

# 月球的新“写真集”

12341 个撞击坑、81 个撞击盆地、17 种岩石类型、14 类构造……，距离地球 38 万公里的月球，以清晰的“写真”把“月亮的秘密”袒露在每个人眼前。4 月 21 日零时，月球迄今最清晰“写真集”发布，令世界眼前一亮。

虽然彩色成像技术早已发展到 8K 水平，但由于月球无水，表面大部分为尘土覆盖，从空中拍摄月球全景图像，总是显现出接近于灰色的单调。由中国科学家最新制作的世界首套高精度月球地质图集，以丰富和精致的色彩，呈现了月球详尽地质构造，告诉人们月球是怎样炼成的。

“何以月球”的呈现，不是一件容易的事。月球地质图是月壳表层地质构造、岩浆活动、矿产分布等信息的综合表达，集中直观呈现对月球的观测研究成果。它来自于人类科技的进步，又能为人类登月和未来对月球的开发，提供重要指引。

此前唯一月球地质图，来自于阿波罗登月时代。限于当时认知，图中精度较高的只有月球局部图，覆盖全月的只能做到 1:500 万比例尺精度。五十多年过去了，这些“写真”已明显滞后。随着中国嫦娥工程的进展和登陆月球后展开的各项考察研究，中国有能力为世界提供月球更清晰的“写真集”。

2012 年，中国科学家提出了开展新的月球地质图编研的设想。此后，来自中国科学院地球化学研究所、吉林大学、山东大学等多家单位的科研人员组成的编研团队，“十年磨一剑”，绘成了这套最新“写真集”。

整套图集将比例尺精度，从美国的 1:500 万提升了一倍，达到了 1:250 万，是目前精度最高的全月地质“写真集”。这套《月球全月地质图集》，包含了《月球全月地质图（主图）》《月球岩石类型分布图》和《月球构造纲要图》。《月球分幅地质图集》，包含 30 幅月球标准分幅地质图。

编制月球地质图，本质上是对月球地质的深度认知和解读。实现这个目标，首先需要把月球的来龙去脉梳理清楚。

与基于阿波罗探月编制的全月地质图相比，中国科学家在新图集中，基于月球动力学演化规律，创造性建立了“三

宙六纪”的月球地质年代划分方案，更加客观刻画月球地质演化历史。建立了以内、外动力地质演化为主线的月球构造和岩石类型分类体系；构建了以内、外动力地质作用并重驱动的类地行星演化新框架，搭建起月球地质图的“骨架”。

宙是中国文化中，对古往今来所有时间的总称，纪是事物的头绪、开端。

中国科学家将月面历史分为三个宙，分别为冥月宙、古月宙和新月宙。冥月宙为月球早期岩浆作用期，又称岩浆洋纪，那时月球演化主要是内部岩浆活动为内动力的地质作用。古月宙为内外动力地质作用并重阶段，包括了艾肯纪、酒海纪及雨海纪，这时月球地质演变为小行星撞击和内部熔岩结合时期。新月宙是外动力地质作用为主阶段，包括爱拉托逊纪和哥白尼纪，此时月表已岩石化，内部火山活动已无法到达表面，月表演化主要以小行星撞击为塑造手段。今天我们看到的月表形貌，主要就是新月宙时期形成的。

“三宙六纪”给月球划分了年龄段，指出了不同年龄发生的事情，为理解月球地质变化奠定了基础。我国嫦娥工程探测得到的数据，以及我国乃至全世界的探月和研究成果，则以具象让绘制月球地质图“血肉丰满”。

“写真集”使用中英文双语，主图《月球全月地质图》利用青、黑、黄、品红 4 个基色叠印出 150 种颜色，对月球进行“三宙六纪”地质年代划分。图集识别并标记全月 12341 个撞击坑、81 个撞击盆地、17 种岩石类型、14 类构造，建立了统一的盆地建造亚类的分类体系。探测着陆点、特殊高程点等特殊要素，在图集中也有显示。

在月球起源和演化乃至太阳系演化的研究中，中国科学家以最清晰的“写真集”，在浩瀚宇宙中，书写出了卓越的中国贡献。