轩供图

在此基础上，今年斑马鱼研究再度升级，6条实验用斑马鱼将在结束空间站生活后返回地面。“我们使用斑马鱼作为模式生物，将装有3条野生型斑马鱼和3条基因敲除型斑马鱼及由6克金藻构建的水生生态系统放置于上行水生支持装置中，搭乘神舟二十号飞船送达中国空间站。”王强介绍说。

据介绍，中国航天员科研训练中心研究员李英贤团队和王强团队的研究已经在地面验证，敲除斑马鱼特定基因 *wwp1* 后，可以对抗骨丢失和心肌重塑现象的发生。

“此前由于实验条件限制，只能在地面开展模拟失重实验。相关现象在中国空间站上究竟能否得到验证，大家都特别期待。”王强表示，斑马鱼返回后将被用来研究生物体在微重力环境下对空间环境的响应和变化机制。此外，团队将利用返回的水样和金藻

藻探究航天特殊环境对高等动物、植物与生态系统间稳态的影响。

通过这些研究，团队将尝试找到可行的手段和方法，帮助对抗因航天失重引起的机体变化，为航天员健康保障提供科学依据，从而为载人登月及更远的深空探测提供帮助。同时，研究结果还有望用于开发针对性药物，实现“天为地用”，为长期卧床人群的骨丢失问题提供解决方案。

在未来的实验计划中，团队还会将斑马鱼胚胎送到太空，进一步研究微重力条件下脊椎动物胚胎发育的影响机制。

天高任“鱼”飞

让基因敲除型斑马鱼游向太空，并非易事。研究发现，*wwp1* 基因是调控失重性骨丢失和心肌重塑的一个关键靶点。但团队成员、华南理工大学医学院博士生李想告诉记者：“在制备斑马鱼 *wwp1* 基因突变体时，一开始就遇到了困难。”

常规的斑马鱼纯合突变体制备可能只需要6至8个月，但 *wwp1* 基因在斑马鱼基因组中重复序列较多，很难找到合适的基因打靶位点。为此，团队利用 CRISPR/Cas9 系统在斑马鱼胚胎中尝试了40余条 sgRNA 和20多对不同的鉴定引物，寻找合适的突变体。用了近一年时间反复尝试，才完成 *wwp1* 基因突变体的构建。

实验任务到了进入发射场的关键阶段，如何将实验所需的斑马鱼和金藻样本，从学校安全地带到千里之外的酒泉卫星发射中心，又成为一个难题。为此，华南理工大学与广铁集团积极沟通，帮助团队将执行本次任务需要的斑马鱼和金藻样本，通过高铁运送至目的地，保障“鱼航员”及时到站，得以顺利开展后续工作。

在地面研究时，由于重力作用，很容易对每一条鱼进行麻醉，并使用取样器回收样本。但在太空站微重力条件下，使用麻醉剂将斑马鱼麻醉并进行回收，却是一个很大的难题。在中国科学院上海技术物理研究所工程师田清的指导下，团队做了大量实验，反复比较自动回收和手动回收两种方案，最终决定采用手动回收的方式。

届时，将由航天员将麻醉剂注入单元中，使用反差镊子取样将斑马鱼回收。为此，团队专门改进了取样口的设计，确保航天员可以顺利完成操作。

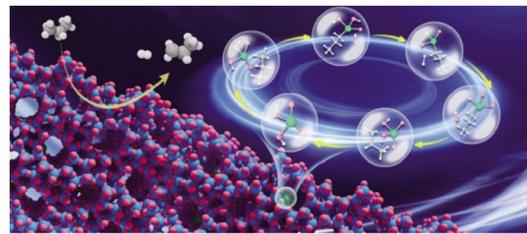
据了解，6条“鱼航员”一飞冲天背后，是华南理工大学医学院多年来的积累。该医学院成立于2014年，目前已组建了胚胎发育信号转导实验室，以斑马鱼为模式生物，结合细胞生物学、分子生物学、多组学等技术，研究发育生物学的基本过程。

