# 國立臺南大學

# 作業環境監測計畫書

中華民國 108 年 10 月

# 基 本 資 料

| | |
|---|---|
| 公司名稱 | 國立臺南大學 |
| 地　　址 | 台南市中西區樹林街二段 33 號 |
| 聯絡電話 | 06-2133111#238 |
| 組織 | |
| 員工人數 | 392 人 |
| 實驗用化學品 | 硫酸、鎳及其化合物、丙酮、硝酸鎘、二甲基甲醯胺、四氫呋喃、丙醇、重鉻酸及其鹽類、甲醇、三氯甲烷、異丙醇、乙醚、硫酸汞、錳及其化合物 |

目錄

一、前言 ..... 2

二、訂定作業環境監測目標和政策 ..... 4

三、建立組織及成員之職責 ..... 4

四、危害辨識與資料收集 ..... 6

(一)製造流程說明： ..... 6

(二)現場配置圖： ..... 6

(三)作業內容調查： ..... 6

(四)人員組織配置： ..... 7

(五)有害物的相關資訊： ..... 7

(六)歷年作業環境資料： ..... 13

五、採樣策略規劃與執行 ..... 13

六、採樣分析結果評估與處理 ..... 23

七、持續檢討改進事項 ..... 25

八、文件紀錄保存 ..... 26

九、計畫時程 ..... 28

## 一、前言

作業環境中有害因子要認定其存在及危害程度，若憑藉人類本能感官之判斷不但不可靠，且易受麻醉作用、感官疲勞或其他個人身體的健康狀況而失去作用，故常需使用各種精密儀器、設備實施作業環境監測；而經由採樣分析或監測等結果，進而評估有害因子之危害性程度，並採取預防及管制(改善)措施。

作業環境監測，不只是消極的用於瞭解勞工每日所接受的暴露劑量或長期可能累積的危害或者透過樣品的分析協助我們對環境存在的危害因子有進一步的認知，而且更應積極的將監測結果做為環境改善之參考依據，以達到預防危害之目的。

依據「職業安全衛生法」第十二條，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。

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。

雇主對於經中央主管機關指定之作業場所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），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，依計畫確實執行，且實際需要檢討更新。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。

作業環境監測計畫除了依據作業環境監測指引之要求項目外，訂定作業環境監測目標及建立組織及成員之職責，也是計畫不可或缺的要項，因此本計畫內容包括下列八項工作，分別為訂定作業環境監測目標、建立組織及成員之職責、危害辨識及基本資料蒐集、訂定採樣策略(內含相似暴露族群的建立)、實施作業環境監測(內含樣本分析)、監測結果之評估與運用處理(內含數據分析與評估)、後續改善規劃及文件處理，各項工作的關係如圖 1 所示，各項工作內容將依序詳述於後。

圖 1 作業環境監測計畫架構圖

本校由建制作業環境監測管理系統之經驗，將計畫建置分為 Plan、Do、Check、Action 等流程（以下簡稱 P-D-C-A），進行推動工作，如圖 2 所示。

圖 2 作業環境監測計畫建置流程圖

## 二、訂定作業環境監測目標和政策

確保勞工於工作中所遭受的化學性有害物暴露低於規定的容許標準值,並建立勞工暴露時態以保障勞工長期工作所承受的累積暴露劑量,提供勞工健康舒適的工作環境,不致於超過身體所能負荷的長期平均暴露劑量而導致任何健康危害,且符合職業安全衛生法令的相關規定。

在各實驗室進行相關作業時是否超過法令規範或對作業人員產生立即或潛在之危害,同時運用現場製程操作之調查資料,評估作業人員實際暴露狀況,進而達成下列目標,符合職業安全衛生法令的相關規定。判定實驗室相關化學物質存在情形,是否超過勞工作業場所容許暴露標準之規範。

本校秉持安全衛生為管理階層的重責大任,我們深信員工是本校之最大資產,其重要性不亞於品質與環境。基於此一認識,除要求將職安衛工作納入日常管理體系,並透過科學與技術的作為,協助管理階層、激勵本校安全意識及全員參與,達到降低風險、減少職災的目的。依此基本目的我們將政策文件化有效傳達全員及其他利害關係者,並承諾實施職業安全衛生管理與持續改善的決心如下:

1. 政策聲明

- 遵守及符合職業安全衛生相關法令要求。
- 持續不斷改善工作環境,確保員工健康與安全。
- 落實安全衛生教育訓練與宣導。
- 推動風險管理,有效降低及控制安全衛生風險,以達零災害之最高目標。

## 三、建立組織及成員之職責

本校作業環境監測工作的執行,由職安召集相關人員成立作業環境監測工作小組,作業環境監測工作進行前,相關細節必須由職業安全衛生人員於事前規劃及驗收,採購人員進行採樣工作委外遴選、發包。規劃計畫及執行現場採樣時,亦須請現場主管、工作人員及勞工代表之參與才能分工完成。作業環境監測工作小組組織及成員職責見表1。

表 1 建立組織及各個成員職責之分工描述

| 人員職稱 | 負責人姓名 | 工作任務 |
|---|---|---|
| 雇主 | 黃宗顯 | 1. 制定政策及目標，並擔負作業環測監測品質之最終責任。<br>2. 指定系所及人員進行監測計畫先期審查，並諮詢勞工代表意見。<br>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。 |
| 職業安全衛生人員 | 張碩文(主管)<br>陳姿霖(管理師) | 1. 執行先期審查並評估本校內危害、調查作業特性、執行作業環境監測計畫。<br>2. 規劃採樣策略。<br>3. 作業環境監測工作協調與管理。<br>4. 監測過程定期查核。<br>5. 監測結果之評估與改進措施。<br>6. 記錄保存。 |
| 採購發包人員 | 事務組，環安組 | 作業環境監測委外監測之採購、簽約與付款。 |
| 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。<br>2. 提供現場相關作業資訊。<br>3. 協助員工溝通說明。<br>4. 協助改進措施。<br>5. 參與監測計畫之先期審查。 |
| 勞工代表 | 各系所人員 | 1. 提出作業環境監測需求。<br>2. 監督與協助監測工作之執行。<br>3. 參與監測計畫之先期審查。 |
| 勞動部職安署會認可之作業環境監測機構(執業之工礦衛生技師) | 普樂檢驗科技(股)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。<br>2. 受委託執行作業環境監測工作。<br>3. 監測目標工作特性掌握。<br>4. 提供專業職業衛生暴露評估或規劃。<br>5. 參與監測計畫之先期審查。 |

## 四、危害辨識與資料收集

為了有效避免勞工暴露在危害的工作場所，必須先對實驗室危害場所進行危害辯識，並進而蒐集相關資料，以作為採樣策略的擬定之參考。在危害辯識方面，本校作業環境可能的危害包括化學性及物理性，因此作業環境監測規劃工作若要順利進行，必須將校區區內各項有用的資料事先整理,化學性危害因子之相關資料蒐集包括:1.製造流程說明、2.校區配置圖、3.人員組織配置、4.作業內容調查、5.有害物資訊、6.歷年作業環境監測結果、7.歷年特殊健康檢查結果重點式整理，有了這些基本資訊才能提出完善的採樣策略，各項資料整理如下。

