

夏夜星空与银河系的发现

李 良

(北京天文馆 100044)

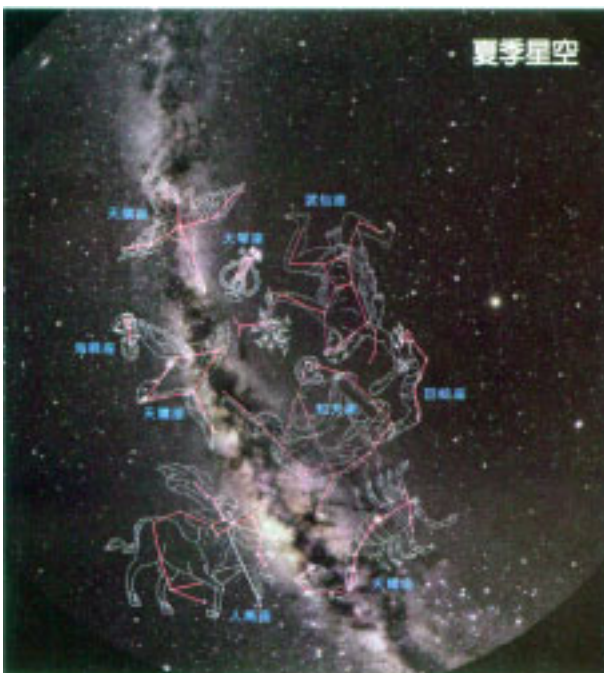
1. 夏季星空观测

夏夜认星歌

夏夜银河贯南北，天鹅河中展翅游。
织女河西拨琴弦，牛郎偕子岸边候。
南天人马对天蝎，南斗心宿有看头。
巨蛇蛇夫并武仙，回首西北见北斗。

每年夏季(6~8月)之夜是认星的好时节。夏夜比较容易观测的星座主要有这么几个：织女星-天琴座、牛郎星-天鹰座、天津四-天鹅座；南面的天蝎座、人马座；北面的北斗七星、天龙座；西面的室女座、牧夫座；天顶的蛇夫座、武仙座等。

读者要做好充分准备利用晴天时机观察星空。夏夜观星需要怎样的器材？有哪些注意事项呢？对初学者而言，一份星图、一个指南针及电筒是最基本的工具。若要在黑暗的环境查看星图或寻找对象，可以在电筒前加一至两层红色玻璃纸，以减少对人眼的影响。



绘有星座轮廓的夏夜星空照片

因为红色光线对人眼的刺激比较少，使我们用电筒看完星图或寻找对象后可方便继续观星。考虑到为了避开城市的光害和空气污染，可去郊外观星，但那里蚊虫较多，最好带防蚊水。另外，最好携带一张地席或塑料布，这样你便可以舒服地躺在地上观赏灿烂的星空。

要注意观星地点的选择，一般要预先踏勘选好，一般选在视野非常开阔，四周环境相对黑暗(灯光越少越好)的地方，如果是选择没有月亮的夜晚(农历初一、二)更好，因为月光太亮会干扰星星的光芒。第二，准备一个口径稍大点儿的双筒望远镜是适合初学者的，因为操作简单，目前许多天文爱好者都使用双筒望远镜观星。第三，星图是必不可少的，星图的四角有不同方向的东南西北标志，如果观测东方，观测者就要面向东方，同时将星图上的东字转正，如果是活动星图，要根据日期和时间对星图进行旋转，才能使星图和星空相符。此外，观星过程中动手绘制观测图或对局部星空进行拍照，可作为个人的一种观测成果吧。

2. 夜巡天河认星星

夏夜的银河由西北向西南蜿蜒横贯而去，气势磅礴，其中最引人注目的是河中或岸边的几个较明亮的星座。银河中有一个很明显的星座是十字架形状的天鹅座，在希腊神话中被描画成一个展翅飞翔的美丽天鹅，天鹅座中最亮的那颗星是天鹅 α ，其中文名为天津四，意为银河上的一个渡口。天鹅座中有一个名为天鹅 χ -1的天体，不断地发出强烈的X射线，天文学家很早就研究它，最终认为它很可能是一颗黑洞。

