



神奇的太空丛书

太空奇观

中国空间科学学会 组织编写 李 良 刘合群 著

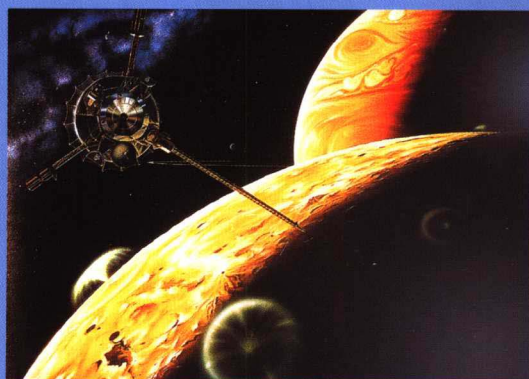


海燕出版社

太空奇观

中国空间科学学会 组织编写

李 良 刘合群 著



海燕出版社

图书在版编目(CIP)数据

太空奇观/李良,刘合群著. —郑州:
海燕出版社, 2001.4

(神奇的太空丛书)

ISBN 7-5350-1921-X

I. 太… II. 李… III. 人造卫星—普及读物
IV. P1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)
第50438号



- | | |
|--------|---------|
| ■ 策划编辑 | 余鞠华 |
| ■ 责任编辑 | 张满弓 |
| ■ 美术编辑 | 杨煤海 |
| ■ 整体设计 | 朱鸿年 杨煤海 |
| ■ 封面设计 | 王清健 |
| ■ 版式设计 | 杨煤海 朱 鹏 |
| ■ 责任校对 | 杨凤琴 车 飞 |
| ■ 责任印制 | 李晓莉 |
| ■ 图片提供 | 李 良 刘合群 |
| ■ 线图绘制 | 项云超 |

- | | |
|--------|------------------|
| ■ 出版发行 | 海燕出版社(郑州市经七路21号) |
| ■ 印 刷 | 郑州新海岸电脑彩色制印有限公司 |
| ■ 开 本 | 889 × 1194 1/16 |
| ■ 印 张 | 10.5 |
| ■ 字 数 | 243千字 |
| ■ 版 次 | 2001年4月第1版 |
| ■ 印 次 | 2001年4月第1次印刷 |
| ■ 印 数 | 1-2 000册 |
| ■ 定 价 | 105.00元 |



神奇的太空丛书

科学顾问:

王希季 (中国科学院院士)

欧阳自远 (中国科学院院士)

主编 李大耀

编委 (按姓氏笔画排序)

于喜海 王占群 王金华

叶自立 李 良 肖 佐

陈康文 欧阳自远

贾书惠 潘厚任 魏金河



序

苍茫太空，浩瀚无垠。它曾给人类带来无尽的遐想。种种神话，表达了人类对难以企及的太空的向往。

神秘的太空，人类何时能揭开你的面纱？

1957年，人类终于挣脱了地球引力的束缚，冲破地球大气的屏障，成功地把第一颗人造地球卫星送入太空，开创了人类的太空时代。

随后，各种太空飞行器相继升空，探索着太空的无穷奥秘。人类对太空的认识，也开始从探测、发现、概括逐步进入理解阶段。空间天文学、空间物理学、空间地质学、空间生命科学、空间微重力科学等新学科应运而生，构成了一个新的学科体系——空间科学。

1961年，苏联航天员加加林乘坐“东方1号”载人飞船进入太空，环绕地球飞行一圈后，安全返回地面，人类完成了首次太空旅行。1969年，美国航天员阿姆斯特朗乘坐“阿波罗号”飞船的登月舱在月面着陆，成为访问“广寒宫”的第一位人类使者。1972年，苏联成功地发射了第一座太空站——“礼炮1号”，揭开了人类在太空建立基地的序幕。1981年，美国研制的兼具运载火箭、航天器和航空器性能的航天飞机首次发射升空，为往返天地开辟了新途径。苏联于1986年发射了“和平号”空间站，经过10年的营造，于1996年在太空建成。而现今，美国、俄罗斯、欧洲空间局成员国和日本、加拿大等国正在联合研制“阿尔法”国际空间站，计划在21世纪初期完成整个空间站的建造。届时，在



