

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

跨世纪知识城——

宏观世界


E-BOOK
网络资料 非卖品

跨世纪知识城
宏观世界

茫茫的宇宙

如果有人问：“世界上最大的东西是什么？”一定会有人立刻回答：“是宇宙！”那么，你知道什么是宇宙吗？为什么说宇宙最大呢？这是因为宇宙是一切物质及其存在形式的总体，它包括地球及其他一切天体。宇宙也叫世界。按照我国古人的说法，上圆下方无边无际的空间为“宇”，古往今来无始无终的时间为“宙”，宇宙即无限的太空世界。

人类对宇宙的认识是先从我们居住的地球开始的，然后从地球扩展到太阳系，从太阳系扩展到银河系，从银河系扩展到河外星系……。众所周知，我们人类居住的地球，可算得上是十分巨大的了，它的平均半径有 6371.2 公里，但地球只是太阳系中的一颗普通的行星。太阳系的成员包括恒星太阳（其半径是地球半径的 109 倍，体积是地球的 130 万倍），包括地球在内的九大行星，50 多颗月亮一样的卫星，神秘难测的彗星，难以计数的小行星、流星及星际物质。太阳系的直径约为 170 亿公里，而太阳系也只是银河系 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。银河系直径只能按光年计算，达 10 万光年，包含数千亿颗恒星。在我们的银河系之外，还有 10 亿多个类似银河系的恒星系统，叫“河外星系”；几十个这样的星系聚在一起叫“星系群”；上百个聚集在一起构成“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这一离我们 100 亿光年的天体，这仍在我们总星系的范围之内。

宇宙的范围如此巨大，那么，宇宙的年龄又怎样测算呢？是不是只笼统地说“无始无终”就可以了呢？当然不行。目前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。

无边无际的宇宙对人类来说还有很多未解之谜，许多最基本的问题还没有搞清楚。如宇宙是怎样形成的？古今中外先后有盖天说、浑天说、宣夜说、地心说、日心说、大爆炸说、星云说（详见下文）等，但都仅仅是一种推想；再如，宇宙到底有没有边缘？这并非用“无边无际”一个词可以说清楚的。近几年天文学家用最先进的天文望远镜观测到一个

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的更大的星系呢？即使地球附近的其他星球，我们对它们的了解也不充分，除地球以外的星球到底是不是都没有人，也并没有彻底搞清楚。

总之，宇宙无限，人类对宇宙的认识有限，还需要我们不断地观测和探索……

古今宇宙观

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于大海上的海龟背上。

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 1000 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）和行星都围绕着天火运行。

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 年由波兰天文家哥白尼提出的。他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，它像陀螺一样自转着，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的，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。

银河

银河在欧洲国家称为 Milk Way，即牛奶色的道路；在我国古代叫做天河、河汉、银汉、星汉。指的都是夜空中的一条淡淡发光的白练，看上去好像是天空中一条大河。其实，天空中不可能有什么大河，所谓银河的银白色是无数颗大大小小发光的恒星和其他发光的天体，据天文学家观测，银河是由包括太阳系在内的几千亿颗星星、大量的星际气体和宇宙尘埃组成，整个形状如同一个大铁饼，中间凸起，四周扁平，凸起的地方是核球，是恒星密集的地方；四周扁平处为银盘，越靠近边缘星星的分布越稀疏。

银河系的直径只能用光年来计算，大约为 10 万光年。就是说，用光的速度从一边走到另一边，需要 10 万年。太阳系是银河系的一个部分，太阳到银河系的中心距离约为 3.3 亿光年。由于太阳系（包括我们的地球）不在银河的中心位置，所以看上去银河在天空中既不与赤道的位置相符，又不通过地球的南北极上空，而是斜躺在天空。随着地球的自转和公转，银河就随着季节的变化改变着它在天空中的位置，夏天的傍晚朝向南北方向，到了冬天的夜晚又横过来，变成接近东西方向了。

银河系本身也在旋转，一方面围绕自己的中心轴，以 2.5 亿年一周的速度自转，同时又以每秒 214 公里的速度在宇宙中不停地运动着。只是距离我们的地球太遥远了，看上去似乎是静止不动的。

星 系

在茫茫宇宙中，星星并不是单个地杂乱无章地分布着，而是成群汇聚着的，每群中都是由无数颗恒星和其他天体组成的巨大星球集合体，天文学上称这种汇聚在一起的星群为“星系”。星系在宇宙中数不胜数，天文学家目前发现和观测到的即可达 10 亿个以上。每个星系大小虽然不同，但都极为庞大，比如我们的地球所在的太阳系还不被视为一个星系，而只是银河星系的一个部分而已。

我们在地球上用眼睛观测到的星系很少，除银河系外，只有临近几个，其中最著名的是仙女座大星系，但这个星系离我们大约 200 万光年，虽然它比银河系大 60%，形状与银河系相似，但我们看上去只是一个光亮的斑点。有时为了方便，天文学家把遥远的几个星系称做星系群，大一些的叫星系团，每个星系团含有 100 个以上的星系；所有星系团统属于超星系团，超星系团组成总星系，也就是所谓茫无边际的宇宙。

星 云

广泛存在于银河系和河外星系之中由气体和尘埃组成的云雾状物质称为星云。它的形状千姿百态、大小不同。其中一种叫弥漫星云，它的形状很不规则，没有明确的边界。在弥漫星云中有一种能自身发光的星云，我们称之为亮星云，亮星云仅是弥漫星云中的一种；另一种为暗星云，这是一种不发光的星云。如银河系中的许多暗区正是由于暗星云存在的缘故。弥漫星云比行星状星云要大得多、暗得多、密度小得多。星

