

# 前瞻基礎建設水環境建設計畫

## 深層海水取水工程計畫

108~109 年度執行計畫書

主辦單位：經濟部

執行單位：經濟部水利署

中華民國 107 年 11 月

## 目錄

<b>壹、計畫概述</b> .....	<b>3</b>
一、計畫緣起 .....	3
二、計畫內容 .....	4
三、分期(年)執行策略 .....	6
四、計畫目標及預期效益 .....	6
<b>貳、前瞻第 1 期(106-107 年度)執行情形</b> .....	<b>8</b>
一、進度及預算執行情形(截至 107 年 10 月底).....	8
二、重要執行成果及里程碑達成情形 .....	8
三、年度績效目標達成情形、總體績效目標達成情形 .....	9
<b>參、108-109 年度預定執行項目</b> .....	<b>10</b>
一、年度可支用預算數 .....	10
二、年度預定執行工作及里程碑 .....	10
<b>肆、進度控管機制</b> .....	<b>12</b>
<b>附錄一</b> .....	<b>13</b>

## 壹、計畫概述

### 一、計畫緣起

深層海水是指海洋斜溫層內深度二百公尺以下之海水，富有營養成分及礦物質、水質清澈乾淨、病原菌稀少等特性，可運用於飲料生產、水產養殖、食品加工、製鹽、保健補品生產、製藥、水療、化妝品製造等。自從深層海水朝向多元商業化發展後，日本僅高知縣室戶市一地，其深層海水產業年產值即從 1996 年之 1.6 億日元增加到 2000 年之 105 億日元，且持續增長中，而美國夏威夷州在 2002 年一年即創造約 4,000 萬美元之產值。

我國東海岸因位於大陸棚邊緣，可在離岸很近距離內即取得深層海水，是全球少數具有開發深層海水潛能地區之一。為推動台灣深層海水產業未來發展，行政院於 95 年 1 月 23 日院臺經字第 0950001163 號函核定「深層海水資源利用及產業發展實施計畫」，水利署遂據此於臺東縣太麻里鄉知本溪南岸興建「深層海水低溫利用及多目標技術研發模廠」，並於 101 年 3 月完成驗收，101 年 4 月移交經濟部技術處負責營運管理，並更名為「經濟部東部深層海水創新研發中心」(以下簡稱：創研中心)，每日最大取水量 12,000 噸，為全台深層海水單管抽水量最大之取水系統，抽取之深層海水除可供創研中心本身使用外，其餘裕之水量亦將提供由臺東縣政府規劃中之「臺東縣深層海水產業園區」使用。

惟創研中心於 101 年遭遇天災因素而無法取水，鑑於目前深層取水管線無法發揮功能，故於前瞻基礎建設水環境計畫中納入「深層海水取水工程計畫」，規劃辦理取水深度約 350 米以深，每日平均取水量至少 2,400 噸之深層海水試驗管工程，以滿足東部深層海水創新研發中心之試驗用水需求，並展開深層海水取水試驗及運作

觀測，作為後續深層海水相關產品創新研發之基礎及供後續長期穩定取水管工程參考。

為恢復創研中心深層海水取水功能，經濟部於「前瞻基礎建設計畫-水環境建設」之「水與發展」項下研提「深層海水取水工程計畫(106-110年)」，並奉行政院 106 年 7 月 10 日院臺經字第 1060022823 號函核定實施，計畫總經費 4 億元由特別預算支應，期程自 106 年 9 月至 110 年 8 月止，由經濟部水利署推動辦理先期作業、用地取得、「臺東深層海水試驗管工程」、「臺東深層海水試驗管統包工程委託設計審查、技術諮詢及成效評估」委託技術服務及週邊環境改善工程等工作，以期恢復創研中心深層海水取水功能，確保後續深層海水技術研發工作順利推動。

本計畫已於 106 年 9 月 13 日奉總統公布並編列第 1 期(106 年 9 月~107 年 12 月底) 特別預算 0.7 億元；為持續推動辦理本計畫後續工程細部設計及取水管線布放工作，爰編列第二期(108~109 年) 特別預算 2.15 億元。

## 二、計畫內容

本計畫工作內容包括先期作業、用地取得、「臺東深層海水試驗管工程」、「臺東深層海水試驗管統包工程委託設計審查、技術諮詢及成效評估」委託技術服務及週邊環境改善工程等工作，其中臺東深層海水試驗管工程內容擇要說明如下，工程設施示意如圖 1：

