

前瞻基礎建設計畫－綠能建設

離岸風電智慧監控系統及  
應變平臺建置計畫  
(修訂版)

經濟部

中華民國 114 年 08 月

## 修正對照表

修正後	修正前	頁碼	修正說明
(三) 監控平臺維運 後續軟硬體設備及資訊系統依本計畫原有之保固期外，有關運作技術、作業、人力、工作性質(24小時輪值)水電及通信通訊費用等經常性支出，將由能源署自行編列每年所需預算，不另納入個案計畫提報。	(三) 監控平臺維運 <del>本計畫預計截止日期為114年8月，故除後續軟硬體設備及資訊系統依本計畫原有之保固期外，有關運作技術、作業、人力、工作性質(24小時輪值)水電及通信通訊費用等經常性支出，將由能源署自行編列每年所需預算，不另納入個案計畫提報。</del>	P.20	刪除計畫預計截止日，以配合計畫期程變更。
一、計畫期程 <u>本計畫於核定後，預計於114年12月31日辦理完成。</u>	一、計畫期程 本計畫於核定後預計114年辦理。	P.22	前瞻5期特別預算甫於114年6月13日立法院審議通過、7月2日總統公布，爰修正計畫執行期程至114年12月31日，以符合計畫實際執行需求。

# 目錄

壹、計畫緣起 .....	1
一、依據 .....	1
二、未來環境預測 .....	1
三、問題評析 .....	2
貳、計畫目標 .....	5
一、目標 .....	5
二、達成目標之限制 .....	5
三、績效指標、衡量標準及目標值 .....	6
參、現行相關政策及方案 .....	8
一、離岸風電政策 .....	8
二、風場航道設置 .....	12
三、災防業務計畫 .....	14
肆、執行策略及方法 .....	16
一、應用情境 .....	16
二、財務計畫 .....	17
三、主要工作項目 .....	17
四、執行步驟與分工 .....	18
伍、期程及資源需求 .....	22
一、計畫期程 .....	22
二、經費需求 .....	22
三、經費來源及計算基準 .....	22
陸、預期效果及影響 .....	24
一、預期效果及效益分析 .....	24
二、本計畫之影響 .....	24
柒、附則 .....	26
一、風險管理 .....	26
二、替選方案之分析及評估 .....	28

三、相關機關配合事項 .....	28
四、中長程個案計畫自評檢核表 .....	30
五、中長程個案計畫淨零轉型通案自評檢核表 .....	34
六、性別影響評估檢視表 .....	36
七、書面審查意見與意見答覆表 .....	38

## 圖目錄

圖 1、離岸風力發電區塊開發場址規劃之海域範圍敏感區域.....	4
圖 2、第 1 階段示範風場推動時程.....	9
圖 3、風力發電 4 年發展願景.....	10
圖 4、區塊開發選商機制規劃.....	11
圖 5、短、中期離岸風電政策推動目標.....	11
圖 6、彰化風場航道圖.....	12
圖 7、臺灣海域船舶交通密度分布(2022 年).....	13

## 表目錄

表 1、我國離岸風電裝置容量目標與風機數量預測.....	2
表 2、示範風場介紹 .....	8
表 3、離岸風電智慧監控系統及應變平臺建置經費需求.....	22
表 4、相關機關參訪及訪談日期 .....	28

## 壹、計畫緣起

### 一、依據

我國天然資源稀缺，97%能源依賴進口，加上近年全球溫室氣體減量、淨零碳排的願景成為國際主流關注議題，如何兼顧能源供應穩定、環境永續與綠色經濟發展的目標，成為我國能源政策發展的重要課題之一。所幸臺灣海峽擁有世界級優良風場，具備發展離岸風力的潛力，從桃園、新竹、苗栗、臺中到彰化等西部沿海地區均蘊藏豐富的風能。

為推動我國離岸風電發展，採取「先陸域後離岸」、「先示範後區塊」、「先淺海後深海」推動策略，逐步實施「先示範、次潛力、後區塊」三階段策略。然而，自彰化離岸風場於 110 年起陸續動工後，原有彰化外海船舶航行空間受到顯著影響，交通部航港局並陸續於 112 年 9 月及 113 年 3 月與經濟部能源署進行會商，針對離岸風場周邊遭遇漂流船舶衍生的海難事故，敦促離岸風電業者建立聯防機制及拖船配置救援能量，透過自備能量保護自身財產，並聯合政府各機關協助，共同守護海上之風機安全運行，確保其穩定供電。

有鑑於此，能源署規劃建立離岸風電災害查報及應變中心，與相關機關（航港局、海巡署、海保署等）進行資訊對接，強化督責落實離岸風電業者應變能力，並配合行減災作業。同時配合 113 年 1 月 31 日行政院「綠能加速會議」（離岸風電）會議裁示，為強化離岸風電緊急危難事故救援機制，經濟部能源署爰於第五期前瞻基礎建設計畫綠能建設中，研提「離岸風電智慧監控系統及應變平臺建置計畫（以下簡稱本計畫）」，於本計畫中建置離岸風電智慧監控系統、災情查報系統及諮詢監控平臺，有效整合離岸風電事故資訊，提高整體災害監控通報效能，確保在災害發生時能夠快速掌握相關資源，有效應對。

### 二、未來環境預測

#### （一）離岸風電是全球能源轉型不可或缺的關鍵發展趨勢

經濟部在前期已擬定「風力發電 4 年推動計畫」(106-109 年)，推動策略採取短期厚植推動基礎，並建立中長期治本措施，最佳化設置環境。統計至 113 年 4 月 12 日止，已完成 296 座離岸風機安裝累計設置量達 2.37 GW。同時，經濟部能源署亦於 110 年 7 月 23 日公告「離岸風力發電區塊開發場址規劃申請作業要點」，預計自 115 至 124 年，每年新增 1.5 GW，我國離岸風電裝置容量目標與風機數量預測詳見表 1。

表 1、我國離岸風電裝置容量目標與風機數量預測

年度	114 年	119 年	124 年	139 年
裝置容量預估	5.6 GW	13.1 GW	20.6 GW	40~50 GW
風機數量預測	700	1,500	2,000	4,000~5,000

資料來源：經濟部、本計畫自行估算

## (二) 離岸風電發展對我國四周海上航運的影響

臺灣海峽位置居於東北亞和東南亞海上來往航運的樞紐，船舶交通密度高，離岸風場開發將造成西側海域航行空間被進一步壓縮，這些航道的變化與風機、海底電纜與水下基礎結構的建設，將增加臺灣海峽的災害風險，發生船舶間碰撞事故機率也將進一步提高，因此防範船舶駛入風場與風機發生碰撞之情事，減少船舶損傷及人命安全問題，將成為未來離岸風電開發過程最需要被重視的問題之一。

## (三) 資訊技術的發展與防災領域的應用

隨著網際網路、物聯網(Internet of Things, IoT)、雲端運算(Cloud Computing)與人工智慧等技術的快速發展及大數據(Big Data)的創新應用，政府部門導入防災科技提升治理效能已成為全球發展勢趨，為因應海上輸電線路災害應變所需，規劃於本計畫中建置離岸風電智慧監控系統及應變平臺，導入先進的技術方式，當離岸風電不幸發生災害事故時，可讓值守人員第一時間進行通報確認，有效提升政府防災科技技術與救援量能。

## 三、問題評析

### (一) 離岸風場持續開發增加安全風險

因應離岸風電開發目標與政策，現階段離岸風電場址主要位於彰化外海，已經在某種程度上限縮了南北慣用之航道，再加上隨著第三階段區塊開發場址的擴增，將持續朝著臺中以北的外海拓展，勢必與航運船舶等之航行安全，以及歷來慣用之航行海域發生排擠效應，區塊開發場址規劃之海域範圍敏感區域如圖 1 所示。顯見的風險如下：

1. 離岸風場設置對原有航道航行造成阻礙，且當船舶緊急狀況下錨時，還會衍生勾斷電纜線的問題。
2. 離岸風場規模的覆蓋面積擴大，當有船舶失去動力或者外來漂流物，也提高碰撞風機的風險。
3. 風機數量增加，發生於風機本身之風機事故或風機旁邊之海上事故，甚至是工程人員因故需救助的事件也將大幅提高。

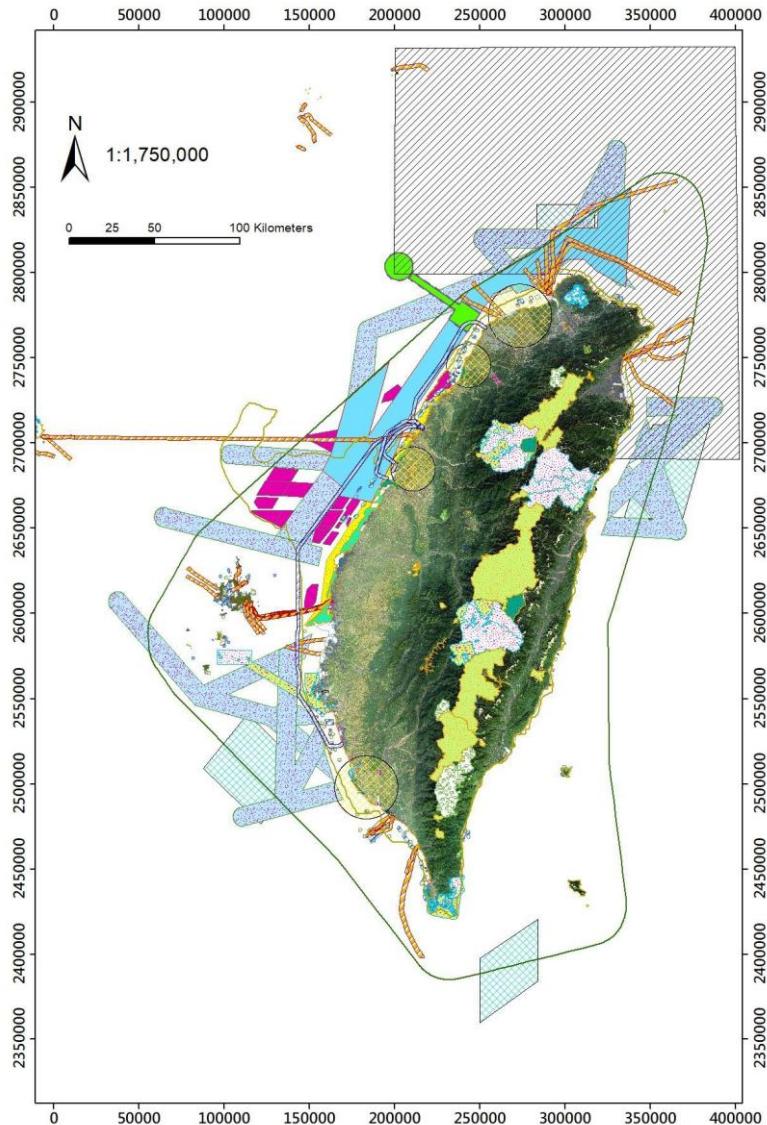
## (二) 離岸風場開發商眾多尚待能源署建置統一災害監控應變作業平臺

面對離岸風場的積極開發，涉及風場內工作船舶及工程安全，天災或外在因素導致供電問題，作為輸電線路災害主管機關的能源署有責任完善災害預防與整備工作，以協助各個離岸風場進行災情分析、判斷事故等級、啟動緊急應變機制、合理分配資源、提供處置決策建議等。

能源署基於業管公用氣體與油料管線災害監控通報業務需求，已委託工業技術研究院運用位於經濟部中臺灣創新園區化災應變研究室緊急應變諮詢中心(ERIC)的諮詢監控作業平臺，協助提供 24 小時公用氣體與油料管線災害應變諮詢服務。唯 ERIC 現有監控、通報作業與輔助系統主要應對陸域化學災害所需，離岸風電災害部分作業平臺尚待整合提升。

