

目錄

第一章：簡介	P1
1-1 研究動機	P1
1-2 鉈原子能階與基本性質	P2
1-3 光學幫浦 (optical pumping)	P4
1-4 鉈原子以 $6P_{3/2}, F=2 \rightarrow 6D_{5/2}, F=3$ 躍遷之雷射冷卻研究	P6
1-5 飛秒光頻梳量測絕對頻率	P10
第二章 電熱絲粒子偵測器	P11
2-1 動機與原理	P11
2-2 電熱絲粒子偵測器的構造	P14
2-3 電熱絲粒子偵測器的測試結果	P15
第三章 鉈原子 $6P_{3/2} \rightarrow 6D_{5/2, 3/2}$ 光譜實驗裝置	P17
3-1 實驗架設	P17
3-2 雷射光源與倍頻共振腔	P18
3-3 鉈原子束與真空腔	P20
3-4 飛秒光頻梳	P21
第四章 實驗結果與分析	P22
4-1 鉈原子 $6P_{3/2} \rightarrow 6D_{5/2}$ 的超精細光譜量測	P22
4-2 ^{205}Tl 在 $6P_{3/2}, F=2 \rightarrow 6D_{5/2}, F=3$ 能階躍遷的絕對頻率量測	P24
4-3 實驗結果討論	P25
第五章 結論與展望	P28
附錄	P29
參考文獻	P39

圖目錄

第一章

1-2 圖 1.1	鉈原子能階躍遷示意圖 -----	P3
1-3 圖 1.2	rate equation 示意圖 -----	P4
1-4 圖 1.3	自發輻射力示意圖 -----	P6
圖 1.4	雷射冷卻示意圖 -----	P9
1-5 圖 1.5	飛秒光頻梳量測示意圖 -----	P10

第二章

2-1 圖 2.1	鉈原子 ionization cross section 與電子能量關係圖 -----	P12
圖 2.2	鋰原子 ionization cross section 與電子能量關係圖 -----	P12
2-2 圖 2.3	電熱絲粒子偵測器構造圖 -----	P14
2-3 圖 2.4	溫度對粒子數關係圖 -----	P15

第三章

3-1 圖 3.1	實驗裝置圖 -----	P17
3-2 圖 3.2	倍頻共振腔構造 -----	P19
3-3 圖 3.3	真空腔內部構造 -----	P20
3-4 圖 3.4	飛秒光頻梳 -----	P21

第四章

4-1 圖 4.1	^{205}Tl 在 $6P_{3/2} \rightarrow 6D_{5/2}$ 能階躍遷光譜圖 -----	P22
4-1 圖 4.2	^{203}Tl 在 $6P_{3/2} \rightarrow 6D_{5/2}$ 能階躍遷光譜圖 -----	P23
4-3 圖 4.3	Comb 光譜圖 -----	P26
4-3 圖 4.4	拍頻信號圖 -----	P26

表目錄

第一章

表 1-1 鉈原子同位素基本性質	P2
表 1-2 鉈原子之熱性質	P2
表 1-3 鉈原子蒸氣壓與溫度關係	P3
表 1-4 雷射冷卻鉈原子之參數	P8

第二章

表 2-1 偵測到之鋰原子流量與溫度關係	P15
----------------------	-----

第三章

表 3-1：倍頻共振腔內之元件與性質	P19
--------------------	-----

第四章

表 4.1 實驗總結果	P25
表 4.2 鉈原子 $6D_{5/2}$ 能階的 hyperfine constant	P25