### (一)取水工程

位於知本溪出海口下游約 1.5 至 5.5 公里範圍處，取水量預計為每日 2,400 噸(CMD)，取水深度 EL-350m 以深，包括「取水井」、「近岸段管路」及「深海段管路」等工項。取水井取水量預計為每日 2,400 噸(CMD)，採直接揚水汲水；近岸段

管路 E.L.-15m 以淺，採用推進工法，推進用鋼筋混凝土管外管內徑 1.2m 以上，內部取水管包含預留管 5 支以上，取水管管材採用高密度聚乙烯(HDPE)管材並以電焊套接合；深海段管路 E.L.-15~-50m 埋深至少 3 公尺，以石墨鑄鐵(DI)保護套保護並加蓋混凝土護蓆後，回填至原海床面，取水管管材採用 HDPE 管材或採用鎧裝硬質(聚乙烯)管，取水頭將依海床特性設計，防止傾倒並可承受側向力及維持取水高度不會吸入底泥，並裝設電力至少維持 1 年期之水下定位設施。

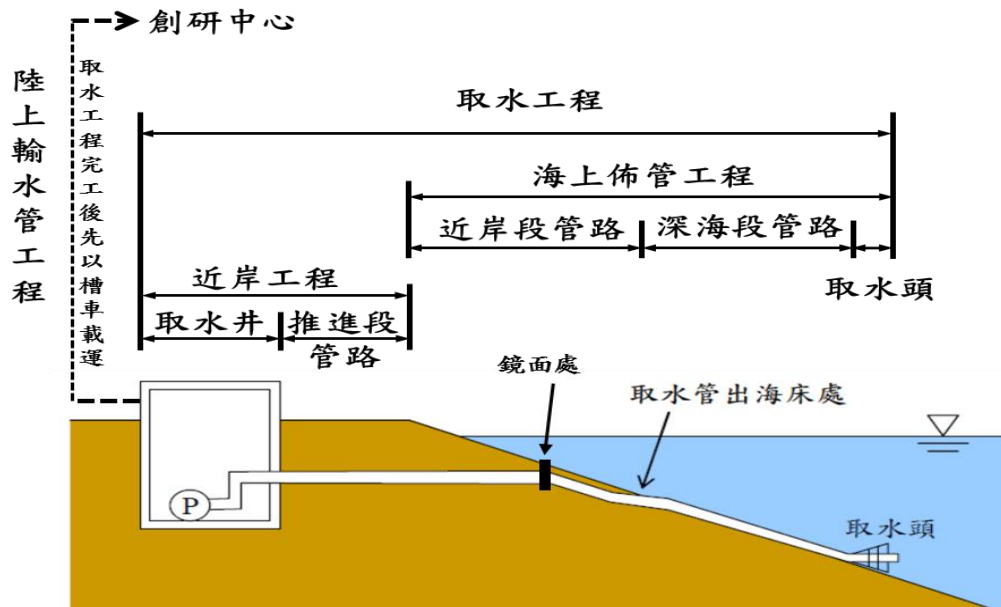


圖 1 工程設施示意圖

## (二)送水工程

主要是將取水井所取得之深層海水送至創研中心既有受水槽，採用直接揚水方式或重力輸水方式送水，管材採用 HDPE 管。

## (三)機電系統及設施

配合取水工程及送水工程配置機電系統及設施，並更新創研中心既有之機電系統及設施，以使本工程可正常營運運作。

## (四)一定期間之巡檢及調查工作

施工工程驗收合格後，辦理 365 日曆天之一定期間管路巡檢、水下調查及分析工作，包括管路巡檢及水下調查，作為後續成效評估之依據。

### 三、分期(年)執行策略

#### (一)108 年度

1. 持續進行海域環境調查作業，並完成臺東深層海水試驗管工程基本設計。
2. 完成工程細部設計、丁類危評審查、計畫用地土地撥用與取得、拆遷補償、推廣及與民眾溝通等相關工作，並施作取水工程。

