



# 掌控板 - mPythonX 进阶教程

# 课 程 目 录

## CATALOG

**01.** 还你自由-----电池板 **05.** 万能板实例：三色LED灯

**02.** 初探掌控万能板 **06.** 万能板实例：旋转电位器

**03.** 万能板实例：光敏传感器

**04.** 万能板实例：灯带



01

还你自由-----电池板





使用电池板给掌控板供电，让掌控板脱离电脑和USB下载线。

**【学习目标】**

- 1, 电池板介绍
- 2, 电池板拼装过程
- 3, 电池板使用





## Step1 电池板介绍

### 电池板外观

- 掌控板电池板由电池板、亚克力板、电池等组成。大小跟掌控板相近。





## Step1 电池板介绍

### 电池板外观

- 掌控板电池板主要有以下接口：
- Type-c接口：在电池板的上方，其作用是连接掌控万能扩展板；
- 充电口：电池板右侧，作用是给电池充电；
- 开关按钮：电池板下方，用于切断/提供电源。





## Step2 电池板拼装过程

### ➤ 所需零件：

电池板零件



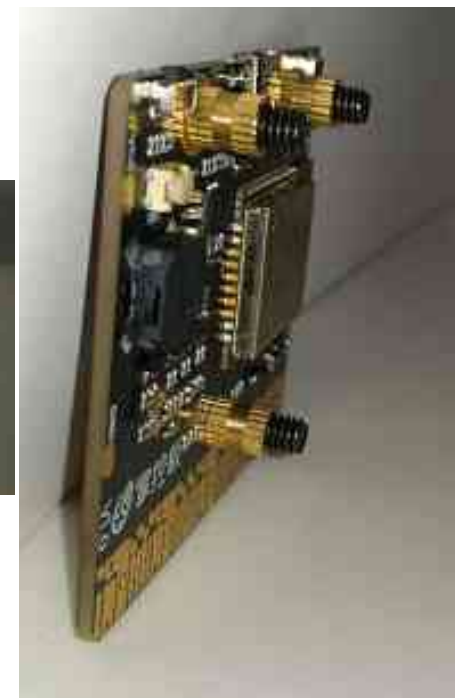
掌控板





## Step2 电池板拼装过程

(1) 取长螺丝和5mm长铜柱各三个，从掌控板正面把螺丝插入，把铜柱扭紧。

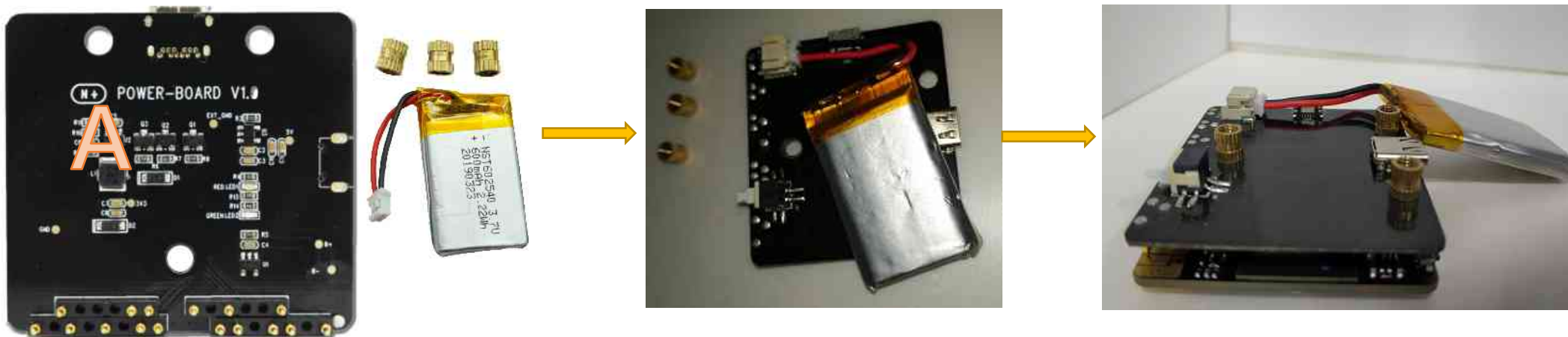






## Step2 电池板拼装过程

(2) 拿出电池板、电池和三个6mm长铜柱。将电池装到板上。电池板的A面安到掌控板背面（触点跟掌控板上的金手指对应。），把铜柱扭紧。





## Step2 电池板拼装过程

(2) 拿出亚克力板和最后三个铜螺母。先调整好电池的位置让其夹在中间，再亚克力板安好（不分正反面，），最后用铜螺母固定好。



电池板拼装完成



## Step3 电池板使用

**目标：** 点亮板载RGB灯

- **硬件接入：** 打开mPythonX。USB线连接掌控板和电脑。选择COM口，点击“连接串口”。





## Step3 电池板使用

目标：点亮板载RGB灯

➤ 运行程序：点击“刷入运行”，将程序下载到掌控板运行，观察效果。



1S



1S





02

## 初探掌控万能板

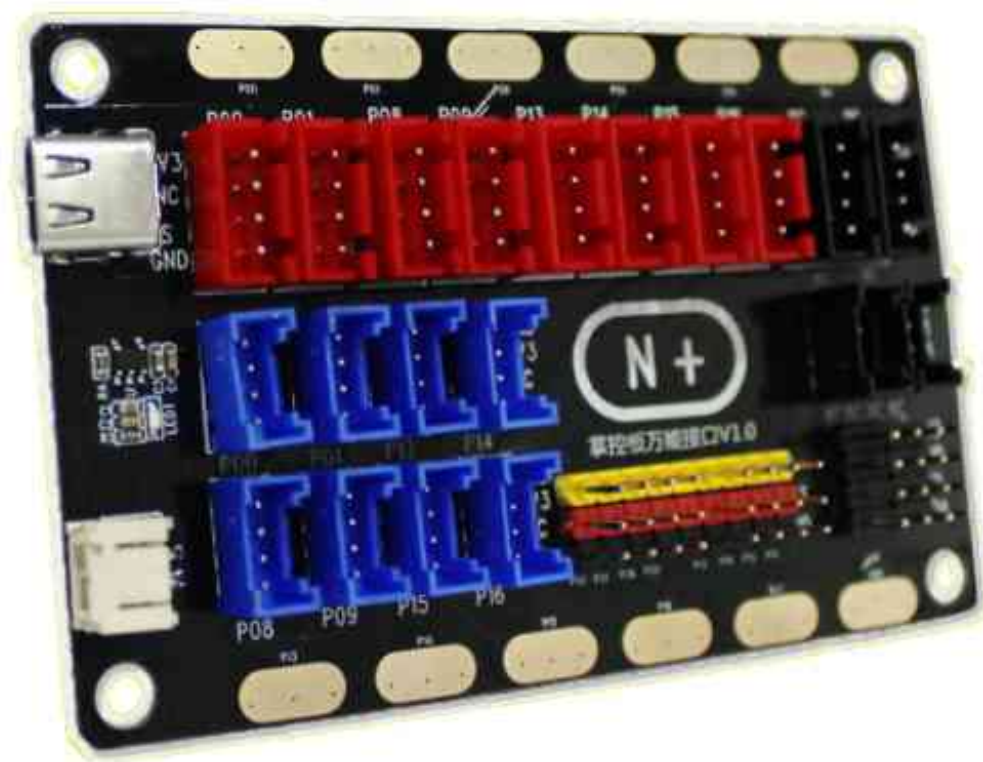




认识掌控万能扩展板，学习使用万能扩展板完成一个简单的例子。

### 【学习目标】

- 1, 万能扩展板介绍
- 2, 万能扩展板使用方法

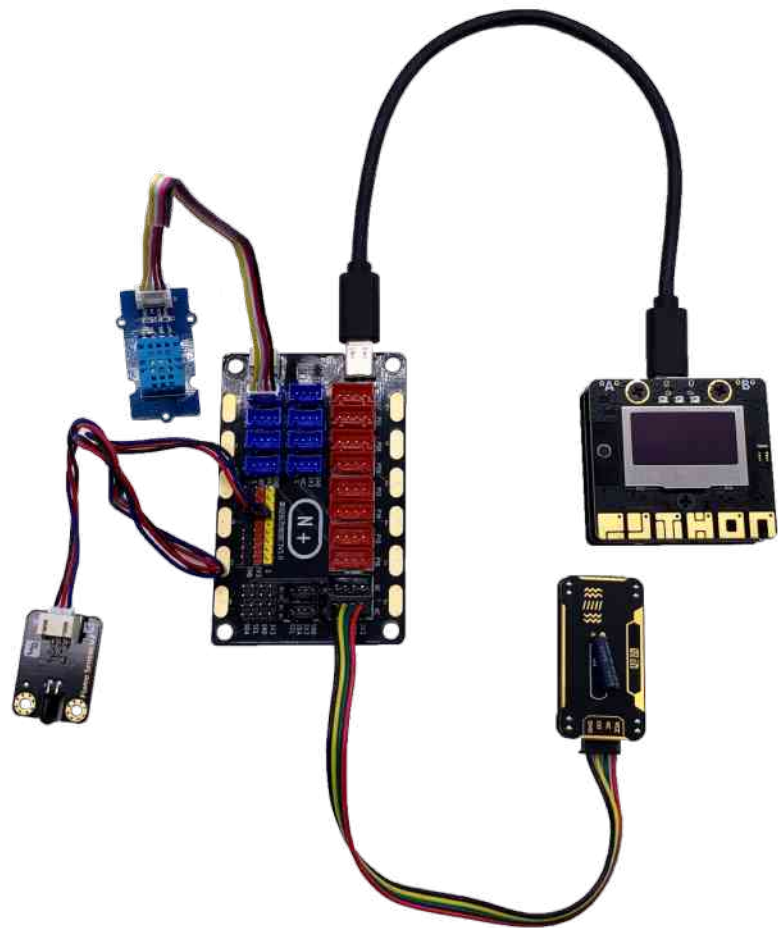




## Step1 万能扩展板介绍

### (1) 万能扩展板概述

万能扩展板是mPython掌控板衍生的一款体积小、易于携带的扩展板，通过Type-C接口与电池板连接，可扩展8路IO接口和2路I2C接口。针对各种连接方式的传感器准备了对应的接口，让学生学习不受到传感器类型的阻碍！

