

# 人民幣目標可贖回遠期契約評價 和風險評估

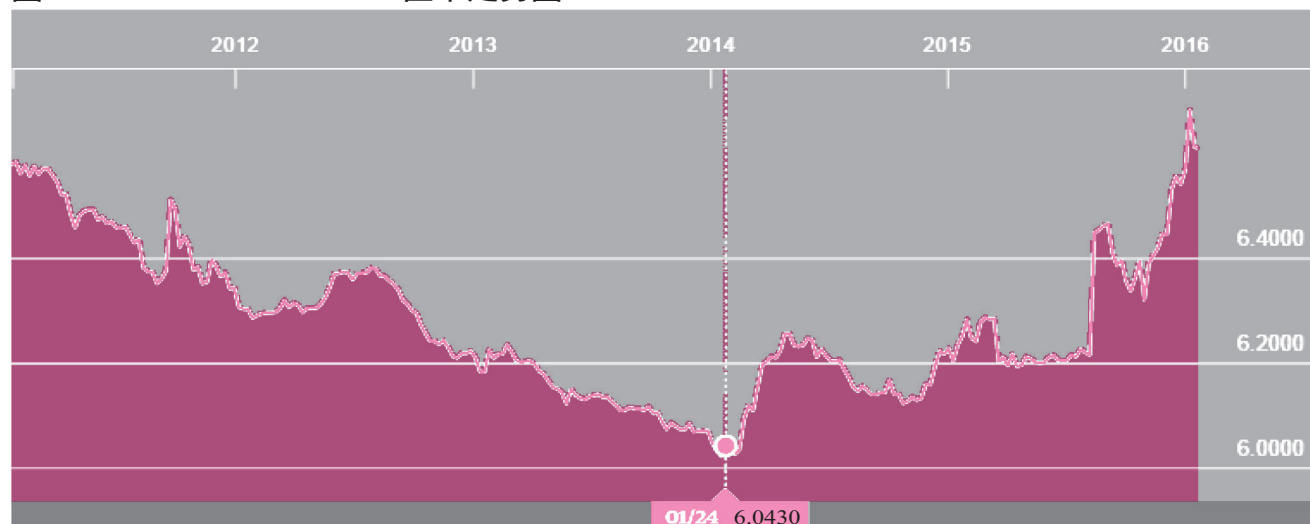
吳雅芬、黎致平

## 一、前言

過去幾年來，在中國經濟貿易迅速發展及人民幣業務的開放下，促使人民幣升值的預期出現，在香港、中國、臺灣，以離岸人民幣為標的的”目標可贖回遠期契約（Target Re-

demption Forwards, TRFs）”交易越來越興盛。但在 2014 年 1 月底，離岸人民幣兌美元匯率突破 6.05 後，人民幣便一路貶值，於 2016 年 1 月底時更貶破 6.6（圖一），造成許多投資人不小的損失。

圖一：USD/CNH 2012-2016 匯率走勢圖



資料來源：Bloomberg

遭受損失的投資人其中不乏有上市櫃公司，例如：佳能未實現損失 671 萬美元、大眾投控未實現損失 788.81 萬美元及樺晟 69.3 萬美元等。目前人民幣仍持續走貶，使投資人的損失持續擴大，進而影響企業經營與金融市場。此外，國銀也受到衝擊，其中民營銀行衝擊最大，導致金融股截至今年 1 月底跌幅已達 12.8%，主因為人民幣大幅貶值，人民幣 TRF

業務大幅縮減，對銀行獲利貢獻減少；再加上客戶的違約損失，其中 6 成以不動產為擔保部位的客戶，與銀行協商轉為貸款，其餘四成無擔保部位。惠譽信評假設，若美元兌人民幣貶至 6.7，台灣全體國銀 TRF 將出現約 790 億元的損失，每家資產提列減損部位約台幣百億元內。此外，金管會於 2016 / 01 / 26 也公佈了新一波 TRF 整頓措施，如下表。

表二：金管會針對 TRF 之整頓措施

項目	內容
從嚴限制銷售	包括強制收取期初保證金、降低最大損失上限、限制銷售對象等。
嚴禁以債養債	銀行不應鼓勵客戶新約換舊約，以債養債，讓客戶承受更大風險。
限制承作量	首波鎖定 19 家銀行，須分別訂定業務上限並申報金管會分別為：中信、富邦、國泰世華、玉山、台新、元大、新光、渣打、大眾、星展、台工銀、澳盛、安泰、匯豐、遠東、凱基、日盛、華泰、板信。
對銀行開罰	糾正富邦、國泰世華、玉山、永豐、華南、新光、花旗、渣打、板信等銀行；板信、新光銀暫停銷售新商品。