距地面 460 千米高的太空轨道上,将出现一座总质量 400 多吨、可供 6 名航天员居住的“太空大厦”。

人类步入天堂,已经不再是一个梦想。

空间科学技术已从试验阶段发展到应用阶段。被誉为太空资源的太空环境和条件正被开发和利用,给人类带来巨大的利益。

人类首先受益的是太空相对于地面的高远位置资源,各类应用卫星在太空轨道上传输着地球上的各类信息。通信卫星承担了几几乎所有国家的远距离电话业务和电视转播业务;气象卫星从大气层外监测地球上空的风云变幻,极大地提高了天气预报的准确性;导航卫星为地球上的各类目标提供了高精度的定位和测速信息;资源卫星从太空勘察地球上的各类资源,为有效地开发地球资源发挥着重要作用,如此等等,不胜枚举,其发展前景十分光明。

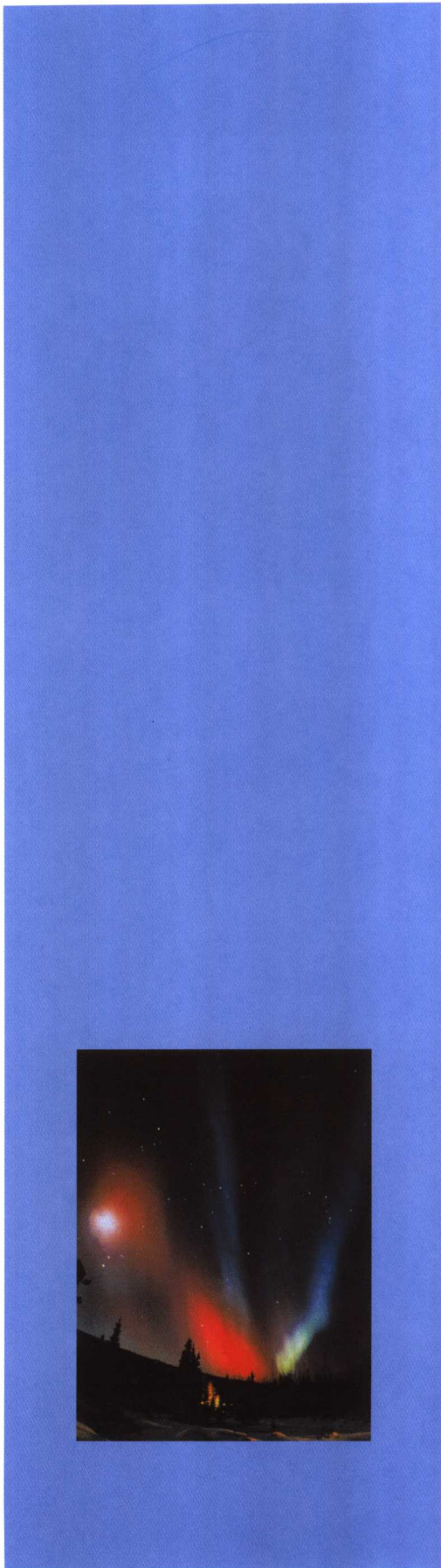
太空的高真空、纯洁净环境和太空飞行器中的微重力环境等也已开始为人类所利用。21 世纪将是更广泛、更深入地开发和利用太空资源并使其造福于人类的时代。

通过近半个世纪的发展,太空已成为与人类生存和发展息息相关的第四环境,这是人类文明史上一次了不起的飞跃。

中国空间科学学会组织编写、海燕出版社出版的“神奇的太空”丛书,由《太空奇观》、《奔向太空》、《太空开发》、《太空生命》、《人在太空》、《月球探秘》6 本科普读物组成。它较系统地介绍了四十多年来人类探索、研究、利用太空的历程和成就。每本书又独立成册,围绕一个方面的主题,以图文并茂的形式展示给读者。这是一套可读性很强的科普读物。通过这套丛书,读者会对神奇的太空有一个比较清晰的认识。

