

台灣海上風力發電潛力分析

陳彥龍、李冠寬、陳均泓、張詠清

指導老師：曾鴻陽 老師

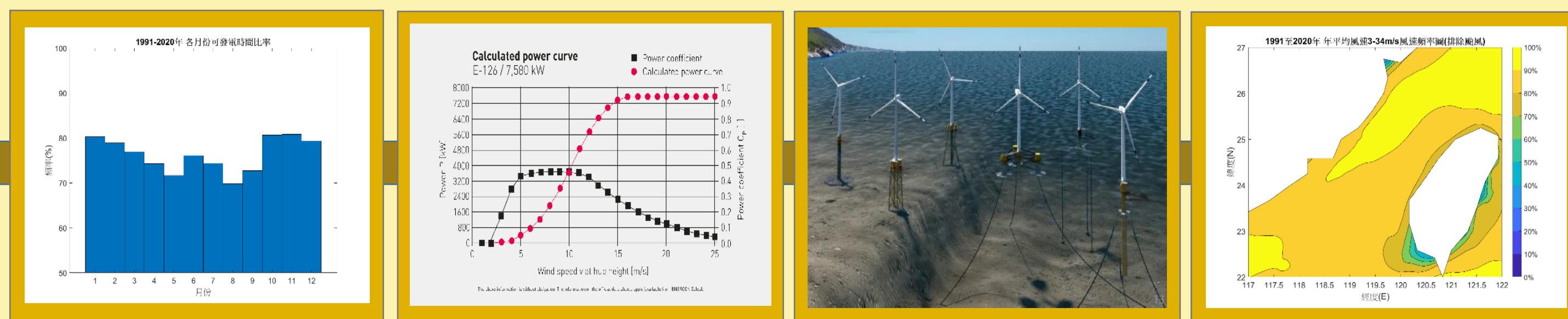
中國文化大學大氣科學系



Background

面臨到全球暖化的災害，風力發電是一個經濟且對環境有益的再生能源，但也因陸上風力發電目前趨於飽和，所以將與正在進行離岸風力發電的風險及技術評估的國際顧問公司合作，共同分析海上風力發電的潛力分析。

Research Method



風場分析

選定風機

其他因素分析

繪出效率圖

Results

我們採用了ECWMF的ERA-5再分析資料，分析了1991-2020年間的每6小時平均風速；並以Enercon E-126做為標定風機，取其發電風速區間與發電效率曲線做為後續風機的參考。

除此之外，領海範圍、海水深度與港口距離對於離岸風能場址的選定是同等重要的；其中，我們取浮式基座的50公尺分界線作為海水深度的指標，而港口則以不距離台北、基隆、台中、安平、高雄六大港10公里內作為標準。

