

新闻

图片新闻

分院要闻

中国科学院

工作动态

科研进展

院地合作

学术交流

媒体聚焦

视频新闻

通知公告

党的建设

人事教育

纪检监察工作

首页 >> 新闻 >> 科研进展

科研进展

太空密闭水生生态系统的新突破:支持斑马鱼空间培养43天

发表日期: 2024-11-18      来源: 水生生物研究所      [【放大 缩小】](#)

根据上周发表在世界顶级综合期刊《创新》(The Innovation)上的一篇论文,中国空间站取得了一项令人瞩目的成就,即由中国科学院水生生物研究所和上海技术物理研究所共同研制的密闭水生生态系统(CAES)完成了斑马鱼从生长发育到繁殖的长期培养实验,创造了水生生态系统空间运行43天的新纪录,打破了德国科学家在封闭水生生态系统(CEBAS)中剑尾鱼的生存记录(16天),标志着中国空间生态系统技术的重要突破,还为太空任务中的密闭生态系统提供了宝贵的数据和技术支持。

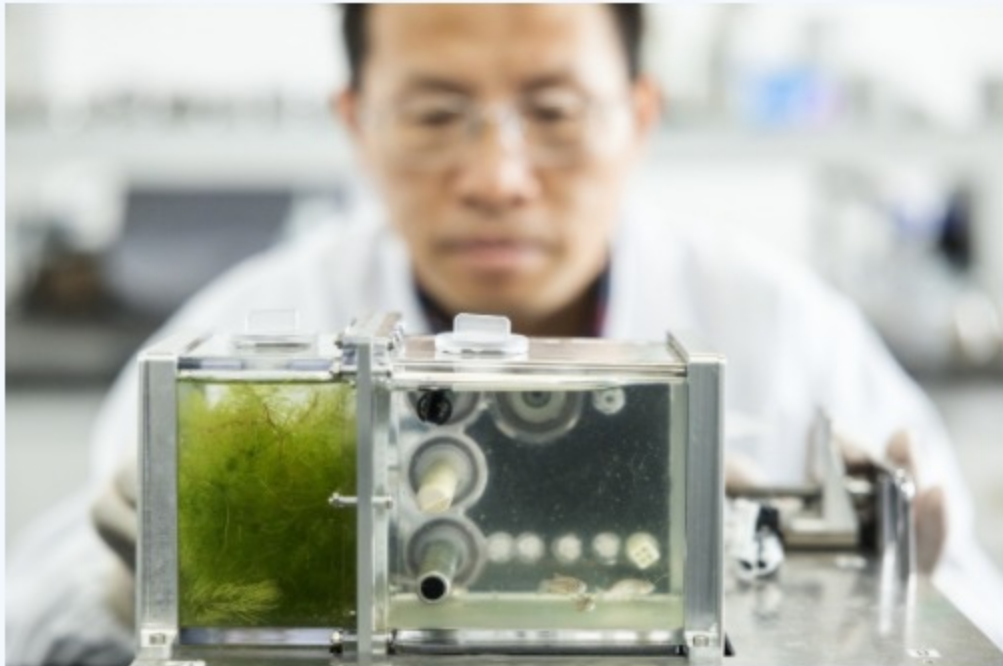
斑马鱼作为与人类具有超过70%遗传相似性的脊椎类模式动物,在生命科学、健康科学和生物医学等领域的研究中发挥着至关重要的作用。CAES系统巧妙地将生命科学与工程技术结合起来,利用金鱼藻的光合作用特性,为斑马鱼的长期生存打造了一个适宜的环境。该系统是集生物再生生命支持系统、气体平衡控制技术和微生物处理系统于一体的前沿科学实验平台,实现了高度自动化和智能化的生态调节,可以为斑马鱼在各个生命阶段、甚至全生命周期中的生存提供保障。