王强表示，在学校的支持下，医学院为发育生物学与再生医学团队提供了近3000平方米的科研实验场地，建有斑马鱼鱼房、3间独立的细胞培养间，可放置约1万个斑马鱼养殖缸，能同时养殖30万条成年斑马鱼，为5至8个课题组提供相对独立的斑马鱼养殖空间。

发现·进展

中国科学院大连化学物理研究所等

开发出钴硅酸盐沸石催化剂



柔性分子筛 CoS-1 示意图。中国科学院大连化学物理研究所供图

本报讯(记者孙丹宁)近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员肖建平团队与浙江大学研究员王亮、教授肖丰收团队，以及宁夏大学教授刘晰团队合作，在丙烷脱氢制丙烯的研究中取得新进展——开发出一种钴硅酸盐沸石催化剂(CoS-1)。该催化剂具有独特的分子筛骨架稳定孤立四面体钴位点结构，展现出优异的催化性能。此外，在工业条件下，其丙烷脱氢性能优于传统工业 PtSn/Al₂O₃ 催化剂。相关成果发表于《自然-催化》。

低碳烯烃是现代化学工业的重要原料，通过低碳烷脱氢，有望实现页岩气直接生产低碳烯烃，具有重要的研究价值。

该研究中，肖建平团队通过稳定性研究和催化动态模拟，揭示了 CoS-1 的活性中心结构及其高性能的化学根源。团队通过微动力学模拟计算了这两种催化剂上的烷脱氢速率，发现虽然 CoS-1 具有更低的能垒，但由于丙烷扩散到分子筛孔道内的过程会造成较大的熵损失，使得 Co^{δ+} 位点附近的丙烷浓度远低于 PtSn 表面，从而导致在反应初期 CoS-1 的总反应速率略低于 PtSn。

此外，团队还提出，分子筛非键合吸附的特性有利于产物丙烯的快速脱附，降低了催化剂积碳速率，从而使 CoS-1 表现出更优异的长期稳定性。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41929-025-01320-x>

广州医科大学等

基于全肺吸气相定量 CT 研发慢阻肺筛查工具

本报讯(记者朱汉斌)近日，由中国工程院院士钟南山、广州医科大学教授卢文菊团队牵头，联合东软医疗影像技术团队，使用低剂量螺旋 CT (LDCT) 图像成功研发出基于全肺吸气相定量 CT (QCT) 的高效慢阻肺筛查模型(AutoCOPD)，为医院对潜在慢阻肺患者的风险评估提供了可靠工具。相关成果在线发表于《电子临床医学》。

慢阻肺诊断不足是全球性问题。目前，尽管慢阻肺的诊治水平明显提高，但仍缺乏疾病早期防控的有效工具。随着国内外 LDCT 肺癌筛查的广泛开展，利用胸部 CT 图像进行慢阻肺筛查，有助于提高慢阻肺检出率，从而大幅提高医疗资源利用率，减轻宏观经济和医疗保健体系的负担。

此前，东软医疗与广州呼吸健康研究院通过科研攻关，研发出胸部 QCT 影像处理软件 NeuLungCARE-QA。该软件基于胸部平扫 CT 影像，能快速定量评估肺实质 CT 值与支气管相关形态学参数，并已获得国家药品监督管理局批准。基于此，联合研究团队通过大样本、多中心的跨学科合作，利用调查问卷、QCT、结构化 CT 文本数据训练了7种模型。

为减少模型过拟合风险并便于临床使用，团队首先将方差为零或接近零的特征剔除。其次，利用不同单模态方案中的所有剩余特征拟合初始模型。接着，将模型在内部验证队列中进行验证，再使用 AUC、灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值等进行评价。

最终，团队创新提出了 AutoCOPD 模型。该模型仅基于10个 QCT 特征即可在由高度异质性和多种族人群组成的数据集中准确识别慢阻肺，并且在不同的亚组人群中均有良好的筛查性能。与此同时，基于该模型构建了一个免费、用户友好、功能丰富的在线 Web 应用，与临床筛查模式高度兼容。该成果为慢阻肺早期防控提供了新思路和新方法。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.eclim.2025.103166>

