

出國報告（出國類別：開會）

2023 國際測量師聯合會工作週
出國報告
(FIG Working week 2023)

服務機關：內政部地政司

姓名職稱：康技士家桂

出國地區：美國奧蘭多

出國期間：112 年 5 月 27 日至 6 月 3 日

報告日期：112 年 8 月 17 日

摘要

「2023 國際測量師聯合會工作週 (FIG Working week 2023)」由國際測量師聯合會 (International Federation of Surveyors, FIG) 及美國國家專業測量師協會 (National Society of Professional Surveyors, NSPS) 聯合主辦，是最具代表性之國際測量盛事，來自 90 個不同國家、約 2,000 人參與；本年度工作週會議訂於 2023 年 5 月 28 日至 6 月 1 日於美國佛羅里達州奧蘭多舉行，以「保護世界，征服新領域 (Protecting Our World, Conquering New Frontiers)」為主題，就空間資訊管理、定位量測、工程測量、地籍及土地管理等 10 項可持續發展目標之議題，舉辦技術展覽、論壇及參訪等交流活動。

為汲取最新國際發展趨勢，並蒐集各國地籍、測量、土地管理、城鄉規劃與新市鎮發展等專業領域經驗及技術發展狀況，輔助內政部未來地政業務推廣與政策參考，內政部地政司指派 1 名同仁參與 2023 國際測量師聯合會工作週會議，藉由與各國產官學界之專業人士進行知識探討與技術交流，反饋在內政部地政業務政策規劃與推廣。

本次會議除內政部及測繪中心各 1 位代表外，行政院農業委員會水土保持局李局長鎮洋、中華測繪聯合會國際事務委員會史主任委員天元、國立成功大學洪教授榮宏、逢甲大學周教授天穎等，臺灣代表共計 9 位出席，發表 4 篇文章，讓參與的國際人士了解臺灣於系統應用與測繪實力，達到最佳的宣傳效果，期許帶動國內測繪界立足臺灣走向世界舞台。

參與本次會議，收穫豐碩，建議持續精進的部分有以下 3 項：(1) 看重測繪專業技能，持續辦理測繪專業訓練。(2) 持續精進智慧空間測繪技術及資料管理，提升測繪業務效能。(3) 積極參與國際性會議，汲取測繪技術與經驗。



目錄

壹、前言.....	1
一、會議背景.....	1
二、與會目的.....	1
貳、出國行程	1
一、出國期間.....	1
二、與會及參訪行程.....	2
三、出席人員.....	2
四、會議舉辦地點.....	3
五、會議舉辦單位.....	5
參、會議重要內容.....	5
一、會議議程.....	5
二、會議紀要.....	6
肆、心得.....	23
伍、建議事項	24
一、看重測繪專業技能，持續辦理測繪專業訓練.....	24
二、持續精進智慧空間測繪技術及資料管理，提升測繪業務效能.....	24
三、積極參與國際會議，汲取測繪技術與經驗.....	24
陸、附錄.....	25

壹、前言

一、會議背景

國際測量師聯合會(Fédération Internationale des Géomètres / International Federation of Surveyors, 以下簡稱 FIG), 1878 年於法國巴黎成立, 當時由比利時、法國、德國、英國、義大利、西班牙和瑞士等 7 國的代表組成協會, 目前是聯合國和世界銀行所認可, 在地理空間資訊、土地、海洋及建築管理領域具有領導地位之國際非政府組織。發展迄今, 其會員來自全球超過 100 多個國家, 並且涵蓋全球關於土地管理、地球空間資訊、空間規劃發展及測量等專業領域, 其組織架構、各委員會情形與會員狀態等, 擇要摘錄於附錄。

FIG 的願景是透過實際行動支持, 並在測繪領域持續發展專業, 以因應科技日新月異又瞬息萬變的現代社會, 能夠可靠地提供各種解決方案。

國際測量師聯合會工作週(FIG Working week)為每年定期舉行之會議, 聯合會並於每 4 年擴大舉行國際研討會(FIG Congress), 2018 年於土耳其伊斯坦堡舉行國際研討會、2019 於越南舉行工作週會議, 本部均派員參與。今年度工作週會議訂於 2023 年 5 月 28 日至 6 月 1 日假奧蘭多邦尼特克里克希爾頓西嘉酒店會議中心舉行, 本次由國際測量師聯合會(FIG)協同美國專業測量師學會(The National Society of Professional Surveyors, 以下簡稱 NSPS)共同主辦, 以「保護世界, 征服新領域 (Protecting Our World, Conquering New Frontiers)」為主題, 闡述展望未來、探索測量師未來所需專業、維持現行有效工作等 3 方向之重要性, 並藉由這次機會, 以多樣測量技術展覽, 強調測量與地理空間資訊議題與挑戰, 認識奧蘭多與佛羅里達州。

本次會議有來自全球 90 個國家, 約 2,000 位測量或空間資訊專業人士參與, 分別對地籍與土地管理、測繪空間資訊、城鄉規劃發展、水文、工程測量、不動產估價、建築經濟與管理等專業跨領域議題, 舉辦技術展覽、論壇等交流活動。

二、與會目的

本司掌理測量、土地管理等項政策, 積極發展新型測繪技術, 結合地政業務加速辦理相關作業; 透過參加 FIG 相關會議, 與國際產官學界之專業人士進行知識探討與技術交流, 汲取最新國際發展趨勢, 並蒐集各國測繪專業領域經驗及技術發展狀況, 有助於本部未來地政業務推展及政策擬定之參考。

中華測繪聯合會國際事務委員會史主任委員天元, 於本次會議受邀簡報臺灣大地基準、測繪發展現況, 直接展示在國際舞台上, 達到最佳的宣傳效果。

貳、出國行程

一、出國期間

自 2023 年 5 月 27 日至 2023 年 6 月 3 日止, 共計 8 日。

二、與會及參訪行程

日期	預訂行程	任	務
112/5/27 (六)	臺灣桃園 ↓ 美國洛杉磯	1.桃園國際機場(TPE)搭乘長榮航空 BR12 班機出發 2.當地時間 16:20 抵達洛杉磯國際機場(LAX)再轉乘捷藍航空至奧蘭多	
112/5/28 (日)	美國奧蘭多	1.當地時間 9:10 抵達奧蘭多國際機場，即搭車前往會場 2.參與工作週	
112/5/29 (一)	美國奧蘭多	參與工作週	 (FIG 工作週主視覺)
112/5/30 (二)	美國奧蘭多	參與工作週	
112/5/31 (三)	美國奧蘭多	參與工作週	
112/6/1 (四)	美國奧蘭多 ↓ 美國西雅圖	1.參與工作週 2.會議結束即前往奧蘭多國際機場(MCO)，搭乘阿拉斯加航空至西雅圖轉機	
112/6/2 (五)	美國西雅圖 ↓ 臺灣桃園	1:00 於美國西雅圖搭乘長榮航空返臺	
112/6/2 (六)	臺灣桃園	5:15 抵達桃園國際機場(TPE)	

三、出席人員

依據大會公布的資料，本會議臺灣代表除本部派員外，尚有行政院農業委員會水土保持局、本部國土測繪中心、中華測繪聯合會(國立陽明交通大學)、國立成功大學、逢甲大學等代表。圖 1 為「2023 國際測量師聯合會工作週」大會公布臺灣代表名單；圖 2 為部分參加人員合照。

Welcome ChiaKuei Sign Out	
Participants	
Taiwan	<input type="checkbox"/> Presenters
☆	Hong, Jung-Hong (Taiwan) Dept. of Geomatics, National Cheng Kung University
☆	Huang, Hua Wei (Taiwan) National Land Surveying and Mapping Center, Ministry of the Interior,R.O.C.(Taiw
☆	Kang, ChiaKuei (Taiwan) Minister of Interior, R.O.C
☆	Lee, Chen Yang (Taiwan) Soil and Water Conservation Bureau
☆	Shih, Peter Tian-Yuan (Taiwan) Civil Engineering, National Yang Ming Chiao Tung University
☆	Sin-Yi, Ho (Taiwan) National Cheng Kung University
☆	University, Feng (Taiwan) GIS Research Center, Feng Chia University
☆	Yang, Shan-Ju (Taiwan) Department of Geomatics, National Cheng Kung University
☆	Yeh, Mei-Ling (Taiwan) GIS Research Center, FengChia University

圖 1：2023 國際測量師聯合會工作週 app 臺灣代表名單

表 1：出席 2023 國際測量師聯合會工作週臺灣代表名單

編號	姓名	單位	職稱
1	康家桂	內政部地政司	技士
2	黃華尉	內政部國土測繪中心	技正
3	李鎮洋	行政院農業委員會水土保持局	局長
4	史天元	國立交通大學土木工程學系所	教授
5	洪榮宏	國立成功大學測量及空間資訊學系	教授
6	周天穎	私立逢甲大學地理資訊系統研究中心	主任
7	葉美伶	私立逢甲大學空間資訊與環境規劃處	處長
8	侯昕宜	國立成功大學測量及空間資訊學系	博士生
9	楊善茹	國立成功大學測量及空間資訊學系	碩士生



於會議場地合照

開幕歡迎酒會合照

圖 2：參與 FIG 工作週 2023 臺灣代表成員

四、會議舉辦地點

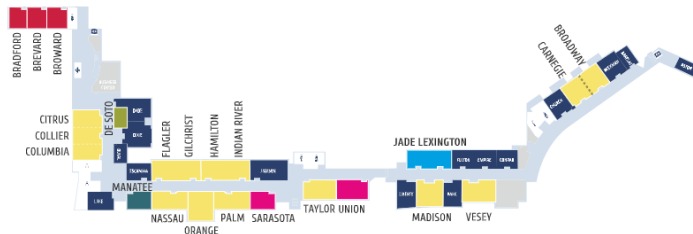
FIG 工作週是在 4 年一度 FIG 研討會(FIG Congress)間，每年所舉辦之 FIG 年度會議，均由各國測繪相關組織提案爭取主辦，並透過會員大會無記名投票決定主辦地。

本次會議場地，奧蘭多邦尼特克里克希爾頓西嘉酒店(Signia by Hilton Orlando Bonnet Creek Orlando)會議中心，鄰近華特迪士尼世界度假區(Walt Disney World)和奧蘭多環球影城度假村(Universal Orlando Resort)，研討會及展覽皆於會議中心 1 至 B1 樓舉行，工作週第 1 天，邀請所有與會代表，於會議中心戶外場地舉辦歡迎酒會。(會議場地及其平面圖，參閱圖 3、圖 4)

