

研究生:	張荐理
研究生(英文姓名):	Chien-Li Chang
論文名稱:	混元型發電系統在零能源化住宅技術應用研究
英文論文名稱:	Study and Analysis of Hybrid Power Generating System for Zero Energy Home App
指導教授:	莊嘉琛
指導教授(英文姓名):	Chia-Chin Chuang
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:	92458003
學年度:	93
語文別:	中文
論文頁數:	106
關鍵詞:	混元型發電系統；零能源化住宅；再生能源
英文關鍵詞:	Hybrid Power Generating System ; Zero Energy Home ; Renewable
被引用次數:	0

【摘要】

為因應「京都會議」所提出減少CO₂減量計畫，發展再生能源發電成為CO₂減量的重要方法。因此規劃混元型發電系統在眾多再生能源發電系統中，本論文所規劃之混元型系統整合了PV光伏模組、風力發電、燃料電池、電解器、儲能設備等優點，但因混元型發電系統之成本尚無法與傳統發電系統相比擬，因此延滯商業化時機。本論文針對混元型系統供給住宅用電為研究主題，藉軟體分析各系統容量大小、設置數量、最佳化系統、成本花費設計規劃。

【英文摘要】

The Kyoto meeting in 1997 regulated the usage of CO₂, which led to the conclusion of renewable energy power hybrids power generating system blending into household unit, in order to reach the goal of zero energy. The hybrid power generating system integrates PV model, wind-power, fuel cell, hydrogen tank, electrolyzer, energy storage and steady state. But the cost of hybrid power generating system does not compare with the traditional commercial application. The main point of this paper is focused on how to supply electricity power to a household unit by hybrid power generating system. The software to analysis every systematic size of capacity, numbers, optimization and cost. wishes to develop the best design condition that can apply to hybrid power generating system.

【論文目次】

摘要	i
ABSTRACT	ii
誌謝	iv
目錄	v
表目錄	ix
圖目錄	x
第一章 緒論	1
1.1 前言	1
1.2 研究動機與目的	1
1.3 研究流程	3
1.4 文獻回顧	4
1.5 論文內容	5
第二章 再生能源系統技術應用特性	6

2.1 太陽能光電	6
2.1.1 光伏發電原理	7
2.1.2 光伏電池特性	8
2.1.3 光伏電池構造	10
2.1.4 建築與光伏電池整合	11
2.2 風力發電	12
2.2.1 風力發電技術發展	13
2.2.2 風力發電機構造分類	14
2.2.3 風力發電特性	17
2.2.4 微風力發電系統	20
2.3 燃料電池	21
2.3.1 燃料電池動作原理	21
2.3.2 燃料電池種類與特性[11]	23
2.3.3 家庭用小型燃料電池	27
第三章 再生能源之住宅發電系統	30
3.1 風力發電結合再生能源住宅	30
3.1.1 當地資源數據	32
3.1.2 風力機選用	33
3.1.3 感測度分析	34
3.1.4 能源系統成本	35
3.2 PV光伏發電結合再生能源住宅	36
3.2.1 設計PV光伏系統條件	38
3.2.2 農村地區家庭住宅所需能源量	40
3.2.2.1 計算每日所需能源需求	41
3.2.2.2 PV陣列尺寸	41
3.2.3 設計儲能系統	42
3.2.4 DC/AC換流器	42
3.2.5 經濟評估	43
3.2.6 柴油發電機經濟性	44
3.2.7 結果與討論	45
3.3 燃料電池結合住宅汽電共生應用	46
3.3.1 固體高分子型燃料電池（PEFC）	48
3.3.2 小型PEFC運轉特性解析	49
3.3.2.1 系統元件	49
3.3.2.2 實驗器材與量測	52
3.3.2.3 電力輸出特性	52
3.3.2.4 熱回收特性曲線	54
3.3.2.5 各種負載下特性分析	55
第四章 混元型系統結合住宅之效益分析	58
4.1 住宅結合再生能源概念	58
4.1.1 EIMY概念	58
4.2 混元型發電系統	60
4.2.1 風力機特性分析	64
4.2.2 PV光伏發電特性分析	65
4.2.3 缺電可能性評估（LPSP）	66
4.2.4 混元型發電系統與LPSP特性分析	66
4.3 結果與討論	70
4.4 解析全球低耗能住宅演化趨勢	72
4.4.1 全世界低耗能住宅資料	73
4.4.2 分析地區的特性	75
4.4.3 熱絕緣	76
第五章 混元型再生能源住宅規劃設計	80
5.1 住宅結合混元型發電系統設計概念	80
5.1.1 系統構造特性	80
5.2 混元型再生能源系統設計	83
5.2.1 負載需求	83
5.2.2 發電系統規劃設計	85
5.2.2.1 風力系統	85
5.2.2.2 PV光伏系統	86
5.2.2.3 燃料電池系統	87
5.2.2.4 電力系統	87
5.2.3 系統成本規劃	87