云的另一种称为行星状星云，这种星云像一个圆盘，淡淡发光，很像一个大行星，所以称为行星状星云。它是一个带有暗弱延伸视面的发光天体，通常呈圆盘状或环状。它们中间却有一个体积很小、温度很高的核心星。现已发现的行星状星云有 1000 多个。

星 座

现在，人们用肉眼可观测到的星大约有 6874 颗，现代最大的望远镜至少可以看到 10 亿颗，而这仍是宇宙太空中星球的一个极小部分。为了观测方便，尤其是为了准确识别新星，人们把天空的星星按区域予以划分，分成了若干个星座。

据说，古巴比伦人曾把天空中较亮的星星组合成 48 个星座，希腊天文学家用希腊文给星座命名，有的星座像某种动物，就把动物作为星座的名字，有的则是出于某种信仰，用神话中人物的名字来命名。我国自周代即开始划分星座，称为星宿，后来归纳为三垣二十八宿。三垣为：紫微垣、太微垣、天市垣；二十八宿为：角、亢、氐、房、心、尾、箕、井、鬼、柳、星、张、翼、轸、奎、娄、胃、昴、毕、觜、参、斗、牛、女、虚、危、室、壁。三垣都在北极星周围，其中的恒星不少是上古的官名，如上宰、少尉等。二十八宿是月亮和太阳所经过的天空部分，里面的恒星的名称，有很多是根据宿名加上一个编号，如角宿一、心宿三等。在我国苏州博物馆中有一个宋代天文学家制作的石刻星图，这是目前世界上最古老的石刻星图之一。

由于世界上较早发达的国家集中在北半球，在公元 2 世纪的时候北天星座的划分已经与今天一样了，而南天的星座基本上是 17 世纪以后，伴随着西方殖民主义者到达南方各地才逐渐制定出来的。截止目前，天空中的星座共划分为 88 个，其中 29 个在赤道以北，46 个在赤道以南，跨在赤道南北的 13 个。这是 1928 年国际天文学联合会统一调查，重新划分归纳的。

在 88 个星座中有 15 个在南天极附近，住在北京一带的人永远看不到；在上海则可以看到这 15 个星座中的 6 个，因为上海比北京纬度低一些；我国海南岛南端榆林港的纬度最低，那里的居民可以看到 84 个星座。

恒 星

恒星是与行星相对而言的，指那些自身都会发光，并且位置相对固定的星体。太阳是恒星，我们夜晚看到的星星大多数都是看上去不动的恒星。说是“看上去不动”，是说恒星实际上也是动的，不但自转，而且都以各自不同的速度在宇宙中飞奔，速度一般比宇宙飞船还要快，只是因为距离我们太遥远了，人们不易察觉到。

看上去小小的恒星，其实都是极为庞大的球状星体，我们知道太阳这颗恒星比地球的体积大 130 万倍，但在茫无边际的宇宙中，太阳只是一个普通大小的恒星，比太阳大几十倍、几百倍的恒星有很多，例如红超巨星就比太阳的直径大几百倍。只是太阳离我们近，其他恒星离我们远，就显得很小了；同样的道理，除太阳之外的恒星也在发光，但最近

的比邻星也距离我们 4 光年，我们感觉不到它们的光和热，只是远远望去一点星光而已。有人说，如果能把所有恒星都拉得像太阳那样近，我们在地球上就可以看到无数个太阳了。

行 星

我们所说的行星是沿椭圆轨道上环绕太阳运行的、近似地球的天体。它本身不发光。按距离太阳的远近，有水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星九大行星。由于行星有一定的视圆面，所以不像恒星那样星光有闪烁的现象。行星环绕太阳公转时，天空中相对位置在短期内有明显的变化，它们在群星中时现、时隐、时进、时退，所以“行星”在希腊语中为“流浪者”的意思。

卫 星

卫星是行星的一种，也是按固定轨道不停地运行，只是与一般行星不同，始终围绕某个大行星旋转，即是某个行星的卫星。比如月亮围绕地球旋转，月亮就是地球的卫星。太阳系中不少行星有自己的卫星，并且不只是一个卫星，例如土星的卫星仅观测到的就有 23 颗之多。据天文学家统计，太阳系中较大的卫星约有 50 颗，其中有些是用肉眼看不到的。

有些卫星与行星相似，其运行轨道有共面性、同向性，称之为规则卫星；不具有这些性质的卫星，称为不规则卫星。有的卫星与行星绕太阳运行的方向一致，称为顺行；有的相反，称为逆行。对于卫星的起源，迄今仍无定论。

近年来有了人造地球卫星，为了区别，习惯上把原来的卫星称为天然卫星。

彗星

夜间天空的星星，不论行星还是恒星，看上去都是亮晶晶的光点，但有时候会突然出现一种异样的星：头上尖尖，尾巴散开，像一把扫帚，一扫而过，掠向天际。这便是彗星，我国民间形象地称为扫帚星。

星的含义是一个坚硬的天体，而所谓彗星只是一大团冷气，间杂着冰粒和宇宙尘物，严格地说并不是一颗“星”，只是一种类似星的特殊天体。彗星的密度很小，只是一团稀薄的气体，含有氧、碳、钠、氟、甲烷、氨基等原子或原子团。彗星的体积非常庞大，大于太阳系里任何一个星体，头尾加起来有 5000 万~2 亿公里，最长可达 3.5 亿公里。不过由于它密度小，如果压缩成与地球同样密度的实体，可能只有地球上的一座小山丘大小。

典型的完整的彗星分为彗核、彗发和彗尾三个部分。彗核由比较密集的固体物质组成，彗核周围云雾状的光辉就是彗发，彗核与彗发又合称为彗头，后面长长的尾巴叫彗尾。彗星的尾巴并不是一直有的，只是在靠近太阳时在太阳光的壓力下形成的，所以常背着太阳延伸过去。大的彗星，仅一个彗头就比地球的直径大 145 倍。

