

2017—2018 年俄罗斯航天员选拔特点分析

摘要：2018 年 8 月 10 日，俄罗斯航天员选举委员会对外公布了 2017—2018 年航天员选拔结果，通过介绍俄罗斯 2017—2018 年航天员选拔的总体情况，总结了苏联/俄罗斯航天员选拔体系各阶段发展情况，分析了俄罗斯载人登月和深空探索航天员选拔特点及未来发展趋势。

2018 年 8 月 10 日，俄罗斯航天员选举委员会对外公布了 2017—2018 年航天员选拔结果，共选出 8 名新航天员，这些新航天员于 2018 年 9 月份开始了为期 2 年的培训。

一、俄罗斯 2017—2018 年航天员选拔情况

2015 年 1 月 12 日，俄罗斯国家航天集团在录制加加林航天员训练中心成立 55 周年庆典节目时，首次提到启动新航天员选拔一事；2016 年 11 月 21 日，俄罗斯国家航天集团公司原总经理卡马罗夫签发了《关于批准 2017 年俄罗斯航天员公开选拔》第 244 号命令。2017 年 3 月 14 日，俄罗斯跨部门航天员联合选拔委员根据第 244 号命令，宣布在加加林航天员训练中心正式启动航天员选拔工作，最终选出 6~8 名新航天员。

2017—2018 年俄罗斯航天员选拔将经过学习和工作经历审核阶段、一系列严格的医学检查阶段、心理素质评估阶段(这是成为航天员的先决条件)与体能测试阶段(必须符合航天员健康素质要求)。

(一) 选拔要求

选拔的基本要求是：必须是俄罗斯联邦公民、年龄不超过 35 周岁。学历水平、专业资格和工作经验的具体要求是：申请人必须是具备高等学历的工程师或飞行员，最好具有俄罗斯联邦航空航天或火箭工业领域的工作经验；受过高等教育，且具有 3 年以上的专业工作经验；飞行员申请人须具有高等飞行资格和 3 级以上飞行证书，在部队或者在航空、航天部门从事 3 年以上的航空航天设备使用、维修和试验等工作。

此外，根据专业技术要求，申请人必须：具有最基本的载人航天基础知识；具备航天技术学习能力和潜质（能够掌握航天系统基础和基本原理，了解其物理特点，熟记航天系统技术概念、术语、技术特征）；掌握除俄语之外的一门语言；须具备基础文化知识。

(二) 选拔进程

2017 年 3 月 14 日对外宣布启动航天员选拔，截止到 2017 年 12 月 15 日正式结束了航天员选拔申请材料的接收工作。一共收到 420 份申请，87 名女性和 333 名男性，其中 80 人来自航天领域，51 人来自部队。2018 年 4 月 10 日，加加林航天员训练中心主任帕维尔·尼古拉耶维奇·弗拉索夫称，没有一名女性通过复选阶段。2018 年 6 月 26 日，加加林航天员训练中心称，一共有 13 名候选航天员进入最终定选阶段，最后要在这 13 人中选出 6~8 名航天员。

(三) 选拔最终结果

俄罗斯跨部门航天员选拔联合委员会的会议最终于 2018 年 8 月 9 日召开，共有 13 名候选人名单提交大会审议，主要是对参选动机、个人工作、运动、爱好、服兵役等情况进行提问。在提问过程中，选委会对候选人员不做出任何决定，提问结束后，所有

与会人员召开了闭门会议。

2018年8月10日，俄罗斯跨部门航天员选拔联合委员会最终对外公布了2017—2018年俄罗斯选拔结果。此次俄罗斯航天员公开选拔历时一年半，原计划于2017年年底结束，但由于一些组织、管理层面上的问题，几经推迟，不过并没有因为申请者数量少而降低选拔标准，选出的8名航天员平均年龄为31岁，其中4名为飞行员(包括1名民航飞行员)，4名为现役军人，1名有军人经历(转业至能源公司，任工程师)，并于2018年9月份开始了为期2年的培训。

二、俄罗斯航天员选拔特点分析

(一) 俄罗斯航天员选拔体制延续了苏联航天员选拔体制

苏联解体后，俄罗斯继承了苏联航天的衣钵，同样，俄罗斯航天员选拔体制也延续了苏联航天员选拔体制，因此，若对俄罗斯航天员选拔特点进行分析，则首先需要对苏联和俄罗斯时期的航天员选拔进行分析。

