

Aelos Smart

用户使用手册 v1.4

目 录

Aelos Smart	1
用户使用手册 v1.4	1
一、 Aelos 桌面软件介绍	1
1.1 Aelos 桌面软件下载	1
1.2 软件功能介绍	1
1.3 软件使用须知	2
1.3.1 新建文件需选择机器人型号	2
1.3.2 串口连接	2
1.3.3 零点调试	3
1.4 终端软件下载及安装	4
1.4.1 下载 SSH 软件	4
1.4.2 安装 SSH 连接软件	5
二、 网络连接	7
2.1 软件连接	7
2.1.1 搜寻附近网络	7
2.1.2 通过串口获取	8
2.1.3 手动输入 IP 地址	8
2.1.4 查看网络连接情况	8
2.2 终端软件连接	9
2.2.1 操作步骤	9
2.2.2 注意事项	11
三、 基本使用	12
3.1 新建	12
3.2 打开	12
3.3 保存	12
3.4 另存为	13
3.5 下载	13
3.6 运行	13
3.7 代码框	13
3.8 代码编辑	14
3.9 U 盘模式	14
3.10 导入代码	14
3.11 导入动作	14
3.12 地磁矫正	15
3.13 视觉回传	15
3.14 设置	16
3.15 信道	16
3.16 指令栏简介	16
四、 自定义动作	17
4.1 按键功能说明	17
4.2 新建自定义动作	18
五、 手柄使用	19
5.1 信道更改	19
5.2 手柄基本使用	20
5.3 案例说明	20
六、 传感器使用	21
6.1 基本使用	21
6.2 深度矫正地磁传感器	22
6.3 传感器案例说明	23
6.4 地磁传感器案例说明	23

七、 视觉使用	24
7.1 基本使用	24
7.1.1 颜色采集	24
7.2 ARtag 码相关	26
7.2.1 ARtag 表	26
7.2.2 ARtag 基本使用	27
7.2.3 ARtag 案例说明	27
八、 Python 编辑	28
8.1 代码编辑界面	28
8.2 Python 编辑案例	29
附录一 机器人刷镜像	31
附录二 常见问题解答	33
1. 机器人不执行工程内动作	33
2. 机器人头部与胸部摄像头调转	33
3. 遥控器遥控机器人不做对应动作	35
4. 机器人关机后内容被重置	35
5. 机器人连接串口提示机器人与工程对应型号不符	36
6. 使用 rpiboot 刷镜像时，一直显示 Loading embedded: bootcode4.bin... ..	37
7. 机器人胸前指示灯含义表	37
8. 通过网线为机器人配置网络	38

一、Aelos 桌面软件介绍

▪ 通过 Aelos 软件，可以实现对机器人的调试、编程、手柄控制等功能，是使用机器人必备软件。因此，本部分将对 Aelos 软件的使用作系统性的介绍，帮助您更简单地使用软件。

1.1 Aelos 桌面软件下载

- 下载链接：<https://www.lejurobot.com/support-cn/#downloads>，进入网站。
- 选择与电脑系统对应的程序，点击“下载支持”，并完成下载及安装。
- 注：此版《使用手册》基于 aelos_edu 桌面软件 1.21.2（含）以上版本，软件版本号可在桌面软件窗口下方查看。



1.2 软件功能介绍

▪ Aelos 桌面软件可分为五个部分，分别是菜单栏、指令栏、编辑区、动作视图、机值视图区。



- 菜单栏提供多种类的软件功能，可与机器人进行联动使用。
- 指令栏中包括多种类型的指令，都是已经编写好的内容。可以将积木块按住拖动到编辑区，编写程序。
- 编辑区是编写程序的主要阵地，指令的添加、删除，程序的整体设计都在编辑区中进行，在这里能看到程序的整体情况。

- 动作视图可以显示每个动作的详细信息，例如各舵机角度值、速度、刚度、搭配的音乐等。这些信息以条状记录进行显示，可以显示单一动作或一个动作指令里的一组动作。动作视图中也可以对所显示的动作进行预览、修改、删除或者将整组动作打包成一个新的模块。
- 机值视图区是显示当前机器人身上各个舵机的旋转数值的区域。在机值视图中，机器人身体的各个关节处都标有舵机的编号，每个标号下方所显示的就是该舵机的数值。我们可以在机值视图对这些舵机值进行调整。

1.3 软件使用须知

1.3.1 新建文件需选择机器人型号

- 若是新建文件，打开 Aelos 桌面软件后，请点击菜单栏的“新建”按钮。弹出选择机器人型号的窗口，选择“Aelos Smart”。
- 若是打开之前的文件夹，则直接点击菜单栏的“打开”并进行选择即可。

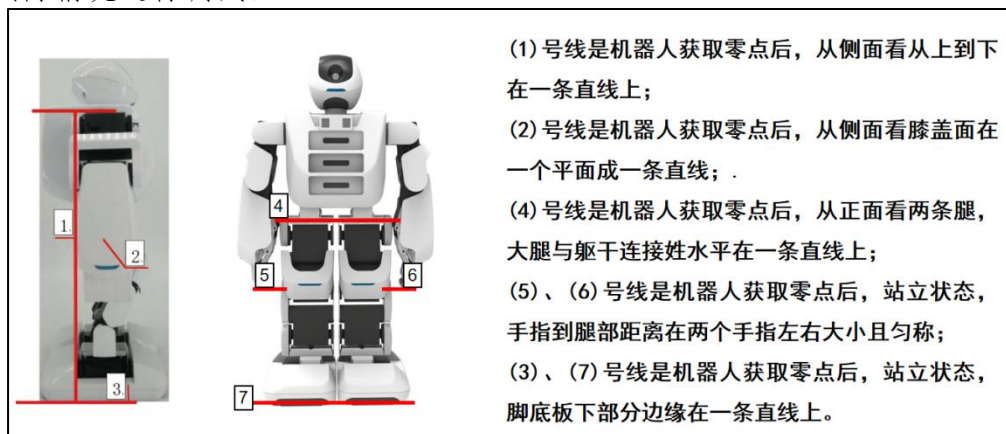
1.3.2 串口连接

- 在使用“下载”、“动作下载”、“导入动作”等功能时，都会提示“请先连接机器人”，连接机器人即表示串口连接。
- 连接机器人需用 USB 数据线将机器人与电脑进行串口连接。连接后，需在在菜单栏的“串口”下拉菜单中选择对应的设备，即可连接。（请让电脑同时段只连接一台机器人，这样方便选择对应机器人串口）



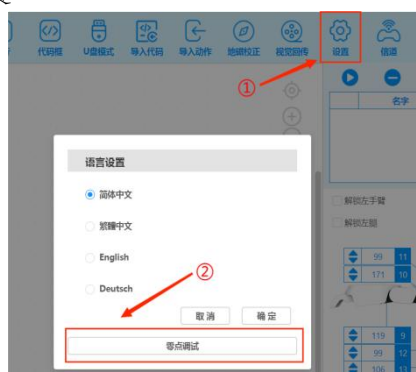
1.3.3 零点调试

- 若是初次使用机器人，推荐使用“零点调试”功能，检查机器人是否为标准姿态。
- 若机器人本身已达到零点标准姿态，则无需调试。若未达到标准姿态，则根据实际情况进行调试。

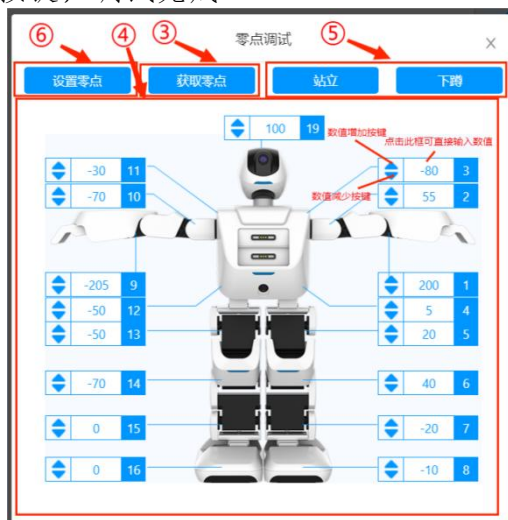


- 调试步骤：

- ①点击“设置”按钮
- ②点击“零点调试”按钮



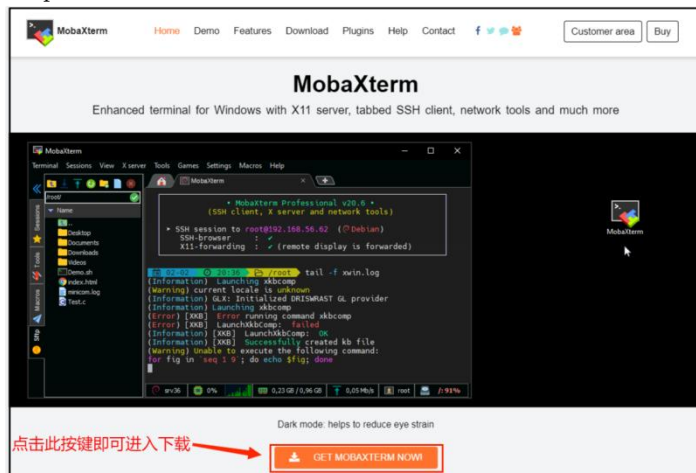
- ③点击“获取零点按钮”开始调试
- ④通过点击箭头或者输入数字的方式来修改舵机数值调整机器人姿态
- ⑤通过点击“站立”、“下蹲”按钮对比上文零点调试标准观察机器人调试效果
- ⑥点击“设置零点”按钮，调试完成



1.4 终端软件下载及安装

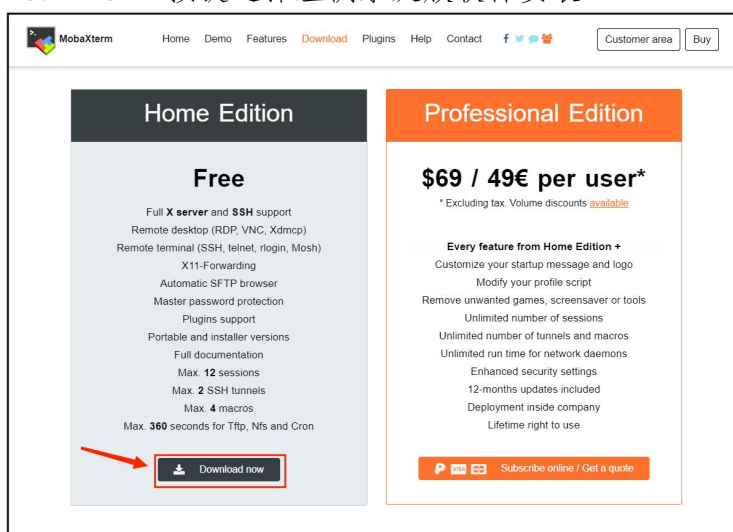
1.4.1 下载 SSH 软件

- MAC 用户可以使用系统自带的“终端”软件。
- Windows 用户可以下载 MobaXterm，用该软件进行连接。
(下载链接：<https://mobaxterm.mobatek.net/>)

