

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：研究)(識別碼 C09200471)

甄選教職員前往美國維吉尼亞州雪蘭多  
大學研究

服務機關：臺灣警察專科學校

出國人職稱：副教授兼科主任

姓名：潘日南

出國地區：美國

出國期間：民國九十一年十一月七日至民國九十  
一年十二月六日

報告日期：民國九十二年二月二十日

1009200471

### 附件三

## 行政院及所屬各機關出國報告審核表

出國報告名稱：甄選教職員前往美國維吉尼亞州雪蘭多大學研究報告	
出國計畫主辦機關名稱：臺灣警察專科學校	
出國人姓名／職稱／服務單位：（若二人以上，則列○○○等_____人）	
出國計畫主辦機關審核意見	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 1. 依限繳交出報告</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 2. 格式完整</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 3. 內容充實完備</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 4. 建議具參考價值</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 5. 送本機關參考或研辦</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 6. 送上級機關參考</li> <li><input type="checkbox"/> 7. 退回補正,原因: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> (1) 不符原核定出國計畫</li> <li><input type="checkbox"/> (2) 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容</li> <li><input type="checkbox"/> (3) 內容過於簡略</li> <li><input type="checkbox"/> (4) 未依行政院所屬各機關出國報告規格辦理</li> <li><input type="checkbox"/> (5) 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> 8. 其他處理意見：</li> </ul>
層轉機關審核意見	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 同意主辦機關審核意見 <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 全部    <input type="checkbox"/> 部份_____（填寫審核意見編號）</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> 退回補正，原因：_____（填寫審核意見編號）</li> <li><input type="checkbox"/> 其他處理意見：</li> </ul>

說明：

- 一、出國計畫主辦機關即層轉機關時，不需填寫「層轉機關審核意見」。
- 二、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 三、審核作業應於出國報告提出後二個月內完成。

公 務 出 國 報 告 提 要

頁數: 22 含附件: 否

報告名稱:

甄選教職員前往美國維吉尼亞州雪蘭多大學研究

主辦機關:

臺灣警察專科學校

聯絡人/電話:

陳斐鈴/02-22307917

出國人員:

潘日南 臺灣警察專科學校 臺灣警察專科學校 副教授兼科主任

出國類別: 研究

出國地區: 美國

出國期間: 民國 91 年 11 月 07 日 -民國 91 年 12 月 06 日

報告日期: 民國 92 年 02 月 20 日

分類號/目: B3/警政、消防 /

關鍵詞: 危險物品管理,實驗室安全,高壓氣體鋼瓶

內容摘要: 我國公共危險物品種類繁雜,如未妥善管理則易發生爆炸、氣體外洩等重大公共安全事故,導致社會大眾的恐慌與人民生命及財產之損失。因此,亟需加強公共危險物品及可燃性高壓氣體等之管理工作,並積極建立緊急處理之應變機制,俾使事故災害發生率、財物損失、人員傷亡等降至最低程度。藉由此次前往本校姐妹校-美國雪蘭多大學進行學術交流之機會,實地參觀美國雪蘭多大學實驗室中危險化學物品及氣體鋼瓶儲存之管理現況,進而瞭解如何建立安全無虞的實驗室環境。並觀摩美國對於實驗室中危險物品及可燃性高壓氣體管理等防火安全之相關研究,繼而將實驗室中危險物品及可燃性高壓氣體管理之相關制度引進國內作為參考及借鏡。

## 目次

摘要	3
壹.前言	4
貳.參訪及研究心得	7
化學實驗室的安全因素	9
(一)、人為因素	9
(二)、機械的因素	10
(三)、化學物質的因素	10
化學實驗室內的設備安全	11
(一)、電氣設備	11
(二)、安全罐	11
(三)、烘箱(Oven)	11
(四)、高壓氣體鋼瓶儲存及管理	12
(五)、危險物品之管理	12
參、建議	22

