

出國報告(出國類別：談判)

參加燃燒管胚盂購案製程檢驗出國報告

服務機關：國防部軍備局中山科學研究院系統製造中心

姓名職稱：中校課長 陳世海、上尉技士 楊孝清

上尉技士 廖盛如

派赴國家：德國

報告日期：99年12月10日

出國時間：99年11月27日至99年12月04日

國防部軍備局中山科學研究院出國報告建議事項處理表

報告名稱	參加燃燒管胚盂購案製程檢驗出國報告		
出國單位	系統製造中心	出國人員級職/姓名	中校課長 / 陳世海 上尉技士 / 楊孝清 上尉技士 / 廖盛如
公差地點	德國	出/返國日期	<u>99.11.27</u> / <u>99.12.04</u>
建議事項	<p>一、METALL-SPEZIALROHR(MSR)公司主要是以先進的「旋型加工技術」製造無縫管件，其生產之胚件主要供應於「航太工業」、「機械工業」、「國防科技」及「汽車工業」等，因其工廠設置現代化、機械設備完善及生產流程規劃完善，致生產效率卓著且品質良好穩定，本中心現有之旋型加工設備雖購入年代較早，但經性能提升後，加工效能及控制系統皆與 MSR 公司之設備相較於伯仲之間，唯旋型加工技術領域之專業人員明顯不足，且恐有消失之慮，建議本中心應加強培養技術新血，專責研究該領域，傳承技術與經驗，避免因人員離退，導致技術知識流失，並透過不斷研究、創新及提升該技術能量，始能確保本中心未來之競爭力，甚至開創新商機。</p> <p>二、除技術人才之培養，未來可考量將所有機械設備整併至同一廠房，並依不同生產任務將料件及設備劃分至不同區塊，以規劃流暢之生產線，減少道次轉換時程耗費，降低加工材料之變化影響，有效提升本中心生產效率。</p>		
處理意見	<p>一、本中心技術人員老化離退之因應，除持續在允許的條件下，規劃進用年輕員工及初官之軍士官，並內部檢討調整現有人力進行工作承接及經驗傳承，避免人員離退造成技術流失，另依國防部指導政策，持續落實「標準作業程序 (SOP) 」之撰寫與修訂，俾加工方式及工作經驗重點能以紙本方式保留及傳承。另因應本院規劃轉型為「行政法人」之趨勢，未來將更加著重「專業技術」及「核心技術」之開發及研發，以加入世界先進加工技術之行列，後續如有相關技術交流、機儀具展覽之活動，將持續規劃參加，俾汲取世界各國先進技術提升能量。</p> <p>二、相關機械加工設備及工具機之集中方式，在開源節流之總指導政策下，未來可考量廠房整併，將經常使用、可搭配使用及前後道次使用之機儀具整併，以減少生產製程之運輸過程，加速生產效率，惟機具搬遷仍需專業搬運及重新調校，作業成本仍應審慎評估；另整併後工件儲放問題亦應考量，未來可再做進一步之規劃與探討。</p>		

出國報告審核表

出國報告名稱：參加燃燒管旋胚購案製程檢驗出國報告			
出國人姓名	職稱	服務單位	
陳世海 楊孝清 廖盛如	中校課長 上尉技士 上尉技士	國防部軍備局中山科學研究院 系統製造中心	
出國類別	<input type="checkbox"/> 考察 <input type="checkbox"/> 進修 <input type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 實習 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <u>談判</u> (例如國際會議、國際比賽、業務接洽等)		
出國期間：99年11月27日至99年12月04日		報告繳交日期：99年12月27日	
計畫主辦機關審核意見	<input checked="" type="checkbox"/> 1.依限繳交出國報告 <input checked="" type="checkbox"/> 2.格式完整 <input checked="" type="checkbox"/> 3.無抄襲相關出國報告 <input checked="" type="checkbox"/> 4.內容充實完備 <input checked="" type="checkbox"/> 5.建議具參考價值 <input checked="" type="checkbox"/> 6.送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 7.送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 8.退回補正，原因： <input type="checkbox"/> 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> 內容空洞簡略或未涵蓋規定要項 <input type="checkbox"/> 抄襲相關出國報告之全部或部分內容 <input type="checkbox"/> 電子檔案未依格式辦理 <input type="checkbox"/> 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔		
	<input checked="" type="checkbox"/> 9.本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表： <input checked="" type="checkbox"/> 辦理本機關出國報告座談會(說明會)，與同仁進行知識分享。 <input type="checkbox"/> 於本機關業務會報提出報告 敬會：保防官 <input type="checkbox"/> 其他 _____		
<input checked="" type="checkbox"/> 10.其他處理意見及方式：本報告為「普通」件，無機密等級。			
審核人	出國人員	初審	機關首長或其授權人員
	<div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">製管組 廖盛如 7712310300</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">品保組 陳世海 7712310600</div>	<div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">計管組 陳楷霖 9912310820</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">中山科學研究院 鄧明華 7712310300</div>	<div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">系統製造中心 張瑋國 9912310300</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">系統製造中心 王震宇 7712311000</div>

說明：

- 一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「政府出版資料回應網公務出國報告專區」為原則。

報 告 資 料 頁

1.報告編號：	2.出國類別： 談判	3.完成日期： 99.12.27	4.總頁數：32 頁
5.報告名稱：參加燃燒管胚孟購案製程檢驗出國報告			
6.核准 文號	人令文號 部令文號	99 年 11 月 05 日國人管理字第 0990015982 號 99 年 10 月 27 日國備獲管字第 0990016032 號	
7.經 費		新台幣：273,064 元	
8.出(返)國日期		99 年 11 月 27 日至 99 年 12 月 04 日	
9.公差地點		德國	
10.公差機構		METALL-SPEZIALROHR (MSR) 公司	
11.附 記			

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：

參加燃燒管胚盂購案製程檢驗出國報告 頁數 32 含附件：■是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

