

课前作业 23 小结

一、主观题

1) 决定一个探测器工作于“脉冲”还是“累计”模式的条件是什么？

参考答案：入射粒子强度 n (1/s) 和输出回路参数 R_0C_0 (s) 的乘积。若 $\gg 1$ ，则工作于累计模式；若 $\ll 1$ ，则工作于脉冲模式。

2) 在平板电离室中，如果电离发生于两个极板之间，可否说电子电流一定大于离子电流，但电子电流的面积未必大于离子电流的面积？

参考答案：前半句不够准确，应该说电子电流最大值一定大于离子电流最大值，或者说 $t < T$ 时电子电流一定大于离子电流。后半句是正确的，因为电流面积与电离位置有关。

3) L23P20，什么情况下，弹道亏损的程度更小？

参考答案：电流持续时间更短， R_0C_0 更大。

4) “在电子脉冲电离室中，离子的电流是完全没有贡献的！，不然为何 L23P28 电压最大幅度正比于 Q^- ”，这句话对吗？试着给出评价。

参考答案：不正确。离子电流和电子电流都有贡献，只是离子电流相对于电子电流非常小且电流持续时间相比于 R_0C_0 很长，因此离子电流的贡献可以忽略。

5) L23P37，圆柱形电子脉冲电离室中，输出电荷主要是由电子还是离子贡献的？其中央丝极可以是阴极吗，为什么？

参考答案：输出电荷主要由电子贡献。中央丝极不能是阴极，因为电离更多地发生在大半径处，若中央丝极是阴极，则电子在漂向阳极时扫过的电荷量受电离位

置影响大（注意：说扫过的电荷量几乎为 0 是不正确的，各个电离位置与中央丝极表面的电势差可以参考 P38 的图），无法达到利用“电子脉冲”来测量能量的目的。

二、客观题

2. 已知气体探测器工作在累计电离室模式，其灵敏体积的厚度为 10cm，当用 (1) 4MeV 的单能电子和 (2) 4MeV 的 α 粒子分别照射时，若输出电压信号的平均值是一样的，请问谁的相对涨落更大？

参考答案：4MeV 的 α 粒子。电子是弱电离粒子，4MeV 的电子沉积的能量相对于 α 粒子更小，在输出电压信号的平均值相同的情况下，需要更多的数量。而累计信号的相对均方涨落主要决定于入射粒子数的涨落，因此 4MeV 的电子的相对涨落更小。