因此，必須進一步整合各類監控資訊、救助資源和應變諮詢，建立一套完善的離岸風電智慧監控系統與作業平臺，以做為能源署彙整離岸風電場災害有關資訊，及早發現、預警可能的災情，來消除不同離岸風場開發商之間的災情監控盲點，確保風場災情獲知即時性、監控有效性、彙報一致性，以滿足協助各個風場主動預警與災情訊息彙整傳遞服務需求。同

時可與國內不同航運相關部門之間進行災情資訊的緊密溝通及協調，從而對有危及離岸風場安全之特殊、突發、緊急和重要事故做出快速而高效率的反應。



資料來源：經濟部 113 年 05 月 30 日經能字第 11358001960 號令

圖 1、離岸風力發電區塊開發場址規劃之海域範圍敏感區域

## 貳、計畫目標

### 一、目標

為配合國家推動離岸風力發電政策，經濟部能源署作為目的事業主管機關，同時也肩負輸電線路災害防救的責任，「離岸風電智慧監控系統及應變平臺建置計畫」(下稱本計畫)係為透過經濟化、效率化及系統化的規劃，建立一個專屬於能源署的離岸風電災害查報及應變中心，導入新興科技智慧化應用，強健離岸風電災害應變體制與應變量能，提升突發事件應變反應能力。

透過將隸屬不同機關之資訊予以串聯介接，協助能源署於離岸風電災害整備階段，彙整、融合船舶航行資訊、風機運維資訊、施工資訊等進行風場安全監控，同時擔任災情彙整窗口，及早發現可能的航行險情，並於風場事故發生之應變情況進行即時的資訊彙整、提供與回饋。

### 二、達成目標之限制

#### (一) 計畫時程限制

本計畫為響應政策及能源署被賦予輸電線路災害防救業務主管的責任，需開發離岸風電智慧監控系統及建置應變平臺，然而受限於前瞻計畫第五期（114年）的經費撥款時效，在系統開發時程上有其急迫性。爰參照能源署能源災情查報系統架構，進行調整及優化。

#### (二) 匯集離岸風場監控資訊限制

各家離岸風電商所採用雷達設備與監控系統之廠牌可能不同，即便參採國際通用協定進行資訊交換，仍需配合各家風電商作法進行系統客製化設計，增加多方溝通協調、開發介接及整合資料之時間，才能以達到資訊共享之品質及穩定性。

#### (三) 外部單位資料介接限制

交通部航港局於 109~113 年已於智慧航安建置技發展計畫建置及優

化相關系統，並已提出 113~116 年智慧航安升級計畫中持續針對系統與科技應用等進行加強與進化。為利船舶動態追蹤之必要以及判斷是否有外來船隻可能進入風場埋藏潛在災害風險，本計畫初步規劃以國內有關單位已建置的資訊系統為標的，如航港局、海委會等外部機關進行資訊介接，但因近年資安防護意識持續提升，且協調內外部相關單位提供航安相關資料之介接與開發整合有其挑戰性。後續須配合航安監控資訊流之規劃，未來亦須隨著環境變動，持續優化與擴充資訊系統及救援機制。

#### (四) 海事權責單位多

相較於國際間先進國家皆以專責單位以及國家級計畫執行海域應變與救難相關業務，透過整合國家/區域資源全面評估與訂定管理決策。我國海事權責單位多，中央及地方機關投入人力及資源偏低，缺乏國家整體性評估機制，無法作全面性海域救災技術能量與充分分工運用行政資源，不利於我國健全海上應變架構發展及擴大海域再生能源建設的推動。

#### (五) 再生能源救災支援體系

現行國家為推廣再生能源利用，增進能源多元化，已制定再生能源發展條例，以改善能源結構，帶動相關產業及增進國家永續發展。然再生能源如發生災害，相關單位之權責及分工現行之救災體系依據薄弱，我國海難搜救之主管、通報、指揮及執行等分工體系與其它國家不甚相同，且各自訂有其行政規則（如交通部海難災害防救業務計畫、國家搜救指揮中心作業手冊、海岸巡防機關執行海上救難作業程序、空中勤務總隊航空器申請暨派遣作業規定、海洋保育署重大海洋污染緊急應變計畫、農業部漁業署漁船海難災害緊急通報及應變作業程序等），若未能通盤考量增修強化，仍將影響整體救災效率。

### 三、績效指標、衡量標準及目標值

由於本計畫為前瞻計畫第五期，屬一年期計畫，將以本計畫可以有效具體管控之項目內容範圍，據以設立衡量標準及目標值。

### (一) 建置離岸風電災害諮詢監控作業平臺

1. 完成離岸風電災害諮詢監控平臺擴充。
2. 建置離岸風電災害通訊管道。
3. 完成辦理執勤人員系統及平臺操作訓練。

### (二) 建置離岸風電智慧監控系統

1. 完成外部單位資料介接，如航港局、氣象署、內政部、各離岸風電業者等單位，介接如船舶 AIS 軌跡、基本資料、氣海象資料、電子海圖、風場範圍及監控等資料。
2. 完成風場外來物預警功能開發建置，當經由 AIS 訊號判斷有船舶進入風場或風場緩衝區時，監控系統於設定的時限內(如 10 分鐘)彙整相關資訊，並開發船舶航向/航速異常、非錨泊區滯留、船舶接觸等監控及預警自動化功能，由被動通報轉化為主動監控，異常時除觸發監控電視牆調撥對值勤人員預防性警示外，亦對有關的風場發出預防性通報。
3. 開發離岸風電災害災情看板，結合電子海圖，以視覺化、圖像化方式進行資訊呈現，利於救災人員第一時間掌握事故現況。

### (三) 建置離岸風電災情查報系統

1. 開發離岸風電災害通報、災害管理、決策支援輔助等應變功能。
2. 開發離岸風電災害應變資材管理、救災通訊錄、聯防支援協議等整備資料管理功能。
3. 開發後臺管理功能，包括會員管理、簡訊及傳真等通報群組維護。

## 參、現行相關政策及方案

### 一、離岸風電政策

我國風能資源開發的脈絡始於 89 年率先啟動的陸域風力發電示範計畫，然而 20 多年來陸上風能資源較好之區域多已經開發規劃，加上臺灣地狹人稠且近三分之二為山區不易開發風場，所幸臺灣西部海域是全世界最優良海上風場之一，離岸式風力發電遂成為積極開發之重點。經濟部參酌國際離岸風力發電推動經驗，規劃透過「先示範、次潛力、後區塊」三階段策略，再依據「再生能源發展條例」第 11 條第 2 項授權，研擬訂定《離岸風力發電示範獎勵辦法》，鼓勵業者設置離岸示範風場。

#### (一) 示範獎勵計畫

經濟部於 101 年 7 月 3 日公告實施第 1 階段《風力發電離岸系統示範獎勵辦法》，由政府依據申請業者規劃離岸風場開發計畫之可行性及執行能力，遴選示範業者，最終由海洋公司與台電公司完成示範封場建置，相關介紹與推動期程說明如表 2 及圖 2。

##### 1. 海洋公司

海洋公司於 103 年 12 月 30 日取得 2 架示範機組之電業籌設許可，105 年 3 月 31 日取得示範機組施工許可證，示範風場於 108 年 12 月 27 日併聯商轉，裝置容量總計 128 MW，為我國首座離岸風電示範風場。

##### 2. 台電公司

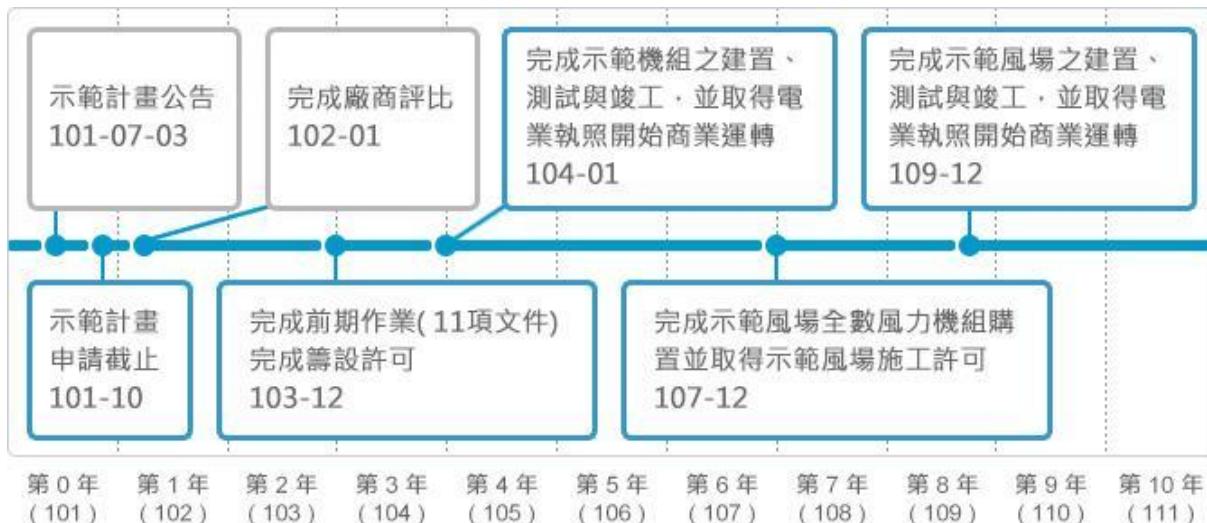
為鼓勵台電公司投入及採用國產化成品為示範機組，台電公司示範獎勵契約於 104 年 6 月 30 日簽訂，示範風場於 110 年 12 月 30 併聯商轉，裝置容量總計 109.2 MW。

表 2、示範風場介紹

	海洋示範案	台電示範案
地點	苗栗縣竹南鎮外海	彰化縣芳苑鄉西側海域
離岸	2~6 公里	7~9 公里

	海洋示範案	台電示範案
水深	15~35 公尺	15~26 公尺
風機架數	22 座/4MWx2, 6MWx20	21 座/5.2MWx21
裝置容量	128 MW	109.2 MW

資料來源：經濟部風力發電單一服務窗口



資料來源：經濟部風力發電單一服務窗口

圖 2、第 1 階段示範風場推動時程

## (二) 潛力場址要點

經濟部能源署於 104 年 7 月 2 日公告第 2 階段《離岸風力發電規劃場址申請作業要點》，排除相關法規及敏感地區，公告 36 處潛力場址基本資料與既有海域資料，總開發潛能概估約可達 23GW，並於同年 10 月 2 日起接受業者申請。另於 107 年 1 月 18 日公告《離岸風力發電規劃場址容量分配作業要點》，希望藉此促進能源多元化及自主供應，並帶動內需與就業，建構風力發電友善發展環境，展現我國積極推動再生能源發展之決心。風力發電 4 年發展願景詳見圖 3。



資料來源：風力發電 4 年推動計畫

圖 3、風力發電 4 年發展願景

### (三) 區塊開發

接續《風力發電 4 年推動計畫》，於 110 年 7 月 23 日公告《離岸風力發電區塊開發場址規劃申請作業要點》，同年於 8 月 19 日公告《離岸風力發電區塊開發場址容量分配作業要點》，開放業者規劃申請，目標自 115 年至 124 年，每年新增 1.5 GW，穩健有序推動離岸風電發展。區塊開發選商機制規劃如圖 4 所示。

除此之外，鑑於氣候變遷對環境、人類生存和國家安全的威脅愈來愈大，也愈來愈緊急，全球已有 130 多國提出「2050 淨零排放」的宣示與行動。政府隨後於 111 年 3 月及 12 月分別公布《臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明》及《12 項關鍵戰略行動計畫》，以四大轉型及兩大治理基礎，落實淨零轉型目標，其中「風電/光電」持續成為關鍵戰略之一。經

濟部隨後於 112 年 4 月也公布《臺灣 2050 淨零轉型「風電/光電」關鍵戰略行動計畫》，透過明確示範獎勵、潛力場址及區塊開發三階段推動策略來逐步達成，2050 年目標離岸風電裝置容量提升至 40~55 GW，並朝浮動式、大型化機組發展。短、中期離岸風電政策推動目標詳見圖 5。