1. 航天员选拔系统的“枝状”发展特点

航天员必须具有耐受各种恶劣环境条件的强壮身体、掌握复杂操作技能和应付意外情况良好的心理品质、探索载人航天经验的高水平文化程度、适应航天探险活动的献身精神。为了获取航天员资格，首先自身条件不但过硬，还需要经过一系列严格和残酷的选拔过程。选拔系统分为航天员选拔和训练两部分，但这两部分同时又是密不可分的统一整体，选拔中有训练，训练中有选拔，而训练的最终目标也是为了能选拔出适应航天飞行的航天员。整个航天员选拔系统是呈“枝状”向前发展的(见图1)，这种“枝状”发展趋势又存在许多事件时间节点，以这些时间节点为起点

积累了许多实践经验，并促使航天员选拔系统慢慢走向“成熟”，下面根据航天员选拔系统发展时间列举出比较重要事件的“时间节点”：

- 1) 第一次航天员选拔(1960年)；
- 2) 第一次女航天员选拔(1962年)；
- 3) 苏联科学院批准科学家-航天员的选拔决定(1965年)；
- 4) 批准了《关于苏联航天员管理规定》(1981年)；
- 5) 成立俄航天局(航天员选拔成为俄航天局主要任务之一，1993年)；
- 6) 批准了《关于俄罗斯联邦空间活动法》(1993年)；
- 7) 批准了《关于俄罗斯国家航天员科研试验训练中心管理规定》(航天员选拔的主要负责机构，1996年)；
- 8) 俄联邦卫生部和国防部联合批准了《关于航天员体检医学证明规定》(2001年)；
- 9) 俄航天局批准了《关于成立统一的航天员大队》的命令(2010年)；
- 10) 俄罗斯首次向全社会公开选拔航天员(2012年)。

图 1 中的 B_1 节点表明了航天员选拔系统的稳定统一性受到了破坏，这主要是因为改变了选拔程序和出现军事航天员与科研民用航天员两条选拔路线后，建立了并行选拔机制的结果。 B_2 节点出现航天员选拔系统分支，则主要是因为苏联增加了选拔单位数量，当时每个单位根据需要都在选拔自己的航天员，这种选训分治状态是从 1970 年开始，到 2003 年才结束。综上分析，苏/俄航天员选拔系统第 I 和 III 发展阶段被认为是稳定状态，而第 II 阶段为亚稳定状态。

