

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

國立交通大學貴重儀器使用中心服務計畫(2/2)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC94-2731-M-009-001-

執行期間：94年01月01日至95年06月30日

執行單位：國立交通大學資訊工程學系(所)

計畫主持人：林一平

報告類型：完整報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 95 年 9 月 7 日

行政院國家科學委員會補助貴重儀器計畫

九十四 年成果報告

申請機關(學校名稱)： 國立交通大學

計畫編號：NSC94-2731-M-009-001-

執行期間： 94 年 01 月 01 日至 95 年 06 月 30 日

總計畫主持人：林一平

一、94 年儀器服務情形(94/01/01~94/12/31)

儀器名稱	校內服 務時數	校外服 務時數	服務 總時數	校內服 務件數	校外服 務件數	服務 總件數
電漿輔助化學氣相沉 積系統	475	117	592	863	196	1059
介電材料活性離子蝕 刻系統	425	258	683	644	348	992
歐傑微探能譜儀	257	171	428	165	131	296
離子聚焦系統	410.5	128	538.5	184	49	233
穿透式電子顯微鏡	461.5	449	910.5	267	333	600
高解析度場放射掃描 電子顯微鏡	934.5	728	1662.5	4740	4291	9031
掃描探針顯微鏡/奈 米壓痕儀	242	337	579	327	499	826
掃描式電子顯微鏡及 熱場發射式電子顯微 鏡	2290	181	2471	3804	333	4137
氣相層析串聯質譜儀	1442	1222	2664	1532	1233	2765
液相層析串聯質譜儀	749	1081.5	1830.5	572	901	1473
高解析核磁共振光譜 儀	3562	464	4026	1601	177	1778
展阻量測分析儀	100	84	184	72	38	110
氧化擴散系統	1480	1621	3101	1229	2537	3766
低壓化學氣相沉積系 統	572	1072	1644	826	1751	2577
光罩對準曝光機	841	556	1397	2020	1138	3158
雷射圖形產生系統	1115	2868	3983	338	836	1174
真空濺鍍系統	1196	1564	2760	284	361	645
雙電子鎗蒸鍍系統	880	844	1724	491	606	1097
熱阻絲蒸鍍系統	1007	668	1675	470	341	811
導電材料活性離子蝕 刻系統	751	583	1334	1054	901	1955

二、儀器使用費收入情形(94/01/01~94/12/31)

儀器名稱	Paper money	10% 現金收入	總收入
		廠商現金收入	
電漿輔助化學氣相沉積系統	862,505	16,500	879,005
		0	
介電材料活性離子蝕刻系統	689,350	12,650	702,000
		0	
歐傑微探能譜儀	1,257,100	25,900	1,334,000
		51,000	
離子聚焦系統	1,502,100	89,400	1,591,500
		0	
穿透式電子顯微鏡	1,028,970	37,380	1,066,350
		0	
高解析度場放射掃描電子顯微鏡	2,622,567	84,933	2,707,500
		0	
掃描探針顯微鏡/奈米壓痕儀	565,450	13,050	578,500
		0	
掃描式電子顯微鏡及熱場發射式電子顯微鏡	1,995,160	35,040	2,030,200
		0	
氣相層析質譜儀	2,135,540	56,560	2,193,100
		1,000	
液相層析串聯質譜儀	1,525,320	27,080	1,552,400
		0	
高解析核磁共振光譜儀	1,166,270	16,660	1,236,098
		53,168	
展阻量測分析儀	147,500	5,000	152,500
		0	
氧化擴散系統	1,590,860	19,400	1,610,260
		0	
低壓化學氣相沉積系統	1,671,131	30,309	1,701,440
		0	
光罩對準曝光機	2,771,630	48,870	2,820,500
		0	
雷射圖形產生系統	7,492,750	191,750	7,684,500
		0	

真空濺鍍系統	1,110,460	24,740	1,135,200
		0	
雙電子鎗蒸鍍系統	768,580	15,320	783,900
		0	
熱阻絲蒸鍍系統	553,700	9,100	562,800
		0	
導電材料活性離子蝕刻系統	1,478,100	29,400	1,507,500
		0	

三、檢討及說明

1. 請針對各儀器，重點說明年度**運作、管理、服務情形及檢討**(如儀器有開放證照訓練課程，**學生可自行操作也請說明**)。

說明(如篇幅不足，請另紙繕寫)

奈米中心部份：

(一) 年度運作、管理：

奈米中心有完善的運作管理方式，包含服務項目、服務內容、使用學門、收費標準及開放時間、維修時間皆有詳盡的規劃及管理，詳如第 3 頁至第 12 頁說明。

(二) 年度服務情形：

年度服務情形以 93 年度及 94 年度貴儀使用費比較之成長百分比。詳如第 13 頁表列及說明。

(三) 檢討(如儀器有開放證照訓練課程，學生可自行操作也請說明)

本中心秉持數十年一貫之支援學術研究之立場提供 50%的上班時間予校外研究人員優先使用，透過定期之業務會報、儀器專家會議以及全體同仁共同努力，維持所有設備在良好狀態，並在經費有限的情況下，盡力改善設備效能，提供良好之服務績效。

奈米中心建置儀器開放證照訓練課程，經過完整訓練課程的學生，可自行操作機台的制度已經行之多年，也受深受全國各大專院校及研究機構的好評，且實驗室之使用率及使用需求極高，設備的服務績效極佳，對國內學術單位之研發工作貢獻匪淺，成為國內學術單位在此領域不可或缺的使用場所；並附上交通大學奈米中心儀器訓練申請須知，詳如第 16 頁至第 21 頁說明。

(1) 服務內容及收費標準

1.雷射圖型產生系統對外服務收費標準一覽表

服務項目	服務內容	使用學門	收費標準
雷射圖型產生系統	4"玻璃光罩製作	不限	學校單位,研究單位：6000 元/片 營利事業單位：10000 元/片
	5"玻璃光罩製作	不限	學校單位,研究單位：7000 元/片 營利事業單位：12000 元/片
	5"石英光罩製作	不限	石英光罩材料自備(中心不提供)，另加製作費 6000 元/片。

2.光罩對準曝光機、光阻處理系統對外服務收費標準一覽表

服務項目	服務內容	使用學門	收費標準
微影處理	晶片 coating 光阻、光罩對準曝光、光阻顯影、定影、去除、HMDS coating	不限	900 元/片 (不含 Wafer 及 Mask)

3.氧化擴散系統對外服務收費標準一覽表 (3-1)

服務項目	服務內容	使用學門	收費標準
氧化擴散系統	Drive-in/Oxidation 6"爐管 (4"以下晶片)	不限	請詳見氧化擴散系統收費標準(3-2)
	Predeposition / Pyrogenic 及其它 6"爐管 (4"以下晶片)	不限	
	更換爐管	不限	

氧化擴散系統收費標準 (3-2)

收費標準	學校單位	研究單位	營利事業單位
服務細項			
Sintering	1000 元/時	1350 元/時	1500 元/時
Reflow	1000 元/時	1350 元/時	1500 元/時
Wet-Oxide	1200 元/時	1600 元/時	1800 元/時
Dry-Oxide	1000 元/時	1350 元/時	1500 元/時
Ultra-thin oxide	1000 元/時	1350 元/時	1800 元/時
P+annealing	1000 元/時	1350 元/時	1500 元/時
N+diffusion	1500 元/時	2000 元/時	2500 元/時

