台灣地區 109 年環境輻射監測計畫

行政院原子能委員會輻射偵測中心

中華民國 109 年 2 月

行政院原子能委員會輻射偵測中心
台灣地區 109 年環境輻射監測計畫變動說明

1. 本中心於 108 年 6 月後增設自動監測站 5 站（馬祖東引、小琉球、綠島、澎湖七美、合歡山），以加強對離島地區環境輻射之監測，上述站點增列於 109 年環境監測計畫內；另外滿州站自動監測因鄰近核三廠，故此站由落塵計畫改納入核三廠環測計畫範圍內。
2. 增設 TLD 位置於核一廠之茂林、陽明山、三芝，核二廠之金山、野柳、磺潭，核三廠之龍泉、恆春氣象站，蘭嶼地區之椰油、貯存場大門口、蘭嶼氣象站，台灣地區之基隆、竹北、屏東市、頭城、合歡山、澳底、貢寮、雙溪、三港、龍門，外島之榮湖淨水廠、馬祖東引、澎湖七美、小琉球、綠島等站，強化環境直接輻射偵測。
3. 本中心於離島馬祖、澎湖氣象站新增空浮微粒及落塵收集設備，另外依環境輻射監測設施設置要點於核三廠之大光國小、墾丁牧場及核能研究所附近之石門國中等處增設落塵收集設備，加強對核設施及離島地區之落塵輻射監測，上述新增 5 站之設施亦納入 109 年環境輻射監測計畫內。
4. 考量平衡蘭嶼地區六個部落之環境試樣輻射監測作業，新增朗島村、漁人村、野銀村之草樣 3 件以及漁人村、野銀村土壤試樣 2 件，建立完整蘭嶼六部落之放射性含量背景調查。
5. 因核三廠為壓水式反應器，於「核三廠環境輻射監測計畫」增加出水口海水氚核種放射性含量分析。
6. 109 年度於「台灣地區食品及飲用水放射性含量偵測計畫」新增連江縣自來水廠飲用水放射性含量調查，保障國人飲用水安全。

前　　言

依據91年12月23日公布之「游離輻射防護法[1]」第十九條規定，主管機關(行政院原子能委員會，簡稱原能會)應選定適當場所，設置輻射監測設施及採樣，從事環境輻射監測，並公開監測結果。另依據行政院原子能委員會輻射偵測中心(簡稱本中心)組織條例[2]第2條規定，掌理環境輻射偵測計畫之研擬及推動事項，環境中放射性落塵、食物及飲用水放射性含量偵測事項，核設施、放射性物質使用單位及放射性廢料貯存場所周圍環境輻射之監測事項，並定期公布輻射偵測、監測及評估相關結果等事項。

本中心參照原能會105年6月27日修正發布「輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則[3]」及98年11月11日公布「環境輻射監測規範[4]」等相關規定，擬定「台灣地區109年環境輻射監測計畫」，執行台灣地區環境輻射監測，主要內容包括台灣地區核設施環境輻射監測計畫、台灣地區放射性落塵與環境輻射偵測計畫及台灣地區食品及飲用水放射性含量偵測計畫三部份。其中「台灣地區核設施環境輻射監測計畫」再依國內現有核設施種類，分為核能電廠、研究用核設施及蘭嶼低放貯存場等3項環境輻射監測計畫。

目　　錄

壹、 台灣地區核設施環境輻射監測計畫.....1
貳、 台灣地區放射性落塵與環境輻射偵測計畫.....28
參、 台灣地區食品及飲用水放射性含量偵測計畫 34
肆、 附錄一、核設施環境輻射監測取樣位置圖.....40
伍、 附錄二、體外及體內劑量評估方法.....51
陸、 附錄三、環境樣品放射性核種分析之認證資料 64

表 目 錄

表 1.1 核一廠環境輻射監測計畫.....6
表 1.2 核二廠環境輻射監測計畫.....8
表 1.3 核三廠環境輻射監測計畫.....10
表 1.4 核能研究所環境輻射監測計畫.....12
表 1.5 清華大學環境輻射監測計畫.....13
表 1.6 蘭嶼低放貯存場環境輻射監測計畫.....14
表 1.7 核一廠環境輻射監測計畫作業量統計表.....16
表 1.8 核二廠環境輻射監測計畫作業量統計表.....17
表 1.9 核三廠環境輻射監測計畫作業量統計表.....18
表 1.10 核能研究所環境輻射監測計畫作業量統計表.....19
表 1.11 清華大學環境輻射監測計畫作業量統計表.....20
表 1.12 蘭嶼低放貯存場環境輻射監測計畫作業量統計表.....21
表 1.13 核一廠環境輻射監測取樣點、方位距離及類別表.....22
表 1.14 核二廠環境輻射監測取樣點、方位距離及類別表.....23
表 1.15 核三廠環境輻射監測取樣點、方位距離及類別表.....24
表 1.16 核能研究所環境輻射監測取樣點、方位距離及類別表.....25
表 1.17 清華大學環境輻射監測取樣點、方位距離及類別表.....26
表 1.18 蘭嶼低放貯存場環境輻射監測取樣點、方位距離及類別表 27
表 2.1 台灣地區放射性落塵及環境輻射偵測計畫.....31
表 2.2 台灣地區放射性落塵及環境輻射偵測計畫作業量統計表.....32
表 2.3 放射性落塵落塵警戒值及因應措施.....33
表 3.1 台灣地區食品及飲用水放射性含量分析計畫.....37
表 3.2 台灣地區食品及飲用水放射性含量分析作業量統計表.....38
表 3.3 食品中原子塵或放射能污染容許量標準.....39
表 3.4 飲用水放射性濃度限值.....39
附表 2.1 地表面污染放射性核種距地 1 公尺高度體外有效劑量轉換因數.....54
附表 2.2 放射性核種嚥入對一般人之約定有效劑量的轉換因數.....55
附表 2.3 放射性核種吸入對一般人之約定有效劑量的轉換因數.....56
附表 2.4 核能研究所及清華大學周圍民眾個人平均使用量.....57
附表 2.5 核一、二、三廠鄰廠民眾個人最大使用量因子.....58
附表 2.6 蘭嶼地區民眾個人最大使用量因子.....59
附表 2.7 臺灣地區民眾平均呼吸量及主要食品平均消費量.....60
附表 2.8 核設施劑量評估報表.....60
附表 2.9 環境試樣之前處理及計測方法(總貝他活度計測方法).....61

附表 2. 10 環境試樣之前處理及計測方法(加馬能譜分析法).....61
附表 2. 11 環境試樣放射性含量分析最低可測活度.....62
附表 2. 12 環境試樣放射性分析之預警措施基準.....63
附表 3. 1 監測執行單位與環境樣品放射性核種分析之認證資料.....65

圖 目 錄

圖 1 環境輻射監測取樣圖例.....41
圖 2 核一廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5 公里內).....42
圖 3 核二廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5 公里內).....43
圖 4 核一、二廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5 公里外).....44
圖 5 核三廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5 公里內).....45
圖 6 核三廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5 公里外).....46
圖 7 核能研究所環境輻射監測取樣位置圖.....47
圖 8 清華大學環境輻射監測取樣位置圖.....48
圖 9 蘭嶼低放貯存場環境輻射監測取樣位置圖.....49
圖 10 台灣地區環境輻射偵測取樣位置圖.....50

壹、 台灣地區核設施環境輻射監測計畫

一、監測依據

（一）游離輻射防護法第19條規定，主管機關應選定適當場所，設置輻射監測設施及採樣，從事環境輻射監測，並公開監測結果。

（二）行政院原子能委員會輻射偵測中心組織條例第2條第5款掌理核設施及放射性物質使用單位周圍環境之監測事項。另第2條第6款掌理放射性產品與廢料處理、儲存、運輸及最終處置等場所周圍環境輻射之監測事項。

（三）依據環境輻射監測規範及近幾年實際執行經驗與民眾關心事項，訂立本環境輻射監測計畫，評估環境中的輻射對民眾有效劑量的影響。

（四）依據環境輻射監測設施設置要點，訂立臺灣地區輻射偵測及核設施環境輻射監測設施類型及數量。

二、監測目的

本中心執行環境輻射監測的目的，在確保民眾的健康與輻射安全，評估民眾所接受輻射劑量符合「游離輻射防護安全標準」規定。監測的具體目標有下列5項：

（一）推算與評估民眾可能接受之輻射劑量。

（二）確實瞭解環境中放射性物質的累積狀況。

（三）評估核設施排放放射性核種對周圍環境的影響。

（四）驗證核設施的安全運轉及管制放射性排放。

（五）提供核設施附近正確環境輻射監測資訊。

三、監測項目

為達成監測目的，根據各核電廠之特性，訂定不同之監測項目。主要可分為陸地監測與海域偵測。陸地監測項目包括直接輻射、大氣、淡

水、植物、農畜產物、土壤等；海域監測項目包括海水、海產物、岸沙及海底沈積物等。各核設施環境輻射監測計畫，如表1.1至表1.6所示；環境輻射監測計畫作業量統計，如表1.7至表1.12所示；環境輻射監測取樣點、方位距離及類別，如表1.13至表1.18所示。環境輻射監測取樣圖例及環境取樣位置，參閱附錄一。環境輻射監測結果可以評估民眾所接受輻射劑量及對環境影響程度是否符合法規規定。

四、監測方法

監測方法分為環境直接輻射及環境試樣放射性分析兩項，前者以充氣式偵檢器或閃爍偵檢器及熱發光劑量計偵測環境輻射劑量率；後者包括總貝他活度分析、氚活度分析、碘-131分析、加馬核種能譜分析、鍶-90核種分析等。環境輻射監測主要目的核種有錳-54、鈷-58、鈷-60、碘-131、銫-134、銫-137等，放射性分析方法依據本中心制定放射性分析及輻射偵測儀器操作各類程序書。各類環境試樣之前處理及計測方法，參閱附錄二之附表2.9及附表2.10所示。

環境各類試樣分析結果之處理原則，分成下列三項：

1.每週空浮微粒總貝他活度超過環境試樣放射性分析預警措施之調查基準的百分之三十(27毫貝克／立方公尺)時，抽氣濾紙須進行加馬能譜分析。

2.水樣總貝他活度超過環境試樣放射性分析預警措施之調查基準的百分之三十(300毫貝克／升)時，水樣須進行加馬能譜分析。

3.任何試樣加馬能譜分析銫-137活度超過調查基準之百分之三十時，試樣須進行鍶-90核種分析。

五、劑量評估

依據環境直接輻射偵測及環境試樣放射性分析結果，並以附錄二所示方法，評估體外及體內劑量。

（一）體外、體內劑量評估

推算核設施周圍民眾所接受的輻射劑量，確認是否符合法　規

限度。

1. 評估的頻次：每季一次。
2. 推算方式：
   (1) 根據熱發光劑量計(TLD)監測結果及沉積物試樣放射性含量分析結果，計算體外有效劑量。
   (2) 根據各類環境試樣放射性含量分析結果，計算體內約定有效劑量。
      (a) 環境試樣項目：空氣、飲用水、稻米、葉菜、根菜、茶葉、奶類、肉類、魚類。
      (b) 嚥入或吸入放射性核種的轉換因數：參考附錄二之附表2.2、附表2.3所示。

（二）監測結果變動的評估

監控核設施周圍環境輻射劑量率和放射性物質含量的變動情形。

1. 評估頻次：每季一次。
2. 評估對象：直接輻射、大氣、植物、水樣、農畜產物、海產物、沉積物試樣等。
3. 評估方法：求出正常變動範圍，並與其作比較。

六、報告

1. 本中心每月結束後20天內發行環境輻射自動監測月報，每季結束後二個月內發行台灣地區核設施環境輻射監測季報，每年結束後三個月內發行台灣地區核設施環境輻射監測年報，並函送行政院原子能委員會備查，同時將監測報告公開於網站及寄送國內各相關單位參閱。
2. 紀錄基準或可接受最小可測量要求

本中心各類環境試樣放射性分析能力須符合「環境輻射監測規範」可接受最小可測量(acceptable minimum detectable amount, AMDA)要求。可接受最小可測量之定義，係在無其他放射性干擾

下，採取的測試方法所能測出最小的放射性物質的量。此值不應被認為是最小可測量，而是基於良好的操作及要求下可被接受的最小可測量，單位為貝克／體積或質量。分析結果與計測誤差的3倍值進行比較，若分析結果大於3倍計測誤差，則列入環測報告；若分析結果比3倍計測誤差小，表示樣品的放射活度值很低，無法由儀器明顯檢測出，因此不予登錄此測值，以符號 ”— ”表示。

3. 調查基準

本中心核設施環境輻射監測計畫之環境試樣放射性分析預警措施之調查基準係參照「環境輻射監測規範」訂定，當監測值超過預警措施之調查基準時，確認數據後2小時內通報原能會，並於30日內書面提報原能會備查。本中心各類環境試樣放射性含量分析最低可測活度及放射性分析之預警措施基準，如附錄二之附表2.11及附表2.12所示。

七、品質管制

本中心執行核設施周圍環境輻射監測作業，除了制定品質手冊外，相關監測作業程序均遵循ISO /IEC 17025實驗室認證規範執行品質保證與品質管制作業，實驗室並獲得財團法人全國認證基金會（TAF）認證通過，本中心認可之監測類別及項目，參閱附錄三。本中心並藉由參加國際實驗室間放射性分析比較實驗與能力試驗計畫，使放射性分析及輻射偵測技術能力達到國際環境輻射監測水平。

八、參考文獻

1. 游離輻射防護法，91年12月23日行政院發布，自92年2月1日施行。
2. 行政院原子能委員會輻射偵測中心組織條例，85年7月17日總統令修正。
3. 輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則，105年6月27日行政院原子能委員會修正。

4. 環境輻射監測規範，98年11月11日行政院原子能委員會修正。

表 1.1 核一廠環境輻射監測計畫

監測類別	監測項目	監測地點及試樣種類		監測頻率
		站點數	位置	
直接輻射	熱發光劑量計(TLD)	18	飛彈營、草埔尾、9B站水池旁、乾華國小、尖仔鹿(13B)、石崩山、山溪民家(105號空浮站)、淡水臺電宿舍、三芝國中、尖仔鹿15號民房、嵩山社區、石門國中、十八王公廟、乾華派出所、11A(乾式貯存場圍牆外)、茂林、三芝、陽明山	每季
	自動監測	5	石門、石崩山、茂林、三芝、陽明山	連續
空浮微粒	總貝他	3	茂林社區、石崩山、石門國中抽氣	每週
	加馬能譜	3		每季
落塵	加馬能譜	3	茂林社區、石崩山、石門國中	每月
植物	加馬能譜	4	茂林社區、石崩山、尖仔鹿、三芝共榮社區草樣	每半年(1、7月)
	加馬能譜	1	石崩山相思樹	每季
水樣	總阿伐	1	老梅淨水廠飲用水	每季
	總貝他	1		
	加馬能譜	2	乾華溪、小坑溪水	每季
	加馬能譜	2	石門、草埔尾地下水	每季
	加馬能譜	2	入水口、石門海水	每季
	加馬能譜	1	出水口海水	每月
農畜產物	加馬能譜	3	石崩山、水源社區、草埔尾茶葉	每半年(4、10月)
	加馬能譜	1	石崩山葉菜類	每半年(4、10月)
	加馬能譜	1	石崩山根莖類	每年(4月)
	加馬能譜	1	石崩山雞/鴨	每年(4月)
	加馬能譜	1	石崩山稻米	每年(10月)
	加馬能譜	1	石崩山麻竹筍	每年(7月)
	加馬能譜	1	三芝芟白筍	每年(10月)
海產物	加馬能譜	1	出水口附近海域魚/貝類	每季
	加馬能譜	1	出水口附近海域海藻	每年(4月)

沉積物試樣	加馬能譜	5	茂林社區、石崩山、尖仔鹿、三芝共榮社區 11A(乾式貯存場圍牆外)土壤	每半年 (1、7月)
	加馬能譜	3	出水口右側、白沙灣、石門岸沙	每季

備註:

