

中華民國九十四年二月

歡迎參閱

第四核能發電廠

九十三年運轉前環境輻射監測年度報告

(民國九十三年一月一日至九十三年十二月卅十一日)



執行監測單位：台灣電力公司放射試驗室

摘 要

本報告詳述台灣電力公司第四核能發電廠(以下簡稱核能四廠)九十三年
度運轉前環境背景輻射監測結果，監測作業係依據行政院原子能委員會
核定之台灣電力公司核能四廠運轉前環境輻射偵測作業計畫執行，其
監測項目包括環境直接輻射、空氣樣、落塵樣、水樣、農漁牧產物及
累積試樣等。本年度共計分析環境樣品 36,188 樣次。

目 錄

前言.....	1
1、依據.....	1
2、監測執行期間.....	1
3、執行監測單位.....	1
第一章、監測內容概述.....	2
1.1 監測目的.....	2
1.2 監測情形概述.....	2
1.3 監測計畫概述.....	5
1.4 監測位址.....	8
1、監測站選擇依據.....	8
2、各試樣取樣站分佈圖.....	8
1.5 品保/品管作業措施概要.....	9
1、現場採樣之說明.....	9
2、分析工作之品保/品管.....	9
3、儀器維修校正項目及頻度.....	17
4、分析項目之檢測方法.....	18
5、數據處理原則.....	20
第二章、監測結果數據分析.....	21
2.1 環境直接輻射.....	21
2.2 空氣微粒與落塵.....	21
2.3 水樣.....	21
2.4 陸域生物.....	21
2.5 海域生物.....	21
2.6 累積試樣.....	22
2.7 預警制度執行之情形.....	22
2.8 氣象.....	23
2.9 民眾劑量評估.....	24
2.10 作業量統計表.....	25
2.11 其他(人口分佈與特殊產物情形).....	27
第三章、檢討與建議.....	28
3.1 監測結果檢討與因應對策.....	28
3.2 建議事項.....	28
第四章、參考文獻.....	29

表 目

表一	運轉前環境輻射監測結果摘要報告.....	2
表二	九十三年核能四廠運轉前環境輻射偵測計畫.....	6
表三	九十三年度環境輻射監測作業放射性核種分析品質管制執行表....	12
表四	九十三年 EML-0403(QAP60)各試樣放射性核種分析比較結果.....	13
表五	九十三年我國原能會輻射偵測中心主辦環境試樣放射性核種分析比較結果...	14
表六	九十三年放射試驗室內部環境試樣放射性核種分析(添加試樣)比較結果....	15
表七	九十三年度環境輻射監測作業儀器系統品質管制執行一覽表.....	16
表八	九十三年度環境輻射監測作業儀器系統校正作業執行一覽表.....	17
表九	環境試樣分析方法簡表.....	18
表十	數據處理原則.....	20
表十一	熱發光劑量計測量結果劑量評估表.....	25
表十二	九十三年核能四廠運轉前監測試樣作業量統計表.....	26
表十三	九十三年核能四廠運轉前監測類別作業量統計表.....	27

附 錄 目

附錄一	核能四廠環境輻射監測取樣站方位距離表.....	30
附錄二	九十三年核能四廠環境監測項目及頻度.....	35
附錄三	採樣與監測方法.....	36
附錄四	核能四廠監測站分佈圖.....	39
圖 1	核能四廠熱發光劑量計監測站分佈圖(五公里內).....	40
圖 2	核能四廠熱發光劑量計監測站分佈圖(五公里外).....	41
圖 3	核能四廠高壓游離腔監測站分佈圖.....	42
圖 4	核能四廠空氣微粒取樣站分佈圖(五公里內).....	43
圖 5	核能四廠空氣微粒取樣站分佈圖(五公里外).....	44
圖 6	核能四廠各類水樣取樣站分佈圖(五公里內).....	45
圖 7	核能四廠各類水樣取樣站分佈圖(五公里外).....	46
圖 8	核能四廠各類生物樣取樣站分佈圖(五公里內).....	47
圖 9	核能四廠各類生物樣取樣站分佈圖(五公里外).....	48
圖 10	核能四廠累積試樣取樣站分佈圖(五公里內).....	49
圖 11	核能四廠累積試樣取樣站分佈圖(五公里外).....	50
附錄五	檢測執行單位之認證資料.....	51
附錄六	品保/品管查核紀錄.....	56
附錄七	環境輻射監測報表.....	59

前言

1、依據

本公司依據下列相關規定執行環境輻射監測：

- (1)「游離輻射防護法」。
- (2)「核子反應器設施管制法施行細則」。
- (3)「放射性物料管理法施行細則」。
- (4)「輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則」。
- (5)「環境輻射偵測規範」。

本公司在第四核能發電廠(以下簡稱核能四廠)廠外環境建置環境輻射監測計畫，以瞭解核能四廠在開始運轉前，一般環境對民眾所造成之背景輻射劑量及環境之背景放射性含量變化狀況，以提供核能四廠運轉後對於環境輻射影響評估之比對。基於上項法規要求，本公司於九十年二月十三日(電核發字第九〇〇一-〇四二八號函)擬妥「臺灣電力公司核能四廠運轉前環境輻射偵測作業計畫」⁽¹⁾，報原子能委員會審查並獲核備(詳(九〇)會輻字第二六一三號函)，於九十一年十月開始依該計畫執行核能四廠運轉前相關背景輻射監測作業。

2、監測執行期間：93 年 1 月 1 日至 93 年 12 月 31 日止

本年度監測報告係依據原能會核備之「臺灣電力公司核能四廠運轉前環境輻射偵測作業計畫」⁽¹⁾，執行核能四廠運轉前相關輻射背景調查之資料，並按照原子能委員會會輻字第 0930009188 號函研定之「環境輻射監測報告格式」編寫本報告。

3、執行監測單位

台灣電力公司 放射試驗室

第一章、監測目的與內容

1.1 監測目的

本項計畫之目的是在收集核能四廠周圍各種環境試樣，實測該區域環境之天然及人工放射性核種含量與活度之變化，分析其環境輻射背景資料及隨季節性變動之趨勢，藉以建立背景輻射資料庫，作為核能四廠運轉後環境輻射監測結果之比較資料，並供爾後例行環境輻射監測計畫擬訂之參考，而其主要目標如下：

- (1) 確實瞭解環境中放射性物質的分佈狀況。
- (2) 評估運轉前是否有放射性核種對該廠周圍環境之影響。
- (3) 提供正確環境輻射資訊，供核能四廠運轉時之參考。
- (4) 給予新廠作業人員執行環境輻射監測之實際操作經驗。
- (5) 建立核能四廠營運後自主評估、環境取樣、試樣分析及計測作業之執行能力。

1.2 監測情形概述

綜合本年度各項監測結果，摘要其內容彙整如表一所示，其環境直接輻射、空氣樣、落塵樣、水樣、農漁牧產物及累積試樣等，與以往資料比對發現部份蔬菜、果類測得微量銨-90 及海生物樣測得微量銫-137，依判斷應屬以前核爆落塵所殘留之影響所致。

表一 運轉前環境輻射監測結果摘要報告

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
直接輻射	1. 熱發光劑量計 2. 高壓游離腔	1. 各站累積劑量變動範圍為 $3.65\text{E}-01 \sim 6.94\text{E}-01$ 毫西弗／年。 2. 各站劑量率變動範圍為 $4.21\text{E}-02 \sim 1.24\text{E}-01$ 微西弗／小時。	—
空氣微粒	1. 總貝他 2. 加馬能譜	1. 各站分析總貝他分析結果範圍為 $1.45\text{E}-01 \sim 1.99\text{E}+00$ 毫貝克／立方公尺。 2. 加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種（銫-137 活度低於計測儀器最小可測量）。	—
落塵	加馬能譜	● 落塵加馬能譜分析結果，僅測得自然核種（銫-137 活度低於計測儀器最小可測量）。	—
海水	1. 加馬能譜 2. 氚分析	1. 加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種（銫-137 活度低於計測儀器最小可測量）。 2. 氚分析結果，均低於計測儀器最小可測量。	—

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
飲 水	1. 加馬能譜 2. 氚分析	1. 加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種（鈹-137 活度低於計測儀器最小可測量）。 2. 氚分析結果，均低於計測儀器最小可測量。	—
河 水	1. 加馬能譜 2. 氚分析	1. 加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種（鈹-137 活度低於計測儀器最小可測量）。 2. 氚分析結果，均低於計測儀器最小可測量。	—
地 下 水	1. 加馬能譜 2. 氚分析	1. 加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種（鈹-137 活度低於計測儀器最小可測量）。 2. 氚分析結果，均低於計測儀器最小可測量。	—
定時雨水	1. 加馬能譜 2. 氚分析	1. 加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種（鈹-137 活度低於計測儀器最小可測量）。 2. 氚分析結果，均低於計測儀器最小可測量。	—
乳 類	1. 鋇分析 2. 加馬能譜 3. 碘分析	1. 羊奶鋇分析結果，均低於計測儀器最小可測量。 2. 羊奶加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種（鈹-137 活度低於計測儀器最小可測量）。 3. 羊奶碘分析結果，均低於計測儀器最小可測量。	—
1. 稻米 2. 蔬菜 3. 果類 4. 根菜 5. 家禽 (陸域生物)	1. 加馬能譜、鋇 2. 加馬能譜、 碘、鋇分析 3. 加馬能譜、鋇 4. 加馬能譜、鋇 5. 加馬能譜、鋇	1. 稻米鋇分析結果，均低於計測儀器最小可測量；加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種（鈹-137活度低於計測儀器最小可測量）。 2. 蔬菜鋇分析結果，於1、4、7、10月份在雙溪(含宜蘭對照站)等4站測得鋇-90，活性範圍為 $2.13\text{E}-01 \sim 1.18\text{E}+00$ 貝克/公斤·鮮樣，應屬早期核爆落塵殘存核種所影響；碘分析結果，均低於計測儀器最小可測量；加馬能譜分析結果均僅測得自然核種（鈹-137活度低於計測儀器最小可測量）。 3. 果類鋇分析結果，於9、10月份在內文秀坑及雙溪測得鋇-90，活性範圍為 $3.41\text{E}-01 \sim 7.43\text{E}-01$ 貝克/公斤·鮮樣，應屬早期核爆落塵殘存核種所影響；加馬能譜分析結果均僅測得自然核種（鈹-137活度低於計測儀器最小可測量）。 4. 根菜鋇分析結果，均低於計測儀器最小可測量；加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種（鈹-137活度低於計測儀器最小可測量）。 5. 家禽鋇分析結果，均低於計測儀器最小可測量；加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種（鈹-137活度低於計測儀器最小可測量）。	—
1. 海菜 2. 海魚 3. 底棲生物 (海域生物)	1. 加馬能譜、碘 2. 加馬能譜、鋇 3. 加馬能譜、鋇	1. 海菜碘分析結果，均低於計測儀器最小可測量；加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種（鈹-137 活度低於計測儀器最小可測量）。 2. 海魚鋇分析結果，均低於計測儀器最小可測量；加馬能譜分析結果，於1、4、10月份在鼻頭角漁港(含宜蘭對照站)等4站測得鈹-137，活性範圍為 $1.84\text{E}-01 \sim 3.21\text{E}-01$ 貝克/公斤·鮮樣，應屬早期核爆落塵殘存核種所影響。 3. 底棲生物鋇分析結果，均低於計測儀器最小可測量；加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種（鈹-137 活度低於計測儀器最小可測量）。	—

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
相思樹 (陸域) (指標生物)	加馬能譜	●相思樹加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種（銫-137 活度低於計測儀器最小可測量）。	—
土 壤	加馬能譜、銥	●銥分析結果，均低於計測儀器最小可測量；加馬能譜分析結果，於 3、9 月份在吉林等 10 站測得銫-137，活度範圍為 $1.11\text{E}+00 \sim 1.90\text{E}+01$ 貝克/公斤·乾樣，應屬早期核爆落塵殘存核種所影響。	—
岸 沙	加馬能譜	●岸沙加馬能譜分析結果，於 2、8 月份在卯澳測得銫-137 活度範圍為 $1.01\text{E}+00 \sim 1.29\text{E}+00$ 貝克/公斤·乾樣。	—

註：目前核四廠執行運轉前環測資料蒐集中，因此生物及土壤試樣執行銥分析。

1.3 監測計畫概述

本期間的環境監測項目包括環境直接輻射、空氣樣、落塵樣、水樣、農漁牧產物及累積試樣等，茲將其監測項目、地點、頻度、方法及摘要說明於表二，並分述如下，另本年度執行的監測站數仍以運轉前二年的監測站數為依據，俾利未來執行分年統計分析作業：

1、環境直接輻射

- 對於直接輻射劑量之測定，係以 4 站高靈敏度之高壓游離腔及 40 站硫酸鈣（鈹）粉末之熱發光劑量計分佈於環廠及廠界外五十公里範圍內連續監測之。

2、空氣微粒及落塵

- 依規定在電廠附近長期設置落塵樣 1 站。
- 對於空氣中放射性懸浮粒子之監測，係以 5 站低流量抽氣取樣器（主要設置分佈於廠外上下風向區域）連續取樣，監測空氣總貝他（週計測）及加馬能譜（季計測）5 站。

3、水樣

- 海水試樣係以電廠出水口為中心，沿海岸向外散佈，共設 4 處海水取樣站（含 1 處對照站），用以分析海水中放射性物質含量之消長變化及供核能四廠於運轉時之參考。
- 另參考當地氣象、人口及產物分佈之調查資料，設置雨水（1 站）、地下水（2 站）、飲用水（6 站）及河水（2 站）等取樣站共 11 處。

4、陸域生物

- 參考當地氣象、人口、產物分佈之調查資料，設置稻米（3 站）、蔬菜（4 站）、根菜（1 站）、果類（2 站）及家禽（5 站）等取樣站共 15 處。另選定乳羊養殖場（1 站）設置取樣站，以資判定鄰廠民眾食物鏈中放射性物質背景含量之變化。

5、海域生物

- 參考當地氣象、人口、產物分佈之調查資料，設置海菜（1 站）、海生物（4 站）及底棲生物（2 站）等取樣站共 7 處，以資判定鄰廠民眾食物鏈中放射性物質含量之變化。

6、指標生物

- 依規定在電廠附近設置指標生物〔相思樹（陸地）〕取樣站取樣分析，以鑑別核爆落塵及自然輻射背景變動之影響。

7、土壤

- 為判定未來電廠長期運轉累積效應之背景資料，於廠外各方位，特別是上、下風向區域，共計設置土壤取樣站 13 處，定期取樣分析之。

8、岸沙

- 沿出水口海岸設置岸沙取樣站共 8 處，定期取樣分析之，以建立岸沙之背景資料。

9、其他

- 為瞭解核能四廠鄰近地區全面環境輻射變動狀況，同時在不易受電廠運轉干擾地區，配合各類試樣設置對照站做為電廠運轉後之對照站，此等對照站與一般試樣站同步取樣分析及比對。

表二 九十三年核能四廠環境輻射監測計畫

監測期間：1/1~12/31

監測類別	監測項目	監測站數	執行監測時間	監測地點	監測頻度	採樣/監測方法
直接輻射	1. 熱發光劑量計 2. 高壓游離腔	40 4	1/1~12/31 1/1~12/31	附錄一 (第 30 頁) (第 31 頁)	附錄二 (第 35 頁)	附錄三 (第 36 頁)
空氣微粒	1. 總貝他 2. 加馬能譜	5 5	1/1~12/31 1/1~12/31	附錄一 (第 31 頁)	附錄二 (第 35 頁)	附錄三 (第 36 頁)
落 塵	加 馬 能 譜	1	1/29、2/25、3/25、 4/28、5/26、6/24、 7/29、8/27、9/30、 10/28、11/30、12/30	附錄一 (第 31 頁)	附錄二 (第 35 頁)	附錄三 (第 36 頁)
海 水	1. 加馬能譜 2. 氡分析	4 4	1. 1/6、2/3、3/3、4/6、 5/5、6/9、7/7、8/3、 9/8、10/6、11/10、 12/8 2. 1/6、4/6、7/7、10/6	附錄一 (第 31 頁)	附錄二 (第 35 頁)	附錄三 (第 36 頁)
飲 水	1. 加馬能譜 2. 氡分析	6 6	1. 1/6、2/3、3/3、4/6、 5/5、6/9、7/6、8/4、 9/8、10/5、11/10、 12/8 2. 1/6、4/6、7/6、10/5	附錄一 (第 31 頁)	附錄二 (第 35 頁)	附錄三 (第 36 頁)
河 水	1. 加馬能譜 2. 氡分析	2 2	1. 1/6、2/3、3/3、4/6、 5/5、6/9、7/9、8/4、 9/8、10/6、11/10、 12/8 2. 1/6、4/6、7/9、10/6	附錄一 (第 32 頁)	附錄二 (第 35 頁)	附錄三 (第 36 頁)
地 下 水	1. 加馬能譜 2. 氡分析	2 2	1. 2/3、5/5、8/4、11/10 2. 2/3、5/5、8/4、11/10	附錄一 (第 32 頁)	附錄二 (第 35 頁)	附錄三 (第 36 頁)
定時雨水	1. 加馬能譜 2. 氡分析	1 1	1. 1/6、2/3、3/3、4/6、 5/5、6/9、7/7、8/3、 9/8、10/6、11/10、 12/8 2. 1/6、2/3、3/3、4/6、 5/5、6/9、7/7、8/3、 9/8、10/6、11/10、 12/8	附錄一 (第 32 頁)	附錄二 (第 35 頁)	附錄三 (第 36 頁)
乳 類	1. 加馬能譜 2. 碘分析	1 1	1/7、2/4、3/4、4/7、 5/6、6/10、7/8、8/5、 9/9、10/7、11/11、12/9	附錄一 (第 32 頁)	附錄二 (第 35 頁)	附錄三 (第 36 頁)

監測類別	監測項目	監測站數	執行監測時間	監測地點	監測頻度	採樣/監測方法
陸域生物	1. 稻米(加馬能譜、鋇) 2. 蔬菜 (加馬能譜、碘、鋇分析) 3. 果類(加馬能譜、鋇) 4. 根菜(加馬能譜、鋇) 5. 家禽(加馬能譜、鋇)	3 4 2 1 5	10/6 1/6、4/6、7/8、10/6 9/9 9/9 2/3、8/3	附錄一 (第 32 頁)	附錄二 (第 35 頁)	附錄三 (第 36 頁)
海域生物	1. 海菜(加馬能譜、碘) 2. 海魚 (加馬能譜、鋇分析) 3. 底棲生物 (加馬能譜、鋇分析)	1 4 2	3/4 1/6、4/7、7/6、10/6 1/7、4/7、7/8、10/6	附錄一 (第 33 頁)	附錄二 (第 35 頁)	附錄三 (第 36 頁)
指標生物	相思樹(陸域)	1	1/6、2/3、3/3、4/6、 5/5、6/9、7/7、8/5、 9/8、10/6、11/10、12/8	附錄一 (第 33 頁)	附錄二 (第 35 頁)	附錄三 (第 36 頁)
土 壤	加 馬 能 譜	13	3/3、9/8	附錄一 (第 33 頁)	附錄二 (第 35 頁)	附錄三 (第 36 頁) (第 37 頁)
岸 沙	加 馬 能 譜	8	2/3、5/5、8/3、11/10	附錄一 (第 33 頁) (第 34 頁)	附錄二 (第 35 頁)	附錄三 (第 36 頁) (第 37 頁)

