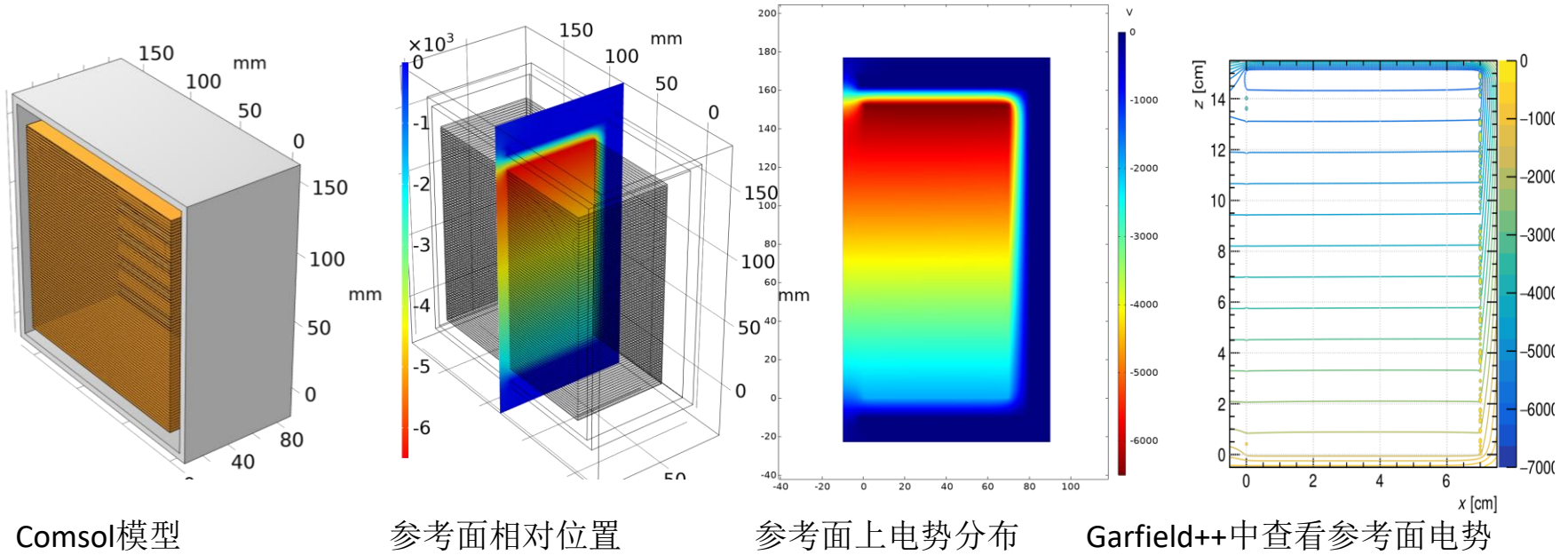


Comsol & Garfield++ 粒子输运模拟

Comsol建模及参考面选择

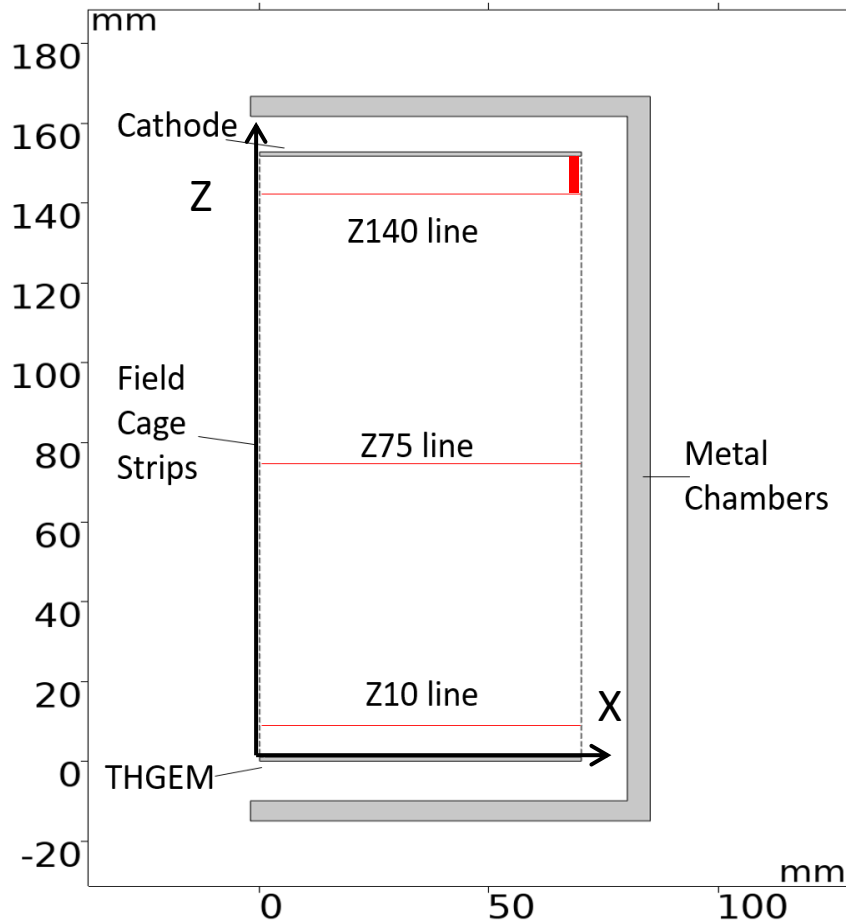


Comsol模型参数：漂移区 $150\text{mm} \times 70\text{mm} \times 152\text{mm}$ ，阴极 -6500V ，漂移区场强 30V/mm ，只设置了金属及空气，场笼-腔室距离 10mm ，条参数为厚度 0.01mm ， $w/P=1.33\text{mm}/2\text{mm}$ ；

