

DOBOT APPLICATION 使用说明

目 录

第 1 章	Arduino 编程环境搭建和驱动安装	1
第 2 章	准备工作	4
2.1	末端安装	4
2.1.1	吸盘	4
2.1.2	竖直机械爪	6
2.1.3	水平机械爪的安装	8
2.1.4	激光安装	10
2.1.5	笔的安装	11
2.2	启动设备	12
第 3 章	示教再现功能	13
3.1	执行末端选择	13
3.2	示教: 通过操作机械臂完成相应的动作	13
3.3	示教再现	16
第 4 章	写字和激光雕刻功能	18
4.1	末端选择	18
4.2	激光雕刻	18
4.3	写字	21
第 5 章	鼠标运动测试	24
第 6 章	体感运动测试	26
第 7 章	手机 APP	27
第 8 章	手机语音 APP	28
第 9 章	传感器校准	30
9.1	传感器校准	30
9.1.1	校准流程	30
9.1.2	注意事项	33

第1章 Arduino 编程环境搭建和驱动安装

1. 下载 Arduino1.0.6 安装包，下载地址：
<http://www.arduino.cc/en/Main/OldSoftwareReleases#previous>
2. 运行安装包 exe 文件，按照提示选择安装路径，安装过程中会提示安装 USB 驱动，点安装；

