

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

学生趣味百科博览

宇宙星空



天有边吗？

《西游记》中孙悟空一个跟头翻到了天边，见到了四根擎天柱，这当然是神话啰。

那么，天有没有边呢？

人看地球大不大？够大了吧？光半径就有 6371 公里。可地球比起太阳，它仅是太阳的 $1/1300000$ 。包括地球等九大行星、50 多颗围绕着不同行星运转的卫星、数以万计的小行星、彗星、流星体、以及行星际气体和尘埃物质在内的太阳系，其直径达 120 亿公里。

然而，如此庞大的天体系统——太阳系在银河系中只是极其微小的一部分，太阳也只是银河系中 1000 多亿颗恒星中的一个。这些恒星中有的比太阳大几十倍到几百倍。比如有的超巨星比太阳的行星木星绕太阳运行的轨道还要大。可想而知，银河系该有多大了吧？银河系的直径有 10 万光年。

在我们的银河系之外，还有 10 亿多个类似银河的恒星系统，叫“河外星系”。几十个这样的星系聚在一起叫“星系群”；上百个聚集一起构成“星系团”；它们又都归于更巨大的太空集团——“星系集团”（又称超星系集团）。银河系所在的星系集团称为本星系集团，它的核心是室女座星系团。无数超星系集团组成更庞大的总星系。我们用现代最大的望远镜虽已能观测到远离我们 100 亿光年的天体，这仍未超出我们的总星系的范围。

我们这个总星系的边在哪里？至今仍未找到。近几年天文学家用最先进的天文望远镜又观测到一个距离我们大约 200 亿光年的天体，它是在我们的总星系之内，还是之外呢？我们的总星系之外是否还有其他总星系呢？

宇宙有边吗？没有。正如我们的祖先早在战国时期就指出的那样：天是个无限广袤的太虚世界。

怎样测算宇宙的年龄？

测算宇宙的年龄有三种方法。

一种是逆推算宇宙膨胀的过程，根据宇宙的膨胀速度（即哈勃系数和减速因子），计算从密度达到极限的宇宙初期到扩展为如今这种程度究竟需要多少时间，即为宇宙年龄。

二是根据恒星演化的情况求恒星的年龄。通过理论推导恒星内部的核聚变反应，就可以知道恒星这个天然的原子反应堆的结构和它的发热率是怎样随时间变化的。将观测和理论相核对，就可求出恒星和星团的年龄。再由最古老的恒星年龄推算宇宙年龄。

第三种是同位素年代法。这种方法已广泛运用于测定月岩和陨石的年代。这是利用放射性同位素发生的自然衰变，由衰变减少的情况推测母体同位素的生成年龄。放射性同位素只有在特别激烈的环境中才能生成，所以一旦被禁闭在岩石中就只有衰变了。测定母体同位素与子体同位素之间的量比，测定具有两种以上不同衰变率的同位素的量比，就可以决定年代，由此推算宇宙的年龄。

迄今推算出的宇宙年龄为 120 亿年、150 亿年、180 亿年、200 亿年不等。宇宙究竟有多大岁数，至今尚是个谜。

通往“天堂”的三道大门

人们说一件事根本不可能办到，常说：“比登天还难！”连唐代大诗人李白面对举步艰难的蜀道，也发出了“蜀道难，难于上青天”的感叹。可是，随着现代科学技术的飞速发展，人类借助火箭居然实现了登天的梦想。火箭是怎样上天的呢？原来，火箭要冲出地球，飞向宇宙，必须先闯过三道大门。

第1道大门 我们把一个苹果抛向天空，地心引力又使它降回到地面。要使苹果不落地，就要摆脱地心引力。300多年前，牛顿从理论计算出，当速度达到每秒7.91公里时，苹果就可以上天了，并成为绕地球运转的一个卫星。这就是通往宇宙的第1道大门，而每秒7.91公里的速度，又被人们称为第一宇宙速度。

第2道大门 如果物理的运动速度继续增大到每秒11.2公里时，那么这个物体就不再绕地球转圈圈了，它会摆脱地心引力而沿着抛物线方向飞出地球。这是通往宇宙的第2道大门，也就是第二宇宙速度。

第3道大门 如果物体运动速度达到每秒16.7公里时，该物体就能摆脱太阳系的引力场，沿着双曲线轨道飞出太阳系，真正开始宇宙飞行。这是通往宇宙的第3道大门，也就是第三宇宙速度。

火箭只有达到或超过这三种速度，才能最终实现通往“天堂”的理想。

1957年10月4日，人类发射了第一颗由苏联制造的人造地球卫星，送这颗卫星上天的三级火箭时速达28400公里，即每秒7.91公里的第一宇宙速度，使人造卫星终于成了牛顿幻想中的“苹果”。1961年4月12日，第一艘载人飞船发射成功，苏联宇航员加加林首次遨游太空，实现了人类登天的梦想。1969年7月20日，美国“阿波罗”登月飞船首次把人类送进“广寒宫”，从此敲开了宇宙天体的殿门。1981年4月21日，美国“哥伦比亚”号航天飞船首飞成功，标志着人类征服宇宙技术的重大突破。

古今宇宙观知多少？

自古以来，人类对茫茫的宇宙就充满了遐想。各种各样的宇宙观从幼稚到成熟，从神话到科学，经历了漫长的岁月。

自然说 产生于古印度。古印度人把地球设想为驮在 4 只大象身上，而大象竟是站在一只漂浮在大海上的海龟背上。

盖天说 又称“天圆地方说”，产生于春秋时期，是我国古代最早的宇宙结构学。认为人类脚下这块静止不动的大地就是宇宙的中心。地像一方形大棋盘，天如同圆状大盖。倒扣在大地上，上面布满了数以千计的闪光体。

宣夜说 是我国历史上最有卓见的宇宙无限论。最早出现于战国时期，到汉代得到进一步明确。宣夜说认为宇宙是无限的。宇宙中充满了气体，所有的天体都在气体中飘浮运动。星辰日月都有由它们的特性所决定的运动规律。

浑天说 是继盖天说 2000 年后，由我国东汉时期著名天文学家张衡提出的。他认为“天之包地犹壳之裹黄”。天和地的关系就像鸡蛋中的蛋白包着蛋黄，地被天包在其中。

中心火说 由古希腊学者菲洛劳斯提出。他受了前辈哲学家赫拉克利特关于火是世界本原思想的影响，认为火是最高贵的元素，由此提出宇宙结构的“中心火学说”，即宇宙的中心是一团熊熊燃烧的烈火，地球（每天一周）、月球（每月一周）、太阳（每年一周）和行星都围绕着天运行。

地心说 最早由古希腊哲学家亚里斯多德提出。认为地球为宇宙的中心，是静止不动的。从地球往外，依次有月亮、水星、金星、太阳、火星和土星，它们在各自的轨道上绕地球运行。

日心说 1543 年由波兰天文学家哥白尼提出的。他“推动了地球”，并将宇宙中心的宝座交给了太阳。认为太阳是行星系统的中心，一切行星都绕着太阳旋转。地球也是一颗行星，它象陀螺一样自转着，同时与其他行星一样绕太阳运行。

星云说 18 世纪下半叶由德国哲学家康德和法国天文学家拉普拉斯提出的。认为太阳系是一块星云收缩形成，先形成的是太阳，剩余的星云物质又进一步收缩深化，形成行星和其他小天体。

大爆炸说 是 1948 年由俄裔美国天文学家伽莫夫提出的。他认为，宇宙最初是一个温度极高、密度极大的由最基本的粒子组成的“原始火球”（有称“原始蛋”）。这个火球不断迅速膨胀，它的演化过程就像一次巨大的爆炸，爆炸中形成了无数的天体，构成了宇宙。

会发光的云状天体

冬夜，在湛蓝的天幕上，你会发现两个像闪闪发光的宝石般的天体，这就是猎户座星云和昴星团。尤其是那“像一群散落在一根银色发辫里的萤火虫似的发光物”的昴星团，千百年来不知唤起多少诗人和学者的灵感。

这根银色“发辫”和猎户座里发光的大气体云，天文学家称之为星云。

星云可分为两类，一类是河外星云，顾名思义，就是指银河系以外的星云（也叫河外星系）。一类是河内星云，即指银河系范围内的星系。

现已观测到的河外星系总数为 10 亿个以上，而用肉眼能够看到的只有大、小麦哲伦星云和仙女座星云。这些看上去像一个个小斑点似的星云，实际和我们银河系一样，是由几亿、几百亿甚至几千亿颗恒星组成的一个巨大的恒星系统，只是因为离我们太遥远而显得渺小罢了。比如，离我们最近的仙女座星云，距离竟达 220 万光年。如果我们从那里用望远镜看银河系，银河系也成了一个发亮的小斑点了。

河内星云是由极其稀薄的气体 and 尘埃组成的。河内星云又分为弥漫星云和行星状星云。

大名鼎鼎的猎户座星云就属于弥漫星云，这种星云体积很大，密度却极小。星云形状既不规则，也没明显边界。它的发光，如同行星一样，是反射附近很亮或温度很高的恒星的光造成的。近年来，天文学家在猎户座星云中，发现不少正在形成或刚刚形成的恒星，有的是才有一、两千岁的“新生儿”，所以，有人认为星云是恒星的“原材料”。

行星状星云比弥漫星云小得多。星云中间有一个温度高达几万度的恒星，周围是一个发亮的圆环，这可能是恒星爆发时抛出的气体壳层。

全天最亮的恒星有几颗？

古希腊著名的天文学家伊巴谷，早在公元前 150 年时，就根据星星的视觉亮度，依照亮暗的程度将肉眼可见的恒星分为 6 等。其中最亮的叫一等星。

全天一等或一等以上的最亮恒星共计 21 颗。按亮度从大到小依次排列为：

1.天狼星（大犬座 α ）；2.老人星（南船座 α ）；3.南河二（半人马座 α 星）；4.大角星（牧夫座 α ）；5.织女一（天琴座 α ）；6.参宿四（猎户座 α ）；7.五车二（御夫座 α ）；8.角宿七（猎户座 β ）；9.南河三（小犬座 α ）；10.水委一（波江座 α ）；11.马腹一（半人马座 β ）；12.河鼓二（天鹰座 α ）；13.毕宿五（金牛座 α ）；14.十字架二（南十字座 α ）；15.心宿二（天蝎座 α ）；16.角宿一（室女座 α ）；17.北河三（双子座 β ）；18.北落师门（南鱼座 α ）；19.十字架三（南十字座 β ）；20.天津四（天鹅座 α ）；21.轩辕十四（狮子座 α ）。

天文学上，至今仍用传统的星等来表示恒星的亮度，并确定每差 1 个星等，亮度相差约 2.512 倍。同时规定比一等星还亮的称为零等星，更亮的则用负数表示。全天最亮的天狼星就是一 1.46；明亮的织女星的星等数值是 0.03；北极星则是 1.99。

恒星不恒

1718 年英国天文学家哈雷向世人宣布“恒星不恒”。这一惊人的发现打破了几千年人类认为“恒星不动”的传统观念。这是哈雷在编制南天星表时发现的。

后来，天文学家在研究恒星谱线的位移时，证实了恒星果真在运动。谱线波长的变化是因为恒星与我们之间具有相对运动造成的。恒星接近我们时，光的波长减小，谱线向紫端移动（简称紫移）；远离时，波长变长，谱线向红端移动（简称红移）。由测量谱线的位移，就可以推算出恒星的视向（即观测者视线方向）速度。天文学家把恒星本身固有的运动称为本动。太阳以每秒 19.7 千米的本动速度向武仙座方向运动。与此同时，太阳又以约 250 千米/秒的速度绕银河系中心旋转，银河系中所有的恒星都和太阳一样，除了本动外，都在绕着银心旋转。

恒星运动的方向也各不相同。如天狼星以 8 公里/秒的速度直奔地球，织女星的速度更快：14 公里/秒；牛郎星比人造卫星、宇宙火箭还快好几倍：26 公里/秒。相反，猎户座的参宿七，却以 21 公里/秒的速度飞离地球；御夫座的五车二逃得更快：30 公里/秒；金牛星座的毕宿五比五车二速度还快：54 公里/秒。这些恒星离地球越来越远。然而，它们的运动速度还不算快，天鹅星座中有颗星，其运动速度竟然高达 583 公里/秒。

恒星有如此快得惊人的速度，为什么我们看似不动呢？

这是因为宇宙太大太大了。在这硕大无比的天球上，我们肉眼可见的恒星每年自行（即恒星在天球的位移速度）不到 0”。在天文学家已测量过的 20 余万颗恒星中，被人们称之为“飞星”的蛇夫座巴纳德星，其自行最大，也不过每年 10”51。它在天球上移动 1°，需要 350 年。

另外，恒星离我们太遥远，看上去总是一个点，使我们感觉不到它在运动。就如同我们虽都知道飞机速度比汽车快。可是我们总觉得从身边飞驰而过的汽车比高空中缓缓飞行的飞机要快得多是一个道理。再加上恒星运动的方向四面八方，我们地球又随着太阳在天球上、在银河中不停地运动着。正是这种种原因，使得我们的祖先，乃至我们都错把“动”星当“恒”星了。

巧算恒星的质量

恒星质量的测定是天文学中的一个难题。恒星太大了，人类根本不可能有那么大的天秤和砝码来衡量它。所以，对于单个的恒星毫无办法直接测定它的质量。

怎么办呢？人类就永远无法知道恒星的质量吗？千百年来，经过天文学家们孜孜不倦地探索研究，终于找到了衡量恒星质量的途径。那就是先直接测定双星的质量。双星中主伴二星均绕其质量中心作椭圆运动，通过测量它们的运动周期和轨道半径，应用以意大利天文学家开普勒命名的开普勒第三定律，就可以算出双星主伴二星的质量了。天文学家在测量了许多恒星质量后又发现了一条规律：恒星质量越大，光度也越强（这称作质光关系）。根据这种关系，天文学家就可以近似定出单个恒星（变星除外）的质量了。迄今为止，人们以这种巧妙的办法，已测定出大多数恒星的质量约在 10^0 — 10^2 个太阳质量之间。

天文学家们在测定恒星质量时，还发现了一个有趣而又惊人的现象：质量接近而大小悬殊的恒星，其密度相差大得令人难以置信。就以与太阳质量相近的恒星来说吧，太阳的平均密度是水的 1.41 倍，而质量与太阳相近、体积小于太阳的白矮星（如天狼星的伴星），其密度比水大几万倍以上。而直径才 20 公里的微型恒星——蟹状星云中的中子星，其密度高达 10^{14} — 10^{15} 克/厘米³，也就是说这颗中子星上一块烟头大小的物质要用 1 万艘万吨巨轮才拖得动。相反，那些质量与太阳相近，而体积远远大于太阳的超巨星，平均密度才是水的 $1/1000000$ 。如天蝎座 α 星（心宿二），其体积是太阳的 2.2 亿倍，它的密度每立方厘米才 $1/6200000$ 克。有的超巨星的密度竟是水的 $1/10000000$ ，甚至 $1/100000000$ 。而地球上的空气密度为水的 $1/1000$ 。这些超巨星的密度比地球上的空气的密度还要小得多。

五光十色的恒星

“形容满天星斗、我们只说银光灿烂、银光闪闪等，哪儿有五光十色的星星呢？”一看标题，你一定会这么说的。

其实，你若仔细观察闪闪的星群，你一定会发现，星星的颜色的确不只是“银白”色一种，还有红、黄、蓝等多种颜色。

恒星颜色的不同，是由它们表面温度不同而引起的。你见过打铁吗？铁匠师傅打铁时，先将铁块放在炉火中加热。那铁块先烧得通红通红，再加热，渐渐变成黄色，待炽热时，成为蓝白色，就是我们常说的“白热化”，看似白色的光，都是由赤、橙、黄、绿、青、蓝、紫七色构成的。星星的表面温度越高，它的光线中蓝白成分就越多，这颗星看起来就越蓝。比如参宿一、参宿三就是蓝色的。表面温度在 25000—12000K 的参宿五、参宿七则呈蓝白色。牛郎、织女二星发白色光，它们将近 115000—7700K。弱于白光的是黄白光，大犬星座中的 α 星南河三就是黄白色。我们的太阳，黄色光最强，因此有了“金太阳”、“金黄色的太阳”等赞词。比黄色弱一些的是橙色，其代表是牧夫星座中的大角星。表面温度偏低（在 3600—2600K）的恒星呈红色，如红超巨星心宿二。

不同颜色的恒星，不仅表面温度不同，而且光谱也不同。科学家发现，每种元素都有一种特定的光谱。分析恒星光谱上的谱线，并与实验室中得到的各种元素的谱线相比较，就可以知道恒星大致是什么元素构成的。恒星光谱中绝大多数谱线已证实是地球上化学元素的谱线，绝大多数恒星的元素含量也基本与太阳相同。而颜色相同的恒星，光谱也大致相同；颜色不同的恒星，其光谱也不相同。美国哈佛大学的天文学家根据恒星的温度高低，将恒星的光谱分为“O、B、A、F、G、K 和 M”七个类型，依次为“蓝、蓝白、白、黄白、黄、橙、红”七色，这就是哈佛分类法。

怎样比较恒星的亮度？

夜晚的天穹，星光闪烁，明暗交错，如何来区分茫茫星海中这些亮暗不等的恒星呢？

有两种方法：一是划分星等，二是确定光度。

在公元前 2 世纪希腊天文学家喜帕恰斯在编制星表时，按亮度把恒星分为 6 个等级。亮度越大星等越小。肉眼刚能看到的为 6 等星。1 等星比 6 等星大约亮 100 倍。天文学家把这种在地球上观测得到的恒星亮度与星等称为视亮度或视星等。

恒星的视星等是人们用肉眼及望远镜观察的亮度，它并不代表恒星的真正发光强弱。因为受到恒星与观测者之间距离的影响，距离越远，视亮度反而越小。因此，要比较恒星的真实亮度，应将它们提到与我们同一个距离上。天文学家设想，把恒星移置距离地球 10 秒差距（即 32.6 光年）处，这时恒星的视星等称为“绝对星等”。如果把太阳放在离地球 10 秒差距的地方，那么我们所看到的太阳只比一颗 5 等暗星稍亮一点罢了。

恒星的真正亮度还可以用“光度”来表示。和太阳一样，恒星内部也进行着热核聚变反应，产生的热量不断向外层转移，最后从恒星表面射向太空。天文学家把每秒钟从恒星表面释放的光能量称为恒星的光度。一般说，恒星的光度与恒星的质量成正比，恒星质量越大，其光度越强。

恒星的光度差异很大，光度最大的恒星比太阳光度强 100 万倍；而光度最小的恒星却仅是太阳光度的 $1/1000000$ 。有趣的是，太阳正好处于恒星整个光度范围的中间位置。因此，天文学家常以太阳光度为单位表示恒星的光度。一般把光度比太阳大 100 倍左右的恒星称为巨星，巨星的直径通常比太阳的直径大二三十倍。而光度小的恒星称为矮星，其体积也比较小。巨星和矮星就好比恒星世界的巨人和矮子，太阳就是一颗黄色矮星。光度比巨星还大的称为超巨星，天津四就是一颗超巨星，光度比太阳强约 6 万倍。而我们肉眼能看到的全天最亮的天狼星的伴星（双星中较亮的一颗叫主星，较暗的一颗叫伴星）是一颗白矮星，它的光度不到太阳的 $1/10000$ 。

恒星的自转是怎样测定的？

天鹰座的第一亮星天鹰 α ,中文名牵牛星、河鼓二，俗名牛郎星，是一颗快速自转的恒星，约 7 小时自转一周。我们的太阳也在自转，但它比牛郎星自转速度慢得多，牛郎星自转 93 圈太阳才自转一周。宇宙间的恒星如同牛郎星和太阳一样，都在进行着自转。

离我们十分遥远的恒星，看起来像一个光点，怎么能测定出它的自转运动呢？

可以通过恒星的光谱来测定。1877 年天文学家阿布内发现，恒星光谱是由恒星朝向观测者的半个表面各部位发出的光组成的。如果恒星不转动，恒星的光源是一条窄而深的谱线。如果恒星自转。那么，恒星的光源就会趋近或远离观测者，在观测者看来，光源的波长就会变短，即光谱线向蓝端位移；或变长，即光谱向红端位移。谱线位移的大小，与光源趋近或远离的进度成正比。恒星表面部分朝观测者转时，恒星的光谱线便蓝移；表面另一部分背向观测者转动，谱线红移。结果，恒星的光谱线就会变宽。根据谱线变宽的程度就可以测定出恒星的自转速度。比如，测定出 O 型、B 型主序星的自转速度平均为 200 公里/秒，牛郎星是一颗 A 型主序星，自转速度平均为 100 公里/秒。

恒星为什么会爆炸？

现代天文学已证实，著名的蟹状星云、古姆星云及幕状星云都是恒星爆炸后的遗骸——超新星遗迹。超新星是大质量恒星（其质量是太阳质量的 10 倍以上）在晚年发生激烈的、粉碎性的爆炸现象。

大质量的恒星在晚年为什么会爆炸呢？

一些大质量的恒星，它的内部像一个巨大的不断燃烧着的热核反应炉。其里层，即星核以氢为燃料，氢燃料耗尽后，氦开始燃烧，其后是碳、氧，直到硅。每当恒星核心一种燃料用完后，星核缺少能量时便开始收缩，收缩时释放出更大的引力能，使星核内部达到更高的温度，一直高到下一种燃料的点火温度，接着开始新的燃烧。到恒星的晚年，变得越来越不稳定，热核反应一轮接着一轮，温度越来越高，反应的速率一次比一次加快。当内部燃料耗尽、燃烧停止时，恒星的核心开始发生灾难性的坍缩，坍缩的过程极为短暂，几乎不到一秒钟。这突发的坍缩引起巨大的内部压力，就像突然用猛力挤压一个气球一样，逼迫着恒星星核的包层，包层被迅速加热，危及着包层内的“火药库”——氧、氦、氖等轻元素，这些轻元素正是恒星爆炸所需要的核燃料，最终导致整个恒星爆炸，从而形成超新星爆炸。

最古老的“活”恒星

1991年初,天文学家比尔斯和他的同事们发现,在距离地球1500—15000光年之遥处有一片银晕,银晕处有些光度较弱的恒星,他们认为可能是银河系中最老的“活着”的恒星。

为什么说是“活”恒星呢?因为与那些像白矮星、中子星等“死了”的恒星不同,它们的核心仍然有氢聚变成氦的反应。

古老的恒星含有很少量的金属——比氢和氦重的元素,呈现出弱金属的谱线。到1991年初为止,比尔斯等天文学家已发现了70颗特别的贫金属恒星,另有500颗尚待最终证明。这种天体在比尔斯之前人们仅知道有两颗。迄今发现金属含量最低的恒星是CS₂₂₈₇₆₋₃₂,其金属含量比太阳低3万倍。

天文学家们分析,这类恒星在非常早的时候(大约在150—200亿年前)就在银河系中形成了。那时大爆炸刚刚发生不久,空间还不存在含有大量重元素的最早的恒星。

这些古老的活恒星离我们太遥远,光线太弱,要想获得高色散光谱太困难。新一代的8—10米巨型望远镜可以胜任这一工作。对这些恒星遗迹的详细研究,将会对标准大爆炸宇宙学提出新的解释。

亮星之冠

全天中肉眼能看到的星星总共 6974 颗,其中视星等为 1 等以上的亮星只有 21 颗。荣登亮星冠军之位的就是大犬座鼻尖上的 α 星——天狼星。它的亮度远远超过一般 1 等亮星,星等为 -1.46 。每当冬春两季的上半夜,它就出现在偏南方向的天空中,光辉耀眼。

天狼星其实是一对相互绕行的双星。我们所看到的天狼星的光主要来自它的主星。这是颗普通的蓝白星,光度为太阳的 20 余倍,比天狼星伴星亮 1 万倍。

天狼星伴星的发现应当归功于牛顿力学在恒星世界的应用。人们根据牛顿的力学定律以及天狼星主星的运行轨迹,预言了这颗伴星的存在,1862 年,人们果然在预告的位置上发现了它。天狼星伴星虽十分暗弱,但却是颗高温、高质量、高密度的白矮星。它的表面温度与主星一样,高达 1 万摄氏度。其质量与太阳相当;密度为每立方厘米 200 公斤。

天狼星在古埃及人心目中不仅是颗最亮的星,而且有着特殊的地位。这是因为天狼星的出没运行与古埃及人的生产活动密切相关。每当天狼星在黎明与太阳一起升起的时候,恰是尼罗河泛滥、春回大地的播种季节。粮食播种完后,天狼星就一天比一天升得早了,365 天后,天狼星再次与太阳同升,新的一年重又开始。因此,古埃及人特别崇拜天狼星,把它看作是一颗“报春”星。

双星是怎么回事？

天文学家在研究恒星时，常提到“双星”这个名字。什么是双星呢？

我们知道，月亮绕着地球旋转，地球绕着太阳旋转，是引力的作用。恒星之间也存在引力，这就使一些距离较近的恒星相互绕转。天文学上把这种受引力相吸、互相绕转的两颗星叫做物理双星。

物理双星又分为目视双星和分光双星。

所谓目视双星，就是用目测就能发现的双星。如全天最亮的天狼星。人们用较大的望远镜就能目测出它是一颗相互绕转的双星。必须借助精密仪器，通过仔细分析才能发现的叫分光双星。如御夫座中最亮的 α 星——五车二就是一颗典型的“分光双星”。天文学家用分光仪器观测发现，它是由两颗大小相同、又十分靠近的炽热星球组成的。

除了物理双星外，还有一种特殊的双星，它们不是由引力系在一起的，也不互相绕转。它们本来是两颗相距遥远、互不相干的恒星，只是由于我们看它们似乎相距很近，所以也把它们归入双星类。这种双星叫光学双星。其实它们并不是真正的双星。

双星中较亮的一颗叫主星，号一颗叫伴星。每颗双星中主、伴星的搭配都各不相同。有的主、伴星大小相同（如五车二）；有的主星比伴星重，有的则相反；有的主、伴星颜色一样，如五车二的主星和伴星的颜色都与太阳相似，呈微黄色；而天蝎座中的心宿二，主星是鲜红的。伴星却呈浅绿色，二者颜色截然不同。有的主星是爆发变星，或脉冲变星，或其他变星：白矮星、中子星、红巨星，甚至是黑洞；有的伴星是这样，如天狼星的伴星就是白矮星。

恒星中还有些特殊的双星结构，如双子座中的北河三是由三对双星组成的聚星。半人马星座的南门二是一颗三合星，由A、B、C三星组成，三颗星作相互绕转运动。

双星为研究恒星开拓了新的天地。

反复无常的变星

在庞大的恒星家族里，有一种星的亮度常常变化，忽明忽暗。天文学上把这种恒星叫作变星。现在已发现的变星有 2 万多颗。

为什么这些星的亮度会发生变化呢？其中的原因很多。主要原因有两个。一是恒星运转位置变化，造成掩星光变，如同日食月食一样。这类恒星实际上是一对双星，两颗星像捉迷藏一样，一会你跑到我背后，一会我又跑到你背后，相互遮掩。这种几何变星叫做食变星。如天琴座中的渐合二、英仙座的大陵玉等都是著名的交食双星。食变星的亮度变化往往有周期性。变星亮度变化的另一原因完全由星体内部变化引起的。这类变星叫脉动变星。脉动变星的星体时缩时胀，像人的脉搏跳动一样。收缩时变亮，膨胀时变暗。脉动变星一般都是正处于崩溃边缘的老年恒星。仙王座中的造父一就是一颗著名的造父变星，这种造父变星已发现 600 多颗。都属脉动变星。脉动变星明暗交替的时间多数是不变的。这个时间称为光变周期。

变星中还有各种各样不规则变星。它们变化的形式和原因很复杂，如金牛座的 T 型变星，它们的亮度变化极快，而且让人捉摸不定。

北极星的得主有几位？

由于地轴的运动，北天极在天空中的位置总是不断地变动，因此，北极星也随之不断地易位，不断地更换得主。

从公元前 1100 年的周朝初年到秦汉年代，北天极距小熊座 β 星最近，因此，那个时代的北极星是小熊座 β 星，即我国所称的帝星。明清以后，北天极转向小熊座 α 星（即勾陈一）， α 星便成了北极星。公元前 2000 年时，天龙座 α 星，中国名右枢，是北极星，古埃及金字塔底的百米隧道就是对它而挖，为观察它而修筑的。天文家预测，待 4000 年后，即公元 6000 年，北极星将易位给仙王座 β 星。8000 年后，天鹅座 α （天津四）为北极星。1 万年后，北极星的桂冠将落到明亮的织女星——天琴座 α 的头上。

英国科学家牛顿用万有引力说明了地轴运动的原因。地球的自转运动像一个陀螺在旋转。地球的赤道部分比两极凸起，太阳、月亮对地球赤道凸起部分的引力作用，使地轴向黄道面方向倾斜运动，造成北天极在天空位置发生变动，北极星便随之易位。但是，不管北极星的得主是哪颗星，因为地球轴线所指方向不会变，所以，我们不论从什么位置，也不论在什么时候，它的位置总是在北方。

可以当时钟用的星星

从事夜间野外工作的人，在没有钟表的情况下，怎样才能知道时间呢？

不要发愁，只要是个晴朗之夜，我们就有办法知道时间。什么办法？

请你仰望夜空，面对北极星而立，把北极星作为钟表的中心。再找到北斗七星，将北斗七星的指极星（即天璇和天枢）与北极星的连线作钟表的时针。以北极星为中心将天空划分为 12 等分，作为钟表的刻度。好了，现在你就有了一个夜空赐予你的“星钟”了。

北极星向下指向地平线的是北方，向上则为天顶，即刻度为 12 处。由于星辰东升西落，所以星钟的指针转动的方向与普通钟表指针相反，12 点以后不是 1 点，而是 11 点，然后依次为 10、9、8……这怎么计时呢？

