



moda

數位發展部

Ministry of Digital Affairs

跨領域應用規劃計畫期末報告

計畫編號：Y111-F2

計畫期程：111/2/18-111/12/31

執行單位：財團法人工業技術研究院

版別：第3.0版

技資編號：521B10037

由實驗結果可以觀察到 BCFL 可以保持原 FL 的效能，但可以減少延遲時間。於模型參數加入雜訊後，需訓練更多的 epoch 模型才會收斂，但在此次實驗的 MEC 需要選擇資源較多的裝置，且 Hyperledger Fabric 是許可式的區塊鏈，因此 MEC 可以被設定為信任裝置，當客戶端裝置無法執行太多運算，是可以委託 MEC 執行 FL 工作。未來，將會考慮客戶端裝置作為 FL 聚合的節點或 BC 節點，但需要考慮更嚴謹的安全及信任管理機制。

九. 計畫執行情形-公部門連結小組

公部門連結小組以行政院科技會報辦公室(2022.7.27更名為國科會科技辦公室)為指導單位，針對6G 發展各項議題，進行跨部會協商與意見整合。公部門連結小組整合4個工作組，分別為離型系統與國際布局工作組、國際連結暨產業應用工作組、頻譜整備暨跨域發展工作組及部會合作與協調推進工作組。

在本計畫的推動下，於111年8月23日邀集經濟部技術處、經濟部工業局、國科會工程處、通傳會資源處等公部門代表，辦理公部門連結小組籌備會議，並於111年9月23日辦理公部門連結小組第一次會議、111年12月7日辦理公部門連結小組第二次會議，



相關辦理情形說明如下：

(一) 公部門連結小組籌備會議

1. 會議時間：111年08月23日(二)10:00-11:00
2. 會議地點：webex 線上會議
3. 主持人：通傳會資源處牛副處長 ○ 仁
4. 與會人員：
 - (1) 經濟部技術處：張科長 ○ 凱、張研究員 ○ 翔、許主任 ○ 陽
 - (2) 經濟部工業局：李科長 ○ 孝、曾技正 ○ 華
 - (3) 國科會工程處：陳副研究員 ○ 鈞、楊教授 ○ 章、簡助理研究員 ○ 洪
 - (4) 通傳會資源處：沈簡任技正 ○ 雄、陳技正 ○ 呈、王博士 ○ 傑
 - (5) 議程
 - A. 公部門連結小組說明：架構與分工、運作規劃、年度議題規劃
 - B. 綜合討論

(6) 會議簡報



圖136、公部門連結小組籌備會議簡報1/7

資料來源：本計畫整理

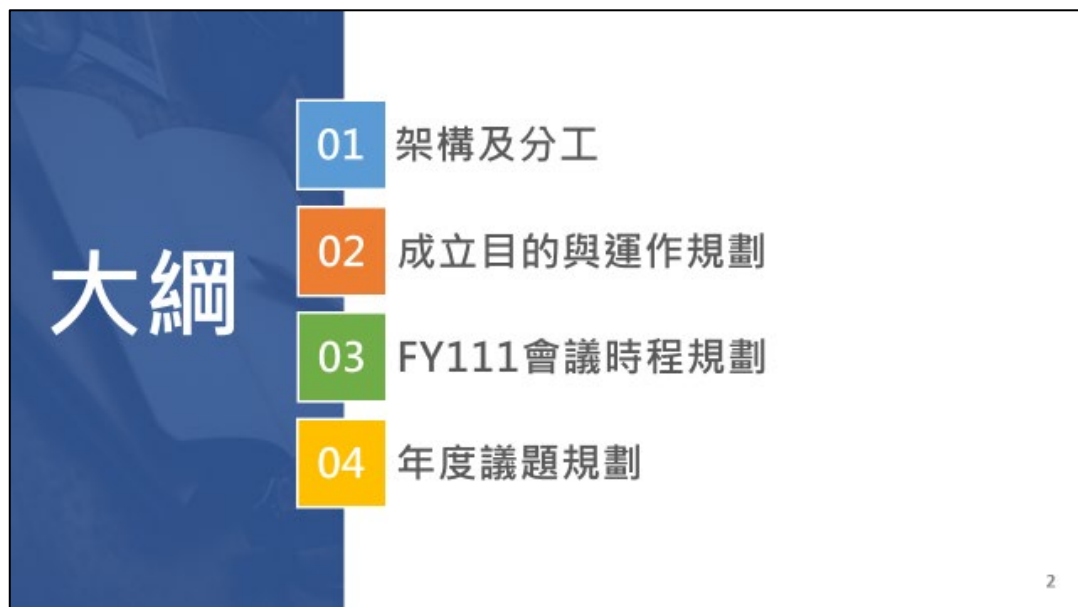


圖137、公部門連結小組籌備會議簡報2/7

資料來源：本計畫整理

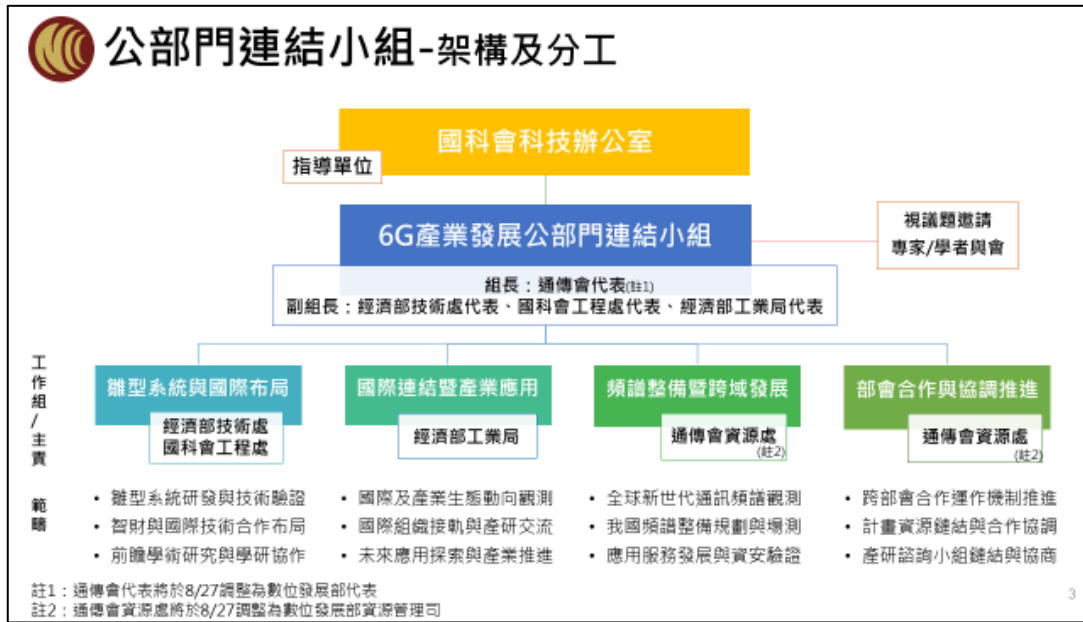


圖138、公部門連結小組籌備會議簡報3/7

資料來源：本計畫整理

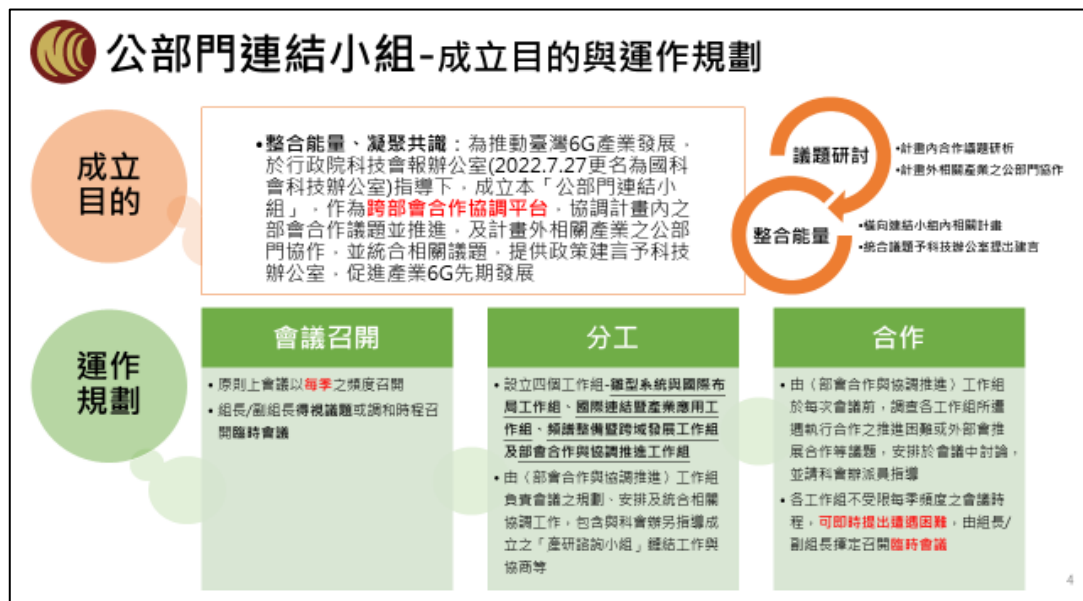


圖139、公部門連結小組籌備會議簡報4/7

資料來源：本計畫整理

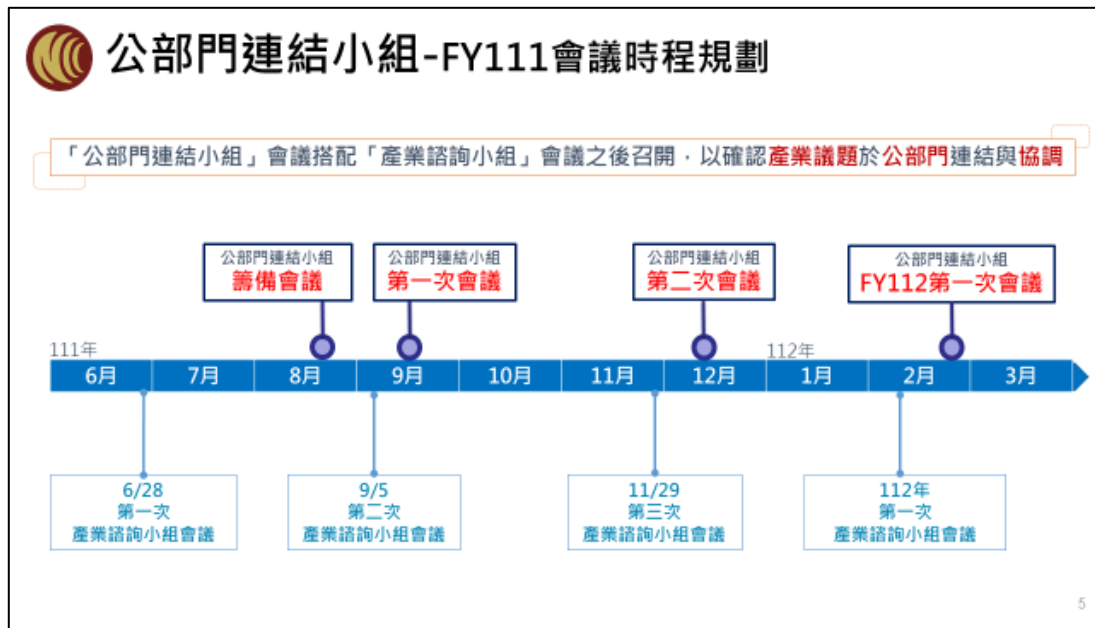


圖140、公部門連結小組籌備會議簡報5/7

資料來源：本計畫整理

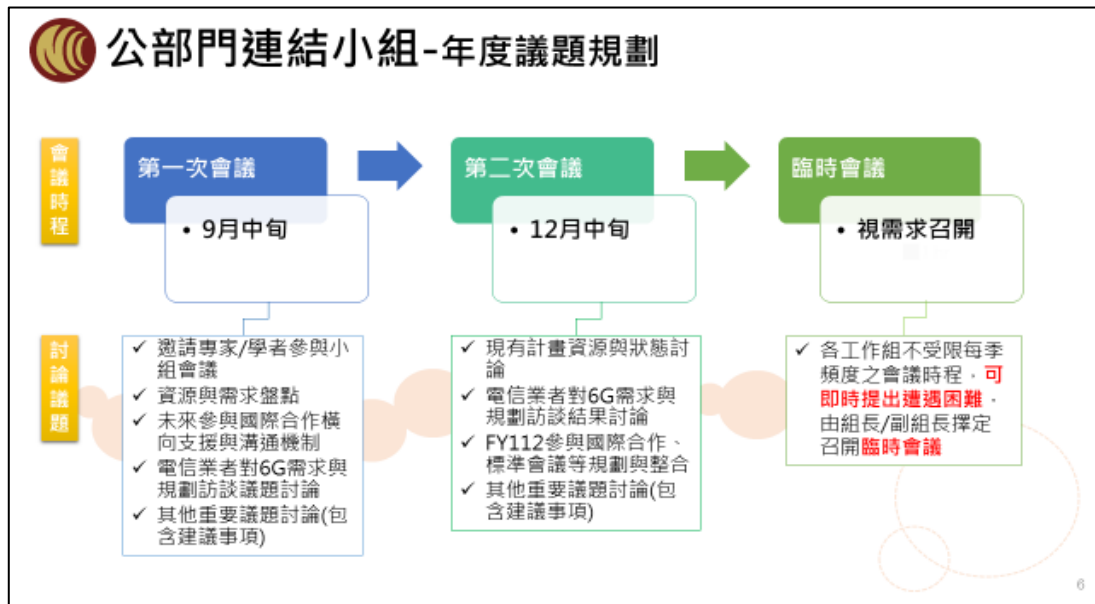


圖141、公部門連結小組籌備會議簡報6/7

資料來源：本計畫整理

綜合討論

公部門連結小組主責窗口

工作組	離型系統與國際布局	國際連結暨產業應用	頻譜整備暨跨域發展	部會合作與協調推進
主責單位	經濟部技術處 國科會工程處	經濟部工業局	通傳會資源處(註1)	通傳會資源處(註1)
主責窗口 聯絡人	技術處-張○翔研究員 工程處-簡○洪助理研究員	曾○華技正	陳○呈技正	陳○呈技正

註1：通傳會資源處將於8/27調整為數位發展部資源管理司

第一次會議議題

1. 邀請專家/學者參與小組會議：視議題邀請專家/學者與會，請四個工作小組提供專家/學者名單
2. 資源與需求盤點：請四個工作小組簡要說明目前計畫執行內容，以利小組橫向連結
3. 未來參與國際合作橫向支援與溝通機制
4. 電信業者對6G需求與規劃訪談議題討論
5. 其他重要議題討論(包含建議事項)

圖142、公部門連結小組籌備會議簡報7/7

資料來源：本計畫整理

(7) 線上會議實況



圖143、公部門連結小組籌備會議實況1/4

資料來源：本計畫整理



圖144、公部門連結小組籌備會議實況2/4

資料來源：本計畫整理



圖145、公部門連結小組籌備會議實況3/4

資料來源：本計畫整理



圖146、公部門連結小組籌備會議實況4/4

資料來源：本計畫整理

(8) 會議決議重點：

A. 運作規劃：公部門連結小組(以下簡稱本小組)規劃架構

與分工、運作、年度討論議題等依本會議投影片內容執行，後續將視實際執行狀況滾動修正。

B. 推派代表：本小組分為「雛型系統與國際布局工作組」、

「國際連結暨產業應用工作組」、「頻譜整備暨跨域發展工作組」及「部會合作與協調推進工作組」等4個工作組，請經濟部技術處、國科會工程處及經濟部工業局推派公部門連結小組副組長人選，並請各工作組確認工作組聯繫窗口。

- C. **邀請專家**：為利各項議題研商工作之遂行，規劃3位專家/學者常態性參與本小組會議之進行，請各工作組分別推薦2位專家/學者列為候選名單；另若有涉及專有領域(例：交通、醫療等)等議題須討論時，在與推薦該領域之專家/學者參與討論。
- D. **議題準備**：請各工作組準備本小組第一次會議議題，分工如表39：

表39、公部門連結小組第一次會議-議題分工

議題	主責單位
• 資源與需求盤點	通傳會資源處 ^(註)
• 未來參與國際合作橫向支援與溝通機制	經濟部技術處-產諮小組 經濟部工業局
• 電信業者對6G 需求與規劃訪談議題討論	通傳會資源處 ^(註)
• 其他重要議題討論(包含建議事項)	待產諮小組會議後，視決議納入議題討論

註：通傳會資源處已於8/27調整為數位發展部資源管理司
資料來源：本計畫整理

(二) 公部門連結小組第一次會議

1. 會議時間：111年09月23日(五)10:00-11:30
2. 會議地點：數位發展部延平南路辦公室1樓小禮堂(臺北市中正區延平南路143號)
3. 主持人：數位發展部資源管理司牛司長○仁
4. 與會人員：



- (1) 數位部資源司：沈簡任技正 ○ 雄、陳科長 ○ 呈、張科員 ○ 筠。
- (2) 經濟部技術處：張科長 ○ 凱、張研究員 ○ 翔。
- (3) 經濟部工業局：李科長 ○ 孝、曾技正 ○ 華、彭專員 ○ 傑。
- (4) 國科會工程處：陳副研究員 ○ 鈞、簡助理研究員 ○ 洪。
- (5) 專家學者：中興大學楊教授 ○ 章、臺灣科技大學鄧教授 ○ 中。
- (6) 工業技術研究：許主任 ○ 陽、謝專案組長 ○ 卿、王博士 ○ 傑、王 ○ 儀、莊 ○ 婷、李 ○ 恩。
- (7) 電信技術中心：陳副研究員 ○ 榮。
- (8) 資策會：蔡副主任 ○ 霖。

5. 議程：



**9.23 (五)
上午 10 點**
數位發展部1樓會議室

**公部門連結小組
第一次會議**

時間	議程	
10:00-10:05	主席致詞	
10:05-10:20	公部門連結小組 相關說明	架構與分工、成立目的與運 作規劃
10:20-10:40	小組報告	資源與需求盤點-FY111 計畫執行 重點說明
10:40-11:10	議題討論	議題1：國際合作規劃 議題2：電信業者對6G需求與規劃 訪談議題討論 議題3：其他重要議題討論
11:10-11:30	綜合討論	
11:30	散會	

