

第三代 Freduino 智能小车安装指导说明书



Hollow Man

目 录

一、元件清单及相应图示	3
1. 主要部件图示	3
2. 次要部件主要图示	4
3. 主要部件清单:	5
4. 次要部件清单	5
二、组装小车框架.....	6
1. 注意事项	6
2. 连接 A、B 底板	6
3. 安装电机和轮胎	7
4. 安装铜柱	8
三、电路板安装.....	9
1. 亚克力板上的安装区域	9
2. 安装树莓派主板	9
3. ARDUINO 主板安装.....	10
4. 电池安装	11
5. 安装开关和变压器	11
6. 将亚克力板安装在底座上.....	13
7. 连接电机	13
8. 安装其他外设	14
四、编程方法(旧版)	15
1. 启动小车	15
2. 使用传感器实现简单智能:	16
五、编程方法(新版)	21
1. 启动小车	21
2. 读取传感器数据方法	23
3. 读取传感器数据方法	25
六、注意事项	26
1. 用电安全	26
2. 组装注意事项	26
3. 编程注意事项	26

一、元件清单及相应图示

1. 主要部件图示

 <p>Arduino Mega 2560 电路板及其扩展板</p>		 <p>树莓派 3b 主板</p>
 <p>电机</p>	 <p>电池</p>	 <p>充电器</p>
 <p>主动轮</p>	 <p>电源开关</p>	 <p>超声波感应器</p>
 <p>底座 A、B 板</p>	 <p>亚克力板</p>	 <p>万向轮</p>

2. 次要部件主要图示

 <p>接树莓派</p> <p>接电源</p> <p>接Arduino</p> <p>变压器</p>	 <p>电机线</p>	 <p>公对母杜邦线</p> <p>母对母杜邦线</p> <p>杜邦线</p>
 <p>接变压器</p> <p>接开关</p> <p>接电源</p> <p>保险丝</p> <p>电源线</p>	 <p>降压器专用螺丝</p> <p>长铜柱</p> <p>短铜柱</p> <p>m3*12长螺丝</p> <p>m3*8短螺丝</p> <p>螺丝</p>	
 <p>USB 连接线</p>	 <p>大、小连接件</p>	

3. 主要部件清单:

Arduino Mega 2560 电路板及其扩展板 x 1
树莓派 3b x 1
电机 x 2
电池 x 1
充电器 x 1
主动轮 x 2
万向轮 x 1
超声波感应器 x 3
底座 A、B 板 各一个
电源开关 x 1
亚克力板 x 1

4. 次要部件清单

连接件（大） x 4
连接件（小） x 2
电源线（开关到电路板） x 1
变压器及附属电源线 x 1
USB 数据线 x 1
杜邦线 x 4 组（每组 4 根）
电机线 x 5
m3 大铜柱 x 10
m3 小铜柱 x 12
扎带 x 4
m3*8 螺丝及螺母 若干
m3*12 螺丝及螺母 若干
大螺丝及螺母 x 2
小扳手 x 1
螺丝刀 x 1
保险丝 x 10

二、组装小车框架

1. 注意事项

1) 各小组要明确分工，有序组装，避免因人员安排混乱等原因造成的元件和螺丝螺母丢失的问题。

2) 一定要注意螺丝螺母的型号，并妥善放置螺丝螺母，避免混用或用错。本品中使用四种螺丝如第一章次要部件图示，其中易混淆的螺丝为m3*8和m3*12型号螺丝，在下文中将同意将m3*8型号称为短螺丝，将m3*12称为长螺丝。

