

# 神九航天员将进行哪些实验?

## 将承担15项航天医学相关空间实验



在神舟九号与天宫一号首次载人交会对接任务中,景海鹏、刘旺、刘洋3位航天员除了完成首次手控交会对接外,还将承担15项航天医学相关空间实验。

中国航天员科研训练中心副总设计师李莹辉在接受记者采访时介绍,航天员承担的空间实验中最主要的有5项。



航天员所参与的部分实验 IC供图

### ——航天飞行对前庭眼动、心血管及脑高级功能影响研究。

神舟九号任务飞行前、中、后同步检测动脉脉搏波、静脉脉搏、脑电和眼动。这是我国在微重力环境下首次进行的系统(人体)生理学研究实验。这项试验将促进对失重生理效应机理的系统认识,其研究成果将为后续载人航天任务失重生理效应防护措施制定提供理论依据。

### ——失重生理效应防护的细胞学机制研究。

成骨细胞功能下降是空间骨丢失的重要原因,而成骨细胞功能受到包括细胞因子在内的各种因素调控。实验的目的在于探讨失重条件下整合素与细胞因子对成骨细胞的调节作用。这次研究将解决细胞培养回路中多种试剂时序添加难题,聚焦成骨细胞对成骨因子的响应性变化,为针对关键细胞信号分子开发相关的靶标药物以及制定预防措施奠定基础。

### ——空间骨丢失防护技术研究。

在神舟九号任务飞行阶段,航天员将采用对人体无损、高效、耗能低,重量轻、体积小、使用方便的力刺激仪进行力刺激防护,增加骨间质液流增强骨细胞活性,从而达到对抗空间骨丢失的效果。李莹辉表示,在交会对接任务中开展空

间骨丢失防护技术研究,不仅可积累我国航天员中期空间飞行的骨代谢数据,而且可验证基于力刺激原理的骨丢失对抗仪的空间适用性,为中长期空间飞行导致的骨丢失防护研究提供技术支持。

### ——在轨有害气体采集与分析。

利用我国自主研发的有害气体采集设备,实时采集在轨飞行舱内的微量挥发性气体,返回地面进行分析,用于分析目标飞行器舱内的空气质量,可以对目标飞行器内的微量有害气体进行评估,了解飞行器内污染水平。

### ——航天员在轨质量测量。

神舟九号任务中,3名航天员将使用中国航天员科研训练中心自主研发的质量测量仪对人体质量进行测量,其基本原理是基于牛顿第二定律的线性加速度方法,结合光学、力学、电子、工效、机械和材料学等先进的技术应用,精度可达到被测物体质量的±1%。质量测量仪的成功运用,填补了我国在轨质量测量技术的空白。

李莹辉介绍,除了上述5项实验之外,神舟九号还将首次开展在轨微生物检测、失重条件下扑热息痛的药代动力学研究、航天员睡眠清醒周期节律监测等10项航天医学空间实验。

据新华社

## ■焦点问答

### 航天员手里的飞行手册派啥用场?

操作程序、故障处理写得一清二楚

在神舟九号发射前的电视直播中,人们看到三位航天员手里分别拿着一本大册子在翻阅,这是什么册子?有什么作用?记者采访了中国航天员科研训练中心航天员系统总体室副主任陈欣。

陈欣介绍,飞行手册可以说是航天员的行动指南,其间融汇了工程总体以及航天员系统、载人飞船、空间实验室、测控通信、发射场和着陆场等各大系统对飞行乘组的需求。

神舟九号任务飞行手册共计6类8册,包括正常飞行手册、交会对接手册、飞船应急与故障处理手册、目标飞行器应急与故障处置手册、飞船操作指南(上、下)、目标飞行器操作指南(上、下),神舟九号航天员飞行手册由中国航天员科研训练中心航天员系统总体室负责研制。