王大鹏

1998 年 6 月 21 日





目 录

星移斗转窥天穹	1
天文学的萌发	
从地心说至日心说	
“站在巨人的肩上”	
天文学家的“火眼金睛”	
从太阳到地球	29
太阳壮观	
地球及大气	
磁层与太阳风	
月亮——地球的伴侣	
日月食奇观	
行星大探险	65
水星、金星与火星	
两颗巨行星	
小行星与太阳系的边疆	
彗星奇观	
灿烂的恒星世界	115
遥远的恒星	
双星、聚星和变星	
银河系与星团	
从星云到河外星系	
无限的宇宙	139
射电天文学与类星体	
迷人的黑洞	
大爆炸宇宙论	
行星排列与灾难无关	
天体与人类	
后记	159



星移斗转窥天穹





星移斗转窥天穹

天文学的萌发

地球是宇宙中一块难得的绿洲。自古以来,太空就是地球人可望而不可即的神奇领域。人们时常赞美那灿烂夺目的太阳,柔光似水的月球,还有那满天的点点繁星。对人类来说,太空是一个谜,太空是一个梦。人们在幻想的同时,总想探索太空的奥秘。“太空”一词,《现代汉语词典》的注解为“极高的天空”。我们这本书所介绍的“太空”是广义的,即从近地空间一直到遥远的河外星系。

限于历史条件,数千年前的人们很自然地以为,天空只不过是一个硕大的、坚实无比的像蒙古包似的半球——天穹,它

上面镶嵌着无数颗像宝石般闪闪发光的恒星,日月行星等在其中缓缓穿行;人们不论生活在哪儿,总是觉得自己始终处于这个半球的中心。随着人类生活的不断进步,科学技术的持续发展,而今现代科学家对于地球周围的宇宙环境,特别是行星、彗星和灿烂的恒星世界已有了众多的发现和了解。

德国著名哲学家康德曾说过:“世界上有两件东西能够深深地震撼人们的心灵,一件是我们心中崇高的道德准则,另一件是我们头顶上的星空。”

100多万年前(也有些科学家认为在二三百万年前),在湿润而充满生机的蓝色行星——地球上,出现了最早的人类。远古时期,人类过着“日出而作,日入而

星空——人类的天然伴侣





息”的狩猎、采集生活。他们可以征服野兽或远近的敌对部落，却无法征服茫茫的黑暗和深邃的夜空。因此，古人对黑夜似乎常有一种恐惧感和神秘感，除了地面上的各种生物外，日月星辰便也成了人类的天然伴侣。每当清朗的夜晚，遥望天空，那分布疏密错落的群星有的亮、有的暗，有的呈蓝白色、有的呈红色或黄色……灿烂无比，构成大自然中一幅夺目的美景，也引起人们无限丰富的遐想。由无数颗星星构成的白茫茫的光带横跨天穹，人们称之为“天河”或“银河”。太阳东升西落，月亮圆缺变化，斗转星移，寒来暑往，四季更迭，这种大自然的周期性，无疑给人们留下了更为深刻的印象。出于生存的需要，为了确定什么时候耕种，什么时候收获；出于对“天”的敬畏，为了预知日食、月食等天体运动的现象，以便举行宗教仪式或为趋吉避凶占卜等等，人类逐渐建立起了第一门科学——天文学。

