

toio™ 快速入门指南

一起用toio™来开发有趣的乐器吧!

概要

本文介绍了toio™核心Q宝的硬件规格(后文简称“Q宝”),并使用可视化编程演示如何对Q宝进行连接与控制,最后会向您介绍Q宝的操作原理及进阶使用方法,并提供高级语言编程演示。

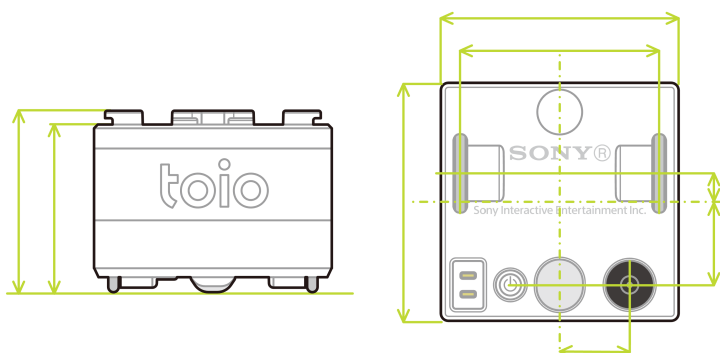
如果您有任何问题,都可以咨询: Yuru_Music_China_TechQA@sony.com

一、toio™介绍

1. toio™核心Q宝

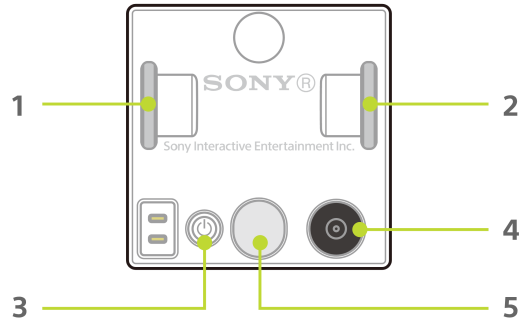


“toio™核心Q宝”是由索尼互动娱乐公司开发的一种多功能方块形机器人,拥有绝对位置检测功能,能够在特制操作垫上精确识别实时位置。通过蓝牙®进行编程,您可以控制Q宝移动、发出声音、读取和识别特定的ID内容(称为“toio™ID”)以及改变指示灯的颜色等功能。



1.1 toio™核心Q宝参数

- 尺寸：长32mm x 宽32mm x 高20mm（除最高凸起部位）
- 外观及部件介绍



①/② **动力轮**：控制Q宝移动的装置，可通过编程改变其旋转速度和方向。

③ **电源按钮**：Q宝的开/关按钮。

④ **识别感应器**：读取在特殊操作垫上打印的图案（名为 "toio ID"），以识别Q宝在垫子上的位置（绝对位置）。这样，程序就能够识别Q宝的位置。

⑤ **指示灯/功能按钮**：通过编程可以改变指示灯的颜色，以及功能按钮的状态（按下/松开）。

- Q宝的顶部设计有特别的突起，可以直接与小颗粒积木模块连接；也可以与Q宝专用顶盖结合，进行更多自由创意。

1.2 内部部件介绍（部分）

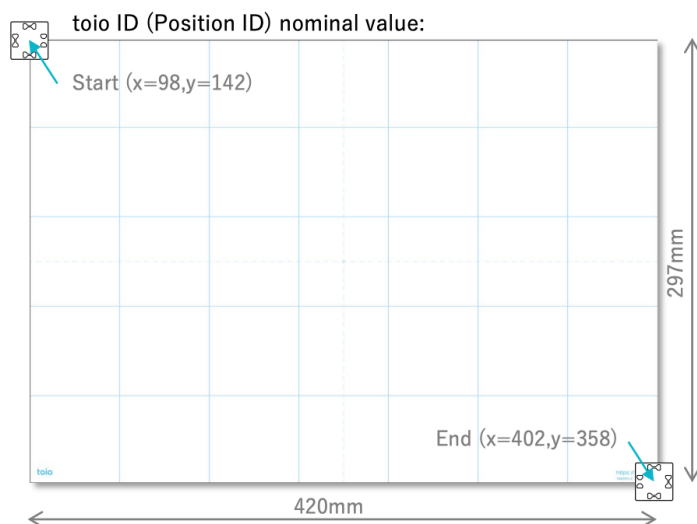
- **蜂鸣器**：可以发出短暂声音的电子元件。通过编程可以改变声音的音高和声音持续长短。
- **六轴传感器**：由一个三轴加速度和一个三轴陀螺仪组成的传感器，具有运动检测和姿势角度检测等功能。
- **磁力传感器**：该传感器可使Q宝感应到作用在Q宝顶部位置的磁力大小与和方向。基于此能力，Q宝可以进行物体识别。
- **蓝牙控制模块**：Q宝可以通过蓝牙 LE（蓝牙协议 4.2 及以上版本）与各中央设备连接。
- 关于各传感器参数及功能的详细介绍，请参考Q宝技术参数（英文）：

