

◀5.5G技術將使智能駕駛等行業發展如虎添翼。圖為觀眾在第二十屆上海國際汽車工業展覽會上，了解華為AITO問界車型。 中新社

# A3 白皮書：「一帶一路」10周年 貨物貿易19萬億美元



10月10日，在迪拜舉行的第十四屆全球移動寬帶論壇上，華為輪值董事長胡厚崑發聲聚焦於5G Advanced（通常稱為5G-A，又稱5.5G）。會上，華為宣布將在2024年推出面向商用的端到端5.5G全套網絡設備，這意味着，市場將迎來新的移動通信時代。胡厚崑表示，當前自動駕駛等行業需求持續增長，對網絡持續演進提出要求，而正處於推進中的5.5G便是為未來所作的準備。業內人士相信，快5G十倍的5.5G技術將使智能駕駛、大語言模型等行業發展如虎添翼。

大公報記者 毛麗娟深圳報道



## 5.5G知多啲

### 內地5G應用規模？

截至今年8月底，累計建成5G基站達313.8萬個，5G網絡覆蓋全國所有地級市、縣城城區，5G移動電話用戶6.95億戶。

### 5.5G商用進度如何？

全球多家運營商正積極開展5.5G商用驗證。華為透露，5.5G正式落地後，用戶將可從聯人、聯物等幾方面感受到5.5G便利。

### 為何升級至5.5G？

5.5G主要在於完善5G應用，提升移動通信速度和可靠性，支持更多應用場景，帶動工業互聯網、智能網聯汽車等行業發展，降低成本。

## 清華攻關AI芯片 能效爆升75倍

近日，清華大學集成電路學院教授吳華強、副教授高濱團隊基於存算一體計算範式，研製出全球首顆全系統集成的、支持高效片上學習（機器學習能在硬件端直接完成）的憶阻器存算一體芯片，有望促進人工智能、自動駕駛可穿戴設備等領域發展。相關成果在線發表於最新一期的《科學》。

據介紹，記憶電阻器（Memristor），是繼電阻、電容、電感之後的第四種電路基本元件。它可以在斷電之後，仍能「記憶」通過的電荷，被當做新型納米電子突觸器件。

該芯片包含支持完整片上學習所必需的全部電路模塊，成功完成圖像分類、語音識別和控制任務等多種片上增量學習功能驗證，有效強化智能設備在實際應用場景下的學習適應能力。相同任務下，該芯片實現片上學習的能耗僅為先進工藝下專用集成電路（ASIC）系統的3%，同時有望實現75倍的能效提升，極具滿足人工智能時代高算力需求的應用潛力。

科技日報、證券時報

## 通往6G 網絡容量為5G萬倍

5.5G是5G走向6G的中間過渡階段。該協議針對5G商業化發現的問題，主要通過射頻部分的改進和軟件升級，更好地支持工業、VR/AR等應用。與2019年開始商用的5G相比，5.5G將寬帶速度提升10倍、時延降低10倍、連接密度提升10倍，定位精度也從5G的亞米級提升至厘米級。根據預測，6G傳輸能力相比5G將會提升50-100倍，理論上最高速度可達1Tb每秒；網絡延遲可低於1毫秒，甚至低於0.1毫秒；網絡容量將是現在5G系統的10000倍。

### 話你知

5.5G是5G走向6G的中間過渡階段。該協議針對5G商業化發現的問題，主要通過射頻部分的改進和軟件升級，更好地支持工業、VR/AR等應用。與2019年開始商用的5G相比，5.5G將寬帶速度提升10倍、時延降低10倍、連接密度提升10倍，定位精度也從5G的亞米級提升至厘米級。根據預測，6G傳輸能力相比5G將會提升50-100倍，理論上最高速度可達1Tb每秒；網絡延遲可低於1毫秒，甚至低於0.1毫秒；網絡容量將是現在5G系統的10000倍。



## 速度快5G十倍 智能駕駛如虎添翼

# 5.5G來臨 華為領跑全球

業內認為，5.5G來臨將會為產業鏈上下游催生一系列硬件升級需求，華為相關產業鏈也將因此受益。5.5G是華為今年以來在信息與通信技術領域的高頻詞，其高管多次在公開場合為5.5G發聲。「技術發展日新月異，新的需求層出不窮，移動網絡能力也需要不斷升級。為此，我們正努力將5G-A帶進現實，最大化發揮現有投資價值的同時，為未來做好準備。」在胡厚崑看來，大語言模型、ChatGPT、自動駕駛需求持續增長對網絡持續演進提出要求，而正處於推進中的5.5G便是為未來所作的準備。



