



行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書  
(出國類別：其他)

赴俄羅斯莫斯科市參加

「Progress in Electromagnetics Research Symposium 2009」

電磁研究暨應用國際研討會心得報告

服務機關：經濟部標準檢驗局

出國人 職稱姓名：組長 謝翰璋

出國地點：俄羅斯莫斯科市

出國期間：中華民國 98 年 08 月 17 日至 08 月 23 日

報告日期：中華民國 98 年 11 月 17 日

行政院研考會 / 省 (市) 研考會 編號欄

壹、前言。 . . . . . 3

貳、本局參與發表之論文。 . . . . . 6

參、參加專業論文發表。 . . . . . 7

肆、俄羅斯注重基礎科學之研究。 . . . . . 25

伍、結論與心得。 . . . . . 28

陸、附錄。 . . . . . 30

## 2009 電磁研究暨應用國際研討會

### 壹、前言

- 金融海嘯後的莫斯科

今年 2009 電磁學研究發展國際學術研討會(Progress in Electromagnetics Research Symposium 2009)於俄羅斯莫斯科市舉辦，在莫斯科鄰近一所大學[Moscow Technical University of Radio Engineering, Electronics and Automatics (MIREA)]進行論文發表。

去程於桃園國際機場出發，經約一個多小時至韓國仁川國際機場轉機，接著便直飛莫斯科，約十小時可抵達莫斯科國際機場，莫斯科市內的大眾捷運系統雖富有盛名也的確屬金碧輝煌，唯一美中不足是全部『俄文』標示讓人難以理解摸不著頭緒，但是平心而論其交通還算方便。

由於是首次進入莫斯科，對生活在台北的我們，第一時間接觸到俄羅斯莫斯科市時映入眼簾，滿是驚奇事物，面對東正教的一切，真是好奇又新鮮。

此次金融海嘯雖肇因於美國次級房貸，但俄羅斯在這場金融海嘯中危機更為深重，國際財經專家估計過去一年有多達 80 萬俄羅斯人失業，商品價格飆升，今年經濟增長預計收縮 3%，貨幣盧布匯率不斷下瀉，成為今年全球表現第 3 差的貨幣，國家工業正陷入逐步解體中。

位於莫斯科新城區各大建設紛已停滯，尤以俄羅斯多數建設公司在「莫斯科新城區」均有興建各型大型建築工程，因為受到金融危機影響而被迫停工，目前猶如一棟棟危樓，不知何時能復工。例如「莫斯科塔」由知名英國建築師「佛斯特」設計，樓高 600 公尺，共 118 層，座落在「莫斯科」市中心新城商業區內，原訂 2012 年完工。但受到全球金融風暴影響，目前工程暫停。該公司表示，在目前的大環境下，不僅借貸困難，而且利息飆漲，導致該建設工程難以為繼。

- H1N1 流感與莫斯科經濟

對於全球經濟而言，H1N1 流感肆虐起，的確造成“傷口上撒鹽”的效果，尤其是對於金磚四國—俄羅斯處在金融為中心區的國家，更是如此。而對於俄羅斯經濟的影響，就目前流行狀態似乎影響有限。但是，要應對這次新型流感病毒，

俄羅斯勢必要增加投入防疫成本，短期內俄羅斯政府仍以提振經濟為首要。俄羅斯自 5 月 22 日向媒體證實，第一位被確診感染 H1N1 流感病毒，至今，據俄羅斯當局最新資料顯示，俄羅斯感染 H1N1 型流感的人數已達到 927 人，反觀美國計有 58,151 人，俄羅斯 H1N1 感染人數相對的確是很少，故所到之處亦未見有相關防疫工作，甚至是酒精消毒器亦是付之闕如！

從理性的角度看，俄羅斯經濟層面影響有限，並不等於沒有影響。由於流感在全球得到控制還需時間，全球的旅遊業和航空業短期內不會火熱。由此造成用油量的減少，餐飲和服務業的收入減少，人們謹慎出行造成的連鎖反應，非常值得關注。同時，伴隨防治流感擴散的各國措施紛紛出籠，會不會全球經濟因此出現更加嚴厲的保護措施，因此，俄羅斯經濟將可能面臨更加困難的市場環境。全球是否為此減少需求，打擊貿易還待進一步觀察。

