

預報系統 (CWB/GFS 系集預報-GEPS) 風能

本產品分為風速、風能密度、風能發電量。利用本局全球預報系統(CWB/GFS 系集預報)所產製100米高度的氣象預報資料[東西風(m/s)、南北風(m/s)、氣壓(hpa)、溫度(°C)、比溼(kg/kg)]，將模式輸出的東西風及南北風計算出100米高度的風向及風速，再透過簡易運算式將風速轉換成風能密度及風能發電量。由於系集預報資料組數眾多，先求出資料的最大值、最小值、中位數、及第一與第三四分位算出後，最後透過盒鬚圖的方式呈現。

$$\text{風能密度} : \{P = \{C_P\} \times \{p/2\} \times \{A \times V^3\}\}$$

($\{C_p\}$)為風機功率係數，目前極限約為40%， ρ 為密度，A為風機葉片掃掠面積，V為有效風速，3m/s~25m/s)

什麼是GFS系集預報(GEPS)?

全球系集預報模式(GEPS-T319L60)主要是利用全球預報模式(GFS-T511L60)的資料作為初始場，透過隨機擾動參數趨勢法(SPPT)加入不同的初始擾動，此方法是在物理趨勢項中使每個time step產生隨機擾動，以達到系集預報的結果，為單一模式的系集系統。系集資料的水平解析度約為41km，共預報45天。

GFS系集預報(GEPS)的作業方式

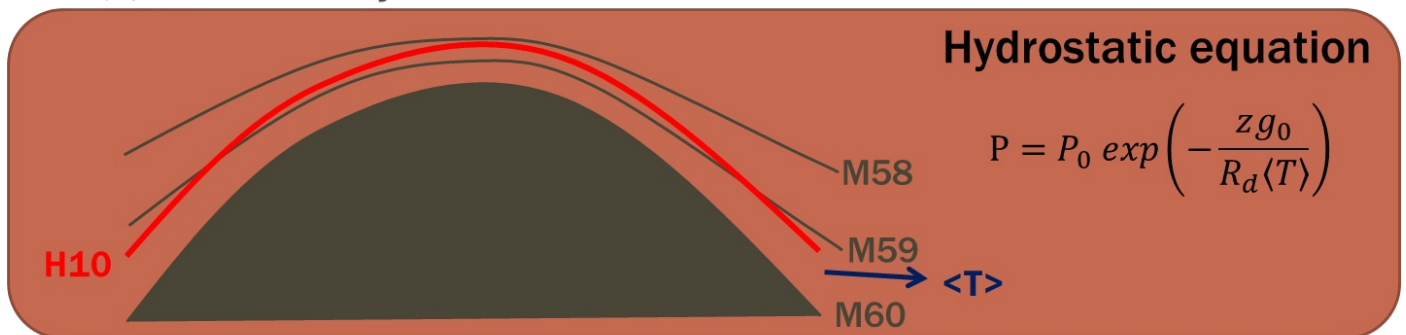
全球系集預報模式(GEPS-T319L60)一共進行21組且為期45天的預報。每組預報於每日00Z、12Z啟動，00Z預報時間為該時間往後的45天，共21組預報；12Z預報長度相同，但僅執行1組決定性預報。

100M風速的產出

為了提供綠能開發計畫所需之100米高氣象資訊，利用GEPS產出之 σ 層及近地表層之氣象場資料，以靜力方程及線性內插方式，計算離地表100公尺高之氣象場資料，並隨GEPS每六小時預報一同輸出。

此模組提供離地表100公尺高之溫度、氣壓、風場、比濕以及雲液態水混和比。其中比濕以及雲液態水混和比由GEPS之 σ 層資料內/外插而得、溫度場由 σ 層及2公尺高度氣溫內插而得、風場由 σ 層及10公尺高度風場內插而得、氣壓場由 σ 層及地面氣壓內插而得。

- **Step 1 :**
利用 **sigma layer** 最底兩層計算近地面平均大氣溫度。
- **Step 2 :**
以靜力方程及平均溫度計算離地面**100m**之氣壓。
- **Step 3 :**
線性內插找出在此氣壓高度之氣象場(P,T,U,V,q)。
- **Step 4 :**
輸出 **DMS key**。