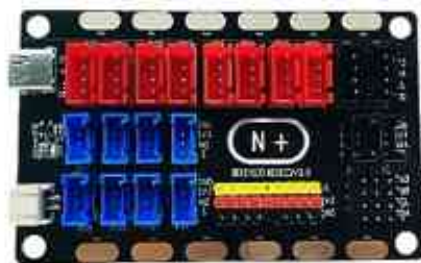




## Step1 万能扩展板介绍

### (1) 产品配件

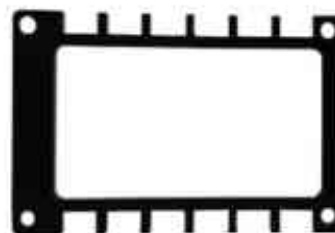
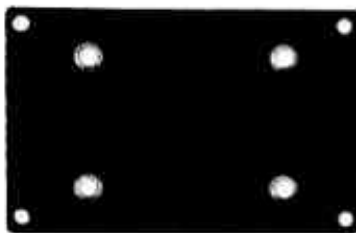
扩展板背面跟两层亚克力板用螺丝拼接。亚克力板上**有4个标准乐高孔**，能与乐高积木拼搭组合完成具有各种功能的作品。



扩展板



type-c线



亚克力板 M4螺丝 M4螺母

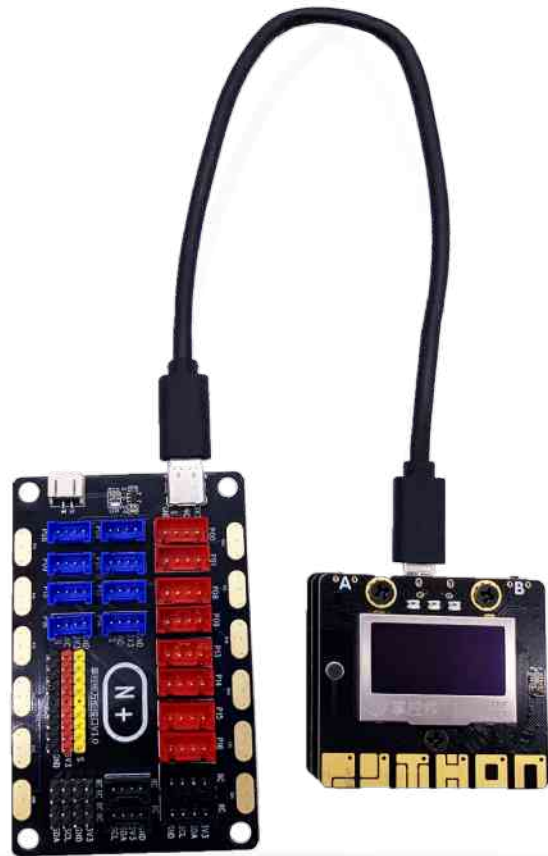




## Step1 万能扩展板介绍

### (2) 万能扩展板参数

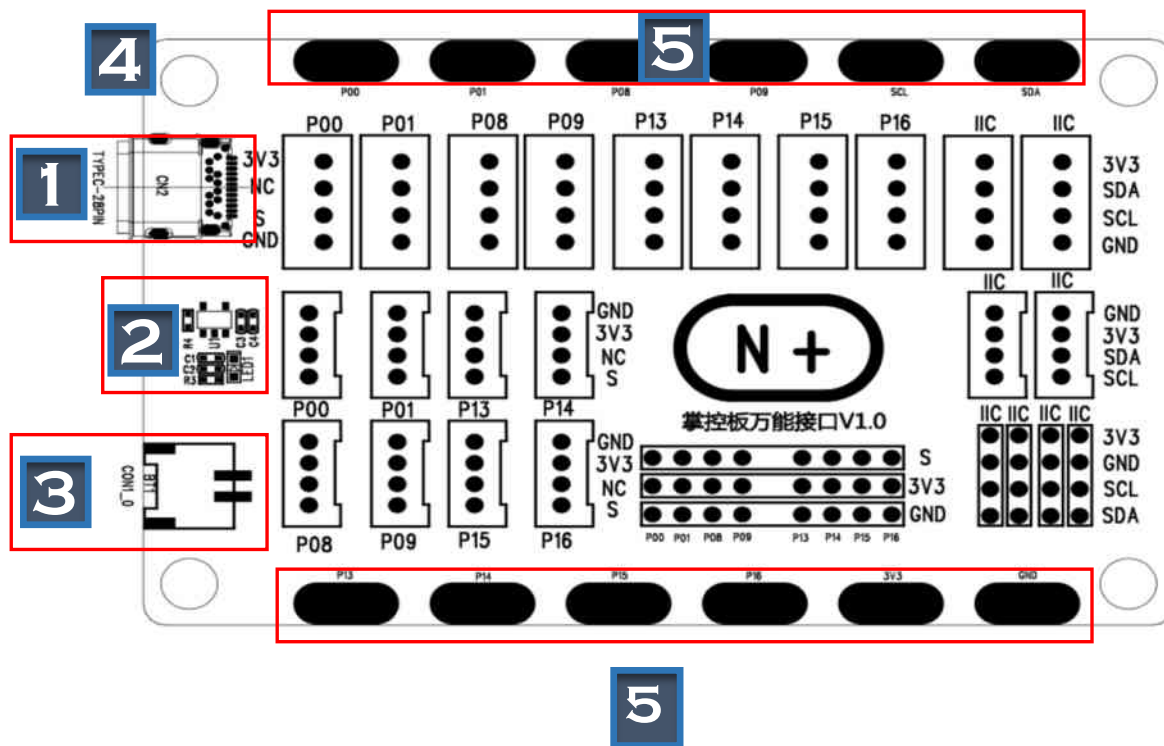
- 供电方式：3.7V锂电池/电池板Type-C供电  
电池板内置600mAH锂电池,支持锂电池循环充电
- 产品尺寸：87.5\*56.6\*10mm
- 净重(不含包装):23.8g
- 小孔直径：4mm(乐高孔径，可装配到乐高积木)
- 板载功能：扩展8路IO接口、2路I2C接口
- 三种传感器连接方式：
  - 3PIN直插接口 (GND,VCC,S)
  - 4PIN 2.0mm接口 (GND,VCC,NC,S)
  - 4PIN 2.54mm接口 (VCC,NC,S,GND)
  - 金手指可使用鳄鱼夹连接方式
  - I2C口并联引出
- 特点：体积小、便携，易于携带



## Step1 万能扩展板介绍

### (3) 平面图介绍

- 1. Type-C接口  
通过与电池板的Type-C接口相连，连接扩展板和电池板。
- 2. 电源LED指示灯  
当扩展板与掌控板连接成功时会亮。
- 3. 外接电源接口  
用于外接电源。
- 4. M4螺丝孔  
板子四个角各一个孔，与亚克力板通过螺丝结合。
- 5. 鳄鱼夹接口  
上下一共两排，每排各6个。

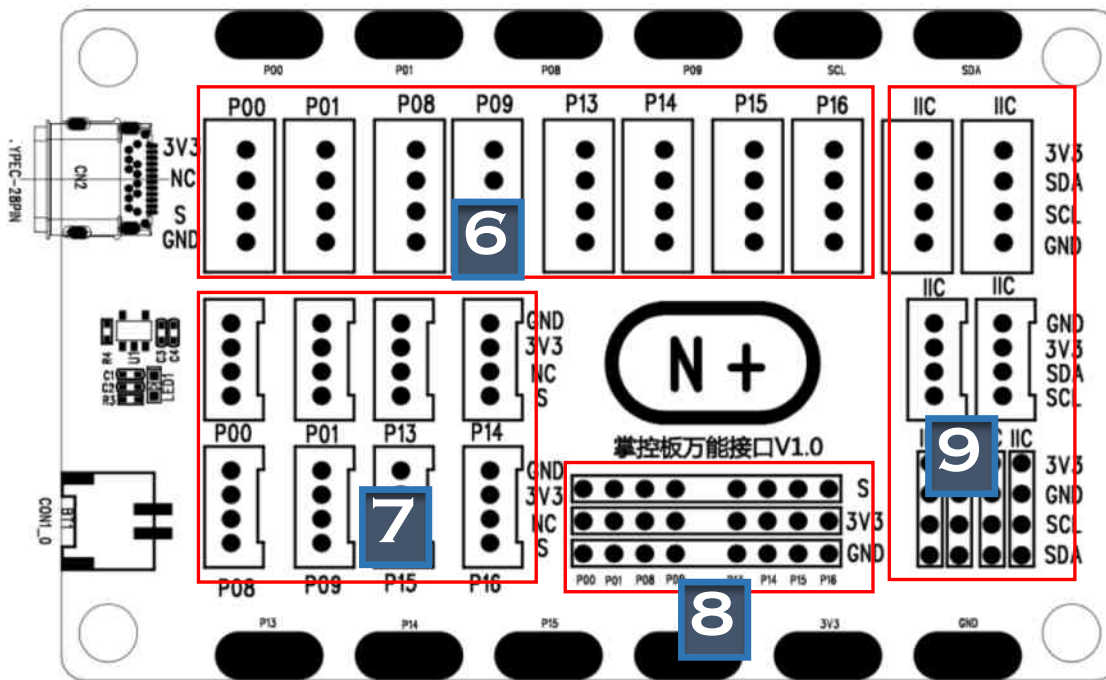


注意，8路IO口分别对应掌控板的P0~P1、P8~P9、P13~P16，I2C的SCL、SDA对应P19、P20。



### (3) 平面图介绍

6. 8路4PIN 2.54mm接口 (VCC,NC,S,GND)
7. 8路4PIN 2.0mm接口 (GND,VCC,NC,S)
8. 8路3PIN直插接口 (GND,VCC,S)
9. 8路4PIN I2C接口 (GND,VCC,SDA,SCL)



注意，8路IO口分别对应掌控板的P0~P1、P8~P9、P13~P16，I2C的SCL、SDA对应P19、P20。

## Step2 万能扩展板使用方法

目标：在扩展板上外接一个按钮和LED灯，并使用按钮控制LED灯的亮灭。

### (1) 元件准备

掌控板及下载线



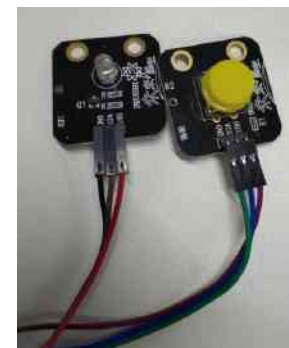
电池板



扩展板和Type-C线



元件和传感器



## Step2 万能扩展板使用方法

### (2) 引脚及相关模块介绍

传感器是一种检测装置，能够通过引脚给掌控板传输信号，信号分为**数字信号**与**模拟信号**。常见的数字信号传感器有：开关按钮；常见的模拟信号传感器有：温湿度传感器、人体红外传感器等；此外，LED灯、蜂鸣器等输出元件，也是通过引脚跟掌控板相连接的。在mPythonX里面“引脚”类别里，比较常用的有：