彗星大都有自己的轨道，不停地环绕着太阳沿着很扁长的椭圆轨道运行，每隔一定时期就会运行到离太阳和地球比较接近的地方，地球上就可以看到。不过，彗星绕太阳旋转的周期很不相同，最短的恩克彗星每 3.3 年接近地球一次，自 1786 年发现以来已经出现过 50 多次；有的彗星周期很长，需要几十甚至几百年才接近地球一次；有的彗星的椭圆形轨道非常扁，周期极长，可能几万年才接近地球一次。

彗星密度低，在宇宙间的存在期不如其他星体那样久远，它每接近太阳一次就有一次损耗，日子一长，就会逐渐崩裂，成为流星群和宇宙尘埃，散布在广漠的宇宙空间。现在人们看到的彗星都是大彗星，为数众多的小彗星很难被观测到。1965 年我国的紫金山天文台发现过两颗彗星，分别定名为紫金山 1、紫金山 2。在观测研究彗星方面，最著名的是对哈雷彗星的观测。这个彗星是 17 世纪时英国天文学家哈雷根据万有引力定律计算出来的，哈雷计算出这个彗星每隔 76 年左右接近太阳一次，并准确地推算出 1758 年 12 月 25 日在太阳附近的位置，这是被人类计算出周期的第一颗彗星。

古时候人们不懂得彗星的来龙去脉，见它形状奇特，运行诡秘，多把彗星的出现视做人间灾祸的预兆。其实，彗星与其他星体一样，只是一种自然现象，与人间的祸福没有什么因果对应关系。并且，由于彗星密度极小，与其他星球碰撞也不会有什么影响，比如，本世纪初天文学家计算出哈雷彗星将于 1919 年接近太阳，并且将与地球碰撞。当时很多人惊恐万分，认为世界的末日即将来临。5 月 19 日，哈雷彗星确实出现了，它那几千万公里长的尾巴与地球碰撞了，但并没有给地球带来危害，因为彗星的尾巴其实是一种气体。

流星和陨石

在晴朗的夜空中，在闪烁的繁星中间常常划过一道白光，稍现即逝，

我国民间称为“贼星”，天文学上叫流星。流星一般闪过就解体了，有的却有大块物体落在地球上，这种坠落物就叫陨石或陨星。按化学组织的不同，陨星大致可以分为三类：含镍 90% 以上的叫陨铁或铁陨星；含镍和硅酸盐矿物各半的叫石铁陨星；90% 为硅酸盐矿物的叫石陨星，也叫陨石。从收集到的样品来看，92% 为陨石。目前世界上最大的一块陨石是 1976 年 3 月 8 日在我国吉林省陨落的，重达 1770 公斤。最大的陨铁在非洲的纳米比亚，重达 60 多吨。

天文学界极为重视对陨星的研究，因为这是不可多得的宇宙天体的自然标本，尤其是陨石的年龄和地球大致相当，都是 46 亿年左右。但在这漫长的时间里地球内部和外部变化很多很大，地球形成初期的很多物质已经沉埋在地球核心而无法取得，有的则早已不存在了。陨星却不是这样，由于它体积小，没有发生地球那样巨大的变化，还基本保持着原来的面目，这便为研究地球的起源提供了重要依据，并且对研究太阳系其他星体的形成也是很有价值的。

陨星坠落会对地球表面产生一些影响，如气候的异常、个别生物灭绝等，但与人们的祸福、与人间社会的治乱兴衰并没有什么直接的关系。

流星雨与火流星

宇宙空间除了大的星体外，还有很多很多的小物体和尘埃，即天文学上说的流星体和微流星体。地球在空间运动不会越出自己的轨道，但 these 流星体却毫无规律，乱跑乱撞，地球每时每刻都会同大量的流星物体相遇，有的小流星体一进入大气层就摩擦发光，在 80~120 公里的高空划出一道白光，便是流星；有的流星物接连进入大气层，又接连变作白光，叫做流星雨；还有的流星光亮大，并带着声音，叫做火流星。不过，更多的是不见光亮的小流星体。

太阳系

观测茫茫无际的宇宙苍穹，首先要了解我们地球所在的太阳系。太阳系是个以太阳为中心的极其庞大的天体系统，它由太阳及 9 颗大行星、50 余颗卫星、2000 多颗已被观测到的小行星以及无数的彗星、流星体等组成。这个庞大的天体系统就像一个井然有序的大家庭，所有的天体都以太阳为中心、沿着自己的轨道有条不紊地旋转着，并且旋转的方向基本相同，基本上在一个平面上旋转。在太阳系众多天体的运行中，太阳如同一根万能的绳子，拉着所有的天体围绕自己旋转运动，偶尔有个别星星脱离轨道，最终也会被太阳的引力控制住。

在太阳系中，太阳不仅是中心，而且在重量上也绝对压倒其他天体。科学家进行过大致推算，就整个太阳系的重量而言，太阳占总重量的 99.8%~99.9%；更重要的一点，太阳是太阳系中唯一能发光的星体，其他都是从太阳上借光或反光。太阳的中心温度高达 1500 万度，表面温度达 6000℃，每秒钟辐射到太空（包括我们所在地球）的热量相当于 1 亿亿吨煤燃烧后产生的热量的总和。