1. 落塵試樣之加馬能譜分析銫-137活度超過調查基準之百分之三十時,試樣須進行鍶-90核種分析。
2. 每週空浮微粒總貝他活度超過環境試樣放射性分析預警措施之調查基準的百分之三十(27毫貝克／立方公尺)時，抽氣濾紙須進行加馬能譜分析。
3. 水樣總貝他活度超過環境試樣放射性分析預警措施之調查基準的百分之三十(300毫貝克／升)時，水樣須進行加馬能譜分析。
4. 任何試樣加馬能譜分析銫-137活度超過調查基準之百分之三十時，試樣進行鍶-90核種分析。
5. 為強化環境直接輻射偵測，增設熱發光劑量計(TLD)於茂林、三芝、陽明山等站。

表 1.2 核二廠環境輻射監測計畫

監測類別	監測項目	監測地點及試樣種類		監測頻率
		站點數	位置	
直接輻射	熱發光劑量計(TLD)	18	野柳國小、基隆、中幅變電所、慈山墓園、新北市(原能會)、重光分駐所、大鵬國小、金山變電所、倒照湖、217空浮站、金山海水浴場、水尾村活動中心、大坪國小、萬里國小、4A、金山、野柳、磺潭	每季
	自動監測	6	大鵬、野柳、大坪、萬里、金山、磺潭	連續
空浮微粒	總貝他	4	大鵬國小、野柳國小、金德豐、磺潭抽氣	每週
	加馬能譜	4		每季
落塵	加馬能譜	3	大鵬國小、野柳國小、磺潭	每月
植物	加馬能譜	3	大鵬國小、生水池、4A草樣	每半年(1、7月)
	加馬能譜	1	生水池相思樹	每季
水樣	總阿伐	1	中幅淨水廠飲用水	每季
	總貝他	1		
	加馬能譜	1	大鵬國小(員潭溪)河川水	每季
	加馬能譜	1	金山地下水	每季
	加馬能譜	1	萬里山泉水	每季
	加馬能譜	1	金德豐(二廠減容中心、保安隊旁)溪水	每季
	加馬能譜	1	雨水渠道混合廢水	每季
	加馬能譜	3	入水口、野柳、金山海水浴場海水	每季
	加馬能譜	1	出水口海水	每月
農畜產物	加馬能譜	1	大鵬村葉菜類	每半年(4、10月)
	加馬能譜	1	大鵬村根莖類	每年(4月)
	加馬能譜	1	大鵬村稻米	每年(10月)
	加馬能譜	1	大鵬雞/鴨	每年(4月)
	加馬能譜	1	大鵬村麻竹筍	每年(7月)
	加馬能譜	1	金山茭白筍	每年(10月)

海產物	加馬能譜	1	出水口附近海域魚/貝類	每季
	加馬能譜	1	出水口附近海域海藻	每年 (4月)
沉積物	加馬能譜	3	大鵬國小、生水池、4A土壤	每半年 (1、7月)
	加馬能譜	4	出水口左側、出水口右側、聯勤活動中心、 金山海水浴場岸沙	每季

備註:

1. 落塵試樣之加馬能譜分析銫-137活度超過調查基準之百分之三十時，試樣須進行鍶-90核種分析。
2. 每週空浮微粒總貝他活度超過環境試樣放射性分析預警措施之調查基準的百分之三十(27毫貝克／立方公尺)時，抽氣濾紙須進行加馬能譜分析。
3. 水樣總貝他活度超過環境試樣放射性分析預警措施之調查基準的百分之三十(300毫貝克／升)時，水樣須進行加馬能譜分析。
4. 任何試樣加馬能譜分析銫-137活度超過調查基準之百分之三十時，試樣進行鍶-90核種分析。
5. 為強化環境直接輻射偵測，增設熱發光劑量計(TLD)於金山、野柳、磺潭等站。

表 1.3 核三廠環境輻射監測計畫

監測類別	監測項目	監測地點及試樣種類		監測頻率
		站點數	位置	
直接輻射	熱發光劑量計(TLD)	17	員工宿舍、南灣分校、永港國小、墾丁牧場、鵝鑾鼻、後壁湖漁港、貓鼻頭、大光國小、水泉國小、南樹林、農試所、砂尾路、高山巖、山海國小、車城國小(廠外) 、龍泉、恆春氣象站	每季
	自動監測	6	恆春氣象站、墾丁牧場、大光國小、龍泉、後壁湖漁港、滿州	連續
空浮微粒	總貝他	3	大光國小、恆春氣象站、墾丁牧場抽氣	每週
	加馬能譜	3		每季
落塵	加馬能譜	3	恆春氣象站、大光國小、墾丁牧場	每月
植物	氚	3	高山巖、員工宿舍、大光國小草樣	每半年(1、7月)
	加馬能譜	3		
	氚	1	南樹林相思樹	每季
	加馬能譜	1		
水樣	總阿伐	1	牡丹淨水廠飲用水	每季
	總貝他	1		
	氚	4	恆春氣象站地下水、南灣山泉水、龍鑾潭池水、雨水渠道口排放水	每季
	加馬能譜	4		
	加馬能譜	3	入水口、南灣、白沙海水	每季
	氚	1	出水口海水	每月
	加馬能譜	1		
農畜產物	加馬能譜	1	墾丁牧場羊奶	每季
	加馬能譜	2	白沙、恆春市場葉菜類	每半年(4、10月)
	加馬能譜	1	白沙根莖類	每年(4月)
	加馬能譜	1	白沙稻米	每年(10月)
	加馬能譜	1	白沙雞/鴨	每年(4月)
	加馬能譜	1	車城洋蔥	每年(4月)
海產物	加馬能譜	1	出水口附近海域魚/貝類	每季
	加馬能譜	1	出水口附近海域海藻	每年(4月)

沉積物	加馬能譜	3	大光國小、高山巖、員工宿舍土壤	每半年(1、7月)
	加馬能譜	5	出水口右側、南灣、白沙、墾丁、雨水渠道口岸沙	每季

備註:

1. 落塵試樣之加馬能譜分析銫-137活度超過調查基準之百分之三十時，試樣須進行鍶-90核種分析。
2. 每週空浮微粒總貝他活度超過環境試樣放射性分析預警措施之調查基準的百分之三十(27毫貝克／立方公尺)時，抽氣濾紙須進行加馬能譜分析。
3. 水樣總貝他活度超過環境試樣放射性分析預警措施之調查基準的百分之三十(300毫貝克／升)時，水樣須進行加馬能譜分析。
4. 任何試樣加馬能譜分析銫-137活度超過調查基準之百分之三十時，試樣進行鍶-90核種分析。
5. 依環境輻射監測設施設置要點於核三廠之大光國小及墾丁牧場增設落塵收集設備，加強對核設施之落塵輻射監測。
6. 為強化環境直接輻射偵測，增設熱發光劑量計(TLD)於龍泉、恆春氣象站。
7. 因核三廠為壓水式反應器，於本項計畫增加出水口海水氚核種放射性含量分析。

表 1.4 核能研究所環境輻射監測計畫

監測類別	監測項目	監測地點及試樣種類		監測頻率
		站點數	位置	
直接輻射	熱發光劑量計(TLD)	12	仁和國中、大溪公園、中興新村、三角林、石園、內柵、石門水庫、十一份、逸園、龍潭、淮子埔、中科院255館	每季
	自動監測	2	龍潭、石門水庫	連續
空浮微粒	總貝他	1	石門國中抽氣	每週
	加馬能譜	1	石門國中抽氣	每季
落塵	加馬能譜	1	石門國中	每月
植物	加馬能譜	2	十一份、廢料廠牆外草樣	每半年(1、7月)
水樣	總阿伐	1	板新淨水廠飲用水	每季
	總貝他	1		
	加馬能譜	1	大漢溪(武嶺橋)河川水	每季
	加馬能譜	2	內柵、崁頂地下水	每季
	總貝他	1	崁津地下水	每季
農畜產物	加馬能譜	1	三坑仔葉菜	每半年(4、10月)
	加馬能譜	1	三坑仔稻米	每年(1月)
沉積物	加馬能譜	1	大漢溪(武嶺橋)河沙	每半年(1、7月)
	加馬能譜	3	三坑仔、十一份、廢料廠牆外土壤	每半年(1、7月)

備註:

1. 落塵試樣之加馬能譜分析銫-137活度超過調查基準之百分之三十時，試樣須進行鍶-90核種分析。
2. 每週空浮微粒總貝他活度超過環境試樣放射性分析預警措施之調查基準的百分之三十(27毫貝克／立方公尺)時，抽氣濾紙須進行加馬能譜分析。
3. 水樣總貝他活度超過環境試樣放射性分析預警措施之調查基準的百分之三十(300毫貝克／升)時，水樣須進行加馬能譜分析。
4. 任何試樣之加馬能譜分析銫-137活度超過調查基準之百分之三十時，進行鍶-90核種分析。
5. 依環境輻射監測設施設置要點於核能研究所附近之石門國中增設落塵收集設備，加強對研究用核設施之落塵輻射監測。

表 1.5 清華大學環境輻射監測計畫

監測類別	監測項目	監測地點及試樣種類		監測頻率
		站點數	位置	
直接輻射	熱發光劑量計(TLD)	12	水源里、成功湖、光明新村、慧齋宿舍、自來水第三管理處、工研院化工所、李存敏館側(原科中心)、梅湖畔、THOR前草坪、同步輻射中心、同位素館側、加速器館側	每季
	自動監測	2	同步輻射中心、清大(李存敏館)	
空浮微粒	總貝他	1	同位速館抽氣	每週
	加馬能譜	1	同位速館抽氣	每季
落塵	加馬能譜	1	清大(李存敏館)	每月
植物	加馬能譜	2	水源里、同位素館草樣	每半年(1、7月)
		1	成功湖相思樹	每季
水樣	總阿伐	1	新竹淨水廠飲用水	每季
	總貝他	1		
	加馬能譜	1	光明里地下水	每季
	加馬能譜	1	昆明湖湖水	每季
	加馬能譜	1	廢水排放口水溝水	每半年(1、7月)
農畜產物	加馬能譜	1	水源里葉菜	每半年(4、10月)
	加馬能譜	1	水源里稻米	每年(1月)
沉積物	加馬能譜	2	成功湖、同位素館後土壤	每半年(1、7月)
	加馬能譜	2	昆明湖、漫濾池底泥	每半年(1、7月)

備註:

1. 落塵試樣之加馬能譜分析銫-137活度超過調查基準之百分之三十時，試樣須進行鍶-90核種分析。
2. 每週空浮微粒總貝他活度超過環境試樣放射性分析預警措施之調查基準的百分之三十(27毫貝克／立方公尺)時，抽氣濾紙須進行加馬能譜分析。
3. 水樣總貝他活度超過環境試樣放射性分析預警措施之調查基準的百分之三十(300毫貝克／升)時，水樣須進行加馬能譜分析。
4. 任何試樣之加馬能譜分析銫-137活度超過調查基準之百分之三十時，進行鍶-90核種分析。

表 1.6 蘭嶼低放貯存場環境輻射監測計畫

監測類別	監測項目	監測地點及試樣種類		監測頻率
		站點數	位置	
直接輻射	熱發光劑量計(TLD)	13	場門外圍牆、龍頭岩、排水口圍牆外、東清派出所、椰油活動中心、朗島派出所、紅頭派出所、龍門橋、機場、貯存溝(1-1號)、貯存場大門口、椰油(蘭嶼高中)、蘭嶼氣象站	每季
	自動監測	3	貯存場大門口、椰油(蘭嶼高中)、蘭嶼氣象站	連續
空浮微粒	總貝他	1	蘭嶼氣象站	每週
	加馬能譜	1	蘭嶼氣象站	每季
落塵	加馬能譜	1	蘭嶼氣象站	每月
植物	加馬能譜	6	龍頭岩、椰油村、東清村、朗島村、漁人村、野銀村草樣	每半年(1、7月)
水樣	總阿伐	4	東清、紅頭、朗島淨水廠飲用水、椰油村山泉水	每季
	總貝他	4		
	加馬能譜	4	區內地下水W1、W2、W3、W4四口	每季
	加馬能譜	3	排水口SS502、排水口SS502-2、排水口SS502-4海水	每季
	加馬能譜	2	專用碼頭、專用碼頭外海水	每年(1月)
農畜產物	加馬能譜	1	椰油村芋頭	每季
海產物	加馬能譜	1	椰油村海魚	每季
	加馬能譜	1	排水口SS502海藻	每年(4月)
沉積物	加馬能譜	6	龍頭岩、椰油村、東清村、朗島村、漁人村、野銀村土壤	每半年(1、7月)
	加馬能譜	5	排水口SS502、排水口SS502-1、排水口SS502-2、排水口SS502-3、排水口SS502-4岸沙	每季
	加馬能譜	3	專用碼頭、專用碼頭外、漁人村岸沙	每年(1月)

備註:

1. 落塵試樣之加馬能譜分析銫-137活度超過調查基準之百分之三十時，試樣須進行鍶-90核種分析。
2. 每週空浮微粒總貝他活度超過環境試樣放射性分析預警措施之調查基準的百分之三十(27毫貝克／立方公尺)時，抽氣濾紙須進行加馬能譜分析。

3. 水樣總貝他活度超過環境試樣放射性分析預警措施之調查基準的百分之三十(300毫貝克／升)時，水樣須進行加馬能譜分析。
4. 任何試樣加馬能譜分析銫-137活度超過調查基準之百分之三十時，進行鍶-90核種分析。
5. 為強化環境直接輻射偵測，增設熱發光劑量計(TLD)於貯存場大門口、椰油(蘭嶼高中)、蘭嶼氣象站等站。
6. 為完整呈現蘭嶼地區監測結果，土壤及草樣取樣範圍擴及蘭嶼六村落。

表 1.7 核一廠環境輻射監測計畫作業量統計表

監測類別	試樣名稱	取樣頻次(年)	監測點數	監測項目	I季(件)	II季(件)	III季(件)	IV季(件)	年(件)	備註
直接輻射	熱發光劑量計	4	18	累積劑量	18	18	18	18	72	每季
大氣	空浮微粒	51	3	總貝他	36	39	39	39	153	每週
		4	3	加馬能譜	3	3	3	3	12	每季
	落 塵	12	3	加馬能譜	9	9	9	9	36	每月
植物	草 樣	2	4	加馬能譜	4		4		8	每半年
	相思樹	4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
水樣	飲用水	4	1	總阿伐	1	1	1	1	4	每季
				總貝他	1	1	1	1	4	
	河川水	4	2	加馬能譜	2	2	2	2	8	每季
	地下水	4	2	加馬能譜	2	2	2	2	8	每季
	海 水	4	2	加馬能譜	2	2	2	2	8	每季
	出水口海水	12	1	加馬能譜	3	3	3	3	12	每月
農畜產物	茶 葉	2	3	加馬能譜		3		3	6	每半年
	葉 菜	2	1	加馬能譜		1		1	2	每半年
	雞/鴨	1	1	加馬能譜		1			1	每年
	稻 米	1	1	加馬能譜				1	1	每年
	根 菜	1	1	加馬能譜		1			1	每年
	麻竹筍	1	1	加馬能譜			1		1	每年
	筊白筍	1	1	加馬能譜				1	1	每年
海產物	魚/貝類	4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
	海 藻	1	1	加馬能譜		1			1	每年
沉積物	土 壤	2	5	加馬能譜	5		5		10	每半年
	岸 沙	4	3	加馬能譜	3	3	3	3	12	每季
合 計					91	92	95	91	369	

表 1.8 核二廠環境輻射監測計畫作業量統計表

監測類別	試樣名稱	取樣頻次(年)	監測點數	監測項目	I季(件)	II季(件)	III季(件)	IV季(件)	年(件)	備註
直接輻射	熱發光劑量計	4	18	累積劑量	18	18	18	18	72	每季
大氣	空浮微粒	51	4	總貝他	48	52	52	52	204	每週
		4	4	加馬能譜	4	4	4	4	16	每季
	落 塵	12	3	加馬能譜	9	9	9	9	36	每月
植物	草 樣	2	3	加馬能譜	3		3		6	每半年
	相思樹	4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
水樣	飲用水	4	1	總阿伐	1	1	1	1	4	每季
				總貝他	1	1	1	1	4	
	地下水	4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
	河川水	4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
	山泉水	4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
	溪 水	4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
	雨水渠道排放水	4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
	海 水	4	3	加馬能譜	3	3	3	3	12	每季
	出水口海水	12	1	加馬能譜	3	3	3	3	12	每月
農畜產物	葉 菜	2	1	加馬能譜		1		1	2	每半年
	雞/鴨	1	1	加馬能譜		1			1	每年
	稻 米	1	1	加馬能譜				1	1	每年
	根 菜	1	1	加馬能譜		1			1	每年
	麻竹筍	1	1	加馬能譜			1		1	每年
	筊白筍	1	1	加馬能譜				1	1	每年
海產物	魚/貝類	4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
	海 藻	1	1	加馬能譜		1			1	每年
沉積物	土 壤	2	3	加馬能譜	3		3		6	每半年
	岸 沙	4	4	加馬能譜	4	4	4	4	16	每季
合 計					104	106	109	105	424	