读取引脚 P0 数字值

把P0引脚的数字信号值传输到掌控板中。

读取引脚 P0 数字值

✓ P0  
P1  
P2  
P8  
P9  
P13  
P14  
P15  
P16  
P19  
P20

能用于数字信号的引脚有11个，常用的是P1~P2、P8~P9、P13~P16。

读取引脚 P0 模拟值

把P0引脚的模拟信号值传输到掌控板中。

读取引脚 P0 模拟值

✓ P0  
P1  
P2  
P3

能用于模拟信号的引脚只有4个，所以一个项目中既有数字传感器又有模拟传感器时，优先给模拟传感器分配引脚。



## Step2 万能扩展板使用方法

### (2) 引脚及相关模块介绍

除了读取数据，掌控板也能给传感器和元件下发命令，传输数据。

设置引脚 P0 数字值为

0

将连接P0引脚的传感器或元件的数字值设定为0。如LED灯：当数字值为0时不亮，为1是亮。

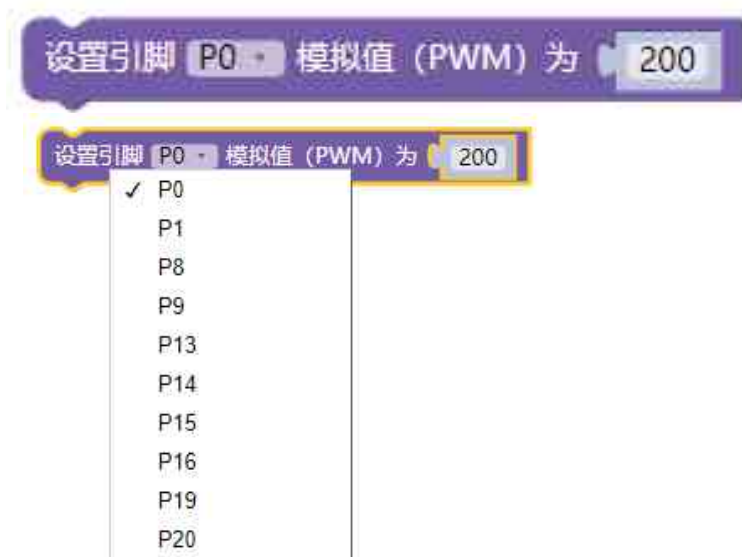
设置引脚 P0 模拟值 (PWM) 为

200

将P0引脚的模拟信号值设定为200。这个用得比较少，因为一般的输出元件都是接收数字信号的。

## PWM基础知识

- **脉宽调制（PWM : Pulse Width Modulation）输出**：它是一种对模拟信号电平进行数字编码的方法，简单来说就是通过一个时钟周期内高低电平的不同占空比来表征模拟信号。相当于把数字输出的高电平（1）平均分为若干份，然后按比例输出其中的n份。
- mPythonX使用右边模块输出PWM信号，取值范围是0-1023，即输出模拟值为1023时相当于数字值的高电平（1）。
- 掌控板及扩展板有10个IO管脚支持PWM输出。

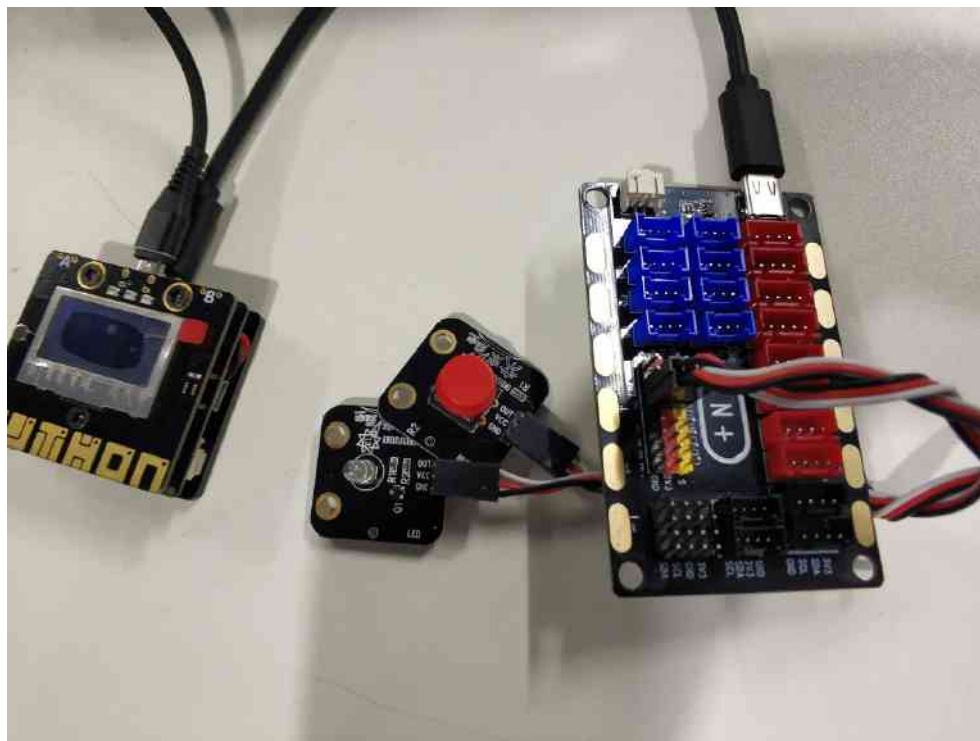






## Step2 万能扩展板使用方法

**(3) 物理连接：**将按钮和LED灯通过杜邦线连接到扩展板上，连接掌控板和电池板和扩展板。（数字引脚和模拟引脚要分清。）USB线连接掌控板和电脑。选择COM口，点击“连接串口”。







## Step2 万能扩展板使用方法

(4) 代码编写：打开mPythonX，完成以下代码。

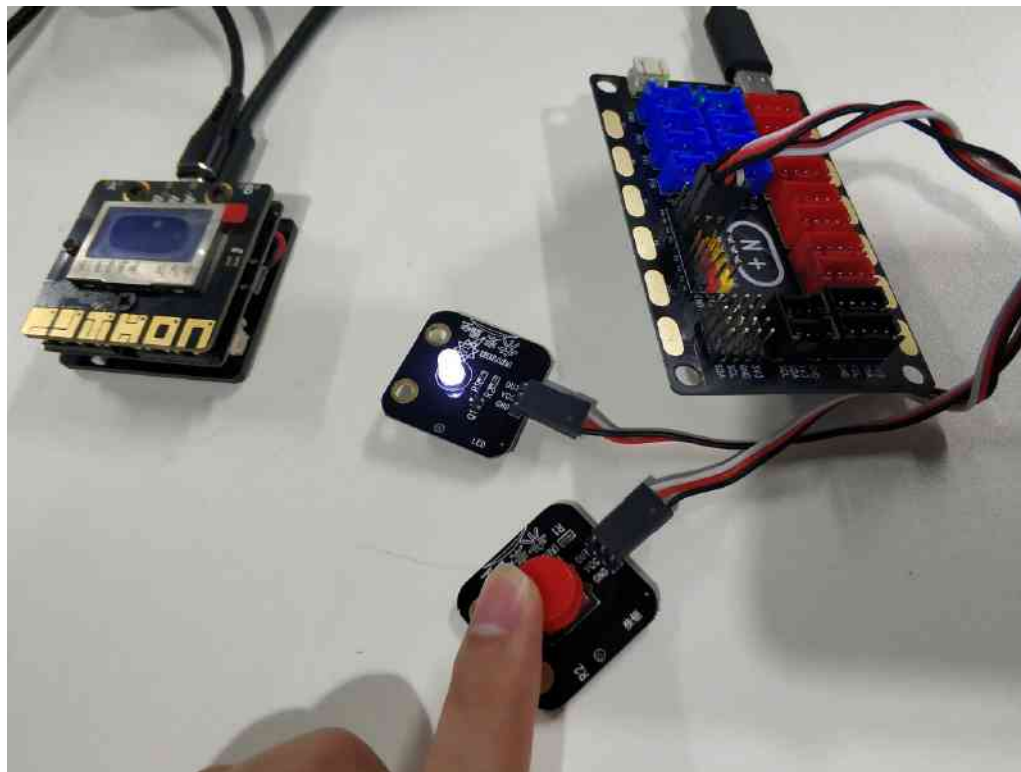


注：按钮接P8引脚，按下时数字值为1，松开时为0；  
LED灯接P9引脚，数字值为HIGH时亮，为LOW时灭。



## Step2 万能扩展板使用方法

(5) 运行程序：点击“刷入运行”，将程序下载到掌控板运行，拔掉USB下载线，观察效果。



# 03

## 万能掌控板实例： 光敏传感器



利用外接的光敏传感器在万能扩展板上的使用，熟悉扩展板引脚和传感器的连接方法。

### 【学习目标】

- 1, 光敏传感器介绍
- 2, 光敏传感器实例





## Step1 光敏传感器介绍

### (1) 光敏传感器概述

光敏传感器是对外界光信号或光辐射有响应或转换功能的敏感装置。主要功能是把外界的光线强度用数字表现出来。外界光线越强烈，数值越大；光线越弱，数值越小。在掌控板上有自带的光敏传感器，但是位置固定，不能延伸出来，所以这节课介绍外接光敏传感器的使用。





