



高雄市政府  
WATER RESOURCES BUREAU  
KAOHSIUNG CITY GOVERNMENT

水利局

工程節能減碳概念應用

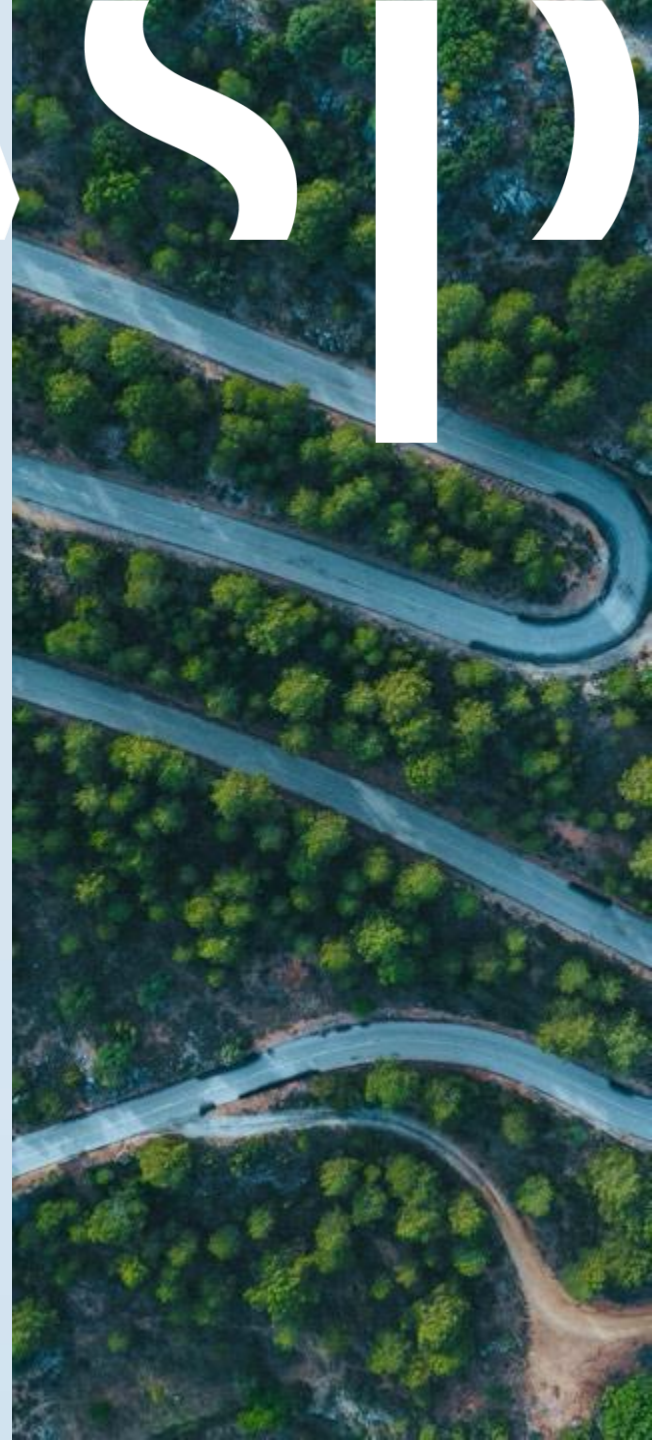
# 水利工程節能減碳法規與實務

教育訓練簡報

簡報者:江銘祥 WSP科進栢誠工程顧問(股)公司經理

日期: 2023/07/13

高雄市生態檢核工作計畫(112~113 年度)



# 講師介紹



江銘祥 *Sam Chiang*

科進栢誠工程顧問股份有限公司  
水環境事業部 經理

研究專長：水利工程規劃設計、工程節能減碳、生態檢核綜合評析、  
氣候變遷土砂治理、河川排水整治復育、水質淨化規劃  
海岸親水景觀營造、項目專案管理

資歷：國立臺灣海洋大學 海洋工程綜合實驗館 研究助理  
AECOM艾奕康工程顧問股份有限公司 水務部 計畫副理  
WSP 科進栢誠工程顧問股份有限公司 水環部 經理





## CONTENTS

**01** / **工程減碳趨勢**

**02** / **減碳作業規範**

**03** / **作業執行重點**

**04** / **實際操作案例**

**05** / **展望及建議**

**06** / **綜合交流討論**

# 01 / 工程減碳趨勢

---





# 氣候變遷，跟你很有關！

臺

車

工程減碳趨勢

天，愈來愈熱！

近5年台灣年均溫，  
三度創新高



註：歷史高溫排名自1947年起 資料來源：水利署、中央氣象局



雨，愈下愈急！

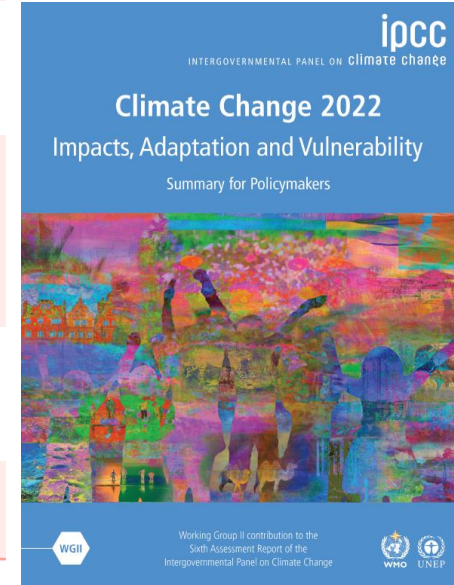
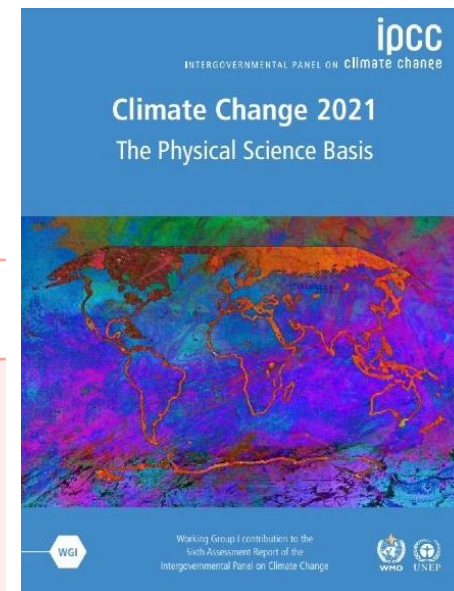
台灣200毫米強降雨逐漸頻繁

- ▶ 過去20年，台灣各地區降雨量達200毫米以上的平均天數增逾7成！
- ▶ 近3年，每年平均出現5次3小時內降雨逾200毫米「大豪雨」，次數遠高於以往！氣象局正研議修改警報標準



## 理解氣候變遷對人類與產業的影響

影響示例	1.5°C情境	2°C情境	產業衝擊
人口至少每5年暴露於酷熱環境中一次	14%	37%	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 勞工熱傷害</li> <li>■ 空調耗能增加</li> <li>■ 原物料減產</li> </ul>
夏季北極無冰的數量	100年/1次	10年/1次	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 四季變化改變</li> </ul>
熱帶地區玉米收成減少	3%	7%	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 人類與動物糧食減少</li> <li>■ 乙醇生產</li> <li>■ 纖維生產</li> </ul>
珊瑚礁進一步減少	70%-90%	>99%	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 漁業供應鏈衝擊</li> <li>■ 觀光產業影響</li> </ul>
海洋漁業的下降	150萬噸	300萬噸	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 漁業供應鏈衝擊</li> </ul>





# 因應氣候變遷，全球推動減碳行動

工程減碳趨勢

## 全球減碳目標

- 全球**136**個國家及**歐盟**宣示**淨零排放**



## 減碳壓力

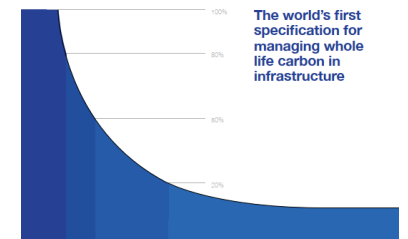
- 歐盟**CBAM**與美國**CCA**
- 國際品牌商要求**供應鏈**產品**碳中和**
- 生產成本增加(**徵收碳費**/能源價格上漲)



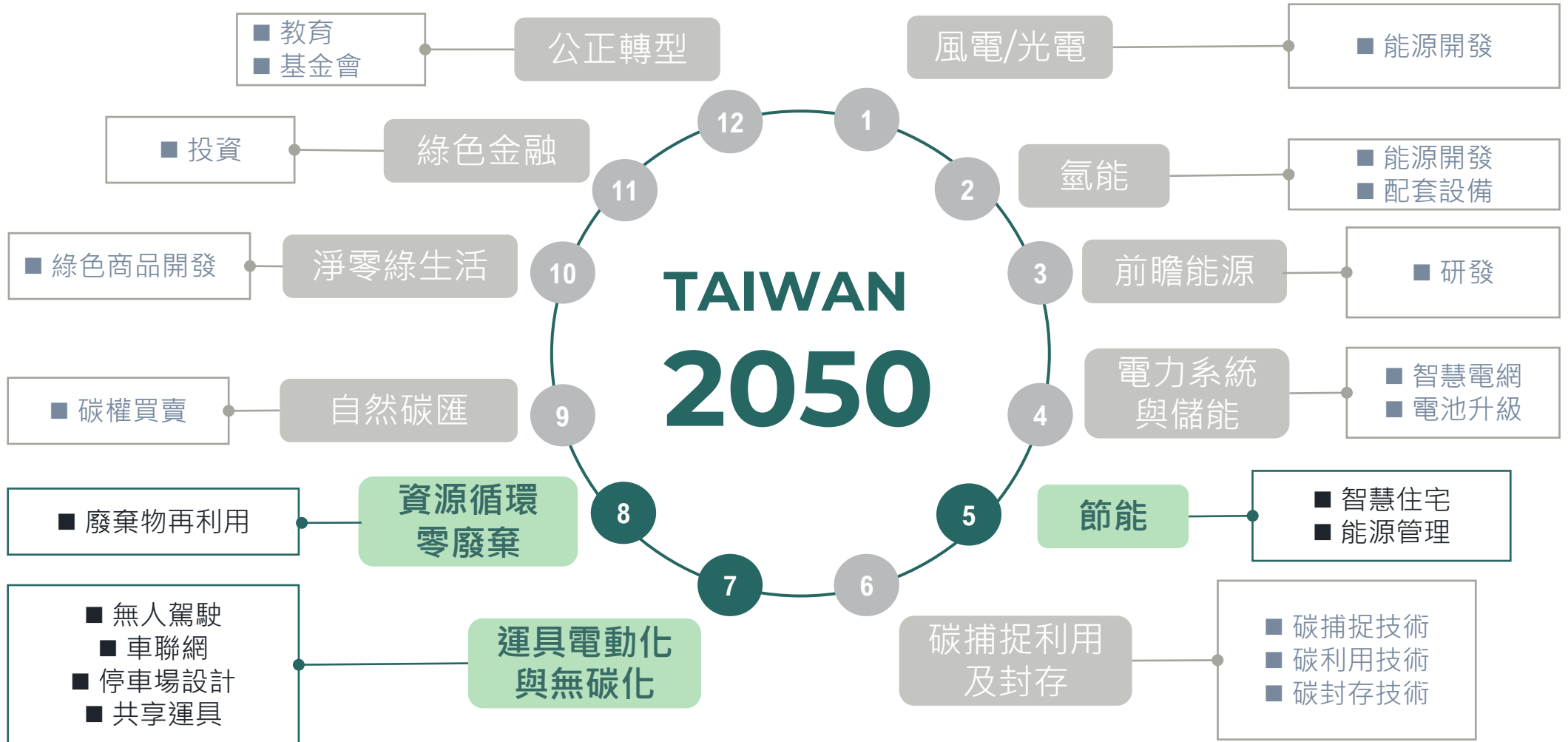
## 減碳標準

- 溫室氣體確/查證:ISO 14064
- 碳足跡:ISO 14067
- 宣告碳中和:PAS 2060:2010
- 基礎設施碳管理標準:「**PAS 2080:2016**」