参考面：阴极和THGEM的中垂面；

将comsol的网格数据和电势分布数据导入Garfield++中，查看参考面上电势分布无误。

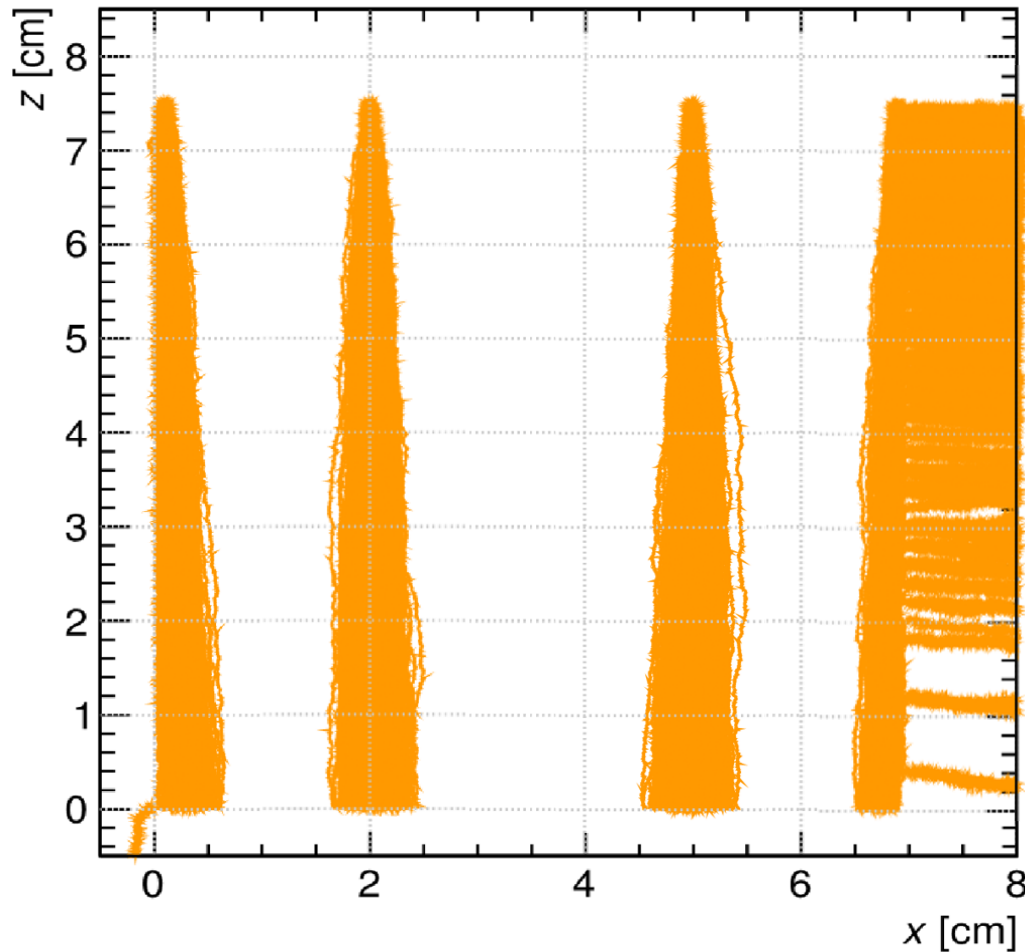
Garfield++蒙卡模拟条件



气体设置为Ar+5%_C4H10 在参考面上不同漂移高度选择三条参考线：Z10 line、Z75line、Z140 line，每条参考线上X坐标在0-70mm范围进行扫描，在不同点位分别放置N=1000个电子，利用AvalancheMicroscopic头文件中的GetElectronEndpoint方法获取电子开始终止状态的信息(x,y,z,T)并进行统计。作如下定义：

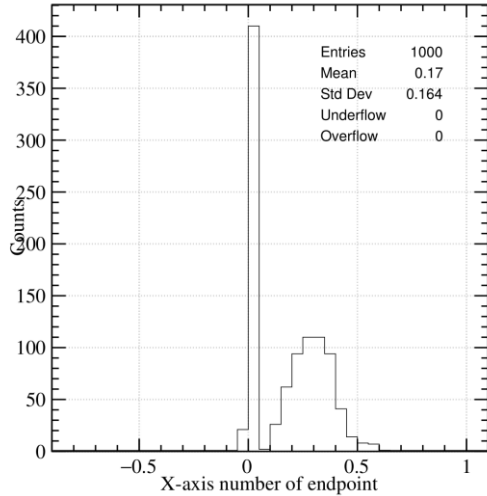
- 1.参考面内坐标表示为(x,z);
- 2.电子漂移结束后的位置信息填入直方图，对直方图的在指定区间内求得均值(位置信息按统计数加权平均)，将其定义为该点漂移后的位置(主要是X方向);
- 3.电子到达THGEM平面(终态坐标 $0 < x < 7$ & $z < 0.001$)为收集，其数量为 N_c ，定义 N_c/N 为该点的电子收集效率;
- 4.每次放置一个电子都调用GetNumberOfElectronEndpoints方法获取该次模拟中终态时的电子数量，在N次循环中进行累加，最终值为 N_m ，定义 N_m/N 为该点的电子倍增率。