**(一)製造流程說明：**

本單位均為實驗室,主要為學術試驗及研究使用。

**(二)現場配置圖：**

要界定工作場所中各種危害物的分布區域，先要對校區實驗室的分布及配置有清楚的了解，才能規劃相關的作業環境監測工作，因此配置圖是必須建立的基本資料之一(相關校區實驗室配置圖如附件一)。

**(三)作業內容調查：**

為了掌握暴露可能發生的時間點，故以實驗室作業區域了解各系所作業人員作業型態步驟及暴露時間、暴露危害物、安全資料表(SDS)等情形，列出相似暴露群(SEG)，並以最高積分暴露相似暴露群，作為採樣監測點之依據。調查內容包含：系所名稱、作業名稱、作業區域、使用化學品、作業屬性及作業人數。

1.危害物清查

清查實驗室所有作業項目，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』,藉此全盤掌握危害性化學品之有害物相關資訊，有助於評估各種有害物相對暴露程度及提供監測分析方法之選擇，並作為執行作業環境監測採樣策略之依據。

依據『危害因子作業清查表』,彙整出法令規定應實施作業環境監測之項目。

(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3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:指作業時間不超過一個月，且確知自該作業終了日起六個月，不再實施該

作業者。

(2)實驗室資料調查

了解各系所、各階層作業人員其作業型態、步驟流程及暴露時間、暴露危害物、SDS 等情形，藉由訪談觀察，並彙整成「作業內容調查表」(附件二)，如此才能判斷最高暴露群及相似暴露群，以利掌握暴露之實態，已決定本次採樣規劃之策略依據。

**(四)人員組織配置：**

由於作業環境監測主要目的為評估師生於作業環境的暴露實態，因此本校將以評估個人採樣為主，區域測定為輔。為了有系統的掌握全校人員暴露的分布情形，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。組織圖如圖 3 所示。

圖 3 組織圖

**(五)有害物的相關資訊：**

針對暴露之有害物，蒐集各項相關資訊，包括中英文名稱、 化學文摘設編號(CAS No)、物化特性、容許濃度、毒理描述、可分析檢測方法等，雖然各項資訊在安全資料表內皆有提供，但為使資料更完整有用，故將各項有關的資料分類整理，如此方能掌握有害物相關資訊，

才能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、是否有容許濃度標準，以及是否有相關毒理資訊，將於備註欄中加以註明，以利後續進行分類規劃時可以較為簡便。整理結果見表 2。

表 2 有害物相關資訊彙整(化學性)

| 化學文摘社編號(CASNo.) | 中文名稱 | 英文名稱 | GHS 危害分類 | 物理及化學特性 | 容許濃度 | | | LD50(mg/kg) | 勞工作業場所容許暴露標準 | 勞工作業環境測定實施辦法 | IARC 致癌性分類 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | TWA | STEL | Ceiling | | | | |
| 7664-93-9 | 硫酸 | sulfuricacid | 急毒性物質第 5 級、急毒性物質第 2 級(吸入)、金屬腐蝕物第 1 級、腐蝕/刺激皮膚第 1 級、嚴重損傷/刺激眼睛物質第 1 級 | 外觀:無色/液體<br>蒸氣壓:<0.3mmHg<br>爆炸界限:-%<br>密度:1.893 | 1mg/m3 | 2mg/m3 | - | 2,140mg/kg(大鼠、吞食) | ✓ | ✓ | - |
| 7440-02-0 | 鎳 | Nickel | 呼吸道過敏物質第 1 級、皮膚過敏物質第 1 級、致癌物質第 2 級、水環境之危害物質(慢毒性)第 4 級 | 外觀:銀灰色粉體<br>密度:8.908 | 1mg/m3 | 1mg/m3 | - | - | ✓ | ✓ | 2B |
| 67-64-1 | 丙酮 | Acetone | 易燃液體第 2 級、腐蝕/刺激皮膚物質第 3 級、嚴重損傷/刺激眼睛物質第 2A 級、吸入性危害物質第 2 級 | 外觀:無色/液體<br>蒸氣壓:180mmHg<br>爆炸界限:2.5~12.8%<br>密度:0.791 | 200ppm | 250ppm | - | 5800mg/kg(大鼠，吞食) | ✓ | ✓ | - |
| 10325-94-7 | 硝酸鎘 | Cadmium | 急毒性物質第 3 級(吞食)、腐蝕/刺激皮膚物質第 3 級、嚴重損傷/刺激眼睛物質第 2 級、致癌物質第 1 級、水環境之危害物質(慢毒性)第 1 級 | 外觀:白色固體<br>蒸氣壓:--<br>爆炸界線:--<br>密度:2.455 | 0.05mg/m3 | 0.15mg/m3 | - | 300mg/kg(大鼠，吞食) | ✓ | ▤ | 1：確定人體致癌 |
| 68-12-2 | 二甲基甲醯胺 | DimethylFormamide | 易燃液體第 3 級、急毒性物質（吞食）第 5 級、腐蝕/刺激皮膚物質第 3 級、嚴重損傷/刺激眼睛物質第 2 級、生殖毒性物質第 1 級、特定標的器官系統毒性物質～重複暴露第 1 級 | 外觀:無色液體<br>蒸氣壓:2.7mmHg@20℃<br>爆炸界線:2.2%~15.2%<br>密度:0.95 | 10ppm | 15ppm | - | 2800mg/kg(大鼠，食入) | ✓ | ✓ | 3：無法判斷為人體致癌性 |

| 化學文摘社編號(CASNo.) | 中文名稱 | 英文名稱 | GHS 危害分類 | 物理及化學特性 | 容許濃度 | | | LD50(mg/kg) | 勞工作業場所容許暴露標準 | 勞工作業環境測定實施辦法 | IARC 致癌性分類 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | TWA | STEL | Ceiling | | | | |
| 109-99-9 | 四氫呋喃 | Tetrahydrofuran | 易燃液體第 2 級、急毒性物質第 4 級(吞食)、腐蝕/刺激皮膚物質第 2 級、嚴重損傷/刺激眼睛物質第 2A 級 | 外觀:無色、澄清液體<br>蒸氣壓:131.5mmHg<br>爆炸界線:1.8%~11.8%<br>密度:0.8892 | 200ppm | 250ppm | - | 1650mg/kg(大鼠，吞食) | ✓ | ✓ | - |
| 71-23-8 | 丙醇 | Propanol | 易燃液體第 2 級、急毒性物質第 4 級（吞食）、特定標的器官系統毒性物質～單一暴露第 3 級、生殖毒性物質第 2 級、嚴重損傷／刺激眼睛物質第 1 級 | 外觀:無色液體<br>蒸氣壓:14mmHg@20℃<br>爆炸界線:2.2%~13.7%<br>密度:0.8053 | 200ppm(皮) | 250ppm(皮) | - | 1870 mg/kg(大鼠，吞食) | □ | □ | 0 |
| 7778-50-9 | 重鉻酸鉀 | Potassiumdichromate | 特定標的器官系統毒性物質~重複暴露第 1 級、生殖毒性物質第 1 級、急毒性物質第 2 級(吞食)、呼吸道過敏物質第 1 級、皮膚過敏物質第 1 級、生殖細胞致突變性物質第 1 級、腐蝕/刺激皮膚物質第 1 級、嚴重損傷/刺激眼睛物質第 1 級、水環境之危害物質(慢毒性)第 1 級、氧化性固體第 2 級、急毒性物質第 2 級(吸入)、致癌性物質第 1 級、急毒性物質第 4 級(皮膚) | 外觀:無味之紅色至橙色結晶<br>蒸氣壓:很低<br>爆炸界線:/<br>密度:2.67 | 0.05mg/m3(瘤)(以鉻計) | 0.15mg/m3(瘤)(以鉻計) | - | 25mg/kg(大鼠，吞食) | ✓ | ✓ | 1：確定人體致癌 |

