



經濟部水利署

PAS 2080

碳管理手冊

The Manual of Carbon Management

中華民國113年01月

◎ 碳管理手冊 - 目錄

<u>1. 主旨與背景</u>	01	<u>6. 目標設定與基線</u>	21
<u>2. 減碳原則</u>	05	6.1 水利工程碳排計算範圍	22
<u>3. 領導力</u>	07	6.2 減碳排基線之設定	24
3.1 本署工程碳管理組織架構	08	6.3 減碳排目標	24
3.2 工程減碳職掌	09	<u>7. 監測與報告機制</u>	25
3.3 溝通和協作方法	10	7.1 工程數位轉型系統	26
3.4 減碳排獎勵機制	11	7.2 施工階段監測與報告	27
3.5 減碳知識與實務經驗分享及教育訓練	12	7.3 營運階段監測與報告	27
<u>4. 將碳管理納入決策過程</u>	13	<u>8. 採購</u>	29
<u>5. 有助於決策的全生命週期碳評鑑原則</u>	17	<u>9. 持續改善</u>	33
5.1 碳排估算規則及流程	18	<u>10. 符合性聲明</u>	37
5.2 水利工程碳排放量計算依據	19		
5.3 減碳排評鑑原則	20		



主旨與背景

The Manual of Carbon Management

1. 主旨與背景

水利工程活水、利水、治水、親水、保水，保護自然環境，創造永續水環境，減輕水患，為促成人類和自然水環境和諧發展的工程藝術，是一門傳統與科學結合的智慧與專業，必須不斷創新精進才能與大自然的變遷同步前行。然而當下嚴峻的氣候變遷速度遠遠超過預期，面對生存環境的惡化，淨零轉型已成為必然的趨勢，而水利工程也無疑的需要在減碳腳步上加速轉型。

台灣為響應國際上宣示的「2050淨零排放」，先於2022年3月公布「2050淨零排放路徑及策略總說明」，提出了透過科技研發與氣候法制兩大面向，逐步推動淨零轉型之目標願景；接著在2023年1月，立法院三讀通過，將《溫室氣體減量及管理法》修正為《氣候變遷因應法》，並正式將「2050淨零排放」目標入法，展現了政府欲推動在國家、產業與社會各層面上，達成淨零排放的決心。

儘管目前水利工程領域尚未有具體之轉型策略規範，但水利署（以下簡稱本署）仍是率先推動，落實水利工程節能減碳，設定了2050淨零碳排的核心目標。為達成此目標，本署在刻不容緩之際，按照國家的淨零排放路徑和相關策略，並參考 PAS 2080 標準中，從系統層面（例如國家、政府、監管機關等）、網絡層面（例如電網、流域等）和資產層面（例如水利設施）來檢討實質減碳措施（如圖1所示）。然而，目前台灣的減碳政策尚未完整，系統層面的考量仍有待完善。因此，本署目前專注於以流域作為網絡層的主要面向進行考量，針對水利系統設施所產生之碳排放進行管理。

本署參考國內外減碳之相關文獻皆顯示，工程最具減碳效益之階段為設計階段，因此本署首創使用「碳預算管理」之方式，建立一系統化之減碳機制，以因應工程減碳之量化管理及目標設定，考量工程全生命週期之減碳規劃所需，特訂定了「水利工程減碳作業參考指引」，供本署各分署於水利工程辦理減碳作業時有所依循。

藉由此契機，本署積極導入 PAS 2080「建築與基礎建設碳管理標準」，以具有國際視野之系統化架構，為國內樹立以政府基礎設施為主體之碳管理方式，也期待成為世界第一個通過PAS 2080查證的政府機關。

本署亦根據 PAS 2080 的系統化架構，規劃「經濟部水利署 PAS 2080 碳管理手冊」（以下簡稱碳管理手冊）作為高階文件，來說明本署在水利工程生命週期中進行碳管理的整體思維與將碳管理納入決策過程的相關作為。其次，本署也制定「經濟部水利署 PAS2080碳管理程序書」作為二階文件，以提供署內所有同仁在水利工程生命週期中相關碳管理執行流程的具體內容。

