

工业和信息化部 电子工业标准化研究院培训中心

电标培〔2021〕012号

关于举办《电磁兼容设计、测试与整改措施》系列课程暨 《电磁兼容工程师》职业技术网络专题培训班的通知

各相关单位：

电磁兼容是电子产品的一项非常重要的质量指标,电磁兼容的标准应用将是硬件工程师必须掌握的基本技术之一.参加由实践经验和教学经验丰富的专家主持的培训班,学员可以在较短时间内掌握电磁兼容的基本技术和问题的解决方法,对于缩短产品开发周期、增强产品竞争力、节省研发经费等方面具有重要意义.为了配合国家强制性产品认证管理办法的实施,帮助广大工程技术人员掌握电磁兼容的基本技术,加强各企事业单位相关人员针对产品电磁兼容国家标准的理解,更好的掌握运用 EMC 国内外标准的测试方法,帮助建立完善的 EMC 实验室流程,全面提高相关工程技术人员电磁兼容设计水平.我中心定于 2021 年 3 月份线上举办《电磁兼容设计、测试与整改措施及国家标准应用》暨《电磁兼容工程师》职业技术专题培训班,学习结束后,线下统一考核,考核合格者由工业和信息化部教育与考试中心颁发《电磁兼容工程师》职业技术证书。具体安排如下:

一、学习内容

A 班 <电磁兼容测试技术、国家新标准解析>

(一) 标准概述

- 1、干扰三要素和设备的 EMI、EMS、EMC 特性
- 2、国际标准与国内标准 (IEC、EN、GB、GBJ、YY 系列)
- 3、三 C 认证
- 4、标准内容与标准分类
- 5、标准制定原则
- 6、标准规定的频率划分

(二) 骚扰的辐射发射测试 (9KHz~18GHz)

- 1、30MHz~1000MHz 的辐射发射测试
- A、适用标准: GB9254 信息技术设备; GB4824 工、科、医 (ISM) 射频设备; GB4343.1 家用电器和电动工具; GB13837 声音和电视广播接收机; YY0505 医用电气设备; YD/T1312. 无线通信设备等等。

- B、测试原理和方法，
- C、场地分析：开阔场，半电波暗室
- D、布置分析：转台、天线塔、高度、距离、被测物布置等，
- E、设备分析：：测量接收机，天线
- F、影响测量精确度的因素分析。

2、1GHz~18GHz 频率段的辐射发射测试

- A、适用标准：B、测试原理和方法，C、场地分析： D、布置分析：E、设备分析：：
- F、影响测量精确度的因素分析。

3、30MHz~18GHz 的辐射发射替代法测试

- A、适用标准：B、测试原理和方法，C、场地分析： D、布置分析：E、设备分析：：
- F、影响测量精确度的因素分析。

4、9KHz~30MHz 的磁场辐射发射测试

- A、适用标准：B、测试原理和方法，C、场地分析： D、布置分析：E、设备分析：：
- F、影响测量精确度的因素分析。

(三)、骚扰的传导发射测试 (0.15~30MHz)

1、连续骚扰测试

- A、适用标准：B、测试原理和方法，C、场地分析： D、布置分析：E、设备分析：：
- F、影响测量精确度的因素分析。

2、断续骚扰喀咧声测试

- A、适用标准：B、测试原理和方法，C、场地分析： D、布置分析：E、设备分析：：
- F、影响测量精确度的因素分析。

(四)、连续骚扰的功率测试

- A、适用标准：B、测试原理和方法，C、场地分析： D、布置分析：E、设备分析：：
- F、影响测量精确度的因素分析。

(五)、谐波测试

- A、适用标准：B、测试原理和方法，C、场地分析： D、布置分析：E、设备分析：：
- F、影响测量精确度的因素分析。

(六)、电压波动和闪烁的测试

- A、适用标准：B、测试原理和方法，C、场地分析： D、布置分析：E、设备分析：：
- F、影响测量精确度的因素分析。

(七)、设备的抗扰度测试 (注：以下每一项试验的叙述都将包含 1 适用标准：2 测试原理和方法，3 场地分析：4 布置分析：5 设备分析：：6 影响测量精确度的因素分析。)

