

國立成功大學機械系「次世代超快雷射應用實驗室」管理辦法

一. 簡介：

本共同實驗室起源於東台集團及東捷科技對本校系的贊助，於 2024 年 01 月 05 日捐贈價值 2500 萬元之「三波長飛秒雷射雙平台加工機」於本系，本系同時整修機械系館地下室一樓 91X04 實驗室，成立「次世代超快雷射應用實驗室」，以利與產業進一步合作，於發展半導體與雷射領域。並希望學生能在半導體雷射之專業知能上更為業界所接受與肯定。

目前此實驗室先開放給系內老師與研究團隊使用，並需要接受操作訓練與通過認證者，均可申請磁卡使用本實驗室的設備，未來將視發展狀況與系上規定進一步推廣至合作學校與研究團隊。

二. 機台規格與未來發展目標：

此飛秒雷射雙平台加工機具有三波長的高功率超快雷射光源，分別為波長 1030 nm、515 nm 與 343 nm，規格光源輸出功率分別可達 50 W、20 W 與 7.5 W，脈衝寬度為小於 500 fs，此加工平台在發展目標上具有兩大重點：

1. 本機台已具備完整的業界等級的兩自動化加工平台，並個別以波長 343 nm 與 1030/515 nm 進行鏡組與光路的最佳化，搭配機械移動平台行程可移動樣品範圍為 $300 \times 300 \text{ mm}^2$ ，搭載 Telecentric F-theta lens，在東捷原廠校正下，機台雷射掃描可達約 $50 \times 50 \text{ mm}^2$ 的加工範圍，加工處的雷射聚焦尺寸在波長 1030 nm、515 nm 與 343 nm 下，校正後分別為 $29.4 \mu\text{m}$ 、 $14.7 \mu\text{m}$ 與 $10.4 \mu\text{m}$ ，搭配 MarkingMate 軟體的使用，可設計加工圖檔與規劃雷射掃描路徑，可自動化進行大面積的二維加工與切割等應用，期許能協助系上研究團隊進行各式雷射與材料應用的研究主題，如半導體應用、精密雷射加工、高品質雷射切割與雷射於材料非線性加工機制探討等主題。
2. 在飛秒雷射雙平台加工機中，額外將三波長雷射光源導引至防震光學桌($120 \times 300 \text{ cm}^2$)上，可以電動偏轉平台進程式控制切換光源，提供系上研究團隊可利用此超快雷射光源進行客製化的光學系統設計與研究，並搭建在此光學桌上，增加此飛秒雷射光源在各重點領域的應用彈性，如整合拉曼(Raman)訊號或光譜系統進行加工材料監控分析、特殊光束整形與高解析度次微米加工應用、三維雷射材料加工等，發展創新製程與設備系統。

空間設計上建置實驗避光環境，且已鋪設環氧樹脂(Epoxy)地板、新風系統與空氣清淨機建構近無塵的實驗場域，更已建置相關配合的貴重設備如高功率功率計、光束分析儀、光譜儀與 Nikon 偏光顯微鏡等，都可配合系上研究團隊在此共同實驗室中的實驗後量測與分析使用。

三. 空間、設備、與經費使用管理：

實驗室空間設備與經費之運用與購置，均由實驗室管理委員會開會討論後通過實施。凡是由相關計劃之經費購置之儀器，必須置放於次世代超快雷射應用實驗室以提供所有使用者

使用。對於使用者操作或使用儀器將酌與收費以維持實驗室之基本運作。關於儀器使用費用辦法與場地租借規範，皆遵守機械系系務會議討論通過後實施。

四. 實驗室管理委員會：

實驗室管理委員會成員由主任指派。

行政負責老師	辦公室	實驗室	信箱	專長
張家源 副教授	62161	62159-30	cychang0829@gmail.com	非線性光學顯微術，適應性光學，光電系統整合開發
張晉愷 助理教授	62179	91909	ckchang@gs.ncku.edu.tw	奈米光學、微奈米製造技術、光學機構系統
洪嘉宏 助理教授	62153	62159-78	hungch21@gs.ncku.edu.tw	雷射金屬積層製造、雷射箔材 3D 列印、雷射微奈米加工、製程自動化

五. 人員進出管制：

人員進出資格需具備以下資格，始可藉由登錄身分證件或磁卡進出實驗室。

1. 原廠技術人員與陪同人員進行機台設備的檢測或維修等目的。
2. 實驗室管理委員會所指派儀器管理者(superuser)等級的使用者。
3. 由 superuser 認證合格之一般等級使用者(user)或防震光學桌上系統使用者(table-user)。
4. 隨同管理委員會老師、系主任或工廠主任之參觀者。
5. 隨同 superuser、管理委員會老師、系主任或工廠主任之受訓者。
6. 因實驗代工需求，隨同 superuser 代工的申請者。
7. 因特殊因素，由管理委員會、系主任或工廠主任同意可臨時進出之人員。

六. 訓練與認證課程：

儀器使用的教育訓練與認證共分成三個種類：儀器管理者(superuser)等級、一般使用者(user)等級與防震光學桌上系統使用者(table-user)等級，除了 superuser 等級之外，欲申請對應的訓練認證者請填寫線上「教育訓練申請單」，並等候通知開課時間。

