

歐洲離岸風場開發流程及財務條件要求

一、引言

歐洲開始發展離岸風電已有約 30 年時間，直到近 10 年北海周遭國家推動大規模設置政策，帶動整體應用裝置容量成長。發展期間各國政府推動模式持續演化，以配合技術演進及社會情境，下文研析英國、德國、丹麥及荷蘭近期之離岸風場開發流程及對開發者的財務條件要求。

二、歐洲離岸風電場開發流程

(一) 英國－以海域招標 Round 4 及 CfD 制度為例

英國皇家地產局(The Crown Estate, TCE)劃定可開發離岸風電海域進行招標，在劃定範圍內業者自行選定欲開發區域，TCE 每次劃定特定海域範圍展開招標，並負責審查投標者的申請海域區塊、財務與技術能力、商業評估與棲地風險評估(Habitats Regulations Assessment)等；業者通過海域招標後取得租賃意向協議(Agreement for Lease)，再向計畫檢察署(Planning Inspectorate)或地方政府取得規劃許可與開發許可，相關許可獲得後才可簽署正式租賃協議取得海床租賃權。

取得海域使用權及電網併網資格後，可參與 BEIS 主辦、兩年一度的再生能源價差合約(Contract for difference, CfD)申請，獲選者可獲得 15 年電價補貼。英國離岸風電開發流程請參考圖 1。

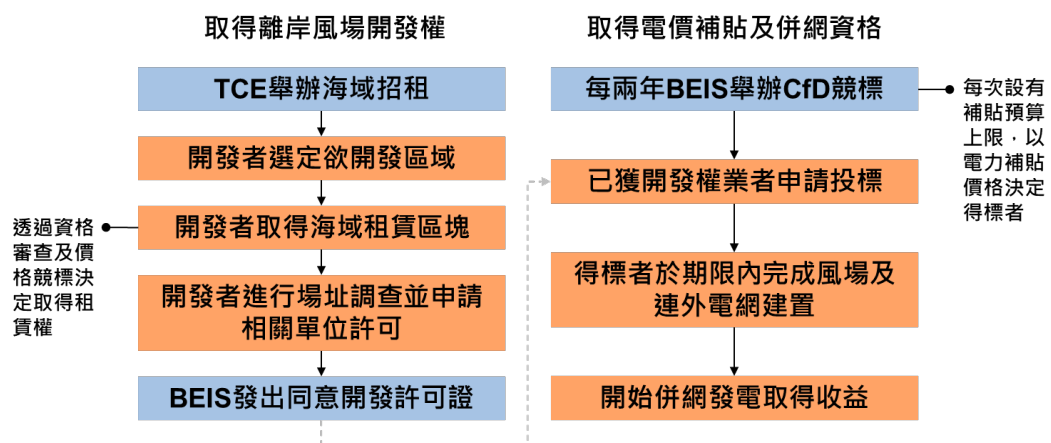


圖 1 英國離岸風電開發流程－以海域招標 Round 4 及 CfD 制度為例

例

資料來源：工研院產科國際所(2021/06)

(二) 德國—以過渡期模式為例

離岸風場開發商擇定域開發場域後向聯邦海洋與水文局(BSH)提出申請，BSH 將一次性主導海域租借、環境影響評估及發電許可等發放，並進行三個階段的評估，邀集相關單位共同審議，預估完成全部約需三年時間。取得許可後，開發商有 2.5 年時間準備開始建置，並有 25 年海域使用權。建置、營運及除役階段皆須接受 BSH 之監督及繳交相對應文件，才得以完成開發流程，如開始建造前需提供具銀行擔保的風場除役保證金、建造期間必須有海事保證鑑定認證、建置工程運用對環境影響較小工法。

電價補貼部分由環保、建築與核能安全部(BMUB)主導，BMUB 曾於 2017 及 2018 年舉辦競標作業，獲選者將有 20 年的電價補貼以及電網併網資格。德國離岸風電開發流程請見圖 2。

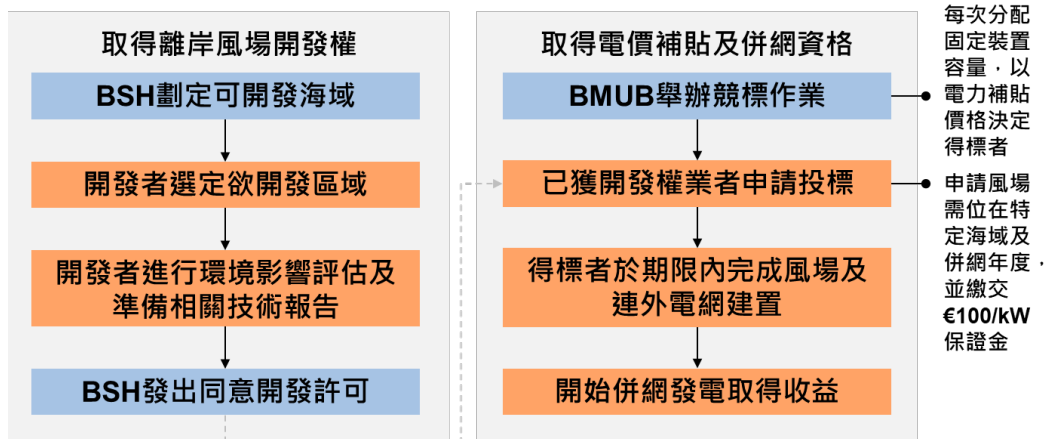


圖 2 德國離岸風電開發流程—以過渡期模式為例

資料來源：工研院產科國際所(2021/06)