▲在上海世界移動通信大會上，孟晚舟表示5.5G是5G網絡演進的必由之路。

上仍然屬於5G通信技術。由於移動通信技術迭代週期較長，且每一代通信技術性能差異較大，因此業內需要對中間技術也進行命名。5G標準的第一階段是R15-R17，而5.5G作為5G標準的第二階段對應的版本是R18-R20。等到R20結束後，6G將於2028-2030年左右登場。5.5G作為5G和6G之間的過渡和銜接，預計約持續5年以上週期。儘管仍屬於5G通信技術，但5.5G在速度和頻段支持方面有了更高水平提升。

### 孟晚舟：5.5G是網絡演進必由路

在業內看來，5.5G上行、下行峰值都有望實現比現有5G網絡提升10倍、連接密度改善10倍、定位精度提升10倍、能效提升10倍，這也將為產業鏈上下游催生一系列變革。在上遊方面，5.5G有望直接拉動天線、濾波器、射頻器件受益。

在6月28日MWC上海世界移動通信大會上，時任華為副董事長、輪值董事長、CFO孟晚舟表示，5.5G是5G網絡演進的必由之路。5.5G網絡下行萬兆、上行千兆、千億連接、內生智能的網絡特徵已經明確，從5G到5.5G，將更好地匹配人聯、物聯、感知、高端製造等場景，孵化出更多的商業新機會。

### 明年商用「智慧家庭」落地迪拜

根據此前預熱信息，華為將在論壇稍晚時候發布業界首個5G-A全系列產品解決方案，而此次新品涵蓋六大類，均為適配5.5G的基站網絡產品。在9月11日，華為在IMT-2020（5G）推進組的組織下，率先完成5G-A全部功能測試用例。本次測試涵蓋了上下行超寬帶和寬帶實時交互5G-A關鍵技術。而在10月9日，華為與阿聯酋當地運營商在迪拜發布全球首個5G-A「智慧家庭」項目，迎接明年商用。

5.5G是5G和6G之間過渡的一個概念，本質

## 從5G到5.5G的三大期待



▲在泰國曼谷詩里拉吉醫院，工作人員將藥箱放入5G無人駕駛車。

### 上下行速度爆升

第一階段的5G體驗是千兆體驗、百億連接。而在5.5G中，這一指標升級為了萬兆（10Gbps）體驗、千億連接。5.5G的下載速率能夠實現10Gbps的下行速率，並將上行速率提高到了1Gbps，可支撐更大數據量的即時交互，比如智慧醫療、自動駕駛等。



▲在天津港全物聯網集裝箱碼頭，工作人員操作機械設備。

### 物聯網版圖擴大

通過5.5G無源物聯網的覆蓋可以識別區域內的超高频RFID標籤，產品可以通過網絡去識別終端位置。比如無人零售店的零售商品，都可以通過搭載無源物聯網技術實現對商品的管理。



▲在珠峰海拔約5300米處，科考隊員在對冰川進行GPS定位。

### 「厘米級」高精定位

5.5G通過基站對電磁波的反射，來感知物體的形狀、距離和速度，定位能力能達到「厘米」級，再搭配5.5G的高精度網絡定位，可以輕易感知到城市的道路情況。

## 5.5G建功 杭州亞運首創3D直播

本屆杭州亞運會從比賽現場到賽事轉播，5.5G網絡都展現了強大的技術實力和無縫連接的暢快體驗，實現了大型體育賽事的首次裸眼3D直播。

中國移動浙江公司規劃技術部專家陳鋒介紹，要實現基於裸眼3D的沉浸式體驗，大帶寬、低時延、高可靠的網絡是基礎，既需要更大的上行和下行帶寬來實時傳送三維數據流，更低時延、更高可靠性的網絡來實時響應每一個眼神和動作。而5.5G網絡技術和能力正好可以匹配3D沉浸式體驗的規模化應用。除觀賽之外，5.5G網絡還被運用於杭州亞運會各大競賽場館。「我們首次探索使用5.5G新技術，在開幕式現場打造了高容量彈性自呼吸的5.5G網絡。」杭州亞運會信息技術指揮中心指揮長胥偉華介紹，「現場8萬名觀眾都體驗到了如行雲流水般的網速，視頻平滑無卡頓，照片秒傳。」



▲在9月23日的杭州亞洲運動會開幕式現場，體育場中央出現了一座裸眼3D拱宸橋。

大公報記者王莉

責任編輯：王 旭 美術編輯：譚志賢