航天员在太空飞行中,可能会面对各种各样的飞行状况,包括正常飞行、应急处置以及故障处置,在13天的飞行中,航天员需要充分高效运用近千页的飞行手册。为了便于航天员迅速辨识,手册采用不同的字体和颜色块,将正常飞

行程序、注意事项和重要步骤等环节区分开来。

在神舟九号任务过程中,航天员的每一个操作程序都可以在飞行手册中查到,其中包括各种意外情况的处置程序。陈欣介绍,典型的故障都写在应急与故障类手册中,遇到故障该怎么处置在手册里都能查到。手册里还有流程图,先判断什么,有没有分支,怎么与地面沟通,乘组间如何协同,是自己处置完了就可以还是必须要等地面的指令,最后处置完的效果是什么,这些都要包括进去。

航天员在太空飞行的过程中,可能会碰到大大小小的故障,特别是处在测控区外,没有地面专家支持的时候,如何迅速、准确地处理故障,对故障预案的编写提出了很高的要求。陈欣介绍,在编辑手册的过程中,编辑小组要求大家去看家用电器的操作说明书,大家就把家里买的洗衣机、电冰箱、豆浆机说明书找出来仔细研究,借鉴它里面故障处置的描述方法,便于航天员查询和使用,当发生异常现象,航天员就可以对症下药,促进飞行任务的顺利进行。

综合

## 航天药箱装了些啥药?

有睡眠调节、抗菌消炎、抗感冒药等

面对太空复杂环境,航天员突发疾病怎么办?在太空中会用到哪些药品?中国航天员科研训练中心航天员医监医保研究室主任李勇枝介绍,这次任务共为航天员准备了航天药箱、航天小药包和个人急救小药包,其中航天药箱负责飞船和组合体在轨飞行时航天员疾病防治的用药保障,航天小药包是航天员在返回舱(不能进入轨道舱)时的用药保障,能够满足3名航天员1天的用药,个人急救小药包主要用于航天员在着陆后的疾病防治,同样能够满足3名航天员1天的用药。

李勇枝介绍,药箱中每一种药品的数量配置是根据疾病发生的概率来设计的,对于按照计划服用的药物,则按照计划的服用时间来计算配置的量。使用概率比较大的,按照足额的50%左右来配置;使用概率比较小的,按照更低的比例来配置。另外,若同一种类的药物有一种以上,则每种药物的

配置量也相应减少。

据了解,神舟九号任务的药物按照利用的几率分为两类,配备数量的原则也相应调整。第一类药物是按计划必定要用的药物,主要是抗运动病药物、睡眠干预药物、维生素补充类和中医药保健类。这类药物的配备严格按照既定的服用方案配备,主要包括抗运动病、睡眠调节、维生素补充等。

第二类药物是根据国际空间站的经验和临床实践高发疾病需要应用的药物。这类药物的配备首先需要与发病率相适应,而且还要考虑病情的多种情况,使得药物尽可能涵盖大多数病情。在配备时,还要权衡有限资源和尽可能涵盖全部可能的需求。这类药物主要包括:止痛类、抗菌消炎、抗感冒药,消化系统用药、心血管系统药物、五官科药物,外用软膏类、止咳平喘类、兴奋神经系统、抗过敏、外伤处理类、激素类、妇科用药等。

综合

## 神九能否经受“冰火”考验?

上万个弹簧“缝起”“加热衣”

神舟九号飞船在太空多天飞行过程中,太阳照射面与冷黑背景的温差高达几百摄氏度,可谓“冰火”两重天。这就意味着神舟九号飞船必须经受得住长时间“冰”与“火”的交替考验。神九能否经受得住考验?