不要着急，只要借助一个简单的计算公式，你就可以得到与普通钟表几乎一致的时间了。首先，在观看星钟时要记住你所在地以时为单位的经度，认好星钟时针所指的“钟点”数字，记住看时的月份和日期，然后用下列公式就可以定出北京时间了。

北京时间=36.4 小时—经度—2×钟面点数+M)

这里的“M”是这年 1 月 1 日算到观看日期的日数（每 3 天算成 0.1 月）。如果得出的是负数，就再加上 24 小时。

比如，1989 年 6 月 1 日，在北京天文馆（经度是 7.8 小时），看北斗星钟的指针在“10”，当时的北京时间应是：

$36.4 \text{ 小时} - 7.8 \text{ 小时} - 2 \times (10 + 5) \text{ 时间}$

$= -1.4 \text{ 小时}$

$24 \text{ 小时} - 1.4 \text{ 小时} = 22.6 \text{ 小时}$ 。

也就是说，当时的北京时间是晚上 10 点 36 分。

你不妨试试看。

北斗星的传说

在中国，传说北斗星是寿星，他主管人间的寿夭。这位寿星酷爱奕棋消遣，常常化作老翁的样子，游戏于人间。三国时，有个占卜者管辂曾替人出主意，恳求北斗把岁数从 19 岁增加到 99 岁。北斗星成为渴求长寿的人心目中的保护神。尽管北斗为何被古人奉为寿星无可考证。但给老年人祝寿时，总以老寿星作比喻，以祝愿老人健康长寿。

在西方，普遍流传着古希腊神话中有关大熊星座的故事，传说这只大熊原是个美丽温柔的少女，名叫卡力斯托。众神之主宙斯爱上了这位美丽绝伦的姑娘，与她生下了儿子阿卡斯。宙斯的妻子赫拉知道后妒火中烧，对卡力斯托施展法力。顷刻间卡力斯托白皙的双臂变成了长满黑毛的利爪，娇红的双唇变成了血盆似的大口。美貌的少女终于变成了狰狞凶恶的大母熊。赫拉还嫌惩罚不够，又派猎人追杀大熊，宙斯在空中看到，怕赫拉再加害卡力斯托，就把大熊提升到天上，成为大熊星座。北斗七星的斗柄成为大熊长长的尾巴，斗勺是大熊的身躯，另一些较暗的星组成了大熊的头和脚。

在美洲，传说从前有成群的猎人在冰天雪地里追赶一只熊。忽然来了一个巨怪把猎人吞食，只剩下 3 人。这 3 人仍穷追大熊不放，直追到天上，与熊一起变成了星宿。所以美洲土人也称北斗为大熊。七星中的斗魁是熊，斗柄是追熊的 3 个猎人：第 1 个人弯弓射熊，第 2 人执斧宰割，第 3 人手持一把柴火，待烹煮大熊。在碧海青天里，3 个猎人夜夜追熊，总要到秋天才能把熊射杀。那漫山遍野红彤彤的霜叶，据说就是熊血点染的。

悬在天空中的指南针

我国古老的神话中有这样一段故事：黄帝与炎帝的臣子蚩尤大战于涿鹿之野。蚩尤以魔法造起迷天大雾，困得黄帝的军队三天三夜不能突围。黄帝的臣子风后受北斗星的斗柄指向不同的启发，想出一种指南车，引导黄帝的军队冲出了大雾的重围。

在众多民族的历史中都有这类借藉北斗星定方向的记载。

在晴朗的夜晚，我们在北方天空很容易发现 7 颗构成斗勺图形的星星，这就是我们说的北斗星。古希腊人和罗马人称之为熊（Aretos）；不列颠人称之为“犁”（Plow）；美国人叫它“大杓”（Big Dipper）；1928 年国际天文学联合会定名为大熊，符号为 QM_a 。

北斗七星的中国名称是天枢、天璇、天玑、天权、玉衡、天阳和摇光，它们的符号分别是 α 、 β 、 γ 、 δ 、 ϵ 、 ζ 、 η 。前 4 颗连接起来的几何形状像个斗勺，所以称它们为斗魁；后 3 颗像是斗勺的柄，所以这 3 颗又称斗柄。北斗七星中，“玉衡”最亮，近乎一等星；“天权”最暗，是一颗三等星。其他 5 颗星都是二等星。在“天阳”附近有一颗很小的伴星，叫“辅”，它一向以美丽、清晰的外貌引起人们的注意。据说，古代阿拉伯人征兵时，把它当作测试士兵视力的“测目星”。

北斗七星中的天璇和天枢两星，有特别的效用：从“天璇”过“天枢”向外延伸一条直线，延长约 5 倍，就是与北斗遥相辉映的北极星。北极星的方向就是地球的正北方。所以，天枢、天璇又统称指极星。地动星旋，东升西落，而北极星居其中，近乎不动。

人类的祖先根据北极星和北斗七星的斗柄“春指东、夏指南、秋指西、冬指北”的运转规律，来确定方向，北斗星成了漂泊在茫茫大海上的船只、陷入草原荒漠的迷路人的太空指南针。

天空中的竞走冠军

春夜，当北天上空的亮星之王——天狼星落入地平线之后，一颗闪烁着耀眼的橙黄色之光的巨星成为天空中的第一亮星，它，就是我国古人所说的东方苍龙的一角——大角星（另一只角是角宿一），即牧夫座 α 星。

大角星距离我们大约 36 光年，它的表面温度虽比太阳低得多（约 4200 $^{\circ}\text{C}$ ），但发光本领却比太阳强 100 多倍。这是因为它的体积庞大、发光表面为太阳的 700 倍以上的缘故。别看大角星是个庞然大物，它的运行速度却是全天所有肉眼可以观察到的恒星中最快的。它以每秒 483 公里的速度在太空遨游，无数世纪以来独领风骚。甚至我们从地球上都能看出它在天球上的移动。

大角星作为定方向、主季节的星，历来受到人类的器重。因为它总是紧跟大熊星座中的北斗七星之后。所以西方人称它为“熊的保护者”。亚洲两河流域的苏美尔人以及阿拉伯人视它为“天的忠实守护者”。

人类对火星的猜想

在太阳系的九大行星中，最令地球人感兴趣、故事最多的要数火星了。

在清澈的夜幕上，荧荧如火、缓缓穿行于众星之间的火星格外引人注目。仔细观察，可发现它的位置不固定，有时从西向东移动，有时又从东向西移动。亮度也时明时暗，充满了神秘色彩，为此我国古人称它为“荧惑星”。古代欧洲人把它当做战神，它那火红的颜色象征着战争，因此，在古人心目中，这是一颗不吉祥的星。

到了近代，望远镜为人类观测火星开阔了视野，也为火星洗刷了“不吉利”的罪名。

1863年，意大利天文学家赛奇用天文望远镜观测火星时发现，火星上较亮的地方反射出黄中含粉的颜色，较暗的地方颜色却是灰中含绿，而且面积很宽阔，尽头变成细长的直线和曲线，于是，赛奇认定，火星上有“宽阔的海”，和“狭窄的河道”，与地球相似。

1877年，火星和地球在公转的轨道上距离恰巧非常接近。意大利天文学家斯基亚巴雷抓住这难得的机会，用倍数更高的天文望远镜观测火星，发现火星上有一条条直的暗线把暗区连成一大片，就像地球上的海峡连结着大海，他把这些暗线称为“水道”。意大利语的“水道”译成英文时，却误译成了“运河”。于是，人们对火星又有了新的猜测和幻想；既然火星上有河流，有海，有水就有生命；既然火星上有“运河”，就有开凿运河的类似地球人的智能生物存在。

科幻家们更是奇想连篇，笔墨下勾勒出一幅幅离奇古怪的火星人。这颗火红的行星从古代地球人设置的不吉祥的迷雾中走出，又迈进了现代地球人的科幻世界。有关火星上到底有没有火星人的争论，持续了有一个多世纪之久。

随着第一颗人造卫星上天，天文学进入了空间时代。现代化空间探测器终于揭开了火星的真面目，结束了人类对火星的猜想。原来火星上既无水更无生命，只是一片荒凉的不毛之地。

火星上有人吗？

1898 年著名的英国科幻家威尔斯出版了《大战火星人》一书，“顶着大头、长着章鱼似的脚爪”，这就是威尔斯笔下的火星人。“他们步步入侵地球，为了寻找一个富有朝气、水源充足的新天地”，威尔斯的火星人着实引起了一场大恐慌。

我们多么想一睹科幻家笔下的火星人的真容啊！可惜，你我永远也见不到的。因为现代人类的太空探测证明，火星上根本没有任何生命。

从 1960 年至 1980 年间，苏联和美国先后共有 20 次探测火星的空间活动，其中苏联的“火星 2 号”、“火星 3 号”和美国的“水手 9 号”探测器分别于 1971 年 5 月 19 日、28 日和 11 月 13 日成功进入围绕火星运行的轨道，成为火星的人造卫星。1976 年 7 月和 9 月，美国的海盗 7 号和海盗 2 号飞船的着陆舱分别顺利在火星上着陆。从火星人造卫星和着陆舱向地球发回的许多实地观测珍贵资料中，人们终于窥见了火星的真面目。

原来火星是块赤红色的不毛之地。它的表层只不过是干燥、荒凉、寂寞、寒冷的旷野，遍地沙丘、岩石和火山口。它的最高峰是珠穆朗玛峰的 3 倍，它的峡谷也比地球最大的峡谷更大更深。那条引起无数人遐想的“运河”，却不过是些峡谷、裂缝、积成长条的尘土和一排排的环形山或斑块而已。而那让地球人以为如同地球南北极的火星“极冠”，也不过是二氧化碳冷凝的干冰。使火星成为宇宙奇观的那火红的颜色，是因为布满火星表面的尘埃粒随风飘荡，在空中形成了一个高达 40 公里的尘埃层，漫射太阳光的结果。

火星虽有春夏秋冬、白昼黑夜之分，但由于火星导热、蓄热能力极差，四季昼夜的温差惊人地大，最高达 30°C ，最低为 -222°C 。火星虽有大气，但它的大气压不到地球大气压的 1%；大气中 95% 是二氧化碳，还有氮和氩，以及各种微量气体 30 余种，氧气却少得可怜，成了稀有气体。大气中的水蒸气更加稀少，平均为大气总量的 0.01%。火星虽有枝脉丛生、弯弯曲曲的“河床”和长达 1500 公里、宽达 60 公里以上的“海床”，却没有水。就连那两颗人们一度以为是火星人制造的“人造卫星”的火星卫星，其实也是遍布稠密的撞击坑、覆盖着一层碳质球粒陨石的天然天体。

大量火星情报资料证明：火星不具备生命生存的必要条件，火星上没有“火星人”。

不仅如此，20 世纪 70 年代以来的太阳系空间探测的结果证明：月球、水星、金星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星上都没有生命存在迹象，太阳系里唯有我们美丽的地球具有生命存在的得天独厚的条件。

火星的水藏在何处？

经人造卫星探测，火星表面无水。然而，科学家们分析，在火星的整个历史中，经蒸发的水很可能足以形成一条遍布全球的 50—100 米深的大洋。火星上这么多的水，现在都藏到哪里去了呢？

火星的水是不是储存在大气里呢？“海盗号”探测器的测量表明：即使将火星大气里的所有水蒸气凝集起来，也只能在火星表面构成 10 微米厚的薄薄的一层水。

现在多数人认为，火星的水大部分都躲藏在火星的外壳里。

火星像月球一样，表面布满了大大小小的环形山，这表明，火星在形成不久就经历了剧烈的轰击。轰击大概使火星表面断裂，形成很深的裂痕，并可能产生一个几公里厚的多孔的外表层。这个“干缝百孔”的地壳中足以容纳覆盖球面几百米深的水。

由于火星上温度很低，自由流动的水是无法存在的，大部分作为地下水蕴藏在地壳之中，只有赤道附近，一年最温暖的季节里，火星地壳中接近地表的冰才会融成液态水。

但这些都是些假设和推测，究竟火星的水在哪里？还待进一步探测。

海王星的光环

从望远镜里观察，位于太阳系边缘有一颗遥远的巨大行星，它的直径是地球的 3.88 倍，质量为地球的 17.22 倍，这就是海王星。

1989 年 8 月 24 日 11 时 56 分，美国发射的“旅行者 2 号”太空探测器，在飞行 12 亿公里之后，按期抵达距离海王星 4827 公里的最近点，对这颗淡绿色的行星进行了迄今为止最近距离的探测，使人类对海王星有了新的发现。

过去人们一直以为海王星只有两颗逆方向运行的卫星，“旅行者 2 号”发回的遥测数据和大量的照片告诉人类，海王星还有 6 颗卫星。在海王星的上空有一条 4300 公里宽的巨型黑色的风云带和巨大的黑斑。海王星的大气层里含有由冰冻天然气构成的白云和一股面积大如地球的巨大气旋，紧跟气旋之后的是一长串风暴。海王星四周有一个磁场，也有像地球北极光一样的极光。

“旅行者 2 号”还发现了围绕海王星的 3 条光环，到目前为止。已发现海王星有 5 条光环了。更有趣的是，海王星的光环并不像人类在地球上观察的那样断断续续，像一段段的弧形环，这是由于环的反光不均匀造成的。实际上海王星的这些光环都是完整的全环。

地球也有个环

你一定知道，在太阳系中土星这颗美丽的行星有一个明亮的光环，仿佛戴着一个银色的项圈似的。木星、天王星和海王星也有光环，其中天王星的光环竟有 9 条之多。可你知道吗，地球外围也有个环，这是 20 世纪 60 年代以来的新发现。

1964 年，苏联曾将一批电子卫星送入椭圆形的运行轨道，其中两颗卫星装备有陨石微粒记录器。测量结果表明，靠近地球有一个稳定的、相当稠密的尘埃构成层。80 年代初，苏联科学家再次研究这些资料时，发现这些地区的陨石物质分布并不均匀，它们在地球外围形成几个与赤道平面倾斜度不同的圆环。与由无数直径在 4—30 厘米之间的冰块组成的土星光环不同，地球环是由极细小的不可见的尘粒构成的。这是一种尘埃环，其高度在 400—23500 公里，陨石微粒的数量随着与地球距离的加大而明显减少。

随着地球外围环的发现，人们重新研究了 1966 年苏联“月球 10 号”自动空间站提供的有关月球外围尘环的资料，证明月球外围也存在着与地球尘环结构相似的尘环。

近几年甚至有资料表明，太阳也被环包围着。

光环再也不是偶然现象，而是太阳系在演化中出现的普遍现象。通过对环的研究，将会帮助我们揭开太阳系起源的奥秘。

难得见面的稀客——彗星

在庞大无比的星际世界里，有一种我们不常见的星，形状也与一般星不同，头尖尖的，还拖着一条大尾巴，像一把横扫天空的大扫帚，这就是彗星，民间称它为“扫帚星”。

彗星像个不愿抛头露面的“过路客人”。如果用肉眼观测星空，大约两三年才能见到一颗，若借助天文望远镜，还能见到一些较小较暗的彗星，但每年也只能见到几十颗。据记载，人类有史以来也只观测到 2000 多次彗星。大部分彗星不停地环绕太阳、沿着一个个扁长的椭圆形轨道运行着。每隔一定时期，它们运行到离太阳和地球比较近的地方，我们就有可能看到它。这类彗星。我们称它为“周期彗星”。而每颗彗星绕太阳运转的周期是不同的，如著名的哈雷彗星的周期是 76 年。周期最短的是“恩克彗星”，每隔 3.3 年，我们就能看到它。从 1786 年发现以来，它已经出现过 50 多次了。有些彗星的周期是几百年、几千年、几万年，甚至更长。周期在 200 年以内的叫短周期彗星，200 年以上的是长周期彗星。还有一类彗星，露一次面后，就永远“拜拜”，一去不复返了，这是具有抛物线或双曲线轨道的非周期彗星。长周期彗星和非周期彗星占彗星总数 60%，难怪我们能见到的彗星那么少了。

第一个预测彗星周期的人

1791年9月23日，德国汉堡一位传教士家中诞生了一个可爱的男孩。他就是著名的德国天文学家J·R·恩克。恩克从事天文学工作50年，取得了辉煌成就，而引他走上成名之路的就是恩克彗星。

1818年12月，靠自学成才的法国天文学家J·L·庞斯在马赛发现了一颗彗星。翌年1月恩克开始跟踪这颗彗星，并试图计算它的轨道。正巧在10年前（1809年），他在格廷根大学求学时的导师高斯曾提出一种根据三次完整的观察就可确定天体轨道的巧妙方法。恩克运用这一方法，推算出了这颗彗星的轨道竟是一个不太扁长的椭圆，彗星在此轨道上的运行周期只有3年半。在计算中他发现，这颗彗星是另外三位天文学家默香、赫歇耳以及庞斯分别于1781年、1792年和1805年所观察到的三颗彗星竟是同一颗星。于是他大胆预言，这颗彗星将于1822年返回近日点附近，并再次被我们观察到。预言应验了，人们果真在这一天重新观测到了这颗彗星，于是将它命名为恩克彗星。

由于这一发现，恩克一举成名。从此，他的事业蒸蒸日上，蓬勃发展起来。

彗星王国之最

彗尾最多 1744年3月，“德切亨”彗星最亮时，拖着至少6条又亮又宽的尾巴，迄今为止，它仍是拥有最多彗尾的彗星。

周期最短 1786年，历经30多年之久后才得以命名的恩克彗星，是迄今所知周期短的彗星。其周期约为3.3年，也是继哈雷彗星后第二颗被预言回归的彗星。

彗头最大 1811年，这年出现的一颗特大彗星，彗头直径约180—200万千米，比太阳的直径139.2万千米还长。其彗尾长1.6亿千米。

彗尾最长 1843年，一颗明亮的大彗星的尾长3.2亿千米，一个半世纪以来，它一直保持彗尾长度冠军纪录。

最为神秘 1846年1月13日这天比拉彗星出人意料地突然一分为二，仅一个月，这大小两颗比拉彗星就已相距24万千米。6年后它们再度回归时，已远离240万千米。以后便神奇地失踪了。直到20年后的1872年12月27日，在比拉彗星按周期应回归的时候，一场罕见的盛大流星雨出现了，辐射点在仙女座，流星雨持续达五六个小时，流星数约16万颗以上。原来神秘失踪的比拉彗星已彻底崩溃，化作了流星体在原轨道上运行。每年1月底，地球穿越这条轨道时，都会有规模不等的流星雨发生。

最为美丽 1858年6月2日，意大利天文学家多纳蒂发现的多纳蒂彗星，它以其粗大而又弯曲的彗尾博得天文学史上“最美丽的彗星”的桂冠。

最早取得光谱 1864年，多纳蒂第一次取得一颗亮彗星的光谱，并发现彗星光谱不完全与太阳光谱相同，一些光谱线竟是太阳光谱中从未有过的。

最早的彗星照片 1882年，英国天文学家吉尔在好望角拍得历史上第一张清晰的彗星照片。

周期最长 1914年，“德拉温”智星公转周期被认定为2400万年，尽管这个周期可能不那么准确，它仍是目前认定周期最长的智星。

最为怪诞 1957年4月，曾一度亮到能用肉眼看到的阿拉德——罗兰彗星，有一条长钉状的指向太阳的反常彗尾，因此被认为是一颗最怪诞的彗星。

最早发现有彗云 1969年，“轨道天文台—2”从地球大气外第一次发现Tago—Sato—KosaKa彗星头部周围，包着一层直径达160万千米的彗云，或称氢云。

最为勇敢 1979年，人造卫星发现一颗掠日彗星正以每秒560千米的高速度，勇敢地向太阳冲撞过去。这种壮烈景象前所未有。

最盛大的彗星观测 1986年，迄今人类最盛大的彗星观测活动是在哈雷彗星本世纪的第二个回归年。为观测这次回归的哈雷彗星，《国际哈雷彗星联测》组织并协调全世界的专业和业余、地面和空间观测计划。6个空间探测器飞临彗星，乔托号进入彗发深处，距离彗核仅500米。

最为罕见 1994年7月，苏梅克—利维彗星的20多个碎块，先后撞向木星，这种奇观是天文观测史上最为罕见的。

哈雷给“妖星”正名

17 世纪 80 年代之前的漫长岁月里，人们一直受着彗星的困惑而惶惶不安。丹麦有个名叫布拉乌的天文学家，把彗星当作“妖星”，并给它涂上了神秘的色彩，说什么“彗星是由于人类的罪恶造成：罪恶上升，形成气体，上帝一怒之下，把它燃烧起来，变成丑陋的星体。这个星体的毒气，散布到大地，又形成瘟疫、风雹等灾害，惩罚人类的罪行。”因此，1682 年的一个晴朗的夜晚，当一颗奇异的星星，拖着一条闪闪发光的长尾巴，披头散发地出现在天空中时，人们吓呆了。天主教的神父们将这颗星视作灾难降临的预兆，疾呼：“妖星出现，世界的末日到了，大家快向上帝忏悔吧！”尽管人们纷纷忏悔，这颗星仍一连几十个夜晚缓缓在浩繁的星空运行。王公贵族们利用这一自然现象，咒骂自己的政敌不得好死；星相家与巫师们更是乘机兴风作浪。一时间，人们惊恐万分。

然而，英国天文学家爱德蒙·哈雷却不听邪，他对这颗彗星毫无惧色，决心要揭开所谓“妖星”的真面目。

哈雷对英国和世界各地历史上有关彗星的观测资料进行了研究，并对其 24 颗彗星的轨道进行了计算，发现 1513 年、1607 年和 1682 年出现的 3 颗彗星的轨道十分接近，时间间隔又恰恰都是 76 年左右，于是断定，这是同一颗彗星，并预测这颗彗星下一次回归的时间：1758 年 12 月 25 日。这一天，壮观的大彗星果然如期莅临。为纪念这位科学家的英明预言，人们将这颗曾蒙受“妖星”之冤的彗星，定名为“哈雷彗星”。

现在，人们已知道彗星内部的主要成分是冻成冰的气体 and 尘埃，以及大石块。那扫帚般的长尾巴主要由氮、碳、氧和氢等各种化合物自由原子构成的。

又丑又脏的哈雷彗星彗核

哈雷彗星有一条十分壮观的彗尾，有一头美丽明亮的彗发，它的彗核是个什么模样？人类一直想一睹它的风采。现在终于得见尊容。

这颗迟迟不肯以真面目示人的哈雷彗星的彗核，却原来是个又丑又脏的家伙。其模样长得与其说像一个带壳花生，不如此作一个烤糊了的土豆更为贴切。表皮裂纹累累，皱皱疤疤，其脏、黑程度令人难以想象。它最长处 16 公里，最宽处和最厚处各约 8.2 公里和 7.5 公里，质量约为 3000 亿吨，体积约 500 立方公里。表面温度为 30—100℃。彗核表面至少有 5—7 个地方在不断向外抛射尘埃和气体。彗核的成分以水冰为主，占 70%。其他成分是一氧化碳（10—15%）、二氧化碳、碳氧化物、氢氰酸等。整个彗核的密度是水冰的 10—40%，所以，它只是个很松散的大雪堆而已。在彗核深层是原始物质和较易挥发的冰块，周围是含有硅酸盐和碳氢化合物的水冰包层。最外层则是呈峰窝状的难熔的碳质层。

哈雷彗星在茫茫宇宙的旅行中，不断向外抛射着尘埃和气体。其彗核表面至少有 5—7 处抛射点。从上次回归以来，哈雷彗星总共已损失 1.5 亿吨物质，彗核直径缩小了 4—5 米，照此下去，它还能绕太阳 2—3 千圈，寿命也许到不了 100 万年了。

不可思议的哈雷彗星“蛋”

哈雷彗星，这颗彗星家族的明星，给人类带来了多少有趣的话题啊。人们因不知它的底细，曾视它作“妖星”而恐惶不安过；人们因看不清它的真面目，而浮想连篇过。如今，人们借助于科学揭开了它的身世，掀开了它的面纱，可唯独有一个谜，至今仍令世人困惑莫解：这就是哈雷彗星“蛋”。

不知何故，哈雷彗星与母鸡结下了缘。每当哈雷彗星在间隔 76 年左右的回归年拜访地球时，必有一只母鸡会产下一枚奇异的“彗星蛋”来。请看这一起起不可思议的记录吧：

1682 年，哈雷彗星回归。德国马尔堡一母鸡产下一枚蛋壳上布满星辰的蛋；

1758 年，哈雷彗星回归。英国霍伊克一母鸡产下一枚蛋壳上绘有清晰的彗星图案的蛋；

1834 年，哈雷彗星回归。希腊科扎尼一母鸡产下一枚蛋壳上描有规则彗星图案的蛋；

1910 年，哈雷彗星回归。法国报界透露，一母鸡产下“蛋壳上绘有彗星图案的怪蛋，图案如雕似印，可任君擦拭。”

1986 年，哈雷彗星回归。意大利博尔戈一母鸡产下蛋壳上印有彗星图案的蛋。

这一枚枚神奇而又精美的“彗星蛋”给人类带来了什么宇宙信息？为什么“彗星蛋”的出现恰恰与哈雷彗星的回归周期相吻合？在茫茫苍穹游荡的哈雷彗星给地球上小小的母鸡输入了什么信号，令它产下绘有奇妙星图的蛋？为何不见其它彗星有此神力？为什么现已发现的“彗星蛋”都集中在西欧地区？原苏联生物学家亚历山大·涅夫斯基认为，“二者之间必有某种因果关系。这种现象或许与免疫系统的效应原则和生物的进化是相关的。”这位科学家的见解是否对呢？哈雷彗星与鸡蛋之间究竟有什么因果关系？这一切一切，都仍旧是个谜。

银河系里有个“侏儒小人”

1914 年，天文学家在银河系南天船底座 η 中发现了一个奇形怪状的小尘埃云。于是，便给他取了一个有趣的名字：侏儒小人（Homunculus）。这个小人“斜躺”在天上，它的头在右上方，腿在左下方。之所以说它形状奇特，是因为它无一定大小。据科学家观测，这个“小人”在逐渐长大，它的质量已达到太阳质量的 10 倍。在星体周围有一个厚环，从地球上看去，像一个卵。环中集聚的物质形成了“小人”的头和肢体。

这个奇妙的“小人”星云是从哪里来的呢？原来它是 19 世纪 40 年代船底座 η 星激变时，从星体抛射出来的尘埃和气体。

“小人”星云的中心星船底座 η （距地球 9000 光年），也是个变幻莫测的星体。17 世纪初叶，它只是一颗较暗的 4 等星。200 多年后，即 19 世纪 20 年代，它却突然变亮了 20 多倍，一直辉耀了 40 多年。1834 年 3 月的一次壮观的爆发中，亮度高达 1 等星，一跃成为全天仅次于亮星冠军天狼星的第二颗最亮的星。可到了 19 世纪 60 年代，它的亮度又莫名其妙地骤降到肉眼看不见的 8 等星。自这次迅速“褪色”后，又开始逐渐变亮，如今成了肉眼可见的 6 等星。

科学家观测发现，现在的船底座 η 其实并不比它 19 世纪 40 年代的辉煌亮度暗多少。它之所以在 19 世纪 60 年代落入低谷，变得暗淡，全是“侏儒小人”的把戏：小人星云抛射出的尘埃遮住了它的光辉。

西出东落的怪星

我们只见过日月星辰东升西落，谁见过西升东落的怪星？

有！它就是火星的两颗卫星之一——火卫一“福波斯”。福波斯在离火星 9400 公里处绕火星运转，运动方向与火星的公转和自转的方向一致：自西向东。绕火星一周是 7 小时 39 分钟，比火星自转周期 24.6 小时快 3 倍多。如果在火星上观看福波斯，就会看到它西升东落的奇观，这是太阳系所有的卫星中唯一西升东落的怪星。

说起这颗卫星的发现，还有一段有趣的故事。自从伽利略第一个用望远镜发现了木星的 4 颗卫星后，许多天文学家开始思索其他行星的卫星。最早设想火星有卫星的是著名天文学家开普勒。他运用当时十分流行的数字学，对火星进行数字推理：地球有一个卫星（月亮），木星有 4 个卫星，那么它们之间的火星就该有 2 个卫星。1726 年英国作家斯威夫特又根据这种数字游戏的推断，在他的小说《格利佛游记》中描绘了“飞岛国”居民发现了火星的两个卫星：它们与火星的距离是火星半径的 3 倍到 5 倍，绕火星运转的周期是 10 小时与 21.5 小时。18 世纪末到 19 世纪中叶著名天文学家威廉·赫歇耳和其他天文学家孜孜不倦地观测火星，遗憾的是，连火卫的影子都没找到。

1887 年 8 月初，美国天文学家霍耳抓住 10 年难遇的火星最接近地球的时机，对火星进行了观测，一连几日毫无所获。当霍耳决定放弃观测时，他的夫人斯蒂尼鼓励他：“再试一个晚上吧！”就是这“再试一晚”，奇迹出现了：霍耳发现火星附近有一个亮度微弱的运动天体。8 月 16 日，他终于确定自己看见的是一颗火卫。17 日又发现了第二颗。这两颗卫星分别被命名为福波斯（火卫一）和德莫斯（火卫二）。

1947 年，天文学家夏普利发现福波斯有长期加速运动的现象。50 年代末，苏联天文学家谢克洛夫斯基发表了一个假说：火星上曾有过一个文明社会，福波斯是火星智能生物发射的卫星。但是，科学家对此始终抱怀疑态度。70 年代，美国和苏联的宇宙飞船拍摄了福波斯和德莫斯的照片，它们的模样就像两个癞痢疤疤的“病土豆”，表面布满了陨石冲击坑。因为它们没有火星那种红色，所以有科学家认为这两颗卫星是火星俘获的小行星。