摘要：

我國公共危險物品種類繁雜，如未妥善管理則易發生爆炸、氣體外洩等重大公共安全事故，導致社會大眾的恐慌與人民生命及財產之損失。因此，亟需加強公共危險物品及可燃性高壓氣體等之管理工作，並積極建立緊急處理之應變機制，俾使事故災害發生率、財物損失、人員傷亡等降至最低程度。

藉由此次前往本校姐妹校-美國雪蘭多大學進行學術交流之機會，實地參觀美國雪蘭多大學實驗室中危險化學物品及氣體鋼瓶儲存之管理現況，進而瞭解如何建立安全無虞的實驗室環境。並觀摩美國對於實驗室中危險物品及可燃性高壓氣體管理等防火安全之相關研究，繼而將實驗室中危險物品及可燃性高壓氣體管理之相關制度引進國內作為參考及借鏡。

## 壹、前言：

近年來台灣地區工商業發達，各種意外事故發生頻繁，負責搶救工作之消防單位日趨重要且亟需專業化，自民國八十四年三月警、消分隸後，內政部消防署積極建立多項火災預防機制及措施，舉凡修訂各類場所消防安全設備設置標準，採用防焰物品、建立防火管理制度及消防安全設備檢修申報制度等，對於國內建築物公共安全之改善，其成效是有目共睹的。但在公共危險物品及可燃性高壓氣體管理方面，因其管理所涉機關及法令眾多，又因執法人員專業及技能較為缺乏，造成永興化工、國喬化工 ABS 儲槽爆炸、中國石油公司大林廠 LPG 槽爆炸、北誼興瓦斯分裝場爆炸、台北市撫遠街過氧化丁酮之爆炸案、台南縣鹽水地下爆竹煙火工廠爆炸以及違規之地下爆竹工廠所造成的爆炸事故等重大公共安全事故，每一事故均造成大規模的人員傷亡及財物損失，同時亦對社會造成極大的負面影響。因此亟需加強公共危險物品及可燃性高壓氣體等之管理工作並積極建立緊急之應變處理機制，俾使事故災害發生率、財物損失、人員傷亡等降至最低程度。

所謂「公共危險物品」，係指在製造、加工、運輸、儲存、販賣及使用過程中，如處置不當，因而產生傳染、刺激、爆炸、燃燒、腐蝕、窒息、有毒、煙霧、蒸氣、纖維或輻射線等現象，人體一經接觸，不僅會遭受傷害，甚至對生命及財產也可能造成嚴重損失之物質而

言。依我國現行消防法令上之分類，共可分為七大類，第一類：氧化性固體，如氯酸鹽類、過氯酸鹽類、無機過氧化物、次氯酸鹽類、溴酸鹽類、硝酸鹽類、碘酸鹽類、過錳酸鹽類、重鉻酸鹽類等；第二類：可燃性固體，如赤磷、硫磺、硫化磷等；第三類：自燃物質及禁水性物質，如金屬鉀、鈉、烷基鋁、烷基鋰、黃磷、金屬氫化物、金屬磷化物、鈣或鋁的碳化物等；第四類：易燃性液體，如特殊易燃物乙醚、二硫化碳、乙醛、環氧丙烷及丙酮、酒精、汽油、柴油、煤油等燃料油均屬之；第五類：爆炸性物質，如有機過氧化物、硝酸酯、硝基化合物、亞硝基化合物、偶氮化合物等；第六類，氧化性液體，如過氯酸、硝酸、過氧化氫等；第七類，爆竹煙火，如高空煙火及玩具煙火等。由以上「公共危險物品」之定義及種類，可瞭解危險物品的種類不僅相當繁多，其複雜性亦高，但有關安全管理之法令卻相當地少，我國政府機關對於危險物品之管理，可追溯於民國七十年七月二十四日內政部(警政署)與經濟部、國防部會銜發布「公共危險物品及高壓氣體安全管理辦法」。其後隨著民國七十四年消防法之發布，由經濟部依據消防法第十二條，與內政部(消防署)於民國八十二年十二月一日會銜發布「經營公共危險物品及高壓氣體各類事業之分類及安全管理辦法」，惟因上開辦法均缺乏具體之法源依據，及因各相關機關之權責分工不清，致使危險物品之管理始終無法落實，而肇致問題叢

生。直至民國八十八年十月二十日內政部(消防署)依據民國八十四年第一次修正通過之消防法第十五條第二項規定，與經濟部(能源委員會)會銜發布「公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法」後，由於上開管理辦法對於公共危險物品及可燃性高壓氣體之各類事業場所(含製造、儲存、處理、分裝及販賣等場所)之設置位置、構造及設備等，均有明文規範；另對於違反上開規定者，亦得依消防法第四十二條對於管理人或行為人處以二萬元以上十萬元以下罰鍰之處分。自此以後，國內對於危險物品管理，才算是真正的開始。

但由於科學之進步，化學物質日益增加，管理辦法施行迄今，雖由於其相關基準及要點陸續完成，使得危險物品管理體系略具雛形，但比起先進國家仍有一段差距。

消防法修正及公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法修正公布施行後，公共危險物品及可燃性高壓氣體之安全管理及應變將成為消防重要業務範圍之一，消防單位對其管理將涵蓋製造、儲存、處理或販賣場所之位置、構造及設備等方面。因此，如何建立公共危險物品及高壓氣體管理制度及災害時應變機制，實為當前首要工作。惟我國目前執行上揭管理辦法，無論相關作法、經驗及資訊甚為不足，實無法達到社會及民眾之所需。因此如何在最短的時間內，以最有效方式建立公共危險物品管理及應變制度，是政府相關部



門極重要努力的目標。

綜觀世界潮流，一九七〇年代開始，歐美等工業先進國家即將公共危險物品及可燃性高壓氣體管理列為重點工作之一，並積極推動各項相關措施，其作法及其結果，堪足為我國所借鏡及學習。由其是在大學院校理工醫農等科系大都設置實驗室以進行研究工作，實驗室內常放置一些化學藥品及氣體鋼瓶，這些化學藥品常屬於公共危險物品，因此若管理不善，常造成意外事故的發生，為有效防止實驗室意外事故的產生，化學藥品及氣體鋼瓶的儲存及管理，是非常重要的課題。美國維吉尼亞州雪蘭多大學為臺灣警察專科學校之姐妹校，特別利用此次前往姐妹校之機會，除瞭解美國公共危險物品管理制度並瞭解美國雪蘭多大學有關實驗室內化學藥品及氣體鋼瓶儲存及管理之規範，以作為學校及社會之參考。

## 貳、參訪及研究心得

此次前往美國參訪美國雪蘭多大學，乃因臺灣警察專科學校因與美國維吉尼亞州雪蘭多大學為姐妹校。美國雪蘭多大學於西元 1875 年建立於美國東部的維吉尼亞州但登城。剛創校時以古典音樂研究為主，並於西元 1877 年加入了表演藝術、文理、醫護衛生及商學管理等學院。在西元 1960 年雪蘭多大學遷移到 60 英畝的溫徹斯特城。西元 1990 年時，學校名稱由有一百多年歷史的 Shenandoah College and

Conservatory of Music 正名為現在的雪蘭多大學 Shenandoah University，雪蘭多大學為我國教育部承認的美國大學之一。目前雪蘭多大學位於美國東部的維吉尼亞州，擁有傳統歷史的雪蘭多山谷中的溫徹斯特城。學校在此城的西南方，距離華盛頓特區(華府)約 72 英哩，開車約一個小時的車程，離賓州費城約 185 英哩；離馬里蘭州的巴爾的摩城約 100 英哩；離紐約約車程 5 個小時，是一交通便利之學校。校園景色怡人，交通便利，離華盛頓特區(華府)都拉斯國際機場約一小時的車程。美國雪蘭多大學有二個校區，四個學院：(1) 音樂及表演藝術學院；(2) 文理學院；(3) 商學管理學院；(4) 醫護衛生學院，頒授學士、碩士以及博士等學位。美國雪蘭多大學是一所多元化的大學，國際學生在這校園中，可充分和美國學生一起生活、求學，茲因我國留學生在雪蘭多大學人數不多，因此說英語的機會非常多，該校教授與學生的比例是 1:10，因此教授與學生有許多的接觸和溝通的機會。