資料來源：金管會

列為今年（105 年度）本國銀行金融檢查重點：複雜性高風險衍生性金融商品銷售作業之妥適性。

故本文欲針對目標可贖回遠期契約（TRF），其契約結構、商品特性和風險值做深入分析，以期對此複雜型衍生性金融商品有更深入的了解，以做好風險的控管。

## 二、TRF 介紹

目標可贖回遠期合約，一般設計為 12 個月或 24 個月的遠期外匯合約，持有部位的方向，則有「買入賣權，賣出買權」與「買入買權，賣出賣權」兩種。以買入賣權，賣出買權為例：內容為設定一個比即期匯率（USD/CNH）高的「履約價」，同時也設定一個比履約價更高的上檔「保護價」（買入買權，賣出賣權則相反），還有一個出場目標（即累積獲利門檻）。履約價會定期（通常為每個月）和人民幣定盤價比價一次，直到合約到期或因出場事件發生以致提前到期為止。

目標可贖回遠期合約契約條件內容包括：

- 名目本金（Notional amount）。
- 槓桿名目本金（Leverage notional amount） -

常見為兩倍名目本金。

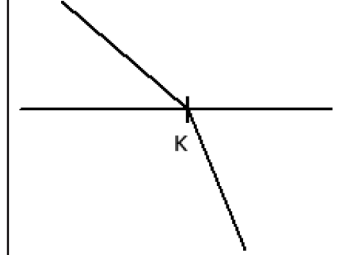
- 履約價（Strike price, K）- 可為買權或賣權履約價格。
- 保護價（European KI value, EKI）- 當為買入賣權特性時， $EKI > K$ ；買入買權時， $EKI < K$ 。
- 樞紐價（Pivot）。
- 價內價值（ITM value）- 依商品定義，可為買權或賣權。
- 目標價內價值（Target ITM value, or Target level）- 可為點數和或是次數和。
- 出場目標（Termination event）- 定義為獲利點（次）數和超過目標價內價值（次數）。
- 收付條件（Payoff condition）- 履約價、保護價與樞紐價會在此出現，用以進行損益計算。
- 產品比價日（Fixing dates）- 頻率可為一個月或兩周等。
- 產品交割日（Delivery dates）- 為比價日後二至三天左右進行交割。

整理市場出現過的 TRF，共有 4 種不同類型，我們以「買入賣權，賣出買權」的投資人角度，分析其期末報酬，也就是損益如下。

**類型 1. TRF**

當匯率 < 履約價  $K$  的時候，投資人獲利；當匯率 > 履約價  $K$  的時候，投資人損失。但是投資人的損失倍數較發行者高，且投資人累積獲利有上限 **Target**，但損失無上限。

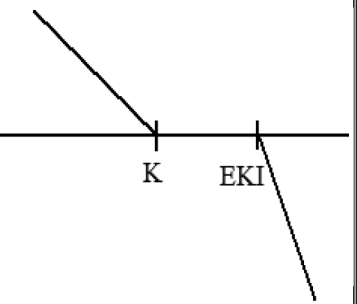
$$\text{Payoff} = \begin{cases} K - S(t_i) & \text{if } S(t_i) \leq K \text{ and } \sum_{i=1}^n \max(K - S(t_i), 0) < \text{Target} \\ -(S(t_i) - K) \times \text{Leverage} & \text{if } S(t_i) > K \text{ and } \sum_{i=1}^n \max(K - S(t_i), 0) < \text{Target} \end{cases}$$



