

技术杰 硬件研发原理图培训

- **培训的方式:** 培训是以**企业项目作为实例培训**, 在讲项目的过程中讲解电容, 电阻, 二极管, 三极管, MOS管等基础元器件。全是用在工作上的案例项目以便快速入门, STM32到linux项目到安卓项目的进阶学习。从简单的项目入门学习, 把自己在多年工作经验传授给大家, 本人从事多年摄像头研发, 行车记录仪研发, 广告机研发, 平板研发等产品。经过多个项目的学习做到举一反三的教学, 减少很多弯路轻松进入
- **培训简介:**

培训特色: 课后会提供录制的上课视频复习, 需要请假的要提前一天告知, 来上课之前必须要把上节课的作业提交, 由班长监督每一位, 特殊情况请假两次以上的会单独找时间补习。

培训模式: 为保证大家的积极性, 每一个班学员都会选出一名班长, 督促学员在下一节课上课之前完成复习, 要保证作业的完成率在 95%以上
- **企业项目讲课:** 每个项目基本讲解时间1-1.5个月。

上课方式: 网络班(网络班是指在线直播上课) 教学软件: PADS VX
- **上课时间:** 每天晚上 8点30腾讯会议在线直播, 超过时间不再接受报名。**学时是半年。**

联系方式: 技术杰 QQ: 565471546微信 18064560301

项目一、电梯AI智能识别摄像头(Hi3516双核)(四层板)



第一个项目主要以简单的四层板摄像头产品软件的基础学习, 首先是对原理图logic部分软件的学习, 开始建库, 原理图封装的制作, 接下来再对电路的学习, 如DCDC, LDO, 二极管, 三极管, MOS管等学习, 再动手做设计, 全程实例去操作讲解, 所有项目都会对原理图进行详细讲解从而达到快速入门, **讲解的项目全是企业产品的实战。**

本案例主要涉及到原理图的功能模块 DCDC,LDO电源, 二极管, 三极管, mos管, mipi信号, spi信号, SD卡信号, 晶体, USB信号, HI3516芯片外围原理图等讲解。

一、讲解pads软件的原理图使用方法

- 1、PADS原理图设计流程
- 2、原理图库管理
- 3、原理图封装建立

- 4、快捷键的使用
- 5、原理图绘制
- 6、BOM表输出
- 7、PDF智能输出
- 8、文件备份方法

二、摄像头原理图电路设计讲解

(通过企业项目, 在项目中讲解基础元器件的用法。更便于理解。)

1、讲解什么是**降压DCDC芯片** (全程根据项目规格书做讲解)

- 2、DCDC修改想要的降压电压输出
- 3、DCDC的电感选型
- 4、DCDC的EN脚使用
- 5、DCDC的滤波电容选择
- 6、DCDC的输入电压选择
- 7、DCDC的二极管选型
- 8、DCDC的选型
- 9、DCDC的SVB动态调节电压
- 10、DCDC的电流检测电路

1、讲解什么是**LDO芯片** (全程根据项目规格书做讲解)

- 2、LDO修改想要的电压输出
- 3、LDO的EN脚使用
- 4、LDO的滤波电容选择
- 5、LDO的输入电压选择
- 6、LDO的选型

1、讲解什么是**P三极管** (全程根据项目规格书做讲解)

- 2、P三极管使用方法
- 3、P三极管使用场景
- 4、P三极管的限流注意事项
- 5、P三极管的经典电路讲解
- 6、P三极管的学员实战电路讲解

1、讲解什么是**N三极管** (全程根据项目规格书做讲解)

- 2、N三极管使用方法
- 3、N三极管使用场景
- 4、N三极管的限流注意事项
- 5、N三极管的经典电路讲解
- 6、N三极管的学员实战电路讲解

1、讲解什么是**P-MOS管** (全程根据项目规格书做讲解)

- 2、P-MOS管使用方法
- 3、P-MOS管使用场景
- 4、P-MOS管的电流注意事项
- 5、P-MOS管的耐压讲解
- 6、P-MOS管的经典电路讲解
- 7、P-MOS管的学员实战电路讲解

