# 上海光源BL15U1 硬X射线微聚焦及应用光束线站

# 用户手册

Ver. 1.0

2009 年 4 月

# 注意事项

- 请您按预先通知的时间准时来做实验,并认真填写《用户登记表》、《实验记录》。
- 请严格按照规定进出棚屋和操作设备,用户只能操作手册中规定可以操作的设备,未经允许严禁操作其他设备,否则后果自负。如果确实需要,请联系实验站工作人员。
- 3. 发生故障,请立即联系实验站工作人员。

# 线站工作人员联系方式:

| 姓名  | 职务   | 办公室  | 内线电话 |
|-----|------|------|------|
| 余笑寒 | 负责人  | 2076 | 3188 |
| 李爱国 | 副负责人 | 1079 | 3227 |
| 杨科  | 工作人员 | 1079 | 3227 |
| 王华  | 工作人员 | 1079 | 3227 |
| 闫芬  | 工作人员 | 1079 | 3227 |

# 一、 人身安全连锁系统操作步骤

在用户开始实验前,必须严格按照操作规程,并执行相关步骤,方能引入同步光到达样品处;否则,将无法进行有效的搜索、开启光子光闸PS2、安全光闸SS1和安全光闸SS2,实现实验棚屋的供光。

BL15U1微束光束线站的人身安全联锁系统的操作步骤如下:

#### 第一步:光学棚屋搜索(一般情况下,用户无需此项操作)

BL15U1 微束实验线站共有 2 个光学棚屋,光学棚屋 1 (OPT1) 和光学棚屋 2 (OPT2)。

在光学棚屋1搜索时,需要照规定的顺序,从最远离棚屋门口的搜索控制箱1 (OPT1-SEARCH-1)上的"搜索"按钮开始,再依次按动搜索控制箱2(OPT1-SEARCH-2)和搜索控制箱3(OPT1-SEARCH-3)的搜索按钮,沿棚屋搜索一圈。每按 过一个搜索按钮,会发出不同的搜索提示音;确认棚屋内无人后,退出棚屋外,按 动门外联锁控制箱上的"关门"按钮。当门关闭后,搜索的提示音将自动停止。在 搜索过程中,可以按"关光闸/取消"按钮结束本次搜索。



图1 棚屋内的搜速按钮照片(左);棚屋门外的关门和开门按钮照片(右)

光学棚屋2内由于空间较小,只有1个搜索控制箱,棚屋外没有控制箱。搜索 时,先按棚屋内搜索控制箱(OPT2-SEARCH)上的搜索按钮,确认棚屋内无人后, 手动关上棚屋门,向上锁上手柄,逆时针转动安全连锁钥匙,完成安全搜索。



图2 棚屋外带安全连锁装置的棚屋门锁。没有锁闭状态,指示灯亮(左);锁闭状态,指 示灯灭(右)。

只有搜索过的光学棚屋,才能打开光闸给棚屋供光。每个棚屋的搜索过程完成 后,必须在规定的时间(200秒)内关好门,否则,搜索无效并报警提示。搜索过 的棚屋,门被打开后,必须重新开始搜索。

### 第二步:打开安全光闸SS1、光子光闸PS2

在光学棚屋1和光学棚屋2搜索完毕后,就可以打开光束线站人身保护控制机柜的柜门,检查控制面板上的"光闸控制"钥匙,是否处于"允许"位置,若不是,则必须将钥匙转向"允许"位。再按动面板上SS1、PS2 的开关按钮,就可以打开这两个光闸。但SS1、PS2 的开关控制是联动的,必须先开SS1,再开PS2,否则, 是不能打开SS1、PS2 的。如果没有先关PS2,直接按了SS1 的关按钮,则控制系统将自动先关闭PS2,之后关SS1。