## Step1 光敏传感器介绍

### (2) 参数

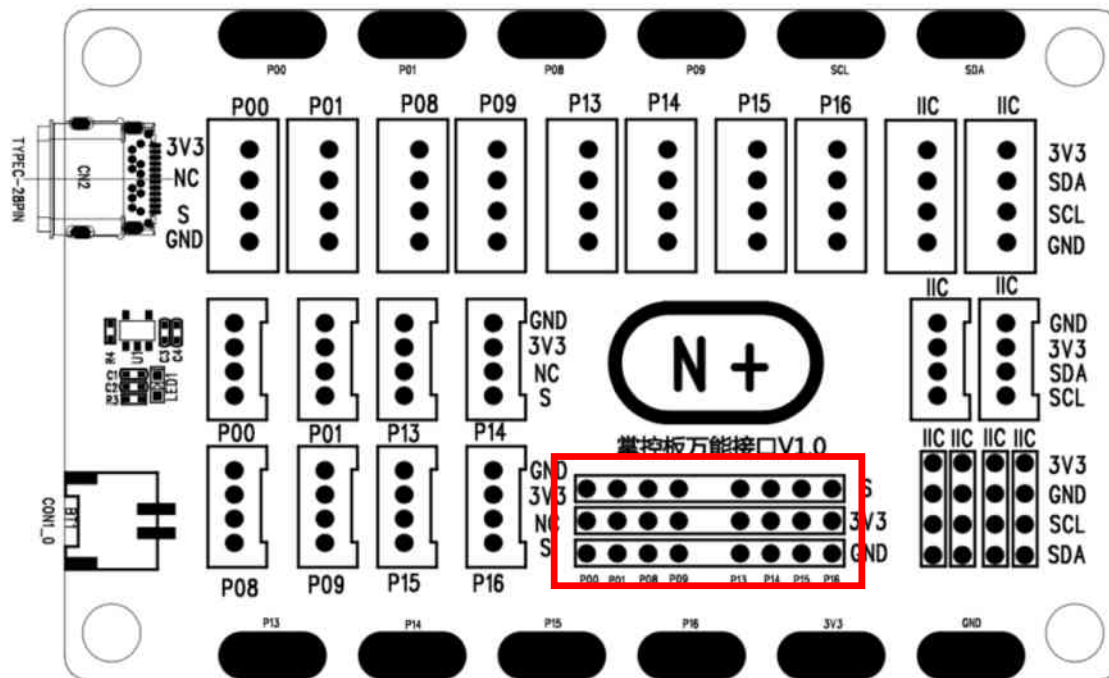
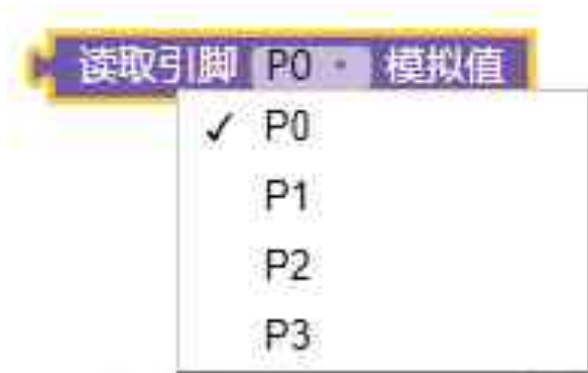
- 支持电压：3V~5V
- 接口：3PIN直插接口
- 光线强度检测返回值范围：0~4095（模拟值）
- 引脚：OUT(数值输出)、VCC(正极)、GND(负极)
- 尺寸：31mm X 29.5mm X 9mm





## Step2 与万能扩展板连接

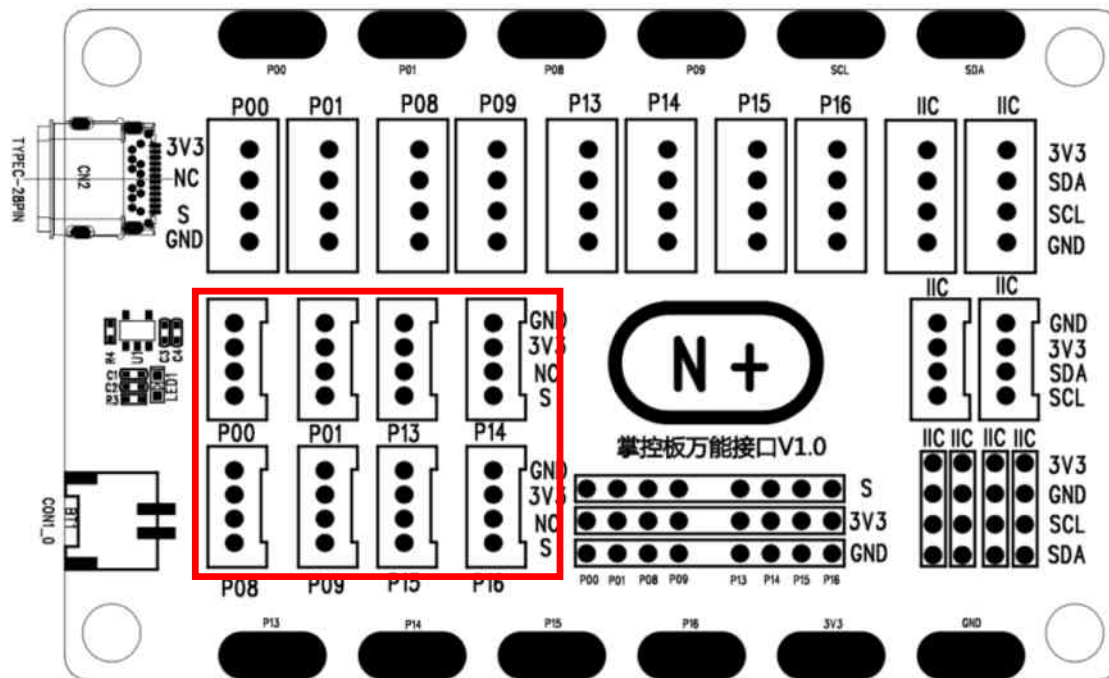
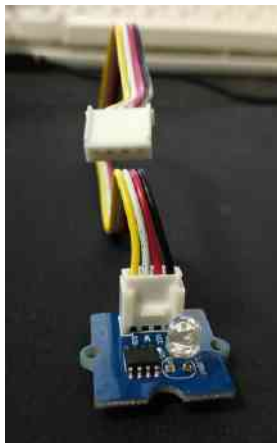
光敏传感器的3PIN直插接口方式，  
对应掌控板上的3PIN区域。  
另外光敏传感器输入是模拟值，模  
拟值的引脚是P0，P1。所以使用杜  
邦线插到扩展板时注意引脚序号。





## Step2 seeed类光敏传感器与万能扩展板连接

Seeed接口的光敏传感器的4PIN直插接口方式，对应掌控板上的seeed区域。另外光敏传感器输入是模拟值，模拟值的引脚是P0，P1。所以插到扩展板时注意引脚序号。





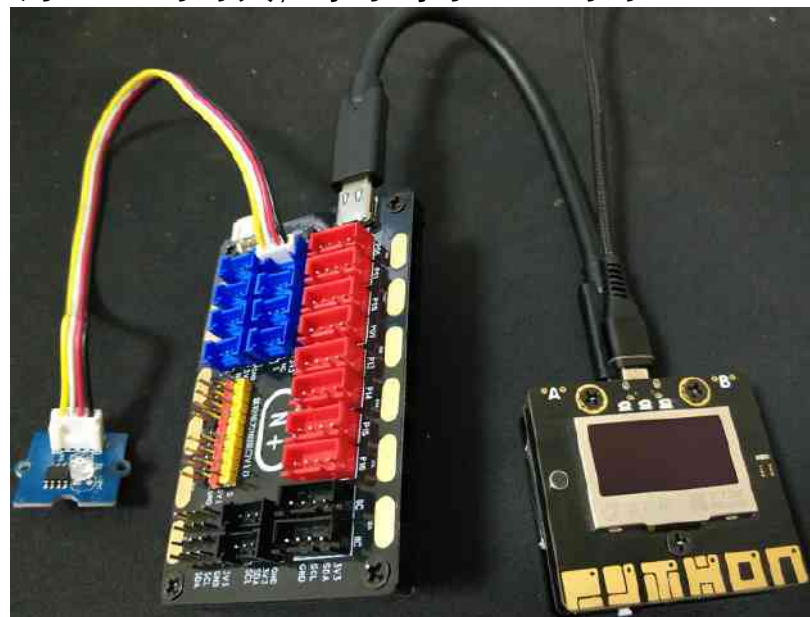
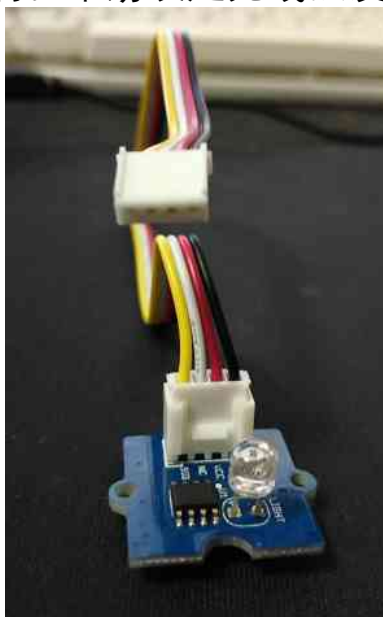


## Step3 光敏传感器实例

**目标：**利用外界的光线强度来控制掌控板上的RGB灯的亮灭。

分析：seeed光敏传感器是输入数据的传感器，类型是模拟信号，输入范围大概是0到2000。板载的RGB灯受到掌控板的控制。不妨设定光线强度大于1000时灯灭，小于等于1000时灯亮。

