

《Cadence Allegro 原理图及 PCB 设计实训 课程大纲》

培训讲师	凡亿教育
参加对象	初级电子工程师、中级电子工程师、PCB Layout 工程师
参加费用	¥XXX 元/天（含资料费）【具体联系我方负责人报价】
咨询电话	073183882355（座机）/15989478308（手机）
联系人	郑先生
机构名称	湖南凡亿智邦电子科技有限公司（凡亿教育）
官方网址	www.fanyedu.com
温馨提示	本课程可引进到企业内部培训，欢迎来电预约！

一、培训背景

随着电子科学技术的发展,电子设备的数据传输速率和工作频率在不断地提高.DDR4 高速并行总线面临着较为严峻的信号完整性问题.对 DDR4 高速并行总线进行仿真分析,有利于解决 DDR4 的信号完整性问题,为设计人员提供参考并且可以促进 DDR4 的进一步普及和发展。

二、课程大纲

日期	第一次课程
课程主题	Cadence 软件下的原理图设计流程和规范原理图的制作方法。
原理图设计 OrCAD Capture 工具的级别使用方法。	<ul style="list-style-type: none"> 【1】板级原理图设计的流程讲解。 【2】板级原理图设计中所使用到的软件 OrCAD Capture。 【3】OrCAD Capture 软件中的原理图绘制和设计概述。 【4】OrCAD Capture 符号 OLB 库的制作和设计概述。 【5】OrCAD Capture 原理图的错误检查和元件编号概述。 【6】OrCAD Capture BOM 文件生产与元件属性编辑概述。 【7】OrCAD Capture 网络表的输出的和同步概述。
	OrCAD Capture 基础使用方法和常用操作
	<ul style="list-style-type: none"> 【1】新建 Project 工程文件和 DSN 文件，两者之间的关系。 【2】普通元件放置方法（快捷键 P），移动元件，旋转元件。 【3】Add library 增加元件库和库的合并的与库的合并操作。 【4】Remove Library 移除元件库 和库元件的删除操作。 【5】当前库元件的搜索办法和库编辑办法。 【6】Part Search 选项来搜索与 Browse 的使用方法。 【7】元件的属性编辑和浏览 Parts 元件。 【8】放置电源和 GND 的方法和浏览 Nets。 【9】利用浏览批量修改元件的封装。 【10】属性的编辑的和添加删除的元件库的方法。

原理图设计 OrCAD Capture 工具的级别使用方法。	<p>元件的各种连接办法与快捷键的使用与常用元件操作。</p> <ul style="list-style-type: none"> 【1】 同一个页面内建立互连线连接办法与链接符号的使用。 【2】 同一个页面内 NET 连接链接与不同页面之间的符号链接。 【3】 电气连接的引脚，放置无连接标记操作和反向操作。 【4】 不同页面间建立互联的方法与两种跨页面符号的使用。 【5】 总线的使用方法和网络标号的处理。 【6】 总线中的说明问题和常见的链接错误处理。 【7】 元件的移动，元件的删除，元件的复制，元件的镜像。 【8】 元件的属性编辑，非电气元件对象图像文本的设置情况。 【9】 快捷键的使用和常用快捷键的使用说明。 【10】 批量修改元件属性和修改元件的属性的技巧，元件属性批量选择，过滤器的使用和同类型对象的选择。
日期	第二次课程
课程主题	创建原理图符号库和批量操作元件符号库的方法。
原理图设计 OrCAD Capture 库的制作和库的修改。	<ul style="list-style-type: none"> 【1】 创建新的元件库办法，通过操作单独建立和表格建立的办法。 【2】 元件一个 parts 元件创建，多个 parts 元件创建的办法。 【3】 元件栅格的处理和对齐，显示栅格对齐和自动对齐。 【4】 一次放置多个 pins，pin array 命令。 【5】 低电平有效 PIN 的名称的写法。 【6】 利用 New Part Creation Spreadsheet 创建元件。 【7】 元件库的常用编辑技巧。 【8】 Homogeneous 类型元件画法。 【9】 Heterogeneous 类型元件画法。 【10】 多 Parts 的使用中出现的错误处理和添加变量的约束编辑。
日期	第三次课程
课程主题	元件添加封装和属性的编辑修改和相关的操作生成网络表相关内容
原理图设计 OrCAD Capture 元件属性的高级编辑和相关检查输出	<ul style="list-style-type: none"> 【1】 单个元件增加 Footprint 属性修改。 【2】 元件库中添加 Footprint 属性，更新到原理图操作。 【3】 批量添加 Footprint 属性和其他的属性操作。 【4】 原理图的编号操作和原理图按页编号，高级自定义编号。 【5】 进行 DRC 检查和 DRC 错误的自定义，错误的排除。 【6】 DRC 警告和错误的转换设置，DRC 的排除。 【7】 统计元件 PIN 数。 【8】 标准元件清单和 Bill of material 输出处理。 【9】 原理图元件的位号和属性的自定义与元件反标处理。 【10】 原理图添加 ROM 属性和线宽，线距，约束规则的属性处理。 【11】 原理图多元件封装的处理和多参数属性的传递设置。