風能計算方法

風能即為空氣流動所產生的動能，當空氣流動越快，其蘊含的動能越高。風力發電機的原理是利用風的動能轉動發電機來產生電力，而在目前發電機的有效利用風速範圍大約是3~25 m/s，因此在本計劃的風能計算方法，亦加入有效風速的限制條件，來計算有效風能密度。而根據貝茲極限理論，在物理上風力發電機是無法百分之百擷取風能，因此從風中取出的能量有一個極限值大約59%。

簡易的風能計算可由下式表示:

$$P=C_p \times \frac{\rho}{2} \times A \times V^3$$

(C_p)為風機功率係數;本計劃目前設定為40% ; ρ 為空氣密度; A 為風機葉片掃掠面積，本計劃目前設定為1 (m²); V 為有效風速，3m/s~25m/s)

藉由上述方法取得風能密度，而風能發電量則從風力發電機的啟動風速至切出風速之功率曲線(圖1-1)去做計算。

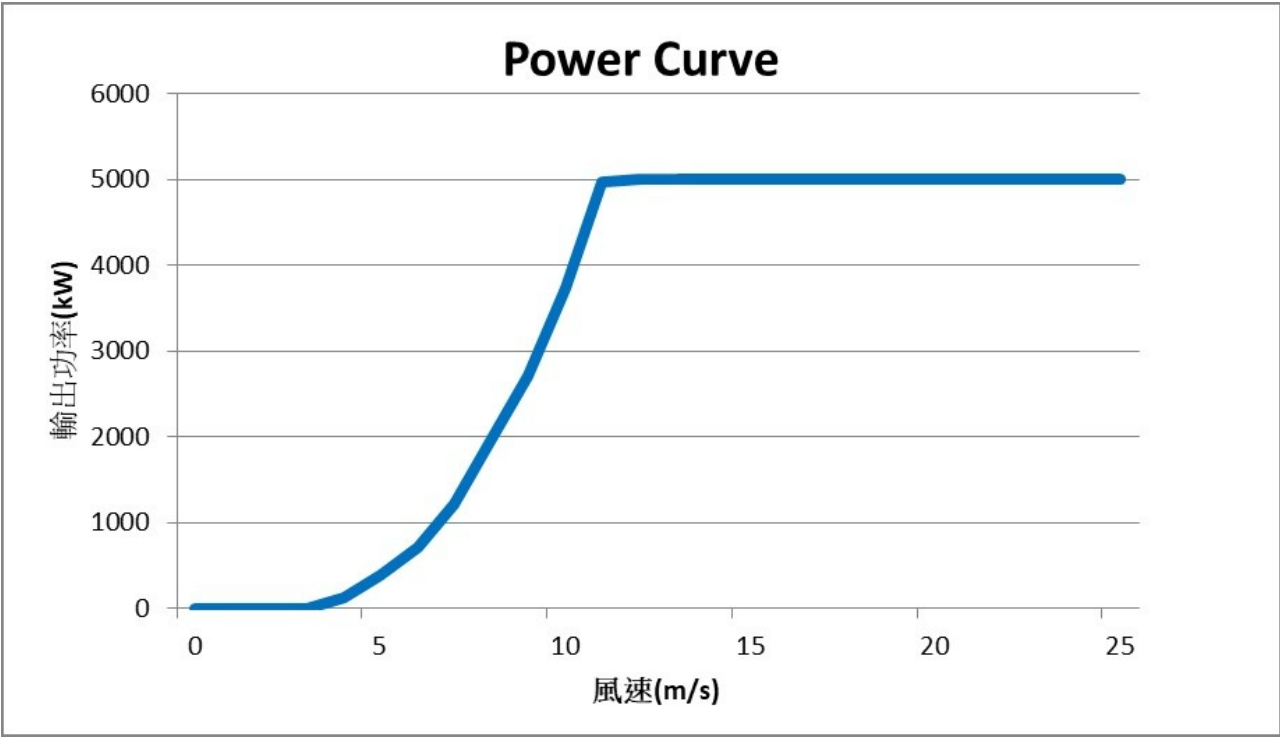


圖1-1 理想功率曲線