

航天员系统发展综述

2007年,国际空间站第14、15、16长期考察团在轨长驻,航天飞机STS-117、STS-118、STS-120三个乘组也圆满完成了短期飞行任务,安全返回,全年共计29名航天员遨游太空。截至12月底,全年航天员出舱活动次数累计达23次,从而使2007年成为有史以来出舱活动次数最多的一年。此外,2007年也让美国国家航空航天局(NASA)十分难堪,先是航天员发生刑事案件,后又传闻航天员在执行飞行任务前酗酒,这些事件的发生严重影响NASA的声誉,也引起NASA当局的高度重视。

一、2007年航天员执行任务情况

(一)国际空间站第14长期考察团

国际空间站第14长期考察团于美国东部时间2006年9月18日乘“联盟”TMA-9飞往国际空间站,他们在轨停留共计215天8小时23分钟。考察团成员在站上进行了大量科学实验,并为长期考察团的轮换做准备工作。在轨期间共进行5次出舱活动,其中有4次是在2007年进行的。

迈克尔·洛佩斯-阿莱格里亚和苏尼塔·威廉姆斯测试了长期暴露于宇宙射线对航天员中枢神经系统的影响(ALTEA)。每个乘员持续戴上测试头盔90分钟,头盔内部装有6种不同粒子的检测器,它可以测量辐射暴露、脑电活动和视觉感知。ALTEA实验将进一步了解辐射对人的中枢神经系统和视觉系统的影响,尤其是解释乘员在轨时看到的闪光现象。另据能源火箭公司新闻中心报道,遥测数据显示,该实验设备工作情况正常,所得到的数据已传送至俄罗斯科学院航空航天研究所进行存档和处理。

另外,乘员还进行了反应和适应能力测试(TRAC),主要测试他们的手眼协调系统,目的是进行大脑适应微重力环境的理论研究。在反应和适应能力测试中,航天员用笔记本电脑和操纵杆控制鼠标,用反应时间盒测量他们对音频和视频线索的反应,从而理解大脑如何适应微重力,如何提高精细运动技巧。

此外,乘员组还进行了其他科学实验。两位航天员进行了营养状态评估实验,此实验主要跟踪航天员的营养状态以及在空间环境下食品贮存对食品的影响。指令长阿莱格里亚还为肾结石风险实验采集了最终样本。威廉姆斯测试了一部细菌探测仪,这种便携式探测仪非常轻巧,属于“芯片级应用开发便携测试系统”(LOCAD-PTS)的一种。秋林进行了“俄罗斯飞行员实验”和“俄罗斯生物乳剂实验”,前者主要测量长期航天飞行对乘员驾驶航天器能力的影响,而后者是一项为细菌培植、发酵和医学实验安全生产微生物的技术。

美国东部时间1月31日,来自NASA的航天员迈克尔·洛佩斯-阿莱格里亚和苏尼塔·威廉姆斯完成了2007年第1次出舱活动,共历时7小时55分,主要任务是为国际空间站的温度调节系统重新配置冷却回路,这是为国际空间站的进一步建设做准备,包括与欧洲和日本的实验舱对接。除此之外,航天员们还重新布置了国际空间站的能源补给系统,这使得航天飞机与国际空间站对接在一起的时间能够更长。目前,由于航天飞机使用的是自供能源系统,极大地限制了它在国际空间站的停靠时间。据称,国际空间站的能源补给系统重新布置后,今后发射的航天器就可以直接从空间站上获取能源,延长航天器在轨停留的时间,有利于航天员更好地完成各项太空任务。

2月4日,迈克尔·洛佩斯-阿莱格里亚和苏尼塔·威廉姆斯再度出舱,进行站外维护和修理。这次任务与1月31日第1次出舱活动任务十分相似。他们先将空间站上美国“命运”号实验舱的一个冷却回路重新配置,从临时系统接入永久系统,然后完成一些站外电路

接线工作，并清理了一个废弃的氨水冷却设备。

2月8日，国际空间站上2名美国航天员顺利完成9天之内的第3次出舱活动，并且创造了多次出舱活动累计时间的两项纪录：洛佩斯-阿莱格里亚出舱活动9次，累计时长61小时22分钟，创造了美国航天员的出舱活动累计时间纪录。目前，出舱活动累计时间最长的是俄罗斯航天员阿纳托利·索洛维约夫，共进行过16次出舱活动，累计时间超过82小时。女航天员威廉姆斯迄今已经完成4次出舱活动，累计时长29小时17分钟，创造了女航天员出舱活动累计时间新纪录。在这次出舱活动中，2名航天员的主要工作是将空间站外的两个大型遮蔽罩移除丢弃，并安装货物运输机的几个附属装置。2名航天员用了6小时40分钟出色地完成了任务。

2月22日，国际空间站上的俄罗斯和美国航天员共同进行了一次“计划外”出舱活动，修复了对接在空间站上的俄罗斯货运飞船的一处天线故障。俄“进步”M-58飞船2006年10月与国际空间站对接，但当时对接过程并不顺利，飞船外一个对接定位天线未能按计划收拢，顶在了空间站对接舱门外的扶手上。如要让飞船顺利与空间站分离，必须解决天线阻挡问题。在尝试用遥控手段修复故障未果后，俄航天部门决定让航天员走出空间站，亲自动手解决问题。这次出舱活动任务由空间站指令长、美国航天员迈克尔·洛佩斯-阿莱格里亚和飞行工程师、俄罗斯航天员米哈伊尔·秋林执行。

秋林先是试图用手来移动天线，但未能成功，随后用专用剪刀将部分天线剪断。但在作业过程中，秋林的航天服出现了小故障：负责调节航天服温度的升华器工作状态不稳，航天服内温度升高，面罩也被水汽覆盖。但秋林最终克服困难，与伙伴一道完成了任务。此外，2名航天员修复故障后又检查了空间站的导航系统，为迎接未来欧洲“自动转移飞行器”(ATV)货运飞船做准备。整个出舱活动持续6小时18分钟，两人于美国东部时间22日11时45分返回空间站内。

此次出舱活动已经是阿莱格里亚的第 10 次出舱活动，他的出舱活动累计时间至此达到 67 小时 40 分钟，成为美国航天员中出舱活动累计时间最长的人。

（二）国际空间站第 15 长期考察团

美国东部时间 2007 年 4 月 7 日 13 时 31 分(北京时间 8 日凌晨 1 时 31 分)，第 15 长期考察团搭乘“联盟”TMA-10 载人飞船，从哈萨克斯坦境内的拜科努尔发射场启程飞往国际空间站，飞船上的两名俄罗斯航天员费奥多尔·尤尔奇欣和奥列格·科托夫接替第 14 长期考察团，开始为期 6 个月的国际空间站工作。在空间站驻留期间，他们共进行了 41 项科学试验，并进行了 2 次出舱活动。

5 月 30 日，国际空间站指令长费奥多尔·尤尔奇欣和工程师奥列格·科托夫开始进站工作以来的第 1 次出舱活动，由于通信方面的小故障，他们的行动比原计划推迟了 1 小时。2 名航天员的主要任务是在空间站外安装 5 个大小在 0.6 米至 0.9 米之间的铝制遮蔽罩，以防空间垃圾撞击空间站。今年 2 月份，NASA 一个独立工作组曾发布报告称，空间垃圾是国际空间站目前面临最大威胁。安装遮蔽罩将大大提高空间站抵抗空间垃圾撞击的能力。空间站将在随后几年进一步提高防范空间垃圾的能力。

