

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 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：整合型
計畫編號：NSC 100-2731-M-009-001-NPI
執行期間：100年01月01日至101年06月30日
執行單位：國立交通大學電子物理學系(所)

計畫主持人：周武清

計畫參與人員：碩士級-專任助理人員：歐仲乾(貴儀技術員)
學士級-專任助理人員：徐忠璇(計畫助理)
博士後研究：蘇俊榮
博士後研究：黃靜萍
博士後研究：李寧
博士後研究：溫婷婷
博士後研究：劉媛婷
博士後研究：范文忠
其他-兼任助理人員：陳悅婷(兼任技術員)
其他-兼任助理人員：胡進章(兼任技術員)
其他-兼任助理人員：陳明麗(兼任技術員)
其他-兼任助理人員：倪月珍(兼任技術員)
其他-兼任助理人員：蔡慶祥(兼任技術員)
其他-兼任助理人員：林聖欽(兼任技術員)
其他-兼任助理人員：徐綉鑾(兼任技術員)
其他-兼任助理人員：黃月美(兼任技術員)
其他-兼任助理人員：李蘊明(兼任技術員)
其他-兼任助理人員：吳曉眉(儀器助教)
其他-兼任助理人員：陳立勳(儀器助教)
其他-兼任助理人員：王亨哲(儀器助教)
其他-兼任助理人員：賴亭伶(儀器助教)
其他-兼任助理人員：李昀達(儀器助教)
其他-兼任助理人員：吳秭依(儀器助教)

其他-兼任助理人員：郭韋呈(儀器助教)
其他-兼任助理人員：蕭雁夫(儀器助教)
其他-兼任助理人員：呂佳凌(儀器助教)
其他-兼任助理人員：蔡思屏(儀器助教)
其他-兼任助理人員：簡崑峰(儀器助教)
其他-兼任助理人員：王思婷(儀器助教)
其他-兼任助理人員：翁彰璟(儀器助教)

公開資訊：本計畫可公開查詢

中華民國 101 年 05 月 30 日

中文摘要：本服務計畫旨在有效運用國科會補助之本校貴重儀器資源，協助各大學及科學機構進行學術研究，提昇國內研究工作的品質。本校貴重儀器依性能及服務對象可區分為奈米領域、化學領域、材料領域及物理領域四大貴重儀器群，目前共有 23 部儀器提供對外服務。

中文關鍵詞：國科會；貴重儀器；服務

英文摘要：The purpose of this service project is to effectively utilize the NSC-funded precious instrument resources, to promote the research activities in various universities and scientific institutes in Taiwan, and to improve their research quality to cutting-edge level. Currently, there are 23 precious instruments providing services in our center. These instruments are categorized into five divisions, namely are the Nano Technology division, the Chemistry division, the Material Science division, the Physics division, and the Bio-technology division.

英文關鍵詞：Precious Instruments, Service

行政院國家科學委員會補助貴重儀器計畫

100 年成果報告

申請機關(學校名稱)：國立交通大學

計畫編號：NSC 100-2731-M-009-001-NPI

執行期間：100 年 1 月 1 日至 101 年 6 月 30 日

總計畫主持人：周武清教授

一、100年儀器服務情形(100/01/01~100/12/31)：

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(PECVD)	815	158	973	536	210	746
介電性材料活性離子蝕刻系統(RIE 200L, P5000E)	239	126	365	213	71	284
原子層沉積系統	1203	443	1646	363	152	515
歐傑微探能譜儀	655.5	385.5	1041	471	398	869
聚焦離子束與電子束顯微系統	1375.5	966	2341.5	545	679	1224
穿透式電子顯微鏡	928	805	1733	785	755	1540
高解析度場放射掃描式電子顯微鏡	1939.5	907.5	2847	6231	4391	10622
掃描探針顯微鏡(101年1月除役)	18	129	147	60	421	481
熱場發射掃描式電子顯微鏡	3652	640	4292	6070	1080	7150
氣相層析質譜儀	1041	1636.5	2677.5	1037	1392	2429
液相層析串聯質譜儀	2404	1161.5	3565.5	2313	835	3148
核磁共振光譜儀(500 MHz)	5003	1292	6295	2708	1127	3835
核磁共振光譜儀(600 MHz) (100年10月開放服務)	290	0	290	130	0	130
雷射圖形產生系統	1280	3198	4478	383	907	1290
低溫陰極螢光	639.5	561	1200.5	667	554	1221

分析系統(暨 SEM/EDS)						
展阻量測分析儀	117	195	312	30	48	78
熱蒸鍍系統	4971	1785	6756	764	389	1153
氧化擴散系統	1433	1139	2572	1076	1740	2816
低壓化學氣相沉積系統	441	922	1363	341	1153	1494
光罩對準曝光機	1933	361	2294	1412	171	1583
真空濺鍍系統	4642	1289	5931	1442	429	1871
導電性材料活性離子蝕刻機 (Poly-Si RIE .HDP-RIE)	902	295	1197	657	203	860
超導量子干涉儀	284	1936.9	2220.9	44	236	280

二、儀器使用費收入情形(100/01/01~100/12/31)：

儀器名稱	額度 (paper money)	10%現金收入	計畫總收入(額度+10%現金)
		廠商現金收入	全部總收入
電漿輔助化學氣相沉積系統 (PECVD)	1002915	111435	1114350
		0	1114350
介電性材料活性離子蝕刻系統 (RIE 200L, P5000E)	469710	52190	521900
		0	521900
原子層沉積系統	4418960	491012	4909935
		0	4909935
歐傑微探能譜儀	2532600	281400	2814000
		0	2814000
聚焦離子束與電子束顯微系統	9748980	1083220	10832200
		0	10832200
穿透式電子顯微鏡	2308419	256491	2564910
		0	2564910
高解析度場放射掃描式電子顯微鏡	7155450	795050	7950500
		0	7950500
掃描探針顯微鏡	208800	23200	232000
		6000	238000

儀器名稱	額度 (paper money)	10%現金收入	計畫總收入(額度+10%現金)
		廠商現金收入	全部總收入
熱場發射掃描式電子顯微鏡	5116500	568500	5685000
		0	5685000
氣相層析質譜儀	1928970	214330	2143300
		0	2143300
液相層析串聯質譜儀	2813040	312560	3125600
		0	3125600
核磁共振光譜儀(500 MHz)	1972980	219220	2192200
		376900	2569100
核磁共振光譜儀(600 MHz)	119250	13250	132500
		0	132500
雷射圖形產生系統	11949300	1327700	13277000
		0	13277000
低溫陰極螢光分析系統(暨 SEM/EDS)	2275605	252845	2528450
		0	2528450
展阻量測分析儀	262710	29190	291900
		0	291900
熱蒸鍍系統	3943800	438200	4382000
		0	4382000
氧化擴散系統	1772820	196980	1969800
		0	1969800
低壓化學氣相沉積系統	1140624	126736	1267360
		0	1267360
光罩對準曝光機	1727190	191910	1919100
		0	1919100
真空濺鍍系統	4601160	511240	5112400
		0	5112400
導電性材料活性離子蝕刻機 (Poly-Si RIE .HDP-RIE)	1620000	180000	1800000
		0	1800000
超導量子干涉儀	3824474	424942	4249415
		58750	4308165

Ps: 請依據貴儀資訊管理系統，填寫表格資料

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(含儀器開放證照訓練課程，學生自行操作);另,若有儀器購置,進度概況也請一併說明。

說明(如篇幅不足，請另紙繕寫)

本校 100 年度貴儀服務績效較 99 年度成長 4.8%，歷年服務績效成長狀況如表一。其中奈米、應化、電物及物理領域成長率分別為:5.2%、21.1%、6.5%。材料領域因掃描探針顯微鏡儀器老舊，影響領域整體服務表現，故 100 年度呈現負成長，掃描探針顯微鏡已於 101 年 1 月正式除役。

表一：歷年服務績效

貴儀中心 95-100 年服務績效			
年度	服務時數	服務件數	服務總金額
95 年	34,253	34,787	38,904,900
96 年	38,527	37,924	44,687,016 (14.9%)
97 年	47,193	42,843	59,817,165 (33.9%)
98 年	47,172	41,599	62,932,346(5.2%)
99 年	48,090	42,420	77,734,868(23.5%)
100 年	56,538	45,619	81,457,470(4.8%)

本校貴儀各領域均有績效表現卓越的機台，奈米領域：原子層化學氣相沉積系統成長率 116.9%(現金收入約 49 萬)、應化領域：液相層析串聯質譜儀成長率 32.7%(現金收入約 31 萬)、電物及物理領域：超導量子干涉儀成長率 23.8%(現金收入約 43 萬)。其中 99 年度新加入服務之「原子層化學氣相沉積系統」，服務績效較去年成長 116.9%，成長快速。另外，液相層析串聯質譜儀經博士後研究員開發儀器新功能，效能提升後，亦有績效之顯著成長。

本中心致力於建立運作制度，提高服務效率，自 97 年起規劃成立的各院貴共儀服務中心已逐漸步上軌道，有效運作。所制訂之貴共儀服務中心管理辦法，將儀器設備集中於院級單位，各學院規劃 100-200 坪空間供貴共儀儀器放置，由本校貴儀中心及院貴共儀服務中心共同管理，除服務全國外，並支援各系所及研究中心研究需求，並提昇學術水準。另外為提升績效，本中心採取之具體做法，包括：1.兼任臨時工資採績效鼓勵制，以 50% 依績效 50% 固定金額補助之方式，激勵各儀器提高服務績效。2.每週儀器白天開放服務時數提高至 30-32 小時，並開放夜間及假日自行操作時段。

