

圓柱型微帶洩漏波天線

研究生：李沈鵬

指導教授：林育德 博士

國立交通大學 電信工程學系

摘要

一般的洩漏波天線具有高增益、高輻射效率、低成本等優點。在本論文中，我們將研究圓柱型第一高階模洩漏波天線，此種結構除了擁有上述的優點外，它還具有形狀上的可容性。

我們將以 S 參數萃取法(S-parameter extraction technique)來得到第一高階模洩漏波天線的傳播常數。在實作上，我們利用槽孔耦合的方式來激發第一高階模，並使用軟性基板來達到彎曲的效果。

最後，我們也探討圓柱型洩漏波天線之間的耦合效應對傳播常數的影響。

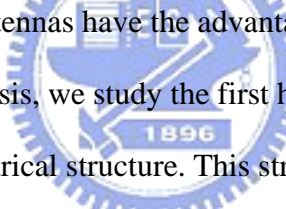
Microstrip Leaky-Wave Antennas on Cylindrical Structure

Student: Shen-Peng Li

Advisor: Dr. Yu-De Lin

Department of Communication Engineering
National Chiao Tung University

Abstract

The logo of National Chiao Tung University is a circular emblem with a blue border. Inside the circle, there is a stylized blue figure of a person or a structure, and the year '1896' is written at the bottom. The logo is positioned behind the abstract text.

Generally, leaky wave antennas have the advantages: high gain, high radiation efficiency, low cost. In this thesis, we study the first higher order mode microstrip leaky-wave antennas on cylindrical structure. This structure of leaky wave antennas not only has the same advantages, but has conformal capability.

We will investigate the propagation constants of the first higher order leaky mode of cylindrical microstrip lines by the leaky mode S-parameter extraction technique. We will implement the first higher order mode leaky wave antenna by aperture-coupled feeding network. We use the soft substrate to curve the antenna.

Finally, We also study coupling effects between two cylindrical leaky wave antennas and learn the effects on propagation constants.

謝誌

本論文能順利的完成，要非常感謝我的指導教授 林育德博士，在我的學術研究及專業領域上給我許多的指導、給予我研究的方向和方法，並且提供很棒的研究環境。也要特別感謝洪萬鑄學長協助我解決研究上的問題。

另外感謝實驗室林烈全學長給予我的幫助，感謝同學盧約廷、蔡林翰、薛向均、何宗遠陪我度過這兩年的生活，一起研究，一起分享心事。也要感謝學弟彭士彥、郭宏德、曾智聰、呂旻翰平時的幫忙。



最後要感謝我的父母及家人，給予我生活上、心靈上的幫助，讓我能專心於課業和研究上。也要謝謝蔡欣芸這幾年來的陪同和照顧，陪我度過美好的歲月。

目錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
謝誌.....	iii
目錄.....	iv
圖錄.....	v
第一章 導論.....	1
1.1 動機與目的.....	1
1.2 章節介紹.....	2
第二章 基本原理及特性.....	3
2.1 洩漏波天線的原理及其特性.....	3
2.2 槽孔耦合饋入的原理.....	6
第三章 S 參數萃取法.....	8
3.1 萃取的原理.....	8
第四章 模擬結果與天線量測.....	17
第五章 圓柱型洩漏波天線的耦合模態分析.....	34
第六章 結論.....	37
參考文獻.....	38

圖錄

圖 2-1	微帶洩漏波天線的示意圖.....	3
圖 2-2	微帶線正規化的傳播特性曲線圖.....	4
圖 2-3	槽孔耦合饋入洩漏波天線的示意圖.....	6
圖 2-4	饋入結構示意圖.....	7
圖 3-1	萃取洩漏模 S 參數電路圖.....	9
圖 3-2	公式推導示意圖.....	11
圖 3-3	公式推導示意圖.....	13
圖 3-4	4 port 激發電路圖.....	16
圖 4-1	模擬天線示意圖.....	18
圖 4-2	不同曲率下萃取的傳播常數圖.....	19
圖 4-3	不同曲率下萃取的傳播常數和 spectral domain 比較的結果.....	20
圖 4-4	10G、11G 模擬場型圖.....	21
圖 4-5	$R = W$ 、 $R = 2W$ 模擬場型圖.....	22
圖 4-6	實作天線示意圖.....	23
圖 4-7	實作照片圖.....	24
圖 4-8	萃取的傳播常數圖.....	25
圖 4-9	$R = 2W$ 的 S_{11} 量測.....	26
圖 4-10	$R = 2W$ 的場型圖.....	26
圖 4-11	$R = 2W$ 的遠場量測場型圖.....	27
圖 4-12	$R = 2W$ 的近場量測場型圖.....	28
圖 4-13	$R = 2W$ 的近場量測 3D 場型圖.....	29
圖 4-14	$R = 3W$ 的 S_{11} 量測.....	30
圖 4-15	$R = 3W$ 的場型圖.....	30

圖 4-16	$R = 3W$ 的遠場量測場型圖.....	31
圖 4-17	$R = 3W$ 的近場量測場型圖.....	32
圖 4-18	$R = 3W$ 的近場量測 3D 場型圖.....	33
圖 5-1	耦合模態分析示意圖.....	34
圖 5-2	8 port 激發電路圖.....	35
圖 5-3	奇對稱傳播常數圖.....	36
圖 5-4	偶對稱傳播常數圖.....	36

