

神舟二十号载人飞船发射取得圆满成功 神舟从容再问天 星辰探梦启新程

神舟二十号载人飞船发射4月24日取得圆满成功，中国载人航天在“东方红一号”发射55载之际开启第20次神舟问天之旅。

当日17时17分，搭载神舟二十号载人飞船的长征二号F遥二十运载火箭在酒泉卫星发射中心点火发射，约10分钟后，神舟二十号载人飞船与火箭成功分离，进入预定轨道。航天员乘组状态良好，发射取得圆满成功。

将进行多次出舱活动

据中国载人航天工程办公室介绍，飞船入轨后，将按照预定程序与空间站组合体进行自主快速交会对接，神舟二十号航天员乘组将与神舟十九号航天员乘组进行在轨轮换。在空间站工作生活期间，神舟二十号航天员乘组将在空间生命与人体研究、微重力物理科学、空间新技术等领域开展多项实(试)验与应用，进行多次出舱活动，完成空间站碎片防护装置安装、舱外载荷和舱外平台设备安装与回收等任务。

这次任务是我国载人航天工程进入空间站应用与发展阶段的第5次载人飞行任务，是工程立项实施以来的第35次发射任务。截至目前，我国已有26名航天员、41人次进入太空执行飞行任务。

这次任务也是长征系列运载火箭的第571次飞行、神舟飞船的第20次飞行。

发射时间有讲究

本次发射的日期比较特殊，恰逢第十个“中国航天日”，有不少朋友问，选在这一天发射有什么特别考虑吗？大家可能都听说过“发射时间窗口”这个概念，它是指适合火箭发射的一个时间区间。神舟飞船的目的地是中国空间站，由于空间站也在太空围绕地球不停地运动，这就要求神舟飞船要在恰当的时间发射才能有利于对接空间站，这是时间窗口的重要决定因素。

在4月23日召开的新闻发布会上，航天专家也表示，选择在4月24日发射，空间站的调相控制次数最少且均为升轨控制，同时也满足载人飞船在轨能源约束等条件。因此，神舟二十号载人飞船选在4月24日发射是在满足各类约束条件下的最优发射窗口。

交会对接有门道

按计划，神舟二十号载人飞船入轨后，将采用自主快速交会对接模式，约6.5小时后对接于天和核心舱径向端口，形成三船三舱组合体。

本次任务，神舟二十号载人飞船与神舟十六号、神舟十八号载人飞船均采用径向交会对接模式。此前的神舟十五号、神舟十七号、神舟十九号载人飞船，则主要采用前向交会对接。奇数号载人飞船前向交会对接、偶数

号载人飞船径向交会对接的现象是如何形成的？

专家解释，中国空间站进入在轨建造阶段后，2021年6月发射的神舟十二号飞行任务进行了中国空间站阶段的首次载人飞行。此次任务采用前向交会对接，并在轨验证了绕飞和径向交会技术。

此后，神舟十三号进行径向交会对接；考虑到为后续实验舱留出前向对接口，神舟十四号仍采用径向交会对接；到了神舟十五号，任务节奏逐渐稳定下来，就形成了目前奇数船对接前向、偶数船对接径向的交替现象。

专家还表示，单从交会对接技术来说，前向对接和径向对接各有优势。前向对接在技术上相对成熟，且便于空间站的扩展和物资运输等任务的开展；径向对接则为航天员乘组的轮换提供了更多通道和手段，同时也增加了空间站接纳来访飞行器的能力。

整体看，交替使用前向和径向对接方式，可以使空间站的各个对接口得到充分利用，提高空间站的运营效率和灵活性。

“太空天路”助翱翔

作为航天员天地往返的“生命之舟”，神舟载人飞船是中国可靠性、安全性要求最严格的航天器。

在神舟二十号载人飞船研制过程中，神舟团队设计人员在轨道舱原运能基础上，对飞船承载空间进行优化设计，拓展出约20%的上行载荷装载空间，能够为空间站运送更多关键物资。

神舟二十号载人飞船上的有效载荷，为此次载人飞行任务搭建起“太空天路”，全程保障飞船与地面通信畅通无阻，确保地面测试人员实时掌握飞船的飞行状态。

在飞行过程中，神舟二十号载人飞船上的所有分系统参数内容，都要通过数管分系统转发到飞船仪表上来显示。若想将复杂的参数变成航天员可以掌握的直观数值，就得依靠隶属于仪表与照明分系统的仪表控制器应用软件。

它作为航天员的随身“智能秘书”，对飞船各个分系统运行时产生的数据进行汇总，转换为航天员可以直观识别和操作的内容，并显示在仪表上。航天员就可以时刻掌握飞船各部分的运行状态。

天线网络虽然“身板小”，却是飞船天线信号的枢纽。专家介绍，如果将神舟二十号飞船的天线信号通路系统比作铁路运输系统，那么一路路信号就好似一列列火车，天线网络则更像是火车站调换火车轨道的扳道器。

