

出國報告（出國類別：其他）

出席第二十九屆 世界造幣廠廠長會議

服務機關： 中央造幣廠

姓名職稱： 周盛商 主任

蔡閔而 工程師

派赴國家： 泰國

出國期間： 105 年 04 月 30 日至 05 月 08 日

報告日期： 105 年 07 月 21 日

摘要

世界造幣廠廠長會議係兩年一度由會議所屬會員造幣廠輪流主辦之造幣業界國際盛事，今年第 29 屆由泰國財政部（泰國皇家造幣廠）主辦，此為 MDC 首度在東南亞地區主辦，共有來自 44 個國家的 48 家會員造幣廠，加計以特別會員及仲會員身分參與的發行機構與相關業者，總計約有 360 名會員代表出席會議。

本屆大會以「變化、挑戰、機會」為主題，試圖集思廣益共同探究造幣業界如何在充斥著變化與挑戰的環境中尋求機會。會議中各研討會均由此一主題向外延伸相關議題，針對造幣業界全球化、市場行銷及生產技術等各個面向進行有系統的意見交流。來自 18 個國家的講者共提出 35 篇專業報告，內容豐富翔實，不僅有助本廠與國際造幣業界接軌，並可藉機獲取同業寶貴經驗。

目次

壹、目的.....	4
貳、過程.....	5
參、心得及建議.....	22

壹、 目的

世界造幣廠廠長會議（Mint Directors Conference，簡稱 MDC）係兩年一度於西元雙數年由會員造幣廠（Member Mints）輪流主辦之一項國際會議，發展迄今已具備 44 國 48 家會員造幣廠之規模，另有世界各國發行機構以特別會員（Special Members）身份參加，而其他諸如機器設備製造商、幣餅幣材供應商、自動販賣商業協會及錢幣收藏協會等相關業者則以仲會員（Associate Members）身分與會。

MDC 主要目的係為造幣業界提供相關資訊與專業經驗之交流平台，因造幣業多係獨占或寡占事業，少有機會與同業分享生產管理、設備機具運用及幣章製作之專業經驗與技術，爰由西班牙造幣廠於 1962 年發起成立，使造幣同業及相關業者得以在兩年一度的短暫聚會期間，共同討論造幣業界新技術、新幣材、新製程、錢幣發行經驗、營運管理、全球化發展趨勢及偽幣防制等議題，相關廠商亦無不藉機卯足全力向各造幣廠引介先端設備及技術，本廠自第 17 屆起每屆均援例派員參加，獲益良多。

貳、 過程

本（29）屆會議時程大致如下：

MAY 1（日） 報到、會前活動、歡迎會

MAY 2（一） 開幕典禮、專題研討

MAY 3（二） 專題研討

MAY 4（三） 參觀泰國皇家造幣廠、歡送晚會

MAY 5（四） 會後活動

MAY 6（五） 造幣業界專業能力及風險管理專題研討

MAY 7（六） 參觀附近景點

一、會議紀要

本屆會議係於泰國曼谷盛泰樂中央世界商業中心飯店舉行，開幕典禮在歷經體溫測量、X 光機掃描及金屬探測等滴水不漏的層層安檢，並由司儀宣讀全體與會代表在面對皇室成員時所應遵守的禮節之後，大會恭迎泰國皇室代表詩琳通公主蒞臨會場。首先由現場層級最高的泰國財政部副部長向公主報告 MDC 的意義與價值，之後恭請公主致詞，緊接著由上屆主辦國墨西哥造幣廠廠長兼本屆會議主席 Mr. Guillermo Hopkins Gamez 致詞，隨即展開步調緊湊的大會議程。晚間亦安排諸多具當地文化特色的交流活動，使與會人士得以在輕鬆融洽的氣氛中交換商情並建立友好關係。

本屆大會主題定調為「變化、挑戰、機會」（Change, Challenge, Opportunity），依專題性質概分為全球性、市場行銷及生產技術共三類，另有限定造幣廠及發行機構參加之「安全及防偽」專場，依時程排定 10 個場次進行研討，共提出 35 篇內容豐富且多元的專論簡報，極具參考價值。

(一)全球性共同議題

總計發表「未來的支付體系」及「企業文化」2大專題，由8篇簡報中精選數篇摘錄重點如下：

1. 支付成本及其未來走向：

- (1) 不同國家的支付體系隨該國的支付文化、支付基礎設施、法令環境及資訊技術成熟度之發展而略有差異。
- (2) 泰國的鈔券及硬幣流通金額於2015年雖呈現8%與7%之成長，惟2010至2014年的非現金交易增長卻較現金加快2倍。
- (3) 為提昇支付市場之整體效率並使經濟資源獲得最適配置，泰國央行分析各國支付成本結構以界定支付體系之未來趨勢。本報告採用民間與社會成本方法論（亦即供應鏈中個別參與者所負擔的內部成本及整體社會所衍生之總成本）來量化現金與非現金工具之支付成本。
- (4) 歐洲國家的現金交易金額逐年遞減，其現金使用成本卻反向升高；惟非現金支付之低廉成本卻造就其高成長趨勢，現金卡與信用卡交易及其成本之間亦呈現負相關走勢。
- (5) 東南亞地區仍偏好現金交易，尤其是小額支付。現金支付之便利性仍係其一大優勢，惟泰國其他替代支付方式（例如行動支付）之增長恐將導致現金使用逐年衰退。