目前申請該校的亞洲留學生大多攻讀的是該校的藥學博士、音樂教育博士、企管碩士、電腦碩士、教育碩士、音樂碩士及復健碩士等研究所，以及大學部的各系，包括音樂學系、電腦學系、企管學系、心理學系、大眾傳播學系、公共行政學系、護理學系、商學系、醫院管理、行銷學系、會計學系、藝術管理、音樂管理、醫師助理學系等。

實驗室不論其設備規模的大小如何，其所存在的危害因素都是一樣的，只是因其實驗的性質或目的之不同，其對人體所造成的傷害亦不同。通常實驗室中的研究人員或學生，雖然在從事實驗前均被告知應遵守實驗室工作規則，或是都接受過時數不等的專業訓練，但並非都熟悉各種危害的預防方法，特別是火災爆炸的預防，所以管理實驗室之人員有義務及責任提供一個合乎安全衛生的實驗環境，並且要讓實驗者知悉他們所從事的實驗會引起火災爆炸的可能性大小。此次前往美國雪蘭多大學，不僅參觀雪蘭多大學實驗室中危險化學藥品之管理現況，進而瞭解如何讓學生在一個安全無虞的實驗室環境中進行實驗。並找尋美國對於實驗室中危險物品及可燃性高壓氣體管理等防火安全之相關研究，繼而將實驗室中危險物品及可燃性高壓氣體管理之相關制度引進國內作為參考及借鏡。

有關化學實驗室的安全因素，擬從人、機械、化學物質等三項來探討，因為化學實驗室的安全和工業上的生產現場之安全，在本質上並沒有很大的差異性，兩者所使用的機械、設備、化學物質均類似，只是量的多寡有異，工業上的生產現場所使用的量較為龐大。

#### (一)、人為因素(Human factor)：

在實驗室安全管理中，人為因素是很重要的一個因素，常常意外事故的發生，乃由於人為的疏忽所造成的，因此為避免從事實驗之人

員不發生人為的失誤(human error)，即使失誤發生時為避免災害事故繼續擴大，實驗室中的管理者、研究人員均應負起監督的責任，以防止實驗進行中發生任何危害。

### (二)、機械的因素(Mechanical Factor)

屬於實驗室的機械安全因素相當的多，根據以往的災害事故案例顯示，由於實驗室的機械安全因素所造成的火災爆炸，最常見的因素是通風排氣不良、裝載易燃性液體或氧化性液體的玻璃器皿破裂、高壓氣體容器的爆裂等等。

### (三)、化學物質的因素(Chemical Factor)

為了減低化學實驗室中，實驗操作時所可能造成的危險，應事先嘗試評估所使用的化學物質，其在反應過程中可能具有那些危害性，因此，各種危險性的認識與評估、化學反應技巧的控制及實驗者之人身保護是相當重要的。

化學物質所進行之化學反應大多涉及能量的變化，化學反應所產生之危險，大都由於大量能量(熱)之釋出，或因能量釋放速率太快，無法為反應系統的環境所消耗，造成大量能量的蓄積，此為火災爆炸形成的最主要危險原因。

## 化學實驗室內的設備安全

### (一)、電氣設備

鑑於實驗室內電氣設備種類繁多，故有關電氣設備的用電安全就必須格外小心，由於電氣設備中的配電盤、開關、回路、馬達、電燈、電線、變壓器、電熱器等接觸不良或絕緣不良所引發之放電火花，或過負荷電流引發之過熱，都有可能造成火災之發生。因此，可燃性氣體存在之危險區域，除應使用防爆型電冰箱外，另實驗室中的冷氣機、電扇、燈具等電氣設備均須使用防爆型。如有磨損的電線亦應立即予以更換，並須定期檢查及維修。

