



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

製造業廢水 能源化輔導實績

有機物質沼氣發電再利用

材料與化工研究所 水科技研究組

謝欣如 經理

☎ 03-573-2873

✉ betty@itri.org.tw



SRDIWT Web

經濟部產業發展署「沼氣發電產業鏈推動計畫」





Outline

01 計畫緣起

產業現況、策略

02 低碳處理解決方案

沼氣發電技術介紹

03 政府補助方案

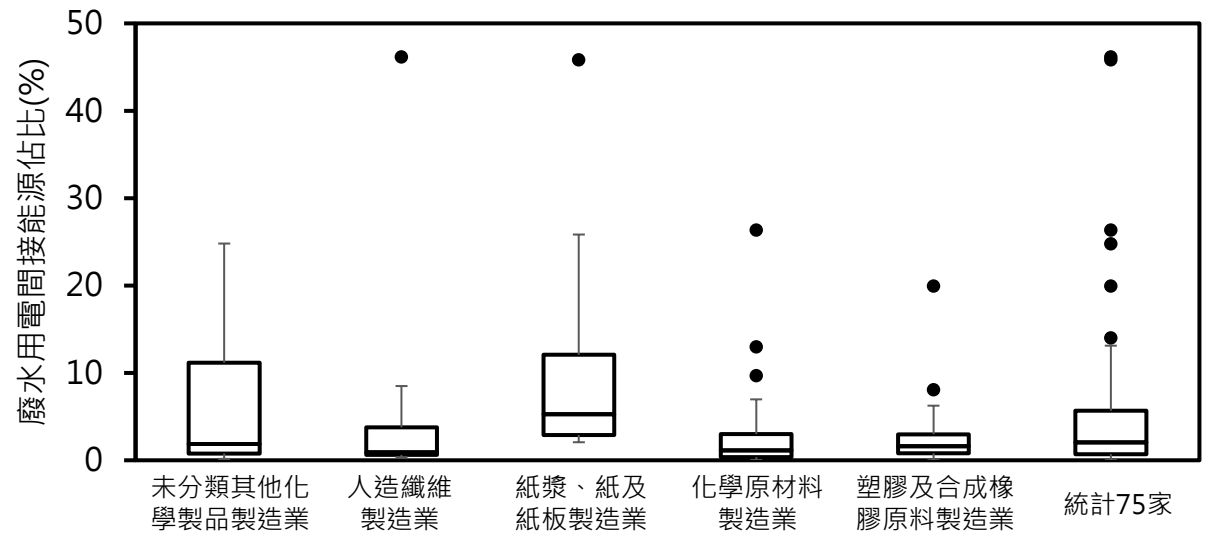
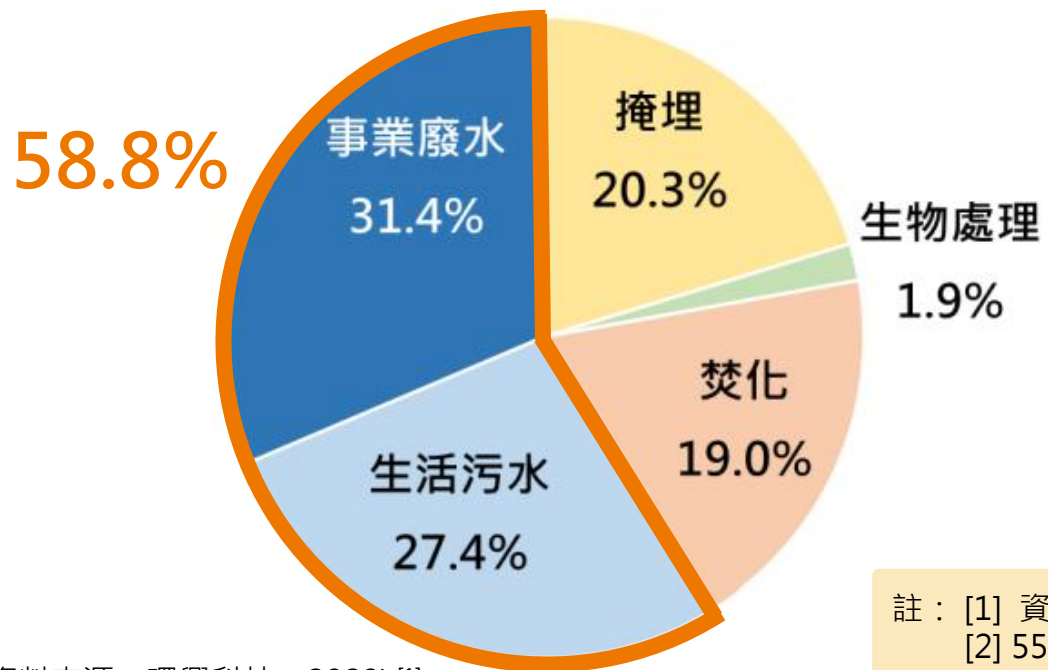
經費申請