日期	第四次课程
课程主题	STM32 控制板或者 DSP 控制板原理图项目实训实例训练 (手把手的项目设计实训) (培训现场的实训项目, 课程练习的实例)。
STM32 控制板或者 DSP 控制板原理图项目实训实例 (实例操作, 手把手)	<ul style="list-style-type: none"> 【1】 STM32 控制板或者 DSP 控制板产品思路的设计框架构思与搭建。 【2】 硬件设计系统框图的构建和系统框架构建。 【3】 设计预留功能模块电路构建, 电路功能框架构建。 【4】 芯片的手册选型和相关芯片的主要手册的解读设计。 【5】 芯片原理图符号库制作。 【6】 硬件原理图互联和绘制, 手把手的练习教学。 【7】 原理图的 DRC 错误检查和排除错误, 链接互联错误检查和排除。 【8】 原理图编号和原理图的局部编号, 元件编号的批量操作处理。 【9】 原理图的封装匹配和封装的添加处理操作。 【10】 原理图 BOM 输出和 BOM 的手工整理操作 【11】 原理图生产网络表, 第一方面网络和第三方网络表。 【12】 原理图项目设计中的错误问题解答, 现场操作各自问题总结。 【13】 原理图项目评审和设计总结。
日期	第五次课程
课程主题	创建原理图符号库和批量操作元件符号库的方法。
Cadence 软件下的 PCB 设计流程概述	<ul style="list-style-type: none"> 【1】 Cadence 板级设计的流程与研发各层次阶段分类概述。 【2】 PCB 封装库的设计与库文件和路径等的设置概述。 【3】 PCB 设计软件 Allegro PCB Editor 应用概述。 【4】 Allegro PCB Editor 下的模块功能和模块的分类概述。 【5】 Allegro PCB Editor 的选择组件功能和相应的设计工具概述。 【6】 Allegro PCB Editor 设计流程网络表同步相关知识概述。 【7】 Allegro PCB Editor 设计流程结构图层叠知识概述。 【8】 Allegro PCB Editor 设计流程布局知识概述。 【9】 Allegro PCB Editor 设计流程规则概述。 【10】 Allegro PCB Editor 设计流程布线概述。 【11】 Allegro PCB Editor 设计流程后处理概述。 【12】 Allegro PCB Editor 生产 Artwork 文件概述。 【13】 Allegro PCB Editor 软件的常用操作习惯和高效的操作规范。
日期	第六次课程
课程主题	Allegro PCB Editor 界面功能分组和模块应用功能讲解与操作演示。
Allegro PCB Editor 界面功能分组和模块 (操作演示, 一起跟着学菜单命令的使用方法和技巧)	<ul style="list-style-type: none"> 【1】 常用模块&软件主界面和软件中各种常用菜单功能及使用方法讲解与演示, 重点讲解软件进行高速 PCB layout 设计中所涉及到的菜单功能使用方法与操作演示。 【2】 栅格点的设置技巧, 单位技巧, 参考原点的设置习惯。 【3】 Class and sub class 的管理, 显示层和颜色的设置, 层中常用的设置和工程师颜色习惯。 【4】 常用的键盘命令, 图纸中的平面坐标, 命令中的简化命令使用。 【5】 PCB 叠层的设置和管理, 叠层参数的设置优化, 单端和差分线参考层的设置; 阻抗的计算方法和阻抗的控制经验。