https://toio.github.io/toio-spec/en/docs/hardware_components

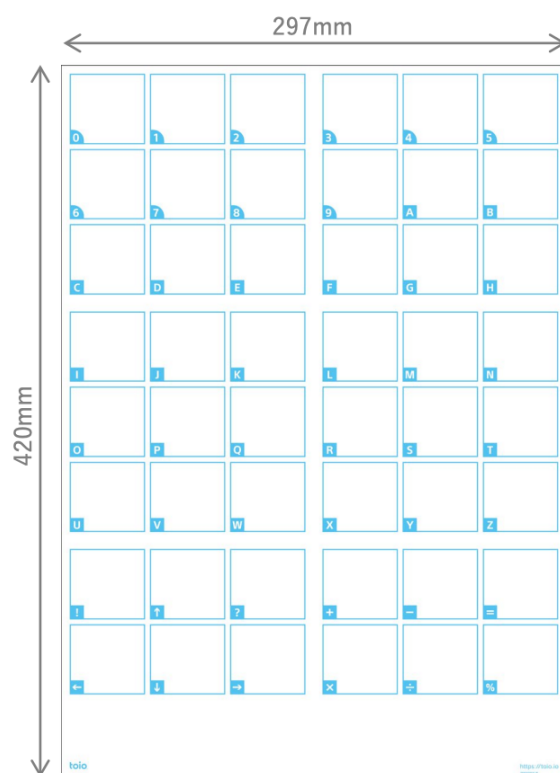
2. toio™活动用操作垫

toio™活动用操作垫是一种特殊印刷的垫子，带有独一无二的 toio ID。通过toio ID，Q宝就可以读取并识别垫子上的位置信息，并根据检测到的位置执行相应的程序。目前，活动用操作垫有两种类型：

#01 - #06 简易趣味操作垫



#07 - #12 简易操作卡



关于简易趣味操作垫及操作卡的详细信息，请参考此文档：

<http://www.sony.com/zh-cn/electronics/support/articles/00302286?showHeaderFooter=false>

二、环境准备

- toio™核心Q宝
- toio™活动用操作垫（可选）
- 电脑
 - 搭载Windows 10 64位版本1709或更高版本并与Bluetooth®4.0兼容的PC
 - macOS 10.13或更高版本并与Bluetooth®4.0兼容的Mac
- 网页浏览器
 - Chrome（版本92或更高版本）或Edge（版本92或更高版本）可以使用Web蓝牙的浏览器
- 互联网连接环境

