

十年調查白皮書科學論壇

使用重離子束和短脈衝雷射進行抗輻射晶片單粒子效應測試應用於太空晶片

Feb 24th , 2025

陳信樹團隊

「臺大輻射應用及抗輻射技術研究中心」RTRC





大綱



- 臺大輻射應用及抗輻射技術研究中心 (RTRC) 成立目標與任務
- 抗輻射測試
 - ◆ 重離子束/臺大癌醫質子束
 - ◆ 臺大短脈衝雷射
- 抗輻射/太空晶片設計
- 未來展望
 - ◆ 教育部UAAT-TAMUS子計畫
 - ◆ 國科會產學小聯盟計畫
 - ◆ 國科會立方衛星計畫



大綱



- 臺大輻射應用及抗輻射技術研究中心 (RTRC) 成立目標與任務
- 抗輻射測試
 - ◆ 重離子束/臺大癌醫質子束
 - ◆ 臺大短脈衝雷射
- 抗輻射/太空晶片設計
- 未來展望
 - ◆ 教育部UAAT-TAMUS子計畫
 - ◆ 國科會產學小聯盟計畫
 - ◆ 國科會立方衛星計畫



RTRC成立目標



- 為配合國家經濟發展與跨領域研究，以期應用於太空、衛星通訊、車聯網、醫療、農業等關鍵性之輻射/抗輻射技術，同時結合臺大醫院體系放射治療及癌醫中心分院之質子治療設備，拓展相關領域專家之共同合作。
- 跨學院/跨領域
 - 生物資源暨農學院、工學院、醫學院、與電機資訊學院

臺大輻射應用及抗輻射技術研究中心

NTU Radiation Application and Hardness Technology Research Center

工學院

醫學院

生物資源暨
農學院

電機資訊學院



- RTRC中心的任務包括：

1

整合相關系所在輻射應用與抗輻射技術系統之研究能量與設備，從事跨領域研究交流，拓展前瞻性及實用性輻射應用之研發，制定抗輻射政策的諮詢及技術支援。

2

培育抗輻射技術相關領域的人才，加速推動輻射應用之研究。



RTRC成員



電機資訊學院



陳信樹教授
Hsin-Shu Chen



蔡坤諭教授
Kuen-Yu Tsai



李俊興教授
Chun-Hsing Li

生物資源暨農學院



蔡孟勳教授
Mong-Hsun Tsai



蔡沛學教授
Pei-Shiue Tsai



羅翊禎教授
Yi-Chen Lo

醫學院



郭頌鑫教授
Sung-hsin Kuo



王駿瑋教授
Chun-Wei Wang

工學院



李佳翰教授
Jia-Han Li



梁祥光教授
Hsiang-Kuang



劉建豪教授
Chien-Hao Liu



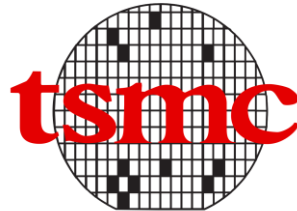
蕭惠心教授
Hui-Hsin Hsiao



RTRC目前經費來源



- Center members have received project funding subsidies from the following units: Taiwan Space Agency (TASA), Nuclear Safety Commission, TSMC, National Science and Technology Council, National Chung-Shan Institute of Science and Technology, Ministry of Education, National Taiwan University, etc.



台灣積體電路製造股份有限公司
Taiwan Semiconductor Manufacturing Company, Ltd.



核能安全委員會
Nuclear Safety Commission





RTRC中心與產官學連接



- By joining the Taiwan Space Radiation Environment Testing Alliance in May 2024, our center has become part of a one-stop service for space radiation testing of electronic components. It can communicate and cooperate with all alliance units and the industry, and conduct research based on test data.





RTRC最近活動花絮



- 中心於2024年5月加入國家太空中心整合，13單位的「台灣太空輻射環境驗測聯盟」。
- 中心於2024年6月舉辦產學合作論壇以及2025年1月舉辦臺大臺大癌醫質子束參訪，推動跨界資源整合與技術研發。



Participating in the Taiwan Space Radiation Environment Testing Alliance
Radiation Resistant Electronic Components Industry Forum



the Center host an Industry-Academic
Cooperation Forum



大綱



- 臺大輻射應用及抗輻射技術研究中心 (RTRC) 成立目標與任務
- 抗輻射測試
 - ◆ 重離子束/臺大癌醫質子束
 - ◆ 臺大短脈衝雷射
- 抗輻射/太空晶片設計
- 未來展望
 - ◆ 教育部UAAT-TAMUS子計畫
 - ◆ 國科會產學小聯盟計畫
 - ◆ 國科會立方衛星計畫



