

系統識別號:C09104466

行政院所屬各機關因工出國人員出國報告書
(出國類別：會議及研習)

「地下管線腐蝕防制及洩漏偵測研討」

服務機關：中油公司煉製研究所

出國人職稱：機械工程師

姓 名：利宗冠

出國地點：加拿大、美國

出國日期：91/9/29~91/10/12

報告日期：91/12/12

98/
C09104466

摘 要

此次奉派赴美參加「地下管線腐蝕防制及洩漏偵測研討」主要參加 PAC (Physical Acoustics Corporation) 在加拿大(Woodstock) 舉辦之音洩(Acoustic Emission)檢測實務訓練及研習會，會中主要進行音洩檢測實務課程介紹，並與音洩檢測公司之檢測專家共同參與相關問題之討論及經驗交換，最後進行 AE 實務檢測測驗。由於通過 PAC 公司考試，已取得 AE level II(Specific 及 Practical)及 AE level I(Specific 及 Practical) 共 4 項證書。會後甚感收穫不少，對於相關音洩檢測問題處置及檢測技術之應用觀念上也獲得許多澄清及經驗交流，特別是國外(美國、歐洲、日本)與國內過去音洩檢測發展背景與未來音洩檢測趨勢，有較完整之認識。另外於會後順道轉往洛杉磯市(美國加州)參加 ASNT(美國非破壞檢測協會) 舉辦之超音波 level III 檢定測驗，並且通過 ASNT level III Basic 部分考試。此行除收集當前 NDT 檢測技術之發展資訊，以掌握可應用於石化業領域之檢測技術，並參訪 Hiller 及 Spectrum 公司，了解國外相關非破壞檢測技術應用於石化業設備情況，對於未來技術引進應用之評估有不少之助益。

關鍵詞：音洩、檢測、非破壞、Acoustic emission、NDT

地下管線腐蝕防制及洩漏偵測 研討出國報告

目 次

- 一、 前言
- 二、 行程及工作摘要
- 三、 參加 PAC 舉辦”音洩檢測實務訓練及研習”
- 四、 參加美國非破壞檢測協會考試及參訪 Hellier 公司、
Spectrum Inspection Eng. 公司
- 五、 心得與建議
- 六、 附錄

壹、前言

提高工場設備操作的可靠度和延長操作週期是公司未來面臨強烈競爭而仍可獲利的關鍵技術。目前音洩(Acoustic Emission)檢測為一項線上技術，可用於油槽、壓力容器、管線等煉油及石化業相關設備，進行全面積檢測，在國內是一項新應用之非破壞線上檢測技術。對於壓力設備因腐蝕而導致之洩漏或活動性裂縫、缺陷是一種有效之追蹤及監視的方法。國外許多煉油廠及化工廠已使用此種先進檢測技術，以決定設備是否可延長操作時間及減少停爐檢查次數，並減少其他傳統檢查費用、降低工場操作成本。美國 Physical Acoustics Corporation 公司(簡稱 PAC) 於加拿大(Woodstock) 舉辦音洩(Acoustic Emission)檢測實務訓練及研習會，會中除了研討相關之課題，並與音洩檢測技術常面臨之實務及問題處理經驗有甚多交流，因本人目前也負責音洩檢測技術之引進及推廣之工作，因此奉派前往參加研習，以期吸收國外相關經驗，有助於未來工作進行。另外於會後順道轉往洛杉磯市(美國加州)參加 ASNT(美國非破壞檢測協會) 舉辦之超音波 level III 檢定測驗，除收集當前 NDT 檢測技術之發展資訊，以掌握可應用於石化業領域之檢測技術，並參訪 Hiller 及 Spectrum 公司，了解國外相關非破壞檢測技術應用於石化業設備情況，對於未來技術引進應用之評估有不少之助益。

