

灵笼-光影探测仪硬件 开发技术文档

LonllyPan

目录

2021-05-22-灵笼-光影探测仪硬件开发技术文档	1
文档信息	1
简介	2
功能	2
关键技术	2
难点	2
ToDo	2
约定	3
常用缩写及含义	3
+、-号	3
1、Alpha版	4
1.1 硬件设计	4
方案选择	4
充电	4
LCD显示屏	5
主控	5
flash	5
电路设计	5
两串锂电池平衡充电电路	5
电源开关	6
电平转换电路	6
1.2 软件设计	7
文件结构说明	7
外设资源	7
主要流程	8
驱动设计	8
程序初始化配置	8
WS2812驱动设计	8
API及函数说明	9
show_flash_name()	9
idle()	9
key_process()	9

power_on_mode()	9
wing_turn_mode()	9
wing_turn_next_mode()	9
modify_mode()	9
LCD_Flash_Pic(u16 x,u16 y,u16 length,u16 width,const char* path)	10
IR_Send(u8 data)	10
参考资料	10
充电电路	10
稳压电路	10
5V	10
红外	10
LCD	11
WS2812	11
Flash	11
舵机	11

2021-05-22-灵笼-光影探测仪硬件开发技术文档

文档信息

姓名	OnlyPan
职位	嵌入式工程师
项目时间	2021/01/01 - 2021/05/10
2021/05/10 第一版	
2020/xx/xx 第二版	

简介

该套设备是配套灵笼光影探测仪使用, 模仿动漫中的功能, 实现屏幕显示, 红外发射修改胸牌显示内容, 灯光显示以及相关动作。

B站视频:[【灵笼】私造荷光者专属武器, 我看你是活腻了!](#)

功能

- 模拟动画内容, 实现RGB灯关显示, 屏幕显示、枪头旋转、可发射红外线修改身份牌信息
- 采用锂电池供电、可充电。

关键技术

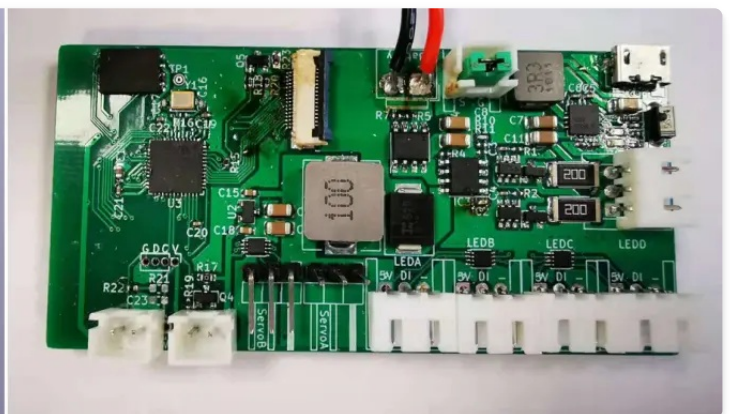
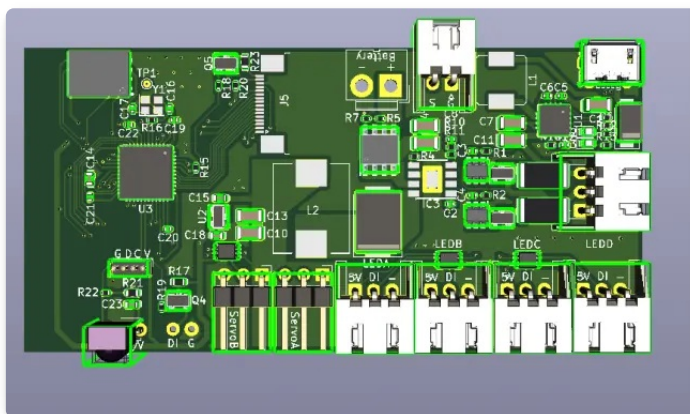
- LCD 8位并口驱动显示
- 红外发射
- 舵机驱动
- WS2812 灯带驱动
- 双节锂电池充放电

