
给月球绘一张“动态CT图”

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/20653.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

给月球绘一张“动态CT图”。不久前，我国对外宣布将进行载人月球探测、月球科考基地建设等活动。消息传出，国人为之振奋。然而面对茫茫月球，如果要建立月球科考基地，应该在哪里选址呢？

对于这一问题，近日公布的全球首幅1:250万月球构造纲要图(以下简称纲要图)或许能提供重要参考。该图由吉林大学地球探测科学与技术学院教授陈圣波团队联合国内多家科研团队历经10年完成，相关研究成果近期发表在《科学通报》(Science Bulletin)上。

1:250万月球构造纲要图缩略图。受访者供图

十年研究填补国际空白

在地质研究领域，所谓构造是指在地球的内、外应力作用下，岩层或岩体发生变形或位移而遗留下来的形态。

比如地球上的山脉、河流乃至悬崖、火山等，很多都属于在地球应力作用下形成的构造。陈圣波告诉《中国科学报》，由于月球表面没有大气，其45亿年演化过程中形成的地质构造被最大限度地保存了下来，这些构造提供了演化过程中岩层或岩体变形或位移的时空分布。

在国际上，此前并没有单独的月球地质构造图。据陈圣波团队成员、吉林大学博士，现任中国地质调查局工程师陆天启介绍，上世纪60年代至70年代末，美国通过阿波罗登月计划，曾对月球地质进行过调查，并绘制了相应的地图，但那些地图仅表达一些零星的月球地质构造类型，且不成体系，也并非专门的地质构造图。

同时，由于不同制图人员对其制图区域构造的理解不同，往往出现同物异名或同词异义的现象，导致对构造的混淆和误解。

2020年，美国曾发布由6张1:500万比例尺月球区域地质图拼接而成的全月地质图，但该地质图主要展示的是月球坑物质和玄武岩单元，仅展示了少数构造类型，也没有体现出月球的深部构造和小尺度构造。2012年，得益于嫦娥工程探测数据的支持，我国具备了精确识别月球构造的条件。在此背景下，吉林大学作为牵头单位，联合国内多家单位，以嫦娥工程数据为基础，结合国际其它月球探测数据和研究成果，建立了一套基于动力学机制的月球构造分类体系。

我们结合月球的地球物理、地球化学、地形和构造分布特征，划分了五大构造单元。通过研制月球构造纲要图编制的标准、流程、方法和图示图例，完成了纲要图。陈圣波说。

月球构造的动态展示

之所以在此次公布的构造图名称中加入纲要二字，是因为受比例尺的限制，对于月球表面某些小于一定尺度的构造，该图并没有加以体现。但即便如此，其显示的内容也已经十分丰富。

据陈圣波介绍，此次纲要图包括的构造要素主要涉及9类线性构造，包括推测深部断裂、浅层断裂、皱脊、月溪、月堑、坑底断裂、叶状陡坎、撞击断裂以及撞击坑链；5类环形构造，包含火山口、穹隆、质量瘤、撞击坑、撞击盆地；5个构造单元，包含三个一级构造单元和三个二级构造单元，以及着陆点、特殊地名等特殊要素，总构造元素数量超过2万个。

要在一张图中显示如此多的信息，需要借助遥感技术，获得大量关于月球地质构造的数据，并将多种数据进行综合分析，这也是该项工作中最大的难点。陈圣波介绍，因为很多数据涉及月球深部结构，并不能直观看出来，因此需要进行大量复杂建模计算。这有些类似于给月球做了一个全身的CT。

只不过，这张CT照并不是一张简单的照片，而是一次对月球地质构造演化过程的动态展示。

陆天启解释说，此次的研究成果主要由两部分组成，除了静态的纲要图外，还包括一个在建的专

门网络平台。建成后，该平台将向公众展示月球构造的演化过程。

即便在概要图的绘制过程中，研究团队也专门邀请专家，对该图体现的构造进行了专门的图例设计，并力求以此展示不同构造的演化过程。

也就是说，我们通过设定规范，将月球不同的地质构造年代用不同颜色进行标识。借此区分某个构造到底产生于哪个地质年代，并由此达到在一张图上展示其演化过程的目的。陆天启表示，正因为如此，该图对于月球整体演化过程的研究也会产生极其重要的价值。

对航天探索具有多重价值

事实上，即便抛开科学研究不谈，仅就实用性而言，概要图的绘制成功也有着重要价值。

比如，未来不管是进行载人登月还是建立月球科考基地，在选址方面需要考虑的首要问题，便是着陆区或建设区的地势是否平稳，以及月亮结构是否稳定，这些与该地的地质构造息息相关。

此外，地球上的很多资源分布与所在区域的地质构造有着密切关系，月球也同样如此。陈圣波说，因此，未来如果涉及到对月球矿物资源的勘探和开采，月球地质构造图也会是一份十分重要的基础性资料。

如果将目光看的更长远一些，陆天启表示，在火星探测，乃至对更遥远的土卫二、土卫六等一系列卫星进行探索的过程中，人类很可能遇到与探索月球类似的问题。如果通过编制概要图，掌握编制类地行星地质构造图的基本方法和流程，必然会对后续探索其他星球的产生重要的借鉴意义。

值得一提的是，虽然目前概要图已经成功绘制完成，但相关工作并未完全结束。据陈圣波透露，受限于目前我们对月球的观测能力，概要图使用的1:250万比例尺并不能完全达到十分清晰的程度。后续，他们还会编制更大的比例尺，比如1:100万或1:50万，甚至针对某些月面地区编制更精确的构造图。其中的一些工作，我们已经着手进行了。陈圣波说。(来源：中国科学报 陈彬)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.scib.2022.08.017>

作者：陈圣波等 来源：《科学通报》

更多科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发