太阳系的疆域极为辽阔。如果按照通常说法把冥王星作为太阳系边

界的话，约为 60 亿公里的半径范围；形象地说，如果我们乘坐目前世界上最快的时速为 1500 公里的飞机，从冥王星飞到太阳，也要连续飞行 457 年的时间。

然而，庞大的太阳系又不庞大。在整个宇宙中，在我们所基本了解的银河系中，太阳系又是一个很小的部分。太阳系的天体围绕太阳旋转，整个太阳系又围绕着银河系的中心旋转。并且，太阳系在宇宙中不只一个，据近年美国科学家观察研究，至少还有一个以织女星为中心的类似太阳系的天体系统；科学家们还推测说，在现在科学仪器的视野之外，肯定还有着许多类似太阳系的“太阳系”在按自己的轨道运转着。

太 阳

太阳是太阳系的中心，是一颗恒星，直径大约有 139 万公里，体积大约是我们所在的地球的 130 万倍。

太阳在宇宙中是一颗普通的恒星，又是一颗能发光发热的恒星。我们已经知道，太阳本身是一个炽热的星球，仅表面温度就有 6000℃，内部温度更高。太阳的光和热的能源是氢聚变为氦的热反应。因为太阳的主要成分就是氢（占 71%）和氦（占 27%），热核反应在太阳内部进行，能量通过辐射和对流传到表层，然后由表层发出光和热，习惯上称为“太阳辐射”。

太阳带有光和热的表层称为“太阳大气”，由里向外分为三个部分：光球、色球和日冕。我们肉眼所能看见的太阳表面很薄的一层为“光球”，厚度只有 500 公里，平均温度约为 6000℃，我们看到的太阳的光辉，就是这层光球。也正是由于这层光球，遮住了人们肉眼的视线，使人们在很长一段时间内看不到太阳的真正面目，更无法了解太阳内部的奥秘。第二层（也叫中间层）是“色球”，厚度大约为 2000 公里，为光球厚度的 4 倍，密度却比光球更稀薄，几乎是完全透明的。色球的温度高达几万度，但它的光却被光球遮挡住，平时很少能看到。只有在日食的时候，太阳的光球被月亮完全挡住，在黑暗的月轮边缘可以看到一丝纤细的红光，这便是色球的光亮。第三层即最外一层为“日冕”，厚度约为数百万公里，日冕的光更微弱，用肉眼完全看不到，但日冕的温度却很高，达 100 万度，在这样的高温下，太阳上的氢、氦等原子不断被电离成带正电的质子和带负电的自由电子，并且挣脱太阳的引力，奔向广袤的宇宙空间。这便是天文学上称为“太阳风”的现象。在太阳表面的三层结构中，只有外层的日冕有不规则变化，有时呈圆形，有时则呈扁圆形。

此外，在太阳的边缘外面还常有像火焰样的红色发光的气团，称做日珥。有时日珥向数十万公里高处放射，然后又向色球层落下来，实际上这也是日冕不规则变化的一种形式。日珥大约 11 年出现一次，不过，我们用肉眼看不到，只有天文工作者用特制仪器，并且只有在日全食时才看得比较清楚。

月 亮

月亮学名月球，是太阳系的一个星球，只是不像其他行星那样以太

阳为中心旋转，而是围绕地球转，是地球的天然卫星。月亮的光是由于太阳的照射而产生的，它本身不会发光或发热。

月球的体积约为地球的 $\frac{1}{48}$ ，密度为地球的 $\frac{3}{5}$ ，远不如地球坚实。月球上的重力比地球上的重力小得多，比如在地球上重 100 公斤的物体拿到月球上还不到 17 公斤。

月球绕地球公转，同时又自转，旋转的两个周期相同，都是 27.3 天，而且方向相同，结果总是一面朝向地球。地球上的人永远只能看到月球的一面，看不到另一面。

面朝月球，即我们看到的一面，布满了大大小小的环形山，有些像地球上的火山口；另一面山地较多，中部是一条绵延 2000 公里的大山系。人们比较重视月球上的环形山，据分析直径 1 公里以上的环形山有 30 万座，有一座最大的直径为 295 公里，可以把我国的海南岛放在里面。天文学家认为，环形山是陨石撞击月球留下的痕迹，另一种解释是月球上发生过猛烈的火山爆发，环形山即是火山口。还有，在明亮的夜晚我们可以看到月球表面的暗纹暗斑，那是月球上的平原或盆地，天文学家称之为“月海”，并不是传说中的嫦娥、玉兔……

月亮被太阳照射的时候，表面温度高达 127°C ，不被照射的时候或阴面则为零下 183°C ，温差达 310°C ，不适宜生物存活。月球上面没有空气，“月海”实际是干枯的盆地或平原，根本没有水，从来没有过生命的踪迹。

不过，月球并非没有认识价值。1969 年 7 月 21 日，美国宇航员阿姆斯特朗、柯林斯和奥尔德林乘坐“阿波罗 11 号”宇宙飞船第一次成功地登上了月球，对月球的起源、结构和演化过程有了进一步的科学的了解。天文学家发现，月球的物质组成与地球很相近，月岩中含有铝、铁等 66 种有用元素。后来，宇航员们又多次登上月球，收集各种标本，进行勘测实验。可以确信，随着对月球认识的全面和深化，对月球的开发和利用会成为并不遥远的事实。

日食和月食

太阳系的星体每时每刻都在运动，与我们关系最为密切的是太阳、地球和月球的运动，昼夜变化、四季交替、月亮圆缺对我们日常生活的各个方面都有着直接的影响。除了这些常见的运动现象外，不常见的运动现象也在对我们的生活发生着不同程度的影响，其中最为明显的是日食和月食。

我们知道只有太阳发光，地球和月球都是不发光的的天体，但月球靠太阳的照耀而反光，地球需要太阳的照射来维持生物的存活。由于地球和月球都是球体，同一时间内只能被太阳照射一面，另一面不被照到并且拖着一条长长的黑影子，太阳光很强烈，黑影子也便很长很明显，延伸在茫茫太空中。

