

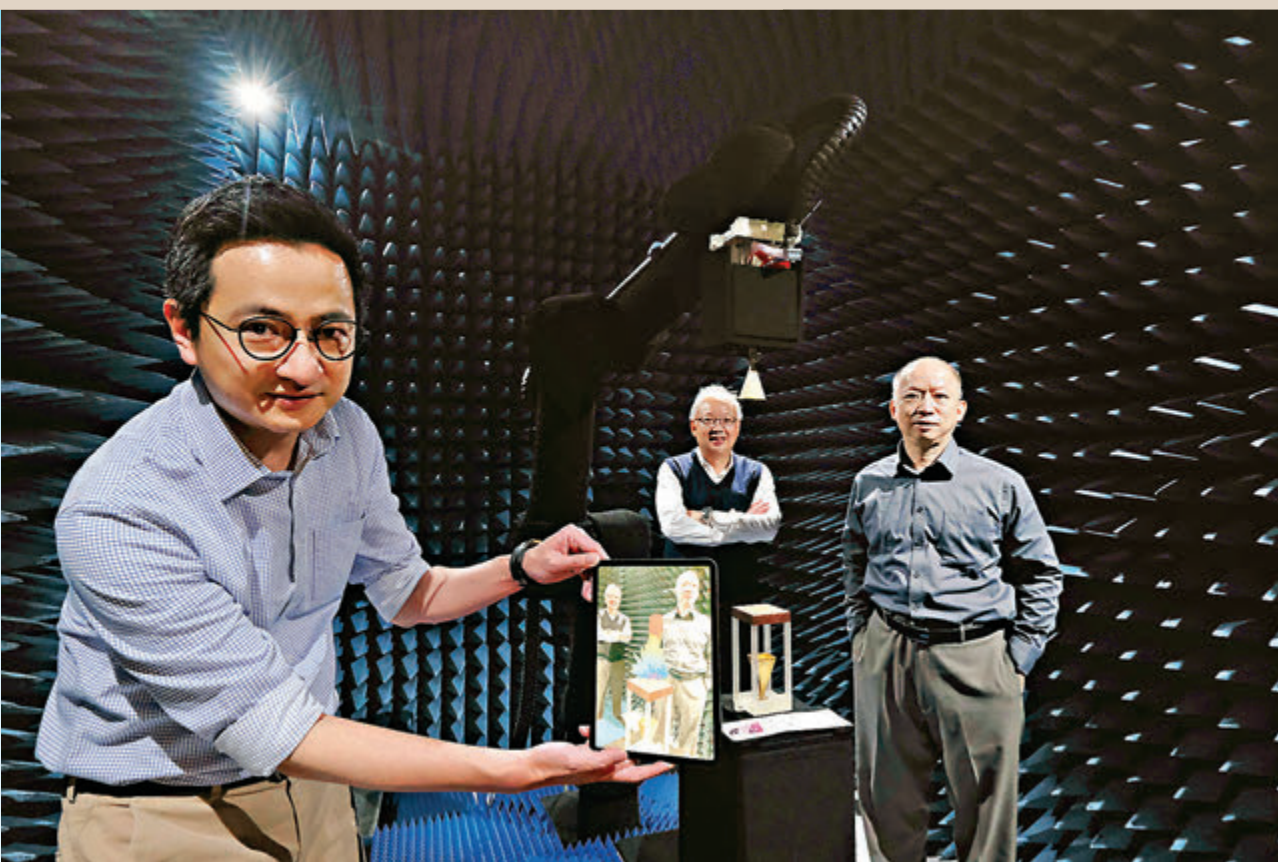


全球社會正進入5G（第五代流動通信）時代，在發展不同應用的同時，科技界亦積極投入進一步提升技術，希望開拓更高速穩定、萬物能夠實時互聯的6G（第六代流動通信）未來。

因應大灣區創科勢頭，香港城市大學團隊結合區內科研單位的力量，去年底成立了「粵港大數據圖像和通信應用聯合實驗室」，藉着研發更先進的終端天線及陣列等，將無線傳輸頻率提高數十倍計至太赫茲水平。團隊科學家形容，大數據發展「就像龐大的水流一般」，實驗室的工作是要為無線通信擴寬管道或新建更多管道，以迎合「水流」需要，為超高速的6G技術奠基，貢獻粵港澳大灣區乃至世界的通信發展。