6 月 6 日，这两名俄罗斯航天员再次出舱为国际空间站俄罗斯舱段安装遮蔽罩，在安装过程中，航天员发现俄罗斯舱段至少有一处遭到空间碎片或陨石碎片破坏的痕迹。他们说，这个凹痕“看上去像个弹孔”。今年 2 月，一个独立的空间安全研究机构表示，国际空间站与空间碎片相撞的可能性是 9%，到 2010 年空间站建设完成后，一旦与这些碎片相撞，就有可能会失去这个空间前哨基地或在上面工作的航天员。但是，空间站上的俄罗斯部分安装了保护板之后，这个风险将下降到 5%。

在此次出舱活动中，这两名俄罗斯航天员还在国际空间站俄罗斯“曙光”舱外架设了以太网电缆，有了这个局域网，以后一旦国际

空间站的俄罗斯舱段出现故障，就可以通过美国舱段代替发出指令。此外，2名航天员还为一项俄罗斯“生物风险”实验在国际空间站外放置了容器，这项实验的目的是研究空间轨道对不同生物体产生的影响。此次出舱历时5小时37分钟，超过计划时间约15分钟，这是因为在俄罗斯舱段安装12个遮蔽罩时，航天员被强烈的阳光照耀着，从反馈回来的录像中可以听到一位航天员说：“今天的太阳太‘照顾’我们了，有点热。”

7月23日，国际空间站指令长费奥多尔·尤尔奇欣与美国航天员克莱顿·安德森联手为空间站拆除了一个重约90千克的摄像头支架和一个重达635千克的冷却液罐，并将其抛入太空。通常，NASA会尽量避免将废旧设备直接扔掉成为飘浮的“太空垃圾”，而是选择带回地球处理。这次扔掉两个大件垃圾实属无奈。由于2010年美国现存的3架航天飞机都将退役，在此之前航天飞机每次往返空间站的“货物清单”都十分宝贵，因此NASA最终决定将两个较重的废旧设备抛进太空。

(三)国际空间站第16长期考察团

美国东部时间2007年10月10日，第16长期考察团成员美国女航天员佩吉·惠特森、俄罗斯航天员尤里·马连琴科与马来西亚首位航天员谢赫·穆扎法尔·舒库尔同行，搭载“联盟”TMA-11飞往国际空间站。19日，惠特森正式接任空间站指令长一职，成为国际空间站历史上首位女指令长。

11月9日，女指令长佩吉·惠特森和飞行工程师尤里·马连琴科进行了长达6小时55分钟的出舱活动，完成了许多“清理”工作，如拆除一些电缆和连接线等，并为不久前运抵空间站的“和谐”号节点舱挪动位置做准备。“和谐”号节点舱是美国“发现”号航天飞机于10月25日运抵国际空间站的，当时安放在一个临时位置上。空间站航天员总共需进行3次出舱活动，才能把“和谐”舱移到它的永久位置——“命运”号实验舱的前部。

11月20日，指令长佩吉·惠特森和飞行工程师丹尼尔·塔尼再度出舱，在7个多小时的太空作业中，他们先后为“和谐”舱连接了冷却、电力、加热以及数据系统的部分线路。在20日的太空作业中，航天员还在“命运”舱和“和谐”舱之间安装了一个重达130千克的流体管道装置。这是国际空间站第16长期考察组的第2次出舱活动，两名航天员已完成了“和谐”舱全部配线工作的一半。

11月24日，空间站女指令长佩吉·惠特森和飞行工程师丹尼尔·塔尼进行第3次出舱活动，共耗时7个多小时。航天员连通了一些电路和液体管道，其中大部分时间是为“和谐”号节点舱安装第2个液体管道装置，至此，航天员完成了空间站新舱“和谐”号节点舱的所有配线工作。除此之外，塔尼还利用1个小时的时间，检查了1个发生故障的接头。

美国东部时间12月18日，女指令长佩吉·惠特森创造两项历史时刻：与飞行工程师丹尼尔·塔尼一起完成了国际空间站第100次出舱活动、成为出舱活动累计时间最长的女航天员。惠特森和塔尼的此次出舱活动共耗时6小时56分钟。NASA地面控制人员把这次出舱活动称为“发现真相”之旅，其主要任务是检查与空间站太阳能电池板有关的两个设备——空间站右舷上的太阳阿尔法旋转接头(SARJ)和贝塔万向架组件(BGA)，这两个设备均出现了故障。

(四)航天飞机STS-117任务

“亚特兰蒂斯”号航天飞机于美国东部时间2007年6月8日19时38分在佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空，10日抵达国际空间站。在为期近14天的飞行中，航天员完成了4次出舱活动，为国际空间站运送并安装了新的结构组件以及更换了一组太阳能电池板，检修了空间站俄罗斯舱段的电脑故障，修补了发射时损坏的隔热板。

6月11日，也就是“亚特兰蒂斯”号航天飞机与国际空间站对接后的第1天，美国航天员詹姆斯·雷利和约翰·奥利瓦斯就开始第1

次出舱活动。他们将一对大型桁架和太阳能电池板安装到国际空间的右舷,使国际空间站呈现出新的模样。这次出舱活动比原计划晚了大约 1 个小时,推迟的原因是重 16183 千克的 S3 和 S4 桁架和太阳能电池在重量上远远超过了空间站上由美国建造的飞行姿态控制陀螺仪。在问题解决之后,走出太空舱的两位航天员动作迅速,很快就完成了安装任务,补回了耽误的时间,整个出舱活动历时 6 小时 15 分钟。

6月 13 日,“亚特兰蒂斯”号航天飞机的任务专家帕特里克·福雷斯特和史蒂文·斯旺森进行第 2 次出舱活动,此次出舱活动共持续了 7 小时 16 分钟。他们的第 1 项任务是协助站内航天员回收一组旧的太阳能电池板。由于以前曾遇到过旧电池板折叠不畅的难题,这次配备了一种类似曲棍球棒的特殊工具。这组旧电池板长约 35 米,在此次出舱活动中,站内外航天员协作,顺利将其中一半折叠完毕。14 日,航天员通过站内计算机指令,继续完成剩下一半的折叠工作。这次出舱活动的第 2 项任务是完成新结构组件的激活工作。航天员将组件中内嵌的太阳阿尔法旋转接头激活,以后太阳能电池板就是靠这个旋转接头,始终朝向太阳,最大程度地利用太阳能发电。

6月 15 日,“亚特兰蒂斯”号航天员雷利和奥利瓦斯开始第 3 次出舱活动,试图修复在发射过程中脱落的一块隔热板,这块隔热板大约十厘米见方。另外,在 6.5 小时的出舱活动中,航天员还安装了一个新的氧气系统排气装置。“亚特兰蒂斯”号航天员原定在国际空间站停留 11 天,由于要修复隔热板,再加上国际空间站电脑出现问题,停留时间延长至 14 天。

美国东部时间 6 月 17 日 12 时 25 分,“亚特兰蒂斯”号航天飞机任务专家帕特里克·福雷斯特和史蒂文·斯旺森开始了“扫尾式”出舱活动,整个过程持续 6 小时 29 分。两人首先使前些天安装到空间站上的太阳能电池板的“太阳阿尔法旋转接头”处于完全启用状