灿烂的星空

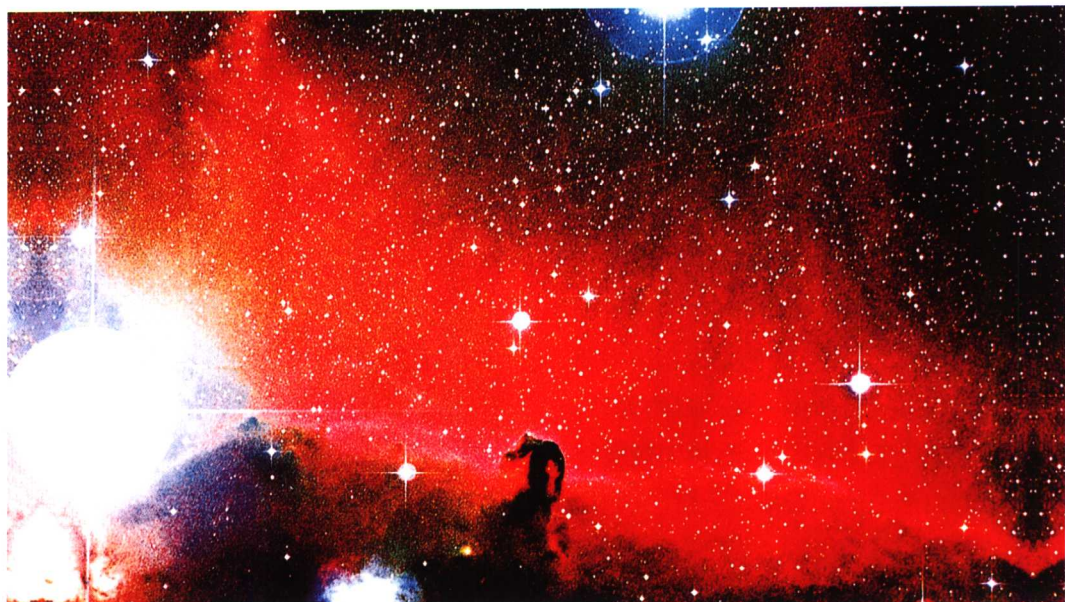
天文学是一门以观测为主的基础学科。在公元前6世纪～公元前4世纪，古希腊人已认识到，天穹肯定不止是一层，因为那些“固定”的星星呈整体状绕着大地运动，即恒星间的位置似乎永不改变，而太阳、月亮却以不同的路径运动。特别是人们发现了5颗与众不同的星，这5颗星（即水星、金星、火星、木星和土星）不仅亮度有变化，而且行踪神秘莫测。有的时而在晨曦中闪耀，时而在晚霞中消失；有的顺逆交错运行。或者说，其运动时快时慢，有时向前，有时向后又向前，有时却又停滞不动。因其行迹不定的特点，人们称之为“行星”，希腊文行星的原意就是“游荡者”，日本人称其为“惑星”。在西方人那里，行星有“太空流浪汉”之称。



像太阳那样自身能够发光放热的星星，古人在相当长的时间里，没有发现它们的位置有什么变化，也没有发现它们的亮度有什么变化，因此认为它们是恒定不变的，故而取名“恒星”。事实上，天上的星星几乎全部是恒星。恒星是一种巨大的、本身由炽热的发光气体组成的天体，这些气体由引力结合在一起，其内部的原子核聚变为它们提供了能量。

夜空中成千上万颗恒星令人眼花缭乱，看似杂乱无章。其实早在数千年前，古希腊人就已开始观察和记述星星的工作了。著名的古希腊天文学家喜帕恰斯发现，天空中的星星有亮有暗，差别很大。他根据肉眼可见星星的亮度，把它们由亮