据中国航天科技集团公司五院神舟九号飞船真空热环境试验技术负责人袁伟峰介绍,该院早在2011年9月就开始着手进行真空热环境试验,验证神九

在模拟太空真空环境下各项性能指标是否满足设计要求。

据介绍,做一次试验,准备工作需要20人忙活一个半月;给飞船穿的“加热衣”,需上万个弹簧才能“缝”起来。

另外,由于每艘飞船完成的任务都不一样,每次真空热试验都是为飞船量身定制的,且现在可以较真实地模拟太空的真空热环境,所有试验数据可追溯。

综合

## ■新闻链接

### “远望人”大洋深处遥望实录

神九飞天,让中华儿女激动不已;计划中与天宫的相会,又让人们充满无限期待和遐想。在6月16日神九一飞冲天后,游弋在南太平洋海面上的“远望人”们,继续“目不转睛”地紧盯天空,时刻记录着神九的点点滴滴。

时针指向北京时间6月16日23时25分。在远望六号船指挥所硕大的显示屏上,蓝色地球影像图中一条红色的弧线显示着神舟九号飞船的飞行轨迹。这片海域与北京有4个小时的时差。

时间一分一秒飞逝。“2小时准备”“1小时准备”“30分钟准备”“全体参试人员就位!”“两小时准备,沟通船内调度!”……一声声口令接连发出。这艘重逾万吨、长200余米的庞然大物“兴奋”起来。再过2个小时,已在太空遨游了400余分钟的神舟九号飞船,将再次光临远望六号船上空。

这一圈,远望六号船将承担飞船远距离引导段变轨过程中的控制与监视任务,第一次对飞船进行轨道控制——“神九”从此与太空中等待的天宫相会去。在船指挥所,冷气逼人,灯火明亮。20多位科技人员,屏气凝神,紧紧盯着眼前的显示屏,注视着每一个数据细微变化。话筒内,北京航天飞行控制中心及各测控点的报告声此起彼伏。

坐在中央的控制台前,中国卫星海上测控部副主任王兵神情严肃,紧紧盯着眼前的显示屏上一个个数据参数。年轻副船长陈松镇静静地坐在监视台前,有条不紊地调度指挥着。甲板上,重达70余吨的巨大的乳白色“雷达锅”,警觉地注视着飞船出现的方位。

测控机房,测控核心地带。雷达操作手胡金辉稳稳坐在雷达主控台前,右手紧握操纵杆,左手五指轻轻压在右面上,随时准备切换按钮。小胡说,虽然自己已有多次执行重大任务的经验,但必须把每一次当第一次来完成,一定要仔细和谨慎。卫通机房内,设备机柜上数百个红、黄、绿色的指示灯,闪烁着形成一道美丽的“霓虹”,技术人员正在操纵着设备。航海动力系统机房内,一排排彩色显示屏幕上,不断变换着各种信息画面和航行数据。船员们各自坚守着岗位。

“5分钟准备!”天线指向等待点。调度员王昇从船指向全船各机房发出命令,声音坚定响亮。一种无形的压迫感突然从四面八方逼来。等待,沉默,全船的空气仿佛已经凝固。所有人员都在等待着神九的再次光临。时间一分一秒流逝,岗位人员显示器上的各种数据、信息、画面在不停处理、交换、刷新着。

“1分钟准备!”船指挥所一片寂静,各岗位人员仿佛能听到彼此的心跳。突然,一道亮线窜入示波器。主操作手胡金辉几个干脆漂亮的动作,亮点随即被稳稳锁定在十字中心。当时针指向6月17日的1时27分,“长江六号发现目标!”……“长江六号双捕完成!”对上调度员卢鲁兴奋地报告。随即,一组组数据在北京飞行控制中心、远望六号船和神舟九号之间飞速传递。

“轨控成功!”——7分钟的时间让人感觉竟是如此的漫长,飞船的飞行轨迹按预定方案也由初始段的椭圆轨道顺利变为接近圆形轨道。显示屏上,仰角数值在急速地变小,5度、3度、1度,雷达天线一直稳定地跟着飞船。1时34分,“长江六号跟踪结束!”

现代快报记者 金辰 薛晟 通讯员 周建华 袁继东 梁景创 陶正齐