

認證規範 6：設備及空間

本系之設立以飛機工程實務為教學目標，而飛機工程實務教育則須以實作教學做為主要內容，因此本系所購得之設備均要能契合既有之教學目標。本系在各實驗室的空間規劃以及設備運用上也一直以能讓學生親自動手實作的要求做為主要考量，在校期間受過紮實的基礎訓練而獲得相關業界對給予相當高的評價與肯定。而為使飛機系未來能於技職教育體系扮演領導的地位，建立與普通大學航太系不同的特色，並使國內的飛機實務技術教育能達到歐美先進國定的標準，本系之教學發展係以飛機工程實務技術為目標，因此在參酌美國聯邦航空總署（FAA）教學訓練法規（FAR147）之教學內涵下而設置本系之各實習（驗）場所，目前區分有兩組分別是航空機械組與航空電子組。

本系航空機械組以培育飛機機體及發動機工程實務人才為目標，教導學生對於飛機機身及發動機之各個系統未來能擔任檢查、測試、維護、操作及故障研判與排除等任務，該組配置有：飛機結構修護實習工廠、飛機機體檢修實習工廠、飛機發動機檢修實習工廠、飛機液氣壓實習工廠、飛機次系統實習工廠、飛機工程數值模擬實驗室、飛機工程實驗室、風洞實驗室與飛機維修與航運管理實驗室。而本系航空電子組則以培育航空電子專業人才為目標，為教導學生熟悉飛機通訊、導航、飛機電力電子、飛機儀表電氣系統與飛機計算機運用等領域；配置有通訊電子實驗室、CBT 電腦專業教室、電力電子實驗室、電路實驗室、飛機電氣系統實驗室、電腦網路教室、客艙資訊娛樂系統實驗室、電磁量測實驗室與航空電子系統實驗室等，另外本系尚設置有專題製作室以提供學生進行專題製作之用。在本系系統化之實習（驗）設備的輔助培育之下，已使本系能順利達成教育目標。

本系奠基於本校光機電發展特色及光機電相關系所支援整合，並配合我國航空產業發展政策及本校校務發展計畫。在領域規劃除參酌國內外相關系所外，並向產業及學術界先進多方請益；在規劃上注重發揮技職校院實務與理論並重的特點，以航空與通訊導航應用科技為主體，並期與一般大學以理論研究為主有所區隔。為使學生有機會學習到的航空機械與電子技術並進行各項研究與應用開發。

為使本系的教學更趨整合性與有效性，對於空間擴充爭取與調整的努力不遺餘力。經系上歷任主管與學校相關單位的努力協調，已於上個學年度（100 學年度）順利爭取到下列表列之新增空間（詳如表 3-6-1）計 819.5 m²，扣除歸還學校之綠館空間約 400 m²，總共增加約 389.5 m² 樓板面積。該新增空間之加入除了可取代原先本系所屬綠館三樓空間而得以降低師生往返綜三館之危險性與不便性之外，對於教學、研究、學生活動與建教合作之運用與發展將更有助益。

表 3-6-1. 本系 100 學年度新增教學與研究空間一覽表

編號	分布區域	名稱或用途	間數	總共面積
1	綜三館二樓	專業教室	1	73.5m ²
2	綜三館二樓	電磁量測實驗室	1	73.5m ²
3	綜三館二樓	客艙娛樂與導航實驗室	1	73.5m ²
4	綜三館二樓	航電專業研究小間	3	58.5m ²
5	綜三館二樓	研究生研究室	4	78.0m ²
6	綜二館七樓	嵌入式自主實驗室	1	74.9m ²
7	綜二館七樓	通信電子實驗室	1	74.8m ²
8	綜二館七樓	系學會辦公室	1	19.5m ²
9	綜二館七樓	射頻電路實驗室	1	74.8m ²
10	綜二館七樓	通信模擬實驗室	1	37.4m ²
11	綜二館七樓	航空與機電整合實驗室	1	37.4m ²

12	綜二館七樓	專業研討教室	1	56.1m ²
13	飛機教學棚廠	航空維修中心（預定）	3	300.0m ²
合計				819.5 m ²

其中編號 1 與編號 12 之「專業教室」與「專業研討教室」空間分別為 73.5m² 與 56.1m²，可分別容納 70 人與 50 人進行集會。該空間平日除可作為教學授課之外，更可做為小型或中型之演講與專題研討之用。此外工程學院在綜二館亦規劃有共同教室如表 6.2 所示，其中有兩間分別可容納 100 人及 80 人之階梯教室，可提供作為上課或集會場所。

表 3-6-2. 國立虎尾科技大學工程學院供用教室空間

教室編號	所屬位置	容納人數
BGB0703	綜二館 7 樓	100 人
BGB0704	綜二館 7 樓	80 人
BGB0709	綜二館 7 樓	50 人

6.1 促成良性的師生互動

本系各項教學相關軟硬體設備、設施及空間之規劃與設立以培育飛機工程實務人才為目標，教導學生對於飛機機身、發動機、飛機儀表、飛機電氣系統及航空電子之系統能擔任檢查、測試、維護、操作、故障研判與排除及設計等任務。因此在此大方向前導下，本系之各項硬、軟體設備之設立能配合授課教師引導學生學習有關航空相關設備之維護、檢測及故障排除等技術課程，此類課程包括工作手冊及文件之認識與使用、各項設備包含機具與手工具之使用、重要設備之維修觀念與技巧、重要設備之性能測試與調校等等。在實習課的授課過程中，要求學生養成遵守規範及負責的工作態度，並能有效地從實務中學習負責的工作態度，要求能扮演好自己的角色，經由分組的實習課程規劃，訓練其個人或團隊工作之自我管理，能按照優先順序有效執行工作，瞭解如何使用正確工具安排工作優先順序，以及人際管理、時間管理及情緒管理。另外各實習工廠均配置有完善之多媒體教材播送設備，經由分組報告等活動訓練溝通表達學生具備諸如圖像表達能力、口語表達與小組討論能力與溝通技巧等能力。

