前瞻基礎建設計畫－綠能建設

臺中港離岸風電產業專區

核定本

交通部

中華民國 106 年 7 月 10 日

目　錄

第一章 計畫緣起 ……4
1.1依據……4
1.2 未來環境預測……4
1.3 問題評析……5
1.4 社會參與及政策溝通情形……6
第二章 計畫目標……7
2.1 目標說明……7
2.2 達成目標之限制……7
2.3 績效指標、衡量標準及目標值……8
第三章 現行相關政策及方案之檢討……9
第四章 執行策略及方法……12
4.1 主要工作項目……12
4.2 分期(年)執行策略及執行步驟(方法)與分工……14
第五章　期程與資源需求……15
5.1 計畫期程……15
5.2 所需資源說明……15
5.3 經費來源及計算基準……16
5.4 經費需求(含分年經費)及與中程歲出概算額度配合情形……17
第六章　預期效果及影響-經濟效益評估……18
6.1 工程經費……18
6.2 參數設定及基本假設……18
6.3 基本假設……20
6.4 經濟成本及效益分析……21
6.5 計算結果……22
第七章 財務計畫……24
7.1 工程經費……24
7.2 財務成本及收入……24
7.3 計算結果……24
第八章 附則……26
8.1 替選方案之分析及評估……26
8.2 風險評估……26
8.3 相關機關配合事項……26
8.4 其他有關事項……26
附錄 1-臺灣國際商港未來發展及建設計畫 106-110 年核定公文……28

附錄 2-行政院同意「臺灣國際商港未來發展及建設計畫 106-110 年」106 年度預算先行動支公文 31

表 目 錄

表 1 千架海陸風力機計畫推動目標 ……5
表 2 離岸風電示範區辦理情形 ……10
表 3 各項工程執行 ……14
表 4 5A、5B 碼頭工程預估期程 ……15
表 5 106 碼頭工程預估期程 ……15
表 6 分年經費需求比較表 ……16
表 7 經濟效益評估 ……23
表 8 財務效益評估 …… 25

圖 目 錄

圖 1 目前受獎勵之離岸風力示範風場區位示意圖 ……10
圖 2 離岸風電專區發展規劃 ……13

第一章 計畫緣起

1.1 依據

「商港整體發展規劃(106～110 年)」(以下簡稱上位計畫)係交通部依行政院指示，每五年辦理一次構建臺灣地區商港整體發展方向，藉檢討近年整體商港周遭環境之變化，展望未來港埠之可能發展，研擬臺灣地區整體商港的發展策略，進而賦予各商港發展定位及功能，再提出各港應配合辦理事項，做為臺灣各商港進行整體規劃時之上位計畫，期發揮現有商港整體資源之最大綜效。

「國際商港未來發展及建設計畫 106-110 年」依循上位計畫賦予之發展定位、港埠經營環境、運量需求及整體規劃配置檢討結果，考量臺灣國際商港發展需求之迫切性，於第七章中研擬近程及中長程等各項發展計畫，已納入「臺中港離岸風電作業碼頭興建工程」1 項。後續行政院推出的綠能科技產業創新方案，其中綠色能源發展將是驅動經濟發展的新引擎，是以國內綠色需求為基礎，引進國內外大型投資，增加優質就業並帶動我國綠能科技及產業的躍升，打造台灣成為亞洲綠能產業的重要據點，期以綠能建設特別預算補足前瞻基礎建設的缺口，完備綠能發展所需的環境，達成非核家園的能源轉型目標，並帶動產業創新。而為配合國家推動離岸風力發電政策，將計畫項下「臺中港離岸風電作業碼頭興建工程」納入「前瞻基礎建設計畫」中執行，並就計畫內容重新檢視辦理計畫目標、經費以及期程，提出個案計畫。

1.2 未來環境預測

1.2.1 離岸風力之推動目標

行政院於 101 年 2 月核定「千架海陸風力機」計畫後，能源局隨即積極展開計畫部署，並委託工業技術研究院執行之相關再生能源計畫投入更多資源，設置「千架海陸風力機計畫推動辦公室」專職進行相關推動工作。千架海陸風力機計畫推動目標如下：

- 中程目標：109 年完成離岸風場 520 MW，與陸域合計共 1,720 MW。
- 長程目標：114 年完成離岸區塊 3,000MW，與陸域合計共 4,200 MW。

表 1 千架海陸風力機計畫推動目標

年度	102		104	109	114	
單位	MW	架數	MW	MW	MW	架數
陸域	614	311	647	1,200	1,200	450
離岸	0	0	0	520	3,000	600
合計	614	311	647	1,720	4,200	1,050

資料來源：經濟部能源局

1.2.2 臺中港離岸風電碼頭之建置

為配合國家推動離岸風力發電政策，上揭計畫研擬以臺中港作為離岸風電產業園區及作業基地，辦理臺中港風機重件裝卸作業碼頭興(整)建工程，以整建 5A 碼頭、興建 5B 碼頭，以及興建 106 號碼頭做為風電產業作業之重件碼頭。

1.3 問題評析

為離岸風力之推動目標，需要規劃合適位址建置風電產業碼頭，以符合進駐業者需求，故於「國際商港未來發展及建設計畫 106-110 年」依循上位計畫賦予之發展定位、港埠經營環境、運量需求及整體規劃配置檢討結果，考量臺灣國際商港發展需求之迫切性，於第七章中研擬近程及中長程等各項發展計畫，已納入「臺中港離岸風電作業碼頭興建工程」1 項。

本計畫配合業者需求及政策指示，案採陳報個案計畫方式辦理，納入「前瞻基礎建設計畫」執行，後續將視適當時機整併入「國際商港未來發展及建設計畫 106-110 年」辦理滾動式檢討相關內容。

1.4 社會參與及政策溝通情形

1.4.1 政策推動情形

行政院推出的綠能科技產業創新方案，其中綠色能源發展將是驅動經濟發展的新引擎，是以國內綠色需求為基礎，引進國內外大型投資，增加優質就業並帶動我國綠能科技及產業的躍升，打造台灣成為亞洲綠能產業的重要據點，期以綠能建設特別預算補足前瞻基礎建設的缺口，完備綠能發展所需的環境，達成非核家園的能源轉型目標，並帶動產業創新。而為配合國家推動離岸風力發電政策，將計畫項下「臺中港離岸風電作業碼頭興建工程」納入「前瞻基礎建設計畫」中執行。

1.4.2 社會參與

為響應政策及能源局推動之千架海陸風力機計畫，目前已有公民間企業正積極擬於臺中港內投資設置風電相關產業。遂配合臺中港整體發展及風電產業開發需求，本計畫辦理之#5A 碼頭整建、#5B 碼頭興建工程及#106 號碼頭興建，後線土地設置風力發電零組件裝卸基地，開放公民營企業投資土地承載改良與組裝設施。

第二章 計畫目標

2.1 目標說明

為配合國家推動離岸風力發電政策，上揭計畫研擬以臺中港作為離岸風電產業園區及作業基地，辦理臺中港風機重件裝卸作業碼頭興(整)建工程，以整建 5A 碼頭、興建 5B 碼頭，以及興建 106 號碼頭做為風電產業作業之重件碼頭。

