

蓝牙点阵显示方案 模块及通信协议

Q: 56924856

2018年8月1日星期三

v0.1.0



目录

前言	3
一、 控制方式	4
二、 方案特点	4
三、 模块封装尺寸	5
四、 模块脚位定义	5
五、 原理图参考	6
六、 蓝牙协议	6
1. 服务通道	6
2. AT 指令	7
3. 数据流协议	8
1) 帧头格式	8
2) 二层协议格式	8
3) 三层协议格式	9
<i>注 3: 校验和</i>	12
4. 工作模式	12
1) 协议模式 (WM:PT)	12
2) 音乐模式 (WM:FMA)	12
3) 屏幕拷贝数据流模式 (WM:FPC)	13
4) 屏幕点坐标数据流模式 (WM:FPP)	13
七、 APP 界面	14
八、 方案部件	17

前言

一个主张个性的时代年代，一个主张发声的时代，怎么可以没有自己的 **iSlogan!**

- 这个方案能干什么：

这个方案基于蓝牙无线技术，专用于驱动小尺寸点阵显示屏（板），而显示的内容可以由 APP 自由定义。目前支持文字（多国语言），图片，动画，音乐律动，手绘等功能。

- 应用场景关键字举例：

服饰，鞋，帽，酒瓶，背包，柜台，座位，货架，车载，宠物...

- 我们提供什么

- 底层硬件方面

- 1) FPC 柔性灯板以及其他零部件整套硬件（如果您是专业的工业设计或产品制造商，可以直接集成或者转化成创意产品）
- 2) 带固件的驱动模块（快速供应，下载相应的固件直接出货）
- 3) 灯板应用原理图（如果您是灯板灯带专业制造商，可以设计自己的尺寸和外形）
- 4) 成熟的量产固件（如果您处于成本或者尺寸的考虑，希望使用自己或者第三方模块）

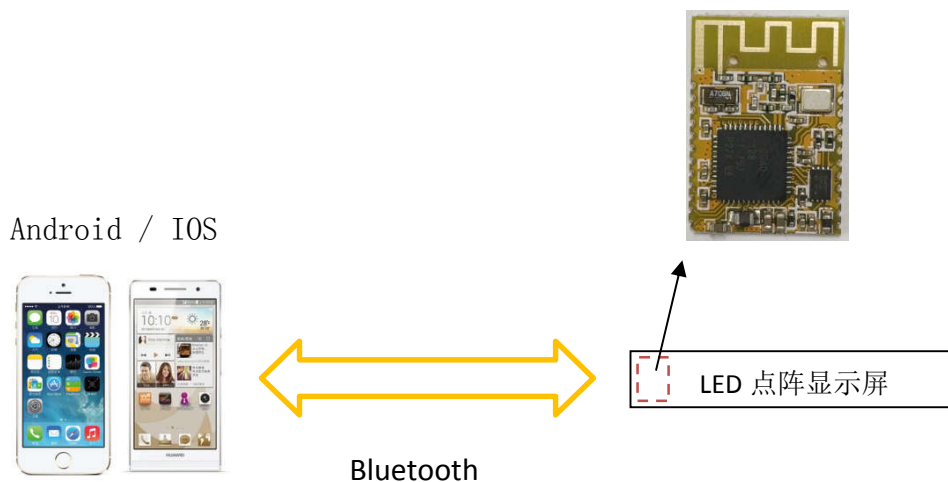
- APP 方面

- 5) 配套安卓/苹果 APP（扫码即得，无需重新开发）
- 6) 公开通信协议（也可以自行设计您自己的专属 APP）
- 7) 免费的 OTA 升级链路（功能提升，BUG 修正方便快捷）