資料來源：經濟部

圖 4、區塊開發選商機制規劃

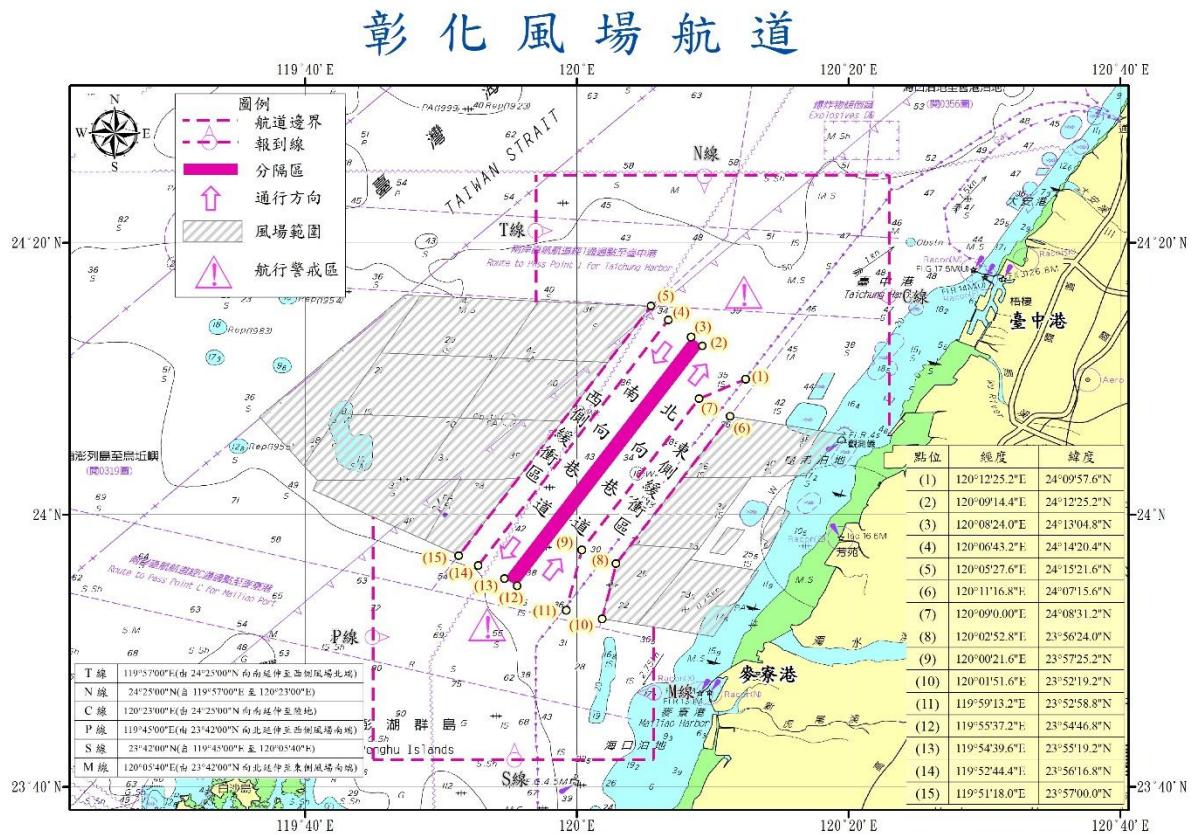


資料來源：經濟部

圖 5、短、中期離岸風電政策推動目標

## 二、風場航道設置

儘管我國發展離岸風電政策勢在必行，但臺灣西部海域同時是船舶航行東亞地區的重要交通要道，為了在彰化外海規劃離岸風電潛力場址時，兼顧航行安全、航運發展及風場開發的整體性，交通部航港局與經濟部能源署、航運與海事安全專家學者密切合作，參考國際間船舶交通密集水域之管理經驗，並根據《航路標識條例》第八條的規定劃設彰化風場航道。此外，依照船舶操作實務及《海上避碰規則國際公約》(COLREG)，制定了航道航行指南。交通部已於 110 年 4 月 26 日核定並公告「彰化風場航道」(詳見圖 6)及其航行指南，並遵循國際海事組織海事安全委員會(IMO MSC)規定，於公告後 6 個月，即 110 年 10 月 26 日正式實施，以維護彰化離岸風場海域的航行安全，並為離岸風電產業提供安全穩定的經營環境。

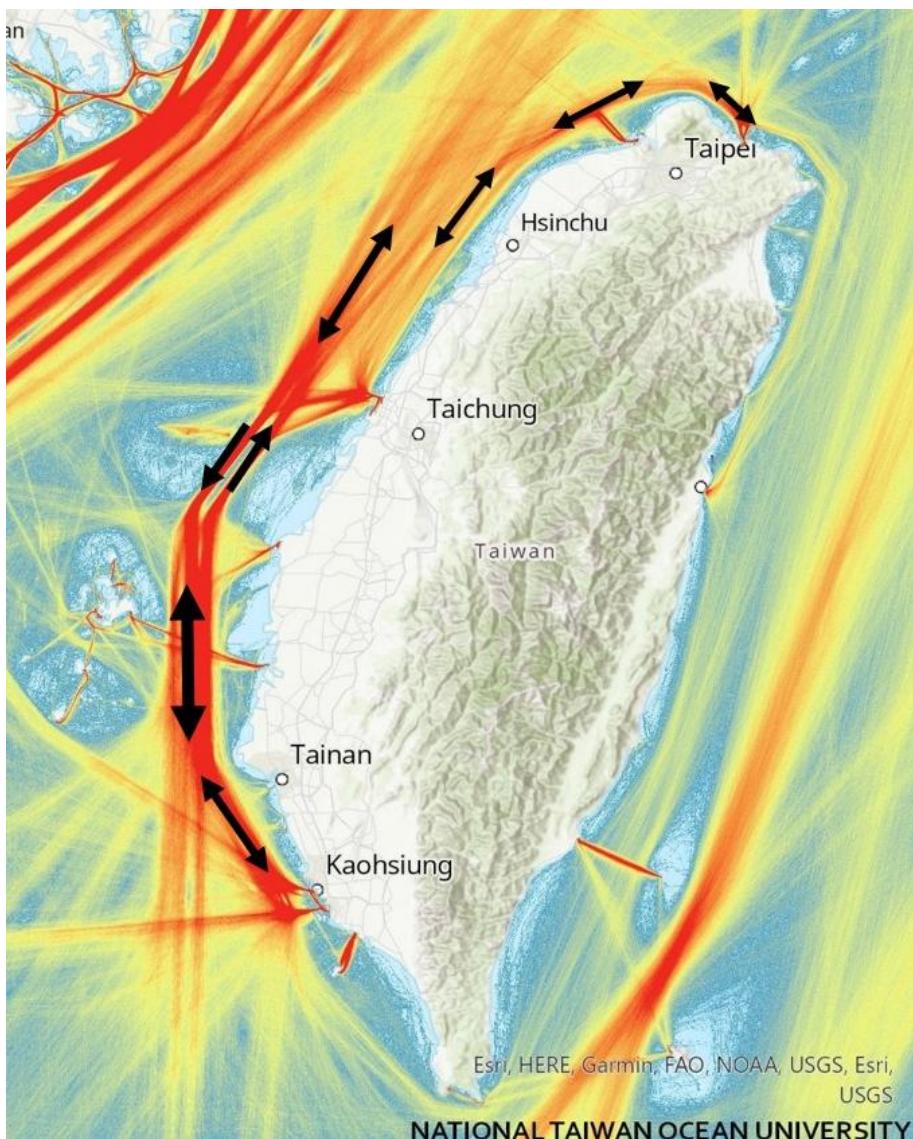


資料來源：交通部航港局

圖 6、彰化風場航道圖

彰化外海為國際間船舶往來頻繁通過的海域，每年約有 3 萬艘次船舶

通過，臺灣海域船舶交通密度分布如圖 7 所示。離岸風場的建立影響我國既有航道、兩岸直航航道與南北慣用航道。這些航道的變化與風機、海底電纜的建設，將增加航安風險。雖然依彰化風場航道航行指南規定，針對進入航道或鄰近海域活動的船舶，務必開啟船舶自動識別系統(AIS)，但如遇未依規定開啟 AIS 的船舶、不明船隻或失能船舶引發的海難事件，可能係導致離岸風場災害最大的潛在因素之一。



資料來源：國立臺灣海洋大學海事發展及訓練中心

圖 7、臺灣海域船舶交通密度分布(2022 年)

為健全彰化風場航道管理機制，監控船舶航行安全，航港局於 110 年 10 月 30 日日正式啟用離岸風場船舶交通服務中心(VTS)，作為船舶航行於彰化離岸風場海域進行報告機制之管理單位，該中心設置雷達主動監控船舶於該航道航行動態，搭配船舶自動識別系統(AIS)，24 小時監控彰化風場航道船舶動態，並透過無線電設備聯繫船舶，即時通報船舶航行狀況及異常事件，協助船舶穩定操控及遵守避讓規定，減少航安風險，以利船舶安全有序通行。一旦發生疑似海難事件，如非兩岸直航船舶、失能船舶、海上浮標或漂流物等問題時，會由該中心通報海巡署、海事中心、中部航務中心，以及能源署。因此，能源署配合建置離岸風電災害查報及應變中心，協助整合各類監控資訊、救助資源和應變諮詢業務亦有其必要性。

### 三、災防業務計畫

經濟部依《災害防救法》第 3 條第 1 項第 2 款規定為輸電線路災害之中央災害防救業務主管機關，負責指揮、督導及協調各級相關行政機關及指定公共事業（公、民營之電業事業機構）執行各項輸電線路災害預防、緊急應變及災後復原重建等工作。復依《災害防救法》第 19 條第 2 項規定，以及參照《災害防救基本計畫》相關內容，訂定《輸電線路災害防救業務計畫》，於 113 年 1 月 11 日中央災害防救會報第 49 次會議核定後實施。

《輸電線路災害防救業務計畫》主要為健全輸電線路災害防救體系，強化中央或地方政府與指定公共事業之平時災害預防、災害應變及復原重建措施，由經濟部能源署協助擬訂，明訂中央政府相關機關實施事項，並提供各直轄市、縣（市）政府、鄉（鎮、市）公所及指定公共事業擬訂輸電線路災害防救相關計畫與執行災害防救業務之依據。包含總則、災害預防、災前整備、緊急應變、復原重建及計畫實施與管制考核等 6 章，另含 18 個附錄。

其中，在第三章災前整備階段，針對災情蒐集、通報與分析應用之整備，規定須建立災情蒐集、通報體制，中央主管機關、地方政府與指定公共事業應建立多元化災情通報管道，以及各機關間災情蒐集與通報聯繫機

制，並確立各機關相互間之責任與分工，擬定溝通平臺與監測、預警合作方案。

有鑑於此，透過建置離岸風電災害諮詢監控平臺，納入離岸風電智慧監控系統，將各方資訊加以整合與應用，有助於擴大離岸風場安全管理範圍，並運用離岸風電災情查報系統，解決各離岸風場災害相關機構間之資訊追蹤需求，以滿足健全輸電線路災害防救體系的目標。