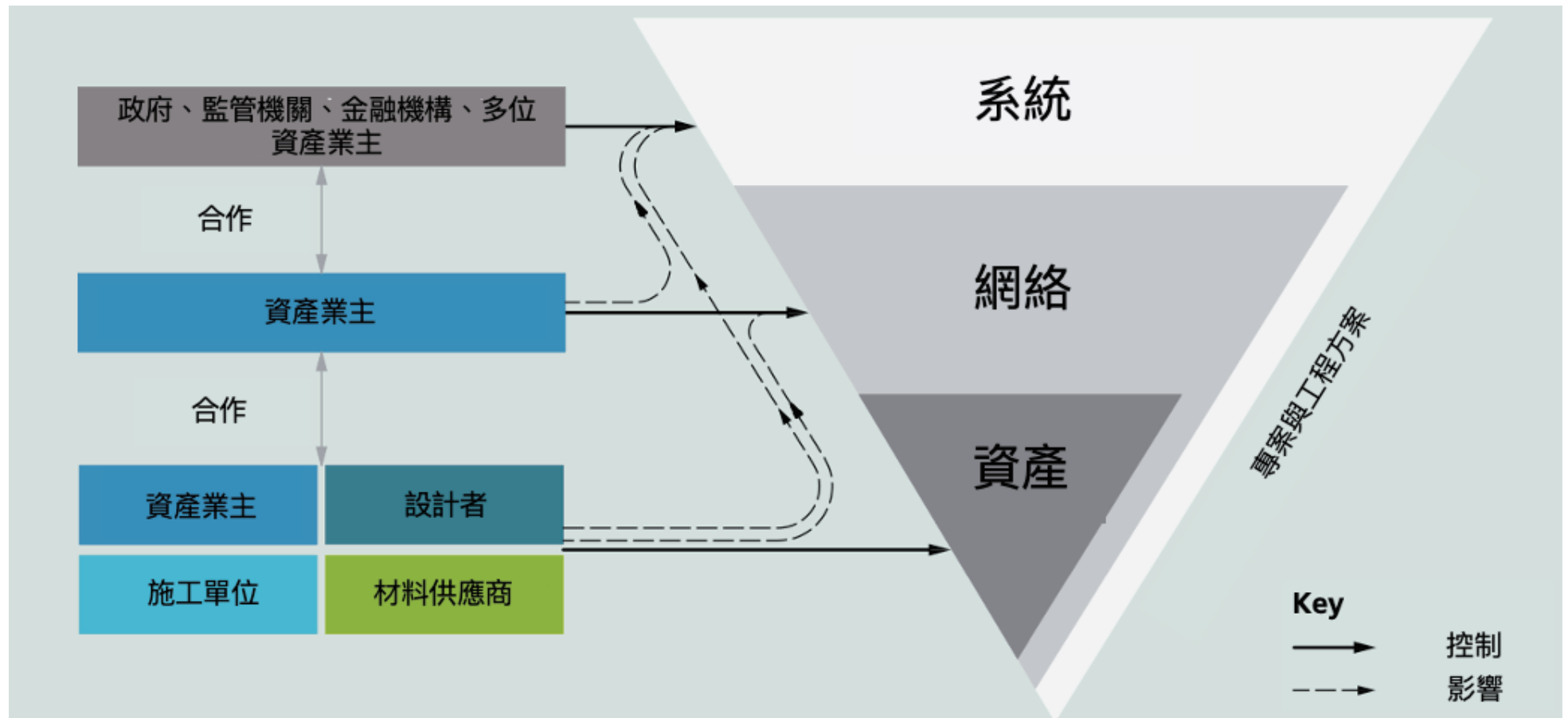
