

麦 克 造 物 记

——基于 Boson Kit 的创客手册

目录

第一章：初窥门径	5
1-1 按钮台灯	6
1-2 换挡风扇	10
1-3 报晓的公鸡	14
第二章：牛刀小试	17
2-1 暴躁的小猪	18
2-2 温控风扇	22
2-3 下雨警报器	26
2-4 感应发光小屋	29
2-5 智能防火小屋	32
2-6 声光互动灯	35
2-7 惊喜礼盒	39
第三章 如虎添翼	43
3-1 防盗展台	44
3-2 智能路灯	47
3-3 复古烛台	51
3-4 找朋友机	55
第四章：大展拳脚	60
4-1 万圣节南瓜灯	61
4-2 密码锁	66
4-3 抢答器	70
附录	74
自行车转向灯	74
戈德堡机械设计	78

麦克的礼物

麦克是一个正在读小学三年级的小朋友。他活泼好动，充满各种稀奇古怪小念头。

他对什么都感兴趣。他喜欢电脑，喜欢在《我的世界》里搭建各种各样的有趣的小玩意，小伙伴们都说他有一个奇思妙想的脑袋。但是，麦克最近一点也不开心。他很郁闷，因为他没有办法做出这些有趣的东西。

有一天晚上，在寂静的夜空中，闪过一道流光，麦克做了一个奇怪的梦，梦见一个长着小翅膀的精灵。小精灵飞舞在他周围，并且拿出一个漂亮的礼盒，说：“亲爱的麦克，你真是个聪明的孩子，我有一套礼物送给你，希望您能够好好利用它来实现你的梦想。”小精灵说完后就往窗外飞去。麦克急忙问道：

“小精灵，那我还能见到你吗？”从窗外远远地飘来小精灵的声音：“亲爱的麦克，等到你实现你的梦想，我就会回来的。加油，麦克！”

天亮了，麦克醒来后，真的发现床头有一个小礼盒。他急忙上前将礼盒抱在怀里仔细端详，只见上面写着《Boson Kit 造物粒子套件》。

第一章：初窥门径

麦克对于礼物爱不释手，他根据小精灵留下的提示，先初步认识 Boson Kit 的控制板，以及套件中的输入和输出模块。他从做“台灯”开始，了解模拟输入和数字输入的区别，知道阈值模块的运用，以及一个完整作品的主要结构，然后再进行更加深入的探究。为了实现自己的梦想，麦克就这样开始了他的探索之旅。

在这一章，麦克将学会利用一些基本模块制作按钮台灯、换挡风扇、报晓的公鸡等，熟悉 Boson Kit 的基本功能。小朋友们，和麦克一起来做吧。

1-1 按钮台灯

麦克的故事

麦克的书房里有一盏台灯，那是他晚上学习的时候用的。因为打扫卫生时不小心，麦克的旧台灯被弄坏了，麦克在网上买了一盏新台灯，可是新台灯寄到家里需要好几天。在这段时间内，麦克在晚上就不能很好的进行学习了。那么，怎样才能让麦克拥有一个舒适又明亮的阅读环境呢？

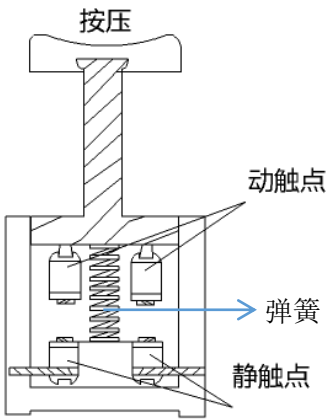
Boson Kit 来帮忙

想要有明亮的阅读环境，只要利用 Boson Kit 做一盏小台灯就行了。有了它，麦克就又能在晚上的时候继续学习了。当然，你要找一些废旧的材料，做出台灯的外形，还要利用超轻黏土、彩笔之类的材料对台灯进行修饰。

线路与原理

制作一盏按钮台灯，需要一个按钮开关和一个小灯模块，然后将它们连接在电源主板的同一个线路里。当按下按钮时，按钮模块就会给主板发送“高电位”的信号，使小灯发光。松开按钮时，电路被断开，按钮模块就会给主板发送“低电位”的信号，小灯就熄灭了。这样，就可以用一个按钮开关控制小灯模块的亮与暗，得到一盏按钮控制的台灯了。

