

5. 太阳为什么选择大圆湖最感世界非山而平湖公什伏上

太阳为什么选择大圆湖最感世界非山而平湖公什伏上

太阳为什么选择大圆湖最感世界非山而平湖公什伏上

第一章

宇宙



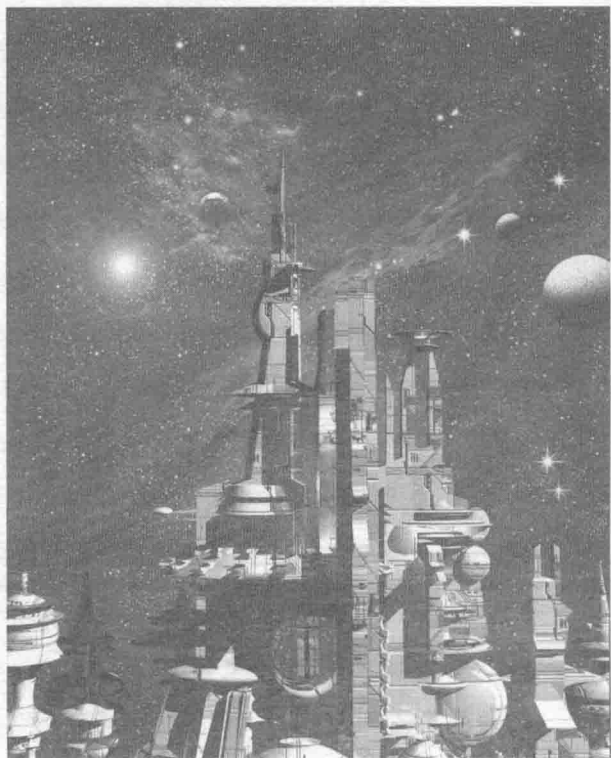
星系螺旋状

星系螺旋状

太阳为什么选择大圆湖最感世界非山而平湖公什伏上

1.为什么说宇宙比我们想象的要大得多?

◇ **名词解释** 宇宙:最早出自《庄子》一书,“宇”指空间,“宙”指时间,宇宙就是空间、时间以及物质和能量的综合体。



◎ 画家笔下的绚丽夜空

晴朗的夜晚,每当我们仰望星空,总会被那深邃无垠的宇宙深深吸引。仅在我们有限视野中的宇宙就已经如此浩瀚了,真实的宇宙该有多大啊!

从广义上来讲,宇宙指实际的宇宙。有科学家推算出宇宙的两头相距至少780亿光年(光在真空中行走780亿年的距离),也就是说,实际宇宙的直径大小至少有780亿光年。从狭义上来讲,宇宙指的是人类所能观测到的宇宙。从最新的资料来看,人类已观测到的最远的星系与地球之间的距离有130亿光年。说得再明确一些,我们今天所知的宇宙范围是一个以地球为中心、以130亿光年为半径的球形空间。而我们人类居住的银河系,其直径就有约10万光年。

在银河系中,充斥着两千多亿颗恒星、数千个星团和星云,这些天体巧妙而有规律地相互组合,多个天体构成星系,多个星系再构成星系团。其中太阳位于距银河系中心2.3万光年的地方。目前观测到的像银河系这样的星系,在宇宙中有约1 250亿个之多。这样看来,宇宙应该是很大了,然而这也只是人类目前所能观测到的宇宙的大小,实际的宇宙要比这大得多!

2.为什么把星系称为“宇宙岛”?

◇ **名词解释** 银河系:我们太阳系所在的恒星系统,包括上千亿颗恒星和大量的星团、星云等物质。

河外星系:指银河系以外的其他星系。

茫茫宇宙中分布着大量的星体及各类星际物质。

就像烟波浩渺的大海是由无数颗水滴组成的一样,宇宙中的星体和星云等各类星际物质的数量之巨也是超乎人们想象的。

根据天文学家的观测,在苍茫的宇宙空间里,分布着至少超过1 000亿个星系。每个星系大概由近1 000亿颗恒星,以及弥漫于星际间的大量的气体和尘埃组成,每颗恒星的体积都可能和我们的太阳一样大。包括我们所在的银河系在内的每一个星系只是千亿个星系大家庭中的普通一员,如同宇宙汪洋中的一个小岛。因此,星系又被称为“宇宙岛”。

3. 太阳为什么不是宇宙的中心?

◇ 名词解释 地心说：即认为地球是宇宙中心的一种学说。

日心说：即太阳是宇宙中心的学说，由波兰天文学家哥白尼提出。

在古代，人们曾一度把地球当作宇宙的中心。古希腊时期，天文学家托勒密把“地心说”的模型发展完善。后来，“地心说”被天主教所接纳，成为其世界观的“正统理论”。16世纪，波兰天文学家哥白尼提出了“日心说”的宇宙模型，即太阳是不动的，位于宇宙中心；地球是运动着的球体；行星围绕太阳运动。“日心说”的提出，动摇了天主教的宗教权威，遭到了教会的猛烈攻击。



◎ 美丽的银河系

随着天文学的发展进步，我们发现：不但地球、太阳不是宇宙的中心，即使浩瀚的银河系都可能只是宇宙一个偏远的地方。那么，宇宙的中心究竟在哪里呢？有一种说法认为，宇宙的中心不仅和空间有关，还和时间有关，它可能在几百亿光年之外，也同时在几百亿光年之前，只是我们无法到达。另外一种说法则认为，宇宙是不断膨胀的，处于不断的变形之中，因此不存在宇宙中心的说法。还有一种说法认为，宇宙的中心就是宇宙大爆炸的奇点。从目前的研究来看，我们既无法判断这些说法正确，也无法判断它们错误，还有待于进一步的研究。

◎ 宇宙链接：

关于宇宙的起源，科学家曾提出一个“大爆炸”理论。按照大爆炸理论，宇宙起源于一个“奇点”。所谓“奇点”，实际上是一个数学的描述，它的特征是体积无限小、质量无限大、密度无限大、时空曲率无限大。然而突然有一天，这个奇点发生了改变（爆炸），它不再是一个点，而是产生了时间和空间的结构，这个时空结构就是宇宙的开端。

4. 为什么星际间不是空无一物的？

◇ 名词解释 星云：指宇宙中除行星和彗星外的几乎所有延展型天体，主要成分是氢，其次是氦。

星体之间广阔无垠的空间也许是寂静的，但绝对不是空无一物的。在这里存在着包括星际气体、尘埃和粒子流等星际物质。

1758年8月28日，法国天文爱好者梅西耶观测到，在恒星间有一个没有位置变化的云雾状斑块。梅西耶的发现引起了英国著名天文学家威廉·赫歇尔的高度注意。在经过长期的观察核实后，赫歇尔将这些云雾状的天体命名为“星云”。