2. 造幣廠中階經理人養成計畫

- (1) 澳洲皇家造幣廠在過去4年內逐年舉辦一項領導力養成計畫，針對中階經理人施以為期11個月的訓練。
- (2) 該計畫內容涵蓋自我瞭解、簡報技巧、績效及發展計畫研商、激勵及壓力管理、訓練與指導及團隊合作等各項訓練。
- (3) 參與者咸認此一計畫有助於提昇個人自信、瞭解自我後的行為修正、時間管理技巧以及企業與個人短期及長期目標之設定等。
- (4) 該廠於2013-2015年期間共有52名員工完成此項計畫，亦即全廠已

有四分之一人員陸續結業，其中有 17 名順利獲得職位晉升。

3. 獨特的學習機會－Janine Murphy 獎助計畫

- (1) 澳洲皇家造幣廠一名員工藉此項獎助計畫赴英國皇家造幣廠進行為期 3 個月的交流活動，該計畫係由韓國豐山公司贊助。
- (2) 該員廣泛參與英國皇家造幣廠的模具及輔工、設計、計畫管理、印花、品保及企劃等 6 個部門之歷練，藉以培養造幣相關技能。
- (3) 皇家造幣廠訂有 SPQDC（安全、人員、品質、發貨、成本）管考制度，並依此按日、週、月進行稽催，以確保各部門均按部就班克盡其責，此一制度頗具營運管理之指標意義。
- (4) 該員認為在英國皇家造幣廠的下列三種深刻體驗令他獲益匪淺：
 - A. 持續不斷精益求精的文化
 - B. SPQDC 目標進程管理制度
 - C. 以創新技術傳承悠久的歷史人文

4. 歐元硬幣之近期發展

- (1) 歐盟執委會以 D 矩陣模型（D-Metric Model）估算歐元的券幣分界值，藉此檢視是否有調整之必要。該模型係以日平均所得為 D 值，並以 D/20 至 D/50 區間界定最適券幣分界值。
- (2) 報告中發現歐元區各國之間存在極大落差，舉盧森堡為例，其 D/50 及 D/20 各為 2.08 及 5.20，惟同屬歐元區的拉托維亞之 D/50 及 D/20 卻僅為 0.36 與 0.89，倘以盧森堡為標準，則最小面額的 5 歐元鈔券似有成為最高面額硬幣之可能。
- (3) 依上述模型所估算之最小面額硬幣應為 D/5000，故盧森堡與拉托維亞之最適最低面額硬幣應為 2.8 分及 0.36 分，如此一來，現行的 1 分與 2 分硬幣是否仍有存在之必要？本報告僅就歐元鈔券結構進行檢視，惟並未提出確切建議及結論。

(二)市場行銷

總計發表「投資幣市場之現今與未來」、「錢幣收藏」、「投資幣及錢幣收藏市場之行銷管理」及「官方錢幣發行之考量重點」4大專題，由12篇簡報中精選數篇摘錄重點如下：

1. 以硬幣串起全美國

- (1) 美國造幣廠藉發行硬幣串起 225 年以來的歷史、文化、價值觀及傳統，並試圖以強而有力的教育拓展計畫來教育下一代所謂的「美元價值」，但這並非僅限於貨幣的表面價值，還廣褒美元在文化及歷史上的重要意涵。
- (2) 該廠透過網路為教師提供為數多達 450 種以上的免費課程計畫，其內容五花八門，光 2015 年一年內即有高達 75 萬以上的點閱人次，其專為教育界人士發行的電子通訊迄今亦已累積 5 萬多名訂戶，並推出專為社會大眾開發之手機應用程式(app)及遊戲。
- (3) 這些電子通訊使該廠得以接觸更多潛在顧客，並可作為新產品與「美國之美」國家公園系列產品最堅實的宣傳基礎。教師們運用該廠所編撰的課程計畫教導學生有關國家公園之內涵，該廠並廣邀發行主題所在地的社區民眾出席新產品上市發表活動，迄今已吸引多達 14 萬以上的民眾踴躍參與。估計該等宣傳活動所能觸及的末端消費大眾甚至高達 2.647 億人以上，欲達到相同的效果通常約需花費 1,400 萬廣告經費，然而這些低成本的公關宣傳活動卻使該廠創下 500 萬枚的銷售佳績。

2. 擦亮 800 年的老招牌

- (1) 奧地利造幣廠成立於 1194 年，該廠雖為一家具有 800 多年悠久歷史的老廠，卻能隨時檢視過去的銷售實績以預測未來的消費趨勢，藉以調整其行銷策略。
- (2) 隨著人口老化，該廠把目標顧客群界定在 35%的高所得族群、75%

的中上所得族群以及 90% 的平均所得族群。

- (3) 該廠建立以顧客為中心的文化，將產品融入生命週期中包含出生、結婚、畢業及節慶等各個階段，藉由電視廣告建立品牌認知並推動電子商務，透過 CRM（顧客關係管理）系統建立顧客資料庫，藉以掌握顧客忠誠度及品牌支持度，並分析顧客屬性以預測市場胃納量。