1、讲解什么是**N-MOS管** (全程根据项目规格书做设计)

- 2、N-MOS管使用方法
- 3、N-MOS管使用场景
- 4、N-MOS管的电流注意事项

- 5、N-MOS管的耐压讲解
- 6、N-MOS管的经典电路讲解
- 7、N-MOS管的经典电路讲解

1、讲解什么是升压DCDC芯片（全程根据项目规格书做设计）

- 2、DCDC修改想要的升压电压输出
- 3、DCDC的电感选型
- 4、DCDC的EN脚使用
- 5、DCDC的滤波电容选择
- 6、DCDC的输入电压选择
- 7、DCDC的二极管选型
- 8、DCDC的选型

1、讲解什么是肖特基二极管，稳压二极管（齐纳二极管）

- 2、肖特基二极管的使用场景
- 3、肖特基二极管的使用参数
- 4、肖特基二极管的型号选择
- 5、稳压二极管的使用场景
- 6、稳压二极管的使用参数
- 7、稳压二极管的型号选择

1、讲解什么是TVS管，静电管（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、TVS管的使用场景
- 3、TVS管的使用参数
- 4、TVS管的型号选择
- 5、静电管的使用场景
- 6、静电管的使用参数
- 7、静电管的型号选择

1、讲解什么是主控芯片（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、主控芯片的使用场景
- 3、主控芯片的GPIO管脚输出和输入讲解
- 4、主控芯片的I2C通讯讲解
- 5、主控芯片的SPI通讯讲解
- 6、主控芯片的ADC讲解
- 7、主控芯片的喇叭讲解
- 8、主控芯片的麦克风讲解
- 9、主控芯片的PWM讲解
- 10、主控芯片的电源部分讲解
- 11、主控芯片的MIPI通讯讲解
- 12、主控芯片的LVDS通讯讲解
- 13、主控芯片的BT656通讯讲解
- 14、主控芯片的BT1120通讯讲解
- 15、主控芯片的DDR讲解
- 16、主控芯片的FLASH讲解
- 17、主控芯片的晶振讲解
- 18、主控芯片的RTC讲解
- 19、主控芯片的RJ45讲解
- 20、主控芯片的USB讲解
- 21、主控芯片的UART讲解

1、讲解什么是内存DDR芯片（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、DDR芯片的使用场景
- 3、DDR芯片的型号选择
- 4、DDR芯片的种类
- 5、DDR芯片的通讯协议

1、讲解什么是硬盘FLASH存储芯片（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、Flash芯片的使用场景
- 3、Flash芯片的种类 (EMMC, NOR-FLASH, NAND-FLASH)
- 4、Flash芯片的型号选择
- 5、Flash芯片的通讯协议

1、讲解什么是LED灯（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、LED灯的种类（指示灯，补光灯）
- 3、指示灯的使用场景
- 4、指示灯的用法
- 5、补光灯的种类（650补光灯, 850补光灯, 940补光灯）
- 6、补光灯的使用场景
- 6、补光灯的用法

1、讲解什么是TF卡电路（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、TF卡的种类
- 3、TF卡电路的使用场景
- 4、TF卡电路的用法

1、讲解什么是网口电路（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、网口电路的使用场景
- 3、网口电路的电路讲解

1、讲解什么是功放芯片—声音放大芯片（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、功放的使用场景
- 3、功放的电路讲解
- 4、功放的型号选择

1、讲解什么是麦克风录音电路（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、麦克风电路的使用场景
- 3、麦克风电路的电路讲解

1、讲解什么是USB限流芯片（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、usb限流芯片的使用场景
- 3、usb限流芯片的电路讲解

