

## 多丝正比室

多丝正比室是一种探测粒子位置的气体探测器。

当带电粒子穿过室时,使其中的气体电离,在电场作用下,在附近的阳极丝上产生电离雪崩,形成负脉冲。利用专门的多丝正比室读出电子学线路,将这些脉冲加以放大、甄别成形,存贮和编码,通过 CAMAC 接口送到计算机进行分析处理,就可以知道哪根丝上有信号,从而确定入射粒子穿过室的位置。通常把由一个阳极平面和二个阴极平面组成的多丝正比室单元简称为一个丝平面。为了确定粒子径迹在空间一个点上的坐标,要用二个到三个丝平面,为了测定粒子径迹的空间位置就要用很多个丝平面。目前多丝正比室的空间分辨率一般在 1 毫米左右,时间分辨率约为 50 毫微秒,死时间大致为 200 毫微秒,最高计数约为  $10^4$ /丝秒。

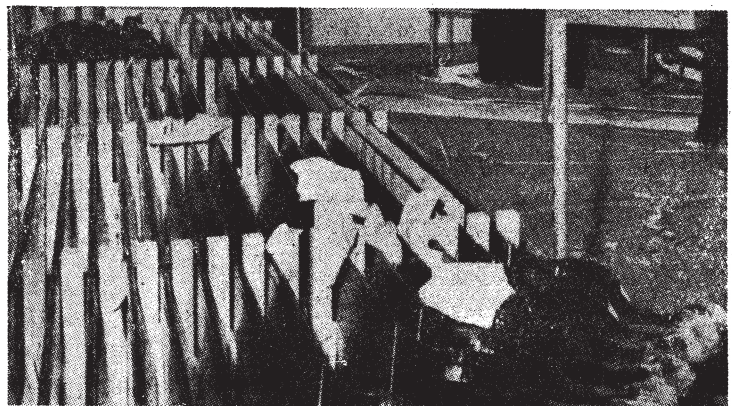
## 闪烁计数器

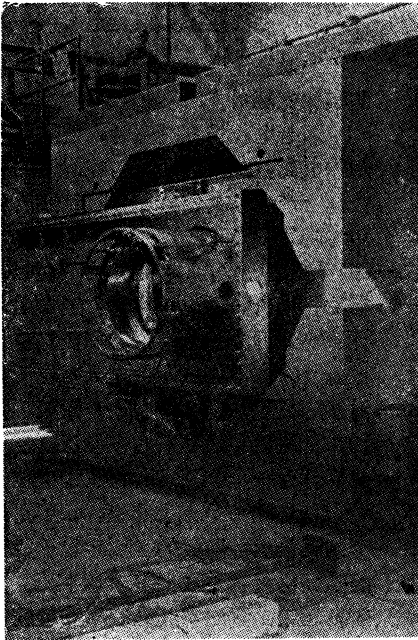
闪烁器的工作原理是,当粒子通过闪烁体时,使闪烁体的分子或原子电离或激发,在退激发的过程中就放出闪烁荧光。发出的荧光经过光传导到光电倍增管上,经过光电倍增管的倍增将光信号转变成电信号,送到快电子学线路上进行记录和分析。

在高能物理实验中通常采用塑

料闪烁体。这是因为它的发光衰减时间短。例如 NE110 型塑料闪烁体的发光衰减时间只有 1.7 毫微秒。所以它可以每秒记录  $10^8$ — $10^9$  个粒子。同时,价格便宜,保存方便,性能稳定,易于加工成各种形状,可由几毫米的窄条到几平方米的大面积。

(陈)

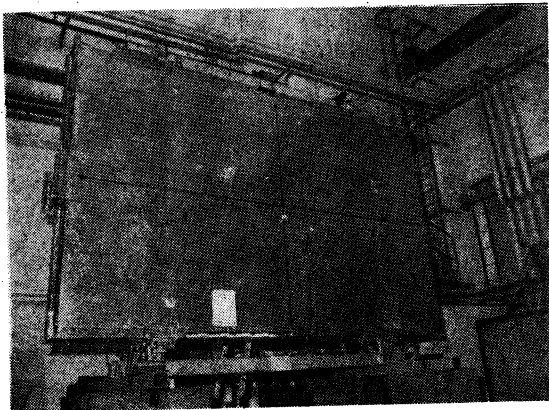




## 漂 移 室

漂移室是在多丝正比室的基础上发展起来的。它的结构与多丝正比室类似，也是由三个平面电极组成的。

漂移室的空间分辨率可以做到好于100微米，时间分辨率可达到几个毫微秒，死时间为100毫微秒左右，计数率比多丝正比室稍低。与多丝正比室相比，漂移室的优点是：(1)空间分辨率好，(2)价格相对地比较便宜，(3)结构简单，便于做成大室。漂移室已在高能物理实验中



