

为什么我们过了半个世纪才(尝试)重返月球?

月球已经很长时间没有这么热闹过了。

12月11日,一枚SpaceX的猎鹰9号火箭从美国佛罗里达州卡纳维拉尔角太空军基地点火升空,前往月球。按照计划,其搭载的日本 ispace 公司“白兔-R M1”(HAKUTO-R M1)着陆器将带着包括阿联酋的Rashid月球车在内的多个设备,于明年春天降落月球表面。

同一天,一台名为“猎户座”的载人飞船(未搭载乘客)急速穿过大气层,落入太平洋,在回到地球之前,它刚完成了长达近一个月的无人绕月飞行测试任务,代号“阿耳忒弥斯1号”(Artemis I)。发射-绕飞-回到地球,此次飞行任务的圆满完成,是美国国家航空航天局(NASA)重返月球探索计划的第一步。“我们现在要与新一代回到太空,进入深空”,NASA局长比尔·尼尔森如此说道。

今年12月14日,我们迎来了人类最后一次踏足月球的五十周年(阿波罗17号于1972年12月7日发射,12月19日回到地球)。时光荏苒,登月如今再次在全球掀起热潮,多国相继推出探月、登月计划。

那么,在这半个世纪里,人类为何没能重返月球?这个问题的另一面则是:为什么是现在?

登月给我们留下了什么?

"moonshot program",如今在语义上指代一些大胆、疯狂乃至不切实际的计划,其源头可追溯到堪称人类最伟大壮举之一的阿波罗登月计划。现在看来,它更多是当年美苏太空竞赛下的特有产物,50多年前的他们或许也没有想到,这个投入不设上限、耗资无数的项目会成就一个属于全人类的历史时刻。

1957年,人类第一颗人造卫星Sputnik由一枚洲际弹道导弹改装成的运载火箭送上地球轨道,苏联正式掀起了与美国之间的太空竞赛。四年后,苏联将首位宇航员送上太空,大大刺激了美国对在航天竞赛中落后的恐惧。同年9月,时任美国总统约翰·肯尼迪发表了史上最著名的登月演讲We Choose to Go to the Moon,提出在十年内将人类送上月球。

之后的几年里,在航天计划的激励下,超过40万雇员参与其中,数万家企业服务于登月项目,促使历史上最强大火箭“土星5号”的研制工作在短短数年时间里完成,与此同时,相应的指挥/服务舱和登月舱的制造工作也在预期时间里完成。

1969年7月16日,“阿波罗11号”的“土星5号”火箭载着三位宇航员在发射的巨大轰鸣中从肯尼迪航天中心发射升空,前往月球。经过了4天的飞行和降落,宇航员阿姆斯特朗和奥尔德林在月球上打开舱门,在全球亿万观众的注视下,迈出左脚踩在了月球表面,也传回了那句著名的壮语“这是个人的一小步,人类的一大步!”

那是人类第一次在地球以外的天体上踩下了自己的足迹。随后的三年多时间里,美国先后把5组宇航员送上月球,成就了太空竞赛最辉煌的时期。

阿波罗计划前后耗资255亿美元,超过当时美国一年GDP总量的0.5%,结果是12

名宇航员分6次成功登月,共带回381.7千克岩石样本。但这些数字还远不能体现阿波罗计划带来的影响。尽管是太空竞赛下的产物,阿波罗计划对促进科学发展、推动科技进步等起到了巨大的作用,将永载人类史册。

在科学方面,人类透过阿波罗计划对月球的磁场、月震、重力情况,以及表面物质化学成分、光学特性有了直观的认识。而在技术上,最早服务于登月计划而取得的技术突破,不仅为后续的航天事业奠定了基础,在民用市场也获得了更广泛的应用。

比如为了降温研制的液冷服,其原理是靠泵输送冷水循环制冷,后来,这项液冷技术在军用、民用领域被广泛采用;登月对时间精确度要求极高,于是误差极低的石英钟在当时被研制出来;在医学领域,当时对航天员进行健康检测的技术也催生了重症监护病房的出现;更重要的则是人才,数十万人在计划推进过程中积累了系统工程的方法论和丰富经验,为后续的科技发展提供了宝贵的参照。

事实上,亿万富翁贝索斯、马斯克也都是阿波罗计划期间种下了航天的梦想,两人先后创立了蓝色起源、SpaceX,如今已经成为美国商业航天领域的双子星。

我们为何不再重返月球?

