

研究生:	徐瑞宏
研究生(英文姓名):	Jui-Hung Hsu
論文名稱:	混元型再生能源製氫系統技術特性研究
英文論文名稱:	Performance Analysis of Hybrid System of Renewable Energy on Hydrogen Production
指導教授:	莊嘉琛
學位類別:	碩士
校院名稱:	國立臺北科技大學
系所名稱:	冷凍空調工程系所
學號:	93458006
學年度:	94
語文別:	中文
論文頁數:	65
關鍵詞:	再生能源；製氫；氫直接供應系統
英文關鍵詞:	Renewable energy ; Hydrogen production ; Hydrogen directly supply system
被引用次數:	0

【摘要】

為因應京都議定書所提出的二氧化碳排放減量計畫，發展再生能源系統是成為降低二氧化碳排放量的重要方針。目前國際市場每年的氫氣用量僅相當於交通能源消耗量的15%，由此可見若以氫代替石油製品作為交通能源，則將建立力的氫經濟體系。本論文研究重點在於分析混元型再生能源製氫系統，藉由軟體設計出混元型再生能源發電系統，將其結合電解器數量，以獲取製氫系統之最佳化設計。

【英文摘要】

To meet Kyoto Protocol proposed CO2 decreased emission plan, developing renewable energy system is to decrease. The current international market every year hydrogen consumption is equal to 15% of transportation energy consumption of oil production as transportation energy. The hydrogen energy production will be quickly expanded and built to replace oil. This thesis is concentrating on analysing hybrid renewable energy to produce hydrogen. It uses the software and hardware which combine with electrolysis to produce hydrogen. It compares with solar energy, wind power and hybrid system to get a hydrogen system optimum design.

【論文目次】

摘要	i
ABSTRACT	ii
誌謝	iii
目錄	iv
表目錄	viii
圖目錄	ix
第一章 緒論	1
1.1 前言	1
1.2 研究動機與目的	1
1.3 文獻回顧	2
1.4 主要內容策略	3
1.5 研究流程	4
第二章 再生能源製氫與煤油應用特性比較	5
2.1 氫能	6
2.1.1 儲氫材料	7
2.2 煤油能源週期	10
2.3 天然氣蒸汽重組製氫	11

2.4 再生能源製氫	12
2.5 燃料製程影響要素評估	13
2.5.1 溫室氣體排放	13
2.5.2 氧化排放	14
2.5.3 空氣排放之優氧化現象	15
2.6 結言	15
第三章 太陽能光伏製氫系統	16
3.1 太陽能光電板	16
3.1.1 矽晶太陽電池	18
3.1.2 鑽石太陽電池	19
3.2 PEM電解作用	21
3.3 系統構造	23
3.3.1 獨立式光伏製氫系統	23
3.3.2 並聯市電之光伏製氫系統	24
3.3.3 大型光伏模組供給市電與製氫系統	25
3.3.4 獨立式光伏製氫系統運用	25
3.3.5 並聯市電之光伏製氫系統運用	26
3.4 實際應用	26
3.4.1 測試模組	26
3.4.1.1 光伏模組	27
3.4.1.2 水電解器	27
3.4.1.3 最大功率轉換追蹤系統	27
3.4.1.4 測量儀器	28
3.4.2 成果分析	28
3.4.2.1 直接連結式	28
3.4.2.2 加入MPPT	31
3.5 結果與討論	35
3.5.1 電解器與光伏模組關係	35
3.5.2 間歇性操作	35
3.5.3 效率	36
3.5.4 性能隨時間降低	37
第四章 風力製氫系統	38
4.1 風力發電機構造	38
4.2 風力發電原理	40
4.3 系統構造	42
4.3.1 獨立式風力製氫系統	42
4.3.2 並聯市電之風力製氫	43
4.3.3 大型風力機供給市電與製氫系統	44
4.3.4 獨立式風力系統運用	44
4.3.5 並聯市電之風力系統運用	45
4.4 結果與討論	45
4.4.1 間歇性操作	45
4.4.2 效率	46
4.4.3 電解器與風力機關係	46
4.4.4 輸出壓力	46
4.4.5 氧的生產	47
4.4.6 水消耗量	47
4.4.7 系統成本特色	47
第五章 混元型製氫系統效益比較	48
5.1 太陽能光伏製氫系統	48
5.1.1 系統結構	49
5.1.1.1 負載需求	49
5.1.1.2 光伏系統	49
5.1.1.3 電力控制與蓄電池	50
5.1.2 製氫量計算分析	50
5.1.3 水需求量分析	51
5.2 風力製氫系統	51
5.2.1 系統結構	52
5.2.1.1 負載需求	52
5.2.1.2 風力機	52
5.2.1.3 電力控制與蓄電池	53
5.2.2 製氫量計算分析	53

