

天文普及年历

1983

紫金山天文台 编
北京天文馆

科学出版社

1982

内 容 简 介

本书是广大天文爱好者必备的科普读物。书中刊有科普文章四篇：
(1)1981 年天体物理的进展；(2) 银河系的近邻——本星系群；(3)行星大气；(4) 星际分子研究进展。还刊有当年太阳、月亮、日月食、行星等的观测数据；双星、变星、星团、星云、星系等观测资料；附录有小熊星座等十五幅星图，1981 年出版的主要天文书目等。可供具有中等文化程度的青年和学生阅读。

天 文 普 及 年 历

1983

紫金山天文台 编

北京天文馆

责任编辑 黎昌颖

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1982 年 12 月第 一 版 开本：787×1092 1/32

1982 年 12 月第一次印刷 印张：6 1/2

印数：0001—17,150 字数：127,000

统一书号：13031·2051

本社书号：2804·13—5

定 价：0.70 元

目 录

一、天文学进展	1
1981 年天体物理的进展	1
银河系的近邻——本星系群	7
行星的大气	16
星际分子研究进展	25
二、太阳系	32
太阳表说明	32
1983 年日历(农历癸亥年)	36
1981 年太阳黑子与本周期情况	38
日出日没时刻表说明	39
晨昏曦影表说明	47
1983 年二十四节气	49
1983 年月相表	50
1983 年大行星动态	51
小行星	72
1983 年太阳和五大行星中天时刻图说明	76
1983 年的日食和月食	78
每月天象	84
1983 年可能出现的周期彗星	103
1981 年观测到的彗星	106
流星群表说明	110

三、恒星和宇宙	112
双星表说明	112
变星星历表说明	113
星团、星云和星系	122
宇宙射电源简表说明	126
四季星空和星图	130
四、附录	137
1985—1986 年的哈雷彗星	137
与 1983 年有关的天文史记事	145
1981 年出版的主要天文书籍	148
天文学常用数据	155
二十八个星座图	161
1 小熊 天龙	161
2 鹿豹	162
3 仙王	163
4 仙后 蝎虎	164
5 天鹅 天琴	165
6 大熊	166
7 小狮 天猫	167
8 御夫 英仙	168
9 仙女 三角	169
10 武仙 北冕	170
11 牧夫 猎犬	171
12 飞马 小马	172
13 狐狸 天箭 海豚	173
14 天鹰 盾牌	174
15 狮子 后发	175
二十八个星座的双星变星星团星云表	176

一、天文学进展

1981 年天体物理的进展

1981 年的最大的天体物理新闻似乎是“巨洞”的发现。

其实这个发现并不是在 1981 年。早在 1978 年，美国天体物理学家格里高里和汤普逊就注意到，在室女超星系团中存在着一个没有星系的区域，其尺度达到 5 亿光年之巨，他们称这个区域为“空区”。1980 年，苏联爱沙尼亚的几位天文学家注意到，在英仙超星系团中心也有一个尺度达到 1 亿光年的无星系区，他们称之为“巨洞”。

1981 年的新闻，是由美国哈佛的戴维恩等发表的工作报告引起的，他们的结论并不超出上述概念，但是以更确凿的事实证实了“巨洞”或“空区”的存在。

这个发现和证实有很深刻的宇宙学意义。我们知道，宇宙中的物质分布是不均匀的。行星聚集在太阳的周围；太阳及其他亿万个恒星聚集在银心周围；银河系及其他一些星系又聚集成星系群或星系团等等。这种逐级成团的事实，促使人们发展了一种等级式的宇宙模型。它的基本观点是，每一个大的天体系统必定从属于一个更大的天体系统，形成无终止的序列。就每一个天体系统而言，都是中心密度高，而周围密度

低,即天体总是被“空”的环境包围着。

大爆炸宇宙学则反对这种观点。它认为在大尺度上宇宙中的物质分布是均匀的。也就是说,在一定尺度之上,宇宙中将不存在这种聚集的,一个个相互孤立的天体系统,成团的序列将终止。

