

變速鋼索吊車專用馬達

計畫目標

預定完成「6HP/1HP*1P/12P、7.5HP/1.25HP*1P/12P、10HP/1.67HP*1P/12P、12HP/2HP*1P/12P」變速鋼索吊車專用馬達產品開發案。上述四種規格產品開發工作均包括「設計規劃；製程規劃；細部設計」、「轉子及定子製作；零件製作」、「馬達組裝及機電性能綜合檢測」三大項主要工作。

執行成果

順利完成「6HP/1HP*1P/12P、7.5HP/1.25HP*1P/12P、10HP/1.67HP*1P/12P、12HP/2HP*1P/12P」變速鋼索吊車專用馬達產品開發案。研發機種已經獲得訂單實績達64萬元。

開發過程，順利取得「改良型馬達定子結構專利號碼199121號」中華民國新型專利1項。並以「馬達定子固定結構(甲)」申請中華民國及中華人民共和國新型專利(申請待核准)，及以「馬達定子固定結構(乙)」申請中華民國及中華人民共和國新型專利(申請待核准)。今年以本案產品申請第十二屆台灣精品標誌(申請待核准)。

新產品 / 新技術 / 新設計 / 新材料簡介

1. 開發標的：由於國內傳統鋼索吊車製造業所採用的馬達為普通三相感應電動機，在過去鋼索吊車應用場合，經常被客户抱怨馬達本體溫度過熱、噪音過大、煞車器失靈、安全性不周全、效率欠佳、速度控制不符需求等毛病。「變速鋼索吊車專用馬達」係針對上述電動機應用於鋼索吊車製造業所面臨的缺失，與國內傳統鋼索吊車製造業共同謀求改善的創新性產品。本產品採用2/12極專用變極鼠籠式吊車馬達，啟動轉矩大，可達額定轉矩250%以上。特殊的導流風洞設計配合風扇散熱效果佳，馬達本體溫升低，可加裝過熱保護器，有效避免馬達過熱燒毀。配合之相關尺寸均符合國際電工委員會(IEC)標準，IP-54之防護等級，絕緣等級為耐熱溫度155°C的F級絕緣，操作頻度分為40%ED與60%ED。
2. 工程規格

磁路設計技術	機構設計技術	材料元件應	品管檢測技術	系統應用技術
1. 電路及旋轉機理論。 2. 電路參數設定策略。 3. 矽鋼片磁路最佳設計。 4. 電機功率流及損耗分佈設計。 5. 繞線分析設計。	1. 托架設計。 2. 散熱系統設計。 3. 軸承座機構設計。 4. 加工治具設計。 5. 組裝治具設計。	1. 矽鋼片。 2. 軸承。 3. 散熱風扇。 4. 漆包線。 5. 絕緣材料。 6. 機械標準件。	1. 元件進料檢驗。 2. 機械公差檢驗。 3. 絕緣檢測。 4. 振動/噪音檢測。 5. 馬達溫升量測。 6. 輸出特性檢測。 7. 電路參數量測。 8. 馬達磁飽和特性參數。	1. 負載系統分析技術。 2. 變頻器特性分析。 如：V/F特性分析電氣諧波分析操作模式分析價格功能評比

3. 細部技術規格
 - 旋轉阻尼係數(依實測值)。
 - 軸端許可之徑向力及軸向力(依選用軸承訂定)。
 - 馬達耐壓---1500V 耐壓1分鐘。
 - 功率流向分佈及損耗分佈。
 - 馬達各部溫度動態響應分佈(依分析及實測)。
 - 馬達溫度時間常數---加風扇時依分析及實測。
 - 馬達之電感參數變化最大在2%以內，



以易達成穩健之控制。• 機械加工之公差,須掌控到使得電機特性之差異變化為可忍受忽略。• 一次及二次側電阻、感抗及漏電感參數---適用於廣域之速度控制。

■ 技術合作單位及合作內容

本案「變速鋼索吊車專用馬達」開發並無技術合作單位。有關技術源自於富田電機本身技術實力、累積執行經濟部工業局主導性新產品開發計畫---『交流感應伺服馬達產品開發計畫』(87年7月至89年6月)與經濟部技術處鼓勵中小企業開發新技術推動計畫---『100HP及150HP感應伺服馬達產品開發計畫』(90年12月至91年8月)。

■ 成果應用領域

「變速鋼索吊車專用馬達」係針對電動鋼索吊車(Wire-rope hoists)需求特性開發,有關電動鋼索吊車主要應用範圍為汽車工業(Automotive industry)、機械工程(Mechanical engineering)、鋼鐵工業(Steel)及石材工業(Stone/marble)等四大類,其具體應用場所如下:

1. 汽車工業(Automotive industry)---Interlocked cranes、Efficient solution、Handling vehicle components、Handling car body panels、Extending crane、Explosion protection。
2. 機械工程(Mechanical engineering)---Maintenance platform、Tandem operation、Handling wire bundles、Serving machinery、Small applications、Combined operation。
3. 鋼鐵工業(Steel)---Handling wheel elements、Pillar-mounted slewing jib crane、Optimum utilization of the available、Accessible crab、Two crabs、Radio remote control。
4. 石材工業(Stone/marble)---Handling ceramics、Feeding a furnace、Sensitive positioning、Load handling attachments、Church of our lady。



■ 專案執行重要心得

1. 學習到有關電動機應用於電動鋼索吊車領域所需面臨的各項匹配問題,如何以專案研發流程將工程規格與商品化規格,透過有關技術(如調速感應馬達參數調配法則、調速感應馬達之電氣設計理論、馬達數值電磁場設計分析術等)以有效研發「變速鋼索吊車專用馬達」。
2. 學習到如何與電動鋼索吊車業者的業務部門與研發部門共同合作,以徹底將開發產品細節(技術規範、應用領域、對公司影響及國內產業發展之關聯性)及開發風險與對策(產業變化、技術能力、智慧財產權、產品行銷、生產製造)循著PLAN→DO→CHECK→ACTION完成研發專案,並增進跨業交流與鞏固雙方合作意願。
3. 突破傳統三相感應電動機,在過去電動鋼索吊車應用場合,經常被客戶抱怨馬達本體溫度過熱、噪音過大、煞車器失靈、安全性不周全、效率欠佳、速度控制不符需求等毛病。
4. 開發吊車專用馬達,再次整合富田的衛星體系的能力,更讓大家提昇開發重要性的觀念,破除過去的思維,勇敢投入新的觀念及設備等。
5. 深入吊車領域之應用,更了解吊車產業需求,且互助性更高。相信未來對此產業富田會有更大發揮空間,且協助國內吊車產業提昇國際競爭力。
6. 藉此案讓富田同仁更有團隊默契,更學習到機電整合,更有國際觀。讓富田的習慣文化更為提昇。讓往後的開發能力,整合能力更為提昇,也讓富田更有國際競爭力。