

## 國立中央大學地球科學學院 2021 大學生暑期研習計畫徵選辦法

### 一、目的：

為培育地球科學系統領域之研究新秀，鼓勵公私立大專校院在校學生參與本院各系所專題研究計畫，藉此激發年輕學子之科研潛力及興趣，接受研究訓練、學習研究方法，並加強實驗、實作之能力。

### 二、申請資格：

全國大專校院大學部在學學生，對於地球科學系統研究有興趣者(不限系所)，均可報名參加。

### 三、申請期限：2021 年 3 月 31 日(三) 17:00 前向本院提出申請，逾期不受理。

### 四、研究期間與活動：

1. 2021 年 7 月 1 日(四)至 8 月 31 日(二)，原則上為期兩個月，如遇疫情影響，將以本院公告為主。
2. 計畫結束前，參與計畫學生將研究成果製成海報，參加於 8 月底舉辦之成果發表會。
3. 若無法全程參與者，請勿報名。

### 五、參與專題研究計畫：詳附件一

### 六、補助經費項目：

將提供每月至少 16,000 元之獎助金，為期 2 個月。(計畫指導老師得依研究成效予以調升津貼。) 實習期間，本院將提供住宿床位(為四人房型學生宿舍，床位由本院安排，數量有限)，如有住宿需求，請於申請表單回覆，以俾安排。

### 七、申請方式與檢附下列資料：

1. 請於申請截止日前提出申請。
2. 申請者請至 <https://forms.gle/3bzUNeWxF2CYpeh97> 表單，填具相關資訊，並提供至少 1 名推薦老師之聯絡方式，及附上各學期成績證明(請將所有學期成績證明資料整合成一個 PDF 檔案上傳)。
3. 專題研究計畫請於申請表單內註明志願序。

