

國立臺南大學

109 下半年
作業環境監測計畫書

中華民國 109 年 10 月 29 日

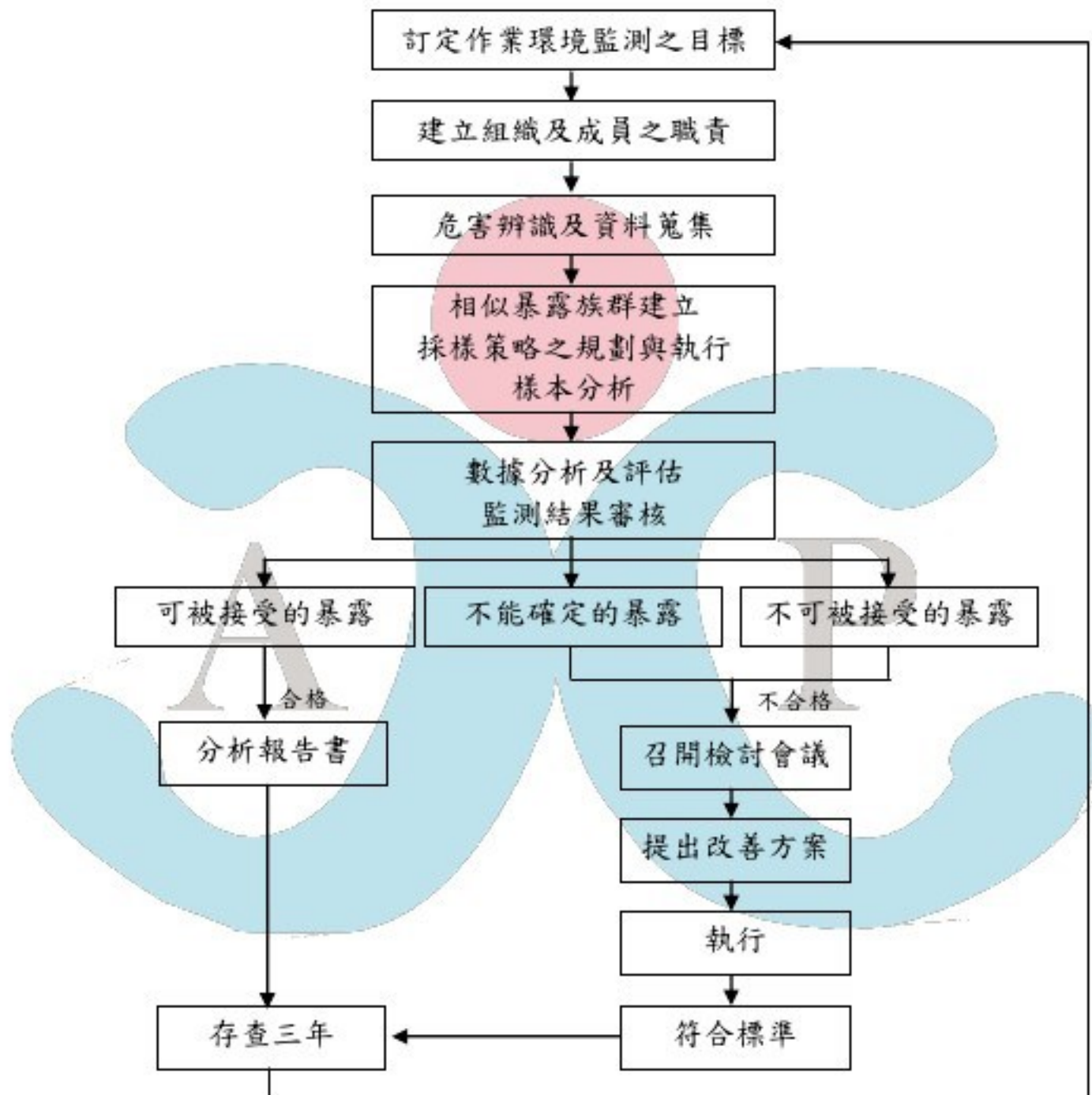
目 錄

前言	1
一、作業環境監測之政策目標	2
二、組織及成員之職責	2
三、危害辨識及資料收集	3
(一) 學校簡介	3
(二) 作業內容調查	4
(三) 危害性化學品資料	4
(四) 人員組織配置	5
(五) 歷年監測數據資料	6
四、相似暴露族群之建立	6
(一) 危害鑑別	6
(二) 暴露風險評估	8
五、採樣策略規劃及執行	13
(一) 採樣點規劃	13
(二) 採樣之執行	14
(三) 採樣技術之選定	15
(四) 執行採樣之注意事項	16
六、樣本分析	17
七、數據分析及評估	18
(一) 統計分析、歷次監測結果比較	18
(二) 監測成效評估及控制	20
(三) 通知勞工量測結果並進行相關措施	20
八、檢討改進	21
九、記錄保存	21
十、計畫時程	21
十一、法令依據	21

前言

本校為符合『職業安全衛生法』第12條「雇主對於中央主管機關定有容許暴露標準之作業場所，應確保勞工之危害暴露低於標準值。」及勞工於作業場所因暴露有害物而對身體造成傷害，依據『勞工作業環境監測實施辦法』第十條規定「雇主實施作業環境監測前，應就作業環境危害特性、監測目的及中央主管機關公告之相關指引，規劃採樣策略，並訂定含採樣策略之作業環境監測計畫，確實執行，並依實際需要檢討更新。」故訂立本計畫。

本計畫書內容依『作業環境監測實施辦法』第十條之一包含下列五項工作，分別為(1)危害辨識及資料蒐集、(2)相似暴露族群建立、(3)採樣策略之規劃與執行、(4)樣本分析、(5)數據分析及評估等，作業環境監測計畫制定暨結果評估流程如圖一所示。



圖一、含採樣策略之作業環境監測計畫架構暨結果評估圖

可接受標準—可訂為小於容許濃度(PEL)的 1/10。

不可接受標準—可訂為超過 1 倍 PEL，針對已知不可接受的暴露群取重要的是改善環境，提出改善建議事項，並進一步採必要後續監測。此改善事項可包括：工程改善、行政控制(如輪調、減少工時)、使用個人防護具、生物偵測、醫學監視及衛生教育等。

未知暴露群之暴露程度—則是可能處於 1 倍 PEL 至 1/10PEL 之間，而不能確定的暴露則再需要增加樣本數進行 95%可信賴度區間之量測。

一、作業環境監測之政策目標

本公司職業安全衛生管理系統擬定之相關作業環境監測政策如下聲明項目，除可以讓外界及員工了解事業單位維護工作場所安全衛生的態度及誠意，並經由人人參與達到員工對企業的向心力，為事業單位進行作業環境監測工作的最高指導方針。

1. 政策聲明

- ◆ 遵行法令及客戶或其他相關要求，響應全球綠色環保運動，營造安適工作環境。
- ◆ 做好持續改善、污染預防及預防危害因素產生，減少風險控制之成本。
- ◆ 建立環境/職安衛管理系統組織及運行制度，以提高環保/職安衛績效。

2. 目標

- ◆ 符合職業安全衛生法令之基本要求。
- ◆ 掌握勞工作業環境形態及評估勞工(或能量)的狀況之危害程度，藉以改善現場環境，防止職業災害之發生。

二、組織及成員之職責

於建立作業環境監測計畫(含採樣策略)前，由安全衛生單位組成小組或委託外聘安全衛生專業人員成立“環境監測小組”。環境監測小組應能發揮以下任務：

- (1)決定環境監測目的、暴露管理目標
- (2)規劃與執行環境監測工作
- (3)環境監測結果的檢討

成員職責如下：

人員類別	負責人姓名	職責
工作場所負責人	黃宗顯 校長	1. 制訂政策及目標，並擔負作業環境監測品質之最終責任。 2. 指定部門及人員進行監測計畫先期審查，並諮詢勞工代表意見。 3. 授權環安衛管理代表主持管理審查討論之相關議題，並負有執行成效追蹤考核之責。
職安人員 安全衛生單位	張碩文 陳姿霖	1. 執行先期審查並評估校內危害、調查作業特性、執行作業環境監測計畫。 2. 規劃採樣策略。 3. 作業環境監測工作協調及管理。 4. 監測過程定期查核。 5. 監測結果之評估與改進措施。 6. 紀錄保存。
現場主管(人員) 代表	受監測實驗室負責人	1. 提出作業環境監測需求。 2. 提供現場相關資訊。 3. 協助員工溝通說明。 4. 採取改進措施。 5. 參與監測計畫之先期審查。 6. 監督及協助監測工作之執行。
勞工代表	各系所人員	1. 提出作業環境監測需求。 2. 監督及協助監測工作之執行。 3. 參與監測計畫之先期審查。
勞動部職業安全 衛生署認可之作 業環境監測機構	安平技術顧問有限 公司	1. 協助事業單位作業環境監測計畫及採樣策略之擬定。 2. 監測目標工作特性掌握。 3. 提供專業諮詢。 4. 參與監測計畫之先期審查。 5. 協助監測結果之評估與改進措施。

三、危害辨識及資料收集

健康風險通常較不明顯，亦不容易用觀察或認知即能瞭解，因此必須依賴各項基本製程及毒化特性互相驗證，為了使後續的風險評估工作確實有效，事業單位要進行職業衛生風險評估之前，必須先將本校資料歸納整理，基本資料包括 1. 學校簡介、2. 作業內容調查、3. 危害性化學品資料、4. 人員組織、5. 歷年監測數據資料等項目，其中作業內容調查主要針對全校所有作業進行暴露狀態調查；另外針對暴露化學物質的物化性、急毒性、致癌性等毒理資料進行蒐集及整理。

(一) 學校簡介

名稱	國立臺南大學
面積	府城校區(9.68 公頃)榮譽校區(1.99 公頃) 七股校區(120 公頃)
員工人數	120 人

校史 Brief History

- 一、創校於1899年(民國前13年)6月30日，校名為「臺南師範學校」。
- 二、1946年(民國35年)1月5日，校名改稱「臺灣省立臺南師範學校」。
- 三、1962年(民國51年)8月15日改制師專，校名為「臺灣省立臺南師範專科學校」。
- 四、1987年(民國76年)7月1日改制師範學院，校名為「臺灣省立臺南師範學院」。
- 五、1991年(民國80年)7月1日改隸國立，校名為「國立臺南師範學院」。
- 六、2004年(民國93年)8月1日改名為「國立臺南大學」，正式從師範學院轉型成為一所綜合型大學。

校徽 School Emblem



校訓 School Motto

仁智誠正
勤奮篤實
Compassion Intelligence Sincerity Justice
Diligence Strivingness Truthfulness Honesty

辦學目標 Mission Statement

培育具備「南大特有精神」、「生命涵養」和「專業就業力」之人才。
To cultivate the talents with the NUTN unique spirit, life literacy, and professional employability.

願景 Vision

成為具在地特色且與世界接軌的精緻典範大學。
To build a refined exemplary university with local and regional profound characteristics, well-connected with the international community.

