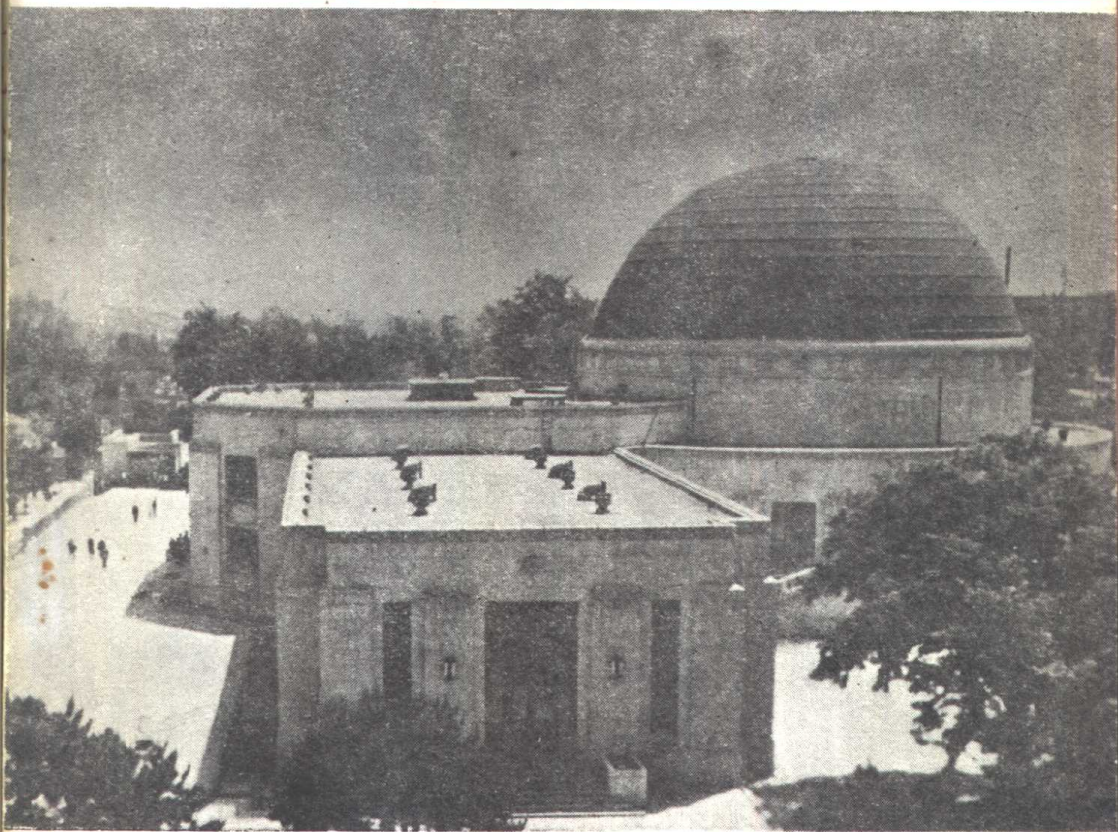


天文普及年历

1981

紫金山天文台 北京天文馆 编



科学出版社

天文普及年历

1981

紫金山天文台 编
北京天文馆

科学出版社

1980

内 容 简 介

本书是广大天文爱好者必备的科普读物。书中刊有近年天文学研究进展的科普文章：一年来的天体物理学、空间天文学进展、密近双星研究进展、赫罗图的今昔等。还有当年太阳、月亮、日月食、行星的观测数据，变星、双星、星团、星云、星系和变星目视观测方法等观测资料。书后刊有简明星图。可供广大干部和青年、学生阅读。