04 技術諮詢

團隊服務

產業現況

- 在2050年淨零轉型的國際趨勢下，歐盟的碳邊境調整機制(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)對國內高碳排產業如水泥、電力、肥料、鋼鐵和鋁業等製造業帶來挑戰。
- 根據2021年環境部門統計，來自廢棄物與污(廢)水處理過程中產生之溫室氣體，**排放量占國家整體約1%，約267.92萬噸CO₂e**，其中以污(廢)水處理占比**58.8%**最高^[1]。
- 以單位公司統計，廢水處理碳排放量大約佔公司總碳排放量的**5.32%** ^[2]。



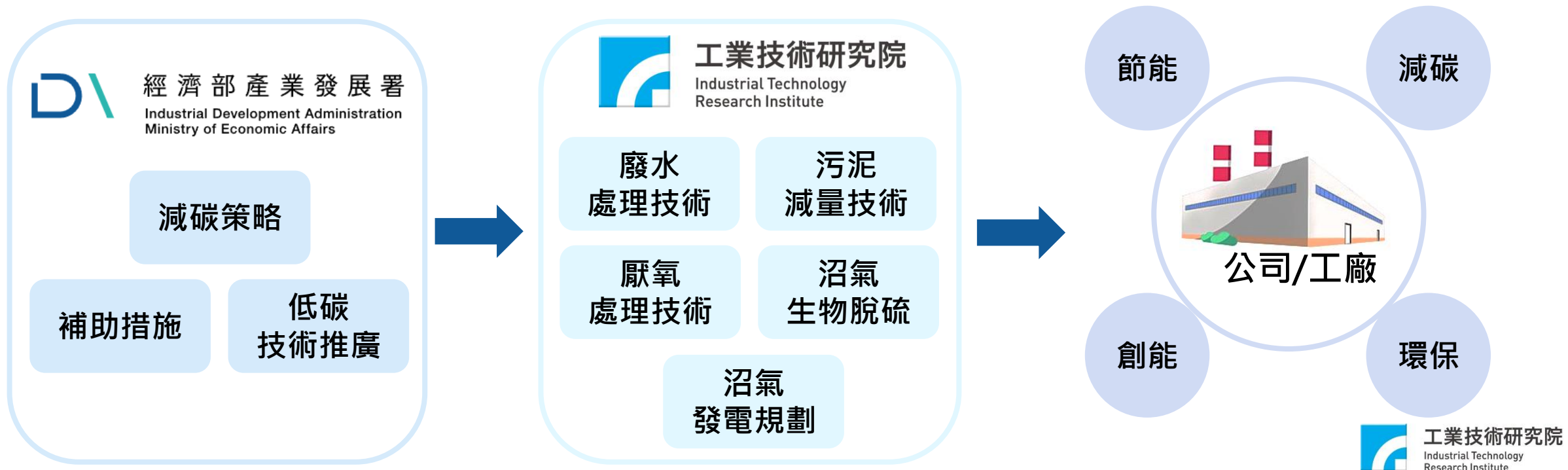
(資料來源：環境部，2022) ^[2]

