



## 4Drawing 电子画框使用手册

---

LeoYan @ DFRobot

6/18/2014

## Table of Contents

|                 |    |
|-----------------|----|
| 基础制作 .....      | 3  |
| 1 准备 .....      | 3  |
| 2 画框制作 .....    | 4  |
| 3 悬挂位置 .....    | 5  |
| 4 安装电子模块 .....  | 6  |
| 5 安装电子粘贴件 ..... | 7  |
| 进阶制作 .....      | 12 |
| 1 增加音效效果 .....  | 12 |
| 2 增加环境光互动 ..... | 13 |
| 互动控制 .....      | 15 |
| 1 即插即用 .....    | 15 |
| 2 图形化编程 .....   | 15 |
| 3 自由编程 .....    | 21 |

### 注意事项:

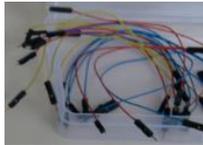
- A. 本产品含有微小部件，不适于 6 岁及以下幼儿使用。
- B. 本产品无防水防潮功能，请在干燥环境下保存或使用！不可将重物堆积在上面。
- C. 本产品使用 USB 或配套电池盒供电，使用其它方式供电若高于 5.5V 可能会导致产品控制器永久性损坏。

# 基础制作

## 1 准备

### 1) 电子画框（4Drawing）套件

套件可以从DFRobot官网或代理商购买，套件包含如下部件/工具：

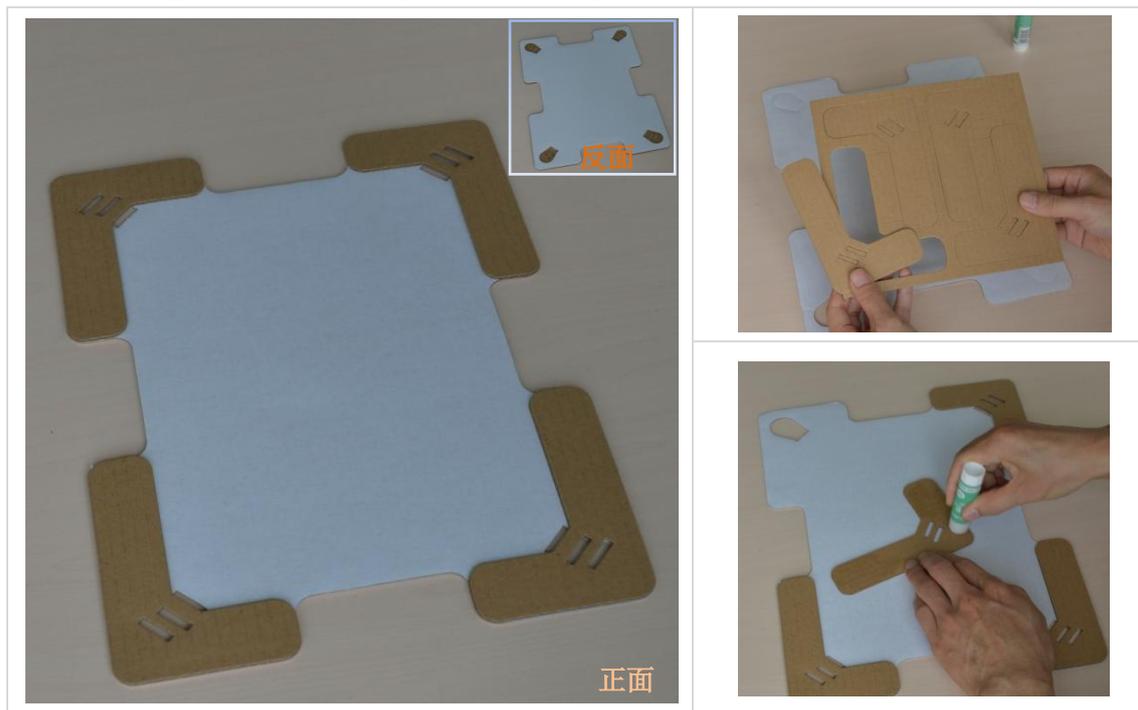
| 部件/工具         | 说明  | 数量 | 图示  |
|---------------|---|----|---|
| Palette 主控板   | 基于 Atmega32U4 的控制板，兼容 Arduino   | 1  |    |
| LED 电子粘贴件拼板   | LED 红、翠绿、橙黄色、蓝色、白色 各两个； GND 1 个   | 1  |    |
| 人体热释电传感器（PIR） | 可以检测到人体接近或离开（只对运动的人体有感应）  | 1  |    |
| 画框盒盖          | 画框的盒盖   | 1  |   |
| 画框盒底          | 画框的盒底   | 1  |  |
| 画框托板          | 画框内托板   | 1  |  |
| 托板垫脚          | 托板上的垫脚  | 4  |  |
| 铝箔纸           | 尺寸长 278mm 宽 193mm 铝箔不干胶纸，用于 GND   | 2  |  |
| 铝箔贴纸          | 84 个 20mm x 4mm 导电胶铝箔   | 1  |  |
| Micro USB 电池盒 | 容纳 3 节 AA（5 号）电池  | 1  |  |
| 线缆一套          | 约 22-24 根杜邦头线缆，长 15cm，其中：<br>✓ 公公头：红色、黄色、蓝色，每种 5 根左右<br>✓ 公母头：红色、黄色、蓝色；每种 3 根左右 | 1  |  |
| 无痕挂钉          | 用于悬挂画框  | 2  |  |

|       |              |   |   |
|-------|--------------|---|---|
| 工字钉   | 用于位置标记       | 1 |  |
| 美文纸胶带 | 宽约 1cm，用于加固  | 1 |  |
| 固体胶棒  | 固体胶棒 9g，用于粘贴 | 1 |  |
| 轮廓画   | 用于填色的轮廓画     | 2 |   |

