

宇宙有多大？

2026.2.25

人们总是用“浩瀚”这个词来形容宇宙，但是对宇宙究竟有多大却很少有一个直观又生动的认知——除非我们可以用生活中的概念进行类比。或许我们可以首先将地球缩小为一粒直径 0.5mm 的细沙，从而可以用日常生活中能感知到的距离来领略宇宙之大、人类之渺小。

已知地球的实际直径为 12742km，于是在接下来的讨论中，我们只要利用 $\frac{0.5\text{mm}}{12742\text{km}} = 3.9 \times 10^{-11}$ 这个比例尺进行简单的单位换算就行了，没有任何技术含量。

1. 地球的家园——太阳系

如果地球是一粒沙，那么在上述比例尺下，对于太阳系内的成员而言：

- 月球距地球 1.5 厘米；
- 金星距地球 1.5 米；
- 海王星距地球约 170 米；
- 柯伊伯带外半径：293 米，这就是（不计算奥尔特云的）太阳系的大致尺度。

2. 最近的恒星——比邻星

下面让我们走出太阳系。首先我们必须要对系外天文学的基本距离单位——光年 (ly) 有一个尺度的概念。如果地球是一粒沙，那么 1ly 的距离竟然高达 371km！距离太阳最近的恒星是比邻星，其距离太阳约 4.2ly，那么换算成沙粒比例尺是 1575 公里，相当于坐 6 小时高铁的距离。

至于更大的结构，即使将地球看成一粒沙也于事无补了。我们应该将地球视为一粒直径 0.1nm 的原子，然后再进行下一步的讨论。

3. 我们所在的星系——银河系

银河系是我们所在的星系。如果地球是一粒原子，那么地球距离银河系中心约 2km；而银河系的直径约为 7.42 公里，这相当于绕。银河系包含那么多恒星，而我们的太阳只是其中一粒看不见的原子！

4. 离我们最近的星系——仙女座星系

除了我们所在的银河系，宇宙中还有其他各类星系。离我们最近的仙女座星系，距地球这粒沙约 186 公里，这距离是上面我们提到的银河系直径的 25 倍。

5. 除此之外更大的结构

本星系群是包含银河系、仙女座在内的，约 50 个星系构成的星系群，如果地球是一粒原子，那么本星系群的直径约 740 公里。室女座超星系团，包含上万个星系，直径约 8000 公里。最终，可观测宇宙按这个比例的直径约 690 万公里，相当于绕地球 172.5 圈了！可观测宇宙之外是什么？这是个好问题.....