按钮模块是怎么工作的呢？原来按钮模块中有弹簧和动、静触点，平时动、静触点是分开的，电路断开。当按下按钮时，动、静触点就连在一起了，电路就被接通了，如图所示。



按钮的原理图

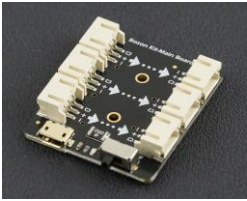
只要把需要的器材，按照下图的逻辑连接起来就可以实现功能了。



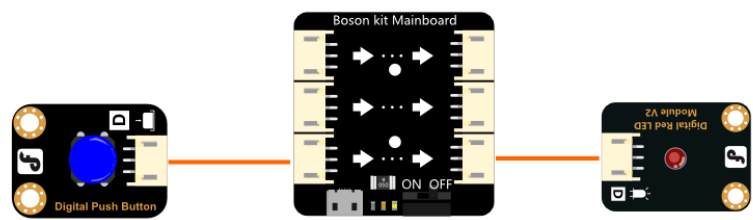
动手制作

在这次操作中，我们将选择用按钮作为开关，也就是输入模块，用小灯模块作为输出模块。因此，需要如下的元件：

类型	名称	图片	数量
----	----	----	----

电源主板	电源主板		1
输入模块	按钮模块		1
输出模块	小灯模块		1

把这些元件按照之前设定的逻辑连接起来就能实现功能了，参考如下：



只要把电池接到主板上，打开电源开关。看到主板上的灯亮起来，这样用按钮控制的台灯做好了。接下来，我们可以利用超轻粘土将它们装饰一下就可以让台灯更加漂亮。



能力大比拼

书本中的小台灯虽然可以用按钮点亮，但是在松手后却不能保持光亮，你能不能做一个小灯，在松开按钮后仍然能继续照明呢？（小提示：请找找，套件中有没有一个不一样的按钮？）

请在这里画出你的作品示意图

自锁按钮 → 主板 → 小灯模块

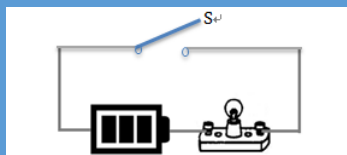
自锁按钮：自锁开关，是一种常见的按钮开关。在开关按钮第一次按时，开关接通并保持，即自锁，在开关按钮第二次按时，开关断开，同时开关按钮弹出来。

我不知道的事

为什么按下按钮，小灯就会亮呢？



按钮就相当于这里的 S 开关，当按钮被按下，电路就连通了，小灯就亮了。



小精灵，可是我连接的电路是一条直线，没有构成一个回路。



因为我们的电源主板已经为我们完成了这过程，我们可以看到我们主板后面的英文单词，标有 INPUT 的表示输入，OUTPUT 的表示输出，我们供电后只需要控制输入输出，就可以实现我们上图的效果了。



那什么是输入输出呢？



我们可以把输入理解控制者，而输出则是被控制的那一方，输入让输出往西，输出绝对不敢往东。我们今天学的控制者就是按钮，只有按钮被按下，小灯泡才敢亮灯。



原来是这样啊，这太好玩了。



另外，像我们按钮这样只有按下和弹开两种状态的输入模块我们叫他为数字输入，即要么是高电位 1，要么是低电位 0，也就是要么开，要么关，没有第三种状态，接下来我们还会学习其他的输入类型。



1-2 换挡风扇

麦克的故事

最近天气真是越来越热了，麦克每次在书房里写作业时都会满头大汗。碰巧书房的空调坏了，该怎么办呢。麦克灵机一动，想到曾经有同学买过一个头戴式风扇，麦克也想自己做一个便携的风扇，还要能调节风速大小，这样方便控制。

Boson Kit 来帮忙

对 Boson Kit 来说，这真是小菜一碟。Boson Kit 自带小风扇，还有旋钮，有了这两个器件，一个易携的电风扇马上就能做出来了。旋钮可以控制风扇的转速，所以只要 DIY 一个美丽的外观，就可以做出漂亮又实用的作品了。

线路与原理

要做这样一个电扇，需要一个开关和一个风扇模块，然后把它们连接在主板的两端就可以了。假设我们希望风扇启动之后能够持续运转，还能调节出不同大小的风速。那么按钮模块肯定不能实现这个功能。常见的电风扇一般可以用旋钮控制，如图所示。Boson kit 套件中也有旋钮模块。旋钮其实是一个可变的电阻，旋转到不同位置，就可以输出不同大小的电压，让风扇以不同的速度转动，实现换挡的功能。



生活中的旋钮

只要把需要的器材按照下图的逻辑连接起来，就可以实现功能了。

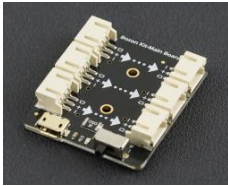
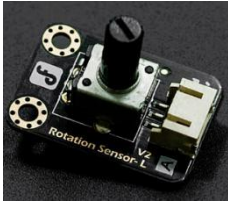
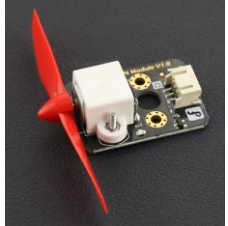