## 肆、執行策略及方法

### 一、應用情境

本計畫完成之系統平臺，將作為離岸風電災害平時防災整備資料建置，及變時災情監控通報應變使用，應用情境規劃說明如下：

- (一) 緊急應變諮詢中心 (ERIC) 24 小時人員待命值勤，結合離岸風電智慧監控系統及國內有線電視新聞，執行國內離岸風電災害監控作業。離岸風電業者定期至災情查報系統更新防災整備資訊，如緊急聯繫窗口、救災資源及聯防協議等。
- (二) 當離岸風場外發生漂流船有影響風場設施之虞時，ERIC 於智慧監控平臺得知、接獲航港局或有關單位通報後，立即進行案件了解、定位漂流船或異常船隻，並將有關資訊公布至智慧監控系統（圖像化）及災情查報系統（文字資訊），供風場業者隨時掌握災情並預做準備。如航港局研判需啟動聯防救援機制，徵調離岸風電業者拖吊船或救災物資時，ERIC 將即時提供最新救災資源清冊與聯繫窗口，必要時協調停止海上風力發電設施，以利即時有關機關進行清楚、控制災害規模，並於災情查報系統期更新災害處置進度，直至緊急狀況解除。
- (三) 當離岸風電發生輸電線路災害：如天然災害（地震、海嘯、雷擊或因颱風和季節風引起的大浪或風災）或人為（非離岸風電工作船進入離岸風場區並發生碰撞）引起離岸風電設備或海底電纜重大損壞，風場業者透過災情查報系統進行災害通報，並利用災情查報系統查詢自有、鄰近風場及聯防支援單位救災資源，依緊急應變計畫啟動自救及互助等應變程序。ERIC 接獲通報後，聯繫有關單位進行災害通報、查證及案件追蹤，並於災情查報系統期更新災害處置進度，能源署及其他有關單位可透過 ERIC 或災情查報系統了解災況、掌握災情。如災害有擴大之虞，必要時 ERIC 將通報能源署啟動政府部門救災，提供必要資訊，並將應變處置歷程登載於災情查報平臺，以利後續災害統計、檢討及政策規劃擬定運用。

## 二、財務計畫

本計畫以達成 114 年導入新興科技智慧化應用，強健離岸風電災害應變體制與應變量能，提升突發事件應變反應能力為目標，初估相關費用約需 4,500 萬元，本計畫所建置之系統平臺作為提升經濟部能源署主管輸電線路災害監控通報效率，不以營利為目的無法直接增加現金收入，僅能透過政府積極作為，以間接的方式減少離岸風電災害所衍生的邊際成本來顯現其效益，於財務上不具自償性。

未來臺灣離岸風場數量增加，可能進一步緊縮臺灣海峽有限的航道，並導致船舶碰撞風機之潛在危機大增。然而，離岸風電建設推動係配合政府政策，效益為增加再生能源來源及國內用電穩定，爰建議編列前瞻基礎建設特別預算(預定 4,500 萬元)，納入建置所需公共建設，亦可有效增加前瞻基礎建設之成果展現。本計畫完成之系統平臺預估可以運作 10 年以上，後續再由能源署編列以維持智慧監控系統與應變平臺的正常運作。

## 三、主要工作項目

### (一) 建置離岸風電災害諮詢監控平臺

為使能源署災害監控通報整合統一，本工作將於既有 ERIC 作業平臺軟硬體基礎之上進行調整擴充，因此本項建置需與 ERIC 團隊進行協商，在不影響既有災害監控通報作業下於該地點進行諮詢監控作業平臺整合、擴充與優化，以符合離岸風電災害諮詢監控通報作業需求，預計辦理包含執勤空間調整、電視牆裝修及軟硬體設備擴充等工作，以利有效監控、預警、通報與應變作業。

### (二) 開發離岸風電智慧監控系統

為滿足離岸風場的防災整備與安全監控，開發離岸風場智慧監控系統(含航運船舶、風場等資料介接)，可比對風場和航道上的船舶是否出現異常情況，進行預警發佈和服務，同時確認風場工作船隻和救難船隻的位置，以掌握風場內搶險救難的動態。本系統需架設於符合 ISO 27001 驗證

之機房環境，並符合相關資安規定。

### (三) 開發離岸風電災情查報系統

平時用於離岸風電業者拖船配置與救災資料建置，變時可做為災害事件通報管理平臺，並提供災害事故通報紀錄使用，以強化業者平時整備、聯防機制及救援能量，即時通報有關單位協助救災。本系統需架設於符合 ISO 27001 驗證之機房環境，並符合相關資安規定。

## 四、執行步驟與分工

### (一) 執行方法

本計畫涉及資訊系統及作業平臺規劃、設計與建置，除軟硬體需求需考量外，亦包含資訊系統開發、資通訊整合、環境裝修等不同領域，且涉及中央部會相關機關、地方政府及離岸風電業者後續使用需求，為確保未來順利推動，將以專案委託方式，並於計畫初期透過跨單位推動會議，蒐集、協調資源整合需求，並依規劃期程管控進度，確保各項工作順利執行。

### (二) 系統功能開發

#### 1. 資料介接

本計畫規劃與航港局、海巡署等單位介接船舶自動識別系統 AIS 資料，並與氣象署介接預報及即時海氣象相關資料以為航安預警、監控及應變之資訊支援。船舶自動識別系統 AIS 目的在掌控海域船舶航行動態，進行主動的監控及預警，AIS 系統可設定過濾條件，快速追蹤或檢視特定船舶、指定船種條件的船舶航行動態資訊。本計畫期將各方資訊加以整合與應用，建立適用於離岸風場災害監控平臺，擴大風場安全管理資訊互通和共用範圍。

#### 2. 風場監控

提供監控人員進行風場的監控任務，功能包括危險區域設定管理、船舶航行軌跡管理及 CCTV 影像管理功能等。

#### (1) 危險區域設定管理

針對需進行離岸風場安全監控的特殊危險區域由監控人員進行增刪維護，可設定經緯度區域及警戒時間(日期區間、月份、季度等)。另系統依據即時接收的海氣象情況，提示監控人員進行監控區域的調整與設定。

#### (2) 電子海圖套疊應用

監控人員可以根據實際需要載入海圖，放大、縮小、漫遊海圖，對海圖進行編輯等，並可根據航行需要顯示海圖的圖層，決定是否顯示經緯度網格及各種助航標準。

#### (3) 船舶航行軌跡管理

航行軌跡管理模組提供船舶航行軌跡紀錄資料的播放、擷取、載入及匯出等功能，監控人員可以根據實際需要進行船舶軌跡的檢視及分享，有助於事件回溯分析、協助災害調查作業。

#### (4) CCTV 影像管理

系統設計對從外單位可取得的監控影像進行載入和播放；在發生海難事故或其他重要事件的時候，監控人員應可選擇監控信號進行觀看。可檢索、重播上傳之 CCTV 影像。另外除了介接或調閱而得的外單外 CCTV 畫面影像之外，此模組亦應支援監控人員上傳的照片和影像資料的管理及檢視功能。

### 3. 決策模組

在應對離岸風場災害時，本模組能快速提供應變指揮人員和應變決策人員需要之盡可能準確和詳細的資訊、事件的進展狀態等等；能夠利用智慧決策技術支援決策人員進行離岸風場災害應變決策，實現智慧的指揮調度。

#### 4. 預警功能

透過建立船舶航行異常偵測技術，提升災害影響預測和風險預警能力，運用現在船位、航向及航速等因素，預測未來是否有進入風場或碰撞風機的風險，對突發事件實行分類預警資訊發佈，提高預警時效。後續配合資料庫案件累計，評估預警準確率(Accuracy)或誤判率，避免誤警報及未能提出警報之狀況，至使用資料源及演算法後續將配合實際情形進行測試驗證，持續滾動修正。

#### 5. 後台管理

透過後臺管理介面，將各離岸風電商災防與維運資料串連，離岸風電商登入可新增、查詢、修改自有風場資訊及防災整備資料之管理功能。使用者皆可於後臺進行相關資訊之新增、修改、刪除、瀏覽等等功能之操作，並且透過查詢介面與相關功能，可精準管理災害應變所需要協調的離岸風電商資料、風場資訊及緊急連絡人名冊。

#### 6. 現有系統的利用

除了新建立的資料來源獲取系統之外，離岸風電災情查報系統開發優先考慮現有的能源災情查報系統之擴充與加值，並以開放性、模組化、分散性和動態更新等方式適應高度彈性的、動態的和分散的資訊管理環境。主要功能規劃線上災情登錄、災情案件統計、簡訊廣播、通訊錄管理、權限管理等。

### (三) 監控平臺維運

後續軟硬體設備及資訊系統依本計畫原有之保固期外，有關運作技術、作業、人力、工作性質(24小時輪值)水電及通信通訊費用等經常性支出，將由能源署自行編列每年所需預算，不另納入個案計畫提報。

#### (四) 資通安全防護規劃

本計畫建置之資訊系統預計架設於雲端機房管理後端軟體設施、頻寬及資訊安全管理與資安防控等資安工作，可符合我國資通安全管理法之需求，無需新增人力；而包括開發及應用單位，亦將遵照資通產業發展行動計畫（107-114 年）內容設計，並要求辦理單位應投產相關資訊安全經費，於人員進用、工作及任務指派時，審慎評估人員適任性，並進行必要的考核。

1. 投入資安作業項目：相關系統設備建置開發、維運網路及資料介接之資安檢測、防滲透測試及防護與源碼掃描等。
2. 整體資安防護：參照國內法規要求進行設計，如個人資料保護法、ISO27001 等；另依網路環境架構及特性，進行資安防禦部署與風險之解決方案及可能危害之相關資安威脅，如：資料遺失、外洩、病毒感染等，達成有效監控、弱點即時修補及資安問題即時改正。
3. 主機安全服務：包含防毒管控機制防堵病毒、木馬及惡意程式的攻擊，針對零時差(zero day)攻擊提供漏洞屏蔽功能，達到防護虛擬主機間攻擊之效果；另針對主機及網站提供弱點掃描，確實防堵駭客可能的攻擊路徑。
4. 存取安全服務：除了包含網路安全存取管控、資料存取管控、租用戶身分認證授權存取管控、服務存取管制、管理者身分認證授權存取管制的管控措施等面向外，另對於存取動作做必要之記錄供日後稽核使用。

## 伍、期程及資源需求

### 一、計畫期程

本計畫於核定後，預計於 114 年 12 月 31 日辦理完成。

### 二、經費需求

各項工作需求金額如下表 3：

表 3、離岸風電智慧監控系統及應變平臺建置經費需求

工作	品項	數量
離岸風電災害 諮詢監控平臺 建置 (18,000 千元)	智慧監控平臺，如液晶監控電視牆、影音矩陣調撥系統、音響與環控系統、機架式不斷電系統擴充	1 式
	電話交換機、數位電話系統(可代接及通話中跳接)、多軌錄音系統擴充	1 式
	辦公家具、電腦(文書作業、監控系統、調撥系統等用途)、值勤人員監控螢幕、多功能事務機、不斷電系統系統擴充	1 式
	多功能災情研析會議設備，如視訊會議主機、短交雷射投影機、120 吋電動螢幕擴充	1 式
	諮詢監控區域雜項設備，包括空調、照明、水電、資訊網路、電信等設施	1 式
智慧監控系統 建置 (15,000 千元， 含資安 5%)	符合 ISO 27001 驗證之機房環境(含主機放置空間、骨幹網路、CDN 啟用與網流量清洗等資安重點措施)	1 式
	伺服器(應用程式、資料庫、異地備援)、作業系統軟體、磁碟陣列伺服器	1 式
	風場智慧監控系統開發(含網域憑證及資安防護等軟硬體產品)、與外單位相關海事系統資料介接、海圖套疊產品授權	1 式
離岸風電災情 查報系統建置 (12,000 千元， 含資安 5%)	符合 ISO 27001 驗證之機房環境(含主機放置空間、骨幹網路、CDN 啟用與網流量清洗等資安重點措施)	1 式
	伺服器(應用程式、資料庫、異地備援)、作業系統軟體、磁碟陣列伺服器	1 式
	離岸風電災情查報系統開發(含網域憑證及資安防護等軟硬體產品)	1 式

