

應用毫米波及太赫茲波 尋找5G 6G契機 向高速傳輸技術邁進

隨着科技日益進步，大眾對無線通訊技術的要求愈來愈高，而電磁波與天線的應用的發展神速，未來將迎來5G通訊技術。香港城市大學毫米波國家重點實驗室的一眾電子工程學系教授及研究人員，一直致力研究毫米波及太赫茲波的項目，以應對將來的發展。

數十倍以上數據傳送速度

香港城市大學電子工程學系講座教授陸貴文指出，5G的載頻較高，因此需要設計更多微型天線放於流動通訊器材中。現時4G手機頻率最高約2.7GHz，而Wifi是5.8GHz。未來5G時期主要運用毫米波技術，毫米波的頻譜約30GHz以上，而天線的體積亦相對較小，設計的難度及精準度就較高，對天線及機站要求亦會更高。陸教授解釋，現時的無線通訊系統採用蜂窩式無線通訊天線，將每個城市分為多個蜂窩，而每個蜂窩有一組機站天線去負責與無線裝置連繫。到了毫米波技術被廣泛應用時，蜂窩天線的體積會愈來愈細，由於毫米波於空氣中的損耗大，若與機站距離過遠便難以傳訊。因此，將來便需要更多蜂窩支援通訊系統，才能享有高速的數據傳送。

陸教授稱：「將來預計毫米波會普遍地被廣泛應用於不同的裝置中，因此，毫米波國家實驗室於約八年前便展開相關方面的研究工作。」

太赫茲波技術能被廣泛應用

而近十年間，很多國家都開始集中研究太赫茲

波技術，為未來的通訊、遙感及雷達等方面的應用而鋪路。其實，太赫茲波（THz）是介於常規微波與紅外線之間的電磁波，頻率約300GHz以上。其精準度比毫米波及微波更高，估計未來能被應用於多個領域中，例如無線通訊、生物、醫療、保安等方面。毫米波國家重點實驗室已於兩年前開展研究太赫茲波技術的項目，陸教授補充，「現時實驗室現正研究太赫茲波天線、RFIC射頻電路、晶片等。希望研究到發射太赫茲波的儀器，給予不同方面的應用。」