部份未達預期成長之儀器，初步原因分析如下：1. 設備老舊、機台各校已普遍使用。2. 故障維修。3. 服務已趨飽和。

本校 100 年度新購「多光子共軛焦顯微影像系統」，儀器購置為國外採購，購置進度順利，說明如下：

1. 本儀器於 100 年 6 月 23 日完成議價
2. 儀器於 100 年 9 月 6 日運抵交通大學(合約載明：議價後 90 日內須運抵交通大學)
3. 100 年 9 月 16 日完成安裝測試(安裝地點：博愛校區生科實驗一館 104 室)
4. 100 年 9 月 16、19 日舉行教育訓練
系統原理及應用說明(9 月 16 日)共 45 人
實機操作(9 月 16、19 日)共 5 組合計 30 人
5. 100 年 9 月 26 日完成驗收(合約載明：貨到日後之 30 日內須完成)
6. 100 年 10 月 26、27 日舉行第二次教育訓練
7. 100 年 10 月 27 日舉行總子教官教育訓練

儀器目前已完成 45 人次教育訓練，並有六位種子教官可供諮詢。使用者可在儀器管理員陪同下進行樣品掃描測試(由於共軛焦顯微鏡為精密之貴重儀器，即使受過教育訓練之學員，仍須在儀器管理員陪同下進行數次操作，方能熟練。學員熟悉儀器，可提高貴重儀器使用率及降低貴重儀器損壞機率。)

本儀器之管理使用辦法及收費標準經生科院資源委員會開會決議訂定，計費採計次制(日間 6000/次，夜間 4800/次)，以預約時間為計時起點，每次四小時(未達四小時以四小時計)，並聘任 2 名儀器操作助教(生科院博士生:劉光凱、吳首成)，負責儀器的管理與維護，以及維護周邊環境，並給予使用者技術上的支援。

儀器自 101 年 2 月全面開放服務，4 月的使用時數已較 3 月份有明顯的增加，起步階段績效雖然尚有成長空間，但在儀器管理單位努力宣傳下已逐漸拓展，相信未來儀器能提供更多更廣的服務。

針對各儀器之運作、管理及服務等情形分別說明如下：

一、奈米領域：

(一) 年度運作、管理：

奈米中心有具備完善的運作、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、維修時間皆進行詳盡的規劃及管理，詳如第 7 頁至第 21 頁說明。並設有儀器管理委員會，章程如下：

國立交通大學

奈米中心貴重及共同儀器管理委員會設置辦法

97 年 06 月 02 日奈米中心貴重及共同儀器管理委員會會議通過

99 年 01 月 06 日奈米中心貴重及共同儀器管理委員會會議修訂

101 年 03 月 08 日奈米中心貴重及共同儀器管理委員會會議修訂

第一條 依據本校「貴重儀器中心暨附設共同儀器中心管理辦法」，成立「奈米中心貴重及共同儀器管理委員會」(以下簡稱委員會)。

第二條 委員會委員產生及組成方式、任期。

1. 委員由奈米中心主任、副主任、暨儀器管理委員擔任。
2. 奈米中心主任依據儀器性質，得聘請具有經驗及熱心之本校教授、副教授、助理教授或研究員，擔任儀器管理委員，負責該儀器設備之技術諮詢服務、技術模組建立、製程改進及技術人員訓練等。
3. 儀器管理委員由主任報請電機學院院主管會議核備後聘任，任期一年，得連續聘任。
4. 儀器管理委員人數應高於貴重儀器數量之二分之一。

第三條 委員會職掌

1. 提報新購或汰換之貴重儀器設備計畫書。
2. 督導儀器設備之服務績效。
3. 督導年度計畫及人事、設備、維修等經費收支使用。
4. 議決奈米中心各項規約與辦法。
5. 協助辦理奈米中心員工之聘任、考核、獎懲等相關事宜。
6. 對運作管理提供建言。

第四條 每年度至少召開委員會議兩次。

第五條 奈米中心主任得聘請資深儀器管理委員擔任顧問，對儀器設備運作管理及規劃提出建議。聘任方式及任期同儀器管理委員。

第六條 本辦法經本委員會通過，報請貴重儀器中心核備後實施。

(二) 年度服務情形：

年度服務情形以 99 年度及 100 年度貴重儀器使用費比較之成長百分比。詳如後表列說明。

(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；交通大學奈米中心儀器訓練申請須知詳述如後。

(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 I	圖檔處理費	不限	學校單位：1000 元/時、片 非營利事業單位：1000 元/時、片 營利事業單位：12000 元起，依個案報價
	現場看圖費	不限	學校單位：1000 元/時、片 非營利事業單位：1000 元/時、片 營利事業單位：12000 元起，依個案報價
	4"玻璃光罩製作	不限	學校單位：7000 元/時、片 非營利事業單位：10000 元 營利事業單位：12000 元起，依個案報價
	5"玻璃光罩製作	不限	學校單位：8000 元/時、片 非營利事業單位：11000 元 營利事業單位：12000 元起，依個案報價

服務項目	服務內容	使用學門	收費標準
雷射圖型產生系統 II	圖檔處理費	不限	學校單位：1000 元/時、片 非營利事業單位：1000 元/片 營利事業單位：15000 元起，依個案報價
	現場看圖費	不限	學校單位：1000 元/時、片 非營利事業單位：1000 元/時、片 營利事業單位：15000 元起，依個案報價
	4"玻璃光罩製作	不限	學校單位：9500 元/時、片 非營利事業單位：12000 元 營利事業單位：15000 元起，依個案報價
	5"玻璃光罩製作	不限	學校單位：11000 元/時、片 非營利事業單位：13000 元 營利事業單位：15000 元起，依個案報價
	6"玻璃光罩製作	不限	學校單位：15000 元/時、片 非營利事業單位：17000 元 營利事業單位：15000 元起，依個案報價

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	代工費(不須對第二道 mask)	不限	學校單位：900 元(3 片以內)
	代工費(須對第二道 mask)	不限	學校單位：1400 元(3 片以內)

	晶片 coating 光阻、光阻去除、顯影、定影、HMDS coating、光罩對準(2.5~5")、晶片(3")紫外光曝光(不包含 Wafer 和 Mask 材料)	不限	學校單位：1200 元/片 非營利事業單位：1200 元/片 營利事業單位：1400 元/片
--	---	----	--

3.氧化擴散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
氧化擴散系統	代工費	不限	900 元/次
	Drive-in/Oxidation 6"爐管/磷的預置	不限	學校單位：1,900 元/時 非營利事業單位：2,200 元/時 營利事業單位：2,300 元/時
	Dry O ₂ ,N ₂ 及其它 6"爐管	不限	學校單位：1,500 元/時 非營利事業單位：1,900 元/時 營利事業單位：2,000 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	代工費	不限	900 元/2ht
	Poly-Si & Si ₃ N ₄ 開機費	不限	一律 1000 元/次
	Poly-Si (SiH ₄ 製程)	不限	學校單位：80 元/分 非營利事業單位：90 元/分 營利事業單位：100 元/分
	Si ₃ N ₄ (low stress 溫度 850 ° C)	不限	學校單位：200 元/分 非營利事業單位：200 元/分 營利事業單位：200 元/分
	Si ₃ N ₄ (一般製程溫度 800 ° C)	不限	學校單位：120 元/分 非營利事業單位：120 元/分 營利事業單位：140 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	代工費	不限	學校單位：900 元/2 小時
	開機費	不限	學校單位：2,300 元/小時 非營利事業單位：2,300 元/小時 營利事業單位：3,200 元/小時
	製作費	不限	學校單位：2,300 元/小時 非營利事業單位：2,300 元/小時 營利事業單位：2,600 元/小時

6.熱阻絲蒸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	代工費(現金) (自行操作不用繳此費用)	不限	學校單位：900 元/次

	每次開機費	不限	學校單位：4,000 元 非營利事業單位：4,500 元 營利事業單位：5,000 元
	材料費 5KA 以下	不限	學校單位：1,000 元 非營利事業單位：1,000 元 營利事業單位：1,000 元
	材料費 5KA 以上至 10KA	不限	學校單位：2,000 元 非營利事業單位：2,000 元 營利事業單位：2,000 元

材料費另計 (依鍍膜厚度及材料之不同需要) 4 吋 8 片；6 吋 5 片

不可鍍銅(Cu)、金(Au)等污染性材料

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	代工費	不限	學校單位：900 元/次
	開機費	不限	學校單位：5,000 元 非營利事業單位：6,000 元 營利事業單位：9,000 元

材料費另計 (貴重金屬請自備)

- 一次滿載可放置 4 吋或 3 吋晶片 18 片，或 6 吋 3 片加 4 吋或 3 吋 6 片。
- 自備 Pt 請準備純度 99.99% 之顆粒，全新適用 ULVAC 機台用 3cc 之石墨坩鍋，至少填九成滿。自備材料者，因操作過程所造成任何之坩鍋及材料的損耗，本中心不予負責。
- Pt 每 RUN 厚度上限 50nm。

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	Ni	400 元/KA
W	500 元/KA	Si	400 元/K□
Ti	600 元/KA	Si ₃ N ₄	800 元□KA
Pt	時價	Ge	600 元/KA
SiO ₂	500 元/KA	Cr	600 元/KA
Mo	500 元/KA	Pd	800 元/KA
MgF ₂	自備		

8. 真空濺鍍系統對外服務收費標準一覽表 (8-1)

服務項目	服務內容	使用學門	收費標準
薄膜之蒸鍍	代工費(現金) (自行操作不用繳此費用)	不限	900 元/次
	開機費	不限	學校單位：6,000 元 非營利事業單位：7,000 元 營利事業單位：9,000 元

	開機費(夜間)	不限	學校單位：8,000 元 非營利事業單位：9,000 元 營利事業單位：10,000 元
	開機費(週末)	不限	學校單位：10,000 元 非營利事業單位：12,000 元 營利事業單位：15,000 元