數位發展部
Ministry of Digital Affairs

圖147、公部門連結小組第一次會議-議程

資料來源：本計畫整理

6. 會議簡報



數位發展部 Ministry of Digital Affairs

公部門連結小組第一次會議

資源管理司
2022/09/23

圖148、公部門連結小組第一次會議-簡報1/36

資料來源：本計畫整理



- 架構與分工
- 成立目的與運作規劃
- FYIII會議時程規劃
- 年度議題規劃
- 議題討論

公部門連結小組 數位發展部 Ministry of Digital Affairs

2

圖149、公部門連結小組第一次會議-簡報2/36

資料來源：本計畫整理

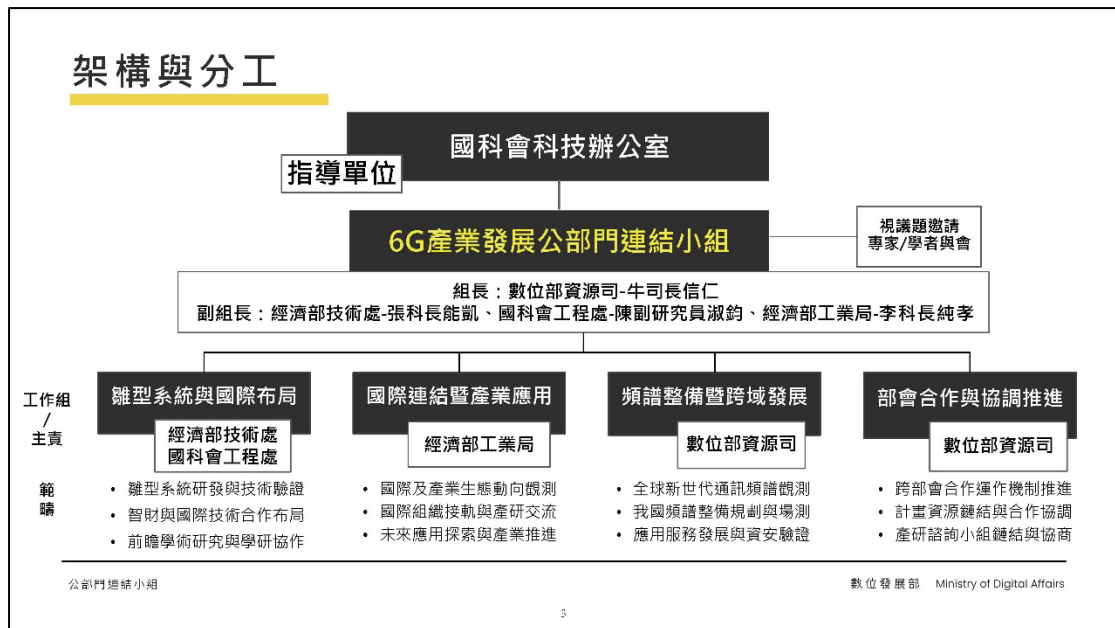


圖150、公部門連結小組第一次會議-簡報3/36

資料來源：本計畫整理

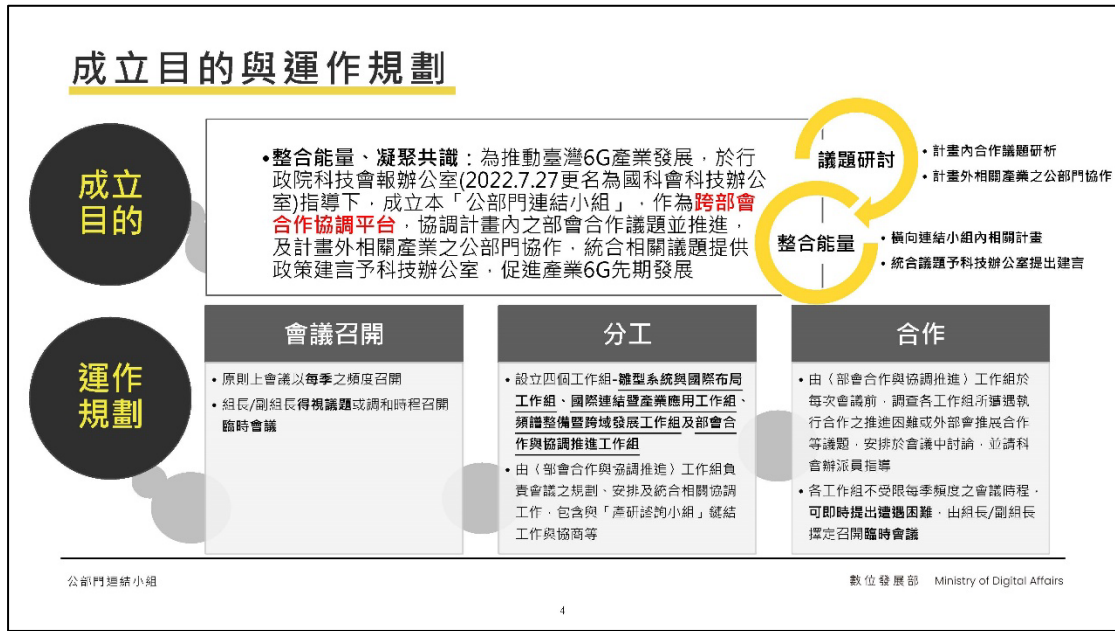


圖151、公部門連結小組第一次會議-簡報4/36

資料來源：本計畫整理

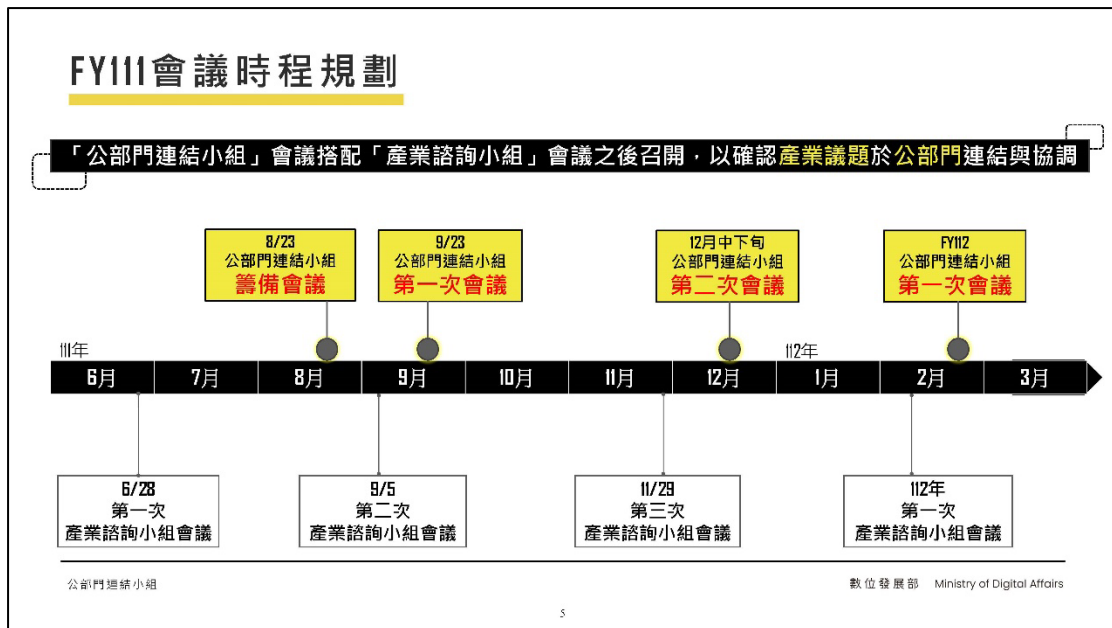


圖152、公部門連結小組第一次會議-簡報5/36

資料來源：本計畫整理

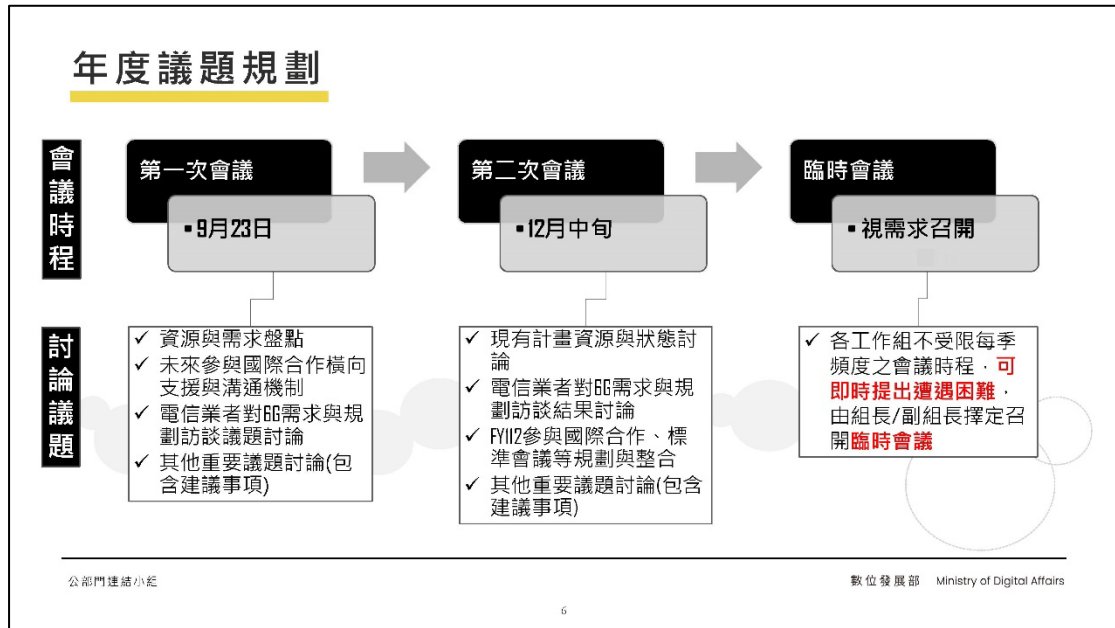


圖153、公部門連結小組第一次會議-簡報6/36

資料來源：本計畫整理

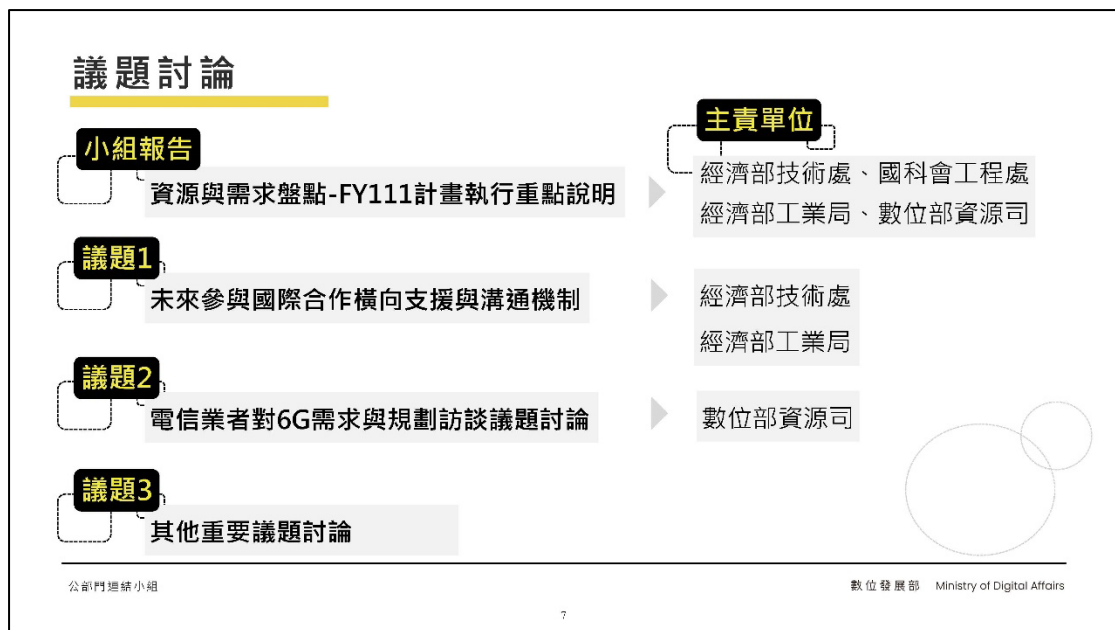


圖154、公部門連結小組第一次會議-簡報7/36

資料來源：本計畫整理



圖155、公部門連結小組第一次會議-簡報8/36

資料來源：本計畫整理



圖156、公部門連結小組第一次會議-簡報9/36

資料來源：本計畫整理

FY111計畫執行重點說明-雛型系統與國際布局

(1) AI-Native網路智慧演算 (智慧/效能)

(2) 通訊、感測及運算融合 (系統/定位精度)

(3) RIS通道環境控制 (極高效率)

(4) NTN非地面網路技術 (全域覆蓋)

- 透過台歐盟6G研發計畫組隊及國際6G組織提案，與國際交流、切磋6G關鍵技術與雛型系統規格
- 參與的國際組織列舉
 - ✓ **NGA**：Technology與Application工作組
 - ✓ **NGMN**：6G Requirement工作組
 - ✓ **O-RAN Alliance**：nGRG工作組
 - ✓ **ETSI**：RIS 產業規格組

公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

10

圖157、公部門連結小組第一次會議-簡報10/36

資料來源：本計畫整理

雛型系統與國際布局

報告單位： 國家科學及技術委員會
National Science and Technology Council
國科會工程處

公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

11

圖158、公部門連結小組第一次會議-簡報11/36

資料來源：本計畫整理

©ITRI. 工業技術研究院著作

399

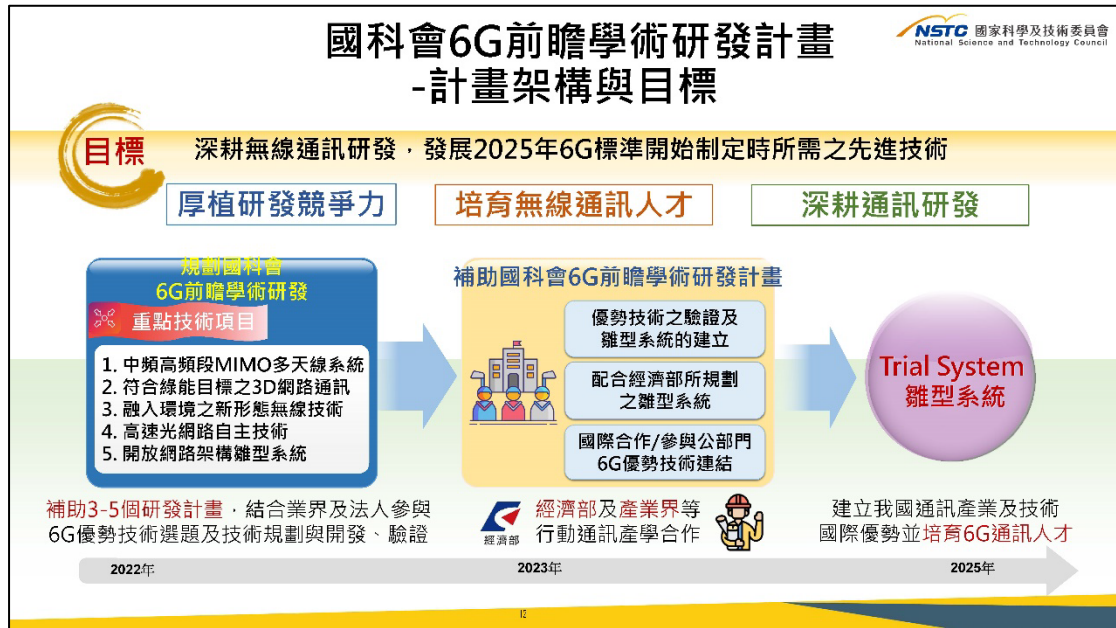


圖159、公部門連結小組第一次會議-簡報12/36

資料來源：本計畫整理

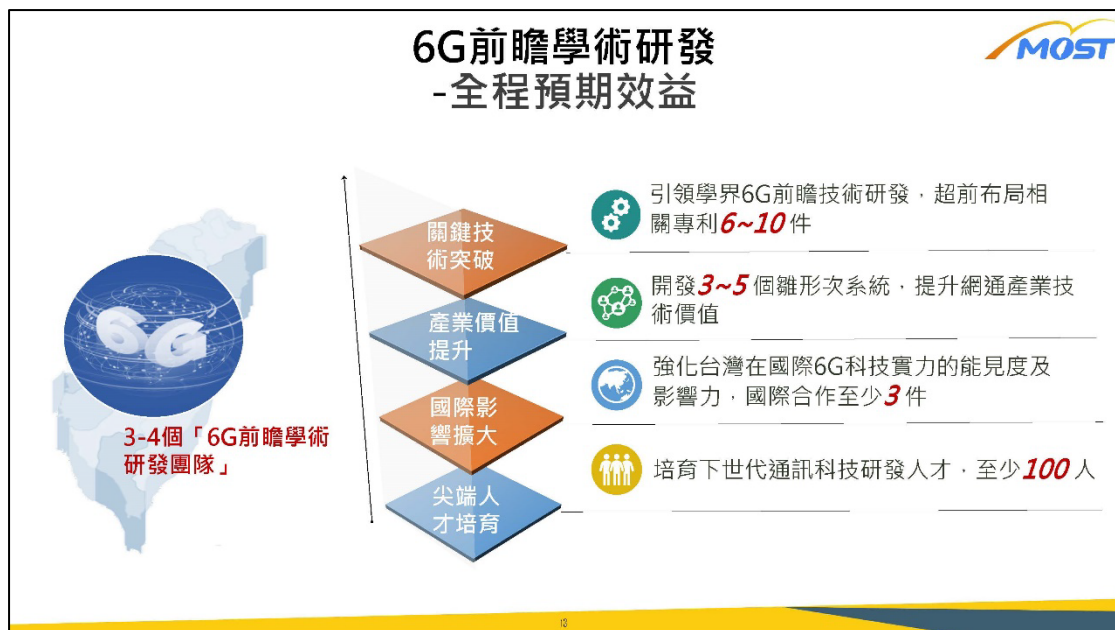


圖160、公部門連結小組第一次會議-簡報13/36

資料來源：本計畫整理

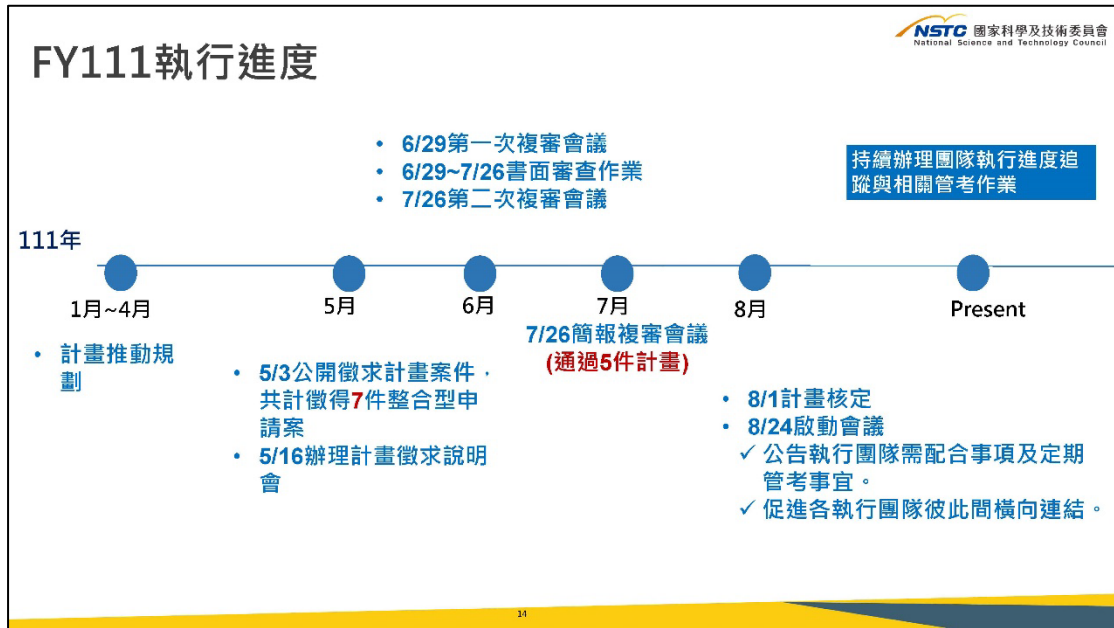


圖161、公部門連結小組第一次會議-簡報14/36

資料來源：本計畫整理

111年執行計畫團隊

NSTC 國家科學及技術委員會
National Science and Technology Council

計畫名稱	總計畫主持人	申請研究重點
支援 3D 智能通訊之 6G 網路	陽明交大：陳志成教授	(1) 中頻高頻段MIMO (2) 3D網路通訊 (3) RIS (5) 開放網路架構
開放式光/無線整合離型系統	臺灣科大：呂政修教授	(4) 高速光網路 (5) 開放網路架構
邁向超高速廣域連結之6G核心平台	臺灣大學：周錫增教授	(1) 中頻高頻段MIMO (3) RIS (4) 高速光網路
中頻高頻段MIMO多天線系統與結合MIMO可重置智慧表面平台開發及其系統驗證	中山大學：翁金駱教授	(1) 中頻高頻段MIMO (3) RIS
調控電磁環境之可重置智慧面離型平台開發	中正大學：張盛富教授	(3) RIS (5) 開放網路架構

圖162、公部門連結小組第一次會議-簡報15/36

資料來源：本計畫整理

五大重點優勢技術選題		對應法人技術(舉例，不以此限)	技術項目	負責人	技術簡介
中頻高頻段MIMO多天線系統	B.6G智能組網與管理系統 D.6G開放網路架構接取離型系統		6G核心網路系統	資策會系統所 陳正昌	開發網元分散化技術、核網備援技術、公私有雲混合、彈性佈署技術、智能基站管理、網路切片等功能，並將導入E2E QoS provision、6G核網系統離型等
符合綠能目標之3D網路通訊	無規劃		6G智能組網與管理系統	工研院資通所 邱智貞	開發6G開放架構系統所需的組網與網管技術，同時考慮6G基站Tera-Hz與6G RIS元件反射的特性進行組網管理。此外，依據6G基站與6G RIS元件所需的管理介面與資料格式，開發基礎的管理功能包含配置管理、效能監控、故障監控等功能。同時，為了滿足不同的6G應用服務網路需求，開發6G端到端網路切片的基礎控制與生命週期管理功能
融入環境之新形態無線技術	B.6G智能組網與管理系統 D.6G開放網路架構接取離型系統 E.6G RIS智慧反射板系統		6G綠運算系統	工研院資通所 文國煒	開發6G AI用戶導向之應用服務管理機制，結合用戶流量、服務運算資源、運行狀態、運行時間、終端需求分析，自適化建立用戶綠運算配置，提供極低延遲、時間同步之6G傳輸技術。偕同國內廠商建立6G綠運算虛擬測試環境，將完成終端、伺服器組件軟體體規格設計，與驗證6G開放式組網系統，並將導入AI/ML節能模組，並使6G綠運算系統具備綠能運算能力
高速光網路自主技術	無規劃		6G開放網路架構接取離型系統	工研院資通所 顏嘉邦/魏鴻富	以O-RAN架構為基礎，設計與開發FR3(7G~24GHz)頻段6G先期基站與終端仿真離型系統，包含基頻單元與射頻單元細部設計與驗證，支援高頻寬、高維度多量輸入輸出、高QAM調變接取傳輸
開放網路架構離型系統	A.6G核心網路系統 B.6G智能組網與管理系統 C.6G綠運算系統 D.6G開放網路架構接取離型系統		6G RIS智慧反射板系統	工研院資通所 顏嘉邦/李偉宇+魏鴻富	開發RIS離型設計架構[FR1或FR3(7~24 GHz)頻率]以及相控/壓控模組開發，並完成仿真以及量測功能性驗證

圖163、公部門連結小組第一次會議-簡報16/36

資料來源：本計畫整理

國際合作

國家科學及技術委員會
National Science and Technology Council

國際學術和法人機構單位

合作項目

- 共同發展/維護B5G/6G的概念驗證離型平台及進行研究合作交流
- ✓ 開發6G資安防護技術
- ✓ 6G及低軌衛星演算法
- ✓ 通訊協定
- ✓ 建立開源資料
- ✓ RIS研發合作及驗證

圖164、公部門連結小組第一次會議-簡報17/36

資料來源：本計畫整理

國際組織參與

國際 組織	
說明	<ul style="list-style-type: none"> • 定期主動參加3GPP、ETSI、NGMN、IEEE Future Networks Initiative、IEEE INGR working groups等相關會議 • 實際參與標準制定及驗證 • 將研發成果推進 3GPP 6G 標準 <ul style="list-style-type: none"> • O-RAN正式會員 • 提供完整之技術推廣、分析及驗證技術。 • 將國內之前瞻技術成果貢獻至國際。 • 將新開發之技術寫入O-RAN新定義之使用情境白皮書。

圖165、公部門連結小組第一次會議-簡報18/36

資料來源：本計畫整理

頻譜整備暨跨域發展 暨 部會合作與協調推進

報告單位： 數位發展部
Ministry of Digital Affairs

公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

圖166、公部門連結小組第一次會議-簡報19/36

資料來源：本計畫整理

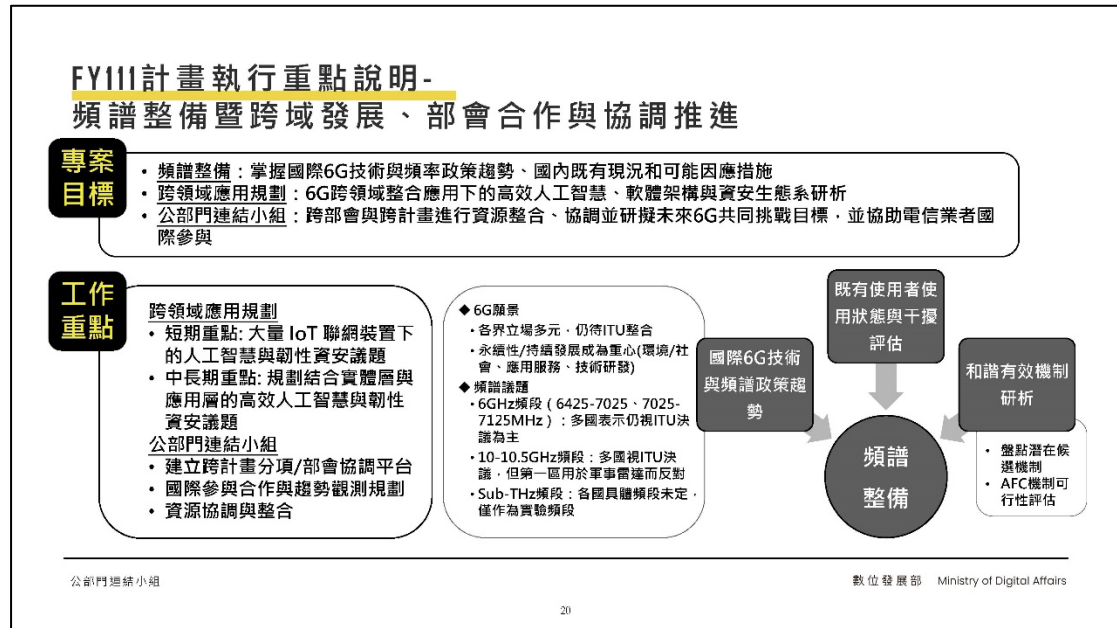


圖167、公部門連結小組第一次會議-簡報20/36

資料來源：本計畫整理

小組報告-國際連結暨產業應用 暨 議題1：國際合作規劃

報告單位：
IDB
INDUSTRIAL DEVELOPMENT BUREAU,
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
經濟部工業局

公部門連結小組
數位發展部 Ministry of Digital Affairs

圖168、公部門連結小組第一次會議-簡報21/36

資料來源：本計畫整理

IDB 6G產業研析觀測先期規劃 推動主軸

國際組織議題規劃

主管機關政策整備

產業聯盟焦點推動

指標大廠布局觀測

共創社會想像工作坊

- 徵求具代表性之青年與跨領域之領袖徵件共創，探究更多不無可能(possible) 或貌似可能(plausible) 的構想。想像框架。
- 運用story-telling 與視覺化激發未來預測之想像模式。

視覺化未來社會(2040)情境描繪

- 2040年人類發展社會樣態
- 未來議題倡議沙龍小聚

推測設計 x 科技想像創造激盪模板

- 未來社會想像世界咖啡館
- 公民想像研析工作室
- 社會與環境議題群眾互動平台

支持業者參與國際6G組織

結合產業組織或公協會，參與國際6G組織活動，掌握技術與標準規格

分享、擴散並促成國際合作

- 支持產業參與國際組織與活動、擴散分享國際6G發展資訊
- 回饋重要產業意見供產研諮詢小組、公部門連結小組參考

爭取國際話語權

- 爭取國際標準組織（如3GPP）重要參與位置或席次
- 支持我國業者投入規格標準、培訓我國國際組織參與人才

圖169、公部門連結小組第一次會議-簡報22/36

資料來源：本計畫整理

IDB 專家及業界意見回饋

重點建議	對應措施
<p>科技部支持學界參與3GPP多年，可支持並引導產業參與國際標準組織，建議可考慮由產學組隊投入特定領域題目、或由工業局組織學界諮商團協助計畫依各公司需求、發展項目不同，產業對於國際組織的參與落差極大，建議可優先投入包含工業物聯網、節能、RIS等發展議題。（如：5G ACIA、O-RAN等）</p> <p>未來3GPP會議出席成本將調漲（ETSI會以人頭收取會議出席費），未來議題主導、專利競爭、重要投票成本將上升，為支持我國晶片發展與專利佈局，應協助業者持續投入3GPP相關活動。</p> <p>工業局可協助打造國際業者來台洽談國際標準合作時的對談窗口，以利產業端與國際需求對接，加速促成國際合作機會。</p> <p>3GPP會議一場次下來可能有1~2,000份文件，建議可以導入相關軟體、AI文件整理工具輔助會議準備。</p>	<p>規劃與學界合作模式，補足產業研究人力缺口</p> <p>徵詢產業意見，挑選現有議題可延伸至6G時代之產業組織進行投入</p> <p>爭取更多計畫資源投入3GPP，避免影響力下降</p> <p>與TAICS研議機制，協助產業端與國際對接</p> <p>洽詢相關工具，並評估未來導入可能性</p>

