

---



# 电路噪声的诊断与抑制方法

01

# 电路噪声的基本概念与分类

# 什么是电路噪声及其来源

## 噪声来源：

- **内部噪声**：由电路元件本身的物理特性引起，如热噪声、散粒噪声等
- **外部噪声**：来自电路外的干扰信号，如电磁干扰、静电干扰等

## 电路噪声：电路中的不期望的电压或电流波动

- **原因**：电子元件的不完美、供电电源的波动、外部干扰等
- **影响**：降低电路的性能、稳定性，甚至导致电路失效

# 电路噪声的分类及特点

**白噪声：频谱分布均匀，无明显的频率特征**

特点：随机性、平稳性、低频特性较差

**闪烁噪声：频谱主要集中在低频区域，呈 $1/f$ 特性**

特点：与频率成反比，高频成分较为丰富

**$1/f$ 噪声：频谱分布呈 $1/f$ 形状，随频率降低而增大**

特点：对低频信号影响较大，频率越低，噪声越明显

# 噪声对电路性能的影响

信号畸变：噪声使信号波形发生失真，影响信号的完整性

01

信噪比降低：噪声会干扰有用信号，导致信噪比降低，影响系统性能

02

电路稳定性下降：噪声可能导致电路参数波动，影响电路的稳定性和可靠性

03

02

# 电路噪声的诊断方法

# 噪声波形分析方法

**时域分析：观察噪声信号的时间变化，如波形、幅度和频率等**

方法：示波器观察、记录、分析噪声波形

**频域分析：研究噪声信号的频率分布，如功率谱密度、谱畸变等**

方法：快速傅里叶变换 (FFT)、谱分析仪等

**相关分析：分析噪声信号与其他信号之间的关联程度**

方法：互相关函数、自相关函数等

# 噪声频谱分析方法

**带宽限制：通过设置合适的带宽来减小噪声的影响**

原则：在保证信号不失真的前提下，尽量减小带宽

**滤波技术：使用滤波器过滤掉噪声成分，保留有用信号**

类型：无源滤波器、有源滤波器、数字滤波器等

**频率转换：通过频率转换技术将噪声信号转换到高频或低频区域，降低其影响**

方法：上变频、下变频、正交频分复用（OFDM）等



# 噪声测量仪器与工具使用

01

**示波器**：用于观察和分析噪声信号的时域特性

02

**频谱分析仪**：用于测量和分析噪声信号的频域特性

03

**噪声源**：用于产生已知噪声信号，用于测试和验证噪声抑制方法

04

**数据记录与分析软件**：用于记录、存储和分析噪声数据，提高分析效率

03

# 电路噪声的抑制方法

# 选择合适的电路元件和设计

- **低噪声元件**：选择具有较低固有噪声的元件，如低噪声放大器等
- **优化电路设计**：通过合理的设计，减小噪声的影响，提高信噪比
  - 原则：提高电路的增益、改善电路的阻抗匹配、减小耦合效应等
- **电源去耦**：采用去耦电容、电感等元件，降低电源噪声对电路的影响

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/655030342043012002>