1988 年 7 月 7 日和 12 日，两个相同的火卫探测器“福波斯 1 号”和“福波斯 2 号”，带着传送有关太阳系起源、行星及其卫星的物理性质和化学性质等信息的使命，飞向火星。怪星福波斯将成为最理想的飞船登陆的天体。

超新星是“超级新生的星”吗？

超新星是现代天体物理学的一个重要研究对象。

根据恒星演化理论，质量大于 6 个太阳质量的恒星，在其演化的晚期，核心区的核能源用尽后，就会发现星体大坍缩，在大坍缩时，引起爆聚核反应，导致恒星的爆炸。这就是超新星爆炸。

有史以来，人类仅发现过 6 次银河系的超新星爆炸。到 1988 年止，人类发现河外星系中的超新星 671 颗。

超新星并不是“超级新生的星”，而是恒星演化过程中的一个关键阶段，有人把它称为恒星寿终前的“回光返照”。超新星的爆发比一般新星爆发强许多倍。一般新星爆炸后还可能再度出现，而超新星几乎要把整个星体爆炸掉，其爆发现象特别壮观，亮度可一下提高 100 亿倍。据我国史书记载 1054 年金牛座超新星“昼见如太白，芒角四出，色赤红，凡见二十三日”。这颗超新星在东方天空出现时比金星还亮，白天都可以看到，如此罕见的天象持续了 23 天。700 多年后，一位英国天文爱好者用望远镜在这颗超新星的位置上发现了一个螃蟹状的星云，这团气体正是 1054 年超新星的遗迹，而且这个星云仍在向外膨胀。

对超新星及其物理现象的研究有助于全面研究天体的结构和演化规律。天文学家通过研究超新星的气体膨胀壳，以及它的亮度和温度，可以测量出超新星距离，进而推测出我们宇宙的大小。

罕见的九星合聚

1982 年我国发行了一枚名为“九星会聚”的邮票。邮票上绘制着 1982 年 3 月 10 日和 5 月 6 日太阳系的九大行星奇迹般地运行到太阳同一侧一个角度不大的扇形画面的壮观景象。“九星会聚”是个难得的观测良机，用探测器可以同时观测地球之外的八大行星。

有人认为，“九星会聚”会加剧对地球的引潮力，从而触发地震和洪水爆发。但据科学测算，八大行星对地球的引潮力的总和，只有太阳引潮力的 $5/100000$ 。而自公元前 780 年以来，人类已经历了 25 次九星会聚，却从未见造成地球一系列“毁灭性的灾难”。据天文观测证明，九星会聚对太阳活动有一定影响，比如 1982 年九星会聚时，太阳黑子增多，活动加剧，太阳风增强。

九星会聚的天象是不多见的。据记载，1803 年曾发生过一次，相隔 179 年后，1982 年才重现。据测算，大约在 375 年之后，即 2357 年才会出现下一次“九星会聚”。

我国古代有五星会聚的记载。因受当时科学技术不发达的局限，人们用肉眼只能看到五星：水星、金星、火星、木星、土星。史书上曾记载：“汉高祖入咸阳，五星高照。”说的就是公元前 206 年 10 月的天象。当时正值刘邦进军咸阳。

现在我们知道了“五星会聚”是一种自然天象，与刘邦攻进咸阳毫不相干，而古人却把“五星会聚”看作是一种吉祥的征兆了。

最大的星和最小的星

如果我问：“天上的星星哪颗最大？”或许有人会不加思索地回答：“太阳呗！”

错了！在我们地球人的肉眼看来，太阳的的确确是一颗最大最亮的恒星了。它是我们地球体积的 130 万倍。可是在宇宙间庞大的恒星家庭里，太阳可就算不得老大了。

在夏天的傍晚，正南方有一颗红色的恒星，叫“心宿二”，离地球约 410 光年。看上去虽说不大，但它的体积却比太阳大 2.2 亿倍，也就是说，把 2.2 亿个太阳堆积起来才有这颗心宿二那么大。

但是，心宿二还不算最大的恒星。目前已知恒星中最大的恒星在御夫座，叫“柱六”，它的体积说出来会吓你一大跳：比太阳的体积大 200 亿倍。

恒星世界中最小的星是哪颗呢？它小到什么程度？月前所知是蟹状星云中的一颗中子星，它的直径仅有 20 公里，相当于地球直径的 $\frac{1}{637}$ 。

最大的恒星柱六与最小的中子星之间的差距有多么大啊！

星星王国的 5 个“小矮人”

说起小矮人，你首先想到的一定是安徒生童话《白雪公主》中的七个小矮人。你可知道星星王国中也有五个“小矮人”吗？它们就是黄矮星、红矮星、白矮星、褐矮星、黑矮星。

所谓“矮”，是说这类星的个头，也就是体积小。这些矮星前面的“黄、红、白、褐、黑”五色则是表明它们不同的热度和亮度。

天文学家把恒星的一生分为早型星、中型星和晚型星三个阶段。黄矮星、红矮星属于中型星（也称主序星）这一阶段中的两类星，如太阳就是一颗黄矮星，当恒星演化为主序星时，它的亮度强弱由恒星质量决定。质量大于太阳 20 倍左右的主序星为亮度和温度很高的蓝巨星或蓝白巨星；质量与太阳相仿的主序星成为亮度和表面温度与太阳一样的黄矮星；质量小于太阳的主序星则是亮度很小、表面温度很低的红矮星，如著名的巴纳德星。

而白矮星属于晚型星这一阶段中的一类。一般白矮星的体积同地球相似，是太阳的 $1/1000000$ 或 $1/2000000$ ；最小的白矮星只是太阳的 $1/10000000$ 。白矮星虽小，但表面温度能高达 10000°C 以上，其亮度比太阳还强。而且“体重”极大，以白矮星天狼星的伴星为例，它身上黄豆粒般大小的东西足有 1 吨多重，它的体积虽与地球相仿，重量却是地球的 30 万倍。据估计，宇宙间的白矮星数目相当惊人，仅银河系就约有 100 亿颗。

褐矮星，并不是真正的恒星。它是白矮星演变到后期，能量逐渐释散、表面温度变冷、亮度变暗而形成的。褐矮星的表面温度只有 1000°C 左右。它的能量大部分以红外线形式辐射出去。看起来近乎于红褐色，所以有褐矮星之称。褐矮星不仅体积小，而且光线又极暗，所以很难观测到。直到 20 世纪 80 年代，天文学家才真正发现了一颗。该天体编号为 VB8B。它的直径只是太阳的 $1/120000$ 。质量是太阳的 $1/100$ ，表面温度 1100°C 。尽管它距离地球才 21 光年，却暗得无法用普通望远镜观测到。

褐矮星继续渐渐冷却下来，光线也越来越暗，最终演变成体积更小、密度更大、完全不发光的黑矮星。

也可以说，白矮星、褐矮星、黑矮星同属于恒星晚年阶段的三个演变时期，是恒星走向寿终正寝的三部曲。

第十大行星在哪里？

天文学家在研究天王星和海王星的运行轨道时发现，这两颗行星自 1781 年和 1846 年被分别发现以来，它们都不规则地绕其轨道运行，这表明两颗行星的运动受到了一个更远的天体的影响。20 世纪初，科学家在寻找这神秘天体时，竟然发现了太阳系的第九大行星——冥王星。但最近观测证明，冥王星的质量根本不足以影响到天王星和海王星的轨道，这个神秘的天体是什么呢？

有种猜测认为可能有一颗较暗的恒星在绕太阳飞行，它与太阳的距离比所有的行星都远得多。但是 80 年代初，美国宇航局的研究人员在追踪“先驱者 10 号”飞船时发现，当它距离太阳比任何行星都远 40% 以上时，它就应会受到任何一颗太阳伴星的影响，然而，“先驱者 10 号”却一直未表现出受到任何未知天体的引力摄动的迹象。这排除了天王星和海王星的运动偏离是受一颗太阳伴星影响的可能性。

然而，天王星和海王星受到的引力摄动并非观察上的误差，而是事实。更为奇怪的是，天王星和海王星的运动轨道只是在一段有限的时期内（约在 1810—1910 年间）受到摄动，而从 1910 年至今，就没有受到任何摄动。对这种奇怪现象的唯一解答就是冥王星轨道外存在着一个相当于地球质量 5 倍的中等质量的行星。它的轨道相对其他行星轨道有较大的倾斜。目前，这颗行星距“先驱者 10 号”十分遥远，所以对飞船没构成什么影响，而在 1810—1910 年间，它的轨道曾靠近过天王星和海王星，所以对它们的运行轨道产生过摄动。

最近，“先驱者 10 号”和“先驱者 11 号”宇宙飞船发回的资料表明，太阳系的确存在着第十颗大行星。它与太阳的距离相当于冥王星与太阳距离的两倍。这颗行星的轨道为椭圆形，而且倾斜度很大，每 800 年绕太阳一周。

遗憾的是宇宙飞船发回的资料还不能判断它的位置，这颗行踪诡秘的第十大行星在哪呢？

使金星光耀太空的迷雾

在太阳系的九大行星中，最明亮的星就是那颗时而晨出东方、时而暮现西空的金星。它的亮度仅次于太阳和月亮。

金星的亮度为什么能称雄全天呢？

金星是距离地球最近的行星是原因之一，但更主要的当归功于金星周围那层浓浓的迷雾了。这层云雾反射日光的本领远远超出笼罩着地球的大气层，它能把 75% 以上的光线反射出来，尤其对红光的反射能力比蓝光更强，这就是为什么金星看上去全天最亮，而且金光灿灿的缘故。

那么，这层使金星赢得“最亮之行星”这顶桂冠的迷雾又是什么东西构成的呢？

有人说金星的云雾中是大量的灰尘，有人猜测它是由一种叫二氧化三碳的物质构成的，或是二氧化碳受阳光的紫外线照射后变成的；也有人说金星的云与地球的云不同，不是由水蒸气构成，而是别的什么比水蒸气更能反射阳光的东西。

其实，金星的云雾中除了水蒸气和一些对人体有害的气体外，主要成分就是二氧化碳，比地球大气中的二氧化碳含量高出 1 万倍之多。而金星北极周围的暗色云带则是由水汽或水晶凝聚而成的卷云组成。

色彩斑斓的太阳系

说起太阳系里行星的表面颜色，一般都认为是“黄色”的。其实不然，太阳系是个色彩斑斓的花花世界。

水星 从望远镜里看是棕黄色的，但水星的反射光谱则说明它的表面颜色更近似月球，呈深棕灰色。

金星 宇宙飞船拍摄的金星是橙褐色，不过这只是橙色光被金星浓密的大气吸收造成的假象，其实金星表面是深棕黑色。

地球 太阳系中最美丽的也是唯一有生命的行星。“海洋呈浓艳的天蓝色，云彩白中透亮、大陆深、浅褐色交织成网状结构”，犹如一幅悬挂宇宙的油彩画。

火星 并非传统以为的“红色”。望远镜中的火星像一块被光照亮的巧克力，很接近橙色。反射光谱表明，火星表面是深棕黄色。

木星 其真实颜色是浅黄灰色。

土星 与木星表面颜色相似。

天王星 从望远镜中就很容易观测到它具有淡淡的海蓝色。

海王星的圆面太小、亮度太暗；冥王星又太遥远，它们是什么颜色，还是个谜。

太阳系的卫星们也是各具特色。

月球 所谓“银色”的月亮并不存在，月球的视颜色随太阳的照度而变化，背太阳的一面呈深灰色，迎太阳的一面为明亮的黄棕色。

木卫一 给人的错觉是鲜艳的橙黄色，其真实颜色至今尚无人晓。

土卫六 它与金星一样被云层包围，它的反射光谱表明它的颜色是浅青褐色。

太阳系中还有许多其它卫星和无数小行星，它们的色调大都比火星和天王星浅，并随着与太阳距离的远近变化而变化，离太阳越远，其颜色也由深变浅，由棕灰色变成黄灰色，又变成黄白色，变幻无穷。多么奇妙的太阳系色彩啊。

冥王星之最

发现最晚 冥王星是 1930 年发现的，距今才有 65 年，是太阳系中最晚发现的大行星，所以，排行老九。

轨道最奇特 古怪的轨道是九大行星中最扁的。偏心率大到 0.25，同太阳的最远距离和最近距离之间的相差值，相当于天王星到太阳的平均距离。而且它的一段轨道竟在海王星轨道之内，当它在这段轨道时（如 1979—1999 年间），它就不是太阳系中离太阳最远的行星了。冥王星的轨道倾角也是最大，为 17° ，而其它行星都在 7° 以下。

质量最小 冥王星的质量仅是地球质量的 0.002，而其余行星中最小的水星为 0.06。

表面温度最低 估计为 50K。

公转周期最长 绕太阳运行一周需 248 年。从 1930 年它被发现至今，仅走完了公转的 $\frac{1}{5}$ 路程，要到公元 2178 年 6 月它才走完全程。

自转周期最特别 6.39 日，与它的卫星查龙绕它公转的周期一样。所以冥王星有它永不落的“月亮”。

亮度变化最令人费解 从发现冥王星，这颗行星就一直在向近日点运行，奇怪的是，它的亮度却反常地越变越暗，相对星等每 10 年变暗 0.1 星等。

打开星空大门的金钥匙

星图是什么？星图就是从地球上观天，将天体的球面位置投影于平面而绘制的图，它简洁而明确地表示出天体在天球上的视位置、相对明暗程度、基本形态、类型归属和名称等。星图是天文工作者和天文爱好者的必备工具，是开启星空大门的金钥匙。怎样选用星图呢？

如果你的天文观测活动刚刚起步，急切地希望熟悉那些遥远的天体，最好选用活动星图。活动星图能随时向你展示星空图象，帮你认星，熟悉星空变化的规律。使用方法是：面向南立，将星图高举于头顶，观测的日期与观测时刻相对应。星图上标出的方向要与实际方向相一致，这时，星图上展示的和看到的星空基本一致，你就能很容易对照认星了。

如果你要寻找行星，就请选用专门绘制的行星星图。这种星图都标明了行星在一月或几个月内的位置及运行路线。

如果你认星已经入门，熟悉星空中的主要星座，还想进行专题观测的话，可以选用“全天星图”。

选用星图时要注意：1.星图的历元。一般来说，一份星图在它的历元前后各 25 年左右。如年份相差太多，就会影响恒星的精确位置。2.进行天文观测时，最好把星图和星表式《天文年历》结合使用。3.最好选用 1930 年以后的星图，因为 1928 年国际天文学联合会公布了 88 个星座的规范划分，1930 年才有标准的全天星图。4.要熟悉星图中各种符号、缩写字母和颜色所代表的意义，这些符号都是 1938 年国际天文学联合会决定使用的。5.星图上的方向与地图不同，它是上北、下南、左东、右西（地图是上北、下南、左西、右东）。使用方法也与地图不同，地图应平放桌上或挂在墙上。而星图却要举起来，星图正面冲着自已的脸看。使你面对的方向与星图上所标方向一致，如面南而立时，星图上的南方冲向南，这样，星图上的方向就与实际方向符合了。

妙趣横生的古典星图

现代国际上通用的星座共有 88 个，它们的名称和图形大多是源于古代希腊和罗马的神话故事。灿烂美丽的星空配上情节动人、形象优美、构思巧妙的脍炙人口的希腊神话故事，使原本单调乏味的天文学研究变得妙趣横生，充满诗意。

我们聪明的祖先们，天文学界的能工巧匠们根据美丽的神话传说，以明亮的恒星为背景，把充满诗情画意的星空绘制成一幅幅生动有趣的图形。每个星座都有了自己的位置、故事和图形。

著名的古典星图有以下几种：

1603 年出版的德国巴耶尔星图，共有图 5 幅；1690 年出版的波兰赫维留斯星图，共有图 54 幅；1729 年出版的英国弗兰姆斯蒂德星图，共有 29 幅；1801 年出版的德国波德星图。

这些星图成为星空画廊的一幅幅精美作品。例如弗兰姆斯蒂德星图中的“猎户星座”和“金牛星座”。

猎户座是星空中最美丽最灿烂的星座，他正手举着狮皮迎击向他冲来的金牛。金牛座中有个著名的小星团，叫昴星团，又叫七姊妹星团。传说金牛是天神宙斯为拐骗少女欧罗巴（欧洲名称的来源）而演变的化身。说来也巧，1989 年，外文名称就叫宙斯的木星正好在金牛星座中，与金牛星座的神话传说恰巧吻合。

这些精美的古典星图不仅是我们的遨游星海的指南，也是艺术殿堂的瑰宝。

更值得一提的是，现在存放在我国苏州博物馆里的目前世界最古老的星图，是我国宋代黄裳在 1297 年作的石刻星图。

88 个星座的来历

星座的历史已有几千年了，不同的民族和地区，有自己的星座区分和传说。现在国际通用的 88 个星座，起源于古代的巴比伦和希腊。

大约在 3000 多年前，巴比伦人在观察行星的移动时，最先注意的是黄道（太阳在恒星间视运动的轨迹）附近的一些星的形状，并根据它们的形状起名，如狮子、天蝎、金牛等星座。这就是最早的星座了。又经长期观测，逐渐确立了黄道十二星座。这些星座的命名大多取自大自然中的动物或人物的活动，如白羊、金牛、双马、巨蟹、狮子、室女、天秤、天蝎、人马、摩羯、宝瓶、双鱼。为此，有人称黄道十二星座是“动物圈”、“兽带”。

后来，巴比伦人的星座划分传入了希腊。希腊著名的盲歌手荷马的史诗中就提到过许多星座的名称。大约在公元前 500—600 年，希腊的文学历史著作中又出现了一些新的星座名称：猎户、小羊、七姐妹星团、天琴、天鹅、北冕、飞马、大犬、天鹰等。公元前 270 年，希腊诗人阿拉托斯的诗篇中出现的星座名称已达 44 个：

北天 19 个星座，小熊、大熊、牧夫、天龙、仙王、仙后、仙女、英仙、三角、飞马、海豚、御夫、武仙、天琴、天鹅、天鹰、北冕、蛇夫、天箭。

黄道带 13 个星座，比巴比伦人多 1 个。

南天 12 个星座，猎户、（大）犬、（天）兔、渡江、鲸鱼、南船、南鱼、天坛、半人马、长蛇、巨爵、乌鸦。

传至托勒玫的《天文集》中，共有 48 个星座。这时是公元 2 世纪。

希腊的星座与优美的希腊神话编织在一起，使星座成为久传不朽的宇宙艺术。这 48 个星座一直流传了 1400 多年之久，直到公元 17 世纪，星座才有了新发展。航海事业使人们得以观测南天的星座。在原有的 48 个星座的基础上，又增加了 37 个星座。其中德国人巴耶尔发现的星座 12 个（1603 年）：蜜蜂（即苍蝇座）、天鸟（即天燕座）、堰蜓、剑鱼、天鹤、水蛇、印第安、孔雀、凤凰、飞鱼、杜鹃、南三角。第谷星座 1 个（1610 年）。巴尔秋斯星座 4 个（1690 年）。赫维留斯星座 8 个（1690 年）。拉卡耶星座 13 个（1752 年）：玉夫、天炉、时钟、雕贝、绘架、唧筒、南极、圆规、矩尺、望远镜、显微镜、山案、罗盘。他把一些近代的科学仪器引入星座，打破了过去神话传说式的星座划分。

用希腊字母命名恒星是巴耶尔的创造，用阿拉伯数字给恒星命名则是弗兰姆·斯蒂创始。

1928 年国际天文学联合会正式公布通用的星座 88 个：北天 28 座、黄道 12 座、南天 48 座。

王族星座的首领——仙王座

暗淡的秋季星空比起热闹的夏季星空来，显得格外寂静。统治这片宁静天空的是一个王族星座，这个王族有 6 个星座：仙王、仙后、仙女、英仙、飞马和鲸鱼。仙王座是王族星座之首，全年都能看到，秋季最为耀眼。传说，仙王座是希腊神中埃塞俄比亚王刻甫斯的化身。

仙王座的位置在银河北侧。仙王座内几颗主要亮星组成一个“扁五边形”图案，半浸在银河中。除了北极星自身所在的小熊座外，仙王座是离北极星最近的星座。

在仙王的鼻尖上有一颗最亮时呈白色、最暗时呈黄色的著名变星，叫造父一。它是一颗典型的高光度的“脉动变星”，以 5.37 日的周期在收缩和膨胀着，亮度也随之发生变化。造父一的直径比太阳大 30 倍，密度只是太阳的 $6/10000$ 。它在收缩和膨胀时，直径相差 500 万公里。

高举双手忏悔的仙后座

古希腊神话中，有个爱慕虚荣的女人，因狂妄夸口，险些断送了自己女儿的生命。她，就是非洲埃塞俄比亚国王刻甫斯的王后卡西俄珀亚。卡西俄珀亚时常夸耀自己的女儿安德洛墨达的美貌胜过海里最美的仙女。王后的傲慢激怒了海神波赛东。海神派海怪在埃塞俄比亚的海岸兴风作浪，危害百姓。国王刻甫斯无奈，只好将心爱的公主献给海怪，后被英雄珀耳修斯所救。王后卡西俄珀亚对自己的过错懊悔之极。所以，当她升天为仙后座后仍双手高举，弯腰弓背，深表悔过之意。

将北斗七星的“天极”和北极星的连线向南延伸约相等的长度，便可看到一个由 3 颗二等星和 2 颗三等星构成的开口朝向北极星的“W”形状，这里就是仙后座。它是一个可与北斗星媲美的星座，其中可以用肉眼看清的星星至少有 100 多颗。

公元 1572 年，曾有一次超新星爆发，这颗明亮的新星白天都可看见，有时甚至比金星还亮。3 周后亮度急速减弱，两年后，肉眼已看不见它的踪影。这颗神秘的新星就发生在仙后座。20 世纪 50 年代，天文学家在这颗消失的星星位置上，意外地收到了一个强大的射电源，它正是这颗消声匿迹达 280 年之久的超新星的残余。

死里逃生的公主——仙女座

秋夜高空中，常常悬挂着一个显眼的大方框，它是由仙女座的 α 星和飞马座中的三颗亮星构成，叫“飞马——仙女大方框”。仙女座就在这个位置。仙女座 α 星是颗二等星，它与东北方向的一颗三等星和两颗二等星排成一列，构成仙女座的主干。其中的 γ 星是一颗美丽的三合星：主星为橙黄色，两颗伴星，一呈青绿色，一是橙色。著名的一年一次的（11月20日前后）仙女座流星雨，便以这颗 γ 星为辐射点。

仙女座有不少星云、星团。美国著名天文学家哈勃证实，最著名的仙女座大星云 M31 是一个庞大的河外星系，距离我们约 200 万光年，是距离我们最近的河外星系之一。

仙女座的得名来自古希腊神话中的美丽公主安德洛墨达。她是埃塞俄比亚国王刻甫斯的女儿。她的母后因炫耀她的美貌而得罪了海神，埃塞俄比亚百姓因此蒙受苦难，倍受海怪危害。国王刻甫斯受神的启示，忍痛将心爱的公主安德洛墨达用锁链锁在岩石上，供海怪享用。正当海怪袭击公主时，英雄珀耳修斯恰巧骑飞马路过，救下了公主，并与公主结为夫妻。他们相亲相爱，形影不离。后来公主升天成为仙女座，珀耳修斯紧跟其后，成为英仙座。

手提魔头的英仙座

珀耳修斯是古希腊神话中的大英雄，他是天神宙斯的儿子。他答应了智慧女神雅典娜的要求，决定取来怪物墨杜萨的头，为民除害。墨杜萨的每根头发都是毒蛇，最可怕的是她的那双眼，看一眼谁，谁就会变成石头。珀耳修斯用智慧女神借给他的闪亮盾牌，机智地战胜了墨杜萨，取下了她的头。在返回的路上，恰遇海怪要加害公主安德洛墨达（仙女座），便用墨杜萨的头将海怪变成石头，救了公主，并与公主结了婚。珀耳修斯把墨杜萨的头献给了雅典娜，女神也实践了自己的诺言，将珀耳修斯升到天上，成为王族星座的成员之一：英仙座。

英仙座是银河附近最美丽的星座之一。英仙座有一个明显的弯弓形状，人称“珀耳修斯之弓”。珀耳修斯一手举弓，一手提着墨杜萨的头，英武气概横贯长空。由英仙头盔部经肩膀伸向宝剑部分，有 8 颗星，构成一个船形，我国古代称它为“天船”。

英仙座中有一颗最亮的变星，古代人不知道它忽明忽暗的原因，所以称它为“魔星”。它就是著名的交食双星——大陵五，即英仙座 β 星。它光变的原因是它的两颗星以 2.87 天的周期相互绕转，有时你遮住我，有时我遮住你，造成了类似日食月食的交食现象。当它们相互遮蔽时，大陵五的亮度就变暗了。

天上的狮子精——狮子座

以牧夫座最亮星大角和室女座最亮星角宿一为顶点，向西作一个等边三角形，在另一顶点，我们会看到一颗二等亮星，它就是狮子座的 β 星（又叫五帝座一），构成了狮子的尾巴尖。

狮子座是 12 个黄道星座之一，位于室女座和巨蟹座之间，是春季夜空中一个壮丽的大星座。相传，狮子座原是一头凶猛的狮子精，全身刀枪不入，吼叫声震天动地。它住在宙斯神殿附近尼米亚山谷，常常下山危害人畜。天神宙斯的儿子海格力斯神力无比，他决心为民除害，杀死了狮子精。为纪念这位盖世英雄，宙斯把狮子精升到天上，狮子座从此成为英雄海格力斯的丰碑。

给狮子座带来荣耀的不仅是古希腊神话中英雄的业绩，还有壮观无比的狮子座流星雨。每隔 33 年，我们就可以看到从狮子座的流星辐射点喷射的流星雨，犹如节日的焰火一般。

猎户座的仇敌——天蝎座

古希腊神话中，有一个非常狂妄的猎人名叫奥利安。他吹嘘说：“天下没谁能比我更厉害的了，任何动物只要碰到我这根棒子，就叫它立即完蛋。”猎人的狂言激怒了天庭的众神，神后便派出一只毒蝎，与猎人较量。结果夸口的猎人被毒蝎咬伤。宙斯将毒蝎升天成为天蝎座，猎人奥利安亦升天为猎户座。为防止这对仇敌再相争斗，宙斯将他们安置在天球两边，一个升起时，另一个便落下，永世不得相见。

天蝎座位于黄道的最南端，在天秤座和人马座之间。它拥有 1 颗一等亮星——天蝎 α （心宿二），5 颗二等星和 10 颗三等星。这些星排列为“S”形，如同一只大蝎子横卧在银河南端，“大蝎子”的心脏就是心宿二。

心宿二是一颗放射着红光的美丽星星，它不仅是天蝎座中最亮的一等星，也是夏夜南天中最亮星之一。有趣的是，心宿二不是一颗星，而是由两颗星组成，天文学把这种星叫双星。心行星以其庞大的体积而著称，仅主星的直径就是太阳直径的 600 倍，密度却不到太阳密度的 $1/5000000$ ，是一颗红色超巨星。目前，这颗超巨星和附近 100 多颗亮星，正以每秒 24 公里的速度向南挺进，所以，天文学家们把它们统称为“天蝎座、半人马座运动星团”。

武仙座，英雄的丰碑

顺着北斗星的斗柄曲线方向向西南延伸，会碰到一颗橙黄色的亮星，即牧夫座的大角星。由大角星向织女星引出一条直线，途中会遇到两个星座。第一个是北冕座，这是一个由 7 颗星组成的半环形小星座。第二个就是靠近织女星的武仙座。

武仙座是夏季夜空中一个庞大的星座。武仙座中有相当多的三等星和四等星，所以，尽管它一颗二等以上的亮星也没有，却仍旧显得很明亮。新近发现它有一对迄今宇宙最红的天体。

武仙座中，有一个著名的 M13 球状星团。它是由 30 多万颗星星密集而成的一个巨大球体，直径为 35 光年，亮度相当于四等星。1934 年，武仙座中有一次新星爆发，十分耀眼，亮度曾达到一等。

武仙座是古希腊神话中的盖世英雄海格力斯的丰碑。传说海格力斯是天神宙斯和密刻奈王妃阿尔克墨涅的儿子，是一位威力无比的英雄。他一生完成了许多伟大业绩，最受人们称道的主要有 12 个：消灭狮子精、铲除水蛇怪和大毒蟹等。他还去解救过为人类盗取天火火种的普罗米修斯。海格力斯死后，宙斯怀念这个英勇无比的儿子，便封他为神，将他升入天空，成为武仙座。

全天最长的星座——长蛇座

全天 88 个星座中长度最长、面积最大的星座是长蛇座，它头顶巨蟹座，尾扫天秤座，横跨 1/4 天际。

长蛇座是希腊神话中的大英雄海格立斯的又一块丰碑。相传长蛇座是水蛇精许德拉的化身。这条蛇精有 9 个头，9 张口毒气齐喷，危害无比。如果砍掉它的一个头，立即会长出两个头，凶猛倍增。盖世英雄海格立斯消灭了狮子精后，又与他的侄子伊俄拉俄斯一起去寻找水蛇精，为民除害。为防止蛇精的头不断成倍长出，他们采取了一个妙法：每当海格立斯砍掉一个蛇头，伊俄拉俄斯马上用火烧焦蛇精颈部的伤口，使蛇头长不出来。凭勇气和智慧，他们终于消灭了水蛇精。为纪念海格立斯的功绩，宙斯将这条水蛇精升上天空，每当人们看到这条长长的长蛇座时，就会怀念这位勇斗水蛇精的英雄海格立斯。

观测长蛇座时，我们还会发现，这条“蛇”的背上，似乎扛着一个深重的大钵，这个“钵”就是巨爵座。“蛇”的尾部有一只乌鸦（乌鸦座），正在不断地啄着，或许它的亲人曾惨遭过长蛇的毒害，此刻在报仇吧。