5.2.4 混元型發電系統分析事項	88
5.3 結果與討論	89
5.4 成本效益計算	93
5.4.1 污染物比較	96
第六章 結 論	97
參考文獻	100
符號說明	105

[參考文獻]

- [1] 莊嘉琛，太陽能工程-太陽能電池篇，初版，全華，民86年。
- [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] 莊嘉琛、鄭鴻斌、蔡炳煌、張荐理，「多孔性含水食品真空冷卻效益分析」，冷空與空調雜誌，Vol.30，2004
- [5] Green, M.A. “Solar Cells: Operating Principles, Technology and System Applications” , Prentice-Hall, Engl
- [6] Delahoy, A., Myers, P., “Thin Film Solar Cells” , Course Notes. 26th IEEE Photovoltaic Specialists Confere
- [7] Hoffman, W., “PV solar electricity: one among the new millennium industries” , Conference Record, 17th E Munich. pp. 851 – 861,2001.
- [8] Hiroaki Niitsumaa and Toshiko Nakataba , “EIMY (Energy In My Yard)—a concept for practical usage of rei Geothermics ,Vol.32 ,pp.767 – 777,2003.
- [9] Yasuhiro Hamada,Makoto Nakamura,Hideki Kubota,Kiyoshi Ochifuji,Mitsunori Murase, Ryuichiro Goto, “Fie residential energy system” Renewable&Sustainable Energy Reviews,Vol.9, pp.345-362,2004.
- [10] Niitsuma, H. et al, “A strategy for geothermal development consistent with the global environment in the 2
- [11] 戴健珉、莊嘉琛，「直接甲醇型燃料電池之行動電話系統應用解析研究」，台北科大碩士論文，民92。
- [12] M.J. Khan , “Pre-feasibility Study of Stand-alone Hybrid Energy Systems for Applications in Newfoundlanc
- [13] 牛山 泉，風車工学入門—基礎理論から風力発電技術まで，二版，森北出版，日本，2002。
- [14] 松本 文雄，小型風車活用ガイド—天与のエネルギーを受け取る，初版，パワー社，日本，2004。
- [15] M.A. Green , “Recent Developments in Photovoltaics” ,Solar Energy, Vol. 76,pp.3-8,2004.
- [16] 國際能源總署，光伏電池在建築物上之應用建築師與工程師的設計手冊，劉安平（譯），科技圖書，台北，民
- [17] 足立 芳寛，新エネルギー技術入門，初版，オーム社，日本，1997。
- [18] HOMER V.2.09 National Renewable Energy Laboratory (NREL), 617 Cole Boulevard, Golden, CO 80401-3
- [19] M.T. Iqbal , “A feasibility Study of a Zero Energy Home in Newfoundland” , Renewable Energy,Vol. 29, pp
- [20] G.E. Ahmad, “Photovoltaic-powered Rural Zone Family House in Egypt” ,Renewable Energy,Vol. 26 ,pp.
- [21] STANLEY R. BULL , “Renewable Energy Today and Tomorrow” ,Proceedings of the IEEE, Vol. 89,No.8,
- [22] 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
- [23] 黃鎮江，燃料電池，初版，全華出版社，台北，民92。
- [24] U.S.Department of Energy Efficiency and Renewable Energy ,Wind and Hydropower Technologies Program 2004-2010, 2003.
- [25] H.X. Yang and L. Lu,” Weather Data and Probability Analysis of Hybrid Photovoltaic-Wind Power Generati 28 ,pp. 1813 – 1824,2003.
- [26] Yasuhiro Hamada , Makoto Nakamura , Hideki Kubota , Kiyoshu Ochifuji, Mitsunori Murase and Ryuichiro C Cell for a Residential Energy System” ,Renewable&Sustainable Energy Reviews,Vol.9,pp.345-362,2004.
- [27] Yasuhiro Hamada , Makoto Nakamura , Kiyoshu Ochifuji , Shintaro Yokoyama and Katsunori Nagano,” De the World and Analyses of Their Trends” , Renewable Energy,Vol. 28 ,pp. 321-328,2003.
- [28] Jiang He, Akio Okumura,Akira Hoyano Akira and Kohichi Asano, “A Solar Cooling Project for Hot and Hum

