

國 立 清 華 大 學

碩士論文

單光子展頻

Spread Single Photon Spectrum

系 所：物理研究所

學 號：105022555

研 究 生：陳奕丞 (Chen, Yi-Cheng)

指導教授：褚志崧 博士 (Prof. Chuu, Chih-Sung)

中 華 民 國 一〇八 年 七 月

國 立 清 華 大 學

碩士論文

單光子展頻

Spread Single Photon Spectrum

系 所：物理研究所

學 號：105022555

研 究 生：陳奕丞 (Chen, Yi-Cheng)

指導教授：褚志崧 博士 (Prof. Chuu, Chih-Sung)

中 華 民 國 一〇八 年 七 月

Todo list

■ “Todo List” will hide when set `\setboolean{publish}{true}` in config.tex. ii

“Todo List” will hide when set `\setboolean{publish}{true}` in config.tex.

單光子展頻

摘要

在此寫上你的中文摘要。

關鍵字：關鍵字, 論文, 樣板, 讓我畢業

Spread Single Photon Spectrum

Abstract

Write your English abstract here.

Keywords: Keyword, Thesis, Template, Graduate me

誌謝

感謝中央大學、中央研究院提供的資源。Donald Ervin Knuth 的 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ，Linus 與眾多自由軟體好手提供的 GNU/Linux。

另外特別感謝功德大師 sppmg 提供的論文樣板與教學 [1]，讓我將學習 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 的時間拿來充實論文內容。(以上為 sppmg 自肥 XD)



目錄

	頁次
摘要	iii
Abstract	iv
誌謝	v
目錄	vi
使用符號與定義	xi
一、 實驗背景與動機	1
1.1 古典通訊展頻	1
1.2 量子通訊展頻	1
二、 基本原理介紹	2
2.1 展頻技術	2
2.2 相位調製	2
2.2.1 數學形式	2
2.2.2 單頻波	2
2.2.3 隨機訊號	2
三、 理論模擬	3
3.1 展頻及壓縮	3
3.2 鉀原子氣體吸收	3

四、	實驗方法與架設	4
4.1	儀器介紹	4
4.1.1	隨機訊號產生器	4
4.1.2	電光調製器	4
4.1.3	Fabry-Perot Interferometer	4
4.2	光源製備	4
4.3	光路架設	4
4.3.1	古典光量測	4
4.3.2	量子光量測	4
五、	實驗結果與討論	5
5.1	隨機訊號	5
5.2	古典光量測	5
5.2.1	展頻與壓縮後	5
5.2.2	銣原子吸收譜	5
5.3	量子光量測	5
5.3.1	G2.....	5
六、	總結	6
七、	章名（章節示例）	7
7.1	節名	7
7.1.1	小節名	7
八、	文字	8
九、	圖片	9
9.1	插入單一圖片	9
9.2	插入多張圖片	9

十、	表格	11
10.1	一般表格	11
10.2	自動折行表格	11
	參考文獻	12
	附錄 A 裝置列表	13
	附錄 B Solutions	14
	B.1 The solution	14
	附錄 C 程式碼	15
	C.1 C	15
	C.2 Matlab	15
	C.3 IDL	15

圖目錄

	頁次
9.1 short caption	9
9.2 caption, 使用 (b) 取得子圖 (Debian) 編號	10

表目錄

	頁次
10.1 Solution	11
A.1 裝置列表	13
B.1 The solution	14

使用符號與定義

這裡示範用表格做符號與定義列表。你也可以利用套件“nomencl”(簡易) 或“glossaries”(強大) 完成，詳細說明見教學 (v1.8+)。

符號與定義

VIM	: 用 vim 的是神
Emacs	: 神在用的編輯器
CTAN	: Comprehensive TeX Archive Network, ctan.org

一、實驗背景與動機

1.1 古典通訊展頻

1.2 量子通訊展頻

(可以複製 `chapter_template.tex` 新增子檔或是 `chapter_template_demo.tex` 複製表格及插圖 L^AT_EX code 喔 !)

既然你誠心誠意的發問了，我們就大發慈悲的告訴你。

二、 基本原理介紹

2.1 展頻技術

2.2 相位調製

2.2.1 數學形式

2.2.2 單頻波

2.2.3 隨機訊號

(可以複製 chapter_template.tex 新增子檔或是 chapter_template_demo.tex 複製表格及插圖 L^AT_EX code 喔 !)

既然你誠心誠意的發問了，我們就大發慈悲的告訴你。

三、 理論模擬

3.1 展頻及壓縮

3.2 鉀原子氣體吸收

(可以複製 `chapter_template.tex` 新增子檔或是 `chapter_template_demo.tex` 複製表格及插圖 L^AT_EX code 喔 !)

既然你誠心誠意的發問了，我們就大發慈悲的告訴你。

四、實驗方法與架設

4.1 儀器介紹

4.1.1 隨機訊號產生器

4.1.2 電光調製器

4.1.3 Fabry-Perot Interferometer

4.2 光源製備

4.3 光路架設

4.3.1 古典光量測

4.3.2 量子光量測

為了防止世界被破壞～

為了守護世界的和平～

五、實驗結果與討論

5.1 隨機訊號

5.2 古典光量測

5.2.1 展頻與壓縮後

5.2.2 鉿原子吸收譜

5.3 量子光量測

5.3.1 G2

可愛又迷人的反派角色

武藏！

小次郎！

我們是穿梭在銀河中的火箭隊

白洞、白色的明天正等著我們

六、 總結

就是這樣，喵！

七、 章名（章節示例）

章內容內容內容內容內容
內容內容內容

7.1 節名

節內容內容內容內容內容
內容內容內容

7.1.1 小節名

內容內容內容
內容內容內容

7.1.1.1 小小節

內容內容內容
內容內容內容

7.1.1.1.1 段 內容內容內容
內容內容內容

小段 內容內容內容
內容內容內容

八、 文字

第一行。仍是第一行。

第二行。

九、 圖 片

9.1 插入單一圖片



圖 9.1: caption

9.2 插入多張圖片



(a) caption_1



debian

(b) caption_2



(c) caption_3

圖 9.2: caption, 使用 (b)取得子圖 (Debian) 編號

十、 表格

10.1 一般表格

表 10.1: Solution

Component	Concentration(mM)
NaCl	118.0

10.2 自動折行表格

short	short short
long	long long long long long long long long long long long long long long long long long long long

參考文獻

- [1] (). Sppmg/TW_thesis_template, GitHub, [Online]. Available: https://github.com/sppmg/TW_Thesis_Template (visited on 10/23/2016).

附錄 A 裝置列表

表 A.1: 裝置列表

裝置	型號	說明
Linux	Debian 9	世界好用的作業系統
Windows	10	防止人腦老化的工具

附錄 B Solutions

B.1 The solution

表 B.1: The solution

Component	Concentration(mM)
NaCl	1.0
CaCl ₂	2.0
NaCl	1.0
CaCl ₂	2.0

附錄 C 程式碼

C.1 C

Code C.1: ./codes/hello_world_c.c

```
1 #include <stdio.h>
2 main()
3 {
4     printf("hello, world\n");
5 }
```

C.2 Matlab

Code C.2: ./codes/hello_world_matlab.m

```
1 fprintf('hello, world\n');
```

C.3 IDL

Code C.3: ./codes/hello_world_idl.pro

```
1 print,"hello, world"
2
3 end
```