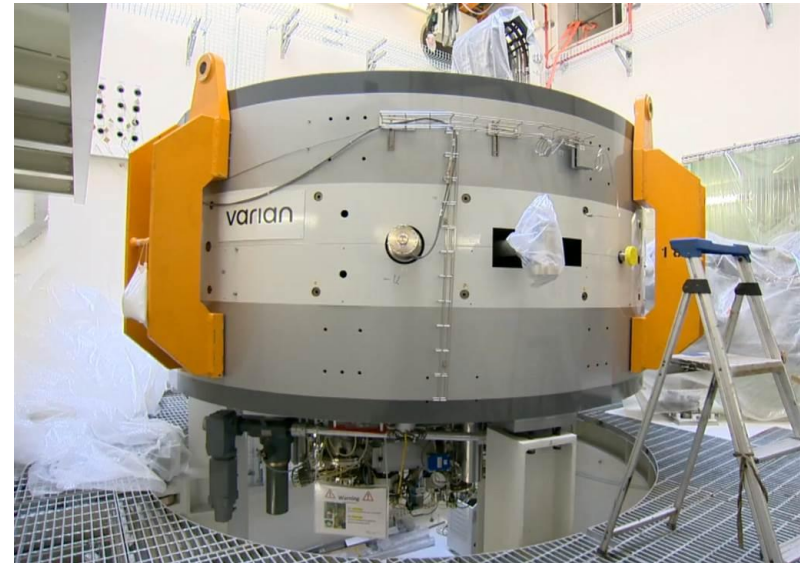
臺大癌醫質子束設施



- It is combined with the proton therapy equipment of the National Taiwan University Cancer Center to facilitate experiments.



