

测试技术中的抗干扰技术

宁波柯力电气制造有限公司 夏开新

【摘要】本文叙述了电子电器设备产生传导干扰、辐射干扰的几个主要因素：干扰源、干扰源传输通道、受干扰的测试仪器与设备。同时介绍了抑制干扰也需要从这几个方面着手的方法。

【关键词】传导干扰、辐射干扰

电子技术的高速发展已让世界进入了信息时代，电子技术的广泛应用使得应用的电子、电气设备也越来越多和越来越复杂，电磁环境越来越恶劣。大中功率的发射机对非相应通道的高灵敏度测试仪器设备构成了灾难性的干扰，使得测试仪器设备系统不能正常工作、性能降低甚至损坏。

这种干扰源来自外部，是有损于网络信号的一种电磁现象。这种干扰的电磁能量通过某种媒体传输至测试仪表等敏感设备，而此设备又以某种形式表示“响应”，并产生干扰的“效果”，例如示波器图像失真、杂散信号粒子、图像对比度差以及几何图形弯曲等等，这个作用过程和结果，即称之电磁干扰效应。显而易见，电磁干扰已是测试技术发展中必须跨越的巨大障碍。为了保障测试技术设备的正常工作，我们必须研究分析电磁干扰，研究限制、抑制各类干扰的技术手段，提高测试环境的抗干扰能力，电子实验室的电磁测试环境进行合理的设计。

一、传导干扰

这种干扰是沿着导体传播的，诸如导线、传输线、电感和电容元件等均是传导干扰的传输通道。

从干扰源观察，它有不带任何信息的噪声及带有信息的无用信号。如电源开关接通的瞬间所产生的火花对一个敏感电路可能会产生干扰。一个带信息的信号在其对应通道是有用的信号，如果它进入别的通道，虽带信息都是无用信号，可对其它仪器造成干扰。所以说，任何一台电子设备都可能成为一个干扰信号源。

传导电磁干扰的路径我们称为电磁干扰的传输通道。就是将干扰源通过线路传输给输入端，它在测试仪器仪表设备电路中产生相应的干扰电压和电流。所以研究电磁干扰必须分析电磁干扰源和测试仪器仪表设备电路之间的传输路径问题。

综上所述，形成传导干扰的原因是干扰源、传输通道、测试仪器仪表设备。所以抗干扰也必须从这三方面着手解决。

1、干扰源的处理和解决

仪器机壳内、电路板上的变压器、线圈是产生强磁场的器件，在设计布置时应加以屏蔽或远离接收电路，对网络系统无作用的、且存在干扰的电源设备必须取消。

在电子仪器设备中的高频放大、输入及振荡电路以外还有频率相同或接近的电路是引起自激振荡的一种传导干扰源，在设计布置时必须远离。

2、传输通道的处理

在电子仪器设备的控制网络中，必须将有干扰源的导线、元件或元件回线与连接接收网络的布线、接收器回线隔离开来；用粗的隔离线和隔离套来减少级间的电容耦合；在控制电路中，使用的传输导线应尽量短，对高频电路须特别注意这个问题，且应避免平行排列导线；对于放大器的输入与输出导线，必须避免相距过近及平行排列，以避免引起反馈交链和自激振荡；在同一机箱内的几套独立功能的控制板若共用一套电源，必须同时配置高频及低频旁路退耦电容，以消除干扰。

3、测试仪器受干扰的处理

测试仪器系统的设备、器件、控制电路板在选用电子元器件时应基本不使用低电平的产品部件，对技术指标的灵敏度只需保证其能稳定可靠工作即可。若接收电路对电磁场感应灵敏，则可配置基本封闭型的屏蔽，取消那些在系统工作时不需要的接收器电源。

二、辐射干扰

辐射干扰是以电磁波的形式通过空间以电磁波特性规律传播的一种干扰源，它与传导干扰的明显区别在于前者是以导线器件作为传输通道的干扰，而后者是以自由空间传播的一种电磁波干扰。

组成辐射干扰源必须具备两个条件：首先是有产生电磁波的源泉，其后是将这种电磁波能量辐射出去。普通的装置不一定能辐射电磁波，其构造必须是开放式的，相关尺寸和电磁波的波长必须是在同一等量级的。当然，无线电设备的天线是辐射电磁波最有效的设备。另外，如果导线、结构件、元器件若能满足辐射条件，则能起着发射天线的的作用，也就是说它产生了天线效应。

1、解决辐射干扰的方法

如同解决传导干扰的方法一样，辐射干扰的解决也必须从辐射干扰源、传输路径和接收器这三方面着手方能奏效。

怎样减少发射类的仪器部件的辐射干扰对非本通道接收器的影响，从干扰源可从以下方面着手处理：传导干扰源的处理和解决的方法同样适用于辐射干扰的解决，还可对仪器的天线发射方向和极化方向进行改变，并在发射机的输出端配置相应的滤波器，滤掉对接收机构成干扰的频率。

从通信技术角度讲，传输通道的损耗越小越好，这样对有用信号衰减小，使接收质量高。但从接收器产生干扰来看，希望传输通道损耗能大些，将无用信号或者电磁辐射噪声完全损耗掉，这似乎是矛盾的，当然我们也可以增加传输通道的长度，使其损耗增加用以减少辐射干扰，但这样增加器材成本一般很少使用。常规的方法是在辐射干扰源和接收器之间的通道上设置屏蔽，这样能明显降低辐射干扰。如果是直射波，可在传输通道上加阻挡层，用以切

断接收器的辐射干扰通路。

对于接收器设置的灵敏度同样存在着上述矛盾,对于通信来说,自然是灵敏度越高越好,这样接收的距离才能远。但从干扰角度讲则相反,其灵敏度越低越好,低到根本收不到辐射干扰则更好。常规采用抗辐射干扰是在接收机输入端加滤波器,滤掉相应的干扰频率。或改变天线的接收方向,使接收机和干扰源天线不同极化和天线不对着干扰源,以减少干扰,这和处理传导干扰也有许多相似之处。

抗干扰是一门既有理论又有技术的综合性科学,它涉及电磁干扰计算方法、无线电系统干扰检测方法、电磁兼容的基本概念和原理、电磁干扰抑制技术等诸多方面的知识,本文只从实践应用的角度作一简单的叙述,文中若有不妥之处,敬请读者赐教。