可擺 4 吋或 3 吋晶片 6 片，6 吋 3 片

真空濺鍍系統各項靶材收費標準 (8-2) 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
Ti	1200 元/KA	TiW	自備
Ta	2000 元/KA	Pd	2000 元/KA
W	1000 元/KA	Mo	600 元/KA
Co	800 元/KA	Cr	1000 元/KA
Cu	600 元/KA	Mg	1000 元/K□
Fe	600 元/KA	W5Si ₃	1000 元/KA
HF	自備	TaSi ₂	2000 元/KA
Zn	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刻機 (HDP-RIE)	代工費	不限	學校單位：900 元/2hr
	開機費	不限	學校單位：2,300 元/時 非營利事業單位：2,300 元/時 營利事業單位：2,600 元/時
	製作費	不限	學校單位：2,300 元/時 非營利事業單位：2,300 元/時 營利事業單位：2,600 元/時
服務項目	服務內容	使用學門	收費標準
複晶矽活性離子蝕刻機 (Poly-Si RIE)	代工費	不限	學校單位：900 元/2hr
	開機費	不限	學校單位：1,600 元/時 非營利事業單位：1,600 元/時 營利事業單位：2,200 元/時
	製作費 (poly-Si 蝕刻)	不限	學校單位：1,600 元/時 非營利事業單位：1,600 元/時 營利事業單位：2,200 元/時

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
介電薄膜活性離子蝕刻系統	代工費	不限	學校單位：900 元/2hr

(RIE 200L)	開機費	不限	學校單位：2,300 元/時 非營利事業單位：2,300 元/時 營利事業單位：2,600 元/時
	製作費矽化合物蝕刻(SiO ₂ ,SiN _x)	不限	學校單位：2,300 元/時 非營利事業單位：2,300 元/時 營利事業單位：2,600 元/時

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

服務項目	服務內容	使用學門	收費標準
高解析度場放射掃描電子顯微鏡暨能量散佈分析儀(SEM)	自行操作	不限	學校單位：2,500 元/時 非營利事業單位：3,000 元/時 營利事業單位：3,500 元/時
	委託操作	不限	學校單位：3,000 元/時 非營利事業單位：3,500 元/時 營利事業單位：4,000 元/時
	樣品表面鍍膜	不限	學校單位：500 元/分 非營利事業單位：500 元/分 營利事業單位：800 元/分
	EDS 每片加收	不限	學校單位：500 元 非營利事業單位：500 元 營利事業單位：500 元

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
展阻量測分析儀	自行操作	不限	學校單位：2,500 元
	委託操作	不限	學校單位：3,000 元 非營利事業單位：3,500 元 營利事業單位：4,000 元
	測量點數超過 50 點每點加收	不限	學校單位：20 元 非營利事業單位：20 元 營利事業單位：20 元
	試片研磨費	不限	學校單位：500 元/每片 非營利事業單位：500 元/每片 營利事業單位：500 元/每片
	11°32' & 17' 加收研磨費	不限	學校單位：1,000 元/每片 非營利事業單位：1,000 元/每片 營利事業單位：1,000 元/每片

13. 聚焦離子束與電子束顯微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
聚焦離子束與電子束顯微系統(FIB)	自行操作	不限	學校單位：3500 元/時 非營利事業單位：5000 元/時 營利事業單位：7000 元/時
	委託操作	不限	學校單位：5500 元/時 非營利事業單位：6000 元/時 營利事業單位：8000 元/時

	EDS	不限	學校單位：600 元/時 非營利事業單位：600 元/時 營利事業單位：600 元/時
--	-----	----	---

14. 原子層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
原子層沉積系統(ALD)	代工費	不限	學校單位：900 元/件 非營利事業單位：900 元/件 營利事業單位：900 元/件
	製作費	不限	學校單位：3000 元/時 非營利事業單位：3500 元/時 營利事業單位：5000 元/時
	材料費	不限	Al: 35 元/cycle Hf: 45 元/cycle Ti: 45 元/cycle

*不足一小時以一小時計算

*備註: Clean 之費用詳見 Wet_Bench 收費標準。

(2) 開放使用時間及管理:

1. 雷射圖型產生系統開放使用時間

本系統包含新舊兩部設備係開放等級 C 級，於週六、日開放合格人員得以自行操作或接受委託外，其餘時段皆為委託時段，由專人接受委託件。

- 1.光罩曝光時間長短不同，由專人處理顯較分割時段更具效益。
- 2.光罩後製程變異不大，有利於統一處理較為經濟。
- 3.序號預約已限制校內外使用比例為 1:2

100 年度開放服務時數開放服務時數：59 小時/週；維護時數：4 小時/週。

(雷射圖型產生系統 I、II，兩部機台合計可開放約 118 小時/週)

	上午	下午
週一	8:00 至 12:00 (委託時段)	12:00 至 17:00 (委託時段)
週二	8:00 至 12:00 (委託時段)	12:00 至 17:00 (委託時段)
週三	8:00 至 12:00 (委託時段)	12:00 至 17:00 (委託時段)
週四	8:00 至 12:00 (委託時段)	12:00 至 17:00 (委託時段)
週五	8:00 至 12:00 (儀器維護)	12:00 至 17:00 (委託時段)
週六	8:00 至 12:00 (開放等級 C 級之操作人員)	12:00 至 17:00 (開放等級 C 級之操作人員)
週日	8:00 至 12:00 (開放等級 C 級之操作人員)	12:00 至 17:00 (開放等級 C 級之操作人員)

2. 光罩對準曝光機、光阻處理系統開放使用時間

100 年度開放服務時數：164 小時/週；維護時數：4 小時/週。以時段預約

	上午	下午	晚上
週一	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
週二	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
週三	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
週四	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
週五	8：00 至 12：00 儀器維護	12：00 至 18：00 (教育訓練)	18：00 至次日 8：00
週六	8：00 至 12：00	12：00 至 18：00	18：00 至次日 8：00
週日	8：00 至 12：00	12：00 至 18：00	18：00 至次日 8：00

3. 氧化擴散系統開放使用時間

100 年度開放服務時數：164 小時/週；維護時數：4 小時/週。以時段預約

	上午	下午	晚上
週一	8：00 至 12：00 儀器維護	12：00 至 18：00 (校內優先登記)	18：00 至次日 8：00 (開放使用)
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 (開放使用)
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 (開放使用)
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 (開放使用)
週五	8：00 至 12：00 (訓練考核)	12：00 至 18：00 (校外優先登記)	18：00 至次日 8：00 (開放使用)
週六	8：00 至 12：00 (開放使用)	12：00 至 18：00 (開放使用)	18：00 至次日 8：00 (開放使用)
週日	8：00 至 12：00	12：00 至 18：00	18：00 至次日 8：00

	(開放使用)	(開放使用)	(開放使用)
--	--------	--------	--------

4. 低壓化學氣相沉積系統開放使用時間

100 年度開放服務時數：164 小時/週；維護時數：4 小時/週。以時段預約

	上午	下午	晚上
週一	8：00 至 12：00 儀器維護	12：00 至 18：00 (校內優先登記)	18：00 至次日 8：00 (開放使用)
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 (開放使用)
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 (開放使用)
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 (開放使用)
週五	8：00 至 12：00 (訓練考核)	12：00 至 18：00 (校外優先登記)	18：00 至次日 8：00 (開放使用)
週六	8：00 至 12：00 (開放使用)	12：00 至 18：00 (開放使用)	18：00 至次日 8：00 (開放使用)
週日	8：00 至 12：00 (開放使用)	12：00 至 18：00 (開放使用)	18：00 至次日 8：00 (開放使用)

5. 電漿輔助化學氣相沉積系統開放使用時間

100 年度開放服務時數：164 小時/週；維護時數：4 小時/週。以時段預約

	上午	下午	晚上
週一	8：00 至 12：00 儀器維護	12：00 至 18：00 (校內優先登記)	18：00 至次日 8：00 (開放使用)
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 (開放使用)
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 (開放使用)
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 (開放使用)
週五	8：00 至 12：00	12：00 至 18：00	18：00 至次日 8：00

	(訓練考核)	(校外優先登記)	(開放使用)
週六	8:00 至 12:00 (開放使用)	12:00 至 18:00 (開放使用)	18:00 至次日 8:00 (開放使用)
週日	8:00 至 12:00 (開放使用)	12:00 至 18:00 (開放使用)	18:00 至次日 8:00 (開放使用)

6. 熱蒸鍍系統開放使用時間

熱蒸鍍系統為熱門設備，為讓校內、外使用者可方便使用本系統，本系統規劃校內、外可優先使用時段，並讓校外使用者可使用時數每週達 50% 以上。

因具有使用執照者已 70 人以上，但每天只能服務三件，使用者需等待較長時間才能輪到。為有效運用時段，避免使用者於貴儀系統上以人頭方式搶佔大量時段，造成少數人壟斷的現象，本設備採每週預約一次，每週三上午 8:30 在奈米中心大廳排隊唱名登記，登記後上網預約序號。唱名登記之優先權如下：

- (1)校外使用者優先登記校外優先時段。
- (2)考核執照者優先登記。
- (3)上述登記剩餘的時段以愈久未預約到設備者優先登記。
- (4)非自行操作使用者可提前送委託件，不需在現場，無採時段預約之必要，並依委託送件之順序交件。每位委託者同時間只可有二個未完成實驗的預約序號，實驗完成後才可再預約。

99 年度開放服務時數：164 小時/週；維護時數：4 小時/週。以**序號**預約

	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 (校外優先登記)
週二	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 (校外優先登記)
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 8:00 (校內優先登記)
週五	8:00 至 12:00 儀器維護	12:00 至 18:00 (校外優先登記)	18:00 至次日 6:00 (校外優先登記)
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	12:00 至 18:00	18:00 至次日 6:00