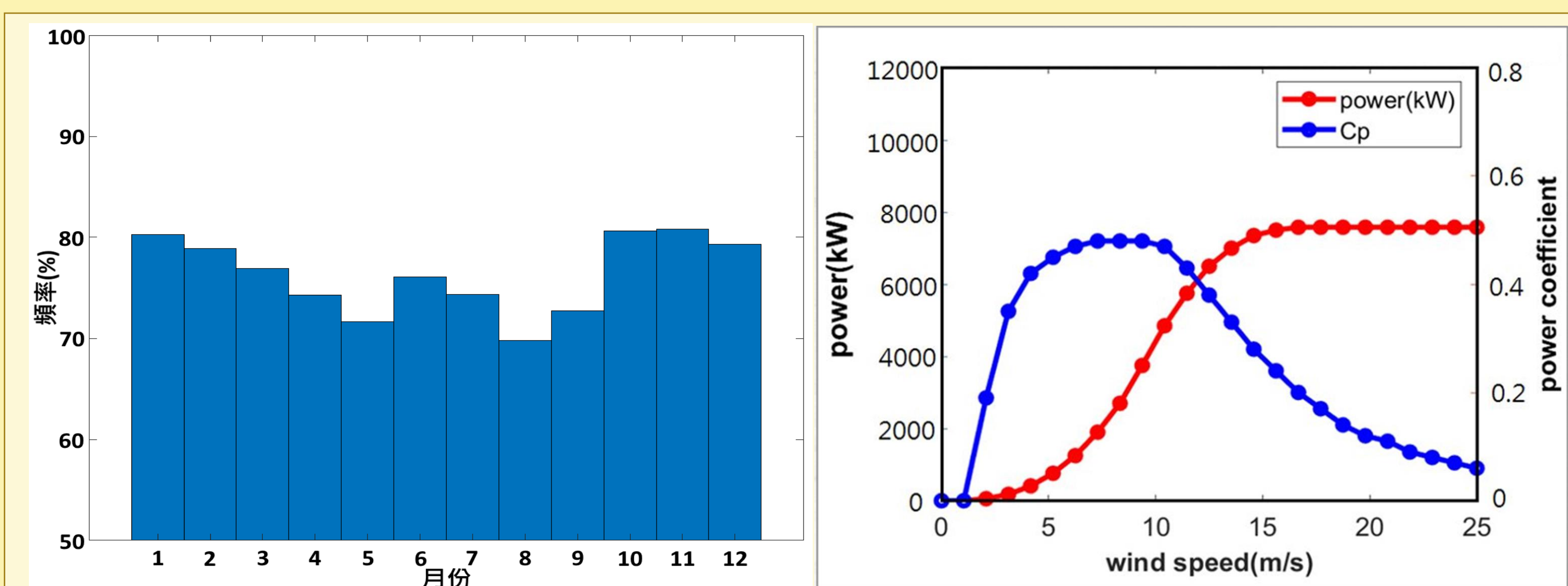


Figure 1. (左) 1991-2020各月份可發電時間比例
(右) Enercon E-126 發電效率曲線

平均風速的資料使用亦可能會因颱風的侵襲錯估實際可用的發電時間，因此我們對中度颱風以上進行排除。

外部影響因素	影響原因
強風	旋轉過快的轉軸會導致風機快速耗損
海水深度	基座的樣式會影響風機的穩定性與成本
領海範圍	風機選址必須位於領海之內
港口距離	離港口過近將會造成貨運流通時的不便