- 參加研討會情形

本次研討會約計發表有 500 餘篇技術論文，台灣計發表有 41 篇論文，其中台大 6 篇、交大 5 篇、中山 6 篇、中央 3 篇為

多數，本局亦共襄盛舉投稿 2 篇論文。整個會議的時間由 8 月 18 日到 8 月 21 日舉行，研討會每日共區分 8~10 場次同步進行，會場規模頗大，但參加仍以教授及研究居多，工業界人士仍是少數，由於多數會議室分布在不同區域及樓層，所以中場休息時間，仍能看見有多數教授及研究生在趕場之情事。

## 貳、本局參與發表之論文

由於本局首次參加電磁學研究發展國際學術研討會(Progress in Electromagnetics Research Symposium 2009)，尚不清楚該研討會運作及邀稿之方向，因此結合台大電波研究團隊共同研究，本次共計投稿二篇技術論文，謹將摘要分敘如後：

- 轉角微帶線產生電磁輻射之快速分析方法 “A Fast Approximate Method for Analyzing the Spurious Emissions from a Mitered Microstrip Bend Circuit” 係由 Han-Chang Hsieh, Jay-San Chen, Chi-Hsueh Wang, Cheng-Nan Chiu, Ming-Shing Lin, and Chun Hsiung Chen 研究團隊所發表，主要探討轉角微帶線產生電磁輻射，並提出一快速分析方法，文中提出將電

路板之傳輸線與空間格林函數 (Green-function) 相結合，在將微帶線轉角 (microstrip bend) 處近似成一負載阻抗，因此依任意角度之微帶線即可輕易計算其電磁輻射量，將推導而得知方程式利用MatLab語言加以實現數值計算，最宗並與實際量測值加以驗證。

- 探討微帶線UWB帶通濾波器所產生之電磁輻射 “Radiated Emissions from Microstrip Ultra-Wideband Bandpass Filters” 係由Mr. Chung-Hwa Wu, Han-Chang Hsieh, 及 Chun Hsiung Chen共同發表，主要探討微帶線UWB帶通濾波器所產生之電磁輻射，由於濾波器工作頻率日益提升至數個GHz，因此濾波器所產生電磁輻射問題日益明顯，首先將每一微帶線段計算出電流分佈後，在與空間格林函數相結合，以取得該線段之電磁輻射量，經過重複計算每一微帶線所產生之電磁輻射量後，最終在以空間向量合成，因此空間中任意一點UWB濾波器所產生之電磁場強度即可快速得知。

### 參、參加專業論文發表

- (1) 系統及零組件之電磁相容性 (Systems and Components, Electromagnetic Compatibility)

- 量測AC 800V 高壓傳輸線之電磁場環型效應 “Measurement of Corona Characteristics and Electromagnetic Environment of AC800 kV HVDC Transmission Lines under High Altitude Condition” 係由Mr. Zheng Zhang, Rong Zeng及 Zhanqing Yu 所共同發表，主要探討海拔2100公尺之AC 800V 高壓傳輸線其電磁場環型效，本文中將針對射頻輻射及電磁場密度作良測與數值計算結果相互比較，所有環型效應亦將其他電壓位準做相互比較，量測結果中顯示與在海面上所量得之數據有些許差異。
- 運用ICI抑制技術於OFDM通信系統之相位雜訊 “ICI Suppression Method for the DFT-spread OFDM Communication System with Phase Noise” 係由Mr. Sang Burm Ryu 及 Heung-Gyoon Ryu 共同發表，主要探討OFDM通信系統之相位雜訊抑制技術，SC-FDMA (single carrier-frequency division multiple access)技術已普遍用於3GPP LTE (3rd generation partnership project long term evolution)系統中之上傳標準，由於SC-FDMA具有較低功率消耗之優勢，但是ICI (inter carrier interference)對相信味雜訊較為敏感，文中對高功率放大器分