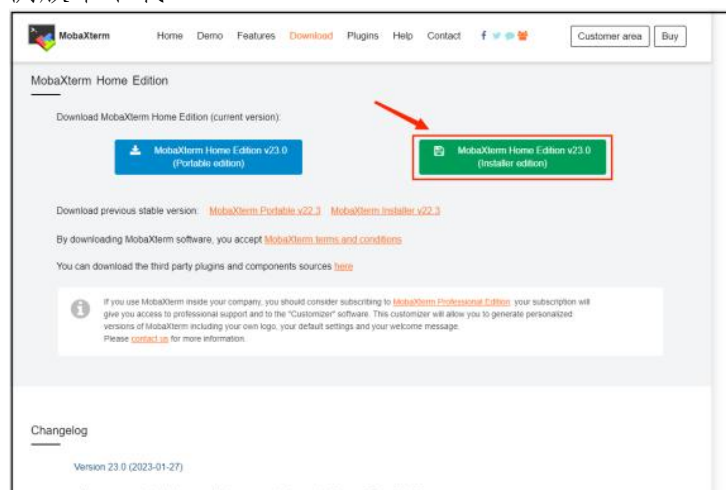


- 进入下载链接网页，点击“GET MOBAXTERM NOW!”按钮即可进入下载页面

- 点击“Download now”按钮选择左侧家庭版软件安装



- 点击选择右侧版本下载

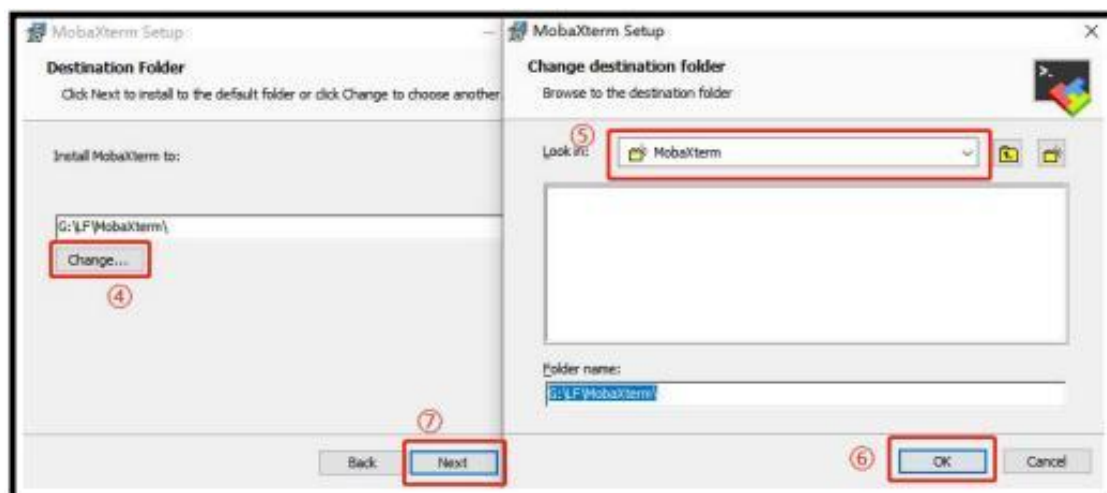


1.4.2 安装 SSH 连接软件

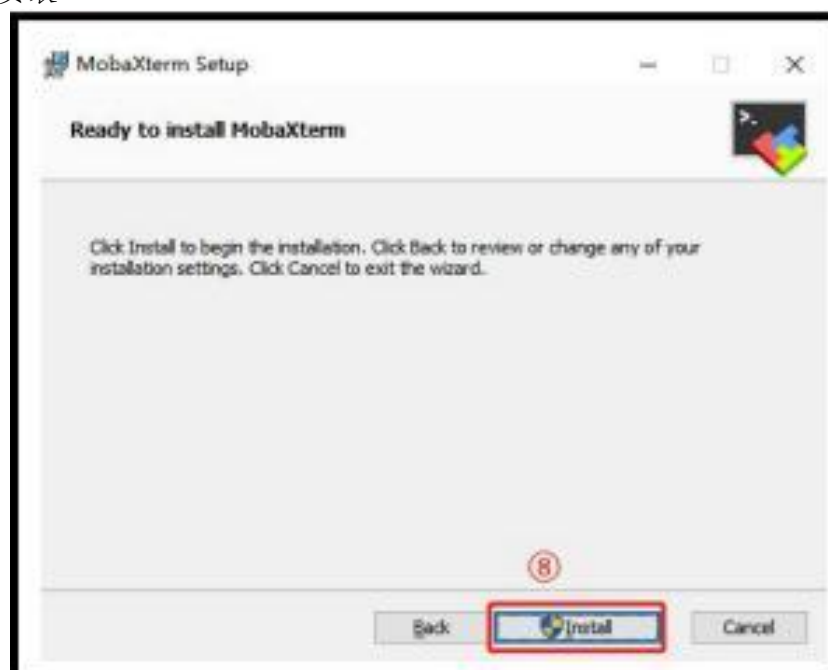
- 打开下载的安装包



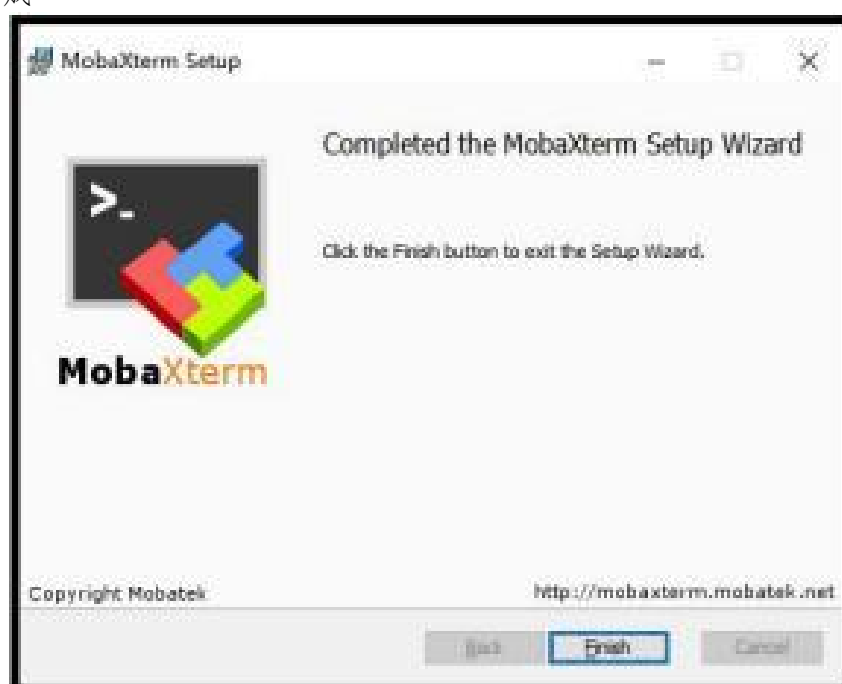
- 选择安装路径



- 点击“安装”



- 安装完成



二、网络连接

- 可通过 Aelos_edu 软件或者终端软件连接
- 机器人连接的网络需与电脑连接的网络一致

2.1 软件连接

在连接串口后通过以下步骤使用 Aelos_edu 软件配置网络

①点击配置网络按键



②在弹出的对话框中选择配置网络的方式

配置成功后将弹出以下页面，蓝色区域将显示对应的 IP 地址



2.1.1 搜寻附近网络

点击“搜寻附近网络”按键后，请按以下方式配置网络

- ①输入 WiFi 名称
- ②输入 WiFi 密码
- ③点击确定等待连接



等待片刻，弹出显示 IP 地址页面即为成功配置网络。

2.1.2 通过串口获取

- 点击“通过串口获取”按键后，等待片刻，弹出显示 IP 地址页面即为成功配置网络。

2.1.3 手动输入 IP 地址

- ① 点击“手动输入 IP 地址”按键
- ② 在下图界面输入机器人 IP 地址
- ③ 点击“确定”按键



- ④ 软件上方显示连接成功浮窗后即成功配置网络。



2.1.4 查看网络连接情况

- 在日常使用过程可能由于 WiFi 信号不稳定等因素导致机器人断网，可通过点击“配置网络”按键查看网络连接情况或者重新连接网络。



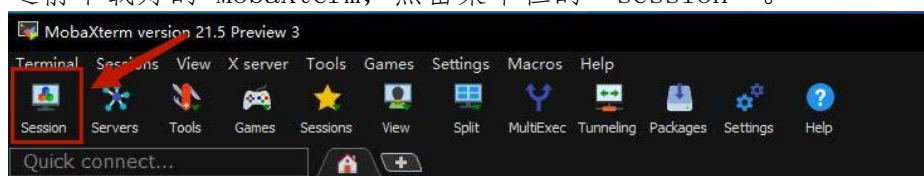
2.2 终端软件连接

2.2.1 操作步骤

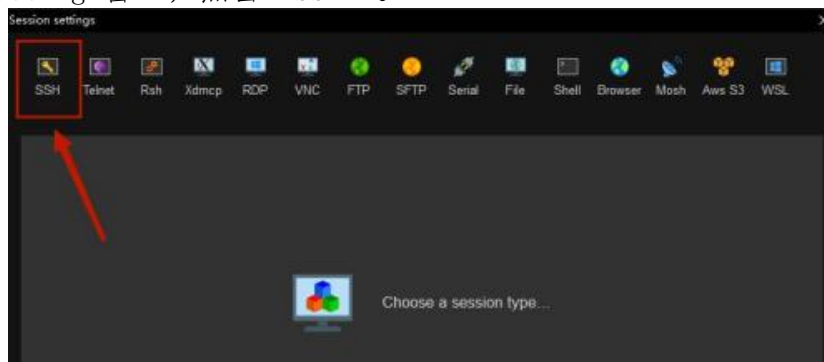
- 启动机器人，通过前文软件连接部分为机器人配置网络并记住配置网络成功后显示的 IP 地址。



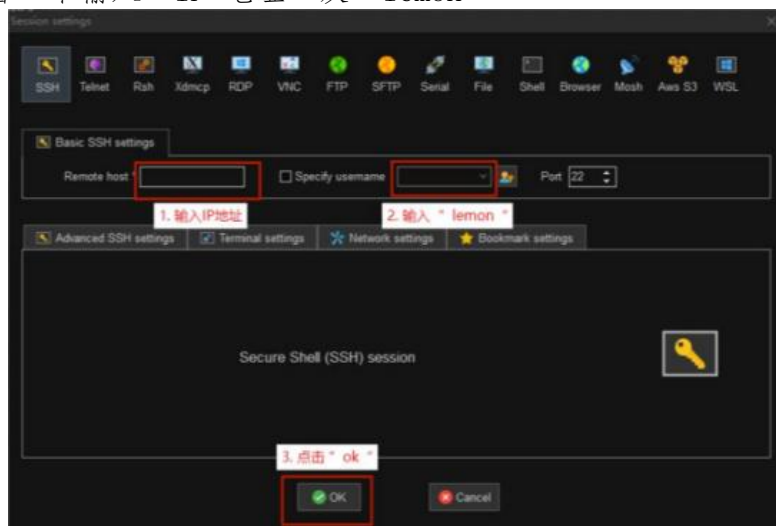
- 打开之前下载好的 MobaXterm，点击菜单栏的“session”。



- 弹出 setting 窗口，点击“SSH”。

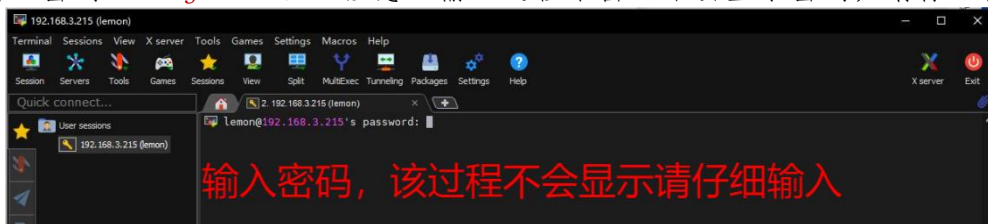


- 在 SSH 窗口中输入“IP 地址”及“lemon”

