安徽省百所高校百万大学生科普

创

意

创

新

大

赛

申

报

书

作品名称：（木星的白月亮：裂缝中的宇宙密码）

参赛大分类：（科普展演）

参赛子分类：（科普讲演）

1. 作品简介

在浩瀚无垠的太阳系边疆，木星的卫星木卫二（欧罗巴）宛如一颗布满神秘裂纹的苍白巨眸，亘古不变地凝视着深邃的宇宙黑暗。这颗看似冰冷死寂的星球，实则暗藏着太阳系最令人心驰神往的生命谜题，在其厚达数千米的冰壳之下，竟蛰伏着一片规模庞大的液态海洋，NASA 的前沿探测数据更暗示，这片神秘海洋中活跃的化学能，或许与地球深海有着惊人的相似之处，极有可能成为孕育地外生命的温床。

1. 作品代表展示图

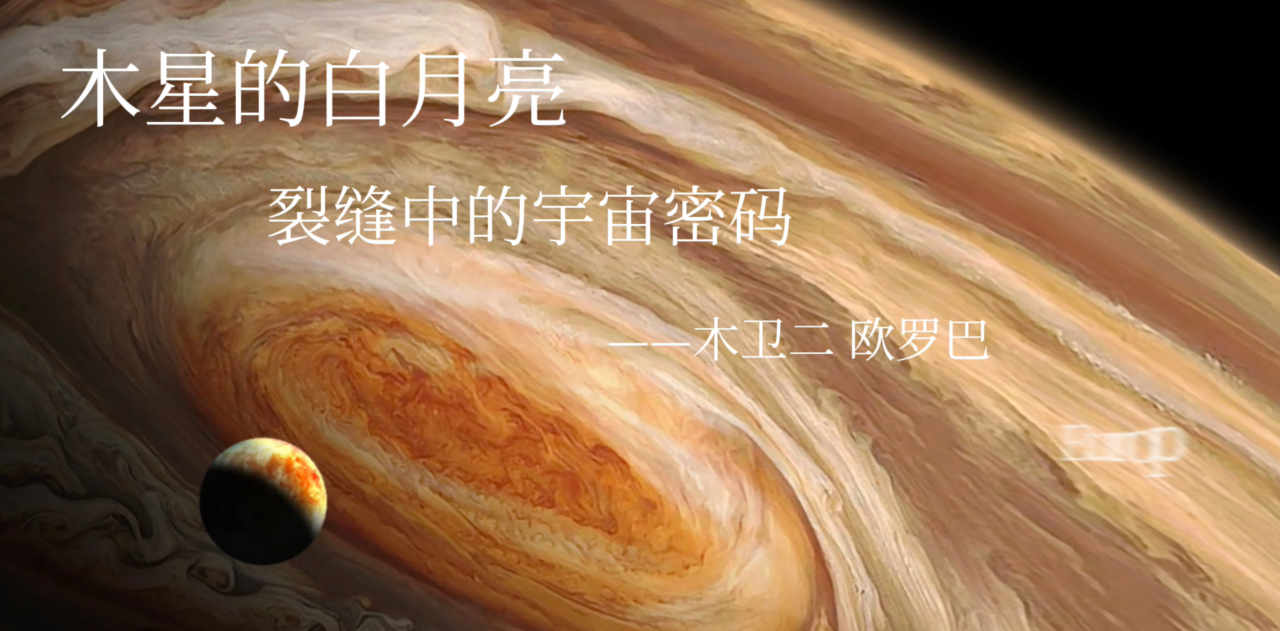