3) 螺丝尽量拧紧，定期检查。



图 2-1 连接件（大）

2. 连接 A、B 底板

1) 连接大号连接件

将两个连接件（大）并在一起，使两个大孔连接起来，使用至少三根长螺丝分别在两边孔上固定在一起，如图 2-1 所示。另外两个连接件（大）也执行相同操作。

注：为保证连接器稳定，请至少使用三个长螺丝将两个连接件（大）连接起来，并确保拧紧。

2) 使用连接件将 A、B 板连接在一起

首先，将 A、B 板并排放在一起，使得 B 板上多的孔尽可能偏向外侧。然后使用刚才连接好的两组连接件将 AB 板连在一起，如图 2-2 所示。

此处需使用长螺丝连接，长短均可，如有剩余可以多使用几根螺丝来固定。注意 B 板比 A 板多出的四个孔（图中已标出），应该在离 A 板较远的位置。



图 2-2 连接 AB 板

3. 安装电机和轮胎

1) 安装连接件（小）

在 B 板上多出的小孔和线孔上（如图 2-2 上圈出的部分）使用长螺丝安装连接件（小），使得连接件（小）上的大孔对外，如图 2-3 所示。

两边对称的安装上小连接件。

注意：在这一步操作中必须保证螺丝是朝另一面的（如图 2-3 所示），即螺丝头部在装有连接件（小）的一端，螺丝尾部在铝板一端，否则电机将无法安装。

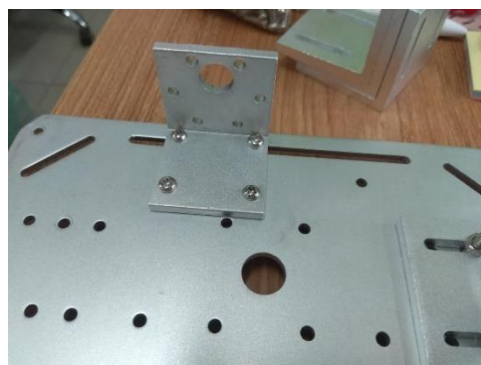


图 2-3 小连接件的连接

2) 安装电机

将电机按照如图 2-4 所示的方法固定在连接件（小）上，并使用短螺丝将所有的螺丝孔都拧紧。另一边的连接件上也对称地安装上电机。



图 2-4 安装电机

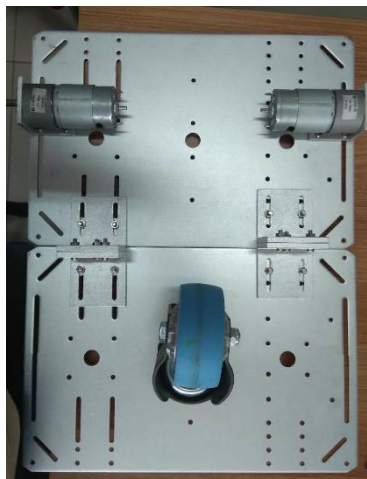


图 2-5 万向轮及电机位置图示

3) 安装万向轮

在如图 2-5 所示的位置安装万向轮。注意将万向轮和电机、连接件都要安装在铝板的同一面上。

4) 安装主动轮

将主动轮上的插孔和电机转轴对准后插入，并使用轮胎上自带的旋钮将轮胎拧紧，再用附送的六角扳手确保旋钮拧得足够紧。

此处需要注意，电机转轴并不完整地圆形，其上有一个缺口，让该缺口对准轮胎上旋钮所在的位置即可。

注：此处旋钮必须拧紧！

拧紧后，用力转动轮胎，听到齿轮转动发条的声音即说明轮胎安装完毕。

4. 安装铜柱

在如图 2-6 所示的位置安装铜柱，使铜柱头朝上，孔朝下，在 A 板下方使用短 M3 螺丝连接铜柱。

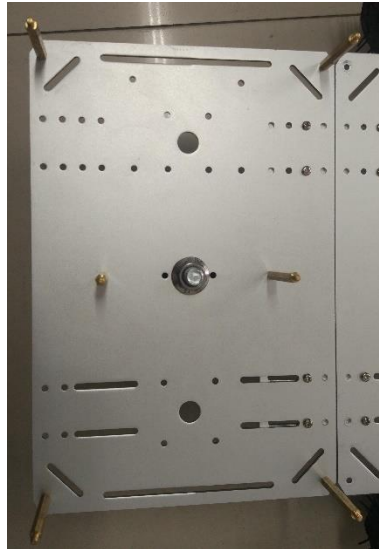


图 2-6 铜柱安装位置

铜柱上会安装亚克力板，为了安装方便，这一步骤延后执行。

三、电路板安装

1. 亚克力板上的安装区域

所有电路板都将会搭载在亚克力板上，在亚克力板上已经标注好了各组件的安装区域，如图 3-1 所示。

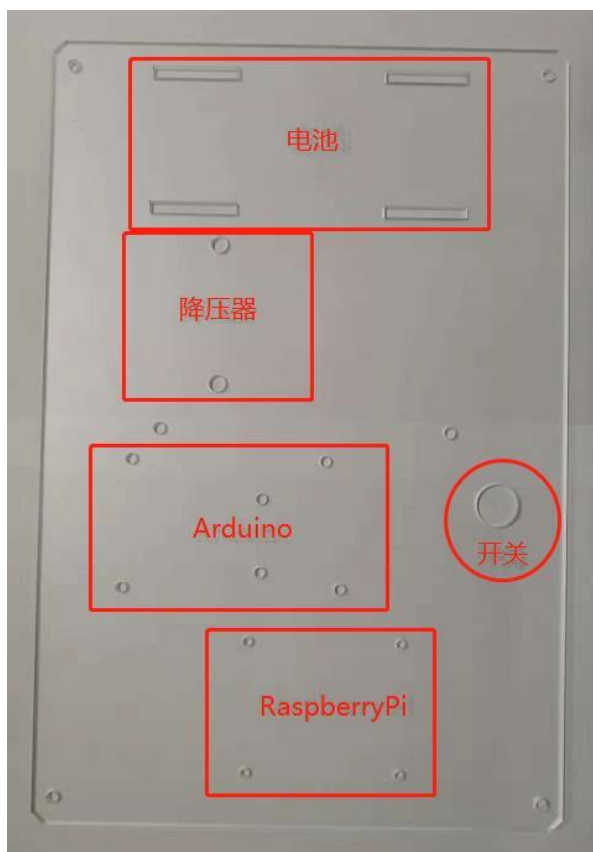


图 3-1 亚克力板区域图示

2. 安装树莓派主板

按照如图 3-2 所示方位，在亚克力板上 RaspberryPi 区域安装树莓派主板，使得 micro-USB 接口指向亚克力板上的开关区域。



图 3-2 树莓派安装

此处安装方法略有些复杂，先在亚克力板上安装长螺丝和短铜柱，固定好之后再将树莓派主板放在短铜柱上方，最后将螺母旋入，拧紧。

3. Arduino 主板安装

在亚克力板上 Arduino 区域直接安装好长螺丝和短铜柱，再将 Arduino 主板安装在上面，拧紧螺母，方法与上述树莓派安装方法相同，注意 Arduino 安装的方向，如图 3-3 所示。

如图 3-3 所示，将 Arduino 主板安装在相应位置并拧紧螺丝，然后将扩展板插好。插入扩展板时，需注意各接口序号的对应。如 A0 接口必须对应 A0 接口。