1、讲解什么是按键电路（全程根据项目规格书做讲解）

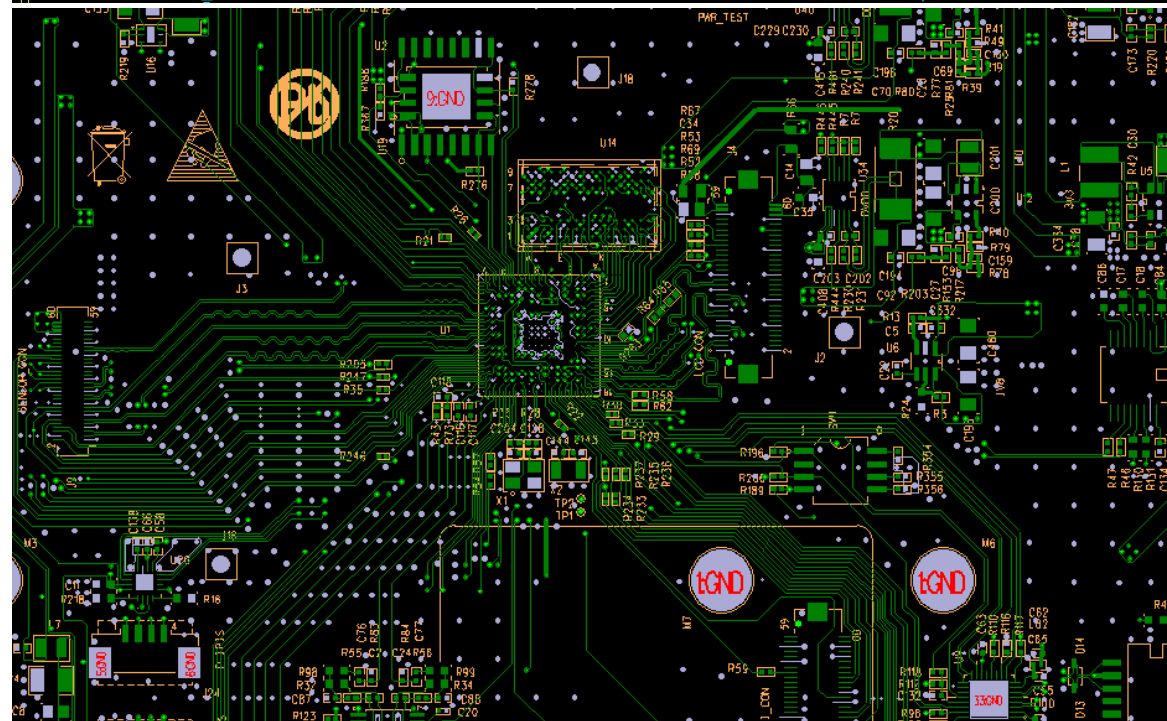
- 2、按键的使用场景
- 3、按键的电路讲解

1、讲解什么是MIPI通讯摄像头芯片（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、MIPI的使用场景
- 3、MIPI的电路注意事项

三、完整的二十页项目原理图讲完后，会布置学员项目设计作业评审

- 1、学员根据作业-项目2-1来做产品原理图设计
- 2、作业评审
- 3、学员再次修改产品原理图设计
- 4、再次作业评审
- 5、学员完成项目设计



项目二、硬盘录像机（六层板双核）（4路AHD摄像头）



本项目的在摄像头（HI3516）的基础上进行加深巩固学习，以硬盘录像机产品继续学习六层板，最终达到熟练画电路图的作用，主要模块有海思3521D芯片，STM32芯片，音频功能喇叭，音频麦克风 mic，USB信号，电源 LDO，GPS模块。

一、硬盘录像机原理图电路设计讲解

(通过企业项目, 在项目中讲解基础元器件的用法。更便于理解。)

1、讲解什么是STM32芯片（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、讲解STM32使用场景
- 3、讲解STM32的GPIO输出和输入电路
- 4、讲解STM32的ADC电压检测电路
- 5、讲解STM32的RTC时钟电路
- 6、讲解STM32的GPIO输出和输入
- 7、讲解STM32的ADC电压检测电路
- 8、讲解STM32的RTC时钟电路
- 9、讲解STM32的USB电路
- 10、讲解STM32的UART电路
- 11、讲解STM32的CAN电路
- 12、讲解STM32的深度休眠电路
- 13、讲解STM32的休眠后唤醒电路
- 14、讲解STM32的做电源管理电路
- 15、讲解STM32的供电电路电路
- 16、讲解STM32的RS232电路
- 17、讲解STM32的RS485电路

