

赛盛技术 EMC 培训课程

系列之

《EMC测试与整改高级研修班》邀请函

培训时间：2008 年 11 月 21 日至 22 日

培训地点：深圳名兰苑酒店

主办单位：深圳市赛盛技术有限公司

培 训 背 景

为什么产品要通过 EMC，EMC 到底包含哪些测试项目和性能指标？
为什么 EMC 测试标准和种类这么多，产品到底该归到哪一类，哪个标准是适合我产品的？
为什么产品辐射、传导、静电、EFT 问题总是解决不了，而自己又没有好的解决思路？
为什么我的产品也增加了磁珠、电容、电感，但还是没有改善，这些器件到底该怎么应用？
为什么产品问题总是后期出现，在现有基础上到底有哪些方法和措施整改我的产品？
为什么产品市场应用总是发现莫名其妙的死机、重启问题，而自己却不知道其真正的原因？
为什么……？

对于企业领导和研发工程师而言，诸如此类的问题可谓太多，明白 EMC 测试项目和测试原理，掌握一些 EMC 测试整改技能，如何在产品后期掌握一些正确而有效的“整改”方法，这些都成了我们迫切需要研究和解决的重大课题。为帮助企业以及研发人员解决在实际产品设计过程中遇到问题与困惑，深圳赛盛技术有限公司举办《EMC 测试与整改高级研修班》，培训通过大量的实际产品 EMC 案例讲解，使得学员可以在较短时间内掌握解决 EMC 技术问题的基本思路和技能！同时对缩短产品研发周期、降低产品研发与物料成本具有重要意义！

课 程 特 色

系统性：课程着重系统地讲述产品EMC相关标准体系要求，认证注意事项，产品出现各种EMC问题详细的整改思路与方法，课程已大量的案例来阐述产品问题整改的思路与方法，对于不同产品出现的各种问题EMC工作重点、工作方法、解决问题的技巧。

针对性：主要针对产品各种EMC测试项目，同时产品在测试过程中出现的不同问题的时候解决的思路与方法，如何把屏蔽、滤波、接地的技术在产品后期整改中体现并实施，同时讲解各行业中典型产品的EMC问题。

实战性：在整个培训课程中涉到近 30 个案例，全面讲授产品认证、问题整改和定位的技巧，在整个授课过程中会牵涉到以下案例：

1)、复杂通讯产品 CE 认证案例；2)、CCC 认证案例；3)、各种类型产品的测试案例；4)、POS 税控机辐射整改案例；5)、电缆 EMI 设计案例；6)、机箱 EMI 屏蔽设计案例；7)、金属连接器屏蔽搭接 EMI 设计案例；10)、展频技术应用 EMI 案例；11)、电源传导问题机理分析；12)、西门子设备传导问题分析案例；13)、电源接口滤波原理分析；14)、车载充电器传导整改案例；14)、ESD 整改器件机理分析；15)、手机静电整改改案例；16)、电子词典 ESD

整改案例；17)、复杂铁路系统 ESD 整改案例；18)、工业控制设备 EFT 整改案例；19)、电力设备 EFT 整改案例；20)、电表电源接口 EFT 整改案例；21)、数码相机 EFT 整改案例；22)、 频谱仪常见用途分析；23)、环形探头和针式探头的制作方法；24)、VOIP 设备近场频谱分析案例；25)、频谱分析磁珠滤波效果分析案例；26)、频谱分析匹配电阻分析案例；27)、频谱分析电容滤波案例；28)、频谱分析多孔珠的滤波分析案例等等……

另外由本次培训所讲解的案例主要是赛盛技术自从成立以来,所有整改产品的实际案例整理,是一些实际整改经验的结晶!同时对参加学员研发的产品,以及开发过程中存在的问题进行现场疑问解答,提供解决建议,解决客户现实存在的问题。