天 文 普 及 年 历

1981

紫金山天文台 编
北京天文馆

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

*

1980年11月第 一 版 开本：787×1092 1/32

1980年11月第一次印刷 印张：5

印数 0001—15,030 字数：97,000

统一书号：13031·1429

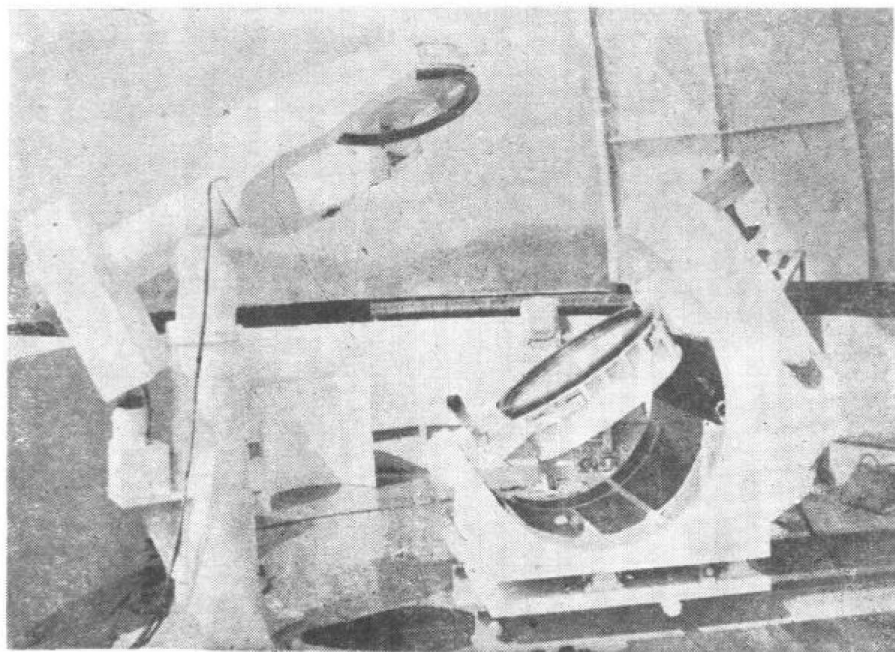
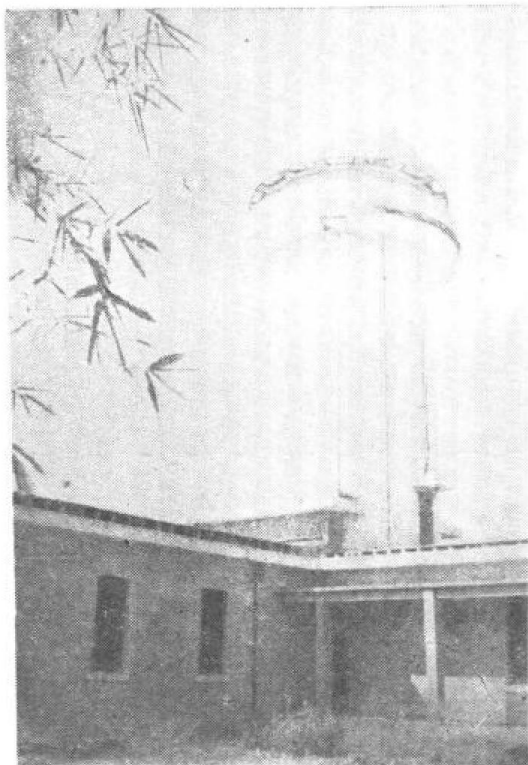
本社书号：1971·13—5

