

电磁兼容性(EMC)简介

电磁兼容是研究电磁干扰的学科。电磁干扰是人们早就发现的电磁现象，它几乎和电磁效应的现象同时被发现，1981年英国科学家发表“论干扰”的文章，标志着研究干扰问题的开始。1989年英国邮电部门研究了通信中的干扰问题，使干扰问题的研究开始走向工程化和产业化。虽然电磁干扰问题由来已久，但电磁兼容这个新的综合性学科确是近代形成的。

40年代提出电磁兼容性（Electromagnetic Compatibility 缩写为 EMC）概念，是电磁干扰问题由单纯的排除干扰逐步发展成为从理论上、技术上全面控制用电设备在其电磁环境中正常工作能力保证的系统工程。70年代以来，电磁兼容技术逐渐成为非常活跃的学科领域之一。80年代，美国、德国、日本、前苏联、法国等经济发达国家在电磁兼容研究和应用方面达到很高的水平。建立了相应的电磁兼容标准和规范，电磁兼容设计成为民用电子设备和军用武器装备研制中必须严格遵循的原则和步骤。电磁兼容性成为产品可靠性保证中的重要组成部分。90年代，电磁兼容性工程以事后检测处理发展到预先分析评估、预先检验、预先设计。

在我国电磁兼容理论和技术的研究起步较晚，直到80年代之后才组织系统地研究并制定国家级和行业级的电磁兼容性标准和规范。90年代以来，随着国民经济和高科技产业的形迅速发展，在航空、航天、通信、电子等部门，电磁兼容技术受到格外重视。

电磁兼容性的定义

由于电磁干扰源的大量普遍曾在，电磁干扰现象经常发生。如果在一个系统中各种用电设备能和谐正常工作而不致相互发生电磁干扰造成性能改变和遭受损坏，人们就满意的称这个系统中的用电设备是相互兼容的。但是随着用电设备功能的多样化、结构的复杂化、功率加大和频率提高，同时它们的灵敏度已越来越高，这种相互包容兼顾、各显其能的状态很难获得。为了使系统达到电磁兼容，必须以系统的电磁环境为依据，要求每个用电设备不产生超过一定限度的电磁发射，同时又要求它具有一定的抗干扰能力。只有对每一个设备作这两方面的约束，才能保证系统达到完全兼容。

因此人们对电磁兼容的含义作出了科学的概括，认为电磁兼容是“设备（分系统、系统）在共同的电磁环境中。能一起执行各自功能的共存状态。即该设备不会由于受到处于同一电磁环境中的其他设备的电磁发射导致或遭受不允许的降级，它也不会使同一电磁环境中其它设备（分系统、系统）应受其电磁发射而导致或遭受不允许的降级。”

电磁干扰三要素

理论和实践的研究表明，不管复杂系统还是简单装置，任何一个电磁干扰的发生必须具备三个基本条件：首先应该具有干扰源；其次有传播干扰能量的途径和通道；第三还必须有被干扰对象的响应。在电磁兼容性理论中把被干扰对象统称为敏感设备（或敏感器）。

因此干扰源、干扰传播途径（或传输通道）和敏感设备称为电磁干扰三要素。

一般说来电磁干扰源分为两大类：自然干扰源与人为干扰源。电磁干扰传播途径一般也分为两种：即传导耦合方式和辐射耦合方式。敏感设备是对干扰对象总称，它可以是一个很小的元件或一个电路板组件，也可以是一个单独的用电设备甚至可以是一个大型系统。

干扰源分类

一般来说电磁干扰源分为两大类：自然干扰源和人为干扰源。

自然干扰源主要来源于大气层的天电噪声、地球外层空间的宇宙噪声。他们既是地球电磁环境的基本要素组成部分，同时又是对无线电通讯和空间技术造成干扰的干扰源。自然噪

声会对人造卫星和宇宙飞船的运行产生干扰，也会对弹道导弹运载火箭的发射产生干扰。

人为干扰源是有机电或其他人工装置产生电磁能量干扰，其中一部分是专门用来发射电磁能量的装置，如广播、电视、通信、雷达和导航等无线电设备，称为有意发射干扰源。另一部分是在完成自身功能的同时附带产生电磁能量的发射，如交通车辆、架空输电线、照明器具、电动机械、家用电器以及工业、医用射频设备等等。因此这部分又成为无意发射干扰源。

干扰源的分类方法很多，除了上述分类方法外，从电磁干扰属性来分，可以分为功能型干扰源和非功能性干扰源。功能性干扰源系指设备实现功能过程中造成对其他设备的直接干扰；非说功能性干扰源是指用电装置在实现自身功能的同时伴随产生或附加产生的副作用，如开关闭合或切断产生的电弧放电干扰。

从电磁干扰信号频谱宽度来分，可以分为宽带干扰源和窄带干扰源。他们是相对于指定感受器的带宽大或小来加以区别的。

干扰信号的带宽大于指定感受器带宽的成为当代干扰，反之称为窄带干扰源。

从干扰信号的频率范围来分，可以把干扰源分为工频与音频干扰源（50Hz 及其谐波）、甚低频干扰源（30Hz 以下）、载频干扰源（10kHz~300kHz）、射频及视频干扰源（300kHz）、微波干扰源（300MHz~100GHz）。

电磁干扰传播途径

任何电磁干扰的发生都必然存在干扰能量的传输和传输途径（或传输通道）。通常认为电磁干扰传输有两种方式：一种是传导传输方式；另一种是辐射传输方式。因此从被干扰的敏感器来看，干扰耦合可分为传导耦合和辐射耦合两大类。

传导传输必须在干扰源和敏感器之间有完整的电路连接，干扰信号沿着这个连接电路传递到敏感器，发生干扰现象。这个传输电路可包括导线，设备的导电构件、供电电源、公共阻抗、接地平板、电阻、电感、电容和互感元件等。

辐射传输是通过介质以电磁波的形式传播，干扰能量按电磁场的规律向周围空间发射。常见的辐射耦合由三种：1. 甲天线发射的电磁波被乙天线意外接受，称为天线对天线耦合；2. 空间电磁场经导线感应而耦合，称为场对线的耦合；3. 两根平行导线之间的高频信号感应，称为线对线的感应耦合。

在实际工程中，两个设备之间发生干扰通商包含着许多种途径的耦合。正因为多种途径的偶合同时存在，反复交叉耦合，共同产生干扰，才使电磁干扰变得难以控制。

本文内容来自互联网，著作权归原作者所有。由电子零件城（<http://www.epcity.com/>）整理并制作成 PDF 文件，仅供个人学习之用，不得用于任何商业目的，否则后果自负。如果您认为本 PDF 文件侵犯了您的任何权利，请来信 epcity@epcity.com 通知，本站立即删除。

搜集整理：电子零件城-笨笨兔（QQ：154502842） 2004-04-10