承上，在辦理 5A 碼頭改建及 5B 碼頭興建工程設計作業期間，為配合未來承租廠商台電公司之進駐使用需求，原設計碼頭面均佈載重為每平方公尺 15 噸，將依台電公司所提需求增加至每平方公尺 50 噸，以及增加辦理船席承載力改善、後線場地整理等工項，經費 14 億元，期程 106-108 年。

另臺中市政府建議將風電產業專區之鑄造與重加工部份遷移至「工業專業區Ⅱ」，輕加工及研發部分移至「港埠產業發展專區」之部分土地，故為配合政策將臺中港工業專業區(Ⅱ)納入做為離岸風電產業使用，與臺中港大宗散貨原物料分區管理，並配合後續產業進駐，辦理「臺中港 106 號碼頭新建工程」將新建 106 號碼頭總長度 330m(包含 100 公尺重件碼頭)，包括護岸及其他主要之附屬及公共設施（繫船柱、防舷材、軌道、道路、排水、電力、電信、消防、預留自來水管道及加水坑…），工程經費約為 14 億元，期程 106-109 年。臺灣港務公司招商成果，已有永冠公司等廠商簽約承租。

2.2 達成目標之限制

2.2.1 時程限制：

本計畫為響應政策及能源局推動之千架海陸風力機計畫之推動目標，亟需建置風電專用碼頭以供使用，故在建置時程上有其急迫性。為配合時程上的急迫性，港務公司已於 105 年啟動辦理 5A 碼頭改建及 5B 碼頭興建工程設計作業，期提早完成。

2.2.2 場地限制：

臺中港為國際商港，港區發展配合都市計畫及政策，港域內各區位均有使用規劃，為配合能源產業發展及前瞻基礎建設計畫之推動，在「國際商港未來發展及建設計畫 106-110 年」研議後，將臺中港 5A、5B 及 106 號碼頭及工業專區(Ⅱ)等部分土地提供做產業使用，如後續需求有所增加時，亦可以調整增加提供碼頭數量及後線場地。

2.3 績效指標、衡量標準及目標值

2.3.1 工作指標：

於 107 年完成 5A 碼頭之改建、106 號碼頭重件段興建，108 年完成 5B 碼頭興建，109 年度完成 106 號碼頭興建，以及全部工項。

2.3.2 效益指標：

於 107 年完成 5A 碼頭之改建，以及 108 年完成 5B 碼頭興建後，將碼頭以及後線場地、設施提供承租廠商進駐及使用。另近期已進行臺中港工業專區(Ⅱ)招商風電產業相關業者，預定至少進駐 3 家以上之投資業者，於 106 號碼頭完成後提供業者使用。

第三章 現行相關政策及方案之檢討

我國自 89 年啟動陸域風力發電示範計畫開始，截至 105 年 3 月底止，陸域共完成建置 28 座風場，總裝置容量達 649MW，計有 331 部風電機組。考量國內陸上風能資源較好之區域多已經開發規劃，加上台灣地狹人稠且近三分之二為山區不易開發風場，而臺灣西部海域被評定為全世界最優良海上風場之一，政府為追求更穩定的風能來源，「離岸式風力發電」遂成為積極發展之重點。

103 年 8 月行政院核定通過「綠色能源產業躍升計畫」，期能引導綠能產業朝向高值化系統服務轉型發展。在政策目標指導下，工業局透過「再生能源產業推動計畫」，以及「離岸風力發電產業扎根推動輔導計畫」之推動，期許建立自主離岸風力機產業，包括協助媒合我國標竿廠商引進國際離岸風力整機系統技術，及分階段輔導業者進行國產化零組件開發前置作業。未來將持續透過核心技術研發、產業鏈推動、驗證平台建構及參與示範計畫等四大策略，以及建基礎、扎技術、強整合三大作法下，協助建立國內離岸風力機自主產業鏈。

由於離岸風電開發初期具技術難度高、造價昂貴等特點，加上國內缺乏相關海事工程經驗，因此經濟部參酌國際離岸風力發電推動經驗，先由小規模先導型離岸示範計畫著手，再擴及區塊大規模開發，進而帶動產業發展，爰依據「再生能源發展條例」第 11 條第 2 項訂定「風力發電離岸示範系統獎勵辦法」於 101 年 7 月 3 日公告實施，以經費補助方式鼓勵業者設置離岸示範風場，並評選出三案提供共 4 架示範離岸風力機組各 50%之設置補助費用，該三案之示範風場區位如圖 1 所示，開發示範區進度如表 2，由於福海及臺電示範區位於彰化縣，未來可以臺中港作為進港、製造、組裝之基地。

