

- 出版單位：財團法人中華民國輻射防護協會
- 地址：新竹市光復路二段406號2樓 ■ 電話：(03)5722224 電傳：(03)5722521
- 編輯委員：王嵩峰、李四海、林友明、邱賜聰、翁寶山、許文林
陳為立、陳宜彬、董傳中、蔡昭明、劉仁賢、蘇明峰 (依筆劃順序)
- 發行人：曾德霖 ■ 主編：劉代欽 ■ 文編：李孝華
- 印刷所：大洋實業社 地址：新竹市光復路二段376之9號
行政院新聞局出版事業登記證局版北市誌字第柒伍零號

□輻防消息報導

▲疑似放射性物質棄置場追查記

(物管局 劉東山、蔣焜淵)

物管局於四月十二日下午，據原住南部地區某鎮現於某核能電廠工作的鄭姓同仁通報：「該鎮某路旁發現有以輻射示警標誌圍起之空地，空地內有堆置少數廢棄雜物，如廢風管、建築廢棄物等等...」，即於十三日下午派員會同輻防處人員搭機南下查看。

在鄭君及其父親的指引下，於當日下午四時許抵達現場，証實確有其事，隨即展開輻射偵測工作，偵測後發現該處並無輻射異常現象（量測器示值介於80至110cps間，屬背景值變動範圍），經拍照存證後將帶輻射示警標誌牌（為塑膠材質製品）之圍籬繩拆除帶回存查。幾經折騰，天色已暗了，惟尚不知地主是誰，無法了解其真正意圖，並防範再犯，靈機一閃，何不找「人民的保母—警察」協助呢？且雖已將輻射示警標誌牌拆除，如地主仍蓄意再用，本局亦鞭長莫及，遂至當地之分駐所備案。經說明後分駐所值班員警甚為關心，旋即再會同本會人員至現場

實地瞭解狀況，經講解輻射標誌之意義及使用時機後，分駐所員警更為重視，並割取一片輻射標誌牌留做樣品備查，並應我們要求爾後列入巡查之重點。

蒞日上午，透過鄭父探訪及分駐所員警協助，得知地主是該鎮之張先生，張先生表示：帶有輻射標誌牌的繩子，是從該地被傾倒的廢棄物中撿到的，發現上面有「未經許可不得進入」的字樣，以為可資利用，避免該土地再被傾倒廢棄物，於是將其掛起圍籬，數月以來發覺效果良好。目前該土地已被回填至新開闢的馬路齊平，預備出租使用，經告知該輻射標誌牌有其特殊意義及特定用途，不可隨意使用，否則易致民眾誤解、造成社會困擾。張先生已了解事態嚴重性，並允諾以後不再使用，張母因此突發事件(驚動中央官員及地方警察)而甚為擔憂，經我們再次說明後已寬心不少。本事件在本會人員機警、迅速處置下，至此完滿落幕。

本案經內部檢討，認為此事件可能係輻射從業人員一時疏忽，將使用後之帶輻射標誌牌圍籬繩隨意丟棄而起。所幸本事件發生在純樸的南部鄉下地方，倘若發生在北部，由於北部地區人口稠密、資訊發達，民眾向來對「核能」或「輻射」又特

別敏感，想不見報都難，勢必已造成民眾不必要的恐慌及相關單位之困擾。

對輻射標誌牌之使用與廢棄，顯然應有較嚴謹的作法。雖然原能會曾於民國八十七年七月，函訂「公眾場所使用輻射示警標示注意事項」，要求相關業者配合辦理，很遺憾仍發生此事件。推測全國使用放射性物質之業者，對該標牌之使用及廢棄規定，尚未能有效貫徹執行，於是原能會復於今年五月，發函全國八十六家使用放射物質機構，再次呼籲全國同業以本案為鑑，加強管理自己所使用之輻防標示牌，要求如不用時予以破碎，以免造成不必要之困擾。

輻射相關從業人員不但要有足夠的專業知識，看來亦應該具備一定程度的政治或社會敏感度，才能「做對」也「做好」

事情。

▲操作執照考試 (原能會 徐仁溥)

行政院原子能委員會為評定非醫用放射性物質及可發生游離輻射設備工作人員之操作能力和游離輻射防護知識熟悉程度，以保障輻射工作人員安全，並配合輻射防護協會舉辦「非醫用游離輻射防護講習班」之課程段落，委託國立清華大學於今年四月卅日舉行「非醫用操作執照鑑定測驗」。本次測驗計有677人報考初級，29人報考中級，及格人數共有初級311人，中級9人，及格率分別為50.9%及34.6%，（詳細統計資料如附表）。