析其相位雜訊，並提出等化器之相位雜訊抑制技術，以降低 ICI 雜訊。

- 500kV 標準電容器之電場最佳化研究 ”Optimization Research on Electric Field of 500 kV Standard Capacitor” 係由 Mr. Shizuo Li 及 Shiyu Kang 所共同發表，主要探討表面電荷密度用以計算無線長導體及介值材料之標準電容器電場，此方法假設電荷分布連續分布於導體表面，介面電荷存在於二介質間，最佳化結果顯示空氣中最大電場密度能被藉由調整電壓平衡而降低至一定位準。
- 計算高壓電力傳輸線之電場強度 “Electric Field Calculation of High Voltage Transmission Line” 係由 Mr. Yong Lu 所發表，主要探討高壓電力傳輸線之電磁場分布，利用表面電荷法計算導體表面電荷密度分佈，首先將導體分割成單一線段，在利用數值內插法估計每一線段之電荷密度，同時，評估二導體間存在之部分電容。
- 共振腔中二導體間電磁耦合 “Coupling onto the Two-wire Transmission Line Enclosed in Cavities with Apertures” 係由

Mr. Ying Li, Gu-Yan Ni, Jian-Shu Luo, Ji-Yuan Shi, 及 Xu-Feng Zhang 共同發表，主要探討電磁場藉由孔隙穿透效應，並與二導體間相互耦合，運用格林函數及動差法及 Baum-Liu-Tesche (BLT) 方程式，組成能分析二導體負載效應之解決方案。

## (2) 天線理論 (Antenna Theory)

- 運用頻帶匹配技術電路與多重頻帶MIMO天線於次世代行動通信系統 “Multiband MIMO Antenna with a Band Stop Matching Circuit for Next Generation Mobile Applications” 係由 Mr. Min-Seok Han 及 Jaehoon Choi 共同發表，主要探討一縮小設計多重頻帶MIMO天運用頻帶匹配技術電路於次世代行動通信裝置，此MIMO天線係由二雙頻PIFA天線所組成以提供寬頻特性，為改善LTE頻帶中隔離特性，在每一根天線置入頻帶匹配電路，此電路能提供15 dB隔離度，而且非常容易設計。
- 號角型天線中坎入一虛擬共振器 “The Virtual Resonator in Embedding Method of Horn Array Antennas” 係由 Mr. P. V.

Filonov 及 V. L. Kuznetsov 共同發表，主要探討號角型天線中坎入一虛擬共振器設計方法，此法則雖增加複雜性，但此新方法能提升號角型天線輻射場型及效率。

- 雙偶極陣列天線之研究 “Experimental Investigations of Adaptive Reactance Parasitic Antenna Dipole Array” 係由 Mr. M. O. Shuralev, A. L. Umnov<sup>1</sup> 及 A. Mainwaring 共同發表，主要探討雙偶極陣列天線相關特性之研究，文中提出一簡單、低成本之陣列天線系統，能提供 WiFi 技術上長距離點對點之通訊聯結，此天線系統中利用一驅動裝置提供可調整之鏡像方法，天線輻射器 (scatterer) 分布不同階層藉以提供重疊之相位偏移，當此系統提供整體 360 度之相位，系統中各單一天線輻射器均能提供較大之信號振幅及尖銳相位頻帶，各階層之距離小於 ( $< 0.15$ ) 時能確保相位之平滑度，此天線系統經由嚴謹之設計，振幅與相位特性相關結果均能符合高指向性，並能控制輻射角度。
- GPS 天線之方向性運用於室內使用之設計 “Directional GPS Antenna for Indoor Positioning Applications” 係由 Mr. Kerem Özsoy 及 Ibrahim Tekin 共同發表，主要探討 GPS 天線之方

向性運用於室內使用可行性，文中針對具有高增益及指向性之GPS天線用以室內使用之可行性進行研究，此天線利用一圓錐型狀反射器以提升其增益及輻射角度，此圓錐型狀反射器，係利用HFSS數值方法計算以取得最佳化，經由精確之量測此天線具有9 dBi增益及60度之輻射角度。

- 平行饋入型印刷型天線運用於Ku 頻帶之研究 “Printed Dipole Array Fed with Parallel Stripline for Ku-band Applications” 係由Mr. M. Dogan, K. Özsoy, 及 I. Tekin共同發表，主要探討平行饋入型印刷型天線運用於Ku 頻帶之特性研究，此陣列天線結構係使用金屬反射面平行於陣列面，文中針對天線之輻射場型探討其特殊運用，此天線中金屬間相互耦合效應已列入考慮範圍，經由修正部分天線中輻射單元及饋入裝置能提升天線之效率，所有數值模擬均利用ADS-2006A商用軟體加以驗證，並與量測數據相比較。
- 三維立體雷達鏡像技術 “Three-dimensional Views of Buried Objects from Holographic Radar Imaging” 係由Mr. M. Inagaki, C. G. Windsor, T. Bechtel, E. Bechtel, S. Ivashov, 及 A. Zhuravlev共同發表，主要探討平免立體雷達影像技術，此雷

