

工作
項目

PCB 電路圖繪製，學習特殊材料(Rogers)對訊號影響

內
容
摘
要

高速訊號傳輸，必須面臨的課題就是訊號衰減，也就是訊號損失。

普通訊號損失所在意的是導體損失，但到了高頻時代，在意的卻是介電損失。

通常起因是訊號配線與接地線之間的寄生電容所累積電荷所引起的損失。介電損失、訊號反射或集膚效應 (Skin Effect) 都會與傳輸距離成正比。

抑制訊號衰減的對策有兩大類，第一種是藉由電路技術的補償方法；另一種是選擇使用較不容易造成訊號衰減的材料。

採用低損耗的絕緣材料，如 Nelco、Rogers 等，來取代通常的 FR4 材料，可以降低 PCB 上銅走線引起的衰減，而在產生同樣幅度的衰減時，Rogers 材料可以傳輸的距離是 FR4 材料的兩倍。



傳統4層板：只須有一層基板(價格相對低廉)
雷達4層板：需有兩層基板以確保上層天線訊號不會受到下方電路干擾

玻璃布、環氧樹脂 (Epoxy)	碳氫化合物 (Hydrocarbon)	聚四氟乙烯(PTFE)
------------------	---------------------	-------------

高頻訊號固然目前可以用材料控制訊號的衰減，但目前技術上還是沒辦法克服像是鑽孔大小、鍍銅公差等等問題。

鑽孔難度	普通	困難	極困難
材質硬度	普通	堅硬	鬆軟
尺寸穩定性	穩定	穩定但略差於FR-4	很差
整體加工性	普通	困難	極困難
對應產品	傳統FR-4	RO4000系列	RO3000系列

Rogers3000系列的產品皆為添加了陶瓷填料的PTFE複合材料，可以提供較低的電氣損耗以及機械穩定性

Rogers4000系列的產品為碳氫樹脂及陶瓷填料複合材料，可以用標準FR-4的加工技術加工

材料	RO3003	RO3006	RO3035	RO3203
特色	1.目前商業級材料中最低的損耗 2.材料受溫度的影響最低	相較於RO3003有稍高的介電損耗，比較適合用在多層板中，也可以依照不同介電要求調整各層的疊構設計，彈性較大		
應用產品	77GHz極高頻雷達	對成品較為敏感的航太及國防設備	30GHz~40GHz的天線、震盪器	20GHz左右的短程雷達

材料	RO4003C	RO4035B	RO4700
特色	1.電性接近PTFE 2.與FR-4一樣可以依照不同疊構調整材料規格	通過UL94V-0防火等級認證	1.用以取代PTFE的天線材料 2.低耗損 3.低熱膨脹係數
應用產品	高可靠性的航空航天	26GHz汽車雷達	基地台天線(5GHz以下)

實
習
成
果

電機
工程

姓名：劉奕敏

實習廠商：聯發科技股份有限公司

指導主管：陳珮珊

實習單位：PCB Layout

實習期間：105/9/15~106/9/13

輔導老師：姜惟元