| 化學文摘社編號(CASNo.) | 中文名稱 | 英文名稱 | GHS 危害分類 | 物理及化學特性 | 容許濃度 | | | LD50(mg/kg) | 勞工作業場所容許暴露標準 | 勞工作業環境測定實施辦法 | IARC 致癌性分類 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | TWA | STEL | Ceiling | | | | |
| 67-56-1 | 甲醇 | Methylalcohol | 易燃液體第 2 級、嚴重損傷/刺激眼睛物質第 2A 級、生殖毒性物質第 2 級、標的器官系統性物質~重複暴露第 1 級、特定標的器官系統毒性物質~單一暴露第一級 | 外觀:無色/液體<br>蒸氣壓:160mmHg<br>爆炸界限:6.0~36.5%<br>密度:0.79 | 200ppm | 250ppm | - | 5,628mg/kg(大鼠，吞食) | ✓ | ✓ | - |
| 67-66-3 | 三氯甲烷 | Trichloromethane | 生殖細胞致突變性物質第 2 級、生殖毒性物質第 2 級、特定標的器官系統毒性物質~重複暴露第 2 級、水環境之危害物質(慢毒性)第 2 級；級獨秀物質第 3 級(吞食)、急毒性物質第 4 級(吸入)、腐蝕/刺激皮膚物質第 2 級、嚴重損傷/刺激眼睛物質第 2A 級、致癌物質第 2 級 | 外觀:透明無色具甜味液體<br>蒸氣壓:159.6mmHg<br>爆炸界線:/<br>密度:1.484 | - | - | 49mg/m3 | 300mg/kg（大鼠、吞食） | ✓ | ✓ | 2B:可能人體致癌 |
| 67-63-0 | 異丙醇 | Isopropylalcohol | 易燃液體第 2 級、嚴重損傷/刺激眼睛物質第 2A 級、急毒性物質第 5 級(吞食)、腐蝕/刺激皮膚物質第 3 級 | 外觀:無色/液體<br>蒸氣壓:33mmHg<br>爆炸界限:2.0~12%<br>密度:0.785 | 400ppm | 500ppm | - | 4710mg/kg(大鼠，吞食) | ✓ | ✓ | 3：無法判斷為人體致癌性 |
| 60-29-7 | 乙醚 | Ethylether | 易燃液體第 1 級、急毒性物質第 4 級(吞食)、腐蝕/刺激皮膚物質第 3 級、嚴重損傷/刺激眼睛物質第 2B 級、吸入性危害物質第 2 級 | 外觀:澄清無色具甜刺激味的液體<br>蒸氣壓:422mmHg<br>爆炸界線:1.7%~36%<br>密度:0.7135 | 400ppm | 500ppm | - | 1215mg/kg(大鼠，吞食) | ✓ | ✓ | 3：無法判斷為人體致癌性 |

| 化學文摘社編號(CASNo.) | 中文名稱 | 英文名稱 | GHS 危害分類 | 物理及化學特性 | 容許濃度 | | | LD50(mg/kg) | 勞工作業場所容許暴露標準 | 勞工作業環境測定實施辦法 | IARC 致癌性分類 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | TWA | STEL | Ceiling | | | | |
| 7783-35-9 | 硫酸汞 | Mercuriesulfate | 急毒性物質第 3 級(吞食)、急毒性物質第 3 級(皮膚)、特定標的器官系統毒性物質~重複性暴露第 2 級、水環境之危害物質(慢毒性)第 1 級 | 外觀:無色固體<br>蒸氣壓:<0.001mmHg@20℃<br>爆炸界線:-<br>密度:- | 0.05mg/m3(皮) | 0.15mg/m3(皮) | - | 57mg/kg(大鼠，吞食) | ✓ | ▤ | - |
| 7440-02-0 | 錳 | Manganese | 易燃固體第 2 級、腐蝕/刺激皮膚物質第 3 級、嚴重損傷刺激眼睛物質第 2B 級、生殖毒性物質第 1 級、特定標的器官系統毒性物質~重複暴露第 1 級 | 外觀:灰色/固體<br>蒸氣壓:0mmHg<br>爆炸界限:-<br>密度:7.2 | 1mg/m3 | 2mg/m3 | 0 | 9000mg/kg(大鼠，吞食) | ✓ | ✓ | - |

備註 1:表列危害性化學品之 GHS 分類圖表及分級管理紀錄留存公司相關文件備查。

**(六)歷年作業環境資料：**

將歷年的作業環境監測結果報告中須留意的測定點或人員(測定結果顯示濃度偏高)重點式的列出，並說明量測點的狀況，包含生產線是否正常，局部排氣裝置是否正常運轉，歷年作業環境監測資料整理結果如表 4 所示。

表 4 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 | 改善對策 |
|---|---|---|---|---|
| 108 上半年度監測資料 | 化學性：全數合格 | 依該日製程所暴露有害物質進行環境監測 | 如報告書附件 | (1)定期實施作業環境監測<br>(2)人員教育訓練<br>(3)配戴個人防護用具<br>(4)實施工程改善 |

## 五、採樣策略規劃與執行

為確實了解並掌握各個製程單元及人員可能的暴露特性，以清楚鑑認出應評估的作業及物種，並規劃出欲進行測定的人員，因而訂定完善的採樣策略。在擬定採樣策略時，最重要的是採樣點的選定，同時採樣應選用之方法及採樣進行時需注意的事項也要了解，才能對整體作業環境監測的品質有良好的控制。

1.建立採樣策略

為了解實驗室內所有可能造成暴露之虞工作人員的暴露實態(exposure profile)，運用相似暴露族群的概念是最簡便的方法。在擬定策略之前，先利用校內之基本資料，將實驗室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)，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，以了解全校勞工之暴露實態。採樣策略整體規劃執行流程如圖 4 所示，主要的工作項目將區分分成危害鑑認、初步危害分析及採樣點規劃三大項，各項工作執行如下圖。

圖 4 採樣策略規劃之流程圖

## (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，再進行危害鑑認的第一個步驟就是要建立場內相似暴露族群。

### Step1:建立 SEG 架構圖

建立相似暴露群之目的，就是利用系統性的方法，以少數人之測定結果推估到實驗室內所有之暴露情況,因此對所有人員將依作業區域、作業名稱及所可能暴露之物質先進行分群，由此可推估這同一群人的暴露情況是類似的，故可藉由個人或是少數人的量測結果來代表同一群內每一個人的暴露狀況。其劃分結果如下表所示。