- 需要您做什么

1. 整合成创意产品
2. 推广或转入渠道

一、 控制方式



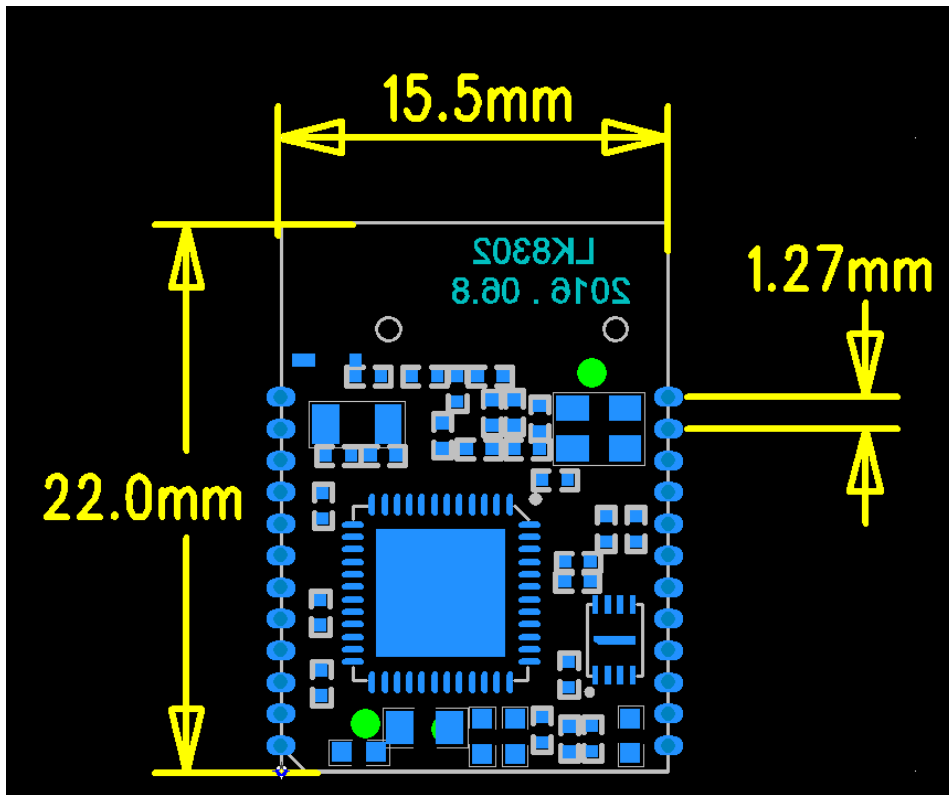
二、 方案特点

- 3.0-4.2V 锂电供电，提供充电接口，关机后低功耗待机
- 支持电量显示，低压检测（自动关机），充电动画提醒
- 支持文字，图片，动画
- 支持音乐频谱律动
- 支持多国语言：简体中文，繁体中文，日语，韩语，英语，俄语，法语，泰语，希伯来语。
- 目前支持的点阵尺寸有（宽 x 高）：

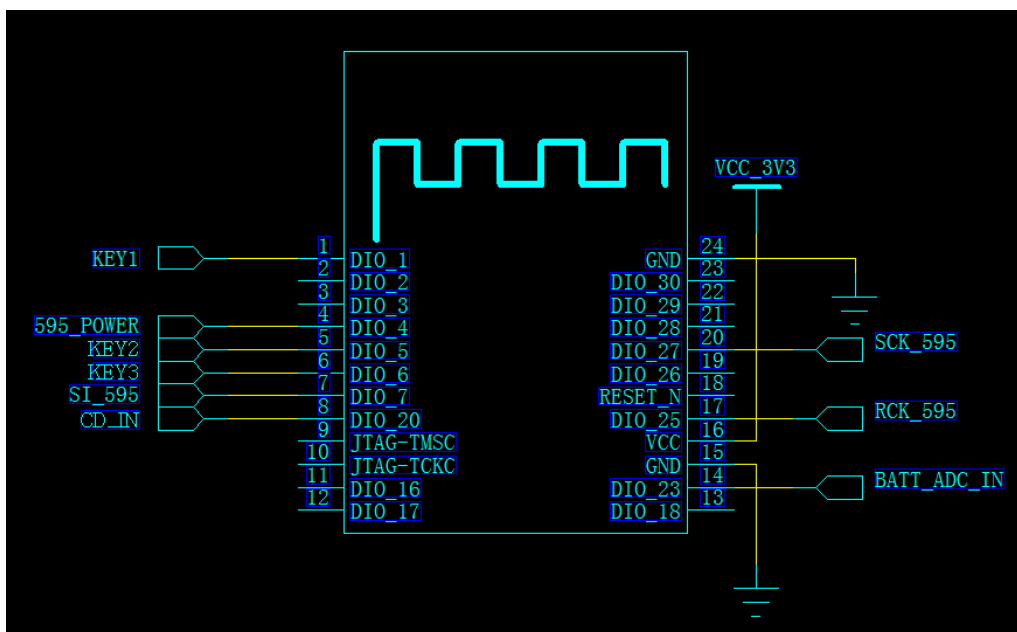
07x112	07x29	07x48	07x94	09x47
12x120	12x36	12x48	16x128	16x32
16x64	16x80			

- APP 软开关机，硬开关机
- 支持亮度调节
- 支持自动连接
- 支持一带二（一个手机带两个显示屏）
- 支持 7,12,16 点阵字体
- 支持固定，左移，右移，上滚，下滚，雪花等走字模式
- 支持闪烁，顺逆时针走马灯等修饰模式
- 支持速度调节，间隔调节
- 支持手绘图片或者动画
- 支持 XY 镜像，反显等特殊显示模式
- 支持空中固件更新（功能升级，BUG 修复）
- 支持灯仔自检