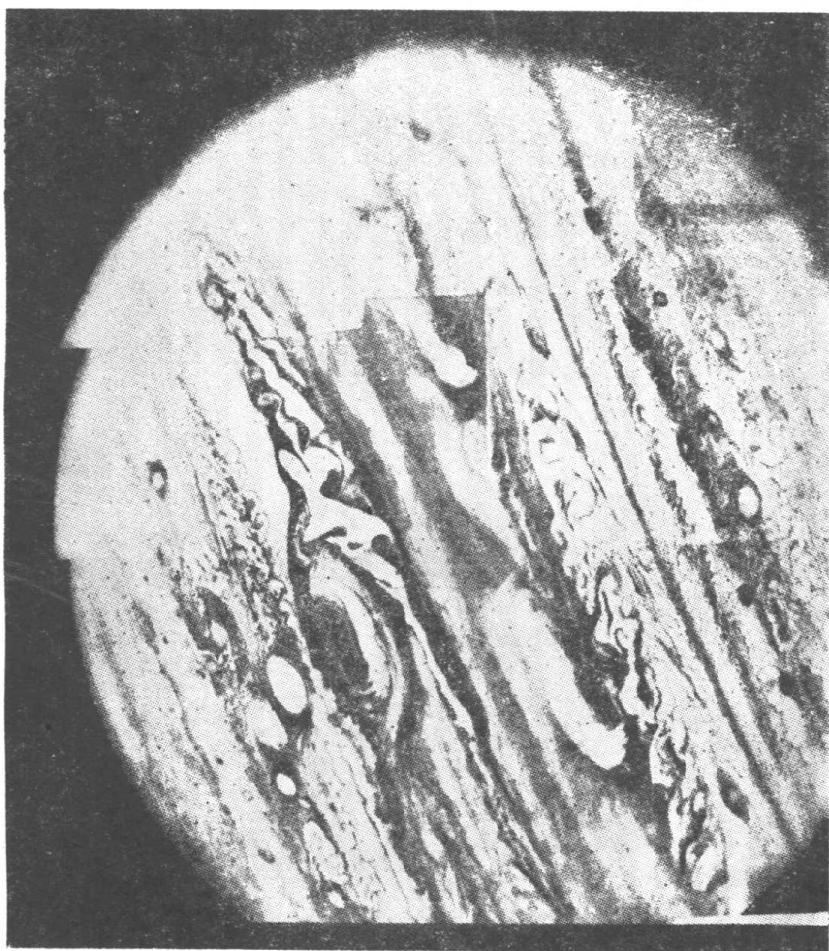
定 价： 0.43 元

南京大学天文系 塔式太阳望远镜

塔式太阳望远镜外貌 ▷

▽ 塔式太阳望远镜
的定天镜





拼合组成的木星照片

目 录

一、天文学进展.....	1
一年来的天体物理学	1
空间天文学进展	6
密近双星研究进展	13
赫罗图的今昔	18
二、太阳系.....	28
太阳表说明	28
1981 年日历(农历辛酉年)	32
1979 年太阳黑子与本周情况	35
日出日没时刻表说明	37
晨昏曦影表说明	45
1981 年月相表	47
1981 年的行星动态	48
1981 年太阳和五大行星中天时刻图说明	66
1981 年的日食和月食	68
每月天象	75
1981 年可能出现的周期彗星	100
1979 年彗星观测概述	103
流星群表说明	108
三、恒星和宇宙.....	110
双星表说明	110
变星星表说明	112
变星的目视观测	116

星团、星云和星系	126
宇宙射电源简表说明	131
四、附录	134
近年来出版的主要天文书籍	134
与 1981 年有关的天文史记事	139
天文名词解释	141
简明星图	144

一、天文学进展

一年来的天体物理学

天体物理包括两种类型的工作。第一类是利用物理规律分析和解释天体现象的本质，第二类是利用天体上特有的物理条件来检验一些物理理论的合理性。前一类工作数量居多，后一类工作虽少，但其意义却往往非常重大。在过去的一年中，无论从那一类工作来衡量，进展都是很迅速的。

1979 年一开始，就出现了一项引人注目的第二类工作：引力辐射阻尼理论得到了第一个定量的观测根据。这项工作是由美国射电天文学家泰勒等完成的。

1916 年爱因斯坦建立了广义相对论，1918 年他就预言有引力波存在。但是，由于引力波效应太微弱了，以致几十年来一直没有获得观测证实。

泰勒等采用的方法是观测双星轨道周期的变化。根据广义相对论，双星是一种典型的引力辐射源。由于不断发射引力波，双星系统的能量逐渐变小，以致两星之间的距离渐渐减小，轨道周期变短，这叫做引力辐射阻尼。因此，只要能观测到双星轨道周期由于发射引力波而引起的变短，就可以对引力辐射阻尼理论进行定量的检验。