Guidance Document for PAS 2080



# 臺灣2050淨零轉型-12項關鍵戰略





# 2050淨零轉型策略與治理基礎

為達到2050淨零目標，擬訂四大策略兩大基礎

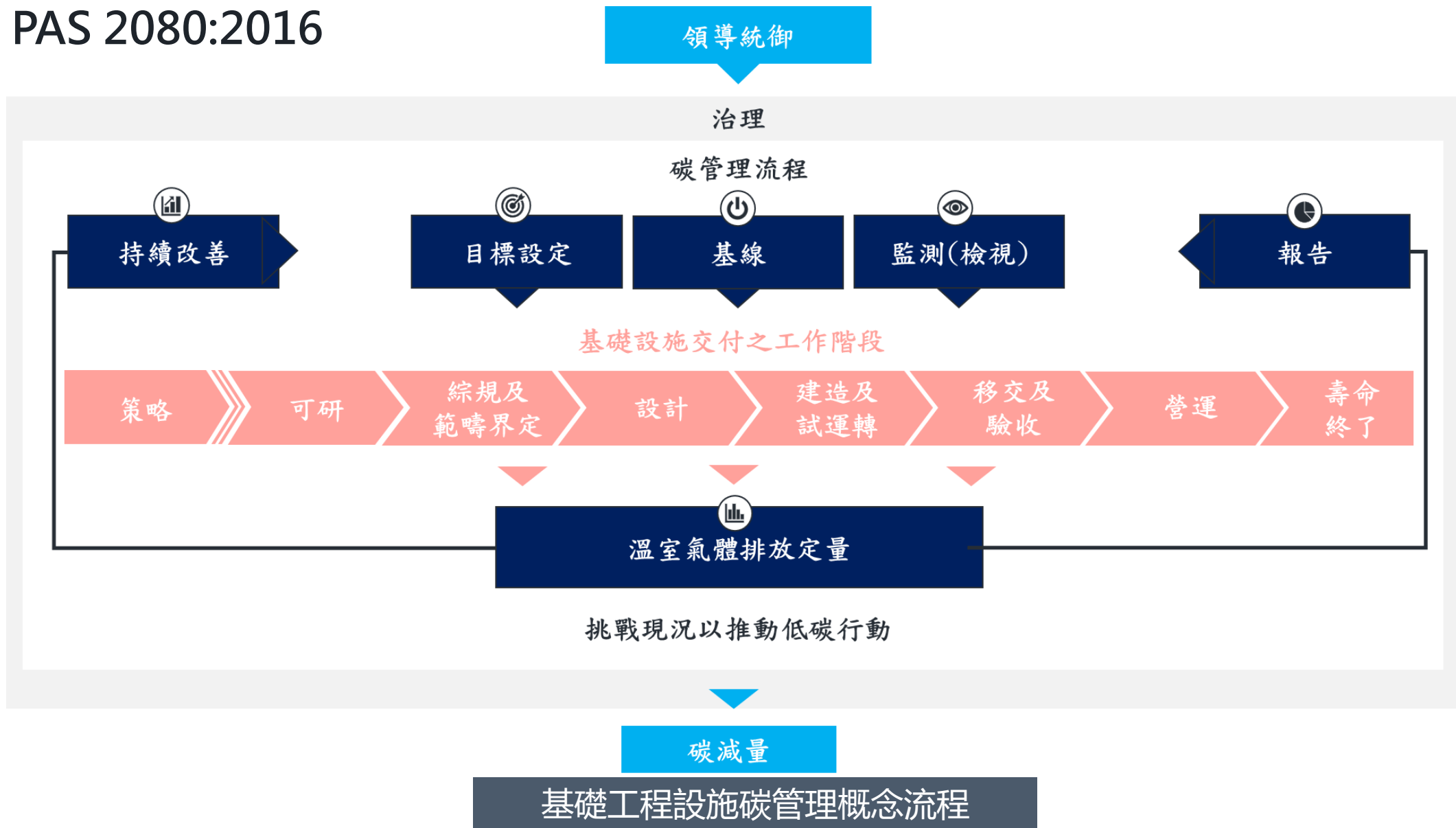


# 02 / 減碳作業規範

---



# PAS 2080:2016



減碳作業推動



## 現行我國各部會公告之減碳規範(1/2)

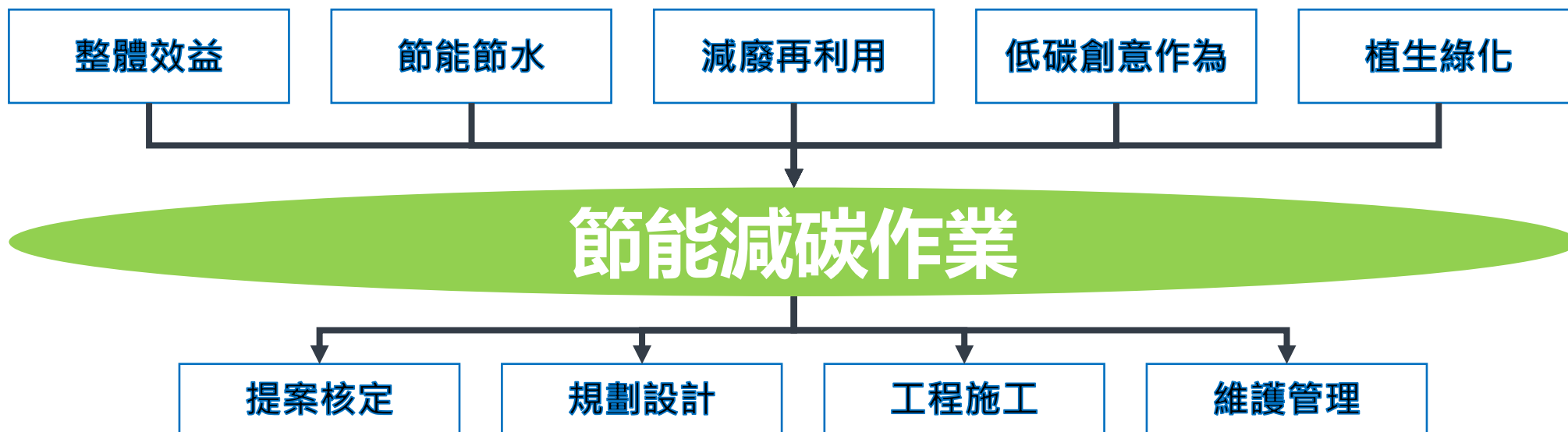
部會	年份	事項	減碳措施
內政部 建築研究所	2019.9	建築部門溫室氣體排放管制行動方案	提升新建設備使用效率、改善既有營建設備使用效率
金管會	2020.8	綠色金融行動方案2.0	建立綠色及永續金融市場有效運作之架構
	2020.8	公司治理3.0	加強企業氣候資訊透明度
交通部	2020.9	運輸部門溫室氣體排放管制行動方案(第二期)	建設智慧運輸系統及低碳運載具
行政院 環保署	2023.1	氣候變遷因應法	國內排放源徵收碳費、特定產品訂定碳含量計算及認定

## 現行我國各部會公告之減碳規範(2/2)

部會	年份	事項	減碳措施
經濟部 能源局	2020.12	能源管理法(修正草案)	能源使用及設置能源設施追蹤管控
金管會	2022.3	上市櫃公司永續發展策略路徑圖	資本額超過定額之上市櫃公司需進行溫室氣體資訊揭露
國家發展 委員會	2022.3	臺灣 2050 淨零排放路徑及策略 總說明	研擬各部會減碳路徑及執行關鍵計畫
經濟部 水利署	2022.3	水利工程減碳作業參考指引	明定水利工程 <b>計算工具與碳排放係數</b>
公共工程 委員會	2022.8	公共工程節能減碳檢核注意事項	建立公共 <b>工程節能減碳檢核機制</b>

## 公共工程節能減碳檢核注意事項

- 中央政府各機關辦理**新臺幣一億元以上公共工程**，或直轄市政府及縣（市）政府辦理受中央政府補助比例逾**工程建造經費百分之五十且補助經費達新臺幣一億元以上之個案公共工程**時，需**辦理節能減碳檢核作業**。下列情形者，不再此限：
  1. 災後緊急處理
  2. 災後原地復建
  3. 整修工程、拆除工程、疏濬工程、結構補強工程
  4. 規劃取得綠建築標章之建築工程。





## ■公共工程節能減碳注意事項 共分9條

條目	條目規定大綱	條目訂立之目的
第1條	為使公共工程順利推動節能減碳之理念，建構優質永續公共建設	主要說明注意事項訂定之目的
第2條	除 <b>特殊情形外</b> ，工程金額達1億元以上、或地方受中央補助達50%且金額達1億元以上案件須辦理 <b>節能減碳作業</b>	建立 <b>適用範圍</b> 並設定建立排除制度
第3條	節能減碳檢核促使工程從整題效益、節能節水等措施，並依照工程四階段執行	工程應依 <b>工程生命週期各作業階段</b> 落實各種節能減碳措施
第4條	各計畫得依工程規模及性質，訂定機關特性節能減碳檢核機制， <b>設定減碳目標</b>	為因應國際趨勢並符合我國 <b>2050淨零排放等氣候目標</b>

