

# L1-3-1 再生能源種類及優缺點比較



## 題型 2 | 再生能源替代減碳量



### 1 核心公式

$$\text{減碳量 (tCO}_2\text{e)} = \text{年用電量 (kWh)} \times \text{再生能源替代比例} \times \text{電力排碳係數 (kgCO}_2\text{e/kWh)} \div 1,000$$

### 2 解題步驟



**STEP 1**

先找出  
年用電量



**STEP 2**

乘上  
再生能源替代比例



**STEP 3**

再乘 排碳係數  
並  $\div 1,000$

### 3 範例演算



已知：年用電量 1,000,000 kWh；  
再生能源替代比例 30%；  
電力排碳係數 0.474 kgCO<sub>2</sub>e/kWh

⚡  $1,000,000 \times 30\% = 300,000 \text{ kWh}$   
 ➔  $300,000 \times 0.474 = 142,200 \text{ kgCO}_2\text{e}$   
 ➔  $142,200 \div 1,000 = 142.2 \text{ tCO}_2\text{e}$

答案：142.2 tCO<sub>2</sub>e

### 4 考試注意



- 1 比例要先換成小數或百分比正確帶入
- 2 只計算被再生能源替代的那一部分用電
- 3 最後別忘了 kgCO<sub>2</sub>e 要換成 tCO<sub>2</sub>e



速記：用電量 × 替代比例 × 排碳係數，再把 kg 轉成 t

# L1-3-1 再生能源種類及優缺點比較

## 題型 3 | 導入綠電後剩餘排放量



### 1 核心公式

導入後排放量 (tCO<sub>2</sub>e) = 年用電量 (kWh) × (1 - 綠電比例) × 電力排碳係數 (kgCO<sub>2</sub>e/kWh) ÷ 1,000

### 2 解題步驟



#### STEP 1



先算出  
灰電比例



#### STEP 2



年用電量 ×  
灰電比例



#### STEP 3



再乘 排碳係數  
並 ÷ 1,000

### 3 範例演算



已知：年用電量 1,000,000 kWh；綠電比例 30%；  
電力排碳係數 0.474 kgCO<sub>2</sub>e/kWh

- 灰電比例 = 1 - 30% = 70%
- 1,000,000 × 70% = 700,000 kWh
- 700,000 × 0.474 = 331,800 kgCO<sub>2</sub>e
- 331,800 ÷ 1,000 = 331.8 tCO<sub>2</sub>e

答案：331.8 tCO<sub>2</sub>e

### 4 考試注意



- 1 先算剩餘灰電比例，不是直接把總用電當綠電
- 2 綠電部分可視為 0 排放，但灰電部分仍要計算
- 3 題目常考「導入後剩餘排放」，不要誤算成減碳量



速記：總用電 × (1 - 綠電比例) × 排碳係數

# L1-3-1 再生能源種類及優缺點比較



## 題型 4 | 太陽能溫度係數與實際功率



### 1 核心公式

效率損失率 = (面板溫度 - 25°C) × 溫度係數

實際功率 = 額定功率 × (1 - 效率損失率)

### 2 解題步驟



#### STEP 1



先算溫差

$$\Delta T = \text{面板溫度} - 25^\circ\text{C}$$



#### STEP 2



溫差 × 溫度係數  
= 效率損失率



#### STEP 3



額定功率 ×  
(1 - 損失率)

### 3 範例演算



已知：額定功率 300 W；面板溫度 50°C；溫度係數 -0.4%/°C



$$\Delta T = 50 - 25 = 25^\circ\text{C}$$



$$\text{效率損失} = 25 \times 0.4\% = 10\%$$



$$\text{實際功率} = 300 \times (1 - 10\%) = 270 \text{ W}$$

答案：270 W

### 4 考試注意



- 溫度係數通常為負值，代表溫度越高效率越低
- 先算溫差，不是直接拿 50 去乘
- 夏天日照強，不代表面板效率一定最高



速記：先算溫差，再算損失，最後求實際功率

# L1-3-1 再生能源種類及優缺點比較



## 題型 5 | 太陽光電設置容量與面積估算



### 1 核心公式

所需面積 (坪) = **裝置容量 (kW)** × **每 kW 所需面積 (坪/kW)**

常用估算：1 kW 約需 2 坪

### 2 解題步驟



#### STEP 1



確認  
裝置容量 (kW)



