

# 干扰的分类

根据干扰源种类主要可分为三大类，脉冲干扰、交流声干扰及电磁辐射方式干扰。

脉冲干扰是由于脉冲器件产生的强电磁场耦合进入信道所致：开关电源时均会产生 60Hz—2MHz 的干扰，这些干扰的谐波分量会落入音、视频频带内；闪电还会产生 2KHz—100MHz 的脉冲噪声。

交流声干扰主要是由于地线系统设计不合理，不同接地点间存在电位差，使得地电流形成回路所造成的；高压输电线路和交流电气化铁路会引起交流声干扰，如交流电气化铁路产生的干扰除 50Hz 基频外，还有  $(2N+1) \times 50\text{Hz}$  等奇次谐波通过辐射方式干扰该频段内的通讯设备。

现代化的电力系统其本身就是强烈的电磁干扰源，主要通过辐射方式干扰该频段内的通信设备，长期处于电磁辐射干扰情况下，设备寿命被大大缩短。除去闪电、矿物质等产生的辐射干扰外，人为原因干扰主要有以下几种：

- 1、脉冲放电。例如切断大电流电路时产生的火花放电，其瞬时电流变率很大，会产生很强的电磁干扰。它在本质上与雷电相同，只是影响区域较小。
- 2、工频交变电磁场。例如在大功率电机、变压器以及输电线等附近的电磁场，它并不以电磁波形式向外辐射，但在近场区会产生严重电磁干扰。
- 3、射频电磁辐射。例如无线电广播、电视、微波通信等各种射频设备的辐射，频率范围宽广，影响区域也较大。

经过近年来的发展，铁路上也发展了大量的专用的抗干扰设备，来解决铁路各种设备的控制和通讯、视频信号的干扰问题，如铁路专用线缆、高频无线收发设备、地线回路平衡设备等等。

对于已经出现问题的设备及线路，由于铁路现场返工难度大，以及专用设备造价成本高，使得很多的工程商在出现问题后对于问题的彻底解决望而却步。导致故障的重复发生。工程商也疲于解决发生的各种问题。通过一些常规的技术，也可以在一定程度上解决铁路上发生的干扰问题，在一定程度上解决或降低干扰所带来的影响。

## 干扰的抑制

### 1、脉冲干扰的抑制

对于脉冲干扰，采取的解决办法就是加装滤波网。在火线端和整流电源的输出端分别对地接入耐高压、大容量的电容器，形成低通滤波电路。

### 2、交流声干扰的抑制

交流声干扰主要是由于地电流形成回路，通过传导方式作用于视频接收设备的。为此可以通过传输线变压器隔离视频源和接收端。

传输线变压器的具体设计方法可以参照有关“高频电子线路”有关内容的书籍，在此不再赘述。为抑制交流声干扰，应注意以下几点：

- (1) 避免将 2 个地电位可能不同的设备间的信号地线直接连通或形成地线环路。
- (2) 尽量避免或减弱两设备间电的直接联系。
- (3) 把电气连接的部分屏蔽在一个体系中，信号地线或屏蔽层在该体系一侧接地。
- (4) 远距离传送信号采用平衡变压器传输方式。两端都要有平衡变压器，屏蔽层一端接地，也可悬空不接。

接地可以起到屏蔽作用，也可防止明电搭接时发生触电事故。不接地时，两端平衡变压器可起到绝缘隔离作用，平衡变压器中心接地，可泄放静电。

### 3、电磁辐射方式干扰的抑制

电磁污染传递途径有两种：通过空间直接辐射和借助电磁耦合由线路传导。

对于通过空间直接辐射的电磁干扰，其主要防护手段是在电磁场传递的途径中安设电磁屏蔽装置，使有害的电磁场强度降低至容许范围以内。电磁屏蔽装置一般为金属材料制成的封闭壳体。当交变的电磁场传向金属壳体时，一部分被金属壳体表面所反射，一部分被壳体吸收，这样透过壳体的电磁场强度便大幅度衰减。

电磁屏蔽的效果与电磁波频率、壳体厚度和屏蔽材料特性等有关。一般地说，频率越高，壳体越厚，材料导电性能越好，屏蔽效果也就越大。

电磁屏蔽可分有源场屏蔽和无源场屏蔽两类。前者是把需保护设备用良好接地的屏蔽壳体包围起来，以防止外界环境对壳体内部环境的影响；后者不进行接地处理。

对于不同的屏蔽对象和要求，应采用不同的电磁屏蔽装置或措施。主要有：

- (1) 屏蔽罩。对小型仪器或器件适用，一般为铜制或铝制的密实壳体。对于低频电磁干扰，则往往用铁或铍钼合金等铁磁性材料制作壳体，以提高屏蔽效果。在低温条件下进行精密电磁测量，用超导材料可以起完满的电磁屏蔽作用。
- (2) 屏蔽室。对大型机组或控制室等适用，一般为铜板或钢板制成的六面体。当屏蔽要求较低时，可用一层或双层金属细网来代替金属板。