图1 卫星图

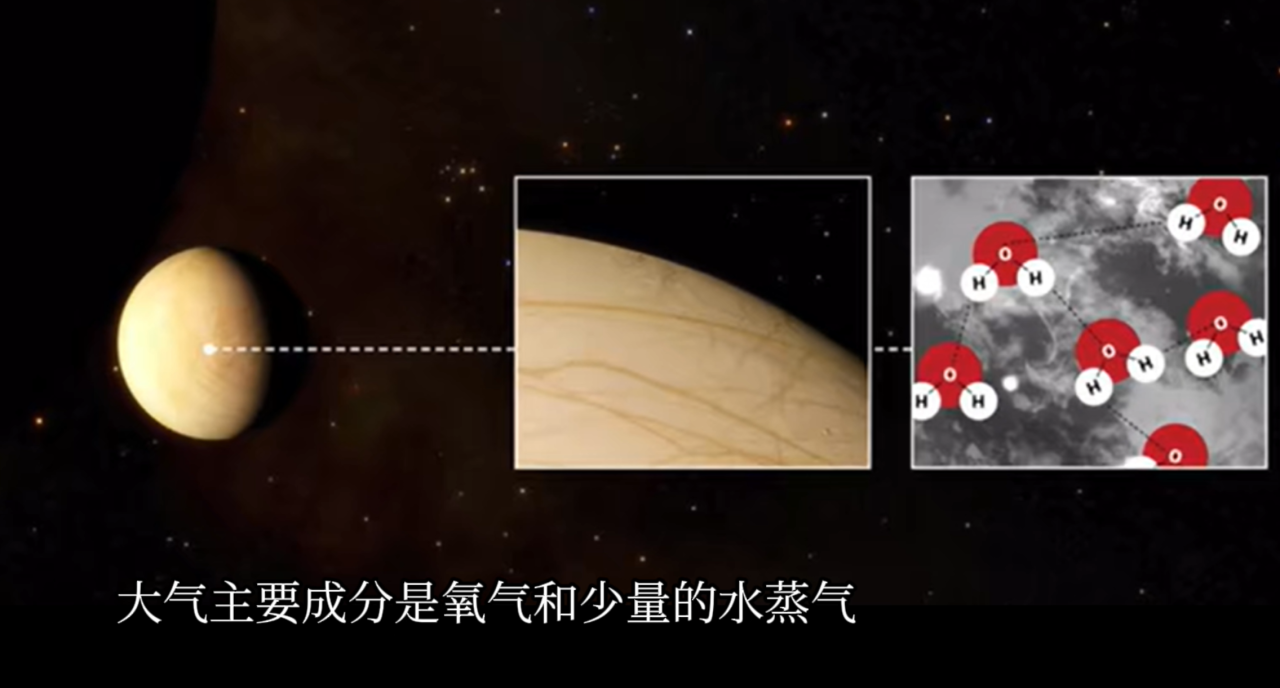


图2 大气成分示例

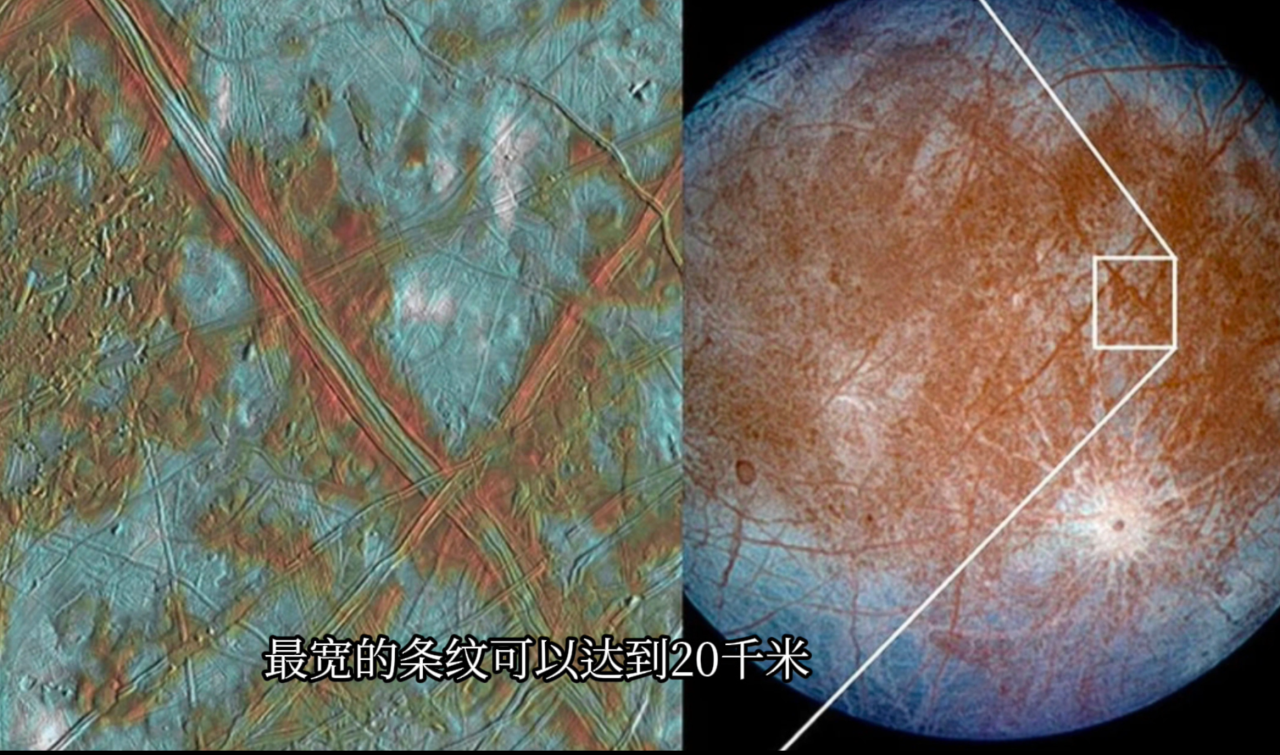


图3 虎纹裂缝

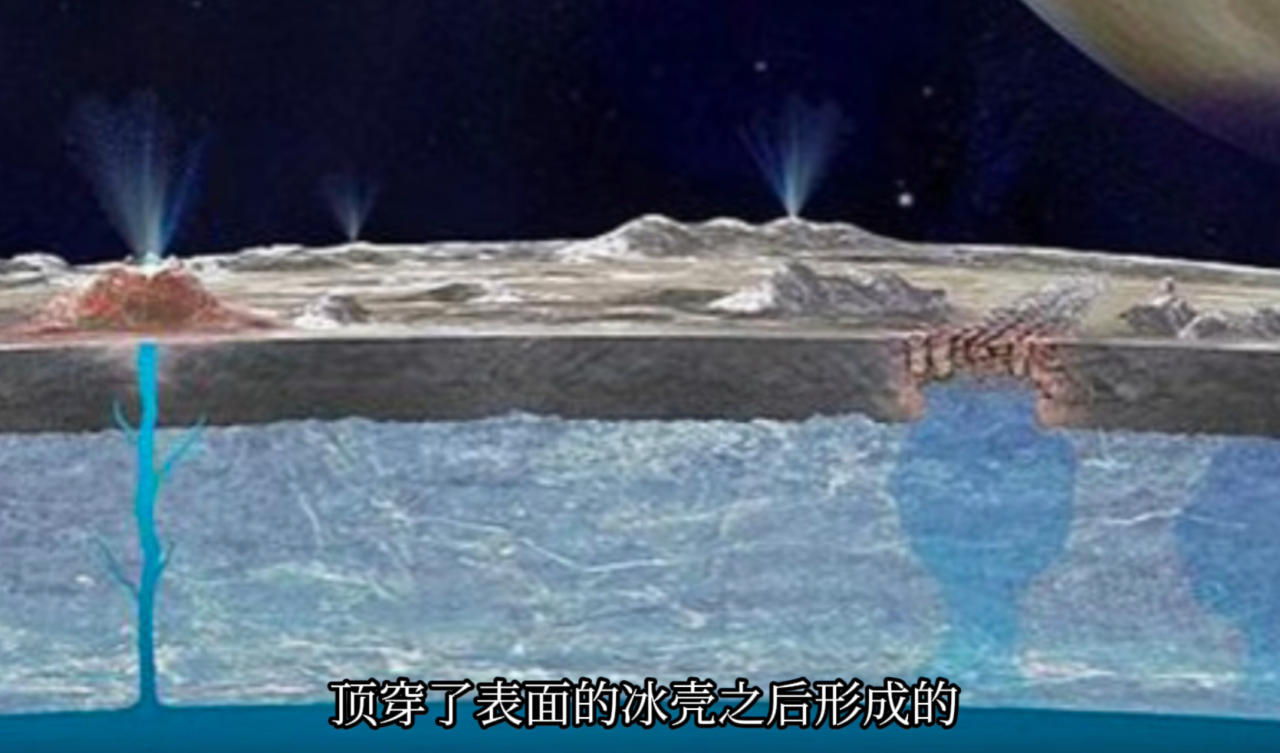


图4 暗斑形成图

1. 选题确定

木星巨大的引力就像一双无形的巨手，不断地揉捏着木卫二。这种强大的潮汐力引发的内部摩擦，如同持续给星球 “加热”，让冰冷的冰层下始终保持液态。想象一下，当潮汐力的拉扯达到极致，冰壳撕裂，深色的 “虎纹裂缝” 便成了冰下世界的窗口，而那些喷涌而出的水蒸气喷泉，或许正是盐水在压力作用下的 “呐喊”。更令人振奋的是，这种热量甚至可能孕育出海底火山和热液喷口，与地球上孕育深海生命的摇篮如出一辙。​

哈勃望远镜捕捉到木卫二水蒸气喷发的壮观景象，科学家们推测，这些水蒸气中或许携带着有机分子；而伽利略号探测器发现的冰壳下导电液体，极有可能是富含矿物质的盐水。这些发现，都让木卫二与生命之间的联系愈发紧密。类比地球深海热泉，那里的生物不依赖阳光，通过化能合成获取能量，顽强地生存繁衍。木卫二的冰下海洋，是否也存在着类似的生命奇迹？​

肩负重任的欧罗巴快船任务已于 2024 年发射，它配备的冰穿透雷达，如同给木卫二做 “CT 扫描”，将精准探测冰层厚度；同时，它还会分析喷发羽流的成分，试图在其中找到氨基酸等生命必需的有机物。而在未来，更令人期待的着陆与钻探任务或许会派机器人穿透冰层，直接潜入冰下海洋，揭开生命存在与否的终极答案。​

