

國立台灣師範大學／ 磁量生技股份有限公司

多通道磁減量量測技術研發

公司小檔案

- ★ 成立日期：民國97年4月16日
- ★ 負責人：楊慶宗
- ★ 資本額：新台幣18,000 仟元
- ★ 員工人數：12 人
- ★ 經營理念：

本公司主要在開發磁減量檢測劑、磁性免疫分析儀、及檢測應用。除了強化本公司的研發能力外，亦透過與學術單位及產業間的合作，不斷開發新產品。繼之，藉由結合其他公司的銷售網，將本公司所開發出的產品，行銷到全球。



計畫緣起

本公司目前擁有手動單通道磁性免疫分析儀之設計與製造技術，而根據市場使用該手動單通道分析儀之反應，希望能使用具有高通量特性的磁性免疫分析儀。為此，我們特地規劃本研究計畫，透過整合磁量生技股份有限公司既有的技術與台師大洪涇娥教授研究團隊的專業智能，共同開發符合未來市場所需之磁性免疫分析儀所需的高通量量測技術。為此，在本計畫中，我們規劃了下列三項研發重點：

1. 開發多通道磁減量量測技術。
2. 研發電磁波屏蔽技術。
3. 研發磁減量檢測自動判讀技術。

相信，透過本計畫的執行，所開發出之高通量磁減量檢測技術，預計具有使現有的磁性免疫分析儀在操作上更簡便、降低使用時的人為影響因素、且能符合檢測市場經常需要進行大量樣品分析之需求。

新產品簡介

透過本計劃的執行，本公司已掌握多通道電子式磁減量免疫量測的核心技術：包括電磁波屏蔽技術，磁減量訊號多工擷取、磁減量訊號自動判斷。除了核心技術的開發外，我們亦已經開發出多通道電子式磁性免疫分析儀的實驗室原型機，如圖1所示。該實驗室原型機搭配磁性試劑可快速精確的定量待測生物分子濃度，操作簡易、高準確度、高靈敏度、電腦自動化分析、亦可檢測小生物分子等。因此本產品不僅可作為研究使用，亦可用在實際或臨床檢驗。



圖1 多通道電子式磁性免疫分析儀的實驗室原型機 (a) 側視圖 (b) 上視圖。

計畫創新重點

計畫內容與創新之重點

- 本計劃內容與創新之重點，計有下列三點，說明如下：
1. 交流磁訊號多功量測。

2. 電磁波屏蔽技術。
3. 量測結果自動判讀技術。

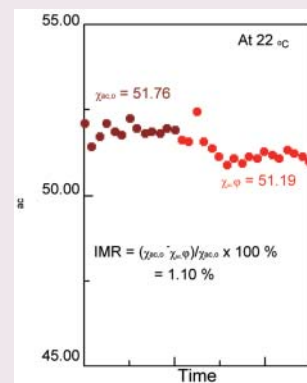


圖2 典型之時變交流磁訊號 (γ_{ac-t} 曲線)。樣品中的待測生物分子與磁性奈米粒子結合後，會致使交流磁導率 γ_{ac} 下降。

競爭優勢

本計劃中所開發出的多通道電子式磁減量免疫量測的核心技術與多通道電子式磁性免疫分析儀的實驗室原型機，已表現出下列的技術競爭優勢：

1. 高通量的檢測效率（該原型機是目前全世界唯一台可多功讀取的磁性免疫分析儀）。
2. 低雜訊的量測訊號（可提高免疫檢測靈敏度）。
3. 量測結果自動化分析，提升免疫檢測可靠度。



圖3 磁量生技股份有限公司所取得的 GMP 證書。

應用範疇

本計畫所開發之技術與原型機，主要應用於免疫檢測；其中含括蛋白質檢測、病毒檢測、藥物檢測、核酸檢測等。可應用之領域，如圖 4 所示，遍及農業（如蘭花病毒檢測）、水產業（如動物用藥殘留檢測）、漁業（如石斑魚病毒檢測）、畜牧業（如豬流感病毒檢測）、及人體醫學（如感染因子檢測）等檢驗。