3. 全球金融風暴後黃金在資產管理組合中的角色定位

- (1) 位在列支敦士登的 Incrementum 資產管理公司認為，黃金應被視為一種替代性貨幣資產，而非金屬商品，且黃金與股票呈現反向走勢，可有效分散資產組合風險。
- (2) 黃金歷久彌新，無法偽造，且具備極高的存量對流量比，其供應面年增率向來跟不上各國央行官方貨幣的增長速度，在通膨環境中可提供良好的價值保障，故長期以來一直被當作絕佳的保值工具。
- (3) 通膨為黃金創造牛市，通縮則造就黃金的熊市。
- (4) 自 2009 年以來的經濟擴張似嫌太過漫長，各國政府在低利率環境中競相提高負債比率，而中國身為全球金融危機後的世界經濟成長引擎，迄今仍獨自承受泡沫經濟之後遺症。考量利率突然反轉直上可能衍生龐大利息負擔之現實問題，各國央行一再透過量化寬鬆以刻意抑制龐大的償債壓力。
- (5) 倘若貨幣通膨最終外溢至價格通膨，且商品價格觸底反彈，而各國央行面對突如其來的通膨無力以快速升息加以抑制，屆時黃金或將再度進入牛市循環。

(三) 生產技術

總計發表「製程改良」、「產品開發」及「最適條件」3 大專題，由 12 篇簡報中精選數篇摘錄重點如下：

1. 精鑄用印花模之自動拋模法

- (1) 美國造幣廠將原本傳統人工拋模作業以自動拋模方式取代，所使用之設備由瑞士 Gerber Maschinenbau 公司所開發，目前已有美國西點，費城和舊金山等三家造幣廠採用。
- (2) 據其評估，以每台 25 萬美元設備費用及 10 年的使用壽命而言，若每月所需製作約 62 只印花模即具投資價值，且每月所製作模具愈多效益愈大，可達到節省時間和成本目的。就品質而言，在 MDC 之技術協會參與引介下，有三家造幣廠將其印花模具委託美國造幣廠進行拋光處理，之後在各廠進行檢驗及印花測試，結果均表達其成效符合各廠精鑄級標準，但從實驗也發現使用不同之模具鋼材，在噴砂及電鍍後之效果上存有差異。
- (3) 本廠精鑄用印花模之處理係以傳統人工拋模作業，工作中要求專注力、細心、耐心及手感技藝，人才培養方式係由訓練多年之技術人員以經驗傳承方式，培養接班人員。本廠因承接副業，客戶之規格、圖案多樣化，尤須倚賴技術人員經驗與技術，備妥品質優良之模具提供印花使用。
- (4) 自動拋模法較適合固定種類大量模具之生產法，尚無法取代本廠拋模人員現有工作；但自動拋模設備之效能及鋼材等選用條件之配合，仍值得本廠觀察後續之發展。

2. 流通幣全面改版之規劃

- (1) 墨西哥造幣廠指出，該國現行流通硬幣係於 23 年前上市，因其最低面額的幣值太小，而最大面額的直徑太大，近年來常遭民怨，政府已面臨全面改版的壓力。
- (2) 墨西哥中央銀行計畫於 2018 年就流通幣進行全面改版，由目前 8 款減為 6 款，亦即停鑄面額最小的 10 分及 20 分幣，並將 50 分硬幣直徑由 17mm 增至 19mm，面額最大的 20 披索硬幣之直徑則由 32mm 縮減為 30mm，該國所規劃新版流通硬幣之規格暫定如下：

面額	材質	直徑(mm)/形狀	幣邊	安全特性
20 披索	外環：鋁青銅 / 內心：德銀(雙色幣)	30 / 12 邊形	間斷絲邊	隱藏圖案 微小字
10 披索	外環：不銹鋼 / 內心：鋁青銅(雙色幣)	28 / 圓形	絲邊	隱藏圖案
5 披索	鋼芯鍍黃銅	25.5 / 圓形	無	
2 披索	鋼芯鍍鎳	23 / 12 邊形	無	
1 披索	鋼芯鍍黃銅	21 / 圓形	無	
50 分	不銹鋼	19 / 圓形	絲邊	

(3) 上述規格仍需進行不同材質之測試：

- A. 以樣幣測試後再評估各製程之品管標準。
- B. 以各材質光餅分別進行 10 萬枚之印花測試。
- C. 記錄印花壓力及模具壽命等數據。
- D. 進行比較分析。

(4) 新版硬幣之設計將以墨國歷史古蹟及建築物為主題，除現行流通 50 分幣將於改版後正式下市之外，其餘各幣種流通幣仍將以併行流通方式發行。

3. 造幣製程中影像技術之應用

(1) 中國印鈔造幣公司提出造幣製程中影像技術之應用。中國大陸近年來因支付寶作為日常交易工具盛行，流通幣需求量呈下降趨勢，惟作為過年賀歲用禮品之生肖銅合金紀念幣卻非常暢銷。因該系列紀念幣設計中包含隱藏圖案、微小字及特殊絲邊等安全特徵，以往以人工全面品檢方式進行品管，2012 年以前每年生產約 1 億枚，這已是該公司量產上限，為求開發更大產能，該公司所轄南京中鈔長城金融設備有限公司費時約 3 年，研究開發出 1 款自動影像檢驗設備，已可取代原人工品管作業，2015 羊年銅合金紀念幣產量提昇為 2.5 億枚，2016 猴年銅合金紀念幣產量更高達 8 億枚。