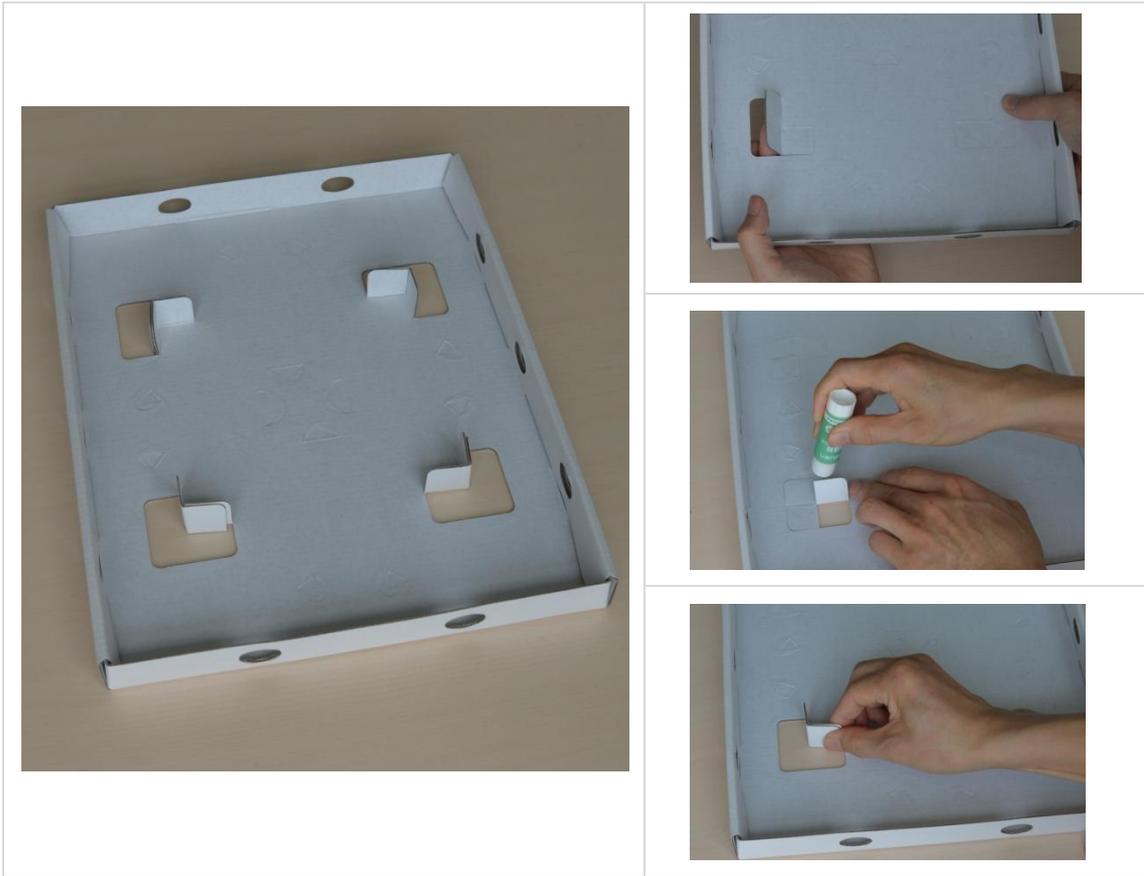
- 2) 画作：尺寸 A4 或 12x9 英寸
- 3) 电池：3 节 AA 电池（5 号电池）
- 4) 工具：剪刀，美工刀