(二) 作業內容調查

為了掌握暴露可能發生的時間點，故以校內實驗室區域了解各區域人員作業型態步驟、暴露時間、暴露危害物及 SDS 等情形，列出相似暴露群(SEG)，並以最高暴露人員作為採樣監測點之依據。調查內容包含：部門名稱、作業名稱、作業區域、使用化學品、作業屬性及作業人數等。

(1) 定義

例行作業：如日常操作。

非例行作業：年度歲修、機台保養....。

臨時性作業：指正常作業以外作業，其作業期間不超過三個月，且一年內不再重複。

作業時間短暫：指雇主使勞工每日作業時間在一小時以內者。

作業期間短暫：指作業期間不超過一個月，且確知自該作業終了日起六個月，不再實施該作業者。

(2) 作業場所資料調查

藉由訪視觀察了解各部門、各階層工作人員作業型態步驟流程、暴露時間、暴露危害物及 SDS 等情形，填寫『作業場所資料調查表』(附件一)，如此才可判斷相似暴露群及最高暴露人員，以利採樣策略之判斷。

(3) 危害物清查

清查部門所有作業項目，製程內容涉及使用原物料之危害因子填寫【危害因子作業清查表】(附件二)，藉此全盤掌握有害物相關資訊，有助於評估各種有害物之相對暴露程度及提供檢測分析方法的選擇，並作為執行環境監測策略之依據。

(4) 校區平面配置圖

界定工作場所中各種危害物的分佈區域，首先必須要對校內各製程區的分佈及配置有清楚的了解，才能幫助校內職安人員規劃相關的作業環境監測工作，因此校區配置圖是必須建立的基本資料之一。如附件三 平面配置圖

(三) 危害性化學品資料

針對可能暴露之化學物質，蒐集其毒理相關資訊，包括中英文名稱、化學文摘社編號(CAS No.)、蒸氣壓、狀態及毒理描述等，這樣的資訊有助於評估各種有害物之相對暴露程度及提供檢測分析方法的選擇。

表一、可能暴露的化學物質資訊

中文名稱	CAS NO.	英文名稱	蒸氣壓 (mmHg@°C)	危害 群組	半數致死劑量 LD ₅₀ (mg/kg)	致癌性分級	
						IARC	ACGIH
甲醇	67-56-1	Methyl alcohol	160@30°C	D、S	5,628 mg/kg (大鼠，吞食)	—	—
甲苯	108-88-3	Toluene	22@20°C	D、S	<870 mg/kg (大鼠，吞食)	3	—
丙酮	67-64-1	Acetone	180	A、S	5800 mg/kg (大鼠，吞食)	—	—
異丙醇	67-63-0	Isopropyl alcohol	33@20°C	A、S	4710mg/kg (大鼠，吞食)	3	—
乙酸乙酯	141-78-6	Ethyl acetate	73	A、S	5600mg/kg (大鼠，吞食)	—	—
N,N-二甲 基甲醯胺	68-12-2	N,N-Dimethylforma mide (DMF)	2.7@20°C	D、S	2800 mg/kg (大鼠，吞食)	3	A4
三氯甲烷	67-66-3	Trichloromethane	159.6@20°C	E、S	300 mg/kg (大鼠，吞食)	2B	A3
氯苯	108-90-7	Chlorobenzene	8.8 @20°C	E、S	2290mg/kg (大鼠，吞食)	—	—

中文名稱	CAS NO.	英文名稱	蒸氣壓 (mmHg@°C)	危害 群組	半數致死劑量 LD ₅₀ (mg/kg)	致癌性分級	
						IARC	ACGIH
氰化鉀	151-50-8	Potassium cyanide	0	D	5 mg/kg (大鼠, 吞食)	—	—
硫酸	7664-93-9	Sulfuric acid	0.3	D、S	2140	—	—
鎳	7440-02-0	Nickel(Ni)	≈0	E、S	—	2B	A5
錳	Cl-270	Manganese (Mn)	近乎 0@20°C	D、S	9000 mg/kg (大鼠, 吞食)	—	—

蒸氣壓：係指 20°C 或其特定溫度下，密閉容器中液體或揮發性固體表面的飽和蒸氣所產生的壓力。

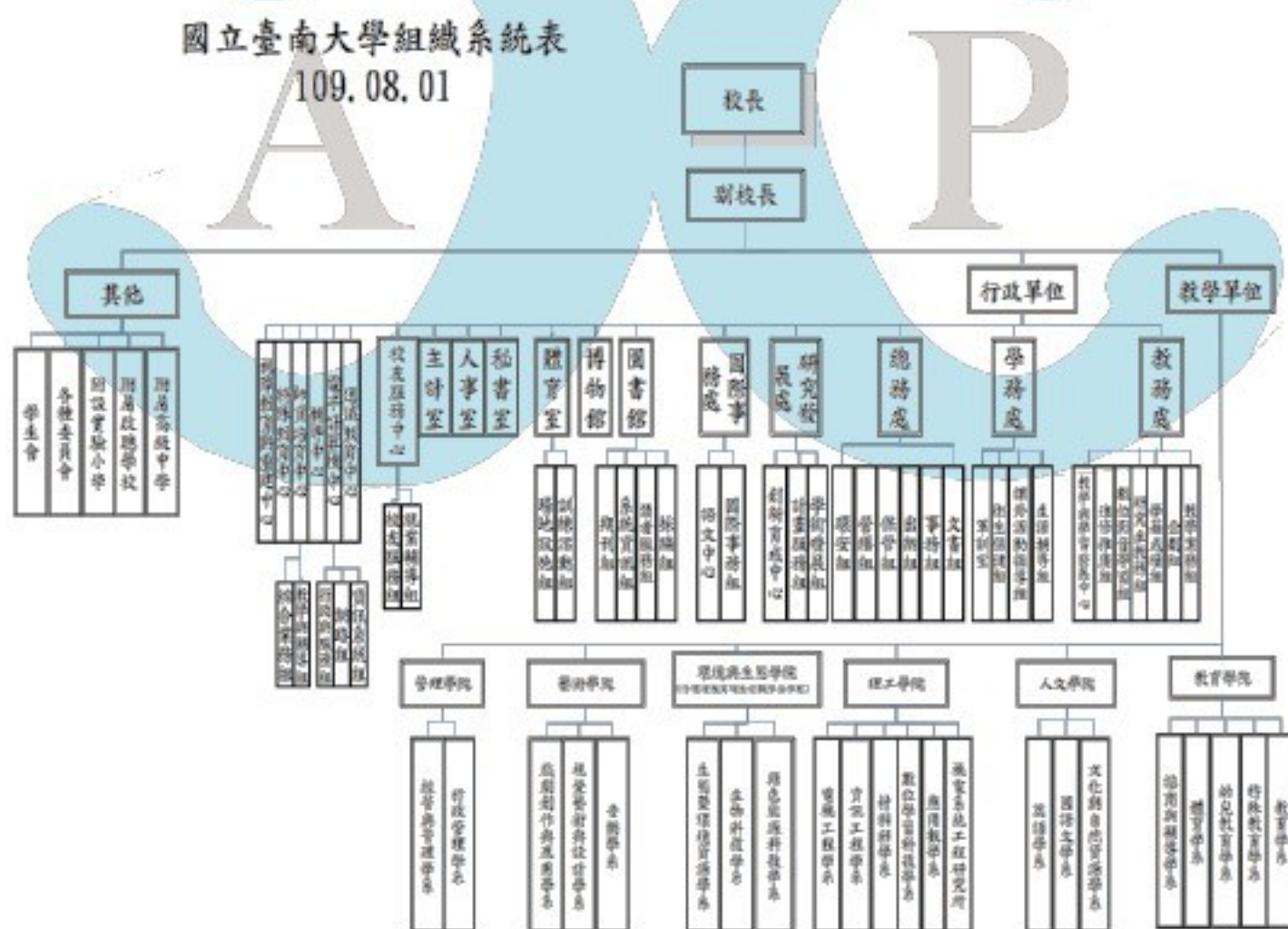
IARC 致癌性分類：係指環境中致癌物誘發惡性腫瘤的作用，如苯等。國際癌症研究中心(IARC)將人體流行病學與動物實驗研究所得資料，依其致癌證據的強弱分為 Group1—確定人體致癌；Group2A—疑似人體致癌；Group2B—可能人體致癌；Group3—無法判斷為人體致癌性；Group4—非疑似人體致癌性

ACGI 致癌性分類：係指環境中致癌物誘發惡性腫瘤的作用。美國政府工業衛生師協會(ACGIH)，依其致癌證據的強弱分為

A1—確定人體致癌；A2—疑似人體致癌；A3—動物致癌；A4—無法判斷為人體致癌性；A5—非疑似人體致癌性

(四) 人員組織配置

作業環境監測主要目的為評估勞工於作業環境的暴露實態，因此本校將以個人暴露量為主、區域暴露量為輔之規劃。為了有系統的掌握全校人員暴露的分佈情形，在進行作業環境監測規劃時，依據暴露型態之不同建立相似暴露群，因此對校內作業現場各類工作人員及其職務進行調查後，製作人員組織圖，如此便可以全盤掌握所有人員，以提供各項後續採樣規劃之參考。組織圖如下所示。



圖二、國立臺南大學 組織圖

(五) 歷年監測數據資料

將歷年的作業環境監測結果報告中需留意之監測點或人員（監測結果顯示濃度偏高）重點式的列出，並說明該量測點之狀況，經監測評估小組決議做為規畫作業環境測定計畫的參考依據。

表二、歷年作業環境監測資料整理

資料來源	量測結果	量測點描述	量測點狀況說明	建議及改善對策	備註
107 下半年度 監測資料	化學性：全數合格	見表三	見表八	持續監測勞工化學品暴露情形	—
108 上半年度 監測資料	化學性：全數合格	見表三	見表八	持續監測勞工化學品暴露情形	—
108 下半年度 監測資料	化學性：全數合格	見表三	見表八	持續監測勞工化學品暴露情形	—
109 上半年度 監測資料	化學性：全數合格	見表三	見表八	持續監測勞工化學品暴露情形	—

為了瞭解廠內所有可能造成暴露之虞工作人員的暴露實態，在擬訂採樣策略之前，先利用廠內之基本資料，將作業環境監測實施辦法及容許濃度標準內所規定需監測項目列為優先考量，並依廠內的工作人員依暴露狀況劃分為數個相似暴露群(Similar Exposure Group, SEG)，透過暴露評估方式篩選出危害風險最高之族群，並考量歷年勞工健康檢查結果，依據每年作業環境監測的經費，逐步逐次進行評估或監測，以瞭解廠內勞工之暴露實態，其工作執行如圖三所示。



圖三、採樣策略規劃流程圖

四、相似暴露族群之建立

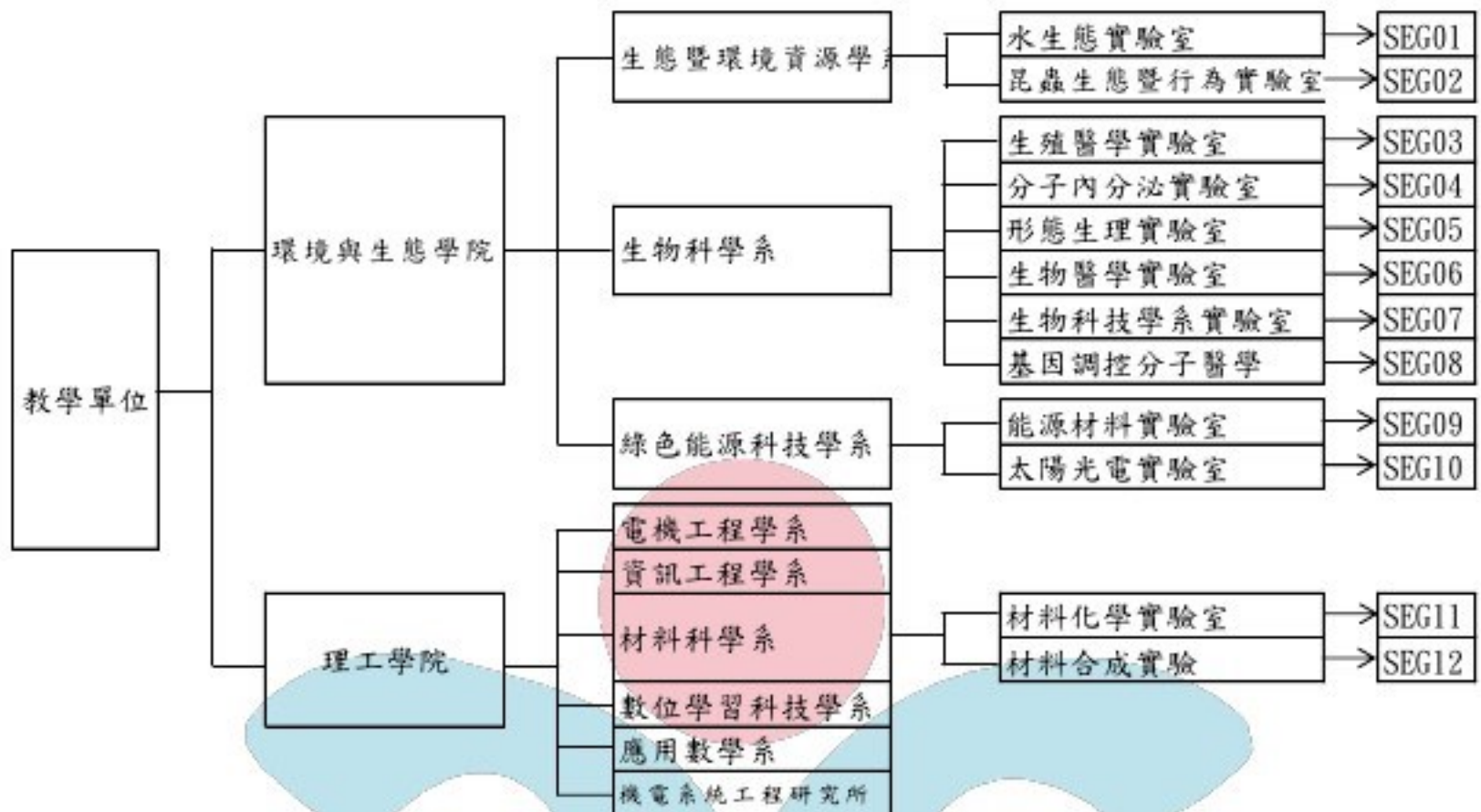
所謂相似暴露群(similar exposure group, SEG)，是指一群體內每個人工作類似，也有大致相同的暴露（暴露種類、時間及濃度），因此可以利用有代表性的評估結果（暴露實態）代表群內每一個人的暴露狀況。校內人數眾多，劃分相似暴露族群之後不但有利於風險評估，更可以根據危害分析結果施行有效的管理，與一般只注重最高或明顯危害性的健康風險評估比較，劃分相似暴露族群之後，可以針對全部工作人員、全程工作時間及所有的有害物進行系統性的評估，協助校內職安人員掌握工作場所內的全盤狀況，而非僅止於瞭解特定工作狀況或針對少數人員(最高暴露群)的暴露狀況。