	(校內優先登記)	(校外優先登記)	(校外優先登記)
--	----------	----------	----------

7. 真空濺鍍系統開放使用時間

真空濺鍍系統為熱門設備，為讓校內、外使用者可方便使用本系統，本系統規劃校內、外可優先使用時段，並讓校外使用者可使用時數每週達 50% 以上。

因具有使用執照者已 70 人以上，但每天只能服務三件，使用者需等待較長時間才能輪到。為有效運用時段，避免使用者於貴儀系統上以人頭方式搶佔大量時段，造成少數人壟斷的現象，本設備採每週預約一次，每週三上午 8:30 在奈米中心大廳排隊唱名登記，登記後上網預約序號。唱名登記之優先權如下：

- (1) 校外使用者優先登記校外優先時段。
- (2) 考核執照者優先登記。
- (3) 上述登記剩餘的時段以愈久未預約到設備者優先登記。
- (4) 非自行操作使用者可提前送委託件，不需在現場，無採時段預約之必要，並依委託送件之順序交件。每位委託者同時間只可有二個未完成實驗的預約序號，實驗完成後才可再預約。

100 年度開放服務時數：164 小時/週；維護時數：4 小時/週。以序號預約

	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 (校外優先登記)
週二	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 (校外優先登記)
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 8:00 (校內優先登記)
週五	8:00 至 12:00 儀器維護	12:00 至 18:00 (校外優先登記)	18:00 至次日 6:00 (校外優先登記)
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 (校外優先登記)	18:00 至次日 6:00 (校外優先登記)

8. 導電性材料活性離子蝕刻機開放使用時間

100 年度開放服務時數：164 小時/週；維護時數：4 小時/週。以時段預約

	上午	下午	晚上
週一	8:00 至 12:00 (訓練考核)	12:00 至 18:00 (校內優先登記)	18:00 至次日 8:00 (開放使用)
週二	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 (開放使用)
週三	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 (開放使用)
週四	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 (開放使用)
週五	8:00 至 12:00 儀器維護	12:00 至 18:00 (校外優先登記)	18:00 至次日 8:00 (開放使用)
週六	8:00 至 12:00 (開放使用)	12:00 至 18:00 (開放使用)	18:00 至次日 8:00 (開放使用)
週日	8:00 至 12:00 (開放使用)	12:00 至 18:00 (開放使用)	18:00 至次日 8:00 (開放使用)

9. 介電性材料活性離子蝕刻機開放使用時間

100 年度開放服務時數：165 小時/週；維護時數：3 小時/週。以時段預約

	上午	下午	晚上
週一	8:00 至 12:00 (訓練考核)	12:00 至 18:00 (校內優先登記)	18:00 至次日 8:00 (開放使用)
週二	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 (開放使用)
週三	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 (開放使用)
週四	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 9:00 (開放使用)
週五	9:00 至 12:00 儀器維護	12:00 至 18:00 (校外優先登記)	18:00 至次日 8:00 (開放使用)
週六	8:00 至 12:00	12:00 至 18:00	18:00 至次日 8:00

	(開放使用)	(開放使用)	(開放使用)
週日	8:00 至 12:00 (開放使用)	12:00 至 18:00 (開放使用)	18:00 至次日 8:00 (開放使用)

10. 高解析度場放射掃描電子顯微鏡及展阻分析量測系統開放使用時間

除了晚上 21:00 至 24:00 及假日需考慮校外同學安全,而只限校內優先登記外,18:00 至 21:00 有執照優先登記時段,不限制校內外,機會均等,讓有需要使用者都能登記。

100 年度開放服務時數:44.5 小時/週;維護時數:3 小時/週。以**時段**預約

	上午	中午	下午	晚上
週一	8:30 至 11:30 (校內優先登記)	12:00 至 14:00 (校外優先登記)	14:00 至 17:00 (校外優先登記)	18:00 至 21:00 (有執照優先登記)
週二	8:30 至 11:30 (校內優先登記)	12:00 至 14:00 (校內優先登記)	14:00 至 17:00 (不分校內外)	18:00 至 23:45 (有執照優先登記)
週三	8:30 至 11:30 校內研究人員	12:00 至 14:00 (校外優先登記)	14:00 至 17:00 儀器維護	18:00 至 23:45 (有執照優先登記)
週四	8:30 至 11:30 (校外優先登記)	12:00 至 14:00 (校內優先登記)	14:00 至 17:00 (校外優先登記)	18:00 至 23:45 (有執照優先登記)
週五	8:30 至 11:30 (校內優先登記)	12:00 至 14:00 (校外優先登記)	14:00 至 17:00 (校外優先登記)	18:00 至 23:45 (有執照優先登記)
週六			14:00 至 17:00 (校內有執照優先登記)	18:00 至 23:45 (校內有執照優先登記)

11. 展阻分析量測系統開放使用時間及管理

100 年度開放服務時數:164 小時/週;維護時數:4 小時/週。

開放 24 小時上網**序號**放式預約

	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 (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 儀器維護	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)

12. 離子聚焦系統開放使用時間及管理

100 年度開放服務時數：42 小時/週；維護時數：3 小時/週。以時段預約

	上午	下午	晚上
週一	8:30 至 11:30 (校內優先登記)	13:30 至 16:30 (校內優先登記)	16:30 至 19:30 (校外優先登記)
週二	8:30 至 11:30 (校外優先登記)	13:30 至 16:30 (校內優先登記)	16:30 至 19:30 (校內優先登記)
週三	8:30 至 11:30 (校外優先登記)	13:30 至 16:30 (校外優先登記)	16:30 至 19:30 (校外優先登記)
週四	8:30 至 11:30 (校外優先登記)	13:30 至 16:30 (校內優先登記)	16:30 至 19:30 (校內優先登記)
週五	8:30 至 11:30 (校外優先登記)	13:30 至 16:30 儀器維護	16:30 至 19:30 (校外優先登記)

13. 原子層沉積系統開放使用時間及管理

100 年度開放服務時數：164 小時/週；維護時數：4 小時/週。以時段預約

	上午	下午	晚上
週一	8:00 至 12:00 儀器維護	12:00 至 18:00 (校內優先登記)	18:00 至次日 8:00 (開放使用)
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 (開放使用)
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 (開放使用)
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 (開放使用)
週五	8:00 至 12:00 (訓練考核)	12:00 至 18:00 (校外優先登記)	18:00 至次日 8:00 (開放使用)
週六	8:00 至 12:00 (開放使用)	12:00 至 18:00 (開放使用)	18:00 至次日 8:00 (開放使用)
週日	8:00 至 12:00 (開放使用)	12:00 至 18:00 (開放使用)	18:00 至次日 8:00 (開放使用)

(二) 年度服務情形：服務費與去年比較之成長百分比

儀器名稱	99 年			100 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	11,102,000	3,290,300	14,392,300	9,319,000	3,958,000	13,277,000	-7.7%
2.光罩對準曝光機、光阻處理系統	235,400	1,627,800	1,863,200	201,600	1,717,500	1,919,100	3.0%
3.氧化擴散系統	867,750	891,200	1,758,950	874,200	1,095,600	1,969,800	12.0%
4.低壓化學氣相沈積系統	1,234,840	339,000	1,573,840	994,120	273,240	1,267,360	-19.5%
5.電漿輔助化學氣相沉積系統	496,800	679,650	1,176,450	209,300	905,050	1,114,350	-5.3%
6.熱蒸鍍系統	971,263	2,709,400	3,680,663	1,182,400	3,199,600	4,382,000	19.1%
7.真空濺鍍系統	1,783,300	2,603,100	4,386,400	1,073,700	4,038,700	5,112,400	16.6%
8.導電性材料活性離子蝕刻機	469,300	980,500	1,449,800	347,400	1,452,600	1,800,000	24.2%
9.介電性材料活性離子蝕刻機	92,900	567,600	660,500	130,000	391,900	521,900	-21%
10.高解析度場放射掃描電子顯微鏡	3,237,000	4,325,250	7,562,250	2,733,000	5,217,500	7,950,500	5.1%
11.展阻量測分析儀	534,800	80,500	615,300	169,600	122,300	291,900	-52.6%
12.聚焦離子束與電子束顯微系統	5,506,126	5,730,554	11,236,680	5,375,100	5,457,100	10,832,200	-3.6%
13.原子層沉積系統(99年7月開始對外服務)	899,082	1,364,974	2,264,056	1,589,180	3,320,792	4,909,972	116.9%

說明：

1. 貴儀使用費成長百分比%={ (100年貴儀使用費合計/99年貴儀使用費合計)-1}×%
2. 雷射圖型產生系統每年均達一千餘萬元的服務金額，數字上雖去年同期小幅降低，其實是因為服務已達飽和下的波動。離子聚焦與電子束顯微系統與去年同期績效差異不大，年度服務金額也達一千餘萬，績效卓著。高解析度場放射掃描電子顯微鏡系統，服務金額小幅成長，對服務超過十年的系統而言，相當不容易。上述三套系統，服務均達飽和狀態，表示技術水準、服務態度、開放程度、管理制度均為貴儀系統中之佼佼者。熱蒸鍍及真空濺鍍系統經過技術員悉心改善系統效能之後，服務金額分別突破四百與五百餘萬，成長19%及16%，難能可貴。99年度新加入服務的原子層沉積系統，服務金額達到四百九十餘萬元，成長加倍，深具發展潛力。氧化擴散系統、低壓化學氣相沈積系統均能維持一百餘萬的服務績效。導電性材料活性離子蝕刻系統則在技術員悉心維護下，服務金額提高24%。電漿輔助化學氣相沉積系統在98年完成性能改善之後，服務金額持續保持相當水準。光罩對準曝光機及光