然而，引起双星轨道周期变化的因素是很多的，并不是任何双星系统都适于作相对论的检验，只有双致密星体系才是

好的“实验室”。1974年找到了第一个双致密星体系 PSR1913 + 16, 它是一个轨道周期约为 8 小时的射电脉冲星双星, 从它被发现以来, 泰勒等进行了四年多的监视性观测。测得轨道周期的减少率是每一周期中减少原来周期的 2.7×10^{-12} , 这个结果与理论预测相当好地符合。这是自从引力波理论建立六十年以来, 第一次的定量的检验。

现在我们转向第一类的工作, 从脉冲星谈起。无论射电脉冲星或是 X 射线脉冲星, 都是一种具有强磁场的中子星, 这个模型已经得到广泛的承认。但是, 强磁场的存在, 并没有较直接的证据。西德地外研究所的一个小组, 在这个问题上取得了进展。他们利用探空气球测得了武仙座 X-1 发射的两条 X 射线谱线, 能量分别是 58 及 110 千电子伏特。这可以很好地用电子在磁场中的朗道能级之间的跃迁来解释。这样, 就可以直接地求出武仙座 X-1 上的磁场, 其值高达 10^{12} 高斯, 与理论模型的推测完全一致。用朗道能级的谱线来确定致密星上的强磁场, 其意义相当于用塞曼效应来测定普通恒星上的磁场。从天体物理测量方法角度来看, 这是开创了天体磁场测量的一种新途径。

有关致密星的另一进展是在 X 射线爆发方面。X 射线爆发的发射特征与 X 射线脉冲星十分不同。但是早就猜测它们是相近的一族, 即也是一种像中子星那样的致密星上的现象。现在有了更清楚的证明。因为观测表明 X 射线爆发所发射的是黑体谱, 这就使我们可以利用黑体辐射的规律估计源的大小。X 射线爆发的黑体谱的温度约在 3 千万度左右, 光

度大约为 10^{38} 尔格/秒,再根据源的距离就可以求出:源的大小约为十几公里。这是第一次用较简单的方法证实这类X射线源的确有相当致密的范围。

γ 射线脉冲星的发现,则给脉冲星理论提出了一系列新问题。这项观测工作主要是利用小型天文卫星 2 号(SAS-2)、宇宙线观测卫星-B(COS-B) 两颗人造卫星完成的。已经发现 PSR0531 + 21, PSR0833 - 45, PSR0740 - 28, PSR1822 - 09 等都是 γ 射线脉冲星。值得注意的是这些源的 γ 射线光度都很大,大约为相应的射电发射的 10^6 倍,也就是说,射电发射只是总发射量中的“可忽略”部分,称它们为 γ 射线脉冲星要比称为射电脉冲星更合理一些。其次,这几颗星都具有相似的 γ 射线双峰结构,双峰的相位差都是约 0.4; γ 射线光度随脉冲星周期的变化很弱;而转动能向 γ 射线能的转化效率却随着脉冲星年龄的增加而增加。这些性质大都不同于射电发射的特征,它给脉冲星的研究带来新刺激,可能将大大改观并也大大推进人们对脉冲星发射机制的认识。

最近报道,天鹅座 X-3 可能是一颗X射线“脉冲”星双星,但其参数与普通的X射线脉冲星双星极为不同。它的“脉冲”周期为 4.8 小时,轨道周期为 34.1 天,而偏心率高达 0.6。这一系列独特之点说明它是一种新品种,这是高能天体物理的一个新发现。

不过,在这一年中,最令人激动的发现,并不属于高能天体物理的观测,相反,是在常规的光学天文学中做出的,这就是有关 SS433 的一系列发现。SS433 是斯梯芬逊-桑都累克