1、布置STM32芯片项目作业带4G, WIFI, GPS, 蓝牙，传感器（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、学员设计电路
- 3、学员作业的1次评审
- 4、学员修改电路
- 5、学员作业的2次评审
- 6、完成STM32项目设计

1、讲解电路更复杂的主控HI3521（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、讲解海思3521的DCDC, LDO部分
- 3、讲解海思3521的供电部分
- 4、讲解海思3521的DDR部分
- 5、讲解海思3521的时钟部分
- 6、讲解海思3521的RTC部分
- 7、讲解海思3521的SDIO部分
- 8、讲解海思3521的SPI部分
- 9、讲解海思3521的复位部分
- 10、讲解海思3521的JATG部分
- 11、讲解海思3521的FLASH部分
- 12、讲解海思3521的RS232部分
- 13、讲解海思3521的网口部分
- 14、讲解海思3521的USB部分
- 15、讲解海思3521的RS232部分

1、讲解什么是看门狗电路（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、看门狗电路的使用场景
- 3、看门狗电路的用法

1、讲解什么是IR电路-类似空调遥控器控制主机（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、IR电路的使用场景
- 3、IR电路的用法

1、讲解什么是SATA硬盘电路（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、SATA电路的使用场景
- 3、SATA电路的用法

1、讲解什么是USB3.0电路（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、USB3.0的使用场景
- 3、USB3.0电路的用法

1、讲解什么是CVBS显示屏信号电路（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、CVBS电路的使用场景
- 3、CVBS电路电路的用法

1、讲解什么是VGA显示屏信号电路（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、VGA电路的使用场景
- 3、VGA电路电路的用法

1、讲解什么是USB切换电路（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、USB切换电路的使用场景
- 3、USB切换电路的用法

1、讲解什么是千兆网口（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、千兆网口电路的使用场景
- 3、千兆网口电路的用法

1、讲解什么是HDMI电路（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、HDMI电路的使用场景
- 3、HDMI电路的用法

1、讲解什么是I2S音频转换电路（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、I2S电路的使用场景
- 3、I2S电路的用法

