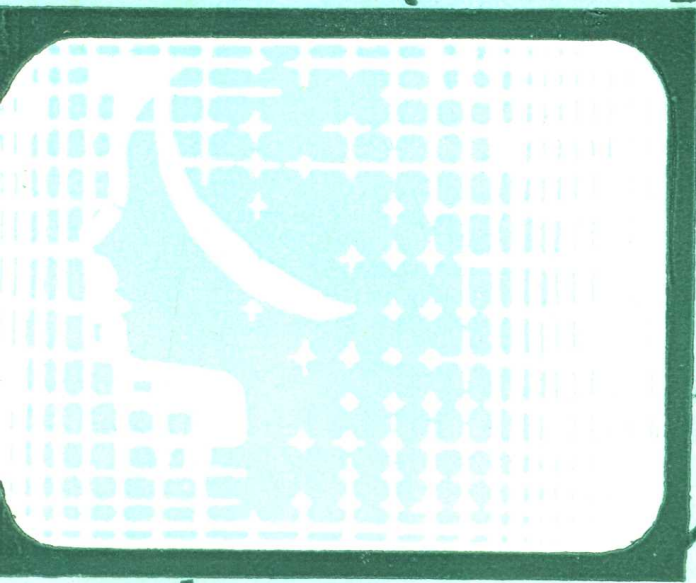


电视干扰与抑制方法



万成 编著
广播电视出版社

电视干扰与抑制方法

田 万 成 编著

中国广播电视出版社

288896

电视干扰与抑制方法

田万成 编著

中国广播电视出版社出版
北京市沙窝店印刷厂印刷
新华书店北京发行所经销

787×1092毫米 32开 6印张 127(千)字
1987年9月第1版 1987年9月第1次印刷
印数: 1—21,000册
统一书号: 15236·013 定价: 1.80元

前 言

目前，随着电视机的普及，广大人民要求收着质量高、效果好的电视节目的心情越来越迫切。

但是，工业、科学、医疗、广播、通讯等事业的发展，以及城市人口的高度密集，使得电视机干扰的问题日益严重——干扰种类不断增多，干扰强度不断增大。

常常有这样的情形：正当人们兴致勃勃地观赏电视节目的时候，一些“不速之客”闯入了屏幕，把好端端的图象搞得一团糟，真是令人烦恼。这些“不速之客”即干扰，是从哪里来的呢？用什么简单可行的方法能够加以克服，从而收到满意的图象呢？这就是本书要谈的关于电视机的干扰与抑制方法的问题。

本书通俗易懂，有实用性，并有许多插图和表格供读者随时查用。

由于本书涉及的知识面广，笔者水平有限，书中可能有不当之处，请读者批评指正。

作者：田万成

1986年2月

内 容 提 要

本书系统地阐述了对家用电视机造成干扰的干扰源和干扰波的种类及其性质、传播途径、干扰现象，抑制干扰的办法和措施。全书共有五章。第一章，干扰源和干扰波的种类及其性质；第二章，工科医设备干扰及其抑制办法；第三章，电视波传播障碍干扰及其抑制办法；第四章，无线电波混信干扰及其抑制办法；第五章，抑制电视干扰的措施。书中还扼要介绍了光纤闭路电视系统。

此书可供广大电视用户、无线电爱好者和从事电视技术的工作人员参考。

目 录

第一章 干扰源和干扰波的种类及其性质

- 1.1 概述..... (1)
- 1.2 干扰源的分类及其性质..... (5)
- 1.3 干扰波进入电视机的途径及其现象..... (9)

第二章 工科医设备干扰及其抑制办法

- 2.1 高频设备干扰及其抑制办法..... (13)
- 2.2 高压传输设备的电晕干扰及其抑制办法... (19)
- 2.3 照明设备干扰及其抑制办法..... (23)
- 2.4 小型单相整流子电动机干扰
及其抑制办法..... (29)
- 2.5 汽车点火系统干扰及其抑制办法..... (38)
- 2.6 电气机车的干扰及其抑制办法..... (43)
- 2.7 沿海地区盐害及其预防办法..... (45)
- 2.8 天线放大器的干扰及其抑制办法..... (46)

