

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別： 考 察)

(考察法國核能廠安全防護工作)

服務機關：內政部警政署保安警察第二總隊

出國人職 稱：副總隊長

姓 名：盛育方

出國地區：法國

出國期間：89/11/27~89/12/06

報告日期：90/02/02

出國摘要：

(本資料內容係由報告人鍵入提供)

錄自原報告書

考察緣由：

法國為資源不豐，能源缺乏之國家，長久以來即對核能科學研究創新改進，不餘遺力，而與美國共居界領導地位，其核能燃料(含廢料)之製造運輸處理暨各核能電廠之安全維護，迄已六十年之久尚無發生不良紀錄，為世界各先進國家處理或維護核能安全之標竿，更可提供應我國核能安全維護之萬全準備。

考查重點：

- (一) 考察法國核能科學園區、核燃料製造轉化廠、核燃料鈾濃縮製造廠等對核能廠礦製造、運輸安全防護措施之考察。
- (二) 就我國目前各國營事業單位民營化之政策，各國營廠礦安全維護改由保全人員負責警衛任務之建議及未來防制作為。
- (三) 考察所見優、缺事項，作為本總隊就目前各核電廠未來處理核能運輸(含核廢)及核能電廠安全維護之參考。

目 次

一、目的.....	1-2 頁
二、過程.....	2-3 頁
三、心得.....	3-7 頁
四、建議.....	7-8 頁
五、結論.....	8-8 頁
六、附件.....	9-18 頁

一、目的：

人類的歷史可說是一部能源消耗史，二十世紀前人類主要利用再生能源中的木材或農產原料為主要能源之來源，其後煤炭的消耗急遽增加進入所謂煤炭文明時代，及至二十世紀後開始大量利用石油、且為能源的主流，但石油亦有其用竭之時，預估二十一世紀所剩可開採的存量極為有限，隨著文明之進步，全世界的能源消耗持續增加中，電力亦復如此，為維持未來交通，石化工業原料造福人類永續之發展，電力對石油之需求應逐年降低，代之而為者則如燃煤、水力、風力、太陽能、地熱、潮汐及核能，但世界各地區或國家自產發電能源者如拿大的水力發電美國、德國的燃煤火力發電等，而資源不豐須倚賴進口能源的國家如法國、比利時、韓國、日本及我國等一九七三年世界第一次石油危機及一九七九年的第二次石油危機，使人類意識到應未雨綢繆加強研發利用核能及其他如太陽能，風力等發電功能。自一九五一年第一部核能機組於美國啟用後至今五十年之時間地球上六分之一的發電量來自核能發電，核能並繼燃油燃煤及天然氣之後成為全球第四大能源，如今全球約三十個國家共約有四六五座核能機組在運轉，約佔全球總發電量的 18%，我國自民國 67 年 12 月核一廠第一號機（沸水式反應器）商業運轉啟用迄民國 74 年 5 月核三廠第二號機（壓水式反應器）商業運轉止，其裝置容量總計為 514.4 萬瓩佔全國總發電量 19.3% 在現行能源政策下核四廠雖已由政府宣告停建，但加強現已在商業運轉中核能電廠之安全與管理，提高核電工作人員素質，確保供

電品質暨社會大眾安全至為重要，故觀摩吸取核能先進國家核電廠燃料設施，運輸等之安全措施作為，實有其必要性與重要性。

二、過程：

(一) 法國由於資源不豐為能源缺乏仰賴進口之國家，長久以來即對核子科學之研究發展淵源極深且有卓越的貢獻，自 1956 第一座汽冷式反應器發電以來對核能發電之研發創新改進不遺餘力而與美國共居世界領導之地位，1973 年第一次石油危機法國政府有鑑於仰賴外來能源的危險性，而加速發展核能發電計畫，且於 1997 年 12 月 67% 的法國人投票贊成核電的繼續開發與運作，目前該國核能機組約 60 組在運轉中，佔該國總發電量 80% 強、該國無論就核燃料（含廢料）其製造運輸處理核電廠之安全維護等目前在世界上尚無不良紀錄，故而選擇法國為此回觀摩之國家。

(二) 法國 COGEMA 核能集團國際公司位於法國南部 AVIGNON TRICASTIN 地區佔地 14 平方公里，員工 4700 餘人設有廣大之核能科學園區，均為該公司直營或合營諸如法國六氟化鈾轉化公司(OMURHEX) 之 PIERRELATTE 廠，歐洲氣體擴散公司 (EURODIF) 的喬治貝斯 (GEORGESBESSE) 鈾濃縮廠、核燃料製造公司 (FRAGEM) 特卡斯坦 (TRICUSTIN) 核能發電廠以及再處理 (REPROCESSING) 再循環 (RECYCLABLE PLUTONIUM) 廠等其安全維護措施及設於巴黎市專門負責核子物料之包裝設計運輸之法國核能運輸公司 (TRANSNUCLEAIRE)