三、 模块封装尺寸



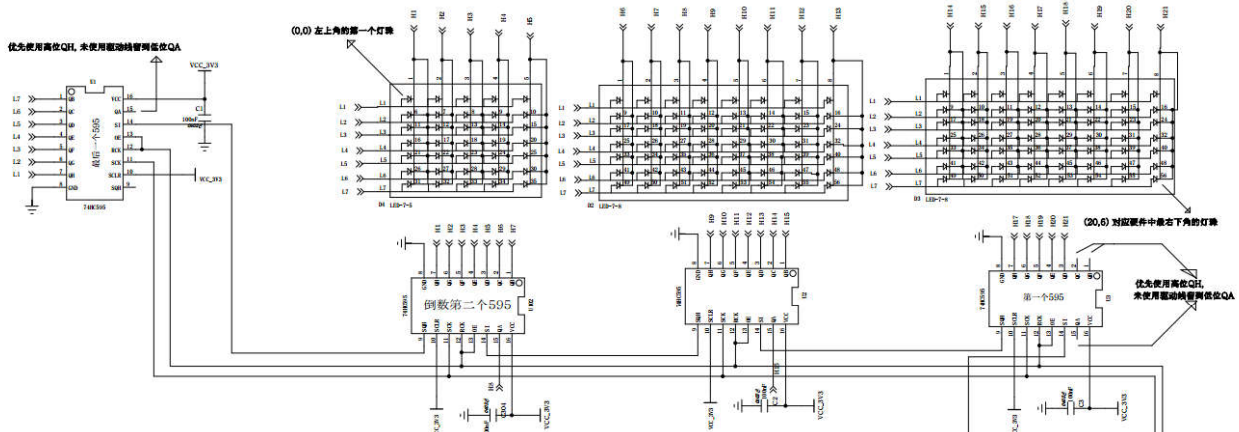
四、 模块脚位定义



五、原理图参考

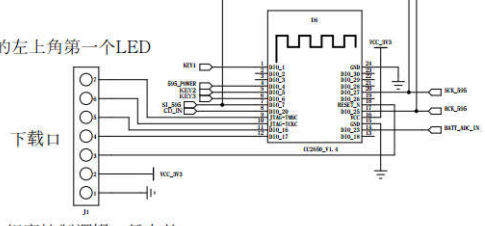
蓝牙点阵驱动模块连线示意图

举例：7行 X 21列 显示屏阵列



规则说明：

1. 原理图中灯珠阵列的方向 和PCB图中保持一致，即左上角的第一个灯珠对应硬件电路中的左上角第一个LED
2. 第一个595为最右边的列扫描信号驱动线，最后一个595为行驱动扫描信号线
3. 任何595高位优先使用，如没使用的驱动线放在靠低位（QA）
4. 倒数第二个595的8根驱动线必须全部用上，空余驱动线留给第一个595
5. 此图仅作数据线连接逻辑示意，并未画出行驱动电路部分
6. KEY1,2,3为预留按键，如果需要可以加上三个按键，低电平有效
7. CD_IN为充电电源输入检测，高有效，ADC_IN为电量检测
8. 595_POWER为595的电源以及驱动电源 开关控制脚，如需要可以加上相应控制逻辑，低有效
9. 如果行数为9 ~ 16行，行扫描595需增加一个，规则不变，优先使用最后一个595的QH



六、蓝牙协议

1. 服务通道

➤ AT 指令通道，用来操作一些系统参数，或者控制命令

```
#define AT_SERV_UUID          0xFFE0 //AT 指令服务
#define AT_CHANNEL_UUID      0xFFE6 //手机 AT 指令写入通道
#define AT_ECHO_UUID        0xFFE7 //notify, 模块 AT 指令应答返回通道
```

➤ 数据流通道，用来发送字模协议数据通道

```
#define DATA_FLOW_SERV_UUID  0xFEC0 //数据流服务
#define DATA_FLOW_CHANEL_UUID 0xFEC7 //手机到模块的数据流通道
#define DATA_FLOW_ECHO_UUID  0xFEC8 //Indicate, 模块到手机的数据流通道
```

