

[toc]

# 人机界面

- 花费大量的时间( $\text{80\%}$ )
- 输入(按键、电位器、编码器、摇杆)
- 输出(声音、显示)
- 数据驱动

## 按键

- 去抖动
- 延时时间：10-20ms

前提是开关质量好，工业上一般30-40ms

- 如何设计通用架构

- 产测(上电计时器)
- 短按和长按
- 组合
- 按下起作用还是松开起作用

- 连接方法
  - 独立式键盘
  - 矩阵式键盘
    - OC输出
  - AD键盘
    - 不容易做复合键
    - 需要使用金属触点开关
- 常用机械种类
  - 机械开关
  - 导电橡胶
    - 生命周期中变化比较大
  - 锅仔片
    - 薄，按键手感较导电橡胶好
  - PVC按键(锅仔片，三层PVC)
    - 寿命短(油墨容易脱落)、老化变脆
  - 触摸按键

- 电容式触摸按键

- 触摸屏(电阻式、电容式、红外、声波表面)

摇杆

- 摇杆电位器
  - AD接口
- 摇杆开关

显示

- LED
  - 共阳、共阴
  - 散热
  - 延长寿命(工作时间5000-8000h)

小部分转化为光能( $\text{30\%}$ ), 大部分转化为热能

不需要时减少亮度

- 衰减补偿

灯光变暗

- 消隐
- 调光原理
  - 脉冲控制恒压调光
  - 恒流电源调光
  - 分组调控
- 多色LED控制

单色(RG)、三色(RGB)、四色(RGBW)、呼吸灯

蜂鸣器

- 一体化结构的电子讯响器
- 分类
  - 按驱动原理分类
    - 有源蜂鸣器
    - 无源蜂鸣器
  - 按构造方式分类
    - 电磁式蜂鸣器

音色好、电压低、电流大

- 压电式蜂鸣器

简单耐用

音色差、电压高、电流小

- 按封装不同分类

- 插件蜂鸣器
- 贴片式蜂鸣器

- 按电流不同分类

- 直流蜂鸣器
- 交流蜂鸣器

- 驱动电路

- 包括三极管、蜂鸣器、续流二极管、滤波电容
- 安装方向与寿命
  - **垂直向下**

- 其他发声方式

- DAC+功放+喇叭
- I2S+解码器+功放

## 编码器

- 把**角位移或直线位移**转换成电信号，前者为**码盘**，后者为**码尺**
- 按照读出方式可分为**接触式**和**非接触式(光电式、电磁式)**
- 按照工作原理编码器可分为**增量式**和**绝对式**

## 其他通信显示

- OLED
- LCD
- TFT
- .....

## 功率驱动

- 常用功率驱动器件
  - 功率晶体管
    - 直流
    - 电流型
    - 可靠性高
    - 变化速度较慢

- 场效应管
  - 直流
  - 电压型
  - 速度快、发热少
- 晶闸管(可控硅)
  - 交流
  - 单向、双向
- 电磁继电器
- 固态继电器

## ref

- 嵌入式中的安全=可靠+安全