

## 因應極端氣候之水韌性提升與推動(2/2)

### Enhancement and Action Promotion of Water Resilience in Response to Extreme Climates (2/2)

主管單位：經濟部水利署

游保杉 <sup>1</sup>	姚昭智 <sup>2</sup>	張學聖 <sup>3</sup>	邵珮君 <sup>4</sup>
Yu, Pao-Shan	Yao, George C	Chang, Sueh-Sheng	Shao, Pei-Chun
蔣麗君 <sup>5</sup>	楊道昌 <sup>1</sup>		郭振民 <sup>1</sup>
Chiang, Li-Chun	Yang, Tao-Chang		Kuo, Chen-Min

<sup>1</sup> 國立成功大學水利暨海洋工程學系

<sup>2</sup> 國立成功大學建築學系

<sup>3</sup> 國立成功大學都市計畫學系

<sup>4</sup> 長榮大學土地管理與開發學系

<sup>5</sup> 國立成功大學政治學系

#### 摘要

氣候變遷影響下，未來城市恐難單純透過工程與非工程保護措施而倖免於極端氣候的災害衝擊。本計畫以「韌性水城市評估-地方政府首長參考手冊」為基礎，協助地方政府進行韌性水城市評估，同時連結國土計畫與韌性城市之觀念，期透過國土利用與空間發展之掌握強化推動水韌性，進而接軌國際提升城市面臨極端氣候影響下的水韌性能力，以達成不怕災之韌性目標。

根據水韌性評估指標提供地方政府瞭解自身城市的狀態，研擬相應的水韌性提升主軸。雲林縣韌性水城市提升主軸為「優化組織調度」、「強化防災意識」、「提升洪旱對應」、「永續都市利用」、「韌性復原重建」、「健全收容安置」、「提升社區自救」、「農業災後復原」、「強健農業防災因應」等韌性政策推動綱要與建議行動計畫。臺南市韌性水城市提升主軸為「優化重建調度」、「國土永續發展」、「強化耐災規劃」、「提升社區抗災能力」、「企業自我防災」、「政府企業合作防災」等韌性政策推動綱要，並據以研擬韌性提升方針與建議行動計畫。在水韌性提升與國土計畫融合分析中，調整雲林縣的建議行動計畫為：「依據國土功能分區規劃治洪原則」、「針對水災風險地區，擬定並推動土地開發建議事項與耐淹建築法令」、「洪災風險地區公共設施逕流分擔方案」。針對雲林縣地層下陷特性，以綜合性面向為地區特殊議題提擬發展建議。軟體面建議著重於產業發展引導與組織協調，硬體面應著重於強化水利工程與建築減災及適應，而中介面向者則是要建立土地使用管理原則，建構潛勢淹水地區土地管理策略。最後，協助審視所有 18 個直轄市、縣(市)國土計畫內容之公開閱覽版本，提出九項通案的研修意見。

**關鍵詞：**水韌性、極端氣候、災害風險減緩

## Abstract

The impact of climate change has been increased. With the increasing flood disasters by extreme climates, cities may not have enough ability to deal with the impact of disasters just simply through the engineering and non-engineering protection measures. This project adopts a two-year research to enhance the resilience ability of Yunlin County and Tainan City following the “Water Resilience City Guide for Taiwan” provided by WRA. Though the resilient evaluation, strategic review, and resilience improvement action plan drafting, these actions can help local governments to improve resilience more effectively and quickly.

The resilience enhancement strategies of Yunlin County are: (1)Government management optimization, (2)Enhance the awareness of disaster prevention, (3)Response to flood and drought, (4)Sustainable urbanization, (5)Resilient recovery and restoration, (6)Robust shelters and settlement, (7)Enhance the self-rescue ability of community, (8)Post disaster recovery of agriculture, and (9)Disaster prevention for agriculture. The resilience enhancement strategies of Tainan City are proposed. They are (1)Optimized reconstruction scheduling, (2)Sustainable national spatial development, (3)Strengthening disaster resistant planning, (4)Improving community disaster resistance, (5)Enterprise self-disaster prevention, and (6)Government- Enterprise cooperation in disaster prevention. In the analysis of the integration of water resilience improvement and the national spatial plan, the action plan of Yunlin County was adjusted to: "Making flood control principle based on the functional zoning", "Suggestion and Flood-Resistant Building Act for the land development in flood risk areas", "Proposal for runoff sharing of public facilities in flood risk areas". However, Tainan City has incorporated the principles of the national spatial plan when drawing up the action plan, and will no longer adjust it. Finally, due to the subsidence in Yunlin County, the development suggestions are as follow: The software recommendations should focus on the guidance of industrial development and the coordination of the organization, the hardware aspect should focus on strengthen water conservancy engineering and building disaster mitigation/adaptation. The intermediary aspect should establish land use management principles and construct land management strategies for potential flooded areas.

**Keywords : Water Resilient, Extreme Climate, Disaster Risk Reduction.**

### 一、前言

臺灣近年接連面臨2009年莫拉克風災及2018年0823水災造成的嚴重損失，國際間也由於氣候變遷影響加劇，許多城市所遭受之天然災害衝擊如同臺灣一樣，已超過工程與非工程防治的極限。因此我們必須體認，未來面臨極端氣候造成的水患時，城市恐難單純透過工程與非工程保護措施而倖免於災害衝擊。基此，城市除了重視「預防災害發生」

與「減低災害衝擊」等方向的持續努力外，也希望地方政府首長能準備好：自己的城市已經具有水韌性的能力。在未來面臨極端氣候的巨大衝擊下，自己的城市除能減少災害衝擊，並能迅速從災害中重新恢復城市功能，亦能從災害中學習加以調適，使城市比災害前更具有水韌性。