当月球运行到太阳和地球之间时，如果太阳、月球和地球三者正好在一条直线上或接近于一条直线时，月球的影子就一直延伸到地球的表面，处在月影之中的地球区域，便看到月球遮住太阳的景象，这便是日食。按照被月亮遮住的太阳的面积大小，日食可分为日偏食、日环食和

日全食，这主要是由太阳、月亮和地球成一条线的直曲程度决定的。由于月球只在农历的每月初一运行到地球和太阳之间，所以日食必定发生在农历初一；不过，并不是说每逢初一必定发生日食。

当月球运行到地球背着太阳的阴影区域（天文学上称本影）内时，月球被地球的阴影所遮掩，人们会在地球上看到月球被地球遮挡的景象，这便是月食。月食分月全食和月偏食两种，月全食时月球全部落入地球的阴影中，处在地球背着太阳那一面的人便可以都看到月全食；月偏食时，月球只是一部分进入地球的阴影中，并且始终没能全部进入，地球的阴影只是挡住了月球的一部分。由于月食时地球在月球和太阳之间，所以月食必定发生在农历每月的十五或十六日；当然，这也并不是说每逢十五或十六就一定发生月食。

一般说来，月食的时间长，月全食可达 1 至 3 个小时；日食时间短，日全食不过 7 分半钟，但整个日食过程有时延续两个小时。据天文资料显示，一年内最多发生 7 次日食和月食，即 5 次日食和 2 次月食，或 4 次日食和 3 次月食。

哈雷彗星

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，把彗星当做“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的：“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地在浩渺的星空运行。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，并对其中 24 颗彗星的轨道进行了计算，发现 1513 年、1607 年和 1692 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，人们已经知道彗星内部的主要成分是冻成冰的气体、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，那它的

彗核是什么模样呢？人类一直想一睹它的风采。

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的花生，不如比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，最外层则是呈蜂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。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，曾视它为“妖星”而恐慌不安过：人们因看不清它的真面目，而浮想联翩过。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清晰的彗星图案的蛋。

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”的出现与哈雷彗星的回归周期相吻合？在茫茫穹窿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？为何不见其他彗星有此神力？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，现在仍旧是个谜。

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琦、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。根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。

罕见的九星会聚

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 $\frac{5}{1000000}$ 。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”看做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。看上去虽说并不大,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？目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 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！

春夜最亮的恒星——大角星

在晴朗的春夜你可以顺着北斗七星的柄，向东南方延伸至与北斗七星的柄差不多长处，就可清楚地看到形似东方苍龙一只角的大角星。它在我们肉眼可看到的最亮的恒星中，运行速度最快。在无数个世界中，它以每秒 483 公里的速度在太空中遨游。它距我们地球较近。大角星属一等亮星，亮度为全天第四。表面温度 4200 ，光色为橙黄色。它距我们有 36 光年。直径为太阳直径的 27 倍，发光表面为太阳的 700 倍以上。

冬夜最亮的恒星——天狼星

冬夜，在恒星世界中，人们仰望天空，望见最亮的那颗星为天狼星。

它位于大犬星座之中。到冬夜，它在西南方的天空中熠熠发光。它的质量是太阳的 2.3 倍，半径是太阳的 1.8 倍，光度是太阳的 24 倍。天狼星为什么如此之亮呢？主要是它距我们比较近，只有 8.65 光年。

天狼星在古埃及人心目中是一位掌管尼罗河泛滥的女神，每当这位女神与太阳同时在东方地平线上升起时，尼罗河就要泛滥了。他们把这一天定为新年的开始。天狼星实际上是一对相互绕转的双星，不过这要用较大的望远镜才可分辨出来。在 1862 年美国天文学家克拉克发现了天狼星伴星——白矮星。

离太阳最近的恒星——比邻星

在广阔无垠的太空中，有无数颗恒星，其中离太阳最近的一颗恒星称为比邻星，它位于半人马座，离太阳只有 4.22 光年，相当于 399233 亿公里。如果用最快的宇宙飞船，到比邻星去旅行的话，来回就得 17 万年，可想而知，宇宙之大，虽说是比邻也远在天涯。比邻星是一颗三合星。它们在相互运转，因此在不同历史时期，“距离最近”这顶世界之最的桂冠将由这三颗星轮流佩戴了。

北极星

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 星最近，因此，那个时代的北极星是小熊座 星，即我国所称的帝星。明清以后，北天极转向小熊座 星（即勾陈一），该 星便成了北极星。公元前 2000 年时，天龙座 星，中国名古枢，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。天文学家预测，待 4000

年后，即公元 6000 年，北极星将易位给仙王座 星。8000 年后，天鹅座 星（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 星的头上。

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。

北极星不但可以指示方向，而且可以当时钟用。

从事夜间野外工作的人，在没有钟表的情况下，可以借助北极星知道时间。

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……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，记住当时的月份和日期，然后用下列公式就可以定出北京时间了：

$$\text{北京时间} = 36.4 \text{ 小时} - \text{经度} - 2 \times (\text{钟面点数} + M)$$

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：

$$\begin{aligned} & 36.4 \text{ 小时} - 7.8 \text{ 小时} - 2 \times (10 + 5) \text{ 时间} \\ & = -1.4 \text{ 小时} \end{aligned}$$

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

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

我国古老的神话中有这样一段故事：黄帝与炎帝巨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OMa。

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、
、
、
、
、
、
。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，把它当做测试士兵视力的“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和陷入草原荒漠的迷路人的太空指南针。

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，常常化作老人的样子，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们心目中的保护神。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，据说就是熊血染红的。