推動天線及通訊技術發展

香港城市大學的電子工程系實驗室一直從事各類型的天線研究，以配合各無線通訊發展，而過去陸教授與研究團隊亦曾發明多種天線。實驗室於二



■ 研究人員會先以電腦軟件設計天線。



■ 陸貴文教授（電子工程學系講座教授）和他的研究團隊，於毫米波國家重點實驗室，致力於探索下世代無線通訊網路。

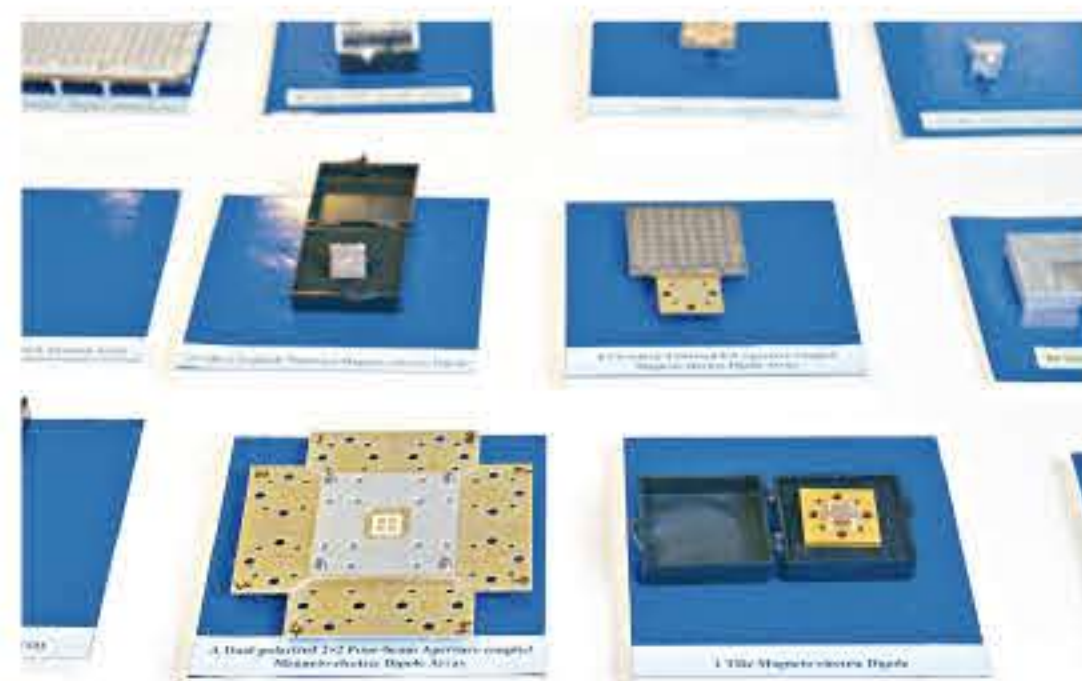
〇〇八年獲國家科學技術部的批准而命名為「毫米波國家重點實驗室」，並於東南大學毫米波國家重點實驗室建立合作的關係，以開發及研究毫米波和太赫茲波技術為目標，推動天線及通訊技術的發展。除了研究外，通過不同活動以推動相關方面發展，例如舉辦國際性的會議、邀請知名學者作交流、技術轉移與其他機構合作等。

陸教授表示，其實要設計一個天線並不容易，

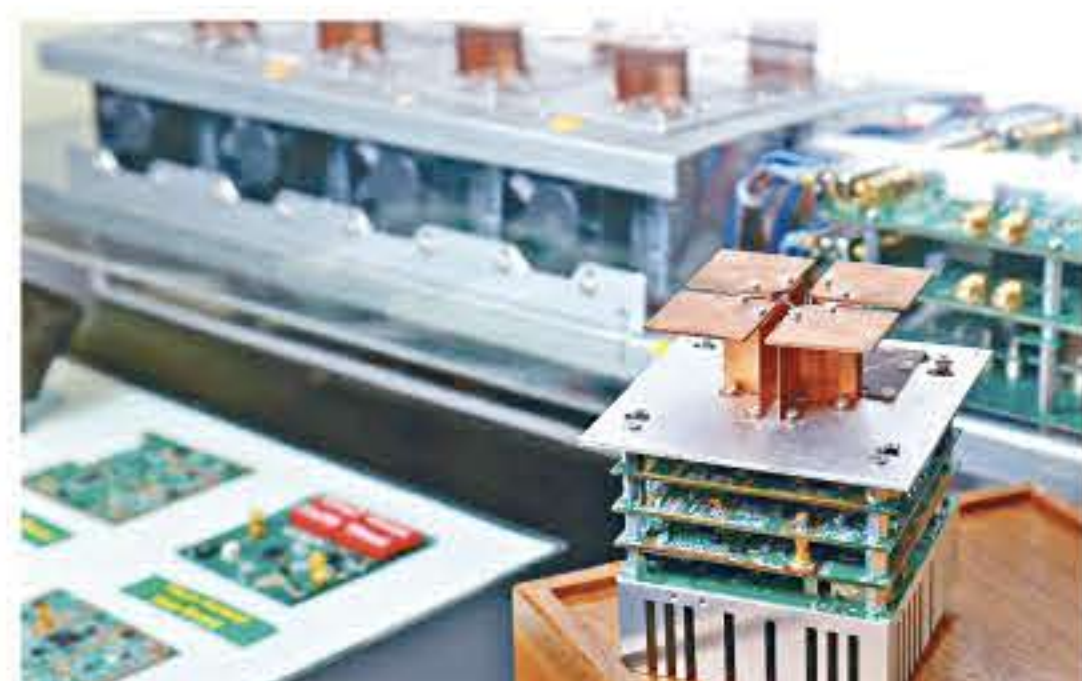
研究團隊會先以電腦軟件設計天線，其後以此為藍本製造天線，再實驗室內以設備作測試。研究人員要多次研究、調整、優化、實驗及測試才能製作出高指標的天線。傳統的線以銅片及鋁片等金屬製作而成，陸教授就嘗試以創新的物料及設計方法製作天線，例如製作水天線，希望未來能嘗試製作可攜式矽膠天線，以便應用於不同的領域中。