#### STEP 2



乘上  
每 kW 所需面積



#### STEP 3



得到  
所需總面積

### 3 範例演算



已知：裝置容量 500 kW；每 1 kW 需 2 坪

$$500 \times 2 = 1,000 \text{ 坪}$$

答案：約 1,000 坪

若為 1 MW，  
先換算為  
1,000 kW

### 4 考試注意



- 1 MW = 1,000 kW，先統一單位
- 估算題常以單晶矽 1 kW 約 2 坪作答
- 題目若換成屋頂或土地面積，要注意單位是否一致



速記：容量 × 每 kW 面積 = 所需面積

# L1-3-2 國內再生能源導入及效益評估

## 題型 2 | 年發電量估算



### 1 核心公式

$$\text{年發電量 (kWh)} = \text{裝置容量 (kW)} \times 8,760 \text{ 小時} \times \text{容量因數}$$

### 2 解題步驟



#### STEP 1



確認裝置容量  
(kW)



#### STEP 2



乘上全年  
8,760 小時



#### STEP 3



再乘容量因數

### 3 範例演算



已知：裝置容量 1,000 kW；容量因數 15%

$$1,000 \times 8,760 = 8,760,000$$

$$8,760,000 \times 15\% = 1,314,000 \text{ kWh}$$

答案：1,314,000 kWh

### 4 考試注意



- 容量因數要換成小數，例如 15% = 0.15
- 裝置容量與年發電量的單位要分清楚
- 本題常用來估算太陽光電或風力年發電量



速記：容量 × 8,760 × 容量因數

# L1-3-2 國內再生能源導入及效益評估



## 題型 1 | 再生能源發電占比



### 1 核心公式

$$\text{再生能源占比 (\%)} = \text{再生能源發電量} \div \text{總發電量} \times 100\%$$

### 2 解題步驟



#### STEP 1



找出  
再生能源發電量



#### STEP 2



除以  
總發電量



#### STEP 3

100%

乘上  
100%

### 3 範例演算



已知：再生能源發電量 25,000 GWh；  
總發電量 250,000 GWh

$$25,000 \div 250,000 = 0.1$$

$$0.1 \times 100\% = 10\%$$

答案：10%

### 4 考試注意



- 分母是總發電量，不是火力發電量
- 分子與分母單位要一致，例如都用 GWh
- 占比題常搭配政策目標或能源結構判讀



速記：再生能源發電量  $\div$  總發電量  $\times$  100%

# L1-3-2 國內再生能源導入及效益評估

## 題型 3 | 年減碳效益



### 1 核心公式

$$\text{年減碳量 (tCO}_2\text{e)} = \text{年發電量 (kWh)} \times \text{電力排碳係數 (kgCO}_2\text{e/kWh)} \div 1,000$$

### 2 解題步驟



#### STEP 1



先找出  
年發電量



#### STEP 2



乘上  
電力排碳係數



#### STEP 3



kgCO<sub>2</sub>e ÷ 1,000  
轉成 tCO<sub>2</sub>e

### 3 範例演算



已知：年發電量 1,314,000 kWh；  
電力排碳係數 0.474 kgCO<sub>2</sub>e/kWh

$$\text{⚡ } 1,314,000 \times 0.474 = 622,836 \text{ kgCO}_2\text{e}$$

$$\text{➡ } 622,836 \div 1,000 = 622.8 \text{ tCO}_2\text{e}$$

答案：約 622.8 tCO<sub>2</sub>e

### 4 考試注意



- 1 先有年發電量，才能進一步估算減碳量
- 2 若題目要四捨五入，請依小數位要求作答
- 3 別忘記 kgCO<sub>2</sub>e 要除以 1,000 轉成 tCO<sub>2</sub>e