从天鹅座向南看，银河两边各有一个很有名气的星座，西北边的是天琴座，东南边的是天鹰座。天琴座虽然不大，很多国家却都流传着一些与它有关的动人传说。在古希腊，人们把它想象为一把七弦琴。而

在我国，则流传着牛郎和织女的爱情故事。天琴座最亮的星星（天琴 α ）就是“织女星”，它的旁边由四颗暗星组成的小菱形就是织女织布用的梭子。织女星是一个标准的0等星，也是全天第五亮星。她距离我们26.3光年，是最早被天文学家准确测定距离的恒星之一。

天鹰座是天神化身而成的飞鹰，它的最亮星（天鹰 α ）在中国古代被称为“牛郎星”，它的左右各有一颗小星，传说就是牛郎和织女的一双子女。牛郎、织女隔着银河相望。

夏季星空最主要的标志称为“夏季大三角”，是由银河两岸的织女星、牛郎星和银河之中的天津四连



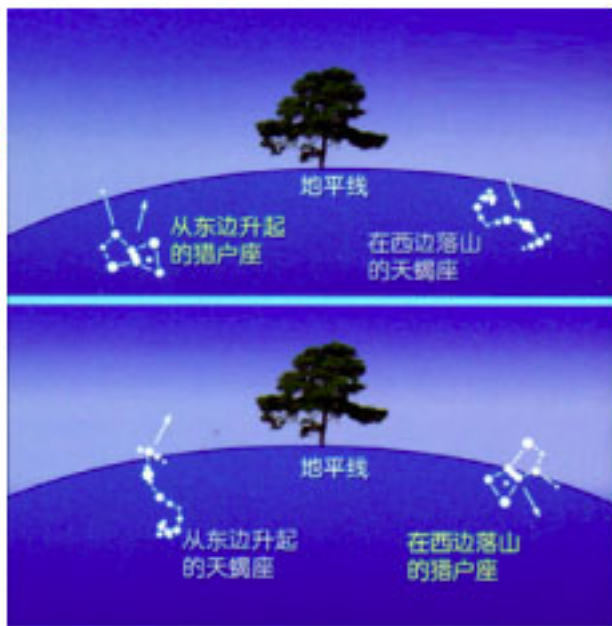
人马座与天蝎座星空

起来的一个直角三角形，它是夏季认星最好的指南夏夜的南天特别美丽，不仅仅是因为银河在这里特别亮，还因为夏夜星座之王天蝎座就在这里。