2. 航天员选拔呈常态化特点

航天员选拔和培训系统与航天飞行保障系统是一整体，密不可分，三者构成了统一的航天员选训保障闭环系统。航天员职业

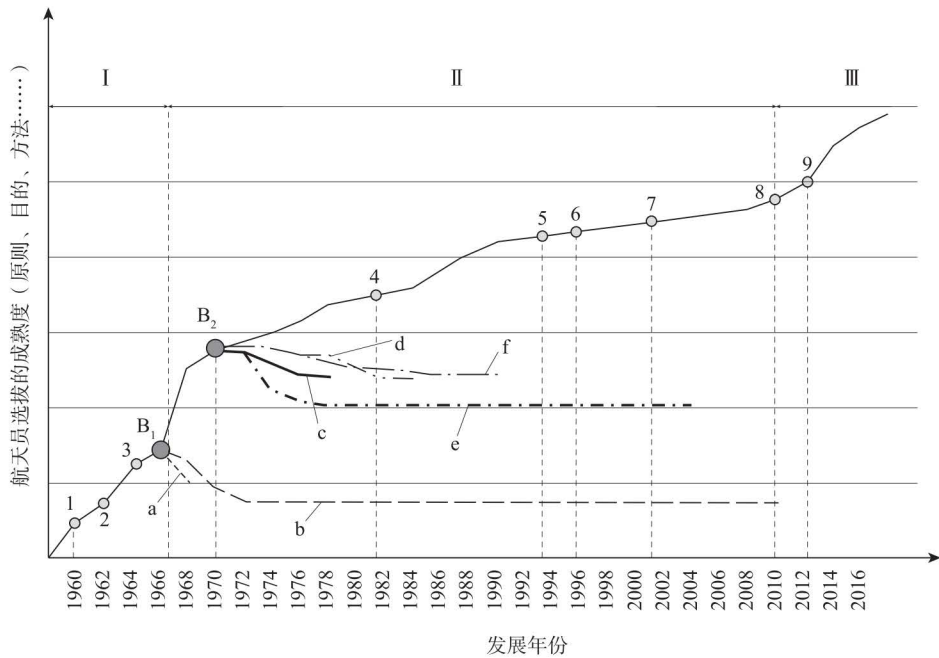


图 1 航天员选拔系统“枝状”发展趋势图

资格是由载人飞船任务类型和航天飞行任务决定，同时也规定了航天员选拔训练内容和标准。由此，选拔训练也只是航天员航天飞行选拔的一个阶段，所以，航天员选拔是一种常态，在实际选拔过程中，也会经常发生延期情况。航天飞行乘组选拔经常延期，主要是为了更加深入地了解航天员个性特点，尤其是能够及时做出一些调整以及明确其专业训练方向。

航天员选拔常态化实际上是指从正式入列航天员队伍成为职业航天员那一刻起一直到退役前，这段时间所有的航天飞行训练，都是航天员选拔过程(见图 2)，这个选拔过程具有多次性、多样性、循环往复等特点，训练内容主要包括医学检查、心理测试、航天技术理论考试、模拟器操作能力训练考核、科研试验任务执行能力的检验等。

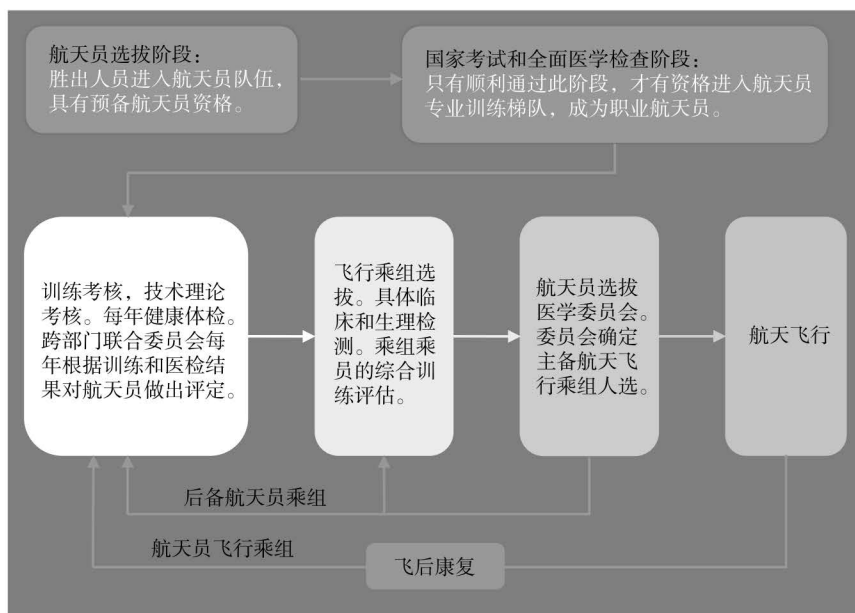


图2 主备航天员飞行乘组选拔系统结构图

3. 航天员选拔具有长期性特点

航天员选拔系统另一个非常重要的特点是持续时间长，即对航天员进行长期不间断的选拔。这种特点具有两方面的优点：一方面，通过选拔系统可以评估航天员服役年限，另一方面，还能够判断出新航天员选拔频次。据统计，苏联/俄罗斯时期超过一半的航天员(54.5%)服役年限都是在10~25年之间。

(二) 俄罗斯航天员社会公开选拔特点

除1989年外，苏/俄的航天员2012年之前的选拔都是在体制内的选拔，即没有向社会公开的内部选拔。苏联解体后，俄罗斯联邦政府于1993年出台了《关于俄罗斯联邦空间活动法》，尤其是2010年原俄航天局签署了《关于成立统一的航天员大队》的命令之后，航天员选拔情况才出现了根本好转。俄罗斯跨部门联合委员会负责决定具体的航天员选拔组织方案、措施(如选拔日期、