註：[1] 資料來源：陳資閔，排放清冊精進計算，第三場專家諮詢會資料，環興科技，2023

[2] 550家排碳大戶名單中，統計「未分類其他化學製品製造業」、「人造纖維製造業」、「紙漿、紙及紙板製造業」、「化學原材料製造業」、「塑膠及合成橡膠原料製造業」等75家(n=75)具有有機廢水之製造業

政府因應策略

- 因此經濟部產發署推動相關減碳策略，包含**補助措施**、**低碳技術推廣**，以協助產業應對衝擊。
- 本團隊具有**高效低碳節能處理技術**與經驗，特別是**廢水厭氧處理技術**，相較於傳統好氧曝氣方法，具有**節能**、**產生能源**和**減少廢棄污泥**等優點，不僅顯著減少碳排放，還能促進資源循環，協助產業實現綠色轉型，應對國際減碳壓力。



低碳節能高效處理解決方案



厭氧 低耗能 處理技術

技術概述

導入厭氧發酵技術，在廢水處理去除COD過程中，同時產生甲烷作為能源使用，並可降低後端好氧處理耗電

■ 傳統好氧處理

鼓風機供氧去除COD

耗能 1.0度電/kg COD

■ 厭氧處理

處理1 kg COD可產生0.5 m³ 沼氣

創能 0.75度電/kg COD

節省電費

1.75 度/kg COD

或 節省天然氣費用 18 元/m³(熱能利用)

超音波 污泥减量 技術

技術概述

污泥為廢水生物處理過程中之副產物，傳統大多經脫水後委由清運業者進行後續處理。

超音波處理技術可用於破碎微生物及其他有機物，搭配厭氧醱酵技術，除了減少場內污泥處理，亦可提升厭氧沼氣產量。

搭配厭氧處理

- 提供厭氧系統有機質及營養源

沼氣產量提升 **20%**

- 污泥清運費\$ 6,000~12,000/噸污泥

節省污泥處理量 **50%**



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

沼氣 創能 技術

技術概述

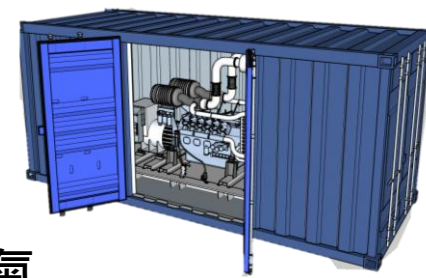
厭氧所產生之沼氣，透過發電機創能，躉售綠電至台電，剩餘廢熱則透過熱交換系統回收利用，可達到節能、創能之功能

搭配沼氣脫硫系統，有助於維持沼氣發電機或沼氣鍋爐系統壽命

沼氣脫硫後創能

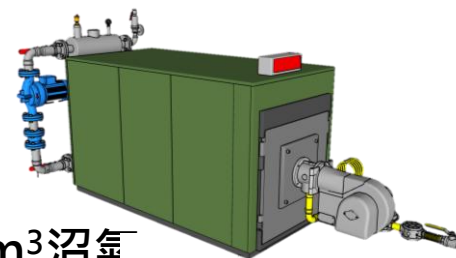
■ 沼氣發電

躉售台電 **10.5** 元/m³沼氣
(2023沼氣躉售費率7.0192 元/度)



■ 沼氣熱能應用(如鍋爐)