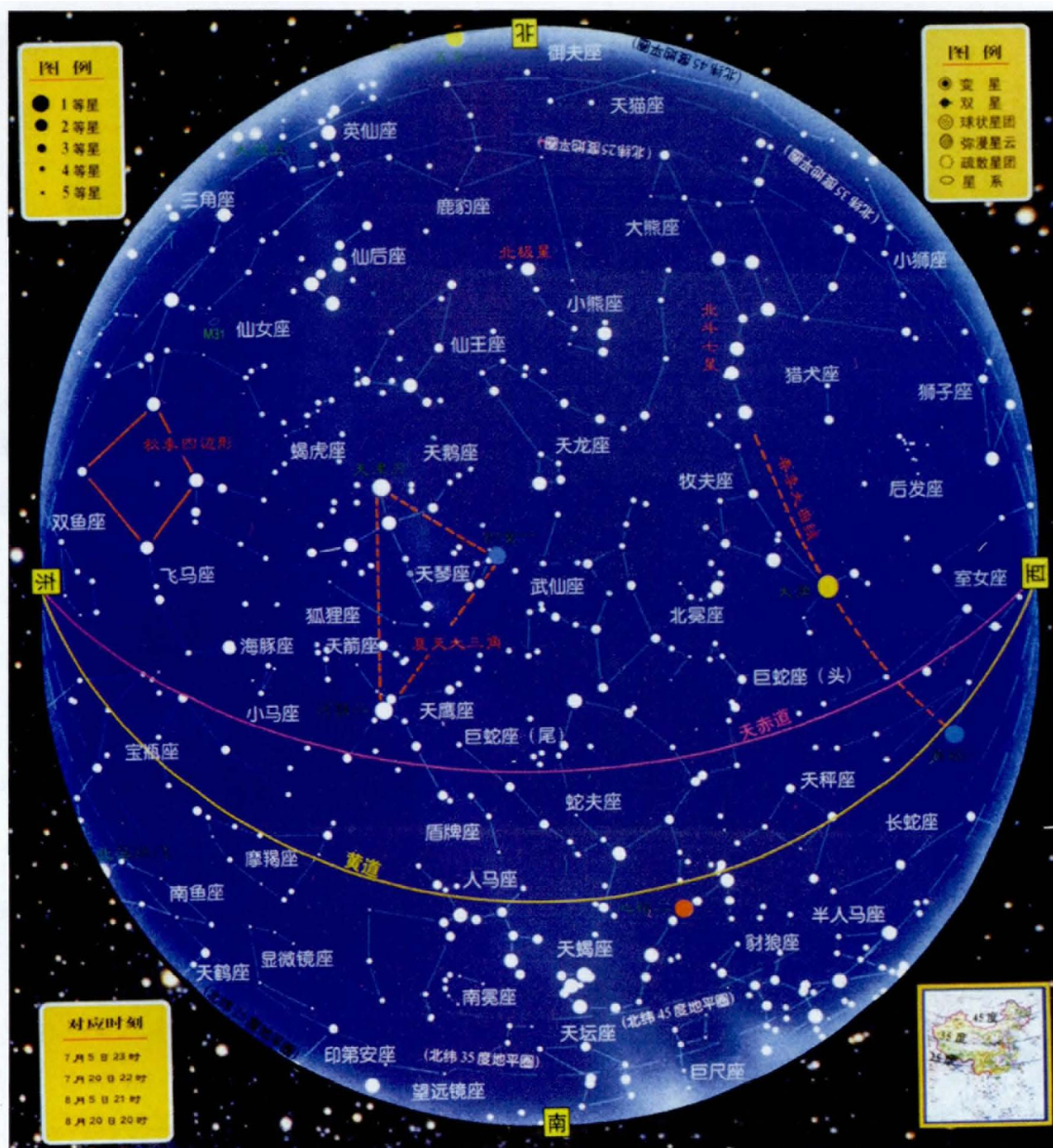
观察南天正中方向，那里是夏夜星空中的巨大而引人注目的天蝎座，这个星座由十几颗亮星组成一个头朝西、尾朝东的蝎子。天蝎座最亮的一等星是心宿二（ α ），也叫大火，有火红的颜色。天蝎座 α 、 σ 、 τ 三星和天鹰座 α 、 β 、 γ 三星在银河中遥遥相对。

天蝎座的十几颗亮星组成了一个巨大的蝎子形状，这个蝎子的身体部位是由三颗排成一排、稍有弧线的星星构成，中间最明亮的红色星星叫心宿二，《诗经》中“七月流火”的“火”就是指它。需要指出的是，天蝎座和猎户座分别是夏天和冬天的星座显著代表，正好在天穹的两端，两者一升一落，永不可能同时出现在天空。我国古代称天蝎座中部三颗星为商宿，而称猎户腰带上的三颗星星为参宿，因此唐代大诗人杜甫有“人生不相见，动如参与商”的诗句。

当你观察天蝎座东面或由牛郎星沿银河南下搜寻，可找到位于银河系中心区域的人马座。人马座在希腊神话中是一种半人半马的怪兽，也叫做马人，它们多才多艺，犹以善于投枪射箭著称。人马座东半部分中的6颗星可组成一个斜向倒扣着的勺子形状，在