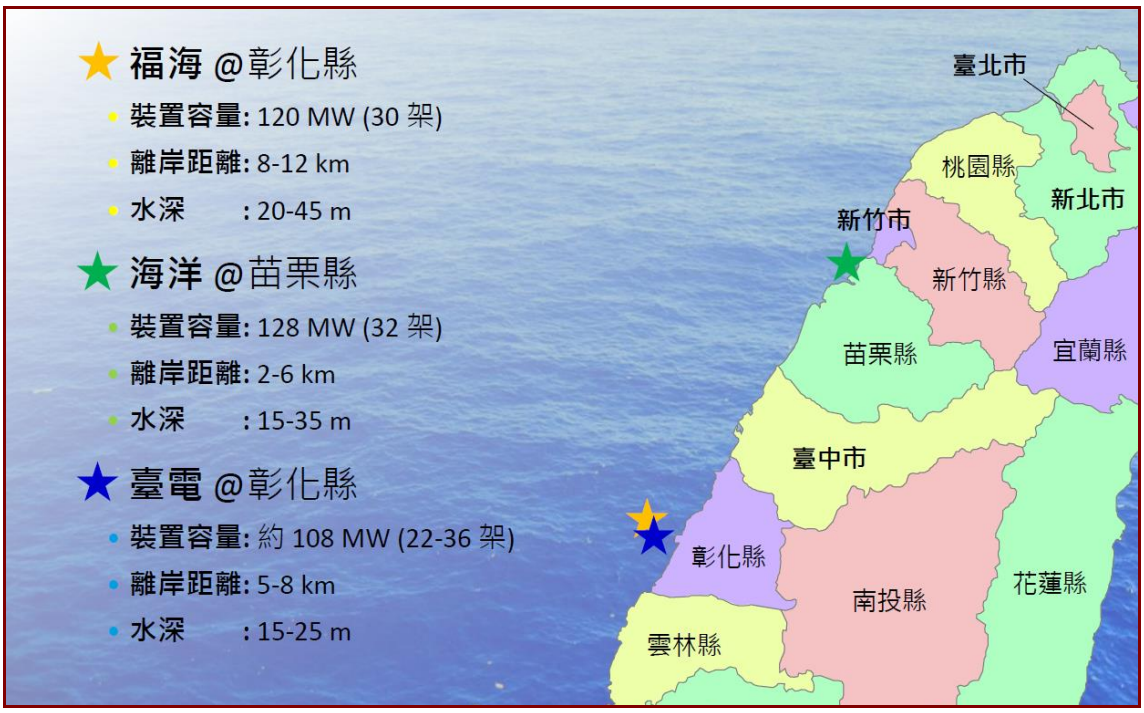

圖 1 目前受獎勵之離岸風力示範風場區位示意圖

表 2 離岸風電示範區辦理情形

	福海示範案	海洋示範案	台電示範案
地點	彰化縣芳苑鄉外海，離岸 8～12 公里，水深-20～-45 公尺。	苗栗縣竹南鎮外海，離岸 2～6 公里，水深-15～-35 公尺。	彰化縣芳苑鄉西側海域，離岸 7～9 公里，水深-15～-26 公尺。
規模	30 架風機，總裝置容量約 120MW。	32 架風機，裝置容量約 128MW。	18~30 架風機，裝置容量約 108~110MW。
進度	福海公司已於 104 年 6 月 26 日取得 2 架示範機組之電業籌設許可，並於同年 7 月底前完成海氣象觀測塔主體結構之建置。目前正進行施工許可文件之申請以利於 106 年底前建置完成 2 架示範機組。	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，並於 104 年 8 月完成海氣象觀測塔主體結構之建置。105 年 3 月 31 日取得示範機組施工許可證，已於 105 年 10 月完成 2 架示範機組之建置，預計於 106 年完工並商轉。	台電公司於 104 年 6 月 30 日簽訂示範獎勵契約，預定 109 年 12 月 31 日前完成整體示範風場竣工商轉，其海氣象觀測塔亦於 104 年底前完成主體結構之建置。電業籌設申請程序進度：102 年 7 月 29 日取得土地開發同意書；104 年 6 月 17 日通過示範風場環評審查，目前正辦理示範機組電業籌設許可審查。

此外，中鋼公司於 102 年與臺中港務分公司簽訂「建置離岸風力發電產業組裝港埠與產業園區」合作意向書，提供臺中港 2 號碼頭與電力專業區(Ⅱ)之土地，做為離岸風力發電產業聚落深耕之用地。其中，產業園區以推動國產風力機供應鏈廠商進駐為目標，預計包括：風機塔架(筒)、海下支撐基礎、發電機、控制系統、葉片等組件製作廠及露天倉儲區等，總面積達 74.62 公頃。另臺中市政府建議使用專用區之調整，經行政院 105 年 8 月 16 日召集經濟部、交通部、臺中市政府及臺中港務分公司會商取得共識：風電產業專區之鑄造與重加工部份遷移至「工業專業區Ⅱ」，輕加工及研發部分移至「港埠產業發展專區」之部分土地。而原「電力專業區Ⅱ」將辦理土地使用分區之調整，將可配合周邊梧棲漁港、高美濕地等，推動觀光發展。

第四章 執行策略及方法

4.1 主要工作項目

4.1.1 臺中港 5A、5B 碼頭定位及需求檢討

依據工業技術研究院 102 年之「離岸風電配套港埠設施方案研究」結果顯示：考量臺灣西部海域北起桃園南至雲林布袋外海屬於風能較佳之區域，故以臺中港作為離岸風電碼頭之進出口港埠及後續營運港埠，原因在其地理位置適中，為國際商港，目前又為陸域風機進口港口，已有相關營運經驗。基此條件與情境分析下，臺中港 5A 及 5B 碼頭之運輸經濟、與物流支援等條件最佳。另臺電公司離岸風力發電第一期計畫亦設定臺中港 5A 及 5B 碼頭為其施工碼頭。

本案配合臺電公司之規劃，於 105 年啟動辦理臺中港＃5A 及＃5B 碼頭興改建工程之設計作業，設計期間配合臺電公司針對碼頭結構之承載力需求、後線場地需求、以及船席承載力需求檢討後，增加 5A 及 5B 碼頭主體結構承載力為每平方公尺 50 噸，增加碼頭後線承租範圍 3.4 公頃，以及船席區域強化承載力鋪設 1.5 公尺碎石後，經費需求為 14 億元，目前已完成細部設計，工程標預定於 106 年 6 月 1 日開標。

4.1.2 臺中港 106 碼頭定位及需求檢討

依前述 5A、5B 已扮演定位為風機施工組裝碼頭，由於建置離岸海上風力機組，除需動用大量船機外，後續為維持運轉所需之維護作業，亦必須有足夠之工作碼頭與後線土地，方能執行相關任務。基此，有必要在距離海上風場之適當位置設置一處專用碼頭作為基地，以利施工建造及永續經營，經評估，以 106 號碼頭及後線工業專業區(Ⅱ)為適合位置。

工業專業區(Ⅱ)原規劃之進駐產業類別包含能源、電力、鋼鐵、石化或其他經商港經營事業機構同意之工業進駐，風電產業之進駐可符合原有產業類別，可由進駐廠商投資興建廠房、倉庫及相關附屬設施使用，目前已有廠商包含新祥公司、中聯公司、安順公司、永冠公司、永誠公司，以

及部分區域作為台電公司灰塘填區等，新建 106 號碼頭作為工業專業區(Ⅱ)之進駐廠商使用，做為風機材料輸入/組件輸出碼頭。

106 號碼頭新建規劃包含興建總長度 330m(包含 100 公尺之重件) 碼頭之附屬設施包含繫船柱、防舷材、軌道等、公共設施及碼頭後線公共設施包含道路、排水、電力、電信、消防、預留自來水管道及加水坑等，經費需求暫估 14 億元，已趕辦完成細部設計委託技術服務，預定 109 年完工。

4.1.3 長期發展目標：

在完成 5A 及 5B 碼頭後，可配合業者需求延伸至 7 號碼頭及後線區域，而 106 號碼頭完成後，短期可出租工業專業區(Ⅱ)後線土地予業者使用，長期則可自辦風機風組組裝場地填海造地 100 公頃以形成產業專區，結合港埠合作經營，港務公司更可提供拖船、起重船、測量船、潛水工作船以及平台船等服務，以合作經營方式參與營運。長期發展規劃詳圖 2。