值得一提的是，长蛇座虽然其长无比，却无一颗耀眼的星。只有一颗放射红光的二等亮星星宿一（即长蛇 α 座），长蛇座的肝脏就是星宿一。由于星宿一四周没有其他亮星，孤零零地一星独处，因此，阿拉伯人又形象地称之为“孤独者”。

美丽多情的天鹅座

夏季的夜空中，由一些亮星排列成十字形，好像一个伸长脖子的天鹅，展开双翼，向南飞翔，这就是天鹅星座。

天鹅星座的拉丁名是 Cygnus，简写为 Cyg。意为天鹅。

在希腊神话传说中，天神宙斯为公主勒达的美貌所吸引，但怕生性嫉妒的神后赫拉愤怒，并且若以自己的形象出现很难诱动这纯洁的少女。于是，他便想出一条诡计，变形为一只天鹅。一天，勒达正在一个小岛上游玩，忽见从白云间飞下一只天鹅，它是那样美丽可爱，毫不怕人，任凭勒达抚摸和搂抱，它的羽毛洁白，身体柔软，勒达爱不释手，心中充满陶醉与兴奋，不知不觉竟抱着天鹅进入了梦乡。她醒来时，天鹅恋恋不舍地离开了她，展开强壮的双翅飞向天空。勒达回到王宫后身体感到不舒服，不久发现竟怀孕了。等到十月怀胎期满，生下一对孪生子。就是后来成为双子星座的希腊英雄卡斯托尔和波吕丢克斯。后来，勒达遵从父王之命，嫁给了斯巴达国王廷达瑞俄斯为妻，又生了两个女儿，一个叫吕泰涅斯特拉，嫁给了特洛亚战争中希腊人的最高统帅阿伽门农；一个叫海伦，嫁给了阿伽门农的弟弟墨涅拉俄斯。宙斯回到天庭后，非常高兴，为纪念这次罗曼史，就把他化身的天鹅留在了天上，成为天鹅星座。

每年 9 月 25 日 20 时，天鹅星座升上中天，夏秋季节是观测天鹅座的最佳时期。有趣的是，天鹅座由升到落真如同天鹅飞翔一般：它侧着身子由东北方升上天空，到天顶时，头指南偏西，移到西北方时，变成头朝下尾朝上没入地平线。

天鹅座的尾部，有一颗一等亮星天津四。在天津四的东西不远处，就是除太阳外离地球最近的第 13 位恒星——天鹅座 61 星。它离地球约 11 光年，你的眼力好的话，可以在晴朗的夜空看到它。

一个不幸的音乐家的纪念碑

天鹅星座西南有一个面积不过 285 平方公里的小星座——天琴星座。

天琴座的拉丁语名是 Lyra，简写为 Lyr，意为琴。它是“夏季大三角”的一个组成部分。

每当夏秋季节，人们仰望夜空中的天琴星座时，就会想起希腊神话中的那位不幸的音乐天才——俄耳甫斯。

俄耳甫斯是太阳神阿波罗和艺术女神缪斯九姐妹之一的卡利俄帕爱情的结晶。阿波罗还是音乐之神。俄耳甫斯继承了父母的才能，不但有优美的歌喉，还是举世无双的弹琴圣手。为此，阿波罗亲自送给他一把宝琴，当他演奏时，不但天上的神和地上的人类为之陶醉而忘却一切烦恼，就连森林中的野兽听了他的琴声也变得柔顺温和了。俄耳甫斯用他的琴声战胜了海妖，帮助寻找金羊毛的大英雄伊阿宋等人顺利远航。有次他在林中弹琴唱歌，引起仙女欧律狄克的爱慕，他也为仙女的美貌而倾倒，不久两人就幸福地举行婚礼。不幸的事发生了，仙女在林间游玩时不慎被毒蛇咬伤中毒而死去。失去爱妻的俄耳甫斯痛不欲生，决定亲自下黄泉把欧律狄克找回来。他一路弹着阿波罗的宝琴，唱着凄婉的哀歌，向地狱走去。他的歌声感动了冥河上的船工卡戎，帮他渡过了生死河，看守地狱大门的是一只长着 3 个头的狗克尔柏洛斯，它也为俄耳甫斯的琴声而垂下头，甚至连冷酷的冥府之神哈德斯也被他哀婉凄楚的旋律所感动，萌发了怜悯之心，同意欧律狄克返回人世，但提出一个严厉的告诫，在他们到达人世间之前，俄耳甫斯绝对不可回头。满心喜欢的俄耳甫斯拜谢过冥王，领着他的爱妻急忙向光明的人间走去，当他们离开幽暗的黄泉，渡过冥河，光明的人间已经近在眼前，快乐的俄耳甫斯忘记了冥王的告诫，忍不住回头看望他的爱妻。就在这一瞬间，欧律狄克在悲惨的呼救声中又被死亡之手拽回地狱。俄耳甫斯悔痛欲死，从此他脸上失去笑容，再也听不到他的琴声和歌声了。不料，当他正孤单地在林间徘徊之际，遇上了酒神的侍女们，她们要求他为酒神的节日弹琴助兴，遭到他的拒绝后，狂怒的侍女们便把他杀死，并把他碎尸抛进河里。缪斯女神将他的尸骨收拾起来埋葬在奥林匹斯山麓。阿波罗怀念他的孩子便请求宙斯，宙斯也同情俄耳甫斯的悲惨遭遇，就将他用过的宝琴升上天空，成为天琴座，成为这位不幸的音乐天才的永恒的纪念碑。

天琴座中的主星天琴 α ，就是我们熟悉的织女星。在织女星附近有 4 颗小星构成一个小小的菱形，就是织女用的梭子。而在古希腊神话中，“织女”和“梭子”等星则被想象为一架七弦琴，即天才音乐家俄耳甫斯的宝琴。

半人半马神齐龙的悲剧

人马座象征古希腊神话中博学聪明的半人马神齐龙张弓射箭的形象。传说在那些上半身是人、下半身为马的半兽神中，有个名叫齐龙的马人是个精通武艺、博学多知的教育家，他隐居在一个山洞里，以传授技艺为业。只要学到他的一门技艺，就可称雄于世。希腊神话中有许多英雄都是他的学生，如取金羊毛的伊阿米、战胜狮子精和水蛇精的海格力斯。不幸的是，海格力斯在一次与马人的交战中，用毒箭误杀了齐龙。宙斯痛惜齐龙的惨死，把它升上天，列为人马座。

夏秋两季，人马座出现在上半夜的南天夜空中。它有两颗二等星，8 颗三等星。如果把其中 6 颗较亮的星连接起来，就会构成一把小勺，与北斗七星这把大勺遥相呼应。因为它位于银河中，所以称为“银河之斗”，又称“南斗六星”。

在人马座有一些美丽而又明亮的星云。其中有一个巨大的气体云，显得格外明亮。它的周围有许多明亮的星云和星团。因为它的外形犹如湖边婷婷玉立的天鹅，所以天文学家给它起了个美丽的名字：白鸟星云。它还很象希腊字母“ Ω ”，又有人叫它奥米加星云。

神医为何变成了蛇夫

蛇夫座和巨蛇座位于银河西侧，属于夏季星座。

蛇夫座和巨蛇座在夜空中构成一个蛇夫双手捉巨蛇的形象。这个勇敢的蛇夫就是古希腊神话中为民治病、解除民间疾苦的神医阿斯克勒庇俄斯。他是太阳神阿波罗的儿子，贤明的马人齐龙（人马座）的学生。他从师学医，医术高明，治好了无数病人，使死去的人越来越少。气坏了冥王普赛东。一次，正当这位神医救活被毒蝎刺伤的猎人奥利安（猎户座）时，普赛东气急败坏。宙斯为维护神族的和睦，用雷电击毙了阿斯克勒庇俄斯和奥利安。阿斯克勒庇俄斯死后升天为蛇夫座。神医怎么会成蛇夫呢？原来希腊人把蛇蜕皮看作是恢复青春，医生的工作也是使人起死回生，因此，希腊人把医生跟蛇联系在一起。

蛇夫座是一个庞大的星座，也是唯一位于黄道又不属于黄道的星座。蛇夫座中有颗著名的巴纳德星，它是仅次于半人马座α星的离太阳系最近的恒星。在它的周围有几颗以不同周期绕转的星，有人猜测，这些星中若有类似地球的行星，或许会有智能人呢。

蛇夫座将巨蛇座拦腰截断，使巨蛇座成为全天88个星座中唯一被分为两部分的星座：蛇头座位于蛇夫座以西；蛇尾座位于蛇夫座东南侧。

牛郎星的家——天鹰座

天神之王宙斯的女儿赫珀嫁给大英雄海格力斯后，赫珀给神宴斟酒添水的差事需要一个接替的人，于是宙斯便化身一只鹰飞到地球上，抓来了一个叫甘尼美德的美少年充当神宴的侍者。宙斯的化身大鹰被宙斯留在了天上，成为天鹰座。这是古希腊神话中有关天鹰座的传说。

天鹰座的拉丁语为 Aquila，简写 Aql。

天鹰座位于天鹅座和天琴座的南边。其中亮于六等的恒星有 70 颗，四等星 6 颗，三等星 5 颗，第一亮星天鹰 α 是我们熟悉的牛郎星（又称河鼓二）。它是一颗亮度为 0.77 等的白色主序星，距离我们 16 光年。它又是一颗快速自转的恒星，约 7 小时自转一周，而我们的太阳，自转周期平均约 27 天。

天鹰座在我国传统的星官中相当于河鼓、右旗、天桴、天弁等。古阿拉伯人把天鹰座和天琴座看作是两只雄鹰。欧洲人称天鹰座 α 星为“飞鹰”，天琴座 α 星则是“落鹰”。

天鹰座是个新星多发区，1918 年曾出现过一颗仅次于全天最亮的天狼星的亮度的新星，天鹰座 V603。

全天最美最亮的星座

在全天 88 个星座中，拥有亮星最多的是猎户座。它有两颗一等星，5 颗二等星，3 颗三等星和 15 颗四等星。这些灿烂的明星使猎户座成为全天最华丽、最明亮的星座。

这个冬季最壮丽的星座也有一段动人的传说：海神波赛东的儿子奥利安是个出色的猎人，他每天带着心爱的猎犬西里乌斯去打猎。一天，他和太阳神阿波罗的妹妹、美丽的月神阿耳忒弥斯相遇，两人一见钟情。但是阿波罗却不喜欢这个猎人。有一天，兄妹俩同在天空巡视时阿波罗看见奥利安正在海中游泳，头露出海面，像块黑色礁石。阿波罗故意夸耀妹妹的箭法好，让她射海中“黑礁石”。结果，阿耳忒弥斯上当，一箭射死了自己的心上人奥利安。月神悲痛欲绝，宙斯十分同情这对恋人，答应了月神的请求，将奥利安升到天上，置于群星中最显耀的位置上，成为猎户座。

大犬座有个感人的故事

全天最亮的恒星是天狼星。天狼星的得主就是冬季南天夜空中的一个星座——大犬座。整个星座如同一只飞奔的猎犬，扑向它西侧的天兔座。大犬座内共有 122 颗六等以上的恒星。天狼星恰在猎犬的鼻尖上。猎犬的腹部也是一颗明亮的星，它是亮如一等星的大犬座。星，我国称之为弧矢七；大犬 ρ （军市一）则位于猎犬的一只脚上。整个星座虽小，却十分明亮，尤其是璀璨的天狼星，更使大犬座引人注目。

古希腊神话传说，大犬座是猎人奥利安的爱犬西里乌斯的化身。奥利安不幸被自己的情人——月神阿耳忒弥斯误杀后，猎犬西里乌斯十分悲伤，终日不吃不喝，悲哀地吠叫，最后饿死在主人的屋里。天神宙斯深受感动，将这只猎犬升到天上，成为大犬座。大犬座紧跟猎户座之后，以表示西里乌斯对主人的忠诚。

宙斯唯恐猎犬西里乌斯在天上生活寂寞，找了只小狗与它为伴。这只小狗就是闪耀在大犬座北面的小犬座。

小犬座内肉眼能看到的星星很少，但小犬 α 星（我国称为南河三）却是一颗一等亮星。南河三与猎户 α 星（参宿四）、大犬 α 星（天狼星）构成一个巨大的等边三角形，十分醒目地悬挂在夜空中，这就是著名的“冬季大三角”。

一对同生共死的孪生兄弟

相传，天神宙斯和勒达有一对双生子。哥哥叫卡斯托尔，弟弟叫波吕丢克斯。二人形影不离，亲密无间。那知，哥哥在一次混战中不幸身亡，弟弟悲痛万分，请求父王宙斯让他们兄弟俩永远生活在一起。宙斯爱怜这对兄弟，答应了他的请求，将他们一起升到天上，成为双子座。

双子座是 12 个黄道星座之一，它位于猎户座东北方，与位于银河之西的金牛座隔河相望。星座中有两颗亮星紧紧相靠一起，显得十分亲热，这就是分别象征宙斯的双生子卡斯托尔和波吕丢克斯的头部的双子 α 星（北河二）和双子 β 星（北河三）。300 年前，双子 α 和双子 β 的亮度不相上下，而现在弟弟北河三仍是一等星，哥哥北河二却降为二等星，或许是哥哥受过重伤的缘故吧。

双子座中有一个流星群，辐射点在双子座 α 星附近。每年 12 月 11 日前后流星雨从那里出现。流星雨旺发时，一道道流星的闪光，犹如光芒四射的银链，十分壮观。

御夫座中的车夫和山羊

御夫座也是冬季星座之一。它位于双子座的西北方向。御夫座中最亮的 α 星，我国称之为五车二。御夫星座中的四颗星与银河对岸的金牛座的 β 星构成一个五边形。若将御夫 θ 星和御夫 β 星的连线向北延伸约3倍，就可看到北极星。

御夫座是天神宙斯的孙子厄晨克托尼俄斯的化身。传说宙斯和神后赫拉的儿子赫斐斯塔司是个瘸子。他的儿子，即宙斯的孙子厄里克托尼俄斯不幸也是个腿脚残疾、行走不便的孩子。但是厄里克托尼俄斯非常聪明，他发明了四套马的马车，并能驾驭自如，弥补了自己不便行走的缺陷。宙斯褒奖他，将他连同他的马车一并升上天，成为御夫座。在御夫的肩头还扛着一只母山羊和两只小羊羔。这三只羊也是大有来历的。古希腊神话中记载：天神宙斯的父亲克洛诺斯，生性残暴。他残忍地把自己的儿女一个个都吃掉了。宙斯出生时，他的母亲瑞亚怕他也被其父吞食，将一块石头塞入克洛诺斯口中。而偷偷把宙斯生养在克里特岛上，用母羊阿马尔菲亚的奶水喂养他。宙斯长大成人后，推翻了凶残的父王克洛诺斯的统治，成为众神之王。他为了报答母羊的哺乳之恩，将它和它的两只小羊羔升上天空，委托驾车的孙子厄里克托尼俄斯照看它们。

百头巨龙的化身

在北天夜空的大熊座、小熊座和武仙座之间，有一个如条巨龙般呈 S 状盘旋于空中的星座，叫天龙座。

古希腊神话传说，天神宙斯和神后赫拉结婚时，众神都带来贺礼献给新婚夫妇。该亚从海洋西岸带来一株结着许多金苹果的树作为礼物。夜神的 4 个女儿奉命看守栽种金苹果树的果园，还派了一个永不睡眠的长着 100 个头、口喷火焰的巨龙协助看守。一生完成过 12 件冒险的英雄壮举的海格力斯，他的第 11 件冒险就是夺取 3 个金苹果。海格力斯找到正在赎罪背负着天的巨神阿特拉斯，答应代替阿特拉斯背负着天，条件是让巨神引诱巨龙入睡并杀死它，再用计骗过女仙们，摘取 3 个金苹果带回来。阿特拉斯依计取得金苹果，尝到了自由的快乐，不愿再背天了。海格力斯又设计，让巨神重新背上天，自己带着金苹果凯旋而归。后来，神后赫拉把百头巨龙升上天空，成为天龙座。

天龙座尾巴上的 α 星，中国名叫右枢。4000 多年前它曾是北极星。传说古埃及的金字塔塔底修筑的一条百米长的隧道，就是对着天龙 α 星挖掘的，古埃及的祭司们就从隧道里观察当时的北极星。而现在，天龙 α 星是颗比天龙 β 星和 γ 星都要暗的 4 等巨星。

本世纪以来发生的最大的流星雨，就是著名的天龙座流星雨，它持续时间长达 4 小时，极大时每小时流星数在 5000 颗以上。

大熊星座：一个少女的悲剧

北方天空中有个最明亮、最重要的星座，它就是著名的北斗七星的栖息地——大熊座。这是一个一年四季都能看到的大星座。

据古希腊神话传说，大熊座是天后赫拉妒火的牺牲品。这只在空中终年奔走的大熊，原是个美丽温柔的少女，名叫卡利斯托。天神宙斯爱慕她的美貌，与她生下了儿子阿卡斯。宙斯的妻子赫拉知道后，妒火中烧，施展法力惩罚卡利斯托。可怜的卡利斯托瞬息间变成了一只狰狞可怕的大熊：白皙的双臂变成长满黑毛的利爪，娇红的嘴唇变成了血盆大口。宙斯怜惜因他受害的卡利斯托，将大熊升上天，成为大熊星座。

大熊座有 100 多颗肉眼可见的星星。其中有 6 颗二等星，都分布在“北斗”上。北斗七星的斗柄构成了大熊的长尾巴，斗勺的四颗星是大熊的身躯，另一些较暗的星构成了熊的头和脚。春季黄昏后，这只大熊倒挂在空中，尾巴指东，所以，我国人民把大熊座看成是报春的星座：熊尾指东，春替隆冬。

大熊星座中有一颗著名的双星，我国古代称它们为开阳星和辅星。在晴朗的夜晚，如能用肉眼看到开阳星旁的辅星，就可达到视力检查中的 1.5，所以这颗双星常被人们用来检查视力。

永不落的小熊星座

在北半球高纬度地区的上空，有一个偎依在大熊星座身傍的永不落的小星座，这就是小熊星座。

古希腊神话中，小熊星座是受宙斯的妻子赫拉所害而变成大熊的卡利斯托的儿子——阿卡斯的化身。英俊少年阿卡斯是个出色的猎手。一天，阿卡斯在林中打猎，已成熊身的卡利斯托看见离别 15 年之久的儿子，激动地忘记了自己是只熊，竟伸开双臂要拥抱阿卡斯。阿卡斯不知此熊是自己的生身母亲，慌忙举起猎枪，准备射击朝自己扑过来的熊。就在这千钧一发之际，阿卡斯的父亲、天神之王宙斯在天上看见了，他不愿亲子弑母的惨剧发生，使法术把阿卡斯变成小熊，将母子俩一起提升到天上，成为大熊星座和小熊星座。心胸狭窄的赫拉见母子二熊都升入空中，相偎相依，亲情无限，更是嫉妒之极，进一步加害可怜的母子：她让自己的哥哥——海神波赛东不许卡利斯托母子下海喝水，母子俩只好终年呆在天上，这就是为什么大熊星座和小熊星座永远在北极上空转圈，不能落到地平线下的神话解释。

小熊星座中最亮的 α 星就是著名的北极星，它率领着其他 27 颗 6 等以上星星组成小熊星座。小熊星座中有一个明显的类似北斗七星的小勺，是北极星与 6 颗 2—4 等星构成的，成为小熊的身躯和尾巴。北极星就在熊尾的末梢。与北斗七星这只大勺不同的是，小熊星座的勺不仅小，其形状和勺柄弯曲方式也自成一体。

因为小熊星座靠近北天极，所以地球北半球的大部分地区一年四季都能看见它。

室女座要奔向何方？

古希腊神话中，有位深受人们尊敬和爱戴的女神得墨忒耳。她是众神之王宙斯的姐姐，掌管植物和谷物生长的农业女神，同时也是主管真理和正义的女神。全天面积仅次于长蛇座的大星座——室女座，就是这位慈惠女神的化身。在室女座的西侧是天秤座，据说是室女用来称量善恶的天秤。

室女座中最亮的 α 星（即角宿一）与几颗较亮的星连在一起，形成一个“Y”形， α 星就在“Y”形柄端。室女座 α 与牧夫座的大角星、狮子座的 β 星构成一个巨大的三角形，这就是著名的“春天大三角”，在春季黄昏至上半夜夜空中十分醒目。

室女座里有一个庞大的星系团，它含有类似我们银河系那么大的星系2500个，这个著名的室女座星系团虽说是离我们最近星系团之一，实际上离我们十分遥远，约数千万光年。尤其近年来，天文学家发现，室女座星系团正以每秒1150公里的速度远离我们地球而去。它要奔向何处？是什么吸引着它？至今仍是个疑团。

波兰的荣耀——盾牌星座

天鹰座东南方向有一个面积只有 109 平方度的小星座,这就是盾牌座(相当于我国传统的星官天弁)。它位于银河中。星座中最亮的是两颗 4 等星,还有 18 颗亮于 6 等的恒星。每年 8 月 25 日 20 时,我们便可在中天观测到它。

盾牌座的拉丁名为 Scutum,意为木制外蒙皮革的大长方盾牌。缩写符号为 Sct。

盾牌座的命名不是取自美妙的古希腊神话,而是由出生于波兰的天文学家赫维留斯规定的。赫维留斯是一位富商,他拥有设备完善的私人天文台,是 17 世纪最勤奋的观测家。他在自己积累的观测资料的基础上,编制了一个包括 1500 颗恒星位置的星表,书名叫《天文图志》。该书在他逝世 3 年后(1690)才出版。书中包含 54 幅精美的星图。在这些星图上首次出现了盾牌座的图形和名称。据说是赫维留斯为了纪念波兰国王苏别斯基而定的这个星座。1683 年土耳其大军包围了奥地利的首都维也纳,企图征服全欧。欧洲各国联合起来抵抗,波兰国王苏别斯基当时曾亲率军队并彻底击败土耳其,保卫了欧洲。盾牌座就成了这场保卫欧洲之战的象征,成为波兰的荣耀。

星座就在我们身旁

星座固然神奇奥秘、美丽灿烂，可它们毕竟离我们太远太远，真是可望而不可及呀！提到星座，你难免会有这样的遗憾。

其实大可不必，只要你留意，你会发现，星座就在我们的身旁。

你看，在 20 世纪 20 年代建立的日内瓦国际联盟大厦（现名万国宫）的广场上，有一座巨大的金属天球模型，球面上布满了空心雕刻的古典星座造型，精美无比。这个用星座图形组成的天球模型，象征着地球万国，象征着整个宇宙。

在位于大洋洲的澳大利亚、新西兰、还有新几内亚和西萨摩亚等国的国旗上，你会看见南天最引人注目的南十字星座图案，它标志着这些国家的地理位置和星空特征。巴西国旗上绘制着天球和天球赤道以南的众星。美国最北端的阿拉斯加州旗上绘制着大熊星座的北斗七星以及小熊星座中的北极星。因为这两个星座是北极圈地区最显著的星系。你看，星座与人们的生活有多亲切啊。

艺术家笔下的星座图案还出现在许多国家的邮票里，飞向世界四面八方，飞到你我他（她）的手中。

1958 年发行的北京天文馆邮票中，在 20 分面值的人造星空邮票上绘入了北海白塔和北斗七星相互辉映的图案。

日本为纪念加入万国邮联 75 周年的两枚纪念邮票中，一枚是地球和北斗七星，另一枚是海船和南十字星座，象征天南海北书信传遍全球。

1978 年日本东京天文台 100 周年纪念邮票中，一架大望远镜指向壮丽的猎户星座。

为纪念瑞士卢塞恩天文馆的建立而发行的瑞士邮票上绘制了飞马星座。

西班牙、瑞士、马里、圣马力诺等国都先后发行过黄道 12 宫星座邮票。

邮票中出现的星座图案最多的是北斗七星和南十字星座以及黄道星座，总数百张以上。

星座还存在于音乐中。德国作曲家奥芬巴赫的《天堂与地狱》就是描述天琴座的故事。

在建筑艺术中，星座图案到处可见，如天文台、天文馆、科技馆、博物馆等的建筑上。日本仙台新建的地下铁道的大厅顶壁上描绘着古典星座图案，使过往的乘客如同在星座中漫游。

至于文学作品、绘画雕刻以及摄影艺术中，星座更是常客。只要你稍加留意，就会发现的，不信你试试看。

一场更改星座名称的大混战

国际现在通用的 88 个星座是在 1928 年国际天文学联合会正式公布的。这 88 个星座的命名最初不少是来自古希腊罗马神话，随着航海业的发展，随着社会科学文化的发展，人们将一些“新发现”搬到了天上，成了一些星座名称。

由于星座的命名带有一定的随意性，所以在 17 世纪到 19 世纪初，围绕着星座命名，出现了一场长达两个世纪的混战。

17、18 世纪，欧洲的一些天文学家竞相建立新星座。18 世纪末，英国天文学家赫里为取悦英皇乔治，将一星座命名为“乔治之竖琴”。德国天文学家波德也不甘落后，他把仙女座的手臂砍去，腾出地方命名了一个叫“腓特烈大帝之皇冠”（指德皇腓特烈二世）的新星座。更有甚者，法国天文学家拉卡伊的一个学生拉郎德于 1799 年竟在天空中设置了一个“母猫星座”。他道出的原因是：“我喜欢猫，我爱它们，希望人们体念我 60 年辛勤不懈的工作。原谅我把一只母猫安置在天上。”

这一时期，宗教信徒指出：起源于偶象崇拜的星座名称是渎神的，应用含有基督教义的名称来代替，于是白羊星座成了基督圣徒马特菲座；太阳也改称“耶稣·基督”；月亮变成“圣母玛丽亚”。

到了 19 世纪，随意更改星座名称的混战仍在继续。1808 年，法国一些学者就曾建议把猎户座改为拿破仑，以取悦这位法国统治者。

这种出于不同动机不同心态更改星座名称的举动造成了很大混乱，也遭到了人们的抵制。1922 年国际天文学联合代表大会审理了星座名称，决定把“母猫”等 27 个带有荒唐名子的星座统统取消。1928 年又公布了“星座的科学划分”，一场星座命名引起的混战终告结束。

神秘的宇宙大引力体

1968 年以来，国际天文研究小组的“七学士”（天文学家费伯和他的同事们）在观测椭圆星系时发现，哈勃星系流正在受到一个很大的扰动。所谓哈勃星系流就是指宇宙所表现出来的普遍膨胀运动，有时简称哈勃流。这是根据著名的哈勃定律、由观测星系位移现象所知晓的。哈勃流受到巨大扰动这一现象说明，我们银河系南北两面数千个星系除参与宇宙膨胀外，还以一定的速度奔向距离我们 1.05 亿光年的长蛇座——半人马座超星系团方向。

是什么天体具有如此大的吸引力呢？

天文学家们经分析认为，在长蛇座——半人马座超星系团以外约 5 亿光年处，可能隐藏着一个非常巨大的“引力幽灵”——“大引力体”（或称“大吸引体”）。

有人用电子计算机作理论模拟显示，发现这个神秘的大引力体使我们的银河系大约以每秒 170 公里的速度向室女星系团中心运动。与此同时，我们周围的星系也正以每秒约 1000 公里的速度被拖向这个尚未看见的“大引力体”。有人推测，这个“大引力体的直径约 2.6 亿光年，质量达 3×10^{16} 个太阳质量。距离我们大约 1.3 亿光年。我们处于大引力体的外层边缘。

但是，也有人否定这个“引力幽灵”的存在。如伦敦大学的天文学家罗思—鲁宾逊和他的同事们，在仔细观察了国际红外天文卫星（1983 年发射）发回的 2400 张星系分布照片后断定，已观测到的星系团如宝瓶座、长蛇座和半人马座等，比以前人们认识的要大得多，其宽度大约有 1 亿光年。这些庞大的星系团中存在着足够的物质，也足以产生拉曳银河系的引力，而不是什么别的“大引力体”。

究竟有没有“大引力体”，的确是一个令人费解的宇宙之谜。

谁吞噬了星际之光？

宇宙的星光到达地面时其实已不是原来的模样，而是大大减弱了。究竟是什么东西造成了星际消光现象呢？这是一桩早在 19 世纪末就摆在人们面前的天文疑案。

航天技术的发展给人们了解这一疑案提供了条件。人们利用人造卫星研究的结果，将宇宙的星光展成光谱，发现在红外区域的 3.1 微米、9.7 微米、6—6.7 微米以及紫外区域的 0.22 微米波长处都有强烈的吸收带。可是一次次的模拟实验将一个个假设的物质都否定了：既不是石墨构成的宇宙尘，又不是硅酸盐尘，也不是带有苯核的有机物。不久前，英国科学家霍伊尔根据“宇宙中充满了微生物”的大胆设想，异想天开地用大肠杆菌进行模拟实验，竟然在紫外线 0.22 微米的波长范围，找到了与星光相吻合的吸收带。日本学者也相继对大肠杆菌进行了研究，惊喜地在红外区域 3.1 微米、9.7 微米以及 6—8 微米之间都找到了相似的吸收带。

如果真是像大肠杆菌这样的微生物造成了星际消光现象，岂不证明宇宙星际中有生命存在吗？这不禁又使人想到另一桩千古悬案：生命起源之谜。

这场探究星际消光现象的实物模拟实验为“生命源于天外说”提供了依据。

中秋节与月亮有什么关系？

中秋节与元旦、端阳并称为中国三大传统节日。

农历八月十五日是中秋节。一年分四季，一季又分孟、仲、季三个月。“仲”与“中”同义，是居中的意思。七、八、九三个月是农历的秋季，八月正值秋季之中，八月十五日又在八月中旬，所以人们把这一天叫仲秋，即中秋。