据希腊神话，猎户奥利翁被毒蝎蛰后而亡。宙斯为防止他们继续闹事而分别至于天穹的两边。天蝎座和猎户座在天穹的两端，两者一升一落，永不可能同时出现在天空



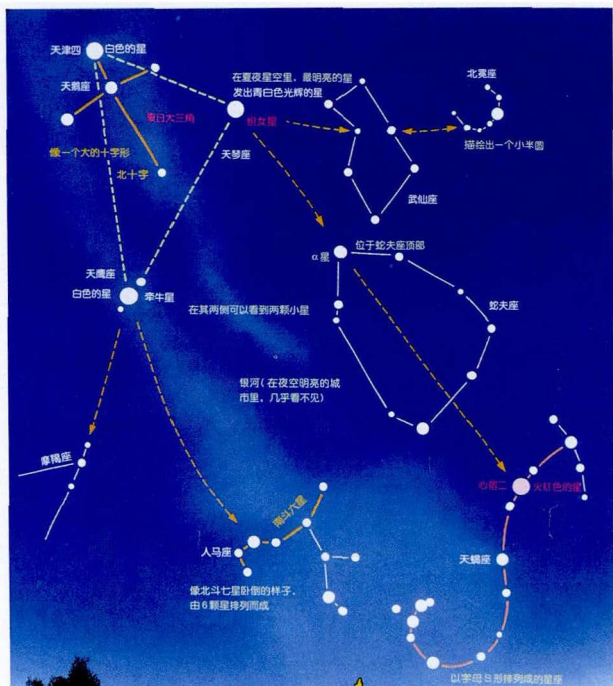
夏季星空图。夏夜的银河横贯南北，其中最引人注目的是织女星、牛郎星、天津四、心宿二和人马座的南斗六星等亮星

中国古代被称为“南斗六星”，与西北天空大熊座的“北斗七星”遥遥相对。天蝎座与人马座一带的星空比较密集，正是白茫茫的银河。

人马座部分的银河最为宽阔和明亮，因为这是银河系中心的方向。人马座里面的星团和星云特别多，其中有一小团云雾样的东西，在望远镜里看上去，它是由三块红色的光斑组成的，十分好看，被称为“三叶星云”。在牧夫座大角星和天琴座织女星的连线上有两个星座，一个是较小的靠近牧夫座的北冕座，另一个靠近织女星的是武仙座。连接天津四和织女星并

延长到一倍远的地方也可以找到武仙座。武仙座是半人半仙的希腊大英雄赫利克斯手执大棒的形象。武仙座中有一个著名的球状星团 M13，是北天天空中最亮的球状星团，其直径大约 150 光年，拥有大约 30 万颗的恒星，与地球的距离约为 2.5 万光年。在晴朗无月的夜晚，我们用肉眼就可以看到它。武仙座和天蝎座之间是略呈巨大五边形的蛇夫座，蛇夫的双手紧握一条大蟒蛇，就是蜿蜒的巨蛇座。

由织女星和牛郎星的连线继续向东南方向延伸，还可找到由暗星组成的摩羯座。提请读者还要注意观



夏季星座寻找方法示意图。著名的人马座中有南斗六星，天蝎座好似以 S 形排列，通过夏季大三角可不难找到人马座脚下的北冕座以及附近的蛇夫座、武仙座等星座

察星空的西方，这时的狮子座、乌鸦座等依次向下沉入地平线。伴随着地球的公转，我们回望东方天空，很快将迎来秋季星空的主角——仙女座、飞马座、英仙座等星座。

3. 银河——我们的星系

一条淡银色的模糊光带在夏日缀满灿烂星斗的夜幕上浮现，由西北向西南伸展，在天鹅座处一分为二，然后穿过人马座后合二为一，最后消失在地平线上，这就是银河。银河是我们所在的庞大星系——银河系在天空中的投影形象，银河系由大约 2000 亿颗恒星和大量的气体及尘埃物质组成，直径约 10 万光年。我们的太阳系位于距离银心约 2.8 万光年的地方。

由于时代知识的局限，古人当然不清楚这条银色彩带是什么，以为它是天上的河或路。在中国，银河牵涉到牛郎织女，这是一段凄美的爱情故事；为了结束两人的婚姻，王母娘娘拔下头上的银簪子一挥，一道波涛汹涌的天河就出现了，牛郎和织女被隔在两岸，只能相对哭泣流泪。后来他们的忠贞爱情感动了喜鹊，千万只喜鹊飞来搭成鹊桥，让牛郎织女走上鹊桥相会，王母娘娘对此也无奈，只好允许两人在每年七月七日



