

汽油發電機加裝產氫系統研製與性能排污測試分析

朱力民¹、李惇皓¹、沈郡曦¹、何郁辰¹、劉子涵¹、張育斌²

¹ 國立臺東大學應用科學系與綠資學位學程

² 崑山科技大學機械工程系

摘要

發電機為目前全世界最普遍的可移動電源裝置與備用電源裝置，在人類的生活佔有極重大的地位，因有時常在長隧道或較不通風的地方使用，因此排放汙染就非常的重要，攸關生命安全，但至今無很好的技術可解決汙染問題。本作品藉由外接電源供電系統電解產生氫氣及氧氣，可當作輔助燃料，並將其與汽油混合，同時注入發電機內燃機中燃燒，增加燃燒效率，增加發電時間，減少排放汙染、氫、氧氣體即產即用，無需儲氣裝置，此項技術之研發可達節能環保、相對安全、易改裝及低改裝費用的目的，而此方式亦可應用於工業設備，增加設備效率並延長設備壽命，極具應用及推廣價值。

關鍵字：發電機、汙染排放、氫油混合動力

1. 前言

為因應全球暖化、能源短缺造成高價能源時代來臨，節能減碳儼然成為全球共識。近年由於全球暖化問題受到世界各國重視，1997 年聯合國會員在日本簽定「京都議定書」，主張在 2008 年至 2012 年期間 [1]，先進國家之二氧化碳等溫室氣體排放量要在 1990 年的基礎上平均削減 5.2%。2004 年 11 月在俄羅斯批准京都議定書行動後，聯合國氣候變遷架構公約宣布，對抗全球暖化的京都議定書將於 2005 年 2 月 16 日開始生效，對 128 個簽署國具有法律約束力，在全球油價上漲及京都議定書廢氣減量之壓力下，未來將更使得傳統石油、燃煤、火力等發電方式受到限制。為此，世界主要國家近年來已積極設法以潔淨的再生能源來取代礦物燃料電，以減輕傳統發電方式所產生之汙染問題。

發電機是臨時供給交流電用的備用電源裝置。根據是否具有可攜性分為可攜式及固定式二種。發動機是將化學能轉化為機械能的機器，通過燃燒氣缸內的燃料（汽油、柴油、液化石油氣、天然氣等），產生動能，驅動發動機氣缸內的活塞往復的運動，由此帶動連在活塞上的連桿與連桿相連的曲柄，圍繞曲柄中心作往復的圓周運動，而輸出動力的。發動機裝配上交流發電機就構成了發電機組。

在我國，由於汽、柴以油發電機組作為可移動電源，使得其在很多領域內難被替代，目前在醫院、銀行、機場、戶外作業場所等方面的需求仍然很大，仍將汽、柴油發電機組作為應急必備。同時，隨著我國社會經濟發展水平的不斷提高，供電保障要求也越來越高，未來 3-5 年，伴隨國家對基礎設施建設的大

力投入、移動通信需求的增長、國家工業化及城市化進程的推進等，對高技術含量、高可靠性的備用電源產品的需求將會有較大的增長。而目前，柴油發電機組廣泛運用於國民經濟中的眾多領域，包括通信行業、電力行業、石油石化行業、交通運輸行業、高層建築、銀行金融業、建築行業、煤炭行業、製造業等領域。隨著技術的不斷成熟，汽、柴油發電機組應用領域不斷擴大，如高壓機組、超級電站、船用機組領域等。台灣除了新生產的發電機外，尚有許多舊的發電機尚在使用中，而舊發電機卻一直在耗能及汙染環境。所以必須發展一個新技術來改善上述問題。

由於氫能源的發展深具前瞻性，且為綠色能源科技之一，國外先進國家已將氫能技術列為國家重點能源技術，以因應未來氫能經濟時代的技術需求。據國外專家預估，氫能源將是二十一世紀最終、最主要的能源使用方式。近年來，關於內燃機引擎透過導入富氫氣體以改善其效率與汙染排放之研究已成為一極富有發展潛力的研究領域。

國內氫能源研究大多數投入於燃料電池及儲氫技術的研發，較少探討氫能為輔助燃料導入內燃機的研究，在國外研究已有逐年增加的趨勢，以下就針對相關內燃機添加氫燃料及排汙的研究進行回顧與探討。

氫油混合動力車具有低汙染、省能源與強扭力的優越特性，值得進行研究。洪榮芳等人 [2]，以丁烷與空氣經重組器產生富氫氣體，導入四行程機車引擎進行實驗測試，在油門半開時，引擎最佳熱效率約為 28%，油門全開時最佳熱效率約為 34%。另外，在油門半開時，低轉速的 NOx 排放改善率達 95%；油門全開時，除 5000rpm 外，均可高達 50% 以上的 NOx 改善率，最高改善率可達 95%，出現在引擎轉速 3000rpm、重組丁烷供應率 1.05 及 1.40L/min。陳鈞琳等人 [3] 研究使用低溫電漿甲醇重組器產生的富氫氣體，導入 1800c.c. 之汽車引擎進行實驗，並採用多點式噴射系統控制氫氣，設定引擎轉速為怠速和 1500rpm，使用 50% 汽油和 50% 氫氣混合雙燃料，在 TPS 開度 10%，量測廢氣排放、輸出的馬力及扭力值。實驗結果顯示，扭力增加 6%；HC 的排放量約減少 9%；而 CO 則減少 3%；CO2 則減少 5%。

Hacohen 和 Sher [4]，以汽油和氫氣混合為燃料，氫氣做為輔助燃料，油耗可減少 10~15% 的、CO 排放量減少 0.6~1.6%、HC 的排放量減少了 120~200PPM，但是 NOx 排放量卻增加了 450~850PPM。Lee [5] 等人，以氫氣供應壓力氣體噴射閥門設定在 1.0MPa。氫氣為燃料的熱效率比汽油燃料來得高些，與汽油燃料相比較，氫氣燃料的熱效