速記：年發電量 × 排碳係數，再把 kg 轉成 t

# L1-2-3 ESCO 應用實務

## 題型 1 | M&V 基本節能量



### 1 核心公式

$$\text{節能量} = \text{基準線能源使用量} - \text{改善後能源使用量}$$

註：M&V = Measurement & Verification

### 2 解題步驟



#### STEP 1



找基準線  
能源使用量



#### STEP 2



找改善後  
能源使用量



#### STEP 3



相減得  
節能量

### 3 範例演算



已知：基準線能源使用量 1,000,000 kWh；  
改善後能源使用量 760,000 kWh

$$1,000,000 - 760,000 = 240,000 \text{ kWh}$$

答案：240,000 kWh

### 4 考試注意



- 1 無條件變動時可直接相減
- 2 要分清楚基準線與改善後數據
- 3 這是 ESCO 核算節能效益的基礎



速記：基準線 - 改善後 = 節能量

# L1-2-3 ESCO 應用實務

## 題型 2 | ESCO 效益分享金額



### 1 核心公式

ESCO 分享金額 = 年節費金額 × 分享比例

年節費金額 = 節能量 (kWh) × 電價 (元/kWh)

### 2 解題步驟



#### STEP 1



先算  
年節費金額



#### STEP 2



乘上  
分享比例



#### STEP 3



得到  
ESCO 分享金額

### 3 範例演算



已知：節能量 240,000 kWh；電價 3 元/kWh；  
ESCO 分享比例 70%

年節費金額 = 240,000 × 3 = 720,000 元

ESCO 分享金額 = 720,000 × 70% = 504,000 元

答案：504,000 元

### 4 考試注意



- 先算節費，再算分成，不要直接拿節能量去分成
- 分享比例要轉成百分比正確帶入
- 業主與 ESCO 分成加總通常為 100%



速記：先算節費，再乘分享比例

# L2-1-1 國內氣候相關政策與減碳法規之應用



## 題型 1 | 行業別指定削減率



### 1 核心公式

$$\text{目標年排放量 (tCO}_2\text{e)} = \text{基準年排放量} \times (1 - \text{指定削減率})$$

### 2 解題步驟



#### STEP 1



找出  
基準年排放量



#### STEP 2



代入  
行業別指定削減率



#### STEP 3



算出  
2030目標年排放量

### 3 範例演算



已知：2021年排放量 250,000 tCO<sub>2</sub>e；  
鋼鐵業指定削減率 25.2%

$$250,000 \times (1 - 0.252) = 250,000 \times 0.748 \\ = 187,000 \text{ tCO}_2\text{e}$$

答案：187,000 tCO<sub>2</sub>e

### 4 考試注意



- 1 題目若問「目標年排放量」，不是問「減量量」
- 2 25.2% 要先換成 0.252 再代入
- 3 若只算  $250,000 \times 25.2\% = 63,000$ ，這是減量量，不是答案



速記：先算「剩多少」，再乘基準量

# L2-1-1 國內氣候相關政策與減碳法規之應用



## 題型 2 | 技術標竿指定削減率



### 1 核心公式

$$\text{削減率} = (\text{基準年排放強度} - \text{目標標竿值}) \div \text{基準年排放強度}$$

### 2 解題步驟



### 3 範例演算



對應：公告試題第3題  
 已知：基準年排放強度 0.316 gCO<sub>2</sub>e/Kcal；  
 目標標竿值 0.235 gCO<sub>2</sub>e/Kcal

$$\begin{aligned} &\rightarrow (0.316 - 0.235) \div 0.316 \\ &\rightarrow = 0.081 \div 0.316 \\ &\rightarrow = 0.2563 \div 25.63\% \end{aligned}$$

答案：0.2563 (約 25.63%)

### 4 考試注意



- 分母是「基準年排放強度」，不是「目標標竿值」
- 小數 0.2563 也可寫成 25.63%
- 若選項同時有小數與百分比，注意題目要求格式



速記：差額 ÷ 原值 = 削減率

# L2-1-1 國內氣候相關政策與減碳法規之應用

## 題型 3 | 一般碳費基本計算



### 1 核心公式

$$\begin{aligned} \text{收費排放量} &= \text{年排放量} - 25,000 \text{ tCO}_2\text{e} \\ \text{應繳碳費} &= \text{收費排放量} \times \text{適用費率} \end{aligned}$$

