



工廠馬達動力系統 節能改善應用 與2011年實例

The Applications and Practices of Energy Efficiency Improvement
for Electric Motors and Driven Systems in Industry in Year 2011

沈宗福

工研院機械所
先進機械技術組
節能機械系統部

盧江溪

工研院機械所
先進機械技術組
節能機械系統部

吳江龍

工研院機械所
先進機械技術組
節能機械系統部

關鍵詞(Keywords)

- 高效率馬達 High efficiency motor
- 風扇 Fan
- 空壓機 Air compressor
- 熱泵 Heat pump

摘要(Abstract)

使用高效率馬達取代傳統馬達是直接、快速與有效的省能手段，效率可提高 2~8%，而馬達動力系統(如風扇、空壓機、泵浦、冰水機...)更是節能重要的對象，節能可達 10~50%。本文介紹新版 CNS14400 高效率馬達標準，並以 2011 年輔導 3 家示範廠商馬達動力系統節能改善的案例說明改

善的評估過程、改善手段與結果，以作為國內廠商馬達系統節能之參考。

It is a direct, rapid and effective way to reach the goal of energy savings by using high efficiency motors to replace the standard efficiency motors and it will have a benefit of energy improvement of about 2~8%. However, by improving the efficiency of motor driven systems will obtain a higher energy saving benefit of 10~50%. There are 3 practices of motor system energy savings showed in this article to illustrate the evaluation process, related measures used and the results of improvements which can be referred as examples of energy savings for industry in 2011.



1. 前言

全球積極地推廣高效率馬達及進行工廠馬達系統節能，IEC(International Electrotechnical Commission)將多國之馬達能源效率標準調和版本後，公告了 IEC60034-30，將全球馬達進行能源效率分級為 IE1、IE2、IE3 與 IE4，工業技術研究院機械與系統研究所執行能源局「高效率馬達應用技術開發與推廣計畫」參考 IEC 60034-30 等提出 CNS14400 標準修訂建議案，經相關程序審查後，於今(2012)年 3 月 26 日由主管機關公告實施。相較於舊版 2003 年 CNS14400，新版將高效率感應電動機分為三種：(a)IE1+為高效率(b) IE2 為優級效率(c) IE3 為超高效率。IE1+即等同舊版 2003 年所定義之高效率感應電動機，IE2 比 IE1+效率高，IE3 比 IE2 效率更高，即效率 $IE3 > IE2 > IE1+$ ，相較於 IEC 60034-30 定義之 IE1 IE2 IE3，CNS14400 之 IE1+介於 IEC 60034-30 IE1 與 IE2 間，而兩者之 IE2、IE3 則相近[1]，使用高效率馬達已是全球節能減碳趨勢。

根據台電資料統計台灣工業部門用電佔各行業總耗電的 70%[2]，工業部門於馬達應用設備能源耗用已佔工業耗能 70%，即每年約 50%的國內用電量是由馬達動力所耗用，因此使用高效率馬達及提高馬達動力系統能源效率，對廠商生產成本及國家能源政策已是重要課題。

使用高效率馬達取代傳統馬達是直接、快速與有效的省能手段，效率可提高 2~8%，而馬達動力系統(如風扇、空壓機、泵浦、冰水機及其系統...)更是節能重要的對象，節能可達 10~50%。馬達效率、驅動系統、被驅動機械系統的設計匹

配、應用操作及維護等，都會影響能源效率，各項應用能源效率提升潛力都不同。

2. 馬達動力系統節能改善措施

一般馬達動力系統的節能改善，主要可分為九個重要步驟：(1)馬達驅動系統之電源管理、(2)瞭解廠內的電費單、(3)瞭解工業電力系統的配置、(4)擷取現場各項量測值、(5)進行馬達負載與效率評估、(6)進行能源、用電量與省錢分析、(7)設立馬達應用設備之改善規劃、(8)功率因數之修正及(9)擬定預防性與預測性之維修計畫[3]。

一般電費單中，包含記錄與分析能源使用與費用資料，這項程序有助於：

- 說明能源的使用。
- 確認或找出最可能節省電費的區段。
- 證實資本支出的決定。
- 管理投資成效。
- 獲得管理階層的支持。
- 確認帳單錯誤。
- 比較類似設備或製程的能源效率[4]。

透過以上九個重要步驟逐步分析馬達動力系統的節能空間，進而使用表 1 之系統改善方法改善系統以節省電力使用。

馬達動力設備隨著時間運轉效率會逐漸下降，適當的維護可減緩衰退程度。科技進步，同樣馬達動力設備卻有不同材質、設計與製造，造成更省能、更具生產性。機齡老舊的馬達動力設備雖然一樣可提供原始功能，然而有時卻是耗電不具效率！適時的評估設備更新，不僅更具生產性，同時也會更省能省錢！

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】355期・101年10月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw