

# 環境樣品分樣檢測作業規範

中華民國 103 年 4 月 14 日環署檢字第 1030028804 號

- 一、行政院環境保護署（以下簡稱本署）針對環境樣品分樣檢測，為協助各級環保機關執行環境樣品檢驗測定有一致之作業程序，以消弭檢測爭議，並確保樣品檢測數據品質，特針對環境樣品分樣檢測作業程序，建構作業程序（如附圖一），訂定本規範。
- 二、本規範適用於環保機關或本署許可環境檢驗測定機構（以下簡稱檢測機構）之環境檢驗室執行環境樣品分樣檢測作業，各樣品須能執行重複樣品分析，符合環境檢驗品質管制規定。
- 三、環保機關應規範環境檢驗室執行各檢測類別樣品之分樣檢測作業時，應依據本署公告之相關採樣及保存作業、檢測方法、品質管制規範及本規範之規定為之。
- 四、環保機關得視個案情事，於進行採樣作業前擇定執行分樣檢測作業。前項作業，由環保機關委託三家（含）以上檢測機構為之；環保機關之環境檢驗室得參與前項分樣檢測作業進行檢測。
- 五、執行環境樣品採集時，參與分樣檢測之各檢測機構應派人至現場採樣；環保機關得指派其中一家檢測機構進行全部項目之採樣，或二家以上檢測機構行分地點或項目之採樣。  
每一採樣點須採集各檢測方法規定之樣品量達三倍以上（表一）。依前點所採樣品應於採樣現場依檢測項目以相同容器分裝各容器，立即貼上樣品標籤及足以辨識樣品完整性之封條後，將樣品依方法保存規定保存，由採樣人員應填製採樣及現場樣品監管紀錄表，並將分樣檢測作業情形、採樣地點、每一樣品保存情形與樣品完整全圖像及封條內容之局部圖像應攝影、拍照或畫圖建檔保存；並得將採樣全程錄影存證。
- 六、前點樣品標籤之內容應包括：
  - （一）樣品編號。
  - （二）樣品種類特性。
  - （三）採樣日期與時間（段）。
  - （四）樣品保存方式。

(五) 檢測項目。

前點封條並應經環保機關人員及採樣人員簽名。

- 七、樣品依檢測項目及方法規定之樣品量分別送達各檢測機構後，收樣人員應先將樣品外觀完整全圖像及封條內容局部圖像予以錄影或拍照紀錄保存，再進行樣品拆封，查驗其數量、標示、盛裝容器、保存方式與密封情形，並作成接收紀錄。如發現有不符檢測方法或相關規定者，應予退樣或停止檢測，並通知環保機關。
- 八、不具揮發性或半揮發性管制項目之樣品檢測：樣品經各檢測機構接收確認無誤後，不均質樣品（如廢棄物、土壤等）應依檢測方法及相關規定進行前處理。經前處理後成均質之樣品（表二）在各檢測機構內分樣，並準用第七點規定處理，分送至其他參與分樣作業之檢測機構，進行檢驗室間交換比測。
- 九、揮發性管制項目之樣品檢測：樣品經各檢測機構接收確認無誤後，依檢測方法及相關規定進行多重複樣品檢測（至少三重複）。
- 十、環境樣品之檢測應依據樣品特性與檢測目標（化合）物由環保機關選擇適當之方法據以執行；檢測機構應於分樣樣品接收後二週內，將檢測報告送交環保機關，必要時得延長之。
- 十一、環保機關於收到各檢測機構之檢測報告三日內，依據下列原則進行檢測結果之數據品質認定作業，並製作「分樣檢測結果彙整表（以下簡稱彙整表，表三）」。
  - （一）檢測機構未於規定期限內出具檢測報告，或報告內容有不符相關規定之使用限制說明，不列入檢測數據之平均值計算。
  - （二）彙整表內之同一採樣點樣品所有符合規定之檢測數據，未達三筆或雖有三筆檢測數據均為同一家檢測機構者時，彙整之檢測結果僅供數據使用者參考，但剩餘樣品量足可重新檢測時，未達三筆檢測數據之檢測機構得重新檢測及出具檢測報告以增加樣品檢測數達三（含）筆以上，且係由有二家以上不同檢測機構出具。
  - （三）彙整表內，於同一採樣點之樣品均符合相關規定之檢測數

