**史磊，**

**程序界面如附件，其中的谱图为单独用卡采出数据导入，是为了这几天做宣传材料。程序界面右侧两列谱图、及鉴定现阶段可先放一边，现在争取先让硬件动起来。硬件的操作流程主要有下面7块，中间还有联动。说明中蓝色为控件或程序需要完成的动作模块，黄色highlight的部分为各线程或模块间需传递信息的地方。明天可对着电脑更详细交流。**

**目前硬件已实现的是2，3，能控制动作，以及5中泵的启动/停止。7摄像头这两天应能搞定。因为4，5仅需NI卡进行简单的数据读取或设置，上层逻辑部分也不复杂，下周内我可去尝试。目前看1，6需要平台移动的复杂动作，黄色highlight部分的信息传递，以及这几块同时进行线程的总体程序架构，可能需要你多费心。**

**方便时可电话交流。**

**小鹏**

1. **界面上与移动平台相关的所有控件和动作**

**界面左侧下部 “Plat. (平台)” 页面，以及上、中部的图像和靶点**

主程序一开始运行，平台向X+, Y+移动，直至X标 , Y标限位开关作用后停下。

**逻辑显示控件：**

**通讯** 通过自检，电脑与电极及解码器连接正常为true

**移动** 靶在移动状态为true；**仓门** 关闭时为true

**靶位in/out** 根据限位开关推测靶位在真空腔为true (in), 在出仓位置为False(out)

**X过热** X电机过热时为false；**Y 过热**  Y电机过热时为false

**X0 X标 Y0 Y标 Y满** 分别为5个限位开关

**数值显示控件：**

**X当前 Y当前**  分别指示平台相对于标准位的位置坐标

**Tx Ty** 分别为电机当前温度数值

**控制控件：**

**平台归零按键:** 未采谱/激光未发射/仓门关闭/靶in状态/平台静止 时按键有效。点击后平台向X+, Y+移动，直至X标 , Y标限位开关作用后停下。

**X-, X+, Y-, Y+** 四个按键：未采谱/激光未发射/仓门关闭/靶in状态/平台静止时按键有效。点击一次后平台分别向4个方向移动固定距离，常按则一直移动，直到松开按键。

**Go**：平台in状态/平台静止时有效。

按一次，将当前位置坐标传给（XA1左，YA1上），再按一次，将当前位置传给（XH12右，XH12下）循环轮次进行。

**靶位校准**：按一次，让确认？，根据（XA1左，YA1上）和（XH12右，XH12下）计算96个靶点中心位，依次存入两个一维数组中 Tar\_X，Tar\_Y.

**数值显示控件：**

**XA1左，YA1上，XH12右，XH12下**显示由于Go动作传入的当前点位置坐标。

**靶位点上点击**

**96个靶点上点击时**：未采谱/激光未发射/仓门关闭/靶in状态/平台静止时，点某个靶位，根据此靶位对应的位置坐标和当前位置坐标，发出水平移动X靶-X当前, 竖直移动Y靶-Y当前的命令，如不满足先觉条件，则点击不发任何命令。

**摄像图像上点击：**

当未采谱/激光未发射/仓门关闭/靶in状态/平台静止时，在图像上点击某点，程序计算此点与图像中心点的坐标差 X-X中，Y-Y中，并发出平台水平移动(X-X中)\*a，竖直移动(Y-Y中)\*a的命令，倍数a的大小在调试时确定。

上述所有平台位置根据解码器记录来读取。

1. **界面上与激光器相关的所有控件和动作**

**左侧下部”Laser(激光)”页面**

主程序一开始运行，自动载入“**频率**” 激光衰减器的 “**偏置、范围、当前值**” 和激光“**Laser Energy**”缺省值，顺次写入激光器。

然后开始轮询操作，顺次查询状态(1次/秒)，显示在如下控件上：

“**连接，待机，发射，温警，过热，欠压，开关损坏，开关监控**” 正常为true，反常为false

“**发射次数，温度，内部电源电压**” “**每脉冲能量**“

同时用事件结构实现 “**频率**”， “**偏置、范围、当前值**”和激光“**Laser Energy**”变化时将变化后的值写入激光器；按“**激光运行**”“**激光停止**”按钮时，发送激光运行或停止指令。