1、讲解什么是BT656, BT1120（全程根据项目规格书做讲解）

2、用于下面的AHD摄像头芯片

1、讲解什么是AHD摄像头芯片（全程根据项目规格书做讲解）

2、AHD芯片的使用场景

3、AHD芯片的用法

二、完整的二十页项目原理图讲完后，会布置学员项目设计作业评审

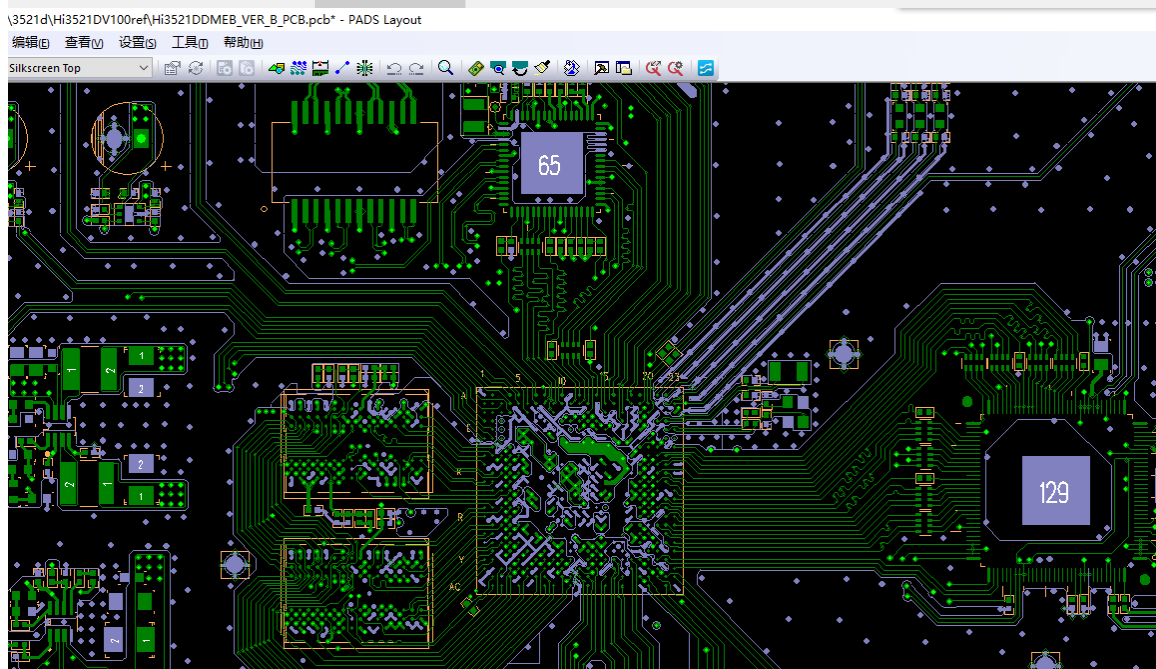
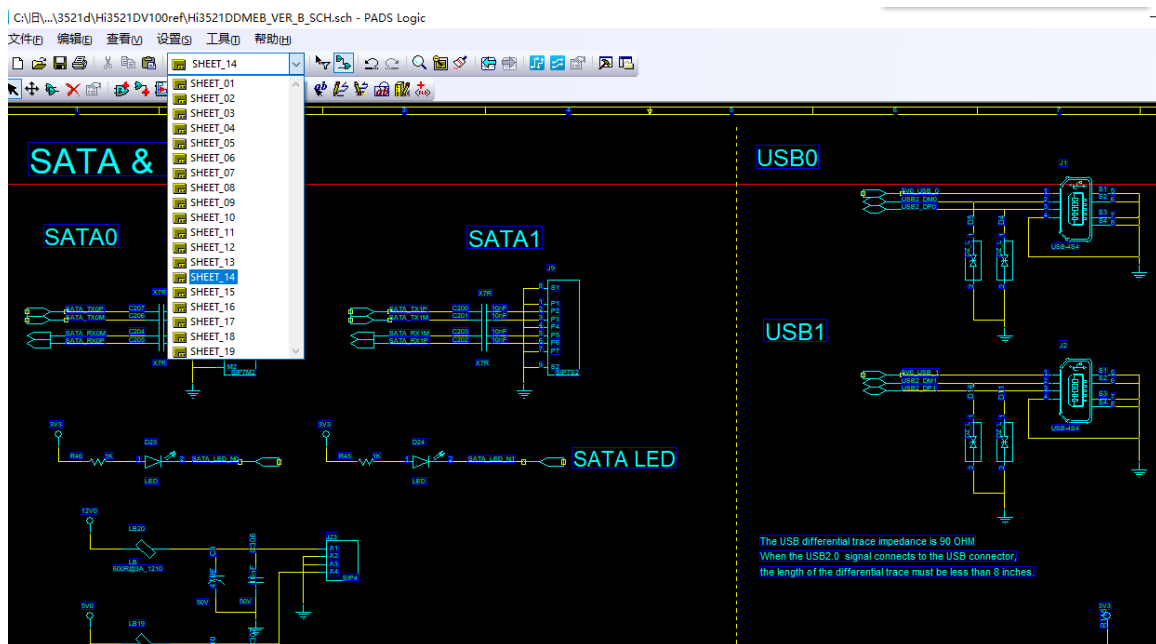
1、学员根据作业-项目2-2来做产品原理图设计