達運作於 3.6 ~ 4.0 GHz 範圍內五個獨立頻率，由於反射波之相位及接收強度與物體之深度有關，係藉由一週期性條狀所組成一網形，三維鏡像即可由此結構順利截取而得。

- 運用擷取寬頻短暫信號辨別現行物體介質 “Diagnostics of Mediums and Line Objects, Probing with Ultra-wideband Short-pulse Signals” 係由 Mr. A. Yu. Grinev, A. V. Andriyanov, D. V. Bagno, V. S. Temchenko, E. V. Ilyin, 及 D. V. Nikishov 所共同發表，主要探討運用擷取寬頻短暫信號辨別現行物體介質之可行性，文中針對新型多頻道 GPR (Ground Penetrating Radar) 系統加以探討，運用此法則藉以辨別 1.2 深之物體，此方法將可運用於醫療儀器之設計，並可改善影像感知之品質。
- 具有正交接收功能之多頻帶雷達系統 “Multi-frequency Full-polarized Subsurface Holographic Radar with Quadrature Receiver” 係由 Mr. A. V. Zhuravlev, S. I. Ivashov, V. V. Razevig, 及 I. A. Vasiliev 所共同發表，主要探討具正交接收功能之雷達相關特性，將一現有多頻帶雷達接收系統 (RASCAN)，加以改良其接收特性，主要係運用正交接收

功能及頻率合成系統，提升其接收能量及探測深度。

- 將Y型槽狀天線運用於RFID 金屬物體偵測系統 “A Y-Y-shaped Slot Antenna Design for an RFID Tag Designed for Metallic Tag Applications” 係由Mr. Sung-Lin Chen 及 Ken-Huang Lin共同發表，主要探討槽型（slot）天線運用於UHF RFID系統中介以偵測金屬物體之可行性，文中提出利用一Y型槽型天線與RFID元件貼附於金屬物體上，其設計方法、模擬及量測數據均加以描述，當RFID具有2.0W EIRP輻射功率時其最大讀取距離約4.7米，此系統具有低成本特性能適用於金屬物體之表面。
- 薄型天線上塗層介質之研究 “On the Problem of Dielectric Coated Thin Wire Antenna” 係由Mr. A. Adekola, A. I. Mowete, 及 A. Ogunsola共同發表，主要探討薄型天線上塗層介質之影響，文中針對準靜場動差模型重新探討，提出一改良之方程式，並將模擬及量測數據與先前發表之相關論文加以比較，以證明其合理性。
- 運用EBG結構於洩波天線 “Leaky-wave Antenna Based of

EBG Structures” 係由Mr. S. E. Bankov所發表，主要探討運用EBG結構於洩波天線以改善相關特性，此陣列天線中利用EBG導波結構及一饋入機制，饋入方法有雙EBG平面及導波EBG結構，並利用FEM數值方法設計此一數值模型，文中並驗證其天線輸出特性包含輻射角度、輻射增益集輻射頻寬。

- 一新穎雙頻平面型倒F型天線 “A Novel Dual-frequency Planar Inverted-F Antenna” 係由Mr. Jian-Wu Zhang 及 Yi Liu共同發表，主要探討一新穎雙頻平面型倒F型天線相關特性，一般而言，倒F型天線普遍運用於GSM 900 and DCS 1800通信系統，此天線係由一U型槽線形狀與一矩形槽線結構所組成，二者各自有獨立共振頻率，因此提供雙頻到運作之功能，此天線經由嚴謹設計並利用數值模擬與實際驗證，確能提供GSM 900 and DCS 1800二系統良好通信。
- 微小型多頻帶F型天線結構運用於無線通信系統 “Small Size and Multiband Monopole F-shaped Antenna Configuration for Wireless Communications Applications” 係由Mr. Fawwaz J. Jibrael 及 Majd F. Yuhanna所共同發表，主要探討微小型多頻帶F型天線結構運用於無線通信系統，文中並利用動差法