1.4 監測位址

1、監測站選擇依據

核能四廠運轉前環境輻射監測計畫之設站，分別針對攸關民眾生活的空氣、水體、生物樣及土壤等環境試樣，於代表性(人口稠密處、農漁牧產物)或關鍵性(下風向)的地區廣泛建立監測站或取樣點，進行環境直接輻射、空氣樣、水樣(海水、雨水、地下水、河水、池水等)、生物樣(家禽、稻米、根菜、蔬菜、果類、底棲生物、海菜及魚類)、土壤、岸沙及指標生物(相思樹)等項目的輻射監測，並於不受核能電廠運轉輻射影響之背景地區設立對照站(宜蘭站)，主要參考及依據如下：

- (1)核能四廠放射性廢氣及廢水排放途徑：核能四廠廢氣排放之設計係由煙囪高點及廠房地面排放至大氣，其廢水則經由潛遁排放至數百公尺外之海洋。
- (2)核能四廠址鄰近地區的地理環境：包括地形高度及道路等。
- (3)常年氣象條件：依長期氣象觀測核能四廠風向主要為冬天吹東北季風，夏天受西南氣流及海陸風影響，故主要之上、下風向分別為東北及西南方向，故核能四廠全年受東北及西南兩大風系影響最大。
- (4)人口與產物分佈：核能四廠附近主要人口聚集地區，如貢寮及澳底，主要特殊產物為九孔。

2、各監測站取樣分佈圖，詳如附錄四(圖 1 至圖 11)所示。

- (1)核能四廠環境直接輻射監測站位置分佈詳如附錄四(圖 1～圖 3)所示。
- (2)核能四廠空氣微粒及落塵樣監測站位置分佈詳如附錄四(圖 4～圖 5)所示。
- (3)核能四廠各類水樣監測站位置分佈詳如附錄四(圖 6～圖 7)所示。
- (4)核能四廠各類生物取樣站分佈圖詳如附錄四(圖 8～圖 9)所示。
- (5)核能四廠累積試樣取樣站分佈圖詳如附錄四(圖 10～圖 11)所示。

1.5 品保/品管作業措施概要

1、現場採樣之說明，詳如附錄三。

2、分析工作之品保/品管

為維持核能設施環境輻射監測結果之精密度與準確性，及確保環境輻射監測計畫之分析品質，本公司放射試驗室依據原能會頒佈之「環境輻射偵測規範」及「環境輻射偵測品質保證規範」，制定「環境監測品質管制作業程序」；其中針對環境監測例行放射性核種分析作業之品保/品管程序概述如下：

- (1) 空白試樣分析：為確保環境輻射監測作業之執行能準確獲得環境試樣中放射性核種活度，所有環境試樣進行放射性核種分析時，均同時執行空白試樣分析。另外，放射性核種分析作業亦會根據空白試樣之分析測值，求出每次分析的計測儀器最小可測量(Minimum Detectable Amount, MDA)，並與原能會頒佈「環境輻射偵測規範」之可接受最小可測量 (Acceptable Minimum Detectable Amount, AMDA)比較，以保證環境輻射監測計畫之作業能力均能符合原能會之要求。
- (2) 複製試樣分析：為確保環境試樣放射性核種分析之精密度及再現性能符合預期，於每批次化學分析(氫、放射性銥、放射性碘核種及水樣總貝他活度分析)時，均執行複製試樣分析，其執行率不得低於每批次分析量的百分之五。複製試樣分析品質管制作業所得之計測結果應符合美國環境保護署放射性實驗室分析品質管制手冊(EPA-600/4-77-001)規定之品質管制限值(國內目前無複製分析相關規定)；複製試樣分析品質管制不合格時，同批次試樣應予全部重新分析。
- (3) 度量用天平品質管制：度量用天平所使用之標準砝碼(0.1 克、1 克、10 克、100 克)組每年定期送中華民國實驗室認證體系(Chinese National Laboratory Accreditation, CNLA)認證通過之校正實驗室校準。利用已校正標準砝碼組每年執行度量用天平校正作業一次；利用 1 克及 10 克標準砝碼每月執行度量用天平品質管制作業一次。
- (4) 酸鹼度計品質管制：本項品管作業包含酸鹼度計校正及品質管制兩項。酸鹼度計校正作業項目為酸鹼度計對校正用緩衝溶液 pH 值線性反應之校正，執行頻度為每半年一次；酸鹼度計品質管制作業則係分別測量 pH 4.00、pH 7.00、pH 10.00 原級標準緩衝溶液之 pH 值

而得，執行頻度為每季一次。

- (5) 添加試樣分析：由本室品管股指定分析項目及頻度，委託本室放射化學課配製已知活度的添加試樣，分別交由執行例行環境試樣放射性核種分析作業的環境偵測課及核三工作隊進行實驗室內部比較分析(Intra-laboratory Comparison)。
- (6) 國內、外實驗室間比較分析：本公司環境輻射監測作業每年定期參加國外(如美國能源部環境測量實驗室)及國內原能會輻射偵測中心主辦的環境試樣放射性核種實驗室間比較分析；另外每年亦會參加中華民國實驗室認證體系(CNLA)所舉辦之環境試樣放射性核種分析能力試驗計畫，以確保例行環境監測作業品質能達既定之作業水準。
- (7) 加馬能譜分析系統品質管制：本項品管作業包含能量校正、效率校正及系統穩定度測試三項。
 - a. 加馬能譜分析系統能量校正頻度每年一次；當環境試樣鉀-40 能峰(1460.8keV)偏離 ± 1 keV 時，亦應執行能量校正作業。
 - b. 加馬能譜分析系統效率校正頻度為每年一次；當加馬能譜分析系統穩定度測試超過管制範圍時，亦應執行效率校正作業。
 - c. 加馬能譜分析系統穩定度測試係利用度量固定活度混合射源之低、中、高能量區核種活度及能峰解析度(FWHM)而得，執行頻度為每月一次。系統穩定度測試作業執行前，每年定期度量低、中、高能量區核種活度平均值做為年度品管測試之初值，穩定度測試合格範圍為初值 $\pm 3\sigma$ (三倍標準差)。
- (8) 低背景貝他計測系統品質管制：本項品管作業包含效率校正及系統穩定度測試兩項。
 - a. 低背景貝他計測系統校正作業，包括蒸乾樣和過濾樣總貝他效率校正兩項，執行頻度為每年一次。
 - b. 低背景貝他計測系統穩定度測試係利用度量固定活度的鋮/釷-90 平衡射源的總貝他計數率及背景計數率而得，執行頻度為每月一次。系統穩定度測試作業執行前，每年定期度量鋮/釷-90 平衡射源活度平均值做為年度品管測試之初值，穩定度測試合格範圍為初值 $\pm 3\sigma$ (三倍標準差)。
- (9) 液體閃爍計測系統品質管制：本項品管作業包含氚效率校正及系統穩定度測試兩項。
 - a. 氚效率校正作業係由度量自行配製相同體積和幾何形狀的氚標準射源而得，執行頻度為每年一次。

- b. 液體閃爍計測系統穩定度測試係利用度量固定活度氚標準射源瓶的總貝他計數率及背景計數率而得，執行頻度為每月一次。系統穩定度測試作業執行前，每年定期度量氚標準射源活度平均值做為年度品管測試之初值，穩定度測試合格範圍為初值 $\pm 3\sigma$ (三倍標準差)。
- (10) 直接輻射劑量率測量系統品質管制：本項品管作業包含高壓游離腔偵檢器系統校正、高壓游離腔系統穩定度測試。
 - a. 高壓游離腔偵檢器系統校正包括精密度及準確度兩項，執行頻度為每兩年一次。
 - b. 高壓游離腔系統偵檢器穩定度測試，係利用每月測量固定活度銻-137 射源對高壓游離腔偵檢器所造成的曝露率淨值而得，執行頻度為每月一次。系統穩定度測試作業執行前，每年定期執行銻-137 射源對偵檢器造成曝露率淨值的平均值做為年度品管測試之初值，穩定度測試合格範圍為初值 $\pm 5\%$ 。
- (11) 熱發光劑量計系統品質管制：本項品管作業包含熱發光劑量計劑量轉換係數(Dose Conversion Factor, DCF)線性反應校正及系統穩定度測試兩項。
 - a. 熱發光劑量計 DCF 線性反應校正，執行頻度為每年一次。
 - b. 熱發光劑量計系統穩定度測試係利用熱發光劑量計計讀儀光源讀數和熱發光劑量計在 30 毫侖琴已知劑量的 DCF 值而得，執行頻度為每季一次。系統穩定度測試作業執行前，每年定期度量熱發光劑量計在 30 毫侖琴已知劑量的 DCF 平均值做為年度品管測試之初值，穩定度測試合格範圍為初值 $\pm 10\%$ 。
- (12) 有關環境輻射監測作業放射性核種分析品質管制執行、美國能源部 EML 實驗室主辦 EML-0403 (QAP60) 各試樣放射性核種分析比較結果、原能會輻射偵測中心主辦環境試樣放射性核種分析比較結果、放射試驗室內部環境試樣放射性核種分析(添加試樣)比較結果、九十三年度環境輻射監測作業儀器系統品質管制之執行結果，分別詳見表三～表七。

表三 九十三年度環境輻射監測作業放射性核種分析品質管制執行表

放射性核種分析品質管制項目		執行頻度	完成期限	品管結果	樣次小計
1. 複製試樣分析	(1) 氫分析	每月	每月月底	合格	41
	(2) 鋇分析	每批次	視試樣而定	合格	6
	(3) 牛、羊奶碘分析	每季	每季季底	合格	12
	(4) 總貝他分析	每月	每月月底	合格	23
2. 美國能源部 EML 實驗室主辦環境試樣放射性核種比較分析	(1) 濾紙試樣加馬核種、總貝他	每半年	93 年 5 月	合格	4
	(2) 土壤試樣加馬核種			合格	7
	(3) 水樣加馬核種、總貝他、氫			合格	4
3. 我國原能會輻射偵測中心主辦環境試樣放射性核種比較分析	(1) 土壤試樣加馬核種	每年	93 年 12 月	合格	5
	(2) 水樣加馬核種、總貝他、氫			合格	4
	(3) 茶葉試樣加馬核種、鋇-90 分析			合格	3
	(4) 蔬菜試樣加馬核種			合格	3
4. 放射試驗室內部環境試樣放射性核種比較分析	(1) 濾紙試樣鋇-89 分析	每年	93 年 10 月	合格	2
	(2) 水樣氫分析			合格	1
總 計	115 樣次				

表四 九十三年 EML-0403 (QAP60) 各試樣放射性核種分析比較結果

分析序	試樣	核種	本室測值	EML 測值	偏差%	等級
1	土壤 (貝克/公斤·乾樣)	Ac-228	47.98	49.00	-2.10	A
2		Bi-212	52.24	50.43	+3.60	A
3		Bi-214	54.61	58.40	-6.50	A
4		Cs-137	1297.92	1323.00	-1.90	A
5		K-40	543.21	539.00	+0.80	A
6		Pb-212	49.43	47.73	+3.60	A
7		Pb-214	56.57	61.00	-7.30	A
8	濾紙 (貝克/片)	Co-60	34.02	35.40	-3.90	A
9		Cs-134	19.98	18.20	+9.80	A
10		Cs-137	26.20	26.40	-0.80	A
11		Gβ	2.83	2.85	-0.70	A
12	蔬菜 (貝克/公斤)	K-40	697.22	720.00	-3.20	A
13		Co-60	12.91	14.47	-10.80	A
14		Cs-137	551.95	584.67	-5.60	A
15	水樣 (貝克/公升)	H-3	254.87	186.60	+36.60	W
16		Co-60	164.69	163.20	+0.90	A
18		Cs-137	52.03	51.95	+0.20	A
19		Gβ	1157.23	1170.00	-1.10	A

備註：1. 等級 A(Acceptable)、W(Warning)、N(Non-acceptable)

分別代表「可接受」、「注意」、「不可接受」。

2. EML 主辦單位認定之合格等級為 A 和 W。

3. 本室參加九十三年年度 EML 實驗室間比較分析合格率为 100%。

表五 九十三年我國原能會輻射偵測中心主辦環境試樣放射性核種分析比較結果

分析序	試樣	核種	本室測值	平均值	偏差%	等級
1	土壤 (貝克/公斤·乾樣)	Ac-228	52.3±1.7	51±3	+2.55	A
2		Bi-214	36.8±1.7	38±7	-3.16	A
3		Tl-208	18.9±1.1	17±1	+11.18	A
4		Cs-137	47.5±2.1	43±4	+10.47	A
5		K-40	415±18	416±6	-0.24	A
6	茶葉 (貝克/公斤·鮮樣)	Cs-137	5.3±0.3	5.2±0.5	+1.92	A
7		K-40	510±19	521±74	-2.11	A
8		Sr-90	18.9±1.2	20±1	-5.50	A
9	海水 (貝克/公升)	K-40	11.2±1.7	11±1.4	+1.82	A
10		Gβ	0.040±0.03	0.037±0.01	+8.11	A
11	地下水 (貝克/公升)	H-3	8.71±0.32	7.4±1.1	+17.70	A
12		Gβ	0.060±0.05	0.05±0.01	+20.00	A
13	熱發光劑量計 (毫西弗/年)	照射組 (高劑量)	57.0±1.7	60.9±2.9	-6.40	A
14		照射組 (低劑量)	26.9±1.2	30.7±0.6	-12.38	A
15		田野組 (高劑量)	19.1±0.6	20.2±1.6	-5.45	A
16		田野組 (低劑量)	12.9±0.6	12.6±0.6	+2.38	A

備註：1. 等級 A(Acceptable)、W(Warning)、N(Non-acceptable)分別代表「可接受」、「注意」、「不可接受」。

2. 主辦單位認定之合格等級為 A 和 W。

3. 本室參加九十三年年度我國原能會輻射偵測中心主辦實驗室間比較分析合格率為 100%。

表六 九十三年放射試驗室內部環境試樣放射性核種分析(添加試樣)比較結果

分析單位	試樣類別	核種	試樣編號	添加活度	分析活度	百分誤差	計測結果
環境偵測課	濾紙	Sr-89	1A	12.30	12.24	-0.49%	合格
	濾紙	Sr-89	2A	23.00	22.87	-0.57%	合格
	水樣	H-3	1	28.00	28.19	+0.68%	合格
核三工作隊	濾紙	Sr-89	1B	12.2	13.99	14.67%	合格
	濾紙	Sr-89	2B	23.2	26.35	13.58%	合格
	水樣	H-3	2	27.8	26.0	-6.47%	合格
液體試樣活度單位：貝克/100 毫升							

放射試驗室內部環境試樣放射性核種分析(添加試樣)比較合格標準	
核種	合格標準
γ	$\pm 10\%$
Sr-89；Sr-90	$\pm 25\%$
H-3	$\pm 25\%$

表七 九十三年度環境輻射監測作業儀器系統品質管制執行一覽表

儀器系統	品管項目	執行頻度	完成期限	品管結果	樣次小計
1. 度量天平 (共計 2 部)	砝碼讀值品管	每月	每月月底	合格	2*12=24
2. 加馬能譜分析系統 (共計 8 部)	(1)射源核種活度穩定度測試	每月	每月月底	合格	8*12=96
	(2)射源核種解析度穩定度測試	每月	每月月底	合格	8*12=96
3. 低背景貝他計測系統 (共計 1 部)	(1)射源計數率穩定度測試	每月	每月月底	合格	12
	(2)背景計數率穩定度測試	每月	每月月底	合格	12
4. 液體閃爍計測系統 (共計 1 部)	(1)射源計數率穩定度測試	每月	每月月底	合格	12
	(2)背景計數率穩定度測試	每月	每月月底	合格	12
5. 高壓游離腔系統 (共計 4 部)	(1)射源曝露率穩定度測試	每月	每月月底	合格	48
6. 熱發光劑量計計讀系統 (共計 1 部)	(1)光源讀數穩定度測試	每季	每季結束前	合格	4
	(2)背景讀數穩定度測試	每季	每季結束前	合格	4
	(3)劑量轉換係數穩定度測試	每季	每季結束前	合格	4
7. 酸鹼度計 (共 2 部)	標準緩衝溶液酸鹼度值	每季	每季結束前	合格	8
總 計	332 樣次				

3、儀器維修校正項目及頻度

本公司放射試驗室為維持核能設施環境輻射例行監測作業能力，乃制定「環境監測儀器及設備維護作業程序」針對例行監測及計測作業所使用的儀器、設備執行初級維護及保養，執行頻度原則上為每半年一次；至於各儀器系統之校正項目及執行頻度，則規範於各儀器系統的品質管制作業中(詳見 1.5.2 節)。本季環境輻射監測作業儀器系統校正作業執行情況，如表八所示。

表八 九十三年度環境輻射監測作業儀器系統校正作業執行一覽表

儀器系統	品管項目	執行頻度	完成日期	品管結果	樣次小計
1.低背景貝他計測系統 (共計 1 部)	(1)總貝他蒸乾樣計測效率校正	每年	93.03.26	合格	1
	(2)總貝他過濾樣計測效率校正	每年		合格	1
2.液體閃爍計測系統	(1)氚核種計測效率校正	每年	93.09.23	合格	1
3.熱發光劑量計計讀系統	(1)劑量轉換係數校正	每年	93.06.28	合格	1
4.空氣取樣器	(1)氣體流量校正	每半年	93.06.04 93.12.14	合格	93
總 計	97 樣次				

4、分析項目之檢測方法

本公司核能設施環境輻射監測作業之監測項目係依據原能會頒佈之「環境輻射偵測規範」訂定，主要的分析試樣有直接輻射、空氣試樣、水樣、生物試樣和累積試樣五大類，測試項目則有累積劑量、劑量率、加馬能譜分析、總貝他活度、放射性碘、銇-89 及銇-90、氡活度分析等七項。各類環境試樣放射性核種分析方法主要係參考國內、外著名環境試樣放射性核種分析機構，如美國能源部環境度量實驗室(Environmental Measurements Laboratory, USDOE)和我國原能會輻射偵測中心等制定之標準作業程序；有關各環境試樣放射性核種分析檢測方法之概述如表九所示。

