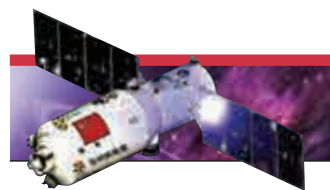


滬產時尚航天服可調節心情

隨任務換裝 符人體工學 熱濕傳遞佳

17日7時30分，神舟十一號載人飛船搭載航天员景海鵬和陳冬飛向太空，33天旅程中，兩名航天员隨任務和活動轉變換裝，他們亮相記者會時身穿的「專用秋冬常服」，為滬製時尚航天服一員。主持設計「神十一」航天员秋冬常服的上海東華大學周洪雷副教授稱，航天服設計團隊以功能性為優先，打造實用時尚航天服。供航天员穿著的運動鍛煉服符合人體工學，散熱疏水氣功能俱佳，儼如「太空酷跑服」，有研發中之航天服可助航天员調節心情。



神舟問天

大公報記者 倪巍晨上海報道

除發射和返回外，「神十一」航天员還將在太空實驗室，依據工作任務不同階段、場合，更換不同類型專用服裝，藉此開展在軌工作、生活與運動。較之地面太空工作環境更苛刻和複雜，航天服功能性是太空任務成敗重要因素。東華大學航天员服裝研發設計團隊負責人、東華大學服裝學院院長李俊教授稱，設計研發中國航天员在軌運動鍛煉服、非工作日休閒服等，已在「太空180」大科學試驗中取得應用，並於9月15日隨天宮二號飛升太空，未來將靜候「神十一」航天员取用。李俊稱，航天员運動鍛煉服由可拆卸的「組合式」上衣、褲裝構成，該服飾將供航天员在天宮二號空間實驗室開展「太空跑台」等運動時使用，而研發中之部分航天專用服，更可協助航天员調節自身情緒。

航天员運動鍛煉服可謂「太空酷跑服」，它運用諸多特殊針織面料，具良好熱濕傳遞性、接觸舒適性及衛生清潔性，可滿足太空運動鍛煉各類功能和科技要求。

周洪雷稱，設計團隊緊扣「飛天夢」和「中國夢」時代主題，從面輔料、色彩圖案以至服飾細節縫線等融入中國特色元素，是次陪伴中國航天员的航天员秋冬常服，突破過去單一用色模式，他說：「於太空色湖藍基礎上運用象徵地球天際線，和外太空的色調，通過深淺感色彩變化配搭，使航天服看起來更立體飽滿及更具層次感。」設計團隊以立體直線為主，服裝前肩隱喻航天飛行軌跡的「S形」弧線，與服裝前胸象徵勝利的「V形」直線線條互相輝映，呈現粗細曲直和諧之美。

李俊補充，東華大學團隊還肩負航天服徽標、航天员領帶和圍巾等設計任務，有關設計要依據航天服整體色彩與造型作系統性規劃，如航天员榮譽徽標主線條，宛若湛藍宇宙中航天器的飛行軌跡，傳遞「向上奮飛」動感。

據悉，過去一年東華大學兩個工作組攜手合作，分別在視覺傳達設計、紡織品設計等領域為航天员服裝增色添彩，藉藝術設計彰顯中國「飛天夢」神聖內涵。

恍如「太空酷跑服」

主持航天员運動鍛煉服設計工作的東華大學劉燦明副教授介紹，空間實驗室相對狹小，航天员要在失重狀態下開展肢體運動，設計運動鍛煉服時，團隊依據失重裝感及模擬艙中視覺心理學實驗分析結果，匹配使用不同純度藍色色塊，服飾動感線條分割符合人體工學，衣擺、袖口、褲口寬鬆度可調節，



▲ 著裝失重感模擬艙人體動作捕捉分析，著裝狀態仿生假人生物及物理學模擬研究。東華大學供圖。



▲ 著裝失重感模擬艙人體動作捕捉分析，著裝狀態仿生假人生物及物理學模擬研究。東華大學供圖。

尺寸誤差不超2毫米 重量誤差不能超1克

【大公報訊】記者倪巍晨上海報道：航天服在太空會呈「自由漂浮」狀，現有地面狀態實驗設備不足以滿足航天服項目研發需求。上海科研人員營建「著裝失重感模擬艙」，在地面模擬測量航天服在失重操作狀態下表現，甚至是航天员生理響應與心理感受。

東華大學航天员服裝研發設計團隊成員李小輝副教授說，模擬太空失重環境要在減少摩擦力之同時，讓測試者能自由滑動漂浮。團隊最後遴選出表面性、可加工性等符合技術要求的鋼化玻璃，搭載「頭低位萬向輪滑動小車」。李小輝

說：「我曾穿上連接各種生理參數監測傳感器的專用服，躺在小車上自由運動旋轉，模擬失重條件下服裝各種技術表現，過程相當於將航天员在軌任務演練一遍，把所有出現問題在地面解決」。

東華大學航天员服裝研發設計團隊負責人李俊教授稱，供航天员穿著的運動鍛煉服，特殊部位尺寸誤差超過2毫米要重造，每件衣服重量誤差不可超過1克，肩腰等部位尺寸間保持平衡，團隊依人體肢體活動功能規律，將航天服分解為多個設計區域，反覆修訂板型弧線角度。