國防部軍備局中山科學研究院系統製造中心計畫管理組/楊孝清/313125

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

陳世海/國防部軍備局中山科學研究院系統製造中心/品保組/中校課長/313306

楊孝清/國防部軍備局中山科學研究院系統製造中心/計管組/上尉技士/313125

廖盛如/國防部軍備局中山科學研究院系統製造中心/製管組/上尉技士/313593

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他：談判

出國期間：99 年 11 月 27 日 至 99 年 12 月 04 日 出國地區：德國

報告日期：99 年 12 月 27 日

分類號/目

關鍵詞：燃燒管胚盂(旋胚)、旋型技術

內容摘要：(二百至三百字)

本次公差係為確保 YR98A01E「燃燒管胚盂乙項」購案購獲品質，按合約驗收規格要求，由本中心派員赴德國 MSR 公司執行期中履約督導，依合約規範之檢驗內容，實地查證該公司是否具備相關之檢驗能力，並檢閱相關檢驗報告，以確保重要產品之關鍵零組件購獲品質。經實地查證 MSR 公司廠房設備，該公司確有生產及檢驗本案所需燃燒管胚盂之能力；參訪期間，亦同時蒐集相關之加工技術資料，期能精進本中心旋型加工技術之專業能力。

目 次

壹、目的.....	9
貳、過程.....	9
參、心得.....	19
肆、建議事項.....	20
附 件 一(國外公差日程表).....	21
附 件 二(爐次資料及檢驗紀錄)	22
附 件 三(產品供應商品質認證).....	29
附 件 四 (ISO 9001 認證).....	30
附 件 五 (品保檢驗規範修正資料).....	31

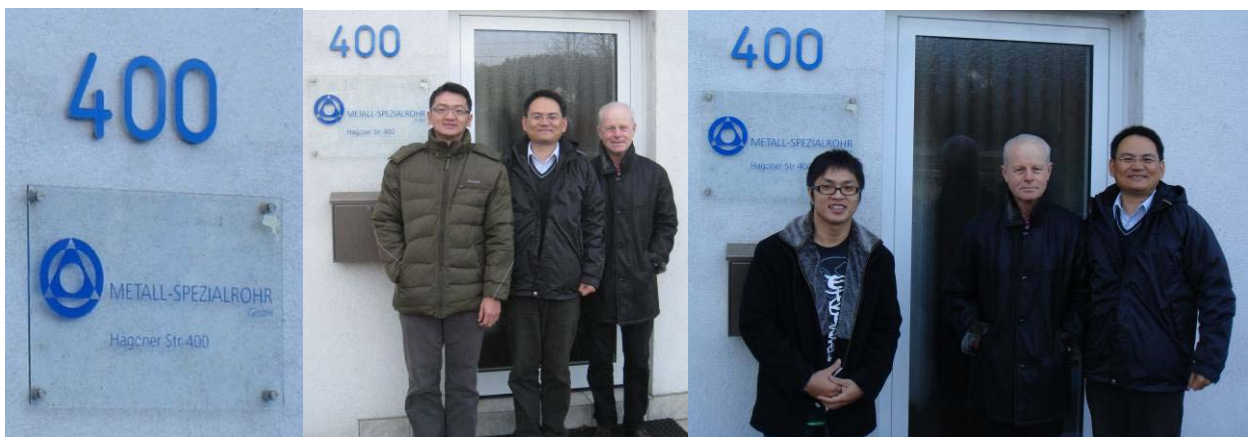
參加燃燒管胚盃購案製程檢驗出國報告

壹、目的

為確保 YR98A01E「燃燒管胚盃」外購案購獲產品品質，依契約檢驗要求之國外檢驗說明部分，由賣方隨貨檢附檢驗證明、品質合格證明書籍測試報告，本中心需派員赴德國承商工廠執行期中履約督導任務並勘查交貨進度，同時藉由參訪原廠，可實地考察其工廠產品製作排程、先進之旋型加工技術及相關機械設備，汲取相關技術資訊及經驗，以做為本中心未來旋型加工技術精進之參考。

貳、過程

我方人員於台灣時間 99 年 11 月 27 日（星期六）晚間 23:55 搭機前往德國法蘭克福，並於德國時間 11 月 28 日（星期日）上午 06:40 抵達法蘭克福機場後，由 MSR 公司派員接機，約 10:00 抵達 MSR 公司位於蘇瓦特(Schwerte)之營業辦事處（如圖一所示），由總經理 Heiner Jelenak 親自迎接，隨即展開本次參訪及履約督導行程(行程表如附件一)，因到達當天為星期日，公司休息，總經理 Jelenak 僅帶領我們參觀廠房外圍，並約略介紹公司歷史後即載我們前往 Ahlen，另位總經理 Martin Michelswirth 因公務在身無法一同，隨後也至 Ahlen 與我們會合。



圖一、MSR 公司營業辦事處（蘇瓦特）

一、MSR 公司簡介：

MSR 公司主要是以先進的旋型加工技術製造無縫管件，其技術包含錐狀流旋、管狀流旋、剪旋型、彎旋型及縮頸旋壓，所生產之胚件主要供應於「航太工業」、「機械工業」、「國防科技」及「汽車工業」等，該公司之技師及工程師利用上述技術提供適合客戶產品之計畫

建議、詳細設計及生產規劃，最後加工生產，豐富的加工經驗及客製化的生產流程，使總人數僅約 80 人的公司，平均年營業額可達 8000 萬歐元(約 38 億 3000 萬台幣)，平均每人年營業額約 4850 萬台幣，在全球金屬及合金成型加工中立於領導角色。

MSR 公司原址位於蘇瓦特(Schwerte)，因廠房過於老舊，且空間已無法滿足 MSR 公司現有機械設備規模，故於 2007 年開始搬遷至位於 Ahlen 的新廠，並已於 2009 年 10 月搬遷完畢。

二、旋型加工流程之設備參觀及產品介紹：

(一)旋型加工流程設備：

MSR 公司之加工廠房，佔地約 250×150 平方公尺，其廠房佈置、廢氣廢水排放管線規劃、旋型設備冷卻液循環系統管線設置及物品儲放等，均具備現代化規模，如圖二所示，生產線上有大小旋型機六台，為其主要加工設備，另搭配車床、銑床、磨床等機具設備執行外形加工，以完成各項產品製作。生產道次所需機具基本上皆規劃於同一區塊，減少道次轉換運輸耗損時間，尤其針對鋁合金旋型加工，甚至將熱處理爐設置於旋型加工機旁，以避免道次轉換之等待時間造成自然時效，而影響旋型加工成功率。