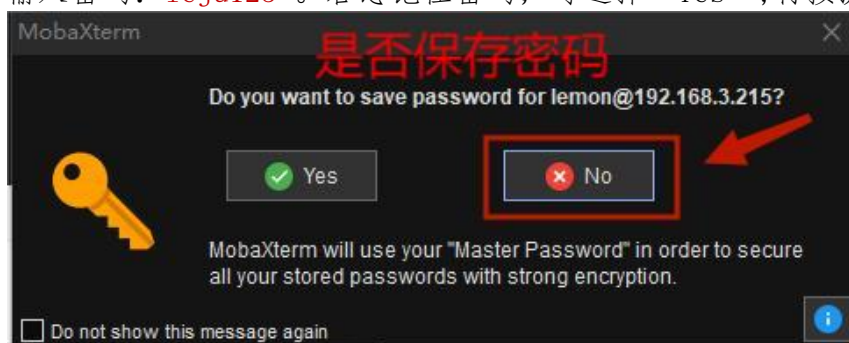


(备注：IP 地址在之前的路由器管理界面可以找到)

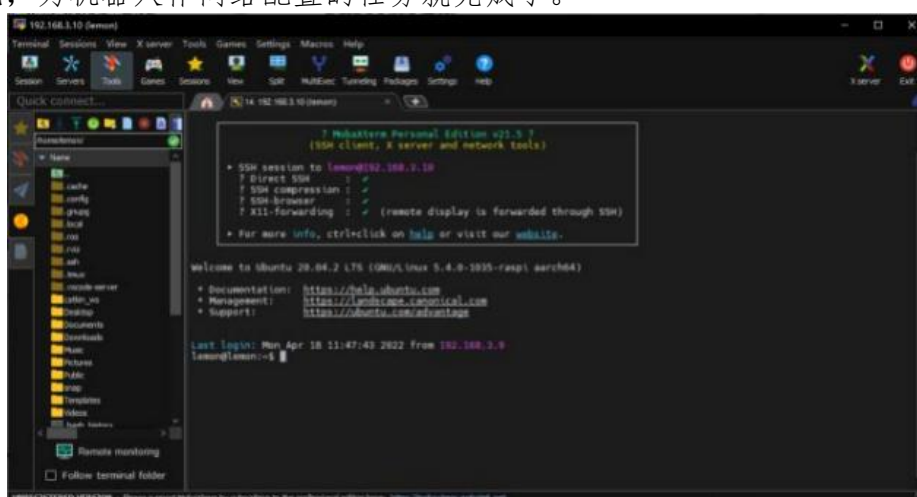
- 输入密码：**leju123**。（注意：输入过程中窗口不会显示密码，请仔细输入）



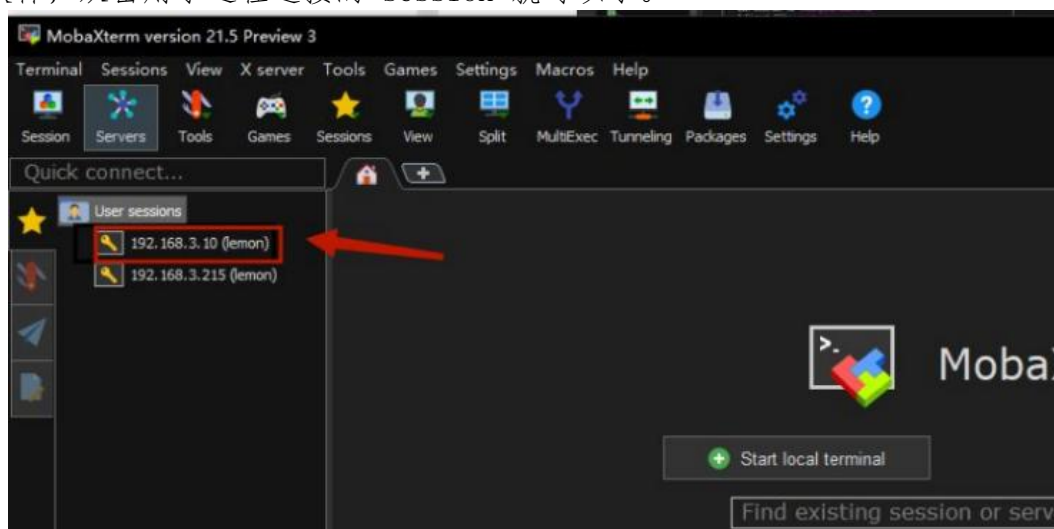
- 密码输入成功后，弹出是否储存密码的窗口，推荐选择“No”，之后每次登录的时候需输入密码：**leju123**。若想记住密码，可选择“Yes”，再按流程操作。



- 至此，为机器人作网络配置的任务就完成了。



- 之后想远程连接机器人时，只需要在机器人开机的状态下，打开“MobaXterm”软件，双击用于远程连接的 session 就可以了。



（备注：若忘记 IP 地址，可以重新登录路由器获取）

2.2.2 注意事项

- 电量过低可能影响机器人的正常使用，例如执行动作不正常或无法连接机器人，请尽量在电量充足的情况下进行调试。

- 在关机时请先通过以下指令关闭树莓派，然后再切断机器人电源：

`sudo shutdown -P now`

- 使用关闭机器人电源的方式关闭树莓派系统可能会导致文件受损，出现 read-only file system 的问题。当出现此问题时可以通过执行下列指令解决。

```
sudo fsck /dev/mmcblk0p1
sudo fsck /dev/mmcblk0p2
sudo reboot
```

```
? MobaXterm 20.3 ?
(SSH client, X-server and networking tools)

> SSH session to lemon@192.168.3.221
? SSH compression : ✓
? SSH-browser      : ✓
? X11-forwarding   : ✓ (remote display is forwarded through SSH)
? DISPLAY          : ✓ (automatically set on remote server)

> For more info, ctrl+click on help or visit our website

Last login: Mon Jun  7 19:24:48 2021 from 192.168.3.199
/usr/bin/xauth: error in locking authority file /home/lemon/.Xauthority
mktemp: failed to create file via template '/tmp/setup.sh.XXXXXXXXXX': Read-only file system
Could not create temporary file:
mktemp: failed to create file via template '/tmp/setup.sh.XXXXXXXXXX': Read-only file system
Could not create temporary file:
lemon@lemon:~$
```

三、基本使用

- 本部分内容将介绍菜单栏大部分按键的基本使用方法



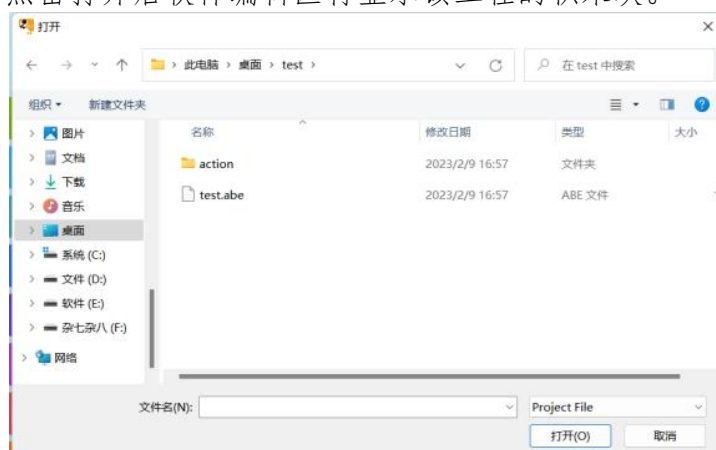
3.1 新建

- 点击“新建”按键，将弹出以下对话框。请正确选择您机器人的型号，选择错误的型号将导致机器人无法连接串口。型号选择后请选择工程文件保存的地址。



3.2 打开

- 点击“打开”按键，将弹出以下界面，请选择您希望打开的工程文件（文件格式为.abf），点击打开后软件编辑区将显示该工程的积木块。



3.3 保存

- 点击“保存”按键，将把当前软件编辑区工程保存至您打开或新建时的文件夹中。



3.4 另存为

- 点击“另存为”按键，将把当前软件编辑区工程保存至您指定的文件夹。



3.5 下载

- 点击“下载”按键，将弹出以下对话框，其中‘Python 代码’主要功能为实现工程逻辑，动作函数主要功能为实现动作，若您第一次下载工程中的动作或者工程中含您的自定义动作，建议勾选动作函数。

（备注：①下载 Python 代码需先为机器人配置网络，下载动作函数需先连接串口；②‘程序内动作函数’仅会下载程序编辑区已放入“开始”的动作类型积木块函数，‘全部动作函数’会下载软件内的所有动作函数，如无特殊使用场景，建议选择‘程序内动作函数’，否则可能会引起遥控器延迟）



3.6 运行

- 点击“运行”按键前，请先点击配置网络，配置网络后点击断开串口，再点击“运行”按键。机器人将执行机器人内储存的工程。若您的机器人未实现您期望的效果，请尝试重新下载 Python 代码或检查串口是否断开。



3.7 代码框

- 点击“代码框”按键，将在软件下方弹出一个用于显示当前工程代码的代码框，您可通过拖动代码框的上部分来使代码框面积更大。



3.8 代码编辑

- 点击“代码编辑”按键即可进入代码编辑界面并通过 Python 语言编辑代码，具体应用及讲解详见后文代码编辑部分。



3.9 U 盘模式

- 点击“U 盘模式”按键，将令机器人被电脑识别为 U 盘，同时您可查看机器人内文件。退出 U 盘模式您需要重新开关电源或按机器人背后复位键。



3.10 导入代码

- 点击“导入代码”按键，选择 python 代码，点击确认即可。



3.11 导入动作

- 点击“导入动作”按键，选择 src 文件，点击确认，即可在左侧菜单“自定义”一栏中调用您刚导入的动作。



3.12 地磁矫正

- 在断开机器人串口连接的前提点击“地磁矫正”按键，以机器人头部为轴心，旋转机器人几圈后点击“停止矫正”按键即可完成一次轻度矫正。若希望深度矫正，请参考后文传感器部分中深度矫正地磁传感器的内容。

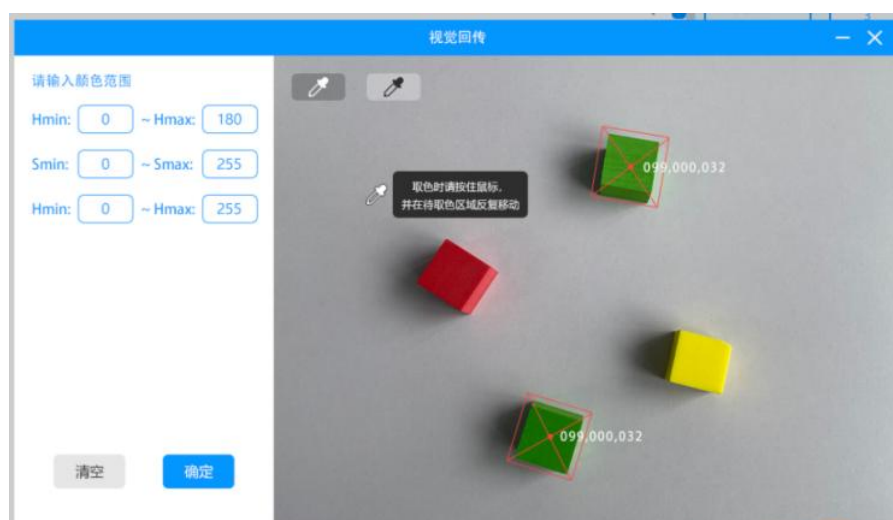


3.13 视觉回传

- 在配置网络后点击“视觉回传”按键，弹出下图弹窗，选择您想查看的摄像头。



- 选择摄像头后，可点击视频左上角的取色器图标使用取色器功能。颜色范围将显示在左侧的方框内。您可以通过点击方框直接输入数值用于识别。通过点击“确认”按键，查看根据颜色范围识别的视频内颜色，符合范围的颜色将用红色方框在视频内标注。点击“清空”按键，清空颜色范围方框中的值。



