

圖 說 目 錄

圖 2.1.1	標準固態反應法製備 $\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm}$ 三系列樣本之製備流程圖。 .8
圖 2.1.2	壓成圓錠後的最後燒結流程圖。10
圖 2.2.1	分裂型函數示意圖。14
圖 2.2.1	高壓發生器電源流程圖。15
圖 2.2.3	X-ray 儀器示意圖。18
圖 2.3.1	$\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm}$ 系列樣本量測流程圖。19
圖 2.3.2	直流超導磁鐵產生磁場及樣品桿(probe)位置圖。21
圖 2.3.3	四點探測法示意圖。22
圖 2.3.4	OXFORD MagLab ^{AC} 2000 之測量儀器及樣品量測示意圖。23
圖 2.4.1	BL17C 光束線之重要組件配置圖。23
圖 2.4.2	典型的 X 光吸收光譜術實驗配置圖。30
圖 2.4.3	能量校正前的標準Mo箔之XANES(空心方點)及其微分譜圖(實心點)。31
圖 3.1.1	$\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ (a) A 系列樣本及、(b) C 系列樣本，及 (c) C 系列樣本的 XRD 圖。37
圖 3.1.2	Mn/Co -O 八面體的圖示。46
圖 3.1.3	$\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ 氧化物系統之空間群為 $R\bar{3}c$ 的三角晶體結構圖。 47
圖 3.1.4	圖 3.1.4 $\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ A、B 及 C 系列，(a) 單位晶胞體積與晶格常數 a 隨鈷摻雜的變化關係圖，(b) Mn/Co-O-Mn/Co 鍵角及 Mn/Co-O 鍵長隨鈷摻雜的變化關係圖。48
圖 3.1.5	C 系列單位晶胞體積與晶格常數 a、c 隨鈷摻雜的變化關係圖。49
圖 3.2.1	於零磁場下，將樣本從室溫冷卻到溫度 $T = 5 \text{ K}$ 後(a) $\text{La}_{1-x}\text{Pb}_x\text{MnO}_3$ 錳系氧化物的磁滯曲線 $M(H)$ ，(b) $\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3+}$ A 系列樣本的磁滯曲線，(c) B 系列樣本的磁滯曲線，(d) C 系列樣本的磁滯曲線。53
圖 3.2.2	於零磁場下，將樣本在溫度 $T = 300 \text{ K}$ 時， $\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3+}$ ，(a) A 系列樣本，(b) B 系列樣本的磁滯曲線，在 -5 ~ 5 T 之間之變化圖。54
圖 3.2.3	(a) 編號 A0 和(b) 編號 C0 之 $\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ 樣本在不同外加磁場，零