(2) 其研發係以配合印花之高速生產及線上檢查為目標，並以下列 3 方面架構來進行：

- A. 攝影機及光源研發及配置
- B. 軟體及運算之開發

C.機械結構及機台配置之開發

- (3) 所研發之設備，以影像驗幣方式將有瑕疵之硬幣剔除，驗幣產能可達每分鐘 400 枚。它具備五個視鏡位置並搭配不同設計之特定之光源：於第一站位置，有兩個攝像視鏡於透明玻璃上可同時檢查硬幣正、反面變色及轉向瑕疵。於第二站位置，有兩個黑白攝像鏡於透明玻璃上同時檢測硬幣正、反面之傷痕、起泡和凹痕等瑕疵。在第三至第五站位置則分別檢測硬幣正、反面及幣邊之安全特徵，如隱藏圖案、微小字及絲邊。檢驗中不合格幣會分別被剔除在不同盛裝盒內，該設備運作後經多次試驗其剔除比率呈現穩定狀態，均在 4% 以下；檢驗之合格幣則送往生產線進行自動包裝。就品質而言，該公司表示自動驗幣表現已優於原人工品管作業。

4. 有限元素法於印花過程之應用

- (1) 日本造幣局於印花過程中應用有限元素法 (Finite Element Method)，亦即以電腦模擬輔助工程設計，日本造幣局使用此方法計算印花過程中印花模浮雕與應力間之分佈關係圖，初步結果發表在 2014 年墨西哥 MDC 大會中，因可預測印花模最可能造成模裂起始點，故可減少印花設計錯誤不斷修正之試誤期。
- (2) 此次報告為有限元素法應用上之後續研究，因近二年電腦軟體開發出新款進階版，故可進行更複雜的表面結構分析。因 100 日元印花模具壽命表現不盡理想，日本造幣局將 100 日元流通硬幣及 100 日元紀念幣進行有限元素法分析後，修改可能導致模裂部分之浮雕高度，並進行印花測試。浮雕的修改使印花模具壽命顯著增加，試驗結果：若保持原浮雕高度 80%，印花模具壽命可增加 1.5 倍；若保持原浮雕高度 70%，印花模具壽命可增加 2.4 倍。由於新軟體在運用上之實際驗證，日本造幣局爾後於新硬幣設計規劃階段，將採用有限元素電腦模擬法，以消除在鑄幣過程中可能產生的問題。

5. 鑄幣用低成本白色銅合金之研發成果

- (1) 銅鎳合金因呈現銀白色且具備絕佳的抗蝕性，向來是最廣泛使用之銅合金幣材，惟因該合金約需耗用三成的鎳，故屬高價幣材。
- (2) 韓國豐山公司積極開發新的鎳銀合金，前於第 28 屆 MDC 中業已發表第一種鎳銀幣材（成分為銅 70.5 鎳 12.5 鋅 12 錳 3 鐵 2），該合金呈現與銅鎳合金相似的銀白色澤，且具備絕佳的抗變色性能，故適合作為幣材使用。
- (3) 惟鎳銀合金在回爐鎔煉時受限於可容許雜質上限，亦即錳與鐵各有最高 0.3 與 0.1 wt%（重量百分濃度）之限制，因而有進一步修正金屬成分以解決嗣後之廢料回收問題。
- (4) 此次再調整鎳銀組成，共研究 11 種合金，其中鎳維持 12.5% 不變，惟提高鋅至 34% 以提昇抗變色能力，並將錳、鐵降至 1.5% 與 0.5% 以確保廢料之回收效率。
- (5) 新的合金顯示與銅鎳合金極為近似的導電性及磁矩，並較銅鎳合金更耐磨耗與腐蝕，期待此一新開發的低成本合金未來能有機會取代昂貴的銅鎳合金。

6. 技術委員會最佳環保實務工作小組

- (1) 該工作小組甫成立於 2014 年秋季，旨在為造幣業界建立環保技術相關程序，經會商初步選定以硬幣或光餅製程中的水資源耗用作為參考指標。小組於 2015 年 8 月發出問券，共有 19 家業者參與研究，由來自表面處理技術大廠 Spaleck 的小組成員提出專題簡報。
- (2) 鑄幣製程之廢水主要係來自印花前的洗餅程序，包含去除非鐵金屬光餅表面的氧化物，以及鋼質光餅在進行電鑄製程前的洗餅程序。
- (3) 業界仍普遍以硫酸作為洗劑，特殊配方的合成洗劑則緊追在後。
- (4) 19 家業者中有 1 家將廢水直接排入公共廢水設備，13 家採用物理化學處理程序，其餘 5 家則經蒸餾處理以回收廢水（最高可回收 95%）。
- (5) 光餅供應大廠的耗水量較大，部份外購光餅的小型造幣廠僅進行表