- 1、GB17626.3 辐射 (射频) 电磁场抗扰度试验；
- 2、GB17626.6 对射频场感应的传导骚扰抗扰度试验；
- 3、GB17626.2 静电放电 (ESD) 抗扰度试验；
- 4、GB17626.4 电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验；

- 5、GB17626.5 浪涌（冲击）抗扰度试验；
- 6、GB17626.11 电压暂降、短期中断和电压变化抗扰度试验；
- 7、GB17626.8 工频磁场抗扰度试验。

B 班<电磁兼容设计、诊断和整改技术>

电磁兼容设计(下列各项都通过案例进行分析)

(一)、强电设备内骚扰源的分析：

- A、模拟信号的波形和频谱；B、数字信号的波形和频谱；
- C、脉冲信号（浪涌、电快速瞬变脉冲群）的产生原因、波形和频谱。

(二)、弱电设备抗扰度的分析：

- A、模拟电路的敏感度；B、强信号的音频整流效应；C、数字电路的敏感度。

(三)、干扰在导线和电缆上的传导发射和接收：

- A、导线和电缆上的阻抗分析—分布电感和分布电容
- B、设备的共电源线阻抗耦合干扰及其抑制方法；
- C、设备的共地线（回流线）阻抗耦合干扰及其抑制方法；
- D、设备的地环路干扰及其抑制方法。

(四)、干扰在空间的电磁波辐射和接收：

- A、设备可以等效为磁场天线的辐射和接收；
- B、设备可以等效为电场天线的辐射和接收；
- C、近场和远场的区别；D、抑制磁场天线的电磁兼容设计方法；
- E、抑制电场天线的电磁兼容设计方法；