另外，良好的師生互動有賴於完整的行政體系以及足夠之行政空間，本系行政空間達 221 平方公尺，其中除了「系主任室」以及「系辦公室」之外，尚有能容納 27 人與會之「系會議室」以及可供師生與家長懇談之「教師休息室與會客室」，提供師生間互動之絕佳場所。

6.2 營造一個有利於學生發展專業能力的環境

本系以培育飛機工程實務人才為目標，主要的核心課程教導學生對於飛機機身、發動機、飛機儀表、飛機電氣系統及航空電子之系統能擔任檢查、測試、維護、操作、故障研判與排除及設計等任務。為能遂行是項教育方針，本系設置的實習（驗）工廠有：飛機結構實習工廠、飛機機體檢修實習工廠、飛機發動機檢修實習工廠、飛機液氣壓實習工廠、飛機次系統實驗室、飛機數值模擬實驗室、飛機工程實驗室、風洞實驗室、飛機維修與航運管理實驗室、航空機械技術研討室、通訊電子實驗室、CBT 電腦教室、電力電子實驗室、電路實驗室、飛機電氣系統實驗室、導航實驗室、嵌入式系統與自主飛行實驗室、客艙資訊娛樂系統實驗室、電磁量測實驗室、航空電子系統實驗室，另外本系尚設置有專題製作室以提供學生進行專題製作之用。以此多方面完整性的設置，能夠營造一個有利於學生發展專業能力的學習環境。

因應學校整體教學空間日益萎縮之趨勢，於綜三館建立本系以教學為主要使用目的的教學教室，以提昇學生之學習效率並同時降低學生頻繁穿梭馬路（文化路）之危險性。為了能夠達成此項規劃，本系（所）於 100 年爭取學校提撥綜三館二樓與綜二館部份樓層之使用空間，並將原先綠館之實驗室遷移至此，以落實空間的整體規劃。

為求本系長遠之教學發展，除勉力維持既有之教學設施正常運作，耗材供應保持充足與既定品質之外，亦積極地擴充教學設備，以滿足學生親自實作之教學目標，更以下列之大方向持續規劃努力：

- (1) 配合航空發展特色重點，在航空機械及航空電子兩者並重下均衡發展，適時增購各種儀器設備以充實基礎實習和專業設計相關課程發展之所需。
- (2) 鼓勵自行開發製作或購置航空專業教學用多媒體軟體，以補經費逐漸短缺同時增進學生學以致用之目的。
- (3) 努力促成航空專業教學實驗室的設立，為求專業方面達到歐美先進國家之水準，並符合 FAA 或 CAA 認證之規範。

6.3 提供學生使用相關專業設備與工具的學習環境

在本系系統化之實習設備的輔助培育之下，使得本系各項相關專業設備與工具已能順利地達成既定的教育目標。

以下則是針對本系各實習場所進行概略介紹並列表說明：

(一) 飛機結構修護工廠

本實習工廠之設置主要為提供學生實習飛機結構件維修與施工的基礎技能，藉由本實習工廠之完善設施，使得學生能夠具備飛機結構件修護所需的手工具使用要領與施工基本技能。本實習工廠主要的設施包括氣鑽、鉚釘槍、盲拉槍組、HI-LOK 安裝機、鉚釘銑槍、盲螺帽安裝機、鉚釘壓槍、冷作機組、摺床、剪床、滾圓機、氬焊機、精密鉗床...等。

(二) 飛機機體檢修實習工廠

本實習工廠位於本系教學棚廠內，設置之主要目的為提供學生接受飛機機身之檢查、測試、維護、操作及故障排除等飛機工程實務訓練之適切場所，本工廠擁有數架飛機實體且其內部系統組件相對完整，可以提供學生接受接近航空公司第一線實際航機維修工作的基礎訓練，以減少未來業界之銜接訓練時數。本實習工廠的主要設備包括：Sabreliner T-39A 飛機、T-33 教練機、Cessna 152 螺旋槳飛機、螺旋槳角位指示器、飛機輪胎充氣設備、皮式管測試器、飛機鋼索檢張訓練台、螺桿保險訓練台、飛機燃油訓練台...等。

(三) 飛機發動機檢修實習工廠

本實習工廠位於本系教學棚廠內，設置之主要目的為提供學生未來執行飛機發動機之檢查、測試、維護、操作及故障排除等實務訓練。本實習工廠配備有多具結構完整之發動機實體，可提供學生實際進行發動機翻修(overhaul)與發動機更換(engine change)等實作課程，更可利用本系之發動機內視鏡系統進行發動機葉片檢查訓練課程。本實習工廠之主要設備包括：JT9D-TR4 渦輪扇發動機、J-33 渦輪扇發動機、J-57 渦輪發動機、PT-6A 渦輪發動機、轉子動力平衡試驗台、發動機內視鏡系統、推力反推器系統訓練台、往復式發動機訓練台、油門連桿檢修訓練台、螺旋槳飛機試車防護設備、噴射發動機試俾台...等。

(四) 飛機液氣壓實習工廠

由於飛機液、氣壓系統為飛機上相當重要的主要系統，該系統之故障常常會造成導致重大傷亡的飛安事件，因此鑒於考量提供學生更紮實的飛機液氣壓相關之實作訓練，

故特別單獨針對該系統成立此一實習工廠。本實習工廠之主要設備包括：飛機液氣壓系統訓練台、飛機防滑煞車系統訓練台、飛機三輪起落架系統訓練台、管路製造工具組、基礎氣壓系統訓練台、基礎液壓系統訓練台、液壓管路耐壓測試台...等。

(五) 飛機次系統實驗室

所謂飛機次系統係泛指飛機主系統以外之其它亦屬重要的飛機輔助性系統 (auxiliary system) 總稱。本系特別針對飛機次系統成立本實習工廠，並採購諸多相關之系統訓練台以使飛機維護訓練漸趨完整，並期提供學生整體性與統合性的飛機次系統實務訓練。本實驗室所配置之各系統訓練台構件不僅是由實際之飛機系統元件所組成，更具備模擬線路故障之教學功能，可提供學生進行故障偵測與排除(trouble shooting)訓練。本實習工廠之主要設備包括：機艙壓力控制加壓系統訓練台、空調與加熱系統訓練台、防火滅火系統訓練台、防冰防雨系統訓練台、飛機燃油系統訓練台...等。