态，并完成校验工作，斯旺森还在站外安装了一个电视摄像头。随后两人又完成了一些站外清理工作，以便将来为空间站运来的一套舱外移动运输系统可以顺利投入使用。接下来，2名航天员来到“团结”号节点舱外，安装了一条电脑网线，并拆除一个全球定位系统天线，尔后两人又“飘”到“命运”号实验舱外，安装一个太空碎片遮蔽罩。至此，“亚特兰蒂斯”号机组已完成此次太空之旅的全部出舱活动任务。

（五）航天飞机 STS-118 任务

美国东部时间 8 月 21 日 12 时 32 分，“奋进”号航天飞机载着 7 名航天员，在肯尼迪航天中心着陆，平安返航，完成了“奋进”号航天飞机 5 年来的首次航天飞行任务。“奋进”号航天飞机在与国际空间站对接的 9 天多时间里，航天员共进行了 4 次出舱活动，实施多项空间作业，其中最主要的是对空间站的通信系统进行升级和为国际空间站更换陀螺仪。

8 月 11 日，美国“奋进”号航天飞机的 2 名航天员任务专家里克·马斯特拉基奥和来自加拿大宇航局的航天员戴夫·威廉斯完成了第一次出舱活动，两人的安装作业进展顺利，他们和空间站内操纵机械臂的同伴协作，首先将重约 2 吨的巨大组件放置到空间站预定位置，随后将它和空间站主体结构连接紧固。第一次进入空间的 NASA 首位教师航天员芭芭拉·摩根也在站内参与了机械臂操作。随后，2 名航天员又回收了一个散热器。美国东部时间 11 日 18 时 45 分，两人安全返回空间站“寻求”号气闸舱，整个出舱活动共持续 6 小时 17 分。

8 月 13 日，“奋进”号航天飞机任务专家里克·马斯特拉基奥和加拿大航天员戴夫·威廉斯开始第 2 次出舱活动，他们为国际空间站更换一个飞行定位力矩陀螺仪，此次出舱活动共历时 6 小时 28 分。

8 月 15 日，NASA 缩短了 2 名航天员在国际空间站外进行出舱

活动的时间，因为其中一名航天员发现他的手套外层有个洞，为了安全起见，马斯特拉基奥和他的同伴克莱顿·安德森按命令返回气闸舱。这次出舱活动任务是“奋进”号航天员此次飞行的第三次出舱活动任务，预定时间为 6 个半小时，但是马斯特拉基奥在进行到 4 个多小时时发现了手套上的洞。当时，他用无线电说：“手套情况良好，但我不知道是什么原因造成了这个小洞。”马斯特拉基奥和安德森已经完成大部分既定任务——对设备重新进行了布局，唯一没有完成的是一些修补试验。

8 月 18 日，“奋进”号航天飞机航天员在国际空间站鸟瞰到加勒比海上空飓风“迪安”正在渐渐加强。地面控制中心专家们也监测到飓风前进路线可能威胁到“奋进”号返航，于是命令克莱顿·安德森和戴夫·威廉斯两名航天员的第四次出舱活动提前 44 分钟，于美国东部时间 18 日 9 时 17 分开始，在空间站外部安装支架和一个无线传感系统天线，回收老化的试验装置，并经常检查手套是否正常。中心决定取消部分任务，准备让航天飞机提前返航。为争取时间，最后一次出舱活动历时 5 小时零 2 分，比原计划缩短 1 小时 28 分。

(六)航天飞机 STS-120 任务

“发现”号航天飞机于 10 月 23 日按原计划执行 STS-120 任务，为国际空间站送去重要的“和谐”号节点舱。在和国际空间站对接的 11 天内，航天员共进行 4 次高难度的出舱活动。他们成功地将“和谐”号节点舱安放到了过渡位置上，把空间站外巨大的 P6 结构组件挪动到新的永久位置上。在最后一次出舱活动中，航天员还成功地将一处太阳能电池板的破损修复。

10 月 26 日，“发现”号航天飞机 2 名航天员斯科特·帕拉金斯基和道格拉斯·惠洛克进行飞抵国际空间站以来的首次出舱活动。据美国国家航空航天局电视台报道，出舱活动共持续 6 小时 14 分。其间，两名航天员用一个钩状固定装置“抓”住位于航天飞机货舱中的“和谐”号节点舱，而后空间站内的航天员操纵与固定装置相连接的

机械臂将“和谐”号节点舱吊出，缓慢移动到空间站“团结”号节点舱一侧，放入预定位置。此外，两名航天员还在出舱活动中回收了1个坏掉的天线支架，并为日后挪动空间站P6结构组件进行了一些准备工作。

首度由女性航天员领军的“发现”号太空任务，在10月28日针对新太空舱“和谐”号展开第2次出舱活动。这次出舱任务的两名航天员斯科特·帕拉金斯基和丹尼尔·塔尼，最主要的任务是要拆除空间站上的1个柱子。他们必须先把柱子上的螺栓和钢索解开，才能移动这根柱子，之后再利用机械臂将柱子移到可以暂时停靠的地方，准备在第3次的出舱活动时，将柱子重新安装。两名航天员在拆除柱子之后，还在太空舱的周围装设了所需设备和扶手栏杆，方便此后太空任务的进行。

10月30日，“发现”号航天飞机2名航天员在国际空间站外完成第3次出舱活动，他们与站内航天员合作，将一个重达16吨的P6组件挪到新的永久位置上，P6组件被送上空间站后在一个临时位置上已放置了7年之久。随后，航天员又检查了空间站左侧一个太阳能电池板的旋转接头。在上一次出舱活动中，航天员发现右侧一个旋转接头出现金属磨损等明显痕迹。因此，美国国家航空航天局空间站项目专家特意派他们去检查左侧接头，拍摄视频，以进行对比，帮助诊断右侧接头的问题。为了有更多时间进行设备检查，美国国家航空航天局决定让“发现”号在空间站上比原计划多停留1天。

11月3日，美国航天员斯科特·帕拉金斯基和道格拉斯·惠洛克在“发现”号STS-120飞行任务的第4次出舱活动中修复了国际空间站一块出现裂缝的太阳能电池板，圆满完成了这次高难度太空任务。这次出舱活动之所以被认为是美国宇航史上最危险的出舱活动之一，这是因为航天员要冒着遭太阳能电池板100多伏电压电击的危险，执行此次任务的帕拉金斯基被固定在空间站机械臂的前端延长吊杆上，惠洛克则在站内操纵机械臂，把他送到太阳能板破损处

附近。帕拉金斯基先剪掉一个铰链和缠成一团的电线，再装上 5 个由航天员自制的“袖链”加固破损铰链，使太阳能电池板能完全展开。为避免遭电击，帕拉金斯基使用的所有金属工具外都包裹了 3 层绝缘胶带，还在航天服的手套外加了一副绝缘手套。美国国家航空航天局出舱活动训练中心主管沃尔夫形容，安装“袖链”过程“好似戴着拳击手套干缝纫活”。此次整个出舱活动共耗时 7 小时 19 分，其中仅从太阳能电池板破损处往返就花费了 2 个小时，可谓漫长而艰难。

二、航天员选训情况

(一) 为重返月球，美国开始登月航天员海选

自美国宣布重返月球计划以来，一方面加紧研制新一代载人探索飞船，另一方面开始制定并实施登月航天员的选拔及健康保障计划。2007 年 3 月 5 日，NASA 批准新的 NASA 航天飞行人-系统标准第 1 卷：乘员健康，即 NASA-STD-3001 标准，以代替原有航天飞行健康要求文件，其主要目的就是适应未来登月及深空探测任务。2007 年 9 月，NASA 宣布正式开始接收 2009 年航天员训练班候选人的申请。新一轮招募的航天员有望被选中参与国际空间站的长期飞行，甚至登陆月球。NASA 称，想要成为 NASA 选定的航天员成员，申请人必须拥有工程学、自然科学或数学学士学位和 3 年专业经验。