另八十九年度第二次測驗將於九月十六日(星期六下午)下午，分別於台北(考試院國家考場)、高雄(高雄醫學院)舉行。

八十九年第一次非醫用操作能力鑑定測驗各類科成績統計表（四月）

類 別	報考人數	實考人數	及格人數	及格 率	
密 封 放 射 性 物 質	初 級	284	258	78	30.2%
	中 級	8	7	3	42.9%
非 密 封 放 射 性 物 質	初 級	58	52	29	55.8%
	中 級	7	6	3	50%
可發生游離 輻射設備	初 級	306	276	192	69.6%
	中 級	14	13	3	23.1%
動物用 x 光 機 設 備	初 級	29	25	12	48%
合 計	初 級	677	611	311	50.9%
	中 級	29	26	9	34.6%

▲新書介紹

(輻協 翁寶山)

一、 保健物理學(輻射防護)試題彙編第一冊

編著者：張寶樹，高雄醫學大學醫技系教授

出版者：合記圖書出版社，台北市吳興街 249 號

「保健物理學(輻射防護)試題彙編」第一冊係張寶樹教授以十餘年的教學經驗為基礎來撰寫，以介紹最新的輻射防護原理與實務等，值得放射技術科系所的同學、放射線技術師、放射線專科醫師與研習輻射防護的社會人士的閱讀與參考，也希望有助於放射技術科系的同學報考放射線技術師執照與輻射防護人員認可測驗。本書的寫法與張教授另一著作「放射物理學試題彙編」第一冊類似，全書仍以解題方式撰寫，計費時 2 年始完成。

本書內容分為 5 章，第一章為輻射防護的基礎概念，第二章為輻射防護的物理計算，第三章為輻射防護的生物效應，第四章為輻射防護的法令規章，第五章為輻射防護的綜合整理。此書由合記書局發行，而繼此書之後，「放射物理學試題彙編」第二冊亦即將付梓。

二、 原子能時代的小故事

編著者：翁寶山，輻協執行長

出版者：行政院原子能委員會

簡介：這本原子時代的小故事是作者為原子能委員會的網站而撰寫的。最基本的要求為字數少、故事生動且與原子科技有

關。本書的內容已陸續出現在原能會的網站，共有 26 篇。如以地區作劃分：遠東地區 7 篇、歐洲地區 8 篇、北美地區 11 篇。我國自民國 66 年(1977 年)邁進核能發電時代，故也有與我國核能發電有關的小故事。

本書已於民國 88 年(1999 年)春全部脫稿，為求更生動起見，特請輻射防護協會陳永泰先生從電腦選取插圖，以達到圖文並茂，供讀者茶餘酒(飯)後聊天閒談的話題。定價：工本費新台幣 50 元。

三、 輻射遊記

編著者：翁寶山，輻協執行長

出版者：財團法人中華民國輻射防護協會

簡介：作者自民國 56 年(1967)自美返清華任教，鮮有機會出國訪問或參加學術會議。故有一段很長的時間從未出遠門。拜經濟發展之賜、政府推行發展核能的政策、以及各種典章制度逐漸建立，只要依照一定的管道和步驟，出國訪問或開會已很方便。

由於出國訪問或開會的機會漸多，自民國 73 年(1984)開始，每逢出遠門歸來，習慣上都以遊記的形式報導出國經過，然後投寄相關的雜誌刊登，投寄對象以核能天地及輻射防護簡訊二雜誌為主，偶爾也投寄其他的雜誌。這本冊子共蒐集自民國 73 年至 89 年這 16 年間陸續撰寫的 25 篇遊記，地點跨越歐、亞、美三洲，以刊登時間的順序編輯，主題以游離輻射為主，故稱為輻射遊記。定價：新台幣 300 元。

□會議訓練報導

▲八十八年度輻協各項訓練班預定時間表

(輻協)

班 別	訓 練 日 期	上 課 地 點	聯 絡 人
輻 防 班 第 4 9 期	89年05月15日至05月20日(第一階段)	清華大學	李貞君
	89年06月12日至06月17日(第二階段)		
	89年07月04日至07月12日(第三階段)		
輻 防 班 第 5 0 期	預計10月份開課		
非 醫 用 班	89年06月20日至27日(甲組)(乙組)	清華大學	邱靜宜
〃	89年06月21日至28日(甲組)	高雄	邱靜宜
鋼 材 班	89年06月28日至29日	清華大學	李貞君
鋼 複 訓 班	89年06月20日	高雄	李貞君

◎以上各項訓練班簡章備索，電話：(03)5722224◎

▲中輻院研究員張延生來台訪問

(輻協 劉代欽)

由於去年(民國 88 年)8 月中國輻射防護研究院葉敏坤院長接受核能科技協進會的邀請來台參與「兩岸輻射防護與三廢治理專題研討會」之故，協會翁寶山執行長得與葉院長商議，請其推薦一名人選，由協會邀請來台訪問並作專題演講。葉院長當時即爽快的答應，也因此促成了後續張延生研究員的來台訪問。