阻處理系統也有接近 200 萬元的績效，此系統老舊，性能衰退，將編列預算優先改善。

總結：

各設備之貴儀補助金額與服務績效列表如下，服務績效均遠高於補助金額，表示本中心整體服務績效極為卓著。

儀器名稱	貴儀補助費(A)		服務費(B)	績效 (B-A)	績效百分比 (B-A)/A*100%
	材料費	維護費			
1.雷射圖型產生系統	1,000,000	356,300	14,392,300	13,036,000	961.1%
2.光罩對準曝光機、光阻處理系統	350,000	125,700	1,863,200	1,387,500	291.7%
3.氧化擴散系統	320,000	69,500	1,758,950	1,369,450	351.6%
4.低壓化學氣相沈積系統	450,000	52,600	1,573,840	1,071,240	213.1%
5.電漿輔助化學氣相沈積系統	70,000	42,100	1,176,450	1,064,350	949.5%
6.熱蒸鍍系統	240,000	90,200	3,680,663	3,350,463	1014.7%
7.真空濺鍍系統	420,000	138,200	4,386,400	3,828,200	685.8%
8.導電性材料活性離子蝕刻機	198,000	65,300	1,449,800	1,186,500	450.6%
9.介電性材料活性離子蝕刻機	180,000	40,800	660,500	439,700	199.1%
10.高解析度場放射掃描電子顯微鏡	180,000	178,100	7,562,250	7,204,150	2011.8%
11.展阻量測分析儀	70,000	48,400	615,300	496,900	419.7%
12.聚焦離子束與電子束顯微系統	350,000	303,100	11,236,680	10,583,580	1620.5%
13.原子層沉積系統 (99年7月開始對外服務)	800,000	91,600	2,264,056	1,372,456	153.9%

(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)。

四、訓練申請：

※繳交資料：

1. 甲表(申請人基本資料，必填)

2. 固態電子系統大樓實驗室使用者健康告知及安全承諾切結書

3. 附上「半導體相關實驗課程」資格證明影印本

4. 乙表(申請自行操作 B、C、D 級儀器者填寫)或儀器訓練申請表(申請自行操作 A 級儀器者填寫)。

5. 一寸相片兩張(甲表及識別證使用)

所有表格請自行 download，列印並填寫後(可節省排隊領表、填表時間)

※僅申請使用 SEM(S-4700)設備者：不需繳交上述第 3 及第 5 項資料，且不需上工安課程(但甲表須貼上照片)。

※僅申請使用 FIB 設備者：需附 TEM、SEM 執照證明文件 不需繳交上述第 3 及第 5 項資料，且不需上工安課程

送儀器申請表洽公時間：每週一～五送至固態電子系統大樓 2F 找何小姐辦理。

※任一單項設備通過之後，發奈米中心識別證：150 元/人。

委託本中心技術員代訓者 300 元/小時。

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。

2. 專項訓練：由技術員或技術員認定之訓練員訓練並初簽，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。

※當你的乙表或儀器訓練申請表已被訓練員訓練完畢，其申請表需請訓練員在訓練員欄簽名，再拿給下列技術員簽名確認。

● (黃光室、雙面光罩對準曝光機) 技術員為黃國華先生

● (Wet Bench、LPCVD) 技術員為賴玫瑰先生

● (PECVD、爐管)技術員為范揚禎先生

● (SEM) 技術員為王聖瑩小姐

- (POLY-RIE、HDP-RIE、RIE200L) 技術員為范秀蘭小姐
- (Sputter A、Sputter B) 技術員為陳悅婷小姐
- (Thermal Coater、Dual E-GunA) 技術員為林聖欽先生
- (Dual E-GunB) 技術員為溫鏗明先生

※以上技術員的辦公室位置在二樓行政區。

※乙表之訓練員及技術員簽名後，請至承辦小姐處繳交三百元檢定費和檢定員聯絡考核時間。

※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。

※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。

※儀器管理委員審核：將申請表（甲表、乙表）送各儀器管理委員審核（由奈米中心承辦小姐彙整送出）

※各單項設備定有使用規則者，依其規定。

考核儀器設備累進收費辦法如下：

一、第一次 300 元，第二次 300 元，第三次 600 元，第四次 1200 元。

二、兩次考核之間，至少間隔兩週，並增加至少一次訓練記錄。

三、第二次不過，通知指導教授。

四、最多考四次，四次不過，不再受理該機台考核。

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。
- 碩士生磁卡有效使用期限為二年、博士生有效期限為五年，若延畢者，則需提出證明文件至本中心，將以證明文件資料延長使用期限。
- 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。
- 申請氧化擴散系統設備者，需先有Wet Bench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。
- 申請雙面光罩對準曝光機設備者，需先有黃光室使用資格。
- 凡以非教師、學生人士身分取得固態電子系統大樓門禁磁卡者，磁卡最後使用期

限以繳交聘書約聘日期為主，聘期結束，門禁系統會自動取消磁卡權限。本中心會提前E-mail提醒磁卡快到期之前述人員，屆時未至本中心補交續聘證明文件者，持有本棟大樓之磁卡將失效。

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. 未修過具成績或學分之半導體實驗課程，而以其它半導體相關訓練證書取得本中心上班時間自行操作資格者，自即日起，可以提出24小時自行操作申請。然本中心各設備仍僅提供外校教授每項設備一位研究生申請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. 請依身分不同至表格下載Download 『24小時自行操作實作記錄表』表格(一部儀器設備填寫一張記錄表)，填寫完後請找各機台技術員簽名再將「24小時自行操作實作記錄表」繳交給奈米中心何小姐，並可至各儀器設備『24小時』自行操作查詢是否通過24小時使用資格，如已通過者，請記得帶奈米中心識別證找何小姐貼24小時標籤。

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。

十、學生辦理離校手續應注意事項：

1. 歸還「奈米中心識別證」(找 何惟梅小姐辦理)
2. 歸還門禁磁卡(找 NDL 簡秀芳小姐辦理)
3. 以上辦法適用於有申請奈米中心之同學。

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. 門禁磁卡申請表、基本訓練申請表、健康告知及安全承諾切結書。
2. 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、參加工安訓練：

※工安訓練課程包括看錄影帶、講解安全措施及筆試

- (1). 需進入交大奈米中心與財團法人國家實驗研究院奈米元件實驗室(簡稱 NDL)做實驗者，需同時報名『(7 小時)財團法人 新竹廠 NDL 工安課』以及『(30 分鐘)交大奈米中心工安課』，兩門課開課時間在同一天且接續著上課。

上課地點：新竹市科學園區展業一路 26 號 (國家奈米元件實驗室(NDL)國際會議廳)

報名地點：財團法人國家奈米元件實驗室(NDL)一樓簡秀芳小姐(分機:**7610)

如已上過財團法人 台南廠 NDL 工安課者，亦需上交大奈米中心工安課

- (2). 只需進入交大奈米中心，不需要進入財團法人 NDL 做實驗者，請報名『(1.5 小時)交大奈米中心工安課』。

上課地點：新竹市大學路 1001 號 (交通大學固態電子系統大樓-奈米中心 213 會議室)

報名地點：交通大學奈米中心二樓何惟梅小姐(分機:55604)

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、領取奈米中心識別證及取得門禁權限：

通過考核之後，將門禁磁卡申請表、基本訓練申請表、健康告知及安全承諾切結書、考卷交給管理員，領取奈米中心識別證，並由管理員進行門禁系統設定，開放博愛校區奈米中心進出之權限。

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。

二、材料領域

1. 穿透式電子顯微鏡：

(一) 服務績效: 100 年 1 月至 100 年 12 月，本儀器使用時數為 1733 小時，服務件數共 1540 件、服務總收入為 2,564,910 (10%: 256,491) 元。對外服務單位數(或系所) 總計超過 38 個單位，約 60 位具有國科會計劃補助者使用。

(二) 服務單位包括：

大同大學材料工程研究所	國立清華大學 生醫工程與環境科學系
大同大學材料工程學系	國立清華大學 奈微與材料科技中心
中原大學化學工程學系	國立清華大學化學工程研究所
元智大學光電工程學系(所)	國立清華大學化學工程學系(所)
明新科技大學化學工程研究所	國立清華大學化學系(所)
明道大學材料科學與工程學系	國立清華大學 生醫工程與環境科學系
長庚大學 通識教育中心	國立清華大學材料科學工程研究所
長庚大學電子工程學系	國立清華大學奈微與材料科技中心
財團法人國家同步輻射研究中心	國立清華大學電子工程研究所
國立中央大學材料科學與工程研究所	國立雲林科技大學工程科技研究所
國立中興大學物理系(所)	國立勤益科技大學化工與材料工程系
國立交通大學 應用化學系(所)	國立臺北科技大學光電工程系(所)
國立交通大學生物科技學系(所)	國立臺北科技大學能源與冷凍空調工程所
國立交通大學材料科學工程研究所	國立臺灣大學
國立交通大學電子物理學系(所)	國立臺灣大學化學研究所
國立交通大學應用化學研究所	國立臺灣科技大學化學工程系
國立交通大學環境工程研究所	國立臺灣師範大學化學研究所
國立成功大學電機工程學系(所)	國立臺灣師範大學機電科技學系(所)
國立成功大學環境工程研究所	逢甲大學 材料科學與工程學系

