

没有电场成形电极的漂移室

顾 维 新

漂移室在高能物理实验和其他领域中得到了广泛的应用,常规的均匀电场漂移室中,均匀电场是由电场成形电极产生的,一般是把直流高压通过一系列分压电阻分压,产生一个依次上升或逐步递减的电势分别加在条形电极上,这样在漂移室内可得到一个均匀的电场,当粒子射入漂移室时,使气体电离,正离子缓慢地向阴极运动,电子则在均匀电场的作用下向阳极丝漂移.并在阳极丝附近产生雪崩.电子在均匀电场作用下向阳极丝漂移的时间与入射粒子的位置存在线性关系,因此测量电子的漂移时间可以用来确定入射粒子的位置.

最近 Manchester 大学的 ALLISON 等提出了一个新的没有电场成形电极漂移室的设想.这种漂移室的工作原理是这样的:漂移室本身没有成形电极,均匀电场是由电离作用产生的正离子沉积在作为上下盖板的绝缘板上而自动形成的.这种漂移室的结构非常简单,可以做成很大面积的平面室,也可以做成各种不同形状的室,造价极其便宜,这对高能物理实验是很有意义的.

他们制作了一个长 1.2 米宽 0.9 米厚 2 厘米的无成形电极室,上下盖板是用 1.6 毫米厚的单面镀铜印刷电路板,有铜皮的一边朝外,阳极丝是用 30 微米镀金钨丝,最大漂移距离 45 厘米,室内充 90% 氩气加 10% 甲烷,阳极丝上加 10 kV 高压.用宇宙线测量的

结果是使人鼓舞的,整个室内效率是均匀的,而且探测效率接近 100%.

有趣的是 Siegen 大学 Becker 等人做了一个弯管形的无成形电极室,管长 120 厘米,内径 15 厘米,外径 20 厘米,管子的弯曲半径为 80 厘米,一端是安装阳极丝的小盒.该大学的 Franz 等人做了一个圆盘形的室,圆盘的直径 50 厘米,高 8 毫米,很短的阳极丝位于圆盘的圆心,垂直于圆盘的面,他们同样得到了满意的结果.

他们指出,无电场成形电极漂移室结构简单,可做成不同几何形状,造价低廉,可以做成很大面积,只需用一根阳极丝,这对用于簇射计数器, μ 子计数器等相当有利.

高能物理研究所簇射计数器组为了探讨无成形电极漂移室用于对撞谱仪簇射计数器的可能性,设计和研制了一个小型试验室,室体的尺寸是 $64 \times 34 \times 3$ 厘米³(有效体积是 $60 \times 30 \times 2.5$ 厘米³).阴极用槽型型材,两端框架用有机玻璃,上下盖板是用单面覆铜印制板(3 毫米厚).30 微米的不锈钢丝位于室的中央.室内充 90% 氩气 + 10% 甲烷,阳极丝加 10 kV 正高压.研究了工艺结构、材料选择,初步测量了漂移时间和探测效率.实验表明在没有成形电极情况下室是可以稳定工作的.