动手制作

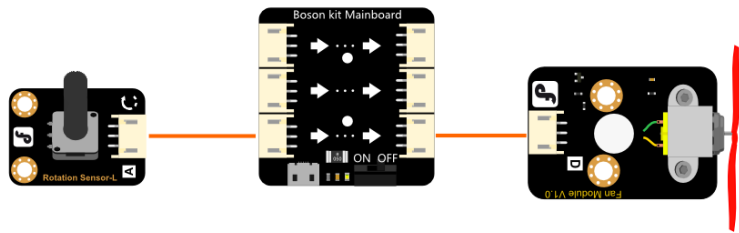
在这项操作中，我们将选择旋钮作为开关，也就是输入模块，风扇作为输出模块。注意旋钮是一个生活中常用的说法，它还有一个更加酷炫的名字叫做“模拟角度传感器”。

因此，需要的元件列表如下：

类型	名称	图片	数量
----	----	----	----

电源主板	电源主板		1
输入模块	模拟角度传感器		1
输出模块	风扇模块		1

把这些元件按照之前设定的逻辑连接起来，如下图。



接下来找一个纸盒，用剪刀、胶枪之类的工具将风扇和旋钮固定起来，电池主板藏在纸盒里面。现在，只要轻轻转动旋钮就可以享受到阵阵凉风了。



能力大比拼

书本里做的电风扇外形太过于简单了，你能否做出一个更加美观更加可爱的电风扇呢？不一定要用纸盒子，矿泉水瓶，各类玩具外壳也是极佳的选择哦。

请简述你所选择的材料与制作步骤

我不知道的事

今天我们用了一个旋钮作为输入模块，麦克，你知道和上一次的输入模块——按钮比起来，有什么不一样吗？



旋钮可以旋转，普通的按钮必须一直按下，才能让小灯泡亮着，但是旋钮只要调整好角度就可以放手了。



你说得很对，但是除了这一点呢？



随着旋钮的旋转角度不同而不同，而按钮只能控制灯的亮与灭





对，像按钮这样的只能传递“开”和“关”两种信号的输入模块叫做数字输入。而像旋钮这样可以输入连续变化量的输入模块叫做模拟输入模块。模拟输入模块让输出端有不同的电压值，从而实现风扇不同的转动速度，如果把风扇换成小灯，小灯也可以改变不同的亮暗变化。现在你知道旋钮为什么又叫做“模拟角度传感器”了吧，因为旋转角度的不同，输入的量也不同，是一个模拟输入模块。我们的套件中的声音、光线、温度等传感器，都是模拟输入模块。

哦，我懂了。那既然又模拟输入模块，有没有模拟输出模块呢？



当然有了，当输出的信号在数值上是连续的，比如小灯的灯光可以由暗到亮的变化，风扇的转速可以由慢到快的转换，而这个变化过程又是连续的，那么这个输出的量就是一个模拟量，相应的输出模块就是模拟输出模块。Boson kit 套件中的输出模块都是模拟输出模块。



1-3 报晓的公鸡

麦克的故事

假期，爸爸妈妈带麦克去农村玩。天微亮的时候，麦克就被公鸡的叫声叫醒了。公鸡能感受到天微亮的时候，叫人们起床，而麦克的闹钟却只能根据设定数字时间发出提醒，对光线一点也不敏感。麦克也想做一个像公鸡一样的闹钟，能感受光线的亮度，然后提醒主人天亮了。

Boson Kit 来帮忙

Boson Kit 套件里面恰好有光敏的模块，可以作为感知到光线强弱的模块，另外蜂鸣器能发出声音，可以模拟公鸡叫。那么只需要做一个公鸡的模型就好啦。比如，我们可以用纸杯做一个这样的公鸡模型，将光敏置于眼睛处，感受外界光线变化，电源主板及蜂鸣器藏于公鸡肚子，如图所示。



线路与原理

制作一个报晓的公鸡，需要用光敏传感器作为输入端，感受到光线变化，光敏传感器是模拟输入，从弱光到强光有一定的范围，当光敏传感器感受到较强光时，传感器输出高电位，高电位可使蜂鸣器发出声音，模拟公鸡鸣叫的效果，同样蜂鸣器是模拟输出。Boson kit 中的光敏传感器是光线越强，输出的电压就越高，蜂鸣器发出的声音越响。