(六) 飛機數值模擬實驗室

使用數值模擬分析處理工程相關問題是目前重要的發展趨勢，而航空工業實屬一項尖端性產業，因此本系之教學也同時重視數值模擬分析能力的建立。目前大學部所開設之許多課程及實務專題研究或是即將開設之研究所課程，皆須一完善的數值模擬實驗室來支援授課。該實驗室主要設備包括 15 部電腦工作站、10 部高階個人電腦、2 部伺服器與 Fluent、CFDRC-ACE、CFDRC-Fastran、Mathematica、AAA、ANSYS-R12 飛機設計分析軟體等多套工程應用軟體，可提供教師與學生從事各項研發計畫與數值模擬、資料庫設計方面的專題研究之用，對於提升本係產學研究能量及師生工程軟體運用上能力助益甚多。

(七) 飛機工程實驗室

為完備學生對於工程分析方面之訓練，本系特籌設此實驗以達成是項教育訓練功能。本實驗室主要設備包括萬能試驗機、煙霧觀測風洞、振動量測教學訓練台、精密型噪音計分析儀、振動噪音量測感測器(加速規、麥克風、衝擊錘及激震器)與 4 頻道頻譜分析儀與壓電激振教學模組訓練台等，實驗設備並陸續添加中。可藉由各項基礎實驗設備之提供，讓學生能獲得親自執行、操作演練、規劃實驗與分析資料之經驗，培養學生實驗設計與結果分析之能力。

(八) 風洞實驗室

風洞實驗為航空工程依賴至深之重要設備，舉凡從飛機外型設計到熱傳基礎驗證均須藉由風洞實驗來取得實際實驗數據佐證。本系不惜投入巨資以期使得學生獲得貼近此方面之訓練。本實驗室除了能提供學生專題研究良好之學習環境之外，更能配合「飛機工程實驗」課程，規劃實習單元，以提供學生實際操作之能力。本實驗室主要設備為低速風洞一部及其周邊數據擷取設備，未來更將增設高速風洞以使本實驗室更趨完整。

(九) 飛機維修與航運管理實驗室

本實驗室除了提供「飛機修護技術」以及「航運管理」相關研究之外，更可提供學生查詢相關技術資料之重要場所。本實驗室內擁有 JT9D-7A ENG、JT9D-7R4 ENG、JT12A ENG、SABRILINER、T-39A、T-33A、CT-58 ENG...等之相關技術文件，以供教師及學生在各個維修相關實習課程配合使用。

(十) 航空機械技術研討室

為提供「航空與電子研究所」機械組研究生足夠之研究空間，本系特成立本研討室以供研究生研究與研討之用。本研討室區分為研究工作區與討論簡報區，研究工作區為平日研究生進行靜態之研究工作用途，至於簡報討論區則提供研究生與其論文指導教授研討之用，簡報討論區設置完整之多媒體簡報器材，以有助於研討進行。

(十一) 通訊電子實驗室

本實驗室包含硬體量測與軟體模擬兩部份。主要設備包括 Tims 類比及數位通信實習模組、無線發射與接收天線、示波器、頻譜分析儀、信號產生器、向量信號分析儀、數

位信號處理發展板及 Pentium 4 個人電腦、Tims 互動通信模擬軟體、SystemVu 系統模擬軟體、室外型無線網路基地台乙部、無線攝影機 2 部等。可供同學量測、模擬與分析各類通信調變與解調之信號，進一步了解通信系統之原理。搭配之課程包括飛機通訊系統與導航實習、通訊原理、數位通訊、展頻通訊、錯誤更正碼及專題製作，使每位同學均可對飛機通信原理之現況與未來有一完整的認識。

(十二) 飛機 CBT 電腦教室

針對飛機電腦模擬訓練、工程應用軟體、數值模擬、微處理機應用、電路設計與模擬、等課程之相關應用，CATIA 航空機體電腦輔助設計與模擬，建立 CBT 實驗室計算機運用之相關實驗設備，培養學生微電腦與計算機設計應用之相關軟硬體知識，以提昇學生對飛機微電腦與計算機應用的學習成效。

(十三) 電力電子實驗室

針對航空及飛機之電源轉換器、再生能源及新能源等之基本觀念及設計，建立基本電力電子實驗設備，強化學生對電力電子電路的實驗與相關應用，並配上模擬軟體 PSPICE 使用加強學生之設計觀念，可充實電力電子領域的教育與研究。

(十四) 電路實驗室

本實驗室以訓練學生飛機工程相關電子電路設計與製作之實務技能為主要教學目標。所以，本實驗室特針對飛機儀電檢修所需的基本電子電路維修技能，建立基本電子實驗設備，培養學生對基本數位邏輯與類比電路之理論基礎與實作技術，並配合模擬軟體教學，以強化電子電路領域的學習成效與專業能力，並培養學生飛機儀電系統檢修之基本電子電路維修技能，進而強化學生對電子電路系統設計與製作的學習興趣與專業能力。

(十五) 飛機電氣系統實驗室

針對飛機電力系統、飛機電機控制與電能轉換設備之維修教育，建立飛機直流發電機、交流發電機、飛機電機控制、飛機旋翼控制、換流器、電子焊以及各式能源充電等實驗設備，強化學生對飛機電力產生系統、電機控制系統技術及電能轉換技術的學習，並配上模擬軟體使用，以充實飛機維修教育與研究。

(十六) 導航實驗室

本實驗室之建立，目的在於提供本系所航電系統及導航技術相關課程之支援，例如『航空導航』、『衛星導航』、『慣性導航系統』、『航空感測器原理與應用』及『飛機穩定性與控制』等專業課程，亦提供相關領域之專題製作課程所需設備使用，俾使學生有相關設備之實務操作經驗及運用設備進行創新專題之研究。目前本實驗室主要研究領域在於無人飛行載具及航電系統之開發，並進行飛行載具運動控制之相關研究，同時以推動開源軟硬體之使用強化學生智慧財產權及資源分享觀念。本實驗室成立資源主要來自教學卓越計畫、國科會專題研究經費及本校相關經費。