图 3-3 Arduino 及其扩展板

安装完成后，将 USB 数据线连接 Arduino 电路板和 CubieBoard 主板。
注意：必须将 USB 数据线连接后才能接通电源！

4. 电池安装

将电池两个接口朝向亚克力板的左边放好，用两根扎带绑紧即可，如图 3-4 所示。

注意：在所有电路线接好之前不要连接电池的电源线，避免短路等事故出现！



图 3-4 电池安装

电池上有两种电源线，其中红黑线与电源线连接在一起（在下一节讲到），另一根黑白红三色四根的线用于给电源充电。

注意：充电时必须将电池与其他部件的连接线断开！

5. 安装开关和变压器

先将开关上的螺母拧下，然后将开关插入亚克力板中开关位置，再拧上螺母固定好，最后将电源线（从开关到电路板）插到开关上（从亚克力板下方），如图 3-5 所示。

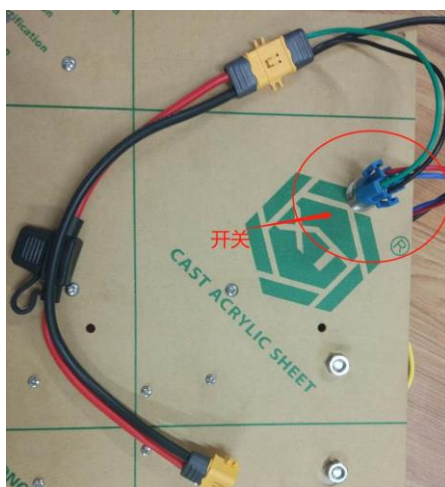


图 3-5 开关连接线

注：图中连接线另一头用于直接与电源相接

将变压器安装在亚克力板上相应位置，使得变压器上的两根线朝右（即朝外），然后将接上开关、树莓派主板和 Arduino 电路板，如图 3-6 所示。

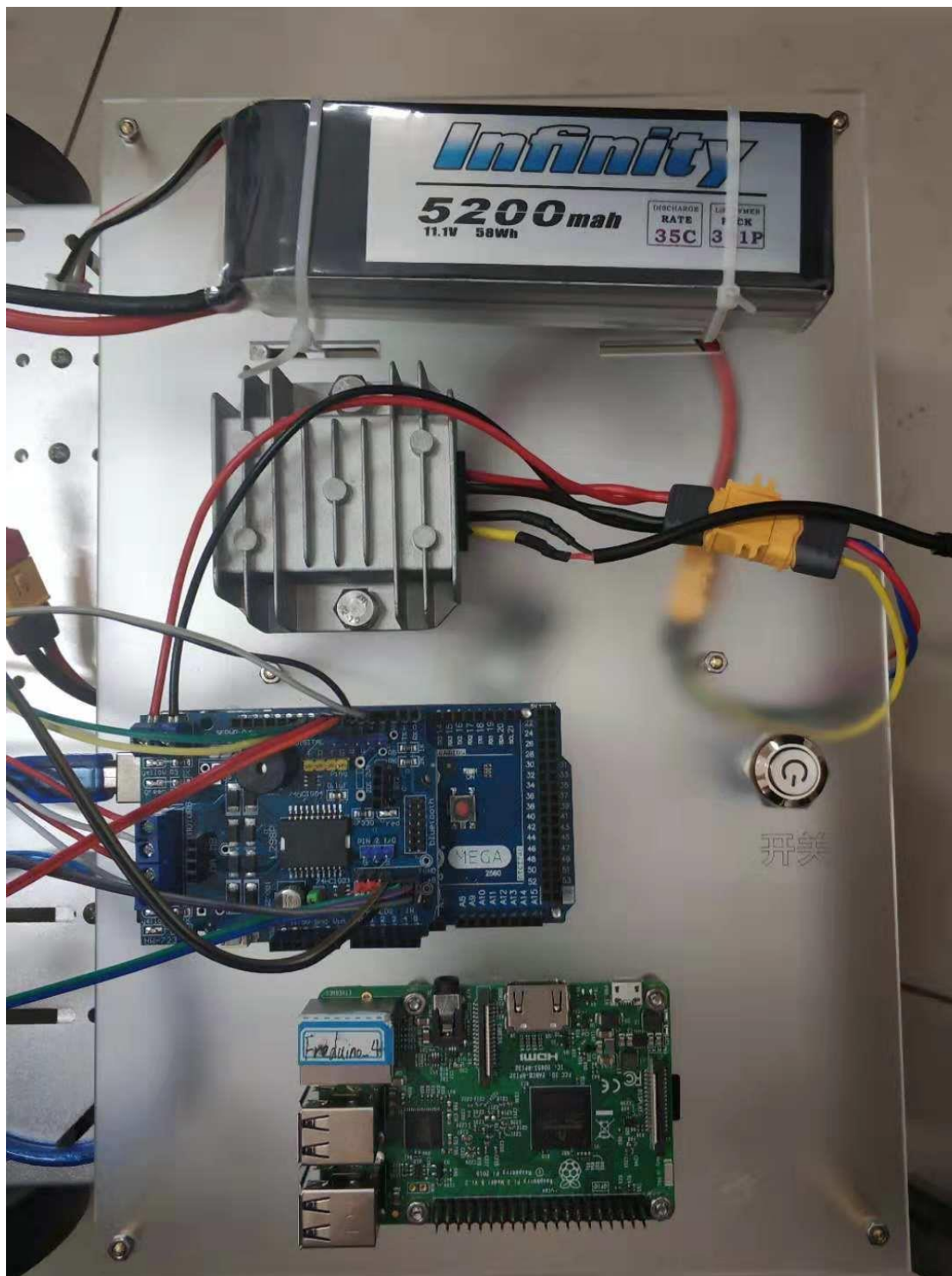


图 3-6 变压器连接线路示意图

注：连接 Arduino 电路板与电源时，黑线连接 GND 接口，红线连接 VMS 接口。

最后将 Arduino 与树莓派用数据线连接起来，将降压器上的 micro-USB 接头插在树莓派主板上。

6. 将亚克力板安装在底座上

如图 3-7 所示，将亚克力板安装在底座 A 板上方即可。



图 3-7 安装亚克力板

安装完成后可以连接电源线并按下开关，观察树莓派主板灯是否亮起，如果灯未亮请检查电路连接情况并确保电池有电，依照上述步骤逐条排查，如仍不能解决问题，请联系我们。

注意：检查完后请关闭电源并断开电源线再进行后续安装，避免短路。

7. 连接电机

将红色和白色的电机线分两组分别连接电机与 Arduino 扩展板，对于每个电机各有一对儿红白电机线，将带橡胶保护套的一端接在电机上，另一端剪掉大约 3-5mm 的橡胶皮后将裸露的金属丝接在 Arduino 扩展板上如图所示的位置（MOTOTB 和 MOTORA 接口），从左到右分别为白红白红颜色电机线。其中从左到右第一组红白线接小车右轮，第二组红白线接小车主轮。（小车车头为两个主动轮所在位置，车尾为万向轮所在位置）

仔细观察电机，发现电机接口处有一个接口旁有红色“+”记号，一个接口旁没有记号，将有记号的一侧接上红色电机线，另一侧接上白色电机线，如图 3-8 所示。

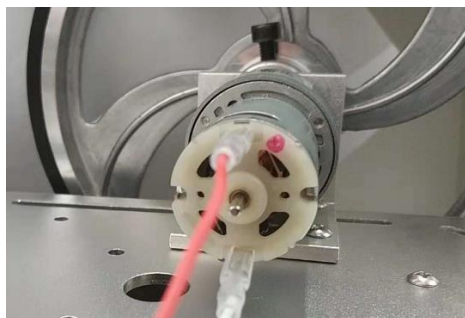


图 3-8 电机接线



图 3-9 电机线接主板

安装完毕后的测试中，如果出现轮胎倒转的情形说明电机线接反了，只需将接线反过来即可。

8. 安装其他外设

1) 安装铜柱

与之前方法一致，在铝板 A 板上，车的左、前、右三个位置各安装一个铜柱。

2) 为超声波传感器连接杜邦线。

对每个超声波传感器，选取红黑杜邦线各一根，其他颜色杜邦线容量共两根，合计四根线通过超声波传感器的下方的圆孔插入进来，再接到超声波传感器的四个引脚上，如图 3-10 所示。

黑色杜邦线接到从左到右第一个引脚上，红色杜邦线接在第四个引脚上，剩余两根线的母头接在另外两个引脚上，这两个引脚分别对应的是 Echo 引脚和 Trig 引脚（从左到右）。

将所有黑线和红线分别接到 Arduino 主板上的 GND 和 Vcc 引脚上，再将剩余的线（公头）分组接到 1-9 号引脚上，如图 3-11 所示。

注意：不要连接在 10-13 号引脚上！

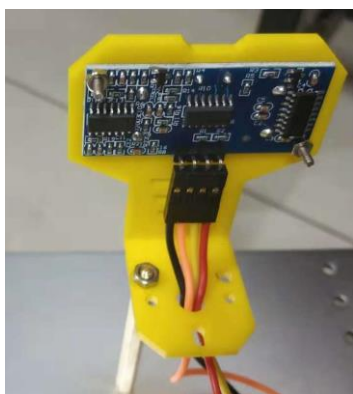


图 3-10 超声波传感器接法

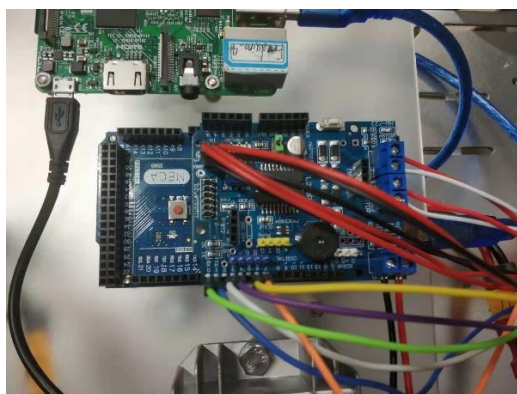


图 3-11 Arduino 接法



图 3-11 超声波传感器

四、编程方法(旧版)

1. 启动小车

小车正确启动后，该系统板会提供一个WIFI 热点，供手机、平板等设备连接，该WIFI热点名称为Freduino_编号，此编号为小车所配系统板上的编号。例如主板编号为4，则WIFI热点名称为Freduino_4，热点密码为12345678。