成就獲國際肯定

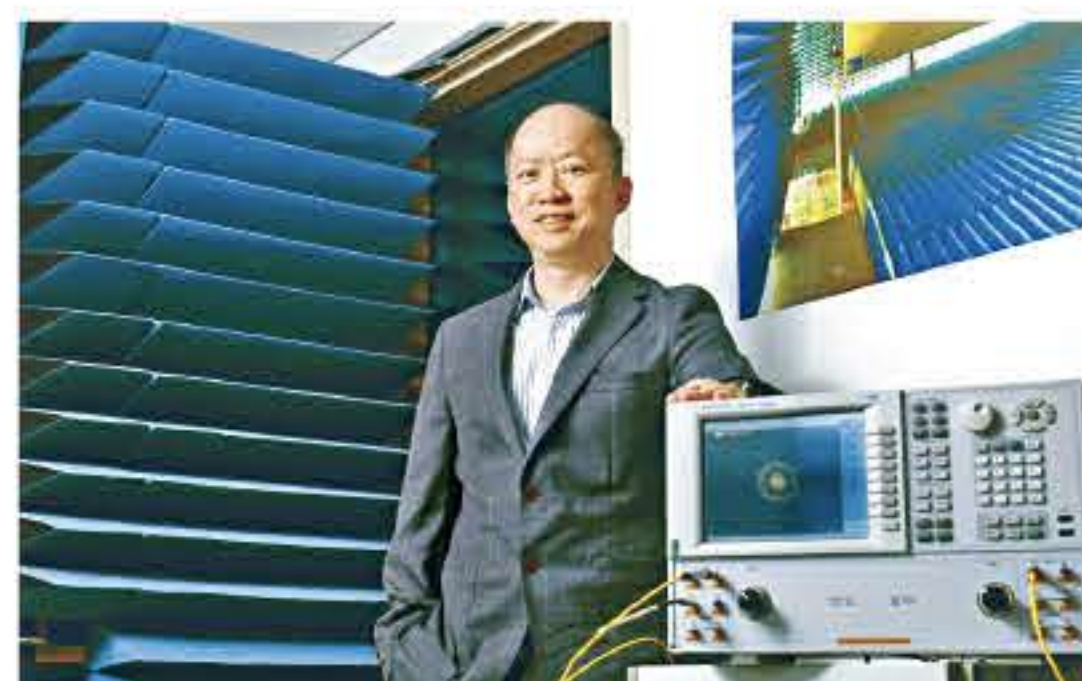
香港城市大學毫米波技術研究團隊亦得到各方面的肯定。他們曾以《多種新型天線的發明、分析及應用研究》項目榮獲「2011年度國家技術發明獎」二等獎。而陸教授近日更獲美國IEEE天線及傳播學會頒授2017年約翰·克勞斯天線獎（2017 John Kraus Antenna Award），是亞洲第二位獲獎人士，顯示他於國際上有舉足輕重的地位。



■ 頻率愈高，天線的體積愈小，而設計難度與精準度亦較高。



■ 陸教授設計的新一代有源機站天線



■ 陸貴文教授獲美國IEEE天線及傳播學會頒授2017年約翰·克勞斯天線獎



■ 液體水天線