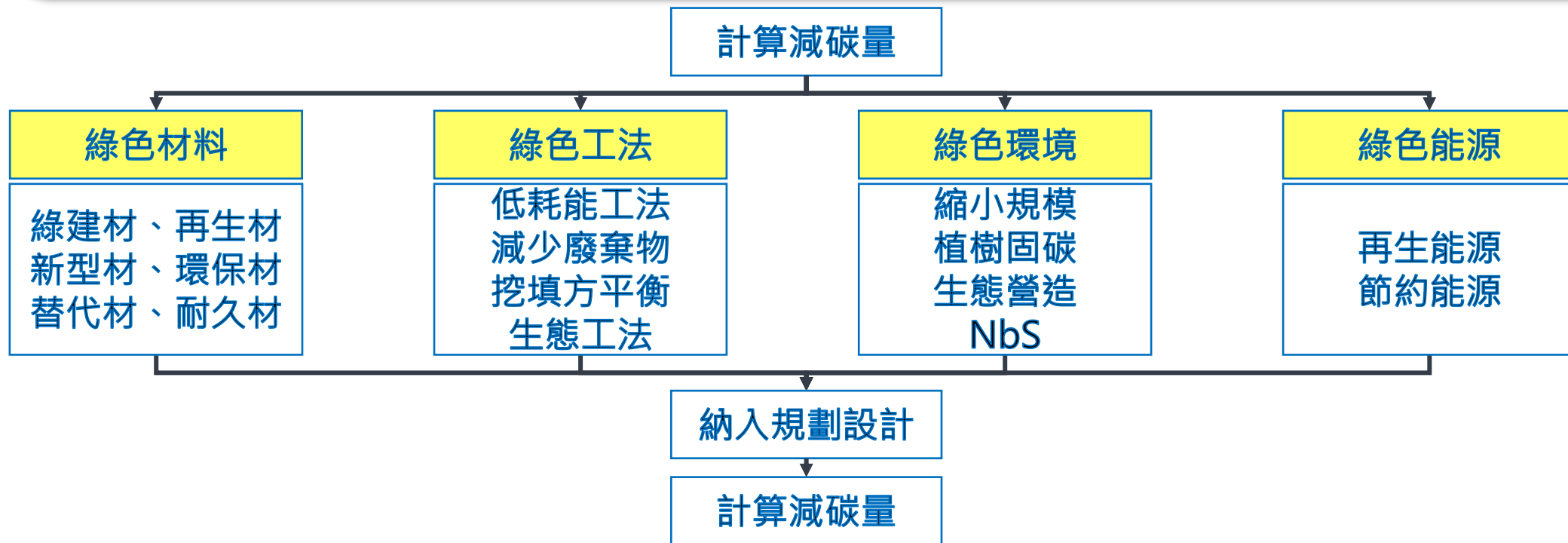
## 注意事項重點解析

條目	條目規定大綱	條目訂立之目的
第5條	訂立主要減碳策略方向 EX:整體效益、節能節水、減廢再利用等	確保必要性並提高使用效率，訂立相關方向以 <b>提供節能減碳之策略</b>
第6條	訂立各階段作業原則 區分工程4階段執行重點	建立 <b>檢核執行制度</b>
第7條	依據第6條各階段原則，並填具節能減碳檢核表	訂立 <b>減碳檢核執行表單</b>
第8條	各主管機關應落實督導工程計畫以加強工程生命週期落實並管控節能減碳檢核之實際情形	配合「公共設施維護管理資訊公開作業要點」規定，以保證主辦機關 <b>落實規定</b>
第9條	應促進民間參與公共建設及地方工程之減碳檢核作業，得參照本事項辦理	促進民間參與公共建設

## Net Zero

## 水利工程減碳作業參考指引

- 水利署為推動水利工程落實節能減碳，盤點2019年至2021年總碳排量，並以此為基準訂定減碳目標（2022年減少20%總碳排量、2023年減少30%總碳排量、2030年減少40%總碳排量），並於111年2月25日函頒該指引，建立水利工程計算工具與碳排放係數，供所屬機關於辦理水利工程減碳作業時有所依循，據以達成減碳效益。





## ■ 水利工程減碳作業參考指引 共分6章

章節	章節名稱	章節大綱
第1章	前言	為因應氣候變遷及全球暖化，故水利署訂立減碳目標，考量水利工程生命週期
第2章	適用範圍	為使水利工程量化減碳目標，水利署就主要材料及工法進行碳量計算，供執行單位計算減碳成效
第3章	水利工程減碳策略與落實執行	<p>(1)為各種主要減碳策略進行剖析，並分為綠色材料、綠色工法、綠色環境、綠色能源等四大方向</p> <p>(2)根據上述之策略構想後，將減碳實際作為細分為戶外減碳、再生材料、減廢、營建自動化、生態等措施工法納入規設評估考量</p>

## 參考指引重點解析

章節	章節名稱	章節大綱
第4章	水利工程碳排放量估算原則與 碳排係數建立	定義工區邊界、並訂立碳排計算之係數基準， 透過剖析估算規則、流程，並告知相關係數 基準乃參照PCCES
第5章	工程案例示範計算	藉由依照本指引執行石牛溪、花蓮溪等示範 案件並解析相關執行重點
第6章	水利署減碳機制及審查流程	(1)訂立檢核基準與標的設定 (2)分別訂立河海工程及水資源工程執行流程

# 水利署減碳作業公式碳排係數律定(共293項工程項目)

經濟部水利署-工作項目碳排係數參考表

經濟部水利署-工作項目碳排係數參考表

經濟部水利署-工作項目碳排係數參考表

經濟部水利署-工作項目碳排係數參考表

經濟部水利署-工作項目碳排係數參考表

經濟部水利署-工作項目碳排係數參考表

經濟部水利署-工作項目碳排係數參考表

經濟部水利署-工作項目碳排係數參考表

經濟部水利署-工作項目碳排係數參考表

經濟部水利署-工作項目碳排係數參考表

經濟部水利署-工作項目碳排係數參考表

項次	工作項目	碳排係數 (kgCO <sub>2</sub> e)	單位	編碼(備註)
1	機械拆除,無筋混凝土,未含運費	10.387	M3	0222010423
2	機械拆除,無筋混凝土,未含運費	2077.494	式	0222010424
3	清除及掘除	1.009	M3	0223100003
4	臨時擋土樁設施,鋼板樁	11.045	M	0225500001
5	臨時擋土樁設施,鋼板樁(不分類)	4.418	片	022550000C
6	臨時擋土樁設施,鋼板樁(不分類)	4.418	支	022550000D
7	臨時擋土支撐工法, H型鋼橫擋及支撐,未含在臨時擋土樁費用內	30.184	M2	0225620002
8	土方工作(不分類)	1.553	M3	0230000003
9	土方工作,挖方	0.811	M3	02300C0003
10	土方工作,填方	0.785	M3	02300D0003
11	土方工作,遠運利用	3.064	M3	02300I0003
12	構造物開挖,機械挖	1.009	M3	0231600703
13	構造物回填(不分類)	8.591	M3	0231700003
14	選擇材料回填(不分類)	8.591	M3	0231900003
15	選擇材料回填,透水材料,砂	6.996	M3	0231911003
16	選擇材料回填,透水材料,礫石	9.088	M3	0231912003
17	選擇材料回填,透水材料,碎石	10.994	M3	0231913003
18	選擇材料回填,透水材料,塊石	11.672	M3	0231919003
19	選擇材料回填,級配粒料,碎石級配	6.398	M3	0231921003
20	選擇材料回填,級配粒料,天然級配	6.398	M3	0231922003
21	棄土,餘方近運利用	0.102	M3	0232310003
22	淺挖(不分類)	0.811	M3	0232500003
23	太空包填充及吊放	15.747	個	0234223007
24	土工織物,織布,合成纖維	3.000	M2	0234221002
25	蛇籠,橢圓60cm*100cm,甲種	19.755	M	0237320101
26	石籠,1m x 1m x 1m	15.535	M3	0237430003
27	石籠,1m x 1m x 3m	46.604	M	0237490001

項次	工作項目	碳排係數 (kgCO <sub>2</sub> e)	單位	編碼(備註)
10.387			M3	0222010423
2077.494			式	0222010424
1.009			M3	0223100003
11.045			M	0225500001
4.418			片	022550000C
4.418			支	022550000D
30.184			M2	0225620002
1.553			M3	0230000003
0.811			M3	02300C0003
0.785			M3	02300D0003
3.064			M3	02300I0003
1.009			M3	0231600703
8.591			M3	0231700003
8.591			M3	0231900003
6.996			M3	0231911003
9.088			M3	0231912003
10.994			M3	0231913003
11.672			M3	0231919003
6.398			M3	0231921003
6.398			M3	0231922003
0.102			M3	0232310003
0.811			M3	0232500003
15.747			個	0234223007
3.000			M2	0234221002
19.755			M	0237320101
15.535			M3	0237430003
46.604			M	0237490001
46.604			組	0237490008
9.789			M	0237700001

項次	工作項目	碳排係數 (kgCO <sub>2</sub> e)	單位	編碼(備註)
115	鋼筋,SD280,連工帶料	983.720	T	0321030075
116	鋼筋,SD280,連工帶料	0.984	KG	0321030079
117	鋼筋,SD280W,連工帶料	983.720	T	0321040075
118	鋼筋,SD280W,連工帶料	0.984	KG	0321040079
119	鋼筋,SD420,連工帶料	983.720	T	0321050075
120	鋼筋,SD420,連工帶料	0.984	KG	0321050079
121	鋼筋,SD420W,連工帶料	983.720	T	0321060075
122	鋼筋,SD420W,連工帶料	0.984	KG	0321060079
123	銲接鋼線網(不分類)	330.946	M2	0322000002
124	結構用混凝土(純水泥)(不分類)	340.284	M3	0331000003
125	結構用混凝土,預拌,140kgf/cm <sup>2</sup>	293.570	M3	0331023003
126	結構用混凝土,預拌,175kgf/cm <sup>2</sup>	304.080	M3	0331024003
127	結構用混凝土,預拌,210kgf/cm <sup>2</sup>	324.340	M3	0331025003
128	結構用混凝土,預拌,245kgf/cm <sup>2</sup>	334.520	M3	0331026003
129	結構用混凝土,預拌,280kgf/cm <sup>2</sup>	344.620	M3	0331027003
130	結構用混凝土,預拌,350kgf/cm <sup>2</sup>	375.210	M3	0331029003
131	結構用混凝土,預拌,420kgf/cm <sup>2</sup>	405.650	M3	033102C003
132	結構用混凝土(10%礦物摻料)(不分類)	324.743	M3	0331000003
133	結構用混凝土,預拌,140kgf/cm <sup>2</sup> (10%礦物摻料)	282.432	M3	0331023003
134	結構用混凝土,預拌,175kgf/cm <sup>2</sup> (10%礦物摻料)	291.951	M3	0331024003
135	結構用混凝土,預拌,210kgf/cm <sup>2</sup> (10%礦物摻料)	310.301	M3	0331025003
136	結構用混凝土,預拌,245kgf/cm <sup>2</sup> (10%礦物摻料)	319.522	M3	0331026003
137	結構用混凝土,預拌,280kgf/cm <sup>2</sup> (10%礦物摻料)	328.670	M3	0331027003
138	結構用混凝土,預拌,350kgf/cm <sup>2</sup> (10%礦物摻料)	356.377	M3	0331029003
139	結構用混凝土,預拌,420kgf/cm <sup>2</sup> (10%礦物摻料)	383.948	M3	033102C003
140	結構用混凝土(20%礦物摻料)(不分類)	309.235	M3	0331000003
141	結構用混凝土,預拌,140kgf/cm <sup>2</sup> (20%礦物摻料)	271.317	M3	0331023003
142	結構用混凝土,預拌,175kgf/cm <sup>2</sup> (20%礦物摻料)	279.848	M3	0331024003
143	結構用混凝土,預拌,210kgf/cm <sup>2</sup> (20%礦物摻料)	296.293	M3	0331025003