面再處理則耗水量較少，有 4 家造幣廠因採用蒸餾處理，故在製程中完全無需額外耗用水資源，由於可回收金屬粒子再利用，蒸餾法尤其適合貴金屬製程。

(6) 本研究因採樣數據不一致而無法進行有系統的統計評估。

7. 硬幣抗變色及幣面防護專案小組進程報告

(1) 專案小組成員包含加拿大皇家、澳洲皇家、奧地利、墨西哥、伯斯、波蘭及深圳等 7 家造幣廠，由加拿大皇家造幣廠卓越研發中心技術長李博士代表工作小組提出簡報。

(2) 本專案試圖就貴金屬硬幣表面常見的變色問題提出幣面防護解決方案，經調查有 75% 的造幣廠咸認銀幣表面的黑點（硫化銀）、白點（氯化銀）及灰白斑（硫酸銀）問題相當值得關注。

(3) 製程控管、人為處理、幣體封裝及儲藏環境均係造成幣面變色之關鍵因素。

(4) 經測試，經透明漆處理的銀幣保存狀態優於壓克力盒裝。

(5) 幣面防護解決方案包括：壓克力透明漆、鈍氧化物塗佈、電泳塗佈、PVD（物理氣相沈積）塗佈、CVD（化學氣相沈積）塗佈及 ALD（原子層沈積）塗佈等。

(6) 專案小組未來仍將持續測試，以建立對全體會員造幣廠之指導原則。

(四)安全及防偽

此一場次係限定造幣廠及發行機構參加，其「硬幣設計手冊第 3 版及智能感應裝置之未來」簡報之摘錄重點如下：

1. 歐洲自動販賣商業同業公會（EVA）繼 2008 年及 2012 年陸續發布前兩版硬幣設計手冊（Coin Design Handbook，簡稱 CDH）之後，第 3 版 CDH 亦於本屆 MDC 會議期間正式發布，該手冊內容涵蓋各造幣廠生產具備最適驗證性能的硬幣之所有必要資訊及指導原則。

2. EVA 自 1998 年起即加入 MDC，並自 2000 年起成為技術委員會重要成員。
3. CDH 係由 EVA 旗下的硬幣小組負責編修，由自動販賣機與高速分類機相關技術專家參與編撰，迄今已有 37 個國家約 80 份限量禁止外流的 CDH 供全球主要造幣廠、光餅供應商、發行機構、財政當局及執法機構參考，並被視為新幣研發設計之策略指導方針。
4. 其「硬幣設計流程」一章就新幣開發及安全特性設計提供最佳實務指南。為使驗幣機得以偵測新的硬幣安全特性，或需就機械、韌體及軟體等進行改版，考量一台驗幣機的生命週期動輒長達 10-20 年，為使硬幣安全特性與驗幣機之感應偵測裝置彼此配合無間，俾共同防範偽幣，建議造幣廠與投幣機廠商在新幣開發過程中多方合作。
5. 未來可能納入驗幣機的硬幣安全特性尚包括光學影像、隱藏圖案、內建電子晶片（RFID）、示蹤體、翻轉夾心幣、多層幣及三材幣等。

(五)造幣業界專業能力及風險管理專題研討

1. INEA 自動化包裝公司 – 紀念幣整合性品檢及包裝解決方案

該公司的密著包裝機（Skin Pack Machine）可利用機器人單元（Robot Cell）揀擇紀念幣定位置入 PET 泡殼後封裝（循環時間 20 秒）；紙卡封裝機可封裝 PET 泡殼並處理紙卡折頁組裝及堆疊（每分鐘 6 套）；壓克力盒封裝機採全自動送幣將紀念幣套入 PMMA 盒內（每分鐘 25 枚）後堆疊於幣筒中。其 MCP Coinvision 整合性品檢及包裝機台可就紀念幣進行雙面光學 2D 品檢，良品套入 PMMA 壓克力盒後排放於紙盒中，每分鐘可完成 18 枚紀念幣之品檢及封裝作業。

2. ACSYS 雷射技術 – 以雷射技術處理硬幣安全特性

以先進的光纖雷射技術製作幣模及幣章，可精確執行人工所無法處理

之各種安全特性細節，包含 3D 雷射雕刻、完美擬真噴砂處理以達成多重霧面效果、微小字（深度 80 微米、尺寸 60 微米）、微小符號（深度 60 微米、尺寸 50 微米）、微雕圖像、幣邊紋飾、專利「碼中碼」功能（以極微細的 QR Code 圖案組成目視大小的 QR Code 以供智慧型手機下載應用程式（app），以及同位址圖像經不同視角可呈現疊紋圖像等。

3. LANG 雷射技術 – 雷射技術簡介

累積 35 年的高度精密加工經驗，該公司的光纖雷射技術採用高品質的 M-squared 光束，其氣冷式機台不僅設計精簡且低耗能，可提高生產速度及品質。光學掃描系統採用遠心（telecentric）鏡頭以避免角度誤差（angle error），雷射解決方案具備平面 3D、深度 3D、彩虹效果、隱藏圖案、微小字（字中字）及幣邊紋飾等功能，並可於單一生產循環中以多重定位完成表面結構之霧面處理（噴砂）。單枚精鑄銀幣（1oz, 38mm）的表面處理時間可自人工處理的 120 分鐘縮減為 15 分鐘。可進行小至 0.1mm 的細部處理以使硬幣的安全特性得以不斷改良精進。

4. Loomis 現金處理公司 – 運鈔物流之風險

運鈔過程中的風險包含包裝方式、路線選擇、人謀不臧、武裝攔截以及相關人員便宜行事未能遵守標準程序等，該公司以其國際化的現金處理經驗，建議採用切實有效的包裝封緘及 GPS 定位系統等工具以降低運送途中的風險。