第三章 电视波传播障碍干扰及其抑制办法

- 3.1 电视波传播的特点..... (48)
- 3.2 接收点电视波的场强..... (53)
- 3.3 重影现象的形成..... (59)
- 3.4 消除重影的办法..... (62)
- 3.5 在障碍物附近收好电视的办法..... (68)

3.6	移动物体造成的干扰及其抑制办法	(70)
-----	-----------------	------

第四章 无线电波混信干扰及其抑制办法

4.1	概述	(73)
4.2	低频交流干扰	(75)
4.3	在传输电缆线上的干扰	(76)
4.4	电视机的本机振荡器辐射干扰	(79)
4.5	镜象干扰	(82)
4.6	相邻频道干扰	(83)
4.7	无线电广播、通讯干扰	(84)
4.8	业余无线电波干扰	(88)
4.9	中频干扰	(89)
4.10	家用电器设备干扰	(89)
4.11	同频道干扰	(90)

第五章 电视干扰的抑制措施

5.1	概述	(91)
5.2	用隔离、屏蔽、接地法抑制干扰	(92)
5.3	滤波器构成的干扰波抑制器	(95)
5.4	共用天线电视 (CATV) 接收系统	(110)
5.4.1	接收天线	(112)
5.4.2	混合器	(113)
5.4.3	分配器	(116)
5.4.4	分支器	(117)
5.4.5	馈线	(119)
5.4.6	串联部件	(120)

5.4.7	天线放大器.....	(121)
5.4.8	共用天线电视系统方案.....	(130)
5.5	电视接收天线.....	(138)
5.6	光纤闭路电视系统.....	(170)
5.6.1	光缆传输系统主要部件.....	(171)
5.6.2	光缆在闭路彩色电 视系统中的应用.....	(172)
5.6.3	光缆在共用天线电视 系统中的应用.....	(174)
5.6.4	光缆在电视多路复用 传输系统中的应用.....	(175)
附表 I	我国电 视 频 道划分表.....	(177)
附表 II	我国主 要城市电 视频道表.....	(179)
附表 III	亚洲、大洋洲移动无线电通 讯 频 率分配.....	(182)

第一章 干扰源和干扰波的种类及其性质

1.1 概 述

无线电广播、电视、通讯系统的基本任务是传送节目和信息。我们希望接收到的节目和信息与发送的节目和信息相一致。但是这种理想的情况实际上是不存在的。接收到的节目和信息总是或多或少地与发送的节目和信息有差别。造成这种差别的原因是信号失真和信号中混入了干扰波。即在节目和信息的传输过程中，包括发送端和接收端总是伴随着一定程度的失真并混入一些干扰信号。

造成信号失真的最典型的例子是发射机或接收机中的放大器的频率响应特性不好，这会导致对信号中各个频率分量放大倍数不一致，使信号产生失真。又如，高频电路通频带太窄或电路参数选择不合理，都会使信号产生失真。但若将设备的有关部分调整好、维护好，失真是可以减小到可忽略的程度的，能够满足人的听觉、视觉的要求。

无线电干扰波或简称干扰波是指一些对有用的无线电波的接收起妨碍作用的电磁波（杂波）。

无线电干扰有人为的和自然的两大类。人为的干扰包括无线电台的干扰，工业、科学、医疗设备的干扰，还有无线

电设备内部噪声的干扰等。自然的干扰包括天电干扰和宇宙干扰。

无线电台的干扰，是指其他无线电发射设备或接收设备所发出的无线电波对无线电接收设备形成的干扰。随着广播、电视、通信事业的迅速发展，当前在无线电各个波段中工作的无线电设备日益增多，空间的电磁波非常拥挤。这样，在电视机的接收天线上，除了能接收到所要接收的有用信号外，还会接收到各种各样的其他无线电台和无线电设备发射出的电磁波信号。这时，如果电视机的选择性较差，或者某些在邻近频率上工作的电台的信号不符合规定的要求——占频道太宽、超过规定的数值、频率偏移太大、谐波辐射太强等，就会有杂波进入电视机，构成有害的干扰。这种干扰波是有规律的简谐振荡波。