四月三十日下午張研究員搭機從港抵台，協會翁寶山執行長親自前往接機後，隨即接往清華大學第一招待所安頓休息，稍解旅途勞頓。晚上六點整，輻協曾德霖董事長宴請張研究員，一面接風一面歡迎張研究員蒞臨訪問，席上翁執行長及李四海顧問與張研究員憶往敘舊，因其曾於

1993 年在北京見過面。張研究員表示是第一次來台，而以往對台灣的印象僅從媒體上得知，現今終能親自來到台灣，深感喜悅。

五月一日恰逢勞動節，趁此假日安排輕鬆行程，筆者與協會同仁徐明傑陪同張先生一遊新竹附近景觀，峨眉品茗，北埔老街擂茶，冷泉與五指山以及新竹米粉槓丸等，一一品味濃濃的台灣特色。五月二日依行程安排參訪核能研究所，在拜訪夏德鈺所長後，由游景熊副所長與保物組蘇明峰組長以多媒體介紹核能研究所，並簡介近年所內多項的研發成果，隨後張研究員在保健物理組發表專題演講。五月三日張研究員與清華的學生有約，當天下午與多位清大學生面對面座談，學生也提出許多研究或人生的問題向這位來自大陸清華的學長請益。五月四日在清華大學台北辦事處月涵堂有一場「ICRP60 併入新法規

研討會」，除了張研究員外，講員尚有台電葉偉文主任與魯經邦先生。由於大家的支持，此次研討會獲得熱烈的迴響。五月五日安排參訪台電核一廠與放射試驗室，也受到陳益填廠長與葉偉文主任熱情的接待，而總公司核能發電處的林文昌副處長與黃金益課長也全程陪同張研究員參觀，行程包括了台電北部展示館與北海岸風光，晚上並於基隆設宴款待張研究員。

張研究員此次來台訪問的時間僅有短短一星期，行程安排五月六日一早的飛機離台。在筆者與李孝華小姐送張研究員至機場時，張研究員表達了雖然此次訪台僅有一星期，但期間受到各界熱情的接待，也認識了許多新朋友，雖然行程緊湊致有些許疲累的同時，收穫卻也相對豐碩。很高興能有此機會來台訪問，希望兩岸往後能在各方面多加強交流。

□ 專題報導

6月5日是輻射防護協會成立的日子，今年恰滿十週年！感謝各界對協會的愛護與鼓勵。下列報導的是輻協十週年慶的徵文活動佳作得獎作品。特優作品已刊登於輻協十週年慶祝專刊上。協會慶祝大會係訂於89年6月3日(星期六)上午十一時假國立清華大學第一招待所(百齡堂)舉行，是日邀請所有得獎者到場接受行政院原子能委員會夏主任委員德鈺的頒獎。歡迎輻防業各界人士蒞臨指導。

▲ 輻射防護經驗趣談

(核一廠 何偉)

一、前言

書本上的輻射防護知識通常較為單調，在實際工作中應用起來不一定能得心

應手，筆者實際從事核能電廠輻射防護作業二十年，發現輻射防護的知識包羅萬象，無奇不有，其中有趣的經驗只有親歷其境方可體會，謹就親身經歷的小故事野人獻曝，供輻射防護同業及先進茶餘飯後笑談。

二、調皮搗蛋的天然放射性氬氣

民國六十九年筆者剛到台電公司核二廠服務，時值核二廠施工末期，由於核二廠廠房廣大，又採用很厚的水泥屏蔽牆，水泥中鐳226產生的氬氣濃度較一般建築物為高。某日有包商將用過的空調濾網搬出廠外，當通過主警衛室門框偵檢器時產生警報，顯示該濾網具有放射性。當時現場一片譁然，有人戲稱BWR-6(核二廠反應器型式)真厲害，反應爐尚未裝填鈾燃料就已產生輻射。筆者趕緊解釋此輻射係源自空調濾網日積月累吸附氬氣的子核種所造成，屬於天然放射性核種與電廠人工輻射無關。費了一番口舌才向眾人澄清，這是筆者離開學校後第一次與頑皮的氬氣接觸。隨後在電廠的門禁管制偵測中發現一般冷氣機即使裝置於清潔的辦公室，仍然無法通過偵檢，問題就出在氬氣子核種吸附於冷氣機濾網上。

筆者調至核一廠服務後，每次大修期間均有人反應，在深夜時，反應器廠房連續空氣監測器儀錶會升高甚至發生警報。有些人不明就理散佈發生空浮的謠言，經詳查後發現原來這又是氬氣作怪。因為大修期間須執行二次圍阻體洩漏率測試，測試期間空調風扇停用，因此氬氣濃度漸增約在二小時後達到最高值，只要啟動空調即可恢復正常。