二、行程及工作摘要

時間	行程	地點
10/29	啟程飛往加拿大多倫多	Toronto, Canada

9/30-10/4	參加 PAC 舉辦音洩檢測實務訓練及研習會	Toronto, Canada
10/5-10	參加美國非破壞檢測協會(ASNT)：超音波 Level III 檢定考試，並收集相關檢測技術資訊，及參訪 Hellier 公司、Spectrum Inspection Eng. 公司	Los Angeles, CA, USA
10/11-12	搭機返台	Los Angeles, CA, USA

三、參加參加 PAC 舉辦”音洩檢測實務訓練及研習”

本次之實務訓練及研習會在加拿大 Woodstock 舉行，會中主要進行音洩檢測實務課程介紹，並與音洩檢測公司之檢測專家共同參與相關問題之討論及經驗交換，並進行 AE Level I 及 AE Level II 測驗，訓練及研習會為期五天，主講人是 Dr. Pollock，在音洩檢測有超過 20 年經驗，學有專精且在業界有豐富工作經驗者，訓練及研習會之主題主要包含下列內容：

- a. Capabilities and Limitations of NDT Methods
- b. Stresses and Strains in Bucket Trucks
- c. Material Deformation and Acoustic Emission Sources
- d. Acoustic Emission, Time and Load
- e. Acoustic Emission Wave Propagation and Attenuation
- f. AIMS Data Acquisition Software and Graphs Review
- g. F914 Review
- h. Software Advanced Features
- i. Hands On Session #1
- j. Data Analysis (1) (Georgia Power Criteria, &c)

- k. Materials Handling Devices and Digger Derricks
- l. Follow Up Inspection (1)
- m. Hands On Session #2
- n. Data Analysis (2), Advanced Software Hands On
- o. Specific Examination
- p. Practical Examinations

參加之人員有來自 PAC(UK)、Drakar、CTS Technologies、Southeastern Testing Lab 等檢測服務公司，討論會除 Dr. Pollock 指導外，另有時段開放檢測服務人員互相交換經驗，並至附近相關應用工廠參觀，增長見聞。

本人由於通過 PAC 公司考試，取得 AE level II(Specific 及 Practical)及 AE level I(Specific 及 Practical) 共 4 項證書。藉著國外針對音洩檢測應用制度化的設計，使現場工程師、技術員及實驗室分析員能各自依照公司設定工作標準，共同完成有一定品質之音洩檢測結果，對音洩檢測公司之業務推廣及信用具有相當助益。會後整理整個實務訓練及研習有幾項實作重點，是本人未來針對本實驗室正在發展中之音洩檢測技術(壓力容器線上檢測、油槽底板檢測、安全閥洩漏檢測等)，必需建立之標準工作程序，主要項目包括：1. 被檢測壓力容器所需之表面處理。2. 檢測探頭位置選定。3. 現場配合加壓之操作程序。4. 聲射檢測系統參數設定。5. 檢測探頭校正。6. 聲射檢測數據讀取。7. 現場突發狀況處理。8. 聲射檢測數據分析。9. 厚度、溫度、材料、液體、裂化機構、聲波傳遞機構等項目對聲射訊號影響的程度數據比對。藉著對音洩檢測應用制度化的設計，對公司在未來發展壓力容器線上檢測、

油槽底板檢測及安全閥洩漏檢測上有重要幫助。

在加拿大(Woodstock)期間，也利用空檔時間拜訪 Drakar 公司的負責人 Richard L. Eves，並參觀其音洩檢測實驗室，並討論有關音洩檢測在加拿大應用現況及音洩檢測人員訓練及檢定事宜。