通过手机、平板等设备连接到WIFI 后，在终端浏览器中输入网址：10.0.0.1:8080，打开，打开如图4-1所示的可视化编程界面：

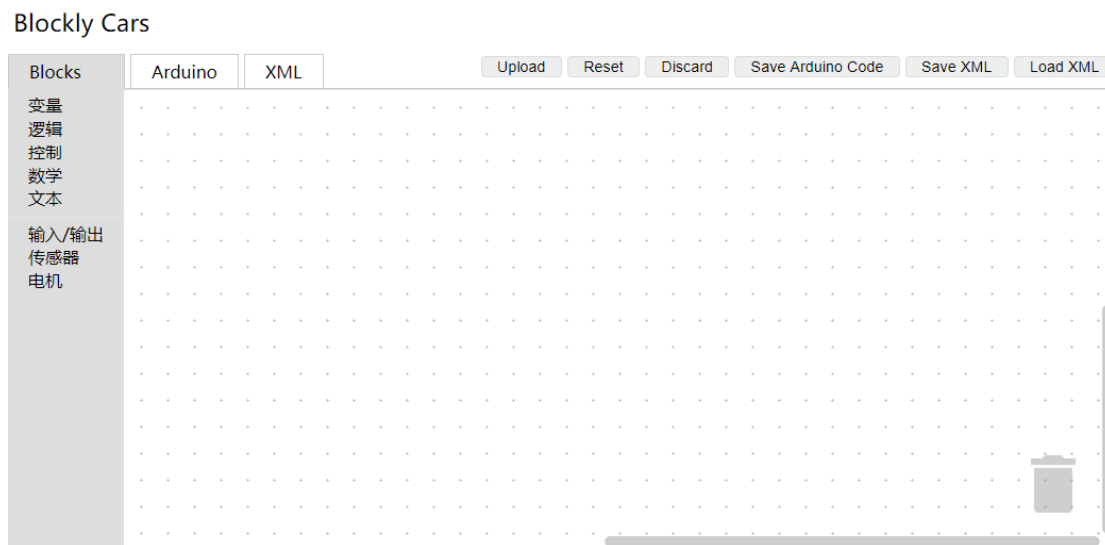


图4-1 初始编程界面

在代码块工具箱中选择“电机”一栏中的电机(停止)代码块，将它拖动到编辑区域当中，如图4-2所示：



图4-2 电机控制模块

将停止改为前进，如图4-3所示：



图4-3 前进

效果如图4-4所示，然后单击右上角Upload 按钮，将代码上传到Arduino 控制板。

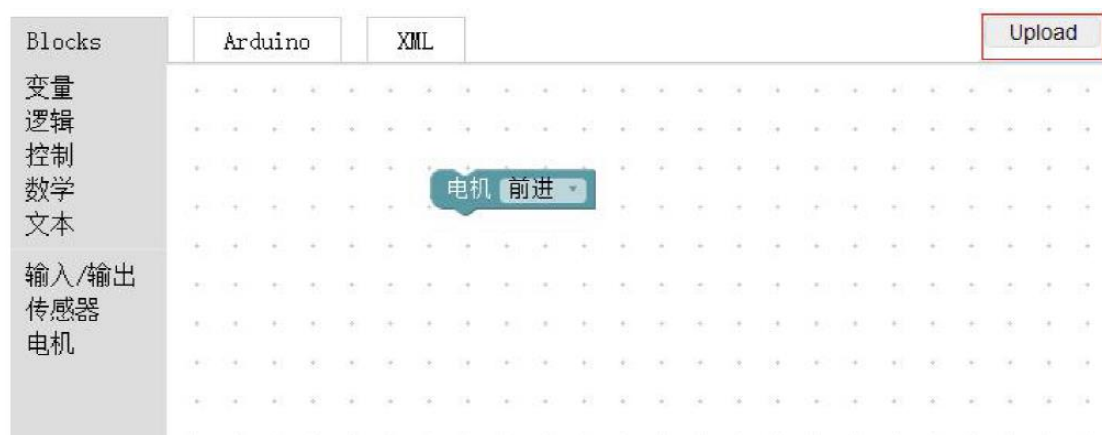


图4-4 上传程序到小车

2. 使用传感器实现简单智能：

为了让小车拥有对环境变化做出响应的能力，我们可以让小车通过超声波传感器探测前方是否有障碍物，并对探测到的不同结果做出响应。

首先，我们将代码块工具箱传感器一栏的超声波传感器拖入编辑区内（如图4-5所示）：



图4-5 超声波传感器

超声波传感器这一代码块会返回超声波传感器探测到距离前方障碍物的距离，为了对这个距离进行进一步的判断，我们必须用一个变量来保存所获得的距离数值。将代码块工具箱变量一栏中的“设置item 值为”这一代码块拖入编辑区，与超声波传感器代码块相连接。

通过这种方式，我们能够将超声波传感器所返回的值保存到item 变量当中。



图4-6 设置变量

为了对不同变量进行识别，我们对item 变量的变量名进行修改，点击item 按钮，选择“Rename variable”选项，对item 变量进行命名：



图4-7 重命名变量

在弹出对话框中，将该变量命名为“距离”。



图4-8 重命名变量为距离

为了对前方障碍物不同距离的情况作不同处理，需要引入“如果”代码块对传感器接收到的不同值进行分别处理，从“逻辑”栏中拖动“如果”代码块到编辑区内：



图4-9 逻辑控制

单击“如果”代码块左边蓝色按钮，对“如果”判断结构进行编辑，添加“其他”代码块。



图4-10 如果-否则逻辑

从“逻辑”一栏中将“等号”放置在如果代码块的条件语句位置，将距离变量的值放在等于号的左边，将“数学”一栏中的数字0 放置在等号右边，将数字0 改为20，并将等于号改为大于号后，如下图所示：