表九 環境試樣分析方法簡表

試 樣 類 別	分 析 類 別	分 析 方 法 簡 介 及 程 序 書 編 號
空氣微粒	總貝他	取樣後直接以低背景比例偵檢儀計測(RL-E0-8, RL-E0-15)
空氣微粒	加馬核種	累積一季之量後直接以純鍮偵檢儀計測(RL-E0-14)
空氣微粒、家禽、蔬菜、海生物(海魚)、底棲生物(九孔)、稻米、羊奶、果類、海菜、根菜(地瓜)	加馬核種	灰化後裝罐以純鍮偵檢儀計測(RL-E0-14)
蔬菜、海菜、海藻	加馬核種、 放射性碘	直接切割後裝罐以純鍮偵檢儀計測(RL-E0-14)
岸沙、海底沉積物、土壤	加馬核種	烘乾後裝罐以純鍮偵檢儀計測(RL-E0-14)
落塵	加馬核種	經陰、陽離子交換樹脂吸附後裝罐直接以純鍮偵檢儀計測(RL-E0-7, RL-E0-14)
羊奶、稻米、茶葉及水樣	加馬核種	裝罐直接以純鍮偵檢儀計測(RL-E0-14)
空氣微粒、家禽、蔬菜、海生物(海魚)、稻米、羊奶、果類、海菜、根菜(地瓜)	鋇-89；90	灰樣經消化(digestion)後，利用濃硝酸法純化鋇核種，再以液體閃爍計數儀計測(謝倫可夫輻射計測法)(RL-E0-9, RL-E0-15)
河水、雨水、飲用水、地下水、海水	鋇-89；90	經消化(digestion)、濃硝酸法純化鋇核種，再以液體閃爍計數儀計測(謝倫可夫輻射計測法)(RL-E0-9, RL-E0-15)
空氣碘	碘-131	活性碳匣收集後直接以純鍮偵檢儀計測(RL-E0-14)
飲用水	放射性碘	陰離子樹脂濃縮吸附後製成碘化亞銅，以純鍮偵檢儀計測(RL-E0-11, RL-E0-14)
羊奶	放射性碘	陰離子樹脂濃縮吸附後以純鍮偵檢儀計測(RL-E0-12, RL-E0-14)
河水、雨水、飲用水、海水、地下水	氚	經蒸餾後，以液體閃爍計測儀計測(RL-E0-10, RL-E0-16)
指標生物(相思樹)	加馬核種	直接切割後，裝罐以純鍮偵檢儀計測(RL-E0-14)
直接輻射(高壓游離腔)	加馬劑量	直接度量直接輻射劑量率，以無線電傳送測量結果(RL-E0-17)(RL-E0-31)
直接輻射(熱發光劑量計)	加馬劑量	直接以熱發光計讀儀計測(RL-E0-18)

註：灰樣於計測時皆以依鮮樣與灰樣之灰化比，換算回對應之鮮樣重量。

5、數據處理原則

環境試樣放射性核種分析測得數據之代表性，係依環境試樣的取樣方式及頻度而定。環境試樣如採連續取樣方式取得，所得測值代表取樣期間總活度，如為定時定點取樣方式取得，則所得測值代表取樣期間的平均活度。環境試樣放射性核種分析測得數據之處理原則如表十所示。

表十 數據處理原則

環 境 樣 品	放射性核種 分 析 類 別	數 據 處 理 原 則	備 註
空氣微粒	總貝他	連續取樣，將每週取回之空氣濾紙計測；測值代表取樣期間總活度	
空氣微粒	加馬核種	連續取樣，累計每季取回之空氣濾紙計測；測值代表取樣期間總活度	
家禽、蔬菜、海生物(海魚)、底棲生物(九孔)、果類、根菜(地瓜)、羊奶、稻米、海菜	加馬核種	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
蔬菜、海菜	放射性碘	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
岸沙、土壤	加馬核種	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
落塵	加馬核種	連續取樣；測值代表取樣期間總活度	
水樣	加馬核種	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
空氣微粒	銨-89；90	連續取樣；測值代表取樣期間總活度	
家禽、蔬菜、海生物(海魚)、果類、根菜(地瓜)、羊奶、稻米、海菜	銨-89；90	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
水樣	銨-89；90	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
空氣碘(活性碳濾罐)	放射性碘	連續取樣；測值代表取樣期間總活度	
飲水	放射性碘	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
羊奶	放射性碘	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
水樣	氡	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
指標生物(相思樹葉)	加馬核種	定時定點取樣； 測值代表取樣期間平均活度	
直接輻射(高壓游離腔)	加馬劑量率	每分鐘量測一次，回報中心電腦，再由中心電腦傳送至伺服器資料庫計算每小時平均值；測值代表取樣期間劑量率	
直接輻射(熱發光劑量計)	加馬劑量	連續監測，每三個月取樣一次；測值代表取樣期間累積劑量	

第二章、監測結果數據分析(參考附錄七)

2.1 環境直接輻射

- 1、40站熱發光劑量計監測結果，其年劑量率變動範圍在 $3.65\text{E}-01\sim 6.49\text{E}-01$ 毫西弗/年(宜蘭對照站範圍為 $6.29\text{E}-01\sim 7.20\text{E}-01$ 毫西弗/年)。
- 2、4站高壓游離腔監測結果，其輻射劑量率變動範圍在 $4.21\text{E}-02\sim 1.24\text{E}-01$ 微西弗/小時，於自然輻射變動範圍內。

2.2 空氣微粒與落塵

- 1、空氣微粒總貝他活度計測結果範圍為 $1.45\text{E}-01\sim 1.99\text{E}+00$ 毫貝克/立方公尺(宜蘭對照站範圍為 $1.44\text{E}-01\sim 1.86\text{E}+00$ 毫貝克/立方公尺)，並無異常狀況。
- 2、空氣微粒加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種。
- 3、落塵加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種。

2.3 水樣(包括海水、飲用水、河川水、地下水、定時雨水)

- 1、各類水樣氡分析結果，均低於計測儀器最小可測量。
- 2、加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種。

2.4 陸域生物(包括農產品、奶類、指標生物)

- 1、羊奶及蔬菜碘分析結果，均低於計測儀器最小可測量。
- 2、各試樣銨-89 分析結果，均低於計測儀器最小可測量。
- 3、各試樣銨-90 分析結果，蔬菜於1、4、7、10 月份在雙溪(含宜蘭對照站)等4 站測得銨-90，活性範圍為 $2.13\text{E}-01\sim 1.18\text{E}+00$ 貝克/公斤·鮮樣；果類於9、10 月份在內文秀坑及雙溪測得銨-90，活性範圍為 $3.41\text{E}-01\sim 7.43\text{E}-01$ 貝克/公斤·鮮樣，應屬早期核爆落塵殘存核種所影響，其餘均僅測得自然核種。
- 4、各試樣加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種。
- 5、指標生物(相思樹)加馬能譜分析結果，均僅測得自然核種。

2.5 海域生物(海菜、海魚、九孔)

- 1、海菜碘分析結果，均低於計測儀器最小可測量。
- 2、各試樣銨-89 分析結果，均低於計測儀器最小可測量。
- 3、各試樣銨-90 分析結果，均低於計測儀器最小可測量。
- 4、海生物(海魚)試樣加馬能譜分析結果，於1、4、10 月份在鼻頭角漁港(含宜蘭對照站)等4 站測得銨-137，活性範圍為 $1.84\text{E}-01\sim 3.21\text{E}-01$ 貝克/公斤·鮮樣，應屬早期核爆落塵殘存核種所影響，其餘均僅測得自然核種。

2.6 累積試樣(土壤、岸沙)

- 1、土壤鋇-89 分析結果，均低於計測儀器最小可測量。
- 2、土壤鋇-90 分析結果，均低於計測儀器最小可測量。
- 3、土壤試樣加馬能譜分析結果，於 3、9 月份在吉林等 10 站測得鈾-137，活度範圍為 $1.11\text{E}+00 \sim 1.90\text{E}+01$ 貝克/公斤·乾樣，應屬早期核爆落塵殘存核種所影響。
- 4、岸沙試樣加馬能譜分析結果，於 2、8 月份在卯澳測得鈾-137 活度範圍為 $1.01\text{E}+00 \sim 1.29\text{E}+00$ 貝克/公斤·乾樣，應屬早期核爆落塵殘存核種所影響。

2.7 預警制度執行之情形

本調查計畫係運轉前背景資料收集。

2.8 氣象

依核四廠氣象鐵塔收集之氣象風向及風速資料顯示，本年（九十三年）大都受冬季東北季風、夏季西南季風、其他季節大範圍天氣環流及地形造成之海陸風、山谷風等局部環流影響，依風花圖顯示吹東北風及西南風等兩大風系，風速分佈於東北風時較西南風大。全年降雨共 111 天，而累積降雨量 1024mm，台灣北部降雨主要為冬季及春季之鋒面過境及梅雨所貢獻，夏季則為颱風帶來降雨，資料顯示冬季及春季降雨量及天數大於其他季節。

季	第一季 1-3 月	第二季 4-6 月	第三季 7-9 月	第四季 10-12 月
降雨天數	46	35	24	48
降雨量 mm	555.5	407	1418	948.5

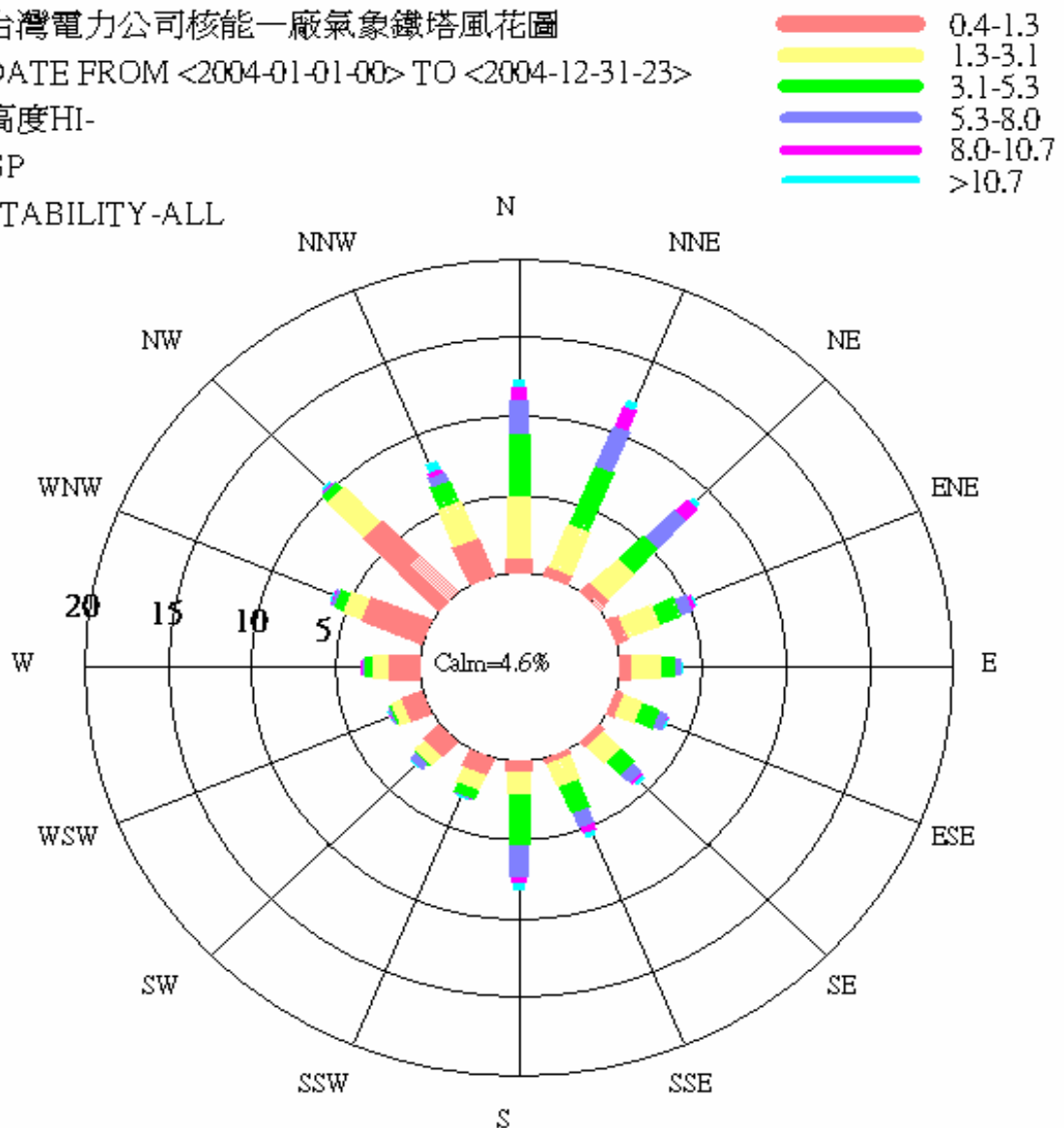
台灣電力公司核能一廠氣象鐵塔風花圖

DATE FROM <2004-01-01-00> TO <2004-12-31-23>

高度HI-

GP

STABILITY-ALL



2.9 民眾劑量評估

1、環境利用狀況概述

本報告所含概期間，在核能四廠附近四周居民之生活狀況並無顯著變更；各類農作物種植情況大致與去年相同。

2、劑量計算方法與模式(目前核四廠尚未運轉，對環境輻射劑量無貢獻)

3、劑量計算結果

(1) 年劑量評估(天然背景輻射劑量)

表十一 熱發光劑量計測量結果劑量評估表

項目	站號	站名	年劑量
對照站	TLD400	宜 蘭	6.73E-01
最低值	TLD431	龍門社區	3.65E-01
最高值	TLD444	12 B	6.94E-01
平均值(共 39 站)			5.33E-01
備註：平均值之站數不包括對照站。 (單位：毫西弗)			

2.10 作業量統計表(作業期間：93 年 1 月 1 日至 93 年 12 月 31 日)

- 1、核能四廠運轉前監測項目包括環境直接輻射、空氣樣、落塵樣、水樣、農漁牧產物、指標生物、土壤及岸沙等。本年度監測取樣站核能四廠共設 110 站。
- 2、本年度各類試樣實際執行量為 1,138 樣次，各類樣品活度分析結果均遠低於原能會所訂定之調查基準。
- 3、九十三年核能四廠監測試樣作業量統計表，詳如表十二。
- 4、九十三年核能四廠監測類別作業量統計表，詳如表十三。

表十二 九十三年核能四廠運轉前監測試樣作業量統計表

項目	計畫執行量	實際執行量	差異數	說明
熱發光劑量計	160	159	-1	第3季TLD417塑膠管斷裂
空氣微粒總貝他	260	257	-3	1 月份停電 1 站、4 月份設備損壞 1 站、8 月份設備損壞 1 站
空氣微粒加馬能譜	20	20	0	
落塵加馬能譜	12	12	0	
海水總貝他	48	48	0	
海水氚	16	16	0	
海水加馬能譜	48	48	0	
飲水總貝他	72	72	0	
飲水氚	24	24	0	
飲水加馬能譜	72	72	0	
河水總貝他	24	24	0	
河水氚	8	8	0	
河水加馬能譜	24	24	0	
地下水氚	8	8	0	
地下水加馬能譜	8	8	0	
定時雨水氚	12	12	0	
定時雨水加馬能譜	12	12	0	
羊奶銻-89	4	4	0	
羊奶銻-90	4	4	0	
羊奶碘	12	12	0	
羊奶加馬能譜	12	12	0	
稻米銻-89	3	3	0	
稻米銻-90	3	3	0	
稻米加馬能譜	3	3	0	
蔬菜銻-89	16	16	0	
蔬菜銻-90	16	16	0	
蔬菜碘	16	16	0	
蔬菜加馬能譜	16	16	0	
果類銻-89	2	2	0	
果類銻-90	2	2	0	
果類加馬能譜	2	2	0	
根菜銻-89	1	1	0	
根菜銻-90	1	1	0	
根菜加馬能譜	1	1	0	
家禽銻-89	10	10	0	
家禽銻-90	10	10	0	
家禽加馬能譜	10	10	0	
海菜碘	1	1	0	

項目	計畫執行量	實際執行量	差異數	說明
海菜加馬能譜	1	1	0	
海生物(海魚)鋁-89	16	16	0	
海生物(海魚)鋁-90	16	16	0	
海生物(海魚)加馬能譜	16	16	0	
底棲生物鋁-89	8	8	0	
底棲生物鋁-90	8	8	0	
底棲生物加馬能譜	8	8	0	
指標生物(相思樹)加馬能譜	12	12	0	
土壤鋁-89	13	13	0	
土壤鋁-90	13	13	0	
土壤加馬能譜	26	26	0	
岸沙加馬能譜	32	32	0	
總計	1,142	1,138	-4	

表十三 九十三年核能四廠運轉前監測類別作業量統計表

試樣別	計畫作業量	完成分析量	說 明
熱發光劑量計	160	159	第3季 TLD417 塑膠管斷裂
高壓游離腔	35,136	35,050	高壓游離腔作業完成率 99.76%
空氣試樣	280	277	1月份停電1站、4月份設備損壞1站、8月份設備損壞1站
落塵	12	12	
水樣	376	376	
陸域生物	144	144	
海域生物	74	74	
指標生物	12	12	
累積試樣	84	84	
總計	36,278	36,188	

2.11 其他(人口分佈與特殊產物之情形)

人口分佈與特殊產物：核能四廠附近主要人口聚集地區，如：貢寮及澳底，主要特殊產物為九孔及山藥。

第三章、檢討與建議

3.1 監測結果檢討與因應對策

環境輻射監測是核能安全不可或缺的一環，為瞭解核能四廠運轉前對環境影響，背景資料收集為重要工作，秉持以往經驗的累積與監測技術的提昇，本公司將持續依既訂「台灣電力公司核能四廠運轉前環境輻射偵測作業計畫」進行核能四廠附近環境輻射背景資料收集，以建立完整的背景資料。

3.2 建議事項

本年度核能四廠運轉前監測結果顯示部份環測試樣含銨-90 及銫-137 等人工核種，應源自核爆落塵殘餘所影響，該數據皆為爾後電廠運轉時對環境影響之主要比對參考資料，故本公司將依計畫繼續執行收集資料做為電廠運前之背景輻射資料庫。

第四章、參考文獻

「臺灣電力公司核能四廠運轉前環境輻射偵測作業計畫」。(90 年)