难点

- 双节锂电池充放电
- WS2812 灯带驱动

ToDo

- 屏幕驱动修改为SPI, 节省外设资源和布线
- WS2812 灯带驱动优化(改为非阻塞驱动)



焊接电路

约定

常用缩写及含义

@file	文件名
@author	作者
@brief	简要说明
@details	实现细节
@param	用于函数说明中，后面接参数名字，然后再接关于该参数的说明
@return	返回值综述
@retval	返回值列举并说明
@note	注解信息
@attention	注意信息
@warning	警告信息
@see	表示交叉参考
@ToDo	计划实现的Marlin程序讲解1/34

+、-号

变量和函数前的

- “+”号表示公有成员
- “-”号表示私有成员

例如：

`+bool enqueue(&item)` :表示方法 `enqueue(&item)` 为公有成员, 对外公开

`-enabled_globally` :表示变量 `enabled_globally` 为私有成员, 只可在所在文件内访问

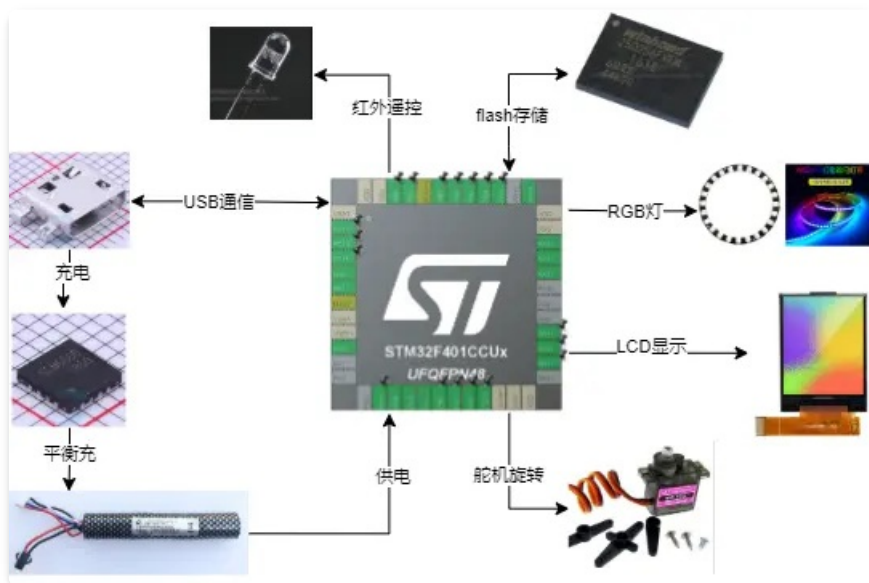
1、Alpha版

技术选型和验证阶段, 方案未确立阶段

1.1 硬件设计

详细资料请阅读PCB设计文件。

BOM表中也列出了各元件的购买渠道。



方案选择

充电

2串、多串锂电池充电及平衡一直以来都是一件麻烦的事情。有用高电压直接充不管平衡的, 也有用独立充电器串联后充的。都是比较麻烦的做法。

SLM6800 是一颗可以直接5V输入, 升压给2串锂电池充电的芯片。内置mos, 可以有效减少外部器件和成本。

增加HY2213平衡芯片。可以充2串锂电池的时候给与最大限度的电压平衡(电池本身需要配对)。

带简单的均衡电路。对于体制差别不大的新电池。如果有轻微的不平衡可以使用。如果是严重不平衡不管啥高级均衡都够呛。

一般来说, HY2213只是应对轻微不均衡的情况, 然后在充放电过程中自动将其均衡, 防止累积造成更大的不均衡。如果我们的电池组中两节电池电压相差高达1V, 那么HY2213也是无能为力的。