### 三、經費來源及計算基準

## (一) 經費來源

為加速進行離岸風電智慧監控系統及應變平臺建置，本計畫預定向中央申請資本門 4,500 萬元，藉由前瞻基礎建設計畫編列部分公共建設計畫預算。

## (二) 計算基準

本計畫工程經費編列係依據行政院公共工程委員會編印之「公共建設工程經費估算編列手冊」之規定，估算工程內容及各項費用。資訊系統開發建置需龐大軟體技術開發人力，將委託國內資訊廠商執行，所需經費除依據行政院主計總處發布之「資訊服務委外經費估算原則」編列外，將依行政院頒訂之「資安產業發展行動計畫」，提撥總經費之 5% 比例投入資安防護作業，以符合資通安全責任等級分級及經濟部能源署資安相關規定。

## 陸、預期效果及影響

本計畫預定建構離岸風電智慧監控系統及應變平臺，藉由資訊系統建置、導入先進科技及諮詢監控作業平臺建置強健離岸風電災害應變體制與應變量能，提升突發事件應變反應能力。

### 一、預期效果及效益分析

#### (一) 完成離岸風電救災資訊整合，提供離岸風電災害監控、預警、通報及應變便捷整合服務

本計畫有效整合離岸風電救災相關資訊，自動介接整合跨系統平臺資料，滿足災害應變需求，完善資訊應用廣度及深度，一站式提供離岸風電災害監控、預警、通報及應變便捷整合服務。

#### (二) 打造多元協作環境，提高離岸風電災害管理執行效能

本計畫將打造離岸風電災害化協作環境，提升行政協調效率，減少跨機關平臺資料蒐集及傳遞時間，增進歷史事故檢討及調閱便利性，促進資料之運用。能源署及海事有關機關可利用平臺有效進行資料交換，有效提高離岸風電災害管理執行效能。

#### (三) 導入人工智慧技術，建立事故決策支援機制

本計畫運用數據介接、資料分析、視覺化呈現等系統平臺建置技術，即時監控離岸風電災害，達成災害預警、時時監控與即時通報之目的，並藉由人工智慧模型導入，提供災情評估、環域分析與應變資材調度等決策輔助建議，提升決策品質與應變效率。

### 二、本計畫之影響

#### (一) 監控作業平臺場域擴充優化

經濟部能源署自 100 年起委託工業技術研究院協助能源署業管能源事業災害監控、諮詢與通報作業。本計畫中之離岸風電災害監控作業平臺規劃結合既有監控平臺設備進行擴充與優化。

## (二) 設備方面

監控作業平臺所需之設備都是市場上販售的成熟產品，透過招標方式進行採購。

## (三) 軟硬體系統開發建置方面

需要招標對資訊整合、人工智慧、決策輔助系統建置有經驗之廠商，責成廠商遵循國家資訊系統開發流程建置。

## (四) 案例資料豐富度方面

離岸風電災害監控系統平臺在智能決策輔助功能將採用案例決策，在資訊不完整的情況下，決策分析效能恐將受到影響，因此在系統建置完成後將搭配事故情境推演與演習，以確認系統、人員、流程發揮更好的決策支援效果。

## (五) 性別影響評估

本計畫所規劃之監控系統與決策輔助作業平臺等工作項目屬規劃階段，未來涉及採購案部分，將與相關承攬商訂定契約時，要求廠商遵守性別平等政策綱領要求，尊重女性工作者意見，建立友善性別的職場環境，並於各執行階段鼓勵女性加入工作行列，增加不同性別者參與，以符合性別參與的平衡性。

## 柒、附則

### 一、風險管理

本計畫執行過程總共包含 3 個子項目，建置離岸風電災害諮詢監控平臺，屬於工程項目；開發離岸風電智慧監控系統與災情查報系統，屬於系統建置，分別有著不同的風險考量。以下將區分為工程與系統兩方面來說明此本計畫的風險：

#### (一) 工程面風險

建置離岸風電災害諮詢監控平臺，在工程方面遇到的風險可歸納為三種類型：外部環境風險、承攬商自身方面原因所產生的風險，以及能源署方面原因所產生的風險。

1. 外部環境的風險主要包括：不可抗自然力風險、不可抗力非自然力風險、政策以及市場風險 4 類。
2. 承攬商自身方面的原因所產生的風險包括：決策錯誤風險、締約和履約風險及責任風險。如果承商的技術、施工、裝備、工程管理水準不足，在技術設計、施工方案、施工計畫和組織措施上存在缺陷和漏洞，或由於經濟方面的原因造成資金供應不足、周轉困難等。
3. 能源署方面原因所產生的風險主要是工程變更風險，因此變更條款非常重要，承商經常利用這一條款來增加彌補費用，這也往往引起工程爭議。

針對以上風險之應對方式簡述如下：

1. 透過內部教育訓練提高得標廠商員工對潛在風險的警覺，要求專案管理人員加強對相關人員進行風險和風險管理教育，有助於有關人員充分認識到本計畫所面臨的種種風險，了解和掌握控制這些風險的方法。
2. 採取一些降低風險損失的保護措施，例如雇用獨立的品質保證公司

作為對工程專案的第二檢查人，這種方法費用高但能減少隱藏的缺陷；其次是透過購買工程保險來吸收風險。

3. 風險等級和優先順序可能會隨著專案生命週期而變化，而風險的變化需要新的評估或量化，為了有效地預防和降低風險的發生，必須要求得標廠商定期針對專案各項管理進度與計畫進行評估，針對已完工的分項工程進行檢查，看是否符合規劃和品質要求。

## (二) 系統面風險

開發離岸風電智慧監控系統與災情查報系統不是簡單的技術方案，風險存在於系統建置的全過程，包括：專案需求分析、系統可行性研究、專案前期準備工作、相關單位的資料交換與合作、相關系統的整合、系統軟體及硬體網路的選型與配置、系統專案開發及運行等。可以進一步區分為四類：

1. 決策風險：包括承商選擇、硬體規格選擇、軟體功能規劃、建置方法選擇風險等。
2. 建置風險：如專案組織風險、時間和進度控管風險、開發方法風險、成本控制風險和專案品質風險等。
3. 管理風險：政策轉變的風險、管理觀念轉變的風險、組織架構調整的風險、績效評估體系改變的風險等。
4. 運行風險：系統轉換（上線磨合風險）、資訊安全風險等。

可以採取以下措施來進行風險規避：

1. 進行先期策略規劃：首先要確定離岸風電智慧監控系統與災情查報系統的使用範疇與應用領域、當前能源署的環境、新的監控技術、目前離岸風場災情預警的應用功能清單。其次是識別出能源署針對離岸風電災害的資訊需求，建立離岸風電智慧監控系統與災情查報系統總體結構，指導具體的應用系統開發規劃。

2. 實行定期專案風險監控：定期舉行專案檢討會議，從技術和管理的角度，對系統建置過程進行控制和管理，確保開發進度按照能源署的要求，高品質的按時完成，並實現預期的建置目標。
3. 完善資安與個資風險評估及防護機制：本計畫各項工作項目建置之資安防護計畫將參照《資通安全管理法》辦理，系統需架設於符合 ISO 27001 驗證之機房環境，並依能源署之要求進行管理和稽核。

## 二、替選方案之分析及評估

本計畫最重要的核心為建置我國離岸風電監控資訊系統、災害整備、通報及管理資訊系統與災害應變作業平臺，是以目前國內相關海事、航安機關已有的資料為基礎，導入資通訊系統整合開發技術，結合物聯網、人工智慧、雲端資料串流等先進技術進行系統整合開發建置。現今並未有針對離岸風電災害監控及管理資訊系統，如本計畫不能執行，勢必影響我國離岸風電災害監控、通報及應變等作業能力。相關工作項目均為必要支出，確實為確保資料安全、促使防救災工作能更有效執行，無替選方案。

## 三、相關機關配合事項

未來離岸風電智慧監控系統及應變平臺需與外部單位進行資料介接，包括交通部、農業部、經濟部、各港務分公司與離岸風電業者等，能源署已在下表 4 各日期前往各單位進行參訪及訪談，另亦與未來本資訊系統及平臺使用者(ERIC)實地訪查與了解需求。經與各單位溝通結果，在政府資源共享、資源一體的共識下，皆表示未來將配合系統建置進行彼此間所需資訊的交換與共享，互利互惠。

表 4、相關機關參訪及訪談日期

項次	訪談日期	單位	訪談主題
1	113/04/11	彰化風場航道 VTS 中心	VTS 中心參訪、風場航道監控系統
2	113/04/12	經濟部能源署電力組 各離岸風電業者	離岸風電災害應變監控作業需求
3	113/05/07	沃旭能源	VTS 及監控中心參訪

項次	訪談日期	單位	訪談主題
4	113/05/09	CIP	VTS 及監控中心參訪

#### 四、中長程個案計畫自評檢核表

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
1、計畫書格式	(1) 計畫內容應包括項目是否均已填列(「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」(以下簡稱編審要點)第5點、第10點)	V		V		本案為新興計畫配合《輸電線路災害防救業務計畫》及綠能加速會議建置離岸風電災害諮詢監控平臺本案雖可提升能源署針對離岸風電災害查報及應變能力，但未能直接增加現金收入，不具自償能力
	(2) 延續性計畫是否辦理前期計畫執行成效評估，並提出總結評估報告(編審要點第5點、第13點)		V		V	
	(3) 是否本於提高自償之精神提具相關財務策略規劃檢核表？並依據各類審查作業規定提具相關書件		V		V	
2、民間參與可行性評估	(1) 是否評估民間參與之可行性，並撰擬評估說明(編審要點第4點)		V		V	本案不具自償能力，故無規劃民間參與
	(2) 是否填寫「促參預評估檢核表」評估(依「公共建設促參預評估機制」)		V		V	
3、經濟及財務效益評估	(1) 是否研提選擇及替代方案之成本效益分析報告(「預算法」第34條)		V		V	詳第肆章第二節
	(2) 是否研提完整財務計畫	V		V		
4、財源籌措及資金運用	(1) 經費需求合理性(經費估算依據如單價、數量等計算內容)	V		V		經費估算及資金籌措來源詳第伍章 本案不具自償能力，經費全數納入資本門
	(2) 資金籌措：本於提高自償之精神，將影響區域進行整合規劃，並將外部效益內部化		V		V	
	(3) 經費負擔原則： a. 中央主辦計畫：中央主管相關法令規定 b. 補助型計畫：中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法、本於提高自償之精神所擬訂各類審查及補助規定	V (a)		V (a)		
	(4) 年度預算之安排及能量估算：所需經費能否於中程歲出概算額度內容納加以檢討，如無法納編者，應檢討調減一定比率之舊有經費支應；如仍有不敷，須檢附以前年度預算執行、檢討不經濟支出及自行檢討調整結果等經費審查之相關文件		V		V	

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
5、人力運用	(5) 經資比 1:2 (「政府公共建設計畫先期作業實施要點」第 2 點)		V		V	本案未請增人力
	(6) 屬具自償性者，是否透過基金協助資金調度		V		V	
6、跨機關協商	(1) 能否運用現有人力辦理	V		V		本案不涉及跨機關協商
	(2) 擬請增人力者，是否檢附下列資料： a. 現有人力運用情形 b. 計畫結束後，請增人力之處理原則 c. 請增人力之類別及進用方式 d. 請增人力之經費來源		V		V	
7、土地取得	(1) 能否優先使用公有閒置土地房舍		V		V	本案不涉及土地取得
	(2) 屬補助型計畫，補助方式是否符合規定 (中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法第 10 條)		V		V	
	(3) 計畫中是否涉及徵收或區段徵收特定農業區之農牧用地		V		V	
	(4) 是否符合土地徵收條例第 3 條之 1 及土地徵收條例施行細則第 2 條之 1 規定		V		V	
	(5) 若涉及原住民族保留地開發利用者，是否依原住民族基本法第 21 條規定辦理		V		V	
8、風險管理	是否對計畫內容進行風險管理	V		V		詳第柒章第一節
9、性別影響評估	是否填具性別影響評估檢視表	V		V		詳第柒章第五節
10、環境影響分析(環境政策評估)	是否須辦理環境影響評估		V		V	本案不須辦理環境影響評估
11、淨零轉型通案評估	(1) 是否以二氧化碳之減量為節能減碳指標，並設定減量目標		V		V	本案主要針對綠電發展可能發生的災害強化應變作為，支援政府達到節能減碳與穩定電力供應之目標
	(2) 是否規劃採用綠建築或其他節能減碳措施	V		V		
	(3) 是否強化因應氣候變遷之調適能力，並納入淨零排放及永續發展概念，優先選列臺灣 2050 淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略、臺灣永續發展目標及節能相關指標	V		V		

