

東海大學高階經營管理碩士在職專班(研究所)

碩士學位論文

國際鎳金屬價格之影響因素

International Factors Influencing Nickel Price

指導教授：張國雄 博士

研究生：黃淮文 撰

中華民國 103 年 06 月

論文名稱：國際鎳金屬價格之影響因素

校所名稱：東海大學高階經營管理碩士在職專班(研究所)

畢業時間：2014 年 06 月

研 究 生：黃淮文

指導教授：張國雄 博士

論文摘要：

本研究以向量自我迴歸模型(VAR)及 Granger 因果關係檢定法之估計方式，並嘗試以實證數據來探討影響國際鎳(Nickel, Ni)金屬現貨價格之因素，因為對於台灣的高鎳耐蝕合金的建材製造廠商而言，購買鎳金屬的成本占其總成本之比重為最大。因此，如能掌握主要原料的價格走勢，必能為該製造業者之經營創造最大的效益。本研究採用 2010 年 1 月至 2013 年 3 月的日資料進行分析，所選用的變數包含：鎳金屬現貨/期貨價格、黃金現貨/期貨價格、不同交割地之原油現貨/期貨價格及美元匯率等數據。

實證研究結果顯示：

1. 當日鎳金屬現貨/期貨價格會受到當日黃金價格、當日原油價格和當日匯率之影響。
2. 當期鎳金屬現貨價格、黃金價格、原油價格對未來鎳金屬現貨價格之影響並不明顯，但當期匯率則會明顯影響未來鎳金屬現貨價格。
3. 匯率變動直接影響鎳現貨價格，而國際原油價格變動則間接影響鎳現貨價格，且主要皆是受到前一期變動之影響。

關鍵詞：鎳、向量自我迴歸模型、Granger 因果關係檢定

Title of Thesis: International Factors Influencing Nickle Price

Name of Institute: Tunghai University

Executive Master of Business Administration

Graduation Time: (06/2014)

Student Name: Huang/Huai-Wen

Advisor Name: Chang/Kuo-Hsiung

Abstract :

The purpose of this research is to investigate the influencing factors of international nickle price. For construction material makers in Taiwan who use corrosion resistant nickle alloys as the raw materil, they will be benefited if they are aware of the trend of the nickle price, since it is the most important part of their manufacturing cost. Daily data is applied from Jan/2010 to Mar/2013 to examine the relationships among the nickle spot price and futures price, gold spot price and futures price, crude oil spot price and futures price, and US dollar index by empirical methods of VAR model and Granger causality test. In evidance, the result of the test shows as below:

1. The nickle spot price and futures price each day will be affected by the gold price, crude oil price and US dollar index of the same day.
2. The daily nickle price, gold price and crdue oile price have unobvious influence on the nickle spot price in the future. But the nickle spot price in the future is significantly affected by daily US dollar index.
3. The nickle spot price is affected by the US dollar index. In addition, it is indirectly affected by the crude oil price, especially by the price of the previous day.

Key words: Nickle, Vector Autoregressive Model, Granger Causality Test

目次

	頁次
第一章 . 緒論.....	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究動機與目的	2
第三節 研究架構	4
第二章 文獻探討.....	6
第一節 鎳(Nickel, Ni)之簡介.....	6
一、 鎳的定義.....	6
二、 鎳的特性與應用.....	6
三、 鎳的來源.....	7
四、 鎳的主要生產廠商.....	8
五、 貿易分析.....	9
第二節 影響鎳金屬價格波動之因素.....	10
第三章 研究方法.....	13
第一節 向量自我迴歸模型與 Granger 因果關係檢定之簡介	13
一、 向量自我迴歸模型.....	13
二、 Granger 因果關係檢定.....	14
第二節 向量自我迴歸模型與 Granger 因果關係檢定之應用	14
一、 國外實證研究.....	14
二、 國內實證研究.....	15
第三節 研究資料之資料標準.....	16
第四章 實證研究與分析.....	17
第一節 變數定義與資料來源.....	17
第二節 迴歸分析.....	22
一、 資料處理與相關度檢定.....	22

二、	影響當日鎳金屬現貨/期貨價格因素之三變數迴歸分析·····	25
三、	影響未來(下期)鎳金屬現貨/期貨價格因素之四變數迴歸分析·····	27
第三節	向量自我迴歸·····	30
一、	落後期數選取·····	30
二、	向量自我迴歸·····	30
第四節	因果關係檢定·····	32
第五章	結論與建議·····	35
第一節	結論·····	35
第二節	管理意涵·····	36
第三節	研究限制與未來研究方向·····	37
一、	研究限制·····	37
二、	未來研究方向·····	37
參考文獻	·····	38
一、	中文文獻·····	38
二、	英文文獻·····	39

表次

頁次

表【4-1】各變數代號、定義、單位與來源	17
表【4-2】原始數列敘述統計表	19
表【4-3】取自然對數後各變數代號、定義與來源	20
表【4-4】原始數列敘述統計表(取自然對數)	21
表【4-5】變數之相關係數矩陣	23
表【4-6】當日鎳金屬現貨/期貨價格之複變數迴歸分析	25
表【4-7】未來(下期)鎳金屬現貨/期貨價格之複變數迴歸分析	28
表【4-8】最適落後期數	30
表【4-9】本文 4 內生變數 1 個落後期的 VAR 模型	31
表【4-10】Granger 因果關係檢定	33

圖次

頁次

圖【1-1】 2011 年世界鎳礦資源分佈比例圖.....	1
圖【1-2】 2011 年世界鎳礦金屬產量.....	2
圖【1-3】 201201~201308LME 鎳現貨價格日線圖.....	3
圖【1-4】 研究流程與架構.....	4
圖【2-1】 面心立方晶體結構示意圖.....	5
圖【2-2】 2011 年全球鎳消費結構圖.....	6
圖【2-3】 鎳精礦生產流程.....	8
圖【2-4】 紅土型鎳礦生產流程.....	9
圖【2-5】 2011 年主要鎳消費國家.....	10
圖【2-6】 美元匯率、油價、金價及鎳價間之關係圖.....	12

