

第一章 緒論

1.1. 前言

邁入廿世紀以來，科技帶動著人類經濟活動的快速成長，卻也造成石化能源逐漸枯竭以及全球溫室效應等問題，危及了人類世代的永續發展。因此，尋求新能源及其相關技術的開發，並善用再生能源即成為現今能源科技發展之主流。

近年來「燃料電池」被視為極有潛力之高效率綠色能源，如圖 1-1 簡述氫氧燃料電池之基本原理。在國際間被廣為研究，其應用領域眾多，上至供應社區生活所需之高功率型，下至作為 3C 電池之低功率型，另有中功率型作為驅動電動車輛之電力能源。包括使用純氫、甲醇或有機燃料經重組器(reformer)獲得氫氣，但現階段尚有不少技術瓶頸有待克服，例如：儲氫技術、催化劑毒化、氫氣配銷的建設等，因而延緩其實用化的進度；以鋅為燃料之金屬 - 空氣燃料電池 (Metal-Air Fuel Cell, MAFC)基本上結合了鹼性電池的陽極技術和燃料電池的空氣陰極技術，是現今所有以電解液為基礎的電池系統中比能量最高的，且目前處理電解液的技術多有突破，例如：防水透氣薄膜或固態膠狀電解質的應用，使得後者有可能提早進入實用階段。目前已有商品化產品，如：美國Electric Fuel公司推出的小型鋅空氣電池 (INSTANT POWER)應用於可攜式的 3C 產品等，國內也有公司開始研

發試產照明、3C與機車用鋅空氣電池。

全世界目前面臨一個共同的課題，就是如何降低空氣污染程度，其中又以交通工具－內燃機引擎的排放氣體為造成空氣污染的主要原因。在此衝擊之下，電動車(Electrical Vehicles, EV)的產生為其折衷的解決方法，它具有無污染、能源效率高與低噪音等特性。常用的電池種類繁多，但目前尚無法有完全符合電動車需要的電池存在，表 1-1 為美國先進電池協會(U.S. Advance Battery Consortium, USABC)針對電動車用電池所制訂的中、長期目標，目前鋅－空氣電池的性能大部分已達到 USABC 所訂的中期目標[1]，使得鋅－空氣電池在電動車的應用上極具潛力。



1.2. 研究動機與目的

目前國內外的研發多著重在汽車用的氫氧燃料電池上，至於小型機車用的燃料電池並非研究的重點，然而以台灣地區而言，機車的數量眾多且是非常普遍的交通工具，若能從機車用的小型燃料電池著手切入研發，此應是最符合國內目前需要的。

以鋅－空氣電池為例，目前其功率可使汽機車行駛於緩坡地區，但在大加速或陡坡情況下尚未達到理想表現，一般而言，以單位電池評估，輸出電壓為 0.8V 時，電流密度若能達到 $1\text{A}/\text{cm}^2$ ，則可滿足上述要求。鋅－空氣電池在大電流過程中，最主要的反應動力問題在於

氧氣還原反應的速率太慢，導致空氣陰極的活性不足以匹配金屬陽極的高活性，因此空氣陰極活性的提升是動力用鋅 - 空氣電池首要的研發重點，其中又以研究高活性非貴重金屬的催化劑為主。

目前文獻報導氧還原反應的催化劑甚多，如常見的金屬氧化物、晶體結構為鈣鈦礦、尖晶石等的過渡金屬氧化物，其中某些催化劑的反應是在固體表面上進行的異相反應(heterogeneous reaction)，某些反應是由溶解出的高氧化態過渡金屬離子進行的均相反應(homogeneous reaction)，因此本研究重點在於探討鈣鈦礦晶體結構之過渡金屬氧化物以及單一過渡金屬氧化物催化劑對鋅 - 空氣電池空氣陰極的催化性能影響。



表 1-1 USABC 電動車用發展目標[1]

性能	中期(2002 年)	長期(2010 年)
體積比能量(Wh/L)	135	300
重量比能量(Wh/kg)	80	200
循環壽命(次)	600(5 年)	1000(10 年)
成本(US \$ /kWh)	<150	<100
溫度範圍()	-30~65	-40~85
充電時間(hr)	<6	3~6
效率(%)	75	80
自放電率	<15%/48hr	<15%/月
維護	不需要	不需要