### 八、審查方式：

由本院進行審查，經審查核定後於 4 月 30 日(五)公告，並通知錄取者報到作業資訊。若錄取者無法如期報到或無法全程參與者，本院有權取消其錄取資格。

### 九、聯絡窗口：國立中央大學地球科學院楊小姐(yuhsien@ncu.edu.tw;03-4227151# 65679)。

NO	負責人	專題名稱
1	大氣系 余嘉裕	<p style="text-align: center;"><b>探索千變萬化的氣候</b></p> <p>中央大學大氣科學系"氣候動力與海氣交互作用實驗室"由余嘉裕和王儷樵兩位老師主持，近年研究工作聚焦在 (1) 氣候動力學理論發展，(2) 低頻氣候震盪(MJO、ENSO、PDO) 研究，(3) 氣候變化(震盪)對颱風活動影響；歡迎有志從事氣候科學研究的同學來探索。</p>
2	大氣系 林沛練 (共導：涂網琪 博士)	<p style="text-align: center;"><b>宜蘭冬季東北季風之邊界層特性與劇烈降雨之關係</b></p> <p>2020 年秋冬季時期宜蘭自 10 月起連續降雨並且造成高月累積降雨量，本研究會分析自 2020 年 10 月-2021 年 1 月的月累積雨量，找出劇烈降雨個案(日累積雨量&gt;100 mm)與晴天和弱降雨個案作比較，雨量資料將使用氣象局屬測站及自動雨量測站資料，會利用 0.25 度(~25 km)高解析度的全球再分析資料分析天氣型態、東北季風的強弱、水氣通量及熱力特性，並分析 2020 年 11 月中到 2021 年 1 月中架設在宜蘭的剖風儀之觀測資料，來研究高時間解析度的水平風之垂直分佈，可做強風及弱風個案之比較，也會探討邊界層內風場垂直廓線是否符合 Ekman spiral (艾克曼螺旋)理論。</p>
3	大氣系 林沛練 (共導：涂網琪 博士)	<p style="text-align: center;"><b>利用剖風儀雷達與雨滴譜儀觀測分析侵台颱風環流與降雨微物理之特性</b></p> <p>本研究將分析使用位於中大之剖風儀觀測侵台颱風的環流與降雨微物理，首先，分析颱風路徑，選取通過台灣附近的颱風，會利用 0.25 度(~25 km)高解析度的全球再分析資料分析颱風環流，探討颱風環流強度、大氣水氣含量、水氣通量與颱風降雨的關係，颱風降雨資料取自於美國國家航空暨太空總署(NASA) Global Precipitation Measurement Mission (GPM)衛星降雨資料與台灣的氣象局屬測站及自動雨量測站資料，並比較颱風環流影響時期全球再分析資料與中大 CWB 剖風儀觀測的水平風之垂直分佈，也會探討邊界層內風場垂直廓線是否符合 Ekman spiral (艾克曼螺旋)理論。同時分析雨滴譜儀的雨滴粒徑觀測，探討颱風降水之微物理特性。</p>
4	大氣系 張偉裕	<p style="text-align: center;"><b>蘭陽平原極端降水系統分析</b></p> <p>位於台灣東北部的蘭陽平原具有獨特的地理特徵，其由北、西、南複雜地形三面包夾，因而有口袋狀的特色。當季風方向、水汽場等環境天氣條件滿足，且有足夠的大氣不穩定度，則有機會發展成劇烈降水，影響民生日常活動，更甚者造成災害損失。在全球氣候變遷的趨勢下，分析蘭陽平原的極端降水天氣系統，如何受到綜觀天氣尺度環境變數、複雜地形改變局地氣流、海度交互作用等影響，將有助於未來氣象預報發展、災害應變準備與政策調適的制定。本計畫預計利用中央大學大氣科學系雷達實驗室開發的技術: Storm Motion Analysis by Radar Tracking (SMART) ，透過統計 2005 到 2020 年三維雷達整合資料，統計分析蘭陽平原的劇烈降水事件，透過雷達資料來標定、追蹤劇烈降水對流胞，解析其強度變化、移動速度、對流肇始機制、對流維持機制、降水發展過程。並討論綜觀天氣尺度環境變數、複雜地形引發的局地氣流、海陸風等變數，如何改變的降水過程的機制。</p>
5	地科系 陳建志	<p style="text-align: center;"><b>地電阻法於山崩、水資源、環境汙染之應用</b></p> <p>地電阻法的最新進展是即時高頻的連續監測技術。透過連續且密集的電阻率監測數據，可有效地揭露地層中短時間尺度 (有別於地質時間尺度) 的時變因子，此類短時變因子在近地表空間範圍內，最主要者即為岩層中含水層的變異，包括含水量的改變、地下水溶液電導率的改變等等。本團隊在前述理念下，已發展並收集有全島多處場址的連續地電阻監測數據，數據收集與應用之場域包括有山崩徵兆、水資源管理、汙染物判釋等相關議題。本專題研究預期透過相關場址的數據盤點與分析，基於地層電阻率的觀點探討在對應領域中的物理機制。本研究歡迎對岩石與土壤電性、水文地質與地球物理有興趣的同學加入。</p>