"光闸控制"钥匙是为了使能该控制面板的按钮开关,只有当"光闸控制" 钥匙指向"允许"位置,此面板上的按钮开关才有效,也才能打开或关闭SS1、 PS2 和SS2;当"光闸控制"钥匙指向"禁止"位时,SS1、PS2 和SS2 是不能开 关操作的,将保持原有的状态不变。



图3 人身保护机柜的控制面板照片

#### 第三步:搜索实验棚屋

和光学棚屋的搜索步骤一样,按照规定的顺序依次按动实验棚屋内的搜索控制箱上的搜索按钮,先后按EXP-SEARCH-1和EXP-SEARCH-2的搜索按钮,每按过一个搜索按钮,会发出不同的搜索提示音;确认棚屋内无人后,退出棚屋外,按动大门外联锁控制箱上的关门按钮和关闭棚屋后面小门;当所有的门关闭后,搜索的提示音和闪烁光将自动停止。

一般情况下,实验棚屋的大门不开启,实验人员进出主要通过棚屋后面的小门,以确保棚屋内温度稳定。关闭时需要将小门推紧,逆时针转动钥匙将门锁紧,拔下钥匙插入安全连锁锁孔,顺时针转动钥匙完成安全联锁。





图4 实验棚屋人员进出小门;开启状态(左),联锁状态(右)

实验过程中,实验人员进入实验棚屋换样品后,关门之前都需要重新搜索操作,否则是不能再打开光闸SS2的。

只有搜索过的实验棚屋,才能打开光闸给棚屋供光。每个棚屋的搜索过程完成后,必须在规定的时间(200秒)内关好门,否则,搜索无效并报警提示。搜索过的棚屋,门被打开后,必须重新开始搜索。

#### 第四步:打开SS2

在人保控制机柜的面板上,当"光闸控制"钥匙处于"允许"位置,按动SS2 的开关按钮可以打开或关闭SS2;否则,当此钥匙处于"禁止"位置时,按动SS2 的开关按钮,是不能开关SS2 的。

但此时,可以在实验棚屋联锁控制箱上按动SS2 的开关按钮来打开或关闭 SS2。将实验棚屋联锁控制箱上的"联锁钥匙"转向"允许"位置,按动"开光 闸"按钮,将打开安全光闸SS2,按动"关光闸"按钮,将关闭安全光闸SS2。不 过,当此"联锁钥匙"处于"禁止"位时, SS2也是不能打开或关闭的。 任何时候,SS2 的开关操作都只能在一个地方有效进行。人保控制机柜的面板 上的"光闸控制"钥匙处于"允许"位置时,SS2 的开关操作只能在人保机柜控制 面板处进行,实验棚屋联锁控制箱上SS2 的开关按钮操作是无效的;人保控制机柜 的面板上的"光闸控制"钥匙处于"禁止"位置时,SS2 的开关操作只能在实验棚 屋联锁控制箱上进行,人保机柜控制面板处SS2 的开关按钮操作将是无效的。



图5 实验棚屋联锁控制箱

**注意**: 在关气动门的过程中,若有人经过门口,则关门过程将立即停止,以避免 夹伤人,关气动门时,门内外1 米以内的区域(用黄线标示)不允许有人活动,否 则,关门过程将自动停止,门返回到门开位置,只有重按关门按钮才能继续关门。

#### 二、 BL15U1光束线站实验操作步骤

#### 1. 光束线

BL15U1光束线的状态显示和控制主要集中在两个界面上。一个是显示前端区和 光束线状态的BL15U1-FE-EPS界面,另一个是光束线运动控制界面,分别如图6、图 7所示。

在状态显示界面,用户可以直接了解到当前的束流状态、各个部件的开启或关闭状态、真空情况、水流、温度情况。如果用户如果发现温度、真空出现黄色报警要及时通知光束线工作人员处理,如果出现红色报警需要立即关闭PS2、SS1和SS2,并通知光束线工作人员处理。