圖170、公部門連結小組第一次會議-簡報23/36

資料來源：本計畫整理



圖171、公部門連結小組第一次會議-簡報24/36

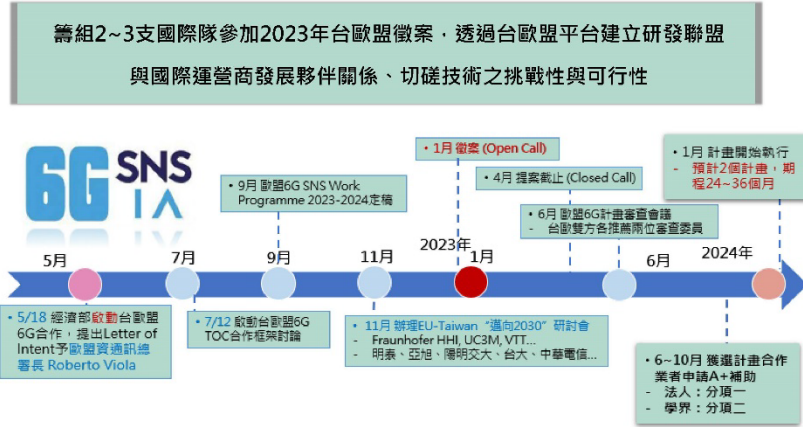
資料來源：本計畫整理



圖172、公部門連結小組第一次會議-簡報25/36

資料來源：本計畫整理

技術處FY111計畫國際合作規劃



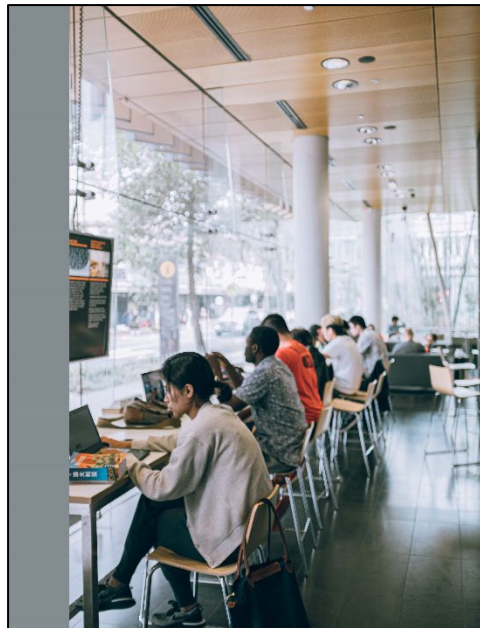
公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

26

圖173、公部門連結小組第一次會議-簡報26/36

資料來源：本計畫整理



國際合作討論>>

- ✓ 請各單位於下次會議提供FY112預計參與之6G會議清單(包含時程、目標、對象等)，整合公部門資源，避免資源重複投入，或有因為資源缺乏需要其他部會協助投入之國際會議/組織
- ✓ 請專家學者提出相關建議

公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

27

圖174、公部門連結小組第一次會議-簡報27/36

資料來源：本計畫整理

電信業者之 6G 頻譜需求

- 目前，中頻段已經釋出 270 MHz 頻寬，未來當用戶成長至一定程度後，應該會有一些階段性的頻率需求
- 在電信業者整併的過程中，也許我國下一波的釋照在中頻段會有 200-300 MHz 頻寬釋出，頻譜需求在 2 年至 3 年後討論為較適當的時點

中華電信



- 建議頻譜釋出規劃不用過急過早，並持續廣泛採納產業的意見
- 目前電信業有兩件併案正在進行中，市場態勢跟業者對未來規劃其實都還在持續進行中，所以頻譜規劃可在業者併案較明確時再規劃
- 3G 網路即將關閉，頻段將會重整，目前殺手級應用尚未出現，頻譜使用率偏低，所以短期內業者對於補充頻率沒有迫切需求

遠傳電信



- 有鑑於今明兩年行動業者間整併活動之進行，頻譜使用情況應視整併結果而定
- 對於新頻段釋出方面，建議優先規劃能以既有設備進行訊號發射之頻段
- 行動業者對頻段之需求原則上應會遵循 WRC 會議討論與 3GPP 制定之結果

台灣大哥大



- 未來頻率及頻譜需求，將以台灣大哥大方向作為參考

台灣之星



電信業者建議

建議待電信事業合併案件態勢明朗後，再行討論頻譜規劃

公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

30

圖177、公部門連結小組第一次會議-簡報30/36

資料來源：本計畫整理



電信業者訪談討論>>

- ✓ 各部會如有對電信業者需求的相關議題，歡迎提出討論
- ✓ 請專家學者提出相關建議

公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

31

圖178、公部門連結小組第一次會議-簡報31/36

資料來源：本計畫整理



圖179、公部門連結小組第一次會議-簡報32/36

資料來源：本計畫整理

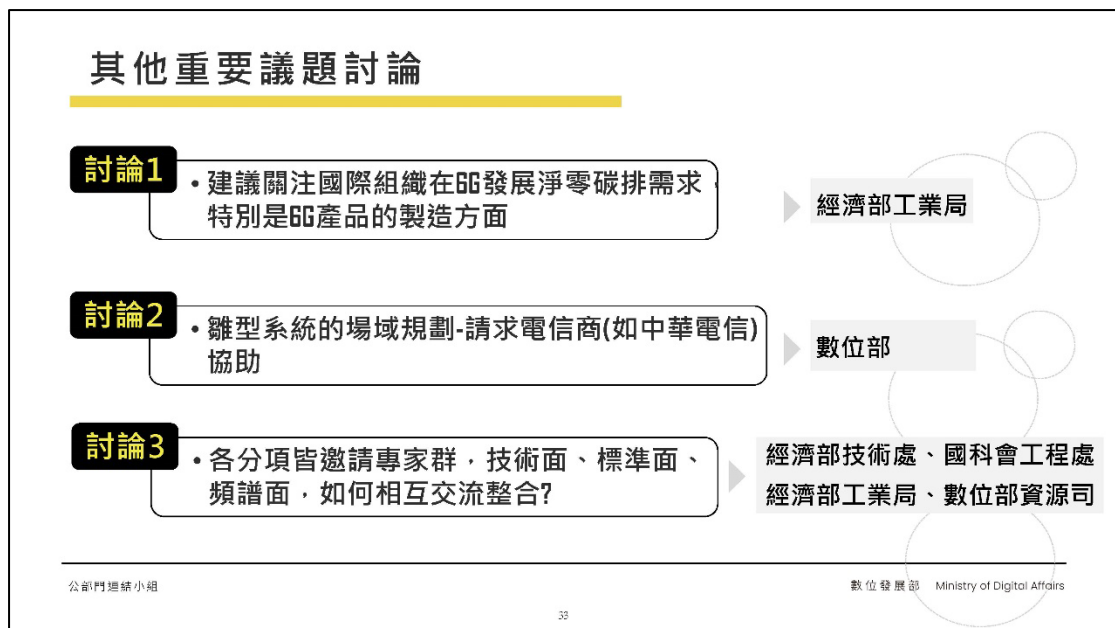


圖180、公部門連結小組第一次會議-簡報33/36

資料來源：本計畫整理



圖181、公部門連結小組第一次會議-簡報34/36

資料來源：本計畫整理



圖182、公部門連結小組第一次會議-簡報35/36

資料來源：本計畫整理

架構與分工-工作組主責窗口

組長/ 副組長

- 組長：數位發展部資源管理司-牛司長信仁
- 副組長：經濟部技術處張科長能凱、國科會工程處-陳副研究員淑鈞、經濟部工業局李科長純孝

工作組	離型系統與國際布局	國際連結暨產業應用	頻譜整備暨跨境發展	部會合作與協調推進
主責單位	經濟部技術處 國科會工程處	經濟部工業局	數位部資源司	數位部資源司
主責窗口 聯絡人	技術處-張智翔研究員 工程處-簡助理研究員志洪	曾技正偉華	陳科長威呈	陳科長威呈

公部門總辦小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

36

圖183、公部門連結小組第一次會議-簡報36/36

資料來源：本計畫整理

7. 會議實況



圖184、公部門連結小組第一次會議-會議實況

資料來源：本計畫整理

公部門連結小組第一次會議 簽到表				
日期：2022年09月23日 星期五 10:00-11:30				
地點：數位發展部1樓會議室				
編號	單位	姓名	職稱	簽到
1	數位部資源司	牛國仁	司長	牛國仁
2	數位部資源司	吳國謙	專門委員	吳國謙
3	數位部資源司	陳一廷	科長	陳一廷
4	數位部資源司	張一博	科員	張一博
5	經濟部技術處	張一凱	科長	張一凱
6	經濟部技術處	張一博	研究員	張一博
7	經濟部工業局	李一學	科長	李一學
8	經濟部工業局	雷一華	技正	雷一華
9	經濟部工業局	彭一志	專員	彭一志
10	國科會工程處	陳一鈞	副研究員	陳一鈞
11	國科會工程處	陳一洪	助理研究員	陳一洪
12	工業技術研究院	許一華	主任	許一華
13	工業技術研究院	謝一輝	專案經理	謝一輝
14	工業技術研究院	王一傑	副專	王一傑
15	工業技術研究院	王一博		王一博

公部門連結小組第一次會議 簽到表				
日期：2022年09月23日 星期五 10:00-11:30				
地點：數位發展部1樓會議室				
編號	單位	姓名	職稱	簽到
16	中興大學 電機工程學系	林一華	教授	林一華
17	台灣科技大學 資訊工程學系	莊一中	教授	莊一中
18	工業技術研究院	王一博		王一博
19	工業技術研究院	謝一輝		謝一輝
20	電信技術中心	陳一博	副研究員	陳一博
21	陸軍	王一博		王一博
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

圖185、公部門連結小組第一次會議-會議簽到表

資料來源：本計畫整理

8. 會議決議重點：

(1) 議題1-國際合作：

- A. 請各單位於下次會議提供 FY112預計參與之6G 會議清單(包含時程、目標、對象等)，整合公部門資源，避免資源重複投入，或有因為資源缺乏需要其他部會協助投入之國際會議/組織。
- B. 工業局國際工作-「未來應用探索」於 FY112將移撥到數位部策略司(點子松工作項)，下次會議再考量是否變更主責單位，現階段仍由工業局統籌彙整。



- (2) 議題2-電信業者訪談：各部會如有對電信業者需求的相關議題，歡迎提出討論。
- (3) 議題3-其他重要議題討論
- A. 討論1：有關產諮小組提供的意見「建議關注國際組織在6G 發展淨零碳排需求，特別是6G 產品的製造方面」，請大家回去參酌。
- B. 討論2：「離型系統的場域規劃-請求電信商(如中華電信)協助」的部分，數位部會儘量協助，如已有場域名單亦請技術處事先提供。
- C. 討論3：「各分項皆邀請專家群，技術面、標準面、頻譜面，如何相互交流整合？」部分，產諮小組已經在台客思召開類似專家學者交流活動，會邀請工業局一起參加，期待透過此類平台，彙整專家學者能量
- (4) 臨時動議：FY112計畫申請時，請留意各計畫頻率為何，屆時會請大家提供預計使用頻率(全民共用或電信業者使用)。



(三) 公部門連結小組第二次會議

1. 會議時間：111年12月07日(三)14:00-15:30
2. 會議地點：實體會議與線上會議同時辦理
 - (1) 實體：數位發展部本部102會議室(臺北市中正區延平南路143號)
 - (2) 線上：Teams
3. 主持人：數位發展部資源管理司牛司長○仁
4. 與會人員：
 - (1) 數位部資源司：沈簡任技正○雄、陳科長○呈、張科員○筠。
 - (2) 數位部策略司：林科長○宜、古視察○瑋。
 - (3) 經濟部技術處：張科長○凱、張研究員○翔。
 - (4) 經濟部工業局：李科長○孝、彭專員○傑。
 - (5) 國科會工程處：陳副研究員○鈞、簡助理研究員○洪。
 - (6) 專家學者：中興大學楊教授○章、臺灣科技大學鄧教授○中、臺灣大學廖教授○君。
 - (7) 工業技術研究：許主任○陽、謝專案組長○卿、王博士○傑、王○儀、莊○婷、張○怡、李○綺。

- (8) 電信技術中心：陳副主任 ○ 明、林經理 ○ 龍、徐研究員 ○ 珊、陳副研究員 ○ 榮、胡副研究員 ○ 淳、簡工程師 ○ 廷、張 ○ 陽。
- (9) 資策會：蔡副主任 ○ 霖。

5. 議程：



數位發展部
102會議室

公部門連結小組 第二次會議

時間	議程
14:00 - 14:05	主席致詞
14:05 - 14:30	第一次會議重點決議事項說明
14:30 - 15:20	議題討論 議題1：電信業者對6G需求與規劃訪談結果討論 議題2：FY112國際參與資源分享 議題3：其他重要議題討論
15:20 - 15:30	綜合討論
15:30	散會

數位發展部
Ministry of Digital Affairs

圖186、公部門連結小組第二次會議-議程

資料來源：本計畫整理

6. 會議簡報



圖187、公部門連結小組第二次會議-簡報1/29

資料來源：本計畫整理

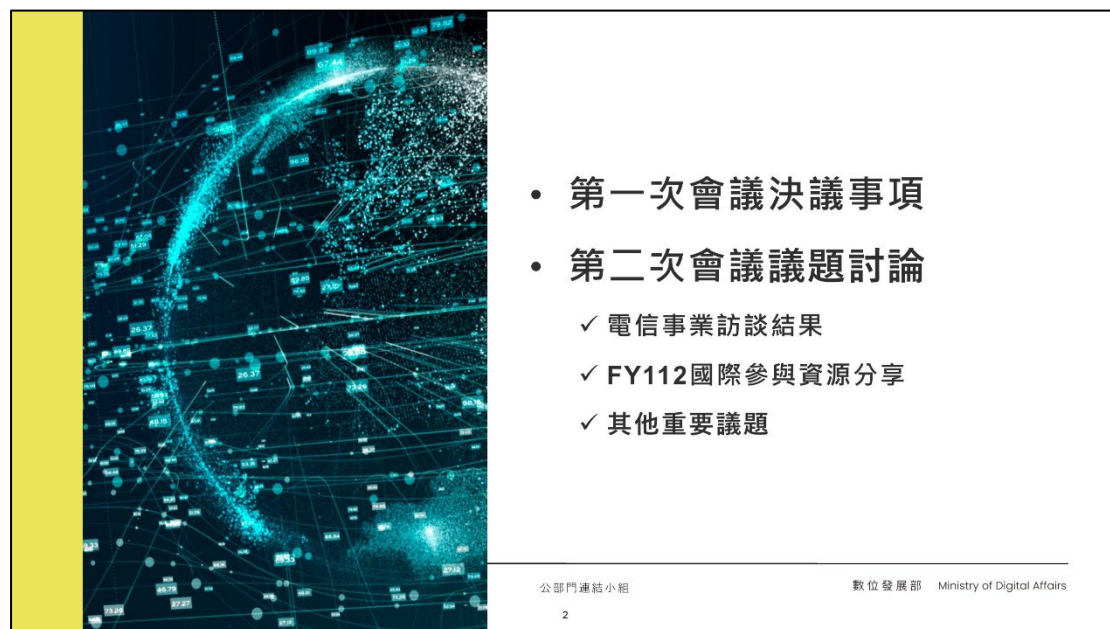


圖188、公部門連結小組第二次會議-簡報2/29

資料來源：本計畫整理



圖189、公部門連結小組第二次會議-簡報3/29

資料來源：本計畫整理

議題	決議	追蹤辦理情形	是否為持續追蹤項目
【第一案】 參與國際合作橫向支援與溝通機制之討論	為利會議資訊共享及建立產學界溝通管道，請各工作組於下次會議提供112年預計參與之相關會議清單(含時程、參加團隊名單、參與方式、議題等)及各議題項下之預期利害關係人清單	• 已完成112年各工作組預計參與之國際6G相關會議清單彙整，相關資訊將在本次會議中進行議題討論(請參看頁次10-12)	是
【第二案】 電信業者對6G需求與規劃訪談議題之討論	1. 考量電信業者與產業需求之頻譜需求可能不同，且ITU尚未確定6G確切頻譜，請納入「電信業者針對學界實驗頻譜及未來產業應用頻譜之看法」於訪談議題 2. 各工作組如會後有其他對電信業者訪談議題之補充，可再與本部資源管理司聯絡，俾利統整議題進行訪談 3. 請各工作組協助於明年計畫履約過程中，留意目前各產業設備使用頻段、受眾之基本資訊，俾利頻譜整備暨跨域發展工作組研議後續頻譜之開放方向	• 已完成電信業者對6G需求與規劃訪談，相關資訊將在本次會議中進行議題討論(請參看頁次7-9) • 各工作組如於FY112相關計畫有各產業設備使用頻段、受眾之基本資訊，請回饋到公部門連結小組，將於後續規劃之共享平台提供給各工作組參考	是

圖190、公部門連結小組第二次會議-簡報4/29

資料來源：本計畫整理

第一次會議重點決議事項

議題	說明	決議	追蹤辦理情形	是否為持續追蹤項目
【第三案】 其他重要議題討論	產業諮詢小組提供議題如下： 1. 建議關注國際組織在6G發展淨零碳排需求，特別是6G產品的製造方面 2. 雛形系統的場域規劃-請求電信業者協助 3. 各分項皆邀請專家群，技術面、標準面及頻譜面，如何相互交流整合	1. 持續鼓勵支持者積極參與相關國際組織 2. 納入電信業者訪談議題，深入了解其配合意願 3. 請各工作組研擬舉辦聯合大型研討會之可行性，俾利專家學者於會議交流整合意見，及讓業界了解政府將持續積極協助	<ul style="list-style-type: none"> 經盤點各部會112年度預計參與之國際會議後，初步整理三大重要會議 (請參看頁次10-12) 擬彙集各工作組已有規劃大型會議，建議其它工作組視議題加入原有會議，共襄盛舉聯合辦理大型研討會 (視各主責部會下半年度規劃而定) 	是
	有關國際連結暨產業應用工作組範圍內之未來應用探索「點子松」，因於112年將涉及移撥數位部數位策略司，將於下次一併邀請該單位出席會議	於公部門連結小組第二次會議邀請數位部數位策略司共同與會	<ul style="list-style-type: none"> 主責不變：「國際連結暨產業應用工作組」除「未來應用探索與產業推進」，尚有「國際及產業生態動向觀測」、「國際組織接軌與產研交流」工作項，故該工作組仍以經濟部工業局為主責單位 共同參與：如公部門連結小組有重要議題需要數位部數位策略司一同參與，再請策略司共同與會 	否

公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

5

圖191、公部門連結小組第二次會議-簡報5/29

資料來源：本計畫整理



第二次會議議題討論

1. 電信事業訪談結果
2. FY112國際參與資源分享
3. 其他重要議題

公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

6

圖192、公部門連結小組第二次會議-簡報6/29

資料來源：本計畫整理



議題1： 電信事業訪談結果

報告單位：**moda**
數位發展部
Ministry of Digital Affairs

公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

7

圖193、公部門連結小組第二次會議-簡報7/29

資料來源：本計畫整理

電信事業訪談結果 (詳參附件1·頁次16-18)

- **6G潛在應用廣泛**：無所不在的AI機器人、工業4.0及XR沉浸式體驗多媒體、數位分身與延伸世界、全球無縫隙涵蓋與智慧城市、E-health與醫療照護、感測與辨識、無所不在IoT、通訊與運算整合、完全自動駕駛、高可靠度相關應用、永續及無遠弗屆通訊
- **多元價值**：虛實融合是服務重點，節能、網路安全/自我修復等相關應用，永續發展、可用、可靠、可負擔亦是6G的趨勢
- **6G關鍵頻譜**：6G發展仍在萌芽階段，關鍵頻譜尚未清晰，除了現有行動寬頻頻率到毫米波頻段(mmWave)，甚至到超高頻(Extremely High Frequency, EHF)頻段都有可能發展6G
- **頻譜建議**：頻率配置需與全球或亞太區對齊，可避免干擾也可帶動產業鏈，因此仍需持續觀察國際趨勢與WRC相關決議

國際面

應用面

技術面

頻譜資源面

- **整合型網路**：6G為一個基於互聯網系統的集成，最終實現萬物互聯的數位化生活
- **融合資通訊新科技**：雲端、軟體、虛擬化技術在6G重要性提升
- **關鍵技術**：NTN技術、Open RAN技術、AI/ML (cloud-native)、傳感或感知網路、網路自適性、節能的連接、安全隱私和信任
- **業者參與6G雛型系統觀點**：政府「6G雛形系統」的場域規劃，電信業者有願意參與討論，後續視該計畫實際規劃另評估參與方式



公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

8

圖194、公部門連結小組第二次會議-簡報8/29

資料來源：本計畫整理

電信事業訪談結果-6G政策建議

6G政策建議	各大電信業者	公部門連結小組建議作法	是否為持續追蹤項目
<ul style="list-style-type: none"> 國家整體推動 6G政策建議 	<ul style="list-style-type: none"> 政府平台：政府來協助相關政策的制定與產業垂直與橫向串連，可邀集產、官、學、研單位，研議符合我國使用情境及需求 協助投入：可多方嘗試亦須審慎考量投入規模，更須對6G的應用面多加摸索 智財布局：建議及早進行國家層面的專利佈局 	<ul style="list-style-type: none"> 建立資訊共享平台，將提供給公部門連結小組各單位成員，各單位成員亦可將相關資訊轉知相關產學研先進 (詳參頁次13-14) 建議各工作組參採電信業者建言多方考量6G各應用面向之潛在議題 建議由離型系統與國際布局工作組(技術處、國科會)納入考量布局專利 	是
<ul style="list-style-type: none"> 頻譜政策建議 	<ul style="list-style-type: none"> 支持實驗頻譜：實驗頻譜應先行，尚未配置或不影響既有使用者的頻譜可開放業者小範圍試驗研發。也可主動將潛力頻譜列為實驗頻譜，並參考WRC-23的討論與決議之頻譜規劃 評估頻譜供需特性：需針對「定量」與「定性」做評估；「定量」為考量頻譜需求量；「定性」則考量頻譜物理特性、國際頻譜協調和技術標準化等 	<ul style="list-style-type: none"> 目前於6G開發初期，目標頻段尚不明確，未來將於WRC-23、3GPP等組織公告潛在頻段後依設備成熟度滾動式修正「無線電頻率供應計畫」公告周知 目前所有頻段均可做為6G實驗頻段 已特別針對3.7-4.2及37-40GHz等頻段規劃供IMT行動通信實驗使用 (可縮減申設時程) 	否