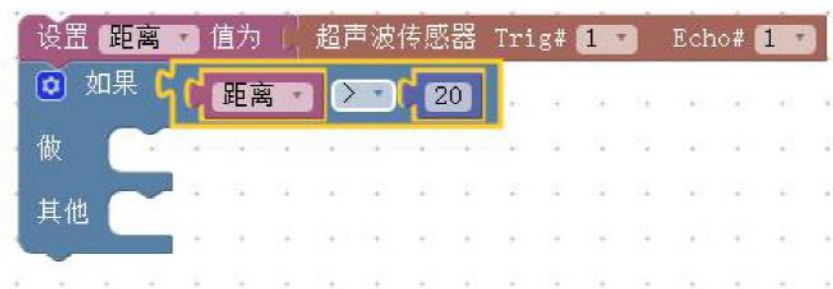


图4-11 比较距离大小

目前程序会根据距离的值与20 的大小关系，分别执行两块代码，将点击前进与停止分别拖入到这两种情况下：

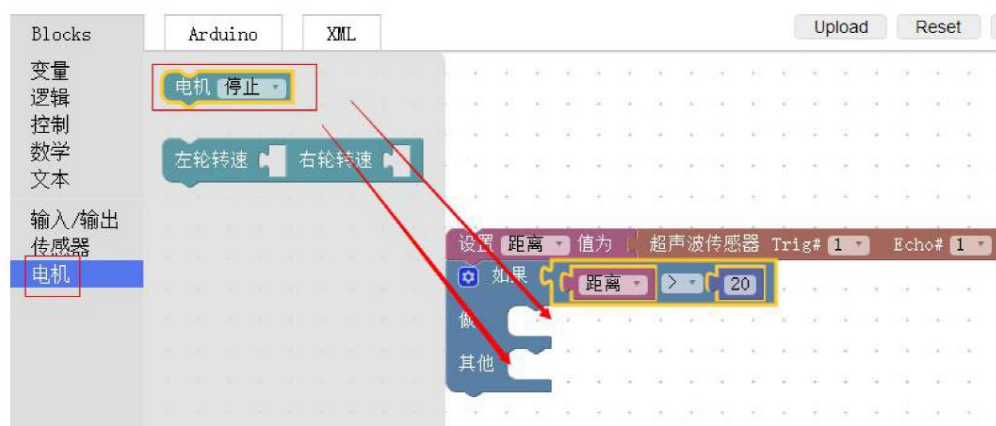


图4-12 电机控制方法写入逻辑

逻辑控制的代码：

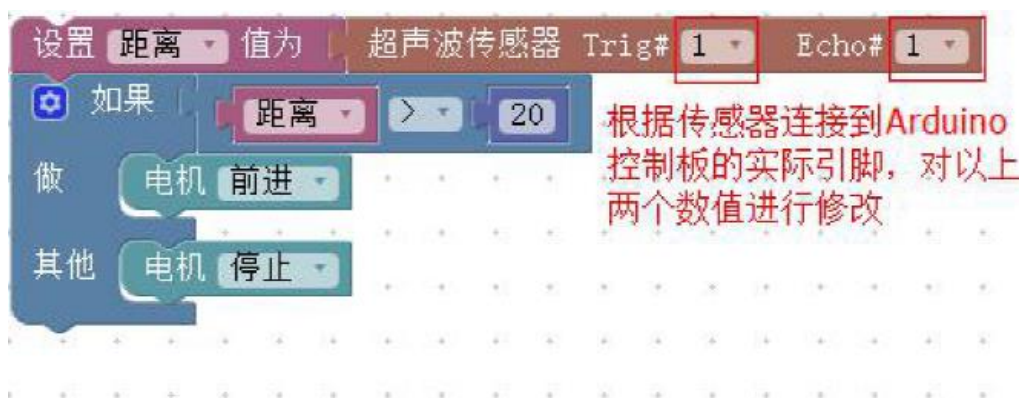


图4-13 逻辑控制代码

最后，还需要对以上代码中的Trig 和Echo 引脚进行修改，以便Arduino 单片机从传感器获取到有效的数值，根据手册硬件连接部分中“前方传感器的Trig 对应A2 号引脚，Echo 对应A3 号引脚”，将Trig 改为A2,将Echo 改为A1，如下图所示：



图4-14 最终代码

上面的代码会以循环的方式不断运行：探测小车前方的距离；当距离大于20cm 时，小车向前行驶；否则小车停止。

如需小车停止，只需点击reset按钮。

五、编程方法(新版)

1. 启动小车

小车正确启动后，该系统板会提供一个WIFI 热点，供手机、平板等设备连接，该WIFI热点名称为Freduino_编号，此编号为小车所配系统板上的编号。例如主板编号为4，则WIFI热点名称为Freduino_4，热点密码为12345678。

通过手机、平板等设备连接到WIFI 后，在终端浏览器中输入网址：10.0.0.1:8080，打开，即可看到如图5-1所示的界面：
此时，如果选择“旧版本控制”，则进入旧版界面，如果选择“Scratch blocks界面”，则进入以下新版界面。