Hilton Orlando Bonnet Creek / Waldorf Astoria Orlando

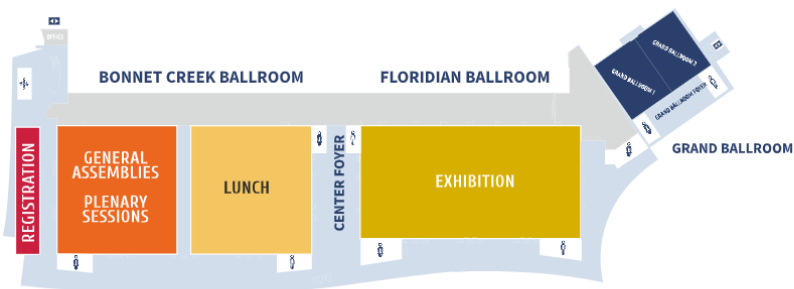


圖 3：奧蘭多邦尼特克里克希爾頓西嘉酒店會議中心會議場地圖



Ground Floor (Lower Level) - Signia Hilton (SH) & Waldorf Astoria (WA)

- | | |
|----------------------------|--|
| FIG Cinema | Jade + Lexington (WA) |
| FIG Meetings | Brevard (SH) |
| Media Room | Bay (SH) |
| Meeting Room | Baker (SH) |
| Office - FIG President | Bradford (SH) |
| Office - FIG | Alachua (SH) |
| Office - LOC | Broward (SH) |
| Speakers' Preparation Room | Manatee (SH) |
| Sponsor Sessions (ESRI) | Sarasota (SH) |
| Sponsor Sessions (Trimble) | Union (SH) |
| Technical Sessions | Citrus + Collier + Columbia, Flagler + Gilchrist, Hamilton + Indian River, Nassau, Orange, Palm, Taylor (SH) |
| VIP Meeting Room | Madison, Vesey, Carnegie + Broadway (WA) |
| | De Soto (SH) |



1st Floor (Lobby Level) - Signia Hilton

- | | |
|------------------------|---|
| Exhibition | Floridian Ball Room |
| General Assembly 1 & 2 | Bonnet Creek Ballroom |
| Lunches | Bonnet Creek Ballroom (right side) + Centre Foyer |
| Opening Ceremony | Bonnet Creek Ballroom |
| Plenary Sessions | Bonnet Creek Ballroom |
| Registration Desk | Registration Desk (left of Bonnet Creek Ballroom) |

圖 4：奧蘭多邦尼特克里克希爾頓西嘉酒店會議中心會議場地 1、B1 平面圖

五、會議舉辦單位

FIG 工作週除由 FIG 組織主辦外，皆由會員或相關組織共同舉辦，本次由美國國家專業測量師協會 (NSPS)，在遊樂園之都奧蘭多舉辦測量員和地理空間專家的首要活動。

參、會議重要內容

一、會議議程

本次會議規劃議程如表 2，研討會與展覽主要是 5 月 28 日至 6 月 1 日，詳細資訊可參考表 3 至表 5，前後各 1 日則舉行 FIG 會員大會，晚間大會另有安排社交活動。

表 2：會議議程

Tentative overview of the Conference Days						
時間	5/28(日)	5/29(一)	5/30(二)	5/31(三)	6/1(四)	
Morning	Friday/Saturday/ Sunday Pre-events	新人會議 Newcomers Session				
9:00-11:00	FIG 會員大會 FIG General Assembly	全體會議 Plenary session	全體會議 Plenary session	全體會議 Plenary session	FIG 會員大會 FIG General Assembly	
11:00- 11:30		休息/ 展示區開幕 Break Opening of Exhibition	休息 Break	休息 Break		
11:30- 13:00		技術會議 Technical Sessions	技術會議 Technical Sessions	技術會議 / 美國國家大地測量局日 Technical Sessions/ National Geodetic Survey Day / NGS		
13:00- 14:30			午餐 Lunch		惜別餐會 Farewell Reception	
14:30- 16:00		技術會議 Technical Sessions	技術會議 Technical Sessions	技術會議 / 美國國家大地測量局日 Technical Sessions/ National Geodetic Survey Day / NGS		
16:00- 16:30			休息 Break	休息 Break	休息 Break	NSPS PAC Cornhole Event
16:30- 18:00		開幕儀式 OPENING CEREMONY	技術會議 Technical Sessions	技術會議 Technical Sessions	技術會議 / 美國國家大地測量局日 Technical Sessions/ National Geodetic Survey Day	

				/ NGS
			半天技術導覽 Half day Technical Tours(starting at 13)	半天技術導覽 Half day Technical Tours(starting at 13)
		EXHIBITION 11:00-18:00		
Evening	歡迎酒會 Welcome Reception	Informal get-together	委員會餐敘 Commission dinners	工作週晚餐: 美國之夜 Working Week Dinner: American Evening
				FRIDAY: Golf Tournament

二、會議紀要

為期 5 天的工作週研討會，於奧蘭多邦尼特克里克希爾頓西嘉酒店 (Signia by Hilton Orlando Bonnet Creek Orlando)會議中心舉行，謹就所參與的場次概述如下：