表 5 相似暴露群分項表

| SEG 代號 | 實驗室編號 | 實驗室名稱 |
|---|---|---|
| 1 | C403 | 先進碳材實驗室 |
| 2 | C506B | 奈米與再生能源實驗室 |
| 3 | C405 | 材料合成實驗室 |
| 4 | C401 | 材料化學實驗室 |
| 5 | C109 | 形態生理實驗室 |
| 6 | C103 | 分子內分泌實驗室 |
| 7 | C511C | 新材料與應用實驗室 |
| 8 | C501A | 計算材料科學實驗室 |
| 9 | C112 | 普通生物實驗室 |
| 10 | ZE105 | 微生物生技產品開發 |
| 11 | ZE306 | 環化實驗室 |
| 12 | ZE301-1 | 生物醫學實驗室 |

### Step2：定義 SEG

依據 SEG 架構圖，將相似暴露的人員歸納在一起，決定監測點及相似暴露群(SEG)彙整表，說明如表 6。

表 6 SEG 內容說明

| SEG 代號 | 實驗室編號 | 實驗室名稱 | 化學品名稱 |
|---|---|---|---|
| 1 | C403 | 先進碳材實驗室 | 硫酸 |
| | | | 鎳及其化合物 |
| 2 | C506B | 奈米與再生能源實驗室 | 丙酮 |
| | | | 硝酸鎘 |
| 3 | C405 | 材料合成實驗室 | 二甲基甲醯胺 |
| | | | 四氫呋喃 |
| 4 | C401 | 材料化學實驗室 | 丙醇 |
| | | | 重鉻酸及其鹽類 |
| 5 | C109 | 形態生理實驗室 | 甲醇 |
| | | | 三氯甲烷 |
| 6 | C103 | 分子內分泌實驗室 | 甲醇 |
| 7 | C511C | 新材料與應用實驗室 | 丙醇 |
| | | | 異丙醇 |
| 8 | C501A | 計算材料科學實驗室 | 丙酮 |
| 9 | C112 | 普通生物實驗室 | 丙酮 |
| 10 | ZE105 | 微生物生技產品開發 | 乙醚 |
| | | | 鎳及其化合物 |
| 11 | ZE306 | 環化實驗室 | 硫酸汞 |
| | | | 重鉻酸及其鹽類 |
| 12 | ZE301-1 | 生物醫學實驗室 | 甲醇 |
| | | | 錳及其化合物 |

**Step3：作業危害特性調查**

將上述每一個相似暴露族群的暴露情形進行調查，包含每個相似暴露群所使用的化學品、控制措施及使用等危害特性，如『作業內容調查表』(附件二)，調查結果內容併入後續暴露評估表。

## (二)暴露風險評估

當各個暴露族群的危害鑑認完成後，接下來就是了解各個暴露族群在實驗室內的相對危害風險，才能有效規畫合宜的採樣點。初步危害分析是用風險的觀念，另一個是暴露程度的嚴重度，最後為使初步危害分析評估的結果更為可信，當評估過程至中的資料正確性不是非常肯定，則在評估過程中會給予一個不確定度(可視為安全因子)的因子，使初步危害分析結果更具意義。

決定環境監測點數之選擇，透過四個階段：

職業安全衛生法第 12 條中容許濃度暴露標準及職業安全衛生法之作業環境監測實施辦中所規定須監測之項目為第一優先選擇；特殊健康檢查項目及其歷年健康檢查結果屬四級管理以上之勞工；依據半定量風險管理模式評估之高風險作業項目；管理審查會議依前次檢測結果決議事項。

進行初步危害分析步驟如下:

**Step1：初步危害分析-列表**

將危害鑑認所定義的 SEG 以可能的暴露危害物展開，並依照化學物質本身毒性高低(也就是所謂的健康危害物指數(HRR))；以及暴露程度的嚴重性(評估因子可從物理狀態(蒸氣壓)、使用量、使用時間、控制措施等項目綜合評斷)，最後加上不確定度等資訊來共同進行等級評比，因此須先將上述評估項目進行列表。

**Step2：初步危害分析-評分**

**【化學性】**

將工作項目分別鑑定後可能的相似暴露群所暴露的危害物種類，依照健康危害指數(HHR)、物理狀態(蒸氣壓)、使用量、使用時間、控制措施及不確定度分別評分，各項因子的評分如表 8、9 所示。

依據初步危害分析所得之相對危害性為健康危害等級(HHR)、暴露危害等級(ER)、不確定度(UR)三項得分相乘所得到的乘積。計算公式為:相對危害性=HHR × ER × UR。HHR 值可以直接參照表 7 所列的之級距，而 ER 值則為暴露危害各項因子評比(參照表 8 所示的級距)後之幾何平均值，計算公式為 ER=(物理狀態(蒸氣壓) ×使用量×使用時間×控制措施)$^{1/4}$。

若是 ER 值所需評比之參數資訊獲得有困難，如缺少蒸氣壓資料或者是使用量無法評估，則僅以現有之資料來評比，但因為缺少評比參數將導致資料的可信度降低，因此可以 UR 值來修正，評比方式參見表 9。

ER 值計算以蒸氣壓、使用量、使用時間、控制措施四項乘積開四次根號計算，若缺一項則開三次根號，若缺二項則開二次根號，若缺三次則不需開根號。

表 7 健康危害指數（HHR）評比

| 評分 | 職業暴露標準（TLV-TWA，ppm） | 急毒性指標 | | 致癌分類 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | LD50（mg/kg） | LC50（mg/L） | （IARC） | （ACGIH） |
| 5 | <1 | ≦25 | ≦0.25 | 1 | A1 |
| 4 | ≧1 to <10 | >25 to ≦200 | >0.25 to ≦1 | 2A | A2 |
| 3 | ≧10 to <100 | >200 to ≦2,000 | >1 to ≦5 | 2B | A3 |
| 2 | ≧100 to <1000 | >2,000 to ≦5,000 | >5 to ≦25 | 3 | A4 |
| 1 | ≧1000 | >5,000 | >25 | 4 | A5 |

表 8 暴露危害（ER）各項因子危害指數評比

| 等級項目 | 蒸氣壓(mmHg@25℃) | 使用量 | | 時間(小時) | 工程控制 |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | ≧6000 | ≧1000L | ≧2000kg | ≧35 | 無任何防護 |
| 5 | ≧1000 to <6000 | ≧500 to <1000 L | ≧1000 to <2000 kg | ≧30 to <35 | 僅個人防護具 |
| 4 | ≧500 to <1000 | ≧300 to <500 L | ≧100 to <1000 kg | ≧20 to <30 | 整體換氣 |
| 3 | ≧100 to <500 | ≧100 to <300 L | ≧10 to <100 kg | ≧10 to <20 | 局部排氣 |
| 2 | ≧1 to <100 | ≧10 to <100 L | ≧1 to <10 kg | ≧0 to <10 | 單層密閉措施 |
| 1 | <1 | <10 L | <1 kg | - | 二次密閉設施與其它他防護 |

表 9 不確定（UR）各項因子危害指數評比

| UR 等級 | 評分依據 |
|---|---|
| 5 | ER 評比項目缺 4 項目 |
| 4 | ER 評比項目缺 3 項目 |
| 3 | ER 評比項目缺 2 項目 |
| 2 | ER 評比項目缺 1 項目 |
| 1 | ER 評比項目全齊 |