(三) 服務內容：

- ① 金屬、陶瓷、半導體等試片之微細結構、缺陷、結晶構造、相變化觀察與照相；

高分子、生物切片之顯微結構觀察與照相；奈米級材料，如奈米碳管、奈米金屬粒子、奈米線等試片的觀察。

②EDS之定性與定量分析。

③電子能量損失能譜與元素分佈圖擷取。

(四)開放證照訓練：

對象	必修課程	操作機台經驗
系上博士生	電子顯微鏡	200kV TEM
非系上博士生	電子顯微鏡	200kV TEM

※ 實際上機考試：需經 32 小時/8 次實機基礎訓練後(TEM alignment、Bright field/Dark field imaging + selected area diffraction)，得以上機考試，取得白天時段自行操作資格。在 6 個月內累積 48 小時上機時數後，無違規事件發生，方可取得晚上或例假日自行操作之資格，並可 X 光分析(EDS)與電子能量損失能譜分析(EELS)訓練資格，經 10 小時上機訓練後，上機考試合格，可自行操作 EDS/EELS。

※ 申請順序須經與儀器專家(張立教授或吳文偉教授)面談及確認具有資格受訓，始可至儀器助教排序申請。※

※ 因不當操作造成儀器損壞、物品遺失，指導教授(單位主管)應負擔相關損失責任。

2. 熱場發射式電子顯微鏡

本設備配置有負責管理的教授一人，技術員一人(擁有材料碩士學位，高考優等及格)，助教三人，管理教授、技術員、助教定期舉行會議檢討服效績效，不斷地改進服務上與管理上的缺失，目前已建立良好的服務與管理制度。

訓練時段相對於使用時數的比例過高是一般貴重儀器管理上難以兩全的地方。即便如此，本設備管理方面在試著不影響使用時數的情況下，依然十分重視初學者的訓練工作。在熱場發射 SEM 方面，除了制定了儀器相關使用辦法及規則(含使用者資格及儀器使用限制)外，並且撰寫了簡易的操作手冊提供初學者參考，而參加儀器訓練的流程及表格亦已設計完成，以供申請者提出申請時使用。惟為了要使儀器能一直在最佳狀況下使用，對於較易損害儀器之試片(例如細粉末或磁性材料)，仍有所限制。而為了方便於管理，將要求校外及系外使用者於於提出申請接受訓練前與負責儀器教授詳談，使訓練免於浮濫，而發揮儀器最大之效能。熱場 SEM、EDS、EBSD 及 CL 的訓練時數各為 15 小時、9 小時、9 小時、9 小時。除了初學者的訓練、委託操作分析之外，本設備亦提供材料專業知識的諮詢服務，這項服務頗受使用者(尤其是產業界使用者)的肯定。

由於不斷努力地提升服務品質，截至目前為止，本設備的服務績效良好，大部分為持國科會計畫的使用者，亦有少數付費的使用者，其中以新竹科學園區的廠商為主。因為大學院校研究人口眾多，對 SEM 儀器的需求始終維持在一定的使用量，為滿足對 SEM 的需求量與有效的提升 SEM 使用率，因此從 98 年度開始本機台提供 20 小時開放服務。98 年總服務時數為 3986 小時，99 年與 100 年的總服務時數均提

升 4200 小時以上。平均一天使用時數約為 15 小時，在這麼高使用率下，去年度的損壞率維持在 5% 左右，這都要歸功於健全的管理制度及維修機制。

由服務時數的增加可看出，大學院校研究人口對 SEM 儀器的使用量需求依舊很高，多時段開放是一項便民的方針，更將 SEM 儀器的運作提升到最佳效率。近一、二年來，對外系及外校的服務過的對象有：交大電物系、交大應化系、交大物理研究所、交大電物、交大機械系、清大電子所、清大電機系、清大材料系、清大化工系、成大電機系、成大微電子所、輔大化學系、大同光電所、明道材料系、NDL、勤益、中央機械、中央化工、國防大學、清大工科、交大環工、交大生科、工研院...等單位。

3. 掃描探針顯微鏡：

掃描探針電子顯微鏡 (SPM) (以下簡稱本儀器)，於 87 年 5 月始加入貴重儀器服務中心，且有幸獲國科會計畫的專案補助，初期以材料科學與工程學系 (以下簡稱本系) 的學生為主要服務對象。又因本儀器於使用及維護上均處於優良狀態，並配合本校大力宣導以及文獻報導的日益增長，致使外系、外校之委託代測及委派人員受訓等日益增加。

目前本儀器仍以表面形貌解析 (2D、3D) 及薄膜機械性質量測為主，就儀器分析而言，本儀器為接觸式的分析模式 (Contact Mode)，其最佳掃描範圍為 10 mm x 10 mm，適合半導體薄膜或各類硬膜的觀察及機械性質測式。但可惜的是，有鑑於國內各大專院校其材料、物理及化學相關系所皆已具備相關設施且掃描模式大都為更新穎之點放模式 (Tapping Mode) 除可量測硬式薄膜之外更可針對高分子等軟式薄膜做分析，在實際應用上相較於本儀器而言更具競爭優勢，因此，

在對外服務方面，目前以下列三種方法來執行：

一、委託本系操作助理或技術員代為分析。

由委託單位送件並註明所要設定的條件及所需結果，待分析完畢後逕行將試片及結果寄回委託者。

二、派員接受訓練並經考試合格之後，預約使用時間自行操作。

目前以本系使用者為主。

三、法人機構或企業等非國科會計畫支付者，目前計有工研院化工所，材料所，台積電，聯電...等，將比照委託方式處理。

本儀器相較於其他掃描探針顯微鏡而言，除具原子力顯微鏡 (AFM) 的基本功能外，更加裝奈米壓痕儀 (nano-indentation probe, NIP)，可測試薄膜之機械性質。由於薄膜機械性質有其分析上的困難度，且傳統材料試驗機更有其量測上的局限性，因此 NIP 可針對各類厚度由數 μm 至數百 μm 的薄膜進行物理性的接觸量測，堪稱量測種類多，分析範圍廣，是為本儀器的特色之一。其量測的原理是利用鑽石探針 (或稱壓痕針 (indenter))，施加奈米牛頓級 (Nano Newton) 之荷重並記錄壓痕深度及應力之關係曲線，再由此推算其塑性變型行為，進而評估薄膜的機械性質。

本儀器自 87 年起開放服務至 100 年度已達 13 年，儀器老舊，101 年 1 月起正式除役。

4. 高解析掃描歐傑電子顯微鏡

(1) 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。

(2) 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五早上，共七個時段，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十五位。

由於此機台為94年三月加入貴儀的服務行列，初期使用者以本系學生佔多數，經宣導後，始提升機台運作狀態及對外委託服務績效，去年度預約此儀器分析之使用者（見表一）大幅提昇。

(3) 檢討：

由於此部儀器於93年底購置，94年初裝機，94年間儀器因初裝機，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，而多次更換電子槍，經與廠商討論之後，改善實驗室內配電裝置。95年間偶有電子槍常損壞之問題發生，96年離子槍燈絲已過使用壽命更新之，97年至98年間，真空與試片乘載傳送設施漸有耗損現象發生，如已更換Entrylock valve Bellow、X-ray source Bellow、stage Z軸及title軸軸承彎曲維修，99年至100年間，幫浦系統陸續出現老化現象，如Turbo pump出現異音及Ion pump出現短路無法工作之情形，影響機台鎗體保持超高真空；另一重大維修為SEM電路板（A0040X）故障送回英國VG原廠維修，現階段機台不穩定之頻率趨高，預期未來停機維修時間相較前兩年增加。

去年度委託操作服務使用者之著述，大多數尚未發表或已接受尚未發表，依照委託單位數量與委託次數，分析試片種類，估計使用此儀器所發表之論文篇數應可達55篇以上。

表一：

國立清華大學 材料科學與工 程學系（所）	國立清華大學 工程與系統科 學系	國立清華大學 化學工程學系 （所）	國立成功大學 材料科學及工 程系（所）
----------------------------	------------------------	-------------------------	---------------------------

國立交通大學 材料科學與工 程學系(所)	國立交通大學 光電工程學系 (所)	國立交通大學 電子物理學系 (所)	國立交通大學 電子工程學系 及電子研究所
國立交通大學 應用化學學系 (所)	國立台灣大學 凝態科學研究 中心	中央研究院應 用科學研究中 心	國立東華大學 光電工程學系 暨研究所
中原大學電子 工程學系	長庚大學電子 工程學系	長庚大學光電 工程研究所	

三、應化領域

1. 氣相層析質譜儀：

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，本儀器除週一上午進行一到二小時的例行校正維護外，週一至週五共十個時段(每次四小時)全部開放委託送樣，自 98 年度起新增週一到週五夜間共 5 個時段 25 小時，提供校內考試合格的使用者進行 GC-MS 項目自行操作，一般樣品皆可在三個工作天內回件，相較於其他貴儀中心來說，本儀器的服務是相當多元而快速的。

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，並將一般貴儀質譜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，服務績效始終維持在 2,000 件以上。100 年服務績效達 2429 件、2677.5 小時、計畫額度 1,928,970 元、現金 214,330 元，較 99 年提升 5%，且校外服務比例更達 60%。

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。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，且在儀器正常操作下，不論淡、旺季，回件時間均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。

本儀器運作已二十年，原廠零件早已停產，有部分損壞因而無法修復，靈敏度明顯下降，500ppm 以下的少量樣品已無法測得。此外，本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。但就本儀器每年 2000 件以上的服務績效，以及 60% 的校外使用率來看，本儀器的服務確為各研究團隊所不可或缺，未來我們將積極爭取經費汰舊換新，購置高解析度高靈敏度之質譜儀，以持續對國內廣大的研究團體提供更優質的服務。

2. 液相層析串聯質譜儀：

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。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，此外，為配合生物樣品的不穩定性，特明訂各服務細項之固定操作時段，依時段送測者可在隔日以 E-mail 收到圖譜電子檔，將回件時間縮短到兩天以內，因此服務績效日益成長。100 年共計 3,148 件、3,565.5 小時，計畫額度 2,813,040 元、現金 312,560 元，服務績效較 99 年大幅成長 21%，且校外服務比例達 32%，校外使用者遍及清大、台大、國防、台科大、高海大學等研究團隊，顯示國內各研究團隊對本儀器的迫切需求。