牛郎星

河鼓二即天鹰星，俗称“牛郎星”。在夏秋的夜晚它是天空中非常著名的亮星，呈银白色。距地球16.7光年，它的直径为太阳直径的1.6倍，表面温度在7000左右，发光本领比太阳大8倍。它与“织女星”隔银河相对。古代传说牛郎织女七月七日鹊桥相会。实际上牛郎织女相距14光年。即使乘现代最强大的火箭，几百年后也不曾相会。牛郎星两

侧的两颗暗星为牛郎的两个儿子——河鼓一、河鼓三。传说牛郎用扁担挑着两个儿子在追赶织女呢。

织女星

织女星又被荣称为“夏夜的女王”。它位于天琴座中，是夏夜天空中最著名的亮星之一。位于银河西岸，与河东的牛郎隔河相望。织女星，呈白色，离我们地球 26.4 光年，直径为太阳的 3.2 倍，体积约为太阳的 33 倍，表面温度为 8000 左右，发光本领比太阳大 8 倍。由于地轴运动，公元 14000 年时，织女星将是北极星。在织女星旁有四颗暗星，组成一个小菱形。传说这是织女的梭子，她一边织布，一边深情地望着银河对面的丈夫（牛郎）和两个儿子（河鼓一和河鼓三），热切期待着鹊桥相会的喜庆日子很快到来。

太阳的九颗行星

太阳是太阳系的中心，是一个大大的恒星，在太阳的周围有许许多多的行星，其中大的行星有九个。这九个行星大小不同，一般是按距离太阳的远近，由近及远地排列，即：水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星和冥王星。

水星

水星是九大行星中距太阳最近的，体积排在第二位，直径 4880 公里。由于离太阳近，受到太阳的强大引力，所以围绕太阳旋转得很快。水星的一年只相当于地球的 88 天，而水星自转一周相当于地球的 58.65 天，正好是它绕太阳公转周期的 2/3。它虽然名为“水星”，其实上面全是干枯荒凉，一滴水也没有。这是因为水星离太阳近，朝向太阳的一面受烈日曝晒，温度高达 400 以上，这样的温度连钨都会融化，如果有水也早蒸发完了。背向太阳的一面温度则非常低，达零下 173 ，在这样低的温度下也不可能有液态的水。特别是温差达 500~600 ，都不可能有水存在。不仅没水，水星表面的空气也非常稀薄，大气压力只有地球的五千亿分之一。可以想象，这是一个多么荒凉的星球！它并不像我们从地球上偶尔观察到的那样幽暗中带有一丝羞涩和温柔。不过，只是到最近，人们才真正得以目睹水星的真面目。1975 年美国宇航员把空间探测器飞到离水星仅 320 公里的地方，拍下了几千张照片，可以清晰地看到水星表面大大小小的环形山以及平原和盆地。大的环形山直径达几百公里，小的仅几公里，也有直径达 1000 公里的环形盆地，并推测出它的内核是铁质的。

金星

金星是从地球上看到的最明亮的一颗行星，看上去晶光夺目，亮度仅次于太阳和月亮。我国古时候把黎明前东方天空中的一颗明星叫做启明星或太白星，把黄昏时分西边天空中的一颗明星叫长庚星，其实这是同一颗行星即金星。金星虽然离地球比较近，最近时只相距 4000 万公里，但由于金星的表层有一层硫酸雨滴和云雾，远远望去一片迷濛，阻挡了

地球人的视线。1964年，天文学家把精密仪器带到高空空气稀薄的地方观察金星，又向金星发射行星探测器，才弄清了这层云雾的成分，并透过云层观察了金星的面目。天文学家们观察到金星上有高山、盆地和平原，最高的一座山峰高出金星表面10590米；最大的平原有半个非洲那么大。小山、丘陵不计其数，而且常有火山喷发。金星的云层里含有水气，但金星表面没有水。云层的表面温度达480℃以上，没有生命存在。金星的旋转也是围绕太阳公转，又有自身的旋转。绕太阳一周相当于地球的225天，自转一周为243天。

地球

地球是九大行星中的一个适宜生物存在和繁衍的行星，因为在地球上空气，有水和适宜的温度，从太空看地球，看到的是一个蔚蓝色的球体。地球的平均直径约为12742公里，表面积的70.8%为海洋覆盖，并被一层厚厚的大气层包围着。地球的结构分为三个层次：最外面的是厚度为21.4公里的地壳，中间一层为地幔，最中心部分为地核。地核中心的温度很高，估计可达4000~5000℃，主要由铁、镍组成。地球绕太阳公转，又有自身的旋转。绕太阳公转一周为一年，公转的速度为29.8公里/秒。在九大行星中除了火星和金星外，地球的公转速度是最快的。自转的时候，转一圈为23小时56分4秒。为了计算方便，人们规定一年为365天，一天为24小时。由于地球自转的轴线与地球公转的轨道不垂直，产生了地球的四季变化和热、寒、温气候“带”的区分。更为可贵的是，地球上适宜的环境养育了人类。人类创造了超越自身体力的科学技术，了解地球、保护地球、利用地球，把地球建设成了宇宙间最美丽的星球。