培训收益

- 明白EMC各个测试项目的测试原理和测试方法、了解各种产品的测试布置和摆放方法；
- 明白产品出现各种EMC问题解决问题的思路与方法,定位问题所使用的各种元器件的特性；
- 提高研发人员对产品EMC整改三大手法(屏蔽,接地,滤波)认识和理解,并且能够指导后续产品研发过程中各个阶段(如原理图阶段、PCB设计阶段)进行实施；
- 培训完成后一年内,可以通过邮件和电话免费解答企业EMC和防雷方面工程问题,作为培训内容完美补充。

参加对象

从事开发部门主管、EMC 设计工程师、EMC 整改工程师、EMC 认证工程师、硬件开发工程师、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。

讲师资历

吴卫兵

赛盛技术首席EMC专家 工程双学士 中国电子学会会员 电子工程专辑EMC专栏以及在线讲师

主要工作经历:

丰富的电路设计经验,10多年的硬件工程设计经历,其中华为公司工作5年,从事通讯产品系统电磁兼容与防雷工程的设计、验证、认证工作,有丰富的EMC设计、测试、整改经历,在复杂产品系统EMC/安规防雷工程领域积累了丰富理论及实践,专长于民品、军品、汽车电子和医疗产品的电磁兼容与防雷设计、测试、问题整改以及研发技术平台流程体系建设、产品市场电磁兼容与防雷问题解决,并在业界首先提出“系统流程法、专人负责制”EMC流程设计方法与理念!

作为港湾网络通信公司EMC/安规/防雷设计部门经理,主持整个公司电磁兼容、安规、防雷工作,带领团队完成该公司的所有产品的EMC/安规/防雷工作。

现为深圳市赛盛技术有限公司首席电磁兼容(EMC)专家,专注电磁兼容工程设计咨询。有上百次成功和国内外著名企业的电子产品EMC技术设计、整改合作,与赛盛技术其他工程技术人员一起解决过EMI与EMS问题涉及通信、计算机/服务器、医疗器械、铁路安全、电力电子、税控行业、军用产品、汽车电子、小家电、工业控制、数码消费等领域。

吴老师近期培训过的案例

从05年10月—08年10月,由赛盛技术主办吴老师主讲,在深圳、上海、成都和北京已成功举办了三十多期《EMC工程设计高级研修班》、《EMC测试与整改高级研修班》以及《板级EMC

设计高级研修班》，参加的企业已经超过400多家，参加过培训的学员达到5000多人，受到广大企业学员的一致好评。

参加吴老师公开培训的部分企业名单：英特尔上海研发中心、通用电气(中国)研究开发中心有限公司、上海联想电子有限公司、惠普信息技术研发(上海)有限公司、上海亿人通信终端有限公司、爱立信中国通信、飞利浦(中国)投资、天津三星电子显示器、TCL多媒体、富士康、研华科技、桑达电子税控事业部、深圳桑菲消费通讯、惠州华阳通用电子、中国华录松下电子信息、日立(中国)研究开发、南京西门子、新加坡西门子、上海通用电气、深圳北大方正数码科技、广东长虹电子、德昌电机深圳、深圳捷和电机制造厂、青岛海信电器股份、福建星网锐捷网络、汉王科技股份、迈瑞北研、艾诺仪器、深圳天马微电子股份、炬力集成电路设计、方正科技计算机、中航、南太电子、普思电子、日立、大长江、孕龙科技、精量电子、长光科技、烽火通信等；

吴老师企业内部培训部分企业名单：海尔空调、美的集团、北京神州数码，创维数字、致远电子（周立功电机）、北车集团电力牵引研发中心，武汉精伦电子，伟易达，南京西门子，瑞斯康达，理邦，威尔德，东莞步步高，金科威，华强三洋，威创日新，铁将军，深圳华亿，智光电气，北京佳讯飞鸿内部培训，宇龙计算机通信、和利时、博世、华普、LG等

