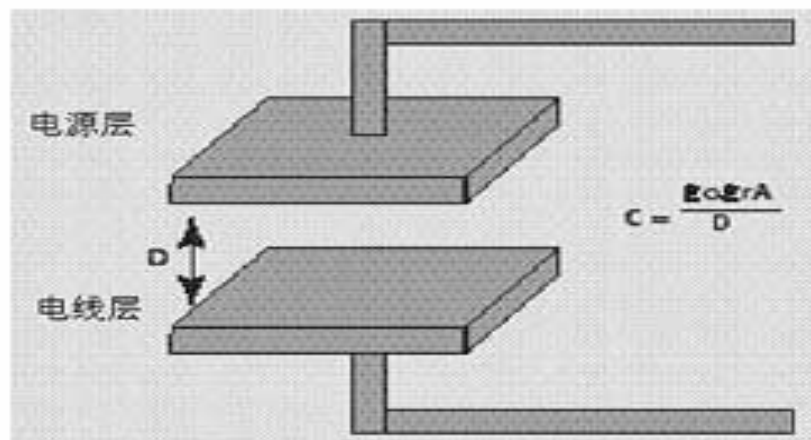


Layout 注意事項

疊層數問題

一個好的疊層結構對大多數信號整體性問題和 EMC 問題有非常大的助益，也是最好的防範措施，但是卻也最易被誤用。許多理論派的學者專家往往會建議電路板中至少應該有一個連續平面以控制特性阻抗和信號質量，不過先決條件必須是成本能夠承受得起；而許多 EMC 的專家十常建議在外層上放置地線填充（ground fill）或地線層來控制電磁輻射和對電磁干擾的靈敏度，而這也必須在一定的條件下，然而由於瞬態電流的原因，在某些普通設計中採用這種方法可能會遇到麻煩。



圖一.利用電容模型分析疊層結構

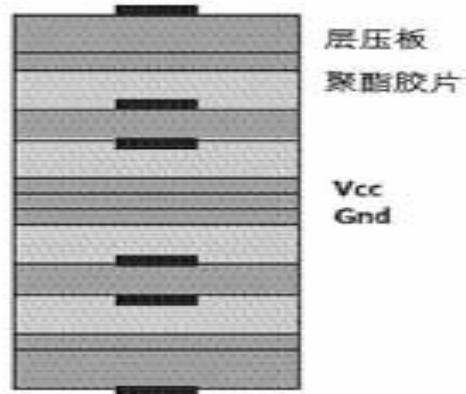
首先利用電容模型模擬一對電源層/地線層這種簡單的情況(如圖一):把電源層和地線層看成是電容的兩個級板。要想得到較大的電容值就需將兩個級板靠的更近，並且增加介電常數，電容值越大電阻越低，這是我們所希望的，如此便可抑制雜訊；因此不管其他層如何安排，主電源層和地線層應相鄰，並至於板層結構的中間層。如果電源層和地線層的間距較大，將會造成較大的電流環，並產生較大的雜訊。

舉例來說，如果對一個 8 層板，將電源層放在一側而將地線層放再另一側，將會造成以下的狀況

1. 最大的串擾；由於交互電容增大，各信號層之間的串擾比各層本身串擾還大。
2. 最大的環流；電流圍繞各電源層流動並且與信號並行，大量電流進入主電源層並通過地線層返回。**EMC 特性會由於迴路電流面積的增大而惡化。**
3. 失去對阻抗的控制；信號離控制層越遠，阻抗控制的精度就越低。
4. 容易造成焊錫短路，增加生產成本。

因此必須在性能和成本之間進行折衷的選擇，因此針對如何安排疊層以獲得最好的 SI 和 EMI 特性，本文將提出一些建議供各位工程師作為參考。

PCB 的各層分佈一般是對稱的，不建議將多於兩個的信號層做相鄰的配置，最好將內部信號層成對地對稱放置，除非必要否則請儘量減少外層的信號佈線。



圖二.多層的疊層配置方案

對層數較多的電路板，我們可將相對稱放置的方法重複多次(如圖二)，也可增加額外的電源層和地線層，但是要保證在兩電源層間沒有成對的信號層即可。

原則上高速信號的佈線應安排在同一對信號層內，一種信號的所有走線都應有共同的返回路徑(即地線層)，以下兩種方法可以判斷什麼樣的兩個層可以看成一對：

1. 保證在相等距離的位置返回信號完全相等。也就是說應將信號對地佈線在內部地線層的兩側，此作法的優點是容易控制阻抗和電流回路面積；缺點是地線層上有很多過孔。
2. 相鄰佈線的兩個信號層。優點是地線層中的過孔可控制到最少，缺點是對某些關鍵信號有效性會降低。

以第二種方法來說，組件驅動和接收信號的接地連接最好能夠直接連接到與信號佈線層相鄰的層面。以一個簡單的佈線原則來說，表層佈線寬度應小於驅動器上升時間的三分之一。(W : inch ; T : ms)