### (二)、安全罐

歐美各國使用安全罐非常普遍，使用安全罐之目的在於防止易燃及危險性液體，於儲存(Storage)、轉移(Transfer)、使用(Use)、丟棄(Disposal)作業過程中發生火災爆炸等事故。乃因當壓力容器盛裝具有揮發性化學物品時，其容器內的壓力會急遽升高，而具有爆炸之危險性；或儲存腐蝕性化學物質時所引起化學物質之洩漏等，如不使用安全罐，危險性必將會升高。

### (三)、烘箱(Oven)

實驗室裡的電熱式烘箱常作為物品的乾燥或加熱之用，而當實驗室裡使用易燃性、高揮發性、非熱穩定性的化學物質時，烘箱之熱量

恰可提供其發火的能量，因此使用烘箱不可不慎。

#### (四)、高壓氣體鋼瓶儲存及管理

一般高壓氣體鋼瓶內之氣體壓力達到臨界值時，鋼瓶接頭常因撞擊或其他因素而導致脫落，危險性極度升高，甚至引起鋼瓶爆炸。因此，實驗室內高壓氣體鋼瓶之儲存與管理，一直是實驗室管理的重點工作。

#### (五)、危險物品之管理

對於具危險性的化學藥品應分別儲存於櫥櫃、吊櫃、抽屜或其他較特殊的儲存設備中。並應裝置適當的自動灑水消防裝置(Sprinkle System)，但對於易燃性液體及易與水起反應之禁水性物質之儲存區則須採用完全覆蓋型乾式化學消防系統(Total Flooding Dry Chemical System)。另於一般儲存室內外，則須配置滅火器、防火毯及緊急洗眼設備等。

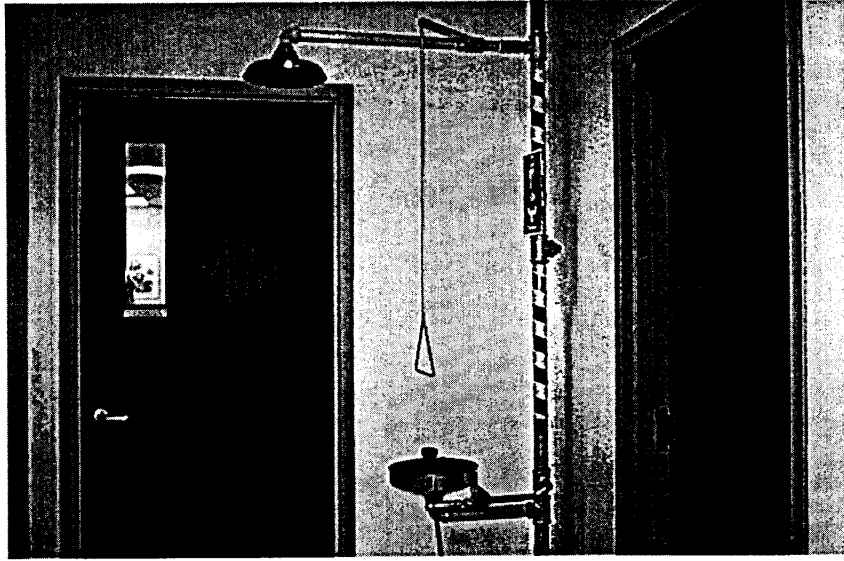
美國雪蘭多大學二個校區均有化學實驗室的設置，實驗室中均有完善之安全管理制度，包括實驗室管理規則、緊急應變計劃、物質安全資料表等。均涵蓋上述之實驗室內裝置。如附圖。