“星云”并不是云，而是由星际气体、尘埃和粒子流等物质组成的，人们将这类物质叫

作“星际物质”。星际气体主要由氢和氦两种元素构成，这跟恒星的成分是一样的；星际尘埃则是一些很小的固态物质，包括碳合物、氧化物等。星际物质在宇宙空间中的分布并不均匀。在引力作用下，某些地方的气体和尘埃可能相互吸引而密集起来，形成云雾状。因此，人们形象地把它们叫作“星云”。按照形态，银河系中的星云可以分为弥漫星云、行星状星云等几种。弥漫星云没有明显的边界，形状也不规则。它们的直径在几十光年左右，平均密度为每立方厘米10~100个原子，主要分布在银道面附近。比较著名的弥漫星云有猎户座大星云、马头星云等。行星状星云的中心是空的，它是由一颗很亮的恒星不断向外抛射物质形成的。可见，行星状星云是恒星演化的结果。比较著名的行星状星云有宝瓶座耳轮状星云和天琴座环状星云。

5. 太空为什么是黑的？

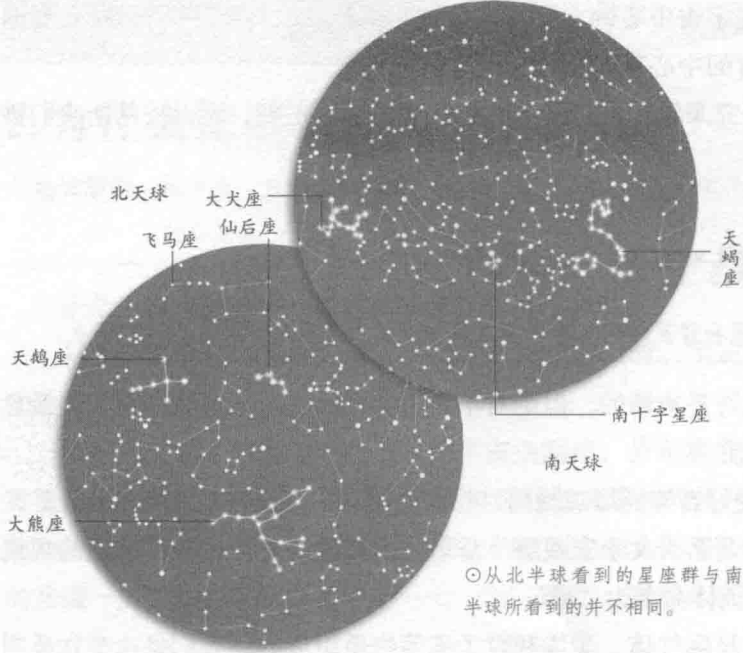
◇ 名词解释 奥伯斯佯谬：天文学家奥伯斯指出，静止、均匀、无限的宇宙模型会导致一个重大矛盾，即无论从哪一个方向观看天空，视线都会碰到一个星星，因而整个天空就要亮得像太阳一样，而实际上夜空却是黑的。这就是奥伯斯佯谬。

地球上，白天的天空是亮的，这是因为空气分子能够反射阳光，就像一面面小镜子。但是在月球上没有大气层，所以天空一片漆黑，连星光也消失了。

同样的道理，宇宙空间内几乎没有能够将光线反射进我们眼睛里的物质，所以我们看到的空间就是黑暗的——即使太阳周围也是漆黑一片。

但是关于宇宙的黑暗仍然存在着疑团：宇宙中所有的天体发出的光为什么不能合在一起形成明亮的光？天空为什么会在晚上变黑？

托玛斯·迪奇斯是16世纪的天文学家，他当时也研究了这些问题，他认为宇宙是无限的，宇宙在各个方向上拓展，在这个无尽的空间里，有无数颗恒星。但是按照他的推理，如果宇宙里充满了恒星，天空被星光笼罩，那么夜空将和白天一样明亮。然而事实并不是这样。迪奇斯终其一生都没能解开这个难题。



迪奇斯终其一生都没能解开这个难题。

德国天文学家威尔海姆·奥伯斯在提出“奥伯斯佯谬”后，也试图解开这一难题。最后他认为：可能是宇宙空间里的尘埃吸收了恒星发出的光。

但奥伯斯死后，天文学家们计算了所有恒星发光的总和，结果发现，这个能量足以让挡在半路的所有尘埃升温发光。也就是说，夜空在闪亮的尘埃的照耀下也变得一片光

◎从北半球看到的星座群与南半球所看到的并不相同。

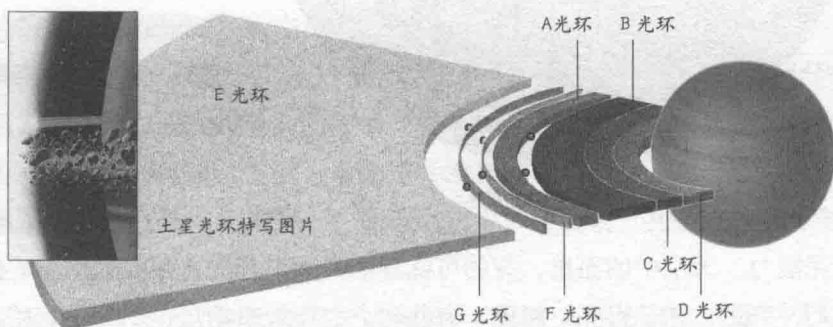
明。于是，问题又回到了起点。

美国马萨诸塞大学的爱德华·哈里森在他《夜的黑：宇宙之谜》一书中写道：“宇宙中的恒星数量并不足以覆盖整个天空，所以夜空是黑的。”

6. 为什么不是所有的星星都发光？

◇ 名词解释 公转轨道：在一个天体系统中，小天体都要绕着中心天体运动，如在太阳系中，八大行星都要绕着太阳运转，这个运转的轨迹就叫公转轨道。

人们常常说，星星一闪一闪的，像是在眨眼睛。于是有人便认为，所有的星星都会发光。其实，在宇宙中，会发光的星星并不多。



行星是星星中不发光的代表。一般来说，它们自身

◎ 土星被许多光环环绕着，但是我们在地球上只能看到3条光环（如图中A、B、C三处）。其他的光环是空间探测器发现的。这些光环看起来像实体板片，但实际上它们是由成千上万的绕着土星高速运转的碎冰、岩石块、尘埃和颗粒等物质组成的。这些碎冰块大小不一，小的如沙粒，大的如石块。土星光环的厚度大约为50米。

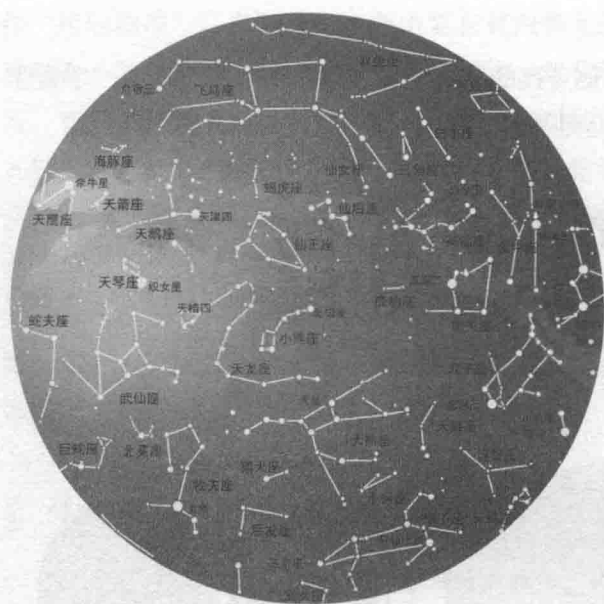
不发光，但是可以通过表面反射太阳光而发亮。行星在天空中的位置不固定，有明显的相对移动。人们观察时，它们就好像在行走一般，因而得名。2006年8月24日，国际天文学联合会通过了“行星”的新定义，这一定义包括以下三点：一是行星必须是围绕恒星运转的天体。二是行星的质量必须足够大，其自身的吸引力必须和自转速度平衡，使其呈圆球状；三是在行星的公转轨道范围内不能有比它更大的天体。

根据这一定义，太阳系内的金星、木星、水星、火星、土星、天王星、海王星，包括地球，都属于行星。按行星起源于不同形态的物质划分，还可以把行星分为三类：类地行星（包括水星、金星、地球和火星）；巨行星（包括木星、土星）；远日行星（包括天王星、海王星）。在一些行星的周围，存在围绕行星运转的物质环，这种物质环由大量细碎岩石以及冰块等构成，因反射太阳光而发亮，称为“行星环”。20世纪70年代之前，人们一直以为唯独土星有光环，以后相继发现天王星和木星也有光环，这为研究太阳系的起源和演化提供了新的信息。

7. 星星为什么会有明暗的不同？

◇ 名词解释 亮度：指发光体（反光体）表面发光（反光）强弱的物理量。

日落之后，浩渺的夜空就成了星星们的乐园，它们用自身的光彩将夜空装扮得分外美丽。然而，并非所有的星星都是如明珠般闪亮的，有些星星仅隐隐约约地闪烁着微弱的光芒。



◎ 北天星座位置图

发光能力。天空中的亮星，有的可能真的是颗发光能力很强的恒星，但也有可能是因为它离我们特别近，才显得亮。相反，有些看上去比较暗的星也不一定真暗，尽管要通过天文望远镜才能观测到它们，但它们的发光能力可能要比某些亮星还要强许多，只是由于它们距离我们太遥远，所以看上去就显得比较暗。

那么，为什么同处在一个天空下的星星会有明暗的不同呢？

让我们先用灯泡打个比方。我们知道，功率为60瓦的电灯比在同样条件下的20瓦的电灯亮，这是因为它的发光能力强。那么，按照这种解释，有些星星之所以看上去比较亮，仅是因为它们的发光能力比其他的星星强。这种观点正确吗？事实并非一定如此，因为决定星星亮度的除了它本身的发光能力外，还有另一个原因，就是星星与我们距离的远近。一般来说，星星离我们越近，看上去就越亮。

可是，亮度并不能代表星星的实际

8. 为什么“黑洞”是神秘的？

◇ 名词解释 量子力学：是研究微观粒子的运动规律的物理学分支学科，它主要研究原子、分子、凝聚态物质，以及原子核和基本粒子的结构和性质等。

◎ 宇宙链接：

宇宙间不仅有黑洞，还有暗物质。暗物质被认为是天文学中最具挑战性的课题。根据目前的统计资料显示，我们平常看不见的暗物质很有可能占宇宙所有物质总量的90%以上，而我们可见的世界只占宇宙物质的10%都不到。暗物质无法直接观测，却能干扰星体发出的光波或引力等，根据这些，科学家推测出了它的存在。

1783年，英国天文学家约翰·米歇尔提出：一个质量足够大并足够紧致的恒星会有足够强大的引力场，吸收任何从恒星表面发出的光，这是最早的关于黑洞概念的提出。1969年，美国科学家约翰·惠勒完整地提出了黑洞的概念。所谓“黑洞”，就是质量大的恒星末期塌缩形成的“视界”上的封闭边界，这个边界无法被外界观测到，因为它蕴涵着巨大的引力，吸收一切反射光线，所以

人们只能通过受其影响的周围物体来间接了解黑洞。

“黑洞”理论提出后，包括天文学家、物理学家在内的大部分人都普遍接受了这一观点。1975年，英国著名的科学家霍金创立了关于黑洞的“霍金悖论”，即霍金通过计算得出结论：黑洞并非只吸收，不释放。事实上，黑洞在其质量减少的同时，还不断地在以能量的形式向外界发出辐射，这就是著名的“霍金辐射”理论。当然，这些辐射只是热效应，并不包含任何信息。一旦这个黑洞浓缩并蒸发消失后，其中的所有信息都会随之消失。

“霍金悖论”与量子力学的相关理论出现了矛盾，至今科学界对此还抱有怀疑态度。然而，霍金对于“黑洞”理论的最大贡献或许不在于研究，而在于宣传。由于《时间简史》一书的流行，“黑洞”这一名词已经变得家喻户晓了。

9.为什么“白洞”还只是理论上的名词？

◇ **名词解释** 类星体：是类似恒星天体的简称，又称为似星体或类星射电源，与脉冲星、微波背景辐射和星际有机分子一道并称为20世纪60年代天文学“四大发现”。

物理学充满了对称。在“黑洞”理论提出后，科学家根据爱因斯坦的广义相对论，提出了“白洞”的概念。这是一种性质与黑洞完全相反的天体——它源源不断地向宇宙发出辐射，但本身却不吸收任何物质，即“只吐不吞”。根据科学家们的定义，白洞有一个封闭的边界，它的中心是强引力源，可以把周围的物质吸引到其边界上，形成一个物质层，但在无穷大斥力的作用下，所有物质都不能进入白洞，即使是光笔直地射向白洞，也会在白洞的边界上完全停止住。白洞其实是时间反转的黑洞，它就像是宇宙中的喷泉，凡是进入黑洞的物质，最后都应该会从白洞出来，出现在另外一个宇宙中。

“白洞”理论的提出，最初是为了解释高能天体现象。宇宙中有很多高能天体完全有悖于人们已知的物理学、天文学规律，譬如说类星体，其体积与一般恒星相当，而亮度却比普通星系还亮。这些天体的能量从哪里来？按照“白洞”理论，白洞就是这一类星体高能量的来源。

当然，到目前为止，科学家还没有实际找到白洞的存在，这还只是理论上的名词。不过随着科技的进步，白洞的秘密总有一天会被揭开。

10.恒星为什么并不永恒？

◇ **名词解释** 塌缩：也称“坍缩”或“坍塌”，在天文学上是指恒星的物质收缩而挤压在一起。

恒星是由炽热气体组成的天体，能自己发光发热。银河系中的恒星大约有2 000亿至4 000亿颗。每当晴朗无月的夜晚，在无光污染的地区，一般人用肉眼大约可以看到6 000多颗恒星，如果借助于天文望远镜，则可以看到几十万乃至几百万颗恒星。恒星大都离地球很远，离地球最近的恒星是太阳，其次是处于半人马座的比邻星，它发出的光到达地球需要4.22年。

恒星的体积很庞大，例如太阳这颗恒星的体积就比地球要大130多万倍，而太阳也只是宇宙中一颗普通的恒星，比太阳大十几倍、上百倍的恒星还有很多。恒星也有自己的生命史，它的诞生得益于气体云的塌缩。宇宙中的大体积气体云由于自引力不稳定而出现塌缩。在塌缩开始阶段，物质在自引力作用下加速向