2. AT 指令

指令	返回	含义
SIZE?	SIZE=XX	获取设备点阵尺寸, XX 部分为十六进制格式
SW:ON	SW:ON	开显示
SW:OFF	SW:OFF	关显示
BL?	BL=1	获取显示屏当前亮度
BL:n	BL=n	设置显示屏亮度 (n=1,2,3)
RESET	RESET	系统复位指令
DISCON	DISCON	断开设备指令
START	START	重启显示信息
WM:PT	WM:PT	协议模式
WM:FMA	WM:FMA	音乐数据流峰值模式
WM:FPC	WM:FPC	屏幕拷贝数据流模式
WM:FPP	WM:FPP	屏幕点坐标数据流模式

3. 数据流协议

1) 帧头格式

手机到设备协议	字节数	说明
BLE 协议头 (0~2)	3	“LKB”
BLE 协议版本号 (3)	1	0-255 (10H) (1.0)
数据长度(DL) (4, 5)	2	H-L 高字节在前
指令码 (6, 7)	2	H-L 高字节在前 (预留, 默认填 0)
序号 (8, 9)	2	H-L 高字节在前 (预留, 默认填 0)
帧头校验和 (10, 11)	2	H-L 高字节在前 <i>注释*3</i>
数据包	DL	(见二层协议数据)

2) 二层协议格式

点阵字模数据包格式 (手机-显示设备)			点阵字模数据接收确认 (显示屏设备-手机)		
含义	字节数	备注	含义	字节数	备注
子协议代号 (PID) (12, 13)	2	FF C1	协议代号 (PID)	2	FF C1
子协议 版本 (14, 15)	2 (1.0)	01 00	协议版本	2 (1.0)	01 00
任务号 (16~19)	4	随机数		4	(直接拷贝来包)
预留字节 (20~47)	24			24	(直接拷贝来包)
节点地址	4	DID 四个字节		4	(直接拷贝来包)
帧类型 (48)	1	01 : 广播信息字模 数据 02 : 邮件信息字模 数据	帧类型	1	81: 字模数据接收 确认 C1: 字模下载成功 确认 71: 数据发送出错 请求重发 21: 字模下载出错
修改条目掩码 (49, 50)	2	1111 1111 0000 0000	修改条目掩码	2	1111 1111 0000 0000
本次条目对应 掩码 (51, 52)	2	0001 0000 0000 0000	已成功接收条目对 应掩码	2	0011 0000 0000 0000
本次通信帧数 (53, 54)	2	00 01 (未使用, 默认)	本次通信帧数	2	00 01
第几帧 (55, 56)	2	00 01 (未使用, 默认)	这是第几帧	2	00 01
数据长度 (57, 58)	2	XX XX	数据长度	2	00 00
单条字模 数据 (59 ~ n)	最大 1398	(见第三层协议)	数据	0	无
累加和	1	xx	累加和	1	xx
次序号	2	25 68	次序号	2	25 68

3) 三层协议格式

名称	字节数	说明	举例
预留字节 (59~60)	2	待扩展	
字模数据模式 (61)	1	0/1: 单色整屏模式 2: RGB 三色整屏模式	
特殊配置字节 (62)	1	Bit0:X 镜像显示 Bit1:Y 镜像显示 Bit2:反显 Bit3~ Bit7:保留	00000001b 00000010b 00000100b
硬件点阵尺寸 (63, 64, 65, 66)	4 (80*16)	00 50 00 10 (页: 长*宽)	
单条信息支持 (67)	1 (8 页)	08 (最大页数)	
取模方式 (68)	1	1: 单字节 z (默认值) 2: 单屏 z	注释*2
显示模式 M1 (69)	1	1 瞬间呈现 2 左移 3 右移 4 上滚 5 下滚 6 雪花	01 02 03 04 05 06
显示模板 M2 (70)	1	0 无效果 1 顺时针走马灯 2 逆时针走马灯 3 闪烁 4 随机点 (暂未使用) 5 顺时针 (暂未使用) 6 逆时针 (暂未使用) (有些模式和模板不能同时使用)	00 01 02 03 04 05 06
单页停留时间 T (71, 72)	2	高位在前, 单位毫秒	0-5
移动速度 S (73, 74)	2	高位在前, 单位点	1-4
字符串长度 (75, 76)	2	此字符串内容的长度, 中文 2 字节, 英文 1 字节	00 0a
显示内容 (77~n)	80	高位在前, 纯字符串, 带结尾符 0, 提示字模内容	“欢迎光临”
字模数据长度	2	<65536	
字模数据的结构	1280	编码 16*16, 40 个汉字的字模数据	会根据字模数据模式 (61 字节) 的不同具有不同的结构, 注释*1

注 1: 字模数据的结构, 会根据字模数据模式 (61 字节) 的不同具有不同的结构。

单色整屏模式:

➤ 单色数据:

欢迎光临! 欢迎光临! 欢迎光临! 欢迎光临! 欢迎光临!