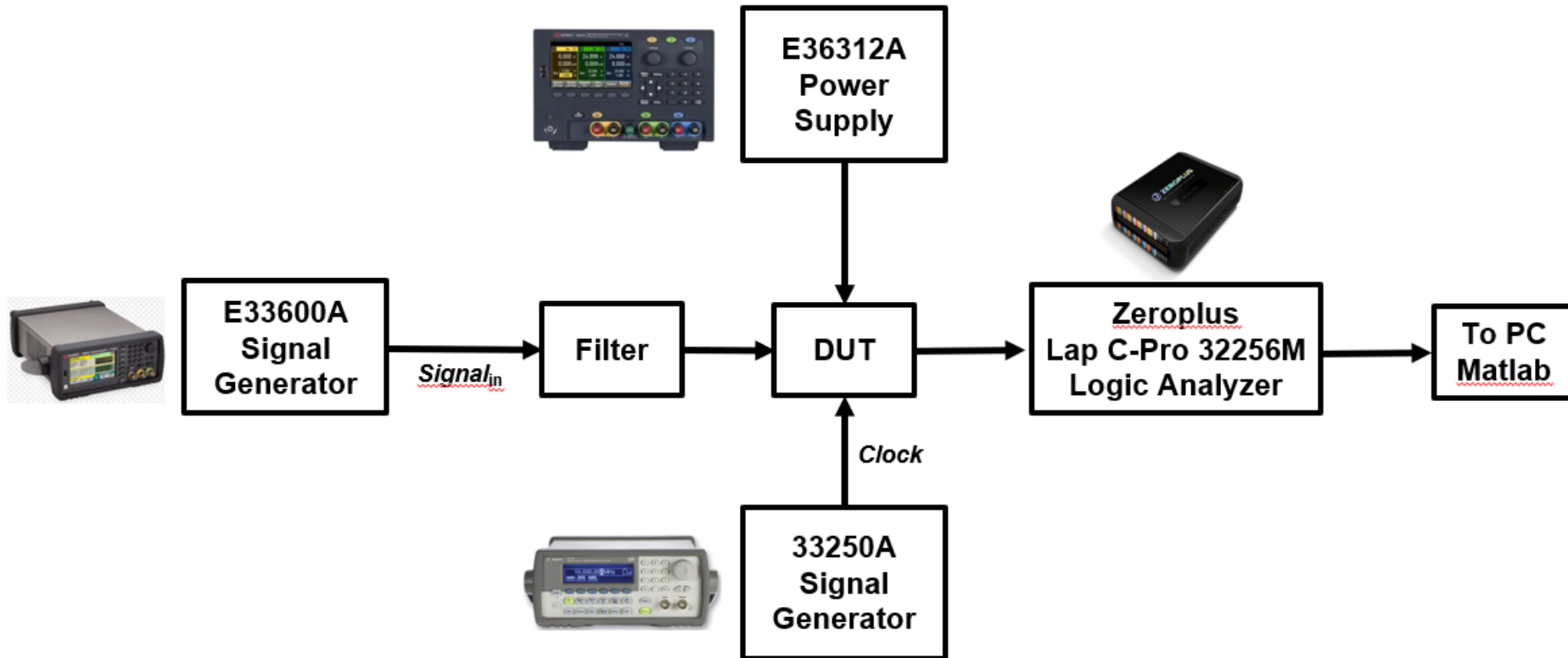
NTU Cancer Center



Proton therapy system cyclotron



質子束抗輻射測試建置

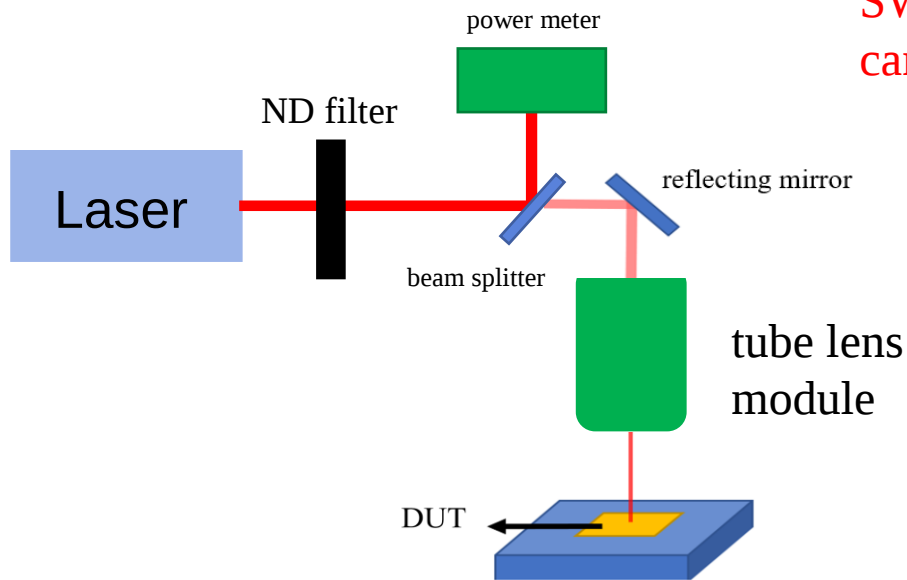




臺大短脈衝雷射設施(李佳翰教授實驗室)



