



2.4 GHz 和 5 GHz Wi-Fi 寬頻帶通濾波器設計

組別：電磁晶片組

指導教授：張盛富 教授

專題生：許博祐、謝宜哲、徐尉理

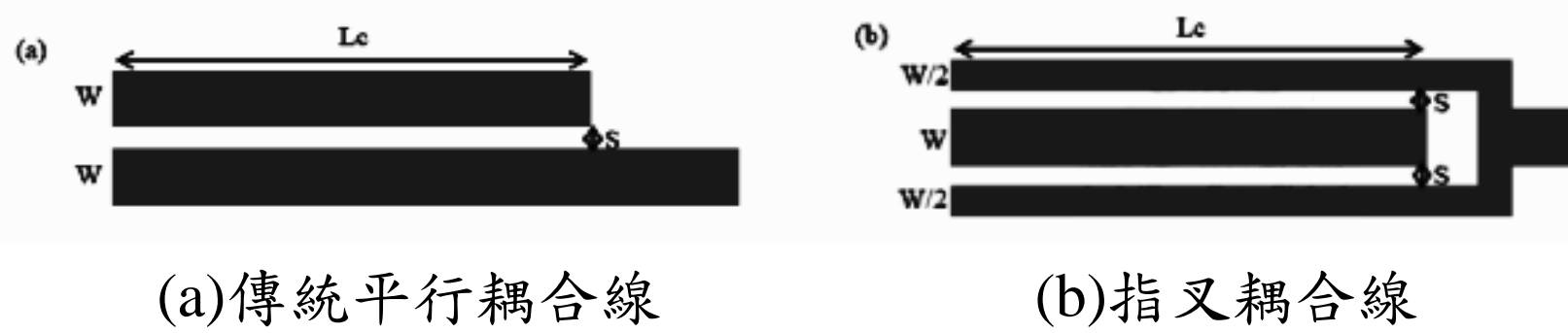
摘要

隨著無線電技術的進一步發展，消費者將注意力更集中在通訊信號的品質與資料傳遞的效率，因此高頻寬的通訊系統開始進入人們的視野，寬頻濾波器的需求也應運而生。本專題利用環形多模共振腔來實現寬頻帶通濾波器，藉由讓環形共振腔奇偶模之共振頻率合理分布於設計頻寬內，並利用指叉式饋入耦合線設計提高耦合量來提升耦合量，另以步階阻抗製造一對傳輸零點加速信號衰減。