下雨天時，氬氣也不甘寂寞，到處騷擾核能電廠的環境監測系統，在一些特殊

的氣壓及雨量下，高壓游離腔會測得一些異常高波峰訊號，造成環境監測數據判讀的困擾，同時雨天執行戶外車輛物品偵測時，常發現儀器背景升高，偵測不準，這都是氬氣惹的禍。

三、將空浮關起來

大家看過天方夜譚都知到魔法強大的瓶中怪神，只要將其關在小小的瓶中，他就無法作怪了！筆者將此神話故事用於真實世界居然一樣靈驗。話說民國七十八年時，筆者剛調至核一廠，第一個要解決的輻防問題便是討厭的空浮問題。雖然有一些運轉及維護的問題並不很清礎，但是由天方夜譚的啟示，直覺地想把空浮關起來。經過現廠勘察瞭解後，發現只要將廢氣廠房集水池室空調排氣口封住即可將廢氣廠房產生的空浮關在集水池室內，讓它無法為非作歹，結果未花分文及解決了困擾多年的問題。

四、最安全的地方其實最危險

某次清理燃料傳送池時，池底的垢渣輻射甚高，保健物理人員工作前詳細偵測了池底的輻射狀況，並要求進入池底清理的包商穿戴妥輻防裝備並注意ALARA措施，而當時包商的領班站在池邊指揮未下池工作。由於池底輻射較高而池邊輻射背景較低，故一般人認為池底最危險，池邊最安全，故輻防人員將其注意力均集中在池底，無人注意池邊之領班。工作完畢後清查各人接受的輻射劑量，結果發現池邊領班接受劑量最高，有人開玩笑說「上帝是公平的，偷懶的人受到懲罰」。事實上經調查後發現清出的污泥都暫放置在領班的背後，並未立即運走，因此積少成多竟成為高輻射源，因此輻射防護是不能有死角的。

核能電廠的消防系統通常被視為最安全的地方，因為消防系統無輻射，消防水亦為清潔水。某次大修有位員工因該年度接受劑量較多，其主管特別派他做消防系統檢修工作以期減少該次大修的劑量，但人算不如天算，該員工大修後所接受的劑量仍為最高者，這是何故呢？原來消防系統遍佈全廠，高輻射區亦有消防系統，因此主觀認定的安全不一定是真安全。

五、同樣的數據不同的結果

輻射偵測的結果通常以數據表達於圖示中，有位員工檢修地點的劑量率經輻防人員偵測為每小時8毫西弗，他很小心避開射源且縮短工作時間，工作結束後接受了很少的劑量。於是他認為每小時20毫西弗的劑量率並沒什麼擔心的，後來他執行另項工作，輻防人員給他的資訊仍為每小時8毫西弗，他這次很輕鬆的執行工作，但結果卻接受了高劑量。於是他懷疑輻射偵測不對，事後經調查發現兩次工作地點的輻射源幾何形狀差異甚大。前次為點射源，輻射強度與距離的平方成反比，但這次為較大的體射源，輻射強度與距離的變化不明顯，因此造成的劑量影響當然就不一樣了！

六、前人經驗不一定對

核能電廠的汽機廠房若管路有漏，通常地上會有水跡或觀察到霧狀水汽。由於汽機廠房溫度高、輻射高，故查漏較為辛苦，保健物理人員可藉空氣取樣的活度變化來察覺是否有漏，也確實發現了一些洩漏。因此老經驗的輻防員告訴新進員工抽氣測漏法很正確。某次某位輻防員發現地面有水漬，但抽氣並無偏高，因此不以為意，但事後發現確為洩漏，這是因為汽機廠房的洩漏有兩種，一種含氬、氫惰性氣

體，傳播遠易被測出，另一種含氦13，不易擴散，抽氣亦不易抽到。

七、結論

每人在自己工作崗位上均可獲得許多不同的經驗，這些經驗若有系統整理亦是輻射防護很好的教材，有些好笑的故事背後也許有些哲理，願從事輻防工作者共勉之！

▲輻射防護工作談 —— 有那麼嚴重嗎 (醫院輻防員 陳祥志)

某一天，在醫院的一次輻射防護會議裡，核醫科的主任面色凝重的向大家報告副院長裁示要再另外想出別種方案，原來是之前有位病人在核醫科做完檢查後立刻去復健科做復健。由於是病人臨時掛的號所以核醫科並不知曉，但事後復健科主任知道後非常生氣，雖然經解釋不會有輻射的危險，但他還是一直耿耿於懷甚至還一狀告到院方去，使得院方要委員會再訂出一套更嚴謹的制度或方法出來。立刻每個委員紛紛提出他們的經驗或想法，但不是窒礙難推行不然就是得付出高額的代價，這時一位資深輻防員突然說：「有那麼嚴重嗎？」。在開會之前曾知會該醫師請他列席參加，會有專業的輻防員對他做詳細的解釋，但可惜該醫師以公務繁忙為由無法參加，最後只好以公文書面解釋。但我想他到現在一定還認為曾接受過嚴重的輻射劑量。