两种观点的争论发生在超星系团这一级上。按照等级式宇宙学观点,应当存在着明确的超星系团,大爆炸宇宙学观点则认为成团的序列将终止于这一级,即大约十亿光年的大小。

通过对星系空间分布的研究,在七十年代就已发现,似乎并不存在边界鲜明的超星系团,即它并不象其他较小的天体系统那样,可以从周围的空虚空间中孤立出来,划出一个明确的界限。

“巨洞”的发现使这个争论更明朗化了。因为,一方面是超星系团并无明确的边界,另一方面却存在着边界明确的巨洞,这二者联合起来根本改变了我们关于宇宙大尺度上的物质分布的图象。以前图像是成团式的,宇宙的巨大空间里充满着尺度不同的聚集体系。新的图象可比喻为“蜂房”式的,或“发酵面”式的。即物质本身是联成一体的,而其中充满着一个个孤立的空洞。

大爆炸宇宙学曾预言,在超星系团尺度以上,物质更易于形成片状分布,而不是团状分布。片状物正是构成蜂房式结构的基本单元。几个不同方向的片状物合在一起就可以围出一个巨洞。现在的观测结果支持了这个预言。例如,英仙超星系团中的巨洞就主要是由三片围起来的,片的厚度只有巨

洞直径的四分之一。

所以，现在我们似乎较有把握地说，在十亿光年的尺度上，传统的等级观不再成立了。例如，我们虽然还沿用英仙超星系团这种称号，但实际上这个团是与周围的仙女超星系团、天马超星系团以及鲸鱼超星系团联结在一起的，分不出一个独立的团状体系。而且，在英仙超星系团中心却有一个大空洞，其密度远小于周围。所以，实际上它不再是一个聚集的天体系统了。

巨洞的发现和证实，也象其他重要的发现和证实一样，作用是双重的。一方面它否定了不正确的观念和支持了较合理的解释，另一方面它也提出了新的问题。例如，空间和聚区之间的质量密度比等于多少？两类区域中的质量比和光度比之间的差异及其原因何在？巨洞是怎样形成的？这些都已是目前宇宙学研究中最受关注的一些问题了。

其他方面的进展没有象巨洞的发现那样富有冲击性。但是，即使某些工作仅仅是进一步肯定了原有的结果，也往往是十分有价值的。

例如，对“孪生”类星体 0957+561A 及 B（参见 1982 年《天文普及年历》），英国和德国的一个联合小组，用精密的甚长基线干涉仪作了进一步的射电观测，发现 A 和 B 都具有典型的核心加射流型式，这更证明它们是一个源的两个引力透镜像。此外，用里克天文台的光学望远镜已经看到，A 和 B 的光度和光谱都是变化的，意即形成 A 和 B 的类星体是光变的。这一点相当有实际价值，因为可以用它来测量宇宙半径。

“视超光速”现象也发现好几年了，1981 年也得到了更强有力的观测证据。前几年发现，有些类星体的两个射电子源之间以超光的速率在相互分离。不过，那些观测都是在一维上进行的，所以，用“视超光速”来解释，并非唯一的途径，即还存在非“视超光速”解释。例如，一个多源的体系就会在一维的观测上表现出视超光速现象。新的工作则是分析了从 1977 到 1980 三年多的 3C273 的二维射电图，从 3C273 的两个子源在这期间中的相对位置变化，无歧义地证明两个子源的视相对速率是光速的 9.6 倍。

在类星体问题上还有一项新结果，就是第一次证认出存在着类星体团。美国圣地亚哥加州大学的伯比奇和洛厄尔天文台的霍格，用衍射光栅和棱镜所组成的栅棱镜来观测类星体光谱，结果在星系 M82 附近发现有三个类星体，红移分别是 2.048, 2.054 和 2.040，这表明三者位置相近。再则，三个类星体的形象不同，不可能是由引力透镜效应引起的假象，而是一个真实的类星体团。这个团的尺度约为 900 万光年，和一个星系团的尺度相当，由红移差推知三者之间的相对速度为每秒数百公里，这也和一般星系团中的速度相当。这个证认有利于下述的观点：类星体是早期的活动星系核。