5.2.3 水需求量分析	54
5.3 混元型製氫系統	54
5.3.1 製氫量計算分析	55
5.3.2 水需求量分析	56
5.4 綜合性能比較	56
第六章 結論	59
參考文獻	61
符號彙整	65

[參考文獻]

- [1]莊嘉琛、張荐理，“混元型發電系統在零能源化住宅技術應用研究”，國立台北科技大學碩士學位論文，台北
- [2]莊嘉琛、張荐理，「混元型發電系統之零能源化住宅規劃效益研究（上）」，機電現場技術，Vol.16，2005。
- [3]莊嘉琛、張荐理，「混元型發電系統之零能源化住宅規劃效益研究（下）」，機電現場技術，Vol.17，2005。
- [4]宋健民，「鑽石的熱生電及電吸熱效應：尖端奈米科技的奇蹟」，物理雙月刊，Vol.24，pp.584 – 589，2002
- [5]井熊 均、岩崎 友彦，テクノ図解次世代エネルギー—エネルギーとビジネスの関係がよくわかる，東洋経済新報社
- [6]足立 芳寛，新エネルギー技術入門，初版，オーム社，日本，1997。
- [7]丁福臣、易玉峰，“製氫儲氫技術”，初版，中國，2006。
- [8]張希良，“風能開發利用”，出版，中國，2005。
- [9]沈輝、曾祖勤，“太陽能光伏發電技術”，初版，化學工業出版社，中國，2005。
- [10]G.E. Ahmad, “Photovoltaic-powered Rural Zone Family House in Egypt” , Renewable Energy, Vol. 26, pp.
- [11]U.S.Department of Energy Efficiency and Renewable Energy, Wind and Hydropower Technologies Program 2004-2010, 2003.
- [12]H.X. Yang and L. Lu,” Weather Data and Probability Analysis of Hybrid Photovoltaic-Wind Power Generation 28, pp. 1813 – 1824, 2003.
- [13]C. Koroneos, A. Dompros, G. Roumbas, N.Moussiopoulou, “Advantages of the use of hydrogen fuel as cor Vol. 44, pp. 99 – 113, 2005.
- [14]H.G. Klug, CRYOPLANE – Hydrogen Fuelled Aircraft, Submission for the Energy Globe Award 2001, Cate
- [15]M. Coluccia, G. Gaggio, S. Guarna, G. Spazzafumo, “Pre-feasibility analysis of an energy supply system for Energy 19, pp.957 – 963, 1994.
- [16]C. Koroneos, A. Dompros, G. Roumbas, N. Moussiopoulou, “Life cycle assessment of hydrogen fuel production 50, 2004.
- [17]C. Koroneos, Th. Spachos, N. Moussiopoulou, “Exergy analysis of renewable energy sources” , Renew E
- [18]Mikhail Granovskii, Ibrahim Dincer, Marc A. Rosen, “Life cycle assessment of hydrogen fuel cell and gasoline Vol.31, pp. 337 – 352, 2006.
- [19]M. Momirlan, M. Veziroglu, “Recent directions of world hydrogen production” , Renew Sust Energy Rev, V
- [20]M. Momirlan, T.N. Veziroglu, “Current status of hydrogen energy” . Renew Sust Energy Rev, Vol.6, pp.14:
- [21]P. Spath, M. Mann, “Life Cycle Assessment of Hydrogen Production via Natural Gas Steam Reforming” , of Energy Laboratory, Contract No. DE-AC36-99-GO10337, 2000.
- [22]R. Kothari, D. Buddhi, R.L. Sawhney, “Studies of the effect of temperature of the electrolytes on the rate of Vol.30, pp.251 – 63, 2005.
- [23]E. Bilgen, “Solar hydrogen from photovoltaic electrolyzer systems” , Energy Convers Manage, Vol.42, pp.
- [24]P.A. Lehman, C.E. Chamberlin, G. Pauletto, M.A. Rochelau, “Operating experience with a photovoltaic hydrogen pp.505 – 17, 1990.
- [25]M.A.H. Abdallah, S.S. Asfour, T.N. Veziroglu, “Solar – hydrogen energy system for Egypt” , Int J Hydrogen
- [26]A.B.G. Bahgat, N.H. Helwa, G.E. Ahmad, E.T. El Shenawy , “Estimation of the maximum power and norma

