

285



自然科学知识丛书

银河世界

56-49

1

1

陕西科学技术出版社

自然科学知识丛书

银河世界

孙 逊

陕西科学技术出版社出版

(西安北大街 131 号)

陕西省新华书店发行 国营五二三厂印刷

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张 4 字数 62,000

1982 年 6 月第 1 版 1982 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—5,000

统一书号: 15202·37 定价: 0.35 元

出 版 说 明

实现四个现代化是我国现阶段的中心任务。广大工农兵、青年、干部，迫切需要自然科学方面的普及读物。为满足这种需要，我们编辑一套《自然科学知识丛书》，陆续出版。

这套丛书，力求用辩证唯物主义和历史唯物主义观点，通俗地介绍数学、物理、化学、天文、地理、生物等方面的基础知识和有关新兴科学知识。由于我们水平有限，经验不足，难免有些缺点、错误，希望广大读者批评指正。

ABU47/10

目 录

一 银河街市	(1)
从牛郎织女的故事谈起	(1)
星座的由来	(5)
怎样认识星座	(10)
二 银河系的结构	(30)
“星城”的“居民”	(30)
银河系外看银河	(31)
旋转的银河系	(36)
三 恒星的性质	(38)
恒星离地球的距离	(39)
恒星的温度、光度和颜色	(42)
恒星的光谱	(50)
四 恒星的类型	(62)
徒有虚名的巨星	(62)
结实粗壮的矮星	(66)
奇异的脉冲星	(69)
难以捉摸的变星	(76)
组织严密的聚星	(84)
银河系里的云雾	(95)

五	恒星的生老病死	(100)
	生气勃勃的青少年期	(103)
	风华正茂的壮年期	(104)
	风烛残年的老年期	(111)
	恒星的归宿	(112)
六	银河系外邻居多	(117)

一 银河街市

夏夜晴空，月光皎洁，群星闪烁。在那黑色的天幕上，像是缀满了晶莹透亮的钻石；又像华灯初上的街市；也像一望无际的星海。在这星空中，有一条白茫茫的光带，由南向北，从地平圈的一个方向升起，浩浩荡荡，经过天顶附近，延伸到地平圈的另一方，首尾相连，环绕整个天球，引人注目，它就是人们常说的银河，也有人把它叫做星河。宋代文学家欧阳修的《秋声赋》中把它叫做明河。欧洲人称它是由乳点一滴一滴铺成的牛奶色道路。

从牛郎织女的故事谈起

一提到银河，人们总是想到牛郎织女七夕鹊桥相会的故事：天上有一个名叫织女的姑娘，性情温和，容貌非凡。但是她厌恶天上的荣华奢侈，羡慕人间的勤劳耕织。因而她背着玉皇大帝，偷偷地跑到人间，同一个诚实质朴，名叫牛郎的青年农夫结成夫妇。他

们勤恳劳动，男耕耘，女织布；夫打柴，妻烧饭。夫妻互助，恩爱无比，过着美满幸福的生活。然而，好景不长，这件事冒犯了天规，于是玉皇大帝出动群魔，挥舞干戈，呼风唤雨，瞬时天昏地暗，飞沙走石，江河咆哮，海水翻腾，妖魔借势劫走织女，飞越银河而去。待乌云消散，牛郎醒来时，只见儿女啼哭，不见织女。牛郎非常悲愤，便肩挑儿女，走向天涯海角，寻找织女。牛郎抵达银河边，遥望彼岸，仿佛见到织女泪珠连连，切盼相会。但是白茫茫的银河，支流交错，沙洲间隔，暗礁密布。牛郎无法跨过银河，只有在银河的此岸与银河彼岸的织女脉脉相望。他们长夜的哭泣声，感动了喜鹊，于是在每年七月初七日夜晩，搭起鹊桥，让牛郎织女相会。

这些关于牛郎织女的描述，的确感人。那么，天上果真有银河，有牛郎织女么？

三百多年前，人们并不真正认识银河，它的秘密被发现，还是意大利天文学家伽利略发明天文望远镜以后的事。当伽利略用望远镜去观察银河时，出现在他眼前的是一幅壮丽的景象，那白茫茫的银河，原来是由密密麻麻的恒星组成的。由于这些恒星距离我们很远，以致肉眼分辨不出单个的恒星来，但是有些亮星，人们肉眼能看清楚，是因为它们距离地球较近