(Method of Moments) 加以驗證相關天線特性，包含VSWR、反射係數、輸入阻抗及天線增益，此天亦可運用於三頻甚至四頻通信系統。

- 平面型五頻槽線型天線運用於行動裝置之可行性 “All-planar Penta-band Strip-loaded Slit Antenna for Laptop Applications” 係由Mr. Ching-Wei Ling, Sy-Been Wang, 及 Shyh-Jong Chung所共同發表，主要探討平面型五頻槽線型天線運用於行動裝置之可行性，此型天線由於能提供五各單一頻率之通信，因此非常適合於現今行動裝置之使用，此天線利用二個back- to-back槽型天線及一T型饋入裝置所組成，經由實際量測後確能於GSM850/900/DCS/PCS/UMTS系統中具有6-dB之反射損失，顯示此平面型天線能適用於行動裝置。
- 圓極化槽型陣列天線及旋轉式饋入系統 “Circularly Polarized Slotted Conductor-backed Coplanar Waveguide (CBCPW) Antenna Array with Sequentially Rotated Feeding Structure” 係由Mr. Yow-Shyan Lin, Lieh-Chuan Lin, Toshihide Kitazawa, and Yu-De Lin所共同發表，主要探討裝置旋轉式饋入系統之圓極化槽型陣列天線，此共面波導槽型天線運作於Ku頻帶，



電磁波在此天線中沿平行模態傳播，利用調整槽型天線置放位置，以便能達到最佳輻射效能。

- 超寬頻天線新穎設計技術 “A Novel Design of Ultrawide-band Antenna” 係由Mr. D. Bouchouicha, M. Latrach, F. Dupont, A. Bremond, 及 L. Ventura所共同發表，主要探討超寬頻天線設計技術，此天線利用共平面波導為饋入裝置，此天線之輸入阻抗及輻射效率與天線中心二元型槽型之半徑息息相關，此天線特性能利用簡化之設計技術即可設計完成，具有低成本極高效率之優勢。

### (3) 微波電路技術

- 運用於通信系統具低成本U型微帶線帶通濾波器之有效設計方法 “A Value-added Method to Design a Compact and Low Cost Hairpin Line Microstrip Bandpass Filter for Communication Systems” 係由Mr. Jagdish Shivhare 及S. B. Jain共同發表，主要探討具低成本U型微帶線帶通濾波器之有效設計方法，此方法係利用多區段U型微帶線結構所組成帶通微波濾波器，可運用頻率範圍從數百MHz至10 GHz，U型微

帶線共振器之設計方法簡單且成本低廉，運用此有效率之設計法則，易於設計雙U型微帶線濾波器，並利用ADS (2005) 商用軟體加以模擬及最佳化，並利用向量網路分析一實際量測驗證。

- 運用CMOS結構設計微波振盪器 “Generation of the Microwave Chaotic Oscillations by CMOS Structure” 係由Mr. Artem Yu, 及Nikishov共同發表，主要探討運用CMOS結構設計微波振盪器之方法，在CMOS結構下設計微波振盪器能產生超寬頻信號，此積體電路設計於180nm CMOS製程，此設計方法能提供雙頻帶之振盪輸出，可運用於雙頻率通信系統。
- 使用慢波CPW共振器之帶通濾波器 “Bandstop Filter Using Slow-wave CPW Resonator with Defected Ground Structure” 係由Mr. A. GÄorÄur, C. Karpuz, 及 ÄO. AkgÄun共同發表，主要探討使用慢波CPW共振器之帶通濾波器相關設計方法，利用DGSs (defected ground structures) 結構設計帶通濾波器，此結構能縮小濾波器之面積尺寸，經由數值模擬及實際驗證結果，顯示此方法卻能較傳統CPW共振法則所設計之濾波器縮小33%之面積尺寸，文中並提出二個帶通濾波器之設計案

