

期待更多女性奔赴浩瀚星空

科技观察

选已婚女飞行员、身体素质极高、已生育优先、通过140多项“魔鬼训练”、学习近60门文化课、完成无数次严苛考核……

太空同样也属于女性

■ 项丹平

“我非常期待能再次在太空回望美丽的地球，在中国空间站过一个不一样的除夕；也期待能有机会到舱外去见识太空；还期待再次带着孩子们去放飞梦想，开启新的探索。”伴随神舟十三号载人飞船10月16日的成功发射，41岁的王亚平再度问鼎苍穹，她又将再添不少“首个”标签：中国首个进驻空间站的女航天员，首次太空驻留时间最长的中国女航天员，以及首个出舱的中国女航天员。

2013年王亚平曾乘“神舟十号”飞船上天，在“天宫一号”工作了12天，并因为一堂太空授课成为中国第一个“太空教师”。这次出发前王亚平答应女儿，要给她多“摘”些星星回来，让她分享给同学。王亚平说：“我再次飞上太空间隔的8年，也是载人航天工程技术进步的8年。太空飞行从神舟十号的15天到神舟十三号的半年，不仅是时间的增长，还是国家航天综合国力的体现。上次‘太空授课’之后，我收到很多孩子的信，感受到孩子们对太空的向往和对科学探索的热情。此次中国空间站的空间更大，我会做一些航天科普，形式可能会有变化，但一定会有‘太空授课’，因为这是作为航天员飞上太空之外最美好的体验。”

从2003年神舟五号的“一人一天”，到2021年神舟十三号的“三人半年”；从2012年中国首位女航天员刘洋上天，到2021年中国女航天员王亚平首次进驻空间站并将成为中国女性太空行走第一人；从舱内实验到太空行走，从单船飞行到组合体稳定运行……太空还是那片太空，中国人和中国女性奔赴星辰大海、和平利用太空的步伐从不止步。正如王亚平所说：“梦想就像宇宙中的星辰，看似遥不可及，但只要你努力，总有一天你能触摸到它。”

星河灿烂，梦想无限，太空探索也同样属于女性。自1963年世界上第一个进入太空的前苏联女航天员捷列什科娃证明了女性也能在太空正常生活和工作，至今全世界已有65名女航天员飞上太空，2020年美国女航天员斯科特是在太空创下连续逗留时间328天的女子世界纪录。而短短9年，中国已有2位女航天员3次到访太空。

神舟已启程，再奔向“天宫”。当中国空间站迎来首位女航天员，当王亚平再次带着孩子们的眼睛去开启新的太空之旅，中国航天人和中国女性探索宇宙奥秘的梦想也将飞得更高更远。期待未来能有更多的中国女性和青少年向太空，有越来越多的中国航天女性用自己的智慧和力量探索浩瀚宇宙。正如NASA前女宇航员凯蒂·科尔曼对王亚平的祝福：“当你看向窗外的星星，看见我们的地球，别忘了，数十亿女性也借你的目光看向窗外。”



中国女航天员是怎样“炼”成的？

■ 六月

随着10月16日神舟十三号飞船搭载我国3名航天员成功进入太空，中国空间站也迎来了首位女航天员，此次任务不仅将刷新我国航天员连续在轨驻留的最长纪录——6个月，王亚平还将出舱作业成为中国第一位太空行走的女性。据统计，时至今日，全世界已有65名女航天员到访过太空。在太空飞行中，她们与男航天员一样为人类的宇宙探索事业作出了巨大贡献。那么，男女航天员的选拔和培养有什么不一样？女航天员要克服哪些困难，在太空又有什么独特优势呢？

从飞行员到“预备航天员”