在醫院從事輻射防護的工作也快三年了，我覺得最重要有兩件事，一是教育訓練，二是心理建設。前者是由不懂到懂；後者是由懂到瞭解。俗話說術業有專攻，內科醫師不可能做外科醫師的工作，相同

的，非從事醫學影像工作的醫師對輻射也是一知半解。所以他們跟一般人一樣也會恐懼，要把每個人的心理建設給做好是很不簡單。別的不說就連我自己也曾遭遇過，往常我的劑量都是背景值，在去年某個月份我突然接受到十幾毫西弗的劑量，一看到報告我整個人呆住了，直說怎麼可能。自己是輻防員竟然還這麼不小心，會不會是劑量紀錄錯了，但是輻射防護協會是最嚴謹的輻防單位，不可能出錯才對。旁人也對我的工作環境抱著戒慎戒恐的態度，我拼命的調查我自己原因，但真的很難查起，因為每個月幾乎都是從事常規的工作，沒有什麼額外的變動。過了好幾天才突然想到當時曾參與一台新儀器的劑量測試，我在裡面是站的最近，待的最久的工作人員，雖然沒有超過法定標準值，但心裡還是覺得毛毛的。且這毛毛的感覺持續至下個月，直到新的劑量紀錄下來回到背景值了，整個心才放下來。

劑量異常的調查報告連自己的單位都不見得好查，更何況是別的單位了，在醫學影像部裡曾有位護士在某個月接受到0.1毫西弗的劑量，很緊張的跑來找我。我說這種劑量沒關係，下個月再觀察看看，可是她就是要我找出原因，天哪！這種低劑量實在很難查，況且她也沒做什麼額外的的工作，之後才知道她之前有做一次核醫檢查但忘了把配章拔下來，哦！『兇手』找到了。這就好像以前心導管有位新進護士，該月的劑量就超過5毫西弗，咦！她天賦異稟嘛？後來才知道她的鉛衣都被實習生借來借去，有些實習生還會不知情的把她的配章掛在外面穿，喔喔，抓到『兇手』了。所以要調查別的單位的劑量異常，如果沒有經驗還真的不曉得『兇

手』在那裡。

可見之前所說的「教育訓練」是非常重要的，其實醫院在這方面也有一直在做，可是「心理建設」就不見得能做得好。每當放射師推著移動型 X 光機照相時，有些護士會立刻跑到另外一邊去。教育訓練也講過，其實她們自己也知道某段距離後就很安全，本來就不用那麼誇張。可是就是要求安心，因此就只好無奈的讓她們「安心」，所以教育訓練與心理建設其實也是相輔相成的。

即將完成的輻防法有規定要告知病人的責任，可是只要為病人好，有些情況下是得變通的。例如在做放射治療時，家屬曾有上了年紀的老先生或老太太堅持要站在治療室門外或跑進控制室裡，跟他說這是管制區較危險請他去等候區等，他不肯還會反問：你們工作人員都不怕，所以我也怕。這時如果跟他說輻射防護的有關規定，老人家是聽不懂的；可是要是騙他說工作人員有這塊牌子（劑量配章）可以保護他們但你們沒有所以較危險，老先生和老太太就一定聽得懂，很配合的走向等待區。

其實輻射防護的工作過與不及都不是很好，ALARA 的精神也在此，你要是問我你鄰床的病人剛剛去作電腦斷層回來，你會不會受到他的輻射殘留影響，我就套用阿扁總統說過的：『有那麼嚴重嗎。』

▲醫院輻射防護的回顧

(彰化基督教醫院 林招彪)

民國 82 年初秋，從美國密西根底特律醫學中心負笈返國，去國多年，帶著鄉愁、滿懷熱情，準備貢獻在美多年的放射

醫學物理經驗及所學給這塊土地上；斯土斯民，唯心所念。彰化基督教醫院位處中部，又為我服預備軍官役之地，對她已有些許之認識，加上院長力邀共同努力，也就義無反顧，開始了這一連串應用放射醫學與照顧癌症患者的路途。第一年開始接任了醫院輻射防護委員會的執行秘書工作，剛好趕上新購鈷 60 治療機的驗證接收測驗，也積極展開了院方求新、求變的放射醫學技術，開始我在醫學物理放射技術及輻射防護這既陌生又頗熟悉的新工作、新旅程。再翻遍了原子能法輻防法規，擔任輻射防護專員當然要通過行政院原子能委員會認可考試，雖然在美國已有 RSO (Radiation Safety Officer) 的經驗，第一次在輻協的臨場口試卻令人終身難忘。因為準備倉促，對國內實務亦有不清楚，幾位口試委員的臨場諄諄教誨，對我回國的貢獻頗多鼓勵，令我下定決心要跟專業前輩們好好學習。這也是後來我一路從初級、中級及至通過高級輻射防護專業及高級設備操作證照考試，甚至又重回國立清華大學原子科學院博士班課程的動機。