表1.9核三廠環境輻射監測計畫作業量統計表

監測類別	試樣名稱	取樣頻次(年)	監測點數	監測項目	I季(件)	II季(件)	III季(件)	IV季(件)	年(件)	備註
直接輻射	熱發光劑量計	4	17	累積劑量	17	17	17	17	68	每季
大氣	空浮微粒	51	3	總貝他	36	39	39	39	153	每週
		4	3	加馬能譜	3	3	3	3	12	每季
	落 塵	12	3	加馬能譜	9	9	9	9	36	每月
植物	草 樣	2	3	氚	3		3		6	每半年
				加馬能譜	3		3		6	
	相思樹	4	1	氚	1	1	1	1	4	每季
				加馬能譜	1	1	1	1	4	
水樣	飲用水	4	1	總阿伐	1	1	1	1	4	每季
				總貝他	1	1	1	1	4	
	地下水	4	1	氚	1	1	1	1	4	每年
				加馬能譜	1	1	1	1	4	
	山泉水	4	1	氚	1	1	1	1	4	每季
				加馬能譜	1	1	1	1	4	
	(龍鑾潭)池水	4	1	氚	1	1	1	1	4	每季
				加馬能譜	1	1	1	1	4	
	雨水道排放水	4	1	氚	1	1	1	1	4	每季
				加馬能譜	1	1	1	1	4	
	海 水	4	3	加馬能譜	3	3	3	3	12	每季
	出水口海水	12	1	氚	3	3	3	3	12	每月
		12	1	加馬能譜	3	3	3	3	12	
農畜產物	羊 奶	4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
	葉 菜	2	2	加馬能譜		2		2	4	每半年
	雞/鴨	1	1	加馬能譜		1			1	每年
	稻 米	1	1	加馬能譜				1	1	每年
	根 菜	1	1	加馬能譜		1			1	每年
	洋 蔥	1	1	加馬能譜		1			1	每年
海產物	魚/貝類	4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
	海 藻	1	1	加馬能譜		1			1	每年
沉積物	土 壤	2	3	加馬能譜	3		3		6	每半年
	岸 沙	4	5	加馬能譜	5	5	5	5	20	每季
合 計					102	102	105	99	408	

表 1.10 核能研究所環境輻射監測計畫作業量統計表

監測類別	試樣名稱	取樣頻次(年)	監測點數	監測項目	I季(件)	II季(件)	III季(件)	IV季(件)	年(件)	備註
直接輻射	熱發光劑量計	4	12	累積劑量	12	12	12	12	48	每季
大氣	空浮微粒	51	1	總貝他	12	13	13	13	51	每週
		4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
	落塵	12	1	加馬能譜	3	3	3	3	12	每月
植 物	草 樣	2	2	加馬能譜	2		2		4	每半年
水樣	飲用水	4	1	總阿伐	1	1	1	1	4	每季
				總貝他	1	1	1	1	4	
	地下水	4	2	加馬能譜	2	2	2	2	8	每季
	地下水(崁津)	4	1	總貝他	1	1	1	1	4	每季
	河川水	4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
農畜產物	稻 米	1	1	加馬能譜	1				1	每年
	葉 菜	2	1	加馬能譜		1		1	2	每半年
沉積物	土 壤	2	3	加馬能譜	3		3		6	每半年
	河 沙	2	1	加馬能譜	1		1		2	每半年
合 計					41	36	41	36	154	

表 1.11 清華大學環境輻射監測計畫作業量統計表

監測類別	試樣名稱	取樣頻次(年)	監測點數	監測項目	I季(件)	II季(件)	III季(件)	IV季(件)	年(件)	備註
直接輻射	熱發光劑量計	4	12	累積劑量	12	12	12	12	48	每季
大氣	空浮微粒	51	1	總貝他	12	13	13	13	51	每週
		4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
	落 塵	12	1	加馬能譜	3	3	3	3	12	每月
植物	草 樣	2	2	加馬能譜	2		2		4	每半年
	相思樹	4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
水樣	飲用水	4	1	總阿伐	1	1	1	1	4	每季
				總貝他	1	1	1	1	4	每季
	地下水	4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
	湖 水	4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
	排放水	2	1	加馬能譜	1		1		2	每半年
農畜產物	葉 菜	2	1	加馬能譜		1		1	2	每半年
	稻 米	1	1	加馬能譜	1				1	每年
沉積物	土 壤	2	2	加馬能譜	2		2		4	每半年
	底 泥	2	2	加馬能譜	2		2		4	每半年
合 計					41	35	41	35	152	

表 1.12 蘭嶼低放貯存場環境輻射監測計畫作業量統計表

監測類別	試樣名稱	取樣頻次(年)	監測點數	監測項目	I季(件)	II季(件)	III季(件)	IV季(件)	年(件)	備註
直接輻射	熱發光劑量計	4	13	累積劑量	13	13	13	13	52	每季
大氣	空浮微粒	51	1	總貝他	12	13	13	13	51	每週
		4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
	落 塵	12	1	加馬能譜	3	3	3	3	12	每月
植物	草 樣	2	6	加馬能譜	6		6		12	每半年
水樣	飲用水	4	4	總阿伐	4	4	4	4	16	每季
				總貝他	4	4	4	4	16	
	地下水	4	4	加馬能譜	4	4	4	4	16	每季
	海 水	4	3	加馬能譜	3	3	3	3	12	每季
		1	2	加馬能譜	2				2	每年
農畜產物	芋 頭	4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
海產物	海 魚	4	1	加馬能譜	1	1	1	1	4	每季
	海 藻	1	1	加馬能譜		1			1	每年
沉積物	土 壤	2	6	加馬能譜	6		6		12	每半年
	岸 沙	4	5	加馬能譜	5	5	5	5	20	每季
		1	3	加馬能譜	3				3	每年
合 計					68	53	64	52	237	

表 1.13 核一廠環境輻射監測取樣點、方位距離及類別表

取 樣 點	方　位	取　樣　類　別
出水口	北0-1公里	海水、海藻、魚貝類、岸沙
入水口	東北1-2公里	海水
乾華派出所	東南東2-3公里	TLD
飛彈營	東南4-5公里	TLD
草埔尾	東南2-3公里	TLD、茶葉、地下水
9B站水池旁	南1-2公里	TLD
茂林社區	南2-3公里	自動監測、空浮微粒、草、土壤、落塵、TLD
乾華國小	南南東1-2公里	TLD
陽明山	南15公里	自動監測、TLD
尖仔鹿(13B)	南南西1-2公里	TLD、草、土壤
石崩山	西南4-5公里	自動監測、TLD、空浮微粒、 草、土壤、相思樹、落塵
山溪民家(105號空浮站)	西南3-4公里	TLD
老梅淨水廠	西南西5-6公里	飲用水
淡水臺電宿舍	西南15-20公里	TLD
三芝國中	西南西9-10公里	TLD
水源社區	西南15-20公里	茶葉
三芝共榮社區	西南西5-10公里	自動監測、筊白筍、土壤、草樣、TLD
尖仔鹿15號民房	西北1-2公里	TLD
石崩山	西南2-3公里	茶葉、雞/鴨、稻米、甘薯、麻竹筍、葉菜
嵩山社區	西3-4公里	TLD
白沙灣	西6-7公里	岸沙
石門國中	西北西2-3公里	自動監測、TLD、空浮微粒、落塵
石門	西北西2-3公里	海水、岸沙
小坑溪	北0-1公里	小坑溪水
乾華溪	西北北0-1公里	河川水
十八王公廟	西北北0-1公里	TLD
11A	南0-1公里	TLD、土壤

表 1.14 核二廠環境輻射監測取樣點、方位距離及類別表

取 樣 點	方　位	取　樣　類　別
雨水道排放口	北0-1公里	排放水
聯勤活動中心	西北西0-1公里	岸沙
出水口	北北東1-2公里	海水、海藻、魚貝類、岸沙
入水口	東北東1-2公里	海水
野柳	東3-4公里	海水
野柳國小	東2-3公里	TLD、空浮微粒、落塵
野柳(土地公廟)	東2-3公里	自動監測、TLD
金德豐	東南0-1公里	空浮微粒、溪水
萬里國小	東南4-5公里	自動監測、TLD
基隆(和平變電所)	東南東12-13公里	TLD
萬里	南東3-4公里	山泉水
中幅淨水廠	南南東4-5公里	飲用水
慈山墓園	西南1-2公里	TLD
新北市(原能會)	西南20公里	TLD
生水池	西南西0-1公里	草樣、相思樹、土壤
中幅變電所	南南東4-5公里	TLD
重光分駐所	西北西6-7公里	TLD
大鵬村	西北西1-2公里	雞/鴨、稻米、甘薯、葉菜、麻竹筍
大鵬國小	西北西1-2公里	自動監測、TLD、空浮微粒、草樣、河川水、土壤、落塵
金山	西北3-4公里	自動監測、TLD
金山	西北西4-5公里	地下水
金山變電所	西北西4-5公里	TLD
金山	北北西2-3公里	筊白筍
倒照湖	西北西7-8公里	TLD
217空浮站	西北6-8公里	TLD
金山海水浴場	西北北3-4公里	TLD、海水、岸沙
水尾村活動中心	西北2-3公里	TLD
大坪國小	西南4-5公里	TLD
4A	東北東0-1公里	土壤、草樣、TLD
磺潭(磺潭社區)	西1-2公里	自動監測、空浮微粒、落塵、TLD

表 1.15 核三廠環境輻射監測取樣點、方位距離及類別表

取 樣 點	方位	取樣類別
員工宿舍	北1-2公里	TLD、草樣、土壤
恆春氣象站	北5-6公里	自動監測、空浮微粒、地下水、落塵、TLD
恆春市場	北5-6公里	葉菜
南灣	東北東0-1公里	山泉水、海水、岸沙
南灣分校	東北1-2公里	TLD
永港國小(滿州)	東北8-9公里	自動監測、TLD
墾丁牧場	東南東5-6公里	自動監測、TLD、空浮微粒、落塵、羊奶
入水口	東南0-1公里	海水
墾丁	東南5-6公里	岸沙
牡丹淨水廠	北18-19公里	飲用水
鵝鑾鼻	東南東11-12公里	TLD
後壁湖漁港	南南西1-2公里	自動監測、TLD
雨水渠道口	南南西2-3公里	岸沙、排放水
出水口	南南西2-3公里	海水、海藻、魚貝類、岸沙
貓鼻頭	南南西4-5公里	TLD
大光國小	西南西1-2公里	自動監測、TLD、空浮微粒、 落塵、草樣、土壤
水泉國小	西南2-3公里	TLD
白沙	西南4-5公里	海水、雞/鴨、稻米、甘薯、葉菜、岸沙
南樹林	西南西3-4公里	TLD、相思樹
農試所	西北1-2公里	TLD
龍泉	西北3-4公里	自動監測、TLD
砂尾路	西1-2公里	TLD
高山巖	西3-4公里	TLD、草樣、土壤
山海國小	西北4-5公里	TLD
龍鑾潭	北1-2公里	池水
車城國小	北北西13-14公里	TLD
車城	北北西13-14公里	洋蔥

表 1.16 核能研究所環境輻射監測取樣點、方位距離及類別表

取 樣 點	方　位	取 樣 類 別
仁和國中	北4-5公里	TLD
廢料廠牆外	東0-1公里	草樣、土壤
中興新村	北1-2公里	TLD
武嶺橋	東北4-5公里	河川水、河沙
大溪公園	東北4-5公里	TLD
三坑仔	東0-1公里	蔬菜、土壤、稻米
板新淨水廠	東北14-15公里	飲用水
內柵	東2-3公里	TLD、地下水
石門水庫	南4-5公里	自動監測、TLD
中科院255館	西南0-1公里	TLD
石園	南南西2-3公里	TLD
崁頂	西南西1-2公里	地下水
崁津	東北2-3公里	地下水
十一份	西1-2公里	土壤、草樣、TLD
龍潭(石門國中)	南南西3公里	自動監測、空浮微粒、落塵、TLD
逸園	西南3-4公里	TLD
淮子埔	西1-2公里	TLD
三角林	西3-4公里	TLD

表 1.17 清華大學環境輻射監測取樣點、方位距離及類別表

取 樣 點	方　位	取 樣 類 別
水源里	北北東1.5-2公里	蔬菜、草樣、稻米、TLD
同位素館(側)	南0-0.5公里	土壤、草樣、TLD
成功湖	東北0.4-1公里	土壤、相思樹、TLD
昆明湖	東北0.5-1公里	湖水、底泥
漫濾池	東北0.5-1公里	底泥
光明新村	東北0.5-1公里	TLD
新竹淨水廠	北北西2-3公里	飲用水
光明里	東北1-1.5公里	地下水
同位素館	西0-0.5公里	空浮微粒
慧齋宿舍	北北西0-0.5公里	TLD
自來水第三管理處	北北西0.5-1公里	TLD
工研院化工所	北北西1-1.5公里	TLD
李存敏館	東北0-0.5公里	自動監測、TLD、落塵
梅湖畔	東北0-0.5公里	TLD
THOR前草坪	東0-0.5公里	TLD
同步輻射中心	南1-1.5公里	自動監測、TLD
加速器館側	南0-0.5公里	TLD

表 1.18 蘭嶼低放貯存場環境輻射監測取樣點、方位距離及類別表

取 樣 點	方　位	取　樣　類　別
場門外圍牆	南0-1公里	TLD
龍頭岩	西南西0-1公里	TLD、土壤、草樣
專用碼頭	西1-2公里	海水、岸沙
專用碼頭外	西1-2公里	海水、岸沙
紅頭村	西北西4-5公里	TLD、飲用水
漁人村	西北西4-5公里	土壤、草樣、岸沙
朗島村	西北10-11公里	TLD、飲用水、土壤、草樣
蘭嶼高中	西北7-8公里	山泉水、自動監測、TLD
蘭嶼低放貯存場門口	西南0-1公里	自動監測、TLD
蘭嶼氣象站	北北西4-5公里	自動監測、空浮微粒、落塵、TLD
椰油村	西北9-10公里	TLD、土壤、草樣、海魚、芋頭
東清村	北北西6-7公里	TLD、飲用水、土壤、草樣
野銀村	北北西4-5公里	草樣、土壤
排水口圍牆外	東0-1公里	TLD
排水口SS502	東0-1公里	海水、岸沙
排水口SS502-1	東南0-1公里	岸沙
排水口SS502-2	東南0-1公里	海水、岸沙
排水口SS502-3	東南0-1公里	岸沙
排水口SS502-4	東南0-1公里	海水、岸沙
龍門橋	北北東0-1公里	TLD
機場	西北西6-7公里	TLD
貯存溝(1-1號)	場區內	TLD