支持这种观点的另一个成果是发现了红移更大的星系。如果类星体和星系核之间有演化上的联系，那么应当看到某些星系也象类星体一样，有较大的红移。从 1975 年以来，星系的最大红移的记录一直保持在 0.6 到 0.7 范围中，这些还远小于许多类星体的红移。1981 年的发现，把星系红移的记录

提高到 1 以上。这是由于证认出射电源 3C13 和 3C427.1 都是星系,它们的红移分别为 1.050 及 1.175。这也同时证明,约在百亿年之前就有星系了。

更有趣的是,这两个星系似乎并不显得年青,与其他星系相比,它们的颜色并不偏蓝。也就是说,约在百亿年之前,就已有相当成熟的恒星了,从而引起一个疑问:这种星系中的恒星是否在星系形成之前就存在了?可以把问题提得更一般:各种天体是否按照它们的大小先后顺序地形成?即天体形成的顺序是否先为星系团、次之星系、再者恒星,或者相反,各种尺度的天体在宇宙中的生成过程是平行进行的,即大天体并非是小天体的母体。为了回答这些问题,正是对早期的星系(即大红移星系)研究的目的之一。

在恒星天文学领域中,1981 年的特色是对周期变化的观测。观测各种周期是天文学中的古典课题,天文学本身就是从观测和预言周期性开始的。现代的特点是,专注于观测短周期的天体。因为周期短,可以在一般不太长的时间里观测到许多周期,这样就可以得到更精确的结果。

所以,对一些短周期天体,象射电脉冲星和 X 射线脉冲星,从它们被发现以来,一直受着不停顿的监视。早就发现,射电脉冲星的周期是越变越长,而 X 射线脉冲星的周期则是越变越短。这一点不难解释,因为射电脉冲星的能源是星体的转动,所以,随着能量的消耗,转动变慢,相反, X 射线脉冲星的能源是吸积,即它的伴星上的物质不断地落到它的周围,这些物质会使它的转动加速。

新的发现是：有些 X 射线脉冲星的转动也在变慢。例如，对船帆座 X-1，分析它的 1979 年以前的数据，很正常，周期是慢慢变短。分析它的 1979 以后的数据，则很“反常”，周期是在变长，已从原来的 282.7 秒增长到 283 秒。另外，在半人马 X-3 以及 GX301-2 等 X 射线脉冲星中，也看到类似的周期变长现象。对它的起因，目前其说不一，一般认为有两个因素是比较重要的，一是伴星的星风，一是 X 射线星本身内部的超流相变。

有名的 SS433，周期也在变化。三年前刚注意到它时，它的氢谱线的红移和蓝移的变化周期是 164 天。到 1981 年，虽然总共只有六、七个周期的数据，但已经肯定它的周期是在变短。如果这种变短的趋势不变，那么 SS433 将在两三千年内“毁灭”，从天文学上看，这个演化时间是非常短的。关于 SS433 的理论解释，除了最浅显的运动学部分外，已形成僵局。一则因为这个天体太特别，有那么多古怪的现象，二则因为这个天体太稀罕，迄今只发现了一个。“太特别”，所以难于和熟知的天体做纵的比较。“太稀罕”，所以难于和同类的天体做横的比较。1981 年初还发现，在 SS433 的射电图上似乎有两个喷流。不过这射电范围要比恒星尺度大百倍以上。因此，如果 SS433 真会向两个方向射出比它本身的直径大百倍的喷流的话，那它就更加特别了。如果前面的估计正确，SS433 真会在两三千年里“毁灭”，那它就更加稀罕了。“特别”“稀罕”的“僵局”，就是 SS433 问题的现状。我们期望明年或后年会有进展，打破这个有科学意义的“僵局”。

(方励之)