#### 图6 BL15U1前端区和光束线状态显示界面



图7 BL15U1光束线运动控制界面

在运动控制界面主要集中了光束线的狭缝、荧光靶、丝扫描、聚焦镜、单色器 的运动控制,这些运动控制和光束的最终状态密切相关。用户除了单色器的扫描能 量可以进行调整外,其它部件和单色器的其它的运动状态禁止自行调整。



点击单色器的控制按钮MONO,用户可以得到的单色器控制界面如下所示。

图8 单色器运动控制界面

用户可以在测试通量等情况下可以对单色器能量(Energy)进行调整,其它选项均需要由工作人员进行操作,或在工作人员现场讲解以后再由用户操作,以保证单色器的正常工作状态。

#### 2. 实验站控制和数据采集

#### 2.1 实验站的整体布局

实验站的整体布局如下面图所示。实验时样品放置在7轴样品台上,7轴样品台 的X、Y、Z可以进行精度达到0.1微米的扫描,7轴样品台的负重不能超过1kg。样品 显微镜和对光显微镜的支撑均采用电机控制,用户在使用上述设备时,需要密切注 意防止相互之间发生冲突,从而损坏设备,相应的控制界面在后面介绍。

K-B镜的调节十分复杂,将由实验站工作人员完成调节。



图9 实验站布局图

#### 2.2 用户登录和应用界面

用户在需要登录到实验站控制计算机来实现对实验站的控制,用户使用的用户 名和密码都是: user

用户登录后,需要点击桌面上的图标 示。

BL15U1-user

打开应用界面,如图10 所

在应用界面上, Experiments的列表中, 列出了目前BL15U1能够开展的实验方 法,包括XAFS、荧光谱(XRF)、荧光二维扫描谱(Fluorescent Mapping).

在Detectors(探测器)列表中,列出了实验站主要的三种探测器的状态显 示,分别是7-element Si(Li) detector (7元Si(Li) 探测器)、1-element Sidrift (1元Si漂移探测器)和Ion chamber (电离室)。目前7元Si(Li)探测器和Si漂 移探测器的应用程序已经整合到实验方法的程序中,显示的是空连接。点击Ion chamber则可得到两个电离室的实时状态显示。

在Experimental Station列表中显示的是实验站中运动控制界面。 目前K-B system (K-B 镜系统) 的运动控制出于安全考虑尚未整合到控制界面中,是空连接。Sample Manipulator、Sample Microscope和Fluorescent Microscope分别表示7轴样品台、样品显微镜和对光显微镜的运动控制。

| ✓ /home/hx/e = ■ ×        |
|---------------------------|
| Beamline X15U1            |
| Experiments               |
| XAFS                      |
| XRF                       |
| Fluorescent Mapping       |
| Detectors                 |
| 7-element Si(Li)-detector |
| 1-element Si-drift        |
| Ion Chamber               |
| Experimental Station      |
| K-B systerm               |
| Sample Manipulator        |
| Sample Microscope         |
| Fluorescent Microscope    |
| Beamline                  |
| Beamline                  |

图10 应用界面

#### 2.2.1 XAFS实验方法

在应用界面上点击 XAFS, 会有 Transmission (透射吸收谱)和 Fluorescence (荧光透射吸收谱)两个菜单弹出。

#### 2.2.1.1 透射XAFS谱

点击Transmission后,透射吸收谱的界面如图11所示。

用户在进行XAFS扫描时,在START中输入起始能量,在END中输入扫描终止能量,在STEP SIZE中输入步长,系统会自动得到所需的扫描点数(PTS)。或者在

START中输入起始能量,在END中输入扫描终止能量,再输入扫描点数PTS,系统会自动得到扫描步长。这里的起始能量、终止能量、扫描步长的单位都是keV.