圖二、廠房設備配置

廠房內機具幾乎皆為電腦數位控制之自動化機器，如圖三所示，其生產線更配置有新穎之機械設備(如圖四)，為價格達 160 歐元(約 6400 萬台幣)之複合式加工機(Mazake 650H II)，可執行車、銑、鑽三種加工模式，加工長度可達六公尺長，該設備更配有 400 多組刀具及程式自動控制介面系統，機具可與生產計畫調度連線，隨時反映機具加工狀況及加工進度，最重要的是能實現「一個零件在一台機具上完成全部加工」的目的，使得 MSR 公司能更有效率地製作多種不同形式之胚件，節省大量時間、人力、材料及成本。MSR 公司生產線規劃係採二十四小時三班輪班制，每個技師同時負責 2~3 台自動化機具，負責執行加工作業、製程檢驗，使其人力達到最佳化之運用。



圖三、電腦數位控制之自動旋壓成型機



圖四、高性能複合式加工機

(二)產品介紹：

MSR 公司目前製造之產品（如圖五所示）依其運用範疇可區分為「航太工業」、「國防科技」、「汽車工業」及「其他特別產品」等四大類，其相關代表產品如下：

- 1.航太工業：降落傳動軸 (Landing gear cylinders)、渦輪驅動零件(Parts for turbine drives)、驅動軸(Drive shafts)、噴嘴及氣閥(Nozzles and valve bodies)、液壓軸(Hydraulic cylinders)。
- 2.國防科技：火箭推進器殼(Rocket motor cases)、壓力罩(Pressure cans and casings)、成型氣動力管(Formed aerodynamic tubes and cones)。
- 3.汽車工業：薄壁管及壓力容器(Thin-wall tubes and pressure containers)、驅動軸(Drive shafts)、離合器箱(Clutch housings)、環狀齒輪(Annular toothed rings)、活塞累加器(Piston accumulators)。
- 4.其他特別產品：火車車輪(Wheels)、火車用發電機箱(Generator housings)、壓力閥(Pressure vessels)、精密儀(Precision rolls)、醫療用精密容器(Precision containers for medical)、測量分析產品(applications for metering and analytical)、離心機(systems as well as centrifuges)。





圖五、MSR 公司相關產品

三、旋型加工技術介紹及研討

除參觀機械設備及廠房外，MSR 公司安排總經理 Heiner Jelenak 親自實施旋型加工技術研討課程（如圖六所示），其研討內容簡述如下：



圖六、總經理 Heiner Jelenak 實施旋型加工技術研討課程狀況

- (一)技術原理：旋壓成型加工是將金屬材料固定於可轉動的型模上，利用旋型滾輪連續的對材料極小部分旋壓，同時在某個方向給予一定的壓力，使金屬材料沿旋型型模產生變形和流動，滾壓成薄壁管件或錐狀工件的加工技術，屬於無切削之塑性加工。初期是使用人力抵住桿子進行按壓加工，變形量有限且相當費時費力；後來利用獸力方式進行，以增加旋壓效果；十四世紀後引進油壓系統，不僅提高旋壓效率，更將旋壓技術提昇至高強度金屬旋製境界。
- (二)滾輪設計：依工件外形、加工方法而設計滾輪之前攻角（ α ）、圓角半徑（ R ）及後讓角（ β ）三個主要角度。由材料軟硬度研判前攻角大小，目的為使旋壓成型時產生之波前大小適宜；圓角半徑影響旋後管件內徑之控制；而後讓角

則影響旋後表面粗度。

(三)剪旋型運用：金屬胚料受滾輪剪應力作用，使其依型模外形發生滑移，產生塑性變形，依據剪旋定律公式計算變形量多寡，研判使用單滾輪或雙滾輪進行旋壓成型加工，該技術之應用優點有加工時間短、加工面美觀、成型工件精度高等，為一變化複雜之加工技術。

經由總經理 Heiner Jelenak 的詳細介紹及雙方研討，使我參訪人員對於旋型加工技術概念及該公司產品設計理念均有更進一步認識。研討之旋型加工技術著重於流動旋壓成型技術 (Flow Forming)，該技術為 MSR 公司主要生產技術，搭配彎旋型、剪旋型之所生產產品具強度高、精度高、節省材料、生產道次少及縮短加工時程等優點，特別適用於太空航空工業，工具費相當低，與切削加工相比較，可節省大量的材料及人力工資。

四、採購項目、購案進度、檢驗方式及設備：

依契約內容，本購案採購項目及檢驗方式如下。

(一)採購項目：燃燒管胚盃乙項，共計 682 個。

(二)購案進度：本購案已完成備料作業，正進行熱處理、鍛造等鍛胚製造中，至 10 月底止已完成 16 爐次（計 449 件鍛胚），鍛胚狀況如圖七所示，進行各爐次檢測報告審查，皆依合約內容進行檢測（如圖八所示），且皆符合合約需求，爐次資料及檢測記錄如附件二。



圖七、鍛胚狀況



圖八、檢測報告審查情況

(二)檢驗方式：本案胚孟材質之檢驗項目計有每爐次檢驗「化學成分」、「晶粒大小」、「清淨度」、「巨觀組織」、「夾雜物」、「超音波測試」等六項，以及每件檢驗「機械性質」與「尺碼檢驗」等兩項，合計共實施八項檢驗，各項檢驗說明如下：