(一) 112 年 5 月 28 日會議

一早抵達奧蘭多國際機場，即搭車前往位於華特迪士尼世界度假區之會議中心辦理報到事宜。會場轉角處擺設早期測量儀器及相關書刊等，保存良好，如圖 5-7。

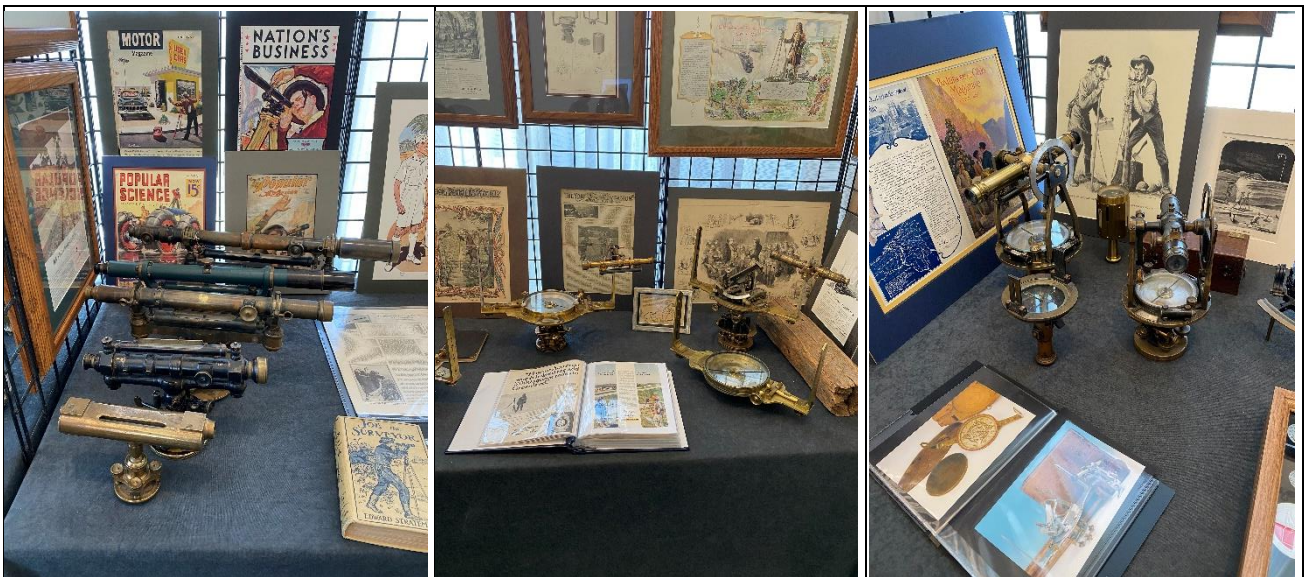


圖 5：古典經緯儀、六分儀、水準儀

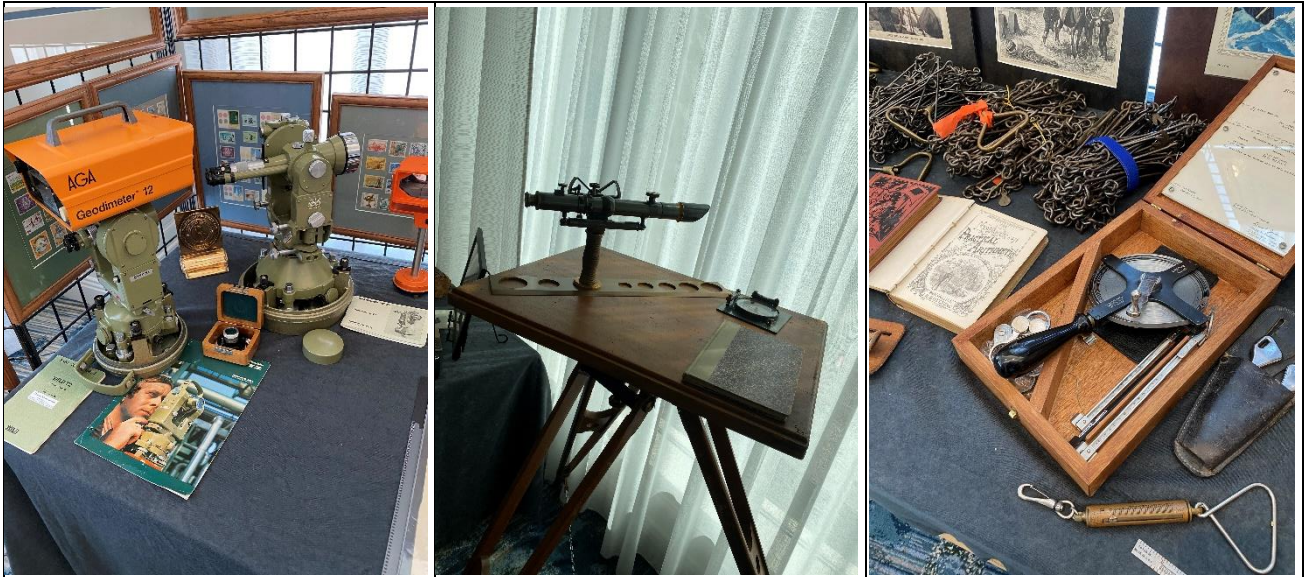


圖 6：經緯儀、平板測距儀、捲尺



圖 7：測量介紹書籍、文章及漫畫



圖 8：開幕式，會場場地照與簡報

Sunday, 28 May



08:00–15:00 Orange, Hilton/Waldorf

TECHNICAL SEMINAR ON REFERENCE FRAMES IN PRACTISE



08:30–12:00 Citrus/Collier/Columbia, Hilton/Waldorf

1ST FIG YOUNG SURVEYORS AMERICAS MEETING



09:00–13:00 Palm Beach, Hilton/Waldorf

SCIENTIFIC WORKSHOP ON UNCERTAINTY AND QUALITY OF MULTI-SENSOR SYSTEMS



09:00–15:30 Bonnet Creek Ball Room, Hilton/Waldorf

FIG GENERAL ASSEMBLY - DAY 1



16:30–18:00 Bonnet Creek Ball Room, Hilton/Waldorf

OPENING CEREMONY 📍



18:00–20:00 Signature Island, Hilton/Waldorf

WELCOME RECEPTION 📍



開幕式(圖 8)，主持人介紹本工作週的主題和地點，闡述許多國家(地區)在過去 20 年，都市化的快速發展，帶來交通、基礎建設、社會福利、住宅、環境保育、資訊管理及公共設施等問題。本次 FIG 工作週主題「保護世界，征服新領域」，聚焦「永續發展」，強調在追求發展的前提下，人須與自然和諧相處，而身為土地、建築和自然環境，以及地理空間查調專業人員，測量師在世界各地發揮關鍵作用，領導並為實現這永續發展的議題做出貢獻，激勵土地管理、土地測量和土地行政領域的測量和地理空間專業人士，透過技術、經驗、協作和善意，擴大我們的影響力，共創更美好的明天。

會議主題借鑒 FIG 的願景，為人類、地球服務，並攜手合作，以造福社會。當全球逐步擺脫全球 COVID-19 流行病，迎向實體會議的新熱情，善用地理空間技能日益重要。世界和居住在其中的人，需要我們的幫助，以找到更好的方式來維持生活環境；隨著全球氣候變遷，我們該如何利用知識庫和工具，為自己也为後代子孫查調、監測及預測所處的環境，並加以改善，本主題與聯合國宣布「2030 永續發展目標」(Sustainable Development Goals, SDGs) 一致；SDGs 包含 17 項核心目標，涵蓋了 169 項細項目標、230 項指標，指引全球共同努力、邁向永續(圖 9)。



圖 9：聯合國所定的永續發展目標(Sustainable Development Goals, SDGS)

FIG 會長 Diane 提及 FIG 為全球專業機構，以服務社會、造福人類和地球為己任，確保在各個層面保持影響力；期許在座每位土地、建築和自然環境領域專業人士，展示我們的決心，以清晰傾聽和實際行動，找出可靠、可見的方法，共同努力實現目標。



Keynote presentation by
Diane Dumashie, FIG President
**SERVING SOCIETY, BENEFITTING PEOPLE AND THE PLANET:
TACKLING THE GLOBAL CHALLENGES**

美國專業測量師學會(NSPS)會長 Beverly，以「秘密收購土地進行邊界測量，後來成為華特迪士尼世界」為題，講述她父親的故事。Beverly 的父親被要求，在 6 週內完成 12,450 英畝土地測量，而隨後量測面積 27,443 英畝（11,106 公頃）的土地，也就是大家所知的華特迪士尼世界，這故事包含當地歷史，以及當時用於佛羅里達州中部樹林和沼澤邊界線的技術，並為美國當時最大的私人建設。

Beverly 於 1993 年獲得佛羅里達州測繪執照。她是第四代測量師，曾參與許多市政、商業和住宅計畫。



Keynote presentation by
Beverly Hart Jones, PSM:
SURVEYING "PROJECT X"
**The Boundary Survey for a secret land acquisition that became
Walt Disney World**



圖 10：會議簡報-英國皇家特許測量師學會研究報告

依據英國皇家特許測量師學會（Royal Institution of Chartered Surveyors, RICS）研究報告，地理空間分析是處理地理或空間數據分析的研究領域，應用於多種行業，包括交通、農業、環境管理和公共衛生。全球地理空間分析市場以 16.6% 年均複合成長率 (Compound Annual Growth Rate, CAGR) 增長，從 2022 年的 733 億美元增至 2023 年的 854.7 億美元，其中因俄羅斯、烏克蘭戰爭導致多個國家受到經濟制裁，大宗商品價格飆升，供應鏈中斷，商品服務通貨膨脹，影響全球市場，破壞全球經濟從 COVID-19 大流行中復甦的機會。但我們仍預期，地理空間分析市場在 2027 年將成長至 1532.2 億美元，可達年均複合成長率 15.7%。(圖 10)

地理空間分析從地球觀測、地理訊息系統、世界導航、衛星系統、定位、位置傳感器和移動設備中收集地理數據和圖像，以構建數據可視化以及地方與人之間的關係。地理空間分析市場報告涵蓋的國家包括澳大利亞、巴西、中國、法國、德國、印度、印度尼西亞、日本、俄羅斯、韓國、英國、美國。預期亞太地區將會成為年複合成長率增長最快的地區。

另測量員在英國平均年齡已達 55 歲，在美國德克薩斯州平均年齡更達 63 歲。因此，我們要積極地邀請年輕測量員加入。根據英國皇家特許測量師學會 (RICS) 的數據，在過去 6 年中，

取得測量師或助理測量師資格的年輕人（18-30 歲）人數增加了 30%。2013 年，有 1,125 名 18-30 歲青少年符合資格，到 2018 年，增加至約 1,520 人。

（二） 112 年 5 月 29 日會議

11:30 – 13:00

TS01G: DYNAMIC DATUMS AND WORKING WITH RESULTANT DATA – FOR BOTH SURVEYORS AND GEOSPATIAL EXPERTS [10563]

Commission: 5
Chair: Dr. **Chris Pearson**, New Zealand
Rapporteur: Dr. **Kevin Ahlgren**, United States

3D Datums are the foundation for reference frames – both global and national. Now the 4th dimension is coming into play, and the surveying and geospatial community wants to understand more about how reference frames – of all types – are suited for which applications.

Guiding Questions for Discussions:

- What is the typical response to dynamic datums?
- Are they understood and accepted?
- Will static datums become a thing of the past?

TIME & PLACE

Monday, 29 May 11:30–13:00



TS01G: DYNAMIC DATUMS AND WORKING WITH RESULTANT DATA - FOR BOTH SURVEYORS AND GEOSPATIAL EXPERTS [10563]
Taylor, Hilton/Waldorf

動態基準和數據結果

國際五大湖基準 International Great Lakes Datum, IGLD

美國國家海洋暨大氣總署(National Oceanic and Atmospheric Administration, 以下簡稱 NOAA) 國家大地測量(National Geodetic Survey, 以下簡稱 NGS)部門，針對其近期大地測量工作相關成果進行分享，其中包括建立現代化的美國國家空間參考系統，將國家地理空間數據與全球基準接軌，建立衛星連續觀測站的網路服務，進而應用於即時動態定位方式建立大地控制測量整合專案，並與加拿大合作進行國際性大地基準(International Great Lakes Datum ,IGLD)測量工作，一系列長期規劃的國家大地基準規劃作為，可提供我國後續維護測量基準工作進行參考。

NGS 長期致力於建立美國現代化的國家空間參考系統(National Spatial Reference System, 以下簡稱 NSRS)，規劃逐步取代衛星定位技術出現之前定義的測量基準，減少對設置於地面上傳統測量點位的依賴使用，並有效提高坐標系統的精度與延續性。NGS 開發的線上空間定位服務(Online Positioning User Service, 以下簡稱 OPUS)，可即時查詢、下載及計算 NGS 或其他單位提供之衛星連續觀測站資料，並結合使用者端所蒐集的外業觀測資料(靜態或動態)，獲得一致性的點位坐標成果。(圖 11)

Figure 11: Meeting Summary - OPUS Introduction. The figure consists of two side-by-side panels from a presentation slide. The left panel is titled "What is OPUS-Projects?" and lists features such as being a free, web-based application, supporting campaign-style surveys, and easy addition of CORS data. The right panel is titled "Why use OPUS-Projects?" and lists benefits like organizing data for multiple occupations, performing least squares adjustments, and ensuring survey data is tied to the National Spatial Reference System (NSRS).

圖 11：會議簡報-OPUS 介紹

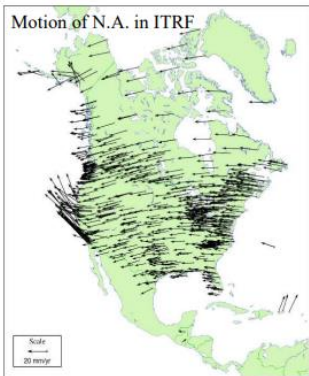
加拿大空間參考系統 Canadian Spatial Reference System (CSRS)

加拿大規劃在 2025 年更新空間參考系統，將現行使用之 NAD83，以新的幾何參考系統北美陸地參考框架 NATRF2022 取代，而高程基準 CGVD2013 將會更新為 GEOID2022，可兼容 NAPGD2022。(圖 12)

5

NATRF2022: An improved geometric reference system

- NATRF2022 will be equivalent to ITRF2020 at epoch 2020.0
- Frame will then be kept fixed to the North American plate using an accurate plate motion estimate
 - Defined as Euler pole parameters (EPP) and expressed as rotation rates about X,Y,Z axis
- Similar to the current NAD83(CSRS) definition with two significant improvements:
 - NATRF2022 will be geocentric at the cm level
 - Will have an improved plate motion model



Natural Resources Canada / Ressources naturelles Canada

Canada

圖 12：會議簡報-加拿大介紹北美陸地參考框架 NATRF2022

14:30 – 16:00

TS02D: AVM, DIGITAL TWINS AND BIM FOR INCREASING TRANSPARENCY ON REAL ESTATE MARKETS [10608]

Commission: 9 & 10

Chair: Ms. **Mercy Iyortyer**, Chair FIG Commission 10, Nigeria

Rapporteur: Mr. **Peter R. Ache**, Chair FIG Commission 9, Germany

Planning, building and valuing real estate can be simplified today with the help of the use of computer technology. The keywords here are artificial intelligence, automated valuation, digital twins and Building Information Model. What role do they play in planning, building and valuing faster, better and smarter?