3.14 设置

- 点击“设置”按钮将出现以下弹窗。其中语音设置第三项为英语，第四项为德语。点击“确定”按钮即可保存设置。零点调试详见 1.3.4。



3.15 信道

- 点击“信道”按钮弹出此框，请输入您希望切换的信道，点击“确定”按钮完成更改。



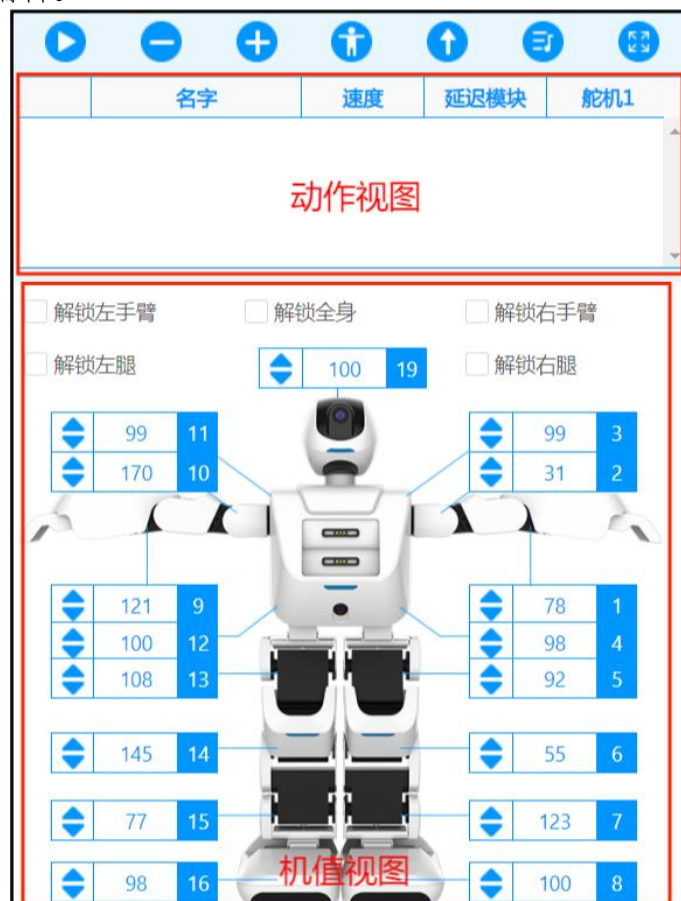
3.16 指令栏简介

- Aelos_edu 软件左侧有一列指令栏，指令栏中有与名称和颜色对应的积木块。其中“自定义”一栏内为您导入的自定义动作，“变量”一栏内为您命名的变量，“函数”一栏为您命名的函数。

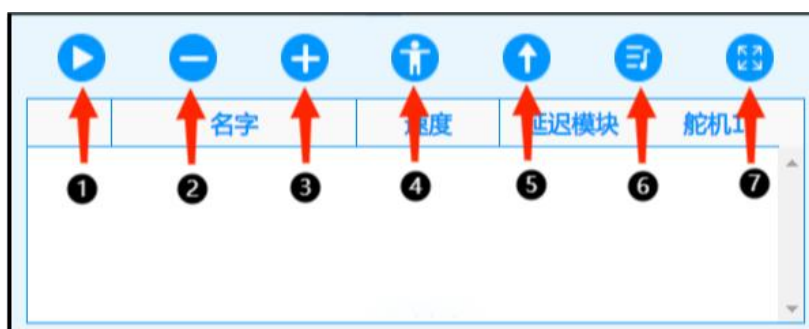


四、自定义动作

- 您需要在机器人连接串口后，使用软件右侧的动作视图和机值视图区来进行自定义的动作的编辑。



4.1 按键功能说明

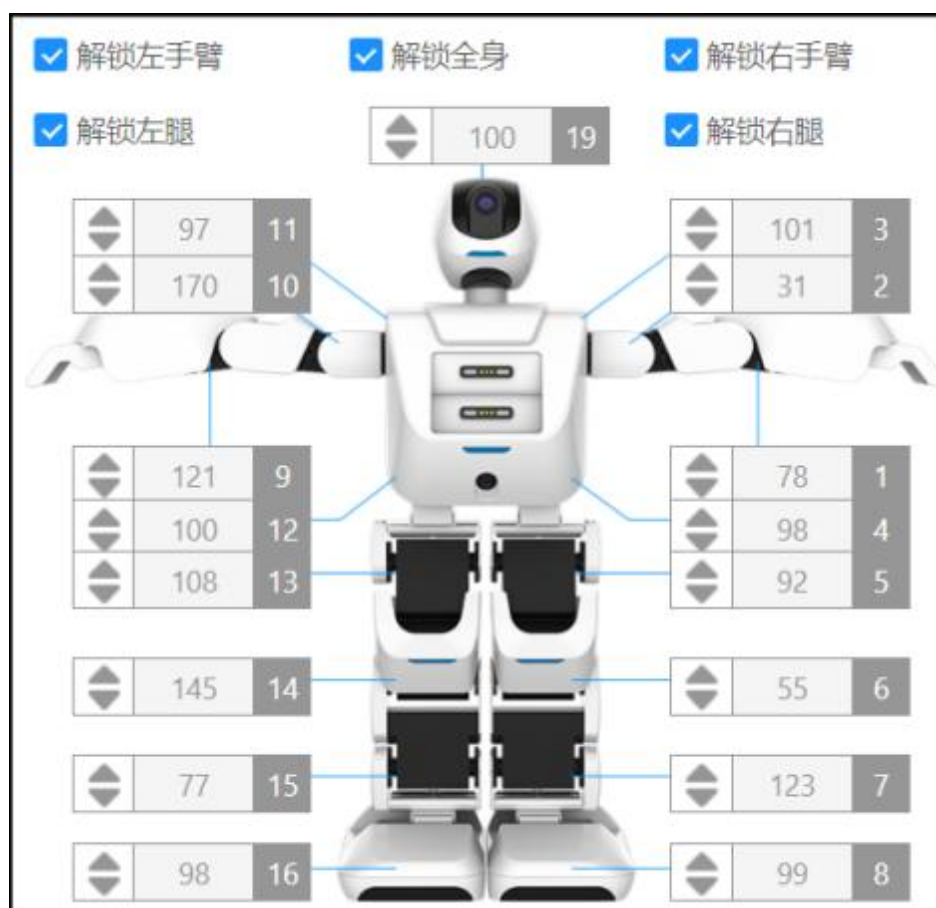


- ①动作预览：您可通过点击此按钮使机器人做动作栏内的动作
- ②删除动作：您可通过点击此按钮使删除做动作视图内的动作
- ③增加动作：您可通过点击此按钮将机值视图区的数据添加至动作视图
- ④恢复站立：您可通过点击此按钮将机器人恢复站立
- ⑤生成模块：您可通过点击此按钮将动作视图内的动作生成为可编程的积木块
- ⑥音乐列表：您可通过点击此按钮查看音乐列表
- ⑦放大窗口：您可通过点击此按钮将动作视图窗口放大

4.2 新建自定义动作

- 请选择自定义动作涉及的机器人部位并点击勾选解锁，已解锁的部位舵机将变成灰色，如下图所示。

（备注：解锁腿部及全身时请扶好机器人）



- 用手将解锁部位扭至您期望的姿势。
- 再次点击取消勾选解锁。
- 点击“增加动作”  按键将动作添加至动作视窗中。
- 通过点击“生成模块”  将您自定义的动作生成为可编程的积木块。
- 您可以通过点击菜单栏的“保存”  按键将自定义动作保存至当前工程文件的 scr 文件夹中，并通过“导入动作”按键将自定义动作导入其他的工程中。

五、手柄使用

- 手柄由两个摇杆和 12 个可编程按键及四个基本功能按键组成，其中两个摇杆可控制机器人移动。



正面有1-8八个数字按键



侧面有9-12四个数字按键

电源键：用于开关手柄

停止键：令机器人停止做动作

菜单键：切换手柄模式

主页键：切换信道时，按此键返回主页

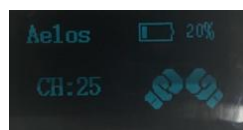
手柄四种模式及图标如下：



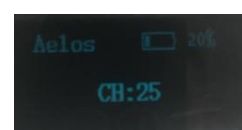
表演模式



足球模式



拳击模式



兼容模式

(其中兼容模式需要长按菜单键切换，其他模式单击菜单键即可)

5.1 信道更改

- 若想使用手柄控制机器人，需将机器人与手柄的信道值设置一致。若不一致，需重新设置。信道设置方法如下：

- 机器人信道设置步骤：

①请先依照上文 1.3.2 连接串口

②点击“信道”按钮



③输入信道频率（1~99 整数）

④点击“确定”设置完成



▪ 遥控器信道设置步骤：

- ◆ 打开遥控器电源，同时长按6号、7号键（Y和A键），听到发声装置长鸣后表示进入遥控器信道设置状态。



- ◆ 进入信道设置模式后，屏幕会显示当前手柄的信道值。



- ◆ 控制左右摇杆次数与信道相同后，点击手柄【主页面】按键以保存设置。



5.2 手柄基本使用

- 使用手柄前，请使用软件或者设置信道将机器人信道与手柄设置为一致的
- 编辑工程
- 按手柄对应按键并观察机器人

5.3 案例说明



- 由于工程在运行时仅执行一次，为避免机器人收不到信号，故工程中需添加一个“当 0=0”的指令，同时为避免程序中的死循环把系统资源都占用，需在后方添加一个延时指令。

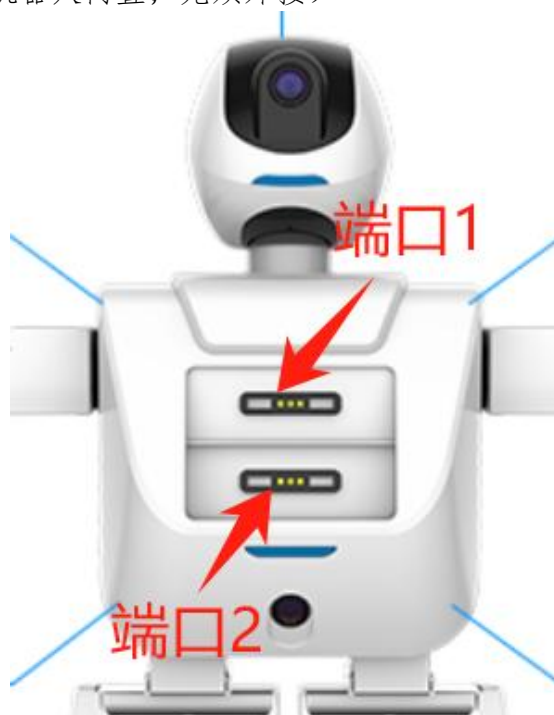
- 橙色积木块 A 为自定义变量，名称为 A

六、传感器使用

6.1 基本使用

如果您希望使用传感器来实现您的工程，依照以下步骤：

- ① 将传感器放入机器人胸口的端口中，并记住端口值
(地磁传感器为机器人内置，无须外接)