登月计划带来的溢出效应极为显著,不过,在阿波罗计划结束后的几十年时间里,再没有另一个载人航天器离开过地球轨道。离开了太空竞赛的时代背景,人类对于载人航天的活动趋于谨慎,那么回到开头的问题,我们为何不再重返月球?

答案极为现实,政治意愿的减弱,民众兴趣的缺乏,以及随之而来也是最重要的,资金预算的不足,恐怕是阻碍人类再次登月的主因。

“NASA收到的美国联邦预算拨款在1965年达到峰值4%,而在过去的40年内一直保持在1%以下,在过去的15年内则不断下跌至0.4%左右。”(数据来自2015年)同时,美国的孩子不再梦想当宇航员,而更想要成为网红,NASA员工的老龄化问题日趋严重,也引起了各方的关注。2017年12月,时任美国总统特朗普在白宫签署太空政策指令,正式批准了“猎户座”载人飞船执行的“阿尔忒弥斯”计划,而在当时,根据皮尤研究中心的调查,63%的美国人认为NASA的主要工作重点应是气候研究和危险小行星监测,只有13%的人支持将登月作为首要任务。

阿波罗登月计划带来了美国后来几十年的科技领先地位和经济繁荣,为什么却如此不受欢迎呢?关于这个问题,NASA高层Jim Bridenstine回答得非常直接,“花费的时间太长,也太贵了”。这一点与近几十年来美国风险投资趋势的变化有着惊人的相似之处。

近几十年,互联网的高速发展造就了无数资本与财富神话,而发源于美国、对市场最为敏锐同时也最为活跃的风险资本,也从早期的基础科研、硬科技创新投资转向了模式创新、软件创新。理由很简

单,因为后者的资金投入低,投入产出比更高,周期更短。“水往低处流”,资本逐利的属性决定了更多资金一定会流向短期回报最高的地方,长周期的基础科研与技术研发相比于商业模式创新,前者的受关注度明显下滑。

不过,这样的繁荣其实是建立在硬科技的基础之上的,而随着基础被逐渐削弱,其弊端也日益显著,经济、社会发展已现颓势。近期的美国市场,超发的货币带来了虚拟经济的增长和股票价格上涨,这种缺少了根基的繁荣也引起了更多人的警惕。对硬科技的投入逐渐回到了主流视野当中,被视为可持续发展的核心。

如今,登月计划的重启有着全新的背景和目的。阿波罗计划更多服务于政治目的,而重启的登月计划“阿耳忒弥斯”则更多地考虑经济效益,而在技术层面,包括可回收火箭的出现以及月球轨道空间站计划在内的一系列科技创新将帮助人类实现可重复登月,大大降低计划的成本。

重返月球只是时代趋势的缩影之一,如今,全球范围内的政策制定者都引导更多资金流向科技创新,在“降本增效”的主旋律背景下,创造新时代的科技神话。

“中国速度”的奔月之旅

我们把视角放回国内。2022年11月30日,神州十四号和神州十五号乘组在太空会师,中国也凭借6位宇航员锁定了当时太空人口的世界第一地位;同时,2021年全年,中国航天发射次数达到55次,同样位居世界第一。

中国已经在事实上成为了全球范围内推动航天技术发展的强国之一。

在登月领域,中国提出“航天强国”目标,极大推进了月球探测计划。2013年中国首个月球探测器成功着陆,2019年全球首个月球背面探测器成功实现登陆,2020年中国带回了月球土壤样本。按照计划,2025年至2028年前后,中国将3次发射无人月球探测器“嫦娥”。为2030年左右将宇航员送上月球、建立月球基地打下基础。