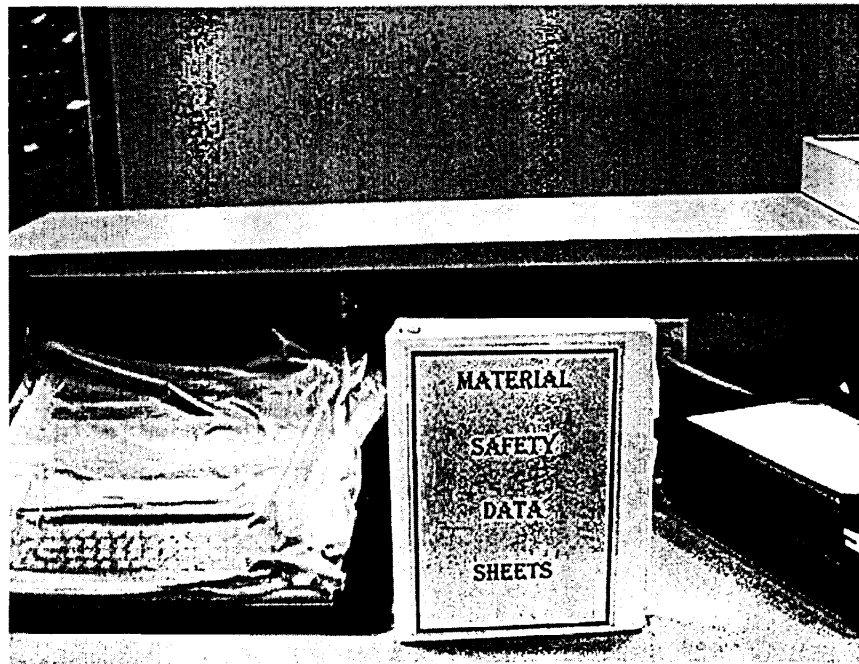
圖一. 防火毯



圖二. 滅火器



圖三. 沖洗裝置



圖四. 物質安全資料表





圖五. 易燃性液體儲存櫃



圖六. 易燃性液體調配區

吾在美國雪蘭多大學參訪期間，經由學校國際學生事務處的安排，參觀維吉尼亞州之美國菸酒槍枝管制局（ATF）訓練偵查犬中心，並實際瞭解偵查犬之訓練過程，如附圖七及圖八。

美國訓練多種不同功能之偵查犬，包括搜救、毒品、爆裂物、縱火等等，而其中訓練中心以美國菸酒槍枝管制局（Bureau of Alcohol, Tobacco and Firearms, 簡稱 ATF）訓練犬中心為最為有名，位於維吉尼亞州之美國菸酒槍枝管制局（ATF）訓練偵查犬中心以訓練 canine (K9) 偵查犬最為聞名。在一九八三年由康州警察廳、康州紐海頓郡檢察官辦公室及美國菸酒槍枝管制局三個單位共同合作「偵查犬促燃劑偵測研究計劃案」，於一九八四年二月由 ATF 訓練出第一隻實驗偵查犬「Nellie」並經由美國刑事科學協會測驗認可後；於一九八六年五月才開始正式訓練第一隻縱火偵查犬，經過四個月長期訓練第一隻縱火偵查犬在九月開始加入縱火促燃劑偵查的行列，現在康州及 ATF 均有十幾隻的縱火偵查犬，隨時提供協助其他州之偵查，藉由該類偵查犬之特殊天賦大大提昇縱火現場促燃劑搜尋的正確性，協助火災調查人員找到更精確的起火處所而且減少實驗室的工作量。於西元 1990 年美國菸酒槍枝管制局（ATF）也開始參與美國國務院與康乃迪克州警察廳訓練爆炸物偵查犬(K9)之訓練計畫。其目的在此計畫中使偵查犬能夠有效的偵測到許多不同種類之爆裂物質。應用偵查犬來偵測爆