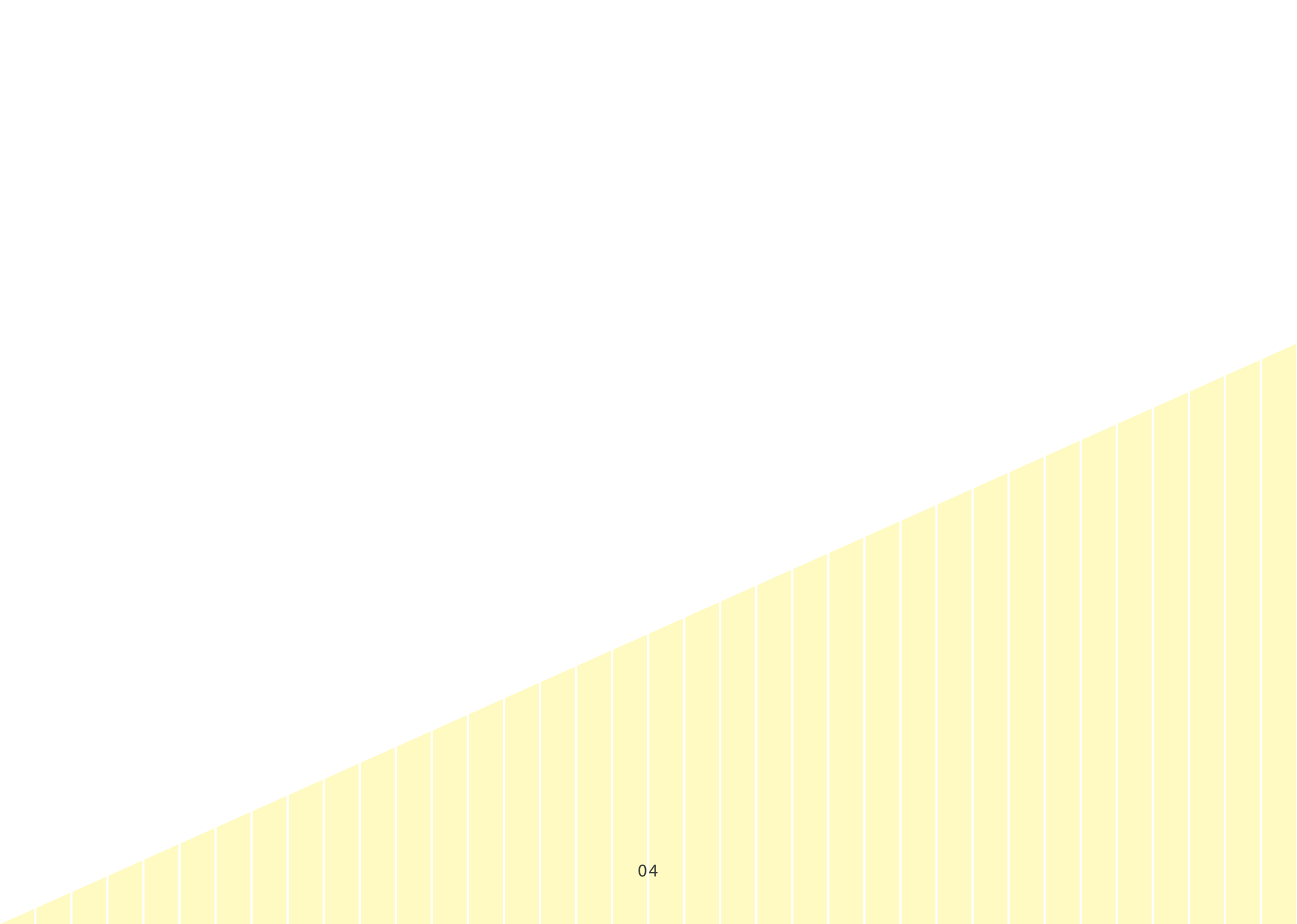


