

**赴美參加聖地亞國家實驗室舉辦  
之核電廠保安系統研習  
出國報告**

**報告人：王茂田**

**中華民國九十一年六月二十六日**

# 目 錄

	<u>頁次</u>
壹、出國任務	2
一、出國目的	
二、任務說明	
貳、出國行程及課程研習方式及內容	3
參、心得與感想	8
肆、建議事項	14

## **壹、出國任務**

### **一、出國目的**

**赴美參加聖地亞國家實驗室舉辦之核電廠保安系統研習。**

### **二、任務說明**

**在 2001 年 9 月 11 日美國世貿大樓遭受恐怖分子劫機自殺攻擊後，美國能源部、美國核管單位、國務院及國際原子能總署特別加強對現有核子設施之保安要求，邀請本公司及原能會參與其在美、新墨西哥州、阿布奎基舉行之核子設施保安系統課程研習、講演及參觀，以有效提升各國核電廠之保安措施。**

## ？、出國行程及課程研習方式及內容

### 一、出國時間

民國 91 年 4 月 26 日至民國 91 年 5 月 18 日。

### 二、出國詳細行程

起程時間	工作內容
91 年 4 月 26 日	起程
91 年 4 月 27 日	台北 洛杉磯 阿布奎基
91 年 4 月 28 日 91 年 5 月 16 日	在美、新墨西哥州阿布奎基市，馬利歐飯店上課、講演及參觀聖地亞國家實驗室保安偵測設計及反應部隊實戰訓練
91 年 5 月 17 日	返程
91 年 5 月 18 日	阿布奎基 洛杉磯 台北

### 三、保安系統課程研習方式及內容

聖地亞國家實驗室提供之訓練以四種方式進行，包括有：課堂講授、分組討論 / 作業、外賓講演及現

場觀摩等,以提升學員之印象及實做能力。

(一)課程講授：

1. 決定核子設施實質防護系統之目標

(1) 了解及掌握核子設施之運轉及條件。

特性：例如輻射危害、核燃料特性及反應器系統簡介等。

(2) 確定威脅之定義。

(3) 確認危險目標。

2. 設計或掌握核子設施實質防護系統之特性。

(1) 偵測：

A. 外部入侵偵測器

B. 內部入侵偵測器

C. 警報評估

D. 警報通訊及顯示

## **E. 進出控制**

### **(2) 遲延(Delay)：**

**對入侵者之進出及通路設法遲滯其行動力。**

### **(3) 應變(Response)**

**應變武力需有計劃、人員、武力配置、交通、通訊等能力，並經常演練，以阻斷入侵者。**

## **3. 評估核子設施實質防護系統之成效。**

### **(1) EASI 模式：評估中斷入侵者之路徑。**

### **(2) 防範內奸之破壞。**

### **(3) 入侵路徑圖法。**

### **(4) SAVI 模式：系統分析入侵者路徑之弱點。**

### **(5) 風險分析。**

## **(二)分組討論：**

在每一次單元課程課堂講授後，每小組即在指導老師之帶領下，做作業並於全部課程結束後給予虛擬一大型核子設施，設計出一個保安系統，並對班主任、計劃經理、模擬 V.P 等人提出簡報，並接受質

**(三) 核子設施實質防護系統論壇。**

由國際原子能總署、俄羅斯、法國、瑞典、墨西哥等國代表及美國能源部、核管會、國務院就各國核子設施之實質防護發表演講。

**(四) 現場觀摩參觀：**

首先我們觀摩了能源部應變武力之小型示範演習，情況逼真且為真槍實彈攻擊，其次參觀了聖地亞國際實驗室之防止核武擴散之監控中心其對遙感監測、運輸及核子物料之監控能力令人印象深刻，最後還參觀了各式保安偵測器之試驗

場及實驗室，對各種偵測試設之能力、數據皆有完整之試驗及記錄，對美國政府之選用何種設備有極大之參考作用。

## 參、心得與感想

### 一、有效之保安系統應有下列七個假設條件。

(一) 入侵者具有專業知識，良好訓練及良配備。

在 911 恐怖攻擊事件後，發現死怖份子不但具有充分之知識能力，且能運用科技、發展戰略性策？，發動整合性全面攻擊。

(二) 入侵核子設施之目標有二，其一破壞設備造成輻射外洩或者竊取高量高價值核原料。

(三) 偵測及遲延之旨在爭取應變武力有更充裕時間以阻？或消滅入侵者，因此偵測要早且要可靠，遲延則要有效且多重化，應變武力則要考慮人員之部署、準備、運動時間等因素，尤其應變之時間

是決定成敗之重要因素。

(四) 應變武力：一般非尋常保警，須採用小組編列，配備較強武器有特種戰況能力，人員數目至少為入侵人數人 1.5 2 倍，機動能力及無線電通訊能力是重要的考量因素。