裂物質的優點是偵查犬的機動性，可有效改善固定式的偵測裝置的缺陷。

縱火偵查犬的訓練課程包括體能障礙訓練及服從命令、偵測促燃劑訓練及分辨促燃劑與高分子裂解產物等。在體能障礙訓練及服從命令：訓練其如何通過各種不同之火災現場可能遭遇之困境，包括鑽、爬越狹窄之木製樓梯、在火場殘跡下匍匐前進，及在訓練師要求下即時跟隨指令進行其他較艱難的工作，如爬越一堆大的汽油筒等等。在偵測促燃劑訓練：第一部先進行反射動作訓練，剛開始放入五十% 易揮發汽油於金屬罐中，並將瓶蓋打五至十個洞後蓋上，該樣品放置八小時後，其汽油蒸發率約在五十至九十% ，因一般火災現場的汽油濃度大多在此範圍；讓偵查犬聞時並在罐子蓋上餵食，每天均作此試驗，直至偵查犬每一次一聞到該氣味均會很興奮的流口水並將鼻子靠在有促燃劑的地方等候食物為止，因這類狗又稱為工作狗，所以沒有工作時就沒有食物，因此其平常時間裡並不餵食，僅有出勤務及訓練時，當找到促燃劑時才有食物當作獎勵品，故偵查犬畢業經過測試取得證書後，它的訓練師火災調查人員必須一年三百六十五天，每天至少需訓練該偵查犬一小時以上，以便可天天藉由訓練增強熟練度並進行餵食；在經過這階段反射動作訓練時期後，即進入模擬樣品測試訓練，在一試驗教室中放入幾個均有放置面紙的油漆罐容器，有的放入

三微升的已揮發百分之五十汽油，有的僅放面紙未含任何促燃劑，另為避免氣味干擾，每個油漆罐均需相距一五〇至三〇〇公分，這個試驗必須作到該偵測犬完全沒有答錯為止，才可進行下一個試驗。在分辨促燃劑與高分子裂解產物：因一般火災現場採回之證物經儀器分析結果，經常發現含有高分子裂解產物，其雖亦為碳氫化合物但非屬液體可燃性促燃劑，如果偵查犬無法分辨促燃劑與高分子裂解產物，則火災調查人員每次都得懷疑自己採證是否正確，直到儀器數據資料鑑析結果出來；所以解決方法即是訓練偵查犬可分辨上述兩類物質氣味不同。

訓練過程第一步先將四個空的油漆罐放在地上，每個間隔一五〇公分排成一線，在其中一個加上兩滴三十微升已揮發百分之五十的汽油，帶偵查犬通過油漆罐，至偵查犬有察覺到哪一罐有汽油；通過後，第二步同一方法改加入一種高分子裂解物，如偵查犬均未有任何反應表示通過；第三步則在四個空的油漆罐中，選兩個均放入高分子裂解物，其中一個在加入三十微升汽油，如偵查犬僅對含有汽油的樣品有反應，則表其已經可以辨別汽油與高分子裂解產品；最後一步為再確認，先將四個汽油罐均加入高分子裂解物，偵查犬如無反應表示通過，則再進行下一個測試，其中一個加入汽油，當偵查犬可察覺哪一個油漆罐含有汽油時，則該訓練表示已全然通過。然後根據上述方法

針對不同幾種常見的高分子產物或火場常見的干擾物：如已燃燒的木頭、未燃燒或已燃燒橡膠、塑膠品、地毯等，可再進行同樣的訓練。

在訓練師方面：主要為訓練偵查犬的訓練師如何照顧它，而要成為一個訓練師第一條件是他必須是一個非常愛狗的人且必須具有相當耐心，因其必須每天都與狗為伍。甚至回家也必須帶他回家住在一起，它幾乎是家中的一份子，連出差至其他需協助之消防單位時或接受複試時，這隻狗都跟你住在飯店的同一個房間。一旦成為它的訓練師，依照簽訂之合約規定至少需照顧它五年以上或至它退休或無法偵查為止；另亦須有一臨時照顧者，以便於訓練師生病、休假或無法執行工作時，由照顧者執行每天的例行訓練及餵食，但該照顧者不能帶偵查犬至火災現場尋找促燃劑。訓練時訓練師必須配備適合各種季節的工作服或制服、防水鞋及雨天的特殊雨衣；訓練完成後訓練師仍需通過最後的筆試，確認該訓練師是否有足夠的常識及經驗可以勝任這份工作；而且還需了解火災現場的工作情形及研判起火處，所以他必須是一個火災調查人員。