附錄一 核能四廠環境輻射監測取樣站方位距離表

站名	地點	方位	距離(公里)
熱發光劑量計(40 站)			
* TLD400	宜蘭	南南西	35—45
TLD408	雙溪國中	西	5—6
TLD411	五美村	北北西	1—2
TLD413	觀測坪	東	0—1
TLD414	福隆國小	東南	3—4
TLD415	桂安(聖經廟)	東南東	4—5
TLD416	卯澳	東南東	7—8
TLD417	穗龍大橋	南	1—2
TLD418	貢寮國小	南南西	2—3
TLD424	澳底	北	2—3
TLD425	和美	北北西	4—5
TLD426	龍安宮	北	7—8
TLD428	上林國小	西	9—10
TLD430	仁和宮	北	1—2
TLD431	龍門社區	東南	2—3
TLD432	龜壽谷	東南	4—5
TLD433	鶯歌石	東南	7—8
TLD434	新社	南南東	1—2
TLD435	虎子山	南南東	3—4
TLD436	遠望坑街	南南東	4—5
TLD437	田寮洋	南	2—3
TLD438	草嶺古道拱型橋	南	5—6
TLD439	水返港	南南西	1—2
TLD440	龍崗村	南南西	4—5
TLD441	風櫃斗	南南西	5—6
TLD442	11B	西南	1—2
TLD443	枋腳	西南	4—5
TLD444	12B	西南西	1—2
TLD445	公館大橋	西南西	4—5
TLD446	生水池	西	1—2
TLD447	13E	西	4—5
TLD448	雙溪變電所	西	7—8
TLD449	14A	西北西	0—1
TLD450	石筍橋頭	西北西	7—8
TLD451	瑞芳	西北西	14—15

站名	地點	方位	距離(公里)
TLD452	掩埋場	西北	1—2
TLD453	打鐵寮	西北	2—3
TLD454	豐珠國小	西北	4—5
TLD455	雞母嶺	西北	5—6
TLD456	十分國小	西	14—15
高壓游離腔(4 站)			
HPIC401	仁和宮	北	1—2
HPIC403	昭惠廟	南南東	1—2
HPIC410	掩埋場	西北	1—2
HPIC411	五美村	北北西	1—2
空氣微粒(5 站)			
* APP400	宜蘭	南南西	35—45
APP406	仁和宮	北	1—2
APP417	雙溪變電所	西	6—7
APP420	掩埋場	西北	1—2
APP422	丹理街	北北西	2—3
落塵(1 站)			
F0401	焚化爐	西南	0—1
海水(4 站)			
* SW400	宜蘭	南南西	35—45
SW402	澳底	北北東	2—3
SW404	福隆海水浴場	東南	2—3
SW407	出水口	東南	1—2
飲水(6 站)			
* DW400	宜蘭	南南西	35—45
DW402	舊社	東南	2—3
DW403	貢寮	西南	2—3
DW404	雙溪	西	6—7
DW405	五美村	北北西	1—2
DW406	和美	北北西	4—5

站名	地點	方位	距離(公里)
河水(2 站)			
RW401	澳底溪	北北東	1—2
RW402	雙溪	南	1—2
地下水(2 站)			
GW401	觀測坪	東	0—1
GW402	貢寮	西南	1—2
定時雨水(1 站)			
TW401	核四工作隊	南南東	0—1
羊奶(1 站)			
GM401	礁溪	南	25—40
稻米(3 站)			
* RC400	宜蘭	南南西	35—45
RC403	卯澳	東南東	7—8
RC404	雙溪	西	7—8
蔬菜(4 站)			
* VT400	宜蘭	南南西	35—45
VT401	貢寮	西南	2—3
VT402	雙溪	西	7—8
VT403	澳底	北北西	1—2
根菜(地瓜)1 站			
SP401	貢寮	西南	2—3
家禽(5 站)			
* PT400	宜蘭	南南西	35—45
PT401	澳底	北北西	1—2
PT402	貢寮	西南	2—3
PT403	卯澳	東南東	7—8
PT404	雙溪	西	7—8
果類(2 站)			
FT401	內文秀坑	西	2—3
FT402	雙溪	西	7—8

站名	地點	方位	距離(公里)
海生物(海魚4站)			
* FH400	宜蘭	南南西	35—45
FH401	澳底漁港	北北東	2—4
FH402	鼻頭腳漁港	北	9—10
FH403	卯澳	東南東	7—8
底棲生物(九孔)2站			
BS401	澳底	北	2—3
BS402	龍洞	北	7—8
海藻(1站)			
SV401	澳底	北	2—3
指標生物(1站)			
IP401	11B	西南	1—2
土壤(13站)			
* SL400	宜蘭	南南西	35—45
SL404	龍崗村	南南西	3—4
SL405	福隆國小	東南	3—4
SL406	雙溪	西	6—7
SL407	和美	北	6—7
SL408	卯澳	東南東	7—8
SL409	海岸風景區管理處	南南東	2—3
SL410	雙玉村	南	3—4
SL411	吉林	西南	5—6
SL412	公館大橋	西南西	4—5
SL413	文秀坑	西北西	3—4
SL414	豐珠國小	西北	3—4
SL415	真理村	北北西	2—3
岸沙(8站)			
* SS400	宜蘭	南南西	35—45
SS402	澳底	北北東	2—3
SS403	和美	北	6—7
SS404	入水口	東北	1—2

站名	地點	方位	距離(公里)
SS405	出水口	東南	1—2
SS406	福隆海水浴場	東南	3—4
SS407	卯澳	東南東	7—8
SS408	北關	南南西	14—15
* : 表對照站			

附錄二 九十三年核能四廠環境輻射監測項目及頻度

試樣別	試樣站數			取樣頻度	分析類別／頻度
	前三年	前二年	前一年		
直接輻射					
熱發光劑量計	2 9	4 0	4 0	季	加馬劑量／季
高壓游離腔	2	4	1 1	連續	加馬劑量／小時
空氣					
空氣微粒	5	5	1 9	連續	總貝他／週、加馬能譜／季
空氣碘	0	0	5	連續	放射性碘／週
落塵	0	1	1	連續	加馬能譜／月
水樣					
海水	4	4	8	月	總貝他、加馬能譜／月、氚／季
飲水	4	4	6	月	總貝他、加馬能譜／月、氚／季、銈-89，90 ^{註1}
河水	2	2	2	月	總貝他、加馬能譜／月、氚／季、銈-89，90 ^{註1}
地下水	2	2	2	季	加馬能譜、氚／季、銈-89，90 ^{註1}
定時雨水	0	1	1	月	加馬能譜／月、氚／季、銈-89，90 ^{註1}
定量雨水	0	0	1	下雨時／月	加馬能譜／月
陸域生物					
羊奶	0	1	1	月	放射性碘、加馬能譜／月、銈-89；90／季
稻米	3	3	3	半年（收穫期）	加馬能譜／半年、銈-89；90／半年
蔬菜	2	4	4	季	放射性碘、加馬能譜／季、銈-89；90／季
根菜（地瓜）	0	1	1	年	加馬能譜、銈-89；90
果類	2	2	2	年	加馬能譜／年、銈-89；90／年
家禽	2	5	5	半年	加馬能譜／半年、銈-89；90／半年
海域生物					
海生物（海魚）	2	4	4	季	加馬能譜／季、銈-89；90／季
底棲生物（九孔）	0	2	2	季	加馬能譜／季、銈-89；90／季
海菜	0	1	1	年	放射性碘、加馬能譜
指標生物					
相思樹（陸域）	1	1	1	月	加馬能譜／月
累積試樣					
岸沙	4	8	8	季	加馬能譜／季
土壤	4	1 3	1 3	半年	加馬能譜／半年，銈-89，90／年

註 1：當加馬能譜分析測得銈-137 活度大於原能會規定之可接受最小可測量時，方執行銈-89；90 分析。

附錄三 採樣與監測方法
核能四廠環境試樣採樣方法簡表

環 境 樣 品	採 樣 方 法 說 明
(一)熱發光劑量計	1. 將迴火歸零的環境熱發光劑量計，依順序封入保護袋。 2. 將環境熱發光劑量計固定於塑膠柱內的吊環上，並將塑膠上蓋密封旋緊。 3. 佈放一季後再由取樣人員取回計讀。
(二)落塵	1. 將水盤(長 1m × 寬 1m × 高 1cm)底部的橡皮塞拔除，讓水盤中積水流經離子交換樹脂管柱後排出。 2. 以蒸餾水清洗水盤內部，使落塵完全流經管柱並吸附於離子交換樹脂內。
(三)空氣微粒與空氣碘試樣	1. 將稱重後的空氣濾紙(美國 Gelman Sciences 公司產品，47mm Glass Fiber A/E 濾紙)，與 2 吋空氣碘活性碳濾罐(美國 Scott 公司產品)一併安裝於流量率設定在 30 LPM 的抽氣取樣器上。 2. 利用抽氣取樣器上的計時器刻度求出空氣微粒及空氣碘的取樣時間。
(四)水樣	1. 以待取之水樣沖洗盛裝水樣之塑膠桶數次。 2. 以水樣取樣器汲取水樣至少 5 升；水樣倒入塑膠桶後，再加入 10 毫升 1:1 鹽酸溶液，搖晃均勻後封存。
(五)海水樣	每月定時由取樣人員取回，度量時取固定量放入計測容器，執行核種分析。
(六)乳樣	1. 羊乳採自固定牧場。 2. 每次取樣至少 5 升。取樣後，添加 50 毫升甲醛(37%濃度)後均勻攪拌，防止乳樣腐敗。
(七)蔬菜類	1. 各種蔬菜取樣，以可食用部分為原則。取樣方式為產季時赴固定地點，直接採購當地盛產種類。每次取樣儘量超過 5 公斤。 2. 蔬菜類分類、取用原則，詳述如下： (1)葉菜類去除不食用之根部。 (2)果菜類去除不食用之藤蔓、瓜蒂、或種子等部分。 (3)根菜類及根莖類去除不食用之鬚根或外皮等部分。 (4)稻米：直接採購已碾製完成之白米。 (6)水果：去除外皮後，選取可食用之果肉部分。 (7)海菜：去除根部附著之砂土，只取可食用之葉狀器。
(八)指標生物	陸地指標生物指相思樹葉。取樣時選擇樹高 3 公尺、樹幹直徑 15 公分以下之小樹剪取枝、葉。
(九)家禽及海生物(海魚)	1. 各種動物之取樣，均以可食用部分為原則。 2. 取樣方式為產季時直接向當地民眾採購。
(十)底棲生物(九孔)	1. 介殼類之取樣，應去除外殼取可食用部分為原則。 2. 取樣方式為產季時直接向當地民眾採購
(十一)土壤、岸沙累積試樣	1. 將土壤取樣器垂直置於取樣地點，以工具輕擊至取樣器頂面與地面切齊(土壤深度為 0 至 5 公分；岸沙深度為 0 至 2.5

環 境 樣 品	採 樣 方 法 說 明
	公分)為止。 2. 將取樣器輕輕提起，以小鏟將取樣器界定的土壤逐步剷取，置入事先已標示之塑膠鏈口袋中密封儲存。 3. 將取樣器輕輕提起，以小鏟將取樣器界定的岸沙逐步剷取，置入事先已標示之塑膠袋中儲存。

核能四廠環境試樣監測方法簡表

環境樣品	放射性核種 分析類別	計測儀器最小 可測量	可接受最小 可測量 (法規要求)	複樣 分析	回收率
空氣微粒	總貝他	0.15 mBq/m ³	1.0 mBq/m ³	無	100%
空氣微粒	加馬核種	0.05 mBq/m ³	0.6 mBq/m ³	無	100%
家禽、海生物(海魚)、底棲生物(九孔)、果類、根菜(地瓜)、羊奶、稻米	加馬核種	0.15 Bq/kg	0.3 Bq/kg	無	100%
蔬菜、海菜	加馬核種	0.4 Bq/kg	0.5 Bq/kg	無	100%
蔬菜、海菜	放射性碘	0.35 Bq/kg	0.4 Bq/kg	無	100%
岸沙、土壤	加馬核種	2.2 Bq/kg	3.0 Bq/kg	無	100%
落塵	加馬核種	0.5 Bq/月	無	無	100%
水樣	加馬核種	0.15 Bq/L	0.4 Bq/L	無	100%
空氣微粒	銨-89；90	0.39；0.22 mBq/m ³	1.0；1.0 mBq/m ³	有	不定
家禽、蔬菜、海生物(海魚)、底棲生物(九孔)、果類、根菜(地瓜)、羊奶、稻米、海菜	銨-89；90	0.24；0.13 Bq/kg	10.0 Bq/kg	有	不定
水樣	銨-89；90	0.06；0.03 Bq/L	0.1；0.1 Bq/L	有	不定
空氣碘(活性碳濾罐)	放射性碘	0.1 mBq/m ³	0.5 mBq/m ³	無	100%
飲水	放射性碘	0.1 Bq/L	0.1 Bq/L	無	100%
羊奶	放射性碘	0.06 Bq/kg	0.1 Bq/kg	無	100%
水樣	氚	6.0 Bq/L	10.0 Bq/L	有	100%
指標生物(相思樹葉)	加馬核種	0.4 Bq/kg	0.5 Bq/kg	無	100%
直接輻射(高壓游離腔)	加馬劑量率	0.035μSv/時	無	無	
直接輻射(熱發光劑量計)	加馬劑量	0.4mSv/年	無	無	

註：各環境樣品加馬核種分析之計測儀器最小可測量及法規要求係以銨-137 核種為代表。

附錄四 核能四廠監測站分佈圖

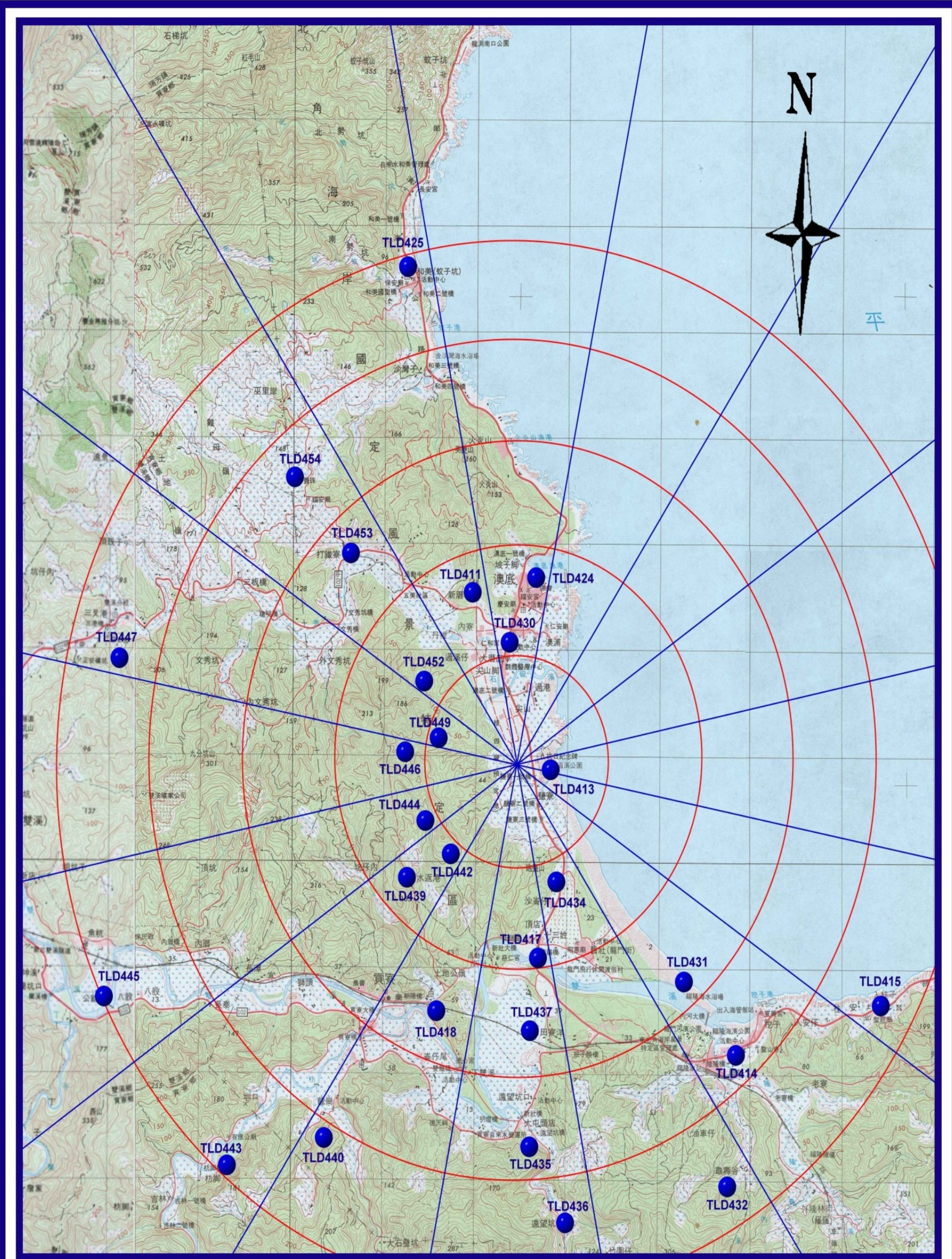


圖1 核能四廠熱發光劑量計取樣站分佈圖(五公里內)

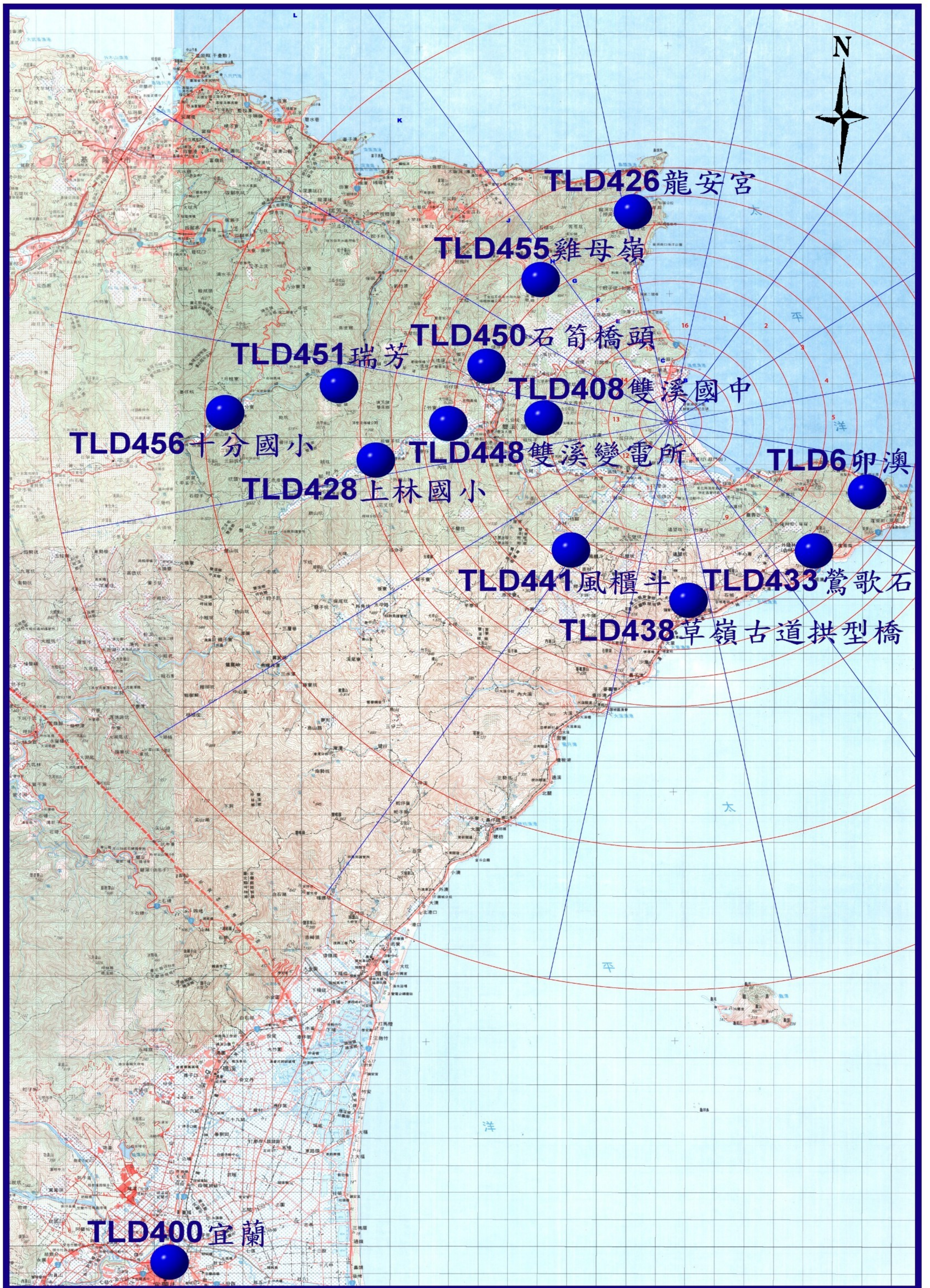


圖2 核能四廠熱發光劑量計取樣站分佈圖(五公里外)