## 2 画框制作

- 1) 制作画框托板：用固体胶将托板垫脚粘贴到托板上：



- 2) 制作画框盒底支柱：先将支柱折叠立起，再在粘贴面上涂胶，粘贴并保持一段时间：



- 3) 制作画框盒盖：将中间齿状相连的封面取下，在齿线处用美工刀小心将其分离 或 用拇指逐渐施力将其小心压开：

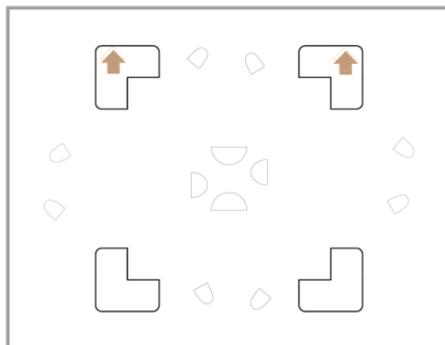


✚ 画框制作完毕。

### 3 悬挂位置

- 1) 确定画框悬挂位置：4Drawing 可以竖向或横向悬挂，通过画框盒底的镂空悬挂位置确定

无痕钉的在墙上的安装位置，如图👆的位置：



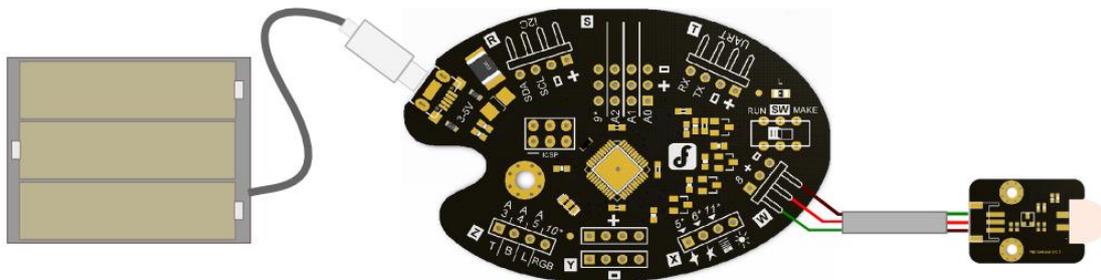
2) 使用铁锤将无痕钉安装到墙上。

👉 这里将成为您画作展示的空间。

## 4 安装电子模块

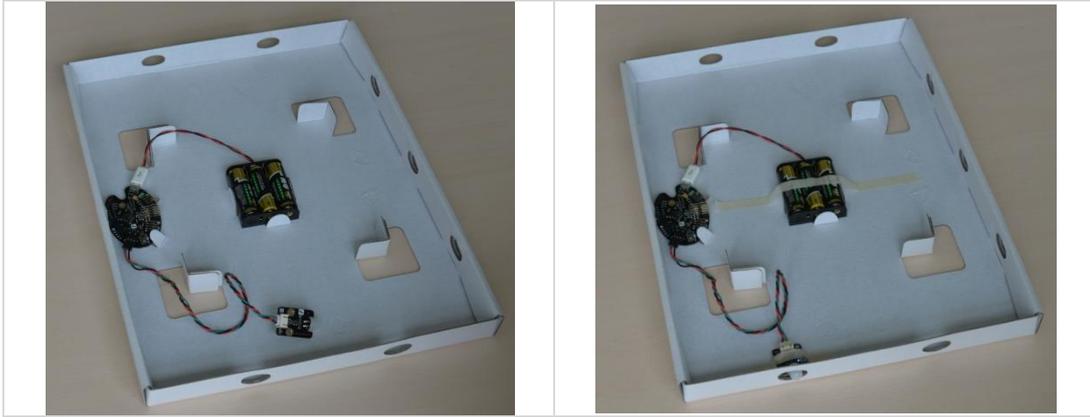
### 1.1 电子模块连接

- 1) 将电池装入电池盒
- 2) 将电池连接到控制板的 micro USB 接口
- 3) 将 PIR 传感器连接到控制板的 W 区



### 1.2 放置电子模块

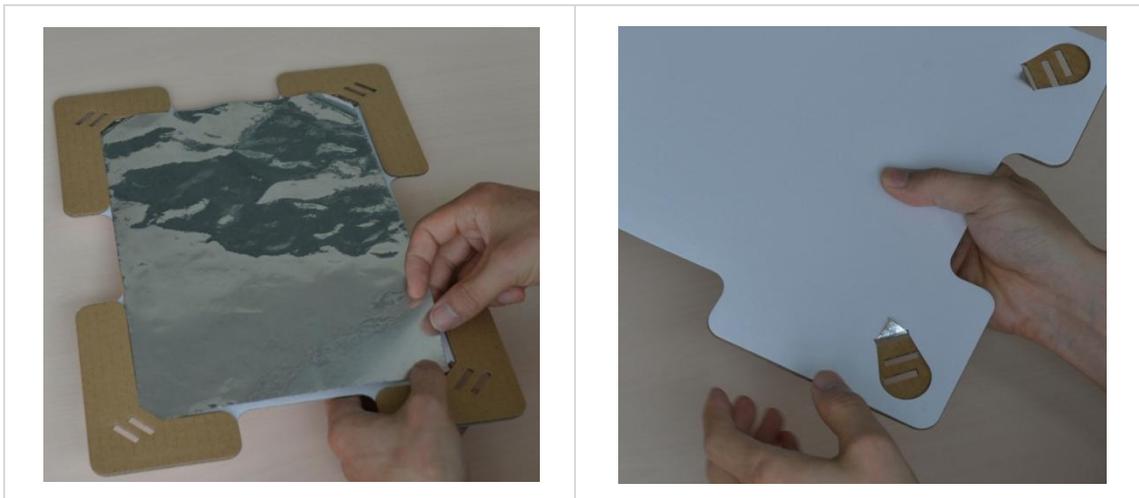
- 1) 将电池盒固定到画框底盒的中部，并用美纹纸胶带进行加固
  - 2) 将控制板固定到画框底盒的一侧
  - 3) 将 PIR 传感器用美纹纸胶带固定到画框底部的椭圆形孔中(画框的底部是指其悬挂后向地面的一边)
- (注：上述位置可根据实际情况灵活调整)



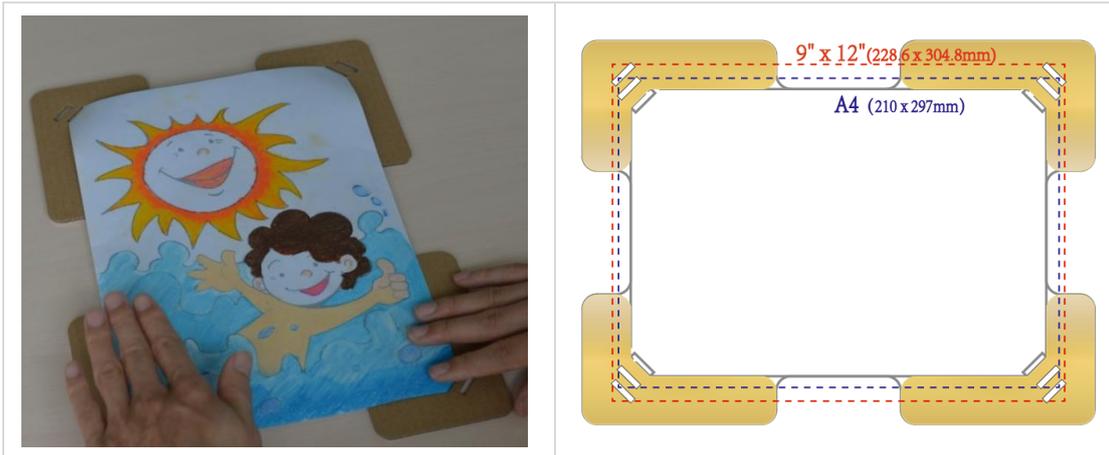
## 5 安装电子粘贴件

### 1.1 布置 LED 灯

- 1) 在画框托板上固定铝箔纸，若铝箔纸尺寸偏大则可用剪刀裁剪（铝箔纸为电路上“地 GND”）



- 2) 将画固定到画框托板上: 4Drawing 托板支持 A4 和 9" x 12"两种纸张规格的安装；如果画作尺寸小于 A4，可以使用 A4 镂空裱装方式来使用。