本計畫以水利署「韌性水城市評估與調適研究」所發展的「韌性水城市評估-地方政府首長參考手冊」為基礎，成立韌性提升服務團，以更全面的方式協助地方政府一步步地進行韌性水城市評估。根據水韌性評估指標提供地方政府瞭解自身城市的狀態，協助自我評估當面臨水災時之災前預防、災中應變及災後復原與重建需強化之韌性能力；進而接軌國際提升城市面臨極端氣候影響下的水韌性能力，以達成不怕災之韌性目標。

## 二、計畫執行與方法

根據UNDRR(2012)所提出的：如何讓城市更具韌性，地方政府領導人指導手冊，地方政府要落實城市水韌性，可以分為五個階段來推動：

### 階段一：動員和準備

成立水韌性評估之籌備機構，召集局處相關人員參與水韌性評估，並制定韌性評估工作計畫與執行政序。

### 階段二：分析和評估城市韌性

分析當地環境與資源，同時瞭解城市潛在風險，以進行城市韌性評估。

### 階段三：制定一個安全和具有韌性城市的願景與行動計畫

確立地方政府未來的願景、目標和行動，建立推動專案，並確保計畫能永續推動。

### 階段四：計畫落實

確保領導人能參與，並落實計畫與調動資源。

### 階段五：監督和跟進

計畫監督與意見反饋，並進行宣傳與交流。

本計畫工作項目中，分別針對雲林縣與臺南市兩個案例城市進行水韌性表現評估分析，並根據韌性可以提升之處提出相關建議推動方針與建議行動計畫。在108年度計畫中，已經完成雲林縣的水韌性評估與提出韌性提升建議行動計畫之規劃作業；在本年度(109年)計畫中，將針對臺南市的水韌性表現提出建議行動計畫。同時，亦進行雲林縣與臺南市融合國土計畫思維於水韌性之研究。本年度流程圖如圖1。

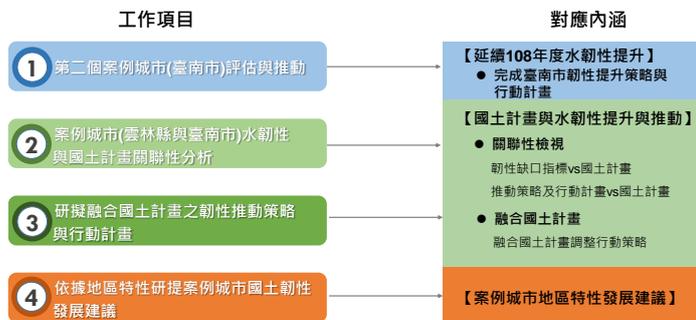


圖1、本年度工作項目流程圖

## 2.1 根據「韌性水城市評估-地方政府首長參考手冊」，成立地方政府韌性提升服務團

在提升城市水韌性能力之前，需要先針對該城市進行水韌性能力的評估，依據地方的特性，瞭解該城市在水韌性能力的弱項。然後經由「跨領域地方政府韌性提升服務團」與地方政府局處共同針對水韌性能力的弱項，研擬城市韌性提升方案，強化城市的水韌性能力。

經濟部水利署於民國106-107年委辦「韌性水城市評估與調適研究」計畫中提出「韌性水城市評估-地方政府首長參考手冊」，提供地方政府進行水韌性自我評估之檢驗方法，城市水韌性評估應分為「評估構面」、「評估要素」、「評估指標」三個層面。城市水韌性能力可透過「組織韌性」、「基礎設施韌性」、「社會韌性」、「經濟韌性」等四個構面著手評估，以瞭解需要強化的弱項，城市水韌性評估四個構面與要素整理繪製如圖2。



圖2、城市水韌性評估構面與要素

## 2.2 挑選韌性提升案例城市

本計畫以雲林縣及臺南市作為研究案例城市，主要原因係考慮水患風險中的危害度、暴露度、及脆弱度等因素如下：

1. 莫拉克風災與0823水災顯示具有較高的水患危害度。
2. 地層下陷面積大，具有較高的水患暴露度。如果再考慮未來海水位上升的情況下，地層下陷區面臨風險可能加劇。
3. 人口老化嚴重，面對水患脆弱度較高。
4. 臺南科學園區與臺南科工區是高產值的企業。
5. 雲林縣及臺南市首長的推動意願為重要決定因素之一。

## 2.3 建立案例城市韌性工作團隊

地方政府韌性評估將以地方政府首長領導之「地方政府韌性提升行政團」（以下簡稱行政團隊）為主軸，輔以本「跨領域地方政府韌性服務團」（以下簡稱服務團隊），整體工作團隊將由相關局處的行政團隊與本計畫服務團隊來組成(如圖2)，協力研擬建立評估制度與流程，以形成未來持續進行韌性評估的典範，服務團隊的定位為透過學術專業來設定韌性目標，地方政府相關局處室則根據施政成果評估韌性表現，最後再由服務團隊