圖 1 資產、網絡與系統價值鏈成員互動關係圖（參考來源：PAS 2080: 2023）





減碳原則

The Manual of Carbon Management

2. 減碳原則

環顧國內外工程減碳案例，皆以個案工程為主，分別以規劃階段計算碳排放量，並由第三方碳管理單位輔導減碳設計（如英國「Dymchurch Frontage A 標河堤工程」），或採施工期間工程碳盤查（ISO 14067）等兩種計算減碳方式為主（如蘇花改計畫工程）。本署工程案件眾多，短期間無法逐案經碳足跡盤查，因此需採系統性減碳的「碳預算管理」機制來控管全署每年皆能達成所設定之減碳目標，並透過本署定期召開推動會議、列管會議等會議手段來管控碳排量，每年定期依減碳績效考核計畫實施檢核，使本署工程減碳機制更臻完備。

為落實水利工程全生命週期減碳，於規劃設計階段即納入減碳策略最具效益，本署所屬機關皆依「水利工程減碳作業參考指引（規劃設計篇）」朝綠色材料、綠色工法、綠色環境、綠色能源等綠色內涵考量納入工程規劃設計理念，綜合考量其適用條件、對環境之影響及計畫合理效益，選用低碳排係數工項及材料、因地制宜工法，並掌握以下原則，以達成減碳之目標：

於規劃設計階段確認工程特性，提出節能減碳構想。

妥善評估其耐久性、易維護、減少營運耗能之設計。

鼓勵採用有利工程節能減碳之新技術、新工法、新材料或創新管理。

因應氣候變遷，溫室氣體效應導致全球暖化，碳排放量持續攀高，為達減碳目標與挑戰，國內各部門單位皆超前佈署與努力。為推動國內水利工程落實節能減碳的願景，本署參考國外減碳指標及國內政策方向，訂定短、中、長程目標逐步推動，具體目標如圖2所示。本手冊第五章中對圖2有更詳細之說明。

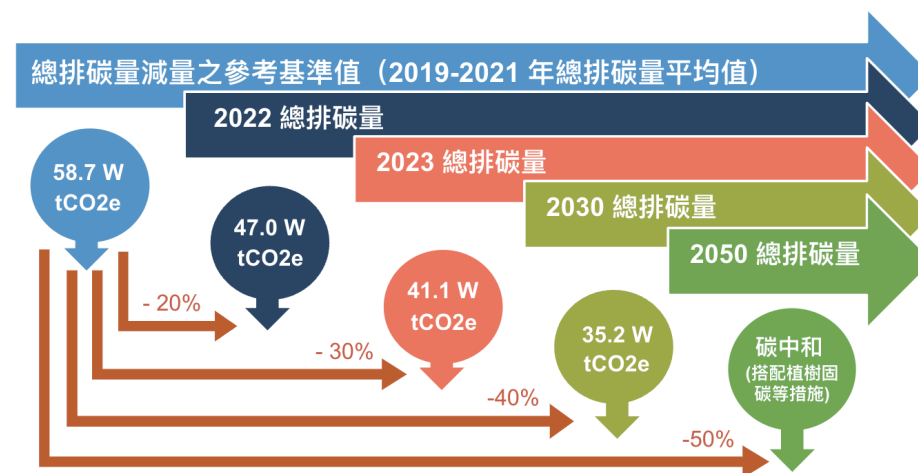


圖 2 本署年度總排碳量減量目標



領導力

The Manual of Carbon Management

3. 領導力

本署同時身為資產業主、設計規劃及營運維護水利工程設施之公務機關，與一般企業明顯不同，在進行碳管理的價值鏈中，除了身為資產業主之角色外，同時也擔任設計者、營運者，以及制訂並推廣政策之政府單位，也因此職責分配上相較於一般企業或單位更為複雜，領導方式也有其與企業不同之處。

3.1 本署工程碳管理組織架構

如圖3，本署設置署長一人，綜理全署署務，並設定整體碳管理方向及治理目標，副署長三人，襄助署務；總工程司室設置總工程司一人，推動及控管減碳執行成效，由副總工程司五人襄助。署內既設綜合企劃、水源經營、河川海岸、保育事業、工程事務、水利行政、土地管理等七組涉及碳管理業務。此外，本署所屬機關包括臺北水源特定區管理分署、十個河川分署、三個水資源分署、水利規劃分署，負責全國水利事業之保育、治理、管理、調查、試驗、研究、規劃事項，及工程設計、施工與營管之碳管理工作。