四、參加美國非破壞檢測協會檢定考試及參訪 Hellier 公司、Spectrum Inspection Eng. 公司

參加 ASNT(美國非破壞協會)考試，通過 level III basic 科目考試。經美國非破壞協會介紹安排參訪了 Hellier 公司，此為一家以非破壞檢測技術為主的服務公司，其業務主要分為訓練(Training)、認證(Certification)及諮詢(Consulting)三項，技術主要包括 Eddy Current Testing (ET)、Magnetic Particle Testing (MT)、Penetrant Testing (PT)、Radiographic Testing (RT)、Ultrasonic Testing (UT) 及 Visual Testing (VT)。以上非破壞檢測技術在煉油廠及石化設備保養上是相當悠久及有效的檢測技術工具，由於 Hellier 公司在人員訓練及認證上在美國具有相當規模及聲譽，相對於國內業者在非破壞檢測品質上常因操作人員不同而有檢測品質差異的現象，其人員訓練及認證的管理方式是值得推廣的，詳細資料請參考附件內資料。

另外經介紹參訪 Spectrum Eng. 公司，負責人為華裔 Danny Wang，專長為非破壞檢測技術，包括音洩(Acoustic Emission)、超音波(Ultrasonic Testing)、fitness for Service 等，因其多年石化界 NDT 檢測經驗，對壓力容器線上檢測也有相當了解並分享個人實務經驗，並且借紹了改良型之 TODF 儀器，是一種輕便易操作的機型，價格也頗具競爭性，具有操作方便(單人操作)及影像處理效果優良之特點，若未來有

意引進此技術，是一家值得參考的廠商。

五、心得與建議

設備檢測和評估是煉製和儲運設備操作安全和效能改善重要一環，如何在有限的資源和最短時間內建立現場實用技術和經驗，並能實際解決現場問題，一直是本所工作重點之一，為因應未來現場業務需求和本所未來計畫，包括檢測技術開發和檢查規畫等，因此透過出國接受專家的指導及與相關領域專精人士互相交流，能在短時間內掌握國外現況和確立研究方向，並吸收國外實務經驗，以建立或引進相關技術，提昇研究品質和現場設備安全管理水準，收事半功倍之效。

此次奉派出國赴加拿大及美國參加訓練及研習，實覺獲益良多，在音洩檢測實務訓練及研習會內獲取了一些寶貴知識及經驗外，並且通過 PAC 公司考試，取得 AE level II(Specific 及 Practical)及 AE level I(Specific 及 Practical) 共 4 項證書，對未來音洩檢測技術傳授給同仁或推廣，可應用 PAC 公司模式進行。其他同時參訪了 NDT 訓練及儀器公司，除了通過 ASNT level III Basic 部分考試之外，也收集相關的資料，相信對於未來相關之檢測技術引進有所助益。

六、附錄

1. AE level II Specific 證書。
2. AE level II Practical 證書。
3. AE level I Specific 證書。
4. AE level I Practical 證書。
5. ASNT level III Basic 部分考試結果。
6. ASNT level III UT 考試結果。
7. 圖一、加拿大 Drakar 公司(Woodstock, Canada)
8. 圖二、美國 Hellier 公司(Los Angeles, CA, USA)

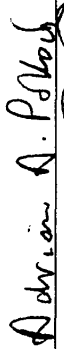
ACOUSTIC EMISSION TESTING

Level II Specific Examination – Aerial Devices

This Certifies that Lee, Chung-Kwang has passed a Level II written examination in Aerial Testing with Acoustic Emission, administered in accordance with Recommended Practice Device No. SNT-TC-1A of the American Society for Nondestructive Testing. This examination was administered at Woodstock, Ontario, on October 3, 2002.

In Witness Whereof, we have hereunto affixed our signature and seal at Princeton, New Jersey, this 11th day of October, 2002.

**WORLD LEADER
IN
ACOUSTIC EMISSION**


Dr. Adrian A. Pollock, Director of Training,
PQ and Certification Programs




ACOUSTIC EMISSION TESTING

Level II Practical Examination- Aerial Devices

This Certifies that Lee, Chung-Kwang has passed a Level II practical examination in Aerial Testing with Acoustic Emission, administered in accordance with Recommended Practice Device No. SNT-IC-1A of the American Society for Nondestructive Testing. This examination was administered at Woodstock, Ontario, on October 4, 2002.