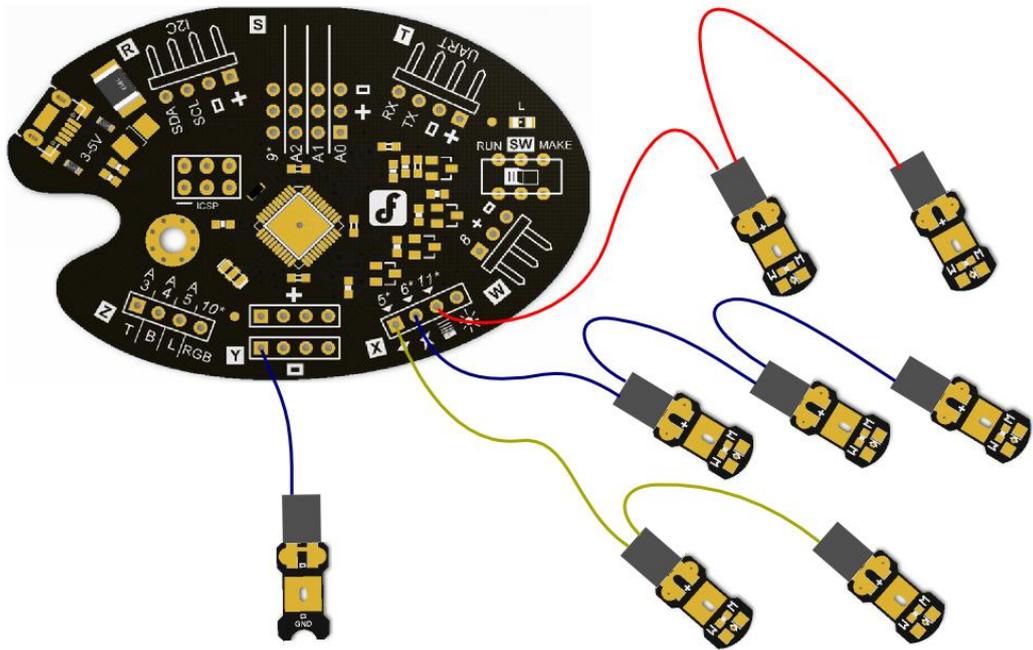
- 3) 设计 LED 灯位置，然后用工字钉在计划放置 LED 灯的位置扎一小孔，其力度可以保证在后面的铝箔纸上留下针眼；拿开画纸，用工字钉在针眼处做一个“x”形或其它形状的标记，以方便后面粘贴 LED



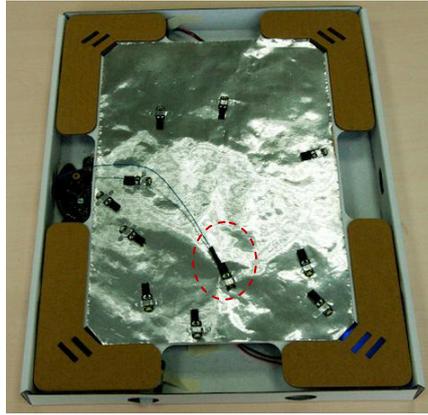
- 4) 用 Sticker 将 LED 灯粘贴到铝箔相应位置



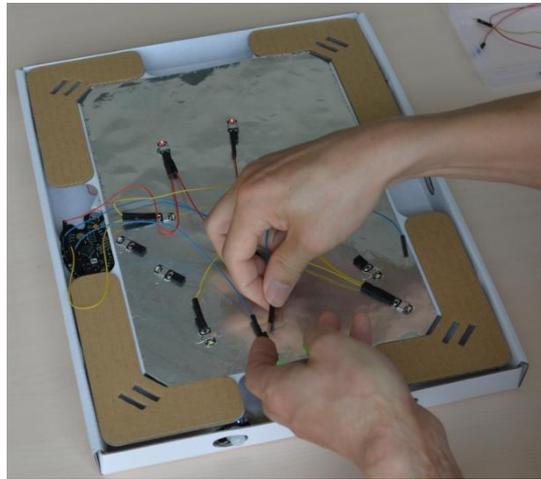
## 1.2 连接电子贴件



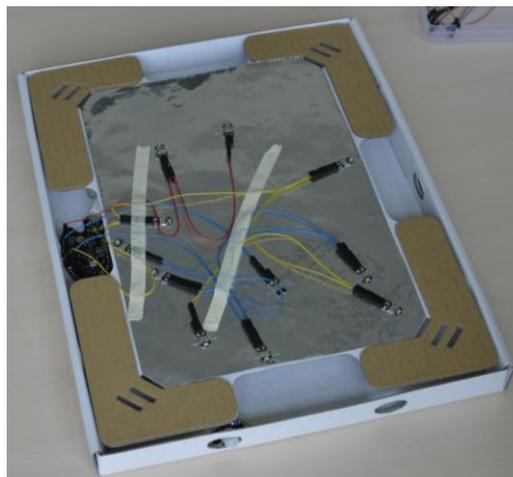
- 1) 将控制板上的开关拨到 MAKE，将托板放入画框盒底中
- 2) 用导线将控制板 Y 区的“-”与 GND 贴件连接，并将 GND 贴件连接到铝箔纸合适的空闲位置，这样将铝箔纸和控制板的“地”连通。