N+annealing	1200 元/時	1600 元/時	1800 元/時
Silicidation	1000 元/時	1350 元/時	1500 元/時
更換爐管	1500 元/時	2000 元/時	2500 元/時

4.低壓化學氣相沉積系統對外服務收費標準一覽表

服務項目	服務內容	使用學門	收費標準
低壓化學氣相 沉積系統	Poly Si 標準製程 3"及 4"晶片開機 費	不限	學校單位：700(元) 研究單元：700(元) 營利事業單位：700(元)
	Si ₃ N ₄ 標準製程 3" 及 4"晶片開機費	不限	學校單位：700(元) 研究單元：700(元) 營利事業單位：700(元)
	Poly Si 標準製程 3"及 4"晶片(SiH ₄)	不限	學校單位：60(元/分) 研究單元：60(元/分) 營利事業單位：60(元/分)
	Si ₃ N ₄ 標準製程 3" 及 4"晶片	不限	學校單位：90(元/分) 研究單元：90(元/分) 營利事業單位：90(元/分)

5.電漿輔助化學氣相沉積系統對外服務收費標準一覽表

服務項目	服務內容	使用學門	收費標準
電漿輔助 化學氣相沉積系統	成長 SiO ₂ , Si ₃ N ₄ 及 低介電材料等薄膜。	不限	開機費： 學校研究單位 1500 元/hr, 營利事業單位: 2000 元/hr。 製作費： 學校研究單位 1500 元/hr, 營利事業單位 2000 元/hr。

6.熱阻絲蒸鍍系統對外服務收費標準一覽表 (6-1)

服務項目	服務內容	使用學門	收費標準
------	------	------	------

薄膜之蒸鍍	主要為各種厚度鋁 (Al) 薄膜之蒸鍍。	不限	請詳見熱阻絲蒸鍍系統收費標準 (6-2)
-------	-------------------------	----	----------------------

熱阻絲蒸鍍系統收費標準 (6-2)

收費標準	學校單位	研究單位	營利事業單位
開機費	2,000 元	2,500 元	3,000 元
5KA 以下材料費	600 元	800 元	1,000 元
5KA 以上至 10K 以下 材料費	1,200 元	1,600 元	2,000 元

7. 雙電子鎗蒸鍍系統對外服務收費標準一覽表 (7-1)

服務項目	服務內容	使用學門	收費標準
薄膜之蒸鍍	各種金屬及 Si、SiO ₂ 、 Si ₃ N ₄ 等絕緣材料之薄 膜蒸鍍，以及兩種金屬 之合金薄膜蒸鍍。	不限	開機費每次 3,000 元(學校單位) 4,000 元(研究單位) 5,000(營利事業單位); 材料費請參考收費標準 (7-2)

雙電子鎗蒸鍍系統各項靶材收費標準 (7-2)

各種材料收費不同，貴重金屬，材料自備

材料名稱	收費	材料名稱	收費
Co	500 元/KA	Pt	自備純度 99.99% 錠
Cr	600 元/KA	Si	400 元/KA
Ge	600 元/KA	Si ₃ N ₄	800 元/KA
MgF ₂	自備	SiO ₂	500 元/KA
Mo	500 元/KA	Ti	600 元/KA
Ni	400 元/KA	W	500 元/KA
Pd	800 元/KA		

8.真空濺鍍系統對外服務收費標準一覽表

服務項目	服務內容	使用學門	收費標準
薄膜之蒸鍍	金屬薄膜及 SiO ₂ 、Si ₃ N ₄ 、Ta、W、TaN、WN 等薄膜之濺鍍	不限	開機費每次 4000 元(學校單位)、 5000 元(研究單位) 7000 元(營利事業單位); 材料費另計,(視不同材料之價格及消耗量而定)貴重金屬請自備

9.導電性材料活性離子蝕刻機對外服務收費標準一覽表

服務項目	服務內容	使用學門	收費標準
高密度電漿活性離子蝕機(ICP-RIE)(慶康)(蝕刻 Al 金屬薄膜)	提供乾式蝕刻,以蝕刻鋁金屬為主(矽基材)。	不限	開機費: 學校研究單位 1500 元/hr,營利事業單位 2000 元/hr。 製作費: 學校研究單位 1500 元/hr,營利事業單位 2000 元/hr。
複晶矽活性離子蝕刻機(Samco RIE)	乾式蝕刻,以蝕刻 poly-Si 為主	不限	開機費: 學校研究單位 1000 元/hr,營利事業單位 1500 元/hr。 製作費: 學校研究單位 1000 元/hr,營利事業單位 1500 元/hr。

10.介電性材料活性離子蝕刻機對外服務收費標準一覽表

服務項目	服務內容	使用學門	收費標準
介電材料活性離子蝕	提供乾式蝕刻 SiO ₂	不限	開機費:

刻機(Samco RIE-200L)	及 SiN _x O _y 為主之介電材料。		學校研究單位 1000 元/hr,營利事業單位 1500 元/hr。 製作費: 學校研究單位 1000 元/hr,營利事業單位 1500 元/hr。
--------------------	--	--	--

11.高解析度場放射掃描電子顯微鏡對外服務收費標準一覽表 (11-1)

服務項目	服務內容	使用學門	收費標準
電子顯微鏡觀察 (SEM)	高倍率放大觀察元件、薄膜等微細結構或剖面結構	不限	請參考收費標準 (11-2) (11-3)
表面能階分析 (EDS)	特定位置表面材料成分電子能階光譜分析,用以判斷表面材料或污染的組成	不限	

掃描式電子顯微鏡 (S-570 SEM) 收費標準 (11-2)

服務項目	學校單位	研究單位	營利事業單位
基本操作費	1000 元/時	1000 元/時	2000 元/時
樣品表面鍍膜	150 元/分	150 元/分	250 元/分

高解析度場放射掃描電子顯微鏡暨能量散佈分析儀(S-4700I)收費標準 (11-3)

服務項目	學校單位	研究單位	營利事業單位
基本操作費	1500 元/時	2000 元/時	2500 元/時
EDS	2000 元/時	2500 元/時	3000 元/時

12.展阻分析量測系統對外服務收費標準一覽表

服務項目	服務內容	使用學門	收費標準
角度研磨	5° 44'、2° 52'、 1° 9'、0° 34'、 0° 17'等	不限	研究單位： 每一試片臺幣 1000 元。

