

SSAP 介绍

谢承延

2023 年 8 月 30 日

目录

1	版本日志	2
1.1	Vision 1.0	2
1.1.1	部署 <i>Matlab</i> [®] 环境	2
1.1.2	SSAP 安装与启动	3
1.2	Vision 2.0	4
1.3	Vision 2.5	5
1.4	Vision 2.6	6
2	软件界面	7
2.1	初始界面	7
2.2	调试界面	7
2.3	开始界面	8
3	参数说明	9
3.1	文件	9
3.2	波形相关参数	9
3.3	单光电子谱相关参数	10
3.4	其它	10
4	其他注意事项	10
5	源代码及解释（待续）	10

1 版本日志

SSAP 的主页已搭建完成，本手册，两个版本与源代码（test.mlapp）均已上传，主页：
<https://github.com/Gertese/SiPM-Signal-Analysis-Program>

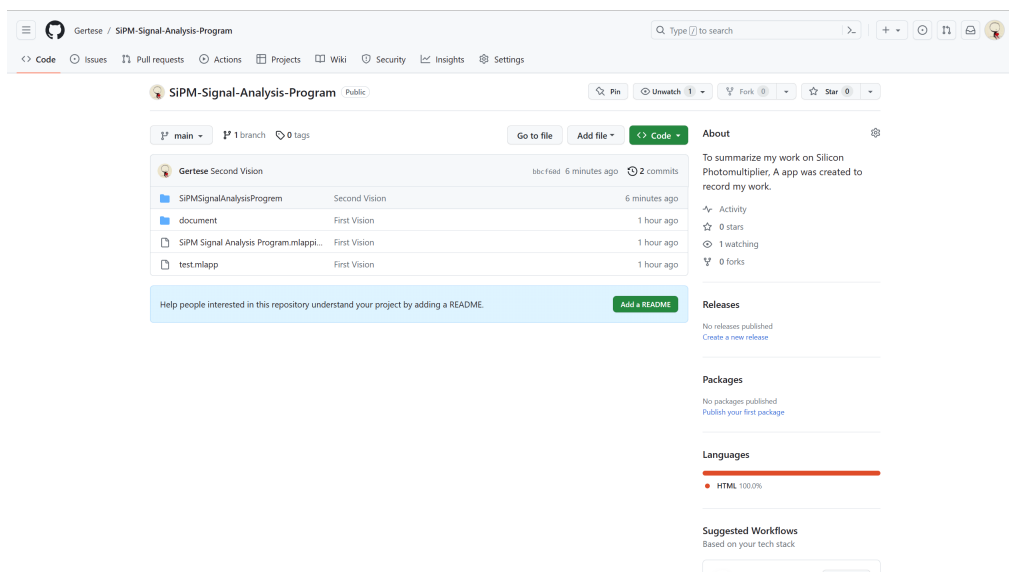


图 1: Github 上 SSAP 主页

1.1 Vision 1.0

1.1.1 部署 *Matlab*[®] 环境

SiPM Signal Analysis Program (以下简称 SSAP)，是一款基于 *Matlab*[®] 的 SiPM 输出信号分析软件。由于软件需要调用 *Matlab*[®] 中未包含在库中的函数¹，SSAP 无法在无 *Matlab*[®]，不包含必要 *Matlab*[®] 库或者 *Matlab*[®] 版本过低的计算机上运行。

为避免以上情况，请下载正版 *Matlab*[®] 并在安装时安装完整的库²

¹具体来说是 ‘syms’ 变量类型，在高斯分峰拟合中至关重要。

²中山大学网络与信息服务中心关于 *Matlab*[®] 的网页：<https://software.sysu.edu.cn/matlabhome>，完整 *Matlab*[®] 需要 24GB 存储空间。