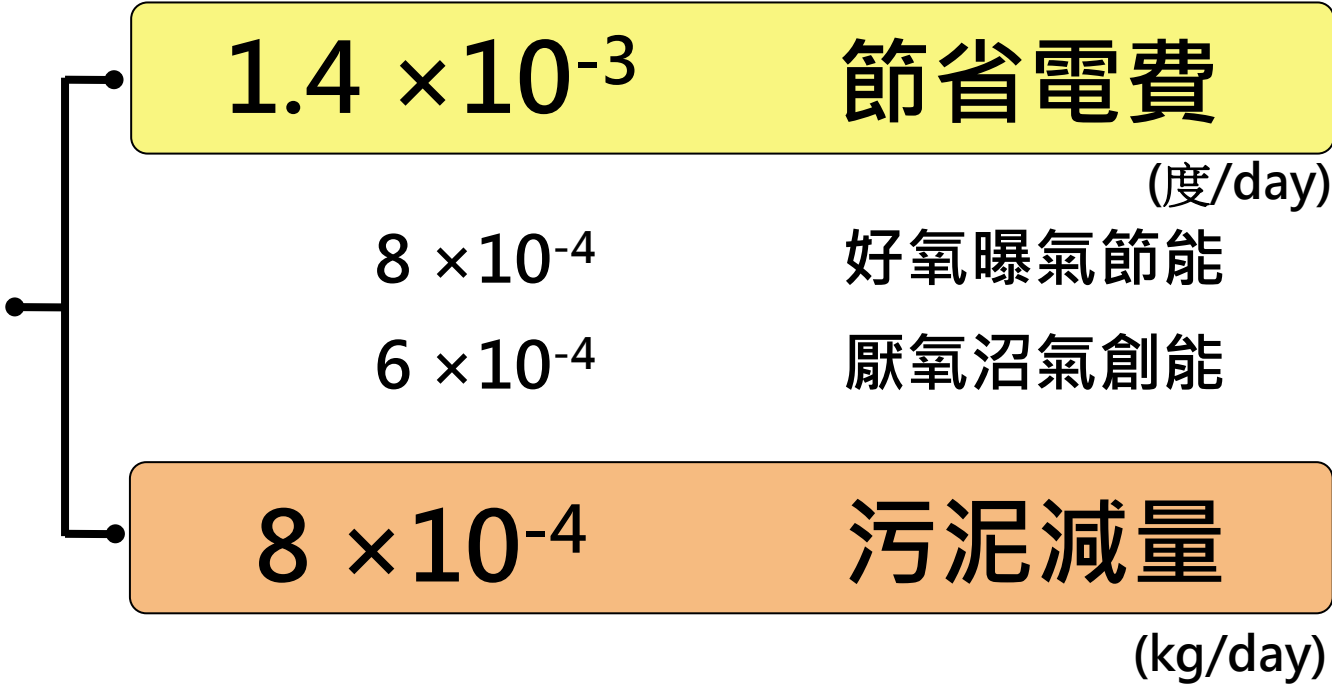
取代天然氣費用 **10.8** 元/m³沼氣
(2024天然氣價格約 18 元/m³天然氣，沼氣以6成甲烷濃度計算)



厭氧效益估算

處理量 (CMD) × 進流COD (mg/L) ×

- 計算條件
- 厭氧處理效率80%
 - 厭氧去除1 kg COD節省1.75度電
 - 厭氧去除1 kg COD節省0.2 kg VSS生成
 - 脫水後污泥含水率80%



	石化業A	食品業B	食品業C
處理量 (CMD)	9,600	505	300
進流COD濃度 (mg/L)	7,000	6,040	3,600
節省電費(度/day)	94,080	4,270	1,512
污泥減量 (噸/day)	53.8	2.4	0.86