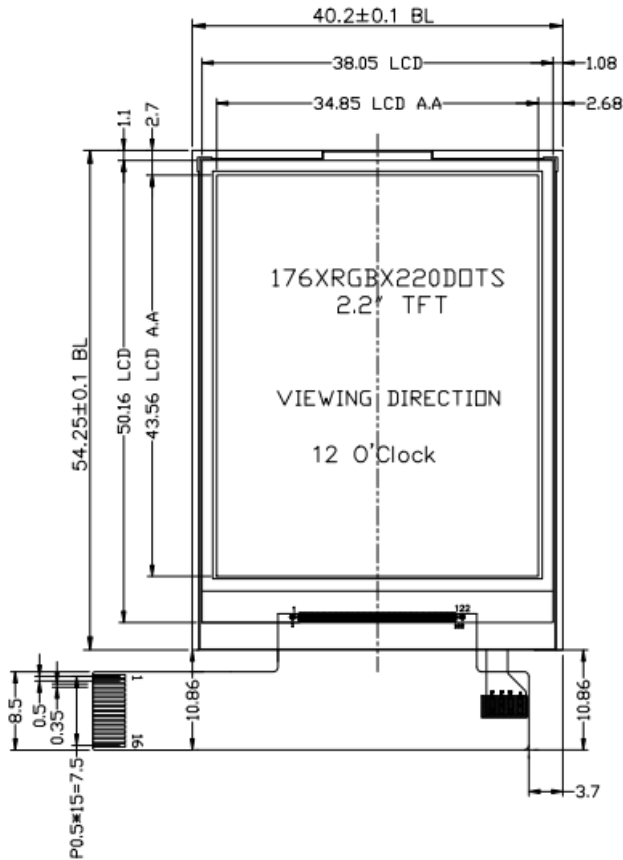
经过实际测试, 可以正常使用, 但需要先将两块电池单独充满, 防止电压差别较大, 导致平衡充失败。

参考方案:

- [双节锂电池平衡充电模块](#)
- [SLM6800-5V输入双串锂电池平衡充电器](#)