**(1) 硬件连接：**连接掌控板，电池板和掌控万能板。把光敏传感器和万能扩展板用杜邦线连接起来。USB线连接掌控板和电脑。选择COM口，点击“连接串口”。





## Step3 光敏传感器实例

(2) 代码编写：打开mPythonX，完成以下代码。



注：光敏传感器接 P1 引脚，一直传输光线强度模拟值；模拟值大于 3000 时，代表外界光线比较强烈，RGB 灯不用打开，否则亮红灯。

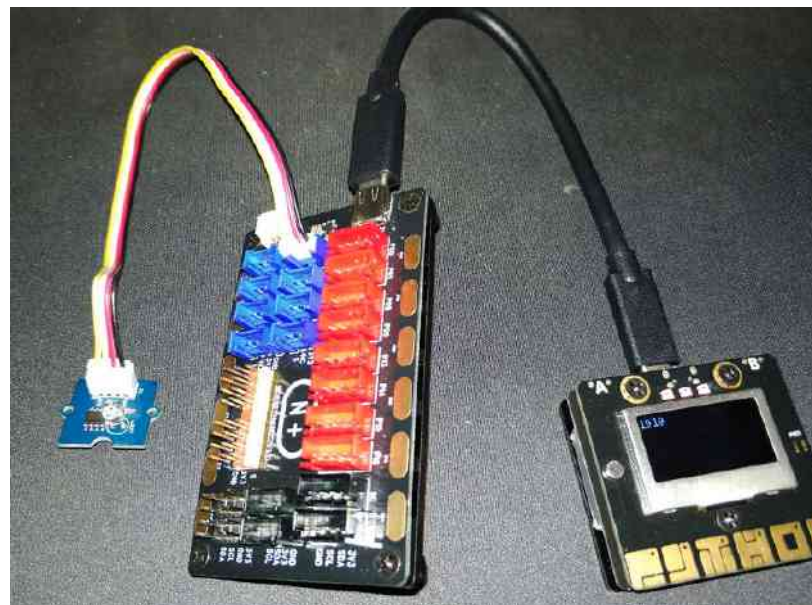
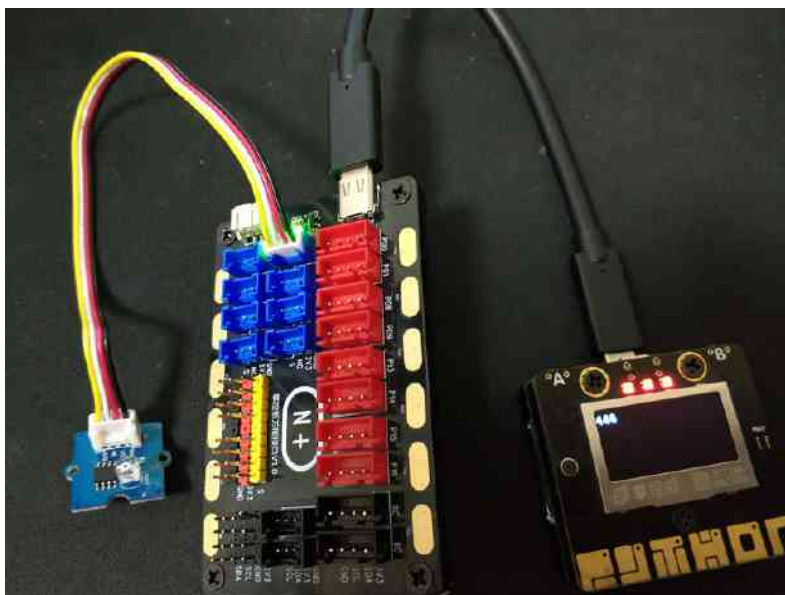


## Step3 光敏传感器实例

(5) 运行程序：点击“刷入运行”，将程序下载到掌控板运行，拔掉USB下载线，观察效果。

➤ 光线值低于1000时，灯亮。

➤ 光线值高于1000时，灯灭。



# 04

## 万能掌控板实例： 灯带



灯带和扩展板引脚的连接方法；  
旋转的彩虹灯。

### 【学习目标】

- 1, 灯带介绍
- 2, 灯带实例





## Step1 灯带介绍

### (1) 灯带概述

灯带是指把多个RGB LED灯用特殊的加工工艺焊接在铜线或者带状柔性线路板上，再连接上电源发光，因其发光时形状如一条光带而得名。掌控板的三个板载RGB灯也能看做是一条灯带。通过灯带的灯闪烁不同的颜色做到旋转的彩虹灯的效果。







## Step1 灯带介绍

### (2) 参数

- 支持电压：3V~5V
- 性质：输出类电器元件
- 接口：3PIN直插接口
- 引脚：IN(数值输出)、VCC(正极)、GND(负极)



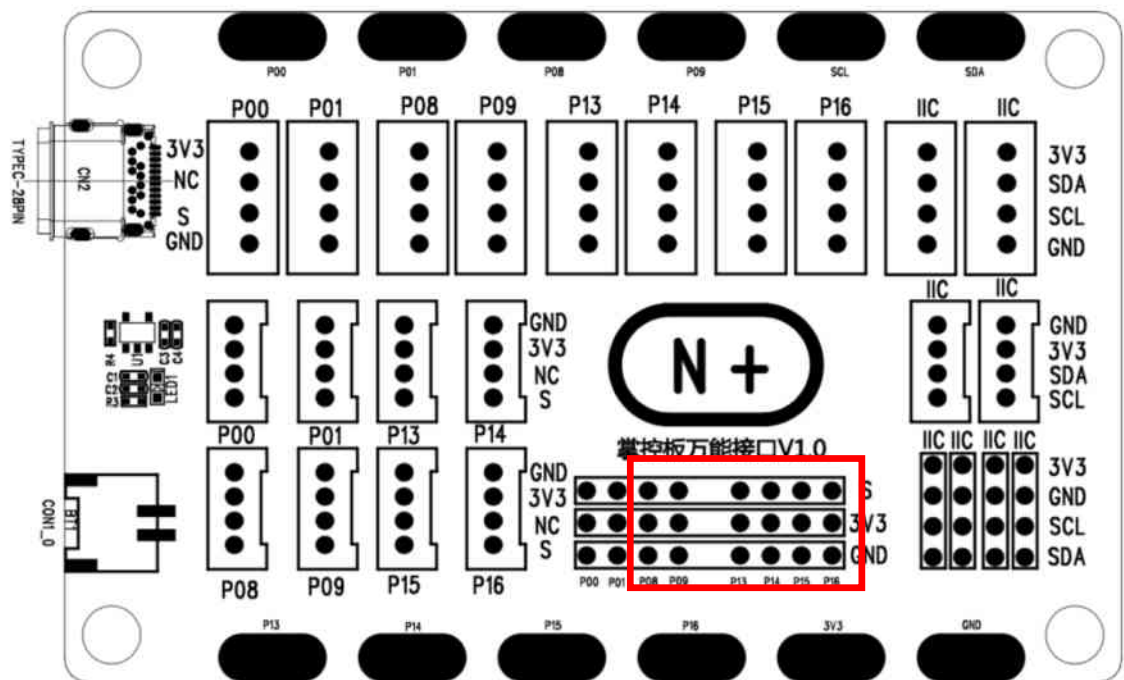
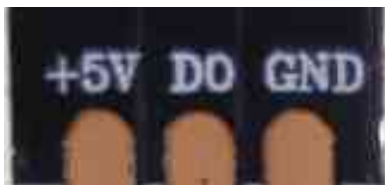


