

◎本报记者 唐芳

万众期待之中,截至北京时间11月7日20时28分,神舟十三号航天员翟志刚、王亚平先后从天和核心舱节点舱成功出舱。那一刻,中国航天史上诞生了一个新纪录,王亚平成为中国首位出舱行走的女航天员,太空漫步的人类历史进程中,终于第一次出现了中国女航天员的靓丽身影。

为了迈出这一步,我国为女航天员做了哪些准备?人类历史上曾涌现出多少杰出的女航天员,她们有着怎样的飞天壮举?进入太空后,女航天员的任务分工是否有别于男航天员?对此,科技日报记者采访了相关专家。

58载共有65个“她”造访太空

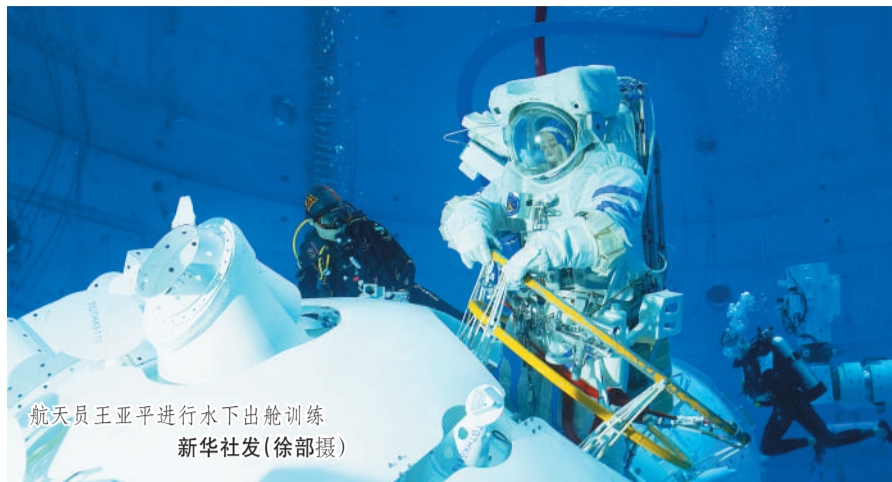
“人类第一名女航天员曾是一名纺织女工。”中国航天科工二院研究员杨宇光向记者介绍。1963年6月16日,年仅26岁的瓦伦金娜·捷列什科娃成为首位造访太空的女航天员。这一天,与尤里·加加林成为首位飞向太空的人类仅相隔2年。捷列什科娃也是迄今为止进入太空最年轻的女性。

此后的19年里,浩瀚太空不见女航天员的身影。直到1982年,世界上第二位女航天员才踏入太空,她就是苏联的斯韦特兰娜·萨维茨卡娅。“我国女航天员王亚平与她的经历非常相像。”杨宇光说,王亚平是中国第一位进入空间站,第一位出舱活动、首位2次进入太空的女航天员。这里的“中国”一词替换为“世界”,就是萨维茨卡娅的辉煌航天史。

截至2021年11月,全球共有65位女性造访太空(包括航天员和商业付费的太空乘客),约占全部太空造访者的10%。其中美国女性最多,苏联、加拿大、日本、俄罗斯、中国分别有2名女航天员进入太空,英国、法国、韩国、意大利各有1位女航天员进入过太空。

“没有女航天员参与的载人航天活动是不完整的。”杨宇光解释说,人类进行载人航天活动,最终的目的还是要远征其他星球。普遍而言,男性在力量、逻辑思维、反应速度等方面的表现要优于女性,但女性在语言沟通能力、理解能力以及工作的细致程度方面则更占优势。

“男女航天员有差异,也各有优势,可以形



航天员王亚平进行水下出舱训练
新华社发(徐郁摄)

成有益互补。”杨宇光说。

身着定制舱外服进行太空漫步

11月7日晚,王亚平的出舱标志着中国女航天员首次实现“太空漫步”,她身着的新舱外服也在太空中首次亮相。

“舱外活动分为两类。”杨宇光介绍,一类是太空漫步,指在失重、微重力条件下进行的出舱活动;另一类是在月球表面进行舱外活动,属于有重力条件下的活动。

杨宇光指出,为使王亚平顺利执行本次出舱任务,我国主要从两方面进行了充分准备,一是舱外服,二是对航天员进行严格训练。

“国外女航天员出舱少的重要原因之一,就是没有女性专用舱外航天服。”全国空间探测技术首席科学传播专家庞之浩告诉记者,此次亮相的新舱外服由天舟三号货运飞船运上太空,是专门为女性出舱活动设计的舱外航天服,尺寸大小按照王亚平身材专门设计,因此比较合身,可保证航天员动作灵活,减少体力消耗,提高工作效率。

