

金合發鋼鐵股份有限公司

高速模具鋼M2熱軋扁鋼產品開發計畫

●計畫執行目標


本計畫所提之模具鋼扁鋼(Mold Flat Bar)產品，以熱軋控制軋延製程技術，可直接由模具鋼鋼胚或大尺寸模具鋼棒鋼成型，研發生產之高速模具鋼扁鋼產品，提供高品質、高精度、高附加值的模具鋼扁鋼材料，提供業者需求可減少加工步驟、可減少材料損耗、可減少切割成本的模具鋼材料，提升產業快速、彈性、靈活的競爭力。除此之外，更可填補台灣在特殊鋼材料生產所欠缺之產品型態。

●新產品簡介

PRODUCT : FLAT STEEL/FLAT BAR
 STEEL TYPE : AISI M2/DIN 1.3343/JIS SKH51/BS BM2
 SIZE(mm) : 27 mm x 67 mm x L
 COMPOSITION

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W
0.78	0.20	0.15	MAX	MAX	3.75	4.50	1.75	5.50
~	~	~	0.030	0.030	~	~	~	~
0.88	0.45	0.40			4.50	5.50	2.20	5.75

扁鋼形狀及尺度許可差：CNS 2473 / JIS G3101

項目	尺度(mm)	許可差	摘要
厚度 (t)	27	+ 1	
寬度 (W)	67	+ 1.06	
長度 (L)	L ≤ 7M 7M < L	+0~40mm 每增加1M，許可差上限增加 5mm	
切角 (C)	9mm ≤ t	C ≤ 15% × t， 最多4mm	
彎曲度	所有尺寸適用	W ≤ 0.3% × L， 每1M最多4mm	
平坦度	b ≥ 50mm	每2M最多8mm	

●計畫創新重點

本案之重點在於利用熱軋控制軋延技術開發高速模具鋼M2之扁鋼產品，高速模具鋼M2材料熱軋控制軋延技術，以現有之熱軋設備建立熱軋參數，內容之包括加熱曲線分析、材料特性分析及材料軋延比分析、控制軋延參數、熱軋冶金分析及產品特性分析，並將所有結果歸納整理為公司內部技術資料。以熱軋控制軋延製程技術，可直接由模具鋼鋼胚或大尺寸模具鋼棒鋼成型，研發生產之高速模具鋼扁鋼產品，提供高品質、高精度、高附加值的模具鋼扁鋼材料，提供業者需求可減少加工步驟、可減少材料損耗、可減少切割成本的模具鋼材料，提升產業快速、彈性、靈活的競爭力。

目前冷作模具扁鋼供應，國外之廠商佔國內市場之幾

乎100%，大多由固定代理商銷售，故國內供應之冷作模具扁鋼市場潛力仍大，是公司努力之方向。

以熱軋控制軋延製程技術，可直接由特殊鋼材料之鋼胚或特殊鋼材料棒鋼，成型研發生產特殊鋼材料之扁鋼型態產品，提供高品質、高精度、高附加值的特殊鋼扁鋼材料，提供業者需求可減少加工步驟、可減少材料損耗、可減少切割成本的特殊鋼材料，提升產業快速、彈性、靈活的競爭力。除此之外，更可填補台灣在特殊鋼生產所欠缺之產品型態。另藉由開發高速模具鋼M2之扁鋼產品之經驗，可開發衍生性之特殊鋼材料產品包括其他冷作模具鋼、熱作模具鋼、高速鋼等。

●公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

本計畫之相關技術以不與他人專利抵觸為原則，使用無專利問題之軋延理論，以完成本案產品。另外並經過搜索美國有關此一方面的專利，透過關鍵字control rolling、flat steel bar查詢，無相關的專利，應無智財權衝突侵犯的可能。具上述檢索內容本公司對所提之各項資料皆與本公司現況相符，且保證不刻意侵害他人之專利權、專門技術、智財權。本計畫將致力於提升公司熱軋技術能力，擴大高附加價值產品供應為最終目的。