所有的字模数据为单色数据块, 需要拷贝到显存, 会显示为单色。一个位表示一个点。

➤ 三色整屏模式:

R 数据

欢迎光临! 欢迎光临! 欢迎光临! 欢迎光临! 欢迎光临!

G 数据

欢迎光临! 欢迎光临! 欢迎光临! 欢迎光临! 欢迎光临!

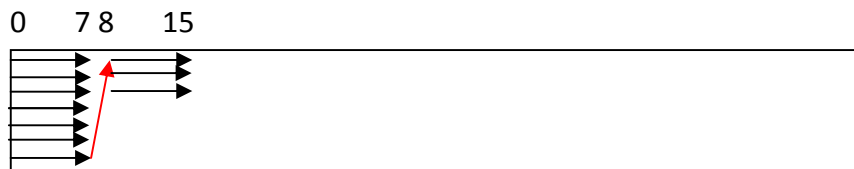
B 数据

欢迎光临! 欢迎光临! 欢迎光临! 欢迎光临! 欢迎光临!

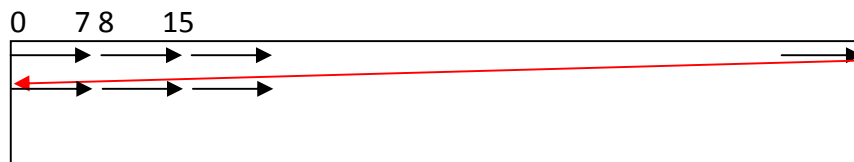
字模数据被分为 RGB 三种不同颜色的数据块, 比如长度为 900 字节的字模数据, 则 0~299 为 R 红色数据块, 300~599 为 G 绿色数据块, 600~899 为 B 蓝色数据块, 分别表示显存中的三色的点阵信息, 需要在显存中叠加显示。

注 2: 取模方式:

a) 单字节取模



b) 单屏取模



注3: 校验和

```
uint16 checksum (uint8 *buffer,uint16 size)
{
    uint32 Cksum=0;
    while(size) {
        Cksum +=*buffer++;
        size -= sizeof(uint8);
    }
    while (Cksum>>16)
        Cksum = (Cksum>>16) + (Cksum & 0xffff);
    return ((uint16) (~Cksum));
}
```

4. 工作模式

模块内置以下几种工作模式:

```
typedef enum{
    WM_PROTOCOL,           //协议模式, 将对数据包进行协议解析, 用于文字, 图片功能
    WM_DATAFLOW_MA,       //数据流模式, 将数据展示频谱矩形, 用于音乐频谱互动功能
    WM_DATAFLOW_PC,       //数据流模式, 将数据直接拷贝到显示屏, 用于手绘功能
    WM_DATAFLOW_PP,       //数据流模式, 将数据按坐标解析, 拷贝到显示屏, 用于手绘功能
}WORKMODE;
```

1) 协议模式 (WM:PT)

进入协议模式之后, 模块会将来自 0xFEC7 通道的数据进行协议解析。见《数据流协议》。

2) 音乐模式 (WM:FMA)

进入音乐模式之后之后, 模块会将来自 0xFEC7 通道的数据 (12 Bytes) 作为纯频谱数据进行显示。每个包为 12 字节的频谱数据, 从低到高, 每个字节依次对应一个频段的幅值。

3) 屏幕拷贝数据流模式 (WM:FPC)

进入屏拷贝模式之后，模块会将来自 0xFEC7 通道的数据按以下格式解析。
从 0xFEC7 通道写入的数据流格式 (20 Bytes)：

FPCI DDDD DDDD DDDD DDDD

F='F'

P='P'

C='C'

I=Index, 第几包, 范围 0-7 (一包最多 16 个字节, 最多 8 个包, $8*16*8=1024$ 个点)

I=0xFF, 清屏处理, 无视后面的 D 数据

D=点阵数据, 16 Bytes

4) 屏幕点坐标数据流模式 (WM:FPP)