选拔数量及航天员职业资格等), 包括对载人飞船和空间站飞行乘组人员的最终审核和确定, 目前, 该委员会在俄罗斯国家航天集团公司总经理统一领导下开展工作。航天员选拔组织形式、选拔要求、选拔程序和参选单位都是经俄罗斯国家航天集团公司研究确定并下达批文后展开实施的。

俄罗斯历史意义上首次正式公开选拔航天员是从 2012 年开始的, 2017 年开始的这次公开选拔是俄历史上的第二次。这两次公开选拔均是依照图 3 所示的组织程序完成的。

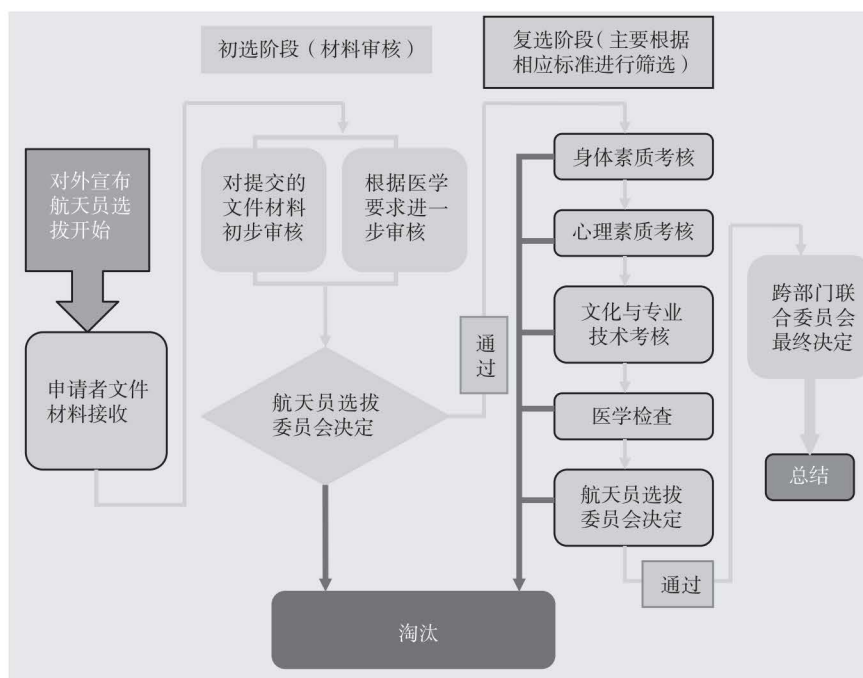


图 3 俄罗斯航天员公开选拔程序示意图

虽然两次公开选拔程序一样, 但若仔细研究, 其间还是存在一些差异, 主要表现在, 对候选航天员的年龄、学历和工作经历等方面的要求有些不同(见表 1)。另外, 2017—2018 年航天员选拔还引进了新的操作能力测试技术设备, 而且在俄罗斯加加林航天员科研训练中心网站上实行了文化水平和专业领域的“辅助”测试等方法,

整个航天员选拔过程主要由俄罗斯国家航天集团公司全权负责。

表 1 两次航天员社会公开选拔对候选人要求等方面的差别

主要差别	2012 年航天员选拔要求	2017—2018 年航天员选拔要求
教育程度	高等教育学历，专业不限	高等教育学历，工程师或飞行员
年龄要求	不超过 33 周岁	不超过 35 周岁
工作经历	从事专业工作 5 年以上或者在同一工作单位工作 3 年以上	从事专业工作 3 年以上

值得说明的是，两次参与航天员公开选拔的人数并不是很多，2012 年 304 人，2017 年 420 人。尽管 2017 年的申请人数要比 2012 年多出 38.2%，然而这一结果并不令人满意，对参选人数量的主要影响因素来自社会、组织和管理等多方面。

2012 年航天员选拔时，俄罗斯航空航天领域的申报人数占总人数的 16.5%，2017 年占总人数的 31.2%。两次选拔在其他参选数据方面(比如军人和非军人比例、男女比例以及大学学业成绩等方面)的差异在 10% 以内。