據達三（含）筆以上，且係由有二家以上不同檢測機構出具時，其檢測結果皆符合管制標準值者，取算數平均值為環境樣品之最終檢測結果。

（四）彙整表內之檢測結果皆超過管制標準值，且檢測結果之罰鍰額度相等者，取算數平均值為環境樣品之最終檢測結果。

前項規定以外之情形，環保機關得以電話通知本署環境檢驗所，對檢測數據可能為離群值之檢驗室，提供數據品質之查核協助。

十二、前點經確認數據品質後之彙整表，依統計方法進行離群值測試（表四）。將檢測數據超出範圍者予以剔除，並以通過離群值測試之檢測數據計算檢測樣品約略數  $n'$  值，採試誤法（表六）依下列方式予以評估：

（一）若樣品檢測數  $n$  大於檢測樣品約略數  $n'$  時，代表樣品檢測數足夠，則以檢測數據之平均值作成樣品檢測結果。

（二）若樣品檢測數  $n$  小於檢測樣品約略數  $n'$  且信賴區間上下限小於管制值或常規值，可定義為未超過管制值或常規值，就不用再繼續樣品檢測，以檢測數據之平均值作成樣品檢測結果。

（三）若樣品檢測數  $n$  小於檢測樣品約略數  $n'$  且該樣品可重新檢測時，增加檢測樣品數並依第八點、第九點、第十點及第十一點規定處理；若該樣品無法重新檢測時，則檢測數據僅供數據使用者參考。

十三、檢測機構應將已出具檢測報告之樣品至少保留三個月。樣品廢棄時應記錄樣品編號、廢棄日期及處理方式，並由作業人員簽名。

表一 同一採樣點依方法規定樣品量三倍以上之樣品採集量(以分樣數為三以上估計採集樣品量)

管制項目	採樣量
不具揮發性或半揮發性污染物	同一採樣點以分樣數×方法規定樣品量計算。
揮發性污染物	同一採樣點以分樣數×可進行多重複樣品檢測數(至少三重複)，並加計方法規定所需品管樣品量計算。

表二 經前處理後之均質樣品

樣品特性	前處理後樣品
不具揮發性或半揮發性污染物	環境樣品經萃取步驟之萃出液
廢棄物樣品	TCLP 萃出液

表三 分樣檢測結果彙整表（參考範例）

檢測 結果  環境 檢驗室名稱 及樣品編號	檢測項目				備註
A					
B					
C					
離群值					依離群值 測試結果 記錄超出 範圍之檢 測數據
平均值					以剔除離 群值後之 所有檢測 值取平均

填表人：\_\_\_\_\_

審核人：\_\_\_\_\_

表四 同一採樣點各檢測項目之檢測數據進行離群值測試之統計步驟

步驟	執行方式
一	將各項之檢測結果由小到大排序。 $x_1 \leq x_2 \leq x_3 \leq x_4 \dots \dots \dots \leq x_n$
二	以下列計算式去除差異太大的數值 $T_n = \frac{x_n - \bar{x}}{SD} \text{ 或 } T_i = \frac{x_i - \bar{x}}{SD}$ 其中： $x_i$ 或 $x_n$ 是排序後為總平均之離群值 $\bar{x}$ 為總平均值 $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ $SD$ 為標準偏差 $(SD)^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ 由計算式求得之 $T_i$ 或 $T_n$ 值，若大於表五 5%顯著水準 (Significance level) 之臨界值即去除，否則保留。

