

2011 中技社科技研究獎學金

CTCI Science and Technology Research Scholarship



使用複合介質材料之寬頻隱形技術 Broadband Cloaking Technology Using Composite Dielectrics 國立交通大學 電信工程研究所 博士班五年級 金正元 指導教授：黃瑞彬教授

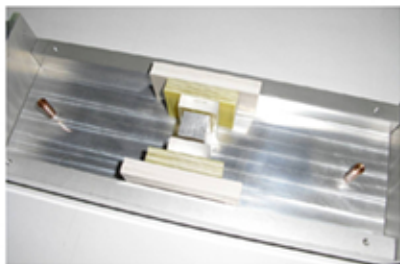


研究重點

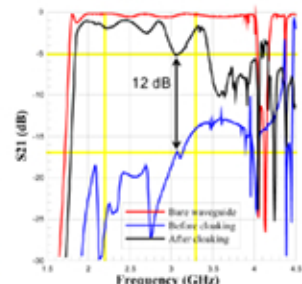
1. 使用等向性介質材料組成可改變電磁波軌跡之隱形斗篷
2. 改變斗篷中介電係數之空間分布以達到寬頻隱形效果
3. 發展模態轉換理論並解釋此一現象

研究成果

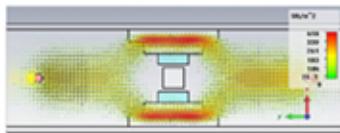
在我的研究論文中發展了一種新的隱蔽技術：介質斗篷，它具有寬頻的隱蔽效果。並且使用自然界中存在的介質材料。為了能夠在微波領域中以實驗來驗證此想法，我設計了一些形體的量測環境，並試著以介質斗篷來遮蔽一個放在波導正中央的金屬柱。從電磁理論來看，矩形波導中的金屬柱不被發現，因為TE₁₀電場最強的方在中央。若把一金屬柱放在波導中央會造成極強的反射。但更加上介質斗篷後，可以使波導中的金屬柱不被發現。利用電磁模擬軟體來分析整個結構，可以發現其波印子向會受到介質斗篷的影響而繞過金屬柱，成功達到隱蔽的效果，而且有效頻寬可以達到37%。



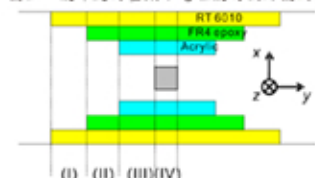
圖一、隱形斗篷和金層波導之實體結構圖



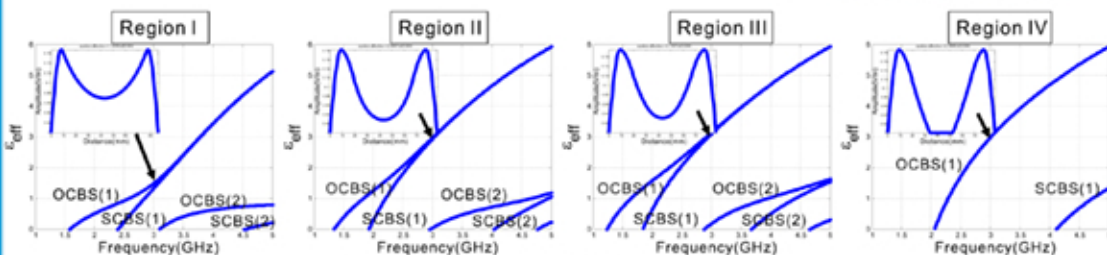
圖二、透射係數在三種情況下之比較



圖三、波印子向量顯示電磁波的軌跡被改變



圖四、簡化後用於模態分析的平面結構圖



圖五、圖四中不同區域之色散關係圖和3GHz的第一微擾模型

研究生活及心得

自從大學時喜歡上電磁學以後，就這麼無反顧地念了研究所。現在回頭才發現與大學時的自己是如此的不同。以往課本所學的知识不己的單打獨鬥，到這兒需要團隊合作。我的價值觀也隨之改變。以前我會如何和別人合作與否，也體念到團隊合作的重要性。在老師嚴厲的訓練下，我能夠專注於自身的研究，並對國家和世界有所貢獻。