有鑑於分析樣品中有一半左右為胜肽或蛋白質，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。本儀器自 100 年起改由博士後研究員劉媛婷博士專職負責，劉博士專長為生物化學與分子生物學，她加入團隊後，將質譜技術和生物醫學領域結合，利用奈米磁珠接上抗體的方法與病毒結合，希望能夠找到能中和病毒的特殊結合位。另一方面也繼續進行的前任黃靜萍博士所開發的奈米除鹽技術，將其應用在蛋白質樣品檢測上，希望對受測樣品能有最好的結果呈現。

惟本儀器購買時已為 2 年二手機，今年機齡已達 13 年，部分零件停產無法取得，且本機屬早期設計的 Q-TOF 質譜儀，解析度僅 5000，質量準確誤差達 30-50ppm，不僅分子量 7 萬以上的蛋白質無法測得，且準確分子量的位數不夠，無法進行分子式鑑定，已不符合現今文獻發表中高解析質譜數據的要求。因此，我們將於 102 年提出汰舊換新計畫，希望國科會能全力協助購置解析度 10 萬以上高解析度靈敏度的質譜儀，以提升本校貴儀質譜的服務品質，對國內廣大的研究團體提供更優質的服務。

3. 核磁共振光譜儀(500NMR)

說明 100 年度運作、管理、服務情形及檢討。

100.01.01 至 100.12.31 貴儀服務成果統計表

項 目	時 數	件 數	金 額
實驗額度(校內外)	5,003	2,708	1,750,770
10% 現金收入	-	-	219,220
業界 (100% 現金)	1,292	1,127	376,900
合 計	6,295	3,835	2,346,890

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)，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。若全部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 2,000 件樣品的測試，但是若有異核 (^{29}Si 、 ^{31}P 、 ^{19}F)、長時間碳譜及 2D 等實驗，所需量測時間較長，相對的服務件數將減少。

由上表可以看出此部儀器 100 年的使用即高達 3835 件且時間達到 6295 小時，服務對象包括高雄海洋科技大學、清大生醫、清大化工、交大顯示、材料、生科、光電工程以及應化系等，產業界則有工業技術研究院、佳和桂、昱鐳光電科技公司、機光科技公司、奇鈦科技公司等。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，以預約方式作業，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 24 小時內即完成光譜量測之目標。**

為發揮儀器使用效能，方便研究者早日熟悉儀器操作，因應研究室需求上機考開放於每週二、四下午及上午兩個時段提供預約，並不定期安排訓練課程，於 100 年 9 月 8 日，舉辦 NMR 上機實務研討教學，當天開放校內相關研究室代表，總共接近 10 個研究室派代表，共計約 50 位參加。從 100 年 1 月至 12 月的服務統計加總，服務件數高達 3835 件，而服務時數亦高達 6295 小時，由各教授貴儀網上登記之額度高達 1,969,990 元，而廠商與校外學者亦使用高達 376,900 元，可見本儀器對校內、外研究發展之貢獻不可或缺。

本儀器也積極服務各種異核探頭做樣品測試，如校外服務等研究室的 ^{29}Si 、 ^{19}F 、 ^7Li 、 ^{31}P 實驗及本系蒙國光教授研究室特別需求的低溫二維實驗，以及碳去偶合長時間低溫實驗，另外也進行了奇鈦科技與機光科技的高低溫達(110~-50) °C 實驗，實驗上盡量協助送測者的需求為服務目的，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，且主要研究群過去一年畢業的碩博士生之人數也有七十幾位，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 137 篇 (與專書 1 篇及論利 1 件合計; 去年統計約 77 篇左右)，而且大部分是優質的文章，今年的這個數字些包括外校使用者的著作及專利。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 65 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。

4. 600MHz 核磁共振光譜分析系統：

100 年度運作、管理、服務情形及檢討。

項目	時數	件數	金額
實驗額度 (校內)	814	531	460,530
10% 現金收入	-	-	51,170
業界 (100% 現金)	27	25	11,300
合計	841	556	523,000

600MHz 核磁共振光譜分析系統主項設備購置乙案於 99 年 7 月 29 日公開招標並於 9 月 15 日與 Varian 台灣分公司完成招標。於 99 年 8 月 8 日核准追加補助 150 萬元購買 600MHz 液態雙寬帶核磁共振探頭並於 100 年 1 月 10 日完成招標。目前儀器已於 100 年 10 月 11 日完成驗收，目前此部 NMR 每週除了兩個時段因為機器維護、校正及提供送測樣品之服務而短暫關閉(共約十小時)，其餘時間全天候開放，由使用者自行上網登記使用。

此部儀器自 100 年 10 月開放服務以來，主要使用者為交大應化系所、分子科學研究所、光電工程學系等。對於有機分子結構鑑定來說，本儀器扮演舉足輕重的角色，與紅外光譜、紫外光譜和質譜，併稱四大有機光譜。本儀器靈敏度高，不僅可提供使用者以更短的時間，解出未知化合物結構，同時其加熱模組之控溫系統，更是加速變溫實驗的進行，尤其對於本系蒙國光老師實驗室所合成分子所需之低溫二維光譜實驗具有相當大的幫助，因此相信此貴儀的加入，必能快速提升科學研究水準。惟此機器為新進儀器，於操作技術訓練，服務項目的推廣，收費標準的制定，尚未完全步入軌道，未來我們將極力推廣此儀器之特性與應用性，提供學界與業界更高品質的服務。

為發揮儀器使用效能，方便研究者早日熟悉儀器操作，因應研究室需求上機考開放於每週二、四下午及上午兩個時段提供預約，並不定期安排訓練課程，於 100 年 10 月 21 日，舉辦 NMR 上機實務研討教學，當天開放校內相關研究室代表，總共接近 10 個研究室派代表，共計約 30 位參加。可見本儀器可提供研究資源，極受重視。未來我們將積極向校內外推廣本儀器功能，使此研究資源能為更多人使用，以期達成全年服務時數 6,000 小時、服務件數 3,500 件、實驗金額 2,500,000 元的目標。

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 65 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，並提供使用者迅速、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方式，有需改進之處給予建議或指教，我們會盡力尋求改善。

四、電物及物理領域

1. 高精密度磁性量測系統(超導量子干涉儀)：

(1) 運作與管理:

每天服務時間為 8 小時，一週灌液氦液氮等維修保養時間需 4 小時，所以一星期（五天）服務時間計 36 小時。每年工作 50 星期，一年服務時間預計為 1,800 小時左右。依量測條件每小時收費 1700~2100 元，一年共計收費約 3,420,000 元。

(2) 100 年服務情形與檢討:

100 年度總服務時間(2, 220hr)與總收入(4, 308, 166 元)比預估值增加許多，且與 99 年度相比成長 23%，因此將維持 99 年之績效改善方案(如下)，繼續加強服務與推廣校內外使用率，以保持服務績效。

(3) 績效改善方案:

A.加強服務:

- ~縮短使用戶等待數據的時間，收到 sample 後一週內進行第一個量測.
- ~提供量測條件的建議.

B.推廣校內外使用率:

- ~宣傳本儀器可提供之服務項目，以提高推廣校內外使用率，增加服務績效.

C.提升量測功能:

- ~增加可量測之最大磁化量與安裝 Oven 提高量測溫度，以達成更多使用者需求.

D.加強與 user 的互動:

- ~鼓勵預約使用者來訪參觀，了解儀器操作與量測方式.

(4) 支出與經費補助狀況:

本貴儀操作耗材支出龐大，每個月的液氮冷煤支出皆在七萬元以上。一年的成本將近九十萬，而國科會補助此儀器消耗器材費用的年度經費並不足以維持一年的運作，願能提高補助經費。

2. 低溫陰極螢光分析系統：

本低溫陰極螢光分析系統目前已建構波段介於 300 至 1600nm 的螢光光譜分析標準操作流程，可對大部份半導體進行穩定的量測，包含不同溫度及激發強度下的光譜 (spectrum)及螢光強度空間解析(intensity mapping)。於計畫執行後期並將光譜偵測波段分別擴展至深紫外線波段(200nm)及中紅外線波段(5000nm)，提供更多寬能隙及窄能隙材料進行微觀光學分析。根據貴儀資訊管理系統所提供低溫陰極螢光分析系統的績效統計，100 年委託服務實驗額度、委託服務時數與件數分別為 2,275,605 元、1200 小時及 1221 件，包含 21 所大專院校逾 40 多位教授均於本年度使用本系統，對國內奈米及新穎材料的特性分析大有助益。

另外本系統亦與台灣積體電路製造有限公司合作，利用陰極螢光光譜分析據此發展出一套有效研究新穎奈米材料物理特性的光學分析技術，並協助台灣積體電路製造有限公司研發新一代固態照明需求中高亮度磊晶薄膜的製備工作。

3. 球面像差修正掃描穿透式電子顯微鏡:

98 年國立交通大學計畫採購穿透式電子顯微鏡(Transmission electron

microscopy, TEM)儀器，原先規劃之儀器日本電子 2100F 場射發電子槍掃描穿透式電子顯微鏡搭配球差修正器(JEOL 2100F + Cs-corrector)，因為該機型日本電子公司已停產，因而改採購新款之儀器(JEOL ARM200F)，國科費核准補助經費 1000 萬元，整部儀器不足之數另由交大分年自籌，於 99 年 8 月議價完成本體部分採構 (4200 萬元)，交貨期約 9-15 個月，已於民國 100 年 10 月 13 日運抵交通大學。(見圖 1~4)



