

神舟十二号航天员将穿着升级版舱外服进行太空行走 揭秘中国新型“飞天”舱外航天服

6月17日,中国成功发射神舟十二号载人飞船,把3名航天员送到空间站“天和”核心舱内工作、生活3个月。在此期间,他们的一个重要任务就是进行两次较长时间的太空行走,在舱外安装有关设备,并将进行首次人和机械臂的协同配合,用机械臂把航天员载到舱外作业点附近工作,可能会有两人共同到作业点完成任务。我们邀请全国空间探测技术首席科学传播专家庞之浩为您介绍太空行走关键保障——中国“飞天”舱外航天服。

■气闸舱是航天员出舱必经门户

航天员出舱前必须通过载人航天器上装的一个小舱室——气闸舱才行,否则会带来一系列问题。比如,不仅会使整个舱内的所有气体迅速泄光,造成气体大量浪费,而且航天员也会由于压差大的原因而得减压病。

气闸舱一般有2个舱门(也叫闸门),一个是与载人大舱连接的内舱门,另一个是可通向宇宙空间的外舱门。航天员出舱时先打开内舱门进入气闸舱,然后关闭内舱门,把气闸舱逐步减压到真空状态,然后打开外舱门进入宇宙空间,航天员返回气闸舱时按相反的顺序操作。

中国“天和”核心舱的节点舱兼有气闸舱的功能,供今年出舱的航天员使用,其上方有一个出舱口。天舟二号货运飞船为核心舱运去了两套舱外航天服,然后由神舟十二号航天员取出来放到节点舱内组装。等到2022年发射了“问天”实验舱I后,由于该舱配有主份气闸舱,所以那时航天员就改为

从主份气闸舱出舱了。

在气闸舱内航天员不仅要穿舱外用的舱外航天服,还要进行吸氧排氮。这是因为载人航天器与地面一样为1个大气压,但是为了出舱行动方便,舱外航天服内的压力只有0.3至0.4个大气压,所以航天员即使穿着舱外航天服也不能直接出舱,否则仍会得减压病。

因此,神舟十二号航天员汤洪波表示,整个出舱程序非常复杂,航天员在出舱前要准备很多天,出舱当天也要准备好几个小时才能打开舱门执行出舱任务。

■舱外航天服是太空行走关键保障

由于太空环境很恶劣,因此航天员出舱时必须穿舱外航天服,以便把航天员的身体与太空恶劣环境隔离开来,并向航天员提供一个相当于地面的环境。

舱外航天服相当于微型载人航天器,技术很复杂,是一个国家载人航天实力的重要体现。它由服装、头盔、手套和航天靴等组成,其中最复杂的是服装,由多层组成。最里层是衬里和尿收集装置;衬里外是用于散热的液冷通风层;液冷通风层外是用于产生一定压力的加压气密层;然后是限制加压气密层向外膨胀的限制层;限制层外是对付舱外大温差变化的隔热层;最外面是保护层,它由多种纤维复合织物制成,具有良好的柔软性,耐穿透、耐磨损、耐高温、耐燃烧、耐腐蚀,还有防辐射的功能和连接其他装具的接口。

舱外航天服的头盔由头盔壳、面窗结构和颈圈等组件构成,其中头盔壳的所用材料具有强度高、抗冲击等优点。在出舱前,头盔面窗

的内部要喷上防雾剂。手套与服装通过腕圈连接,靴子由压力靴和舱外热防护套靴组成。

舱外航天服在背部装有提供氧气等维持生命所需各种条件的便携式生命保障系统。如果太空行走时间较长,舱外航天服内要装有饮水袋。在饮水管的旁边还有一个放置食物棒的长孔,航天员只要一伸嘴即可吃到美味可口的棒状食品。

■“飞天”舱外服重而不笨行动灵活

中国太空行走第一人翟志刚2008年穿的“飞天”舱外航天服质量为120千克,高2米,配有1.30米高的生命保障系统背包,可支持至少4小时的舱外活动,能重复使用5次以上,价值3000多万元人民币。

它从内到外分6层:舒适层、备份气密层、主气密层、限制层、隔热层、外防护层,具备防辐射、温度调节和压力调节等功能,还有完备的生命保障系统。服装的四肢装有调节带,通过调节上臂、小臂和下肢的长度,身高1.60至1.80米的人都能穿上这套衣服。最外层防护材料可耐受±100℃左右的温差变化。

壳体为铝合金薄壁硬体结构,厚度1.5毫米,抗压能力超过120千帕,经得起地面运输、火箭发射时的震动,还能连接服装各个部位,承受整套服装120千克质量。

“飞天”舱外服采用整体拟人形态半硬式密封结构(躯干是硬式结构,四肢是软式结构),及后背铰链门式穿脱机构;采用闭式循环非再生式环控生保系统,由高压气瓶供气,使用40千帕纯氧压力制度,主要采用水升华器技术实现主动热防护;遥测与控制系统把舱外航

天服的工程参数、航天员的生理参数和话音信号,利用“脐带”方式有线下传或遥测设备无线下传;可由“脐带”模式舱载供电,也能由服装电池自主供电。

其指尖部分只有1层气密层,以保持触觉,手指其余部位内有2层真空屏蔽隔热层。手套的手背处装有可以翻折的热防护盖片,它不仅能提高手指的热防护能力,还能保证手指的关节活动性。在手套的握物部位设置有防滑的凸粒状橡胶。

重而不笨、行动灵活是“飞天”舱外航天服一大特点。它巧妙地利用了仿生结构,使关节活动更自如。其上下肢的所有关节处使用了气密轴承,使航天员的手脚可随意活动,又能严格保证气密性。其背包是舱外航天服穿脱口的密封门,在背包内安装了舱外航天服生保设备,背包壳体下端装有备用气瓶等。背包关闭通过拉紧钢索和操作关闭手柄完成。