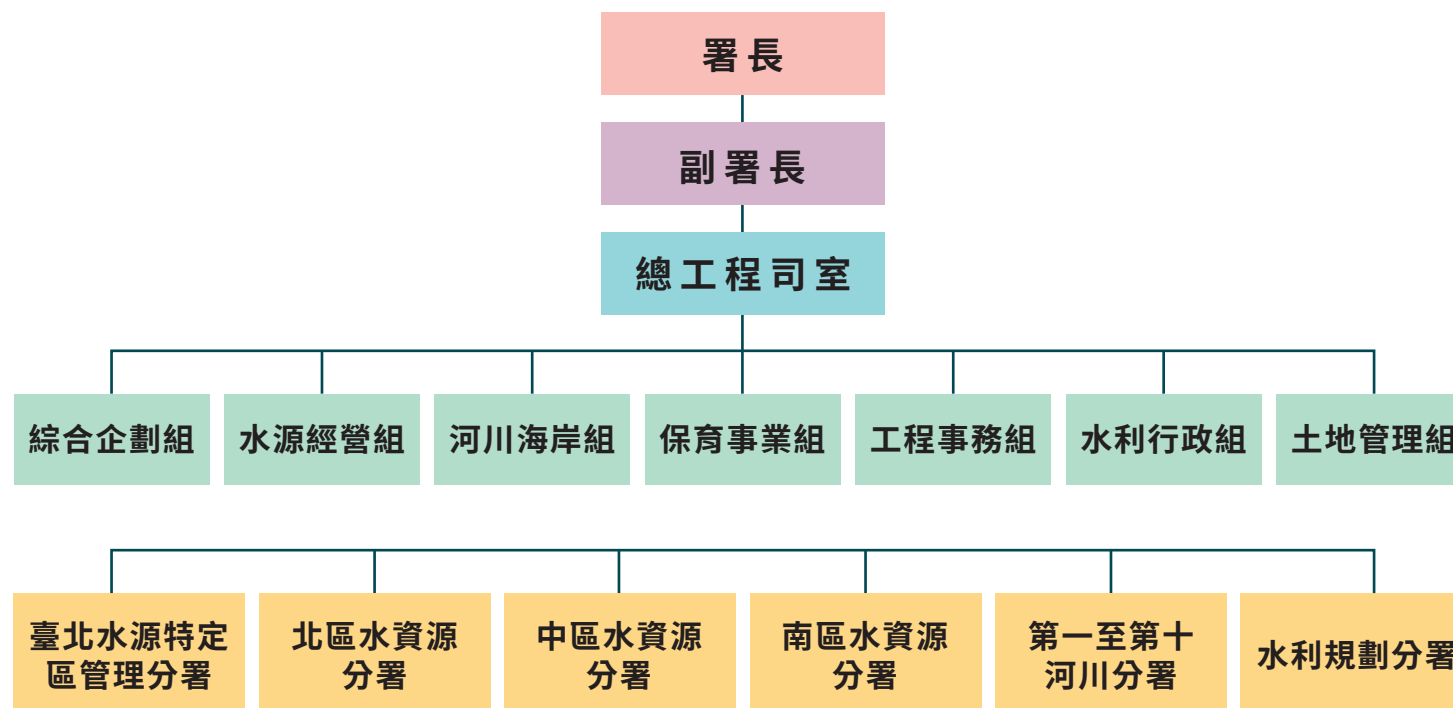


圖 3 本署工程碳管理組織

3.2 工程減碳職掌

本署將碳管理之組織職掌劃分成資產業主與設計者兩部分來描述，如圖4與圖5所示。

資產業主

領導團隊	(a) 設定整體碳管理方向，以符合其所屬系統的淨零轉型，包括在組織的控制和影響範圍內的脫碳目標與治理，並將其傳達至價值鏈。 (b) 明確地在整個組織的決策中融入碳排減量作為。 (c) 通過培訓或招聘確保員工具備足夠的碳管理技能。	負責人/團隊 ■ 署長 ■ 副署長 ■ 總工程司 ■ 副總工程司
溝通團隊	(a) 主要工作為在專案和 / 或工程方案及工作計畫（無論內部或外部）中，傳達減碳計畫、故事和成就。	負責人 / 團隊 ■ 組長/工程事務組 ■ 組長/土地管理組
策略規劃人員	(a) 確保在新舊資產的策略計畫中納入明確的碳排放目標。與其他資產業主、政府和/或監管機構以及其他利益相關者展開早期互動，使工作項目/計畫的目標與其所屬網絡/系統的淨零轉型一致。若在網絡或系統層面上未設定目標，會在可能的情況下挑戰其他利益相關者，共同制定出一些目標。 (b) 在資產、網絡或系統層面上，辨識氣候適應性（或缺乏適應性）對碳排放的影響，並將其整合至碳管理框架中，以供決策之用。	負責人 / 團隊 ■ 總工程司/總工程司室 ■ 組長/工程事務組
工程採購決策人員	(a) 確認並評估設計者、建造者、產品/材料供應商的合約要求或是交付模式，確保可支持碳排放目標。	負責人 / 團隊 ■ 分署長 ■ 副分署長/分署推動協調小組
資產交付人員	(a) 在價值鏈內與各角色互動，確保所提議和實施的技術和解決方案與碳排放目標相符。 (b) 應用並鼓勵應用碳減排層次，特別要考慮避免排放的機會，例如：透過利用現有的資產/網絡來減排；考量使用低碳替代方案的機會，例如用上游的自然洪水管理方式代替硬體防洪措施；考量是否有機會改善資源的使用以及資產/網絡的設計壽命。 (c) 定義碳監測和報告要求(目標/頻率/關鍵績效指標)，並將其傳達給價值鏈成員。 (d) 為所有價值鏈成員建立碳數據/工具共享環境，並促進合作，以鑑別出碳排放熱點。	負責人 / 團隊 ■ 副分署長/分署推動協調小組
設施營運人員&經理	(a) 實施監測並制定報告之要求與機制，以了解組織整體碳目標的進展情況，並改善未來專案/工程方案的基準設定。 (b) 追蹤碳減排基準/目標，並在獲得施工數據時進行評估方式的微調	負責人/團隊 ■ 分署承辦人員 ■ 減碳種子教師