图 2: Matlab® 下载时应勾选内容

1.1.2 SSAP 安装与启动

软件并非.exe 可执行程序，而是.mlappinstall，可以理解为 Matlab® 中的可视化程序。



图 3: SSAP Vision 1.0 下载完后安装程序

双击打开上述程序后，按照提示即可在 Matlab® 中完成安装，并可在 App→ 我的 App 中找到安装程序

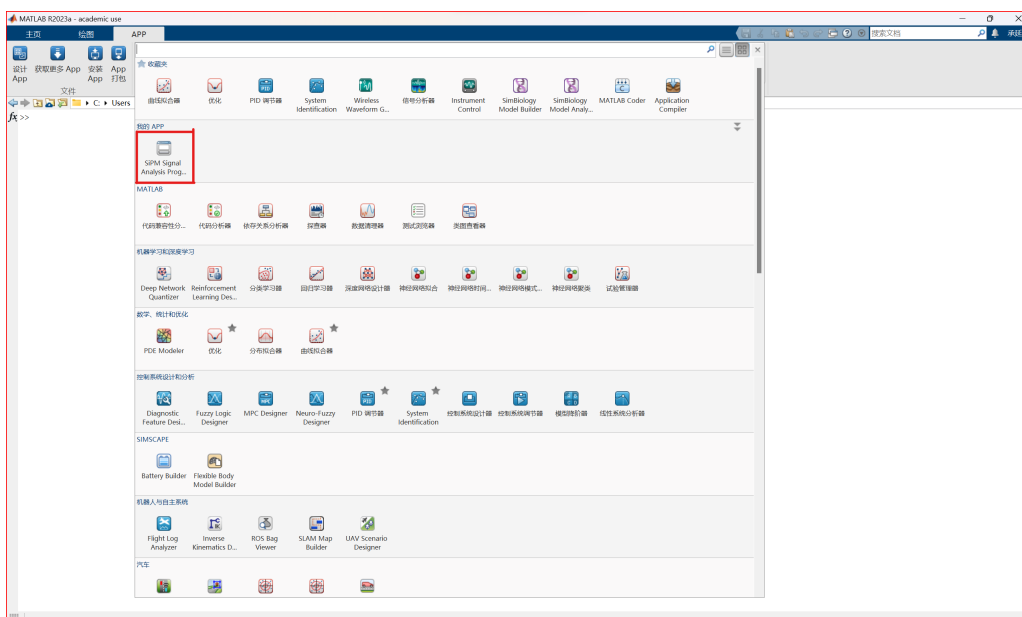


图 4: SSAP 在 Matlab® 中的位置

1.2 Vision 2.0

在该版本中，SSAP 仍然需要搭配 *Matlab*[®] 的免费共享库 Runtime 使用，但已摆脱 *Matlab*[®] 成为独立的桌面应用。

名称	修改日期	类型	大小
for_redistribution	2023/08/14 11:31	文件夹	未安装Runtime的计算机
for_redistribution_files_only	2023/08/14 11:31	文件夹	已安装Runtime的计算机
for_testing	2023/08/14 11:31	文件夹	
PackagingLog.html	2023/08/14 11:31	Microsoft Edge HT...	1 KB