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
	(4) 是否屬臺灣 2050 淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略相關子計畫	V		V		
	(5) 屬臺灣 2050 淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略之相關子計畫者，是否覈實填報附表三、中長程個案計畫淨零轉型通案自評檢核表，並檢附相關說明文件	V		V		
12、涉及空間規劃者	是否檢附計畫範圍具座標之向量圖檔		V		V	本案不涉及空間規劃
13、涉及政府辦公廳舍興建購置者	是否納入積極活化閒置資產及引進民間資源共同開發之理念		V		V	本案不涉及公共工程或房屋建築開發
14、落實公共工程或房屋建築全生命週期各階段建造標準	是否瞭解計畫目標，審酌其工程定位及功能，對應提出妥適之建造標準，並於公共工程或房屋建築全生命週期各階段，均依所設定之建造標準落實執行		V		V	本案不涉及公共工程或房屋建築開發
15、公共工程節能減碳及生態檢核	(1) 是否依行政院公共工程委員會(下稱工程會)函頒之「公共工程節能減碳檢核注意事項」辦理		V		V	本案不涉及公共工程開發
	(2) 是否依工程會函頒之「公共工程生態檢核注意事項」辦理		V		V	
16、無障礙及通用設計影響評估	是否考量無障礙環境，參考建築及活動空間相關規範辦理		V		V	本案不涉及房屋建築開發
17、高齡社會影響評估	是否考量高齡者友善措施，參考WHO「高齡友善城市指南」相關規定辦理		V		V	本案不涉及高齡社會參與
18、營(維)運管理計畫	是否具務實及合理性(或能否落實營運或維運)		V		V	本案不涉及營(維)運管理
19、房屋建築朝近零碳建築方向規劃	是否已依工程會「公共工程節能減碳檢核注意事項」及內政部建築研究所「綠建築評估手冊」之綠建築標章及建築能效等級辦理		V		V	本案不涉及房屋建築開發
20、地層下陷影響評估	屬重大開發建設計畫者，是否依「機關重大開發建設計畫提報經濟部地層下陷防治推動委員會作業須知」辦理		V		V	本案不涉及土地開發

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
21、資通安全防護規劃	資訊系統是否辦理資通安全防護規劃	V		V		詳第肆章第四節

主辦機關核章：承辦人



單位主管



首長



主管部會核章：研考主管



會計主管



首長



## 五、中長程個案計畫淨零轉型通案自評檢核表

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
<b>本計畫屬「淨零轉型」所屬子計畫 (請檢視填寫下列事項)</b>						
「十二項關鍵戰略」歸屬	屬「十二項關鍵戰略」之哪一項： <u>第1項、風電/光電</u> 。	V		V		
1、計畫緣起	(1)是否已參酌該項關鍵戰略之各階段性目標、績效指標、里程碑、機關權責分工、預期效益	V		V		本案將完成離岸風電災害監控系統及應變平臺建置
	(2)本計畫內容是否已融入上開關鍵戰略內容	V		V		
2、計畫目標(含績效指標、衡量標準及目標值等)	(1)是否涵蓋及符合上開關鍵戰略內容	V		V		
	(2)績效指標、衡量標準及目標值是否具體？是否有基準年比較值及具體計算、蒐集方式等	V		V		
3、現行相關政策及方案之檢討	(1)如屬淨零轉型所屬子計畫之延續性計畫，是否就「十二項關鍵戰略」之階段性目標、績效指標、里程碑、預期效益等之達成，辦理前期計畫執行成效評估，並納入總結評估報告		V		V	本案非延續性計畫
	(2)是否將相關配套之淨零轉型所屬子計畫，檢討納入本計畫內容，以利發揮綜效		V		V	本案無其他子計畫
4、執行策略及方法	(1)是否涵蓋及符合上開關鍵戰略內容	V		V		
	(2)是否已預先辦理社會對話與溝通，並將公正轉型工作納入本計畫之執行規劃，涵蓋項目，列舉如： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 辨識可能衝突及爭議—含利害關係人；</li> <li>● 提出衝突及爭議之處理機制一如辦理公聽會、說明會、協調會等；</li> <li>● 建立支持體系的工具手段一如編列相關預算、協調相關部會提出配套措施等；</li> <li>● 公私協力做法一如預定邀集之相關公私立單位等；</li> <li>● 預定辦理期程；</li> <li>● 定期辦理問卷調查驗證成果做法等。</li> </ul>	V		V		本案規劃於經濟部中臺灣創新生園區，已辦理社會對話溝通

	(3)是否掌握淨零科技之研發與導入，提升整體計畫減碳之貢獻，引領公私部門淨零轉型		V		V	
5、期程與資源需求	是否涵蓋及符合上開關鍵戰略內容	V		V		
6、預期效果及影響	(1)是否涵蓋及符合上開關鍵戰略內容	V		V		
	(2)是否提出明確淨零效益估算值及估算方式		V		V	本案主要針對綠電發展強化應變作為，支援政府達到節能減碳與穩定電力供應之目標

## 六、性別影響評估檢視表

### 【填表說明】

- 符合「中長程個案計畫性別影響評估作業說明」第四點所列條件，且經諮詢同作業說明第三點所稱之性別諮詢員之意見後，方得選用本表進行性別影響評估。（【注意】：請謹慎評估，如經行政院性別平等處審查不符合選用【簡表】之條款時，得退請機關依【一般表】辦理。）
  - 請各機關於研擬初期即閱讀並掌握表中所有評估項目；並就計畫方向或構想徵詢性別諮詢員（至少1人），或提報各部會性別平等專案小組，收集性別平等觀點之意見。
  - 勾選「是」者，請說明符合情形，並標註計畫相關頁數；勾選「否」者，請說明原因及改善方法；勾選「未涉及」者，請說明未涉及理由。
- 註：除評估計畫對於不同性別之影響外，亦請關照對不同性傾向、性別特質或性別認同者之影響。

計畫名稱：離岸風電智慧監控系統急應變平臺建置計畫

主管機關 (請填列中央二級主管機關)	經濟部	主辦機關（單位） (請填列擬案機關／單位)	經濟部能源署
-----------------------	-----	--------------------------	--------

本計畫選用【簡表】係符合「中長程個案計畫性別影響評估作業說明」

第四點第一、三款

評估項目 (計畫之規劃及執行是否符合下列辦理原則)	符合情形	說明
<b>1.參與人員</b>		
1-1 本計畫研擬、決策及執行各階段之參與成員、組織或機制符合任一性別不少於三分之一原則（例如：相關會議、審查委員會、專案辦公室成員或執行團隊）。	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	本計畫未來在設施規劃、軟體開發、計畫研擬及決策擬定時，將持續朝向縮小性別差異方向努力，以提供友善性別之服務環境。
1-2 前項之參與成員具備性別平等意識/有參加性別平等相關課程。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	為落實性別平等精神及體現能源署對推動性別平等計畫之重視，本計畫人員皆具備性別平等意識且參與過相關性別課程訓練，以順利將性別平等觀念融入於此項工程計畫。
<b>2.宣導傳播</b>		
2-1 針對不同背景的目標對象（例如：不諳本國語言者；不同年齡、族群或居住地民眾）	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	本計畫工作內容為系統平臺開發建置，無涉及宣導

採取不同傳播方法傳布訊息（例如：透過社區公布欄、鄰里活動、網路、報紙、宣傳單、APP、廣播、電視等多元管道公開訊息，或結合婦女團體、老人福利或身障等民間團體傳布訊息）。	<input checked="" type="checkbox"/> 未涉及	傳播事宜。
2-2 宣導傳播內容避免具性別刻板印象或性別歧視意味之語言、符號或案例。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 未涉及	本計畫內容無性別刻板印象或性別歧視意味之語言、符號或案例。
<b>3.促進弱勢性別參與公共事務</b>		
3-1 規劃與民眾溝通之活動時（例如：公共建設所在地居民公聽會、施工前說明會等），考量不同背景者之參與需求，採多元時段辦理多場次。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 未涉及	本計畫無需辦理公聽會。
3-2 規劃前項活動時，視需要提供交通接駁、臨時托育等友善服務。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 未涉及	本計畫無需辦理公聽會。
3-3 辦理出席活動民眾之性別統計；如有性別落差過大情形，將提出加強蒐集弱勢性別意見之措施。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 未涉及	本計畫無需辦理公聽會。
<b>4.建構性別友善之職場環境</b>		
委託民間辦理業務時，推廣促進性別平等之積極性作法（例如：評選項目訂有友善家庭、企業托兒、彈性工時與工作安排等性別友善措施；鼓勵民間廠商拔擢弱勢性別優秀人才擔任管理職），以營造性別友善職場環境。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 未涉及	本計畫在執行過程將會對於相關參與工作廠商，要求其依據政府採購法第101條第一項第十四款及第二項規定，落實保障婦女工作平等。
<b>5.其他重要性別事項：</b>		

- 填表人姓名：\_\_\_\_\_ 職稱：\_\_\_\_\_ 電話：\_\_\_\_\_  
填表日期：\_\_\_\_\_
- 本案已於計畫研擬初期徵詢性別諮詢員之意見，或提報各部會性別平等專案小組（會議日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日）
- 性別諮詢員姓名：\_\_\_\_\_ 服務單位及職稱：\_\_\_\_\_  
身分：符合中長程個案計畫性別影響評估作業說明第三點第(二)、(三)款（如提報各部會性別平等專案小組者，免填）  
(請提醒性別諮詢員恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開計畫草案)

## 七、書面審查意見與意見答覆表

113 年 8 月 15 日

審查意見	意見答覆
<p>(一) [ ] 委員</p>	
<p>1 參考過去航港局、海巡署的各種建置預算，本案規劃的 4500 萬的平臺功能：</p> <p>(1) 屬於何種層級？</p> <p>(2) 可否更詳細的介紹擬建制的軟硬體系統規劃？</p> <p>(3) 本平臺是否足以勝任計畫書所稱之功能？</p>	<p>感謝委員意見</p> <p>(1) 本案為已報行政院核定之前瞻基礎建設計畫第 5 期特別預算案公共建設類綠能計畫，請委員多予支持。</p> <p>(2) 本計畫目標係完成【離岸風電災害諮詢監控作業平臺建置】、【離岸風電智慧監控系統建置】、【離岸風電災情查報系統建置】。有關作業平臺部分屬於硬體空間打造，將以 24 小時值勤作業需求進行施作。而監控系統屬於軟體開發，主要包含航運船舶、風場等資料介接，可比對風場和航道上的船舶是否出現異常情況，進行預警發佈和服務，規劃功能包括危險區域設定管理、船舶航行軌跡管理及 CCTV 影像管理功能，並能運用船位、航向及航速等參數，預測未來是否有進入風場或碰撞風機的風險，對突發事件實行分類預警資訊發佈，提高預警時效；於應對離岸風場災害時，快速提供應變指揮決策人員需要之資訊、事件的進展狀態等。災情查報系統則用於平時離岸風電業者拖船配置與救災資料建置，變時做為災害事件通報管理平臺，並提供災害事故通報紀錄使用，以強化業者平時整備、聯防機制及救援能量，即時通報有關單位協助救災。主要功能包括線上災情登錄、災情案件統計、離岸風電防災資料管理、簡訊廣播、通訊錄管理、通報權限管理等。</p> <p>(3) 本署配合「綠能加速會議」（離岸風電）會議裁示，優先建置離岸風電災害諮詢監控平臺，包含執勤空間規劃、電視牆裝修及軟硬體設備擴充等，屬於硬體空間打造。同時開發離岸風電智慧監控系統與離岸風電災情查報系統，透過資料介接，補足本</p>