Guiding Questions for discussions:

- What exactly is the difference between BIM and digital twin?
- Can BIM be part of the digital twin?
- What hinders the implementation of Digital Twins?
- Can the Digital Twin or/ and BIM help in the valuation of real estate?

TIME & PLACE

Monday, 29 May 14:30–16:00



TS02D: AVM, DIGITAL TWINS AND BIM FOR INCREASING TRANSPARENCY ON REAL ESTATE MARKETS [10608]

Nassau, Hilton/Waldorf

肯亞對於建築測量師在建築維護價值鏈是重要的

本研究探討風險管理，彙整建築測量師在每次錯誤及失誤中累積之經驗。在艾弗·西利 (Ivor Seeley)的著作《建築維護》(Building Maintenance) 明確地指出，建築安全維護是建築環境中的灰姑娘，如果沒有後續維護，建築業就是一項無價值的投資，而不維護或缺乏維護對住戶而言是危險的。全新的建築由於缺乏維護或投資不足而被廢棄，僅去年 1 年，肯尼亞就有幾座正在施工的建築物倒塌。

建築法規應禁止所有危險的方法與行為，但是施工仍在繼續，有增無減，無人監管。也許是投資者、設計團隊、及業者不擔心後果，多年來一直有類似案例。建築安全維護設計管理，其目的在維護、修理和改進建築物及其相關，並以具有成本效益的方式，提供安全、宜居、舒適和功能齊全的環境。

然而，嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19) 引發的全球大流行疫情，肯亞對建築環境議題順勢停擺，但實務上必須找到解決方案，以滿足所需標準，包括設計、材料選擇、允許“保持距離”的空間規格，所稱允許保持距離的空間應含：教堂、商店、體育場等，任何 3 人以上共享空

間，甚至在公共和私人交通工具中；公共建築中的電梯和自動扶梯。

本報告重點在於肯亞正加緊腳步，訂立建築物維護政策及相關法規規範，以確保建築物之結構符合規範要求，而不是待建築物建築完成後，再花相當之金額進行修復或維護，建築測量師負有這樣的職責。

義大利米蘭用 LiDAR 進行 3D 建築物

本報告介紹義大利如何處理和解決大型房地產投資組合所有服務的普查問題，以米蘭大都市 500 多棟社會住宅大樓的查調資料作為本次大數據資料庫。為獲取建築物的地理空間訊息，使用 LiDAR 室內移動測繪系統進行三維測繪，並通過高分辨率 360° 全景 RGB 圖片。在現場獲取的圖像，能夠識別建築物中所有的設備與設施，例如：燈、電梯、插頭、門的類型、路徑等。

三維數據和球形 RGB 全景影像可在網路上共享，並允許在 3D 模型進行虛擬遊覽。數據資料可以按層次結構呈現，並可以自動辨識元素並於模型添加浮水印或文字。這樣創新技術的發展，透過在可辨識範圍內註記和標示，可以加快建築物普查和結構查調的構建。由網路分享大量的 3D 點雲資料，從而創建整個建築群的數字孿生(digital twin)。

16:30–18:00 地理空間人工智能（geoAI）的進展

TS03J: ADVANCES IN GEOAI [10590]

Commission: 3

Chair: Dr. **Sagi Dalyot**, chair FIG Commission 3, Israel

Rapporteur: Dr. **Anna Shnaidman**, Israel

Geospatial artificial intelligence (geoAI) combines innovations in spatial science and computational methods in AI and big data. The aim of this technical session is to bring together scholars from interdisciplinary scientific fields, among others, geography, geosciences, computer science, and engineering. In this session, cutting edge research related to machine learning, deep learning, data mining, and high-end computing will be presented, which aims to solve future challenges associated with disaster management, climate change, land, agriculture, health – and more.

- Open data and GeoAI – how to promote?
- Can GeoAI solve real-world problems?
- What to make a good GeoAI research?

TIME & PLACE

Monday, 29 May 16:30–18:00



TS03J: ADVANCES IN GEOAI [10590]

Broadway/Carnegie, Hilton/Waldorf

地理空間人工智能（geoAI）結合了空間科學的創新以及人工智能和大數據的計算方法。本次技術會議的目的是匯集來自跨學科科學領域的學者，介紹與機器學習、深度學習、數據挖掘和高端計算相關的前沿研究，旨在解決與災害管理、氣候變化、土地、農業、健康等相關的未來挑戰。

德國利用 GIS 結合模糊邏輯和情境規劃處理人口變化

GIS 即以電腦為輔助基礎，進行地理空間資料的模型化、存取、管理、分析及展現等，並可與其他資料庫相連結，擴大運用範圍。

德國對於農村人口高齡化和持續減少的問題，運用地理信息系統（GIS），為人口變化提供解決方案，本研究即運用模糊邏輯(fuzzy logic)和情景規劃(scenario planning)擴增現有 GIS 功能，

並透過巴伐利亞農村地區老年人的醫療保健作為研究個案主題。本次使用 QGIS、Parmenides EIDOS、以及自主開發的 DEWIS loc 等軟體，可以在分析中加入人類決策，並消除不確定性。但在本次案例研究中，各軟體功能難以界接，報告者所提結論乃朝向自行開發所需之空間決策支持系統。

人工智慧對測量員工作潛在的影響

人工智慧 (AI) 模擬人類智力，使機器能夠比人類更好地執行特定任務並模仿人類行為。人工智慧已經可以在無需人工干預的情況下執行基本任務、儲存現有數據並從這些數據中產生更好的結果。未來，先進的人工智能機器也許能夠連接並更好地解釋人類的思想。雖然這仍假設的，但未來的人工智慧在某些領域可能比人類思維更聰明。測量與技術進步密切相關。預計測量員的工作將在未來幾年繼續受到新技術的影響，就像過去幾十年一樣。

測量員 2.0 的定義：管理、測量、建模。簡要介紹測量員 2.0 的不同功能，如知識管理員、土地專業人員、大地測量員、訊息管理員、數據採集員、系統設計師、現場測量員、品質經理。接下來我們要思考，未來人工智慧對測量員所帶來衝擊，會改變甚至取代上列部分功能，我們該如何利用人工智慧去拓展我們的機會。(圖 13)


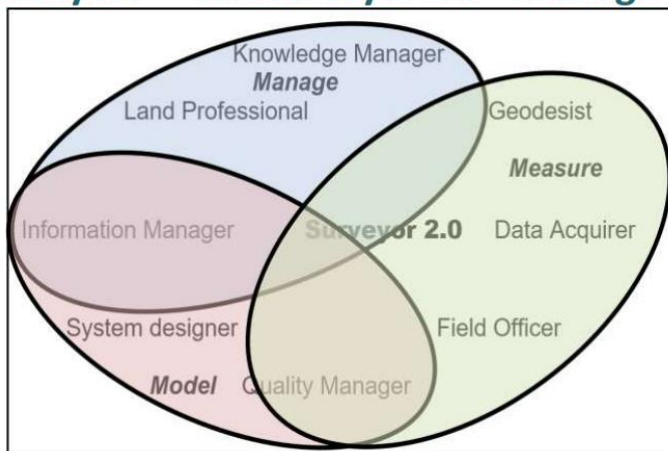


FIG WORKING WEEK 2023

28 May - 1 June 2023 Orlando Florida USA



Protecting Our World, Conquering New Frontiers

What is a surveyor? The surveyor 2.0 – Manage – Model – Measure



The Surveyor 2.0 Model, adapted from G. Schennach et al. (2012)

Organized By

Diamond Sponsors






圖 13：會議簡報-測量員 2.0 的定義

PLENARY SESSION 2: CONQUERING NEW FRONTIERS [10512]

Chair: Mr. Kwame Tenadu, FIG Vice President, Ghana

Mankind has forever embarked on progressing through and finding new frontiers. Our professional members throughout the generations are no different- we were all the future at one time. Interpretations of the new frontiers from our key note speakers are considering smarter working in digital transformation and impact of geospatial infrastructure, space research and development. In addition, hearing perspectives from our young surveyors in relation to what this means them, and what it means to be at the forefront of the current generational frontier as well as upcoming generations yet to choose surveying as their profession.

人類在不斷進步並尋找新的領域，但測量專業成員都沒有改變。主講者對新領域的解釋，數值化轉型、地理空間基礎設施、空間研究和開發等方面，進行智能工作。此外，聽取年輕測量員的看法與聲音，讓他們願意選擇測量作其職業。

Elaine Ball Ltd 自 2017 年起致力於教育兒童，瞭解測量員的工作，藉由架設網站「Get kids into survey」，開發線上資源，辦理學校和職業日活動，以及製作引人入勝、令人興奮的學習材料，讓世界各地的孩子學到更多關於地理空間資訊工作的知識。(圖 14)

現有的項目包括：

1. 為年輕測量員和教育工作者提供的在線資源中心
2. SurveyFest 讓學生體驗地理空間技術並會見測量員
3. GKIS 教育基金，籌措資金，用於推廣支援、學校參觀等項活動
4. GeoSquad 漫畫，充滿動感、圖文並茂的介紹測量世界

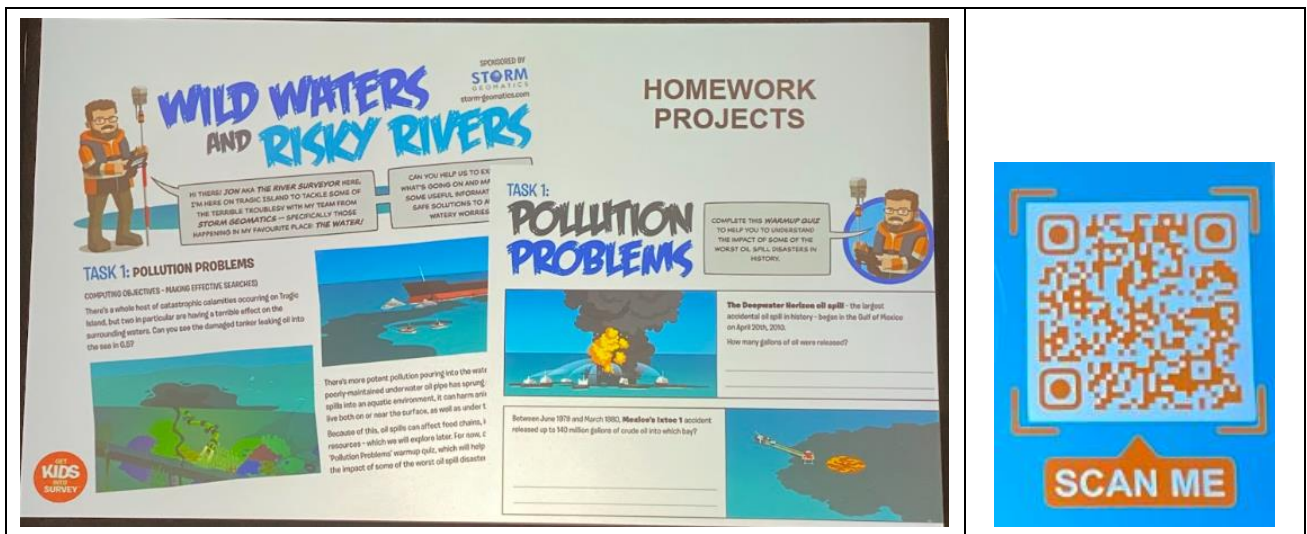


圖 14：會議簡報-教育兒童測量員工作網站

11:30—13:00

TS04F: LEGAL, POLICY AND REFORM ISSUES IN LAND ADMINISTRATION [10558]

Commission: 7

Chair: Dr. **Jaap Zevenbergen**, Netherlands

Rapporteur: Ms. **Magdalena Grus**, Netherlands

A look at contemporary legal, policy and reforms, in land administration, and how they have been implemented and have impacted.