■升级版进行大量改进

可支持更长时间舱外活动

“飞天”舱外服头盔的视野比其他同类产品要大;头盔上装有摄像头,可拍摄航天员出舱操作;两侧各有1个照明灯,可照亮服装胸前部分,方便航天员在阴暗面操作;两侧有报警指示灯,在舱外服出现泄漏时闪动报警,同时还有语音报警。它的面窗有4层:其中里面两层为充压结构,即两层之间充高纯氮气和防雾剂,外面是防护面窗,最外层是镀金的滤光面窗,对太阳折射率低,防止太阳光线直接照射人眼。

躯干外壳装有:电控台、气液控制台、气液组合插座、应急供气

管、电脐带。仅十几平方厘米的电控台里有照明、数码管控、机械式压力表等9个开关,汉语词典大小的气液控制台里集成了20多种阀门。

出舱通信分为无线和有线两种方式,它们互为备份,但以无线通信为主。有线通信通过连接航天员腰部左侧的8米长“电脐带”来实现,用于传输航天员生理参数,还可与地面直接通话。里面有很细的钢缆,不仅能提供备份通信或者能源,也能起到一定的安全防护作用。但主要靠舱外服胸甲右下侧伸出的两根一长一短的橘黄色安全系绳及其挂钩来保障安全。它们内部有弹簧,最长可拉至3米,承受1吨的拉力,中国的设备可保证2至3倍的安全余量。

在电控系统上,“飞天”舱外服全部采用数字信号处理,显示屏则采用最先进的有机发光显示器技术,使显示器更大、更薄、更省电、更能耐受高低温,显示色彩更艳丽。

据悉,这次神舟十二号航天员将穿着进行了大量改进与升级的“飞天”舱外服,它已经组装完毕,高度在2米左右,重100多千克,可支持更长时间的舱外活动,重复使用次数更多,关节处更加灵活。舱外服的整体效能、可靠性、舒适性有了进一步提高,舱外服的操作动作和信息识别更加迅速、准确,科技感更强,同时具有中国的审美识别性。

神舟十二号航天员刘伯明表示:“我很期待站在机械臂末端那一刻,面向整个茫茫宇宙,随着机械臂摆动,会有一种飞翔的感觉。”的确,我们所有人都很期待那一刻。



李博士 大学入学 规划 \ 指导 \ 咨询

Perrie Z. (RM/IB) Caltech
Naomi C. (River Hill) Naval Academy
Abhinav K. (Broad Run) UVA, Georgia Tech, ...
Rajit M. (Blair) UMD Honors Engineering-CS Dual
Shreya V. (Centennial) UVA Engineering
Quang N. (Damascus) John Hopkins Bioengineering
and more



★ Early Decision to Dream Schools, Competitive College Admissions for Rising Seniors
★ Early Decision (ED) program applications are due by October and provide applicants with admissions decisions by December. Multiple skewed benefits exist from such programs that heavily benefit early applicants.

★ An admissions boost of +10-70% is given to Early Decision applicants. Yes, you read that correctly. Applicants willing to enter into a legally binding commitment to a school are offered an extreme admissions boost. If accepted, an applicant must attend unless financial hardship is demonstrated. More on this later.

★ If a student is admitted via ED in December, no additional college applications will be necessary. Successful applicants will enjoy the remainder of their senior year without worry or stress. Successful applicants may use their gained time advantage to apply for scholarships and financial aid instead of wasting additional effort on laborious Regular Decision applications.

李博士 马州 写作/阅读/数学夏令营

Email: DL@MathEnglish.com 上网报名: www.MathEnglish.com



A. S. 1600 (writing 8/7/18) RM
G.W. 1580 (writing 8/8/18) TJ
K.B. 1580 Centennial HS

J. H. 1590 (writing 8/6/18) SP HS
O.W. 1580 (writing 8/8/18) TJ
W.W. 1580 Blair HS

贺众多学生上榜 资优GT高中、初中、小学请上网查看 上榜心得分享

今年暑假,让我们提供您的孩子进入GT的学习环境

SAT 整天课程 9:30am-4:30pm / 1st-8th Grade 9:00am-12am

第1期 6/21 - 7/3

第2期 7/6 - 7/16

第3期 7/19 - 7/30

第4期 8/2 - 8/13

第5期 8/16 - 8/27 (PSAT/SAT only)

TJ
Prep

秋季 GT8 GT5 考前冲刺班

上课日期:

9/4

上课时间:

9:00AM-12:00PM

2:00PM-5:00PM

资优课后 Onsite/Online 数学/阅读/写作

	Mon	Tues	Wed	Thurs	Fri
Gr1	V	M	S	V	M
Gr2	V	M	S	V	M
Gr3	V	M	W	V	M
Gr4	M	V	M	W	V
Gr5	M	W	V	M	V
Gr6		W	V	M	
Gr7		V	W	M	
Gr7		V	W	M	

Ivy Leaf 课程

1	7/10	7/11
2	7/17	7/18
3	7/24	7/25
4	7/31	8/1
5	8/7	8/8
6	8/14	8/15

* 每班2-5人(3至12年级)
* 每位学生指定导师
* 根据学生需求制定课程
* 英/数/Communication/Leadership/Literature/Writing/Math
* 大学申请论文指导

李博士GT英数写作教材

教材特色: 欢迎网上订购
题类新颖完备 解题独特精辟 思考磨练启发 应考出类拔萃

内容包含:
学生易错题型、老师常考题型、专家必考题型、各种评测题型

Early Bird 报名可享受折扣 + 免费英数评鉴测验 电话: 301-251-7014