次年醫院有一部舊型 Shimadzu 鈷 60 治療機要報廢、並換裝新直線加速器，從接洽報廢至指揮整個拆除過程，密封射源的運送安全，人員劑量評估等，確實令人所學匪淺，技術上又蒙原能會諸位長官學長的指導，使得整個拆機過程非常順利，緊接而來又是將鈷 60 的治療室擬變成新直線加速器的屏蔽安全設計，又要節省成本，兼要屏蔽的符合法規要求及治療機動線流程，一路走來，總如嚐苦汗飲甘泉。在醫院輻射防護委員會的教育功能上，新進員工的輻射防安全教育，定期各部門的

輻安教育，或鼓勵相關單位同仁至新竹市內輻協接受短期的輻防教育，有輻射安全疑慮偵檢後的教育，在在顯示了工作人員對輻安認識的不足及安全非理性的畏懼。所幸輻協每年舉辦一連串的輻射防護安全教育稍補缺遺，乃至哀念輻安教育對民眾甚至工作人員至為重要迫切。

84 年，義務性協助了幾家大型醫院規劃放射醫學部門，含高能加速器、碎石、診斷型 X 光機、非密封核醫部門的規劃，這才真正踏實了奉獻所學於斯土之願。其中令人感念的是某偏遠地區醫院的院長告訴我：『有了放射醫學的部門，我們的癌症患者便不需風塵僕僕的趕赴遠途去診療了，醫院的輻防安全亦有初步的概念，將派人去輻協及你們醫院學習。』

87 年 8 月 29 日由輻協與彰化基督教醫院共同主辦，原能會等單位協辦「紀念切膚之愛事蹟七十週年學術研討會」。由我及輻協同仁協調促成，這在中部地區是輻安教育的大首舉，主題為"第一屆游離輻射安全新趨勢"，在彰化舉行，全國各醫用及非醫用輻射相關工作人員專家二百多人參與，恩師輻協執行長翁寶山教授及清大朱鐵吉教授全程參與，熱忱投入，令人感佩，為本院的輻安教育及全國輻防工作人員上了寶貴的一課，及至 88 年舉辦第二屆研討會，原能會副主委蘇青森教授不辭勞苦，重視全國醫院的輻防安全，下鄉親臨彰基。再及輻協上至曾德霖董事長下至諸位工作同仁對輻射安全防護工作的支持與貢獻，為國內輻防教育及業務奉獻，著實值得敬佩。今日回思，倍覺此研討會特別有意義。

輻射鋼筋事件發生後，彰化地區亦有一家托兒所經檢查有污染；從劑量的評估，受照射兒童的健康檢查，翁金珠立法委員委託，與民眾的輻安座談會，蘇副主委親臨說明、探視兒童，到後來被聘邀為輻射防治協會顧問，全程的參與及專業問題的協調解說，第一次真正臨場感受到輻安問題的社會性與政治性，這是醫院輻射防護令人印象深刻的外一章。

88 年恩師翁寶山贈其大著「輻射防護史」，在中部彰基及中山又辦輻射防護法草案修正座談會，本人無役不與，對醫院輻射防護工作的進行則是感之深，意有切焉。

近年來，除了放射醫學物理專業及癌病患者的服務，我特別關心週遭的輻射環境問題，感謝清華大學原子科學系師長給我許多指導，與原能會諸位長官亦師亦友的意見指正。有幾項研究計劃也針對了醫院的輻射防護，作深入而有系統的驗證。透過本人在學院授課的機會，醫院內部在職教育，以及院外演講機會，期能將所得之經驗全盤托出，並與大家共同專研討論，對國內輻射防護安全教育略盡棉薄之力。

光陰荏苒，我也回國六年有餘，時屆輻協十週年，感其在醫院輻防工作之推行，劑量佩章無微不至的服務，提供教育訓練，乃致吾師輻協執行長翁寶山教授憂勞成疾，幸無大恙；諸位輻防專業領域先進推行輻防教育不遺餘力，實惠民良多。茲以此文記錄我的醫院輻防工作足跡，並賀輻協邁入嶄新的旅程。

▲鋼鐵業建立輻射偵檢作業能力及成效

(原能會 吳清華、溫松吉、徐火旺、周凱滇、葉錦勳)

民國 57 年 5 月 9 日總統令頒「原子能法」後，原子能委員會經法定程序核定，於民國 59 年 12 月 3 日始成為依法設置之機關，為全國原子能主管機關。嗣因核能設施日益增多，同位素應用範圍逐漸擴大，爰於 68 年 7 月 27 日修正公布組織條例，成立輻射防護處，專事有關核能及游離輻射之輻射防護、輻射安全評估及管制等業務，以促進原子能在農業、工業及醫療基本科學之發展，確保輻射安全，以提升生活品質、增進人民福祉，達到經濟之永續發展，造福人類。⁽¹⁾