SETTING TIME,表示单色器在每个扫描点的停留时间,I<sub>0</sub>表示入射光强(第一 电离室的读数),I<sub>1</sub>表示透射光强(第二电离室的读数),Log表示log(I<sub>0</sub>/I<sub>1</sub>)。

点击SAVE DATA, 进入数据存储界面, 如图12。用户需要设置好存储子文件夹 Subdirectory后,并将每点记录选为YES后, 文件将顺序记录在子文件夹中。

设置完成后用户,用户可以点击SCAN按钮,开始记录试验数据。

| 🕑 /home/hx/e  | pics/apps/s | scan2d/sso   | an2App/ed   | /sscar = = × |
|---------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| X15           | U1 Transm   | ission X     | AFS         |              |
| DATA STATE    | POSTED      |              | S           | CAN          |
| SAVE DATA     | Active      | Scan         | saved: X150 | 001.mda      |
| - 77          |             |              | 7.8-        |              |
| #PTS 10       | 10          |              | AF          | TER SCAN     |
| Positioners   | SI          |              | 1.00 (S)    | STAT LL      |
| Read          |             |              | 14.         | 0000         |
| Drive         | X15U1:OP:Mo | no:Soft_brag | g.DV 14.    | 0000         |
| START         | CENTER      | END          | STEP SIZE   | WIDTH        |
| 13.5000       | 13.7500     | 14.0000      | 0.0556      | 0.5000       |
| Detectors     |             | -            |             |              |
| 10            | X15U1:EH:A  | DC-01-test1  | -0          | 0.001        |
| 11            | X15U1:EH:A  | DC-02-test1  | 00 -0       | .003         |
| Log           | X15U1:EH:Lo | g            | -0          | .398         |
|               |             |              | _           |              |
| Real time Plo | it          |              | m           | ida2txt      |
|               |             |              |             |              |

图 11 透射吸收谱设置界面

| /home/hx     | /epics/apps/sscan2d/sscan2App         | /e === |
|--------------|---------------------------------------|--------|
|              |                                       | LOCK   |
| Directory    | /home/hx/epics/apps/all/save/scansave | 0      |
| Example:/hom | e/hx/epics/apps/sscan2d/save          |        |
| Subdirectory | 20090414                              |        |
| NAME: X1     | 50001.mda                             |        |
| NAME. AT     |                                       |        |
| Next scan nu | umber   2                             |        |
| Save status  | Active                                |        |
|              | Scan saved: X150001.mda               |        |
| Write 1D dat | ta at each data point?                | YES    |

图12 数据存储界面

用户在点击图11的Real time plot, 可以实时地观察透射XAFS谱, 界面如 图13 所示。



图13 实时透射XAFS谱界面

数据存储是以mda文件格式进行存储的,用户可以点击mda2txt,打开pviewer 软件,可以察看实验结果和将文件转化成txt文档等。

| <b>~</b> ] |               |         | /////////////////////////////////////// |           | pview                | er        |       | //////===×   |
|------------|---------------|---------|---|-----------|----------------------|-----------|-------|--------------|
| File       | <u>S</u> etup | MDAView | MDAReports                              | AsciiView | As <u>c</u> ii2Image | ScanTools | Tools | <u>H</u> elp |
|            |               |         |   |           |                      |           |       |              |
|            |               |         |   |           |                      |           |       |              |
|            |               |         |   |           |                      |           |       |              |
|            |               |         |   |           |                      |           |       |              |
|            |               |         |   |           |                      |           |       |              |
|            |               |         |   |           |                      |           |       |              |
|            |               |         |   |           |                      |           |       |              |
|            |               |         |   |           |                      |           |       |              |
|            |               |         |   |           |                      |           |       |              |
|            |               |         |   |           |                      |           |       |              |
|            |               |         |   |           |                      |           |       |              |
|            |               |         |   |           |                      |           |       |              |
|            |               |         |   |           |                      |           |       |              |
|            |               |         |   |           |                      |           |       |              |
|            |               |         |   |           |                      |           |       |              |
|            |               |         |   |           |                      |           |       |              |
| _          |               |         |   |           |                      |           |       | <br>         |
|            |               |         |   |           |                      |           |       |              |