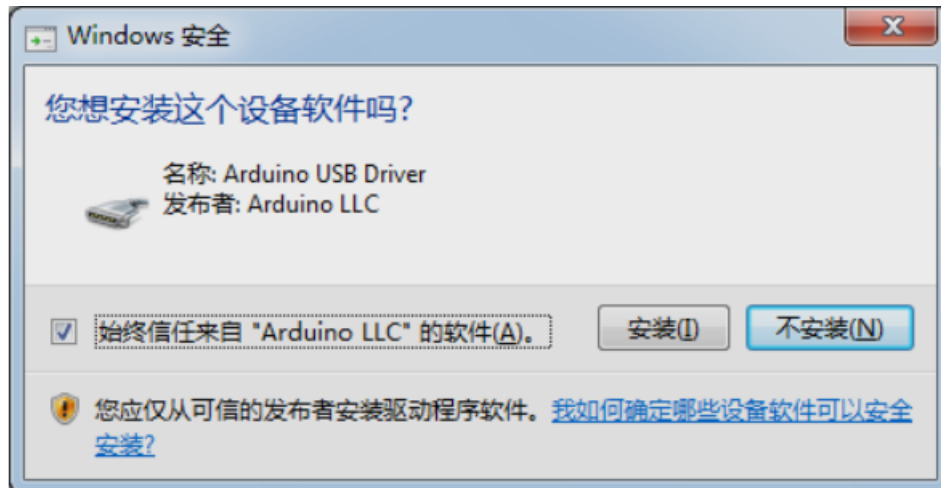


图 1.1 软件安装

3. 驱动安装成功后，在设备管理器的端口可以看到 Arduino Mega 2560 的设备；

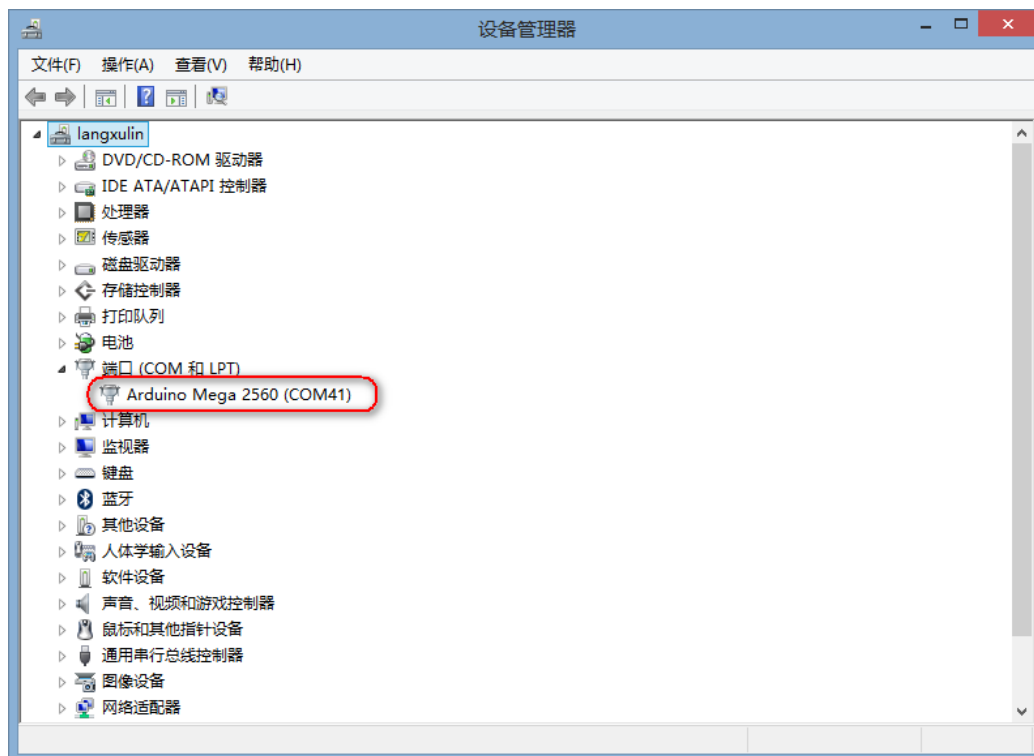


图 1.2 设备查看

4. 如果驱动安装不成功，可手动安装驱动，右键点击更新驱动程序软件；



图 1.3 更新驱动程序软件

5. 点击浏览计算机以查找驱动程序软件；

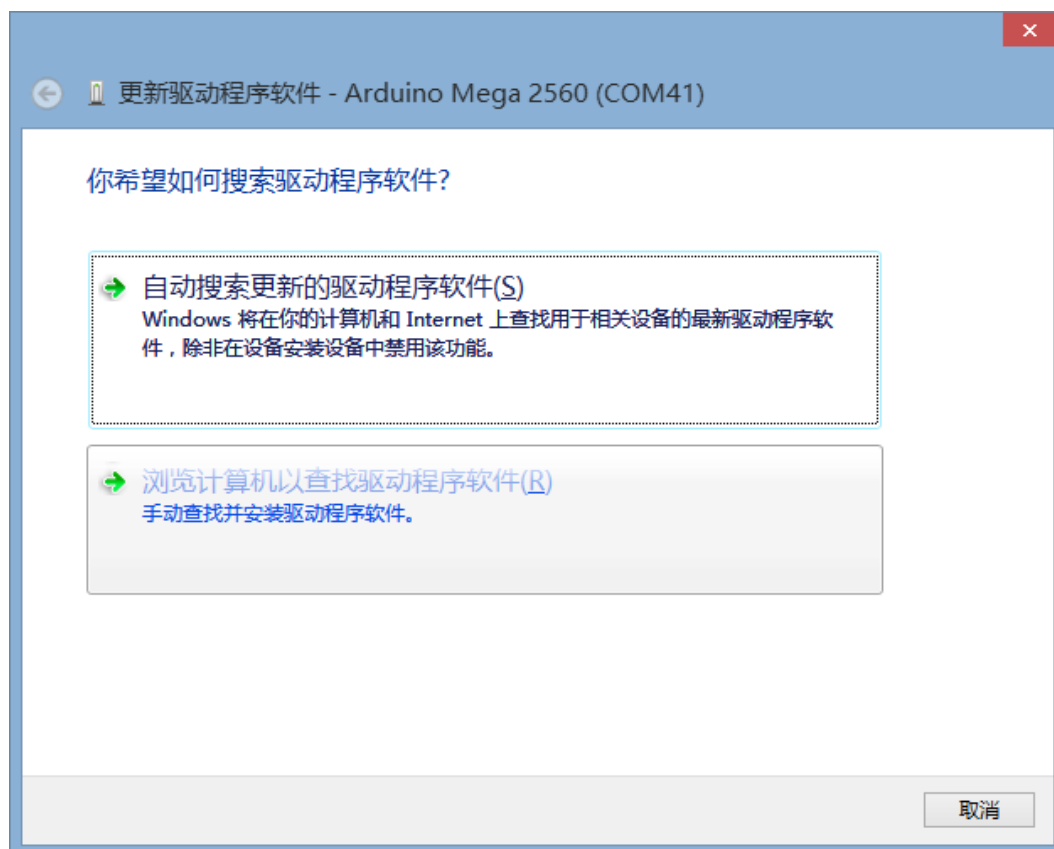


图 1.4 更新界面

6. 找到 Arduino 的安装目录下的驱动文件夹，如图 1.5 所示，点击下一步；

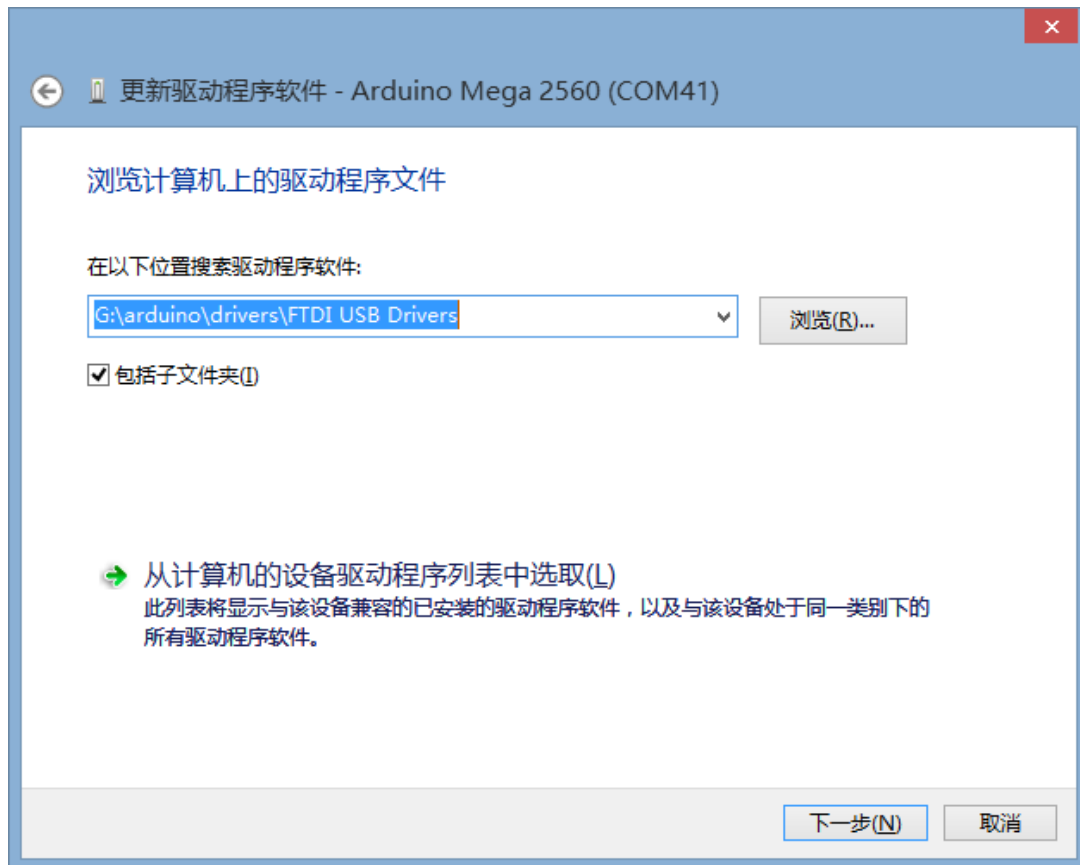


图 1.5 文件夹选择

第2章 准备工作

2.1 末端安装

2.1.1 吸盘

1. 默认安装为吸盘，最终安装效果如图 2.1 所示；

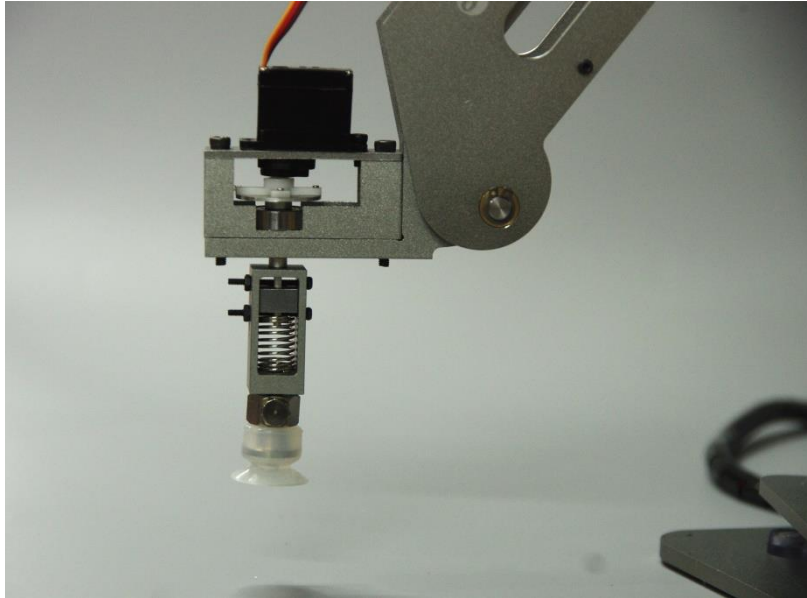


图 2.1 吸盘安装效果

2. 拆吸盘时，首先用工具包里的扳手将螺母卸下；



图 2.2 拆卸螺母

3. 然后拆下螺丝，小方块和弹簧；

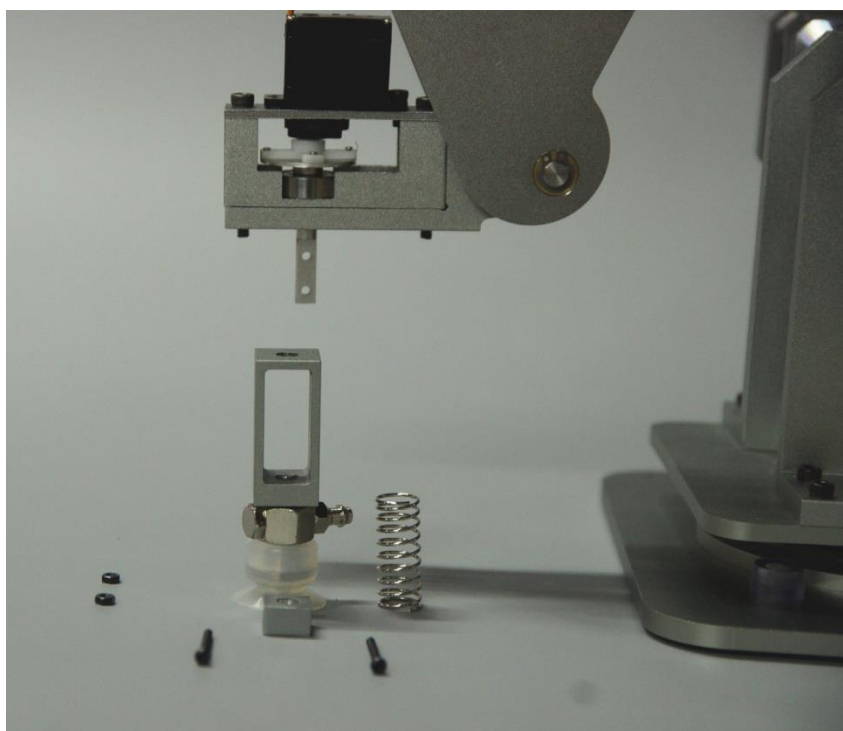


图 2.3 拆卸螺丝/方块/弹簧

4. 最终的吸盘套件如图 2.4 所示；



图 2.4 吸盘套件

2.1.2 竖直机械爪

1. 手爪配件如图 2.5 所示，包括 M2*8 螺丝两个，螺母两个，机械爪一支，舵机线一条；

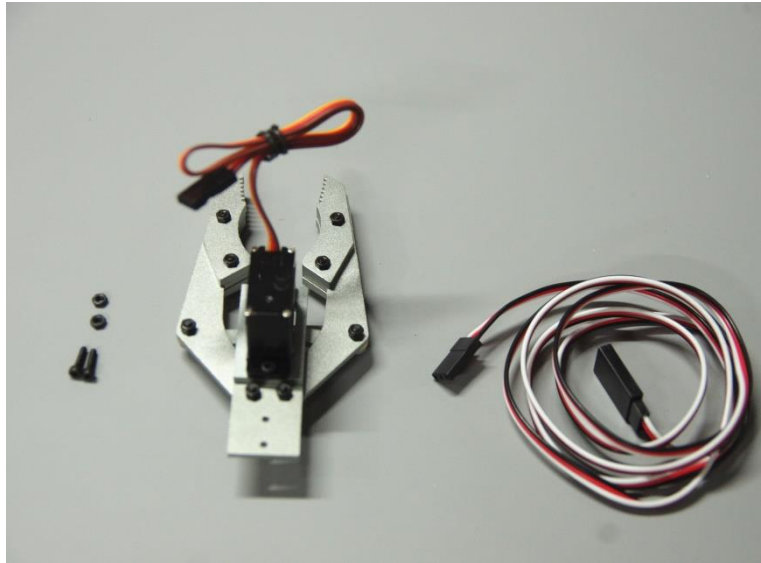


图 2.5 手爪配件

2. 如图 2.6 所示，安装机械爪；

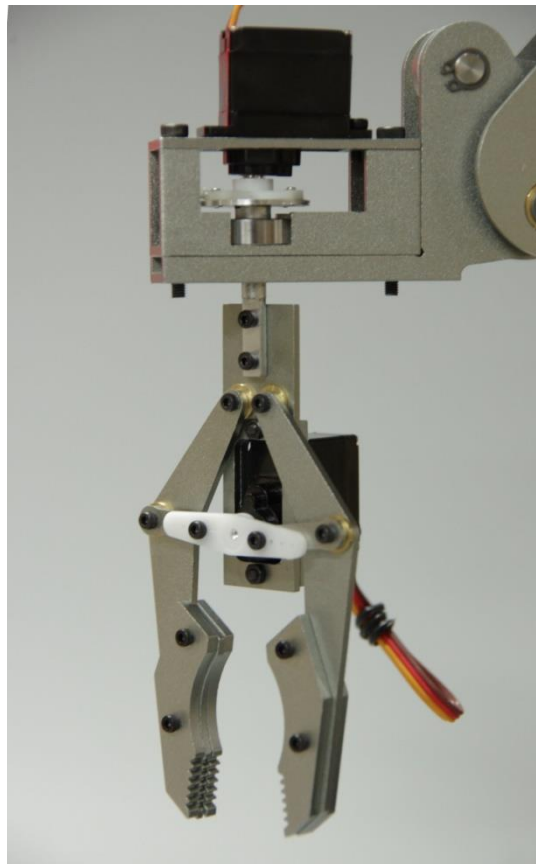


图 2.6 手爪安装

3. 舵机接线如图 2.7 所示：黑色对棕色；



图 2.7 舵机接线

4. 如图 2.8 所示，将舵机线接在电路板 Grab 处，在已接舵机 Rot 的旁边；

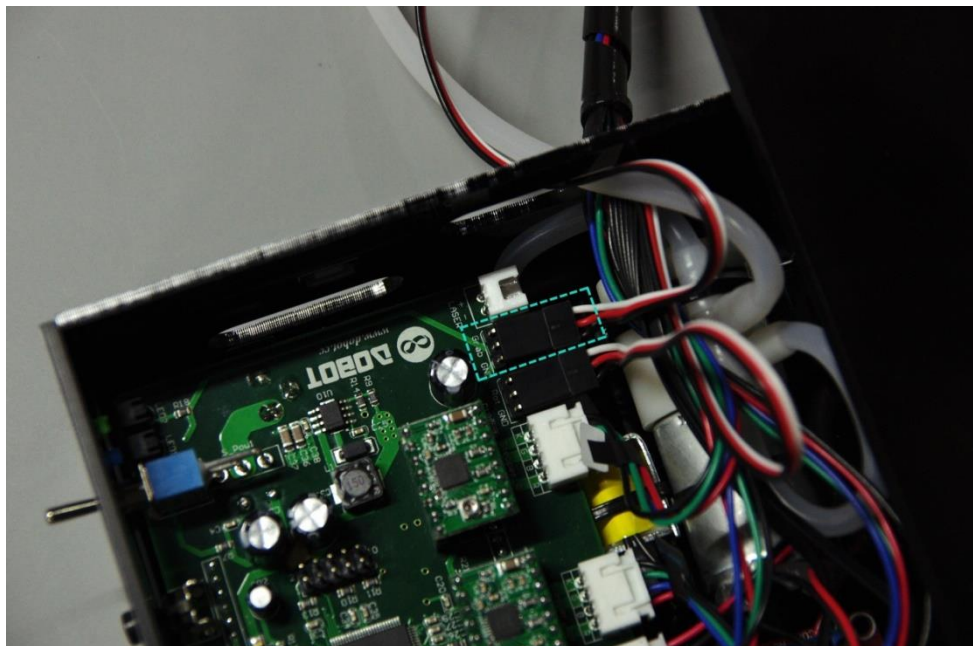


图 2.8 舵机电路板接线

