

MEDIOS DE COMUNICACIÓN

研发无电极等离子发动机的一项欧洲项目

ZARATHUSTRA 是马德里卡洛斯三世大学 (UC3M) 的一个欧洲 ERCStarting Grant 起始拨款研究项目，其目标是深入研究用于航天任务的新型等离子火箭的物理原理并革新其设计。该项目旨在启动新的航空航天技术开发，其成果也可应用于其他领域，如磁约束核聚变。

等离子发动机比化学燃烧火箭消耗更少的助推剂，从而可以更经济、更持久的执行更加远大的任务。然而，现有的技术使用与等离子体接触的金属电极进行操作，这是该技术的一个弱点，因为它们会渐渐损耗直到发动机停止工作，这使得其耐用性、运行范围和可选择的助推剂类型受到限制。最近，研究人员已经设计出旨在解决这些问题的新型无电极等离子发动机，虽然它们仍处于开发初始阶段并且有很大的改进空间。

“通常这种发动机的一端有一个圆柱形的电离室，通过施加的磁场可以使等离子体加速通过。”项目负责人，UC3M 生物工程与航空航天工程系的马里奥·梅里诺 (Mario Merino) 解释。其研究目标是发掘这些发动机的物理原理，弄清参与等离子体电磁加热和粒子传输机制从而提高效率。

等离子体具有不会出现在固体、液体或气体中的这种独特特性，这就是为什么它被认为是物质聚集的另一种状态。了解颤流的作用、等离子体与电磁场以及发动机壁之间的相互作用是该项目的关键之一。马里奥表示：“我们还将基于一项 UC3M 大学专利下首次研究一种用于无电极等离子电动机的新几何形状。”这种新的几何形状将避免当前圆柱电动机所存在的许多问题，如在壁中没有完全磁约束。“这其中的一个问题是在发动机后壁上会损失大量等离子，这就降低了发动机的效率。”马里奥补充说明。

新开发的发动机将解决这个问题，因为新的 U 形几何形状和环形磁场（一端为不规则的“甜甜圈”形状）可以保护所有发动机壁免于受到等离子体的直接冲击。研究人员指出：“该发动机可以满足不同动力、不同助推剂，在不同的星球轨道如月球或火星之间，以更经济、更有效和更持久的方式执行太空飞行任务所需要的推进力。”

在该项目的框架内，研究人员将使用多学科方法：一方面，将开发最新型的等离子体和电磁场仿真模型；另一方面，将在大学的空间推进与等离子团队 (EP2) 的真空室中进行实验，以利用一组完整的等离子诊断系统直接观察这些发动机的工作原理。最后，研究人员将使用先进的数据驱动分析技术，使从模拟和实验数据中获取的信息最大化。

“此外，通过 ZARATHUSTRA 项目，我们至少能够培训六名年轻的研究人员，使他们接受最前沿的等离子物理模拟和实验技术，研发助推系统以及其他相关领域，从而增强在不同空间推进技术研究和创新方面拥有丰富经验的 UC3M 的 EP2 的能力。”马里奥补充说明。

ZARATHUSTRA (Revolutionizing advanced electrodeless plasma thrusters for space transportation 用于空间运输的革命性先进无电极等离子推进器) 是一个为期五年的项目。该项目由欧洲研究理事会 (European Research Council) 通过 2020 地平线 (GA 950466) 欧盟研究与创新框架计划下的 ERCStarting Grant 起始拨款项目提供 150 万欧元的研究经费。

ERC Zarathustra 项目网页：

<https://erc-zarathustra.uc3m.es>