

共輪金屬工業股份有限公司

沃斯回火球墨鑄鐵製程技術應用於卡車懸吊托架開發

公司小檔案

- 成立日期：民國 78 年 7 月 17 日
- 負責人：邱聰安
- 資本額：新台幣 45,000 萬元
- 員工人數：45 人
- 經營理念：

共輪公司秉持“以客為尊、創造利潤、持續改進、永續經營”為一貫經營理念，兢兢業業，努力不懈，不斷地創新研發新技術、產品使共輪成為國內首屈一指的鑄件及沃斯回火球墨鑄鐵零組件供應者。



計畫緣起

ADI 應用範圍主要在重型卡車及大客車的底盤零件。在美國及歐洲等國家的卡車零組件如後橋螺旋傘齒輪、半軸齒輪、差速器行星齒輪、發動機支架、差速器殼件、拖勾、制動器支架、鋼板彈簧支架、懸架支架、離合器分離軸承套筒等都已採用 ADI 件，採用 ADI 後都可以獲得很好的經濟效益。義大利 IVECO 公司為專業卡車製造廠，IVECO 公司擬在台灣採購高品質 ADI 鑄件，共輪公司從事鑄件製造已有多多年之基礎，由高品質球墨鑄鐵跨入 ADI 可以提升公司產品線與整體之製造與市場能力。

新產品簡介

本計畫主要是開發沃斯回火球墨鑄鐵製程技術並應用於卡車懸吊架，開發沃斯回火球墨鑄鐵所需之合金設計、鑄造方案、澆注製程、熱分析及沃斯回火熱處理製程技術使卡車懸吊架符合以下功能規格：

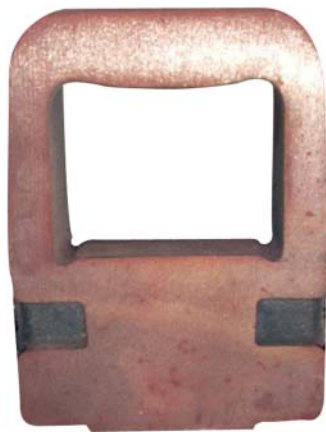
1. 抗拉強度 900Mpa 以上。
2. 降伏強度 600Mpa 以上。
3. 延伸率 6% 以上。



計畫創新重點

沃斯回火球墨鑄鐵 (Austempered Ductile Iron/ADI) 是將球墨鑄鐵經沃斯回火熱處理而得，因具備高性能、輕量化及高強度三種特質，已被歐美日等工業先進國家視為本世紀極具生產潛力的新鑄鐵材料。國外先進工業國家已將 ADI 應用於汽機車、軌道車輛、產業機械及農業機械且應用範圍愈來愈廣泛。根據美國 API 公司估計，ADI 產量每

年約呈 15% 成長。而 2006 年時全球的球墨鑄鐵產量超過了 2,100 萬噸。國內 ADI 發展除研發與學術單位的研究外尚未有量產型廠商投入，共輪公司是國內第一個投資量產型 ADI 的廠商，經由 ADI 鑄件的研發，開發歐洲與美國客戶，生產高品質 ADI 卡車零件。



研發成果及衍生效益

本計畫擬開發之標的為卡車懸吊托架，這個零件為義大利 IVECO 公司所製造之卡車重要之零件。此一零件廣泛用於各種卡車及拖車等等。除可應用於本計畫所開發的載具外，應用範圍如下所示：

1. 汽車零件。
2. 建築、採礦業零件。
3. 鐵道、農業零件。

衍生產品或服務

本計畫開發之標的為卡車懸吊托架，所牽涉到之相關關鍵技術如上所述分別為高硬化能球墨鑄鐵合金設計技術、球化率 85% 以上球墨鑄鐵製程技術、低孔隙率鑄造方案設計技術及沃斯回火熱處理技術。因此，利用上述技術可開發之衍生性產品主要仍以汽車產業、建築、採礦業零件及鐵道、農業零件，如圖所示。藉由本計畫而建立之高品質球墨鑄鐵技術亦可開發許多其它產業用之零件，此外沃斯回火熱處理技術亦可以應用於鋼鐵零件之熱處理，所衍生之產值是相當可觀。



差速齒輪



挖掘機的鏟齒



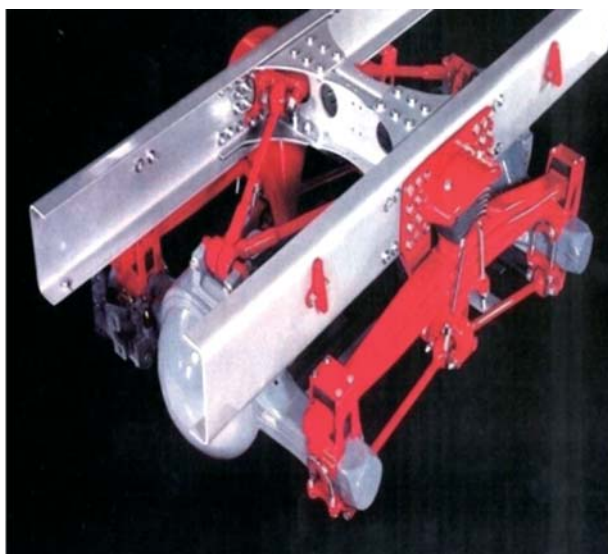
潛盾機機頭

專案執行重要心得

本計畫執行過程與義大利客戶及第一科技大學之互動過程中建立高品質鑄件的觀念，在品質管控的要求下，建立高品質球墨鑄鐵之合金設計與鑄造製程技術，提昇公司之鑄造技術層次，導入沃斯回火熱處理技術，擴展公司之技術領域。藉由本案之執行建立公司研發制度提升公司之研發能量並通過 TS16949 認證在熱處理的研究中所的經驗重點：

域的碳濃度梯度讓 TTT 曲線更左移，因而易有初析肥粒鐵與波來鐵相產生，而初析肥粒鐵的也阻礙了碳原子擴散。

2. 提高沃斯田鐵化溫度，雖可增加沃斯田鐵的碳含量而提高強度，不過卻也延後了沃肥火回反應，並在鎳、鉬、錳元素影響下，增加了沃斯回火反應時間，使得製程延長。
3. 在低沃斯田鐵含碳量下，雖 TTT 曲線左移，但隨著合金元素的添加改善了此問題，而讓沃斯回火反應能在較短時間內即可完成，所以機械性質有明顯改變，而在較高沃斯田鐵含碳量中，因沃斯回火反應時間增長，而如果無法將製程時間控制於製程窗期，將導至變韌肥粒鐵無法完成變態，而使合金元素對機械性質的影響較不明顯。



1. 沃斯田鐵化過程中，需由石墨提供碳原子來達到更多的沃斯田鐵碳含量，而較低的沃斯田鐵化溫度，因碳原子擴散不易而使沃斯田鐵所能固溶的含量降低，並因矽元素在石墨周圍濃度較高，所以該區