进入坐标点模式之后，模块会将来自 0xFEC7 通道的数据按以下格式解析。

从 0xFEC7 通道写入的数据流格式：

FPPC xxxx 清屏操作

"FPPC"固定格式，

xxxx 为四字节任意数，模块不做判断

FPP- XYVM 最多 1 个点

"FPP-"固定格式，后面接点信息数据，C,清屏操作

X=点横坐标，16 进制，无效值用 0xFF 表示

Y=点纵坐标，16 进制，无效值用 0xFF 表示

V=1 有效，0 无效

M=模式，0:修改 1:堆叠 2:反显

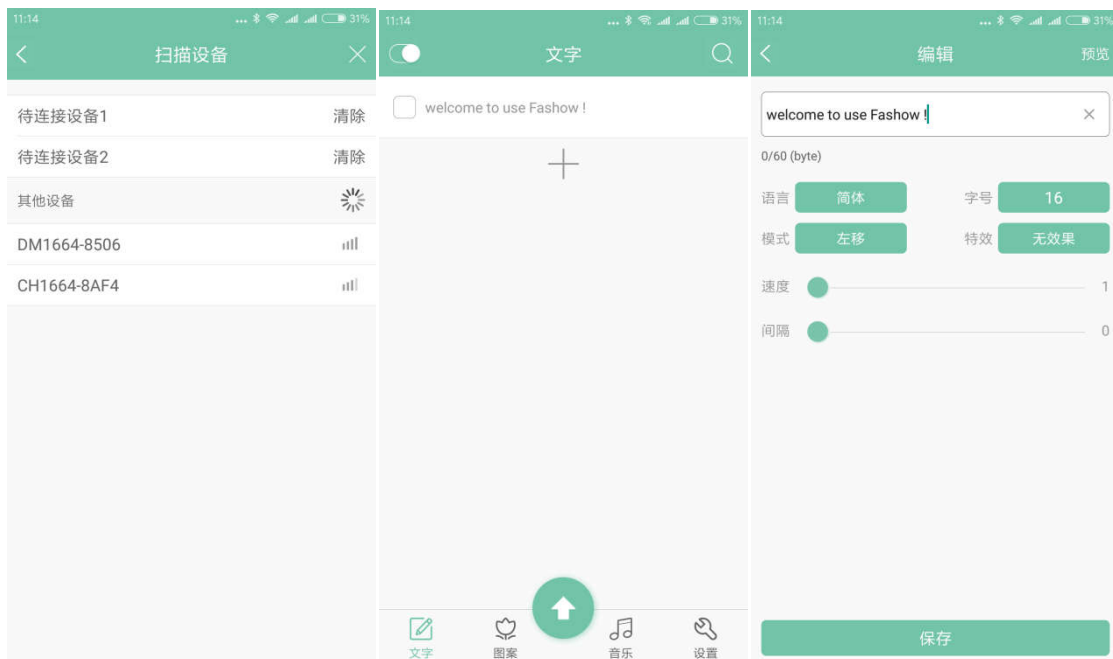
七、 APP 界面

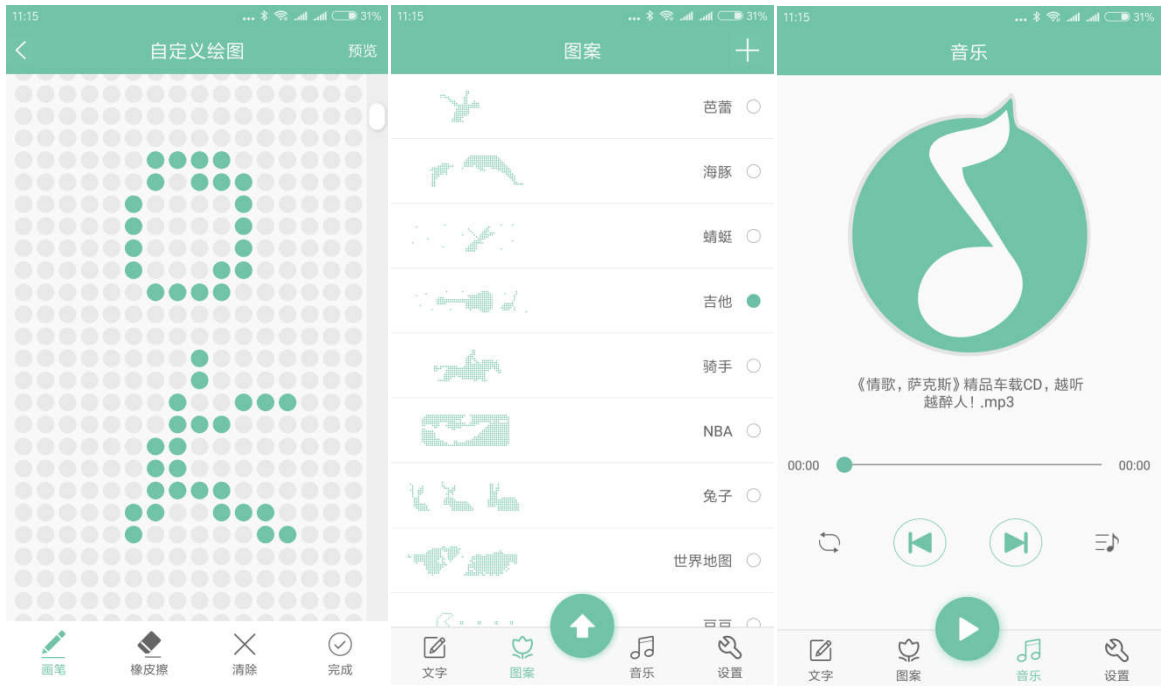
1. Fashow（全功能版，支持推送文字，图片，动画，音乐频谱，和手绘）