- 1.化學成分(Chemical Composition)：要求硫：0.002%MAX.，磷：0.01%MAX.，鈦：0.005%MAX.，氧：0.002%MAX.，氮：0.005%MAX.如同M45A-P-02301訂定，其餘成分須符合AMS 6371H SAE4130之規定。
- 2.晶粒大小(Grain Size)：依 ASTM E112 AGS. NO.5 或更細。
- 3.清淨度(Cleanliness)：須符合 AMS 2300J 規定 'F' :0, 'S' :0。
- 4.巨觀組織(Macrostructure)：參照 ASTM E381，不比 S1-R1-C1 瑕疵嚴重，不可有外觀剝離現象。
- 5.夾雜物(Inclusion Content)：夾雜物含量測試參照 ASTM E45 規範 D 方式執行，任一測試數據不得超出下列標準。
TYPE A B C D ， THIN 1 1 1 1 ， HEAVY 1 1 1 1
- 6.超音波試驗(Ultrasonic Test)：依AMS 2630B CLASS A1規範（文件檢附測試條件，含儀器廠牌、測試日期、地點、塊規規格、測試頻率、介質、儀器DB值大小）。
- 7.機械性質(Mechanical Properties)：硬度值 310-330HB。

8.尺碼檢驗(Dimension Inspection)：每批依 CNS2779 Z4006 II，正常單次抽樣 AQL 值為 0.65%，依據藍圖圖號 M45A-P-02301 實施尺碼檢驗。

(三) 檢驗設備：

案內八項檢驗項目中，第七項「機械性質」(硬度)及第八項「尺碼檢驗」係由 MSR 公司自行檢測，其餘項目則委外檢驗。而 MSR 公司於廠房內設置有檢驗室，檢驗室內設置有 3D 龍門式量床、硬度試驗機及其他檢測儀器（如圖九所示），由專責人員負責分別檢測成品尺碼(包括口徑、壁厚、長、寬等)及硬度，以管控該公司製作產品之品質，MSR 公司並已通過產品供應商品質認證（如附件三）及 ISO 9001 認證（如附件四）。



圖九、各式檢測儀器及檢測狀況

七、購案合約內容研討與建議：

(一)購案執行期程研討：

本案之德國輸出許可（EL）及信用狀（LC）已分別於 2010 年 7 月 6 日及 8 月 25 日獲得，依據合約中第 22 項「契約生效條款（Contract Effective Terms）」中說明，需以“買賣雙方簽約”、“賣方取得輸出許可”及“獲得買方信用狀”三項最後發生日為契約生效日，因此本案契約生效日為 2010 年 8 月 25 日，而本案交貨時間為契約生效日期後 365 日曆天內交清，即 2011 年 8 月 24 日為本案交貨期限。

出發前，經與本中心計畫管制單位洽談，該單位表示希望 MSR 公司可分批交貨，提前交付部分管件，以免耽誤後續產品製作與解繳。我方履約督導人員將該訊息提出與 MSR 公司總經理 Heiner Jelenak 及 Martin Michelswirth 研討，兩位表示該公司同意本中心提出之需求，願意配合本中心辦理修約，改為分批交貨，並預計可於 2011 年 3 月份提早繳交第一批胚孟（約 341 件），另於同年 7 月份繳交剩餘胚孟，以達合約交貨期限之要求，圖十為研討狀況。我方履約督導人員將 MSR 公司同意分批交貨之訊息轉知本中心計畫管制單位，由該單位評估後續製程與解繳時間，再決定是否辦理分批交貨之修約作業。



圖十、購案執行期程研討狀況

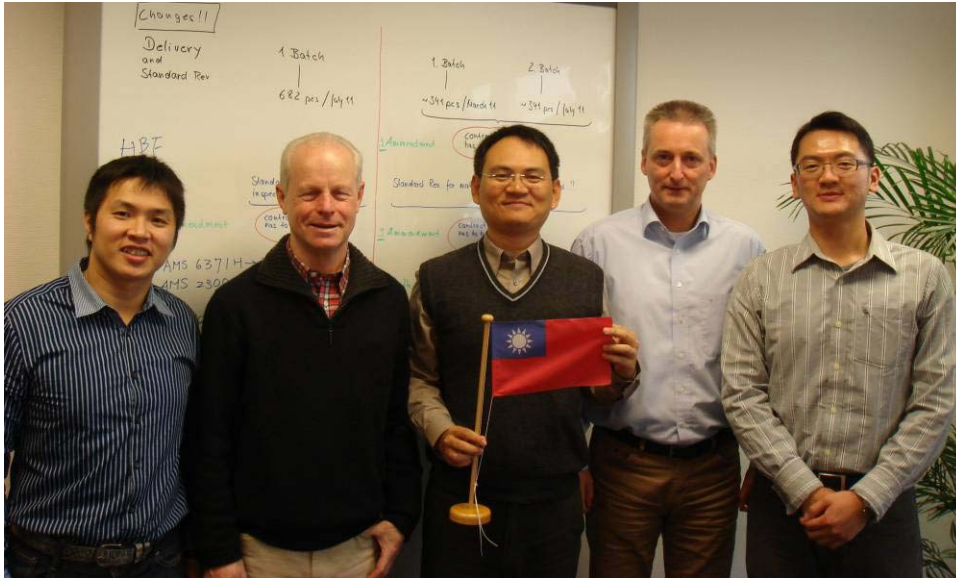
(二)購案合約內容建議：

總經理 Heiner Jelenak 提出合約內容中所檢驗規格實質內容均沒變，惟部分檢驗方法之引用規範目前已更新版本，建議修改引用規範為最新版本，以符合實際檢驗規範所引用之版本與要求，修改之相關說明如下所示，資料如附件五：

- 1.化學成分：「要求硫：0.002%MAX. …其餘成分須符合 AMS 6371H SAE4130 之規定」，目前 AMS 6371 之版本已更新為“J”版本。
- 2.清淨度：「須符合 AMS 2300J 規定…」，目前 AMS 2300 之版本已更新為“K”版本。

3. 超音波測試：「依 AMS 2630B CLASS A1 規範…」，目前 AMS 2630 之版本已更新為「C」版本。

六、本中心赴德國執行 YR98A01E 購案期中履約督導人員於圓滿達成任務後，最終於德國時間 12 月 3 日上午 10:40 搭機返台，並於台灣時間 12 月 4 日上午 0600 抵達桃園機場，完成本次行程任務。