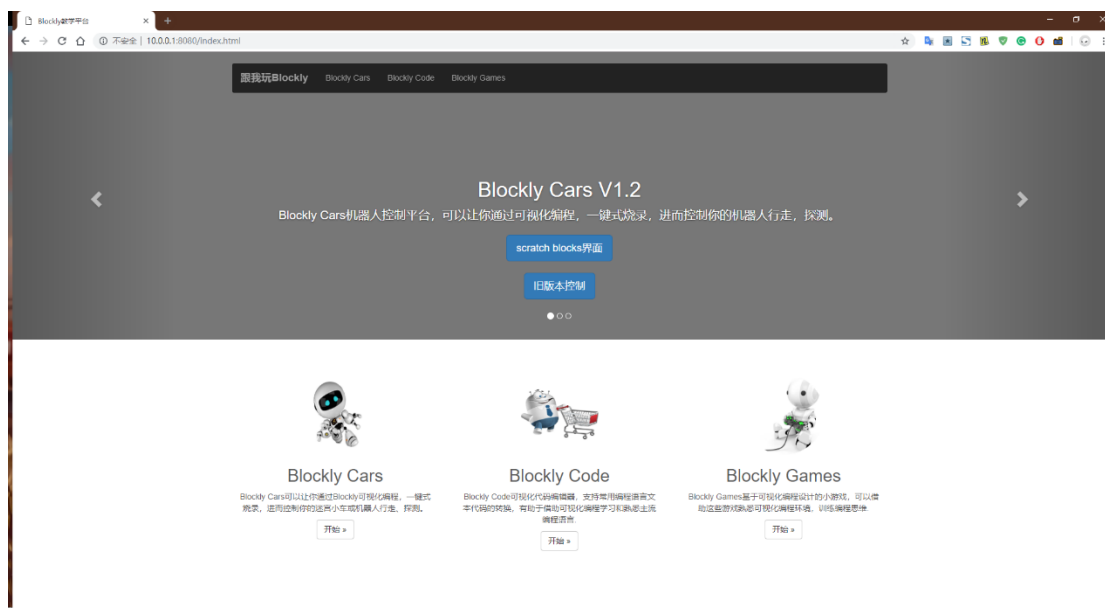


图5-1 首页

选择“Scratch blocks界面”进入如图5-2所示的Scratch风格编程界面。

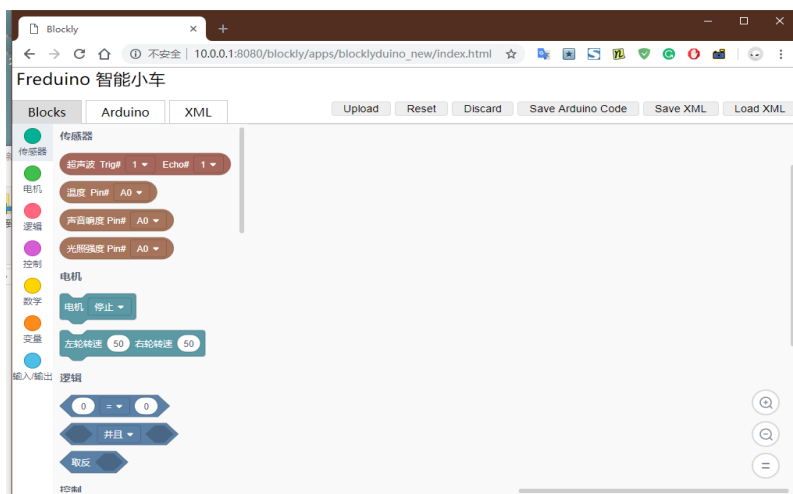


图5-2 Scratch blocks编程界面

在左侧的代码块工具箱中选择“电机”一栏中的电机(停止)代码块（或者在代码块区域滑动鼠标滚轮即可找到该代码块），将它拖动到编辑区域当中，如图5-3所示：

Freduino 智能小车

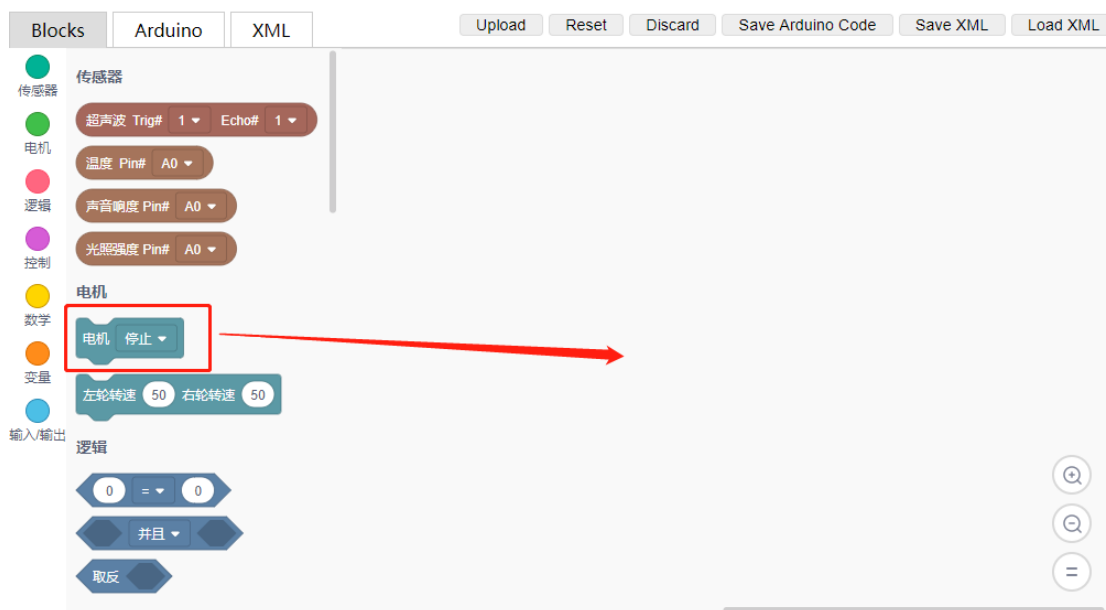


图5-3 电机控制模块

将停止改为前进，如图5-4所示：

Freduino 智能小车

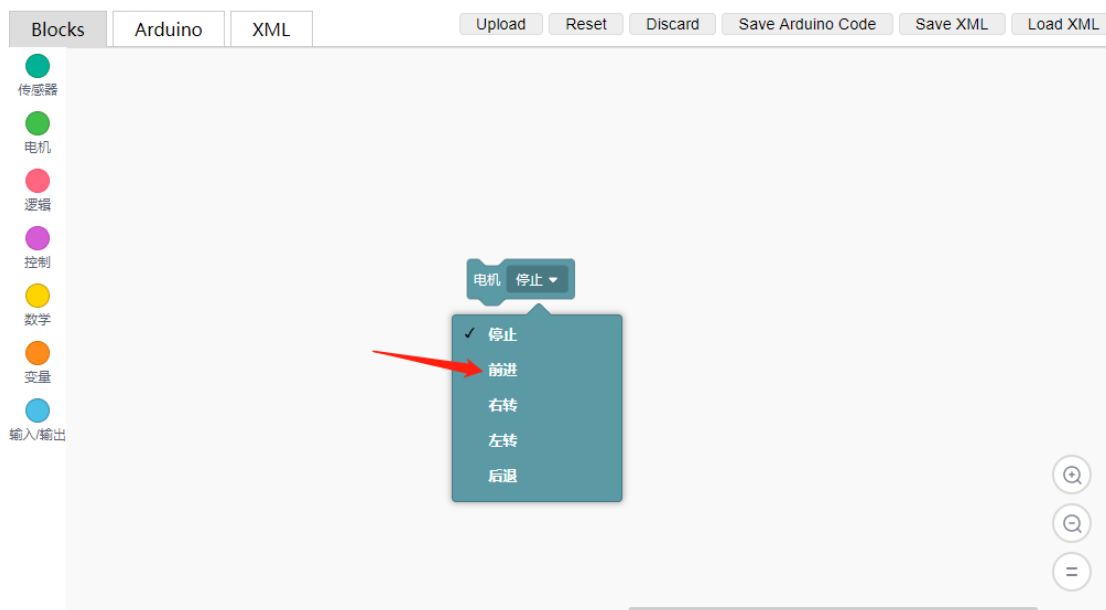


图5-4 前进

效果如图5-5所示，然后单机右上角Upload 按钮，将代码上传到Arduino 控制板。

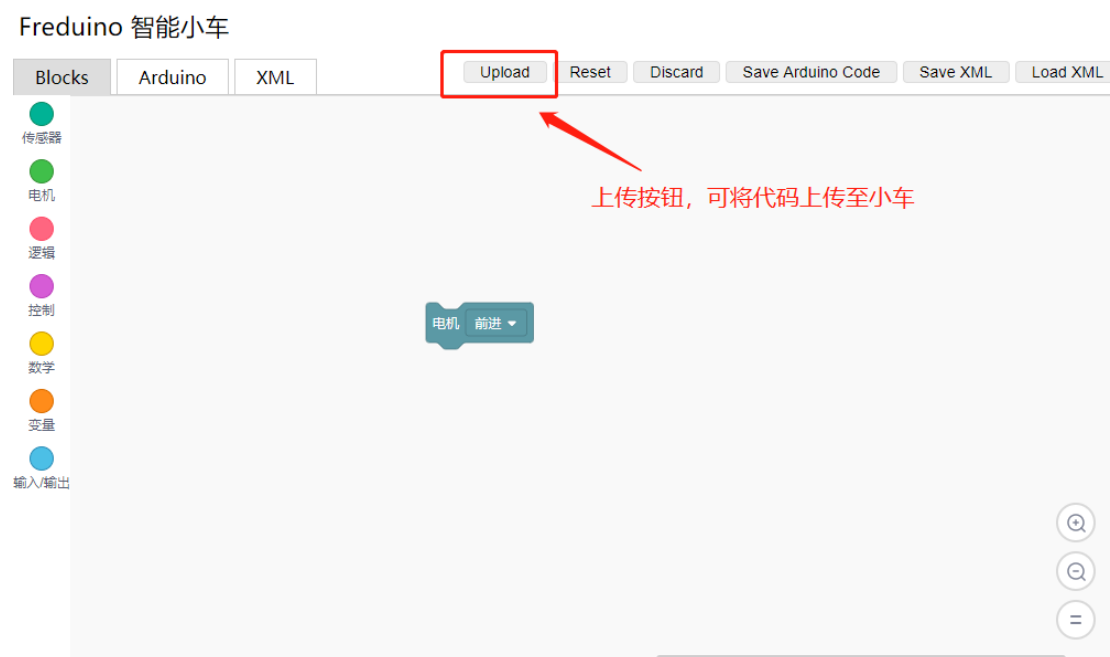


图5-5 上传程序到小车

需要小车停止时，可以如上图所示的方法上传代码“电机停止”，也可以直接点击“Upload”按钮右边的“Reset”按钮。

2. 读取传感器数据方法

