上位机软件需求总结

一. 基本功能

上位机软件工作在“半实时”模式下。数据采集软件每隔半个小时(or 10mins)会生成一个包文件，上位机软件抓取某一个数据包文件进行读取，处理与图像化显示。

1. 读取源文件，提取信息

可以对 2G 左右的包文件进行读取，解析，记录波形对应的 Board ID 和 Channel ID，然后对波形的幅度信息（峰值）和时间信息进行提取和保存。

2. 按照径迹存储信息

提取的信息需要按照一定顺序进行存储，目前按照径迹对信息进行分类和保存。

3. 能够按照事例（Trigger）对单个径迹进行显示

能够绘制读出 PCB 板的具体结构。

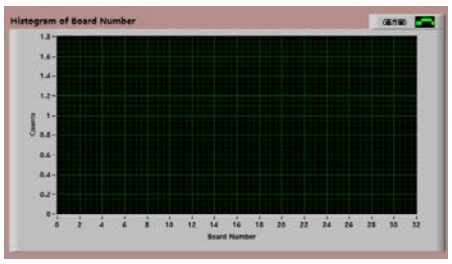
二. 统计功能

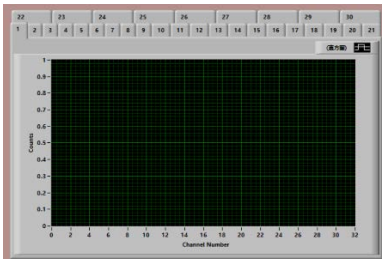
上位机软件可以对部分信息进行统计，以便从整体上判断该次数据采集是否正常（探测器工作正常，激光光路正常，电子学工作正常，GEM 增益设置合适，激光能量设置合适）。在软件上半部分应该对读取事例的基本信息予以显示，如数据包的总事例数目(trigger 数目)，以及数据传输率（数据包大小/处理时间）。

统计信息应该包括以下几部分内容。

1. 总体击中次数和总体 HitMap

根据总事例数目显示各个 DAQ 板以及 DAQ 通道的击中比例（击中次数/事例数）。以便检查电子学工作情况并确认死通道。举例如下：





另外每条径迹均统计所有事例的每个 pad 的击中次数；用颜色显示，如果点进去具体的 pad，会有详细 hit 数显示，例如 20(hit 数目)/100(总 trigger 数目)。

2. 能谱统计

能谱统计分为两个部分。首先需要判定激光能量以及 GEM 增益是否设置正确，因此需要统计所有 pad（一个 pad 上若收集多个信号则均纳入考虑）上收集到的电荷量，观察是否超过阈值上限或者信号过小以便调整。其次，由于不确定分光的均匀性，各条光路的激光能量密度可能不同，希望进行检查以便调整，因此需要计算每条径迹的平均电离能损，即该条径迹上沉积的电荷量总和除以径迹长度的统计平均值。

三. 物理结果显示

上位机系统在实现基本功能和统计功能后可对一定的物理结果进行分析。

1. 三维径迹显示

对于单个径迹，每次事例的每行 pad 均可通过电荷重心法（X-Y,Z）得到一个径迹点的位置 ,对多次事例计算结果进行平均 ,再对该条径迹上所有采样点进行拟合 ,得到重建径迹。随后，将 42 条重建径迹整体显示。

2. 漂移速度计算

利用六条重建的径迹对探测器内的整体漂移速度进行计算。每次事例，对于每条径迹每个 pad 的漂移时间按照电荷量进行加权，对漂移时间和漂移距离进行拟合得到单次事例漂移速度；对所有事例进行计算，得到漂移速度的最可几值和误差。

3. 漂移速度分布（Z 向位置畸变）

由于电场，机械等不均匀性，漂移速度分布不一定均匀。因此可计算各个区域的漂移速度。在一次时间中，每行 pad（代表一个小区域）最多可测量到 6 个（或者 3 个）径迹信号，因此，每行 pad 每次事例可得到一个漂移速度值；对多次事例进行统计可以得到某个小区域的速度。将所有小区域的漂移速度值在一张图中显示，可以得到速度的分布，即 Z 向位置畸变分布。