### 2 解題步驟



### 3 範例演算



對應：L2-1-1 碳費題型

已知：年排放量 175,000 tCO<sub>2</sub>e；  
通過自主減量計畫，費率 100 元／噸

- ⚡ 收費排放量：175,000 - 25,000 = 150,000 tCO<sub>2</sub>e
- ➡ 應繳碳費：150,000 × 100 = 15,000,000 元

**答案：15,000,000 元**

### 4 考試注意



- 1 非高碳洩漏風險事業，才適用 25,000 tCO<sub>2</sub>e 免徵額
- 2 有通過自主減量計畫，費率可能是 50 或 100 元，不一定是 300 元
- 3 一定要先扣門檻，再乘費率



**速記：先扣門檻，再乘費率**

# L2-1-1 國內氣候相關政策與減碳法規之應用



## 題型 4 | 國內減量額度扣抵

**1 核心公式**

$$\text{國內可扣量} = \min(\text{收費排放量} \times 10\%, \text{國內額度} \times \text{扣除比率})$$

$$\text{應繳碳費} = (\text{收費排放量} - \text{實際可扣量}) \times \text{費率}$$

## 2 解題步驟



STEP 1

先算  
收費排放量



STEP 2

算 10% 上限  
與 額度 × 扣除比率



STEP 3

取較小值  
後再計算碳費

## 3 範例演算



已知：收費排放量 150,000 tCO<sub>2</sub>e；國內額度 10,000 tCO<sub>2</sub>e；  
扣除比率 1.2；費率 100 元 / 噸

- 上限：150,000 × 10% = 15,000 tCO<sub>2</sub>e
- 額度換算：10,000 × 1.2 = 12,000 tCO<sub>2</sub>e
- 實際可扣量：取較小值 = 12,000 tCO<sub>2</sub>e
- 應繳碳費：(150,000 - 12,000) × 100 = 13,800,000 元

答案：13,800,000 元

## 4 考試注意



- 1 10% 的分母是「收費排放量」，不是「總排放量」
- 2 國內額度可能有 1.2 或 0.3 等扣除比率
- 3 先比上限，再比額度，不是看到額度就全數扣抵



速記：先算上限，再比額度

# L2-1-1 國內氣候相關政策與減碳法規之應用

## 題型 5 | 國外減量額度扣抵



### 1 核心公式

國外可扣量 =  $\min(\text{收費排放量} \times 5\%, \text{合格國外額度})$

應繳碳費 =  $(\text{收費排放量} - \text{實際可扣量}) \times \text{費率}$

### 2 解題步驟



#### STEP 1



先算  
收費排放量 5% 上限



#### STEP 2



比對  
合格國外額度量



#### STEP 3



取較小值  
後計算碳費

### 3 範例演算



已知：收費排放量 150,000 tCO<sub>2</sub>e；  
合格國外額度 10,000 tCO<sub>2</sub>e；費率 100 元/噸

⚡ 上限：150,000 × 5% = 7,500 tCO<sub>2</sub>e

➡ 實際可扣量：取較小值 = 7,500 tCO<sub>2</sub>e

💰 應繳碳費：(150,000 - 7,500) × 100 = 14,250,000 元

**答案：14,250,000 元**

### 4 考試注意



- 1 國外額度上限是 5%，不是 10%
- 2 國外額度通常沒有 1.2 倍扣除比率
- 3 高碳洩漏風險事業通常不得使用國外減量額度



**速記：國內 10，國外 5**

# L2-1-2 國際揭露制度架構理解與實務應用



## 題型 1 | IFRS S1 / S2 導入時程判斷



### 1 核心邏輯

**正式揭露年 = 適用年度 + 1**

先看**資本額級距**，再對應**適用年度**與**揭露年度**

### 2 解題步驟



### 3 範例演算



某上市公司實收資本額 120 億元

- 120 億元 → 屬於『100 億元以上』級距
- 100 億元以上上市櫃公司：2026 年適用
- 正式揭露年：2026 + 1 = 2027 年
- 揭露內容：2027 年揭露 2026 年度永續資訊