networks” , Renew Energy J, Vol.29, pp.443 – 57, 2004.

[27]A.B.G. Bahgat, N.H. Helwa, G.E. Ahmad, ET. El Shenawy, “Maximum power point tracking controller for P conference, photovoltaic devices manufacturing issues—from laboratory to mass production” , Kranjska Gora, :

[28]W. Pyle, J. Healy, R. Cortez, “Solar hydrogen production by electrolysis” , Home Power, 39(Feb./March),

[29]G.E. Ahmad, E.T. El Shenawy, “Optimized photovoltaic system for hydrogen production” , Renewable En

[30]Frano Barbir, “PEM electrolysis for production of hydrogen from renewable” , Solar Energy, Vol.78, pp.66:

[31]F. Barbir, “Integrated renewable hydrogen utility system” , In: Proc. 1999 DoE Hydrogen Program Annual,

[32]E.W. Justi, “A Solar-Hydrogen Energy System” , Plenum Press, New York, 1987.

[33]J.M. Ogden, R.H. Williams, “Solar Hydrogen: Moving Beyond Fossil Fuels” , World Resources Institute, W

[34]H.A. Steeb, A. Brinner, H. Bubmann, W. Seeger, “Operation experience of a 10 kW PV-electrolysis system T.N., Takahashi, P.K. (Eds.), Hydrogen Energy Progress VIII, Vol. 2. Pergamon Press, New York, pp. 691 – 700

[35]S.A. Sherif, F. Barbir, T.N. Veziroglu, “Wind energy and the hydrogen economy—review of the technology”

[36]G. Keith, W. Leighty, “Transmitting 4,000 MW of new wind power from N. Dakota to Chicago: new HVDC e Hydrogen Energy Conference, Montreal, Canada , 2002.

[37]S.F. Baldwin, “Renewable energy: Progress and prospects” , Phys. Today 55 (4), 62, 2002.

[38]F. Barbir, “Integrated renewable hydrogen utility system” , In: Proc. 1999 DoE Hydrogen Program Annual

[39]A.G. Dutton, J.A.M. Bleijs, H. Dienhart, M. Falchetta, D. Hug, D. Prischich, A.J. Ruddell, “Experience in the autonomous wind-powered hydrogen production systems” , Int. J. Hydrogen Energy 25, pp.705 – 722, 2000.

[40]R.J.H. Paynter, N.H. Lipman, J.E. Foster, “The potential of hydrogen and electricity production from wind e Laboratory, September , 1991.

[41]R. Swisher, “Fundamentals of Wind Energy: Market Overview” , American Wind Energy Association, pres

[42]台灣電力公司網站，<http://www.taipower.com.tw/>

[43]經濟部能委會、工研院能資所與中央大學大氣物理系合作結果，<http://wind.eri.itri.org.tw/demonstration/Docu>

[44]Hybrid2 Version 1.3c, Renewable Energy Research Laboratory (RERL) of UMass, <http://www.ecs.umass.ed>