

## 【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

### 社會組 科學文章表單

文章題目：5G 通訊技術

文章內容：(限 500 字~1,500 字)

第五代行動通訊技術 ( 英語：5th generation mobile networks 或 5th generation wireless systems，簡稱 5G ) 是最新一代行動通訊技術，為 4G ( LTE-A、WiMAX-A ) 系統後的延伸。5G 的效能目標是高資料速率、減少延遲、節省能源、降低成本、提高系統容量和大規模裝置連接。

與早期的 2G、3G 和 4G 行動網路一樣，5G 網路是數位訊號蜂巢式網路，在這種網路中，供應商覆蓋的服務區域被劃分為許多被稱為蜂窩的小地理區域。表示聲音和圖像的類比訊號在手機中被數位化，由模數轉換器轉換並作為位元流傳輸。蜂窩中的所有 5G 無線裝置通過無線電波與蜂窩中的本地天線陣和低功率自動收發器 ( 發射機和接收機 ) 進行通訊。收發器從公共頻率池分配頻道，這些頻道在地理上分離的蜂窩中可以重複使用。本地天線通過高頻寬光纖或無線回程連接與電話網路和網際網路連接。與現有的手機一樣，當使用者從一個蜂窩移動到另一個蜂窩時，他們的行動裝置將自動「切換」到新蜂窩中的頻道。

5G 網路的主要優勢在於，資料傳輸速率遠遠高於以前的蜂巢式網路，最高可達 10 Gbit/s，比先前的 4G LTE 蜂巢式網路快 100 倍。另一個優點是較低的網路延遲 ( 更快的回應時間 )，在同等條件下 5G 的延遲低於 1 毫秒，而 4G 為 30-70 毫秒。由於資料傳輸更快更便利，5G 網路將不僅僅為手機提供服務，而且還將成為一般性的家庭和辦公網路提供商，與有線網路提供商競爭。以前的蜂巢式網路提供了適用於手機的低資料率網際網路接入，但是一個手機發射塔不能經濟地提供足夠的頻寬作為家用電腦的一般網際網路供應商。

5G 網路通過在 30 至 300 GHz 的毫米波波段內或附近，使用更高頻率的無線電波來實現這些更高的資料速率，而以前的蜂巢式網路使用 700 MHz 和 3 GHz 之間的微波頻帶中的頻率。一些 5G 供應商將使用微波頻段中的第二個低頻範圍，低於 6 GHz，但這不會有新頻率的高速度。由於毫米波頻段的頻寬更為豐富，5G 網路將使用更寬的頻道與無線裝置進行通訊，頻寬最高可達 800 MHz，而 4G LTE 的頻寬為 20 MHz，可以每秒傳輸更多資料 ( 位元 )。OFDM 調變技術是利用多個載波在頻率頻道中進行傳輸，從而同時並列地傳輸多個位元的資訊。

大氣中的氣體會吸收毫米波，且毫米波比微波輻射的範圍小，因此每個分割區可達範圍會有所限制；例如以前的蜂巢式網路的分割區可能橫跨數公里，但 5G 分割區大約只有一個街區的大小。電磁波也很難穿過建築物的牆壁，需要多個天線來覆蓋一個蜂窩。毫米波天線比以前的蜂巢式網路中使用的大型天線要小，只有幾英寸長，所以 5G 蜂窩將被安裝在電話杆和建築物上的許多天線覆蓋，而不是一個基地台塔或基地台。另一種用來提高資料傳輸速率

的技術是大規模 MIMO 技術。每個蜂窩將有多個天線與無線裝置進行通訊，每個天線通過一個獨立的頻道，由裝置中的多個天線接收，這樣多個資料流將同時並列傳輸。在一種稱為波束賦形的技術中，基地台電腦將不斷計算無線電波到達每個無線裝置的最佳路徑，並將組織多個天線以相控陣(亦稱「相位陣列」)的形式協同工作，產生到達裝置的毫米波束。更小、更多的蜂窩使得 5G 網路基礎設施比以前的蜂巢式網路每平方千米覆蓋更昂貴。部署目前僅限於都市地區，那裡每個手機都有足夠的使用者來提供足夠的投資回報，而且人們對這項技術是否能夠到達偏鄉區域存在疑問。

新的 5G 無線裝置也具有 4G LTE 功能，因為新的網路使用 4G 與蜂窩建立連接，此外在 5G 無法到達的地方也會使用 4G。

5G 的高資料傳輸速率和低延遲被認為在不久的將來會有新的用途。一種應用是實際的虛擬實境和擴增實境。另一種應用是物聯網中快速的機器對機器的互動。例如，道路上車輛中的電腦可以通過 5G 連續不斷地相互通訊，也可以連續不斷地與道路通訊。

#### 參考資料

5G 維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/5G>

5G | 第五代行動通訊技術- GIGABYTE 技嘉科技

<https://www.gigabyte.com/tw/Glossary/5g>