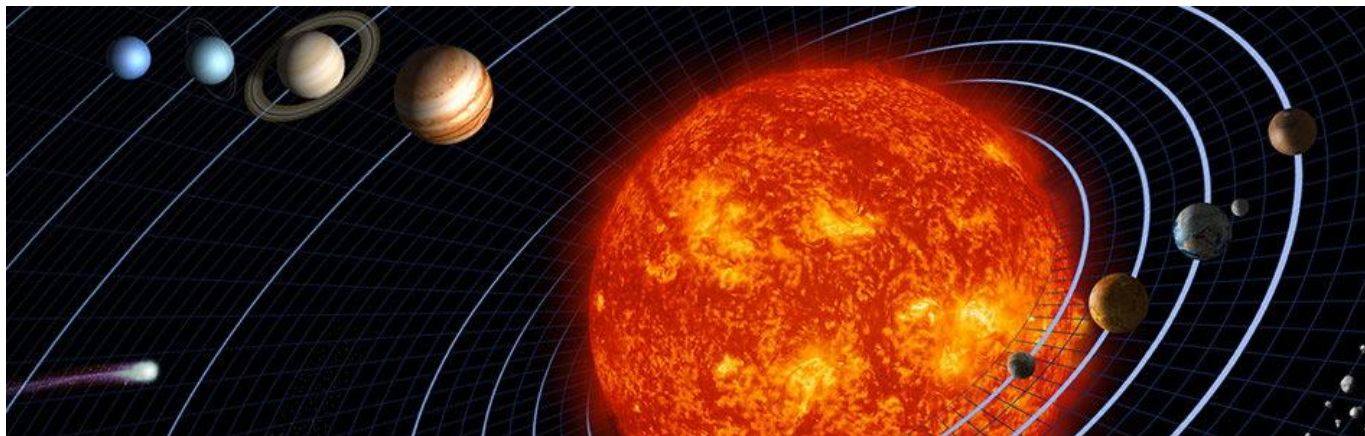




## 太阳系

我们的太阳系，包括行星、卫星和小行星，揭示了宇宙的起源、年龄和令人难以置信的多样性的哪些信息？

冥王星曾经有过海洋吗？

它年轻吗？

2015 年夏天，“新视野号”探测器首次拍摄到冥王星表面的细节照片。[这些照片揭示的内容出乎意料](#)。冥王星表面并非如人们预期的那样布满陨石坑，而是陨石坑密度远低于预期，冥王星某些区域的陨石坑甚至很少。根据用于解释太阳系所有其他固体表面的模型，这表明冥王星表面很年轻。如此年轻的表面需要地质活动，而地质活动需要热量。但是，一个相对较小的天体，而且距离太阳非常遥远，从哪里获得热量呢？在随后的五年里，人们对冥王星表面的形成进行了大量的讨论。