項次	工作項目	碳排係數 (kgCO <sub>2</sub> e)	單位	編碼(備註)
231	機具,平板車(不分類)	411.848	天	E00000330002
232	機具,平板車(不分類)	1235.544	式	E00000330004
233	機具,平板車(不分類)	205.924	趟	E00000330006
234	機具,吊卡車(不分類)	90.551	趟	E000003E00001
235	機具,吊卡車(不分類)	724.408	趟	E000003E00002
236	機具,推土機(不分類)	66.261	時	E000004100001
237	機具,推土機(不分類)	530.085	天	E000004100002
238	機具,推土機60-69KW	32.383	時	E000004100601
239	機具,推土機80-89KW	42.347	時	E000004100801
240	機具,推土機120-129KW	62.275	時	E000004101201
241	機具,推土機160-169KW	82.203	時	E000004101601
242	機具,推土機250-259KW	112.095	時	E000004102501
243	機具,推土機60-69KW	259.064	天	E000004100602
244	機具,推土機80-89KW	338.776	天	E000004100802
245	機具,推土機120-129KW	498.200	天	E000004101202
246	機具,推土機160-169KW	657.624	天	E000004101602
247	機具,推土機250-259KW	896.760	天	E000004102502
248	材料,工地臨時建築設施(不分類)	0.000		M0152200000
249	材料,交通維持(不分類)	0.000		M0155600000
250	材料,職業安全(不分類)	0.000		M0157400000
251	材料,工程告示牌及工地標誌(不分類)	0.000		M0158300000
252	材料,警示帶(不分類)	0.000		M0250600000
253	計畫與評價	0.000		0127100000
254	施工照相及攝(錄)影	0.000		0132100000
255	資料送審	0.000		0133000000
256	品質管理	0.000		0145000000
257	臨時設施	0.000		0151000000
258	工地臨時建築設施	0.000		0152200000
259	施工安全衛生及管理	0.000		0152300000



# 水利署淨零碳排規劃

碳管理  
能力



## 工程排碳盤查

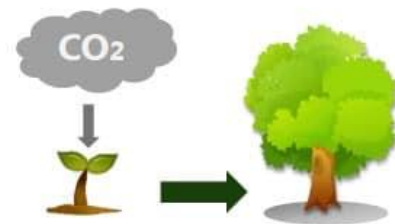
2019~2021年  
平均年總碳排量  
67.7萬噸(基準)



## 總量管制

### 減量目標與方案

- 選用低碳排係數工項及材料
- 2023年(降至70%) 短期
- 2030年(降至60%) 中期



## 碳匯專案認證

- 增加植樹造林(碳匯)等固碳量
- 2050年(降至50%) 長期



碳盤查

碳減量

碳中和

時間

# 工程如何有效減碳

## 能源管理

從工程設計規劃及施工營運過程使用之能源進行管理監測，並導入節電措施、能源回收系統，以提升能源使用效率

## 供應鏈合作

要求上下游供應鏈制定減碳目標，並給予技術輔導或資金等協助

## 綠能投資

除採購或建置再生能源，部分企業亦自行申請電業執照，擴大再生能源投資，延伸新能源事業

## 服務創新

因應客戶及消費者需求，提出低碳解決方案

## 材料製程改進

從源頭減量與廢棄物再利用，投入低碳、再生材料開發；並導入低碳製程技術，降低生產過程產生之碳排

## 氣候行動倡議

與業界、政府、職員及民間團體進行合作，加速氣候行動倡議，形塑相關政策



# 加速減碳 提升產業競爭力

## 盤查及查驗(第21、22條)

- 分級管理
- 提升查驗量能



## 穩健實施碳交易(第25條)

- 鼓勵自願減量核發減量額度
- 建立供需機制推動額度交易



## 效能標準(第23條)

- 產品生產過程
- 製造或輸入車輛
- 新建築



## 徵收碳費(第28條)

- 以經濟工具促進減碳
- 透過徵收及支用提高誘因



## 因應國際碳關稅(第31條)

- 因應國際經貿情勢審慎評估施行
- 進口公告產品申報碳排量
  - 依排碳差額繳交減量額度



## 碳捕捉利用封存(第39條)

- 促進負碳技術發展
- 環境衝擊納入管理

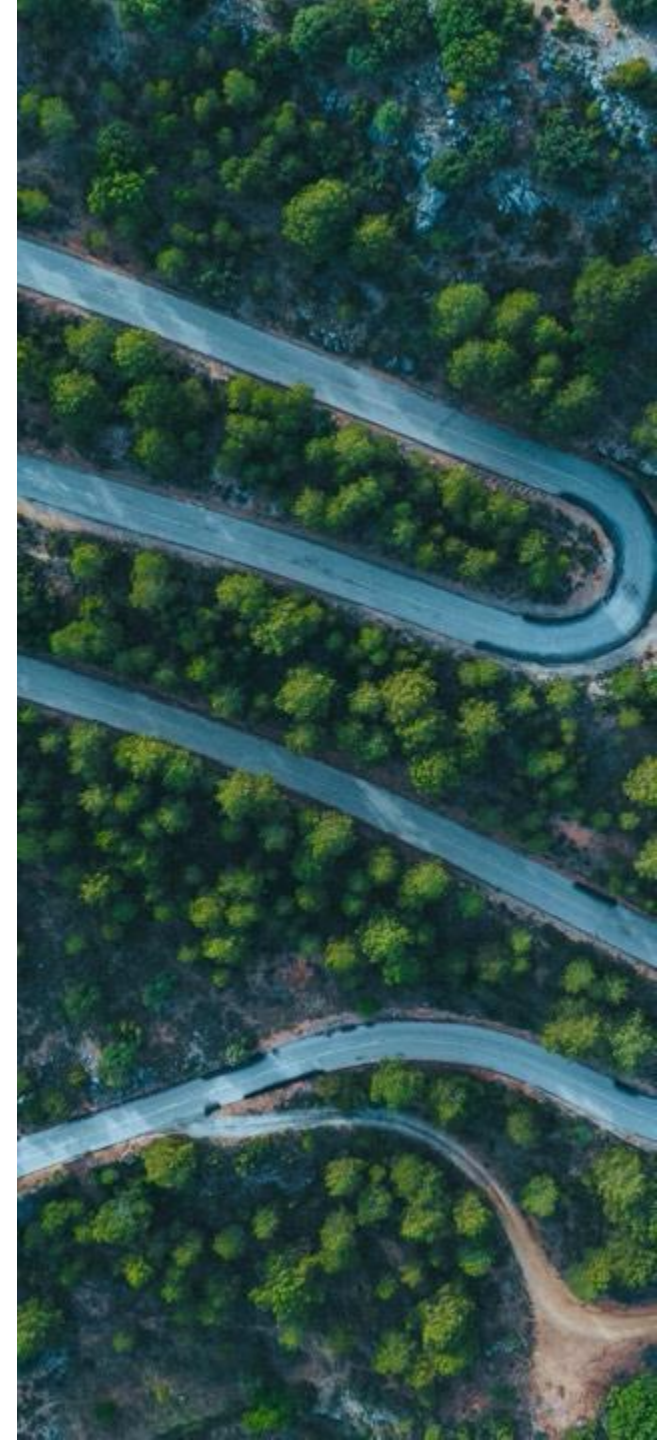




# 03 / 作業執行重點

---

- 3-1 提案核定階段
- 3-2 規劃設計階段
- 3-3 工程施工階段
- 3-4 維護管理階段



## 工作分工表

### 提案核定

### 規劃設計

### 工程施工

### 維護管理

#### 主辦機關

- 評估工程必要性質
- 編列合理經費執行
- 督導落實減碳作業
- 協調工程介面平台
- 督導工程減碳執行
- 協調工程介面平台
- 有效管理公共設施
- 維護工程設計功能

#### 減碳檢核 團隊

- 協助評估工程性質
- 協助編列合理經費
- 提出工程減碳構想
- 初步評估減碳效益
- 協助督導減碳作業
- 協助協調工程介面
- 研擬具體減碳策略
- 協助工程減碳設計
- 檢核營運管理作法
- 協助督導減碳執行
- 協助協調工程介面
- 查核減碳落實情形
- 輔導使用減碳機具
- 節能減碳效益評析
- 協助管理公共設施
- 協助複核工程功能
- 檢核維護管理機制
- 精進工程改善策略