依據本案之研究，M2模具鋼軋延技術與一般碳鋼軋延不同，在於M2模具鋼之紅熱硬度(red hardness)高於一般碳鋼材料，亦即於M2模具鋼之高溫強度及高溫成形性之困難度高於一般碳鋼材料，必需考量軋機設備、軋延參數、冶金參數之相容性，以現有之熱軋設備建立熱軋參數，內容之包括加熱曲線分析、材料特性分析及材料軋延比分析、控制軋延參數、熱軋冶金分析及產品特性分析，並將所有結果歸納整理為公司內部技術資料開發衍生性之特殊鋼材料產品包括其他冷作模具鋼、熱作模具鋼、高速鋼等。

●人才培訓及運用效益

- (1) 定期研發會議之討論，創造「做中學」相關機制，滿足廠內人才培訓的目的。
- (2) 在培育人才方面，在本計畫中藉由金屬中心技術合作，讓有潛力的員工，在內部訓練過程中，了解相關鋼鐵冶金及軋延技術，並透過實務分析，研討公司之設備能力。唯有這樣，才能有效的培養公司的軋延研發人才。
- (3) 開發樣品之構想及概念，已交由業務部門透過合作之貿易商客戶接受，目前已有相關之客戶關切研發進度及開發產品之品質狀況。

●產學研各界之技術移轉及合作效益說明

依據本案之研究，M2模具鋼軋延技術與一般碳鋼軋延不同，在於M2模具鋼之紅熱硬度(red hardness)高於一般碳鋼材料，亦即於M2模具鋼之高溫強度及高溫成形性之困

難度高於一般碳鋼材料，必需考量軋機設備、軋延參數、冶金參數之相容性，以現有之熱軋設備建立熱軋參數，內容之包括加熱曲線分析、材料特性分析及材料軋延比分析、控制軋延參數、熱軋冶金分析及產品特性分析，並將所有結果歸納整理為公司內部技術資料。

依照現有之傳統碳鋼軋延生產技術，改善軋機設備、軋延參數、冶金參數，如用本計畫開發之M2模具鋼軋延技術，可直接由模具鋼鋼胚或大尺寸模具鋼棒鋼成型，研發生產之高速模具鋼扁鋼產品。

● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

本案開發之扁鋼產品屬於型鋼的一種，軋鋼業在金屬基本工業中所佔比重，歷年來變化不大，根據經濟部統計處之資料顯示，平均約佔47%左右。型鋼屬軋鋼業中之細項，經濟部統計處並未針對型鋼做產值統計，我國目前生產之型鋼概況，型鋼生產廠之產品主要整理如下，尚無模具鋼相關之特殊鋼用途之型鋼產品。模具鋼材料為鋼鐵材料中的高級材料，屬於特殊鋼，台灣在特殊鋼品世界市場占有率已逐年提高，而世界市場規模亦逐年提高。目前在國內工具鋼市場上之競爭對手主要為日本、奧地利、法國、瑞典，以熱軋製程技術，可直接由特殊鋼材料之鋼胚或特殊鋼材料棒鋼，成型研發生產特殊鋼材料之扁鋼型態產品，提供高品質、高精度、高附加值的特殊鋼扁鋼材料，提供業者需求可減少加工步驟、可減少材料損耗、可減少切割成本的特殊鋼材料，提升產業快速、彈性、靈活的競爭力。

在競爭越來越激烈之經濟環境下，製造業者均已要求供應商不斷的降低成本，而本計畫所提之模具鋼扁鋼(Mold Flat Bar)產品，以熱軋控制軋延製程技術，可直接由模具鋼鋼胚或大尺寸模具鋼棒鋼成型，研發生產之高速模具鋼扁鋼產品，提供高品質、高精度、高附加值的模具鋼扁鋼材料，提供業者需求可減少加工步驟、可減少材料損耗、可減少切割成本的特殊鋼材料，提升產業快速、彈性、靈活的競爭力。除此之外，更可填補台灣在特殊鋼材料生產所欠缺之產品型態。