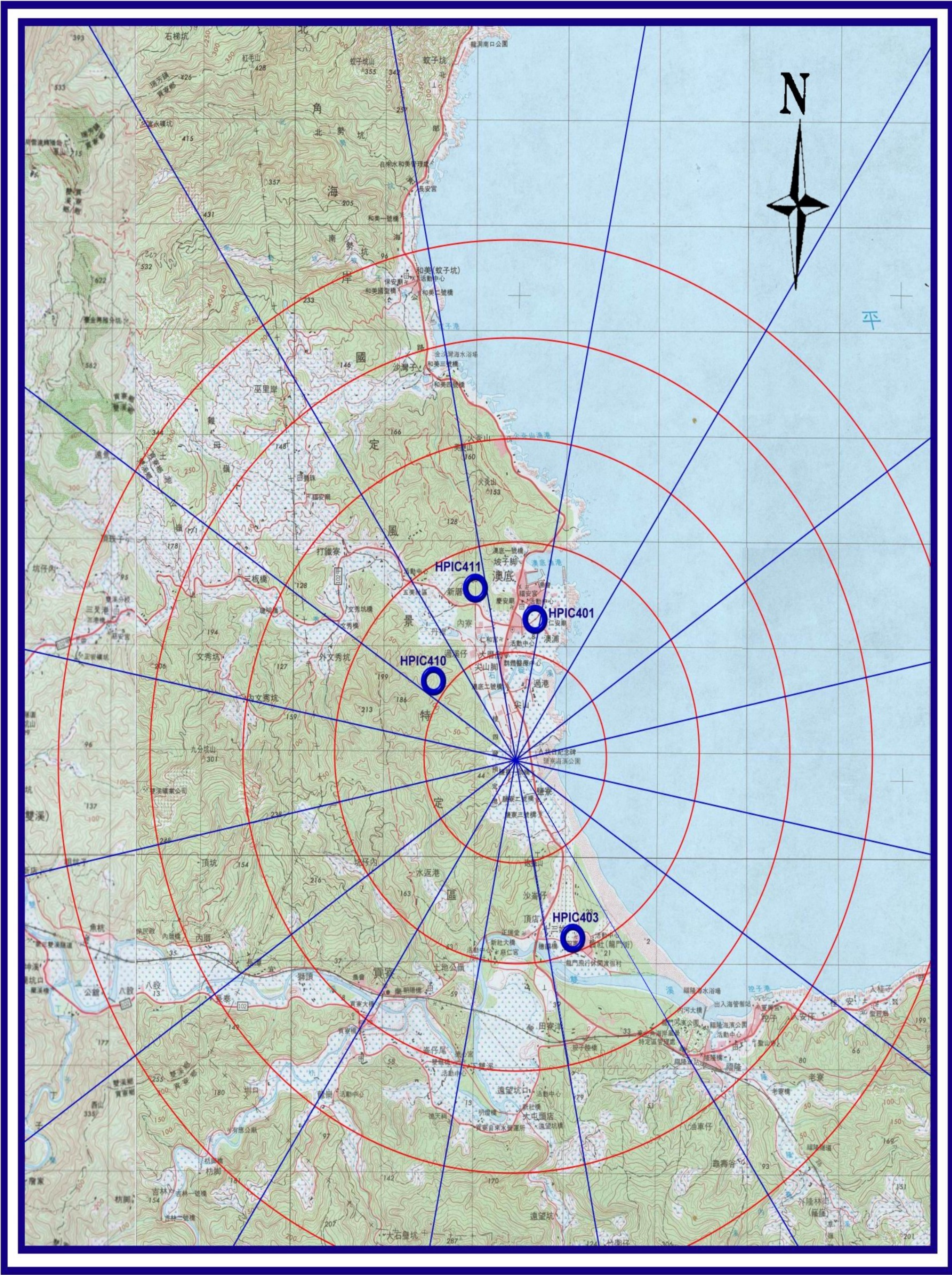


圖3 核能四廠高壓游離腔取樣站分佈圖

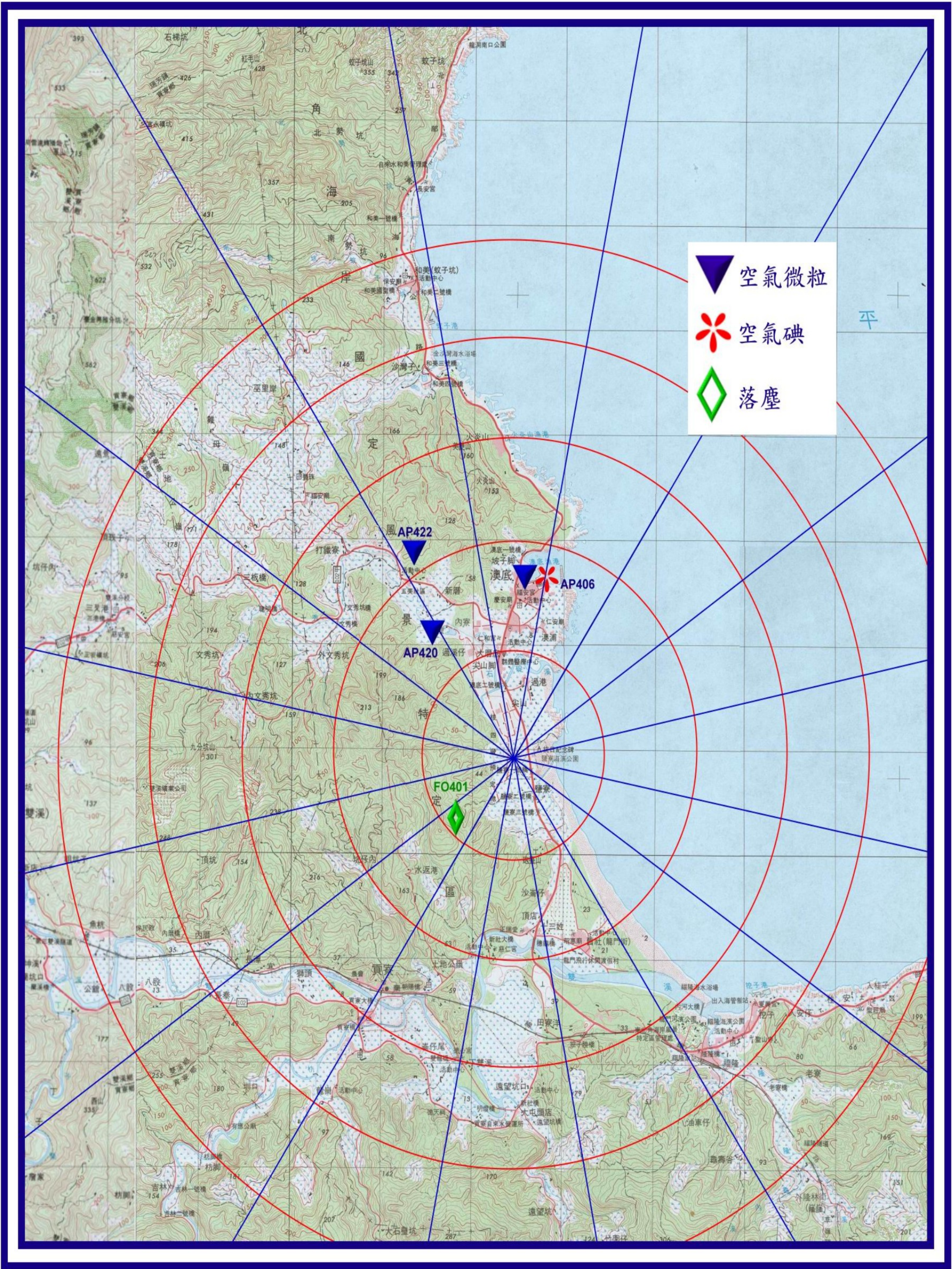


圖4 核能四廠空氣微粒取樣站分佈圖(五公里內)



圖5 核能四廠空氣微粒取樣站分佈圖(五公里外)

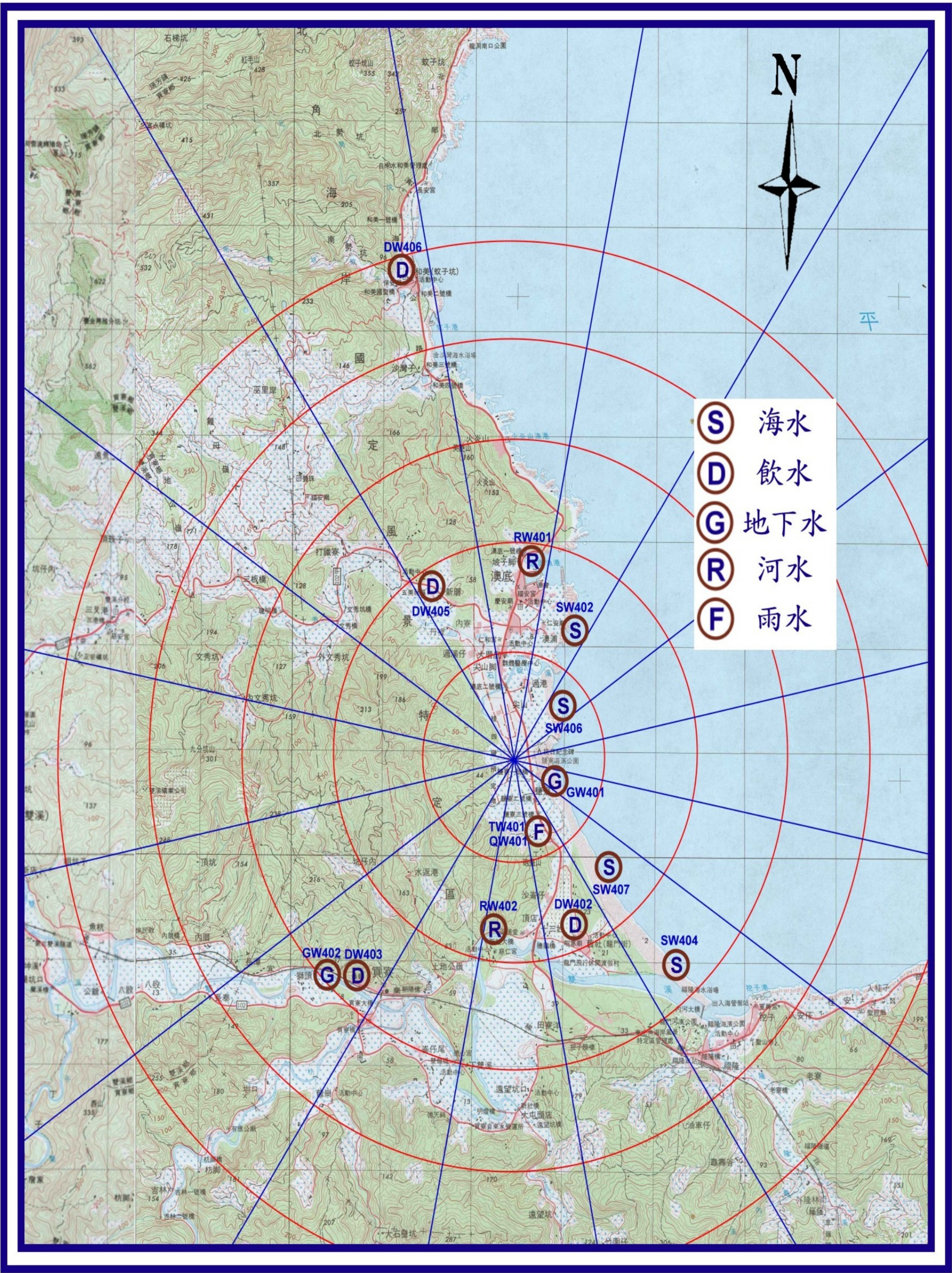


圖6 核能四廠各類水樣取樣站分佈圖(五公里內)



圖7 核能四廠各類水樣取樣站分佈圖(五公里外)

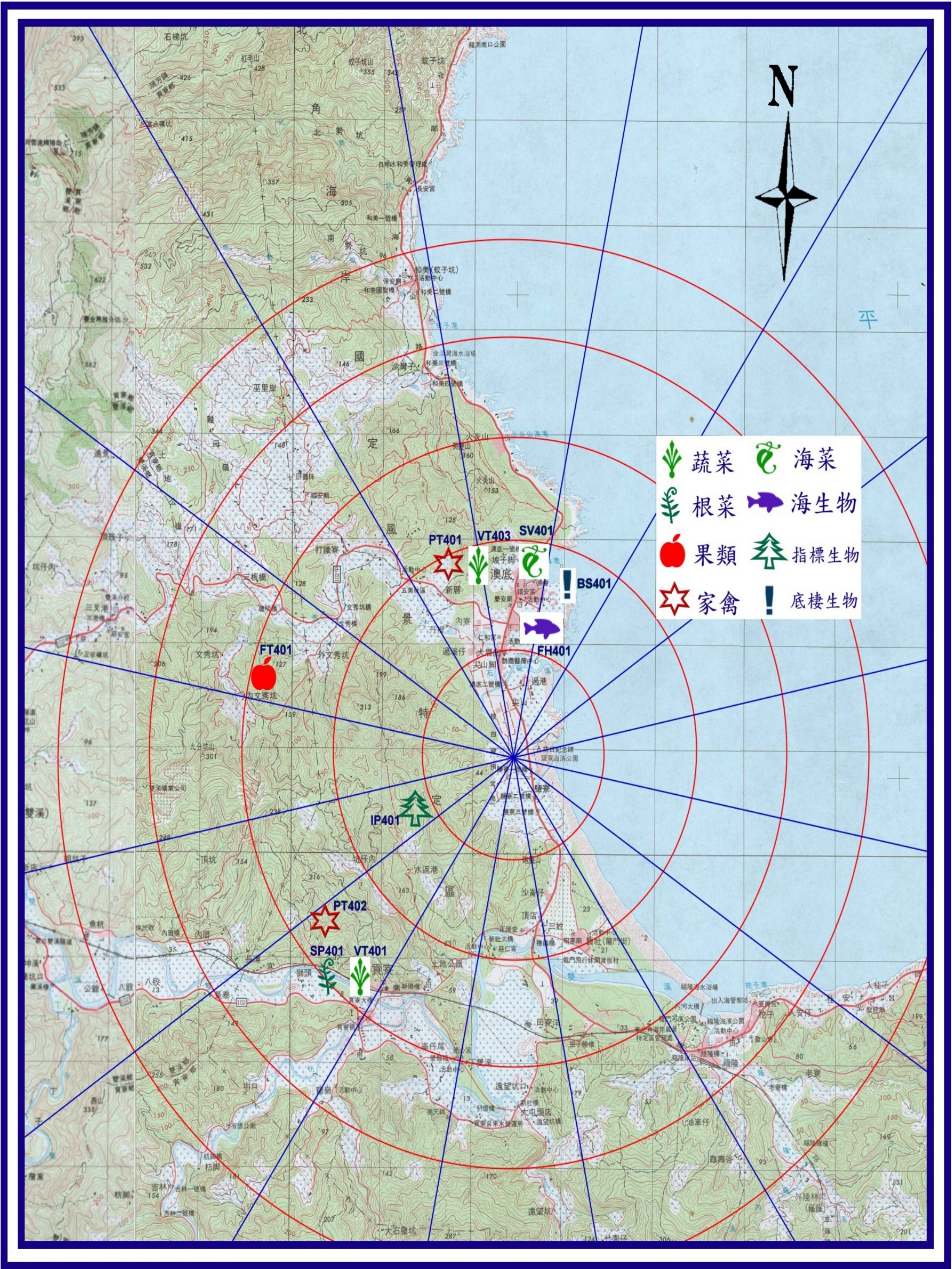


圖8 核能四廠各類生物取樣站分佈圖(五公里內)