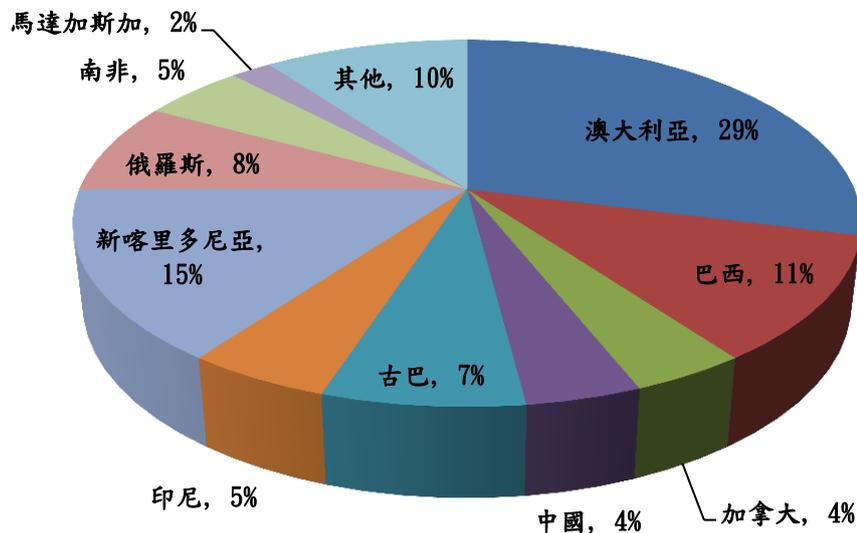
第一章 緒論

本章主要分為三部分。第一節先行闡述本文之研究背景；第二節則說明研究之動機與目的；最後，再於第三節介紹本文之整體架構。

第一節 研究背景

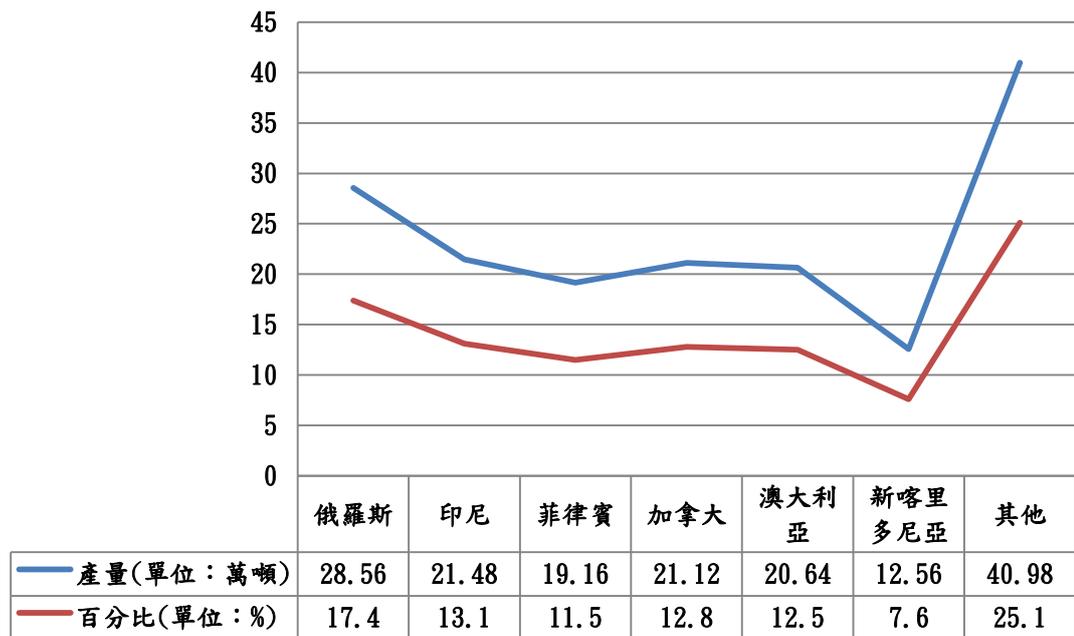
世界鎳礦資源豐富，估計蘊藏量達2億噸以上，但是鎳礦資源在地球上分佈極不均衡，僅限於少數國家，當中主要集中在澳大利亞、巴西、古巴、印尼、俄羅斯、加拿大等國，詳細鎳資源分佈如圖【1-1】；而主要鎳礦出產國家，則以俄羅斯、印尼、加拿大、澳大利亞、菲律賓和新喀里多尼亞為主，其總計產量約占世界產量的75%，如圖【1-2】所示。

鎳的應用範圍在已開發國家中相當廣泛，但大多用於合成為不鏽鋼，而典型的不鏽鋼是以鐵、18%的鉻及8%的鎳所製造而成，然後轉以加工製成機械、建材、家具用品等設備或材料。



圖【1-1】 2011年世界鎳礦資源分佈比例圖

資料來源：美國地質調查局(USGS)



圖【1-2】2011年世界鎳礦金屬產量¹

資料來源：世界金屬統計局

但近幾年台灣建材產業²，由於逐漸重視鎳金屬具延展、抗蝕等特性，因此在建材原料上的比重，則逐漸改以鎳金屬為主要原料。但由於台灣屬於海島型國家，礦產資源非常短缺，所以對鎳金屬的需求皆須仰賴外國進口，因此鎳金屬的價格波動便深深影響該產業的發展。

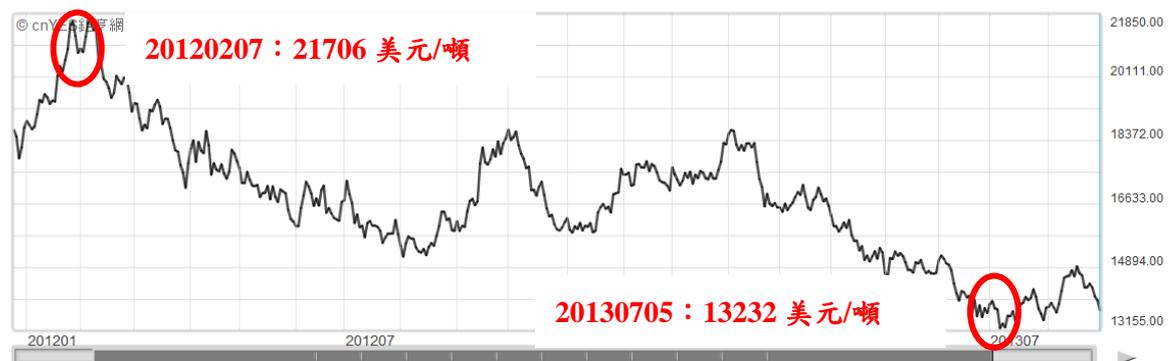
第二節 研究動機與目的

¹ 亞洲鎳礦產量約占世界產量的 51.6%。

² 台灣建材產業可細分為：木製建材製造、磚瓦砂石製造、磁磚石材製造、油漆塗料製造、金屬建材製造和其他建材製造；而本文所言之建材製造，則以金屬建材製造為主要對象。

當前全球的鎳礦產量雖然保持一定速度的增長，但世界各國對鎳的需求量也日益增加。就金屬建材業而言，不鏽鋼和高鎳耐蝕合金是最重要的耐蝕金屬材料，對此種材料為主的生產與應用，不只標榜著一國的現代工業的高度進化，也表示人民現代生活的發展水平。目前，台灣的金屬建材雖然仍以不鏽鋼為大宗，因此高鎳耐蝕合金的應用規模仍小。但以高鎳耐蝕合金為主要材料的建材商而言，鎳價的高度波動便成為影響這些廠商收益與公司經營優劣的最主要原因。

近兩年，國際鎳價曾由 21,706 美元/噸下探至 13,232 美元/噸，而後現在又逐漸回升至 14,000 美元/噸以上，如圖【1-3】所示，對於高度仰賴鎳金屬之廠商的營運造成相當程度的困擾，故若能先行洞悉鎳價的趨勢以及審慎進行採購決策將有助於公司之發展。因此，為了協助高鎳耐蝕合金建材商的成本控管、提升自我之優勢及規模以擴展市場領域乃本研究之動機。



圖【1-3】201201~201308LME 鎳現貨價格日線圖

資料來源：鉅亨網/基本金屬

本研究之目的主要探討影響國際鎳金屬現貨價格之因素。在為產品制定適當價格中，需求、成本和收益為價格制訂的重要因素之一。人民的生活品質不斷提升，對於高鎳耐蝕合金的需求便增加，但高鎳耐蝕合金的主原料鎳礦價格，則也

會反向影響人民的需求。鎳礦的開採、加工到製作定價，中間歷經許多有形、無形過程，有形過程如新礦發現、替代品、罷工等，無形過程如匯率、必需能源價格波動等，這些過程極可能導致降低或提高相關建材商之成本，進而影響需求和收益。所以本研究納入匯率、原油、黃金為主要變數，探究對世界鎳價之影響。

綜合以上所述，本研究目的如下：

- 一、探討金價對國際鎳價之影響。
- 二、探討油價對國際鎳價之影響。
- 三、探討匯率對國際鎳價之影響。

本研究蒐集以上之數據，期望藉由向量自我迴歸模型與 Granger 因果關係檢定法，探討影響國際鎳價之重要關鍵因素，以協助高鎳耐蝕合金使用廠商對國際鎳價趨勢的掌握，以提升其獲利與發展，進而擴大該產業之範圍和高鎳耐蝕合金的使用領域。

第三節 研究架構

本研究共分為五個章節：第一章為緒論，簡述研究背景與動機；第二章為針對鎳所作的文獻介紹；第三章為研究方法，對本文所採用之分析模型作一簡介；第四章為實證研究與分析，對模型之結果做出結論；第五章為結論與建議，總結本研究之結果，並依結果做出管理上之建議。



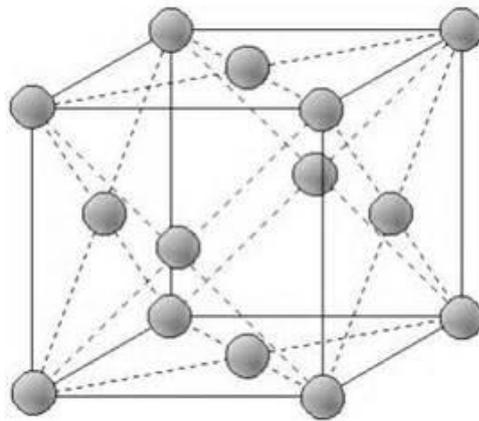
圖【1-4】研究流程與架構

第二章 文獻探討

第一節 鎳(Nickel, Ni)之簡介

一、鎳的定義

鎳於常溫下為銀白色固體，由 Cronstedt 於 1751 年在瑞典所發現，原子序為 28，原子量 58.71 g/mole，密度為 8.91 g/cm³，熔點 1455°C，沸點 2732°C。鎳為元素週期表中的 VIII 族元素之一，屬過渡金屬³，其晶體結構為面心立方 (Face-Centered Cubic, FCC)，如圖【2-1】所示。