貳、 台灣地區放射性落塵與環境輻射偵測計畫

一、監測依據

行政院原子能委員會輻射偵測中心組織條例第2條第3款，實施台灣地區放射性落塵與環境輻射偵測作業。

二、監測目的

本中心執行台灣地區放射性落塵與環境輻射偵測，藉以瞭解來自核武器試爆及核子設施意外事故所產生放射性落塵對台灣地區環境輻射之影響。監測的具體目標有下列4項：

(一) 掌握台灣地區放射性落塵與環境輻射之現況。

(二) 確實瞭解環境中放射性物質的累積狀況。

(三) 建立台灣地區環境背景輻射資料。

(四) 提供台灣地區正確環境輻射監測資訊。

三、監測項目

本年台灣地區放射性落塵與環境輻射偵測計畫，如表2.1表示，作業量統計，如表2.2表示，取樣位置圖參閱附錄一。有關偵測計畫內容包括下列主要項目：

(一) 以熱發光劑量計（TLD）偵測環境輻射劑量率。

(二) 放射性落塵偵測，包括抽氣、落塵等試樣進行放射性含量分析。

(三) 採取飲用水進行放射性含量分析，評估體內輻射劑量。

(四) 採取草樣、淡水、海水、茶葉、土壤及河沙等環境試樣進行放射性含量分析，藉以瞭解台灣地區放射性落塵含量的變動情形。

四、監測方法

監測方法分為環境直接輻射及環境試樣放射性分析兩項，前者以熱發光劑量計偵測環境輻射劑量率；後者包括總貝他活度分析、加馬核種

能譜分析。放射性分析方法依據本中心制定放射性分析及輻射偵測儀器操作各類程序書。各類環境試樣之前處理及計測方法，參閱附錄二之附表2.9及附表2.10所示。

空浮微粒試樣分析結果之處理原則：

總貝他活度超過放射性落塵警戒值第一階段的百分之一(90毫貝克/立方公尺)，抽氣濾紙須進行加馬能譜分析。

五、劑量評估

依據飲用水中放射性含量之偵測結果為基本資料，評估因攝食飲用水所造成的體內輻射劑量，劑量評估的頻次，每半年一次，並參考附錄二所述之劑量評估方法計算。

六、報告

1. 本中心每半年結束後二個月（每年二月及八月）內發行台灣地區放射性落塵與與食品調查半年報，函送行政院原子能委員會備查，並將半年報公開於網站及寄送國內各相關單位參閱。
2. 紀錄基準或可接受最小可測量要求

   本中心各類環境試樣放射性分析能力須符合「環境輻射監測規範」可接受最小可測量（acceptable minimum detectable amount, AMDA）要求。可接受最小可測量之定義，係在無其他放射性干擾下，採取的測試方法所能測出最小的放射性物質的量。此值不應被認為是最小可測量，而是基於良好的操作及要求下可被接受的最小可測量，單位為貝克／體積或質量。分析結果與計測誤差的3倍值進行比較，若分析結果大於3倍計測誤差，則列入環測報告；若分析結果比3倍計測誤差小，表示樣品的放射活度值很低，無法由儀器明顯檢測出，因此不予登錄此測值，並以符號 ”— ”表示。
3. 核子意外事故及核爆期間，放射性落塵警戒值及因應措施，如表2.3所示。

七、品質管制

本中心執行台灣地區放射性落塵與環境輻射偵測作業，除了制定品質手冊外，相關偵測作業程序均遵循ISO /IEC 17025實驗室認證規範執行品質保證與品質管制作業，實驗室並獲得財團法人全國認證基金會（TAF）認證通過，本中心認可之監測類別及項目，參閱附錄三。本中心並藉由參加國際實驗室間放射性分析比較實驗與能力測試計畫，使放射性分析及輻射偵測技術能力達到國際環境輻射監測水平。

八、參考文獻

1. 游離輻射防護法，91年12月23日行政院發布，自92年2月1日施行。。
2. 行政院原子能委員會輻射偵測中心組織條例，85年7月17日總統令修正。
3. 環境輻射監測規範，98年11月11日行政院原子能委員會修正。

表 2.1 台灣地區放射性落塵及環境輻射偵測計畫

監測類別	監測項目	監測地點及試樣種類		監測頻率
		站點數	位置	
直接輻射	熱發光劑量計(TLD)	32	基隆、台北市、新北市(板橋)、竹北、苗栗、台中市、南投、彰化、雲林、嘉義、台南市、高雄市、屏東市、頭城、宜蘭、花蓮、台東、澳底、貢寮、雙溪、三港、龍門、金門氣象站、馬祖(南竿、東引)、澎湖(氣象站、七美)、阿里山、金門(榮湖淨水廠)、小琉球、綠島、合歡山	每季
	自動監測	33	基隆、台北市、新北市(板橋)、竹北、苗栗、台中市、南投、彰化、雲林、嘉義、台南市、高雄市、屏東市、頭城、宜蘭、花蓮、台東、澳底、貢寮、雙溪、三港、龍門、金門氣象站、馬祖(南竿、東引)、澎湖(氣象站、七美)、彭佳嶼、阿里山、金門(榮湖淨水廠)、小琉球、綠島、合歡山	連續
空浮微粒	總貝他	7	宜蘭、台北、台中、高雄、金門、馬祖、澎湖(氣象站)抽氣	每週
	加馬能譜		宜蘭、台北、台中、高雄、金門、馬祖、澎湖(氣象站)抽氣	每季
落塵	加馬能譜	5	台北、高雄、金門、馬祖、澎湖(氣象站)	每月
植物	加馬能譜	1	台中草樣	每半年
地下水	加馬能譜	1	高雄地下水	每年
湖水	總阿伐	3	翡翠水庫、日月潭、澄清湖湖水	每半年
	總貝他	3		
農畜產物	加馬能譜	3	坪林、南投、高雄茶葉	每半年
沉積物試樣	鍶-90	3	台北、台中、高雄土壤	每年1月
	加馬能譜	6	宜蘭、基隆、擎天崗(陽明山) 台北、台中、高雄土壤	每半年
	加馬能譜	3	淡水河、大甲溪、高屏溪河沙	每半年

備註:

1. 109年度增加自動監測站5站（馬祖東引、小琉球、綠島、澎湖七美、合歡山）、空浮微粒及落塵增設2站（馬祖、澎湖氣象站）。
2. 為強化環境直接輻射偵測，增設熱發光劑量計(TLD)於基隆、竹北、屏東市、頭城、澳底、貢寮、雙溪、三港、龍門、馬祖東引、澎湖七美、金門(榮湖淨水廠)、小琉球、綠島、合歡山站。
3. 109年度刪除台北、台中及高雄之飲用水，前項地點納入台灣自來水公司全國飲用水試樣範圍。

表 2.2 台灣地區放射性落塵及環境輻射偵測計畫作業量統計表

監測類別	試樣名稱	取樣頻次(次/年)	監測點數	監測項目	I季(件)	II季(件)	III季(件)	IV季(件)	年(件)	備註
直接輻射	熱發光劑量計	4	32	累積劑量	32	32	32	32	128	每季
大氣	空浮微粒	51	7	總貝他	84	91	91	91	357	每週
		4	7	加馬能譜	7	7	7	7	28	每季
	落 塵	12	5	加馬能譜	15	15	15	15	60	每月
植物	草 樣	2	1	加馬能譜	1		1		2	半年
水樣	湖 水	2	3	總阿伐	3		3		6	半年
				總貝他	3		3		6	半年
	地下水	1	1	加馬能譜	1				1	每年
農畜產物	茶 葉	2	3	加馬能譜	3		3		6	半年
沉積物	土 壤	2	6	加馬能譜	6		6		12	半年
		1	3	鍶-90	3				3	每年
	河 沙	2	3	加馬能譜	3		3		6	半年
合 計					161	145	164	145	615	

表 2.3 放射性落塵落塵警戒值及因應措施

階　段	地表落塵量 (總貝他活度)	空浮活度 (總貝他活度)	因應措施
第一階段	3×10^{3}貝克/平方公尺·天 (相當於9×10^{10}貝克/平方公里·月)	9貝克/立方公尺	加強放射性落塵偵測。
第二階段	3×10^{4}貝克/平方公尺·天 (相當於9×10^{11}貝克/平方公里·月)	90貝克/立方公尺	1. 加強放射性落塵偵測。 2. 葉菜類須洗淨，雨水需經處理後才可供食用。 3. 加強管理食品生產及變動。

資料來源：「環境輻射監測規範」，98年11月11日原子能委員會修正。

參、 台灣地區食品及飲用水放射性含量偵測計畫

一、監測依據

行政院原子能委員會輻射偵測中心組織條例第2條第4款，實施台灣地區食品及飲用水放射性含量調查。

二、監測目的

本中心執行台灣地區市售食品及飲用水放射性含量偵測目的，藉以瞭解核子武器試爆及核子設施意外事故所產生全球放射性落塵對台灣地區市售食品及飲用水的輻射影響。具體目標有下列3項：

(一)確實瞭解台灣地區市售食品及飲用水中放射性含量。

(二)評估國人因攝食所接受之輻射劑量。

(三)提供台灣地區市售食品及飲用水放射性含量檢測資訊。

三、監測項目

本年台灣地區食品及飲用水放射性含量偵測計畫，如表3.1表示，作業量統計，如表3.2表示。有關偵測計畫內容包括下列主要項目：

(一) 市售食品

1. 台灣地區國人主要民生消費食品(米、麵粉、黃豆、甘藍、甘藷、馬鈴薯、花椰菜、鳳梨、香蕉、柑橘、鱸魚/吳郭魚、豬肉、牛肉、雞肉、雞蛋、牛奶)等之放射性含量分析。
2. 消費市場抽樣購買海產物罐頭、新鮮蔬果、乾果核仁、乳製品、嬰兒食品及飲料類等進口食品放射性含量分析。

(二) 水樣

1. 台灣自來水公司各管理區所屬淨水廠的飲用水放射性含量分析。
2. 台北自來水事業處所屬淨水廠的飲用水放射性含量分析。
3. 金門縣及連江縣自來水廠所屬淨水廠的飲用水放射性含量分析。
4. 市售國內外品牌包裝礦泉水放射性含量分析。

四、監測方法

食品及飲用水中放射性含量分析方法，包括總貝他活度分析、加馬核種能譜分析、碘-131、鍶-90核種分析等。放射性分析方法依據本中心制定放射性分析及輻射偵測儀器操作各類程序書。各類試樣之前處理及計測方法，參閱附錄二之附表2.9及附表2.10所示。

五、劑量評估

依據食品中放射性含量分析結果，評估國人因攝食所接受輻射劑量，其內容有：

(一) 劑量評估的頻次，每年一次。

(二) 體內劑量評估，係依據臺灣地區國人主要消費國產食品中鍶-90與銫-137放射性含量，並參考附錄二之劑量評估方法計算。

六、報告

1. 本中心每半年結束後二個月 (每年二月及八月) 內發行台灣地區放射性落塵與與食品調查半年報，函送行政院原子能委員會備查，並將半年報公開於網站及寄送國內各相關單位參閱。
2. 紀錄基準或可接受最小可測量要求

   本中心各類環境試樣放射性分析能力須符合「環境輻射監測規範」可接受最小可測量(acceptable minimum detectable amount, AMDA)要求。可接受最小可測量之定義，係在無其他放射性干擾下，採取的測試方法所能測出最小的放射性物質的量。此值不應被認為是最小可測量，而是基於良好的操作及要求下可被接受的最小可測量，單位為貝克／體積或質量。分析結果與計測誤差的3倍值進行比較，若分析結果大於3倍計測誤差，則列入環測報告；若分析結果比3倍計測誤差小，表示樣品的放射活度值很低，無法由儀器明顯檢測出，因此不予登錄此測值，並以符號 ”— ”表示。
3. 食品中原子塵或放射能污染容許量標準，如表3.3所示。
4. 飲用水放射性濃度限值，如表3.4所示。

七、品質管制

本中心執行食品及飲用水中放射性含量分析作業，除了制定品質手冊外，相關偵測作業程序均遵循ISO /IEC 17025實驗室認證規範執行品質保證與品質管制作業，實驗室並獲得財團法人全國認證基金會（TAF）認證通過，本中心認可監測類別及項目，參閱附錄三。本中心並藉由參加國際實驗室間放射性分析比較實驗與能力測試計畫，使放射性分析及輻射偵測技術能力達到國際環境輻射監測水平。

八、參考文獻

1. 行政院原子能委員會輻射偵測中心組織條例，85年7月17日總統令修正。
2. 食品中原子塵或放射能污染容許量標準，105年1月18日行政院衛生福利部修正。
3. 商品輻射限量標準，105年6月20日行政院原子能委員會修正。

表 3.1 台灣地區食品及飲用水放射性含量分析計畫

監測類別	試樣種類	監測項目	監測點數	取樣地點	監測頻率
市售食品	國產食品-1 米、麵粉、黃豆、甘藍、甘藷、馬鈴薯、花椰菜、鳳梨、香蕉、柑橘、鱸魚/吳郭魚、豬肉、牛肉、雞肉、雞蛋、牛奶等 16 類	加馬能譜	80	台北、台中、高雄、宜蘭、台東等消費市場	每年(1月)
	國產食品-2 米、麵粉、黃豆、甘藍、甘藷、馬鈴薯、花椰菜、鳳梨、香蕉、柑橘、鱸魚/吳郭魚、豬肉、牛肉、雞肉、雞蛋、牛奶等 16 類	加馬能譜	80		每年(7月)
		鍶-90	16		
	花枝、草蝦、海蝦、鰻魚、鮪魚、旗魚、虱目魚、海藻等海產物	加馬能譜	8	消費市場	每年(4月)
	牡蠣、蛤蜊等海產物	加馬能譜	3	新竹、彰化、嘉義	每年(7月)
	進口食品-1 海產物、新鮮蔬果、乾果核仁、乳製品、嬰兒食品、飲料	加馬能譜	25	消費市場	每半年
	進口食品-2 海產物、新鮮蔬果、乾果核仁、乳製品、嬰兒食品、飲料	加馬能譜	25	消費市場	每半年
水樣	飲用水(全國自來水專案)	總阿伐	421	臺灣自來水公司	每年
		總貝他	421		
	飲用水	總阿伐	10	台北市自來水事業處	每年
		總貝他	10		
	飲用水	總阿伐	3	金門縣自來水廠	每年
		總貝他	3		
	飲用水	總阿伐	21	連江縣自來水廠	每半年
		總貝他	21		
	礦泉水	總阿伐	15	消費市場	每半年
		總貝他	15		

備註：109年度於本計畫新增連江縣自來水廠飲用水放射性含量調查，保障國人飲用水安全。

表 3.2 台灣地區食品及飲用水放射性含量分析作業量統計表

監測類別	試樣種類	取樣頻次(次/年)	監測點數	監測項目	I季(件)	II季(件)	III季(件)	IV季(件)	年(件)	備註
市售食品	國產食品-1 米、麵粉、黃豆、甘藍、甘藷、馬鈴薯、花椰菜、鳳梨、香蕉、柑橘、鱸魚/吳郭魚、豬肉、牛肉、雞肉、雞蛋、牛奶等 16 類	1	80	加馬能譜	80				80	每半年(1月)
	國產食品-2 米、麵粉、黃豆、甘藍、甘藷、馬鈴薯、花椰菜、鳳梨、香蕉、柑橘、鱸魚/吳郭魚、豬肉、牛肉、雞肉、雞蛋、牛奶等 16 類	1	80	加馬能譜			80		80	每半年(7月)
			16	鍶-90			16		16	每年(7月)
	花枝、草蝦、海蝦、鰻魚、鮪魚、旗魚、虱目魚、海藻及牡蠣、蛤蜊等海產物	1	8	加馬能譜		8			8	每年(4月)
	牡蠣、蛤蜊海產物	1	3	加馬能譜			3		3	每年(7月)
	進口食品	12	25	加馬能譜	75	75	75	75	300	每月
水樣	飲用水 (臺灣自來水公司)	1	421	總阿伐	111	102	114	94	421	每年
				總貝他	111	102	114	94	421	
	飲用水 (臺北自來水事業處)	1	10	總阿伐			10		10	每年
				總貝他			10		10	
	飲用水 (金門縣自來水廠)	1	3	總阿伐		3			3	每年
				總貝他		3			3	
	飲用水 (連江縣自來水廠)	2	21	總阿伐		21		21	42	每半年
				總貝他		21		21	42	
	礦泉水	2	15	總阿伐	15		15		30	每半年
				總貝他	15		15		30	
合　　計					407	335	452	305	1499	

表3.3食品中原子塵或放射能污染容許量標準

放射性核種 食品類別	碘 131 (I-131)	銫 134 與銫 137 之總和 (Cs-134＋Cs-137)
乳及乳製品	55 貝克/公斤 (55 Bq/kg)	50 貝克/公斤 (50 Bq/kg)
嬰兒食品	55 貝克/公斤 (55 Bq/kg)	50 貝克/公斤 (50 Bq/kg)
飲料及包裝水	100 貝克/公斤 (100 Bq/kg)	10 貝克/公斤 (10 Bq/kg)
其他食品	100 貝克/公斤 (100 Bq/kg)	100 貝克/公斤 (100 Bq/kg)

