

抗干扰技术

李晓明



抗干扰

- 是机电设备正常工作的必要
- 为什么要抗干扰
 - 测试通道（信号传输）
 - 设备元件
- 如何防止干扰
 - 控制干扰源
 - 切断干扰通道



1、干扰的来源

- 外部干扰
 - 自然干扰
 - 设备干扰
- 内部干扰
 - 信号通道干扰
 - 电源干扰
 - 数字电路产生的干扰



信号通道干扰

- 共模干扰
 - 信号输入相对于公共地之间的干扰信号
- 静电耦合干扰
 - 高频
- 传导耦合干扰
 - 信号的延时，变形等



2、干扰的引入

■ 干扰引入的途径

- 静电耦合
- 电磁耦合
- 公共阻抗耦合
- 辐射电磁干扰和漏电流耦合

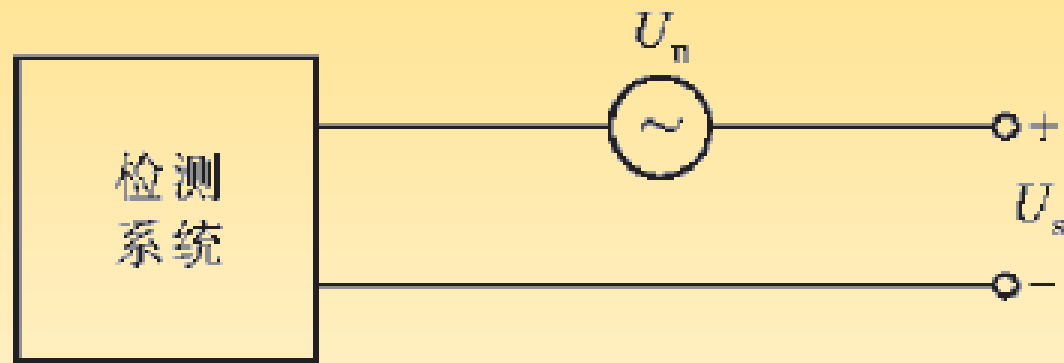