**類型 2. TRF with European knock-in (EKI)**

相對於類型 1，此商品提供了對投資人有利的情况，當匯率 > **EKI** 的時候投資人才有損失，但是投資人仍獲利有限，損失無窮。

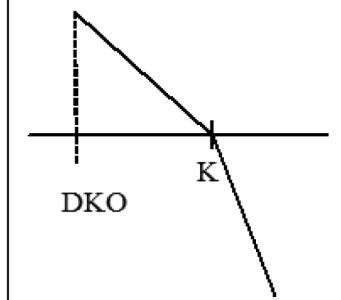
$$\text{Payoff} = \begin{cases} K - S(t_i) & \text{if } S(t_i) \leq K \text{ and } \sum_{i=1}^n \max(K - S(t_i), 0) < \text{Target} \\ -(S(t_i) - K) \times \text{Leverage} & \text{if } S(t_i) > \text{EKI} \text{ and } \sum_{i=1}^n \max(K - S(t_i), 0) < \text{Target} \end{cases}$$



**類型 3. TRF with Discrete knock-out (DKO)**

相對於類型 1，此商品提供了對發行者有利的情况，當匯率達到 **DKO** 時，契約將自動提前到期，投資人的獲利有限，損失無窮。

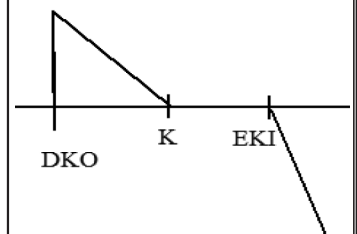
$$\text{Payoff} = \begin{cases} K - S(t_i) & \text{if } \text{DKD} < S(t_i) \leq K \text{ and } \sum_{i=1}^n \max(K - S(t_i), 0) < \text{Target} \\ -(S(t_i) - K) \times \text{Leverage} & \text{if } S(t_i) > K \text{ and } \sum_{i=1}^n \max(K - S(t_i), 0) < \text{Target} \end{cases}$$



**類型 4. TRF with EKI and DKO**

相對於類型 1，此商品同時提供了對投資人和發行者有利的情况，但是投資人仍獲利有限，損失無窮。

$$\text{Payoff} = \begin{cases} K - S(t_i) & \text{if } \text{DKD} < S(t_i) \leq K \text{ and } \sum_{i=1}^n \max(K - S(t_i), 0) < \text{Target} \\ -(S(t_i) - K) \times \text{Leverage} & \text{if } S(t_i) > K \text{ and } \sum_{i=1}^n \max(K - S(t_i), 0) < \text{Target} \end{cases}$$



另有由多種 TRF 組合而成的商品，如 PIVOT，其類似買一方 TRF 和賣一方 TRF 的共同組合。

### 三、TRF 商品評價與風險值評估

103 年 5 月 1 日金管會針對永豐商業銀行進行處分，「自處分生效日起，停止貴行新承

作 Target Redemption Forward (TRF) 商品交易（但不包括既有客戶之停損交易）一年。」

故本文以永豐商業銀行發行之「Sell USD / CNH Target Redemption Forward」為例，探討 TRF 的商品價值與風險值評估。

#### 交易條件簡介：交易日 2014 / 2 / 12

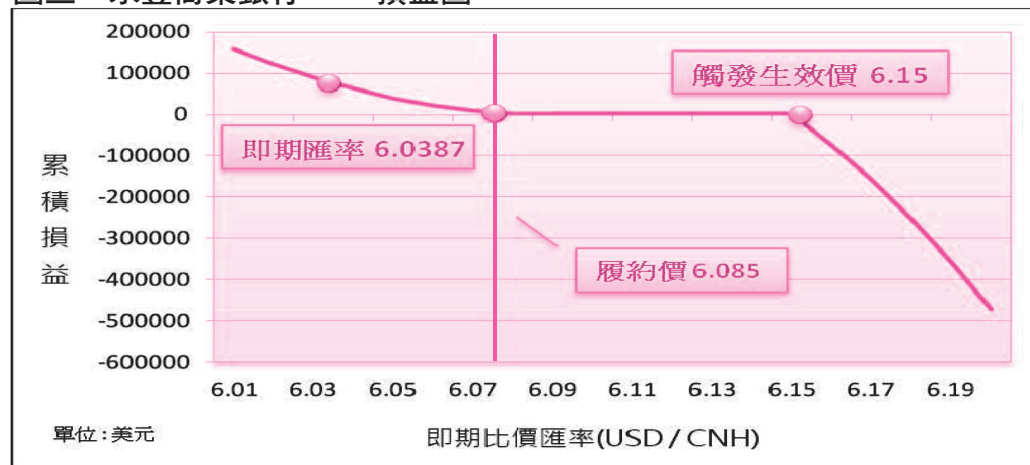
生效日	2014 / 2 / 14	到期日	預定 2015/2/12，受目標出場事件 (Target) 影響		
交割日	自 2014 / 3 / 14 起，12 期交割日，受 Target 影響			名目本金	USD 500,000
即期參考價	6.0387	履約價	6.085	觸發生效價	6.15
出場目標	0.15 CNH per 1.00 USD		交割方式	美元差額交割	
累積獲利	第 i 期比價之累積獲利 = 第 1 期比價~第 i 期比價獲利總合				
目標出場事件	累積獲利 (計算至當期比價) 達到出場目標，則視為目標出場事件發生				
交割條件	(一) 即期比價匯率 > 觸發生效價，客戶需於對應交割日支付美元差額 = $2 \times NA \times [(即期比價匯率 - 履約價) / 即期比價匯率]$ (二) 即期比價匯率 $\leq$ 觸發生效價，銀行需於對應交割日支付美元差額 = $1 \times NA \times [(履約價 - 即期比價匯率) / 即期比價匯率]$ (三) 以上情況發生於目標出場事件未發生前，其餘情況雙方無交割。 (四) 目標出場事件已發生，銀行需於對應交割日支付美元差額 = $NA \times [(履約價 - 即期比價匯率) / 即期比價匯率]$ ，交易提前終止。 ※比價日與交割日為不同日期				