低碳廢水處理系統總覽

可保留原好氧曝氣系統，**僅增設厭氧系統**即可達**低碳、創能、污泥減量**之效果

傳統好氧處理系統

減少好氧處理能耗
耗能 1.0度電/kg COD

建置費用估算

- 厭氧系統平均建置成本：1~3 萬元 /噸
- 發電設備平均建置成本：6~10 萬元 /kW

沼氣創能

厭氧系統

沼氣鍋爐

沼氣發電系統

節省天然氣費
18 元/m³天然氣

躉售台電
7.0192 元/度

超音波污泥減量

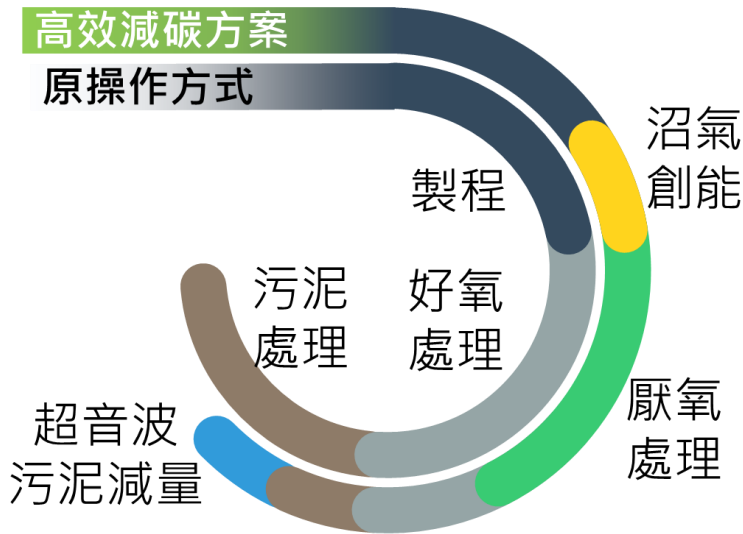
節省污泥清運50 %
\$ 6,000~12,000/噸污泥

案例一-石化業

■ 背景與減碳方案

- 廢水量 $Q=9,600$ CMD
- 廢水 $COD_{inf}=7,000$ mg/L
- 放流水 $COD_{eff}=60$ mg/L

■ 效益



	增設厭氧處理	增設超音波	節省碳排
節省用電	78.7%	-	9,737 噸/年
減少污泥量	48.4%	40.9%	
沼氣產量	981萬 m ³ /年	31萬 m ³ /年	
增加綠電	1,472萬 kwh/年	46萬 kwh/年	7,726 噸/年

創能 1,518 萬度電/年
總減碳量 17,463 噸 CO₂e/年

案例一-食品業

112年經濟部
以大帶小製造業低碳及
智慧化升級轉型補助

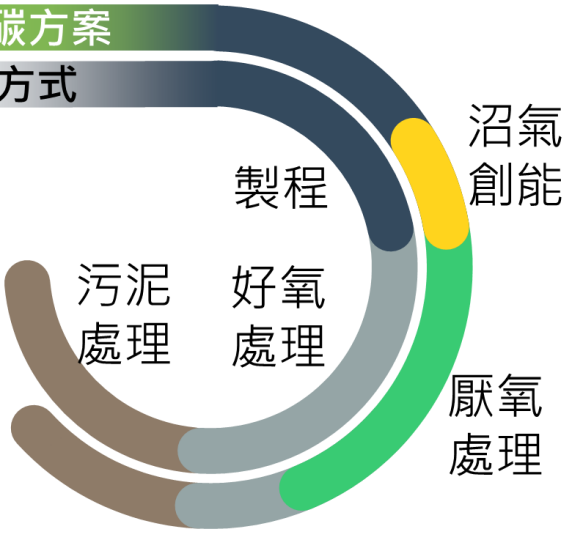
■ 背景與減碳方案

- 全廠碳盤查，掌握廢水處理單元碳排放約佔全廠27%
- 廢水量Q=505 CMD
- 廢水COD_{inf}=6,040 mg/L
- 放流水COD_{eff}=50 mg/L

■ 效益

高效減碳方案

原操作方式



	增設厭氧處理	節省碳排
節省用電	80.6%	413 噸/年
減少污泥量	66.7%	678 噸/年
沼氣產量	40.2萬 m ³ /年	
增加綠電	60.3萬 kwh/年	307 噸/年

創能 60 萬度電/年

總減碳量 1,398 噸 CO₂e/年
(減碳效率達65%)

技術諮詢

技術效能評估

- 廢水技術優化
- 沼氣產能評估
- 熱能運用規劃
- 沼氣發電建置規劃



效益分析

- 建置效益評估
- 節能、減碳效益評估
- 污泥減量評估

政策補助諮詢

協助廠商善用政府資源



Contact Us

陳幸德 副組長

☎ 03-573-2651

✉ sdchen@itri.org.tw

謝欣如 經理

☎ 03-573-2873

✉ betty@itri.org.tw



Further Understanding



SRDIWT Web

THANK YOU

Innovating for a better world through anaerobic digester and biogas reusing.