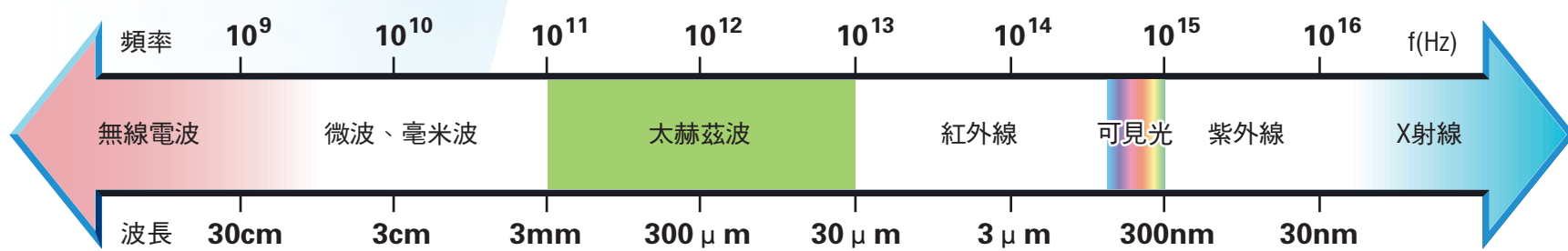
●香港文匯報記者 郭虹宇

▲左起：黃衡、陳志豪、陸貴文透過屏幕展示無線通信天線測試情況。香港文匯報記者攝



# 大數據如洪流 粵港擴水管拓6G

## 城大團隊研無線傳輸頻率升呢數十倍



●太赫茲波在電磁波譜中的位置。

「粵港大數據圖像和通信應用聯合實驗室」多名成員近日接受香港文匯報專訪，講述研發工作及目標。實驗室聯合主任、城大電機工程學系講座教授陸貴文介紹指，實驗室是由城大太赫茲及毫米波國家重點實驗室，聯同深圳信息通信研究院、深圳大學三方合作成立，去年底率先獲廣東省科技廳「粵港澳聯合實驗室」專項資金撥款500萬元（人民幣，下同），另籌募1,600萬元經費，推動5G/6G創新技術研發。

### 城大主要負責大數據通信研發

他表示，聯合實驗室致力於開展大數據通信、大數據圖像及大數據網絡三方面的研究，其中城大主要負責大數據通信的部分，包括研發具有高吞吐量的5G及6G移動通信終端天線及陣列技術，主要應用於通信和成像系統中的毫米波及太赫茲天線及器件技術，5G/6G高頻天線產品開發及通信終端測試及校準關鍵共性技術等，為更高的傳輸效率和影像質量，提供基礎建設體系。

大數據時代對信息流動要求提高，實驗室成員、城大太赫茲及毫米波國家重點實驗室主任陳志豪形容，工作就是要打通與擴闊無線通信的「管道」，「大數據就像水流一般，流量很大，但因為有些窄位，即是技術不夠，所以流速不夠快。我們做的就是整大管道或建立多條管道並行，讓大量的水（數據）能夠快速通過。」

### 相關技術研發 填補太赫茲通信空白

同屬實驗室團隊的城大電子工程系副教授黃衡補充指，由5G進一步發展至6G，技術所使用的電磁波頻率進一步提高，進入太赫茲（TeraHz，即每秒10<sup>12</sup>次）通信的範圍，傳輸速度較毫米波通信快十倍。

他提到，太赫茲頻率以往主要用於太空領域觀察星體的演化及死亡或新星體的變化，但地面的使用相對較少，因大氣損耗大，遠距離傳播較難，因此相關技術的研發，「填補了太赫茲通信的空白」。

此外，研究團隊亦會致力於高頻天線產品開發及製造技術的新突破，同時希望在驗證、測試技術方面做出成果，給終端產品的商家參考。

黃衡說，近年各地科技界陸續開始對6G的研究探索，他們希望透過是次粵港合作，能進一步將官產學研結合，除大學與研究院三個共同研究單位外，實驗室亦與互聯網域名系統國家地方聯合工程研究中心（ZDNS），及小米、騰訊控股、康佳等公司合作，從域名、智能終端、PCB、超高清視頻等各方面實現快速的產品化，希望藉大灣區「龍頭」科企的網絡，打通大灣區市場，並輻射向全國乃至世界。

至於人才培養，三名學者都提到，在通信研究領域，灣區就業已成了熱門現象。陳志豪指，其實驗室已有多名畢業生於深圳或周邊高等院校任職教師，亦有多人投身科技企業；陸貴文亦說，近年他已有四五名研究生畢業後以大灣區工作為首選。



