

# 大型平面 $\mu$ 探测器实验简况

徐 绍 旺

高能物理研究所与美国麻省理工学院核科学实验室普莱斯教授组合作，研制用正比计数管组成的大型平面 $\mu$ 探测器于7月10日再次测试检验结束。全部探测器包括正比计数管单元157个， $\mu$ 探测器支承框架12套。经预装后于8月1日按期运往美国。

为确定寻找 $\tau$ 中微子实验中各组正比计数管阵的铁块最佳组态。去年11月已将48个正比计数管单元运往美国费米实验所，并于今年3月至5月在费米试验束上进行实验，检验了探测器并获得了大量为正式实验所需的数据。

图1为实验装置图，图2为试验束实验装置。

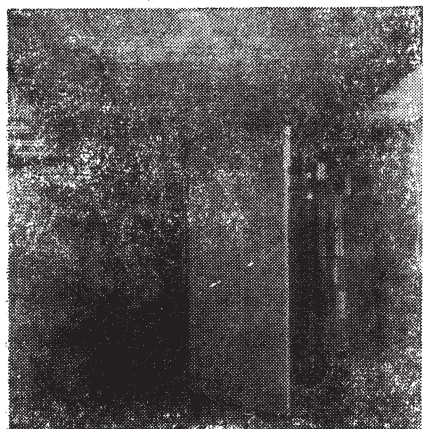


图1 实验装置图

实验装置由四组正比计数管阵和四个闪烁计数器组成。5个长1.5米单元的正比计数管组成一个平面，每组包括一个水平和

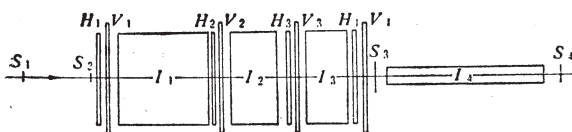


图2 试验束实验装置

$$I_1, I_2, I_3, \text{铁块三种组态} \begin{cases} I_1 = 100 & I_2 = 0.5 & I_3 = 0.5 \\ I_1 = 150 & I_2 = 0 & I_3 = 0.5 \\ I_1 = 200 & I_2 = 0 & I_3 = 0.5 \end{cases}$$

$I_4$  吸收铁

$S_1, S_2, S_3, S_4$  闪烁计数器

$H_1, H_2, H_3, H_4$  水平正比计数管阵

$V_1, V_2, V_3, V_4$  垂直正比计数管阵

垂直平面。每一组之间放横截面为1米 $\times$ 1米的铁，其厚度分为三个组态，第1组态铁厚度分别为1米、0.5米和0.5米，第2组态为1.50米、0和0.5米，第

三组态为2.0米、0和0.5米。 $\mu$ 探测器后面为2.0米厚的铁作为吸收体，用以鉴别 $\mu$ 子。四组闪烁计数器用来标记触发和符合。 $S_1$ 和 $S_2$ 为 $50 \times 50 \times 8$ 毫米的闪烁体，用来标记束流，它们之间的符合讯号作为触发。 $S_3$ 和 $S_4$ 闪烁体尺寸为 $100 \times 100 \times 8$ 毫米，它们放在2米厚的吸收体两端，用来标记 $\mu$ 子。

束流由原始质子束打靶后，用偏转磁铁选择次级粒子(主要是 $\pi^+$ )的能量，经过束流运输到达 $S_1$ 。入射粒子能量从12京电子伏到100京电子伏，能量间隔为10京电子伏，从100到200京电子伏，间隔为20京，用准直孔限制束流强度，每加速器循环通过 $S_2$ 的计数不超过1500个。每个能量取 $50 \times 10^3$ 或 $100 \times 10^3$ 粒子数。

经过两个月实验，实际运行束流小时为300，共得 $5 \times 10^6$ 计数。得到了大量实验数据，特别是能量在100京电子伏以上强子穿过不同厚度铁的簇射和 $\mu$ 子穿过不同厚度的散射，提供了许多实验数据，不仅为本实验提供下一步实验根据，并为当前正在建造的质子反质子对撞机提供有用的数据。

在试验束上用束流再一次检验了探测器的效率，效率接近100%，并有很好的可靠性。并用束流测量了漂移速度。当探测器工作在漂移管模式时，位置分辨率可达0.5—1毫米。

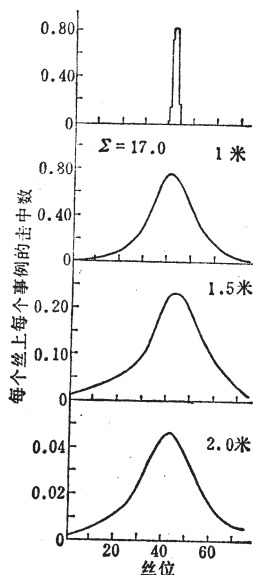


图3 200京电子伏簇射垂直方向沿丝分布

图3为200京电子伏强子经过不同厚度铁后的垂直方向簇射分布。