

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.....