漂移区轨迹及收集效率

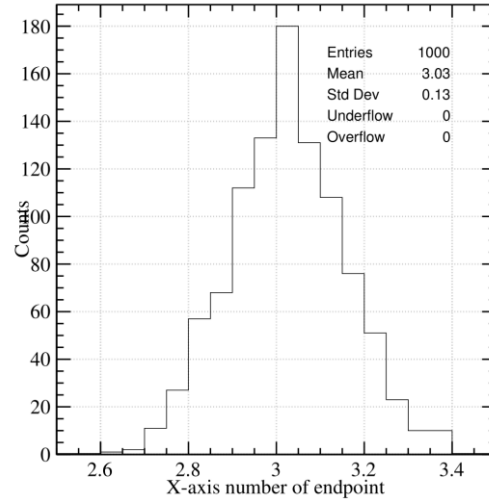


[单位为厘米], $z=7.5$, x 分别为0.1, 2, 5, 6.9时1000个电子的漂移轨迹。

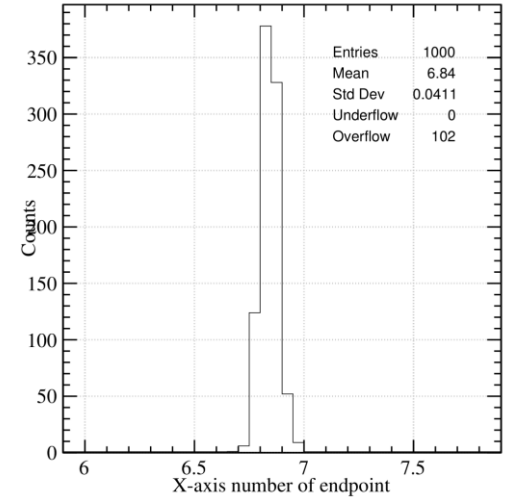
X方向上的偏移



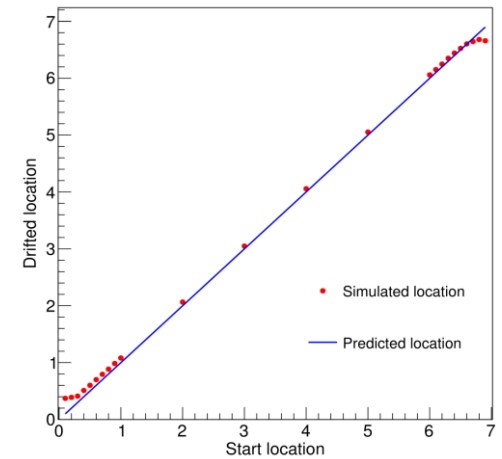
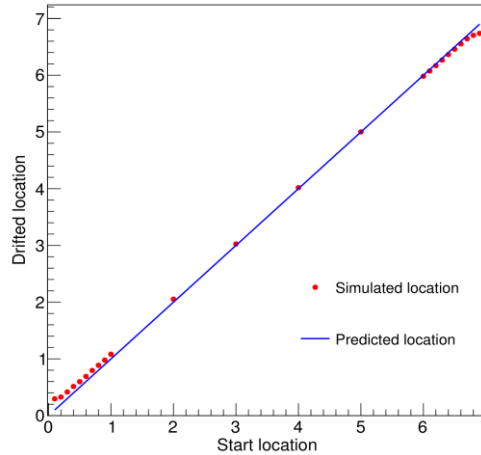
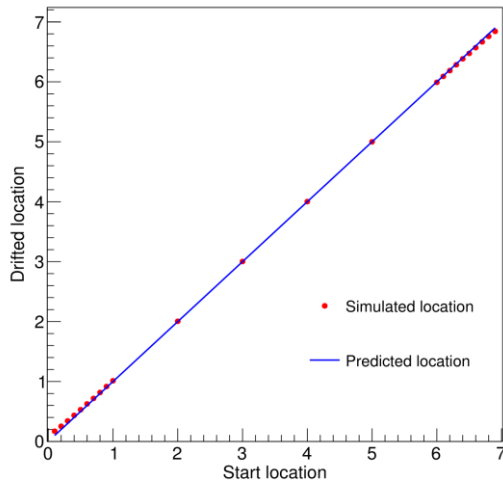
($x=0.1\text{cm}, z=7.5\text{cm}$)



($x=3\text{cm}, z=7.5\text{cm}$)

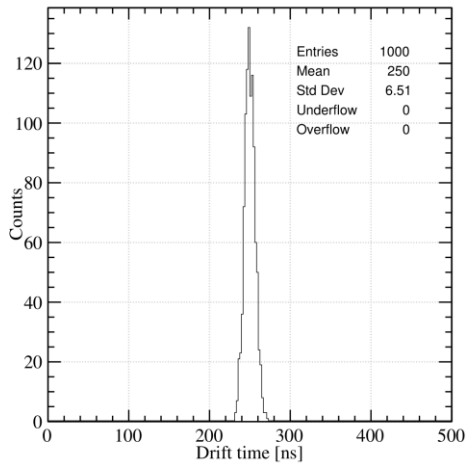


($6.9\text{cm}, 7.5\text{cm}$)