CAES中斑马鱼长期存活的关键在于对氧气和二氧化碳循环的精确控制。CAES创新性地通过灵活调节LED光源的工作时间,以精确控制光合作用产生的溶解氧含量。控制软件通过传感器网络和LED光源实时监测和调节水中的溶解氧含量,将溶解氧水平维持在适合斑马鱼生存的5至7毫克/升之间理想范围内。同时,传感器持续监测水质的pH值和电导率,以确保水质的安全。此外,CAES还配备了液体泵装置,以促进鱼类和植物培养舱之间的物质循环。实验结果表明,CAES中溶解氧浓度的精确控制在斑马鱼的跨生命阶段行为(从生长到繁殖)中发挥着至关重要的作用。在实验过程中,分别在三个不同阶段采集了水样并带回地球进行进一步研究。实验结束后,对斑马鱼进行了无害的固定和处理,为后续实验提供了有价值的样本。

中国空间站上的斑马鱼封闭生态装置的成功运行标志着空间生命科学领域的重要进步。随着CAES技术的进一步发展和应用,可以期待未来太空探索中出现更多类似的生命支持系统,以支撑宇航员在太空中更长久地生存和工作,从而为人类探索太空、建立月球和火星基地等长期太空任务奠定了理论和实践基础,长期在太空生存和居住的愿景将逐渐成为现实。



4月25日,在中国酒泉卫星发射中心空间应用系统科学实验样品制备室,中国科学院水生生物研究所研究员王高鸿在调试水生生保系统(备份件)。(新华社记者 金立旺 摄)



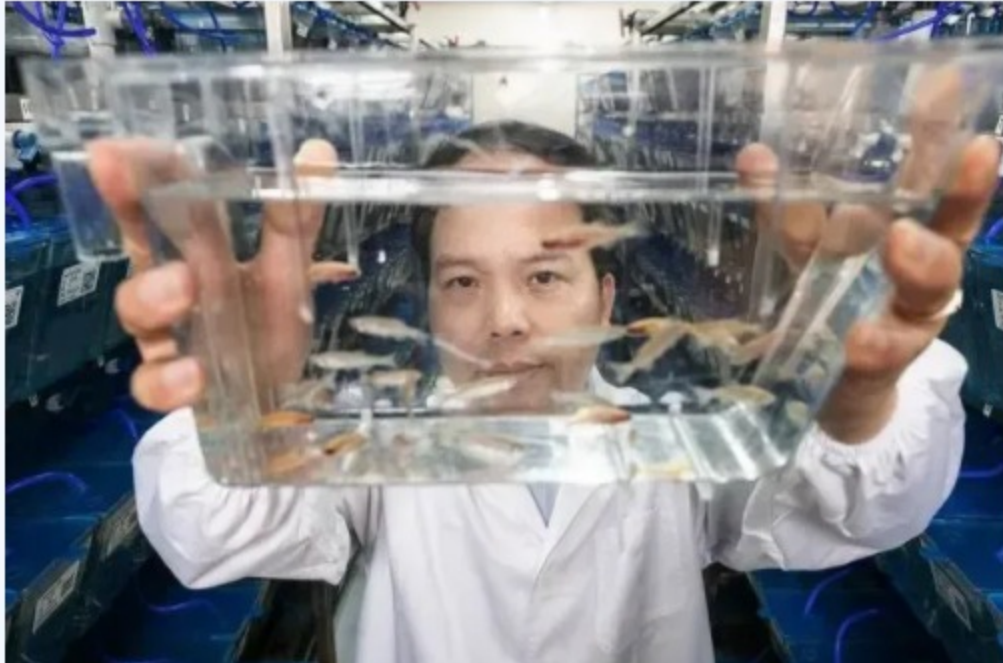
2024年10月22日,水生所研究员王高鸿正在观察“太空鱼缸”(备份件)的运行情况。神舟十八号任务期间,由4尾斑马鱼与4克金鱼藻组成的小型受控生命保障系统,实现了中国在太空培养脊椎动物的突破。(湖北日报记者 任勇摄)



2024年11月4日晚,水生所博士生张宛园观察回收水样样本,并将其储存于超低温保存箱中。当日凌晨1时24分,“太空养鱼”的回收样本随神舟十八号载人飞船返回舱顺利返回地球。(湖北日报记者 任勇摄)



2024年9月26日,在水生所国家斑马鱼资源中心实验室,发育48小时后的斑马鱼胚胎。(显微摄影)(湖北日报记者 任勇摄)



2024年9月26日,水生所国家斑马鱼资源中心主任孙永华研究员在鱼房内观察斑马鱼样本。(湖北日报记者 任勇摄)