- 3) 根据设计将各级联组的第一个 LED 贴片连接到控制板的 X 或 Z 区相应的位置，然后将各组 LED 用导线分别级联在一起。在该示例中太阳上的两个红色 LED 灯为一组，其它在海浪中的灯随机分为两组。



- 4) 整理连接线并用胶带进行适当固定。



- 5) 测试通过，将控制板上的开关拨到“RUN”  
🔧 作品制作完成

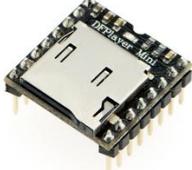


# 进阶制作

电子画框是一个平台，你可以进一步增强其互动效果，下面将介绍增加音效互动和光线传感器的方法。

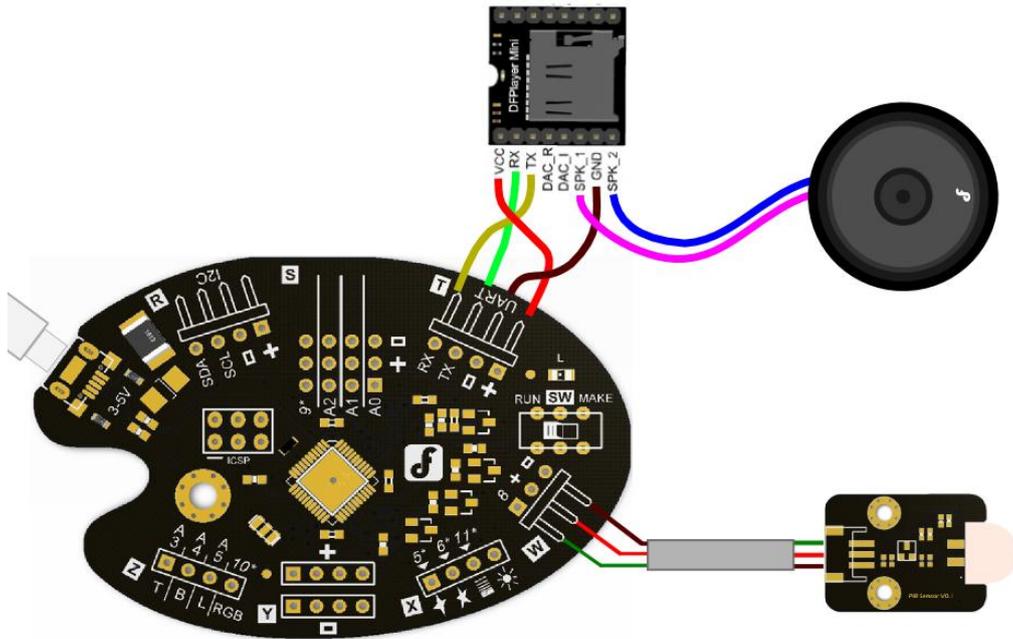
## 1 增加音效效果

### 1.1 准备

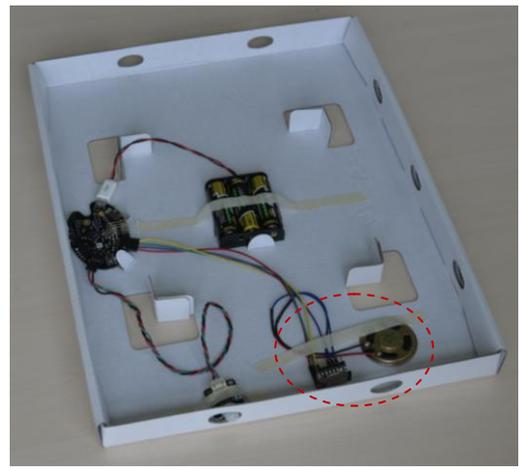
| 部件/工具       | 说明                                | 数量  | 图示  |
|-------------|-----------------------------------|-----|---|
| MP3 播放模块    | DFRobot 官网:DFPlayer Mini(DFR0299) | 1   |    |
| Mini SD 卡   | 用于存放音乐，配合 MP3 播放模块使用              | 1   |   |
| 扬声器         | DFRobot 官网: FIT0192               | 1   |  |
| 母母头杜邦线      | DFRobot 官网: FIT0030               | 4 根 |  |
| Mini SD 写卡器 | 用于将音乐写入 Mini SD 卡                 | 1   |   |

### 1.2 制作

- 1) 将播放音乐写入 MiniSD 卡中，MiniSD 插入 DFPlayer Mini
- 2) 参考下图将 DFPlayer Mini 接入控制板 T 区的 UART 接口，并将扬声器连接到 DFPlayer Mini