5. 可用束线器对舵机线加以固定。

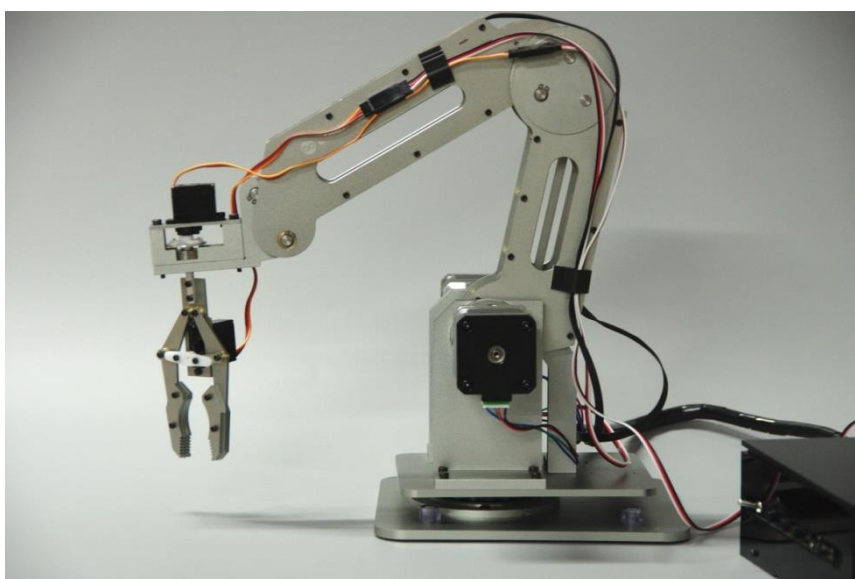


图 2.9 束线器

2.1.3 水平机械爪的安装

1. 配件包括水平支架和 M3*10 的螺丝两个；



图 2.10 水平机械爪配件

2. 如图 2.11 所示，将水平旋转舵机拆下，将水平支架安装在末端。注意：此处将没有 M3 孔内没有螺纹的一面与机械臂末端固定；



图 2.11 水平支架安装

3. 安装旋转舵机；

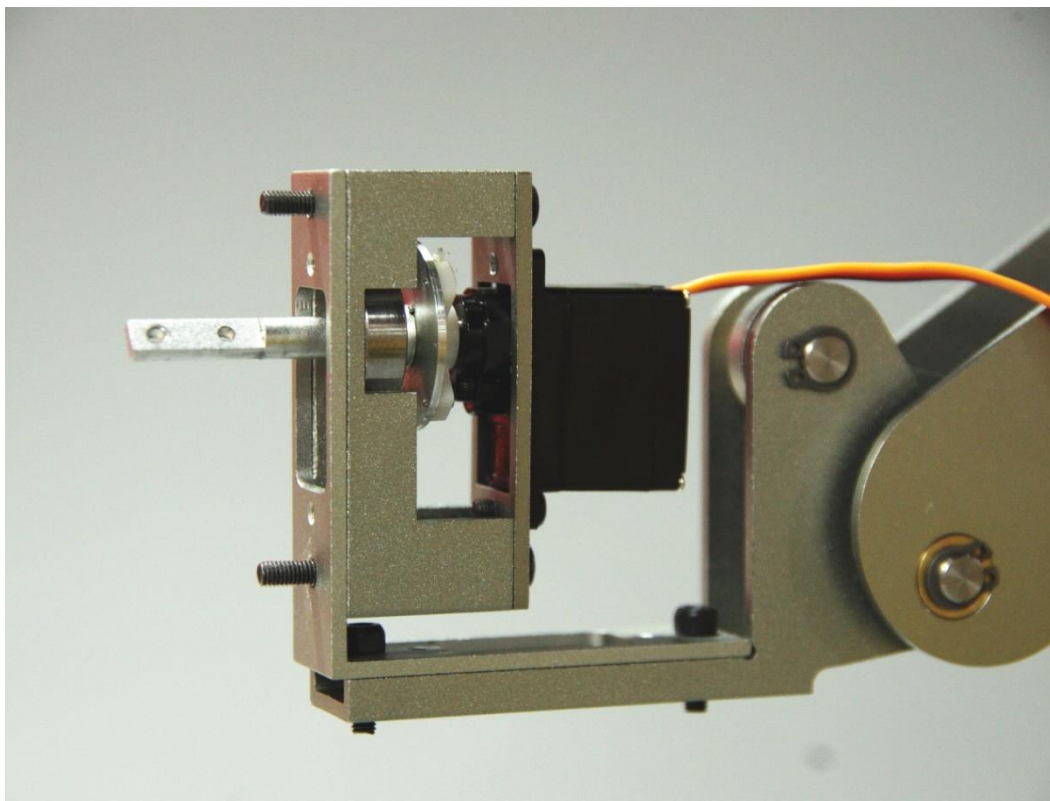


图 2.12 旋转舵机安装

4. 安装机械爪；

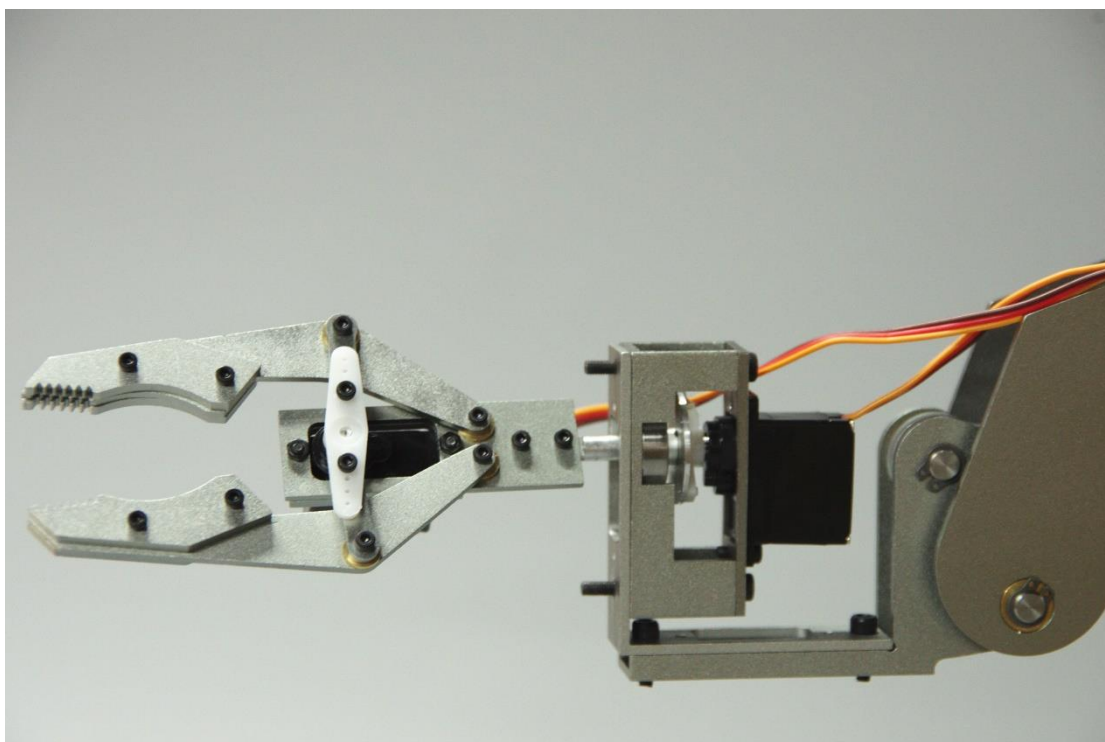


图 2.13 机械爪安装

2.1.4 激光安装

1. 激光配件包括激光头、夹激光器、M2*8 螺丝两个，M2 螺母两个，M3*10 螺丝一个；

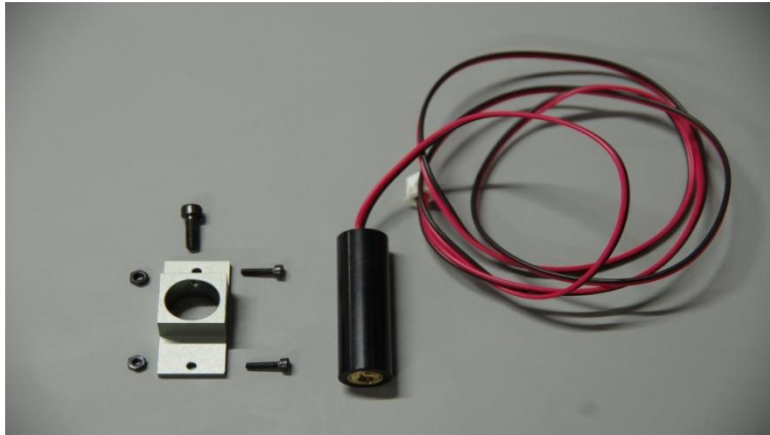


图 2.14 激光配件

2. 如图 2.15，先安装 M2 的螺丝，将夹激光器夹具从下方安装在机械臂末端；

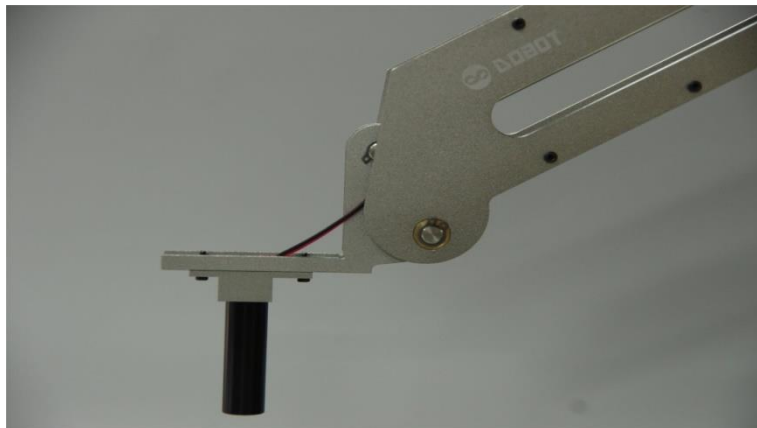


图 2.15 激光器夹具安装

3. 用 M3 的螺丝顶紧激光头。

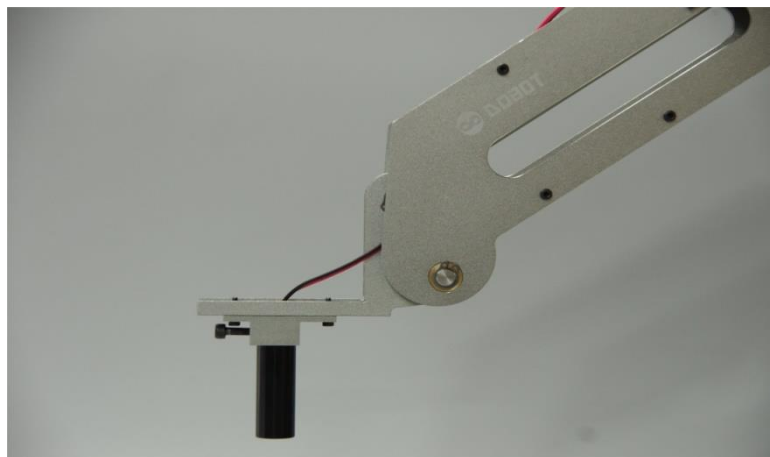
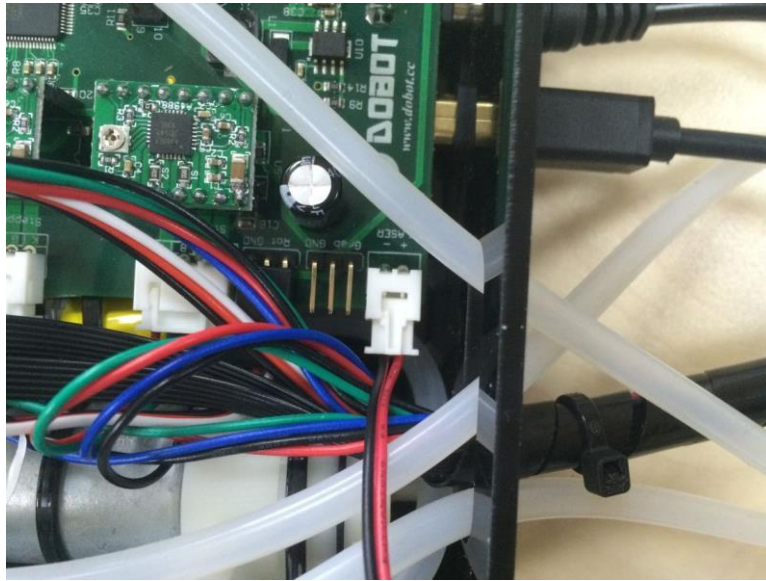


图 2.16 激光头顶紧

4. 激光头接线至电路板 LASER 处。



2.1.5 笔的安装

1. 笔的配件包括夹笔器、M2*8 螺丝两个、M2 螺母两个、M3*10 螺丝一个；



图 2.17 笔的配件

2. 安装方法同激光头，夹笔器从上方用 M2 的螺栓 ER 固定在机械臂末端，最后的安装效果如图 2.18 所示；

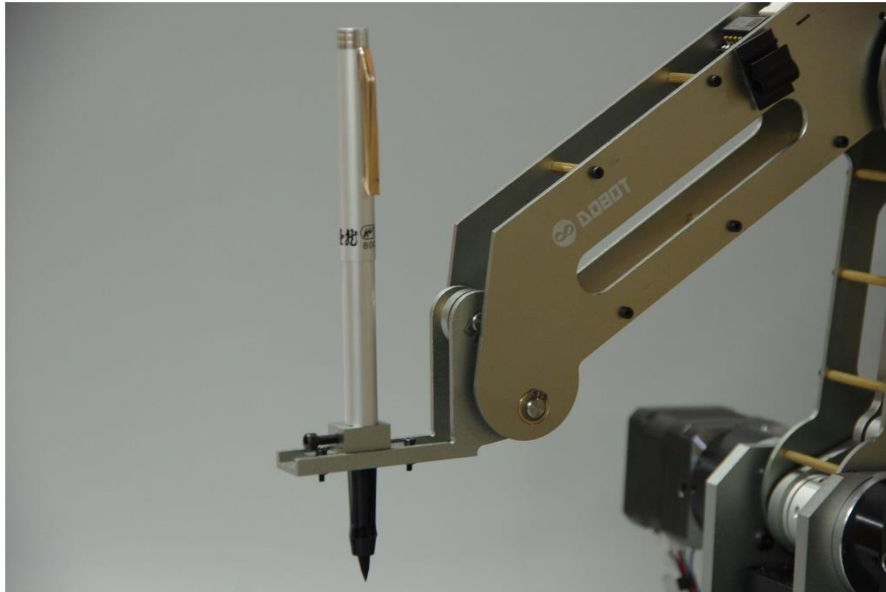


图 2.18 笔的安装效果

2.2 启动设备

1. 调整机器人到合适的姿态（避免机器人的极限位置），将 12V 电源开关打到 On，锁住步进电机；
2. 点击复位键，因为只有点击复位键，角度传感器才会从新测量大臂小臂的角度。