安全維護作業措施詳敘如後「心得」欄。

三、心得：

(一) 核燃料製造轉化廠 COMURHEX-PIERRELATE 員工 1 2 0 0 餘人其負責廠區安全維護單位為 FLS (FORMIATION LOCALE DE SECURITE) ---如附件 (一) 警衛人員 1 2 2 人每組 2 0 人輪班值勤---如附件 (二) 其主要任務如下：

- 1、員工安全資料考核管制與市區警察局合作對在特殊敏感單位工作人員 (如控制室反應爐地帶等) 之安全調查。
- 2、防盜、防搶、防破壞採巡邏定點守望，各項門禁管制等措施設備有每人 3 8 左輪及散彈步槍各一支巡邏車四輛警犬 4 隻---如附件 (三) 遇有重大事故即時透過管制中心緊急處理並通知地區國家憲兵 GENDARMERIE 於十分鐘內即可前來支援處理 (市區警察僅為交通整理、管制竊盜及社區服務等工作，國家憲兵負責處理群眾事件，鎮暴反劫持反破壞反強盜等重大事件)。
- 3、消防-備有救火車、水車三輛救火服務設備工具等一應俱全---如附件 (四) 無論防火宣導系統監視，人員訓練均與一般消防單位無異。
- 4、災難救助-備有對核生化專業訓練人員及一般災害事故緊急救助人員、車輛及緊急救生等設備---如附件 (五)
- 5、訓練-設有室內靶場一座園區各廠警衛人員輪流使用，國家級教練一人常駐指導除定點射擊外尚有各項應用戰鬥射擊訓練---如附件 (六) 每三個

月分組參加地區國家憲兵 GENDARMERIE 各項術科訓練藉以磨練防身克敵技術並可增進與警方配合支援之默契，其他參加地區消防單位之訓練，地區醫療機構之聯繫互動均為有計畫之進行。

6、福利-FLS 單位人員年齡 40 歲以下大學畢業月薪平均一萬法郎，公司多項保險 60 歲退休亦依相關規定領有退休金。

註:法國共有 96 省各省核能設施（如核燃料研採製造再生電廠及其他核燃產品）安全維護均由各該省長負全責各省所轄之地區警察與憲兵均受省長之指揮監督，而各核能設施除自身之警衛或保全人員外大都與憲兵密切聯繫由憲兵負其全責，警察單位僅提供人資查詢與必要之協助。

(二)核燃料鈾濃縮製造廠 EURODIF-GEORGES BESSE 為核能發電燃料重要製造廠，員工 1 5 0 0 餘人，其廠區安全維護單位為 UPP(UNITE OF PROTECTION PHYSICAL)警衛人員 6 0 人負責員工資料查核管制與重要工作區域人員進出之管制，至於廠區安全，公安維護等則與 FLS 共同運作相互協助支援，有關各項訓練福利等均與 FLS 同。

(三)特卡斯坦(THE TRICASTIN NUCLEAR PLANT)核能電廠建有四座發電機組於 1 9 7 4 年啟用，其發電量約佔法國 5 %除供應設於該區之核能科學園區各廠使用外並可充份提供該地區一般民眾使用而且該電廠為法原子能委員會監督管制就如何避震環保防幅射緊急災變救助核廢料處理最新各種措施具有示範性指標性之電廠，每年約有 1 2 0 0 0 人前來參觀瞭解核能電廠運作及安全維護措施與社區互動良好。員工約 1 1 0 0 人在主控

室不分日夜每一時段均至少保有 2 0 0 人執勤，電廠警衛安全人員共 9 6 人其中 4 9 人為電廠編制內人員，4 7 人為保全公司，其任務訓練編組等分述於后：

1、員工資料考核---與 FLS、UPP 及地方警察合作對在特殊敏感地區工作人員為之。2、編組-分外衛(如大門)中衛(如控制室等)內衛(反應爐等)等三區實施警衛佈署，中、內衛由電廠自身警衛人員負責，外衛由保全人員負責。