公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

9

圖195、公部門連結小組第二次會議-簡報9/29

資料來源：本計畫整理

議題2：

FY112國際參與資源分享

報告單位： 數位發展部
Ministry of Digital Affairs

公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

10

圖196、公部門連結小組第二次會議-簡報10/29

資料來源：本計畫整理

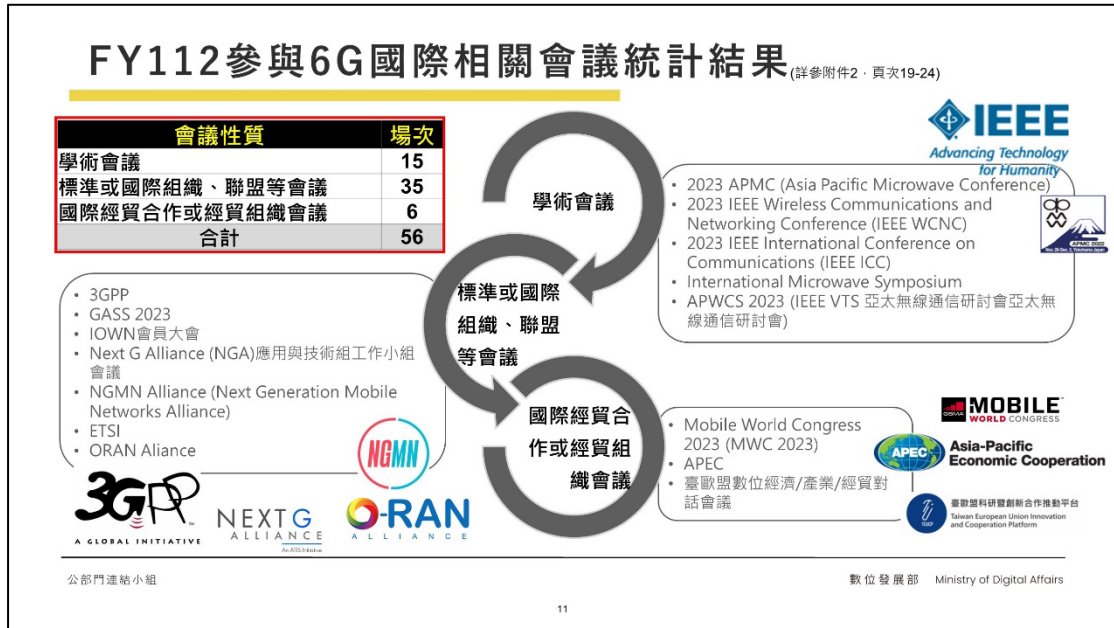


圖197、公部門連結小組第二次會議-簡報11/29

資料來源：本計畫整理



圖198、公部門連結小組第二次會議-簡報12/29

資料來源：本計畫整理

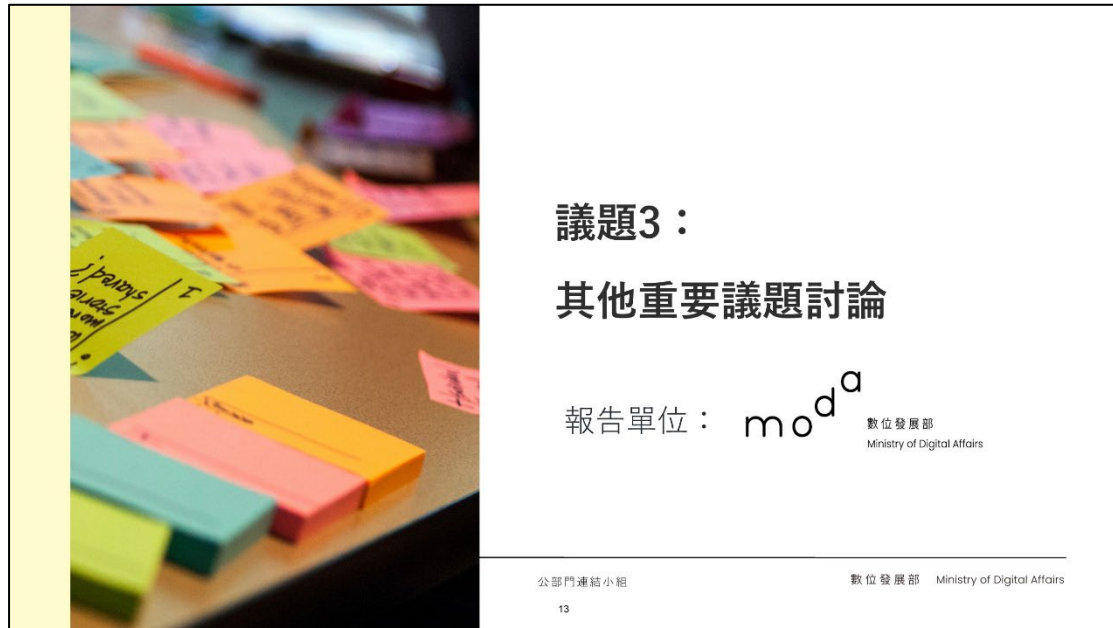


圖199、公部門連結小組第二次會議-簡報13/29

資料來源：本計畫整理

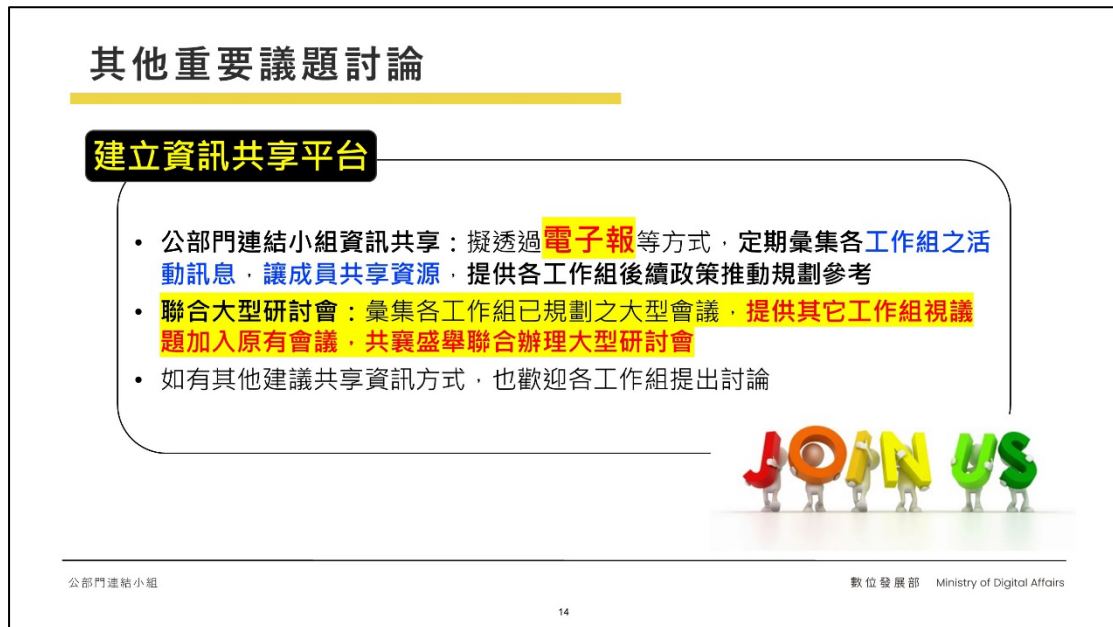


圖200、公部門連結小組第二次會議-簡報14/29

資料來源：本計畫整理



圖201、公部門連結小組第二次會議-簡報15/29

資料來源：本計畫整理

附件1-電信業者對6G需求與規劃訪談議題討論 1/3					
議題	中華電信	遠傳電信	台灣大哥大	亞太電信	台灣之星
<ul style="list-style-type: none"> 請貴單位分享對於國際近期6G發展趨勢之看法，以及未來6G應用之願景 	<ul style="list-style-type: none"> 增進網路效能，滿足社會需求。朝向可用、可靠、可負擔發展，以及5G技術的深化 雲端、軟體、虛擬化技術在6G重要性提升 	<ul style="list-style-type: none"> 6G為一個基於互聯網系統的集成，最終實現萬物互聯的數位化生活 	<ul style="list-style-type: none"> 多種通訊跨標準整合提供的服務 全息類型通信、觸覺通訊、高精度通信和極低延遲通信等新應用。融合陸空海之網路連接，AI人工智慧、邊緣運算嵌入網絡基礎設施 	<ul style="list-style-type: none"> 仍以高頻寬個人服務為主 	<ul style="list-style-type: none"> 萬物互連、數位孿生
<ul style="list-style-type: none"> 請貴單位分享對於未來6G服務之觀察，以及重點潛在應用為何？ 	<ul style="list-style-type: none"> 無所不在的AI機器人、工業4.0及V2X沉浸式體驗多媒體、數位分身與延伸世界、全球無縫隙涵蓋與智慧城市、E-health與健康照護、感測與辨識、無所不在IoT、通訊與運算整合、高可靠度相關應用、永續及無遠弗屆通訊 虛實融合是服務重點。此外節能、網路安全/自我修復…等相關應用，永續發展、可用、可靠、可負擔亦是6G的趨勢 	<ul style="list-style-type: none"> ✓完全自動駕駛，高辨識率 ✓監測醫療狀況或允許精確定位以實現全息遠程醫療行為或災後救援設備即時操作的極低延遲 ✓遠程控制與人工智能相結合的超高帶寬應用如工業4.0, XR…等 ✓身臨其境的擴展和混合現實場景，如MR 	<ul style="list-style-type: none"> No comments 	<ul style="list-style-type: none"> 以AR VR為主軸，朝元宇宙邁進 	<ul style="list-style-type: none"> 沉浸式雲XR 全息通信 感官互聯 通信感知

圖202、公部門連結小組第二次會議-簡報16/29

資料來源：本計畫整理

附件1-電信業者對6G需求與規劃訪談議題討論 2/3

議題	中華電信	遠傳電信	台灣大哥大	亞太電信	台灣之星
對於推動我國6G發展，請問貴單位有無建議相關政府可採行從國家層面，整體推動6G發展之政策建議與相對應配套措施	<ul style="list-style-type: none"> 可多方嘗試亦須審慎考量投入規模，更須對6G的應用面多加摸索 及早進行國家層面的專利佈局 	<ul style="list-style-type: none"> 需要政府來協助相關政策的制定與產業垂直與橫向串連 	<ul style="list-style-type: none"> 邀集產、官、學、研單位，研議符合我國使用情境及需求 規劃電信業者可參與實驗網路及相關應用服務的測試 	<ul style="list-style-type: none"> 可推動企業參與相關應用服務開發，同時組隊參加3GPP相關會議 	<ul style="list-style-type: none"> 6G頻譜調研及規劃 協助業者深耕發掘5G應用商機 研擬獎勵補助計畫
對於未來6G技術研發，請問貴單位對於採取實驗頻譜、頻譜沙盒等相關制度措施之看法？	<ul style="list-style-type: none"> 尚未配置或不影響既有使用者的頻譜可開放業者小範圍試驗研發。也可主動將潛力頻譜列為實驗頻譜 	<ul style="list-style-type: none"> 參考WRC-23的討論與決議之頻譜規劃 實驗頻譜申請可適度放寬 	<ul style="list-style-type: none"> 對於採取實驗頻譜、頻譜沙盒等相關制度措施是樂觀其成 	<ul style="list-style-type: none"> 實驗頻譜應先行 	<ul style="list-style-type: none"> 保護電信業者既有頻譜權益，不影響未來頻譜釋出，及滿足實驗運用為原則。
貴單位針對學界實驗頻譜及未來產業應用頻譜之看法？	<ul style="list-style-type: none"> THz及sub-THz頻段在能正式商用前仍需要相當的研究與測試，建議可以先規劃為實驗用頻譜 	<ul style="list-style-type: none"> 未來的傳感應用，XR，車用技術..等都需要在mmWave & THz上廣泛應用 	<ul style="list-style-type: none"> 需針對「定量」與「定性」做評估；「定量」為考量頻譜需求量；「定性」則考量頻譜物理特性、國際頻譜協調和技術標準化等 	<ul style="list-style-type: none"> 保留部分頻段作為實驗頻譜及專網頻譜使用 	<ul style="list-style-type: none"> 應以7~24GHz及次太赫茲92~300GHz等新而陌生頻譜為主

公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

17

圖203、公部門連結小組第二次會議-簡報17/29

資料來源：本計畫整理

附件1-電信業者對6G需求與規劃訪談議題討論 3/3

議題	中華電信	遠傳電信	台灣大哥大	亞太電信	台灣之星
請問貴單位對於未來6G發展，認為關鍵技術為何？有無規劃後續研發計畫？	<ul style="list-style-type: none"> NTN技術 Open RAN技術 中華電信將推動6G Open RAN系統整合能力 	<ul style="list-style-type: none"> AI/ML (cloud-native)、新頻譜技術、傳感或感知網路、網路自適性、節能的連接、安全隱私和信任 遠傳與合作夥伴保持交流，透過實驗網路進行驗證測試 	<ul style="list-style-type: none"> 毫米波頻段運用 萬物聯網 高效節能 AI進行資源分配調度 	<ul style="list-style-type: none"> 頻譜效益 室內涵蓋方式 衛星 	<ul style="list-style-type: none"> 低延遲實時人機遠距遙控
對於政府「6G雛形系統」的場域規劃，有無配合意願？	<ul style="list-style-type: none"> 有願意參與討論，另評估參與方式 	<ul style="list-style-type: none"> 參與計畫有助於了解政府想法，強化資訊交流 	<ul style="list-style-type: none"> 若能長期支持並建立友善之研發環境，業者有配合意願 	<ul style="list-style-type: none"> 可配合提供意見 	<ul style="list-style-type: none"> 持續關注其發展及未來合宜參與時機。
請問貴單位對於未來6G發展，所需關鍵頻譜資源為何？有無建議重點頻段範圍？未來產業應用頻譜之看法？	<ul style="list-style-type: none"> WRC-19頻譜(24.25-27.5GHz、37-43.5GHz、47GHz與66-71GHz) WRC-23討論頻譜 410-7125MHz(第一波4G釋照部分頻譜，另包括800MHz、600MHz及6425-7125MHz等) 	<ul style="list-style-type: none"> WRC-23&WRC-27之決議 2026之前可能仍以<6GHz & mmWave 為主要頻段 仍待觀察商業與產業需求 	<ul style="list-style-type: none"> 低頻段600MHz 中頻段6GHz、10GHz 高頻段mmWave 30~300GHz等 WRC-23將6425-7125MHz列為IMT頻段 	<ul style="list-style-type: none"> 仍需與國際接軌，可保留部分頻段供政府或企業專用 	<ul style="list-style-type: none"> 450~700MHz用於廣域行動網路，7~24GHz兼顧高頻寬及區域涵蓋，92~300GHz適於高頻寬運用。 重點450~700MHz及7~24GHz

公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

18

圖204、公部門連結小組第二次會議-簡報18/29

資料來源：本計畫整理



附件2- FY112參與6G國際相關會議1/6

Table with 10 rows and 10 columns: 項次, 填報部會, 會議日期, 會議性質, 會議名稱, 參與議題, 主辦方, 預計參加團隊名單, 預計參與方式, 建議其他共同參與之利害關係人. Includes details for Mobile World Congress 2023, APEC TELWG66, APEC TELWG67, 3GPP RAN, NGMN, O-RAN Alliance, and MWC Barcelona 2023.

公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

圖205、公部門連結小組第二次會議-簡報19/29

資料來源：本計畫整理

附件2- FY112參與6G國際相關會議2/6

Table with 17 rows and 10 columns: 項次, 填報部會, 會議日期, 會議性質, 會議名稱, 參與議題, 主辦方, 預計參加團隊名單, 預計參與方式, 建議其他共同參與之利害關係人. Includes details for 3GPP RAN, APAC Microwave Conference, IEEE Wireless Communications and Networking Conference, IEEE International Conference on Communications, IEEE 97th Vehicular Technology Conference, and IEEE Global Communications Conference.

公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

圖206、公部門連結小組第二次會議-簡報20/29

資料來源：本計畫整理



附件2- FY112參與6G國際相關會議3/6

項次	填報部會	會議日期(月/日)	會議性質	會議名稱	參與議題	主辦方	預計參加團隊名單	預計參與方式(線上/實體會議)	建議其他共同參與之利害關係人
18	國科會	6月11-16日	學術會議	2023 IEEE International Microwave Symposium (IMS)	1. 預計投稿相關論文，並將參加6G相關演講	IEEE Microwave Theory and Technology Society	1. 國立中山大學王復康助理教授	實體會議	無
19	國科會	1月22-25日	學術會議	IEEE Radio & Wireless Week	1. 論文發表 2. 參與IMS2023 TPRC審查會議	IEEE	1. 陽明交通大學紀佩綾教授	實體會議	
20	國科會	6月11-16日	學術會議	International Microwave Symposium	1. 論文發表	IEEE	1. 陽明交通大學紀佩綾教授	實體會議	
21	國科會	7月23-28日	學術會議	IEEE International Symposium on Antennas and Propagation and North American Radio Science Meeting	1. 論文發表	IEEE	1. 陽明交通大學紀佩綾教授	實體會議	
22	國科會	2月27日-3月3日	標準或國際組織、聯盟等會議	3GPP RAN1#112	1. 追蹤及參與3GPP標準制定	3GPP	1. 陽明交通大學黃昱智教授 2. 台北大學謝欣霖教授	實體會議	
23	國科會	2月27日-3月4日	標準或國際組織、聯盟等會議	3GPP RAN2#121	1. 追蹤及參與3GPP標準制定	3GPP	1. 陽明交通大學黃昱智教授 2. 台北大學謝欣霖教授	實體會議	
24	國科會	2月27日-3月5日	標準或國際組織、聯盟等會議	3GPP RAN4#106	1. 追蹤及參與3GPP標準制定	3GPP	1. 陽明交通大學黃昱智教授 2. 台北大學謝欣霖教授	實體會議	
25	國科會	3月20-23日	標準或國際組織、聯盟等會議	3GPP RAN#99	1. 追蹤及參與3GPP標準制定	3GPP	1. 台北大學謝欣霖教授	實體會議	
26	國科會	5月22-26日	標準或國際組織、聯盟等會議	3GPP RAN1#113	1. 追蹤及參與3GPP標準制定	3GPP	1. 陽明交通大學黃昱智教授 2. 台北大學謝欣霖教授	實體會議	

公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

21

圖207、公部門連結小組第二次會議-簡報21/29

資料來源：本計畫整理

附件2- FY112參與6G國際相關會議4/6

項次	填報部會	會議日期(月/日)	會議性質	會議名稱	參與議題	主辦方	預計參加團隊名單	預計參與方式(線上/實體會議)	建議其他共同參與之利害關係人
27	國科會	5月22-27日	標準或國際組織、聯盟等會議	3GPP RAN2#122	1. 追蹤及參與3GPP標準制定	3GPP	1. 陽明交通大學黃昱智教授 2. 台北大學謝欣霖教授	實體會議	
28	國科會	5月22-28日	標準或國際組織、聯盟等會議	3GPP RAN4#107	1. 追蹤及參與3GPP標準制定	3GPP	1. 陽明交通大學黃昱智教授 2. 台北大學謝欣霖教授	實體會議	
29	國科會	8月21-25日	標準或國際組織、聯盟等會議	3GPP RAN1#114	1. 追蹤及參與3GPP標準制定	3GPP	1. 陽明交通大學黃昱智教授 2. 台北大學謝欣霖教授	實體會議	
30	國科會	8月21-25日	標準或國際組織、聯盟等會議	3GPP RAN2#123	1. 追蹤及參與3GPP標準制定	3GPP	1. 陽明交通大學黃昱智教授 2. 台北大學謝欣霖教授	實體會議	
31	國科會	8月21-25日	標準或國際組織、聯盟等會議	3GPP RAN4#108	1. 追蹤及參與3GPP標準制定	3GPP	1. 陽明交通大學黃昱智教授 2. 台北大學謝欣霖教授	實體會議	
32	國科會	9月11-14日	標準或國際組織、聯盟等會議	3GPP RAN#101	1. 追蹤及參與3GPP標準制定	3GPP	1. 台北大學謝欣霖教授	實體會議	
33	國科會	11月13-17日	標準或國際組織、聯盟等會議	3GPP RAN1#115	1. 追蹤及參與3GPP標準制定	3GPP	1. 陽明交通大學黃昱智教授 2. 台北大學謝欣霖教授	實體會議	
34	國科會	11月13-17日	標準或國際組織、聯盟等會議	3GPP RAN2#124	1. 追蹤及參與3GPP標準制定	3GPP	1. 陽明交通大學黃昱智教授 2. 台北大學謝欣霖教授	實體會議	
35	國科會	11月13-17日	標準或國際組織、聯盟等會議	3GPP RAN4#109	1. 追蹤及參與3GPP標準制定	3GPP	1. 陽明交通大學黃昱智教授 2. 台北大學謝欣霖教授	實體會議	
36	國科會	8月21日	標準或國際組織、聯盟等會議	3GPP SA2 #158	1. 參與3GPP SA2小組，涉及核網相關運作機制的標準制定	3GPP	1. 陽明交通大學王嘉誠研究員	實體會議	

公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

22

圖208、公部門連結小組第二次會議-簡報22/29

資料來源：本計畫整理



附件2- FY112參與6G國際相關會議5/6

Table with 9 columns: 項次, 填報部會, 會議日期(月/日), 會議性質, 會議名稱, 參與議題, 主辦方, 預計參加團隊名單, 預計參與方式(線上/實體會議), 建議其他共同參與之利害關係人. Rows 37-47.

公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

23

圖209、公部門連結小組第二次會議-簡報23/29

資料來源：本計畫整理

附件2- FY112參與6G國際相關會議6/6

Table with 9 columns: 項次, 填報部會, 會議日期(月/日), 會議性質, 會議名稱, 參與議題, 主辦方, 預計參加團隊名單, 預計參與方式(線上/實體會議), 建議其他共同參與之利害關係人. Rows 48-56.