NASA 发言人凯瑟琳·特立尼达德在谈到招募新航天员一事时表示：“新航天员将于 2009 年 8 月在约翰逊航天中心开始工作，在完成基础训练之后，2009 年航天员班的成员就可以执行前往国际空间站的长期飞行任务或搭乘 NASA 未来的“猎户座”载人探索飞船飞往月球。”特立尼达德还透露，现在共有 91 名航天员在训。另外还有 15 名国际航天员等待参与执行任务。

虽然多数申请人是经验丰富的工程师、科学家或高性能飞机飞

行员,但 NASA 也鼓励教师申请加入新一届航天员培训班。NASA 官员补充表示,通过 12 年级水平考试的有经验的幼儿园老师也符合条件。目前在 NASA 的航天员队伍中有 4 位是以前当过老师的,他们中的芭芭拉·摩根 2007 年乘坐“奋进”号航天飞机完成了她的首次航天飞行。8 月,在 NASA 的 STS-118 任务期间,摩根参与了国际空间站的建设,在 1986 年“挑战者”号失事之前她被曾被选为第一位教师航天员克里斯塔·麦考利夫的候补人员。

NASA 将在为期 6 个月的面试和考核程序后于 2009 年初宣布最后的入选者名单。NASA 约翰逊航天中心飞行队操作主管、经验丰富的航天员艾伦·奥乔亚说:“我们希望把所有申请人集中起来,然后尽可能拥有更大的挑选范围。”2009 年航天员候选人将是 NASA 自 2004 年以来首次挑选航天员,2004 年,有 11 人加入 NASA 的航天员队伍,其中包括 3 名教师。来自日本宇宙航空研究开发机构的 3 名航天员也参加了 2004 年的航天员培训班。

此外,欧洲航天局 6 月 19 日发出通知,招募参加火星飞行计划地面模拟实验“火星-500”的志愿者,为未来的火星登陆计划进行必要的准备。6 名志愿者将在封闭环境中度过 520 天。

该试验将在莫斯科医学与生物问题研究所内进行。参试者将居住在约 550 立方米的火星基地模型中,该模型由驾驶舱、科学试验舱、急救舱、住宿舱和厨房等多个舱组成。每个参试者所拥有的个人空间大小接近于目前国际空间站上航天员的空间。

参试者与外界将通过无线电通信进行交流,并且信号的延迟时间将与飞行指挥中心与未来的火星探测飞船之间通话的延迟时间一致。

试验的主要目的是为了收集远程空间探测过程中乘员间的相容性和心理稳定性的数据。欧空局将征募 2 名志愿者,另外 4 名志愿者将在俄罗斯选拔。

长达 520 天的试验计划于 2008 年底~2009 年初开始。在此之前

将进行 2 个长达 105 天的预试验。

(二) 美 7 名航天员退役, 其中 2 人遭解雇

2007 年, 共有 7 名航天员从 NASA 退役, 其中有 5 名航天员自谋新的出路, 有 2 名航天员因“情敌风波”被 NASA 解雇。7 名航天员的简要情况见表 1。

表 1 2007 年 NASA 退役航天员简况

姓名	出生年月	出生地	入选日期	分类	退役时间	飞行次数	飞行时间			婚姻状况	子女
							天	小时	分		
迈克尔·布卢姆菲尔德	1959.03.16	弗林特 / 密西根州	1994.12.09	指令长	2007.07	3	32	11	2	已婚	2
琼·希金森	1964.08.03	芝加哥 / 伊利诺斯州	1996.05.01	任务专家	2007.11	1	12	20	44	离异	
爱德华·卢	1963.07.01	斯普林菲尔德 / 马萨诸塞州	1994.12.09	任务专家	2007.08	3	205	23	18	已婚	
唐纳德·托马斯	1955.05.06	克利夫兰 / 俄亥俄州	1990.01.17	任务专家	2007.07	4	43	8	13	已婚	1
莉萨·诺瓦克	1963.05.10	华盛顿	1996.05.01	任务专家	2007.03	1	12	18	36	已婚	3
威廉·奥费莱因	1965.03.29	拜尔维尔 / 维吉尼亚	1998.06.04	驾驶员	2007.06	1	12	20	44	离异	2
罗伯特 L. 科比姆	1962.03.05	巴尔的摩 / 马里兰州	1994.12.09	任务专家	2007.12	3	37	14	44	已婚	2

迈克尔·布卢姆菲尔德(Michael Bloomfield), 曾是美国空军的一名 F-15 战斗机飞行员, 后担任 F-15 的教学工作。他毕业于美国空军学院, 在那里获得工程力学硕士学位, 后来又在弗吉尼亚大学获得工程管理博士学位。1994 年入选 NASA, 曾两次担任航天飞机任务的驾驶员, 分别是 1997 年的 STS-86 任务和 2000 的 STS-97 任务, 其最后一次飞行是 2002 年担任 STS-110 的指令长。累计飞行时间超过 750 小时。布卢姆菲尔德在 NASA 工作了 12 年, 担任过各种领导职务, 包括航天员安全办公室主任、航天员主教员、航天飞机实施部主管、航天飞机部主管、最近又担任飞行乘员实施部副主管。据悉, 布卢姆菲尔德已接受 ATK 公司的邀请, 担任该公司星座系统的副总裁。

琼·希金森(Joan E. Higginbotham),拥有南伊里诺依斯大学电子工程学士学位、佛罗里达工学院管理学和航天系统双硕士学位,也已接受一家私人公司的邀请而离开 NASA。1987 年,她就开始在 NASA 工作,为 53 次航天飞机发射做出过贡献。1996 年被选为航天员。2006 年 12 月作为任务专家参与了 STS-116 飞行任务,在轨飞行共计 308 小时。由于她的离开,NASA 决定让唐纳德·帕蒂特来接任,STS-126 任务将是帕蒂特的第二次飞行。

2007 年 8 月,爱德华·卢(Ed Lu)因接受一家私营公司的邀请,向 NASA 递交辞呈,NASA 已批准其离开。爱德华·卢,生于 1963 年,获康乃尔大学理学学士学位,斯坦福大学应用物理博士学位。1994 年被选为航天员,曾有过两次航天飞机飞行经验,第 1 次飞行是 1997 年 5 月,搭乘 STS-84“亚特兰蒂斯”号航天飞机飞往“和平”号空间站,第 2 次飞行是 2000 年 STS-106 任务,其间执行过一次出舱活动。2003 年作为国际空间站第 7 长期考察团成员,在轨工作达 6 个月之久。爱德华·卢是第一位俄罗斯联盟飞船的美国籍飞行工程师,也是第 1 位搭乘“联盟”号飞船发射和着陆的美国人。

曾 4 次获得美国国家航空航天局航天飞行奖章的航天员唐纳德·托马斯(Donald Thomas)也申请退役,另谋高就。他生于 1955 年,1990 年入选 NASA。他是一位有着 4 次航天飞行经验的资深航天员,担任过 STS-65(1994 年 7 月 2—23 日),STS-70(1995 年 7 月 13—22 日),STS-83(1997 年 4 月 4—8 日)和 STS-94(1997 年 7 月 1—17 日)任务的任务专家,累计飞行时数已超过 1,040 小时。