## 冥王星：从冥界到海底？

*最近，人们开始讨论冥王星是否曾经或现在仍然拥有地下液态水层。为什么冥王星会有水呢？*

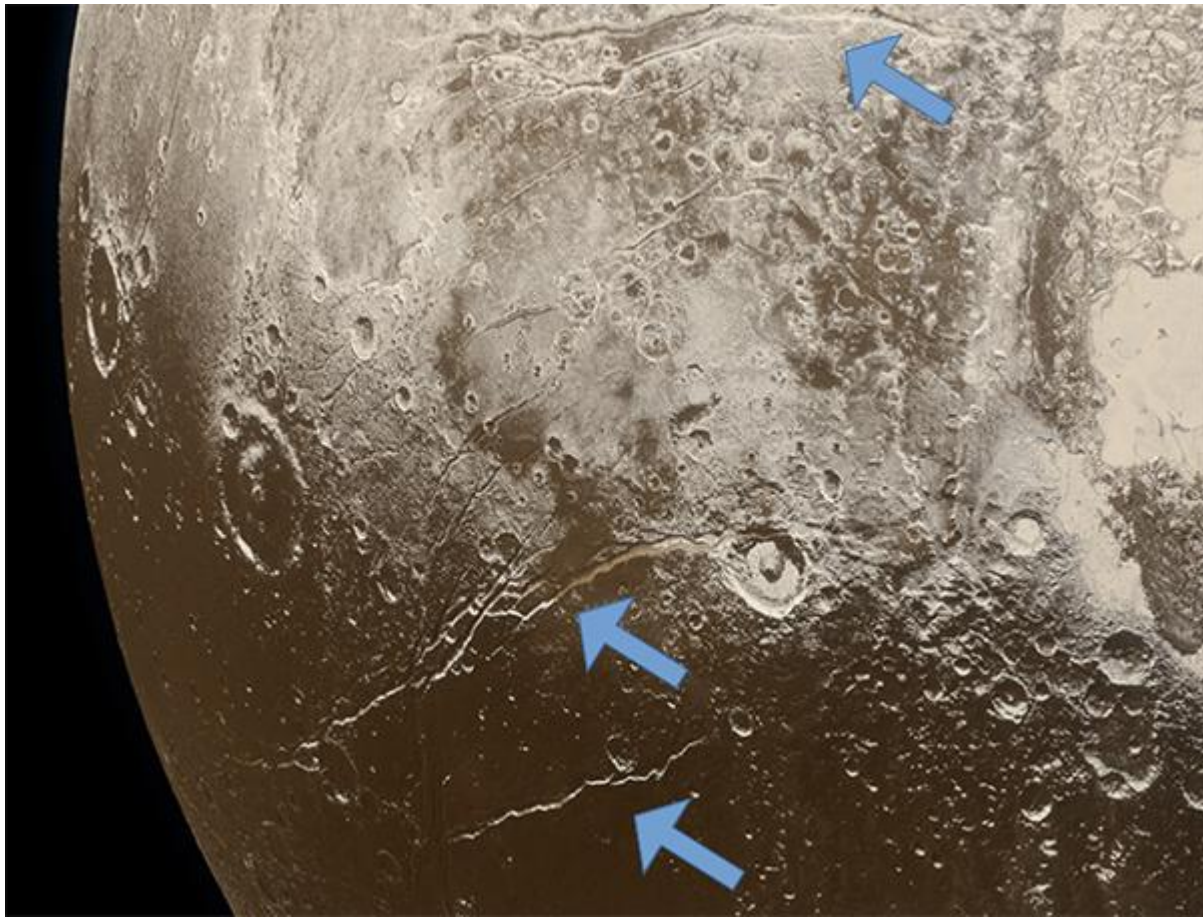
最近，人们开始讨论冥王星是否曾经或现在仍然拥有液态水的地下层。冥王星为什么会有水呢？冥王星的密度为 1.85 克/立方厘米，岩石的密度通常约为 3 克/立方厘米，远大于冥王星的密度，因此冥王星不可能完全由岩石构成。水是宇宙中最丰富的分子之一，所以太阳系中水的普遍存在并不令人惊讶。对于远离太阳的小型天体，例如彗星和外行星的天然卫星（或称卫星），尤其如此。许多外行星的天然卫星的密度与冥王星相当，这最好地解释为它们是水和岩石的混合物。一些外行星的天然卫星，例如木卫二和土卫二，能够很好地反射光线，这表明它们的表面很可能是冰。

这两个天体表面覆盖的冰层表明，它们的岩石和冰并非完全混合，而是根据密度分层分布：密度较大的岩石下沉至中心，密度较小的冰则上升至表面。科学家认为这些天体是分异的。而木星的卫星，例如木卫三（盖尼米德）和木卫四（卡利斯托），由于密度较低，则表明它们的分异程度较低，冰和岩石的混合程度更高。分异意味着地质活动，事实上，陨石坑密度低与地质活动之间存在相关性。

那么，冰层下是否存在液态水呢？二十五年来，许多行星科学家一直认为木卫二（欧罗巴）的冰层下存在液态水层。这一结论基于木卫二表面与北极和南极海域浮冰相似的特征，这些特征都存在断裂和再冻结的现象。土卫二（恩克拉多斯）上的长条状裂缝也被作了类似的解释。此外，卡西尼号探测器还拍摄到了土卫二喷发的间歇泉，这表明土卫二如今确实存在冰层下液态水。

## 冥王星是变热了还是变冷了？

冥王星地质活动最可能的幕后推手是液态水。这引发了关于冥王星历史的诸多疑问。冥王星的形成初期是否较为温暖，部分水以液态形式存在？或者冥王星的形成初期较为寒冷，水最初是固态的，之后融化？如今的水是否仍为液态，还是已经（重新）冻结？今年三月在第 51<sup>届</sup>月球与行星科学会议上发表的一篇论文探讨了这些问题。答案取决于水在冻结时会膨胀的特殊性质。如果冥王星曾经存在地下海洋并冻结，那么它应该会膨胀，从而在冥王星表面形成伸展地貌。但如果冥王星内部的部分冰融化形成液态水，那么它应该会收缩，从而在冥王星表面形成压缩地貌。如果冥王星经历了这两种过程，那么冥王星表面应该同时存在这两种地貌。