公部門連結小組

數位發展部 Ministry of Digital Affairs

24

圖210、公部門連結小組第二次會議-簡報24/29

資料來源：本計畫整理

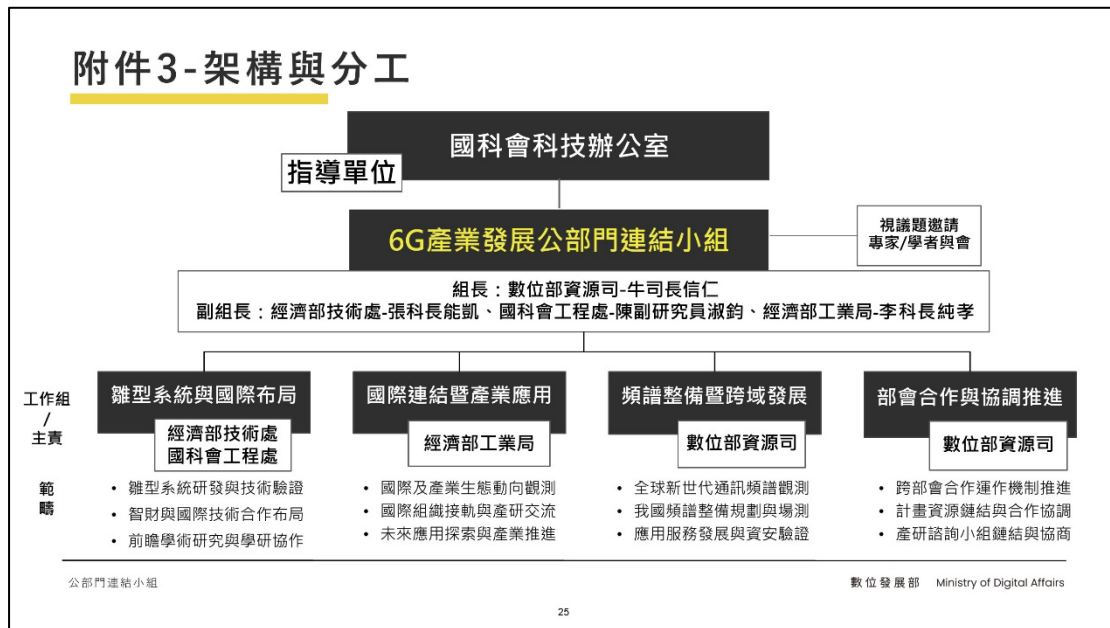


圖211、公部門連結小組第二次會議-簡報25/29

資料來源：本計畫整理

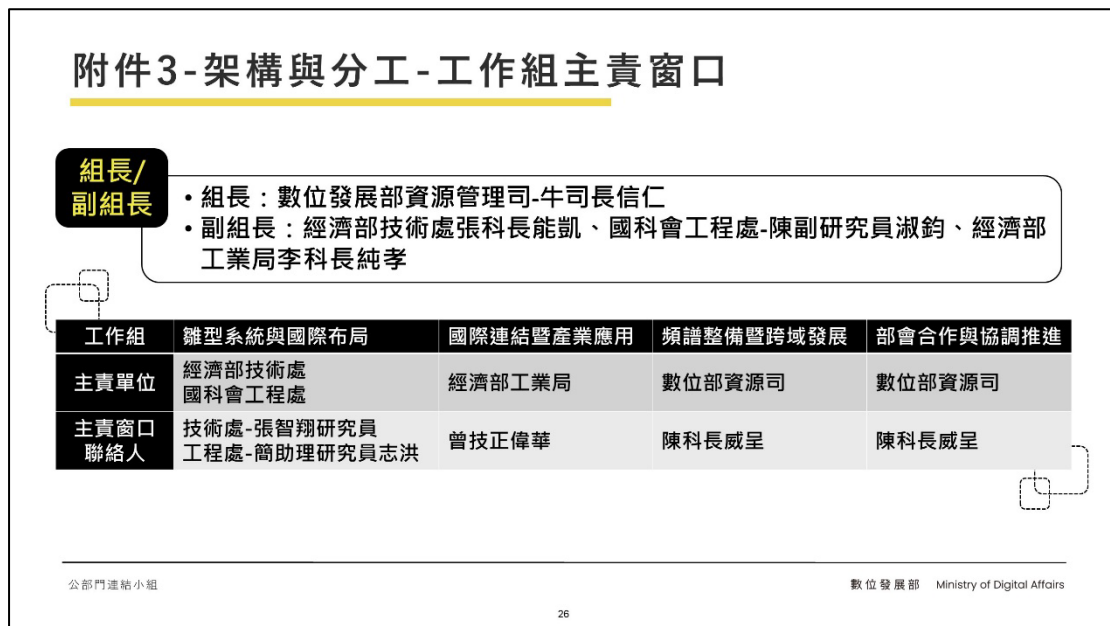


圖212、公部門連結小組第二次會議-簡報26/29

資料來源：本計畫整理



圖213、公部門連結小組第二次會議-簡報27/29

資料來源：本計畫整理

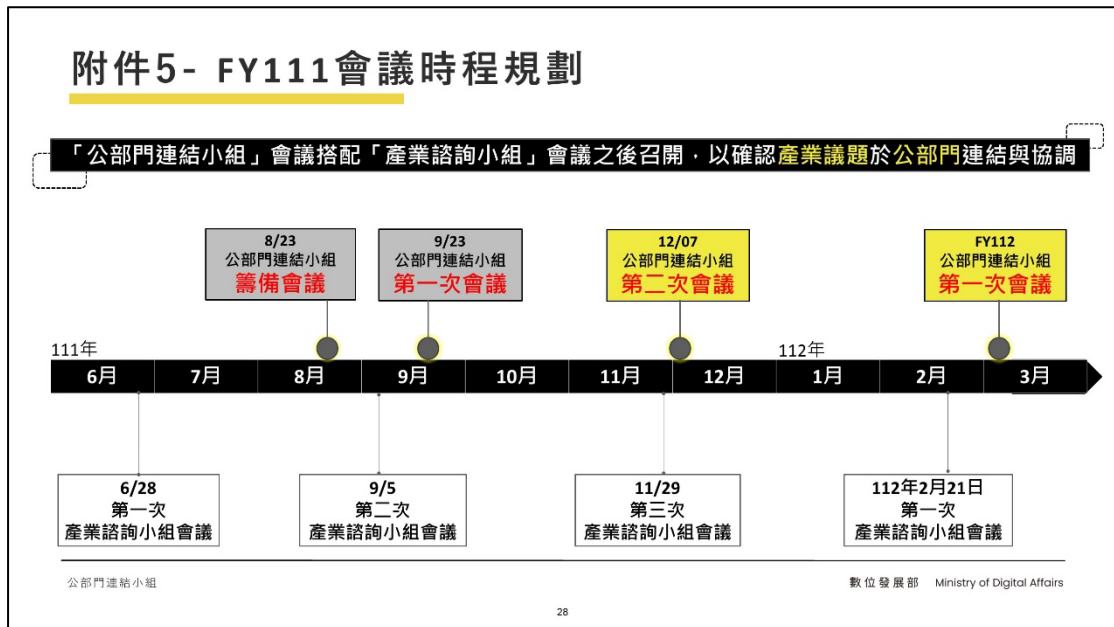


圖214、公部門連結小組第二次會議-簡報28/29

資料來源：本計畫整理

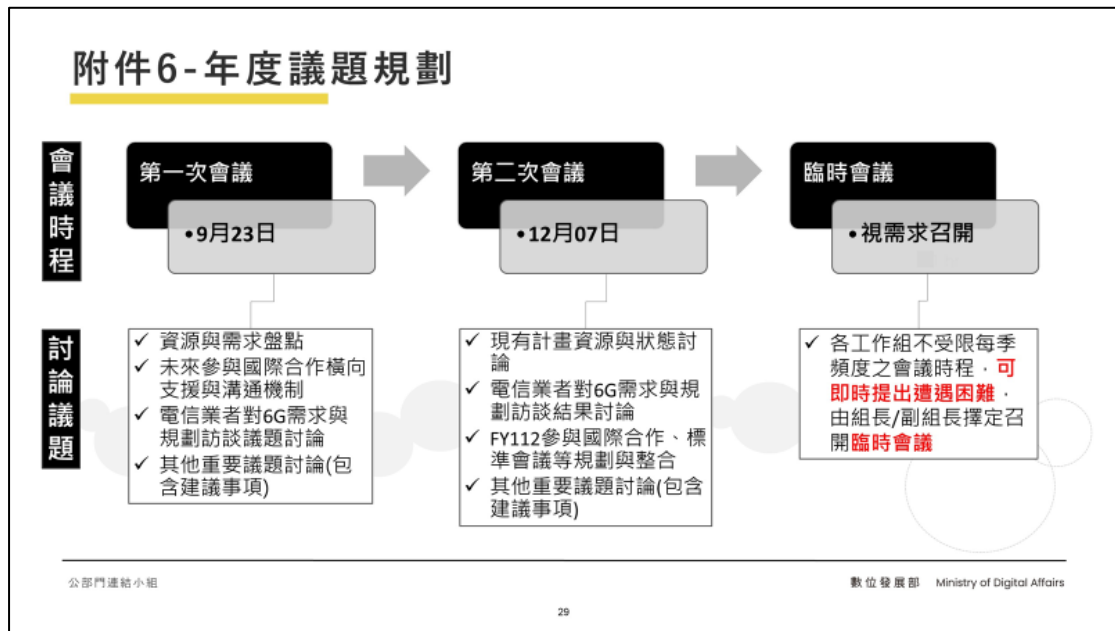


圖215、公部門連結小組第二次會議-簡報29/29

資料來源：本計畫整理

7. 會議實況



圖216、公部門連結小組第二次會議-現場會議實況

資料來源：本計畫整理

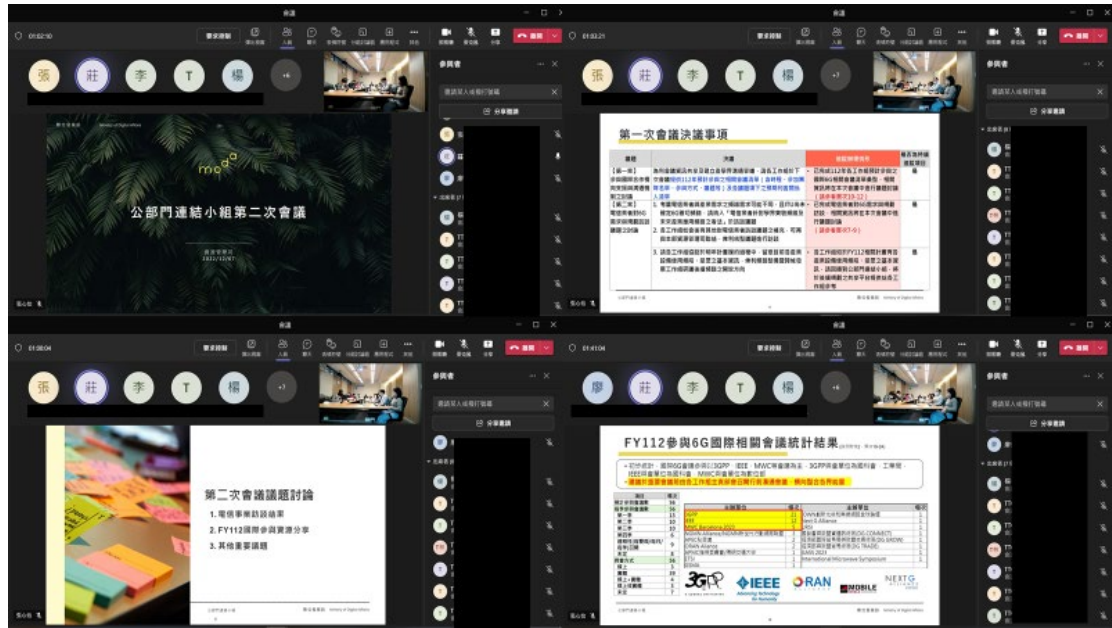


圖217、公部門連結小組第二次會議-線上會議實況

資料來源：本計畫整理

公部門連結小組第二次會議 簽到表				
日期：2022年12月7日 星期三 14:00-15:30				
地點：數位發展部1樓102會議室				
編號	單位	姓名	職稱	簽到
1	數位部資訊司	牛二	司長	謝
2	數位部資訊司	沈	專門委員	沈
3	數位部資訊司	陳	科長	陳
4	數位部資訊司	張	科員	張
5	數位部策略司	林	科長	林
6	數位部策略司	古	視察	古
7	經濟部技術處	張	科長	張
8	經濟部技術處	張	研究員	張
9	經濟部工業局	李	科長	李
10	經濟部工業局	曾	技正	曾
11	經濟部工業局	彭	專員	彭
12	經濟部工業局/ 資策會	蘇	副主任	蘇
13	國科會工程處	陳	副研究員	陳
14	國科會工程處	曾	助理研究員	曾
15	工業技術研究院	許	主任	許

公部門連結小組第二次會議 簽到表				
日期：2022年12月7日 星期三 14:00-15:30				
地點：數位發展部1樓102會議室				
編號	單位	姓名	職稱	簽到
16	工業技術研究院	謝	專案組長	謝
17	工業技術研究院	王	經理	王
18	工業技術研究院	王		王
19	中國大學 電機工程學系	楊	教授	線上與會
20	台灣科技大學 資訊工程系	廖	教授	廖
21	台灣大學 電機工程學系	廖	教授	線上與會
22	電信技術中心	鄭	主任	線上與會
23	電信技術中心	陳	副主任	線上與會
24	電信技術中心	林	經理	線上與會
25	電信技術中心	徐	研究員	線上與會
26	電信技術中心	葉	副研究員	線上與會
27	電信技術中心	胡	副研究員	線上與會
28	工業技術研究院	莊		莊
29	工業技術研究院	張		張
30	工業技術研究院	張		張

圖218、公部門連結小組第二次會議-會議簽到表

資料來源：本計畫整理

8. 會議決議重點

(1) 電信事業訪談結果討論：

A. 針對電信業者訪談，因6G尚在發展初期，後續相關電信

訪談宜採階段方式進行資訊蒐集，如：2023年世界行動

通訊大會(Mobile World Congress, MWC)會議後，請電

信業者及有參與的各工作組分享具潛力的應用情境與需

求。

B. 針對電信業者所提6G政策建議，請將回應內容放置於後

續規劃之「資訊共享平臺」，具體內容如表40所示：

表40、電信業者6G政策建議與公部門連結小組回應意見表

6G 政策建議	各大電信業者	公部門連結小組回應意見
國家整體推動6G政策建議	政府平臺：政府來協助相關政策的制定與產業垂直與橫向串連，可邀集產、官、學、研單位，研議符合我國使用情境及需求	● 刻正研擬建立資訊共享平臺，由參與本公部門連結小組之各政府部會自行轉知相關產學研先進
	協助投入：可多方嘗試亦須審慎考量投入規模，更須對6G的應用面多加摸索	● 參採意見，將於探索階段多方考量6G各應用面向之潛在議題
	智慧財產布局：建議及早進行國家層面的專利布局	● 將由雛型系統與國際布局工作組(經濟部技術處、國科會工程處)納入考量布局專利
頻譜政	支持實驗頻譜：實驗頻譜應先行，尚未配置或不影響既有使	● 目前於6G開發初期，目

6G 政策建議	各大電信業者	公部門連結小組回應意見
策建議	用者的頻譜可開放業者小範圍試驗研發。也可主動將潛力頻譜列為實驗頻譜，並參考 WRC-23 的討論與決議之頻譜規劃	標頻段尚不明確，未來將於 WRC-23、3GPP 等組織公告潛在頻段後依設備成熟度滾動式修正「無線電頻率供應計畫」公告周知
	評估頻譜供需特性：需針對「定量」與「定性」做評估；「定量」為考量頻譜需求量；「定性」則考量頻譜物理特性、國際頻譜協調和技術標準化等	<ul style="list-style-type: none"> • 目前所有頻段均可做為 6G 實驗頻段 • 為縮減申設時程，已特別針對 3.7-4.2 及 37-40GHz 等頻段規劃供 IMT 行動通信實驗使用

資料來源：本計畫整理

(2) 112年各工作組參與國際會議資源分享：

A. 本次統計之各國際會議其屬性、規模皆不同，爰建議本項所填報國際會議可定義為大型國際會議(初步分類為「學術論文型」、「標準技術型」、「應用情境型」及「經貿交流型」)，另小型國際會議揭露於「資訊共享平臺」即可。

B. 有關大型會議部分，請各工作組重新具體盤點目前國際 6G 重要會議再提供參加資訊，據以瞭解國際發展現況，建議合適部會及其監管業者與產研機構出席會議，提升資訊的實用度。

C. 本案盤點之重要大型國際會議包含 3GPP、IEEE 及

MWC，有關建議各主責工作組召開行前橫向整合溝通活

動，結論如下：

a. 3GPP：考量臺灣資通產業標準協會(TAICS)業具相關

行前討論機制供協會會員組隊參加，爰建議經濟部技

術處於「資訊共享平臺」提供該協會之加入會員方式

及 TC1 議程公開資訊。

b. IEEE：考量本會議皆屬於教授論文投稿性質，爰無須

召開行前橫向整合溝通活動。

c. MWC：由數位部統籌行前橫向整合溝通活動，俾利出

席該國際會議之各工作組及產學研界專家進行資訊交

流。另考量 MWC 即將於 112 年 2 月底召開，相關行前

活動之聯繫工作，請數位部積極辦理。

(3) 其他重要議題討論：為持續促進公部門連結小組資料共

享及橫向交流機制，及研擬召開聯合大型研討會之可行

性，規劃建立資訊共享平臺。

(四) 盤點整理我國參與相關國際標準組織之情況

盤點整理我國公部門及電信業者參與 6G 相關國際標準組織之情況詳如表 41，國際 6G 會議參與以 3GPP、IEEE、MWC 等會議為主，希望透過資源的盤點，建議於重要會議前整合主責部會相關計畫，召開行前溝通會議，橫向整合各界能量，透過團隊的力量提升國際能見度，並在會後，帶回團隊經驗分享給國內相關產官學研參考。

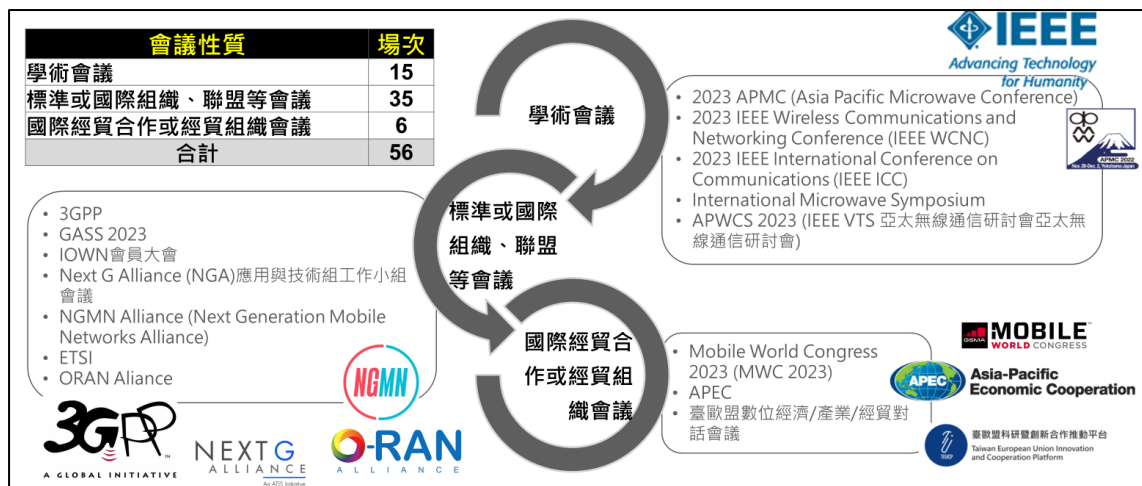


圖219、我國112年度預計參與6G 相關國際標準組織盤點
資料來源：本計畫整理

表41、我國參與相關國際標準組織盤點表(112年度)

項次	會議日期 (月/日)	會議名稱	參與議題	主辦方
1	2月27日- 3月2日	Mobile World Congress 2023 (MWC 2023)	參與 MWC 2023 大會展區， 蒐集國際廠商展示之 B5G/6G 新興應用與產品	GSMA



項次	會議日期 (月/日)	會議名稱	參與議題	主辦方
2	2 月(具體 時間未定)	APEC TELWG66	1、參與 DPSG 小組，涉及 ICT 基礎建設政策規範劃擬定及與技術發展合作 2、參與 CISG 小組，涉及電信射頻管制器材審驗法規與相互承認協議 3、參與 STSG 小組，涉及 ICT 資訊安全政策與實務	APEC 秘書處
3	8 月(具體 時間未定)	APEC TELWG67	1、參與 DPSG 小組，涉及 ICT 基礎建設政策規範劃擬定及與技術發展合作 2、參與 CISG 小組，涉及電信射頻管制器材審驗法規與相互承認協議 3、參與 STSG 小組，涉及 ICT 資訊安全政策與實務	APEC 秘書處
4	一年數次	3GPP RAN 相關會議	3GPP Rel.18 標準技術討論	3GPP
5	一年數次	NGMN 相關會議	行動寬頻網路議題討論	NGMN
6	一年數次	O-RAN Alliance 會議	O-RAN 標準與議題討論	O-RAN Alliance
7	2 月 27 日- 3 月 2 日	MWC Barcelona 2023	聽取主題演講	GSMA
8	2 月 27 日- 3 月 2 日	MWC Barcelona 2023	聽取主題演講	GSMA
9	2 月 27 日- 3 月 2 日	MWC Barcelona 2023	聽取演講、參觀展覽	GSMA
10	2 月 27 日- 3 月 2 日	MWC Barcelona 2023	聽取演講、參觀展覽	GSMA
11	2 月 27 日- 3 月 3 日	3GPP RAN1#112	1. 第五代行動通訊網路中人工智慧/機器學習演算於空中介面之標準訂定 2. 第五代行動通訊網路中受控於網路之訊號轉發器之標準訂定	3GPP



項次	會議日期 (月/日)	會議名稱	參與議題	主辦方
12	4 月 17-26 日	3GPP RAN1#112-bis-e	1. 第五代行動通訊網路中人工智慧/機器學習演算於空中介面之標準訂定 2. 第五代行動通訊網路中受控於網路之訊號轉發器之標準訂定	3GPP
13	12 月 5-8 日	2023 APMC (Asia Pacific Microwave Conference)	6G MIMO 多天線學術研究議題	APMC 指導委員會 / 陽明交通大學
14	3 月 26-29 日	2023 IEEE Wireless Communications and Networking Conference (IEEE WCNC)	1、已投稿共 7 篇論文至各不同 Track，皆與智慧反射面板、無人機輔助通訊系統設計、全雙工系統等 6G 關鍵技術相關，並將參加 6G 相關演講。	IEEE Communications Society
15	5 月 28 日 - 6 月 1 日	2023 IEEE International Conference on Communications (IEEE ICC)	1、預計投稿與智慧反射面板以及 Digital Twin and Energy Harvesting 等議題相關的 6 篇論文，並將參加 6G 相關演講 2、已投稿與 AI MIMO 相關論文，並將參加 6G 相關演講	IEEE Communications Society
16	6 月 18-21 日	2023 IEEE 97th Vehicular Technology Conference: (IEEE VTC2023-Spring)	1、預計投稿至於 Track 7: Machine Learning and AI for Communications，涉及人工智慧輔助通訊系統設計議題 2、預計投稿 2 篇論文至 Track 4: Emerging technologies, 6G and beyond，涉及 6G 通訊系統各種新興議題	IEEE Vehicular Technology Society
17	12 月 4-8 日	2023 IEEE Global Communications Conference (IEEE GLOBECOM)	1、預計投稿與智慧反射面板以及 Digital Twin and Energy Harvesting 等議題相關的 6 篇論文，並將參加 6G 相關演講 2、預計投稿與 AI MIMO 相	IEEE Communications Society



項次	會議日期 (月/日)	會議名稱	參與議題	主辦方
			關論文，並將參加 6G 相關演講	
18	6 月 11-16 日	2023 IEEE International Microwave Symposium (IMS)	1. 預計投稿相關論文，並將參加 6G 相關演講	IEEE Microwave Theory and Technology Society
19	1 月 22-25 日	IEEE Radio & Wireless Week	1、論文發表 2、參與 IMS2023 TPRC 審查會議	IEEE
20	6 月 11-16 日	International Microwave Symposium	1、論文發表	IEEE
21	7 月 23-28 日	IEEE International Symposium on Antennas and Propagation and North American Radio Science Meeting	1、論文發表	IEEE
22	2 月 27 日-3 月 3 日	3GPP RAN1#112	1、追蹤及參與 3GPP 標準制定	3GPP
23	2 月 27 日-3 月 4 日	3GPP RAN2#121	1、追蹤及參與 3GPP 標準制定	3GPP
24	2 月 27 日-3 月 5 日	3GPP RAN4#106	1、追蹤及參與 3GPP 標準制定	3GPP
25	3 月 20-23 日	3GPP RAN#99	1、追蹤及參與 3GPP 標準制定	3GPP
26	5 月 22-26 日	3GPP RAN1#113	1、追蹤及參與 3GPP 標準制定	3GPP
27	5 月 22-27 日	3GPP RAN2#122	1、追蹤及參與 3GPP 標準制定	3GPP
28	5 月 22-28 日	3GPP RAN4#107	1、追蹤及參與 3GPP 標準制定	3GPP
29	8 月 21-25 日	3GPP RAN1#114	1、追蹤及參與 3GPP 標準制定	3GPP
30	8 月 21-25 日	3GPP RAN2#123	1、追蹤及參與 3GPP 標準制定	3GPP



項次	會議日期 (月/日)	會議名稱	參與議題	主辦方
31	8月21-25日	3GPP RAN4#108	1、追蹤及參與 3GPP 標準制定	3GPP
32	9月11-14日	3GPP RAN#101	1、追蹤及參與 3GPP 標準制定	3GPP
33	11月13-17日	3GPP RAN1#115	1、追蹤及參與 3GPP 標準制定	3GPP
34	11月13-17日	3GPP RAN2#124	1、追蹤及參與 3GPP 標準制定	3GPP
35	11月13-17日	3GPP RAN4#109	1、追蹤及參與 3GPP 標準制定	3GPP
36	8月21日	3GPP SA2 #158	1、參與 3GPP SA2 小組，涉及核網相關運作機制的標準制定	3GPP
37	8月(暫定)	APWCS 2023 (IEEE VTS 亞太無線通信研討會亞太無線通信研討會)	1、承辦研討會委員之一，預計投稿論文	IEEE
38	12月4日-8日	IEEE GLOBECOM 2023: IEEE Global Communications Conference 2023	1、預計投稿論文	IEEE
39	5月17-20日	IEEE INFOCOM 2023	1、已投稿論文，待通知結果	IEEE
40	約 1 個月開一次會	IEEE FDC	1. IEEE FDC (Future Direction Committee) voting member, 參與未來研究方向之討論與構想書核定	IEEE FDC
41	約 3 個月開一次會	IEEE AP-S NTDC	1. IEEE AP-S NTDC (New Technology Direction Committee) member, 參與天線學會未來科技研究方向討論與研究課題擬定	IEEE AP-S NTDC
42	8月19-26日	GASS 2023	International Organization Committee member, 推動及協助臺灣 URSI 會員踴躍參加此 URSI 最重要的大會	URSI
43	5月28日-6月1日	IEEE ICC 2023	參加於 ICC 2023 舉辦之 ComSoc GITC 會議，報告於台北舉辦 IEEE	IEEE ComSoc



項次	會議日期 (月/日)	會議名稱	參與議題	主辦方
			Globecom 2025 之 6G 通訊等技術議程規劃	
44	8 月 (EU) or 11 月 (USA)	3GPP RAN1	參與 RAN1 會議，涉及 5G/6G 標準制定	3GPP
45	依企業申請所提規劃	3GPP Radio Access Networks(RAN)工作會議	3GPP 工作組重要議題討論	3GPP 第三代合作夥伴計劃
46	依企業申請所提規劃	3GPP Service & System Aspects(SA)工作會議	3GPP 工作組重要議題討論	3GPP 第三代合作夥伴計劃
47	主辦單位規劃中(過往約 3 月辦理)	NGMN 論壇	參與 NGMN 會員技術、網路架構和應用創新交流	NGMN 新世代行動網路聯盟
48	主辦單位規劃中(過往約 10 月辦理)	Open RAN Summit	產業動態、技術展示、ORAN 生態討論	O-RAN ALLIANCE
49	主辦單位規劃中(過往約 4 月、8 月辦理)	IOWN 會員大會、工作組會議	光通訊技術規範、基礎框架、願景討論	IOWN 創 新光纖和 無線網路 全球論壇
50	TBD	臺歐盟數位經濟對話會議 (DDE)	於國發會主導之雙邊政府高層次數位經濟政策對話交流平台，將提出 6G 科技合作議題，探討未來共同合作機會	國發會與 歐盟資通 訊總署 (DG CONNE CT)
51	TBD	臺歐盟產業對話會議	於經濟部國貿局主導之歐盟產業對話會議，以促進產業聚落合作為主題，提出媒合雙邊 6G 產業及技術合作議題	經濟部國 際貿易局 與歐盟成 長總署 (DG GROW)
52	TBD	臺歐盟經貿對話會議	於部長/總署長級對話層級，於雙邊經貿合作藍圖探討 6G 產業鏈合作議題	經濟部與 歐盟貿易 總署 (DG TRADE)
53	Biweekly	Next G Alliance (NGA) 應用與技術組工作小組會議	定期參與 NGA Application & Technology 工作組，提	Next G Alliance

項次	會議日期 (月/日)	會議名稱	參與議題	主辦方
			出 JCaS/NCF、Video 等相關技術提案	
54	Biweekly	NGMN Alliance (Next Generation Mobile Networks Alliance)	定期參與 NGMN 6G Requirements 工作組，針對 AI naïve 等通訊技術提案	NGMN Alliance
55	Monthly	ETSI	定期參與 RIS Specification Group (ISG) 工作組會議，針對 RIS 通道環境控制提出技術提案	ETSI
56	Monthly	ORAN Alliance	定期參與 next Generation Research Group 工作組會議，針對 AI Native, 服務管理與編排 (Service Management and Orchestration, SMO) 管理技術等技術提案	ORAN Alliance


資料來源：本計畫整理

(五) 公部門連結小組年度推動成果與後續推動規劃

1. 年度推動成果


- 111年8月23日完成公部門連結小組籌備會議，分為「離型系統與國際布局工作組」、「國際連結暨產業應用工作組」、「頻譜整備暨跨域發展工作組」及「部會合作與協調推進工作組」等4個工作組進行運作

完成籌組



- 透過每季公部門連結小組會議的召開，對6G發展各項議題進行跨部會協商與意見整合，因應議題需求邀請相關專家顧問與會參與討論，做為跨部會及公私部門協調平台，以有效進行計畫滾動修正，並協助電信業者國際參與，促使政府政策與產業需求有效鏈結