图 5: SSAP Vision2.0 下载完后的程序

根据计算机中是和否有 Runtime 选择合适的.exe 文件运行并安装。

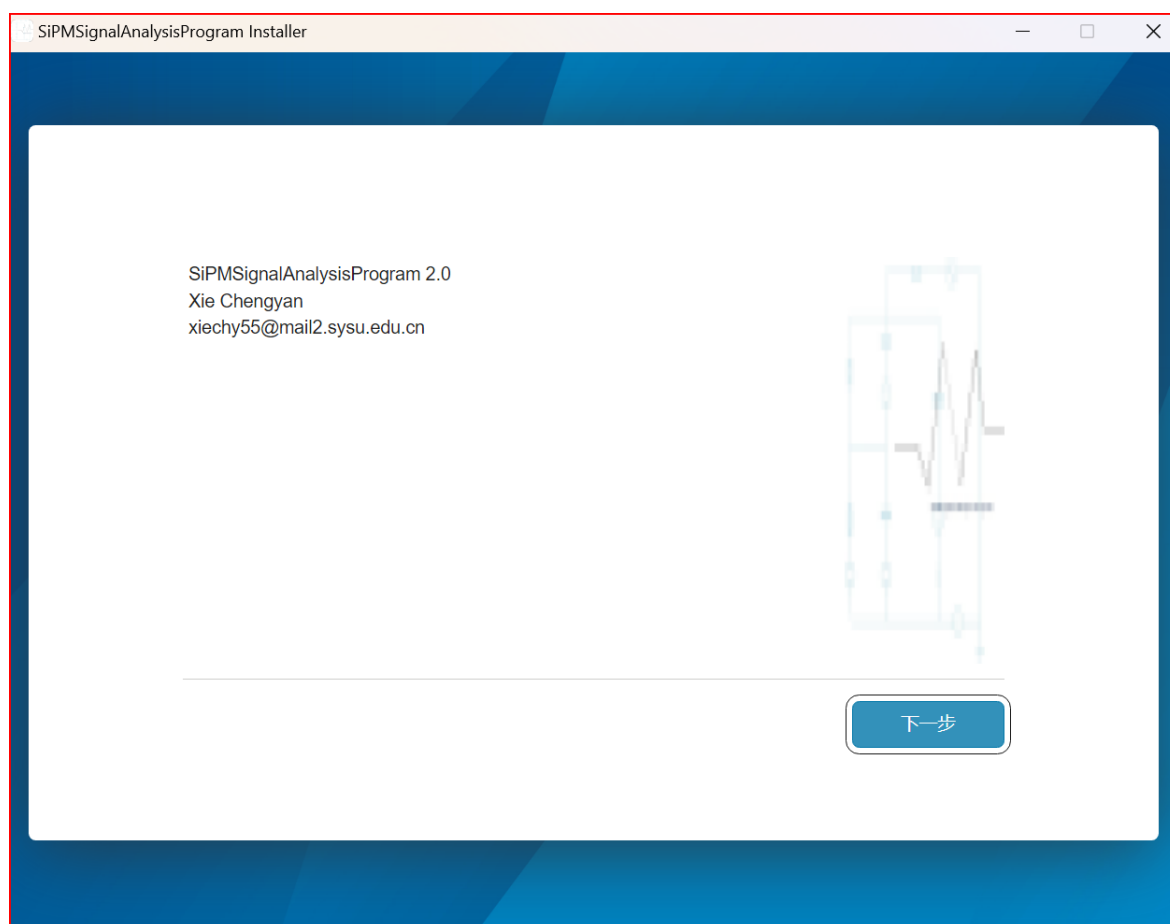


图 6: SSAP Vision2.0 安装程序

根据提示进行操作，最终 SSAP 和 Runtime 的默认安装路径为：

C:\Program Files\Sun Yat-Sen University\SiPMSignalAnalysisProgram

C:\Program Files\Matlab\Matlab Runtime\R2023a

SSAP 路径可以任意变更，但是不推荐 Runtime 路径自定义。

安装完成后，点击 Windows 徽标 → 首字母查询 → S 即可看到 SSAP 程序。

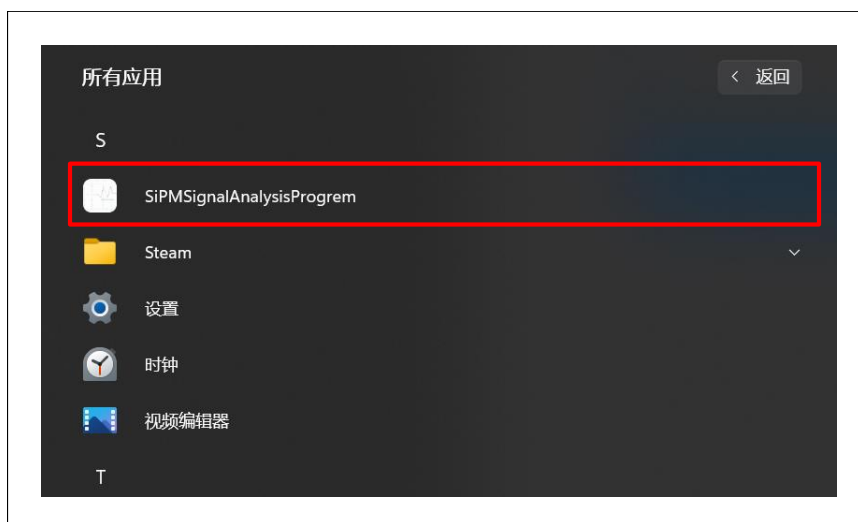
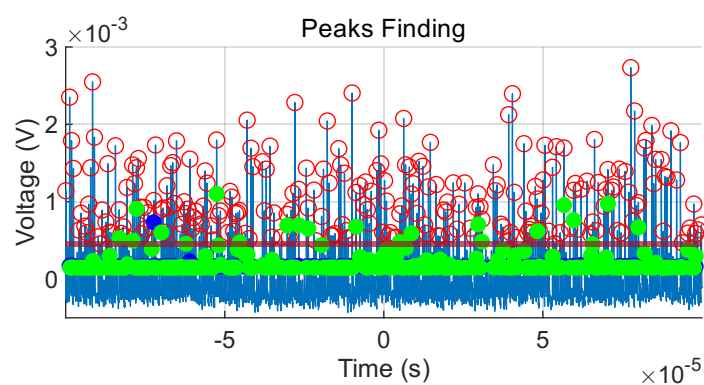