为了让小车拥有对环境变化做出响应的能力，我们可以让小车通过超声波传感器探测前方或左右侧是否有障碍物，并对探测到的不同结果做出响应。

首先，我们将代码块工具箱传感器一栏的超声波传感器拖入编辑区内（如图4-5所示）：

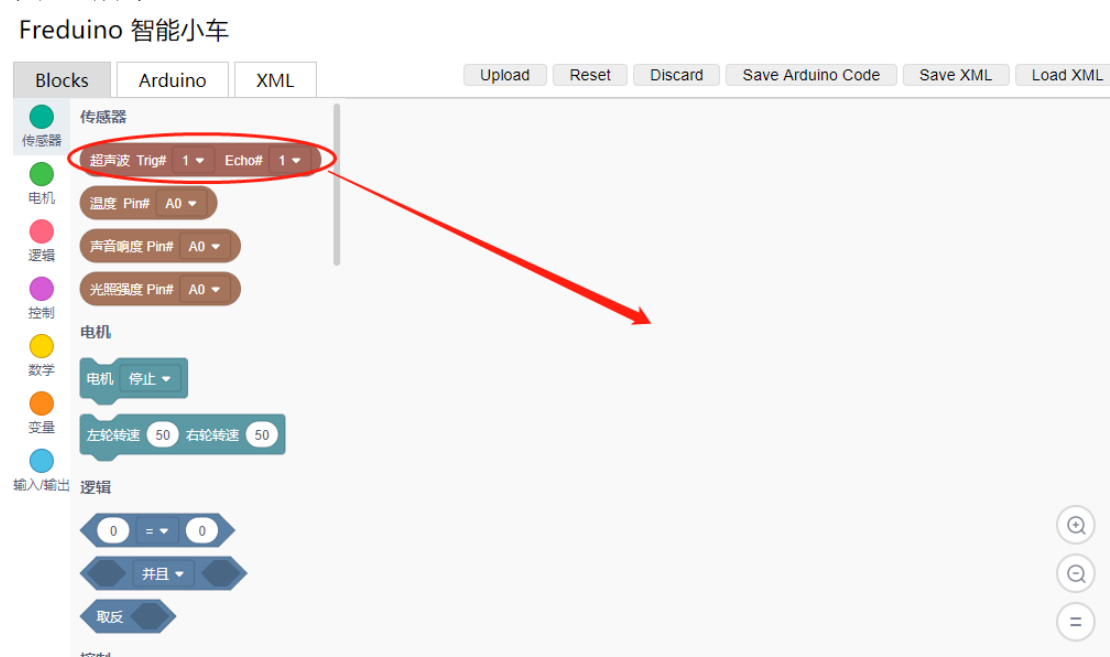


图4-5 超声波传感器

超声波传感器这一代码块会返回超声波传感器探测到距离前方障碍物的距离，为了对这个距离进行进一步的判断，可以直接使用这一模块中的数据，也可以用了一个变量来保存所获得的距离数值。此处介绍使用变量的方法。

在代码块工具箱变量一栏中点击“Make a Variable”，然后输入变量名称，点击确定，即可创建一个变量。如图5-7所示，这里创建了一个新变量 item。

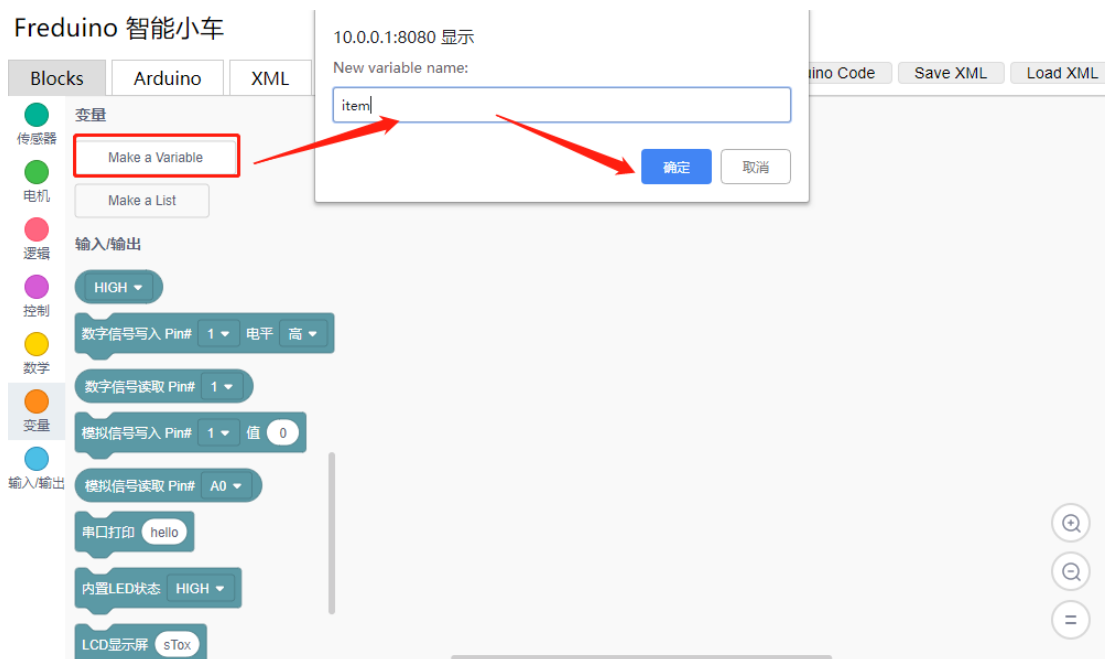


图5-7 创建变量

之后，在变量一栏中，如图5-8所示，出现了三个新的选项“item”、“set item to”和“change item by”，从中将“set item to”拖入编程区，将超声波传感器的代码块拖入标有数字零的圈中，即可将超声波传感器传回的数据保存到变量 item 中，需要使用超声波传感器中的数据的时候，可以直接使用变量“item”。