## Step1 灯带介绍

### (2) 参数

接口方式是3PIN直插接口，对应掌控板上的3PIN区域。灯带的接口有6个（P8~P9，P13~P16）。

注：是灯带的DIN端跟扩展板连接而不是DO端。







## Step2 灯带实例

目标：旋转的彩虹灯。

- 分析：灯带的模块在 Neopixel 类别中，其中的彩虹灯效可以达到彩虹的效果。





## Step2 灯带实例

跟前面文本显示的步骤类似，灯带的显示分为三步：

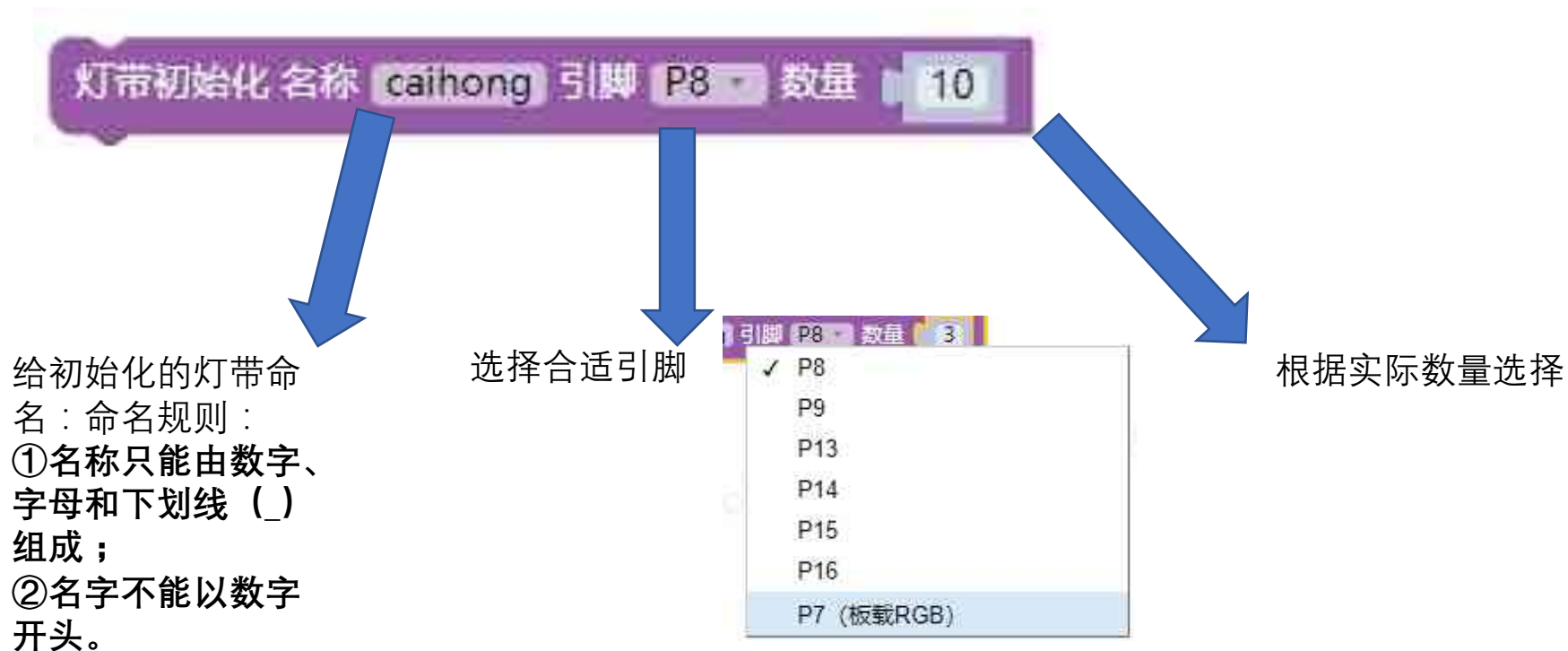
- 1：灯带初始化
- 2：灯带颜色亮度设置
- 3：灯带设置生效





## Step2 灯带实例

- 1.灯带的初始化：包括灯带的名称、引脚位置和灯的数量





## Step2 灯带实例

- 2.灯带的彩虹效果实现：

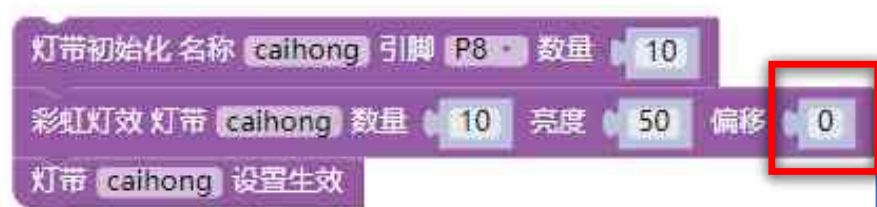


- 使用彩虹灯效指令：
- 彩虹灯效是让一条灯带呈现彩虹般的渐变的色彩。
- 灯带名字跟灯带数量要对应。



## Step2 灯带实例

➤ 3.让彩虹灯效“旋转”起来。



偏移是指灯带从几号灯为起点。如果偏移是1，就是从1号灯开始亮，最后以0号灯结尾。



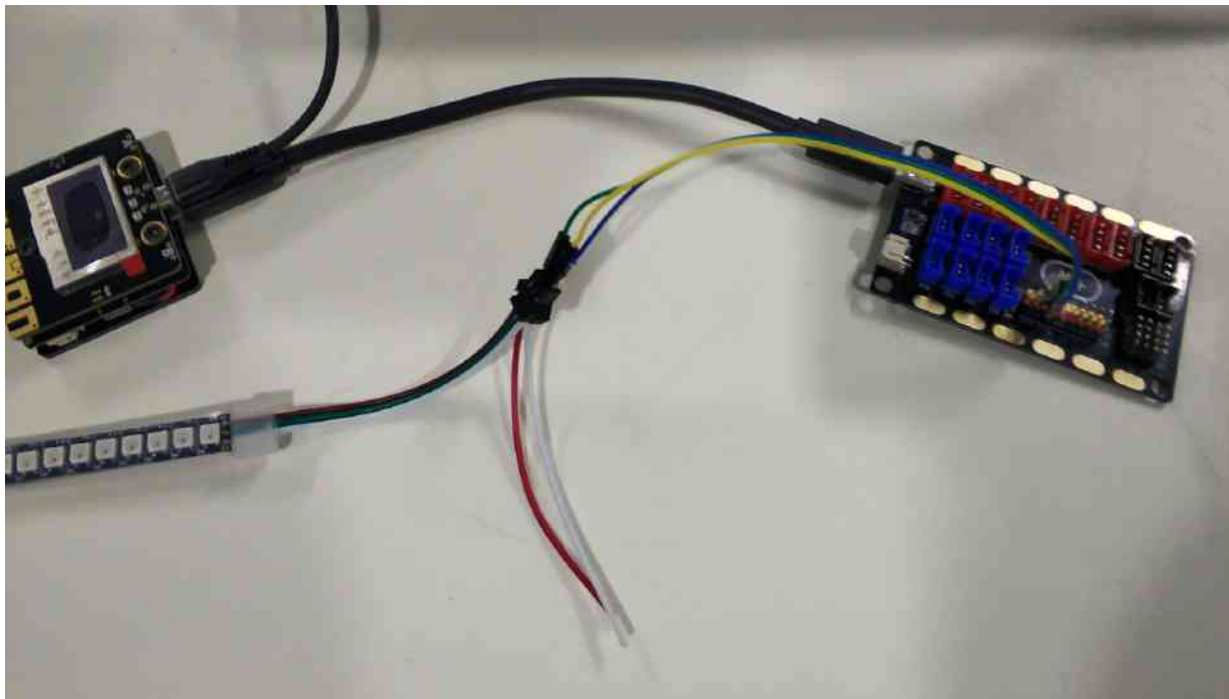
偏移数	0号	1号	2号
0			
1			
2			
3			

只要偏移从0开始一直增大，就能让彩虹灯效“旋转”起来！



## Step2 灯带实例

**(1) 硬件连接：**连接掌控板，电池板和掌控万能板。把灯带和万能扩展板用杜邦线连接起来。USB线连接掌控板和电脑。选择COM口，点击“连接串口”。





## Step2 灯带实例

(2) 代码编写：打开mPythonX，完成以下代码。

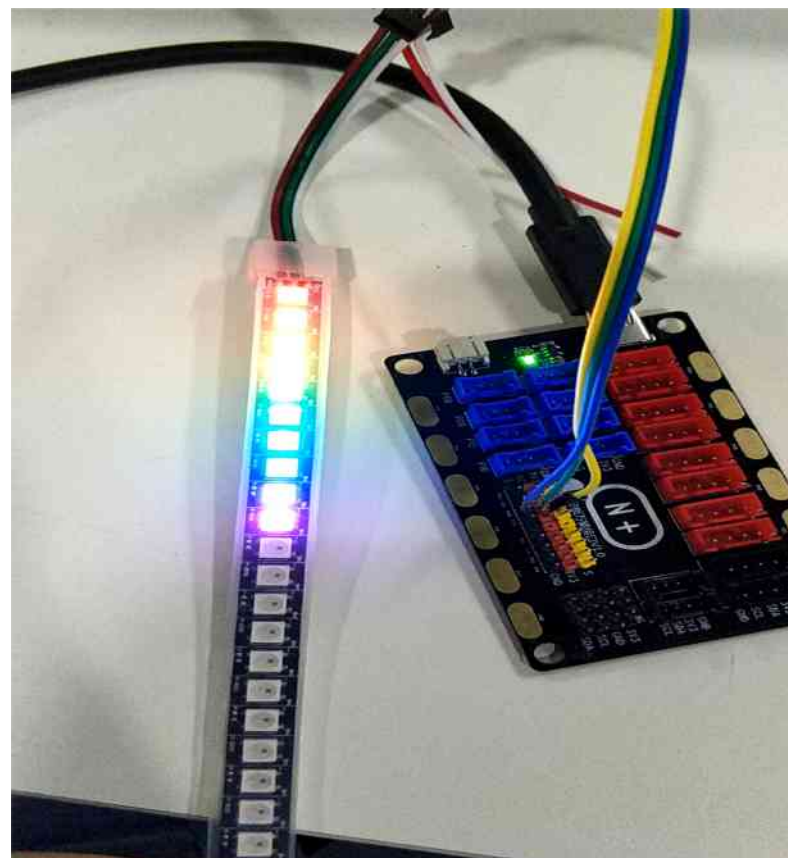


- 使用变量*i*代表偏移的数值。一直重复地增加偏移的数值。
- 注意事项：彩虹灯每次亮之间，需要用到等待指令，建议等待200毫秒。否则因为切换过快而显示失败。



## Step2 灯带实例

(3) 运行程序：点击“刷入运行”，将程序下载到掌控板运行，拔掉USB下载线，观察效果。







05

## 万能掌控板实例： 三色LED灯





利用三色LED灯在万能扩展板上的使用，熟悉扩展板引脚和输出元件的连接方法。

### 【学习目标】

- 1, 三色LED介绍
- 2, 三色灯实例





## Step1 三色LED灯介绍

### (1) 三色LED灯概述

三色LED灯是在一个物理封装里面，有R（红）、G（绿）、B（蓝）三种颜色的LED灯，这三个灯非常靠近，从远处看可以当作一个三色的发光点。主要功能是可以利用红绿蓝的不同混合显示各种颜色。在掌控板上有自带的三色LED灯（即板载RGB灯），但是位置固定，不能延伸出来，所以这节课介绍外接三色LED灯的使用。





## Step1 三色LED灯介绍

### (2) 参数

#### 参数介绍

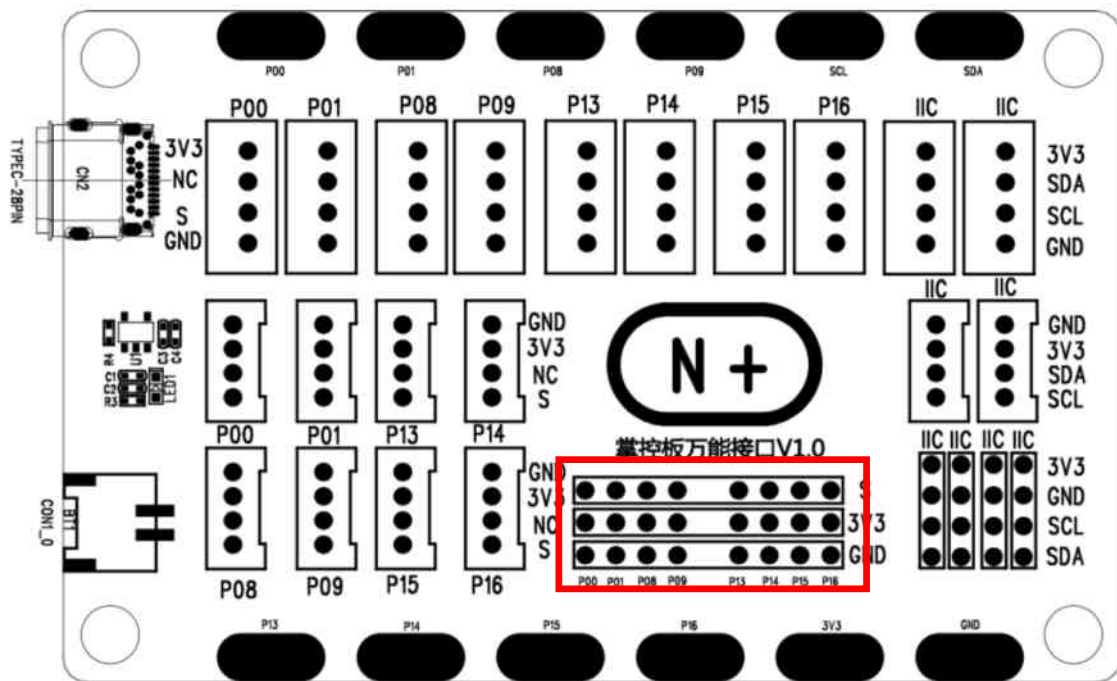
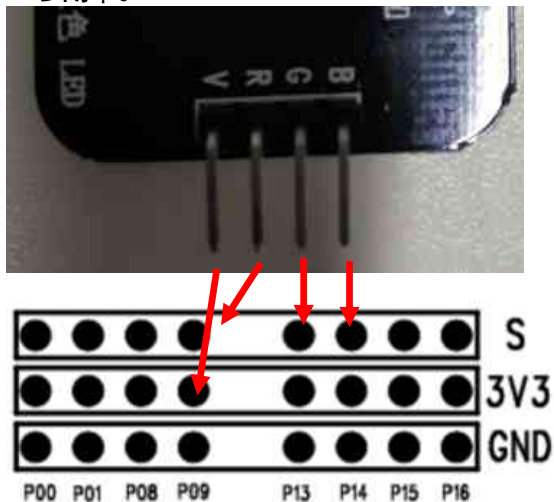
- 支持电压：3V~5V
- 设备类型：输出元件设备
- 接口：3PIN直插接口
- 管脚：一共4个管脚，其中RGB三个管脚控制三个灯，V管脚接电源正极，也即**共阳极**三色LED灯
- 连接管脚：3PIN接口任意管脚