「食品中原子塵或放射能污染容許量標準」，衛生福利部 105 年 1 月 18 日公布。

表 3.4 飲用水放射性濃度限值

分析項目	管 制 標 準	因 應 行 動
總阿伐	每立方公尺 550 貝克	1. 總阿伐濃度超過每立方公尺 200 貝克，應進行鈾、鐳-226 及鐳-228 分析。 2. 鈾濃度限值為每立方公尺 1,110 貝克。 3. 鐳-226 及鐳-228 濃度限值各為每立方公尺 740 貝克。
總貝他	每立方公尺 1,800 貝克	1. 總貝他濃度超過每立方公尺 550 貝克時，應進行氚及鍶-90 分析。 2. 氚濃度限值為每立方公尺 740,000 貝克。 3. 鍶-90 濃度限值為每立方公尺 300 貝克。

「商品輻射限量標準」，105 年 6 月 20 日行政院原子能委員會修正。

肆、　附　　錄　　一

核設施環境輻射監測取樣位置圖

圖例	試樣說明	圖例	試樣說明
	核能設施		海藻
	熱發光劑量計		草樣(植物)
	自動監測		農畜產物
	空浮微粒		牛羊奶
	落塵		海水、海底沉積物
	土壤、河沙、岸沙、淤泥		湖水、地下水、河水、 池水、水溝水、排放水
	魚		飲用水
	貝		

圖 1 環境輻射監測取樣圖例

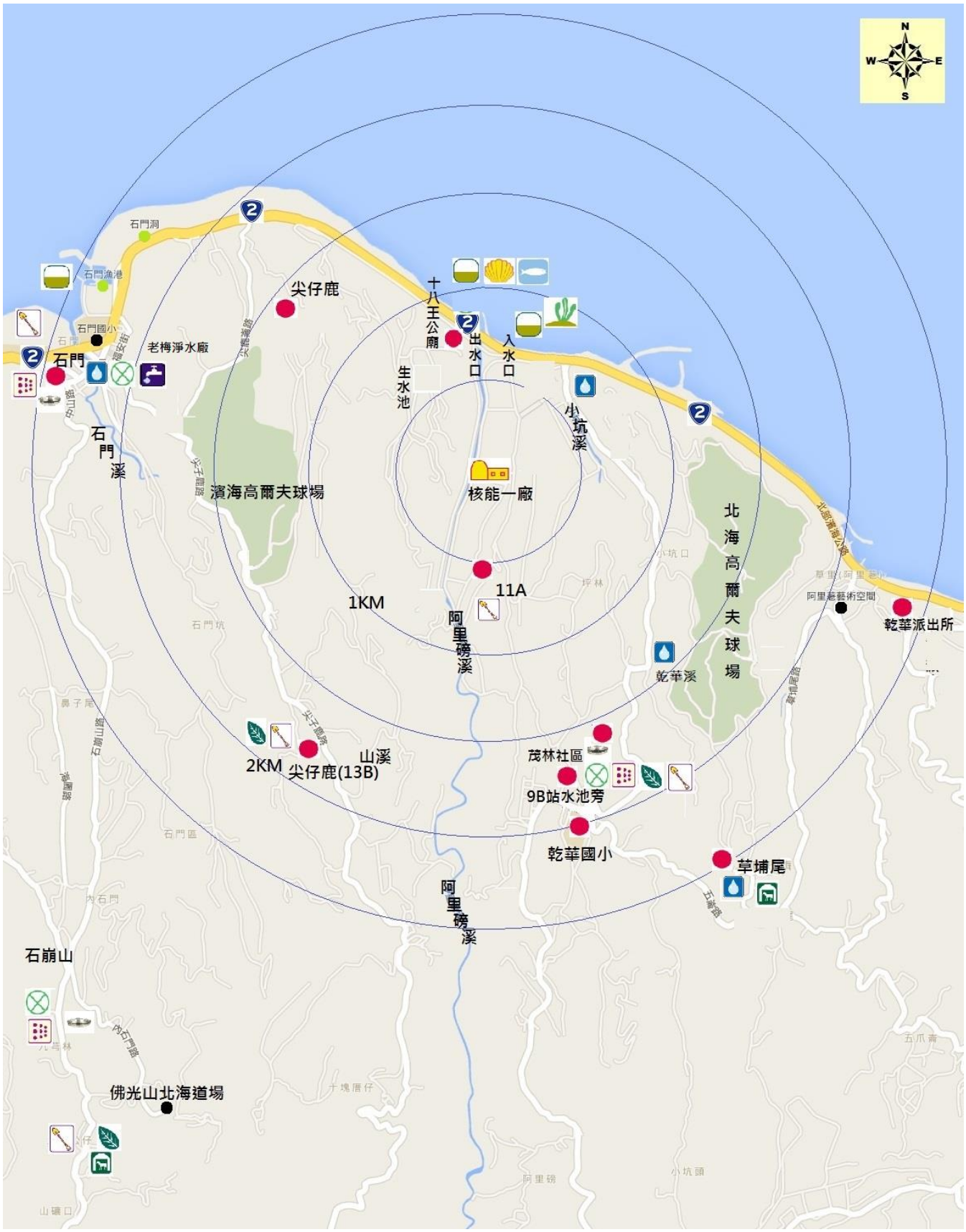

圖 2 核一廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5 公里內)

圖 3 核二廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5 公里內)

圖 4 核一、二廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5 公里外)

圖 5 核三廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5 公里內)

圖 6 核三廠環境輻射監測取樣位置圖(2.5 公里外)