第3章 示教再现功能

准备工作完成之后，打开 DobotApplication_1.0.1 文件夹里的 exe 文件。

3.1 执行末端选择

点击 **Pump**、**Gripper**、**Laser** 前面的单选按钮，分别选择吸盘、机械爪、激光作为执行末端，安装步骤参照第二章的内容。

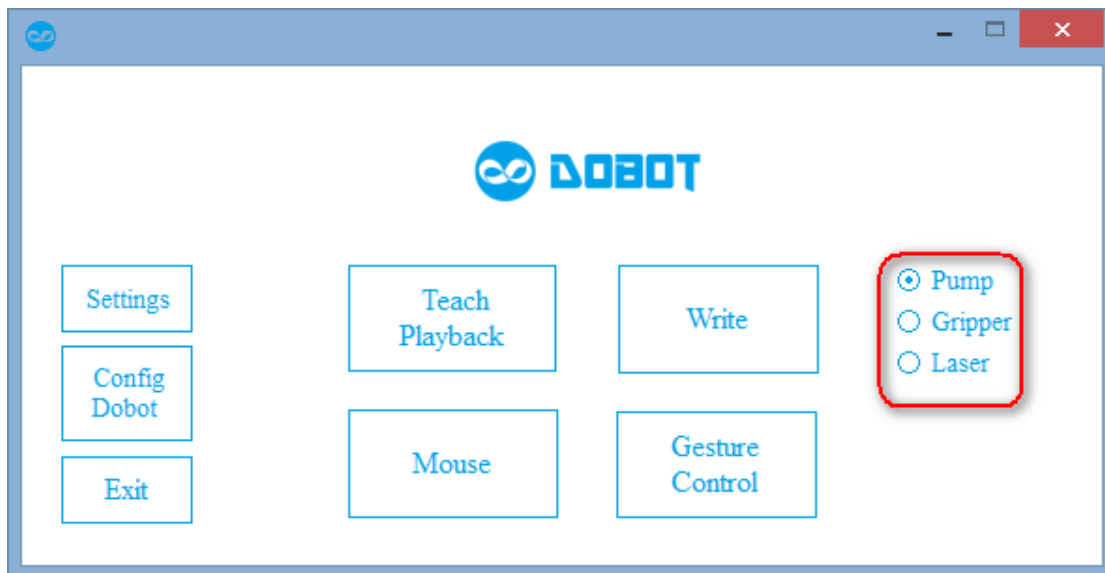


图 3.1 执行末端选择

3.2 示教：通过操作机械臂完成相应的动作

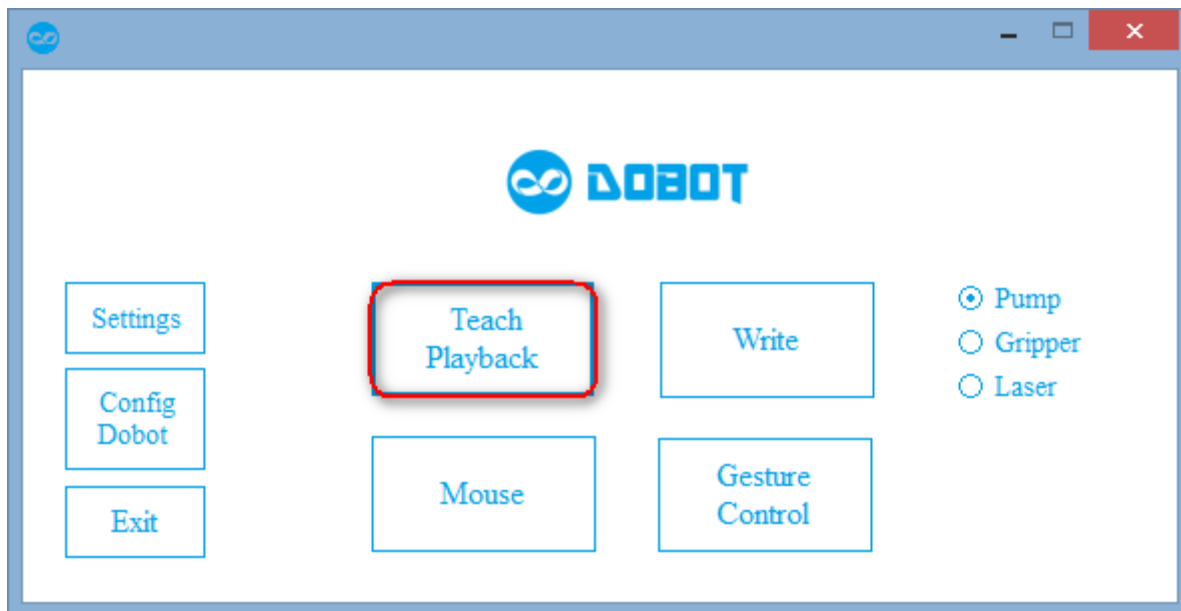


图 3.2 进入示教再现界面

点击 Teach Playback 进入示教再现界面。

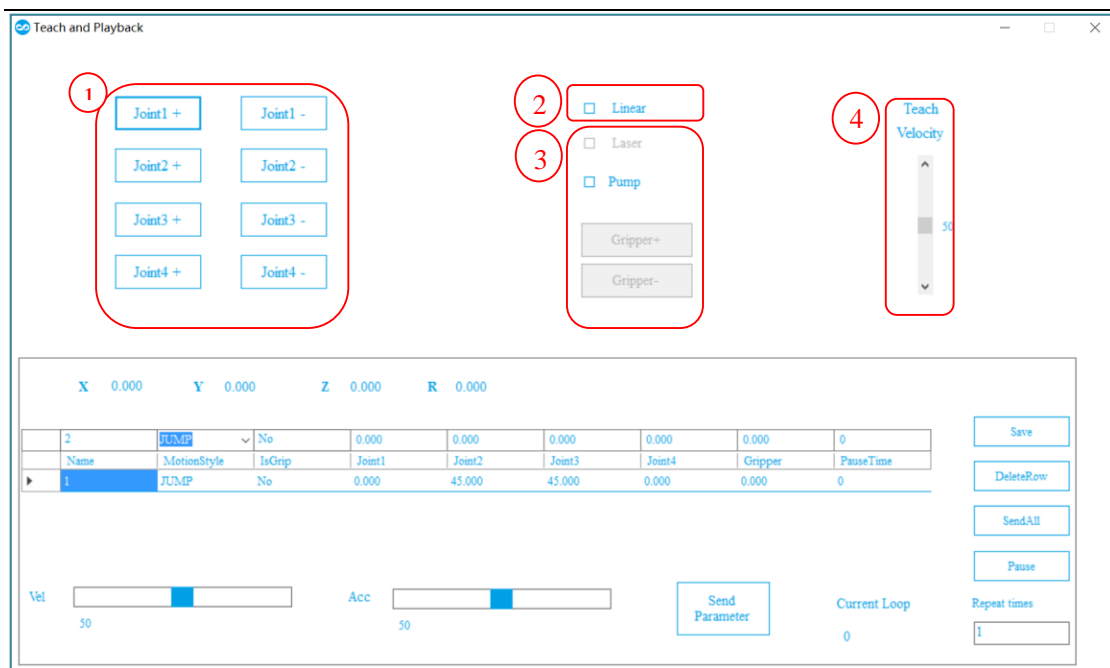


图 3.3 示教再现界面

- 点动操作：**通过点击相应的按键移动机械臂。示教界面打开时，默认为①处为单轴点动，此时机械臂操作的目标对象为各个独立的轴。按住相应按钮时，机械臂对应的轴独立的旋转运动，松开时停止。各轴以逆时针方向为正方向。界面上的 Joint1、2、3、4 分别对应于底座、大臂、小臂、头部舵机四个独立旋转轴的控制；
 - 点击 Joint1+、Joint1-可控制底座电机正向负向旋转；
 - 点击 Joint2+、Joint2-可控制大臂电机正向负向旋转；
 - 点击 Joint3+、Joint3-可控制小臂电机正向负向旋转；
 - 点击 Joint4+、Joint4-可控制头部舵机正向负向旋转；
- 单轴/线性点动切换：**可以通过勾选②Linear 来选择进入坐标系点动模式。此时，机械臂操作对象为机械臂末端中心点的坐标。机械臂的三轴联合运动，使得机械臂末端在 x, y, z 三轴上线性运动；
- 坐标系点动：**机器人的坐标系所示，坐标系原点为大臂、小臂和底座三个电机三轴的交点，X 轴方向垂直于固定底座向前，Y 轴方向垂直于固定底座向左，Z 轴符合右手定则垂直向上，R 为末端相对于坐标原点的姿态，逆时针为正。坐标轴点动时，需勾选上 Linear；
 - 点击 X+、X-，机械臂会沿 X 轴正负方向运动；
 - 点击 Y+、Y-，机械臂会沿 Y 轴正负方向运动；
 - 点击 Z+、Z-，机械臂会沿 Z 轴正负方向运动；
 - 点击 R+、R-，机械臂末端姿态会沿 R 轴正负方向运动。

R 轴的意义：坐标系点动时，如果末端吸一长方方向方块，我们可以看到移动 XYZ 时，头部舵机会实时地调整舵机的方向，以保证长方形末端相对于坐标原点的姿态不变。

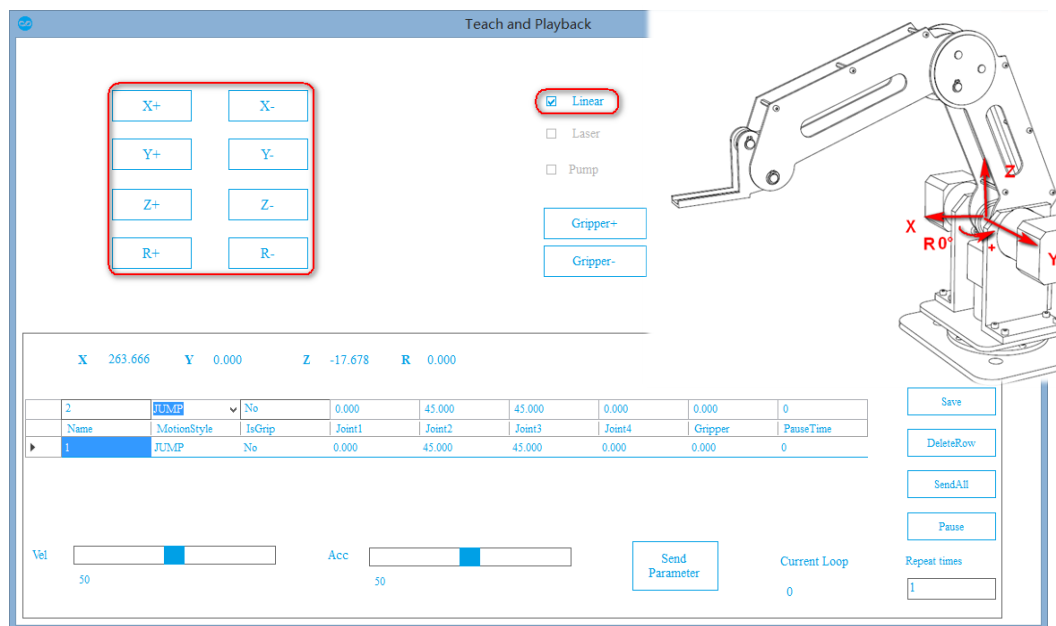


图 3.4 坐标系

- 末端控制：**此处根据在主界面 3.1 中选择不同的执行末端，分别控制吸盘、机械爪、激光。
 - 点击 **Laser** 来选择是否开启激光，从而可以通过 **Laser Adjust** 来手动调整机械臂高度实现对激光头的对焦物品。
 - 点击勾选 **Pump** 来改变吸盘状态，勾选时吸盘进入吸气状态，可吸取重量小于 300g 的。
 - 点击 **Gripper+**、**Gripper-**可控制机械爪的开合角度。
- 速度调整：**拖动右侧的 Teach Velocity 速度比例条，点动的速度为最大速度乘以相应百分比。最大速度可以在 Config Dobot 中的 Teach 标签页下进行配置。