(五)、电缆、器件之间的近场耦合骚扰：

- A、电场（电容）耦合；B、磁场（电感）耦合；
- C、抑制此种骚扰的电磁兼容设计方法；D、电缆屏蔽层的接地方法。

(六)、滤波和去耦技术：

- A、滤波器的结构和插入损耗；B、滤波器的选择和正确安装；
- C、去耦电容的估计与安装。D、铁氧体磁环的特性、选择和安装；

(七)、屏蔽技术的应用：

- A、电场屏蔽、磁场屏蔽、电磁屏蔽的材料选用和频率范围；
- B、孔、缝对屏蔽效能的影响；C、屏蔽机箱和元器件屏蔽的设计。

(八)、接地技术的应用：

- A、保护地、工作地、分地、浮地、如何接地。

(九)、弱电设备的电磁兼容设计：

- A、输入输出端口设计；B、电源母线的应用；
- C、骚扰抑制方法和抗干扰方法的共通性和互易性。

(十)、PCB 板的 EMC 设计：

- A、板层数的选择和各层的用途；B、器件的分类和布置；C、供电电路的设计；

D、接地安排和结构；E、各类信号线的布线准则；F、高速信号的信号完整性。

(十一)、强电设备的电磁兼容设计：

A、电机、电磁阀、继电器等电感性负载的骚扰抑制；

B、开关电源和变流器的骚扰抑制；

(十二)、强弱电混合系统的电磁兼容设计。

A、系统的电源供电；B、系统的接地布置；C、系统的配线。

电磁兼容干扰诊断测试和整改

(十三)、电磁兼容诊断测试的机理和方法，如何确定干扰部位：

A、符合性测试不合格的情况；（案例） B、系统和设备受干扰的情况。（案例）

(十四)、辐射骚扰的测试和抑制方法。

A、射频辐射干扰形成机理分析 B、射频连续波辐射抗扰度（RS）测试及相关要求

C、射频辐射抗扰度试验失败原因分析 D、电子产品通过射频辐射抗扰度试验的对策

(十五)、传导骚扰的测试和抑制方法。

A、射频传导骚扰形成机理 B、射频场感应的传导抗扰度（CS）测试及相关要求

C、传导抗扰度试验失败原因分析 D、电子产品通过传导抗扰度试验的对策

(十六)、抗脉冲群干扰的测试和抑制方法。

A、电快速瞬变脉冲群形成机理及其影响 B、电快速瞬变脉冲群测试及相关要求

C、导致电快速脉冲试验失败的原因 D、通过电快速脉冲试验的整改措施

(十七)、抗浪涌干扰的测试和抑制方法。

A、浪涌冲击形成的机理 B、浪涌冲击测试及相关要求

C、导致浪涌冲击抗扰度试验失败的原因 D、通过浪涌抗扰度试验应采取的措施

(十八)、抗静电干扰的测试和抑制方法。

A、静电放电形成的机理及其对电子产品的危害 B、静电放电测试及相关要求

C、电子产品的静电放电对策及改进要点 D、一般 ESD 对策准则

二、时间地点

A 班<电磁兼容测试技术、国家新标准解析>

线上集中学习时间：2021 年 3 月 20-21 日 （共两天）

B 班<电磁兼容设计、诊断和整改技术>

线上集中学习时间：2021 年 3 月 27-28 日 （共两天）

（注：线下统一考试地点：北京、上海、深圳，时间另行通知）

三、主讲专家

沙老师：国内著名 EMC 专家，曾任中国合格评定国家认可委员会电磁兼容技术分委会副主任，全国无线电干扰标准化技术委员会 I 分委会副主任，中北电磁兼容联合实验室主任，北京市学位委员会学科评议组成员，IEEE/EMC Newsletter 文摘委员会中国委员，电源学会电磁兼容专委会主任，享受国家政府津贴（1993），铁道部有突出贡献的中青年专家（2000），国家教委和人事部命名为有突出贡献的归国留学人员（1991）。自 90 年以来在国内外重要学术刊物和会议发表论文 60 篇，著作：《机电一

体化中的电磁兼容》(电力出版社)、《电磁兼容原理及应用》(国防出版社)、《电气工程接地技术》(电子出版社)。

四、培训对象

各企事业单位 EMC 实验室负责人、技术总工、开发部门主管、质量负责人、测试经理;各 EMC 设计工程师、EMC 整改工程师、EMC 认证工程师、PCB LAYOUT 工程师、结构设计工程师、测试工程师、品管工程师,系统工程师;产品认证工程师、硬件设计人员、结构测试人员、安全工程师、可靠性设计、标准化工程师等相关人员;
各大、专院校电磁兼容实验室操作人员;

五、证书颁发

考试合格者,由工业和信息化部教育与考试中心统一颁发《电磁兼容工程师》职业技术证书。

六、学习费用

培训费:3600 元/人/班(A 班或 B 班);食宿统一安排,费用自理。

七、报名须知

请参加培训的学员认真填写报名回执表,以电话、传真及邮件的方式反馈至我中心。此次学习会务工作将由北京中电标研技术中心具体承办。

联系电话:68699678 64102658

联系人:胡恩萍 张筱悠

联系邮箱:cesi_zbc@126.com

八、汇款账号

单位名称:北京中电标研技术中心

开户行:中国工商银行北京玉海园支行

汇款帐号:0200280609200032779

银行联行号:102100028063

工业和信息化部电子工业标准化研究院

培训中心

2021 年 1 月 20 日

培训中心

电磁兼容专题培训班报名回执表

单位名称					
通信地址				邮编	
培训负责人		电话		传真	
电子邮箱					
参加班次	☐ A班		☐ B班		
参会人员信息					
姓名	职务	是否食宿	联系电话	电子邮箱	

联系人：

报名邮箱：