NO	負責人	專題名稱
6	地科系 陳致同	<p style="text-align: center;"><b>利用拉曼光譜探索地質材料礦物組合(預計 2-3 人)</b></p> <p>岩石的礦物組合對於了解岩石成因、生成或變質環境、變形與大地構造作用至為關鍵；然而除了偏光顯微鏡的光學觀察外，大部分的分析岩礦技術著重於取得其化學成分。於岩石原位鑑定礦物相，拉曼光譜快速取得數據、非破壞分析的特性逐漸為地科學界所重視，是過去十餘年來的新興研究技術與方向。在暑期專題實習中，我們將針對台灣重要大地構造單元的岩石材料、或其他具代表性的地質樣本進行岩石光薄片與顯微拉曼的對比分析，並嘗試對未經樣本處理的天然表面進行分析，摸索數位量化岩相學的發展可能，從而由這些高解析新資料得出的岩石演化歷史，更新其板塊構造運動歷史。</p>
7	地科系 葉一慶	<p style="text-align: center;"><b>高屏峽谷頭淺層高解析濁流構造研究</b></p> <p>海底峽谷為陸上濁流沉積物往深海輸送的主要通道。2006 年屏東地震及 2009 年莫拉克風災所引發的海底濁流沖斷海底電纜，使得台灣對外網際網路中斷，此可能是由於陸源的巨量沉積物於高屏峽谷頭引發濁流導致。然而，過去對於高屏峽谷頭可能的沉積物分佈及構造並不清楚，本專題預定使用並分析 2017 年於高屏峽谷上游所蒐集之高解析震測資料，結果預定可初步瞭解高屏峽谷頭濁流構造及可能之空間分佈。</p>
8	太空系 蔡龍治	<p style="text-align: center;"><b>應用福衛七號 GNSS 掩星觀測資料於電離層氣象觀測與模式研究</b></p> <p>本研究計畫目的即在應用福衛七號掩星觀測資料於全球中低緯度電離層氣象觀測與相關模式研究，目標為：(1) 應用福衛七號掩星觀測資料反演與改良電離層垂直電子密度分布，並利用全球動態式電離層觀測儀系統網驗證福衛七號電離層垂直電子密度觀測資料；(2) 利用福衛七號電離層參數量測資料進行相關全球中低緯度電離層電子密度分布數值分析，用以供應與改良臺灣自主電離層數值模式(the TaiWan Ionospheric Model, TWIM)；(3) 了解電離層閃爍氣候形態，即電離層閃爍隨目標的地區、季節、當地時間、磁場活動和太陽活動的變化，進而預測電離層不規則體發生時造成 GNSS 信號閃爍與失鎖現象，亦可用於建立與開發全球中低緯度電離層閃爍現象經驗模式，並利用全球動態式電離層觀測儀系統網、屏東車城鎮的閃爍觀測系統(the Scintillation Decision Aid, SCINDA)、與全球定位系統(GPS) L1 頻道軟體接收網(四部接收機)驗證福衛七號電離層不規則體觀測資料；(4) 利用福衛七號電離層全電子含量資料進行全球中低緯度三維電離層斷層掃描圖反演。</p>
9	太空系 蔡龍治 (共導：錢樺、潘任飛)	<p style="text-align: center;"><b>應用船載 GPS 反射信號接收系統於海象觀測與研究</b></p> <p>本研究計畫於海研一號建置右向與左向兩套全球定位系統(GPS)信號軟體接收系統，該系統透過量測與分析 GPS 經過海面反射信號，可以得到海研一號左右兩方向，接收系統數公里距離內海面波頻率、週期和速度。我們已設計和完成了一個 GPS 信號軟體接收系統，可近即時獲取和跟蹤 GPS L1 波段 C/A 代碼信號，該系統已經於臺灣蘭嶼完成測試，我們對 GPS 反射信號採集時間序列數據進行光譜分析，後成功得出隨機海面波的均頻、週期甚至速度，該蘭嶼觀測平台觀測沿海海域最大水平距離約 20 公里，為觀測平台高度 60 倍，預計未來海研一號右左向兩套全球定位系統(GPS)信號軟體接收系統，可提供接收系統兩公里距離內海面波頻率、週期和速度資料，以供西北太平洋大氣與海洋多重尺度系統研究。</p>
10	太空系 許志瀛	<p style="text-align: center;"><b>太空資料分析與科學創新</b></p> <p>此專題的研究主題是在磁層物理和太空天氣方面，特別強調在地球磁層頂、外磁層以及磁尾等區域之電磁環境變化上，其目的是訓練學生從事合唱波、極光和地磁變化等太空現象之研究。研究方法是運用傳統的數學統計方法從資料中萃取新知或運用現代的機器學習套件製作太空天氣模式，參與學生則需撰寫電腦程式來進行資料分析或模式製作，並從實作中培養對科學研究的能力，將來可成為科研活動的生力軍。此專題鼓勵對科學研究與資料分析有興趣的學生申請，具有太空物理學知識者佳，熟悉 IDL 程式語言者優先。</p>