• 儀器管理者(superuser)等級訓練認證：

1. 現有 superuser 候選人由實驗室管理委員會推薦給研規會討論指派，並進行認證訓練，總共最多三位。
2. superuser 需輪值負責實驗室清潔、儀器檢修、使用紀錄統整與耗材更換等工作，並且定期紀錄於線上「超快雷射應用實驗室記錄表」。儀器若出現使用問題或紛爭，superuser 有義務參與委員會會議討論，並檢討問題提出改善建議。
3. 如果有委託代工申請，且經由管理委員會同意執行，superuser 有義務參與並與申請者討論，在合理的代工量與時間限制內，進行代工任務的執行操作。
4. 需經由原廠工程師或三位 superuser 同時進行認證，認證需分三階段：
 - (1) 第一階段：superuser 講解與操作示範。
 - (2) 第二階段：superuser 指引受訓者進行操作。
 - (3) 第三階段：受訓者自行進行操作，superuser 進行評分。
5. 認證結果由三位 superuser 共同與管理委員會討論後，告知受訓者受測結果。

• 一般使用者(user)訓練認證：

1. 可由任何一位 superuser 進行認證，認證需分三階段：
 - (1) 第一階段：superuser 講解與操作示範。
 - (2) 第二階段：superuser 指引受訓者進行操作。
 - (3) 第三階段：受訓者自行進行操作，superuser 進行評分。
2. 認證結果由 superuser 與管理委員會討論後，告知受訓者受測結果。

• 防震光學桌上系統使用者(table-user)認證：

1. 受訓者皆需先通過雷射與光學相關的測驗，通過才能進行認證。
2. 可由任何一位 superuser 進行認證，認證需分三階段：
 - (1) 第一階段：superuser 講解與操作示範。
 - (2) 第二階段：superuser 指引受訓者進行操作。
 - (3) 第三階段：受訓者自行進行操作，superuser 進行評分。
3. 認證結果由 superuser 與管理委員會討論後，告知受訓者受測結果。

若認證通過之使用者有明顯操作不當行為，管理委員會可直接停權。

七. 儀器使用費用辦法：

儀器使用費用辦法由研規會討論通過後實施。

1. 認證費用：

儀器管理者(superuser)	無
一般使用者(user)	3000 元/位 其中 500 元/位將作為獎學金給進行認證的 superuser
光學桌使用者(table-user)	2000 元/位 其中 400 元/位將作為獎學金給進行認證的 superuser

2. 機台自行操作費用：

儀器管理者(superuser)	800 元/hr
一般使用者(user)	1200 元/hr
光學桌使用者(table-user)	--

3. 機台委託代工費用：

儀器管理者(superuser)	2500 元/hr 其中 200 元/hr 將作為獎學金給進行代工的 superuser
一般使用者(user)	--
光學桌使用者(table-user)	--

4. 防震光學桌空間使用：

光學桌空間租用費：500/月

儀器管理者(superuser)	250 元/hr
一般使用者(user)	--
光學桌使用者(table-user)	400 元/hr

備註：

- 儀器使用費為**實收費用**，並於每一季統計結算。
- 機台自行操作費用、機台委託代工費用、防震光學桌空間使用(光學桌空間租用費除外)以上三個項目，個別每一季結算使用時數超過 20 小時後的費用打八折、使用時數超過 50 小時後的費用打七折。

八. 實驗室安全守則：

一般安全守則：

1. 進入實驗室請確實執行刷卡登記，請勿跟著前人進出，以免影響後續紀錄與收費。
2. 在實驗區嚴禁飲食，口香糖亦禁止
3. 實驗室內部為環氧樹脂地板，請勿穿外用鞋進入實驗場域，請穿著乾淨襪子或室內拖。
4. 實驗室內座位、工作桌面及環境應注意清潔。
5. 確認現場溫度與濕度是否在正常值，如數值異常，請確認冷氣與除濕機是否正常運作。
6. 實驗室內垃圾桶為實驗內所需使用，請勿丟棄個人垃圾。
7. 請依照輪值表與垃圾車時間表，確實定期倒垃圾與清潔實驗室環境。
8. 若有學校停電疑慮或可能斷電原因，請協助確認各儀器設備先行依照流程關機且斷電。

實驗區之安全規則：

1. **實驗過程請全程佩戴雷射護目鏡，否則後果自行負責。**
2. 儀器操作使用者必須通過認證。
3. 依據實驗目的，自備口罩或手套進行實驗。
4. 不宜穿著過於寬鬆衣物、任何可能垂落或易反光之配飾(如領帶，頸巾，頸鍊，手鍊等)，若頭髮過長也請綁起，避免對於光學元件造成不必要且意外之接觸，反光之反射面會造成雷射不可預期的隨機方向反射，易造成傷害意外。
5. 每個光學元件在桌面上要確實鎖緊固定，若一開始無固定，很常不小心碰撞就造成元件損傷或意外的雷射反射，且很常影響實驗結果而難以查出原因。
6. 避免眼睛與雷射在在同一水平面，且嚴禁直視雷射，眼睛看不到的波段(近紅外光)更容易出意外，需更留意。
7. 注意周圍環境，擋光器及黑色布幕都是為了避免雷射意外反射之措施，可以可散射之白粗糙卡片或 IR card 來確認雷射光位置與走向。
8. 做完實驗請依照規定流程將儀器系統關機。