圖 4 本署做為資產業主之碳管理組織職掌

設計者

領導團隊	(a) 了解資產業主的碳排放目標，確保自身單位的目標與之保持一致。 (b) 在整個組織中推廣碳減排文化，確保碳管理原則充分融入所有設計服務方案中。 (c) 確保技術團隊接受適當的培訓和技能，以便按照碳減排階層促進低碳解決方案的發展，應用設計方法來避免碳排放，並能轉而使用較低碳的技術，並改善資源使用。 (d) 挑戰資產業主的資產標準和/或範圍，以推動在全生命週期中實現低碳解決方案。 (e) 建立機制，確保與建造者、產品/材料供應商合作，檢查低碳解決方案的可行性。 (f) 在適當的情況下，找出超越碳排放目標的激勵機制，提倡避免碳排放的選項（最大限度地利用現有資產或再利用材料），改用較不局限於傳統的設計方法，改進材料和性能規範以生產較低碳的產品，增加設計壽命和未來適應性，以及材料的回收性。 (g) 支持風險分配方法，促進創新並納入全生命週期的低碳解決方案。	負責人/團隊 ■ 分署長 ■ 副分署長/分署推動協調小組
設計者 & 技術顧問	(a) 建立治理架構，確保在執行工程方案時，根據碳減排階層確定、促進和實施全生命週期碳減排的機會。在設計開發中整合全生命週期碳減排時，挑戰會在全生命週期中產生額外碳的設計要求，並提出低碳的解決方案。 (b) 運用適當的工具，評估低碳解決方案（從戰略層面、概要設計到細部設計），理解特定設計決策在材料和過程上所帶來的影響。挑戰資產標準和範圍，以達到低碳表現。 (c) 在策略、簡介、概念、定義和設計階段支持資產業主的碳管理方法。促進合作，強化碳減排創新設計。 (d) 確保對現有資產進行碳評估，鼓勵按照碳減排階層來對設計進行干預，透過延長設計壽命、改用更高效技術；若可行，也可嘗試改善替換元件的材料/性能規格，避免碳排放。 (e) 在規格中訂定支持低碳解決方案的要求，以供施工人員和資產運營者遵循。	負責人 / 團隊 ■ 分署承辦人員 ■ 減碳種子教師

