



工廠馬達動力系統節能改善應用 與2009年實例

The applications and practices of energy efficiency improvement for electric motors and driven systems in industry in year 2009

沈宗福

工研院機械所
新興能源機械技術組
能源機械系統工程部

吳江龍

工研院機械所
新興能源機械技術組
能源機械系統工程部

盧江溪

工研院機械所
新興能源機械技術組
能源機械系統工程部

詹瑞麟

工研院機械所
新興能源機械技術組
能源機械系統工程部

彭昌明

工研院機械所
新興能源機械技術組
能源機械系統工程部



關鍵詞

- 高效率馬達 High efficiency motor
- 空壓機 Air compressor
- 幫浦 Pump
- 變頻器 Inverter
- 能源效率 Energy efficiency

摘要

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(如空壓機、幫浦、加減速機、冰水機…)更是節能重要的對象，節能可達 10~50%。本文以 2009 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 for 3 different companies 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 2009.

前言

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%[1]，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(如空壓機、幫浦、加減速機、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。

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、(9)擬定預防性與預測性之維修計畫[2]。

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[3]。

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，進而使用表一之系統改善方法改善系統以節省電力使用。

表一 馬達動力系統應用節能潛力[1]

系統改善方法	節能比例
1. 使用變速控制	10 ~ 50%
2. 換用高效率馬達	2 ~ 8%
3. 傳動效率改善	2 ~ 10%
4. 系統維護調整與潤滑	1 ~ 5%
5. 馬達規格匹配適當	1 ~ 3%
6. 電力品質改善	0.5 ~ 3%
7. 馬達維修保養適當	0.5 ~ 2%

一般工廠壓縮空氣系統能源效率改善作法，主要有以下方法：

- 維護與監視。
- 減少空氣洩漏。
- 裝設速度調整(變速)裝置。
- 當不使用時關掉系統。
- 修改或改善壓縮機控制系統。
- 換掉空氣驅動的設備。
- 降低系統壓力至最小需要值。
- 減少系統壓降。
- 降低吸入空氣溫度。
- 改善供氣管路系統佈局方式。
- 回收及使用廢熱。
- 提昇空壓機效率。

為使國內工業能源有效運用，減少無謂的能源消耗，經濟部能源局於 96 年度開始展開「高效率馬達應用技術開發與推廣計畫」，希望藉由此計劃的進行，可有效推廣及改善國內工業用馬達動力設備之能源效率。繼 2007、2008 年本計畫共輔導改善 6 家廠商後，2009 年本計畫再輔導改善 3 家廠商。以下以 2009 年 3 家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。

3 家廠商之空壓機系統依據「裝設速度調整(變速)裝」原則，使用變頻控制來節省螺旋空壓機空載

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】331期・99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