◎宇宙链接：

不管恒星当中有多少氢，总会有烧完的时候。当壮年恒星内部的核反应逐渐把氢消耗尽，所有的氢都转化为氦时，维持恒星状态的反应就结束了，恒星也就度过了它漫长的青壮年期——主序星阶段，而步入了晚年。这时候它就变为一颗红巨星了。一般来说，恒星从主序星变为红巨星所经历的时间并不长，它是在迅速膨胀中变为红巨星的。

中心坠落，中心压力增长很快，形成一个足以与自引力相抗衡的压力场，最后制止了自引力塌缩，建立起一个新的力学平衡位形，称为星坯。星坯又经过一系列漫长而复杂的演化，成长、衰老，恒星最终走向衰亡。实际上，构成行星的重原子就是在其他恒星生命结束时发生的爆发过程中创造出来的。

11.彗星为什么拖着一条“长尾巴”？

◇ 名词解释 太阳风：太阳向太阳系连续地以很高的速度和不稳定的强度释放的电离气体流。



◎ 哈雷彗星运行示意图

1682年8月，天空中出现了一颗用肉眼可见的亮彗星，它的出现引起了英国天文学家哈雷的注意。哈雷通过仔细观测此彗星的位置变化，发现它的轨道与记载中1607年、1531年出现的彗星极为相似。通过计算，哈雷预言这颗彗星会在1758年年底或1759年年初再次出现。到了1759年，这颗彗星果然如期而至。为了纪念哈雷，人们将这颗彗星命名为“哈雷彗星”。

对于彗星的认识，西方国家由于长期受到亚里士多德的错误影响，一直认为彗星是地球大气中的一种燃烧现象。然而事实证明，彗星其实是太阳系大家庭中的一名

特殊成员。彗星的质量非常小，没有固定的体积。从形态特征上看，可以将彗星分成彗核、彗发、彗尾三部分。彗核位于彗星头部中央，为一亮点，集中了彗星的绝大部分质量；彗发由彗核周围延展的大范围的朦胧大气构成；彗尾则是从彗核往背向太阳方向延伸的长长的淡色光带，即我们通常看到的“长尾巴”。当彗星接近太阳时，受到太阳风和太阳光压力的作用，其彗发会变得越来越大会，彗尾也越来越长，最长的彗尾可达2亿多千米。

12.地球为什么能安然穿过彗星的“尾巴”？

◇ 名词解释 地球轨道：指地球围绕太阳运行的路径，大体呈偏心率很小的椭圆。

彗星是地球的“不速之客”，当它“光临”地球时，可能会给地球带来灾难，但也可能对地球丝毫没有影响，关键看它“身体”的哪一部位“光临”地球。

在20世纪初，天文学家曾经计算出：到1910年，著名的哈雷彗星将回到太阳附近，到那时，它的彗尾要扫过地球。消息一传出，人们顿时惊恐万分，媒体也趁机大肆渲染。一些报纸甚至宣称世界末日即将来临。1910年5月，哈雷彗星经过地球轨道，令人想不到的是地球却安然穿过了它的尾巴，毫发无损。实际上，彗尾是由很稀薄的气体组成的，所以，地球穿过彗星的尾巴，就好比燕子穿过炊烟一样，不会受到什么影响。

但是，如果彗星的主要部分——彗核撞上地球，情况就会完全改变了，因为彗核主要

是由坚硬的冰体组成的，当高速运动的巨大冰体撞上地球，肯定会给地球带来一场空前的灾难。虽然存在着这种撞击的可能，但它的概率微乎其微。

13. 为什么说流星是地球的“常客”？

◇ **名词解释** 微陨星：降落到地面上的宇宙物质极小颗粒。它们有的是飘落到地面上的微流星体，有的则是陨星陨落时掉下的碎屑。

在太阳系内，除了太阳、八大行星及其卫星、小行星、彗星之外，星际空间中还存在着大量的尘埃微粒以及微小的固体，天文学上把它们叫作“流星体”。流星体也绕着太阳运动，当它们接近地球时，受到地球引力的影响，其运行轨道可能发生改变，从而进入地球的大气层。当流星体飞入地球大气层时，速度极快（一般在11千米/秒~72千米/秒之间），与大气分子产生剧烈摩擦，发出大量的热，最后燃烧形成一束光，这种现象被称为流星。一般来说，流星的质量都很小。例如，能够产生5等亮度流星的流星体，其直径约0.5厘米，质量约0.06毫克。

◎宇宙链接：

如果地球遇到彗星或者沿着一定轨道分布和运动的宇宙尘粒群，则会同时有大批流星出现，这就是“流星雨”。在各种流星现象中，最美丽、最壮观的要属流星雨现象。当它出现时，千万颗流星像一条条闪光的丝带，从天空中某一点（辐射点）辐射出来，一时间光芒四射，十分美丽。著名的流星雨有仙女座流星雨、狮子座流星雨等。

流星一般发生在距地面高度为80~120千米的高空。大部分流星体在进入大气层后都会燃烧殆尽，只有少数大而坚实的流星体才会降落到地面，成为微陨星。据观测资料估算，每年降落到地球上的流星体，包括汽化物质和微陨星，总质量约有20万吨。所以，流星体可以说是地球上的“常客”，然而关于对着流星许愿会梦想成真的说法，也只是人们的美好愿望，没有科学的根据。

14. 天狼星为什么是全天最亮的星星？

◇ **名词解释** 主星：通常指双星或聚星中质量较大、通常也较亮的子星。

伴星：通常指双星或聚星中较难观测到的子星。

在冬春两季上半夜偏南的天空中，可以看到一颗全天最亮的恒星——天狼星，它的学名叫“大犬座 α ”。

天狼星其实是一对相互绕转的双星，人们要用较大的天文望远镜才能分辨出来。其中，主星比伴星亮1万倍（相差10个星等），所以，肉眼看到的天狼星的光几乎都来自这颗主星。天狼星的主星是颗比较普遍的蓝白星，质量、直径仅是太阳的两倍左右，光度为太阳的20余倍。由于它距离地球很近，仅8.7光年，因而在我们看来，它的亮度名列第一。相比之下，天狼星的伴星则十分微弱。

人们首先根据牛顿的力学定律和天狼星主星的运动轨迹，预言了天狼星伴星的存在，1862年，这颗幽暗的伴星果真在科学家们的高倍望远镜中出现。这是牛顿力学在恒星世界中

首次成功应用的范例。不仅如此，人们后来还发现，虽然天狼星伴星的发光量只有主星的万分之一，但它的表面温度却与主星一样，都达1万摄氏度。这意味着，天狼星伴星的“个儿”很小，但是通过力学定律又证实，天狼星伴星的质量却不小，与太阳相当。这样，体积很小而质量却不小的天狼星伴星必有很高的密度（每立方厘米近200千克）。像天狼星伴星这种低光度、高温、高密度的恒星，称为白矮星。天狼星伴星是历史上第一颗被发现的白矮星。

15. 北极星为什么不永远在北极？

◇ 名词解释 星空：指从地球上望向宇宙所有星球的视野集合。

◎ 宇宙链接：

春季星空中，最引人注目的是高悬于北方天空的大熊星座了。大熊星座中的七颗亮星形成一个勺子的形状，这就是我们常说的“北斗七星”。夏季的星座很多，天琴座、天鹰座等。织女星是天琴座的 α 星，由织女星向东南方看，隔着淡淡的银河会看见一颗略显黄色的亮星，这就是天鹰座的 α 星，即我们常说的牛郎星。