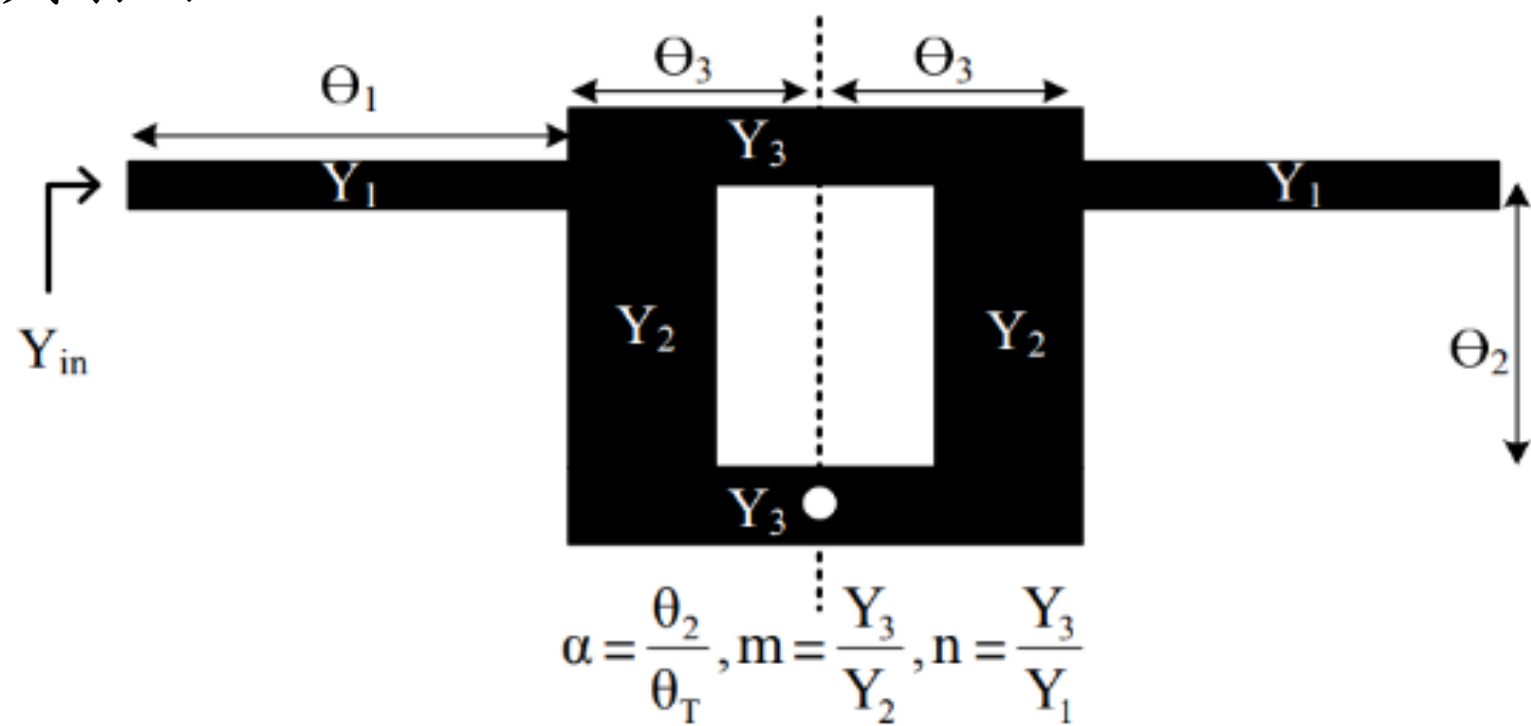
設計原理

1. 指叉耦合線