**答案：2027 年揭露 2026 年度資訊**

### 4 考試注意



- 1 題目若問『何時揭露』，答案是**揭露年份**，不是**資料年度**
- 2 100 億元以上：**2027 年**揭露 2026 年度資訊
- 3 50~100 億元：**2028 年**揭露 2027 年度資訊



**速記：先找級距，再看適用，再加一年揭露**

# L2-1-3 減碳相關倡議與準則實務接軌

## 題型 1 | SBTi 短期絕對減量率



### 1 核心公式

短期絕對減量率 =  $4.2\% \times (\text{目標年} - \text{基準年})$

SBTi 1.5°C 路徑：範疇一、二短期目標常用年減量率 4.2%



### 解題步驟

#### STEP 1



找出**基準年**  
與**目標年**



#### STEP 2



計算年數差



#### STEP 3



乘上  $4.2\%$   
得總減量率

### 3 範例演算



已知：基準年 2020 年；目標年 2032 年

$2032 - 2020 = 12$  年

$4.2\% \times 12 = 50.4\%$

答案：短期絕對減量目標約  $50.4\%$

### 4 考試注意



- 1 先看是範疇一、二還是範疇三
- 2  $4.2\%$  是範疇一、二短期目標常見年減量率
- 3 年數用「**目標年 - 基準年**」
- 4 題目若問公式，優先選  $4.2\% \times (2032 - 2020)$



速記：先算年數，再乘  $4.2\%$

# L2-1-3 減碳相關倡議與準則實務接軌



## 題型 2 | 目標年允許排放量



### 1 核心公式

$$\text{目標年允許排放量} = \text{基準年排放量} \times [1 - (4.2\% \times \text{年數})]$$

SBTi 1.5°C 路徑常用延伸：先求總減量率，再回推目標年允許排放量



### 解題步驟

#### STEP 1



先算年數差



#### STEP 2



$$4.2\% \times \text{年數} = \text{總減量率}$$



#### STEP 3



$$\text{基準年排放量} \times (1 - \text{總減量率})$$

### 3 範例演算



已知：基準年排放量 100,000 tCO<sub>2</sub>e；  
基準年 2020 年；目標年 2032 年

$$2032 - 2020 = 12 \text{ 年}$$

$$4.2\% \times 12 = 50.4\%$$

$$100,000 \times (1 - 0.504) = 49,600 \text{ tCO}_2\text{e}$$

答案：目標年允許排放量 = 49,600 tCO<sub>2</sub>e

### 4 考試注意



- 1 若題目只問減量率，答案停在 50.4%
- 2 若題目問目標年排放量，還要再乘基準年排放量
- 3 4.2% 為範疇一、二常見年減量率
- 4 計算時百分比要先轉成小數 0.504



速記：先求減量率，再回推允許排放量

# L2-1-3 減碳相關倡議與準則實務接軌

## 題型 3 | 範疇三是否必須設定目標



### 1 核心公式

$$\text{範疇三占比} = \text{範疇三排放量} \div \text{總排放量} \times 100\%$$

若範疇三占總排放量  $> 40\%$ ，則必須設定範疇三目標



### 解題步驟

#### STEP 1



先算  
總排放量



#### STEP 2



算出  
範疇三占比



#### STEP 3



與  $40\%$   
門檻比較

### 3 範例演算



已知：範疇一 = 20,000 tCO<sub>2</sub>e；

範疇二 = 30,000 tCO<sub>2</sub>e；範疇三 = 50,000 tCO<sub>2</sub>e

$$\Sigma \text{ 總排放量} = 20,000 + 30,000 + 50,000 = 100,000 \text{ tCO}_2\text{e}$$

$$\text{範疇三占比} = 50,000 \div 100,000 \times 100\% = 50\%$$

答案： $50\% > 40\%$ ，必須設定範疇三目標

### 4 考試注意



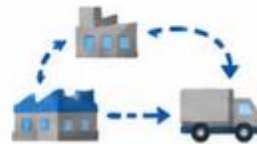
- 1 先算總排放量，不可直接拿範疇三和範疇一比
- 2 判斷門檻是  $40\%$ ，不是  $50\%$
- 3 題目若問是否需要設定目標，要先看占比
- 4 範疇三若需設定，後續常見要求是涵蓋至少  $67\%$