星表中的第 433 号,这是一个 H_{α} 发射线星的表。本来并没有注意到 SS433 有什么特别。事情的变化是从意大利阿西亚戈天体物理台和美国立克天文台进行的分光观测开始的。他们分别证认出,在 SS433 的光谱中,巴尔末发射线和 HeI 的发射线都分裂成了三条,其中一条频率未变,另外两条则分别有红移及蓝移。而且,红移值 Z_R 及蓝移值 $|Z_B|$ 都很大。如果用多普勒效应来解释谱线的移动,则最大的红移值 Z_R 相应于 5×10^4 公里/秒,最大的蓝移值 $|Z_B|$ 相当于 3×10^4 公里/秒。更有意思的是红移值及蓝移值随时间有周期性的变化, Z_R 及 $|Z_B|$ 的变化相位相同,当 Z_R 达到极大时, $|Z_B|$ 也达到极大,周期大约是 164 ± 3 天。

在银河系内天体中出现这样大的谱线移动,而且红移及蓝移竟同时存在,这是太特别了,完全不属于任何已知的天体类型。所以,有人评价这个发现甚至可以和脉冲星的发现相比拟。从大的谱线移动可以直接推论 SS433 中存在着高速运动或者强引力场,或者两者都有。因此,目前对 SS433 的看法大体有两种,一是认为它是颗具有高速喷流的星体;一是认为它是具有吸积盘或吸积环的黑洞。现在的观测还难于鉴别不同的模型。所以,从 1979 年后半年以来,SS433 成了天体物理中最热门的对象,无论对理论工作或者观测工作它都极富吸引力。人们期望着这里会出现某种戏剧性的结果。

在星系研究上,这一年中没有什么戏剧性的事件,1978 年发表了关于 M87 的星系核中可能存在黑洞的观测报告,至今没有更新的进展,似乎是处在准备和积累的时期。但是,星

系核是个有强烈活动的区域,它不同于星系外围,这一观念已被越来越多的人接受。高能观测结果更增添了新证据。例如,美国贝尔电话实验室的一个小组测到了来自 NGC2756 核心的线状 γ 射线发射,能量约为 500 千电子伏特,恰恰是正负电子对湮灭产生的 γ 射线。正电子从何而来呢? 说法很多,或是超新星爆发;或是中子星;或是大质量黑洞;或是小黑洞的蒸发等等,不论那一种说法都证明星系核是不平静的区域。

关于宇宙学问题,确定标准模型中的减速因子 q_0 是近年来工作较多的一个课题。有人提出用星系团的 X 射线及微波的观测来定 q_0 , 也有人提出用所谓苏亚耶夫-泽尔多维奇效应求 q_0 , 但是,最基本的方法之一仍然是用经典的哈勃图,即视星等红移关系。特别是用类星体的哈勃图来确定 q_0 。在这项工作中关键是选择标准烛光参数,或光度指示量,不同作者有不同的选择,现在列于下表:

作 者	光度指示量	q_0
中国科技大学小组	射电子源的间距	0.9—1.5
剑桥大学小组	H $_{\alpha}$ 等值宽度	$\sim 1-2$
戴维逊等	H $_{\alpha}$ 等值宽度	~ 1
南京大学小组	闪烁强度	1.4
北京师范大学小组	光变幅度	1.8

可见,虽然光度指示量的选择十分不同,统计对象也是独立的,但是结果却十分相似,这不能说是完全出于偶然的。尽管各个结果都是较粗糙的,但它们有一个一致的结论,即 $q_0 > \frac{1}{2}$ 。因此,按这一组得到的推论是:宇宙可能是封闭的。

(方励之)

空间天文学进展

空间天文学是空间科学百花园里的一门新兴的学科，产生于六十年代初。它的出现象光学天文和射电天文一样，是天文学发展史上新的里程碑。近地空间、行星际空间、太阳系、恒星、星系际介质直到遥远的类星体都是它研究的对象，现在它已形成X射线天文学， γ 射线天文学，红外天文学和紫外天文学等许多分支，成为当代天文学最活跃的前沿阵地。