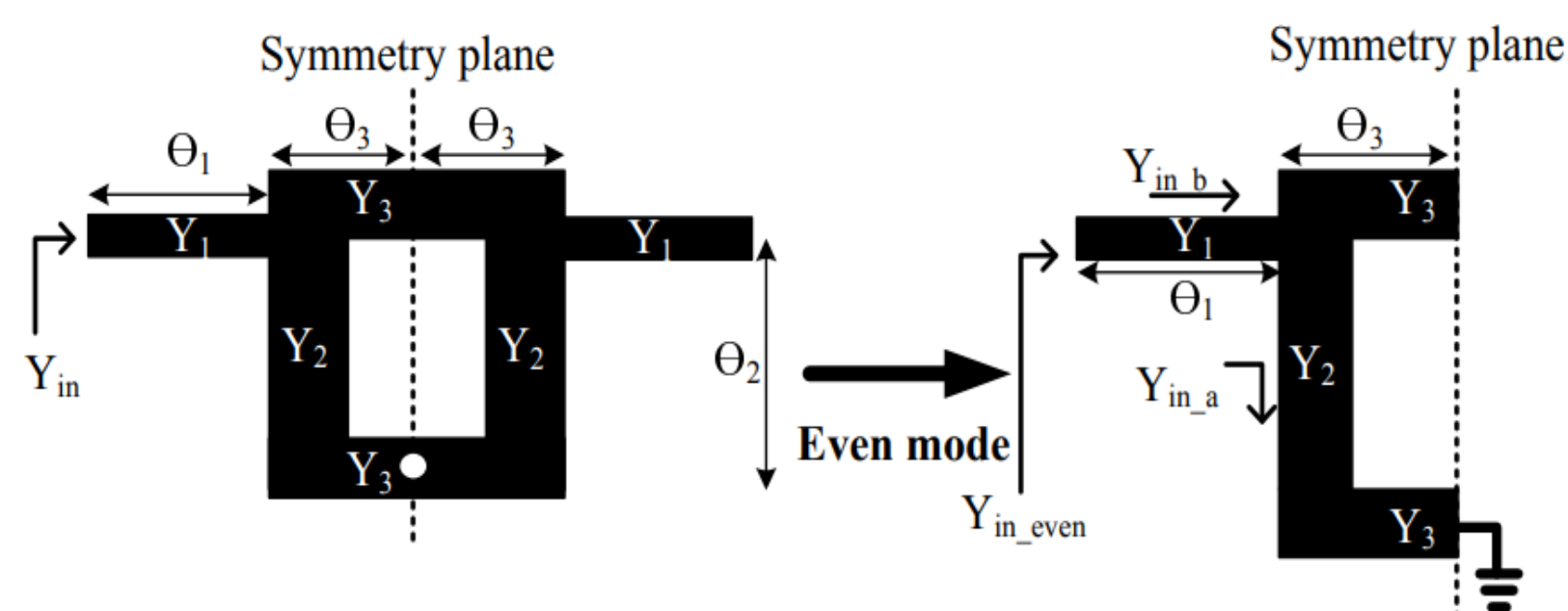
指叉耦合線將耦合線中的一條寬度一半、阻抗兩倍分成兩條線並聯，可以改善平行耦合線的插入損耗。