協調連結



- 建議持續維運公部門連結小組，並建立資源共享平台，讓公部門相關計畫間的資訊更為通透，整合國內的能量，一起參與國際盛會，進而帶動新興應用服務及系統整合發展

持續推進




圖220、公部門連結小組年度推動成果

資料來源：本計畫



在本計畫團隊的推動下，於 111 年 8 月 23 日完成公部門連結小組籌組，分為「離型系統與國際布局工作組」、「國際連結暨產業應用工作組」、「頻譜整備暨跨域發展工作組」及「部會合作與協調推進工作組」等 4 個工作組進行運作，並完成下列年度成果：

- (1) 透過每季公部門連結小組會議的召開，對 6G 發展各項議題進行跨部會協商與意見整合，因應議題需求邀請相關專家顧問與會參與討論，做為跨部會及公私部門協調平台，以有效進行計畫滾動修正，並協助電信業者國際參與，促使政府政策與產業需求有效鏈結。
- (2) 112 年各工作組參與國際會議資源分享：已盤點目前國際 6G 重要會議資訊，包含 3GPP、IEEE 及 MWC 等，規劃在新年度持續推進各主責工作組召開行前橫向整合溝通活動。

2. 後續推動規劃

在後續推動上，將延續本年度計畫成果，持續推動公部門連結小組，並建立資訊共享平台，以期擴散公部門連結效能。

- (1) 建立資訊共享平台：初步擬採電子報的方式進行資訊分享，包含公部門連結小組相關推動計畫、國內外 6G 相關會議資訊等，將視推動狀況滾動式調整發行方式。
- (2) 研擬召開聯合大型研討會可行性：持續依各工作組提供電子報之活動資訊內容，檢視共同會議交集時間點，邀集出席該國際會議之各工作組及產學研界專家進行資訊交流。



圖221、公部門連結小組後續推動規劃

資料來源：本計畫



伍、 結論與建議

一. 計畫年度重點成果與建議

(一)跨領域應用

1.通訊整合增強型人工智慧協作規劃：

- (1) 統整 6G 的需求指標 KPI 及能實現關鍵性能指標的必要技術，融合聯合學習與模型剪枝的技術來克服邊緣裝置計算效能不足問題。實驗結果顯示在修剪接近一半的參數量下，正確率幾乎與不修剪相同，符合預期成效。
- (2) 聯合學習將機器學習帶到網路邊緣運算，利用分散的資料集和參與者的計算資源來開發通用機器學習模型，解決資料通訊增加及損害資料隱私等問題，為 6G 網路應用中的關鍵技術。
- (3) 6G 大規模且複雜的移動網路將具有大量不同條件的異構設備(heterogeneous devices)，聯合學習除了要能布署在不同平台，還需設計同步機制使異質節點能共同參與訓練，並以 Class/Continue Incremental learning 的方式解決新增類別的問題。



2. 安全可靠與受信賴的分散式運算規劃：

- (1) 探討以區塊鏈結合聯合學習在 6G 行動網路上建立一個安全可靠與受信賴的分散式運算環境，允許在無信任關係的各方共享資料，保護用戶通訊的安全及隱私，運用區塊鏈建立各方平等且公開的信任關係，以保障平等且公開的信任。
- (2) 建立實驗環境測試，得出分散式運算環境所產生的延遲時間比傳統中央式的運算環境小，同時可維持原有效能。
- (3) 建議電信業者以區塊鏈結合聯合學習建立資料共享平台，讓用戶在可信任的環境下，以模型參數取代原始資料上傳平台並有相對報酬，而業者將有足夠的資料，建立 AI 決策工具以滿足 6G 關鍵效能指標，避免成為單純的傳輸管道。

3. 跨領域應用情境研析：

- (1) 彙整規劃各領域對 6G 環境預測之白皮書，以資安、人工智慧以及感知應用探討跨領域應用發展與技術方向，可提供政府將來規劃推動 6G 跨領域應用趨勢參考。
- (2) 國際上各單位對於 6G 環境下跨領域應用之建議及預測皆架構於資安、人工智慧以及感知應用三個面向的基礎技術

之上，結合各種應用獨特應用技術，以建構各種新興網路服務。

- (3) 世界趨勢皆認為完善的資安是 6G 網路普及的基本條件，建議應建構所謂零信任基礎環境，相關應用也應考量資安需求，如以聯合學習建構具備個資防護的 AI 的應用，以提供兼具效能、安全及便利的網路服務。

(二) 資安偵測防護

1.6G 資安偵測與防護研析：

- (1) 以 Open RAN 為參考架構對「Pre-6G Core Network, Pre-6GC」、「Pre-6th Generation Mobile Network, Pre-6G 開放式無線接取網路」、「假基地台」、「人工智慧與機器學習」等 4 種情境下的技術與威脅進行研析。
- (2) 隨著開放式無線接取網路聯盟的網通設備白牌化，Pre-6G 網路電信事業亦擔心開放架構將造成更多資安漏洞，故可信任的 Pre-6G 網路軟硬體設備供應鏈管理以及對應資安防護，將是其資安技術發展最重要的關鍵議題。
- (3) 為驗證開放式無線接取網路下基地臺產品開發的強健性與安全性，建議業者及早依潛在客戶需求導入產品資安確

保標準、滲透測試、開源軟體元件分析及機器學習資料毒害等相關資安測試，以提升產品競爭力。

2.6G 網元及通訊資安檢測研析：

- (1) 依照臺灣產業的發展與觀察，延伸「無人機」、「低軌衛星」、「遠距醫療」之 6G 應用，進行資安威脅與降低資安威脅方法做進一步的研析。
- (2) 6G 安全性和隱私性將延續採用 5G 網通環境特性，針對 5G/6G 仍持續發展的新興技術，如：AI/ML、區塊鏈等，大部分網路攻擊手法步驟大多相同，為偵搜、武裝、派送、弱點攻擊，在進入系統做提權操作或橫向感染，於 5G 存在的智慧化攻擊威脅，將在 6G 更加深入發揮。
- (3) 建議產品與應用業者可搭配 MITRE ATT&CK 攻擊手法框架，透過對應情境規劃設計檢測工具，並藉由模擬完整攻擊鏈行為(如 UNC1945，電信 APT 攻擊等)跟驗證防禦機制，對未來 6G 場域進行驗測。

3.6G 跨產業資安聯防生態探索研究：

- (1) 以「晶片資安」、「網路資安」、「應用結合專網與公網兩種情境」進行探索。並邀請 54 家公協會、電信產業、系統整



合商/資安廠商進行訪談，整合產、學、研意見及提供之相關議題，擬定我國 6G 應用情境之未來發展方向。

(2) 6G 發展技術將依 3GPP 等國際標準研提方向展開，並根據技術探索相關生態，其資安防護層面更加複雜與多元，單一產業或是業者的資安意識以及偵防手法將無法有效全面性保護，亟需採取多層次聯防措施。

(3) 依現有 5G/6G 相關產業生態，我國業者可在白牌伺服器及終端設備具備相對優勢，建議及早導入相關資安議題，如 6G 網路各節點介面設置資安防護機制、或終端設備導入 SSDLC 等建議作法，並加強跨產業體聯防意識，以協助我國廠商提升資安防護能力。

(三)公部門連結小組

1. 111 年 8 月 23 日完成公部門連結小組籌備會議，分為「離型系統與國際布局工作組」、「國際連結暨產業應用工作組」、「頻譜整備暨跨域發展工作組」及「部會合作與協調推進工作組」等 4 個工作組進行運作。
2. 透過每季公部門連結小組會議的召開，對 6G 發展各項議題進行跨部會協商與意見整合，因應議題需求邀請相關專

家顧問與會參與討論，做為跨部會及公私部門協調平台，以有效進行計畫滾動修正，並協助電信業者國際參與，促使政府政策與產業需求有效鏈結。

3. 建議持續維運公部門連結小組，並建立資源共享平台，讓公部門相關計畫間的資訊更為通透，整合國內的能量，一起參與國際盛會，進而帶動新興應用服務及系統整合發展。

二. 後續推動規劃

為提早布局我國 6G 自主技術能量，使臺灣成為全球主流系統重要策略夥伴，本計畫將持續投入 6G 產業發展規劃相關重要工作，除了通訊系統之外，相關的數位科技應用技術、標準、智財也是兵家必爭之地，其中又以人工智慧、資安隱私兩項數位科技應用最為關鍵，故將以涵蓋應用端以應用情境導向整合人工智慧應用與 6G 通訊特性，以及資安與隱私防護的需求，對未來 6G 商轉可能遭遇的問題與技術需求進行規劃與初期驗證。此外，持續維運公部門連結小組，針對 6G 發展各項議題，進行跨部會協商與意見整合亦將是著力的重點。

本計畫預計藉由探討 6G 在跨領域應用服務上的情境與需求，透過對照現有的 ICT 技術，並鏈結主計畫分項一的通訊技術研發，



協助國內推動 6G 發展的技術儲備，跨領域應用在目前 6G 通訊系統的 KPI 中，並無直接對應的量化 KPI，如超大規模同時連網(10M 個/每平方公里)、超低功耗與成本(5G 的 1/10)等項目，但在如 Hexa-X 提到的與 5G 不同的人工智慧、資安與隱私、服務可用性與多樣化、分散式應用等新能力上(對應 D5.1 的規劃)，以及南韓納入的「可信賴、隨時資安」以及日本從 B5G 推進的未來人工智慧、超安全可靠、分散式架構上，逐步探討可能的技術選項並進行評估與技術實證，預計在 2026 年 6G 標準制定前(本計畫執行至 2026)，達成上述相關的評估與規劃實證，預計 2023 始規劃具備零信任能力的服務架構技術，2024 可展延快速部署之跨領域應用服務，2025 達到受信賴且具備資安整合能力的服務架構，2026 實現未來 6G 跨領域應用的情境雛形展示。

(一)跨領域應用

目前世界各國產官學研均已對 6G 的網路環境特徵進行先期研究，並發表白皮書分享各自的見解，提出此一環境下跨領域應用可能會是以何種型態的新興應用服務。架構於上述 6G 基礎建設的願景下，各機構分享之白皮書有關跨領域應用服務型態雖有差異，然深入分析應用底層的技術基礎基本上，主要架構於資訊



安全、人工智慧及感知資訊應用三個面向的技術。本計畫基於現階段國際上對 6G 的認知的瞭解，並考量國內各種應用、技術的研發能量，協助逐步規劃契合 6G 環境的基礎環境及應用技術，在網路應用服務面向上提出適切的研發建議。

未來在 6G 行動網路的環境下，預期可達到無縫立體的全域覆蓋連結，基於此基礎下會有萬物互聯的情況，意味著將會有更多的人、物、服務連上網路，也就是這更多資料甚至是個資、機密資訊會在網上傳遞，所以對於資訊安全的防護也更就越顯得重要，這些巨量的資料也需要善加應用、處理，才可以充分發揮 6G 行動網路的特點及優點。

而傳統的資料處理中央集中式，存在一中心的處理機構蒐集各端點的資料，這樣方式對於 6G 巨量資料的應用環境就網路頻寬、資安等方面的考量都不很適當。可以考量以聯合學習為基礎的方式，資料不離開終端設備，即可以有效地整合網路上的資料，有效運用人工智慧的能量建構各種優質的服務基礎。必要時結合所謂區塊鏈，讓系統運作延遲最小化，避免單點故障。整體結構在兼顧人工智慧效能、隱私保護和資安、傳輸量的限制下取得可接受的平衡。

對於需要高度安全的區域，可考慮所謂的零信任(Zero Trust)架構，在特殊區域提供高度安全的基礎。組織首先應根據自己的業務和資安需求建立若干基本原則，一旦決定好保護範圍就會運用以建立的安全政策來建立和強制執行受保護資料的安全存取原則，各類服務，以及存取企業資源的個人裝置，都可納入零信任的範疇之下。不斷重複驗證是否繼續信任，嚴格執行認證與授權，並盡可能蒐集更多資訊，利用資料了解該如何改善資安政策以及政策的落實。為未來在 6G 上運行的應用服務中提供更完善的安全應用環境。

故本計畫在跨領域應用方面，擬進行下列先導評估，並完成相關實證，以期帶給國內相關業者參考範例：

1. 建立6G 跨領域應用情境之參考架構先導評估：

- (1) 研析6G 之跨領域應用情境參考架構：在跨領域應用情境的研究上，規劃蒐集 AI-Native 6G 及 Cloud-Native 6G 之跨領域應用情境參考架構，透過上述的情境研析推展可供參考的應用領域。
- (2) 依據上述(1)之規劃與推展，逐年建立跨領域應用情境實證與離型系統先導評估並辦理技術實測驗證。

2. 規劃與建立安全與可靠的6G 跨領域應用機制與技術先導評

估：

- (1) 研析分散式服務架構或大量裝置(Massive AIoT)情境下，基於應用分析層面的安全議題。
- (2) 依據上述(1)之規劃與推展，逐年規劃跨領域應用情境的安全與可靠性實證先導評估並辦理技術實測驗證。

(二)資安偵測防護

6G 跨領域應用以人工智慧、資安隱私兩項數位科技應用最為關鍵，本團隊以資安防護與偵測為主軸，涵蓋應用端以應用情境導向與 6G 通訊特性及資安與隱私防護的需求，對未來 6G 實現商轉可能遭遇的問題與技術需求進行規劃，以及蒐集未來新興 6G 應用情境及產業生態的結構，提前建立適合國內發展之協作機制，進而達成跨產業的資安聯防生態。

在應用情境方面，隨著近年來 5G 技術與應用的發展，各國皆已著眼 6G 科技的發展，未來 6G 環境是一個幾乎無盲點的網路覆蓋。因此 6G 網路將是一個地面無線與衛星通訊集成的全連接世界，透過衛星實現全球無縫覆蓋，實現高速星際間的通信。同時 6G 也將模糊實體世界與數位世界之間的界線，進而實現無



縫式接取覆蓋，達成萬物聯網的目標。雖然以目前民眾的觀點來看，5G 應用從基礎通話、上網、4K 影片串流、VR 直播，延伸到自駕車、遠距手術等層面，對於消費者而言，最有感的是上網極速的升級。5G 雖然做到訊息的高速傳輸，但離真正的萬物互聯還有一段距離。

在安全性與隱私性方面，6G 會持續採用 5G 的很多特性，受前幾代安全演進的啟發，目前整體計畫從 5G 發展尚未成熟的新興技術面向切入：透過應用情境所使用到的新興技術(如：AI/ML、區塊鏈)，進行分析與總結使用技術的已知風險，並整理降低風險威脅的作法，有鑑於大部分網路攻擊鏈(Cyber Kill Chain)的前置步驟大多相同，為偵搜、武裝、派送、弱點攻擊(系統的破口)，在進入系統做提權操作或橫向感染，5G 存在這些攻擊威脅，在 6G 亦然，故本團隊將持續針對相關領域進行相關研析評估，進而擬定相關檢測機制，以期為臺灣相關產業帶來實質效益。

綜上所述，本團隊將持續針對相關領域研析與評估，相關後續工作規劃如下所示：

1. 建立 Pre-6G (5G Advanced) 開放網路架構網路之資安驗證模 擬雛形，實現 AMF 資安攻擊驗證

從資安的觀點來說，除持續著重於核心網路的安全控管外，另一個需要重視的議題，即是如何有效監控萬物聯網(包含連結虛實世界間各類感知設備)與核網間的介接，以達成層層控管，分工協防的概念。

從核心網路的安全控管角度觀之，Pre-6GC 之 N1 介面、N2 介面、N3 介面、N4 介面與 N32 介面分別可能遭受到 NAS 注入攻擊、NGAP 注入攻擊、GTPU 注入攻擊、PCFP 注入攻擊與 HTTP/2 注入攻擊，如圖 222 所示；而集中單元與分散單元分割 (CU-DU split) 網路架構基地臺(gNB)的 Uu 介面、F1 介面分別可能遭受到 RRC 注入攻擊與 F1AP 注入攻擊，故本計畫未來將進一步針對 Pre-6GC 以及 CU-DU split 網路架構基地臺資安議題進行研析與實證，如圖 222 所示：

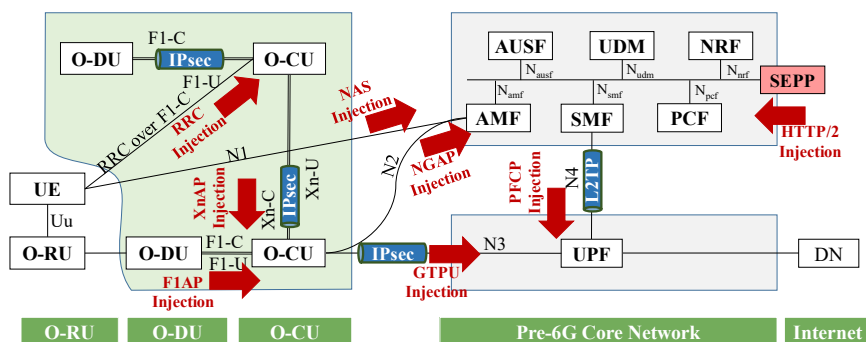


圖222、第六代行動通訊先期技術核心網路的安全威脅
資料來源：本計畫整理



另一方面，從有效監控萬物聯網與核網間的介接來看，由於 Pre-6GC 的存取與移動管理功能可以透過用戶終端經由 NAS 注入攻擊入侵，對於 Pre-6G 具高度威脅性，因此，在新年度的驗測與驗證的規劃上，將優先針對 Pre-6GC 的存取與移動管理功能資安議題進行研析與實證。

2. 模擬完整攻擊鏈行為與驗證防禦機制，進行 6G 場域健檢

透過對應情境使用的技術漏洞，分析該應用場域的威脅類型、威脅描述、影響層面、頻繁程度等，並對應至 MITRE ATT&CK 攻擊手法，規劃設計一個檢測平台工具，將攻擊拆解多個步驟，模擬像是 UNC1945，電信 APT 攻擊的行為與驗證，產出攻擊腳本確立場域漏洞，以期達到驗證場域漏洞效益。在 MITRE ATT&CK 攻擊戰術手法框架部分，美國研究組織 Mitre，透過新聞、部落格、研究報告整理各種攻擊組織的攻擊事件，定義駭客攻擊戰術流程框架由 14 個 Tactic 表示攻擊者達成攻擊的目的，與數種技術手法表示進行其目的的攻擊行為。

The diagram is a grid titled "ATT&CK Matrix for Enterprise". It lists various attack techniques across 13 columns: Reconnaissance, Resource Development, Initial Access, Execution, Persistence, Privilege Escalation, Defense Evasion, Credential Access, Discovery, Lateral Movement, Collection, Command and Control, Exfiltration, and Impact. Each cell contains a specific technique name, such as "Active Scanning (x)", "Acquire Information (x)", "Use Remote Services (x)", etc. Some cells are highlighted in blue, indicating active or relevant techniques.

圖223、MITRE ATT&CK 框架

資料來源：MITRE

而 ATT&CK 彌補了後期攻擊者的戰術運用策略，每一個 STRIDE 的威脅面向都可以藉由 ATT&CK 技術與策略進行實務上的攻擊，STRIDE 是以系統為中心的威脅建模技術，用在識別流程、資料存取和資料流，較強調在設計與開發階段就有資安防護機制，較不著重在攻擊者的進攻策略與攻擊手法，其結合的流程詳見圖 224。

- (1) 識別6G 應用場景通訊系統與設備場域架構與資料流。
- (2) 利用 STRIDE 威脅模型對該場域進行威脅分析。
- (3) 對於 STRIDE 威脅面向所分析的系統，列出 ATT&CK 之攻擊策略(Tactics)。
- (4) 對於每個攻擊戰術列出攻擊手法(Technique)。

(5) 針對每個威脅探討其資安防禦機制。

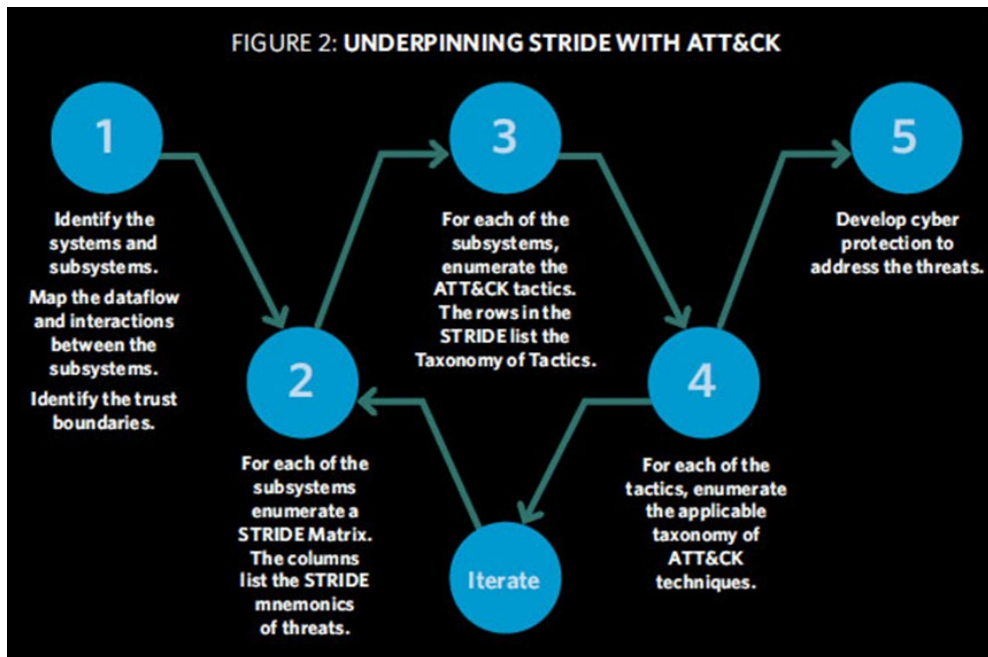


圖224、STRIDE 與 ATT&CK 結合流程圖

資料來源：InfoSecurity Professional Magazine，Naresh Kurada，CISSP

3. 成立 6G 網路安全 SIG，持續擴大生態藍圖與未來產研合作

與公協會與策略合作夥伴合作，持續探討廠商資安需求，規劃至少 3 項聯防生態服務(如設備、核網等資安情資、事件通報等)，並共同規劃 6G 資安聯防生態 roadmap，持續跨大辦理生態藍圖修訂與未來產研合作，辦理至少 3 場廠商需求閉門座談會，串聯 20 家業者參與 6G 資安聯防生態系。



圖225、6G 網路安全 SIG 推動規劃

資料來源：本計畫團隊

除此之外，藉由上述資安生態相關組成者與利害關係單位/機構，透過 6G 網路安全 SIG 的運作進行合作共識凝聚以及分工權責確認與配合，從 5G 到 Pre-6G 的需求端勾勒應用服務資安發展趨勢與樣貌，進行 6G 環境資安驗證，並針對未來建構示範性 6G 資安技術提供整合資源及規劃，促成產業間技術合作，並與國際組織接軌，如圖 226 之運作規劃：

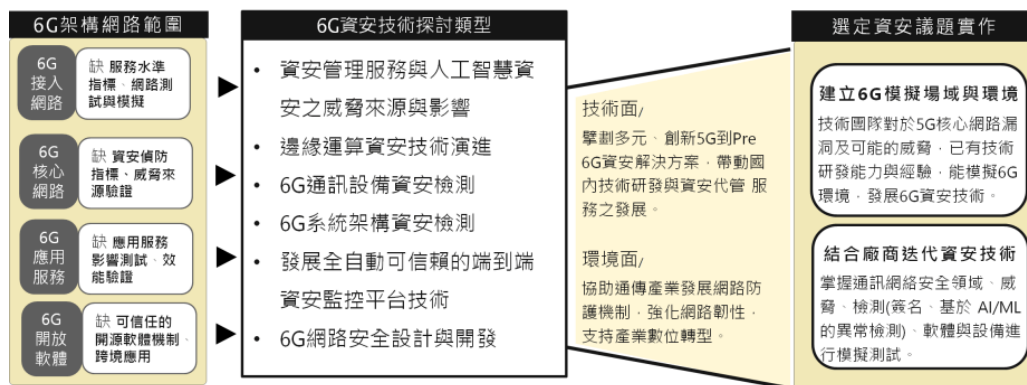


圖226、深耕6G 資安技術主軸

資料來源：本計畫團隊



希冀藉由上述的 SIG 運作推動及對應 6G 資安技術驗證，在 Pre-6G/6G 跨領域應用下，協助相關業者就應用服務/系統、資安技術與專利提前布局，推動業者先導投入資安應用場域驗證規劃。

(三)公部門連結小組

為推動臺灣 6G 產業發展，於國科會科技辦公室指導下，成立本「公部門連結小組」，作為跨部會合作協調平台。在本年度兩次會議後，先就國際合作部分整合公部門資源，避免資源重複投入，或有因為資源缺乏需要其他部會協助投入之國際會議/組織。規劃於 112 年度建立資訊共享平台，共享盤點資源之相關資訊，擴大資源效益，並整合國內產官學研能量，期促成共同參與國際組織或會議、建立國際合作管道/案例。

