



2017 全球馬達節能推動現況與趨勢

詹瑞麟 / 沈宗福 / 吳江龍 / 盧江溪

工研院機械所 先進機械技術組 節能機械系統部

摘要：本文主要簡述現階段全球馬達節能最新政策、標準、推動計畫、市場現況，提供各界推動執行上的參考。

Abstract： This article briefly introduced the latest policies, standards, promoting plans, and market situation of global motor energy saving. And it provided the reference material for executing related plans.

關鍵詞：高效率馬達、國際能源總署、最低能源效率標準

Keywords： High Efficiency Motor, International Energy Agency (IEA), Minimum Energy Performance Standard (MEPS)

國際總體現況與趨勢概述

根據 Impact Energy 的 Conrad U. Brunner 在去(2016)年分析 2014 年 IEA 的全球能源資料得知，全球用電每年將近 2 萬 TWh，馬達動力設備用電佔了約 47%，相較於 2011 年的 46% 小幅提升，比較特別的是，經過長期全球各國的努力推動，採取最低能源效率標準(minimum energy performance standard, MEPS)的國家已涵蓋了全球約四分之三的馬達動力設備用電，這說明了越來越多國家採取了馬達節能的管制措施，也說明了推動馬達節能已有相當可採用的著力點，配合全球每年一度馬達節能計畫共同商議(我國為經濟部能源局委託工研院的高效率馬達動力機械關鍵技術開發與推廣計畫)，預料能對全球節能、經濟與氣候暖化產生極大的貢獻。相較於馬達，截至目前為止，各馬達動力設備已納入管理(MEPS)的國家佔全部國家的比例都還不夠高，以泵浦為例只有不到六成已納入管理，風機更低只有到約四成，空壓機則是不到三成，故此，各國政府均將提升馬達動力設備列為下一波的節能施政重點。

現階段全球已採用的馬達相關標準[3]包含 IEC60034-1 馬達性能表現、IEC60034-2-1 的定速測試、IEC60034-2-3 的變速測試、IEC60034-30 則進行修訂分為 IEC60034-30-1 的定速馬達分級與 IEC60034-30-2 的(含)變速(器)的馬達分級，其中，IEC60030-30-1 除了涵蓋原有 IEC60034-30 的範圍以外，也擴大到了 IE4 等級，明定 IE4，馬達效率管制涵蓋的範圍擴大到 0.12 至 1000 kW



之間，管制馬達級數除原本的 2、4、6 級以外，增列了對 8 級馬達的管制，電壓範圍則是從 50 V 到 1000 V，其他內容則是包含涵蓋溫度範圍(-20~+60°C)、使用範圍到海拔 4000 公尺…等。IEC60034-30-2 則是將同步磁阻與永磁同步馬達等均納入，只是這部分的市場目前還不到 1%，仍有待開發，另外亦將列出最新的馬達 IE5 效率標準。IEC60034-2-3 則是列出了能源效率與損失的內插計算各個公式，提供了包含馬達在內所有類型的電動設備計算方法。

全球馬達能源效率(global motor energy efficiency, GMEE)推動方面[3, 4]，國際電工組織系統的電工設備與元件評估方案組小組(IEC System of Conformity Assessment Schemes of Electrotechnical Equipment and Component, IECEE)正式成立至去年為止，已有 54 個國家 472 個實驗室加入，GMEE 即是在此架構下推動一處認證即可全球通行的措施，目前在實施上已明訂了三個推動的原則，在引用標準方面，採用 IEC60034-2-1 的測試標準、同樣的報告格式與共通的測試程序。GMEE 的運作分為兩階段九個步驟，第一階段的馬達評估程序共六個步驟，先由馬達廠商提供國家認證機構所要取得認證的產品所需的測試範圍，再由國家認證機構檢視送測資料並決定最小抽樣選擇的方式，接著由馬達廠商配合國家驗證機構在指定的實驗室進行測試，送交國家驗證機構檢視測試的最後結果，由國家驗證機構依 GMEE 規定的格式出具報告(報告格式可至 IECEE 付費取得)，最後則是出具測試證書。第二階段則進入國家監察管理程序的三個步驟，先是將報告送達產品輸出地的國家監察管理單位，接著由其確認是否符合當地法規要求，最後由廠商依國家監察管理機關要求提供所需的補充資料。現階段 GMEE 正進行中的工作包含：協助未實施 MEPS 的國家推動 MEPS、推動全球認證機構互相承認、持續進行產品的取樣測試、建立產品識別方式與推動全球馬達法規的調合(harmonization)，未來則是擴大到使用馬達的設備系統認證。包含歐盟的電機與電子製造商委員會(European Committee of Manufacturers of Electrical Machines and Power Electronics, CEMEP，轄下擁有每年 63 億歐元的市場與 13 萬從業人員單位，主要在推動高、低壓馬達、變速驅動與不斷電系統的管理工作[5])與美國的國家電工製造協會(National Electrical Manufacturing Association, NEMA)目前也透過與 IEC 密切合作，推動包含 GMEE 在內的各项監察管理措施，CEMEP 與 NEMA 對我國主要出口國歐盟和美國分別具有決定影響力的組織，故其推動現況十分值得注視，特別其底下有為數眾多的民間成員，整體管理規則變化對我國產業貿易與未來發展的影響深遠。

根據市場調查機構 IHS Markit 的 Preston Reine 統計[1]，2015 年全球低壓馬達市場總產值計約 1 億 7,800 萬美元，亞洲佔了 48%，其次為美洲的 28%、EMEA(歐洲、中東與非洲)則為 24%，其中 50 Hz 的佔了 68%，而馬達設備的產值，在 2016 年，泵浦約為 450 億美元，風機約為 370 億美元，壓縮機約為 300 億美元。

在 IEA 4E 計畫進展方面[2]，依據 IEA 的統計，每年前 14 大經濟體總用電將近 2 萬 TWh，全球馬達系統用電則超過 9 千 TWh，其中有七成用於泵浦、風機和空壓機，系統節能潛力平均有二到三成的機會，因此其對馬達、泵浦、風機與空壓機訂出的政策指引的第一部份[6]，在去年進行了現有的標準與法規分析，內容包括產品分類、MEPS 與測試標準等三方面，前 14 大經濟體 MEPS 實施現況方面，目前只有印度、俄羅斯和南非尚未推動馬達的 MEPS，美、墨、歐盟與中

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】415 期・106 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

機械工業雜誌信箱：jmi@itri.org.tw