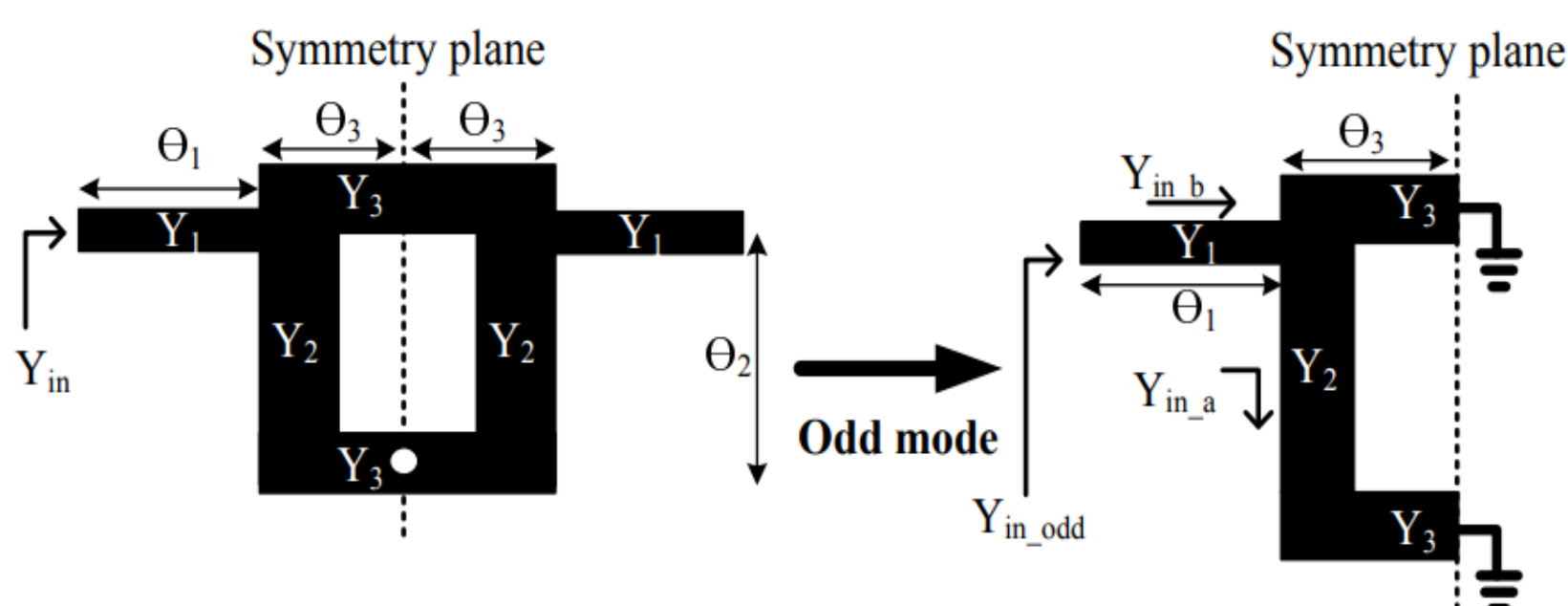
2. 環狀共振腔



偶模響應：



奇模響應：



3. 步接阻抗



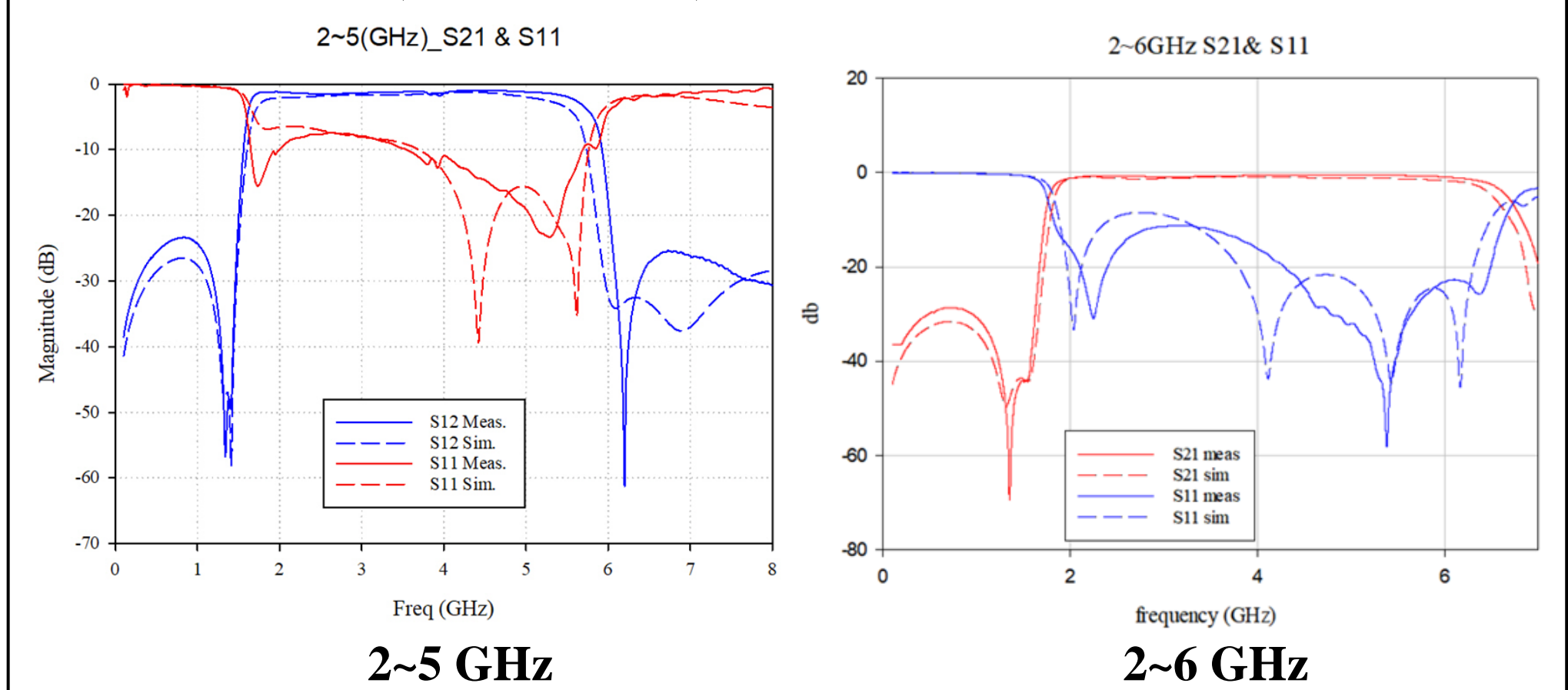
環形步階阻抗可以在不改變原先長寬比的情況下，只改變形狀，調整濾波器在高頻的響應，減少諧波的影響。