(一) 危害鑑別

對於常態性作業的所有人員依其作業型態之不同，初步區分為不同的相似暴露群後，再進行作業危害調查。因此進行危害鑑別的第一個步驟就是要建立校內相似暴露族群。

Step1：建立 SEG 架構圖

廠內人員之作業型態，同一部門同一職稱的人員，可視為相同的相似暴露群，相似暴露族群的架構詳圖四。



圖四、國立臺南大學 SEG 組織架構圖

Step2：定義 SEG

根據上述 SEG 架構圖暴露情形進行調查，包含每個相似暴露群部門名稱、作業名稱、職務、人數、暴露危害物名稱，調查結果內容併入後續相似暴露族群(SEG)彙整表。

表三、相似暴露族群及暴露危害物質彙整表

序號	部門名稱	作業人員 職務	作業場所名稱	作業 人數	暴露危害物質	相似暴露族 群(SEG)代號
1	生態系	老師/ 研究生	ZE304 水生生態實驗室	2-6	硫酸	SEG01
2	生態系	老師/ 研究生	ZB305 昆蟲生態暨行為實驗室	2-6	乙酸乙酯	SEG02
3	生科系	老師/ 研究生	C102-2 生殖醫學實驗室	2-6	甲醇、異丙醇	SEG03
4	生科系	老師/ 研究生	C103 分子內分泌實驗室	2-6	甲醇	SEG04
5	生科系	老師/ 研究生	C109 形態生理實驗室	2-6	三氯甲烷	SEG05
6	生科系	老師/ 研究生	ZE301-1 生物醫學實驗室	2-6	異丙醇	SEG06

序號	部門名稱	作業人員 職務	作業場所名稱	作業 人數	暴露危害物質	相似暴露族 群(SEG)代號
7	生科系	老師/ 研究生	ZE105 生物科技學系實驗室	2-6	甲醇、異丙醇	SEG07
8	生科系	老師/ 研究生	ZE106 基因調控分子醫學	2-6	甲醇、異丙醇	SEG08
9	綠能系	老師/ 研究生	ZE203 能源材料實驗室	2-6	鎳、錳	SEG09
10	綠能系	老師/ 研究生	ZE205 太陽光電實驗室	2-6	甲苯、氯苯、二甲基 甲醯胺、硫酸	SEG10
11	材料系	老師/ 研究生	C401 材料化學實驗室	2-6	甲醇、丙酮、氯化鉀	SEG11
12	材料系	老師/ 研究生	C405 材料合成實驗	2-6	甲醇、二甲基甲醯胺	SEG12

(二) 暴露風險評估

當各暴露族群的危害鑑別完成後，接下來就是要瞭解各暴露族群在校內的相對危害風險，才能有效規劃合宜的採樣點。暴露危害的高低來自於兩大因素，一個是所暴露的化學物質本身的危害高低，另一個是暴露程度的嚴重度，為了使暴露風險評估的結果更為可信，即加入環境監測值，使暴露風險評估結果更具意義，其進行暴露風險評估方法如下：

❖ 2-1 化學性因子半定量風險管理模式

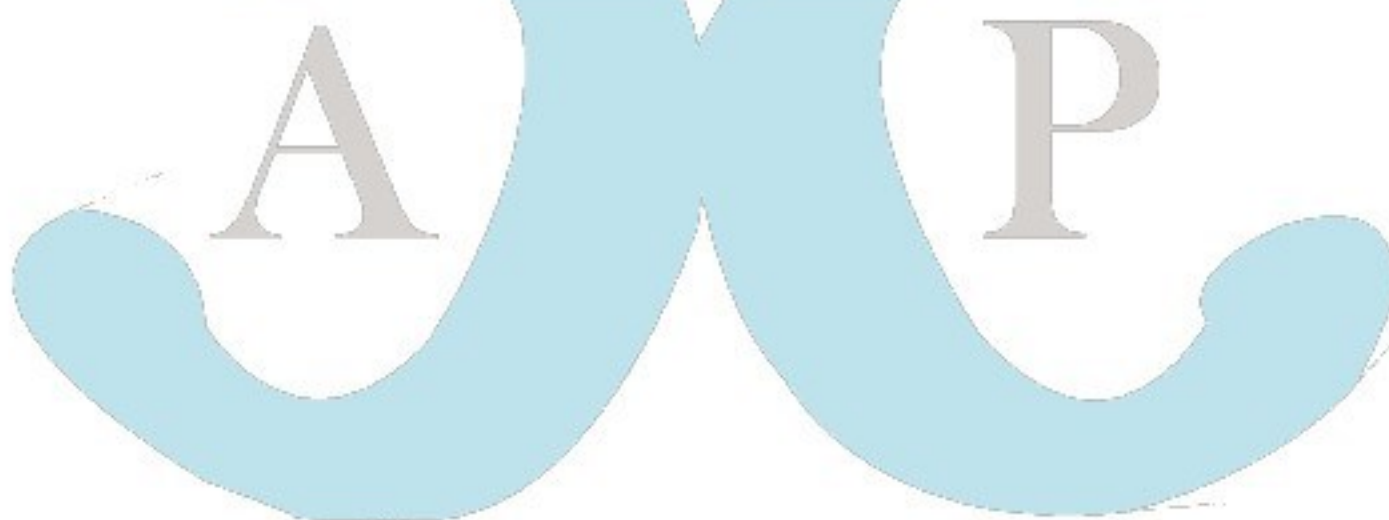
將危害鑑別所定義出的 SEG 以可能的暴露危害物展開，並依照化學物質本身危害高低（也就是所謂的危害等級(HR)）；以及暴露程度的嚴重性(ER)，其評估方法如下。

Step1：危害等級：HR (Hazard Rating)

危害等級係由廠內所使用之危害物質依其暴露毒性特性及物理性質評比其危害特性 R-Phrase (Risk Phrases)。透過危害特性分類，可將其所有可能危害所造成的風險明顯表現出來，評比項目可參考下表如(表四、五)、R-Phrase 與 GHS 有害物分類比較(表六)，評估項目結果如(附件四)所示：

表四、危害等級評比-危害特性分類表

急性毒性	慢性毒性	火災爆炸	評比等級
R26, R26/27, R26/27/28, R26/28, R27, R27/28, R28, R32	R45, R46, R48, R48/23, R48/23/24, R48/23/24/25, R48/23/25, R48/24, R48/24/25, R48/25, R49	R2, R3, R12, R17	5
R23, R23/24, R23/24/25, R23/25, R24, R24/25, R25, R29, R31, R35, R42, R43	R40, R48/20, R48/20/21, R48/20/21/22, R48/20/22, R48/21, R48/21/22, R48/22, R60, R61, R68	R1, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R11, R14, R15, R16, R18, R19, R30, R44	4
R20, R20/21, R20/21/22, R20/22, R21, R21/22, R22, R34, R41, R64	R62, R63	R10	3
R36, R36/38, R37, R37/38, R38, R65, R66, R67		閃火點介於 55°C-100°C 之間	2
未標示 R-Phrase 之物質		閃火點大於 100°C	1



表五、危害類別說明-暴露毒性特性及物理性質

R1	乾燥時會爆炸	R35	造成嚴重灼傷
R2	撞擊、摩擦、著火時會引起爆炸	R36	對眼睛有刺激性
R3	撞擊、摩擦、著火時極易會引起爆炸	R37	對呼吸器官有刺激性
R4	會形成極易爆炸之金屬化合物	R38	對皮膚有刺激性
R5	加熱會引起爆炸	R39	會造成非常無法改變之危險
R6	與空氣或不與空氣接觸會爆炸	R40	可能會造成無法改變之危險
R7	會著火	R41	對眼睛有嚴重危害之危險
R8	與可燃性物質接觸會著火	R42	吸入可能會造成過敏
R9	與可燃性物質混合會爆炸	R43	與皮膚接觸可能會造成過敏
R10	可燃	R44	在密閉容器中加熱有爆炸危險
R11	易燃	R45	可能會致癌
R12	極易燃	R46	可能會傷害遺傳基因
R14	與水接觸會引起劇烈反應	R48	長時間暴露，對健康有嚴重傷害之危險
R15	與水接觸會產生極易燃之氣體	R49	吸入可能會致癌
R16	與氧化性物質混合會爆炸	R50	對水中生物有劇毒
R17	於空氣中會自燃	R51	對水中生物有毒
R18	使用時，會產生可燃性或爆炸性的混合物	R52	對水中生物有害
R19	會產生爆炸性的過氧化物	R53	對水中生物可能會造成長期傷害之危險
R20	吸入有害	R54	對植物有毒
R21	與皮膚接觸有害	R55	對動物有毒
R22	吞食有害	R56	對土壤中生物有毒
R23	吸入有毒	R57	對蜜蜂有毒
R24	與皮膚接觸有毒	R58	對環境可能會造成長期傷害之危險
R25	吞食有毒	R59	嚴重危害臭氧層
R26	吸入有劇毒	R60	可能會損害生殖能力
R27	與皮膚接觸有劇毒	R61	對未出生的小孩可能造成傷害
R28	吞食有劇毒	R62	對生殖能力可能有損害之危險
R29	與水接觸會產生毒性之氣體	R63	對未出生的小孩可能會有損害之危險
R30	使用時，會變為極易燃	R64	可能對哺育嬰兒造成傷害
R31	與酸接觸會產生毒性之氣體	R65	吞食可能造成肺部損傷
R32	與酸接觸會產生劇毒性之氣體	R66	重覆暴露可能導致皮膚乾燥或龜裂
R33	有累積作用之危險	R67	蒸氣可能引起昏睡及頭暈
R34	造成灼傷	R68	可能有不可逆後果的危險

表六、R-Phrase 與 GHS 有害物分類比較表

危害群組	R-Phrase 風險代號	GHS 危害分類
A	R36, R38, R65, R66	急毒性物質(任何暴露途徑)第 5 級
		腐蝕/刺激皮膚物質第 2、3 級
B	R20/21/22	急毒性物質(任何暴露途徑)第 4 級
	R40/20/21/22, R33, R67	特定標的器官系統毒性物質~單一暴露第 2 級
C	R23/24/25	急毒性物質(任何暴露途徑)第 3 級
	R34, R35, R37	特定標的器官系統毒性物質~單一暴露第 1 級
	R39/23/24/25	腐蝕/刺激皮膚物質第 1 級
	R41, R43	嚴重損傷/刺激眼睛物質第 1 級/皮膚過敏物質第 1 級
	R48/20/21/22	特定標的器官系統毒性物質~重複暴露第 2 級
D	R48/23/24/25, R26/27/28, R39/26/27/28	急毒性物質(任何暴露途徑)第 1、2 級
	R40	致癌物質第 2 級
	R60, R61, R62, R63	特定標的器官系統毒性物質~重複暴露第 1 級
	R64	生殖毒性物質第 1、2 級
E	R42, R45, R46, R49, R68	生殖細胞致突變性物質第 1、2 級
		致癌物質第 1 級
		呼吸道過敏物質第 1 級
S 皮膚及眼睛接觸	R21, R24, R27	急毒性物質, 皮膚接觸第 1、2、3、4 級
	R34	特定標的器官系統毒性物質~單一暴露(皮膚接觸)第 1、2 級
	R35, R36, R38, R40/21	腐蝕/刺激皮膚物質第 1、2 級
	R39/24, R39/27, R41	嚴重損傷/刺激眼睛物質第 1、2 級; 皮膚過敏物質第 1 級
	R43, R66	特定標的器官系統毒性物質~重複暴露(皮膚接觸)第 1、2 級

Step2：暴露等級 $ER(\text{Exposure Rating}) = (VP \times U \times T \times C)^{1/4}$

暴露等級評估在有監測資料時透過每週暴露次數、每次暴露平均時間、監測暴露值、每週平均工時來評估每週暴露值，再藉由每週暴露值與化學品容許濃度來判斷暴露等級，其計算如下。

$$E = (F \times D \times M) / W$$

備註：E=每週暴露(ppm 或 mg/m^3)、F=每週暴露次數(次)、D=每次暴露平均時間(時)
M=監測暴露值(ppm 或 mg/m^3)、W=每週平均工時(40 小時)

