

# 行政院所屬各機關因公出國人員報告書

(出國類別：研究)

## 參加貨幣研討會及訪問荷蘭印鈔廠研究報告

服務機關：中央銀行

出國人：職 稱：發行局副科長

姓 名：張復國

出國地點：西班牙、荷蘭

出國期間：90.04.06~90.06.15

報告日期：90.07.10

行政院研考會/省(市)研考會 編號欄

## 摘要

為了解實體歐元鈔券硬幣發行的相關作業及鈔券防偽功能、印製技術的應用發展。奉派前往西班牙、荷蘭研究，藉出席貨幣研討會及參訪荷蘭 Joh. Enschede 公司印鈔廠，實地了解歐元鈔券的印製現況及鈔券品檢作業自動化趨勢。本文就研討及參訪內容與生產與品檢的製程規劃、凹印機線上監控系統及單張鈔券自動檢查設備等心得項目提出報告。另建議參卓荷蘭 Joh. Enschede 印鈔廠產製歐元鈔券之經驗，引進鈔券自動化檢查設備替代人工品檢作業以配合生產自動化的趨勢，確保新版新台幣鈔券機器閱讀功能完整及品質劃一的需求。

## 目次

摘要.....	2
壹、前言.....	4
貳、研討及參訪內容.....	4
一、實體歐元之發行.....	5
二、歐元券幣的製作.....	6
三、歐元之宣導及配送.....	7
四、數位影像防偽技術.....	8
五、鈔券之耐流通性.....	11
六、參訪荷蘭 Joh. Enschede 公司印鈔廠.....	12
參、主要心得.....	13
一、鈔券生產與品檢之規劃.....	13
二、凹印機線上監控系統.....	14
三、鈔券品檢自動化.....	15
肆、建議事項.....	15

## 壹、前言

為了促進世界各國中央銀行、鈔券印製廠及相關機構對於通貨發行業務與鈔券印製技術的經驗交流，美國國際貨幣系統公司（Currency System International, Inc.）於一九九二年創辦了首屆的貨幣研討會（Currency Conference），之後每隔十八個月續辦一次，就期間內各國之通貨發行所涉及的相關議題作為研討會的主題。此次奉派參加該研討會之目的為了解實體歐元鈔券硬幣發行之相關作業及鈔券防偽功能、印製技術的應用發展。

## 貳、研討及參訪內容

第七屆的貨幣研討會於二〇〇一年四月八日至十一日假西班牙巴塞隆納市的 Hotel Rey Juan Carlos I 召開，本次研討會的成員分別來自八十五個國家地區的央行發行部門、鈔券印製廠及相關機構人員約計四百餘人，共有三十七篇論文提會報告並進行研討。

研討會後藉轉機返國之便順道前往荷蘭阿姆斯特丹市拜訪 Joh. Enschede 公司印鈔廠，就歐元鈔券的印製現況及其他有價證券的製作進行實地了解。謹就研討會及參訪活動

內容擇要陳述如后：

### 一、實體歐元之發行規劃

一九九九年無實體歐元開始掛牌運作，同年七月比利時、德國、希臘、西班牙、法國、愛爾蘭、義大利、盧森堡、荷蘭、奧地利、葡萄牙、芬蘭等十二個歐盟成員國同步展開歐元券幣之印刷鑄造（丹麥、瑞典、英國暫時未加入歐元發行行列），預計於二〇〇二年元月一日起實體歐元券幣正式在市面流通，前述十二國現行流通貨幣與歐元券幣在市面併行流通的時期由各國分別訂定，以二週至二個月不等的時間為原有貨幣的流通期限，逾期後必須前往金融機構回存或兌換歐元。至於各國現行流通貨幣的法償截止日期亦由歐盟成員國各自公告，法償期效最短的是二〇〇二年底截止的葡萄牙盾（Esc），法償期效最長的是二〇三二年到期的荷蘭盾（f.）。

非歐盟區域歐元鈔券的發行，歐洲央行管理委員會同意自二〇〇一年十二月一日起，歐元地區國家中央銀行可以事先運送歐元現鈔給歐元地區以外的中央銀行，收貨者必須同時提供等值擔保品，款項則於二〇〇二年元月一日進行交割。

## 二、歐元券幣的製作

歐元鈔券與硬幣的印鑄的數量由歐盟各成員國根據替換本國原有通貨數目再加上預估安全存量而訂定，初期歐元鈔券印製量為一百四十二點五億張，其中一百億張歐元鈔券將取代目前各國現行流通鈔券，另外的四十二點五億張將做為安全存量備用，歐元硬幣部份則鑄造五百億枚。