的缘故。传说银河里的牛郎织女鹊桥相会，故事动听，耐人寻味，但不是真有其事。

其实，在银河东西两侧，各有一颗明亮的恒星，在银河西侧的叫织女星，西文名字叫天琴座 α 星，它在全天20颗最亮的恒星中，排列第五，仅次于天狼星、老人星、南门二和大角星。在织女星旁边有四颗稍暗的小星，构成一个平行四边形，我国古代把它想像为织女用来织布的梭子。与织女星隔银河遥遥相对的那颗黄色亮星便是牛郎星，又名河鼓二，西文名字叫天鹰座 α 星。牛郎星的东西两旁各有一颗较暗的小星，叫河鼓一同河鼓三，总称“河鼓三星”。这三颗星排成一直线，像一条扁担，所以古人把它们叫做扁担星（图1）。

从地球上看去，牛郎星和织女星在天空中相距不远，实际上它们之间的距离是非常遥远的。根据天文学上的观测计算，织女星距地球26.5光年，牛郎星距地球16.5光年，它们彼此相距也是16.5光年。1光年的长度约等于10万亿公里，16.5光年就是165万亿公里。它们相距如此遥远，要在一夜之间“鹊桥”相会，那是不可能的。织女星躯体庞大，直径是太阳直径的三倍多，体积比太阳大30倍，而牛郎星的体积比织女星小得多，其直径不到两个太阳直径。

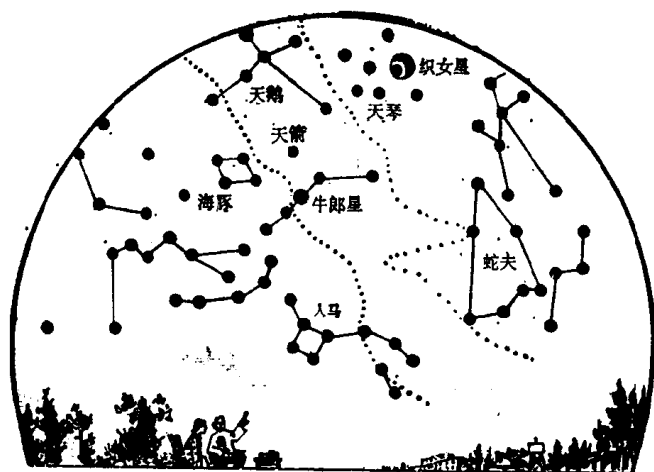


图1 牛郎星和织女星

织女星的光度为太阳光度的48倍，表面温度为 $11,000^{\circ}\text{K}$ ，牛郎星的光度只有太阳光度的8倍，也就是说，织女星的光度为牛郎星的6倍，牛郎星的表面温度为 $8,000^{\circ}\text{C}$ 。如果两颗星相碰，牛郎星会被织女星的“烈火”烧成灰烬。

由于织女星很亮，又有梭子形状的四颗小星陪衬，富有特征，容易辨认，所以成为古代航海导航星辰之一。明朝时期，三宝太监郑和率领大型舰队七次下“西洋”，先后到达当时的南洋群岛、印度洋、波斯湾、红海和非洲东部沿海。他的庞大舰队就采用织女星作为导航标记之一，保存至今的《郑和航海图》还可以看到织女星方位的记载。现在，南海渔民仍然

把织女星作为主要导航星辰之一。在辽阔的海域里捕鱼，渔民们观察织女星出没的方位和距海面的高度，可以准确判定船舶所在的地理位置。同样，牛郎星也是古代常用的导航星辰之一。