非研究單位：

展阻值	測量試片表面	每一試片臺幣 1500 元。 每一試片測量點數超過 50 點的部份，每點加收 10 元。
濃度分佈值	將展阻值換算	

13.離子聚焦系統對外服務收費標準一覽表

服務項目	服務內容	使用學門	收費標準
奈米材料	奈米材料、元件及結構之觀察、製作及量測	不限	學校單位：3,000 元/小時 研究單位：5,000 元/小時 營利事業單位：7,000 元/小時
光罩修復	試片安裝、儀器校正、影像記錄和切割多餘的金屬或在缺金屬的地方加上鍍層	不限	學校單位：3,000 元/小時 研究單位：5,000 元/小時 營利事業單位：7,000 元/小時
固態電子元件之線路修復	試片安裝、儀器校正、影像記錄、切割、挖洞和加上鍍層	不限	學校單位：3,000 元/小時 研究單位：5,000 元/小時 營利事業單位：7,000 元/小時
剖面試片之製作及觀察	試片安裝、儀器校正、影像記錄和剖面試片切割	不限	學校單位：3,000 元/小時 研究單位：5,000 元/小時 營利事業單位：7,000 元/小時

(2) 開放使用時間及管理：

1.雷射圖型產生系統、2.光罩對準曝光機、光阻處理系統、3.氧化擴散系統、4.低壓化學氣相沈積系統、5.電漿輔助化學氣相沉積系統、6.熱阻絲蒸鍍系統、7.雙電子鎗蒸鍍系統、9.導電性材料活性離子蝕刻機、等 8 部設備，開放時間較統一，故統一填寫

94 年度開放服務時數：164 小時/週；維護時數：4 小時/週。

	上午	下午	晚上
週一	6：00 至 12：00 (校內優先登記)	12：00 至 18：00 (校外優先登記)	18：00 至次日 6：00 (校內優先登記)
週二	6：00 至 12：00	12：00 至 18：00	18：00 至次日 6：00

	(校外優先登記)	(校內優先登記)	(校內優先登記)
週三	6:00 至 12:00 (校內優先登記)	12:00 至 18:00 (校外優先登記)	18:00 至次日 6:00 (校內優先登記)
週四	6:00 至 12:00 (校外優先登記)	12:00 至 18:00 (校內優先登記)	18:00 至次日 6:00 (校內優先登記)
週五	6:00 至 12:00 (校內優先登記)	12:00 至 18:00 (校外優先登記)	18:00 至次日 6:00 (校內優先登記)
週六	6:00 至 12:00 (校外優先登記)	12:00 至 18:00 (校內優先登記)	18:00 至次日 6:00 (校內優先登記)
週日	6:00 至 12:00 (校內優先登記)	12:00 至 18:00 (校內優先登記)	18:00 至次日 6:00 (校內優先登記)

8. 真空濺鍍系統

94 年度開放服務時數：164 小時/週；維護時數：4 小時/週。

	上午	下午	晚上
週一	8:00 至 12:00 (校內優先登記)	12:00 至 18:00 (校外優先登記)	18:00 至次日 8:00 (校內優先登記)
週二	8:00 至 12:00 (校外優先登記)	12:00 至 18:00 (校內優先登記)	18:00 至次日 8:00 (校內優先登記)
週三	8:00 至 12:00 (校內優先登記)	12:00 至 18:00 (校外優先登記)	18:00 至次日 8:00 (校內優先登記)
週四	8:00 至 12:00 (校外優先登記)	12:00 至 18:00 (校內優先登記)	18:00 至次日 8:00 (校內優先登記)
週五	8:00 至 12:00 (校內優先登記)	12:00 至 18:00 (校外優先登記)	18:00 至次日 8:00 (校內優先登記)
週六	8:00 至 12:00 (校外優先登記)	12:00 至 18:00 (校內優先登記)	18:00 至次日 8:00 (校內優先登記)
週日	8:00 至 12:00 (校內優先登記)	12:00 至 18:00 (校內優先登記)	18:00 至次日 8:00 (校內優先登記)

10.介電性材料活性離子蝕刻機

94 年度開放服務時數：165 小時/週；維護時數：3 小時/週。

	上午	下午	晚上
週一	8:00 至 12:00 (校內優先登記)	12:00 至 18:00 (校外優先登記)	18:00 至次日 8:00 (校內優先登記)
週二	8:00 至 12:00 (校外優先登記)	12:00 至 18:00 (校內優先登記)	18:00 至次日 8:00 (校內優先登記)
週三	8:00 至 12:00 (校內優先登記)	12:00 至 18:00 (校外優先登記)	18:00 至次日 8:00 (校內優先登記)
週四	8:00 至 12:00 (校外優先登記)	12:00 至 18:00 (校內優先登記)	18:00 至次日 8:00 (校內優先登記)
週五	8:00 至 12:00 (校內優先登記)	12:00 至 18:00 (校外優先登記)	18:00 至次日 8:00 (校內優先登記)
週六	8:00 至 12:00 (校外優先登記)	12:00 至 18:00 (校內優先登記)	18:00 至次日 8:00 (校內優先登記)
週日	8:00 至 12:00 (校內優先登記)	12:00 至 18:00 (校內優先登記)	18:00 至次日 8:00 (校內優先登記)

11.高解析度場放射掃描電子顯微鏡及 12.展阻分析量測系統開放使用時間

94 年度開放服務時數：44.5 小時/週；維護時數：3 小時/週。

	上午	下午	晚上
週一	8:30 至 12:00 (校外優先登記)	14:00 至 17:00 (校內優先登記)	18:00 至 21:00 (校內優先登記)
週二	8:30 至 12:00 (校外優先登記)	14:00 至 17:00 (校外優先登記)	18:00 至 21:00 (校內優先登記)
週三	8:30 至 12:00 儀器維護	14:00 至 17:00 (校內優先登記)	18:00 至 21:00 (校內優先登記)
週四	8:30 至 12:00	14:00 至 17:00	18:00 至 21:00

	(校外優先登記)	(校外優先登記)	(校內優先登記)
週五	8:30 至 12:00 (校外優先登記)	14:00 至 17:00 (校內優先登記)	18:00 至 21:00 (校內優先登記)

13.離子聚焦系統開放使用時間及管理

94 年度開放服務時數：42 小時/週；維護時數：3 小時/週。

	上午	下午	晚上
週一	本校系所/儀器維護	14:00 至 17:00 (校外優先登記)	18:00 至 21:00 (校內優先登記)
週二	9:00 至 12:00 (校外優先登記)	14:00 至 17:00 (校內優先登記)	18:00 至 21:00 (校內優先登記)
週三	9:00 至 12:00 (校內優先登記)	14:00 至 17:00 (校外優先登記)	18:00 至 21:00 (校內優先登記)
週四	9:00 至 12:00 (校外優先登記)	14:00 至 17:00 (校內優先登記)	18:00 至 21:00 (校內優先登記)
週五	9:00 至 12:00 (校內優先登記)	14:00 至 17:00 (校外優先登記)	18:00 至 21:00 (校內優先登記)

(二) 年度服務情形：服務費與去年比較之成長百分比

貴儀使用費 儀器名稱	93 年			94 年			成長百 分比%
	校外	校內	合計	校外	校內	合計	
1.雷射圖型產生系統	6,079,500	1,502,000	7,581,500	5,704,000	1,956,500	7,660,500	1.04%
2.光罩對準曝光機、光阻處理系統	1,017,900	2,261,700	3,279,600	1,092,500	1,728,000	2,820,500	-14.00%
3.氧化擴散系統	956,340	601,300	1,557,640	1,064,360	545,900	1,610,260	3.38%
4.低壓化學氣相沈積系統	927,140	586,260	1,513,400	1,217,210	484,230	1,701,440	12.43%