- 1060nm的短脈衝雷射的實驗架設，將雷射導入tube lens，完整的tube lens module連接了SWIR camera、蛇燈和鼻輪物鏡組。



背照實驗架設圖

SWIR
camera



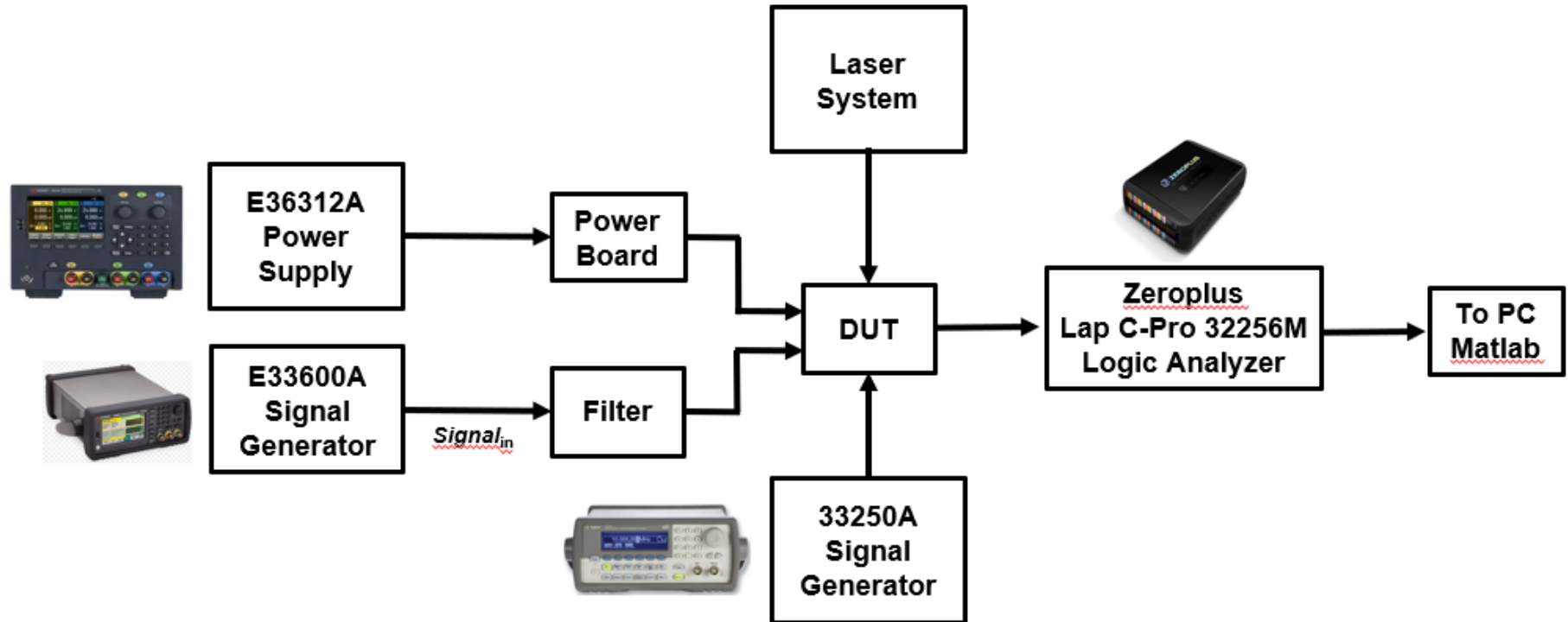
Laser

tube lens

nosepiece
&
objective
lens



短脈衝雷射抗輻射測試建置





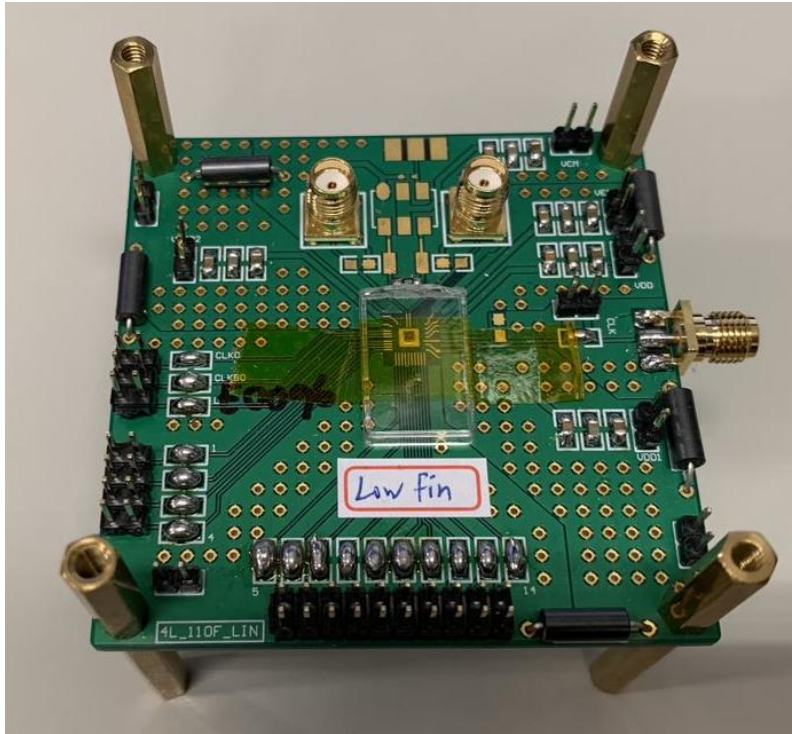
大綱



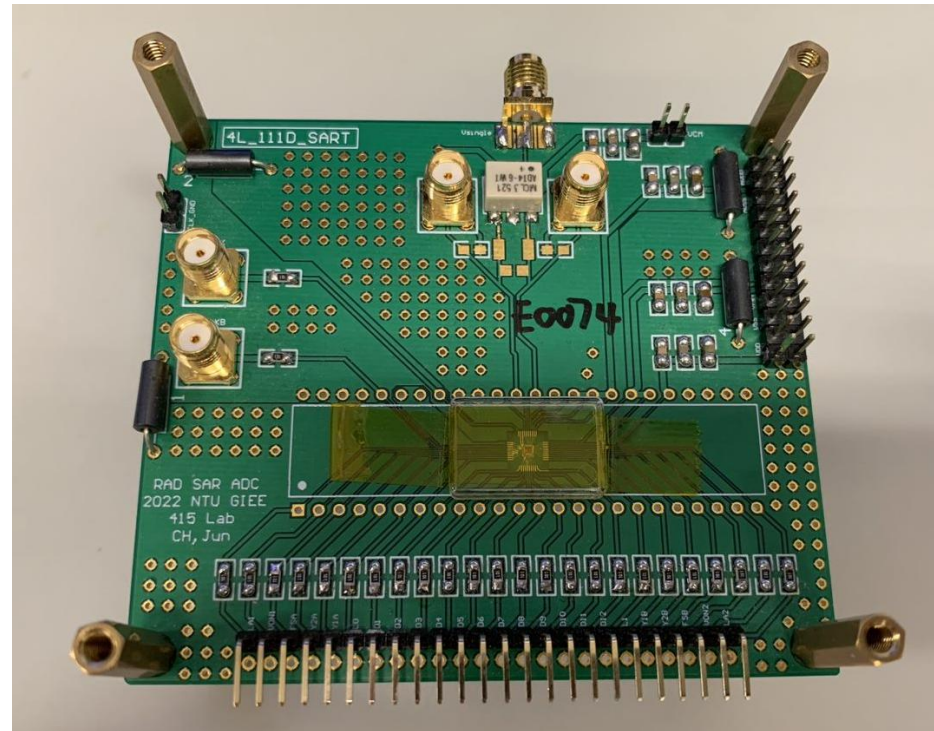
- 臺大輻射應用及抗輻射技術研究中心 (RTRC) 成立目標與任務
- 抗輻射測試
 - ◆ 重離子束/臺大癌醫質子束
 - ◆ 臺大短脈衝雷射
- 抗輻射/太空晶片設計
- 未來展望
 - ◆ 教育部UAAT-TAMUS子計畫
 - ◆ 國科會產學小聯盟計畫
 - ◆ 國科會立方衛星計畫



臺大抗輻射/太空晶片設計



ADC IC with PCB



Radiation-Tolerant ADC IC with PCB



大綱



- 臺大輻射應用及抗輻射技術研究中心 (RTRC) 成立目標與任務
- 抗輻射測試
 - ◆ 重離子束/臺大癌醫質子束
 - ◆ 臺大短脈衝雷射
- 抗輻射/太空晶片設計
- 未來展望
 - ◆ 教育部UAAT-TAMUS子計畫
 - ◆ 國科會產學小聯盟計畫
 - ◆ 國科會立方衛星計畫



