

硬件基础知识

- 电源电压

Type A: +5V; Type B: +3.3V; Type C: +1.8V

- 电源范围

一般为 $\pm 10\%$ ，部分芯片 $\pm 5\%$

宽电压范围芯片适用性好，可简化电源设计

- 与电源相关的概念

 - 电源纹波

电源纹波是在电源中，存在大量可以很轻松地与探针耦合的高速、大信号电压和电流波形，其中包括耦合自电源变压器的磁场，耦合自开关节点的电场，以及由变压器互绕电容产生的共模电流。

纹波是由于直流稳定电源的电压波动而造成的一种现象，因为直流稳定电源一般是由交流电源经整流稳压等环节而形成的，这就不可避免地在直流稳定量中多少带有一些交流成份，这种叠加在直流稳定量上的交流分量就称之为纹波。纹波的成分较为复杂，它的形态一般为频率高于工频的类似正弦波的谐波，另一种则是宽度很窄的脉冲波

危害

- 1. 容易在用电器上产生谐波
- 2. 降低电源的效率
- 3. 会干扰数字电路的逻辑关系，影响其正常工作

解决方法

- 1. 在成本、体积允许的情况下，尽可能采用全波或三相全波整流电路
- 2. 加大滤波电路中电容容量，条件许可时使用效果更好的LC滤波电路
- 3. 使用效果好的稳压电路，对纹波抑制要求很高的地方使用模拟稳压电源而不使用开关电源

 - 电源滤波

对特定频率的频点或该频点以外的频率进行有效滤除，得到所需要的有效信号

 - 掉电检测和数据撕裂

数据撕裂

- 大于CPU位宽的数据、大于CPU位宽的定时器访问

如何解决：修改原始数据之前先建立备份

需要考虑的问题

- 备份区的使用寿命

- 运行模式
 - 运行
 - 所有芯片都工作、功耗大
 - 待机
 - 让某一些部件工作，某一些部件不工作
 - 通过中断可回到运行
 - 掉电
 - 所有电路都不工作
 - 只能通过复位回到运行
- 振荡器
 - CPU 工作最原始的信号源
 - 分类
 - 内部
 - 优点：便宜、体积小
 - 缺点：不准确
 - 外部
 - 种类
 - RC $T = RC = \frac{1}{2\pi f_c}$
 - 优点：**永远会工作**；成本低，不超过1角
 - 缺点：及其不准
 - 陶瓷
 - 优点：精度高；相比于晶体更便宜，2角左右
 - 缺点：成品率低；启动困难
 - 晶体
 - 缺点：成本高，6角左右
 - 优点：精度比陶瓷更高；成品率高；启动困难
 - EC
 - 双振荡器
 - RC振荡器保证起振
 - 陶瓷/晶体振荡器工作
 - 时钟占空比 1:1
 - 采用模 2 运算或者锁相环

- 时钟分频与分配
 - 总线时钟
 - 部件时钟
- 指令周期与时钟周期

- 应用关心的是指令周期

- 震荡器控制

- 频率选择
- 状态锁定位
- 状态稳定位

1. 选择振荡器
2. 等待振荡器稳定
3. 切换

- 复位电平要求 $H \geq 80\% V_{cc} \quad L \leq 12\% V_{cc}$
- 通用电口电平要求 $H \geq 70\% V_{cc} \quad L \leq 30\% V_{cc}$
- 信号上升时间

$10\% V_{cc}$ 上升到 $90\% V_{cc}$ 所需要的时间
上升时间往往更慢

- 信号下降时间

$90\% V_{cc}$ 下降到 $10\% V_{cc}$ 所需要的时间

- 好的信号要求信号上升时间和信号下降时间不超过信号周期的 4%
- 如何解决信号不好的问题
 1. 增加信号周期(降低时钟频率)
 2. 更换硬件
- 推挽输出

- 功耗大、驱动能力达、信号快
- 需要考虑集肤效应

导体中有交流电或者交变电磁场时，导体内部的电流分布不均匀的一种现象，随着与导体表面的距离逐渐增加，导体内的电流密度呈指数衰减，即导体内的电流会集中在导体的表面

- 常用于板内

不容易形成短路

- OC/OD开漏输出
 - 常用于板间
- 推挽输出与开漏输出

	推挽输出	开漏输出
高电平驱动能力	强	由外部上拉电阻提供
低电平驱动能力	强	强
电平跳变速度	快	由外部上拉电阻决定，电阻越小，反应越快，功耗越大
线与功能	不支持	支持
电平转换	不支持	支持

- 功耗控制 $P = K f^2$
 - 对于固定硬件 K 可以看作是一个常数
 - 控制功耗的方法
 1. 关闭不必要的时钟，保留中断时钟(停止时钟还可以**规避干扰**)
 2. 低电压供电
- 死机的本质
 - 只要有时钟，硬件本身不会死机
 - 程序没有按照代码流程执行(例如PC指针错误)
- 如何提高可靠性
 - 使用看门狗(WDT)
 - 实质上是一个定时计数器
 - 正常情况下可通过程序发出的清除指令清零
 - 如果出现死机会造成溢出，导致复位
 - 种类
 - 传统 WDT
 - 只有上限
 - 窗口 WDT
 - 有下限和上限
 - 硬件看门狗和软件看门狗

硬件看门狗是利用一个定时器电路，其定时输出连接到电路的复位端，程序在一定时间范围内对定时器清零(俗称“喂狗”)，因此程序正常工作时，定时器总不能溢出，也就不能产生复位信号。如果程序出现故障，不在定时周期内复位看门狗，就使得看门狗定时器溢出产生复位信号并重启系统。软件看门狗原理上一样，只是将硬件电路上的定时器用处理器的内部定时器代替，这样可以简化硬件电路设计，但在可靠性方面不如硬件定时器，比如系统内部定时器自身发生故障就无法检测到。当然

也有通过双定时器相互监视，这不仅加大系统开销，也不能解决全部问题，比如中断系统故障导致定时器中断失效

- 没事时休眠
- 利用内存可靠性高于端口的特点对
 - 输入：周期性重复配置与滤波
 - 输出：利用端口数据备份周期性刷新内容(先)与配置(后)
- 如何判断冷、热启动
 - 利用RAM特性(上电随机、复位不受影响)建立标志区，写入关键字，通过比较关键字来区分冷热启动