

近日,我国28名航天员在重庆武隆区一处深邃洞穴中,完成了为期6天5夜的极端环境训练。这并非普通探险,而是一次高度仿真的“太空任务”训练,也是我国首次航天员洞穴训练。洞穴内平均温度仅8℃,湿度高达99%,黑暗、幽闭、高风险,模拟了太空飞行可能面临的隔离与挑战。

为什么要进行洞穴训练?洞穴是怎样选定的?训练设置了哪些科目?训练难度有多大?航天员为何要钻入地下深处的洞穴?漆黑、湿冷、蜿蜒曲折的洞穴里,藏着怎样的“太空训练”?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。

6天5夜 航天员“探洞”经历了什么

参训航天员和教员解读我国首次洞穴训练



2025年12月,航天员开展洞穴训练艰难爬过狭窄管洞(拼版照片)。新华社发

探洞目的 与太空极端环境相似

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。

中国载人航天工程航天员系统副总设计师、中国航天员科研训练中心吴斌介绍称,训练组织航天员完成既定的洞穴探索、科学考察、物资管理、生活保障等任务。其间,航天员要经历极窄通道穿行、断崖攀爬垂降、长期湿冷刺激和极限体能考验,还要克服黑暗恐惧、感知剥夺等诸多挑战。

“训练旨在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。”吴斌说,“这也是对航天员的一次综合性考核。”

“天选之洞” 全国十几处洞穴中筛选

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,洞穴的地质结构要相对稳定,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狭小洞道。

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 航天员团队能力得到淬炼

“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。

据新华社 央视等媒体



2025年12月,航天员在洞穴中进行物品传递协作训练。新华社发