2、作业评审

3、学员再次修改产品原理图设计

4、再次作业评审

5、学员完成项目设计



项目三、双录摄像头行车记录仪（六层板四核）（全志A133，盲埋孔）（4G, WIFI, GPS）



本项目的在硬盘录像机（HI3521）的基础上进行加深巩固学习，以双录摄像头行车记录仪继续学习六层板，最终达到熟练画电路图的作用，主要模块有全志A133芯片，音频功能喇叭，音频麦克风 mic，USB信号，电源 LDO，WIFI模块，4G模块，GPS模块。

一、硬盘录像机原理图电路设计讲解

（通过企业项目，在项目中讲解基础元器件的用法。更便于理解。）

1、讲解电路更复杂的主控全志A133（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、讲解全志A133的DCDC, LDO部分
- 3、讲解全志A133的供电部分
- 4、讲解全志A133的DDR部分
- 5、讲解全志A133的UART部分
- 6、讲解全志A133的USB部分
- 7、讲解全志A133的MIC部分
- 8、讲解全志A133的SPK部分
- 9、讲解全志A133的按键部分
- 10、讲解全志A133的g-sensor部分
- 11、讲解全志A133的mipi摄像头部分
- 12、讲解全志A133的单机电源管理部分

1、讲解什么是PMU电源管理芯片（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、讲解PMU的DCDC电路
- 3、讲解PMU的LDO电路
- 4、讲解PMU的通讯方式
- 5、讲解PMU的使用场景
- 6、讲解PMU的电池电路

1、讲解什么是EMMC存储器（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、讲解EMMC的使用场景
- 3、讲解EMMC的电路

