

一、实验目的

- 1、掌握符合分辨时间的测量方法。
- 2、利用 beta-gamma 符合法测定 ^{60}Co 源的活度。

二、实验原理

1. 符合分辨时间

任何符合电路都有一定的分辨时间，即，当两个脉冲信号的起始时间相差甚微，以至在符合电路的分辨时间之内被当作两个完全同时发生的信号而使符合电路有输出。符合电路所能分辨的最小时间间隔，为符合分辨时间。

2. 偶然符合法测符合分辨时间的原理

偶然符合计数率与符合分辨时间有一定的关系，可以利用这一关系来测定符合分辨时间。设探测器 1 和源 S_1 ，探测器 2 和源 S_2 ，各自进行独立测量，两个源之间有充分屏蔽，使得探测器基本上无法同时接受另一个源发出的粒子。若符合道有输出，即为偶然符合。设两通输出均为宽 τ 的矩形脉冲，1 道和 2 道的平均计数率分别为 n_1 、 n_2 ，则偶然符合计数率为 $n_{rc} = 2\tau n_1 n_2$ 。加上本底后偶然符合计数率为： $n_{rc}' = n_{rc} + n_{b,12}$ 。若本底符合计数率基本为常数，则偶然符合计数率与 $n_1 n_2$ 基本成正比，斜率为 2τ 。

3. 利用瞬态符合曲线法测量符合分辨时间

若 n_1, n_2 很小，则 τ 难以测量准确，这时可以用瞬态符合曲

线法测量。

在符合测量装置中，人为改变两个符合道的相对延迟时间 c_d ，符合计数率会随 c_d 的改变产生一个分布，利用这一个分布可以测量符合分辨率。

若输入理想矩形脉冲，则分布曲线为矩形；若用探测器信号作为脉冲信号，由于粒子进入探测器的时间与输出脉冲前沿之间的间距不固定，脉冲前沿存在统计性的高散，所以曲线将呈钟罩型。对于前者，其半高宽为电子学分辨率；对于后者，半高宽为符合分辨率。

4. beta-gamma 符合法测量放射源的活度

设放射源活度为 A ，探测效率分别为 ϵ_β ， ϵ_γ ，则 $n_\beta = A\epsilon_\beta$ ， $n_\gamma = A\epsilon_\gamma$ ，由于本底的存在，本底符合计数和射线进入探测器引起计数等因素，对上述关系需要进行修正，修正后的结果

$$A = \frac{[n_\beta(\beta) - n_\beta(b) - n_\beta(\gamma)][n_\gamma(\gamma) - n_\gamma(b)]}{n_{\beta\gamma}(\beta, \gamma) - 2\epsilon_\beta\epsilon_\gamma n_\beta(\gamma) - n_{\beta\gamma}(\gamma, \gamma)}$$

三、实验内容：

1. 用示波器观察符合装置的各级信号；调节符合延迟时间，观察各级信号。
2. 用偶然符合法测量符合分辨率。

3. 用瞬态符合曲线法测量符合分辨时间。
4. 用 beta-gamma 符合法测定 ^{60}Co 源的放射性活度。

四、实验步骤:

1. 连接好仪器。用精密脉冲发生器的输出脉冲微信号, 调节放大器放大倍数及成形时间, 调节单道的阈值及符合电路的延迟时间, 使符合电路有符合输出。

2. 把一路的延迟固定, 连续调节另一路的延迟时间, 从示波器上观察符合输出波形的变化, 在有符合输出的延迟内选择 2-3 点测量符合计数, 观察符合计数是否有变化。

3. 以探测器信号代替脉冲发生器信号, 细测瞬态符合曲线。将一路的延迟时间固定另一路以延迟 $0.1\mu\text{s}$ 为步长调整, 测量各点符合计数, 直至测出整个曲线。

4. 将延迟时间调整到符合曲线中间, 测量源的绝对活度。

5. 用 ^{137}Cs 作为偶然符合源, 测量 n_1 、 n_2 、 n_{co} 、 $n_{\text{b}(2)}$ 算出符合分辨时间并与符合分辨曲线的分辨时间相比较。