

工业和信息化部 电子工业标准化研究院培训中心

电标培〔2022〕057号

关于举办《电磁兼容设计、测试与整改措施及仿真技术》暨 《电磁兼容工程师》（高级）职业技术专题培训班的通知

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实施办法的实施，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。我中心定于线上举办《电磁兼容设计、测试与整改措施及仿真技术》暨《电磁兼容工程师》职业技术专题培训班，学习结束后，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》（高级）职业技术证书。具体安排如下：

一、学习内容

第一部分 电磁兼容三要素理论

一、电磁骚扰源特性分析；

1、模拟信号的波形和频谱；

2、数字信号的波形和频谱；

3、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、设备抗扰度特性分析；

1、模拟电路的敏感度；

2、强信号的音频整流效应；

3、数字电路的敏感度。

三、电磁能量耦合途径分析

1、干扰在导线和电缆上的传导发射和接收；

2、干扰在空间的电磁波辐射和接收；

3、电缆、器件之间的近场耦合骚扰。

第二部分 电磁兼容设计与防护技术

四、电磁兼容设计

- 1、PCB 板的 EMC 设计；
- 2、弱电设备的电磁兼容设计；
- 3、强电设备的电磁兼容设计；
- 3、强弱电混合系统的电磁兼容设计。

五、电磁防护技术

- 1、滤波和去耦技术；
- 2、屏蔽技术的应用；
- 3、接地技术的应用。

第三部分 电磁兼容仿真技术

六、电磁兼容仿真方法及软件介绍

- 1、三维建模软件；
 - 2、场路仿真软件介绍；
 - 3、降压电路电磁兼容仿真范例；（案例）
- ### **七、电源系统电磁兼容仿真分析与优化**
- 1、IGBT 开关暂态建模仿真分析；（案例）
 - 2、差模共模干扰及建模仿真分析；（案例）
 - 3、电磁传输耦合途径、建模仿真分析、优化举例；（案例）
 - 4、PWM 逆变器的电磁兼容仿真；（案例）
 - 5、多相控整流器系统的电磁兼容仿真。（案例）

八、设备高频辐射仿真分析与优化

- 1、磁场辐射及耦合仿真分析；（案例）
- 2、电场辐射及耦合仿真分析；（案例）
- 3、设备高频辐射优化举例。（案例）

九、抗干扰工程技术及仿真

- 1、接地技术建模仿真分析；（案例）
- 2、屏蔽技术建模仿真分析；（案例）
- 3、滤波技术建模仿真分析。（案例）

第四部分 电磁兼容测试

十、电磁发射测试

- 1、骚扰的辐射发射测试
- 2、骚扰的传导发射测试
- 3、连续骚扰的功率测试
- 4、谐波测试
- 5、电压波动和闪烁的测试

十一、设备的抗扰度测试

- 1、辐射（射频）电磁场抗扰度试验；
- 2、对射频场感应的传导骚扰抗扰度试验；
- 3、浪涌（冲击）抗扰度试验；
- 4、电压暂降、短期中断和电压变化抗扰度试验；
- 5、工频磁场抗扰度试验。
- 6、供电系统及所连设备谐波、间谐波的测量和测量仪器导则
- 7、静电放电（ESD）抗扰度试验；
- 8、电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验；

第五部分 电磁兼容诊断和整改

十二、电磁兼容诊断测试的机理和方法

- 1、符合性测试不合格的情况；（案例）
- 2、系统和设备受干扰的情况。（案例）

十三、辐射骚扰的抑制方法

- 1、射频辐射干扰形成机理分析；
- 2、射频连续波辐射抗扰度（RS）测试及相关要求；
- 3、射频辐射抗扰度试验失败原因分析；
- 4、电子产品通过射频辐射抗扰度试验的对策。

十四、传导骚扰的抑制方法

- 1、射频传导骚扰形成机理；
- 2、射频场感应的传导抗扰度（CS）测试及相关要求；
- 3、传导抗扰度试验失败原因分析；
- 4、电子产品通过传导抗扰度试验的对策。

十五、抗脉冲群干扰的抑制方法

- 1、电快速瞬变脉冲群形成机理及其影响；
- 2、电快速瞬变脉冲群测试及相关要求；
- 3、导致电快速脉冲试验失败的原因；
- 4、通过电快速脉冲试验的整改措施。

十六、抗浪涌干扰的抑制方法

- 1、浪涌冲击形成的机理；
- 2、浪涌冲击测试及相关要求；
- 3、导致浪涌冲击抗扰度试验失败的原因；
- 4、通过浪涌抗扰度试验应采取的措施。

十七、抗静电干扰的抑制方法

- 1、静电放电形成的机理及其对电子产品的危害；
- 2、静电放电测试及相关要求；
- 3、电子产品的静电放电对策及改进要点；
- 4、一般 ESD 对策准则。

二、培训时间

2022年6月25日-7月3日（注：其中线上集中学习时间：6月25日、26日、7月2日（共三天），其余时间线下自由练习；考试时间：7月3日）

三、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；

四、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(高级)》职业技术证书。

五、学习费用

培训费：4600 元/人/班；

六、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：010-68699678 010-64102658

联系人：胡恩萍 张筱悠

联系邮箱：cesi_zbc@126.com

七、汇款账号

单位名称：北京中电标研技术中心

开户行：中国工商银行北京翠微路支行玉海园支行

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

2022年5月20日

培训中心