如果你是一位有心人，你不难发现在北方上空有一颗相当明亮的星，这就是北极星。在夜晚，你如果迷失方向，那么你只要面对它，正面就是北，背后是南，右为东，左为西。人们常用北极星来辩明方向。

在天文学上，北极星叫“小熊座 α 星”。它在天穹上恰好靠近北天极。北天极是什么？人们在观察天上的星星时，发现所有的星星好像都环绕着北方天空中的一点在

转圈，这就是“北天极”。因为小熊座 α 星靠近这一点，故称之为北极星。地球在公转时，它的自转轴始终保持相同方向，因此看上去北天极也保持“一动不动”。那颗北极星在人们的视觉中也似乎永远在北极方向。在几年、几十年以至几百年中，这种“原地不动”不大可能会看到明显变化。但是，时间长了之后，天文学家发现地轴的方向在缓慢地变化，北天极也在缓慢移动，现在的北极星也就不在北天极附近。

天文学家告诉我们，12 000年以后，北天极就会移到今天看到的织女星附近，而这时的织女星就成了“北极星”。

16. 太阳为什么会发光发热？

◇ 名词解释 核聚变：由轻原子核融合生成较重的原子核，同时释放出巨大能量的核反应，也称为热核反应。

太阳像一个无比炽热的大火球，每时每刻都在发光发热。

它的亮度，是其他任何天体都无法与之相匹敌的，它比肉眼能见到的最暗星要亮10多万亿倍。

如果把一层12米厚的冰壳覆盖在太阳表面，那么1分钟后，太阳发出的热量，就能将这层冰壳完全融化。而在人类有史可查的漫长岁月中，人们未曾发现太阳的光和热有丝毫的减弱。那么，如此巨大而持久的能量究竟是从哪里来的呢？

原来太阳中的燃料是氢，它燃烧后的余烬则是氦，氢的聚变反应产生了太阳能。

所以，在太阳上所发生的燃烧过程并非如一般人想象的那样是太阳内部的物质燃烧的结

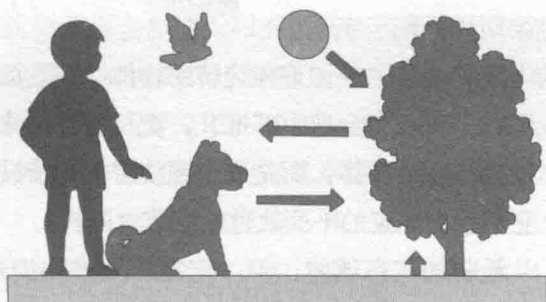
果。太阳内部进行着的氢转变为氦的热核反应才是其产生巨大能量的源泉。太阳上贮藏的氢至少还可以供给太阳像现在这样继续辉煌地闪耀50亿年！即使太阳上的氢全部燃烧完毕，还会有其他的热核反应继续发生，因此太阳还是可以继续发射出它那巨大的光和热来！

17. 为什么太阳总有一天会消失？

◇ **名词解释** 红巨星：是恒星燃烧到后期所经历的一个较短的不稳定阶段，在这个阶段，恒星表面温度相对很低，但极为明亮。

1979年，美国天文学家艾迪对英国格林威治天文台长达117年的“子午环太阳观测记录”进行了极为细致的研究。最后他得出结论：太阳角直径每百年大约会减小1角秒。这也就意味着太阳半径每天会缩短22米，每年共缩短8千米。根据艾迪的结论，太阳如此缩小下去，总有一天会消亡。

太阳的半径是否在缩小，目前还没有充分的科学证明。然而，科学家通过对恒星演化及宇宙年代学模型的计算机模拟，测算出太阳已经历了大约45.7亿年，现在正处在主序星阶段的中年期。在这个阶段，太阳核心内部发生的核合成反应将氢聚变为氦。再过50亿~60亿年，随着氢的耗尽，太阳核心会猛烈收缩，导致温度升高，太阳外层膨胀，慢慢转变成红巨星。这样一来，太阳核心喷发出来的高温飓风会将所有靠近它的行星全部气化。红巨星阶段之后，由热产生的强烈脉动会抛掉太阳的外壳，使之形成行星状星云，失去外壳后的太阳残核，将会成为白矮星，在漫长的时间中慢慢冷却、消亡。



◎植物吸收阳光、水分和其他生物呼出的二氧化碳，释放出氧气，而氧气又为其他生物体吸收利用。

◎宇宙链接：

白矮星是一种很特殊的天体，它的体积小、亮度低，但质量大、密度极高。比如天狼星伴星（最早发现的白矮星），体积比地球大不了多少，但质量却和太阳差不多。白矮星也称简并矮星，是由电子简并物质构成的小恒星。当白矮星质量进一步增大，白矮星还会坍缩成密度更高的天体：中子星或黑洞。

18. 太阳系中的行星为什么都在绕太阳旋转？

◇ **名词解释** 角动量守恒定律：物理学的普遍定律之一，它描述的是当某些物体逐渐变小时，它会旋转得越来越快。

众所周知，太阳系中的行星都在围绕太阳旋转，但它们开始旋转的起点在哪里？是什么促使它们不停地运动呢？

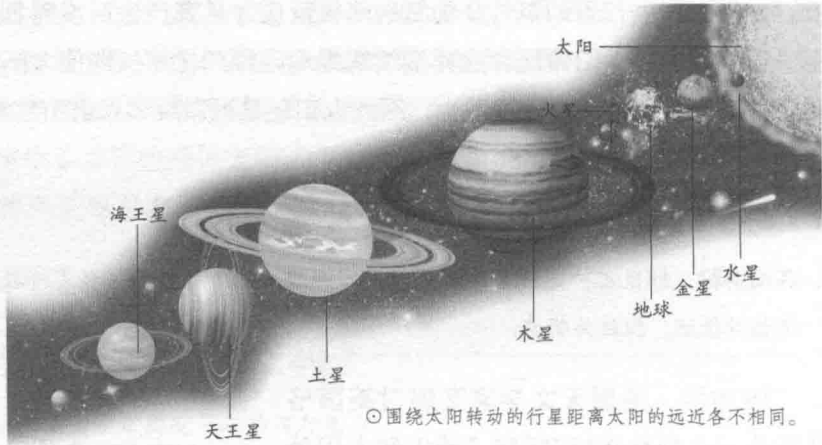
要回答这个问题，必须追溯到太阳系的形成。太阳系是气体和尘埃在重力的影响下慢慢聚集形成一个巨大的球体后爆发而成的。当尘埃聚集时，粒子互相撞击，球体中央变得越来越热，直到它变得足够热，最终形成了一个我们现在称之为太阳的物体。随着温度的升高，