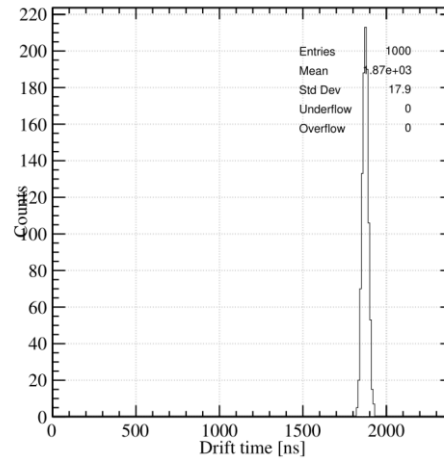


漂移高度分别为1cm、7.5cm以及14c时三条参考线上电子在X方向上的偏移，可以看到两侧的电子都存在往中间漂的情况，且随着漂移高度的增加，该现象越来越明显。

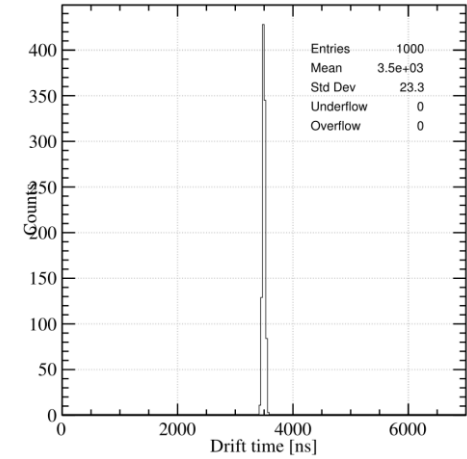
漂移时间



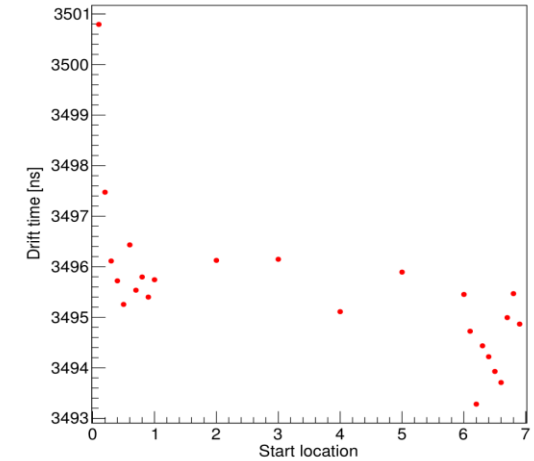
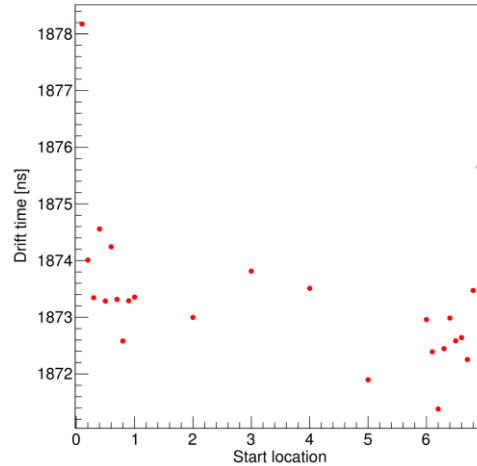
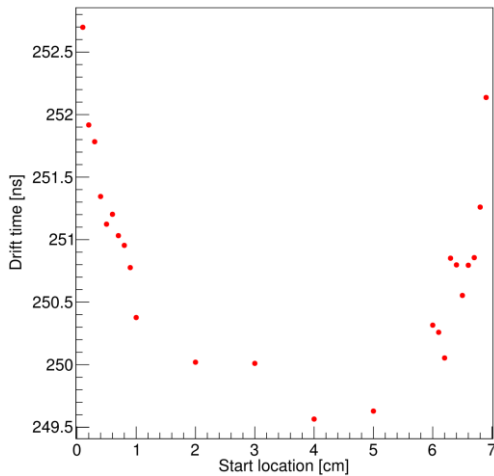
(x=3 cm, z=1 cm)



(x=3 cm, z=7.5 cm)