无论是男航天员还是女航天员，选拔、训练标准差别其实并不大，目前世界各国都没有专门针对女航天员的选拔和训练标准。

第一关：选自空军飞行员。我国航天员均选自飞行员，其中男性候选人来自现役空军歼击机飞行员，女性候选人出自现役运输机飞行员。需要具有近千小时的飞行经历，具有高超飞行技术、良好身体素质、接受过高等教育等。这一关极为苛刻，100名左右参选飞行员才能挑选出1名进入下一阶段选拔。

第二关：成为预备航天员。从飞行员精英中选拔出来的候选人，被称为“预备航天员”。预备航天员需要经过至少2年左右的持续训练和考核，合格后才能真正成为一名航天员。

第三关：通过飞行乘组选拔。飞天之前，预备航天员经历乘组航天员训练，竞争少之又少的飞行机会。万里挑一的航天员，并不是每个人最终都能登上太空实现“航天梦”。有一些航天员训练近10年甚至到退役都没能执行飞天任务，同飞天梦想擦肩而过。

中国女航天员如何选拔训练

2009年，在我国第2批航天员选拔中，刘洋和王亚平一路过关斩将，最终脱颖而出成为我国首批女航天员。那么，中国女航天员是怎么选拔出来的？她们有什么过人之处？

身体素质极高，堪称没有瑕疵的“完人”。载人航天对航天员身体素质要求非常高，要进行身体生理、心理素质和基础条件等方面的严格检查，只要一项不合格就会被残酷淘汰。

初选第一步，航空医学健康鉴定，包括内科、神经科、眼科、耳鼻喉科等100多个大项。入选的航天员必须确保身体“绝对健康”，不容许有任何小毛病，例如近视、色盲、鼻炎、龋齿、灰指甲、疤痕、异味、睡觉打呼噜等，而且家里人也要接受严格体检，向上三代都不能有严重疾病史。女航天员还需额外接受一项妇科检查，并在进行所有放射性检查之前检测妊娠，已怀孕或剖腹产的女性不能参选。

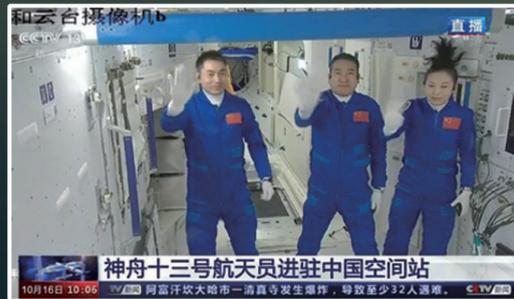
接下来要进行智力、注意力、分配能力、手脚协调能力、耐力和爆发力等心理素质的初级测试。其中一项“特殊环境因素耐力选拔”是航天员特有的，包括低压缺氧耐力检查、超重耐力检查、下体负重耐力检查、高温或者孤独耐力检查、振动和噪音耐力检查等。专家表示，男性在体力、爆发力和耐力等方面占有优势，但女性更细腻、更有韧性，耐寂寞能力强，冲突性低，亲和力强。

女航天员从已婚女飞行员中挑选。女航天员上天，除了需要完成一些细致的航天任务，还会做一些女性在太空的身心实验。负责航天员选拔和培训工作的航天英雄杨利伟在接受媒体采访时表示，女航天员是从已婚女飞行员中进行挑选，主要考虑到已婚女性身体和心理素质更成熟。“生育过的优先”，这也是出于人性化考虑，因为女性一旦进入航天员队伍，至少需要经历4~5年训练，这期间无法要小孩，也有可能错过最佳生育时机。

通过140多项“魔鬼训练”。入选航天员队伍，需要经过4~10年的“魔鬼训练”，8大类140多个训练项目要一个一个地考核通过。王亚平在出发前接受媒体采访时表示，“太空环境不会因为女性的到来改变，也不会因为航天员是女性就降低门槛。所以，女航天员的训练内容和标准和男航天员基本一样。但男女确实有差异，比如力量方面。在水下做出舱训练，我们需要穿着200公斤的水下训练服，训练六七个小时，不能吃东西，不能去洗手间，还要克服水下阻力和压力，控制好身体姿态，完成水下各种动作、使用各种设备，负荷非常大。我的水下训练达到几十次、上百个小时的训练量。每次练完之后，身体很疲惫，但我都特别开心，觉得自己技术又长进了，离梦想又进了一步。因为热爱所以坚持，因为热爱所以执着，因为热爱所以以攻克难关。”