X射线天文学

在空间天文学的发展过程中，X射线天文学一马当先，发展最快。在它问世后不到十年的时间就很快进入全盛时期。在X射线天文学中，太阳X射线探测首先得到发展。太阳X射线主要来自日冕低层和色球上层。现已探明，它可分为强度基本不变的宁静分量，与活动区上空凝聚区有关的缓变分量和与耀斑及其他日面偶发性活动相伴生的突变分量。突变分量一般称为X射线爆发。具有明显的非热辐射特征。另一个重大的成果是发现了X射线冕洞。它是高速太阳风的风源，也是日地关系研究中长期迷惑不解的M区。它为我们提出了许多很有研究价值的课题。

自从1962年美国麻省理工学院X射线天文学家罗西等发现天蝎座X-1强X射线源以来，非太阳X射线的研究蓬勃地发展起来。1970年发射的小型天文卫星1号（“乌呼鲁”号）

发现了 100 多个 X 射线源，根据观测资料画出了 X 射线天空图。截至“高能天文台 2 号”科学卫星坠毁时，一共发现 1,500 多个 X 射线源。经过光学和射电证认，它们分别属于银河源和河外源。银河系内有许多点状强 X 射线源，集中于银道面中央，如天蝎座 X-1，半人马座 X-3 和武仙座 X-1 等。其中以天蝎座 X-1 最强。

射电脉冲星的发现引导人们去寻找 X 射线脉冲星。1969 年首先发现蟹状星云脉冲星 PSR0532 + 21 的 X 射线脉冲。其脉冲周期与射电脉冲相同，都是 33 毫秒。X 射线总光度为 10^{36} 尔格/秒。后来又进一步发现半人马座 X-3 和武仙座 X-1 为另一类著名的 X 射线脉冲星。经光学证认，它们均为密近双星成员。按照现代 X 射线双星的吸积理论，它们可能是中子星或黑洞。其 X 射线辐射是由吸积物质向致密星降落过程中产生的。

已知好几个超新星爆发遗迹也是 X 射线辐射源。蟹状星云、船帆座脉冲星、仙后座 A 和 1572 超新星遗迹都是。在天文高能天文台 2 号拍摄的照片上前两个源显示出有中央星的讯号，而后两个年轻的源则没有。

1974 年以后，在 X 射线天文学中最重要的事件是相继发现了 X 射线新星和宇宙 X 射线爆发。它们都是偶现性质的。所不同的是 X 射线爆发具有更短的时标。从而又揭示了一批宇宙中前所未有的现象和新型的 X 射线源。

在河外源方面，几个正常星系，如大麦云、小麦云，仙女座大星云等都有 X 射线辐射。其 X 射线是由星系内分立源提供

的。很多活动星系都辐射 X 射线。几个典型的发射 X 射线的活动星系见下表：

发射 X 射线的活动星系

星系名称	星 系 类 型	2—10千电子伏 X 射线光度 (尔格/秒)
NGC 4151	塞佛特星系	3.8×10^{42}
半人马座 A (NGC 5128)	强射电星系	$0.4 \sim 2.5 \times 10^{42}$
3C 273	类星体	7×10^{43}
M 87	星系团中的射电星系	5×10^{42}
NGC 1275	特殊的塞佛特星系	2×10^{44}
3C 120	射电和光学变化的塞佛特星系	4×10^{44}
3C 390.3	N 星系	$9 \sim 25 \times 10^{44}$
MKN 501	蝎虎座 BL 型天体	

随着空间科学和探测技术的飞速发展，探测器的威力越来越大，精度越来越高。美国宇航局主持的“高能天文台”（HEAO）天文卫星已分别于 1977—1979 年发射完毕。高能天文台重达数吨，均属于迄今为止不载人的最大宇宙飞船。它们装有世界上最大的 X 射线望远镜和独一无二的高分辨率的 γ 射线频谱扫描装置，用以搜索河外 X 射线和 γ 射线源。HEAO-1 取得了 1,500 多个 X 射线源的资料；得到了另外一个可能是黑洞的天体——圆规座 X-1 的数据；首次证实了矮新星天鹅座 SS 是一个硬 X 射线源；发现在浩瀚的星系际空间可能广泛存在着热气体，其能谱近似地为 $4.5 \times 10^8 \text{K}$ 热辐射能谱，总质量可能超过星系中恒星的总质量 5 倍。这个质量约等于使我们的宇宙最后停止膨胀所需质量的一半。假如这一结论可靠的话，意味着 HEAO-1 实际上找到了构成我们宇宙