美国国家航空航天局/约翰·霍普金斯大学应用物理实验室/西南研究院/亚历克斯·帕克；注释：卡弗·比尔森

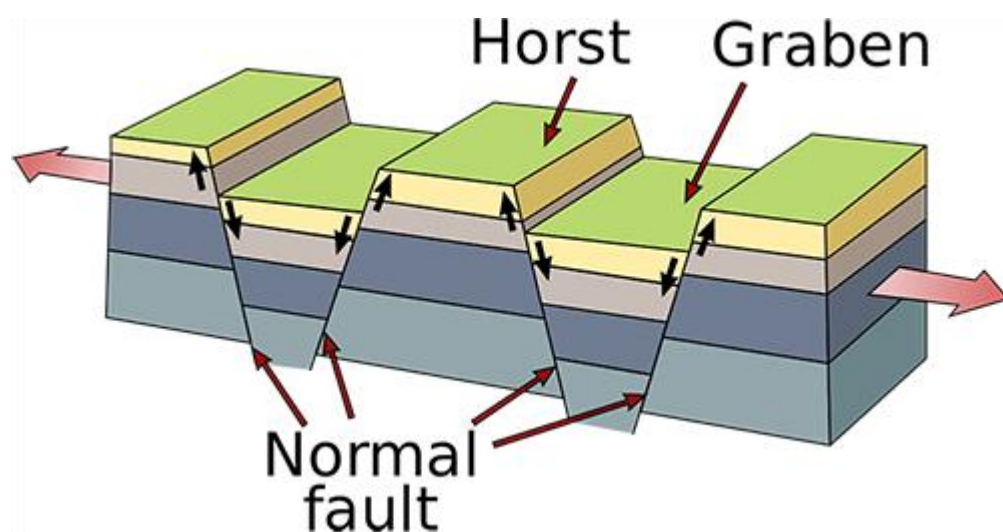
---

## 冥王星断层

*研究人员得出结论，冥王星的形成时间必定在 3 万年或更短的时间内。*

该研究的作者在冥王星上寻找挤压和拉伸过程的证据。他们在冥王星表面发现了地堑。地堑是地壳中被平行断层包围的凹陷区域，表明冥王星表面曾被拉伸。地壳的刚性阻碍了拉伸，导致平行断层形成以扩大表面

积，随后地壳块沿断层向下滑动。另一方面，这项新研究在冥王星表面没有发现挤压特征。这一信息限制了冥王星可能的演化历史。缺乏挤压特征表明冥王星内部从未熔化。但地堑表明冥王星内部曾经存在液态水，并且至少部分水已经冻结。这排除了冷启动模型，支持冥王星热启动的假设。冥王星不太可能由最初含有液态水的天体自然形成，那么冥王星的冥古宙早期是如何演化的呢？人们认为，冥王星形成过程中，岩石/冰粒融合释放出的引力势能融化了部分冰层，形成了地下海洋，而地下海洋最终重新冻结，形成了地堑。但这一过程进一步限制了冥王星的形成时间。如果形成时间过长，产生的热量就不足以融化冰层。研究人员由此得出结论：冥王星的形成时间必定在 3 万年或更短。



美国地质调查局

---

## 地垒和地堑的地质构造

### 结论

*我一直以来都认为，在创世周期间，万物都是由神精心安排的形成过程。*

太阳系起源和演化的范式一直以来都认为，天体是通过小天体层层累积最终形成更大的天体而逐渐形成的。作为一个自然过程，这似乎需要很长时间。因此，不到 3 万年的时间尺度令人震惊。我曾多次论证，在创世周期间，天体的形成过程是由神明精心策划的。然而，与自然主义的解释相反，这些过程是有目的的，而且非常短暂，每个过程都不到一天。虽然 3 万年远超我所期望的时间尺度，但它比进化论科学家普遍认为的时间要短得多。此外，需要注意的是，这 3 万年的估计只是一个上限；实际的时间可能要短得多。而且，创世模型也允许在创世周之后天体继续发展。因此，这项关于冥王星过去的新研究令人欣喜。

读完这篇文章，你心里是否有一些触动？有没有一些新的想法，或者值得你认真思考的问题？或许，你也开始重新思考自己的信仰和人生的方向。

如果你愿意，现在就可以向上帝祷告，打开心门，成为祂的儿女。祷告不需要华丽的言辞，只要一颗真诚的心。你可以这样祷告：

天父上帝，今天我来到你面前，愿意立定心志，宣告我相信耶稣基督是我的救主，是我生命的主。我愿意离开过去那些不讨你喜悦的生活方式，求你赦免我的过犯。靠着你的恩典，帮助我学习顺服你、爱人如己，活出你所赐的新生命。求圣灵每天引导我、扶持我，使我一生荣耀你的名。奉主耶稣基督的名祷告，阿们。

如果你已经做了这个祷告，愿你知道，你并不孤单。信仰的道路需要陪伴和成长。鼓励你在自己居住的地方，寻找一间合适的教会，与弟兄姐妹一同聚会、学习和成长。

如果你有任何疑问，或在信仰上需要帮助，欢迎随时写信与我们联系。我们愿意倾听，也愿意与你一同前行。