**Step3：初步危害分析-評分**

利用步驟 2 對各相似暴露群進行化學性因子相對危害風險評估結果如附件三半定量暴露風險評估表所示。

將上述所得到的危害等級及暴露等級風險機率綜合研討，可以獲得工作場所內各種危害因子監測之優先順序。

## (三)採樣規劃與執行

1.採樣點規劃

依實驗室作業區域了解人員之作業型態步驟及暴露時間、暴露之危害因子、法令規定、健康管理分級及審查會議決議等情形，藉由訪視觀察、蒐集實驗室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，有計畫性地逐步逐次進行暴露評估或量測，以了解全校勞工之暴露實態，依據實驗室內作業型態及暴露狀況列入監測項目如表 10。

2.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併入本次作業環境監測計畫中一同規劃實施，其作業區危害因子清單調查如下表所示。

表 10 危害因子作業清查表

| SEG 代號 | 實驗室編號 | 實驗室名稱 | 化學品名稱 | 作業型態 | 勞工作業環境監測實施辦法 | 勞工作業場所容許暴露標準 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | C403 | 先進碳材實驗室 | 硫酸 | 非例行性 | ✓ | ✓ |
| | | | 鎳及其化合物 | 非例行性 | ✓ | ✓ |
| 2 | C506B | 奈米與再生能源實驗室 | 丙酮 | 非例行性 | ✓ | ✓ |
| | | | 硝酸鎘 | 非例行性 | ✓ | – |
| 3 | C405 | 材料合成實驗室 | 二甲基甲醯胺 | 非例行性 | ✓ | ✓ |
| | | | 四氫呋喃 | 非例行性 | ✓ | ✓ |
| 4 | C401 | 材料化學實驗室 | 丙醇 | 非例行性 | ✓ | – |
| | | | 重鉻酸及其鹽類 | 非例行性 | ✓ | ✓ |
| 5 | C109 | 形態生理實驗室 | 甲醇 | 非例行性 | ✓ | ✓ |
| | | | 三氯甲烷 | 非例行性 | ✓ | ✓ |
| 6 | C103 | 分子內分泌實驗室 | 甲醇 | 非例行性 | ✓ | ✓ |
| 7 | C511C | 新材料與應用實驗室 | 丙醇 | 非例行性 | ✓ | – |
| | | | 異丙醇 | 非例行性 | ✓ | ✓ |
| 8 | C501A | 計算材料科學實驗室 | 丙酮 | 非例行性 | ✓ | ✓ |
| 9 | C112 | 普通生物實驗室 | 丙酮 | 非例行性 | ✓ | ✓ |
| 10 | ZE105 | 微生物生技產品開發 | 乙醚 | 非例行性 | ✓ | ✓ |
| | | | 鎳及其化合物 | 非例行性 | ✓ | ✓ |
| 11 | ZE306 | 環化實驗室 | 硫酸汞 | 非例行性 | ✓ | ✓ |
| | | | 重鉻酸及其鹽類 | 非例行性 | ✓ | ✓ |
| 12 | ZE301-1 | 生物醫學實驗室 | 甲醇 | 非例行性 | ✓ | ✓ |
| | | | 錳及其化合物 | 非例行性 | ✓ | ✓ |

本校在經濟考量因素下，以法令要求必須監測的項目為優先考量，同時考量相對危害性較高的製程或者程序，健康管理屬第四級管理以上之勞工或職業安全衛生委員會決議事項列入監測族群，一併進行量測；如屬於臨時性作業、作業時間短暫、作業期間短暫，且勞工不致暴露於超過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，原則上仍列入採樣點規劃中，採樣方法選擇上，依循法令規範，實施作業環境監測時應以個人採樣為優先，故各監測點採樣方式皆以現場勞工戴佩為優先選擇，或欲為了解實驗室內之環境濃度值，作為日後環境改善之參考依據，故增列採取區域採樣之項目，本次採樣點規劃如下表 11：

表 11 作業環境監測計畫採樣策略彙整表(化學性)

| SEG 代號 | 實驗室編號 | 實驗室名稱 | 化學品名稱 | 作業型態 | 數量 | 採樣方式 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | C403 | 先進碳材實驗室 | 硫酸 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| | | | 鎳及其化合物 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| 2 | C506B | 奈米與再生能源實驗室 | 丙酮 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| | | | 硝酸鎘 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| 3 | C405 | 材料合成實驗室 | 二甲基甲醯胺 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| | | | 四氫呋喃 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| 4 | C401 | 材料化學實驗室 | 丙醇 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| | | | 重鉻酸及其鹽類 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| 5 | C109 | 形態生理實驗室 | 甲醇 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| | | | 三氯甲烷 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| 6 | C103 | 分子內分泌實驗室 | 甲醇 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| 7 | C511C | 新材料與應用實驗室 | 丙醇 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| | | | 異丙醇 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| 8 | C501A | 計算材料科學實驗室 | 丙酮 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| 9 | C112 | 普通生物實驗室 | 丙酮 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| 10 | ZE105 | 微生物生技產品開發 | 乙醚 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| | | | 鎳及其化合物 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| 11 | ZE306 | 環化實驗室 | 硫酸汞 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| | | | 重鉻酸及其鹽類 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| 12 | ZE301-1 | 生物醫學實驗室 | 甲醇 | 非例行性 | 1 | 區域 |
| | | | 錳及其化合物 | 非例行性 | 1 | 區域 |

2.採樣方法之選定

本校進行作業環境監測之物種所使用之採樣分析方法，依照勞動部公告之採樣分析建議方法來進行，如表 12 所示。

表 12 勞動部職安署公告採樣分析建議方法

| 採樣項目 | 參考採樣分析方法編號 | 採樣流速 (ml/min) | 採樣介質 | 容許暴露標準 |
|---|---|---|---|---|
| 正己烷 | CLA1905 | 20-200ml/min | SKC 2266-01 活性碳管 | 50ppm |
| 丙酮 | CLA1215 | 10-200ml/min | SKC226-01 活性碳管 | 200ppm |
| 異丙醇 | CLA1904 | 10-200ml/min | SKC226-01 活性碳管 | 400ppm |
| 二氯甲烷 | CLA1210 | 10～200 | SKC 226-01 活性碳管 | 50ppm |
| 正丁醇 | CLA1201 | 10-200ml/min | SKC226-01 活性碳管 | 100ppm |

| 採樣項目 | 參考採樣分析方法編號 | 採樣流速(ml/min) | 採樣介質 | 容許暴露標準 |
|---|---|---|---|---|
| 氟化氫 | 2331 | 200～500 mL/min | SKC226-10-03 矽膠管 | 3ppm |
| 甲醇 | CLA1207 | 20-200ml/min | SKC226-51 矽膠管 | 200ppm |
| 三氯甲烷 | CLA1902 | 10-200ml/min | SKC226-01 活性碳管 | 10ppm |
| 乙酸乙酯 | CLA1214 | 10-200ml/min | SKC226-01 活性碳管 | 400ppm |
| 鎳 | CLA3009 | 1000～4000 | MCE 濾紙 | 1 $mg/m^3$ |
| 錳 | CLA2303 | 1000～4000 | MCE 濾紙 | 5$mg/m^3$ |
| 硫酸 | CLA2901 | 200-500ml/min | SKC226-10-03 矽膠管 | 1$mg/m^3$ |
| 氟化氫 | CLA2901 | 200-500ml/min | SKC226-10-03 矽膠管 | 3ppm |
| 氰化物 | old2316 | 500～1000ml/min | 37mmMCE 濾紙)＋0.1NKOH 吸收液 10mL | 5$mg/m^3$ |