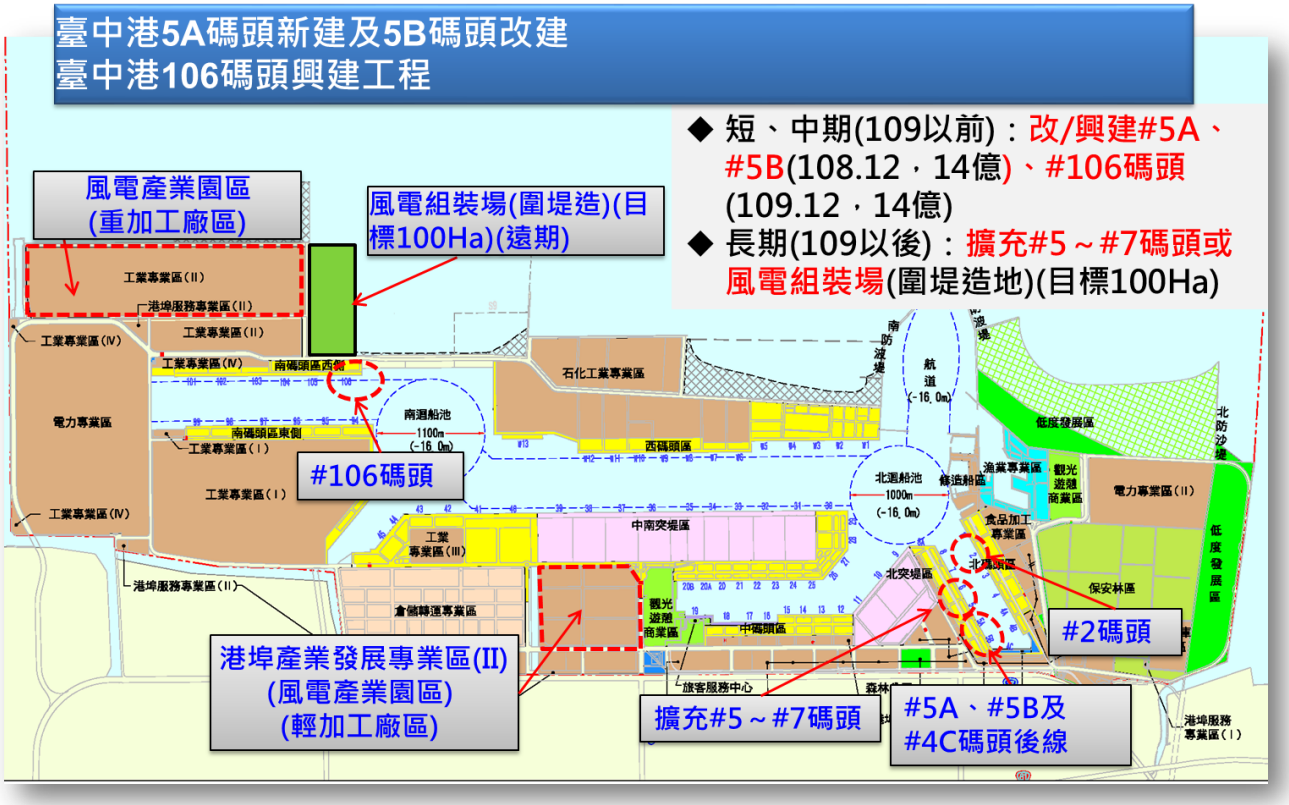

圖 2 離岸風電專區發展規劃

4.2 分期(年)執行策略及執行步驟(方法)與分工

本計畫將由臺灣港務公司主辦工程興建以及招商，各項工程執行規劃如后表：

表 3 各項工程執行規劃

作業項目	5A、5B 碼頭新改建工程 作業期程規劃	106 碼頭新建工程 作業期程規劃
規劃設計工作	預定 106 年 1 月完成設計發包作業，106 年 4 月完成細部設計	預定 106 年 8 月完成設計發包作業，107 年 2 月完成細部設計
工程招標及決標	106 年 4 月辦理工程發包，106 年 6 月決標	107 年 5 月辦理工程發包，107 年 8 月決標
施　　工	106 年 7 月開工,5A 碼頭預定 107 年 12 月完工，5B 碼頭預定 108 年 10 月完工。	107 年 10 月開工，工期 20 日曆月，預定 109 年 6 月完工
完工驗收	108 年 12 月完成驗收	109 年 12 月完成驗收

第五章　期程與資源需求

5.1 計畫期程

5.1.1　臺中港 5A、5B 碼頭工程

5A、5B 碼頭工程施工期程暫定約 30 個月完工，配合 107 年底完成一席碼頭需求，由 5A 碼頭先行施作，暫定 20 個月可完成並先行交付使用。

表 4 5A、5B 碼頭工程預估期程

	工作月							
	4	8	12	16	20	24	28	32
施工準備								
5A 碼頭施工								
5B 碼頭施工								
驗收								

5.1.2　臺中港 106 號碼頭工程

106 號碼頭工程施工期程暫定約 20 個月完工，其重件段部份應可於民國 107 年底完成以供工業專業區(II)之風機重件運輸船停靠與裝卸風機重件使用。

表 5 106 碼頭工程預估期程

	工作月										
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
施工準備											
106 碼頭施工											
驗收											

5.2 所需資源說明

本計畫原納入「國際商港未來發展及建設計畫 106-110 年」並奉核定在案，原編經費為港務公司營業基金 9 億 5,000 萬元支應。本計畫檢討經費需求共計 28 億元，不足經費 18 億 5,000 萬元擬編列特別預算，並採投資港務公司營業基金方式執行，分年經費如下表：

表 6 分年經費需求比較表

單位：新台幣(千元)

分年度		「國際商港未來發展及建設計畫 106-110 年」計畫核定臺中港離岸風電作業碼頭興建工程之經費			本 計 畫 需 求		
		特別預算	港務公司營業基金	小 計	特別預算	港務公司營業基金	小 計
港務公司營業基金	106	—	300,000	300,000	—	540,000	540,000
特別預算第一期	107	—	200,000	200,000	500,000	—	500,000
特別預算第二期、港務公司營業基金	108	—	450,000	450,000	1,350,000	210,000	1,560,000
港務公司營業基金	109	—	—	—	—	200,000	200,000
	合計	—	950,000	950,000	1,850,000	950,000	2,800,000
	總計	950,000			2,800,000		

5.3 經費來源及計算基準

5.3.1 投資經費預估

5.3.1.1 臺中港 5A 碼頭改建及 5B 碼頭新建工程：辦理臺中港 5A 碼頭改建及 5B 碼頭新建工程，長度約 400 公尺、船席水深-11.0 公尺、後線鋪面、水域浚挖及鄰近公共設施(含北碼頭區北三路改道)，及船席水域設置必要之基礎及保護工程，經費需求 14 億元。

5.3.1.2 臺中港 106 號碼頭新建工程，總長度 330m，另包括護岸及其他主要之附屬及公共設施（繫船柱、防舷材、軌道、道路、排水、電力、電信、消防、預留自來水管道及加水坑…)，經費需求 14 億元。

5.3.2 經費來源

計畫總經費需求 28 億元，擬照「國際商港未來發展及建設計畫 106-110 年」核定以港務公司營業基金 9 億 5,000 萬元辦理，餘 18 億 5,000 萬元擬編列特別預算執行，並採投資港務公司營業基金方式執行。

