

工 廠 行 業：	電力及燃氣業
應 用 技 術：	以增壓裝置減低水泵電耗的節能示範項目
資 料 來 源：	清潔生產伙伴計劃示範項目 (13D0323)
參 考 編 號：	CPE-DP028
項 目 年 份：	二零一三年
環境技術服務供應商：	江門旭東能效評估有限公司 (zgc622@163.com)

概覽

本文介紹電力及燃氣廠以增壓裝置減低水泵電耗的節能示範項目。工廠原本採用的水泵所配大功率電機消耗的電能偏高，令設備運行成本增加。

在本個案中，新會粵新熱電聯供有限公司（以下簡稱粵新）主要經營電力、熱力的生產和供應，獲清潔生產伙伴計劃資助下，粵新選擇安裝1台高效能射水泵、2台高效能凝結水泵和3套水泵增壓裝置（以下簡稱水泵增壓裝置，由江門旭東智能技術工程有限公司提供），以提高水泵效能和減少用電。系統投入服務後，預計每年節省用電量約109,700kWh，項目回本期約5.7年。

結果顯示，粵新安裝水泵增壓裝置是具有環境及經濟效益的。

技術問題

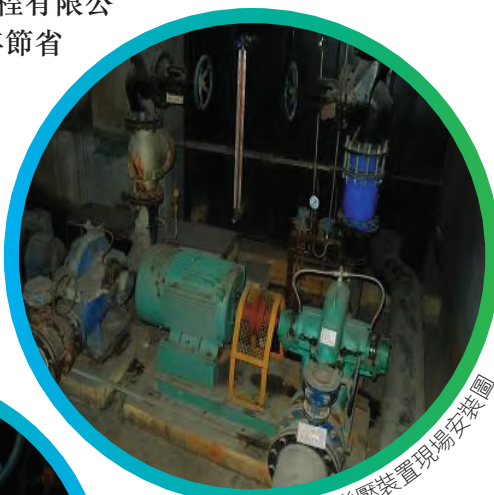
粵新電力廠自用電量偏高，為14.27%。原因為水泵所配的大功率電機耗電量大，加上隨著經濟的高速發展，電力供應越來越緊張，而大功率電機所耗的電能又給廠家帶來高額的設備運行成本。為了降低生產能耗，提高能源利用效率，粵新對部分水泵進行節能技術改造。

解決方案

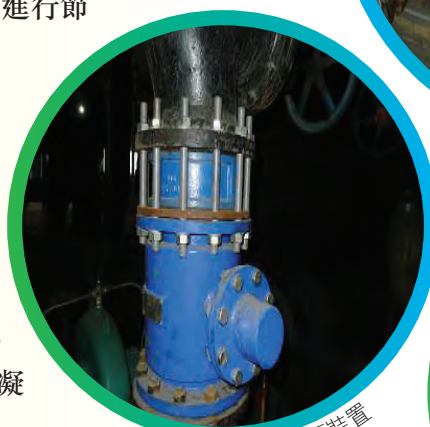
粵新安裝水泵增壓裝置，以提高水泵效能和減少用電。粵新的改善水泵增壓方案包括以下項目：(1) 選擇高效能的水泵替代原來的水泵（一台55kW的高效水泵代替原來75kW的射水泵；兩台30kW的高效水泵代替原來兩台37kW的凝結水泵），減少水泵電機能源消耗。

(2) 對一台SLOW125-380型射水泵和兩台AN6X2T型凝結水泵加裝變聲速流體增壓裝置，利用水泵出口的瞬間高壓、高流速提高水泵的效能。

水泵增壓裝置的原理是透過形成負壓對水泵出水口的水流產生吸力，其所產生的能效能替代水泵的部分揚程而克服系統的阻力，從而降低了水泵的軸功率，提高了水泵的綜合效率，再達到節約設備運行電費的目的。加上高效能水泵配置的葉輪流道長、直徑小，因此在配套電動機的扭矩小，電動機的功率會顯著降低。該裝置同時具有體積小、降低運行中產生的噪音污染、使用壽命長及免維護等優點。



水泵增壓裝置現場安裝圖



變聲速流體增壓裝置



凝結水泵加裝增壓裝置(右)與舊水泵系統(左)

示範項目簡介

粵新於2014年9月完成現場安裝，在調試階段發現水泵的運行情況不如理想，然而經過分析後及時查找原因，重新匹配適合的電機和水泵，於11月完成驗收工作。根據現場操作記錄及觀察結果，系統的運行表現符合預期的技術規範要求，整體運行穩定。

成效

根據現場操作記錄及觀察結果，項目實際節能表現如下：

項目	射水泵（1台）		凝結水泵（2台）	
	改造前	改造後	改造前	改造後
每台額定功率（kWh）	75	55	37	30
每台運行總功率（kWh）	57	50.7	30	26.8
年用電量（kWh）（按每年運行8,640小時）	492,500	438,000	259,200	231,600
節約比例	11.1%		10.7%	

註：以上數值是平均計算及捨入為整數的結果

結果顯示，改造後水泵用電量有明顯下降。

財務分析

項目實施後，每年總節電量：

$$(492,500 - 438,000 \text{ kWh}) \times 1 \text{ 台} + (259,200 - 231,600 \text{ kWh}) \times 2 \text{ 台} = 109,700 \text{ kWh}$$

按每度電0.75元來計算，每年產生經濟效益：

$$0.75 \text{ 元/kWh} \times 109,700 \text{ kWh} = 8.2 \text{ 萬元。}$$

本項目總投資額為47萬元，回本期為：

$$47 \text{ 萬元} \div 8.2 \text{ 萬元} = 5.7 \text{ 年}$$

由於水泵增壓裝置為免維護設備，預計將來的維修費用亦會大大降低，投資回本期將會更短。

環境成效

每年節省用電量約109,700kWh減少每年原煤耗用量約53噸，溫室氣體及空氣污染物排放量亦相應下降，根據粵新2012年各污染物排放系數，每年減排量估算如下：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
排放系數	3.67 (噸/噸燃料)	1.24 (千克/噸燃料)	1.45 (千克/噸燃料)
年減排量 (噸)	85*	0.066	0.077

* $85 \text{ 噸} = 53 \text{ 噸} \times 0.6506 \text{ kgce/kg (燃煤折標系數)} \times 0.67 \text{ t/tce (每噸標煤含碳量)} \times 3.67 \text{ t/t (二氧化碳排放系數)}$

查詢

清潔生產伙伴計劃秘書處（香港生產力促進局）

香港九龍達之路78號生產力大樓3樓

電話：(852) 2788 5588

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

(此文件可於清潔生產伙伴計劃網站下載：www.cleanerproduction.hk)

傳真：(852) 3187 4532

網址：www.cleanerproduction.hk

聲明

本文中所示範的設備或技術其成效只代表在本項目條件下的表現，並不表示使用在其他工廠或不同條件時會有相同的效果。此外，本文提及的設備、技術及環境技術服務供應商等並不表示是香港特區政府及香港生產力促進局所認可，對任何因使用該設備、技術或服務供應商而引致或涉及的損失，香港特區政府及香港生產力促進局概不承擔任何義務、責任或法律責任。此外，類似的設備、技術及服務供應商或可在市場上獲得。讀者應認真評估對該設備或技術的實際需求，以及在採用該設備或技術之前應向有關方進行詳細諮詢。