(三) 俄罗斯未来载人登月航天员选拔要求

登月(包括将来的载人深空探索)航天员与国际空间站航天员从事航天活动时的影响因子、空间环境有着本质上的不同。登月航天员不仅需要长时间忍受月球的特殊环境，还要独立有效地完成复杂艰巨的月球任务。月球任务最主要的特点是，远离地球，尤其遇到突发事件时，地球科研人员无法提供紧急援助，登月航天员们只能独立做出决定，处理突发事件，更需要航天员之间相互的医疗协助，充分发挥团队协作精神，面对困难，共同解决问题，必要时能够随时撤离月球。然而，需要做的事情，却远远不止这些。

绕月飞行航天员和登月航天员应具备许多重要的职业素质。所谓登月航天员职业素质，是指完成月球任务所具备的综合能力

和素质，主要包括以下几方面：

- 独立综合能力：独立完成任务的能力，远离地球的科研实验和实际操作能力，与地球失去通信联系或者在有限的通信联系条件下的应急独立处理能力，复杂航天飞行过程中或者在地月平动点以及在月球空间站和月球表面上独立解决问题的能力，独立操控复杂技术仪器设备的能力；

- 强大的心理和生理综合素质：自我控制能力，超强忍耐能力，长期远离地球和在极端环境中自我调节情绪的能力，能够忍受外太空和在重力只有地球六分之一的月面复杂环境中超负荷工作的能力，坚忍不拔和灵活性等优秀素质；

- 强壮的体魄：具备耐力、速度、敏捷、柔韧、灵活性，腿部和手部肌肉发达，穿上登月服能够做各种运动的技能；

- 强大的医学生理素质：能够适应极端环境下的身体和心理素质，具备长期保持站立姿势的生理力量，并能够有效地减轻身体肌肉疲劳度；

- 高知识教育素质：掌握物理学、地质学知识，熟悉月球和近月空间特性，具有运用航天技术、航天设备探索月球的技术手段；

- 智力素质：具有理解和掌握科技信息的能力，了解虚拟现实技术，熟悉机器人技术，具有智能开发潜质以及很强的预测意识；

- 超好的个人素质：具备在小团体长时间独立工作和组织开展集体活动的的能力，出现紧急情况时具有较低的焦虑程度。

对选拔登月航天员的专业要求不仅需要考虑到上述综合职业素质，还要熟悉掌握探月系统，牢记登月任务，清楚近月空间和月球表面环境对人体所造成的危害(如辐射、微陨石、月尘、弱磁环境等对人体的影响)以及熟知无人探测器所获取的月球信息。

三、几点看法

综上所述，俄罗斯航天员的选拔系统是具有完整的体制，丰

富的历史实践经验，并且也在不断地创新和发展的，尤其是为未来的航天员选拔提供了借鉴。

1. 苏联/俄罗斯航天员选拔制度已有近 60 年历史，其他国家或地区(如中国、加拿大、欧洲和日本等)的航天员选拔制度、原则、方法基本上都是借鉴苏联/俄罗斯(或美国)的经验。在载人航天各个发展时期，航天员选拔原则和方法是由航天员选拔特点和选拔类别来确定，选拔类别包括部门内部选拔、跨部门选拔和社会公开选拔三种。

2. 目前，俄罗斯已经制定了统一的航天员选拔制度，如：俄罗斯国家航天集团公司统一对航天员选拔全权负责；拥有统一的航天员队伍(隶属于俄罗斯国家航天集团公司)；公开透明的航天员选拔制度；统一的航天员选拔委员会；对所有申请人具有统一的选拔程序、规则和选拔要求。

3. 目前统一的航天员选拔制度是未来登月航天员选拔的基础。俄罗斯航天员选拔制度从无到有并不断地得到了发展和完善，而未来载人登月和深空探索的航天员选拔体制也应是以目前的选拔体系为基础向前发展的。当有深空载人航天探索任务时，需把现有的选拔制度适应新任务或者有针对性地进行调整，变更一些选拔要求和增添一些选拔内容。

4. 2017—2018 年俄罗斯航天员选拔于 2018 年 8 月 10 日落下帷幕，至此，苏联/俄罗斯共进行了 17 次航天员选拔，在这套日益完善的航天员选拔体系下共选出了 291 名职业航天员，其中，参加过航天飞行的有 122 人，俄罗斯也用这套体系帮助了很多国家选训过多名航天员，为世界载人航天领域向前发展起到了引领作用。

(中国航天员科研训练中心)