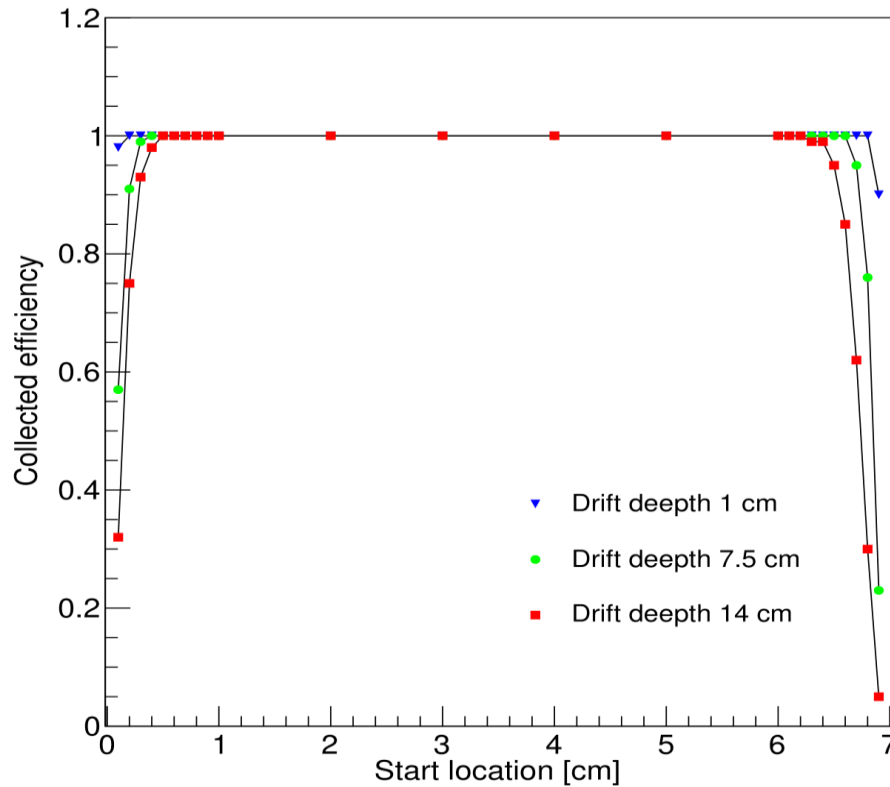


(3 cm, 14 cm)

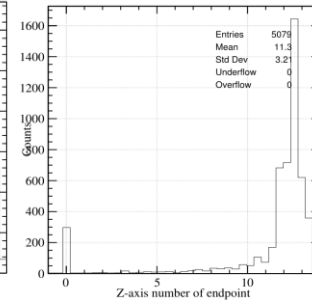
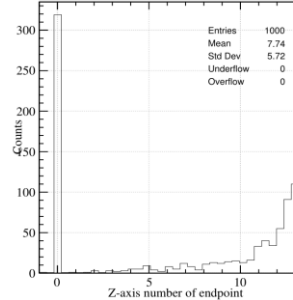
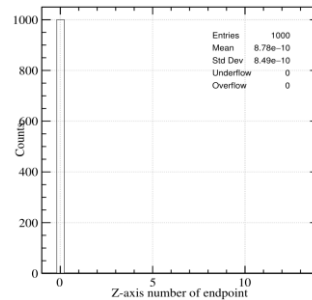
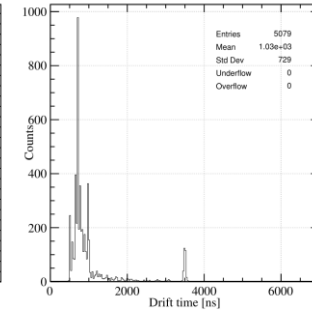
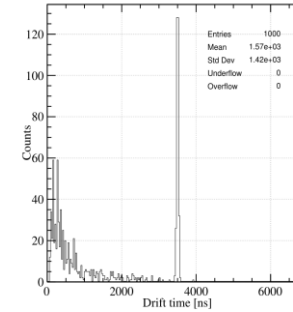
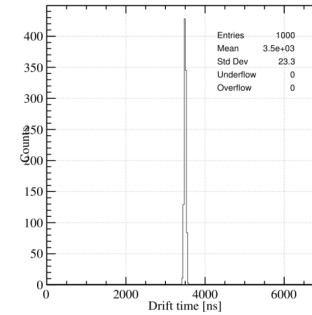