3.執行採樣之注意事項:

擬定之作業環境監測規劃均委由具有勞動部職安署認可之合格採樣人員進行各項工作，並將採集之樣品委託合格的實驗室進行分析。實際執行採樣時應充分確認各項採樣參數皆依照上述規劃進行，並進行現場觀察，以便掌握採樣狀況，現場觀察的項目如：採樣時勞工的作業狀況、勞工是否配戴防護具等，並要求採樣人員應在採樣過程中檢查採樣設備之運轉是否正常、勞工配戴方式是否正常等查核動作，以作為未來測定結果解釋的參考。

(1)監測前:

a.為確保作業環境監測機構具有足夠資源及能力執行本計畫，委託之中央主管機關認可之作業環境監測機構，並要求送樣分析之職業衛生實驗室分析亦需通過為中央主管機關之認可，相關委託內容及要求將依本校請購程序辦理。

b.於實施前七日通知受測系所及人員進行檢測工作協調，並告知現場單位主管採樣當天需大於操作量之八成。

c.於實施前三日要求作業環境監測機構或者執業之工礦衛生技師事務所提供監測機構認可函或執業證明文件，以作為現場採樣查核之依據。

d.依本校承攬管理規定或程序對監測機構或執業技師等入校監測人員實施危害告知、安全衛生教育訓練、入校申請、管制區域出入管制、保密協議等程序。

e.實施作業環境監測前 15 日應至作業環境監測資訊系統實施作業環境監測計畫申報。

(2)監測中:

a.擬定的作業環測規劃進行監測時應由具備有作業環境監測實施辦法所定義之資格人員親自執行作業環境監測業務(必要時得要求出具證照證明文件)。

b.過程中，應充分確認各項採樣參數是否符合中央主管機關公告之建議方法，並對採樣

現場進行觀察並記錄，以便掌握採樣狀況，現場觀察的項目如：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，以作為未來監測結果解釋的參考(請參閱表 13)。

(3)監測後:

a.監測後 45 日內依規定至職安署勞動部作業環境監測資訊系統申報監測結果，依本監測計畫規範實施數據作業環境監測結果公告週知，且依據監測結果實施工程改善或者行政健康管理等程序。

表 13 勞工作業環境監測現場採樣查核紀錄表

| 查　核　項　目 | 是 | 否 | 備註 |
|---|---|---|---|
| 是否由合格的人員執行採樣 | | | |
| 採樣方式、器材及時間是否符合規定 | | | |
| 採樣器是否放置於作業環境之適當位置 | | | |
| 協同受測人員勞工的個人採樣器是否正確佩戴 | | | |
| 採樣器材於採樣前、後是否都有校正 | | | |
| 採樣樣本是否正確保存 | | | |

紀錄者:　　日期:

## 六、採樣分析結果評估與處理

(一)確認各個相似暴露族群的暴露實態

由於樣本數多寡將嚴重影響統計結果之準確性，對於每個相似暴露群究竟需要多少的樣本數才符合統計學上的要求，必須加以規範。若該相似暴露群之平均暴露濃度顯示超過容許濃度（屬於極為確定之暴露狀態），則將相似暴露群只要 6-10 個測定值即可，若該相似暴露群之平均暴露值是介於 10%~100%容許濃度標準，屬於較不確定的暴露狀態，因此需要較多樣本，才足以達到 95%信賴水準。至於實際所需樣本數，則需依每個相似暴露群濃度的幾何標準偏差值變異的大小及實測值與容許濃度標準之比值而有所不同，對照表 16 所示。

表 16 各相似暴露群建立暴露實態所需樣本數對照表

| 樣本數 (n) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 實測值/OEL 比例 | 變異性小 (GSD*=1.5) | GSD=2 | 變異性中 (GSD=2.5) | GSD=3 | 變異性大 (GSD=3.5) |
| 0.75 | 25 | 82 | 164 | 266 | 384 |
| 0.5 | 7 | 21 | 41 | 67 | 96 |
| 0.25 | 3 | 10 | 19 | 30 | 43 |
| 0.1 | 2 | 6 | 13 | 21 | 30 |

*GSD = 幾何標準差(geometric standard deviation)

(二)若相似暴露群所暴露的物種(有機溶劑)非單一種而是有好幾種不同的有機溶劑，則考量其相加效應，評估方式則是以下列計算式為之:

$$\frac{C_1}{T_1}+\frac{C_2}{T_2}+\frac{C_3}{T_3}....+\frac{C_n}{T_n}\leq 1$$

其中C1,C2,C3…Cn為經由前段敘述評估後各相似暴露群所暴露之單一有害物之暴露值，T1，T2，T3…Tn為相對應各有害物之法定容許濃度，經由作用相同之多種有害物之加權評估後，其數值必須要小於等於1才屬合法。

(三)以作業環境監測結果做為後續測定及環境控制之依據

作業環境監測資料是用來作為後續測定工作規劃及製程改善之依據。若經過計算後各相似暴露群之暴露實態確認已超出容許濃度標準值，則該相似暴露群所包含的人員其暴露狀況視為不可接受，必須進行必要的工程、管理或工作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，或是減少該暴露群於該作業區之工作時間等，但在各項環境改善工作進行過程中，仍必須教導相關人員須以個人防護用具進行防護。至於環境改善工作完成後，仍必須再次評估並確定該相似暴露群之暴露實態低於容許濃度，此時方能結束測定工作。

當某一個相似暴露群的暴露實態已確認低於容許濃度標準值，則該族群之暴露狀況視為可接受，建議在不減少樣本數的前提下，改進行其他尚未建立完整暴露實態之相似暴露群之測定，而該暴露狀況可接受之相似暴露群是否須再進行測定， 則視其暴露狀況改變實再進行評估。

(四)通知勞工量測結果並進行相關措施

在接獲測定結果後，須以書面公佈(或電子佈告) 方式通知勞工其暴露之狀況。當測定結果顯示勞工之暴露濃度超過容許濃度標準時，除了需個別以書面(或電子佈告)方式通知勞工之外，還要特別說明已採取或將採取之控制措施，更進一步確實教導勞工正確之作業方法及防護具佩帶與管理方式，使得那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。

(五)收集歷年的監測數據，分析並統計，探討監測數據分佈情形，是否逐漸升高的趨勢，倘若有變化過大的數據，則應檢討該數據是否具代表性及有效性。

## 七、持續檢討改進事項

為檢討作業環境監測規劃與執行是否達到預期目標，各相關系所人員可針對整個作業環境監測計畫之過程進行評估，除了讓校內各相關系所人員了解整體作業環境監測的結果以外，並可透過各系所的參與提出全面性的改善對策。自評表如表 14 所示。除此之外，未來若製程、作業時間及頻率、使用化學品種類、或是工程控制措施等因子有改變，而影響到 SEG 的劃分或初步危害分析的評比，則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。