例。

- 縮小型UWB帶通濾波器設計 “Compact UWB L and C-shaped Resonator of PCML Bandpass Filter” 係由Mr. J. Marimuthu 及 M. Esa所共同發表，主要探討利用PCML結構達成縮小型UWB帶通濾波器設計，一個UWB帶通濾波器具有四個共振模態，分別由PCML（parallel coupled microstrip line）結構中各L, C元件所完成，此結構與饋入網路裝置息息相關，至於耦合參數係利用饋入網路裝置之特性阻抗所決定，UWB前二共振模態由電感L饋入及電容C微帶線所構裝而成，另二個共振模態係藉由調整電感L饋入及電容C微帶線之寬度而達成效果。
- 表面封裝型SAW帶通濾波器設計 “Surface Mounting Packaging of SAW Low-loss High Stop-band Rejection Filter” 係由Mr. Peng Fu 及 Xiaoqin Hao所共同發表，主要探討低損耗高抑制性表面封裝型SAW帶通濾波器之設計技術，文中提出SAW濾波器相關構裝法則，並利用HFSS討裝軟體加以驗證其效能。

- 運用串接式微帶線濾波器合成10GHz 頻寬之研究 “A New Bandstop Cascaded Defected Microstrip Structure (CDMS) Filter with 10GHz Symmetrical Bandwidth” 係由Mr. M. Kazerooni, A. Cheldavi, 及 M. Kamarei所共同發表，主要探討串接式微帶線濾波器合成10GHz 頻寬之設計技術，此濾波器係利用微帶傳輸線具有寬頻抑制性設計成一帶通濾波器，再將此單一濾波器加以串接合成一寬頻濾波器，並利用一般商用軟體加以驗證其效能，最終將此電路實現於FR4電路板上。
- 利用Lange 耦合機制設計平衡式射頻放大器 “Design and Manufacturing the Balance Amplifier Using the Lange Coupler in X-Band” 係由Mr. Mohammad Nikfal Azar, Manochehr Kamyab, 及 Mehrdad Djavid共同發表，主要探討利用Lange 耦合機制設計平衡式射頻放大器之設計方法，此平衡放大器利用微電子技術將工作頻率設計於10 GHz，工作頻寬由8 ~ 12 GHz，利用Lange 耦合機制將輸出功率提升至17dBm，至於Lange 耦合機制係利用商用軟體HFSS及IE3D加以驗證其效能。
- 運用微帶線特有現象設計帶通濾波器之研究 “A New

Microwave Bandstop Filter Using Defected Microstrip Structure (DMS)” 係由Mr. M. Kazerooni, N. P. Gandji, A. Cheldavi, and M. Kamarei所共同發表，主要探討運用微帶線特有現象設計帶通濾波器之研究，本文提出利用一線段上刻畫槽線結構以達成帶通濾波之效果，此槽線結構等效成電感L及電容C，並組成共振器，惟在極高頻率運作時必須嚴謹的設計，此結構確能縮小使用面積尺寸，且非常適用於高密度單晶積體電路之設計。

#### (4) 數值電磁理論

- 運用圓盤良導體法則估計電磁場繞射 “Numerical Calculation of Diffracted Field by a Circular Disk of Perfect Conductor Using Multiple Precision Arithmetic” 係由Mr. Takashi Kuroki, Toshihiko Shibazaki, and Teruhiro Kinoshita共同發表，主要探討圓柱體所產生之電磁場繞射問題，數值計算之誤差來自於圓盤半徑增加所致，因此，圓盤半徑建議小於三波長，如大於此限制值時，必須使用精確數學計算法則，以減少誤差產生。

- 生化系統中電極變化所產生之電磁場 “Vibrations of Electrically Polar Structures in Biosystems Give Rise to Electromagnetic Field: Theories and Experiments” 係由Mr. M. Cifra, J. Pokorny, F. Jelnek, 及O. Kucera共同發表，主要探討生化系統中電極變化所產生之電磁場，由於電擊器是產生電磁場之主要來源，其些微變動將造成電磁場頻譜嚴重變化，進而影響週遭儀器之正常運作，經由理論分析及實驗驗證已了結其產生之緣由，進而提出抑制之方法。
- 有效結合線性元件網路及FDTD之數值方法 “An Efficient Algorithm for Combining Linear Lumped Networks with the FDTD Method” 係由Mr. Hsin Hsiang Su, Chih Wen Kuo, 及Toshihide Kitazawa所共同發表，主要探討一有效結合線性元件網路及FDTD之數值方法，文中提出將二埠網路結構置入單一FDTD網格之法則，在網路中每一節點電壓及電流可以頻域函數替代，此方法能提供有效率之計算法則，文中並以一六階電路為例加以計算，此方法確能較傳統等效電流源法提升30%效率。
- 運用整合FDTD/MoM-PO數值方法分析複雜物體之電磁輻射

