

度约为 $1/4$ 。因此, He^4 的丰度观测是对标准宇宙学的又一有力支持。细致研究轻核丰度以及恒星过程的影响, 可以了解宇宙在核合成时代的情况。

大量的中微子是宇宙头 1 秒钟留下的遗迹。这些背景中微子包含了宇宙早期的丰富信息。但是, 中微子只有弱作用, 极难探测, 因而在目前还不象微波背景辐射那样清楚, 人们正在对它进行详细研究。

我们生活的这个世界, 是由质子、中子等组成的。天文观测也证明, 宇宙间反质子、反中子几乎不存在。这个事实, 正是大统一时代造成的重子不对称性的遗迹。粒子物理的大统一理论尚属探测性研究阶段。对于重子不对称性的研究可以了解宇宙极早期 (10^{-36} 秒) 的情况, 也有助于检查大统一理论本身。

宇宙早期在那么短的时间内 竟能做那么多的事情, 令人 费解!

的确, 世界上的 He^4 基本上是在宇宙诞生后的头 3 分钟形成的; 我们的物质世界的基础甚至是在宇宙的头 10^{-36} 秒奠定的。这些粗看起来似乎“荒唐”, 细细想想并不奇怪。碳和氧在常温下几乎不会生成二氧化碳, 然而在高温下就会很快(甚至猛烈地)生成二氧化碳。显然, 物理过程决定于分子、原子、粒子之间的相互碰撞。温度越高, 密度越大, 碰撞的机会也就越多, 物理过程自然越容易发生。在宇宙早期那样的极高温、极高密度的情况下, 物理过程必然迅猛异常, 一点也不奇怪。

事实上, He^4 必须在宇宙的头几分钟内形成, 这是非常明显的。注意, 中子是不稳定粒子, 它会进行 β 蜕变而变成质子, 寿命只有约一刻钟。如果 He^4 是在宇宙诞生后几小时或更长的时间后才形成, 那么那时几乎所有中子均已蜕变为质子, 宇宙内已不存在中子, 无法再形成 He^4 了。正是 He^4 , 以及由它进一步形成的更重元素, 为我们今天的物质世界保存了大量珍贵的中子。

今天的宇宙学研究些什么?

前面已经谈到, 标准宇宙学获得了十分巨大的成

功, 使人们相信, 标准宇宙学的总框架应该是正确的。还应当指出, 关于宇宙极早期以及晚期星系形成等方面还存在着一些重要问题, 这些正是目前人们集中研究的问题。

宇宙刚诞生时发出的信号所能传播的最大距离(即按光速传播的距离), 通常称为视界。视界也表示可能有因果联系的最大范围, 因为距离超过视界的两处, 它们之间不可能有任何相互影响。但是, 按照标准宇宙学, 宇宙的膨胀速率比视界的增长速率慢。我们今天观察到的均匀范围, 在宇宙早期会远大于视界。由此引起一个问题: 为什么远大于视界的范围会显出均匀性? 什么因素使没有因果联系的地方保持均匀? 近年来, 粒子物理关于真空的研究, 提供了宇宙早期可能曾快速膨胀的机制。从而发展形成了名叫暴胀宇宙模型的理论。这是解决上述困难的一种可能方案。

宇宙原来是相当均匀的。至少, 微波背景辐射的观测表明, 复合时代的宇宙是高度均匀的。这个均匀宇宙在继续膨胀过程中如何演化生成星系团、星系这种不均匀性来, 是宇宙学中另一尚待解决的重大问题。事实上, 这种宇宙大尺度结构已经成为宇宙学中当今十分丰富的研究内容。类星体一般是比星系更远的天体, 对于类星体的研究, 已经为宇宙学提供了大量可贵信息。近年来发现, 往往看去, 类星体分布时起时伏, 似乎存在着周期性。方励之和佐藤等猜测, 类星体分布的这种周期性可能是宇宙多连通结构的反映。这是宇宙学的一种拓扑结构。普朗克时代以后, 宇宙的演化是保持拓扑守恒的。因此, 类星体分布显示的晚期宇宙的拓扑结构应是普朗克时代宇宙的拓扑结构的遗迹。这是人们所知最早的一种可能的宇宙遗迹。

人们正在发展一种新的观测设备——空间望远镜。1988年可望将这台望远镜送入地球外层空间轨道。由于避免了大气层的干扰, 它将大大提高观测灵敏度和分辨率。已经计划, 空间望远镜将拨出大量观测时间, 用于研究宇宙学。人们希望, 不久的将来, 宇宙学将会发展成为更加系统, 更加丰富的一门科学。

中国分析测试协会正式成立

在国家科委、中国科协的关怀和支持下, 中国分析测试协会于今年十二月十二日在北京成立。国家科委、中国科协 and 有关部委的领导同志出席了成立大会。第一批团体会员有 68 个, 代表 120 人。

会议听取了协会筹备工作报告, 通过了协会章程, 选举了理事会成员, 制定了明年协会工作计划, 正式确定会刊为《分析测试通报》。

中国分析测试协会名誉理事长为严济慈, 理事长为国家科委特邀顾问杨浚。

(文孙谋)