145,2001.

[29] B. Ai, H Yang , H. Shen, “Computer-aided Design of PV/Wind Hybrid System” ,Renewable Energy,Vol. 2

[30] Dutton AG, Bleijs JAM, Dienhart H, Falchetta M, Hug W, Prischich D, Ruddell AJ. Experience in the design, wind-powered hydrogen production systems. Int J Hydrogen Energy 2000;25(8):697 – 793.

[31] Cotrell J. Modeling the feasibility of using fuel cells and hydrogen internal combustion engines in remote rer Laboratory; September 2003. URL: <http://www.osti.gov/bridge>

[32] Bergey Wind Power Co., 2001 Priestley Ave., Norman, OK 73069, USA. URL: <http://www.bergey.com>

[33] Ballard Power Systems Inc., 4343 North Fraser Way, Burnaby, BC V5J 5J9, Canada. URL: <http://www.ballar>

[34] Plug Power Inc., 968 Albany-Shaker Road, Latham, New York 12110. URL: <http://www.plugpower.com/>

[35] Fuel cell report to congress. US DoE, ESECS EE-1973. p. 39; February 2003.
URL:www.eere.energy.gov/hydrogenandfuelcells/pdfs/fc_report_congress_feb2003.pdf

[36] Surrette Battery Engineering, P.O. Box 2020, 1 Station Road, Springhill, Nova Scotia, B0M 1X0, Canada. U

[37] M. Belusko and W. Saman , F. Bruno “Roof integrated solar heating system with glazed collector” Solar |

[38] Australian Greenhouse Office, Australian Residential Building Sector Greenhouse Gas Emissions 1990 – 2000. Heritage, Canberra, Australia.

[39] Belusko, M., Saman, W., “Roof integrated solar collector with jet impingement” . In: Proceedings of Austr Conference, Brisbane, Australia, pp. 216 -223,2000.

[40] Berdahl, P., Martin, M., “Characteristics of infrared sky radiation in the United States” . Solar Energy ,Vol: 44, No. 1, pp. 1-9, 1990.

[41] Duffie, J.A., Beckman, W.A., 1991. Solar Engineering of Thermal Processes, 2nd ed. Wiley Interscience, New York. Sector Statistics For South Australia, South Australian Department of Mines and Energy: Energy Division, Adelaide.

[42] Hollands, K.G.T., Unny, T.E., Raithby, G.D., Konicek, L, “Free convective heat transfer across inclined air layers” J. Heat Transfer, Vol. 103, pp. 197-201, 1981.

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

[44] 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.erl.itri.org.tw/demonstration/Documentation>

[45] Nakata, T., Kubo, K., Lamont, A, “Design for Renewable Energy Systems with Application to Rural Areas” International Association for Energy Economics, 2002.

[46] 微型風機，<http://www.bergey.com/>