火星

火星是一颗火红色的行星，点缀在天空夜幕上，是星空中最为吸引人的繁星之一。仔细观察，可以看到它缓慢地穿行在众星之间，如火的荧光时有强弱变化，并且穿行的方向、亮度的变化好像没有规则，所以古时候欧洲人把它当做“战神星”，认为它象征着战争和灾难；中国人称它为“荧惑星”，认为是不吉利的星。火星离地球很近，在地球的外侧绕太阳运行，并且与地球有极为相似的许多特征：在火星上有白天黑夜的交替，有春夏秋冬的四季变化；在火星上看太阳也是从东方升起，从西方落下；火星的自转周期也与地球相近，为24小时37分，仅慢半个小时；并且与地球有月亮环绕一样，火星也有两颗卫星……只是比地球小，火星的直径只有地球直径的15%，一年为地球的687天，并且温差比地球上大得多，特别是昼夜温差，白天为最高28℃，夜间则下降为零下132℃。结果，没有生物在火星上生长，更没有人类，人们长期想象中的“火星人”、“火星鼠”仅仅是一种想象而已。自1962年以来，美国等国的天文学家向火星发射了15个探测器，并派飞船登上了火星，发现火星的表面是干燥、荒凉的旷野，有许多沙丘、岩石和火山口，有比地球上的峡谷大得多的峡谷，有比喜马拉雅山更高的山峰，虽然有大气层，却95%以上为二氧化碳，并且极为稀薄，氧气极为罕见。

木星

木星看上去比较昏暗，不如金星明亮，这是由于它离地球远的缘故。其实，木星在九大行星中是最大的，把太阳系所有的行星和卫星加在一

起也没有木星大，木星的体积相当于 1300 多个地球，重量是地球的 318 倍，天文学上称之为“巨行星”。木星绕太阳公转一周几乎需要 12 年时间，所以我国古代就把木星运动的周期 12 年与历法上的十二地支结合起来，并称木星为“岁星”。木星自转的速度却很快，大约 9 小时 50 分转一圈。正因为它自转速度快，使得它自身形成了不同于其他行星的扁形球，赤道直径与两极直径之比为 100 : 93。由于木星内部存有大量的能量并不断向外散发，形成了独特的快速大气环流，所以从地球上观察可看到木星表面有一些各种色调的斑点，并且在南半球有一个著名的椭圆形大红斑，长轴约为 2 万多公里，其实这正是大气环流过程中形成的大气漩涡。木星的表面有一层 1000 公里厚的大气层，主要成分是氢和氦；由于离太阳远，木星的表面温度只有零下 140^o。在这样的空气、温度的条件下，加上没有水，木星上没有生物存活。不过，木星却有很强的无线电辐射，磁场强度为地球的 10 倍，是目前发现的天空中最强的射电源之一。它的磁极方向与地球相反，地球的 S 极在北极附近，木星的 S 极则在南极附近。尤为独特的是，木星周围有大小 15 个卫星环绕，小的直径只有 8 公里，大的 5200 多公里；旋绕的速度也不同，最短的 11 小时 53 分一周，最长的绕一周需要 758 天，其中最亮的有 4 颗。由于这 4 颗最亮的木星卫星是 1610 年伽利略首次观察到的，天文学上称之为“伽利略卫星”，或依次编号为本卫一、木卫二……有人说，木星和它的卫星恰如一个缩小了的太阳系，对木星的研究对揭开太阳系的奥秘有特殊意义。特别是自 1973 年以来，美国发射的宇宙飞船飞近木星，观察到了只有在地球上才出现过的极光等现象，对木星的研究更加引起了天文学家的浓厚兴趣。

土星

土星是太阳行星中仅次于木星的第二大行星，体积是地球的 745 倍。由于它离地球和太阳都比较远，在 100 年前人们一直把它作为太阳系的边界，后来才发现还有更遥远的太阳行星。由于土星自转速度快，转一周的时间为 10 小时 14 分，它的形体也呈扁圆形状，并且是太阳系中最扁的行星，赤道直径与两极直径之比为 100 : 90。并且密度很小，比水还要轻，也就是说，取下土星上的一块物体，可以漂浮在水面上。在太阳系里，土星又是一颗美丽的行星，它的外面围绕着一圈明亮的光环，仿佛带着银光闪闪的项圈。土星的光环非常宽阔，如果把我们的地球放上去，也好像是在公路上滚皮球一样，因为这个光环仅厚 15 ~ 20 公里，宽度则达 20 万公里。并且光环的亮度和宽度经常变化，有时清晰，有时模糊，有时看不到踪影，每隔 15 年左右循环变化一次。原来，这个光环是由许许多多直径不到 1 米的小石块小冰块组成的，绕着土星表面飞快奔跑，看起来就成了一条闪光的环；至于有时明显，有时昏暗，并不是光环自身的变化，而是土星朝向地球的位置不同，我们观察时产生了视差。土星有 21 ~ 23 颗卫星环绕，最小的直径 300 公里，最大的直径 5150 公里，比月球还大。

天王星

在 200 多年以前，人们以为太阳只有水星、金星、地球、火星、土星和木星六颗行星，并认为土星是太阳系的边际。直到 1781 年 3 月 13 日，一位爱好天文的音乐家威廉·赫歇耳通过自制的天文望远镜发现了

太阳系的一个新成员，这就是天王星。天王星很大，直径为地球的 4.06 倍，体积是地球的 60 多倍，但因为它距离地球太远，所以用肉眼看不到；它距太阳也很遥远，约为地球距太阳的 19 倍，所以从太阳得到的光热极少，其表面温度总在零下 200 以下。天王星的旋转很特殊，不仅很慢，绕太阳公转一周需要 84 年，而且自转也不规则，似乎是躺着转，即有时“头”朝太阳，有时则“脚”朝太阳。这又使天王星上的季节变化别具特色，只有春秋两季白天黑夜比较分明；冬夏两季一面长期面向太阳，温度升高，另一面长期背朝太阳，温度极低。由于天王星距地球遥远，观测比较困难，到目前为止只发现它的 5 颗卫星，并发现它也有一个与土星相似的美丽光环，光环中包含着大小不同、色彩各异的 9 条环带。