2007 年 12 月 3 日,美国阿瑞斯(ARES)公司宣布即日起由航天员罗伯特 L. 科比姆担任该公司休斯顿实施部的副总裁。科比姆生于 1962 年 3 月 5 日,1984 年获得美国海军学院航空航天工程学士学位,1990 年在海军研究生学院获得航空工程硕士学位。1994 年入选 NASA。他是一位有过 3 次航天飞行经验的资深航天员,在轨飞行时间超过 901 小时,其中包括 7 次出舱活动,共计时长 45

小时 34 分钟。

2007 年 2 月 5 日,女航天员莉萨·诺瓦克(Lisa Nowak)上演了一幕驱车千里追击、向情敌大撒胡椒粉的闹剧,轰动了全美国。当时,她认为其男友威廉·奥费莱因(William Oefelein)与别的女子有染。为了拦截情敌,身为三个孩子母亲的诺瓦克从休斯敦驱车飞奔约 1500 公里到奥兰多机场。为了不在中途停车,诺瓦克还穿上了航天员专用的纸尿裤。警方后来在诺瓦克的车内发现了气枪、金属短棍、折叠刀和绳子等。事发后,莉萨·诺瓦克被美国航天员大队开除,并被遣返回海军。据美国媒体报道,这是美国宇航史上首名遭指控的现役航天员。另据路透社报道,卷入三角恋的男航天员威廉·奥费莱因也因此被解职。

(三)航天员涉嫌犯罪, NASA 将制定严格的选训标准

2007 年 2 月,NASA 女航天员任务专家莉萨·诺瓦克涉嫌故意袭击和绑架空军女上尉,事发当天美国各大媒体纷纷报道。该事件对 NASA 造成了严重的负面影响。事发第二天,NASA 局长迈克·格里芬(Mike Griffin)指示约翰逊航天中心主任迈克·科兹(Mike Coats)需要加强以下方面的工作:

1. 展开对现有航天员心理选拔标准的评估,并对 NASA 航天员任职期间所做的心理评估进行更为广泛的回顾。需要注意的问题是:谁来进行选拔?选拔依据的正式标准是什么?航天员职业生涯中进行心理评估的频率和方式?如果对某项评估提高关注程度,其依据是什么?
2. 调查莉萨·诺瓦克从海军到 NASA 任职期间与其他航天员或 NASA 职员的交往情况,以便找到导致该事件的前兆因素。
3. 根据回顾和调查总结经验,决定是否对现有选训程序和实践进行改革,以便总结经验指导未来航天员选训工作。

2 月 7 日,迈克·格里芬指示首席医学官员瑞奇·威廉姆斯(Rich Williams)对 NASA 现有的医学和心理学检查,以及随后的卫生保健

程序进行回顾,以确定是否需要进行某些修改,确保航天员心理和卫生保健水平,并关注他们的需要。

其他问题是有关 NASA 航天员和其他雇员的管理规定。除了政府机构对其雇员的基本规定之外,目前对在职和退役航天员没有专门的行为规则。

根据每日航天网站报道,由于发生航天员涉案事件,NASA 给竞争未来航天员的应征者设立了严格的标准,以满足这项高体力和智力挑战性的工作。大约 4000 多位应征者中,只有 20 位才能成为航天员。目前 NASA 希望通过严格的训练和选拔过程初步挑选出 135 名候选人(大部分为男性),希望这些 21 世纪的航天员将可以帮助 NASA 实现下一步“空间探索构想”,即进行月球、火星和其他探索活动。

空军和海军飞行员,以及航空航天工程师是最合适的候选对象,同时还需要优秀的科学家担任任务专家,NASA 也希望在更大范围内挑选航天员,如教师和微生物学家也列入挑选范围。只有美国公民才可以参加应征,平均年龄为 34 岁。

成为航天员最低要求是必须具有工科、理科或数学学士学位,具有 3 年的工作经验。航天员必须有至少 1000 小时喷气机飞行经验和极佳的视力。所有应征者必须具有极佳的健康状况并能够通过严格的医学检查。身高必须在 1.6~1.9 米之间。

一旦通过选拔,应征者将会在约翰逊航天中心接受 18 个月体格和理论训练,并进行一些复杂航天任务(如国际空间站)的地面工作。

(四)模拟月球环境,NEEMO12、13 训练任务顺利实施

2007 年 5 月 7~18 日,第 12 期 NASA 极端环境任务作业(NEEMO)在佛罗里达基拉戈岛“宝瓶座”海下实验室进行。

参与本次任务的人员包括两位 NASA 航天员、一位 NASA 内科医生、一位来自辛辛那提大学的外科医生,以及两位来自国家海洋

大气管理局和北卡罗来纳州国家海下研究中心的技术人员。

这些人员在海下生活了 12 天，航天员约瑟·霍纳恩达兹 (Jose Hernandez) 和 NASA 飞行医生约瑟夫·施密特 (Josef Schmid) 穿着潜水服模拟在月面行走。期间，潜水员负重模拟月球重力，即地球的 $\frac{1}{6}$ 重力。他们像在月球上那样跳跃行走。在紧张的时间线内，两人在海底细沙上行走，推拉和推倒管状结构，这是月球建造训练的一部分。航天员也拾起死珊瑚虫，模拟采集月球样本。他们花费了几小时进行“出舱活动”，随后返回海下的居住地。

本次任务另一个目的是进行大量先进的医学技术实验，包括两个遥控外科机械臂的模拟作业，以评估遥控机械臂在进行航天飞行应急外科治疗时的使用。该试验使用两个远程控制器控制外科机器人医生，该项技术可以帮助医生缩短行星际通信延迟的时间，而有医生指导进行的自动遥控功能可以提高未来登月任务航天员的医疗保健水平。

2007 年 8 月 6 日~15 日 NASA 派遣 3 位航天员和“星座”计划航空航天工程师克里斯托佛·格蒂 (Christopher Gerty) 共同执行为期 10 天的 NEEMO 13 任务。3 位航天员分别是 NASA 航天员尼古拉斯·帕特里克 (Nicholas Patrick)、理查德·阿诺德 (Richard Arnold) 和日本航天局航天员古川聪 (Satoshi Furukawa)。在 NEEMO 13 任务中，他们进行了各种海下“月球行走”。在模拟月球行走期间，他们测试先进的导航和通信设备，还建造了一个通信发射塔，练习月球样本采集和处理，并研究未来航天服的设计。

此外，他们还进行了一项医学试验，对一系列居住在极端环境下生理学和人类行为学方面的问题进行了测试。这项测试是国家空间生物医学研究所 (NSBRI)、NASA、国防部和国家健康研究所开发的“神经运动警惕性测试”(PVT)，可以对警惕性、注意力和神经运动速度进行评测。该项测试经实验室试验证明，对于评测疲劳以及影响人类对任务的关注和快速反应能力的其他因素非常灵敏有效。测

试一天至少进行 4 次,时间为起床、模拟月球行走之前和之后、潜水和居住实验、睡觉前。乘组还戴上一个手表大小的仪器,称为 Actiwatch,可以评测睡眠和起床周期。在每次测试时潜水员要提供唾液,根据唾液样本,研究人员可以测量皮质醇含量,这是一种可以提供压力水平信息的荷尔蒙。另外,乘组还需要填写他们如何工作的简短调查表,研究人员可以对他们的生理和心理工作负荷有所了解。另一个调查表则关注他们的情绪,以及与其他乘组成员和任务控制人员之间的人际交往情况。