在地面上观察火星的移动。注意火星（红色大星）起初位于金牛座毕星团附近，几天后，火星运行到昴星团附近，由此可知“行星”与“恒星”的表现区别



用天文望远镜拍摄的
猎户座马头星云

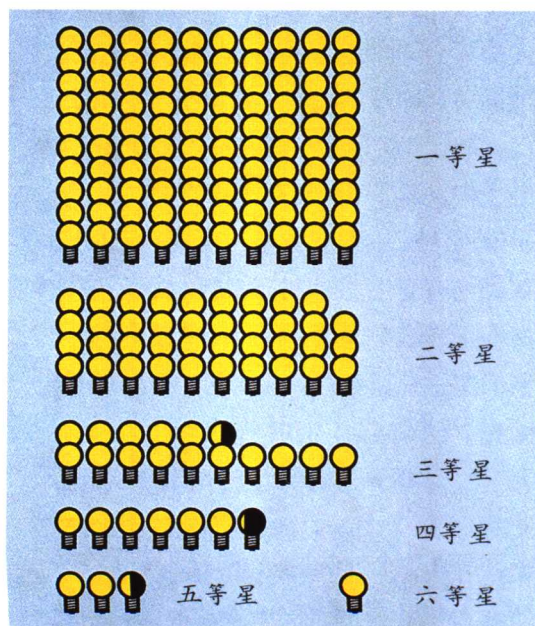
到暗分成六个等级，称为“星等”，最亮的定为一等星，次亮的定为二等星，再暗者定为三等星……晴夜中，人们肉眼能看到的最暗的星刚好为六等星。这种“星等”的划分办法，在当时条件来说，还是比较科学的，它在一定程度上客观反映了星星的视亮度，因此“星等”这种表示天体视亮度的概念被沿用至今。

(左下)
壮丽的冬夜星空

(右下)
用小电珠示意星等的划分

那么，天空中究竟有多少颗恒星呢？
据几千年前古希腊人的方法，按星等来统计，人们发现一等星有 20 颗，二等星有

46 颗，三等星有 146 颗，四等星有 418 颗，五等星有 1476 颗，六等星有 4840 颗。这样算来肉眼可见全天空的恒星有近 7000 颗。需要说明的是，由于人们生活在地球上，晚间只能看到半个天球，另一半天球的星在地平线以下，那里是白天，所以在同一地点，人们不可能同时看到这近 7000 颗星星，大约只能看到其中的 3000 多颗。随着天文望远镜的发明与不断改进，人们看到的星星越来越多。



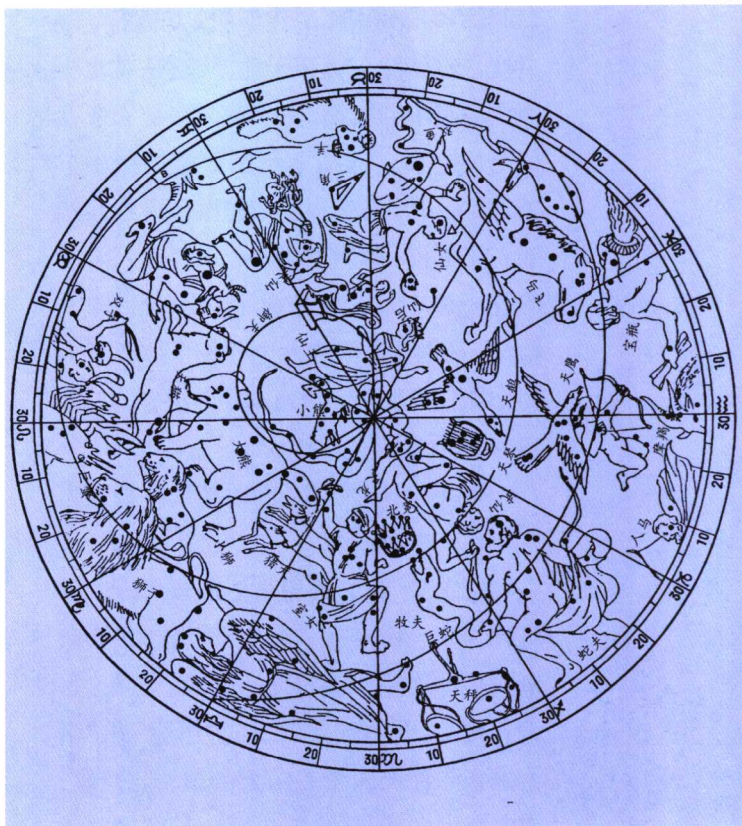


星座与星名

为了识别满天的恒星，古人把它们三三两两地连接成各式各样的图形，将星空划分成若干区域，称为星座。一个星座实际上代表着一个星空区域。天空中的每一颗星星都属于一个星座，就好像某一个城市属于某一个省一样。世界各地不同国界的人们，凭着各自不同的想像力来做这种划分恒星区域的工作。人们对划分后的星区分别取了各种各样的名字，例如大熊座、小熊座、狮子座、天鹅座、仙王座、仙后座、天蝎座、猎户座、牧夫座、宝瓶座等。今天，人们使用的各种星座名称许多都是由古罗马时代，甚至更早的古希腊时代流传下来的，而古希腊人对星座的了解，又有一部分来源于古巴比伦。