與行政團隊共同來研擬韌性提升對策，以達成韌性城市的目標。

首先成立水韌性評估之籌備機構，服務團隊向縣市首長說明韌性意涵與後續操作方式，由縣市首長(或代理人)領導行政團隊進行後續評估工作。

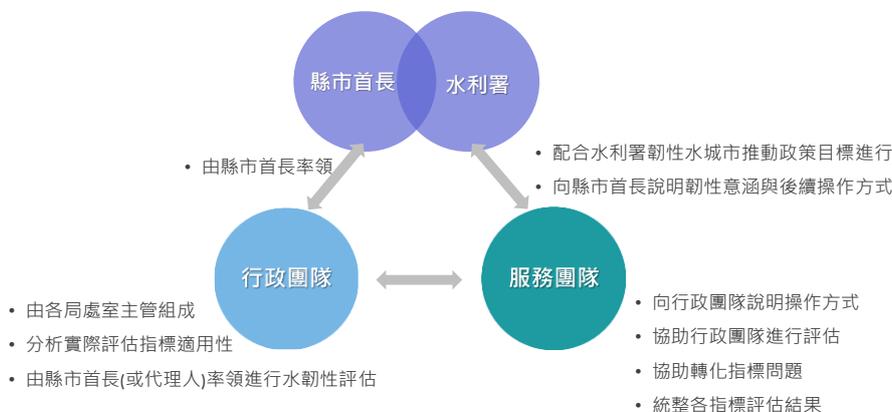


圖3、韌性工作團隊

### 三、雲林縣水韌性提升與推動

#### 3.1 協助雲林縣評估韌性需改進方向

計畫首先成立雲林縣水韌性評估工作團隊，並針對評估目標與推動方法取得共識後，即可進一步開始籌備韌性評估作業。本章將進入UNDRR(2012)建議韌性推動工作的階段二：『分析和評估城市韌性』-進行城市水韌性評估、分析當地環境和資源、準備水韌性評分報告等項目。本工作項目主要針對雲林縣進行水韌性評估，評估內容分為「組織韌性」、「基礎設施韌性」、「社會韌性」、「經濟韌性」等四構面。

評估的結果雷達圖如圖3所示，其涵蓋要素之水韌性得分數亦標示於圖中，各要素指標最高得分為5分最低為1分，其中組織韌性構面平均得分為3.1；基礎設施構面韌性平均得分為3.6；社會韌性構面平均得分為2.1；經濟韌性構面平均得分為1.5。

由雷達圖可看出雲林縣政府在各構面的韌性表現良好，其中以組織韌性與基礎設施韌性的表現較佳，經濟韌性的表現較差。依據已完成韌性需改進方向評估，研擬雲林縣韌性提升方案與行動策略。

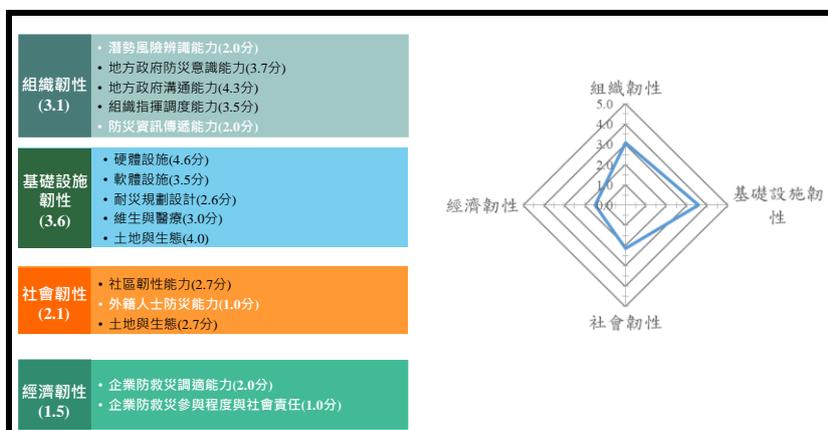


圖3、雲林縣水韌性程度雷達圖

### 3.2 研擬雲林縣韌性提升行動策略

本節提出落實韌性提升方案的行動策略，以協助地方政府檢視相關政策，提出政策修正之建議，以雲林縣韌性水城市為主軸，搭配「優化組織調度」、「強化防災意識」、「提升洪旱對應」、「永續都市利用」、「韌性復原重建」、「健全收容安置」、「提升社區自救」、「農業災後復原」、「強健農業防災因應」等韌性政策推動綱要，各項行動方案亦呼應聯合國永續發展目標SDGs，包括目標4(Quality education)、目標9(Industry, Innovation, and Infrastructure)、目標11(Sustainable cities and communities)、目標12(Responsible consumption and production)、目標13(Climate action)、目標15(Life on land)及目標17(Partnerships for the goals)等核心永續發展目標，勾勒出雲林縣水韌性的四大構面(如表1與圖4)，透過工程面、管理面、法制面相關措施，並納入開放政府、民眾參與及公私協力等理念，研訂相關推動策略及相關執行計畫，由雲林縣政府各權責機關落實推動。

表1、韌性提升方案研擬總表

構面	韌性政策推動綱要	韌性提升方案	對應之聯合國永續發展目標 SDGs
A.組織 韌性	強化防災意識	A1. 推動落實洪災韌性學習	
		A2. 強化洪災風險辨識分析	
	優化組織調度	A3. 建置復原重建推動系統	
		A4. 整合防災資訊傳遞平台	
B.基礎 設施韌 性	提升洪旱對應	B1. 強化防洪治理效益	
		B2. 保育水源穩定供水	
	永續都市計畫	B3. 水土調洪永續規劃	
		韌性復原重建	B4. 與水共生空間發展
	B5. 建物耐洪韌性提升		
	B6. 振興地方災後創生		
C.社會 韌性	提升社區自救	C1. 雲林縣易淹水地區水患自主防災社區推動計畫	

	健全收容安置	C2. 提升收容安置處防洪韌性	 
D.經濟韌性	強健農業防災因應	D1. 農業自主防災社團	
	農業災後復原	D2. 農業災後振興協助	 
		D3. 農業救助紓困與獎勵補助	 