Guiding Questions for Discussions:

- Which countries are in the midst of land reform?
- How are minority groups, youth, and the private sector being involved?
- Are there successes?
- What about failures?

TIME & PLACE

Tuesday, 30 May 11:30–13:00



TS04F: LEGAL, POLICY AND REFORM ISSUES IN LAND ADMINISTRATION [10558]

Palm Beach, Hilton/Waldorf

挪威連續 16 年協助摩爾多瓦建立地理空間部門，改善該國的公共服務，以強化土地市場管理，達到提升經濟成長的目標。

挪威測繪局與摩爾多瓦地籍局聯合實施發展計劃，支持高效、安全和透明的房地產登記制度，並提供全國各地最新地理訊息。該計劃對公共和私營部門帶來多項成果，並建立了專業和技術能力，其中最重要的成果是提供原始空間數據，高解析度航空影像、正射影像、數值地形模型、全國數值大區域基本圖等，國家空間資料基礎建設的重要組成，並符合歐盟要求。

(三) 112 年 5 月 31 日會議

9:00—11:00

PLENARY SESSION 3: TACKLING THE GLOBAL CHALLENGES [10513]

Chair: Mr. **Mikael Lilje**, FIG Vice President, Sweden

Surveyors have much to contribute in society and to highlight, advocate and above all act to ensure change that builds on a sustainability agenda. In this plenary our key note speakers will elaborate further on selected challenges that is at the forefront of thinking and highlighted in some of the FIG commission working groups. Driven by the need for sustainable development and fit for the future, this includes: an introduction to the new Reference Frame system/Datum that is being introduced in the US and which is leading up to a special National Geodetic Survey Day/Track (NGS); Disaster responsiveness highlighting the sustainability of island states given the challenges that the Small Islands are facing (which will also be a special topic in the technical sessions); and technological sustainable applications for the development of urban areas.

測量員可以為社會做出很多貢獻，並強調、倡導，最重要的是採取行動，確保基於可持續發展議程的變革。在本次全體會議上，發言者進一步闡述，延續前人經驗及 FIG 委員會工作小組選定可持續發展議題及推動未來需求之挑戰，包括：

1. 引入的新參考系系統/基準，美國國家大地測量局(NGS)於 5 月 31 日進行一整天的論壇;
2. 小島嶼國家災害應變之挑戰，這也是技術會議的一個專題；
3. 城市地區發展的可持續技術應用。



Keynote presentation by
Juliana P. Blackwell, Director, National Geodetic Survey, National Oceanic
and Atmospheric Administration, NOAA

**THE MODERNIZED U.S. NATIONAL SPATIAL REFERENCE SYSTEM -
ALIGNING NATIONAL GEOSPATIAL DATA TO THE GLOBE**

為了實現工作週主題“保護世界，征服新領域”，需要運用不同主題的地理空間數據，並可操作、定義在現代、準確的參考框架。美國國家海洋暨大氣總署(NOAA) 的任務在瞭解和預測氣候、天氣、海洋和海岸的變化，以及定義、維護和提供國家空間參考系統 (NSRS)。美國國家海洋暨大氣總署下的國家大地測量局 (NGS) 的歷史可以追溯到美國第 1 個聯邦科學機構，進行測繪和製圖工作，並提供國家空間參考系統(NSRS)作為美國定位框架。

美國 NSRS 更新作業已進行 10 年，現接近完成，以新系統產製的美國地理空間資料將會是全球數據資料中關鍵的一環，以增加對氣候變遷，對社會和環境影響的分析和建模。現代化 NSRS 將實現新舊技術的數據集成，採用現代標準，並賦予新領域和更多應用。

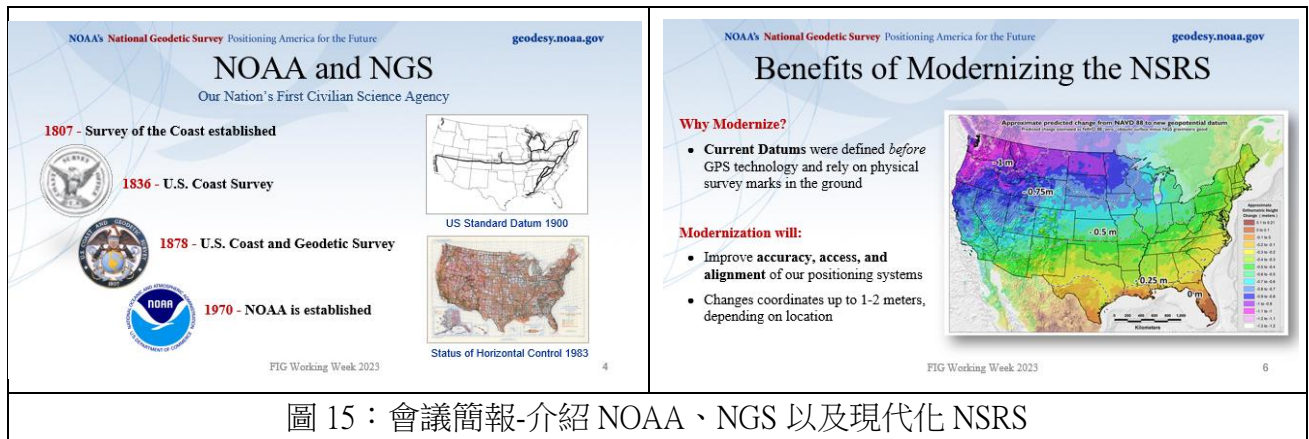
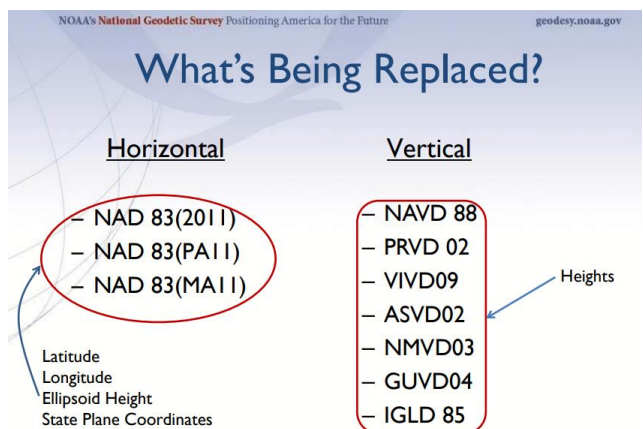


圖 15：會議簡報-介紹 NOAA、NGS 以及現代化 NSRS

經理 Dru Smith 提到 NSRS 是在前 GPS 時代就被定義，為美國官方坐標系統，美國聯邦政府所使用，然而 NSRS 仍無法滿足測量員提出的新需求，例如準確測量海平面上升。為了改進國家空間參考系統(NSRS)，NGS 將用 4 個新的地球參考框架及重力位面基準，替換 3 個 1983 年北美基準面(NAD 83)框架、7 個垂直基準，含 1988 年北美垂直基準 (NAVD 88)。

現代化 NSRS 的實際影響，同點位的緯度、經度和橢球體高和 NAD 83 (NSRS2007)量測值之差異約+/-2 公尺，另正高與 NAVD 88 量測值差異約+/-2 公尺中值。



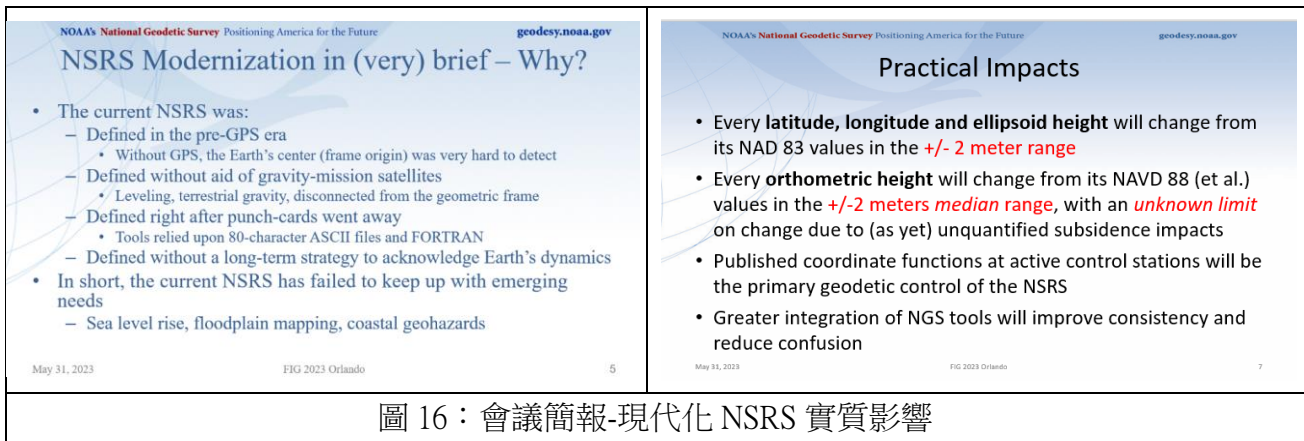


圖 16：會議簡報-現代化 NSRS 實質影響

NOAA 連續運行參考站 (Continuously Operating Reference Stations, 以下簡稱 CORS) 網路 (The NOAA Continuously Operating Reference Stations Network, 以下簡稱 NCN) 由 NOAA/國家大地測量局管理，提供全球導航衛星系統 (GNSS) 數據，作為美國 3 維定位、氣象、天氣和地球物理應用。測量員、GIS 使用者、工程師、科學家和其他收集 GPS/GNSS 數據的人員，可以使用在大地測量控制基準站，所獲取的 NCN 數據，來提高其位置精度，並在國家空間參考系統 (NSRS) 內調整。NCN 增強的後處理坐標精度，在無論在水平或垂直方向，均能達到厘米等級。

