

News & Highlights

中国登月器探索月球的远端

Mitch Leslie

Senior Technology Writer

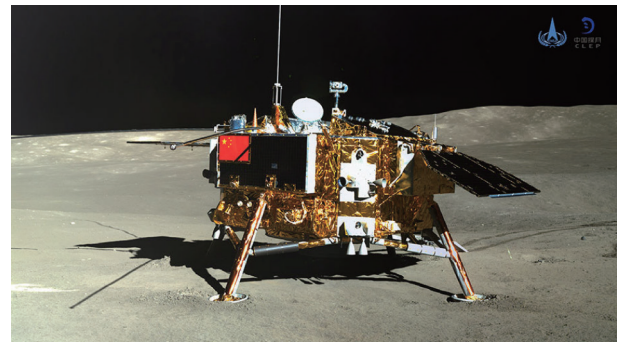
直到2019年，宇航员和自动探测器才仅仅是到达过月球的近地半球——永久面向地球的半球。2019年1月3日，中国的“嫦娥四号”登月计划成为第一个登陆月球远地半球的航天任务（图1），这一半球的大部分无法在地球上被观测到[1]。美国罗德岛的布朗大学的行星地球科学家James Head说道，“‘嫦娥四号’登月计划是一项非常了不起的成就。”这是中国雄心勃勃的太空计划取得的最新成功，该太空计划将于2019年晚些时候发射航天器，以从月球表面采集样本，并计划在2020年向火星发射探测器。

“嫦娥四号”最初是作为备用，以防其前身“嫦娥三号”失败[2]。2013年，“嫦娥三号”登月计划成为自前苏联1976年“月球24号”登月计划以来的首次登月任务[2]。月球探测器的着陆器部分在覆盖着玄武岩的巨大陨石坑的残灰上着陆后，释放了重达140 kg的“玉兔号”。尽管“玉兔号”过早停止工作，但该任务收集了大量数据，其中包括表明月球地壳的形成比先前认为的更为复杂的结果[3]。

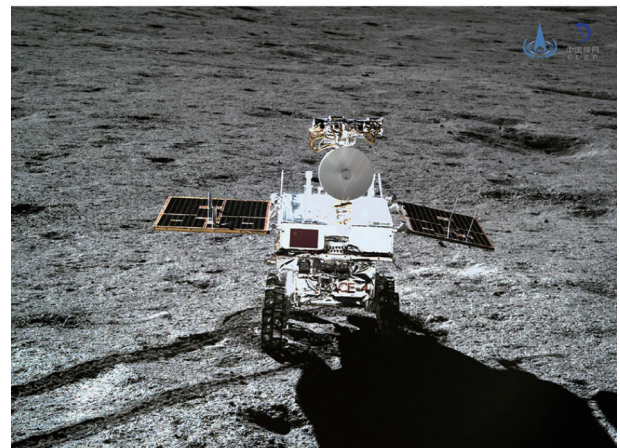
“嫦娥三号”的成功得以令中国科学家为“嫦娥四号”选择一个新的登陆地。他们选择了月球的远地半球，而远地半球因与近地半球有巨大不同成为了研究人员长期以来一直想探索的领域。远地半球有较厚的地壳、更多的火山口和很少的给近地半球留下痕迹的古代熔岩流（或称其为marias）[4]。远地半球还包括南极-艾特肯盆地，其直径长达2500 km，深13 km，这使其成为月球上最大的撞击坑。

Head表示，研究这些地质特征能帮助研究人员解

释关于月球和早期太阳系的基本问题。例如，他们可能会深入了解月球的历史、月球两面截然不同的原因以及撞击早期太阳系的碎片轰炸的持续时间[5]。然而，到



(a)



(b)

图1. 在月球远地半球着陆的“嫦娥四号”着陆器 (a) 和“玉兔二号”巡视器 (b)，分别由“玉兔二号”巡视器和“嫦娥四号”着陆器拍摄。图片来源：中国国家航天局。