圖【2-1】面心立方晶體結構示意圖

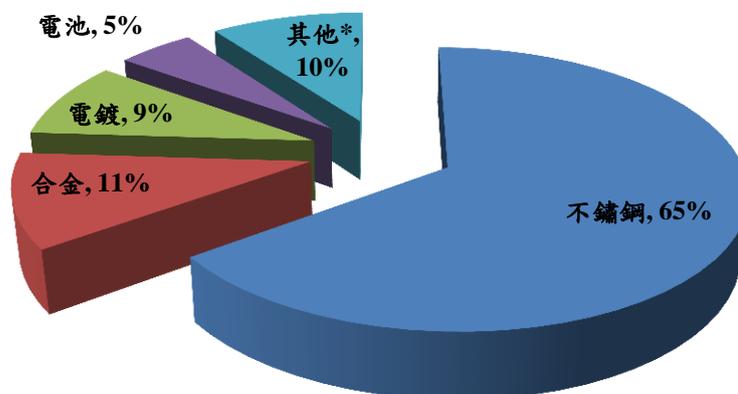
資料來源：蕭詠銜(2007)，鎳奈米微粒間交互作用對磁特性的影響，國立中央大學物理研究所碩士論文。

二、鎳的特性與應用

鎳除了具備高熔點外，其更具導熱及導電性低、耐腐蝕、不易氧化、機械強度及延展性佳、質地堅硬、能被磁化、和高化學穩定性等特性，同時它也易於與其他金屬形成合金。因此，鎳的應用相當廣泛，涵蓋的領域包括民生消費、工業、

³ 過渡金屬多以氧化物或硫化物的型態存在於地殼中，只有金、銀等少數單質金屬可穩定存在。

軍事、交通運輸、太空、海運、建築及傢俱用品等，產品種類高達 30 萬種以上，詳細用途比例如圖【2-2】。



圖【2-2】 2011 年全球鎳消費結構圖

註：*含鑄幣、催化劑等。

資料來源：2012 年鎳礦進口貿易指南，中華人民共和國商務部。

三、鎳的來源

鎳的來源可以分為自然與人為。自然的來源包括風化之土壤與塵土、火山、植物、森林火災、海洋中的鹽類與大氣中的粒狀物；而人為鎳的來源，則以採礦與冶煉為主。

根據 INSG(Internal Nickel Study Group)的定義，精煉鎳產品分成兩類，第一類是指鎳含量至少 99%的鎳精礦(硫化鎳)，最廣泛的用途是電解鎳，如圖【2-3】，現今倫敦金屬交易中心(London Metal Exchange，LME)中的庫存皆屬於

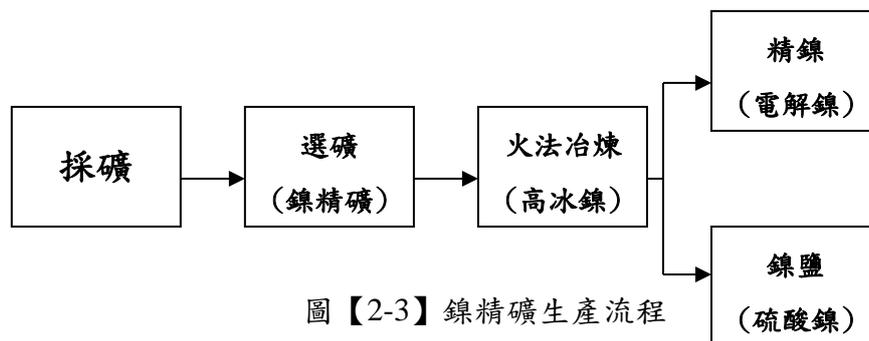
此類；而第二類的鎳含量則是皆少於 99%的紅土型鎳礦⁴，包含了鎳鐵、氧化鎳燒結物(Oxide Sinter)等，如圖【2-4】，由於此類生產產商不多，因此幾乎皆是由採礦開始到產品的一貫作業生產。

四、鎳的主要生產廠商

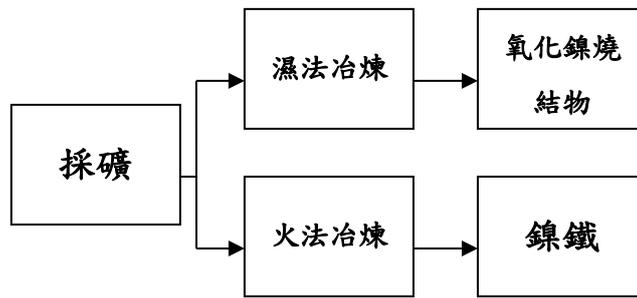
世界陸地鎳礦產資源有 70%為紅土型鎳礦，但截至目前為止，全球的鎳產量有 60%來自於硫化鎳礦，但隨著硫化鎳礦的開發深度日益增加，相對開採難度也隨之上升，因此近年鎳礦之開發逐漸朝向紅土型鎳礦為主。

另由於各國硫化鎳礦生產商所生產之鎳礦多以滿足自身冶煉需要為主，因此貿易量並不大。而紅土型鎳礦雖然貿易量逐年增加，但由於生產與貿易並不集中，因此尚未有較大的貿易商出現。以下為目前世界前四大硫化鎳礦生產商：

1. 諾理爾斯克(Norilsk)，總部設於俄羅斯。
2. 淡水河谷(Vale)，總部設於美洲。
3. 金川集團有限公司(JNMC)，總部設於中國金川。
4. 斯特拉塔(Xstrata)，總部設於瑞士。



⁴ 指含鐵量高的氧化鎳礦，由於礦顏色呈紅色，故又稱為紅土型鎳礦。

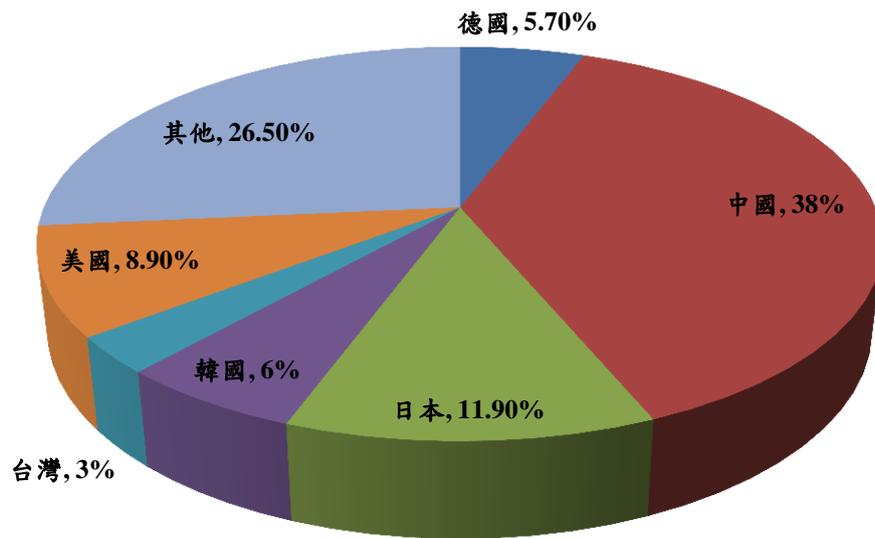


圖【2-4】紅土型鎳礦生產流程

五、貿易分析

全球鎳金屬主要消費地區為：中國大陸、日本、美國、德國、南韓、台灣等，以上六個國家合計占世界總消費量 73.5%，詳見圖【2-5】，尤其是中國大陸，自 2005 年以後，對鎳金屬之需求成為全球第一。

而 2013 年以來，由於鎳供過於求，使鎳價已下滑至四年來的低點；但當前全球鎳礦產量之增長，主要來自印尼、菲律賓和巴西，尤其是印尼為出口之大宗，主因這些國家蘊含豐富的紅土型鎳礦資源，可自 2014 年起，印尼政府為了吸引外資投資，因此將禁止鎳礦石的出口，並頒布過渡性政策加增 20% 之出口稅，因此該項政策的實施勢必將反應在未來鎳價上。



圖【2-5】2011年主要鎳消費國家

資料來源：世界金屬統計局

第二節 影響鎳金屬價格波動之因素

現今多數商品皆是經由貨幣作為其價值的衡量，當商品的價值提高，代表貨幣相對貶值；反之，當商品的價值下降，代表貨幣相對升值。而美元因身為全球性貨幣，因此全球大宗商品交易主要以美元定價，所以美元匯率的變動對全球商品貿易的價值便具有一定程度的影響，其中又以黃金、原油、金屬等大宗商品影響較大，可說商品價格的高低與美元匯率波動是相輔相成的。

