

# 利用嫦娥二号数据对图塔蒂斯小行星研究 取得重要成果

利用嫦娥二号探测器对 4179 号小行星图塔蒂斯飞越探测获取的光学图像，我们研究了该小行星的物理特性、表面特征、内部结构以及可能的起源等。研究表明，嫦娥二号距图塔蒂斯表面最近的距离约为 770 米，获得最高分辨率光学图像优于 3 米/像素。基于所获取的图像，结合探测器的轨道与姿态信息，确定了图塔蒂斯主轴的空间指向。从图像估算了小行星尺寸，新的结果表明图塔蒂斯的长度和宽度不超过  $4.75 \times 1.95$  ( $\pm 10\%$ ) 千米。

从嫦娥二号获取的高分辨率图像中，我们发现图塔蒂斯拥有不规则形状和不平坦表面，其形似一根生姜，由较小的一端“头部”（head）与较大的一端“身体”（body）组成。通过分析获得了图塔蒂斯表面的一些新特征（图 1），这在以往地面雷达观测中未曾发现：在“身体”端部存在一个直径大约 800 米的巨型盆地，在小行星的表面找到了超过 50 处较为明显的、大小不一的陨石坑，其中包括两个先后产生在同一位置附近相互有部分遮盖的陨坑；“颈部”则以近乎垂直角度连接着“头部”和“身体”；其表面存在超过 30 个有巨石特征的区域；通过图像甚至可分辨出尺寸较小的线状结构等特征（图 2）。从这些特征可推断图塔蒂斯很可能是一颗具有碎石堆结构的密近双小行星，可能由两个独立小天体缓慢靠近形成或是约普(YORP)效应作用的结果，抑或是大规模的撞击造成。这些研究对认识太阳系中小行星的形成与演化与近地天体的空间防护具有重要科学价值。

该研究成果在线发表在 Nature 出版集团旗下期刊《Scientific Reports》（《科学报告》）上，这是探月工程（二期）的重要成果，也是我国在此首次行星际探测活动中，多目标新模式探测、小行星新领域开拓的成功尝试，工程实践与科学研究相融合的成功范例，取得了令人惊叹的结果和国际同行的良好评价。该项成果得益于中科院与多家单位共同合作研究。2013 年 12 月 13 日，Nature 英文网站作为首页头条推介此文(图 3)，《Nature》中文版推荐为研究亮点（<http://www.natureasia.com/zh-cn/research/highlight/8969/>）-“天文学：与一个近地小行星的近距离接触”，全球多个知名媒体也进行了报道。

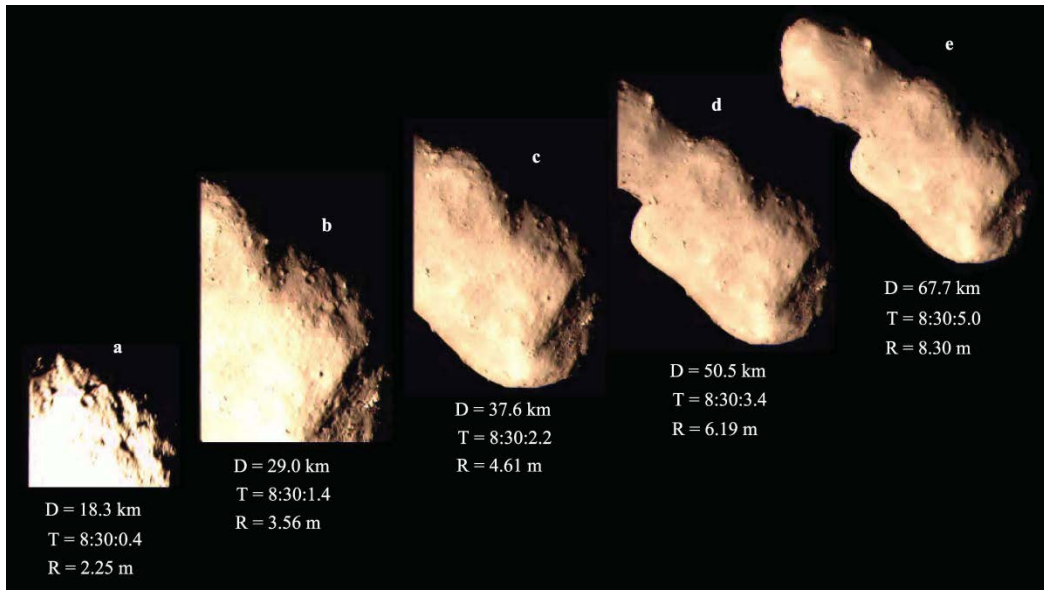


图 1.2012 年 12 月 13 日，嫦娥二号在飞越后对图塔蒂斯小行星成像结果。图 a-e 给出探测器在远离小行星过程中的成像序列。图 a-d 中小行星左侧部分被探测器的太阳帆遮挡。每张图片的成像距离(D)、成像时间(T,UTC)和分辨率(R)在图像下方给出，其中成像距离的误差为 1.1 公里，图像的分辨率与成像距离为线性关系。