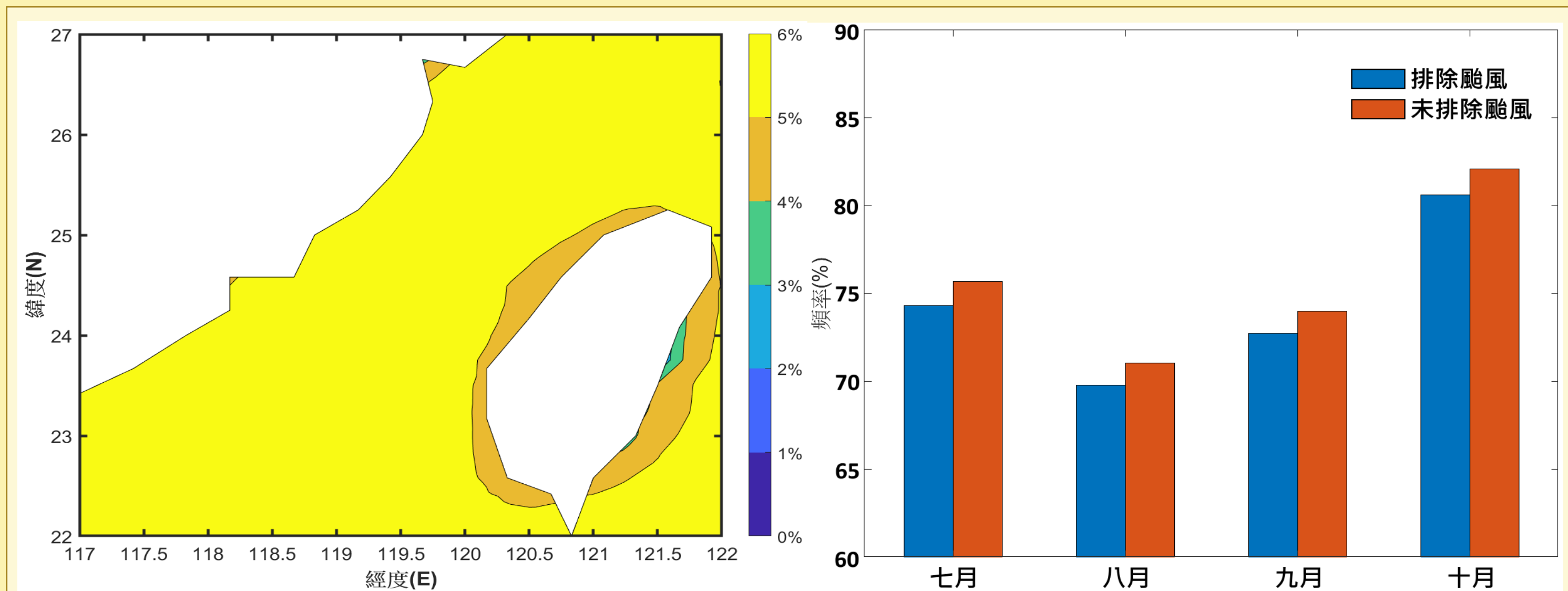


Figure 2. (左) 30年間海面平均風速受颱風影響差值
(右) 7~10月 各月份有無颱風可發電風速比較

綜合了以上因素和標定風機的可發電區間，我們建立了可建造的範圍與發電區間表做為分析所用。

名稱	風速
不可發電	<3m/s、>34m/s
低發電區間	3~16m/s
高發電區間	16~34m/s

Figure 3. 可建造位置

Conclusions

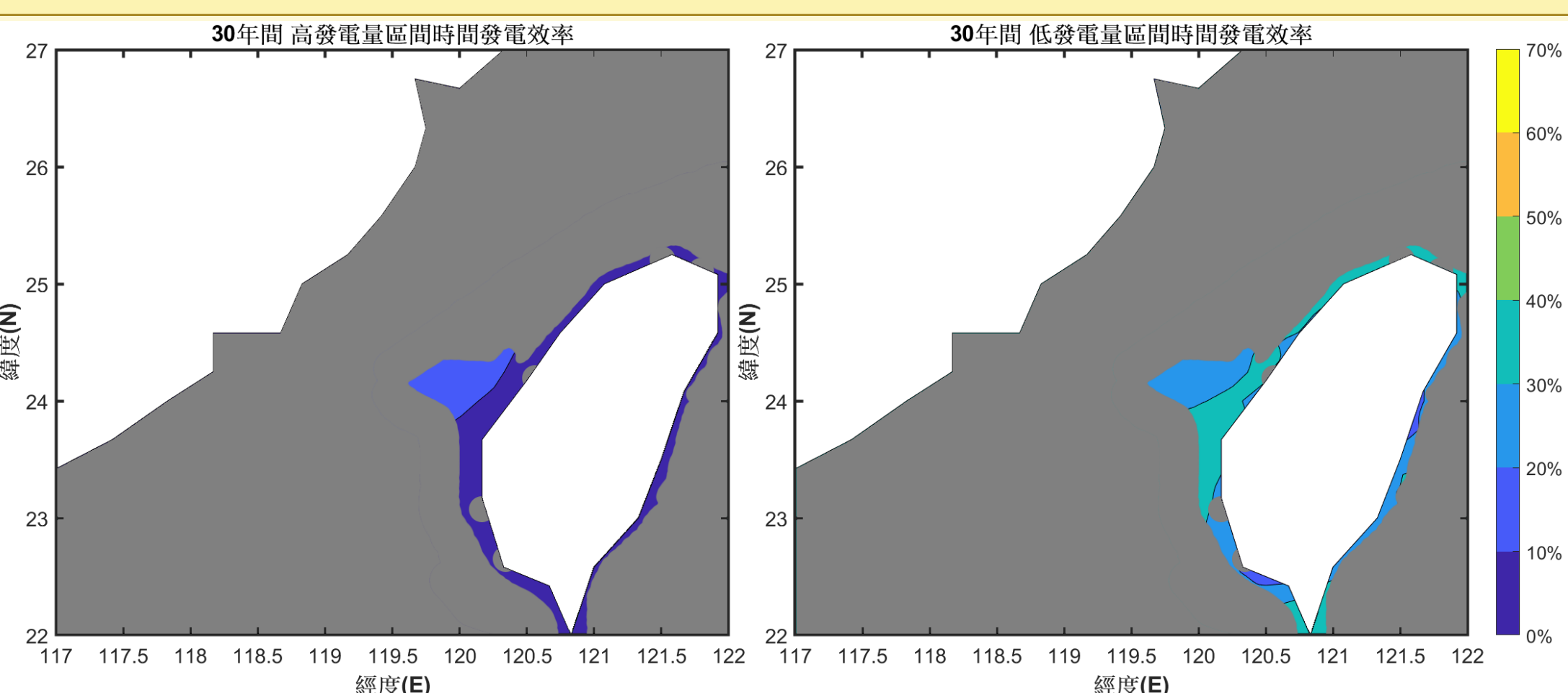


Figure 5. 高低發電區間的發電效率比較