图 7: SSAP Vision2.0 安装完成后

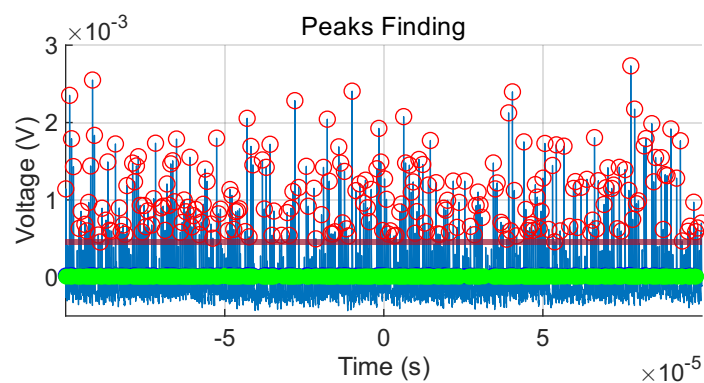
1.3 Vision 2.5

该版本优化了代码主要表现在：

1. 精简代码，删去无意义部分，减少了 if 条件语句的数量，提升运行速度。
2. 优化代码，解决了使用“统一积分”功能时软件的抽风问题。



(a) 优化前

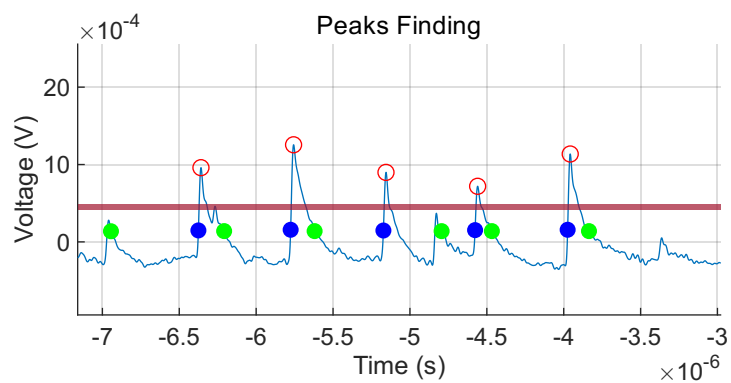


(b) 优化后

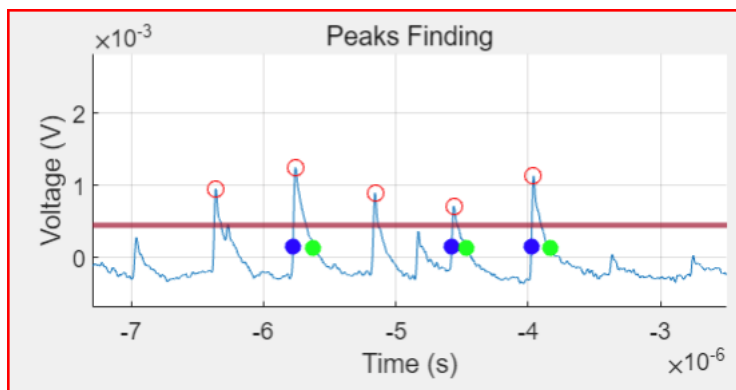
图 8: 坐标区 1 在优化前后对比

3. 优化了排除干扰算法，使得优化算法更有用。

建议在启用“统一积分”功能时勾选“后脉冲以及串扰干扰”