(三) 丹麥

丹麥主要採取政府主導的開發流程，每次標案內容均有微幅差異，由丹麥能源署(DEA)扮演單一窗口，完成場址規劃、環境影響評估等前置作業，並公告標案邀請業者投標。獲得標案後，業者僅需建置風場內設備(最新案場 Thor 另包含變電站)，連接至國家電網業者建置完成之海上變電站，並有約 12 年的電價補貼(Thor 為 20 年)。丹麥離岸風電開發流程請見圖 3。

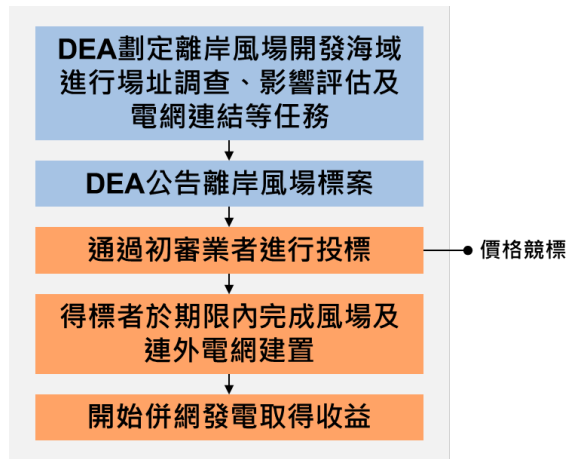


圖 3 丹麥離岸風電開發流程

資料來源：工研院產科國際所(2021/06)

(四) 荷蘭—以離岸風能法第一階段為例

荷蘭主要採取政府主導的開發流程，每次標案內容均有微幅差異，由荷蘭企業署(RVO.nl)扮演單一窗口，完成場址規劃、環境影響評估等前置作業，並公告標案邀請業者投標。

荷蘭離岸風能法第一階段2016-2020年間規劃開放3.5GW開發容量，分為五次競標案，前兩次採取價格競標模式，政府設定每次競標價格上限，業者之出價不得高於此上限，得標者有15年的電價補貼；後三次則無任何電價補貼，政府改以質性要件評估投標廠商，每次評估標準皆有微調。獲得標案後，業者僅需建置風場內設備，連接至國家電網業者建置完成之海上變電站。

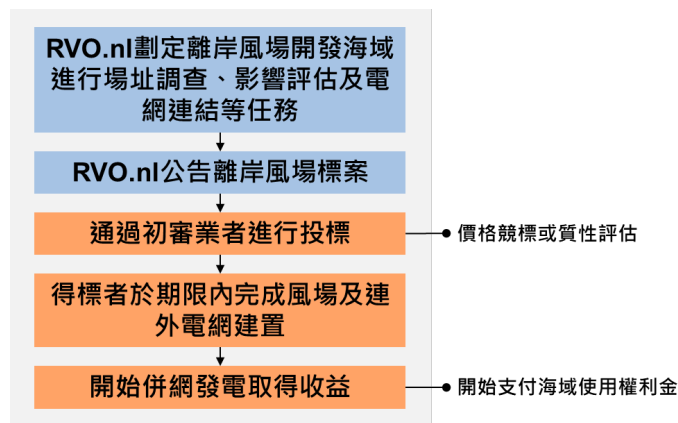


圖 4 荷蘭離岸風電開發流程—以離岸風能法第一階段為例

資料來源：工研院產科國際所(2021/06)

三、歐洲各國離岸風場開發要求財務條件

財務要求最嚴苛者為丹麥，要求投標者過去三年平均收益須達約 NTD 1,200 億元；德國則相對寬鬆，需在參與競標時提供保證金 NTD 338 萬/MW(€200/kW)。歐洲各國離岸風場開發要求財務條件比較如表 1。

表 1 歐洲各國離岸風場開發要求財務條件比較

國家	英國	德國	丹麥	荷蘭
案例	Round 4 海域招標	2021~2030 年併網風場	Thor 離岸風場	Hollandse Kust Noord 離岸風場
風場規模	400-1500MW	2021~2025 年間開發商自行決定 2026~2030 年平均 840MW	800-1000MW	684-760MW
評估時間	參與海域租賃權招標時	參與電力補貼競標時	價格競標前預先審核投標者	投標時評估
財務條件要求	近三前年度平均收入達 6 億英鎊	保證金： 2021~2025 年為 €100/kW， 2026~2030 年為 €200/kW	(1)過去三年平均年度收益達 264 億元克朗 (2)權益比超過 20%或長期債務評比達 BBB 級以上，擇一呈現	投標者持有之權益資本 (Equity Capital) 須達風場開發投資額之 20%

資料來源：工研院產科國際所(2021/06)

四、結語

本文分析歐洲離岸風電開發流程及財務要求。英國及德國採取去中心化的開發模式，開發商可自行選擇欲開發場域，再向政府申請電價補貼；此模式給予開發商較多自主性，雖開發商需負擔風險相對高，但也有較高的獲利空間。丹麥及荷蘭則由政府主導大部分前置作業，劃定好場址位置並進行基本環境資訊調查，開發商必須彼此競爭以獲得政府青睞，且須負責設置範疇大幅縮減，風險較低但獲利空間也相對被壓縮。開發離岸風場所費不貲，且為國家重大基礎建設，因此各國均對投標者設下具門檻的財務要求，減少惡意棄標的機率，尤其開發規模越大，檢視標準越為嚴苛。