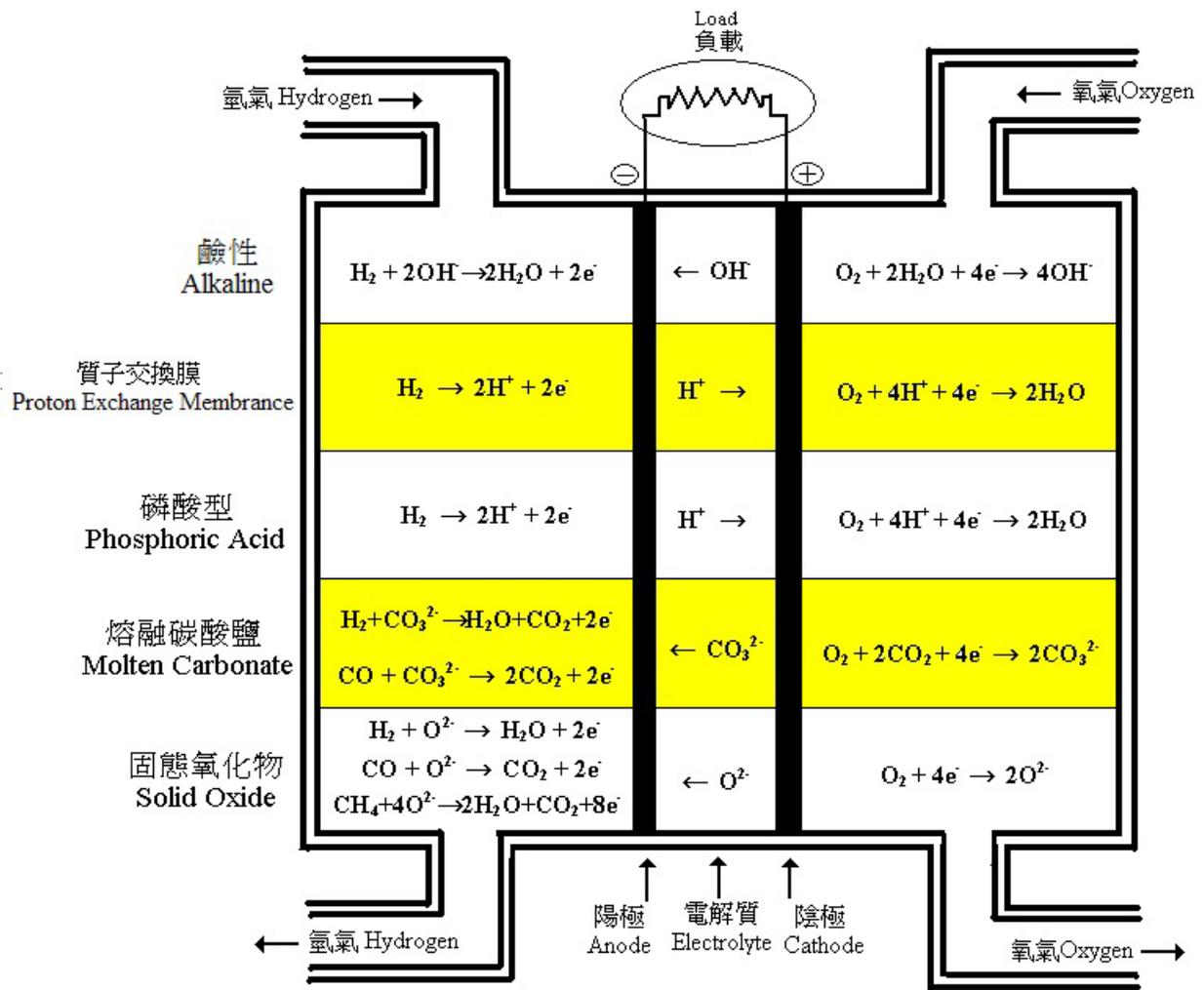


圖 1-1 燃料電池基本原理[2]