#### (二)109 年度

1. 持續施作並完成取水工程(含近岸工程及海上佈管工程)。
2. 於取水工程驗收合格後，進行陸上送水工程施作。

### 四、計畫目標及預期效益

為滿足東部深層海水創新研發中心之試驗用水需求，並展開深層海水試驗及運作觀測，作為後續深層海水相關產品創新研發之基礎，本計畫績效指標、衡量標準及目標值如表 1：

表 1 績效指標、衡量標準及目標值

績效指標項目	衡量標準	目標值
恢復經濟部東部深層海水創新研發中心取水功能	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 深層海水取水深度。</li> <li>2. 深層海水取水能力。</li> <li>3. 深層海水海域取水管及陸上送水管數量。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 深層海水取水深度至少 EL-350m。</li> <li>2. 深層海水每日平均取水量 2,400 噸。</li> <li>3. 完成海域取水管及陸上送水管各 1 條。</li> </ol>

本計畫完成後，預期可獲致以下效益：

- (一) 恢復「經濟部東部深層海水創新研發中心」每日平均 2,400 噸之深層海水取水功能，滿足該中心研發用水需求。
- (二) 促進政府與民間新增投入深層海水產業技術研發工作。
- (三) 帶動民間自行投資投入深層海水產業開發，促進整體產業發展。

## 貳、前瞻第 1 期(106-107 年度)執行情形

### 一、進度及預算執行情形(截至 107 年 10 月底)

#### (一) 工作進度情形

1. 計畫總累計執行進度：預定 21.45%，實際 21.24%，落後 0.21%。
2. 107 年度截至 10 月底止累計執行進度：預定 70.0%，實際 69.1%，落後 0.9%。

#### (二) 預算執行情形

1. 計畫總經費：400,000 千元。
2. 前瞻第 1 期(106 年至 107 年)可用預算數：44,000 千元。
3. 前瞻第 1 期(106 年至 107 年)截至 10 月底執行率：95.64%。
4. 107 年度截至 10 月底執行率：95.59%。

### 二、重要執行成果及里程碑達成情形

#### (一) 臺東深層海水試驗管工程

1. 工程於 107 年 3 月 21 日決標，經研擬海管路線勘測計畫書及水下文化資產調查計畫書，並分送內政部及文化部於 7 月及 8 月審查通過後，自 9 月 5 日起進行海域調查。
2. 工作執行計畫書於 107 年 9 月核定。
3. 海陸域非侵入性調查於 107 年 11 月 7 日完成。

#### (二) 臺東深層海水試驗管統包工程委託設計審查、技術諮詢及成效評估委託技術服務計畫

1. 計畫於 106 年 11 月 20 日決標，工作執行計畫書於 107 年 2 月核定。
2. 107 年 5 月 28 日開始提供辦理環境調查技術諮詢及協助檢視海域調查作業。



3. 辦理深層海水取水工程原理、工法介紹、設計施工及監造之教育訓練，於 107 年 5 月 21 完成第二階段教育訓練。

### 三、年度績效目標達成情形、總體績效目標達成情形

#### (一) 年度績效目標達成情形

1. 107 年度目標完成「臺東深層海水試驗管工程」及「臺東深層海水試驗管統包工程委託設計審查、技術諮詢及成效評估委託技術服務計畫」2 件發包作業：已分別於 107 年 3 月 21 日及 106 年 11 月 20 日達成。
2. 107 年度目標完成深層海水環境調查作業：受限於水下文化資產調查計畫之主管機關審查通過時程，調查作業於 107 年 8 月中旬啟動，且又因受天候及海象影響，於 107 年 11 月 7 日完成非侵入性現地調查作業。第二階段之侵入性調查部分，依規定需俟文化部審查調查成果，確認開發區無水下文物後方得進行。

#### (二) 總體績效目標達成情形

總體目標為完成深層海水取水深度至少 EL-350m、深層海水每日平均取水量 2,400 噸之海域取水管及陸上送水管各 1 條：因 107 年度刻進行環境調查作業，需待 108 年度完成基本設計後，始得確認進一步工程規劃設計內容。