(a) 未启用排除干扰时



(b) 启用排除干扰时

图 9: 坐标区 1 在启用排除干扰功能前后对比

1.4 Vision 2.6

新增一种时间窗积分分析方法，能取得较好的分峰效果。

时间窗积分主要为在不同高度脉冲的峰值附近取同样宽的一时间窗口，对该时间窗口中的部分积分，并按 bin 统计做出分峰图。

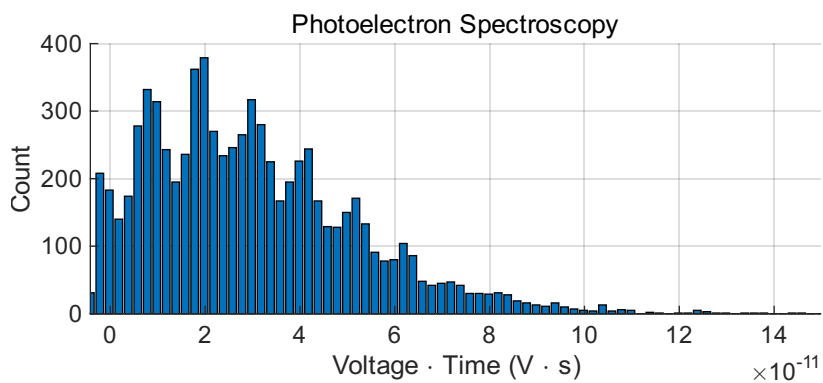


图 10: 采用“时间窗积分”可以得到的积分分峰图

2 软件界面

2.1 初始界面

SSAP 初始界面如图 11所示。“进程”一栏用于表示软件运行情况，“注意”一栏用于提示重要信息以及报错，“结果”一栏主要负责输出峰间隔。

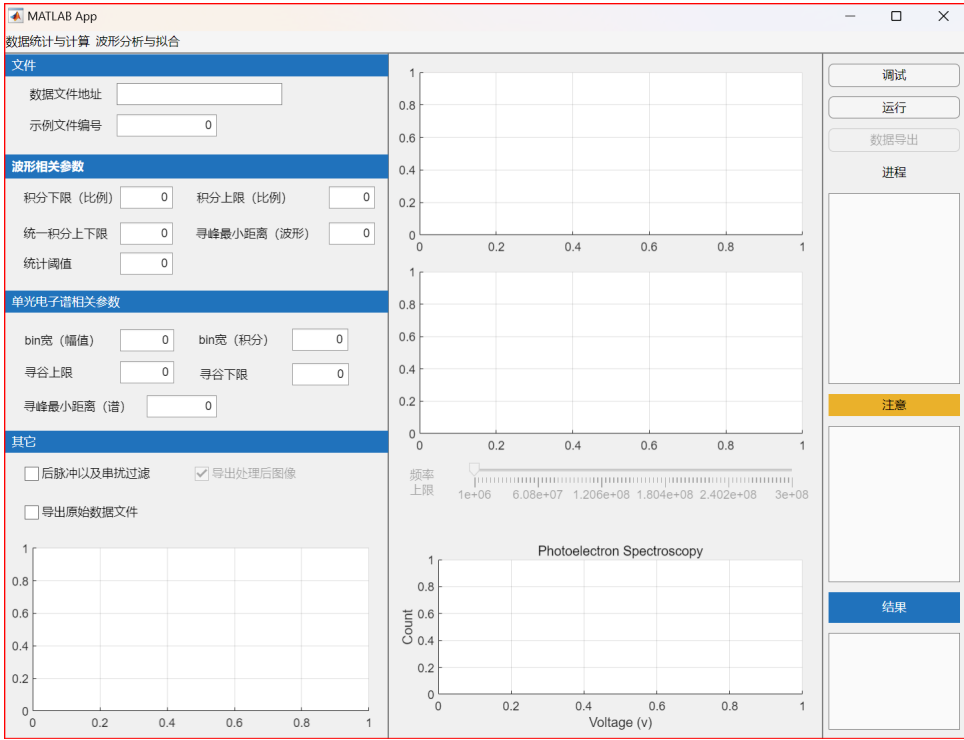


图 11: SSAP 的初始界面

2.2 调试界面