现在为止，还未从月球的远地半球收到任何科学调查。Head还介绍道，地球上未被探索的地区被称为未知领域，而月球的远地半球是“月球未知区”。

加拿大西部大学的行星科学家Phil Stooke表示，轨道探测器已经飞到了月球的远地半球，但是“确实需要在表面上进行详细的工作”，如分析单个岩石的成分。Head表示，由于技术上的挑战，之前的航天任务还没有到达过月球的远地半球。同时，由于月球阻碍了信号传输，“嫦娥四号”与地球通信是一大困难。为了与“嫦娥四号”保持联系，中国于2018年5月发射了“鹊桥”中继卫星，该卫星绕月球轨道运行约65 000 km，这个位置使其能够将信号从地球中继到“嫦娥四号”，反之亦然[4]。Stooke还表示，“以前从来没有人这样做过。”

“嫦娥四号”降落在南极-艾特肯盆地的冯·卡门火山口。Head说，“这是探索月球的远地半球最让人激动的地方。”“嫦娥四号”包括一个月球着陆器和一个月球车——“玉兔二号”，它携带了一系列的仪器和科学实验。例如，通过它的低频无线电光谱仪，着陆器可以探测到来自太阳发射的无线电波。“玉兔二号”在着陆后不久就开始探测陨石坑，利用其可见光和近红外光谱仪分析地陨石坑表面的组成，并用探月雷达探测地下结构。南极-艾特肯盆地的形成可能迫使月球的一些地幔（即地壳下面的一层）浮出水面。“嫦娥四号”可以测定这种物质的矿物质含量，为月球内部成分提供线索[6]。

该任务的研究人员在2019年早些时候发布了首次着陆报告[7,8]。他们对“玉兔二号”收集到的关于可见光和近红外光谱仪数据的分析表明，火山口含有橄榄石和低钙辉石，这些矿物质可能来自地幔[8]。Stooke说，科

学家们迫不及待地等待着这项任务的进一步结果的公布。与此同时，中国太空计划已经在推进更多任务——计划于2019年晚些时候发射的“嫦娥五号”将落在月球的近地半球，并将样品带回地球。如果“嫦娥五号”能够实现目标，“嫦娥六号”将在2020年升空，它将试图从月球南极周围地区（也可能是从月球的远地半球）带回材料。中国国家航天局的官员于2019年早些时候在北京举行的新闻发布会上宣布，“嫦娥七号”和“嫦娥八号”将继续对月球进行勘测，并进行实验，为建设国际月球基地铺平道路。此外，中国的太空探索将很快超越月球，2020年计划发射一颗探测器，该探测器将在火星轨道上运行并着陆[9]。

References

- [1] Castelvechi D. China becomes first nation to land on the Moon's far side. *Nature* 2019;565(7738):146-7.
- [2] Jones A. China launches first mission to land on the far side of the Moon [Internet]. Washington, DC: Smithsonian Enterprises; 2018 Dec 7 [cited 2019 May 20]. Available from: <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/china-launches-change-4-mission-land-far-side-moon-180970973/>.
- [3] Xiao L, Zhu P, Fang G, Xiao Z, Zou Y, Zhao J, et al. A young multilayered terrane of the northern Mare Imbrium revealed by Chang'e-3 mission. *Science* 2015;347 (6227):1226-9.
- [4] Normile D. China sets out for the far side of the Moon. *Science* 2018;362 (6418):982-3.
- [5] Fassett CI, Minton DA. Impact bombardment of the terrestrial planets and the early history of the Solar System. *Nat Geosci* 2013;6:520-4.
- [6] Normile D. Chinese spacecraft successfully lands on moon's far side and sends pictures back home [Internet]. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science; 2019 Jan 3 [cited 2019 May 20]. Available from: <https://www.sciencemag.org/news/2019/01/chinese-spacraft-successfully-landsmoons-far-side-and-sends-pictures-back-home>.
- [7] Wu W, Li C, Zuo W, Zhang H, Liu J, Wen W, et al. Lunar farside to be explored by Chang'e-4. *Nat Geosci* 2019;12:222-3.
- [8] Li C, Liu D, Liu B, Ren X, Liu J, He Z, et al. Chang'e-4 initial spectroscopic identification of lunar far-side mantle-derived materials. *Nature* 2019;569 (7756):378-82.
- [9] Gunia A. China plans to send a rover to probe Mars in 2020 [Internet]. New York: Time; 2019 Mar 4 [cited 2019 May 20]. Available from: <http://time.com/5542658/china-mars-2020/>.