## 快循环氢泡室

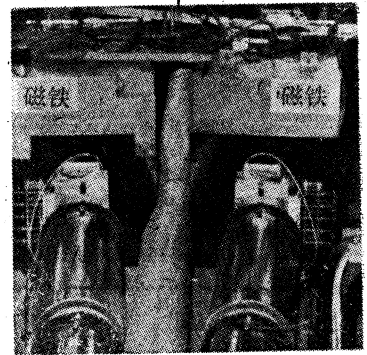
膨胀循环频率大于每秒10次的氢泡室称快循环氢泡室。

由于氢泡室快循环技术和计算机在线数据处理技术的成功，使我们有可能利用时间分辨率极高的计数器、多丝正比室和漂移室构成泡室照相选择触发的逻辑系统，实现氢泡室与电子学探测器的混合使用。

由于这种快循环氢泡室混合系统具有较高的膨胀循环频率，清楚细致的作用顶点，多样的粒子鉴定方法，极好的动量测量精度，如果设计一些特殊的探测装置，对中性粒子也有较高的探测效率等突出的优点，因此近几年来这类系统发展很快。这种混合系统是日前探测技术科学发展的重要方向之一，在探索探测技术发展的时候是值得我们特别注意的。(郎)

## 契伦柯夫计数器

带电粒子在介质中的速度  $v$  大于光在该介质中的速度  $C_n$  时，就会产生契伦柯夫辐射。契伦柯夫辐射光脉冲的时间很短，它相当于粒子通过介质所用的时间，约等于  $10^{-10}$  秒，利用这种性质，在一不透光的容器中，装上透明的辐射体和光电倍增管就可以做成契伦柯夫计数器。根据它的特点可用于带电粒子的快速计数，测定带电粒子的速度、电荷和运动方向，从强本底中选出不同速度的稀有粒子大量地广泛地应用。例如，目前丁肇中教授在西德18 GeV电子对撞机做的一个实验，就用了124个大型漂移室，信号丝总共为5000根。



子。根据辐射体材料的不同，可制成气体、液体和固体契伦柯夫计数器，根据用途的不同，可制成阈式、微分式和光学校正式(文献上用符号 DISC 代表)契伦柯夫计数器以及全吸收簇射契伦柯夫计数器。

(陈)

## 单臂谱仪和双臂谱仪

单臂谱仪是指立体角和动量接收度都很小的一种实验安排，它只有一条臂，由聚焦磁铁，偏转磁铁，契伦柯夫计数器，闪烁计数器，多丝正比室或漂移室等组成。单臂谱仪只能测量一个末态粒子。这是一种比较简单的高能物理实验设备，适用于测量总截面和微分截面以及研究单举过程等物理问题。

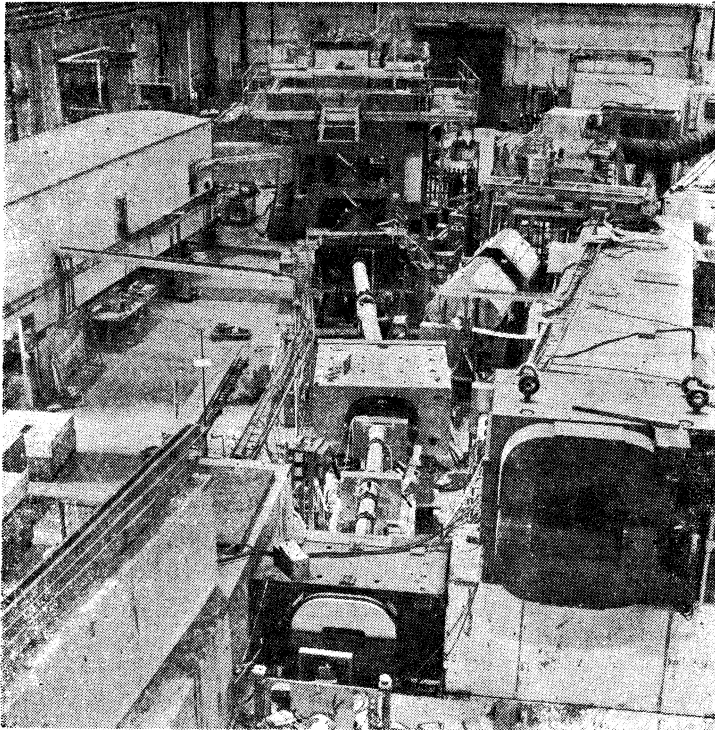
双臂谱仪就是有二条臂，这两臂可以是对称的，也可以是不对称的。它适用于同时测量二个末态粒子的事例。