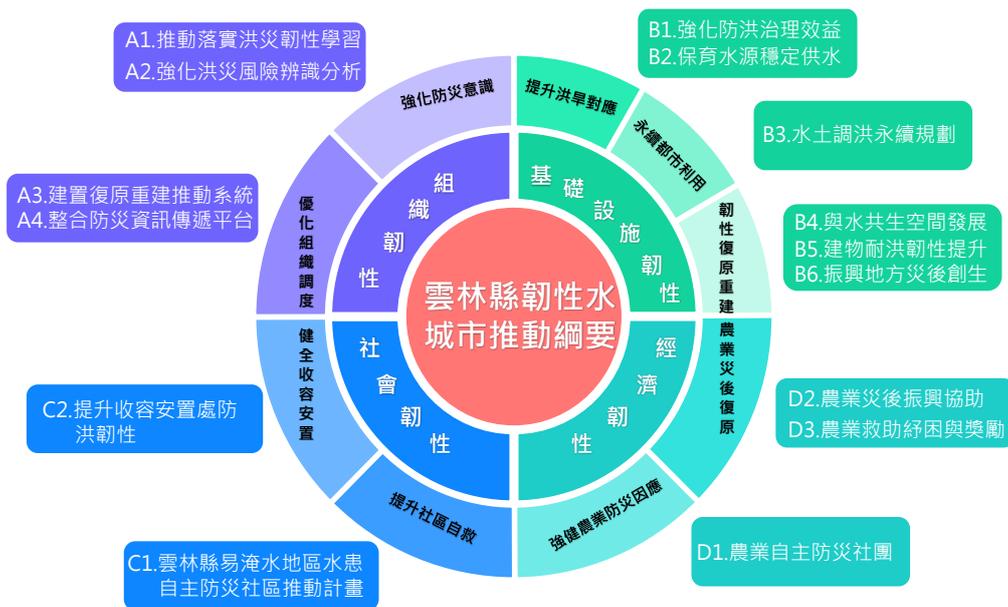


圖4、雲林縣水韌性城市政策推動綱要圖

本計畫依專案計畫之時間性及政策推動之期程考量，將所擬定之行動計畫期程區分為，經常性、短期、中期及長期等四種不同期程，以作為雲林縣政府計畫推動次序之參考，其中將各韌性提升方案對應屬於經常性、短程之相關行動計畫整理為魚骨圖(圖5)；韌性提升方案對應之中、長程之相關行動計畫整理為魚骨圖(圖6)。

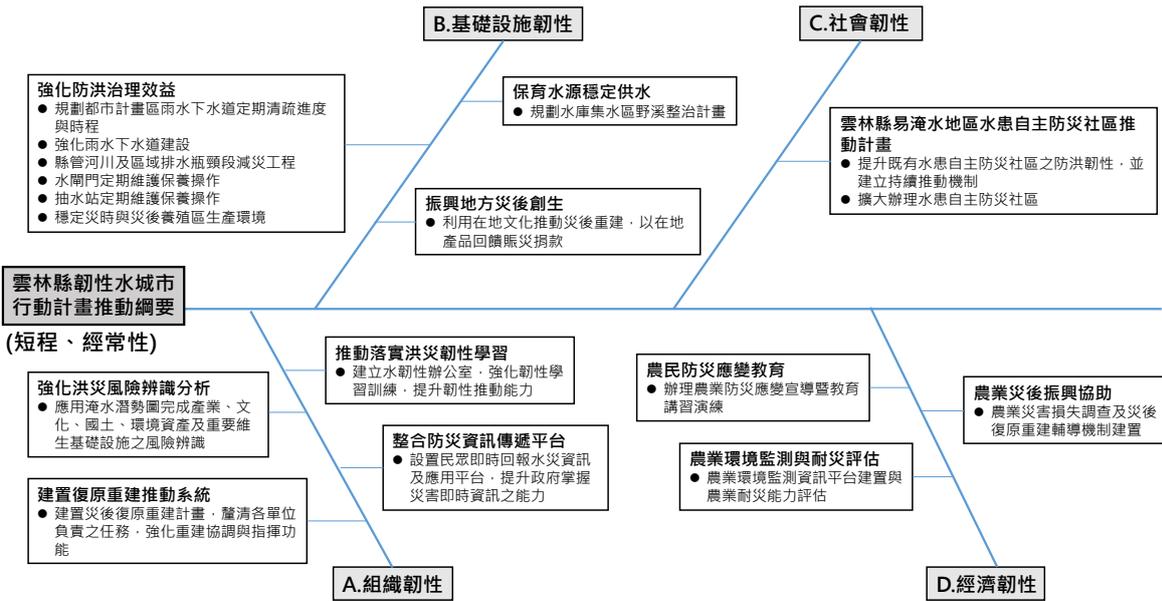


圖5、韌性提升方案對應之行動計畫魚骨圖(短程、經常性)

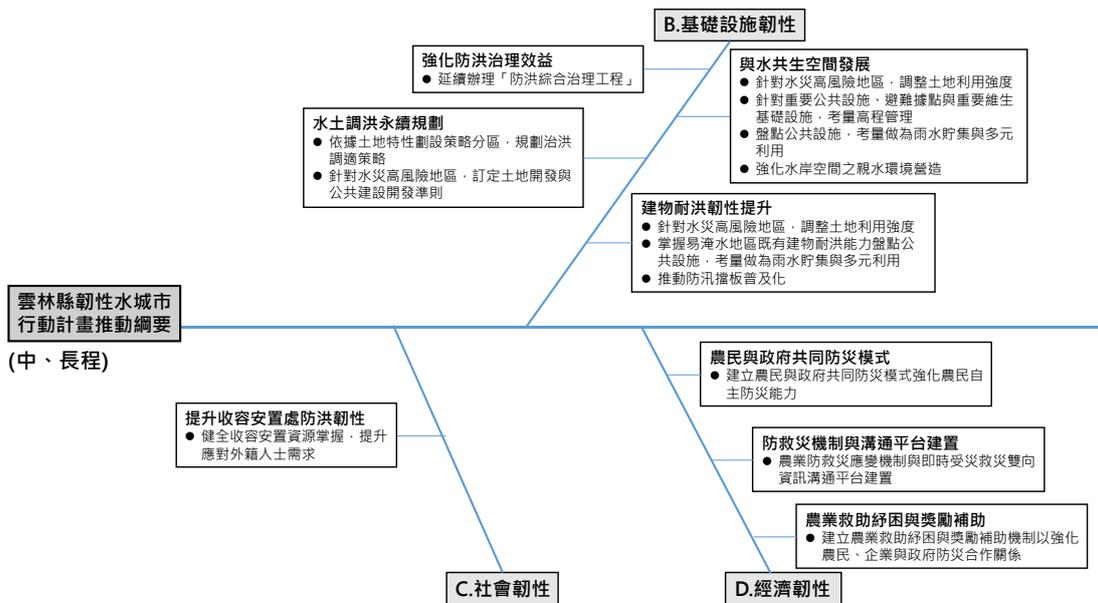


圖6、韌性提升方案對應之行動策略魚骨圖(中、長程)