歐元圖案的設計由歐洲中央銀行前身歐洲貨幣協會（European Monetary Institute）於一九九六年選定，共有七種鈔券及八種硬幣。歐元鈔券的面額、主色及尺寸分別為：伍佰圓券、紫色、160x82mm，兩佰元券、黃棕色、153 x 82mm，壹佰圓券、綠色、147x82mm，伍拾元券、橘色、140x77mm，貳拾元券、藍色、133x72mm，拾元券、紅色、127x67mm，伍元券、灰色、120x62mm；鈔券正面圖案的主題是「窗戶」及「門」，背面圖案的主題為「橋樑」。歐元硬幣分為兩元、壹元、五十分、二十分、十分、五分、兩分、壹分等八種面額；硬幣正面之圖案通稱為「歐盟圖面」由歐盟設計選定，背面圖案概稱為「國家圖面」分別由十二個發行國家自行設計，也就是有十二套背面圖案不同的歐元硬幣在歐盟各國流通。

自一九九七年七月起到二〇〇一年十二月底止,在兩年六個月的期限內必須完成一百四十二點五億張鈔券的印製及五百億枚硬幣的鑄造;由分屬十二個國家的十五家硬幣鑄造廠,十四家鈔券印製廠,九間鈔券紙製造廠,及二十餘個原物料供應廠商所組成的生產團隊,負責承接此一龐大的製造工程。截至二〇〇〇年十二月底已達成百分之七十的計劃產量,預計在二〇〇一年十二月底可以順利完成生產目標。該批歐元的印刷及鑄造成本將由歐洲中央銀行成員國家共同分擔。

### 三、 歐元之宣導及配送

歐洲中央銀行將自二〇〇一年九月起展開實體歐元鈔券硬幣之宣傳活動,以加強歐元流通區內的民眾對即將開始使用的新貨幣有充分之認識和了解。宣傳活動以--歐元我們的貨幣「the EURO.OUR money」為主軸,分別用十一種不同語言經由電視、宣傳海報、平面出版物、網際網路及其他各種媒體在歐盟區域內傳播。宣導活動的主題為:一、歐元正式流通市面的時程和意義,二、認識七種面額的歐元鈔券與八種面額的歐元硬幣,三、如何辨識歐元,特別是防偽功能的介紹。所有歐元發行規範、新聞稿、宣傳活動、鈔券及

硬幣之圖案與防偽辨識說明等相關訊息,都可以進入網際網路網站[www.euro.ecb.int](http://www.euro.ecb.int)取得。此外對於參與發行工作的金融機構與負責治安的司法、警務機關提供券幣樣品及教育訓練課程。

一百四十二點五億張歐元鈔券與五百億枚硬幣的配送工作,在規劃、後勤配合和實際作業上亦是前所未有的挑戰。這項挑戰分成三個部分:第一是大量現鈔和硬幣運送的問題,其中包括運送載具的調度和運送途程中的保全工作;第二是必須在短時間內將全部券幣配送至歐盟各地及海外;第三是從發行歐元後兩個月的新、舊貨幣併行期限內要處理大量回籠的各國原有通貨。為了舒緩運送的負荷,自二〇〇一年九月起陸續將歐元券幣預先運到各個主要銀行,年底前再由銀行分送至其他金融機構、自動櫃員機(ATM)及零售商,以供民眾提領兌換。預估發行初期將有百分之七十的歐元鈔券是透過自動櫃員機分送到民眾手中。

#### 四、數位影像防偽技術

以往傳統鈔券偽造者基本上必須要具備印刷機具操作的技巧和製版分色的專業知識,利用照相分色機、平版及凸版印刷機等設備來進行偽鈔印製的工作。隨著數位科技的發

展，彩色影印機、掃描器、彩色印表機等數位影像複製工具的精密度不斷提升，設備價格逐年降低，操作方式日益簡便，使得偽造鈔券的技術門檻大為降低，成為社會治安與金融秩序的隱憂。針對此一現象，由十大工業國中央銀行共同籌組的第二特殊研究小組（Special Studies Group 2-簡稱為SSG2）研究開發出包含兩項數位影像防偽技術的CDS（Counterfeit Deterrence System）制止偽造系統，以期遏阻數位影像複製的氾濫。第一項研究成果稱之為SC-mark，它是為防止高解析度彩色影印機拷貝鈔券而研發的防偽工具，SC-mark的外觀是由一組經由特別排列的小形圓圈所組成之圖案，由SSG2與世界各主要的彩色影印機製造廠商簽署合約，在所出產之高解析度彩色印表機的驅動模組中嵌入辨識程式，當影印機讀取到印有SC-mark特殊圖案的鈔券時，就立即停止影印的動作，達到遏止偽造的目的。目前已有德國馬克（50元、100元、200元）、丹麥克朗（50元、100元、200元）、英鎊10元、加拿大10元及日幣2000元等鈔券採用SC-mark作為防偽功能。另一項研發技術稱之為DR-mark，是遏阻藉由掃描器、彩色印表機、和影像處理軟體來複製鈔券所開發的數位影像技術，它是一種肉眼無