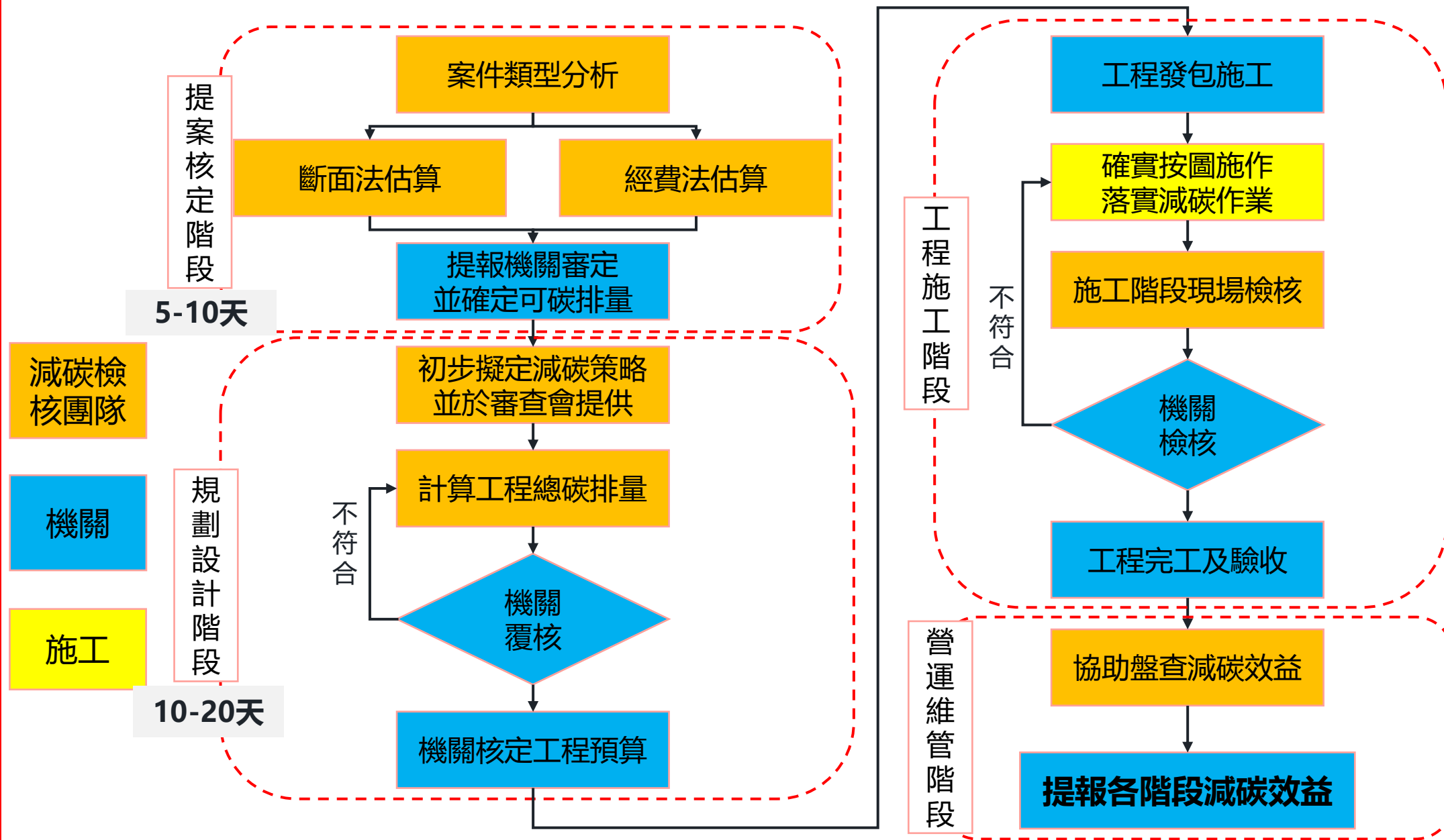
#### 設計監造 團隊

- 評估參採減碳措施
- 工程減碳配置設計
- 督導減碳措施執行
- 督導減碳自主檢查

#### 施工團隊

- 落實減碳措施執行
- 配合工程減碳督導
- 減碳措施自主檢查

# SOP執行流程圖





# 3-1 / 提案核定階段

---





公共工程節能減碳檢核表(工程會2022.08)

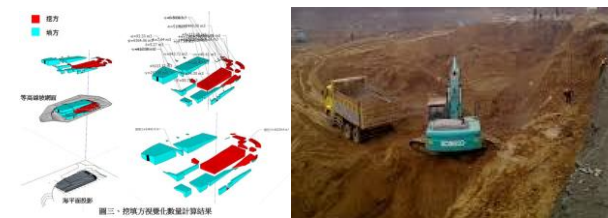
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
工程計畫核定階段	提報核定期間： 年 月 日至 年 月 日		
	一、是否具有整體性規劃	掌握本身需求，確認工程必要性	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、是否設計畫目標及定位	選擇最適營建規模及妥適建造標準	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	三、是否提出節能減碳構想	<p>整體效益(如選用高性能、低碳、低耗能、循環再生材料，或選用當地材料；妥善進行耐久性、易維護、減少營運耗能設計；依環境設計；設計考量使用期間易於檢測及維護保養等；提升因應氣候變遷之調適能力)</p> <p>節能節水(如空調、照明、供水等營運所需設施節能；節能機具設備選用；優先選用當地材料；採用低耗能材料；採用綠色能源或低碳能源；設計或添購使用綠色能源或低碳能源之設備；工程條件符合再生能源設置條件者，優先裝置再生能源發電設備及儲能設備等)</p> <p>減廢再利用(如土方挖填平衡及土方交換；以現地廢棄物產生量最少化進行規劃設計；採用再生及環保材料；廢水、雨水及廢棄物再利用等)</p>	<p><input type="checkbox"/>是，具體作法：</p>  <p><input type="checkbox"/>否</p> <p><input type="checkbox"/>是，具體作法：</p>  <p><input type="checkbox"/>否</p> <p><input type="checkbox"/>是，具體作法：</p> <p><input type="checkbox"/>否(若不適用請說明原因)</p>

確認工程須執行與否

- 建立適當工程計畫
- 訂定減碳目標

工程節能減碳目標  
並依據不同構想面向  
填列表單內容  
主要構想內容分為

1. 整體效益
2. 節能節水
3. 減廢再利用



土方挖填平衡

公共工程節能減碳檢核表(工程會2022.08)

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
工程計畫核定階段	三、是否提出節能減碳構想	低碳創意作為(如有利工程節能減碳之新技術、新工法、新材料或創新管理措施等)	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
		植生綠化(保留工址植被減少擾動；加強植生綠化並以達成複層植被為目標；加強表土保存及利用，以利植生復育及碳匯等)	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
		其他節能減碳構想	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否



工程減碳新做法(溫拌橡膠瀝青鋪面)

工程節能減碳目標  
 並依據不同構想面向  
 填列表單內容  
 主要構想內容分為

- 4. 低碳創意作為
- 5. 植生綠化
- 6. 其他減碳構想



植生綠化作為

## ① 工程碳排估算

水安全(堤防、護岸or箱涵類)  
如屬此類採工程主管機關  
依施作斷面尺寸長度計算

水安全(滯洪池、抽水機設置)  
此類工程因無既定施作斷面  
故採工程總經費0.344tCO<sub>2</sub>/萬元

水環境營造(水岸改造、生態復育)  
此類工程因無既定施作斷面  
故採工程總經費0.344tCO<sub>2</sub>/萬元

其他工程(太陽能板、發電機)  
此類工程因無既定施作斷面  
故採工程總經費0.344tCO<sub>2</sub>/萬元

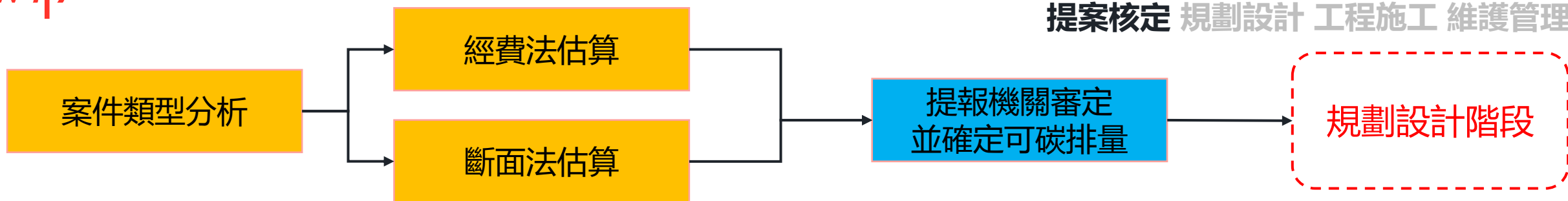
## ② 核定碳排當量

工程主辦機關會同減碳檢核小組

依據第一階段估算之碳排量

配合工程主辦機關減碳目標

並訂立單案碳排當量



## 本階段執行重點

1

掌握案件需求、確認案件必要性

2

碳排當量估算

3

提出節能節水構想

4

提出減廢再利用構想

5

檢討植生綠化面積

6

低碳創意構想

7

碳排當量目標核定

8

提出適當工程計畫



## 差異性

工程會

**1**

提出適當工程計畫

水利署

**1**

碳排當量估算

**2**

訂立碳排當量

## 相同性

**1**

提出大致節能減碳構想

**2**

掌握案件需求、確認案件必要性

# 3-2 / 規劃設計階段

---



## 公共工程節能減碳檢核表(工程會2022.08)

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
規劃設計階段	規劃設計期間： 年 月 日至 年 月 日		
	一、是否依節能減碳構想提出設計	考量最適營建規模	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
		應用 <b>高效能(如高性能混凝土)</b> <b>低碳(如木材)</b> 、 <b>低耗能(如飛灰混凝土)</b> 、 <b>循環再生材料(如焚化再生粒料、鋼質粒料等)</b> ，或選用當地材料等	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
		妥善進行耐久性、易維護、減少營運耗能(如營運所需設施節能、建築通風、道路平順等)之設計	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
		妥善依環境設計(如考量保護自然生態環境、加強植生綠化等)	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
		考量使用期間易於檢測及維護保養	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
		考量機電設備節能及效率提升等	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否

檢視工程設計是否依據適當規模設計  
並檢討是否實際應用各項減碳作為  
並應**確實填列具體作法**



易於檢測及維護保養

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
規劃 設計 階段	一、是否依節能減碳構想提出設計	採用綠能或低碳能源，設置友善低碳運具設施，設計或添購使用綠色能源或低碳能源之設備等	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
		工程條件是否符合再生能源設置條件	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
		考量 <b>土方挖填平衡及土方交換</b>	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
		考量現地廢棄物產生量最少化	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
		採用 <b>再生環保材料</b>	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
		考量 <b>廢水、雨水及廢棄物再利用</b>	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
		低碳創意作為(如有利工程節能減碳之新技術、新工法、新材料或創新管理措施等)	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
		植生綠化(保留工址植被減少擾動；加強植生綠化並以達成複層植被為目標；加強表土保存及利用，以利植生復育及碳匯等)	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
	其他節能減碳措施	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否	

檢視工程設計是否依據適當規模設計  
並檢討是否實際應用各項減碳設計  
**並應確實填列具體作法**

再生能源有哪些?