LCD显示屏

根据尺寸要求, 选择 2.2寸 显示屏。



主控

采用常用、已有芯片STM32F401CCU6。无其它特殊技术要求。

flash

实际使用128M容量的, 但64M即满足使用, 两者仅驱动程序上需改。

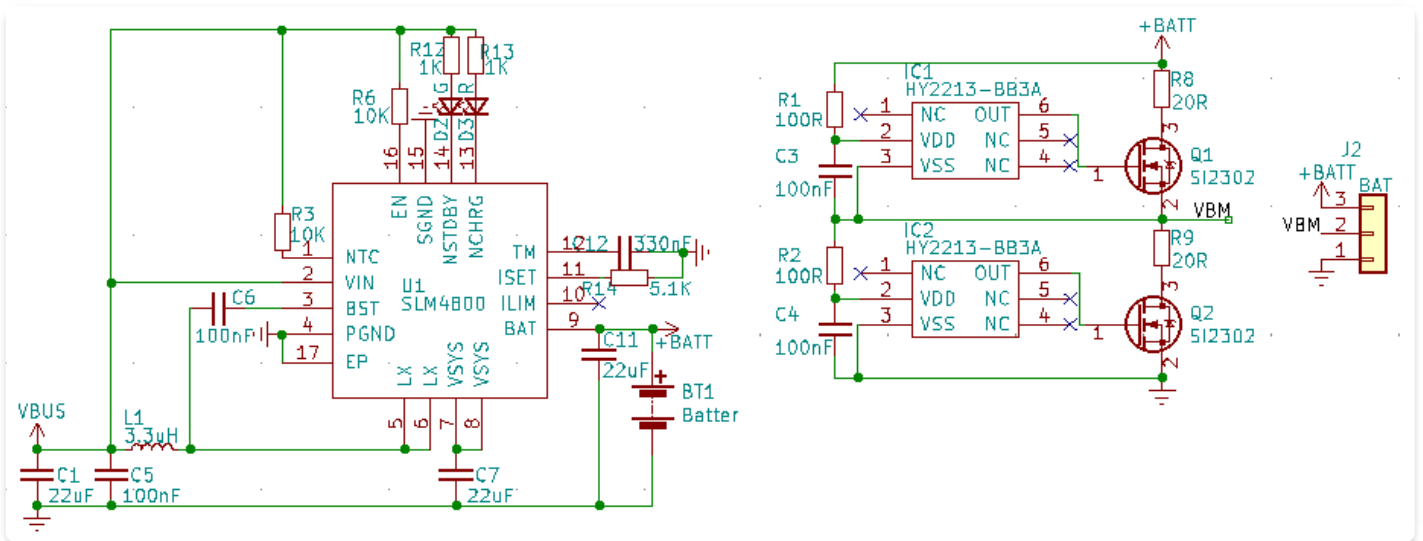
电路设计

电路设计部分均参考元件资料中的参考设计。

两串锂电池平衡充电电路

基本参考官方资料和上面参考设计。R8、R9时放电电阻, 需要散热, 电路设计的时候注意一下。HY2213-BB3A监测每节电池的电压, 当其超过4.2V后, 就开启一个放电回路即Q1或Q2, 以减少此节电池的充电电流。具体放电电流可以通过电阻自定义。

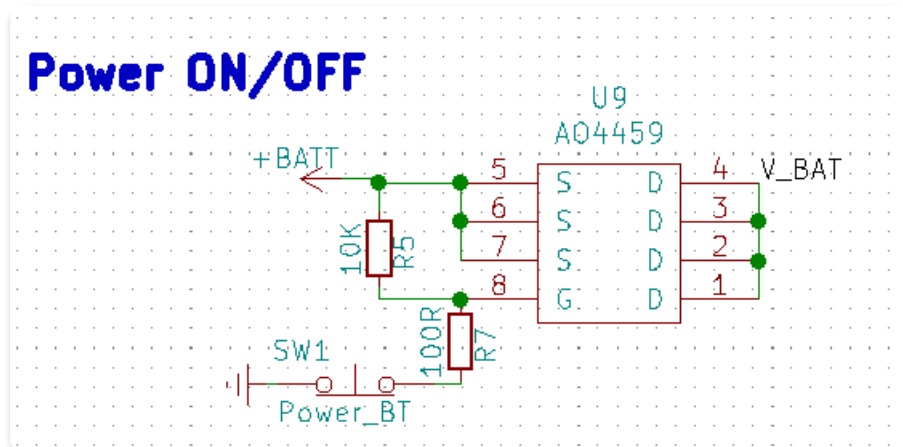
当HY2213开启平衡放电后, 电池还是可以有一些电流进行充电的。当然这个时候充电电流也不能过大, 不然也可能产生过充的情况。当电池组整体充电完毕后(比如4节电池串联总电压达到16.8V), 电压高于4.2V的电池, 还会继续进行均衡放电的。