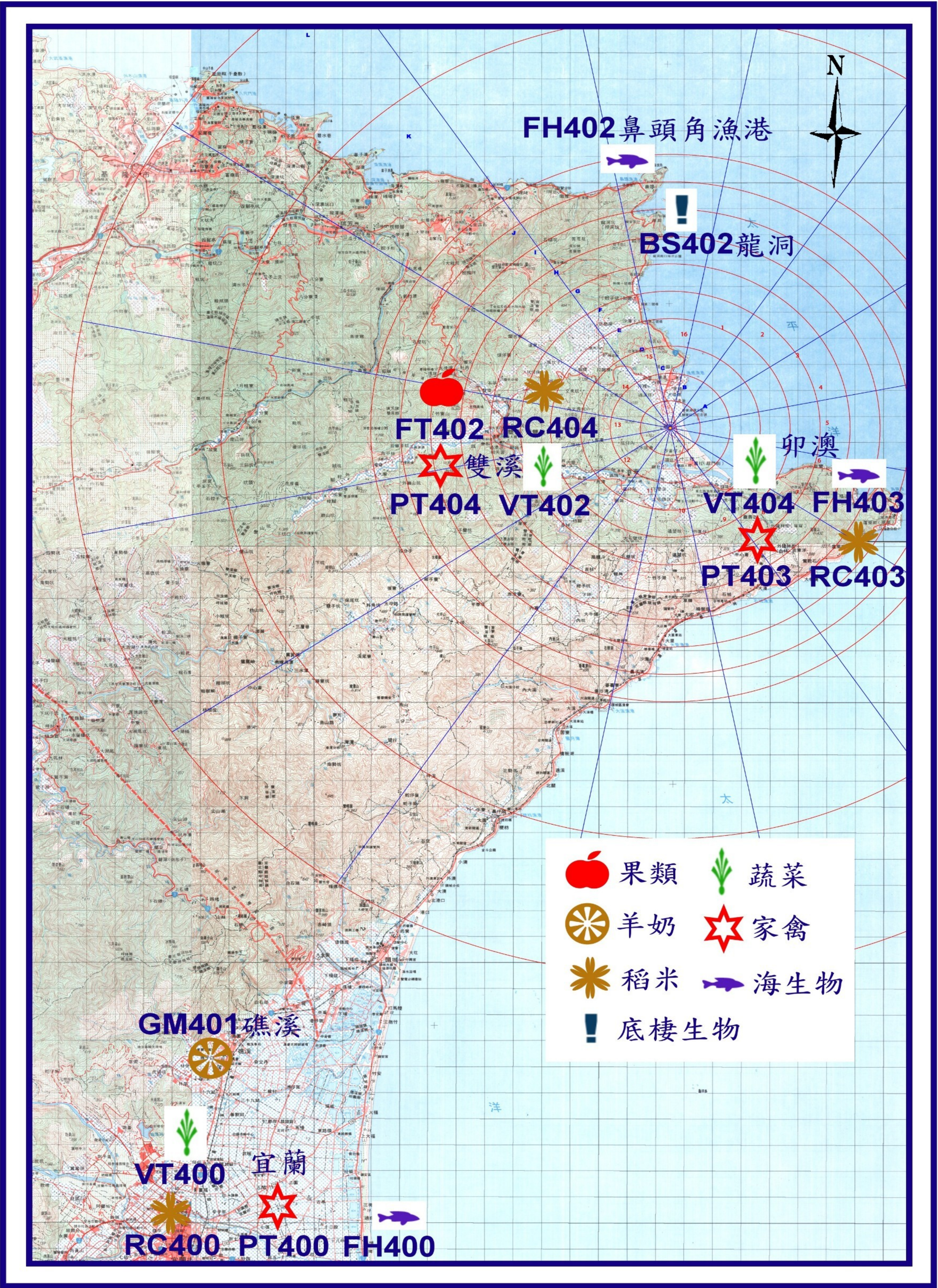
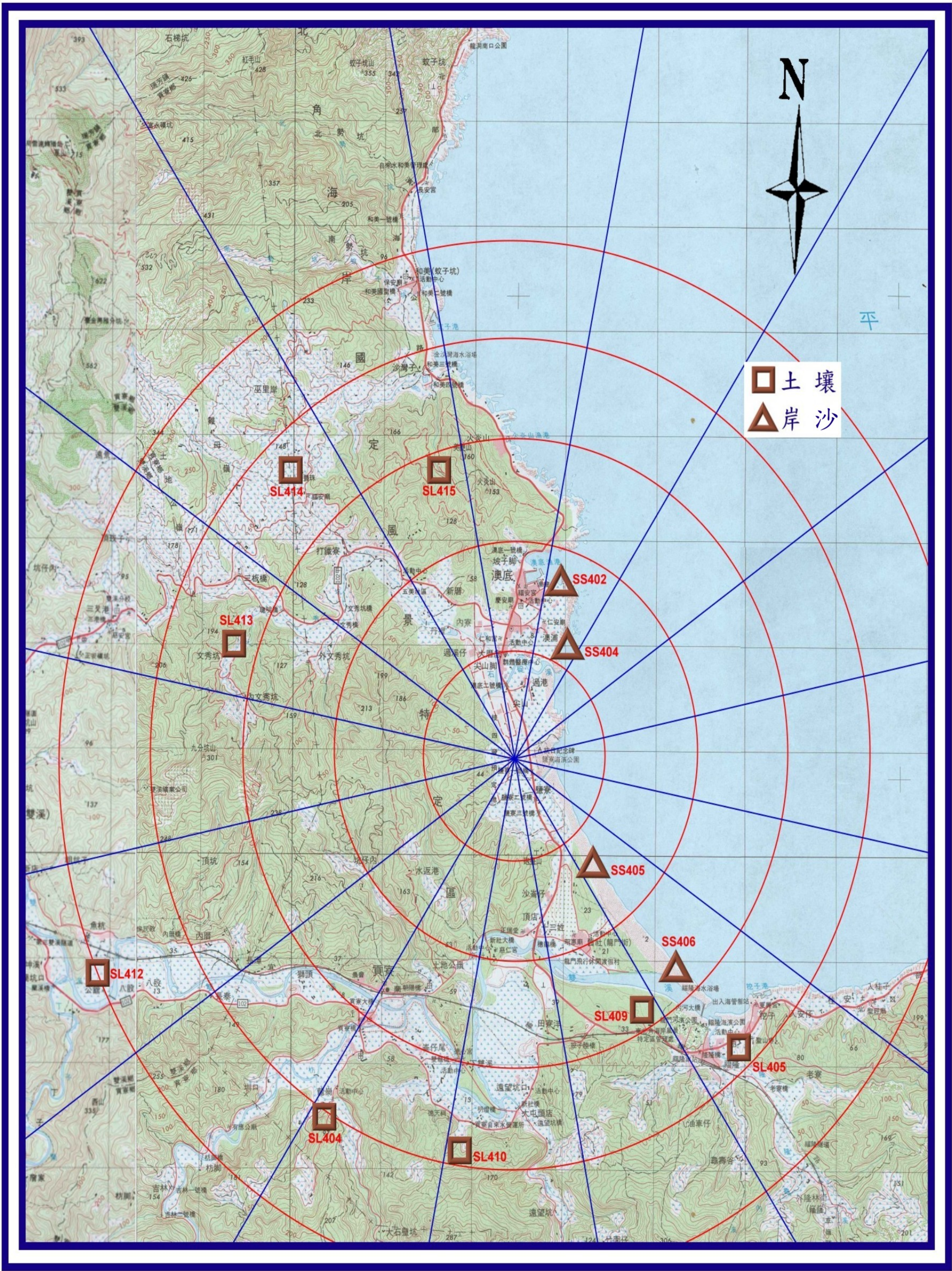


圖9 核能四廠各類生物取樣站分佈圖(五公里外)



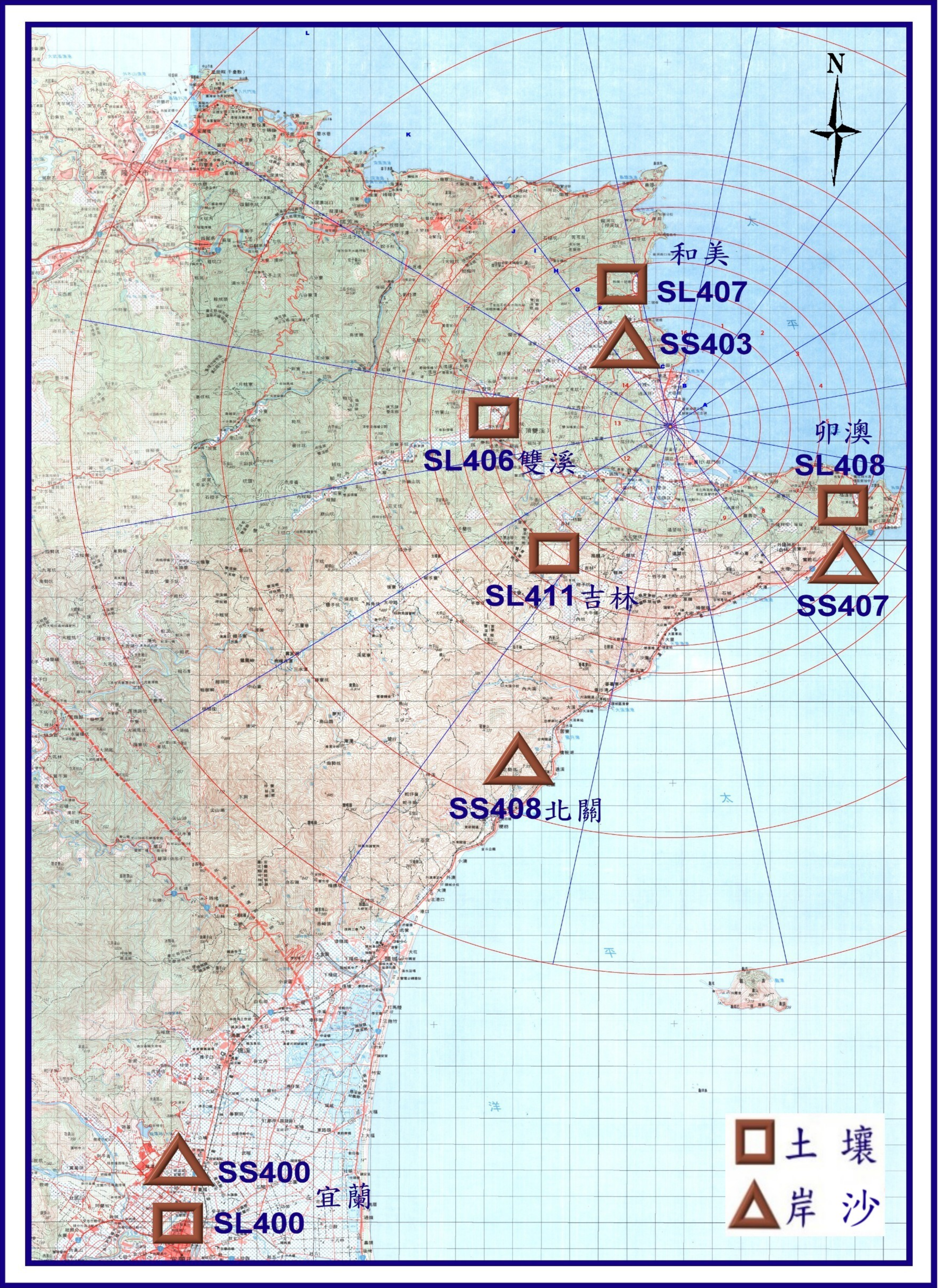


圖11 核能四廠累積試樣取樣站分佈圖(五公里外)

附錄五 檢測執行單位之認證資料

環境樣品放射性核種分析與監測執行單位之 CNLA 認證資料

監測項目	監測類別	執行單位	CNLA 認可編號	備註
加馬核種分析	水樣	台灣電力公司 放射試驗室	0394	
氚核種分析	水樣	台灣電力公司 放射試驗室	0394	
總貝他分析	水樣	台灣電力公司 放射試驗室	0394	
加馬核種分析	空氣微粒	台灣電力公司 放射試驗室	0394	
加馬核種分析	乳類	台灣電力公司 放射試驗室	0394	
加馬核種分析	土壤	台灣電力公司 放射試驗室	0394	
銨-90 核種分析	水樣、空氣微粒、乳類、植物及土壤試樣	台灣電力公司 放射試驗室	0394	

註：上表為環境樣品放射性核種分析與監測執行單位之認證資料。



CNLA-ZL99017 第 1 頁 共 4 頁

中華民國實驗室認證體系認可證書

茲以 台灣電力公司台灣電力公司放射試驗室(環境偵測)(認可編號:0394)之游離輻射
測試領域經評鑑認可七項且符合 CNS 17025 之要求特發給本證書有效期至九十四年一月

十四日 此證



中華民國實驗室認證委員會 主任委員 林能中

中華民國 九十年十二月一日
(本證書共 4 頁, 分離使用無效)





CNLA-ZL99017 第 2 頁 共 4 頁

機構名稱：台灣電力公司
 實驗室名稱：台灣電力公司放射試驗室(環境偵測)
 認可編號：0394
 實驗室負責人：葉偉文
 測試領域：游離輻射測試
 發證日期：1999.01.15
 延展日期：2002.01.15

認可項目	測試件	測試方法	範圍	備註
IC0101 加馬核種分析	水樣	自訂之測試程序 (文件編號: RL-ED-131, RL-ED-14)	0.10 to 400 Bq/L (I-131) 0.15 to 400 Bq/L (H-54) 0.30 to 400 Bq/L (Fe-59) 0.15 to 400 Bq/L (Co-58) 0.15 to 400 Bq/L (Co-60) 0.30 to 400 Bq/L (Zn-65) 0.20 to 400 Bq/L (Zr-95) 0.20 to 400 Bq/L (Nb-95) 0.15 to 400 Bq/L (Cs-134) 0.15 to 400 Bq/L (Cs-137) 0.40 to 400 Bq/L (Ba-140) 0.20 to 400 Bq/L (La-140)	
IC0102 銑核種分析	水樣	自訂之測試程序 (文件編號: RL-ED-10, RL-ED-16)	6.0 to 11000 Bq/L	
IC0103 總貝他分析	水樣	自訂之測試程序 (文件編號: RL-ED-08, RL-ED-15)	0.05 to 10 Bq/L	
IC0201 加馬核種分析	空氣微粒	自訂之測試程序 (文件編號: RL-ED-14)	0.10 to 740 mBq/L (I-131) 0.05 to 740 mBq/L (H-54) 0.10 to 740 mBq/L (Fe-59)	

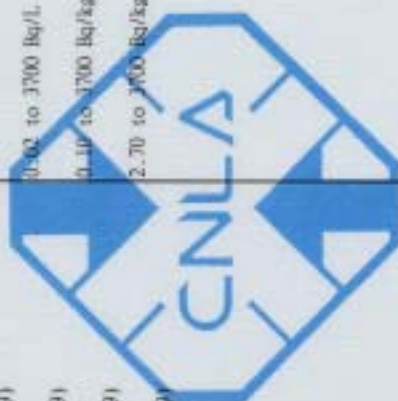


認可項目	測試件	測試方法	範圍	備註
IC0401 加碼修飾分析	乳類	自訂之測試程序 (文件編號: RL-B0-14)	0.05 to 740 mBq/L (Co-58) 0.05 to 740 mBq/L (Co-60) 0.10 to 740 mBq/L (Zn-65) 0.10 to 740 mBq/L (Zr-95) 0.05 to 740 mBq/L (Nb-95) 0.05 to 740 mBq/L (Cs-134) 0.05 to 740 mBq/L (Cs-137) 0.25 to 740 mBq/L (Ba-140) 0.10 to 740 mBq/L (La-140) 0.06 to 400 Bq/L (I-131) 0.20 to 400 Bq/L (Ba-54) 0.40 to 400 Bq/L (Fe-59) 0.20 to 400 Bq/L (Co-58) 0.20 to 400 Bq/L (Co-60) 0.40 to 400 Bq/L (Zn-65) 0.30 to 400 Bq/L (Zr-95) 0.20 to 400 Bq/L (Nb-95) 0.20 to 400 Bq/L (Cs-134) 0.20 to 400 Bq/L (Cs-137) 0.40 to 400 Bq/L (Ba-140) 0.20 to 400 Bq/L (La-140)	
IC0601 加碼修飾分析	土壤	自訂之測試程序 (文件編號: RL-B0-14)	2.20 to 7400 Bq/kg (Ba-54) 4.10 to 7400 Bq/kg (Fe-59) 2.00 to 7400 Bq/kg (Co-58) 2.30 to 7400 Bq/kg (Co-60) 5.80 to 7400 Bq/kg (Zn-65) 4.00 to 7400 Bq/kg (Zr-95) 2.30 to 7400 Bq/kg (Nb-95) 2.30 to 400 Bq/kg (I-131) 2.60 to 7400 Bq/kg (Cs-134) 2.20 to 400 Bq/kg (Cs-137)	





認可項目	測試件	測試方法	範圍	備註
[C0801] 總九十種樣分析	水樣	自訂之測試程序 (文件編號: RL-ED-9)	7.60 to 400 Bq/kg (Ba-140) 2.60 to 400 Bq/kg (La-140)	
	空污微粒	自訂之測試程序 (文件編號: RL-ED-9)	0.03 to 3700 Bq/L	
	乳類試樣	自訂之測試程序 (文件編號: RL-ED-9)	0.01 to 3700 mBq/L	
	植物試樣	自訂之測試程序 (文件編號: RL-ED-9)	0.02 to 3700 Bq/L	
	土壤試樣	自訂之測試程序 (文件編號: RL-ED-9)	0.10 to 3700 Bq/kg 2.70 to 3700 Bq/kg	
(以下空白)				



附錄六 品保／品管查核紀錄

核能四廠 93 年例行品管作業管制表

單位：環境偵測課

作 業 項 目	頻 度	上次執行日期	本次執行日期	執行狀況
高壓游離腔監測系統校正作業 (401站)	2年	92/02/21	94/01/07	Y
高壓游離腔監測系統校正作業 (403站)	2年	92/02/21	94/01/07	Y
高壓游離腔監測系統校正作業 (410站)	2年	92/07/31	-	Y
高壓游離腔監測系統校正作業 (411站)	2年	92/07/31	-	Y
前處理用磅秤品質管制	2年	93/07/07	-	Y
低背景 β 計測系統校準-總貝他(C)	1年	93/03/26	-	Y
液體閃爍計測系統氙效率校正	1年	93/02/06	-	Y
度量用天平校正紀錄表	1年	93/07/07	-	Y
γ 能譜分析系統效率校正(#1)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統效率校正(#2)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統效率校正(#3)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統效率校正(#4)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統效率校正(#5)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統效率校正(#6)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統效率校正(#7)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統效率校正(#8)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統能量校正(#1)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統能量校正(#2)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統能量校正(#3)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統能量校正(#4)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統能量校正(#5)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統能量校正(#6)	1年	92/12/31	93/12/31	Y

作 業 項 目	頻 度	上次執行日期	本次執行日期	執行狀況
γ 能譜分析系統能量校正(#7)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
γ 能譜分析系統能量校正(#8)	1年	92/12/31	93/12/31	Y
空氣取樣器400	6月	93/09/14	—	Y
空氣取樣器 406	6月	93/09/14	—	Y
空氣取樣器417	6月	93/09/14	—	Y
空氣取樣器420	6月	93/09/14	—	Y
空氣取樣器422	6月	93/09/14	—	Y
空氣取樣器423	6月	93/09/14	—	Y
計量容器校正	3年	90/10/05	93/10/18	Y