## 四、臺南市水韌性提升與推動

### 4.1 協助臺南市評估韌性需改進方向

計畫首先成立臺南市水韌性評估工作團隊，並針對評估目標與推動方法取得共識後，即可進一步開始籌備韌性評估作業。評估的結果雷達圖如圖7所示，其涵蓋要素之水韌性得分數亦標示於圖中，各要素指標最高得分為5分最低為1分，其中組織韌性構面平均得分為4.7；基礎設施構面韌性平均得分為4.6；社會韌性構面平均得分為3.2；經濟韌性構面平均得分為1.5。

由雷達圖可看出臺南市政府在各構面的韌性表現良好，其中以組織韌性與基礎設施

韌性的表現較佳。依據已完成韌性需改進方向評估，研擬臺南市韌性提升方案與行動策略。

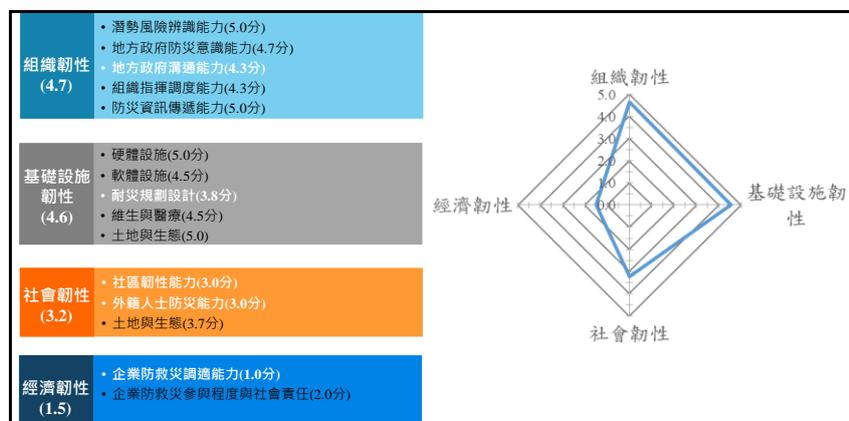


圖7、臺南市水韌性程度雷達圖

#### 4.2 研擬臺南市韌性提升行動策略

本節研擬臺南市可能的水韌性建議提升方針，並配合水韌性提升方針所擬定的目標，提出政策修正之建議。以臺南市韌性水城市四構面為主軸，發展為「優化重建調度」、「國土永續發展」、「強化耐災規劃」、「提升社區抗災能力」、「企業自我防災」、「政府企業合作防災」等韌性政策推動綱要，各項行動方案亦呼應聯合國永續發展目標SDGs，包括目標4(Quality education)、目標9(Industry, Innovation, and Infrastructure)、目標11(Sustainable cities and communities)、目標12(Responsible consumption and production)、目標13(Climate action)、目標15(Life on land)及目標17(Partnerships for the goals)等核心永續發展目標，勾勒出臺南市水韌性的四大構面(如表2與圖8)，透過工程面、管理面、法制面相關措施，並納入開放政府、民眾參與及公私協力等理念，研訂相關推動策略及相關執行計畫，由臺南市政府各權責機關落實推動。

表2、臺南市水韌性建議提升方針總表

構面	韌性政策推動綱要	水韌性建議提升方針	對應之聯合國永續發展目標 SDGs
A. 組織韌性	優化重建調度	A1. 災前水患重建手冊	  
B. 基礎設施韌性	國土永續發展	B1. 城市水韌性發展規範	  
	強化耐災規劃	B2. 建物耐洪韌性	  
C. 社會韌性	提升社區抗災能力	C1. 深化水患自主防災社區推動	  