5.4 經費需求(含分年經費)及與中程歲出概算額度配合情形

5.4.1 港務公司營業基金

9 億 5,000 萬元，編列於 106 年 5 億 4,000 萬元、108 年 2 億 1,000 萬元、109 年 2 億元。

5.4.2 特別預算

18 億 5,000 萬元，編列於 107 年 5 億元(第一期)、108 年 13 億 5,000 萬元(第二期)。

第六章　預期效果及影響-經濟效益評估

6.1 工程經費

計畫總經費約 2,800,000 仟元。

6.2 參數設定及基本假設

6.2.1 淨現值

淨現值(Net Present Value，NPV)乃是將評估期間所有之成本值及效益值予以貨幣化，再將折現後效益總現值減去成本總現值所得之淨現值。因此，淨現值不但估計效益超過成本部分，更考量資金的時間價值，客觀地評估計畫的真實淨效益。當淨現值大於 0，即表示此計畫對整體社會具有正面效益，淨現值愈大表示投資方案愈具經濟效益及社會公共利益。

$$\mathbf{NPV} = \sum_{t=0}^{T} \frac{(B_t - C_t)}{(1+i)^t}$$

B_t：第 t 年之產出效益

C_t：第 t 年之投入成本

i ：折現率

T ：評估期間

6.2.2 內部報酬率

內部報酬率(Internal Rate of Return，IRR)係指未來效益產生之現值等於投入成本時之折現率，亦即使計畫淨現值等於 0 時之折現率，其為評估計畫報酬率的指標，相當於一可行計畫效益的最低收益率底限。此比率用於衡量該計畫所可獲得之報酬率及其經濟槓桿效果，當效益報酬率大於資金成本率時，即表示此計畫對整體社會具公共價值，比率愈高，此投資計畫愈具公共效益。

$$\sum_{t=0}^{T} \frac{(B_t - C_t)}{(1+i)^t} = 0$$

B_t：第 t 年之產出效益

C_t：第 t 年之投入成本

i ：折現率

T ：評估期間

6.2.3 經濟益本比(經濟效益評估)

益本比(Benefit/Cost Ratio，B/C)係指評估期間內計畫效益總現值與該計畫投入成本總現值(含營運成本)之比值，用以評估投資方案的優劣。公共建設計畫可接受之準則必為效益大於成本，也就是當 B/C 大於 1 時，顯示該計畫可考慮投資，若 B/C 小於 1 則表示該計畫不值得投資。

$$B/C = \frac{\sum_{t=0}^{T} \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^{T} \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

B_t：第 t 年之產出效益

C_t：第 t 年之投入成本

i ：折現率

T ：評估期間

6.2.4 益本比(財務評估)

益本比(Revenue-Cost Ratio，R/C Ratio)係指各年淨現金流量折現為總額利益，除以期初投資額之折現總額成本之比值，又稱為「現值指數」(present value index)。與前述之經濟益本比略有不同，係以營運期間之營運績效與興建期間之投資作比較。

$$R/C = \frac{\sum_{t=0}^{T} \frac{R_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^{T} \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

R_t ：第 t 年之淨現金流入量

C_t ：第 t 年之投資額

i ：折現率

T ：評估期間

6.2.5 自償率(Self-Liquidation Ratio, SLR)

依據促參法施行細則第 32 條第 1 項，自償率(SLR）係指「營運評估年期內各年現金淨流入現值總額，占公共建設計畫工程興建評估年期內所有工程建設經費各年現金流出現值總額之比值」，計畫之興建成本可由營運期間內之所有淨營運收入回收的部分；反之，（1－自償率）即代表計畫的非自償部分，係興建成本無法由淨營運收入回收的部分。有關於自償率指標之計算，僅針對政府投資部分。

自償率=營運評估期間之淨現金流入現值總和/興建期間工程建設經費現金流出現值總和

其中營運評估期間之淨現金流入現值為稅前息前折舊前淨利現值

6.2.6 折現後回收年限(Discount Payback，DPB) (財務評估)

將現金流量折現之後，累積淨現金流量現值等於 0 所需之年數；此法可視為方案之損益兩平點年數，考慮時間價值。惟折現後回收年限沒有考量計畫全部現金流量，無法衡量方案獲利能力，不能算是客觀的評估準則。

令 $\sum_{t=0}^{T} PV(CF_t) = 0$ 時的期數 T’

其中 $PV(CF_t)$：第 t 年的淨現金流量現值；

T’：折現後回收年限

6.3 基本假設

6.3.1 評估年期

興建期自民國 106 年～民國 109 年，營運期自民國 110 年～155 年，總評估期間約 50 年(民國 106 年～155 年)。

6.3.2 估價年

以民國 104 年為估價年(基年)，所有收支均化為基年幣值。

6.3.3 消費者物價指數

以民國 94 年～103 年物價指數年增率平均值 1.4%計算，各項收支均考慮物調率。

6.3.4 資金來源

計畫總經費需求 28 億元,擬照「國際商港未來發展及建設計畫 106-110 年」核定以港務公司營業基金 9 億 5,000 萬元辦理，餘 18 億 5,000 萬元擬編特別預算執行，並採投資港務公司營業基金方式執行。

6.3.5 折現率

港務公司營業基金折現率，建議採臺灣港務公司民國 103 年股東權益報酬率(ROE)6.5%計算，依據前述資金來源比例，計算加權平均資金成本率為 3.5%，並以此作為經濟效益評估及財務評估之折現率。

加權平均資金成本(WACC) = $w_1k_1+w_2k_2$

$=64\%\times1.7\%+36\%\times6.5\%=3.4\%$

其中 w_i：第 i 個資金來源佔總資本比例，$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$

k_i：第 i 個資金來源的取得成本

6.4 經濟成本及效益分析

港灣營運設施工程

6.4.1 經濟成本

A. 興建成本：工程經費約 2,800,000 仟元。

B.維護費：以工程經費之 1%估算。

C.保險行政水電雜費：以維護費用之 20%估算。

D.地價稅：以碼頭用地面積×公告地價×地價稅率 1%估算地價稅。

6.4.2 經濟效益

A.設施租金收入：委託營運碼頭，依據港務公司新修訂商港設施租金計價原則計算承租人應負擔之設施租金。

B.碼頭碇泊費：依港埠費率表及碇泊時數，乘以進港艘次，計算碇泊費收入。

C.曳船費：依港埠費率表，設定船型、使用拖船規模、進出港使用時數計算曳船費收入。

D.碼頭通過費：依港埠費率表及各計畫新增貨量，計算碼頭通過費收入。

E.促進地方消費效益：促進地方消費效益主係以工程期間工程人員派駐，所增加對當地生活消費之效益。以下列公式估算本計畫興建期間可促進地方消費之效益。

$$\text{促進地方消費效益} = \sum_{k} [(\text{工程建造經費} \times \text{工資占土建工程建造經費之比率}) \div \text{工程人員年薪} \times \text{每人每年生活消費額}]$$

其中　k：分年工程經費。

6.4.3 增進當地消費成長效益：假設公共設施施作完成，可吸引民間參與營運，估計可增加之工作機會，依各縣市每人平均年消費額估算營運期間新增消費效益。

6.5 計算結果

總工程經費計2,800,000仟元，折現率按資金來源加權平均值以3.4%計算，經濟效益評估結果，淨現值940,168仟元大於0、報酬率9.90%大於3.4%(折現率)、益本比1.42大於1，經濟可行。