### Step2 与扩展板的连接方法

- 由于三色LED灯的接口方式是3PIN直插接口，所以对应掌控板上的3PIN区域。另外R、G、B三个灯需要用到任意三个S引脚，V引脚可以插RGB其中一个对应的3V3引脚。





## Step3 三色LED灯实例

**目标：**做一个触摸按键控制颜色的灯。

- 分析：三色LED灯受到掌控板和触摸按键的控制。**共阳极**代表在**数字输出**时1（高电平）是灭，0（低电平）才亮。在**模拟输出**时，1023（高电平）是灭的，一直减小到0（低电平）。由于使用了三个输出引脚，所以在编程时需要每个引脚都设定输出值，否则默认是低电平而亮。



数字输出(0、1两个值)

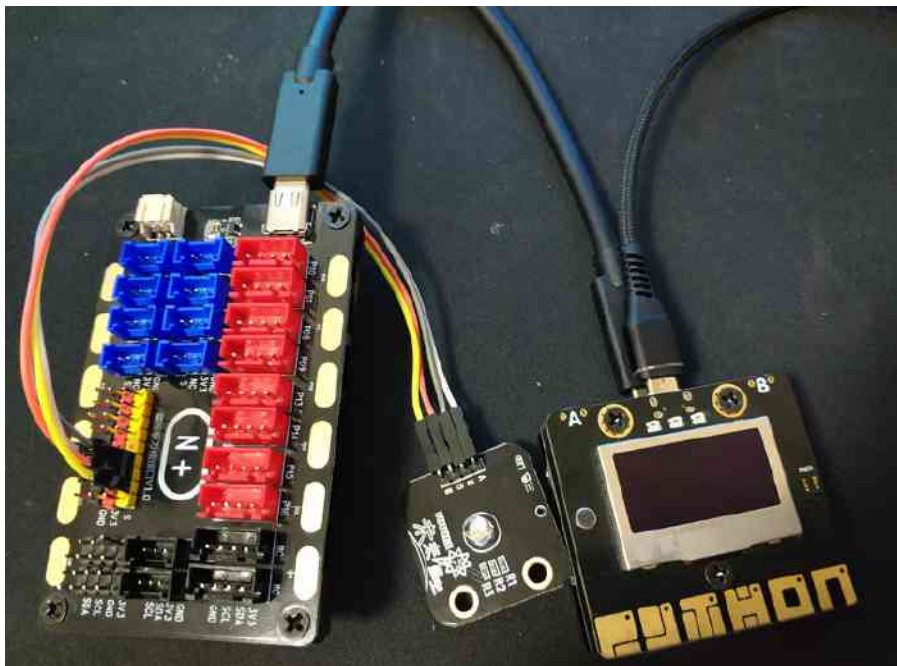


模拟输出([0到1023], 1024个值)



## Step3 三色LED灯实例

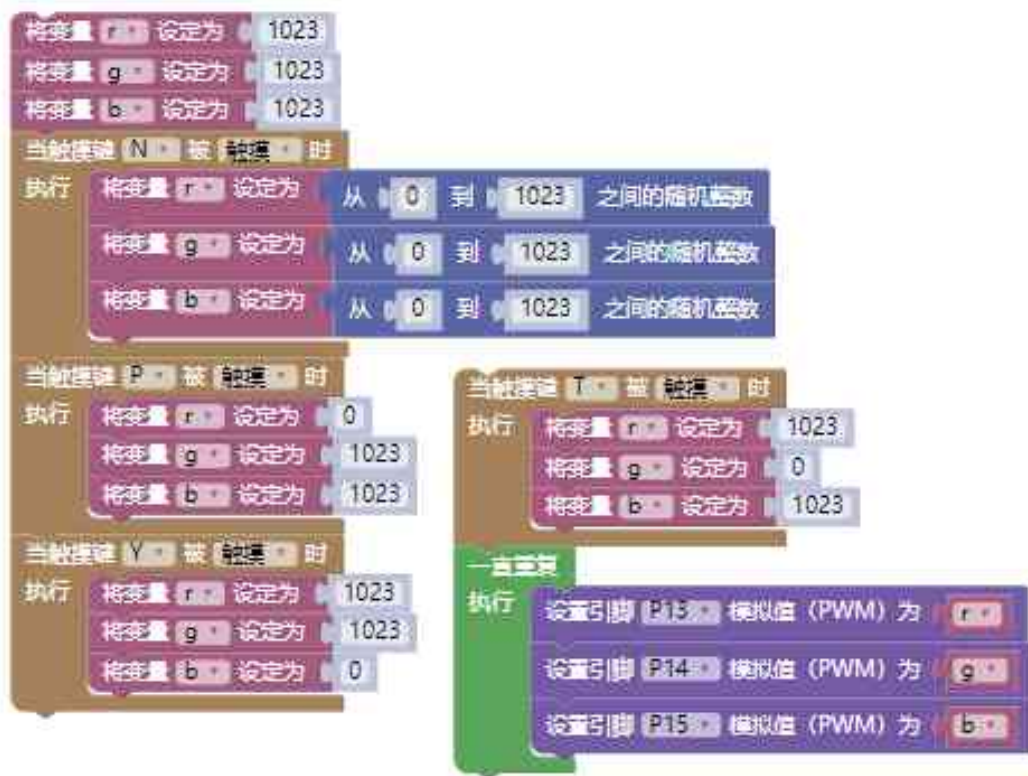
**(1) 硬件连接：**连接掌控板，电池板和掌控万能板。把LED灯和万能扩展板用杜邦线连接起来。USB线连接掌控板和电脑。选择COM口，点击“连接串口”。





## Step3 三色LED灯实例

(2) 代码编写：打开mPyhtonX，完成以下代码。



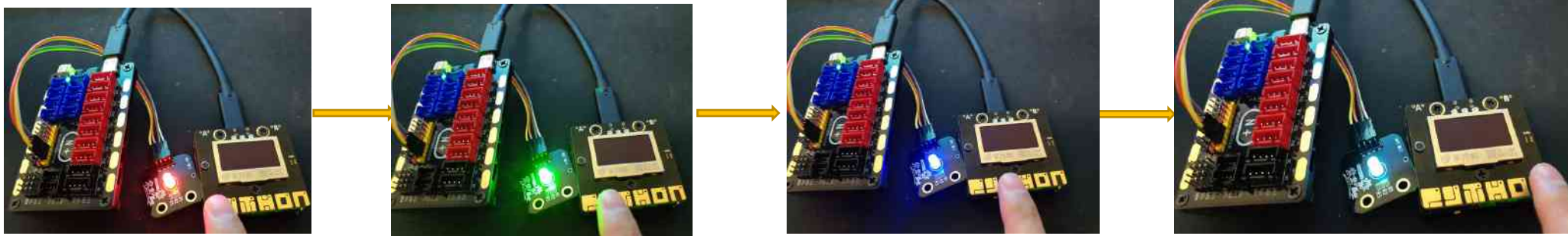
- 碰到P键灯的颜色变为红色。
- 碰到T键灯的颜色变为绿色。
- 碰到Y键灯的颜色变为蓝色。
- 碰到N键会显示随机颜色。