工业、科学、医疗射频设备的干扰，简称为ISM射频设备干扰，是指一切为工业、科学、医疗之目的而产生射频能量的设备对无线电接收（包括收音机、电视接收机、通信接收机）所构成的干扰。例如，当附近有电焊机在焊接时，收音机里便会出现“喀哒、喀哒”声。又如，汽车开过来时，电视图象会变得一片混乱；突然打开日光灯时，电视屏幕上会出现闪烁和斑点，有时还会出现水平黑带干扰条纹或画面滚动。其它如吹风机、各种医疗电器设备（如超高频理疗机）等产生的干扰波对电视画面都有不同程度、不同形式的干扰。ISM射频设备所产生的干扰波的频谱很宽，频率从极低频开始，一直延伸到几十甚至几百兆赫。在大城市中，特别是在医疗区、工业区、交通要道、电车沿线、高压输电线路等附近的广大电视用户，都是ISM射频设备干扰的“重灾户”，深

受其害。

宇宙干扰是指宇宙中各种天体的电磁辐射。其中太阳所辐射的电磁波非常强，频谱非常宽，从米波、分米波直延伸到可见光以外的波段，包括紫外线。银河系中的一些恒星以及许许多多远离地球的星球，也都辐射各种频率的电磁波。它们对无线电接收而言也成为干扰源。

天电干扰是指由大气中的各种天电骚扰、大气中的变化、高空的云层放电、磁潮等所引起的干扰。最常见的是雷电产生的强大的电磁波辐射。天电干扰主要分布在波长较长的波段。

无线电设备的内部噪声，如图像传输设备的自身噪声，有光量子噪声，粒状噪声，光学系统的噪声，偏转系统的噪声，立体电视噪声，自由电子热噪声，真空管中电子流动的射击和分配噪声等，同样对无线电接收造成干扰。内部噪声频谱很宽，几乎是从零频率开始一直到几百兆赫以上的极高频率。由于生产无线电设备的厂家十分注意压缩无线电设备内部噪声电平，将其限制在允许的指标之下，故一般能满足听觉、视觉的要求。但当设备老化，维护不周，出现故障时，内部噪声就不容忽视。

广播、电视节目之收听、收看效果的好坏，取决于接收点的信号与噪声电平比，简称信噪比，以 S/N 表示，单位是分贝，以 dB 表示。表1-1和表1-2分别列出了信噪比与收听、收看效果的关系。

由此可见，信噪比越高，收听与收看的效果越好。若要提高信噪比，就需将干扰和噪声的电平压得尽量小，而要做到这一点，就应该努力改造会产生干扰波的设备，使其输出的

表1-1 信噪比与收听效果的关系

S/N (dB)	实际收听效果
40	几乎无干扰噪声, 效果良好
20	有少量干扰噪声, 效果一般
10	有大的干扰噪声, 效果不好
0	不能收听

表1-2 信噪比与收看效果的关系

等级	S/N (dB)	图 像 质 量	接收场强 (dB)	
			VHF	UHF
5	45	图像很好, 无杂波	—	—
4	40	图像较好, 偶而见到杂波	54	73
3	35	图像尚可, 杂波可见	47	50
2	30	图像将可, 杂波较强	40	43
1	<30	不能收看	<34	—

干扰波强度尽量低, 同时努力提高接收机对干扰波的抑制能力。这两种做法对电视用户来讲是同样重要。

综上所述, 各种干扰波对电视机和其它电子设备正常工作危害很大, 干扰问题已成为现代无线电系统中的一个十分重要的研究课题。目前我国有关部门已做了一些工作, 例如就实际使用的无线电频率范围来说, 对可能产生电磁波干扰的设备规定了辐射和传导干扰的标准。并且为找到产生干扰的设备和受其干扰的设备能够共存的途径, 正在进行各种调查研究。国外也是同样, 为了限制电磁波的干扰, 国际无线