海下探险是 NEEMO 项目的一部分,目的是研究月球行走技术、航天医学和其他空间探索活动。NEEMO12 项目主管比尔·托德(Bill Todd)说,“最终,我们试图做的是为月球任务开发实施概念”。

海底实验室课题提供非常接近空间的环境,来研究可能会影响航天员健康的空间医学问题。与空间环境相似,“宝瓶座”内病毒的复制速度比在地球大气中要快得多。NASA 希望 NEEMO 任务能够最终帮助研究人员了解如何减少太空中病毒繁殖的速度。

NEEMO 任务还将为准备进行关键探索任务,开发出快速评估压力、疲劳和认知健康的评测工具。美国国家空间生命医学研究所(NSBRI)神经行为和社会心理因素研究小组组长,NEEMO 心理学部分研究负责人大卫(David F. Dinges)认为,在探索任务中,快速的自我测试可以让航天员根据认知绩效观点,对其疲劳和压力相关的机能进行评估。

三、NASA 航天员医学保障系统评估

2007 年,美国发生了女航天员诺瓦克因感情问题而引发的刑事案件,不久又传闻美国航天员在执行飞行任务前酗酒。这些事件的发生严重影响了航天员的形象,影响了 NASA 的声誉,因而引起 NASA 当局的高度重视。

2007 年 2 月 7 日,NASA 局长要求首席健康医疗官 (CHMO) 牵

头对 NASA 航天员的医学保障和行为健康保障工作进行评估，特别是约翰逊航天中心(JSC)的航天医学工作情况。为了开展这项评估工作，首席健康医疗官先后接触了多个政府机构的资深医疗官员，包括国防部的老兵事务部、联邦航空局(FAA)等单位，并咨询了联邦政府和军队中具有相应资质的医生和心理健康专家，这些专家长期从事执行危险任务人员的医疗保健和心理健康维护，具有丰富的实践经验。最后，根据专家的专业分布、工作经验以及是否有时间参加这项工作等情况，组成了评估委员会。委员会主席由美国空军航空航天医学院的航空航天医学专家理查德·巴赫麦恩 (Richard E. Bachmann)担任，成员共 7 人，分别来自空军、海军和高校。

评估委员会评估的内容主要有：航天员选拔时，医学评价中是否有心理测试；航天员年度医学体检与飞行任务鉴定问题；航天员定期的医学和心理学评估与测试问题；从医学和行为健康的角度对任务航天员进行鉴定问题；医学保障人员的专业资质问题；医疗服务是否符合标准，其质量和充分性如何；医学保障服务的管理问题，包括从业人员的资质和权利、档案保管、沟通与报告、医学处置、隐私考虑等，以及行为健康问题的考虑。专家委员会就这些问题进行了较为客观的评估，查找存在的问题，提出相关建议。

委员会于 2007 年 3 月 28 日在 NASA 总部召开首次会议，从 NASA 各方面专家中搜集到大量信息，如 NASA 医学保障系统概况、健康和医疗政策、航空航天医学鉴定系统、医学保障审计系统、医疗标准方法、医学风险消除、职业健康计划等。首席健康医疗官给委员会提供了大量的政策文件和报告，用于评估参考。

经过几周的文件调研和电话会议之后，委员会于 2007 年 4 月 23~26 日在约翰逊航天中心召开第二次会议，会议期间，委员会与约翰逊航天中心专家进行了面谈，并了解中心的标准操作程序。之后，委员会分成小组，进行现场调研，包括飞行临床医学中心、家庭支持

办公室、行为健康设施、资质/同行评议记录、电子医疗记录以及航空航天医学委员会会议记录。评估既有书面材料，又有与专家面对面的交流，面谈人员包括所有的行为健康医生、所有的临床飞行医生，以及航天医学部中 21 名飞行医生中的 8 名。在航天员办公室和家庭支持办公室的协助下，委员会还邀请航天员和部分家庭成员志愿者进行了面谈。这些人虽然不是随机选取出来的，不能从统计学意义上代表所有的航天员和家庭成员，但是他们提出的问题却非常一致，值得认真考虑。所有的面谈问题都是开放式的、非结构性的。面谈的航天员共 14 人（除 1 人外，其余航天员至少参加过一次飞行任务），这个数量在曾经飞行过的航天员中占了很大的比重，面谈的家属有 5 人。

2007 年 5 月 30~31 日，委员会在美国空军航空航天医学院召开第 3 次会议，完成报告的最终起草工作。6 月 21 日，委员会将报告提交给 CHMO，征求 NASA 有关部门的意见，并请他们更正事实性错误或不正确的表述。7 月 3 日，NASA 的意见反馈给委员会，委员会对意见进行了探讨，并将合适的意见纳入最终报告中。

（一）委员会开展评估的考虑

过去 10 年来，人们一直十分关注航天员的心理健康。研究报告指出，选拔、训练以及飞行任务的支持，要充分考虑人的因素。这些研究报告都特别提到，行为健康是长期载人飞行任务中突出的薄弱环节，能影响任务的成败。

委员会工作的重点是评估医疗保障和行为健康系统，确定是否存在潜在的系统漏洞。随着评估工作的展开，委员会逐渐发现，重大的漏洞、深层次的原因以及诱发因素都超出了具体的医学工作层面。报告发现，很多文化的和结构性的问题已经存在多年，有些甚至从航天员大队成立之初就已经存在。报告还发现，NASA 当前的医疗方面的领导层继承了历史上的大部分文化和结构问题。这些问题根深蒂固，只有高级领导层采取行动，才能根治它们。

(二)委员会的评估结果与建议

1. 关于航天员选拔医学评价中是否包括心理测试问题

结果 1:录用航天员的医学评价非常有效,符合 NASA 的标准。NASA 采用了心理访谈方法来排除候选人过去或现在的精神疾病,但是因为精神疾病而不合格的候选人十分罕见。心理测试与评估是用来识别哪个个体更能适应航天飞行的极端环境、工作效率更高。但是,这种信息很少利用。详细的方法、适用标准以及获得的数据,要么不存在,要么未能提供给委员会用于评估。

建议:NASA 应当组建一个专家委员会,确定应进行什么样的心理测试,并确定如何使用这种测试来选拔出候选航天员;应当对已经搜集到的行为健康数据进行分析,确定这些数据是否能够用于未来的航天员选拔。如果发现行为健康数据有用,则应当纳入航天员候选人的定选。

结果 2:任何行为健康数据和病案数据的使用都会引起航天员、家属以及临床和行为健康工作人员的高度关注。

建议:NASA 应当向预备航天员、航天员及其家属详细说明这些精神数据和心理数据的使用情况,是用于病情分析还是用于研究。使用这些数据时应确保当事人的隐私。

2. 飞行任务航天员年度医学体检及鉴定问题

结果 1:航天员的年度医学检查非常详细。一些航天员对部分检查项目的目的表示关注。尽管现有政策要求向航天员沟通此类信息,但仍有几名航天员说他们并不清楚某些检查的目的。他们想知道哪些检查是为了安全监督,哪些用于医学保障,哪些用于研究。

建议:NASA 应当确保有关政策的落实,使航天员了解飞行前、中、后进行的各项医学检查的目的。这些政策应当明确哪些检查用于健康或安全监督、哪些用于搜集研究数据。所有研究目的的数据搜集都应征得当事人的同意。这个过程中航天员的参与将有助于获得更加完整的信息,确保医生和航天员之间的合作。

