



文 天

人们对宇宙空间的认识，是逐渐进展的。十八世纪以前，人们的认识只能到达直径约一百二十亿公里的太阳系。后来逐步扩大到直径为十万光年，包括一千三百亿颗恒星的银河系。到二十世纪二十年代，人们的认识已到达一亿光年远的距离。到五十年代扩大到十亿光年。到六十年代，人们利用射电望远镜已能观测到一百亿光年的空间范围。在这个空间内，存在几十亿个星系，每个星系平均约有一千亿颗恒星。这个庞大的天体系统，称为总星系。但目前我们还不知道总星系的边界在哪里。随着科学技术的发展，人类能够观测到的空间范围必将越来越大，总星

系外还会有更大的天体系统。宇宙在空间上是无限的。

宇宙在时间上也是无限的。这是同物理学中物质不灭的规律相联系的。既然物质是不可能被创造的，宇宙就无所谓起点；既然物质是不可能被消灭的，宇宙就无所谓终结。物质只能不断地从一种运动形式转变成另一种运动形式。所以，宇宙必然是无始无终的。

说到这里，必须强调指出，宇宙是没有产生和衰亡的，但是宇宙中各种天体都有它自己的产生和衰亡的过程。新的天体不断地产生，旧的天体不断地衰亡。恩格斯说过，一切天体“都处于永恒的产生和消灭中，处于不断的流动中，处于无休止的运动和变化中”。高能天体物理就是研究发生在各种高能天体上的物理过程和宇宙间的高能物理现象的科学。高能天体物理研究的对象很多，已知的有X射线源、 γ 射线源、类星体、超新星、脉冲星、星系核、射电星系等等。它是天文学的一个新兴的学科。

研究微观物质结构，原子——核子——“基本”粒子，它们不仅是寿命短，而且都是实时的，也就是说，看到的现象都是当时发生的。而高能天体物理研究的对象，大多是远在许多光年距离以外的天体，是人们至今

无法接近的,只能借助各种探测器,观测天体的辐射,对观测资料进行分析研究,从而了解各种天体的内部结构、本质、辐射机制和运动演化规律。大部分仪器还必须装在气球、火箭或人造卫星等运载工具上进行探测。但是高能天体物理研究也有它有利的地方,就是天体虽然离我们这么遥远,它过去的历史情况我们还能观测到,由于天体数目的众多,我们观测不同距离的各种天体,就能观测到各种天体的不同的演化阶段,了解天体的来龙去脉。

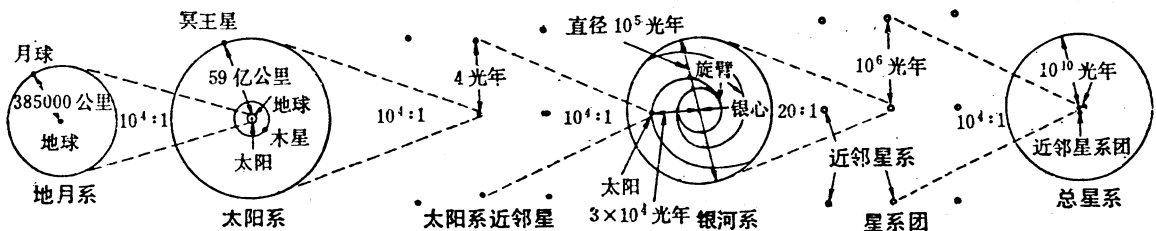
近年来,高能天体物理研究的进展是很快的。由于预言宇宙线与星际物质相互作用,将产生能量约为100兆电子伏的从遥远空间来的 γ 射线,人们在六十年代初期开始寻找工作,到1968年得到肯定的结果。X射线天文开始于1962年,把X射线探测器装在探空火箭上,本来想探测月球上有无太阳引起的荧光X射线辐射,却意外地发现在天蝎座方向有一个强X射线源,它发射X射线的本领比太阳大十万亿倍。后来发现了一系列X射线源和弥漫的X射线背景,两者竟都比以前任何人预期的值高许多个量级。因为天体的X射线意外的高强度,促使X射线天文以惊人的速度发展,比 γ 射线天文快得多。

探索宇宙和天体演化的研究是人类认识自然的一个带根本性的自然科学课题。长期以来,唯物主义同唯心主义、辩证法同形而上学两条认识路线的斗争是异常尖锐和激烈的。直到十九世纪中叶唯心论者还说:“无论什么时候,在任何情况下,我们都不能够研究出天体的化学成分来。”可是,二十年还没有过去,人们就发现,从太阳的光谱中,就可以知道太阳上有哪些元素,各种元素的含量有多少。这件事有力地驳倒了不可知论者。本世纪初,由于当时无法分辨河外星系中的恒星,不可知论者又感到束手无策了,认为人们无法认识河外星系的本质以及它们的距离。1924年有人用口径2.5米的望远镜照相的方法,分辨出仙女座大星云和其他几个旋涡星系的边缘区域为一颗颗恒星,揭示了河外星系的本质,并且发现仙女座大星云的外层旋臂上