(十七) 嵌入式系統與飛行實驗室

配合學生之有關電腦模擬與嵌入式系統等相關計算機軟硬體之進階課程，使學生了解計算機軟硬體於飛機及航太領域上之實際應用，建立學生航空電子領域上之計算機方面之設計與實作之基礎。

(十八) 客艙資訊娛樂系統實驗室

針對飛機座艙娛樂系統與計算機運用維修教育，建立飛機座艙娛樂系統、網路多媒體技術、與計算機運用等實驗設備，培養學生建構計算機應用與軟硬體知識，提升學生對飛機座艙娛樂系統應用的學習成效。

(十九) 電磁量測實驗室

針對飛機電磁特性與高頻通訊元件及電路之維修教育，建立飛機電磁特性量測、天線元件檢測、雷達元件檢測以及各式微波通訊電路等實驗設備，強化學生對飛機電磁特性及高頻通訊元件維修技術的學習，並配上模擬軟體使用及硬體之實際製作，以充實飛

機維修教育與研究。飛機電磁特性領域備有系統化之量測與發展設備，有利於達成教學目標。本實驗室備有飛機電磁量測、天線特性量測、雷達特性量測、微波電路檢測等教學系統，學生可學習故障檢修，以及各系統知識。

(二十) 航空電子系統實驗室

本實驗室建立無人飛機之航空電子及衛星通訊方面相關儀器及設備，使學生了解無人飛機之通訊方式及相關應用，並建立學生於飛機設計上相關儀電之知識，使學生對無人飛機及電動遙控飛機有更深一層的了解。主要設備包括，飛機 FM/AM 通訊發射及接收設備、航電系統駕駛艙操控台、飛行駕駛訓練台、飛機自動定向儀(ADF)及測試台，ADF 信號產生器、飛機特高頻多向導航(VOR)設備及測試台、全球定位系統(GPS)訊練儀、飛機儀器降落系統(ILS)及測試裝備、ILS 訊號產生器與量測器、飛機空中管制(ATC)及測試裝備，距離量測儀器(DME)及測試台、飛機機內通訊系統及通訊測試台、無線電高度計(RA)及收發天線，飛機機上電源與量測設備、飛機氣象雷達及雷達調校儀、雷達脈波產生器、氣壓高度計、水平與垂直陀螺儀(Horizontal & Vertical Gyro)、六軸飛行姿態量測飛行平台、飛機儀降導航信號調校器、極高頻波產生器、脈波產生器、函數波形產生器、雜訊產生器，雜訊量測器、波形失真量測計、相位差量測器、中週訊號產生器、中週訊號量測器、頻譜分析儀、高頻波功率計、風速計、風向計等，配合飛機通訊與導航實習課程，使每位同學均可對目前的飛機通訊及導航設備有一完整的認識。

關於上述本系各實習(驗)廠面積及所搭配之實習課程名稱、負責老師、每週之使用總時數、助教人數敬請分別參閱表 3-6-3「實驗/實習廠所空間資料表」。

表 3-6-3 飛機系實習(驗)場所目前主要配合課程與使用概況

實習場所名稱	使用面積(m ²)	配合實習課程名稱	負責教師	每週使用總時數	助教人數	備註
飛機結構修護實習工場	290	飛機結構修護實習	林鴻佳	6	1	
		專題製作	各指導老師	21		
飛機機體檢修實習工場	437	飛機基礎修護實習	陳冠旭	6	3	
		飛機燃油系統實習	王士嘉	6		
		飛機修配學	王中皓	2		
		專題製作	各指導老師	21		
飛機發動機檢修實習工場	430	發動機檢修實習一	陳冠旭	6	2	
		發動機檢修實習二	陳冠旭	6		
		專題製作	各指導老師	21		
飛機液氣壓實習工場	184	飛機液氣壓學實習	陳冠旭	6	1	
		專題製作	各指導老師	21		
飛機次系統實驗室	147	飛機次系統實習	駱正穎	6	1	
		專題製作	各指導老師	21		
飛機工程數值模擬實驗室	74	專題製作	各指導老師	21	1	

飛機工程實驗室	148	專題製作	各指導老師	21	1	
風洞實驗室	40	專題製作	各指導老師	24	1	
飛機維修與航運管理實驗室	19.6	專題製作	各指導老師	21	1	
通訊電子實驗室	75	通訊系統實習	吳昭明、沈義順	6	2	
		數位信號處理實務	吳昭明	3		
		專題製作	各指導老師	21		
飛機 CBT 電腦教室	148	微處理機原理與應用	沈義順	6	4	
		單晶片系統原理與實習	李榮全	6		
		計算機程式	宋朝宗	6		
		高階微處理機應用	宋朝宗	3		
		工程應用程式	呂文祺	3		
		專題製作	各指導老師	21		
電力電子實驗室	74	電力電子實習	陳裕愷、吳永駿	6	1	
		專題製作	各指導老師	21		
電路實驗室	74	電子學實習	陳裕愷	6	3	
		航空電子實習	張鴻義	6		
		數位邏輯實習	李榮全	6		
		專題製作	各指導老師	21		
飛機電氣系統實驗室	220	飛機電氣系統實習	劉傳聖、鄒杰炯	6	1	
		專題製作	各指導老師	21		
導航實驗室	37	無線感測系統與應用	呂文祺	6	1	
		專題製作	各指導老師	6		
嵌入式與自主飛行實驗室	74	嵌入式系統	林煥榮	6	1	
		專題製作	各指導老師	21		
客艙資訊娛樂系統實驗室	37	客艙娛樂系統	李榮全	6	1	
		專題製作	各指導老師	21		