太阳达到了一个临点，它变成了“导体”，就像火突然燃烧起来一样。这一燃烧导致了气体和尘埃脱离了太阳而形成了行星的最基本的物质结构。

自然界有一个“角动量守恒定律”，这个定律同样适用于宇宙中

的尘埃和气体：任何正在旋转的物体，当它的体积逐渐减少时，旋转都会越来越快。当物体旋转时，离心力会把中部推开，把顶部拉回来。这发生在一个球体身上时，会最终使这个球体不再是一个球体，而是成为围绕着太阳旋转的圆盘。行星也来自于这个圆盘，这就是为什么它们都在固定的平面轨道上围着太阳转。

最初的气态球体，不一定需要太多的旋转来产生我们今天看到的太阳系的轨道。尽管最初是什么造成的轨道我们仍不清楚，但宇宙中的物体如果有任何变化，一般都可能是在旋转——事实上，来自银河系的每个物体都在旋转。



◎围绕太阳转动的行星距离太阳的远近各不相同。

19.为什么称水星为太阳的“月亮”？

◇ **名词解释** Caloris盆地：是太阳系内最大的撞击盆地之一，形成于太阳系形成早期，由一颗巨大的小行星状天体碰撞而成。

水星是离太阳最近的行星。由于水星的表面很像月球，满布着环形山、大平原、盆地、辐射纹和断崖。因此，水星又被人们称为太阳的“月亮”。

水星是最靠近太阳的行星，是太阳系中的第二小行星。由于过于接近太阳，水星经常被太阳光所淹没，而无法观察到。水星的运动非常快，因此在远古的苏美尔时代，人们将它称为墨丘利，即罗马神话中专为众神传递信息的使者，行走如飞。它的轨道极度地偏离圆形，近日点距太阳仅4 600万千米，远日点却有7 000万千米。



◎水星沿轨道围绕太阳转动时有两次非常靠近太阳，此时水星的速度之快可使太阳看似在天空中向后退去。

水星的地貌极似月球，表面大大小小的环形山星罗棋布，既有高山，也有平原，还有令人胆寒的悬崖峭壁。其最显著的特征之一就是一个半径为2 440千米的Caloris盆地。人们很容易将此盆地与月球上最大的Maria盆地类比，两者的大小也十分相似。关于水星，另外一个让人感兴趣的问题就是：水星上究竟有没有水呢？目前一般认为，水星上没有水。因为水星的地表温度最高可达630℃，就算有水也会立刻蒸发为水蒸气，加上水星的引力不大，水蒸气便极容易逃出水星。不过，1991年美国天文学家曾宣称，用天文望远镜在水星表面太阳从未照射到的阴暗处，看到了隐藏的冰山。关于这些冰山的成因，科学家还在进一步研究，同时也不能排

除冰山的存在只是视觉错误，是否真的存在尚待证实。

20. 金星上看太阳为什么会西升东落？

◇ 名词解释 自转：天体或天体系统绕质心的定点旋转，一般而言，自转轴都会穿越质心（轴心）。

公转：天体绕天体系统的主天体或质心运动，就太阳系而言，八大行星都绕太阳运动。

有人称金星是地球的孪生姐妹，确实，从结构上看，金星和地球有不少相似之处。然而，倘若有一天人们真的移居到金星上就会惊讶地发现：这里的太阳是西升东落的！

这种现象的产生源于金星是一颗逆向自转行星，即它的自转方向与太阳系的其他行星刚好相反，是自东向西的。很早以前，天文学家就测量出金星绕太阳的公转轨道是一个很接近正圆的椭圆形，其公转速度约为35千米/秒，公转周期约为224.70个地球日，这就是金星上1年的时间。那金星的自转周期是多长呢？由于金星终年被云雾笼罩，过去一直无法准确测量。直到20世纪60年代，才用雷达测得：金星的自转速度非常之慢，使得其赤道上物体的速度只有1.8米/秒（地球赤道上物体的速度为465米/秒），与人的步行速度差不多。因此，金星自转一周要243个地球日，即金星上1日的时间。由于金星上“日”比“年”长，它相对于太阳自东向西自转，才会出现太阳西升东落的奇景。

至于金星为什么会出现逆向自转现象，以及自转速度为何如此缓慢的问题，至今尚无定论。不过有一种说法认为，这可能是很久以前金星与其他小行星相撞而造成的。

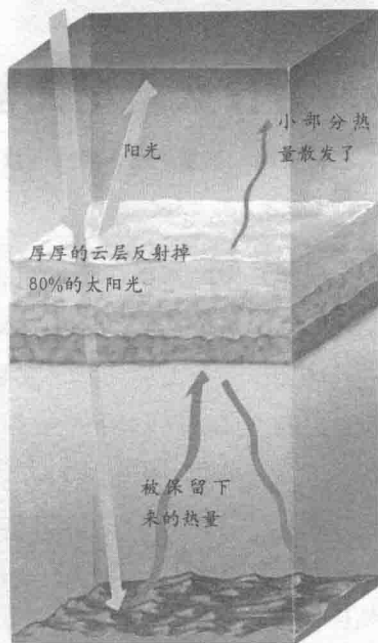
21. 金星上的温度为什么特别高？

◇ 名词解释 金星大气：主要由二氧化碳组成，并含有少量的氮气，其压强非常大，为地球大气压的90倍。

金星最显著的特征就是看起来特别明亮。由于与地球的大小、质量、密度都差不多，并且也有一层稠密的大气，金星被称为“地球的孪生姐妹”。

关于金星上的温度，人们曾有过种种美好的猜测。然而苏联“金星”号宇宙飞船探测的结果却表明，金星表面温度高达477℃。美国的“先驱者——金星”号探测器也证实，金星表面温度为477℃。这样的高温足以使诸如铅锡之类的金属熔化，而且即使在深夜、在两极地区，那儿的高温照样会把岩石烧得灼热滚烫。

金星上的温度为什么特别高呢？首先，金星比地球离太阳要近些，它得到的太阳光和热更多，其表面被晒热得更快。其次，金星大气中的二氧化碳以及浓云，有这么一个特性：它允许太阳光通过，照到金星表面，使金星表面变得很热；但是，却不允许反射的热量透过并散发到太空中去。正是由于金星大气的这种特性，使得金星上的温度步步上升，从而出现了难以想象的高温。

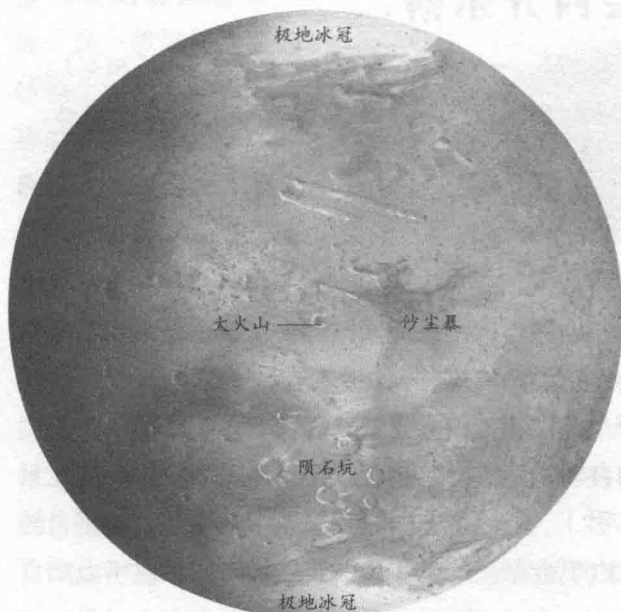


◎ 金星大气层示意图

金星不是靠太阳最近的行星，却是最热的行星。因为它厚厚的大气层有效地留住了太阳辐射的热量。

22. 火星为什么呈火红色？

◇ 名词解释 氧化铁：别名磁性氧化铁红，是一种呈棕红色的化合物。火星表面含有大量的氧化铁。



◎ 火星

在太阳系众多的行星中，火星是最有趣的行星。

当夜色笼罩大地时，如果你稍加注意，就会发现火星就像火焰一般在夜空中发出火红色的光芒。假如你能从天文望远镜中观看的话，你会发现火星宛若一团燃烧的火球在夜空中格外明亮。