《银河的起源》是意大利画家丁托列托最著名的作品，他是根据希腊神话创作的：天神宙斯的夫人赫拉的乳汁化作了银河

于鹊桥相会。根据希腊神话，神使赫尔墨斯奉宙斯之命，把刚刚出生不久的赫拉克勒斯（宙斯的私生子）带到宙斯夫人赫拉身边，想借她沉睡的机会吮吸奶水，以求获得神力、长生。结果赫拉从睡梦中被惊醒，奶水喷涌而出，乳汁化作了天空中的灿灿银河。

在 1609 年之前，即意大利天文学家伽利略用望远镜观测天体之前，人类一直不知道看上去淡淡的银河光带原来是由许多星星构成的。可以说，伽利略的发现是研究银河系的第一步。不过，这些星星太遥远了，即使在望远镜里也只是些暗淡的小亮点，引不起人们的兴趣。后来，有少数学者逐渐猜测到（例如德国哲学家康德），这些暗淡的恒星是与太阳一样的天体，只是太遥远了。他们猜测这条银色的光带可能是恒星的聚集地，并第一次提出“星系”的名称。

16 世纪麦哲伦环球航行时就发现了南天有两个云雾状天体，这就是后来称为大、小麦哲伦云的天体。后来的观测又发现了不少云雾状的天体，统称为“星云”，其中有一些呈旋涡状。有一些学者认为，这些旋涡星云存在于银河系之外广袤的空间里，就像大海中的岛屿，德国哲学家康德称之为“岛宇宙”（即现在所说的星系）。

1781 年，英国天文学家威廉·赫歇尔（William Herschel）因发现天王星被封为宫廷天文学家，并享

受终身俸禄，赫歇尔研制了当时世界上最大的望远镜，为了检验康德的猜测，他不辞辛苦地一夜又一夜地用望远镜巡视星空，一颗一颗地计数恒星。经过几年的观测，赫歇尔一共记录了 117600 颗星。他注意到，在夜空中的银河里聚集了远比垂直于此方向多得多的恒星。因此，他认为这就是银河系的盘（银盘）。他还注意到“星云”（天空中的模糊光斑）在各个方向上的分布也是不均匀的——随着视线逐渐远离银盘平面（银道面），它们的数量会上升。他当时并不知道这是由于银盘中含有更多的尘埃、恒星和气体阻挡我们的视线所造成的。

赫歇尔第一次绘出银河系的外貌图：一个扁平的有点儿像裂开的铁饼一样的结构，太阳位于其中央不远的地方。从此，这个由包括太阳在内的恒星组成的庞大体系——银河系，逐渐为天文学家所认识。

随着望远镜的制作水平、口径的不断增大以及照相术的应用，人类观测到的恒星越来越暗弱，越来越多，银河系的视野也随之增大。20 世纪初，荷兰天文学家卡普坦发动了一项历时 8 年之久的国际合作计划，对天空不同方向上的恒星进行大规模的计数和测量。最后，他发现我们的银河系呈扁平的盘状，直径大约为 4 万光年，太阳位于离银心不远的地方。

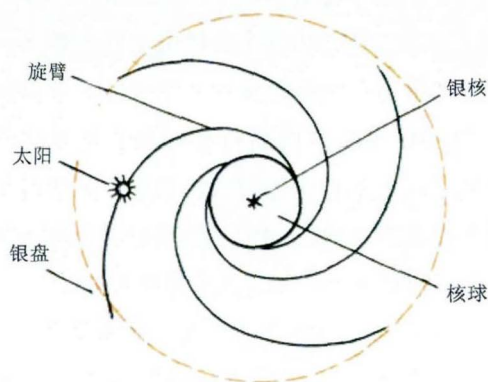
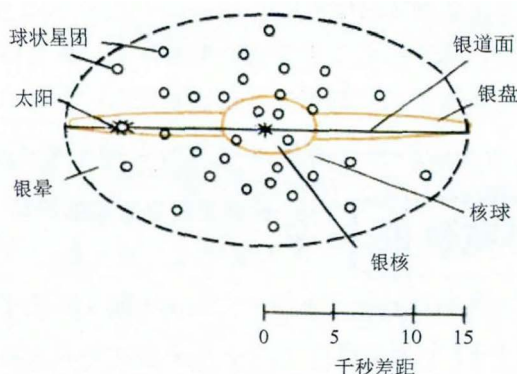
不久，美国天文学家哈洛·沙普利（Harlow Shapley）发现了一个奇怪的现象，球状星团都分布在天空的一侧。据此沙普利大胆地判断，太阳处在银河系的边缘，球状星团分布的对称点才是银河系的中心。从此以后，人类对星空的认识进入了一个新的境界，认识到我们太阳和太阳系只是更庞大得多的恒星集团——银河系中一个普通的成员。虽然沙普利描绘了一幅正确的银河系图像，他后来却误将银河系当成了宇宙。1923 年，美国天文学家哈勃利用造父变星测定了著名的仙女大星云（编号为 M31）的距离，证实了这些星云远在银河系之外，由此银河系从宇宙的中心降格为一个普通的星系。