“舱外服与太空环境之间存在约40千帕的压差。在太空做‘踩油门’这个动作时,必须克服强大的内外压差才能实现,极其消耗体力。”杨宇光指出,这套舱外服对下肢部分进行了版型优化,使得膝关节和踝关节的对位更为准确,这就让体型瘦小的航天员穿着更舒适,更利于女航天员控制脚限位器来调整自身姿态和方向,顺利执行出舱任务。

为了“驾驭”舱外服,地面训练中,王亚平穿着200公斤的水下训练服,在中性浮力水池下工作五六个小时,训练完手抖得都拿不住笔。“针对出舱训练,我必须缩小和男航天员的差距。怎么缩小这个差距?就是练。”王亚平曾经这样说。

王亚平生性不怕吃苦、不服输,为了提高自己的能力,她加大自己的训练强度,为此甚至放弃很多假期。王亚平的体质训练教员提到,每次王亚平都要针对出舱任务加练臂力,练习抓握铅球、俯卧撑、举杠铃等。体质训练中,她也是走得最晚。

杨宇光回忆,他和王亚平初识是在2014年,那会儿王亚平刚从神舟十号飞船返回地球一年多,近年来她更是完全专注于航天训练。“身着舱外服的女航天员执行出舱任务,行动和操作主要靠上肢。男航天员臂力、体型和臂展具有先天优势,女航天员要加强对加压后舱外服的操控力,需要付出更多的汗水。”杨宇光说。

女性更适合长期载人航天任务

“女性在太空失重环境中雌激素和镁的代谢方面优于男性,体内铁的含量和产生的废物也较低,所以不易出现血栓、铁中毒、血管痉挛、心律失常等问题,更适合长期载人航天任务。”庞之浩介绍,经过几十年的研究和实践,人们发现,女航天员在航天活动中的作用与男航天员有所不同,女航天员在太空也有自己独特的优势。

庞之浩具体介绍道,女航天员身材小巧,在

太空行走时容易控制身体的移动,可更灵活地完成一些细致的作业。从生理构造、心理素质来讲,女航天员对航天环境的适应能力更持久,耐寂寞能力较强,心理素质稳定;女航天员在某些方面感觉更加敏锐,心思更加细腻,考虑问题更加周全,处理问题更注意方式方法,语言表达和沟通能力也比较强;女航天员可为乘组带来活力,男女一起工作可使双方配合顺畅,积极主动,工作效率高,错误率低;此外,女性上天也有利于全面开展医学研究,没有女性参与载人航天,空间生命科学研究成果是不完整的。

近年来,中国也在加大女性航天员的培训。从2012年神舟九号飞船运送第一位女航天员刘洋进入太空,到今年王亚平成功出舱,都体现了中国航天在女性航天员培育方面作出的努力。

“针对女航天员,这次神舟十三号飞船任务对飞船和空间站进行了更完善的准备。”庞之浩说,此前发射的天舟三号货运飞船就搭载了针对女性的服装类货物,包括适合女航天员的舱外航天服和其他衣服。另外,还有卫生用品、化妆品等,都是给女航天员特地准备的。

未来,人类将有望登陆火星。庞之浩表示,由于去火星路途遥远,所以无论从生理还是从心理上讲,火星乘组最好能配备一名女航天员。根据工作特点,职业航天员可分为飞行专家、任务专家,飞行专家都是从战斗机飞行员中选拔,而任务专家不一定。纵观世界航天史,女性在太空几乎承担过所有的航天“工种”,她们担任过宇宙飞船驾驶员、航天飞机指令长、国际空间站站长,也有的是太空中的生物医学专家、载荷专家。

“中国航天对女航天员的重视,可以体现出一种长远太空探索的深度考量。”庞之浩说。

延伸阅读

女航天员的“世界之最”

世界第一位航天飞机女机长是美国的艾琳·柯林斯。柯林斯先后4次执行太空任务,2005年她驾驶航天飞机飞临国际空间站,实现全球第一次航天飞机360度后空翻,挽救了因“哥伦比亚”号航天飞机失事而遭受打击的美国国家航空航天局(NASA)的声誉乃至命运。

国际空间站第一位女站长是美国的佩吉·惠特森,她保持着女子太空行走10次的世界纪录,累计60小时21分。不仅如此,她还是全球累计太空飞行时间最长的航天员,达到665天17小时22分。