三、开发步骤

本说明只着重介绍可视化编程的搭建步骤，其他软件库的搭建以各编程语言的环境为准。

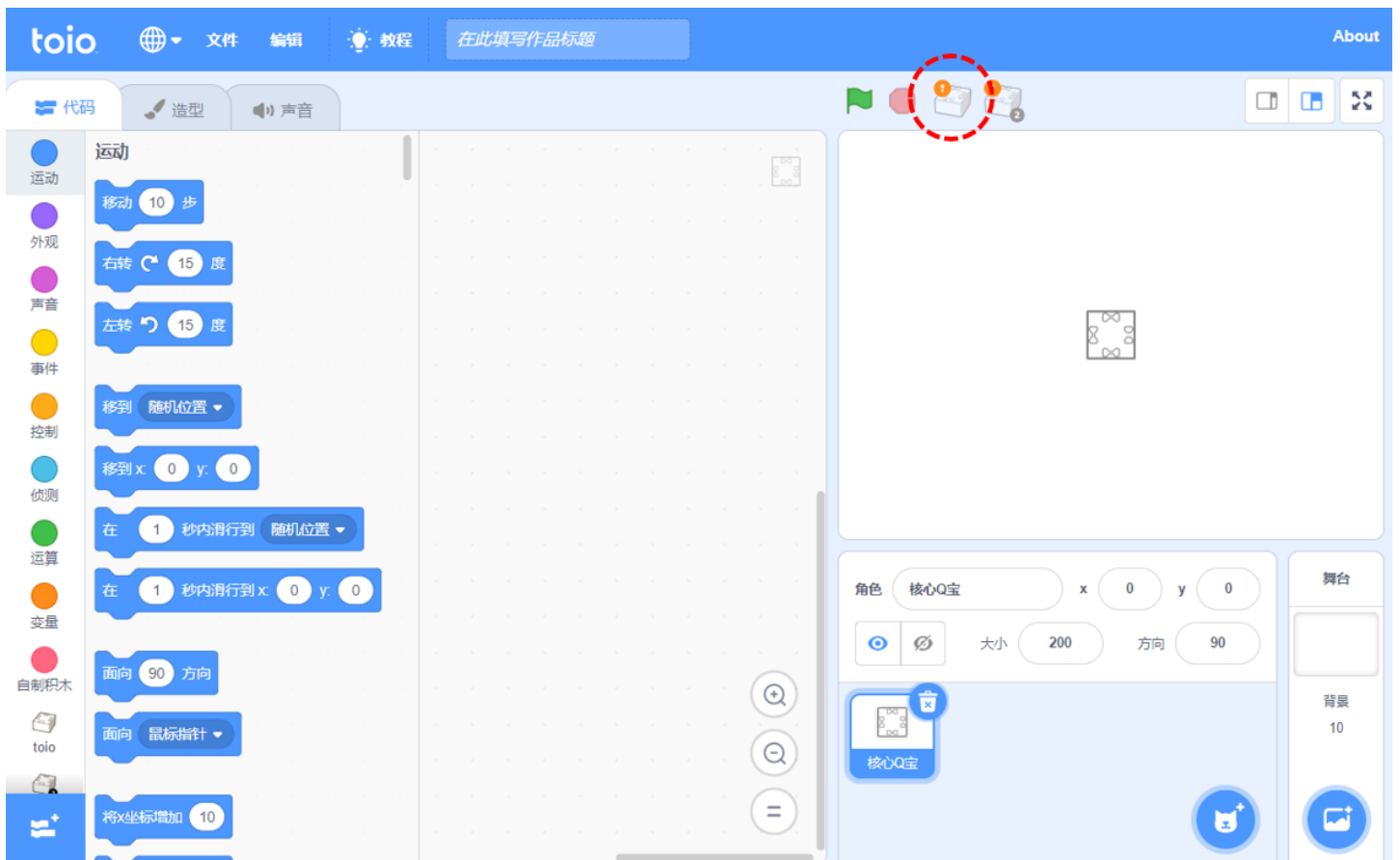
1. 进入编程界面