D.經濟韌性	企業自我防災	D1.企業本體耐災評估	  
	政府企業合作防災	D2.企業與政府共同防災模式與溝通平台	  

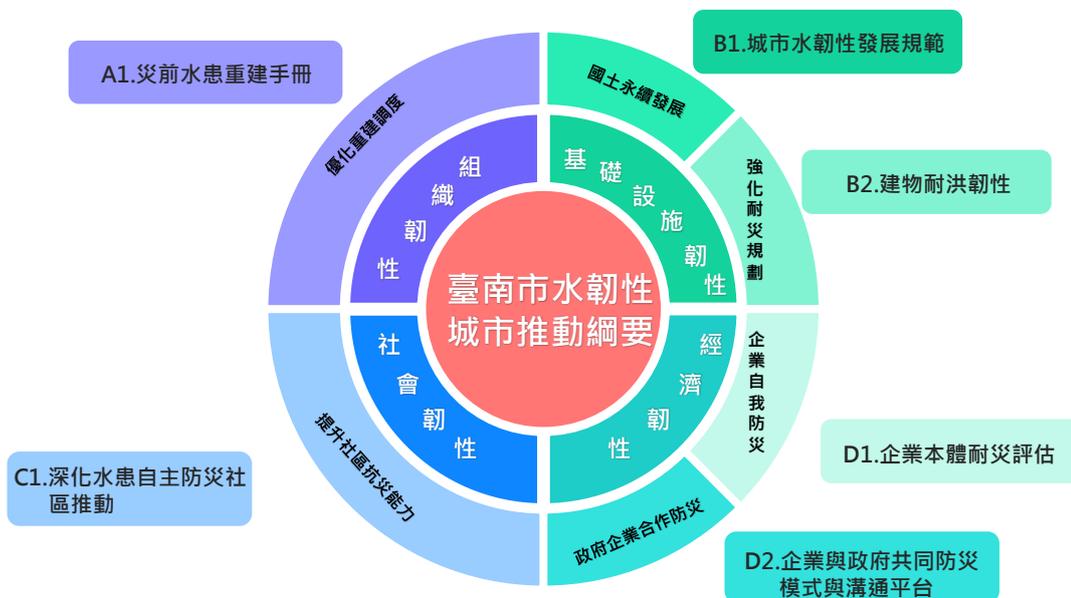


圖8、臺南市水韌性城市建議政策推動綱要圖

本計畫依專案計畫之時間性及政策推動之期程考量，將所擬定之行動計畫期程區分為，經常性、短期、中期及長期等四種不同期程，以作為臺南市政府計畫推動次序之參考，相關行動計畫整理魚骨圖如圖9。

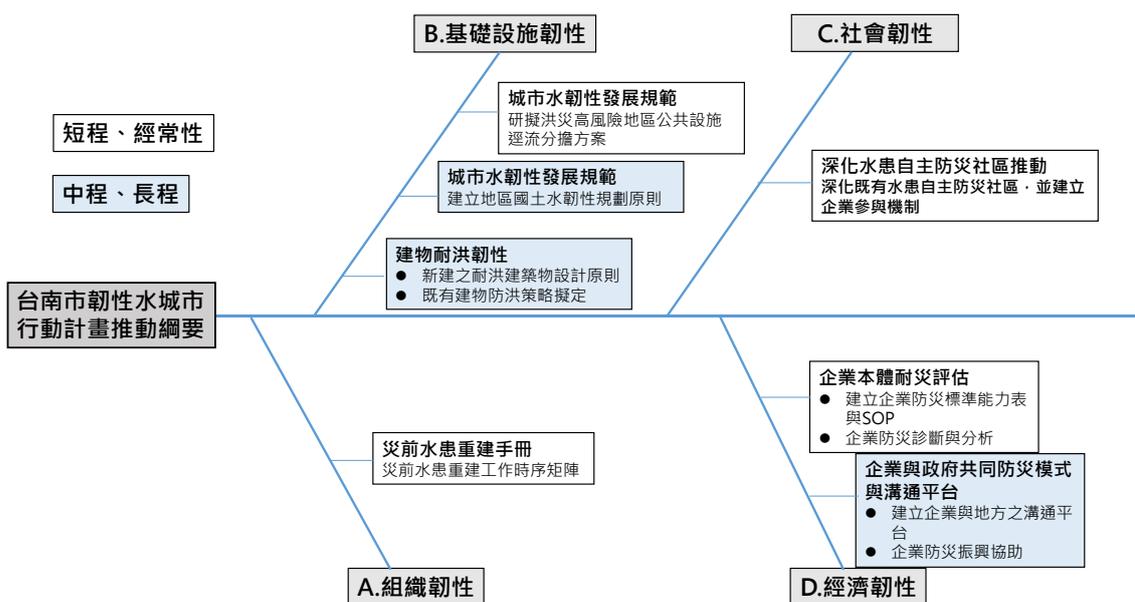


圖9、臺南市水韌性建議提升方針與建議行動計畫期程魚骨圖

## 五、融合國土計畫於水韌性推動策略

研擬融合國土計畫之水韌性推動策略與行動計畫之內容，主要是在指認完成與國土計畫具較高關聯性之建議行動計畫之後，預計將與縣市政府相關單位(如：水利單位、都發單位等)進行討論，蒐集水韌性現況推動課題，並交流國土計畫執行後對於相關局處之疑慮，以利納入建議行動計畫調整之盤整之中。

結合蒐集國外水土空間規劃之水、土規劃案例，並參考兩縣市國土計畫空間發展定位、成長管理、部門需求，具體解析、研提可參考之面向。回顧第五章所研析的「國土計畫與水韌性提升手段之課題－釐清提升水韌性之水利相關作為範疇」，經關聯性檢視後發現：本計畫評估水韌性提升與國土計畫融合之執行面向需具有明確之空間區位，且多數屬於空間規劃與建築工程類別(B基礎設施構面)。因此，本計畫將後續建議行動計畫之水韌性提升面向，初步定位為：防災與減災。

### 5.1 檢視水韌性提升行動計畫與國土計畫關聯性

檢視水韌性提升行動計畫與國土計畫關聯性，設定具關聯性的門檻為「具空間性質」且與國土計畫六項工具「超過三項具有關聯性」的行動計畫。

雲林縣有四個建議行動計畫具國土計畫關聯性，分別為：B3-1：依據土地特性劃設策略分區，規劃治洪調適策略、B3-2：針對水災高風險地區，訂定土地開發與公共建設開發準則、B4-2：針對重要公共設施、避難據點與重要維生基礎設施，考量高程管理、B5-1：針對水災高風險地區之新建物，推動耐淹之建築法令。

臺南市有三個建議行動計畫具有國土計畫空間關聯性，但在研擬時已考量國土計畫，因此不再調整，相關的計畫分別為：B1-1：建立地區國土水韌性規劃原則、B1-2：研擬洪災高風險地區公共設施逕流分擔方案、B2-1：新建之耐洪建築物設計原則。