5. CertiEye 行動平台 – 產品防偽及行銷應用程式

產品端標有 Certi-Mark（驗證標誌）即可透過該標誌所內含的 10 種專利技術提供難以仿冒的防偽機制，經手機 CertiEye 應用程式（app）掃描後，透過網路連結可即時驗證產品真偽、雲端查詢產品履歷等相關資料、追蹤產品與發送警示，並可鎖定特定對象發動行銷活動。消費者無需登錄、註冊，透過商品的驗證標誌即可直接連結商家網路資料庫，有效降低客戶服

務處理成本。

二、錢幣及包裝競賽

(一)競賽規則

1. 錢幣競賽

依錢幣屬性區分為 4 類，由會員及特別會員造幣廠就各參賽類別以無記名方式票選出「最美麗」及「最先進技術」2 種獎項。

2. 包裝競賽

依包裝屬性區分為 4 類，前 3 類係由 4 名評審所組成的評審團進行評分，評審團成員需涵蓋包裝設計師、零售及商品採購、錢幣收藏家及錢幣交易商之身份背景。第 4 類行銷業者票選包裝獎則仍採票選方式決定。

(二)各類錢幣競賽得獎造幣廠

1. 紀念幣 - 金幣

- (1)最美麗紀念金幣 - 新加坡造幣廠
- (2)最先進技術紀念金幣 - 法國造幣廠

2. 紀念幣 - 銀幣

- (1)最美麗紀念銀幣 - 法國造幣廠
- (2)最先進技術紀念銀幣 - 加拿大皇家造幣廠

3. 流通幣

- (1)最美麗流通幣 - 奧地利造幣廠
- (2)最先進技術流通幣 - 德國慕尼黑及斯圖嘉造幣廠

4. 其他錢幣

- (1)最美麗其他錢幣 - 奧地利造幣廠
- (2)最先進技術其他錢幣 - 波蘭造幣廠

(三)各類包裝競賽得獎造幣廠

1. 最富創意、創新及獨特包裝獎

- (1)第 1 名：加拿大皇家造幣廠

(2)第 2 名：南非造幣廠

(3)第 3 名：墨西哥造幣廠

2. 最佳國家套幣包裝獎

(1)第 1 名：加拿大皇家造幣廠

(2)第 2 名：葡萄牙造幣廠

(3)第 3 名：日本造幣廠

3. 最佳鼓勵收藏包裝獎

(1)第 1 名：韓國造幣及安全印刷公司

(2)第 2 名：奧地利造幣廠

(3)第 3 名：波蘭造幣廠

4. 行銷業者票選最佳包裝獎

(1)第 1 名：波蘭造幣廠

(2)第 2 名：加拿大皇家造幣廠

(3)第 3 名：加拿大皇家造幣廠

(四) 加拿大皇家、波蘭、奧地利及法國造幣廠為最大贏家

就獲頒獎項總數而言，加拿大皇家造幣廠贏得最先進技術銀幣獎及 4 項包裝獎項（共 5 項），於本屆錢幣及包裝競賽中掄元；波蘭造幣廠以最先進技術其他錢幣獎及 2 項包裝獎項居次（共 3 項）；奧地利造幣廠以最美麗流通幣與最美麗其他錢幣，以及 1 項包裝獎並列第 2（共 3 項）；法國造幣廠則以最先進技術金幣及最美麗銀幣獎緊追其後（共 2 項）。

三、參觀泰國皇家造幣廠

(一)成立 156 年來歷經 5 處廠址

泰國皇家造幣廠隸屬泰國財政部（Ministry of Finance）國庫署（Treasury Department），係泰國行政體系內之三級機關，主要業務除生產流通幣、紀念幣及皇室勳獎章外，還接受政府及民眾委託製作紀念章、獎牌及徽章等。該造幣廠之沿革最早可回溯至 1860 年奉拉瑪四世皇令創建造幣廠於泰國大皇宮現址內，1875

年搬遷至玉佛寺博物館現址，嗣於 1902 年再度遷廠至國家美術館現址，當時可日產 8-10 萬枚；1972 年三度遷移至眾議院秘書處現址，日產能為 200 萬枚；該廠現址係於 1996 年破土興建並於 2003 年 7 月正式開幕，位於距曼谷約 40 公里的巴吞他尼府（Pathum Thani Province），佔地 50.4 英畝（約 61,713 坪），可年產 10 億枚流通幣（印花）及 5,000 萬枚紀念幣，開幕時亦曾恭請詩琳通公主蒞臨主持。

(二)共生產 6 種面額硬幣

泰國目前共有面額 1、2、5、10 泰銖及 25、50 薩當（泰分）共 6 種流通幣，其流通面額總計達 615.99 億泰銖，約佔整體貨幣流通金額之 4.11%，最低面額的 25、50 薩當（鋼芯鍍銅）及 1 泰銖（鋼芯鍍鎳）均為電鍍幣，2 銖為鋁青銅幣，5 銖為夾心幣（銅鎳合金夾銅），10 銖則為雙色幣（外環銅鎳、內餅鋁青銅）。