▲ 研發設計團隊在進行太空服品質核檢分析。東華大學供圖。



▲ 16日，神舟十一號載人飛行任務航天员景海鵬（左）、陳冬在酒泉衛星發射中心出席記者會。新華社。

解構航天员秋冬常服標誌

- 左上臂配有中國載人航天工程標誌，右上臂配有神舟十一號載人飛行任務標誌
 - 右胸前自上而下是航天员標誌、姓名牌和航天飛行榮譽標誌
 - 左胸前自上而下是國旗、已執行任務徽章
- 景海鵬執行過神舟七號和神舟九號兩次航天飛行任務，其航天飛行榮譽標上點綴着兩顆五角星，左胸前佩戴了神舟七號和神舟九號的任務徽章。
- 資料來源：中國軍網



▲ 航天员標誌、姓名牌、航天飛行榮譽標誌。

「失重生活」之起居作息

- 飲食**：主食副食6類100多種，如有醬牛肉、魚香肉絲等中式傳統佳餚，另備烘焙類甜點等。食譜周期達5天，膳食結構更科學。
- 運動**：每日至少鍛煉逾2小時，以無電源跑步機鍛煉小腿後群肌肉，另備动感單車、拉力器等。新增純水濕紙巾供運動後清潔。
- 防護**：每晚穿企鵝服達4至6小時，避免失重引起肌肉鬆弛。
- 醫健**：藉基本生理指標檢查等評估航天员狀態，加強飛船艙微生物控制，配備藥品及醫療器械。首建天地遠程醫療系統支援協同會診，另備基於VR虛擬現實技術之心理舒緩系統。
- 消閒**：工作6日、休整1日，每晚有充裕休閒時刻，可用平板電腦聽音樂、觀看影像資料。
- 通訊**：升級天地信息交流系統，方便與地面溝通，可傳遞郵件及與親友作視頻和音頻交流。

記者劉凝哲整理



▲ 17日，神舟十一號航天员景海鵬（左）、陳冬向總指揮報告。中新社。

全系列航天服達數十種

【大公報訊】記者倪巍晨上海報道：神舟十一號升空，及未來與天宮二號對接後，東華大學航天员服裝研發設計團隊，將對航天服科研成果各項技術指標、穩定可控性等進行驗證，為今後相關工作積累科研數據。東華大學航天员服裝研發設計團隊負責人李俊教授透露，團隊正設計研發保障中國航天员太空及地面工作的全系列專用服裝。

李俊說，正研發之全系列航天專用服，除在軌工作生活期間穿著的工作服、鍛煉服、休閒服、失重防護服及睡具等，還包括航天员在地面活動時所穿的常服、任務訓練服、專用服飾等數十個種類。

其款式、顏色、圖案和質地等，非但需要彼此間相互匹配，而且還要與太空艙室環境相互融合。他表示，有的服裝能幫助航天员在長時間太空飛行中對抗失重引致的肌肉萎縮問題。

景海鵬家鄉熱鬧非凡

【大公報訊】記者楊奇霖山西報道：17日7時30分，搭載着神舟十一號載人飛船的長征二號F遙十一運載火箭在酒泉衛星發射中心成功升空，是山西省運城籍航天员景海鵬第三次太空之行。當日景海鵬老家山西運城市熱鬧非凡，鄰里鄉親在景家燈籠結綵慶祝。在神舟十一號飛天路上，酒泉衛星發射基地遍布多項「山西元素」。太原衛星發射中心參與「神舟十一號」發射任務，是「太原」與「酒泉」又一次牽手。在神舟十一號任務中，太原衛星發射中心有7站點的十餘台設備參試，共同完成上升段測量和空間碰撞預警任務。在酒泉衛星發射基地，隨處可見「山西元

素」，從發射平台到飛船塔架，再到飛船零部件，山西省長治清華機械廠、太鋼、太重等企業紛紛助力。其中，由長治清華機械廠研製的活動發射平台將火箭組合體轉運至發射地。活動發射平台集機電液氣於一體，可回轉、能自動行走，它體積大、噸位大、加工難度大，質量要求高、技術關鍵點多，從焊接、機械加工以至產品總裝試驗，均由該廠自主研發。

發射「神十一」飛船的巨型塔架是由太原重機製造，至於從神一號到神十一號，每一次飛船升空均有太鋼產品助力其中，太鋼部分產品還應用於神一號航天工程的配套項目。



▲ 17日，神舟十一號載人飛船在酒泉衛星發射中心發射成功，工作人員在北京中國載人航天工程指揮中心慶祝。新華社。

新航天员選拔重工程背景

【大公報訊】記者劉凝哲酒泉報道：隨著神十一航天员陳冬升空，中國第二批航天员中已有3人執行過飛行任務，未來如何培養航天员備受關注。中國載人航天工程航天员系統副總設計師黃偉芬（圖）接受大公報專訪時稱，目前中國航天员都是飛行員出身，未來航天员須具備各種職業和專業背景，第三批航天员要具有航天工程技術背景候選人，未來或有具備醫學背景太空人出現。

黃偉芬此前曾透露，中國已展開第三批航天员選拔，將從跟載人航天工程相關之研製部門選拔工程師。她表示，一項前瞻性實驗將在神十一任務中登場：由意念控制的腦機交互實驗。這一實驗希望能首次獲取航天员在太空飛行中腦機交互生理特徵的變化模型，初步探索意念控制在航天任務中的可行性。腦機接口現在還處於前瞻性的階段。

她表示，未來空間站航天员長期駐留時，希望腦控技術、眼控技術、手勢識別技術等新型交互技術能得到使用，人和機器人協同工作探索外太空，不需要再操作鍵盤、鼠標甚至控制手柄，而是採用腦控技術、眼控技術等。



▲ 黃偉芬。