圖十一、出差人員與 MSR 公司總經理合影

參、心得

- 一、MSR 公司之廠房雖稱不上大型，現場作業人員亦不多，但擁有現代化廠房及機械設備，其廠房依材料及產品類別之不同，分別規劃產品加工區及料件庫儲區，且廠房內機械設備多為可電腦數位程控之自動化設備，加上現場生產線流程規劃完善，並採二十四小時三班輪班制，故現場實際操作人員僅約十五人，大量減少人力成本。廠房空間寬敞明亮，廢氣廢水排放管線規劃設計適宜，旋型設備冷卻液統一設置管線系統循環使用，工作環境乾淨且通風良好，MSR 公司讓員工在如此舒適之環境中工作，有效提昇工作效率，也難怪僅約 80 人的公司，可創造平均年營業額達 8000 萬歐元(約 38 億 3000 萬台幣)之營收。
- 二、除了工作環境、生產效率及品質管控等規劃管理方面具有諸多優點，值得本中心借鏡學習外，MSR 公司最重要之資產係對於「技術知識」的掌握、管理，以及不斷研究、創新與提升，其專業人員具有札實的技術知識及豐富的加工經驗，使 MSR 公司能針對客戶要

求立即提出良好之設計方案，甚至提供客戶更符合原需求之設計。對此，總經理 Heiner Jelenak 亦多次提及旋壓成型技術人員培養之重要性，若荒廢不重視，空有先進機具設備，一切也只是空談。

肆、建議事項

- 一、METALL-SPEZIALROHR(MSR)公司主要是以先進的「旋型加工技術」製造無縫管件，其生產之胚件主要供應於「航太工業」、「機械工業」、「國防科技」及「汽車工業」等，因其工廠設置現代化、機械設備完善及生產流程規劃完善，致生產效率卓著且品質良好穩定，本中心現有之旋型加工設備雖購入年代較早，但經性能提升後，加工效能及控制系統皆與 MSR 公司之設備相較於伯仲之間，唯旋型加工技術領域之專業人員明顯不足，且恐有消失之慮，建議本中心應加強培養技術新血，專責研究該領域，傳承技術與經驗，避免因人員離退，導致技術知識流失，並透過不斷研究、創新及提升該技術能量，始能確保本中心未來之競爭力，甚至開創新商機。
- 二、除技術人才之培養，未來可考量將所有機械設備整併至同一廠房，並依不同生產任務將料件及設備劃分至不同區塊，以規劃流暢之生產線，減少道次轉換時程耗費，降低加工材料之變化影響，有效提升本中心生產效率。

附件一：國外公差日程表


附件一：國外公差日程表

日期	工作內容	會同外籍人員
99/11/27 (六)	<ul style="list-style-type: none"> ● 飛機航程 	
99/11/28 (日)	<ul style="list-style-type: none"> ● 抵達德國法蘭克福 ● 從法蘭克福搭車至 MSR 公司 	Heiner Jelenak Martin Michelswirth
99/11/29 (一)	<ul style="list-style-type: none"> ● 參觀 MSR 公司旋型加工製程及產品 ● 至樣品室聽取介紹與解說 	Heiner Jelenak Martin Michelswirth
99/11/30 (二)	<ul style="list-style-type: none"> ● 詳細解說旋型加工之發展及參數影響 ● 介紹縮頸技術之原理及應用 	Heiner Jelenak Martin Michelswirth
99/12/01 (三)	<ul style="list-style-type: none"> ● 詳細解說各項燃燒管粗胚之檢驗 ● 介紹檢驗儀器 	Heiner Jelenak Martin Michelswirth
99/12/02 (四)	<ul style="list-style-type: none"> ● 參觀 MSR 公司廠房 ● 雙方針對合約內容研討與建議 ● 搭車至法蘭克福，準備搭機返國 	Heiner Jelenak Martin Michelswirth
99/12/03 (五)	<ul style="list-style-type: none"> ● 搭車前往機場 ● 返國飛機航程 	
99/12/04 (六)	<ul style="list-style-type: none"> ● 返國飛機航程 ● 抵達桃園機場 	



附件二：爐次資料及檢測記錄

MK45_Rocket Motor Case

3104100 Artikel Nr. MK 45 - preform motor tube FA		Stand 11.10.2010 449		Material / Hersteller Schmelze Cert.-No.		CORUS Engineering Steels It.Liste It.Liste		
It.Liste		Anzahl		gem. Spezifikation: E4130 zu AMS 6370 Iss. J				
WE 9443010								
Stück	Cert.-No.	Vormaterial Schmelze	LOS / P.O. No.	Schmelzenkennung	Lieferdatum	WE - Nr.	gel. Stückzahl	MSR-SN
23	00283192/1	U 5301 R	E018694	A	17.09.2010	0747		830 - 852
33	00283190/1	V 7146 R	E018695	B	17.09.2010	0748		853 - 885
21	00283193/1	U 5302 R	E018696	C	17.09.2010	0749		886 - 906
31	00283191/1	V 7148 R	E018697	D	17.09.2010	0750		907 - 937
30	00282081/1	U 5300 R	E018698	E	17.09.2010	0751		938 - 967
31	00282080/1	U 5299 R	E018699	F	17.09.2010	0752		968 - 998
30	00282079/1	U 5296 R	E018700	G	17.09.2010	0753	199	999 - 1028
31	00283809/1	R 3409 R	E018722	H	06.10.2010	0830		1029 - 1059
34	00283197/1	V 7145 R	E018739	I	06.10.2010	0831		1060 - 1093
32	00283194/1	U 5304 R	E018725	J	06.10.2010	0833		1094 - 1125
30	00283198/1	U 5303 R	E018724	K	06.10.2010	0834		1126 - 1155
30	00282077/1	U 5298 R	E018723	L	06.10.2010	0835		1156 - 1185
2	00283812/1	1 pcs U 5316 R	E018827	M	06.10.2010	0836		1186 - 1187
28	00283813/1	3 pcs U 5317 R	E018738	N	06.10.2010	0837		1188 - 1215
33	00283808/1	1 pcs R 3408 R	E018721	O	06.10.2010	0838		1216 - 1248
30	00283811/1	S 8618 R	E018825	P	06.10.2010	0839	250	1249 - 1278