1. 維運公部門連結小組

- (1) 召開會議：持續維運在 111 年度本計畫團隊推動成立之公部門連結小組，配合 6G 產業諮詢小組的會議期程，將產業需要公部門協助的議題帶回公部門連結小組討論，透過每季辦理至少 1 場次公部門連結小組會議方式，持續強化各部會相關計畫間的交流，並因應議題需求，視情況協調新增討論會議。

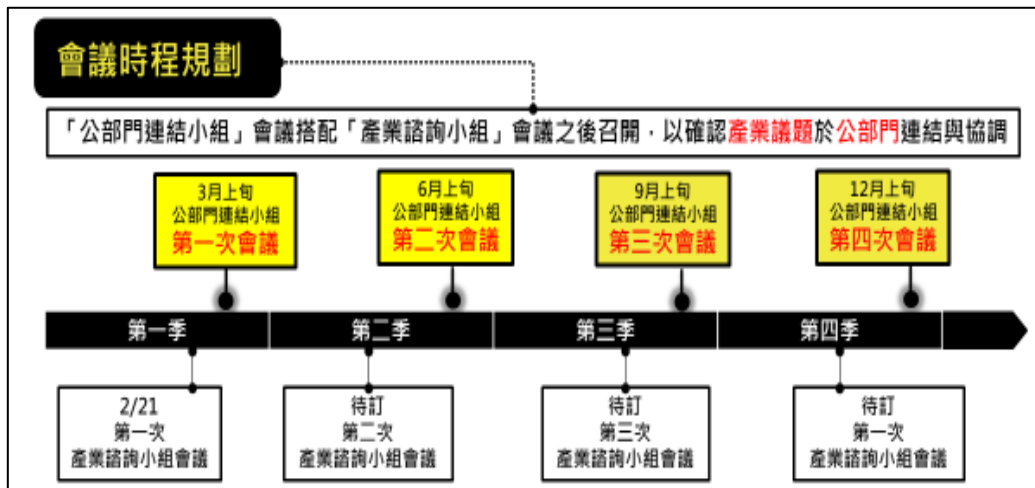


圖227、公部門連結小組112年度會議時程規劃

資料來源：本計畫

(2) 專家參與：規劃辦理會議期間，將因應議題需求邀請相關專家顧問與會參與討論，以精進公部門連結小組議題討論視野，促使政府政策與產業需求有效鏈結。

(3) 資源匯報：彙整各部會的進度資料、該廠商工作進度以及各國6G的進展，並於每次公部門連結小組會議中報告相關資訊。

2. 建立資源共享平台：

(1) 資源盤點：透過觀測國際應用服務發展趨勢，並進行國內產業能量盤點，提供公部門連結小組相關工作組推動政策參考。

(2) 平台共享：為持續促進公部門連結小組資料共享及橫向交流，規劃建立資訊共享平台，如電子報等形式，共享上述盤點資源之相關資訊，擴大資源效益。

(3) 國際參與：透過上述國內外資源能量的盤點，整合國內產官學研能量，期促成共同參與國際組織或會議、建立國際合作管道/案例。

(四)未來年度工作目標與規劃

綜上所述，相關年度目標與推動規劃如表 42 所示：

表42、未來年度工作目標與規劃

年度	112	113	114	115
年度目標	1. 完成 Pre-6G 需求下通訊整合增強型人工智慧協作技術研析規劃。	1. 完成 Pre-6G 需求下通訊整合增強型人工智慧協作技術規劃與驗證。	1. 完成 Pre-6G 需求下通訊整合增強型人工智慧協作技術規劃與第一階段整合測試。	1. 完成 Pre-6G 需求下通訊整合增強型人工智慧協作技術規劃與第二階段整合測試與展示。
	2. 完成 Pre-6G 需求下安全可靠的韌性應用服務研析規劃。	2. 完成 Pre-6G 需求下安全可靠的韌性應用服務研析規劃與驗證。	2. 完成 Pre-6G 需求下安全可靠的韌性應用服務規劃與第一階段整合測試。	2. 完成 Pre-6G 需求下安全可靠的韌性應用服務規劃與第二階段整合測試與展示。
	3. 完成 Pre-6G 資安偵測與防護研析。	3. 完成 Pre-6G 資安偵測與防護規劃。	3. 完成 Pre-6G 資安偵測與防護驗證機制。	3. 完成 6G 資安偵測與防護系統雛形。



年度	112	113	114	115
	4. 完成 6G 網元及通訊資安檢測研析第 1 階段檢測規劃。	4. 完成 6G 網元及通訊資安檢測研析第 2 階段檢測規劃。	4. 完成 6G 網元及通訊資安檢測研析第 3 階段檢測規劃。	4. 完成 6G 網元及通訊資安檢測研析第 4 階段檢測規劃。
	5. 辦理 6G 資安相關活動，凝聚產業共識，支持 6G 資安具體作法。	5. 與相關協會組織完成規劃 6G 資安聯防生態系與對應工作小組。	5. 與協會組織規劃 6G 資安離形系統驗證推動工作。	5. 與協會組織落實建立 6G 跨領域應用資安攻防離形產研合作案例。
	6. 第 1 階段維運公部門連結工作小組。	6. 持續第 2 階段維運公部門連結工作小組。	6. 持續第 3 階段維運公部門連結工作小組。	6. 持續第 4 階段維運公部門連結工作小組。
預期關鍵成果	1. 完成 Pre-6G 需求下通訊整合增強型人工智慧協作技術應用於 AI-Native 6G 及 Cloud-Native 6G 之跨領域應用情境研析規劃。	1. 完成 Pre-6G 需求下通訊整合增強型人工智慧協作技術應用於 AI-Native 6G 及 Cloud-Native 6G 之跨領域應用情境規劃與驗證。	1. 完成 Pre-6G 需求下通訊整合增強型人工智慧協作技術應用於 AI-Native 6G 及 Cloud-Native 6G 之跨領域應用情境規劃與第一階段整合測試。	1. 完成 Pre-6G 需求下通訊整合增強型人工智慧協作技術應用於 AI-Native 6G 及 Cloud-Native 6G 之跨領域應用情境規劃與第二階段整合測試與展示。
	2. 完成 Pre-6G 需求下安全可靠的韌性應用服務於零信任架構下的資料運用研析規劃。	2. 完成 Pre-6G 需求下安全可靠的韌性應用服務於零信任架構下的資料運用研析規劃與驗證。	2. 完成 Pre-6G 需求下安全可靠的韌性應用服務於零信任架構下的資料運用規劃與第一階段整合測試。	2. 完成 Pre-6G 需求下安全可靠的韌性應用服務於零信任架構下的資料運用規劃與第二階段整合測試與展示。



年度	112	113	114	115
	3. 完成 Pre-6G (5G Advanced) 開放網路架構資安偵測與防護技術發展先導評估。建立 Pre-6G (5G Advanced) 開放網路架構網路之資安驗證模擬雛形，實現 AMF 資安攻擊驗證。	3. 完成 Pre-6G (5G Advanced) 開放網路架構資安偵測與防護技術發展驗證案例設計。	3. 完成 Pre-6G 開放網路架構資安偵測與防護技術發展驗證機制雛形。	3. 完成 6G 開放網路架構資安偵測與防護技術發展系統雛型。
	4. 完成 B5G/6G 資安檢測技術發展先導評估。	4. 完成 B5G/6G 資安檢測規劃與驗證案例設計。	4. 完成 B5G/6G 資安檢測機制雛形。	4. 完成 B5G/6G 資安檢測機制。
	5. 透過舉辦至少兩場產業座談活動，促成協會層次建立對應 SIG 組織凝聚產業共識。	5. 透過舉辦產業推動相關活動，完成協會層次對應 SIG 組織具體推動工作。	5. 透過對應 SIG 建立常態性共識建立與推廣活動，並規劃 6G 資安雛形驗證產研合作規劃。	5. 透過對應 SIG 組織完成 6G 跨領域應用資安攻防雛形產研合作案例。
	6. 第 1 階段維運公部門連結工作小組，建立小組間資訊共享平台與整合資源參與國際。	6. 持續第 2 階段維運公部門連結工作小組，持續資訊共享平台與資源整合工作，並推動國際參與/鏈結合作	6. 持續第 3 階段維運公部門連結工作小組，持續資訊共享平台與資源整合工作，並推動建立常態性國際參與/鏈結合作(公部	6. 持續第 4 階段維運公部門連結工作小組，持續資訊共享平台與資源整合工作，並推動建立常態性國際合作



年度	112	113	114	115
		(公部門或電信業者)。	門或電信業者)。	案例(公部門或電信業者)。

資料來源：本計畫整理

陸、 附錄-參考資料

一. 通訊整合增強型人工智慧協作設計與驗證

- 1.1. M. Al-Quraan, L. S. Mohjazi, L. Bariah, A. Centeno, A. Zoha, S. Muhaidat, M. Debbah and M. A. Imran, "Edge-Native Intelligence for 6G Communications Driven by Federated Learning: A Survey of Trends and Challenges," *CoRR*, vol. abs/2111.07392, 2021.
- 1.2. M. Alsabah, M. A. Naser, B. M. Mahmmod, S. H. Abdulhussain, M. R. Eissa, A. Al-Baidhani, N. K. Noordin, S. M. Sait, K. A. Al-Utaibi and F. Hashim, "6G Wireless Communications Networks: A Comprehensive Survey," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 148191-148243, 2021.
- 1.3. C. D. Alwis, A. Kalla, Q.-V. Pham, P. Kumar, K. Dev, W.-J. Hwang and M. Liyanage, "Survey on 6G Frontiers: Trends, Applications, Requirements, Technologies and Future Research," *IEEE Open Journal of the Communications Society*, vol. 2, pp. 836-886, 2021.
- 1.4. J. R. Bhat and S. A. Alqahtani, "6G Ecosystem: Current Status and Future Perspective," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 43134-43167, 2021.
- 1.5. A. L. Imoize, O. Adedeji, N. Tandiya and S. Shetty, "6G Enabled Smart Infrastructure for Sustainable Society: Opportunities, Challenges, and Research Roadmap," *Sensors*, vol. 21, 2021.
- 1.6. W. Jiang and H. D. Schotten, "The KICK-OFF of 6G Research Worldwide: An Overview," in 2021 7th International Conference on Computer and Communications (ICCC), 2021.
- 1.7. W. Jiang, B. Han, M. A. Habibi and H. D. Schotten, "The Road Towards 6G: A Comprehensive Survey," *IEEE Open Journal of the Communications Society*, vol. 2, pp. 334-366, 2021.
- 1.8. Y. Jiang, S. Wang, V. Valls, B. J. Ko, W.-H. Lee, K. K. Leung and L. Tassiulas, "Model Pruning Enables Efficient Federated Learning on Edge Devices," *IEEE Transactions*



- on Neural Networks and Learning Systems, pp. 1-13, 2022.
- 1.9. L. U. Khan, S. R. Pandey, N. H. Tran, W. Saad, Z. Han, M. N. H. Nguyen and C. S. Hong, "Federated Learning for Edge Networks: Resource Optimization and Incentive Mechanism," IEEE Communications Magazine, vol. 58, pp. 88-93, 2020.
 - 1.10. L. U. Khan, W. Saad, Z. Han, E. Hossain and C. S. Hong, "Federated Learning for Internet of Things: Recent Advances, Taxonomy, and Open Challenges," IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 23, pp. 1759-1799, 2021.
 - 1.11. W. Y. B. Lim, N. C. Luong, D. T. Hoang, Y. Jiao, Y.-C. Liang, Q. Yang, D. Niyato and C. Miao, "Federated Learning in Mobile Edge Networks: A Comprehensive Survey," IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 22, pp. 2031-2063, 2020.
 - 1.12. Y. Liu, X. Yuan, Z. Xiong, J. Kang, X. Wang and D. Niyato, "Federated learning for 6G communications: Challenges, methods, and future directions," China Communications, vol. 17, pp. 105-118, 2020.
 - 1.13. D. C. Nguyen, M. Ding, P. N. Pathirana, A. Seneviratne, J. Li, D. Niyato, O. Dobre and H. V. Poor, "6G Internet of Things: A Comprehensive Survey," IEEE Internet of Things Journal, vol. 9, pp. 359-383, 2022.
 - 1.14. S. K. Pattnaik, S. R. Samal, S. Bandopadhaya, K. Swain, S. Choudhury, J. K. Das, A. Mihovska and V. Poulkov, "Future Wireless Communication Technology towards 6G IoT: An Application-Based Analysis of IoT in Real-Time Location Monitoring of Employees Inside Underground Mines by Using BLE," Sensors, vol. 22, 2022.
 - 1.15. M. Shaheen, M. S. Farooq, T. Umer and B.-S. Kim, "Applications of Federated Learning; Taxonomy, Challenges, and Research Trends," Electronics, vol. 11, 2022.
 - 1.16. Y. Xiao, G. Shi and M. Krunz, "Towards Ubiquitous AI in 6G with Federated Learning," ArXiv, vol. abs/2004.13563, 2020.



- 1.17. Z. Zhang, Y. Xiao, Z. Ma, M. Xiao, Z. Ding, X. Lei, G. K. Karagiannidis and P. Fan, "6G Wireless Networks: Vision, Requirements, Architecture, and Key Technologies," IEEE Vehicular Technology Magazine, vol. 14, pp. 28-41, 2019.
- 1.18. X. You, C. X. Wang, J. Huang, X. Gao, Z. Zhang, M. Wang, Y. Huang, C. Zhang, Y. Jiang, J. Wang, M. Zhu, B. Sheng, D. Wang, Z. Pan, P. Zhu, Y. Yang, Z. Liu, P. Zhang, X. Tao, S. Li, Z. Chen, X. Ma, I. Chih-Lin, S. Han, K. Li, C. Pan, Z. Zheng, L. Hanzo, X. S. Shen, Y. J. Guo, Z. Ding, H. Haas, W. Tong, P. Zhu, G. Yang, J. Wang, E. G. Larsson, H. Q. Ngo, W. Hong, H. Wang, D. Hou, J. Chen, Z. Chen, Z. Hao, G. Y. Li, R. Tafazolli, Y. Gao, H. V. Poor, G. P. Fettweis and Y. C. Liang, "Towards 6G wireless communication networks: vision, enabling technologies, and new paradigm shifts," Science in China, Series F: Information Sciences, vol. 64, January 2021.
- 1.19. Z. Yang, M. Chen, K.-K. Wong, H. V. Poor and S. Cui, "Federated Learning for 6G: Applications, Challenges, and Opportunities," Engineering, vol. 8, pp. 33-41, 2022.
- 1.20. T.-J. Yang, Y. Xiao, G. Motta, F. Beaufays, R. Mathews and M. Chen, Online Model Compression for Federated Learning with Large Models, arXiv, 2022.
- 1.21. H. B. McMahan, E. Moore, D. Ramage and B. A. y Arcas, "Federated Learning of Deep Networks using Model Averaging," ArXiv, vol. abs/1602.05629, 2016.
- 1.22. Key drivers and research challenges for 6G ubiquitous wireless intelligence, Oulu, Finland: 6G Flagship and Univ. Oulu, Sep. 2019.
- 1.23. A blueprint of technology, applications and market drivers towards the year 2030 and beyond, Geneva, Switzerland: ITU-T FG-NET-2030, May 2019.
- 1.24. Future technology trends for the evolution of IMT towards 2030 and beyond, Geneva, Switzerland: ITU-R Working Party 5D, Oct. 2020.
- 1.25. Shaping Europe's Digital Future, Brussels, Belgium: Eur. Commission, Feb. 2020.
- 1.26. Q. Yang, Y. Liu, T. Chen and Y. Tong, "Federated Machine



- Learning: Concept and Applications," ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology, vol. 10, pp. 1-19, January 2019.
- 1.27. J. Frankle and M. Carbin, "The Lottery Ticket Hypothesis: Finding Sparse, Trainable Neural Networks.," in ICLR, 2019.
 - 1.28. CIFAR-10 and CIFAR-100 Datasets. www.cs.toronto.edu/%7Ekriz/cifar.html.
 - 1.29. <https://risnews.com/will-future-grocery-be-augmented-or-virtual>
 - 1.30. <https://helplightning.com/blog/ar-is-coming-to-a-supermarket-near-you/>
 - 1.31. Yoon, Jaehong, et al. "Federated continual learning with weighted inter-client transfer." International Conference on Machine Learning. PMLR, 2021.
 - 1.32. Dong, Jiahua, et al. "Federated class-incremental learning." Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2022.

二. 安全可靠與受信賴的分散式運算設計與驗證

- 2.1. https://www.researchandmarkets.com/reports/5555949/blockchain-in-telecom-global-markets?utm_source=GNOM&utm_medium=PressRelease&utm_code=mhrq3r&utm_campaign=1671646+-+Blockchain+in+Telecoms%3a+2022+Industry+Analysis+-+Global+Market+to+Grow+from+%24143.6+Million+in+2021+to+%241.03+Billion+by+2026%2c+Witnessing+a+CAGR+of+48.5%25&utm_exec=joca220prd
- 2.2. Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, 2008
- 2.3. <https://www.5gzorro.eu/wp-content/uploads/2022/03/Distributed-Ledger-Technologies-DLTs-in-the-Telecom-space.pdf>
- 2.4. Parvini, Mohammad & Zarif, Amir Hossein & Nouruzi, Ali & Mokari, Nader & Javan, Mohammad reza & Abbasi, Bijan & Ghasemi, Amir. (2022). A Comprehensive Survey of



- Spectrum Sharing Schemes from a Standardization and Implementation Perspective.
- 2.5. <https://github.com/hyperledger/fabric>
 - 2.6. Majeed, Umer & Hong, Choong. (2019). FLchain: Federated Learning via MEC-enabled Blockchain Network. 10.23919/APNOMS.2019.8892848.
 - 2.7. Shuo Yuan, Bin Cao, Yao Sun, and Mugen Peng. Secure and efficient federated learning through layering and sharding blockchain. arXiv preprint arXiv:2104.13130, 2021.
 - 2.8. https://www.researchgate.net/publication/344802472_GFL_A_Dece ntralized_Federated_Learning_Framework_Based_On_Blockchain Majeed
 - 2.9. Abdulrahman, Sawsan & Tout, Hanine & Ould-Slimane, Hakima & Mourad, Azzam & Talhi, Chamseddine & Guizani, Mohsen. (2020). A Survey on Federated Learning: The Journey From Centralized to Distributed On-Site Learning and Beyond. IEEE Internet of Things Journal. PP. 10.1109/JIOT.2020.3030072.
 - 2.10. <https://flower.dev/blog/2021-12-15-federated-learning-on-android-devices-with-flower/>
 - 2.11. <https://flower.dev/>
 - 2.12. Stafford, V.A.: Zero trust architecture. NIST Spec. Publ. 800, 207 (2020)
 - 2.13. <https://standards.ieee.org/ieee/3219/10608/>
 - 2.14. M. Satyanarayanan, V. Bahl, R. Caceres, and N. Davies, "The case for vm-based cloudlets in mobile computing," IEEE pervasive Computing, 2009
 - 2.15. <https://www.5gzorro.eu/>
 - 2.16. <https://www.monb5g.eu/>
 - 2.17. Harayama ,Y.(2016), 600 Trillion Yen GDP TargetSTI Policies for Moving Toward Society 5.0!. Retrieved Jul.20, 201
 - 2.18. <https://developer.shodan.io/>
 - 2.19. <https://cve.mitre.org/>
 - 2.20. <https://academy.binance.com/zt/articles/what-is-a-51-percent-attack>
 - 2.21. <https://cryptowesearch.com/blog/all/cross-chain-intro>

- 2.22. <https://blog.chain.link/blockchain-interopability/>
- 2.23. Harayama ,Y.(2016), 600 Trillion Yen GDP TargetSTI Policies for Moving Toward Society 5.0!. Retrieved Jul.20, 2017
- 2.24. Khettab, Y., Baga, M., Dutra, D.L.C., Taleb, T., Toumi, N.: Virtual security as a service for 5G verticals. In 2018 IEEE Wireless Communications and Networking Conference. pp. 1–6 (2018)
- 2.25. Xiang, M., Liu, W., Bai, Q., Al-Anbuky, A., Wu, J., Sathaseelan, A.: NTaaS: Network trustworthiness as a service. In 2017 27th International Telecommunication Networks and Applications Conference. pp. 1–6 (2017)
- 2.26. https://federated-learning.org/fl-aaai-2022/Papers/FL-AAAI-22_paper_29.pdf

三. 跨領域應用情境研析

- 3.1. ATIS Overview 2022
- 3.2. “Beyond 5G 推進戰略：邁向6G 的藍圖”，日本總務省,2022/4
- 3.3. “Key drivers and research challenges for 6G ubiquitous wireless intelligence (white paper)”,university of Oulu, 2019/9
- 3.4. ”Next G Alliance 6G Applications and Use Cases”
- 3.5. “Next G Alliance Report: Roadmap to 6G”
- 3.6. “The vision of 6G”,Samsung
- 3.7. “White Paper 5G Evolution and 6G v4.0”, NTT DOCOMO, 2022/1
- 3.8. “6G 總體願景與潛在關鍵技術白皮書”，IMT-2030(6G)推進組，2021/6
- 3.9. “6G 概念及願景白皮書”，賽迪智庫無線電管理研究所，2020/3
- 3.10. “6G 國際發展趨勢觀察”，產業情報研究所(MIC)，2020/12
- 3.11. “通訊先進國積極發布 6G 願景，開啟次世代通訊化之前哨戰”，IEK consulting，2022/2
- 3.12. “日韓 6G 通訊技術研發的超前戰略規劃”，產業情報研究所(MIC)，2020/9
- 3.13. “中國移動6G 網路架構技術白皮書 2022年版”，中國移動通信集團

- 3.14. “雲端物聯網新紀元 Part 1：AWS IoT 服務與架構”，博弘雲端，<https://www.nextlink.cloud/news/aws-iot-info/>

四. 6G 資安偵測與防護研析

- 4.1. 中華電信攜手高通率先完成 5G 毫米波「4K 雲端遊戲」應用測試 5G 實現極致沉浸體驗 迎接一級玩家時代，中華電信
- 4.2. 全球首座 5G mmWave 企業專網智慧工廠正式啟動| 日月光, ASE
- 4.3. 2022 國際資安標準 ISO 27001 及 27002 改版資訊，領導力企業管理顧問有限公司
- 4.4. 量子計算對資安的威脅與應對之道, 2020 臺灣資安大會
- 4.5. 量子科技專利趨勢分析——量子通訊與後量子密碼，經濟部智慧財產局
- 4.6. “美國總統簽署《安全可靠通訊網路法》,” 科技法律研究所, 財團法人資訊工業策進會
- 4.7. “美國國防部 5G 戰略,” 科技法律研究所, 財團法人資訊工業策進會
- 4.8. “《2021 年國防授權法》與美軍網路戰略動向,” 財團法人國防安全研究院
- 4.9. “美國 5G 科技加速方案(5G FAST Plan),” 科技法律研究所, 財團法人資訊工業策進會
- 4.10. “Forum on 5G Open Radio Access Networks,” FCC
- 4.11. “FCC Seeks Comment on Open Radio Access Networks”, Mar 18, 2021
- 4.12. 3GPP TS 23.501-h60, System architecture for the 5G System (5GS)
- 4.13. 3GPP TS 23.222-h70, Common API Framework for 3GPP Northbound APIs
- 4.14. 3GPP TR 33.861-g10, Study on evolution of Cellular Internet of Things (CIoT) security for the 5G System
- 4.15. 3GPP TR 33.836-g10, Study on security aspects of 3GPP support for advanced Vehicle-to-Everything (V2X) services
- 4.16. 3GPP TR 33.825-g10, Study on the security of Ultra-Reliable Low-Latency Communication (URLLC) for the 5G System (5GS)



- 4.17. 3GPP TR 33.819-g10, Study on security enhancements of 5G System (5GS) for vertical and Local Area Network (LAN) services
- 4.18. AI for Beyond 5G Networks : A Cyber-Security Defense or Offense Enabler?
- 4.19. 3GPP TR 38.801-e00, Study on new radio access technology : Radio access architecture and interfaces
- 4.20. 3GPP TR 38.821-g10, Solutions for NR to support Non-Terrestrial Networks (NTN)
- 4.21. 3GPP TR 33.926-h50, Security Assurance Specification (SCAS) threats and critical assets in 3GPP network product classes
- 4.22. O-RAN WG1, "O-RAN Architecture Description," v6.0
- 4.23. O-RAN SFG, "O-RAN Security Threat Modeling and Remediation Analysis," v3.0
- 4.24. An Overview of 5G Advanced Evolution in 3GPP Release 18, Ericson
- 4.25. GSMA Doc CVD-2019-0024
(<https://www.gsma.com/security/gsma-mobile-security-research-acknowledgements/>)
- 4.26. 3GPP TR 33.809-0k0, Study on 5G security enhancements against False Base Stations (FBS)
- 4.27. The Prague Proposals: The Chairman Statement on cyber security of communication networks in a globally digitalized world, Prague 5G Security Conference
- 4.28. GSMA FS.13, "Network Equipment Security Assurance Scheme – Overview Version 2.0"
- 4.29. ISO/IEC 17025:2017, "General requirements for the competence of testing and calibration laboratories"
- 4.30. 3GPP TS 33.742-020, 5G Security Assurance Specification (SCAS); Split gNB product classes (Release 18)
- 4.31. 2020 臺灣資安大會，匯智安全科技股份有限公司暨臺大數學系陳君明兼任助理教授，提出之「量子計算對資安的威脅與應對之道」