enter description here

电源开关

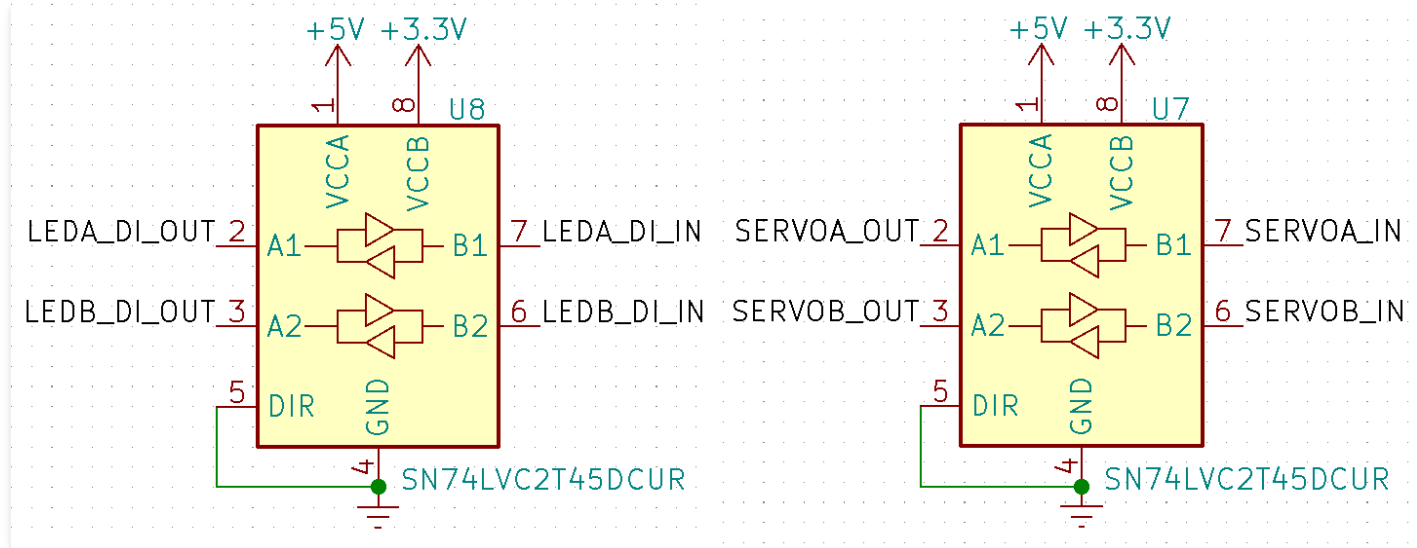
起初设计是电源的通断是由水平开关控制的, 所以选择了该方案, 后来改为手动控制开关, 但实际使用时, 开关是常闭的。外壳设计上也并未设计电源开关。



电源开关

电平转换电路

舵机和WS2812均是5V电路, STM32引脚未3.3V, 所以需要电平转换。



enter description here

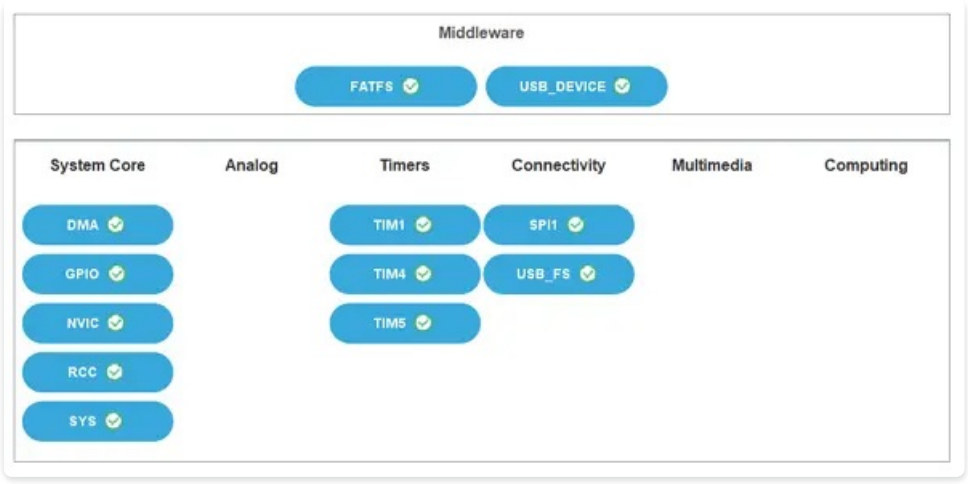
1.2 软件设计

文件结构说明

- cc.h 自定义一些数据类型供其它库文件使用
- Comheader.h 最基础的公共头文件包含及公共声明定义, 基本每个源文件都要包含该头文件
- delay.c/h 延时函数
- lcd_font.h 常用 ASCII 字符表, 用于LCD显示
- lcd.c/h lcd底层驱动(初始话、发送命令等),lcd一些简单画图功能函数
- led.c/h RGB灯驱动
- Mymain.c/h 主程序
- remoter.c/h 红外接收驱动
- servo.c/h 舵机驱动
- task .c/h 功能函数, 对应探测仪实际操作
- text.c/h 汉字显示
- w25qxx.c/h W25QXX驱动代码
- ws2812.c/h 灯带驱动