 Melt lot No of the 5 set up parts

Nr.	T	Wert	Einheit	Härte	Einheit	Datum	Bemerkung
1		325	HB 2,5/187,5	325	HB 2,5/187,5	19.11.10	Meßpunkt 1. 1191 1191
2		321	HB 2,5/187,5	321	HB 2,5/187,5	19.11.10	Meßpunkt 2.
3		322	HB 2,5/187,5	322	HB 2,5/187,5	19.11.10	Meßpunkt 3.
4		321	HB 2,5/187,5	321	HB 2,5/187,5	19.11.10	Meßpunkt 1. 1225 1225
5		323	HB 2,5/187,5	323	HB 2,5/187,5	19.11.10	Meßpunkt 2.
6		324	HB 2,5/187,5	324	HB 2,5/187,5	19.11.10	Meßpunkt 3.
7		323	HB 2,5/187,5	323	HB 2,5/187,5	19.11.10	Meßpunkt 1. 1190 1190
8		323	HB 2,5/187,5	323	HB 2,5/187,5	19.11.10	Meßpunkt 2.
9		322	HB 2,5/187,5	322	HB 2,5/187,5	19.11.10	Meßpunkt 3.
10		321	HB 2,5/187,5	321	HB 2,5/187,5	19.11.10	Meßpunkt 1. 1205 1205
11		322	HB 2,5/187,5	322	HB 2,5/187,5	19.11.10	Meßpunkt 2.
12		323	HB 2,5/187,5	323	HB 2,5/187,5	19.11.10	Meßpunkt 3.
13		324	HB 2,5/187,5	324	HB 2,5/187,5	19.11.10	Meßpunkt 1. 1186 1186
14		323	HB 2,5/187,5	323	HB 2,5/187,5	19.11.10	Meßpunkt 2.
15		321	HB 2,5/187,5	321	HB 2,5/187,5	19.11.10	Meßpunkt 3.
Mittelwert		322,5		Min	320,6	Max	325,4
Standardabw.		1,33					
Schlusstext							
<p>Hardness</p> <p>310-330</p> <p>310-330</p>  <p style="text-align: right;">SN</p>							
Fusstext							
							



Corus UK Ltd.
 Corus Engineering Steels
 PO Box 50,
 Aldwark Lane,
 Rotherham, S60 1DW,
 United Kingdom.
 Telephone: +44 (0)1709 371234
 Fax (main) : +44 (0)1709 826233
 Website : www.corusgroup.com

INSPECTION CERTIFICATE/TYPE 3.1 to BS EN10204/CES AIRCRAFT RELEASE PROCEDURE

FIRTH RIXSON FORGINGS LTD-MEADOWHALL
 (MEADOWHALL).FIRTH RIXSON FORGINGS
 MEADOWHALL SITE
 WINCOBANK
 SHEFFIELD
 S9 1HD

Cast No. U5316R

Works Order No. CBB15976

Date of Issue 09-SEP-2010

Parent Cast B2160A

Customer Order No. A002973

Certificate No. 00283812/1

Page No. 1 of 5

SPECIFICATIONS ASSOCIATED WITH THIS ORDER -
 E4130 TO AMS6370 + (5) ADDITIONAL SPECS TO ANAL
 SAE AMS 6370 REV.M
 SAE AMS 6371; SUIT REV.J 2003
 SAE AMS 2300 REV.K 2003
 SAE AMS 2630 REV.C CLASS A1
 SAE AMS 2301 REV.J 2001
 SAE AMS-STD-2154 1998.R2005 TYPE II; CLASS AA

G127515 1pc

PRODUCT INFORMATION -

SIZE - 0260.000 MM DIA
 QUANTITY/WEIGHT - 3 BARS 3.717 TONNES APPROX
 LENGTHS 2.315/4.310M
 IDENTITIES: T - 2.315M T1 - 2.320M B0 - 4.310M
 INWARDS RELEASE NOTE NUMBER - BILLET MILL SBM 118333
 REFERENCE NUMBER 63371
 CONDITION OF MATERIAL - ANNEAL
 STEELMAKING PROCESS/PROCESS OF MANUFACTURE - Vacuum Arc Remelted
 CERTIFICATE OF COMPLIANCE NUMBER - 283812

ANALYSIS -

Cast No	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	Sn	N	Nb	O	Ti	V
Cast Analysis															
U5316R	.305	.23	.50	.005	.0007	.96	.16	.04	.05	.005	.003	< .001	.0004	.0002	.003

Q3
[Signature]
 WMT/QS
 06-10-10



Corus UK Ltd.
 Corus Engineering Steels
 PO Box 50,
 Aldwarke Lane,
 Rotherham, S60 1DW,
 United Kingdom.
 Telephone: +44 (0)1709 371234
 Fax (main) : +44 (0)1709 826233
 Website : www.corusgroup.com

INSPECTION CERTIFICATE/TYPE 3.1 to BS EN10204/CES AIRCRAFT RELEASE PROCEDURE

Cast No. U5316R	Works Order No. CB815976	Date of Issue 09-SEP-2010
Parent Cast B2160A	Customer Order No. A002973	Certificate No. 00283812/1
		Page No. 2 of 5

Grain Size Test - Tested to ASTM E112 96 (REAP 2004)(E2)

Etchant Used : 10% Nital
 Magnification Used x100

Test No.	Ingot Pos.	G.Size	G.Size
Result 1475485	M	7	8

Jominy End Quench Test -

Sample Heat Treatment -

Normalise . 927C for 01:00hr Air Cool in 35mm Dia

Austenitise 871C for 01:00hr Water Quench start temp. 18C end temp. 14C in 25mm Dia