3.3 示教再现



图 3.5 再现说明

1. 显示机械臂当前状态：

- (1) X, Y, Z 分别显示在机器人坐标系中，机械臂末端中心处的坐标。R 表示机械臂执行末端相对旋转坐标（顺时针为正）；
- (2) Name: 表示当前点默认序号；
- (3) MotionStyle: 存点回放时，到达该点的运动状态。可以配置为：JUMP、MOVJ、MOVL。

JUMP: 门型轨迹, 如图所示, 由 A 点到 B 点的 JUMP 运动, 先抬升高度 Height, 再平移到 B 点上方 Height 处, 然后下降 Height。

(可在 **Config Dobot**, **Playback** 标签下通过 **JumpHight** 对高度进行配置, 默认值为 **20mm**。设置后需点击 **send** 按键对 Dobot 进行配置。)



图 3.6 JUMP 说明

MOVJ: 关节运动，由 A 点运动到 B 点，各个关节从起始位置 A 对应的关节角运行到结束位置 B 的关节角，这个过程中要求各轴运行时间一致，同时到达终点，不存在有的轴停止了有的轴还在继续运动。

MOVL: 直线运动，A 点到 B 点的路径是直线

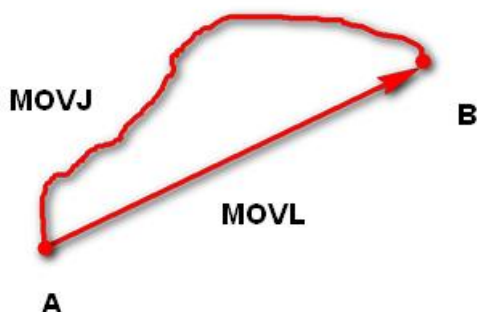


图 3.7 MOVJ 及 MOVL 说明

- (1) IsGrip: 执行末端为吸盘时，到达该点的吸盘状态，1 代表吸，0 代表放
 - (2) Joint1、Joint2、Joint3、Joint4 的旋转轴角度坐标值，
 - (3) Gripper 执行末端为机械爪时，机械爪的开合角度
 - (4) PauseTime: 运行完一段的停顿时间，时间单位为秒，通过文本框手动输入，点击 Save 后保存。
2. **存点列表显示:** 示教存点列表。表中包含了存点示教功能中需要执行的点。可在列表中对已存点进行**编辑**，**删除**等操作。
- 编辑:** 双击相应位置进行编辑，如修改 MotionStyle，调整停顿时间等。
- 删除:** 点击要删除的点对应行第一列的空格以选中该点，通过键盘 **Del(Delete)** 按键或右侧 **DeleteRow** 来删除该点。
3. **速度调整:** 通过列表下方的速度进度条和加速度进度条可以调节点位运动的快慢，调节后需点击右侧的 SendParamet 使速度设置的速度生效。
4. **存点列表的左侧为点的操作:**
- **Save:** 保存该点
 - **DeleteRow:** 删除行
 - **SendAll:** 发送所有点，点击后会变成 Stop
 - **Pause:** 暂停，运动过程中点击会变成 Resume 继续
 - **Repeat times:** 存点运行的循环次数
5. **运行循环计数: Current Loop:** 显示当前运行的次数。

第4章 写字和激光雕刻功能

注意：激光在对焦状态会产生高温，可以灼烧纸张，木板等。切勿对身体，衣物等进行对焦；勿让小孩玩耍；运行过程中必须有人在旁边监控，运行完成及时关闭设备。

4.1 末端选择

按照 2.1.4 的内容安装激光，如下图所示，点击 Laser 选择激光作为末端。

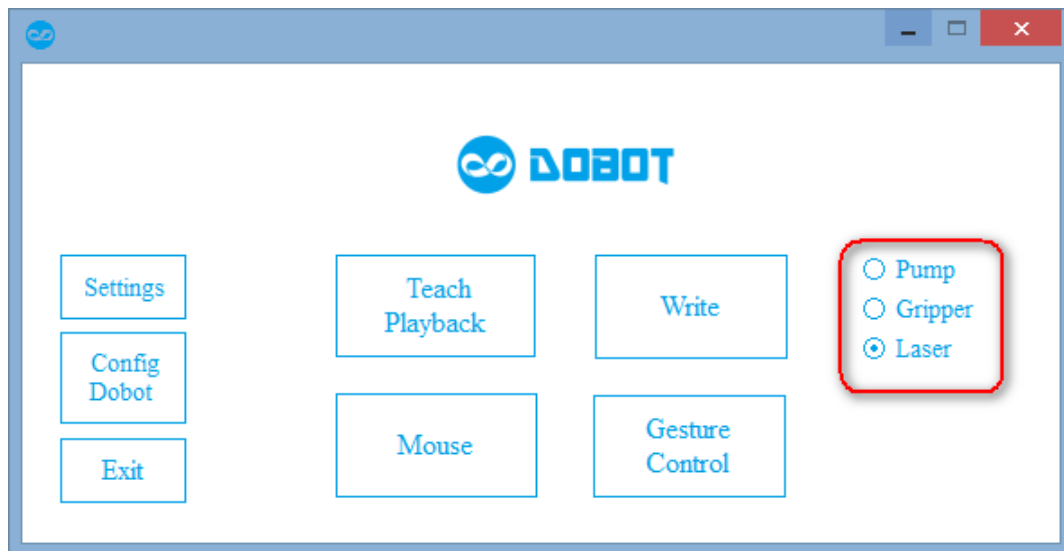


图 4.1 末端选择

4.2 激光雕刻

1. 点击 Teach PlayBack 进入示教再现运动界面；

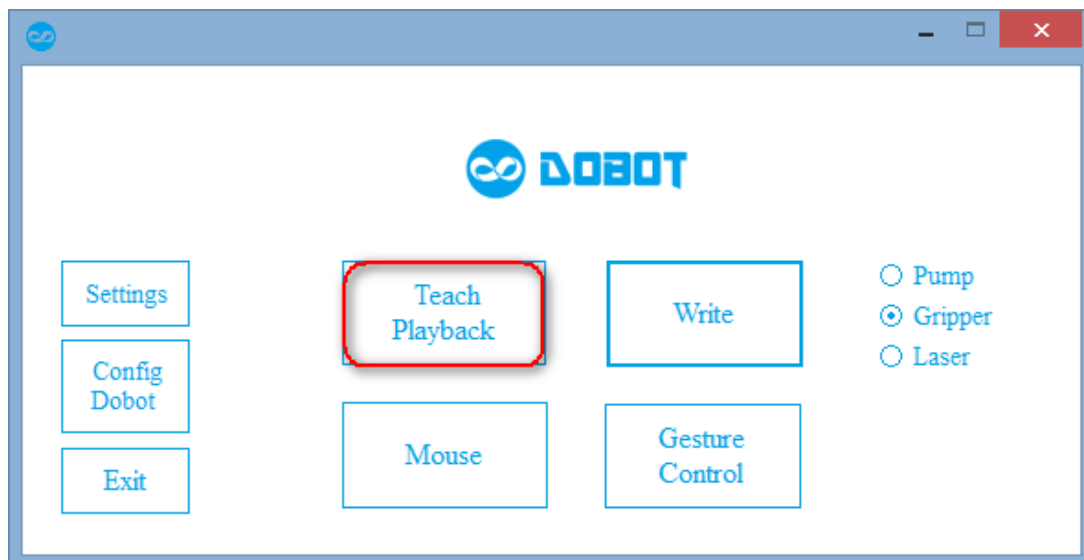


图 4.2 进入示教再现界面

2. 雕刻的材料放在激光头下，勾选 Laser 点开激光，按住控制盒上的

- LaserAdjustment 按键根据图形的大小选择合适的姿态，调节激光头的高度，到材料上的激光点最亮。将 12V 电源开关打到 On，锁住步进电机。取消勾选，关掉激光。点击**复位键**以重新读取机械臂当前状态下的角度值；
3. 设置激光雕刻的速度，配置 Config Dobot 下 Write 列表的 Acc 加速度选项，根据快慢调节，设为 0.01；