- ② 通过左侧指令栏中“控制器”一栏内的积木块进行传感器相关编程
- ③ 断开串口后下载并运行工程，观察传感器变化来验证工程

如果您希望查看传感器数值，请在终端配置网络后，输入以下指令查看传感器数值：

```
rostopic echo /sensor_info
```

您将在终端得到如下数据：

```
lemon@raspberrypi:~ $ rostopic echo /sensor_info
io1_status: "input"
IO_1: 0
io2_status: "input"
IO_2: 0
mag: 318
mag_x: 371
mag_y: -42
mag_z: 155
```

IO_1 表示端口 1 传感器数值

IO_2 表示端口 2 传感器数值

mag 表示地磁传感器数值

6.2 深度矫正地磁传感器

- 终端登录机器人后

```

• MobaXterm Personal Edition v22.1 •
(SSH client, X server and network tools)

► SSH session to lemon@10.10.20.11
  • Direct SSH      : ✓
  • SSH compression : ✓
  • SSH-browser     : ✓
  • X11-forwarding  : ✓ (remote display is forwarded through SSH)
► For more info, ctrl+click on help or visit our website.

Linux raspberrypi 5.15.61-v8+ #1579 SMP PREEMPT Fri Aug 26 11:16:44 BST 2022 aar
ch64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

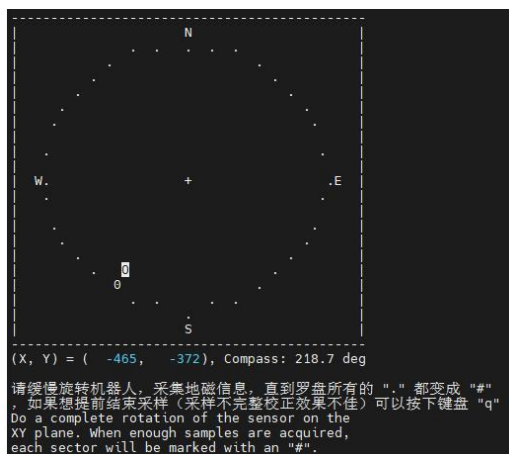
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Mon Aug 7 17:11:44 2023 from 10.10.1.25
lemon@raspberrypi:~$

```

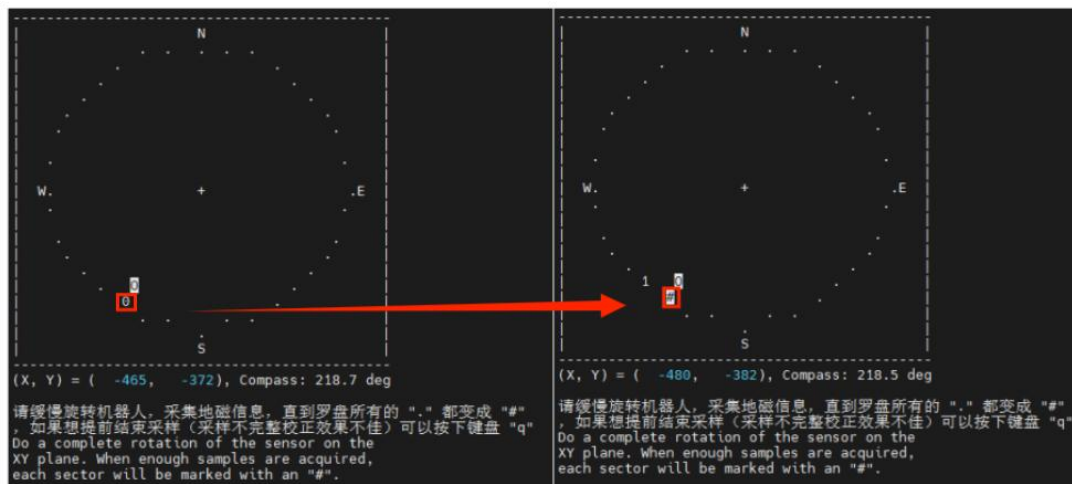
- 输入以下代码：

```
python ~/catkin_ws/src/aelos_smart_ros/scripts/topic_node/magnet_calibration.py
```

- 终端显示以下内容



- 一个 "." 需要取样十次，该点位取样完成后此符合将变为 "#", 如下图所示



取样中 ———> 取样完成

- 当罗盘中所有点位均变为 "#" 时，矫正完成

6.3 传感器案例说明

- 您可以通过以下案例来上手外接传感器基本使用：



- 案例机器人状态：
机器人端口 1 放置了 LED 传感器；机器人端口 2 放置了触摸传感器。
- 程序中橙色积木块“touch”为变量积木块，用于存放触摸传感器数值。
- 案例效果表现：
当触碰触摸传感器时，LED 灯被点亮，再次触碰触摸传感器 LED 灯熄灭。

6.4 地磁传感器案例说明

- 您可以通过以下案例来上手地磁传感器基本使用：



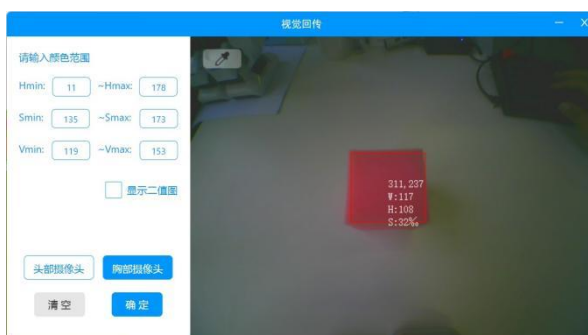
- 案例注释：“当 0=0”指令是为了使判断方位的程序一直执行。A 为自定义变量用于读取地磁传感器数值，当 $A > 160$ 时机器人将判断 A 是否小于 210，若地磁传感器数值 < 160 ，机器人将向右转动 1 步。若地磁传感器数值 > 210 ，机器人将向左转动 1 步，若地磁传感器数值大于 160 且 210 将执行挥手动作表明已指向南方。

七、视觉使用

- 通过 3.12 内容来打开视觉回传窗口，并通过编辑积木块来实现您的工程。

7.1 基本使用

- 用视觉回传窗口对目标颜色进行采样，获得目标颜色的 HSV 值，如下图：



- 将目标颜色 HSV 值输入到视觉积木块中，用于实现工程，如下图所示：



- 下载并运行工程，查看机器人是否实现工程期望效果

7.1.1 颜色采集

- 将机器人配置网络后，点击“视觉回传”按键。将显示以下窗口。



- 点击画面红框内按键，使用取色器



- 鼠标指针将变为按键内取色器样式，用时按键颜色也会发生变化



- 将指针挪到希望采集颜色的区域，按住鼠标左键在采集区域拖动，尽可能拖动全部采集区域。然后松开鼠标左键，该区域 HSV 范围将在左侧方框内显示



- 点击“确定”按钮，查看取色情况，识别区域将在画面中用红色方框标注



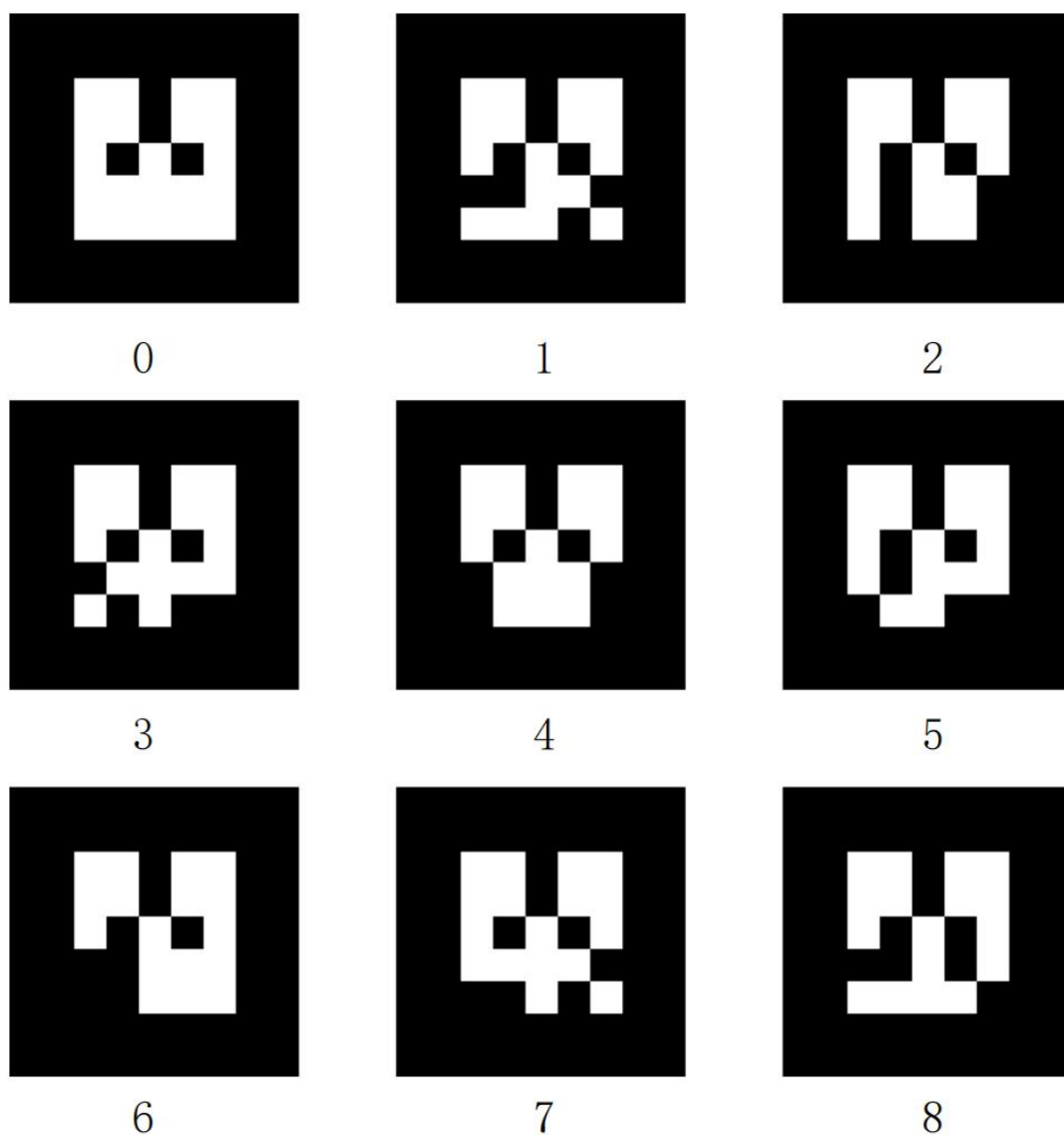
- 采集完成点击右上角“×”关闭窗口，重新采集重新将取色器指针在对应区域拖动即可