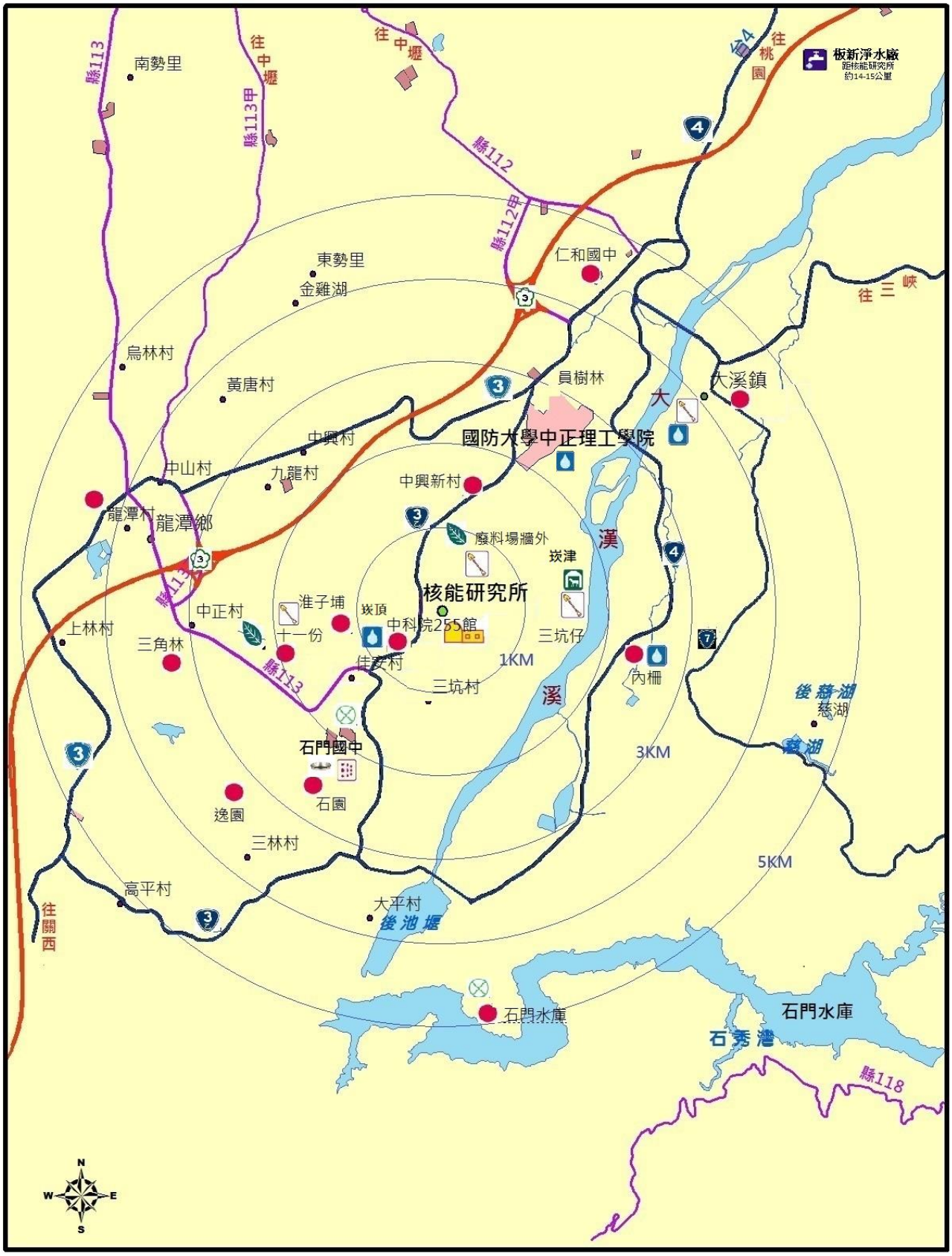

圖 7 核能研究所環境輻射監測取樣位置圖

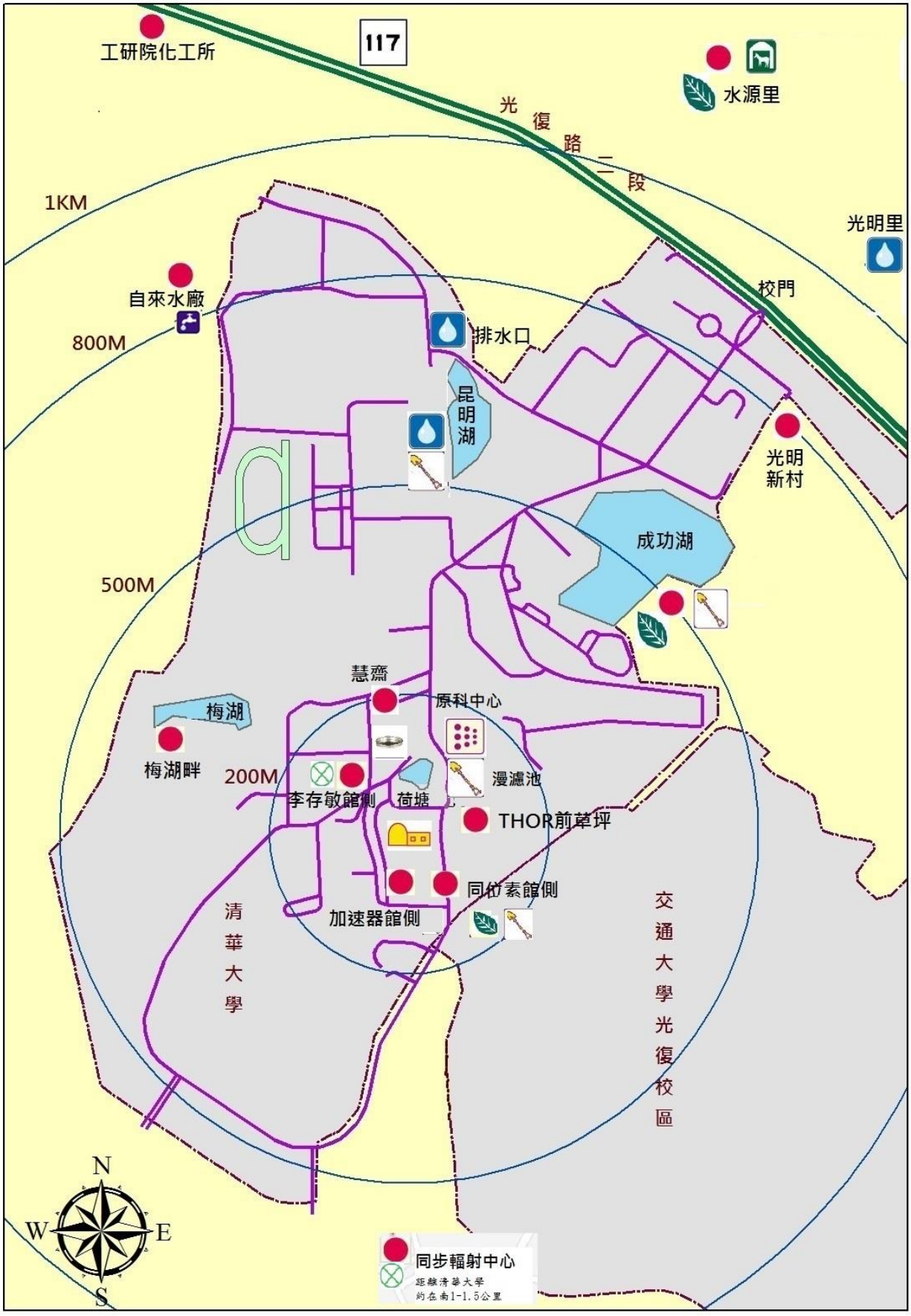

圖 8 清華大學環境輻射監測取樣位置圖

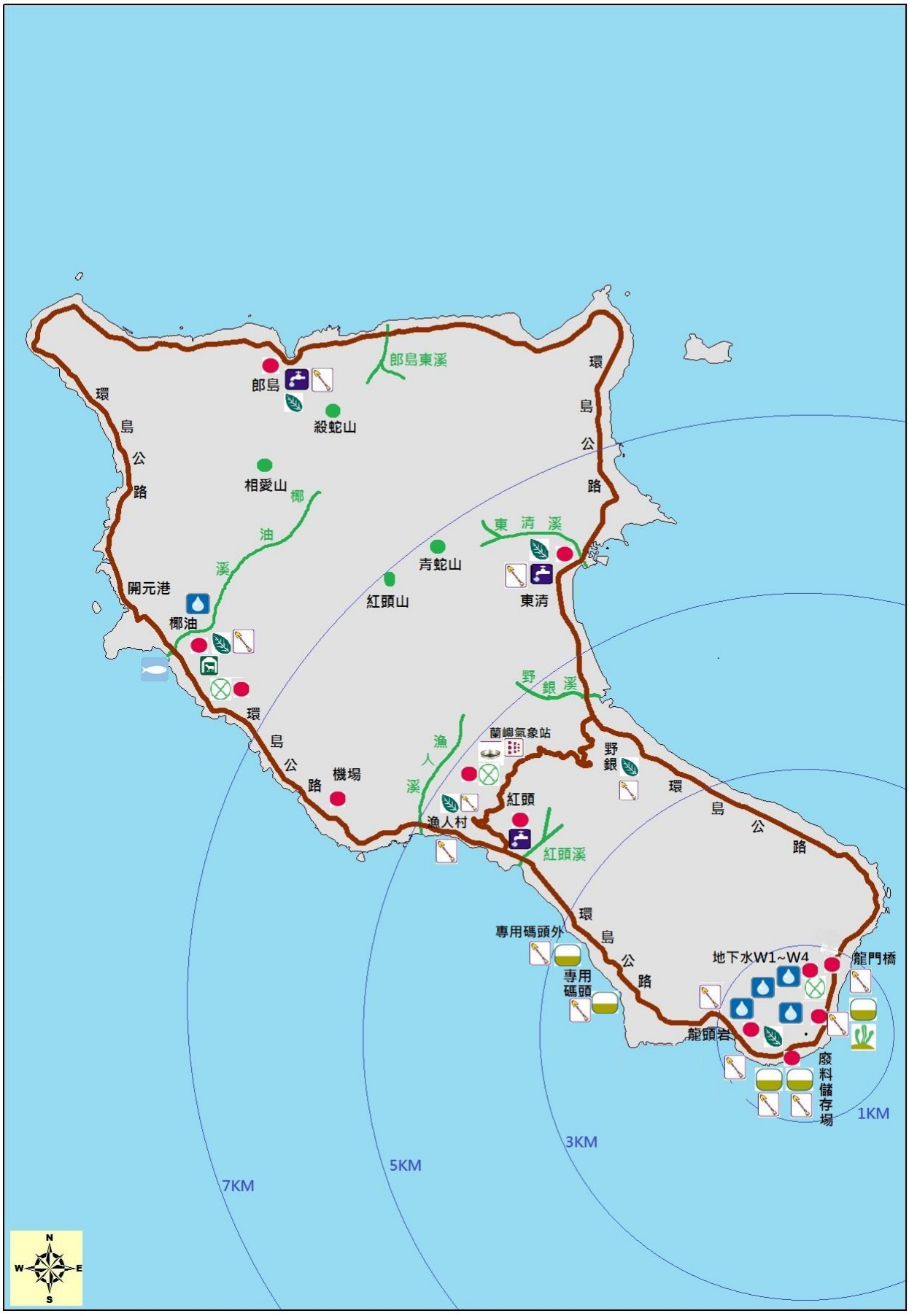

圖 9 蘭嶼低放貯存場環境輻射監測取樣位置圖

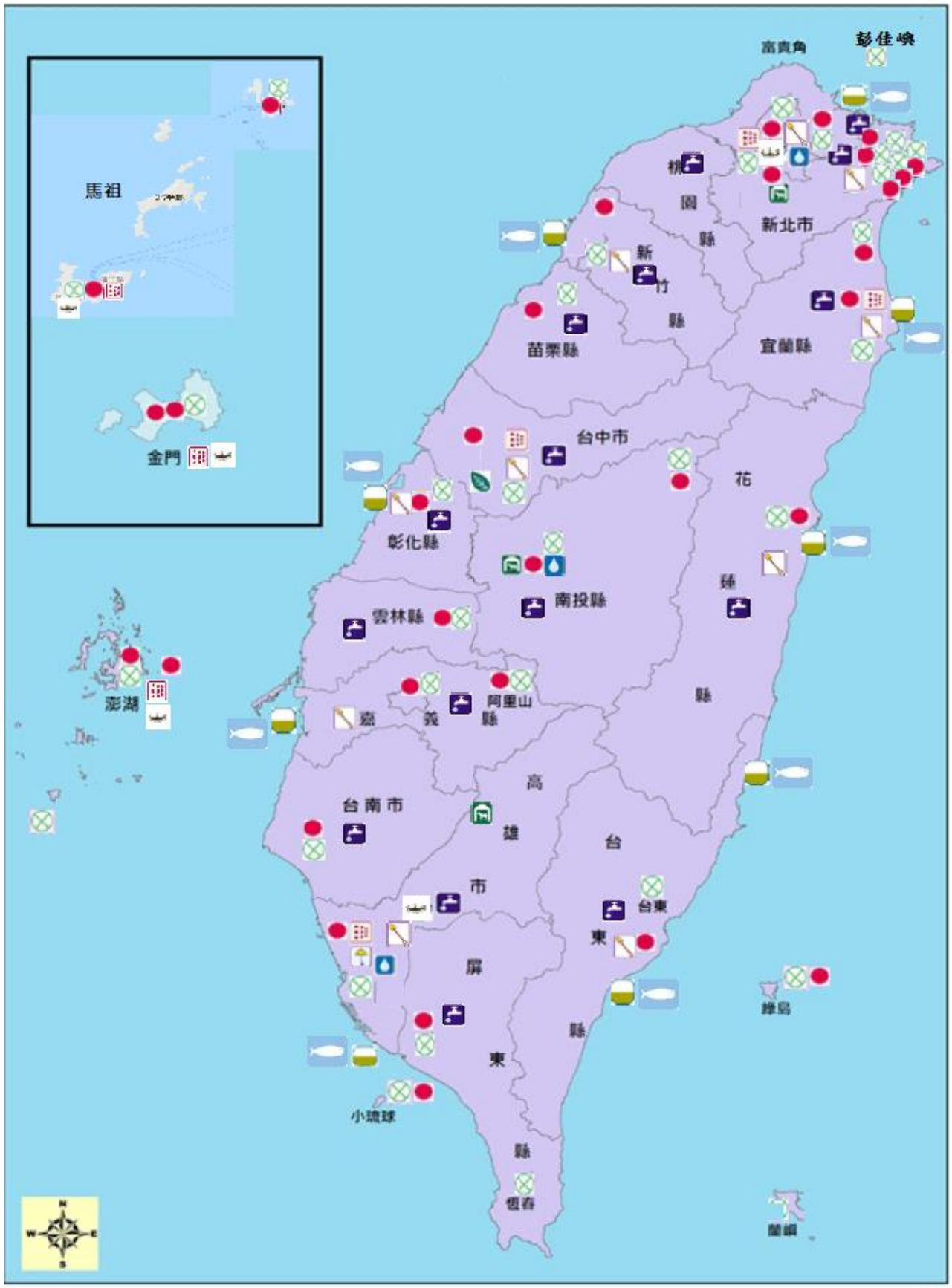

圖 10 台灣地區環境輻射偵測取樣位置圖

伍、 附 錄 二

體外及體內劑量評估方法

劑量評估

依據行政院原子能委員會98年11月11日修正公布「環境輻射監測規範」，由熱發光劑量計監測累積劑量及環境試樣放射性含量分析結果，評估體外及體內劑量，分別敘述如下：

一、體外劑量評估

1.民眾體外劑量評估由累積劑量監測，或沉積在土壤、岸沙中加馬核種活度方法推算，由環境劑量推算至民眾劑量應考慮其占用因數。

2.由累積劑量監測評估淨劑量選擇下列方法計算(每一監測站都應計算)：

(1)累積劑量監測淨劑量＝(本季劑量)－(過去 5 年 20 季劑量平均值＋3 倍標準差)，每季季劑量評估以 92 天為基準。若所得淨值小於每年 0.05 mSv 或每季 0.025 mSv，則註記小於 MDA。

(2)累積劑量監測站設站期間未達五年者，則以扣除該站運轉前背景正常變動範圍或鄰近地區之天然背景正常變動範圍為其淨劑量計算原則。

3.地表土壤或岸沙沉積之人造放射核種所造成體外劑量之計算如下：

$D＝8760×S×K×H$

D：體外曝露之有效劑量(mSv/a)

S：指土壤或岸沙所造成之居住屏蔽或沙灘曝露因數。居住屏蔽因數(土壤)建議採用 0.36，居住屏蔽因數係室內占用因數 0.8 乘以屏蔽因數 0.2 再加上室外占用因數 0.2。砂灘曝露因數(岸沙)則依各設施調查數據或國內相關機關公布資料，列於本計畫書附錄二之附表 2.5、附表 2.6。

K：單位面積放射性活度(Bq/m^2)

對土壤表面密度採 $80kg/m^2$，取 0.05m 深，密度為 $1600kg/m^3$。對岸沙表面密度採 $40kg/m^2$，取 0.025m 深。

H：核種的劑量轉換因數($mSv-m^2/Bq-h$)。

各核種造成劑量分別計算後再相加，地表面污染放射性核種距地一公尺高度體外有效劑量轉換因數如附錄二之附表 2.1。

土壤及岸沙如僅測得銫（Cs）-137 或鍶（Sr）-90 核種，計算體外劑量時，扣除該站過去五年之正常變動範圍，但如測得錳（Mn）-54、鈷（Co）-58、鈷（Co）-60、銫（Cs）-134 等人工核種，則應以實測值計算體外劑量。

二、體內劑量評估

1.體內劑量以放射性核種之攝入評估，攝入包括嚥入和吸入兩大途徑。

2.以放射性核種在一年內攝入評估約定有效劑量。

約定有效劑量(毫西弗)＝[約定有效劑量轉換係數 (毫西弗/貝克)]×[一年間的核種攝入量(貝克)]×(年齡修正)×(市場稀釋修正)×(由調理等減少的修正)

一年間的核種攝入量，可採下列方法之一：

(1)核種年攝入量＝(環境試樣中的核種年平均活度)×(年飲食攝入量)

(2)核種年攝入量＝Σ(環境試樣中每日平均的放射性核種活度)×(其飲食物等的平均每日攝食量)。本方法為日攝入的飲食中放射性活度有變化，而需分別求每日的放射性活度的方法。

原則上在正常監測時，不必要計算甲狀腺等組織的約定等價劑量。當輻射工作場所異常排放放射性物質時，放射性碘有顯著增加的可能性時，必須推算甲狀腺的約定等價劑量，使用有效劑量換算係數(如附錄二之附表 2.2、附表 2.3)依上述同樣方法計算之。

3.飲食等攝食量可參考國內相關單位公布資料，或設施經營者之最新調查資料，列於本計畫書附錄二之附表2.4至附表2.7。

三、劑量評估參數

1.使用量因子及佔用因數列於本計畫書附錄二之附表 2.4 至附表 2.7。

2.銫（Cs）-137 及鍶（Sr）-90 可能來自核爆落塵，先扣除當站歷年正常變動範圍值後再計算淨劑量，歷年平均值採取最近五年數據為統計對象，不足五年者取所有數據或運轉前背景數據。

3.錳（Mn）-54、鈷（Co）-58、鈷（Co）-60 及銫（Cs）-134 等人造核種均歸輻射工作場所貢獻，天然核種如鉀（K）-40、鈾系、釷系均不計算淨劑量。

4.同一試樣同時採用加馬能譜分析及化學方法定量時，取較大值做劑量評估。

5.同一時間，同一種試樣，採用取樣地點中活度平均值最高的地點做劑量評估。

6.個人最大年劑量計算係取年活度平均值最大者作計算，若某季劑量未達評估標準，則以”—”表示。

四、報告

1.劑量評估結果列入季報及年報中，格式如附錄二之附表 2.8 所示，並應說明造成輻射劑量地點、曝露途徑及原因，均以有效劑量表示。

2.若劑量評估結果中各曝露途徑的有效劑量低於 0.001 毫西弗(＜0.001 毫西弗)者，僅註記「-」，並加註「未達評估標準」。

3.核爆或其它意外事故造成影響另行評估。

4.由於每季輻射劑量發生地點不一定相同，因此，將 4 季輻射劑量相加不一定等於年劑量。

5.各曝露途徑所造成劑量若係發生在同一地點，則劑量可予相加，若不在同一地點則不宜相加。

五、參考資料

1.「環境輻射監測規範」，行政院原子能委員會98年11月11日修正公布。

附表 2. 1 地表面污染放射性核種距地 1 公尺高度體外有效劑量轉換因數*

單位：(毫西弗-平方公尺/貝克-小時)

核　種	有 效 劑 量 係 數
鉻(Cr)-51	1.07×10^{-10}
錳(Mn)-54	2.85×10^{-9}
鈷(Co)-58	3.33×10^{-9}
鐵(Fe)-59	3.96×10^{-9}
鈷(Co)-60	8.28×10^{-9}
鋅(Zn)-65	1.95×10^{-9}
鋯(Zr)-95	2.53×10^{-9}
鈮(Nb)-95	2.62×10^{-9}
銻(Sb)-125	1.47×10^{-9}
碘(I)-131	1.31×10^{-9}
銫(Cs)-134	5.33×10^{-9}
銫(Cs)-137**	2.08×10^{-9}
鋇(Ba)-140	6.84×10^{-10}
鑭(La)-140	7.78×10^{-9}
鈰(Ce)-141	2.49×10^{-10}
鈰(Ce)-144	6.62×10^{-11}

*：本表資料取自美國聯邦輻射防護指引報告 (Federal Guidance Report 13. Cancer Risk Coefficient for Environmental Exposure to Radionuclides, 2002)。

**：銫-137之體外有效劑量係數以美國聯邦輻射防護指引報告中銫-137與鋇-137m相加而得。

附表 2.2 放射性核種嚥入對一般人之約定有效劑量的轉換因數[*1、*2] (毫西弗/貝克)

核　種	嚥　　入					
	≦1 歲	1-2 歲	2-7 歲	7-12 歲	12-17 歲	>17 歲
氚(H)-3	6.4×10^{-8}	4.8×10^{-8}	3.1×10^{-8}	2.3×10^{-8}	1.8×10^{-8}	1.8×10^{-8}
碳(C)-14	1.4×10^{-6}	1.6×10^{-6}	9.9×10^{-7}	8.0×10^{-7}	5.7×10^{-7}	5.8×10^{-7}
鉻(Cr)-51	3.5×10^{-7}	2.3×10^{-7}	1.2×10^{-7}	7.8×10^{-8}	4.8×10^{-8}	3.8×10^{-8}
錳(Mn)-54	5.4×10^{-6}	3.1×10^{-6}	1.9×10^{-6}	1.3×10^{-6}	8.7×10^{-7}	7.1×10^{-7}
鐵(Fe)-59	3.9×10^{-5}	1.3×10^{-5}	7.5×10^{-6}	4.7×10^{-6}	3.1×10^{-6}	1.8×10^{-6}
鈷(Co)-58	7.3×10^{-6}	4.4×10^{-6}	2.6×10^{-6}	1.7×10^{-6}	1.1×10^{-6}	7.4×10^{-7}
鈷(Co)-60	5.4×10^{-5}	2.7×10^{-5}	1.7×10^{-5}	1.1×10^{-5}	7.9×10^{-6}	3.4×10^{-6}
鋅(Zn)-65	3.6×10^{-5}	1.6×10^{-5}	9.7×10^{-6}	6.4×10^{-6}	4.5×10^{-6}	3.9×10^{-6}
鍶(Sr)-89	3.6×10^{-5}	1.8×10^{-5}	8.9×10^{-6}	5.8×10^{-6}	4.0×10^{-6}	2.6×10^{-6}
鍶(Sr)-90	2.3×10^{-4}	7.3×10^{-5}	4.7×10^{-5}	6.0×10^{-5}	8.0×10^{-5}	2.8×10^{-5}
鋯(Zr)-95	8.5×10^{-6}	5.6×10^{-6}	3.0×10^{-6}	1.9×10^{-6}	1.2×10^{-6}	9.5×10^{-7}
鈮(Nb)-95	4.6×10^{-6}	3.2×10^{-6}	1.8×10^{-6}	1.1×10^{-6}	7.4×10^{-7}	5.8×10^{-7}
釕(Ru)-106	8.4×10^{-5}	4.9×10^{-5}	2.5×10^{-5}	1.5×10^{-5}	8.6×10^{-6}	7.0×10^{-6}
銀(Ag)-110m	2.4×10^{-5}	1.4×10^{-5}	7.8×10^{-6}	5.2×10^{-6}	3.4×10^{-6}	2.8×10^{-6}
碘(I)-129	1.8×10^{-4}	2.2×10^{-4}	1.7×10^{-4}	1.9×10^{-4}	1.4×10^{-4}	1.1×10^{-4}
碘(I)-131	1.8×10^{-4}	1.8×10^{-4}	1.0×10^{-4}	5.2×10^{-5}	3.4×10^{-5}	2.2×10^{-5}
碘(I)-133	4.9×10^{-5}	4.4×10^{-5}	2.3×10^{-5}	1.0×10^{-5}	6.8×10^{-6}	4.3×10^{-6}
銫(Cs)-134	2.6×10^{-5}	1.6×10^{-5}	1.3×10^{-5}	1.4×10^{-5}	1.9×10^{-5}	1.9×10^{-5}
銫(Cs)-137	2.1×10^{-5}	1.2×10^{-5}	9.6×10^{-6}	1.0×10^{-5}	1.3×10^{-5}	1.3×10^{-5}
鋇(Ba)-140	3.2×10^{-5}	1.8×10^{-5}	9.2×10^{-6}	5.8×10^{-6}	3.7×10^{-6}	2.6×10^{-6}
鑭(La) -140	2.0×10^{-5}	1.3×10^{-5}	6.8×10^{-6}	4.2×10^{-6}	2.5×10^{-6}	2.0×10^{-6}
鈰(Ce)-144	6.6×10^{-5}	3.9×10^{-5}	1.9×10^{-5}	1.1×10^{-5}	6.5×10^{-6}	5.2×10^{-6}
鐳(Ra)-226	4.7×10^{-3}	9.6×10^{-4}	6.2×10^{-4}	8.0×10^{-4}	1.5×10^{-3}	2.8×10^{-4}
釷(Th)-232	4.6×10^{-3}	4.5×10^{-4}	3.5×10^{-4}	2.9×10^{-4}	2.5×10^{-4}	2.3×10^{-4}
鈾(U)-235	3.5×10^{-4}	1.3×10^{-4}	8.5×10^{-5}	7.1×10^{-5}	7.0×10^{-5}	4.7×10^{-5}
鈾(U)-238	3.4×10^{-4}	1.2×10^{-4}	8.0×10^{-5}	6.8×10^{-5}	6.7×10^{-5}	4.5×10^{-5}
鈽(Pu)-238	4.0×10^{-3}	4.0×10^{-4}	3.1×10^{-4}	2.4×10^{-4}	2.2×10^{-4}	2.3×10^{-4}
鈽(Pu)-239	4.2×10^{-3}	4.2×10^{-4}	3.3×10^{-4}	2.7×10^{-4}	2.4×10^{-4}	2.5×10^{-4}