天津大学

助力中国高纯石英矿打破国际垄断

本报讯(记者陈彬 通讯员焦德芳)日前，自然资源部发布消息，高纯石英矿正式成为我国第174号法定矿种。这种看似普通的“石头”，却是光伏发电板、5G 光纤等现代科技产品的“隐形基石”。而这背后，天津大学化工学院的科研团队用数十年如一日的创新，将矿石中的硅元素炼成支撑国家高科技产业的“黄金”。

高纯石英矿的“神奇”之处在于纯净到极致的二氧化硅——纯度高达99.995%，相当于每10万个原子中只有5个杂质。这种材料耐高温、绝缘性强，还能让光线“畅通无阻”，是制造光伏板高温炉管、光纤预制棒的核心原料。然而，全球90%的高端高纯石英砂曾长期依赖美国等国的矿山。

转机出现在河南东秦岭和新疆阿勒泰。我国科学家在这里发现了与美国矿床品质相近的高纯石英矿。但矿石的发现只是第一步，真正的挑战在于如何将这“石头”变成能用于高科技产品制造的“超纯材料”。

天津大学化工学院的科研团队研发的“氯硅烷精馏提纯工艺”像一套精密的“分子筛”，将矿石中的杂质层层过滤，最终得到纯度极高的多晶硅。这项技术不仅使产品质量达到国际顶尖水平，还通过“多塔差压耦合”技术大幅降低能耗，实现了绿色制造。

此外，该团队还发明了“一体化反应精馏技术”，将传统需要多道工序的硅烷制备过程浓缩到一个反应塔中完成。这种“一步到位”的工艺让我国硅烷产量占全球90%以上，成为颗粒硅生产的“技术心脏”。颗粒硅作为新一代光伏材料，生产成本比传统工艺降低30%，为全球新能源发展注入了“中国动力”。

大自然的蓝绿色“颜料”上新了!

本报讯(记者高雅丽)近日，记者从中国科学院昆明植物研究所获悉，该所研究员杨祝良团队在云南发现了绿杯菌属的4个真菌新物种，分别命名为哀牢绿杯菌、版纳绿杯菌、老君绿杯菌和玉龙绿杯菌。相关成果发表于《真菌学进展》。

绿杯菌属是一个世界分布属，目前全球共发现34个物种。2022年，杨祝良团队曾发现了大理绿杯菌。绿杯菌属的典型特征包括盘状至杯状的子实体，蓝绿色、橄榄色、黄色或白色的子实层，蓝绿色、棕黄色至黄色或白色的子层托，丝状或细棒状的侧丝，圆柱状至棒状的子囊，椭圆形至梭形或丝状的子囊孢子。

据中国科学院昆明植物研究所正高级工程师赵琪介绍，绿杯菌属能产生一种名为木青素的天然稳定蓝绿色色素，在染料和光电子材料等行业中具有广阔的应用前景。此次发现新种的特性及其在木青素生产中的应用潜力，将为未来的生物材料开发开辟新路径。

该研究成果不仅丰富了我国绿杯菌属的物种多样性，也为真菌分类学研究提供了重要的形态与分子数据支持。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1007/s11557-025-02046-7>



老君绿杯菌。



哀牢绿杯菌。

中国科学院昆明植物研究所供图

30年没见，野生华北豹能否再回北京“老家”？

■本报记者 赵广立

近日，一场别开生面的植树活动在北京房山区窦店镇窦店集体林场拉开帷幕。一群大小朋友弯着腰铲土造坑、培土围堰、提水浇灌，一个多小时后，1500株栓皮栎树向阳而立，为这里的春天添了一抹新绿。

这不是一般的植树活动，而是一场名为“共豫自然、迎豹回家”共同行动(以下简称“共同行动”)的启动仪式。这项由全国绿化委员会办公室、中国林学会指导，北京、河北、山西三地林业绿化部门联合世界动物保护协会、北京市企业家环保基金会带豹回家专项基金等社会力量开展的生态保护修复行动，有一个令人神往的目标——欢迎华北豹“回家”。

华北豹，国际上又名中国豹，是唯一一个仅生活在中国的豹亚种，其模式标本采自19世纪的北京。对于“有北京户口”的华北豹而言，北京是它的“老家”。然而，这只曾经在燕山与太行山间自由驰骋的漂亮“大猫”，已从北京山林中消失了整整30年。