4. 银河系的结构

天文学家们使用了许多测量技术来确定我们银河系的结构，包括光学望远镜、射电望远镜、红外望远镜、紫外望远镜等。观测标明银河系是一个棒旋星系，其

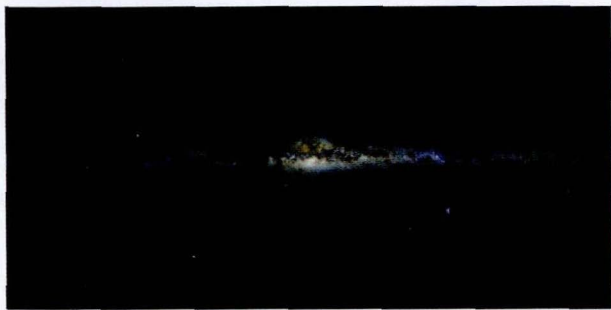
形状为中央鼓起，四周扁平。在引力和旋转的作用下，恒星和星际气体尘埃物质都集聚在银道面附近，越靠近银道面，物质的密度越高，形成像餐盘状的结构，称为银盘。太阳位于银盘上，相距银河系中心（简称银心）约 28000 光年。正是因为太阳远离银心，夏季地球公转到太阳与银心之间，夜色降临时，银盘上密聚的恒星投影在天球上形成了一条银色的光带，这就是银河。不过，冬季的夜晚地球转到了太阳背离银心的外侧，夜间看到的是背向银心的星区，那里的恒星很少，所以冬季夜晚的星空是稀稀拉拉的。由于银盘上集聚了大量的星际物质，特别是在银心方向，它们遮挡和吸收背后恒星发出的光，因此看上去是黑的，表面上像银河分了叉。银心在人马座方向，离开银心星际物质变少，银河重新又合而为一。银盘的直径大约有 10 万光年，而厚度只有几千光年。