7.2 ARtag 码相关

7.2.1 ARtag 表

▪ 下图为 0~8 的 ARtag 码，将其打印为 4cm*4cm 大小粘贴或放置在机器人可识别的区域并结合视觉模块完成工程。



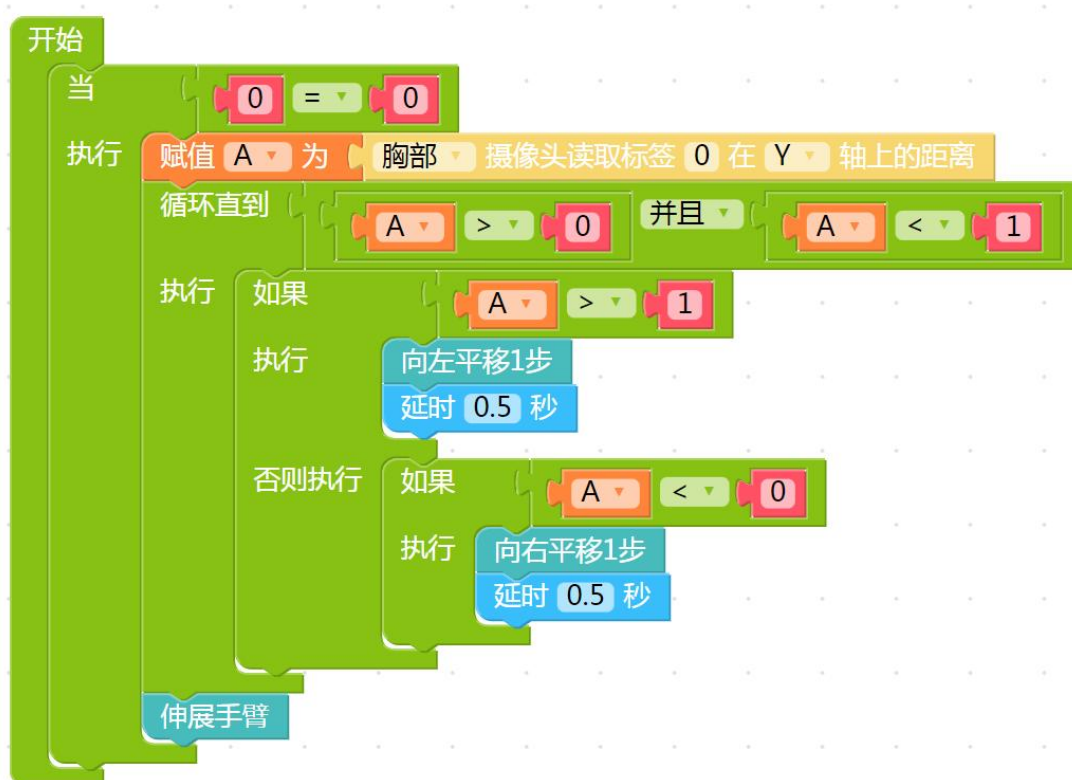
7.2.2 ARtag 基本使用

- 将 ARtag 码粘贴在机器人胸部摄像头可摄制的位置
- 编辑工程实现一个下蹲动作
- 断开串口，下载并运行工程，查看机器人



7.2.3 ARtag 案例说明

- 您可通过以下案例来上手 ARtag 基本使用：



▪ 案例说明：“当 0=0”指令是为了使机器人对齐 ARtag 的程序一直执行。A 为自定义变量用于读取 ARtag 于机器人的 Y 轴上的距离（机器人右侧为 Y 轴正方向），当机器人距离 ARtag 距离大于正方向上 1 米时，机器人将向左平移一步，当机器人距离 ARtag 距离正方向上小于 0 时，机器人将向右平移一步，直到机器人在 Y 轴方向上对齐 ARtag 时停止以上过程并执行伸展手臂动作表示已对齐。

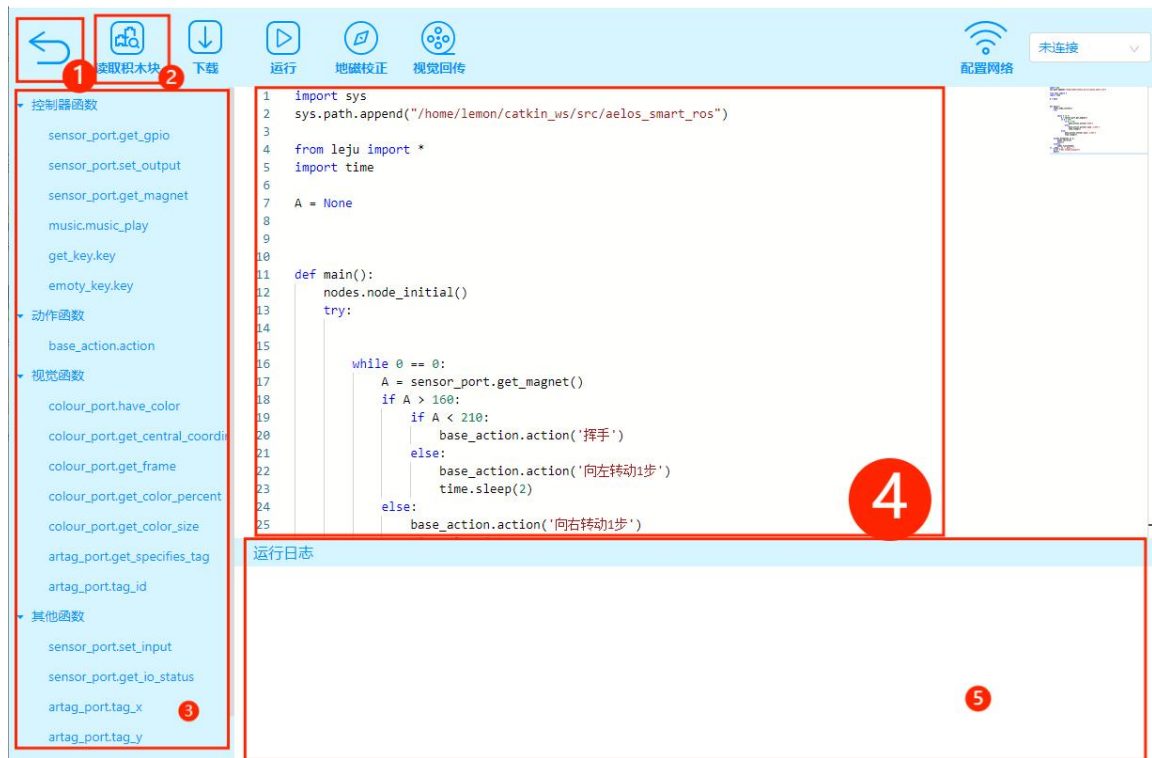
八、Python 编辑

8.1 代码编辑界面

- 点击菜单栏“代码编辑”按钮进入代码编辑界面



- 代码编辑界面详见下图：



- ①：返回积木块编辑界面
 - ②：读取积木块程序并显示
 - ③：函数列表，鼠标指向函数上 1 秒可查看函数功能，双击即可调用函数（函数将直接显示于代码编辑区光标处）
 - ④：代码编辑区，可通过此区域编辑 Python 代码
 - ⑤：显示代码运行的结果
- 备注：其他按钮功能同本文中“基础使用”部分

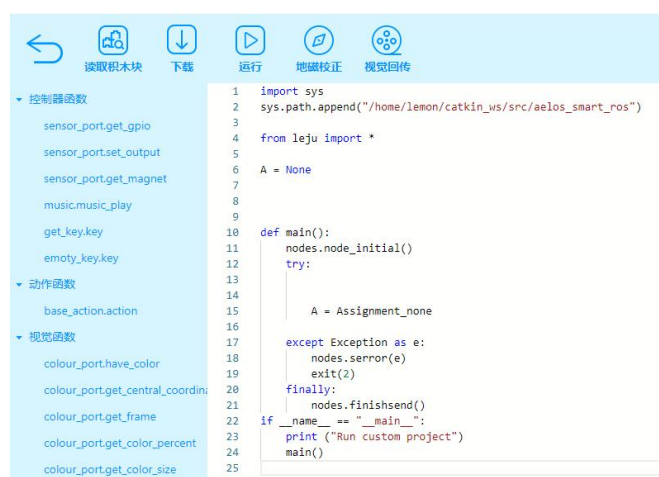
8.2 Python 编辑案例

可通过以下案例来上手代码编辑功能的使用

- 积木编辑区编辑以下代码



- 点击进入代码编辑界面，然后点击“读取积木块”按钮



- 将 15 行中“Assignment_none”删去，并将输入光标置于“=”后面



- 双击控制器函数下第三项获取地磁值



- 代码将如下图所示

```

9
10 def main():
11     nodes.node_initial()
12     try:
13
14
15         A = sensor_port.get_magnet()
16
17     except Exception as e:
18         nodes.serror(e)
19         exit(2)
20     finally:
21         nodes.finishsend()
22 if __name__ == "__main__":
23     print ("Run custom project")
24     main()
25

```

- 在第 16 行输入以下代码（输入前请先将输入法切换为英文）

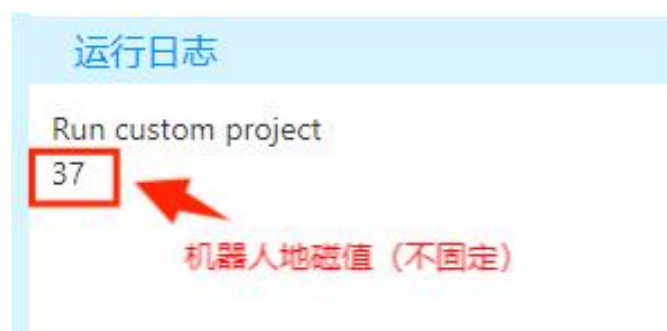
```

9
10 def main():
11     nodes.node_initial()
12     try:
13
14
15         A = sensor_port.get_magnet()
16         print (A)
17
18     except Exception as e:
19         nodes.serror(e)
20         exit(2)
21     finally:
22         nodes.finishsend()
23 if __name__ == "__main__":
24     print ("Run custom project")
25     main()
26

```

print (A)