Key Ingot	Test No.	Ingot Pos.	1/16"	2/16"	3/16"	5/16"	6/16"	7/16"	8/16"	9/16"	10/16"	11/16"	12/16"	13/16"	14/16"	15/16"	16/16"	
Units			HRC	HRC	HRC	HRC	HRC	HRC	HRC	HRC	HRC	HRC	HRC	HRC	HRC	HRC	HRC	
Result	U5303R(1)	1468450	T	49.9	49.3	48.1	40.7	37.2	34.3	31.7	30.8	29.5	27.8	27.2	26.7	26.5	26.2	25.8
		1468451	B	50.9	50.3	49.5	44.1	40.1	36.7	34.3	32.5	31.0	30.3	28.8	28.4	28.3	27.8	27.3
	U5300R(4)	1465850	T	50.8	49.9	49.0	41.5	37.2	34.0	32.0	30.8	29.7	28.5	27.9	27.2	26.6	26.3	26.2
		1465851	B	50.6	50.1	49.9	45.3	40.8	37.3	35.4	33.1	32.1	30.8	30.1	29.4	28.5	27.9	27.8

Key Ingot	Test No.	Ingot Pos.	18/16"	20/16"	24/16"	28/16"	32/16"	
Units			HRC	HRC	HRC	HRC	HRC	
Result	U5303R(1)	1468450	T	25.2	24.9	24.1	23.0	21.8
		1468451	B	26.2	25.6	24.7	24.3	22.7
	U5300R(4)	1465850	T	24.7	24.2	23.6	22.8	21.8
		1465851	B	26.3	25.8	24.8	24.4	23.4

Jemkontoret Inclusion Count - Tested to ASTM E45 O5(E3)

Test No.	Ingot Pos.	A T	A H	B T	B H	C T	C H	D T	D H
Result	Average	-	-	-	-	-	-	-	-



Corus UK Ltd.
 Corus Engineering Steels
 PO Box 50,
 Aldwarke Lane,
 Rotherham, S60 1DW,
 United Kingdom.
 Telephone: +44 (0)1709 371234
 Fax (main) : +44 (0)1709 826233
 Website : www.corusgroup.com

INSPECTION CERTIFICATE/TYPE 3.1 to BS EN10204/CES AIRCRAFT RELEASE PROCEDURE

Cast No. U5316R	Works Order No. CBB15976	Date of Issue 09-SEP-2010
Parent Cast B2160A	Customer Order No. A002973	Certificate No. 00283812/1
		Page No. 3 of 5

Surface Hardness -

	Test No.	Ingot Pos.	Hardness	Hardness
Units			HBW10/3000	HBW10/3000
Result	1475499		156	156

Decarburisation Test - Tested to ASTM E1077 01(E1)

Etched in Picric Acid
 Magnification X100

	Test No.	Ingot Pos.	Sample Pos.	Depth
Units				Inches
Result	1475489	M	Edge	0.020

Magnetic Particle Inspection Test - Tested to AMS 2301 J

	Key Ingot	Test No.	Ingot Pos.	Sev.	Freq.
Result	U5303R(1)	1468452	T	0.00	0.00
		1468453	B	0.00	0.00
	U5299R(2)	1465856	T	0.00	0.00
		1465857	B	0.00	0.00
	U5300R(4)	1465852	T	0.00	0.00
		1465853	B	0.00	0.00



Corus UK Ltd.
 Corus Engineering Steels
 PO Box 50,
 Aldwarke Lane,
 Rotherham, S60 1DW,
 United Kingdom.
 Telephone: +44 (0)1709 371234
 Fax (main) : +44 (0)1709 826233
 Website : www.corusgroup.com

INSPECTION CERTIFICATE/TYPE 3.1 to BS EN10204/CES AIRCRAFT RELEASE PROCEDURE

Cast No. U5316R	Works Order No. CB815976	Date of Issue 09-SEP-2010
Parent Cast B2160A	Customer Order No. A002973	Certificate No. 00283812/1
		Page No. 4 of 5

Magnetic Particle Inspection Test - Tested to AMS2300 K

Key	Test	Ingot	Sev	Freq	
Ingot	No.	Pos.			
Result	U5303R(1)	1468452	T	0.00	0.00
		1468453	B	0.00	0.00
	U5299R(2)	1465856	T	0.00	0.00
		1465857	B	0.00	0.00
	U5300R(4)	1465852	T	0.00	0.00
		1465853	B	0.00	0.00

Macroetch Test - Tested to ASTM A604 2007

Test	Ingot	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	
No.	Pos.					
Result	1475490	T	A	A	A	A
	1475491	M	A	A	A	A
	1475492	B	A	A	A	A

Macroetch Test - Tested to ASTM E381 2001

Test	Ingot	Class S	Class R	Class C	
No.	Pos.				
Result	1475493	T	1	1	1
	1475494	M	1	1	1
	1475495	B	1	1	1

Ultrasonic Test - Tested to SAE AMS-STD-2154 TYPE II (Contact Method)

Satisfactory to CLASS AA STAMP

Ultrasonic Test - Tested to Aerospace Material Specification SAE AMS 2630 (Contact)

Satisfactory to STAMP



Corus UK Ltd.
Corus Engineering Steels
PO Box 50,
Aldwarke Lane,
Rotherham, S60 1DW,
United Kingdom.
Telephone: +44 (0)1709 371234
Fax (main): +44 (0)1709 826233
Website: www.corusgroup.com

INSPECTION CERTIFICATE/TYPE 3.1 to BS EN10204/CES AIRCRAFT RELEASE PROCEDURE

Cast No. U5316R	Works Order No. CB815976	Date of Issue 09-SEP-2010
Parent Cast B2160A	Customer Order No. A002973	Certificate No. 00283812/1
		Page No. 5 of 5

KEY INGOT TESTING

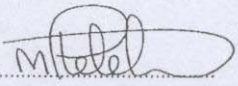
This certificate contains test results on other ingots from the same air melt parent cast
(1) Represents Front Ingot, (2) & (3) Represents Middle Ingots, (4) Represents Rear Ingot of Parent Cast No. B2160A

MISCELLANEOUS INFORMATION -

Airbus SAS approval numbers 204547 and 229069
BAeSystems approval number RALOA/00118/3
GKN Aerospace approved
Meets requirements of Hawker Beechcraft RAIFSAS/QA/SC1 Part 3 - Approval number RAIFSAS/PART3/0704
Released in accordance with Westland Helicopters SQA50
Rolls-Royce RR9000:SABRe approval number 01509 and 11499
CES STAMP NUMBER - 7
Material type tested satisfactorily
Method of Analysis
- Elemental Analysis (combustion/fusion) C S N O
- Atomic Emission Spectroscopy (OES) Si Mn P Cr Mo Ni Cu Sn Nb Ti V
Our quality management system is accredited to the following standards: ISO9001, ASEN9100, ISO/TS16949 and ISO17025.
Our environmental management system is accredited to ISO14001.