图14 pviewer软件界面

# 2.2.1.2 荧光XAFS谱

点击Fluorescence后,荧光吸收谱界面如图15所示。

| /home/hx/epics/apps/sscan2d/ssca   | n2App/edl/sscan-fluorescent-xafs.edl  |
|--|---|
| BL15U1 Fluore:   | scence XAFS   |
| SCAN     SCAN       DATA STA'     UNPACKED       SAVE DATA     Active       SAVE DATA     Active       POSITIONERS     SETTLING T       START     END       START     END       START     O.0000       0.0000     0.0000 | 0.8         0.6         0.0 |
| Detectors  | Label R1 LiveTime 0.00  |
| 10 X15U1:EH:ADC-01-test100 0.000   | Sum 0.00 RealTime 0.00  |
| BOI dvsSaturpireca1 P1   | Net 0.00 DeadTime 0.00  |
|  |   |
| X15U1:EH:Log-fluo 0.000  |   |
| U.000  | nAvg   0  |
| Real time Plot mda2txt   | nAvg: if neg, no background calc, else average over 2*nAvg+1 channels*[]  |



荧光吸收谱的界面设置和透射吸收谱类似,不同的是用户需要在界面右侧上选择一个感兴趣区,通过设置Low和High的道数,将需要探测元素的某个荧光峰(如 Ka峰)作为计数峰,从而得到荧光吸收谱。数据存储、实时显示、文件转换和前面透射吸收谱采用相同的界面和软件。

#### 2.2.2 XRF实验方法

在应用界面上点击XRF,用户会进入XRF的控制界面,如图16所示。这时用户得到的是样品的荧光全谱。用户可以设置取谱的次数(Times),以及Scantime即每次取谱的时间。文件将以文本格式记录,直接输入在Save Data: file name 中 。这种实验方法适用于样品的定点、实时XRF测量。

| /home/hx/epics/apps/all/edl_user/XRF.edl                         |
|--|
| dxpSaturn.mca1   |
| 0.8<br>c 0.6<br>o<br>u<br>n<br>t 0.4<br>t 0.4<br>0.2<br>0.2<br>0 |
| -300 0 500 1000 1300 2000 2300 channel                           |
| Times 5 Scan time 4 (s)  |
| Save Data: file name   |
| note: Like ***.txt Scan  |



#### 2.2.3 荧光二维扫描谱

用户在应用界面上点击Fluorescent Mapping按钮后,会进入荧光二维扫描谱的控制界面,如图17所示。



图17 荧光二维扫描谱控制界面

荧光二维扫描谱的主要功能是:控制7轴样品台水平方向(Y)和垂直方向(X)进行扫描,同时收集样品发出的荧光谱。

控制界面上Inner Loop是指水平方向,Outer Loop是指垂直方向。运动控制和前面XAFS的扫描控制界面类似,START、END、STEP SIZE、分别是指样品台Y轴扫描的起始位置、终止位置、扫描步长,PTS是指扫描点数,SETTING TIME是指每个点的停留时间。

在扫描的时序上,先扫描一次水平方向,再扫一点垂直方向,进行循环扫描。

在某一点的数据记录的时序上,先得到该点的荧光全谱,然后开始记录感兴趣 区数据,再后电机运动到下一扫描点

在Detectors实时显示的一些相关参数。 I<sub>0</sub>是入射光强, Dead T是指死时间, Real T是指实时间, R1、R2、R3、分别指第一、第二、第三感兴趣区的计数。

在Spectra中,这里的PTS是指探测器总采集通道数,SETTING TIME是指采集每个扫描点的荧光全谱时所用的时间。点击plot按钮,用户可以观察到实时的荧光 谱。 探测器可以设置10个感兴趣区,在电机在每一点的停留时间内,将每个感兴趣 区的计数记录下来,这样一次二维扫描可以得到最多10种元素的荧光强度分布谱。 感兴趣区的选择是通过点击 Choose ROIs 按钮,可以得到如图18所示的ROI选择界 面。