1、讲解什么是NAND存储器（全程根据项目规格书做讲解）

- 2、讲解nand的使用场景
- 3、讲解nand的电路

1、讲解什么是WIFI模块（全程根据项目规格书做讲解）

2、讲解wifi的使用场景

3、讲解wifi的电路

1、讲解什么是**GPS模块**（全程根据项目规格书做讲解）

2、讲解wifi的使用场景

3、讲解wifi的电路

三、完整的二十页项目原理图讲完后，会布置学员项目设计作业评审

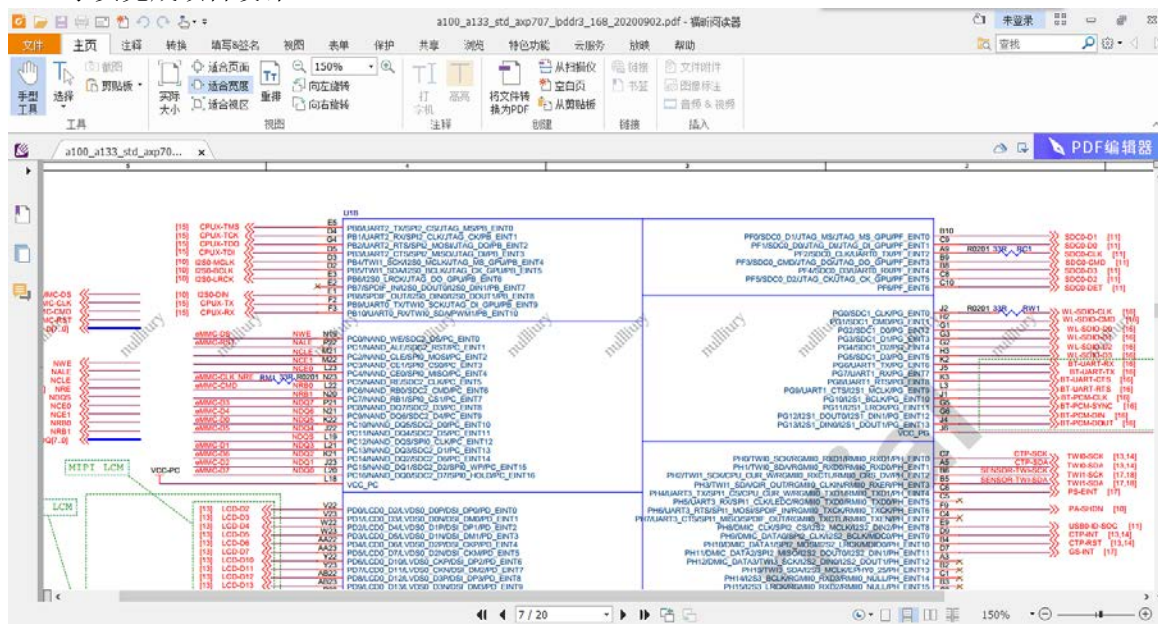
1、学员根据作业-项目2-1来做产品原理图设计

2、作业评审

3、学员再次修改产品原理图设计

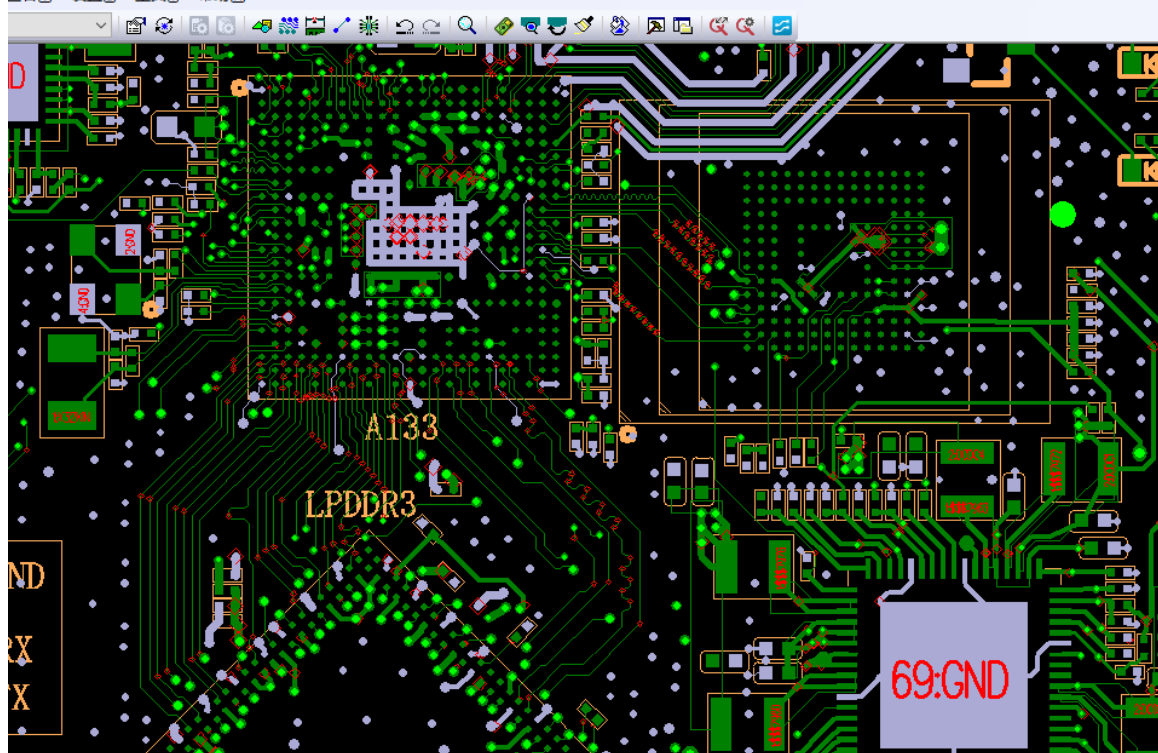
4、再次作业评审

5、学员完成项目设计



-双录-A133-V1-PADS.pcb* - PADS Layout

查看(V) 设置(S) 工具(T) 帮助(H)



项目四、双录摄像头行车记录仪（六层板四核）（用展锐平台的

核心板) (4G, WIFI, GPS)

一、讲解图上, 此项目的学习目的是学会用不同的平台替代项目三。

二、讲课内容同项目三一致。

三、完整的项目原理图讲完后, 会布置学员项目设计作业评审

- 1、学员根据作业-项目2-1来做产品原理图设计
- 2、作业评审
- 3、学员再次修改产品原理图设计
- 4、再次作业评审
- 5、学员完成项目设计

项目五、汽车中控安卓导航仪(高通八核)(8路AHD摄像头)