## 多粒子谱仪

凡是立体角比较大，能够同时测量二个以上末态粒子的计数器实验安排，都具有多粒子谱仪的性质，但一般不叫做多粒子谱仪。通常所说的多粒子谱仪是特指一些公用的计数器实验设备，如 CERN 的欧米加 ( $\Omega$ ) 谱仪，SLAC 的大孔径螺线管谱仪，ANL 的有效质量谱仪和 BNL 的多粒子谱仪等等。

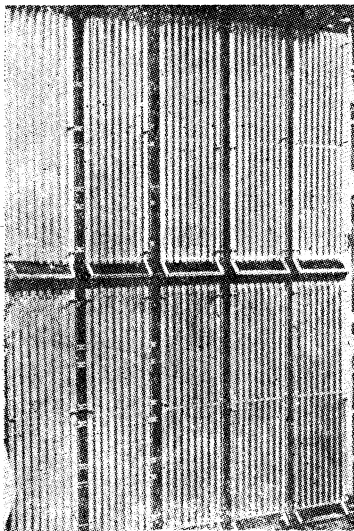
这些谱仪和氢泡室一样，基本上是一种固定设备，它们的特点是具有很强的适应性，通用性，只要适当改变靶区探测器和灵活运用触发系统，就可以做各种不同类型的实验。

(照片两边的是做实验的活动房子，中间下部是束流运输系统，上部是多粒子谱仪。)



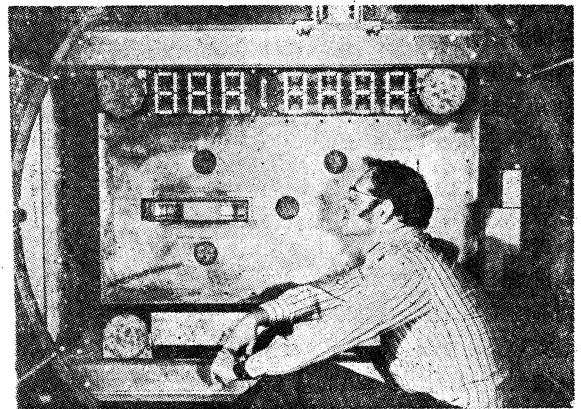
## 火花室

火花室是1959年发明的。其原理如下：在充有某种气体的密封容器里放置两组平行板电极，其中一组接地，另一组接高电压。当带电粒子通过这个容器时，由触发线路给出的符合信号把高压脉冲加到这两组电极上，这时在两组电极之间粒子通过的路径附近打火花，用照相方法把粒子的径迹记录下来。



最简单的火花室为光学火花室或多板火花室。光学火花室的主要优点是结构简单，造价便宜，安排灵活，可以造得很大，特别适合做弱作用实验和其他稀有事例实验。两种中微子这一重大发现就是1962年用光学火花室做出来的。

(杜)



## 流光室

流光室是继光学火花室之后新发展起来的。流光室一般由三个电极组成的两个间隔构成，中间电极接高压，两边的接地。带电粒子平行于电极(垂直于电场方向)进入流光室，使室内的工作气体电离，这时如果所加的高压脉冲很窄，例如3—20毫微秒，电离电子所产生的雪崩发展到流光阶段即停止。这时，带电粒子的径迹由一排流光点显示出来。通过照相或录相把带电粒子的径迹记录下来。流光室的记忆时间目前已做到  $1\mu s$  左右，适合于多粒子的复杂事例的研究。