

研究生:	蔡季和
研究生(英文姓名):	Chi-Ho Tsai
論文名稱:	太陽能系統應用於溫水游泳池之節能分析
英文論文名稱:	Energy Conservation analysis of solar energy system for indoor swimming pools
指導教授:	李文興
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:	93458518
學年度:	94
語文別:	中文
論文頁數:	47
關鍵詞:	太陽能集熱器；熱泵；溫水游泳池
英文關鍵詞:	solar energy ; heat pump ; indoor heated swimming pool
被引用次數:	0

【摘要】

應用熱泵熱回收並結合太陽能集熱器的室內溫水游泳池系統，不但有助於節能，並且也提高其運轉效益。目前很多面就是一大隱憂，而且燃燒鍋爐也會造成空氣的污染，如果使用熱泵結合太陽能集熱器的系統，將可改善這些問題。以熱泵作除濕及熱回收外，在夏季日照量足夠時使用以熱泵作除濕，太陽能集熱，在冬季日照量不足時以熱泵作本，亦可達到節能之目的。本系統使用同一熱泵搭配利用不同面積的太陽能集熱器與鍋爐，再以每年運轉的費用系統來使用。依研究結果，因為每年所節省之運轉費用將影響到生命週期結果。

本案例為面積為525m²面積的室內溫水游泳池，結合成本及能源消耗兩種考慮因素的考量，搭配太陽能的系統使用角度觀察，本研究始用兩個不同的熱泵，Case A熱泵系統造熱能力在平板式冷凝器方面為215KW，壓縮機消耗功率為267KW，壓縮機消耗功率為53KW；計算出熱泵A+250片太陽能集熱板+鍋爐系統為最佳的系統，10年的生元費用將近少了一半。如果設置大的熱泵系統雖然可以降低更多的費用，但會造成能源的浪費，就經濟及環保上的推廣使用的。

【英文摘要】

Use the heat pump for heat recovery and combine with the solar energy device of indoor heated swimming pool, running efficiency. At present most of running indoor heated swimming pools use the boiler that is a such big pollution, but using the heat pump combine with the solar energy device instead of boiler can improve these problem. function of heat pump, combine with different square meter of the solar energy device in summer time it also can dehumidify, heat recovery function and heating with boiler, it not merely reduce the running cost and also achieve heat pump combine with different square meter of solar energy device and boiler. And calculate running cost each extremely short payback system to use.

For example this study case 525m² area of indoor heated swimming pool, consider the running cost and power consumption of solar energy device of indoor heated swimming pool can save more running cost for long term usage.

Same design observe for 10 years period, in this study case use two different heat pumps, Case A. heat pump's compressor power consumption is 42kw; Case B. heat pump: Plate heat condenser makes heat 267kw and combine 250pcs of solar energy board+ boiler is the best system. Compare with two systems suppose 10 years life cycle traditional boiler system running cost is NTD 36,178,695; Case A. can save 50% cost than Case B.

If setting up big heat pump system can reduce the cost, but it will cause the waste of the energy, in economic and environmental protection pump combine with the solar energy device is worthy being invested in and use widely.

【論文目次】

摘要	i
ABSTRACT	iii
誌謝	v
目錄	vi
表目錄	viii

圖目錄	x
第一章 緒論	1
1.1前言	1
1.2文獻回顧	2
1.3研究動機與目的	3
第二章 室內溫水游泳池系統設計	4
2.1室內溫水游泳池的設計考量	4
2.2室內溫水游泳池熱負荷計算	4
2.2.1最大之使用人數負荷限制	5
2.2.1.1最大之安全使用人數負荷	5
2.2.2維持池溫之池水加熱所需熱量	5
2.2.3泳池區內的除濕量	7
2.2.4外氣除濕量	7
2.2.5泳池區內的空氣再熱量(不含降溫除濕後回溫所需之熱量)	8
2.2.5.1傳導熱損失	8
2.2.5.2池水之對流損失	8
2.2.5.3換氣之熱損失	8
第三章 研究方法	14
3.1理論分析	14
3.2熱泵的運轉性能	15
3.3熱泵效率計算	19
3.4太陽能的運轉性能	20
第四章 結果與討論	24
4.1初始條件設計	24
4.2初設成本分析	27
4.3運轉成本的分析	30
4.4生命週期成本	31
4.5系統熱能需求及設備供熱分析	35
4.6結果	42
4.7建議	43
第五章 結論	44
參考文獻	45
符號索引	47

[參考文獻]

- [1] Desert Aire Corp. support literature library “TB5.Ventilation Air for Indoor Pools” 、 “TB6.Select Aire Heat Dehumidification Analysis &Comparison of Current Methods” 、 “TB8.Pool Room Design Summary” 、 “AN
- [2] Dantherm Environmental Air Menagement Corp. “Heart Recovery With Heat Pump & Dehumidifiers in swim
- [3] Poolcom Pak Corp. “ Indoor Pool Dehumidification” ” The Ultimate Dehumidification System”
- [4] ANSI/ASHRAE (American Society of Heating And Refrigeration Engineers) 62.2001: “Ventilation for Acce
- [5] ANSI/ASHRAE (American Society of Heating And Refrigeration Engineers) 1995:” ASHRAE Applications.
- [6] ANSI/ASHRAE (American Society of Heating And Refrigeration Engineers) 1999a:” HVAC Applications H Clubs,Atlanta,GA”
- [7] ANSI/ASHRAE (American Society of Heating And Refrigeration Engineers) 1999b:” HVAC Applications H Applications.Natatoriums,Atlanta,GA”
- [8] Building Science Corp.” Insulations, Sheathings and Vapor Diffusion Retarders”
- [9] Energy Efficiency Manual ,by Donald Wulfinghoff ” Vapor Barriers”
- [10] Furbo, S., Berg, P., 1990. Calculation of the thermal performance of small hot water solar heating systems i UK.
- [11] S hah, L.J., Furbo, S., 1996. Optimisation of mantle tanks for low flow solar heating systems. Proceedings E
- [12] S hah, L.J., 1999. Investigation and modelling of low flow SDHW solar heating systems. Ph.D. thesis. Depa Denmark. Report R.034.
- [13] S hah, L.J., 2000. Heat transfer corrections for vertical mantle heat exchangers. Solar Energy 69 (Suppl.), 1

-
- [14] 陳松德，太陽能集熱器控制與性能分析，國立台灣大學機械工程研究所碩士論文，1992年。
-
- [15] 楊建坤,張旭，採用太陽能加熱系統的泳池設計節能雜誌第二期(總第259期)文章編號:1004.7948(2004)02.002
-
- [16] 宋炎明，熱泵應用於溫室內游泳池之節能分析，國立台北科技大學冷凍空調工程研究所碩士論文，2006年。
-
- [17] 吳宗憲，大型強制循環式太陽能熱水系統性能分析探討，國立台北科技大學冷凍空調工程研究所碩士論文，2
-