

中央研究院 115 年度單位預算評估報告

中央研究院(簡稱中研院)115 年度單位預算案歲入編列 1 億 4,979 萬 6 千元，較 114 年度 1 億 4,886 萬 2 千元增加 93 萬 4 千元(增幅 0.63%)；歲出編列 154 億 3,267 萬 6 千元，較 114 年度 140 億 4,345 萬 5 千元增加 13 億 8,922 萬 1 千元(增幅 9.89%)，謹就中研院 115 年度預算案評估如下：

一、「天然氣去碳燃氫 MW 級混氫發電系統建置及試驗計畫」115 年度預算數較 114 年度增幅逾六成，且天然氣去碳燃氫發電尚存技術提升相關挑戰，允宜審慎評估成本效益

中研院 115 年度預算案「學術研究與人才培育」編列「天然氣去碳燃氫 MW 級混氫發電系統建置及試驗計畫」3 億 1,015 萬元，較 114 年度預算數 1 億 8,985 萬元增加 1 億 2,030 萬元(增幅 63.37%)。經查：

(一)「天然氣去碳燃氫 MW 級混氫發電系統建置及試驗計畫」內容概要

據行政院於 113 年 12 月 30 日核定「天然氣去碳燃氫 MW 級混氫發電系統建置及試驗計畫」，中研院自主研發天然氣去碳燃氫發電技術(甲烷裂解技術)，於 112 年與台電公司合作串接 65 千瓦(kW)小型商用發電機組，在天然氣(即甲烷，CH₄)中混入 10%氫氣進行發電。該計畫目標係基於前揭技術基礎，持續優化製程與系統並放大規模，建置可與 MW 級混氫型氣渦輪發電測試系統需燃料需求匹配之天然氣去碳製氫單機及系統模組，並建置試驗場域，進行天然氣去碳製氫機組產製之氣體應用於 MW 級混氫型氣渦輪發電測試系統混氫至少 20%發電試驗，預期每年減碳 595 公噸¹。

¹ 據計畫書說明，中研院將與台電公司合作預計進行至少 20%之混氫發電測試，若依原先 100%燃氣發電計算，5.4MW 天然氣燃氣機組年排碳量約 1 萬 1,589 公噸二

該計畫規劃 3 個主要工作項目，工項一「去碳製氫單機放大及系統模組建置」由中研院負責，工項二「MW 級混氫型氣渦輪發電測試系統暨混氫發電試驗場域建置」由台電公司負責，工項三「以去碳製氫機組產製之氣體應用於 MW 級混氫型氣渦輪發電測試系統試驗」由中研院及台電共同執行。計畫期程自 114 至 117 年度，總經費需求 12.5 億元(公共建設之公務預算 10 億元，台電公司 2.5 億元，詳表 1)。

表 1 「天然氣去碳燃氫 MW 級混氫發電系統建置及試驗計畫」工作項目及分年經費一覽表

單位：新臺幣億元

工作項目	工作細項	年度經費需求				
		114	115	116	117	合計
去碳燃氫單機放大及系統模組建置	建置去碳製氫機組 10 kW、60 kW 及 300 kW 單機	2			0.5	2.5
	優化技術及製程之系統整合及研發費用				1	1
MW 級發電測試系統建置	前置場域規劃評估作業	0.5 (台電)				0.5 (台電)
	發電機組費用		3			3
	其它附屬設備及管線工程統包等費用			3		3
	工程預備費用			1.5 (台電)		1.5 (台電)
	外購氫氣進行混氫燃燒調校試驗			0.5 (台電)		0.5 (台電)
去碳製氫混氫發電測試	不同混氫比例之發電試驗(系統整合、儀控)				0.5	0.5
合計		2.5	3	5	2	12.5

資料來源：中研院提供「天然氣去碳燃氫 MW 級混氫發電系統建置及試驗計畫」，本中心整理。

(二)天然氣去碳燃氫發電尚存技術提升相關挑戰，允宜審慎評估成本效益

1. 發電、製氫及碳黑應用：據該計畫書分析天然氣去碳燃氫機組未來 3 個應用方向包括發電、製氫及碳黑應用，其中發電

氧化碳當量，假設 20%混氫發電機組維持 5.4MW 輸出功率，年排碳量約 1 萬 994 公噸，相當於每年可減碳 595 公噸，相較於純天然氣發電減少 5%碳排放量。

方面，中研院規劃若完成去碳製氫機組產製之氣體應用於 MW 級混氫型氣渦輪發電測試系統混氫至少 20%發電，代表該技術已達可商業化之規模；製氫方面，中研院裂解甲烷產製之氫氣若純度足夠，後續可用於工業用途；碳黑應用方面，甲烷裂解後產製之固態碳材(碳黑)加工後可做為電極材料或橡膠等工業原料。

2. 混氫比例、碳黑處理及製氫純度等，仍存技術提升相關挑戰，允宜審慎評估成本效益：惟據研究指出²，混氫發電技術在國際已達 30%之混氫比例，而中研院與台電合作之目標為 20%，反映出對設備穩定性與安全性仍有保留；且天然氣去碳燃氫之副產物為大量固態碳，在高溫裂解過程中產生之碳黑如何及時排除避免沉積，實屬關鍵技術之挑戰；而碳黑若產量穩定且品質達標，可作為工業原料具商業價值，惟若產量過剩可能衍生廢棄物處理問題。又據該計畫書評估，甲烷裂解產製之氫氣雖可用於工業用途，惟若以工業用氫為應用目標，需消耗更多能源以提高氫氣純度，甚至於機組後端串接純化裝置，始符合工業用氫之純度需求。另專家指出³，混氫發電如欲真正達到淨零碳排效果，從碳捕捉技術、氫氣生產到後端機組之建構等，需投入大量資源及時間，如何在淨零、電價、環境及經濟面取捨，仍是難以平衡之問題。是以，推動天然氣去碳燃氫發電尚存混氫比例之提升、碳黑應用之發展、製氫純度與能源消耗量之平衡等技術提升相關挑戰，允宜審慎評估成本效益。

² 參據網址：<https://www.infinityesg.com/news/3/80>，最後瀏覽日：114 年 11 月 13 日。

³ 王華榮，蕭敏謙，"興達發電廠 GT33 現階段混氫測試降低碳排放實績"，電工通訊季刊(2025)：1-12。

綜上，中研院 115 年度編列「天然氣去碳燃氫 MW 級混氫發電系統建置及試驗計畫」第 2 年經費 3 億 1,015 萬元，與台電合作將天然氣去碳製氫機組產製之氣體應用於 MW 級混氫型氣渦輪發電測試系統，於實際場域進行混氫發電試驗，鑒於該計畫 115 年度預算案數較 114 年度增幅逾六成，且天然氣去碳燃氫發電尚存技術提升相關挑戰，允宜審慎評估未來之成本效益，並妥適控管去碳燃氫機組與發電測試系統建置進度，期邁向淨零碳排新里程碑。