法辨識的數位隱藏圖案，於製作母版時將特定圖像隱藏在鈔券底紋圖案中。同樣的 SSG2 與世界各個主要的掃描器、彩色印表機、和影像處理軟體公司進行協議，將 DR-mark 的辨識程式預先建入產品中，當非授權人士對於鈔券圖案進行掃描、列印或是影像編輯時，當解讀到鈔券上所隱藏 DR-mark 後電腦螢幕會出現警告視窗，提醒使用者該項複製動作是違法行為，並自動停止複製工作。目前 DR-mark 數位防偽技術已在加拿大舊版拾元券上完成測試，並於新版拾元券上正式使用。

目前 Special Studies Group 2 的行政業務由加拿大銀行 (Bank of Canada) 主持，並負責 CDS 系統的推廣工作；數位防偽技術之研發、專利授權、技術移轉與教育訓練的部份是交由美國 Digimarc 公司掌理。採用 CDS 系統需繳付的費用分成專利許可金、技術移轉與教育訓練費及逐年繳付之權利金等三項，支付金額則是依使用國家的國內生產毛額而定；據 SSG2 成員表示以我國鈔券採用 DR-mark 為例，概估費用為：專利許可金項目--美金十五萬元、技術移轉與教育訓練費用--美金二至六萬元（視服務項目多寡而定），權利金部份--每年美金一至二萬元。

## 五、鈔券之耐流通性

通貨中低面額紙鈔因流通率高周轉速度快,使用壽命就相對的偏低。如何能在現有生產條件變動最小的狀況下,達到增加低面額紙鈔使用期限的目的?在研討會中「紙張表面薄膜塗佈技術的應用」成為解決這個問題的研討方案。德國 Papierfabrik Louisenenthal 和法國 Arjo Wiggins 兩家鈔券紙製造公司,不約而同的提出了在鈔券紙張鈔造的生產過程中增加一道雙面薄膜塗佈的應用技術,使鈔券紙能夠在不影響印刷適性的狀況下,藉由塗佈的薄膜減緩紙張表面對於水分、汙漬與灰塵的附著程度。與未經薄膜塗佈處理的相同材質紙張相較,經過塗佈處理的紙張具有較高之耐流通性。此外,相同的概念也被應用在鈔券印刷製程上。由荷蘭中央銀行、荷蘭 Joh. Enschede 公司印鈔廠 SIGMA COATING 公司(製作塗佈膜)、BILLHOFER 公司(生產薄膜塗佈機)共同合作進行鈔券耐流通性的實驗計畫,實驗方法是在鈔券完成大張印刷後,於鈔券正反兩面塗佈一層保護膜,鈔券紙張纖維與印紋油墨完全覆蓋於保護膜之下,以阻隔表面摩擦與髒汙物質的黏附。透過回收鈔券的比較結果顯示,經塗佈保護膜的鈔券較傳統鈔券增加了一倍的使用壽限。而這兩項技術的

應用對於低面額鈔券耐流通性偏低的困擾，提供了一個可行的解決方案。

## 六、參訪荷蘭 Joh. Enschede 公司印鈔廠

Joh. Enschede 公司創建於一七一〇三年，成立之初係經營印刷及出版事業，自一七六九年開始印製有價證券，一八一〇年開始承接各國鈔券印製業務，由一八一四年起為荷蘭中央銀行印製鈔券迄今，目前該公司劃分為總部、印鈔廠、郵票印製廠、設計部、科技研發單位，及海外辦事處等六大部門。產品項目包括：鈔券、郵票、印花、護照、駕照，身分證、股票、債券、證書、禮券、選票等有價證券及證明文件，另外並提供保全系統及網路安全方面的規劃及服務。