在開發完成後，可提升公司熱軋控制軋延製程技術，使公司產品由建築結構用扁鋼、機械結構用扁鋼，跨入模具用扁鋼之領域，轉型成為高附加值的特殊鋼材料製造商。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

模具鋼材料的供應，扮演著模具產業供應鏈的重要角色，在鋼種、品質、尺寸規格及性能等方面決定整個關聯產業無快速、彈性、靈活的因應能力的關鍵，對於模具鋼材料的市場供應有以下幾個特點：

- (1) 國內模具鋼生產廠提供的模具鋼材料以模塊及圓棒為主。
- (2) 快節奏、現代化生產，要求模具製造週期很短，一般在30天左右。其中設計和備料期不超過10天，並要求同時進行。這些要求模具鋼的交貨期僅有5天

上下的期限。且模具製造企業對模具鋼基本是實施“零庫存”管理模式，若使用模塊及圓棒之模具鋼材料進行由模具生產，模塊及圓棒之改鍛和切削，而改鍛和切削中造成之材料損耗，勢必增加模具的生產成本。

- (3) 模具鋼若採購國外進口之型鋼，雖可避免模塊及棒鋼之改鍛和切削的成本增加，但卻面臨國外採購備料期增長，特殊型鋼之單價偏高，庫存成本增加之困難。

在競爭越來越激烈之經濟環境下，製造業者均已要求供應商不斷的降低成本，本計畫所提之模具鋼扁鋼(Mold Flat Bar)產品，以熱軋控制軋延製程技術，可直接由模具鋼鋼胚或大尺寸模具鋼棒鋼成型，研發生產之高速模具鋼扁鋼產品，提供高品質、高精度、高附加值的模具鋼扁鋼材料，提供業者需求可減少加工步驟、可減少材料損耗、可減少切割成本的特殊鋼材料，提升產業快速、彈性、靈活的競爭力。除此之外，更可填補台灣在特殊鋼材料生產所欠缺之產品型態。

● 專案執行重要心得

在執行本計畫期間，從資料蒐集與分析，讓本公司研發團隊與現場製程作業更能緊密結合，經過研發計畫的設計及現場製程作業的配合，透過金屬中心提供技術之協助，從基本的教育訓練、人力資源運用、生產設備維護改善，將模具鋼材料的製程特性加以分析，對模具鋼材料之製程參數加以研究，利用有限的生產設備，提升公司熱軋控制軋延製程技術，使公司產品由結構用扁鋼生產領域，跨入模具用扁鋼之生產領域，轉型成為高附加值的特殊鋼材料製造商。

雖然，在研發過程中經常碰到困難，瓶頸必須加以突破，深怕在有限而緊迫的計畫時程內弄錯方向，具有相當風險度，成功機率或所需投入之資源無法事先評估，而未能達成計畫目標，在研發過程中，並非只是產品的設計，而是系統性的管制與管理，每一次的思考、規劃、執行，必須要經過謹慎的驗證過程，才能進入下一階段的規劃，為了達成目標，以知識為背景，以驗證過程做為研發的管制工具，運用管理及執行系統化審查，在適當階段，進行設計與開發輸出及過程之審查，透過查證與確認的活動，產生足夠的資料，以決定設計與開發目標已被達成。

就科技研發而言，任何國家都視為國家的發展命脈，即令其他國家有更經濟實惠的方法、技術，仍希望自己能掌握若干基本能力，不會輕易全數引用他國的技術。著眼於我國加入世界貿易組織WTO，面對中國及同業間的削價競爭，唯有加強研發及提升產品品級與附加價值，才能面對接納國際廠商的競爭，建議政府應該長期資助的民間研發，由政府衡量市場技術發展狀況與民間技術水準，使已具成果的研究發展項目能夠延續，使廠商更具有研發的競爭力，避免研發成果在時機上的延誤，而影響市場商機與競爭力。