飛機系射頻電路製作室	75	射頻電路製作	張鴻義	6	1	
		專題製作	各指導老師	6		
電磁量測實驗室	74	天線原理與設計	劉文忠	6	2	
		射頻電路設計	劉文忠	6		
		專題製作	各指導老師	21		
航空電子系統實驗室	74	航空通訊與導航實習	蔡添壽	3	1	
		微衛星系統工程	林煥榮	3		
		專題製作	各指導老師	21		
航空機電系統整合實驗室	37	航空機電系統整合實驗	鄒杰炯	6	1	
		專題製作	各指導老師	6		

6.4 提供足夠的資訊設備供師生進行與教育目標相符之教學活動

本系對於師生足夠資訊設備提供不遺餘力，行政辦公室、各教師研究室以及絕大多數之實習實驗室均已佈建完整綿密之網路系統，供本系師生進行網路搜尋、聯繫等活動。尤其本系特別成立了「飛機 CBT 電腦教室」，以提供飛機電腦模擬訓練、工程應用軟體、數值模擬、微處理機應用、電路設計與模擬等課程之相關應用。亦成立「遠距教學教室」，以遠距教學之方式結合校外師資與資源，擴增學生學習面向。

另為配合與鼓勵教師進行多媒體教學，本系除補助各教師充實電腦設備之外，在各個教學實驗室均已購置完整之多媒體教學相關設施，如網路接頭、播音設備、液晶投影機、白板以及布幕等。

基於以上完整之設備鋪陳，以充分提供足夠的資訊設備供師生進行與教育目標相符之教學活動。

6.5 合適之維護及管理制度

本系的諸多設備由符合航空規格之元件所組合而成，而航空規格之產品具有較嚴格之維修標準。本系對於設備之維護向來堅持一切遵循各項既訂之維修規範，未來預期許多設備將逐步進入維修高峰期，加上我國航空產業環境相對於已開發國家而言較為不成熟，因此部分實習設備元件的補充與汰換也就預期會發生貨源取得上的困難。關於設備維修上，為求不影響日後教學的運作，除了更積極徹底地遂行設備維護以延長設備堪用期之外，本系亦努力多方尋求相關廠商的合作，以增加元件取得之管道，並於日後設備採購時對於廠商維修能力的評估將更為嚴格。

至於實習實驗室管理方面，飛機系中共有二位技術員及一位辦事員支援系上之行政，除負責實習實驗室之管理外，並協助處理與執行相關事務行政工作，並配有二位工讀生協助處理相關事務。至於助教方面，雖然本系並無正式編制，但除了獲得校外研究計畫補助的教師得聘僱研究助理可協助教學之外，本系每位專任教師在教學卓越計畫的補助下，獲得分配一名教學助理(TA)以協助本系教師教學工作，該教學助理即擔任各授課教師助教之工作。

飛機系經費之運用除了各項計畫經費專款專用外，學校每學年設備費主要著重於改善教學與研究兩方面，在使用上大多用於充實與改進實習實驗室、教學設備與教材之改善，重要設備採購均經由實習實驗室規劃委員會認可或規劃後提出，並經系務會議審查確認，過程嚴謹與慎重。本系 100 至 102 學年度新增設備如表 3-6-4 所示，具體顯示飛機系不斷地在更新實習與教學設備。

表 3-6-4 100 年度至 102 年度飛機工程系新增設備一覽表

實驗室名稱	新增設備名稱	數量	金額
飛機結構實習工場	實習用結構蒙皮框架	1	78000
	氣鑽	3	40,500
	鉚釘槍	3	40,500
	樹脂真空灌注設備	1	92,000
	沉頭銑刀軸套	30	62,640
	飛機五金扣件教具板	1	40,000
	風機性能量測模組	1	185,000
	風機葉片試作模組	1	48000
	風光互補行路燈	1	99,225
飛機教學棚場	飛修張力鋼繩調測及保險組檯座	1	13,050
	手持數位儲存示波器	1	38,000
	飛機電路系統模型模組	2	30,000
	多旋翼飛行載具之飛控發展系統	1	30,000
	機械人移動平台	1	40,000
	智慧型機器人視訊數位影像處理發	1	33,850
	內視鏡影像擷取卡	1	19,000
	飛機模擬儀錶板模型模組	1	50,000
	控制模板	1	11,332
	氣動鉚釘槍	5	17,250
飛機機體檢修實習工場	渦輪噴射引擎	1	91,500
	能源分壓模組	1	14,670
	影像辨識系統	1	40,000
飛機發動機檢修實習工場	冰溫熱飲水機	1	30,193
	渦輪噴射引擎測試台	1	89,250
	扳手組	8	92,000
	機件保險模組	2	22,000
	張力表模組張力計	3	97,500
	鋼繩鬆緊套模組	2	34,000
	鋼繩張力表	2	86,100
	飛機機身秤重儀	1	380,000
	雜項工具組	8	96,800
	套筒與鉗子組	8	97,632

	飛機電路模組	2	30,000
	電腦主機	1	33,583
	一般型電腦	1	44,916
	地面監控站	1	50,000
	模擬儀表板模組	1	11,800
	航空器通訊電子教材教具	1	233,500
	4000 流明投影機	1	26,923
飛機工程實驗室	電源供應器	2	22,800
	個人電腦	2	46,000
	扭力計	1	99,500
	電源供應器	2	19,600
	2000W 水平軸式風力發電機	1	96,600
	手動攻角調整裝置	1	38,000
	資料擷取檢測分析模組	1	98,000
	資料擷取卡	1	16,400
飛機系客艙資訊實驗室	整合性通訊導航教學系統	1	75,000
	通訊教學系統	1	70,000
	四旋翼機	1	20,000
	分離式冷氣機	2	100,156
	電腦主機	1	20,469
	個人電腦	1	25,053
	飛行顯示器	1	50,000
	航空地面工作站	1	50,000
	語音數據通訊器	1	50,000
	通訊實驗系統	1	53,000
	通訊器	1	70,000
飛機系射頻電路製作室	混合訊號示波器	1	150,000
	微處理機發展系統	1	97,850
	工業網路平台	1	71,453
	示波器連線軟體	1	45,999
	通信電子實習量測工具組	1	52,500
	教學監視錄影主系統	1	49,000
	燈管數字雙面定時曝光機	1	12,000
	分離式冷氣機	2	77,158
	分離式冷氣機	1	38,579
	可攜式儲存示波器	1	138,600
	個人電腦	2	58,134
	電路板裁切機	1	16,100
飛機系專業教室	擴音系統	1	27,500