中秋节是怎么跟月亮联系在一起的呢？这要追溯到上古的月神崇拜。先秦时就有春天祭日秋天祭月的礼制。中秋之夜，是望日，月亮正圆；而且秋天已过一半，天高气爽，能见度最好；又是秋分前后，昼和夜的时间一样长，月亮刚好受到太阳的直射，受光最多，反射最亮。真可谓“月到中秋分外明”，人们很自然地形成了中秋赏月的习俗。据史料记载，唐代时就已开始了“八月十五日赏月玩月”的活动。将八月十五日固定为中秋节，并成为盛大节日，大约开始于宋代，具有节日特点的月饼，也是那时出现的。又因为“八月十五月儿圆”，正合乎中国人渴求圆圆满满、合家团圆的心理，所以中秋节又名为“团圆节”。

农历每个月的十五月亮都圆，为什么又偏偏选中八月十五呢？这又与中国的阴阳论有关。阴阳论是一种朴素的辩证法，认为世上万物都是对立统一的矛盾体。例如月为阴，日为阳；秋冬为阴，春夏为阳；女为阴，男为阳。春夏为阳气上升的时节，夏至达到极盛；秋冬为阴气上升的时节，冬天达到极盛。所以，自古人们于春分或春季祭日（因此有了中和节），于秋分或秋季祭月。这就是将月亮与中秋节联系起来的依据。

献身天文事业的和尚

唐代高僧一行，俗名张遂。公元 683 年生于陕西武功县。张遂少年时，家境贫寒，但他刻苦好学，尤其酷爱天文学。青年时代，他求师访学，成为长安城有名的青年学者，随后又出家为僧，取法名一行。在河南嵩山、浙江天台山潜心学习佛教经典和天文学，成为远近闻名的高僧，公元 717 年，唐玄宗硬请他回长安，但一行拒绝还俗为官，执意在华严寺研究佛学。公元 721 年，他被当时日食预报不准确之事所触动，决定停止对佛学的研究，受命于唐玄宗，主持修订历法，从此一心苦研天文学。

他向唐玄宗进言，要改革历法，必先进行天文观测，一行来到当时的天文历法机关——太史监，发现原有的天文测量仪器破旧不堪。为了尽快开始恒星观测工作，他与人合作制造了黄道游仪的水运浑象仪等仪器。公元 724 年，一行主持了全国几个观测点的天文大地测量工作。测得子午线长度为 351 里 80 步（132.08 公里，比今天所测得的子午线长度略大一些）。一行这一“科学史上划时代的创举”，使中国成为世界上第一个测量出地球子午线长度的国家。

一行在观察和研究古人的恒星资料时，发现恒星位置有移动，他早于西方国家的天文学家 1000 多年提出了“恒星不恒”的观点。

一行根据当时的天文观测，改进了历法，主编了有名的《大衍历》、《开元大衍历》52 卷、《心机算术》、《易论》和《北斗七星护摩法》等书。

公元 727 年 10 月一行病逝。唐玄宗亲立一座“大慧禅师塔碑”，以表对这位功德圆满的高僧的敬意。今天的人们缅怀一行这位伟大的中国古代天文学家，将一颗小行星命名为“一行”小行星。

星名中的化学元素

提到星名，人们很容易联想到一个个与之有关的美妙动听的神话故事，大概很少有人会想到，星名与化学元素能有什么关系。

古老的星球还代表着一定的化学元素：

太阳——黄金

月亮——白银

水星——水银（汞）

金星——铜

火星——铁

木星——锡

土星——铅

不仅古人如此，近代人也有将新发现的化学元素冠之以某个星名的现象。如碲和硒，因为这两种元素的性质极相近，人们称它们为“姐妹元素”。由此，人们联想到地球与月球的亲密关系，所以就给它们取了与地球和月球相近的名字：

碲 Tellurium（简称 Te）——地球 Tellurian

硒 Selenium（简称 Se）——月神 Selene

用来制造原子弹的铀（U）是它的发现人德国化学家克拉普罗特为纪念天王星的发现而取的名。铀 Uranium——天王星 Uranus。

1803 年发现的两个新元素铈（Ce）和钯（Pd）来自 19 纪世纪初人类找到的寻觅已久的“失踪了的天体”，即位于火星与本星之间的两颗小行星。铈 Cerium——赛丽斯星（中文名谷神星）Ceres；钯 Palladium——帕拉斯星（中文名智神星）Pallas。

1940 年发现的三种元素，其中有两个使用了海王星和冥王星这两颗行星的大名。铯 Neptunium——海王星 Neptune；钷 Plutonium——冥王星 Pluto。

更为巧妙的是，铀、镎、钷三种元素是性质十分接近的邻近元素，与人们当时认为天王、海王、冥王这三颗邻近行星性质十分类似一样。

令帝王们心颤的流星

几乎每天晚上都可以看到天空中一道道弧形的光一扫而过，转眼即逝，这就是流星。

在我国古代的传说中，有许多有关流星的神话。最普遍的是说每个人都有相应的一颗星，哪一个人死了，他那颗相应的星就会落到地上来。从前的那些封建帝王，为了保持自己的统治，担心自己的死亡，专门养了几个星官，观看天象，给帝王预报吉凶。

这当然是毫无科学根据的一种迷信说法。因为不论有多少流星落下，天上星星的数目还是那么多。

更主要的是，科学证明，流星根本就不是“星”，而是闯入大气层的一种行星际物质在大气层中摩擦发光的现象。

在地球附近的宇宙空间，除了其他行星外，还有各种行星际物质。这些行星际物质，小的如微尘，大的似座山。在空间它们按照自己的速度和轨道运行着。所以又称作流星体。流星体自身是不发光的。质量小的流星体闯入大气层后，和大气里的分子相撞，使空气迅速增温（能高达几千度甚至几万度）、电离和发光，自身也燃烧气化，我们看到的流星的弧形光，就是流星体在运动过程中逐渐燃烧形成的。质量较大的流星体，进入地球大气后，除了燃烧发光外，还伴有轰鸣声，所以又称“火流星”。由于质量较大，在大气中来不及烧完，就堕入地面，成了陨石。

陨石有石陨石、铁陨石和石铁陨石。我国是记载陨石最早的国家。在我国史料上有关陨石的记载至少有 350 多起。而在公元前 3000 年左右，陨石就已被人们使用了。如穆罕默德的诞生地，穆斯林朝拜的圣地，沙特阿拉伯的都市——麦加供奉着一块神圣黑石，就是一块陨石，因为它是由天而降，才被人们看作圣物供奉起来。在荷马史诗《伊利亚特》中也提过一块粗糙的铁石，它曾在一次竞技会上作为奖品，这块铁块也是一块陨石，因为当时是青铜时代，铁矿冶炼还没发展起来。

还有一些流星飞进大气层燃烧发光，但由于速度太大，竟能再飞出大气层扬长而去。

堕入地球大气的流星总数有多少呢？说出来会吓你一跳：每天有 2 万多颗重量至少是一克的流星，有将近 2 亿颗大到足以发出人眼可以看到的光的，此外还有几十亿颗更小的流星。

这些流星有的是单枪匹马闯入地球大气层，有的却是成群结队攻入进来，多的时候竟像下雨一样，所以称作“流星雨”。

流星雨又是怎样形成的呢？

星空奇观——流星雨

1833 年 11 月 13 日这一天，美国居民被夜空中突如其来的奇观惊呆了：只见成千上万颗流星仿佛从狮子星座的某一点喷射出来一样，一道道弧光把天空点缀得如同一次焰火盛会。其华丽程度空前绝后。这就是著名的“狮子座流星群”型流星雨。

出现流星雨的道理和流星一样。不同的是：流星雨是地球在运行过程中，与绕太阳运行的一大群流星体（流星群）相遇而形成的。

那么流星群又是怎样形成的呢？

我们已经知道，流星体都是些各种各样的行星际物质，这些小天体各自按照自己的轨道和速度运行着，有时它们会发生碰撞。大块的流星体就会撞成碎块，成为一大群小流星体，或是碰撞后很多小流星体聚集成群，它们沿着同一轨道运行，就形成了流星群。

现在已知的流星群有 500 多个，如著名的天琴座流星群、英仙座流星群、天龙座流星群、狮子座流星群等。已查出有十几个流星群与彗星有关。彗星运行时，由于内部气体爆炸，由于太阳压力的作用，或由于和流星体碰撞，而逐渐瓦解。瓦解过程中抛出的尘粒逐渐脱离彗星，形成了流星群。比拉彗星就是一个突出例证。这颗 1772 年就已观测到的彗星，1846 年 1 月彗核一分为二，成为两颗彗星，之间距离也慢慢加大。1859 年回归时，因其位置离太阳太近，没观察到，1865 年回归时，仍没观测到，1872 年回归时，还是没看到。但在这一年 11 月 27 日夜里，当地球穿过比拉彗星轨道时，发生了奇迹，天空出现了灿烂的流星雨，像放焰火一样，一直持续了 10 个小时之久。1885 年 11 月 27 日，地球又经过比拉彗星轨道，流星雨又出现了，5 小时之内有千万余颗。以后流星雨逐年减弱，这说明比拉彗星已经瓦解，这一流星群就是由比拉彗星的残骸形成的。

同一个流星雨，为什么几乎总是在一年的相同时期出现呢？比如每年 8 月 11 日到 12 日，在英仙座方向都会出现流星雨，每小时都能看到 40 到 50 颗。这是因为流星群的尘粒沿着椭圆形轨道分布，有一定的公转周期。地球的轨道如果和某一流星群的轨道相交，那么地球至少每年在相同的日期穿过流星群一次，于是就产生了同一个流星雨。如果流星群的尘粒是均匀地分布在整个轨道上，那么地球每年穿过流星群时，就会遇到数目几乎相同的尘粒了。

而狮子座流星群属于另一类，它的尘粒物质大量集中于一处，这一团流星体只有公转一周后才会与地球相遇。狮子座流星群的公转周期是 33 年。虽然每年 14 日到 20 日都会出现狮子座流星雨，但流星数很少，只有每过 33 年才出现一次像 1833 年美国看到流星奇观。

“天上飞来石”的故事

相传 18 世纪，有几个农民带着陨石到法兰西科学院，却被彬彬有礼地拒之门外，因为谁也不信这些“来自天上的石头”的故事，反而斥之为“迷信”。1807 年，美国有两名学者报道说，亲眼目睹了一次星陨，可当时的美国总统杰克逊却宁可相信这两位学者是在撒谎，也不愿承认石头会从天降。

直到 19 世纪 30 年代一场狮子座流星雨才把西方人惊醒而正视这“天外来客”——陨石的客观存在。

而我们中国却是记载陨石最早的国家，史料中陨石的记载至少有 351 次之多，其中最早的一次陨石记载距今 3791 年，这些珍贵的资料为人类研究“天外飞来石”作出了重大贡献。

陨石主要有三类：石陨石、铁陨石、石铁陨石。此外还有罕见的玻璃陨石和冰陨石。

经天文学家测定，陨石年龄基本与地球的年龄一致，大约为 46 亿年。但是，在这漫长的岁月里，由于地球内部物质运动等原因，地球形成初期的物质或已不存在，或深埋在地核中。地球的原始面貌局限性发生了惊人的变化。而陨石却不同，它体积小，没有地球的巨大变迁，仍保持着初形成时的真面目。所以，陨石为研究地球的演变过程提供了宝贵依据。

地球和太阳系中其他天体又都是同时从原始星云凝聚、演变而来的，陨石也就自然成了太阳星云的考古标本，它能为研究太阳系的形成和演化提供难得的信息。

科学家们还从陨石中发现了氨基酸和其他有机物，而氨基酸正是组成生命的基本单位——蛋白质的主要成分。因此，陨石又可以给我们探索生命的起源和发展提供线索和启发。

陨石的前身——流星体长期在太阳系空间遨游，宇宙间的核反应、宇宙射线等都在它身上留下了不可磨灭的烙印。这将有助于我们揭示周围空间许许多多的不解之谜，如化学元素的起源，月球上环形山的形成等，还能对人类航天飞行领域提供有价值的材料和重要线索。

总之，陨石是人类能拿来考察的唯一地外物质，研究它由什么物质构成，结构是什么？怎样形成的？又是如何演化的？这对天体史、地球史、生物史以及天体物理学、天体化学学、高能物理学和宇宙空间科学等方面的研究都有极其重要的价值。

“天外来客”陨石不愧是珍贵的天体标本。

上帝的恩赐——宇宙肥料

1908年6月30日凌晨，俄国西伯利亚通古斯卡河畔，突然一声天崩地裂地巨响，一束圆柱状的蘑菇云冲天而起，热流飞卷，牲畜被焚烧，金属遭熔化，草木成灰炭。附近牧民的帐篷也被一阵狂风刮得无影无踪。这就是震惊世界的“通古斯大爆炸”。

至于这次灾难性大爆炸的起因，人们公认是天体撞击地球的结果。尽管其中迷雾重重，如，找不到一个陨石坑，也没发现一块陨石碎片。但是，人们在这块土地上却有了一个惊奇的新发现：当时因爆炸夷平的椭圆形地带的树木重新绿叶成荫，松树年轮也明显比从前变宽10—15倍。

是什么促使植物生长加快，并增加了抵御自然界不良影响的能力？科学家们提出了种种解释。有人认为是坠落体的放射性改变了植物的遗传密码；有的说是因撞击、震动而使土地疏松，起到了深耕效果；也有人提出是大爆炸产生了氮氢或氮氧化合物，肥沃了土地。

1983年，原苏联科学家做了个试验：使用通古斯爆炸区所产生的天体物质来喷洒农田，结果，农作物长得格外好，产量增加10—70%。科学家们由此产生了制造“宇宙肥料”的设想，并成功地研制出了一种宇宙肥料。据说，使用研制的宇宙肥料，能使马铃薯增长50%，对牧草的生长更具奇效。

可怕的太空垃圾

20 世纪 80 年代，科学家对在地球轨道和行星轨道上的 6194 个人造天体进行了调查，结果惊讶地发现，只有 300 个卫星尚在运行。其他 5894 颗卫星竟不复存在，或是成了不能工作的“僵尸”。取而代之的是轨道上 4 万多块高尔夫球般大小的残骸，尺寸比这更小的，简直不计其数。到 90 年代，这些轨道残骸竟翻了一番，高达 8 万块。

这是怎么回事？这些残骸是什么？

这些残骸就是人们所说的轨道垃圾，也叫太空垃圾。

太空垃圾中只有一小部分是宇宙飞船的一些部位如过渡仓、密闭仓、散落的各种仪器的残骸。大部分源于空间爆炸。有的空间爆炸是偶发事故，如飞船在轨道爆炸抛出大大小小的残骸。多数空中爆炸实属某些人蓄意造成。如 50 年代苏联和美国进行了多次反卫星和弹道导弹防御试验，有意将在轨道运行的数颗卫星炸毁，致使数千万的残骸抛在轨道上。这些大大小小的轨道残骸彼此相撞，甚至与卫星相撞，太空垃圾就像滚雪球一样，越撞越多。

高速运行的太空垃圾成了天文学研究的人造天敌。据统计，各种航天器与这些残骸相撞的危险性比陨石相撞大 1—4 倍。美国的“挑战者号”、原苏联的 Kcsmos1275、欧洲空间局的 GEOS 等卫星，都遭到过残骸的袭击。1988 年发射的“哈勃”空间望远镜也时时受到与太空垃圾相撞的威胁。直接碰撞在望远镜上的小坑使望远镜失光，削弱了空间望远镜观测暗弱天体的能力。

太空垃圾这可怕的“天敌”不仅给航天科研造成破坏，威胁宇航员的安全，也严重影响着地面天文学研究。人造轨道残骸就像重重围栏一样，使本来就受大气层的阻碍而很艰难的地面目视观测更增难度。光学天文学因受轨道残骸的影响，拍摄的天体照片的底片上可能会出现几个轨迹，严重破坏底片的科学价值。太空垃圾小小的反射微粒会妨碍无线电传输，中断讯号，威胁射电天文学的发展。

铲除太空垃圾，已成了人类面临的重要任务之一。遗憾的是，太空是不可能自行清除轨道残骸的。残骸所处高度越高，留在轨道上的时间就越长，滞留时间最长的达 300 年以上。太空垃圾是人为制造的，还需人类自己去清除。尽管人们已有不少设想，如成立打捞公司，建造一个装有数公里直径“铲斗”的垃圾收集器；改进火箭燃料、淘汰卫星多余零件等等，但最重要的还是杜绝太空垃圾滋生的源头，尤其是人为空间爆炸，这需要全人类的共同努力。

“宇宙蛋”有多小？

这个问题是人们在探索宇宙的诞生时产生的。假设所有的天体最初都源于同一地点，一个宇宙蛋中，后来这个原始“宇宙蛋”突然爆炸，便成了今天的宇宙。那么，这个原始“宇宙蛋”有多小呢？

现在我们观测到的宇宙的大小是个半径约大于 10^{90} 光年的球。如果将宇宙中所有的物质挤压在一起，就是原始宇宙蛋的体积，现在的宇宙挤压到最小程度时，是个什么样呢？

科学家们假设宇宙中的一切物质都是由夸克和电子组成的，三个夸克构成一个中子和质子，即原子核，原子核和若干个电子构成物质的原子。如果夸克的直径不超过 10^{-19} 米，那么，宇宙中的全部物质可被挤压到木星那么大小的球星。

这只是个非常粗略的估算，没有包括宇宙中的暗物质，也不包括尚未观测到的更遥远的宇宙。但是，这一估算可以使我们获得关于原始宇宙蛋（Cosmic egg）大体上有多小的物理概念。

因为人们现在所知道的夸克和电子的大小是受现代科学技术水平的局限的。所以，究竟宇宙蛋小到什么程度，仍旧是一个费解的谜。

是谁把天捅了个“洞”？

我国古代神话中，有一个“女娲补天”的故事。“天漏了个洞”，在人们心目中一直只是神话中的事。

然而现代科学在近几年证明，天上真的有个洞。

地球有一个厚厚的大气层，大气层外还包裹着一个臭氧层。这样，太阳光中强烈的紫外线就不能直接辐射到地球上，在臭氧层的保护下动植物免受到过量紫外线的伤害。

但是近年来科学家们发现，每年春季在南极上空的臭氧含量急剧下降，形成了一个“臭氧洞”，这个“洞”逐年呈扩大趋势。而且北极上空在秋冬之季也出现了一个较小的“臭氧洞”。自 1985 年首次报道以来，臭氧层的浓度逐年下降。世界气象组织（WMO）指出，到 1994 年南极上空臭氧层的 70% 已消失。臭氧层每缩小 10%，地球上的皮肤癌发病率就上升 25%。

那么，臭氧洞是怎么造成的呢？

美国天体物理学家贝克尔曾对人造卫星送回的太阳活动观测资料进行了研究，进一步证实了太阳风对地球极地上空的臭氧洞的形成关系极大。贝克尔认为，构成太阳风的电粒子，在太阳上加速后，首先到达木星的强磁层，然后再反射到外部空间，其中一部分进入地球磁层。这些粒子由于在木星的磁层中补充了能量，所以在到达地球外围时，其能量比在太阳上高。正是这些高能量的太阳粒子破坏了地球南北极地区上空的臭氧层。

臭氧层遭到破坏还与进入地球大气层的人工合成的化学物质有关。如用于制作致冷剂、清洁剂和泡沫剂的氟里昂（CFC）以及灭火剂 HALONS 等。这些化学物质与臭氧产生化学反应，破坏臭氧的分子结构。

天上的臭氧洞导致大地的臭氧雾和酸雨显著增加，破坏地球的生态环境，威胁着人类的生存。

谁能补上这个天上的洞呢？如何补呢？什么时候才能补上？现代人呼唤补天的女娲。女娲你在哪里？

真正的“女娲”就是人类自己。

1987 年《蒙特利尔条约》签订后，许多国家都宣布停止生产 CFC 之类的化学物。联合国一份报告说，到 1998 年大气中 CFC 的含量将开始下降，如果各国能通力合作，南极“臭氧洞”在 21 世纪中叶有望痊愈。

神秘的黑洞

天文学家用设置在南美智利基诺特洛的口径为 4 米的光学望远镜观测宇宙时，惊奇地发现，在大麦哲伦星云中有最亮的 X 光源 LMCX-3，它的质量为太阳的 8—12 倍。

可是，中子星的质量不可能超过太阳。另外，天文学家还发现，这个奇怪的天体附近的星球上有气体，这些气体不断流向这个大质量天体，它像一个有巨大引力的无底洞，把它周围的光和其他物质引进去，并被加速到极高的速度，最后它们的功能转变成 X 光。

那么，这个引力无比的天体是什么呢？天文学家初步判断，它可能是个黑洞，这是迄今为止首次在银河系之外发现的类似黑洞的天体。

黑洞怎么会有那么大的引力呢？原来它的体积虽小，密度却极大。一立方厘米就几百亿吨，有人做了个比喻：如果从黑洞中取来米粒那么大小的一块物质，要用几万条轮船一齐拖才行。这么大密度的物质，我们地球上根本找不到的。比地球大 130 倍的太阳要变成一个黑洞的话，它的半径就要收缩到不足 3 公里长。地球要变成一个黑洞，它的半径就只有 23 米左右。

正因为黑洞的密度大，所以它的引力特别大。它不仅引进了它周围的一切物质，而且凡被它吸进的东西，或是原本就在它洞里的东西，包括速度为每秒 30 万公里的光和其他辐射都休想逃出去。

迄今为止，虽然已有一些恒星被视为黑洞候选天体，但较有说服力的候选者是下列四个：天鹅座 X₁；星；SS433_(85,2,20)。A0620-00_(86,7,30) 及大麦哲伦星中的 LMCK₃_(86,8.24)。

神秘莫测的宇宙暗物质

在浩瀚无际的宇宙中，有许许多多的谜，宇宙暗物质就是其中之一。

近代天文学获得的越来越多的证据表明，人类借助整个电磁波谱的电磁辐射探测到的全部物质，仅是宇宙中实际存在的物质的很少一部分。那大约占宇宙总质量 90% 的便是与发出或吸收电磁射线的可观物质截然不同的宇宙隐君子——暗物质（有称反物质或宇宙的“影子”）。

何以见得暗物质存在？可以根据各种可见物质的引力影响来推断。以银河系为例，从我们附近的恒星运动可看出，银盘里的物质的引力影响比我们发现的恒星和气体物质的引力影响大 50%。无论是星际气体还是极暗的恒星（包括比太阳暗 10 万倍甚至更多倍的单个恒星）都达不到奥特密度极限（奥特根据银盘外的恒星位置和运动，推算了在牛顿引力作用下银盘所含质量，得出的 0.1 太阳质量/秒差距³ 一值）的 10%。

那么，隐匿在大质量天体附近的暗物质可能是什么呢？说法不一，有人推测可能是褐矮星，或是暗的矮星。也有人认为是黑洞（质量类似行星、直径仅有几厘米的小黑洞，或质量为太阳的 100 万倍、直径上百万公里的大黑洞），还有人提出可能是一种奇异的粒子——轴子，或中微子、宇宙弦之类的天体。

我们人体是由组成恒星的原料构成的，但是大部分宇宙是否也是由组成恒星、地球、人体的原料构成的呢？宇宙中与可见物质不同的暗物质到底有多少？它们有什么作用？至今仍是悬而未决的问题。

黑洞真的存在吗？

当代科学“六大悬案”之一就是“黑洞”。

尽管至今谁也没直接“看见”过黑洞，但是一些天文学家根据对类星体、河外射电源和某些星系的光谱、光度以及射电观测，推测在类星体和这些星系的中心存在着大质量“黑洞”，还推举了一批公认的黑洞候选者：巨椭圆星系 M87 中心的一个 5×10^9 个太阳质量的大质量黑洞 旋涡星系 NGC₃₁₁₅、4594、3377 三个星系中心的 10^8 - 10^9 个太阳质量的大黑洞；我们的近邻仙女星系中心的 7×10^7 个太阳质量的黑洞 仙女星系的伴星系——矮椭圆星系 M32 中心的 8×10^6 个太阳质量的黑洞；天鹅座 X-1、麒麟座 A0620—00 及大麦哲伦星云中 LMCK₃ 等双星系统中看不见的伴星都是黑洞，其质量分别为太阳质量的 9—15、7—13 及 7—14 倍；超新星 1987A 也极可能坍缩成一个黑洞；甚至有人推测仅银河系内大约就有 10 万个左右质量为太阳 10 倍的黑洞。

然而，这一个个巨大的黑洞都只是些假设，是否真有这神秘天体的存在，也不乏怀疑者和否定者。

英国科学家怀特就是其中之一。他认为如果物体在引力作用下损失质量的话，这种能够“囚禁”光和物质的超密天体是发展不起来的。因为物质被急速吸引时会损失掉它的全部质量。因此，中心物体积累不起来，不能构成真正黑洞所需要的额外质量。

美国人格林和裴莱特用超级计算机模拟两团旋转的 1000 亿太阳质量星系大小的等离子云相遇的情景，结果出现了一些现象，如中心射电源、源两侧相对热斑、尖角和喷注等，这正是相互作用的磁化了的等离子体云团的产物，既不存在黑洞，也无须假设有黑洞，中心天体只需含有带电粒子和磁场就足矣了。同步加速辐射的能量来自相互作用云团的转动能量，这就否定了用“大质量黑洞”来解释类星体的活动星系的中心出现的某些物理现象，如从河外双射电源所辐射出来的巨大能量，强对称射电瓣中出现的不对称单喷注以及射电瓣中出现的热斑等。

宇宙是否真有黑洞存在？人们仍存争议。

太阳发光之谜

在我们的太阳系中，太阳是唯一自身发光的天体。地球所接受的太阳光，仅仅是太阳全部辐射的 $1/22000000000$ 。然而，就是这一点点太阳能，一秒钟发出的热也相当于烧掉 700 万吨煤。而太阳已经这样轰轰烈烈地“燃烧”近 50 亿年了。即使太阳完全是由氧和质量最好的煤组成，也只能燃烧 2500 年。可见，太阳的光和热能，决不是一般燃烧的结果。太阳是靠什么发光的呢？这是人类一直在探索的谜。

在古人的头脑里，太阳是一个熊熊燃烧的“大火球”。19 世纪中叶，德国一位科学家首次提出了太阳能的科学理论：太阳的气体物质不断释放热量的同时，因冷却而收缩。收缩时，物质向太阳中心塌陷，又产生热量，使太阳损失的热量不断得到补充。遗憾的是，这种说法仍有令人置疑之处：根据计算，太阳的直径每年收缩 100 米，所产生的热量就可以补充它的辐射损失。假使太阳最初的直径相当于最远的行星冥王星的轨道直径，收缩到现在的样子，也只能维持太阳 2000 多万年消耗。

有些科学家提出，是陨石落在太阳上产生了热量、化学反应、放射性元素的蜕变，而引起太阳发光的。但这也无法解释太阳近 50 亿年来发出的巨大能量。

20 世纪 30 年代末，人类掌握了热核爆炸，又建立了热核装置，于是科学家提出了新的假说：太阳是在进行着氢转变为氦的热核反应，这是太阳以及所有恒星的能源。太阳上的气体物质 50% 左右都是氢，这样丰富的氢气藏量足以使太阳继续像现在这样辉煌地照耀数十亿年。即使太阳上的氢全部燃烧尽，还会有别的核反应发生，使太阳继续发射巨大的光和热。

但是，这一理论也有令人遗憾之处：科学家研究发现，核聚变时会产生一种基本粒子——中微子。然而到目前为止，人们还没有探测到太阳辐射的中微子流。

太阳发光或许别有原因，至今仍是个谜。

太阳之死

一块煤燃尽后，会剩下一堆灰烬。太阳虽有丰富燃料，还可以燃烧 100 亿年，但终有燃尽的一天。那么，太阳生命中止时，会是个什么样呢？

我们知道，太阳主要是由氢原子构成的。太阳的中心部分每秒钟大约有 56400 万吨氢原子在进行着热核反应，4 个氢原子聚在一起，变成一个重原子粒——氦原子。也就是说，每秒钟就会产生 56000 万吨的氦原子。其余 400 万吨重量的余能就变成热和光的形式辐射出来。

在核聚变过程中，中心部分的温度不断升高，使外部氢原子更加猛烈地燃烧。当氦组成的核心重量达到太阳总重量的一半时，气化的体积也越来越膨胀。体积将是目前太阳的数百倍，水星和金星会被膨胀的太阳吞蚀掉。那时，太阳将散发出红色的奇特光焰，它将由现在中年期的黄矮星变成一颗红矮星。

晚年时期的太阳仍旧不断地膨胀，这是死亡来临的前兆。几亿度的高温，每立方厘米几亿吨重的密度，将太阳猛烈地撕开爆炸，太阳周围的气体将全部喷光，从此刻起，太阳的生命便告结束了。

太阳耗尽了它的核燃料后，它的直径缩小到现在体积的 $\frac{1}{20}$ ，变成一颗密度极大、体积极小的天体——白矮星。

白矮星的温度慢慢降到零度，光泽渐渐暗淡，直到最后无力发光，成了一颗黑矮星。

这就是 100 亿年后太阳的归宿。如同许许多多的恒星一样，太阳将走完从诞生到衰亡的生命历程。太阳系也就不复存在了。

不过，太阳的死亡要在 100 亿年之后，到那时，也许人类的子孙们早已离开了太阳系，去别的星球安居乐业了。

最早的日食预报

朗朗晴空，耀眼夺目的太阳忽被一突如其来的大黑影遮住。这个可怕的黑影就是月亮。当月球运行到地球和太阳之间时，这三个天体处在一条直线或近乎一条直线时，月球挡住了太阳，这一现象就叫日食。

实际上，日食与月掩星没有什么本质区别。月掩星时，月亮所掩的是一颗不那么亮的星，日食时，月亮掩住的是视直径与月亮一般大的金光灿灿的太阳，所以，比起月掩星来，月掩太阳（即日食）就更引人注目了。