外设资源

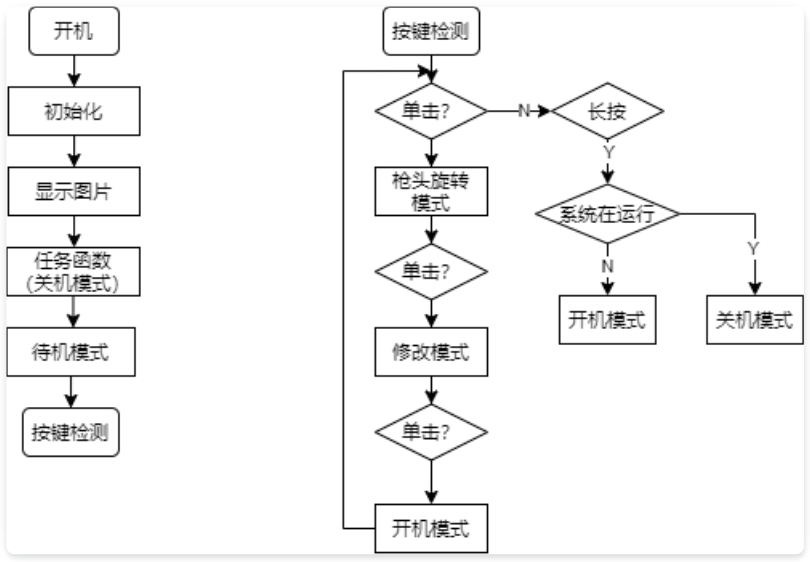
- DMA+TIM5: WS2812灯带驱动
- TIM1: 红外发射
- TIM4: 舵机驱动
- SPI1: flash驱动
- USB_FS、FATFS、USB_DEVICE: 文件系统, USB通信



外设资源

主要流程

1. 长按开关机
2. 开机之后, 系统默认无动作, 单击切换动作
3. 开机后, 进入开机模式: 侧灯和两翼灯点亮
4. 第一次单击: 枪头旋转, 枪头灯点亮
5. 第二次单击: 修改模式, 主要是灯光变化, 并发射红外信号, 修改身份牌显示
6. 第三次单击: 回到开机状态



系统流程图

驱动设计

程序初始化配置

请参考程序源码。

WS2812驱动设计

TIM2和TIM5的CCR寄存器都是32位的, 所以DMA字节配置上应设置为 world

DMA传输一半是会调用一次中断函数, 一开始直接在中断函数 `DMA1_Stream4_IRQHandler(void)` 关闭 DMA 传输, 导致只有一半的灯受控制。需改为在 `HAL_TIM_PWM_PulseFinishedCallback` 关闭DMA 传输。

DMA的同一通道的不同数据流是无法同时使用的。

不同通道的不同数据流是否可同时使用, 未知。

不同通道的同一数据流是无法同时使用。

API及函数说明

show_flash_name()

- @brief: 显示用户自定义名称或三连图片
- @note: 名称或图片只能同时显示一个。自定义名称来自文件 name.txt, 需要用户自己修改, 为空则不显示

该功能实际并未使用。

idle()

- @brief: 基本任务轮询
- @note: 需要持续调用以维持系统基本运行, 如函数阻塞则须在阻塞函数中单独调用该函数

key_process()

- @brief: 按键处理函数, 切换不懂任务状态
- @note: 名称或图片只能同时显示一个。自定义名称来自文件 name.txt, 需要用户自己修改, 为空则不显示

power_on_mode()