结果 2:与飞行医生及航天员面谈都发现,航天员有时在飞行前较近时间内大量喝酒,引起人们对安全问题的担心。在航天员公寓中,航天员可以自由饮酒。有两次,航天员在飞行前喝得太多,以至于其他航天员和飞行医生向在场的领导提出对安全问题的担忧。但是,这些航天员还是被允许飞行。飞行任务的医学鉴定并没有设计类似的检测内容,也没有任何的医学预警计划来对此进行检测,或者改变饮酒的管理模式。

建议:NASA 应当通过具体的政策、程序、教育以及纪律措施,营造一种文化,让个人及其主管能够安全地和负责任地喝酒;NASA 应制订具体的规章制度,对饮酒做出规定,包括但不局限于飞行前强制性的禁酒期,以及航天员公寓酒的提供以及来源;NASA 应完善有关检测机制,确保航天员、飞行医生以及其他当事人的担心能够得到重视,并采取相应行动。

结果 3:有几位资深飞行医生表示,有关航天员身体状况是否适合飞行任务、是否危及航天安全、是否危及任务的完成等方面,他们曾经提出过意见,但没有得到领导的重视,领导只是关注通过所有的(医学)系统,能够准时执行任务。他们还给出具体的例子,他们发现乘员中有严重的医疗和行为问题,并报告给领导,但这些医学建议被完全忽略了。这种情况被称为“不道德的”,领导解释说,他们不会向上级报告有关工作能力降低方面的问题。

建议:NASA 高层领导应当确保制定相应的规章制度,允许飞行医生、教练和航天员同事等人向领导层报告有关问题,领导层应清楚、透明地做出回应。

3. 有关对航天员定期进行医学和心理学评价与测试的问题

结果 1:航天员医学和行为健康保健非常零散,是一种基于医学疾病的模式。医学保障服务由临床医师或飞行医生在飞行医学临床中心提供。计划外的医学保障可以由飞行医生在正常的临床环境外提供,航天员也接受非军人医生提供的医学保障服务。飞行医生与

航天员的人数之比很高，因为飞行医生需要有多种专业的医学技能，此外还要有人来管理运行临床中心。很多飞行医生都可以为某个航天员提供医学保障，所以当前的体系并没有要求医学保障人员的延续性。通常，一个医生小组为指定的航天员提供医学保障，但是这种关系通常并不超出规定的范围，并且不能持续到飞行后。研究显示，长时间的医学保障人员的相对稳定有助于提高医学保障水平，也有利于检查出行为或心理问题。

建议：对飞行医生的任务分配进行分析与评估，如果有可能，对人员进行调整，强化医学保障人员的延续性。可以考虑将每位航天员分配给一个2~3人的医疗小组，全程提供医学保障服务；心理学家应当调整关注点，不局限于提供治疗疾病的基于“病人”的医学保障模式，要转变成为关注提高航天员的工作效率。工作目标应当是帮助航天员评估自己的长处和短处，并提供技能使任务更加成功。

结果2：航天员没有进行定期的心理学评价与测试。一旦被选为预备航天员，他们就不再进行任何心理学评价，除非要执行长期飞行任务。也没有例行的行为健康评估，如每月可能发生的沮丧、焦虑、关系紧张、物质(烟、酒等)使用，或者日常生活事件的累积效果，这些都可能会导致工作能力的降低。

建议：行为健康评估应当纳入全体航天员的年度飞行体检中，无论是否执行飞行任务，无论是长期飞行任务还是短期飞行任务。评估内容应当包括但并不局限于上述经常发生的行为健康问题。负责航天员持续保健的飞行医生应当根据行为健康专家的意见，开展这方面的工作；定期为飞行医生，就行为健康评估与治疗问题提供培训。

4. 从医学和行为健康角度为航天飞行提供鉴定的问题

结果1：通常，航天员有很高的飞行积极性，但是飞行的机会却很少，并且还在不断减少。飞行选拔标准以及如何实施，对航天员来

说是不清楚的。医学和行为学健康问题被认为可能用于将航天员从飞行任务中淘汰出来。

建议:航天员选拔的过程与标准应当明确,提供给航天员大队的每个成员。这有助于降低航天员对选拔的焦虑、猜测和不确定性。

结果 2: NASA 极端环境任务操作练习中,首次尝试了航天员的群体和人际功能练习,为航天员的操作提供了练习场所。这些练习非常流行,但并没有明确地整合到 NASA 的任务需求中,或者航天员行为健康计划中。

建议:应当对这些练习和类似的模拟环境再次进行评估,看是否能用于航天员的选拔、评价和训练。行为健康专家应当介入其中,作为这些极端模拟环境中航天员选拔、训练、评价团队中的人员。

5. 医学保障人员的专业资质问题

结果:所有医学保障人员都具备恰当的资质。

6. 是否按照预期标准提供足够的符合质量要求的医疗服务

结果 1:委员会评估了飞行医学中心医学保障的电子医疗记录(EMR)。这些记录显示,病人的医学保健符合标准。但是,应当注意到,大量的飞行医生中,很多人都能够接触到任何航天员的电子医疗记录,这样就影响了航天员,使他们不愿意展现任何行为的或者医学的健康问题。有几位航天员很担心,因为任何飞行医生都能访问并阅读他们的电子医疗记录,其中一些人只是临时介入到他们的医学保障中,还有些人与航天员有私交。

建议:应当制订隐私政策和具体操作措施,确保只有那些直接介入航天员医学保障工作、需要了解相关信息的人才有权利阅读有关文件。隐私文件应当符合民事标准和联邦隐私法案。

结果 2:飞行临床医学中心接受了联合委员会(JC)的咨询服务,这是一个负责医学保障组织认证的机构,但是并没有进行任何正式的外部评估或者认证。

结果 3:没有发现任何航天员曾经寻求过行为健康的保障服务。

结果 4:因为保密和隐私问题,委员会并没有看到航天员或者家属的行为健康档案。NASA 的法律办公室表示,调阅任何文档,必须征得当事人的书面同意,因为时间有限,所以没有完成。

建议:NASA 应当建立一套机制,对医学的和行为健康人员进行外部评估。

结果 5:很多人从 NASA 资助的非政府机构获得医学和行为健康医学保障。

建议:NASA 应当制订相应的政策和程序,确保社区医学保障提供者能够提供符合质量要求的医学保障服务。

结果 6:只有一名行为健康医学保障服务提供者能够接触到电子医疗记录。电子医疗记录能显示出所有的医疗信息。而行为健康中心保存的记录与电子医疗记录是完全隔离的。飞行医学中心的医生不能看到行为健康信息。这种沟通的障碍以及信息流的结构性限制,完全背离了医学保障标准,限制了医学保障人员为病人提供恰当服务的能力。

建议:所有的行为健康医学保障人员都应当能够接触到电子医疗记录。行为健康病人应当提供电子医疗记录的临床联系人,飞行医生应当提供清楚的航空医学处置方案。并不需要将全部的行为健康记录纳入到电子医疗记录中。但是行为健康专家应当能够与飞行医生面谈或通过电话讨论病例。

结果 7:航天员并没有一个相对固定的医学保障人员,因为需要的飞行医生的专业范围很广。有几位航天员与特定的飞行医生形成了较固定的关系,这些医生成了这些航天员的非正式首席保健医生。但是这只是一个例外,并不是什么规则,也没有形成固定组织制度来支持这种做法。