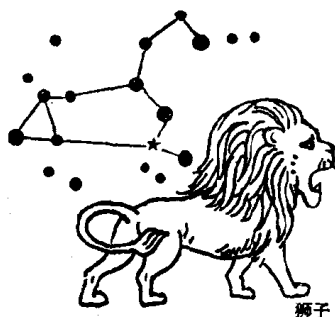
星座的由来

像织女星和牛郎星这样能自身发光的星，叫做恒星。在天空中，恒星密密麻麻，有“青石板上钉铜钉，千颗万颗数不清”之感。但是，繁星点点的天空，并不是杂乱无章，而是有规律可寻。环顾天空，肉眼能够看到的星星大约有 6,000 颗。这些星星只有在不同的季节，不同的月份和不同日子的夜晚才能看得到。对于一些比较明亮的星星，都给它们起了名字，如织女星、牛郎星、天狼星、心宿二等。它们三三两两，结队成伍，摆出各种各样的图案。有的像天鹅（图 2）；像狮子（图 3）；有的像天琴（图 4），像十字架；也有的像室女（图 5）；像猎户（图 6）等等，五彩缤纷，非常有趣。古人便依据这些星星所排列的形像与图案，划分出一个个星座。像室女的叫室女星座，像狮子的叫狮子星座，像天琴的叫天琴星座。



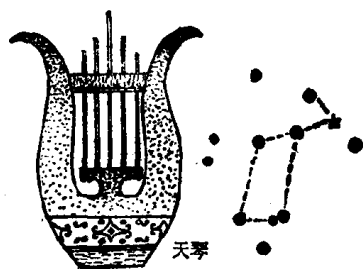
天鵝

图2 天鵝座



獅子

图3 獅子座



天琴

图4 天琴座

每一个星座都位于天球〔注1〕上的一定天区，用赤经〔注2〕和赤纬〔注3〕标记它们的方位。就像地球上的一百多个国家和地区一样，每一个国家都有一个

注1 天文上假想整个天空像个圆球，日月星辰分布在这个圆球的球面上，地球上的观测者位于圆心。这个圆球面叫做天球。

注2 赤经是天球经度，相当于地理经度。

注3 赤纬是天球纬度，相当于地理纬度。



室女

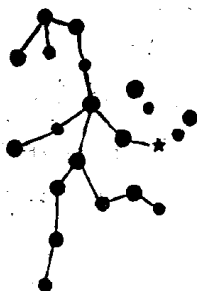


图5 室女座



图6 猎户座



国名和一定范围的地理疆界，并且用地理经度和纬度标记出各个国家的疆界范围。各个国家的领土有大有小，人口有多有少，天空里各个星座的范围境界和星星的数量也是大小、多少不等。有的星座范围大，包括的星星数量多；有的星座范围小，包括的星星数量就少一些。最大的星座是长蛇座，它摆成一字长蛇

阵，横跨赤经 7 时〔注 4〕，纵贯赤纬 42 度，总面积为 1,300 平方度〔注 5〕。当它的蛇头已升到正南方的时候，蛇尾还未出东方地平线哩（图 7）。

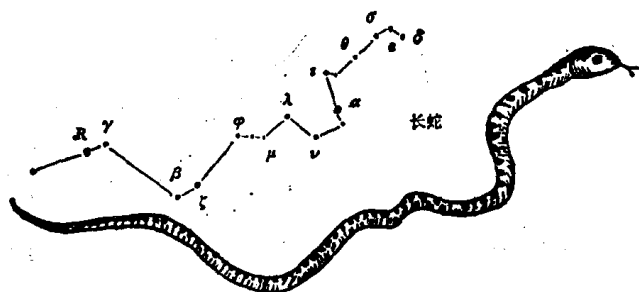


图 7 长蛇座

现在国际上公认全天的星座为 88 个，其中北天区〔注 6〕29 个星座；南天区〔注 7〕47 个星座；黄道带〔注 8〕12 个星座。除了靠近南天极附近的 18 个星座，地球上北半球中纬度地区永远看不到外，其它星座将在不同季节与不同日期轮流出现在北半球的上空。