只要把需要的器材按照下图的逻辑连接起来，就可以实现“报晓”的功能了。



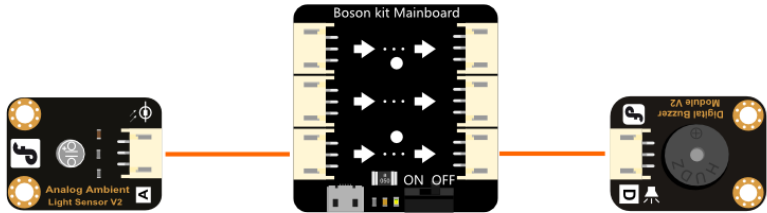
动手制作

按照需要实现的效果，我们将选择用光敏传感器感受光线变化，也就是输入模块，用蜂鸣器作为输出模块模拟公鸡叫，需要的元件有这些：

类型	名称	图片	数量
----	----	----	----

电源主板	电源主板		1
输入模块	光敏传感器		1
输出模块	蜂鸣器		1

试试把这些元件按照之前设定的逻辑连接，如下图：



最后试一试，这个能报晓的“小公鸡”究竟灵不灵？

能力大比拼

本节中公鸡感受到强光的时候，便会发出叫声，但是光线必须很强才能实现效果，意味着制作的公鸡可能做不到“报晓”，而是在中午的时候才会鸣叫。那么如何才能让公鸡感受到早晨比较微弱的光线呢？（小提示：你需要找一下阈值模块。）

请在这里画出你的作品示意图

今天我们用了一个光敏传感器，麦克，你觉得它是数字输入还是模拟输入呢？



肯定是模拟输入了。因为它能感受不同强弱的光线，还能输入不同的数给我们的输出模块。对了，小精灵，我还发现了原来输入可以不是人为控制的，它可以自动感受环境变化呢。



是啊，这种能自动感受外界环境变化，并可以做出执行反应的装置，一般称为智能装置。我们做出来的小作品，可是具有“智能”的哦。



小精灵，我还有个问题，阈值模块它属于输入模块还是输出模块呢？



今天的新增的阈值模块既不属于输入模块也不属于输出模块，但是它在输入端，输出端都可以使用，我们把它归属到功能模块中



好厉害，那到底什么叫做阈值模块呢？



阈值模块就像一个阀门，它决定了输入的模拟量什么时候可以通过。我们可以把阈值模块想成一个“裁判”，根据一定的标准，将模拟量认定为“通过”和“不通过”，也就是“高电平”和“低电平”。而这个判断的标准，可以通过旋钮进行调节。使用阈值模块，可以将模拟输入转化为数字输入。



原来如此，那有了阈值模块，我就可以方便的控制输入啦。



第二章：牛刀小试

麦克是个聪明的孩子，他很快就学会了 Boson Kit 的基本操作，并且成功的利用阈值模块制作了小公鸡。麦克把小公鸡放在窗台上，让小公鸡成为一个小小的管家，每天早上叫他起床。但是麦克觉得这样还远远不够，他希望能够充分利用套件中的各类传感器，制作出更有意思的作品。

在这一章，麦克将运用多种传感器和各类功能模块，了解各种传感器的应用和原理，制作出暴躁小猪、智能防火小屋、声光互动灯、惊喜礼盒等创意作品，当然还有其他各种各样有趣的小玩意啦。小朋友们，快点加入麦克，跟他一起来做吧，相信你们一定能做得更好，加油哦！

2-1 暴躁的小猪

麦克的故事

麦克和爸爸妈妈参观了郊外的农场。农场里有许多可爱的小动物，其中最有趣的就是一只小猪。这只小猪虽然可爱，可是脾气却很暴躁。只要有人轻轻地碰它的耳朵，它就会大叫不止。萌萌的外表和颇具个性的小脾气，让麦克对这只小猪爱不释手，直想说带回家，但是妈妈却不同意，麦克很是懊恼。

Boson Kit 来帮忙

麦克很想有一只这样有个性的小猪，但是又不能将小猪从农场带走，那么用 Boson Kit 有没有办法做一只这样的小猪呢？虽然听起来不可思议，但是这根本难不倒 Boson Kit。要做一只暴躁的小猪，我们只要做出一只敏感的猪耳朵和模拟小猪尖叫的蜂鸣器就可以了。