有造父变星(一种光变周期愈长、光度就愈大的变星,因而可用来测定河外星系的距离,被誉为“量天尺”),利用它测定了这个星系的距离。1944年利用照相方法还把仙女座大星云的中心核分解成个别的恒星。后来又随着红外天文观测和射电天文观测技术的发展,人们观测到了被星际尘埃遮蔽着的银河系核心的情况。科学的新发现一次又一次用事实证明了唯心的不可知论是错误的。

长期以来,唯心论者还认为恒星的核心是无法探测的。乍一听来,这似乎有道理,地球就在我们脚下,至今人们对地球核心的情况还不是很清楚的。恒星距离那么远,探测恒星核心当然是困难的,但是随着中微子天文的产生,人们找到了一种研究恒星核心的有效方法。不荷电的中微子具有极强的穿透能力,恒星核心的热核反应过程产生的中微子能够很容易地穿过恒星内部经过星际空间再到达地球,因而带来了恒星核心部分的信息,这又给不可知论者一个打击。可是唯心论者又提出新的怀疑,原来由于太阳是最近我们的一颗恒星,人们首先观测太阳发出的中微子强度,结果1968年测得的值比理论预计值几乎小了一个量级,这在资本主义国家的天文界中又引起了一场所谓“中微子危机”。其实,这可能是现有的核反应理论存在重大缺陷;也可能是太阳内部与外层的化学成分丰富度存在较大的差别,因而理论计算不准;还可能是现有对中微子本身的认识存在问题。总之,从辩证唯物的观点看来,问题是能够获得解决的,谈不上什么“中微子危机”。

类星体、脉冲星(这两种都是高能天体)、星际有机分子和微波背景辐射是六十年代天体物理学的四大发现,使人类对宇宙的认识前进了一大步,这些重大的新发现又一次证实了辩证唯物论正确指出的客观世界的无限多样性。但是唯心论者也在这些新发现中寻找他们的论据。他们声称微波背景辐射就是宇宙原始爆炸膨胀后的残存辐射。类星体具有特别大的红移(谱线向红端移动),有人把这个新发现简单地说成是完全由于



左边第一个圆圈代表月球的轨道,地球在圆心上,月地平均距离是385000公里,图中圆半径是0.8厘米。实际的月球轨道约 4.8×10^{10} 倍。第二个圆圈代表冥王星的轨道,太阳位于圆心,冥王星离太阳59亿公里,图的比例已改变了 10^4 倍。比例再改变 10^4 倍,就可在第三个图上找到离太阳最近的一些恒星了。比例继续改变 10^4 倍,就能在圆圈内画出整个银河系了。圆心是银河系的中心。下一步把比例改变20倍,近邻星系在图上出现了。再把比例改变 10^4 倍(至此与实际大小比较,比例已达 9.6×10^{27} 倍),圆的半径已代表100亿光年,这就是目前射电望远镜观测到的空间的大致范围。

类星体远离我们的机械运动所引起，唯心论者又把它作为宇宙膨胀的依据。实际上，类星体的红移现象不一定是机械运动所引起的，其他物理原因也能导致谱线红移，科学工作者正在探讨研究。假如按照“宇宙膨胀”论的说法，处在相同距离的类星体都是“原始原子”爆炸后在同一距离的碎片，它们的速度相同，红移的大小也应相等，但观测表明它们往往很不一样，甚至同一类星体的不同谱线的红移量也有不同。退一步说，即使红移现象确实完全是由天体远离我们的运动产生的，即使背景辐射果真是残存辐射，那也只能说明我们所观测到的总星系有限的部分在某一阶段正在膨胀，而不能说总星系永远在膨胀着，更不能说宇宙在膨胀了。

恩格斯说：“时间上的永恒性，空间上的无限性，本来就是，而且按照简单的字义也是：没有一个方向是有终点的，不论是向前或向后，向上或向下，向左或向右”。今天虽然还没有观测到总星系的边缘，但是总星系之外的宇宙空间必定还有物质存在，只不过我们暂时还观测不到罢了。毛主席早就指出：“对立统一规律是宇宙的根本规律”。宇宙中每个具体的天体都有它一定的产生、发展和衰亡的过程。近来有一些观测事实表明，在一些暗淡的星际云中，正在孕育成新的恒星；同时另一些恒星，正在走向衰老和逐渐消亡，1967年新发现的脉冲星（即中子星）就是处于演化晚期的恒星。宇宙的无限性和天体具有无限的多样性是事物的客观存在，随着阶级斗争、生产斗争和科学实验三大革命运动的进展，人们必将发现一个比一个更为遥远的天体和天体系统，也将继续发现其他的新型天体，对宇宙的认识将是永无止境的。天文学发展历程中的每一次飞跃，都沉重地打击了宇宙有限论。但是，人们对宇宙认识的不断深入，决不意味着唯心的形而上学宇宙观的告终。每当人们对天体的一些重大发现暂时还不能解释的时候，总有一小批人要歪曲这些发现，来给他们的谬论披上一件“科学”的外衣，用以迷惑人们。我们必须坚定地站在无产阶级的立场上，用唯物的观点和辩证的方法，对这些形形色色的唯心的谬论加以揭露和批判。因此，我们不能低估高能天体物理研究工作在对唯心主义和形而上学的斗争中的作用。