	場冷和場冷之磁化強度隨溫度之變化關係圖。	58
圖 3.2.4	A0、B0 及 C0 場冷升溫(FC)的磁矩與溫度之變化關係圖。	59
圖 3.2.5	(a)A0(b) C0 $\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ 樣本，零場冷升溫(ZFC) 下及場冷升溫(FC)的磁矩 $dM(T)/dT$ 與溫度之變化關係圖。	60
圖 3.2.6	$\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ A 系列樣本，(a)磁場冷卻(FC)及(b)零磁場冷卻(ZFC) 後，在外加磁場 ~ 0.1 Tesla 下。	62
圖 3.2.7	$\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ A 系列(a) $x = 0.2$ ，(b) $x = 0.6$ 的樣本在不同外加磁場下的 ZFC 和 FC 磁化曲線。	63
圖 3.2.8	$\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ A 系列(a) $x = 0.2$ (A1)，(b) $x = 0.6$ (A3) 的樣本在不同 外加磁場下的 ZFC 和 FC 的磁矩 $dM(T)/dT$ 與溫度的關係圖。	63
圖 3.2.9	在 $H = 300\text{Oe}$ 用 SQUID 量測 ZFC 和 FC 曲線(a) $x = 0.1$ (b) $x = 0.4$ 。	66
圖 3.2.10	比較 $x = 0.4$, $H_{dc} = 300\text{Oe}$ 下，分別用 SQUID 和 OXFORD 量測的 ZFC 和 FC。	66
圖 3.2.11	$\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ 系統 A 系列樣本(a)可逆溫度 T_r 隨外加磁場的變化； (b)A3 樣本， T_g 和 T_r 隨外加磁場的變化關係圖。	67
圖 3.2.12	(a) $x = 0.0$ (A0)，(b) $x = 0.2$ (A1) $\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ A 系列樣本在不同外 加磁場下，磁化率倒數(χ^{-1})對溫度的關係圖。	68
圖 3.2.13	鈷氧八面體的 d 軌域受晶格場作用分裂成 d_γ 和 d_ϵ 兩個軌道。	70
圖 3.3.14	$\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ C0 樣本於外加交流磁場振幅的均方根 $H_{ac} = 5\text{Oe}$ ， 不同頻率 $f = 0.1 - 10\text{kHz}$ 時，(a) 交流磁化率的實部 c' 和 (b) 交流磁化率 的虛部 c'' 隨溫度的關係。	72
圖 3.2.15	(a) C2 樣本於外加磁場 300Oe 的 ZFC 曲線，(b) C2 樣本在不同頻率下交 流磁化率的實部隨溫度的變化細部關係圖。	74
圖 3.2.16	(a) 由線性運算 $\frac{\tau}{\tau_0} = \left(\frac{T_f - T_g}{T_g}\right)^{-Z_0}$ 所求得的结果，(b) $x = 0.2$ 零場冷升溫(ZFC) 下及場冷升溫(FC)的磁矩 $dM(T)/dT$ 與溫度的關係圖。	74
圖 3.2.17	$\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ C 系列 C2 樣本在外加交流磁場振幅的均方根 $H_{ac} = 5\text{Oe}$ ，頻率 $f = 550、2k、10\text{kHz}$ 時，(a) (b) (c) 交流磁化率的實部 c' 與 虛部 c'' 隨溫度的關係。(d) (e) (f) 交流磁化率的實部 c' 與虛部 c'' 間的 變化的關係圖。	75

圖 3.2.18	$\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ C 系列樣本在不同摻雜鈷，及在外加交流磁場振幅的均方根 $H_{ac} = 5 \text{ Oe}$ ，頻率 $f = 550$ 時，(a) (b) 交流磁化率的實部 c' 與虛部 c'' 隨溫度的關係， $f=10\text{kHz}$ 時 (c) (d) 交流磁化率的實部 c' 與虛部 c'' 間的變化的關係圖。.....	76
圖 3.2.19	$\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ C 系列樣本 (a) (b) $x = 0.0$ 樣本在不同外加直流磁場下，及在外加交流磁場振幅的均方根 $H_{ac} = 5 \text{ Oe}$ ，頻率 $f = 4\text{ kHz}$ 時，交流磁化率的實部 c' 與虛部 c'' 隨溫度的變化關係，(c) $x = 0.6$ 、交流磁化率的實部 c' 隨溫度的變化的關係圖。.....	77
圖 3.3.1	(a) A 系列、(b) B 系列 $\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ 系列樣本在室溫下的 I - V 特性曲線圖。.....	79
圖 3.3.2	(a) A 系列、(b) B 系列 $\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ 系列樣本在室溫下的 $\frac{dI}{dV}$ - V 特性曲線圖。.....	80
圖 3.3.3	(a) A 系列、(b) B 系列 $\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ 系列樣本在於室溫下的 $-T$ 特性曲線圖，小插圖為 $x = 0.0\sim 0.6$ 樣本的對數圖。.....	81
圖 3.3.4	(a) 在外加磁場 1T 下，B 系列 $x = 0.0\sim 0.1$, MR 隨溫度的變化關係圖、(b) B 系列 $x = 0.1$ 磁矩隨溫度的變化關係圖。.....	83
圖 3.4.1	對於 $\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3\pm\delta}$ 系列樣本在於室溫下 (a) normalized Mn K -edge X-ray near-edge structure (XANES)，(b) Co K -edge。.....	84