打开浏览器，访问toio™可视化编程页面：

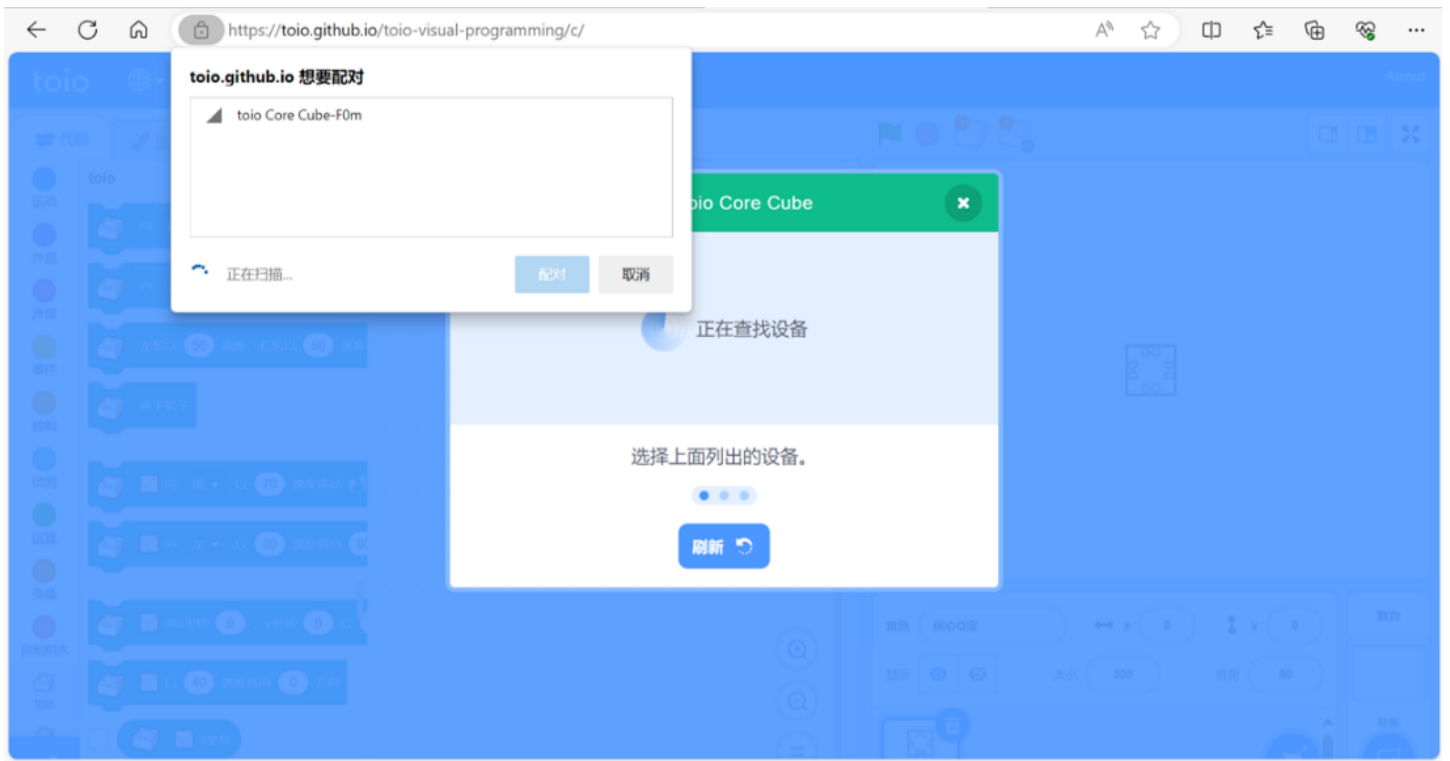
<https://toio.github.io/toio-visual-programming/c/>