扫描二维码下载



界面截图



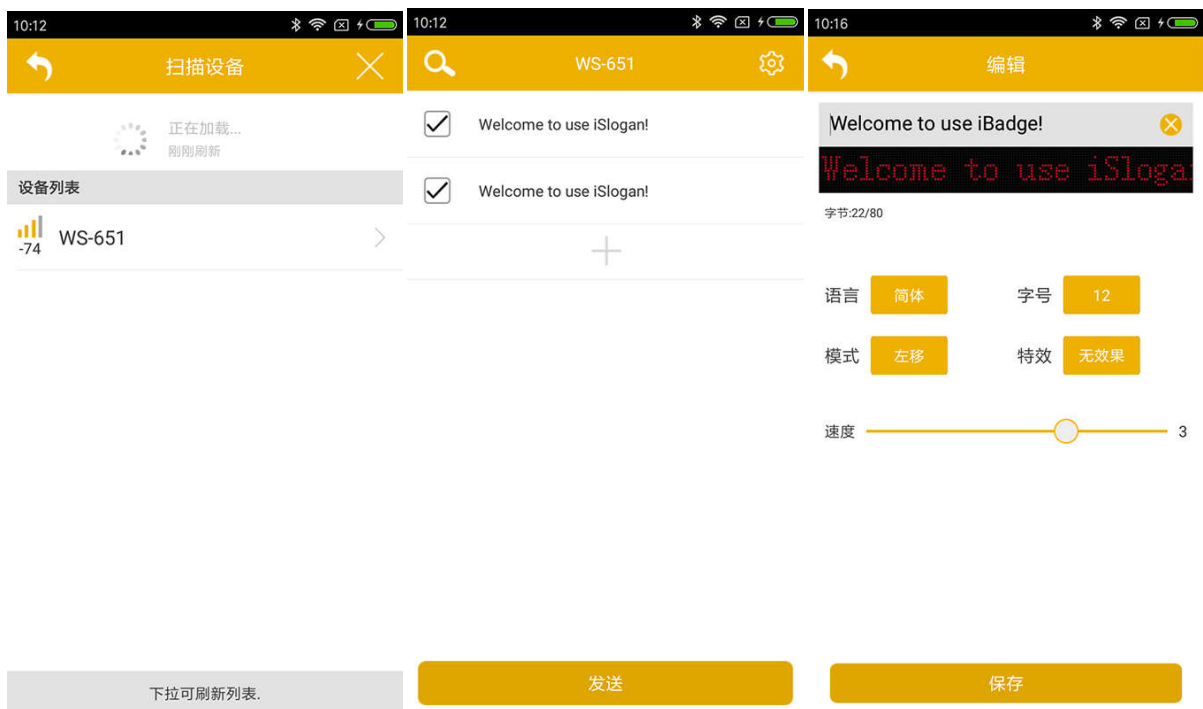


2. iSlogan（简易版，仅支持文字推送）

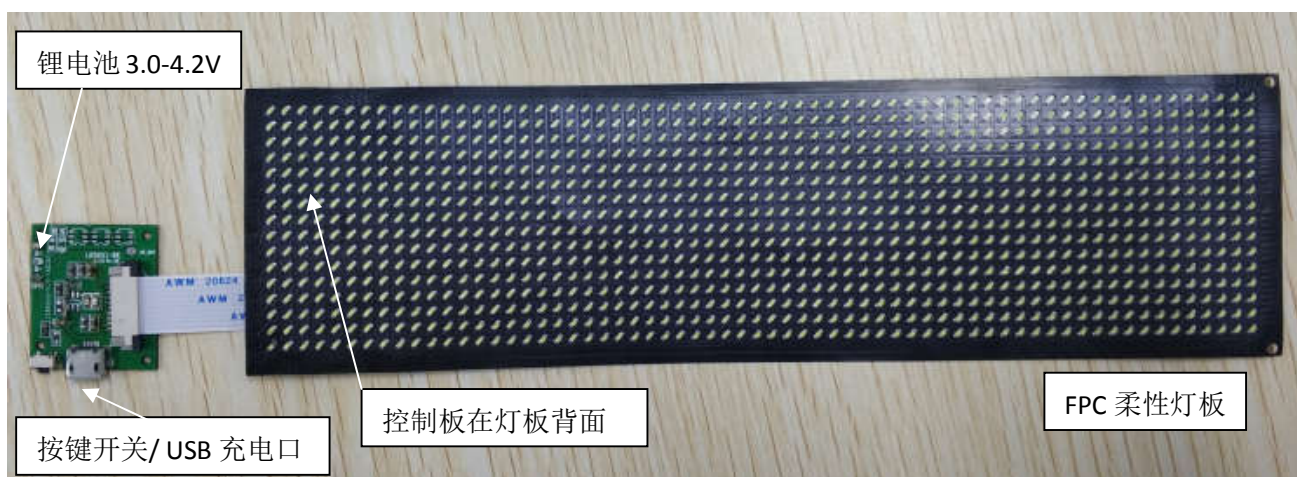
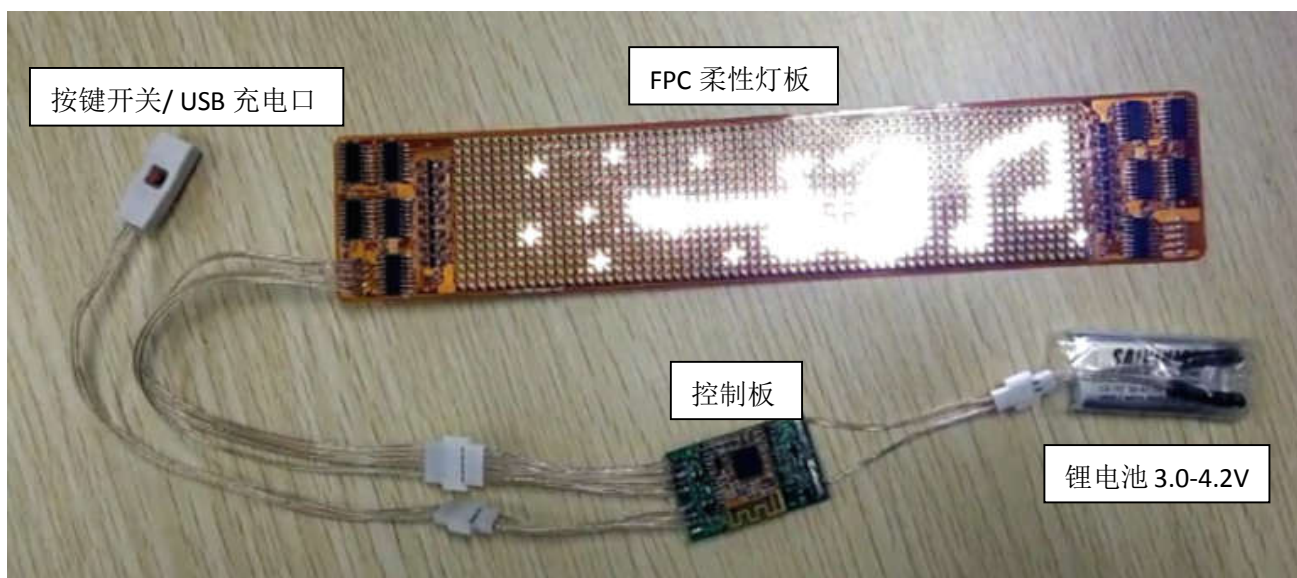
扫描二维码下载



界面截图



八、 方案部件



说明:

1. App 自带升级链路，方便实现功能的迭代升级和 BUG 修复。后续有任何新需求，可以通过后期空中升级更新，不影响出货。
2. 方案的几大组件分别是：FPC 柔性灯板，控制板，锂电池，按键开关和充电口。
3. 如图所只是产品的一种形态，可以根据需求做相应调整。比如将柔性灯板和控制板集成在一起，比如使用无线充电方案等。
4. 应用演示举例视频，链接：
https://app-upd.oss-cn-shenzhen.aliyuncs.com/BLE_OTA/Dot-Matrix/mp4/show.mp4
https://app-upd.oss-cn-shenzhen.aliyuncs.com/BLE_OTA/Dot-Matrix/mp4/shoes.mp4
https://app-upd.oss-cn-shenzhen.aliyuncs.com/BLE_OTA/Dot-Matrix/mp4/winebottle.mp4
5. 功能（文字，图片，动画，手绘，音乐）演示视频 链接：
https://app-upd.oss-cn-shenzhen.aliyuncs.com/BLE_OTA/Dot-Matrix/mp4/fashow.mp4



扫码观看视频