速記：先算占比，超過  $40\%$  就要設目標

# L2-1-3 減碳相關倡議與準則實務接軌

## 題型 4 | SBTi 目標涵蓋率計算



### 1 核心公式

範疇一、二目標涵蓋率  $\geq 95\%$

若範疇三占比  $> 40\%$ ，則範疇三目標涵蓋率  $\geq 67\%$



### 解題步驟



#### STEP 1

確認是否觸發範疇三門檻



#### STEP 2

計算應涵蓋的最低排放量



#### STEP 3

判斷目前覆蓋是否達標

### 3 範例演算



已知：範疇一+二排放量共 80,000 tCO<sub>2</sub>e；目前納入目標 76,000 tCO<sub>2</sub>e

⚡ 覆蓋率 =  $76,000 \div 80,000 \times 100\% = 95\%$

答案一：範疇一、二已達最低涵蓋率 95%

若範疇三排放量為 60,000 tCO<sub>2</sub>e，且已觸發  $> 40\%$  門檻

CO<sub>2</sub> 最低需涵蓋量 =  $60,000 \times 67\% = 40,200$  tCO<sub>2</sub>e

答案二：範疇三至少要涵蓋 40,200 tCO<sub>2</sub>e

### 4 考試注意



- 95% 是範疇一、二的最低涵蓋率
- 67% 是範疇三常見最低涵蓋率
- 先判斷範疇三是否超過總排放 40%
- 題目若給排放量，記得把百分比換成實際最低涵蓋量



速記：範疇一、二看 95%，範疇三看 67%

# L2-2-1 國內外自願減量專案與抵換制度

## 題型 1 | 減量額度計算



### 1 核心公式

減量額度 (tCO<sub>2</sub>e) = 基準線排放量 - 專案實際排放量 - 洩漏量

### 2 解題步驟



#### STEP 1



找出  
基準線排放量



#### STEP 2



扣掉  
專案實際排放量



#### STEP 3



再扣洩漏量，  
得出減量額度

### 3 範例演算



已知：基準線排放量 12,000 tCO<sub>2</sub>e；  
專案實際排放量 7,500 tCO<sub>2</sub>e；  
洩漏量 500 tCO<sub>2</sub>e

$$12,000 - 7,500 - 500 = 4,000 \text{ tCO}_2\text{e}$$

答案：4,000 tCO<sub>2</sub>e

### 4 考試注意



- 1 基準線不是基準年
- 2 一定要扣除洩漏量
- 3 單位需統一為 tCO<sub>2</sub>e



速記：基準線減實際，再扣洩漏量

# L2-2-1 國內外自願減量專案與抵換制度



## 題型 2 | 碳權收入 / 淨收益



### 1 核心公式

$$\begin{aligned} \text{碳權收入 (元)} &= \text{減量額度} \times \text{每噸價格} \\ \text{淨收益 (元)} &= \text{碳權收入} - \text{專案成本} \end{aligned}$$

### 2 解題步驟



### 3 範例演算



已知：減量額度 3,000 tCO<sub>2</sub>e；  
每噸價格 500 元；  
專案成本 300,000 元

---

收入：3,000 × 500 = 1,500,000 元  
淨收益：1,500,000 - 300,000 = 1,200,000 元

**答案：淨收益 1,200,000 元**

### 4 考試注意



- 1 題目問「收入」，不必扣成本
- 2 題目問「淨收益」，要再扣專案成本
- 3 分清「tCO<sub>2</sub>e」與「元」的單位



**速記：額度乘單價，若問淨利再扣成本**