京津冀三地协力打出“组合拳”

“华北豹最晚出现在1995年的北京市密云县，自那30年后就再也没见过。”在“共同行动”启动仪式上，北京市园林绿化局二级巡视员王小平说，华北豹如果能回到北京，将是北京生态建设的一个标志性事件，表明北京的生态系统将变得更稳定、更可持续、更健康、更多样。

华北豹是世界珍稀濒危物种、中国一级保护野生动物，更是我国特有的豹亚种，曾广泛分布于华北地区的山地森林生态系统。然而，由于人类活动扩张导致栖息地丧失，华北豹种群数量于近几十年急剧下降，现存个体仅零散分布于山西和顺、河北蔚



华北豹。 带豹回家专项基金供图

的全面恢复，构建“保护-发展”良性循环模式，努力打造国际生态保护典范。

植栎千万株，打通华北豹“进京路”

千里之行，始于足下。京津冀三地为期10年的“共同行动”，首先瞄准的是栖息地改造。

横跨三省市的太行山脉和燕山山脉是华北豹的重要栖息地，这里隐藏着关键生态廊道。据“共同行动”相关负责人披露，京津冀将在三省市交界的华北豹生境廊道和栖息地重点区域补植栎类等乡土阔叶乔木树种共计1000万株，以构建阔混交林生态系统，优化现有林地的林分结构和林下植被。

为什么是栎类乔木？赵中华向《中国科学报》解释说，一方面，栎类的橡子可以为豹子、兔子、野猪等华北豹的主要猎物提供重要的食物来源；另一方面，栎类森林的结构复杂性和稳定性也有助于加快生境廊道的修复，进而为华北豹及其他野生动物提供更适宜的栖息环境。

栎类是北京地带性的乡土第一大树种，是改造栖息地的“最优选择”。“一株高大的栎类乔木能够给近500个生物提供栖息地。北京市园林绿化科学研究院生态修复研究所所长金莹彩介绍说，栎类乔木是一个自肥性树种，栎林下会长出很多蘑菇，能改良土壤土质，对地下微生物的培养非常有利。

接下来，栖息地的连通是“共同行动”的核心。北京林学会秘书长曹吉鑫表示，“迎豹回家”面临的关键问题在于华北豹现有栖息地“有很多斑块、缺少连通性”，且生态承载力相对较低。因此，后续生态修复的一个重要措施就是开展“林下补植”。

《中国科学报》了解到，林下补植行动

由三地联动开展，系统性解决因公路、城镇建设导致的栖息地破碎化问题，形成完整的生态廊道和足够大的栖息地范围，进而支持华北豹种群的长期生存和发展。解决了栖息地破碎化问题，华北豹就有机会在畅通的生态廊道下自然扩散回京。

此外，华北豹的猎物是不是够丰富，也是“共同行动”格外关心的问题。据了解，在猎物种群管理方面，三地将系统监测豹子、野猪等种群动态，并采取有针对性措施保障食物资源稳定。同时，三地还将加强野外巡护和执法，运用卫星追踪和红外相机等技术实施个体监测，并采取手段减少人为干扰，促进种群交流。

没有截止时间的任务

《中国科学报》了解到，早在2016年，中国猫科动物保护联盟(CFCA)就牵头推动了名为“带豹回家”的开放性社会公益项目，期待通过采取必要行动，让消失的华北豹重新回到北京。根据设想，“带豹回家”分3个阶段——找到豹子、找到归路、带豹回家。

项目启动后，CFCA广泛发动学术科研机构、公众志愿者、社区、基金会和政府等部门等，通过红外相机野外调查、走访调查等方法，寻找华北豹现存种群，勾画华北豹种群扩散的生态廊道。但第三阶段要实现“带豹回家”，CFCA认为“非常难”，因为人不能干预自然规律，必须让豹在自然状态下扩散回京才算成功，并须“以监测到母豹在北京繁殖成功为标志”。

“这一阶段需要10年，也许50年，也许更久。”CFCA官网写道，“因此，这个项目不设截止时间。”这也使得京津冀三地联手“共同行动”被赋予了更多使命感。