高能天体物理研究与其他自然科学以及与生产有什么关系呢？恩格斯说过：“科学的发生和发展一开始就是由生产决定的”。他又说：“在马克思看来，科学是一种在历史上起推动作用的、革命的力量。任何一门理论科学中的每一个新发现，即使它的实际应用甚至还无法预见，都使马克思感到衷心喜悦，但是当有了立即会对工业、对一般历史发展产生革命影响的发现的时候，他的喜悦就完全不同了”。宇宙空间是一个具备地球上无法比拟的超高温、超高压、超密态、超强磁场、巨大的物质运动和能量转化等条件的自然实验室，因此，高能天体物理在揭示物质世界运动的基本规

律，在发展自然科学理论上处于非常重要的地位。天体物理学的发展历来就是和各种基本学科（特别是物理学）在新理论、新方法上互相启发、互为发展的。在高能天体上发生的过程和出现的现象与现代物理学中的等离子体物理、广义相对论、“基本”粒子物理、固体物理等密切相关。高能天体物理与高能物理的关系更是密切。就拿宇宙线的研究来说，宇宙线是各种荷电粒子和中性粒子，它们本身就是高能物理的研究对象。它们的能量可能比人造的加速器产生的粒子能量要大好多多个量级，现在已发现的宇宙线的最高能量是 4×10^{21} 电子伏，现有最大的加速器产生的粒子能量是 5×10^{11} 电子伏，换句话说，要研究 5×10^{11} 电子伏以上的高能粒子的作用，目前只能利用宇宙线。宇宙线来源于天体的剧烈的运动过程，它就象是研究无限大的宏观世界（宇宙）和无限可分的微观世界（粒子）间的纽带，因此，它在天体演化、物质结构研究中意义重大。宇宙线不仅在基础理论研究方面有用，在地质、探矿以及灾害性自然现象的警报方面都有一定的应用，这里不一一说明，仅举一例，考古人员曾经怀疑埃及金字塔内有秘密的洞穴，曾在塔底测量宇宙线，如果有未知的洞穴存在，应观测到宇宙线不同的强度，测量表明秘密洞穴并不存在。

在载人宇宙飞船中，宇宙飞行员可能受到超过生物允许剂量的辐射，各种半导体元件和太阳电池等也可能在宇宙线辐照下造成损伤。尤其为了避开太阳爆发辐射的高能粒子流（可以达到 10^9 电子伏），就要根据天文观测资料给出安全期预报，并在飞船上加强抗辐射保护。随着航空技术的发展，大型超音速客机在高空作长时间洲际飞行时，也要避免在太阳爆发时旅客受到超过剂量的辐射，这也需要靠安全期预报来安排航期，并在飞机上装设灵敏的粒子流探测器，一旦发现粒子流强度突然增大，就降低飞行高度，利用大气层作为保护层。

还要强调指出的是在高能天体的能源研究中，很可能启发人们解决地球上的能源问题，当然，今天还没有达到这一步，可是最早研究原子结构时，谁又能预料到今天人们广泛利用原子能发电呢？

近代科学只有二、三百年的历史，在这期间确实已取得了很大的进步。远的不说，一百年前的人如果突然见到今天的科学技术发现和发明的东西，例如见到电子计算机、激光、火箭以至类星体、脉冲星、X射线源、 γ 射线源等等，肯定会感到非常惊奇。所以我们容易理解，到一百年后的科学技术发现和发明的东西也会使今天的人感到非常惊奇。科学技术的进展是没有止境的，人类的认识是无限的。革命导师恩格斯说过：“就一切可能来看，我们还差不多处在人类历史的开端”。事实就是这样，再过二、三百年来看现在，肯定会认为现在的科学技术还处在初始阶段。

至于高能天体物理学，更是六十年代初期才发展起来的新学科，当然不可能把什么问题都解决了。脉冲星才发现 300 多颗，类星体也才知道 600 多个，X 射线也只发现了 1000 多个，高能天体物理还处在非常年青的阶段，虽然它取得的成就比起过去来说是巨大的，但是真正的重大成就还在后面，随着空间技术和探测手段的进一步改善和发展，随着物理、化学等其他有关学科的进展所引起的相辅相成的促进作用，高能天体物理将进入一个更加蓬勃发展的时期，为实现四个现代化作出应有的贡献。