廢水、雨水及廢棄物再利用



公共工程節能減碳檢核表(工程會2022.08)

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
規劃設計階段	二、是否提出施工階段落實節能減碳之建議作法	如土方挖填平衡及土方交換，考慮採用預鑄工法、標準化，廢水、雨水及廢棄物再利用，選用節能機具設備等	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
	三、是否提出維護及營運管理機制之具體作法	維護及營運管理作法	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
	四、是否提出節能減碳成效評估	提出減碳效益及說明	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否

檢視工程設計是否依據適當規模設計並檢討是否實際應用各項減碳設計並應確實填列具體作法

檢視工程設計是否提出各項減碳作為之施工辦法

是否初步提出維護管理計畫

檢討本次設計之節能減碳評估並填具具體執行效益

類別	編號	規劃、設計階段	是√	否√	不適用
戶外減碳	1	是否加大工程綠地面積。			
	2	是否避開原有老樹設計，施工時保護老樹不受傷害。			
	3	是否多數綠地種喬木或複層綠化，少種人工草坪、花圃、灌木。			
	4	是否在坡面工或坡腳，以植穴或花台方式，種植喬木			
	5	是否利用多年生蔓藤植物攀爬構造物，以爭取綠化量			
	6	是否盡量利用在地物種或碳儲存效果佳之樹種 (如：高固碳樹種 <input type="checkbox"/> 相思樹__株， <input type="checkbox"/> 臺灣杉__株， <input type="checkbox"/> 柳杉__株， <input type="checkbox"/> 杉木__株， <input type="checkbox"/> 光臘樹__株， <input type="checkbox"/> 肖楠__株， <input type="checkbox"/> 楓香__株， <input type="checkbox"/> 樟樹__株， <input type="checkbox"/> 台灣檫__株， <input type="checkbox"/> 烏心石__株， <input type="checkbox"/> 檜木__株， <input type="checkbox"/> 松類__株， <input type="checkbox"/> 木油桐__株， <input type="checkbox"/> 其他____樹種__株)			
	7	其他：			
再生材料	1	是否採用礦物摻料預拌混凝土設計(礦物摻料 <input type="checkbox"/> 20%· <input type="checkbox"/> 30%· <input type="checkbox"/> 50%· <input type="checkbox"/> 其他__%)			
	2	是否採用高性能混凝土設計，以減少水泥使用量。			
	3	是否採用再生級配骨材作為混凝土骨材。			
	4	是否採用再生磚塊或再生水泥磚作為室外圍牆或花台			
	5	是否採用再生瀝青混凝土。			
	6	其他：			

檢討工程可綠化面積  
量化其實際植栽情形  
應同時保護既有老樹

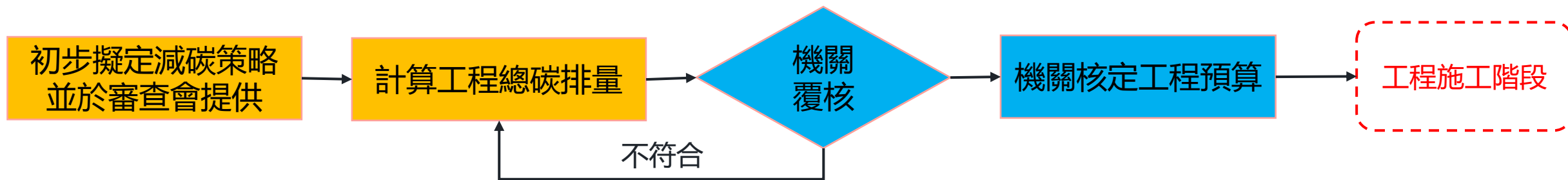
檢討工程可使用之再生材料

類別	編號	規劃、設計階段	是v	否v	不適用
減廢	1	是否採用土方平衡設計。			
	2	是否運用土方交換規劃。			
	3	是否採用預鑄材料設計。			
	4	是否採用地工織物材料設計。			
	5	棄土，餘方是否近運利用。			
	6	是否選擇材料回填， <input type="checkbox"/> 就地取材 <input type="checkbox"/> 級配粒料 <input type="checkbox"/> 透水材料。			
	7	是否採用砌排石工， <input type="checkbox"/> 乾砌石 <input type="checkbox"/> 鋪石 <input type="checkbox"/> 漿砌石 <input type="checkbox"/> 混凝土排石。			
	8	是否採用蛇籠工。			
	9	是否採用箱型石籠工， <input type="checkbox"/> 就地取料 <input type="checkbox"/> 外購石料。			
	10	是否採用拋石工， <input type="checkbox"/> 就地取料 <input type="checkbox"/> 外購石料。			
	11	是否採用多孔隙瀝青混凝土鋪面。			
	12	其他：			
營建自動化	1	是否採用系統模板。			
	2	是否採用預鑄外牆、柱、樑。			
	3	是否採用清水模板。			
	4	其他：			

檢討工程減碳減廢設計表單建議執行方向為  
 土方平衡/土方交換/使用預鑄材/是否使用地工織物/餘方就近利用/現地材料使用/石籠工法及其材料來源/再生瀝青等

檢討工程營建自動化程度  
 EX:系統模板、清水模板、預鑄品等

# 碳排量計算及減碳策略



## 本階段執行重點

**1**

檢視案件營建規模

**2**

精準執行減碳目標

**3**

規劃維管機制做法

**4**

提出減碳效益說明

**5**

檢討使用環保材料

**6**

檢視廢棄物減量/再利用



## 差異性

工程會

1

檢討減碳作為施作辦法

2

提出初步維管計畫

水利署

1

檢討工程綠化面積

2

檢討工程營建自動化

3

演討再生材料使用

## 相同性

1

納入節能減碳設計

2

評估整體效益

# 3-3 / 工程施工階段

---



公共工程節能減碳檢核表(工程會2022.08)

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
施工階段	施工期間： 年 月 日至 年 月 日		
	一、施工計畫書納入節能減碳作為	是否考量剩餘土石方及廢棄物減量、資源再利用	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
		是否使用節能減碳之工法及機具(如採用自動化施工或高效率的機具設備、使用低碳運具、取得自主管理標章施工車輛等)	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
		是否納入維護自然環境措施	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
		其他節能減碳作為	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
	二、落實執行情形	是否確實依核定之節能減碳措施落實執行	<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否
是否納入相關工程督導或查核重點及檢核項目		<input type="checkbox"/> 是，具體作法： <input type="checkbox"/> 否	

檢視**施工計畫**是否納入下列作為執行土方/廢棄物減量、資源再利用減碳工法或機具應用納入維護自然環境措施

檢視工程是否執行下列作為

- 落實執行減碳作為
- 工程督導及查核重點是否納入工程執行



工程施工督導

## 水利署執行表單

提案核定 規劃設計 工程施工 維護管理

類別	編號	施工階段	是v	否v	不適用
生態	1	是否於用地整理時應注意植栽保留，避免多餘之砍伐。			
	2	是否於施工階段辦理生態檢核。			
	3	其他：			
節能	1	是否採用就地取材或縮短運距之材料，降低運送過程之中碳排放。			
	2	是否施工中工區照明、交通維持之警示燈、警示路牌與指示燈、工務所用電及其他用電，配置節能標章產品，以達節能減碳。			
	3	是否選用低耗能(節能)的施工機具與設備，有助於工程節能減碳。			
	4	是否選用適當功率之機具工作，降低閒置等候時間，間接降低耗能，以達減碳功效。			
	5	其他：			
減廢	1	是否採最短運距以土方挖填，促使土方挖填平衡，降低土方運入或運離所造成之排碳。			
	2	其他：			

檢視工程是否確實執行生態檢核  
應於工程整地時確實儘量保護現地植栽

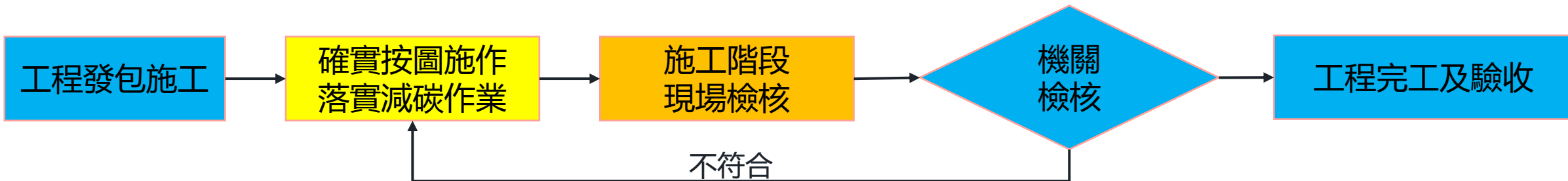
依據現地節能作為填列表單  
主要建議作為如下

1. 相關設備是否具有節能標章
2. 就地取材/縮短運具
3. 選用低耗能設備機具
4. 降低閒置時間

檢視工程是否提升現地土方平衡率  
主要以縮短運具促使土方平衡  
如需外運應選擇最近土石場



# 工程執行檢核-生態與計畫執行



## 本階段檢核重點(生態及計畫執行)

**1**

生態環境工法執行情形

**2**

工區植栽不應過度破壞

**3**

環境維護措施執行情形

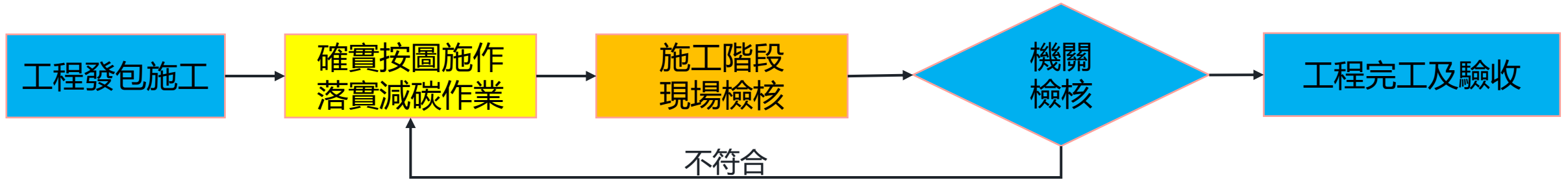
**4**

是否將減碳作為納入施工計畫

**5**

是否將減碳作為納入監造計畫

# 工程執行檢核-節能減碳



## 本階段檢核重點(節能減碳)

**1**

是否就地取材

**2**

使用節能或低耗能機具

**3**使用節能標章產品之警示設施及  
燈具**4**

使用適當功率之機具

**5**

土方運距評估及擇定

## 差異性

工程會

水利署

1

是否納入督導查核機制

1

生態檢核是否執行

## 相同性

1

檢視工程減碳作為落實執行

2

工程減廢應確實執行

# 3-4/ 維護管理階段

---





## 公共工程節能減碳檢核表(工程會2022.08)

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
維護管理階段	落實設計階段之維護管理機制	是否已建置維護管理機制	<input type="checkbox"/> 是，具體作法：  <input type="checkbox"/> 否
		是否主動有效管理公共設施及提升利用率	<input type="checkbox"/> 是，具體作法：  <input type="checkbox"/> 否