E/PEL	暴露等級(ER)
<0.1	1
0.1<0.5	2
0.5 ≤ 1.0	3
1.0 ≤ 2.0	4
>2.0	5

備註：PEL=容許濃度、E=每週暴露(ppm 或 mg/m^3)

Step3：暴露風險等級評估表 ERR(Exposure Risk Rating)

將上述所得到之危害等級(HR)、暴露等級(ER)綜合研討，依下表風險矩陣可得知其風險等級。

HR ER	1	2	3	4	5
1	1	1.4	1.7	2	2.2
2	1.4	2	2.4	2.8	3.2
3	1.7	2.4	3	3.5	3.9
4	2	2.8	3.5	4	4.5
5	2.2	3.2	3.9	4.5	5

風險等級：1.0~1.4 可忽略；1.7~2.4 低；2.8~3.2 中；3.5~4 高；4.5~5 很高

行動準則：監測評估小組可依化學性因子半定量風險評估表中風險績分的高低來評估作業環境監測選擇點之優先順序，以利資源之有效運用。

五、採樣策略規劃及執行

(一) 採樣點規劃

決定環境監測點數之選擇，依校內實驗室區域了解各部門、階層工作人員作業型態步驟及暴露時間、暴露危害物、法令規定、健康管理分級及管理審查會議決議事項等情形，藉由訪視觀察、蒐集校內基本資料及工作型態，列出相似暴露群(SEG)以最高暴露人員，再依據每年作業環境監測的經費，有計畫性的逐步逐次進行評估或量測，以瞭解整校勞工之暴露實態。依校內作業場所形態及暴露狀況列入監測項目如下：

1. 法令要求之監測項目

本校依據『職業安全衛生法』之『勞工作業環境監測實施辦法』中第七條、第八條及第九條所規定之監測項目，為作業環境監測計畫之優先考量項目外，並納入『職業安全衛生設施規則』及『勞工作業場所容許暴露標準』之內容條文規範，將監測項目分為『勞工作業場所容許暴露標準』及『勞工作業環境監測實施辦法』中應定期監測之項目合併本次作業環境監測計畫中一同規劃實施。並依『危害性化學品評估及分級管理辦法』中第八條規定有容許濃度標準之化學品但無法分析者可運用定量推估模式評估之，其作業區危害因子清單調查表如下表所示：

表七、危害因子作業清查表

作業名稱/區域	使用化學品/危害	作業屬性	檢測項目說明		
			勞工作業環境監測實施辦法	勞工作業場所容許暴露標準(可分析)	勞工作業場所容許暴露標準推估模式(無法分析)
ZE304 水生生態實驗室	硫酸	實驗分析	硫酸		
ZB305 昆蟲生態暨行為實驗室	乙酸乙酯	實驗分析	乙酸乙酯		
C102-2 生殖醫學實驗室	甲醇、異丙醇	實驗分析	甲醇、異丙醇		
C103 分子內分泌實驗室	甲醇	實驗分析	甲醇		
C109 形態生理實驗室	三氯甲烷	實驗分析	三氯甲烷		
ZE301-1 生物醫學實驗室	異丙醇	實驗分析	異丙醇		
ZE105 生物科技學系實驗室	甲醇、異丙醇	實驗分析	甲醇、異丙醇		
ZE106 基因調控分子醫學	甲醇、異丙醇	實驗分析	甲醇、異丙醇		
ZE203 能源材料實驗室	鎳、錳	實驗分析	鎳、錳		
ZE205 太陽光電實驗室	甲苯、氯苯、二甲基甲醯胺、硫酸	實驗分析	甲苯、氯苯、二甲基甲醯胺、硫酸		
C401 材料化學實驗室	甲醇、丙酮、氰化鉀	實驗分析	甲醇、丙酮、氰化鉀		
C405 材料合成實驗	甲醇、二甲基甲醯	實驗分析	甲醇、二甲基甲		

	胺		醃胺	
--	---	--	----	--

2. 特殊健康檢查項目
依據「職業安全衛生施行細則」中，第二十八條中所稱之特殊危害健康之作業項目，為作業環境監測規劃考量項目並將歷年特殊危害健康檢查評比屬第二級管理之勞工，經由健康(追蹤)檢查結果仍屬第二級管理以上之勞工列入監測之族群。
3. 半定量風險評估結果
完成半定量暴露風險評估後，可以得到每一個相似暴露族群的每個危害物之風險積分，將各個相似暴露族群風險積分由大至小依序排序結果如附件五。
4. 歷年作業環境資料
將歷年的作業環境監測結果報告中需留意之監測點或人員(監測結果顯示濃度偏高)重點式的列出，並說明該量測點之狀況，經管理審查會議決議事項列入本次作業環境監測採樣點規劃之重點檢測項目。
5. 勞工抱怨事項
勞工對於作業場所有異味不適向主管反應或在安環會議中提出的建議事項。

(二) 採樣之執行

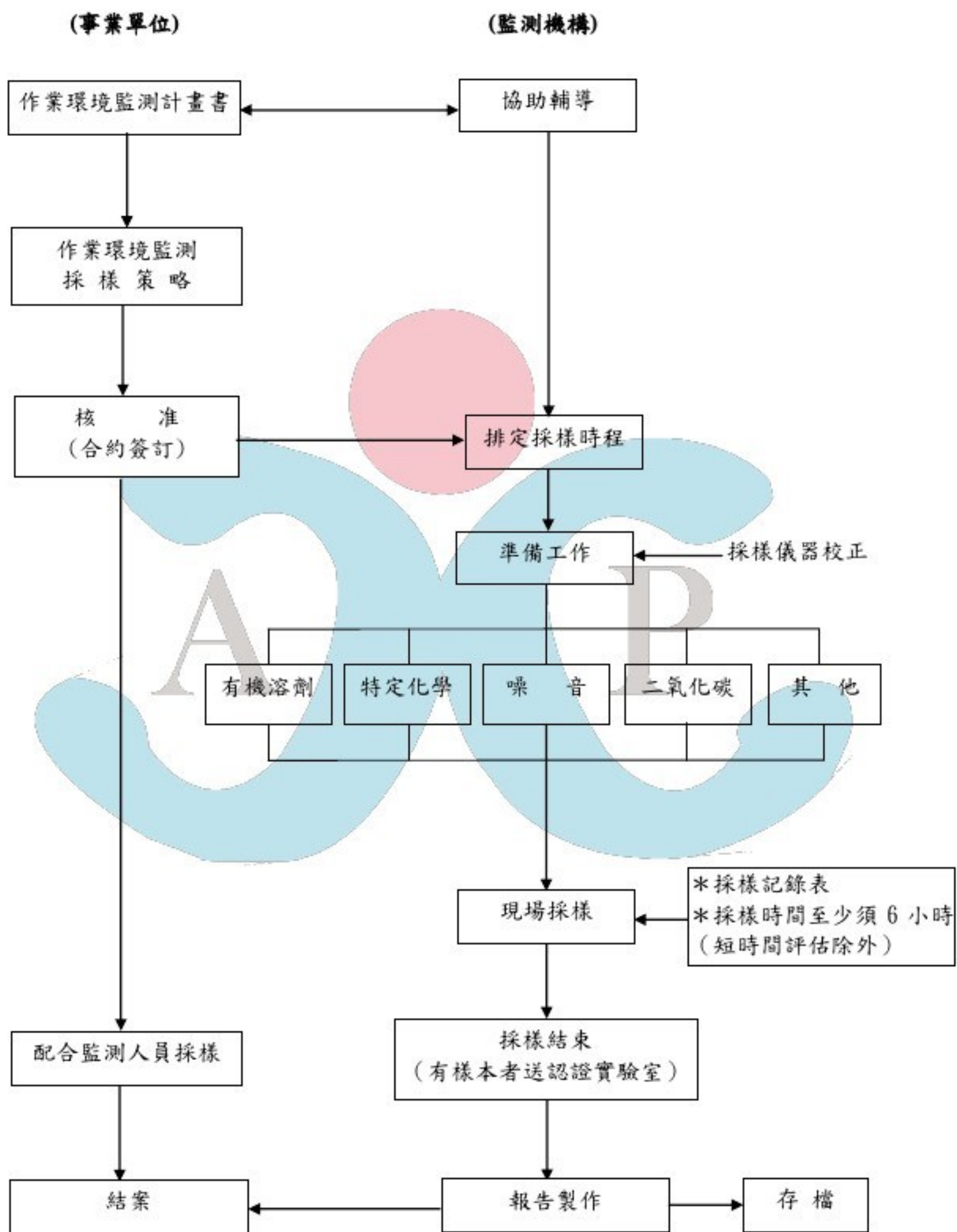
本校在經濟考量因素下，以法令要求必須進行量測的物種為優先考量，同時考量輔以相對危害性較高的製程或程序、健康管理屬第二級管理以上之勞工及管理審查會議決議事項列入監測之族群，一併進行量測；如屬臨時性作業、作業時間短暫或作業期間短暫，且勞工不致暴露於超出勞工作業場所容許暴露標準所列有害物之短時間時量平均容許濃度，或最高容許濃度之虞者及容許暴露標準者，基本上不列入採樣點規劃內或者規劃採樣逐次採樣過一次，在採樣方式的選擇上，依循法令規範，實施作業環境監測時應以個人採樣為主、區域採樣為輔，故各監測點採樣方式皆以現場勞工佩帶方式為優先選擇，或欲為瞭解作業場所內之環境濃度值，做為日後環境改善之參考依據，故增列採取以區域採樣之項目。本次採樣點規劃如下表：

表八、作業環境監測計畫採樣策略彙整表

序號	作業場所名稱	作業勞工人數	暴露危害物質(採樣點數)	採樣方式	相似暴露族群(SEG)代號
1	ZE304 水生態實驗室	2-6	硫酸(1)	區域採樣	SEG01
2	ZB305 昆蟲生態暨行為實驗室	2-6	乙酸乙酯(1)	區域採樣	SEG02
3	C102-2 生殖醫學實驗室	2-6	甲醇(1)、異丙醇(1)	區域採樣	SEG03
4	C103 分子內分泌實驗室	2-6	甲醇(1)	區域採樣	SEG04
5	C109 形態生理實驗室	2-6	三氯甲烷(1)	區域採樣	SEG05
6	ZE301-1 生物醫學實驗室	2-6	異丙醇(1)	區域採樣	SEG06
7	ZE105 生物科技學系實驗室	2-6	甲醇(1)、異丙醇(1)	區域採樣	SEG07
8	ZE106 基因調控分子醫學	2-6	甲醇(1)、異丙醇(1)	區域採樣	SEG08
9	ZE203 能源材料實驗室	2-6	鎳(1)、錳(1)	區域採樣	SEG09
10	ZE205 太陽光電實驗室	2-6	甲苯(1)、氯苯(1)、二甲基甲醃胺(1)、硫酸(1)	區域採樣	SEG10
11	C401 材料化學實驗室	2-6	甲醇(1)、丙酮(1)、氯化鉀(1)	區域採樣	SEG11
12	C405 材料合成實驗	2-6	甲醇(1)、二甲基甲醃胺(1)	區域採樣	SEG12

(三) 採樣技術之選定

1. 執行流程如下



2. 採樣方法之選定

- a. 依勞動部職安署，NIOSH 或 OSHA 公佈之參考分析方法，選取適當的吸附介質、採樣介質、採樣設備、樣本運送、保存及現場樣本數量等項目進行準備

表九、測定物質之分析方法參考彙整表(化學性)