当神舟二十号飞船的通信信号要通过天线网络时，首先要对信号进行分路或合成，并通过双工器对信号的杂波进行过滤，然后才能转换为可接收或发送的信号。其中的GNSS天线网络，还将在后续航天员返回地面过程中发挥关键作用。

据新华社、中新社



记者 巩悦悦 樊舒瑜 樊伟宏
实习生 塞悦 报道

为何是涡虫？ 独特能力引关注

为什么在众多生物中，偏偏选中涡虫开启这次太空之旅呢？由于山东理工大学教授曹忠红团队正忙着为这批涡虫“做手术”，记者独家专访了参与养涡虫的山东理工大学生命与医药学院教师甄辉。

“涡虫是最早出现三胚层、两侧对称的扁形动物，已经在地球上生活了5.2亿年，堪称古老物种。”据甄辉介绍，涡虫的最神奇之处，在于强大的再生能力。要是把涡虫切成两段，短短一周左右，每一段都能“一键复原”成一个完整新个体，拥有和原来一样的消化系统、生殖系统、肌肉组织，“这也和涡虫体内大量的干细胞有关，干细胞数量能占总细胞的25%~30%。”

甄辉表示，涡虫在地面再生能力出色，到了太空或中国空间站，这种特性会不会改变，甚至变得更强？希望借助太空特殊环境，揭开涡虫再生机制的神秘面纱。

除了再生能力，涡虫还有独特的“饥饿本领”。“它体长1毫米到15毫米，在实验室能养到15毫米。要是几个月不喂食，它会缩小到两三毫米，还会消化掉生殖系统等器官组织，维持基本生命。”甄辉透露，一旦有食物，涡虫的消化系统、生殖系统就又能恢复了。

哪些“幸运涡虫” 能登上中国空间站？

为了让涡虫顺利登上神舟二十号，山东理工大学教授曹忠红团队做了大量准备工作。在涡虫培养方面，该校生命与医药学院专门设置了培养室，温度控制在20℃左右，会随季节微调。培养用水也很讲究，要用山泉水，因为涡虫对水质要求很高。平时要给它喂食生牛干和大虾肉，把食材搅碎，方便涡虫食用，还得两三天换一次水，保证涡虫保持在一个有活性的状态。

挑选“飞天涡虫”也有严格标准。甄辉表示，由于要装在太空芯片的小培养池里，所以得选大小合适、状态良好的涡虫。曹忠红团队从精心培养的涡虫中，先选定百余条状态好的，给它们做“手术”，切成头部、中段、尾部三部分，再优

生物界“孙悟空” 再生本领强



4月24日17时17分，神舟二十号载人飞船点火升空。在万众瞩目的航天员身后，一群身怀“不死之术”的神秘乘客悄然登舱。有趣的是，它们来自山东理工大学实验室，是一群身长不足指甲盖大的涡虫，被称为生物界“孙悟空”，即便被切成两段，也能在短时间内重生为一个完整生命体。

当天下午，齐鲁晚报·齐鲁壹点记者独家对话该团队成员，对登上神舟二十号的特殊“乘客”进行了揭秘。

◆ 山东理工大学生命与医药学院科研团队正在做涡虫研究。
(受访者供图)

中选优，最终只有48个片段样本能登上中国空间站。

这些涡虫片段被装入涡虫芯片，放进培养池，再安放在恒温箱中，确保从地面到空间站，涡虫都能处于适宜的环境。等恒温箱进入空间站，航天员会把涡虫芯片实验盒，装载到生命生态实验柜的小型通用生物培养模块中，开启为期6天的实验。

地面切分涡虫 能否迎来太空重生

对这次涡虫的太空之旅，科研团队最关注的就是它们的再生情况。

送上太空的涡虫，是在地面切分好片段后，再到太空再生的。甄辉说：“我们特别想知道，涡虫在太空的再生情况和地面相比，到底有什么不一样。”甄辉表示，这是国内首次将涡虫送上太空，对科研团队意义重大。它为涡虫再生研究开辟了新方向，提供了新思路，有助于科研人员深入地了解涡虫的再生机制，开拓研究视野，推动整个研究领域向前发展。“未来，这些研究成果或许能在医学领域发挥重要作用，为人类健康带来新的希望。”甄辉表示。

涡虫和人类基因组的相似度高达70%以上，研究涡虫对于人类细胞克服老化、延缓衰老等都具有重要意义。值得关注的是，在地面实验室，科研人员也设置了与中国空间站相同的实验环境，空间地面将同步开展实验。

为期六天的涡虫在轨实验结束后，航天员会将涡虫芯片实验盒从小型通用生物培养模块中取出，待航天员带回地面。科研人员未来将通过分析，获得空间复合环境与地面环境涡虫再生过程中，关键时段的差异基因图谱。

“未来，随着航天员在空间站工作生活时间不断延长，严峻的太空环境对生命体的损伤及修复问题，需要得到重视。”曹忠红表示，在空间微重力和辐射环境下，涡虫细胞究竟发生了怎样的变化，修复过程又是怎样展开的，这次实验或许能给出答案。