

嵌入式方向

阶段一

- ✓ STC89C51 \ STC15 \ STC8
- ✧ 外部中断、定时器、串口、IIC、SPI。
- ✧ 常用芯片和传感器使用（24C02（用到 I2C） \ AD 和 DA（用到 SPI） \ 屏幕（1602 \ OLED \ TFT） \ 电机驱动模块（用到 PWM） \ 温湿度传感器 \ 红外 \ 超声波模块 \ 串口蓝牙模块）。
- ✓ C\C++，数据结构与算法
- ✓ 电路 \ 数电 \ 模电
- ✧ 基本三极管放大电路的分析，运放电路的分析和设计（信号调整、运算、滤波，波形产生）。
- ✧ 详细看用到的芯片的数据手册。
- ✧ 了解 74HC595（串转并）、74HC573（锁存）、74HC244（缓冲\隔离）、74HC245、74HC138、74HC123、CD4017、CD40106、74HC00、74HC32、74HC74、74HC14、CD4052 等数字芯片，以及 LM358、NE555、LM393、PC817 光耦等的使用。
- ✧ 电压调整芯片：7805，LM317，AS1015，LM2596，LM2940，ICL7660，SX1308 等等的使用和原理。
- ✓ 电路设计（Altium Designer 软件或其它）
- ✧ 原理图绘制，PCB 绘制；熟悉一些绘制规则、规范和经验；等长线、差分线；多层板绘制；等。
- ✧ 发给 PCB 厂家进行制作（嘉立创 或 顺易捷 等）。

阶段二

- ✓ STM32
- ✧ 正点原子 \ 野火 的开发板。
- ✧ 开发板所有例程全部做一遍，STM32 大部分外设资源用一遍（MCO \ RTC \ CRC \ TIM \ ADC \ DAC \ IWDG \ USART \ SPI \ WFI \ FLASH \ IAP \ IO \ SDIO \ DCMI \ FSMC \ DMA \ RNG \ DSP（CMSIS DSP） \ FPU \ USB \ CAN \ Ethernet）。
- ✧ 依 STM32 的外设熟练 IIC \ SPI \ UART \ CAN 等通信接口。
- ✓ 扩展
- ✧ 文件系统库 FATFS，微型操作系统如 FreeRTOS、RT-Thread、u/cosIII 等，网络协议栈如 LWIP 等，GUI 如 GuiLite、LittlevGL、STemWin、TouchGFX 等，运行时更新固件 IAP，协议\算法 如 滤波、加密\校验、FFT、Modbus、CANOpen、MQTT、USB 等。
- ✧ 驱动芯片：IR2104\IR2103，UC3842，TL494，A4988 等。
- ✧ 功率器件：SS8050\SS8550，ULN2803，TIP41\TIP42，IR3205，A03400 等。
- ✧ 要掌握的模块：六轴 \ 九轴传感器（陀螺仪 + 加速度计 + 电子罗盘），蓝牙模块，WiFi 模块，NRF24L01 无线通讯模块，舵机驱动，直流有刷电机闭环调速（PWM、H 桥和 PID），摄像头模块。把握时间，理解和掌握的越深越好。
- ✧ 熟悉 TI、ADI、ST、Infineon 等几家芯片大厂的官网的使用（选型、仿真工具、教程文档等）。
- ✧ 其它可玩 MCU：ESP8266\ESP32（或 CC2540、nrf52832 等）K210，STM8，沁恒的 USB\蓝牙系列等等。

阶段三

- ✓ FPGA 方向（Verilog HDL，仿真，SOPC，时序分析与约束，验证方向/芯片设计方向等）。
- ✓ ARM SoC 嵌入式 Linux 方向（文件 I/O、多进程\线程、内存管理、网络编程、QT、设备驱动、系统移植等等）。