台灣煉鋼業概況

鋼鐵工業為重要之基礎產業，其關聯之產業分布廣泛。台灣煉鐵所使用之鐵礦砂原料皆仰賴進口，以鐵礦砂為原料之煉鐵業目前只有中國鋼鐵公司，有四座高爐，利用石灰石、鐵礦砂、焦煤，經高爐煉製成生鐵，再經轉爐精煉成鋼，於精煉時添加廢鐵調整成份，另一煉鐵方法為利用電弧產生高溫將廢鐵熔融而成。近五年粗鋼(鋼胚錠)產銷統計流程(圖 1)，粗鋼年消費量略為 1913 萬噸，年進口量略為 478 萬噸，為粗鋼年消費量 25%，粗鋼再經冷軋及熱軋製成鋼筋、鋼板、鋼管等產品，粗鋼略有 31%製成鋼筋建築材料。年進口鋼筋略為 3.2 萬噸，此進口鋼筋大部份為特殊用途，如橋樑、抗腐蝕等。

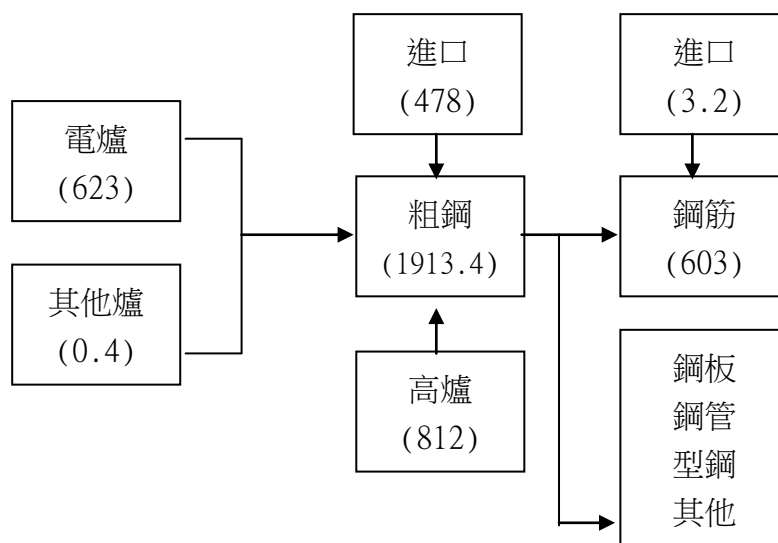


圖 1、粗鋼年產銷統計流程(單位：萬噸)

台灣為自由貿易國家，世界各地廢鋼鐵都有可能輸入台灣，主要廢鋼鐵進口集中於鋼鐵消費歷史長，過去消費量大的國家，如美國、南非、澳洲、獨立國協、西歐等。台灣近五年來廢鐵購入量 80%以國內為主，廢鐵消費量 85%為電爐所使用(表 1)，⁽²⁾煉製鋼鐵建材之鋼鐵業有 25 家，利用電爐煉鐵之鋼鐵業使用電爐噸數不同，早期電爐噸數較小，近來趨勢朝向大噸數電爐發展，廢鐵輸入主要國家為荷蘭、德國、南非、俄羅斯等。

表 1 廢鐵供需統計表

單位：萬公噸

年	購入		工廠 自發生量	消費		月底 庫存量
	內購	進口		高爐	電爐	
1995	499	67	76	73	595	79
1996	524	106	94	81	636	75
1997	572	20	99	130	724	68
1998	574	246	102	136	770	54
1999	666	181	95	129	738	76

鋼鐵業建立輻射偵檢作業能力程序

原子能委員會鑑於國內發生的輻射鋼筋事件，是由於民國七十一年間中壢市某家鋼鐵工廠意外將鈷 60 射源熔進煉鋼爐，而引發國內建築物所使用鋼筋遭受輻射污染問題，⁽³⁾ 因此自八十三年起原子能委員會即開始輔導國內鋼鐵業建立輻射偵檢作業。

鋼鐵業欲認可具輻射偵檢作業能力者應先委請經原子能委員會認可的輻射防護業者輔導，配置訓練合格偵檢人員，使用適當輻射偵檢儀器設備。訂定書面偵檢計畫而建立完整的輻射偵檢制度後，填妥申請表併同檢查表、計畫書、合格鋼鐵建材輻射偵檢人員證書影本、偵測紀錄及儀器校正報告影本等相關文件向原子能委員會申請審查，原子能委員會為審核申請，於必要時得至現場查核。⁽⁴⁾

鋼鐵業經原子能委員會認可具輻射偵檢作業能力，由原子能委員會授予鋼鐵業輻射偵檢作業能力合格證明書，始可開具鋼鐵產品的「無輻射污染證明」給予買受者（圖 2），施工中建築物使用的鋼筋或鋼骨應依建築法規定指定承造人會同監造人提出無輻射污染證明，主管機關並得隨時勘驗，以澈底杜絕輻射污染鋼筋問題，確保社會大眾安全。無輻射污染證明之開立是由合格的鋼鐵業或經銷商開立格式一的證明，輻防專業則開立格式二的證明，承造人、起造人或監造人則開立格式三的證明。⁽⁵⁾