在測試偵查犬階段：該階段通常由實驗室化學分析師擔任主考官，準備幾個不同的樣品，樣品中有不同的配置方法，有一種是準備四組不同的已燃燒高分子裂解物，而每組均為放置相同已燃燒高分子裂解物的四個油漆罐，且僅有一個、兩個或均未加百分之五十已蒸發

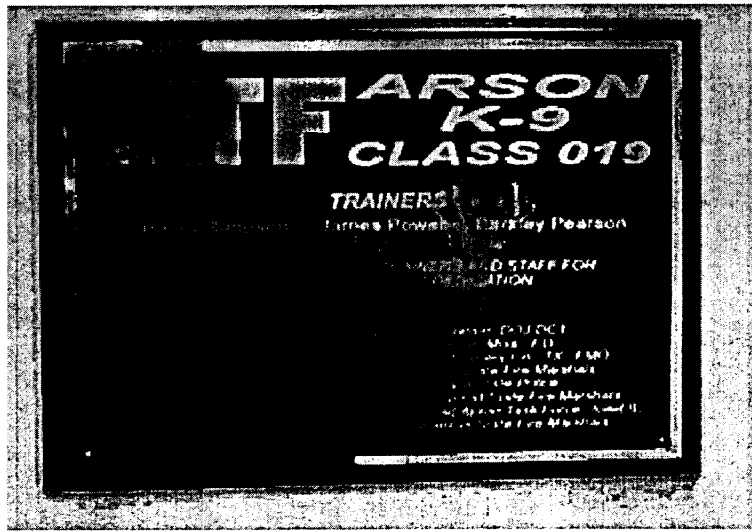
汽油二十微升，偵查犬接受測試時，需在四組答案全部均答對時，才核發證書。

所有的訓練需歷時十周，但每一隻被選為偵查犬的狗均先經過八周的篩選，且每一偵查犬均必須聰慧、天生嗅覺能力非常強，還很重要的一點就是這隻狗必須很喜歡和人類生活在一起。

據美國雪蘭多大學負責國際學生事務副校長 Berghaus 博士說明，美國九一一事件結束後，政府單位不太容易接受參觀訪問，而美國菸酒槍枝管制局（ATF）隸屬於美國財政部，又其訓練犬中心屬敏感機構平時更是不容易接受參觀訪問，因此若無 Berghaus 博士居中協調安排，實在很難到此機構參訪，此次參訪令吾人收穫大增，而美國之行亦因此而增色不少。



圖七. 美國煙酒槍枝管制局訓練犬中心



圖八. 美國煙酒槍枝管制局縱火偵查犬

### 參、建議：

此次美國之行除了在危險物品管理方面頗有新獲外，在消防專業領域上也有意想不到的受益，在此提供一些心得僅作為參考：

- 一、在參訪雪蘭多大學實驗室中得到一個很好的啟示，即是若國內各大學及研究機構對於實驗室內危險物品及高壓氣體鋼瓶之安全管理，能夠妥善執行及重視，則類似九二一及一〇二二大地震，所引發埔里高工及中正大學實驗室化學災害應可避免，而中正大學實驗室所引發之嚴重災情，其主要原因就是化學物品儲放不當所導致，地震發生後，各種化學物品混在一起進而發生化學反應，繼而起火燃燒，並接續引發一連串的化學反應，使災情迅速擴大。若可妥善管理實驗室內危險物品及高壓氣體鋼瓶，則必可降低災害的發生。
- 二、本次參觀雪蘭多大學實驗室的硬體設備，例如實驗室的空間大小、儀器器材擺設、消防安全設備的設置等及軟體設施，例如優良實驗室作業規範(Good laboratory practice)等，均可作為本校日後設置消防鑑識實驗室之參考。
- 三、參觀美國菸酒槍枝管制局(ATF)訓練犬中心，發現該中心對人員及偵查犬的訓練均非常地嚴格，人員的工作態度亦非常認真且嚴謹，其制度與用心程度，相當值得我國學習及效法。