3) 用胶带将 DFPlayer Mini 和喇叭固定在画框盒底中



注：在主控板的默认程序中支持随机播放 DFPlayer Mini 中的音乐。

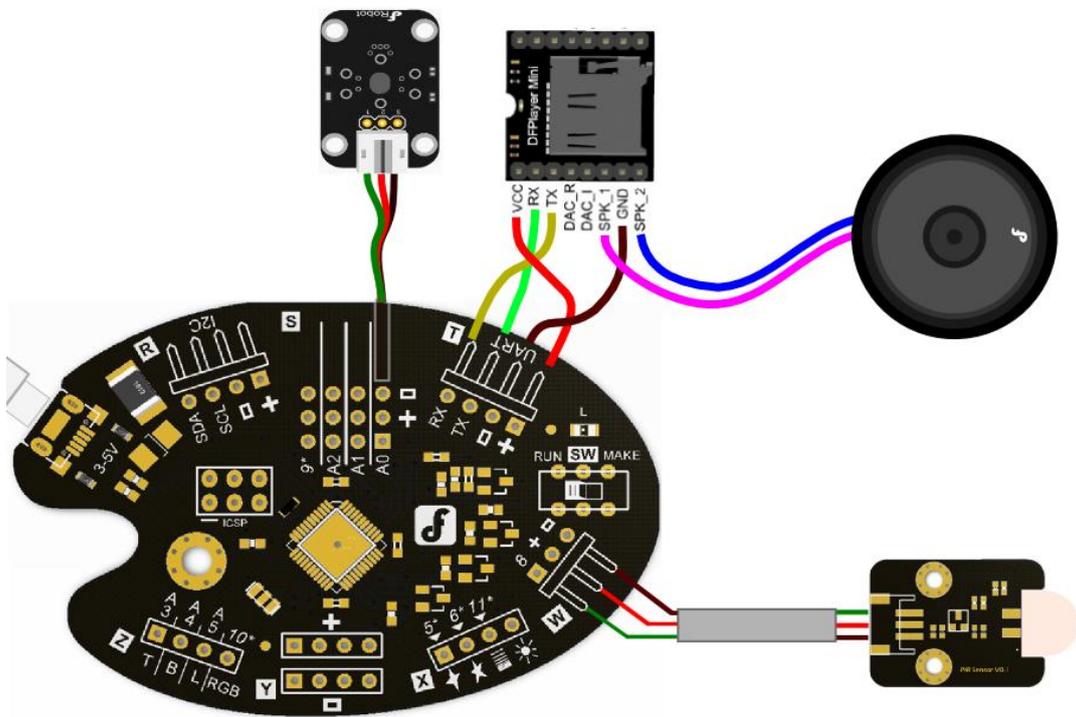
## 2 增加环境光互动

### 2.1 准备

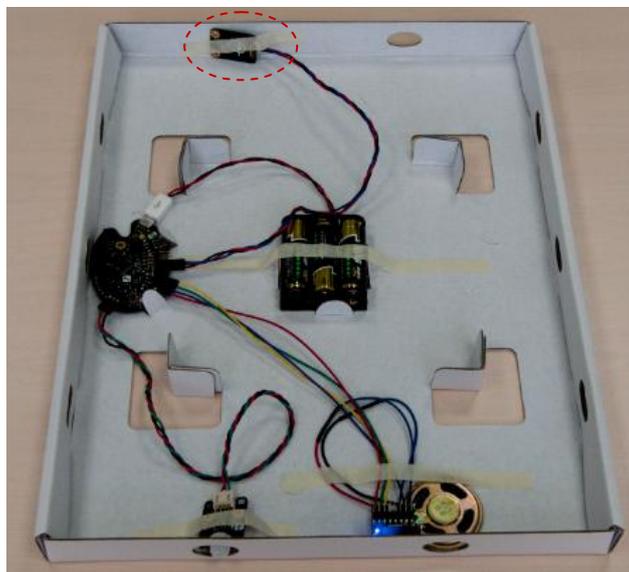
| 部件/工具     | 说明                 | 数量 | 图示  |
|-----------|--------------------|----|---|
| 模拟环境光线传感器 | DFRobot 官网:DFR0026 | 1  |  |

## 2.2 制作

1) 参考下图将光线传感器连接到控制板 S 区的 A0 接口：



2) 用胶带将环境光传感器固定到光线来源的一侧的孔中



注：在主控板的默认程序中支持当 A0 输入模拟值小于最大值的 1/100 关闭互动进入睡眠状态，这样在夜间电子画框将关闭互动。

# 互动控制

4Drawing 支持如下三种使用模式，从而方便不同用户互动控制的设计：

| 使用模式  | 使用方法  | 适用场景                          | 能力要求         |
|-------|---|-------------------------------|--------------|
| 即插即用  | 粘贴、连接   | 应用预制的灯光、音乐效果                  | 会制作          |
| 图形化编程 | 1) 安装 Arduino IDE<br>2) 安装 Ardublock<br>3) 图形化编程<br>4) 下载程序 | 可以使用预制的传感器、执行器，实现丰富的控制效果      | 会使用电脑        |
| 自由编程  | 在 4Drawing 开源代码的基础上进行定制化编程                                  | 可以按自己的想法进行实现，可以使用任何可接入画框的电子模块 | 会 Arduino 编程 |

## 1 即插即用

4Drawing 的控制板预置有程序，根据下面描述的缺省效果可以快速完成互动效果：

| 区域 | 端口  | 说明                 | 缺省功能                      | 备注            |
|----|---|--------------------|---------------------------|---------------|
| X  | 5   | 可以连接 LED 电子贴片      | 慢闪                        | 最大级联 10 个 LED |
|    | 6   |                    | 快闪                        |               |
|    | 11  |                    | 渐明渐暗                      |               |
|    |  |                    | 常亮                        |               |
| Z  | A3  | 可以连接 DFPlayer Mini | 与 A4 交替快闪                 | 最大级联 2 个 LED  |
|    | A4  |                    | 与 A3 交替快闪                 |               |
|    | A5  |                    | 慢闪                        |               |
|    | 10  |                    | 渐暗渐明                      |               |
| T  | UART  | 可以连接 DFPlayer Mini | 音乐播放                      |               |
| S  | A0 +-   | 可以连接 3pin 传感器      | 当读取值小于 1% 系统电压时将使系统进入睡眠状态 |               |
| W  | 8 +-  | 连接唤醒 3pin 传感器      | 高电平将系统唤醒                  |               |