(三)外購光餅自行印花

泰國皇家造幣廠所需光餅均來自外購，其廠房內設有 3 排共 17 台 GRÄBENER 高速印花機台，每台印花機四周均保留 3 米以上空間，各排印花機中間走道約在 5 米以上，空間寬敞，印花間旁設有光餅儲存區，生產動線良好。參觀當天適逢 1、5、10 銖在線上印花，據工作人員表示，依現有供應合約，鋼芯電鍍材質的 1 泰銖係由英國皇家造幣廠供應，該幣材質原為銅鎳合金（7525），自 2008 年起以鋼芯鍍鎳改鑄。經查泰國皇家造幣廠的光餅供應契約每年約在 7 月份以電子開標確認供應商，近 3 年依次由英國皇家、加拿大皇家及英國皇家造幣廠供應該幣光餅。5 銖及 10 銖兩種銅基硬幣光餅的現行供應契約則是由暹羅豐山公司（韓國豐山公司之泰國子公司）得標，泰國現行流通硬幣之規格如下表：

面額	材質	直徑(mm)	重量(g)	幣邊
10 銖	銅鎳/鋁青銅(雙色幣)	26.00	8.50	間斷絲邊
5 銖	銅鎳合金夾銅心	24.00	6.00	絲邊
2 銖	鋁青銅	21.75	4.00	間斷絲邊
1 銖	鋼芯鍍鎳	20.00	3.00	絲邊
50 薩當	鋼芯鍍銅	18.00	2.40	絲邊
25 薩當	鋼芯鍍銅	16.00	1.90	絲邊

(四)外包裝以塑膠袋自動封裝

流通幣包裝間人員編制精簡，共設有 4 條塑膠袋自動包裝線，參觀當天有 2 條線正在封裝 1 銖硬幣，經數幣機計數後，每 100 枚封入小袋，經輸送帶傳送至

磅秤自動記錄重量，每 10 小袋裝入一大袋後再度過磅，包裝線速度設定為每分鐘 4 大袋，僅需 2 名操作人員在包裝線末端將大袋平鋪於鐵條箱內。另外 2 條為 10 銖之封裝線，惟其末端改採布袋封裝，由人工點數 10 小包後裝入，經車縫封口、秤重、紀錄重量後封入紙箱，此 2 條生產線需配置較多人員。

(五)年產數十萬件勳獎章

泰國造幣廠的勳獎章製作係其重點業務，該廠每年需為特殊節慶製作數十萬件成品，產量驚人。勳獎章製作屬勞力密集產業，該廠就此一業務所聘僱之技術人員即多達 250 名。其製程包含沖壓、線鋸、修銼，焊接、酸洗、點珐瑯、燒結成型、拋光電鍍及組裝等，各步驟皆需倚賴大量手工。生產線依流程劃分為多個工作室，下料室設有小型沖床 20 台，可將胚料以沖床沖製成形；線鋸什作室則以線鋸去除胚料之餘料；修銼室負責將已成形的勳章配件加以修整並去除毛邊；珐瑯室將不同顏色的珐瑯分層塗佈並燒結成型；組裝室依需求裝上配件或緞帶等即完成勳章成品。

泰國勳獎章的頒發對象包括功在國家的政府官員及財力雄厚的民間人士，向政府捐款 3,000 萬泰銖即可獲頒一等勳章，捐款 1600 萬泰銖可獲頒二等勳章，可見泰國人民生性純良，認為向政府、皇室捐款獲頒勳章是備極光榮之事，政府亦藉人民捐輸獲得財政支助。

四、人事更迭及下屆主辦國

(一)MDC 常駐秘書處主席交棒

本屆會議主題係「變化、挑戰、機會」，大會本身亦經歷少見的大幅度人事更迭，包含久任大會秘書處主席長達 12 年的荷蘭皇家造幣廠廠長（於去年年底改任顧問）Mr.Maarten T. Brouwer 交棒予澳洲皇家造幣廠執行長 Mr. Ross Macdiarmid。

(二) MDC-TC 主席 14 年來的洞見與觀察

無獨有偶，MDC 技術委員會（簡稱 MDC-TC）主席亦由奧地利造幣廠廠長 Dr. Manfred Matzinger-Leopold 繼任在位長達 14 年的澳洲皇家造

幣廠 Dr. Prabir Kumar De。Dr. De 卸任後仍將擔任 MDC-TC 的榮譽主席，其於卸任專訪中對同業提出數點頗具建設性的洞見及其久任 MDC-TC 主席之趨勢觀察。他建議各造幣廠應多方嘗試不同形狀、成色、材質之硬幣及電鍍幣以迎合更多元化的顧客期望；其次，以觀光及禮品為訴求的紀念品業為造幣業之一大競爭對手，倘能搶佔其部份市占率，必可創造可觀的營收。就業界近期的技術發展方面，Dr. De 以其專業的眼光首推雷射技術，並期待其他諸如 PVD 鍍模及雙色異形幣之未來表現。

(三) 第 30 屆 MDC 將於南韓首爾舉行

原先預定主辦第 30 屆 MDC 會議的加拿大皇家造幣廠因故棄權，經大會議決，由韓國造幣暨安全印刷公司 (簡稱 KOMSCO) 在韓國豐山公司的資助下順利出線。第 30 屆 MDC 會議將於南韓首爾舉行，此係南韓繼第 25 屆於釜山主辦 MDC 會議以來事隔 10 年第二度取得主辦權。豐山公司亦為本屆會議的最大贊助商，其雄厚財力及綿密的人脈關係著實不容小覷。

