



从月球到未来

委员、中国航天科技集团十一院研究员周伟江曾对外披露，中国计划于2020年发射的火星探测器，已完成气动外形设计，以及气动力、气动热设计工作。周伟江称，与国内外一些探测器采取的调整探测器重心的策略不同，中国着陆火星探测器的独家秘方是——通过开启活动控制部件、配合喷流控制来产生升力。

无论探测器设计成什么样子，地球上的控制中心对它的管控尤为关键。以着陆火星为例，如何控制探测器的姿态非常重要，如果它翻起跟头，可能会被烧蚀或偏离轨道。而在着陆火星的过程中，探测器上会不断有部件分离。譬如先要抛出前盖，打开降落伞，这个过程不能影响飞行稳定性。降到一定高度时，要抛掉大底，由于此时准备着陆的探测器是大底朝前降落，这个动作相当于迎风完成的。接下来，还要把舱里的巡视器抛出去。这些情况，都有可能影响探测器着陆的稳定性，不仅在探测器气动设计中需要考虑周全，还需要地面管控中心做到精准管控。

地球到月球是38.4万公里；而从地球到火星，最近距离5500万公里，最远距离则要超过4亿公里。从地球向探测器发送管控指令，假设管控指令通过电磁波的方式到达月面需要1.28秒，那么，到达5500万公里以外的火星，就起码需要180秒。如果在4亿公里以外与地球对话，信息发送一个来回则要40分钟。当在地球上发出的电磁波经过漫长的距离后，信号会衰减，需要更大更灵敏的天线进行接收。

在专家看来，2020年中国的地面测控网应能做到对火星探测器的管控。原因在于：2018年5月，中国的月球中继卫星“鹊桥”搭乘长征四号丙运载火箭升空，卫星由火箭送入近地点约200公里、远地点约40万公里的地月转移轨道。之后，通过“鹊桥”，人们看到了月球背面的模样。

尽管仅仅是一颗月球中继卫星，但“鹊桥”却拥有几个世界之最——拥有深空探测器最大口径通信天线——达4.2米直径的“巨伞”张开后，可以为嫦娥四号着陆器、巡视器与地面测控站之间的“地月对话”提供便利。除了“巨伞”，“鹊桥”中继星还有一面超高清“反光镜”——激光角反射器。地球观

测站发出的激光波束，可以准确找到40多万公里外高速飞行的“鹊桥”中继星，通过发送、接收的时间差，计算出星地距离，这是人类历史上最远距离的激光测距试验。

事实证明，在某些技术领域，“鹊桥”已经超出了之前探测火星国家所用的中继卫星。

掌握了先进的中继卫星技术，未来，中国发射到火星的探测器，也将由先进的中继卫星引导，与地球测控系统联系。即便如此，由于届时火星探测器距离地球确实较远，信号往返于地球和火星之间的时间较长，在大多数情况下，探测器主要得靠自主控制，独立完成帆板展开、对日定向、制动捕获、器器分离和故障诊断等功能。

大功率火箭助力着陆火星

周伟江曾表示，在进行火星探测器设计的时候，必须处处受到严格的重量限制。“比如耐热材料，如果用少了，着陆器会被烧坏；多用一点，重量就会超标。各系统、结构要精打细算，一点点抠，几乎不容许有余量。”

回顾人类探索火星的历程，至今为止共发射过40多个火星探测器，成功率仅为50%。业内甚至有人称火星为“探测器坟场”。

火星探测，起始于1960年代的苏联。不过，整个1960年代，苏联发射往火星的探测器几乎全部失败。美国在经历了最初的失败后，于1964年11月28日向火星发射了“水手4”号，终于于1965年7月14日到达火星表面上空9800公里处，并向地球传回了21张照片。这是人类太空探测器有史以来第一次到达火星附近并传回照片。之后，美国又开启了“海盗”号、“火星探路者”、“火星环球勘测者”等计划，这些探测器都曾成功着陆火星。但美国也有失败的案例，较近的例子是——1999年9月23日，美国“火星气候”轨道器在即将进入预定轨道前烧毁。

回顾人类探索火星的历程，至今为止共发射过40多个火星探测器，成功率仅为50%。业内甚至有人称火星为“探测器坟场”。