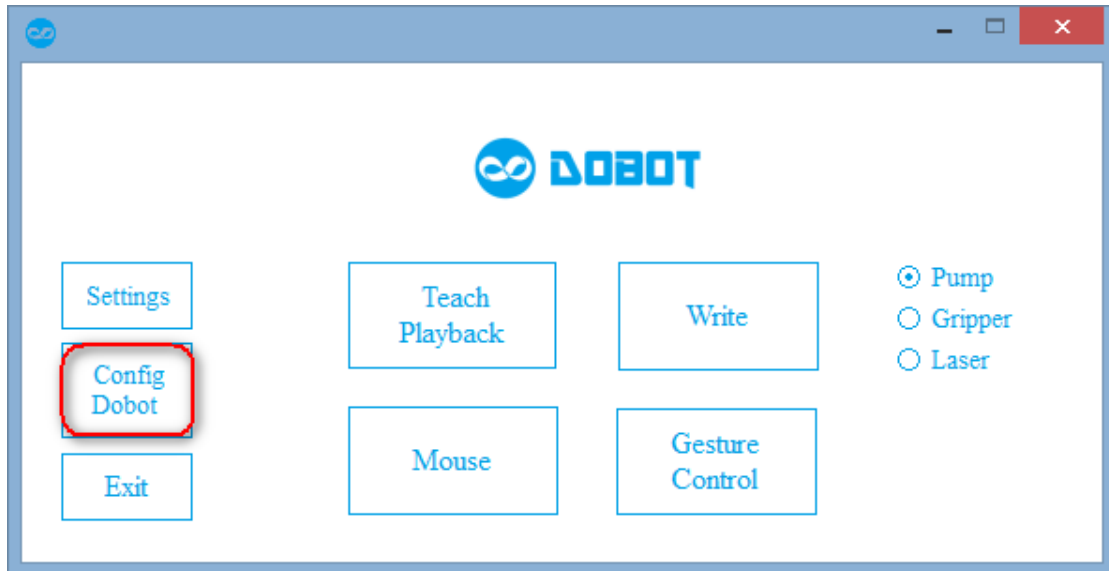


图 4.3 进入参数设置界面

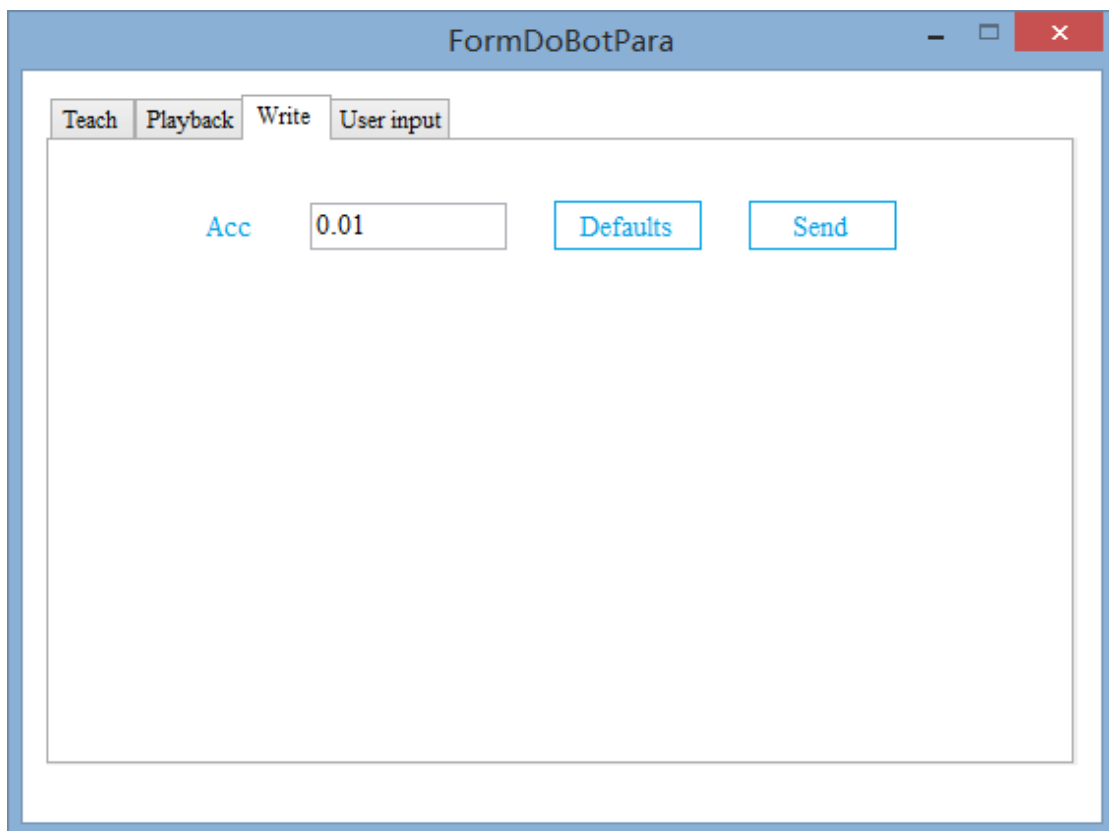


图 4.4 速度设置

4. 选择 Laser，激光选项，点击 TextDesign；

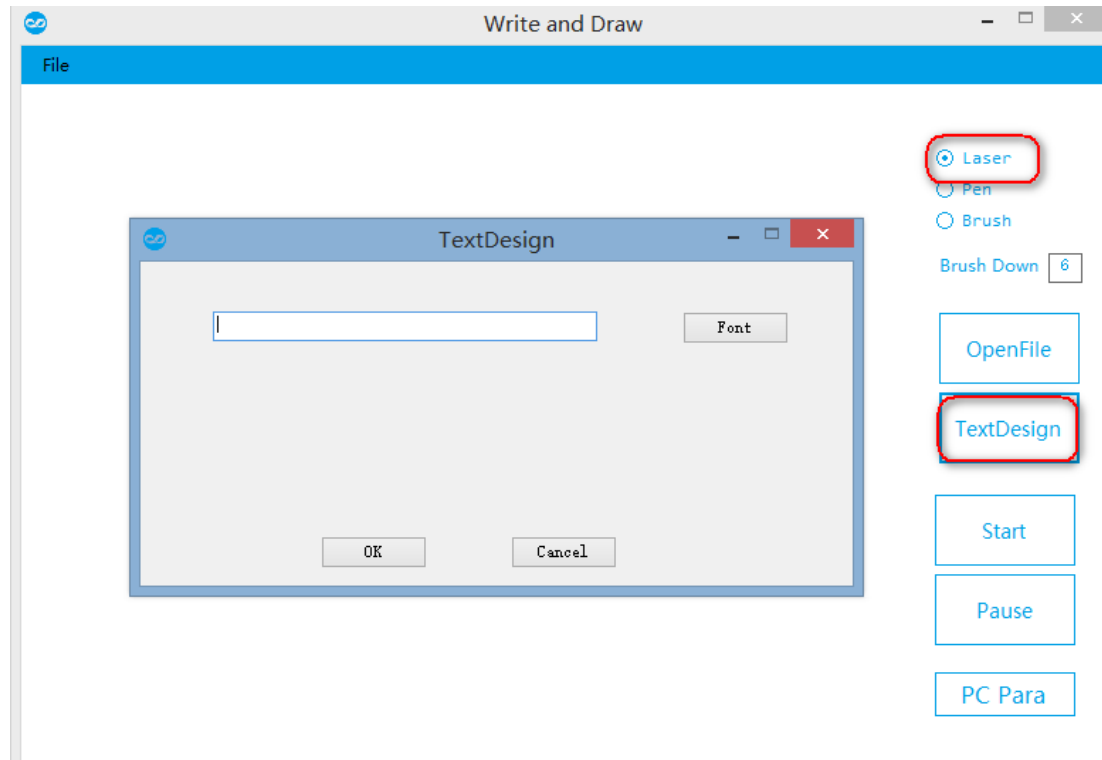


图 4.5 TextDesign 界面

5. 输入“龍”字，选择默认字体和大小，返回雕刻界面后点击 OK；

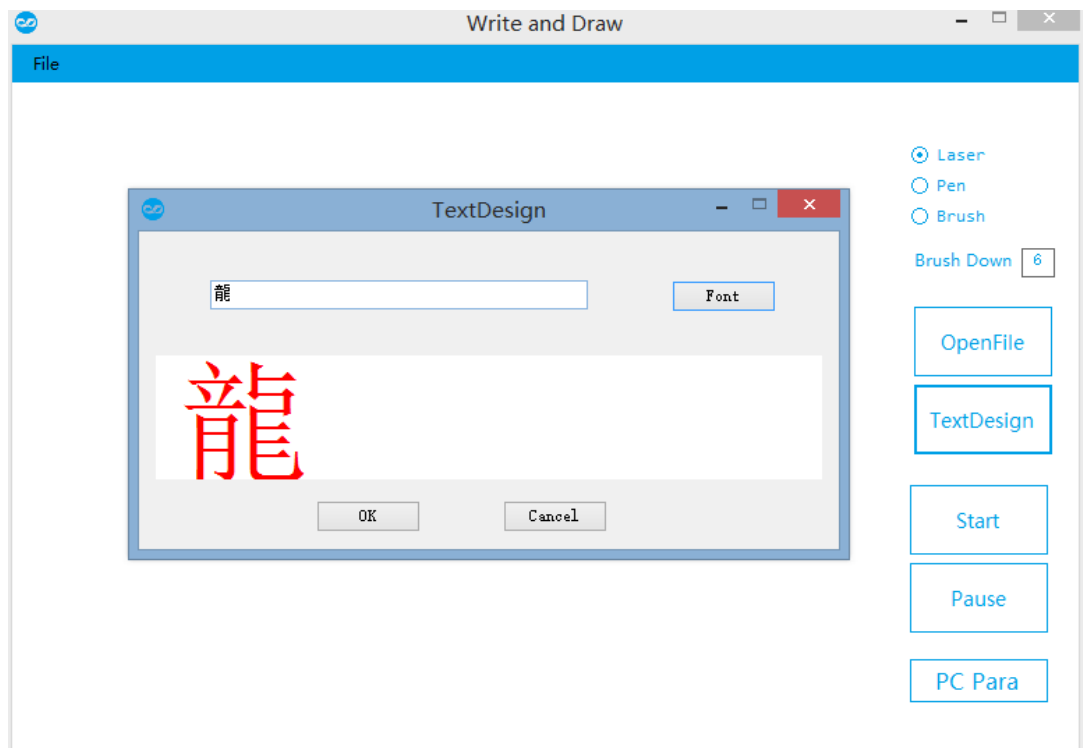


图 4.6 文字设计

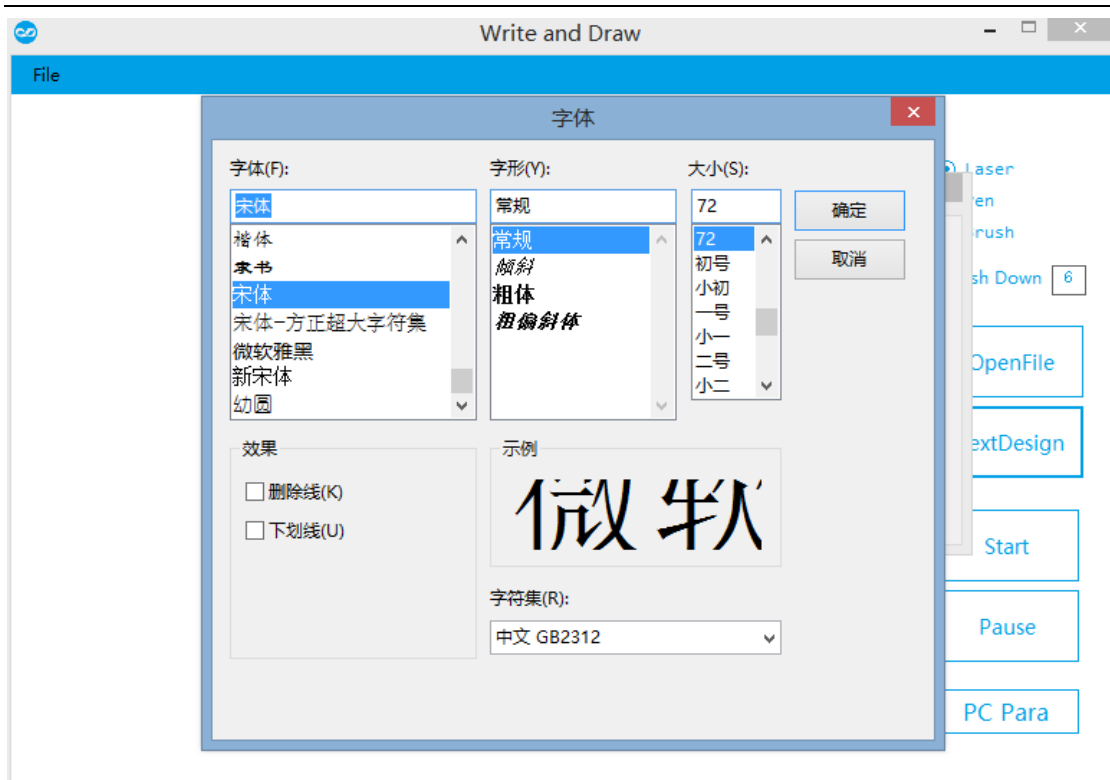


图 4.7 字体与大小选择

6. 点击 Start 开始雕刻;
7. 点击 Start 按键开始运动, 点击 Stop, 运动会在继续运动一段时间后停止, 再点击 Start, 雕刻图案会从头开始;
8. 点击 Start 开始运动, 点击 Pause, 运动会继续运动一段时间后暂停, 暂停后点击 Resume, 雕刻会继续进行。

4.3 写字

按照 2.1.5 的内容安装笔。我们提供了普通笔 (Pen) 和毛笔 (Brush) 两种处理方法, 处理方式的不同在写字时我们首先要让机器人落笔到一个特定的位置。普通笔 (铅笔/中性笔) 起始位置落在纸面润湿纸张不严重, 而毛笔则很严重, 因此毛笔的起始位置会离纸面有一定的距离, 点击 Start 后毛笔会下降指定的距离。书写“**集众人智, 汇创客流**”。

1. 根据字体的大小选择合适的姿态落笔到纸上, 保证在工作范围内完成写字。将 12V 电源开关打到 On, 锁住步进电机, 点击复位键;
2. 设置写字的速度, 配置 Dobot Para 下 Write 列表的 Acc 加速度选项, 根据快慢调节, 推荐参数 50;