2. 连接toio™核心Q宝

- 打开Q宝的电源，然后单击红圈中的Q宝图标。



- 在弹出的对话框中，选择要连接的Q宝，选中并点击 "配对" 进行连接。



- 如果Q宝发出连接声，并显示下图所示的"已连接"状态，则表示连接成功。



- 点击"返回编辑器"，继续编写程序。

3. 程序示例

下面是一些通过toio™可视化编程编写的程序示例。

- **示例1：点亮指示灯**

点亮Q宝底部的粉红色指示灯 1 秒钟。

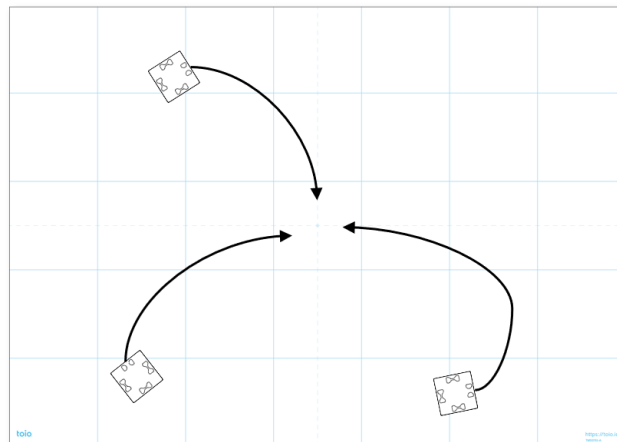


• 示例2：移动

Q宝会以一定的速度和持续时间向前移动。如果使用"重复"模块，Q宝会连续移动指定的次数。

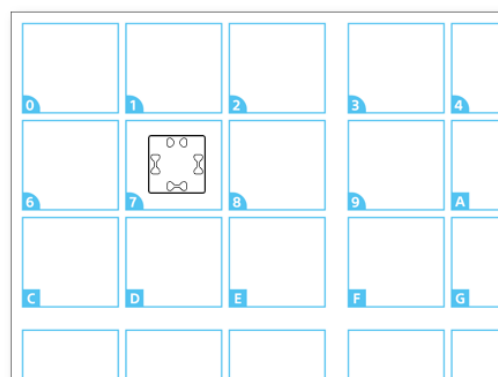


如果使用"活动用操作垫", 通过这个程序, 无论将Q宝放到哪里, 它都会一直移动到操作垫的中心。



- 示例3：通过触碰活动用操作垫发出声音

当Q宝接触到活动用操作垫上的卡片"7"时，鼓声就会响起。



四、原理和进阶使用

Q宝使用蓝牙来进行基础的通信，可以通过[指定的通信协议](#)来进行各种Q宝的能力调用。因此任何具备蓝牙能力的设备 / 平台，在实现相关的协议后都可以作为Q宝的主控端。

在上文中我们演示了如何使用基于 Web 的可视化编程方式来实现与Q宝的互动连接，它使用 Web Bluetooth 技术实现基础蓝牙通信，其主程序逻辑通过积木块搭建并且运行于 Web 页面中，最终Q宝可以与页面实现完全打通。

这种方式简便快速、无需任何开发环境搭建，打开页面开箱即用，积木拖拽式编程门槛低易上手，我们推荐零编程基础选手选用此方式。而如果构建更加复杂的功能逻辑，打通更多设备平台，则需要实现对应的通信协议，并将程序逻辑组合运行起来。

toio™ 官方提供的一些高级语言的协议封装，你可以不用了解协议细节，直接调用对应的 SDK 方法即可实现控制，目前支持 Python , JavaScript (p5.js, Node.js), Unity 等语言：

Python	toio.py
Unity	toio SDK for Unity
Node.js (JavaScript)	toio.js
p5.js (JavaScript)	p5.toio by tetunori
OSC	toio-osc by MacTuitui

如果还有更多的嵌入式设备、移动端APP、小程序等平台的适配需求，则可以参考协议标准进行实现：

https://toio.github.io/toio-spec/en/docs/ble_communication_overview/

五、高级编程语言演示

以下程序代码使用 p5.toio(p5.js) 实现了与上文可视化编程相同的示例。在每个示例中，打开 URL，点击页面连接Q宝，即可运行并体验。

- **示例1：点亮指示灯**

连接时，点亮Q宝底部的粉红色指示灯。

<https://openprocessing.org/sketch/2086426>

```
1 function setup() {
2   createCanvas(windowWidth, windowHeight);
3 }
4
5 function mouseClicked() {
6   P5tCube.connectNewP5tCube().then((cube) => {
7     cube.turnLightOn("hotpink");
8   });
9 }
```


- 示例2: 移动

Q宝在连接时以一定的速度向前移动, 并持续一定的时间。

<https://openprocessing.org/sketch/2086427>

```
1 function setup() {
2   createCanvas(windowWidth, windowHeight);
3 }
4
5 function mouseClicked() {
6   P5tCube.connectNewP5tCube().then((cube) => {
7     const left = 50; // left wheel speed
8     const right = 50; // right wheel speed
9     const duration = 100; // 1 sec
10    cube.move(left, right, duration);
11  });
12 }
```