注 4 天文上以“时”量度赤经，将春分点定为赤经零时，然后在天球上自西向东量度，绕天球一周，从 0—24 时，即 0—360°。

注 5 天球上使用的面积单位叫平方度，即度乘以度。

注 6 北半球上空的天区。

注 7 南半球上空的天区。

注 8 地球绕太阳公转轨道平面无限扩大，同天球相交的一个大圆叫黄道。黄道两侧各 8 度（共 16 度）的天区叫做黄道带。

我国古代把天上的星座划分为“三垣四象二十八宿”，又将北天区划分为东、南、西、北、中五大官。中官在北天极〔注9〕附近，并把这个天区分成“三垣”，它们是紫微垣（属于天龙星座、小熊星座和鹿豹星座的一部分）、太微垣（属大熊星座）和天市垣（属仙后星座和仙王星座）。其它四官又叫四象，分布在黄道带环天一周的天区。由于月亮绕地球一周，需时27天多，因此古人把月亮绕地球运转的轨道分为28段，每一段的天区为一宿，二十八段天区就是二十八宿（每一宿大致相当于一个星座范围）。月亮沿轨道自西向东运行，每天大致停留在一个宿里。每七宿又称为一象，即东、南、西、北四象。它们是东方苍龙之象，就是说东方七宿（即七个星座）组成的图案像一条龙；南方朱雀之象，即南方七宿像一只鸟；西方白虎之象，即西方七宿像一只老虎；北方玄武之象，即北方七宿像一只乌龟。这就是我国古代的一幅天象图，相传它起源于周朝，战国时代经中亚传入印度。古人就是应用这样的天象图来确定季节、制定历法及指导农业生产。

星座里的星星都有名字，天文学家给它们以“姓

注9 地轴无限延长叫天轴，天轴与赤经交会的两点叫做天极。地球北极上空正对北天极。

名式”的命名法：每一个星以它所属的星座为“姓”，光度强弱的次序为“名”。并以小写希腊字母 α （读作阿尔法）、 β （贝塔）、 γ （伽玛）、 δ （德尔塔）……的顺序作为光度强弱的顺序，写在所属星座的后面。这样， α 就代表该星座中最亮的一颗星， β 代表该星座里次亮的一颗星，其余依此往后推。例如天琴座 α 星（织女星）就是天琴座里最亮的一颗星，猎户座 β 星（参宿七）就是猎户座里次亮的一颗星。

因为希腊字母只有 24 个，而许多星座里的星星不止 24 颗，这将会使一些星星排不上名次，因此天文学家在希腊字母之后，又用拉丁字母和阿拉伯数字命名。按照规定：小写希腊字母编排命名完毕，紧接着用小写拉丁字母，而后再用大写拉丁字母，直到大写拉丁字母 Q 为止，Q 以后用阿拉伯数字。

怎样认识星座

在全天 88 个星座里，我们不妨顺着季节的转移来认识星空的图案。当寒冬过去，大地又充满生机的时候，春夜星空出现在人们头顶上空。它们之中最引人注目的要数北斗星了，北斗星是北半球人们最熟悉的七个星星，它们属于大熊星座（图 8）。晚间，人们

面向北方，无论一年中的哪个季节，总是能看得见这七颗星组成的巨大星座。其中大熊座 α 星（中文名叫天枢）、



图 8 大熊座

大熊座 β 星（中文名叫天璇）、大熊座 γ 星（中文名叫天玑）和大熊座 δ 星（中文名叫天权）构成“斗勺”，古人又叫“斗魁”，其它三颗星，即大熊座 ϵ 星（中文名叫开阳）、大熊座 ζ 星（中文名叫玉衡）和大熊座 η 星（中文名叫摇光）构成“斗柄”。也可以说北斗星像一只汤勺，所以古人又把它叫做“勺星”。如果认为北斗星是一只大熊图像，那么斗柄三颗星就是大熊的尾巴，组成斗勺的四颗星便是大熊的身体了。

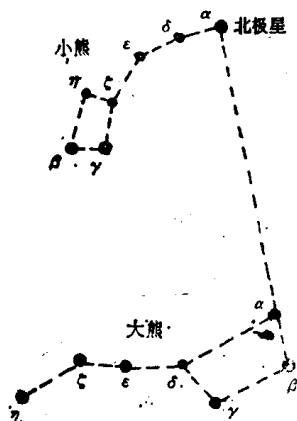


图 9 北斗星和北极星

把大熊座的 α 和 β 两颗星联成一条直线(图 9)，由 α 方向出发，延长 $\alpha \beta$ 联线长度的 5 倍，找到一颗稍暗的星，它属于小熊座。小熊座也是由七颗星组成，其形状与北斗星相同，只是这七颗星的光度稍暗，范围较小，所以称它为小