银河系的近邻——本星系群

在恒星世界中,只有小部分聚集成团,构成星协和星团,大多数则是分散的单一星、双星或聚星。在星系王国中,却是只有很少一部分是孤立的星系,绝大部分都成群或成团。

(1) 我们的两个最近邻

河外星系在天球上的视分布的研究,已为我们揭示了星系成团的现象。人们不禁要问:我们银河系是孤立的星系呢?还是属于某一个星系团的一员呢?如果是后者,那么我们这个星系团有多大?它有多少成员星系?要确切地回答这些问题,光靠分析星系在天球上的视分布就不够了,必需要掌握测定星系距离的有效方法,才能判明那些星系离我们最近,那些星系在我们银河系附近不远,然后再根据这些近邻的空间分布,查出彼此在结构上的关系,最后确定银河系是否和附近的星系聚集成团。

我们挑选那些可能是近距星系作为测量距离的样品呢?不妨先从具有大角直径的星系着手。这样做是因为,如果星系的大小尺码彼此相差不多,那么一定是距离近的,看上去大;而距离远的,看上去小。但要知道,宇宙并不那么简单,星系的大小很悬殊,巨型椭圆星系的直径可以比矮型的大上一百倍。话虽如此,要是选出一批看上去特别大的星系,其中总会

有些确实是近距离的。

住在南半球的居民，以及航行到赤道以南的人都可能熟悉，从十月开始到来年之初，天黑之后，有两片外貌不规则的星云挂在南天星空。小的先升起，看上去长径有7个月亮那么大，大的后升起，长径足有月亮的15倍。它们就是有名的小麦哲仑云和大麦哲仑云(参见封四)。麦哲仑云真是近距离的河外星系吗？问题的答案取决于测出的距离数值。上个世纪末，天文学家曾试图测量麦哲仑云的视差和自行，结论是它们都小到测定不出。这个结果至少表明，麦哲仑云相当遥远。本世纪初，美国女天文学家勒维特发现，小麦哲仑云中的某些变星的光变周期和它们的亮度呈正比关系，即光变周期越长者，亮度越大。我们可以认为，小麦哲仑云中的变星都在离我们同样的距离处，亮度大小反映的就是光度大小(天体的亮度是指在天空中看到的视亮度。天体的光度则表示真实亮度，定义为每秒钟由整个表面发射出来的辐射能量。天体的亮度不仅与它的光度有关，还取决于天体到观测者的距离)。也就是说，光变周期越长的变星，它的光度越大。1907年，丹麦天文学家赫茨普龙根据勒维特观测的变星之光变特征，认为它们就是造父变星，并看出它们在距离测定方面的价值。赫茨普龙论证说，如果我们假定小麦哲仑云造父变星和银河系造父变星是同类天体，都具有同样结构和行为，并遵循同样的天体物理规律，那么，只要测定出不同光变周期的银河系造父变星的距离和光度 M ，利用小麦哲仑云造父变星的亮度 m 和周期 P 的关系，确定它们的光度，再按照亮度、光度和距离 d 的对

应关系 $m - M = 5 \log d - 5$, 求出小麦哲仑云的距离。赫茨普龙就这样把造父变星当作测定距离的量天尺, 在天文学史上第一个定量地证明麦哲仑云确系银河系之外的恒星系统, 是我们银河系的近邻。从此以后, 天文学家除了利用造父变星的周期-光度关系外, 还把新星极大亮度时刻的平均光度、天琴座 RR 型变星的平均光度、食变星的光度、室女座 W 型变星的光度、星族 II 巨星的光度、N 型恒星的光度、电离氢区的直径、麦哲仑云中场星的赫罗图(赫罗图也称光谱-光度图, 它描述各类恒星的表面温度和光度的对应关系, 或颜色和光度的对应关系)、星团的多色测光等多种天体特征作为标准烛光。它们提供给我们的距离测定值是: 大麦哲仑云距离我们 17 万光年, 小麦哲仑云 19 万光年, 它们在空间上彼此相距 5 万光年。麦哲仑云在天球上的张角是个观测值, 大的角直径约 7 度半, 小的约 3 度半。现在我们知道了它们的距离, 就能算出它们的直径大小: 大麦哲仑云 2 万 3 千光年, 小麦哲仑云 1 万光年。我们都知道, 银河系的圆盘直径近 10 万光年, 看来, 麦哲仑云比银河系小多了, 而且三者离的很近, 大小麦哲仑云和银河系的距离还不到银河系直径的二倍, 真是名副其实的近邻。