在“调试”开始前，必须设定“数据文件地址”与“实例文件编号”。“积分下限”与“积分上限”（前者），与“统一积分上下限”（后者）不能同时设定，可以同时不设定，但两者中设定一个时另一个请务必保持为 0。³

³不保持为 0 也可以，但是什么都看不到。

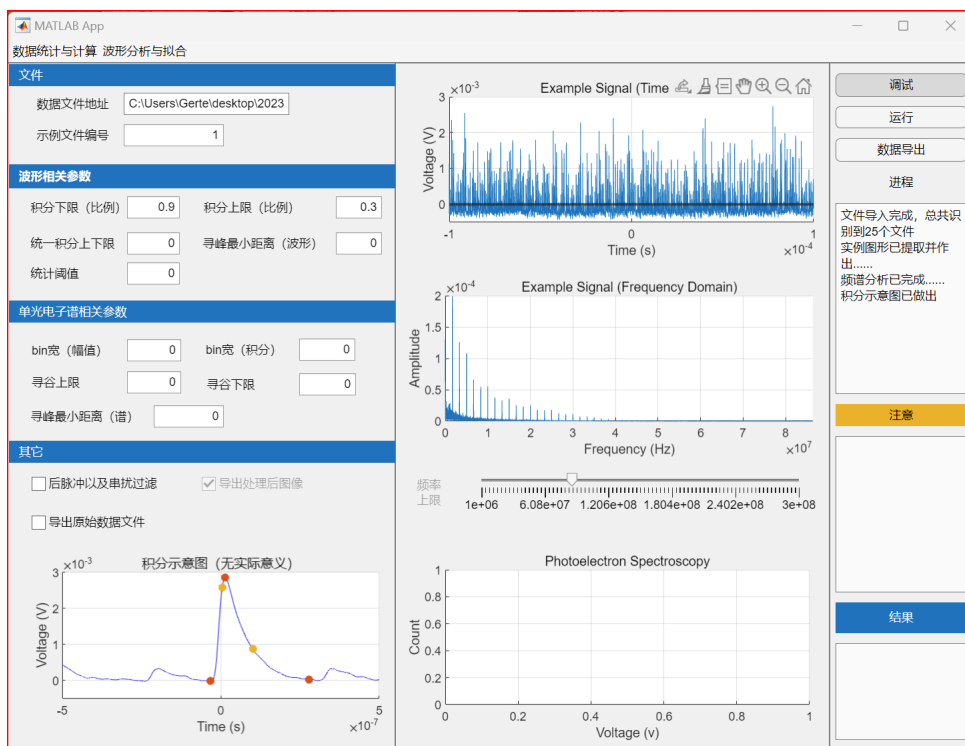


图 12: SSAP 的调试界面

记左下为坐标区 1，中上到中下为坐标区 2—4。

坐标区 1 将展示“运行”过程中，对波形积分的起始点和终止点⁴，并没有实际意义，仅仅为了直观地说明用户设定地几个积分上下限对应了什么。

如图 12 所示，我在设定“积分下限” = 0.9，“积分上限” = 0.3 分别对应了坐标区中地两个黄点，代表了程序根据我的输入寻找到的积分区间。

坐标区 2 中展示了实例波形（时域），代表软件正确识别了文件，在“数据文件地址下”，选择的第“示例文件编号”个文件展示。黑线代表“统计阈值”设定的值，只有峰高在黑线上的脉冲会被统计。