表 7 經濟效益評估

年度	折現因子	興建階段		營運階段										現金流量淨現值
				營運成本			營運收入						淨流入	
		興建成本	104年現值	維護費	地價稅	小計	土地租金	設施租金	管理費	商港服務費	經濟效益	小計		
104 年	1.0000					-					-	-	-	-
105 年	0.9390		-			-					834	**834**	834	650
106 年	0.8817	555,226	489,520			-					167,402	**167,402**	167,402	- 367,019
107 年	0.8278	521,295	431,554			-					157,223	**157,223**	157,223	- 323,524
108 年	0.7773	1,649,212	1,281,970			-					495,598	**495,598**	495,598	- 962,222
109 年	0.7299			29,813	5,966	**35,778**	20,596	152,433	20,439	60,265	9,778	**263,510**	227,732	137,960
110 年	0.6853			30,230	6,049	**36,279**	20,884	154,567	20,725	61,109	9,903	**267,188**	230,909	131,347
111 年	0.6435			30,653	6,134	**36,787**	21,176	156,731	21,016	61,964	10,030	**270,917**	234,130	125,051
112 年	0.6042			31,082	6,220	**37,302**	21,473	158,925	21,310	62,832	10,159	**274,698**	237,396	119,057
113 年	0.5674			31,518	6,307	**37,824**	21,773	161,150	21,608	63,711	10,289	**278,532**	240,708	113,350
114 年	0.5327			31,959	6,395	**38,354**	22,078	163,406	21,911	64,603	10,422	**282,420**	244,066	107,917
115 年	0.5002			32,406	6,485	**38,891**	22,387	165,694	22,217	65,508	10,556	**286,362**	247,471	102,744
116 年	0.4697			32,860	6,575	**39,435**	22,701	168,013	22,528	66,425	10,692	**290,359**	250,924	97,819
117 年	0.4410			33,320	6,667	**39,987**	23,019	170,365	22,844	67,355	10,830	**294,413**	254,425	93,131
118 年	0.4141			33,786	6,761	**40,547**	23,341	172,751	23,164	68,298	10,970	**298,523**	257,976	88,667
119 年	0.3888			34,259	6,855	**41,115**	23,668	175,169	23,488	69,254	11,112	**302,690**	261,576	84,417
120 年	0.3651			34,739	6,951	**41,690**	23,999	177,621	23,817	70,223	11,256	**306,916**	265,226	80,371
121 年	0.3428			35,225	7,049	**42,274**	24,335	180,108	24,150	71,207	11,402	**311,201**	268,927	76,519
122 年	0.3219			35,719	7,147	**42,866**	24,676	182,630	24,488	72,204	11,550	**315,547**	272,681	72,852
123 年	0.3022			36,219	7,247	**43,466**	25,021	185,186	24,831	73,214	11,700	**319,953**	276,487	69,360
124 年	0.2838			36,726	7,349	**44,075**	25,371	187,779	25,179	74,239	11,852	**324,420**	280,346	66,036
125 年	0.2665			37,240	7,452	**44,692**	25,727	190,408	25,531	75,279	12,006	**328,950**	284,259	62,871
126 年	0.2502			37,761	7,556	**45,317**	26,087	193,074	25,889	76,333	12,162	**333,544**	288,227	59,858
127 年	0.2349			38,290	7,662	**45,952**	26,452	195,777	26,251	77,401	12,321	**338,202**	292,250	56,989
128 年	0.2206			38,826	7,769	**46,595**	26,822	198,518	26,619	78,485	12,482	**342,925**	296,330	54,258
129 年	0.2071			39,369	7,878	**47,247**	27,198	201,297	26,991	79,584	12,645	**347,714**	300,467	51,658
130 年	0.1945			39,921	7,988	**47,909**	27,579	204,115	27,369	80,698	12,810	**352,571**	304,662	49,182
131 年	0.1826			40,479	8,100	**48,580**	27,965	206,973	27,752	81,828	12,978	**357,495**	308,916	46,825
132 年	0.1715			41,046	8,213	**49,260**	28,356	209,870	28,141	82,973	13,148	**362,488**	313,229	44,581
133 年	0.1610			41,621	8,328	**49,949**	28,753	212,808	28,535	84,135	13,320	**367,552**	317,602	42,445
134 年	0.1512			42,204	8,445	**50,649**	29,156	215,788	28,934	85,313	13,495	**372,686**	322,037	40,411
135 年	0.1420			42,794	8,563	**51,358**	29,564	218,809	29,340	86,507	13,672	**377,892**	326,534	38,474
136 年	0.1333			43,394	8,683	**52,077**	29,978	221,872	29,750	87,718	13,852	**383,170**	331,094	36,630
137 年	0.1252			44,001	8,805	**52,806**	30,397	224,978	30,167	88,946	14,034	**388,523**	335,717	34,875
138 年	0.1175			44,617	8,928	**53,545**	30,823	228,128	30,589	90,191	14,219	**393,951**	340,406	33,204
139 年	0.1103			45,242	9,053	**54,295**	31,254	231,322	31,017	91,454	14,407	**399,454**	345,160	31,613
140 年	0.1036			45,875	9,180	**55,055**	31,692	234,560	31,452	92,735	14,597	**405,035**	349,980	30,098
141 年	0.0973			46,517	9,308	**55,826**	32,136	237,844	31,892	94,033	14,789	**410,694**	354,868	28,656
142 年	0.0914			47,169	9,439	**56,607**	32,586	241,174	32,338	95,349	14,985	**416,432**	359,825	27,282
143 年	0.0858			47,829	9,571	**57,400**	33,042	244,550	32,791	96,684	15,183	**422,250**	364,851	25,975
144 年	0.0805			48,499	9,705	**58,203**	33,504	247,974	33,250	98,038	15,384	**428,150**	369,947	24,731
145 年	0.0756			49,177	9,841	**59,018**	33,973	251,446	33,716	99,410	15,587	**434,132**	375,114	23,545
146 年	0.0710			49,866	9,978	**59,844**	34,449	254,966	34,188	100,802	15,794	**440,199**	380,354	22,417
147 年	0.0667			50,564	10,118	**60,682**	34,931	258,535	34,666	102,213	16,003	**446,350**	385,668	21,343
148 年	0.0626			51,272	10,260	**61,532**	35,420	262,155	35,152	103,644	16,216	**452,587**	391,055	20,320
149 年	0.0588			51,990	10,403	**62,393**	35,916	265,825	35,644	105,095	16,431	**458,912**	396,518	19,347
150 年	0.0552			52,718	10,549	**63,267**	36,419	269,547	36,143	106,567	16,649	**465,325**	402,058	18,420
151 年	0.0518			53,456	10,697	**64,152**	36,929	273,320	36,649	108,059	16,871	**471,827**	407,675	17,537
152 年	0.0487			54,204	10,846	**65,051**	37,446	277,147	37,162	109,571	17,095	**478,421**	413,371	16,697
153 年	0.0457			54,963	10,998	**65,961**	37,970	281,027	37,682	111,105	17,323	**485,108**	419,146	15,897
154 年	0.0429			55,732	11,152	**66,885**	38,502	284,961	38,210	112,661	17,554	**491,887**	425,003	15,135
155 年	0.0403			56,513	11,308	**67,821**	39,041	288,951	38,745	114,238	17,788	**498,762**	430,941	14,410
當年幣值合計		**2,725,733**		1,963,661	392,936	**2,356,597**	1,356,563	10,040,245	1,346,272	3,969,459		**18,161,893**	**15,805,296**	**940,168**