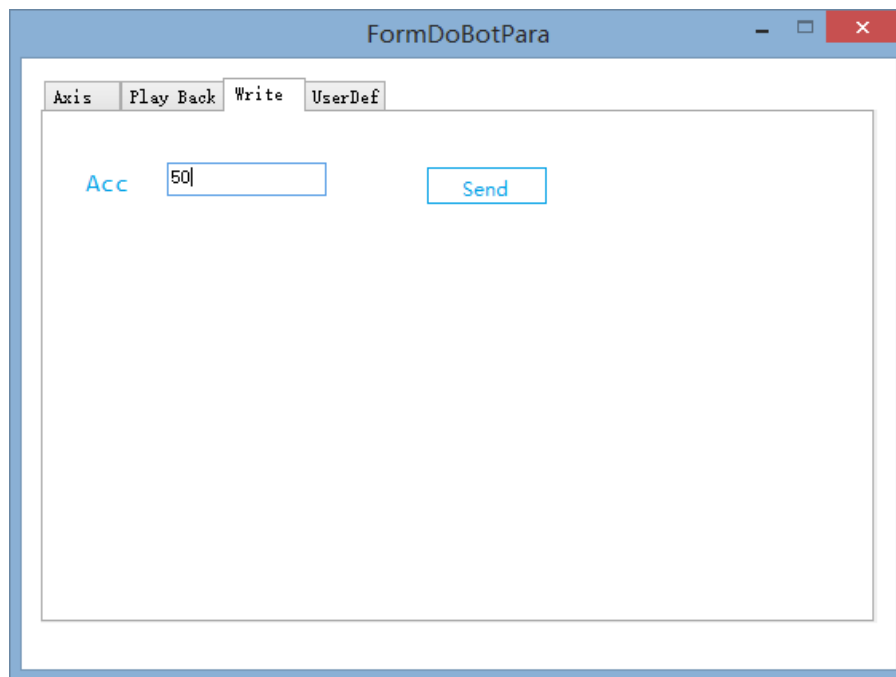


图 4.8 写字参数

3. 点击 Write 按钮进入写字界面；
4. 选择 Brush 选项，通过输入下发的数字（mm）,确定笔下压的距离；

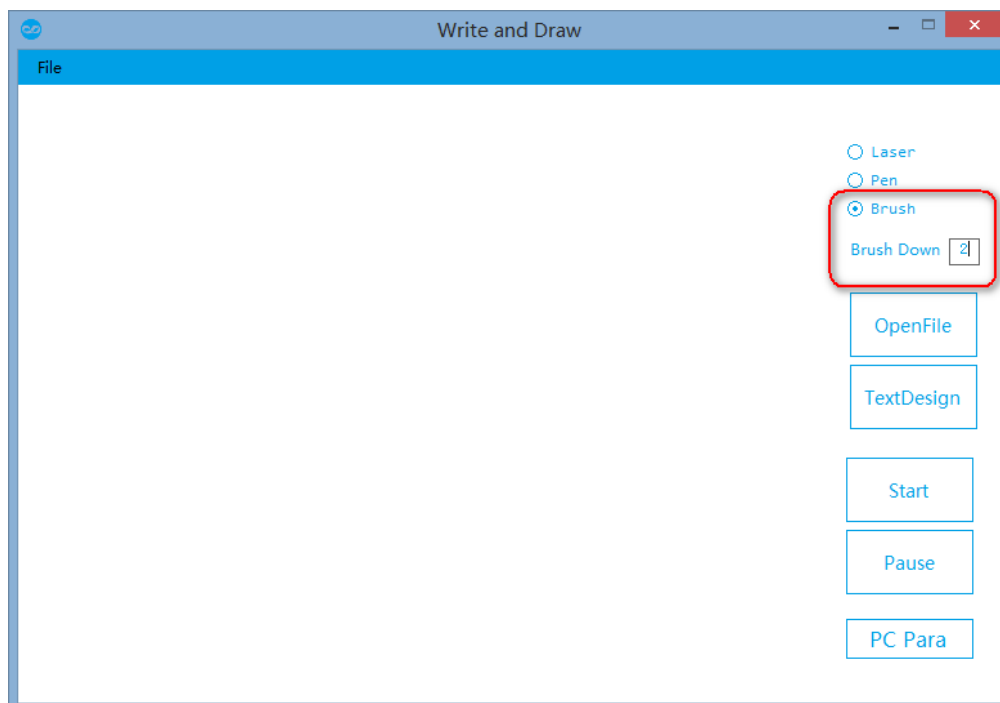


图 4.9 下压距离设置

5. 点击 OpenFile 按钮，导入 PLT 文件，然后点击 Start 按钮。

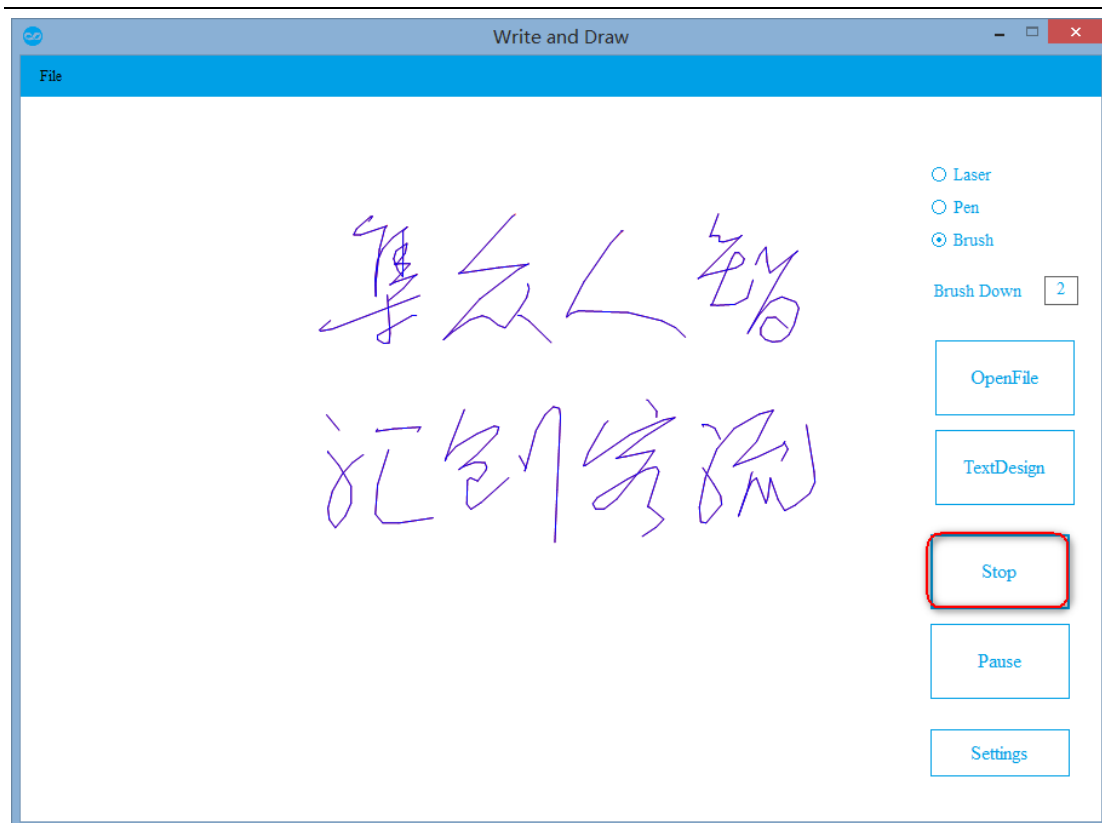


图 4.10 写字界面

第5章 鼠标运动测试

1. 点击 Mouse 进入鼠标控制界面；

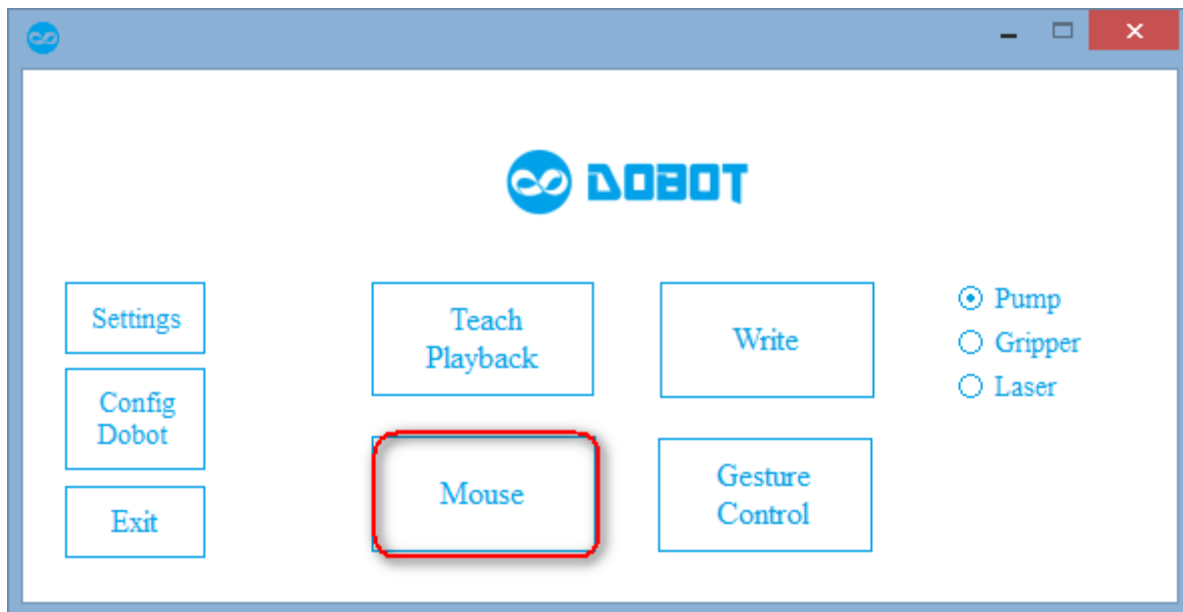


图 5.1 进入鼠标控制界面



图 5.2 鼠标控制界面

2. 将鼠标移动到白色空白鼠标捕获区域；
3. 点击键盘 V 键进行开始鼠标控制，按捕获箭头方向移动鼠标，鼠标会进行相应方向的移动，鼠标移动越快，机器人相应的运动越快；
4. 点击键盘 H 键退出鼠标控制；
5. 单击鼠标，吸盘吸取或机械爪闭合；

6. 双击鼠标，吸盘释放和机械爪打开；
7. 鼠标操作也可以按照示教再现的步骤进行存点操作。

表 5.1 鼠标功能对应表

鼠标	按键	功能
	+	speed 增加
	-	speed 减小
	V	开始捕获鼠标位置
	H	停止捕获鼠标位置
鼠标前移	W/ ↑	前进
鼠标后移	S/ ↓	后退
鼠标右移	D/ →	右移
鼠标左移	A/ ←	左移
滚轮后滚	E/PageUp	上升
滚轮前滚	Q/PageDown	下降
按住右键滚轮后滚	X	舵机顺时针转动
按住右键滚轮前滚	Z	舵机逆时针转动
左键单击	O	抓取
左键双击	P	释放

第6章 体感运动测试

1. 到 <https://www.leapmotion.com/setup> 下载 Leap Motion Windows 驱动，将 Leapmotion 接线插入 USB 口；
2. 点击 Gesture Control 进入体感控制界面；