過去文獻中，大多以探討美元匯率、黃金、原油間的波動對彼此和國際間經濟趨勢的影響。而由過去的研究發現：

一、美元與黃金

黃金雖屬於貴重金屬，但卻是目前繼美元、歐元、英鎊、日元之後普遍被國際所使用的國際結算貨幣，同時黃金和美元皆為國際儲備資產，故其作用是其他物品所無法取代。但世界黃金市場一般仍以美元標價，因此美元的強勢會直接削弱黃金作為儲備資產和保值功能的地位，從而降低市場對於黃金的需求，所以美元走勢與黃金價格應呈現反向變動的關係；

二、美元與原油

原油是全球交易量最大的商品之一，其交割和計價基本上是以美元作結算，所以美元匯率的波動也會對原油價格產生影響，而原油與美元的關係同黃金與美元匯率的關係則有所不同。

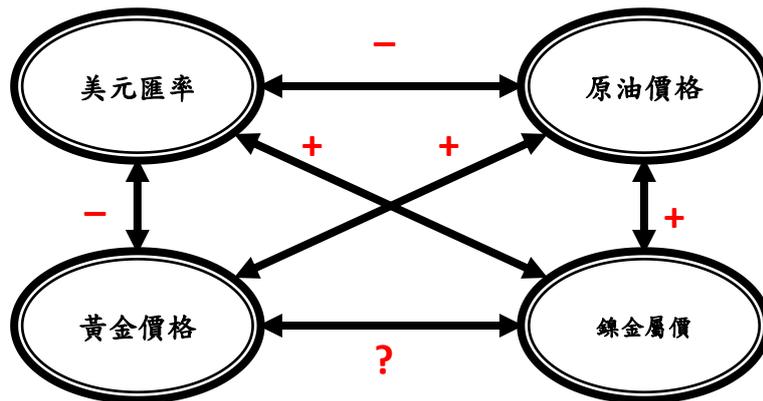
根據歷史資料顯示，全球經濟都會受到原油價格上漲的影響，包括世界最大的原油消費國—美國。原油價格上漲所導致的通貨膨脹壓力會令美元產生貶值的壓力，而美元貶值所帶來的直接影響，就是以美元計價的原油價格也隨之上升；反之，原油價格下降，對全球經濟而言是好的，因市場對美國經濟萌生信心既而推高美元匯率，導致原油價格進一步下調，所以美元走勢與原油價格應呈現反向變動的關係。

三、黃金與原油

原油價格的波動會對世界經濟尤其是經濟總量和原油消費世界第一的美國的經濟發展帶來直接的影響，而美國的經濟走勢又直接影響美元的升跌，從而引起美元結算的黃金和原油等重要物資的價格漲跌。

基於，高油價意味著經濟增長不確定性增加以及預期通貨膨脹心理的上升，既而推升黃金價格，因此黃金與原油之間則應存在著正向變動的關係。

截至目前，全球 90% 的運輸能量仍需依靠原油，主要因為原油運輸方便、能量密度高，此外它也是許多工業化學產品的原料，因此是鎳礦開採和加工最重要的驅動能源。而黃金雖是儲備貨幣，卻同時也具商品屬性，因此黃金價格的漲跌不可避免的會與有色金屬的市場價格間具有連動性的影響，所以本文欲探討有色金屬鎳價格之起伏受美元匯率、原油價格及黃金價格間的彼此關聯性。



圖【2-6】美元匯率、油價、金價及鎳價間之關係圖

註：+表呈正相關；-表呈負相關。

第三章 研究方法

為了探討影響鎳價格的因素，本研究採用廣泛應用於實證上的向量自我迴歸模型(Vector Autoregression model，簡稱 VAR 模型)及因果關係檢定法(Granger Causality Test)作分析與驗證。以下將分別對 VAR 模型與 Granger 因果關係檢定法作簡單說明。

第一節 向量自我迴歸模型與 Granger 因果關係檢定之簡介

一、向量自我迴歸模型

多變數時間序列模型以線性迴歸式表示時，隱含者變數間其實是存在著因果關係，並假設迴歸方程式的自變數會影響因變數，而因變數則不會影響自變數。但是現實經濟體系的運作，各變數間的關係交錯複雜，很難判別為因變數或自變數，因此導致實證研究上的困難度提升。

於是經濟學家 Christopher Sims 於 1980 年所提出之 VAR 模型，便解決了傳統計量分析模型須依據先驗(Prior)理論為基礎而建構，和所有方程式不可能在共同方程式模型(Simultaneous Equations Models)上皆被認可的問題。VAR 模型將所有變數皆視為因變數，每一條迴歸方程式皆以本身變數之落後期及其他變數之落後期為自變數，因此符合時間序列分析模型認為變數之落後期涵蓋了所有相干訊息之論點，自然就無傳統計量分析模型的問題產生。

由於，單變數自我迴歸模型是以落後期 x_1 、 x_2 、...、 x_{t-1} 作為自變數，自身的當期 x_t 作為因變數，因此可視為是一線形迴歸之延伸發展。而 VAR 模型由於是透過一組多變數與多條迴歸方程式表示出各變數間的互動關係，故可視為一組網絡架構(Stock, 2001)，因此其便可預測任一變數變動對所有變數的影響。

二、Granger 因果關係檢定

Granger 因果關係檢定是由經濟學家 Clive W. J. Granger 於 1969 年提出。其假設存在 X 和 Y 兩個變數，當對 X 進行預測時，除了使用 X 過去的資料，另外再輔以 Y 過去的資料，結果使得對 X 的預測更為準確，則在統計上稱 Y 是 X 之因(Y causes X)或 X 是 Y 之果，即表示在預測 X 變數時，於訊息集合中增加 Y 變數，則能降低預測 X 變數時的預測誤差；反之，當對 Y 進行預測時，除了使用 Y 過去的資料，另外再輔以 X 過去的資料，結果能降低 Y 的預測誤差，則在統計上稱 X 是 Y 之因(X causes Y)或 Y 是 X 之果，即表示在預測 Y 變數時，於訊息集合中增加 X 變數，則能降低預測 Y 變數時的預測誤差；若以上兩種情況同時發生，則稱 X 與 Y 為雙向回饋(Feedback)關係。因此，Granger 因果關係指的是一個變數當期和其他變數過去值之間的相關關係，而不是指一個變數的變動會引起另一個變數的變動，所以藉由 Granger 因果關係檢定的過程，就能瞭解變數之間為單向因果關係，或是變數間存在雙向的回饋關係，抑或是變數間為互無影響的獨立關係，因此其重點在於影響方向的確認，而不是最後導致的結果。

第二節 向量自我迴歸模型與 Granger 因果關係檢定之應用

一、國外實證研究

首先，Liu, Pan and Shieh(1998)利用 VAR 模型，欲探討美國、日本、香港、新加坡、台灣、泰國等六國股價訊息移動的傳導效果，結果顯示日本及新加坡對其他亞洲股市具顯著且持續的衝擊，而股市管制措施相對較嚴格的台灣與泰國，則在面對國際消息時反應不具效率性。

而 Sadorsky(1999)同樣以 VAR 模型，探討美國利率、工業指數、股價報酬與原油價格間的關係。於是發現 1947 至 1996 年期間，原油價格對實質股價報酬與產出有很大的衝擊，特別在 1986 年後，原油價格比利率更能解釋實質股票報酬的預測誤差變異數。另外，Papapetrou(2001)延伸 Sadorsky 選擇的四個變數外，並以 1989 至 1999 年希臘之月資料，加入就業率替代工業產出，建立與 Sadorsky 相似的 VAR 模型。結果得知，原油價格的確會影響希臘的經濟活動與國內就業，而且原油價格對希臘之產出及就業有負向的影響。

Roca(1999)則利用共整合檢定法、Granger 因果關係檢定法、誤差修正模型以及 VAR 模型，探討 1974 年至 1995 年澳洲與其主要貿易夥伴(美國、英國、日本、香港、新加坡、台灣以及韓國等國)之間股票市場週資料的長短期關聯性。實證結果並未解釋澳洲與其他各國之間有長期共整合關係；但是短期的 Granger 因果關係則顯示澳洲與美國、英國之間存在顯著性關聯；而衝擊反應分析更指出澳洲對於來自美國和英國股市的衝擊能在一週內立即回應，且其回應在四週內即會完成。

至於美國、日本兩大股票市場與亞太地區各國股市之因果關係，Cheung and Mak(1992)則曾採用 Granger 因果關係檢定法探討。結果發現，除了台灣、泰國之外，美國股市領導了大多數亞洲新興股市；而日本股市僅領先香港、新加坡、泰國之股市，顯示美國股市比日本股市更能對亞洲新興國家股市造成影響。