印鈔廠部門坐落於阿姆斯特丹市近郊，該廠具有壹套電腦輔助設計系統、各類印版製版設備、兩台平凸版印刷機、三台雕刻凹版印刷機、兩台號張印刷機以及薄膜塗佈、金屬箔膜燙印和自動裁切包封等鈔券印製設備。為了符合歐元鈔券的品質要求和產品規格，該廠引進了單張鈔券自動檢查機，針對鈔券的機器閱讀功能、各項防偽功能、紙張水印、印紋等進行比對檢測；以確保歐元鈔券品質的劃一。此次歐元發行計劃中，該廠獲得荷蘭及部分歐盟國家六點五億張以

上的委印訂單，並將於今年年底全數完成。

## 參、主要心得

### 一、鈔券生產與品檢之規劃

如何能由十四家分散各處的印鈔廠，在不同的技術水準，不同的生產設備，以及不同的原物料來源條件下，製造出規格相同的歐元鈔券？生產規格的標準化是解決此一難題的答案。從最初版面圖案、紙張、油墨、防偽功能的規劃，就必須將各項變數、條件廣泛的納入考量。在原物料進貨、母版製作，印刷加工，裁切檢驗等製作流程，分別建立標準規格及檢驗方法，並在適當的節點設立品管站，依據檢查項目來核驗生產的成果。經過詳細的評估規劃後，每一個面額之歐元鈔券都設定了數十個檢驗點，只要在產製過程中能逐項符合規範要求，不論是在任何一處的印鈔工廠，都能夠生產出品質一致的歐元鈔券。

歐元鈔券成品的驗收是採用隨機抽樣檢查方式，檢驗標準分為合格、輕微瑕疵、一般瑕疵及重大瑕疵四項；以每四百萬張鈔券成品為受測單位，隨機抽取三百至五百張成品進行檢驗，在抽檢鈔券中如發現重大瑕疵則整批退貨；另基於

維持合理生產成本之考量，容許發生一定數量的輕微瑕疵與一般瑕疵，若抽檢出的輕微瑕疵與一般瑕疵數量低於容許範圍時，則通知生產單位調整生產管制的剔除標準以減少損耗降低生產成本。

## 二、凹印機線上監控系統

鈔券印製過程中，最容易發生瑕疵狀況的就是凹版印刷部分，傳統凹版印刷機運作時，操作人員每隔五百張就要抽出一張進行印紋檢視，以隨時掌握印製狀態。為了能即時監控凹印機的生產情形，調整操作狀態降低耗損，瑞士德納羅奇奧利公司（De La Rue Giori）研發出由 CCD（Charge Coupled Device）數位影像攝影機、檢測器，電腦主機和顯示器連線組成的 Nota Save 凹印機線上監控系統。具有學習模式的系統電腦主機，能依據生產條件及規格的紀錄，自動校正檢測標準，操作人員只要透過顯示器螢幕監控偵測結果與凹印機運作狀態，即能迅速發現異常排除故障，達到減少瑕疵品產生的目的。Nota Save 凹印機線上監控系統可以安裝在德納羅奇奧利公司所生產的各型凹版印刷機上，成為有效的製程中半成品品質管制工具。

## 三、鈔券品檢自動化

配合金融自動化的需求，機器閱讀功能已成為現代鈔券不可或缺之基本功能。現有之機器閱讀功能大多無法目視，因此在人工鈔券品檢程序中無法進行檢驗，僅能藉助檢測儀器予以抽樣測試。為補足此項鈔券品檢作業的缺憾，鈔券整理機業者將原為分類回籠鈔券的鈔券整理機組，進行改良後成為具有品檢功能的單張鈔券自動檢查機，供鈔券品檢作業使用。採用自動化機器檢查鈔券具備多方面的優點，首先可以對鈔券成品施以全數檢查以確保流通鈔券機器的閱讀功能正常，其次與人工查驗相較，機器檢查的標準一致不易因人而異，可以有效的提昇鈔券品質之穩定性。

#### 肆、建議事項

具備機器閱讀功能的新版新台幣鈔券自民國八十九年七月開始發行後，已為我國金融自動化的發展向前邁進一步。唯目前鈔券品檢作業仍以人工檢查方式進行，對於肉眼無法檢視的鈔券機器閱讀功能僅能施以取樣抽驗，無法進行全數品檢確保鈔券機器閱讀功能之品質。參卓荷蘭 Joh. Enschede 印鈔廠產製歐元鈔券之經驗，建議引進鈔券自動化檢查設備，一方面能符合鈔券全數品檢的要求，達到確保

新版新台幣鈔券各項功能完整品質劃一的目的,另一方面可藉由生產設備自動化的推動而提昇營運效能。