●粵港大數據圖像和通信應用聯合實驗室。香港文匯報記者攝



●實驗室配備了較為完整的天線及微波測量設備。香港文匯報記者攝

## 天線射電波 測出人體隱患



負責訊號收發的天線是無線通信技術關鍵，城大實驗室團隊各人都是有關方面專家，其中陸貴文自1985年已開始專注於研究各種各樣天線，由2G年代一直至今的6G，頻率越來越高，天線愈來愈細，亦曾設計具備電子掃描功能及精確定位功能的天線，甚至以純水作為物料的「液體天線」等。他又表示，天線

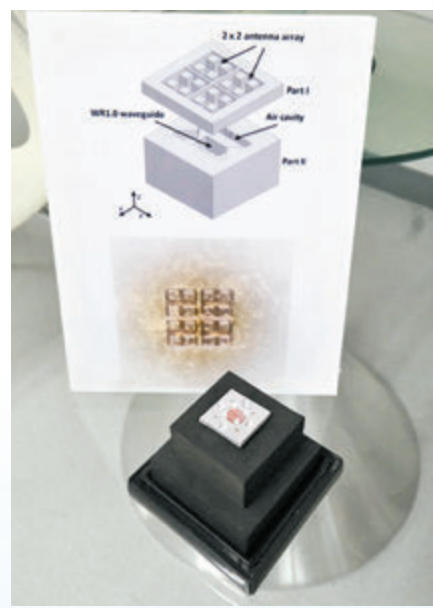
研究亦可開拓醫療方面檢測及治療的應用，例如將天線放在人體表面後，將電波射入體內，透過反射測試人體內是否有疾病，即運用「電磁人體成像」技術來檢測人體異常狀況，或運用微波使中風患者的血栓凝塊軟化、讓腦出血的病人能透過微波快速即時檢測，以節省緊急救援時間等。

### 與醫學學者合作成最大挑戰

陸貴文透露，有關項目的挑戰在於與醫學學者合作，目前正與醫生談論具體的進展，同時已購回模擬人體結構的模型進行測試。

陳志豪則提到，成立國家重點實驗室之初資源較緊絀，但隨後陸續獲資助購入一批高頻儀器，測試條件逐漸完善，亦為高頻天線製作提供更佳條件，近年的研究方向就是製造太赫茲天線，但6G太赫茲的信號源非常貴，且笨重，為解決信號源的問題，需要自己製作平價、微細的6G IC芯片。目前，實驗室已可以做到7、8太赫茲的信號，等於可成功造出一個信號站，雖然離實際應用還有一段時間，但相信不久將來可有成果，希望能應用在通信、成像方面。

●香港文匯報記者 郭虹宇



●團隊研發的天線。香港文匯報記者攝

## 聯合實驗室三大研究方向

### 大數據通信：

- 高吞吐量、高隔離度的5G/6G移動通信終端天線和陣列技術
- 應用於通信及成像系統中的毫米波及太赫茲天線及器件技術
- 5G/6G高頻天線產品開發及印刷式一體化工藝開發與驗證
- 毫米波、太赫茲材料在一體化電子電路產品中的應用
- 5G、6G智能終端開發
- 5G、6G通信終端測試及校準關鍵共性技術

### 大數據圖像：

- 超高清視頻的超低時延編解碼技術
- 海量實時視頻流分發技術
- 基於人工智能的圖像視頻質量增強技術

### 大數據網絡：

- 5G、6G與WiFi等寬帶無線通信測量與檢測儀器研發
- 5G、6G終端和網絡的域名尋址解析
- IPv6地址規劃管理和大數據分析
- 碼號資源公鑰基礎設施（RPKI）

整理：香港文匯報記者 郭虹宇

## 6G信號源「大重貴」 變薄減磅考起研發者



無線通信是建基於各類型電磁波技術的應用，理論上當電磁波頻率愈高，能攜帶的資訊愈多，傳輸速度愈快，但也面對不同的技術難點。以5G通信為例，主要是應用毫米波（mmWave）技術，那是頻率介於30至300GHz的電磁波，波長大約在1毫米至10毫米，主要應用在衛星通信、衛星定位、雷達等方面。

至於正在研發階段的6G，使用的「太赫茲」電磁波，頻率則介於

300GHz至10THz，屬於「遠紅外線」的一種，6G的資料傳輸率將是5G的10倍至100倍。

毫米波和太赫茲波在傳送時均容易受影響，包括與構成大氣成分的分吸收（氧氣、水蒸氣等）、降水（包括雨、霧、雪、雹、雲等）、大氣中的懸浮物（塵埃、煙霧等），以及環境（包括植被、地面、障礙物等），這些因素的共同作用，使兩種波信號受到衰減、散射、改變其傳播路徑，因此應用上有一定的難度。加上6G的信號源又大又重，造價又貴，如何讓其變薄亦有一定的難度。

●香港文匯報記者 郭虹宇