(五) 實質保安防護：不只包含核電廠之現有保安警力，須考慮納入地區警力之支援及國防武力之增援等層級防能有效。

(六) 要建立保安文化：

保安系統無論設備多好，人力如何整齊，沒有保安之文化貫穿，則沒有正確之態度保安效益大打折扣，保安文化即針對威脅及目標做好偵測、遲延、應變，再將每項細節做好。

(七) 保安與核安之關係：

核子設施之安全為保安之目標，核安是不能妥協的，保安在必要時須與入侵者同歸於盡是可犧牲的。

二、核電廠保安設計內之 "遲延"，目的在遲滯入侵者達到 "目標"之時間，因此首先要分析入侵者之可能路徑 設置障礙物以遲滯入侵者破壞或竊盜之時間，並使應變武力能及時到達現場，核能廠可有之屏蔽系統。

1. 結構屏蔽：如控制區之圍牆、保護區圍籬、保護區之牆、門、緊要區之屋頂、通道等。
2. 可消耗之屏蔽：在某些通道或入口處裝設煙霧泡沫等以延緩入侵者之行進。
3. 駐衛警之人力佈置及武器亦有遲延效果。

三、美國聖地亞國家實驗室舉辦之核電

廠保安系統訓練課程甚為緊湊，教材內容充實，講師多具實務經驗，每 5 6 人即分成一組，每組並有一個指導老師，對我們外籍學員課業上及生活上諸多照顧。

四、在每單元課程後，即為 1 2 小時的作業及討論課程做腦力激盪，對每個單元的吸收效果甚佳，不需強記而能活學活用。

五、聖地亞國家實驗室是一個很大的國家實驗室全部約有 6 7 千人，主要負責核子武器之控制部分，目前有部分人員在發展對前蘇聯及世界各國之核武監控，對保安系統之各種偵測系統都有專門技術人員在評估及研發，對各式保安系統設備之特長及缺點知之甚詳。

六、在 5 月 8 日，我們與世界其他各地來之學員到聖地亞實驗室之反應部隊

訓練場，參觀能源部核子設施反應部隊演習，給我們一個很大的感慨，即美國人的反應部隊真具有特戰部隊之水準，怪不得自古云：「兵不在多，貴在精也。」，上課時聽老師說許多老美都想到核電廠當保安人員，因為待遇很好，又穩定。

七、在許多外賓演講中，令我們印象最深刻的是墨西哥的一位來賓，墨西哥的一座核電廠與本公司核一廠類似，它的保安人員全由墨西哥海軍陸戰隊充任，全部約有 120 人，不包括海上巡邏之海軍，與會之各國同學聽了都大吃一驚，認為一個核電廠竟用了這麼大的武力來護衛，令我們台灣來的學生更覺慚愧，據了解本公司每一核電廠保警標準配置原為 164 人，近期方才縮編為二個分隊，人數在世界之各核電廠中也是數一數二多了，因

此本公司負擔甚重。

- 八、自從 921 後，美國、俄羅斯、法國等國都針對民航機接近核子設施做出嚴格的規定，諸如不得接近反應器 5 公里或 10 公里以內，否則航管單位會有嚴格的處分，似值得國內參考。
- 九、原來每屆此種課程在美舉行時，美方皆會邀請各國學員赴加州參觀一所核電廠，今年因為保安之關係也取消了，此種行程同時美國各核電廠對參觀訪問之限制都增加了許多，NRC 之網站也刪除了許多核電廠的資訊以免洩露給有心人利用。
- 十、保安之法規方面據了解在 911 後尚無明顯的修正，美國有些團體正在檢討法規看看是否要補充，倒是在執行面及核管單位之檢查面已較嚴格。

## 肆、建議事項

- 一、建議本處於 93 年度編列出國預算參加聖地亞國家實驗室舉辦之類似訓練，此種訓練對保安系統之整體概念有較完整之了解，對日後之工作助益甚多。
- 二、保安系統之設計係根據核管單位會同情治、國防等單位訂定核電廠之威脅定義，電力公司才得以做相對應之保安系統設計，否則目標不明確，做出之保安系統是否能應付緊急之狀況大有疑問。
- 三、保安系統之改善要先分析系統之最易受竊 / 破壞之處評估，再針對花錢最少收效最大之處去改善，不光是對保安系統之硬體更新而已，依現有核電廠之狀況看，本公司之保警是否足以擔負反應部隊之重任是首要待評

估之處。

四、建議公司全盤檢討保安警察在核電廠所擔負之角色，主警衛室值班人員與保警之工作應有所區別，保警至少應有一個班人員全天候待命能在幾分鐘內至保護區內或緊要區攔截或阻擊歹徒之破壞或偷竊。

五、保安系統內之通信設備係最值得優先注意者，其通話頻道至少要有 5 6 個頻道，較好的通話設備有 12 個頻道，通訊設備之使用更需有良好之訓練，目前本公司各核電廠保安人員使用之無線電頻道僅有 1 個非常易遭歹徒竊聽或干擾，如何爭取多組通訊頻道供保安人員使用是未來要努力之目標。

六、保安系統在設計時需要有核工人員、運轉人員之參與，如此則對易遭破壞之設備或易被竊之核燃料可做

有效之防護。