

第一章 前言

1988 年巨磁阻現象的發現帶動了磁頭研究的發展。而自旋閥結構的出現則是在 1991 年 Dieny 所提出解決了巨磁阻飽和場過大等問題，並且也成功的應用在正式的磁頭上面，然而為了滿足高紀錄密度的要求，提升磁阻變化率便成為之後大家追求的目標，而藉由奈米級氧化層(NOL)的引入則成為主要研究的課題。然而在本實驗中發現，在被固定層中插入不同之奈米極氧化層可以得到不同的磁阻曲線訊號，此時也反映出藉由 NOL 層的加入，使得磁矩間作用力產生不同的變化。藉由磁阻-磁場曲線圖形發現，加入 CoFe-NOL 後一樣僅有磁阻變化率的提升效果；加入 NiFe-NOL 後產生一正交耦合力，使其磁矩沿九十度排列因此在零度曲線上為難軸而九十度曲線上則為擬自旋閥結構訊號藉由上被固定層以及自由層之矯頑場差異所造成的磁阻變化率；然而加入 Fe-NOL 後，針對上被固定層而言，此時同時存在著來自於反鐵磁所提供的單方向異向力以及 NOL 層所造成之正交耦合力，也由於此時兩力共存的影响使得在磁阻曲線上所呈現的複雜性。而為了更進一步去了解在 Fe-NOL 系統中的機制，我們變改變不同膜層條件，以及在不同角度下量測，並且為了去除自由層所造成

的膜層複雜性，因此設計了單純 AFM/FM/NOL/FM 的結構直接觀察在 Fe-NOL 系統中上下被固定層的磁矩排列狀態。

我們並利用在不同角度下殘存磁化量的變化來觀察此系統的特性，也藉由此分析得到單方向以及九十度處單軸異向性共存的資訊。而同時可以偵測 M_x , M_y 訊號的 vector coil 量測法也是我們用來驗證本實驗的磁矩翻轉機制的工具。而爲了了解 Fe-NOL 材料性質以及其磁性質，XPS 用來偵測 Fe-NOL 層中 Fe 價數的狀態；同步輻射中心 XMCD 針對 Fe-NOL 訊號觀察其磁性質，以及 SPEM 量測判讀其 Fe-NOL 中 Fe 價數在 Fe-NOL 空間分布的情形。