如果木卫二真的存在生命，它们会是什么样子？是适应极端低温与高压的嗜极微生物，还是突破我们认知的硅基生命？在地球深海热泉，管状蠕虫、盲虾等生物构建起独特的生态系统，木卫二的生命是否也会演化出类似却又截然不同的生存策略？​

从木星的引力奇迹，到人类探测器的步步逼近，对木卫二的探索，不仅是对一颗星球的解密，更是人类对 “我们是否孤独” 这一终极命题的追问。正如卡尔・萨甘所说：“某处，某些东西令人难以置信地等待被发现”，在浩瀚宇宙中，木卫二或许就是那把打开生命新世界大门的钥匙，而我们，正站在探索未知的最前沿。

1. 科学原理及方法

本作品展示的科学原理本作品展示的科学原理木星磁场中木卫二感应出的次级磁场周期性变化，经伽利略号磁力计建模分析，排除固态冰导电可能，证实全球性咸水海洋存在；哈勃望远镜通过紫外光谱分析冰壳喷流中的水蒸气与 NaCl 成分，直接证明冰下液态水活动；伽利略号高分辨率影像捕捉到的裂缝与 “混沌地形”，结合潮汐加热数值模拟，揭示木星引力引发的冰壳形变。

本作品运用的科学方法有在探测技术上，伽利略号的磁力计与近红外光谱仪、哈勃太空望远镜的紫外光谱仪已完成基础观测任务。未来欧罗巴快船任务将搭载冰穿透雷达、热成像仪及质谱仪等先进设备开展深化探测，但需重点突破木星强辐射环境防护与冰层钻探等关键技术挑战。

1. 目的和思路

创作本作品的目的是木卫二（欧罗巴）冰层下液态海洋的最新探测显示，其海底热泉或具备生命所需化学能量，欧罗巴快船任务正通过雷达与光谱技术揭秘冰层结构与海洋成分。这一探索打破“小绿人”想象，既展现行星科学、天体生物学等跨学科研究魅力，也揭示“宜居”需严谨验证——它未必是天堂，却是人类寻找地外生命的关键实验室，正如《2010太空漫游》科幻想象与现实探测的差异，正彰显科学探索的理性之美。

我的创作思路是木卫二冰壳上狰狞的红色裂缝在镜头中展开，伽利略号拍下的光滑冰面与交错条纹下，藏着颠覆认知的科学证据。磁场数据揭示的液态海洋、哈勃捕捉到的千米高冰喷流，正逐步拼出这颗卫星的神秘结构：木星引力如无形之手持续撕扯，让 100 公里厚的冰壳下涌动着深达 100 公里的咸水海洋，潮汐加热机制如同天然微波炉维持着液态水存在。

科学家将木卫二的混沌地形与地球南极冰下湖对比，猜想那里可能存在以热液喷口为能量源的微生物。欧罗巴快船任务即将用冰穿透雷达与质谱仪解码喷流奥秘，但科学界始终强调：这颗星球不是“宜居天堂”，而是验证生命边界的天然实验室——它的存在本身，已让人类对“宇宙何处有生命”的认知，从幻想走向严谨的科学探索。

1. 设计方案

本作品运用的设计方案为在木星引力的撕扯下，木卫二冰封表面下藏着太阳系最可能孕育生命的海洋。这颗直径 3138 公里的卫星，被 100 公里厚冰壳包裹，却因潮汐加热维持着深达 100 公里的咸水海洋。伽利略号磁强计数据与哈勃捕捉的冰喷流，揭示其海底可能存在热液系统。科学家类比地球南极冰下湖与深海热泉，猜想木卫二可能存在化能自养微生物。从旅行者号到欧罗巴快船，人类正用磁力计、冰穿透雷达解码这颗星球的 “冰与火之歌”—— 它未必是宜居天堂，却是验证生命边界的宇宙实验室。

1. 技术介绍

我们运用剪印来剪辑视频，从天文网和其他网站找到图片，查找各类资料进行整合并制作。

1. 引用来源

作者根据实际引用情况，依次进行标注说明。本作品引用了以下内容

《Evidence of a plume on Europa from Galileo magnetic and plasma wave signatures》  
（Nature Astronomy, 2018）[DOI:10.1038/s41550-018-0450-z]

《The pH of Enceladus’ ocean》（类比木卫二海洋化学，PNAS, 2022

https://www.bilibili.com/video/BV13s4y1G7Xv/?spm\_id\_from=333.337.search-card.all.click&vd\_source=883f8179cedf7684949de8c2a325ec28

https://www.bilibili.com/video/BV1J4411B7Mp/?spm\_id\_from=333.337.search-card.all.click&vd\_source=883f8179cedf7684949de8c2a325ec28