六十年代, 利用射电天文技术, 探测出大小麦哲仑云沉陷在一个共同的中性氢包层之中。所以, 它们不仅相距很近, 有引力上的制约, 还有物理上的联系。最近几年得知, 我们银河系有一个很大的晕, 称为银晕, 其半径有 6 万光年, 在银晕外面, 还有广袤的冕, 叫做银冕, 其中充斥着极其稀薄的星际物质。银冕的半径可能延伸到 30 万光年处。看来, 银冕把大小

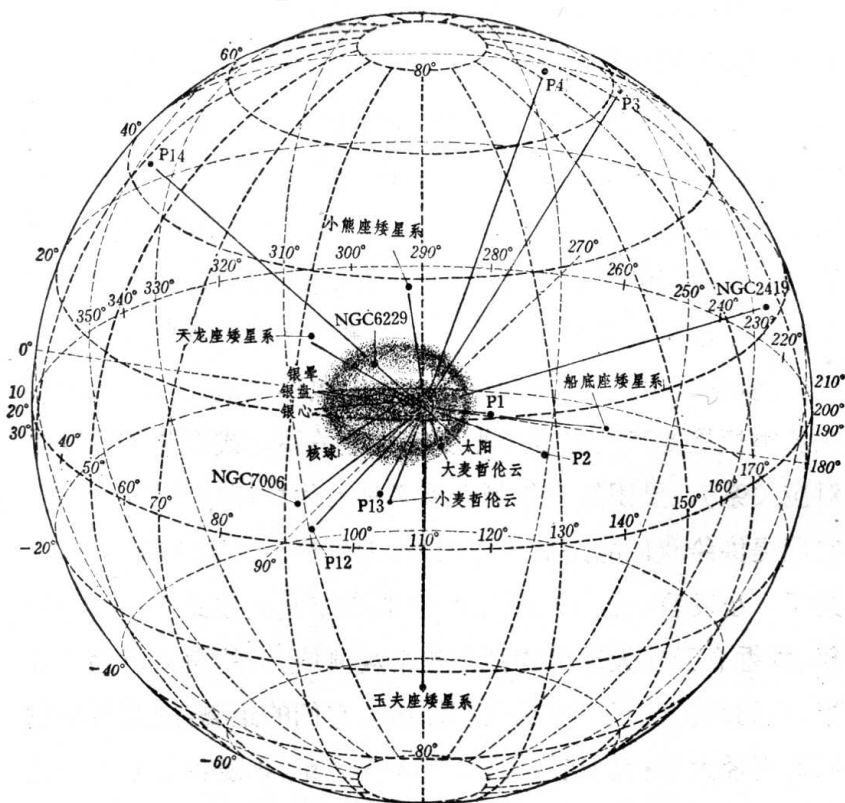


图1 笼罩在银冕中的银河系近邻

麦哲伦云都笼罩在其中了。麦哲伦云不仅是银河系的两个伴星系,还和银河系组成一个真正的三合星系。现在已知,在银冕中,还有4个矮椭圆星系以及10个处在银冕之外,实际上已是在星系际的球状星团(图1)。

在这幅示意图上,中心是太阳,它和银河系中心的距离约26000光年。图中的大球是银冕,半径为300,000光年。小球是银晕,半径为60000光年。银晕之中的银盘半径是45000

光年。在星际物质极端稀疏的庞大银冕中，除了大麦哲仑云和小麦哲仑云外，还有 4 个矮椭圆星系(天龙、小熊、船底和玉夫)和 10 个远距球状星团 (NGC6229、NGC7006、NGC2419、帕洛玛 1(P1)、P2、P3、P4、P12、P13 和 P14)。