CORS 網路是一個多目標、多機構合作的項目，由數百個政府、學術和私人組織，免費與 NGS 分享各自擁有和經營的基準站資料，包含 GNSS/GPS 載波相位、測量結果，以及測站點雲資料。

Dru Smith 指出 NOAA CORS 網路 (NCN) 已發布的坐標函數，將成為 NSRS 的主要大地測量控制。NGS 致力於整合網路分析，提高資料一致性並減少混亂，例如增強 OPUS，以通過大地測量數據交換 (GDX) 格式，將測量儀器中的數據直接提取到 OPUS 6 中，這些包括來自 GNSS 接收器、水平儀、全站儀和重力計的原始測量觀測數據。

11:30—13:00

TS07G: LAND ADMINISTRATION EDUCATION [10568]

Commission: 2, 7 & GLTN
 Chair: Dr. **Dimo Todorovski**, Chair FIG Commission 2, Netherlands
 Rapporteur: Prof. **Fernandez-Gomez Wilmar**, Colombia

Land Administration education is at the cross-roads. In more developed contexts, renewal is needed, as associations struggle to attract and train professionals. In emerging contexts, the challenge is lack of available resources and staff to do the training. One challenge is that education and training pathways vary greatly across countries. There is high fragmentation. This means less visibility for school leavers. This session looks at these issues in more depth, uncovering opportunities and challenges.

Guiding Questions for Discussions:

- How are education and R&D working together?
- What is the experience with regional education networks?
- How can awareness and uptake in courses be improved?

TIME & PLACE

Wednesday, 31 May 11:30–13:00



TS07G: LAND ADMINISTRATION EDUCATION [10568]

Taylor, Hilton/Waldorf

科技發展提供人類經濟活動基礎，使人類生活品質進步，促成更多資源投入新科技研發；面對全球化競爭與有限資源過度開發的壓力下，自然資源面臨殆盡危機，生態環境也因此遭受破壞。

面對全球化競爭、新科技研發，測量員的工作正在改變，但我們面臨很多挑戰，需要找到解決方案。其中，已開發國家的問題在於測量員勞動力高齡化，難以吸引新的測量專業學生；開發中國家也有測量員缺工問題，甚至缺乏專業培訓/教育人員。

傳統測量教育，習慣以面對面課程教授、或實地操作培訓測量技能。然而，勞動力高齡化，難以吸引學生投入測量專業，及缺乏培訓/教育人員等問題，均是當今的挑戰。FIG 第 2 委員會（專業教育）認為通訊技術和視訊會議的發展，以及學習管理系統的開發，我們應積極推廣利用線上學習，以增強傳統面對面教學方式。

隨國家的發展程度不同，土地管理教育及訓練的方式亦截然不同：在教育環境發展良好的國家，為吸引和培訓專業人員，需要不斷更新教學方式；而在發展落後的國家，缺乏有用的資源和人員。FIG 的任務在確保參加國際測量師聯盟的測量員，接受良好的測量技能訓練，為市場和社會所需要，並提供學術網路供大家分享知識與經驗。

拉丁美洲建立土地管理網路（Latin America Land Administration Network, LALAN），目的在實質參加拉丁美洲土地管理教育機構，以分享土地管理知識的活動。哥倫比亞現代化土地管理系統（Land Administration System, LAS）已發展成熟，2021 年在瑞士的支持下，哥倫比亞啟動國家培訓戰略，建立土地管理系統公共政策和多用途地籍；依國家環境、創新教育、成功地留住學生等條件，創造新價值；大學開設之學術課程更加靈活，透過學習與技術相結合的創新課程，促進終身學習之目的。

另外，韓國也分享將測量專業技能，像是如何選點、找點的基本工，結合電腦遊戲動畫呈現，吸引學生的興趣。

NOAA's National Geodetic Survey Positioning America for the Future geodesy.noaa.gov

NGS@FIG Day Agenda

May 31 Technical Sessions

11:30 - 13:00 Practical implications of National Spatial Reference System (NSRS) Modernization

- Practical impacts of the modernized NSRS
- Canada's implementation of the modernized frames
- Changes Afoot: State Plane 2022 and Retirement of the U.S. Survey Foot
- Preparing for the Modernization of the NSRS
- Q&A

14:30 - 16:00 Update on the NOAA CORS Network and OPUS

- The NOAA CORS Network (NCN) Services
- Updating OPUS-S to Support Multi-GNSS
- OPUS-Projects 5: Supporting RTK for Establishment of Geodetic Control
- OPUS-Projects for Manager's Training - Transitioning from Instructor-led to Online, Self-paced instruction
- Augmenting Data exchange formats for OPUS of the future
- Q&A

16:30 - 18:00 Case studies of Surveys NGS does now and how they will change

- Implementing NGS OPUS Projects' GVX feature to align RTK vectors to the NSRS to establish Geodetic Control for FirstNet Indoor Mapping.
- IGLD: A case study for leveraging digital tools to enhance QA/QC on large scale static GNSS observation campaigns
- Geodetic Leveling in the Modernized NSRS
- NGS Field Operations: Modernizing in Many Ways
- Q&A
- Closing Remarks by Director of National Geodetic Survey

June 22 Webinar 14:00 - 15:30 NGS Partner Panel Session: Discussion of the Benefits and Challenges of Transitioning to the Modernized NSRS
(geodesy.noaa.gov/web/science_edu/webinar_series/Webinars.shtml)

FIG Working Week 2023 19

圖 17：5 月 31 日 NGS 整日議程

NGS 開發的使用者線上定位服務(OPUS)，可即時查詢、下載及計算 NGS 或其他單位提供之衛星連續觀測站資料，並結合使用者端所蒐集的外業觀測資料(靜態或動態)，獲得一致性的點位坐標成果。

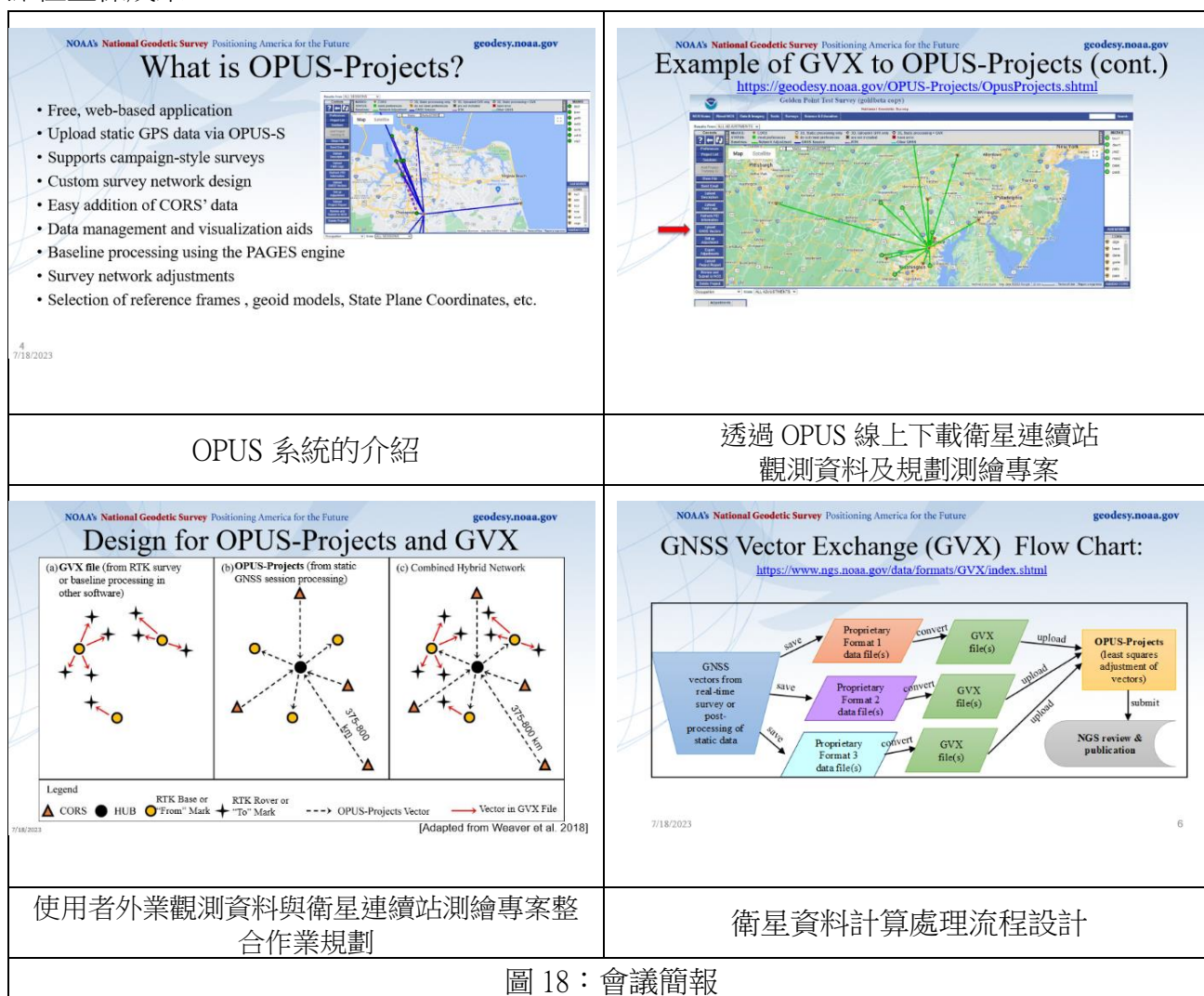


圖 18：會議簡報

高精度直接水準測量作業是十分耗時且需要大量人力經費的工作，以臺灣國家大地基準一等水準網為例，從基隆水準原點起算，測設一等水準點約 2,715 點，施測路線約 4,500 公里。因臺灣位處地殼板塊活動頻繁地區，常導致地表隨時間及地震之影響而位移顯著，造成控制點間相對精度降低，故必須定期重新測量後辦理成果公告，以維持高程系統之完整，並確保其精度。