資料來源：吳泯峻，2015 年 7 月，累積式目標可贖回遠期契約之評價與風險分析，東吳大學財務工程與精算數學系碩士論文。

#### TRF 報酬示意圖：

以契約之履約價 6.085 為基準，假設匯率僅有持續上漲與下跌兩種情形，以下為該契約 TRF 的損益圖。

圖三：永豐商業銀行 TRF 損益圖



資料來源：本研究整理。

由圖三可得知，投資者雖於合約簽定時，因履約價 > 即期匯率而極有可能獲得收益，但當累積獲利達出場目標時，則契約提前到期，收益有限；雖受觸發生效價（EKI）保護，但因槓桿加乘效應，損失迅速累積，而導致收益有限，損失無限。

### TRF 理論價格推估：

由於 TRF 會依終止事件（Termination event）發生與否，而有契約提前到期的情形，較難得出公式解，而蒙地卡羅模擬法可以評價非線性商品，及處理厚尾及不對稱等情況，為較適合的評價方法。

故本文採用蒙地卡羅模擬法作為評價方法，評價永豐銀行發行之 TRF。

價格公式：

$$Amt \times [\max(K1 - F_t, 0) - \alpha \times (\max(F_t - K1, 0))]$$

$Amt$  為持有名目本金；

$F_t$  為遠期外匯；

$\alpha$  為槓桿名目本金倍數；

$K1$  為履約價；

外匯模擬路徑採用 GBM 如下說明：

$$dS_t = \mu(S_t, t)dt + \sigma(S_t, t)dW_t$$

$$F_t = S_t e^{(r-r')(T-t)}$$

$$\ln\left(\frac{F_t}{S_t}\right) = (r-r')(T-t)$$

$S_t$  為計算日即期外匯；

$F_t$  為遠期外匯；

$r$  為本國利率；

$r'$  為外國利率；

$W_t$  為 Wiener Process。

採用模擬 10,000 次的結果平均值，則該 TRF 在交易日 2014/2/12 評價為 -18,065 美元。

在目前的條件下，雖然看起來投資人在價內，可是持有的 TRF 價值仍為負值。這是因為 TRF 的合約規定，投資人獲利有上限，但是損失卻沒有上限所造成。雖然如此，因有些 TRF 期初會給予投資人權利金，但本文未知權利金金額故不考慮，若加上權利金，評價則可能為正值。

### TRF 風險值估計：

本文使用風險值（VaR）的概念，來量化 TRF 的風險。風險值的意義，即是在特定機率、特定時間、特定投資組合，因市場變動可能產生的最大損失。因匯率每日變動，隨著每日的波動不同，產生的風險值亦不同，故在此分別計算 99% 信心水準和 95% 信心水準的 VaR，以持有 1 日來作為觀察。

