

知識物件上傳表

計畫名稱：高效率馬達動力機械關鍵技術開發與推廣計畫(4/4)

上傳主題：高效率馬達國際研發現況

提報機構：工業技術研究院

提報時間：106 年 06 月 08 日

與計畫相關	<input checked="" type="checkbox"/> 1.是 <input type="checkbox"/> 2. 否														
國別	<input checked="" type="checkbox"/> 1.國內 <input type="checkbox"/> 2. 國外：(註明國家名稱)														
能源業務	<input type="checkbox"/> 1.能源政策(包含政策工具及碳交易、碳稅等) <input type="checkbox"/> 2.石油及瓦斯 <input type="checkbox"/> 3.電力及煤碳(包含電力供應、輸配、煤炭、核能等) <input type="checkbox"/> 4.新及再生能源 <input checked="" type="checkbox"/> 5.節約能源(包含工業、住商、運輸等部門) <input type="checkbox"/> 6.其他														
能源領域	<input type="checkbox"/> 1.能源總體政策與法規 <input type="checkbox"/> 2.能源安全 <input type="checkbox"/> 3.能源供需 <input type="checkbox"/> 4.能源環境 <input type="checkbox"/> 5.能源價格 <input type="checkbox"/> 6.能源經濟 <input type="checkbox"/> 7.能源科技 <input type="checkbox"/> 8.能源產業 <input checked="" type="checkbox"/> 9.能源措施 <input type="checkbox"/> 10.能源推廣 <input type="checkbox"/> 11.能源統計 <input type="checkbox"/> 12.國際合作														
決策知識類別	<input type="checkbox"/> 1.建言 (策略、政策、措施、法規) <input checked="" type="checkbox"/> 2.評析(先進技術或方法、策略、政策、措施、法規) <input type="checkbox"/> 3.標竿及統計數據：技術或方法、產業、市場等趨勢分析 <input type="checkbox"/> 4.其他：														
重點摘述	<p>市場規模：</p> <p>2015 年全球高效率馬達市場規模為 471.2 億美元，在各國政府馬達節能政策以及全球領導製造商競相投入高效率馬達技術開發帶動下，未來五年全球高效率馬達市場前景良好，預估 2020 年市場規模達 822.3 億美元，2015~2020 年複合成長率達 11.8%。2014~2020 年全球高效率馬達市場規模如圖 1 所示：</p> <div style="text-align: center;">  <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <caption>圖 1：2014~2020 年全球高效率馬達市場規模 (單位：十億美元)</caption> <thead> <tr> <th>年份</th> <th>市場規模 (十億美元)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2014</td> <td>421.2</td> </tr> <tr> <td>2015(f)</td> <td>471.2</td> </tr> <tr> <td>2016(f)</td> <td>518.5</td> </tr> <tr> <td>2017(f)</td> <td>571.8</td> </tr> <tr> <td>2018(f)</td> <td>631.5</td> </tr> <tr> <td>2020(f)</td> <td>822.3</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>資料來源：Markets & Markets(2015/05)；工研院 IEK 整理(2016/11)</p> <p>圖 1：2014~2020 年全球高效率馬達市場規模</p> <p>技術現況：</p> <p>國際馬達型式現以鼠籠式感應馬達佔比率最高，然礙於傳統技術局限(感應馬達具較高之轉子損失)，故於發展更高效率馬達時將遭遇技術與成本等問題；為此，現行國際研發趨勢為採<u>同步磁阻馬達</u>或<u>複合式馬達</u>(感應+</p>	年份	市場規模 (十億美元)	2014	421.2	2015(f)	471.2	2016(f)	518.5	2017(f)	571.8	2018(f)	631.5	2020(f)	822.3
年份	市場規模 (十億美元)														
2014	421.2														
2015(f)	471.2														
2016(f)	518.5														
2017(f)	571.8														
2018(f)	631.5														
2020(f)	822.3														

磁阻)方式，目前已有數家國際大廠發表超高級效率馬達(如:ABB、WEG、Hitachi、KSB、Siemens)，依序盤點相關產品給于說明:

ABB: 2011 年開發 IE4 同步磁阻馬達(SynRM)，另利用永久磁石開發出 IE5 永磁輔助同步磁阻馬達(SynRM²)與複合式線啟動定速馬達(DOLSynRM)、

WEG:IE5 高效率馬達，其技術係採永磁同步馬達(PMSM)，額定效率為 96.6% (11 kW)。

Hitachi:採鐵氧體磁石轉子(ferrite magnet rotor)與非晶質金屬定子鐵心開發出 IE5 永磁超高級效率馬達(功率 11 kW、效率 96%)。非晶質金屬的損失比使用在傳統馬達中的電磁鋼片的損失低(約僅十分之一)，然使用於定子鐵心時，有加工不易之問題。

KSB: IE4 同步磁阻馬達的基礎上，於 2017 年開發出(依據 IEC/TS 60034-30-2 標準)IE5 等級的無磁石同步磁阻馬達，其主要的應用產品為泵浦。

Siemens:開發了 SIMOTICS 磁阻馬達，然須搭配專屬的 SinamicsG120 標準變頻器才能在部分負載達高效運轉，其效率可達 IE4 等級。

上述IE4以上之高效率馬達技術發展中，主要馬達類型為同步磁阻馬達與永磁同步馬達。然永磁馬達具有成本高、永續性議題與維護性問題，故現行世界各國均朝向減少或移除永磁材料努力，如開發永磁輔助同步磁阻馬達(PM assisted synchronous reluctance motor, PMASynRM)、切換式磁阻馬達(switched reluctance motor)、同步磁阻馬達等。(鐵氧體磁石，所產生的力矩只比具有永磁材料的內置式永磁馬達(IPM)低15%，材料成本可少50%，更具競爭優勢)。其中，與同步磁阻馬達相較，切換式磁阻馬達因具有雙凸極結構，會產生較大的噪音及振動，須要進一步的技術研發以克服此一缺點。

研發建議:

我國未來可參考國際領導廠商，發展IE5無磁石同步磁阻馬達或複合式線啟動馬達(感應+磁阻)；同步磁阻馬達可與感應馬達有相同框號尺寸、軸長共通性，故可以取代傳統感應馬達；且因無使用任何磁石、轉子無任何導條與繞線，透過適當轉子的構形(如低損耗電磁鋼片之磁障優化設計)與定子繞線，配合驅控器，即可達成IE5等級的超高級效率馬達；另線啟動複合式定速馬達則有不需變頻器即可啟動的優點，故藉此導入創新馬達設計能量與馬達製造技術，推昇國內馬達產業技術跨越能效管制門檻，引領業者研發/生產高能效產品。

註：1.請計畫執行單位上傳提供較具策略性的知識物件，不限計畫執行有關內容。

2.請計畫執行單位每季更新與上傳一次，另有新增政策建議可隨時上傳。

3.文字精要具體，量化數據盡量輔以圖表說明。