有旋臂的星系称为旋涡星系，银河系就是一个典型的旋涡星系，它有多条旋臂。20 世纪 50 年代末，天文学家已经知道银河系有若干条旋臂，它们都尾随



银河系结构示意图(上)侧视(下)俯视

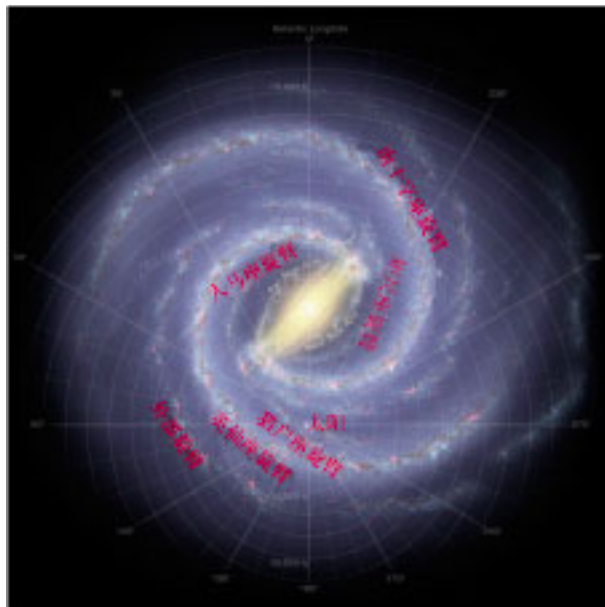
银河系的结构(侧视与俯视)示意图



银河系合成照片。在这张 8 亿兆像素的全景影像中显示了在我们地球夜空中所能看到的所有恒星。这些拼接的影像拍摄于欧洲南方天文台（位于南半球的阿塔卡马沙漠，还有位于北半球的加纳利群岛），拍摄时间从 2008 年到 2009 年，并持续了数月。这是银河系的盘面侧影，鼓胀的银河系中心位于图像的中央。在图像中央右下方的是银河系附近的卫星星系——大、小麦哲伦云

于银河系的自转。由于银盘上的物质分布很不均匀，它们聚集成旋涡状，称为旋臂。太阳附近就有 3 条旋臂，从内往外依次是人马臂、猎户臂和英仙臂，太阳位于猎户臂的内侧。从别的旋涡星系可以想象我们的银河系，美丽的旋臂犹如翩翩轻舞的彩带。旋臂上集聚有大量的恒星、星际气体和星际尘埃，在那里可以观测到许多正在诞生的恒星。

银河系中心明亮而隆起、似扁球形，称为核球。核球内集聚了大量的恒星，在核心处有一个物质密度



近年崭新的银河系图像。经过多种波段的观测研究，天文学家对银河系结构有了新的了解。银河系有一个中央棒和四条旋臂，其中两条似乎是大旋臂。银盘从侧向看也可能存在一定的翘曲。银河系的主要结构为银晕、银盘和核球，图中标出了太阳的位置

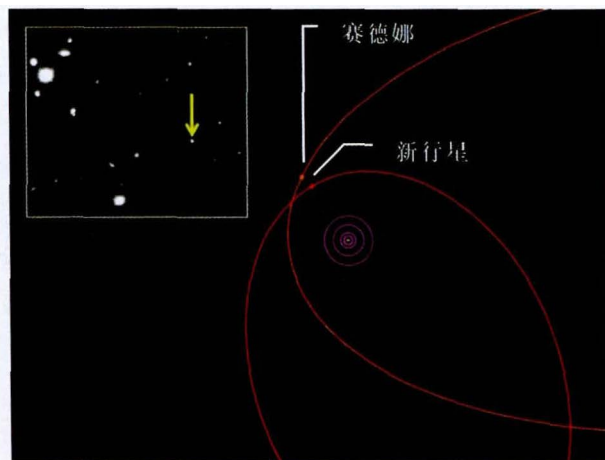
很高的区域，称为银核，银心位于银核的中心。银河系除了核球和银盘以外，在银盘的上下四周还散布有许多球状星团和老年的恒星，它们分布在大致呈球形的范围里，这就是银晕。

科苑快讯

比冥王星更遥远的行星

天文学家发现一颗比冥王星遥远两倍的矮行星（小图），距离太阳 120 亿千米，相当于 83 个天文单位（一个天文单位等于太阳到地球的距离）。科学家在《自然》（*Nature*）杂志上做了报告，该行星是已知首个轨道类似赛德娜（一颗从不接近海王星路径的遥远天体）的天体。赛德娜和这颗命名为 2012 VP113 的新行星不同于冥王星和位于海王星轨道以外的柯伊伯带其他成员。这颗行星的运行区域距离太阳为 80 ~ 452 天文单位，与海王星（30 天文单位）或冥王星（39.5 天文单位）相距甚远。

新行星直径约 450 千米，是冥王星直径的 1/5。如果冥王星像篮球一样大，赛德娜就是垒球，新行星不过是个高尔夫球。然而，冥王星每 248 年绕太阳一圈，新行星需要 4340 年，赛德娜则要 12600 年。赛德娜



和它的小伙伴都来自奥尔特云内部，那是长周期彗星的集中地，当彗星向太阳进发时会发出灿烂的光芒。这预示着许多遥远的天体正等待我们去发现。

（高凌云编译自 2014 年 3 月 26 日 www.sciencemag.org）

DOI:10.13405/j.cnki.xdwz.2014.03.007

现代物理知识