7. 医学保障服务的管理问题

(1) 医学保障人员的资质与权力

结果:医学保障人员的资质都符合相应标准。资质证明材料

完整。但是行为健康服务提供人员并没有相应的资质文件证明。

(2)记录保管

结果：行为健康保健方面并没有标准的操作程序，也没有航天员保健信息流动的管理或者信息使用的标准操作程序。没有任何东西来具体说明如何确定任务的准备程度，也没有说明如何向飞行临床中心报告。飞行外的其他任务政策还没有建立，也没有在记录中说明。NASA 心理学家表示愿意对此进行更正。

建议：NASA 应确保有书面的程序，并得到实施。

(3)沟通与报告

结果：沟通问题在如下 4 个方面非常明显：飞行医学、行为健康、飞行医学临床中心、航天员办公室。委员会在约翰逊航天中心访问期间，这种情况反复发生，约翰逊航天中心和 NASA 总部也有类似的沟通障碍。因此，沟通问题需要进行改善。

(4)航天医学问题的处置

结果 1：航空航天医学委员会(AMB)的记录评估显示，参加的委员经常有变动，这样有可能发生不了解情况的委员进行投票提出建议。航空航天医学委员会的成员为所有的飞行医生，但是当做出航天医学方面的决策时，法定人数方面的要求非常低。

建议：AMB 成员应当进行重组，确保人员合理搭配，出席人员应符合一定的条件。

结果 2：行为健康医生和飞行医生报告，在电子医疗记录中没有行为健康内容。

(5)隐私考虑

结果 1：保护隐私是行为健康提供人员、航天员以及家属首先要考虑的大事，因此给行为健康方面的交流与沟通造成一定障碍，也严重影响了飞行医生做出恰当的医学处置。

建议：飞行医生和行为健康专家之间要定期进行沟通，同时要做好保密工作。各个专业的医学保障人员应当通力合作，确保能够

提供最高质量的任务支持和医学保障,确保航天员的工作效率。

结果 2:NASA 法律事务办公室规定,调阅个人的行为健康档案,需经过当事人的书面同意,这样委员会就不能及时获取相关档案。

结果 3:当事人可以选择到社区去获取行为健康保障人员提供的服务,这些机构或者是 NASA 的合同商,或者由 NASA 直接付费。在所有的面谈中,当事人对这种服务都很满意。

8. NASA 个人可靠性计划(PRPs)中行为健康的考量

结果:因为受“NASA 预备航天员招募和选拔计划”的影响,所有的航天员和载荷专家都被排除在 NASA 的 PRP 计划外。航天员没有要求去报告疾病、受伤或者药物使用情况,除非疾病很明显。这与管理军队的 PRP 计划有较大的差别,PRP 计划要求任何疾病、受伤或药物使用都必须经过有相应资质的人员进行评估,确保人员健康情况满足任务需要。

建议:NASA 航天员应当纳入 PRP 计划管理中。

9. 行为失当在多大程度上能够反映出潜在的精神健康疾病

结果:行为失当包括各种各样的行为,从判断疏忽到精神疾病。失当的行为在人类社会中十分普遍,可以认为它是对当前应激因素的异常反应,也可以在精神病理上进行诊断。失当的行为说明个人或者组织遭受了更大的压力。失当的行为通常不在医疗检查框架内进行考虑,而是在组织管理的权限范围内。缺乏行为准则、缺乏监督实施以及缺少管理,会增加失当行为发生的可能性,同时也降低了这种行为被报告的可能性。

建议:建立并实施航天员正式的书面的行为规范。

10. 常规的心理测试或心理评估在多大程度上能够预测行为失当或“激情行为”

结果:初步的筛查和反复的心理评估并没有针对、也不能够预测未来的行为失当或“激情行为”。但是,他们可以发现风险高的个

人,允许采取措施提前介入,这样也可以化解风险。

建议:建立并实施航天员正式的和书面的行为规范。

11. 采取什么样的系统步骤能够预测行为失当

结果 1:系统步骤本身并不能预测行为失当,但是某个领域发生的人的因素问题,可以在其他领域共享,为早期介入创造条件。

建议:NASA 应当创建人因委员会,参照海军的模式,识别并解决航天员人因问题。这个委员会可以将系统中不同的部分整合在一起,包括航天员活动有关组织各个方面和各个专业的代表,确保提供专业的知识,说明航天员在不同场所是如何正确工作的。

结果 2:除了与完成具体飞行任务相关的具体任务评估外,并没有长期的线性报告关系,也没有对整体工作能力评估的正规系统。因此,并没有任何组织过程来发现完成任务过程中或办公室的工作关系中的缺陷,也没有规范的标准来识别这些问题。在没有有效领导的情况下,同行的压力,无论是真实的还是感觉到的,都会鼓励或者阻止失当的行为。曾经有很多实例,航天员发生非常危险的行为,其他航天员十分清楚,但是并没有采取任何措施。同行和同事担心,如果自己报告自己或者他人的问题,会遭到排斥。

建议:NASA 应当确保,航天员办公室应当在结构和功能上进行更好的组织,能够提供长期的管理关系,而不仅仅局限于技术或任务的分配。主管人员应当是资深航天员,负责管理的航天员的数量应当在他的能力范围内。这些主管人员应当向航天员办公室主任报告。

结果 3: 航天员办公室的主管在人力资源管理方面接受的培训不够。

建议:航天员办公室的主管应当按照 NASA 其它部门的主管的要求,进行相应的培训,并增加与航天员功能相关的培训与支持。

结果 4:据报告,规定的航天员的管理评估和工作能力评估经常是多年也不进行一次,而进行评估时也是敷衍了事,并不能达到设

定的目标,特别是评价性的和指导的机会。这是可以预料到的,因为航天员办公室主任每年要主持开展超过 100 项评估。航天员个体接受的其它评估包括时间受限的、有具体任务的、技术分配和评估。因为缺少持续性的、密集的管理评估与控制,管理人员就失去了了解航天员人因方面问题的机会,因此也就不能形成一个行为底线,用来评估未来行为或者工作能力方面的任何变化。

建议:NASA 应当确保直接主管对航天员进行年度的和半年的系统评估,除了具体的技术任务外,还要整合所有与工作相关的信息。

(三)小结

评估报告得出很多结论并提出系列建议。有些建议很容易落实,如用书面的操作程序(SOP)记录已经存在的各种程序与步骤。但是有些建议则需要花费时间与精力落实,如重组航天员管理关系或者让心理医生更注重航天员工作能力提高。有些建议需要进行深层次的改变,如航天员、飞行医生、有关饮酒的文化、行为规范、人的工作能力问题,选拔、训练、评价与职业发展、沟通、隐私等。这些问题都不能单独进行分析或者单独进行改正,它们需要 NASA 进行进一步的研究与评价。解决方案要求采用系统的方法,需要花费一定的时间、必须进行跟踪和评估、需要高层领导的注意。这类涉及文化的改变是最难实现的,它们也是最突出的问题,如果不能妥善解决会带来高风险的人的失误。

准备新的太空探索飞行任务要求 NASA 更加关注人的行为。航天员必须经过适当的选拔、训练、评价、检测和支持,才能成为合格的航天员。更重要的是,他们要成为高效的团队,能够在往返火星的几年时间里,承受精神上的和生理上的各种压力。NASA 的航天员办公室和医疗系统必须进行优化重组,确保未来任务的执行。