



El pasado, presente y futuro del Sol 太阳的过去、现在和未来



A.Rebassa-Mansergas (1)

(1) 北京大学科维理天文与天体物理研究所

arebassa@pku.edu.cn

La evolución del Sol depende de las reacciones nucleares que se producen en su interior. Las diferentes etapas de su vida están ilustradas en la Figura y explicadas a continuación.

太阳的演化取决于在其内部进行的核反应。太阳生命的各个阶段如图所示，说明如下：

Etapa 1. El Sol nació del colapso de polvo y gas rico en hidrógeno de una nube molecular y aumentó su radio y masa a partir de acreción. El núcleo compacto aumentó de temperatura y se iniciaron reacciones nucleares que empezaron a fusionar hidrógeno a helio. La presión ejercida por estas reacciones mantiene al Sol de colapsar sobre sí mismo. Esta etapa es donde el Sol se encuentra actualmente. Es la etapa de secuencia principal.

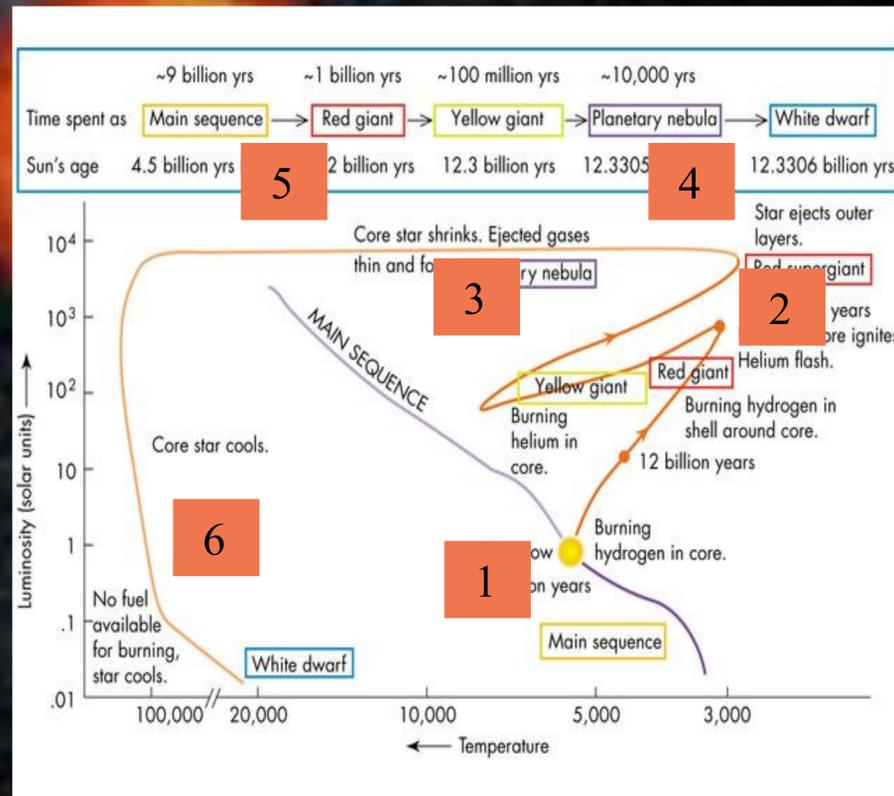
第一阶段： 太阳诞生于一团巨分子云内富氢的气体与尘埃的塌缩。随着外来物质的增加，它的直径和质量也不断增加，致密的核持续升高温度，产生核反应，氢聚变成氦。核反应造成的压力阻止太阳继续向自身塌缩。这称作“主序星阶段”，也正是太阳目前所处的阶段。

Etapa 2. Cuando todo el hidrógeno del núcleo se convierte en helio las reacciones nucleares pararán y la compresión de las capas alrededor del núcleo hará que el gas aumente de temperatura. El hidrógeno alrededor del núcleo fusionará a helio rápidamente y la fuerte presión ejercida hará que las capas alrededor del núcleo se expandan. El Sol se convertirá en una estrella gigante. Será la etapa de gigante roja.

第二阶段： 当太阳核心内所有的氢都变成氦的时候，核反应就将停止，核外边各层将重新向内压缩，使气体再次升温。于是核周围的氢迅速聚变成氦，周边各层开始膨胀。太阳会变成一个巨大的恒星。这叫做“红巨星阶段”。

Etapa 3. El núcleo absorberá el helio fusionado y aumentará de temperatura. El helio se fusionará a carbono y la presión mantendrá el colapso gravitacional. El radio disminuirá y el Sol se situará en la rama horizontal.

第三阶段： 太阳核心吸收了外层聚变出来的氦，温度继续升高，于是氦继续聚变，最终变成了碳。聚变压力阻止了引力塌缩，但太阳的直径变小。这时太阳处于“水平分支阶段”。



Etapa 4. El núcleo aumentará de tamaño, aumentando también la tasa de las reacciones nucleares. La presión será tan alta que las capas exteriores crecerán y el Sol se convertirá en una estrella supergigante.

第四阶段： 太阳的核心体积增大，同时也增大了核反应速率。压力如此巨大，外层再次膨胀，太阳变成一颗超巨星。



Etapa 5. La mayor parte de la masa del Sol estará en el núcleo y el material en las capas exteriores se perderá en forma de vientos. El Sol se enfriará, las reacciones nucleares pararán, el núcleo se contraerá y las capas exteriores se perderán hacia el medio interestelar en forma de nebulosa planetaria.

第五阶段： 大部分太阳质量都集中在了核心，外层物质以太阳风的形式不断流失。太阳开始变冷，核反应行将停止，内核收缩。外层物质变成行星状星云散逸到星际空间。

Etapa 6. Al terminarse las reacciones nucleares el Sol "morirá" y su núcleo compacto de carbono se irá enfriando poco a poco hasta convertirse en una enana blanca.

第六阶段： 核反应停止也就意味着太阳的死亡。由碳组成的致密核心渐渐变冷，直到太阳变成一颗白矮星。