[註]1. 執行狀況正常用” Y” 表示，異常用” N” 表示。

2. 執行頻度不定期用” NA” 表示。

附錄七 環境輻射監測報表

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

直接輻射分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
熱發光劑量計	直接輻射	159	0.09	5.33E-01 (155 / 155) (3.65E-01 - 6.94E-01)	12B 西南西 1-2公里	6.52E-01 (4 / 4) (6.29E-01 - 6.94E-01)	6.61E-01 (4 / 4) (6.43E-01 - 6.92E-01)	6.73E-01 (4 / 4) (6.29E-01 - 7.20E-01)	毫西弗／年
高壓游離腔	直接輻射	35050	0.01	5.86E-02 (35050 / 35050) (4.21E-02 - 1.24E-01)	掩埋場 西北 1-2公里	6.76E-02 (8753 / 8753) (5.18E-02 - 1.24E-01)	6.76E-02 (8753 / 8753) (5.18E-02 - 1.24E-01)	----- (6.29E-01 - 7.20E-01)	微西弗／小時

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。
5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

空氣試樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
空氣微粒	總貝他	257	1.00	7.11E-01 (202/ 205) (1.45E-01 - 1.99E+00)	雙溪變電所 西 6-7公里	7.01E-01 (51/ 52) (1.45E-01 - 1.99E+00)	7.56E-01 (52/ 52) (1.68E-01 - 1.68E+00)	6.66E-01 (51/ 52) (1.44E-01 - 1.86E+00)	毫貝克/立方公尺
	加馬能譜 鉍-7	20		2.66E-03 (16/ 16) (5.00E-04 - 4.80E-03)	掩埋場 西北 1-2公里	2.98E-03 (4/ 4) (1.40E-03 - 4.80E-03)	2.98E-03 (4/ 4) (1.40E-03 - 4.80E-03)	2.28E-03 (4/ 4) (1.10E-03 - 4.60E-03)	毫貝克/立方公尺
	鉍-137	20	0.60	< MDA.	-----	-----	-----	< MDA.	毫貝克/立方公尺
	鉛-214	20		6.25E-06 (1/ 16) (1.00E-04 - 1.00E-04)	掩埋場 西北 1-2公里	-----	-----	< MDA.	毫貝克/立方公尺
落塵	加馬能譜 鉍-7	12		8.20E+01 (11/ 12) (6.13E+00 - 3.77E+02)	焚化爐 西南 0-1公里	8.20E+01 (11/ 12) (6.13E+00 - 3.77E+02)	8.20E+01 (11/ 12) (6.13E+00 - 3.77E+02)	-----	貝克/平方公尺・月

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

空氣試樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
落塵	加馬能譜 鉀-40	12		4.34E+00 (6 / 12)	焚化爐 西南	4.34E+00 (6 / 12)	4.34E+00 (6 / 12)	-----	貝克／平方公尺・月
				4.26E+00 - 1.33E+01)	0-1公里	4.26E+00 - 1.33E+01)	4.26E+00 - 1.33E+01)		
	鉅-137	12	0.60	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／平方公尺・月
	鉍-208	12		3.31E-02 (1 / 12)	焚化爐 西南	3.31E-02 (1 / 12)	3.31E-02 (1 / 12)	-----	貝克／平方公尺・月
				3.97E-01 - 3.97E-01)	0-1公里	3.97E-01 - 3.97E-01)	3.97E-01 - 3.97E-01)		
	鉛-212	12		2.05E-01 (2 / 12)	焚化爐 西南	2.05E-01 (2 / 12)	2.05E-01 (2 / 12)	-----	貝克／平方公尺・月
				1.15E+00 - 1.32E+00)	0-1公里	1.15E+00 - 1.32E+00)	1.15E+00 - 1.32E+00)		
	鉍-214	12		9.51E-02 (1 / 12)	焚化爐 西南	9.51E-02 (1 / 12)	9.51E-02 (1 / 12)	-----	貝克／平方公尺・月
				1.14E+00 - 1.14E+00)	0-1公里	1.14E+00 - 1.14E+00)	1.14E+00 - 1.14E+00)		

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

空氣試樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
落塵	加馬能譜 鉛-214	12		1.46E-01 (2/ 12) (6.65E-01 - 1.09E+00)	焚化爐 西南 0-1公里	1.46E-01 (2/ 12) (6.65E-01 - 1.09E+00)	1.46E-01 (2/ 12) (6.65E-01 - 1.09E+00)	-----	貝克／平方公尺・月
	鈾-228	12		3.02E-01 (2/ 12) (1.75E+00 - 1.87E+00)	焚化爐 西南 0-1公里	3.02E-01 (2/ 12) (1.75E+00 - 1.87E+00)	3.02E-01 (2/ 12) (1.75E+00 - 1.87E+00)	-----	貝克／平方公尺・月

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
 2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
 3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
 4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。
 5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
 6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

環境水樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
海水	總貝他	48	0.10	2.11E-02 (15/ 36) (2.87E-02 - 8.95E-02)	福隆海水浴場 東南 2-3公里	2.00E-02 (4/ 12) (3.26E-02 - 8.95E-02)	2.33E-02 (6/ 12) (2.87E-02 - 8.59E-02)	1.39E-02 (3/ 12) (2.70E-02 - 9.93E-02)	貝克／公升
	釷	16	10.00	< MDA.	-----	< MDA.	-----	< MDA.	貝克／公升
	加馬能譜 鉀-40	48		1.24E+01 (41/ 36) (8.14E+00 - 1.33E+01)	出水口 東南 1-2公里	1.14E+01 (12/ 12) (9.95E+00 - 1.33E+01)	1.14E+01 (12/ 12) (9.95E+00 - 1.33E+01)	1.08E+01 (12/ 12) (8.90E+00 - 1.34E+01)	貝克／公升
	鉅-137	48	0.40	< MDA.	-----	-----	-----	< MDA.	貝克／公升
	鉅-208	48		3.06E-02 (6/ 36) (9.55E-02 - 3.82E-01)	入水口 東北 0-1公里	-----	3.25E-02 (2/ 12) (1.58E-01 - 2.32E-01)	< MDA.	貝克／公升

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

環境水樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
海水	加馬能譜 鉛-212	48		6.96E-02 (5/ 36)	入水口	-----	1.05E-01 (3/ 12)	< MDA.	貝克/公升
				2.95E-01 - 8.66E-01)	東北 0-1公里		2.95E-01 - 5.57E-01)		
	鈾-234	48		1.88E-01 (18/ 36)	入水口	-----	1.96E-01 (7/ 12)	1.34E-01 (5/ 12)	貝克/公升
				1.41E-01 - 1.42E+00)	東北 0-1公里		2.04E-01 - 8.64E-01)	(1.88E-01 - 4.79E-01)	
飲水	鉛-214	48		7.63E-02 (6/ 36)	入水口	-----	8.13E-02 (3/ 12)	3.78E-02 (1/ 12)	貝克/公升
				1.86E-01 - 9.93E-01)	東北 0-1公里		1.86E-01 - 5.80E-01)	(4.54E-01 - 4.54E-01)	
	總貝他	72	0.10	2.20E-02 (19/ 60)	雙溪	2.61E-02 (4/ 12)	3.49E-02 (5/ 12)	6.07E-02 (7/ 12)	貝克/公升
				4.19E-02 - 1.33E-01)	西 6-7公里	(4.19E-02 - 1.33E-01)	5.12E-02 - 1.31E-01)	(0.00E+00 - 2.03E-01)	
	氡	24	10.00	< MDA.	-----	< MDA.	-----	< MDA.	貝克/公升

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

環境水樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
飲水	加馬能譜 鉅-137	72	0.40	< MDA.	-----	-----	-----	< MDA.	貝克/公升
	鉅-208	72		2.99E-03 (2/ 60) (8.11E-02 - 9.83E-02)	雙溪 西 6-7公里	1.50E-02 (2/ 12) (8.11E-02 - 9.83E-02)	1.50E-02 (2/ 12) (8.11E-02 - 9.83E-02)	8.34E-03 (1/ 12) (1.00E-01 - 1.00E-01)	貝克/公升
	鉛-212	72		4.54E-03 (1/ 60) (2.72E-01 - 2.72E-01)	舊社 東南 2-3公里	2.27E-02 (1/ 12) (2.72E-01 - 2.72E-01)	2.27E-02 (1/ 12) (2.72E-01 - 2.72E-01)	< MDA.	貝克/公升
	鉍-214	72		1.10E-01 (25/ 60) (1.35E-01 - 7.51E-01)	和美 西北 4-5公里	1.37E-01 (5/ 12) (1.58E-01 - 7.51E-01)	1.41E-01 (6/ 12) (1.48E-01 - 5.86E-01)	1.57E-01 (7/ 12) (1.17E-01 - 5.67E-01)	貝克/公升
	鉛-214	72		2.87E-02 (6/ 60) (1.99E-01 - 4.47E-01)	五美村 西北 1-2公里	3.72E-02 (1/ 12) (4.47E-01 - 4.47E-01)	4.44E-02 (2/ 12) (2.66E-01 - 2.67E-01)	1.95E-01 (4/ 12) (1.93E-01 - 1.61E+00)	貝克/公升

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

環境水樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
河水	總貝他	24	0.10	2.34E-02 (8 / 24) (2.00E-02 - 1.01E-01)	澳底溪 北北東 1-2公里	3.23E-02 (5 / 12) (6.17E-02 - 1.01E-01)	3.23E-02 (5 / 12) (6.17E-02 - 1.01E-01)	-----	貝克／公升
	釷	8	10.00	< MDA.	-----	< MDA.	-----	-----	貝克／公升
	加馬能譜 鉀-40	24		5.17E-01 (3 / 24) (1.63E+00 - 7.13E+00)	雙溪 南 1-2公里	8.98E-01 (2 / 12) (3.64E+00 - 7.13E+00)	8.98E-01 (2 / 12) (3.64E+00 - 7.13E+00)	-----	貝克／公升
	銩-137	24	0.40	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公升
	銩-208	24		1.54E-02 (3 / 24) (9.28E-02 - 1.55E-01)	雙溪 南 1-2公里	3.09E-02 (3 / 12) (9.28E-02 - 1.55E-01)	3.09E-02 (3 / 12) (9.28E-02 - 1.55E-01)	-----	貝克／公升

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

環境水樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
河水	加馬能譜 鉛-212	24		2.51E-02 (2/ 24)	雙溪	5.03E-02 (2/ 12)	5.03E-02 (2/ 12)	-----	貝克/公升
				(2.95E-01 - 3.08E-01)	南 1-2公里	(2.95E-01 - 3.08E-01)	(2.95E-01 - 3.08E-01)		
	鈾-234	24		1.21E-01 (7/ 24)	雙溪	1.16E-01 (3/ 12)	1.27E-01 (4/ 12)	-----	貝克/公升
				(1.61E-01 - 9.03E-01)	南 1-2公里	(1.61E-01 - 9.03E-01)	(1.88E-01 - 5.62E-01)		
地下水	鉛-214	24		8.49E-02 (6/ 24)	雙溪	8.35E-02 (3/ 12)	8.64E-02 (3/ 12)	-----	貝克/公升
				(1.88E-01 - 5.65E-01)	南 1-2公里	(1.92E-01 - 5.65E-01)	(1.88E-01 - 4.91E-01)		
	氡	8	10.00	< MDA.	-----	< MDA.	-----	-----	貝克/公升
	加馬能譜 鉅-137	8	0.40	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克/公升

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

環境水樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
地下水	加馬能譜 鉅—208	8		1.14E-02 (1 / 8)	貢寮 西南 1-2公里	2.27E-02 (1 / 4)	2.27E-02 (1 / 4)	-----	貝克／公升
				9.09E-02 - 9.09E-02)		(9.09E-02 - 9.09E-02)	9.09E-02 - 9.09E-02)		
	鉍—214	8		1.16E-01 (3 / 8)	貢寮 西南 1-2公里	1.89E-01 (2 / 4)	1.89E-01 (2 / 4)	-----	貝克／公升
				1.63E-01 - 5.92E-01)		(1.63E-01 - 5.92E-01)	1.63E-01 - 5.92E-01)		
定時雨水	鉛—214	8		6.55E-02 (1 / 8)	貢寮 西南 1-2公里	1.31E-01 (1 / 4)	1.31E-01 (1 / 4)	-----	貝克／公升
				5.24E-01 - 5.24E-01)		(5.24E-01 - 5.24E-01)	5.24E-01 - 5.24E-01)		
	氫	12	10.00	< MDA.	-----	< MDA.	-----	-----	貝克／公升
	加馬能譜 鉍—7	12		5.78E-01 (5 / 12)	核四工作隊 南南東 0-1公里	5.78E-01 (5 / 12)	5.78E-01 (5 / 12)	-----	貝克／公升
				8.05E-01 - 2.28E+00)		(8.05E-01 - 2.28E+00)	8.05E-01 - 2.28E+00)		

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

環境水樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
定時雨水	加馬能譜 鉅-137	12	0.40	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克/公升
	鉅-208	12		1.77E-02 (2/ 12) (1.03E-01 - 1.09E-01)	核四工作隊 南南東 0-1公里	1.77E-02 (2/ 12) (1.03E-01 - 1.09E-01)	1.77E-02 (2/ 12) (1.03E-01 - 1.09E-01)	-----	貝克/公升
	鉍-214	12		8.52E-02 (3/ 12) (2.56E-01 - 4.90E-01)	核四工作隊 南南東 0-1公里	8.52E-02 (3/ 12) (2.56E-01 - 4.90E-01)	8.52E-02 (3/ 12) (2.56E-01 - 4.90E-01)	-----	貝克/公升
	鉛-214	12		3.07E-02 (2/ 12) (1.77E-01 - 1.92E-01)	核四工作隊 南南東 0-1公里	3.07E-02 (2/ 12) (1.77E-01 - 1.92E-01)	3.07E-02 (2/ 12) (1.77E-01 - 1.92E-01)	-----	貝克/公升
	銅-228	12		2.80E-02 (1/ 12) (3.36E-01 - 3.36E-01)	核四工作隊 南南東 0-1公里	2.80E-02 (1/ 12) (3.36E-01 - 3.36E-01)	2.80E-02 (1/ 12) (3.36E-01 - 3.36E-01)	-----	貝克/公升

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

陸域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
羊奶	銇-89	4		< MDA.	-----	< MDA.	-----	-----	貝克／公升
	銇-90	4	10.00	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公升
	碘-131	12	0.10	< MDA.	-----	< MDA.	-----	-----	貝克／公升
	加馬能譜 鉀-40	12		5.61E+01 (12/ 12) (4.81E+01 - 6.23E+01)	礁溪 南 25-40公里	5.61E+01 (12/ 12) (4.81E+01 - 6.23E+01)	5.61E+01 (12/ 12) (4.81E+01 - 6.23E+01)	-----	貝克／公升
	銩-137	12	0.40	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公升

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

陸域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
羊奶	加馬能譜 鈾-214	12		2.09E-02 (1 / 12)	礁溪 南 25-40公里	2.09E-02 (1 / 12)	2.09E-02 (1 / 12)	-----	貝克／公升
				(2.51E-01 - 2.51E-01)		(2.51E-01 - 2.51E-01)	(2.51E-01 - 2.51E-01)		
稻米	銻-89	3	10.00	< MDA.	-----	< MDA.	-----	< MDA.	貝克／公斤・鮮樣
	銻-90	3	10.00	< MDA.	-----	-----	-----	< MDA.	貝克／公斤・鮮樣
	加馬能譜 鉀-40	3		3.48E+01 (2 / 2)	卯澳 東南東 7-8公里	3.52E+01 (1 / 1)	3.52E+01 (1 / 1)	2.80E+01 (1 / 1)	貝克／公斤・鮮樣
				(3.44E+01 - 3.52E+01)		(3.52E+01 - 3.52E+01)	(3.52E+01 - 3.52E+01)	(2.80E+01 - 2.80E+01)	
	銻-137	3	0.30	< MDA.	-----	-----	-----	< MDA.	貝克／公斤・鮮樣

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

陸域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
蔬菜	銨-89	16	1.00	< MDA.	-----	-----	-----	< MDA.	貝克／公斤・鮮樣
	銨-90	16	1.00	2.51E-01 (6/ 12) (2.15E-01 - 1.18E+00)	雙溪 西 7-8公里	2.96E-01 (1/ 4) (1.18E+00 - 1.18E+00)	3.21E-01 (3/ 4) (3.23E-01 - 5.76E-01)	5.33E-02 (1/ 4) (2.13E-01 - 2.13E-01)	貝克／公斤・鮮樣
	碘-131	16	0.40	< MDA.	-----	< MDA.	-----	< MDA.	貝克／公斤・鮮樣
	加馬能譜 鉍-7	16		1.20E+01 (10/ 12) (2.81E+00 - 4.21E+01)	雙溪 西 7-8公里	1.53E+01 (3/ 4) (7.26E+00 - 4.21E+01)	1.53E+01 (3/ 4) (7.26E+00 - 4.21E+01)	3.41E+00 (4/ 4) (2.21E+00 - 4.55E+00)	貝克／公斤・鮮樣
	鉀-40	16		1.29E+02 (12/ 12) (7.64E+01 - 2.21E+02)	澳底 北北西 1-2公里	1.21E+02 (4/ 4) (7.64E+01 - 2.21E+02)	1.41E+02 (4/ 4) (1.06E+02 - 2.16E+02)	1.15E+02 (4/ 4) (5.81E+01 - 1.83E+02)	貝克／公斤・鮮樣

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

陸域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
蔬菜	加馬能譜 鉅-137	16	0.50	< MDA.	-----	-----	-----	< MDA.	貝克／公斤・鮮樣
				1.11E-01 (2/ 12) 3.67E-01 - 9.64E-01)	貢寮 西南 2-3公里	2.41E-01 (1/ 4) (9.64E-01 - 9.64E-01)	2.41E-01 (1/ 4) (9.64E-01 - 9.64E-01)	6.21E-02 (1/ 4) (2.48E-01 - 2.48E-01)	貝克／公斤・鮮樣
	鉛-212	16		2.46E-01 (2/ 12) 9.66E-01 - 1.99E+00)	貢寮 西南 2-3公里	4.98E-01 (1/ 4) (1.99E+00 - 1.99E+00)	4.98E-01 (1/ 4) (1.99E+00 - 1.99E+00)	1.46E-01 (1/ 4) (5.86E-01 - 5.86E-01)	貝克／公斤・鮮樣
				1.16E+00 (8/ 12) 3.80E-01 - 8.14E+00)	貢寮 西南 2-3公里	2.46E+00 (3/ 4) (5.42E-01 - 8.14E+00)	2.46E+00 (3/ 4) (5.42E-01 - 8.14E+00)	2.14E-01 (1/ 4) (8.56E-01 - 8.56E-01)	貝克／公斤・鮮樣
	鉛-214	16		7.71E-01 (7/ 12) 4.39E-01 - 4.63E+00)	貢寮 西南 2-3公里	1.53E+00 (3/ 4) (4.39E-01 - 4.63E+00)	1.53E+00 (3/ 4) (4.39E-01 - 4.63E+00)	1.08E-01 (1/ 4) (4.31E-01 - 4.31E-01)	貝克／公斤・鮮樣