公元前 3000 年前后，古巴比伦人把北方天空恒星划分成若干星座。约在 2 世纪时，古希腊人已经描述了北天大部分星座的形状和主要的亮星，给每个星座起了名字。150 年左右，著名的古希腊天文学家托勒密(约 90—168)记载了他所知道的 48 个星座。后来的天文学家不断对托勒密的记载加以补充，有些星座命名还采用科学仪器的名字，如六分仪、罗盘、显微镜、望远镜等。南天星座的划分在 17 世纪后才逐渐确定下来，这与直到 17 世纪时人类才实现了环球航行有很大的关系。

我国古代天文学家为了便于认星和观星，也很早就对恒星作了命名。如把若干颗恒星组成一组，用各种假想的线连起来，组成各种图形，这样一组恒星称做“星官”(有的星官只有一颗星)。例如“北斗七星”和古人用的酒斗很相似，所以星官名就取了“北斗”这个名字。西汉时期，司马迁所著《史记·天官书》就载有：“斗为帝车，运于中央，



西洋星座群像示意图



苏州石刻古星图

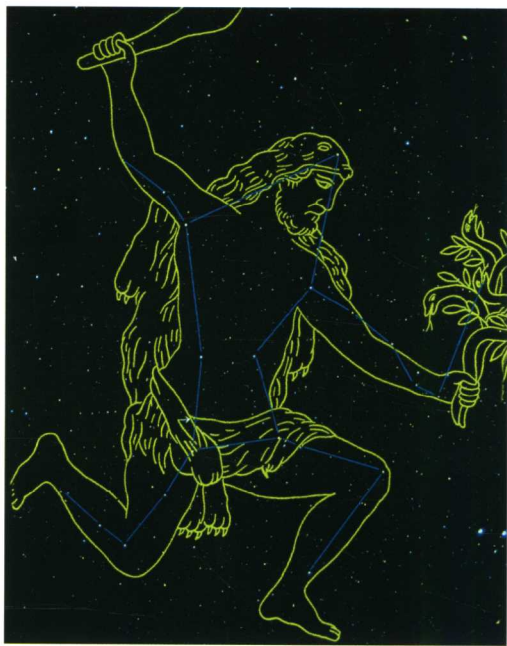


临制四乡。分阴阳，建四时，均五行，移节度，定诸纪，皆系于斗。”这是对北斗地位最集中的概括。由于紫微宫是天帝太一所居之宫，北斗七星图形曲折犹如车子，因而“斗为帝车”的想像便自然而然地有了依据。这种想像，后来经过艺术家的进一步丰富，就化成了具体可感的图像。三国时，吴国的太史令陈卓综合前人的知识，编著了一份有283个星官、总计1464颗恒星的星图。

此外，我国古代一般还把星空划分为“三垣”、“四象”和“二十八宿”。“垣”含有界墙之义，我们的先哲把在黄河流域所看到的北天极附近一大片星空分为“紫微垣”、“太微垣”和“天市垣”；古人用“东方苍龙”、“北方玄武”、“西方白虎”和“南方朱雀”作为四象表示天空东、北、西、南四个方向的星象；为了区划星官的归属而设立了二十八宿，“宿”有“宿舍”、“停留”的意思。二十八宿作为恒星背景，是用来描述太阳、行星、月亮视运动的，分布在天球赤道(即地球赤道向无限太空的外延)周围不远处。上述的四象中，每个象都包括七个星宿，每个宿包括若干个星官，而星官又由若干颗星组成。月亮在绕地球运动时，从西往东每天大致进入一个星宿，日夜不停，周而复始。