NOAA 規劃結合高精度衛星定位測量與直接水準測量作業方式，在水準網中加入長期觀測的高精度衛星控制點(圖 19)。後續若因為地殼板塊活動而造成的地表位移，可透過長期建立衛星測量速度場模式，及大地起伏模式橢球高與正高間的轉換，進行水準點正高值的改正。

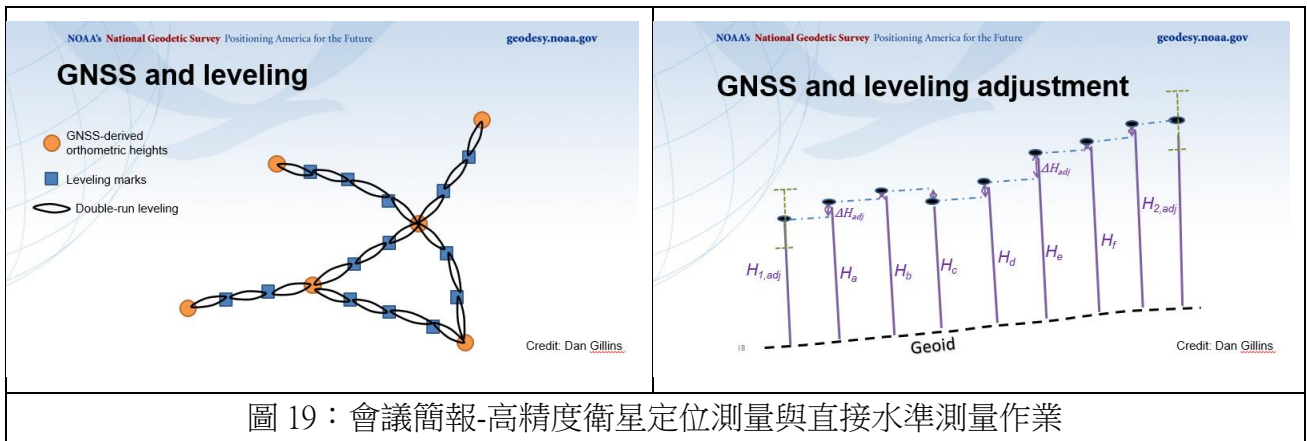


圖 19：會議簡報-高精度衛星定位測量與直接水準測量作業

直接水準測量是測定地面點高程的主要方法之一，且為獲得相對高程差最精確的方法，但透過 GNSS 衛星定位觀測，橢球高、大地起伏模式與正高控制網的結合，在缺少上級水準點，或直接水準測量路線不易到達的地區，便可透過衛星定位測量測設高程控制點，甚至作為鄰近水準正高的引測點位；另以維護國家高程基準的角度，加入衛星控制點速度場模式，可在不需重新辦理直接水準測量的前提下，推算不同時間點的水準點正高值，有效節省人力與經費。

(四) 112年6月1日會議

9:00—13:00 會員大會 (II)

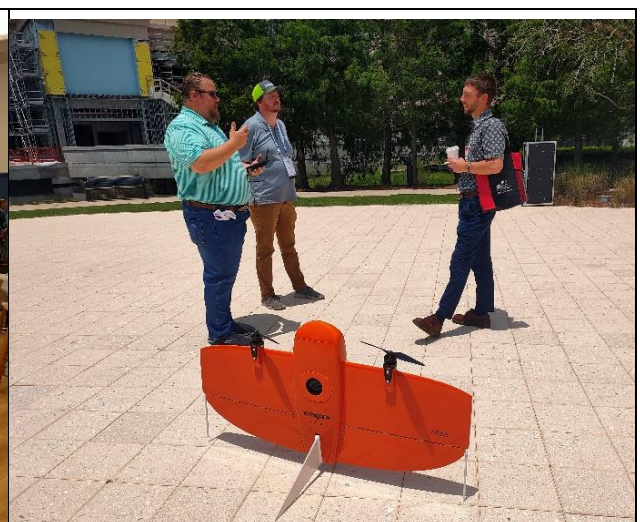
本日是 FIG 第二場次的會員大會，所有 FIG 會員代表皆設有專屬位置，大會並歡迎其他非會員的參與者自由出席會員大會，以瞭解本次工作週的成果以及 FIG 第一場次會員大會的決議事項及未來將持續努力的目標，最後並由下一屆主辦地迦納代表，介紹明年度在阿克拉主辦之工作週會議暨活動，並歡迎大家共襄盛舉。

(五) 最新測繪軟硬體展示及業務介紹

會議期間 5 天，大會於休息時間設立專區，提供測繪廠商展示最新軟、硬體，或由協辦單位進行業務介紹，現場有相關人員立即進行解說，讓參加者瞭解最新的測繪技術發展，後續可依照自己的需求引進新技術或進行合作。(圖 20)



地面 Lidar 3D 掃描儀展示與介紹



測繪用 UAV 戶外展示情形



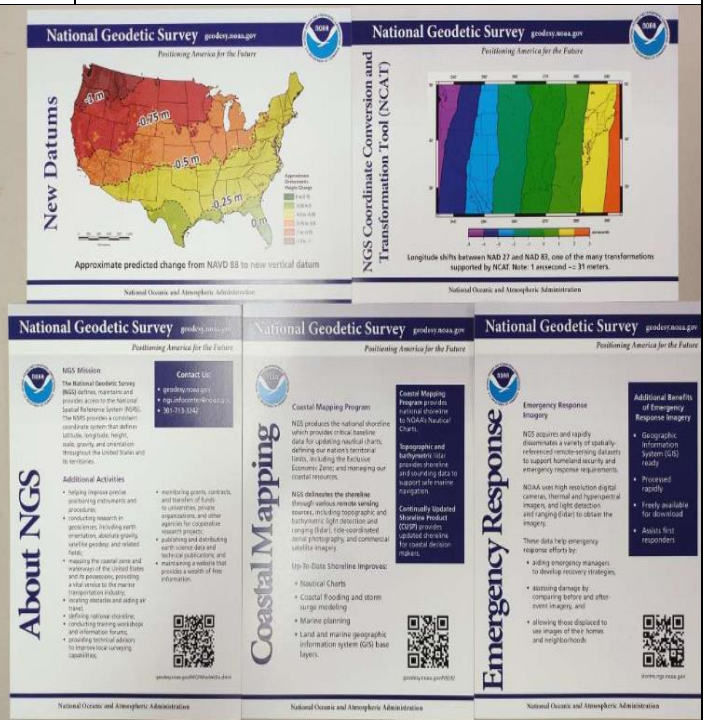
車載光達及最新測繪儀器展示



GIS 軟體展示及功能介紹



美國南密西西比大學海岸及海洋科學研究簡介



NOAA 國家大地測量相關研究介紹

圖 20：會議期間測繪軟硬體展示及業務介紹

本次展示亦有臺灣較少使用的小型雷射掃描越野測繪車，並加裝雷射掃描及影像鏡頭，利用遙控方式操控，可在崎嶇地形或車輛不易到達地區快速蒐集空間資料，並提供套裝資料處理軟體，即時產製 3 維模型成果。(圖 21)



圖 21：小型雷射掃描越野測繪車應用展示

另外，結合慣性測量單元(IMU)及雷射測距功能的 GNSS 衛星接收儀，可作為待測點透空環境不佳的解決方案。由於高精度的 VBS-RTK 動態定位測量，需在透空良好的環境進行，部分被屋簷或車輛遮蔽的觀測點位則不易施測，目前常用解決方案是於鄰近位置 VBS-RTK 測量參考點後，輔以全測站進行邊角地面觀測，實務上需要 2 種儀器及多人配合操作。而新式 GNSS 接收儀加裝 IMU，進行傾斜改正，將衛星天線傾斜後拉開與遮蔽物之距離，可有效提升定位成功率與精度；另外透過內建雷射測距功能，還可在數公尺以外透空良好地點求解衛星定位後，輔以雷射測距求得待測點坐標，理論上應可有效提升作業效能。



圖 22：內建慣性測量單元(IMU)及雷射測距儀 GNSS 接收儀介紹

肆、心得

- 一、聯合國提出 17 個「永續發展目標」(SDGs)，已為全世界各政府機關、機構、企業，或各類團體，盤點工作與發展，期能達成一致性，實現永續發展之目標。測量的專業技能，運用相關設備儀器、軟體配件，產製準確、量化之各類數據，能為衡量目標的指標做出實質貢獻。國立陽明交通大學史天元教授為此撰寫一篇「測量行業與聯合國永續發展目標」，以回顧 FIG 在 SDGs 的實踐，具體說明測量行業與 SDGs 的關聯。
- 二、各國所面臨測量專業人員趨向高齡化及產業缺工，臺灣業界亦有同樣的問題，難以吸引學生選讀測量系/測量專業、或測量專業學生畢業後，從事跨領域工作；參與會議瞭解，教育從小扎根的重要性，藉由圖文並茂、精彩有趣的科普教育網站向兒童介紹測量員工作內容，設計結合測量專業的線上遊戲吸引青少年的學習興趣，開設學習與技術相結合的創新課程，以創新教育成功留住學生，並達終身學習之目的。這些是我們可以學習，亦可作為後續推動測繪教育目標。
- 三、隨著新式測繪技術的發展與結合，應用衛載、空載、車載等行動測量系統建構模型時，GNSS 可提供位置資訊進行分析，而美國開發的使用者線上定位服務 OPUS，可即時查詢、下載及計算 NGS 或其他單位提供之衛星連續觀測站資料，並結合使用者端所蒐集的外業觀測資料(靜態或動態)，即時獲得點位坐標成果；澳洲、紐西蘭亦分別開發線上空間定位服務系統 AUSPOS、PositioNZ。臺灣不遑多讓，已有規劃建置線上精密單點定位服務系統，另內政部國土測繪中心業將「發展無人行動載具即時動態精密單點定位服務系統」列入 112-115 年智慧衛星定位及移動測圖科技發展計畫。
- 四、本次 FIG 工作週會議，安排各委員會分組成果分享、各式測繪儀器設備展示、地理資訊系統軟體教學、測繪相關電影欣賞，以及早期測量儀器展覽等活動，十分精采，各國專家於分組會議分享自身經驗，儀器廠商在展示會場介紹自有儀器設備之優勢，在這 5 天會議交流互動，收穫滿滿，除接收新資訊外，相信藉由本次親身接觸適切交流，快速瞭解各國測繪研究新知，之後可回饋在提升工作思慮廣度。
- 五、本次會議遇到韓國官方代表，其積極詢問臺灣地籍圖重測相關作業程序，並分享韓國目前所面臨的問題，雙方互相切磋技術與分享經驗的能力，間接提升臺灣能見度與發展國民外交。