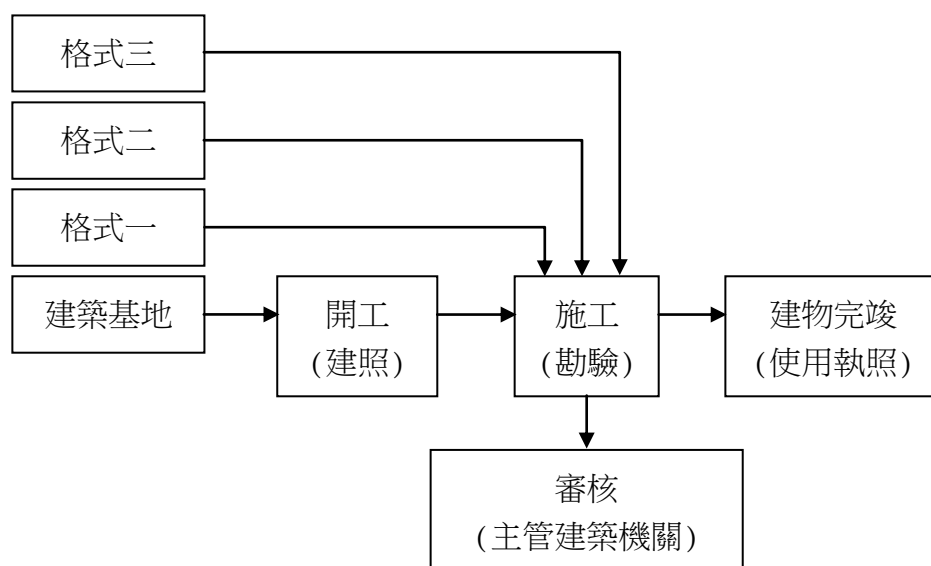


圖 2、無輻射污染證明流程圖

輻射偵檢程序

鋼鐵業使用的輻射偵檢儀器為手提式及固定式兩大類型，原子能委員會於輔導鋼鐵業建立輻射偵檢作業初期，有些鋼鐵業如中鋼、東和、豐興等即設置固定式門框輻射偵檢器，對於卡車裝載廢鐵輻射偵測有很好的效能。鋼鐵業於進料、製程、成品出貨必須作輻射偵檢（圖 3），於熔煉製程則於取樣分析鋼鐵成份同時作輻射偵測，以確保產品無輻射污染。

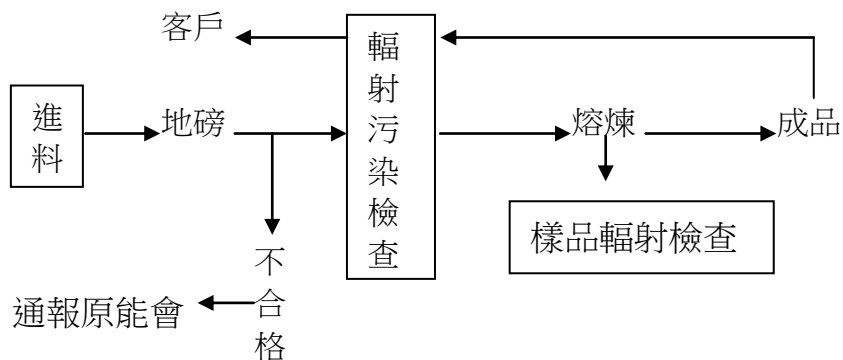


圖 3、廢鐵進料、製程、成品出貨輻射偵檢

鋼鐵業經原子能委員會認可具有輻射偵檢作業能力者目前有一六二家，其分業有煉鋼業、條鋼業、買賣業、鋼筋加工業、製線業等（表 2），分布台灣省各地區，煉鋼業及條鋼業略佔分業總數一半。

表 2 鋼鐵業認可具有輻射偵檢作業能力分業統計

項 目	分 業	家 數	備 註
1	煉 鋼 業	25	高爐、電爐
2	條 鋼 業	56	
3	買 賣 業	14	
4	製 線 業	4	
5	鋼 結 構 業	1	
6	加 工 業	17	
7	冷 軋 業	1	
8	代 工 業	1	
9	停 業	32	
10	不 明	12	電話變更、住所遷移

【下期待續】

1. 歡迎賜稿，稿件請寄新竹郵政 2-33 號信箱或電傳 (03)5722521 輻防協會編輯組收。來稿一經刊登，略致薄酬(政令宣導文章，恕不給稿酬)。

- 2.本刊因篇幅限制，新聞類每則請控制在500字以內，專題類每篇以2000字內為佳。
- 3.歡迎訂閱(每年六期180元)。請洽：李孝華小姐 TEL：(03)5722224。