“Analysis of Complex Radiating Structures by Hybrid FDTD/MoM-PO Method” 係由Mr. A. Noga, T. Topa, 及 D. Wojcik共同發表，主要探討運用整合FDTD/MoM-PO數值方法分析複雜物體之電磁輻射，此方法結合FDTD處理任意物質之能力，及MoM-PO能處理導體結構之特性，因此針對複雜物體之電磁場分析，確能提供依有效率計算分析，並能節省電腦CPU計算時間。

- 無限長週期性陣列天線之數值模型 “Modeling of Infinite Periodic Arrays with Dielectric Volumes and Quasi-3D Oriented Conductors” 係由Mr. V. Volski 及G. A. E. Vandenbosch共同發表，主要探討無限長具有介質空間週期性陣列天線之數值模型，文中提出運用動差法（Method of Moments）估計其週期性三維結構包含垂直及水平導體之結構，並與空間格林函數相結合，發展出單一或週期性陣列天線元件。

#### (5) 行動通信 & 數位電視

- 寬頻道音頻技術之比較 “Comparison of Wideband Channel Sounding Techniques” 係由Mr. Xiao Hong Mao, Yee Hui Lee 及Boon Chong Ng共同發表，主要探討時域與頻域寬頻音頻技

術之差異，此方法以接收功率及多重路徑及有效功率等項目分別加以比較，通常此二方法具有各自知優勢，依據使用環境及經驗分別選擇適用之方法。

- 低海拔C頻道在海面上特性調查 “Investigation of Low Altitude Air-to-Ground Channel over a Tropical Sea Surface at C Band” 係由Mr. Yee Hui Lee 及 Yu Song Meng共同發表，主要探討C頻道在海面上特性，經過比較高海拔通道受到海面之反射及多重路徑傳播機制所影響較輕，因此地面上低海拔通道空間路徑能用以克服信號失真之問題。
- 小型RFID物體之近場耦合感應研究 “Near Field Coupling with Small RFID Objects” 係由Mr. Arnaud Vena 及 Pascal Roux 所共同發表，主要探討小型RFID物體與讀取器間之電磁耦合，藉以制定良善工作與設計規則，文中針對此機制提出一數值模型，以便於計算電磁耦合之大小，進而提出整體系統配置之建議數據。
- 行動裝置之天線對人體之影響 “Influence of the Human Head in the Radiation of a Mobile Antenna” 係由Mr. P. Pinho 及 J.



Casaleiro共同發表，主要探討行動裝置之天線對人體之影響，由於行動裝置之天線輻射與人體過於接近，因此行動通信系統對人類生殖系統之影響日益增劇，此問題來自於天線輻射，因此，多頻帶天線之設計蘊孕而生，文中針對現行GSM 900、1800 MHz行動裝置系統所使用之天線，利用FDTD數值方法研究其輻射場型及效率。

- 運用微波技術量測移動物體之位置“Mobile Location Method of Radio Wave Emission Sources”係由P. Gajewski, C.

ZioAlkowski, 及J. M. Kelner共同發表，主要探討微波技術量測移動物體之位置之方法，本文主要利用現行「都卜勒效應（Doppler effect）」提出一新量測與計算法則，理論與數值模擬分析結果與實驗數據相比較，均能有一致性，顯見此方則之有效性。

#### 肆、俄羅斯注重基礎科學之研究

自1724年彼得大帝成立俄羅斯科學院算起，俄羅斯科學已經走過了285年的歷史，在強調科技成果商品化的今天，俄羅斯科技界仍然有一大批人頑固地堅持“科學研究一絲不

苟的態度”的觀點。

俄羅斯科學傳統就是科技人員迷戀科學、忠於職守、無私奉獻、鍥而不捨的精神，在俄羅斯，一個好的研究團隊的精神力量和各種誘惑力是很高的，這對在該團隊中工作的每個人產生很大影響，為每個人提供了最高職業水準和酷愛自己職業的機會。在一個好的團隊裏，研究人員可以獲得相應的學位和獨立開展研究工作地位，他們的學術成就通過發表文章和論文答辯來獲得，並因此得到國內外權威人士的認可。