	<p>【6】PCB 设计中常用的 4, 6, 8, 10, 12 层电路板叠层设置演示, 厂商叠层模板的使用到各种约束条件的代入。</p> <p>【7】鼠标 Stroke 功能的设置, 常用鼠标进行右手画线实现命令选择和切换的方法。快捷按键的定义, 高速 PCB 布线中常用的提高效率的 8 个按键设置方法和习惯; 及 script 脚本录制命令回放。</p>
日期	第七次课程
课程主题	焊盘知识与手把手的制作各自常用焊盘及封装。
焊盘知识与手把手的制作各自常用焊盘及封装	<p>【1】PCB 中的正片和负片, 内层使用负片或者正片的时候所带来的不同, 目前最常用的是正片。</p> <p>【2】焊盘的结构, Solder Mask 和 Paste mask, regular pad, Thermal Relief 和 Anti Pad 之间的关系; NSMD 和 SMD 之间的区别, 和各自的优缺点及使用对象。</p> <p>【3】焊盘的命令规则, 常用的焊盘命令习惯方法, 著名企业的规则分享。</p> <p>【4】SMD, DIP 元件引脚和焊盘尺寸的关系, 制作 flash symbol 焊盘的时候的计算方法。</p> <p>【5】异性 shape symbol 焊盘的建立技巧, Solder Mask 和 Paste mask 生产方法。</p> <p>【6】元件封装命名及封装制作, 封装按照 symbol 进行管理的方法, 建立元件库和维护元件库。</p> <p>【7】现场带领制作元件封装, 可以选择 SMD 和 DIP 两种类型封装进行现场制作。封装制作常见问题答疑, 封装的名称的路径的问题等相关问题现场解答。</p>
日期	第八次课程
课程主题	STM32 控制板或者 DSP 控制板项目实训封装库设计与建立 (培训现场的实训项目, 练习实例)。
STM32 控制板或者 DSP 控制板项目实训封装库设计与建立 (培训现场的实训项目, 课程练习的实例)	<p>【1】芯片封装制作预先分析与讲解。</p> <p>【2】4 个路径的设置和路径的文件匹配设置与讲解。</p> <p>【3】封装设计焊盘文件制作, 焊盘设计实例属性解读与讲解。</p> <p>【4】SMD 贴片封装的尺寸计算和制作, 手把手的封装设计。</p> <p>【5】DIP 插件封装的尺寸计算和制作, 手把手的封装设计。</p> <p>【6】连接器的尺寸计算和制作, 手把手的封装设计。</p> <p>【7】封装修改和焊盘名称替换和更新, 整体替换和个别替换修改修改焊盘封装更新等关键操作。</p> <p>【8】封装的修改和另存为, 封装文件的编辑和重新定义。</p>
日期	第九次课程
课程主题	电路板创建与网络表解读和导入及第三方网络表的应用。
电路板创建与网络表解读和导入及第三方网络表的应用 (现场演示, 跟着做操作, 巩固学习)	<p>【1】电路板的组成要素, 使用向导创建电路板, 手工创建电路板, 手工绘制电路板外框 Outline。</p> <p>【2】路板倒角, Route Keepin, Package Keepin, Z-copy 的使用, 定位孔安装孔的创建和摆放添加方法操作。</p> <p>【3】网络表的作用, 网络表的导出, 第三方网络表的解读和加载方法与路径的注意事项。</p> <p>【4】手工修改网络表的方法, 添加元件和添加网络, 修改网络的方法和技巧。</p> <p>【5】无原理图手工编写网络表的语法和技巧, 手把手编写一份网络表, 导入到 PCB 中同步。</p> <p>【6】常用的网络表中的错误解决, 和排除错误的方法及技巧讲解。</p> <p>【7】DXF 文件的导入和常见的不闭合问题处理办法演示。</p> <p>【8】自定义层的操作和多层设置中层设置与层的应用。</p>