如果是多電源供電，在各個電源線之間必須鋪設地層線使他們隔開，不能形成電容，以免導致電源之間的 AC 耦合。

上述兩項措施都是為了減少迴路電流面積和串擾，並增強阻抗控制能力。地線層可實現 Shielding 效果，因此在考慮對特性阻抗的影響為前提下，未使用之表層區域都可作成地線層。

多層板的層數安排隨著電路不同而有所變化，但是以下的幾項是共通的原則：

- I. 電源層應靠近接地層，並且安排在接地層下，這樣可以利用兩金屬板間的電容做電源的平滑電容，同時接地層還對電源層上分佈的輻射電流起屏蔽的作用。

- II. 佈線層應儘量安排與整塊金屬平面相鄰。
- III. 把數字和類比電路分開，條件許可時將數字電路和類比電路安排在不同層內。如果一定要安排在同一層，可採用開溝、加接地線、分隔等方法補救；Digital & Analog 的地、電源都要分開，避免混用。數字信號有很寬的頻譜，是產生騷擾的主要來源。
- IV. 在中間層的印刷線條形成平面波導，在表面層形成微帶線，兩者傳輸特性不同。
- V. Clock 電路和高頻電路是主要的騷擾和輻射源，一定要單獨安排遠離敏感電路。
- VI. 不同層所含的雜散電流和高頻輻射電流不同；佈線時，不能同等看待。

射频和天线设计培训课程推荐

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立,致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养;我们于 2006 年整合合并微波 EDA 网(www.mweda.com),现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地,成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程,广受客户好评;并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书,帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司,以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训课程列表: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/129.html>



射频工程师养成培训课程套装

该套装精选了射频专业基础培训课程、射频仿真设计培训课程和射频电路测量培训课程三个类别共 30 门视频培训课程和 3 本图书教材;旨在引领学员全面学习一个射频工程师需要熟悉、理解和掌握的专业知识和研发设计能力。通过套装的学习,能够让学员完全达到和胜任一个合格的射频工程师的要求...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/110.html>

ADS 学习培训课程套装

该套装是迄今国内最全面、最权威的 ADS 培训教程,共包含 10 门 ADS 学习培训课程。课程是由具有多年 ADS 使用经验的微波射频与通信系统设计领域资深专家讲解,并多结合设计实例,由浅入深、详细而又全面地讲解了 ADS 在微波射频电路设计、通信系统设计和电磁仿真设计方面的内容。能让您在最短的时间内学会使用 ADS,迅速提升个人技术能力,把 ADS 真正应用到实际研发工作中去,成为 ADS 设计专家...



课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/ads/13.html>



HFSS 学习培训课程套装

该套课程套装包含了本站全部 HFSS 培训课程,是迄今国内最全面、最专业的 HFSS 培训教程套装,可以帮助您从零开始,全面深入学习 HFSS 的各项功能和在多个方面的工程应用。购买套装,更可超值赠送 3 个月免费学习答疑,随时解答您学习过程中遇到的棘手问题,让您的 HFSS 学习更加轻松顺畅...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/11.html>

CST 学习培训课程套装

该培训套装由易迪拓培训联合微波 EDA 网共同推出,是最全面、系统、专业的 CST 微波工作室培训课程套装,所有课程都由经验丰富的专家授课,视频教学,可以帮助您从零开始,全面系统地学习 CST 微波工作的各项功能及其在微波射频、天线设计等领域的设计应用。且购买该套装,还可超值赠送 3 个月免费学习答疑...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/cst/24.html>



HFSS 天线设计培训课程套装

套装包含 6 门视频课程和 1 本图书,课程从基础讲起,内容由浅入深,理论介绍和实际操作讲解相结合,全面系统的讲解了 HFSS 天线设计的全过程。是国内最全面、最专业的 HFSS 天线设计课程,可以帮助您快速学习掌握如何使用 HFSS 设计天线,让天线设计不再难...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/122.html>

13.56MHz NFC/RFID 线圈天线设计培训课程套装

套装包含 4 门视频培训课程,培训将 13.56MHz 线圈天线设计原理和仿真设计实践相结合,全面系统地讲解了 13.56MHz 线圈天线的工作原理、设计方法、设计考量以及使用 HFSS 和 CST 仿真分析线圈天线的具体操作,同时还介绍了 13.56MHz 线圈天线匹配电路的设计和调试。通过该套课程的学习,可以帮助您快速学习掌握 13.56MHz 线圈天线及其匹配电路的原理、设计和调试...

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/116.html>



我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年,10 多年丰富的行业经验,
- ※ 一直致力并专注于微波射频和天线设计工程师的培养,更了解该行业对人才的要求
- ※ 经验丰富的一线资深工程师讲授,结合实际工程案例,直观、实用、易学

联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>