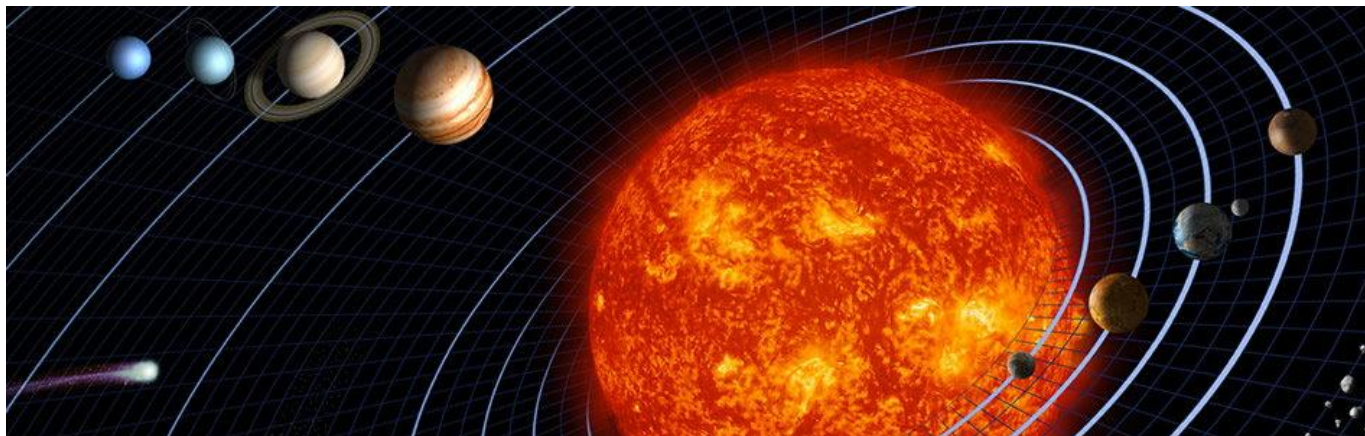




太阳系

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？

土星神秘的自转速度

最近一则新闻报道了土星自转速度的最新测量结果—— $10^{\text{小时}} 33^{\text{分}} 38^{\text{秒}}$ ，误差在一两分钟以内。¹ [这](#)比大多数天文学教科书中记载的土星自转速度要短得多。你可能会想：测量行星的自转速度怎么会这么难呢？你只需要观察行星表面的特征，然后计时它们绕行星一周所需的时间即可。这种方法通常用于测量像火星这样拥有可见固体表面的行星的自转速度。但是，许多行星并没有可见的固体表面。例如，金星常年被厚厚的云层环绕，我们无法直接观测到它的表面。然而，雷达可以轻松穿透这些云层，探测到金星的固体表面，因此我们已经知道金星的自转速度长达半个世纪之久。

但土星，如同其他三颗类木行星（或气态巨行星）一样，情况更加复杂。类木行星（木星、土星、天王星和海王星）主要由氢构成。氢通常是气体，因此类木行星拥有厚厚的大气层，其主要成分也是氢。这些大气层厚达数百公里，在大气层下方，极高的压力会逐渐将氢转化为液态。因此，类木行星的大部分是由液态氢构成的。在行星中心附近，几乎可以肯定存在由岩石构成的核心，核心外层包裹着各种类型的冰。

我们所能看到的类木行星（包括土星）都只是它们大气层的顶部。

我们所能看到的类木行星，包括土星，都只是它们大气层的顶部。但它们的大气层中布满了大小和颜色各异的斑点。因此，天文学家可以很容易地测量这些斑点绕行星旋转的速度，从而得出行星的自转速率。然而，测得的自转速率取决于纬度。土星赤道上的斑点自转一周需要 10 小时 14 分钟，而土星高纬度地区的斑点自转一周则需要 10 小时 38 分钟。这是为什么呢？高空风会以不同的速率带动不同纬度的云层运动。这种差异自转在行星大气层中很常见。即使在地球上，不同纬度的高空风也各不相同。而太阳，作为完全由气体构成的天体，也表现出差异自转。

实际旋转速率会上升吗？

然而，土星的大部分区域必然存在一定的自转速率。土星拥有强大的磁场，很可能像地球磁场一样，产生于其内部深处。土星自转时，其磁场也随之旋转。因此，近四十年前，旅行者号探测器在飞掠土星期间（1980-1981 年）测量了土星磁场的旋转速率。旅行者号探测器的数据得出土星内部深处的自转速率为 $10^{\text{小时}} 39^{\text{分}} 24^{\text{秒}}$ 。这一数值在之后的二十多年里一直是土星自转周期的权威数据。但随后，卡西尼号探测器绕土星运行数年，其类似的测量结果显示土星的自转速率为 $10^{\text{小时}} 46^{\text{分}}$ ，比旅行者号的测量结果长了约 6 分钟。这令人费解，因为没有人相信土星的自转速率会变化如此之快。

因此，测量土星自转速率需要采用新的方法。最近的一项研究考察了土星内环 C 环中的波动，C 环是土星一个较为暗淡的内环。数据来源于卡西尼号探测器在 2004 年至 2017 年间拍摄的大量 C 环高清图像。这些波动被认为是由土星内部深处的地震活动引起的。引发这些波动的机制十分复杂。此外，这些波动对土星的自转速率非常敏感。这项新研究对 C 环中观测到的波动产生的物理过程进行了建模，从而推导出土星的自转速率。

或许土星自转速度的差异证明了土星的年龄非常年轻。

那么，土星的自转速率究竟哪个才是正确的呢？可能没有一个是正确的。我对最新的那个数据最为怀疑，因为它似乎是所有数据中最依赖模型的。至少其他几个数据看起来都比较直接明了。对于土星这样流动性很强的天体来说，“自转速率”应该是整个行星自转速率的某种平均值，但如何测量这个平均值呢？磁场的自转速度可能最接近这个平均值。但是，如何解释土星自转速率在短短 20-30 年间发生的剧烈变化呢？这可能表明土星内部深处正在发生一些非常剧烈的变化，或许土星核心的自转速率与其他部分不同。例如，假设土星核心的自转速度比行星其他大部分区域都要快：摩擦损耗会减慢核心的自转速度，同时加快其上方各层的自转速度。但这不可能永远持续下去，因为摩擦损耗最终会导致土星各部分的自转速率趋于一致。那么，这个过程需要多长时间呢？这一点尚不清楚，但肯定远低于土星假定的数十亿年年龄。或许土星自转速度的差异正是土星极其年轻的证据。

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。