模擬與設計

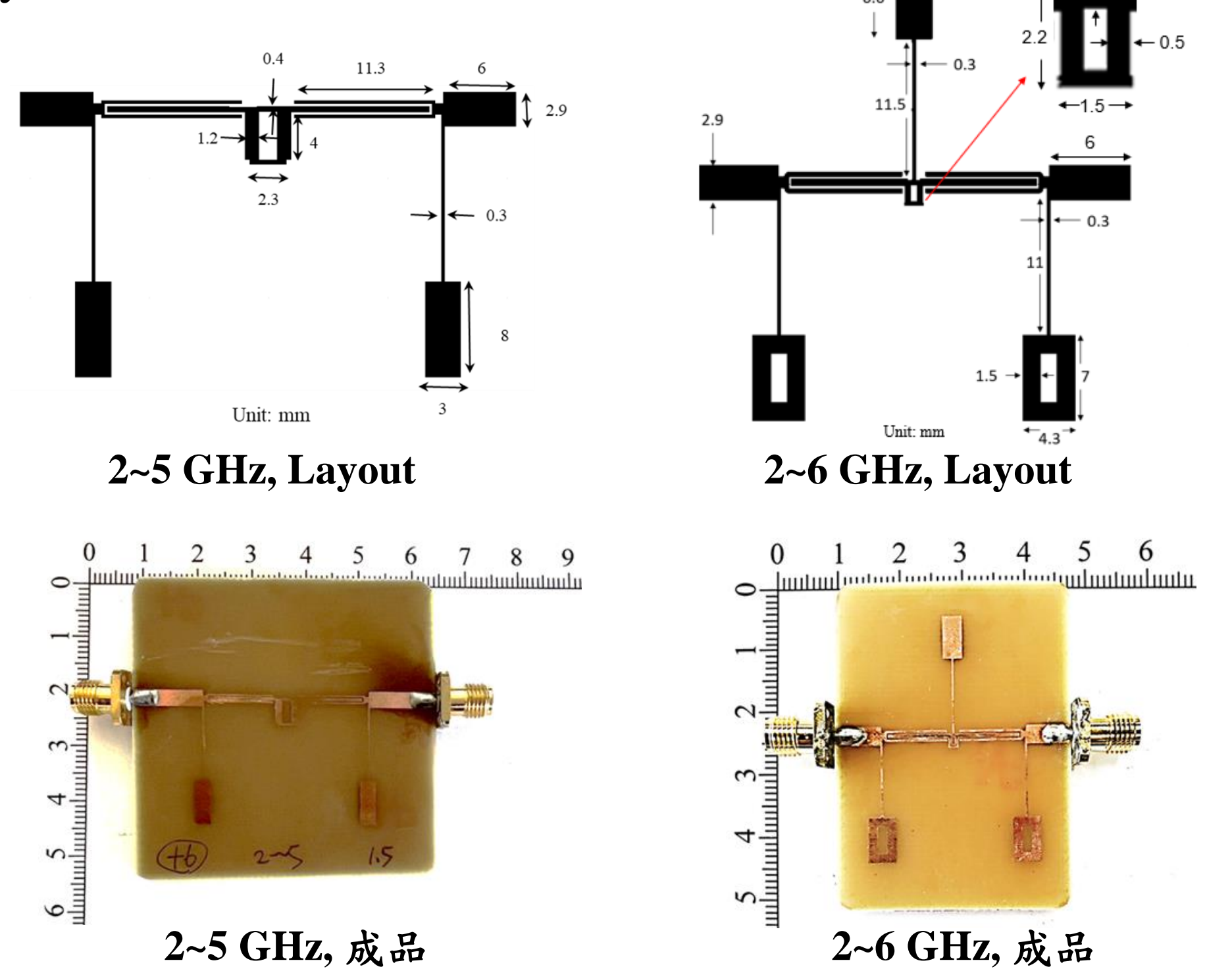
規格

Passband	2~5 (GHz) ; 2~6 (GHz)
Insertion loss	3 dB
In-band ripple	±0.5 dB
Stop band rejection	>18 dB @ frequency < 1 (GHz) for both >18 dB @ frequency > 6 (GHz) for 2~5 (GHz) >18 dB @ frequency > 7 (GHz) for 2~6 (GHz)

模擬與量測 (S11 & S12)



Layout & 成品



結論

在製作兩種不同頻寬的電路時，若採取相同的設計結構的話，由於2~6 (GHz)相對於2~5 (GHz)較接近高頻，通帶受到諧波的影響也會比較明顯，因此從一般步階阻抗更改成環形步階阻抗可以降低高頻處的訊號強度。而在設計2~6 (GHz)濾波器時，其低頻處和通帶邊緣的訊號太過接近設定的規格值，怕實作過程中所造成的誤差，因此再多添加一個步階阻抗增加零點以優化整體濾波器的訊號。並且把製作出的兩個濾波器做比較可以發現耦合線長度愈長，其頻寬就愈短；也可知耦合線寬度愈寬，其耦合量會跟著上升，ripple就會跟著下降。