圖 20：本部及測繪中心代表與韓國代表合照

伍、建議事項

一、看重測繪專業技能，持續辦理測繪專業訓練

測量的工作範疇，不僅於測繪、計量的字面聯想，或對土地邊界的精確定位，測量專業已將 AI 技術結合地理資訊系統 (GIS)，創造智慧空間資訊 (Geospatial AI)，扮演未來生活應用不可或缺的科技角色，測量員應看重自己的角色。

FIG 成立 SDGs 的任務編組(Task Force)，檢視每一個 FIG 委員會與其他組織的具體目標和指標，各委員會進行之目標盤點與制定計畫，並評估產出數據進而提供指標計算使用，其認為測量及空間資訊專業技能，可為 SDGs 制定政策與量度情況。永續發展為臺灣十分重視的核心價值之一，為追求積極邁向永續發展，並回應全球永續發展行動與國際接軌，同時兼顧在地化的發展需要，行政院國家永續發展委員會於 105 年啟動研訂「臺灣永續發展目標」作業；而「臺灣永續發展目標」及訂定對應指標，所需要的準確、量化各類數據，相信內政部有技術與能力提供，作為詮釋資料的佐證。

英國藉由圖文並茂、精彩有趣的科普教育網站向兒童介紹測量員工作內容，以達測繪教育從小扎根；韓國設計結合測量專業的線上電腦遊戲，吸引青少年的學習興趣；拉丁美洲開設學習與技術相結合的創新課程，以創新教育成功留住學生，並達終身學習之目的。測繪專業人員的教育、培育，應思考早期教育，並與時俱進調整教學方式，設計創新課程，可為內政部後續推動測繪教育目標之規劃，或辦理相關測繪教育訓練之參考。

二、持續精進智慧空間測繪技術及資料管理，提升測繪業務效能

隨著新式測繪儀器及技術的發展與結合，應用衛載、空載、車載等行動測量系統建構模型，GNSS 可提供位置資訊進行分析，發展無人行動載具即時動態精密單點定位服務系統，是為趨勢。而 NGS 透過 GNSS 衛星定位觀測，橢球高、大地起伏模式與正高控制網的結合，測設高程控制點，另再加入衛星控制點速度場模式，可在不需重新辦理直接水準測量，推算不同時間點的水準點正高值，然而實務作業須能解算高精度的大地起伏模式，美國自稱其大地起伏模型計算已達 1 公分等級精度，本議題需持續關注。

面對測繪技術及空間資料蒐集方式的轉變、空間資料分析方法的改變，以及空間資料的種類更加豐富及多元化，我們必須持續精進智慧空間測繪技術，運用電腦處理巨量的空間資料，並妥善管理各類資料，開發衍生測繪系統工具。美國提供之 OPUS 系統服務，整合資料庫及即時提供使用者定位端服務，值得借鏡；另持續精進大地起伏計算，以 GNSS 衛星定位觀測取代傳統水準測量的目標邁進，作為精進高程現代化作業參考。

三、積極參與國際會議，汲取測繪技術與經驗

藉由參與國際會議汲取技術與經驗交流，瞭解國際間產官學界所面臨之共同問題與解決策略，接觸測繪廠商獲取最新測繪軟、硬體資料與資訊，更能體現國際測繪技術發展狀況，或引發思考其他面向問題，除可為我國辦理空間測繪計畫之參考，對於測繪業務規劃或推展，具有一定助力。

爾後類此國際會議，建議廣邀測繪有關公會團體、直轄市、縣(市)政府地籍測量業務主管參與，並組成參訪團體，於會議期間主動拜會其他國家與會人員，形成民間團體與政府和國際間的夥伴關係，以達到外交功能，增廣國際視聽，提昇國際接軌能力。

陸、附錄

一、FIG 組織架構(參考自 FIG 官方網站)

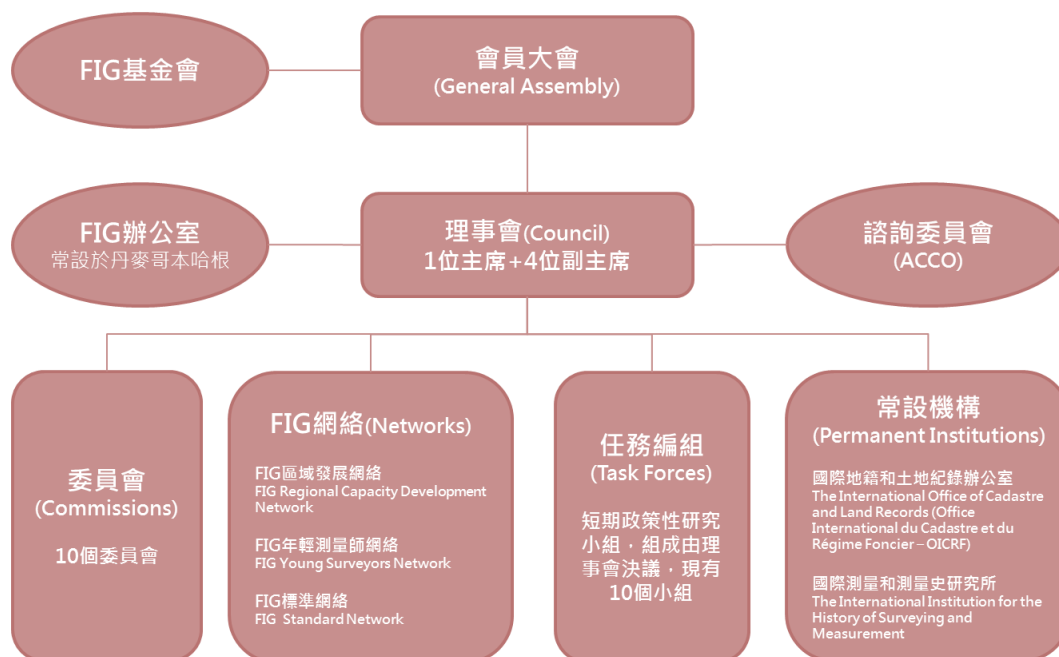


圖 21：FIG 組織架構圖

二、FIG 理事會

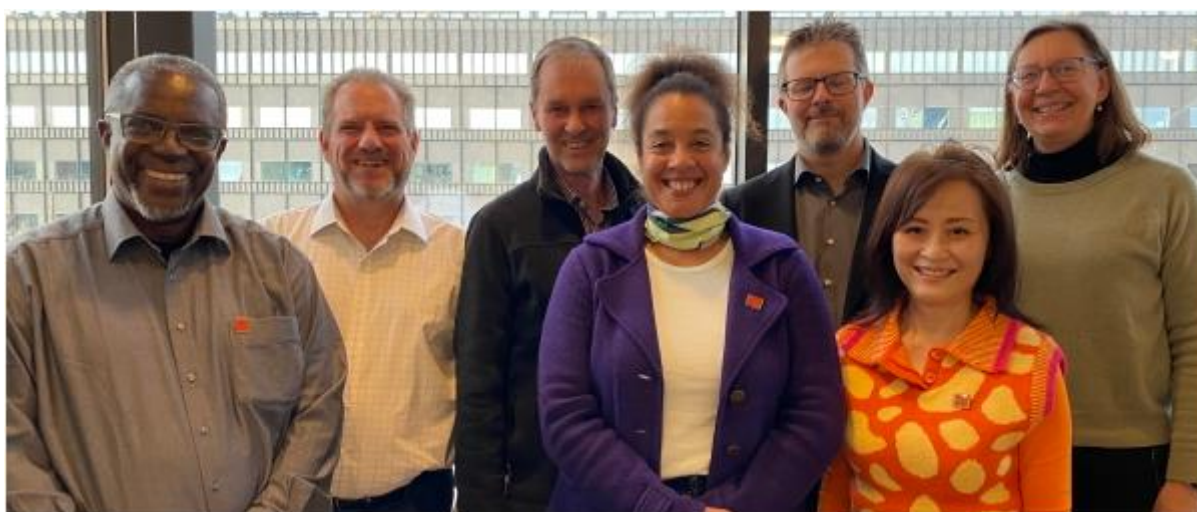


FIG Council at its first face-to-face meeting in February 2023 in Copenhagen. From left: VP Kwame Tenadu, Ghana, ACCO representative Tim Burch, USA, VP Daniel Steudler, Switzerland, President Diane Dumashie, UK, VP Mikael Lilje, Sweden, VP Winnie Shiu, USA and FIG Director Louise Friis-Hansen

- 主 席：(任期:2023-2026) Diane Dumashie 博士，英國籍(中)
- 副主席：(任期:2021-2024) Mikael Lilje, 瑞典籍(右 1) / Kwame Tenadu, 迦納籍(左 3)
- (任期:2023-2026) Winnie Shiu, 美國籍(右 2) / Daniel Steudler, 瑞士籍(左 1)
- FIG 辦公室：Louise Friis-Hansen(右 3)
- ACCO 理事會代表：Tim Burch, 美國籍(左 2)

三、FIG 會議資訊

- 近年 FIG 工作週及大會(4 年一次)舉辦地點

2003 巴黎(法國)	2009 伊拉特(以色列)	2015 索菲亞(保加利亞)	2021 阿陪爾頓(波蘭)
2004 雅典(希臘)	2010 雪梨(澳洲)	2016 基督城(紐西蘭)	2022 華沙(波蘭)
2005 開羅(埃及)	2011 馬拉卡治(摩洛哥)	2017 赫爾辛基(芬蘭)	2023 奧蘭多(美國)
2006 慕尼黑(德國)	2012 羅馬(義大利)	2018 伊斯坦堡(土耳其)	2024 阿克拉(迦納)
2007 香港(中國大陸)	2013 阿布賈(奈及利亞)	2019 河內(越南)	2025 布里斯本(澳洲)
2008 斯德哥爾摩(瑞典)	2014 吉隆坡(馬來西亞)	2020 阿姆斯特丹(荷蘭)	2026 開普敦(南非)

備註：**粗體**為 FIG 大會，其餘為 FIG 工作週