	電動席白布幕	1	12,000
	單槍投影機	1	27,126
	分離式冷氣機	2	48,730
	個人電腦	1	18,790
	數位多功能講桌	1	39,797
	分離式冷氣機	1	50,078
飛機系電磁量測實驗室	平板電腦	1	25,130
	投影機	1	27,126
	分離式冷氣機	1	43,479
	分離式冷氣機	1	50,078
	鋼製組合式高隔間	1	60,669
	寬頻放大器	1	86,520
	個人電腦	1	29,067
	個人電腦主機	1	26,759
	多功能彩色印表機	1	15,458
	電路板裁切機	1	16,100
飛機系導航實驗室	渦輪噴射引擎	1	91,500
	資料擷取模組	1	11,340
	CNC 保麗龍機台	1	24,150
	工業用嵌入式微電腦	1	37,443
嵌入式系統與飛行室	飛行載具	1	71,900
	飛行載具	1	52,350
	姿態與航向儀	2	92,000
	輻射偵測儀	1	34,000
	二氧化碳偵測計	1	12,075
	個人電腦	1	11,867
	個人電腦	1	11,867
	天線轉動器	1	73,651
	無線通訊模組	2	28,000
	無線通訊模組	2	28,000
	Pelican1520 提箱	1	24,822
	個人電腦主機	1	11,727
	個人電腦主機	1	18,273
	嵌入式程式發展系統 LE	1	37,400
	嵌入式程式發展系統 LU	1	37,400
通訊電子實驗室	資料擷取與分析平台	1	94,460
	分離式冷氣機	3	115,737
	個人電腦	1	29,067
	個人電腦	6	174,402

飛機系航空電子系統實驗室	航電模組	1	78,000
	定位定速機構平台	1	69,000
	分離式冷氣機	1	24,365
	影像紀錄器	1	72000
	飛機導航與交管模組	1	99300
飛機系液氣壓實驗室	飛機氣壓訓練系統	1	185,000
	液壓管路模型台模組	2	25,200
	太陽能教學模組	1	96,000
	個人電腦	1	24,380
	個人電腦	1	35,165
	遙控器	1	10,500
	液壓管路模型台模組	2	25,200
飛機系電力電子實驗室	無線射頻辨識開發系統	1	45,000
	恆溫恆濕機	1	90,000
	電流訊號量測設備	1	88,332
	精密型三用電錶	1	12,800
	電流勾表	1	50,000
	電源供應器	1	130,904
	電源供應器	1	189,096
	數位示波器	2	249,000
	示波器	1	98,000
	感測網路開發系統	1	95,000
	嵌入式微電腦開發系統	1	55,000
	微電腦開發系統	1	30,550
	個人電腦	2	51,106
	筆記型電腦	1	65,550
	微處理機教學平台	1	95,000
	微處理器開發系統	1	40,000
	資料擷取卡片	1	20,000
	電子訊號量測儀器	1	95,000
	日照儀	1	65,000
	四旋翼 UVA 與開發系統	1	25,000
	差動探棒	3	17,220
	可程式電源	1	45,000
	隔離差動探棒	4	73,880
	電流探棒	1	55,550
	高電壓直流電子負載	1	163,000
	電流放大器	1	81,660
	電流放大器	1	85,450

	示波器	1	98,000
	儲存式示波器	1	109,000
	數位式示波器	1	117,000
	數位示波器	1	116,000
	線性阻抗穩定網路分析儀	1	151,100
	通訊網路開發系統	1	95,000
	風力發電機	1	210,000
	微電腦開發系統	1	30,550
	筆記型電腦	1	46,460
	筆記型電腦	1	28,785
	個人電腦	1	29,067
	個人電腦	2	44,158
	筆記型電腦	1	32,000
	微處理機界面開發系統	1	25,000
	車載通訊節點開發系統	1	41,000
	無線監控發展平台	1	51,160
	監控伺服器系統	2	54,000
	線傳網路系統開發平台	1	45,000
	能量擷取器開發系統	1	80,000
	日照儀	1	65,000
飛機系電氣實驗室	馬達	1	96,999
	隔離電壓輸入模組	1	92,000
	筆記型電腦	1	26,119
	個人電腦	1	29,700
	個人電腦	1	28,619
	DSP 微處理周邊量測設備	1	91,000
	DSP 微處理機教學套件	1	79,000
	分離式冷氣機	1	24,365
	個人電腦	1	28,619
	筆記型電腦	1	35,000
	DSP 微處理器教學套件	1	93,200
	DSP 晶片開發工具	1	82,000
	飛機系電腦專業室	飛機遙控模擬控制器	1
飛機系電路實驗室	電源供應器	5	41,000
	電子電路量測設備	1	37,480
飛機系數值模擬實驗室	工作站主機	2	90,000
	個人電腦	1	34,101
	個人電腦	2	112,104
	個人電腦	1	35,303