勞動部職安署 公告方法	採樣項目	PEL-TWA(8hr)		採樣介質	採樣流速 (mL/min)	最大採樣量 (L)	分析儀器	樣本 儲存 期限	樣本 運送
		ppm	mg/m ³						
CLA 1207	甲醇	200	262	矽膠管 (100mg/50mg)	20~200	1~6	GC/FID	7 天	冷藏
CLA1215	甲苯	100	376	活性碳管 (100mg/50mg)	10~200	1~5.2	GC/FID	14 天	冷藏
CLA 1215	丙酮	200	475	活性碳管 (100mg/50mg)	10~200	1~5.2	GC/FID	14 天	冷藏
CLA 1904	異丙醇	400	983	活性碳管 (100mg/50mg)	10~200	0.2~7.5	GC/FID	15 天	常溫
CLA1215	乙酸乙酯	400	1440	活性碳管 (100mg/50mg)	10~200	0.2~9.3	GC/FID	15 天	冷藏
CLA 1215	N,N-二甲基 甲醯胺 (DMF)	10	30	活性碳管 (100mg/50mg)	10~200	1~5.2	GC/FID	14 天	冷藏
NIOSH 1003	三氯甲烷 (氣仿)	10	49	活性碳管 (100mg/50mg)	10~200	1~50	GC/ FID	30 天	常溫
CLA 1902	氣苯	75	345	活性碳管 (100mg/50mg)	10~200	1.5~32	GC/FID	—	常溫
OLD 2316	氟化物 (以氟根計)	—	5	MCE 濾紙(0.8 μ m, 37mm)+0.1N KOH 吸收液	500~1000	10~180	離子濃度測定 計	7 天	常溫
CLA 2901	硫酸	—	1	矽膠管 (400mg/200mg)	200~500	3~100	IC/ECD	穩定	常溫
CLA 3011	鎳	—	1	MCE 濾紙 (0.8 μ m, 37mm)	1000~4000	5~1000	ICP-AES	28 天	常溫
CLA 3011	錳	—	1	MCE 濾紙 (0.8 μ m, 37mm)	1000~4000	5~200	ICP-AES	28 天	常溫

(四) 執行採樣之注意事項

1. 採全程單一標本連續採樣、採樣時間至少 6 小時並記錄採樣時間、環境條件、採樣流速、採樣位置，注意採樣系列組合是否穩定，同時針對現場人員之暴露狀況加以描述，已作日後人員暴露之判斷。
2. 個人採樣時：設備(pump)直接由勞工配戴，採樣管置於勞工衣領上，使其儘量接近呼吸帶為原則。
3. 區域採樣時：若作業性質特殊或個人採樣有困難時，可改以採區域採樣為輔，採樣位置點選擇以接近勞工作業實際範圍及其呼吸帶之高度為原則。
4. 應製備空白標本數：依勞動部標準分析採樣方法規範中之規定數量為現場標本數之 10%。
5. 監測人員：執業工礦衛生技師，核可甲級化學性或物理性因子監測人員。
6. 為使採樣過程及其分析資料正確，使校內可作為後續改善之依據，於在執行採樣時將進行現場觀察並針對重點項目查核，以確認執行品質。查核內容包含採樣時勞工的作業狀況、現場生產狀況是否正常、通風設備是否正常運轉以及勞工是否配戴防護具等等，現場採樣查核表如下表。

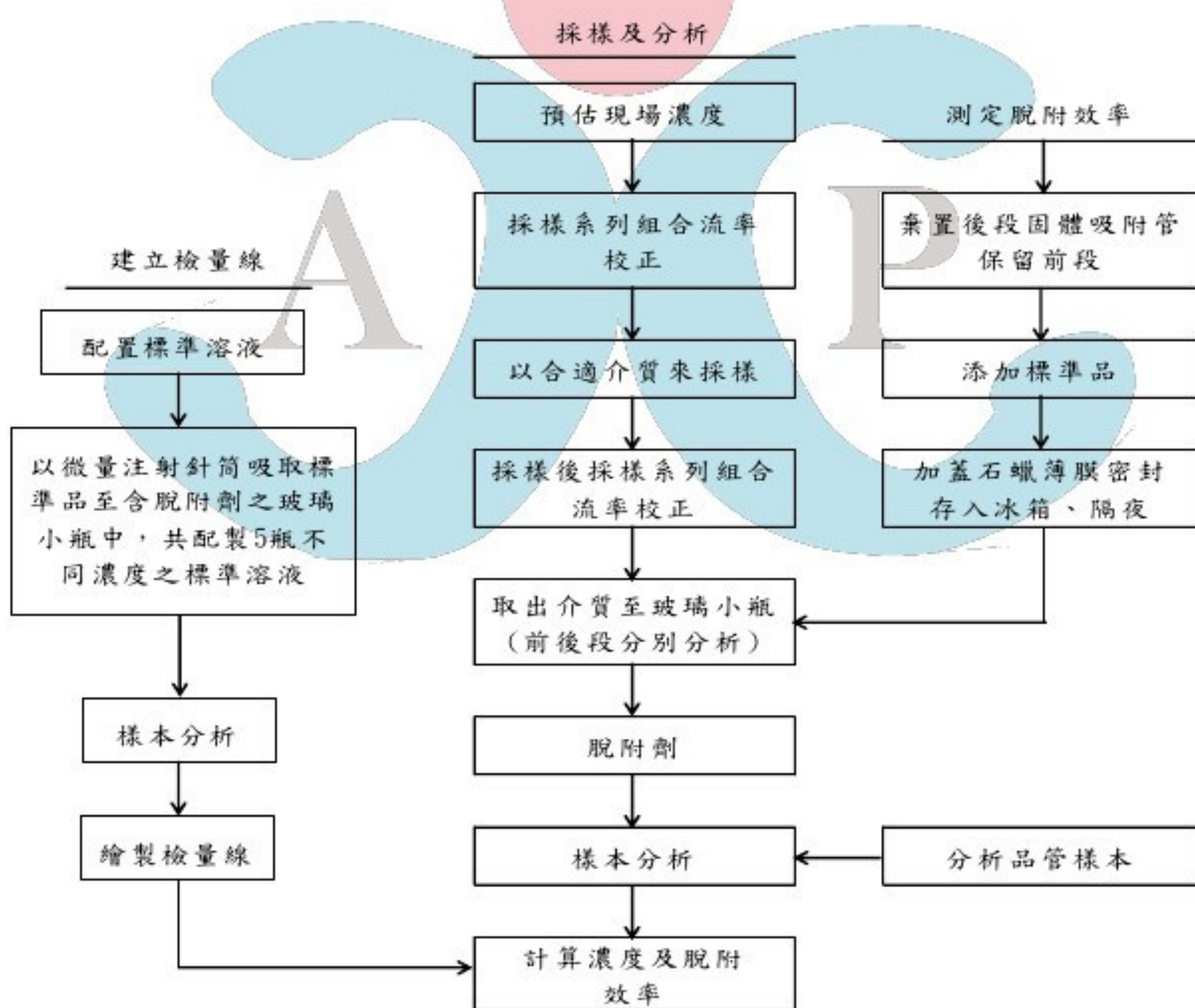
現場採樣查核表

查核項目	查核結果		備註
	是	否	
1. 是否由合格的作業環境監測人員執行採樣			
2. 採樣方式、設備及時間是否符合規定			
3. 採樣設備於採樣前後是否都有校正			
4. 採樣時勞工的作業是否處於正常狀態			
5. 採樣時作業現場之生產是否處於正常狀態			
6. 採樣現場通風設備是否正常運轉			
7. 勞工是否佩戴正確的防護具			

備註：現場採樣查核結果請參閱監測報告附件

六、樣本分析

採樣完成後因將監測樣本依勞動部標準分析採樣方法規範中之規定予以適當的包裝並送至合格工業衛生實驗室分析如附件六，同時將現場採樣資料之紀錄表提供實驗室參考，以供分析時消除干擾及有害物成分確定之依據，採樣分析流程圖如下。



圖五、採樣及分析流程圖

七、數據分析及評估

作業環境監測是為掌握勞工作業環境實態及評估勞工暴露狀況所實施之規劃、採樣、分析或儀器測量。無論化學性因子或是物理性因子作業環境監測，其目的即為要獲得可以作為評估的合理數據或濃度，與容許濃度標準比較，以確認進一步採取改善措施或加強管理等作為之重要依據。本廠作業環境監測之實施最主要的目的是符合法令要求，並依監測結果評估勞工於作業環境中之暴露是否超過容許濃度，是否須進一步採取必要之控制設施，同時累積歷年監測結果以逐步瞭解並掌握作業環境中勞工之暴露實態，因此針對數據分析及評估，可藉由統計分析、歷次監測結果比較、監測成效評估來進行，其說明如下。