5.電漿輔助化學 氣相沉積系統	252,000	567,000	819,000	237,000	642,005	879,005	7.33%
6.熱阻絲蒸鍍系 統	279,000	315,100	594,100	264,400	342,600	607,000	2.17%
7.雙電子鎗蒸鍍 系統	376,600	348,600	725,200	469,600	401,400	871,000	20.10%
8.真空濺鍍系統	530,000	601,800	1,131,800	704,000	528,500	1,232,500	8.90%
9.導電性材料活 性離子蝕刻機	714,500	594,000	1,308,500	657,500	850,000	1,507,500	15.21%
10.介電性材料活 性離子蝕刻機	366,000	287,500	653,500	346,000	356,000	702,000	7.42%
11.高解析度場放 射掃描電子顯微 鏡	1,318,050	905,450	2,223,500	1,150,275	1,557,225	2,707,500	21.77%
12.展阻量測分析 儀	41,200	99,000	140,200	74,500	78,000	152,500	8.77%
13.聚焦離子束與 電子束顯微系統	(94年9月開始對外服務)			471,000	1,120,500	1,591,500	

說明:

1. 貴儀使用費成長百分比 $\% = \{ (94 \text{ 年貴儀使用費合計} / 93 \text{ 年貴儀使用費合計}) - 1 \} \times \%$
2. 以新加入貴儀服務的設備離子聚焦系統為例，94年7月1日購入，94年9月1日加入貴儀服務，能在短期間內即以94年奈米中心13部的設備排行第6名實屬不易，歸功於中心詳盡的規劃及預先擬定可提供學生操作的訓練辦法及相關配套措施。
3. 雷射圖型產生系統為例，主要服務對象為國內學術單位之光罩製作，但因此設備之故障次數越來越頻繁及維修時間越來越長，越來越難維修。有時因累積件數過多，常需等待超過兩個月完成服務，遇故障便控制收件數，以維持累積者兩個月內完成，雖然如此，仍非常努力的維持服務品質與服務績效，實屬不易。經過極力爭取，於民國95年通過審查以汰舊換新方式，將再新購置雷射圖型產生系統，此新設備，可製作光罩尺寸範圍4"~8"，且解析度較高，具較佳服務功能，下年度啟用後，服務績效即可改善。

(三) 年度檢討(如儀器有開放證照訓練課程，學生可自行操作也請說明)

交通大學奈米中心儀器訓練申請須知 (光復校區)

一、目的：

為使儀器設備充分使用，特訂定本辦法。校、內外學生想自行操作使用本中心設備，必須先接受使用訓練，並經資格檢定測驗。

二、開放等級：

本中心之儀器設備依開放程度不同分下列四個等級：

A 級：開放給需要使用之學生，經訓練考核後可自行操作。

B 級：每位教授可指定一位學生申請接受訓練，該教授之其他學生需由接受訓練的學生代為操作，若有教授使用該儀器之學生過多者，可申請增加接受訓練之學生人數。

C 級：由儀器負責人挑選教授推薦之學生若干人，接受訓練考核後可自行操作儀器並得負責委託服務工作。

D 級：由本實驗室之技術人員接受委託服務，不開放使用。

三、申請儀器操作訓練資格：

- 1.曾修過半導體實驗相關課程及格(附成績單)。
- 2.操作機台或工廠相關實驗經驗(附相關資料，必要時面談)。
- 3.曾做過相關論文、專題，具有實驗經驗(附相關資料，必要時面談)。
- 4.四項非製程特定設備，僅可於上班時間自行操作。

四、訓練申請：

1. 設備使用訓練、資格檢定必須提出申請，並於申請日起三個月內完成，否則視同荒廢無效。
- 2.申請表格：甲表、Wet Bench 表、乙表（製程設備）依規定詳實填寫。
- 3.儀器操作訓練申請表填寫說明：
 - 甲表：必須參照公佈欄上之範例填寫（請帶證件）
 - 乙表：每項儀器填寫一張（申請製程設備才需要填寫）※請於繳交甲表時一併交至承辦小姐處
4. Wet Bench 通過之後繳交實驗室工作手冊：150 元/人。
委託本中心技術員代訓者 300 元/小時。

5. 一次未通者，得重新繳交訓練費及資格檢定費等項費用。

五、訓練程序：

1. 資格審查通過後，參加一般訓練包括看錄影帶、講解安全措施及筆試。每兩週舉行一次。

2. 專項訓練：由技術員或技術員認定之學長訓練並初簽，熟練後並請[技術員確認](#)由本實驗室派人考核，合格後由技術員及儀器負責教授予以簽證。

※當你的 **Wet Bench 表** 或 **乙表** 已被學長訓練完畢，其申請表需請學長在 **訓練員欄簽名**，再拿給下列技術員簽名確認。

● 黃光室、雙面對準儀：技術員為黃月美小姐

● 濕式工作台 Wet Bench：技術員為范秀蘭小姐

● 低壓化學氣相沉積系統：技術員為范秀蘭小姐

● 爐管：技術員為范秀蘭小姐

● 高解析度場射掃描電子顯微鏡暨能量散佈分析儀(S-4700I)：技術員為陳悅婷小姐

● RIE、HDP-RIE、PE-CVD：技術員為徐綉鑾小姐

● Sputter、Thermal Coater、Dual E-Gun：技術員為胡進章先生※以上技術員的辦公室位置在二樓行政區
3. 儀器考核須自訓練完畢一週後始可考核，請至承辦小姐處繳費並自行和考核人員聯絡。

4. 需先通過 Wet Bench 考核，才可申請其他設備之考核。

5. 考核分數：

80 分合格，80 分以下為不合格。

80-70 分，兩週後始可重考。

70-60 分，三週後始可重考。

60 分以下，一個月後始可重考。

6. 連續二次不合格者由中心主管面談瞭解後處理。

7. 上述表格負責人員核簽人員：

訓練員：已通過此項儀器訓練及考核之學員。

檢定員：由中心安排之博士班研究生，或儀器負責技術員。

8. 各單項設備定有使用規則者，依其規定。

六、發卡、標示及限制：

- 完成訓練程序後發通行卡，並可在白天操作使用已通過考試之專項儀器。
- 已通過考試者之名單公告在各單項設備。
- 對未通過之其它儀器，禁止操作。
- 使用磁卡時，須個別刷卡。除帶領參觀、接受訓練、維修、裝機等人員外，禁止一人刷卡，數人同時進出。
- 嚴禁未經允准即帶領不相干人員進入實驗室。(如欲帶人參觀應先報備。)
- 通過檢定測驗者，通過日起三個月內未曾實際操作使用該項設備者，視同荒廢，得取消其自行操作資格，或因故被取消使用資格，則須再通過考試，才可恢復使用資格。
- 申請LPCVD設備者，需先有氧化擴散系統設備使用資格。