二、國內實證研究

林恭源(2001)採用 VAR 模型，討論於不同型態的代工下，主要的國外廠商和國內的代工廠商間股價連動性的關係。實證發現，國外主要的委託廠商大多具領先效果，而委託廠商和代工廠商間代工關係的深淺及穩定性，則會影響雙方股價的關聯程度。

另外，張懿芬(2004)以股價、通貨膨脹率、貨幣供給、實質原油價格、實質匯率等月資料，建立一個 VAR 模型，用以探討亞洲各國股價波動的因素。結果顯示，在 1997 年亞洲金融風暴前，原油價格與匯率的波動對當時股價報酬具顯著性的影響。

而楊瑩瑛(2006)則經由 Granger 因果關係檢定，發現實質黃金價格的變動會領先實質匯率的變動。

王啟秀、孔祥科等編著(2008)則也利用 Granger 因果關係檢定，研究對象為台灣晶圓代工廠商「台灣積體電路公司」和「聯華電子公司」的股價是否與經濟指標存在領先或落後的連動關係。研究結果發現：「台灣積體電路公司」和「聯華電子公司」股價與相關之經濟指標年成長率存在長期共整合關係。

第三節 研究資料之資料標準化

鎳金屬的定價主要是根據實際產出量與消費量狀況而定，並參照 LME 鎳金屬價格及其庫存量實行隨行就市定價法。

LME 是目前世界上最大的有色金屬交易所，其交易價格和庫存量深深影響全球有色金屬的生產和銷售。目前，LME 的交易方式，主要是透過 24 小時電話和網路交易系統進行公開喊價，且 LME 每天會就各有色金屬公佈其官方價格，而此官方價格便為金屬現貨合同定價的依據。

因此，本研究之鎳金屬現貨價格與鎳期或期貨價格皆以 LME 當日所公佈之官方價格為研究資料之依據；而其餘原油現貨價格與原油期貨價格則皆以其當日於交割地所公佈的交割價為研究資料之依據；至於美元匯率，則以台北外匯經紀公司當日的收盤價為研究資料之依據。而選取的資料則從 2010 年 1 月至 2013 年 4 月，共 1190 筆歷史日資料。

第四章 實證研究與分析

第一節 變數定義與資料來源

以下變數之數據中， ni_s 、 ni_3 、 ni_{15} 、 ni_{27} 、 $gold_s$ 、 $gold_f$ 價格乃取自 LME(London Metal Exchange，倫敦金屬交易所)所公佈之資料； oil_{wti} 、 oil_{brent} 、 oil_{dubai} 、 oil_{nys} 、 $oil_{ldbrent}$ 、 $oil_{nybrent}$ 、 $oil_{nydubai}$ 、 oil_{ldtex} 則採用鉅亨網所公佈之資料，其資料皆由各原油之交割地所公佈的數據為主； $exrate$ 之資料來源則依台北外匯經紀公司當日公佈的收盤價為依據。

表【4-1】各變數代號、定義、單位與來源

變數代號	定義	單位	資料來源
ni_s	鎳金屬現貨價	美元/公噸	LME
ni_3	鎳金屬 3 月期貨價	美元/公噸	LME
ni_{15}	鎳金屬 15 月期貨價	美元/公噸	LME
ni_{27}	鎳金屬 27 月期貨價	美元/公噸	LME
$gold_s$	黃金現貨價	美元/盎司	LME
$gold_f$	連續月紐約黃金期貨價	美元/盎司	LME
oil_{wti}	西德州原油價	美元/桶	庫遜(交割)
oil_{brent}	北海布蘭特原油價	美元/桶	聖詹姆斯(交割)
oil_{dubai}	阿拉伯灣杜拜原油價	美元/桶	阿聯酋/杜拜(交割)

oil _{nys}	連續月紐約輕原油期貨價	美元/桶	美國紐約商業交易所
oil _{ldbrent}	近月倫敦布蘭特原油期貨價	美元/桶	美國洲際交易所
oil _{nybrent}	連續月紐約布蘭特原油期貨價	美元/桶	美國紐約商業交易所
oil _{nydubai}	連續月紐約杜拜原油期貨價	美元/桶	美國紐約商業交易所
oil _{dtex}	近月倫敦西德州原油期貨價	美元/桶	美國洲際交易所
exrate	美元匯率	新台幣/美元	台北外匯經紀公司

經由統計方式整理後，見表【4-2】，可得知各時間序列變數之平均值、標準差、最小值及最大值，但由於各變數之原始數據值皆很大，因此提升對表【4-2】之解釋困難度，故本文將對原始數據作自然對數之處理：

$$rx = 100 * (\ln(x_t) - \ln(x_{t-1}))$$

r：表變數以變動率方式呈現，見表【4-3】。

x：表各變數之代號。

t：表天數。

經由上式之換算，使原始資料代表的含意由單日收盤價變為單日相對前一日之變動率，表【4-4】，以更切近實際情況與本文接下來所要闡述之說明。

表【4-2】原始數列敘述統計表

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ni _s	813	20462.64	3446.335	15190	29281
ni ₃	796	20510.28	3435.204	15250	29300
ni ₁₅	806	20425.59	3140.037	15477	28150
ni ₂₇	808	20119.55	2780.32	15651	26752
gold _s	805	1499.601	215.2763	1062.6	1899.6
gold _f	796	1500.508	215.3684	1052.8	1891.9
oil _{wti}	743	89.78456	9.698996	66.88	112.86
oil _{brent}	735	101.9417	16.32258	67.61	128.31
oil _{dubai}	758	98.36646	14.95938	68.38	124.81
oil _{nys}	794	89.83685	9.686292	68.01	112.86
oil _{lbrent}	808	103.0593	13.66666	76.12	126.2

表【4-2】原始數列敘述統計表(續)

oil _{nybrent}	777	101.6692	15.78999	69.55	126.65
oil _{nydubai}	765	98.53507	14.8797	69.81	123.52
oil _{ldtex}	809	91.80515	8.159171	75.33	113.86

exrate	704	30.20921	1.092435	28.63	32.53
--------	-----	----------	----------	-------	-------

表【4-3】取自然對數後各變數代號、定義與來源(單位：%)

變數代號	定義	資料來源
rni _s	鎳金屬現貨單日價格變動率	LME
rni ₃	鎳金屬 3 月期貨單日價格變動率	LME
rni ₁₅	鎳金屬 15 月期貨單日價格變動率	LME
rni ₂₇	鎳金屬 27 月期貨單日價格變動率	LME
rgold _s	黃金現貨單日價格變動率	LME
rgold _f	連續月紐約黃金期貨單日價格變動率	LME
roil _{wti}	西德州原油單日價格變動率	庫遜(交割)
roil _{brent}	北海布蘭特原油單日價格變動率	聖詹姆斯(交割)
roil _{dubai}	阿拉伯灣杜拜原油單日價格變動率	阿聯酋/杜拜(交割)
roil _{nys}	連續月紐約輕原油期貨單日價格變動率	美國紐約商業交易所
roil _{ldbrent}	近月倫敦布蘭特原油期貨單日價格變動率	美國洲際交易所
roil _{nybrent}	連續月紐約布蘭特原油期貨單日價格變動率	美國紐約商業交易所
roil _{nydubai}	連續月紐約杜拜原油期貨單日價格變動率	美國紐約商業交易所
roil _{ldtex}	近月倫敦西德州原油期貨單日價格變動率	美國洲際交易所

rexrate	美元匯率單日變動率	台北外匯經紀公司
---------	-----------	----------

對照表【4-2】及表【4-4】，以鎳金屬現貨為例，經由表【4-2】可判讀，鎳金屬現貨於三年資料中之最高價為 29281 美元/公噸，最低價為 15190 美元/公噸，平均價為 20462.64 美元/公噸，無法實際解釋價格變動之情況。而表【4-4】由於數據本身代表的是單日變動率，因此可知鎳金屬現貨價格單日曾下跌 11.79%，也曾單日上漲 7.79%，其漲跌幅度大多集中於平均值的上下 2%，由於數據之簡化以及變動的涵意，進而更能有助於數據的解釋能力。故接下來之變數皆以變數變動率代替。

表【4-4】原始數列敘述統計表(取自然對數)