### 5.2 研提融合國土計畫與水韌性之行動計畫

融合國土計畫研提雲林縣的韌性提升建議行動計畫為：

(1)依據國土功能分區劃設分區等級，規劃治洪原則

建立土地規劃對應洪水風險之概念，參考國土計畫的國土功能分區區分四種之土地類型與特性，並建立其土地治洪原則。

表3、四種土地類型與對應規劃原則綜整表

等級	類型	國土功能分區	土地治洪原則
第一類	新開發區	城 2-3	落實開發、審查檢討機制
第二類	既有發展區	城 1、城 2-2	公共設施檢討分擔
第三類	鄉村區	農 4、城 2-1	鄉村地區整體規劃
第四類	農地、魚塭	農 1、農 2	在地農田滯洪

(2)針對水災風險地區，擬定並推動土地開發建議事項與耐淹建築法令

針對第一類地區(新開發區)研擬可對應至雲林縣國土計畫現況的開發準則與耐淹建築規劃事項。

表4、國土計畫開發準則與耐淹建築規劃事項

開發準則	開發階段	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 落實出流管制逕流分擔計畫</li> <li>● 建築基地雨水溢流貯集滯洪設施之容積獎勵</li> <li>● 災害高潛勢地區進行漸進式土地使用強度調整</li> <li>● 都市設計審議規範納入 LID 概念</li> <li>● 設置自然蓄淹區</li> </ul>
	審查階段	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 將災害類型環境敏感地區納入考量</li> <li>● 配套修正相關審議規範</li> </ul>
耐淹建築規劃	既有法令建議	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建築技術規則 4-3：新建、增建或改建之建築物，應依規範設置雨水儲集治洪設施</li> <li>● 建築技術規則 4-2：沿海或低窪之易淹水地區建築物得採用高腳屋建築</li> </ul>
	土地使用分區管制要點	水災風險地區之都市計畫或特定區計畫，應指定建築物一樓樓地板最低高程

(3)洪災風險都市計畫地區水韌性提升方案

針對第二類地區(既有發展區)研擬可對應至地方政府的執行策略，以大、中、小尺度分別訂定都市計畫之已開發建成地區水韌性提升方案。

大尺度：都市計畫高程管理計畫，全盤性考量都市計畫區內不同土地使用分區與土地高程關係，進行設施、分區與高程之規劃。

中尺度：公共設施逕流分擔，以都市計畫地區之優先分擔區位，結合分析其土地特性、區位條件、設施洪水貯流量等項目，確實檢討保全地區防洪保護基準，以及流量管理與防減災之效益。

小尺度：建築物耐洪設計與防洪設計高程設定。

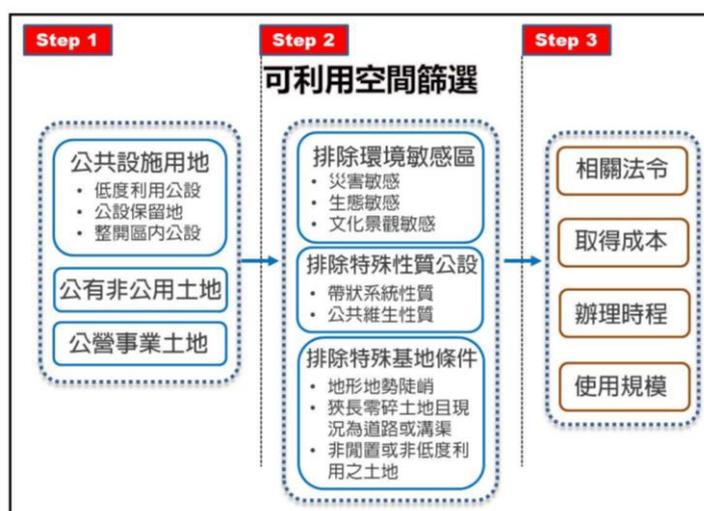


圖10、逕流分擔空間篩選與修正操作流程圖

## 六、以地層下陷地區特性研擬雲林縣的水韌性發展建議

考量水利署業務與城市區位空間，根據案例城市地區特性制定案例城市水韌性提升願景與達成目標。目前針對地層下陷議題，水利署於雲林縣正推行之計畫，主要為「地下水保育管理暨地層下陷防治第三期計畫」(110~113 年)。該計畫於 109 年 08 月核定，持續延續前二期計畫辦理地下水環境監控、減抽地下水及復育補注等工作，並結合水務智慧管理成果，期落實用水管理。而雲林地區的防治措施規劃說明如下：雲林地區為現階段地層下陷防治重點區域，全縣大部分平原地區發生地層下陷現象，內陸產業以農業為主；沿海為養殖業，下陷主要發生在枯水期，且高鐵經過中部顯著下陷區，向為輿論關注焦點，應列為優先處置區域。除持續辦理地下水環境監測外，應掌握產業用水特性與地層下陷關聯性，作為減抽、輪抽或停抽地下水策略之依據，並辦理水井管理、地下水補注、地下水合理利用及水環境改善等工作。總結後續該計畫於雲林地區之工作主軸列點如下：

1. 地下水環境監測(地下水及地層下陷)。
2. 擬訂雲林中部地下水用水管理預警應變方案。
3. 健全水井管理。
4. 優先辦理地下水補注及效益評估。
5. 地下水利用量調查及推動地下水資源有效利用。
6. 宣導與推廣。

雲林地區地層下陷防治工作係為跨部門，以中央部會而言權責橫跨經濟部、農委會、內政部、交通部等。內政部於下陷地區則進行國土規劃整合作業，近年主要訂定地層下陷區土地利用轉型發展策略及嚴重地層下陷地區土地使用管制規定；交通部則將高鐵等交通設施安全維護工作已納為定常業務辦理。