- 配置网络后，点击下载，将 Python 代码下载至机器人中
- 点击运行，运行日志将显示当前机器人的地磁值

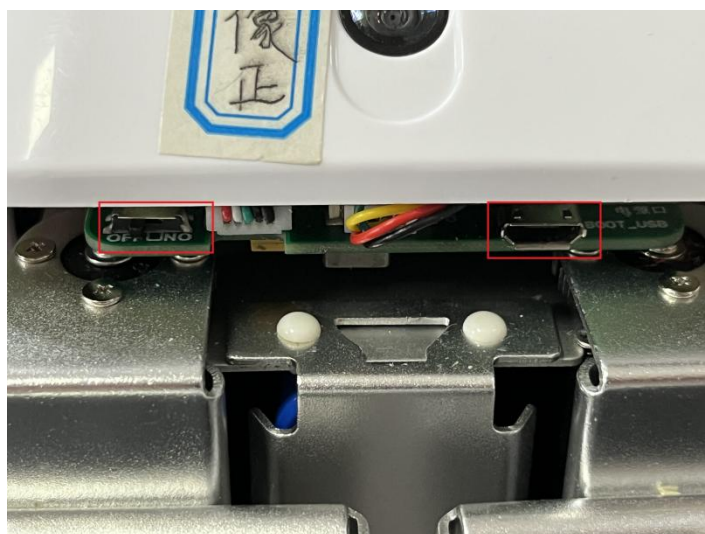


附录一 机器人刷镜像

- 通过下方地址下载机器人镜像

https://aelosstatic.lejurobot.com/aelos_smart_img/aelos_smart_1_0_4.img.zip

- 首先关闭机器人背部电源，打开位于机器人胸部摄像头的树莓派开关，连接树莓派 USB。



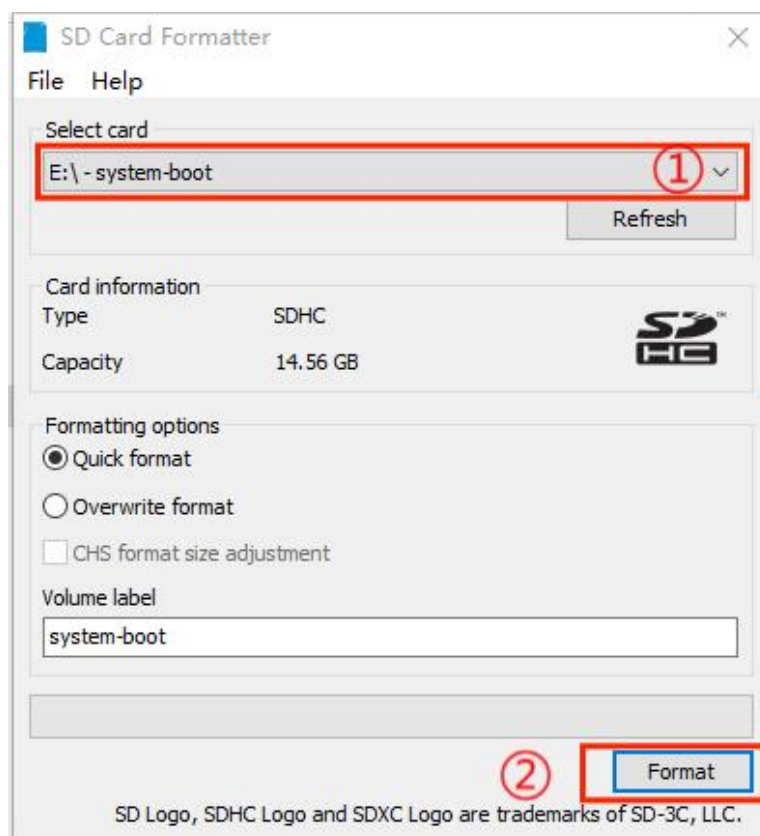
- 下载软件 rpiboot 进行安装

下载链接: https://www.waveshare.net/w/upload/f/f3/Rpiboot_setup.zip

- 双击压缩包内文件打开安装，安装过程中将有一个弹窗显示下载进度，请不要关闭。
- 打开安装位置的文件夹，打开名为“rpiboot”的应用程序

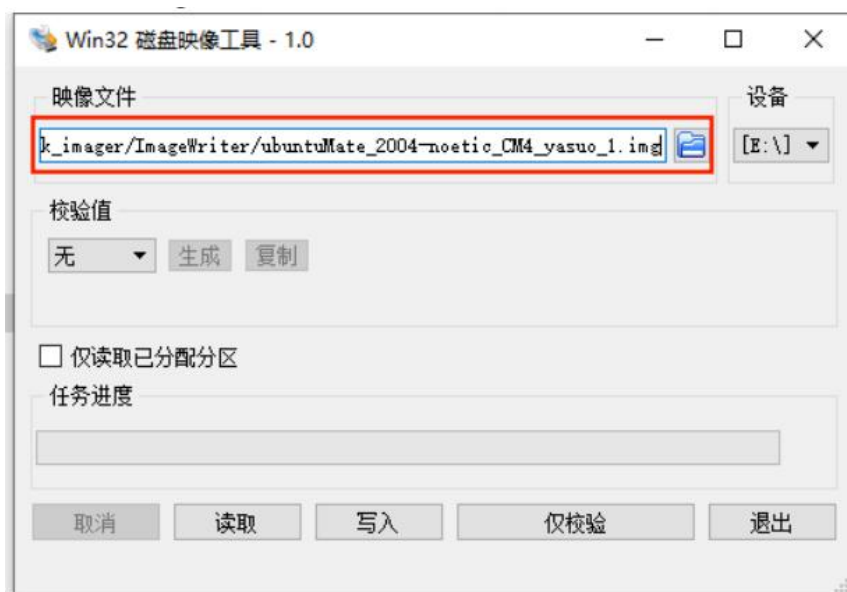
- 等待程序运行完毕，初始化后电脑将自动将机器人识别为 U 盘
- 通过下方地址下载 SD Card Formater 工具，下载后通过①选择机器人的 U 盘。点击②将机器人格式化。

<http://www.downza.cn/soft/291378.html>



- 通过下方地址下载 Win32DiskImager 工具并通过点击红框选择镜像文件所在地址，点击写入按钮进行写入。

<https://www.onlinedown.net/soft/110173.htm>



附录二 常见问题解答

1. 机器人不执行工程内动作

- 连接串口配置网络后重新下载工程至机器人并勾选 Python 代码和任一动作函数。（如勾选‘程序内动作函数’，需注意程序中使用的动作必须在程序编辑区“开始”模块内）



- 按机器人背部复位键等待机器人复位，或重启机器人

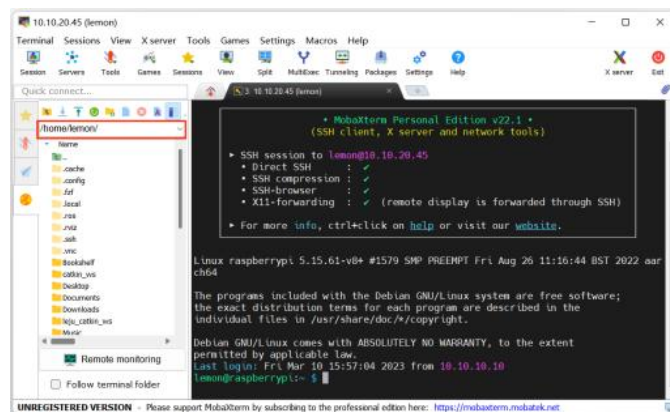


- 配置网络并断开串口，点击运行



2. 机器人头部与胸部摄像头调转

- 通过终端登陆机器人，在下图红框处粘贴以下文件地址
/home/lemon/catkin_ws/src/aelos_smart_ros/launch/

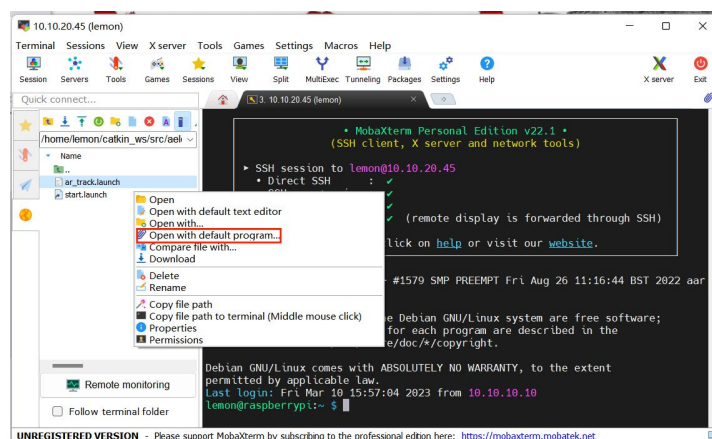


- 安装 VSCode 及 Python

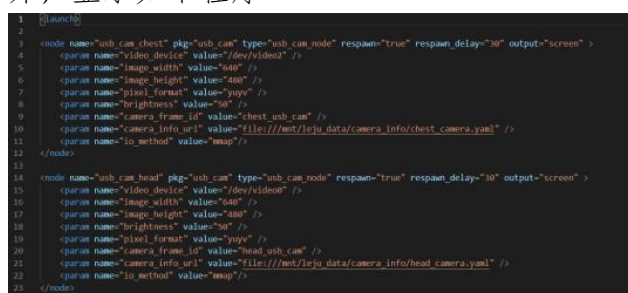
VSCode 下载链接: <https://code.visualstudio.com/>

Python 下载链接: <https://www.python.org/>

- 安装后右击终端的 ar_track.launch 文件，并点击默认方式打开



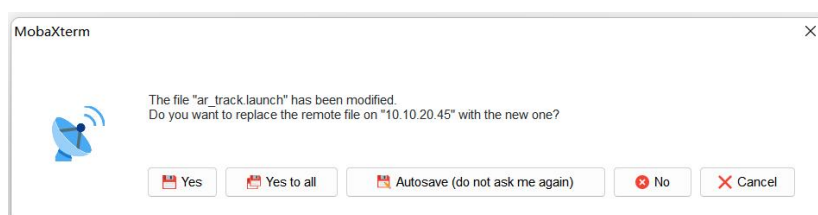
- 通过 VSCode 打开，显示如下程序



- 将第四行中 video 后数字与第十五行 video 后数字互换



- 修改后点击 “Yes to all” 保存设置



3. 遥控器遥控机器人不做对应动作

- 请重新下载工程 python 代码及动作函数并重启机器人，再次在配置网络且断开串口运行工程的状态下尝试
- 若问题未解决请按下列步骤修改工程
- 通过 Aelos_edu 打开您的工程文件（以下图工程为例）



- 在工程中添加一个“当”积木块，并将条件设为“0=0”，同时添加一个延时积木块



4. 机器人关机后内容被重置

- 输入以下代码进入其他文件夹

```
cd tools
```

- 输入以下代码执行工程关闭自定义节点

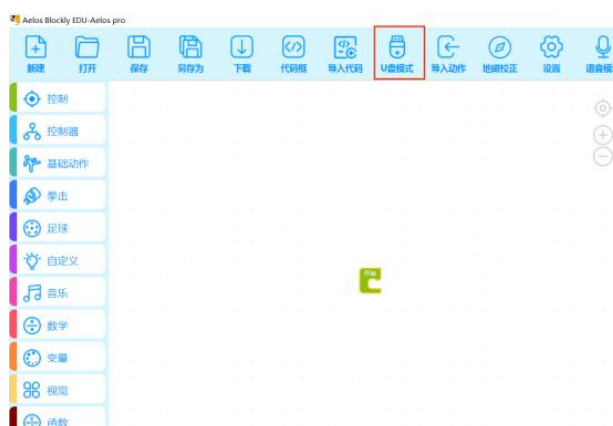
```
sudo ./disable_overlay_after_reboot.sh
```

5. 机器人连接串口提示机器人与工程对应型号不符

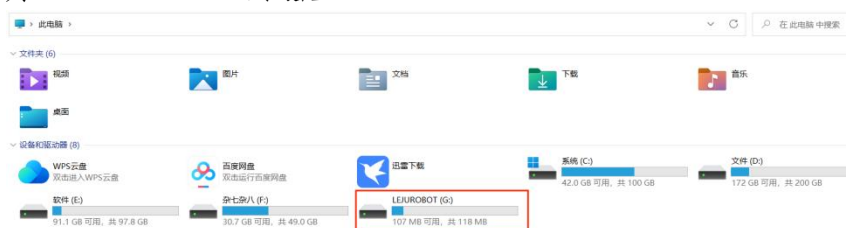
- 打开 Aelos_edu 软件，点击新建，尝试选择可以连接串口的型号（可优先尝试 Aelos Pro）



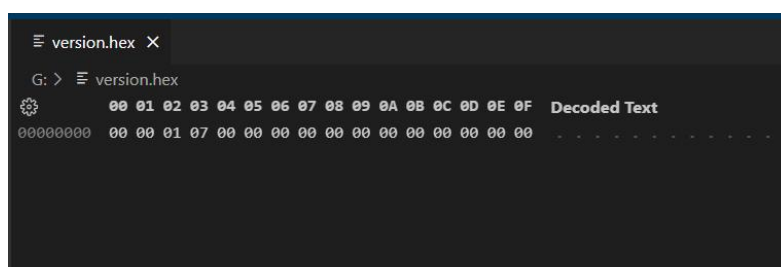
- 连接串口，点击“U 盘模式”按钮



- 打开名为“LEJUROBOT”的磁盘



- 使用 VSCode 打开并用 HEX 编译器打开



- 将第二行的第四组数字由“07”改为“09”
- 保存后重启机器人即可打开 Aelos Smart 工程

6. 使用 rpiboot 刷镜像时，一直显示 Loading embedded:

bootcode4.bin

- 可能是您在安装 rpiboot 时关闭了弹出的 cmd 终端，导致缺少了部分内容，您可通过重新安装 rpiboot 并耐心等待其安装结束。
- 若此问题依旧未解决请查看安装的路径中是否带有中文，若含中文请重新安装并确保为纯英文路径，即可正常使用。