上述两个线程间协调一个命令发送及读取反馈完成，再发送下个命令。

程序每次向激光发送命令后，读取返回值，异常时则将 “**命令**”设为false。

1. **界面上与采集卡相关的所有控件和动作**

**左侧下部”Acquire MS(采谱)”页面**

**初始化ADC**

程序一启动，缺省调入各种缺省实验条件，包括High Mass中的采集卡相关实验条件。

根据调入的设置文件中的”**ADCSN”**(不显示在程序界面)， **”ADCFreq”，”Coupling”，”IntRange”, “MassRange”** 执行**采集卡初始化模块**，返回**”ADCstatus”**到程序界面。

**运行ADC**

未在“采谱”时，”**RunADC**”有效，点击时执行 “**采集卡初始化+采集卡采样+采集卡关闭操作**”，采样次数按Acquire MS页面 调入的“**Sumshots(累加总数)**”来执行。

未在“采谱”时，任何状态下都可点“**StopADC**”，执行“**关闭掉采集卡**”。

**“采谱”**

三种采谱方式**“单靶单点”，“单靶多点”，“多靶多点”**为互斥，只能选一种为true.

当平台通讯正常/平台静止/仓门关/靶位in/真空正常/激光连接正常，且ADC不在运行时， 主程序页面“**Run(采)”** 按钮激活，按下后程序读取 Acquire MS (采谱) 一页的**“单靶单点” “单靶多点“ 或 “多靶多点”**进行如下操作。

**“单靶单点”：**

发**“激光待机”**命令，待机返回true继续，否则结束“单靶单点”

运行 **“采集卡初始化”**，ADCstaus 返回true继续，否则结束“单靶单点”

执行**“采集卡采样”**，采样次数按调入的**”Evalu.Shots”;** 发**“激光发射”**命令，发射次数设定为**”Evalu.Shots”**另加10次；将新累加数据评估， 评估通过则**”Added”** 加上**“Evalu.Shots”**, 原质谱数据上加上新累加数据。循环上述执行，直到5次评估不通过或**Added**等于**Sumshots.**

执行“**采集卡关闭操作**”

**“单靶多点“**

发**“激光待机”**命令，待机返回true继续，否则结束“单靶多点”

运行 **“采集卡初始化”**，**ADCstaus** 返回true继续，否则结束“单靶多点”

执行**“采集卡采样”**，采样次数按调入的**”Evalu.Shots”;** 发**“激光发射”**命令，发射次数为**”Evalu.Shots”**另加20次；将新累加数据评估， 通过时”**Added”** 加上**“Evalu.Shots”,** 原累加质谱上加上新累加数据，平台**按计算的螺线参数移动到新的位置**。循环上述执行，直到5次评估不通过或**Added**等于**Sumshots.**

执行**“采集卡关闭操作”**

“多靶多点“

发“**激光待机**”命令，待机返回true继续，否则结束“多靶单点”

运行 “**采集卡初始化**”，**ADCstaus** 返回true继续，否则结束“多靶单点”

按编辑靶位列表，平台移动到第一项靶。

执行“**采集卡采样**”，采样次数按调入的”**Evalu.Shots**”; 发“激光发射”命令，发射次数为”**Evalu.Shots**”另加20次；将新累加数据评估， 通过时”**Added**” 加上“**Evalu.Shots**”, 原累加质谱上加上新累加数据，平台**按计算的螺线移动**到新的位置。循环执行，直到5次评估不通过或Added等于Sumshots.删除靶位列表的第一项。

移动到下一项靶。

循环执行，直到靶位列表为空。

执行”**采集卡关闭操作**“

在任一采谱过程中，按”**Stop(停)**”时，结束线程，保留质谱数据，关闭采集卡。

1. **界面上与H. V. 相关的所有控件和动作**

**左侧主界面H.V.(高压)和左侧下方”Analyzer(分析器)”页面**

主程序打开，缺省调入各高压参数，但不向硬件发送设置命令。

开始轮询读取(或其他方法实时获取) **“MCP”, “Tar.” “Pulse” “Lens”**电压数值。

判断仓门关，靶位in，真空正常时，高压“**Enable”** 按钮激活，按下做如下动作:

