



上海佳研仿真工作室期刊二

——电源完整性 PI (Power Integrity) 概述

随着 PCB 设计复杂度的逐步提高,对于信号完整性的分析除了反射,串扰以及 EMI 之外,稳定可靠的电源供应也成为设计者们重点研究的方向之一。尤其当高速开关器件数目不断增加,核心电压不断变小的时候,电源的波动往往会给系统带来致命的影响,于是人们提出了新的名词:电源完整性,简称 PI (Power Integrity)。其实,PI 和 SI、EMI 是紧密联系在一起。

电源的波动亦即电源的纹波噪声可用下面的公式加以描述:频域的电源纹波噪声为频域的电流噪声与频域的电流通道阻抗两者之间的乘积。

$$V(f)=I(f)*Z(f)$$

而频域的电流噪声为高速器件开关动作时所产生的,与 PCB 板级关联性较小;而频域的电流通道阻抗与 PCB 关联较大,在高速多层 PCB 设计中,都用电源平面、地平面作为电流通道,所以在高速 PCB 设计中控制电源平面阻抗非常关键。

现有电源完整性分析软件较多,Cadence、Ansoft 及 sigrity 均推出了 PCB 板级电源完整性分析软件,除了如图 1 所示的平面阻抗分析功能外,还具有很多其它分析功能。如平面

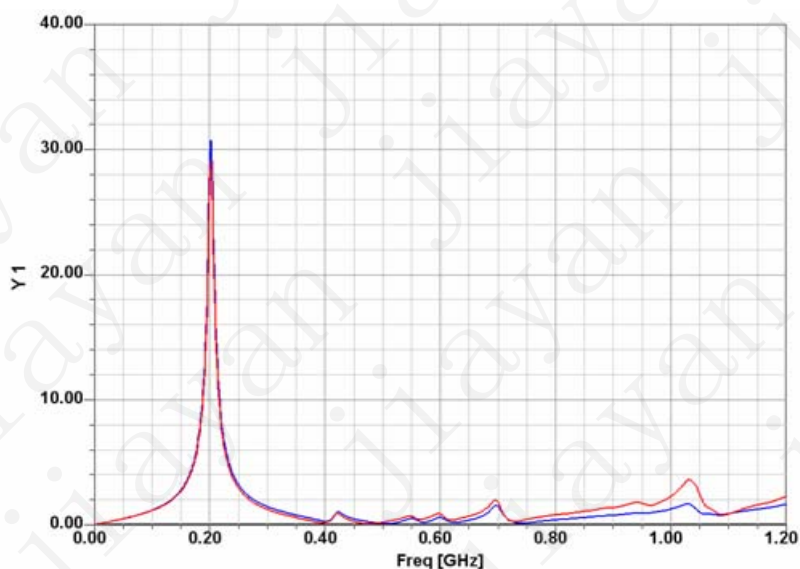


图 1 电源完整性电源平面阻抗分析

姓名: 杨仁德、俞重八
电话: 15001992303
网址: <http://www.jiayansi.com>

上海佳研仿真工作室竭诚为您服务!



谐振分析、噪声耦合路径分析、去耦电容的选择和放置分析、过孔的设计与放置分析、通道与通道之间的干扰分析、EMC\EMI 分析等等。如图 2 是平面的谐振分析示意图

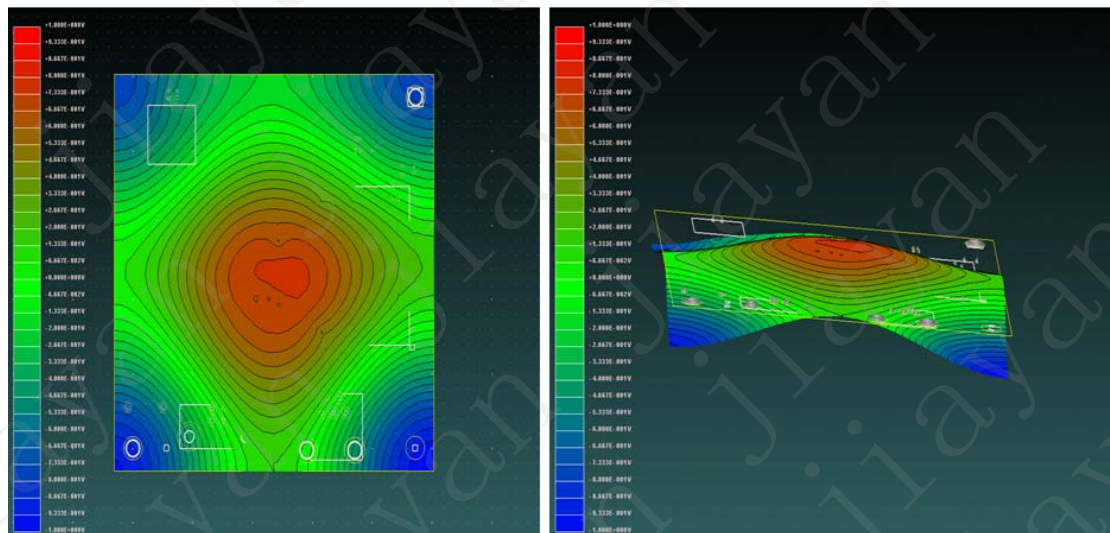


图 2 电源完整性平面谐振分析

高速 SI 仿真是基于理想的电源噪声和地噪声下的分析，而实际上如果单板的电源完整性设计不好将会给 SI 仿真与实际 SI 测试交互验证时带来较大的差异；另外 PCB 板级电源分配系统的电源噪声多为共模噪声，对板内干扰、近场及远场均贡献巨大，所以在高速 PCB 设计中引入电源完整性分析技术非常必要。

上海佳研仿真工作室

<http://www.jiayansi.com>

姓名：杨仁德、俞重八
电话：15001992303
网址：<http://www.jiayansi.com>

上海佳研仿真工作室竭诚为您服务！