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

陸域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
蔬菜	加馬能譜 銻—228	16		9.67E-02 (1 / 12) (1.16E+00 - 1.16E+00)	貢寮 西南 2-3公里	2.90E-01 (1 / 4) (1.16E+00 - 1.16E+00)	2.90E-01 (1 / 4) (1.16E+00 - 1.16E+00)	< MDA.	貝克／公斤・鮮樣
				< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
果類	加馬能譜 銻—90	2	10.00	5.42E-01 (2 / 2) (3.41E-01 - 7.43E-01)	內文秀坑 西 2-3公里	7.43E-01 (1 / 1) (7.43E-01 - 7.43E-01)	7.43E-01 (1 / 1) (7.43E-01 - 7.43E-01)	-----	貝克／公斤・鮮樣
				5.70E+01 (2 / 2) (2.79E+01 - 8.61E+01)	雙溪 西 7-8公里	8.61E+01 (1 / 1) (8.61E+01 - 8.61E+01)	8.61E+01 (1 / 1) (8.61E+01 - 8.61E+01)	-----	貝克／公斤・鮮樣
	鉅—137	2	0.30	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

陸域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
果類	加馬能譜 鈾-214	2		1.35E-01 (2/ 2)	雙溪	1.79E-01 (1/ 1)	1.79E-01 (1/ 1)	-----	貝克／公斤・鮮樣
				9.04E-02 - 1.79E-01)	西 7-8公里	(1.79E-01 - 1.79E-01)	1.79E-01 - 1.79E-01)		
				2.57E-02 (1/ 2)	內文秀坑	5.13E-02 (1/ 1)	5.13E-02 (1/ 1)	-----	
根菜	鉛-214	2		5.13E-02 - 5.13E-02)	西 2-3公里	(5.13E-02 - 5.13E-02)	5.13E-02 - 5.13E-02)		貝克／公斤・鮮樣
				< MDA.	-----	< MDA.	-----		
				10.00					
	鈾-90	1		< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
	加馬能譜 鉀-40	1		1.20E+02 (1/ 1)	貢寮	1.20E+02 (1/ 1)	1.20E+02 (1/ 1)	-----	貝克／公斤・鮮樣
				1.20E+02 - 1.20E+02)	西南 2-3公里	(1.20E+02 - 1.20E+02)	1.20E+02 - 1.20E+02)		

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

陸域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
根菜	加馬能譜 鉅—137	1	0.30	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
		10	10.00	< MDA.	-----	< MDA.	-----	< MDA.	貝克／公斤・鮮樣
		10	10.00	< MDA.	-----	-----	-----	< MDA.	貝克／公斤・鮮樣
家禽	加馬能譜 鉀—40	10	0.30	8.17E+01 (8/ (5.93E+01 - 9.99E+01)	卯澳 東南東 7-8公里	8.35E+01 (2/ (6.70E+01 - 9.99E+01)	9.32E+01 (2/ (8.87E+01 - 9.76E+01)	8.04E+01 (2/ (6.51E+01 - 9.57E+01)	貝克／公斤・鮮樣
		10	0.30	< MDA.	-----	-----	-----	< MDA.	貝克／公斤・鮮樣
		10	0.30	< MDA.	-----	-----	-----	< MDA.	貝克／公斤・鮮樣

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

陸域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
家禽	加馬能譜 鉛-214	10		2.11E-02 (1 / 8) (1.69E-01 - 1.69E-01)	雙溪 西 7-8公里	8.44E-02 (1 / 2) (1.69E-01 - 1.69E-01)	8.44E-02 (1 / 2) (1.69E-01 - 1.69E-01)	< MDA.	貝克／公斤・鮮樣

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
 2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
 3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
 4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。
 5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
 6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

海域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
海菜	碘-131	1		< MDA.	-----	< MDA.	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
	加馬能譜 鉍-7	1		1. 68E+01 (1/ 1) (1. 68E+01 - 1. 68E+01)	澳底 北 2-3公里	1. 68E+01 (1/ 1) (1. 68E+01 - 1. 68E+01)	1. 68E+01 (1/ 1) (1. 68E+01 - 1. 68E+01)	-----	貝克／公斤・鮮樣
	鉀-40	1		6. 84E+01 (1/ 1) (6. 84E+01 - 6. 84E+01)	澳底 北 2-3公里	6. 84E+01 (1/ 1) (6. 84E+01 - 6. 84E+01)	6. 84E+01 (1/ 1) (6. 84E+01 - 6. 84E+01)	-----	貝克／公斤・鮮樣
	鉅-137	1	0.30	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
	鉅-208	1		3. 17E-01 (1/ 1) (3. 17E-01 - 3. 17E-01)	澳底 北 2-3公里	3. 17E-01 (1/ 1) (3. 17E-01 - 3. 17E-01)	3. 17E-01 (1/ 1) (3. 17E-01 - 3. 17E-01)	-----	貝克／公斤・鮮樣

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

海域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
海菜	加馬能譜 鉛—212	1		5.58E-01 (1 / 1)	澳底	5.58E-01 (1 / 1)	5.58E-01 (1 / 1)	-----	貝克／公斤・鮮樣
				5.58E-01 - 5.58E-01)	北 2-3公里	(5.58E-01 - 5.58E-01)	5.58E-01 - 5.58E-01)		
	鈾—214	1		5.91E-01 (1 / 1)	澳底	5.91E-01 (1 / 1)	5.91E-01 (1 / 1)	-----	貝克／公斤・鮮樣
				5.91E-01 - 5.91E-01)	北 2-3公里	(5.91E-01 - 5.91E-01)	5.91E-01 - 5.91E-01)		
海生物(海魚)	鉛—214	1		3.81E-01 (1 / 1)	澳底	3.81E-01 (1 / 1)	3.81E-01 (1 / 1)	-----	貝克／公斤・鮮樣
				3.81E-01 - 3.81E-01)	北 2-3公里	(3.81E-01 - 3.81E-01)	3.81E-01 - 3.81E-01)		
	銅—228	1		7.85E-01 (1 / 1)	澳底	7.85E-01 (1 / 1)	7.85E-01 (1 / 1)	-----	貝克／公斤・鮮樣
				7.85E-01 - 7.85E-01)	北 2-3公里	(7.85E-01 - 7.85E-01)	7.85E-01 - 7.85E-01)		
		16	10.00	< MDA.	-----	< MDA.	-----	< MDA.	貝克／公斤・鮮樣

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

海域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
海生物(海魚)	銇-90	16	10.00	< MDA.	-----	-----	-----	< MDA.	貝克／公斤・鮮樣
加馬能譜 鉀-40		16		9.82E+01 (12/ 12)	卯澳	1.16E+02 (4/ 4)	1.16E+02 (4/ 4)	1.06E+02 (4/ 4)	貝克／公斤・鮮樣
				(4.10E+01 - 1.47E+02)	東南東 7-8公里	(9.23E+01 - 1.47E+02)	(9.23E+01 - 1.47E+02)	(5.57E+01 - 1.38E+02)	
銇-137		16	0.30	1.41E-01 (7/ 12)	鼻頭角漁港 北	2.05E-01 (3/ 4)	2.05E-01 (3/ 4)	1.11E-01 (2/ 4)	貝克／公斤・鮮樣
				(1.84E-01 - 3.21E-01)	9-10公里	(1.84E-01 - 3.21E-01)	(1.84E-01 - 3.21E-01)	(1.95E-01 - 2.49E-01)	
銇-208		16		< MDA.	-----	-----	-----	8.44E-02 (1/ 4)	貝克／公斤・鮮樣
								(3.37E-01 - 3.37E-01)	
鉛-212		16		2.31E-02 (1/ 12)	澳底漁港 北北東	6.93E-02 (1/ 4)	6.93E-02 (1/ 4)	2.46E-01 (1/ 4)	貝克／公斤・鮮樣
				(2.77E-01 - 2.77E-01)	2-4公里	(2.77E-01 - 2.77E-01)	(2.77E-01 - 2.77E-01)	(9.86E-01 - 9.86E-01)	

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

海域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
海生物(海魚)	加馬能譜 鈾-214	16		< MDA.	-----	-----	-----	6.87E-02 (1/4) (2.75E-01 - 2.75E-01)	貝克／公斤・鮮樣
				< MDA.	-----	-----	-----	7.75E-02 (1/4) (3.10E-01 - 3.10E-01)	貝克／公斤・鮮樣
				< MDA.	-----	< MDA.	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
底棲生物	鎳-89	8	10.00	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
				< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
				< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
	加馬能譜 鉀-40	8		7.03E+01 (8/8) (3.33E+01 - 1.01E+02)	澳底 北 2-3公里	8.93E+01 (4/4) (7.89E+01 - 1.01E+02)	8.93E+01 (4/4) (7.89E+01 - 1.01E+02)	-----	貝克／公斤・鮮樣

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

海域生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
底棲生物	加馬能譜 絕—137	8	0.30	< MDA.	-----	-----	-----	-----	貝克／公斤・鮮樣
	鈾—214	8		2.96E-02 (1 / 8) (2.37E-01 - 2.37E-01)	澳底 北 2-3公里	5.91E-02 (1 / 4) (2.37E-01 - 2.37E-01)	5.91E-02 (1 / 4) (2.37E-01 - 2.37E-01)	-----	貝克／公斤・鮮樣

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。
 2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。
 3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。
 4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。
 5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。
 6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

指標生物分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
相思樹(陸域)	加馬能譜 鉍-7	12		5.50E+01 (12/ 12)	11B 西南 1-2公里	5.50E+01 (12/ 12)	5.50E+01 (12/ 12)	-----	貝克／公斤・鮮樣
				(1.25E+01 - 8.88E+01)		(1.25E+01 - 8.88E+01)	(1.25E+01 - 8.88E+01)		
				1.05E+02 (12/ 12)	11B 西南 1-2公里	1.05E+02 (12/ 12)	1.05E+02 (12/ 12)	-----	
	鉀-40	12		(6.10E+01 - 1.54E+02)		(6.10E+01 - 1.54E+02)	(6.10E+01 - 1.54E+02)		貝克／公斤・鮮樣
				< MDA.	-----	-----	-----		
				0.50					
	鈾-238	12		4.09E-01 (1/ 12)	11B 西南 1-2公里	4.09E-01 (1/ 12)	4.09E-01 (1/ 12)	-----	貝克／公斤・鮮樣
				(4.90E+00 - 4.90E+00)		(4.90E+00 - 4.90E+00)	(4.90E+00 - 4.90E+00)		
				3.48E-01 (1/ 12)	11B 西南 1-2公里	3.48E-01 (1/ 12)	3.48E-01 (1/ 12)	-----	
	鉛-214	12		(4.18E+00 - 4.18E+00)		(4.18E+00 - 4.18E+00)	(4.18E+00 - 4.18E+00)		貝克／公斤・鮮樣

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

累積試樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
土壤	銇—89	13	10.00	< MDA.	-----	-----	-----	< MDA.	貝克／公斤・乾樣
	銇—90	13	10.00	< MDA.	-----	-----	-----	5.61E+01 (1/ 1) (5.61E+01 - 5.61E+01)	貝克／公斤・乾樣
	加馬能譜 鉍—7	26		4.01E+00 (6/ 24) (7.40E+00 - 2.34E+01)	和美 北 6-7公里	2.14E+01 (2/ 2) (1.95E+01 - 2.34E+01)	2.14E+01 (2/ 2) (1.95E+01 - 2.34E+01)	< MDA.	貝克／公斤・乾樣
	鉀—40	26		4.19E+02 (24/ 24) (1.42E+02 - 7.66E+02)	龍崗村 南南西 3-4公里	5.45E+02 (2/ 2) (3.23E+02 - 7.66E+02)	6.56E+02 (2/ 2) (5.63E+02 - 7.50E+02)	5.20E+02 (2/ 2) (4.90E+02 - 5.51E+02)	貝克／公斤・乾樣
	銇—137	26	3.00	4.96E+00 (17/ 24) (1.11E+00 - 1.90E+01)	吉林 西南 5-6公里	1.10E+01 (2/ 2) (2.98E+00 - 1.90E+01)	1.31E+01 (2/ 2) (1.26E+01 - 1.36E+01)	< MDA.	貝克／公斤・乾樣

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

累積試樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
土壤	加馬能譜 鉍-208	26		1.31E+01 (24/ 24)	豐珠國小 西北	2.39E+01 (2/ 2)	2.39E+01 (2/ 2)	1.45E+01 (2/ 2)	貝克／公斤・乾樣
				3.37E+00 - 2.45E+01)	3-4公里	(2.32E+01 - 2.45E+01)	(2.32E+01 - 2.45E+01)	(1.44E+01 - 1.47E+01)	
	鉛-212	26		3.92E+01 (24/ 24)	豐珠國小 西北	7.26E+01 (2/ 2)	7.26E+01 (2/ 2)	3.92E+01 (2/ 2)	貝克／公斤・乾樣
				9.15E+00 - 7.40E+01)	3-4公里	(7.12E+01 - 7.40E+01)	(7.12E+01 - 7.40E+01)	(3.58E+01 - 4.25E+01)	
	鈾-214	26		2.17E+01 (24/ 24)	豐珠國小 西北	3.69E+01 (2/ 2)	3.69E+01 (2/ 2)	2.52E+01 (2/ 2)	貝克／公斤・乾樣
				6.63E+00 - 3.77E+01)	3-4公里	(3.60E+01 - 3.77E+01)	(3.60E+01 - 3.77E+01)	(2.39E+01 - 2.65E+01)	
	鉛-214	26		2.19E+01 (24/ 24)	豐珠國小 西北	3.93E+01 (2/ 2)	3.93E+01 (2/ 2)	2.51E+01 (2/ 2)	貝克／公斤・乾樣
				6.57E+00 - 4.22E+01)	3-4公里	(3.64E+01 - 4.22E+01)	(3.64E+01 - 4.22E+01)	(2.29E+01 - 2.72E+01)	
	鈾-228	26		3.88E+01 (24/ 24)	豐珠國小 西北	6.90E+01 (2/ 2)	6.90E+01 (2/ 2)	4.41E+01 (2/ 2)	貝克／公斤・乾樣
				1.10E+01 - 7.04E+01)	3-4公里	(6.75E+01 - 7.04E+01)	(6.75E+01 - 7.04E+01)	(4.25E+01 - 4.58E+01)	

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

累積試樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
岸沙	加馬能譜 鉍-7	32		2.84E+00 (3 / 28)	澳底	1.05E+01 (1 / 4)	1.05E+01 (1 / 4)	< MDA.	貝克／公斤・乾樣
				(9.58E+00 - 4.19E+01)	北北東 2-3公里	(4.19E+01 - 4.19E+01)	(4.19E+01 - 4.19E+01)		
				3.17E+02 (28 / 28)	澳底	3.37E+02 (4 / 4)	5.65E+02 (4 / 4)	4.88E+02 (4 / 4)	
	鉀-40	32		(9.09E+01 - 5.81E+02)	北北東 2-3公里	(1.92E+02 - 5.81E+02)	(5.36E+02 - 5.81E+02)	(4.38E+02 - 5.19E+02)	貝克／公斤・乾樣
				8.20E-02 (2 / 28)	卯澳	5.74E-01 (2 / 4)	5.74E-01 (2 / 4)	< MDA.	
				(1.01E+00 - 1.29E+00)	東南東 7-8公里	(1.01E+00 - 1.29E+00)	(1.01E+00 - 1.29E+00)		
	鉅-208	32		7.79E+00 (28 / 28)	北關	1.30E+01 (4 / 4)	1.30E+01 (4 / 4)	1.38E+01 (4 / 4)	貝克／公斤・乾樣
				(2.38E+00 - 1.44E+01)	南南西 14-15公里	(9.85E+00 - 1.44E+01)	(9.85E+00 - 1.44E+01)	(1.15E+01 - 1.84E+01)	
				2.24E+01 (28 / 28)	北關	3.91E+01 (4 / 4)	3.91E+01 (4 / 4)	3.99E+01 (4 / 4)	
	鉛-212	32		(6.91E+00 - 4.09E+01)	南南西 14-15公里	(3.62E+01 - 4.09E+01)	(3.62E+01 - 4.09E+01)	(3.39E+01 - 5.25E+01)	貝克／公斤・乾樣

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。

核四廠運轉前環境輻射偵測作業

累積試樣分析結果表

093年 01月 01日 至 093年 12月 31日

試樣別	放射性分析類別	分析總數	紀錄基準	各站平均值 (比數) (變動範圍)	最高值監測站之站名 方向 距離	最高值監測站 (比數) (變動範圍)	平均值最高站 (比數) (變動範圍)	對照站平均值 (比數) (變動範圍)	單位
岸沙	加馬能譜 鈾-214	32		1.34E+01 (28/ 28)	北關	2.29E+01 (4/ 4)	2.29E+01 (4/ 4)	2.16E+01 (4/ 4)	貝克／公斤・乾樣
				(4.64E+00 - 2.45E+01)	南南西 14-15公里	(2.02E+01 - 2.45E+01)	(2.02E+01 - 2.45E+01)	(2.02E+01 - 2.39E+01)	
	鉛-214	32		1.35E+01 (28/ 28)	北關	2.37E+01 (4/ 4)	2.37E+01 (4/ 4)	2.10E+01 (4/ 4)	貝克／公斤・乾樣
				(4.24E+00 - 2.51E+01)	南南西 14-15公里	(2.10E+01 - 2.51E+01)	(2.10E+01 - 2.51E+01)	(1.94E+01 - 2.33E+01)	
	鐳-226	32		7.66E+00 (6/ 28)	卯澳	1.65E+01 (1/ 4)	1.65E+01 (1/ 4)	1.17E+01 (1/ 4)	貝克／公斤・乾樣
				(1.96E+01 - 6.59E+01)	東南東 7-8公里	(6.59E+01 - 6.59E+01)	(6.59E+01 - 6.59E+01)	(4.70E+01 - 4.70E+01)	
	銅-228	32		2.19E+01 (27/ 28)	北關	3.98E+01 (4/ 4)	3.98E+01 (4/ 4)	3.80E+01 (4/ 4)	貝克／公斤・乾樣
				(8.10E+00 - 4.16E+01)	南南西 14-15公里	(3.67E+01 - 4.16E+01)	(3.67E+01 - 4.16E+01)	(3.17E+01 - 5.27E+01)	

說明：1. 平均值為大於最小可測量(MDA)之活度總和與分析次數之比值。

2. 比數為大於最小可測量(MDA)之試樣數與分析次數之比值。

3. 變動範圍係採用大於最小可測量(MDA)分析結果之最低值與最高值。

4. 紀錄基準(可接受最小可測量)要求值係採原能會所頒訂。

5. 自81年度起高壓游離腔之數據統計處理係以每小時為單位，運轉前則為每週。

6. 最高值偵測站、平均值最高站、對照站平均值欄中「-----」表示未分析或低於最小可測量(MDA)。