圖 1. 儀器主體貨櫃運抵交通大學



圖 2. 儀器組件箱子搬運



圖 3. 部分箱子拆封



圖 4. 儀器組件箱子安置

該儀器之解析度達 0.08nm，已屬於原子級之解析度，因此對於環境要求極為嚴格，防振動、電磁干擾與溫度穩定之規範較一般傳統電子槍掃描穿透式電子顯微鏡(Field emission gun TEM)高出許多(見表 1)，為此校方特別將儀器放置於新建基礎教學大樓地下室，以避免建築體的所造成的震動；同時，另撥經費配置儀器空間，規格依照要求原廠施作。恆溫與隔音工程由國內捷東股份有限公司與原廠日本電子公司合作施工，於民國 100 年 11 月底完成後，並確定符合原廠規格後，儀器本體才開始安裝。(見圖 5) 就驗收報告中的樓板振動為 3 Hz 水平方向與垂直方向均為 0.2 μm ，磁場干擾部分為 0.02 μT ，噪音部分為 32.7 dBA，環境溫度穩定度為 0.15 度/每小時，儀器接地電阻值為 0.7 Ω ，以上量測數據均小於規格或符合規格。此外，為了設定環境最佳條件，日本原廠特別安排工程師於民國 100 年 12 月 20 來台為該儀器設定，至民國 101 年 1 月 4 日才完成最佳調整，因此環境驗收時間於民國 101 年 1 月 16 日。(見圖 6)

表 1. 新舊儀器環境規格比較

儀器型號	溫度穩定度 (度/每小時)	磁場干擾 (μT)
JEOL 2100F	< 1	< 0.2
JEOL ARM 200F	< 0.1	< 0.05



圖 5.日本原廠工程師安裝冷凝板



圖 6.日本原廠工程師 Arata 先生負責調

控環境最佳參數

儀器本體於民國 100 年 12 月 19 日開始安裝，並於 100 年 12 月 29 日完成測試與驗收。(見圖 7~8)在驗收報告中，最重要的掃描穿透式環場暗場影像解析度可達 0.082 nm，已達原廠規格標準(見圖 9)。

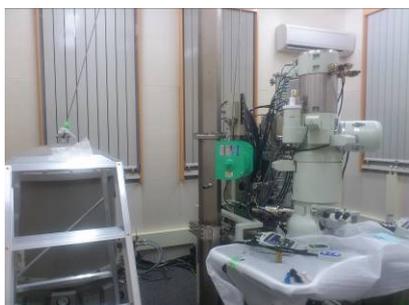


圖 7. 儀器主體安裝



圖 8. 儀器完成安裝

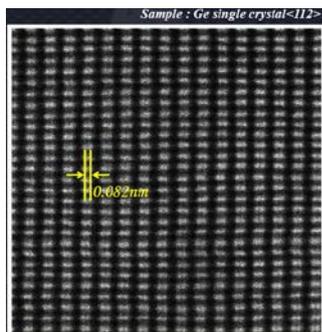


圖 9. 鍺<112>方向之掃描穿透式環場暗場(HAADF)影像



圖 10. 儀器完成安裝 CCD 和 EDX

由於該儀器 JEOL ARM 200F 並無支援傳統底片系統，因此必須購置數位影像擷取系統，由交大 100 年度另外補助經費購置 Gatan Ultrascan CCD (440 萬元)，並於民國 101 年 1 月 16 日完成驗收。同時，為了提昇服務品質與符合委託需求，該儀器已於民國 101 年 4 月 9 日安裝於之前採購 X-ray SDD 偵測器之能量分散式光譜儀(Silicon drift detector-Energy Dispersive Spectrometer, SDD-EDS)，該光譜儀將有助於該儀器的化學分析能力。在圖 10 中，雙螢幕的右邊螢幕為 CCD 與 EDX 使用。

本儀器待操作人員完成訓練後，且通過審核後，預訂於 101 年 5 月起逐步開放服務。有關儀器服務、管理之相關規定與收費標準等辦法經過本儀器之委員會核定後公告實施。

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	98	99	100
1.雷射圖形產生系統	1,171	1,762	1,777
2.光罩對準曝光機、光阻處理系統	266	598	312
3.氧化擴散系統	302	585	477
4.低壓化學氣相沉積系統	201	381	263
5.電漿輔助化學沉積系統	136	437	294
6.熱蒸鍍系統(2009年4月開始『雙電子鎗蒸鍍系統』與『熱阻絲蒸鍍系統』合併)	284	440	290
7.真空濺鍍系統	268	403	213
8.導電性材料活性離子蝕刻機	139	265	221
9.介電性材料活性離子蝕刻機	67	216	135
10.高解析度場放射掃描式電子顯微鏡	450	787	699
11.展阻量測分析儀	27	119	153
12.聚焦離子束與電子束顯微系統	627	603	698
13.原子層沉積系統(99年7月開始對外服務)	-	285	322
14.核磁共振光譜儀 500MHz NMR	67	77	137
15.核磁共振光譜分析系統 Varian 600 MHz NMR(100年10月開放服務)	-	-	0

15.氣相層析質譜儀(GCMS)	284	229	235
16.液相層析串聯質譜儀(LC/MS/MS)	291	218	255
17.穿透式電子顯微鏡	71	74	75
18.熱場發射式電子顯微鏡	74	85	87
19.掃描探針顯微鏡	4	15	8
20.高解析掃描歐傑電子微探儀	46	50	55
21.超導量子干涉儀(SQUID)	12	2	3
22.低溫陰極螢光分析系統(97年5月起開始上線服務)	4	6	6
23.球面像差修正掃描穿透式電子顯微鏡(100年12月完成購置，101年5月開放服務)	-	-	-
總計	4791	7637	6715

國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2011/09/15

國科會補助計畫	計畫名稱: 國立交通大學貴重儀器使用中心服務計畫
	計畫主持人: 周武清
	計畫編號: 100-2731-M-009-001-NPI 學門領域: 貴儀總計畫
無研發成果推廣資料	

100 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：周武清		計畫編號：100-2731-M-009-001-NPI				計畫名稱：國立交通大學貴重儀器使用中心服務計畫	
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	51	55	80%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	0%		
		研討會論文	505	518	80%		
		專書	0	0	0%		
	專利	申請中件數	3	4	80%	件	
		已獲得件數	0	0	0%		
	技術移轉	件數	0	0	0%	件	
		權利金	0	0	0%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	0	0	0%	人次	
		博士生	13	0	50%		
博士後研究員		3	0	100%			
專任助理		1	0	100%			
國外	論文著作	期刊論文	4194	4219	80%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	0%		
		研討會論文	2176	2188	80%		
		專書	16	12	80%	章/本	
	專利	申請中件數	0	0	0%	件	
		已獲得件數	0	0	0%		
	技術移轉	件數	0	0	0%	件	
		權利金	0	0	0%	千元	
	參與計畫人力（外國籍）	碩士生	0	0	0%	人次	
		博士生	0	0	0%		
博士後研究員		0	0	0%			
專任助理		0	0	0%			

<p>其他成果</p> <p>(無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<p>1. 獲得獎項：GCMS 與 NMR500 使用者應化系刁維光教授研究成果刊登科學 (Science)雜誌；許千樹老師獲經濟部第七屆奈米產業科技菁英獎「學術類」組殊榮。LCMS 及 NMR500 使用者交大材料韋光華老師獲國科會傑出研究獎。</p> <p>2. 重要國際合作：刁維光教授與瑞士 Gratzel 教授於發展染料敏化太陽能電池的研究合作。</p> <p>3. 研究成果國際影響力：刁維光教授發展染料敏化太陽能電池研究，成果已於 100 年發表於國際頂尖期刊，引起該領域科學家的重視</p> <p>4. 其他協助產業技術發展之具體效益事項：CL 與台灣積體電路製造有限公司合作研究改善選擇性氮化鎵成長於矽基板之所需之溝渠結構設計。相較於傳統在矽基板上的溝渠結構，由研究結果可將缺陷密度再降低一個數量級以上，且成功成長出半極性氮化鎵磊晶層，能協助新一代固態照明需求中高亮度磊晶薄膜的製備工作。</p>
---	---

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與 (閱聽) 人數	0	

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

本校 100 年度貴重儀器使用中心服務計畫相關研究成果發表情形概述如下：國內外已發表期刊論文共計 4,245 篇，國內外研討會發表論文計 2,681 篇。另有專書著作 16 本。

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

本計畫之研究成果具有相當之學術與應用價值，說明如下：

一、學術成就：

整體而言，本校儀器提供使用者於奈米製程、有機與無機分子、生物化學、藥物化學及創新材料上之探索與分析服務，協助使用者確定研究成果及發表論文，共計發表 6000 餘篇國內外期刊論文以及研討會論文。所產出之論文在液晶，LED，太陽能電池、蛋白質體學，酵素科學及抗癌藥物的創新及開發奈米新穎材料、製程創新與技術改良上有很大的貢獻。

二、技術創新：

本校儀器實驗室除開放服務提供使用者進行實驗，更自行開發分析技術及探索儀器之創新應用功能，如：質譜儀實驗室自行開發以奈米粒子輔助蛋白質分析之技術；低溫陰極螢光分析系統搭配低溫系統可將樣品溫度降低至液氦溫度，為提供分析半導體材料、光電材料、太陽能電池材料、有機半導體材料以及一般凝態材料表面形貌與奈米結構之微觀光電特性的重要工具；原子層化學氣相沉積系統以 I-line 步進機以及相關製程，搭配 ALD 沉積高介電閘極材料製成高介電質薄膜，大幅提升元件性能表現。

三、社會影響：

本校儀器在科技研發單位密集的新竹地區，提供材料分析鑑定及技術諮詢服務，不但可透過資源共享降低成本，研究成果亦可透過建教合作及技術轉移等方式，與業界合作，

將提升我國學術研究水準及高科技產業之研發動能，也能將研究成果推廣應用到生活科技及民生消費上，嘉惠一般大眾。