电干扰特别委员会 (CISPR)、美国联邦通信委员会 (FCC) 及日本等国都正在做各种工作。比如, 为抑制 ISM 射频设备干扰和无线电台的干扰, 收音机和电视机的屏蔽效果的评定方法、标准正待制定。由于本世纪的技术发展十分迅速, 新的干扰源也随之不断出现, 这就需要人们不断地去认识它, 研究它, 以尽可能地抑制它。

1.2 干扰源的分类及其性质

随着电子工业的发展, 电视设备的质量正不断地提高。但同时工业、科学、医疗、广播、通讯等事业也在发展, 城市人口也在密集, 使得电视干扰在数量上、种类上、干扰强度上都有所增加。广大电视用户对此深感烦恼, 希望能掌握一些简单易行、较为有效的办法来改善收看效果。要达到这个目的, 首先就要对常见的干扰源及它们产生的干扰波的性质, 干扰波传输的路径、频率范围, 干扰波在电视屏幕上的表现形式等问题, 有一定认识。

一、常见干扰源的分类

常见干扰源是指通常对电视图象和伴音构成干扰的那些干扰源。它大致可分为 ISM 射频设备干扰, 混频干扰, 传播障碍干扰等。详见表 1—3 和表 1—4。

ISM 射频设备干扰波还可就干扰电压的特性分为连续性干扰波、脉冲性干扰波和周期性干扰波几种。

连续性干扰波由许多无规律地迭加在一起的连续信号构成。

表1-3 常见干扰源的分类

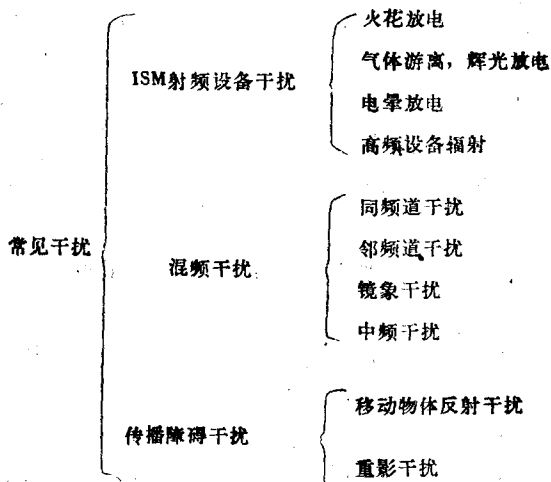


表1-4 ISM射频设备干扰的分类和来源

干扰种类	干 扰 源
火花放电	电车、电气机车、汽车、摩托车、飞机、船舶内燃机、开关插座、保险丝盒、电灯灯口、继电器、导线接触不良、医用牙科电钻、理发电动推子、搅拌机、电器除尘器、电吹风机等。
气体游离辉光放电	日光灯、氖灯、高压水银灯等
电晕放电	高压输电线和电力铁路设备
高频设备辐射	塑料热合机、高频理疗设备、各类无线电台等

脉冲性干扰波由持续时间比较短、幅度比较大的脉冲信号构成。

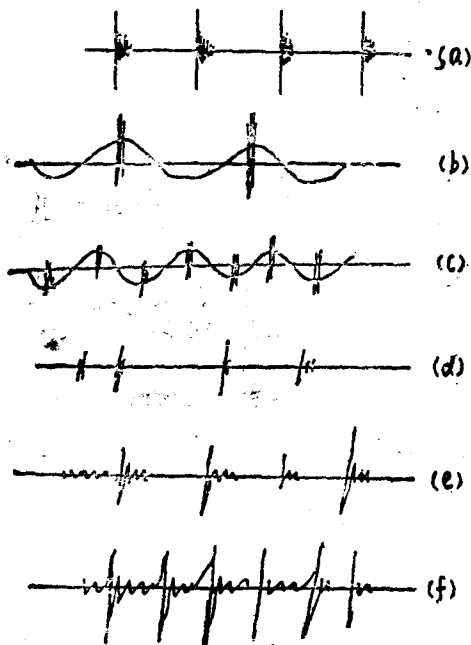
周期性干扰波的频谱具有特别大的线状结构，包括许多谐波成分。这三种干扰波的来源请见表1—5。

