

洞穴环境极端、科目设置丰富、全员收获满满、训练达到预期

——参训航天员和教员解读我国首次洞穴训练

我国首次航天员洞穴训练日前在重庆武隆的一处天然洞穴圆满完成。洞穴是怎样选定的？训练设置了哪些科目？训练难度有多大？训练是否达到预期……1月5日，新华社记者就这些问题采访了参加训练的部分航天员和组织训练的航天员教员。

“天选之洞”——全国十处洞穴中筛选

洞穴环境与太空极端条件有相似之处，比如隔离、幽闭、黑暗等特征。复杂的洞穴训练，可为航天员执行空间站更长时间在轨飞行任务和载人登月等提供强有力支持。

为此，从2016年开始，中国航天员科研训练中心考察团队跋山涉水，先后奔赴广西、贵州、湖南、安徽、重庆等7个省区市，对十几个洞穴进行了细致而深入的考察。

“洞穴选择需要考虑的因素还是比较多的。首先要有一定的难度和挑战性，能够让航天员训练时有心理压力，感知到风险的存在。其次是安全性，洞穴的地层结构要相对稳定，洞内空气不能危害航天员的身体健康。”中国航天员科研训练中心吴斌说，此外，洞里要有水源地、洞外交通相对便捷、周边要有医院等也必须要考虑在内。

根据训练设计，航天员要在洞内工作生活6天5夜，需要数百公斤的物资和设备。如何将物资和设备转运进洞，并将样本、样品以及生活垃圾转运出洞，这是考察团队必须面对的现实挑战。

中国航天员科研训练中心赵阳说：“实际勘察过程中，有的洞口在山顶上，物资转运困难；

有的洞离居民点较远，无法保障用电。”

经过多次实地考察、反复评估和综合考量，重庆市武隆区的一处天然洞穴最终入选，成为我国首次航天员洞穴训练的理想训练场地。

“主洞道便于工作或居住，还有复杂众多的支洞用于探索训练。”吴斌介绍，特别是一处洞口附近有个天坑，可通过无人机吊运物资，提高了组训效率，减少了人力消耗和安全风险，可谓“天选之洞”。

黑暗中的挑战——洞穴训练核心任务清单

“黑，把手放在眼前都看不到的漆黑。”这是航天员汤洪波从洞穴里走出来后，对新华社记者说的第一个感受。

两次飞天的汤洪波是我国第二批航天员，也是第二组进洞开展训练的指令长。

那天，他带领其他6名航天员探索一个支洞的时候，必须经过一处仅能容下一个人通过的小洞道。

洞道大约有30米长，人只能侧着头爬过去，背包也是拖着过去的。

“头灯都关掉后，我还刻意把手伸到眼前，想看一看能不能看到手指。”汤洪波回忆，“真的是漆黑一片，完全看不见。在那种情况下，内心很有压力。”

在近一个月的中国首次航天员洞穴训练中，28名航天员分为4组，在潮湿狭小的黑暗空间中分别驻留6天5夜，完成了环境监测、洞穴测绘、模拟天地沟通、团队心理行为训练等10余项科目。

今年5月，中国航天员科研



航天员在洞穴中进行物品传递协作训练

训练中心专门组织了一比一的教员预训练。作为航天员的心理教员，江源以模拟航天员的身份参加了预训练。

洞穴是极端密闭隔离的典型场景，它的核心心理挑战是感知剥夺、风险不确定性、社交受限隔离。她说：“对我来说最大的挑战是洞穴里的黑暗，沉沉地压在身上，喘不过气。同时，一直处在黑暗的洞内，时间知觉、记忆逐渐变得不清晰，反应逐渐变慢。”

此后，江源和同事在训练中通过心理状态跟踪测评、团体心理支持等技术方法，不仅帮助航天员顺利适应洞穴环境，更积累了大量极端环境下人体心理变化的数据。

“这些数据将为未来空间站长期任务、载人登月任务中的航天员心理保障体系建设提供重要

支撑。”江源说。

多年前，洞穴训练就是国际空间站航天员的训练项目之一。2016年，航天员叶光富曾参加欧洲空间局组织的洞穴训练。

这一次，已经两度飞天的他是训练指挥之一，和江源一样参加了预训练，成为唯一一个参加过中外洞穴训练的中国航天员。

“与欧洲洞穴训练相比，我们的洞穴训练有着自己的鲜明特色。比如，洞内保障团队减少对参训航天员工作的干预，更多发挥他们的自主性，进一步激发团队与个人在洞内的任务潜能。”叶光富说。

结果达到预期——航天员和保障团队能力得到全面淬炼

“每个人都收获满满。”走

出洞口的时候，我国首位飞天的女航天员刘洋脸颊上沾着的泥土、汗水流下的痕迹，都成为这次洞穴训练最真实的见证。

刘洋是第三组的指令长。她说：“对没飞过天的航天员来说，他们的收获更多，在物资管理、值班意识、团队意识、服务意识、利他意识等方面得到了全面锻炼。”

“经过6天5夜的洞穴训练，身体上很疲惫，但是心里很充实。”我国首个飞天的“90后”男航天员宋令东坦言，“训练全程挑战风险无处不在，让我得到很大锻炼。”

入洞的第三天，宋令东和队友们终于来到了探索支洞的终点，一处由石灰粉和石膏钟乳石构成的狭窄洞层。

“探洞也好，探索太空也好，都是在探索希望和未知。”他说，看到这个美丽如画的地方，那一刻真正感受到探洞的意义，感受到了人类飞天的价值所在。

据介绍，我国首次航天员洞穴训练的目的，就是提升航天员的危险应对能力、自主工作能力、团队协作能力、应急决策能力、科学考察能力、身体耐受能力和极端环境心理韧性，为未来执行空间站更长时间飞行以及载人登月等任务提供强有力的支持。