## 2 图形化编程

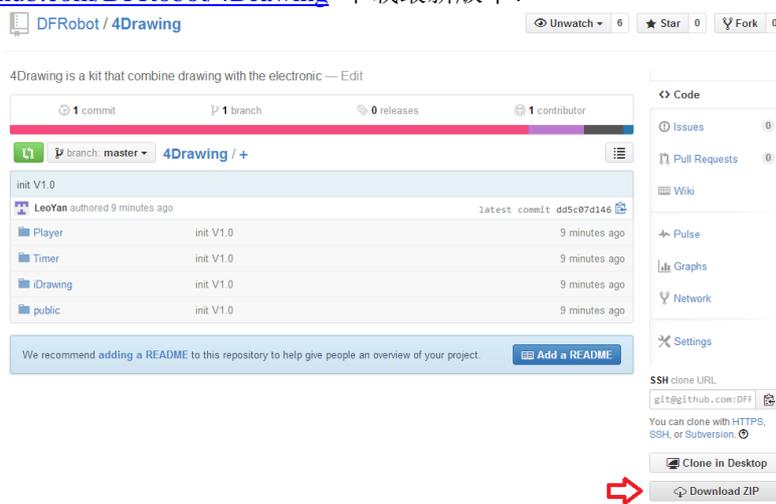
Ardublock 为开源软件，可参见 <http://blog.ardublock.com/>。

### 2.1 准备

| 部件/工具       | 说明                                    | 数量 | 图示  |
|-------------|---------------------------------------|----|---|
| 电脑          | 安装、运行软件                               | 1  |   |
| MicroUSB 线缆 | 用于将程序下载到控制板；<br>DFRobot 官网:FIT0351-OE | 1  |  |

## 2.2 软件安装

- 1) 安装 Arduino IDE: <http://arduino.cc/en/Main/Software> (版本不低于 Arduino1.0.5)
- 2) 安装 ArduBlock: 从 DFRobot 官网产品页下载压缩文件中获取 ardublock-all.jar, 安装方法参见 <http://blog.ardublock.com/en/getting-started-ardublockzhardublock/>
- 3) 安装 4Drawing 库: 从 DFRobot 官网产品页下载压缩文件中获取 libraries; 也可从 <https://github.com/DFRobot/4Drawing> 下载最新版本:



- 4) 解压后, 将四个文件夹拷贝到 Arduino/libraries/目录下

注: ArduBlock 和库文件安装相对路径如下图

\Arduino 的程序库位置 (Sketchbook location)\

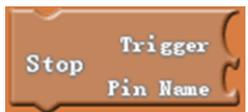
--libraries\  
 --iDrawing  
 --Player  
 --Timer  
 --public

--tools\ArduBlockTool\tool\  
 --ardublock-all.jar

## 2.3 图形化编程

- 1) 部件说明: 打开 Ardublock, 在其左侧栏中有“4Drawing”模块, 其内部有若干部件, 说明如下

| 部件 | 说明 | 参数 |
|----|----|----|
|    |    |    |

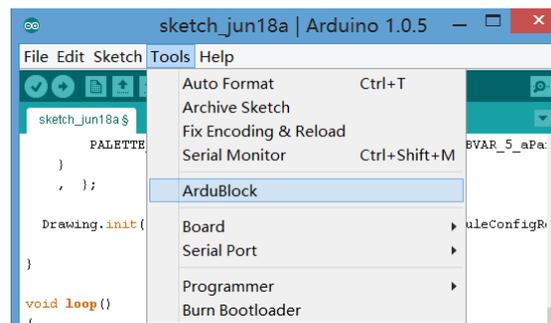
|   |  |   |
|---|--|---|
|    | <p>设置 4Drawing 参数，该部件需要放置到主程序的“setup”中</p>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Wake condition:</b> 唤醒系统的条件，可以选择高电平  或低电平 ；系统唤醒由连接在 W 区的传感器触发。</li> <li>➤ <b>Duration:</b> 运行持续时间，超时后系统进入低功耗睡眠状态。</li> <li>➤ <b>Rules:</b> 在运行时互动规则。</li> </ul>   |
|    | <p>使得 4Drawing 按设置的参数运行，该部件需要放置到主程序的“loop”中</p>      |   |
|    | <p>启动规则，在触发器条件满足时执行器开始动作</p>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Trigger:</b> 触发器，rule（规则）执行的触发条件。</li> <li>➤ <b>Actuator:</b> 执行器，rule（规则）条件满足时执行的动作。</li> </ul>  |
|   | <p>停止规则，停止已经运行的 Actuator，可配合启动规则使用，启动规则必须在停止规则之前</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Pin Name:</b> 在对应启动规则中 Actuator 绑定的端口</li> </ul>  |
|  | <p>系统进入睡眠状态规则</p>                                    |   |
|  | <p>Trigger: 相对时间</p>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Second:</b> 系统唤醒后运行时间，范围 0-180 秒</li> </ul>   |
|  | <p>Trigger: 数字输入端口</p>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Pin Name:</b> Trigger 绑定的端口，可取值为 - 9,10, A0,A1,A2,A3,A4,A5</li> <li>➤ <b>Status:</b> 输入状态，取值- 高电平 、低电平 </li> </ul>  |
|  | <p>Trigger: 模拟输入端口</p>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Pin Name:</b> Trigger 绑定的端口，可取值为 - A0,A1,A2,A3,A4,A5</li> <li>➤ <b>Logic:</b> 设置模拟输入值和 Value 的逻辑关系，取值- 等于 、大于  和小于 </li> </ul> |