附件

政策補助方案(參照附件)

補助方案	適用對象	最高補助金額	備註
經濟部沼氣發電系統推廣計畫補助作業	欲建置沼氣發電之產業	上限3,000萬 (沼氣發電系統設置費最高4.5萬元/kW)	- 躉購是由政府或台電公司以特定費率在特定年限收購所產生的電 - 補助新購置發電機做沼氣發電再利用 - 發電機組總裝置容量為<u>30瓩以上未達500瓩</u> - 沼氣經純化設施去除硫化氫後，其硫化氫出口濃度應低於350ppm <u>月容量因數達75%以上</u>
節能績效保證專案示範推廣補助專案	依法設立之法人、機關、學校、醫療機構	單一： 上限500萬	- 專案節能率<u>不能低於10%</u> - 優先補助項目：<u>空氣壓縮機組(含管路、儲氣、後處理設備)、冰水機組、EMS系統、創能節電設備</u>等
		集團： 上限1,500萬	

政策補助-113年度各類別再生能源電能躉購費率

表 2 113 年度再生能源（太陽光電除外）發電設備電能躉購費率

表 1 113 年度太陽光電發電設備電能躉購費率

再生能源類別	分類	裝置容量級距	第一期 上限費率(元/度)	第二期 上限費率(元/度)
太陽光電	屋頂型	1瓩以上不及10瓩	5.7848	5.7055
		10瓩以上不及20瓩	5.6535	5.5760
		20瓩以上不及50瓩	4.4081	4.3694
		50瓩以上不及100瓩	4.2320	4.1848
		100瓩以上不及500瓩	3.9565	3.9165
		500瓩以上	3.8856	3.8510
	地面型	1瓩以上	3.7635	3.7236
	水面型 (浮力式)	1瓩以上	4.1567	4.1204

再生能源類別	分類	裝置容量級距	躉購費率(元/度)		
風力	陸域	1 瓩以上不及 30 瓩	7.4110		
		30 瓩以上	有安裝或具備 LVRT 者	2.1286	
			無安裝或具備 LVRT 者	2.0949	
	離岸	1 瓩以上	固定 20 年躉購費率		4.5085
			階梯式 躉購費率	前 10 年	5.1438
				後 10 年	3.4026
生質能	無厭氧消化設備	1 瓩以上	2.8066		
	有厭氧消化設備	1 瓩以上	7.0192		
	農林植物	1 瓩以上	3.1187		
廢棄物	一般及 一般事業廢棄物	1 瓩以上	3.9482		
	農業廢棄物	1 瓩以上	5.1407		
小水力發電	無區分	1 瓩以上不及 500 瓩	4.8936		
		500 瓩以上不及 2,000 瓩	4.2285		
		2,000 瓩以上不及 20,000 瓩	2.8599		
地熱能	無區分	1 瓩以上不及 2,000 瓩	固定 20 年躉購費率		5.9459
			階梯式 躉購費率	前 10 年	7.3213
				後 10 年	3.6516
		2,000 瓩以上	固定 20 年躉購費率		5.1956
			階梯式 躉購費率	前 10 年	6.1710
				後 10 年	3.5685
海洋能	無區分	1 瓩以上	7.3200		

政策補助-113年「經濟部沼氣發電系統推廣計畫補助作業」

申請期間：申請至114年12月31日

(一)**沼氣純化設施**：由廢棄物、廢(污)水或污泥經厭氧消化設備產出沼氣，且經純化設施去除硫化氫後，其硫化氫出口濃度應低於350ppm。

(二)**沼氣發電機組**：

A.總裝置容量為30瓩以上未達500瓩

B.屬**新品設備**且未曾取得再生能源發電設備登記

C.依再生能源發電設備設置管理辦法取得同意備案

D.月容量因數達75%以上，並將產出電力引接應用或與經營電力網之電業併聯

• 沼氣發電系統設置費：**4.5萬元/kW**
• 示範運行管理費：**20萬元/年 (Max.)**

聯絡窗口：

能源技術組（再生能源科）：黃科員裕勛

電話：02-2775-7635

傳真：02-2775-7728

電子信箱：yhhuang4@moea.gov.tw

財團法人工業技術研究院：楊經理子岳

電話：06-363-6982

傳真：06-303-2997

電子信箱：tyyang@itri.org.tw

月容量因數：沼氣發電機組每月實際發電量與其理論最大值之百分比