表五 臨界值表<sup>註</sup>

檢測數 n	臨界值	檢測數 n	臨界值	檢測數 n	臨界值	檢測數 n	臨界值
3	1.155	13	2.462	23	2.781	33	2.952
4	1.481	14	2.507	24	2.802	34	2.965
5	1.715	15	2.549	25	2.822	35	2.979
6	1.887	16	2.585	26	2.841	36	2.991
7	2.020	17	2.620	27	2.859	37	3.003
8	2.126	18	2.651	28	2.876	38	3.014
9	2.215	19	2.681	29	2.893	39	3.025
10	2.290	20	2.709	30	2.908	40	3.036
11	2.355	21	2.733	31	2.924	41	3.046
12	2.412	22	2.758	32	2.938	42	3.057

註：5%顯著水準（兩端測試）臨界值。

表六 試誤法 (try and error method) 計算程序

程序	計算方式及說明
一	採樣檢測如選用隨機採樣且假設污染濃度分佈屬常態分佈時，則將樣品初步（或多次）分析結果計算其平均值、標準偏差，及預估的數據品質目標。
二	分析每一個樣品，得各測定值 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、.....。
三	計算樣品之平均值（sample mean） $\bar{X}$ 、變異數（variance of sample） $S^2$ 。
四	由樣品檢測數 $n$ ，查司徒頓 Student " $t_{.20}$ " 值表（表七）。
五	計算信賴區間（Confidence interval 簡稱 CI）。
六	由信賴區間（CI）與管制值（RT）或常規值比較，是否超過管制值或常規值。
七	如信賴區間上下限小於管制值或常規值，可定義為未超過管制值或常規值，就不用再繼續樣品檢測。亦可利用程序（1）之數值重新計算樣品檢測數 $n_1$ （可預先多採數個樣品以作為 $n_2 - n_1$ 之備份樣本），採樣分析、計算，作進一步的評估。
八	<p>計算公式如下：</p> <p><math>n</math>=樣品檢測數</p> <p>樣品之平均值 <math>\bar{X} = \left[ \sum_{i=1}^n X_i \right] / n</math></p> <p>樣品變異數 <math>S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n X_i \right)^2 / n}{n - 1}</math></p> <p>樣品標準偏差 <math>S = \sqrt{S^2}</math></p> <p>標準誤差 <math>S_{\bar{X}} = S / \sqrt{n}</math></p> <p>管制值 <math>RT</math> 或常規值 = 依樣品管制法規不同項目而異</p> <p>檢測樣品約略數 <math>n' = \left( t_{.20}^2 \times S^2 \right) / \left( RT - \bar{X} \right)^2</math></p> <p>信賴區間 <math>CI = \bar{X} \pm \left( t_{.20} \times S_{\bar{X}} \right)</math></p> <p>自由度 <math>df = n - 1</math></p>