¥4080.00 包邮 86人付款

飞歌X2大屏导航一体机AR实景丰田
卡罗拉大众朗逸倒车影像中控屏



¥1788.00 包邮 229人付款

本项目的在行车记录仪(全志A133)的基础上进行加深巩固学习, 以汽车中控产品继续学习六层板, 最终达到熟练画电路图的作用, 主要模块有高通8核芯片, STM32芯片, 音频功能喇叭, 音频麦克风 mic, USB信号, 电源 LDO, GPS模块。

1、讲解电路更复杂的主控高通八核(全程根据项目规格书做讲解)

- 2、讲解高通八核的DCDC, LDO部分
- 3、讲解高通八核的供电部分
- 4、讲解高通八核的时钟部分
- 5、讲解高通八核的RTC部分
- 6、讲解高通八核的SDIO部分
- 7、讲解高通八核的SPI部分
- 8、讲解高通八核的复位部分
- 9、讲解高通八核的JTAG部分
- 10、讲解高通八核的FLASH部分
- 11、讲解高通八核的RS232部分
- 12、讲解高通八核的USB部分

1、讲解什么是大部分企业采用核心板的方式做产品(全程根据项目规格书做讲解)

- 2、讲解外购核心板的场景
- 3、讲解外购核心板的设计流程

1、讲解什么是MIPI转HDMI芯片(全程根据项目规格书做讲解)

- 2、讲解MIPI转HDMI的场景
- 3、讲解MIPI转HDMI电路

1、讲解什么是HDMI转MIPI芯片(全程根据项目规格书做讲解)

- 2、讲解HDMI转MIPI的场景
 - 3、讲解HDMI转MIPI电路
 - 1、讲解什么是**如何去看核心板的资料**（全程根据项目规格书做讲解）
 - 2、讲解核心板的规格书重要信息
 - 1、讲解什么是**核心板的电源部分**（全程根据项目规格书做讲解）
 - 2、讲解电源部分的注意事项
 - 1、讲解什么是**核心板的GPS, 4G, WIFI**（全程根据项目规格书做讲解）
 - 2、讲解核心板的GPS, 4G, WIFI注意事项
 - 1、讲解什么是**USBHUB**（全程根据项目规格书做讲解）
 - 2、讲解USBHUB的场景
 - 3、讲解USBHUB电路
 - 1、讲解什么是**USB-OTG**（全程根据项目规格书做讲解）
 - 2、讲解USB-OTG的场景
 - 3、讲解USB-OTG电路
 - 1、讲解什么是**USB转SATA芯片**（全程根据项目规格书做讲解）
 - 2、讲解USB转SATA芯片的场景
 - 3、讲解USB转SATA芯片电路
 - 1、讲解什么是**USB转网口芯片**（全程根据项目规格书做讲解）
 - 2、讲解USB转网口芯片的场景
 - 3、讲解USB转网口芯片电路
 - 1、讲解什么是**SPI转4路UART芯片**（全程根据项目规格书做讲解）
 - 2、讲解SPI转4路uart芯片的场景
 - 3、讲解SPI转4路uart芯片电路
 - 1、讲解什么是**电平转换芯片**（全程根据项目规格书做讲解）
 - 2、讲解电平转换芯片的场景
 - 3、讲解电平转换芯片电路
 - 1、讲解什么是**8路AHD芯片**（全程根据项目规格书做讲解）
 - 2、讲解8路AHD芯片的场景
 - 3、讲解8路AHD芯片电路
- 二、完整的二十页项目原理图讲完后，会布置学员项目设计作业评审**
- 1、学员根据作业-项目2-1来做产品原理图设计
 - 2、作业评审
 - 3、学员再次修改产品原理图设计
 - 4、再次作业评审
 - 5、学员完成项目设计