“空间站任务是全新的任务，为此，我们开展了遥操作、交会对接、机械臂、出舱等技能方面训练，还加强了体能训练。”王亚平说，

科学探索



本版插图：小丽

“针对出舱训练，我怎么缩小和男航天员的差距？就是练。训练上肢力量，我和男航天员一样的项目，比如引体向上、俯卧撑、推杠铃等，训练时我甚至要和男航天员比一比肌肉块。作为女性，我的体型没有男航天员强壮，胳膊没有男航天员长，所以对舱外航天服的操控能力不占优势。穿着同样衣服，要克服压力弯过来，需要做很大动作，或是用两倍力量才能做到。经过长时间训练，我也摸到了一些窍门，出舱的动作既需要核心力量，也可以通过一些方法实现可操作性。大家对女航天员出舱充满信心，我自己也有信心。”

还有如离心机训练、转椅训练，机械臂的高度旋转，仅几分钟就像跑了一万米，普通人根本承受不住。训练时，人绑在椅子上，转椅开始旋转，一会顺时针、一会逆时针，而且还要跟着节奏左右或前后摇摆。汗一下子就出来了，5分钟之后，翻江倒海地恶心，但没有任何人叫停。第一次参加航天员培训时，刘洋咬紧牙关告诉自己不能吐。从训练椅上下来后，刘洋决定自己偷偷加量。

接下来是失重训练，是在高性能喷气式飞机上进行，飞机抛物线飞行产生失重环境，学员们要在失重环境下练习各种工作技巧。超重训练是在离心机上模拟超重曲线，离心机高速旋转的时候，航天员要承受8倍的重力加速度，感觉就像被重重的石头压住一样，脸部都会变形，甚至会呼吸困难。还有应急救援训练，要把学员扔在沙漠、森林或是冰冷的水中，锻炼他们的自我生存能力。体质训练同样严格，由体育大学老师按照运动员标准来进行，包括田径、球类、体操、肌力、游泳等内容，尤其强调耐力的训练。

需学习近60门文化课。刘洋曾回忆说，感觉自己一下子回到了高三，要学习高等数学、力学基础、电学、电子学、自动控制、英语、计算机、地理、气象、空气动力学、火箭、飞船设计原理、航天医学等近60门文化课，每个星期都有两三门考试。

女航天员在太空化妆后心理状态会更好

有人认为女性在太空中生理期可能不正常，称在太空失重环境中，子宫内血液很难排出，甚至会从输卵管反向流到卵巢造成“逆行月经”，如NASA曾有女航天员通过吃避孕药

改变排卵期来避免月经。事实上，此前美国、俄罗斯等国已有女航天员曾在空间站上工作生活，并没有发生月经异常情况。

全国空间探测技术首席科学传播专家庞之浩在接受媒体采访时介绍，实践表明，在航天飞行中女航天员的月经没有异常，但是在月经期间如果进行出舱活动易患减压病，这是由于全身血容量减少造成的，所以女航天员在月经期间不宜进行太空行走。

庞之浩还表示，根据女性生理特点和生活需要，中国空间站做了一些特殊准备。如飞船座椅是根据女航天员身材特制的，无论飞天还是返回时乘坐都比较舒适。二是对女航天员的舱内压力服和舱外航天服进行了特别定制，国外女航天员出舱少的原因之一就是没有女性专用舱外航天服，此次女性专用舱外航天服尺寸是按照王亚平身材专门设计的，比较合身，出舱灵活，可减少体力消耗，提高工作效率。因为女性的手比较纤细，还针对女航天员的手形专门制模，研制了女性专用手套。此外，女航天员大小便收集系统的高度和相对位置也进行了局部修改，有女性专用设备如适配器。另外还特别为女航天员准备了巧克力、甜点和补血食品等。