我们知道，行星本身是不会发光的，所以我们所看到的火星火红的颜色一定是它反射太阳光的结果。既然如此，是什么物质能够使火星如此强烈地反射太阳光呢？科学家们在分析了从火星探测器上发回的照片及其带回的一些物质后，认为火星之所以呈火红色是因

为火星表面的岩石含有较多的铁质。这些岩石很容易受到风化作用而成为沙尘，而其中的铁质也被氧化成为红色的氧化铁。火星上的沙尘，极易在风的驱动下到处飞扬，甚至发展成覆盖全火星的尘暴。正是这种经常发作而且覆盖面极广的尘暴，使火星表面几乎到处都覆盖着厚厚的氧化铁沙尘，这样，在太阳光的照射下，火星就会在夜空中荧荧似火，发出火红色的光芒。

23. 为什么木星又被称为“小太阳系”？

◇ 名词解释 卫星：指在围绕一颗行星轨道并按闭合轨道做周期性运行的天然天体，人造卫星一般也被称为卫星。

木星是太阳系中一颗不同寻常的行星，它除了具有许多奇异的特征外，还拥有一个人“大家族”——16颗卫星。所以，木星又被称为“小太阳系”。

1610年，意大利天文学家伽利略用自制的天文望远镜，发现了木卫一、木卫二、木卫三和木卫四。后来这4颗卫星被称为“伽利略卫星”。这4颗伽利略卫星的质量都比冥王星大，其中木卫三是太阳系中最大的卫星，直径超过水星。

4颗“伽利略卫星”的轨道内部，又有4颗木星卫星，它们分别是木卫十六、木卫十五、木卫五、木卫十四，其中木卫十六是离木星最近的卫星。从伽利略卫星向外，按距离依次为木卫十三、木卫六、木卫十和木卫七，它们绕木星顺向旋转，周期为260天左右。再向外，依次为木卫十二、木卫十一、木卫八和木卫九，它们逆向旋转，周期为700天左右。

这么多的“月亮”环绕着木星，必会发生许多十分有趣的天象。比如，木卫沉浸在木星影锥中的木卫食；木卫被木星视表面遮掩住的木卫掩；卫星本体通过木星视圆面的木卫凌

木；卫星的影像投影到木星视圆面上的木卫影凌木，以及一个木卫被另一个木卫遮掩的木卫互掩等。利用这些特殊的天象，有助于人类测定它们本身的大小及其他数据。

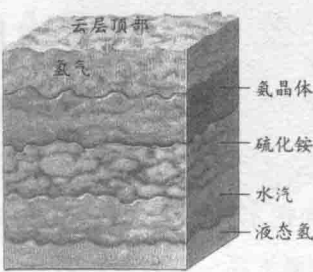
24.为什么木星表面有“大红斑”？

◇ 名词解释 巨行星：一般指太阳系中四颗最大的行星，即木星、土星、天王星和海王星。

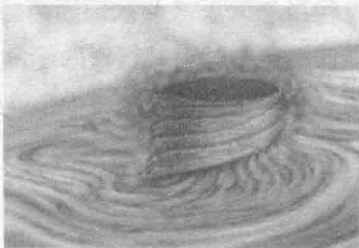
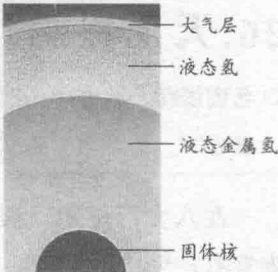
在太阳系中，按距离太阳由近及远的次序，木星排在第五位。木星是一个扁球体，它的赤道直径约为142 800千米，是地球的11.2倍；体积是地球的1 316倍；而质量则是太阳系所有行星、卫星、小行星和流星体质量总和的1.5倍，也就是地球质量的318倍。因此，木星又被列入“巨行星”之列。

从17世纪中叶起，人们就开始对木星进行观测。1973年12月，美国宇宙飞船“先锋10号”拍下了木星表面的彩色照片。在此照片中，人们发现在木星的南半球有一个色泽鲜艳的大红斑，与1664年在天文望远镜中观察到的橘红斑很像，也同1831年留下的木星照片上的大红斑一致。也就是说，木星上的大红斑至少已经存在了300年，并且位置也没有太大变动。这块大红斑是怎么形成的呢？现在比较流行的一种说法是，大红斑可能是巨大的风暴，从外面看，像是一团沿逆时针方向迅速旋转并猛烈上升的强气旋。由于气旋中含有红磷化合物，因此呈红色。这一说法目前得到较多天文证据的验证。但是风暴为何持续几百年而无甚变化，这还要进一步地观测。

◎ 木星的大气层



◎ 木星的结构



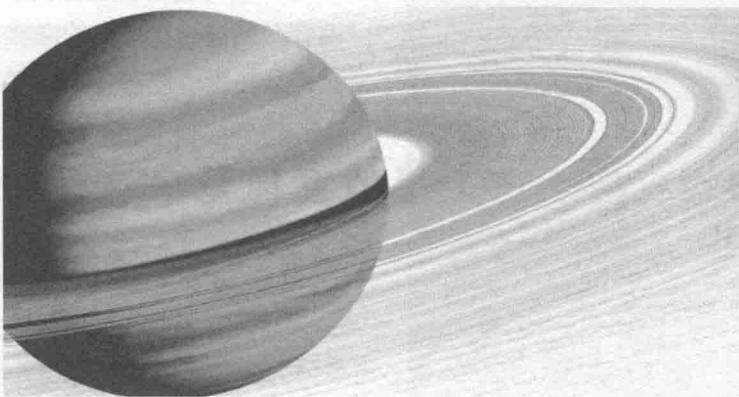
◎ 木星大红斑

25.土星为什么有美丽的光环？

◇ 名词解释 行星环：围绕行星旋转的星际物质，主要为一些碎片颗粒，因反射恒星的光而发光形成光环。太阳系中拥有行星环的行星有木星、土星、天王星和海王星。

在望远镜之下，土星看起来就像是一顶金光闪闪的遮阳帽，其星体呈橘子形状，淡黄色，在星体的腰部还缠绕着一条又宽又亮的彩色光环。因此，土星又有“星中美人”之称。

1610年，伽利略用望远镜观察到土星有两个“耳



◎ 美丽的土星光环

朵”，因此他怀疑这两个“耳朵”是土星的两颗卫星。直到半个世纪后，荷兰天文学家惠更斯才解开了这个谜，原来这两个“耳朵”是与土星不连接、环绕在土星赤道面上的光环。土星的光环是由包着冰层的大大小的岩石碎块组成，它们都在一个差不多的平面上，沿着自己的轨道绕着土星旋转。这些岩石碎块中所含的冰层在太阳光的照射下，反射出五彩斑斓的光，形成7个彩色的同心光环。这7个光环按发现时间的先后，分别称为A、B、C、D、E、F、G环，而按照光环从里到外的实际位置排列则应是D、C、B、A、F、G、E环。这7个光环并不是整体的片状结构，1675年，意大利天文学家卡西尼发现光环中有一圈空隙，这就是著名的“卡西尼环缝”。