漂移高度分别为1cm、7.5cm以及14cm时三条参考线上电子漂移时间

收集效率及异常点



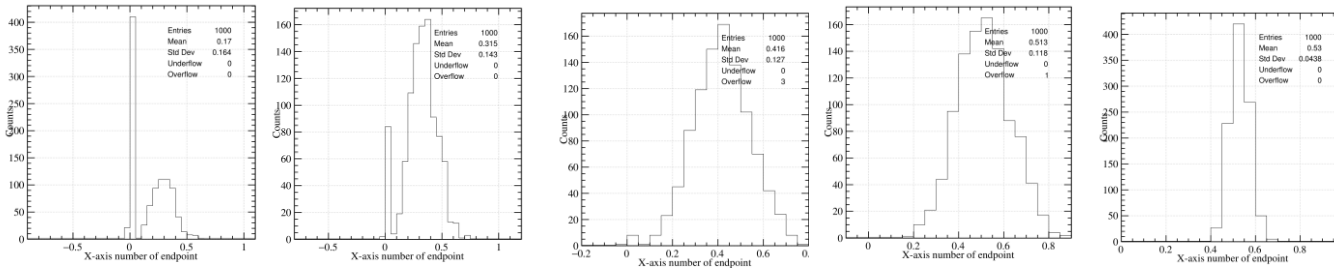
三条参考线上电子的收集效率分布



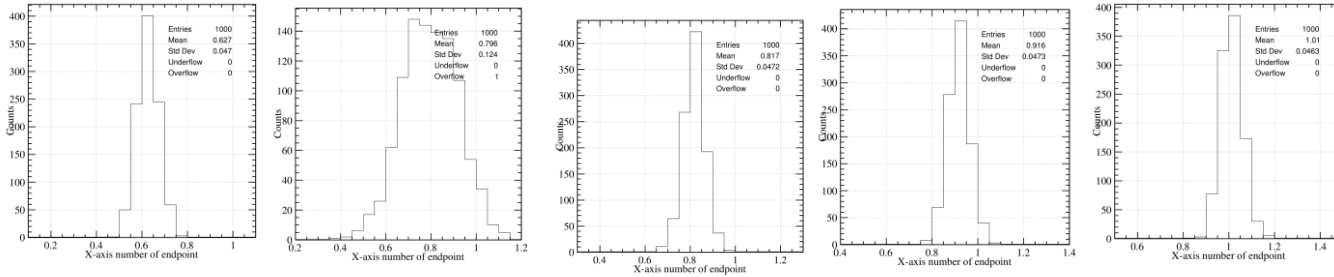
Z=14cm, X=3、0.1、6.9时漂移时间及终至点Z坐标轴分布。在三条线的扫描中，只在点(6.8,14)和(6.9,14)时电子倍增率大于1(分别为3和35)，推测在此角落存在搞强度的电场畸变区。

感谢聆听！

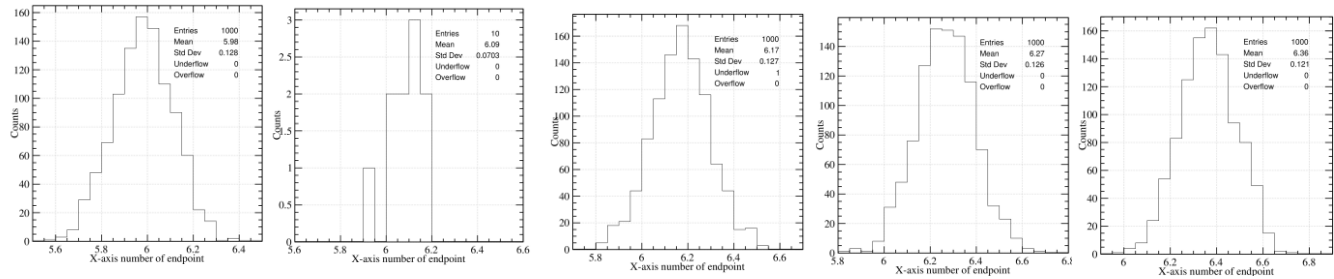
补充:Z=7.5cm X扫描



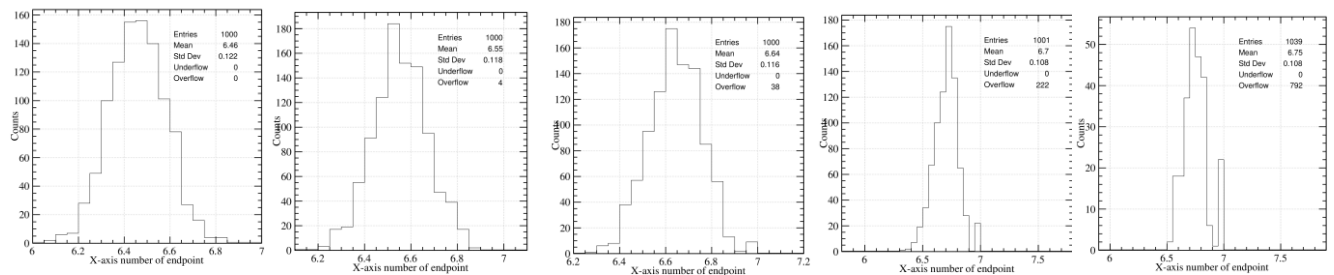
X=0.1-0.5cm



X=0.6-1cm



X=6-6.4cm



X=6.5-6.9cm