研究表明，空间站因失重、密闭、辐射的特性，易使航天员皮肤含水量降低，变得粗糙、弹性变差、易过敏，长期失重环境还会导致皮肤衰老加快。天舟三号此次还为女航天员送去了针对女性的服装类货物、卫生用品和少量无毒化妆品。太空护肤品针对太空环境特点，主要解决的就是皮肤干痒、坍塌、松弛等肌肤衰老问题。专家认为，女航天员化妆后可能心理状态会更好。

在太空中洗头也是个难题。王亚平说：“这次任务中针对女性洗发发的特点，重新设计了更方便的方法，洗得更干净。在太空，要求我们具备理发师技能，‘神十二’‘神十三’航天员的头发都是我剪的，现在技术越来越娴熟。”

占航天队伍10%的女航天员比较适合长期太空生活

因为空间站航天任务比较复杂，所以分为飞行专家（航天驾驶员）、任务专家（航天飞行工程师）、载荷专家。全世界至今一共选拔出100多名女航天员，其数量约占航天员总数的10%，且大多是任务专家。这是由于男女航天员在生理和心理等方面存在一定差异，如女性脂肪多，血红蛋白质量少，平均身高矮，平均体重轻，有

氧运动能力低。女性进入太空飞行困难更多，还要解决一些特殊问题，如从卫生角度考虑，女航天员用水要多一些，要带一些卫生用品。

大量实践和理论研究发现，女航天员有执行太空任务的能力，而且在某些方面感觉更敏锐，心思更细腻，考虑问题更全面，处理问题更注意方式方法，沟通力更好。在微重力环境下，女航天员的雌激素水平和镁的代谢优于男航天员，体内铁含量低，所以被认为比较适合长期太空生活，不容易出现铁中毒、血栓、血管痉挛、心律失常。

本次任务期间，王亚平还计划开展舱外活动，完成中国女性首次“太空行走”的壮举。庞之浩介绍称：“这不光是一个荣誉，我们要探索女航天员舱外行走的规律、特点、优势等。女航天员整体来讲身材比较矮小，但是这也具有优势，因为在舱外活动时身体小，更容易控制，可以完成更细腻的工作。”

“王亚平的身体心理都比较成熟，女航天员长期在轨驻留，从生理构造和心理素质讲，她可能更成熟、稳健，对航天环境的适应能力更持久。同时，她能给乘组带来活力，使配合更顺畅，工作效率更高，上去以后可以开展更全面的航天医学实验。”庞之浩表示。

庞之浩表示，2012年6月16日，“神舟九号”载人飞船将我国第一位女航天员刘洋送上了太空，刘洋考察了女性在太空环境中的生理和心理变化，收集相关医学的第一手数据，加强了乘组的心理建设，为目前我国空间站长期考察组的人选组成提供了重要参考信息。刘洋在这次任务中完成了15项空间医学实验。这次王亚平上去，可以更多开展以女性为主的航天医学和空间科学生命研究，为以后长期载人航天做准备。

此次太空“出差”，王亚平携带了乐器、家人和战友的照片、视频，还给两位男航天员提前准备了新年礼物。她说：“能够再次飞上太空，是我最大的梦想。第一次更多的是新鲜和好奇，第二次更多的是期待和享受。空间站建设过程，就像是空中接力。我这一棒，既是飞行乘组的第二棒，也是女性航天员的第一棒。由于之前的飞行经历，我对女性航天员的优势和特点有了深切体会，女性特有的亲和力、韧性、耐心、细心，在任务完成和乘组配合上发挥着独特的优势。航天是我热爱的事业，我的字典里从没有过‘放弃’两个字。我期待在中国空间站上有更多中国发现，更多有趣的人类探索，书写更辉煌的中国故事。”