■ 干扰引入的方式

- 串模干扰
- 共模干扰



串模干扰

■ 串模抑制比



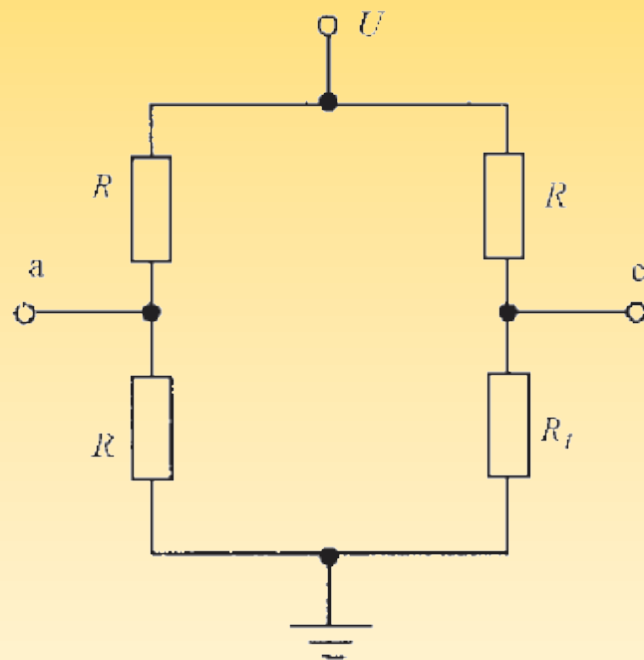
$$SMR = 20 \lg \frac{U_{cm}}{U_n}$$

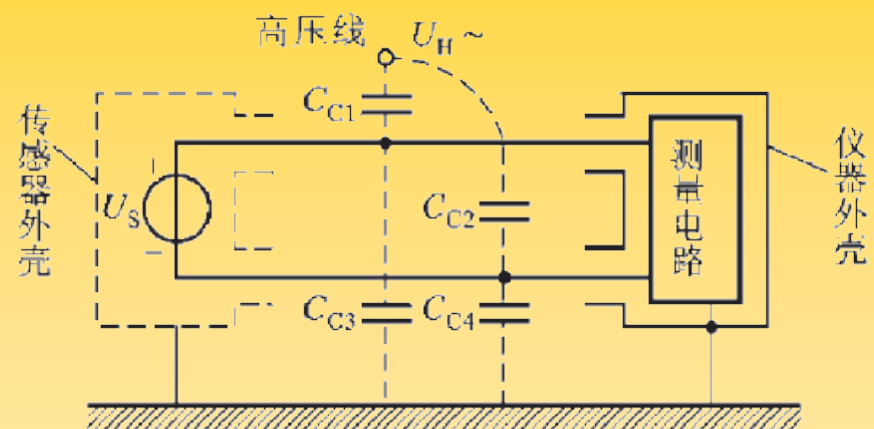
共模干扰

- 被测信号源的特点而产生的干扰
- 电磁干扰引入的
- 地电位不同引入的

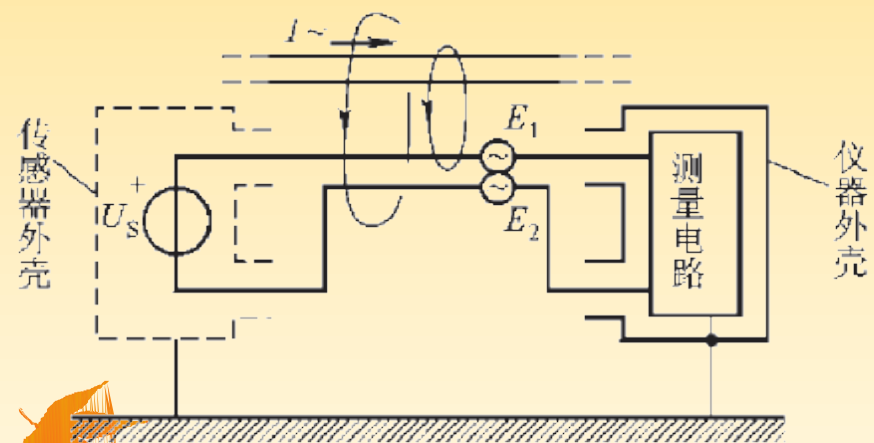


信号源

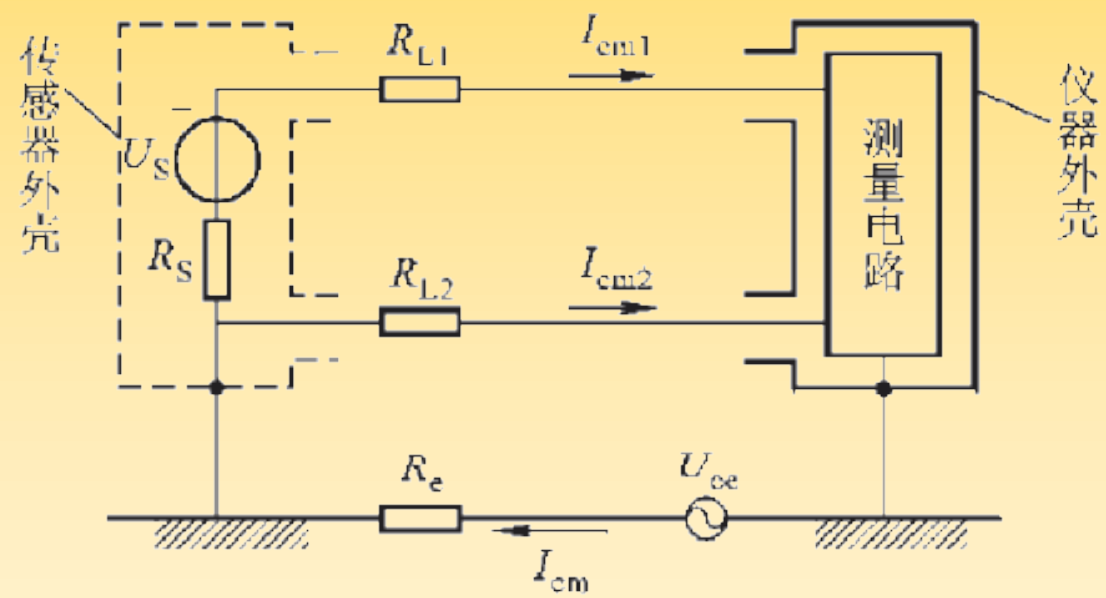




(a)



(b)