## 參、108-109 年度預定執行項目

### 一、年度可支用預算數

#### (一) 108 年

108 年可支用預算數：1.3 億元，其中辦理深層海水試驗管監測及行政管理作業所需經費 0.04 億元，辦理深層海水試驗管工程施工經費 1.26 億元。

#### (二) 109 年

109 年可支用預算數：0.85 億元，其中辦理深層海水試驗管監測及行政管理作業所需經費 0.09 億元，辦理深層海水試驗管工程施工經費 0.76 億元。

### 二、年度預定執行工作及里程碑

本計畫延續 106-107 年度辦理之工作，擬定 108-109 年度各工作項目之重要里程碑如下：

#### (一) 臺東深層海水試驗管工程

1. 108 年 4 月完成環境調查作業。
2. 108 年 5 月開始工程基本設計、編制海岸利用管理說明書、編制海底管道路線劃定許可申請相關書件。
3. 108 年 6 月完成工程基本設計。
4. 108 年 7 月完成工程基本設計核定、海岸利用管理說明書經主管機關審查同意、海底管道路線劃定許可申請經主管機關同意。
5. 108 年 8 月啟動海管製造之設計及施工、取水井及近岸段管路設計及施工、機電工程設計及施工。
6. 109 年 2 月海管製造完工、取水井及近岸段管路完工、取水井機電工程完工。

7. 109 年 3 月海管佈放。
  8. 109 年 8 月海管完工驗收，啟動定期巡檢作業，並進行送水工程設計及施工。
- (二) 臺東深層海水試驗管統包工程委託設計審查、技術諮詢及成效評估委託技術服務計畫
1. 108 年 5 月協助完成環境調查報告審查作業。
  2. 108 年 7 月協助完成工程基本設計及海岸利用管理說明書審查作業。
  3. 108 年 8 月協助提供海管製造之設計及施工、取水井及近岸段管路設計及施工、機電工程設計及施工等之技術諮詢。
  4. 109 年 3 月協助提供海管佈放作業技術諮詢。
  5. 109 年 8 月協助提供送水工程設計及施工技術諮詢。

## 肆、進度控管機制

為使本計畫可如期、如質、如度完成，將定期召開執行進度控管會議及訂定工作里程碑及查核點，以確實掌握執行進度，並定期盤點里程碑及績效達成情形，進度控管會議召開方式為由經濟部水利署計畫經理人(副總工程司)按月召開本計畫控管會議，以掌握整體計畫辦理情形及協助解決問題；總工程司每月召開水利署之列管計畫會議，督促工進。並每月填報「行政院政府計畫管理資訊網」，將計畫辦理情形及預算支用狀況提報上級機關。

## 附錄一

### 「深層海水取水工程計畫」

#### 前瞻基礎建設水環境計畫水與發展複評及考核小組第三次會議

#### 106-107 年執行計畫書審查意見及辦理情形

一、會議時間：107 年 1 月 5 日(星期五)上午 10 時

二、會議地點：經濟部水利署台北辦公室第一會議室

三、主持人：賴署長建信(鐘副署長朝恭代)

記錄人：蔡明道

四、審查委員意見及辦理情形：

審查意見	處理情形
<b>吳專家陽龍</b>	
一、四個計畫已獲核定實施、執行單位均明確列出執行內容及項目已發包執行或正發包中，日後的執行控管及連動式檢討修正至為重要，以期計畫達成預計效果，作為後續推動的參考。	感謝指導。為利計畫順利推動，本計畫已擬訂進度管控機制，按月召開管控會議，持續滾動檢討計畫執行成效，相關經驗將可作為後續推動之參考。
二、深層海水取水工程計畫，工程困難度高，尚待主辦單位持續努力。	感謝指導。本計畫規劃時已諮詢及參酌國內外專家學者意見，分析可能工程風險因素，計畫執行期間亦將採用各項減少工程風險之設計，以期排除各項困難，順利達成計畫目標。
<b>簡專家連貴</b>	
一、本次水環境計畫水與發展，各案都已依前次審查修正補充，大都屬示範推展與研發性質，是有前瞻及符合永續發展需求，各相關單位努力推動，值得肯定。	感謝指導。
二、為落實計畫目標，建議應有滾動式檢討機制，強化計畫整體遠景目標，執行績效與社會經濟效益及政策宣傳推廣。	1.感謝指導。為利計畫順利推動，本計畫已擬訂進度管控機制，按月召開管控會議，持續滾動檢討計畫執行成效，以達計畫目標。 2.為強化整體計畫宣傳推廣，水利署及執行機關(南區水資源局)將建置前瞻

