



## 信号完整性仿真分析与实践



<b>课时：</b>	3 天
<b>必备知识：</b>	对信号、电路以及 PCB 有一定了解
<b>授课对象：</b>	硬件设计工程师、SI 工程师、Layout 工程师等
<b>培训内容：</b>	
<b>1. 信号完整性基本概念</b>	
目标：	了解信号完整性基本概念及相关问题
内容：	信号完整性概念、常见问题分类及产生原因，过冲/下冲、振铃、延时等概念
<b>2. 传输线基础</b>	
目标：	了解与信号完整性相关的传输线基本理论
内容：	传输线基本概念，特性阻抗，返回路径等
<b>3. 反射与端接</b>	
目标：	了解信号的反射及改善方法
内容：	反射基本概念，阻抗匹配问题，端接类型，布线拓扑等
<b>4. 串扰</b>	
目标：	了解串扰产生原因及改善措施
内容：	串扰基本概念，PCB 中影响串扰的因素，改善串扰的措施



<b>5. 互连线的阻抗不连续问题</b>	
目标：	了解 PCB 中互连线的阻抗不连续问题
内容：	分支结构，参考平面，互连线跨分割，过孔等
<b>6. 差分对</b>	
目标：	了解差分互连中的常见问题及改善方法
内容：	差分对基本概念、差分互连中的反射与端接、串扰、走线拓扑
<b>7. 信号完整性仿真分析思路与方法</b>	
目标：	了解如何对实际 PCB 进行信号完整性分析
内容：	信号完整性仿真内容、思路及流程，前仿真和后仿真
<b>8. 实例 — 单网络的信号完整性仿真分析</b>	
目标：	了解如何对 PCB 上的单条信号网络进行仿真分析及优化
内容：	基于 Hyperlynx 演示单网络的信号完整性仿真：前仿真、后仿真及端接优化
<b>9. 实例 — 多网络的信号完整性仿真分析</b>	
目标：	了解如何对 PCB 上的多条信号网络进行串扰分析及优化
内容：	基于 Hyperlynx 演示如何仿真多个网络之间的串扰问题
<b>10. 实例 — DDR 信号完整性仿真分析</b>	
目标：	了解 PCB 上 DDR 模块的信号完整性仿真分析方法
内容：	基于 HyperLynx 演示实际产品中如何实现 DDR 的信号完整性仿真分析

### 咨询及报名方式



席位有限，请尽快报名：

(1) 邮箱报名：填写以下培训报名回执单，发送至邮箱 [training@hirain.com](mailto:training@hirain.com)

(2) 电话报名：010-64840808-6107/6109

## 恒润科技公司简介

恒润科技总部在北京，成立 20 年来，在上海，天津，成都，深圳，美国，德国均设有分公司。是汽车电子行业内公认的一家成长快速、实力雄厚、技术领先的公司，公司现在已有 1800 多人，65% 硕士和博士以上。公司本着“价值创新，服务客户”的理念，为国防、汽车、通信、教育等行业客户提供研发工具、产品开发及配套、咨询服务、应用培训等业务。

## 恒润科技培训服务简介

作为科技服务类公司，恒润科技 10 多年来致力于为汽车电子企业提供高附加值的技术培训。截止目前，每年举办近 30 多期的培训，培训学员累计超过 6000 余人。目前在汽车电子总线、工具、汽车电子测试、汽车电子电磁兼容等方面共有 50 多个课程供客户选择。不仅如此，我们还和北德 TUV, , MothdPark 等国外知名培训机构合作，开展相关的英文培训和认证工作，致力于为客户提供培训和咨询一体化的培训服务。

## 培训服务优势

- 1000 多人的研发团队是培训业务的基础
- 50 多门专业课程可以按需选择和定制
- 10 多年培训服务的经验是培训质量的保证
- 6-10 人小班公开课有利于培训效果
- 课程包含演讲、练习、讨论，并提供足够的机会给大家提问、交流经验
- 培训后提供持续的技术支持服务

## 讲师特点

- 恒润科技讲师是来自恒润科技内部的技术专家。
- 由于讲师平时承担众多客户咨询，技术支持和技术项目实施的工作，授课中不仅能从理论的高度讲授技术与技能，还能将丰富的项目经验与客户分享，并且日常频繁地与客户交流的经验使他们还能够准确理解和把握客户的困惑和问题，授课中更能有针对性的满足客户培训的需求，因此普遍受到学员欢迎。
- 秉承恒润科技民主和科学的企业文化，恒润科技讲师风格大都真诚友善，注重实践，希望通过培训内容的精心准备，为客户提供高附加值的培训。



### 已培训客户

恒润培训业务已经开展 10 余年，目前已为上百家公司数千人提供培训服务。其中包括但不限于以下企业：