審查意見	意見答覆
	署對於防災整備、安全監控與災害事件通報管理的需求。
2 本計畫書應該同時預列未來平臺運作的年營運成本及人力規劃。	感謝委員意見： 本計畫屬資本門支出，以建置監控平臺及資訊系統等軟硬體設施，未來平臺運作維運成本及執行人力規劃等經常門支出，將由本署編列年度預算，故未納入其規劃。
3 本系統功能幾乎完全仰賴 AIS 的信息提供： (1) 當沒有 AIS 時，整個斷訊或是船方 AIS 關機時，本平臺也就無用； (2) 本系統期待介接航港局、海巡署、漁業署等外部 AIS 資料，惟各外部單位系統運維廠商不同，此舉是否可行？有待商榷。 (3) 又本平臺擬介接船舶 AIS 軌跡、基本資料、氣海象資料、電子海圖、風場範圍及監控等資料，特別是牽涉直接介接離岸風電業者的資料，此舉是否可行？亦請審慎商酌評估。	感謝委員意見： (1) 本計畫規劃監控方式包括 AIS 及 CCTV，未來可加入紅外線感測及雷達等，以逐步完善防護監控機制。 (2) 本計畫規劃參採國際通用協定，建置資訊交換平臺，並配合各單位要求進行系統客製化設計。 (3) 針對介接離岸風電業者資料的部分，本署目前積極推動業者籌組聯防組織，基於不涉及營業機密的資訊共享目標下，將由本署協調資料提供的作法。
4 承上，掌握船舶動態位置的尚有「雷達」，本建置計畫在領域有欠考量，可否補強敘述並評估費用。	感謝委員意見： 目前航港局、海巡署、漁業署均設置雷達輔助掌握船舶動態位置。本計畫在開發期程有限的條件下優先規劃以 AIS 資料為主也係考量管道來源的多元性與互補性，本署未來將與上述單位商討雷達資訊介接可行性，以擴大風場安全管理資訊互通和共用範圍。
5 本案功能在於災害「防救」，假設上述系統功能都能達成，那只不是「防」，對於「救」全然未述。是否亦請補強。	感謝委員意見： 救災狀況視災害類型、規模，可能由離岸風電商自行處置(自助)、啟動風電聯防救助(互助)，或者通報相關政府部門介入救助(公助)。本計畫完成之系統平臺，於災害發生時可協助災情監控、通報，即時啟動「自助」、「互助」及「公助」等救災作為。

審查意見	意見答覆
(二) 委員	

審查意見	意見答覆
<p>1. 本計畫擬開發建置離岸風電智慧監控系統及應變平臺，以因應離岸風電場域可能發生的天然災害、航行安全與海上事故，提升突發事件的緊急應變能力。本計畫是推展離岸風電不可或缺的一環，建議予以大力支持。</p>	<p>感謝委員的支持。</p>
<p>2. 本計畫由 3 個平臺/系統組成：離岸風電災害諮詢監控平臺、離岸風電智慧監控系統，及離岸風電災情查報系統。而計畫書第 23-25 頁亦列出 6 項系統功能：資料介接、風場監控、決策模組、預警功能、後台管理，及現有系統的利用。建議可將 3 個平臺/系統及 6 項系統功能之對應關係加以敘明。</p>	<p>感謝委員的建議：</p> <p>本計畫目標係完成【離岸風電災害諮詢監控作業平臺建置】、【離岸風電智慧監控系統建置】、【離岸風電災情查報系統建置】。</p> <p>有關作業平臺部分屬於軟硬體擴充，將以 24 小時值勤作業需求進行施作。</p> <p>監控系統屬於軟體開發，主要包含航運船舶、風場等資料介接，可比對風場和航道上的船舶是否出現異常情況，進行預警發佈和服務，功能包括危險區域設定管理、船舶航行軌跡管理及 CCTV 影像管理功能，並能運用船位、航向及航速等參數，預測未來是否有進入風場或碰撞風機的風險，對突發事件實行分類預警資訊發佈，提高預警時效；於應對離岸風場災害時，快速提供應變指揮人員和應變決策人員需要之盡可能準確和詳細的資訊、事件的進展狀態等。(涵蓋資料介接、風場監控、決策模組、預警功能)</p> <p>災情查報系統則用於平時離岸風電業者拖船配置與救災資料建置，變時可做為災害事件通報管理平臺，並提供災害事故通報紀錄使用，以強化業者平時整備、聯防機制及救援能量，即時通報有關單位協助救災。規劃功能包括線上災情登錄、災情案件統計、離岸風電防災資料管理、簡訊廣播、通訊錄管理、通報權限管理等。(涵蓋後台管理及現有系統的擴充與加值)</p>
<p>3. 本計畫將與交通部、農業部、經濟部、海巡署、各港務分公司、各離岸風電業者等單位進行資料介接，並業已拜訪部分單位。由於資料介接是本計畫成功的基礎，</p>	<p>遵照委員建議辦理，現階段本署於「電業設備查驗技術及智慧管理計畫」風機查驗時已與業者及有關單位進行資料內容及格式了解，本署將請相關委辦團隊及早進行整體規劃。</p>

審查意見	意見答覆
而介接單位眾多，建議可及早盤點可供介接的單位及介接的資料內容，並擬定介接時程，以利規劃後續的功能開發及整合運用。	
4. 建議未來執行計畫時，宜就各類型災害(包括複合性災害)擬定相對應的標準作業程序，以利系統配合開發，即時進行通報與應變。	感謝委員的建議： 本署 113 年度發包的「電業設備查驗技術及智慧管理計畫」，已將建立國內離岸風電及民營電廠災害事故監控諮詢服務平臺作業手冊，及與各災害防救機關、單位之溝通聯繫機制納入業務項目，目前委辦單位亦已協助完成「國內離岸風電及民營電廠災害事故監控諮詢服務平臺作業手冊」，後續搭配離岸風電智慧監控系統及應變平臺運作。
5. 在資安防護的部分，建議將源碼檢測納入計畫書中。	感謝委員的建議： 資安防護將依「資通安全責任等級分級辦法」及能源署資訊安全相關規定列於本案契約，要求委辦單位遵循。
6. 本計畫之執行時程為一年，編列經費 4,500 萬元，應屬合宜。	感謝委員的支持。

審查意見	意見答覆
(三) [ ] 委員	
1. pp.16-17，圖 7、圖 8 皆為臺灣海域船舶交通密度分布(2022 年)，惟內容顯有不同，圖 7 應為風場航道，請確認後修正。。	已遵照委員指示修正。
2. 肆、執行策略及方法之四、執行步驟與分工，(二)系統功能開發項目(pp. 23-26)，建議可依據貳、計畫目標之三、績效指標衡量準及目標值(pp. 8-9) (一)建置離岸風電災害諮詢監控作業平臺、(二)建置離岸風電智慧監控系統、(三)建置離岸風電災情查報系統，進行歸納整理，便於檢視計畫分工與計畫目標一致性。	感謝委員的建議： 【離岸風電智慧監控系統】規劃預計涵蓋資料介接、風場監控、決策模組、預警功能及後台管理等功能模組。 【離岸風電災情查報系統】則規劃優先考慮現有的能源災情查報系統之擴充與加值，規劃涵蓋線上災情登錄、災情案件統計、離岸風電防災資料管理、簡訊廣播、通訊錄管理、通報權限管理等系統功能擴充。
3. 另外，有關肆、執行策略及方法之四、執行步驟與分工，(二)系統功能開發(pp. 23-26)項目，內容以概念描述為主，較缺	感謝委員的建議： 【離岸風電智慧監控系統】預計以電子海圖為底，建構系統架構規劃包含風場監控、船舶動

審查意見	意見答覆
<p>整體系統架構規劃，以及各功能模組的具體介紹，建議可以提出軟硬體規格與模組功能規劃。</p>	<p>態查詢、海象資訊、環域查詢、測繪工具、定位工具、異常事件，及後台管理等 8 大功能。風場監控規劃包含依風場進行危險區域設定管理、進入風場船舶定位與軌跡追蹤、CCTV 影像管理等。船舶動態查詢則是提供船舶即時位置查詢與航行軌跡紀錄資料的播放、擷取、載入及匯出等功能。海象資訊規劃提供風向、風速、浪高、浪向、表面流速、表面流向，及海表溫度等資訊查詢功能。環域查詢規劃提供海底電纜管道、軍事訓練、自然保護、漁業、港埠及行政邊界等圖資資訊套疊功能。測繪工具規劃包含座標點資訊、距離及面積量測功能。定位工具規劃提供座標定位、風場定位、地標定位等功能。異常事件，規劃可查詢系統預警之突發事件，並可依預警之風場與船舶等進一步快速綜整決策支援所需資訊。後台管理則是提供資料串接紀錄之檢視與設定，並針對系統使用權限進行管控設定。</p> <p>【離岸風電災情查報系統】則規劃優先考慮現有的能源災情查報系統之擴充與加值，規劃涵蓋線上災情登錄、災情案件統計、離岸風電防災資料管理、簡訊廣播、通訊錄管理、後台管理等系統功能擴充。線上災情登錄提供登載事故案件處理過程。災情案件統計可依查詢條件，如依風場、災害原因、查詢資料區間等進行案件統計。防災資料管理提供業者拖船與救災資源等資料填寫。簡訊廣播用於災害通報之簡訊發送與簡訊紀錄查詢。通訊錄管理規劃提供風場緊急連絡窗口、協調中心及政府有關單位聯繫資訊更新查詢。權限管理規劃提供系統使用權限管控設定。</p> <p>相關軟硬體將依前述介接與系統開發需求進行規劃。</p>
<p>4. p. 25 (四)資通安全防護規劃，提及本計畫建置之資訊系統預計架設於雲端機房，請補充說明本案對「雲端服務廠商」(CSP)之定義與要求限制，如是否考量離岸風電</p>	<p>感謝委員的提醒：</p> <p>本計畫資訊系統架設之雲端機房僅限國內雲端服務廠商(如中華電信、國網中心或工研院等)。</p>

審查意見	意見答覆
之政策或機密性，僅限國內之 CSP？	
<p>5. p. 27 表 3、離岸風電智慧監控系統及應變諮詢平臺建置經費需求，「工作」中欲建置之三項系統，括弧( )中之預算金額單位是否應為千元(請加註\$)？三項系統建議皆應納入資安經費比例至少 5% (離岸風電災害諮詢監控平臺建置未納入)。另，各品項僅簡單說明項目以各一式呈現，過於簡略。後續應提出具體的功能與規格，以利評估經費編列合理性。</p>	<p>已遵照委員指示修正。</p> <p>有關【離岸風電災害諮詢監控作業平臺建置】部分屬於硬體空間打造，將以 24 小時值勤作業需求進行施作，不涉及資安部分。</p> <p>現階段計畫經費編列係參採其他計畫建置經驗，如航港局彰化 VTS 中心、工研院緊急應變諮詢中心等，後續本計畫將採公開評選方式辦理。</p>
<p>6. p.29 陸、預期效果及影響之一、預期效果及效益分析，建議可以提出量化指標以利後續評估成效。</p>	<p>感謝委員的建議：</p> <p>本計畫目標係完成【離岸風電災害諮詢監控作業平臺建置】、【離岸風電智慧監控系統建置】、【離岸風電災情查報系統建置】，這三大項工作涵蓋了 1 個平臺與 2 個系統的建置。其中，諮詢監控平臺將涉及監控、通訊、視訊、空調、照明、輪值空間等六面向調整，以及十類建置工程；智慧監控系統則規劃了包含資料介接、風場監控、決策模組、預警系統、後台管理等功能模組與建置作業；災情查報系統則預計包含線上災情登錄、災情案件統計、離岸風電防災資料管理、簡訊廣播、通訊錄管理、權限管理等六大系統功能與建置作業。未來本計畫建置之系統平臺運作將結合防災業務執行，共同訂定其量化指標，如預警訊號準確率及通報即時率等。</p>