AUTHORISED SIGNATURE -

Certified by our Stocksbridge Works that unless, otherwise stated, the whole of the above mentioned materials have been manufactured, tested & inspected in accordance with the terms of the contract/order applicable thereto and conform fully to the standard/specifications quoted hereon.

Signed 

M. A. FLETCHER
SECTION LEADER
ROUTINE TESTING LABORATORIES

For Corus UK Ltd

This inspection certificate shall not be reproduced except in full, without the written approval of Corus UK Ltd.
End Of Certificate

附件三：產品供應商品質認證

附件三：產品供應商品質認證

 **Rolls-Royce**

Certificate of Approval

This is to certify that

*Metall-Spezialrohr GmbH -
Schwerte - Germany*

is an approved supplier for the scope specified

Scope of approval:

- Precision machining
- Manufacture of components by the flow forming process (for all components where an approved Rolls-Royce method of manufacture is held)
- MSRR 9951
- MSRR 9969
- RPS 367 – Section 2
- RPS 709
- RPS 905 – App 1
- RPS 953 - Stress relieve only

Approval number: 92677
Issue date: 21 February 2002
Expiry date: n/a

This certificate supersedes all previous approval letters/certificates and is subject to the terms on the back hereof

204770.02.doc

Paul Jennings

Supplier Quality Director

附件四：ISO 9001 認證



附件五：品保檢驗規範修正資料



Corus UK Ltd.
 Corus Engineering Steels
 PO Box 50,
 Aldwarke Lane,
 Rotherham, S60 1DW,
 United Kingdom.
 Telephone: +44 (0)1709 371234
 Fax (main) : +44 (0)1709 826233
 Website : www.corusgroup.com

INSPECTION CERTIFICATE/TYPE 3.1 to BS EN10204/CES AIRCRAFT RELEASE PROCEDURE

FIRTH RIXSON FORGINGS LTD-MEADOWHALL
 (MEADOWHALL),FIRTH RIXSON FORGINGS
 MEADOWHALL SITE
 WINCOBANK
 SHEFFIELD
 S9 1HD

Cast No. U5317R	Works Order No. CB815976	Date of Issue 06-SEP-2010
Parent Cast B2160A	Customer Order No. A002973	Certificate No. 00283813/1 ←
		Page No. 1 of 5

SPECIFICATIONS ASSOCIATED WITH THIS ORDER -
 E4130 TO AMS6370 + (5) ADDITIONAL SPECS TO ANAL
 SAE AMS 6370 REV.M
 SAE AMS 6371; SUIT REV.J 2003 in Contract #
 SAE AMS 2300 REV.K 2003
 SAE AMS 2630 REV.C CLASS A1 in Contract B
 SAE AMS 2301 REV.J 2001
 SAE AMS-STD-2154 1998.R2005 TYPE II; CLASS AA

3pcs

PRODUCT INFORMATION -
 SIZE - 0260.000 MM DIA
 QUANTITY/WEIGHT - 2 BARS 3.598 TONNES APPROX
 LENGTHS 4.320M
 IDENTITIES: T - 4.320M B0 - 4.320M
 INWARDS RELEASE NOTE NUMBER - BILLET MILL SBM 118334
 REFERENCE NUMBER 63320
 CONDITION OF MATERIAL - ANNEAL
 STEELMAKING PROCESS/PROCESS OF MANUFACTURE - Vacuum Arc Remelted
 CERTIFICATE OF COMPLIANCE NUMBER - 283813

ANALYSIS -

Cast No	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	Sn	N	Nb	O	Ti	V
Cast Analysis															
U5317R	.300	.23	.51	.005	.0005	.97	.16	.04	.05	.008	.003	< .001	.0002	.0001	.003

Q3
 WMT/QS
 06.10.10



Corus UK Ltd.
Corus Engineering Steels
PO Box 50,
Aldwarke Lane,
Rotharham, S60 1DW,
United Kingdom.
Telephone: +44 (0)1709 371234
Fax (main) : +44 (0)1709 826233
Website : www.corusgroup.com

INSPECTION CERTIFICATE/TYPE 3.1 to BS EN10204/CES AIRCRAFT RELEASE PROCEDURE

Cast No. U5317R

Works Order No. CBB15976

Date of Issue 06-SEP-2010

Parent Cast B2160A

Customer Order No. A002973

Certificate No. 00283813/1

Page No. 4 of 5

Magnetic Particle Inspection Test - Tested to AMS2300 K *in Contract J*

Key Ingot	Test No.	Ingot Pos.	Sev.	Freq.
U5303R(1)	1468452	T	0.00	0.00
	1468453	B	0.00	0.00
U5299R(2)	1465856	T	0.00	0.00
	1465857	B	0.00	0.00
U5300R(4)	1465852	T	0.00	0.00
	1465853	B	0.00	0.00

Macroetch Test - Tested to ASTM A604 2007

Test No.	Ingot Pos.	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4
1475508	T	A	A	A	A
1475509	M	A	A	A	A
1475510	B	A	A	A	A

Macroetch Test - Tested to ASTM E381 2001

Test No.	Ingot Pos.	Class S	Class R	Class C
1475511	T	1	1	1
1475512	M	1	1	1
1475513	B	1	1	1

Ultrasonic Test - Tested to SAE AMS-STD-2154 TYPE II (Contact Method)

Satisfactory to CLASS AA STAMP

Ultrasonic Test - Tested to Aerospace Material Specification SAE AMS 2630 (Contact)

Satisfactory to STAMP