为抑制借助电磁耦合由线路传导方式的干扰影响，通常采用接地措施，常用的接地方式有两种，分散接地和联合接地：

#### 分散接地方式

分散接地就是将通信大楼的防雷接地、电源系统接地、通讯设备的各类接地以及其他设备的接地分别接入相互分离的接地系统，由于地线系统不断增多，地线间潜在的耦合影响往往难以避免，分散接地反而容易引起干扰。同时主体建筑物的高度不断增加，其接地方式所带的不安全因素也越来越大

。当某一设施被雷击中，容易形成地下反击，损坏其他设备。

#### 联合接地方式

联合接地方式也称单点接地方式，即所有接地系统共用一个共同的“地”。联合接地有以下一些特点：

- (1) 整个大楼的接地系统组成一个笼式均压体，对于直击雷，楼内同一层各点位比较均匀；对于感应雷，笼式均压体和大楼的框架式结构对外来电磁场干扰也可提供 10—40dB 的屏蔽效果；
- (2) 一般联合接地方式接地电阻非常小，不存在各种接地体之间的耦合影响，有利于减少干扰；
- (3) 可以节省金属材料，占地少。

后期接入设备进行补救，可以在一定程度上减轻或者解决各种干扰对监控系统的影响。但是最根本的方法，还是参照铁路上电气标准，选用专用的设备。一次性投入，可以在后期省下较多气力。

**作者：李峰 日期：2006-2-**

## 射频和天线设计培训课程推荐

易迪拓培训([www.edatop.com](http://www.edatop.com))由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立,致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养;我们于 2006 年整合合并微波 EDA 网([www.mweda.com](http://www.mweda.com)),现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地,成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程,广受客户好评;并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书,帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司,以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训课程列表: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/129.html>



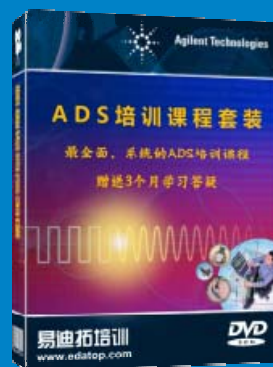
### 射频工程师养成培训课程套装

该套装精选了射频专业基础培训课程、射频仿真设计培训课程和射频电路测量培训课程三个类别共 30 门视频培训课程和 3 本图书教材;旨在引领学员全面学习一个射频工程师需要熟悉、理解和掌握的专业知识和研发设计能力。通过套装的学习,能够让学员完全达到和胜任一个合格的射频工程师的要求...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/110.html>

### ADS 学习培训课程套装

该套装是迄今国内最全面、最权威的 ADS 培训教程,共包含 10 门 ADS 学习培训课程。课程是由具有多年 ADS 使用经验的微波射频与通信系统设计领域资深专家讲解,并多结合设计实例,由浅入深、详细而又全面地讲解了 ADS 在微波射频电路设计、通信系统设计和电磁仿真设计方面的内容。能让您在最短的时间内学会使用 ADS,迅速提升个人技术能力,把 ADS 真正应用到实际研发工作中去,成为 ADS 设计专家...



课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/ads/13.html>



### HFSS 学习培训课程套装

该套课程套装包含了本站全部 HFSS 培训课程,是迄今国内最全面、最专业的 HFSS 培训教程套装,可以帮助您从零开始,全面深入学习 HFSS 的各项功能和在多个方面的工程应用。购买套装,更可超值赠送 3 个月免费学习答疑,随时解答您学习过程中遇到的棘手问题,让您的 HFSS 学习更加轻松顺畅...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/11.html>

## CST 学习培训课程套装

该培训套装由易迪拓培训联合微波 EDA 网共同推出,是最全面、系统、专业的 CST 微波工作室培训课程套装,所有课程都由经验丰富的专家授课,视频教学,可以帮助您从零开始,全面系统地学习 CST 微波工作的各项功能及其在微波射频、天线设计等领域的设计应用。且购买该套装,还可超值赠送 3 个月免费学习答疑...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/cst/24.html>



## HFSS 天线设计培训课程套装

套装包含 6 门视频课程和 1 本图书,课程从基础讲起,内容由浅入深,理论介绍和实际操作讲解相结合,全面系统的讲解了 HFSS 天线设计的全过程。是国内最全面、最专业的 HFSS 天线设计课程,可以帮助您快速学习掌握如何使用 HFSS 设计天线,让天线设计不再难...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/122.html>

## 13.56MHz NFC/RFID 线圈天线设计培训课程套装

套装包含 4 门视频培训课程,培训将 13.56MHz 线圈天线设计原理和仿真设计实践相结合,全面系统地讲解了 13.56MHz 线圈天线的工作原理、设计方法、设计考量以及使用 HFSS 和 CST 仿真分析线圈天线的具体操作,同时还介绍了 13.56MHz 线圈天线匹配电路的设计和调试。通过该套课程的学习,可以帮助您快速学习掌握 13.56MHz 线圈天线及其匹配电路的原理、设计和调试...

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/116.html>



### 我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年,10 多年丰富的行业经验,
- ※ 一直致力并专注于微波射频和天线设计工程师的培养,更了解该行业对人才的要求
- ※ 经验丰富的一线资深工程师讲授,结合实际工程案例,直观、实用、易学

### 联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>