## Step3 三色LED灯实例


(3) 运行程序：点击“刷入运行”，将程序下载到掌控板运行，拔掉USB下载线，观察效果。





07

## 万能掌控板实例： 旋转电位器





利用不同接口方式的旋转电位器在万能扩展板上的使用，熟悉扩展板引脚和输出元件的连接方法。

### 【学习目标】

- 1, 旋转电位器介绍
- 2, 旋转电位器实例

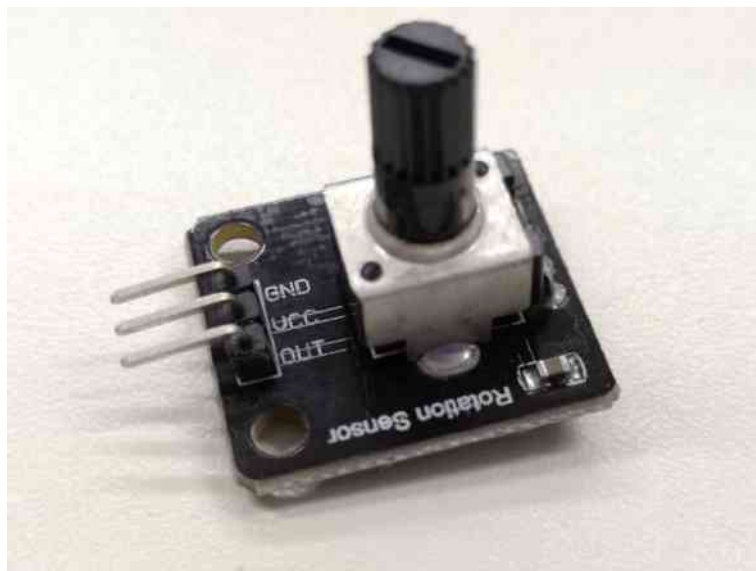




## Step1 旋转电位器介绍

### (1) 旋转电位器概述

**旋转电位器**由电阻体和可移动的电刷组成。当电刷沿电阻体移动时，在输出端即获得与位移量成一定关系的电阻值或电压。由于它在电路中的作用是获得与输入电压（外加电压）成一定关系得输出电压，因此称之为电位器。

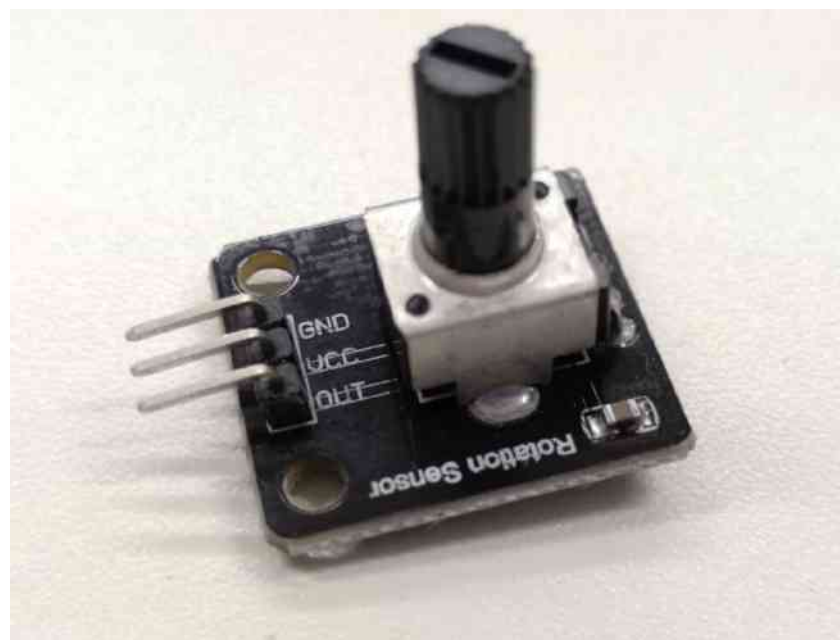




## Step1 旋转电位器介绍

### (2) 参数

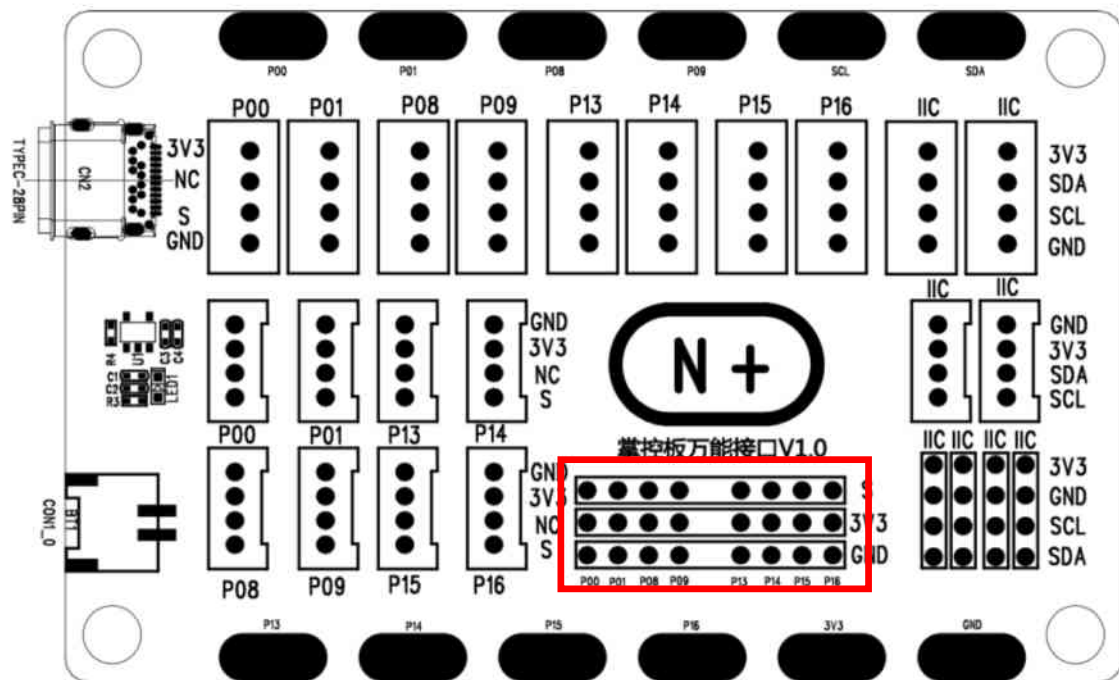
- 支持电压：3V~5V
- 设备类型：输入设备，通过旋转旋钮可以使输出电压从0变化到4095，或者从4095变化到0
- 接口：3PIN模拟直插接口（P0，P1）
- 用途：可以用来调节单色LED的亮度，调节全彩LED灯的颜色，调节蜂鸣器的声音等





### Step2 与扩展板的连接方法

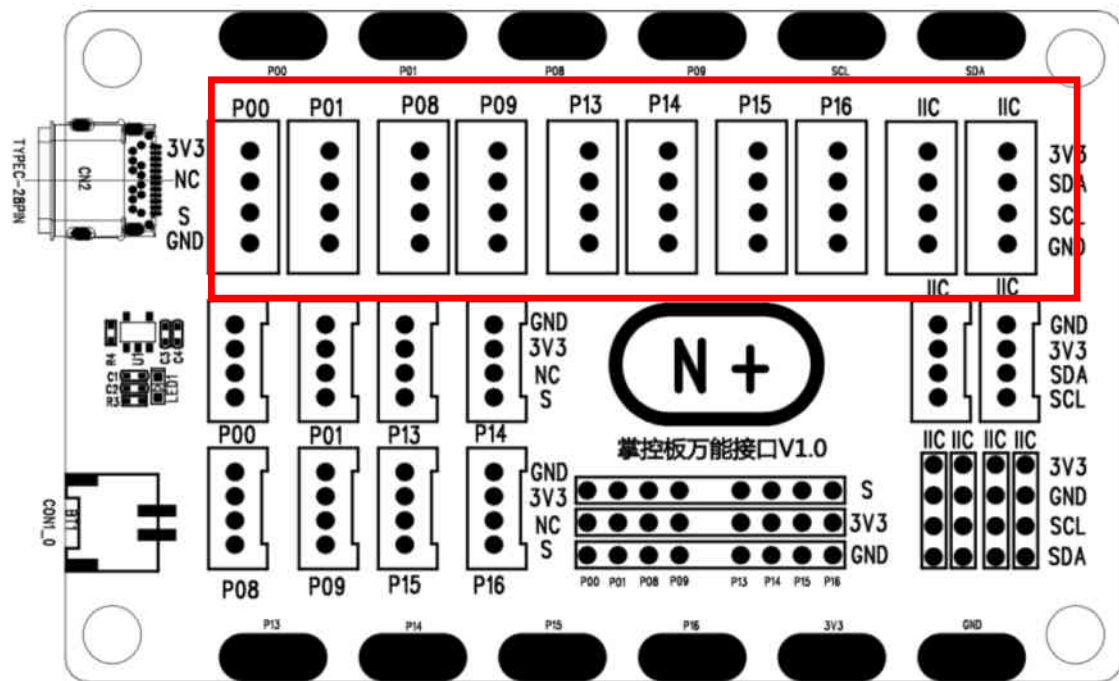
- 由于旋转电位器的接口方式是3PIN直插接口，所以对应掌控板上的3PIN区域。由于输入的是模拟信号，所以只能接P0和P1两个引脚。





### Step2 盛思类电位器与扩展板的连接方法

- 盛思类的旋转电位器的接口是4PIN直插接口，所以对应掌控板上的盛思类区域。同样的，由于输入的是模拟信号，所以只能接P0和P1两个引脚。





### Step3 旋转电位器实例

**目标：**做一个旋转电位器控制亮度的单色灯，并在OLED屏幕上显示旋转电位值。

- 分析：单色LED灯的亮度受到旋转电位器输入的模拟值的控制。在模拟值输入为0时灯灭，在旋转电位器输入最大值4095时灯达到最大亮度（1023）。先试用映射模块把电位器的模拟输入转换成灯的亮度值。



模拟输入([0到4095], 4096个值)



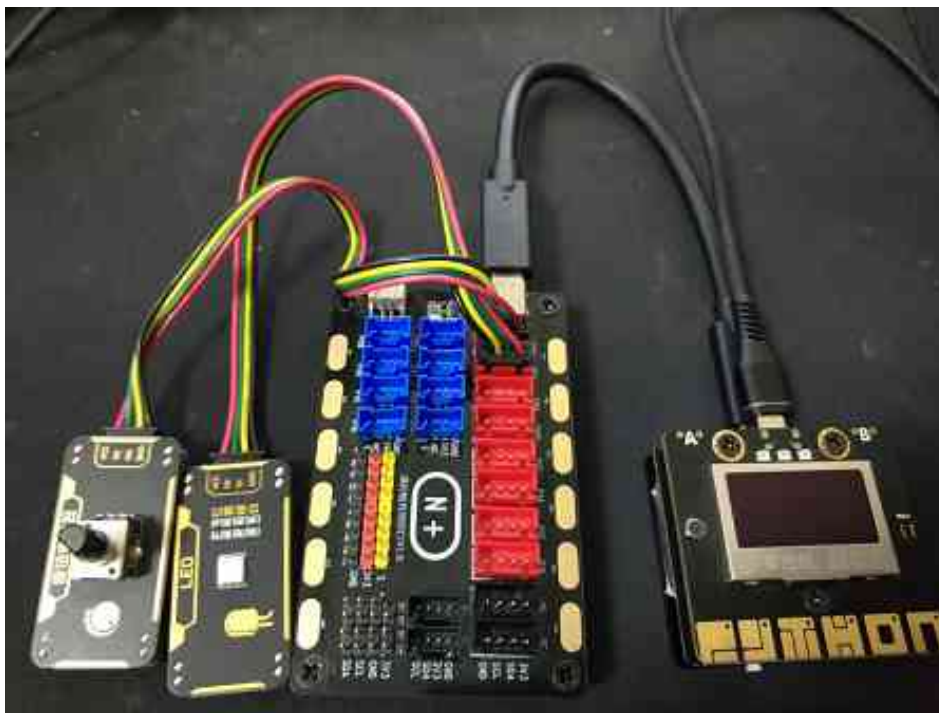
模拟输出([0到1023], 1024个值)





## Step3 旋转电位器实例

**(1) 硬件连接：**连接掌控板，电池板和掌控万能板。把LED灯、旋转电位器和万能扩展板连接起来。USB线连接掌控板和电脑。选择COM口，点击“连接串口”。





## Step3 旋转电位器实例

(2) 代码编写：打开mPyhtonX，完成以下代码。



- 显示引脚P0的输入值；
- 映射模块的使用；
- P1的LED灯亮度随电位器而变化



## Step2 旋转电位器实例

(3) 运行程序：点击“刷入运行”，将程序下载到掌控板运行，拔掉USB下载线，观察效果。