*1：資料來源：行政院原子能委員會94年12月30日修正公布游離輻射防護安全標準。吸入之劑量轉換係數取該核種之最大值，並標示該數值之核種肺吸收類別。若該某一年齡層吸收類別數值與其他年齡層不同，則另標示於該數值之後。

*2：為與劑量評估結果毫西弗單位一致，本表採用單位為毫西弗/貝克，係以游離輻射防護安全標準數值乘以1000。

附表 2.3 放射性核種吸入對一般人之約定有效劑量的轉換因數[*1、*2](毫西弗/貝克)

核種	肺吸收類別	吸入					
		≦1 歲	1-2 歲	2-7 歲	7-12 歲	12-17 歲	>17 歲
氚(H)-3	S	1.2×10^{-6}	1.0×10^{-6}	6.3×10^{-7}	3.8×10^{-7}	2.8×10^{-7}	2.6×10^{-7}
碳(C)-14	S	1.9×10^{-5}	1.7×10^{-5}	1.1×10^{-5}	7.4×10^{-6}	6.4×10^{-6}	5.8×10^{-6}
鉻(Cr)-51	S	2.6×10^{-7}	2.1×10^{-7}	1.0×10^{-7}	6.6×10^{-8}	4.5×10^{-8}	3.7×10^{-8}
錳(Mn)-54	M	7.5×10^{-6}	6.2×10^{-6}	3.8×10^{-6}	2.4×10^{-6}	1.9×10^{-6}	1.5×10^{-6}
鐵(Fe)-59	F	2.1×10^{-5}	1.3×10^{-5}	8.1×10^{-6}(S)	5.8×10^{-6}(S)	5.1×10^{-6}(S)	4.0×10^{-6}(S)
鈷(Co)-58	S	9.0×10^{-6}	7.5×10^{-6}	4.5×10^{-6}	3.1×10^{-6}	2.6×10^{-6}	2.1×10^{-6}
鈷(Co)-60	S	9.2×10^{-5}	8.6×10^{-5}	5.9×10^{-5}	4.0×10^{-5}	3.4×10^{-5}	3.1×10^{-5}
鋅(Zn)-65	F	1.5×10^{-5}	1.0×10^{-5}	5.7×10^{-6}	3.8×10^{-6}	2.5×10^{-6}	2.2×10^{-6}
鍶(Sr)-89	S	3.9×10^{-5}	3.0×10^{-5}	1.7×10^{-5}	1.2×10^{-5}	9.3×10^{-6}	7.9×10^{-6}
鍶(Sr)-90	S	4.2×10^{-4}	4.0×10^{-4}	2.7×10^{-4}	1.8×10^{-4}	1.6×10^{-4}	1.6×10^{-4}
鋯(Zr)-95	S	2.4×10^{-5}	1.9×10^{-5}	1.2×10^{-5}	8.3×10^{-6}	7.3×10^{-6}	5.9×10^{-6}
鈮(Nb)-95	S	7.7×10^{-6}	5.9×10^{-6}	3.6×10^{-6}	2.5×10^{-6}	2.2×10^{-6}	1.8×10^{-6}
釕(Ru)-106	S	2.6×10^{-4}	2.3×10^{-4}	1.4×10^{-4}	9.1×10^{-5}	7.1×10^{-5}	6.6×10^{-5}
銀(Ag)-110m	S	4.6×10^{-5}	4.1×10^{-5}	2.6×10^{-5}	1.8×10^{-5}	1.5×10^{-5}	1.2×10^{-5}
碘(I)-129	F	7.2×10^{-5}	8.6×10^{-5}	6.1×10^{-5}	6.7×10^{-5}	4.6×10^{-5}	3.6×10^{-5}
碘(I)-131	F	7.2×10^{-5}	7.2×10^{-5}	3.7×10^{-5}	1.9×10^{-5}	1.1×10^{-5}	7.4×10^{-6}
碘(I)-133	F	1.9×10^{-5}	1.8×10^{-5}	8.3×10^{-6}	3.8×10^{-6}	2.2×10^{-6}	1.5×10^{-6}
銫(Cs)-134	S	7.0×10^{-5}	6.3×10^{-5}	4.1×10^{-5}	2.8×10^{-5}	2.3×10^{-5}	2.0×10^{-5}
銫(Cs)-137	S	1.1×10^{-4}	1.0×10^{-4}	7.0×10^{-5}	4.8×10^{-5}	4.2×10^{-5}	3.9×10^{-5}
鋇(Ba)-140	S	2.9×10^{-5}	2.2×10^{-5}	1.2×10^{-5}	8.6×10^{-6}	7.1×10^{-6}	5.8×10^{-6}
鑭(La) -140	M	8.8×10^{-6}	6.3×10^{-6}	3.1×10^{-6}	2.0×10^{-6}	1.3×10^{-6}	1.1×10^{-6}
鈰(Ce)-144	F	3.6×10^{-4}	2.7×10^{-4}	1.4×10^{-4}	7.8×10^{-5}	5.8×10^{-5}(S)	5.3×10^{-5}(S)
鐳(Ra)-226	S	3.4×10^{-2}	2.9×10^{-2}	1.9×10^{-2}	1.2×10^{-2}	1.0×10^{-2}	9.5×10^{-3}
釷(Th)-232	F	2.3×10^{-1}	2.2×10^{-1}	1.6×10^{-1}	1.3×10^{-1}	1.2×10^{-1}	1.1×10^{-1}
鈾(U)-235	S	3.0×10^{-2}	2.6×10^{-2}	1.7×10^{-2}	1.1×10^{-2}	9.2×10^{-3}	8.5×10^{-3}
鈾(U)-238	S	2.9×10^{-2}	2.5×10^{-2}	1.6×10^{-2}	1.0×10^{-2}	8.7×10^{-3}	8.0×10^{-3}
鈽(Pu)-238	F	2.0×10^{-1}	1.9×10^{-1}	1.4×10^{-1}	1.1×10^{-1}	1.0×10^{-1}	1.1×10^{-1}
鈽(Pu)-239	F	2.1×10^{-1}	2.0×10^{-1}	1.5×10^{-1}	1.2×10^{-1}	1.1×10^{-1}	1.2×10^{-1}

*1：資料來源：行政院原子能委員會94年12月30日修正公布游離輻射防護安全標準。吸入之劑量轉換係數取該核種之最大值，並標示該數值之核種肺吸收類別。若該某一年齡層吸收類別數值與其他年齡層不同，則另標示於該數值之後。

*2：為與劑量評估結果毫西弗單位一致，本表採用單位為毫西弗/貝克，係以游離輻射防護安全標準數值乘以1000。

附表 2.4 核能研究所及清華大學周圍民眾個人平均使用量

種　類	單　位	年 攝 入 量
空　氣	立方公尺/年	8000
飲　水	升/年	730
米	千克/年	45.61
葉菜類	千克/年	43.09

註：

1.空氣呼吸量參考「游離輻射防護安全標準」附表四。

2.飲水量參考美國核管會Regulatory Guide 1.109報告之建議值。

3.其餘食品年攝入量參考行政院農業委員會網站(http://www.coa.gov.tw) 公布之「107年糧食供需年報」(統計與出版品/統計書刊與資料發布/糧食供需年報)。

附表 2.5 核一、二、三廠鄰廠民眾個人最大使用量因子(註)

試樣名稱	單　位	廠　別	年　齡　群					
			>17 歲	12-17 歲	7-12 歲	2-7歲	1-2歲	＜1歲
空　氣(註4)	立方公尺／年	核一廠	8000	8000	3700	3700	1400	1400
		核二廠	8000	8000	3700	3700	1400	1400
		核三廠	8000	8000	3700	3700	1400	1400
飲用水(註4)	升／年	核一廠	730	510	510	510	510	510
		核二廠	730	510	510	510	510	510
		核三廠	730	510	510	510	510	510
稻　米	千克／年	核一廠	81.9	81.9	68.25	68.25	40.95	34.13
		核二廠	81.9	81.9	68.25	68.25	68.25	34.13
		核三廠	68.78	68.25	68.25	60.6	32.76	4.78
根　菜	千克／年	核一廠	174.95	123.82	96.67	95.11	61.79	28.03
		核二廠	162.23	96.38	81.2	71.2	54.29	23.72
		核三廠	64.99	56.84	46.05	32.63	23.05	9.23
水　果	千克／年	核一廠	129.96	105.64	93.21	91.57	72.3	58.08
		核二廠	151.85	139.95	117.35	86.66	58.37	28.38
		核三廠	99.3	88.91	77.86	56.91	31.97	15.88
蔬菜(葉菜)	千克／年	核一廠	111.58	84.62	67.8	53.68	40.74	26.33
		核二廠	132.95	112.05	83.39	68.68	46.33	17.32
		核三廠	88.01	75.13	60.59	36.14	31.02	11.84
茶　葉	千克／年	核一廠	4.1	2.62	1.56	1.22	0	0
		核二廠	3.75	1.27	1.15	0.62	0	0
		核三廠	0.96	0.62	0.54	0.23	0.17	0
肉　類	千克／年	核一廠	70.76	63.93	56.35	55.92	34.8	25.96
		核二廠	70.07	77.43	59.74	34.37	20.74	7.82
		核三廠	37.97	38.3	33.99	24.67	16.26	7.97
魚　類	千克／年	核一廠	76	63.88	65.03	61.92	37.34	11.64
		核二廠	67.15	65.75	47.23	35.99	25.41	10.79
		核三廠	77.63	66.28	61.43	41.96	26.79	13.11
海　菜	千克／年	核一廠	12.36	11.53	11.68	8.65	4.44	1.46
		核二廠	18.14	16.06	14.83	12.52	10.17	4.44
		核三廠	25.61	24.71	18.84	12.36	8.01	4.69
沙灘停留	小時／年	核一廠	1,536	156	156	156	0	0
		核二廠	1,548	234	234	234	0	0
		核三廠	3068	367.50	367.52	300.54	200.83	0

註：

1. 原始數據係引用台電委託世新大學之「台灣南北部地區居民生活環境與飲食習慣調查」，適用期間為民國108年至112年。
2. 空氣呼吸量及飲水量分別參考「游離輻射防護安全標準」附表四及美國核管會Regulatory Guide 1.109報告。
3. 核一、二、三廠之當地產量未達自給自足之食品依環境輻射監測規範中附件四「體外及體內劑量評估方法」，評估此等食物攝取約定有效劑量時，另須考量市場稀釋因子進行修正。核一、二廠10公里範圍內無畜牧業發展，奶類市場稀釋因子取為0.0，核一廠其餘由當地農牧產品的產銷情形，葉菜、根菜、稻米、水果、茶葉、肉類、魚類及海菜之市場稀釋因子分別取為0.544、0.790、0.327、0.331、0.486、0.014、0.561及0.023；核二廠其餘由當地農牧產品的產銷情形，葉菜、根菜、稻米、水果、茶葉、肉類、魚類及海菜之市場稀釋因子分別取為0.138、0.385、0.131、0.132、0.059、0.316、0.597及0.064；核三廠茶葉類完全仰賴外地輸入，無生產情形，因此茶葉市場稀釋因子取為0.0，葉菜、根菜、稻米、水果、雜糧、奶類、肉類、魚類及海菜之市場稀釋因子分別取為0.006、0.88、0.495、0.516、0.203、0.015、0.439、0.096及0.002。
4. 沙灘停留各年齡群使用量因子係取居民平均停留沙灘時間之最大值。

附表 2.6 蘭嶼地區民眾個人最大使用量因子(註)

試樣名稱	單　位	>17 歲	12-17 歲	7-12 歲	2-7歲	1-2歲	＜1歲
呼吸量(註4)	立方公尺／年	8,000	8,000	3,700	3,700	1,400	1,400
飲 水(註4)	升／年	730	510	510	510	510	510
雜　糧	千克／年	146.4	75.3	53.7	36.0	23.9	12.0
葉　菜	千克／年	84.0	60.0	48.0	36.0	12.0	6.0
根　菜	千克／年	48.0	48.0	48.0	48.0	12.0	6.0
水　果	千克／年	72.0	72.0	60.0	48.0	23.9	12.0
稻　米	千克／年	84.0	72.0	66.0	48.0	21.5	18.0
肉　類	千克／年	54.0	49.2	84.0	48.0	48.0	12.0
奶　類	千克／年	24.3	49.6	79.1	98.3	150.0	150.0
魚　類	千克／年	144.0	144.0	144.0	36.0	8.4	1.8
無脊椎類	千克／年	10.8	7.2	4.8	3.6	2.4	0.0
海　菜	千克／年	12.0	12.0	12.0	2.3	6.0	0.6
沙灘曝露	小時／年	264.0	270.0	195.0	210.0	36.0	0.0

註：

1. 蘭嶼地區數據引用台電公司委託財團法人台灣經濟研究院完成之「蘭嶼地區居民生活環境與飲食習慣調查期末報告(104年核定版)」，適用期間為104年至108年。
2. 空氣呼吸量及飲水量分別參考「游離輻射防護安全標準」附表四及美國核管會Regulatory Guide 1.109報告之建議值。
3. 蘭嶼地區雜糧、葉菜、根菜、水果、稻米、肉類、魚類、無脊椎類及海菜之當地產量未達自給自足，故依環境輻射監測規範中附件四「體外及體內劑量評估方法」，評估此等食物攝取之約定有效劑量時，另須考量市場稀釋因子進行修正。由當地農牧產品的產銷情形，雜糧、葉菜、根菜、水果、稻米、肉類、魚類、無脊椎類及海菜之市場稀釋因子分別取為0.999、0.218、0.356、0.435、0.000、0.368、0.973、0.593及0.506。稻米之市場稀釋因子為0.000，係因蘭嶼當地未種植稻米之故。
4. 沙灘曝露各年齡群使用量因子係取居民平均停留沙灘時間之最大值。

附表 2.7 臺灣地區民眾平均呼吸量及主要食品平均消費量

種　類	平均吸入及攝食量	單 位
空　氣	8000	立方公尺／年
飲　水	730	升／年
米	45.61	千克／年
小麥(麵粉)	37.97	千克／年
大豆	12.16	千克／年
甘藷	8.68	千克／年
馬鈴薯	12.88	千克／年
葉菜類	43.09	千克／年
花果菜類	28.05	千克／年
鳳梨	16.19	千克／年
香蕉	13.54	千克／年
柑橘類	20.81	千克／年
魚　肉	16.83	千克／年
豬　肉	37.30	千克／年
雞　肉	38.61	千克／年
牛　肉	6.41	千克／年
蛋　類	18.09	千克／年
鮮　奶	20.39	升／年

註：1.空氣呼吸量參考「游離輻射防護安全標準」附表四。
2.飲水量參考美國核管會Regulatory Guide 1.109報告之建議值。
3.其餘食品年攝入量參考行政院農業委員會網站(http://www.coa.gov.tw) 公布之「107年糧食供需年報」 (統計與出版品/統計書刊與資料發布/糧食供需年報)。

附表 2.8 核設施劑量評估報表

	有效劑量(毫西弗／年或季)			約定有效劑量(毫西弗／年或季)			
曝露途徑	TLD	地 表	岸 沙	空浮微粒	飲水	農畜產物	海產物
核能設施							
核爆影響							

註：1.TLD偵測低限為0.025毫西弗／季。
2.“—”表未測得數據。
3.若劑量低於0.001毫西弗，則註記為＜0.001。
4.體內劑量評估係考慮50年的劑量積存。

附表 2.9 環境試樣之前處理及計測方法(總貝他活度計測方法)

試樣種類	前處理方法	計測試樣量	計測方法		
			計測皿	計測時間	校正試樣
沉積物	烘乾法	1.0 克乾重	2 吋計測皿	50 分	氯化鉀
植物	灰化法	0.5 克灰重			
茶葉	灰化法	0.5 克灰重			
淡水	蒸乾法	2 升沉澱物重			
海水	硫化物共沉法	1 升沉澱物重			
生物試樣	灰化法	0.5 克灰重			
空氣	抽氣法	400 立方米			

註:1.生物試樣含甘薯、牛羊奶、稻米、雞、鴨、海產物等。

2.植物含草樣、指標植物(相思樹、日本杉)。

3.落塵水蒸乾後取實際沉澱物重計測。

4.沉積物含土壤、岸沙、淤泥、海底沉積物等。

附表 2.10 環境試樣之前處理及計測方法(加馬能譜分析法)