我国古代恒星有的根据恒星所在天区命名，如北极星、北斗七星、天津四、北河二、北河三、南河三、南斗六星等；有的根据神话故事命名，如织女星、牛郎星、天狼星、老人星、北落师门星等；有的根据二十八宿来命名，如参宿四、参宿七、毕宿五、角宿一等；还有的根据恒星颜色命名，如大火星(心宿二即天蝎座 α 星，火红色)。

1928年，国际天文学联合会(IAU)把过去比较混乱的星座划分规范化了，统



(上)
武仙座星象图

(中)
“斗为帝车”——
汉代石刻上的北
斗星图像

(下)
猎犬座河外星系
(M51)



“天空动物园”——西方古代星座图。北斗七星位于大熊座，小熊座靠近图中心

一为88个星座。在此之前，星座与星座之间的界限是很不规则的，呈曲线形状。这次天文学家们决定，将各星座区域曲线拉直。所以，现今各星座之间的界限都是笔直的，比过去清楚得多了，至今它们被国际天文学界普遍使用。从目前国际上通用的这88个星座名称可以看出，星座的名称有一半是以动物命名的(44个)，若再加上涉及人物名称(如牧夫、蛇夫、猎户等)的，含有动物名称的星座比例高达2/3，所以，人们戏称星空为“天空动物园”。

每个星座中的恒星各有名称。现在国际上流行的恒星名称基本上采用了德国人巴耶尔的命名法。各星座里的恒星一般都按它们的亮度，从亮到暗以希腊字母(共

24个) α 、 β 、 γ 、 δ ……的次序排列。例如小熊星座的最亮星——北极星称为“小熊座 α ”，比它暗一些的那颗星，称为“小熊座 β ”，比“小熊座 β ”又暗一些的那颗星则称为“小熊座 γ ”……依次类推。由于多数星座中肉眼可见的恒星不止24颗，特别是天文望远镜的发明，使人们观测到的恒星数量成倍增加，因此18世纪时已规定希腊字母用完后又以拉丁字母a、b、c、d……为恒星命名了。再后来，英国格林尼治天文台首任台长弗兰斯提德采用阿拉伯数字为更多的恒星命名，如“大熊座81星”表示大熊座里的第八十一号星；其编号规则是从星座西边界开始，以自西向东的顺序按自然数1、



星 座 表

星座名	符号	上中天月日	星座名	符号	上中天月日
仙女座	And	11月27日	鲸鱼座	Cet	12月13日
麒麟座	Mon	3月3日	仙王座	Cep	10月17日
人马座	Sgr	9月2日	半人马座	Cen	6月7日
海豚座	Del	9月26日	显微镜座	Mic	9月30日
印第安座	Ind	10月7日	小犬座	CMi	3月11日
双鱼座	Psc	11月22日	小马座	Equ	10月5日
天兔座	Lep	2月6日	狐狸座	Vul	9月20日
牧夫座	Boo	6月26日	小熊座	UMi	7月13日
长蛇座	Hya	4月25日	小狮座	LMi	4月22日
波江座	Eri	1月14日	巨爵座	Crt	5月8日
金牛座	Tau	1月24日	天琴座	Lyr	8月29日
大犬座	CMa	2月26日	* 圆规座	Cir	6月30日
豺狼座	Lup	7月3日	天坛座	Ara	8月5日
大熊座	UMa	5月3日	天蝎座	Sco	7月23日
室女座	Vir	6月7日	三角座	Tri	12月17日
白羊座	Ari	12月25日	狮子座	Leo	4月25日
猎户座	Ori	2月5日	矩尺座	Nor	7月18日
绘架座	Pic	2月8日	盾牌座	Sct	8月25日
仙后座	Cas	12月2日	雕具座	Cae	1月29日
* 剑鱼座	Dor	1月31日	玉夫座	Scl	11月25日
巨蟹座	Cnc	3月26日	天鹤座	Gru	10月22日
后发座	Com	5月28日	* 山案座	Men	2月10日
* 蝎蝓座	Cha	4月28日	天秤座	Lib	7月6日
乌鸦座	Crv	5月23日	蝎虎座	Lac	10月24日
北冕座	CrB	7月13日	时钟座	Hor	1月6日
* 杜鹃座	Tuc	11月13日	* 飞鱼座	Vol	3月13日
御夫座	Aur	2月15日	船尾座	Pup	3月13日
鹿豹座	Cam	2月10日	* 苍蝇座	Mus	5月26日
* 孔雀座	Pav	9月5日	天鹅座	Cyg	9月25日
* 南极座	Oct	10月2日	* 南十字座	Cru	5月23日
天鸽座	Col	2月10日	南鱼座	PsA	10月17日
* 天燕座	Aps	7月18日	南冕座	CrA	8月25日
双子座	Gem	3月3日	* 南三角座	TrA	7月13日
飞马座	Peg	10月25日	天箭座	Sge	9月12日
巨蛇座	Ser	7月8日	摩羯座	Cap	9月30日
蛇夫座	Oph	8月5日	天猫座	Lyn	3月16日
武仙座	Her	8月5日	罗盘座	Pyx	3月31日
英仙座	Per	1月6日	船底座	Car	8月2日
船帆座	Vel	4月10日	天龙座	Dra	3月28日
望远镜座	Tel	9月2日	猎犬座	CVn	8月2日
凤凰座	Phe	12月2日	* 网罟座	Ret	1月14日
唧筒座	Ant	4月17日	天炉座	For	12月23日
宝瓶座	Aqr	10月22日	六分仪座	Sex	4月20日
* 水蛇座	Hyi	12月27日	天鹰座	Aql	9月10日