計算方式共分為四個步驟：

步驟一：先求得 TRF 模擬起日的價值。

步驟二：依隨機過程另模擬數個 TRF 價值。

步驟三：將原 TRF 價值與各模擬 TRF 價值相減計算報酬率。

步驟四：綜合模擬結果，建構報酬率分配，並以此分配百分位數計算風險值。

以 99% 信心水準可得單位風險值為 5.99%、絕對風險值為 108,298.04 美元；以 95% 信心水準可得風險值為 1.31%、絕對風險值為 23,687.34 美元，也就是說此目標可贖回



遠期合約 (TRF) 其報酬率有 1% 和 5% 機率，於持有 1 天後，會分別損失到 5.99% 和 1.31%。由此數據觀察得知，此複雜型衍生性金融商品的風險很高，投資人需謹慎評估能否承擔，此商品交易帶來的損益。

#### 四、敏感度分析

敏感度分析是用來衡量金融商品價值風險的方法之一，意指從許多對商品價值造成影響的風險因子中，找出具有重要影響力的敏感性因素，再針對其影響的方向和程度進行分析和量化。

故本文以契約時間一年～二年期間作為時間變動範圍，再分為以 USD/CNH 匯率波動度、美元無風險利率和人民幣無風險利率作為

影響變數，探討各變數與契約時間對商品價值的影響（即本金虧損或受益程度）。

以商品前一年（2013/02/12～2014/02/12）的 USD/CNH 匯率歷史資料，算出 USD/CNH 匯率波動度 1.365%，及採用 TRF 契約交易日 2014/02/12，臺灣銀行公佈一年期外幣定存利率，為美元無風險利率 0.8%、人民幣無風險利率 1.75%。

故以 USD/CNH 匯率波動度 1.365% 變動 -50%～50%、美元無風險利率 0.8% 變動 -50%～50% 和人民幣無風險 1.75% 變動 -50%～50% 作為敏感度分析區間，探討各影響變數和時間對商品價值的影響程度。

表四：USD / CNH 匯率波動度敏感度分析表

單位：美元

商品價值損益		USD / CNH 匯率波動度:1.365%									
		-50%	-40%	-30%	-20%	-10%	10%	20%	30%	40%	50%
契約時間	1年	22,566.47	18,680.72	14,485.1	10,147.14	5,658.82	4,311.25	-8,856.18	-14,114.6	-17,600.5	-22,573
	2年	56,596.96	45,049.76	34,796.67	18,526.69	10,663.84	-5,389.31	-17,778.9	-30,930.9	-42,569.2	-49,957

資料來源：本研究整理。

表五：人民幣無風險利率敏感度分析表

單位：美元

商品價值損益		人民幣無風險利率:1.75%									
		-50%	-40%	-30%	-20%	-10%	10%	20%	30%	40%	50%
契約時間	1年	15,073.88	12,768.69	10,302.21	7,234.774	3,360.201	-3,862.65	-9,291.71	-13,982.7	-19,105.7	-24,475.1
	2年	69,056.56	61,681.91	49,954.87	34,704.34	20,450.34	-16,751.7	-43,113.7	-62,712.1	-95,399.8	-126,876

資料來源：本研究整理。

表六：美元無風險利率敏感度分析表

單位：美元

商品價值損益		美元無風險利率:0.8%									
		-50%	-40%	-30%	-20%	-10%	10%	20%	30%	40%	50%
契約時間	1年	-9,466.17	-6,503.51	-4,544.08	-2,855.42	-489.594	2,514.029	4,467.339	5,743.526	6,742.52	8,888.267
	2年	-54,700.2	-40,028.4	-32,120.4	-16,389.7	-8,951.05	8,258.576	1,7981.12	2,3783.34	31,823.33	38,416.39

資料來源：本研究整理。

由以上數據結果可以發現，在契約時間無論為1年或2年的情況下，USD/CNH 匯率波動度影響最為明顯，當 USD/CNH 匯率波動度越大，則商品價值損失越大，究其原因為契約期初即價內賣權買方契約，即使波動大致賣權達到深度價內，也因目標出場事件限制提前到期；倒是另一方的價外買權賣方，隨著大波動使買權達到價內，造成賣方風險無限且損失倍數累積。至於美元無風險利率和商品價值損益則呈現正相關；人民幣無風險利率和商品價值損益呈現負相關；且在其他變數固定不變下，隨著契約時間越長，商品價值損失也越大。