世界上最早的日全食记载是在我国的《书经·胤征篇》中。据考证，这次日全食发生在夏代仲康元年，大约公元前 2137 年 10 月 22 日。从那时到现在，我国已有上千次日食记录了。

现在已知的世界上最早的日食预报，是古希腊伟大哲学家泰勒斯提出的。说起这次日食预报，还有一段有趣的传说：公元前 585 年，在安纳托利亚（今土耳其）高原上的吕底亚人和米迪斯人之间进行了一场已长达 30 年之久的战争，恶战无休无止，民不聊生。为了制止这场战争，聪明的泰勒斯利用当时人们对日食这一自然现象尚缺乏科学认识，特意编了一个“谎言”说：“上帝对这场战争已经厌倦之极，将用黑影遮去太阳的光辉，以警告你们。”就在这年 5 月 25 日，日食果然如期发生了。日食来临之际，交战双方处在一片黑暗之中，士兵们惊恐万分，他们丢下所有的武器，没命地逃跑，以躲避上帝的惩罚。日食过后，交战双方签订了永不再战的协议。

一个明智的日食预报，拯救了两个民族，这大概是日食史上最光辉的一页吧！

太阳的节日

中秋节，这是我们大家都熟悉的年年都过的节日。而与中秋节仅一字之差的中和节，你大概还没听说过吧。

在我们中华民族的传统节日中，农历二月一日为中和节。每逢这一天，历史上的帝王们都要举行耕种仪式，并象征性地赐给百姓以百谷，来勉励民众努力从事耕织。在民间，百姓们在这天祭祀日神，亲友们聚在一起喝中和酒，互赠刀尺之类，以互勉努力劳作。

中和节最主要的特点是吃太阳鸡糕，并用以祭日。太阳鸡糕用江米制成，糕上立一只一寸高的米面做的鸡，或印上象征鸡的图形。用鸡来象征太阳，这起源于上古时期“日中有鸡”的传说。古人常以金乌比日，蟾蜍、玉兔比月。

史料记载，中和节是唐德宗于贞元五年（公元 789 年）明令规定的节日。实际上，中国古代的日神崇拜、祭祀太阳神由来已久。中国上古时有春分祭日的习俗，而中和节正值春分。

古人祭祀的日神是谁呢？一说是羲和日神。（《山海经》中有羲和生十日的记载）；一说是驾驭太阳巡行的驭手，即指管理太阳运行的天神，相当于古希腊神话中的阿波罗（驭手说出自屈原的《天问》）。但在《礼记·月令》中，却把日神的地位授予了勾芒。勾芒何许人？他就是远古的天文官南正重，与他并驾齐驱的还有北正黎。据史记载，羲和是黄帝、唐尧、虞夏时代的天文官，而重黎则是颛顼、帝喾时代的天文官。

可见，所谓日神，就是远古时观天象、定季节、授民时的天文官员。季节变化与太阳有关，所以，天文官被尊为日神。羲和与勾芒就是远古不同民族或不同时代人们所崇敬的日神。

古人过中和节、供奉日神有两层意义：一是感谢太阳给人带来光明和温暖，使万物得以生存。其次是感谢授民时、定历法的天文官，他们教民适时播种，使人们获得了赖以生存的百谷。

太阳和星星也能刮大“风”

在我们的地球上，几乎天天都在刮风。但是我们这里要说的太阳风和星风，却与你我每天接触的风毫不相干。

很久很久以前，人类发现彗星长长的尾巴总是背向着太阳。但是一直搞不清这是为什么。到了 20 世纪 40 年代，天文学家从对日冕的研究中找到了答案。日冕是太阳大气的最外层，但它的温度却远远高出太阳表面，达 100—200 万度。这骇人听闻的炽热足以使日冕物质全部电离。而电离出去的离子和电子速度极高，如氢原子核（质子）的平均速度高达 200 公里/秒，比人造卫星发射时的速度高出 20 倍左右。50 年代，有个叫帕克的美国天文学家提出，这些离子体不断向外逃散，会形成持续不断的布满太阳系的微粒流，并给它取名叫“太阳风”。50 年代后期，人类进入星际航行时代，太空探测证实了帕克的预言，并测定太阳风以每秒 300—1000 公里的速度吹遍整个太阳系。也正是这太阳风，使彗星拖上了长长的尾巴。

太阳风的发现，使天文学家们对天文学上的一个悬案恍然大悟。1935 年，在美国的威尔逊山天文台，两位天文学家亚当斯和麦克·科尔马克在观测恒星光谱时，发现猎户座 α 等一些晚型星的光谱中，除了一条宽而浅的正常的恒星谱线外，还有一条细而深的光线，并有明显的紫移现象。谱线紫移意味着环绕恒星的包层在膨胀，其速度为 10 公里/秒。这膨胀的拱星气层是什么呢？原来它就是恒星风。70 年代以来，天文学家利用空间飞行器，通过紫外发射谱线研究星风，证实了晚型星和早型星都在刮“风”。晚型星的“风”是低速的“冷风”；而早型星刮出的是速度超过 1000 公里/秒的“热风”。

这两种星风是怎样形成的？星风对星体的演变和衰老过程又有什么影响？星风对研究恒星的活动有什么作用？还有许许多多与星风有关的谜等着人类去揭示呢。

太阳会下山吗？

你一定会说，这个问题提的太可笑了。连歌星都唱：“太阳下山明天一早爬上来”呢，古往今来，大家不都这么说吗。

不，你错了，你犯了一个许多人都在犯的习惯性错误。我们打个比方你就明白了：比如你在房前原地转圈圈玩，当你面对房子时，看见了房子，可是当你旋转身子慢慢背向房子时，房子渐渐消失在你视线里，你能说是房子转到了你的后边了吗？房子是不动的，转动的是你，是你转得背朝了房子。

太阳就像那座房子，相对地球而言，它是不动的。而地球就像你，在进行着自转。地球自转的概念是 1543 年波兰天文学家哥白尼在《天体运行论》中提出的，许多科学实验也证实了地球自转的存在。地球绕着一根假设的自转轴自西向东旋转着，大约每 23 小时 56 分旋转一周，就是地球上的一天，所以才有了白天、黑夜之分。地球转向太阳的半边是白天，背向太阳的半边就是黑天。

可是古时候，科学不发达，人们对自然现象只能作表面的解释。以为地球是宇宙的中心，太阳在围着地球转，所以才有了日出东海、日落西山的说法。甚至有人以为太阳落山后进到了山后的隧道里，在地下转一圈后，再从东方的隧道口出来升入空中。现在的小学生都知道隧道一说是不对的。但是，因为我们感觉不到地球的转动，相反只看见日月星辰不断地东升西落，绕着地球打转。所以，人们都习惯地延用了太阳东升西落的说法。这种说法虽然不科学，但出于习惯只好借用一下。只是你在说“太阳下山了”时，可千万别忘了是你居住的那半边地球正在背向太阳啊！

关于太阳的数学

半径 太阳的半径将近 70 万公里，比地球与月亮之间的距离（38 万公里）将近大一倍，即使是跑得最快的光（每秒钟 30 万公里），从它中心到表面，也得花 2 秒多种。太阳的体积有 130 万个地球那样大。

质量 太阳的质量为 200 亿亿亿吨，是地球的 33 万倍。占整个太阳系的 99.8%。

对地球的引力 对地球的引力达 350000 亿亿吨重，这样大的引力，可以一下子把 2 万根 5 米粗的钢缆拉断！

能量 太阳每秒释放出来的能量达 38260000 亿亿千瓦或 50000000 亿亿马力。据计算，太阳每年辐射到地球上的能量只有它全部能量的 22 亿分之一。每年到达地球的太阳能相当于 58 亿亿千瓦小时，其中水中植物吸取了 $3/1000$ ，陆地植物摄取了 $4/10000$ ，工业上利用的水力、风力更少，仅占 $8/100000$ 。可见，被利用的太阳能真是微乎其微。如果人类能把投射到地球的太阳能的 $1/1000$ 、 $1/10000$ 利用起来，世界上就不会发生能源危机了。

温度 太阳内部温度大约 1500 万度，表面温度达 6000 度。

内部压力 太阳内部压力为 900 亿个大气压，地球上最深的海底深 11000 米，压力是 1100 个大气压，能把几厘米厚的空心钢压扁。而这个压力，仅仅是太阳内部压力的 $1/900000000$ 。

密度 太阳内部物质密度是每立方厘米重 160 克，比铅的密度还重 10 多倍。

年龄 太阳在宇宙中诞生已近 50 亿年，这仅走完了它生命旅程的 5%，它还能工作 950 亿年。

天空中怎么出了 3 个太阳？

1985 年 1 月，北极的冷空气侵入加拿大西部平原，天气出奇的寒冷，即使不刮风，也足使当地的气温达到摄氏-65℃。气象台向当地人发出警告：任何人只要在室外露一点皮肤，不出 30 秒钟就会被冻僵。邮递员停止了送信，学生也不去上学了。汽车行驶喷出的废气，久久地盘旋于半空，如同一层云雾笼罩着。就在 1 月 31 日这天早晨，当地的居民突然发现，天空中出现了三个太阳，更为奇怪的是，尽管空中有三个太阳，气温却丝毫没有转暖。

天空中同时出现三个太阳，这是怎么回事呢？

原来，在高层的天空中，无论是夏天还是冬天，都是非常寒冷的。天空中的水气增多时，极细小的水珠会变成冰晶在那里组成一种半透明的云层。当太阳光透过这许多冰晶时，有时就会在太阳的旁边反射出几个影子来。其实，那只是几个“假太阳”。这种现象叫日晕。

日晕大多发生在空气中水蒸气增加的时候。因此，在有些地区，“空中几日并出”正是下雨前的预兆，正如人们所说：日晕三更雨。

太阳怎么晚上出来了？

“晚上出太阳”，你一定会说这是天方夜谭，没有的事儿。

然而，古今中外，确确实实有这样的记载。

《汉书·本记》中记载：汉武帝建元三年夏四月戊申（公元139年6月11日）有如日夜出。

《晋书·天文志》中也记有：晋元帝大兴元年十一月乙卯（公元318年11月16日），日夜出，高三丈，中有青赤珥。

16世纪末，1596—1597年冬，北极地区正处于长达176天的深深长夜——极夜之中。困于北极新地岛的航海家威廉·伯仑兹正在无精打彩地打发时间，计算着光明到来的日子。就在离预定日出时间还有两个星期的时候，他突然看见本应处在地平线以下 5° 位置的太阳，却突然从南方的地平线处喷薄而出，黑暗的极地瞬间白昼来临。过了一段时间，太阳骤然消失，黑夜再度笼罩大地。

1982年6月18日，晚10时11分河北隆化县郭家巨乡一带的农民发现“北方天空忽然由黑变亮，有白光显现。很快有一轮乳白色的圆盘自东北方向的山谷跃起。然后上面的半圆很快向四周扩散，乳白色逐渐变淡，犹如一面用白纱蒙住的大圆镜，后面的星星清晰可见。镜面上还射出一道白光，在山峦的衬托下，景象非常壮观”。（《河北科技报》1982.11.3）

这一篇篇记载和报道，说的都是“日夜出”现象。可以肯定地说，这夜间出的太阳绝不是真正的太阳，那么是什么呢？这种奇异的自然现象又是怎样产生的呢？

有说是“对日照”现象；有说是“冕状极光”；还有人认为是超新星爆炸或火流星。甚至有人推测是UFO（即飞碟）。

但是，这些说法全不对。

这实际上是大气玩的一场把戏。当太阳降落到地平线以下时，阳光仍然有可能照射到较高层的大气。如果大气中出现密度不同的空气层，下部为密度较大的冷空气，上部为密度较小的热空气时，地平线以下向上射入的阳光就会发生折射，夜空中就呈现出一个太阳的蜃景来。这与人们熟悉的海市蜃楼现象是一回事。由于光线的折射、反射，还出现过“四日并出”、“五日并出”的奇观呢。

冰火相容的“冰火山”

我们都知道有“火山爆发”，地球上，太阳系的其他星球上也有。这已不足为怪。然而，宇宙之大，无奇不有。在太阳系里，除了那些能喷出炽热熔岩的火山外，还有能喷出冰水的“冰火山”。

地球属于主要由岩石和重金属组成的天体（如金星、火星、木星、水星、土星），太阳系中还有一些主要由冰物质构成的天体，如木卫、土卫、天王星、海王星、冥王星等。这些天体由于物质组成和距太阳较远的缘故，它们的表面往往覆盖着厚厚的冰质外壳。这些冰壳与我们地球的岩石质地具有同等的地质意义。与地下岩浆产生的原因一样，这些天体的冰壳下并不那么平静。也会由于内部放射性元素衰变，产生热能聚集，或由于潮汐摩擦而生热，致使深部的冰层部溶融。如果这时上部的冰层破裂，深部融化了冰水就像地球内部的岩浆一样，在周围压力的挤迫下，沿裂缝喷发出来，便成了奇特的“冰火山”。

月亮起源之谜

每当我们举头望明月之时，总不禁自问：这美丽的天体是哪里来的呢？尽管我们从小都听过许许多多有关月亮的传说，但我们心里清楚，神话终究不能取代科学。那么，月亮起源的科学解释是什么呢？

对月亮起源的科学解释始于18世纪初。归纳起来可分为四大假说：同源说、分出说、捕获说、大碰撞说。

同源说是最早出现的假说，认为月球和地球具有相同的起源。就像行星是原始太阳星云收缩时甩出的物质发展演化而形成一样，卫星则是行星在收缩凝聚时甩出的物质组成的。“同源说”的提出者是德国的康德（1724—1804）和拉普拉斯（1747—1827）。但是，同源说无法解释为什么“同源”的地球和月球在物质组织上却有明显差异，地球物质的平均密度是5.52克/厘米³，而月球物质仅为3.34克/厘米³。而且也无法解释既然都是太阳系行星的卫星，为什么月球与地球的质量比是1/81，而其他卫星与中心星的质量比还不足1/1000。

19世纪中叶，进化论创始人达尔文的儿子乔治·达尔文（184—1912）提出了“月球是从地球分裂出去”的分出说。他的根据是，月球的平均密度仅相当于地球浅部的密度。所以月球是在地球的一次重大变动中飞离出去的。月球飞出后造成地球表面一个巨大凹陷，就是现在的太平洋。分出说虽然回答了地球、月球密度差异问题，但仍无法解释地球、月球物质组成的显著差别。

瑞典天文学家阿尔文（1908—）倡导的捕获说认为月球与地球是在不同处形成的，后来一次偶然的会合，月球运行到地球附近，被地球的强大引力所捕获。因为捕获说主张地、月有不同的起源，这就能轻而易举地解决二者物质组成上的差异问题了。但是，天体力学证实，地球要捕捉月球这么大的一个天体似乎根本不可能。

1986年美国天文学家高本兹等综合了同源说、分出说和捕获说的优点，提出了一个崭新的假说——大碰撞。认为在太阳系演化的早期，行星际空间形成了大量星子，星子互相碰撞、吸积而长大。在现在地球、月球所在的空间，星子合并形成一个原始地球和一个火星般大小的天体。由于它们相距较近，彼此相遇的机率很大，一次偶然的会合，火星般的天体以每秒5公里的速度撞向地球，并破裂。碰撞形成的膨胀气体以极大的速度携带大量粉碎了的尘埃飞离地球。飞离地球的尘埃和气体没有完全脱离地球引力的控制，通过互相吸积，最后形成月球。

大碰撞说得到了一系列地球化学、地球物理证据的支持，成为目前最具说服力的“月球起源”假说。

月球起源的秘密也与宇宙中各种天体形成的秘密一样，将随着人类科学的不断发展去逐一解开。

月球发光之谜

晶莹的皓月其实是个自身根本不会发光的黑体。它之所以在人们眼里成了“明月”，全仗太阳光的照射。“日兆月，月光乃出，故成明月。”这是我们都明白的道理。

可是自从 1783 年著名天文学家威廉·赫歇尔首次发现月球阿里斯塔克环形山附近有一个闪光亮点以来，迄今全世界已观察记录到 1400 多次月球发光现象了。这些星星点点的闪光主要出现在环形山的周边和中央峰，以及月海盆地边缘一带，持续时 20 分钟左右，最长能持续数小时。

不会发光的月球为什么会发光呢？这个谜一直困扰着人们。

200 多年来，天文学家一直在观测研究，设法解开这个谜。到目前为止，对月球发光现象有几种解释。

“月球火山喷发说”，内部活动早已完全停止了 32 亿年的月球，偶然有零星的小规模短暂火山喷发也是有可能的。但是，无论是地面望远镜观测，还是探月飞船实地探测，都没找到月球上火山爆发留下的新鲜熔岩痕迹。所以，此说疑点很多，不足为信。

“太阳辐射说”，认为月球发光与太阳黑子活动密切相关。然而，尽管月球不像地球有稠密的大气候保护，太阳辐射是不是就能强烈到直接激励月球表面物质发光呢？这还是大有疑问。

“地球引力潮汐说”，认为月球过近地球时，月亮受到最强地球引力潮汐作用。触发了月震，使密封在月表下的气体从裂缝和断层中释放出来，吹扬了月球表面的尘埃。这些飘飘扬扬的尘埃在月球的真空状态中能滞留 20 分钟，可以从不同角度反射阳光，就形成了“闪光现象”。但又怎么解释月球背阳光面的闪光呢？此说也很难自圆其说。

“月岩爆炸说”，这是美国人理查德·齐托根据月球闪光多发生于太阳照射的明暗交界带提出的最新说法。由于明暗界线上忽冷忽热的温差变化，导致月岩产生如同冷玻璃杯被倒进开水而爆裂的效果。爆裂后漫射电子点燃了月岩所含的挥发性气体氦和氖，发出闪光。人们在地面实验室中进行月岩标本爆裂的模拟实验证明，真的会迸发出小火花。所以，这是目前对月亮发光现象最有说服力的一种新解释。

或许，将来你会彻底解开月球发光之谜。

月亮有多少美名？

月亮，这颗美丽的星球，人类为它编织了许许多多神奇的传说，它也在人类文明史上留下了千古永传的美名。仅在我国古代典籍和文学作品中，就有近 90 个富有诗意的美称和雅号。

玉兔——“著意登楼瞻玉兔，何人张幕遮银阙。”（辛弃疾《满江红·中秋》）。

顾菟——“阳鸟未出谷，顾菟半藏身。”（李白《上乐云》）。

蟾蜍——“闽国扬帆去，蟾蜍亏复团。”（贾岛《忆江上吴处士》）。

玉蟾——“凉宵烟霭外，三五玉蟾秋。”（方干《中秋月》）。

夜光——“夜光何德，死则又育？”（屈原《楚辞·天问》）。

冰轮——“玉钩定谁挂。冰轮了无辙。”（陆游《月下作》）。

玉轮——“五轮轧露湿团光，鸾珮相逢挂香陌。”（李贺《梦天》）。

挂魄——“挂魄飞来光射处，冷浸一天秋碧。”（苏轼《念奴娇·中秋》）

婵娟——“但愿人长久，千里共婵娟。”（苏轼《水调歌头·明月几时有》）。

又：望舒、团扇、阴精、纤阿、丹桂、姮娥、嫦娥、娥眉、太清、清光、金波、银台、银钩、祥钩、垂钩、悬钩、玉钩、玉弓、玉挂、玉环、玉羊、玉宫、玉团、玉盘、玉镜、玉魄、瑶魄、素魄、金魄、圆魄、冰魄、柱魄、银魄、蟾魄、蟾亨、蟾宫、霜蟾、冰蟾、银蟾、瑶蟾、姮蟾、素蟾、圆蟾、金蟾、金盘、霜盘、银盘、圆盘、圆兔、白兔、玄兔、金兔、金轮、斜轮、孤轮、银轮、挂轮、挂镜、飞镜、冰镜、明镜、秦镜、宝镜、圆镜、破镜、金镜、寒镜、寒宫、广寒、广寒宫、水晶盘、白玉盘、皓魂。

“今天”从哪儿开始？

当北京刚过1月1日子夜12点钟，新的一天（2日）开始时，西半球的美国纽约却还是1日下午2点钟，而北京以东的千岛群岛竟是2日的黎明了。为什么各地时间不一样呢？原来这是地球自转的结果，所以子夜、黎明、中午不停地、周而复始地在地球各地循环，各地便有了当地的时间。那么地球上的“今天”到底从哪儿开始，“昨天”又在哪儿结束呢？

这个“今天”和“昨天”的分界线就叫做“国际日期变更线”，简称“日界线”。这个界线可不像国界线看得见摸得着。它是人们规定的一条假设的线。这条界线从北极开始，经过白令海峡，穿过太平洋，直到南极为止，位于地球上180度经线附近。地球上的年、月、日的交替，都从这条线上开始。它是地球上每一个新昼夜的出发站，同时也是终点站。日子从这里“诞生”后，就开始了它的“环球旅行”，它向西环绕地球一周，又重新回到诞生的地方，当午夜重新越过这条界线时，新的一天又开始。

为了避免搞乱起见，当轮船在大洋上越过日界线时，需遵守一项特殊的规则；轮船从西往东越过这条线时，要把同一天计算两次，也就是某月1日过去了，第二还算某月1日；轮船从东往西越过日界线时，则要把日子跳过一天，也就是一下子从日历上撕去两张。这样，在越过这条国际日期变更线时，人们就不会搞错日子了。

迟到了 13 个小时的电话

小刚从上午 9 点就守在电话机旁，等着远在美国纽约的爸爸打电话来。小刚已有一年没见到爸爸了，马上就要听到爸爸的声音，他多高兴啊。谁知这一等，竟等了 13 个小时。晚上 10 点钟，爸爸来电话了。“爸爸，您说 9 点来电话，怎么现存才打来呢？”小刚满肚委屈地问。“我没失信，我的表正好 9 点整啊！”可是小刚的表明明是晚上 10 点钟，表也没坏。那么谁说的时间对呢？其实，小刚和他爸爸说的时间都对，这是怎么回事呢？

原来我们平常使用的时间，是以太阳的方位作标准的。每当太阳通过天球子午线的时刻，就是当地正午 12 点。地球上不同地点的人，看到太阳通过天球子午线的时刻也不同。为了大家都有共同的时间标准，1884 年，国际天文工作者在华盛顿举行的一次会议上，一致决定把格林威治子午线作为划分地球经线的起点，并以此为基础来确定世界的时区，把地理经度为 0 度的英国格林威治时间，作为全世界的标准时间，叫做“世界时”。但是，如果世界各国都用世界时，也会出现一些麻烦。比如，北京的中午，就要在早上 4 点钟；而太平洋上的中午，又正好是世界时的半夜。

为了弥补这一缺陷，就把全球分成 24 个时区。每个时区占据经度 15 度（全球 360 度）。格林威治天文台所在的时区，叫做零时区。零时区以东的第一个时区叫东一区，再往东为东二区、东三区……直到东十二区。零时区以西则是西一区、西二区……直到西十二区。每跨过一个时区，采用的时间正好相差一小时（地球正好旋转 15 度）。在同一时区，时间是统一的。我国使用的是东经 120 度标准时间，属东八区。平时我们听收音机报告的“北京时间”，就是东八区的标准时间。

时区与时区之间，分秒数是相同的，但小时数不同，这就造成了时间差。比如我国的北京在东八区，日本东京在东九区，北京时间就比东京时间迟 1 小时；俄罗斯的莫斯科在东三区，北京时间就比莫斯科时间早 5 小时。而美国的纽约在西五区，北京时间比纽约时间早 13 个小时。纽约的上午 9 点，就是北京时间晚上 10 点。这回你明白了吧，小刚为什么白等了 13 个小时的电话。

历法是怎么回事？

推算年、月、日的长度和它们之间的关系，制订时间顺序的法则叫“历法”。

人们根据地球自转、产生昼夜交替的现象形成了“日”的概念；根据月亮绕地球公转，产生朔望，形成“月”的概念；根据地球绕太阳公转产生的四季交替现象而形成“年”的概念。根据精确测定，地球绕太阳公转一周的时间约为 365.2422 平太阳日，这叫一回归年。而从一次新月到下一次新月的时间间隔为 29.5306 平太阳日，这叫一个朔望月。自古以来，人类就选取回归年和朔望月作为比日更长的计量时间的单位。以回归年为单位，在一年中安排多少个整月，在一个月中又安排多少个整数天的方法和怎样选取一年的起算点的方法就叫历法。

历法一般分为三类：太阴历、太阳历和阴阳历。侧重协调朔望月和历月关系的叫太阴历，简称阴历；侧重协调回归年和历年关系的叫太阳历，简称阳历；兼顾朔望月和回归年、历月和历年的叫阴阳历。

无论哪一种历法，都有一个协调历日周期和天文周期的关系问题。在原则上，历月力求等于朔望月，历年应力求等于回归年。但由于朔望月和回归年都不是整日数，所以历月须有有大月和小月之分，历年须有平年和闰年之别。通过大月和小月、平年和闰年的适当搭配和安排，命名其平均历月等于朔望月，或平均历年等于回归年。这就是历法的主要内容。

历书的来历

历书是人类创造的文化成果之一，它给人们提供节气、农事以及各种生活知识，所以深受群众欢迎。

在我国古代，历代王朝都设有专掌观察天象、推算节气历法的官职：秦汉以来设有太史令；唐代设太史局，后改名为司天台，隶属秘书省；宋元有司天监，与太史局、太史院并置；明清改名为钦天监。

据史书记载，自先秦至清代，历书名称有百余种。我国在民间普及历法可追溯到公元 863 年，距今已有一千多年的历史。历书过去称之为“皇历”，这是因为在封建社会，历书是皇帝的“垄断品”。据说，唐太宗时曾下令，历书必须由皇帝亲自“审定”，并且规定只许官方印，不准私人刻印历书。从此，历书成了“皇历”。现存最古老的历书，是唐僖宗刻印的《中和二年历书》。

明代年年编造历书，并称之为《大统历》。目前传世最早的明代历书大约为《大明永乐十五年大统历》。

清代沿袭明制，每年也印历书。乾隆时称历书为《时宪书》。《时宪书》分为通行版和清宫御用版两种。清历和明历内容有一定区别，如明历将每日 12 时分为 100 刻，康熙后改为每日 96 刻，与现在的 1 小时 4 刻完全相同。

太平天国刻印的历书在中国历法史上具有革命的变革意义。它不但删去了吉凶宜忌祸福休咎等封建迷信内容，还特命史官作月令，把每年节气、草木萌芽记录下来附在下一年同月份日历后，以供农民耕种参考。每日只用数字表示，注明节气、礼拜日，删去一切禁忌，是明清两代历书所不及之处。

民国的历书则直称为历书。

阳历中的闰年怎么来的？

阳历（即公历），是世界上多数国家通用的历法，由“儒略历”修订而成。儒略历是公元前 45 年，古罗马统帅儒略·恺撒决定采用的历法。

阳历是以地球绕太阳运动为依据的历法。它以地球绕太阳一周（即一回归年）为一年。一回归年的长度是 365.2422 日，也就是 365 天 5 小时 48 分 46 秒。此数不是日的整数，无法记日，因此以 365 天为一年，叫平年。每年余 5 小时 48 分 46 秒，积累 4 年共 23 小时 15 分 4 秒，约等于一天，所以每 4 年便增加一天，加在 2 月的末尾，全年便是 366 天，此为闰年。

但是问题又出现了：4 年加一天实际回归年又多了 44 分 56 秒，积满 128 年左右，就又多算一天，也就是 400 年中约多出 3 天。因此，阳历规定：要在 400 年减去多算的 3 天，并规定公元世纪的整数。公元年数可用 4 整除的，就算闰年；即公元年数是 100 的倍数时，须用 400 来整除的才算闰年，如 1600 年、2000 年、2400 年都是闰年；1700 年、1800 年、1900 年、2100 年、2200 年、2300 年就不是闰年。这样就很巧妙地在 400 年中减去了 3 天。

阳历规定每年为 12 个月，月份的大小，完全是人为规定的。现在规定每年的 1、3、5、7、8、10、12 等月为大月，每月 31 天；4、6、9、11 等为小月，每月 30 天；2 月平年是 28 天，闰年是 29 天。

阴历的新年怎么跑到了夏天？

阴历的新年在每年初春，故而得名“春节”，这是我们再熟悉不过的事了。你怎么说它会在夏天过呢？这要从阴历的来历说起。

阴历是根据月相圆缺变化的周期（即朔望月）来制订的。因为古人称月亮为太阴，所以阴历又有太阴历之称，这是地地道道的阴历。而我们用的“农历”，一般人叫它“阴历”，是错误的，农历不是纯粹的阴历，而是“阴阳历”。

阴历把月亮圆缺循环一次的时间，算做一个月，12个月为一年。然而一个朔望月是29天12小时44分5秒，不足整数。为了方便，阴历的历月又分为大、小月，逢单月为大月30天；逢双月为小月29天，一年354天。

实际上一个朔望月，并不正好等于一个大月和一个小的平均数29.5天，而是比29.5天半多44分2.8秒。一年要多出8小时48分34秒。30年就会多出11天来。因此，阴历30年中就要安插11个闰年，每逢闰年就要在12月多加一天。阴历的闰年就是355天。这样，阴历每30年中有19个354天，11个355天，平均一年的长度是354天8小时48分。它的一年比回归年几乎短了11天。3年就短一个多月，17年就要短6个多月，这时，阴历的新年，就跑到了阳历的夏季。使用阴历，唯一的好处就是从历书上的每一个日期都可以知道月亮的形状。

阴历作为一种历法，由于它与农业生产和人们的日常生活不相协调，所以当今世界上除了12个伊斯兰国家，因为宗教上的原因仍然使用外，其他国家都已废弃不用了。

黄道上的 12 位常客

天文学中常遇到“黄道”一词。什么叫黄道呢？

地球绕太阳公转的轨道在天球上投影称为黄道。黄道是太阳在恒星间视运动的轨迹。地球绕太阳转一周，从地球上看来，似乎是太阳在 365.25 天内，在恒星间绕行一周，不同的时刻太阳位于不同的星座。