七、申請 24 小時自行操作資格：

※申請者須通過該部儀器資格

- 1.未修過半導體實驗課程（具成績及學分），而以短期訓練證書申請至本中心自行操作者，自即日起，僅能申請上班時間自行操作。若該教授尚無研究生具24小時自行操作資格，可以有一位研究生申請24小時自行操作。
- 2.凡具備半導體製程實務工作經驗兩年以上或完成半導體製程方面碩士、博士論文者經過審查，比照修過半導體課程資格，得申請24小時自行操作儀器設備。
- 3.限碩二以上同學才可申請24小時自行操作。
- 4.須填寫「白天儀器使用記錄卡（10次及30小時）」，請同學自行Download "申請24小時操作表"的表格。（一部儀器填寫一張記錄卡）
- 5.白天儀器使用記錄卡（10次及30小時）已符合申請資格者，請至奈米中心承辦小姐處，找出甲表，申請24小時自行操作。
- 6.如碩一學生要申請24小時自行操作資格如下：
 - A、需實作半年以上實驗
 - B、需填寫切結書（需有指導教授簽名）
- 1.申請通過之後，三個月未使用中心設備者，取消夜間使用權；俟白天作滿10次及30小時以上才可再申請恢復24小時自行操作權。

八、委託代工服務：

委託服務者請依下列申請手續辦理：

1.請將試片及填好之使用申請表交給奈米中心之承辦人員，送件時請注意下列幾點：

- 申請者之基本資料、聯絡方式及計畫名稱，請詳細填寫
- 請詳細填寫製程要求，及試片編號。
- 服務編號由本實驗室填寫。
- 請注意試片包封之潔淨度以免造成污染，潔淨度不合規定者本實驗得拒絕服務。
- 製程前後試片之清洗請自理。
- 若有不合實驗室規定之製程條件或試片，本實驗室將通知申請人退件。

2.若所要求之製程條件不在各儀器所定之標準製程的範圍內，儀器負責人將與申請人聯繫討論後再決定是否接受服務或提案討論審核。

3.製程完成後，本實驗室將通知申請人在規定時間內兩週取件，逾時未取走者，本實驗室不負保管責任，本實驗室定期寄發服務報告書給申請人或申請人之指導教授或主管。

4.交大奈米中心之儀器設備，以校內使用為優先，外校使用時，以技術服務費支付。技術服務費請於取件時一併繳交。

5.使用本實驗室所發表之論文，請在論文內Acknowledgement 中敘述。

九、外校學生：

1. 開放外校研究生使用之儀器設備，以代工為主。若有特殊需求，須自行操作時，必需經過儀器專家之審核通過。
2. 各設備提供外校教授一位研究生學操作，該教授其他學生使用設備，應交該訓練合格之研究生操作或交由本中心代工服務。
3. 外校研究生必須附「計畫核定清單影本」及「[儀器設備授權切結書](#)」，並請指導教授簽名。

十、學生辦理離校手續應注意事項：

- 1.歸還「奈米中心器材」及「識別證」(找 何惟梅小姐辦理)
- 2.歸還門禁磁卡、機台設備磁卡 (找 NDL 顏似妙小姐辦理)
- 3.繳交一本畢業論文 (此論文繳交給NDL 顏似妙小姐)
- 4.歸還博愛校區門禁磁卡及鑰匙 (找博愛校區范揚禎先生辦理)
- 5.以上辦法適用於有申請奈米中心之同學。

辦理離校手續洽公時間如下：

時 間	承辦人	地 點
-----	-----	-----

上午 9:30~11:30	何惟梅小姐	固態電子系統大樓一樓
下午 2:30~04:30	何惟梅小姐	固態電子系統大樓一樓

交通大學奈米中心儀器訓練申請須知（博愛校區）

博愛校區奈米中心實驗室使用申請辦法：

一、申請資格：具下列資格之一

- 1.曾修過半導體實驗相關課程及格（附半導體實驗成績單或半導體實作課程滿 30 小時之證明）。
- 2.操作機台或工廠相關實驗經驗（附相關資料，必要時面談）。
- 3.曾做過相關論文、專題，具有實驗經驗（附相關資料，必要時面談）。

二、繳交資料：

- 1.資格證明之文件
- 2.磁卡申請表、基本訓練申請表、使用者安全承諾及健康告知、遵守國立交通大學實驗場所安全衛生各項管理規定切結書。
- 3.一寸相片兩張（磁卡申請表及識別證使用）

三、審核：

- 1.由博愛校區中心管理技術員審查資格。
- 2.區域負責教授審核。

四、參加一般訓練：資格審查通過後，參加 NDL 一般訓練包括看錄影帶、講解安全措施及筆試。每兩週舉行一次。（一年內曾參加 NDL 之一般訓練通過者，可免再次參加一般訓練）

五、中心基本訓練及考核：

- 1.中心基本訓練內容包括一、二樓區域安全、實驗室基本規則、Wet Bench 之使用規則。
- 2.考生必須經由訓練員先進行中心基本訓練，熟練後再由中心安排檢定員考核。
- 3.通過本考核之後，僅限於進出潔淨室以及使用考核之 wet bench，其他儀器設備仍須個別申請訓練考核通過後方能使用。

六、領取磁卡：畢業離校前，務必將門禁磁卡及識別證繳回奈米中心，才予退還磁卡押金二百元。

七、本辦法未規範之處：遵照『交通大學奈米中心儀器訓練申請須知』辦理。

材料系儀器：

1.掃描式電子顯微鏡

運作：

本年度機台運作狀況一切均屬正常，並且預計於五月初進行年度維護工作，維護工作內容：試片預抽室、試片推桿、機台主腔體清潔及保養。維護工作進行時間預計七至十天，工作結束後立即開放正常上機使用。

管理：

儀器自行上機使用部分目前僅開放給通過 Qualify 的同學預約。

委託操作部分目前開放星期一至星期五每日下午兩點至五點由專門人員來為送件者服務。

在儀器實驗室內訂有管理規則、訓練及考試規則。

學生如自行操作需遵守下列事項：

1. 碩士班一年級需先通過本系 Hitachi 燈絲型 SEM 考核，才可申請 JSM-6500F 熱場發射型訓練三次。
2. 如有在外校外系取得相同廠牌型號儀器者，欲申請訓練儀器者請先附上該項儀器負責教授或研究員親筆簽名證明，申請通過尚需接受三次訓練。否則一律需接受五次訓練。
3. 通過 JSM-6500F 熱場發射型考核者，自考核過當日算起，使用者需於六個月內自行上機使用一次（視使用記錄簿為依據）。否則需重新接受三次訓練及重新考核。

服務情形：

自行上機操作及委託送件部分服務情形一切正常。

檢討：

本儀器負責教授認真管理之下一切狀況均正常良好。

2.歐傑微探能譜儀

運作：

目前交大貴儀中心之歐傑能探微譜儀從94年三月裝機測試完成開放之後，即開始提供貴儀委外服務，此SAM系統具有場發射電子源之電子槍（Field Emission Gun, FEG），主要功能為歐傑表面定性分析（Survey Scan）、歐傑電子微區分析（Auger Point）、歐傑電子元素影像掃描（Auger

Mapping)、XPS 化學態/成分分析，附設X光光電子能譜儀 (X-ray Photoelectron Spectroscopy, XPS) 及離子束控制系統，可有助於絕緣體表面化態的分析與精確控制做縱深濺射 (sputtering) 位置之裝置。