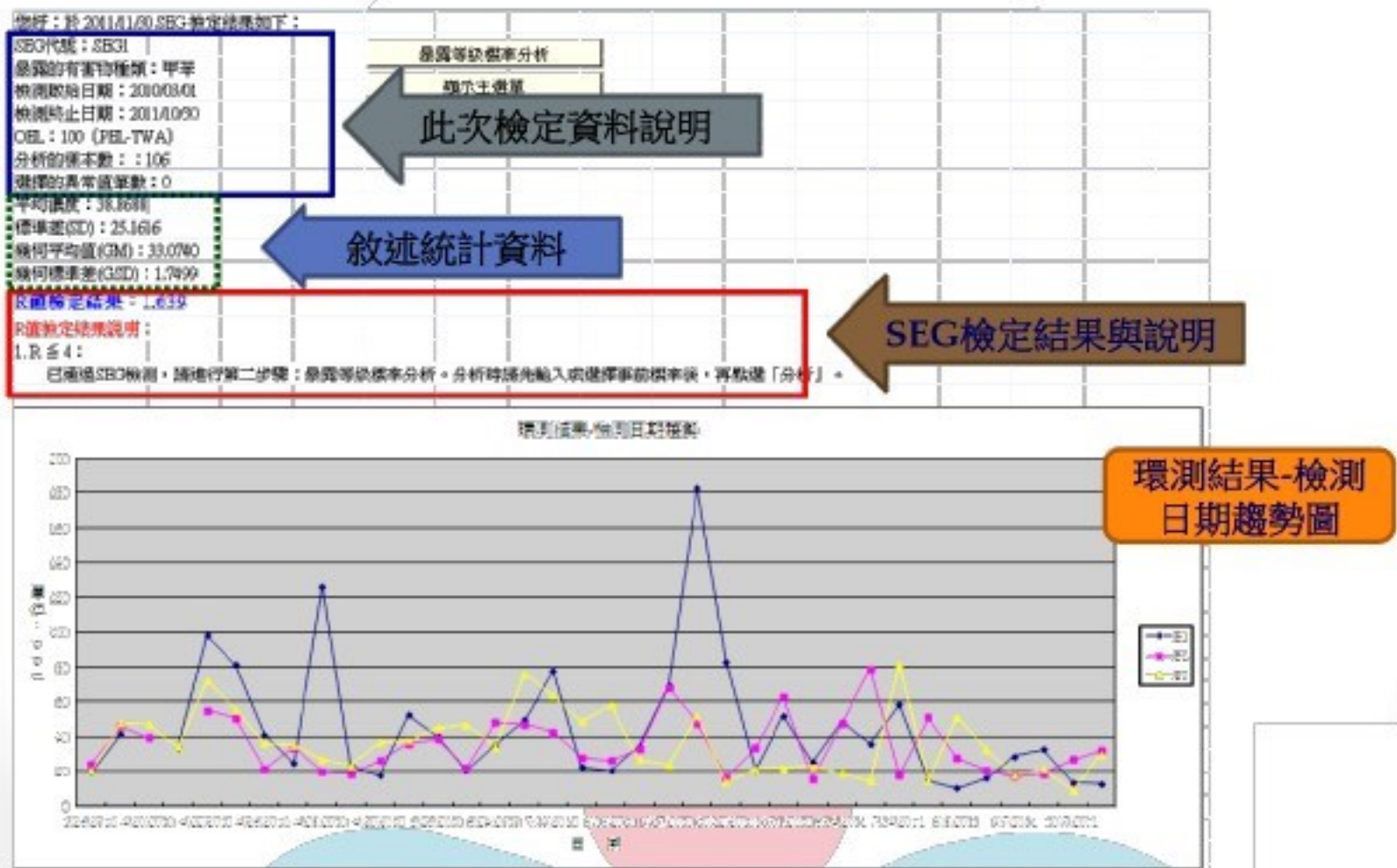
(一) 統計分析、歷次監測結果比較

由於勞工於作業場所的暴露是呈現不穩定狀態，若要確實掌握勞工的暴露實態做好預防職業病的發生，必須要累積歷次的監測結果，歸納出每個 SEG 的暴露實態。

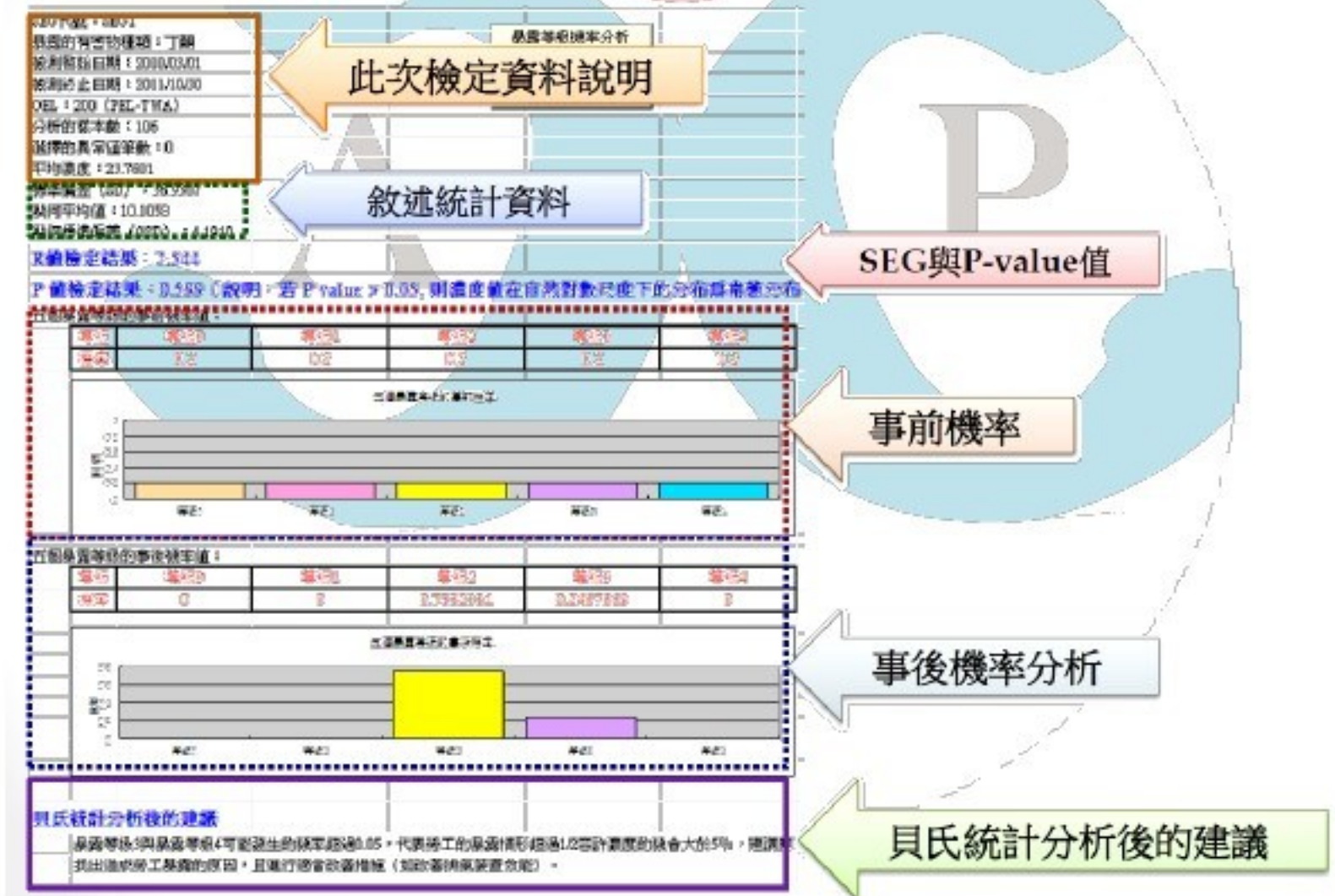
本廠利用勞研所開發之「作業環境監測數據統計評估工具」建立各個相似暴露群之暴露等級機率，由於「作業環境監測數據統計評估工具」為依據貝氏統計方法所設計的監測數據處理工具，此工具的特點為利用專家的判斷或歷史的監測結果(作為事前機率)，再加少量的本次監測結果，即可推估勞工在每個暴露等級可能發生的機率值(各暴露等級的說明如表十三所示)，可自行利用條狀圖來呈現結果，讓使用者可以清楚的瞭解勞工的暴露狀況及歷次監測結果比較，而此工具也提供後續處理措施的建議(作業環境監測數據統計評估工具分析結果畫面如圖六、七所示)，因此於每次進行作業環境監測後，即利用此工具進行分析並進行相關措施，而每次的分析結果則記錄於此軟體工具中，以供需要時可隨時查詢。

表十三、事後機率暴露等級說明

暴露等級	範圍	說明
0	環測結果的 95 分位估計值(Q_{95}) $\leq 1\%$ 容許濃度標準 (PEL)	暴露情形幾乎不存在。
1	$1\% \text{ PEL} < (Q_{95}) \leq 10\% \text{ PEL}$	暴露情形受到高度的控制，勞工有受到微量的暴露。
2	$10\% \text{ PEL} < (Q_{95}) \leq 50\% \text{ PEL}$	暴露情形控制良好，勞工常 (frequent) 接觸到低濃度的暴露及少量 (rare) 的高濃度暴露。
3	$50\% \text{ PEL} < (Q_{95}) \leq \text{PEL}$	暴露情形有控制，勞工常 (frequent) 接觸到低濃度的暴露及不頻繁的 (infrequent) 的高濃度暴露。
4	$(Q_{95}) > \text{容許濃度標準}$	暴露情形缺乏控制，勞工經常 (often) 接觸到高濃度或非常高濃度的暴露。

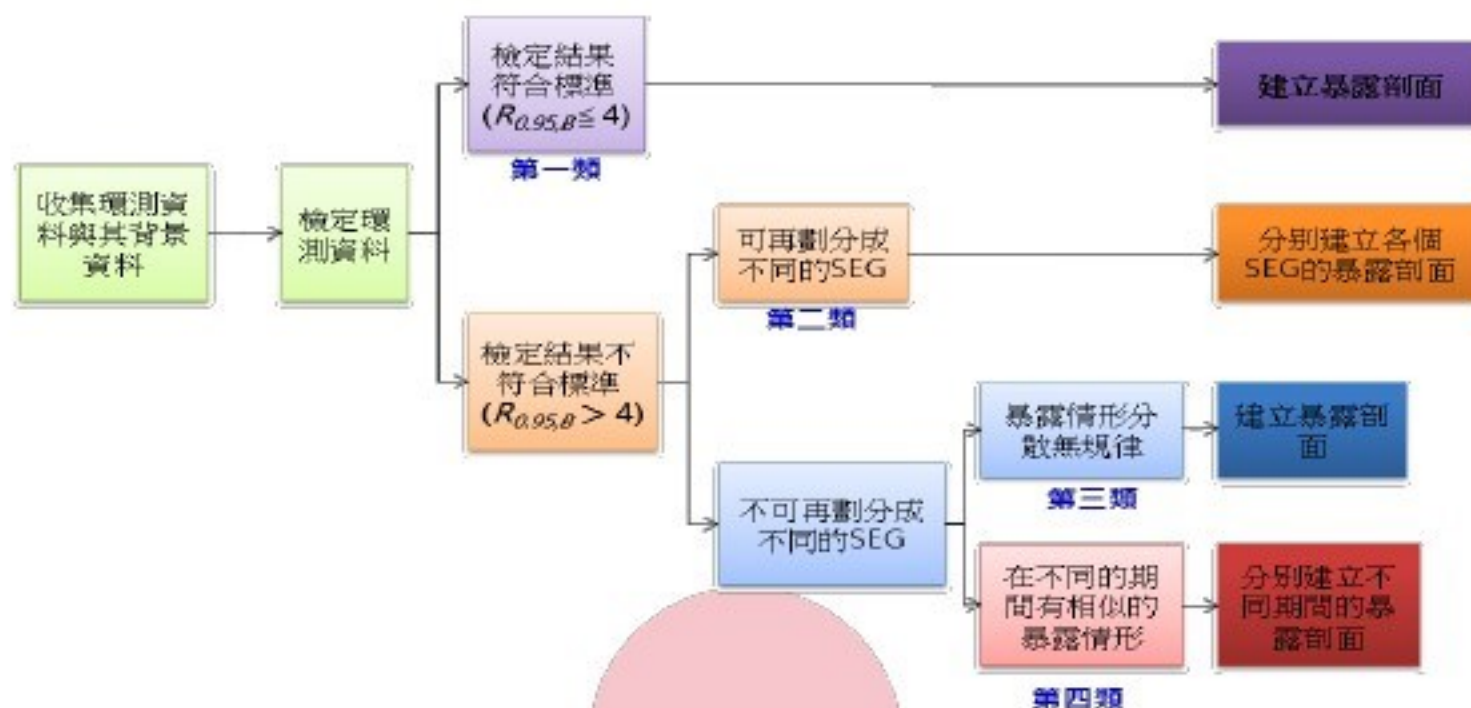


圖六、作業環境測定數據統計評估工具歷次監測結果比較畫面



圖七、作業環境測定數據統計評估工具分析結果畫面

若一個 SEG 群組中，勞工平均暴露顯示不佳的暴露相似性時，意味著可能勞工不適當地被分類在此群組，這時需要小心地觀察或獲得更多的測定數據，去檢查為何此些勞工有不同於其他勞工的暴露，其暴露群管理如下。



(二) 監測成效評估及控制

若某一暴露群的暴露實態，經計算評估後確認已超過『勞工作業場所容許暴露標準』，則視為不可接受之暴露族群，應立即改善現場環境，進行必要之工程、管理方式等控制以降低暴露值，控制方式可對排氣設施進行效能加強，或減少該暴露群於該作業區的工作時間等，但在各項環境改善工作進行過程中，相關人員仍需以個人防護具進行防護。

環境改善工作完成後，必須再次評估並確定該相似暴露群之暴露實態低於容許標準，方能結束監測工作。若勞工暴露實態低於容許濃度之標準，則視為可接受之暴露族群，僅需週期性的進行評估以確認狀況未改變。

至於因監測數據不足，暴露實態未完全明瞭之暴露群，必須視為不確定之暴露群，需持續評估並於下次監測時優先進行監測以確認其暴露狀況。藉由這樣週而復始的循環，重複進行評估以掌握校內所有暴露群的所有暴露實態。後續改善規劃如圖一。

(三) 通知勞工量測結果並進行相關措施

在接獲監測結果並彙整後，需進行公告並以郵件方式告知該單位主管，由該單位主管通知勞工其暴露之狀況。當監測結果顯示勞工之暴露濃度超過法令容許濃度標準時，依下列優先順序進行預防及控制措施，完成後應評估其結果並記錄：(1)消除危害(2)經由工程控制或管理控制從源頭控制危害(3)設計安全之作業制度，將危害影響減至最低(4)當上述方法無法有效控制時，應提供適當且充足之個人防護具，並採取措施確保防護具之有效性，使這些高暴露之勞工能在相關控制措施保護下進行環境改善直到改善工作完成。

八、檢討改進

對於監測的執行過程與結果需進行檢討與追蹤改善，確保作業環境監測的有效性與代表性，以查核表方式（如附件七）加以實施查核，針對成效不佳部份加強執行。計畫書中後續改善規劃進行檢討的項目及追蹤改善的方式如附圖一，並將不符合項目通知責任單位改善，並由監測小組後續追蹤改善情形；若責任單位未如期改善，則由承辦單位視需要再次發行矯正措施要求改善，依此 PDCA 管理系統架構建立持續改善模式，使校內各作業環境漸趨於可接受標準之族群。

若校內實驗室操作、作業時間及頻率、使用化學品種類等因子有改變，而影響到 SEG 的劃分或危害分析的評比，皆應再重新檢討及修正作業環境監測計畫內容，訂定符合現況的採樣規劃。

九、記錄保存

本校在作業環境監測工作建立的過程中，所有的資料文件皆妥善保存，以便於日後資料的查詢、應用及政府機關檢查所需。監測紀錄保存有三年、十年(粉塵)、三十年(硫酸)作為職業衛生管理追蹤及職業病之判讀之重要資料，應妥善保存管理。

十、計畫時程

本校執行作業環境監測相關工作時程如下表所示：

工作項目	時程	備註
上半年度監測規劃	2月中旬	確認現場狀況及需求，並擬定本次採樣點、廠商聯繫、請購
執行上半年度監測	4月下旬	依擬定規劃執行採樣
上半年度監測報告	5月下旬	確認監測報告無誤，並依據計畫書內容作後續處理
下半年度監測規劃	9月中旬	確認現場狀況及需求，並擬定本次採樣點、廠商聯繫、請購
執行下半年度監測	11月下旬	依擬定規劃執行採樣
下半年度監測報告	12月下旬	確認監測報告無誤，並依據計畫書內容作後續處理

十一、法令依據

(一) 職業安全衛生法

第十二條

雇主對於中央主管機關定有容許暴露標準之作業場所，應確保勞工之危害暴露低於標準值。前項之容許暴露標準，由中央主管機關定之。

雇主對於經中央主管機關指定之作業場所，應訂定作業環境監測計畫，並設置或委託由中央主管機關認可之作業環境監測機構實施監測。但中央主管機關指定免經監測機構分析之監測項目，得僱用合格監測人員辦理之。