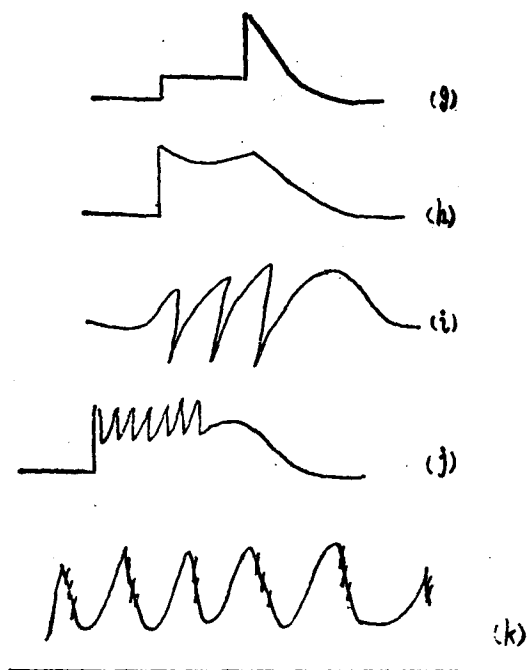
表1-5 三种干扰波的来源

种 类	干 扰 源
连续性干扰波	日光灯、氖灯、高压水银灯、高压输电线、电晕等。
周期性干扰波	汽车、电钻、医用牙科电钻、搅拌机、电气除尘器、理发吹风机、无线电接收机、高频焊接机、超短波医疗设备、工业无线电干扰、重影干扰等。
脉冲性干扰波	接点式恒温器、闪光器、电铃、电车、无轨电车等。

二、工业设备干扰波波形

请见图 1-1。





(a)汽车点火干扰波；(b)绝缘子型开闭器干扰波；(c)火花式焊接机干扰波；(d)电铃火花放电干扰波；(e)整流子电动机干扰波；(f)电气机车干扰波；(g)弧光放电干扰波；(h)辉光放电干扰波；(i)放电干扰波之一；(j)放电干扰波之一；(k)直流发电机整流子不良产生的干扰波

图 1-1 工业设备干扰波波形

工业设备干扰波的传播距离与频率关系 请见图1-2，图中曲线上或曲线范围内各点的干扰波场强均为10微伏/米。

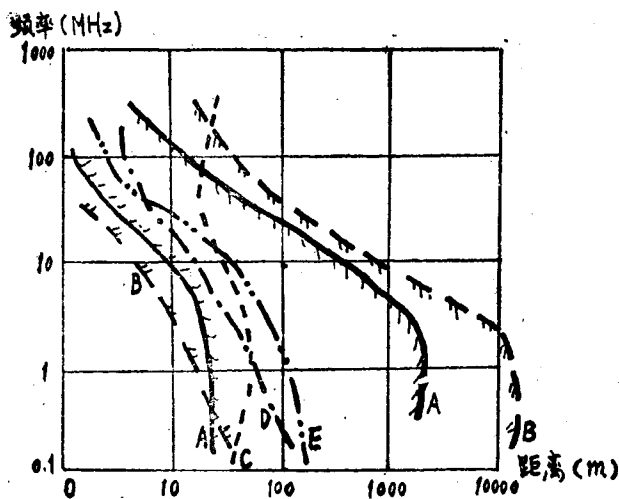


图 1-2 干扰波传播距离与频率关系

A—电动机干扰波；B—火花放电干扰波；C—汽车干扰波；D—电器干扰波；E—输电线干扰波。

1.3 干扰波进入电视机的途径及其现象

干扰波干扰电视机一般通过辐射与传导两种方式。辐射干扰波通过电视机的接收天线感应成电信号进入电视机，形成干扰。如汽车、摩托车、飞机等的干扰波就是辐射干扰波，其作用范围一般是 100 米到几公里。传导波通过电话线、电源线、自来水管、钢筋等导体干扰电视机，其作用范围非常大。

干扰波在电视屏幕上形成的干扰图形，除了我们常常看