“训练达到了预期目的。”吴斌说，“对于航天员而言，他们应对复杂困难环境的能力有了进一步提升，不同年龄段、不同类别的队员之间得到了很好融合；对于教员而言，积累了组织实施这类大型外场训练的经验。”

据新华社

持续刷新纪录，港口“晴雨表”折射我国经济发展活力

世界10大港口中，我国占有席位，港口货物吞吐量等指标稳居世界前列。

岁末年初，巨轮往来、装卸繁忙，多地港口货物、集装箱吞吐量持续刷新纪录：

2025年12月2日，宁波舟山港集装箱年吞吐量首次超4000万标准箱，成为全球第三个加入“4000万”行列的港口；

12月8日，山东港口青岛港年货物吞吐量累计突破7亿吨，较2024年提前15天；

12月14日，天津港完成集装箱年吞吐量超2329万标准箱，较2024年提前17天……

来自交通运输部的数据表示，2025年前11个月，我国完成港口货物吞吐量167.5亿吨，同比增长4.4%，集装箱吞吐量达3.2亿标准箱，同比增长6.6%。

当前，全球贸易环境面临不确定性，我国港口吞吐量不降反增，彰显我国港口发展的硬核实力。

基础设施建设不断提升。宁波舟山港建成穿山、梅山两大“千万箱级”集装箱港区，为箱量增长提供坚实的物理空间

和能力保障；青岛港2025年新开工15个重大项目，新增码头通过能力1600万吨、堆场面积146万平方米。

智慧物流枢纽加快升级。天津港上线智能化集装箱码头管控系统，智慧赋能下作业效率大幅提升；上海港多辆全自动无人驾驶穿梭车在码头穿梭，将集装箱精准搬运、依序归位。

目前，我国已形成环渤海、长三角、粤港澳大湾区等世界级港口群，港口基础设施规模多年保持世界第一，自动化码头规模数量和技术水平稳居世界前列。

“现代化建设推动港口的地位和作用发生翻天覆地变化，展现我国经济社会跨越式高质量发展。港口忙碌运转，集装箱频繁‘迁徙’，持续显示我国外贸的韧性和活力。”交通运输部规划研究院水运所运输经济室主任袁文说。

作为国际贸易的关键枢纽，我国多个港口正加速拓展新兴市场航线。

宁波舟山港开通首条北极航线，嘉兴港新增直航非洲航

线，温州港、北部湾港开通至中欧国际航线……更多稳定优质的货物通过港口，源源不断运往拉美、非洲、中东等新兴市场。

港口是连接国内外市场的关键节点。港口吞吐量的全线提速，与高附加值货物和清洁能源产品的稳定需求密不可分。

“在新能源光伏企业、传统太阳能光伏板产业竞争日益激烈的情况下，外贸企业积极研发开拓储能柜项目，保持着高速增长的出货势头。”宁波联洋船务有限公司董事长王战友对此感受深刻。

凭借创新引领和绿色加持，我国外贸竞争力不断增强。前11个月，我国出口机电产品14.89万亿元，同比增长8.8%，占我国出口总值的60.9%。

随着港口的不断进化，港口集群化协同取代单体港口“单兵作战”成为趋势，港口功能也逐渐延伸至内陆地区。

长三角港口群逐步形成以上海港和宁波舟山港为主体，江苏、浙江、安徽等沿海沿江为两翼的“一体两翼”港口群，安徽新能源汽车、江苏光伏组件可直

达欧美市场；“沪渝直达快线”让重庆果园港到上海港的航行时间大幅缩短，推动成渝地区从“内陆腹地”跃升为“开放前沿”。

既是外循环中连接全球的“窗口”，也是内循环中贯通区域的“枢纽”。一组数据对比值得注意：前11个月内河港口货物吞吐量同比增长5.7%，超过沿海港口货物吞吐量增速2个百分点。

苏州港货物吞吐量达到56088万吨、集装箱吞吐量达到933万标准箱，双双跻身全国港口前列。徐州港、杭州港、芜湖港等多个内河港口集装箱吞吐量实现两位数以上增长，其中无锡港集装箱吞吐量同比增速突破三位数，达到109.3%。

“一方面，内河航道、港口的基础设施建设不断提升，带动内河航道运输效率等持续提升；另一方面，相较公路铁路，承担中长距离大宗物资和集装箱的内河运输价格更低、更绿色环保，不少货运企业选择内河航运，进一步带动了内河港口的货物吞吐量。”袁文说。

四通八达的内河运输，在助力做强国内大循环、支撑国内国际双循环中发挥了重要作用。

重庆提出“完善内河航运体系，提升长江上游航运中心能级”，河南明确“推动内河航运体系联通，建设‘两纵两横四干’干线航道网”，湖北要“建设三峡水运新通道、汉湘桂内河航运大通道湖北段”……多个省份将加强内河航运发展纳入“十五五”规划建议中。

“多个省份提出完善内河水运发展，是落实党中央、国务院关于建设‘四纵四横两网’国家高等級航道布局和36个内河主要港口的要求，有利于降低全社会物流成本、促进交通投资稳大局、支撑交通强国建设等。”袁文说，面向“十五五”时期的规划调整，港口群发展或将迎来新变化。

以港兴产，以产兴城。未来，随着各项改革措施的深入推进和港口功能的不断完善，港口将在推动我国经济航船乘风破浪、行稳致远中发挥更大作用。

据新华社