用户可以通过点击mda2txt察看和转换数据,点击plot2d察看和处理两维荧光扫描谱。

| <b>V</b>    |                | /hor           | ne/hx/epics  | /apps/ssca   | n2d/sscan2    | App/edl/dx | p/mca_ROI | s.edl |           |      |
|-------------|----------------|----------------|--------------|--------------|---------------|------------|-----------|-------|-----------|------|
|             | 8              | asynmca        |              | (d:          | xpSaturn:mca1 | )          |           |       |           |      |
| ROI         | 1              | 2              | 3            | 4            | 5             | 6          | 7         | 8     | 9         | 10   |
| Label       | Ica1.R1NM      | test           | 1ca1.R3NM    | 1ca1.R4NM    | test5         | test6      |           | ]     | 1ca1.R9NM |      |
| Sum         | 0.00           | 0.00           | 0.00         | 0.00         | 0.00          | 0.00       | 0.00      | 0.00  | 0.00      | 0.00 |
| Net         | 0.00           | 0.00           | 0.00         | 0.00         | 0.00          | 0.00       | 0.00      | 0.00  | 0.00      | 0.00 |
| Low         | 1700           | -1             | -1           | -1           | -1            | -1         | -1        | -1    | -1        | -1   |
| High        | 1900           | -1             | -1           | -1           | -1            | -1         | -1        | -1    | -1        | -1   |
| nAvg        | 0              | 0              | 0            | 0            | 0             | 0          | 0         | 0     | 0         | 0    |
| nAvg: if ne | eg, no backgro | und calc, else | average over | 2*nAvg+1 cha | annels        |            |           |       |           |      |
| PRESET?     | NY             | NY             | NY           | NY           | N Y           | NY         | NY        | N Y   | NY        | NY   |
| PRESET      | 0.00           | 0.00           | 0.00         | 0.00         | 0.00          | 0.00       | 0.00      | 0.00  | 0.00      | 0.00 |

图18 感兴趣区选取界面

#### 2.2.4 电离室

用户在应用界面点击Ion Chamber, 就可以进入电离室的实时状态界面如图19所示, 可以实时观测电离室的读数。



图19 电离室实时状态显示

#### 2.2.5 7轴样品台

在应用界面上点击Sample Manipulator,进入7轴样品台的控制界面如图20 所示。

7轴样品台从上到下分别是Roll、Pitch、Yaw、X轴、Y轴、Rotation和Z轴。 在每个轴的运动控制用户可以从控制界面上直接输入。 Mov是指要移动到的位 置,用户可以使用Twv自己设置步长进行相对移动,Pos是指当前电机的实际位 置。

样品台的运动方向如下定义:Y、Z远离电机方向为正方向,反之为负方向;X向上运动为正方向,向下为负方向;Roll、Pitch、Yaw、Rotation以逆时针方向为正,顺时针为负。

用户能够通过移动样品台来实现样品的对光。 在使用样品台时,一定要注 意设置移动范围,并避免误操作,以免样品台或样品与周围的实验设备发生碰 撞。由于微束实验站的特殊性,在需要此类设置时,用户需要先经过光束线工 作人员的现场培训后方可自行操作。



#### 2.2.6 样品显微镜

在应用界面上点击Sample Microscope,用户会看到Position 和Microscope 两个菜单。Position是指显微镜下面支撑电机控制菜单,而Microscope是指显 微镜放大倍数调整电机的控制菜单。