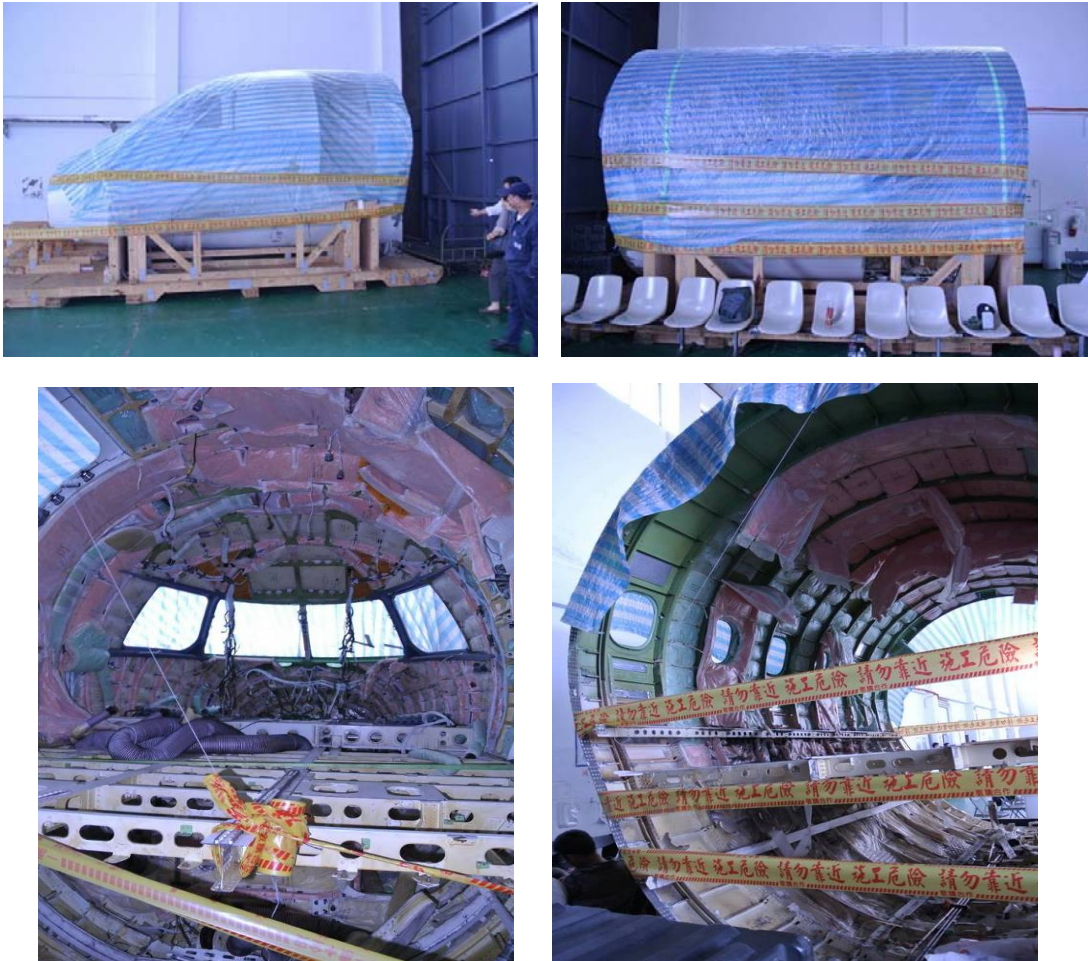
	個人電腦	2	73,584
	低階繪圖伺服器	1	47,431
	低階繪圖工作伺服器	1	40,446
	中階伺服器	1	46,582
	繪圖工作站伺服器	1	46,582
	ANSYS Academic Research 軟體	1	84,000
	CFDRC ACE 軟體	1	98,000
	熱流體計算軟體	1	55,899
	分析軟體	1	98,000
	ANSYS Academic Research 軟體	1	84,000
	CFDRC ACE 軟體	1	98,000
	熱流體計算軟體	1	55,899
	分析軟體	1	98,000
	GPU 計算用繪圖卡	1	60,000
	個人電腦	1	22,079
	個人電腦	1	22,079
	電腦主機	1	26,441
	一般型電腦	1	23,241
	一般型電腦	1	20,043
	高階繪圖工作站伺服器	2	172,266
航空機電系統整合實驗室	鋰聚合物電池充電器	1	10,500
	飛行機器人之飛控板	1	35,500
	多旋翼飛行控制系統	1	31,405
	飛行控制系統	1	30,900
	kinect 感測器	1	15,930
	高解析度攝影機	2	33,840
	無線雙向參數收發器	1	14,000
	無線雙向參數收發器	1	15,600
	三軸超音波定位	1	98,500
	地面導控站	1	53,340
	遙控器	2	40,000
	10 動無線遙控器	1	22,000

飛機系教學設備因航太特性而價格高，其維修成本亦高，本系教學設備的維護透過學校提供之年度設備經費補助及教育部專案計畫進行改善。考量飛機教學設備價格昂貴及高維修成本，本系嘗利用各項委員會議提起討論，亦獲得與會委員仍將持續積極透過下面因應策略，持續提升本系教學之質與量：

- 本系創設初期購買多項飛機教學訓練台，為該訓練台係國外進，經長期使用後部分功能已漸下降，然而國內代理商無能力維修，致使其使用之成效下滑，置也是旭多學生覺得

設備老舊的主因。唯訓練台設備頗為昂貴(平均每具約 150 萬元)，經討論後認為直接汰換並非最好對策。目前本系是下列對策因應

- (a)尋求國內廠商協助維護，目前已針對燃油訓練台及防冰防雨訓練台，開發訓練台或進行更換損壞元件。
- (b)鼓勵老師以本系教學棚場之飛機為主要教學平台，開發適合之實習單元，降低對訓練台之依賴。
- 與國內航空相關機構合作，爭取汰除之設備，或合作開發課程。本系今年已於華信航空爭取 ERJ-190 汰除設備-飛機機艙段，如下圖所示，目前該機首以安置在本系飛機教學棚場外空地，該公司也應允協助本系復原結構之完整性。



- 本系已向民航局申請成立維修訓練機構，可透過參與該機構設立，獲得德航提供之 CBT 教材(工業合作額度)。
- 本系教師與多媒體中心合作開發多媒體教學教材，目前已開發飛機燃油系統、飛機發動機系統等多媒體教材，製作品質及內容頗獲好評，並與華航洽談合作事宜，目前該教材以提供修課學生使用。
- 透過校外實習機會，使學生能透過合作機構提供之設備，加強對航空專業技術的精進。
- 透過協同教學機會，獲取較新的教學資料，部分協同教學還安排直接至業界實地教學，如本系邀請長榮航太公司協同教學，其中安排一天至長榮公司於飛機上進行教學，學生及老師反應甚佳。

- 本校 101 年度亦獲得教育部教學卓越計畫及典範科技大學計畫，飛機系所提出之民航技術人才培育為兩項計畫的項目，也獲得評審委院認為頗具特色。上述兩項計畫，本系分別獲得 62 萬元(工程學院最高)及 450 萬元的設備費補助。表 3-6-5 及 3-6-6 分別為本年度教學卓越計畫及典範科技大學計畫本系設備購買規畫表(部分設備已採購完成)