NO	負責人	專題名稱
11	太空系 郭政靈 (共導：林唐煌教授)	<p style="text-align: center;"><b>立方衛星遙測科學酬載開發與應用</b></p> <p>我們開發小型衛星遙測的關鍵科學酬載-高光譜儀 HyperSCAN (Hyper Spectral Camera ANalyzer) · 為未來 12U 立方衛星的飛行體 · 相關的規格如下：體積 20×20×10 cm<sup>3</sup>、重量小於 2kg · 適用的波段為可見光部分 · 透過模組化的設計 · 未來可將波段應用於近紅外線波段。過去我們目前開發第一代的高光譜儀 · 採用 1/1.8 inch 影像感測器(CCD) · 為太空驗證的影像感測器 · 用於太空環境的測試。目前驗證的可見光波段為 500 到 700 nm · 波長的解析度約為 5 nm。未來我們將採用 1 inch 的 CMOS 感測器 · 可見光的波長範圍將擴展到 450-880 nm。相關的工作包含：(1) 開發高光譜儀的韌體 · 學習 FPGA 以及嵌入式系統 RTOS 的開發；(2) 高光譜儀飛行體機構組裝 · 太空環境熱與應變分析；(3) 工研院實驗室進行光學校正工作；(4) 飛行體的資料拍攝以及超解析演算法的開發以及其他太空環境的測試工作。</p>
12	應地所 倪春發	<p style="text-align: center;"><b>桃園海岸地下水與海水交換特性研究</b></p> <p>本研究以現地試驗與調查為主要研究方法 · 嚐試透過近岸的地下水與潮汐觀測與資料蒐集 · 推估桃園沿海地下水補注入海的總量 · 同時探討日、月與豐枯水期這些補注量的差異。</p>
13	應地所 董家鈞	<p style="text-align: center;"><b>地質模型不確定性之量化與降低</b></p> <p>本計畫嘗試量化地質學知識以及地球物理資料對地質模型不確定性降低之貢獻 · 及其於資源開發、環境保護、災害防治分析與評估之正面影響。預期研究成果可反映到目前方興未艾之資源、環境或災害防治工程可靠度分析。</p>
14	應地所 王士榮	<p style="text-align: center;"><b>地震水文專題</b></p> <p>地震與水之關係可概分為兩類 · 一類是地震引致水文變化 · 另一類是水文變化誘發地震。前者可能引起地下水文短期或長期變化(如土壤液化、泥火山噴發)或河川流量變化等；後者如地熱開發、油氣開發、水力裂隙、二氧化碳封存、廢水封存等主動式誘發地震 · 或是天然水文變化(如降雨與颱風事件)誘發地震等。台灣具有國際級高密度的水文與地震觀測系統 · 為研究地震引致水文變化的最佳場域；雖然台灣主動式誘發地震之場址較少 · 但藉由斷層帶水文觀測進行誘發地震研究仍可行。本專題提供幾個潛在研究議題供學生參考：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 地震引致水文變化之案例研究</li> <li>2. 地下水觀測站對地震事件空間敏感度分析</li> <li>3. 地震引致地下水文變化機制探討</li> <li>4. 地震引致水文地質特性變遷評估</li> <li>5. 水文變化誘發地震機制探討</li> <li>6. 其他相關議題(開放議題 · 歡迎帶著想法跟指導教授討論)</li> </ol>
15	應地所 王士榮	<p style="text-align: center;"><b>地層下陷專題</b></p> <p>地層下陷為近年來國際上相當火熱的議題 · 例如印尼因地層下陷與海平面上升而決定遷都、越南湄公河三角洲因上游水壩攔水面臨嚴重地層下陷問題、台灣濁水溪沖積扇地層下陷可能引起高鐵營運安全問題等。台灣地層下陷發生原因主要歸因於地下水的超量使用 · 但其他可能引起下陷因子的貢獻量如何？如何確定地下水與地層下陷的連結？如何定量與預測未來的下陷量？如何藉由管理來解決地層下陷的問題？地層下陷的問題牽涉許多層面 · 以下提供幾個潛在研究議題供學生參考：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水文變化與地層下陷的相關性研究</li> <li>2. 不同深度土層壓密的原因與機制探討</li> <li>3. 水文地質特性與土體壓密的相關性研究</li> <li>4. 水文地質模型對地層下陷之影響探討</li> <li>5. 地下水管理對解決地層下陷之方案研討</li> <li>6. 其他相關議題(開放議題 · 歡迎帶著想法跟指導教授討論)</li> </ol>