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
rni _s	813	-.0173383	2.089335	-11.79253	7.793024
rni ₃	796	-.0086627	2.0973	-11.71494	7.7855
rni ₁₅	806	-.0082781	2.035079	-11.79376	7.726008
rni ₂₇	808	-.0082157	2.004182	-11.71743	7.651623
rgold _s	805	.0435087	1.062773	-5.008143	4.026798
rgold _f	796	.0398943	1.112819	-6.028731	3.649731
roil _{wti}	743	.0102353	1.891395	-9.037907	8.945396

roil _{brent}	735	.04645	1.984287	-14.06767	17.51249
roil _{dubai}	758	.0277285	1.784885	-7.893386	6.958552
roil _{nys}	794	.0110532	1.845195	-9.037907	10.1618
roil _{ldbrent}	808	.0157091	1.54845	-8.984006	6.811686
roil _{nybrent}	777	.0310031	1.699216	-8.963278	6.811686
roil _{nydubai}	765	.0304052	1.341358	-8.186638	7.679952
roil _{ldtex}	809	-.0044054	1.714839	-8.945845	8.945396
rexrate	704	-.0102761	.2518274	-1.001682	1.392596

第二節 迴歸分析

一、資料處理與相關度檢定

在進行資料分析時，鎳金屬現貨/期貨、黃金現貨/期貨、原油現貨/期貨、及匯率存在日資料缺失的問題，因此在處理樣本資料方面，依據學者 Hamao et al(1990) 之做法，當遇任一變數資料缺失或休市時，將同時一併刪除其它同日的資料。根據學者 Hamao 的研究指出，此一資料處理方式並不會對最後實證結果之正確性造成影響。因此本研究之資料處理方式，便是將研究期間內沒有共同交易日之日資料予以刪除，留下有共同交易之日價格資料。

另本文為了真實瞭解黃金、原油、匯率對未來鎳價之影響，因此不只納入各商品之現貨、期貨價格，更考量交割地不同因而可能造成的影響，但為避免迴歸共線性問題之產生，使自變數之間由於存在精確相關關係或高度相關關係而使估計失真或難以估計其準確性，因此對各變數變動率間做相關檢定，得表【4-5】。

表【4-5】變數之相關係數矩陣

	rni _{s_next} *	rni _s	rgold _s	rgold _f	roil _{wti}	roil _{brent}	roil _{dubai}	roil _{nys}	roil _{ldbrent}	roil _{nybrent}	roil _{nydubai}	roil _{ldtex}	rexrate
rni _{s_next}	1.0000												
rni _s	0.0555	1.0000											
rgold _s	0.0256	0.2930	1.0000										
rgold _f	0.0162	0.3373	0.9140	1.0000									
roil _{wti}	0.0025	0.4302	0.3392	0.3718	1.0000								
roil _{brent}	-0.0466	0.3199	0.2483	0.2799	0.6027	1.0000							
roil _{dubai}	-0.0034	0.3727	0.2438	0.2742	0.6959	0.6291	1.0000						
roil _{nys}	0.0008	0.4347	0.3411	0.3811	0.9667	0.5988	0.6959	1.0000					

roil _{dbrent}	-0.0132	0.4386	0.3339	0.3747	0.8102	0.6700	0.8126	0.8298	1.0000				
roil _{nybrent}	-0.0048	0.4391	0.3426	0.3769	0.8172	0.6631	0.7870	0.8377	0.9520	1.0000			
roil _{nydubai}	-0.0080	0.3165	0.2039	0.2076	0.6370	0.4889	0.6141	0.6465	0.7360	0.7323	1.0000		
roil _{dtex}	0.0010	0.4662	0.3330	0.3868	0.9193	0.6039	0.7340	0.9364	0.8867	0.8539	0.6697	1.0000	
rexrate	0.0306	-0.2847	-0.0718	-0.1273	-0.2230	-0.2500	-0.2034	-0.2039	-0.2132	-0.1912	-0.1533	-0.2342	1.0000

註：*表未來(下期)之鎳金屬現貨資料

經而得知，各商品之現貨與期貨具高度相關，主因現貨為期貨之交易標的，兩者間主要差別在於持有成本等其他相關費用；而不同交割地之原油，則不會因為交割地之差易導致低度相關。因此，為了去除分析中共線性問題的發生，故將自變數簡化只保留： $rgold_s^5$ 、 $roil_{ldtex}^6$ 、 $rexrate$ 。

二、影響當日鎳金屬現貨/期貨價格因素之三變數迴歸分析

迴歸分析式如下：

$$rni_s = \alpha + \beta_1 * rgold_s + \beta_2 * roil_{ldtex} + \beta_3 * rexrate + \varepsilon \dots\dots\dots(4.1)$$

$$rni_3 = \alpha + \beta_1 * rgold_s + \beta_2 * roil_{ldtex} + \beta_3 * rexrate + \varepsilon \dots\dots\dots(4.2)$$

$$rni_{15} = \alpha + \beta_1 * rgold_s + \beta_2 * roil_{ldtex} + \beta_3 * rexrate + \varepsilon \dots\dots\dots(4.3)$$

$$rni_{27} = \alpha + \beta_1 * rgold_s + \beta_2 * roil_{ldtex} + \beta_3 * rexrate + \varepsilon \dots\dots\dots(4.4)$$

表【4-6】為根據(4.1)~(4.4)四條迴歸式執行變數迴歸分析後之表格，位於上方數據為迴歸係數，下方括弧內數據為 t 值。而 $P < 0.05$ 在其右上角以*表示， $P < 0.01$ 以**表示， $P < 0.001$ 以***表示。

表【4-6】當日鎳金屬現貨/期貨價格之複變數迴歸分析

⁵ 本文主要探討為鎳現貨價，因此金屬商品(黃金)決定同樣採用現貨價。

⁶ 採用對鎳現貨價相關係數較高者。

	(1)	(2)	(3)	(4)
	rni_s	rni_3	rni_{15}	rni_{27}
常數項	-0.0556 (-0.80)	-0.0508 (-0.72)	-0.0507 (-0.75)	-0.0469 (-0.70)
$rgold_s$	0.269*** (3.89)	0.278*** (3.99)	0.270*** (3.99)	0.264*** (3.97)
$roil_{ldtex}$	0.450*** (10.47)	0.446*** (10.28)	0.435*** (10.30)	0.427*** (10.32)
$rexrate$	-1.595*** (-5.68)	-1.597*** (-5.59)	-1.536*** (-5.59)	-1.518*** (-5.62)

(一) 分析式 4.1 是分析當日黃金現貨價格($rgold_s$)、當日倫敦西德州原油期貨價格 $roil_{ldtex}$ 、當日匯率 $rexrate$ 對當日鎳金屬現貨價格(rni_s)的影響，經迴歸方程式計算，迴歸係數依序為 0.269、0.450、-1.595，t 值依序為 3.89、10.47、-5.68，P 值皆小於 0.001，達顯著水準。

(二) 分析式 4.2 是分析當日黃金現貨價格($rgold_s$)、當日倫敦西德州原油期貨價格 $roil_{ldtex}$ 、當日匯率 $rexrate$ 對當日鎳金屬 3 月期貨價格(rni_3)的影響，經迴歸方程式計算，迴歸係數依序為 0.278、0.446、-1.597，t 值依序為 3.99、10.28、-5.59，P 值皆小於 0.001，達顯著水準。

(三) 分析式 4.3 是分析當日黃金現貨價格($rgold_s$)、當日倫敦西德州原油期貨價格 $roil_{ldtex}$ 、當日匯率 $rexrate$ 對當日鎳金屬 15 月期貨價格(rni_{15})的影響，經迴歸方程式計算，迴歸係數依序為 0.270、0.435、-1.536，t 值依序為 3.99、10.30、-5.59，P 值皆小於 0.001，達顯著水準。

(四) 分析式 4.4 是分析當日黃金現貨價格($rgold_s$)、當日倫敦西德州原油期貨價格 $roil_{ldtex}$ 、當日匯率 $rexrate$ 對當日鎳金屬 27 月期貨價格(rni_{27})的影響，經迴歸方程式計算，迴歸係數依序為 0.264、0.427、-1.518，t 值依序為 3.97、10.32、-5.62，P 值皆小於 0.001，達顯著水準。

由以上可知，當日鎳金屬現貨/期貨價格之變化，明顯受到當日黃金現貨價格、當日倫敦西德州原油期貨價格以及當日匯率變動之影響。

三、影響未來(下期)鎳金屬現貨/期貨價格因素之四變數迴歸分析

迴歸分析式如下：

$$rni_{s_next} = \alpha + \beta_1 * rni_s + \beta_2 * rgold_s + \beta_3 * roil_{ldtex} + \beta_4 * rexrate + \varepsilon \dots\dots\dots(4.5)$$

$$rni_{3_next} = \alpha + \beta_1 * rni_3 + \beta_2 * rgold_s + \beta_3 * roil_{ldtex} + \beta_4 * rexrate + \varepsilon \dots\dots\dots(4.6)$$

$$rni_{15_next} = \alpha + \beta_1 * rni_{15} + \beta_2 * rgold_s + \beta_3 * roil_{ldtex} + \beta_4 * rexrate + \varepsilon \dots\dots\dots(4.7)$$

$$rni_{27_next} = \alpha + \beta_1 * rni_{27} + \beta_2 * rgold_s + \beta_3 * roil_{ldtex} + \beta_4 * rexrate + \varepsilon \dots\dots\dots(4.8)$$