太空最强运动健将则是美国女航天员苏尼塔·威廉姆斯。她第一个在国际空间站内跑马拉松,完成铁人三项运动。

单次舱外活动时长8小时56分的世界纪录,由美国女航天员苏珊·赫姆斯与一位男航天员于2001年3月11日完成。

太空连续逗留时间最长的世界纪录为328天,由美国女航天员克里斯蒂娜·科赫于2020年创造。

首位进入太空的亚洲女航天员是日本的向井千秋,她于1994年乘坐“哥伦比亚”号航天飞机进入太空。

天闻频道

“金牛”与“狮子”带着火流星造访地球

新华社讯(记者周润健)流星雨是最富浪漫色彩的天象。天文科普专家介绍,金牛座北流星雨和狮子座流星雨将分别于11月12日和18日迎来极大。虽然流量都不大,但如果运气好,喜欢流星雨的朋友还是会有机会看到明亮的火流星划过夜空的画面。

在周期彗星中,恩克彗星(2P/Encke)可谓是最眷恋地球的了,每隔3.3年它就回归一次,是迄今为止人类发现的周期最短的一颗彗星。

天津市天文学会理事、天文科普专家修立鹏介绍说,因为辐射点位置的差异,金牛座流星雨被分成金牛座南流星雨和金牛座北流星雨。由于来源同为恩克彗星抛出的尘埃团,这对“双胞胎”有很多类似的地方,例如流星体速度较慢,亮流星较多等。

金牛座北流星雨通常活跃在10月20日至12月10日,属于小型流星雨,每晚可见的流星数量并不多,但偶尔会出现明亮的火流星。

“今年该流星雨于11月12日迎来极大,期间不受月光影响,极大时ZHR(在理想观测条件下,辐射点位于头顶正上方时,每小时能看到的流星数量)为5,流星速度慢,平均亮度中等,流星的颜色多为橙色。但由于该流星雨本身的流量很小,因此感兴趣的公众在观测时最好不要抱有太高期望,能看到一两颗已实属幸运。”修立鹏说。

有着“流星雨之王”称号的狮子座流星雨,活跃在深秋时节,一直是11月天象大戏之一。今年该流星雨将于18日凌晨1时迎来极大,极大时ZHR为10。

狮子座流星雨的母体为“坦普尔-塔特尔”彗星,大约每33年回归一次,最近一次是在1998年,当年的狮子座流星雨极大时ZHR短时达到了上千;随后的1999年极大时ZHR超过了3000,但由于发生在北京时间的中午,我国的爱好者没能观测到这次精彩的天象;2000年,狮子座流星雨极大时ZHR回落到100左右;2001年,狮子座流星雨再次活跃,极大时ZHR达到了4000,而且持续时间非常长,还出现很多明亮的火流星,似银蛇飞舞,如烟花绽放,给人们留下了极其深刻的印象。

“但遗憾的是,从2001年以后,虽然2002年它极大时ZHR超过了2000,但我国境内无法看到。之后年份的狮子座流星雨表现有些愧对‘流星雨之王’这个称号,极大时ZHR在10至20之间,‘缩水’成为规模较小的流星雨。今年不仅没有爆发的预期,而且极大期间恰逢满月,观测条件非常差。要想看到流星,只能期待有超级明亮的火流星出现。”修立鹏说。



视觉中国供图

海量光谱数据加持 LAMOST“认出”6千余颗白矮星

◎孔喈 罗阿理

近期,中国科学院国家天文台研究员孔喈博士、罗阿理基于郭守敬望远镜(LAMOST)光谱数据,在盖亚探测器(Gaia)收集的白矮星候选体样本中证认出6190颗白矮星,其中1920颗是首次发现的,且包含了64颗变星;并对证认出的白矮星样本进行了细致分类和大气参数测量。此次研究体现了LAMOST大样本光谱数据集在证认测光巡天中大量特殊天体的独特优势。该数据集大大丰富了已有的白矮星样本,为深入研究白矮星的形成和演化机制以及追溯恒星内部特征和形成演化等前沿课题提供了更加完备的资源。相关成果发表在著名天文期刊《美国天文学会研究简报》上。

白矮星是一种非常特殊的天体,它体积小、亮度低,但质量大、密度极高。是小质量恒星演化的最终产物。根据观测数据和理论计算,天文学家认为银河系中97%的恒星最终都会演变成光度极暗的白矮星。

德国科学家在Gaia第三次早期的巡天数据集中,通过测光及视差等参数,利用机器学习算法给出了约140万颗白矮星候选体。孔喈等人将LAMOST第七次发布的光谱数据集(DR7)与Gaia第三次早期数据集中的白矮星候选体进行交叉,并利用机器学习的方法,辅助光谱特征的识别,最终高置信度地证认出6190颗白矮星样本,经过对所有白矮星进行十几种细致的子型分类和大气参数测量,形成了具有多种重要参数的LAMOST-Gaia白矮星数据库。为天文学家进一步研究白矮星的性质及恒星演化奠定了基础。