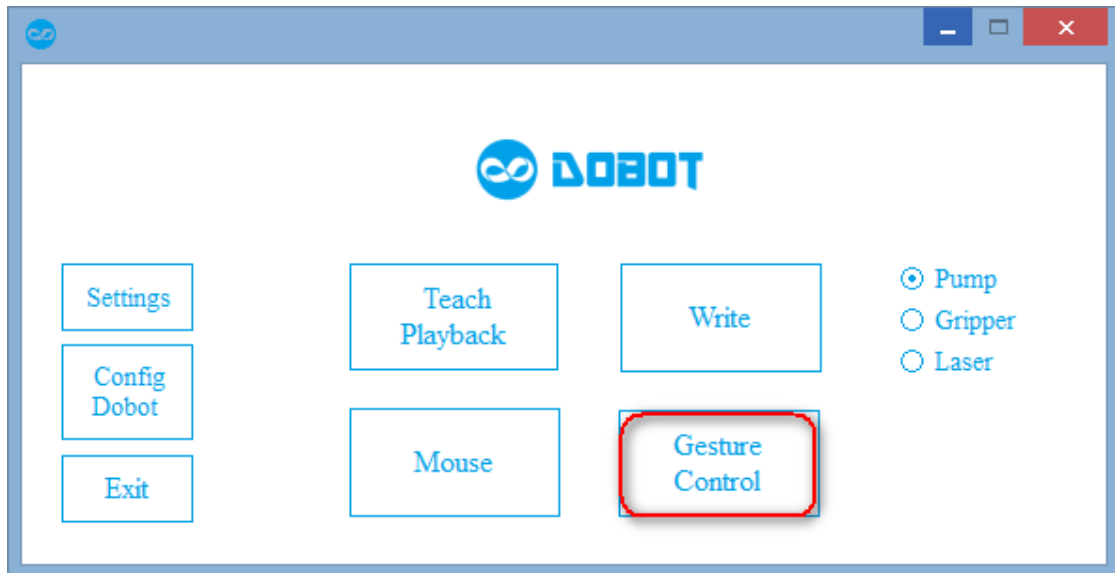


图 6.1 进入体感控制界面

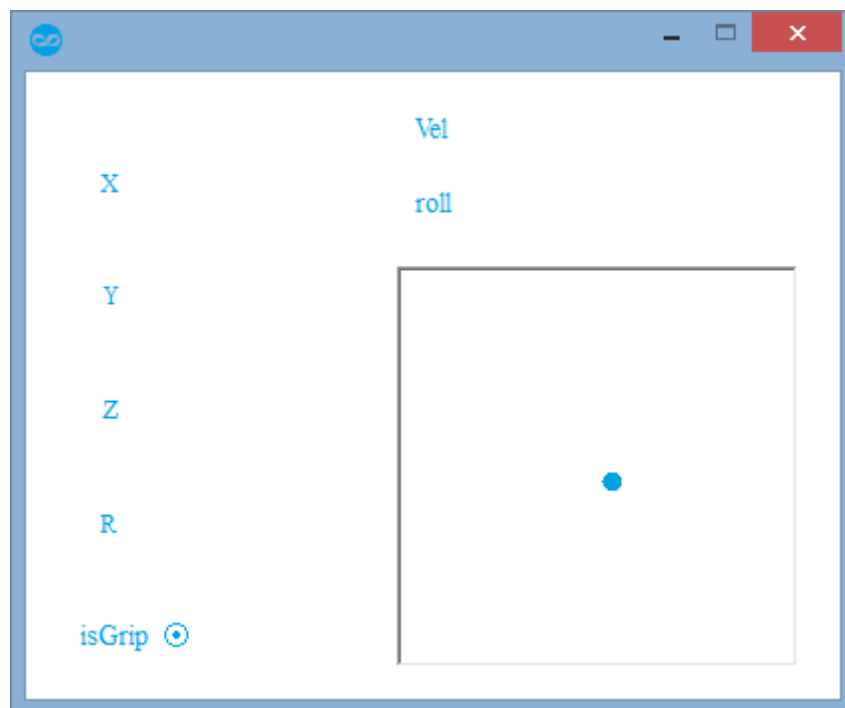


图 6.2 体感控制界面

3. 在 Leap Motion 上方移动手，机械手会向相应的方向移动，握紧拳头，会触发吸盘和机械爪，
4. 手掌翻向上，移出 LeapMotion 检测区域，可以退出运动。

第7章 手机 APP

1. 首先在手机上安装 DobotAPP 的 APP 软件；
2. 将硬件拨动开关打到无线，点击复位键，点击蓝牙连接；
3. 蓝牙右侧是坐标系切换按钮，joint 为关节运动；
4. 切换到 Liner 坐为标系运动，测试 XYZR 坐标轴方向的运动；
5. grab 代表吸盘的吸合；
6. 进度条为速度调节，可以改变点动的速度快慢。



图 7.1 手机 APP 界面

第8章 手机语音 APP

1. 首先在手机上安装 DobotVoice 的 APP 软件；
2. 将硬件拨动开关打到无线，点击复位键；
3. 点击右上角选项，点击连接一个设备，选择已配对设备或者扫描现有设备，点击连接；



图 8.1 手机语音界面

4. 点击设置，设置为英语；



图 8.2 语言设置与语音功能

5. 点击按钮。机械手可识别 Go+ Ahead, Back, Left, Right, Up, Down + 200 以内的英文数字，还有 Catch、Release。进行吸盘吸放的操作。

第9章 传感器校准

出厂前大小臂的角度传感器已经经过校准，如需从新校准，可按以下步骤进行。

9.1 传感器校准

9.1.1 校准流程

传感器的校准按照以下的步骤进行操作：

1. 打开串口调试助手，连接好对应串口如图设置好波特率（256000）；

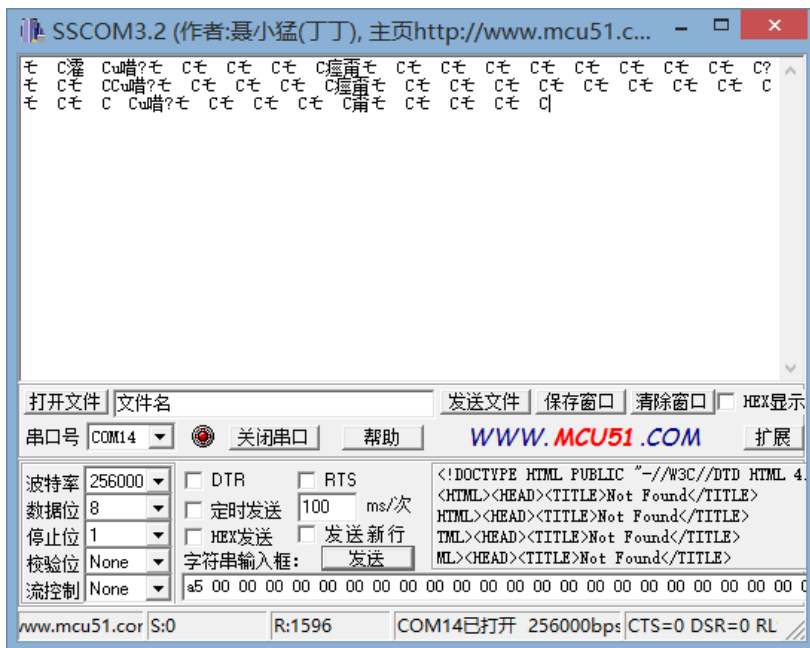


图 9.1 波特率设置

2. **按住**按键 3（离 USB 接口最远的按键），按复位键重启控制板，**继续按住**按键 3 保持约 2 秒钟，松开按键 3，此时提示进入校准流程“**Start calibrating**”；

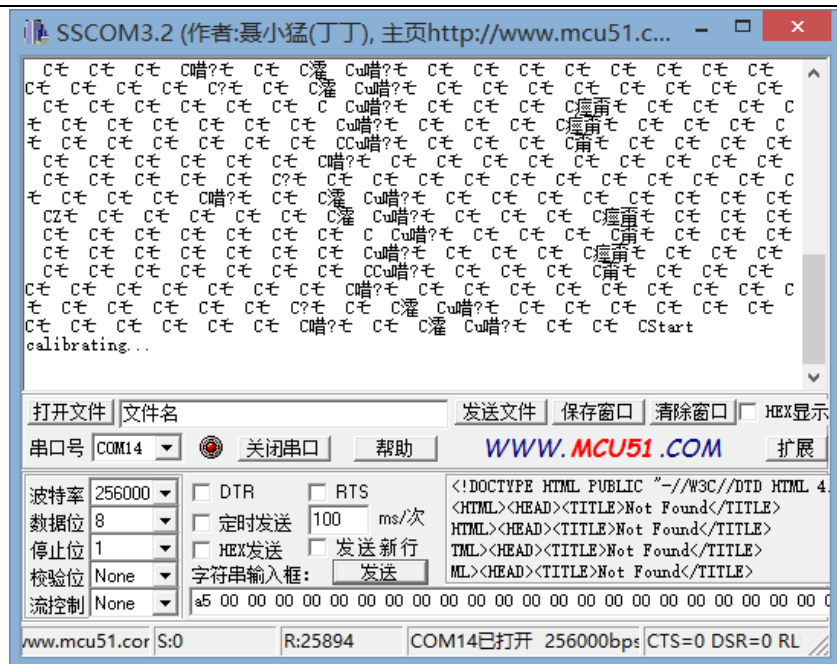


图 9.2 进入校准提示信息

3. 将大臂和小臂的传感器放平保持与水平面 0 度角；
4. 按一下按键 3（即校正大臂的角度传感器），此时串口会提示校准补偿“**Long arm anlge**”和测量误差“**Long arm angle new**”，如校准补偿成功和误差正常，会提示校准成功；

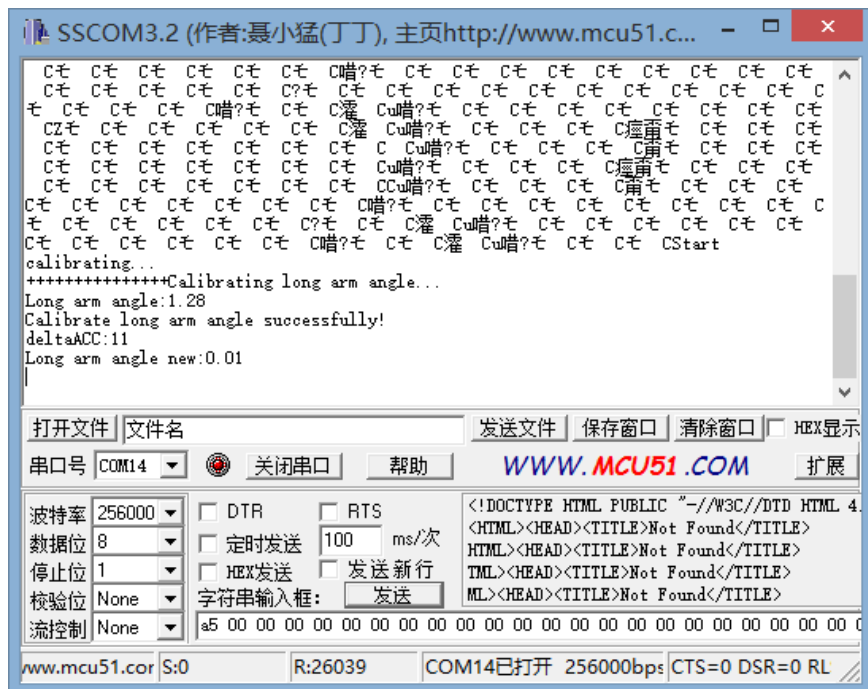
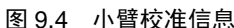
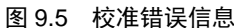


图 9.3 大臂校准信息

5. 再按一下按键 3（即校正小臂的角度传感器），此时串口会提示校准补偿 Short arm anlge 和测量误差 Short arm angle new，如校准补偿成功和误差正常，会提示校准成功；



6. 如出现如图提示的“failed, need to be re-calibrated”, 重新进行步骤 3-5:



7. 校正完毕，重启电路板。

9.1.2 注意事项

1. 按键时间一定要充足（约 2s），以确保按键动作被检测到。