審查意見	意見答覆
(四) 委員	
<p>1. 我國離案風電裝置 112 年為 270 座，未來將達 4000~5000 座。依目前規劃我國西側海域航行空間將被壓縮，目前交通部已公告彰化風場航道，長 22 浬寬 9 海浬之雙向寬 2 海浬之航行空間，供進出臺中港、麥寮港及直接通行船舶航行。在這擁擠航道中發生意外的風險很高，為避免船舶對於風機的危害，應儘速設整體監控及應變平</p>	<p>感謝委員的支持。</p>

審查意見	意見答覆
臺，以降低災害風險。	
2. 對於智慧監控及應變平臺的設置，除要能結合目前航港、海巡、海象及海保等公部門的資訊系統，建議應增加連結目前完成風場設置的業者 VTS 的資料。	感謝委員的建議： 針對介接離岸風電業者資料的部分，本署目前積極推動業者籌組聯防組織，基於不涉及營業機密的資訊共享目標下，將由本署協調資料提供的作法，擴大風場安全管理資訊互通和共用範圍。
3. 針對目前完成或施工中的風機業者來自不同地區國家，使用的系統不僅相同。建議未來要訂定標準的資料交換格式，以利後續資料之連結。	感謝委員的建議： 本計畫規劃參採國際通用協定，建置資訊交換平臺，並配合各單位要求進行系統客製化設計。
4. 對於監控系統及應變平臺硬體與軟體之建置之外，後續整體配套的軟體服務很廣大，請一併考量。	感謝委員的意見： 本署配合「綠能加速會議」（離岸風電）會議裁示，故提出本計畫，優先建置離岸風電災害諮詢監控平臺，包含執勤空間、電視牆軟硬體設備擴充等，屬於硬體空間打造。同時開發離岸風電智慧監控系統與離岸風電災情查報系統，透過資料介接，補足本署對於防災整備、安全監控與災害事件通報管理的需求。
5. 針對航行中未裝設或未開 AIS 之船舶，如何監控要有說明策略。	感謝委員的意見： 本計畫規劃監控方式包括 AIS 及 CCTV，未來可加入紅外線感測及雷達等，以逐步完善防護監控機制。
6. 針對彰化風場通道主動提醒裝置，是否要考量設置，以改善過去自由航行型態，請納入考量。	感謝委員的意見： 彰化風場航道管理機制航港局為權責單位，其並於 110 年 10 月 30 日正式啟用離岸風場船舶交通服務中心(VTS)。本計畫為離岸風場內的安全監控，除彰化風場外尚包括苗栗外海風場，因此本計畫將以自建系統，結合危險區域設定管理、船舶航行軌跡管理，運用船位、航向及航速等參數，預測未來是否有進入風場或碰撞風機的風險，對突發事件實行分類預警資訊發佈，提高預警時效。
7. 現有風機業者依環評規定承諾設置之紅外線鳥類監控或 CCTV，建議可以利用。	感謝委員的建議： 本案規劃的系統設計將從外單位可取得的監控影像進行載入和播放；在發生海難事故或其他重要事件的時候，監控人員應可選擇監控信

審查意見	意見答覆
	號進行觀看。
8. P27 頁建置經費需求表，工作欄也位之經費請增加單位。	遵照委員指示修正。

審查意見	意見答覆
(五) [ ] 委員	
<p>1. 應變平臺建置計畫對於風電政策與風場航道設置說明詳盡，對於災防業務計畫著墨較少，可再加強。</p> <p>2. 國際間是否有關離岸風電之事故案例與處置情形，可加以蒐集研析。</p>	<p>感謝委員的建議。</p> <p>本計畫目標完成【離岸風電災害諮詢監控作業平臺建置】、【離岸風電智慧監控系統建置】、【離岸風電災情查報系統建置】，作為離岸風電災害平時防災整備資料建置，及變時災情監控通報應變使用，以強化離岸風場安全管理作為，解決各離岸風場災害相關機構間之資訊追蹤需求。防災業務應用場景情境請參閱本計畫第肆章第一節。此外，本計畫構想亦是基於「輸電線路災害防救業務計畫」，旨在健全輸電線路的災害防救體系，並建立多元化的災情通報管道。</p> <p>感謝委員建議：</p> <p>根據國家海洋研究院研究報告，國際間如英國、德國、丹麥及其他歐洲國家在離岸風場營運中發生的事故主要分三大類型：人員傷亡、離岸風電設施損害及工作船損害。人員傷亡這類事故通常發生於漁船撞擊風機、工作船作業、及風場區域內的作業過程中；離岸風電設施損害此類事故的成因包括自然災害、設備故障、撞擊、運輸事故，以及原料供應問題等；工作船損害根據發生場域可分為在港口碼頭、航行過程中，以及風場區域內發生的事故。在事故處置部分，依據災害類型與規模，通常採取以下三種處置方式：自行處置(自助)：由離岸風電商自行啟動緊急處理措施；聯防救助(互助)：啟動風電聯防機制，與其他風電業者或協力廠商合作進行救助；公助介入：當事故規模較大、情況嚴重或涉及人命時，通報相關政府部門介入協助救助。</p> <p>未來系統平臺建置完成後，將可輔助國內案例</p>

審查意見	意見答覆
	蒐集與研析作業，提升我國離岸風電安全管理與應變之量能。
3. 目前應變平臺現況說明，以及未來建置完成後之系統完整性與差異性，可加以比較說明。	<p>感謝委員意見：</p> <p>本署基於業管需求，已委託專業團隊建立離岸風電災害事故諮詢監控機制，惟尚缺應變平臺及相關系統之硬體建置。</p> <p>本計畫目標完成【離岸風電災害諮詢監控作業平臺建置】、【離岸風電智慧監控系統建置】、【離岸風電災情查報系統建置】。有關作業平臺部分屬於硬體空間打造，以符合離岸風電災害值勤作業需求進行施作。有關監控系統屬於軟體開發，主要包含航運船舶、風場等資料介接，可比對風場和航道上的船舶是否出現異常情況，進行預警發佈和服務，功能包括危險區域設定管理、船舶航行軌跡管理及 CCTV 影像管理功能，並能運用船位、航向及航速等參數，預測未來是否有進入風場或碰撞風機的風險，對突發事件實行分類預警資訊發佈，提高預警時效；於應對離岸風場災害時，快速提供應變指揮人員和應變決策人員需要之盡可能準確和詳細的資訊、事件的進展狀態等(涵蓋資料介接、風場監控、決策模組、預警功能)。有關災情查報系統則用於平時離岸風電業者拖船配置與救災資料建置，變時可做為災害事件通報管理平臺，並提供災害事故通報紀錄使用，以強化業者平時整備、聯防機制及救援能量，即時通報有關單位協助救災。規劃功能包括線上災情登錄、災情案件統計、離岸風電防災資料管理、簡訊廣播、通訊錄管理、權限管理等。</p>
4. 肆、三 主要工作項目有3大項，有諮詢監控平臺、智慧監控系統、查報系統等，著墨不多，內容較偏向於定性描述。	<p>感謝委員的意見：</p> <p>本計畫目標係完成【離岸風電災害諮詢監控作業平臺建置】、【離岸風電智慧監控系統建置】、【離岸風電災情查報系統建置】，這三大項工作涵蓋了1個平臺與2個系統的建置。其中，諮詢監控平臺將涉及監控、通訊、視訊、空調、照明、輪值空間等六大面向，以及十類</p>

審查意見	意見答覆
	<p>建置工程；智慧監控系統則規劃了包含資料介接、風場監控、決策模組、預警等四大系統功能與建置作業；災情查報系統則預計包含線上災情登錄、災情案件統計、離岸風電防災資料管理、簡訊廣播、通訊錄管理、通報權限管理等六大系統功能與建置作業。</p> <p>本計畫目前主要針對軟硬體需求進行規劃，相關技術規格及細節將於計畫委託時進一步提出。</p>
<p>5. 肆、四 執行步驟與分工中，相關技術取得或平臺與系統建置規格，以及如何進行各部會資料庫整合與應用等，可較具體描述，將有利於 4500 萬元經費需求之依據。</p>	<p>感謝委員的建議：</p> <p>本署有關系統與平臺建置，主要參考國內相關建置技術經驗，如航港局彰化 VTS 中心及工研院緊急應變諮詢中心等，未來本計畫將依前述建置經驗及本署業管災害需求完成相關軟硬體之建置。</p>

審查意見	意見答覆
(六) █ 委員	
1. 計畫可行性高。	感謝委員的支持。
2. 經費編列合理	感謝委員的支持。
<p>3. 建議強化下列事項</p> <p>(1) 建議強化航行路線異常監測機制，除了接近或進入緩衝區發出警報外，建議配合監控海流/風向與各船隻之航行動態，進行多變數監測，及早辨識異常船隻(與規劃路線之偏離程度)，發出分段警報與啟動應變作為，以降低風險。</p> <p>(2) 建議根據臺灣海峽歷史海流/風向等環境參數進行大數據分析，評估不同動力船隻之航行路線穩定度，規劃不同環境條件時，最佳航道與船隻管制之參考。</p> <p>(3) 建議建立風力發電設施緊急停止作業要點，明訂緊急停止之時機與停止之標準程序(包含最佳輸電調配機制)</p>	<p>感謝委員的建議：</p> <p>(1) 本計畫將優先完成【離岸風電災害諮詢監控作業平臺建置】、【離岸風電智慧監控系統建置】、【離岸風電災情查報系統建置】，待基礎資料建置完備後，未來再持續強化多變數監測、早期辨識、大數據分析等系統功能。</p> <p>(2) 本計畫將以風場安全監控為主要目標，至於船舶航行路線管理或航道規劃等事宜，則屬交通部航港局的職權範疇。然為提升跨部會之間的資訊互通和資源協作效能，本署在後續將會充分利用離岸風電智慧監控系統所蒐集的數據進行分析或分類，並進一步將這些資訊分享並對接給交通部航港局，以促進相關船隻航行路線管理與航道規劃的進一步優化。</p> <p>(3) 現行風力發電機組竣工時，業者需向本署</p>

審查意見	意見答覆
	<p>提報查驗。本署依照「電業竣工查驗作業要點」，檢視相關運轉、維護作業規範及程序書。業者主要參考經濟部標準檢驗局所訂定的「離岸風力發電運轉及維護技術指引」，以確保離岸風力發電系統與設備的安全運作與管理。此外，依「再生能源發展條例」，離岸風力發電系統在併入台電電網時，須遵循台電公司所訂定的「台灣電力股份有限公司再生能源發電系統併聯技術要點」。有關風力發電設施緊急停止之時機與程序，現階段由各業者依據其內部作業程序進行管理，本署將持續關注並評估其完善性，以確保風力發電設施的運作安全與系統穩定。</p>

審查意見	意見答覆
(七) [REDACTED] 委員	
肯定自填部分所述：「本計畫未來在設施規劃、軟體開發、計畫研擬及決策擬定時，將持續朝向縮小性別差異方向努力，…」，惟請務必注意目前有達到任一性別不少於三分之一之性別參與，方為勾選「是」，若是展望未來，則目前為「否」，亦是無妨	感謝委員建議，已勾選為「否」。
肯定自填部分所述：「本計畫人員皆具備性別平等意識且參與過相關性別課程訓練」	感謝委員肯定。
自填部分表 2-1 所填內容，可再增加針對不同背景的目標對象採取不同傳播方法傳布訊息，故除了回答：「前瞻基礎建設計畫相關資訊均刊登行政院重要施政成果專屬網站提供查詢。」之外，如無多元的傳佈訊息途徑，也請並與敘明。	本計畫主要為系統平臺開發建置，無涉及宣導傳播事宜，已調整表 2-1 之說明。