港區公共設施(照明設備)

## 應檢視

- 是否建立並執行維護管理機制
- 重新檢討設施之管理有效率並提升利用率

**重新檢討減碳作為是否落實及不足**

類別	編號	營運階段	是v	否v	不適用
生態	1	是否維持工程完工時之綠覆率，確保計有植栽 90% 以上存活率。			
	2	是否增加原有綠化面積或生態複層面積比例之 30% 以上。			
	3	是否對既有樹種作保護與維持。			
	4	其他：			
節能	1	是否進行例行性維修與檢測，維持設備高效率或低耗能之功能，或適度更新節能產品。			
	2	是否採用替代能源維持設備運轉。			
	3	其他：			
固碳	1	是否於水庫、滯洪池、環境營造周邊，增加種植喬木，可吸附貯存較高之二氧化碳。			
	2	是否增設太陽光電、小水利發電等綠電設施。			
	3	其他：			
減廢	1	是否執行防沖刷、防淤積等維護要項(含設施與管理)延長設施壽命。			
	2	是否紀錄耐久設計與材料之效益，回饋後續工程之規劃、設計與施工。			
	3	其他：			

本階段應確保植栽存活率應達90%以上  
工程綠化面積較執行前提升30%以上  
既有樹種是否確實保留

檢視相關設施是否採用替代能源或維持高效低耗的功能並定時更新節能產品

再次檢視現地可增加之綠地面積已栽植喬木  
並同時檢視是否可增設綠電設施

檢視相關設施師否進行防沖刷及防淤維護  
紀錄耐久設計及材料收益，並回饋後續工程

# 減碳效益盤查四大重點(1/2)

協助盤查減碳效益

提報各階段減碳效益

## 本階段檢核重點(生態)

1

植栽存活率應90%以上

2

綠化面積或生態複層  
增加30%以上

3

既有樹木及植栽保留及維持

## 本階段檢核重點(固碳)

1

是否增種喬木提升固碳量

2

是否增設綠色能源裝置  
(太陽能或水力發電機)

# 減碳效益盤查四大重點(2/2)

協助盤查減碳效益

提報各階段減碳效益

## 本階段檢核重點(節能)

1

是否定期進行例行性維修檢測

2

是否使用替代能源

## 本階段檢核重點(耐久)

1

是否設置防沖刷/淤積設施

2

紀錄設計耐久性並回饋後續工程

3

建立維護管理機制

## 差異性

工程會

1

無檢討工程或設施調整機制

2

主動加強管理或提升

水利署

1

檢討工程是否可新設綠色能源

2

檢討可增加植栽面積及保存率

3

檢討設施能源使用

## 相同性

1

落實維護管理作為

2

主動提升設施使用率及耐久度



# 04/ 實際操作案例

---



# WSP 工程範例-提報核定階段

①

## 確認工程必要性 案件類型碳排分析

案件 1:

**XX排水護岸修復工程**

工程主要工項:

單孔箱涵、直立式護岸、道路銑鋪

工程預算: **13,000萬(直接工程費)**



確認工程量體  
檢討工程執行之必要性



依據工程特性評估  
• 本案已有標準斷面採  
**標準斷面法估算**

②

## 工程碳排估算 提出減碳構想

工項	斷面長度	單位碳排	總碳排
單位	m	(tCO <sub>2</sub> e)	(tCO <sub>2</sub> e)
單孔箱涵	290	1.481.04	429.5
4m直立式護岸	1810	1570	2841.7
合計			3271.2

依據標準斷面計算  
碳排量:約**3,271.2tCO<sub>2</sub>e**



檢討工程減碳構想



提出工程執行計畫  
以落實後續減碳執行

③

## 核定碳排當量

本案由工程主辦單位會同  
減碳檢核小組  
討論並核定本案可碳排當量為  
**3,250tCO<sub>2</sub>e**

# WSP 工程範例-規劃設計階段

①

## 規劃設計檢核

程式檢視預算書可拆解率  
以提升工程預算書碳排量計算精度

經濟部水利署-工作項目碳排係數參考表				
項次	工作項目	碳排係數 (kgCO <sub>2</sub> e)	單位	編碼(備註)
1	機械拆除, 無筋混凝土, 未含運費	10.387	M3	0222010423
2	機械拆除, 無筋混凝土, 未含運費	2077.494	式	0222010424
3	清除及掘除	1.009	M3	0223100003
4	臨時擋土牆設施, 鋼板樁	11.045	M	0225500001
5	臨時擋土牆設施, 鋼板樁(不分類)	4.418	M	022550000C
6	臨時擋土牆設施, 鋼板樁(不分類)	4.418	支	022550000D
7	臨時擋土支撐工法, H型鋼橫樑及支撐, 未含在臨時擋土牆費用內	30.184	M2	0225620002
8	土方工作(不分類)	1.553	M3	0230000003
9	土方工作, 挖方	0.811	M3	02300C0003
10	土方工作, 填方	0.785	M3	02300D0003
11	土方工作, 遠運利用	3.064	M3	02300I0003
12	構造物開挖, 機械挖	1.009	M3	0231600703
13	構造物回填(不分類)	8.591	M3	0231700003
14	選擇材料回填(不分類)	8.591	M3	0231900003
15	選擇材料回填, 透水材料, 砂	6.996	M3	0231911003
16	選擇材料回填, 透水材料, 礫石	9.088	M3	0231912003
17	選擇材料回填, 透水材料, 碎石	10.994	M3	0231913003
18	選擇材料回填, 透水材料, 塊石	11.672	M3	0231919003
19	選擇材料回填, 機配材料, 碎石	6.398	M3	0231921003
20	選擇材料回填, 機配材料, 砂	6.398	M3	0231922003
		0.102	M3	0232310003
		811	M3	0232500003
		747	個	0234223007
		000	M2	0234221002
		755	M	0237320101
		535	M3	0237430003
		604	M	0237490001
		604	個	0237490008
		789	M	0237700001

減碳檢核團隊  
協助設計單位  
修正為水利署編碼

②

## 工程熱點分析

碳排量合計**3,541.5** tCO<sub>2</sub>e  
已超過分配量**3,250** tCO<sub>2</sub>e

工作項目	碳排係數	單位	數量	排碳量
結構用混凝土, 預拌, 210kgf/cm <sup>2</sup>	324.34	M <sup>3</sup>	4,864	1,577.59
結構用混凝土, 預拌, 140kgf/cm <sup>2</sup>	293.57	M <sup>3</sup>	1,366	401.02
結構用混凝土, 預拌, 245kgf/cm <sup>2</sup>	334.52	M <sup>3</sup>	882	295.05
預鑄混凝土, 異形塊(不分類)	996.719	塊	250	249.18
控制性低強度回填材料(CLSM)	266.06	M <sup>3</sup>	850	226.15
鋼筋(不分類)	983.72	T	203	199.26
瀝青混凝土鋪面, 厚5cm	11.699		16,120	188.59
構造物回填(不分類)	8.591		18,234	156.65
合計(tCO <sub>2</sub> e)				3,541.51