如果使用 "活动用操作垫", 通过这个程序, 无论将Q宝放到哪里, 它都会一直移动到操作垫的中心。

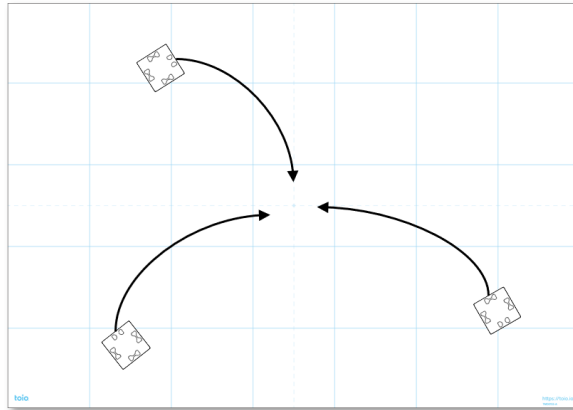
<https://openprocessing.org/sketch/2086428>

```
1 let connectedCube;
2
3 function setup() {
4   createCanvas(windowWidth, windowHeight);
5 }
6
7 function draw() {
8   background(220);
9
10  const mat = P5tId.SimpleTileMat; // Developer Mat
11  const row = 2; // Cell(3, 2) is a center
12  const column = 3; // Cell(3, 2) is a center
13  connectedCube?.moveTo(mat.getTileCenter(row, column), 80);
14 }
15
16 function mouseClicked() {
```

```

17 P5tCube.connectNewP5tCube().then((cube) => {
18   connectedCube = cube;
19   cube.turnLightOn("white");
20 });
21 }

```



- **示例3：通过触碰活动用操作垫发出声音**

当Q宝接触到活动用操作垫上的卡片"7"时，会响起音效。

(需要 p5.sound)

<https://openprocessing.org/sketch/2086430>

请通过该图标启用声音。



```

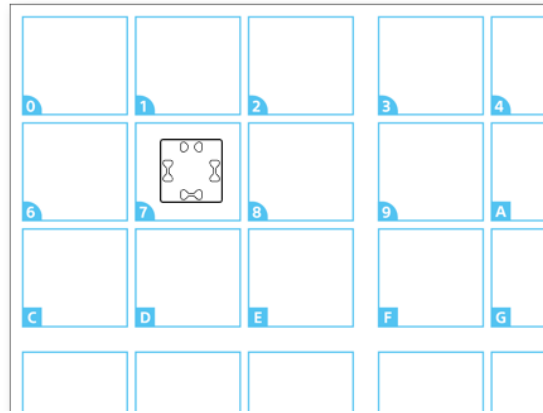
1  let connectedCube;
2  let osc;
3
4  function setup() {
5    createCanvas(windowWidth, windowHeight);
6
7    // Sound settings
8    osc = new p5.Oscillator("sine");
9    osc.start();
10   osc.freq(midiToFreq(72));
11 }
12
13 function draw() {
14   background(220);
15
16   // Check "7" card
17   if (connectedCube?.standardId === SimpleCardNumber.names.mark7) {

```

```

18   // play
19   osc.amp(1, 0);
20 } else {
21   // mute
22   osc.amp(0, 0);
23 }
24 }
25
26 function mouseClicked() {
27   P5tCube.connectNewP5tCube().then((cube) => {
28     connectedCube = cube;
29     cube.turnLightOn("white");
30   });
31 }

```



六、结束语

toio™ 是一个充满创造力的机器人玩具平台。

核心Q宝是 toio™ 的关键设备，通过Q宝，我们可以把坐标程序从虚拟屏幕中带到现实世界。试着使用多个Q宝作为输入和输出设备，将各种各样现实世界中的物品与toio™结合起来吧！希望大家能在本次“悠如音乐”创客马拉松中尝试应用toio™，期待大家尽情发挥想象力和创意！