第七章 財務計畫

7.1 工程經費

同前節所述，總興建成本為 2,800,000 仟元進行計算。

7.2 財務成本及收入

財務成本收入項目及計算方式，同前節所述。惟促進地方消費效益、增進當地消費成長效益等非現金流量項目，於財務評估時不納入考慮。

7.3 計算結果

工程經費計 2,800,000 仟元，折現率採 6.5%計算，臺灣港務公司投資工程之財務評估結果，淨現值 279,517 仟元大於 0、報酬率 7.30%大於 6.5%、益本比 1.13 大於 1、回收年限 32 年，財務可行。

表 8 財務效益評估

年度	折現因子	興建階段		營運階段									現金流量淨現值
				營運成本			營運收入					淨流入	
		興建成本	104年現值	維護費	地價稅	小計	土地租金	設施租金	管理費	商港服務費	小計		
104 年	1.0000					-					-	-	-
105 年	0.9390		-			-					-	-	-
106 年	0.8817	555,226	489,520			-					-	-	- 489,520
107 年	0.8278	521,295	431,554			-					-	-	- 431,554
108 年	0.7773	1,649,212	1,281,970			-					-	-	- 1,281,970
109 年	0.7299			29,813	5,966	**35,778**	20,596	152,433	20,439	60,265	**253,732**	217,954	132,037
110 年	0.6853			30,230	6,049	**36,279**	20,884	154,567	20,725	61,109	**257,285**	221,006	125,714
111 年	0.6435			30,653	6,134	**36,787**	21,176	156,731	21,016	61,964	**260,887**	224,100	119,694
112 年	0.6042			31,082	6,220	**37,302**	21,473	158,925	21,310	62,832	**264,539**	227,237	113,962
113 年	0.5674			31,518	6,307	**37,824**	21,773	161,150	21,608	63,711	**268,243**	230,418	108,505
114 年	0.5327			31,959	6,395	**38,354**	22,078	163,406	21,911	64,603	**271,998**	233,644	103,309
115 年	0.5002			32,406	6,485	**38,891**	22,387	165,694	22,217	65,508	**275,806**	236,915	98,362
116 年	0.4697			32,860	6,575	**39,435**	22,701	168,013	22,528	66,425	**279,667**	240,232	93,651
117 年	0.4410			33,320	6,667	**39,987**	23,019	170,365	22,844	67,355	**283,583**	243,595	89,167
118 年	0.4141			33,786	6,761	**40,547**	23,341	172,751	23,164	68,298	**287,553**	247,006	84,897
119 年	0.3888			34,259	6,855	**41,115**	23,668	175,169	23,488	69,254	**291,579**	250,464	80,831
120 年	0.3651			34,739	6,951	**41,690**	23,999	177,621	23,817	70,223	**295,661**	253,970	76,960
121 年	0.3428			35,225	7,049	**42,274**	24,335	180,108	24,150	71,207	**299,800**	257,526	73,275
122 年	0.3219			35,719	7,147	**42,866**	24,676	182,630	24,488	72,204	**303,997**	261,131	69,766
123 年	0.3022			36,219	7,247	**43,466**	25,021	185,186	24,831	73,214	**308,253**	264,787	66,425
124 年	0.2838			36,726	7,349	**44,075**	25,371	187,779	25,179	74,239	**312,569**	268,494	63,244
125 年	0.2665			37,240	7,452	**44,692**	25,727	190,408	25,531	75,279	**316,945**	272,253	60,216
126 年	0.2502			37,761	7,556	**45,317**	26,087	193,074	25,889	76,333	**321,382**	276,064	57,332
127 年	0.2349			38,290	7,662	**45,952**	26,452	195,777	26,251	77,401	**325,881**	279,929	54,587
128 年	0.2206			38,826	7,769	**46,595**	26,822	198,518	26,619	78,485	**330,443**	283,848	51,973
129 年	0.2071			39,369	7,878	**47,247**	27,198	201,297	26,991	79,584	**335,070**	287,822	49,484
130 年	0.1945			39,921	7,988	**47,909**	27,579	204,115	27,369	80,698	**339,761**	291,852	47,114
131 年	0.1826			40,479	8,100	**48,580**	27,965	206,973	27,752	81,828	**344,517**	295,938	44,858
132 年	0.1715			41,046	8,213	**49,260**	28,356	209,870	28,141	82,973	**349,341**	300,081	42,710
133 年	0.1610			41,621	8,328	**49,949**	28,753	212,808	28,535	84,135	**354,231**	304,282	40,665
134 年	0.1512			42,204	8,445	**50,649**	29,156	215,788	28,934	85,313	**359,191**	308,542	38,717
135 年	0.1420			42,794	8,563	**51,358**	29,564	218,809	29,340	86,507	**364,219**	312,861	36,863
136 年	0.1333			43,394	8,683	**52,077**	29,978	221,872	29,750	87,718	**369,318**	317,242	35,098
137 年	0.1252			44,001	8,805	**52,806**	30,397	224,978	30,167	88,946	**374,489**	321,683	33,417
138 年	0.1175			44,617	8,928	**53,545**	30,823	228,128	30,589	90,191	**379,732**	326,186	31,817
139 年	0.1103			45,242	9,053	**54,295**	31,254	231,322	31,017	91,454	**385,048**	330,753	30,293
140 年	0.1036			45,875	9,180	**55,055**	31,692	234,560	31,452	92,735	**390,438**	335,384	28,843
141 年	0.0973			46,517	9,308	**55,826**	32,136	237,844	31,892	94,033	**395,905**	340,079	27,461
142 年	0.0914			47,169	9,439	**56,607**	32,586	241,174	32,338	95,349	**401,447**	344,840	26,146
143 年	0.0858			47,829	9,571	**57,400**	33,042	244,550	32,791	96,684	**407,068**	349,668	24,894
144 年	0.0805			48,499	9,705	**58,203**	33,504	247,974	33,250	98,038	**412,766**	354,563	23,702
145 年	0.0756			49,177	9,841	**59,018**	33,973	251,446	33,716	99,410	**418,545**	359,527	22,567
146 年	0.0710			49,866	9,978	**59,844**	34,449	254,966	34,188	100,802	**424,405**	364,561	21,486
147 年	0.0667			50,564	10,118	**60,682**	34,931	258,535	34,666	102,213	**430,347**	369,664	20,457
148 年	0.0626			51,272	10,260	**61,532**	35,420	262,155	35,152	103,644	**436,371**	374,840	19,478
149 年	0.0588			51,990	10,403	**62,393**	35,916	265,825	35,644	105,095	**442,481**	380,087	18,545
150 年	0.0552			52,718	10,549	**63,267**	36,419	269,547	36,143	106,567	**448,675**	385,409	17,657
151 年	0.0518			53,456	10,697	**64,152**	36,929	273,320	36,649	108,059	**454,957**	390,804	16,811
152 年	0.0487			54,204	10,846	**65,051**	37,446	277,147	37,162	109,571	**461,326**	396,276	16,006
153 年	0.0457			54,963	10,998	**65,961**	37,970	281,027	37,682	111,105	**467,785**	401,823	15,240
154 年	0.0429			55,732	11,152	**66,885**	38,502	284,961	38,210	112,661	**474,334**	407,449	14,510
155 年	0.0403			56,513	11,308	**67,821**	39,041	288,951	38,745	114,238	**480,974**	413,153	13,815
當年幣值合計		**2,725,733**		1,963,661	392,936	**2,356,597**	1,356,563	10,040,245	1,346,272	3,969,459	**16,712,540**	**14,355,944**	**279,517**