线路与原理

如果想要得到暴躁的小猪，那先来思考一下，如果不考虑它的外形，将它的功能抽象出来，那就是：触摸猪耳朵，则小猪尖叫；放开猪耳朵，小猪停止尖叫。具体逻辑如下图：



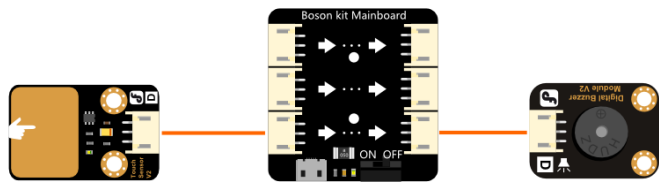
线路逻辑是非常简单的，但是需要什么元件才能实现尖叫和触摸发声的功能呢？

动手制作

尖叫就是发出持续的声音，实现这个功能需要使用蜂鸣器；而将触摸作为信号输入的元件则是触摸传感器。那么需要使用的元件如下：

类型	名称	图片	数量
电源主板	电源主板		1
输入模块	触摸传感器		1
输出模块	蜂鸣器模块		1

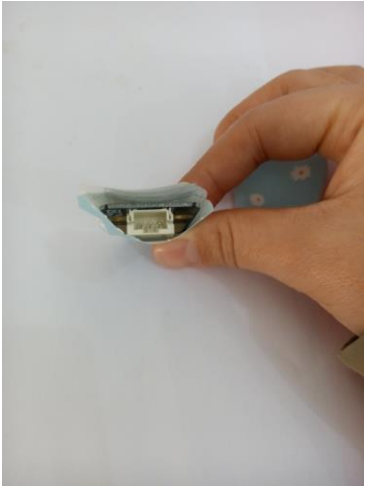
线路搭建如下图，原来还是这么简单。



完成线路搭建之后先试一试，是不是只要碰到触摸传感器，蜂鸣器就会尖叫不止呢？线路搭建完毕，我们就需要做出小猪的外形了。首先，将一个矿泉水瓶剪开，剪取适合的长度，用包装纸在外面进行包装，如下图：



这就是小猪的身体，将线路随后就放置在空瓶内，把底座连上，小猪的身体就完成了。接下来，用剪剩下的塑料瓶剪除两只耳朵，其中一只包上包装纸即可。另一只，在上面固定一个触摸传感器再加上包装，如下图：



再用美工刀在“猪”身体上划出一条缝，将耳朵插进去，连接好线路。再做一个尾巴，画上眼睛，用轻质粘土捏出四只脚，一只暴躁小猪就完成了。



能力大比拼

这样就能利用蜂鸣器做了一只可以尖叫的小猪了，那么是否可以让小猪的反应更加丰富呢？比如摸到它的左耳，小猪就会尖叫，而当摸到它的右耳，小猪就会脸红。

试一试你能不能做出一只既暴躁又害羞的小猪呢？（小提示：主板可以接三路的输入和输出哦。）

请在这里画出你的作品示意图

我不知道的事

电容式与电阻式触摸传感器

今天我们用了用到了触摸传感器，这是一种在生活中常见的传感器，麦克你能举出生活中应用触摸传感器的例子吗？



我知道,我最喜欢玩的智能手机是不是就有触摸传感器呀？只要我的手指头在上面划过就可以进行相应的操作。



没错，智能手机的屏幕里就有触摸传感器。通常手机里的触摸传感器只有直接与手或者手上的导体（比如冬天戴的触屏手套）接触才能形成输入信号。我们戴上普通手套或者用指甲触碰就不灵了，这样的传感器叫做电容触摸传感器。还有一种触摸传感器靠压力感应，对于触控媒介没有限制手、铅笔，信用卡等，即使戴上手套亦可操作。这样的传感器叫做电阻触摸传感器。



哈哈，我知道了 Boson Kit 里面的触摸传感器是电容触摸传感器



麦克，你知道蜂鸣器会在日常生活中的哪些地方出现吗？



蜂鸣器就只会发出蜜蜂一样嗡嗡的声音，我想类似的功能应该在报警器里会出现吧，比如火警铃。



说得没错，蜂鸣器因为响亮刺耳的声音，常作为警报和定时装置的一部分。我们在科学课上已经学过了声音本质上就是一种振动，蜂鸣器的发声也不例外。蜂鸣器可以分为压电式蜂鸣器和电磁式蜂鸣器。压电式蜂鸣器通过推动压电蜂鸣片发声，而电磁式蜂鸣器通过振动膜片的振动发声。如果觉得蜂鸣器声音太轻，可以将上面的纸揭开，露出小孔。



我明白了，就像人发出声音靠声带的振动一样，蜂鸣器的内部也有一个部件通过振动来发出声音。



说个小秘密，Boson kit 还有更多的输出模块，如录音模块，可以直接录制小猪的叫声。有了这样的模块，这个暴躁小猪作品就更好玩了。具体可以参考附录哦。