表【4-7】為根據(4.5)~(4.8)四條迴歸式執行變數迴歸分析後之表格，位於上方數據為迴歸係數，下方括弧內數據為 t 值。而 $P < 0.05$ 在其右上角以*表示， $P < 0.01$ 以**表示， $P < 0.001$ 以***表示。

表【4-7】未來(下期)鎳金屬現貨/期貨價格之複變數迴歸分析

	(1) rni _s _next	(2) rni ₃ _next	(3) rni ₁₅ _next	(4) rni ₂₇ _next
常數項	-0.0211 (-0.27)	-0.0300 (-0.37)	-0.00485 (-0.06)	-0.0108 (-0.14)
rni _s	0.0431 (0.99)			
rni ₃		0.0444 (0.99)		
rni ₁₅			0.0399 (0.91)	
rni ₂₇				0.0180 (0.41)
rgold _s	0.00937 (0.12)	-0.00761 (-0.09)	-0.00797 (-0.10)	-0.0112 (-0.14)
roil _{ldtex}	0.0432 (0.81)	0.0416 (0.76)	0.0464 (0.89)	0.0642 (1.25)
rexrate	0.883** (2.67)	0.810* (2.41)	0.806* (2.50)	0.791* (2.49)

- (一) 分析式 4.5 是分析當日鎳金屬現貨價格(rni_s)、當日黃金現貨價格($rgold_s$)、當日倫敦西德州原油期貨價格 $roil_{ldtex}$ 、當日匯率 $rexrate$ 對未來(下期)鎳金屬現貨價格(rni_{s_next})的影響，經迴歸方程式計算，迴歸係數依序為 0.0431、0.00937、0.0432、0.883，t 值依序為 0.99、0.12、0.81、2.67，且僅有 $rexrate$ 達顯著水準，其 P 值小於 0.01。
- (二) 分析式 4.6 是分析當日鎳金屬 3 月期貨價格(rni_3)、當日黃金現貨價格($rgold_s$)、當日倫敦西德州原油期貨價格 $roil_{ldtex}$ 、當日匯率 $rexrate$ 對未來(下期)鎳金屬 3 月期貨價格(rni_{3_next})的影響，經迴歸方程式計算，迴歸係數依序為 0.0444、-0.00761、0.0416、0.810，t 值依序為 0.99、-0.09、0.76、2.41，且僅有 $rexrate$ 達顯著水準，其 P 值小於 0.05。
- (三) 分析式 4.7 是分析當日鎳金屬 15 月期貨價格(rni_{15})、當日黃金現貨價格($rgold_s$)、當日倫敦西德州原油期貨價格 $roil_{ldtex}$ 、當日匯率 $rexrate$ 對未來(下期)鎳金屬 15 月期貨價格(rni_{15_next})的影響，經迴歸方程式計算，迴歸係數依序為 0.0399、-0.00797、0.0464、0.806，t 值依序為 0.91、-0.10、0.89、2.50，且僅有 $rexrate$ 達顯著水準，其 P 值小於 0.05。
- (四) 分析式 4.8 是分析當日鎳金屬 27 月期貨價格(rni_{27})、當日黃金現貨價格($rgold_s$)、當日倫敦西德州原油期貨價格 $roil_{ldtex}$ 、當日匯率 $rexrate$ 對未來(下期)鎳金屬 27 月期貨價格(rni_{27_next})的影響，經迴歸方程式計算，迴歸係數依序為 0.0180、-0.0112、0.0642、0.791，t 值依序為 0.41、-0.14、1.25、2.49，且僅有 $rexrate$ 達顯著水準，其 P 值小於 0.05。

由以上可知，未來(下期)鎳金屬現貨/期貨價格之變動，受到當日鎳金屬現貨/期貨價格、當日黃金現貨價格、當日倫敦西德州原油期貨價格變動之影響並不明顯，但是受當日匯率之變動則有明顯影響。

另外，從持有成本模型解釋，由於現貨、期或隱含之經濟訊息相近，因此不意外鎳金屬現貨和鎳金屬期貨之估計結果近乎相同。

第三節 向量自我迴歸

一、落後期數選取

在估計向量自我迴歸 VAR 時，其中一個重要問題是落後期的選取，因此本文採用五種準則(LR、FPE、AIC、HQIC、SBIC)來判定 VAR 的最適落後期數，星號則代表最適落後期數，如表【4-8】所示。

表【4-8】最適落後期數

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-1743.4857471618	11.06	11.079	11.1076*
1	-1715.439	56.092*	16	0.000	.6923222*	10.9838*	11.0788*	11.2215
2	-1704.695	21.489	16	0.160	.7157748	11.0171	11.188	11.4449

LR 檢定、FPE 檢定、AIC 檢定、HQIC 檢定皆判定最適落後期數為 1 期，故表【4-9】乃估計四個內生變數：鎳金屬現貨價(rni_s)、黃金現貨價($rgold_s$)、倫敦西德州原油期貨($roil_{dtex}$)、匯率($rexrate$)的 1 個落後期的 VAR 模型。

二、向量自我迴歸

經由表【4-9】的結果說明隱含匯率是鎳金屬現貨價格的外生變數，而原油價格是匯率的外生變數；由此可知各變數間的相關性。

表【4-9】本文4內生變數1個落後期的VAR模型

		Coef.	Std. Err.	z	P> Z	[95% Conf. Interval]		
rni _s	常數項	-.0220264	.0953883	-0.23	0.817	-.208984	.1649313	
	rni _s	L1	.0003277	.0521809	0.01	0.995	-.101945	.1026005
	rgold _s	L1	-.0217935	.096394	-0.23	0.821	-.2107222	.1671352
	roil _{1dtex}	L1	.093612	.0633717	1.48	0.140	-.0305943	.2178183
	rexrate	L1	.7951494	.3834818	2.07	0.038	.0435388	1.54676
rgold _s	常數項	.0159009	.0497413	0.32	0.749	-.0815903	.1133921	
	rni _s	L1	-.0027718	.0272103	-0.10	0.919	-.0561031	.0505595
	rgold _s	L1	-.0014988	.0502657	-0.03	0.976	-.1000178	.0970202
	roil _{1dtex}	L1	-.0489683	.0330459	-1.48	0.138	-.1137371	.0158005
	rexrate	L1	-.0494177	.1999709	-0.25	0.805	-.4413535	.3425182

表【4-9】本文4內生變數1個落後期的VAR模型(續)

roil _{1dtex}	常數項	-.0409842	.083743	-0.49	0.625	-.2051176	.1231491	
	rni _s	L1	-.0160506	.0458106	-0.35	0.726	-.1058377	.0737364
	rgold _s	L1	.0700082	.0846259	0.83	0.408	-.0958555	.235872

	roil _{dtex}	L1	-.0426745	.0556351	-0.77	0.443	-.1517173	.0663684
	rexrate	L1	.0195316	.3366653	0.06	0.954	-.6403202	.6793835
	常數項		-.0023271	.0104947	-0.22	0.825	-.0228963	.0182421
rexrate	rni _s	L1	-.0082445	.005741	-1.44	0.151	-.0194966	.0030076
	rgold _s	L1	-.0168946	.0106053	-1.59	0.111	-.0376806	.0038915
	roil _{dtex}	L1	-.028179	.0069722	-4.04	0.000	-.0418442	-.0145137
	rexrate	L1	-.0716116	.0421909	-1.70	0.090	-.1543042	.0110811

第四節 因果關係檢定

在時間序列的情況下，一般實證研究所得之研究結果並無法探討自變數和因變數間因果關係，為了瞭解所有變數之間是否具有單向或雙向的因果關係，並且為了深入探討變數間的關聯性，因而大多採用 Granger 因果關係檢定法(Granger causality test)加以驗證。Granger 因果關係檢定的基本觀念在於：未來的事件對目前與過去不會產生因果影響，而過去的事件才可能對現在及未來產生影響，因此其檢定之結果可說明該探討變數間之「領先」、「落後」的關係。

表【4-10】乃針對鎳金屬現貨價格(rni_s)、黃金現貨價格(rgold_s)、倫敦西德州原油期貨價格roil_{dtex}以及匯率rexrate做 Granger 之因果關係檢定，實證結果說明：