日期	第十次课程
课程主题	PCB 板的叠层与阻抗
PCB 板的叠层与阻抗 (现场设置跟着做设置, 巩固学习)	<p>【1】PCB 层的构成结构, PP 和 Core 的叠层原则和方法。</p> <p>【2】PCB 确定层数的方法, 叠层的基本原则, 常用的层叠结构。</p> <p>【3】电路板的特性阻抗, 微带线和带装线的区别和对信号的影响。</p> <p>【4】叠层结构的设置, Cross section 中阻抗计算, 阻抗模板的使用, 厂商的叠层与阻抗模板。</p> <p>【5】传输和微带线的相关知识点讲解。传输线和为微带线模型下的阻抗计算和相关因素。影响传输线阻抗因素的 5 个常见因素, 常见的阻抗控制的 3 个技巧。</p>
日期	第十一次课程
课程主题	布局常用的方法及命令操作和约束管理器的规则设置。
布局常用的方法及命令操作和约束管理器的规则设置 (讲解命令, 现场跟着做, 巩固知识点)	<p>【1】Place Manual, QuickPlace, Move, Rotate, Mirror, Design Object Find Filter, Alignment Direction, Equal Spacing, Swap, Highlight, Dehighlight, Find 等常用布局命令的使用技巧演示讲解。</p> <p>【2】Capture 和 Allegro 的交互布局, 按照原理图页面摆放元件, 按照 page 页面摆放元件, 按照 ROOM 进行元件交互摆放的方法和技巧, 实例讲解。</p> <p>【3】阵列过孔的使用, 阵列过孔中, 孔和信号频率的关系, 单端线和差分线包 GND 过孔的方法</p> <p>【4】元件的更新, 焊盘的修改, 替换, 焊盘的编辑替换和批量修改等实例操作。</p> <p>【5】加快设计, 采用模块复用的方式, 复用布局; 已经完成的布局进行导出和导入等操作讲解。</p> <p>【6】约束管理器 (Constraint Manager) 的特点, 与网络有关的约束与规则。</p> <p>【7】物理约束 Physical 的约束建立和修改, 应用到对象, 建立约束的验证等操作演示。</p> <p>【8】修改和新建间距约束 Spacing 的方法和应用方法, 应用到对象, 建立约束的验证等操作演示。</p> <p>【9】NET CLASS 的相关应用, 组内对象编辑, 添加 Physical 约束, 添加 Spacing 约束, 建立 CLASS-CLASS 间距规则的约束等操作演示。</p> <p>【10】建立最大/最小延迟或线长约束, 应用约束到具体的对象, 用约束规则驱动设计。</p> <p>【11】建立总线长 (Total Etch Length) 约束, 应用约束到具体的对象, 用约束规则驱动设计。</p> <p>【12】差分对约束的建立和设置应用, 电气差分对和物理差分对不同的等级, 对设置造成的影响和各自的优点。</p> <p>【13】建立相对等长约束及应用约束, 应用约束到具体的对象, 用约束规则驱动设计, 规则驱动设计的方法。</p>
日期	第十二次课程
课程主题	布线常用的方法及命令操作和练习演示
布线常用的方法及命令操作和演示讲解。(以实例操作, 现场跟着做学习和练习, 巩固学习的知识点)	<p>【1】布线常用命令及功能, Add Connect 增加布线, 调整布线 Slide, 编辑拐角 Vertex, 自定义走线平滑 Custom smooth, 改变命令 Change, 删除布线 Delete, 剪切 Cut 命令, 延迟调整 Delay Tuning, 元件扇出 Fanout 等命令的使用技巧, 演示和讲解。</p> <p>【2】差分线的注意事项及布线, 差分线的要求, 差分线的约束, 差分线的布线技巧讲解。</p> <p>【3】群组的注意事项及布线, 群组布线的要求, 群组布线操作可控制, 操作演示。</p> <p>【4】布线高级命令及功能, Phase Tune 差分相位调, Auto-interactive Phase Tune 自动差分相位调整, Auto Interactive Delay Tune 自动延迟调整。</p> <p>【5】Timing Vision, Snake Mode 蛇形布线, Scribble Mode 草图模式等命令的使用技巧演示。</p> <p>【6】布线优化 Gloss 使用, 时钟要求和布线, USB 接口设计建议, 电源布线, HDMI,</p>



