

# 在微重力和月球重力下测量岩石硬度

## 概述

- [Ana Pires](#), 身兼科学家与宇航员进行了世界第一次全女性参与的微重力任务，测试不同环境和重力下岩石的硬度
- [Equotip](#) 用于测量岩石的力学性质
- 他们成功地获得了独特的、有价值的数据来显示低重力或零重力状况下岩石的硬度

Ana Pires 是一名科学宇航员和研究员，位于 [INESCTEC](#) 拥有超过 15 年研究火山和太空岩石、海洋工程和机器人技术的研究经验。

本案例研究侧重于同类事件中的第一个 - [全女性参与的微重力任务](#)。Ana 想把她的研究从地面带到太空，以测试在低重力到零重力环境中沉积岩和火山岩的硬度。

作为 INESCTEC 机器人和自主系统中心的研究员，Ana 从事水下技术、地理机器人、测绘和地理可视化工作。微重力任务对于太空探索、太空采矿（月球、火星、小行星）、工程、建筑和极端环境中的建筑都很重要。

为了完成这项任务，Ana 参加了多项科学家和宇航员的课程，包括在美国佛罗里达州安柏瑞德航空大学，她有机会学习太空训练的基础知识。

此外，Ana 在美国亚利桑那州弗拉格斯塔夫完成了行星地质学培训--这是地球上最有趣的地方之一，[NASA](#) 的宇航员也在那里准备他们的太空培训和实地工作--在那里她有机会收集用于这个独特微重力实验的岩石。



## 挑战

微重力实验在加拿大渥太华进行，作为[PoSSUM项目](#)的一部分，由NASA的“微重力飞行计划”赞助。

首次任务在 FALCON20 飞机内执行。一旦飞机达到要求的高度，飞行员就会关闭发动机，飞机自由落体以达到 15/20 秒的微重力。然后他们重新打开发动机并再次返回到所需的高度。

这个过程重复了 19 次，在此期间 Ana 能够收集 5 条抛物线（月球重力 2 条，微重力 3 条）的数据。将来自这些条件的硬度测试数据与在地面上获取的数据进行比较，可以更深入地了解重力对岩石硬度的影响以及测试技术在这些情况下的表现。

## 解决方案

Ana 使用 Equotip 测量地面和太空岩石的表面强度并进行比较（包括[Schmidt 回弹仪](#)）。这是 Equotip 首次的微重力或太空环境中使用，但肯定不是最后一次。

[欧洲航天局](#)和NASA，以及重要的国际公司，已经显示出他们对在具有挑战性的环境中(月球、火星及更远的地方)建造结构、空间工程、建筑的兴趣。此外，空间采矿和矿产资源的开发比以往任何时候都更接近于成为现实。为此，我们需要研究月球上发现的岩石和土壤的基础和类型。而为此，需要更先进的技术。

Equotip 设备被证明是最适合此任务的解决方案，具有广泛的单轴抗压强度，使他们能够测试岩石、土壤或金属部件。



## 结果

实验的初步结果使Ana能够评估设备在五个抛物线上的微重力和月球重力下的表现，为未来整合到地球机器人系统或太空服中提供了良好的参考。Equotip的多功能性使Ana和她的团队首次收集了零重力环境下岩石硬度的精确测量数据--这是在外层空间进行岩石硬度测试和分析的关键步骤。

*“Equotip 是一种非常便携、简单的硬度测量方法，可以帮助我们在太空探索中测量月球和火星上的岩石表面。”Ana Pires*

这项研究表明，Equotip 不仅是研究低重力条件下岩石硬度的有效方法，而且宇航员还可以用作其他用途。例如，Equotip 可用于测量航天飞机本身的硬度，甚至可以在未来进行改装以供太空漫游车或机器人使用。

作为在太空探索中具有广泛应用领域的高度便携设备，Equotip 使科学家、研究人员和宇航员（如 Ana）能够在各种条件下可靠地评估岩石表面并测试材料的硬度。在 ISEP 的 INESC TEC 机器人和自主系统中心的支持下，使这项研究的发展成为可能。

访问我们的产品页面，了解更多关于 [Equotip](#) 的相关常见问题解答和其他信息。



[Terms Of Use](#)  
[Website Data Privacy Policy](#)

**Copyright © 2024 Screening Eagle Technologies. All rights reserved.** The trademarks and logos displayed herein are registered and unregistered trademarks of Screening Eagle Technologies S.A. and/or its affiliates, in Switzerland and certain other countries.