

基本特性。既具有物质的特性,又能为我们所感知。同样,电磁场、原子核场等都是物质的一种形态。这就是所谓“场物质”。场物质和实体物质比较,有能量,动量,但没有质量大量集中的表现。所以,有人说它是“特殊物质”,实际上没有必要加“特殊”二字。

对这些物质的认识,是通过光和电信号探测到并认识的。这些物质可以称为“明物质”。

根据天文学的观察和研究计算,明物质在银河系和宇宙中仅占 10% ,那么还有占 90% 的物质状态又呈什么样呢?

这还得回到历史上的“质量短缺”:1933 年,瑞士天文学家兹威基测量后发星系团的质量时,采用了两个方法进行测量,先用光度方法,然后用动力学的方法,他惊奇地发现二者的结果差异十分大, $m_{动} \approx 400 m_{光}$ 。这个“质量短缺”现象,说明有些物质用光度方法是测不到的。

据天体物理学家对引力束缚系统的研究推算,宇宙中存在着大量的不发光的或发极微弱的光的物质。科学家们称其为“暗物质”。

1978 年,射电天文学家证实在星系团周围存在着大量不发光的物质。

1983 年,英国天文学家霍金斯发现银河系及其周围可能存在着大量的暗物质。

但暗物质是什么?则众说纷纭。

根据大爆炸理论可以推算发生大爆炸所对应的物质能量以及宇宙间应有的物质总量。如果宇宙每 10 亿年膨胀 5%—10% 的话,我们将银河系和所有能看到其他星系的恒星质量加起来,甚至按对膨胀率的最低估值计算,其质量总量比用以阻止膨胀的临界值的 1% 还少。实际上,由于宇宙间物质的引力,宇宙的膨胀速率是减小的。按照宇宙学的理论,宇宙的总质量应是我们迄今所观测到的总质量的 10 倍左右。如果这一理论是正确的话,在我们的宇宙中还应有 90% 以上的物质尚未被发现。即宇宙中还存在着大量的暗物质。

根据爱因斯坦广义相对论,允许有“黑洞”的存在,如克尔黑洞,席瓦兹黑洞等,就是引力塌缩到一定程度时,连光也发不出去,就形成了所谓“黑洞”。

在天体演化过程中,许多核反应都会产生中微子,且数量极大,估计宇宙中的中微子的数量是其他基本粒子的 10 万亿(10^{13}) 倍,而中微子是质量几近为零的中性微粒。它们只有极弱的弱作用;穿透力极强,连地球也一穿而过。利用现有光学仪器是探测不到的。假如中微子静止质量不为零,则几乎占宇宙质量的 90% 以上。

暗物质的探测是目前物理学中的一大热点。到底暗物质情况如何?尚有待实验检验。

•封底说明•

雕塑“物之道”

2001 年 6 月上旬,在中国美术馆举办的《艺术与科学国际作品展暨学术研讨会》上,展出了一座高约 4.8 米名为“物之道”的金属雕塑。该雕塑的创作者、清华大学美术学院副研究员卢新华介绍,这个雕塑是由著名物理学家李政道创意,在中科院院长路甬祥及许多科学家的指导下完成的。雕塑在创作中运用点、线、面运动变化所具有的丰富内涵和表现力,以线的单纯、简洁的视觉效果来表达正负电子对撞的科学技术特征,用一根不断延伸的线在同一圆心做涡旋运动,并使线的两端为两个极点的形态,向外延伸表现出“至大无极”,向内回归意味着“至小无内”。雕塑运用在中国数理上以九为大的概念,用九根螺旋线并列组合成旋转运动,并在向外延伸的九个端点上,采用象征大千世界的赤、橙、黄、绿、青、蓝、紫、黑、白九种色彩。在材料上,采用亮与暗的处理工艺,来代表阳与阴和正与反。雕塑的基座呈金字塔形状,意味着坐落在金字塔顶端的雕塑所代表的科学最高境界。同时,为了体现物质的运动变化,雕塑设定每 36 分 50 秒旋转一圈,象征物质运动的时空观。在雕塑的基座上还有李政道先生为该雕塑写的一首诗“物之道”:

“道生物,物生道,道为物之行,物为道之成,天地之艺物之道。”

据悉,“物之道”雕塑将做为中国科学院高能物理研究所的标志性雕塑。

(李之)

现代物理知识