一般來說，在穩定經濟條件下，俄羅斯科學家把職業愛好、工作環境看作是第一位的，勞動報酬、福利待遇是第二位，最後才是職務等其他因素。俄羅斯好的研究所的領導有敏銳的科學嗅覺和開闊視野，他們用人惟賢，知人愛才，想盡辦法吸引人才到自己的研究所工作，不懼怕這些人將來難於管理和背叛自己。

俄羅斯於2008年至2012年實施首個基礎科學研究五年計劃，俄羅斯科學院科學家對科學事業的忠誠，科學研究一絲不苟的態度和犧牲奉獻的精神，所以俄羅斯物理研究領域已有6人榮獲諾貝爾物理學獎，尤以列別捷夫物理研究所居多

數，該研究所亦是俄羅斯最悠久、研究實力最強的科學研究機構。

列別捷夫物理研究所有大批物理學家獲得原蘇聯和俄羅斯最高國家科學獎，其中有列寧獎和國家獎 200 多項，其他國際獎 50 多項。這些科學家的名字與許多重大科學發現聯繫在一起，他們的科學工作奠定了許多科學領域的基礎，該研究所奠定了世界無線電技術、非線性振盪理論、半導體電子學、無線電天文學、高能物理等諸多現代物理學的基礎。世界著名的歐洲大強子對撞機項目就是基於兩名蘇聯科學家（韋克斯勒和布德克爾）的理論建造出來，這個專案的主要測試方式就是用的切連科夫效應理論和金茨堡轉換輻射理論。至今列別捷夫物理研究所在鐳射、納米電子、強電電子以及醫療、科研設備研發領域處於世界領先水準，它集科研、教學、資訊和文化為一體仍然是俄羅斯最強的物理學研究所。

俄羅斯科學雖已經走過了 285 年的歷史，在這一發展過程中，俄羅斯科學形成了自己的傳統，這種傳統不會因為社會制度的改變而改變，不會因為一時的經濟困難而動搖，更不會被商品經濟所帶來的利益所誘惑，此優點值得吾等學習之處。

## 五、心得與建議

### ● 莫斯科大學之學風

莫斯科大學成立至今已有 250 多年的歷史，目前排名世界第 7 位，是全俄羅斯最大的大學和學術中心，莫大的主要塔樓建築，坐落在莫斯科近郊的“麻雀山”上，是莫斯科市極具代表性的七大高層尖頂式建築物之一。

莫大的科學領域研究在數學、物理學、生物學、地質學、化學以及其他科學領域所取得的成就舉世矚目，這些成就與莫大在科學方面形成的歷史傳統緊密相連，不僅如此，莫大在人文科學、歷史研究和俄羅斯文化方面的成就也是引以為豪的一個重要方面。莫大的各個系、研究所、研究中心都在進行基礎科學研究，在綜合性大學計畫和政府間的科技研究計畫範圍內總共進行自然科學、社會科學 300 多方向的研究工作。莫大有很良好的傳統，而且有很嚴謹的學風，並且不會降低自己的要求，所以容易感受到莫斯科國立大學濃厚的學術氣氛！

反觀，台灣更應積極促進科學發展平台，一個能促進交流、啟迪思維、擴大視野的平台，同時，又是基礎科學能力

培養的平台，它能聚集研究的力量和學術教育重大成果，為創新教育創造條件、營造氛圍，提供更大領域、更大範圍的學術交流，來擴大國際視野並增強使命感，希望台灣能創立自行培育出「諾貝爾」獎的新紀元。

- 大俄羅斯民族意識

俄國自從在 18 世紀進行了彼得大帝的大改革，這種主要在物質層面上進行的改革延續到 19 世紀，也主宰俄羅斯的命運、歷史地位、歷史使命等重大議題，包含文學、哲學、宗教、藝術等各個領域，這意識著俄羅斯民族意識的覺醒與優越感，時至今日部份建設已顯落後之實，此行所到之處、所見之事、所聽之聞，與歐美先進國家已無法相比，惟俄羅斯人仍是表現一付毫不在乎之表情，這也許就是大俄羅斯民族意識在作祟！

## 附錄