随着LAMOST海量光谱数据的不断积累,将会有越来越多的白矮星被光谱证认与测量。作为恒星演化的代表性产物,具有丰富参数信息的白矮星具备大样本为研究恒星形成和演化机制以及确定银盘、星团以及银晕的年龄等问题提供了重要的数据资源。

(来源:中国科学院国家天文台官网)



NASA

(来源:《天文爱好者》杂志)

中国首位女航天员出舱

「她」力量闪耀宇宙苍穹



视觉中国供图

航天员拍到的地球外层发光边界是什么

◎王卓骁

就在不久前,中国载人航天工程办公室发布了神舟十二号航天员在轨拍摄的照片,很多人注意到一个细节——地球外面竟然有一层发光的边界。

这是大气层吗?夜空中的大气层,为什么会“亮”的呢?发光的这层又是在哪一高度?发光原理是什么?

这些问题的答案都指向一个词——气辉。

为什么会有这样的现象呢?让我们从抬头仰望星空的一个细节说起。

当人们在远离城市灯光的野外,甚至是空气稀薄的高原欣赏纯净的夜空时,如果把目光放在星星之间的“空隙”,可以感觉到没有星星的区域仍然不是视觉上该有的纯黑,即使用望远镜观察,暗星和暗星之间的“空隙”仍然有些许明亮,好像我们看到的夜空中有一个微弱发光的背景,这就是气辉(地球高层大气的微弱发光现象)。

在可见光波段,最明亮的气辉是高层大气氧原子发出的557.7纳米的绿色光,亮度稍弱的是钠原子发出的589.0纳米/589.6纳米的黄色光。这个颜色的大气发光现象,很容易让人联想到极光。但事实上,二者在分布、形态和原理上都存在着显著的不同。

从空间分布上看,极光几乎只存在于高纬度靠近地球磁极的一圈,鲜有出现在低纬度区域,而且形态清晰、变化迅速;反观气辉,则是一圈完整的发光球包裹在整个地球外面,近乎于均匀分布,鲜有结构特征。这些不同,均源于它们发光原理的差异。

极光的出现,来源于太阳风中高能粒子对大气分子和原子的轰击,微粒粒子变成激发态,随后通过回到基态的过程释放特定能量而发光,化学上可被归类为“荧光”。气辉的产生,则源于高层大气的紫外激发,这些紫外线有的直接来源于太阳光,更多的是高层大气中其他原子或离子受太阳光激发后产生的次级激发。这类激发现象在稀薄的高层大气中,可以存在数

分钟到数小时,因此地球的夜半球,就有了能持续整夜发光的气辉,化学上可称其为“磷光”。

气辉不仅整夜可见,而且分布于整个夜半球。跟随地球自转和高层大气流动,粒子们运动到太阳照射的地方产生一定比例的紫外激发,随后运动到夜半球,有些还在激发态的粒子就可能在那个时间回到基态而发光。这种发光没有地理位置的偏好,只有日夜的不同,因此气辉可以出现在整个大气层。相比之下,极光的产生和消失是瞬时的,大气粒子受到来自太阳的高能粒子轰击,即刻发光。而地球的磁场强烈地约束了这些通常带电的高能粒子,使它们只会来到地球南北磁极附近的高纬度地区,因此除了少有的太阳剧烈活动期,只有南北磁极附近才可能看到极光。

了解了极光和气辉的原理后,我们可以发现二者均只能出现在稀薄的高层大气。因为如果靠近地表,假设有氧原子被激发,它很快就会和旁边的原子或者分子碰撞,把能量释放掉;只有空气密度足够稀薄时,原子们被激发后才能

安全地自由热运动,直到自己发光释放能量回到基态。自地表向上,这个足够稀薄的位置就出现在100千米左右的高度。继续向上,原子们同样也能如此发光,但是由于空气密度更稀薄,看到的光也更弱。因此最明显的发光就集中在100千米左右的高空,刚好和传统上对太空定义的100千米“卡门线”相当。

此外,氧原子还有其他能级的激发,例如需要更长时间才能回到基态的一种红色发光,需要更高层大气的更低密度环境,这就形成了在距地表150—300千米一层较弱较弥散的红色气辉层,相比100千米的绿色气辉层,红色气辉层需要更多的曝光积累才可察觉,或者需要强烈的太阳活动打“配合”。

最后,回到神舟十二号航天员在轨拍摄的照片,航天员从太空中拍摄的地球,气辉作为一层薄薄的微弱发光层包裹在距地表100千米高度的地方。这一层发光的边界,正是地球上观察夜空中最主要的背景光。