表 3-6-5 飛機系 102 年度教學卓越計畫設備購買規畫表

分項計畫名稱		分項二：扎根工業基礎技術、厚實三創校園基磐 分項計畫三：立基學校特色領域、建構契合式產業學院				
計畫期程		102 年 1 月 1 日至 102 年 12 月 31 日				
經費項目		計畫經費明細			備註	
		單價	數量	總價		說明
設備費	機件保險訓練台	15,000	2	30,000	1.教導學生專業考照資訊。透過證照課程推廣，成為乙級證照考試場地。 2.策略 2-3-1(飛機系)	1.補助款 2.不足由飛機系設備支應補助款
	張力計	40,000	1	40,000	1.教導學生專業考照資訊。透過證照課程推廣，成為乙級證照考試場地。 2.策略 2-3-1(飛機系)	1.補助款 2.不足由飛機系設備支應補助款
	虎鉗工作 台	30,000	3	90,000	1.教導學生專業考照資訊。透過證照課程推廣，成為乙級證照考試場地。 2.策略 2-3-1(飛機系)	1.補助款 2.不足由飛機系設備支應補助款
	機翼雷射 雕刻加工 機	350,000	1	350,000	與國內航空機構合作成立應用型實習實驗室。 策略 3-1-2(飛機系)	1.補助款 2.不足由飛機系設備支應補助款
	結構件教 學看板	100,000	1	100,000	與國內航空機構合作成立應用型實習實驗室。 策略 3-1-2(飛機系)	1.補助款 2.不足由飛機系設備支應補助款
	飛行模擬 電腦主機	50,000	1	50,000	參考飛機與航空機構運作模式，建置飛機情境教室，配置多種模擬情境相關軟硬體設施，增進學習成效。 策略 3-1-2(飛機系)	1.補助款 2.不足由飛機系設備支應補助款
	飛行模擬 設備	150,000	1	150,000	參考飛機與航空機構運作模式，建置飛機情境教室，配置多種模擬情境相關軟硬體設施，增進學習成效。 策略 3-1-2(飛機系)	1.補助款 2.不足由飛機系設備支應
合計				810,000	計畫補助 62 萬元，不足由飛機系設備支應	

表 3-6-6 飛機系 102 年度典範科技大學計畫設備購買規畫表

經費項目	單價	數量	總價	說明	備註 (自籌款 金額)
飛機維修檢測相關設備(張力計、液壓管路、點火設備、燃油噴嘴、飛機儀表、複材結購))	200,000	1	200,000	飛機維修檢測檢測與訓練場地(補足現購之檢測設備)	0
飛機棚場建置 在飛機棚場左側空地搭建 8x20x5m 之機棚(預計採透明採光罩方式,可以兼顧防護及景觀功能))	750,000	1	750,000	民航技術人才培育, 預計擺放華信航空捐贈機頭、機身及現有機棚內 CH-701、Velocity 及 Cessna 152 之飛機	150,000
發動機內視鏡檢修相關設備(可視化 PT6A 渦輪螺旋槳發動機(含懸吊與基座安裝、光纖內視鏡))	2,000,000	1	2,000,000	民航技術人才培育 發動機內視鏡檢修實驗室	400,000
航電系統維修檢測相關設備(航電系統教學看版、通訊系統維修教學看板、PLC 實驗台、示波器、航電系統零附件設備(導航顯示器、導航頻道選擇控制器、導航通訊測試器、無線電歸航控制器、氣象雷達等))	1,100,000	1	1,100,000	民航技術人才培育 航空電子系統實習工場、電路實驗室、飛機電氣系統實驗室	0

6.6 圖書期刊之品質與充足度

自學校改名科技大學及本校各系紛紛增設研究所，學校圖書館為配合各系所的需求，在教育部教學卓越計畫及學校的支持下，大幅提升館內各項軟、硬體設施，期能提供本校師生在學習與研究各方面的最佳服務。鑑於圖書館環境已大幅提升，同時希望各系(所)專業圖書可互相交流，增加閱讀使用率，系(所)取消自設之小型圖書室並將專業圖書統一集中至學校圖書館。本系圖書規劃委員負責提供學校圖書館之專業圖書與期刊之採購建議，以確保圖書期刊之採購得以符合系(所)培育目標，同時滿足師生教學研究之所需。目前藏書之範圍可以支持本系發展特色並可滿足自大一至大四與本系有關課程之培育目標。未來四年將持續積極

擴充航空及電子科技相關專業領域之原文圖書及期刊，提昇系與所的研發能量，作為系所發展之堅強後盾。

本校圖書館至 101 年度止，館藏計有中西文紙式及電子式圖書 379,238 冊、微縮影片 6,000 片、裝訂期刊 19,037 冊、美加博碩士論文暨相關電子式資料 163,569 冊、及有聲資料和教學錄影帶 5,790 件等。在期刊部分，現有中文紙本期刊 181 種、外文紙本期刊 125 種，另有各類電子資料庫共計 132 種，其中中文資料庫 57 種、西文資料庫 75 種，與本系(所)專業相關之資料庫計有約 34 種的電子圖書資料庫。目前在教育部教學卓越計畫及學校的支持下，本系歷年來均投入大量經費採購新書及訂閱新的期刊。各年度新購書籍冊數、訂購期刊刊數及圖書經費如表 3-6-7 所示，結果顯示近年來在外文圖書、期刊及經費搭都維持穩定趨勢。

表 3-6-7 圖書總數與經費統計

年度	圖書總冊數		專業期刊 總刊數		圖書經費 (千元)	
	中 文	外 文	中 文	外 文	中 文	外 文
95 年度	323	106	66	65	108	180
96 年度	114	50	56	51	31	143
97 年度	1251	471	51	43	106	84
98 年度	1564	1190	18	41	267	555
99 年度	1039	102	23	30	151	239
100 年度	709	709	24	29	136	186
101 年度	549	737	26	29	136	191