在过去十年里,来自中国的航天器被接连送上太空。在距离地面400公里的低地球轨道,中国空间站正在逐步建设,即将建成国家太空实验室;在更远的月球上,中国探月工程已完成“绕、落、回”三步走的计划;在4亿公里外的火星上,中国的火星车“祝融号”已经行驶了近2000米。“北斗”指路、“嫦娥”奔月、“神舟”飞天、“祝融”探火,航天事业的成果密集涌现。

12月11日,NASA局长比尔·尼尔森在采访中表示,美国能够抢在中国之前,于2025年或2026年重返月球。“我认为我们正在与中国竞争。”比尔·尼尔森说。可见,中国航天不断“加速跑”,也给美国人带来了更多压力,这种压力也让NASA在不断加快进度的同时,一次又一次地追加预算。

中国航天成果遍地开花的同时,更多寻求更广泛、更深层的国际合作,而非纯粹的竞争。比如中国空间站建成后,将成

为重要的航天国际合作平台,将能够接纳国外宇航员、航天器。同时,中国的探月计划中,建造国际月球科研站的期望之一即是更多国家的加入,以共享科研成果。

与此同时,在国家资源、政策引导下,至少有数十家商业航天企业在创业征途中探索前行,造就了中国商业航天的春天。

事实上,中国航天较国外起步晚、基础弱,在航天事业密集摘得成果的同时,中国如今在航天领域的投入仍不到美国的三分之一,强调更少的投入和更多的成果落地,而NASA获得的预算已经超过了全球航天支出的50%。弯道超车背后的关键,是中国对包括航空航天在内的基础科研、硬科技创新的重视和大力扶持,以及国家对航天事业长期、合理的规划,有效避免了资金和时间浪费。可以说,今天的成果,正是中国体制优势的集中体现,能够以“举国之力”,聚焦攻关重大科技成果。

硬科技投资的“一小步”与“一大步”

以航天技术为代表的硬科技创新,带来的科技推动作用和经济效益是显著的。

当前,航天技术成果转化正在拉动国民经济发展,极大推动了智慧交通、新能源、新材料等的发展。在更广泛的应用领域,航天技术已经广泛用于防灾减灾、气象预报、环境保护、农业发展、资源调查等领域,衍生出的新技术应用,也已经进入千家万户。今年上半年发布的《2021中国的航天》白皮书就指出,航天的发展确实需要高投入,但航天及其应用所产生的效益更大,据初步统计,可以达到1:10以上的投入产出比。

航天领域的突破,也是是中国科技进步的缩影。党的二十大报告提到:一些关键核心技术实现突破,战略性新兴产业发展壮大,载人航天、探月探火、深海深地探测、超级计算机、卫星导航、量子信息、核电技术、新能源技术、大飞机制造、生物医药等取得重大成果,进入创新型国家行列。

以航天为代表的硬科技领域展现出了强大的势能,以颠覆性的力量推动着经济社会的发展。硬科技及其背后一系列的人才培养、技术突破、跨界融合、国际合作都将成为推动中国领跑全球的关键力量,而放眼全球,加大硬科技投资已经成为了许多国家的共识。对于投资者而言,这不仅仅意味着在中国所面临的历史性机遇,更是整个人类命运的时代拐点。

在这样的时代背景下,G5以及像G5这样的跨国创业投资机构,正以自己的力量助推一个个硬科技"moonshot program"。一方面“引进来”,以杭州为中心汇聚全球尖端科技人才、项目和资金,推动中国科技产业强势崛起;另一方面则“走出去”,基于其分布五国的特有布局,在全球范围内实现科技生态的共享和资源配置的优化,以合作的精神助力人类命运共同体应对时代的大潮。

“可上九天揽月”。人类下次登月的背后将会是我们每一个人的努力,而这一次,我们打算留下来。