碳熱點為  
1. 鋼筋混凝土  
2. 瀝青混凝土

③

## 研擬減碳策略

假設可碳排當量: **3,250**tCO<sub>2</sub>e

無安全疑慮處使用砌石護岸



材料改用再生材瀝青混凝土







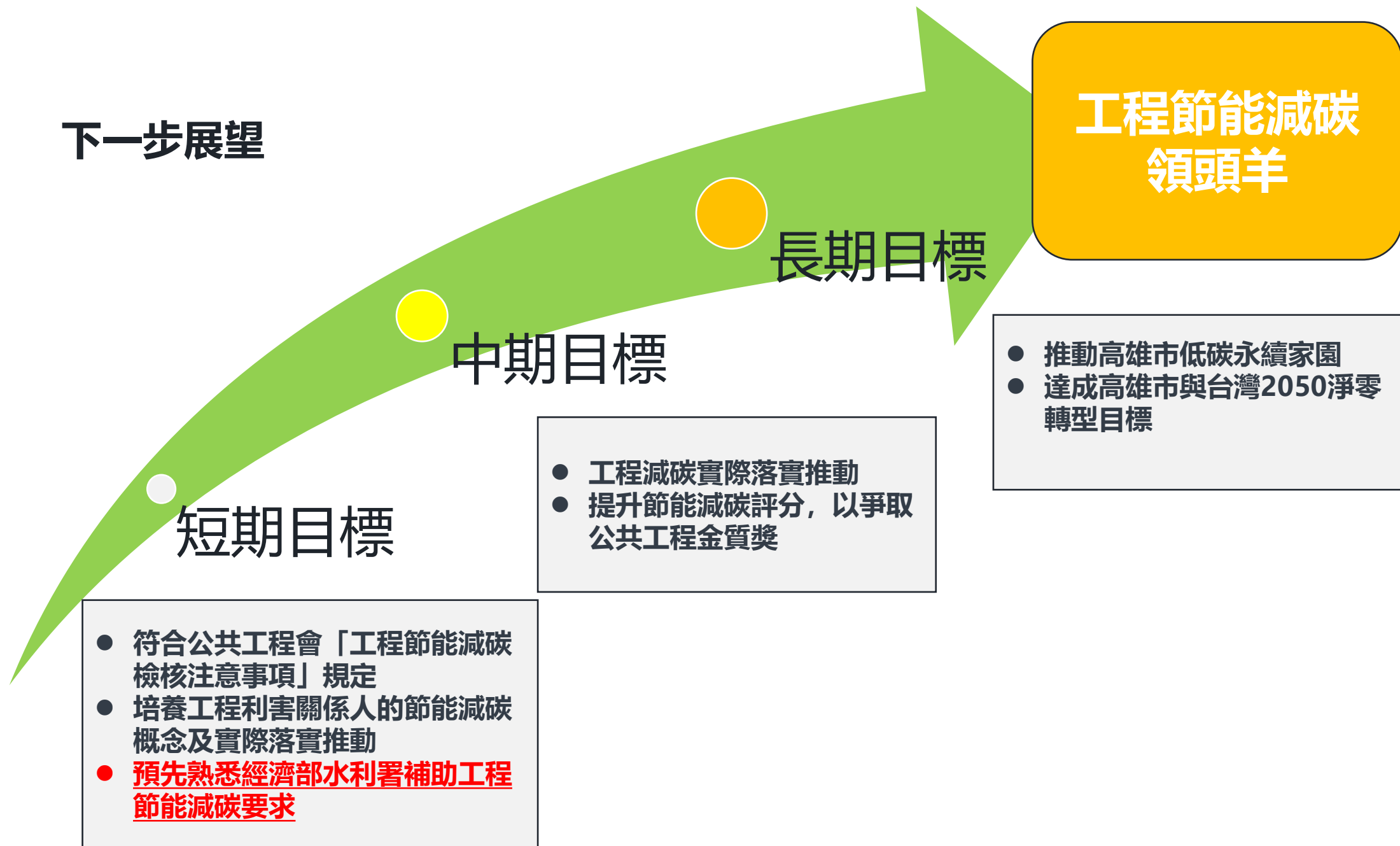
# 05 / 展望及建議

---



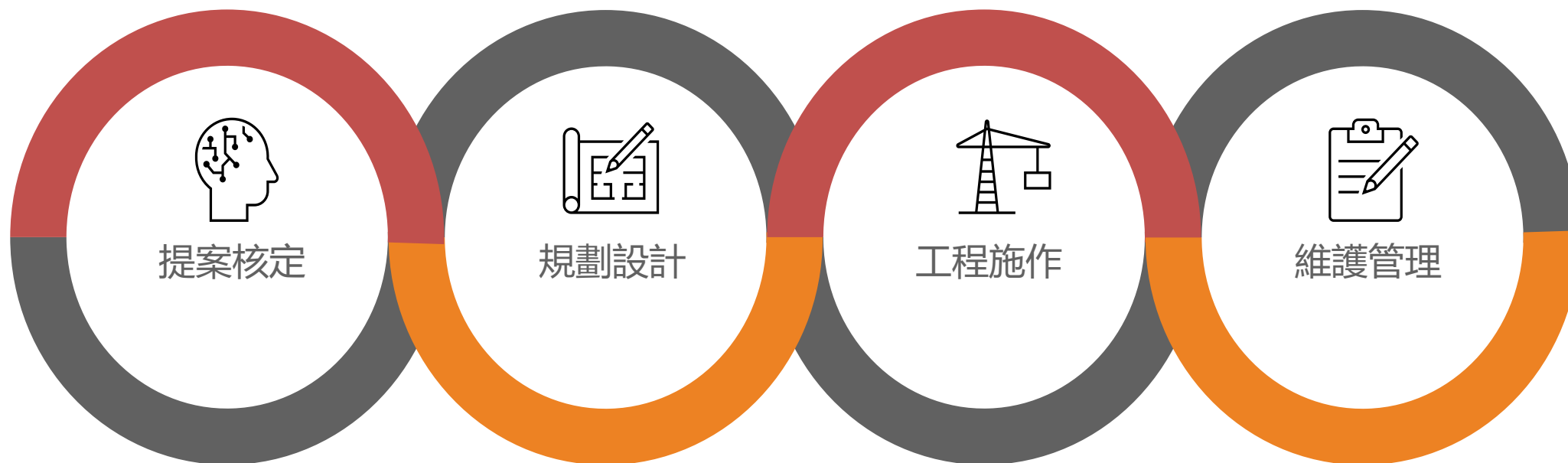


## 下一步展望



## 工程主辦單位建議

## 工程主辦單位應建立工程節能減碳參考作業指引，方能有執行依據



## 目標訂定構想規劃

- 訂定節能減碳目標
- 提出節能減碳構想

## 減碳設計評估成效

- 港埠工程節能減碳設計
- 減碳成效評估

## 追蹤督導查核落實

- 工程減碳作業查核
- 落實節能減碳執行

## 節能減碳維管營運

- 制定落實維護管理計畫
- 提高設施使用率及年限

## 工程主辦單位建議

**工程主辦單位應建立考核督導制度，並納入督導(查核)項目，以提升減碳實際效益**

評分項目	參考項目	評分指標	得分
碳量計算執行情形 (10分)	PCCES編碼正確率 水利署計算公式之可拆解率	1.PCCES編碼正確率未符合契約規定者，不予計分 2.符合1，可拆解率<40%，得3分 3.符合1，40≤可拆解率<60%，得6分 4.符合1，60≤可拆解率<80%，得8分 5.符合1，可拆解率≥80，得10分	
綠色經費編列及執行 (10分)	依據作業參考指引之綠色經費項目 編列經費占比	1.未編列者，得0分 2.綠色經費<5%者，得2分 3.5≤綠色經費<10%，得5分 4.10≤綠色經費<15%，得8分 5.綠色經費≥15%，得10分	
減碳設計成效 (10分)	減碳設計、策略及減碳量之執行	1.確實執行者，得10分 2.採創新工法及思維，+1~3分 3.減碳量成效，+1~2分	
管考情形 (5分)	局內相關資訊回報及管理情形	1.減碳案件是否參與局內減碳協調小組，得5分 2.相關案件執行情形，酌+1~5分	
施工減碳執行情形 (5分)	施工及品質計畫是否納入減碳章節 實際督導及落實情形	1.納入施工計畫，得5分 2.執行成效良好，酌+1~5分 3.督導單位及監造廠商落實執行，酌+1~5分	
植樹固碳造冊/維管 (10分)	年度植樹及固碳等作為造冊並列管	1.達成機關年度種樹目標:10分 2.存活率及養護紀錄達標，+1分 3.原生高固碳喬灌木及多樣性，+1分	

## ① 規劃設計階段

- 確定工程減碳目標
- 設計書圖確實納入減碳對策
- 應提前建立維護管理對策



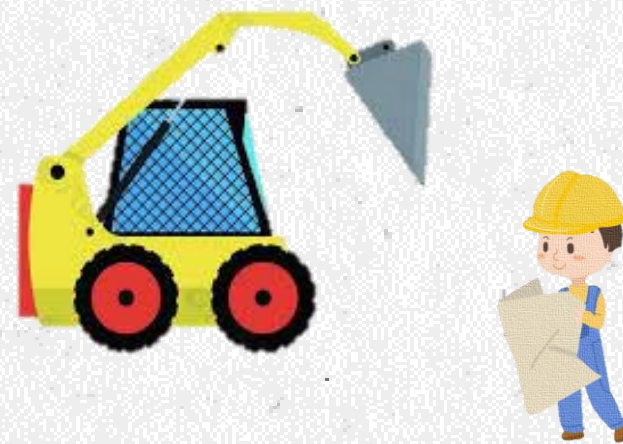
## ② 工程施工前(監造)

- 監造計畫應納入減碳檢核表單
- 對施工廠商進行減碳教育訓練
- 與相關單位檢討工程減碳方法



## ③ 工程施作中(監造)

- 執行法規及計畫相關表單
- 依實際情形提出工程減廢對策
- 滾動式修改維護管理方法



# 施工單位建議

## ① 工程施工前

- 施品計畫納入減碳自主檢查表
- 盤點工程施作機具相關損耗
- 配合參加減碳作業教育訓練

編碼: \_\_\_\_\_

工地節能減碳自主檢查表				
工程名稱				
承攬廠商				
抽查地點	抽查日期: 年○月○日			
項目	抽查內容	實際抽查情形 (敘述抽查值)	抽查 結果	無須檢查 原因說明
機具管理	施工日誌是否落實記載機具管理內容			
作業	是否依施工計畫所訂減碳措施採用節能或適當功率之機具			
起降一: 虛構排洩 控制	機具避免空轉 運輸機具怠速等待不超過5分鐘			
	或待機 挖土機怠速等待不超過5分鐘			
起降二: 能源消耗 排洩控制	挖土機是否已考量操作空間減少迴轉角度(≤100度)。			
	施工機具是否定期進行保養或老舊設備汰換。			
起降三: 其他排洩 控制	工區內是否限速 25 公里，並設有警告標誌。			
	機械設備如抽水機等，選用變頻裝置節省能源降低耗電，提升運轉效率及穩定性。			
起降四: 其他排洩 控制	工地(或工務所)廁所是否採用省水器具，如省水馬桶、兩段式馬桶。			
	是否減少用水(如鋪設防塵網、輸草履)或採取雨水與施工污水再利用(如防塵灑水、洗車設備用水)。			
起降五: 其他排洩 控制	工務所採用節能標章之高效率空調設備，同時將溫度設定在 26 至 28 度內，屋頂或外牆採用隔熱材料減少空調過度運轉。			
	工地(或工務所)採用綠色能源，如太陽能裝置、節能照明燈具(LED 等)。			
起降六: 其他排洩 控制	對於可重複利用之材料是否進行再利用減少廢棄。			
	剩餘土方有效運用，減少外運。			
起降七: 其他排洩 控制	最佳化施工動線，減少人機料工區外移動。			
	廢棄物(垃圾)妥善分類管制並選擇就近合法設立處理廠運送。			
起降八: 其他排洩 控制	是否避免不必要之砍伐；或生態檢核研議保留之樹種，是否落實保護，或植栽移植至合適地點。			
其他				
抽查檢查結果:(檢查日期: 年 月 日)				
<input type="checkbox"/> 已完成改善 <input type="checkbox"/> 未完成改善，持續進行追蹤改善				
抽查人員職稱:	簽名:			
備註:				
1.本表於施工期間每週應檢查填寫1次。				
2.抽查結果符合者註明「○」，不符合者註明「×」，如無需檢查之項目則打「/」。				
現場人員:	工地主任:			

## 減能減碳自主檢查表

## ② 工程施工中

- 確實執行減能減碳自主檢查表
- 詳實記錄每日機具使用情形
- 有效利用能源並降低營建廢棄物





# 06 / 綜合交流討論

---



### 提案核定

Q1:工程會於本階段第一項執行要點為何?

A1:掌握需求, 確認工程必要性

Q2:工程會於本階段要求初步提出何種計畫

A2:工程施工計畫

### 工程施工

Q1:施工及監造計畫應納入何種作為

A1:節能減碳作為

Q2:施工時如何落實節能減碳?

A2:納入相關工程督導或查核重點及檢核項目

### 規劃設計

Q1:工程會於本階段要求初步提出何種計畫

A1:維護管理計畫

Q2:除綠化、再生材、綠色能源等作為外, 應有何作為, 以提升減碳量??

A2:土方平衡、減廢及減碳

### 維護管理

Q1:維護管理階段節能減碳重點?

A1: (1)維護管理計畫建置  
(2)提升公共設施利用率

Q2:減碳效益評估可分為那四種層面

A2: 生態、固碳、節能、耐久

# 節能減碳 你我有責



## 簡報結束 謝謝聆聽

江銘祥 WSP經理  
[Sam.chiang@wsp.com](mailto:Sam.chiang@wsp.com)  
0955-832-459