雇主對於前項監測計畫及監測結果，應公開揭示，並通報中央主管機關。中央主管機關或勞動檢查機構得實施查核。

前二項之作業場所指定、監測計畫與監測結果揭示、通報、監測機構與監測人員資格條件、認可、撤銷與廢止、查核方式及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關定之。

(二) 職業安全衛生法施行細則

第十七條

本法第十二條第三項所稱作業環境監測，指為掌握勞工作業環境時態與評估勞工暴露狀況，所採取之規劃、採樣、監測、分析及評估。

本法第十二條第三項規定應訂定作業環境監測計畫及實施監測之作業場所如下：

- 一、設置有中央管理方式之空氣調節設備之建築物室內作業場所。
- 二、坑內作業場所。
- 三、顯著發生噪音之作業場所。
- 四、下列作業場所，經中央主管機關指定者：
 - (1) 高溫作業場所。
 - (2) 粉塵作業場所。
 - (3) 鉛作業場所。
 - (4) 四烷基鉛作業場所。
 - (5) 有機溶劑作業場所。
 - (6) 特定化學物質之作業場所。
- 五、其他經中央主管機關指定公告之作業場所。

第二十八條

本法第二十條第一項第二款所稱特別危害健康作業，指下列作業：

- 一、高溫作業
- 二、噪音作業
- 三、游離輻射作業
- 四、異常氣壓作業
- 五、鉛作業
- 六、四烷基鉛作業
- 七、粉塵作業
- 八、有機溶劑作業，經中央主管機關指定者
- 九、製造、處置或使用特定化學物質之作業，經中央主管機關指定者
- 十、黃磷之製造、處置或使用作業
- 十一、聯吡啶或巴拉刈之製造作業
- 十二、其他經中央主管機關指定公告之作業

(三) 勞工作業環境監測實施辦法

第七條

本法施行細則第十七條第二項第一款至第三款規定之作業場所，雇主應依下列規定，實施作業環境監測。但臨時性作業、作業時間短暫或作業期間短暫之作業場所，不在此限：

- 一、設置中央管理方式之空氣調節設備之建築物室內作業場所，應每六個月監測二氧化碳濃度一次以上。
- 二、坑內作業場所為下列情形之一時，應每六個月監測粉塵、二氧化碳之濃度一次以上：
 - (一) 礦場地下礦物之試掘、採掘場所。
 - (二) 隧道掘削之建設工程之場所。
 - (三) 前二目中已完工可通行之地下通道。
- 三、勞工噪音暴露工作日八小時日時量平均音壓級八十五分貝以上之作業場所，應每六個月監測噪音一次以上。

第八條

本法施行細則第十七條第二項第四款規定之作業場所，雇主應依下列規定，實施作業環境監測。

- 一、下列作業場所，其勞工工作日時量平均綜合溫度熱指數在中央主管機關規定值以上

時，應每三個月監測綜合溫度熱指數一次以上：

- (一) 於鍋爐房或鍋爐間從事工作之作業場所。
- (二) 灼熱鋼鐵或其他金屬塊壓軋及鍛造之作業場所。
- (三) 鑄造間處理熔融鋼鐵或其他金屬之作業場所。
- (四) 處理鋼鐵或其他金屬類物料加熱或熔煉之作業場所。
- (五) 處理搪瓷、玻璃、及高溫熔料或操作電石熔爐之作業場所。
- (六) 於蒸汽機車、輪船機房從事工作之作業場所。
- (七) 從事蒸汽操作、燒窯等之作業場所。

二、粉塵危害預防標準所稱特定粉塵作業場所，應每六個月監測粉塵濃度一次以上。

三、製造、處置或使用附表一所有有機溶劑之作業場所，應每六個月監測其濃度一次以上。

四、製造、處置或使用附表二所列特定化學物質之作業場所，應每六個月監測其濃度一次以上。

五、接近煉焦爐或於其上方從事煉焦之場所，應每六個月監測溶於苯之煉焦爐生成物之濃度一次以上。

六、鉛中毒預防規則所稱鉛作業之作業場所，應每年監測鉛濃度一次以上。

七、四烷基鉛中毒預防規則所稱四烷基鉛作業之作業場所，應每年監測四烷基鉛濃度一次以上。

前項作業場所之作業，屬臨時性作業、作業時間短暫或作業期間短暫，且勞工不致暴露於超出勞工作業場所容許暴露標準所列有害物之短時間時量平均容許濃度，或最高容許濃度之虞者，得不受前項規定之限制。

第九條

前二條作業場所，雇主於引進或修改製程、作業程序、材料及設備時，應評估其勞工暴露之風險，有增加暴露風險之虞者，應即實施作業環境監測。

第十條

雇主實施作業環境監測前，應就作業環境危害特性、監測目的及中央主管機關公告之相關指引，規劃採樣策略，並訂定含採樣策略之作業環境監測計畫（以下簡稱監測計畫），確實執行，並依實際需要檢討更新。

前項監測計畫，雇主應於作業勞工顯而易見之場所公告或以其他公開方式揭示之，必要時應向勞工代表說明。

雇主於實施監測十五日前，應將監測計畫依中央主管機關公告之網路登錄系統及格式，實施通報。但依前條規定辦理之作業環境監測者，得於實施後七日內通報。

第十之一條

前條監測計畫，應包括下列事項：

- 一、危害辨識及資料收集。
- 二、相似暴露族群之建立。
- 三、採樣策略之規劃及執行。
- 四、樣本分析。
- 五、數據分析及評估。

第十之二條(自 104.07.01 起施行)

事業單位從事特別危害健康作業之勞工人數在一百人以上，或依本辦法規定應實施化學

性因子作業環境監測，且勞工人數五百人以上者，監測計畫應由下列人員組成監測評估小組研訂之：

- 一、工作場所負責人。
- 二、依職業安全衛生管理辦法設置之職業安全衛生人員。
- 三、受委託之執業工礦衛生技師。
- 四、工作場所作業主管。

游離輻射作業或化學性因子作業環境監測依第十一條規定得以直讀式儀器監測方式為之者，不適用前項規定。

第一項監測計畫，雇主應使監測評估小組成員共同簽名及作成紀錄，留存備查，並保存三年。

第一項第三款之技師不得為監測機構之人員，且以經附表二之一所定課程訓練合格者為限。

前項訓練得由中央主管機關自行辦理，或由中央主管機關認可之專業團體辦理。

第十二條

雇主依前二條訂定監測計畫，實施作業環境監測時，應會同職業安全衛生人員及勞工代表實施。

前項監測結果應依附表三記錄，並保存三年。但屬附表四所列化學物質者，應保存三十年；粉塵之監測紀錄應保存十年。

第一項之監測結果，雇主應於作業勞工顯而易見之場所公告或以其他公開方式揭示之，必要時應向勞工代表說明。

雇主應於採樣或監測後四十五日內完成監測結果報告，通報至中央主管機關指定之資訊系統。所通報之資料，主管機關得作為研究及分析之用。

第十二之一條(自 105.11.02 起施行)

雇主依第十一條規定以直讀式儀器方式監測二氧化碳濃度者，其監測計畫及監測結果報告，免依第十條及前條規定辦理通報。

(四) 危害性化學品評估及分級管理辦法

第四條

雇主使勞工製造、處置或使用之化學品，符合國家標準 CNS15030 化學品分類，具有健康危害者，應評估其危害及暴露程度，劃分風險等級，並採取應對之分級管理措施。

第六條

第四條之評估及分級管理，雇主應至少每三年執行一次，因化學品之種類、操作程序或製程條件變更，而有增加暴露風險之虞者，應於變更前或變更後三個月內，重新進行評估與分級。

第七條

雇主辦理前條之評估及分級管理，應參照中央主管機關公告之技術指引，或採取其他具同等科學基礎之評估及管理方法辦理。

第八條

中央主管機關對於第四條之化學品，定有容許暴露標準，而事業單位從事特別危害健康作業之勞工人數在一百人以上，或總勞工人數五百人以上者，雇主應依有科學根據之

採樣分析方法或運用定量推估模式，實施暴露評估。

雇主應就前項暴露評估結果，依下列規定，定期實施評估：

- 一、暴露濃度低於容許暴露標準二分之一者，至少每三年評估一次。
- 二、暴露濃度低於容許暴露標準但高於或等於其二分之一者，至少每年評估一次。
- 三、暴露濃度高於或等於容許暴露標準者，至少每三個月評估一次。

游離輻射作業不適用前二項規定。

化學品之種類、操作程序或製程條件變更，有增加暴露風險之虞者，應於變更前或變更後三個月內，重新實施暴露評估。

第九條

雇主應依勞工作業環境監測實施辦法所定之監測及期程，實施前條化學品之暴露評估，必要時並得輔以其他半定量、定量之評估模式或工具實施之。

第十條

雇主對於前二條化學品之暴露評估結果，應依下列風險等級，分別採取控制或管理措施：

- 一、第一級管理：暴露濃度低於容許暴露標準二分之一者，除應持續維持原有之控制或管理措施外，製程或作業內容變更時，並採行適當之變更管理措施。
- 二、第二級管理：暴露濃度低於容許暴露標準但高於或等於其二分之一者，應就製程設備、作業程序或作業方法實施檢點，採取必要之改善措施。
- 三、第三級管理：暴露濃度高於或等於容許暴露標準者，應即採取有效控制措施，並於完成改善後重新評估，確保暴露濃度低於容許暴露標準。

附件一、作業場所資料調查表

工作場所資料調查(1)

作業場所名稱：各實驗室
1.作業流程：試藥→上機→分析
2.作業描述：實驗分析
3.使用原料物(每週平均用量 L/kg)：有機溶劑、特化物質
4.副產品/可能逸散物：產生揮發性有機氣體、酸性霧滴、金屬煙塵
5.暴露/危害物的原因：使用過程中造成化學品揮發、逸散
6.作業頻率(單選)： <input type="checkbox"/> 連續性 <input checked="" type="checkbox"/> 間歇性 <input type="checkbox"/> 經常(超過每日 2/3 工時以上) <input type="checkbox"/> 時常(佔每日 2/3 至 1/3 工時) <input checked="" type="checkbox"/> 偶爾(低於每日 1/3 工時) <input type="checkbox"/> 其他，說明：
7.暴露危害時間(hr/week)(單選)： <input type="checkbox"/> 32 ≤ T < 40 <input type="checkbox"/> 24 ≤ T < 32 <input type="checkbox"/> 16 ≤ T < 24 <input type="checkbox"/> 8 ≤ T < 16 <input checked="" type="checkbox"/> T ≤ 8
8.作業勞工人數：2-6 人
9.相似暴露群代號(SEG)：SEG01~12
10.發生源位置：抽氣櫃/實驗桌
11.勞動負荷： <input checked="" type="checkbox"/> 輕度體力作業(如坐姿或立姿操作機台、輕體力手臂或手部工作) <input type="checkbox"/> 中度體力作業(如走動中提舉或推動一般重量物體工作) <input type="checkbox"/> 重度體力作業(如銼、掘、推等全身運動工作)
12.管理措施： <input type="checkbox"/> 1 項 <input type="checkbox"/> 2 項 <input checked="" type="checkbox"/> 3 項 <input type="checkbox"/> 4 項 <input type="checkbox"/> 5 項以上 SOP 之制定、SDS/標示之配置、危害通識教育訓練、工作守則訂定、有機/特化/粉塵/鉛作業主管設置
13.防護措施： <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> 個人防護具 <input checked="" type="checkbox"/> 整體換氣 <input checked="" type="checkbox"/> 局部排氣 <input type="checkbox"/> 密閉設施 <input type="checkbox"/> 窗戶開啟 <input type="checkbox"/> 中央空調
14.環境觀察：無
15.因暴露所產生的可能意外/傷害/疾病：人員噴濺藥液或吸入
16.歷史調查(1)以往作業環境情形統計資料：無異常 (2)政府檢查單位之檢查記錄：無異常 (3)意外暴露調查回饋：無異常

附件二、危害因子作業清查表

將作業以各部門管轄範圍劃分，清查所有作業項目或活動，以建立危害因子作業清查表作為執行採樣評估策略之依據。

法令規定應實施監測之項目清查表

工作區配置	危害因子	勞工作業環境監測實施辦法						勞工作業場所容許暴露標準
		有機溶劑	特定化學物質	礦物性粉塵	鉛	噪音	二氧化碳	
ZE304 水生生態實驗室			△					
ZB305 昆蟲生態暨行為實驗室	△							
C102-2 生殖醫學實驗室	△							
C103 分子內分泌實驗室	△							
C109 形態生理實驗室	△							
ZE301-1 生物醫學實驗室	△							
ZE105 生物科技學系實驗室	△							
ZE106 基因調控分子醫學	△							
ZE203 能源材料實驗室			△					
ZE205 太陽光電實驗室	△		△					
C401 材料化學實驗室	△		△					
C405 材料合成實驗	△							