海王星

海王星本身没奇特之处，由于它的发现过程与其他行星不同而名声大振：一般的行星都是由望远镜观察到的，而海王星却是天文学家计算出来才找到的。原来，天王星被发现后，人们为它的不规则旋转轨道感到惊奇，因为用牛顿的万有引力定律可以准确推算其他行星的位置，只有天王星的位置总是与推算结果不符，这种现象促使天文学家们提出一个大胆的设想：在天王星附近还有一颗行星在影响着天王星的规则运行。很快，有三位天文学家计算出了这另一颗行星的位置和运行轨道，并从天文望远镜中捕捉到它，这便是海王星，所以有人称海王星是“笔尖上发现的行星”。至于海王星本身，就没有什么特别的地方了，它的体积大约是地球的 4 倍，与太阳的平均距离为 45 亿公里。绕太阳公转一周需要 165 年，自转一周为 15 小时 48 分。表面温度与天王星一样，在零下 200 左右。海王星有两个卫星，一个顺行，一个逆行，按完全相反的方向绕海王星旋转。从天文望远镜中观察，海王星也是一个扁状球体。

冥王星

天文学家在推算并找到海王星以后，很快发现海王星与天王星一样旋转很不规则，便自然想到还有一颗行星隐藏在它们附近，本世纪之初，美国天文学家洛威尔计算出了这个未知行星的运行轨道，却没有观察到它。到 1930 年 2 月 18 日，一个叫汤博的天文学家在星象照片上发现有一颗星在众星之间不断移动，因为只有行星才会移动，汤博很快断定这正是洛威尔计算出的那颗行星，后来命名为冥王星。冥王星距太阳远，距地球也比较远，加上发现时间短，人们对它的了解还很少。现在只知道它绕太阳公转一周需要 248 年，在九大行星中它距太阳最远，如果从冥王星上望太阳，也是一个耀眼的小光点，所以它接收不到太阳的光和热，至多只能得到地球所得到的几万万分之一，冥王星是一个寒冷黑暗的星球。近年来人们还发现，冥王星的卫星与冥王星的自转周期相同，都是 6 天 9 小时，是迄今发现的唯一的一颗天然同步卫星。如果从冥王星上观察这颗卫星，便是一个不动的星星。

星座——恒星的区位

在满天星斗的天空中，怎样去辨认恒星呢？为了便于认识星空，人们把星空分成许多区域，这些区域称为星座。每一星座可由其中亮星的特殊分布而辨认出来，我国古代将星空分为三垣和二十八宿。国际天文学联合会 1928 年又公布国际通用 88 个星座。这些星座中大部分都是以古希腊神话中的人物和动物命名的，也有根据天文学或其仪器命名的。在辨认星座时，可先根据星图和说明，找出星座中最亮的星，再根据星图中各星的相对位置来认识这个星座。星座里各星的命名，是在星座名称的后面加上一个小写的希腊字母，一般按星的亮度大小排列，最亮的为“α”，次亮为“β”，依次为“γ”、“δ”等 24 个希腊字母所代之。现在知道了认识天空中繁星的方法，你不妨用星图对照天空自己辨认一下。

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，星座才又有了新发展。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、天鹅、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（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。

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 亿光年的长蛇座一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，在长蛇座一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，也足以产生拉拽银河系的引力，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，又不是硅酸盐生，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。

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）和钷（Pa）来自 19 世纪初人类找到的寻觅已久的“失踪了的天体”，即位于火星与木星之间的两颗小行星。铈 Cerium——赛丽斯星（中文名谷神）Ceres；钷 Palladium——帕拉斯星（中文名智神星）Pallas。

1940 年发现的三种元素，其中有两个使用海王星和冥王星这两颗行星的大名。镎 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。

天文学

天文学是一门古老而常新的自然科学，研究对象是宇宙的规律。但随着人类文明程度的不同，研究的具体内容不同，有着一个逐步扩展和深化的历史过程。

最早的天文学，谈不上研究，只是摸索出一些很具体很实用的规律，如昼夜更替、季节变化、判别方向、潮水涨落等等，用来安排和指导生产与生活。我国古书和民间就较早发现了北斗七星的旋转与季节的对应关系。不过，在很长的一段时期内，无论中国还是外国，对天文现象的观察仅仅局限在寻找实用的直接对应现象方面，对现象间的因果对应的内在规律不予追究，对肉眼的宇宙空间也不去追究，事实上也没有能力追究；如果有一些解释，如宇宙起源的盖天说之类，主要是一些思想家头脑中想象出来的，仅仅是一种猜测，还谈不上真正的天文学研究。

真正意义上的天文学研究是近代才开始的。近代科学需要更精确的时间等方面的记录，天文学家担负起了这一使命；近代科学的发展又为天文学家提供了进步的观测研究工具和理论，使得天文学迅速成熟起来了。比如 19 世纪以前的天文学与数学、力学的发展息息相关；现代科学技术高度发展后与天文学的关系也更为密切，爱因斯坦的相对论原理既利用天文观测结果予以证实，又促进了天文观测的精确化；海王星是借助数学原理推算出来的，同时也验证了有关的科学原理的正确性，等等。

特别是进入本世纪 60 年代以来，随着天文观测研究手段的更新，光谱分析、射电望远镜和大型干涉仪等技术设备的应用，天文学发展很快。1960 年通过对射电源的观测和研究，发现了第一个类星体，即一种新的光学天体；在 1967 年发现了脉冲星，即以极为精确的时间规则而短促发射无线电脉冲信号的星体；继而发现恒星与恒星之间并非真空，而是有多种星际分子……这些，都使传统的天文学理论得以充实和科学化。

不过，相对于宇宙和宇宙规律而言，人类的天文学的知识还是太少太少了。天文学的进步要靠一代又一代人的不懈努力，这也包括当今的中学生——21 世纪的天文学家们！