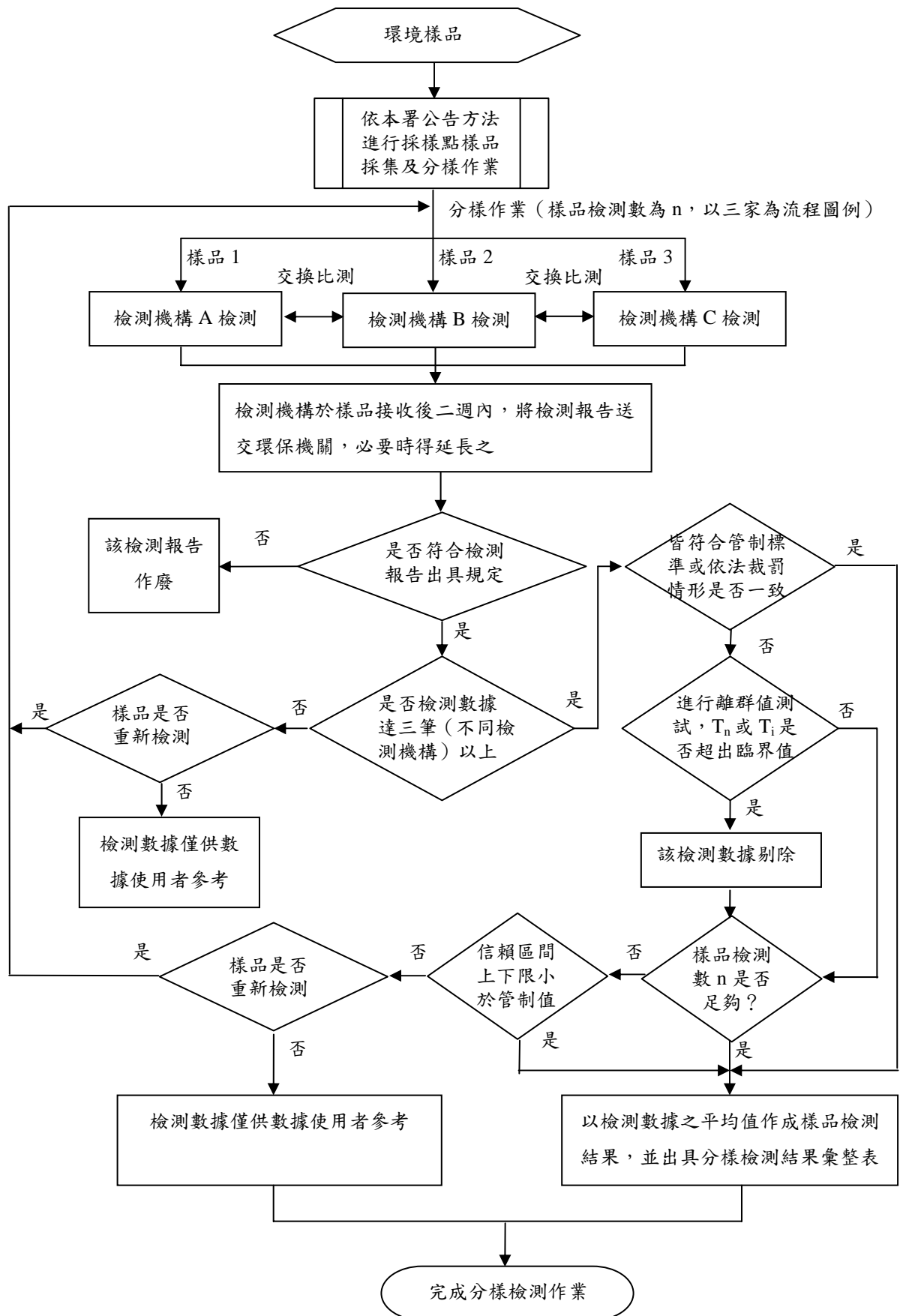
表七 司徒頓 Student "t<sub>20</sub>" 值表

自由度 (n - 1) <sup>註1</sup>	"t <sub>20</sub> " 值 <sup>註2</sup>	自由度 (n - 1)	"t <sub>20</sub> " 值
1	3.078	18	1.330
2	1.886	19	1.328
3	1.638	20	1.325
4	1.533	21	1.323
5	1.476	22	1.321
6	1.440	23	1.319
7	1.415	24	1.318
8	1.397	25	1.316
9	1.393	26	1.315
10	1.372	27	1.314
11	1.363	28	1.313
12	1.356	29	1.311
13	1.350	30	1.310
14	1.345	40	1.303
15	1.341	60	1.296
16	1.337	120	1.289
17	1.333	∞	1.282

註1：自由度等於樣品檢測數 (n) 減 1

註2：t<sub>20</sub> 代表在兩端之可信賴區間以外機率為 0.2，即其一端之區外各為 0.1





圖一 環境樣品分樣檢測作業流程