管理、服務情形：

目前此分析機台由一位機台操作員及兩位博士班助教共同負責提供機台維護、使用執照訓練、對外委託服務。除了每週一為固定機台維護時間，對外服務時段現階段為每週二、四全天及三、五早上，共六個時段，另提供兩個時段提供校內外博士班學生使用執照之訓練。其餘時段為持照學生所可以自行操作使用時段。目前經訓練已持 B 級使用執照之博士班學生共六位。

由於此機台為 94 年三月加入貴儀的服務行列，因校外及外系多數不知本儀器，初期使用者以本系學生佔多數，後經宣導，始提升機台運作狀態及對外委託服務績效，去年度下半年預約此儀器分析之使用者 (見表一) 大幅提昇。

檢討：

由於此部儀器於 92 年底購置，93 年十二月裝機，故儀器因初裝機處不穩定狀態，且儀器所置放之工程六館亦為新館落成，館內配電裝置系統設計不良，造成機台頻頻跳機而損傷電子槍，也因此多次更換電子槍，其間儀器無法正常運作，而致使對外服務績效不佳。經與廠商討論之後，改善實驗室內配電裝置。

除此，儀器今年度尚有兩次重大維修，一為 FC power supply 電子基板故障送回英國 VG 原廠維修以及 stage z-軸軸承彎曲，致使停機進行儀器內部零件拆除維修。

由於去年度為第一年開放委託操作服務，大多數使用者之著述尚未發表或已接受尚未發表，因此估計使用此儀器發表之論文篇數約為 12 篇。

表一：

明道管理學院應用科技研究中心	國立清華大學化學工程學系(所)	國立交通大學材料科學與工程學系(所)	逢甲大學材料科學與工程學系
東海大學環境科學系	國立清華大學奈米與微系統中心	國立交通大學電子物理學系(所)	逢甲大學材料科學與工程學系

長庚大學生化與生醫 工程研究所	國立清華大學動力機 械工程學系	國立交通大學電信 工程學系(所)	逢甲大學電子工程 學系
長庚大學電子工程學 系	國立臺灣大學材料科 學與工程學系暨研究 所	國立交通大學機械 工程學系(所)	國立成功大學化學 系(所)
國立中興大學土壤環 境科學系(所)	國立臺灣大學材料科 學與工程學系暨研究 所	國立高雄應用科技 大學電子工程系	國立成功大學生物 化學暨分子生物學 科(所)
國立中興大學材料工 程學系(所)	國立臺灣海洋大學電 機工程學系暨研究所	宜特科技股份有限 公司	

3. 穿透式電子顯微鏡

本實驗室所屬之儀器為穿透式電子顯微鏡 TEM，其廠牌為 Philips 之 Tecnai 20 機型，配備兩項分析儀器：X 光能量散佈分析儀 EDAX，以及 Gatan 公司的電子能量損失能譜儀 GIF2000。主要服務項目包括一般的 TEM 顯微觀察，電子繞射圖案照相，EDS 元素定性與半定量分析，EELS 輕元素分析，晶格影像與特定元素分佈圖的圖像擷取。

在本年度(94/1~94/12)中，穿透式電子顯微鏡(TEM, EDS)儀器的總服務績效為：服務時數 878.5 小時、服務件數 586 件、服務費用達 1,022,220 元。

服務對象有：

中央研究院物理研究所	國立清華大學材料科學中心
元智大學化學工程學系(所)	國立清華大學原子科學系(所)
東海大學環境科學系	國立臺北科技大學製造科技研究所
長庚大學工學院	國立臺北科技大學機械工程系
南臺科技大學機械工程系暨研究所	國立臺灣大學化學工程學系暨研究所
財團法人國家實驗研究院國家奈米元件實	國立臺灣大學化學系暨研究所
國立中央大學化學工程與材料工程學系	國立臺灣大學光電工程學研究所
國立中正大學化學工程學系	國立臺灣大學材料科學與工程學系暨研究

國立交通大學材料科學與工程學系	國立臺灣大學物理學系暨研究所
國立交通大學材料科學與工程學系(所)	國立臺灣科技大學化學工程系
國立交通大學應用化學系	國立臺灣師範大學化學系(所)
國立交通大學應用化學系(所)	國立聯合大學材料科學工程學系
國立成功大學化學工程學系(所)	逢甲大學材料科學與工程學系
國立成功大學機械工程學系(所)	逢甲大學材料科學學系
國立清華大學化學工程學系(所)	遠東技術學院化學工程科
國立清華大學化學系(所)	黎明技術學院化學工程系(科)
國立清華大學材料科學工程學系(所)	

總計 33 個單位，93 位具有國科會計劃補助者使用。

相關的應用包括:電子元件製程領域--觀察薄膜界面情況、磊晶成長情形、成分分佈，從而找出實驗條件對於鍍膜良窳的影響;奈米材料領域--奈米管、奈米線、奈米顆粒的尺寸估量與型態觀察，藉以了解其生成因素或結晶程度，掌握其催化效果與光電特性；金屬合金與複合材料領域--觀察試片微細組織與缺陷分析，結合結晶資訊與元素組成，釐清相變化的情形並探討微觀結構與機械行為的關係。

在本年度(94/1~94/12)因機台搬新館前後有兩個月時間機台暫停服務，因此服務時數較去年略減。

隨著奈米科技及各材料領域的蓬勃發展，預期需要 TEM 分析的使用者將會增加，而只要設備能夠正常運作，本實驗室定能充分發揮儀器的功能，努力滿足預約使用者的需求，提供有用的分析服務。未來希望能更新相關組件，以維持正常運作。

4.掃描探針顯微鏡/奈米壓痕儀

(Scanning Probe Microscope/ Nano-indentation Probe)

一、儀器功能簡介

描探針顯微鏡(SPM)，目前運作狀況良好，主要功能為分析材料表面形貌。本機型為接觸式(contact mode)，利用探針之針尖與待測物表面之原子力交互作用，使探針懸臂產生偏折，此時用特殊微小之雷射光照射探針臂背面，被探針臂反射之雷射光以 photo diode (雷射光相位偵

檢器)來記錄雷射光被探針臂偏移的變化。將此訊號經由電路計算,回饋至掃描裝置上,來控制探針與待測物的相對位置。若此時探針與待測物之間作相對之 X 及 Y 軸掃描,則系統可得到 X, Y, Z 三軸之訊號,將此 X, Y, Z 三軸之訊號處理後,即可得到待測物之立體影像。Contact mode AFM 與材料表面之作用力約 10^{-6} 至 10^{-9} 牛頓。

目前本儀器使用兩種掃描器,其掃描最大範圍為 $15\ \mu\text{m} \times 15\ \mu\text{m}$ 和 $125\ \mu\text{m} \times 125\ \mu\text{m}$,可以放置的試片尺寸約為 $10\ \text{mm} \times 10\ \text{mm} \times 5\ \text{mm}$ 。如果配合良好的防震桌,可再加裝更小的掃描器,如 $0.4\ \mu\text{m} \times 0.4\ \mu\text{m}$,則可以觀察表面原子排列狀況。此種精密微小掃描器尚待購買。視觀察面積之大小及精準度,可以選用不同的掃描器。圖像可以經由影像處理軟體分析其表面粗糙度,晶粒形狀大小及分佈等。