表 14 作業環境監測執行成效自評表

| 項目 | 內容 | 是否符合規定 | | | 查核結果記錄 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 是 | 否 | 不完全 | |
| 一、作業環境監測起始 | 1.是否有具體化及文件化的目標 | | | | |
| | 2.各工作項目及權責是否明確並指派專人指導 | | | | |
| | 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 | | | | |
| | 4.委託測定時的各項合約是否依規定進行審查 | | | | |
| 二、基本資料蒐集 | 1.是否涵蓋所有的化學性危害因子 | | | | |
| | 2.是否涵蓋所有可能暴露的工作人員 | | | | |
| | 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、採樣策略項目規劃 | 1.是否已建立各種人員、過程或區域之危害性 | | | | |
| | 2.是否已界定各測定目標之測定危害因子、測定方法及採樣或測定時間 | | | | |
| 四、作業環境監測執行 | 1.是否由合格的作業環境監測人員執行測定或採樣 | | | | |
| | 2.採樣方法、測定設備及採樣時間是否都符合規定 | | | | |
| | 3.採樣或測定設備於採樣前後是否都有校正 | | | | |
| | 4.是否以勞動部職安署公告的建議方法進行測定 | | | | |
| | 5.採得的樣本是否送認可之實驗室分析 | | | | |
| | 6.測定結果記錄是否包含下列內容：測定時間(年、月、日、時)、測定方法、測定處所(含位置圖)、測定條件、測定結果、測定人員姓名(委託測定時須包含測定機構名稱)及依據測定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.作業環境監測結果是否充分告知受測人員 | | | | |
| | 2.作業環境監測結果是否依規定保存或維護 | | | | |
| | 3.是否依據作業環境監測結果規劃適宜的改善措施 | | | | |
| | 4.是否進行環境監測資料統計分析推論 | | | | |
| 查核日期：<br>查核人：　　審核人： | | | | | |

## 八、文件紀錄保存

本校作業環境監測之所有文書資料均以文件化作系統管理，檢測之數據將委請監測公司製作成電子檔格式供數據之處理及應用，所有的資料文件皆妥善保存，以便日後資料的查詢、應用、經驗的傳承及政府機關檢查所需。文件保存記錄依據表 15 所示

表 15 文件保管紀錄

| 文件名稱 | 文件編號 | 存放地點 | 文件格式（電子/紙本） | 文件產出日期 | 保存期限 |
|---|---|---|---|---|---|
| 監測計畫書申報 | -- | -- | 紙本 | 監測前 15 日上職安署勞動部公佈之資訊系統申報 | 備註 1 |
| 監測結果申報 | -- | -- | 紙本 | 監測後 45 日內上職安署勞動部公佈之資訊系統完成數據申報 | 備註 1 |
| 作業環境監測 | -- | -- | 紙本 | 收到作業環境監測報告書日期 | 備註 1 |

備註 1:

參考作業環境監測實施辦法規定:監測記錄保存三年、特定化學物質(致癌性)至少保存三十年；粉塵之監測紀錄應保存十年。

## 九、計畫時程

本校執行作業環境監測相關工作時程如下表 16 所示：

表 16 作業環境監測工作時程表

| 工 作 項 目 | 時　程 | 備　註 |
|---|---|---|
| 上半年環測規劃 | 2 月 | 確認現場狀況及需求，並擬定本次採樣點、廠商聯繫、發包 |
| 監測計畫申報 | 3 月(監測前 15 日前完成) | 得委託辦理(需檢附委託紀錄) |
| 執行上半年環測 | 4 月 | 依擬定規劃執行採樣 |
| 上半年環測報告 | 5 月 | 確認監測報告無誤，並依據計劃書內容作後續處理 |
| 監測結果申報 | 監測後 45 日內完成監測結果申報 | 得委託辦理(需檢附委託紀錄) |
| 下半年環測規劃 | 8 月 | 確認現場狀況及需求，並擬定本次採樣點、廠商聯繫、發包 |
| 監測計畫申報 | 9 月(監測前 15 日前完成) | 得委託辦理(需檢附委託紀錄) |
| 執行下半年環測 | 10 月 | 依擬定規劃執行採樣 |
| 下半年環測報告 | 11 月 | 確認監測報告無誤，並依據計劃書內容作後續處理 |
| 監測結果申報 | 監測後 45 日內完成監測結果申報 | 得委託辦理(需檢附委託紀錄) |

# 附件一

# 臺南大學府城校區平面圖

# 臺南大學府城校區-格致樓壹樓平面圖

| 空間編號 | 空間名稱 | 面積（㎡） |
|---|---|---|
| C101 | 數學系研究室 | 102.70 |
| C102 | 植物陳列室 | 60.60 |
| C103 | 動物陳列室 | 70.70 |
| C104 | 機電室 | 41.71 |
| C105 | 研究室 | 31.52 |
| C106 | 儀器室 | 31.52 |
| C107 | 切片室 | 20.11 |
| C108 | 儀器室 | 21.71 |
| C109 | 儀器室 | 107.01 |
| C110 | 準備室 | 58.32 |
| C111 | 藥品室 | 44.85 |
| C112 | 生物室 | 211.24 |
| ~~C113~~ | ~~數學系辦公室~~ | 30.70 |
| C114 | 研究室 | 15.03 |
| —— | 廁所 | 29.82 |
| —— | 梯間 | 73.53 |
| —— | 走廊 | 227.78 |
| 合計 | | 1178.85 |

# 臺南大學府城校區-格致樓貳樓平面圖

| 空間編號 | 空間名稱 | 面積（㎡） |
|---|---|---|
| C201 | 電腦室 | 82.50 |
| C202 | 電腦室 | 64.80 |
| C203 | 電腦室 | 24.30 |
| C204 | 電腦室 | 65.77 |
| C205 | 電算室 | 63.04 |
| C206 | 主機房 | 41.82 |
| C208 | 計算機室 | 45.89 |
| C209 | 研究室暨設備儲藏室 | 131.26 |
| C210 | CAI實驗室 | 58.11 |
| C211 | 研究室 | 48.90 |
| —— | 電腦室走廊 | 38.54 |
| —— | 廁所 | 29.82 |
| —— | 梯間 | 73.53 |
| —— | 走廊 | 190.00 |
| 合計 | | 958.28 |

# 臺南大學府城校區-格致樓參樓平面圖

| 空間編號 | 空間名稱 | 面積（㎡） |
|---|---|---|
| C301 | 實驗室 | 165.22 |
| C302 | 教具製作室 | 84.03 |
| C303A | 實驗室 | 63.04 |
| C303B | 研究室 | 41.82 |
| C304 | 物理儀器室、環境中心 | 107.01 |
| C305 | 教室 | 129.67 |
| C306 | 物理廣場 | 40.48 |
| C307 | 研究室 | 52.14 |
| C304-2 | 研究生研究室 | 32.2m |
| | | |
| | | |
| —— | 廁所 | 29.82 |
| —— | 梯間 | 73.53 |
| —— | 走廊 | 215.13 |
| 合計 | | 1001.89 |