○表示(例行)：如日常操作。
△表示(非例行)：如定期保養查檢、歲修、清槽異常排除、緊急搶修、系統誤動作、異物進入、停電、停水、地震、颱風、水災、雷電及化學品裝卸等。

附件三、平面配置圖



附件四、校內使用化學品之暴露毒性特性及物理性質彙整表

項目	危害物名稱	暴露毒性特性及物理性質	R-Phrase 級別
1	甲醇	R11 易燃；R39/23/24/25 會造成非常無法改變之危險及吸入、皮膚接觸和吞食有毒	4
2	甲苯	R11 易燃；R38 對皮膚有刺激性；R48/20 長時間暴露，對健康有嚴重傷害之危險及吸入有害；R63 對未出生的小孩可能會有損害之危險；R65 吞食可能造成肺部損傷；R67 蒸氣可能引起昏睡及頭暈	4
3	丙酮	R11 易燃；R36 對眼睛有刺激性；R66 重覆暴露可能導致皮膚乾燥或龜裂；R67 蒸氣可能引起昏睡及頭暈	4
4	異丙醇	R11 易燃；R36 對眼睛有刺激性；R67 蒸氣可能引起昏睡及頭暈	4
5	乙酸乙酯	R11 易燃；R36 對眼睛有刺激性；R66 重覆暴露可能導致皮膚乾燥或龜裂；R67 蒸氣可能引起昏睡及頭暈	4
6	N,N-二甲基 甲醯胺	R61 對未出生的小孩可能造成傷害；R20/21 吸入及觸摸有害；R36 對眼睛有刺激性	4
7	三氯甲烷	R22 吞食有害；R38 對皮膚有刺激性；R40 少數證據顯示有致癌後果；R48/20/22 長時間暴露對健康有嚴重傷害之危險及吸入和吞食有害	4
8	氯苯	R10 可燃；R20 吸入有害；R51/53 對水生生物有毒，可能對水生環境造成長期的不良影響	4
9	氰化鉀	R26/27/28 吸入、觸摸及吞食有劇毒；R32 與酸接觸會產生劇毒性之氣體；R50/53 對水中生物有劇毒及對水中生物可能會造成長期傷害之危險	5
10	硫酸	R21 與皮膚接觸有害、R35 造成嚴重灼傷、R68/21/22 可能有不可逆後果的危險及與皮膚接觸有害及吞食有害	4
11	鎳	R40 少數證據顯示有致癌後果；R43 與皮膚接觸可能導致過敏	4
12	錳	R20/22 吸入及吞食有害	3

附件五、化學性因子半定量風險評估表

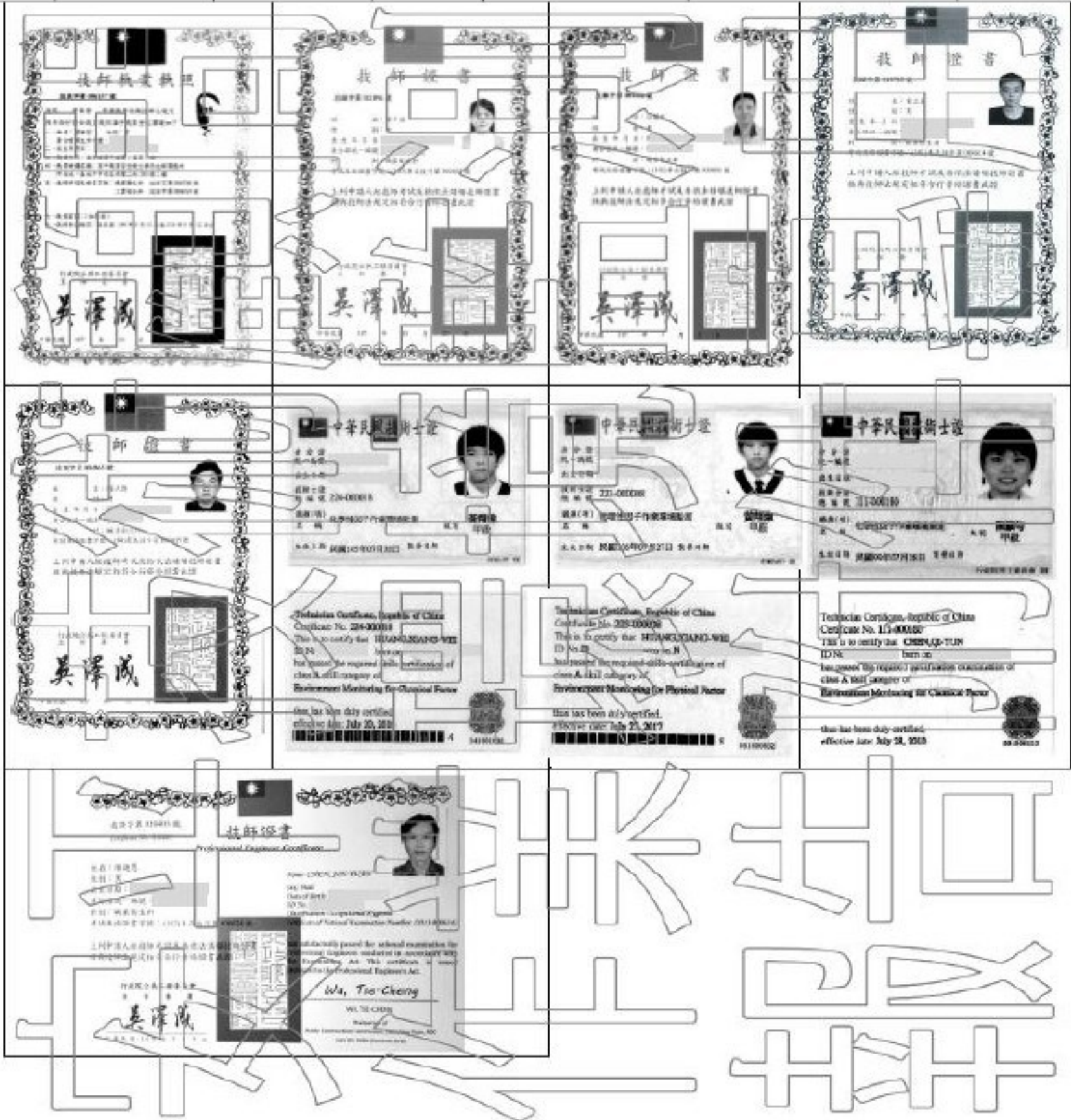
暴露風險等級	作業場所名稱	使用化學品	危害等級 HR(Hazard Rating)	暴露等級 ER(Exposure Rating)	SEG 代號	備註 ^{*1}
2.0	ZE304 水生生態實驗室	硫酸	4	1	SEG01	◆
2.0	ZB305 昆蟲生態暨行為實驗室	乙酸乙酯	4	1	SEG02	◆
2.0	C102-2 生殖醫學實驗室	甲醇	4	1	SEG03	◆
2.0	C102-2 生殖醫學實驗室	異丙醇	4	1	SEG03	◆
2.0	C103 分子內分泌實驗室	甲醇	4	1	SEG04	◆
2.0	C109 形態生理實驗室	三氯甲烷	4	1	SEG05	◆
2.0	ZE301-1 生物醫學實驗室	異丙醇	4	1	SEG06	◆
2.0	ZE105 生物科技學系實驗室	甲醇	4	1	SEG07	◆
2.0	ZE105 生物科技學系實驗室	異丙醇	4	1	SEG07	◆
2.0	ZE106 基因調控分子醫學	甲醇	4	1	SEG08	◆
2.0	ZE106 基因調控分子醫學	異丙醇	4	1	SEG08	◆
2.8	ZE203 能源材料實驗室	鎳，金屬及非溶性化合物(以鎳計)	4	2	SEG09	◆
1.7	ZE203 能源材料實驗室	錳	3	1	SEG09	◆
2.0	ZE205 太陽光電實驗室	甲苯	4	1	SEG10	◆
2.2	ZE205 太陽光電實驗室	氯苯	5	1	SEG10	◆
2.0	ZE205 太陽光電實驗室	二甲基甲醯胺	4	1	SEG10	◆
2.0	ZE205 太陽光電實驗室	硫酸	4	1	SEG10	◆
2.0	C401 材料化學實驗室	甲醇	4	1	SEG11	◆
2.0	C401 材料化學實驗室	丙酮	4	1	SEG11	◆
2.2	C401 材料化學實驗室	氟化物(以氟根計)	5	1	SEG11	◆

暴露風險等級	作業場所名稱	使用化學品	危害等級 HR(Hazard Rating)	暴露等級 ER(Exposure Rating)	SEG 代號	備註 ^{*1}
2.0	C405 材料合成實驗	甲醇	4	1	SEG12	◆
2.0	C405 材料合成實驗	二甲基甲醯胺	4	1	SEG12	◆
說明 1	◆：勞工作業環境監測實施辦法規定之項目 ▲：勞工作業場所容許暴露標準國內可分析之項目 ★：勞工作業場所容許暴露標準國內不可分析但可用推估模式之項目					
說明 2	HR (Hazard Rating)參考附件四暴露毒性特性及物理性質彙整表					
說明 3	ER(Exposure Rating)=E/PEL；E=(F*D*M)/W，其參數詳工作場所調查表及監測報告					
說明 4	暴露風險等級：1.0~1.4 可忽略；1.7~2.4 低；2.8~3.2 中；3.5~4 高；4.5~5 很高					



附件六、作業環境監測人員資格證明文件

認可編號	作業環境監測機構名稱	專屬實驗室名稱(編號)	實驗室主任	作業環境監測人員	認可類別/認可有效期限	地址/電話
TOSH A-MA3	安平技術顧問有限公司	柏新科技股份有限公司 (2198)	阮欣屏	曾煥哲、伍耀璋 黃千祐、黃立霖 賴人傑、陳進愿 黃翔煒、陳麒勻	物理性因子作業環境 監測、化學性因子作 業環境監測(有機化 合物、無機化合物、 厭惡性粉塵及二氧化 碳)/108年2月10日 至111年2月9日止	70061 台南市中 西區西賢二街 203號 電話 : 06-2586098 傳真 : 06-2116827



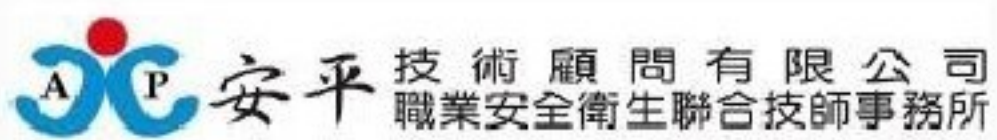
附件七、作業環境監測執行成效評估表

項 目	內 容	查核結果		備 註
		是	否	
一、環境監測起始	1. 是否有具體化及文件化的目標			
	2. 各工作項目權責是否明確定義並指派專人			
	3. 各項工作規劃執行人員是否是合格的作業環境監測人員			
二、基礎資料蒐集	1. 是否涵蓋所有的化學的危害因子			
	2. 是否涵蓋所有的工作人員			
	3. 是否涵蓋所有的工作過程			
	4. 是否涵蓋所有的工作區域			
三、環境規劃監測制訂	1. 是否定義出各種危害暴露人員、過程區域之危害性評估			
	2. 是否定各種危害暴露危害之危害性			
	3. 是否確定各監測目標的監測危害因子、監測方法及採樣或監測時間			
四、環境監測執行	1. 確認是否由合格的作業環境監測人員執行採樣			
	2. 採樣方法、監測設備及採樣時間是否符合規定			
	3. 採樣或監測設備於採樣前後是否都有校正			
	4. 是否以勞動部公告的建議方法進行監測			
	5. 採樣的樣本是否送交合格的實驗室分析			
	6. 監測報告是否依包含下列內容：測時間（年、月、日、時）、監測方法、監測處所（含位置圖）、監測條件、監測結果、監測人員姓名（委託監測時須包含監測機構名稱）及依據監測結果採取之必要防範措施事項			
五、數據處理、保存及後續改善	1. 偵測結果是否充份告知受測人員			
	2. 監測結果是依規定年限加以保存			
	3. 是否依據監測結果規劃下一次的監測重點			
	4. 是否依據監測結果規劃適宜的改善措施			
六、其他事項				
備註：上述內容請參閱計畫書目錄中相關頁數及附件。				

審核：

查核人員：

查核日期：



地址：70061台南市中西區西賢二街203號

電話：06-2586098

傳真：06-2116827

E-mail：service@anping.com.tw

<http://www.anping.com.tw>