方位與製圖 – GPS

分類：方位、地圖與估測 · 作者：陳志南

一、 GPS

全球衛星定位系統（Global Positioning System, GPS）是美國國防部所發展及維護，由 24 顆距離地表 20,200 公里高空的衛星群所組成。這些衛星以 55 度等角均勻地分佈在六個軌道面上，並以 11 小時 58 分為一個運轉週期環繞地球。

GPS 接收器透過同時接收四顆以上衛星的訊號，利用三角測量原理計算出接收器所在位置的經緯度與高度。接收器愈多顆衛星訊號、訊號品質愈好，定位精度就愈高。

◆ 2026 年補充 ◆

現代 GNSS：四大全球系統並存

GPS 只是全球衛星導航系統（GNSS, Global Navigation Satellite System）的其中一個。目前運作中的全球系統有四個：

- **美國 GPS**：最早、最普及
- **俄羅斯 GLONASS**：高緯度地區表現較佳
- **歐盟 Galileo**：民用導向、精度優異
- **中國北斗（BeiDou）**：亞太地區訊號強
- 加上**日本 QZSS（準天頂）**區域系統，以東亞為主要服務區

智慧型手機的多系統支援

iPhone 自 iPhone 12 起（2020）即支援 GPS、GLONASS、Galileo、BeiDou、QZSS 並具備 **L1+L5 雙頻定位**；多數中高階 Android 手機也支援四大系統同步接收。在山區、峽谷、都市高樓間可顯著減少訊號遺失。

精度等級

- 一般手機單機定位：**3–5 公尺**（開闊空間、良好條件下可達次公尺級）
- 專業 RTK（即時動態定位）：**公分級**（平面誤差 < 5 cm）

台灣定位服務

內政部國土測繪中心建置維運 **e-GNSS 即時動態定位系統**，採用 VBS-RTK（虛擬基準站即時動態定位）技術，覆蓋全台灣，平面精度優於 5 公分、高程精度優於 10 公分，供政府機關、測量業者、學術研究使用。

給童軍的實用建議

野外活動時開啟手機 GNSS 多系統接收並**預先下載離線地圖**，出發前確認衛星定位正常，即使無網路也能掌握座標與方位。但請記得——**電池耗盡時，指北針與地圖永遠是最後一道保命防線**。

📚 **參考來源**

- https://www.gps.gov/other-global-navigation-satellite-systems-gnss
- https://egnss.nlsc.gov.tw/

- https://en.wikipedia.org/wiki/Satellite_navigation