|   |                               |   |
|---|-------------------------------|---|
|    | Actuator: LED 灯               | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Value: 预期值, 范围 0-100</li> <li>➤ Pin Name: Trigger 绑定的端口; 在 Mode=Flash 时可取值为 - 5,6,9,10,11, A0,A1,A2,A3,A4,A5 ; 在 Mode=Fade 时刻取值为 5, 6, 11, 10, 9</li> <li>➤ Mode: 运行模式, 取值- 闪烁  或 渐明渐暗 。</li> <li>➤ Period: 上述模式的周期, 范围 200-9000ms</li> </ul>  |
|    | Actuator : DFPlayer Mini 播放模块 | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pin Name: Trigger 绑定的端口, 取值为 UART</li> <li>➤ Mode: 运行模式, 取值- 随机  和 指定歌曲 。</li> <li>➤ Song: 在 Single 模式下有效, 歌曲命名方式必须是 0001*-0199* , 比如 0001dog.mp3、0101.wav; 指定歌曲需要放到 mp3 目录下; 在这里只要输入歌曲的前面四个数字即可, 比如 0001dog.mp3 输入 0001, 0101.wav 输入 0101</li> </ul>  |
|  | Actuator: 数字输出口               | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pin Name: Trigger 绑定的端口, 可取值为 - 5,6,9,10,11, A0,A1,A2,A3,A4,A5</li> <li>➤ Mode: 输出模式, 取值- 高电平 、低电平 、正脉冲  和 负脉冲 </li> </ul> |

- 2) 使用说明: 下面以一个实例“firecracker.abp”(在下载压缩包文件 tools\4DrawingExample 目录中)说明其使用方法, 其规则体现的互动场景是: 一个孩子将焰火点燃, 一声响后天空五彩缤纷同时奏响节日乐曲。



- a) 打开 Arduino IDE, 在其 Tools 菜单中打开 Ardublock

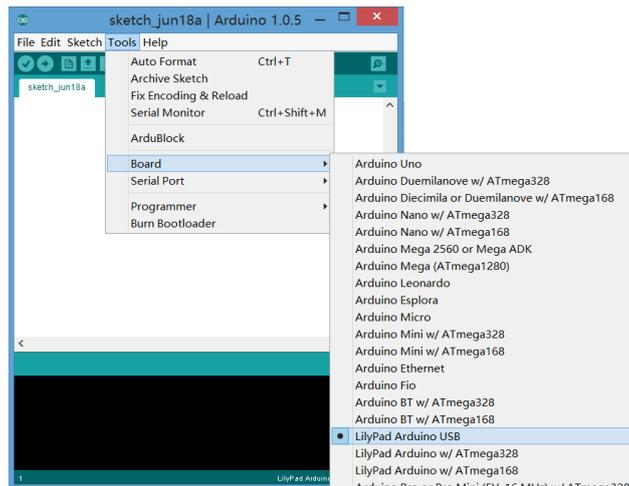


- b) 在 Ardublock 中, 打开样例 “firecracker.abp”, 图形化程序说明如下:

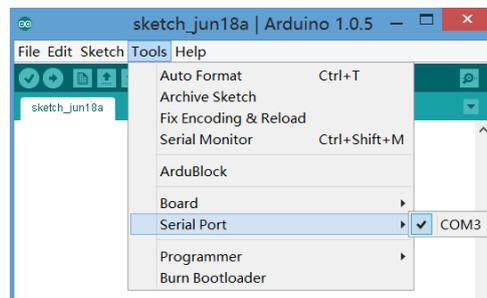


## 2.4 下载程序

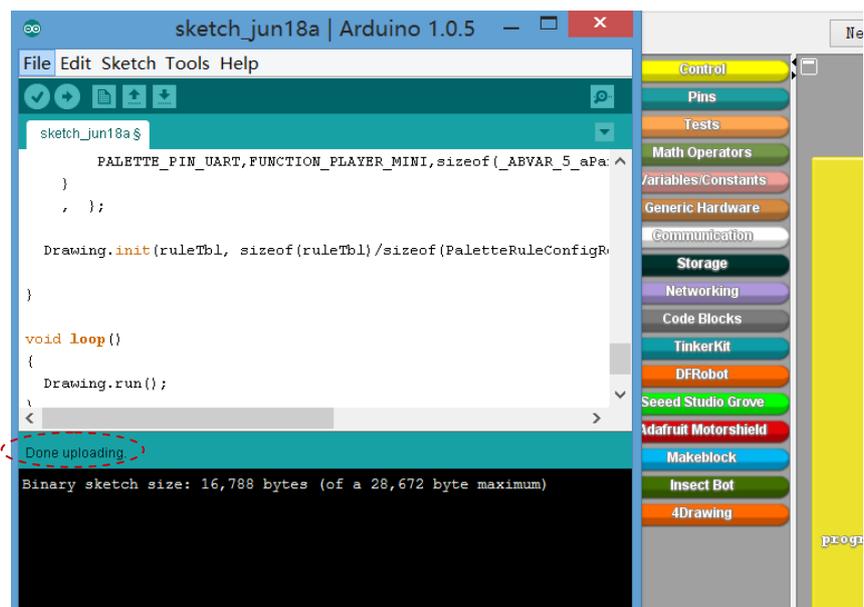
- 1) 打开 Arduino IDE, 选择板类型为: LilyPad Arduino USB



- 2) 将 4Drawing 控制板上的开关拨到 “MAKE” 状态
- 3) 将电脑和 4Drawing 的控制板通过 micro-USB 线缆连接;
- 4) 连接后在 Arduino IDE 中将对应串口进行勾选,若没有相应串口,则需要手工安装驱动,请参考 <http://arduino.cc/en/Guide/Windows#toc4>



- 5) 在 Ardublock 中点击 “Upload to Arduino”
- 6) 在 Arduino IDE 显示 Done uploading 且输出窗口中没有错误信息, 则加载成功。



### 3 自由编程

请从 <https://github.com/DFRobot/4Drawing> 获得源代码，根据需要进行修改或添加需要支持的 Trigger (Sensor.cpp, Sensor.h) 和 Actuator (Actuator.cpp, Actuator.h)。