的主要成分。这一革命性的发现,将对宇宙论产生重大影响。HEAO-2 得到了一系列超新星爆发遗迹的照片;发现在遥远的深空中存在许多发射 X 射线的类星体,它们好像热煤撒在深空里一般。这一发现明显地表明, X 射线弥漫背景是由分立源贡献的。

γ 射线天文学

天体上很多原子核和基本粒子过程都产生 γ 射线。可以说它是宇宙中许多地方发生高能过程的讯号。因此 γ 射线天文学无疑将为我们打开一个通往宇宙的崭新的窗口。但探测 γ 射线比探测 X 射线困难得多,因此直到七十年代, γ 射线天文学才取得一些实际的进展。

首次太阳 γ 射线的探测结果发表于 1958 年。那时只发现 γ 射线流量与太阳射电爆发相伴而生。并不知其能谱分布如何。第一次真正得到太阳 γ 射线谱是 1972 年 8 月 4 日。当时太阳上发生了 3B 级大耀斑。“轨道太阳天文台 7 号”天文卫星完整地记录了这次爆发的 γ 射线谱。发现有 0.511、2.22、4.44 和 6.13 兆电子伏特的线辐射和 1 兆电子伏特以上的连续辐射。经证认,这些发射线是正负电子对湮灭、中子俘获、 ^{12}C 和 ^{16}O 核退激发过程中产生的。

银道面来的 γ 射线是 1960 年用气球探测高空 γ 射线时发现的。其特征是在银心方向特别强。后来,“宇宙观测卫星-B”和“小型天文卫星 2 号”发现宇宙中有 20 多个天体发射 γ 射线。随着探测技术和运载工具的发展, γ 射线天文学

取得一系列新成就，其中主要有：(1) 对银道面高能 γ 射线流量及其沿银经方向分布的观测。观测结果表明，宇宙线似乎起源于超新星爆发遗迹。(2) 对银心区域 γ 射线谱进行了细致的测量，找到了若干条特征能量的 γ 射线谱线，其中 0.511 兆电子伏特谱线强度为 1.2×10^{-3} 光子/厘米²·秒。发射线的发现为研究银心区域的核过程提供了重要信息。(3) 证实了各向同性的宇宙 γ 射线弥漫背景辐射的存在。发现在 1—10 兆电子伏特能量范围内光子谱有隆起现象。这个现象可能同原始宇宙线粒子谱在 10^{15} 电子伏特附近变迁有关。(4) 发现一些强射电脉冲星也有强的高能 γ 射线脉冲发射。已经证认清楚的有蟹状星云脉冲星 PSR0532 + 21，以及 PSR0833—45，PSR0740—28，PSR1822—09。其脉冲周期与所对应的射电脉冲星相同。这一发现很可能将从根本上改变人们对脉冲星发射的认识。因为它们的光度比射电波段大得多。(5) 1973 年美国核侦察卫星维拉 (Vela) 上的探测器偶尔发现一个来历不明的短暂的 γ 射线爆发。这种宇宙 γ 射线爆发具有极短的光变时标，通常由若干个分立的小脉冲组成，释放的能量高达 10^{41} 尔格。爆发的闪光阶段小于 0.001 秒，是宇宙中极为壮观的现象之一。这一发现，轰动了当时的整个高能天体物理界，成为七十年代最重大的天文发现之一。1979 年 3 月 5 日运行在太阳系中的九个人造卫星同时探测到一次 γ 射线爆发，方向来自大麦云星系中，这次大爆发的辐射功率相当于太阳三千年释放的能量。关于产生这种爆发的机制已有许多尝试性的理论。但都不能圆满地解释爆发的奇特现象。这