教育部UAAT-TAMUS子計畫(執行中)



- 隸屬於 UAAT-TAMUS太空科技-總計畫 張起維主任(國立中央大學)。
- 與美國德州農工大學 Prof Jose Sanchez 共同研發太空晶片。
- 使用德州農工大學 The Cyclotron Institute 重離子束設施進行抗輻射測試。
- 臺灣與美國的研究員以及學生交流，共同培育抗輻射技術人才。



國科會產學小聯盟計畫(執行中)



- 與國內外產業、學術與研究機構，拓展前瞻實用輻射應用。
- 提供諮詢與技術支援。
- 與國內產官學合作，制定臺灣抗輻射規範。
- 培育國內抗輻射技術人才。



國科會立方衛星計畫(申請中)

- 申請將太空晶片藉由立方衛星計畫，上太空測試，取得晶片的「飛行履歷」(flight heritage) 。
- 有機會產官學跨領域合作，結合不同的酬載 (payload)，拓展前瞻實用輻射應用。
- 培育國內太空科技人才。



未來展望



3年

- 結合國內國外產學研資源，推動輻射應用及抗輻射技術系統裝備研發，促進產學小聯盟與特色整合項目。
- 整合四學院資源，跨領域授課培育抗輻射技術人才，加速輻射應用研發。

5年

- 拓展前瞻實用輻射應用及抗輻射技術研發。
- 為國內外產業、學術與研究機構制定抗輻射政策提供諮詢與技術支援。



Thank you!



臺大輻射應用及
抗輻射技術研究中心

NTU Radiation Application and Hardness Technology Research Center