參、 心得及建議

一、 成立專責研發單位

本廠組織並未設專責技術研發單位，惟考量造幣技術日新月異，且近年來迭有跨界借用鈔券防偽技術之創舉，相關安全特性的研發能力確有與時俱進之必要。在會議期間與甫接任 MDC-TC 主席的奧地利廠長 Dr. Manfred Matzinger-Leopold 巧遇時，曾詢問成為該委員會成員之資格要件，渠表示僅需致函明示參加意願即可。惟技術委員會成員須積極參與委員會事務，包含輪流舉辦一年四次的委員會會議並在委員會中發表技術專論，本廠缺乏專責研發人員，恐難以晉身諸如 MDC-TC 等技術交流平台。

二、 與其他造幣廠建立技術合作關係

泰國皇家造幣廠於 2014 年底與英國皇家造幣廠建立一項為期 3 年的技術合作協議 (Technical Cooperation Agreement, 簡稱 TCA)，此一協議係由英、泰兩國政府財政部官方代表於泰國駐英大使館簽署，由皇家造幣廠提供造幣技術及硬幣管理訓練，其技術訓練課程涵蓋造幣全製程，包含包裝、章牌以及流通幣與紀念幣之印花技術等。藉由此一協議，有助於建立泰國成為東南亞地區包含柬埔寨、寮國、緬甸及越南等鄰近國家之造幣樞紐地位。鑒於泰國這些鄰國迄今仍以鈔券為主要貨幣工具，皇家造幣廠似有意藉此一策略夥伴關係開發這些造幣業務的處女地。本廠未來除與世界各大造幣廠維繫友好關係外，或可考量在造幣業務往來的基礎上建立合作契機。

三、 以 D-Metric 模型試算我國券幣面額分界值

依據截至 104 年底的統計數據顯示，新臺幣鈔券與硬幣發行數額分別為 17,095 與 950 億元，另從各類鈔券佔總發行額比率觀之，壹佰圓與壹仟圓紙鈔所佔百分比分別為 6.41% 及 83.07%，足見壹仟圓紙鈔係鈔券發行之大宗。券幣發行機構常利用 D-Metric 模型來定義券幣面額之分界，目前我國最小面額鈔券係壹佰圓，最大面額硬幣為

伍拾圓，依據主計處所公布之 104 年人均國民所得 623,476 元，以當年度工作天數 250 日設算，D 值為 2,494 元，則其 D/20 及 D/50 分別為 50 及 125，故我國券幣分界值落點或應在 50 至 125 元之間。

四、 偽幣統計數據是否有對外發布之必要

英國自 2002 年起即按季統計該國偽幣數據，並由財政部每半年發布一次偽幣率及偽幣數量。日本自 1997 年起每年由亦由各都道府縣警察單位匯整通報偽造通貨發現枚數，此次於 MDC 會議期間向日本與會代表詢問後隨即獲得相關資訊，足見日本對相關統計數據係抱持公開透明之態度。歐洲央行每半年亦於官網發布歐元偽幣統計數據，並另以新聞稿公告周知。惟目前國內對偽造通貨之統計數據相對較不透明，難以就相關趨勢進行系統化的研究分析。

五、 藉由向下紮根的硬幣收藏教育培養更多忠實顧客

美國造幣廠透過各級學校的種子教師、社區活動、電子通訊及手機應用程式等富有教育意義的諸多拓展計畫，使硬幣收藏得以朝縱向及橫向延伸，並以具地緣性的公關造勢活動及垂手可得的行銷工具達到最符合成本效益的宣傳效果，藉此不斷擴大硬幣收藏業務大餅。

六、 參與錢幣及包裝競賽的各國作品值得見賢思齊

本屆參與錢幣及包裝競賽的作品雖各擅勝場，但波蘭造幣廠的作品在數量、品質和創新等各個面向都令人驚豔，除獲得最先進其他硬幣獎與 2 項包裝獎項之肯定外，由其參展作品中可見其產品的多樣性與在材質與形制上不斷自我挑戰的創新，例如 2015 年發行的金質紀念幣，外環採金銅合金（60-40），內餅上半部為金鈀銀合金（750-130-120），下半部亦採金銅合金（900-100），巧妙呈現互相輝映的 3 種金屬色澤；2016 年的高浮雕銀質紀念幣則以 999 古銀鍍銅，仿真呈現西伯利亞波皮蓋隕石坑之地理樣貌；2016 年推出的「世界七大驚奇」999 銀質球形幣，鑲有 7 顆施華洛世奇水晶，一舉囊括最先進其他硬幣獎及行銷業者票選最佳包裝獎項第 1 名，表現不落俗

套。如同該廠代表在台上自承，他們喜歡嘗試各種瘋狂的想法，而這種對創新造幣技術的執著，著實令人刮目相看。

七、 持續派員參加 MDC 會議

為與全球造幣業界接軌，並持續在行銷管理及生產技術上與時俱進，建議本廠援例派員參加 107 年於南韓首爾舉行之第 30 屆 MDC 會議。