吴老师近期做的咨询项目案例

作为赛盛主要项目实施负责人于2006年为北京瑞斯康达科技有限公司和2007年为北京格林威尔公司建立《企业EMC研发设计流程》的咨询项目，使得企业在较短的时间内产品的EMC设计达到业界中上等水平，使得EMC问题不再成为企业海外出口的最大障碍。



课程介绍

<p>1、《EMC 技术概论》</p> <p>EMC 重要性</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 企业产品认证需要 ● 入网认证要求产品 ● 内部电路兼容 ● 市场应用抗干扰问题 <p>电磁兼容基本概念</p> <ul style="list-style-type: none"> ● EMC 术语 ● EMC 常见现象 ● 常见试验项目 <p>EMC 测试标准</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 测试标准体系 ● 产品标准分类 <p>EMC 认证介绍</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 欧洲 CE 认证 ● 北美 FCC 认证 ● 中国 3C 认证 <p>各类产品 EMC 测试要求</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 信息技术类产品测试要求 ● 医疗器械类产品测试要求 ● 铁路应用产品测试要求 ● 军用设备标准介绍 <p>2、《辐射发射 (RE) 对策与定位》</p> <p>辐射发射原理</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 差模辐射和共模辐射模型 ● 共模辐射场强计算公式 ● 差模辐射场强计算公式 ● 减小共模和差模干扰关键 ● EMC 三要素 <p>RE 整改前准备</p> <p>问题定位过程</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 首先确定是否电缆(信号/电源)导致超标 ● 定位是否结构屏蔽不良导致超标 ● 定位是否单板导致超标 <p>信号电缆对策</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 电缆辐射原理 ● 同轴电缆设计 ● 平衡电缆设计 ● USB 电缆设计 ● 屏蔽电缆转接介质 ● 屏蔽线进出屏蔽体设计 	<p>4、《静电抗扰度对策与定位》</p> <p>静电对产品的危害</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 静电干扰与危害原理 ● 静电放电敏感分级 ● 常见半导体器件的 ESD 易损值 ● 电磁脉冲效应 <p>常见静电整改器件</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 常见静电整改器件 ● TVS 管原理 ● 压敏电阻 <p>静电问题整改思路</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 静电试验介绍 ● 静电放电的传导方式 ● 静电的强电场效应 ● 静电放电的发射方式 <p>静电问题整改思路空气放电问题定位</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 空气放电的定位 ● 结构处理 ● 关键电路处理 ● PCB 布线处理 ● 软件处理 ● 键盘空气放电 ESD 问题定位 <p>接触放电问题定位</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 器件设计注意 ● 器件 PCB 布局设计注意 ● 敏感电路局部屏蔽处理 ● 电子词典 LCD 显示 ESD 问题案例 <p>静电问题综合整改案例</p> <p>5、《快速瞬变脉冲群对策与定位》</p> <p>EFT 干扰现象介绍</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 电快速瞬变脉冲群的起因 ● 容易出现问题场合 ● 干扰的特点 <p>EFT 干扰机理分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 信号发生器电路 ● EFT 信号波形 ● EFT 干扰成分 ● EFT 干扰耦合途径 ● EFT 干扰与分布参数 ● EFT 机理总结 <p>EFT 干扰整改思路</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 干扰信号的耦合
--	---