黄道 12 星座（也叫黄道 12 宫）是天球上最著名的星座群。因为它们位于黄道上，而且行星都要从这些星座中穿行，所以自古以来就特别引人注目。

这黄道 12 星座在中国古代天文学中称之为 12 次。它们的对应名称是：

12 星座	12 次	12 星座	12 次
双鱼	降娄	白羊	大梁
金牛	实沈	双子	鹑首
巨蟹	鹑火	狮子	鹑尾
室女	寿星	天秤	大火
天蝎	析木	人马	星纪
摩羯	玄枵	宝瓶	娵訾

集阴、阳历于一体的农历

阴历是完全根据朔望月的历法，阳历是完全根据回归年的历法。我国以前沿用的“农历”（又称夏历）则是调和阴历与阳历的关系，并兼顾地球绕太阳和月亮绕地球运动的周期而制定的历法。

农历中的历月平均长度接近朔望月，历月中的日期和月相一致，这与阴历相似；它的历年平均长度又接近回归年，月份和日期虽然不能像阳历那样能表示出太阳在黄道上的位置，但基本上四季冷暖情况相符，这又与阳历相似，所以叫它为“阴阳历”。这是一种阴月阳年的历法。

根据我国历史记载，从黄帝时起到清朝末年这段时间里，一共使用过 102 种历法，基本都属于阴阳历。这就说明，我国劳动人民在三四千年前，就已把纯粹的阴历和阳历很好地调和起来，这也是我们祖先的一项伟大发明。

现在所用的农历，据说我们的祖先远在夏代（公元前 17 世纪以前）就使用了这种历法，所以此历法又叫“夏历”，直到 1970 年才改称为“农历”。

农历的历月是以朔望月为依据的，所以也是大月 30 天、小月 29 天。但它与纯粹的阴历不同，纯粹的阴历的大小月是交替编排的，而农历的大小月是经过推算决定的。农历的每一个月初一正好都是“朔”（月亮在太阳地球中间，以黑暗的半面对地球时）。农历的每 100 个历月里，约有 53 个大月和 47 个小月。

农历基本上以 12 个月为一年，但 12 个朔望月的时间是 354.3667 日。比一个回归年相差 11 天左右，3 年就差 33 天。所以，农历每隔 3 年要加一个月，这就是农历的闰月，有闰月的这一年也叫闰年。农历中“十九年七闰月”，12 个平年每年 12 个月，7 个闰年每年 13 个月。这样，19 个回归年与 19 个农历年的天数基本相等：

19 个回归年： $365.2422 \times 19 = 6939.60$ （日）

19 个农历年： $29.5306 \times (19 \times 12 + 7) = 6939.69$ （日）

任人宰割的 2 月份

公元前 46 年，罗马帝国皇帝儒略·恺撒，在埃及天文学家索西根尼的帮助下制定了历法，规定一年为 12 个月。逢单的叫大月为 31 天，逢双的为小月 30 天。但是这样一年便成了 366 天，比地球绕太阳一周多了 1 天。怎么办？罗马帝国那时专在 2 月判处死刑，罗马人认为这个月不吉利，不愿过得太长，就把这月减去一天，成了 29 天。儒略·恺撒死后，他的甥孙奥古斯都继承皇位，宣布把他的出生月——8 月命名为奥古斯都月。可是 8 月是 30 天，双数在当时被视为不吉利，于是又从 2 月抽出 1 天加到 8 月。从此 8 月和 8 月以后的双月，就成为大月（31 天），8 月以后的单月改为小月（30 天），2 月就只有 28 天了。

后来，天文学家又规定每 4 年有一个闰年。因为地球绕太阳一周为 $365\frac{1}{4}$ 天。平常所说的一年是 365 天，这样每年少 $\frac{1}{4}$ 天，4 年就会差 1 天。

为了补上这个差数，现定每 4 年加 1 天。因为 2 月天数最少，就加在了 2 月。所以，闰年的 2 月是 29 天。

奇奇怪怪的日子

大千世界，无奇不有。就连我们最熟悉不过的日、月、星期，竟然也屡有怪事出现。

两种时间的小镇：美国印第安纳州有个仅 1300 居民的小镇——维佛镇。由于它地处西五和西六时区的交界线上，所以同时存在两套时间系统——快时和慢时。向东向西不远就会相差 1 个小时。所以当地居民在报时间时，都习惯地说明“快钟时间”或“慢钟时间”。有的人干脆带两只手表，一记快时，一记慢时。镇上的邮局和医院惯用“快钟”，所以病人看病必须提前一个小时。而酒吧、饭店都按“慢钟”，因为警察局使用慢钟。如果不与之同步，就会遇到罚款等麻烦事。

一周为 10 天：1792 年处于苦战中的法国革命议会推行了一种“共和历”，重新安排月、日、星期。把共和历的 1 月（相当于公历的 9 月—10 月）称为“葡月”；2 月称为“雾月”……并把一周 7 天改为 10 天。但是这个别出心裁的历法寿命不长。很快被拿破仑废除了。无独有偶的是，1929 年苏联曾规定一周为 5 天。1932 年又改为一周为 6 天，可终因违反常规，1940 年重新改为 7 天制。

一周两个星期四：一周内从星期一到星期日，一共 7 天循环往复，这已经是常识。但是在欧洲历史上，却有一个星期竟有两个星期四，而没有星期五的怪事。那是公元 1147 年，当时罗马教皇欧根三世正在作环欧旅行。按计划他将于周五到达巴黎，而周五正是主教的斋戒日。于是，这位教皇淫威大发，发布一条“法谕”：这个星期的周五取消，过两个周四，翌日仍为周六！

一年只有四个时辰：全欧最北的城市——挪威的哈默菲斯特，位于高纬度地区、北极圈内。处于北纬 $70^{\circ}41'$ 。这里的居民几乎没有昼夜交替的概念，一年中只有四个时辰：白天、黄昏、夜晚、黎明。也就是说，按昼夜交替为一天的话，这里一年只有一天。因为从 5 月底开始一直到 8 月底的八九十天里，太阳一直高悬空中，不会落下，是近 3 个月的白昼。又叫“长日”。而从 11 月中旬到翌年 1 月底的七十多天里，却是全靠灯光照明的漫漫“长夜”。其余的时间一片朦朦胧胧，似黎明又似黄昏。像这种大自然创造的奇特“日子”，在其他一些高纬度地区甚至有过之而无不及。比如北极圈内俄罗斯的迪克森（北纬 75° ）、加拿大的阿罗尔特（北纬 $82^{\circ}30'$ ），以及尤里卡（北纬 80° ）。不见天日的“长夜”和难以入睡的“长日”更长、更令人心焦。

一年中两个元宵节：崇祯十三年（公元 1640、1641 年）恰逢闰正月。于是那年不少地方又“重张午夜彩灯”，以庆祝这百年不遇的二度元宵节。

由秦始皇命名的月份

农历新年的第一天，叫正月初一，也叫春节。农历的第一个月不叫一月，而叫正月，这是怎么回事呢？

原来在我国古代，每年以哪一个月当第一个月，是随着朝代的更换而变化的。据说商朝就把夏朝规定的十二月作一月；周朝又把十一月作一月。秦始皇则把十月作一月，直到汉朝，才恢复夏朝的月份排列法，一直沿用至今。

历代王朝把更改了的月份次序的第一个月叫“正月”，是取“改正”之意。他们认为，做了皇帝，一年十二月的次序也得改正一下。

但是正月的“正”的读音却不是改正的“正”，而是长征的“征”。这是因为秦始皇名嬴政，他嫌正字同他的名字“政”同音，犯了忌讳，下令百姓把正月读作“正（zheng）月”。正月就这么一直沿用到现在。

公历 12 个月的英文名称的来历

公历一年有 12 个月，可你知道 12 个月的英文名称的来历吗？

公历起源于古罗马历法。罗马历法原来只有 10 个月，罗马皇帝决定增加两个月放在年尾。后来儒略·恺撒把这两个月移到年初，成为 1 月、2 月，原来的 1、2 月变成 3、4 月，以此类推，就形成了现在各国沿用的公历。

1 月：英文 1 月 January 一词由拉丁文 Januarius 演变而来，是为了纪念罗马人崇拜的守护神雅努斯（Janus）。他有两副面孔——前面的一副面孔注视未来，脑后的一副回顾过去。

2 月：英文 2 月 February 由拉丁文 Februarius 演变而来。罗马有一个节日叫菲勃卢姆节（Februm），在这个节日里，人们常想起自己在过去一年的罪过，为此忏悔，希望洗刷自己的灵魂，使之清洁。

3 月：英文 3 月 March 由拉丁文 Martins 转变的，这是原来罗马历法 1 月，恺撒改革后变为 3 月，是对战神马尔斯（Mars）表示崇敬。

4 月，英文 4 月 April 来自拉丁文 Aprilis，原意是大地春回，万象更新。

5 月：罗马神话中的女神玛雅（Maia）是司春天和生命的。罗马人用她的名字命名 5 月。它在英语中变为 May。

6 月：罗马神话中的女神裘诺（Juno）是众女神之王，罗马人非常崇拜和信仰她，就称 6 月是裘诺之月（Junius）。英文 6 月是 June，由此而来。

7 月：罗马统治者儒略·恺撒死后不久，元老院议员为纪念他，使用他的名字儒略（Julius）命名他出生的那个月——7 月，英文 July。

8 月：恺撒的甥孙渥大维继任。尊号为奥古斯都（Augustus）。奥古斯都认为他与恺撒齐名，把 8 月改称为 Augustus，英文中成了 August。原来的 8 月比 7 月少一天，奥古斯都就从 2 月抽出 1 天加到 8 月里，使 8 月和 7 月的天数一样多，这样，奥古斯都就和儒略·恺撒平起平坐了。

9 月、10 月、11 月、12 月；以前，罗马历法只有 10 个月，7、8、9、10 月按顺序命名，拉丁语中第七叫 Septem，第八叫 Octo，第九是 Novem，第十为 Decem。后来恺撒将历法变革后，成为 12 个月，原来的 7、8、9、10 四个月变为 9、10、11、12 月，并沿用老名称；9 月为 Septem，英文变为 September；10 月——Octo，英文名是 October；11 月——Novem，英文变为 November；12 月——Decem，英文是 December。

一刻钟不等于 15 分钟

汉语中用成语“一刻千金”来比喻时间的宝贵，这里的“一刻”是指极短暂的一段时间。“刻”这种计时单位是我们中国人创造的。在我们的日常生活中，习惯地认为“一刻”就是 15 分钟。遗憾的是，我们大家都错了：“一刻”不是 15 分钟，而是 14.4 分钟。

怎么回事呢？这还要从“刻”的起源说起。

古时候，虽没有机械表，没有石英钟，更没有电子表，但是我们的祖先却发明了种种计时器。

周朝时，中国人发明的计时器是铜壶滴漏。漏壶是怎样计时的呢？原来周朝人在铜壶底钻一个小孔，壶内竖一枝刻有度数的箭。水灌满铜壶后，从小孔一滴一滴地漏下来。壶内的水面也随着一滴滴水的漏去而渐渐下降，箭杆上表示时间的刻度就逐一露出水面。人们就根据箭杆上的刻度来计算时间。成语“漏断人静”中的“漏”指的就是这种计时器。

后来，人们发现漏壶有个毛病：水多时，压力大，滴得就快，箭杆刻度露出水面也快。水少时，压力小，滴得慢，刻度露出水面也慢。记录的时间很不准确。于是，我们的祖先对滴漏计时器进行了改造。将二只滴水壶分上、中设置，下面设一只受水壶。让上、中两只滴水壶始终保持水满状态。这样，水位稳定，滴漏的速度均匀，水滴入受水壶后，使水壶内的箭形浮标能准确的指出时间。

到了东汉，我国又发展了百刻计时制。在漏壶的浮箭上划分为 100 个刻度。“一刻”就是指浮箭上升一刻度所代表的时间。100 个刻度代表一昼夜，即 24 小时。好了，现在我们可以算一算：“一刻”是几分钟了：

$$\frac{60 \times 24}{100} = 14.4 \text{ (分钟)}。$$

十二生肖与干支纪年

“朋友，你属什么？”我们常听别人这样问。而我们呢，也总会给他一个满意的回答：“我属龙。”或是属别的什么。人出生的那一年的属相就是“生肖”。属相是用鼠、牛、虎、兔、龙、蛇、马、羊、猴、鸡、狗、猪这十二生肖来表示年份，如鼠年、牛年、虎年……这又叫十二属。

十二生肖是怎么来的？原来它与古代的干支纪年法有关。

干支纪年，大约从春秋时代就开始了，是我国古代历法中重要的推算工具。

但在古代，要用干支记住所生的年份，这对不识字的人是比较困难的。为了便于记忆和推算，人们就用生活中熟悉的牛、马等十二种动物与十二地支相对应的方法，每年用其中一种动物作为这一年的属相。如 2000 年按干支是庚辰年，属相是龙。记庚辰年比较困难，记龙年却容易多了。每十二年一个循环。用生肖推算年龄也比较方便。

属相纪岁法与干支纪年法的关系在我国藏族使用的藏历中也有明显的反映。藏历也用干支纪年法。但它更换了一下形式，用金、木、水、火、土代换十干，甲乙为木、丙丁为火、戊己为土，庚辛为金，壬癸为水。它又用十二生肖代换十二地支，这样，农历的甲子年，藏历叫做木鼠年，农历的癸亥年，藏历叫做水猪年。干支 60 年一循环，藏历叫“迥登”，即木鼠之意，表示 60 年的循环是从木鼠年开始计算的。

中国古代纪年法

我们现在用的纪年方法，是公元纪年。这是现在世界上通行的纪年方法，它是以耶稣诞生这一年起算的。在我国古代，却另有两种记年方法。

一种是以封建皇朝的年份来纪年。如唐太宗（李世民）的年号叫贞观，他在公元 627 年做皇帝，这一年叫贞观元年。明朝最后一个皇帝思宗（朱由俭）登基时年号为崇祯，思宗（即崇祯皇帝）自缢死亡的一年，是崇祯十六年。这种纪年法，若不熟悉各个朝代和年号，计算起就很麻烦。三国时，魏、蜀、吴三国各有各的纪年方法，纪年造成混乱、不统一。因此，我国古代另有一种比较科学的纪年法：干支纪年。

你一定很熟悉“甲午风云”、“辛亥革命”，这里的“甲午”、“辛亥”都是年份的名称，是由干支纪年法而来的。

“干支”是天干与地支的合称。甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸叫天干（又称十天干）；子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥叫地支（即十二地支）。天干地支依次搭配，正好 60 为一周，这就是人们平时说的六十甲子。古人用这种方法纪年、纪月、纪日、纪时。

干支纪时，是将一昼夜十二等分，分别用子、丑、寅……等十二地支来命名，一个符号代表一个时辰，每个时辰相当于现在两个小时。时间的具体划分是：白天根据日影来推断时间，可用日晷测定，也可凭经验目测。以太阳为标准，太阳当空正午叫午时，此为一日之中心，相当于现在的中午 12 点。午时以后，再依次计算：14 点为未时，16 点为申时，18 点为酉时。酉时后，太阳已没，古代普通百姓家没有滴漏等计时器，就用燃香的方法来计时，或听打更报时。人们将一个晚上分为五个更次：从 20 点的戌时起更，称为一更天；22 点的亥时叫做二更天；零点是半夜，为子时；俗称：“半夜三更”；2 点称丑时，为四更天；黎明前 4 点称寅时，为五更天。五更过后，金鸡报晓，天渐亮。上午 6 点称卯时；8 点称辰时；10 点称巳时。

干支纪日，相传已很古了，距今已有 2000 多年。每天都有一个日序，含天干一个字，地支一个字，如甲子为第一日，第二日即为乙丑，第三日为丙寅……60 日为一周，一周完毕再由甲子日起。

干支纪月，以十二地支命名，冬至所在月为子月，下一月为丑月，等等。但干支纪月现在已不用了。

干支纪年，天干地支依序搭配，甲子为第一年，乙丑第二年……六十年为一周，再循环往复。比如 1924 年是甲子年，60 年后的 1984 年又是甲子年。

龙头节时真有“龙抬头”吗？

“二月二，龙抬头”，指的就是龙头节，叫春龙节。这个节日早在秦汉以前就有了。每逢龙头节，人们都要吃龙须面和龙鳞饼。妇女们停止做针线活，以免伤龙目。民间还流传一种“引龙回”的活动；在龙头节这天清晨点上灯笼，把草灰或谷糠从河边或井边直撒到屋内的水缸旁。这虽是一种迷信，但却反映出人们对龙的崇拜，具有祈求龙神赐福、保佑风调雨顺、五谷丰登的意思。在中国的古代神话传说中，龙是威力无比的神异动物，它执掌着农业的丰欠和水旱灾害。据传说，龙是冬天要蛰伏的动物，在惊蛰这天苏醒过来。醒来后，就要抬头，于是惊雷滚滚，春雨绵绵，万物也随之苏醒了。

实际上，龙是不存在的。古人设立这个节日不是出自迷信，而是有一定根据的。龙头节中的龙不是指神话中的龙，而是苍龙星座。

上古时，人们曾经专门以苍龙星座的方位作为定季节的标准。东方苍龙星座包括角、亢、氐、房、心、尾、箕七宿，角就是龙角。所谓龙抬头就是指角宿初昏时从东方地平线上慢慢升起。在中国古代天文学的28宿（也称“28舍”或“28星”）中，东方的角宿正好与西方的奎宿相对。每当初昏，奎宿随太阳西落时，角宿便东升了。这就是古人为什么把2月2日叫龙抬头的道理。因为这时正是春播的关键时刻，所以古人把它定为节日，以便不误农时。

二十四节气歌

春雨惊春清谷天，夏满芒夏暑相连；
秋处露秋寒霜降，冬雪雪冬小大寒。
每月两节日期定，至多不差一两天；
上半年是六、廿一，下半年是八、廿三。

这是我国农村广为流传的一首节气歌。这里的二十四节气是：立春、雨水、惊蛰、春分、清明、谷雨、立夏、小满、芒种、夏至、小暑、大暑、立秋、处暑、白露、秋分、寒露、霜降、立冬、小雪、大雪、冬至、小寒、大寒。

我国早在周朝和春秋时，就用土圭观测日影而定夏至、冬至、春分、秋分（即二至二分）。把一年中土圭最长的一天，也就是太阳在它的路线上（即黄道），移到最南方的一天，叫冬至。把土圭影子最短的一天，也就是太阳在它的路线上，移到最北的一天，叫夏至。把由冬至到夏至土圭影子不长不短的一天，也就是太阳由南向北移到直射在赤道上的一天，叫做春分。把由夏至到冬至土圭影子不长不短的一天，即太阳由北向南移到直射赤道的一天，叫秋分。后来又在二分二至中间，安排了立春、立夏、立秋、立冬四个节气。到秦朝和汉时，又增加到二十四节气。

二十四节气是我国劳动人民从长期的生产实践中，根据太阳在黄道上的位置，将全年划分成 24 个段，包括雨水、春分等 12 个“中气”和立春、惊蛰等 12 个“节气”。每过 15 天算一个节气，相当于地球在绕太阳公转的轨道上前进 15 度，全年共有了 24 个节气。

从 24 个节气的名称可以看出，它包含了天文、气候、农业和物候等自然现象。如二分、二至、四立反映了四季变化；而大暑、小暑、处暑、小寒、大寒、反映了气候变化；雨水、谷雨、白露、寒露、霜降、小雪、大雪，反映了雨量的变化；惊蛰、清明、小满、芒种，反映了物候现象。这二十四节气充分展示了我国人民的聪明才智。

二十四节气的传统含义

立春	春季开始。
雨水	降雨开始。
惊蛰	开始响雷，冬眠动物复苏。
春分	春季之中，昼夜平分。
清明	气候温暖，天气清和明朗。
谷雨	降雨量增多，有利谷物生长。
立夏	夏季开始。
小满	麦类等夏熟作物子粒逐渐饱满。
芒种	芒种忙种，麦类等芒作物成熟。
夏至	夏天到，此时白天最长，夜晚最短。
小暑	正当初伏前后，气候开始炎热。
大暑	为一年中最炎热的季节。
立秋	秋季开始，气温逐渐下降。
处暑	“处”有躲藏、终止之意，表示炎热即将过去。
白露	因夜间较凉，空气中的水气往往凝成露水。
秋分	秋季中间，昼夜平分。
寒露	气温明显降低，夜间露水很凉。
霜降	开始降露。
立冬	冬季开始。
小雪	开始降雪。
大雪	降雪较大。
冬至	进入“数九”寒天，白天短夜晚长。
小寒	气候已比较寒冷。
大寒	为最冷的时节。

第一个把望远镜指向星空的人

1604 年，天空中出现了一颗耀眼的新星。这一宇宙壮观激起了意大利科学家伽利略的极大兴趣。遗憾的是那时望远镜还没发明，伽利略只好凭肉眼观测。1609 年伽利略获知一个荷兰眼镜商发明了望远镜，他凭着自己深厚的物理学功底，对眼镜商的望远镜进行了改造，研制观天望远镜。他制成的第 3 架天文望远镜竟可以放大 33 倍。

1609 年 8 月，伽利略把望远镜指向了星空，这一举动使他成为世界天文史上第一个用望远镜观测星空的人。他观测了月亮和银河，又借助云雾减弱太阳光线，观测了太阳。望远镜使伽利略眼界大开，他发现肉眼观测到的月亮上的阴影，原来都是些大大小小的坑穴和大片的“海”（现代天文学证明，这“海”其实是平原）；白茫茫的银河是由一颗颗密密麻麻的星星构成的；太阳表面还有一些大小不等的黑色斑点（后来称“太阳黑子”）。1610 年 1 月伽利略从望远镜中发现木星附近有 3 个小光点，它们几乎在同一条直线上，一颗在木星右边，两颗在木星左边。奇怪的是，这些小光点有时变成 4 颗，有时只剩下 2 颗。伽利略一连几夜细心观察并详细记录，终于弄明白，原来那是 4 颗木星卫星。1610 年 9 月，伽利略又从望远镜中观测到金星也像月亮一样，时圆时缺，原来这是金星围绕太阳运行的结果。

用望远镜观测星空的结果，使伽利略更加确信哥白尼日心地动说是正确的，他把自己的这些天文新发现写成了一个小册子《星际使者》。作品发表后在世界上引起了巨大轰动。尽管当时保守的教会竭力反对伽利略的观点，甚至有人拒绝使用望远镜观测星空，但仍无法阻挠伽利略和他的望远镜享有拉开人类天文学新纪元的序幕的殊荣。

外星人，你在哪里？

几千年来，地球人就在孜孜不倦地寻找地外智慧生命——外星人。最初，外星人存在于人类的神传说中，如月宫里的嫦娥，银河畔的织女。到了 19 世纪末，外星人又出现在科幻故事中，如到地球寻找水源的火星。尽管人类科学技术的发展，一次又一次证实月球、水星、金星、火星、木星、土星、天王星、海王星和冥王星上都没有生命存在的迹象，但是人类一直就没放弃过寻找外星人的努力。人类将目光投向太阳系外的星球。

1960 年，美国射电天文学家德雷克首次提出了搜索地外文明信号的“奥兹玛计划”。70 年代初，美国发射的先驱者 10 号和先驱者 11 号宇宙飞船，携带着旨在与外星人联系的金属信息板飞向太空深处。旅行者 1 号和旅行者 2 号宇宙飞船也携带着“地球之音”的唱片，飞出太阳系去寻找人类的“知音”。

1974 年 11 月 26 日下午，在美国阿雷西博天文台新改装的世界最大的射电天文望远镜落成仪式上，地球人首次向外星智慧生物发出了一封电报，发射的主要方向是具有 30 万个星球的武仙座球状星团。这是宇宙间任何掌握射电天文技术的智慧生物都具有释译能力的一份电报。电文表达了发报者所在的空间方位、地球的基本情况和当代科技水平。

1986 年 6 月，美国航空航天局 SETI（寻找外星生命）计划工作组的 10 名成员来到阿雷西博天文台，使用多种精制的电子仪器寻找“外星人”的信息。这个工作小组早在 1966 年就已开始寻找外星人了。

1992 年，美国航空航天局又实行了一项寻找地外文明的 10 年计划，预计在一切可能方向上接收的无线电信号将会有约 1500 万种不同频率，详细地分析靠近太阳系的 600 颗恒星辐射的一切电信号。

1992 年 10 月 12 日，SETI 计划将随着太空望远镜实现网络化，进入全天候搜寻外星智慧生物的新阶段。

人类寻找外星人的努力或许总有一天会感动地外智慧生命。

“外星人，你在哪里？可听到地球人在真诚地呼唤你？”

发给外星人的第一份宇宙电报

随着 1959 年美国物理学家莫里森的一篇论述与外星人通讯问题的权威性文章的发表，一个用科学手段“寻找地外智慧生命”的行动（简称 SETI）开始了。

第一次接收外星人无线电信号的实验为奥斯玛（OZMA）计划。F·德雷克是该计划的负责人。1974 年德雷克设计出了一种宇宙电报，由位于美国的波多黎各山谷的阿雷西博射电望远镜发往距离我们 2500 光年的梅西叶 13 球状星团。电报是用二进制数学语言表示的，由 1679 个 1 和 0 组成，电文共 73 行，每行 23 个符号。如果将符号 0 涂成黑色块，就会得到一幅图案。全部信息就在这图案中。图的顶部是数学题，从右至左用二进制表示出从 1 到 10 的数字。下一行中间是 5 个二进制数字，表示地球生命的基本原素氢、氮、氧、磷的原子数。接下来是一道化学题，12 个二进制数字列出了 DNA 基本化学成分的方程式，这些分子作为地球生命的钥匙，由图中一条螺旋曲线表示。全部化学结果就是图中的直立人形，象征着人的起源。人左边的数字表示地球上的人口数，右边数字表示人的平均高度，用发射此电报的电波波长（12.6 厘米）的倍数表示。人的脚下是太阳和九大行星。图底是阿雷西博射电望远镜天线的直径。

德雷克曾在一次会议上请与会者来破译这个电报，结果大多数人很快就破译出了上述内容。如果梅西叶 13 星团上有智能生物的话，他们一定会明白地球人这份电报的内容的。

通往天文学殿堂的三条路

天文学是一门古老的科学，从有文字可考的 5000 年人类历史一开始，就有了天文现象的记录。

那么，从古至今，人们是怎样研究天文的呢？概括起来有三种研究方法：天体测量学、天体学和天体物理学。

最早的天文学研究方法是天体测量学。古埃及人根据天狼星在空中的位置来确定季节。古代中国人早在公元前 7 世纪就制造了制定节令的圭表，通过测定正午日影的长度以定节令、回归年或阳历年。古人依靠对星的观测，绘制星图，划分星座，编制星表。在测量天体视运动的基础上又编订历法。这些工作都属于天体测量学。现代天体测量学已从可见光观测发展到射电波段、红外、紫外、X 射线和 γ 射线等波段的观测。观测的天体也由星数最多、星等更暗的恒星、星系、射电源和红外源等扩展，观测的精密度也越来越高。

天体力学主要研究天体的运动以天体的形状。研究的对象是太阳系内的天体和人造天体以及太阳系外的某些恒星系统。哥白尼的日心说、开普勒的行星运动三定律是创立天体力学的基础，牛顿提出万有引力标志着天体力学的诞生。天体力学的数学基础是微积分，力学基础是分析力学。海王星就是天文学家运用天体力学，推理计算而发现的。它的分支学科：相对论天体力学。

天体物理学是应用物理学技术、方法和理论，研究天体的形状、结构、化学组成、物理状态和演化规律的学科。十九世纪中叶，人们对天体的观测开始广泛应用分光学、光度学和照相术这三种物理方法。100 多年来，天体物理学又发展了不少新的分支学科：太阳物理学、太阳系物理学、恒星物理学、恒星天文学、星系天文学、宇宙学、宇宙化学、天体光度学、天体演化学、射电天文学、空间天文学、高能天体物理学。

看太阳看瞎了双眼的科学家

据国外学者考证，伽利略中年患眼疾，晚年双目失明，都是因为他用望远镜直接观测太阳造成的。

太阳为什么会伤害人的眼睛呢？

我们小时候听过“太阳婆婆不愿人家看她的脸，就用针刺人的眼”的故事，这当然是神话传说了。实际上是因为太阳光，尤其是太阳光中有种我们看不见的红外线含有大量的热能。而我们的眼睛里的水晶体就像一个聚光镜，对准太阳看时，太阳的热能就会被水晶体聚集在眼底视网膜上，我们就会感到刺眼，眼前许久一片黑暗，很难恢复过来。如果长时间地直接看太阳，视网膜就会被烧伤而失去视力。伽利略用望远镜观测太阳时，尽管都是在清晨或傍晚，或有浓雾遮光时，因为没有滤光片，时间又长，到他晚年时双眼失明了。

那么怎么才能满足我们观看太阳的好奇心，满足我们去欣赏奇异的日食和全日食的愿望呢？

有望远镜的朋友，可以在望远镜上加个滤光片。通常可以透过一块涂了墨的玻璃片去观测日食。墨层的厚度要均匀。涂了墨的玻璃能大量吸收太阳中的热能，使聚集在视网膜上的太阳光达不到烧伤视网膜的程度。太阳在涂了墨的玻璃片后变成了古铜色，既不刺眼，又能看清了。

我国首颗以人名命名的彗星

1988 年 11 月 4 日，在南京中国科学院紫金山天文台行星研究所工作的两位天文工作者汪倚、葛永良，首次发现了一颗新彗星。国际小行星彗星中心已确认了这一新发现，正式将其编号。并依据新彗星以观测发现者名字命名的规定，给这颗彗星命名为“葛永良——汪琦彗星”。这是我国首颗以人名命名的彗星。