坐标区 3 中展示了实例波形（频域），代表了软件对坐标区 2 中展示的数据文件做了快速傅里叶变换，滑动条可以方便地调整坐标区 3 中横轴显示范围。

2.3 开始界面

“单光电子谱相关参数”下的所有选项，可以不设定，根据程序的输出结果逐个调试。

⁴也就是积分上下限。

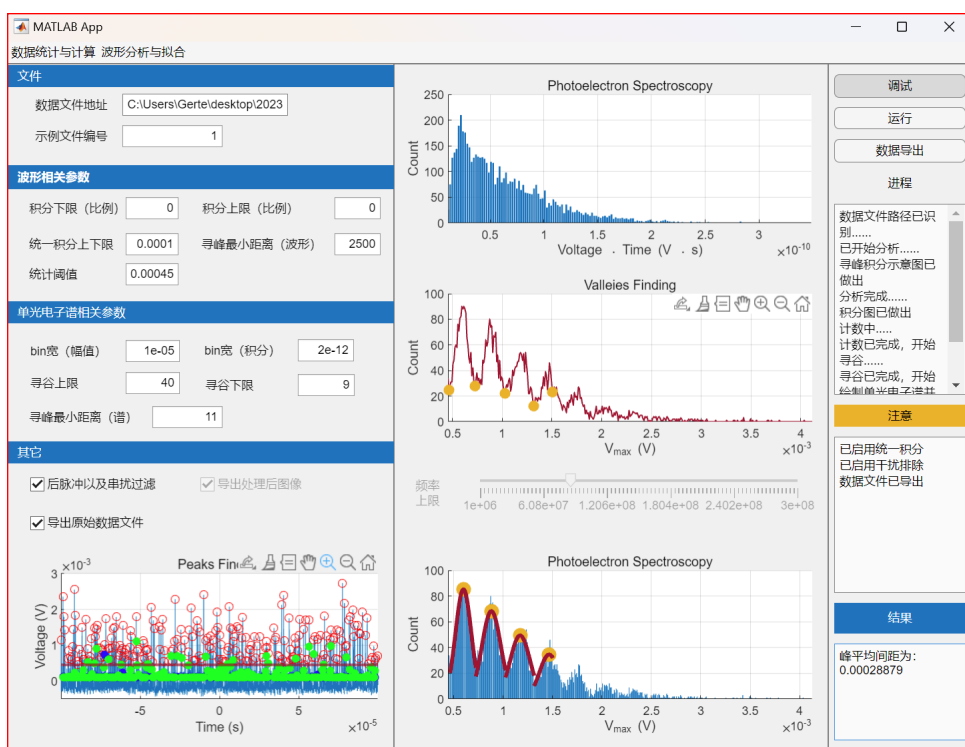


图 13: SSAP 的运行界面

坐标区 1 展示出“运行”过程中，对波形积分的起始点和终止点，并没有实际意义，仅仅为了直观地说明用户设定地几个积分上下限对应了什么。

如图 13 所示，我设定“统一积分上下限” = $1E-4$ 与“统计阈值” = $4.5E-4$ ，软件根据我的输入寻找到了积分起始点（绿点）与积分终止点（蓝点），画出来红线明确地告诉用户将有哪些峰被统计。