奈米壓痕儀 (NIP, or nano-indentation probe)系統,主要是以鑽石探針安裝在一特別基座上,以代替原來 SPM 探針。主要功能是量測薄膜機械性質,例如硬度、楊氏係數、磨擦係數、塑性行為、等等性質。目前並無其他實用的儀器可以評估薄膜微小區域之機械性質,亦即可以評估薄膜機械性質之分佈,它是近年來發展出來的量測技術,這也是本貴重儀器最大的特色。它亦具觀察表面形貌之功能、但不如掃描探針顯微鏡(SPM)之解析度。

二、本年度工作重點

- 1.學期間舉辦 AFN 及 NIP 的訓練課程,相關的訓練公告皆公佈在材料系的公佈欄內,有須要的使用者(包含外系、外校的使用者),可自行在公告表單上填寫資料,儀器助教會根據資料聯絡及安排上機講解及實際操作訓練的時間。訓練課程結束後,亦可安排上機練習的時間,及上機操作考核。通過考核者即可預約自行操作的時段。本儀器除每週 5 個固定時段的委託操作外,其餘皆為自行操作時段。本儀器鼓勵經常使用者,參加訓練課程取得自行操作資格。
- 2.接受本校、外校及民間機構的委託測試案件。
- 3.由於本儀器的委託送件者大多為遠距地區的學校,為了能免除送件者的舟車勞頓,可接受郵寄樣品,而預約使用者不必親自到場。此種委託方式技術員必須與送件者做充分的溝通,才能準確的做到送件者所要的分析結果,再將結果以網路傳送方式傳給送件者。雖然工作時間增加,但目前各使用者反應非常良好。未來此種委託方式將繼續進行。

三、服務成果

94 年 1 月 1 日至 94 年 12 月 31 日共計完成校內 336 件 250 小時,校外 490 件 329 小時,

合計共 826 件 579 小時，總共收入為 NT\$ 578,500 元，含 13,050 元的現金收入。因配合材料系進行系館搬遷，在一月中旬至三月暫停對外的委託服務，於四月時才重新開放對外的委託服務，因此本年度的績效較以往下降。

本儀器的外校使用者在 94 年度約佔 60 %。

由於 SPM 的發展非常快速，應用領域推陳出新，新材料的開發研究（如奈米科技）都能應用得上，所以不論學術研究機構或是業界，自行投資購買類似儀器者，愈來愈多。這也是本儀器之使用與推廣所得的成果之一。

應化系儀器：

1. 氣相層析質譜儀(GC-MS)

本儀器由應用化學系於民國八十一年購置，總經費約六百萬元，為一四極式質譜儀，另配有 HP 之氣相層析儀，可提供 EI、FAB 及 GC-MS 等多種服務項目，本年度該儀器除週一上午進行一到二小時的例行校正維護外，依使用者需求將週一至週五共十個時段(每次四小時)全部開放使用，可提供化合物的分子量、結構式鑑定分析及混合物的氣相層析/質譜分離鑑定，以充分配合使用者的需求，提供最即時完整的測試結果。

為提昇服務績效，本儀器除提供交大應化系、材料系、生科系等校內研究群測試分析樣品外，並積極利用文宣及電子郵件等方式拓展校外服務範圍，對於外校使用者給予優先服務，並將一般貴重儀器因操作費時費事而不願開放的 GC-MS 分析項目開放服務，配合上快速確實的量測結果，獲得全省各學術單位及企業界的肯定。因此服務績效自八十九年起大幅成長，九十年起每年都有二千七百件以上的服務績效，而校外服務比例均維持在 40% 左右，九十四年開始收取 10% 現金後，服務件數 2756 件、服務金額 2,188,100 元，仍可達預期目標 2,856 件 2,284,800 元的 93% 以上，校外服務並提升到 47%，再與九十三年未收 10% 現金時之服務金額 2,277,600 元比較，收取現金對本儀器的影響僅 4%，可見本儀器確為全國各研究團隊鑑定分析不可或缺的利器。因九十四年八月份才開始實施收取 10% 現金，94.8.1 前核定之計畫均不需繳交 10% 現金，故本年現金收入 56560 元僅為全年服務金額之 2.6%，但明年的現金收入必成倍數增加。

為提供使用者最快速確實的服務，本儀器一般清潔及例行維護工作，都儘量配合切換游離源時一併進行，以減少停機抽真空的時間。本年度因操作維護得宜並未發生大型故障而長時間停機，一般小故障均由操作員於一兩天內自行修復，年度清潔維護工作則委請儀器廠商利用學校長假時間進行，因此幾乎所有的上班天均可開放委託操作，GC-MS 之長時間測試樣品並開放

經訓練合格，通過考試之學生自行操作，以增加儀器服務時間。雖然全年服務量達 2756 件，但回件時間仍可維持在三個工作天以內。此外，本儀器在畢業旺季仍能依使用者需求協助趕件，並接受不穩定樣品之隨送隨測，服務效率相信在同類儀器中是名列前茅的。

本儀器購置運作已進入第十四年，靈敏度明顯下降，100ppm 以下的少量樣品已無法測得，經大規模清潔保養後仍無法恢復，並有少部分損壞因該設備零件已停產而無法修復，且該質譜儀為傳統之四極式質譜，質量準確度不夠，無法區分整數質量相同之待測物與雜質，未來將持續爭取經費進行汰舊換新，希望能購置高解析度高靈敏度之氣相層析飛行時間式質譜儀 (GC-TOF)，以提供每年近三千件使用者更靈敏準確的質譜服務，嘉惠國內廣大的研究團體。

2.液相層析串聯質譜儀(LC/MS/MS)

本儀器為應化系李耀坤老師於九十年七月購置，為一飛行時間式之串聯質譜儀，第一段質譜為四極式，中間為四極式反應區，第二段質譜為飛行時間式分析器(TOF)，目前開放的服務項目有 LC/MS/MS 蛋白質身分鑑定、直接進樣正負離子電灑法 (ESI) TOF 及串聯式質譜分析 (MS/MS)等，可依使用者的樣品性質及需求作搭配組合，適用於能溶於水、Methanol、Acetonitrile 等溶劑之極性較高的大、小分子、生物分子 (醣類、蛋白質或 peptide) 及難揮發之化合物。此外藉著第一階段四極式分析器 (Quadrupole) 及第二階段飛行式分析器(Time of Flight) 之串聯質譜儀，僅需少量樣品，無須事先分離，即可在短時間內以第一段質譜測得混合物中每個化合物質量，再用第二段質譜分析各化合物的結構，解析度可達 5000 以上，質量範圍(M/Z)到 10000。服務時間除週一上午進行約一小時的例行維護外，週一至週五共十個時段(每次四小時)全部開放使用。