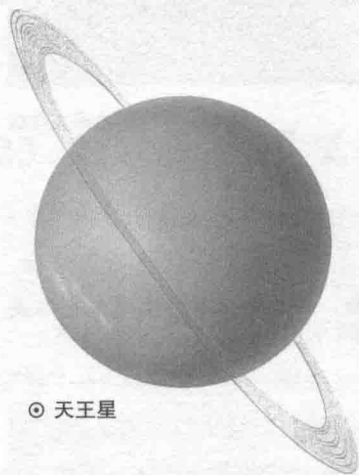
“卡西尼环缝”位于A环和B环之间，缝宽约5 000千米。在这些环缝中还有很多地面上无法观测到的细环。

26.天王星为什么有一颗“冷酷的心”？

◇ 名词解释 脏雪球：因彗星是由冰冻着的各种杂质、尘埃组成的，所以天文学家形象地称它为“脏雪球”。

在八大行星中，假如把木星称为“热行星”的话，那么天王星就是“冷行星”了，因为它有一颗“冷酷的心”。

虽然天王星与太阳距离要比海王星近1倍，但表面温度却与海王星一样。通过对它辐射能的测定得知，其辐射的能量只有6%来自星体内部，而木星、土星、海王星却有40%。由此可见，天王星是太阳系中唯一缺乏内部热能的行星。



◎ 天王星

按照现行的天王星结构模型推算，它的中心温度只有2 000℃~3 000℃，远远低于其他行星。另外，在其核外，是一层厚达10 000多千米的幔。与众不同的是，这层幔是由水冰、氨冰和甲烷冰组成的。这层厚厚的冰层足以使天王星变得“冷酷无情”。

要从根本上说明天王星的冷，还得追溯到它的起源与演化历史。根据它的占总质量50%的高含冰量，有人认为它是由无数彗星聚合而成，而彗星正是一颗颗冰冷的“脏雪球”。又有人认为，它倾斜98°，自转轴暗示在它演化的早期曾受到过一次猛烈的碰撞，这一撞虽未致命，但却损失了大部分热能，使它变冷。

27.为什么海王星的发现是个意外？

◇ 名词解释 气体行星：不以岩石或其他固体为主要成分构成的行星，主要成分是氢、氦和存在于不同物理状态下的水。

海王星的发现纯属巧合。当英国天文学家赫歇尔发现天王星后不久，法国天文学家勒威耶惊讶地发现：经过计算得出的天王星轨道与观测数据存在很大差异。当时有人就提出一种

理论,认为这可能是因为天王星之外还存在一颗未知的行星,正是它的引力导致了天王星轨道出现偏差。天文学家根据此理论的指引,经过进一步精确的计算,得出了这颗未知行星应该在的地方,最后终于在1846年9月23日发现了这颗未知行星,并将其命名为“海王星”。

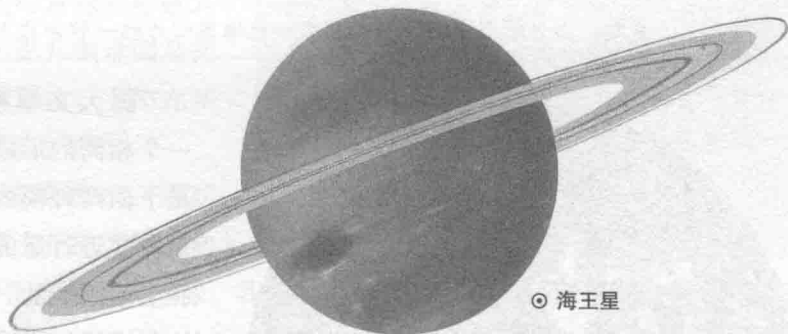
海王星是环绕太阳运行的第八颗行星,由于距离太阳十分遥远,其光度相当暗淡。

海王星的直径小于天王星,但质量却比天王星大,相当于地球质量的17倍。作为一颗典型的气体行星,海王星上呼啸着按带状分布的大风

暴或旋风,时速可达到2 000千米。用大型天文望远镜观测,海王星略呈绿色,其大气中含有丰富的氢和氦,还有少量的甲烷,甲烷经过太阳光照射,在星体上空形成一层烟雾。尽管海王星是一个寒冷而荒凉的星球,但仍有科学家推测它的内部有热源,它辐射出的能量是它吸收太阳能的两倍多。

◎宇宙链接:

海王星距离地球太遥远,按照同太阳的平均距离由近及远排列,为第八颗行星,人的眼睛看不见它。每当遇上观测海王星的良好时机,例如海王星运行到距离地球最近的轨道上时,人们只要有一架小型天文望远镜,再对照着一幅星图去寻找,就可以找到这颗淡蓝色的行星。



◎ 海王星

28.冥王星为什么被降级?

◇ 名词解释 矮行星:又称“侏儒行星”,指体积介于行星和小行星之间,围绕太阳运转,质量足以克服固体应力以达到流体静力平衡(近于圆球)形状的行星。

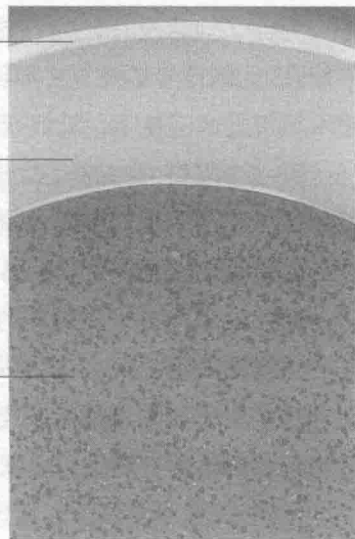
1930年2月18日,美国亚利桑那州的天文爱好者汤博在对太阳系进行了一次非常仔细的观察后,发现了冥王星。冥王星的命名,来自于罗马神话中住在阴森地下宫殿里的冥王普鲁托。由于冥王星是目前太阳系中离我们最远的行星,太暗太小,以至于在被发现60多年后,人们对它依旧知之甚少。太阳系的很多行星都曾被星际探测器近距离探测过,只有冥王星是航天器未涉足过的死角。因此,有关冥王星的资料都相当不准确。

一开始,人们认为冥王星是一颗位于海王星轨道外的行星,但后来研究证明并非如此。冥王星轨道的偏心率、轨道面对黄道面的倾角都比其他行星大。当冥王星在近日点附近时,其距太阳比海王星距太阳还近。对于冥王星的质量,当年

甲烷和氦
气构成的
大气层

冰质地幔

岩质内核



◎ 冥王星的结构