試樣種類	前處理方法	計測試樣量	計測時間	單位	目的核種	參考核種
土壤	烘乾後篩選2毫米以下	0.2 千克•乾重	30,000 秒	貝克/千克·乾重	錳-54、鈷-58、鈷-60、銫-137	釷系列、鈾系列、鉀-40
岸沙			30,000 秒			
海底沉積物			30,000 秒			
淤泥	直接計測	0.2 千克•乾重	30,000 秒			
草樣指標植物	灰化	1 千克•鮮重	30,000 秒	貝克/千克·鮮重	錳-54、鈷-58、鈷-60、銫-137	鉀-40
農漁產物	灰化	1 千克•鮮重	30,000 秒	貝克/千克·鮮重	錳-54、鈷-58、鈷-60、銫-137	鉀-40
海水	直接計測	0.9 升	60,000 秒	毫貝克/升	錳-54、鈷-58、鈷-60、銫-137	鉀-40
		60 升	120,000 秒	毫貝克/升		
淡水	直接計測	0.9 升	60,000 秒	毫貝克/升	錳-54、鈷-58、鈷-60、銫-137	鉀-40
空浮微粒	抽氣濾紙	1600 立方公尺	30,000 秒	毫貝克/立方公尺	釕-103、碘-131、銫-134、銫-137	鈹-7
進口食品	直接計測	1 千克•鮮重	30,000 秒	貝克/千克·鮮重	銫-137	鉀-40
鮮奶	直接計測	0.9 升	120,000 秒	貝克/升	碘-131	

附表 2. 11 環境試樣放射性含量分析最低可測活度

試樣 / 核種	水樣	空氣	農漁產物	蔬菜、草樣	鮮奶	土壤(岸沙)
	貝克/升	毫貝克/立方公尺	貝克/千克·鮮重		貝克/升	貝克/千克·乾重
總貝他	0.014	0.084	0.86	0.86	0.37	49
氚	1.93	—	—	—	—	—
錳-54	0.12	0.06	0.15	0.15	0.09	1.13
鐵-59	0.24	0.16	0.32	0.47	0.21	2.78
鈷-58	0.12	0.05	0.18	0.18	0.09	1.11
鈷-60	0.13	0.05	0.17	0.17	0.99	1.10
鋅-65	0.28	0.11	0.48	0.36	0.23	3.15
鍶-90	0.01	—	0.02	0.02	0.02	—
鋯-95	0.21	0.10	0.32	0.34	0.16	2.12
鈮-95	0.13	0.09	0.26	0.24	0.10	1.36
碘-131	0.14	0.44	—	—	0.14	—
銫-134	0.11	0.04	0.12	0.14	0.09	1.18
銫-137	0.12	0.05	0.14	0.15	0.09	1.11
鋇-140	0.48	0.76	—	—	0.41	5.99
鑭-140	0.15	0.34	—	—	0.12	2.43
直接輻射 (μSv/h)		0.01				

註：

1. 以鍺偵檢器相對效率 40%計算環境試樣放射性含量分析最低可測活度。
2. 水樣以 900 毫升直接計測。
3. 符號“—”表該類試樣未進行該分析。

附表 2. 12 環境試樣放射性分析之預警措施基準

行動基準 / 核種	水 (貝克／升)		空氣 (毫貝克／立方米)		農漁產品 (貝克／千克·鮮重)		蔬菜、草樣 (貝克／千克·鮮重)		牛奶 (貝克／升)		沉積物 (貝克／千克·乾重)	
	紀	調	紀	調	紀	調	紀	調	紀	調	紀	調
總貝他	0.1	1	1	90	5		5		5		100	
氚	10	1100										
錳-54	0.4	40	0.6		0.3	110	0.5		0.4		3	110
鐵-59	0.7	15	1.2		0.5	40	0.9		0.7		6	
鈷-58	0.4	40	0.6		0.3	110	0.5		0.4		3	110
鈷-60	0.4	10	0.6		0.3	40	0.5		0.4		3	110
鋅-65	0.9	10	1.5		0.5	74	1.0		0.9		7	
鍶-89	0.1		1.0		1.0		1.0					
鍶-90	0.1		1.0		1.0		1.0		10		10	
鋯-95/鈮-95	0.7	15	1.0		0.5		0.9		0.7		6	
碘-131	0.1	1	0.5	30			0.4	4	0.1	0.4	3	
銫-134	0.4	2	0.6	370	0.3	8	0.5	37	0.4	3	3	74
銫-137	0.4	2	0.6	740	0.3	74	0.5	74	0.4	3	3	740
鋇-140/鑭-140	0.4	10	2.0		1.0		1.0		1.0	10	10	
直接輻射 (μSv/h)			0.01	1.0								

說明：

1. 紀：紀錄基準；調：調查基準。
2. 水樣不含雨水，雨水分析結果比照落塵規定。
3. 沉積物包括土壤、底泥與岸沙。岸沙銫-134 與銫-137 的調查基準均為 20 貝克/仟克·乾重。
4. 水的碘-131 預警基準適用於飲用水。
5. 監測值與調查基準之比對，以計畫核定頻度內之平均測值為基準。

陸、　附　錄　三

環境樣品放射性核種分析之認證資料

附表 3.1 監測執行單位與環境樣品放射性核種分析之認證資料

執行單位	認證資料	監測類別	全國認證基金會 認可項目
行政院 原子能委員會 輻射偵測中心 環境偵測組	環境試樣放射性 核種分析實驗室 認可編號：0480	水樣	水樣總貝他分析 水樣氚分析 水樣加馬核種分析 水樣鍶-90 分析
		空浮微粒	空浮微粒總貝他分析 空浮微粒加馬核種分析
		乳類試樣	乳類加馬核種分析
		生物試樣	生物試樣加馬核種分析 生物試樣鍶-90 分析
		土壤試樣	土壤加馬核種分析 土壤鍶-90 分析
		食品試樣	食品加馬核種分析

證書編號：L0480-190824

財團法人全國認證基金會
Taiwan Accreditation Foundation

認 證 證 書

茲證明

行政院原子能委員會輻射偵測中心
環境偵測組

高雄市鳥松區澄清路 823 號

為本會認證之實驗室

認 證 依 據：ISO/IEC 17025：2017
認 證 編 號：0480
初次認證日期：九十年六月一日
認證有效期間：一百零八年九月六日至一百一十一年九月五日止
認 證 範 圍：測試領域，如續頁

董事長
王聰麟

中華民國一百零八年八月二十四日

本認證證書與續頁分開使用無效

財團法人全國認證基金會
Taiwan Accreditation Foundation

認證編號 ：0480

實驗室主管 ：蔡文賢

◤ 09.99　食品

食品

I001　加馬核種分析

「105 年 5 月 19 日部授食字第 1051900834 號公告訂定，食品中放射性核種之檢驗方法 (MOHWO0015.00) 」

文件編號: RMC-O-097, RMC-O-012

碘-131: (1 to 8000) Bq/kg

銫-134: (1 to 8000) Bq/kg

銫-137: (1 to 8000) Bq/kg

報告簽署人:方鈞屹; 李明達; 李建興; 蔡文賢

◤ 13.08　環境保護

土壤

I001　加馬核種分析

自訂之測試方法

文件編號:RMC-O-001, RMC-O-097

(0.5 to 5000) Bq/kg · Dry (Mn-54)

(2.0 to 20000) Bq/kg · Dry (Fe-59)

(1.0 to 10000) Bq/kg · Dry (Co-58)

(0.5 to 5000) Bq/kg · Dry (Co-60)

(1.5 to 15000) Bq/kg · Dry (Zn-65)

(1.5 to 15000) Bq/kg · Dry (Zr-95)

(1.5 to 15000) Bq/kg · Dry (Nb-95)

(0.5 to 5000) Bq/kg · Dry (Cs-134)

(0.5 to 5000) Bq/kg · Dry (Cs-137)

(5.0 to 50000) Bq/kg · Dry (Ba-140)

(2.0 to 20000) Bq/kg · Dry (La-140)

(2.2 to 37000) Bq/kg · Dry (釷系)(Tl-208)

(2.2 to 37000) Bq/kg · Dry (鈾系)(Bi-214)

(11 to 37000) Bq/kg · Dry(K-40)

報告簽署人:方鈞屹; 李明達; 李建興; 蔡文賢

財團法人全國認證基金會
Taiwan Accreditation Foundation

I004　鍶 90 分析
自訂之測試方法
文件編號:RMC-O-025,RMC-O-099
(0.2 to 2000) Bq/kg · Dry

報告簽署人:方鈞屹; 李明達; 李建興; 蔡文賢

◤ 13.08　環境保護
生物試樣
I001　加馬核種分析
自訂之測試方法
文件編號:RMC-O-002,RMC-O-097
(0.2 to 2000) Bq/kg · Fresh (Mn-54)
(0.5 to 5000) Bq/kg · Fresh (Fe-59)
(0.2 to 2000) Bq/kg · Fresh (Co-58)
(0.2 to 2000) Bq/kg · Fresh (Co-60)
(0.5 to 5000) Bq/kg · Fresh (Zn-65)
(0.4 to 4000) Bq/kg · Fresh (Zr-95)
(0.3 to 3000) Bq/kg · Fresh (Nb-95)
(0.4 to 4000) Bq/kg · Fresh (I-131)
(0.2 to 2000) Bq/kg · Fresh (Cs-134)
(0.2 to 2000) Bq/kg · Fresh (Cs-137)
(1.0 to 10000) Bq/kg · Fresh (Ba-140)
(0.4 to 4000) Bq/kg · Fresh (La-140)
(0.4 to 37000) Bq/kg · Fresh (釷系) (Tl-208)
(0.4 to 37000) Bq/kg · Fresh (鈾系) (Bi-214)
(2.0 to 37000) Bq/kg · Fresh (K-40)

報告簽署人:方鈞屹; 李明達; 李建興; 蔡文賢

I004　鍶 90 分析
自訂之測試方法
文件編號:RMC-O-025,RMC-O-099
(0.008 to 80) Bq/kg · Fresh

報告簽署人:方鈞屹; 李明達; 李建興; 蔡文賢

財團法人全國認證基金會
Taiwan Accreditation Foundation

◤ 13.08　環境保護
乳類
I001　加馬核種分析
自訂之測試方法
文件編號:RMC-O-002,RMC-O-097
(0.15 to 1500) Bq/L (Mn-54)
(0.4 to 4000) Bq/L (Fe-59)
(0.15 to 1500) Bq/L (Co-58)
(0.15 to 1500) Bq/L (Co-60)
(0.3 to 3000) Bq/L (Zn-65)
(0.3 to 3000) Bq/L (Zr-95)
(0.2 to 2000) Bq/L (Nb-95)
(0.1 to 1000) Bq/L (I-131)
(0.1 to 1000) Bq/L (Cs-134)
(0.1 to 1000) Bq/L (Cs-137)
(1.0 to 10000) Bq/L (Ba-140)
(0.4 to 4000) Bq/L (La-140)
(0.2 to 37000) Bq/L (釷系) (Tl-208)
(0.2 to 37000) Bq/L (鈾系) (Bi-214)
(0.6 to 37000) Bq/L (K-40)

報告簽署人:方鈞屹; 李明達; 李建興; 蔡文賢

◤ 13.08　環境保護
空浮微粒
I001　加馬核種分析
自訂之測試方法
文件編號:RMC-O-004,RMC-O-097
(0.05 to 500) mBq/m^3 (Mn-54)
(0.2 to 2000) mBq/m^3 (Fe-59)
(0.1 to 1000) mBq/m^3 (Co-58)
(0.1 to 1000) mBq/m^3 (Co-60)
(0.2 to 2000) mBq/m^3 (Zn-65)
(0.2 to 2000) mBq/m^3 (Zr-95)
(0.1 to 1000) mBq/m^3 (Nb-95)
(0.5 to 5000) mBq/m^3 (I-131)
(0.05 to 500) mBq/m^3 (Cs-134)
(0.05 to 500) mBq/m^3 (Cs-137)
(1.0 to 10000) mBq/m^3 (Ba-140)
(0.5 to 5000) mBq/m^3 (La-140)
(0.2 to37000) mBq/m^3 (釷系) (Tl-208)

(0.2 to37000) mBq/m^3 (鈾系) (Bi-214)
(0.7 to37000) mBq/m^3 (K-40)

報告簽署人:方鈞屹; 李明達; 李建興; 蔡文賢

I003 總貝他分析
自訂之測試方法
文件編號:RMC-O-004,RMC-O-099
(0.11 to 1100) mBq/m^3

報告簽署人:方鈞屹; 李明達; 李建興; 蔡文賢

◤ 13.08 環境保護
海水
I001 加馬核種分析
自訂之測試方法
文件編號:RMC-O-011,RMC-O-097
(10 to 10000) mBq/L(Mn-54)
(20 to 20000) mBq/L(Fe-59)
(10 to 10000) mBq/L(Co-58)
(10 to 10000) mBq/L(Co-60)
(20 to 20000) mBq/L(Zn-65)
(20 to 20000) mBq/L(Zr-95)
(10 to 10000) mBq/L(Nb-95)
(10 to 10000) mBq/L(Cs-134)
(10 to 10000) mBq/L(Cs-137)
(100 to 100000) mBq/L(Ba-140)
(50 to 50000) mBq/L(La-140)
(8.0 to370000) mBq/L(釷系) (Tl-208)
(8.0 to370000) mBq/L (鈾系) (Bi-214)
(45 to370000) mBq/L(K-40)

報告簽署人:方鈞屹; 李明達; 李建興; 蔡文賢

I003 總貝他分析
自訂之測試方法
文件編號:RMC-O-005,RMC-O-099
(0.043 to 430) Bq/L

報告簽署人:方鈞屹; 李明達; 李建興; 蔡文賢

財團法人全國認證基金會
Taiwan Accreditation Foundation

◤ 13.08　環境保護
淡水
I001　加馬核種分析
自訂之測試方法
文件編號:RMC-O-011,RMC-O-097
(0.1 to 1000) Bq/L (Mn-54)
(0.2 to 2000) Bq/L (Fe-59)
(0.1 to 1000) Bq/L (Co-58)
(0.1 to 1000) Bq/L (Co-60)
(0.25 to 2500) Bq/L (Zn-65)
(0.2 to 2000) Bq/L (Zr-95)
(0.1 to 1000) Bq/L (Nb-95)
(0.1 to 1000) Bq/L (Cs-134)
(0.1 to 1000) Bq/L (Cs-137)
(0.4 to 4000) Bq/L (Ba-140)
(0.2 to 2000) Bq/L (La-140)
(0.5 to370000) Bq/L(釷系) (Tl-208)
(0.5 to370000) Bq/L (鈾系) (Bi-214)
(2.0 to370000) Bq/L(K-40)

報告簽署人:方鈞屹; 李明達; 李建興; 蔡文賢

I003　總貝他分析
自訂之測試方法
文件編號:RMC-O-003,RMC-O-099

(0.013 to 130) Bq/L

報告簽署人:方鈞屹; 李明達; 李建興; 蔡文賢

◤ 13.08　環境保護
水樣
I002　氚核種分析
自訂之測試方法
文件編號:RMC-O-009,RMC-O-098 ,RMC-O-096
(1.10 to 11000) Bq/L

報告簽署人:方鈞屹; 李明達; 李建興; 蔡文賢

財團法人全國認證基金會
Taiwan Accreditation Foundation

I004　鍶 90 分析
自訂之測試方法
文件編號:RMC-O-025,RMC-O-099
(1.80 to 18000) mBq/L

報告簽署人:方鈞屹; 李明達; 李建興; 蔡文賢

（以下空白）

台灣地區環境輻射監測計畫書

(109 年 1 月至 12 月)

編輯者：行政院原子能委員會輻射偵測中心
發行人：徐　明　德
出版者：行政院原子能委員會輻射偵測中心
出版年月：中華民國109年2月出版
地址：高雄市鳥松區大華里澄清路823號
電話：（07）370-9206
傳真：（07）370-1660
網址：http//www.aec.gov.tw
印製者：晉有影印

聲明：本報告內容非經本中心許可，不得於公開場所發表及複製使用。版權所有，敬請合作。

GPN：2008900211　　ISSN　1818-6092