<p>结构屏蔽对策</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 如何进行缝隙的屏蔽设计 ● 信号线进出屏蔽体设计 ● 屏蔽机箱设计 ● 屏蔽搭接设计案例 <p>接口滤波对策</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 接口滤波 ● 滤波器设计 ● 电源接口滤波电路 ● 接口滤波器件参数调整 ● 一般信号接口滤波设计 ● 电源接口滤波设计 <p>原理 EMI 对策</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 单板滤波设计 ● 晶振电源滤波电路 ● 时钟输出匹配滤波设计 ● 总线信号输出匹配滤波设计 ● 主芯片电源滤波设计 <p>板级方面对策</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 走线减小环路 ● 注意接口地处理 ● 滤波器前后走线 ● 改善晶振布线 ● 双面单板设计 <p>其他技术应用</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 展频技术 ● 吸波材料 <p>系统整改案例</p> <p>3、《传导发射对策与定位》</p> <p>传导干扰源头分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 差模干扰的测试原理 ● 共模干扰的测试原理 ● 开关电源产生电磁干扰点 ● 如何定位差模和共模干扰 <p>传导耦合途径分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 差模噪声耦合途径 ● 共模发射由分布参数形成耦合途径 ● 分布电容 <p>传导发射整改方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 对干扰源的抑制 ● 传导差模噪声的抑制方法 ● 传导共模噪声的抑制方法 <p>传导综合整改案例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 干扰性质 ● 解决思路 <p>EFT 干扰整改常用器件</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 整改器件—磁环 ● 整改器件—电容 ● 整改器件—共模电感 ● 整改器件—其他器件 <p>EFT 干扰整改案例</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 某工业生产现场使用监控设备 ● 电力设备 EFT 整改案例 ● 电表电源端口 EFT 问题定位与整改 <p>6、《频谱仪在 EMI 问题定位整改应用》</p> <p>频谱仪探头简介与问题定位</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 探头介绍 ● 简易探头实物 ● 探头的种类 ● 使用磁场探头进行结构缝隙泄漏定位 ● 使用电场探头进行幅度测量 ● 产品定位与解决流程 <p>常用 EMC 滤波器件频谱分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 电容的作用 ● 单板使用的滤波电容 ● 电容元器件频谱分析 ● 差模电感的作用 ● 差模电感在实际的产品上应用 ● 差模电感元器件频谱分析 ● 共模电感的作用 ● 共模电感在实际产品上的应用 ● 共模电感元器件频谱分析 ● 电阻在 EMI 中的作用 ● 电阻元器件频谱分析 ● 磁珠的作用 ● 磁珠在实际产品中的应用 ● 磁珠元器件频谱分析 <p>VOIP 设备频谱定位案例</p> <p>终端设备频谱定位案例</p> <p style="text-align: center;">培训课间以及课后与学员交流实践 问题解决</p> <p>对客户研发的产品, 以及开发过程中存在的问题进行现场解答疑问, 提供解决建议与思路, 建议学员自带产品样品或相关产品 PCB 以及原理图资料, 以便现场分析。</p>
---	---

报 名 表

主办单位: 深圳市赛盛技术有限公司

培训地点: 深圳名兰苑酒店

培训时间: 2008 年 10 月 21 至 22 日 (周四-周五 两天)

报名方式: 请在培训之前将下面表格填好, 回传至深圳市赛盛技术有限公司, 以便准备培训教材, 同时我们会在课前一周发详细会务安排和课前问题调查表。

参加人员名单:

公司名称: _____ 产品: _____ 规模/人数: _____

1、姓名: _____ 职务: _____ 电话/传真: _____ 邮箱: _____

2、姓名: _____ 职务: _____ 电话/传真: _____ 邮箱: _____

3、姓名: _____ 职务: _____ 电话/传真: _____ 邮箱: _____

4、姓名: _____ 职务: _____ 电话/传真: _____ 邮箱: _____

费用: 价格 2500 元/人 (含培训费、全套资料、两天午餐费、点心费、证书费)

(参加培训的学员请提前一周把相关培训费用转帐汇入我公司以下帐户)

开户行: 招商银行深圳分行高新园支行

帐号: 8119 8134 7310 001

帐户: 深圳市赛盛技术有限公司

以上如有疑问, 敬请联系:

钟凯

电话: 0755-26532650/51/53/54/55 分机 806 传真: 0755-26532652

手机: 13632524150 邮箱: poli.zhong@ses-tech.com

网址: <http://www.ses-tech.com>