除可應用於上述範疇外，本計畫所開發之技術亦可被應用於磁性材料交流磁導率量分析、精密電磁波輻射量測、及數質變異性分析等。未來的商業應用前景，非常可觀。

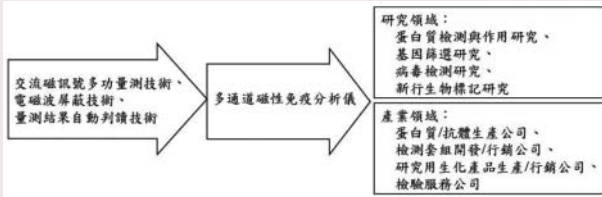


圖 4 本計畫所開發之技術與原型機可被應用在不同領域的免疫檢測。

產學研各界之技術移轉及合作效益說明

技術移轉說明

在本計畫執行過程中，大部分的研究工作，其實都有學校及廠商的人員參與，共同研發。因此，本計畫所開發出的技術，都順利地由廠商承接，進行下一階段的產品開發。

合作效益說明

1. 洪姮娥教授對微弱磁訊號之量測，已有十幾年的研究經驗，尤其對於電磁波干擾的防護，有獨特的技術。這些基礎，使得我們在執行本計畫時，能夠有效地完成多通道磁性免疫分析儀所需的電磁波屏蔽技術開發；也同時協助參與廠商養成者方面的專業智識與技能，提升產業研發能力。
2. 磁量生技與台灣歐美等國之生技公司均有商業合作關係，且對於專業領域擁有專業之研發技術，並對市場所需的技術與產品，有很深的瞭解。這些了解讓本計畫的執行目標，能貼切於市場所需，以便使本計畫研發成果，具有產業發展效益。
3. 在產學合作的模式下，促使在校學生能有機會接觸到產業研發模式，使學生提早與產業接軌。

新聘人力與效益

新聘之工程師們，各自擁有電機、生化、醫檢、機械、程式設計等專長，對於本計畫所規劃之研發工作，以及研發改良磁量生技股份有限公司之現有產品及其周邊配件，有莫大之助益。除此之外，透過整合性研發團隊的形成，也幫助這些新聘人員，逐漸培養出跨領域之專業研發人才。本計畫結案將續聘相關工程師，並持續與學術界保持合作交流，使產品在未來更具競爭優勢與市場價值。

研發成果及衍生效益

研發成果

在此總結本計畫研究成果，詳細的成果內容，請見第 14 頁“（二）計畫執行之各工作項目達成情形說明”。我們使用 20 ppm 之 C-Reactive Protein (CRP) 作為待測蛋白質，使用表面接有 CRP 抗體的磁性奈米粒子最為檢驗試劑，並應用本計畫所開發

出的多通道電子式磁性免疫分析儀的實驗室原型機來檢測四個濃度各為 20 ppm 的 CRP 溶液。四個量測通道所量得的磁減量訊號 (IMR%) 分別是 1.54 %、1.52 %、1.55 %、及 1.52 %，故平均值為 1.53%，標準差是 0.02 %，因此變異係數(CV)為 1 %，符合本計畫原本規劃 CV < 10 %，達成本計畫最終目標。

衍生效益

本計畫所開發出的多通道電子式磁性免疫分析儀的核心技術與實驗室原型機，若再進一步開發成商業機台，將可普遍被應用在學術研究上，如蛋白質檢測與作用研究、基因篩選研究、病毒檢測研究、及新行生物標記研究等，如圖 5 所示；而在產業上之應用，實遍及蛋白質/抗體生產公司、檢測套組開發/行銷公司、研究用生化產品生產/行銷公司、檢驗服務公司等。所以，這些關鍵技術的開發，不僅有助於未來學術研究潛能的提升，亦隱含商機。

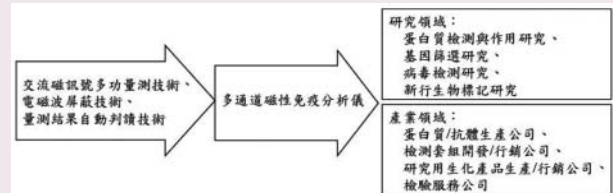


圖 5 利用本研究計畫所研發出之核心技術所開發的多通道磁性免疫分析儀，其在學術與產業上的應用範圍。

專案執行重要心得

本案研究主體的系統設計為電磁感應之方式運作，所以對於 EMI 的防護需求極為要求與嚴格。此次研發最重要的關鍵之一就是多通道的干擾問題，而干擾問題又分為兩部份：

1. 通道間彼此的干擾

本研究利用美國 NI 公司之 DAQ 擷取卡作為類比訊號之接收介面，而在訊號接收與轉換的過程中，各通道分別干擾相鄰之訊號，使其出現失真之情形，所以我們利用 Filter 過濾訊號並將不用之通道行形成短路，避免將前一通道之訊號耦合進來。

2. 環境電磁波干擾

我們利用金屬夾層作為屏蔽系統，隔離空氣中游离之電磁波，對於不同波段之頻率需要不同之金屬材質做為防護介質。為了要在最低的成本下達到最好的效果經過多次試驗與驗證，我們選用特定厚度與專屬網格大小之鋁板與銅網作為防護基材的到圖 6 之結果，最佳屏蔽效果可達 15dB。

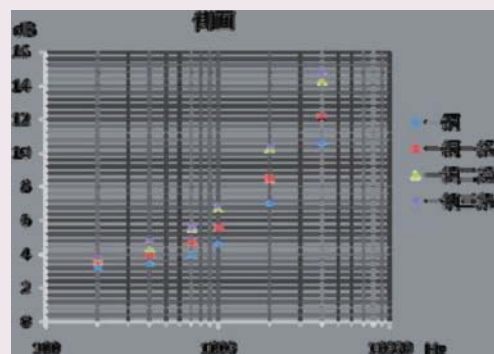


圖 6 不同電磁波屏蔽結構層下，屏蔽係數 (y 軸) 與電磁波頻率 (x 軸) 的關係 (此為實驗量測到的結果)。