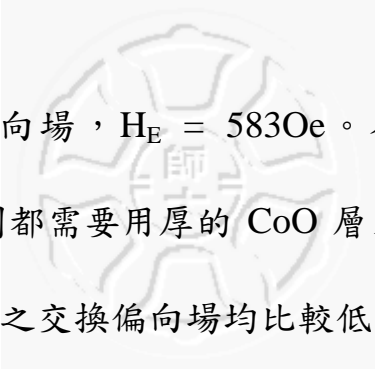


## 第五章 結論

1.  $x$  ML CoO/  $y$  ML Co/Ge(100)的 RHEED 顯示在成長 CoO 後會出現類似粉末繞射的環狀繞射圖形，CoO 形成方向不規則之多晶排列。且 Co 為 20 ML 與 25 ML 系列，在較小的張角處有片段的小環形，代表具有更佳的規則性。
2. 由  $x$  ML CoO/  $y$  ML Co/Ge(100)和  $x$  ML CoO/  $y$  ML Co/Si(111)的室溫磁滯曲線可以看出， $H_C$  在反鐵磁 CoO 層剛成長 5 ML 時增加最多。而反鐵磁 CoO 層繼續增加厚度則  $H_C$  變化不大，顯示  $H_C$  增加的現象是鐵磁層與反鐵磁層介面的效應。
3. 在  $x$  ML CoO/  $y$  ML Co/Ge(100)此系列超薄膜，最大的交換偏向場出現在 25 ML CoO/ 25 ML Co/Ge(100)， $H_E = 460$  Oe。
4.  $H_E$  隨著溫度的增加而呈現線性的下降，並在最後消失。CoO 層的厚度增加會使介面更連續，且會使超順磁發生之溫度較高，因此  $T_B$  會隨之上升。在 Ge(100)上， $T_B$  的變化約在 169 K 到 231 K 之間。
5.  $x$  ML CoO/  $y$  ML Co/Si(111)的 RHEED 顯示在成長 CoO 後會出現類似粉末繞射的環狀繞射圖形，CoO 形成方向不規則之多晶排列。
6. 在  $x$  ML CoO/  $y$  ML Co/Ge(111)只要 10ML 之 CoO 層即可得到



最大之交換偏向場， $H_E = 5830\text{e}$ 。在  $x \text{ ML CoO}/ y \text{ ML Co/Ge(100)}$ 上則都需要用厚的 CoO 層才可以達到最大之交換偏向場，且最大之交換偏向場均比較低。此可能是因為 Ge(111) 上成長 Co 較 Ge(100)上平整，因此成長 CoO 後會有較連續的介面，而有利於介面交換耦合。

7. 在  $x \text{ ML CoO}/ y \text{ ML Co/Si(111)}$ 此系列超薄膜場冷卻至 170 K 的水平膜面方向磁滯曲線中，當鐵磁 Co 層分別固定為 3 ML、5 ML、6.5 ML，交換偏向場分別在 10 ML、15 ML、30 ML 達到最大值，分別為 146 Oe、172 Oe、103 Oe。此系列超薄膜至 170 K 的垂直膜面方向磁滯曲線在成長反鐵磁 CoO 層後， $H_C$  均增大到量測不到磁滯曲線，因此此系列超薄膜量測不到垂直膜面方向交換偏向場。
8. 在  $x \text{ ML CoO}/ y \text{ ML Co/Si(111)}$ 此系列超薄膜場中，由深度分析與  $M_S$  的變化可以推測，在鐵磁 Co 層較薄時，剛開始成長 CoO 較不容易，取而代之的是 Co 繼續被成長在超薄膜上，待一定厚度後，才會成長 CoO 在超薄膜上。推測有可能是接近 Co 與 Si(111)介面處，氧不容易與此系統反應、吸附或化合。
9. 在我們的系統中成長 CoO 後，在場冷卻的情況下，因為交換耦合效應造成磁異向能增加，使得 PMOKE 的  $H_C$  變大而

超過系統所能提供最大磁場，因此量測不到磁滯曲線。

10. x ML CoO/ y ML Co 在不同基底下之物性關係比較：

	Ge(100)	Ge(111)	Si(111)
dead layer (RT)	6.2 ML[59]	3.8 ML[59]	2.1 ML[60]
dead layer (LT 120K)	5.3 ML[59]	1.5 ML[59]	1.4 ML[60]
Co 結構	1×1 (< 7 ML) 缺乏長程有序 (> 7 ML)[59]	1×1 (< 25 ML) 缺乏長程有序 (> 25 ML)[59]	1×1 (< 1 ML) 缺乏長程有序 (> 1 ML)[60]
CoO/Co 結構	多晶	FCC[58]	多晶
最大 H <sub>E</sub> 出現之 薄膜	25 ML CoO/ 25 ML Co	10 ML CoO/ 20 ML Co[58]	20 ML CoO/ 5 ML Co
開始出現交換偏 向場之 CoO 膜厚	10 ML	5 ML[58]	10 ML