(2) 在 75 万光年的距离之内

在银河系的巨大银冕往外，直到 75 万光年为半径的空间内，已知至少还有 6 个矮椭圆星系。它们的专名是天炉、飞马、大熊、六分仪 C、狮子 I 和狮子 II。这 6 个近邻也和银冕之中的天龙、小熊、船底和玉夫 4 个矮椭圆星系一样，都是直径只有 3—5 千光年、仅拥有几十万到几百万颗恒星的小型系统，但它们确是宇宙中实实在在的河外星系。若把宇宙比做无边无际的汪洋大海，银河系就好比一个小岛，麦哲仑云则是小岛之旁的两大块礁岩，而那 10 个矮椭圆星系，正象是小岛周围露出海面的小礁石。

在此之外，是一片颇为空旷的天区，直到离我们银河系 150 万光年处，在人马座方向，才又观察到 2 个孤零零的矮星系，一个名叫 NGC6822，一个称人马星系。NGC6822 虽比前面所见的那 10 个矮椭圆星系大一些、疏散一些，却仍赶不上麦哲仑云。通过大型光学望远镜去观察，NGC6822 的外貌平淡无奇，既无明亮的核心，更没有壮观的旋涡臂，只是一片形状不规则的恒星集合体。然而我们要记得，NGC6822 却是除麦哲仑云外，在 1925 年最早测定了距离而确认的三个河外

星系之一，它是在河外天文学发展史上居特殊地位的恒星系统。

(3) 仙女星系群

在深秋晴夜，北半球的夜观天象的人们，能在仙女座 ν 星（娄宿七）附近看到一小片淡淡的雾状光斑，那就是除麦哲仑云外，肉眼看得见的唯一的一个河外星系，也是肉眼能看到的最遥远的天体。它是距离我们 220 万光年的巨型旋涡星系，曾叫仙女大星云，专名是 NGC224，另一专名是 M31，我们在这里就把它称为仙女大星系。它比银河系还大些，直径至少有 16 万光年，质量比银河系大上一倍，拥有 3—4 千亿个恒星。在以 3 百万光年为半径的空间内，仙女大星系和银河系在一起，集中了绝大部分宇宙物质于二身，成为这一空间领域的两个主宰。

在仙女大星系附近聚集了几群小型星系。紧挨着 NGC 224 是两个椭圆星系，一个是 NGC221，也叫 M32，另一个是 NGC205。仙女大星系和它的这两个伴侣组成仙女三合星系。在它们邻近，也在 220 万光年距离上，还有两小群星系。一群在仙后座方向，它是由两个矮椭圆星系 NGC 147 和 NGC 185 构成的双星系。另一群是由仙女大星系的另外三个小伴侣——仙女 I、仙女 II 和仙女 III 组成的三合星系。再往外一点，在 240 万光年处，在三角座方向，另有一个中等类型的旋涡星系。它叫三角星系，专名是 NGC598，也称 M33。三角

星系比银河系小了不少,直径约为 2 万 5 千光年,质量仅及银河系的四分之一。上述这四小群合成一大群,总称仙女星系群。

(4) 我们的星系团——本星系群

1925 年,美国天文学家哈勃在测定银河系之外天体的距离方面取得了决定性的突破,为河外星系天文学的诞生奠定

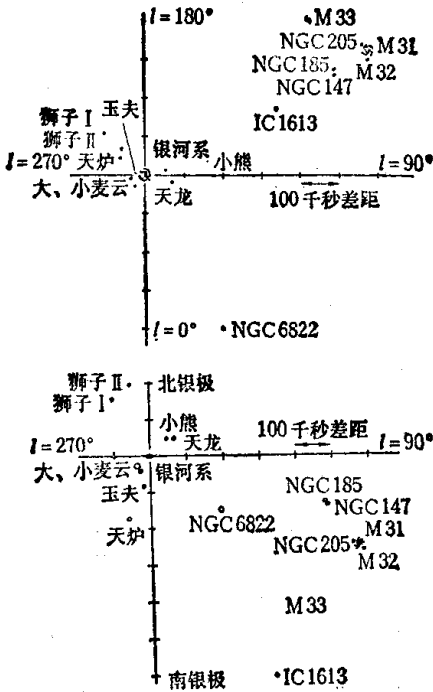


图 2 本星系群的星系的空间分布
上: 投影在银道面上的俯视图
下: 沿银道面的侧视图