3、勤務--中、內衛警衛人員除對進入該區域之人、車、物實施安檢外並作員工安全資料考核，外衛保全人員分以守望、巡邏(分為車巡、步巡)管制等方式為之。

4、裝備---電廠警衛人員因在核能園區受 FLS、UPP 支援及憲兵 GENDARMERIE 保護故無應勤之武器，但其監視、通報系統(如附件七)設備精良、週全。

保全人員巡邏車二部警犬 7 隻、警笛警棍等應勤裝備。

5、訓練--每三個月分批參加憲兵 GENDARMERIE 之常訓，熟練各項防身技能。

6、福利--與 FLS UPP 等單位同,但每年有兩次全身體檢。

(四)法國核物料運輸公司(TRANSNUCLEAIRE)--負責各項核物料海、陸、空運輸任務總公司設於法國巴黎、分別在法國 LA HAGUE、MARCOULE、IERRELATTE 及美國、日本、比利時、西班牙、德國、英國、加拿大等

國設有分公司共執行四大主要技術項目：

- 1、工程(ENGINEERING)--核物料容器包裝之設計與製造。
- 2、運輸(TRANSPORT)--核物料執行運送諸如行程、運輸工具狀況研判、全程監控等行政與技術上準備事項。
- 3、後勤(MAINTENANCE)--確認核物料運送容器是否適當運輸方式是否正確。
- 4、諮詢溝通(CONSULTING AND COMMUNICATION)--聘任專家研討合於現代核物料國際運輸相關之政治、經濟、技術、新聞媒體大眾觀念協調溝通等問題期能更符合國際社會之要求。

註(1)緊急事故指揮中心--(為該公司特設單位)下設四組：

A 指揮決策小組

B 環保損害分析處理技術小組

C 緊急通信小組

D 救難小組-急救箱、快速救援隊、專業行動電話、重型救難械具。

(2)核燃料物容器運輸

以專業科技、安全、環保、經濟為原則分別以陸、海、空運輸經由法國電信站、太空衛星定位系統等監控陸、海運輸全程作業(如圖附件八)。

法國為一工業資源缺乏土地廣闊之農業國家，但自居禮家族(PIERRE CURIE MARIE CURIE FREDERIC JOLIOT)及亨利貝克(HENRI BECQUEREL)等著名科學家對工業科技及核能科學之研究發展有卓越之

貢獻，故法國之尖端科技如先進飛機、船艦、太空科技、農產科技等在世界均佔有一席之地，尤其核能研究運用為彌補其先天資源之不足而不致受制於他人更具世界之先驅，但其對核能工業之安全設施環保監控品質研發精進更是不遺餘力。

核能廠區之安全維護由各省省長直接指揮各地區之憲兵及警察為之各廠區之警衛人員可配戴各制式武器，憲兵密切配合給予訓練、支援、且注重與地區民眾之溝通互動共維社區之發展與國家科技之發展。

四、建議：

(一)我國係武器嚴格管制國家，民間不准私有武器即使各種社團(國家射擊協會除外)亦然因此雖然，保全公司林立，但保全警衛人員仍不得攜帶(擁有)武器、職事之故其警衛功能大為減弱、因此建議對特殊單位(如太空核能、金融、能源等)之保全警衛人員採驗證管理特殊措施，授予武器強化警衛安全。

(二)目前各電廠之監視及雙向監視系統仍嫌以簡陋，且各雙層監視及管制警衛室闕如，建請加強。

(三)各種廠礦如若民營化改由保全人員負責警衛任務時該保全公司應有技術體能訓練場所，並聘請國家級教練執教。

(四)對各廠安全之警衛、救火、防災、救難等單位應予統合為在一個單位之下為之，其任務之執行本為相互關聯亟需相互配合，默契尤為重要，一旦事故發生各組同時出勤，統一指揮互用其長互補其短，可收事半功倍之

效，建議目前各核電廠上述各單位檢討研議。

(五)各核電廠對核功能利害與防護常識社區建設等除應繼續加強宣導溝通外另對駐廠之警衛人員應定期實以訓練灌輸相關資訊，當可強化警衛力量與地區民眾溝通之管道，相輔相成、互蒙其利。

(六)各廠與地方警察務必充分協調、合作，平日之互動互信應鍥而不捨積極為之。

五、結論

凡事豫則立不豫則廢，一分努力一分收獲，世界雖如此之大，學問如此之深遠，但以今日科技已是天涯若比鄰吾人所需者存乎『心』矣：此回觀摩考察，個人在毫無心理準備下受命前往為國家之尊嚴，職業之顏面行前多方搜集各項世界核能資訊與法國研發核能背景與現狀、費時月餘輪廓乍現隻身前往以我國警衛經驗相互提出意見切磋研議共享世界之繁榮進步共維世界之安全和平甚感與有榮焉。