第八章 附則

8.1 替選方案之分析及評估

本計畫區位擁有良好的港域條件及陸域面積，且距離台灣海峽風場最近，位置適中，故配合「臺灣國際商港未來發展及建設計畫 106-110 年」之規劃成果，選定臺中港 5A、5B 及 106 號碼頭及其後線土地，以發展臺中港離岸風電產業專區為目標，因此在區位上具有不可替代性。

8.2 風險評估

1.收入部分：本計畫收入之風險取決於土地出租率，未來工業專區(Ⅱ)之土地如因配合風電產業提高出租使用率，將可以充裕營收，如土地有更多需求時，更可以配合以填海造地方式提供更多及更完整之土地，所以如何提高土地出租率，是風險管理之重點。

2.建造成本：本計畫為碼頭興改建之工程，在配合進駐廠商之使用需求上更顯重要，例如對於碼頭承載力、後線土地需求、設施需求等，後續需求之檢討，將有建造成本變動之影響。

8.3 相關機關配合事項

無，本計畫辦理碼頭興改建之工程由臺灣港務公司主政辦理，無相關機關配合事項，惟長期規劃如需填築新生地時，所須辦理環評或都市計畫等議題，須送主管機關審議。

8.4 其他有關事項

本計畫經費 28 億元，已納入「臺灣國際商港未來發展及建設計畫 106-110 年」核定計畫經費港務公司營業基金 9 億 5,000 萬元，增加 18 億 5,000 萬元部分，擬納入特別預算中。

「臺灣國際商港未來發展及建設計畫 106-110 年」報奉行政院 105 年 11 月 21 日院臺交字第 1050095097 號函核定在案，本案

調整之內容及經費，在「臺灣國際商港未來發展及建設計畫106-110年」後續將納入滾動式檢討一併辦理「臺灣國際商港未來發展及建設計畫106-110年」修正。

附錄 1-臺灣國際商港未來發展及建設計畫 106-110 年核定公文

行政院　函

機關地址：10058臺北市忠孝東路1段1號
傳真：02-33566920

受文者：

發文日期：中華民國105年11月21日
發文字號：院臺交字第1050095097號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文

主旨：所報「商港整體發展規劃(106~110年)」、「國際商港未來發展及建設計畫(106~110年)」及「國內商港未來發展及建設計畫(106~110年)」一案，原則同意，並滾動檢討計畫內容。

說明：

一、復105年9月2日交航字第1055011105號函。

二、下列事項併請照辦：

(一)「商港整體發展規劃(106~110年)」部分：

1、本案屬商港未來發展及建設計畫之上位計畫，為因應港埠整體發展及環境快速變遷之需要，所提發展目標及相關策略，請本於中央主管機關權責積極督導，並於「國際商港未來發展及建設計畫(106~110年)」及「國內商港未來發展及建設計畫(106~110年)」中落實推動，發揮最大效益。

2、所提未來航港建設基金預期發生短絀現象一節，請審慎因應，落實「航港建設基金收支保管及運用辦法」相關規定，並積極研議財務改善對策，俾利維持港埠競爭力及永續發展。

(二)「國際商港未來發展及建設計畫(106~110年)」部分：

1、後續請督導所屬依所訂期程目標積極辦理，期能達成強化我國際商港在亞太地區樞紐地位、成為亞洲最佳服務港口之發展目標及願景。

2、有關本案涉及本院「擴大投資方案」政策主軸內容，後續請加速辦理，推動過程應落實滾動式檢討，掌握發展契機加強投資，期能有效發揮提振景氣效益，厚植成長潛能。

3、請督促港務公司提高公司治理效率，掌握本案計畫時程務實推動。

(三)「國內商港未來發展及建設計畫(106~110年)」部分：

1、本案後續請再檢視各港財務計畫設算結果，積極協助金門縣及連江縣政府研議擴大本計畫收入，提高計畫自償率，並適時檢討中央與地方經費分攤原則。

2、有關金門料羅港涉及國防專用區相關議題，請與國防部研商確認後再據以推動。

(四)本案各商港未來的建設與發展，請配合國家產業創新、區域發展等相關政策，並與各港所在之地方政府充分合作，並且與國防部、海巡署相關單位協調，以期達到港市共榮之目標。

(五)本案涉及中央與地方建設經費負擔原則部分，請後續依據本院103年7月29日院臺交字第1030043517號函（計達），針對貴部所報「國際(內)商港建設經費負擔原則」相關規定及核示意見，確實配合辦理。

(六)本案工作項目涉及環境影響評估相關規定者，請依相關法令規定確實辦理，並確保各商港相關建築、景觀的專業品質與水準。

三、檢附105年11月16日院長聽取交通部「商港整體發展規劃(106~110年)」、「臺灣國際商港未來發展及建設計畫(106

~110年)」及「臺灣國內商港未來發展及建設計畫(106~110年)」簡報會議紀錄1份，請依主席裁示再予補充修正事項及秘書長與張政務委員景森、吳政務委員宏謀於會中所提意見檢討補充後，再適時向本院說明。

正本：交通部
副本：國家發展委員會(無附件)

第3頁、共3頁

附錄 2-行政院同意「臺灣國際商港未來發展及建設計畫 106-110 年」106 年度預算先行動支公文

正本

檔　　號：
保存年限：

行政院　函

地址：臺北市中正區仁愛路1段50號
聯絡人：黃薈霖
聯絡電話：(02)2349-2671
傳真：(02)2371-0544
電子郵件：hlhuang@motc.gov.tw

10052
10052臺北市仁愛路1段50號
受文者：交通部

發文日期：中華民國106年2月2日
發文字號：院授交會字第1065001294號
速別：最速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：有關臺灣港務股份有限公司106年度「臺灣國際商港營運設施實質建設計畫」預算17.43億元，擬於立法院完成審議前先行動支一案，考量該計畫係屬業務推動之實際需要，爰同意辦理，後續立法院審查如有刪減事項請依決議辦理，請查照。

說明：依據貴部案陳臺灣港務股份有限公司106年1月5日港總工字第10501323851號函辦理。

正本：交通部
副本：行政院主計總處、審計部、財政部

院長 林全

106/02/02 ~ 106/02/03

第1頁 共1頁
第1頁，共1頁

1060003456