NO	負責人	專題名稱
16	水海所 吳祚任	<p style="text-align: center;"><b>台灣風暴潮預報系統實作與模式分析</b></p> <p>台灣四面環海，當颱風來襲時，沿海地區往往面臨風暴潮的威脅。國際間著名的案例有 2005 卡崔娜颱風摧毀美國紐奧良市，2013 年海燕颱風造成菲律賓重大傷亡，以及 2018 年燕子颱風造成日本關西機場嚴重停擺等。</p> <p>風暴潮由颱風低氣壓與強烈風剪力所構成。台灣風暴潮預報系統已由吳祚任老師研究室完成，並於中央氣象局上線操作。本培育計畫將帶領同學實作風暴潮預報系統，並了解其基礎理論以及影響參數。其中包括速算系統的操作、模式種類與參數定義、颱風路徑與強度設定、海底地形資料導入、多重巢狀網格套疊、風暴潮動畫輸出、風暴潮時序潮高繪製等。</p> <p>然而當颱風行經中央山脈後，其風場遭受破壞，導致參數化風場產生誤差，進而影響風暴潮計算之準確性。本研究將透過大量計算與比對，使參與的同學能從中分析出分別適合台灣各海岸線之模式與參數，進而提升風暴潮預報之準確度，親手為台灣風暴潮預警做出貢獻。</p>
17	水海所 陳沛堯	<p style="text-align: center;"><b>氣候變遷尺度極端降雨推估</b></p> <p>短時間尺度之降雨資料對於暴雨模擬有其重要性，對於暴雨排水調適，若高估暴雨風險可能導致過度設計及成本浪費，反之若低估風險，可能造成嚴重之後果，而在水文相關研究如水資源、水利系統規劃中，降雨事件特性之推估也是影響系統表現的關鍵；因此，此研究將利用統計或相關模擬方法，進行時間降尺度，評估未來小時尺度降雨，並利用頻率分析等方法推估極端降雨事件之降雨強度、延時、頻率等，以提供水文相關風險評估研究之用。</p>
18	水海所 陳沛堯	<p style="text-align: center;"><b>氣候變遷下水調適路徑分析</b></p> <p>過去研究多著重於氣候變遷風險評估及可能的調適選項分析，然而全面性的評估調適選項與採行各選項的先後優先次序較少被討論；因此，針對氣候變遷下水資源相關議題如旱澇等，此研究將利用相關模式評估各調適選項組合之效用，並利用風險及不確定性分析方法，提供各時間點應採取之調適行動建議，規劃各情境下之調適路徑，使決策者能較完整的了解當現況方案於未來若無法達到期望之服務水準時，應如何進行決策以維持整個系統盡可能滿足目標需求量，並保持路徑的彈性，以因應未來可能的氣候或社會情境變化。</p>
19	高等模式研發 應用中心 陳瑞昇	<p style="text-align: center;"><b>台灣環保署地下環境分析模式平台</b></p> <p>台灣環保署地下環境分析模式平台(Taiwan EPA Subsurface Model Platform，簡稱 TWESMP)為環保署委託中央大學應用地質研究所陳瑞昇教授所主持的中央大學高等模式研發應用中心(以下簡稱模式中心)發展的本土地下環境模式，提供更貼近國內的地質環境、適用於各類污染場址污染物遷移模擬並減輕國內場址整治與管理成本。模式中心同時擁有國際水文模式先驅葉高次講座教授的知名模擬軟體 HYDROGEOCHEM 與 WASH123D 的最新改版數值解模式工具與陳瑞昇教授的 MUST 快速解析解模式工具。優勢為擁有美國史丹佛大學、南加州大學、中央大學與中正大學多位博士可自主修改相關模式程式碼能力，可依使用者模擬需求彈性新增模式功能以滿足模式現地應用的目的。模式中心也延聘三位來自台積電總年資超過 50 年的平台開發團隊借鏡商業化模式友善的圖形使用者介面打造便利模式使用環境。可避免使用國外購買同功能軟體的經費與授權問題，最重要的事可即刻獲得獲得模擬遭遇問題的協助支援、完整的中文訓練實體課程、現上同步課程與課後線上自我學習的環境，大量減少使用模式的學習門檻以達到正確的應用模式進行問題模擬，使模式應用成為更簡單便利的場址調查評估、整治設計實務工具，有效提升場址整治與管理效益。</p> <p>模式中心歡迎優秀人才及實驗室暑期參與協助模式應用、圖形使用者介面開發與教育訓練等各項工作，參與暑期實習的學生可獲的紮實的地下環境水流、化學傳輸、熱傳與力學的理論訓練，並學習相關地下水污染場址的應用案例與圖形示覺化的開發能力。</p>