In Witness Whereof, we have hereunto affixed our signature and seal at Princeton, New Jersey, this 11th day of October, 2002.


Dr. Adrian A. Pollock, Director of Training,
PQ and Certification Programs


**PHYSICAL
ACOUSTICS
CORPORATION**
A MISTRAS Holdings Company


**WORLD LEADER
IN
ACOUSTIC EMISSION**

ACOUSTIC EMISSION TESTING

Level I Specific Examination – Aerial Devices

This Certifies that Lee, Chung-Kwang has passed a Level I written examination in Aerial Testing with Acoustic Emission, administered in accordance with Recommended Practice Device No. SNT-TC-1A of the American Society for Nondestructive Testing. This examination was administered at Woodstock, Ontario, on October 2, 2002.

In Witness Whereof, we have hereunto affixed our signature and seal at Princeton, New Jersey, this 11th day of October, 2002.


Dr. Adrian A. Pollock, Director of Training,
PQ and Certification Programs




**WORLD LEADER
IN
ACOUSTIC EMISSION**

ACOUSTIC EMISSION TESTING

Level I Practical Examination – Aerial Devices

This Certifies that Lee, Chung-Kwang has passed a Level I practical examination in Aerial Testing with Acoustic Emission, administered in accordance with Recommended Practice Device No. SNT-TC-1A of the American Society for Nondestructive Testing. This examination was administered at Woodstock, Ontario, on October 4, 2002.

In Witness Whereof, we have hereunto affixed our signature and seal at Princeton, New Jersey, this 11th day of October, 2002.


Dr. Adrian A. Pollock, Director of Training,
PQ and Certification Programs



**WORLD LEADER
IN
ACOUSTIC EMISSION**



Examination Results

October 31, 2002

Chung-Kwang Lee
Chinese Petroleum Corp (Taiwan)
217 Min-Sheng S Road
Chia-Yi 60036
Taiwan

ASNT ID: 122170

Your NDT Level III certification examination results are as follows:

Method	Date	Result
Basic	10/08/2002	Pass






See the enclosed document *Results and Certification* to learn how your examination results affect ASNT certification. If you have failed one or more examinations, see the enclosed *Analysis of Exam Results* document(s) for details on your performance.

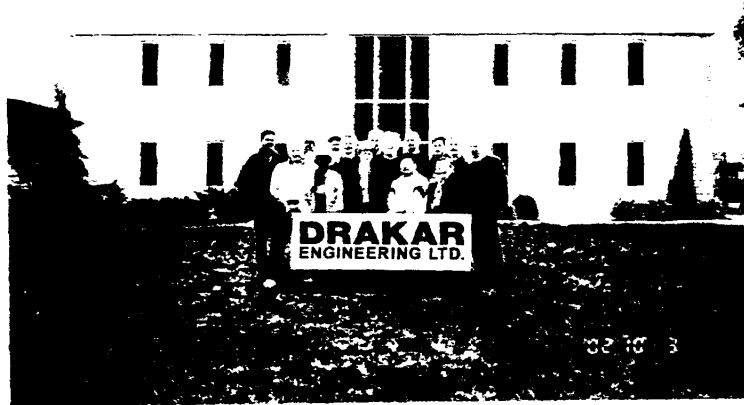
ASNT Technical Services Department

Examination Analysis

Name: LEE, CHUNG KWANG
ID: 122170
Item Bank: Bank0310
Profile: UT (a)
Taken on: 08 October 2002 00:00
Key: 31048
Mastered: No

Exam Performance

Item Level	Title	Percent	Performance
1	Principles/Theory	71.0%	
2	Equipment/Materials	52.5%	
3	Techniques/Cal.	46.7%	
4	Interp/Eval	61.9%	
5	Procedures	46.2%	



圖一、加拿大 Drakar 公司(Woodstock, Canada)



圖二、美國 Hellier 公司(Los Angeles, CA, USA)