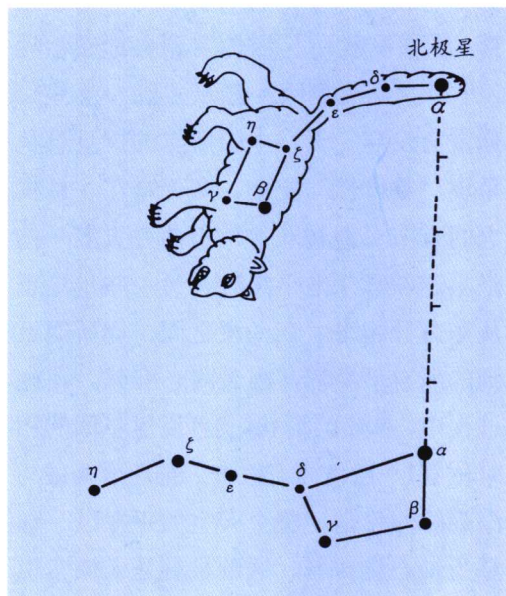
此表列出全天的88个星座。附有“*”的是在我国基本看不见或完全看不见的。上中天月日系指：晚8时，星座的中央运转至上中天的月日。



2、3……排列。

星座的建立为观察日、月、行星的视运动提供了有序的背景参照物，非常有利于人们观测行星，同时也方便了对天球所有的天体进行观测研究。大熊座是北天面积较大的一个星座，在我国中纬度以北的广大地区，几乎每天晚上都可以看到。我国民间常说的北斗七星，它属大熊座的一部分。用一条假想的线把北斗七星勺口那两颗星连起来，向前一直延长出去，大致在相当于这两星间距约5倍远处，可以找到一颗与它们差不多亮的星，这就是大名鼎鼎的北极星。找到了北极星，也就找到了正北方向。当你面对北方，左方是西，右方是东，后面就是南方。对于地理纬度较低的地区来说，北斗七星有可能部分或全部落入地平线，因此看不见它们，那又怎样寻找北极星呢？这并不难，只要找到仙后座就可以

了。仙后座位于北斗星的对面，当大熊座接近地平线或者落到地平线下边时，仙后座正好高高地挂在天穹，反过来也是这样。随着斗转星移，有时候大熊座与仙后座也会同时出现。



(上)
沿此斗星勺口的两颗星可找到北极星

(下)
中国古代天文建筑的瑰宝——北京古观象台