接近海峽中心處有較高的高區間發電效率，低區發電區間也有平均20%以上的發電效率。

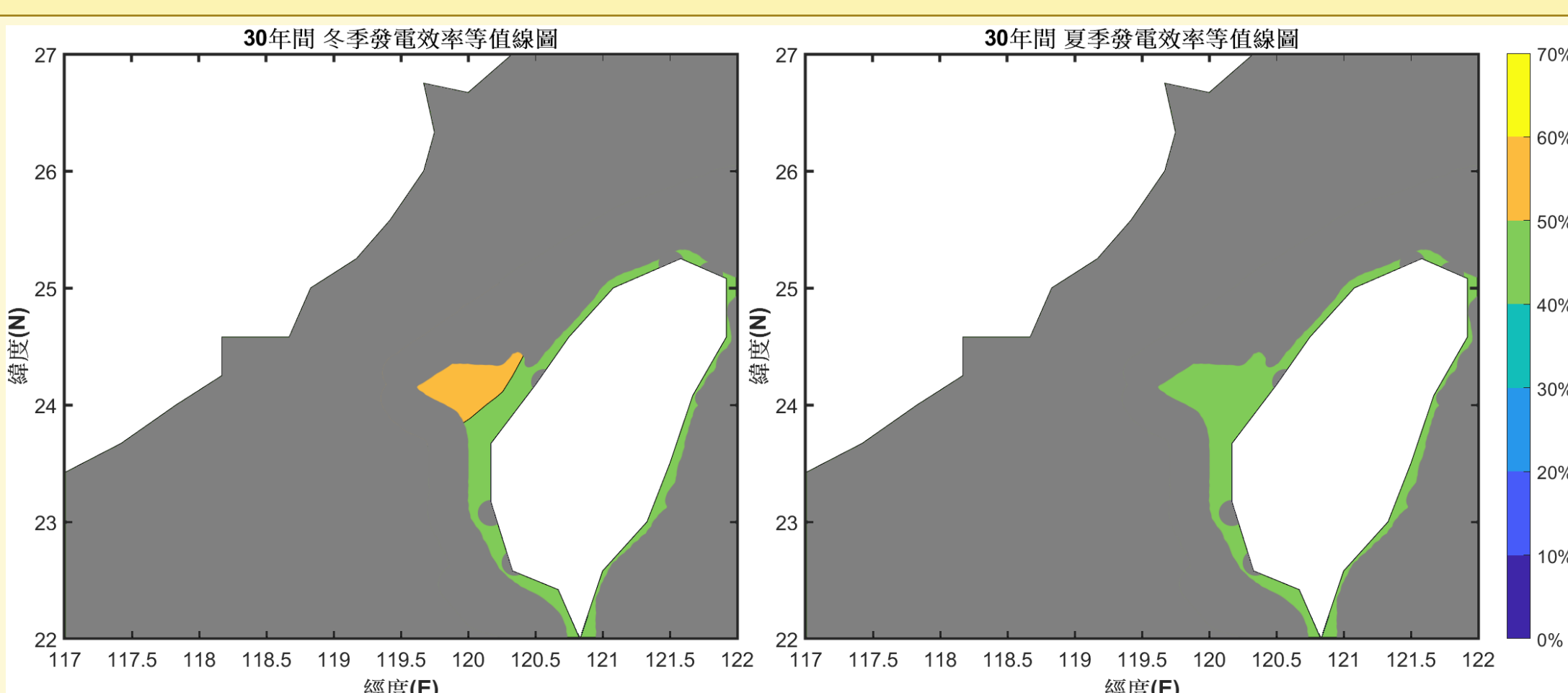


Figure 6. 冬夏季的發電效率比較

夏季的整體發電效率相較冬季來的低，尤其在接近海峽中心處較為嚴重，但仍有40%以上的平均發電效率。

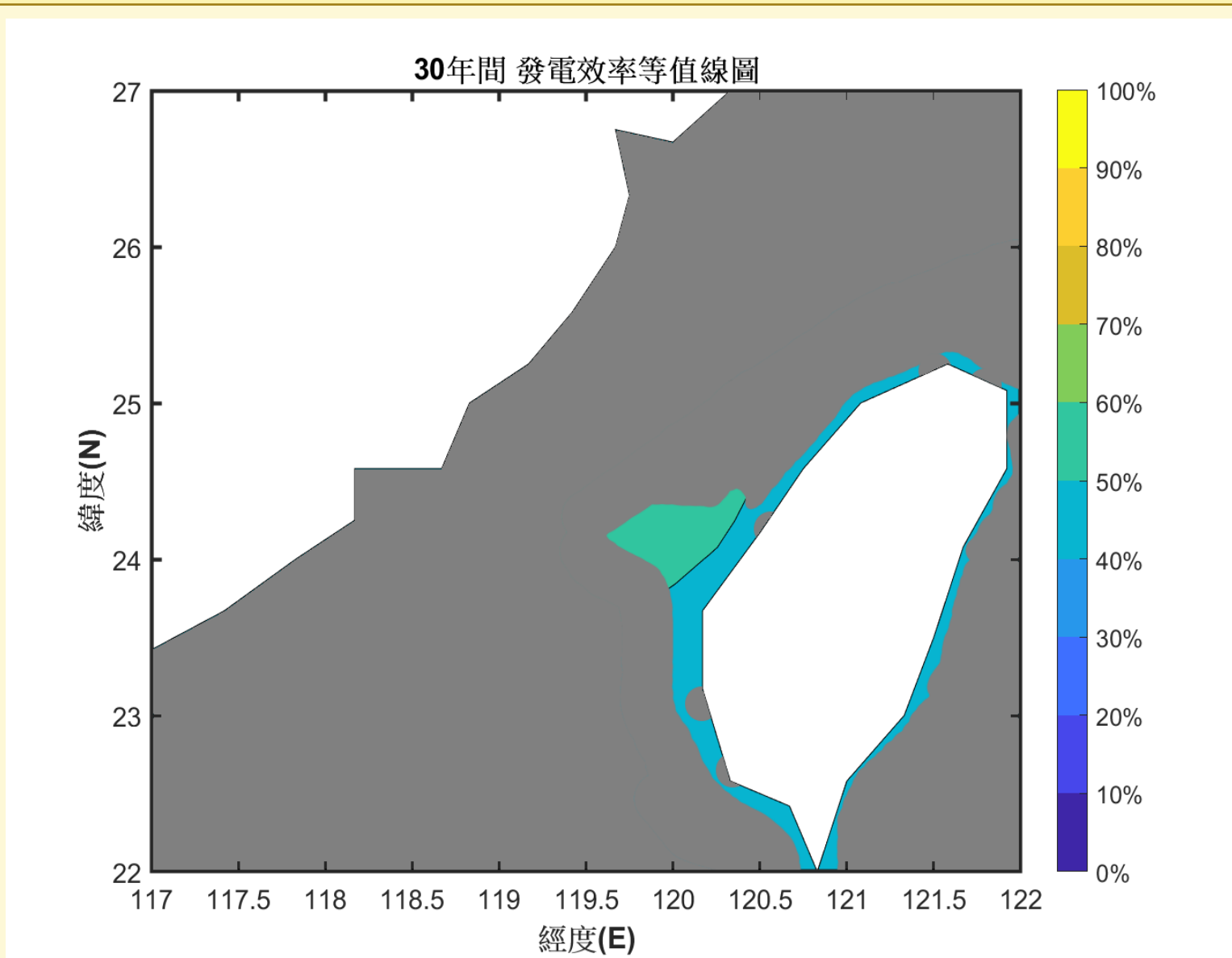


Figure 7. 離岸風場潛力位置

References

- ECWMF(2022/12/13)。Era5_1991-2020年間100m-Uvwind-0.25deg。ECWMF public datasets。
- NOAA(2023/3/15)。IBTrACS_since1980_v04r00。NOAA IBTrACS。
- Enercon E-126 產品簡介。檢自：<https://www.enercon.de/en/products/ep-8/e-126/> (Mar. 3, 2023)
- Enercon E-126 7.580-7.58MW-Wind turbine。wind-turbine-models.com。檢自：<https://en.wind-turbine-models.com/turbines/14-enercon-e-126-7.580#models> (Mar. 3, 2023)