	DP, DVI, VGA, USB3.0, WIFI 接口布线, 技巧和方法演示。 【7】常见存在问题的演示, 布线的复制与复用操作。
日期	第十三次课程
课程主题	电源和地平面处理与铜皮的修剪及精细化处理技巧
电源和地平面处理与铜皮的修剪及精细化处理技巧	<p>【1】电源和地处理的意义, 电源和地处理的基本原则。</p> <p>【2】内层平面铺铜方法, 内层分割的技巧操作演示。</p> <p>【3】外层铺铜的方法, 挖空铜皮的各种命令和使用的局限性及问题。</p> <p>【4】铜皮的修剪技巧, 铜皮赋予网络, 删除孤岛铜皮, 铜皮属性设置和编辑方法, 修改正片和负片铜皮等操作演示。</p> <p>【5】铜皮的编辑操作, 内缩, 外扩, 铜皮的边界编辑, 铜皮的属性修改。</p> <p>【6】铜皮的复制, 铜皮的自动扇出和自定义命令的删除使用。</p> <p>铜皮的精细修剪倒角处理, 铜皮的自定义编辑。</p>
日期	第十四次课程
课程主题	Gerber 文件的输出和其他操作相关文件的输出操作
Gerber 文件的输出和其他操作相关文件的输出操作	<p>【1】生成 Gerber 文件方法, 和注意事项等讲解。</p> <p>【2】经常会出现以下两个警告处理, 向工厂提供文件收集和整理演示与文件说明。</p> <p>【3】打印贴片文件, 输出贴片图, 输出坐标文件, BOM 文件等常用操作演示。</p> <p>【4】贴片文件制作和自动字符显示居中的处理。</p> <p>【5】Gerber 文件的输出和格式设置。</p> <p>Gerber 文件导入验证。</p>
日期	第十五次课程
课程主题	STM32 控制板或者 DSP 控制板项目实例手把手布局&布线&规则&生成文件输出, 实例手把手演示(培训现场的实训项目, 课程实例)。
STM32 控制板或者 DSP 控制板项目实例手把手布局&布线&规则&布局设置。(培训现场的实训项目, 课程练习的实例)	<p>【1】STM32 控制板或者 DSP 控制板项目, 导入网络同步手把手操作。</p> <p>【2】STM32 控制板或者 DSP 控制板项目, 项目布局手把手操作练习。</p> <p>【3】STM32 控制板或者 DSP 控制板项目, 项目规则设置手把手操作。</p> <p>【4】STM32 控制板或者 DSP 控制板项目, 布线调线手把手操作。</p> <p>【5】STM32 控制板或者 DSP 控制板项目, 优化走线手把手操作。</p> <p>【6】STM32 控制板或者 DSP 控制板项目, 输出制造文件手把手操作。</p> <p>【7】设计中存在的问题讲解和常见错误问题分享交流。</p> <p>【8】设计评审, 项目设计培训成果解读与培训总结。</p>
日期	第十六次课程
课程主题	原理图设计与 PCB 设计实训课程培训总结。
培训总结	<p>【1】培训给我们带给我们了那些知识点? 培训能提高对我们设计技能有那些方面的提高? (</p> <p>【2】课程中的那些知识点可以应用以后的工作中去?</p> <p>【3】课程还有那些地方不够好, 还需要进行那些改善。</p> <p>【4】知识就力量, 一点求面, 以点带面, 从线到片, 逐步形成良好设计习惯, 让工程师受益良多。</p> <p>【5】期待下次一起学习新的课程, 再接再厉, 努力提升设计能力。</p>



报名表

课程名称: 《Cadence Allegro 原理图及 PCB 设计实训》 时间地点: _____; 参加人数: _____						
单位名称 (开票抬头)					联系人	
电 话			传 真		职 务	
手 机			QQ/微信		E-mail	
序号	参会人员	性 别	部门/职务	联络手机	金 额	合 计
1						
2						
3						
缴费方式	<input type="checkbox"/> 转帐 <input type="checkbox"/> 现金 (请选择 在□打√)					
其他要求						

此表所填信息仅用于招生工作, 请填写回传给我们, 以便及时为您安排会务, 谢谢支持! 客服热线: 0731-83882355