这颗彗星于 1988 年 5 月 23 日过近日点，亮度为 16 星等。绕日周期为 11.4 年，属于短周期彗星。它的发现，对研究彗星的轨道演变和物理性质有重要的意义。

“卫星”一词源于拍马屁

太阳系里的许多行星都有自己的卫星，美丽的月亮是我们地球的卫星。卫星象一个严守职责的卫士一样，年复一年地围绕着自己的行星转着圈子，“巡逻”着。

那么，“卫星”这个形象的名称是谁起的呢？最初又是什么意思呢？

说起来，这是天文学史上一段令人遗憾的史话，与伽利略有关。

1610年8月，伽利略用望远镜观看木星时，发现木星圆面附近有3个小亮点，几乎同在同一条直线上。后来他又观测到4个小光点，并发现这4个小光点在不断绕木星转动，犹如月亮环绕地球转动一样。伽利略为取悦于他的一位高贵的保护人，而将这4个小光点称为“梅迪西行星”。另一位天文学家开普勒听到这一消息后，十分恰当地提议称这类星为 Satellites，译为中文就是“卫星”。此字源于一个拉丁词，用以指那些攀附权贵、以求宠幸的人。

天上的星能数清吗

“青石板上钉银钉，千颗万颗数不清”，你当然知道，这条谜语的谜底是星星。

在晴朗的夜晚，当你仰望满天繁星，心中不禁涌出想数数星星有几颗的冲动时，那些忽隐忽现、闪烁不定的星星一定会叫你想起这条谜语。于是，自己对自己说：别白费劲了，星星根本数不清。

星星真的数不清吗？

天文学家会告诉你：

天上的星星，我们的眼睛能看见的是可以数清的。

星星也像太阳一样，从东边升起到西边落下，一个人在同一时刻只能看到天空的一半，另一半在地平线下面，我们看不到，因此我们在同一天空所看到的星星只有 3000 颗左右。

天文学家用划分星座的方法仔细计算的结果，发现全天空肉眼可以看到的星星，总共有 6974 颗。

如果我们用望远镜看，哪怕只用一架最小的望远镜，也可以看到 5 万多颗星。

用现代最大的天文望远镜，可以看到的星至少在 10 亿颗以上。

有些星球离我们实在太遥远，在巨大的天文望远镜里，看起来只是一个模糊的光斑，其中却包藏着上千亿颗的星球。

宇宙是无穷无尽的。现代天文学家所能看到的，只不过是宇宙的一小部分。宇宙中究竟有多少巨大的星系？有多少颗星星？数得清吗？你说呢？

人类的千里眼——天文望远镜

在天文学漫长的历史中，人类只是用一双肉眼观测天体。自 1609 年伽利略第一次将望远镜指向星空，人类便有了洞察宇宙的千里眼——天文望远镜。近 400 年来，天文望远镜经历了漫长而曲折的发展过程，从口径仅几厘米的单透镜物镜的折射望远镜，发展到口径 1 米的消色差折射望远镜、口径达 5—6 米的巨型反射望远镜、可以捕捉到月球表面微弱如烛的光线的口径 10 米的大望远镜、具有大视场和大光力的折反射望远镜，以及各种特殊用途的望远镜，如观测太阳的塔式太空望远镜、用于天体测量学中的中星仪、天顶仪、棱镜等高仪……天文学家们利用这些不同规格不同用途的天文望远镜，作出了许许多多的激动人心的发现。

建立了科学的太阳系概念。伽利略用天文望远镜发现了金星从圆到缺的位相变化。后来的天文学家们又用天文望远镜发现了恒星的光行差和周年视差，有力地证明了哥白尼的日心地动说的正确性；揭示了地球只是一颗边自转边绕太阳公转的普通行星；揭开了日月星辰东升西落、一年四季春夏秋冬的真正原因；先后又发现了天王星、海王星、冥王星，以及众多的卫星和 2300 多个小行星。科学的太阳系概念确立起来了。

天文学家凭借威力日增的天文望远镜，不仅确立了数量达 2000 亿颗、直径有 10 亿光年的巨大银河系概念，而且还发现了银河系外其他无数星系，打开了恒星世界和星系世界的大门。

尽管天体物理学的发展主要应归功于分光术、测光术和照相术，但这些探测手段都必须与望远镜配合才能生效，因此可以说天文望远镜促进了天体物理学的发展。

可见，没有天文望远镜，就不可能有当代天文学。天文望远镜不愧是人类打开宇宙之门的金钥匙。

赫歇耳和他的反射望远镜

从伽利略发明了天文望远镜之后，相当长一段时期里人们都是用折射望远镜观测天文，为了提高望远镜的放大率，人们不断加长折射望远镜的镜身，最后长得难以使用。于是，人们萌发了制造反射望远镜的念头。

第一个提出反射望远镜方案的是英国数学家 J·格雷戈里；第一个亲手制造第一架反射望远镜的是英国科学家牛顿；第一个制造出能用于专业观测的反射望远镜的是英国数学家 J·哈德利；然而代表着早期反射望远镜的最高成就的是赫歇耳和他的反射望远镜。

英国人 W·赫歇耳（1738—1822 年）原是位音乐家，但他酷爱观测星辰。由于穷困使他无力购买望远镜，他只好自己动手磨制天文望远镜，据说有一次他一边磨一边听妹妹读书，连吃饭都由妹妹喂，一口气竟磨了 16 小时。功夫不负苦人心，他终于在 1774 年制出了他的第一架反射望远镜：口径 15 厘米，镜长 2.1 米（现保存在大英科学博物馆）。接着他又磨制了口径达 22.5 厘米、镜身 3 米和口径 45 厘米、镜身 6 米等一系列更大更好的反射镜。1781 年 3 月 13 日，赫歇耳用他的反射望远镜发现了一颗新行星——天王星，这一发现使他从一个音乐家一下子成为举世闻名的天文学家。

1786 年他编出了包括 2500 个星云的星表。天王星的发现和天文学上的成就更激励他磨制望远镜的热情。英国国王乔治二世慷慨解囊，出资 2000 英镑。1789 年底他研制成口径 122 厘米、长 12.2 米的巨型望远镜，这架庞然大物终于安装在一个巨大的木架上，像一尊指向天空的巨炮。这架巨型望远镜投入观测的第一夜，赫歇耳就发现了土卫一和土卫二，还发现了大量双星、星团和星云。

1822 年赫歇耳去世。1839 年这架巨炮似的巨型反射望远镜被人们从支离破碎的木架上放倒，目前保存在胡斯天文台的花园中，成为早期天文学的历史见证。

赫歇耳和他的望远镜使人类的探测能力首次超出了太阳系之外，到达了恒星世界。

形形色色的天文科学幻想

你知道吗？人类的发展也像我们每个人一样，有幼年，也有成年。神话就是人类的幼年时代、即我们的祖先——古代人类面对纷繁的世界，由于科学不发达，而凭想象编织出来的美妙故事，以此解释奇妙的自然现象。天文神话是丰富的神话宝库中最美的部分之一，世界各民族都有自己美妙的天文神话故事，如中国的“女蜗补天”、“夸父追日”、“嫦娥奔月”等，那一个个形象的星座名称后面也都有一段动人的古希腊罗马神话故事。古代人正是凭借这些美丽的神话和丰富的想象，把杂乱无章的星空变得井然有序，拉开了古代天文学研究的序幕。

这些幼年人类编织出来的色彩斑斓的神话给天文学增添了美感。在科学高度发展的现代，人们虽不再把天文神话作为研究的动力或思考方式，但是，人类的想象力又创造了科学幻想小说，有趣的是，如同神话故事一样，天文学依然是重要题材。

与天文神话不同，天文科幻不再是幼年人类的想象，而是成年人类的思考。这些五彩缤纷的科幻故事，主要有四大主题：1.探索宇宙；2.寻找外星生命；3.向外星或人造星体移民；4.不同星球不同智能生物之间的复杂关系：从爱情、友谊到敌视、征战。

儒勒·凡尔纳被人称作科幻小说之父。早在阿波罗登月之前半个世纪，就发表了《月界旅行》的科幻小说。

当爱因斯坦提出了划时代的相对论后，“近光速”星际航行成了科幻小说的一个主题。它帮助人类思索人的生命跨度在近光速运行中会有什么情况出现。

寻找外星人的幻想促使人类考虑生命究竟在什么条件下可以产生，不同星球的智能生物的形态有什么区别。

英国的奈杰尔·考尔德马的《设想中的宇宙飞船》描写了人类飞向深空建立空间移民区的蓝图。普林斯顿大学的奥尼多教授提出了人造空间城、月球工业基地的设想。另一位对小行星十分感兴趣的科学家，设想在小行星上建造空间城和卫星太阳能电站。

还有你喜欢看的科幻动画片如《星球大战》等，都属于天文科幻。

未来的人看今天的天文科幻，虽会觉得幼稚，但如同我们看古代的天文神话一样，从中获得“美”的享受和“智”的启迪。

引出一场官司的麦克唐纳天文台

麦克唐纳天文台是美国 30 年代开始建立的天文台，它是目前世界上著名的天文台之一。这座天文台的建成有段有趣的传闻。

1926 年，美国得克萨斯州的大银行家威廉·约翰·麦克唐纳在巴黎逝世了。他的律师当众公布了他的遗嘱：把总数为 130 万美元的财产全部捐赠给得克萨斯州州立大学，作为建天文台的费用。富人立遗嘱为科学捐款，这在当时并不是什么稀奇的事。可是，麦克唐纳的遗嘱却叫他的亲戚们大吃一惊，并引起强烈不满，因为有 8 个亲戚本可以各得 15000 美元的遗产的。没想到老麦克唐纳竟将大部分遗产全捐给了与他毫无关系的州立大学。亲戚们不服，上诉法庭，想夺回遗产，一场官司开始了。亲戚们向法庭提供证据说，麦克唐纳曾对当地一个理发师说过，谁要是有一架大望远镜，谁就能看到天堂，看见谁在哪儿，以此来证明麦克唐纳捐款建天文台，纯属是干傻事，是他老糊涂了。

这场官司一打就是两年，一直打到州高级法庭。终因昂贵的诉讼费，双方只好让步。他们达成协议：85 万美元遗产捐赠州立大学，其余 45 万归麦克唐纳的亲戚们。官司宣告结束了，遗憾的是，85 万美元已不够建造、装备和购买世界上第二大望远镜了。

牛顿的苹果与永不落的月亮

在英国剑桥大学的博物馆里保存着一段树干。据说，这就是世代相传的牛顿传记中最著名的“苹果落地”故事那棵苹果树的树干。人们保存它，是为了纪念这位伟大的科学家。

相传，在 1666 年秋天的一个傍晚，年轻的牛顿正在家乡苹果园的树下读书。忽然，一阵微风吹来，一只熟透的苹果掉在了牛顿的面前。望着落地的苹果，牛顿陷入了沉思：苹果为什么会落地？月亮为什么不会从天上掉下来呢？地球将苹果往下拉的这种力会不会控制月球呢？当时开普勒行星运行三定律已经逐渐被人们接受。牛顿就利用这些定律来研究苹果与月亮，思考着“在多大的高度内重力起作用？”“重力的作用在什么情况下会消失？”牛顿由地球的吸引力着手研究，终于发现了“万有引力定律”，解开了“月亮不落”之谜。

根据“万有引力定律”，一切物体相互之间都有吸引力。如果我们用一根绳子拴住一重物，我们手拿绳子另一端抡起重物，该重物就会绕着手旋转。手借助绳子对石头有个拉力，而旋转的重物又产生一种惯性离心力，这两力是均衡的。地球与月亮之间的“绳子”就是“万有引力”。地球对月球的吸引力与月亮旋转而产生的惯性离心力相平衡，月亮就不会掉到地球上来了。

同样，地球围绕太阳旋转，尽管地球与太阳之间以 350 万亿吨的力互相吸引着，但地球绝不会掉向太阳。其他八大行星与太阳之间的相互吸引也是同理。

星星眨眼的秘密

“天上的星亮晶晶，对着我眨眼睛。”你一定还记得这首儿歌吧？现在我们当然都知道了，星星不是动物，自然不会有什么眼睛的。可是，我们明明看见星星在忽闪忽闪地动；这是怎么回事呢？是不是我们自己的眼在眨，造成了“星星眨眼”的误解呢？

天文学家为你们揭开了这个秘密，原来是大气在作怪。

包围着地球的大气层不是静止不动的。热空气上升，冷空气下降，使得大气动荡不定。而且各层大气的温度、密度又各不相同，这就阻碍了光的直线传播，造成了不同程度的折射。远处的景物在我们眼里就变得晃动了。夏天我们围坐在篝火旁时，透过火光看对面的景物时，是不是觉得摇摇晃晃？烈日炎炎的盛夏。远方的景物也总是忽忽悠悠，这跟星星眨眼睛是同一个道理。星光射到地球时，要经过多次折射，时聚时散。通过地球周围那层厚厚的动荡不定的大气层看星星，就会觉得星星总是在晃动。又因为星星距离我们很远很远，我们看不太清楚，就觉得星星是一闪一闪的。

如果你到月球上看星星，就没有“一闪一闪”的感觉了，因为月球上没有空气。

揭开恒星核心之谜的中微子天文学

探测星体的核心，在今天已不再是幻想，更不是神话。随着中微子天文学的诞生，揭开恒星核心之谜已为时不远了。

什么是中微子？中微子是一种能相互作用的粒子。它有很强的穿透本领，即使是星体核心产生的中微子，也会不须任何碰撞地穿透到星体之外，这些中微子携带着丰富的有关星体核心的信息。探测星体内部现象最有效的方法已不再是利用光子，而是中微子。

天文学家探测太阳中微子的工作已进行了 20 多年了，现在又将这种极有效的方法运用到超新星核心大坍缩的研究。

超新星的能量主要以中微子方式释放。超新星核心大坍缩时，引力坍缩能多数都转变成中微子能，而光能、动能只是很小一部分，也就是说，超新星爆发时，主要是颗中微子星。

科学家曾做过计算，新星大坍缩时，星体中的电子缓缓不断地被“挤压”到质子里，变成中子和中微子。一次超新星爆发就要发射大约 10^{58} 个中微子。每个中微子的能量大约是 10Mev（百万电子伏）。

奇怪的是 1987 年 2 月 23 日，当距离地球最近的一颗超新星 SN1987A 爆发时，地球上每个人的身体都有 10^{13} 个中微子穿过。中微子的数量那么多，能量又那么大，为什么我们却毫无感觉呢？这是因为它们的作用实在太弱了，只有用极其灵敏的探测器才能感受到这些中微子。人类在 1987 年 2 月 23 日第一次探测到超新星爆发放射的中微子。尽管 SA1987A 发射到地球上的中微子共有 10^{27} 个，人类却只探测到 27 个，但是，这仍旧向世人宣告：太阳系外的中微子天文学从此诞生，揭开恒星核心之谜的日子已近在眼前。

光速是谁测出的？

我们现在都知道，光的速度大约为每秒 30 万公里。但是，你知道这个数值最早是谁测出的，又是用什么方法测出的吗？

大约在 300 多年前，法国有位天文学家叫罗默，他用望远镜观测木卫环绕木星运行，整整 6 个月间他一丝不苟地测定其中一颗木卫每次出现在轨道中某个确定位置上的时间。6 个月后，他发现木卫到达预定位置的时间比开始观测时晚了 16 分钟。当他继续坚持观测后，竟又惊奇地发现木卫在预定位置出现的时间又逐渐提前了。这一推迟一提前的奇异现象，引起了罗默的沉思。

木卫环绕木星运行一周的时间是不变的。木星每次出现在预定位置上的时间也应该不变才对，为什么发生时间推迟和提前的现象呢？原来，这与木星和木卫的光到达地球的时间有关。地球离木星近时，木星和木卫的光到达地球的时间就早，反之就是晚。而 6 个月恰好是地球绕太阳运行半周的时间。地球在这段时间与木星距离的变化值为地球到太阳距离的 2 倍。木星、木卫的光大约要花 16 分钟方可走完这段距离差。所以，6 个月后木卫到达预定位置的时间，更确切地说是木卫光到达地球的时间比罗默开始观测时晚了 16 分钟。罗默根据这一现象推算出了光速：

$$V = \frac{s}{t} = \frac{2 \times 93 \times 10^6}{16 \times 60} \approx 3.05 \times 10^5 \text{ 公里 / 秒。}$$

这就是最早测出的光速，它与现代科学技术所测的光速十分接近。罗默也因此成为世界上第一个测出光速的天文学家。

值得一提的是，罗默这种测定光速的方法有个很大的缺陷，即他只想到地球在绕太阳运转，而没考虑到木星带着木卫也在绕太阳运行。凑巧的是木星绕太阳公转一周需 4300 天。公转角速度比地球慢得多。在地球人看来，木星近乎不动，所以，罗默的光速才未造成更大的误差。如果木星像金星那样，绕太阳运行一周只需 225 天，罗默大概就不那么幸运了。

计算星球间距离的巨尺

在我们日常生活中，总是要与一些长度单位打交道。比如测量你的身高时，要用“米”、“公分”；买布做衣服时要用“丈”“尺”“寸”；测量城市间的距离时要用“公里”。

如果用这些长度单位来计算宇宙中星球间的距离，就太困难了。比如离地球最近的邻星距离地球约 40 兆公里，这在读和写上都很麻烦，就像用“寸”、“厘米”、“毫米”计算城市间距离一样。那么，用来表示星球之间距离的长度单位是什么呢？

有 3 种长度单位。

太阳系内的星球之间的距离一般用“天文单位”做为基准。所谓“天文单位”就是地球和太阳的平均距离（即日地距离）。1 天文单位相当于 14960 万公里。

太阳系之外的星球之间的距离用天文单位计算又显太小，因为恒星之间的距离太遥远了。要用更大的长度单位，所以就产生了“光年”。一光年表示光在一年里可以走 94605 亿公里。如果用光年计算，离地球最近的比邻星是 4.24 光年。我们熟悉的牛郎星距离地球 16 光年；织女星则是 24 光年。而牛郎星和织女星之间相距 14 光年。神话中的牛郎织女过一座鹊桥就能相会，可在天文学家的精密计算中，牛郎要飞奔 14 光年（相当于 132.447 万亿公里），才能见到织女。

我们肉眼可以见到的银河系之外的星系如仙女座星云，相距我们有 150 万光年。而离我们最远的天体，目前所知要在 200 亿光年以上。

在天文学中，测量星球距离除了“光年”这把巨尺外，还用“秒差距”。1 秒差距等于 3.262 光年。

天文学中是不是绝对不用“公里”呢？也不是的。比如月亮与地球的距离就用 38.44 万公里表示。

我们从下列式子中再比较一下秒差距、光年、天文单位和公里之间的关系：

1 天文单位— 14960 万公里

1 光年— 63239.7 天文单位— 0.3066 秒差距

1 秒差距— 206265 天文单位— 3.26 光年

电脑里的天体实验室

自古以来，天文学家的实验室就是浩瀚的宇宙。天文学家只能凭借观测天体和利用观测资料来研究天体。因为地球上最大最先进的实验室也不可能研制出一颗庞大的天体来。更何况，天体的演变过程又相当漫长，根本不可能在实验室里对天体演化作实验研究。一句话，实验研究与天文学毫不相干。

但是咱 20 世纪 40 年代电子计算机问世后，原本只是天方夜谭的天体实验研究，竟然变成了现实。从此结束了以观测为获得天文学知识和天文学研究的单一手段的历史。计算机成为天文学研究的强有力的实验手段。一门崭新的学科——实验恒星动力学从此载入了天文学的史册。

当然我们这里说的实验，与通常意义下的物理实验或化学实验不同，而是计算机模拟。什么是计算机模拟呢？这就是从天文学基本理论（如牛顿运动方程、牛顿万有引力定律和泊松方程等）出发，利用计算机作为实验手段，模拟天体系统，如星团、星系、星系团或整个宇宙等，对天体系统作动力学研究。之所以把计算机模拟说成实验研究，是因为计算机能显示出恒星系统的起源和演化，以及其他的物理学和动力学特征；能用计算机的图象展示恒星系统不同时间的变化，就如同直观看到恒星系统的形成和发展一样。

恒星之间在万有引力作用下，形成一个引力场系统，每一颗星都运动在引力场内。这个庞大的多体系统是个极为复杂的动力学体系，这就是 300 多年来天文学家一直在研究的引力 N 体问题（又称多体问题），但进展十分缓慢。自从计算机用于 N 体问题计算机模拟学科，即实验恒星动力学，也使得恒星系统的动力学研究大大向前迈了一步。把模拟结果和观察结果紧密结合起来，加以比较研究，为观测天文学开拓了新的思路。

一个奇妙的天文数列

早在 1766 年，德国一个叫提丢斯的中学数学教师发现，水星、金星、地球、火星、木星和土星与太阳的距离形成一个有趣的级数关系：

0 0.3 0.6 1.2 2.4 4.8 9.6 19.2……

每个数都比前一个数大一倍。再把这个数列中的每一个数都加上 0.4，得出另一个数列：

0.4 0.7 1.0 1.6 2.8 5.2 10.0 19.6……

提丢斯提出，假设地球与太阳之间的距离作为一个衡量单位，即一个日地距离。那么，除了 2.8 这个数之外，其余数正好分别相当近似地表达了各行星到太阳的距离，即：

水星	金星	地球	火星	?	木星	土星
0.4	0.7	1.0	1.6	2.8	5.2	10.0

15 年后，赫歇耳发现了天王星，它与太阳的距离刚好近似 19.6 ，与提丢斯数列恰恰吻合。

这个奇妙的天文数列应验了。人们不禁要问，数列中“2.8”这一空间，即火星与木星之间处是什么呢？

于是，有的天文学家大胆推测，此区域绝不会是空档，可能存在着一个未知行星。果然不出所料。1801 年—1809 年间，天文学家们陆续发现了“谷神星”、“智神星”、“婚神星”、“灶神星”等。这些围绕太阳公转的天体又恰好都在“提丢斯定则”的 2.8 区域。显然，火星、木星之间存在的不只是一个小行星，而是一批小行星。目前人类已经掌握运行轨道、编号命名的小行星已有 3000 多颗，估计小行星总数在 50 万颗以上。这是一个小行星带。这些小行星的体积都不大，最大的一颗直径仅是月球直径的 $1/5$ ，其余都在 50—70 公里左右，最小的才有 200 米。

为什么火星和木星之间的这个空档处不是一颗大行星，而是一个小行星带呢？这众多的小行星是一颗大行星破裂的产物，还是在太阳系形成初期，未来得及积聚成一颗大行星的“半成品”呢？至今仍旧是个谜。

奇妙的天文数字——尼尼微常数

有关天王星、海王星和冥王星的情况，我们是在 18、19 甚至 20 世纪才知道。然而一个奇妙的天文数字却证明，人类在 6 万多年前对太阳系的全部行星就已了如指掌了。这个数就是尼尼微常数。

尼尼微常数是在古老的苏美尔人居住过的埃及库云底亚克山的山洞里发现的，它是一道计算题 70 连续 7 次乘以 60 的积； 195950200000000 只是个 15 位数，而计算技术最发达的古希腊也只能计算出 5 位数。可见距今 3000 多年历史的苏美尔人是个智力相当发达的民族。据说他们有十分丰富的天文知识，他们绘制的星星形状与 modern 人所画的几乎完全一样；所掌握的月球自转周期与我们凭借精密仪器观察所得的结果只差 0.4 秒；确定一个阳历日为 86400 秒也与今日相同 ($24 \times 60 \times 60$)。尼尼微常数恰恰等于 2268000000 个 86400 秒，大约为 600 多万年。我们知道，地球两极轴心的位置每天都在移动，每隔 26000 年左右，即 9450000 天，它又回到原来的位置，这种天文现象叫“岁差”。 3000 多年前智慧的苏美尔人就已有了“岁差”这个概念， 2268000000 天正好为 240 个岁差。

人们还发现，太阳系内各行星、卫星以及某些彗星的公转期、会合期都是尼尼微常数的约数。用尼尼微常数与太阳系各行星的会合次数相除，不仅可以除尽，而且所得这些行星的公转期与今天的基本相同：水星 88 天，金星 225 天，火星 678 天，木星 4333 天，土星 10759 天，天王星 30684 天，海王星 60189 天，冥王星 90967 天，人们不禁发问，这个揭示了太阳系秘密的神奇数字真是苏美尔人的杰作吗？它究竟是何时的产物？

我们知道，一个回归年相当于 365.2422 个阳历日，如果用 2268000000 天除此数，便得出 6249578 个回归年。再用 2268000000 天除以这个回归年数，得出一个回归年为 365.242211 天，与我们今天所用的 365.242199 这个更精确的数字相比，得知其年误差率是 0.000012 天，即 1.0367 秒。我们又知道，回归年平均每天缩短 0.000016 秒，所以用年误差 1.0368 秒除此数，便推算出了这个尼尼微常数是在 64800 年前问世的。这无疑说人类早在 6 万多年前就已相当发达，掌握了太阳系的诸多秘密，就拿 1930 年我们才发现的冥王星来说， 6 万多年前人类竟早已知道了这颗星。因为尼尼微常数 2268000000 天正好是冥王星公转周期 90720 天的 25000 倍，岁差的 240 倍。

如果这个尼尼微常数推导出来的人类文明真是开始于 6 万多年前的话，岂不是跟我们传统的进化论相悖了吗？如果不是，尼尼微常数又做何解释？数字游戏的巧合吗？

世界首部中国人写的中国古代天文史

《中国古代天文学简史》于 1955 年问世了，这是世界上第一部由中国人自己撰著的中国古代天文学史书。它的作者就是中国天文馆事业的创始人、北京天文馆首任馆长陈遵妫先生。

陈遵妫先生是一位现代天文学家，他怎么操笔写起中国古代天文学史了呢？

1937 年秋天，抗日战争爆发后，当时任国立中央研究院天文研究所研究员的陈老，接到日本京都花山天文台台长山本一清的来信，说国际天文学联合会要搜集中国古代天文学史料，由山本一清负责主持这项工作，请陈遵妫先生给他提供资料。这封信大大刺伤了陈老的心。他说：“整理祖国的天文学史，为什么要当时我们民族的敌人来越俎代包呢？这封信真使我心里感到非常痛恨，这真是对我们祖国天文学界的莫大侮辱！”

不甘忍受民族耻辱的陈遵妫先生从此发奋苦研中国古代天文学史。“有志者事竟成”，1955 年，陈遵妫先生撰著的《中国古代天文学简史》终于出版了，从此填补了中国人自己撰著中国古代天文学史的空白。《简史》问世后，立即在国内外引起了极大反响，先后被译成俄文、日文等。世界著名科学史家英国人李约瑟博士在他撰著的《中国科学技术史》的天文卷中，曾多次引用了《简史》中的研究成果和史料。

我国现存最早的天文著作

我国现存最早的天文著作是汉代史学家司马迁所著的《史记·天官书》。

司马迁出身于史官世家，那时，史官兼掌天象。司马迁自幼受家庭的影响，对天文观测也很勤奋。他担任太史令后，能够看到丰富的文献资料，这对他总结汉代以前人们所认识的星宿非常有帮助。他在《史记·天官书》中记下了 558 颗星，创造了一个生动的星官体系，奠定了我国星官命名的基础。

为什么要把星官记入史书呢？司马迁说过：“自初生民以来，世主曷尝不历日月星辰？”意思说，我国自从进入氏族社会以后，氏族领袖都要观测日月星辰以授民时。组织制定历法并颁布历法是历代帝王的皇权象征。制定历法就要考察太阳和月亮的运行规律，特别是认识和测量背景上的恒星，才能更准确地研究日、月和五大行星的运动规律。天象关系到政体，星官入史也就不奇怪了。

从《史记·天官书》中可以看到司马迁创造的巧妙的认星方法；从中了解我国观星纪年的方法和对日月及五大行星运动规律的认识；看到我国古代对特殊天象的认识和命名；还可以发现司马迁观察记录下的天象和变化。《史记·天官书》也因此成为世界罕见的天文学史文献。

华夏名人留名水星环形山

与月球、火星一样，水星表面的环形山也是比比皆是。仅西半球直径在 20 公里以上的环形山就有 310 余座。国际天文学联合会 1979 年正式颁布了这 310 座水星环形山的专有名称。它们的命名借用了世界历代著名文学艺术家的名字。我们中华民族历史上有 15 位杰出文学艺术家的大名登上了水星环形山，在宇宙间留下了不朽的丰碑。他们是：

伯 牙	春秋时代音乐家；
蔡 琰	东汉末女诗人；
李 白	唐代著名诗人；
白居易	唐代大诗人；
董 源	五代十国南唐画家；
李清照	南宋女词人；
姜 夔	南宋音乐家；
梁 楷	南宋画家；
关汉卿	元代戏曲家；
马致远	元代戏曲家；
赵孟頫	元代书画家；
王 蒙	元末画家；
朱 耷	清初画家；
曹 霁	清朝大文学家；
鲁 迅	现代无产阶级文学家、思想家、革命家。

小女孩的提议

1930 年 1 月 23 日，美国洛威尔天文台发现一颗新的行星，它是所有的行星中离太阳最远的，比海王星还要远。

新行星发现后，美国气象部门向全世界征集这颗新星的^{名字}，人们纷纷为这颗新星起名字，许多人建议叫它“超海王星”。但是，洛威尔天文台最后竟采用了一个 11 岁的英国小女孩的提议，把这颗新星叫做冥王星。

“冥王星”这个英国词汇是什么意思呢？原来是罗马神话中冥府的主宰。它象征着这颗新星位于离太阳极远的黑暗之处，是冥府之王。用这个词命名新星是再恰当不过了。更绝妙的是，为这颗新星的发现作了出重大贡献的两位天文学家——波希卫尔和洛威尔的名字恰好嵌进其中。冥王星这个英语单词的前两个字母正好是两位科学家名字的缩写。