五. 6G 網元及通訊資安檢測研析

- 5.1. 「6G Security Challenges and Potential Solutions」IEEE, 2021/06



- 5.2. 「Cyber security in New Space」 M. Manulis¹, C. P. Bridges², R. Harrison¹, V. Sekar¹, A. Davis , 2022/02
- 5.3. 「6G Use case and analysis」 NGMN , 2022/02
- 5.4. 「6G Applications and Use Cases」 Next G Alliance, 2022/06
- 5.5. 「The Roadmap to 6G Security and Privacy」 IEEE, 2021/05
- 5.6. 「6G Wireless Communication Systems : Applications, Requirements, Technologies, Challenges, and Research Directions」 IEEE , 2020/07
- 5.7. 「A review on Privacy and Security in 6G Networks」 IEEE , 2021/12
- 5.8. 「Security and Trust in the 6G Era」 IEEE , 2021/10
- 5.9. 「Security and Privacy for 6G : A Survey on Prospective Technologies and Challenges」 IEEE , 2021/08
- 5.10. 「6g vision whitepaper」 聯發科, 2022/01
- 5.11. 「NextGA-Roadmap」 Next G Alliance, 2022/02
- 5.12. 「Emerging Technologies for Next Generation Remote Health Care and Assisted Living」 IEEE, 2022/05
- 5.13. 「MEC and D2D as Enabling Technologies for a Secure and Lightweight 6G eHealth System」 IEEE, 2022/07
- 5.14. 「New Opportunities, Challenges, and Applications of Edge-AI for Connected Healthcare in Smart Cities」 IEEE, 2021/05
- 5.15. 「6G Wireless Communication Systems : Applications, Requirements, Technologies, Challenges, and Research Directions」 IEEE, 2020/07
- 5.16. 「6G Wireless Systems: A Vision, Architectural Elements, and Future Directions」 IEEE, 2020/08
- 5.17. 「Convergent Communication, Sensing and Localization in 6G Systems : An Overview of Technologies, Opportunities and Challenges」 IEEE, 2021/01
- 5.18. 「6G Ecosystem : Current Status and Future Perspective」 IEEE, 2021/01
- 5.19. 「LEO satellite constellations for 5G and beyond : How will they reshape vertical domains?」 IEEE, 2021/07



- 5.20. 「Beam coverage comparison of LEO satellite systems based on user diversification」IEEE, 2019/12
- 5.21. 「Batteries for satellites constellation, using lean manufacturing for space industry」IEEE, 2019/12
- 5.22. 「Multiple-antenna-assisted nonorthogonal multiple access」IEEE, 2018/04

六. 6G 跨產業資安聯防生態探索研究

- 6.1. 「5G Applications and Use Cases」, DIGI.com, 2019/11
- 6.2. 「5G TECHNOLOGY AND ITS APPLICATIONS TO MUSIC EDUCATION」, University of Milan, 2017/7
- 6.3. 「Why It's Already Time to Start Talking About 5.5G」, NetworkMatter, 2021/4
- 6.4. 「5G Evolution and 6G」, NTT DoCoMo, 2020/1
- 6.5. 「6G: The Next Horizon」, Huawei, 2021/11
- 6.6. 「6G Usage Elements and Scenarios」, Free 6G Training, 2020/11
- 6.7. 「6G Vision Whitepaper」, MediaTek, 2022/1
- 6.8. 「6G Wireless Systems: Vision, Requirements, Challenges, Insights, and Opportunities」, IEEE, 2021/7
- 6.9. 「6G Use Cases and Analysis」, NGMN, 2022/2
- 6.10. 「5G Evolution and 6G」, NTT DoCoMo, 2022/1
- 6.11. 「White Paper on 6G Networking」, 6G Flagship, University of Oulu, 2020/6
- 6.12. 「6G use cases and societal values – including aspects of sustainability, security and spectrum」, Nokia, 2022/3
- 6.13. 「one6G publishes a White Paper on 6G Vertical Use Cases」, one6G, 2022/6
- 6.14. 「智慧空中(無人機)巡檢」, 中華電信, 2022/9
- 6.15. 「全方位客製服務 輕鬆導入 5G 專網」, 遠傳電信, 2022/9
- 6.16. 「5G 企業專網白皮書」, 臺灣大哥大, 2020/4
- 6.17. 「什麼是 SIEM?」, Juniper, 2022/9
- 6.18. 「Small Cell Networks and the Evolution of 5G (Part 1)」, Qorvo, 2017/5
- 6.19. 「6G 最快於 2028 年早期商用部署, 2026 年首批標準核准」, 科技產業資訊室, 2021/5



- 6.20. 「超前部署，Nokia 領軍 Hexa-X 計畫準備開發 6G 網路」，
科技新報，2020/12
- 6.21. 「3GPP XP 相關標準調研」，51CTO，2022/7



柒、 中英文名詞對照

縮寫	原文	中文
3D – InteCom	Three-Dimensional Integrated Communications	3D 內部通訊
3GPP	3rd Generation Partnership Project	第三代合作夥伴 計劃
4G	4th Generation Mobile Networks	第四代行動通訊 技術
5G	5th Generation Mobile Networks	第五代行動通訊 技術
5G-PPP	The 5G Infrastructure Public-Private Partnership	5G 公私聯盟協會
6G	6th Generation Mobile Networks	第六代行動通訊 技術
AEF	API Exposure Function	應用程式介面揭 露功能
AES	Advanced Encryption Standard	高級/進階加密標 準
AGV	Automated Guided Vehicle	無人搬運車
AI	Artificial Intelligence	人工智慧
AIEE	Aggregation-induced emission enhancement	美國電氣工程師 學會
AMF	Access and Mobility Management Function	存取與行動管理 功能
AP	Access Point	無線存取點
API	Application Programming Interface	應用程式介面
AR	Augmented Reality	擴增實境
ARIB	Association of Radio Industries and Businesses	一般社團法人電 波產業會
ATIS	Alliance for Telecommunications Industry Solutions	電信產業標準聯 盟
AUSF	Authentication Server Function	認證伺服器功能
AV	Authentication Vector	認證向量
B5G	beyond 5TH Generation Mobile Networks	超越第五代行動 通訊技術



縮寫	原文	中文
BBU	Baseband Unit	基頻模組
BC	Blokchain	區塊鏈
BCFL	Blokchain Based Federated Learning	基於區塊鏈之聯合學習
BCI	wireless Brain-Computer Interactions	無線腦機互動
BigCom	Big Communications	大型通訊
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung	德國聯邦教育及研究部
C2B	consumer to business	消費者對商家模式
CAPIF	Common Application Programming Interface Framework	共用應用程式介面構架
CAV	Connected and Autonomous Vehicles	聯網自動駕駛車
CBC-ESSIV	CBC-ESSIV	磁碟扇區加密演算法
CCF	CAPIF Core Function	共用應用程式介面構架核心功能
CCITT	Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique	國際電報電話諮詢委員會
CCoE	Cyber Security Center of Excellence	資安卓越中心
CCSA	China Communications Standards Association	中國通信標準化協會
CCSA	China Communications Standards Association	中國通訊標準化協會
CDG	Communications Data Group	通訊數據組
CDMA	Code Division Multiple Access	分碼多重進接
CDR	Call Detail Records	呼叫詳細記錄
CEPT	Confederation of European Posts and Telecommunications	歐洲郵電管理委員會
CHF	Cryptographic Hash Function	密碼雜湊函式
CloT	Cellular Internet-of-Things IoT	行動通訊物聯網
Cobot	Collaborative robot	協作式機器人
COTS	Commercial off the shelf	商用產品/商業現貨



縮寫	原文	中文
COVID-19	Coronavirus disease 2019	嚴重特殊傳染性肺炎
CP	Control Plane	控制平面
CPRI	Common Public Radio Interface	通用公共無線電介面
CPU	Central Processing Unit	中央處理器
CRAS	Connected Robotics and Autonomous Systems	連接機器人與自主系統
CSP	Communication Service Providers	通訊服務供應商
CT	Core Network and Terminal	終端與核心網路
CU	Central Unit	集中單元
CU-CP	Central Unit Control Plane	集中單元-控制平面
CU-UP	Central Unit User Plane	集中單元-用戶平面
CVD	Coordinated Vulnerability Disclosure	協調性弱點揭露機制
CVP	Closest Vector Problem	最近向量問題
D2D	Device-to-Device	裝置對裝置
DAG	Direct Acyclic graph	向無環圖
DAPPS	Decentralized Applications	去中心化應用程式
DDoS	Distributed Denial of Service	分散式阻斷服務
DH	Diffie-Hellman key exchange	迪菲赫爾曼密鑰交換
DHKE	Diffie-Hellman Key Exchange	迪菲-赫爾曼密鑰交換
Digital twin	Digital twin	數位分身
DL	Deep Learning	深度學習
DL	Deep Learning	深度學習
DLT	Distributed Ledger Technology	分散式帳本
DNN	Deep Neural Network	深層神經網路
DoS	Denial of Service	阻斷服務



縮寫	原文	中文
DSA	Digital Signature Algorithm	數位簽章演算法
DU	Distributed Unit	分散單元
DWE	Digital World Experience	數位世界體驗
EAS	Edge Application Server	邊緣應用伺服器
EASDF	Edge Application Server Discovery Function	邊緣應用伺服器探索裝置
EC	Edge Computing	邊緣運算
ECC	Error Correcting Code	錯誤更正碼
ECDH	Elliptic Curve Diffie-Hellman/Elliptic Curve Diffie-Hellman key exchange	迪菲－赫爾曼橢圓曲線/橢圓曲線迪菲赫爾密鑰交換
ECDSA	Elliptic Curve Digital Signature Algorithm	橢圓曲線數位簽章算法
eCPRI	evolved Common Public Radio Interface	演進版通用公共無線電介面
ECS	Edge Computing Service	邊緣運算服務
EDGEAPP	Application Architecture for enabling Edge Applications	啟用邊緣應用程序
EFTA	European Free Trade Association	歐洲自由貿易協會
EHR	electronic health record	電子病歷系統
EI	Edge Intelligence	邊緣智能
ELPC	Extremely Low-Power Communication	極低功耗通訊
eMBB	Enhanced Mobile Broad-Band	高傳輸頻寬/增強型移動寬頻
ENI	Experiential Networked Intelligence Industry	體驗式智慧網路
ESC	Electronic Speed Control	電子調速器
ETRI	Electronics and Telecommunications Research Institute	電子通信研究院
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	歐洲電信標準協會
eURLLC	Enhanced Ultra-Reliable and Low Latency Communications	增強的超可靠、低延遲通信



縮寫	原文	中文
EU-US TTC	EU-US Trade and Technology Council	貿易與科技理事會
FBS	False Base Station	假基地台
FCC	Federal Communications Commission	美國聯邦通訊委員會
FDMA	Frequency Division Multiple Access	分頻多重進接
FeMBB	Further Enhanced Mobile Broadband	未來增強型移動寬頻
FHSS	Frequency-hopping spread spectrum	跳頻展頻
FIDO	Fast IDentity Online	在線快速身分識別
FL	Federated Learning	聯合學習
FMC	Fixed and Mobile Convergence	固網與行動融合
FoF	Factories of the Future	未來工廠
GDPR	General Data Protection Regulation	一般資料保護規則
GEO	Geostationary Orbit	軌道衛星
GM	Grand Master	主時鐘
GSM	Global System for Mobile Communications	全球行動通訊系統
GSMA	Groupe Speciale Mobile Association	全球行動通訊系統協會
HAPS	High Altitude Platform Station	高海拔平台站
HCS	Harmonized Communication and Sensing	感知定位
HE	Homomorphic Encryption,	同態加密
HetNet	Heterogeneous Networks	異質網路
HIBS	High-altitude platform stations as IMT base stations	行動通訊基地台
IAB	Integrated Access/Backhaul	增強型整合接取/ 後端網路
ICT	Information and Communications Technology	資訊科技與通信技術
IDS	Intrusion Detect System	入侵偵測系統



縮寫	原文	中文
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	電機電子工程師學會
IETF	Internet Engineering Task Force	網際網路工程任務組
IIoT	Industry Internet-of-Things	工業物聯網
IM	Instant Message	即時傳訊
IMT	International Mobile Telecommunications	第五代行動通訊技術
IMU	Inertial measurement unit	慣性測量裝置
IoE	Internet of Everting	萬物連網/萬物互聯
IoT	Internet of Things	物聯網
IP	Internet Protocol	網路通訊協定
IR	Intelligence Radio	智能天線
IRE	Institute of Radio Engineers	無線電工程師協會
ISAC	Information Sharing and Analysis Center	資安威脅資訊分享與分析中心
ISG	Industry Specification Groups	行業規範小組
ISMS	Information Security Management System	資訊安全管理系統
ISO	International Organization for Standardization	國際標準化組織
ISoc	Internet Society	網際網路協會
IT	Information Technology	資訊技術
ITU	International Telecommunication Union	國際電信聯盟
ITU-R	ITU Radiocommunication Sector	國際電信聯盟無線電通信部門
ITU-T	ITU-Telecommunication Standardization Sector	國際電信聯盟電信標準化部門
IV&V	Independent Verification & Validation	獨立驗證及確認
KPI	Key Performance Indicators	關鍵績效指標
LAN	Local Area Network	區域網路



縮寫	原文	中文
LBS	Load Balance	負載平衡
LDHMC	Long-Distance and Highmobility Communications	長距離和高移動性通信
LDPC code	Low-Density Parity-Check code	低密度奇偶檢查碼
LEO	Low-Earth Orbit	低軌道衛星
Li-Fi	Light Fidelity	燈光上網技術
LTE	Long Term Evolution	長期演進技術
LTE-U	LTE-Unlicensed	免許可 LTE(終極 LTE)
LWE	Learning with Errors	容錯學習問題
MAC	Media Access Control	媒體存取控制
MBB	Mobile Broad Band	行動寬頻通訊
MBMS	Multimedia Broadcast/Multicast Service	多媒體廣播多點服務
MBS	Mobile Base Stations	地面行動通訊基地台
MEC	Mobile Edge Computing/Multi-Access Edge Computing	行動邊緣計算
MEO	Medium-Earth Orbit	中軌道衛星
MIMO	Multiple-Input Multiple-Output	巨量天線/大規模多輸入多輸出
MitM	Men in the Middle	中間人
ML	Machine Learning	機器學習
mMTC	Massive Machine-Type Communications	大規模連接
MNIST database	Modified National Institute of Standards and Technology database	MNIST 手寫數字辨識資料集
MPKC	Multivariate Public Key Cryptography	多變量密碼學
MPKC	Multivariate Public Key Cryptography	多變數公開金鑰密碼學
M-Plane	Management Plane	管理平面
MQ	Multivariate Quadratic	多變數二次多項式



縮寫	原文	中文
MR	Mixed Reality	混合實境
MSIT	Ministry of Science and ICT.	科學技術情報通信部
MSSP	Managed Security Service Provider	託管安全服務提供商
MTC	Machine Type Communication	機器型態通訊
MVNO	Mobile Virtual Network Operator	行動虛擬網路營運商
MWC	Mobile World Congress	世界行動通訊大會
NAS	Non-Access Stratum	非擷取層
NCC	National Communications Commission	國家通訊傳播委員會
NEF	Network Exposure Function	網路揭露功能
NESAS	Network Equipment Security Assurance Scheme	網路設備安全保證方案
NF	Network Function	網路功能
NFT	Non-Fungible Token	非同質化代幣
NFV	Network Functions Virtualization	網路功能虛擬化
NGMN	Next Generation Mobile Networks	次世代行動網路聯盟
NIST	National Institute of Standards and Technology	美國國家標準和技術研究院
Non-RT RIC	Non-Real Time Radio Access Network Intelligent Controller	非即時無線接取網路智能控制
Northbound API	Northbound Application Programming Interface	北向應用程式介面
NR-DC	New Radio Dual Connectivity	獨立組網毫米波雙連線
NRF	Network Repository Function	網路資料庫功能
NSA	Non-Standalone	非獨立組網
NSSF	Network Slice Selection Function	網路切片選擇功能



縮寫	原文	中文
NTIA	National Telecommunications and Information Administration	美國國家電信暨資訊管理局
NTN	Non-Terrestrial Networks	非地面網路
NTP	Network Time Protocol	網路時間協議
NWDAF	Network Data Analytics Function	網路數據分析功能
OAM	Operations Administration and Maintenance	營運管理與維護
O-DU	O-RAN Distributed Unit	開放式無線接取網路分散單元
OFDM	Orthogonal frequency-division multiplexing	分離複頻調變技術
OMC	Online Model Compression	在線模型壓縮
oneM2M	one Machine-to-Machine	全球機器對機器合作項目
O-RAN	Open Radio Access Network	開放式無線接取網路
O-RAN Alliance	Open Radio Access Network Alliance	開放式無線接取網路聯盟
O-RU	Open Radio Access Network Radio Unit	O-RAN 無線電單元
OT	Operational Technology	運作技術
OTIC	Open Testing and Integration Centre	開放測試與整合中心
OTT	Over-The-Top	過頂服務
PA	Predictive Advantage	有利條件
PC	Personal Computer	個人電腦
PCA	Pilot contamination attack	汙染攻擊
PCF	Policy Control Function	政策控制功能
PDCCP	Packet Data Convergence Protocol	封包數據匯聚協定
PHY	Physical layer	實體層
PKI	Public Key Infrastructure	公開金鑰基礎建設



縮寫	原文	中文
PNiNPN	Public network integrated Non-Public Network	與公網整合專網
PQC	Post-Quantum Cryptography	後量子密碼
PQCrypto	Post-Quantum Cryptography	後量子密碼學大會
Pre-6G	Pre 6th Generation Mobile Network	第六代行動通訊先期網路技術
Pre-6GC	Pre 6th Generation Mobile Network Core Network	偽冒第六代行動通訊先期網路技術核心網路
PWM	Pulse-width modulation	脈衝寬度調變
Qbit	Qbit	量子位元
QKD	Quantum Key Distribution	量子密鑰分發/量子密鑰傳輸
QoE	Quality of Experience	用戶體驗
QoS	Quality of Services	服務品質
R&S	Rohde & Schwarz	羅德史瓦茲
RAN	Radio Access Network	無線接取網路
RAT	Multi-layer/Radio Access Technology	無線接取技術
RB	Radio Bearer	無線電承載
RF	Radio frequency	射頻(又稱無線電頻率、無線射頻、高周波)
RIC	Radio Access network Intelligent Controller	無線接取網路智能控制
RIS	Reconfigurable Intelligent Surface	智慧表面技術
RLC	Radio Link Control	無線鏈路控制
RNG	Random Number Generator	隨機數字產生器
RPM	Remote Patient Monitoring	遠程患者監護
RRC	Radio Resource Control	無線資源控制
RRS	Remote Robotic Surgery	遠距機器人手術
RRU	Remote Radio Unit	遠程無線電頭
RS code	Reed-Solomon code	里德所羅門碼



縮寫	原文	中文
RSA	Rivest-Shamir-Adleman	R-S-A 三氏不對稱加密演算技術標準
RTBC	Real-Time Broadband Communication	寬頻即時通訊
RU	Radio Unit	無線電單元
SA	Service and System Aspects	服務與系統方面
SA6 WG	SA6 Working Group - Mission-critical applications	第六工作組-關鍵任務應用工作組
SACM	Security Automation and Continuous Monitoring	安全自動化與連續監控
SAI	Securing Artificial Intelligence	安全人工智慧
SBOM	software bill of materials	軟體物料清單
SCAS	Security Assurance Specification	產品資安確保標準
SCEF	Service Capability Exposure Framework	服務能力揭露框架
SCP	Service Communication Proxy	服務通訊代理
SDAP	Service Data Adaptation Protocol	服務數據適配協定
SDGs	Sustainable Development Goals	永續發展目標
SDN	Software-Defined Networking	軟體定義網路
SDQC	Software Defined Quantum Communication	基於軟體定義量子通訊
SFG	Security Focus Group	安全焦點小組
SG 2.0	SmartGrid 2.0	智慧電網 2.0
SGD	stochastic gradient descent	隨機梯度下降法
SIDH	Super-singular Isogeny Key Exchange	超奇異同源密鑰交換
SIEM	Security Information and Event Management	防護資訊與事件管理
SIM	Subscriber Identity Module	使用者身分模組
SLA	service-level agreement	服務級別協定
SMF	Session Management Function	連結管理功能



縮寫	原文	中文
SMO	Service Management and Orchestration	服務管理與編排
SMPC	Secure Multi-Party Computation	安全多方計算
SMS	Short Message Services	手機文字簡訊
SNG	Satellite News Gathering	衛星新聞轉播
SNPN	Stand-alone Non-Public Network	獨立佈建專網
SOAR	Security Orchestration Automation and Response	自動化與回應
SOC	Security Operation Center	防護營運中心
SSDLC	Secure Software Development Life Cycle	安全系統發展生命週期
STCN Act	Secure and Trusted Communications Networks Act	安全可信通訊網路法
SUPI	Subscriber Permanent Identifier	行動用戶永久識別碼
SVP	Shortest Vector Problem	最短向量問題
SWG	Security Working Group	安全工作小組
TAICS	Taiwan Association of Information and Communication Standards	臺灣資通產業標準協會
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol	網際互聯通信協議
TDIA	TD Industry Alliance	電信技術發展產業聯盟
TD-SCDMA	Time Division - Synchronous Code Division Multiple Access	時分同步碼多重進接
TEE	trusted execution environment	可信執行環境
THz	Terahertz/Tera-HZ	太赫茲
TIFG	Test and Integration Focus Group	測試與整合焦點小組
TLS	Transport Layer Security protocol	傳送層安全協定
TN	Terrestrial Networks	地面蜂窩行動通訊網路
TPM	Trusted Platform Module	可信任模組平台
TS	Technical Specifications	技術標準



縮寫	原文	中文
TSC	Time Synchronization	時間敏感通訊
TSDSI	Telecommunications Standards Development Society, India	印度電信標準發展協會
TSG	Technology Standards Group	技術規範組
TSN	Time Sensitive Networking	時間敏感網路
TTA	Telecommunications Technology Association	電信技術協會(韓國)
TTC	Telecommunication Technology Committee	情報通訊技術委員會(日本)
UAS	Unmanned Aerial Systems	無人飛行系統系統
UAV	Unmanned Aerial Vehicle	航空無人載具
UCBC	Uplink Centric Broadband Communication	上行超寬頻
UCDC	Unconventional Data Communications	非常規數據通訊
UDM	Unified Data Management	統一資料管理功能
UE	User Equipment	用戶設備
UHB	Ultra-High Bandwidth	超高頻寬
uHDD	Ultra Hard Disk Drive	超高數據密度
UHDTV	Ultra High Definition Television	超高畫質電視
uHSLLC	uHSLLC	高速低延遲通信
ULL	Ultra-Low Latency	超低延遲
umMTC	Ultra-massive Machine Type Communication	超大規模機器類型通信
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System	通用行動通訊系統
uMUB	uMUB	移動超寬頻
UP	User Plane	用戶平面
UPF	User Plane Function	用戶平面功能
URLLC	Ultra-Reliable Low-Latency Communications	超可靠低延遲
UTRA	Universal Terrestrial Radio Access	通用陸面無線接取



縮寫	原文	中文
V2X	Vehicle-to-Everything services	車聯網
VLC	Visible Light Communication	可見光通信
VM	virtual machine	虛擬機器
VR	Virtual Reality	虛擬實境
vRAN	Virtual Radio Access Network	虛擬無線接取網路
WAF	Web Application Firewall	程式防火牆
WIoT	Wearable Internet-of-Things	穿戴式物聯網
WLAN	Wireless Local Area Network	無線區域網路
WRC	World Radio communication Conference	世界無線電通訊大會
WWRF	Wireless World Research Forum	無線世界研究論壇
XOR	eXclusive OR	互斥運算
XR	Extended reality	高擬真擴展現實/ 延展實境
XTS	XTS	分組加密演算法
Y2Q	Years to Quantum	量子時代
ZSM	Zero touch network & Service Management	零接觸和服務管理