(一) 匯率之變動顯著影響鎳金屬現貨價格的變化($\chi^2 = 4.2994(0.0381)$)，且由上述 VAR 模型得知落後期數為 1 期，即鎳金屬現貨價格受前 1 期匯率之變動而影響。

(二) 倫敦西德州原油期貨價格之變動顯著影響匯率的變化($\chi^2 = 16.3347(0.0001)$)，且由上述 VAR 模型得知落後期數為 1 期，即匯率受前 1 期原油價格之變動而影響。

由此可知，原油價格之變動會間接影響鎳金屬現貨價格變化，而匯率之變動則會直接影響鎳金屬現貨價格變化。

表【4-10】Granger 因果關係檢定

Equation	Excluded	χ^2	df	Prob> χ^2
rni _s	rgold _s	0.0511	1	0.8211
	roil _{1dtex}	2.1821	1	0.1396
	rexrate	4.2994	1	0.0381
	ALL	6.0137	3	0.1109
rgold _s	rni _s	0.0104	1	0.9189
	roil _{1dtex}	2.1958	1	0.1384
	rexrate	0.0611	1	0.8048
	ALL	2.6772	3	0.4441
roil _{1dtex}	rni _s	0.1228	1	0.7261

	rgold _s	0.6844	1	0.4081
	rexrate	0.0034	1	0.9537
	ALL	0.7687	3	0.8569
rexrate	rni _s	2.0623	1	0.1510
	rgold _s	2.5377	1	0.1112
	roil _{idtex}	16.3347	1	0.0001
	ALL	40.1524	3	0.0000

第五章 結論與建議

第一節 結論

本研究主要在探討鎳金屬現貨價格之影響因素，並透過蒐集近三年的黃金現貨/期貨價格、不同交割地原油現貨/期貨價格及新台幣/美元匯率等數據，以實證結果來推論影響鎳金屬現貨價格的可能因素。

根據因果關係檢定的分析：當日黃金價格、當日原油價格、當日匯率對當日鎳金屬現貨價格具有影響力；但針對未來(下期)鎳金屬現貨價格之估計，僅有當日之匯率變動會對其產生影響力。其中，匯率的變動對鎳金屬現貨價格具有顯著影響，亦即匯率變動相對於鎳金屬現貨價格具有外生性。更進一步說明，經由實證數據所估計之 VAR 模型係數顯示，前 1 期之匯率變動對於鎳金屬現貨價格具有顯著影響。

本研究發現如下：

- 一、進行當日鎳金屬現貨/期貨價格因素之三變數迴歸分析時，黃金價格、原油價格和匯率對鎳金屬現貨價格之影響皆達顯著水準。
- 二、進行未來(下期)鎳金屬現貨/期貨價格因素之四變數迴歸分析時，當日之鎳金屬現貨價格、黃金價格、原油價格對未來鎳金屬現貨價格之影響皆未達顯著水準，僅匯率達顯著水準。

綜和本研究 VAR 模型以及 Granger 因果關係檢定之結果，可知匯率對鎳金屬現貨價格之影響最為顯著，且原油價格對匯率也有顯著影響。由此可知，鎳金屬現貨價格會直接受匯率變動之影響，也會間接受原油價格變動之影響，因此如能對前 1 期匯率和原油價格之走勢有所理解，必能對鎳金屬現貨價格的趨勢有所掌

握，並進而提高企業的獲利能力，這是本研究根據近三年的統計數據所提出之結果。

故本研究對金屬建材生產業者有以下幾點建議：

- (一) 鎳金屬現貨價格最主要是受到匯率變動之影響，但匯率又深受國際原油價格的影響，尤其業者須密切注意前 1 期匯率和國際原油前 1 期價格對鎳金屬現貨價格影響最鉅。
- (二) 未來(下期)鎳金屬現貨價格仍會受到當期匯率波動之影響，因此業者對於未來鎳金屬現貨價格之預測須特別留意匯率之走勢。

第二節 管理意涵

金屬建材產業長期以來，多依靠實務經驗法則的方式來判定影響鎳金屬現貨價格變動之因素，本文則輔以迴歸分析與因果關係檢定之理論分析，提出實務與理論相結合之研究結果。因此，將主要發現之管理意涵整理如下：

- (一) 與其他大宗商品相比，鎳市場規模小許多，價格便容易出現大幅波動；因此，在眾多可能影響鎳金屬現貨價格的因素中，尤以匯率占極重要的影響地位，主因世界上大宗商品多以美元做為計價單位。
- (二) 原油是工業用能源的大宗，雖然原油價格對鎳金屬現貨價格不具顯著性影響，但原油價格卻會顯著影響匯率的變動，故間接影響鎳價之變化，尤其是原油前 1 期價格變動對匯率之影響最鉅。

第三節 研究限制與未來研究方向

一、研究限制

本研究採用之數據資料主要由 2010 年 1 月起至 2013 年 3 月為止，雖然期間長達三年，然而由於 2007 年起全球籠罩在次貸危機、金融風暴和歐洲債信危機下，所以自 2010 年起各國相繼推出補救政策以維護各國與國際間之貿易與交流，因此導致美元、油價、大宗商品呈現巨幅波動，如此恐將對本研究之結果有所影響。如果未來能將研究數據之期間延長，使而獲得更充足的數據支持，或將使估計結果更為符合市場實際情況，也更有助於業者決策之實施。

二、未來研究方向

本研究之實證結果說明，匯率變動對於鎳金屬現貨價格有顯著之影響，而原油價格變動對於匯率也有顯著之影響；因此，對於前 1 期匯率和原油前 1 期價格的變化便值得更加關注。但是，國際間的商品貿易環環相扣，如果想更切實了解影響鎳金屬現貨價格變動的原因，後續研究可蒐集更廣泛之影響因素並納入分析中，再配合長時間的統計數據資料，實行更深入的研究探討，相信更能協助金屬建材產業業者掌握鎳金屬現貨價格變動之趨勢，以提升公司的競爭力和成長力，進而擴展產業領域。

參考文獻

一、中文文獻

1. 尤智賢(2013)。「台灣 CPL 價格之影響因素」。東海大學高階經營管理碩士在職專班碩士學位論文。
2. 王啟秀、孔祥科、羅少廷、左玉婷、林玉玲(2008)。台灣半導體產業股價走勢預測模型之研究。清雲學報，第二十八卷第一期，115-132。
3. 李冠賢(2012)。匯率、黃金與原油價格互動關係之研究—以台灣為例。真理大學經濟學系財經碩士班碩士論文。
4. 林俊豪(2010)。台灣與美國、日本、香港股市之關聯性探討。國立雲林科技大學財務金融系碩士班碩士論文。
5. 林偉凱(2008)。2008 非鐵金屬特輯。台北市：IT IS 智網/金屬中心。
6. 林恭源(2001)。主廠商與代工廠商股價連動性之研究—以我國筆記型電腦廠商為例。實踐大學企業管理研究所碩士論文。
7. 尚福山等(2012)。鎳礦進口貿易指南。中華人民共和國：商務部。
8. 陳志瑋(2006)。調控鎳奈米微粒粉末的磁化強度。國立中央大學物理研究所碩士論文。
9. 張懿芬(2004)。股價浮動的總體決定因素：以台灣、南韓、新加坡及香港為例。南華大學財務管理學系碩士論文。
10. 楊瑩瑛(2006)。黃金價格：全球要求報酬理論實證研究。雲林科技大學財務金融系碩士論文。
11. 劉憶暄(2009)。金屬鎳-氧化鎳/核殼型奈米粒子之裝備。國立屏東科技大學機械工程系碩士學位論文。

二、英文文獻

1. Cheung, Y. L., & Mak, S. C. (1992). The International Transmission of Stock Market Fluctuation Between the Developed Markets and the Asian-Pacific Markets. *Applied Financial Economics*, 2 , 43-47.
2. Liu, Y. A., Pan M., & Shieh, J. C. P. (1998). International Transmission of Stock Price Movements: Evidence from the U.S. and Five Asian-pacific Markets. *Journal of Economics and Finance*, 22(1), 59-69.
3. Papapetrou, E. (2001). Oil Price Shocks, Stock Market Economic Activity and Employment in Greece. *Energy Economics*, 23,511-532.
4. Roca,E. D. (1999). Short-term and Long-term Price Linkages Between the Equity Markets of Australia and Its Major Trading Partners. *Applied Financial Economic*, 501-511.
5. Sadorsky, P. (1999). Oil Price Shocks and Stock Market Activity. *Energy Economics*, 21(5), 449-469.