# 臺南大學府城校區-格致樓肆樓平面圖

| 空間編號 | 空間名稱 | 面積（㎡） |
|---|---|---|
| C401 | 教學實驗室 | 163.30 |
| C402 | 準備室 | 50.50 |
| C403 | 儀器室 | 43.16 |
| C404 | 藥品室 | 18.76 |
| C405 | 儀器室 | 104.85 |
| C406 | 儀器室 | 69.67 |
| C407 | 教室 | 37.34 |
| C408 | 教室 | 129.47 |
| C409 | 研究室（一） | 11.81 |
| C410 | 研究室（二） | 17.21 |
| C411 | 研究室（三） | 10.56 |
| C412 | 貴重儀器室 | 48.37 |
| —— | 廁所 | 29.82 |
| —— | 梯間 | 73.53 |
| —— | 走廊 | 193.54 |
| 合計 | | 1001.89 |

# 臺南大學府城校區-格致樓伍樓平面圖

| 空間編號 | 空間名稱 | 面積（㎡） |
|---|---|---|
| C501 | 一般教室 | 102.70 |
| C502 | 岩石礦物實驗室 | 60.60 |
| C503 | 會議室暨討論室 | 70.70 |
| C504 | 平行實驗室暨研究室 | 24.20 |
| C505 | 研究室 | 17.51 |
| C506 | 研究室 | 46.43 |
| C507 | 自然系辦公室 | 59.09 |
| C508 | | 69.86 |
| C509 | 研究室 | 18.39 |
| C511 | 氣象館 | 164.33 |
| C512 | 辦公室 | 15.46 |
| C513 | 實驗室 | 53.27 |
| C514 | 暗房 | 14.21 |
| | | |
| —— | 廁所 | 29.82 |
| —— | 梯間 | 73.53 |
| —— | 走廊 | 181.79 |
| 合 | 計 | 1001.89 |

# 臺南大學榮譽校區平面圖

# 附件二

# 作業內容調查表

| SEG 代號 | 實驗室編號 | 實驗室名稱 | 化學品名稱 | 作業型態 | 控制設備 | 操作時間 | 暴露量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | C403 | 先進碳材實驗室 | 硫酸 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| | | | 鎳及其化合物 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| 2 | C506B | 奈米與再生能源實驗室 | 丙酮 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| | | | 硝酸鎘 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| 3 | C405 | 材料合成實驗室 | 二甲基甲醯胺 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| | | | 四氫呋喃 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| 4 | C401 | 材料化學實驗室 | 丙醇 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| | | | 重鉻酸及其鹽類 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| 5 | C109 | 形態生理實驗室 | 甲醇 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| | | | 三氯甲烷 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| 6 | C103 | 分子內分泌實驗室 | 甲醇 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| 7 | C511C | 新材料與應用實驗室 | 丙醇 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| | | | 異丙醇 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| 8 | C501A | 計算材料科學實驗室 | 丙酮 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| 9 | C112 | 普通生物實驗室 | 丙酮 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| 10 | ZE105 | 微生物生技產品開發 | 乙醚 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| | | | 鎳及其化合物 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| 11 | ZE306 | 環化實驗室 | 硫酸汞 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| | | | 重鉻酸及其鹽類 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| 12 | ZE301-1 | 生物醫學實驗室 | 甲醇 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |
| | | | 錳及其化合物 | 非例行性 | 局部排氣 | <2HR | <1KG |

# 附件三

# 量暴露風險評估表-化學性危害因子

| SEG代號 | 實驗室編號 | 作業區域名稱 | 使用化學品種類 | 健康危害等(HHR) | 使用量(kg/每週) | 使用等級 | 暴露時間(小時/每周) | 暴露等級 | 工程控制(Control) | 控制等級 | 暴露危害等【ER】 | UR | 暴露危害評比【EHR】 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | C403 | 先進碳材實驗室 | 硫酸 | 5 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 3 | 1.82 | 2 | 18.17 |
| 1 | C403 | 先進碳材實驗室 | 鎳及其化合物 | 5 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 3 | 1.82 | 2 | 18.17 |
| 2 | C506B | 奈米與再生能源實驗室 | 丙酮 | 2 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 3 | 1.82 | 2 | 7.27 |
| 2 | C506B | 奈米與再生能源實驗室 | 硝酸鎘 | 5 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 3 | 1.82 | 2 | 18.17 |
| 3 | C405 | 材料合成實驗室 | 二甲基甲醯胺 | 3 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 3 | 1.82 | 2 | 10.90 |
| 3 | C405 | 材料合成實驗室 | 四氫呋喃 | 2 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 3 | 1.82 | 2 | 7.27 |
| 4 | C401 | 材料化學實驗室 | 丙醇 | 2 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 3 | 1.82 | 2 | 7.27 |
| 4 | C401 | 材料化學實驗室 | 重鉻酸及其鹽類 | 5 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 3 | 1.82 | 2 | 18.17 |
| 5 | C109 | 形態生理實驗室 | 甲醇 | 2 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 6 | 2.29 | 2 | 9.16 |
| 5 | C109 | 形態生理實驗室 | 三氯甲烷 | 3 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 3 | 1.82 | 2 | 10.90 |
| 6 | C103 | 分子內分泌實驗室 | 甲醇 | 2 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 3 | 1.82 | 2 | 7.27 |

| SEG代號 | 實驗室編號 | 作業區域名稱 | 使用化學品種類 | 健康危害等(HHR) | 使用量(kg/每週) | 使用等級 | 暴露時間(小時/每周) | 暴露等級 | 工程控制(Control) | 控制等級 | 暴露危害等【ER】 | UR | 暴露危害評比【EHR】 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | C511C | 新材料與應用實驗室 | 丙醇 | 2 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 3 | 1.82 | 2 | 7.27 |
| 7 | C511C | 新材料與應用實驗室 | 異丙醇 | 2 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 3 | 1.82 | 2 | 7.27 |
| 8 | C501A | 計算材料科學實驗室 | 丙酮 | 2 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 1 | 1.26 | 2 | 5.04 |
| 9 | C112 | 普通生物實驗室 | 丙酮 | 2 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 3 | 1.82 | 2 | 7.27 |
| 10 | ZE105 | 微生物生技產品開發 | 乙醚 | 2 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 3 | 1.82 | 2 | 7.27 |
| 10 | ZE105 | 微生物生技產品開發 | 鎳及其化合物 | 4 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 3 | 1.82 | 2 | 14.54 |
| 11 | ZE306 | 環化實驗室 | 硫酸汞 | 5 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 3 | 1.82 | 2 | 18.17 |
| 11 | ZE306 | 環化實驗室 | 重鉻酸及其鹽類 | 5 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 3 | 1.82 | 2 | 18.17 |
| 12 | ZE301-1 | 生物醫學實驗室 | 甲醇 | 2 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 3 | 1.82 | 2 | 7.27 |
| 12 | ZE301-1 | 生物醫學實驗室 | 錳及其化合物 | 5 | <1kg | 1 | <10HR | 2 | 局部排氣 | 3 | 1.82 | 2 | 18.17 |