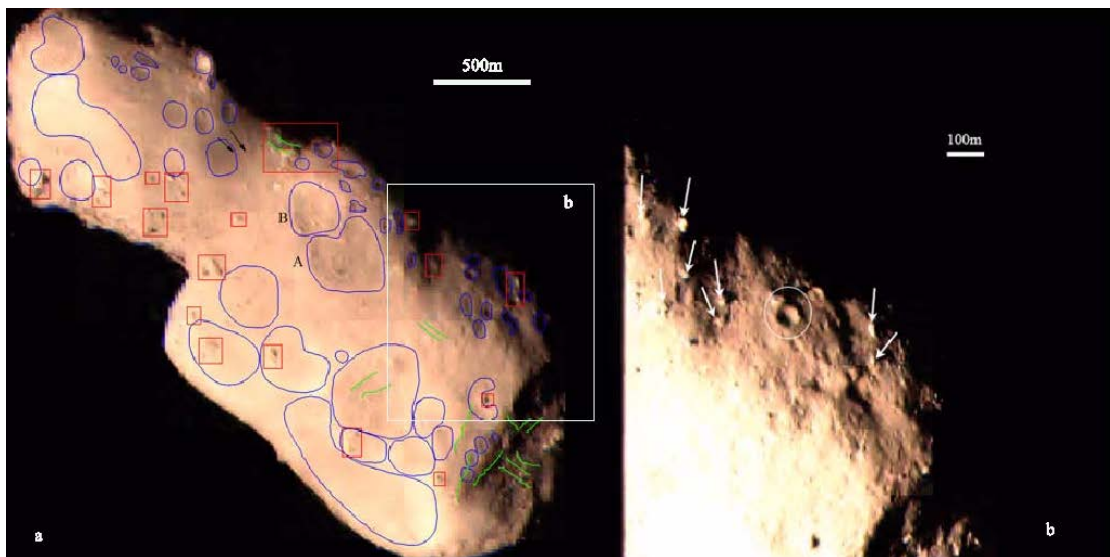


图 2. 图塔蒂斯表面的各种地貌特征。(a)在图塔蒂斯的完整图像中标注了坑(蓝色轮廓)和巨石(红色方框)。其中有两个坑的位置非常靠近:较小的坑(B)似乎叠加在较大的坑(A)之上。绿色曲线表征了小行星的线状结构。黑色箭头标出了表面细壤的流向。(b)对图(a)中方框中部分图像的放大。图中给出一个形态完整的坑,其周围随机分布了十余个碎石。

Publications A-Z index    Browse by subject

Subscribe   Register   Submit Manuscript   My account

# nature.com

Search     Advanced search

13 December 2013

**Close encounters of a near-Earth-asteroid kind**

A close flyby of the near-Earth asteroid 4179 Toutatis, described in Scientific Reports, offers clues to the asteroid's geological features and formation.

*China National Space Administration*

**Latest news**

- Hubble spots water spurting from Europa
- Twitter buzz about papers does not mean citations later
- US budget deal would ease science agencies' pain

[More news from Nature](#)

**Nature journal**

Hidden potential

Contents 12 Dec 13

Podcasts   Videos

**Inside nature.com**

**Publications A-Z**

- browse the nature.com publications index

**Nature.com regions**

- Asia-Pacific
- Nature India
- Nature Middle East

[see more](#)

**naturejobs.com**

- Science jobs - free posting available now!

**Latest research**

- Rare coding variants in the phospholipase D3 gene confer risk for Alzheimer's disease *Nature*
- Life history trade-offs in cancer evolution *Nature Reviews Cancer*
- Mesenchymal stem cells: environmentally responsive therapeutics for regenerative medicine **FREE** *Experimental & Molecular Medicine*

**Explore nature.com**

**Introducing Nature Arabic Edition**

**Nature Middle East**

**Open Innovation**

- Solve innovation challenges

**Launchpad**

- Mobile
- Projects

[see more](#)

图 3 Nature 英文网站报道。