在点击Position,用户会看到如图21所示的控制界面。电机的控制界面与7 轴样品台类似,这里定义水平时样品台远离电机方向运动为正方向,靠近电机 方向运动为负方向;垂直向上为正,向下为负。

| 💌 /hom   | e/hx/epics/ap | ps/motorR6-2- | 2/edl/n = = ×   |  |  |
|----------|---------------|---------------|-----------------|--|--|
|          | X15U1:EH:SM:Z | X15U1:EH:SM:Y | (X15U1:EH:SM:X) |  |  |
|          | EGU: mm       | EOL mm        | EGU: mm         |  |  |
| Hi limit | 24.624000     | 24.624000     | 50.624000       |  |  |
| Lo limit | -25.436200    | -25.436200    | -50.436200      |  |  |
| Readback | 5.291250      | -2.550000     | 2.360000        |  |  |
| MoveAbs  | j5.291250 mn  | }2.550000 mr  | [2.360000 mm    |  |  |
| Tweak    | < 0.1000 >    | < 0.0500 >    | < 0.010C >      |  |  |
|          | Stop More     | Stop More     | Stop More       |  |  |

图21 样品显微镜支撑电机控制界面



图22 样品显微镜坐标轴定义

| X15U1:EH | H:MICRO12 | OMS MA      | CRO12) <sub>EGU:</sub> | deg           |
|----------|-----------|-------------|------------------------|---------------|
| Drive    | User      | Dial        | Limit                  | Raw           |
| Hi limit | 5.10000   | 5.10000     |                        |               |
| Readback | 4.37240   | 4.37240     | 2186                   | 2             |
| MoveAbs  | 4.37240   | 4.37240     | 218                    | 62            |
| Lo limit | 0.00000   | 0.00000     | 1                      | Stop          |
| MoveRel  | 0.00000   | JogR JogF   | ]                      | Pause<br>Move |
| Tweak    | < 0.50000 | Hom B Hom F |                        | Go            |

在点击Microscope菜单后,出现如图23所示的样品显微镜放大倍数控制界面。

图23 样品显微镜放大倍数控制界面

#### 2.2.7 对光显微镜

对光线显微镜用于样品的对光,当X光打到显微镜前端的YAG晶体上发出可见光,可见光经反射后进入显微镜,成像到显微镜后端CCD上。

在应用界面上点击Fluorescent Microscope, 用户也会看到Position 和 Microscope两个菜单。同样, Position是指显微镜下面支撑电机控制菜单, 而 Microscope是指显微镜放大倍数调整电机的控制菜单。

在点击Position,用户会看到如图24所示的控制界面。电机的控制界面与7 轴样品台类似,这里定义样品台远离电机方向运动为正方向,靠近电机方向运动为负方向;垂直向上为正,向下为负。

|          | (X15U1:EH:FM:]  | X15U1:EH:FM:Z | (X15U1:EH:FM:Y | X15U1:EH:FM:X |
|----------|---|---------------|----------------|---------------|
|          | EGU: mm   | EGL mm        | EGU: mm        | EGU: mm       |
| Hi limit | 24.624000   | 24.624000     | 24.624000      | 50.624000     |
| Lo limit | -25.436200  | -25.436200    | -25.436200     | -50.436200    |
| Readback | -13.061250  | 0.000000      | 5.000000       | -8.000000     |
| MoveAbs  | -<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>- | (0.000000 mm  | (5.000000 mm   | .¥8.000000 mr |
| Tweak    | < 0.5000 >  | < 0.5000 >    | < 0.5000 >     | < 0.5000 >    |
|          | Ston More   | Stop More     | Diese Marrol   |               |

图24 对光显微镜支撑电机控制界面



图25 对光显微镜坐标轴定义

在点击Microscope菜单后,出现如图26所示的对光显微镜放大倍数控制界面。

| X15U1:EF | I:MICRO6    | OMS MAXV  | UB) EGU: deg |
|----------|-------------|-----------|--------------|
| Drive    | User        | Dial      | Raw          |
| HI limit | 0.00000     | 0.00000   | 0            |
| MoveAbs  | 0.00000     | 0.00000   | 0            |
| _o limit | 0.00000     | 0.00000   | Stop         |
| MoveRel  | 0.00000     | JogR JogF | Move         |
| Tweak    | < 0.50000 > | HomR HomF | Go           |

图26 对光显微放大倍数控制界面