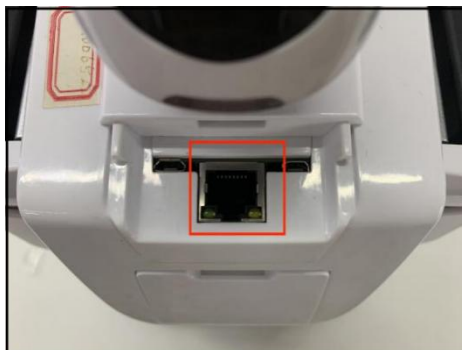
7. 机器人胸前指示灯含义表

- 如果遇到树莓派无法启动，板载的 LED 会按照预设的规律闪烁，来提示我们故障的原因。
- LED 将在 N 次长亮（0 次或多次）之后开始短闪。
- 通常闪烁的模式会在闪烁周期完成后的两秒再次重复，详见下表：

长亮	短闪	指示的状态
0	3	泛指启动失败
0	4	start*.elf 文件未找到
0	7	内核镜像（Kernel image）文件未找到
0	8	SDRAM 内存故障
0	9	SDRAM 内存不足
0	10	处于 HALT 状态
2	1	分区不是 FAT 格式
2	2	无法读取分区
2	3	扩展分区不是 FAT 格式
2	4	文件签名/哈希不匹配 - Pi 4
4	4	不支持的主板型号
4	5	致命的固件错误
4	6	A 型电源故障
4	7	B 型电源故障

8. 通过网线为机器人配置网络

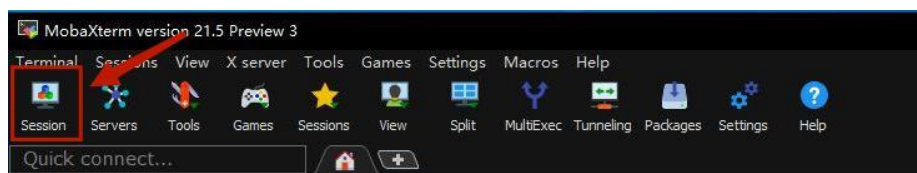
- 启动机器人，使用网线连接树莓派网口。将此网线与电脑连接至同一个网络。
（备注 1：在网络配置过程中，应全程保持机器人开机状态。为避免机器人断电关机，请提前为机器人充满电）
（备注 2：请使用一个路由器，同时连接电脑及机器人）
（备注 3：树莓派网口位于机器人下巴下方，用力下压滑盖同时向外抽出即可打开）



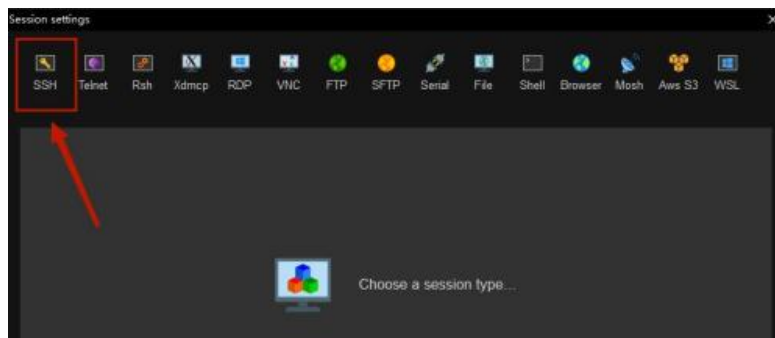
- 进入路由器管理界面，找到名称为 raspberrypi 的设备，该设备就是机器人。请记住机器人 IP 地址（此内容也可以通过 Aelos_edu 软件中配置网络按键获得，详见前文），之后进行 ssh 连接需要使用。



- 打开之前下载好的 MobaXterm，点击菜单栏的“session”。



- 弹出 setting 窗口，点击“SSH”。



- 使用以下指令连接该 WiFi：

`sudo nmcli dev wifi connect 无线网络名字 password 密码`

- 连接成功后，可以使用指令：`ifconfig`，查看远程连接的 IP 地址。请记住此地址，远程登陆时，需要使用此 IP 地址。

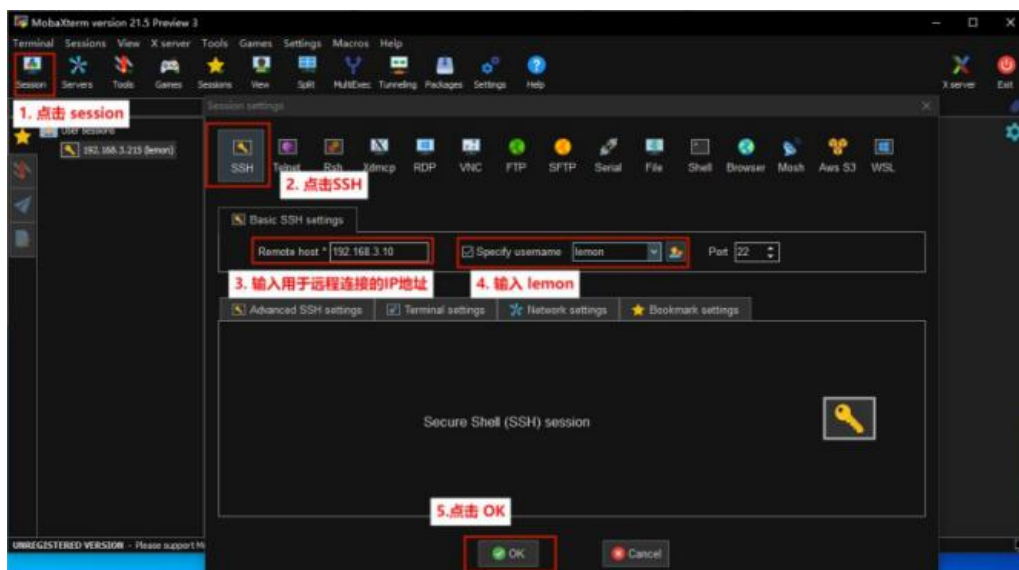
```
lemon@lemon:~$ sudo nmcli dev wifi connect Aelos password lejurobot
Device 'wlan0' successfully activated with '83b6310a-9549-47c3-a2d2-021461e9988'.
lemon@lemon:~$ ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.3.215 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.3.255
    inet6 fe80::4e05:e2a6:2bf7:7f7c prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether dc:a6:32:62:cb:cb txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 2297 bytes 364877 (364.8 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 2438 bytes 407079 (407.0 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 743 bytes 66227 (66.2 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 743 bytes 66227 (66.2 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.3.10 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.3.255
    inet6 fe80::bbd8:e66a:abfa:db4e prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether dc:a6:32:62:cb:cc txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 1650 bytes 213254 (213.2 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 359 bytes 41891 (41.8 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lemon@lemon:~$
```

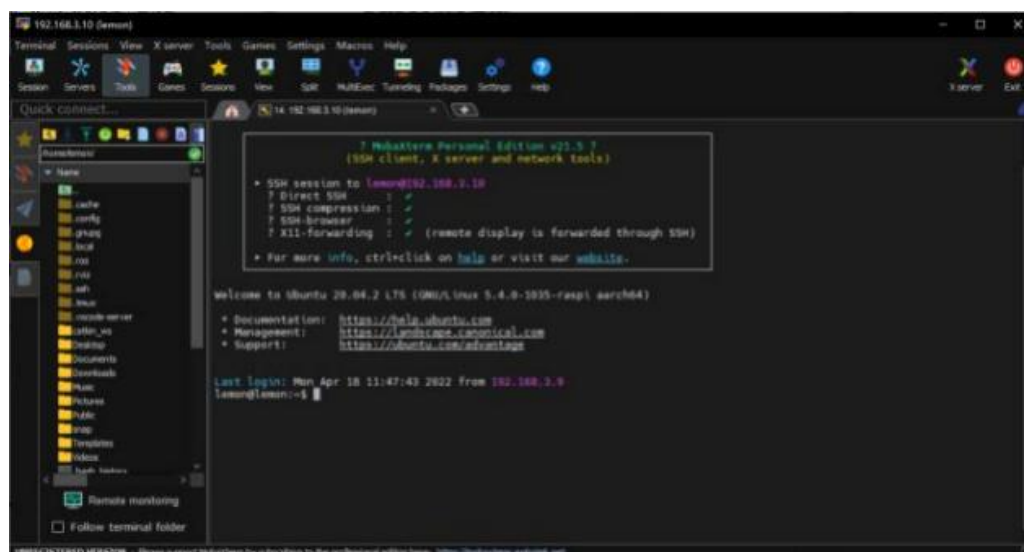
- 重点：记住这个远程连接 IP 地址后，就可以拔掉机器人连接的网线。之后可以使用这个 IP 地址来远程连接机器人。
- 按照下图步骤，点击菜单栏“session”，重新建立一个用于远程连接的 session。



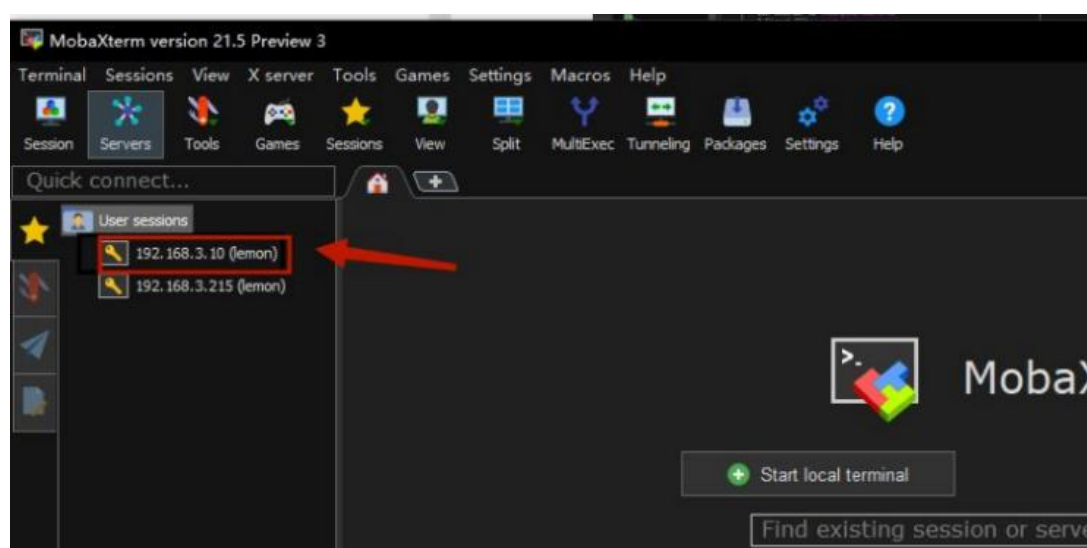
- 连接成功后，输入密码：`leju123`。密码输入成功后，弹出是否储存密码的窗口，推荐选择“No”，之后每次登录的时候需输入密码：`leju123`。若想记住

密码，可选择“Yes”，再按流程操作。

- 输入密码，成功登录。至此，为机器人作网络配置的任务就完成了。



- 之后想远程连接机器人时，只需要在机器人开机的状态下，打开“MobaXterm”软件，双击用于远程连接的 session 就可以了。



（备注：若忘记 IP 地址，可以重新登录路由器获取）