Freduino 智能小车

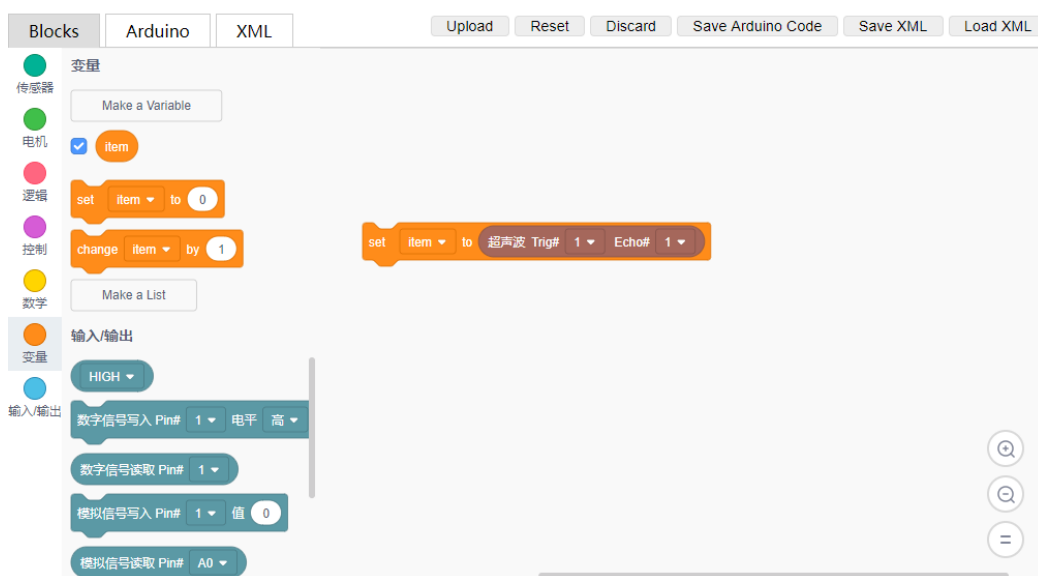


图5-8 设置变量

为了对不同变量进行识别，可以对item 变量的变量名进行修改，如图5-9 所示，点击item 按钮，选择“Rename variable”选项，在弹出的对话框中输入相应的新变量名，即可对变量名进行修改：

Freduino 智能小车

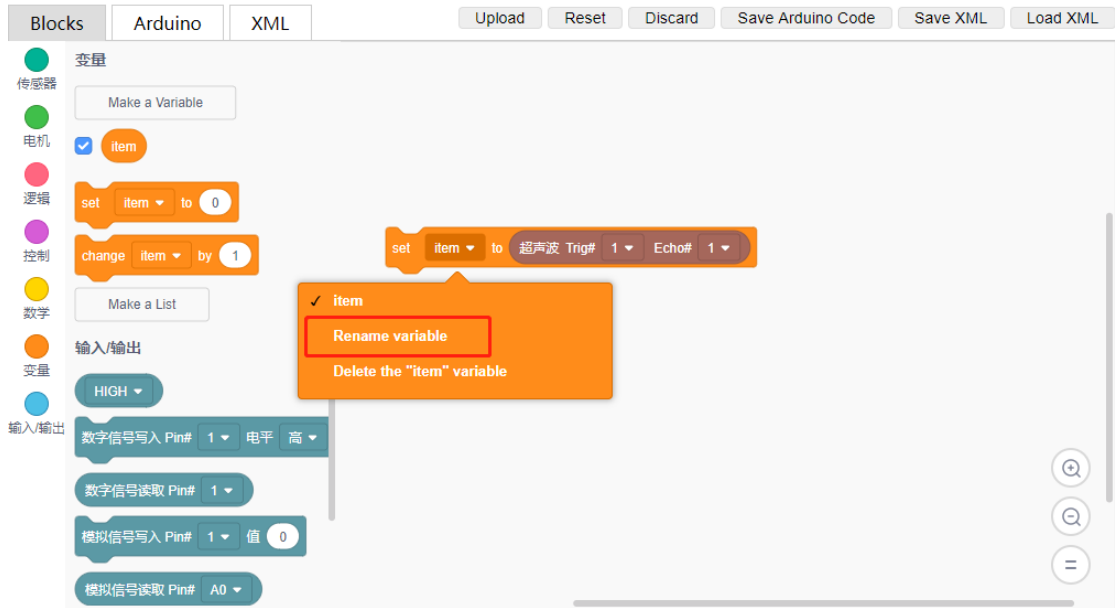


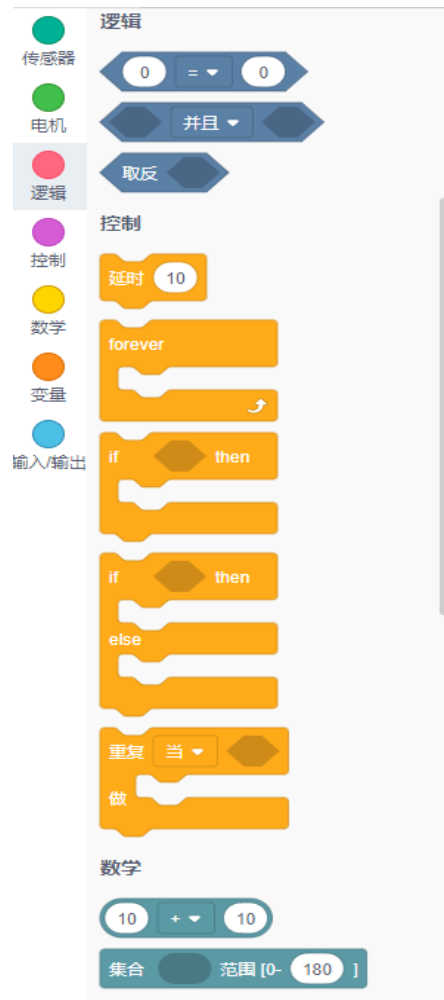
图5-9 重命名变量

注意：传感器的信息主要通过Echo引脚和Trig引脚传输信息，此处的Echo和Trig引脚必须选择正确！

3. 读取传感器数据方法

如图 5-10 所示，在左侧代码块区域还有“逻辑”、“控制”、“数学”以及“输入/输出”板块。其中，“逻辑”板块主要用于逻辑判断，如大小判断、与或非等，可以在编程中用于条件语句。“控制”板块中有重复执行和“if”语句，以及在小车编程中非常重要的“延时”控制语句。

“输入/输出”板块的内容稍有些复杂，但功能强大。主要用于直接读取各引脚传来的数据，建议用户在熟悉了其他板块后自行研究。



六、注意事项

1. 用电安全

（1）电池与其他部件的连接线务必最后再接上，中途测试通电后，需断电再继续组装；

（2）电池充电时务必断开电池与其他用电器的连接；

（3）电池充电时务必使用原装充电器及变压器，请勿连接超出额定电源电压范围的电源；

（4）除信号线外，在任何接线过程中都应确保设备断电，尤其避免接线过程中出现短路现象（如降压器接 Arduino 主板时务必保证断电）；

2. 组装注意事项

（1）确保使用正确的螺丝，不要混用长短螺丝；

（2）所有螺丝都应拧紧，避免车体晃动；

（3）螺丝拧紧即可，不要过分用力以免滑丝或损坏元器件；

（4）注意妥善排线；

3. 编程注意事项

（1）注意不要使用代码块编写不安全的代码；

（2）注意传感器引脚的序号；

（3）不要在 10-13 号引脚上接线；