圖 5 本署做為設計者之碳管理組織職掌

3. 領導力

3.3 溝通和協作方法

本署透過以下形式進行碳管理之溝通與協作。

(1) 定期及不定期會議

本署於推動碳管理或其他重大政策時，皆以召開會議之方式與各相關執行單位溝通協調，會議形式如下：

檢討會議：由總工程司主持，一年召開兩次。

由本署相關組室及所屬機關參加，審核該年度預定辦理工程計畫案，並進行預算及碳預算之分配與核定。

推動會議：由副署長主持，每三個月召開一次。

由本署減碳團隊及所屬機關參加，進行工程生命週期減碳之分工及檢討目前減碳推動情形。

列管會議：由總工程司主持，每月召開一次。

由本署相關組室及所屬機關參加，進行工程減碳及植樹固碳最新進度之專案報告。

控管會議：由副總工程司主持，針對不同專案不定期召開。

由本署相關組室及所屬機關參加，針對所屬機關需配合辦理、研議或協調事項，視需求不定期召開。

工作會議：由工程事務組組長主持，針對不同任務需求不定期召開。

由工程事務組減碳團隊參加，對於減碳政策之落實面研議如何推動執行，及釐清跨組室協調事項，視需求提案至控管會議、列管會議或推動會議。

(2) 線上平台

本署為提升減碳推動效率及促進數位轉型，開發「工程數位轉型系統」，除了提供水利工程碳預算分析與管理整合、水利工程營建履歷輔助施工減碳機制與水利工程減碳推動數據分析及效益評估等功能，同時亦設置一交流平台，供署內人員分享工程相關之資訊、經驗及疑問，並由工程事務組同仁協助回覆留言及統整資訊，於適當時機發布分享此類知識經驗，達到交流與溝通之目的。

(3) 社群軟體(Line群組)

署內跨組室工作小組群組(討論用)、各分署總窗口群組(上傳資料用)、工作圈群組(碳盤查案件承辦人員及各分署總窗口)、跨單位群組(含本署長官、各分署長官及承辦人)、工程數位轉型系統客服群組(供施工廠商、監造人員、主辦機關辦理數位轉型系統功能釋疑及問題排除)。

3.4 減碳排獎勵機制

本署為形塑減碳文化，提昇本署所屬機關辦理之減碳成效，特訂定績效管理計畫，以激勵機關同仁工作士氣。每年辦理一次績效考核，以初評及複評兩個階段評定減碳績優機關。其考核小組由本署工程事務組負責幕僚作業，並置召集人、副召集人、執行秘書及副執行秘書各一人。（詳見程序書2.4節）

(1) 相關考核項目如下，考核項目會依照每年主要推動方向滾動檢討：

碳量計算執行情形

綠色經費編列／執行

數位轉型系統填報情形

減碳設計成效

管考情形

施工減碳執行情形

植樹固碳造冊／維管

(1) 獎勵原則如下：

減碳績優機關依得獎名次獎勵原則如下：

第一名：頒發第一名獎座。

第二名：頒發第二名獎座。

第三名：頒發第三名獎座。

第四~六名：頒發佳作獎座。

減碳績優機關主辦減碳相關業務及個案工程之有功人員，由各分署簽報敘獎，最高核予小功1次。

機關減碳績效考核名次將列入機關年終績效評核成績參考。

經初評成績未達70分者，應於「水利工程暨推動植樹淨零碳排」推動會議進行專案檢討報告。

3. 領導力

3.5 減碳知識與實務經驗分享及教育訓練

本署為利所屬機關及相關單位學習現行推動之減碳策略及思維，以達公共工程淨零排放目標，由本署辦理對內及對外之減碳知識與經驗分享講座。各類型交流與分享方式簡列如下：

(1) 教育訓練：

本署對內部實施之教育訓練內容包含工程減碳推動與執行、數位轉型系統輔導及教學、碳排量計算、工務行政等。此外，本署亦針對施工廠商進行填報工程數位轉型系統之教學。

(2) 研討／交流會議：

研討與交流會議之對象有本署內部單位、中央及地方政府機關、工程師學會及土木水利工程師學會等。主要議題包含分享推動公共工程節能減碳政策、水利工程淨零碳排系統性減碳、水利工程碳預算管控、碳業務實務執行與問題探討、工程碳排量計算操作、工程減碳實務經驗分享、國際水論壇、亞洲世界銀行線上研討會，以及本署推動溫室氣體自願減量專案(造林與植林)等。

(3) 課程與講座：

課程與講座部分主要針對本署內部與相關單位進行，內容包括減碳策略及思維、工程系統性減碳-碳預算管理、公共工程節能減碳檢核注意事項等等。

(4) 廠商說明會／公開閱覽：

本署針對施工廠商進行廠商說明會，推廣署內所推行之減碳政策，鼓勵廠商朝減碳目標前進。此外，也會針對減碳材料與工法辦理公開閱覽，對廠商公開說明。

本書試讀已結束！

歡迎至購買網址選購！