坐标区 2 中展示了根据积分做出的光电子谱。

坐标区 3 中统计幅值做出的光电子谱，黄点代表了寻谷结果，这对于高斯拟合至关重要。

坐标区 4 完整地展示了光电子谱（幅值）并且完成了拟合过程。

3 参数说明

3.1 文件

“文件”下具有两个参数需要输入，“数据文件地址”与“示例文件编号”。二者缺一不可，输入不正确“注意”一栏中会弹出报错，程序将直接终止。

仅支持识别.dat 文件！仅支持识别.dat 文件！仅支持识别.dat 文件！

3.2 波形相关参数

“波形相关参数”包含了程序分析中关于波形的一系列可设定参数，合适地设定这些参数对于分析结果具有可观的影响。

“积分下限（比例）”与“积分上限（比例）”，“统一积分上下限”两者关系到积分单光电子谱的作出。两者可以同时为 0，同时不为 0，此时“注意”一栏中会提示“未启用积分，积分谱将不会做出。”，只有当两者只有一个不为 0 时才能启用积分。

同时注意，“积分下限（比例）”与“积分上限（比例）”中输入参数可行值区间为 (0, 1)。

建议先使用“积分下限（比例）”与“积分上限（比例）”分析，然后采用“统一积分上下限”分析。

“寻峰最小距离（波形）”，“统计阈值”。两者关系到幅值单光电子谱的作出，两者可以设定为任意非负值，具体解释可参照图 14。

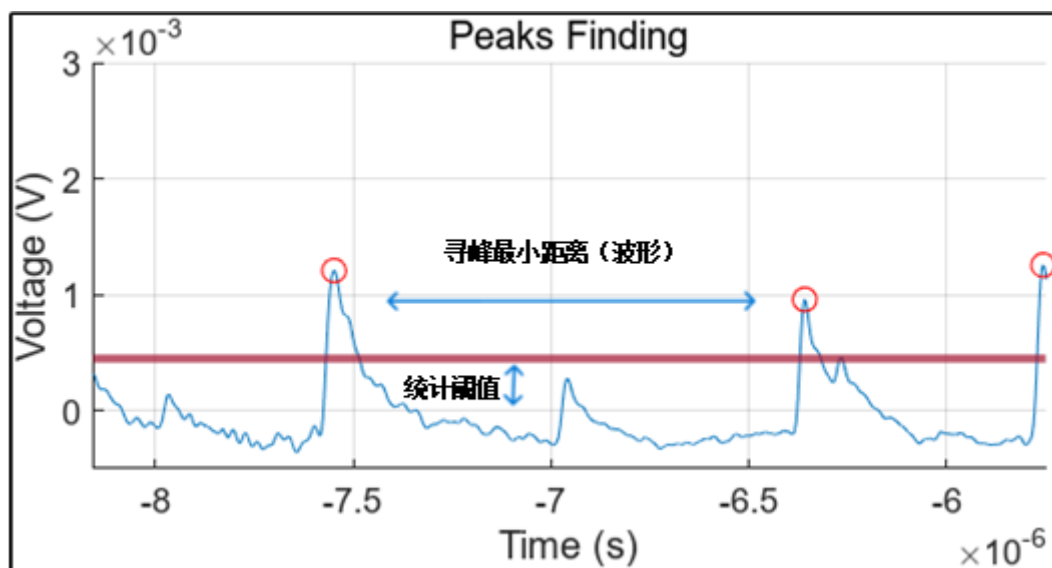


图 14: “寻峰最小距离（波形）”，“统计阈值”解释示意图

3.3 单光电子谱相关参数

“单光电子谱相关参数”包含了决定最终谱图是否具有峰分辨能力以及计算峰间距的参数。

“bin 宽（幅值）”与“bin 宽（积分）”非常好理解，括号代表了哪个参数是决定哪种谱的 bin。

“寻谷上限”，“寻谷下限”与“寻谷最小距离（谱）”是用于判选谷的参数，直接关系到稍后的高斯拟合，具体解释也可以参照图 14。

3.4 其它

勾选“后脉冲以及串扰过滤”后，积分统计的峰将不会后脉冲明显的峰，但是幅值统计不会受到影响。

勾选“导出原始文件”后，关于两种单光电子谱的数据将会出现在你的桌面上。

4 其他注意事项

1. 数据导出只会导出坐标区 2，4 中的图像。
2. 在程序处于初始状态时，“数据导出”按钮无法互动。
3. 在运行过程中，“其它”中的选项将会不可调整。

5 源代码及解释（待续）