**发送电压缓慢程控升到设定值的指令，缓慢升高，同时监控电流值小于设定阈值。如在升高过程中电流量大于设定阈值，则本路电压降为零。**

任何状态下， 高压”**Disnable”**按钮(与“enable”同一按钮)均可按下，按下时发送各路电压归零指令。

任何状态下，如果程序监控到靶仓门开，靶位out，真空异常，或程序未在采集且界面定时(10分钟)无操作，则 发送各路电压归零指令。

1. **界面上与泵和真空计相关的所有控件和动作**

**主页面左侧Vacuum高低规读数以及左侧下面Vacuum(真空)页面**

主程序运行，将**Vac\_Prot.自锁保护**缺省为True, **“Tur\_Fore机械/分子” “Main\_Samp主仓/样仓” “Samp\_Atmos样仓/大气” “Fore\_Samp机械/样仓”**缺省为false，即各电磁阀关闭。

开始轮询线程(2次/秒)读取高规，低规，以及分子泵参数，以及是否在运行，分别放入下列显示控件**Hvacuum, Lvacuum, TurboPower, TurboVolts, TurboCurr., TurboTemp., TurboTemp., TurboStatus**

自锁保护”**Vac\_Prot.**”为false时

按“**TurboRun**”则发启动分子泵命令，按“**TurboStop**”则发停止分子泵命令。

按 “**Turbo\_Fore**” “**Main\_Samp**” “**Samp\_Atmos**” “**Fore\_Samp**” 变为ture，并打开相应阀门。

按自锁保护”**Vac\_Prot.**”为true时,

马上动作“**Tur\_Fore”** “Main\_Samp” “Samp\_Atmos” “Fore\_Samp”复位为false, 即全关闭。

然后开关及泵满足下列自锁关系

发送打开Fore\_Samp 的命令时，判断Turbo\_fore为false关时命令有效，否则Fore\_Samp仍返回关闭态；

发送打开Turbo\_fore 的命令时，判断Fore\_Samp为false关时命令有效，否则Fore\_Samp仍返回关闭态；

发送打开Samp\_Atmos的命令时，判断Fore\_Samp为false关，且Main\_Samp为false关时有效，否则Samp\_Atmos仍返回关闭态；

发送打开Main\_Samp的命令时，判断Samp\_Atmos为false关时命令有效，否则Main\_Samp仍返回关闭态。

判断低规读数低于1Pa, Turbo\_Fore为开，Samp\_Atmos和Main\_Samp中有1个为关，则“TurboRun”按钮有效，按时发送命令，否则无效。

MCP电压为零，任一高压低于500V时，按钮”TurboStop”有效，按时发送停机命令，否则无效。

1. **界面上与出仓相关的所有控件和动作**

主程序打开后读取仓门状态，指示显示在OpenCloseGate控件

OpencloseGate按钮在激光未运行，未在采集过程中时有效。

按“OpenGate”时，

发送“Disable”高压命令，判断四路H.V.降为0，然后下走，否则跳出流程，仓门开关指示仍复位成“关闭”状态。

发出移动平台命令，先X位置到达中心，Y+ 到达Y标，停2秒，发送关Samp\_Atmos命令，发送关Turbo\_fore命令，停1秒，发送开Fore\_Samp的命令，等低规小于1Pa，发送Y+到达Y满，发送关闭Fore\_Samp的命令，发送打开Turbo\_fore命令，等1秒，发送开Samp\_Atmos的命令，等放气结束，完成开仓。

按“CloseGate”时，

检测仓门开关关闭，则往下走，否则跳出流程，仓门状态指示仍复位成”开启”时。

发送关闭Samp\_Atmos命令，发送关闭Turbo\_fore命令，发送打开Fore\_Samp的命令，等抽气到低规小于1Pa，关闭Fore\_Samp，打开Turbo\_fore，Y- 到Y标，完成关仓。

1. **界面上与摄像相关的所有控件和动作**

主程序打开后摄像头读取缺省设置开始运行，“start/stop”启动或停止，“set”更新设置。主程序退出时关闭摄像头。其运行与其他程序线程无关。