- @brief: 开机模式
- @note: 环灯跑马灯效果会持续一段时间, 期间任何操作无效

wing_turn_mode()

- @brief: 两翼旋转的模式1
- @note: 前灯亮起, 舵机旋转

wing_turn_next_mode()

- @brief: 两翼旋转的模式2
- @note: 前灯亮起, 且跑马灯效果。由 wing_turn_mode() 自动调用

modify_mode()

- @brief: 修改模式
- @note: 前灯爆闪, 两翼收起且回正

LCD_Flash_Pic(u16 x,u16 y,u16 length,u16 width,const char* path)

- @brief 显示flash中的图片
- @param: x,y起点坐标
- @param: length 图片长度
- @param: width 图片宽度
- @param: *path 图片地址

IR_Send(u8 data)

- @brief 发送一次红外数据
- @note: 红外发射信息中不仅有发送的数据, 还包含引导码、地址码等
- @param {u8} data 要发送的数据

参考资料

充电电路

- [双节锂电池平衡充电模块](#)
- [SLM6800-5V输入双串锂电池平衡充电器](#)
- [两节锂电池18650_TYPE-C充电_可调升压最大32v](#)
- [便宜又好用的锂电池平衡放电芯片HY2213-BB3A](#)
- [HY2213中文手册](#)
- [两个电压不同电池并联](#)
- [并联两节电池充电和给一节锂电池充电有什么不同](#)

稳压电路

5V

[RT8279电源芯片](#)

红外

- [曝光一个产品级的红外发射电路](#)
- [红外收发管参数及硬件设计参考](#)
- [红外遥控编码与解码](#)
- [基于STM32f103c8t6的红外接收发送](#)
- [关于开发板上红外遥控解码高低位问题\(貌似高低位反了\)](#)

- [基于STM32的红外遥控重点解析\(网上搜的\)](#)
- [\[每日电路图\] 2、红外遥控电路原理设计与解析【转+解读】](#)
- [红外遥控实验高位在前还是低位在前呢](#)
- [红外遥控器那个程序, 为什么按一次遥控器执行两次程序](#)
- [STM32 红外发射Timer1 ch1 PWM输出](#)
- [基于STM32f103c8t6的红外接收发送](#)
- [stm32 红外发射接收](#)
- [STM32红外发送和接收](#)
- [STM32——红外接收和红外发射](#)

LCD

- [GigAnon/stm32-commons](#)
- [ZinggJM/TFT_22_ILI9225](#)

WS2812

- [STM32/GD32驱动RGB\(ws2812\)灯带总结](#)
- [ws2812 + ws2811 + pwm + dma with stm32cubeide](#)
- [STM Урок 119. WS2812B. Лента на умных светодиодах RGB. Часть 2](#)
- [STM Урок 119. WS2812B. Лента на умных светодиодах RGB. Часть 3](#)
- [STM32\(Cortex github代码-Cortex-M](#)
- [Tutorial: Control WS2812B leds with STM32](#)
- [STM32F1/F7使用HAL库DMA方式输出PWM详解\(输出精确数量且可调周期与占空比\)](#)
- [STM32F103+HAL+PWM+DMA+WS2812](#)
- [STM32CUBEMX使用PWM+DMA驱动WS2812](#)
- [STM32F405 多路PWM_DMA 控制2000+颗SK6812/WS2812探索过程问题记录及解决方案记录](#)
- [STM32库函数DMA配置过程全解析](#)
- [关于STM32 DMA重新使能的话题](#)

Flash

- [STM32在FATFS文件系统模式下SPI访问SD卡](#)
- [STM32HAL---USB串行FLASH模拟U盘](#)
- [让QSPI FLASH\(W25Q64\)支持Fatfs文件系统](#)

舵机

- [STM32CuBeMX驱动舵机](#)
- [STM32Cube-21\(补充\) | 使用通用定时器产生PWM驱动舵机](#)