3、干扰的抑制方法

- 硬件方法
 - 接地、屏蔽和去耦
- 软件方法
 - 软件抗干扰



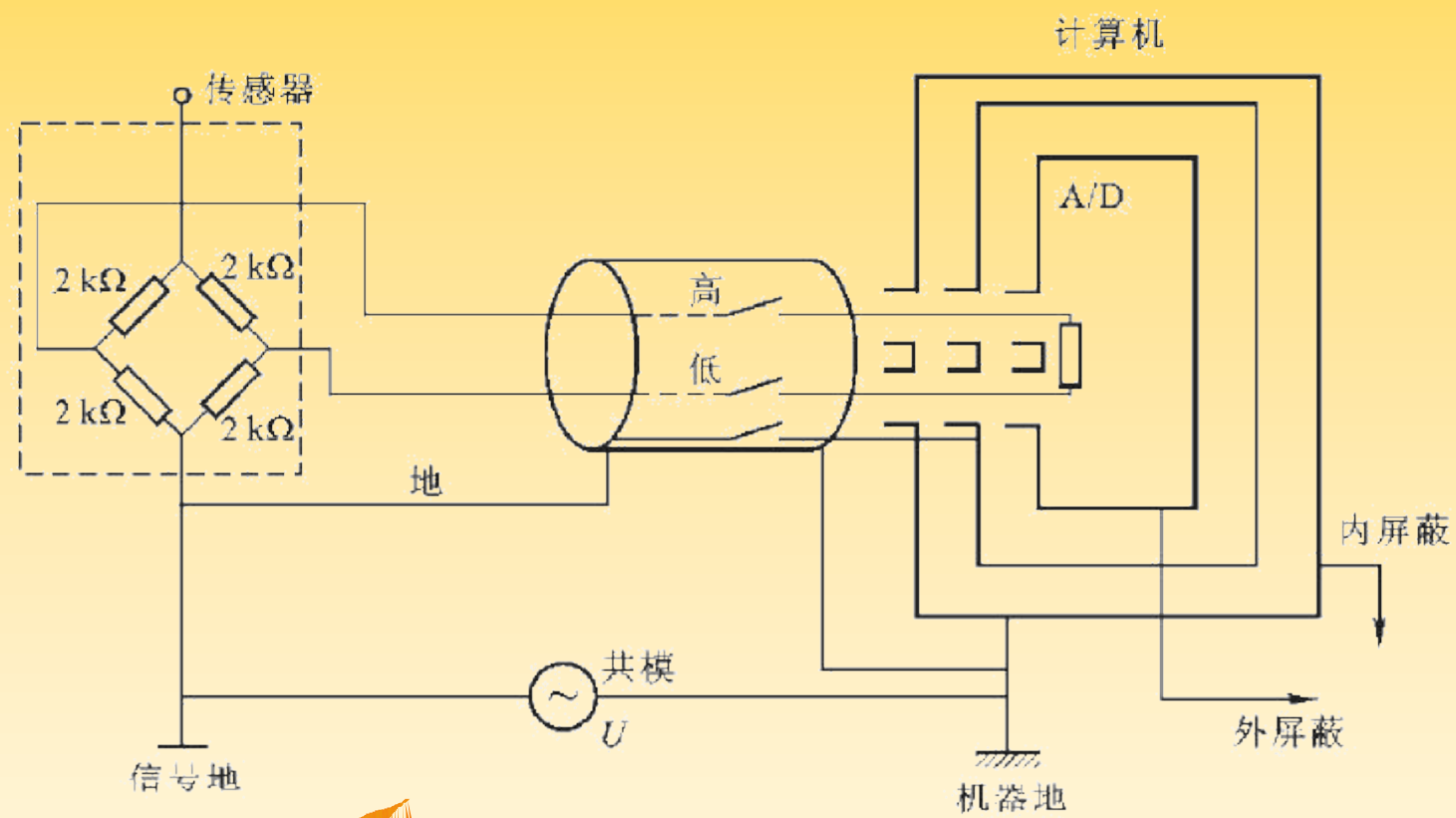
接地

- 最重要的抗干扰方法
- 起源于强电的接地技术
- 防止地环路和耦合的产生
- 这里的“地”指的是真正的地（地球）



接地的类型

- 保护接地
- 工作接地
 - 一点接地和多点接地
 - 交流地和信号地
 - 浮地技术
 - 数字地，模拟地（A / D端），信号地（传感器端）
 - 屏蔽地
 - 插接件和电缆的屏蔽



电缆和插接件的屏蔽

- 高低电平线不走同一条电缆
- 高地电平线不走同一插接件
- 电缆的出入部分应保持屏蔽完整
- 低电平屏蔽线应一端接地



隔离与耦合

- 光隔与光耦
- 电磁耦合



布线抗干扰

- 走线原则
 - 交叉走线法
 - 电力电缆要单独走线
- 元器件空余输入端的处理
 - 与其他输入端合并
 - 接高电位
 - 接地



软件抗干扰

- 数据滤波
- 软件陷阱
- 看门狗



总结

- 抗干扰是一门非常复杂的技术
- 需要不断的总结，不断的积累经验