	計畫水環境建設專屬網站，以宣傳推廣本計畫目標及執行成效。
三、計畫目標、具體執行內容與推動及進度管控機制，大致符合要求，同仁努力推動過程，值得肯定。	感謝指導。
四、本計畫因遭遇天災因素而無法取水，建議評估目前規劃辦理取水深度約 350 公尺之區位適宜性及工程施工風險評估分析。	本計畫檢討前次及鄰近計畫失敗案例，改採遠離河口淤積影響範圍作為佈管選擇區域，後續再經由詳盡之水下地形及地質調查及分析，擬定佈管路線。有關施工風險評估部分，將於基本設計階段及施工方案研究階段配合辦理。
五、本計畫位於海岸管理法近岸海域、區域計畫法海域區、水下文化資產保存法，建議應檢討相關新法規之適用性	本案於規劃階段已檢視相關開發管制法令，包括水下文化資產保存法、海底纜線管道劃定許可辦法、海岸管理法等主要管制規定須有相應作為，目前配合各法令規定及設計時程，分別向各主管機關辦理申請程序。
六、工程設計之調查分析，應規劃必要之深層海水取水工程評估分析，建議如下： (一) 進行深層海水管布管工程風險分析。 (二) 強化取水頭地質深陷穩定及位移穩定評估及監深調查與驗證評估。 (三) 取水頭型式評估。 (四) 近岸段及深水段海管布設工法評選。	有關各項必要之深層海水取水工程評估分析，辦理情形說明如下： (一) 佈管風險將於基本設計階段工法研究時一併辦理。 (二) 將配合水下地質及地形調查成果，於基本設計階段進行相關課題研究。 (三) 取水頭型式將於基本設計階段，依據地質及地形調查成果進行必要之評估。 (四) 近岸段管路初步規劃採推進管方式施工，海管部分初步規劃採海面曳拉法。
七、本案採統包因工程保險及市場機制考量，其相關工程經費需求應依據調查及評估與施工方法之成果與需求，保留彈性及適度考量工程風險，檢討其工程經費之規模，以利後續推動。	感謝指導。本計畫係採統包方式辦理招標作業，招標文件中針對工程經費需求已有保留彈性及適度考量工程風險之提前完工獎勵金措施，以利工程順利推動。
<b>莊專家順興</b>	
一、建議加強查核點時機之擬訂，確保	感謝委員指導。已於執行計畫書中擬訂

計畫順利。	年度工作里程碑，以作為查核點。
二、加強民眾認同方式建議列入工作項目中。	感謝指導。加強民眾認同方式雖未列入工作項目中，惟本計畫推動期間執行機關將與當地代表及民眾充分溝通與召開說明會，以獲取地方共識，俾利計畫順利推動。
三、建議加強計畫效益之展現。	感謝指導。本計畫主要效益為恢復「經濟部東部深層海水創新研發中心」每日平 2,400 噸之深層海水取水功能，滿足該中心研發用水需求，並可促進政府與民間新增投入深層海水產業技術研發工作，以及帶動民間自行投資投入深層海水產業開發，促進整體產業發展，其經濟益本比為 1.23 故具有經濟可行性，在不可量化效益部分，本計畫尚具有週邊土地增值、帶動地方整體產業發展等效益，詳細可量化及不可量化之經濟效益如本計畫行政院核定本。
<b>行政院公共工程委員會(黃簡任技正志元)</b>	
一、本次會議 4 項計畫多為推廣或示範性質的工作，符合前瞻推動宗旨，爰表示支持及肯定。	感謝指導。
二、本計畫工程施工具困難性，建議主辦單位儘量汲取前案推動經驗，以避免發生相同的錯誤。	對於過去無法穩定供水佈管失敗原因，已於本計畫行政院核定本第壹章第三節問題評析及附錄二深層海水取水管相關失敗原因與案例探討中說明，並就未來佈管成功必要條件提出解決方案。
<b>經濟部水利署(林組長元鵬)</b>	
一、本計畫目前招標方式採最有利標，預期將篩選出較優良廠商執行，可避免履約爭議的問題發生。	感謝指導。本計畫臺東深層海水試驗管工程係採最有利標方式招標，並於 107 年 3 月 21 日決標，得標廠商具有國內外海域取水管之相關工程實績，預期將可避免履約爭議的問題發生。