綜合各因子分析，應是目標可贖回遠期契約，獲得報酬類型屬累積式界限型選擇權，故當匯率波動越大，對商品的影響程度也越大。TRF 契約中投資人「買入賣權及賣出買權」，所以當人民幣無風險利率上升，美元買權價格上漲，賣權價格下跌，造成持有美元賣權並同時賣出美元買權的投資人損失；同樣地，當美元無風險利率上升，美元買權價格下跌，賣權價格上漲，造成持有美元賣權並同時賣出美元買權的投資人受益。故商品價值與人民幣無風險利率呈負相關，與美元無風險利率呈正相關。且商品的時限越長，投資人受限於

出場目標而獲利有限，而損失因槓桿倍數持續累積，損失無限，所以對這些風險因子更加敏感。

## 五、結果分析

從 TRF 的損益推算、商品評價、風險值評估及敏感度分析中，可以發現 TRF 是對莊家有利的商品，即使商品設有保護價，但保護價與履約價過於接近，加上槓桿倍數影響，匯率很容易突破保護價致損失迅速累積，短期內造成本金全數虧損甚至高於二倍損失；出場目標更保護莊家損失的底線，讓莊家易於控制風險與虧損程度；反觀投資人僅保護價能於短期免於虧損，一旦匯率突破保護價，損失便無上限長期累積，收益因受到出場目標限制，無法擴大，導致收益有限與損失無窮。

## 六、結論與建議

買進 TRF 的投資人，多為在中國設廠的台商或企業法人做避險用途，他們用人民幣支出成本，出口獲利則收取美金，必然要適度的避險。所以當投資人承作升值方向的 TRF，在人民幣升值時，儘管獲利因匯兌造成減少，還是可以從 TRF 獲得收益。前幾年人民幣不斷升值，於是越來越多的人投入 TRF，承作金額

也越來越大，誤以為可從人民幣明確升值趨勢中獲得收益。但 TRF 是對莊家有利的商品，儘管能從人民幣升值中得到甜頭，可人民幣一旦貶值，受槓桿倍數影響損失迅速累積，反而造成投資人蒙受鉅額的損失；不僅投資人投資失利，連承作銀行也因人民幣貶值導致人民幣 TRF 的業務量縮減影響收益；投資人的違約出場，更導致銀行以客戶貸款還款計畫或認列呆帳收場，兩敗俱傷的結果進而影響整體金融投資市場，總體經濟也會受到牽連。從金管會處分永豐商業銀行的事實及理由中提到：「複雜型匯率選擇權本身並無避險效果，然貴行有未根據客戶之實際交易目的、外幣營收、過去交易經驗等客戶條件以確保商品對金融消費者適合度之情形，不利貴行與客戶關係之永續維護。」故由以上研究及文獻整理可以得知，此複雜型衍生性金融商品存在高風險，僅有部份避險作用，而銀行沒有確實執行認識客戶及商品適合度評估，且法規於契約簽訂期間又沒有嚴加規範下，導致客戶在資訊不對稱和人民幣升值的迷失下蒙受鉅額虧損，甚至於影響企業經營。故投資人在購買衍生性金融商品前，應先了解商品組成結構，再視其購買商品的目的，評估自己所能承受的風險程度，再決定是否要購買，才不會得不償失。

## 七、參考文獻

1. Chi Chiu Chu and Yue Kuen Kwok, (2003), TARGET REDEMPTION NOTES, Department of Mathematics, Hong Kong University of Science and Technology.
2. Zvan, R., Forsyth, P.A., and Vetzal, K.R. (Fall, 1999), “Discrete Asian barrier options,” *Journal of Computational Finance*, 3, 41-68.
3. Vladimir V. Piterbarg, “TARNs: Models, Valuation, Risk Sensitivities,” *Wilmott magazine*, 62-71.
4. 江慶興，2005 年 6 月，結構型商品之定價與設計—以 Target Redemption Notes 為例，國立中央大學財務金融系碩士論文。
5. 吳泯峻，2015 年 7 月，累積式目標可贖回遠期契約之評價與風險分析，東吳大學財務工程與精算數學系碩士論文。
6. 金融監督管理委員會，2014 /05/01 永豐商業銀行裁罰案件及截至 2016/02/16 TRF 相關新聞稿 <http://www.fsc.gov.tw>。
7. 中時電子報，2016/01/21，「惠譽估算，人民幣貶至 7 國銀 TRF 虧損 790 億」。