本儀器自九十一年五月正式加入貴儀後，便積極利用網路及文宣傳播儀器資訊以擴大服務範圍，配合開放校外優先時段及回件時間控制在三天以內等措施，使初次使用者在取得分析資料後都表示滿意並持續送件，因此服務績效日益成長。雖然國科會於九十四年八月開始收取 10% 現金，但本儀器 94 全年績效仍達到 1473 件、1830.5 小時、1,552,400 元，符合 1344 件、896 小時、1,612,800 元之預期目標，校外服務比例更由去年的 50% 成長到 60%，再與九十三年未收 10% 現金時之服務金額 1,619,000 元比較，收取現金對本儀器的影響僅 4%，且就 92-94 年每年本儀器使用者所發表論文篇數以 60% 成長來看，本儀器確對全國各研究團隊有極大的貢獻。另因九十四年八月份才開始實施收取 10% 現金，94.8.1 前核定之計畫均不需繳交 10% 現金，使今年現金收入僅 27080 元，無法顯現整體績效，但明年的現金收入必成倍數增加。

有鑑於分析樣品中有一半左右為脂月太或蛋白質，生化樣品通常不易取得使樣品量極為稀少，而原有 Z-spray 液態層析給樣方式常因樣品過少而無法得到滿意之分析結果，因此李耀坤老師於九十三年自籌經費增購 narospray 系統，並於當年十一月完成安裝測試並開放服務，大幅提升儀器靈敏度至 pg 等級，並可進行蛋白質身分鑑定服務。我們相信在貴儀中心同質性並開放服務的儀器極少，而國家刻正積極進入生物科技領域發展，相關的研究將愈來愈多，可預期未來對生化分子之分析鑑定需求將愈來愈大，服務績效必持續成長。

本部 LC(ES)/MS/MS(TOF) 所提供之服務與本系另一台貴重儀器 GC-MS 具有相輔相成的效果，此儀器特別適用於高極性難揮發的較大分子如蛋白質、peptide 及醣類，並克服困難增加 Narospray-MS/MS 之服務。而 GC-MS 則適用於低極性、揮發性好的小分子甚至氣體樣品，兩部儀器可提供貴儀使用者全方位之質譜測量服務，我們期望貴儀中心能夠繼續給予支持，以發揮兩部儀器各自所長，將其特殊功能提供國內的研究學者充分運用，提升研究的質與量。

3.高解析核磁共振光譜儀(500MHz NMR)

服務情形：說明 94 年度運作、管理、服務情形及檢討。

項 目	時 數	件 數	金 額
校 內	3562	1601	1,003,910
校 外	617	265	162,360
合 計	4179	1866	1,166,270
含校外 (現金服務)	—	75	53,168

目前此部 NMR 每週除了兩個時段因為機器維護、校正及由張秋景小姐對外提供操作服務而短暫關閉(共約十小時)之外，其餘時間全天候開放，完全由使用者自行上網登記使用，一年至少工作 46 週。若以進行氫光譜實驗來計算，一個時段可以完成 4 件，一年可完成 2660 件樣品的測試。

由上表可以看出此部儀器 94 年的使用高達 1866 件且時間達到 4179 小時，外界的使用比例(件數或金額)仍然維持去年的 27% 左右。服務對象包括東華大學、台灣科技大學、清大原科、清大化工、交大環工、材料、生科以及應化系等，產業界則有佳和桂、鍊德、美蔘生物科技公司等。此儀器的服務，對於化合物的結構鑑定提供了極重要的資訊，也縮短了大家解未知物的時間。目前之收費方式，凡在國科會研究計畫下有儀器使用經費者，以記帳方式作業，無國科

會計畫者，收取成本費用。本儀器對於外校使用者給予優先服務，儘量達到接受送件後，在 24 小時內即完成之目標。

今年暑假八、九月份，本儀器因為搬遷而停機暫停服務，儀器移機穩定後，於十月五日開學之初舉辦 NMR 上機實務研討教學，為發揮儀器使用效能，當天開放來自 18 個研究室代表，總共接近 40 位使用者參加。從九十四年一月至九十四年十二月的服務統計加總，服務件數高達 1866 件，而服務時數亦高達 4179 小時，由各教授貴儀卡登記之金額高達 1,003,910 元，而廠商與校外學者亦使用高達 162,360 元，可見本儀器對校內、外形成一個穩定平衡的需要。

本儀器也積極針對 NANO 探頭做樣品測試，歷經測試本系許千樹與張豐志教授研究室的黏稠樣品，高速下儀器功能轉速穩定，面對費時棘手的膠稠樣品實驗上的確是一大突破，未來將開放接受膠固態實驗委託送測，對於類似樣品的前處理作業，期許能更順暢省時，便於服務有需求的研究單位，能免除長時間的送測等候，以促進研究效能。

我們知道國科會貴儀中心成立之宗旨並不是以營利為目標，服務型的儀器主要功能為幫助國內學術研究單位測試、分析樣品，提供迅速、確實可靠的服務。這可從本儀器的使用率如此之高，且主要研究群過去這一年畢業的碩博士生之人數有六十幾位，可以看出此儀器扮演了一個極重要的角色。更重要的是因為這些貴儀的加入，使得相同的研究群有更多質優的論文發表在國際期刊上(SCI 引用)，例如用戶中包括深獲國際認同的知名學者如何子樂教授及工程處高分子組傑出獎得主許千樹教授、本系國家講座張豐志教授及材料系韋光華教授等。

過去一年本系所之著作有 79 篇 (三年以前，每年只有 62 篇左右)，而且大部分是優質的文章，這應是過去三年交大校方對應化系大力支持所獲得的效果。如同往常的呼籲，我們期望國科會貴儀中心能繼續給予此核磁共振儀適當的支持，**每年約五十萬台幣**左右，我們將繼續做好儀器管理及例行維護保養工作，並提供迅速、正確而有效的服務。也歡迎評審委員對本儀器的操作或管理有需改進之處給予建議或指教，我們會盡力尋求改善。

四、請針對儀器，填寫計畫主持人使用貴儀中心儀器，所發表之論文篇數(以通訊作者
(Corresponding Author)為計算標準)

儀器名稱	92	93	94
電漿輔助化學氣相沉積系統	87	188	266
介電材料活性離子蝕刻系統	145	176	286
歐傑微探能譜儀	尚未對外服務	尚未對外服務	12
離子聚焦系統	尚未對外服務	尚未對外服務	182
穿透式電子顯微鏡	40	20	69
高解析度場放射掃描電子顯微鏡	203	230	104
掃描探針顯微鏡/奈米壓痕儀	61	70	31
掃描式電子顯微鏡及熱場發射式電子顯微鏡	8	24	33
氣相層析質譜儀	189	264	359
液相層析串聯質譜儀	130	233	373
高解析核磁共振光譜儀	62	86	79
展阻量測分析儀	88	61	12
氧化擴散系統	249	413	511
低壓化學氣相沉積系統	180	292	397

光罩對準曝光機	296	356	415
雷射圖形產生系統	319	512	580
真空濺鍍系統	176	267	190
雙電子鎗蒸鍍系統	205	357	311
熱阻絲蒸鍍系統	201	339	269
導電材料活性離子蝕刻系統	197	176	224
總 計	2,836	4,064	4,703