由上述在地執行計畫與各部門合作情形，可見雲林縣地層下陷地區之成因包含工程、產業、組織部門等議題須進行協調處理。故本計畫以以軟、硬體面向綜合研擬水韌性發展建議。軟體面向包含：產業發展轉型、組織協調；硬體面向包含：水利工程、建築減災；其中中介面向者為土地發展引導。以綜合性面向為地區特殊議題提擬發展建議，如圖 11 所示。



圖 11、雲林縣地層下陷綜合性方案示意圖

### (一)硬體設施：工程與建築手段

1.水利工程：包含河道疏浚與拓寬以增加河道排洪能力、加強現有防洪設施強度並提高與水下水道系統排洪能力、加強水道分洪與節流等。

2.建築減災：包含訂定建築設計防洪基準高程、既有建築耐淹設計與新建之耐洪建築物設計原則。

### (二)軟體設施：產業發展引導、組織協調

1.產業發展引導：節水型產業之引導、耗水產業替代/置換方案、節水技術推廣策略等。

2.組織協調：在地意識凝聚、企業作為與政策引導、緊急救護系統建構等。

### (三)中介面向：建立土地使用管理原則

建立土地使用管理原則，納入淹水風險與地形地勢之關聯性考量，分區建置系統性應對措施；以非都市土地與都市土地兩大類別建構潛勢淹水地區土地管理策略。

## 七、結論與建議

### 4.1 結論

- 1.本計畫協助雲林縣與臺南市進行韌性需改進方向評估，研提地方政府韌性提升方針與建議行動策略。
- 2.檢視水韌性提升行動計畫與國土計畫關聯性，融合國土計畫研提雲林縣的韌性提升建議行動計畫為：(1)依據國土功能分區劃設分區等級，規劃治洪原則、(2)針對水災風險地區，擬定並推動土地開發建議事項與耐淹建築法令、(3)洪災風險都市計畫地區水韌性提升方案。
- 3.以地層下陷地區特性研擬雲林縣的水韌性發展建議，軟體面建議著重於產業發展引導與組織協調，硬體面應著重於強化水利工程與建築減災及適應，而中介面向者則是要建立土地使用管理原則，建構潛勢淹水地區土地管理策略。
- 4.協助審視所有 18 個直轄市、縣(市)國土計畫內容之公開閱覽版本，提出九項通案的研修意見：1.落實「逕流分擔、出流管制」、2.推動公共設施做多目標使用以降低淹水、3.強化藍、綠帶空間規劃設計、4.思考還地於河的概念、5.太陽光電設施下方蓄洪、6.農塘與埤塘作為蓄洪空間、7.水資源節流措施、8.都市公共設施空間滯水用途、9.都市森林化。

### 4.2 建議

- 1.水利署繼續領導推動城市水韌性，國內推動韌性城市的觀念剛起步，目前行政院專諮會已經準備推動韌性城市，水利署扮演領頭羊角色領先推動水韌性，建議在多年豐碩的成果基礎上，繼續推動其他縣市政府的水韌性提升，期待未來中央與地方持續支持與推動，以塑造組織文化、凝聚共同目標，促使城市永續發展。
- 2.災防業務訪評逐步納入水韌性評估指標，行政院每年率中央部會相關辦理地方政府災防業務訪評工作，以全面檢視各項防災整備成效，建議可以將水韌性評估項目逐年納入各縣市災害防救的訪評工作項目，先強化落實災前準備工作(風險辨識、防災

意識、資訊傳遞、軟硬體設施、耐災規劃、社區防災、企業防災)，並以量化指標作為優先要求的項目，以加速推動水韌性城市。建議與水利署水利防災中心一同討論，決定合適的訪評指標。

3. 跨領域對談強化水韌性的影響力，本計畫在推動過程中引進了水利、都計、建築、經濟、防災等不同領域的思維來推動韌性水城市，透過跨領域之間的對談可以彌補各自領域的不足，並強化水韌性的涵蓋層面，有助於地方政府形塑出全方位的韌性思維。

## 參考文獻

1. 經濟部，民國 98 年，水災危險潛勢地區疏散撤離標準作業程序。
2. 經濟部水利署，民國 106~107 年，韌性水城市評估與調適研究。
3. 經濟部水利署，民國 107 年，韌性水城市評估-地方政府首長參考手冊
4. 公益財團法人沖繩県国際交流・人材育成財団，2019，外國居民專用防災手冊。
5. 內政部消防署，民國 98 年，災害防救開口契約之研究。
6. 內政部建築研究所，民國 104 年，都市與建築減災與調適科技精進及整合應用發展計畫-面對天然災害之韌性都市建構策略與評估。
7. 衛生福利部，民國 106 年，外國人從事家庭看護工作補充訓練辦法-總說明及逐條說明。
8. 勞動部勞動力發展署，民國 106 年，外國人從事家庭看護工作補充訓練辦法第七條第二項之課程內容。
9. 臺南市政府，民國 106 年，臺南市地區災害防救計畫。
10. 雲林縣政府，民國 107 年，雲林縣地區災害防救計畫。
11. 雲林縣政府，民國 101 年，雲林縣易淹水地區整體環境改造與永續發展計畫案(含地層下陷地區 13 鄉鎮地區示範)。
12. Brooks, N., Adger, W.N., Kelly, P.M. (2005). The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implication for adaptation. *Global Environmental Change*, 15(2) : 151-163.
13. Cutter, S.L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., Webb, J. (2008a). Community and regional resilience: perspectives from hazard, disasters, and emergency management. Hazard and Vulnerability Research Institute Department of Geography University of South Carolina Columbia, South Carolina.
14. Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., Webb, J. (2008b). A place-based model for understanding community resilience. *Global Environmental Change*, 18(4): 598-606.
15. Cutter, S. L., Burton, C. G. and Emrich, C. T. (2010). Disaster resilience indicators for Benchmarking baseline conditions. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 7(1): Article 51.